



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 324 036**

51 Int. Cl.:
A01K 1/12 (2006.01)
A01J 5/017 (2006.01)
A01J 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04077700 .5**
96 Fecha de presentación : **30.09.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1523882**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.04.2005**

54 Título: **Conjunto y método para alimentar y ordeñar animales.**

30 Prioridad: **13.10.2003 NL 1024518**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.07.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.07.2009

73 Titular/es: **Lely Enterprises AG.**
Bützenweg 20
6300 Zug, CH

72 Inventor/es: **Bos, Georgius Rudolphius y**
Van den Berg, Karel

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 324 036 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conjunto y método para alimentar y ordeñar animales.

5 La invención se refiere a un conjunto para alimentar y ordeñar animales, de tal manera que dicho conjunto está dotado de un sistema de alimentación que comprende una plataforma de alimentación móvil y una unidad de accionamiento destinada a accionar o impulsar la plataforma de alimentación, habiéndose proporcionado un cierto número de ubicaciones o puestos de alimentación en la plataforma de alimentación, y con un sistema de ordeño para, en particular, automáticamente, ordeñar animales, de tal modo que dicho sistema de ordeño comprende conjuntos o juegos de copas de mama.

10 Se conoce por el documento US-A1-2002/0033138 un conjunto del tipo mencionado en el preámbulo. El conjunto descrito en dicha Solicitud norteamericana se utiliza para mejorar la eficiencia del ordeño de grandes rebaños de animales. El conjunto conocido por dicha Solicitud comprende una plataforma de alimentación con estancias o cámaras individuales, cada una destinada a confinar, al menos parcialmente, un animal. Cada cámara tiene sus propias copas de mama y su propio pesebre o cubeta de alimentación. En el perímetro o circunferencia de la plataforma se ha proporcionado una zona de conexión en la que las copas de mama se conectan o acoplan a las mamas de un animal que se encuentra presente en la plataforma. Para la conexión, pueden utilizarse robots de conexión estacionarios, en sí mismos conocidos, o bien robots pivotantes o robots que se desplazan a lo largo de raíles. Pueden existir, adicionalmente, zonas dispuestas para lavar la ubre de un animal o para lavar el propio animal, y puede haberse proporcionado una zona en la que se suministra alimento a una cubeta de alimentación. Una zona de entrada en la plataforma y una zona de salida de ésta son lo suficientemente anchas como para permitir el acceso simultáneo de varios animales a al menos dos cámaras y la salida, respectivamente simultánea, de varios animales desde al menos dos cámaras. La zona de entrada está provista de un dispositivo de cierre móvil, tal como un portón, y se abre de una manera controlada con el fin de admitir un cierto número de animales a un área de espera adyacente a la plataforma. Por otra parte, cada cámara tiene un portón de entrada accionado, de tal manera que los animales son capaces de acceder desde el área de espera a una cámara situada en la plataforma. Por otra parte, el conjunto conocido comprende medios para controlar el tráfico de animales, lo que significa dividir, por ejemplo, un rebaño de animales en grupos. Como es habitualmente el caso en las plataformas de alimentación, con el propósito de optimizar el uso de la plataforma de alimentación, la zona de entrada es inmediatamente seguida por la zona de limpieza de ubres. La zona de limpieza de ubres viene, a su vez, inmediatamente seguida por la zona para la conexión de las copas de mama. Cuando ya no queda leche en la ubre, las copas de mama son desconectadas y el animal permanece en la plataforma que se haya alcanzado la salida. El tiempo total que pasa un animal sobre la plataforma de alimentación asciende a aproximadamente 15 minutos. Si bien cabe esperar que este conjunto, debido a la ausencia de un dispositivo de accionamiento automático según se describe en la Solicitud de Patente Internacional N° WO 02/19807, provoque menos inquietud en los animales cuando abordan la plataforma, pueden presentarse, con todo, problemas. En algunos casos puede ocurrir que un animal presente en el área de espera no quiera abordar la plataforma. Este animal puede obstaculizar, posiblemente, otros animales presentes en el área de espera, impidiendo su acceso a la plataforma. Además, los animales que están impacientes por entrar en el área de espera pero que se ven forzados a esperar ante un portón cerrado, volverán a una zona de tendido y reposo y se verán menos inclinados a regresar frecuentemente al portón de entrada al área de espera. Por otra parte, los animales de producción láctea que están situados en posiciones más altas de la escala jerárquica impedirán que otros animales entren en el área de espera o en la plataforma. Estos factores conducen a un rendimiento de producción láctea reducido y también a un sistema de ordeño menos respetuoso con los animales.

45 El documento FR-2.213.006 describe un aparato para ordeñar cabras, que comprende una plataforma rotativa con puestos de alimentación y pesebres o cubetas de alimentación individuales. Existe una entrada a la plataforma que es lo suficientemente ancha para varios animales. El documento FR-2.213.006 menciona, adicionalmente, la presencia de un sistema de ordeño adecuado.

50 La presente invención se propone, entre otras cosas, proporcionar un conjunto para alimentar y ordeñar animales, de tal manera que dicho conjunto presente las desventajas anteriormente mencionadas, al menos, en menor medida.

Para este propósito, de acuerdo con la invención, un conjunto para alimentar y ordeñar animales del tipo anteriormente mencionado comprende la característica que se describe en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. La invención no sólo está basada en la constatación de que el conjunto conocido tiene las desventajas específicas anteriormente mencionadas, sino que también se basa en la apreciación de que el conjunto conocido presenta los problemas que se mencionan aquí, en lo que sigue. En general, un animal de producción láctea encuentra desagradable ser ordeñado en un área cerrada, en particular, un área cerrada que limita en gran medida la libertad de movimientos de un animal de producción láctea. Además, los animales de producción láctea parecen experimentar el hecho de andar hasta la plataforma y abordarla, así como la forma mecánica de ordeño, como algo desagradable, lo que puede afectar adversamente a la producción de leche y, en ocasiones, incluso a la calidad de la leche. Con el fin de optimizar el uso económico de una plataforma de alimentación conocida, la rotación de la plataforma de alimentación se ha seleccionado de tal manera que el tiempo que un animal de producción láctea pasa sobre la plataforma durante el ordeño ascenderá a entre aproximadamente 10 y 15 minutos. En consecuencia, al objeto de mantener la velocidad de rotación en alguna magnitud dentro de los valores admisibles para los animales de producción de leche, la plataforma de alimentación tiene un tamaño reducido. Con el fin de optimizar el uso de una plataforma de alimentación conocida, cada cámara de ordeño está provista de las copas de mama asociadas así como de medios de ordeño adicionales. La invención se basa ahora en el hallazgo de que, contrariamente a lo que cabía esperar, hacer la plataforma de alimenta-

ES 2 324 036 T3

ción menos eficiente al disponer al menos un gran número de los juegos de copas de mama independientemente de la plataforma de alimentación, sigue conduciendo a un consumo de alimento y producción de leche mayores, así como a un procedimiento de ordeño más respetuoso con los animales. Debido al hecho de que al menos un elevado número de los juegos de copas de mama está dispuesto independientemente de la plataforma, la plataforma se denominará en lo sucesivo plataforma de alimentación.

Se conoce, en sí misma, por el documento US-2.358.000 la práctica de disponer los juegos de copas de mama independientemente de la plataforma. Sin embargo, en el conjunto conocido por el documento US-2.358.000, no se permite a los animales moverse libremente en un área. La enseñanza de esta patente norteamericana es que los animales tienen que permanecer en la plataforma la mayor parte del tiempo. Tan sólo se les conduce temporalmente fuera de la plataforma para que ésta sea limpiada y para hacer algo de ejercicio en una cinta para andar. Tras esto, los animales son conducidos de vuelta a la plataforma. Este tipo de animales estabulados se encuentra en total contraste con el tipo de estabulación que se describe en el documento US-A1-2002/0033138. Además, el conjunto conocido por los documentos US-2.358.000 también adolece de la desventaja de que un animal de producción láctea encuentra desagradable ser ordeñado en un área cerrada, tal como las cámaras o estancias proporcionadas en la plataforma, que limitan en gran medida la libertad de movimientos de un animal de producción láctea. Por otra parte, los animales de producción láctea parecen experimentar la andadura hasta la plataforma y su abordaje como algo desagradable, y pueden, por tanto, ser muy reacios a ser llevados a la plataforma o fuera de ésta, lo que puede dar lugar a problemas a la hora de que un animal llegue a la plataforma o la abandone, lo cual conduce a una ocupación ineficiente de la plataforma y, por tanto, a una producción láctea reducida.

Se conoce también, en sí misma, por el documento US-3.103.912 la práctica de disponer los juegos de copas de mama independientemente de la plataforma. Sin embargo, también en el sistema de alojamiento según se describe en el documento US-3.103.912, no se permite a los animales moverse libremente en un área, sino que se llevan a la plataforma con el fin de ser sometidos a cualquier operación necesaria para el cuidado del animal. Este tipo de estabulación de animales es, por tanto, diferente de la estabulación suelta según se emplea en la presente invención. Además, el conjunto conocido por el documento US-3.103.912 también adolece de la desventaja de que un animal de producción láctea encuentra desagradable ser ordeñado en un área cerrada, tal como las cámaras que se proporcionan en la plataforma aquí descrita, que limitan en gran medida la libertad de movimientos de un animal de producción láctea. Por otra parte, los animales de producción láctea parecen experimentar la andadura hasta la plataforma y su abordaje como algo desagradable y pueden, por tanto, ser muy reacios a ser conducidos a la plataforma o fuera de ésta, lo que puede tener como resultado problemas para hacer que un animal se suba a la plataforma o se baje de ésta, lo cual conduce a una ocupación insuficiente de la plataforma y, por tanto, a una producción de leche reducida.

Se conoce también, en sí misma, por el documento FR-A-2.649.858 la práctica de disponer los juegos de copas de mama independientemente de la plataforma. El sistema de estabulación según se utiliza en el documento FR-A-2.649.858 no se explica explícitamente, sino que, puesto que los animales tienen que entrar en la plataforma circular desde dentro de la plataforma, lo más probable es que los animales tengan que ser conducidos desde el exterior de la plataforma al interior. Además, el conjunto conocido por el documento FR-A-2.649.858 también adolece de la desventaja de que un animal de producción láctea debe ser ordeñado en un área cerrada, tal como las cámaras proporcionadas en la plataforma que en él se describe, lo que limita en gran medida la libertad de movimientos de un animal de producción láctea. Cada cámara está cerrada por dos portones, de manera que ello también restringe el libre movimiento de los animales, ya que un animal tiene que abordar la plataforma en una posición específica. Por otra parte, los animales de producción láctea parecen experimentar la andadura hasta la plataforma y su abordaje como algo desagradable y pueden, por tanto, mostrarse muy reacios a ser llevados a la plataforma, lo que puede dar lugar a problemas para hacer que un animal se suba a la plataforma o se baje de ésta, lo cual conduce a una ocupación insuficiente de la plataforma y, por tanto, a una producción de leche reducida.

Se conoce, además, un conjunto por la Solicitud de Patente Internacional N° WO 02/19807 y por el artículo "Rund und ohne Futtertisch", DLZ Agrarmagazin, de marzo de 2002, páginas 120 y 121. Se describe en ellos una plataforma de alimentación convencional, provista de cámaras de ordeño individuales, de tal manera que cada cámara de ordeño comprende las copas de mama asociadas y su propia cubeta de alimentación. El acceso a la plataforma de alimentación y la salida de ésta se controlan por medio de un cierto número de portones controlados. Cuando los animales se han de ordeñar, se emplean unos dispositivos de accionamiento automáticos para llevar las vacas hacia la plataforma de alimentación. Durante el ordeño, la velocidad de rotación de la plataforma de alimentación se ajusta de tal manera que un animal pasará aproximadamente de 10 a 15 minutos sobre la plataforma de alimentación (es decir, una rotación de la plataforma dura entre 10 y 15 minutos). Cuando no hay necesidad de ordeño, el conjunto se utiliza como plataforma de alimentación. En este caso, no se hace uso de los dispositivos de accionamiento automático, pero sí de los portones controlados. Por otra parte, la velocidad de rotación de la plataforma se ajusta entonces de manera tal, que una rotación llevará aproximadamente 30 minutos. Si bien cabe esperar que este conjunto conocido proporcione una eficiencia mejorada en el ordeño de grandes rebaños, este conjunto conocido presenta un cierto número de desventajas que limitan su eficiencia. Se ha encontrado que el uso de dispositivos de accionamiento automáticos lleva intranquilidad a algunos de los animales de producción láctea, y que estos animales pueden entonces verse inclinados a considerar desagradable la plataforma de alimentación. Esta intranquilidad no sólo tendrá como resultado un rendimiento de producción láctea reducido con algunos animales, sino que estos animales estarán inclinados a no acudir voluntariamente a la plataforma de alimentación. En consecuencia, cuando no es necesario el ordeño y la plataforma se utiliza como plataforma de alimentación, estos animales andarán más lentamente hacia la plataforma e incluso bloquearán las puertas. Esto puede conducir a una intranquilidad añadida y a un consumo de alimento insuficiente, lo que, por supuesto, es indeseable.

ES 2 324 036 T3

Una desventaja adicional del conjunto conocido es que los animales de producción láctea no son capaces de ir voluntariamente a la plataforma para ser ordeñados. Como se ha comprobado con los robots de ordeño automático que son libremente accesibles para los animales de producción láctea, una andadura voluntaria hasta la máquina de ordeño para ser ordeñado mejorará la producción de leche y la salud del animal.

5 Se conoce un conjunto adicional por el documento US-A-4.508.058. Este conjunto conocido comprende una plataforma de alimentación rotativa con cámaras individuales, cada una de las cuales comprende un pesebre o cubeta de alimentación y copas de mama. Las cámaras están situadas sobre la plataforma en dirección tangencial y comprenden un portón de entrada y un portón de salida. Al lado de la plataforma se ha dispuesto un robot estacionario de conexión o acoplamiento de copas de mama, que es susceptible de ser acoplado a las copas de mama y que es adecuado para conectar las copas de mama a las mamas de un animal que se encuentra sobre la plataforma. En la cámara se ha suministrado una cantidad predeterminada de comida. Inmediatamente después de la entrada de un animal en la cámara, las copas de mama son conectadas, y un animal abandona la cámara inmediatamente después de haberse completado el ordeño. En este conjunto conocido, se hace uso, por tanto, del funcionamiento habitual de un carrusel de ordeño, de tal manera que se minimizan el tiempo muerto, es decir, el tiempo que pasa un animal sobre la plataforma sin ser sometido a algún tratamiento que esté asociado habitualmente con el procedimiento de ordeño. Si bien esta Patente norteamericana no describe, en sí misma, el modo como los animales acceden a la plataforma, la Solicitud de Patente norteamericana N° 2002/0033138 interpreta que en la Patente norteamericana US-A-4.508.058, los animales son capaces de acudir voluntariamente a la plataforma. De acuerdo con la Solicitud de Patente norteamericana N° 2002/0033138, esta interpretación conduce a desventajas del conjunto descrito en la Patente norteamericana US-A-4.508.058. Esta desventaja está determinada por la naturaleza del animal. Un animal puede subirse a la plataforma más lentamente que otro animal, lo que puede conllevar retrasos. Por otra parte, los mayores problemas surgen cuando un animal se niega a subirse a la plataforma o a bajarse de ésta. A la vista de estos problemas previsibles, parece más plausible que los animales sean llevados a la plataforma, como es el caso en el documento WO 02/19807. Por otra parte, el conjunto según se describe en la Patente norteamericana tiene la desventaja de que la inversión del sentido de rotación de la plataforma conlleva alteraciones en las cámaras de ordeño y, posiblemente, en la zona de entrada y en la zona de salida, lo que resulta poco económico.

En una realización preferida de un conjunto de acuerdo con la invención, todos los conjuntos o juegos de copas de mama están dispuestos independientemente de la plataforma de alimentación. Esto significa que la plataforma de alimentación carece de copas de mama, lo que, por añadidura, implica más libertad en el diseño constructivo de la plataforma de alimentación.

La plataforma de alimentación móvil puede tener una forma rectilínea y estar soportada en sus extremos por unos rodillos inversores, como resultado de lo cual la plataforma de alimentación móvil constituye un camino o recorrido cerrado. Si la plataforma de alimentación móvil constituye un recorrido cerrado y tiene un borde en su lado exterior, y, en particular, si la plataforma de alimentación móvil es al menos sustancialmente circular, la superficie de piso efectiva de la plataforma de alimentación se ve incrementada.

Si bien la alimentación puede proporcionarse manual o mecánicamente a los puestos de alimentación, resulta ventajoso que el sistema de alimentación esté dotado de una unidad de control del sistema de alimentación. El sistema de ordeño está provisto, preferiblemente, de una unidad de control del sistema de ordeño.

Si bien la unidad de control del sistema de alimentación y la unidad de control del sistema de ordeño pueden ser unidades de control independientes que son capaces de funcionar independientemente, estas unidades de control pueden estar dotadas de dispositivos de transmisión/recepción para una comunicación mutua, de manera que sea posible la cooperación entre el sistema de alimentación y el sistema de ordeño. En una realización ventajosa de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de una unidad de control central, de tal modo que la unidad de control del sistema de alimentación y la unidad de control del sistema de ordeño son susceptibles de conectarse a la unidad de control central. Dicha unidad de control central puede garantizar la cooperación mutua del sistema de alimentación y el sistema de ordeño, y, posiblemente, de otros sistemas dotados de unidades de control.

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el número de conjuntos o juegos de copas de mama es más pequeño que el número de puestos de alimentación. La invención está parcialmente basada en el hallazgo de que, para poder ordeñar eficazmente un número grande de animales, no es necesario proporcionar un juego de copas de mama por cada puesto de alimentación. En consecuencia, se requiere un número menor de juegos de copas, lo que significa una reducción de los costes del conjunto.

Se ha encontrado que, incluso si el número de juegos de copas de mama es más pequeño que $\frac{1}{4}$ del número de puestos de alimentación, o incluso si el número de juegos de copas de mama es menor o igual que ocho, es posible el ordeño eficaz de un rebaño de animales.

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el sistema de ordeño está dotado de un soporte o portador de copas de mama para portar un juego de copas de mama, de tal manera que dicho portador de copas de mama está dispuesto estacionariamente. Con "dispuesto estacionariamente" quiere decirse que el portador de copas de mama está dispuesto en el espacio estacionario al lado de la plataforma de alimentación. Dicha disposición estacionaria puede llevarse a efecto disponiendo el portador de copas de mama en el suelo o suspendiéndolo de un techo o elemento similar.

ES 2 324 036 T3

En una realización alternativa de un conjunto de acuerdo con la invención, el sistema de ordeño se mejora con un portador de copas de mama destinado a portar un juego de copas de mama, de tal modo que dicho portador de copas de mama es móvil.

5 En una realización preferida adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el sistema de ordeño está provisto de un dispositivo de conexión móvil para, en particular de forma automática, conectar un juego de copas de mama a las mamas de un animal. Para poder conectar correctamente una copa de mama a una mama de un animal situado sobre la plataforma de alimentación, el sistema de ordeño está provisto, preferiblemente, de un dispositivo de determinación de la posición de mama, destinado a determinar la posición de una mama de un animal. Dicho dispositivo de determinación de la posición de mama se conoce por sí mismo. Si bien tal dispositivo de determinación de la posición de mama puede estar dispuesto estacionariamente, en aras de la precisión en la determinación de la posición, es ventajoso que el dispositivo de determinación de la posición de mama esté dispuesto en el dispositivo de conexión.

15 Dicho dispositivo de conexión móvil está provisto, de manera ventajosa, de un dispositivo de agarre destinado a asir copas de mama dispuestas en el soporte de copas de mama. Cuando se ha de ordeñar un animal particular, es posible, por tanto, para el dispositivo de conexión móvil tomar las copas de mama del portador de copas de mama y conectarlas a las mamas de un animal. En ese caso, es posible diseñar el dispositivo de conexión de una manera conocida por sí misma, de forma tal, que las copas de mama se conecten a una a una o al menos de forma sustancialmente simultánea. En ese caso, el dispositivo de conexión comprende, preferiblemente, un brazo de robot, en particular destinado a portar el dispositivo de agarre.

20 En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el sistema de ordeño comprende un recorrido cerrado para el portador de copas de mama móvil, y el sistema de ordeño está provisto de una unidad de accionamiento para desplazar el portador de copas de mama a lo largo del recorrido cerrado. Esto significa que el área a través de la cual puede desplazarse el portador de copas de mama se limita al recorrido cerrado, lo que simplifica, entre otras cosas, la recogida de la leche obtenida y el mantenimiento de los juegos de copas de mama. Por otra parte, es posible de esta manera una construcción modular del conjunto. Un usuario del conjunto que desee utilizar la plataforma de alimentación, en primera instancia, sólo para alimentar animales, puede adquirir más adelante el sistema de ordeño que comprende un portador de copas de mama, a fin de tener también la posibilidad de ordeñar los animales.

25 El recorrido cerrado del sistema de ordeño comprende, preferiblemente, un raíl. Dicho raíl puede estar dispuesto sobre un suelo del conjunto o estar suspendido de un techo del conjunto. En tal caso, es posible que el raíl esté dispuesto al menos parcialmente por encima o por debajo de la plataforma de alimentación.

30 En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el recorrido cerrado del sistema de ordeño comprende un soporte cilíndrico común para soportes de copas de mama. Esto significa que se obtiene una suerte de recinto o caja cilíndrica en cuyo interior se acomodan los soportes de copas de mama. La forma y el tamaño del soporte cilíndrico puede adaptarse, por una parte, para proporcionar el suficiente espacio para otros componentes posibles del sistema de ordeño y, por otra parte, para obtener un exterior estético. Es también posible seleccionar la forma del raíl o del soporte cilíndrico de tal manera que dicho raíl o soporte se extienda, si se dispone correctamente, al menos sustancialmente paralelo a una parte de la plataforma de alimentación. El soporte cilíndrico común es, preferiblemente, rotativo.

35 En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, se obtiene un sistema de ordeño compacto tal, que el sistema de ordeño comprende al menos una línea o conducción de copas de mama que está conectada al juego de copas de mama, en el caso de que la conducción de copas de mama se extienda hacia un lado interno del recorrido cerrado del sistema de ordeño. Se obtiene, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, una reducción adicional del tamaño del sistema de ordeño, de tal manera que el sistema de ordeño comprende una fuente de vacío para ordeño, si la fuente de vacío para ordeño está dispuesta en un lado interior del recorrido cerrado del sistema de ordeño. Se obtiene, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, un sistema de ordeño altamente compacto, de tal manera que el sistema de ordeño comprende una fuente de vacío pulsante, si la fuente de vacío pulsante está dispuesta en un lado interior del recorrido cerrado del sistema de ordeño. El sistema de ordeño comprende, preferiblemente, una línea o conducción de descarga para la descarga de leche, de tal modo que dicha conducción de descarga es susceptible de conectarse a la conducción de copas de mama y está dispuesta en un lado interior del recorrido cerrado del sistema de ordeño. Si el sistema de ordeño comprende un dispositivo de medición para medir parámetros de la leche, resulta ventajoso para los propósitos de reducción del espacio disponer dicho dispositivo de medición en un lado interior del recorrido cerrado del sistema de ordeño. Se señala aquí que por lado interior del recorrido cerrado quiere decirse todo el espacio rodeado por el recorrido cerrado.

40 45 50 55 60 Una realización particular de un conjunto de acuerdo con la invención se caracteriza por que la unidad de accionamiento del portador de copas de mama móvil es susceptible de sincronizarse con la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación. Esto hace posible llevar a cabo el ordeño de animales en la plataforma de alimentación de una manera simple.

65 Con el fin de poder limpiar las copas de mama, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de un dispositivo de limpieza de copa de mama, destinado a limpiar una copa de mama. Tal dispositivo de limpieza de copa de mama puede estar dispuesto de forma estacionaria, en particular, en las proximidades

del portador de copas de mama. Alternativamente, un dispositivo de limpieza de copa de mama puede consistir en un dispositivo de limpieza de copa de mama móvil que está integrado, por ejemplo, en el portador de copas de mama. Se destaca que tal dispositivo de limpieza de copa de mama no sólo puede ser apto para limpiar las copas de mama, sino también para desinfectarlas.

5 En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el portador de copas de mama móvil consiste en un robot que porta copas de mama, móvil y autopropulsado (autónomo), y se proporciona una unidad de control para controlar el funcionamiento del robot portador de copas de mama móvil para portar un conjunto o juego de copas de mama. Haciendo uso de un robot portador de copas de mama autopropulsado, es decir, libremente móvil,
10 se obtiene más libertad en la construcción del conjunto. Es ese caso, no es necesario tener en cuenta un espacio para disponer raíles o un soporte cilíndrico para el portador de copas de mama. Se conserva, por lo demás, la ventaja de la posibilidad de una construcción modular del conjunto.

15 En ese caso, resulta ventajoso que el robot portador de copas de mama móvil esté dotado de medios de ordeño adicionales para ordeñar el animal, de tal modo que los medios de ordeño adicionales comprenden al menos una vasija o cuba de almacenamiento de leche para almacenar la leche, una fuente de vacío para ordeño y una fuente de vacío pulsante. Esto significa que no es necesario transportar la leche obtenida a un tanque de recogida de leche por medio de líneas o conducciones de transporte, sino que el robot portador de copas de mama móvil puede desplazarse automáticamente a dicho tanque de recogida de leche una vez finalizado el ordeño de un animal. Esto puede determi-
20 narse de una manera conocida en sí misma, por ejemplo, cuando el flujo de leche medido por un medidor de flujo o caudalímetro ha bajado de un valor de umbral concreto.

Con el fin de impedir una posible infección de los medios de ordeño entre los ordeños de diferentes animales, el conjunto está provisto de un dispositivo de limpieza destinado a limpiar los medios de ordeño adicionales. Dicho
25 dispositivo de limpieza puede ser un dispositivo de limpieza independiente y dispuesto de forma estacionaria, aunque puede, alternativamente, estar integrado en el dispositivo de limpieza para las copas de mama. El robot portador de copas de mama móvil es capaz de desplazarse de forma autónoma con respecto a dicho dispositivo de limpieza.

El conjunto está provisto, preferiblemente, de un tanque de recogida de leche y de un dispositivo de transporte
30 para transportar la leche desde la cuba de almacenamiento de leche dispuesta en el robot portador de copas de mama, al tanque de recogida de leche, de tal manera que la cuba de almacenamiento de leche está provista, preferiblemente, de una salida para la leche. En una realización alternativa, la cuba de almacenamiento de leche es una cuba de almacenamiento de leche intercambiable que puede ser transportada, por ejemplo, como un todo hasta una fábrica láctea.

35 En una realización preferida de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de conexión y el portador de copas de mama están integrados.

En una realización alternativa de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de conexión móvil
40 para conectar un juego de copas de mama a las mamas de un animal, consiste en un robot de conexión de copas de mama móvil, autopropulsado (autónomo) e independiente, de tal modo que el robot de conexión de copas de mama móvil está provisto de una unidad de control para controlar el robot de conexión de copas de mama móvil. Como para conectar las copas de mama a las mamas, el robot de conexión de copas de mama está provisto, preferiblemente, de un dispositivo de determinación de la posición de mama, dicho robot de conexión de copas de mama es relativamente
45 caro. Para ordeñar de manera eficiente un rebaño grande, se requieren varios robots de conexión de copas de mama, lo que conduce a costes relativamente elevados para semejante conjunto. Sin embargo, si se emplea un robot de conexión de copas de mama independiente, incluso en el caso de un rebaño de animales de gran tamaño, bastará un robot de conexión de copas de mama (relativamente caro) y varios robots (por ejemplo, cuatro) de conexión de copas de mama relativamente más baratos. La unidad de control del robot portador de copas de mama y la unidad de control del
50 robot de conexión de copas de mama están entonces provistas, preferiblemente, de medios de comunicación para la comunicación mutua o para la comunicación con la unidad de control central, a fin de ser capaces de cooperar de una forma correcta.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está dotado de un dispositivo
55 de tratamiento previo al ordeño, destinado a llevar a cabo un tratamiento previo al ordeño en un animal situado en la plataforma de alimentación, de tal modo que dicho dispositivo de tratamiento previo al ordeño está provisto de un portador de herramienta de tratamiento previo, con una herramienta de tratamiento previo portada por el portador de herramienta de tratamiento previo, y con una unidad de control para controlar el funcionamiento del dispositivo de tratamiento previo al ordeño. Tal herramienta de tratamiento previo puede ser, por ejemplo, una copa o un cepillo para
60 estimular y/o limpiar y/o masajear una mama. La herramienta de tratamiento previo puede comprender también un rociador o elemento similar.

Análogamente al portador de copas de mama, el portador de herramienta de tratamiento previo está dispuesto
65 estacionariamente en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención. Alternativamente, el portador de herramienta de tratamiento previo es móvil. Con el fin de poder mover correctamente la herramienta de tratamiento previo hasta una mama, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de tratamiento previo al ordeño está provisto de un dispositivo para determinar la posición de una mama de un animal.

ES 2 324 036 T3

En una realización ventajosa de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de tratamiento previo al ordeño está provisto de un dispositivo de contacto móvil destinado a poner una mama de un animal en contacto con una herramienta de tratamiento previo. El dispositivo de contacto móvil está provisto, en particular, de un dispositivo de agarre para asir una herramienta de tratamiento previo. El portador de herramienta de tratamiento previo y el dispositivo de contacto están, preferiblemente, integrados.

En una realización constructivamente simple de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de contacto móvil comprende un brazo de robot destinado, en particular, a portar el dispositivo de agarre.

Análogamente al portador de copas de mama, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el portador de herramienta de tratamiento previo es móvil, de manera que el dispositivo de tratamiento previo al ordeño comprende un camino o recorrido cerrado para el portador de herramienta de tratamiento previo móvil, y se ha proporcionado una unidad de accionamiento para desplazar el portador de herramienta de tratamiento previo a lo largo del recorrido cerrado. Dicho recorrido cerrado puede comprender un raíl. Análogamente al portador de copas de mama, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el recorrido cerrado puede comprender un soporte cilíndrico común para varios portadores de herramienta de tratamiento previo.

Si una herramienta de tratamiento previo está constituida por un dispositivo de rociado destinado a rociar y/o expulsar a chorro un fluido sobre la mama, de tal manera que el dispositivo de tratamiento previo al ordeño comprende al menos una línea o conducción de fluido que está conectada al dispositivo de rociado, puede diseñarse un conjunto de acuerdo con la invención como uno compacto en el que la conducción de fluido se extiende hacia un lado interior del recorrido cerrado.

En una realización preferida de un conjunto de acuerdo con la invención, el portador de herramienta de tratamiento previo móvil es un robot portador de herramienta de tratamiento previo, móvil y autopropulsado (autónomo), con lo que se proporciona una mayor libertad en la construcción del conjunto. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, se hace posible un tratamiento previo de una manera simple si una unidad de accionamiento del portador de herramienta de tratamiento previo móvil es susceptible de ser sincronizado con la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de un dispositivo de tratamiento posterior al ordeño, destinado a llevar a cabo un tratamiento posterior al ordeño en un animal situado en la plataforma de alimentación, de tal modo que dicho dispositivo de tratamiento posterior al ordeño está provisto de un portador de herramienta de tratamiento posterior, con una herramienta de tratamiento posterior portada por el portador de herramienta de tratamiento posterior, y con una unidad de control para controlar el funcionamiento del dispositivo de tratamiento posterior al ordeño. Análogamente al dispositivo de tratamiento previo al ordeño, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el portador de herramienta de tratamiento posterior puede estar dispuesto estacionariamente. En una realización alternativa, el portador de herramienta de tratamiento posteriores móvil.

Con el fin de poder desplazar correctamente el equipo de tratamiento posterior, que puede ser, por ejemplo, una copa para desinfectar una mama o un dispositivo de limpieza, hasta una mama que se ha de tratar, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de tratamiento posterior al ordeño está provisto de un dispositivo para determinar la posición de una mama de un animal.

El dispositivo de tratamiento posterior al ordeño está provisto, preferiblemente, de un dispositivo de contacto móvil para poner una herramienta de tratamiento posterior en contacto con una mama de un animal. En este caso, resulta ventajoso que el dispositivo de contacto móvil esté dotado con un dispositivo de agarre destinado a asir una herramienta de tratamiento posterior.

En una realización de un dispositivo de acuerdo con la invención, el portador de herramienta de tratamiento posterior y el dispositivo de contacto están integrados.

En una realización constructivamente simple de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de contacto móvil comprende un brazo de robot.

Análogamente al portador de copas de mama, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el portador de herramienta de tratamiento posterior puede ser móvil, de tal modo que el dispositivo de tratamiento posterior comprende un recorrido cerrado para el portador de herramienta de tratamiento posterior, y se ha proporcionado una unidad de accionamiento para desplazar el portador de herramienta de tratamiento posterior a lo largo del recorrido cerrado. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el recorrido cerrado comprende un raíl. Para el propósito de obtener un conjunto compacto, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el recorrido cerrado comprende un soporte cilíndrico común para varios portadores de herramienta de tratamiento posterior. Con el propósito de llevar a cabo de una manera simple un tratamiento posterior en un animal que está presente sobre la plataforma de alimentación, en una realización de un conjunto de acuerdo con la presente invención, el soporte cilíndrico común es rotativo y se ha proporcionado una unidad de accionamiento para hacer girar el soporte cilíndrico común.

ES 2 324 036 T3

Si, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, una herramienta de tratamiento posterior está constituida por un dispositivo de rociado para rociar y/o expulsar a chorro un fluido sobre la mama, de tal modo que el dispositivo de tratamiento posterior al ordeño comprende al menos una línea o conducción de fluido que está conectada al dispositivo de rociado, se obtiene una construcción o estructura compacta si la conducción de fluido se extiende hacia un lado interior del recorrido cerrado.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el portador de herramienta de tratamiento posterior móvil es un robot portador de herramienta de tratamiento posterior, móvil y autopropulsado (autónomo), por lo que proporciona más libertad en la construcción del conjunto.

Un tratamiento posterior en un animal que está presente en la plataforma de alimentación puede llevarse a cabo de una manera simple si, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, una unidad de accionamiento del portador de herramienta de tratamiento posterior móvil es susceptible de sincronizarse con la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación.

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, la magnitud angular de la entrada es, preferiblemente, mayor que 90°. Esto evitará, al menos parcialmente, que un animal que es reacio a subirse a la plataforma obstaculice los otros animales impidiéndoles acceder a la plataforma. Esta magnitud de la entrada permite el acceso simultáneo de varios animales a la plataforma de alimentación.

Si bien la entrada puede estar provista de un dispositivo de cierre, tal como, por ejemplo, un portón o barrera, esto puede conducir, según se ha descrito anteriormente, a disuadir a ciertos animales de caminar hacia la plataforma de alimentación. En una realización particular de un conjunto de acuerdo con la invención, la entrada carece de un dispositivo de cierre. Esto significa que los animales son capaces de acceder libre y voluntariamente a la plataforma de alimentación en todo momento sin verse obstaculizados. En consecuencia, el conjunto de acuerdo con esta realización es eminentemente adecuado para ser utilizado en lugar del portón de alimentación acostumbrado cuando se suministra, por ejemplo, forraje. Una ventaja adicional es que los animales que tienen una estatura relativamente baja pueden tener también la posibilidad de acceder fácilmente a la plataforma de alimentación, de tal manera que también estos animales pueden consumir el suficiente alimento, lo que puede conducir no sólo a una salud mejor de los animales, sino también a un mayor rendimiento de producción de leche.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de una salida desde la plataforma de alimentación a dicha área en la que a los animales se les permite moverse libremente, de tal manera que la anchura de la salida es lo suficientemente grande como para permitir la salida simultánea de varios animales al área. Esto impide que un animal que abandona la plataforma lentamente o incluso rehúsa dejar la plataforma, impida a otros animales abandonar la plataforma. En una realización particular de un conjunto de acuerdo con la invención, la salida carece de un dispositivo de cierre.

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, la entrada y la salida pueden coincidir. En una realización alternativa de un conjunto de acuerdo con la invención, la entrada y la salida se encuentran alejadas una de otra. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto puede estar provisto de varias entradas y/o salidas. En particular, se han proporcionado una o más salidas de emergencia susceptibles de cerrarse, que están controladas por una unidad de control, preferiblemente la unidad de control central, que recibe señales de un dispositivo de detección que detecta que un animal quiere abandonar la plataforma antes de lo normal. Tal dispositivo de detección puede estar constituido por una cámara que detecta el número de veces que el animal levanta la cabeza. Cuando se supera un valor de umbral, la unidad de control es capaz de permitir que el animal abandone la plataforma. Como alternativa a una cámara, puede utilizarse un sensor de presión dispuesto a una cierta altura por encima del puesto de alimentación, o bien un contador de pasos que cuenta el número de pasos efectuados por el animal. Por otra parte, puede disponerse un rodillo o cepillo operativo a una cierta altura inmediatamente enfrente de la salida de emergencia susceptible de cerrarse, de tal manera que dicho rodillo o cepillo operativo, cuando es tocado por un animal que pasa bajo él, activa la unidad de control de la salida de emergencia susceptible de cerrarse, por medio de un contacto de presión. De esta manera, los animales que sufren demasiado estrés o estados similares durante su estancia en la plataforma, que se expresan por un número incrementado de movimientos, tienen la posibilidad de abandonar la plataforma por las salidas de emergencia susceptibles de cerrarse.

En una realización particular de un conjunto de acuerdo con la invención, la plataforma de alimentación tiene una porción de plataforma que es adyacente a la entrada o a la salida, y, vista según el sentido de rotación de la plataforma de alimentación y opuestamente al sentido de rotación de la plataforma de alimentación, dicha porción de plataforma tiene transiciones en sus extremos, estando el conjunto provisto de un dispositivo de disuasión para disuadir a un animal de cruzar la transición. De esta manera, se impide que un animal cruce la transición inintencionadamente. Cuando, por ejemplo, un animal rehúsa abandonar la plataforma de alimentación por la zona de salida, el dispositivo de disuasión es capaz de asegurarse de que el animal no cruza la transición. En el caso de que un conjunto de acuerdo con la invención tenga una entrada y una salida independientes, dicho dispositivo de disuasión situado en la zona de transición existente en el extremo de salida situado en el sentido de rotación de la plataforma, puede estar constituido, por ejemplo, por una pared estacionaria o una barrera estacionaria que están dispuestas inmediatamente por encima de la plataforma de alimentación. Aunque un animal puede seguir rehusando abandonar la plataforma de alimentación, no irá más allá de la pared estacionaria o de la barrera estacionaria. Si una transición tiene como objetivo dejar pasar

ES 2 324 036 T3

los animales que se encuentran en una posición deseada de la plataforma de alimentación, resulta ventajoso que el dispositivo de disuasión esté diseñado de tal manera que dicho paso se haga posible.

5 En una realización simple de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de disuasión comprende un techo rebajado. Se ha encontrado que dicho techo rebajado, que es, por ejemplo, algo más alto de la dimensión más alta de un animal, tiene ya una función lo suficientemente disuasiva como para impedir que los animales crucen la transición inintencionadamente.

10 En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de disuasión comprende un dispositivo de cierre. El dispositivo de cierre comprende, preferiblemente, una cortina o un elemento equivalente, tal como unas laminillas.

15 Dicho dispositivo de cierres es, preferiblemente, un dispositivo de cierre controlado, de tal manera que se permite el paso de animales seleccionados y se impide el paso de otros animales.

20 En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de cierre comprende una puerta giratoria, una unidad de control y un dispositivo de accionamiento para la puerta giratoria, de tal modo que dicha unidad de accionamiento es controlada por la unidad de control y es susceptible de ser sincronizada con la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación.

25 En una realización particular de un conjunto de accionamiento de acuerdo con la invención, el dispositivo de cierre comprende una puerta cuyo tamaño es variable, tal como, por ejemplo, una puerta corrediza. Dicha puerta corrediza puede estar diseñada de tal modo que se abra en sentido lateral o, alternativamente, hacia arriba. El funcionamiento de dicho dispositivo de cierre puede tener lugar con la ayuda de detectores conocidos en sí mismos, tales como cámaras y sensores infrarrojos. Estos detectores pueden también utilizarse para detener el accionamiento de la plataforma de alimentación y para aportar una señal de alarma en el caso de funcionamiento defectuoso o mala disposición de un animal.

30 En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está dotado de un dispositivo de limpieza para limpiar la plataforma de alimentación. Durante el uso del conjunto por los animales, en particular la parte superior en la que permanecen en pie los animales es susceptible de contaminación. Sin embargo, otras partes de la plataforma de alimentación pueden también contaminarse. Haciendo uso de un dispositivo de limpieza, puede garantizarse que la alimentación y el ordeño de los animales tienen lugar de forma higiénica, lo que puede no sólo mejorar la salud de los animales, sino también la calidad y el rendimiento de producción de la leche.

35 En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza está dispuesto de forma estacionaria. En una realización alternativa, el dispositivo de limpieza es móvil.

40 En una realización particular de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza para la plataforma de alimentación está dispuesto, visto en el sentido de rotación de la plataforma de alimentación, entre la salida y la entrada. Esto hace posible que un animal siempre entre siempre en un puesto de alimentación limpio. Debido a la ausencia de animales entre la salida y la entrada, puede utilizarse un dispositivo de limpieza de una manera altamente eficiente. Dicho dispositivo de limpieza puede ser operativo de forma continua.

45 En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza está provisto de una unidad de control de limpieza para controlar el funcionamiento del dispositivo de limpieza. Si bien el dispositivo de limpieza puede ser activado y desactivado manualmente, resulta ventajoso que el dispositivo de limpieza sea un dispositivo de limpieza automático. Con el fin de evitar una limpieza innecesaria de la plataforma de alimentación, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza comprende un dispositivo para determinar el grado de contaminación de la plataforma y para suministrar señales de grado de contaminación a la unidad de control de limpieza.

50 En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza comprende un pala de estiércol, por medio de la cual es posible retirar los fragmentos grandes de contaminación, tal como el estiércol, de la plataforma de alimentación de una manera simple. En una realización particularmente ventajosa de un conjunto de acuerdo con la invención, la pala de estiércol es susceptible de disponerse formando un ángulo con respecto a la dirección habitual de movimiento de la plataforma de alimentación. La pala de estiércol es, preferiblemente, móvil en una dirección transversal a la dirección de rotación de la plataforma de alimentación. En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza comprende un cepillo de limpieza rotativo. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza puede comprender, adicionalmente, un rociador destinado a rociar y/o expulsar a chorro un fluido sobre la plataforma. En este caso, resulta ventajoso que el rociador sea un rociador de alta presión. El cepillo de limpieza y el rociador son, preferiblemente, móviles a través de la superficie de piso de la plataforma de alimentación.

65 Con el fin de reducir el uso de fluido, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza está provisto de un dispositivo de reutilización destinado a hacer que el fluido sea adecuado para su reutilización.

ES 2 324 036 T3

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, se obtiene una limpieza mejorada de la plataforma de alimentación por cuanto que el dispositivo de limpieza comprende un elemento de calentamiento para calentar el fluido.

5 A fin de retirar el fluido que quede, posiblemente, sobre la plataforma de alimentación, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza comprende un dispositivo de secado para secar la plataforma de alimentación. Tal dispositivo de secado puede funcionar con la ayuda de aire comprimido y puede comprender, posiblemente, un dispositivo de calentamiento para calentar el aire comprimido.

10 En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza está provisto de una salida para descargar impurezas de la plataforma.

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza es un robot de limpieza móvil autopropulsado (autónomo), de tal modo que dicho robot de limpieza móvil está provisto de una unidad de control para controlar el robot de limpieza móvil, lo que proporciona mayor libertad en la construcción del conjunto.

Si bien el robot de limpieza móvil es capaz de eliminar impurezas de la plataforma de alimentación por deslizamiento o barrido, resulta ventajoso que el robot de limpieza móvil comprenda un recipiente de almacenamiento para las impurezas. De esta forma, es posible descargar las impurezas directamente desde la plataforma de alimentación al interior del recipiente de almacenamiento, sin que otras partes de la plataforma de alimentación entren en contacto con esas impurezas, lo que se sí produce en el caso de deslizamiento o barrido.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está dotado de un lugar de almacenamiento y/o de una salida para las impurezas, y el conjunto está provisto de un dispositivo de transporte para transportar impurezas desde el recipiente de almacenamiento hasta el lugar de almacenamiento y/o la salida para las impurezas.

Si bien el recipiente de almacenamiento tiene una abertura uniforme tanto para permitir la entrada de las impurezas como para dejar que salgan, a fin de proporcionar más libertad de construcción, resulta ventajoso si el recipiente de almacenamiento se dota de una salida independiente para las impurezas.

Con el fin de prolongar la vida útil del recipiente de almacenamiento y mantener una capacidad efectiva óptima del recipiente de almacenamiento, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de un dispositivo de limpieza destinado a limpiar el recipiente de almacenamiento. El dispositivo de transporte es, en particular, susceptible de ser acoplado automáticamente a la salida. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, se obtiene un correcto transporte de las impurezas desde el recipiente de almacenamiento hasta el lugar de almacenamiento y/o la salida para las impurezas por el hecho de que el dispositivo de transporte está provisto de un detector de acoplamiento. En una realización particular, el dispositivo de transporte es susceptible de ser activado con la ayuda de datos procedentes del detector de acoplamiento.

En los conjuntos conocidos anteriormente descritos, la plataforma de alimentación está siempre provista de medios de confinamiento destinados a formar una estancia o cámara individual que puede ser ocupada únicamente por un solo animal. Dicha cámara se considera necesaria porque debe ser también posible ordeñar un animal dentro de la cámara. El confinamiento garantiza entonces que un animal adoptará una postura razonablemente definida, lo que facilita la conexión de las copas de mama. Un animal no siempre experimenta dicho confinamiento como algo agradable, lo que puede afectar negativamente al consumo de alimento y al rendimiento de producción de leche. Por otra parte, tales cámaras impiden que el animal que se sube a la plataforma tenga la posibilidad de escoger sólo sobre la plataforma el puesto de alimentación en que desea comer. Se impide de esta forma el libre de acceso de un animal a una plataforma de alimentación. La invención está parcialmente basada en el hallazgo de que puede obtenerse al menos un rendimiento de producción de leche y un consumo de alimento suficientes en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, que se caracteriza por que la plataforma de alimentación carece, al menos en su mayor parte, de medios de confinamiento para confinar los animales. Debido al hecho de que los animales no tienen la sensación de estar confinados, se alimentarán de forma más libre y calmada. Pueden proporcionarse unos pocos medios de separación en la plataforma para definir un lugar en la plataforma en el que no se admiten los animales, por ejemplo, para crear un lugar de cruce sobre la plataforma para un granjero o un trabajador de mantenimiento. Como resultado de ello, en el caso de una plataforma de alimentación anular, el área situada dentro de la plataforma anular puede ser accesible para un granjero o un trabajador de mantenimiento a través del lugar de cruce entre los medios de separación. En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, la plataforma de alimentación carece por completo de medios de confinamiento.

En una realización ventajosa de un conjunto de acuerdo con la invención, cada puesto de alimentación tiene una abertura de entrada para un animal, abertura de entrada que es tangencial, es decir, paralela, al sentido habitual de movimiento de la plataforma de alimentación, de tal manera que un animal que está de pie en un puesto de alimentación, queda situado al menos sustancialmente transversal al sentido habitual de movimiento de la plataforma de alimentación. De esta manera, es posible invertir el sentido de movimiento de la plataforma de alimentación sin que sea necesario aplicar adaptaciones para este propósito en la entrada o en la salida. Un animal tiene entonces la posibilidad de abordar la plataforma o bajarse de ella de la misma manera, independientemente del sentido de movimiento de la plataforma de alimentación.

ES 2 324 036 T3

En una realización preferida de un conjunto de acuerdo con la invención, la plataforma de alimentación está provista de un dispositivo de bloqueo para bloquear un animal en un puesto de alimentación. Esto evita que un animal abandone la plataforma inintencionadamente. Aunque el hecho de ser bloqueado es experimentado, en ocasiones, por un animal como algo desagradable, se ha encontrado que, cuando un animal está comiendo, ser bloqueado se experimenta como algo menos desagradable que ser confinado.

En una realización preferida de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de bloqueo comprende un dispositivo de bloqueo de cuello. Alternativa o adicionalmente, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de bloqueo comprende un portón de alimentación de bloqueo. En una realización particular de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto comprende una unidad de control de bloqueo para controlar el dispositivo de bloqueo, de tal modo que el dispositivo de bloqueo es susceptible de ser activado y desactivado por la unidad de control. En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, se ha proporcionado un dispositivo de indicación de ingesta para determinar si un animal está comiendo en un puesto de alimentación. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, dicho dispositivo de indicación de ingesta puede estar constituido por una cámara o un micrófono que es capaz de analizar los sonidos de la ingesta. En el caso de que el puesto de alimentación comprenda un pesebre o cubeta de alimentación, el dispositivo de indicación de ingesta puede estar constituido por un sensor de presión destinado a medir la presión sobre la cubeta de alimentación. Debido a que un animal hace presión con su hocico en la cubeta de alimentación cuando está comiendo, dicha presión es una indicación de ingesta. En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de bloqueo es parcialmente controlado con la ayuda de datos procedentes del dispositivo de indicación de ingesta. Eso permite bloquear un animal únicamente cuando el animal está realmente comiendo. El dispositivo de disuasión anteriormente mencionado puede también ser parcialmente controlado con la ayuda de datos procedentes del dispositivo de bloqueo. Para este propósito, las unidades de control relevantes pueden estar dotadas de medios de comunicación para su comunicación mutua o la comunicación con la unidad de control central. Se ha proporcionado, preferiblemente, un dispositivo de bloqueo en cada pesebre o cubeta de alimentación.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de un dispositivo de separación para separar un animal que permanece de pie sobre la plataforma y para conducir el animal separado fuera de la plataforma. El dispositivo de separación está provisto, en particular, de una unidad de control de separación.

Si bien el dispositivo de separación puede estar constituido por un sistema de pasos y de portones situados a la salida de la plataforma de alimentación, dichos pasos y portones tienen la desventaja de afectar negativamente al libre movimiento de los animales. Para este propósito, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de separación comprende una jaula y un dispositivo de desplazamiento de jaula para colocar la jaula sobre un animal, de tal modo que el dispositivo de desplazamiento de jaula comprende una unidad de accionamiento. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, puede obtenerse una separación correcta y rápida si la jaula es susceptible de desplazarse por el dispositivo de desplazamiento transversalmente a un sentido habitual de movimiento de la plataforma de alimentación. La jaula es, preferiblemente, susceptible de desplazarse por el dispositivo de desplazamiento en el sentido habitual de movimiento de la plataforma de alimentación. En este caso, el dispositivo de desplazamiento está provisto, preferiblemente, de una estructura de suspensión destinada a suspender la jaula por encima de la plataforma de alimentación.

Si bien el accionamiento de la plataforma de alimentación puede ser detenido para la separación de un animal, en aras de la eficiencia del uso de la plataforma de alimentación, resulta ventajoso que, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, la unidad de accionamiento del dispositivo de desplazamiento sea susceptible de ser sincronizada con la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de separación consiste en un robot de agarre de animal, móvil y autopropulsado (autónomo), de tal modo que dicho robot móvil de agarre de animal está provisto de medios de agarre para agarrar o asir un animal, lo cual, por lo demás, implica más libertad en el diseño constructivo de la plataforma de alimentación.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de separación es susceptible de ser controlada a distancia. Como resultado de ello, no es necesario que un granjero o un operario del conjunto esté físicamente presente para controlar el dispositivo de separación. En una realización particular de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de separación está provisto de un transmisor para transmitir datos de separación. Esto hace posible que el dispositivo de separación envíe un mensaje al granjero o al operador del conjunto, por ejemplo, al teléfono móvil de dicha persona, de que un animal relevante ha sido separado y puede ser manualmente tratado, examinado o similar.

La plataforma de alimentación puede estar constituida por un disco o un anillo rotativo. En una realización particular de un conjunto de acuerdo con la invención, la plataforma de alimentación móvil comprende una unidad de plataforma anular exterior que tiene un borde situado en el lado exterior y que tiene un borde interior, así como una unidad de plataforma interior, que tiene un borde exterior que está situado a una cierta distancia del borde interior de la unidad de plataforma exterior, de tal modo que la unidad de plataforma exterior y la unidad de plataforma interior son susceptibles de rotar sincrónicamente. Esto hace posible disponer, de una manera constructivamente simple, un posible equipo de tratamiento, líneas o conducciones y similares en el espacio comprendido entre las unidades de plataforma

anular interior y exterior. Dicho equipo de tratamiento está provisto, preferiblemente, de medios de desplazamiento para desplazar el equipo de tratamiento de una primera posición, en la que el equipo de tratamiento está situado por debajo del plano formado por las unidades de plataforma anular interior y exterior, hasta una segunda posición, en la que el equipo de tratamiento está situado por encima del plano formado por las unidades de plataforma anular interior y exterior.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de elementos de formación de puente para formar un puente entre la unidad de plataforma exterior y la unidad de plataforma interior. Por medio de dichos elementos de puente es posible tener acceso de una manera sencilla a la unidad de plataforma anular interior.

Los elementos de formación de puente están dispuestos, preferiblemente, en la entrada o en la salida, de tal manera que los animales son capaces de subirse a la plataforma de alimentación sin problemas.

Si bien el sistema de alimentación puede comprender el suministro manual de alimento a los puestos de alimentación, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el sistema de alimentación comprende una estación de suministro de alimento para el suministro de alimento, en particular, mecánica, neumática, hidráulica o automáticamente, a un puesto de alimentación. En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, la estación de suministro de alimento es adecuada para suministrar un fluido, tal como agua, a un puesto de alimentación.

Es posible que, por la fuerza de la gravedad, la comida procedente de un cubo de almacenamiento dispuesto por encima de un puesto de alimentación, caiga libremente hacia abajo, sobre el puesto de alimentación. Sin embargo, en este caso, puede ocurrir que no siempre caiga la cantidad correcta de alimento sobre el puesto de alimentación. Con el fin de obtener un suministro de alimento más preciso al puesto de alimentación, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, la estación de suministro de alimento está provista de un recipiente de almacenamiento de alimento y de un dispositivo de transporte para transportar el alimento desde el recipiente de almacenamiento de alimento a un puesto de alimentación. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de transporte es, preferiblemente, móvil por una unidad de accionamiento, de tal manera que, por ejemplo, por el movimiento del dispositivo de transporte, puede suministrarse alimento a varios puestos de alimentación. En este caso, es particularmente ventajoso que la unidad de accionamiento del dispositivo de accionamiento sea susceptible de ser sincronizada con la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación.

Análogamente al portador de copas de mama, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, la estación de suministro de alimento puede estar dispuesta estática o estacionariamente. En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, se han dispuesto varias estaciones de suministro de alimento distribuidas sobre un borde interior y/o un borde exterior de la plataforma de alimentación.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, la estación de suministro de alimento comprende un robot de suministro de alimento, móvil y autopropulsado (autónomo), con lo que se proporciona más libertad en la construcción del conjunto.

En una realización preferida de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de medios de traslación para hacer trasladarse al robot móvil. Esto permite un correcto desplazamiento del robot móvil en el conjunto. En este caso, resulta ventajoso que los medios de traslación sean capaces de ponerse en contacto con la unidad de control central. Con el propósito de conseguir un desplazamiento altamente preciso de un robot móvil, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, los medios de traslación están dispuestos al menos parcialmente en el robot móvil. En este caso, en una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, resulta ventajoso que los medios de traslación comprendan medios de determinación de la posición destinados a determinar la posición del robot móvil y a suministrar información de posición a la unidad de control central.

El robot móvil está provisto, preferiblemente, de su propia fuente de suministro de energía, siendo particularmente adecuada para el propósito una fuente de suministro de energía recargable. En este último caso, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, resulta ventajoso que el conjunto esté provisto de un dispositivo cargador para recargar la fuente de suministro de energía. Con el fin de permitir un alto grado de automatización del conjunto, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, la fuente de suministro de energía recargable está provista de un acceso o puerta de carga y el dispositivo cargador es susceptible de ser acoplado automáticamente a la puerta de carga. Con el fin de mejorar la seguridad y la precisión de la recarga, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo cargador está provisto de un detector de acoplamiento. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo cargador es susceptible de ser activado con la ayuda de datos procedentes del detector de acoplamiento. Esto hace posible recargar únicamente cuando el detector de acoplamiento indica que se ha producido el acoplamiento.

A fin de mejorar el funcionamiento y la seguridad del conjunto, es ventajoso, en una realización, que el robot móvil esté provisto de un detector de funcionamiento defectuoso para detectar un mal funcionamiento interno. El conjunto está provisto, preferiblemente, de un dispositivo de emisión de señal de alarma, destinado a emitir una señal de alarma con la ayuda de datos procedentes del detector de funcionamiento defectuoso. Dicha señal de alarma puede ser enviada, por ejemplo, al granjero o al operario del conjunto para permitir que la persona en cuestión adopte las

medidas necesarias para reparar el funcionamiento defectuoso. La seguridad del conjunto se mejora adicionalmente en una realización en la que el robot móvil es susceptible de ser desactivado con la ayuda de datos procedentes del detector de funcionamiento defectuoso.

5 Puesto que puede obtenerse un funcionamiento mejorado si el robot móvil es también capaz de moverse a través de la plataforma de alimentación, el robot móvil se dimensiona de tal manera que es susceptible de ser colocado en su conjunto bajo un animal, entre las patas delanteras y las patas traseras de dicho animal. Los medios de separación, en caso de que los haya, o un portón de alimentación de bloqueo o elemento similar, que puedan estar dispuestos en la plataforma de alimentación, pueden haberse diseñado de tal manera que comprendan una abertura de paso para el
10 robot móvil.

Con el fin de impedir que el robot móvil, entre otras cosas, choque con objetos, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el robot móvil está caracterizado por que está provisto de un detector de proximidad para detectar la proximidad de un objeto. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, puede evitarse que
15 el robot móvil y/o otros objetos resulten dañados como consecuencia de contactos indeseados con el robot móvil si el conjunto se caracteriza por que el robot móvil está provisto de un dispositivo de protección para proteger al menos parte del robot móvil, de tal manera que el dispositivo de protección es susceptible de llevarse desde una posición inactiva hasta una posición de protección activa. Dicho dispositivo de protección puede ser una tapa de protección, un bolsa expansiva de aire, o *airbag*, o un dispositivo similar. El dispositivo de protección es, en particular, susceptible de
20 ser llevado de una posición inactiva a una posición de protección activa con la ayuda de datos procedentes del detector de proximidad. En una realización, el detector de proximidad comprende una cámara. Alternativa o adicionalmente, el detector de proximidad puede comprender un sensor de proximidad.

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, en la cual el robot móvil está provisto de un dispositivo de emisión de señal para emitir una señal perceptible, el robot móvil es capaz de señalar su presencia a su entorno. Además, dicho dispositivo emisor de señal puede ser utilizado para generar sonidos audibles o perceptibles por un animal. En una realización preferida, el dispositivo emisor de señal es susceptible de ser activado con la ayuda de datos procedentes del detector de proximidad. El detector de proximidad es, en particular, susceptible de conectarse a los medios de navegación con el fin de hacer posible que el robot móvil se traslade alrededor de un objeto.
30

Puesto que un robot móvil puede contaminarse al ser utilizado en un conjunto de acuerdo con la invención, lo que podría afectar negativamente al funcionamiento del robot móvil o conducir a una menor higiene, una realización de un conjunto de acuerdo con la invención se caracteriza por que el conjunto está provisto de un dispositivo de limpieza para limpiar el exterior del robot móvil.
35

Si bien los animales acudirán a la plataforma de alimentación por el alimento que obtendrán allí, el uso de la plataforma de alimentación puede ser optimizado si una realización de un conjunto de acuerdo con la invención se caracteriza por que el sistema de alimentación está provisto tan sólo de una única área de alimentación que es libremente accesible para los animales, de tal manera que dicha única área de alimentación está constituida por la plataforma de alimentación. La invención está parcialmente basada en el hallazgo de que el lugar en el que se suministra forraje a los animales, que se proporciona habitualmente en un establo, es, de hecho, superfluo. Como resultado de ello, un animal visitará la plataforma de alimentación voluntariamente al menos tres o cuatro veces cada 24 horas.
40

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, que se caracteriza por que el sistema de alimentación comprende un puesto de alimentación controlado por una unidad de control y destinado a suministrar alimento de una manera controlada, es posible una alimentación adicional individual de un animal. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, este puesto de alimentación controlada puede estar dispuesto en la plataforma de alimentación. Alternativa o adicionalmente, puede disponerse un puesto de alimentación controlado independientemente de la plataforma de alimentación.
50

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de transporte comprende un primer transportador para transportar alimento desde el recipiente de almacenamiento de alimento en dirección hacia arriba, de tal modo que el primer transportador tiene un extremo de suministro para suministrar alimento que se ha de transportar al puesto de alimentación. Debido al hecho de que el primer transportador transporta el alimento en dirección hacia arriba, se obtiene, al parecer, una medición altamente precisa así como un rápido suministro del alimento.
55

Si bien el alimento puede ser transportado directamente desde el primer transportador al puesto de alimentación, resulta ventajoso, entre otras cosas para el propósito de mezclar alimento, que el conjunto esté dotado de un receptáculo, de tal modo que el primer transportador transporte una cierta cantidad de alimento desde el recipiente de almacenamiento de alimento al receptáculo.
60

Una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención se caracteriza por que el receptáculo está provisto de un dispositivo de pesaje para pesar la comida que está presente en el receptáculo. Esto hace posible determinar la cantidad de alimento que se ha de suministrar al puesto de alimentación. De esta forma, es también posible realizar una composición precisa del alimento.
65

ES 2 324 036 T3

Si bien el alimento puede tomarse del receptáculo por medio de un dispositivo de extracción independiente, en aras de la simplicidad en la construcción, es ventajoso que no se utilice un dispositivo independiente para la extracción. Puede utilizarse un receptáculo basculante, de tal manera que la comida cae del receptáculo una vez que se ha hecho bascular éste último. Sin embargo, al objeto de mejorar el uso higiénico del conjunto, el receptáculo comprende, preferiblemente, un fondo que está configurado para ser abierto. Una realización de un conjunto de acuerdo con la invención se caracteriza, preferiblemente, por que la unidad de control controla la apertura del fondo del receptáculo.

Aunque la cantidad de alimento puede ser transportada directamente desde el receptáculo al puesto de alimentación, es ventajoso desde de un punto de vista constructivo que el dispositivo de transporte comprenda un segundo transportador para transportar la cantidad de alimento del receptáculo al puesto de alimentación.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el segundo transportador es una rampa de caída con forma de tubo o una rampa de caída con forma de canal. Como resultado de ello, no se requiere ningún mecanismo de accionamiento independiente para transportar la comida, y es la fuerza de la gravedad la que hace que el alimento fluya hacia el puesto de alimentación.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, se obtiene una construcción compacta de una estación de suministro de alimento del conjunto si el recipiente de almacenamiento de alimento comprende un cierto número de cubos de almacenamiento, de tal manera que los cubos de almacenamiento están dispuestos en un bastidor situado alrededor del eje central. En este caso, los cubos de almacenamiento pueden contener diferentes clases de alimento, de modo que es posible variar cada vez la composición del alimento que se ha de suministrar un puesto de alimentación. Cada cubo de almacenamiento comprende, preferiblemente, un extremo de descarga, de tal modo que dicho extremo de descarga se corresponde con el extremo de suministro relevante del primer transportador.

Puede obtenerse una construcción compacta si los extremos de descarga de los cubos de almacenamiento se escalonan alternativamente en zigzag según la altura, de manera que la disposición es tal, que los extremos de descarga de los cubos de almacenamiento yuxtapuestos se solapan parcialmente unos sobre otros, vistos en proyección. El segundo transportador está dispuesto, de preferencia, rotativamente alrededor del eje central, de tal manera que bastará un pequeño número de segundos transportadores, preferiblemente, uno.

Con el fin de obtener una apreciación del comportamiento alimenticio de un animal y poder tener en cuenta la comida que aún queda en el puesto de alimentación a la hora de un posible suministro adicional de alimento, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el sistema de alimentación comprende un dispositivo de pesaje para pesar el alimento presente en un puesto de alimentación. Dicho dispositivo de pesaje puede ser susceptible de conectarse a la unidad de control del sistema de alimentación y puede ser susceptible de conectarse, adicionalmente, a la unidad de control central.

Si bien, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el puesto de alimentación forma parte de la propia plataforma de alimentación, o, en otras palabras, comprende un plano al menos sustancialmente horizontal, resulta ventajoso, por razones de higiene, que el puesto de alimentación comprenda un pesebre o cubeta de alimentación.

Una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención se caracteriza por que la cubeta de alimentación tiene una abertura de entrada para un animal, de tal manera que la cubeta de alimentación tiene una forma que se ensancha desde la abertura de entrada. Una cubeta de alimentación que tiene una forma que se ensancha desde el lado de la entrada, parece tener ventajas inesperadas por lo que respecta al consumo de alimento de los animales. En este caso, el grado de ensanchamiento es, en particular, tal, que un animal, por ejemplo, una vaca, tiene, relativamente, mucha libertad lateral en la parte delantera o frontal de la cabeza.

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, se obtiene una construcción compacta si se sujeta una cubeta de alimentación a la plataforma de alimentación de una manera tal, que ésta es susceptible de hacerse bascular alrededor de un eje horizontal. Dicha cubeta de alimentación basculante ofrece importantes ventajas. Es, preferiblemente, posible, por ejemplo, que el dispositivo de pesaje comprenda un dispositivo de medición de basculamiento para determinar el grado de basculamiento de la cubeta de alimentación, y que el peso de la comida presente en la unidad de alimentación se deduzca del grado o magnitud que se determine. El dispositivo de medición de basculamiento comprende, preferiblemente, un rodillo de medición que está en contacto con la cubeta de alimentación. Adicional o alternativamente, el dispositivo de pesaje comprende un medidor de par, de manera que la cubeta de alimentación está configurada para ponerse en contacto con el medidor de par.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el sistema de alimentación está provisto de medios de cierre para cerrar una abertura de entrada a la cubeta de alimentación. Esto hace posible impedir el acceso a cubetas de alimentación concretas, por ejemplo, por razón de que estas cubetas de alimentación tengan que ser limpiadas, o cuando se ha de llevar a cabo un mantenimiento. Por otra parte, cerrar una cubeta de alimentación puede garantizar que un animal se ve más pronto inclinado a abandonar la plataforma. En consecuencia, la abertura de entrada a la cubeta de alimentación se cierra, cuando la cubeta de alimentación ha llegado a la salida o inmediatamente antes.

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, los medios de cierre comprenden un dispositivo de cierre que es móvil a través de la abertura de entrada. Con el fin de reducir el número de componentes, una realización de un conjunto de acuerdo con la invención se caracteriza por que los medios de cierre están constituidos por la cubeta de cierre.

5

Si, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, una cubeta de alimentación está diseñada de tal manera que es a prueba de ruidos o insonora una vez que un animal ha puesto su cabeza en la cubeta de alimentación, un animal es molestado al menos en menor medida por los ruidos ambientales, de tal modo que el consumo de alimento y, posiblemente, el rendimiento de producción de leche, pueden mejorarse. Si se desea, pueden aportarse sonidos calmantes o sonidos estimulantes de la secreción de leche a un puesto de alimentación, si se dispone, en cada puesto de alimentación, un altavoz que sea susceptible de conectarse a un dispositivo de generación de sonidos.

10

Se obtiene un conjunto que funciona con un alto grado de automatización si, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el sistema de alimentación está provisto de un sistema de aprovisionamiento para aprovisionar automáticamente el recipiente de almacenamiento de alimento.

15

Dicho sistema de aprovisionamiento puede comprender un túnel que pasa por debajo de la plataforma de alimentación. Alternativa o adicionalmente, el sistema de aprovisionamiento puede comprender sistema de raíles con asidores de alimento que están suspendidos por encima de la plataforma de alimentación.

20

En una realización preferida de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de balizas de posición y el conjunto está provisto de medios de detección destinados a detectar las inmediaciones de las balizas de posición. Es posible, de esta manera, determinar la posición, en particular, de objetos en movimiento en un área que rodea las balizas de posición, con respecto a las balizas de posición. En una realización particular de un conjunto de acuerdo con la invención, las balizas de posición comprenden marcas practicadas en la plataforma de alimentación. De esta manera, es posible determinar con precisión la posición y la orientación de las unidades en movimiento, tales como animales y, posiblemente, robot móviles, sobre la plataforma de alimentación, en particular, si los medios de detección son adecuados para establecer la posición de un animal sobre la plataforma de alimentación.

25

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de un sistema de cámaras para supervisar el sistema de alimentación y/o el sistema de ordeño, de tal modo que los medios de detección comprenden, preferiblemente, el sistema de cámaras. En combinación con las balizas de posición y con la programación o software de tratamiento y análisis de imágenes, un sistema de cámaras es un sistema altamente adecuado para determinar la posición de objetos.

30

35

En una realización ventajosa de un conjunto de acuerdo con la invención, los medios de detección y/o el sistema de cámaras es/son susceptibles de conectarse a una unidad de control.

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de un dispositivo de reconocimiento de animales para reconocer un animal. La información es suministrada por el conjunto de reconocimiento de animales y puede ser utilizada de una manera ventajosa para el control de ciertas acciones en el conjunto y para supervisar el tráfico de animales a través del conjunto.

40

Análogamente al portador de copas de mama, el dispositivo de reconocimiento de animales puede ser dispuesto estacionariamente. El dispositivo de reconocimiento de animales está dispuesto, preferiblemente, en una transición. Esto hace posible determinar en qué área o zona se encuentra un animal.

45

En una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de reconocimiento de animales comprende al menos una unidad móvil de reconocimiento de animales. El dispositivo móvil de reconocimiento de animales está dispuesto, en particular, sobre la plataforma de alimentación, de tal modo que es altamente ventajoso que el dispositivo de reconocimiento de animales comprenda una unidad de reconocimiento de animales por cada puesto de alimentación. De esta forma, no sólo es posible adaptar la cantidad de alimento que se ha de suministrar a cada animal, sino también la clase de éste.

50

El dispositivo de reconocimiento de animales puede ser utilizado, en particular, para determinar si un animal ha de ser o no ordeñado. En este caso, el dispositivo de reconocimiento de animales, como es habitual en el ordeño automático, es capaz de cooperar con una unidad de control en la que se ha incluido un criterio de ordeño. En particular, si la plataforma de alimentación es libremente accesible para un animal, puede ocurrir que un animal esté presente sobre la plataforma de alimentación más frecuentemente que lo necesario para ser ordeñado. El uso del dispositivo de reconocimiento de animales proporciona, por tanto, la posibilidad de que los animales se muevan libremente a la plataforma de alimentación, de manera que sigue siendo posible ordeñar los animales de forma automática si se ha satisfecho el criterio de ordeño. En consecuencia, los animales no necesitan ser empujados hacia la plataforma de alimentación para ser ordeñados. Por supuesto, lo mismo rige para otros tratamientos diferentes del ordeño.

55

60

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de reconocimiento de animales comprende una unidad de reconocimiento de animales dispuesta en un robot móvil. Esto hace posible que un robot móvil lleve a cabo un tratamiento o una acción dependiendo de la identidad de un animal establecida por la unidad de reconocimiento de animales.

65

ES 2 324 036 T3

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de reconocimiento de animales es, en particular, susceptible de conectarse a una unidad de control, en particular, la unidad de control central, a fin de suministrarle información de reconocimiento. En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, la unidad de control está programada de tal manera que el control del conjunto o del componente relevante tiene lugar parcialmente con la ayuda de la información de reconocimiento.

A fin de evitar una contaminación indeseable del conjunto, en una realización, el conjunto está provisto de un dispositivo de recogida de estiércol dispuesto estática o estacionariamente. Cuando el puesto de alimentación está dispuesto en el lado interior de la plataforma de alimentación, cual es habitualmente el caso, resulta ventajoso que el dispositivo de recogida de estiércol se encuentre adyacente al borde exterior de la plataforma. Es obvio, por supuesto, que, si la construcción del conjunto es tal, que el puesto de alimentación está dispuesto en el borde exterior de la plataforma de alimentación, el dispositivo de recogida de estiércol se dispondrá por el otro lado, es decir, en el lado interior.

Si bien el estiércol recogido por el dispositivo de recogida de estiércol puede ser descargado por un dispositivo independiente, resulta ventajoso que, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, el dispositivo de recogida de estiércol esté dotado de medios para descargar estiércol. Es, en particular, ventajoso que el dispositivo de recogida de estiércol esté provisto de medios para analizar el estiércol. De esta manera, no sólo es posible examinar la salud de los animales, sino también comprobar si se han satisfecho requisitos medioambientales concretos.

Aunque se ha encontrado que los animales abandonan la plataforma de alimentación voluntariamente, puede ocurrir que un animal abandone la plataforma de alimentación demasiado lentamente o no quiera de ninguna manera dejar la plataforma de alimentación. Esto se evita en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención en la que el conjunto está provisto de medios de retirada destinados a retirar los animales de la plataforma.

En una realización preferida de un conjunto de acuerdo con la invención, el conjunto está provisto de medios de pesaje para pesar los animales.

Cuando un animal abandona la plataforma de alimentación, puede quedar aún comida en el puesto de alimentación. Si bien esta comida remanente puede dejarse en el puesto de alimentación para el siguiente animal que visite el puesto de alimentación, en una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, resulta ventajoso, en particular si es posible suministrar una cantidad diferente o una clase diferente de comida para cada animal, que el conjunto esté dotado de medios de tratamiento para recoger y tratar adicionalmente la comida dejada en el puesto de almacenamiento.

En una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, es ventajoso que la cubeta de alimentación tenga una capacidad de al menos aproximadamente 20 dm^3 , a fin de ser capaz de contener una cantidad suficiente de alimento básico, tal como forraje o forraje ensilado. Se destaca aquí que, con los sistemas de ordeño automático conocidos de una cámara de ordeño, se encuentren o no sobre una plataforma, únicamente se suministra a los animales una cantidad limitada de pienso, de tal manera que la capacidad máxima de estas cubetas de alimentación conocidas asciende sólo a aproximadamente 15 dm^3 .

En una realización específica de un conjunto de acuerdo con la invención, la plataforma de alimentación es susceptible de ser accionada por la unidad de accionamiento a una velocidad angular de entre aproximadamente $0,05^\circ/\text{s}$ y aproximadamente $0,15^\circ/\text{s}$, lo que, para un diámetro de la plataforma de alimentación de 16 m, corresponde a una velocidad de desplazamiento en el borde exterior de la plataforma de alimentación de entre aproximadamente $0,007 \text{ m/s}$ y aproximadamente $0,021 \text{ m/s}$. Esto tiene como resultado una duración de permanencia de un animal sobre la plataforma de alimentación que asciende a al menos 35 minutos. En otras palabras, la velocidad de movimiento de la plataforma de alimentación se adapta (de antemano o durante el movimiento) de tal manera que se obtiene una duración de permanencia de un animal sobre la plataforma de alimentación que asciende al menos a 35 minutos. Se destaca aquí que, con los carruseles de ordeño conocidos, dicha velocidad de movimiento se ajusta de tal manera que el tiempo que un animal pasa sobre la plataforma viene determinado por la duración del ordeño (entre aproximadamente 10 y 15 minutos), de tal manera que la velocidad de rotación de las plataformas conocidas asciende a al menos $0,3^\circ/\text{s}$. Se destaca aquí que la invención está parcialmente basada en el hallazgo de que, a pesar del hecho de que un animal esté presente sobre una plataforma de alimentación en mayor o menor medida durante un largo tiempo muerto, el conjunto sigue permitiendo alimentar y ordeñar animales de manera eficiente. De hecho, de acuerdo con la invención, el tiempo que pasa un animal sobre la plataforma de alimentación no está determinado por el tiempo de ordeño, sino, en lugar de ello, por el tiempo que un animal necesita para consumir el alimento.

Una realización de un conjunto de acuerdo con la invención se caracteriza, por tanto, por que la unidad de control del sistema de alimentación comprende una memoria para contener datos sobre la duración del consumo de alimento, y por que la unidad de control del sistema de alimentación controla el accionamiento parcialmente con la ayuda de los datos de duración del consumo de alimento.

En una realización ventajosa de un conjunto de acuerdo con la invención, la plataforma de alimentación es susceptible de ser accionada por la unidad de accionamiento, opcionalmente, en sentidos opuestos de movimiento.

Una plataforma de alimentación que es particularmente adecuada para uso en un conjunto de acuerdo con la invención, carece de copas de mama, y se ha sujetado un pesebre o cubeta de alimentación a la plataforma de alimentación

ES 2 324 036 T3

de una manera en la que es susceptible de hacerse bascular alrededor de un eje horizontal. Como ya se ha descrito en lo anterior, esto implica más libertad en el diseño constructivo de la plataforma de alimentación. En una realización preferida de la plataforma de alimentación, la plataforma de alimentación constituye un recorrido cerrado y tiene un borde en su lado exterior. La plataforma de alimentación es, de preferencia, sustancialmente circular.

5

En una realización ventajosa adicional de la plataforma de alimentación, la plataforma de alimentación carece, al menos en su mayor parte, de medios de confinamiento para confinar animales. La plataforma de alimentación carece, de preferencia, por completo de medios de confinamiento.

10

En una realización particular de la plataforma de alimentación, cada puesto de alimentación comprende un pesebre o cubeta de alimentación, de tal manera que dicha cubeta de alimentación tiene una abertura de entrada para un animal, abertura de entrada que es tangencial, es decir, paralela, al sentido habitual de movimiento de la plataforma de alimentación, de tal modo que un animal que está de pie en una cubeta de alimentación es colocado al menos sustancialmente transversal al sentido habitual de movimiento de la plataforma de alimentación.

15

En una realización adicional de la plataforma de alimentación, la plataforma de alimentación está provista de un dispositivo de bloqueo para bloquear un animal en un puesto de alimentación. El dispositivo de bloqueo comprende, en particular, un dispositivo de bloqueo de cuello. El dispositivo de bloqueo de cuello comprende un portón de alimentación de bloqueo.

20

Si bien el bloqueo o aseguramiento puede tener lugar mecánicamente, resulta ventajoso que la plataforma de alimentación comprenda una unidad de control de bloqueo para controlar el dispositivo de bloqueo, y que el dispositivo de bloqueo sea susceptible de ser activado y desactivado por la unidad de control. Se ha dispuesto, en particular, un dispositivo de bloqueo en cada puesto de alimentación.

25

En una realización particular de la plataforma de alimentación, la plataforma de alimentación está provista de una plataforma anular exterior que tiene un borde situado en el lado exterior y que tiene un borde interior, y provista de una unidad de plataforma interior que tiene un borde exterior que está situado a una cierta distancia del borde interior de la unidad de plataforma exterior.

30

En una realización adicional de la plataforma de alimentación, la plataforma de alimentación está provista de marcas de posición. Resulta ventajoso que se haya dispuesto un dispositivo de reconocimiento de animales en la plataforma de alimentación.

35

Un sistema de ordeño adecuado para ser utilizado en un conjunto de acuerdo con la invención, comprende un portador móvil de copas de mama y un camino o recorrido cerrado para el portador móvil de copas de mama, de tal modo que el sistema de ordeño está provisto de una unidad de accionamiento para desplazar el portador de copas de mama. El recorrido cerrado del sistema de ordeño comprende, en particular, un raíl. En una realización del sistema de ordeño, el recorrido cerrado del sistema de ordeño comprende un soporte cilíndrico común para los portadores de copas de mama. El soporte cilíndrico común es, preferiblemente, rotativo.

40

En una realización adicional del sistema de ordeño, el sistema de ordeño comprende al menos una línea o conducción de copas de mama que está conectada al juego de copas de mama, de tal manera que la conducción de copas de mama se extiende hacia un lado interior del recorrido cerrado del sistema de ordeño. Si el sistema de ordeño comprende una fuente de vacío para ordeño, ésta última está dispuesta, preferiblemente, en un lado interior del recorrido cerrado del sistema de ordeño. Si el sistema de ordeño comprende una fuente de vacío pulsante, ésta última está dispuesta, preferiblemente, en un lado interior del recorrido cerrado del sistema de ordeño. Si el sistema de ordeño comprende una línea o conducción de descarga para la descarga de leche, de tal manera que dicha conducción de descarga es susceptible de conectarse a la conducción de copas de mama, dicha conducción de descarga está dispuesta, preferiblemente, en un lado interior del recorrido cerrado del sistema de ordeño. Si el sistema de ordeño comprende un dispositivo de medición para medir parámetros de la leche, dicho dispositivo de medición está dispuesto, preferiblemente, en un lado interior del recorrido cerrado del sistema de ordeño. Un dispositivo de tratamiento previo al ordeño, destinado a llevar a cabo un tratamiento previo al ordeño en un animal y adecuado para ser utilizado en un conjunto de acuerdo con la invención, está provisto de un portador de herramienta de tratamiento previo, con una herramienta de tratamiento previo portada por el portador de herramienta de tratamiento previo, así como de una unidad de control para controlar el funcionamiento del dispositivo de tratamiento previo al ordeño. En una realización preferida del dispositivo de tratamiento previo al ordeño, el portador de herramienta de tratamiento previo es móvil. En una realización adicional del dispositivo de tratamiento previo al ordeño, el dispositivo de tratamiento previo al ordeño está provisto de un dispositivo para determinar la posición de una mama de un animal. El dispositivo de tratamiento previo al ordeño está provisto, preferiblemente, de un dispositivo de contacto móvil destinado a poner una herramienta de tratamiento previo en contacto con una mama de un animal. El dispositivo de contacto móvil está provisto, en particular, de un dispositivo de agarre para asir una herramienta de tratamiento previo. Resulta ventajoso que el portador de herramienta de tratamiento previo y el dispositivo de contacto estén integrados.

65

En una realización adicional del dispositivo de tratamiento previo al ordeño, el dispositivo de contacto móvil comprende un brazo de robot.

ES 2 324 036 T3

De nuevo, en otra realización del dispositivo de tratamiento previo al ordeño, el portador de herramienta de tratamiento previo es movable, de manera que el dispositivo de tratamiento previo al ordeño comprende un camino o recorrido cerrado para el portador de herramienta de tratamiento previo movable, y se ha proporcionado una unidad de accionamiento para desplazar el portador de herramienta de tratamiento previo a lo largo del recorrido cerrado. El recorrido cerrado comprende, preferiblemente, un raíl.

En una realización ventajosa del dispositivo de tratamiento previo al ordeño, el recorrido cerrado comprende un soporte cilíndrico común para varios portadores de herramienta de tratamiento previo.

En una realización del dispositivo de tratamiento previo al ordeño, una herramienta de tratamiento previo está constituida por un dispositivo de rociado destinado a rociar y/o expulsar a chorro un fluido sobre la mama, y el dispositivo de tratamiento previo al ordeño comprende al menos una línea o conducción de fluido que está conectada al dispositivo de rociado. En este caso, resulta ventajoso que la conducción de fluido se extienda hacia un lado interior del recorrido cerrado.

Un dispositivo de tratamiento posterior al ordeño, destinado a llevar a cabo un tratamiento posterior al ordeño en un animal y adecuado para uso en un conjunto de acuerdo con la invención, está provisto de un portador de herramienta de tratamiento posterior, con una herramienta de tratamiento posterior portada por el portador de herramienta de tratamiento posterior, así como de una unidad de control para controlar el funcionamiento del dispositivo de tratamiento posterior al ordeño. En una realización, el portador de herramienta de tratamiento posterior es movable. En una realización adicional, el dispositivo de tratamiento posterior al ordeño está provisto de un dispositivo para determinar la posición de una mama de un animal. El dispositivo de tratamiento posterior al ordeño está provisto, preferiblemente, de un dispositivo de contacto movable para poner una herramienta de tratamiento posterior en contacto con una mama de un animal. En este caso, resulta ventajoso que el dispositivo de contacto movable esté provisto de un dispositivo de agarre para asir una herramienta de tratamiento posterior. El portador de herramienta de tratamiento posterior y el dispositivo de contacto están, preferiblemente, integrados. En aún una realización adicional del dispositivo de tratamiento posterior al ordeño, el dispositivo de contacto movable comprende un brazo de robot.

En una realización del dispositivo de tratamiento posterior al ordeño, el portador de herramienta de tratamiento posterior es movable, de tal manera que el dispositivo de tratamiento posterior al ordeño comprende un camino o recorrido cerrado para el portador de herramienta de tratamiento posterior movable, y se ha proporcionado una unidad de accionamiento para mover el portador de herramienta de tratamiento posterior a lo largo del recorrido cerrado. El recorrido cerrado comprende, preferiblemente, un raíl.

En una realización del dispositivo de tratamiento posterior al ordeño, el recorrido cerrado comprende un soporte cilíndrico común para varios portadores de herramienta de tratamiento previo. El soporte cilíndrico común es, preferiblemente, rotativo, y se ha proporcionado una unidad de accionamiento para hacer el soporte cilíndrico común.

En una realización del dispositivo de tratamiento posterior al ordeño, una herramienta de tratamiento posterior está constituida por un dispositivo de rociado destinado a rociar y/o expulsar a chorro un fluido sobre la mama, de tal modo que el dispositivo de tratamiento posterior al ordeño comprende al menos una línea o conducción de fluido que está conectada al dispositivo de rociado. La conducción de fluido se extiende, preferiblemente, hacia un lado interior del recorrido cerrado. Un dispositivo de limpieza adecuado para limpiar una plataforma de alimentación de un conjunto de acuerdo con la invención, está provisto de una unidad de control de limpieza para controlar el funcionamiento del dispositivo de limpieza, y el dispositivo de limpieza comprende un dispositivo para determinar el grado de contaminación de la plataforma y/o para suministrar señales de grado de contaminación a la unidad de control de limpieza. El dispositivo de limpieza es, preferiblemente, un dispositivo de limpieza automático. En una realización del dispositivo de limpieza, el dispositivo de limpieza comprende una pala de estiércol. La orientación de la pala de estiércol es, preferiblemente, ajustable.

En aún una realización adicional de un dispositivo de limpieza de acuerdo con la invención, el dispositivo de limpieza comprende un cepillo de limpieza rotativo.

En una realización del dispositivo de limpieza, el dispositivo de limpieza comprende un rociador para rociar y/o expulsar a chorro un fluido sobre la plataforma. El rociador es, preferiblemente, un rociador a alta presión. En una realización ventajosa, el dispositivo de limpieza está provisto de un dispositivo de reutilización destinado a hacer que el fluido sea adecuado para su reutilización. El dispositivo de limpieza comprende, en particular, un elemento de calentamiento destinado a calentar el fluido. Por otra parte, resulta ventajoso que, en una realización del dispositivo de limpieza, el dispositivo de limpieza comprenda un dispositivo de secado para secar la plataforma de alimentación. El dispositivo de limpieza está provisto, preferiblemente, de una salida para la descarga de impurezas.

Un dispositivo de separación para separar un animal, siendo dicho dispositivo de separación adecuado para ser utilizado en un conjunto de acuerdo con la invención, está provisto de una unidad de control de separación, de tal manera que el dispositivo de separación comprende una jaula y un dispositivo de desplazamiento de jaula para colocar la jaula sobre un animal, de tal modo que el dispositivo de desplazamiento comprende una unidad de accionamiento. El dispositivo de desplazamiento está provisto, en particular, de una estructura de suspensión para suspender la jaula. En una realización del dispositivo de separación, el dispositivo de separación está provisto de un transmisor para transmitir datos de separación.

ES 2 324 036 T3

Un sistema de alimentación adecuado para ser utilizado en un conjunto de acuerdo con la invención, comprende una estación de suministro de alimento, destinada a suministrar alimento a un puesto de alimentación, de tal modo que la estación de suministro de alimento está provista de un recipiente de almacenamiento de alimento y de un dispositivo de transporte para retirar alimento desde el dispositivo de almacenamiento de alimento, y el sistema de alimentación está provisto de una unidad de control para controlar el funcionamiento del sistema de alimentación. El dispositivo de transporte es, preferiblemente, movable por una unidad de accionamiento. En una realización del sistema de alimentación, el dispositivo de transporte comprende un primer transportador para transportar alimento desde el recipiente de almacenamiento de alimento en dirección hacia arriba, de tal manera que el primer transportador tiene un extremo de suministro para suministrar alimento. En una realización adicional del sistema de alimentación, la estación de suministro de alimento está provista de un receptáculo, de tal modo que el primer transportador transporta una cierta cantidad de alimento desde el recipiente de almacenamiento de alimento al receptáculo. El receptáculo está provisto, preferiblemente, de un dispositivo de pesaje para pesar la comida presente en el receptáculo. En una realización, el receptáculo tiene un fondo que está configurado para ser abierto, de tal manera que la unidad de control controla, preferiblemente, la apertura del fondo del receptáculo.

En una realización adicional del sistema de alimentación, el dispositivo de transporte comprende un segundo transportador destinado a transportar una cierta cantidad de alimento desde el receptáculo. El segundo transportador es, preferiblemente, una rampa de caída en forma de tubo o una rampa de caída en forma de canal.

En aún una realización adicional del sistema de alimentación, el recipiente de almacenamiento de alimento comprende un cierto número de cubos de almacenamiento, de tal manera que los cubos de almacenamiento están dispuestos en un bastidor situado en torno al eje central. Cada cubo de almacenamiento comprende, preferiblemente, un extremo de descarga, de tal modo que dicho extremo de descarga se corresponde con el extremo de suministro relevante del primer transportador. Los extremos de descarga de los cubos de almacenamiento, en particular, se escalonan alternativamente en zigzag según la altura, de manera que la disposición es tal, que los extremos de descarga de los cubos de almacenamiento yuxtapuestos se solapan parcialmente unos sobre otros, vistos en proyección. Resulta ventajoso que el segundo transportador esté dispuesto rotativamente alrededor del eje central.

Un sistema de ordeño adecuado para su uso en un conjunto de acuerdo con la invención, comprende un portador de copas de mama movable y un dispositivo de conexión movable para conectar un conjunto o juego de copas de mama a las mamas de un animal, de tal modo que el portador de copas de mama movable es un robot portador de copas de mama, móvil y autopropulsado (autónomo), estando provisto dicho robot portador de copas de mama móvil de medios de ordeño para ordeñar un animal situado sobre la plataforma de alimentación, de tal manera que los medios de ordeño comprenden al menos una cuba de almacenamiento de leche destinada a almacenar leche, una fuente de vacío para ordeño y una fuente de vacío pulsante, así como de una unidad de control para controlar el funcionamiento del robot portador de copas de mama móvil, y el dispositivo de conexión móvil para conectar un juego de copas de mama a las mamas de un animal, es un robot de conexión de copas de mama móvil, autopropulsado (autónomo) e independiente, de tal manera que el robot de conexión de copas de mama móvil está provisto de una unidad de control para controlar el robot de conexión de copas de mama móvil.

En una realización del sistema de ordeño, la unidad de control del robot portador de copas de mama y la unidad de control del robot de conexión de copas de mama están provistas de medios de comunicación para una comunicación mutua.

La invención se refiere adicionalmente a un método para ordeñar automáticamente un animal, método en el cual se utiliza un conjunto con una plataforma de alimentación movable de acuerdo con la invención, y de manera que dicho método comprende las siguientes etapas: poner la plataforma de alimentación movable en movimiento, permitiendo que un animal acceda a la plataforma, y permitiendo subsiguientemente que el animal salga de la plataforma, ordeñar el animal sobre la plataforma de alimentación durante un periodo de ordeño, de manera que el método comprende, adicionalmente, la etapa de proporcionar al animal un lapso de tiempo sobre la plataforma de alimentación durante el que el animal no es ordeñado, de tal modo que dicho lapso de tiempo tiene una magnitud que asciende a al menos aproximadamente la mitad del periodo de ordeño, y de forma que el ordeño del animal comprende la conexión de una copa de mama, estando la copa de mama dispuesta independientemente de la plataforma de alimentación, y al animal se le permite el libre acceso a la plataforma de alimentación. La invención se basa parcialmente en el hallazgo de que los animales de producción láctea experimentan en ocasiones la forma de ordeño automática como algo desagradable y, en consecuencia, experimentan la andadura hasta la plataforma y la subida a ésta, así como el tiempo pasado en la plataforma, como algo desagradable, lo que puede afectar adversamente a la producción de leche y, en ocasiones, incluso a la calidad de la leche. Proporcionando sobre la plataforma de alimentación un lapso de tiempo durante el cual el animal no es ordeñado, puede garantizarse que el animal experimentará el abordaje o subida a la plataforma y el tiempo pasado sobre la plataforma como algo menos desagradable. Este lapso de tiempo, que puede denominarse también periodo de descanso, es un lapso de tiempo deliberadamente proporcionado, y se ha encontrado que este lapso de tiempo no debe ser demasiado corto, sino que debe ascender a al menos la mitad de un periodo de ordeño para producir un efecto apreciable en el animal, que se sentirá entonces más a gusto, y, en consecuencia, para mejorar la producción de leche. Se señala que el lapso de tiempo, según el significado que se le da en el método de acuerdo con la invención, no debe confundirse con el anteriormente mencionado tiempo muerto. Este tiempo muerto, que se produce en los conjuntos conocidos, es el tiempo que pasa un animal sobre la plataforma sin ser sometido a un tratamiento que se asocie de forma habitual al proceso de ordeño, y, para el propósito de la eficiencia en el uso de los conjuntos conocidos, este tiempo muerto se reducirá al mínimo. Dicho tiempo muerto se produce entre el momento

ES 2 324 036 T3

5 en que el animal entra en la plataforma y el de la conexión de las copas de mama, y puede tener lugar entre la desconexión de las copas de mama y el momento en que el animal abandona la plataforma. Contrariamente al estado de la técnica, de acuerdo con la invención, se proporciona, por el contrario, un “tiempo muerto” más largo, lo que da lugar, en contra de lo esperado, a un rendimiento de producción de leche mejorado. Se proporcionará una mejora inesperada de la producción de leche, en particular, en combinación con el hecho de que la copa de mama se disponga independientemente de la plataforma de alimentación; en otras palabras, si la plataforma carece, al menos en su mayor parte, de copas de mama, esto tendrá como resultado más libertad en la construcción de la plataforma de alimentación y más libertad de movimientos para el animal.

10 En una realización de un método de acuerdo con la invención, el lapso de tiempo tiene una magnitud que se encuentra entre aproximadamente una vez el periodo de ordeño y aproximadamente cinco veces el periodo de ordeño. Un lapso de tiempo de semejante magnitud ha sido, según parece, capaz de proporcionar una producción de leche mejorada en todos los animales, en particular, en relación con la cantidad y la calidad.

15 En una realización adicional de un método de acuerdo con la invención, el método comprende la etapa determinar la identidad de un animal presente sobre la plataforma de alimentación. La magnitud del lapso de tiempo se selecciona entonces, preferiblemente, dependiendo de la identidad del animal. Resultará obvio que, si están presentes varios animales sobre la plataforma de alimentación, será posible dar cierta prioridad a uno de los animales para determinar la magnitud del lapso de tiempo, entre otras cosas, por medio de una computadora provista de una memoria que
20 contiene datos referentes a lapsos de tiempo por animal, y de un programa adecuado (posiblemente, con algoritmos de prioridad) para seleccionar el lapso de tiempo sobre la base de la identidad determinada.

25 En una realización favorable de un método de acuerdo con la invención, al menos una parte del lapso de tiempo sobre la plataforma de alimentación durante el cual el animal no es ordeñado, se proporciona después de que el animal haya sido ordeñado en la plataforma de alimentación. De esta manera, un animal será capaz de recuperarse al menos parcialmente del ordeño.

30 En una realización adicional de un método de acuerdo con la invención, al menos una parte del lapso de tiempo sobre la plataforma de alimentación durante el cual el animal no es ordeñado, se proporciona antes del ordeño del animal sobre la plataforma de alimentación. Debido a esto, tras el abordaje de la plataforma de alimentación, un animal no es inmediatamente confrontado con un tratamiento relacionado con el ordeño, de tal modo que la subida a la plataforma de alimentación no se asocia de forma inmediata con el procedimiento de ordeño, que, en ocasiones, se experimenta como algo desagradable.

35 En una realización adicional de un método de acuerdo con la invención, la plataforma de alimentación móvil se mueve de forma continua. Debido a esto, el lapso de tiempo durante el cual un animal no es ordeñado se corresponde con una distancia particular cubierta por el animal sobre la plataforma de alimentación, con respecto al espacio estacionario. Dicha distancia, o área o zona, puede diseñarse como una zona de reposo o una estación de reposo. Debido a esto, el periodo en que el animal es ordeñado se corresponde con una distancia concreta cubierta por el animal sobre la
40 plataforma de alimentación, con respecto al espacio estacionario. Dicha distancia, o área o zona, puede ser designada como zona de ordeño o estación de ordeño. El animal situado sobre la plataforma de alimentación pasa, de esta forma, por estaciones o zonas diferentes dispuestas como si fuera al lado de la plataforma de alimentación.

45 En una realización alternativa de un método de acuerdo con la invención, la plataforma de alimentación móvil se pone en movimiento intermitentemente. En este caso, resulta ventajoso que la plataforma de alimentación se encuentre inmóvil durante el lapso de tiempo en que el animal no es ordeñado. Es posible, de esta manera, reducir el tamaño de la plataforma de alimentación. En una realización adicional de un método de acuerdo con la invención, la plataforma de alimentación puede estar inmóvil durante el ordeño del animal sobre la plataforma de alimentación.

50 En una realización adicional de un método de acuerdo con la invención, el método comprende la etapa de poner la plataforma de alimentación en movimiento entre el ordeño del animal del animal sobre la plataforma de alimentación y la parte del lapso de tiempo sobre la plataforma de alimentación que va tras el ordeño, de manera que en dicha parte del lapso de tiempo el animal no es ordeñado. En aún una realización adicional de un método de acuerdo con la invención, el método comprende la etapa de poner la plataforma de alimentación en movimiento entre la parte del
55 lapso de tiempo que va antes del ordeño sobre la plataforma de alimentación, parte del lapso de tiempo en la cual el animal no es ordeñado, y el ordeño del animal sobre la plataforma de alimentación.

60 En una realización particular de un método de acuerdo con la invención, la magnitud de la parte del lapso de tiempo tras el ordeño se selecciona de tal manera que el orificio de al menos una mama del animal se habrá cerrado transcurrido el lapso de tiempo. En una realización adicional de un método de acuerdo con la invención, la magnitud de la parte del lapso de tiempo tras el ordeño se selecciona de forma tal, que los orificios de todas las mamas del animal se habrán cerrado transcurrido el lapso de tiempo. Se evita, de esta manera, que un animal que abandona la plataforma y se tiende en algún lugar, vea contaminados uno o más orificios de mama, lo que aumenta el riesgo de infección y reduce la producción de leche.

65 En una realización de un método de acuerdo con la invención en el que se impide que el animal se tienda en la parte del lapso de tiempo que va después del ordeño, se evita también que los orificios de mama se contaminen en la plataforma de alimentación.

ES 2 324 036 T3

En una realización adicional de un método de acuerdo con la invención, se lleva a cabo un tratamiento de las patas en la parte del lapso de tiempo posterior al ordeño. Esto hace posible mejorar la salud del animal, siendo, en particular, deseable el tratamiento de las patas para mejorar la producción de leche de un animal. Si se desea, es posible llevar a cabo tratamientos en el animal que son experimentados por el animal como algo agradable, tales como un cepillado del lomo, un refrescamiento o tratamientos similares.

En una realización adicional de un método de acuerdo con la invención, en el lapso de tiempo sobre la plataforma no se lleva a cabo ningún tratamiento en el animal. La omisión de dicha acción activa en un animal garantiza que el animal pasará un agradable periodo de descanso sobre la plataforma de alimentación, lo que puede mejorar la producción de leche. Se señala aquí que la alimentación y el suministro de agua a un animal no se deben considerar como un tratamiento, ya que un animal decide por sí mismo consumir la comida y la bebida que se le ofrecen.

En una realización de un método de acuerdo con la invención, el ordeño comprende la realización de un tratamiento previo al ordeño. En una realización adicional de un método de acuerdo con la invención, el ordeño comprende la realización de un tratamiento posterior al ordeño.

En una realización de un método de acuerdo con la invención, el método comprende la etapa de bloquear el animal sobre la plataforma de alimentación. El bloqueo del animal es, preferiblemente, discontinuo a fin de permitir su salida de la plataforma de alimentación.

En una realización adicional de un método de acuerdo con la invención, el método comprende adicionalmente las etapas de decidir, con la ayuda de una computadora, sobre la base de la identidad establecida, a qué tratamiento(s) se someterá el animal, y tratar al animal identificado sobre la plataforma de alimentación. De esta manera, es posible tratar cada animal según se desee o requiera.

En una realización particular de un método de acuerdo con la invención, se selecciona una velocidad de movimiento de la plataforma de alimentación basándose, parcialmente, en la identidad establecida del animal.

En particular, si la plataforma de alimentación se ha diseñado como una plataforma al menos sustancialmente circular, resulta ventajoso que se deje al animal acceder a la plataforma de alimentación con un ángulo mayor que 90°.

En particular, si la plataforma de alimentación comprende varios puestos de alimentación, resulta adicionalmente ventajoso que la plataforma de alimentación se haya diseñado de tal manera que el animal que se sube a la plataforma de alimentación es capaz de caminar libremente hacia cualquier puesto de alimentación.

En una realización de un método de acuerdo con la invención, el método comprende la etapa de suministrar una clase de alimento o comida a un puesto de alimentación.

Se obtiene un método simple si se selecciona una clase de alimento uniforme para todos los animales. Dicha clase de alimento puede ser suministrada, por ejemplo, cuando el animal se sube a la plataforma o inmediatamente antes.

Con el fin de distraer al animal del ordeño, en una realización de un método de acuerdo con la invención, resulta ventajoso que el suministro de la clase de alimento preceda inmediatamente al ordeño del animal. La clase de alimento es suministrada, preferiblemente, cuando el animal está siendo ordeñado.

Un método particularmente ventajoso de acuerdo con la invención se caracteriza por que la clase de alimento que se ha de suministrar se determina dependiendo de la identidad establecida del animal. De esta manera, es posible proporcionar un consumo de alimento óptimo para un animal, al objeto de obtener un rendimiento óptimo de producción de leche.

En particular, si la clase de alimento se suministra durante el lapso de tiempo sobre la plataforma de alimentación en el que el animal no es ordeñado, el animal se tranquilizará, lo que dará lugar no sólo a un rendimiento de producción de leche incrementado, sino también a un método más respetuoso con los animales.

Una realización de un método de acuerdo con la invención se caracteriza por que se suministran diferentes clases de alimento al animal situado sobre la plataforma de alimentación en diferentes instantes de tiempo. Es así posible, por ejemplo, suministrar forraje o forraje ensilado al subirse a la plataforma, suministrar pienso durante el ordeño o inmediatamente antes, y suministrar, de forma subsiguiente, grano de cebada o similar en una zona de descanso, tras el ordeño.

Con el fin de garantizar que se permite a un animal efectuar un consumo suficiente de alimento durante su estancia en la plataforma de alimentación, una realización de un método de acuerdo con la invención se caracteriza por que la velocidad de movimiento de la plataforma de alimentación se selecciona parcialmente sobre la base de una duración de consumo de alimento de un animal que se encuentra sobre la plataforma de alimentación.

La invención se explicará en lo que sigue con mayor detalle, con referencia a algunas realizaciones proporcionadas a modo de ejemplo y que se muestran en los dibujos, en los cuales:

ES 2 324 036 T3

la Figura 1 es una vista en planta y esquemática de una primera realización de un conjunto de acuerdo con la invención, que comprende una plataforma móvil que constituye un camino o recorrido recto y está provista de unos rodillos inversores y de medios de confinamiento destinados a confinar animales, de tal modo que el conjunto tiene una entrada y una salida anchas que están configuradas para ser cerradas por un portón respectivo;

5 la Figura 2 es una vista lateral en corte parcial y esquemática del conjunto de la Figura 1;

10 la Figura 3 es una vista en planta y esquemática de una segunda realización de un conjunto de acuerdo con la invención, que comprende una plataforma móvil, sustancialmente con forma de disco, de tal manera que la plataforma está provista de unos medios de separación destinados a separar parcialmente animales, teniendo el conjunto una entrada y una salida para un solo animal, que están configuradas para ser cerradas por un portón respectivo, de tal modo que los animales permanecen de pie sobre la plataforma en un cierto ángulo con respecto a la radial;

15 la Figura 4 es una vista en planta y esquemática de una tercera realización de un conjunto de acuerdo con la invención, que comprende una plataforma sustancialmente anular y móvil, de tal manera que la plataforma carece de medios de confinamiento para confinar animales y carece de medios de separación para separar animales, teniendo el conjunto una entrada y una salida para varios animales, de tal manera que la entrada está configurada para ser cerrada por un portón respectivo, la salida carece de portón y los animales permanecen de pie radialmente sobre la plataforma;

20 la Figura 5 es una vista en planta y esquemática de una cuarta realización de un conjunto de acuerdo con la invención, que comprende una plataforma móvil que comprende dos unidades de plataforma anulares, de tal modo que la plataforma carece de medios de confinamiento para confinar animales, teniendo el conjunto una entrada y una salida para varios animales, las cuales carecen de dispositivo de cierre, y los animales permanecen de pie radialmente sobre la plataforma;

25 la Figura 6 es una vista en planta y esquemática de una quinta realización de un conjunto de acuerdo con la invención, provisto de una plataforma sustancialmente anular y móvil, de tal manera que la plataforma carece de medios de confinamiento para confinar animales, de tal modo que el conjunto tiene una entrada y una salida para varios animales, las cuales carecen de medios de cierre, y los animales permanecen de pie radialmente sobre la plataforma;

30 la Figura 7a es una vista en perspectiva y esquemática de un portón de alimentación de cierre dispuesto en una plataforma anular de un conjunto de acuerdo con la invención;

35 la Figura 7b es una vista parcialmente recortada, en perspectiva y esquemática de una parte del portón de alimentación de cierre de la Figura 7a;

40 la Figura 8a es una vista frontal y esquemática de una realización de un pesebre o cubeta de alimentación de una plataforma de un conjunto de acuerdo con la invención;

45 la Figura 8b es una vista lateral, en corte transversal parcial y esquemática de la cubeta de alimentación de la Figura 8a;

la Figura 8c es una vista en perspectiva y esquemática de una estructura de guía para soportar cubetas de alimentación perteneciente a una plataforma de alimentación de una realización de un conjunto de acuerdo con la invención;

50 la Figura 8d es una vista en corte transversal y esquemática de una cubeta de alimentación dispuesta en una zona de pesaje, en la realización de acuerdo con la Figura 8c;

la Figura 8e es una vista en corte transversal y esquemática de una cubeta de alimentación que está soportada por la estructura de guía de una manera tal, que el alimento puede deslizarse desde la cubeta de guía;

55 la Figura 8f es una vista en corte transversal y esquemática de una cubeta de alimentación que está soportada por la estructura de guía de tal manera que la cubeta de alimentación es accesible para un animal;

la Figura 8g es una vista lateral y esquemática de una realización alternativa de una cubeta de alimentación basculante de una plataforma de alimentación de un conjunto de acuerdo con la invención;

60 la Figura 9 es una vista en perspectiva y esquemática de una primera realización de un dispositivo de disuasión de un conjunto de acuerdo con la invención;

la Figura 10a es una vista en perspectiva y esquemática de una segunda realización de un dispositivo de disuasión de un conjunto de acuerdo con la invención;

65 la Figura 10b es una vista en perspectiva y esquemática de una tercera realización de un dispositivo de disuasión de un conjunto de acuerdo con la invención;

ES 2 324 036 T3

la Figura 10c es una vista en perspectiva y esquemática de una cuarta realización de un dispositivo de disuasión de un conjunto de acuerdo con la invención;

5 la Figura 11a es una vista en corte transversal parcial y esquemática de una parte de una primera realización de un sistema de alimentación de un conjunto de acuerdo con la invención;

la Figura 11b es una vista en perspectiva y esquemática del sistema de alimentación de acuerdo con la Figura 11a;

10 la Figura 12a es una vista en corte transversal parcial y esquemática de una parte de una segunda realización de un sistema de alimentación de un conjunto de acuerdo con la invención;

la Figura 12b es una vista esquemática de una realización de un receptáculo con un fondo susceptible de ser cerrado, perteneciente a un sistema de alimentación de un conjunto de acuerdo con la invención;

15 la Figura 13a es una vista en planta y esquemática de una primera realización de un sistema de ordeño de un conjunto de acuerdo con la invención, de tal modo que el sistema de ordeño está provisto de brazos de robot estacionarios que pivotan a lo largo de la plataforma;

20 la Figura 13b es una vista en planta y esquemática de una parte de una segunda realización de un sistema de ordeño de un conjunto de acuerdo con la invención, de tal manera que el sistema de ordeño está provisto de un robot de conexión de copas de mama, autónomo y libremente movable;

25 la Figura 13c muestra esquemáticamente una vista lateral parcial y en perspectiva de la realización de la Figura 13b;

la Figura 13d muestra una tercera realización de un sistema de ordeño de un conjunto de acuerdo con la invención, de tal manera que el sistema de ordeño está provisto de un dispositivo de recogida que es movable a lo largo de un raíl y de portadores de copas de mama, movibles a lo largo de un raíl;

30 la Figura 13e muestra una cuarta realización de un sistema de ordeño de un conjunto de acuerdo con la invención, de tal modo que el dispositivo de conexión está dispuesto por debajo de la plataforma de alimentación;

la Figura 14 muestra esquemáticamente, en una vista en perspectiva, una realización de un dispositivo de separación para un conjunto de acuerdo con la invención;

35 la Figura 15 muestra esquemáticamente, en una vista lateral, una realización alternativa de un dispositivo de limpieza para limpiar copas en un conjunto de acuerdo con la invención;

40 la Figura 16a muestra esquemáticamente, en una vista en planta, una realización de un dispositivo de limpieza para limpiar una plataforma de alimentación de un conjunto de acuerdo con la invención;

la Figura 16b muestra esquemáticamente, en una vista lateral, el dispositivo de limpieza que se muestra en la Figura 16a;

45 la Figura 17 muestra esquemáticamente, en una vista en planta, una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, en la cual la plataforma de alimentación coopera, entre otros, con los portadores de copas de mama libremente movibles;

la Figura 18 muestra esquemáticamente, en una vista lateral, un robot de suministro de alimento autónomo;

50 la Figura 19 muestra esquemáticamente, en una vista lateral, una realización de un robot empapador móvil de un sistema de ordeño de acuerdo de un conjunto de acuerdo con la invención;

55 la Figura 20 muestra esquemáticamente, en una vista lateral, una primera realización de un robot móvil de tratamiento previo de un sistema de ordeño de un conjunto de acuerdo con la invención;

la Figura 21a muestra esquemáticamente, en una vista lateral, una realización de un robot portador de copas de mama, móvil y autónomo, perteneciente a un sistema de ordeño de un conjunto de acuerdo con la invención;

60 la Figura 21b muestra esquemáticamente, en una vista lateral, una realización de un robot de conexión de copas de mama, móvil y autónomo, perteneciente a un sistema de ordeño de un conjunto de acuerdo con la invención;

la Figura 21c muestra esquemáticamente, en una vista lateral, un robot portador de copas de mama, móvil y autónomo, con un dispositivo de conexión integrado para conectar automáticamente copas de mama;

65 la Figura 21d muestra esquemáticamente, en una vista en planta, el robot portador de copas de mama, móvil y autónomo, de acuerdo con la Figura 21c;

ES 2 324 036 T3

la Figura 22a muestra esquemáticamente, en una vista lateral, una realización de un robot de agarre de animal, perteneciente a un conjunto de acuerdo con la invención;

5 la Figura 22b muestra esquemáticamente, en una vista trasera o posterior, el robot de agarre de animal de la Figura 22a, con un animal;

la Figura 22c muestra esquemáticamente, en una vista posterior, el robot de agarre de animal de la Figura 22a, sin ningún animal;

10 la Figura 23 muestra esquemáticamente, en una vista lateral, una realización de un robot de limpieza de plataforma de alimentación, móvil y autónomo, perteneciente a un conjunto de acuerdo con la invención;

la Figura 24 muestra esquemáticamente una vista lateral en corte transversal parcial de un robot móvil acoplado a una estación de tratamiento de robots de funcionamiento defectuoso, y

15 la Figura 25 muestra esquemáticamente, en una vista en planta, un sistema de supervisión por cámaras para una plataforma de alimentación con marcas de posición de acuerdo con una realización de un conjunto de acuerdo con la invención.

20 La Figura 1 muestra esquemáticamente, en una vista en planta, y la Figura 2 muestra esquemáticamente, en una vista lateral, una primera realización de un conjunto para alimentar y ordeñar animales, tales como, por ejemplo, cabras o vacas, de acuerdo con la invención. La invención se describirá en lo sucesivo en relación con las vacas, si bien es evidente que la invención no está limitada a éstas, sino que puede aplicarse también a todos los animales de producción de leche.

25 En la primera realización, el conjunto comprende un sistema de alimentación con una plataforma de alimentación movable 1. La plataforma movable 1 constituye un camino o recorrido recto con un extremo inicial 2 y un extremo final 3. Como se muestra en la Figura 2, unos rodillos inversores 4, 5 están dispuestos en el extremo inicial 2 y en el extremo final 3, de tal manera que la plataforma movable 1 forma un extremo cerrado.

30 Resultará evidente que la plataforma movable 1 puede también adoptar otras formas distintas de un recorrido recto. Como se describirá aquí, más adelante, con referencia a otras realizaciones, la plataforma movable puede tener forma de disco o anular. Sin embargo, la plataforma movable puede también adoptar una forma sinuosa o serpenteante.

35 Como se muestra en la Figura 2, se proporciona una unidad de accionamiento 6 para accionar la plataforma de alimentación movable 1. El accionamiento puede llevarse a cabo de una manera conocida en sí misma. Si bien el accionamiento puede ser un accionamiento continuo, resulta ventajoso que la unidad de accionamiento 6 sea controlada por una unidad de control. Dicha unidad de control 7 puede ser una unidad de control independiente, pero es, preferiblemente, susceptible de conectarse a una unidad de control 8 del sistema de alimentación que es susceptible de conectarse a otras unidades de control del sistema de alimentación, tal y como se explicará aquí, más adelante, con mayor detalle. Dicha conexión puede tener lugar de una forma inalámbrica, con la ayuda de transmisores y receptores, o por medio de cables.

45 La plataforma de alimentación 1 está provista de un cierto número de ubicaciones o puestos de alimentación 9. En la realización que se muestra, la plataforma de alimentación movable 1 está dimensionada de tal manera que puede haber, como máximo, 24 vacas simultáneamente sobre la plataforma de alimentación movable 1. Sin embargo, será obvio que serán también posibles otras dimensiones.

50 Si bien un puesto de alimentación 9 no necesita instalaciones adicionales para portar comida -la comida puede disponerse sobre la superficie de la propia plataforma de alimentación 1-, en la realización que se muestra, cada puesto de alimentación 1 comprende un pesebre o cubeta de alimentación 10 que tiene una abertura de entrada para una vaca. La cubeta de alimentación 10 está dispuesta de una forma tal, que la abertura de entrada está orientada transversalmente al sentido habitual de movimiento de la plataforma de alimentación, de tal manera que dicho sentido de movimiento se indica por medio de flechas en las Figuras 1 y 2. Debido a esta disposición, una vaca que permanece de pie en una cubeta de alimentación 9, quedará colocada al menos sustancialmente transversal al sentido habitual de movimiento de la plataforma de alimentación 1. Resultará evidente que los puestos de alimentación 9 pueden también estar dispuestos de tal manera que las vacas que se suben a la plataforma de alimentación 1 adoptarán una posición oblicua sobre la plataforma de alimentación 1.

60 En la realización que se muestra en las figuras 1 y 2, los puestos de alimentación 9 están separados por unos medios de confinamiento 11 destinados a confinar las vacas. Los medios de confinamiento 11 están dispuestos de tal manera que cada puesto de alimentación 9 puede ser ocupado por una sola vaca.

65 Las vacas son capaces de alcanzar la plataforma de alimentación 1 desde un área 12 en la que se les permite moverse libremente. Dicha área 12 puede ser un establo o un prado. En la realización que se muestra en las Figuras 1 y 2, una entrada 13 existente entre el área 12 y la plataforma de alimentación 1 es lo suficientemente ancha como para permitir el acceso simultáneo de varias vacas a la plataforma de alimentación 1. En la realización mostrada, la entrada 13 cubre cinco puestos de alimentación 9, si bien será posible también una entrada más ancha. Se destaca también que

ES 2 324 036 T3

en lo que sigue se describirán realizaciones en las que la entrada tiene una anchura tal, que tan sólo les es posible a las vacas acceder a la plataforma una por una.

5 Un dispositivo de cierre 14 está dispuesto entre el área 12 en la que se permite a las vacas moverse libremente, y la entrada 13 a la plataforma de alimentación 1. El dispositivo de cierre es, por ejemplo, un portón que está configurado para ser abierto únicamente en el sentido hacia la plataforma de alimentación 1. En la realización que se muestra, el dispositivo de cierre 14 está controlado por una unidad de control 15 que abre el dispositivo de cierre 14, por ejemplo, periódicamente.

10 Las vacas pueden abandonar la plataforma 1 a través de una salida 16 situada en posición alejada de la entrada 13 y que conduce al área 12 en la que se permite a las vacas moverse con libertad. También en este caso, la salida 16 es lo suficientemente ancha como para permitir la salida simultánea de varias vacas al área 12. En la realización que se muestra, la anchura de la salida 16 es igual a cuatro puestos de alimentación 9. Un dispositivo de cierre 17 está
15 únicamente en el sentido de alejamiento de la plataforma 1. En la realización mostrada, el dispositivo de cierre 17 está controlado por una unidad de control 18 que abre el dispositivo de cierre 17, por ejemplo, periódicamente. Además de una apertura periódica del dispositivo de cierre 17, la unidad de control 18 es capaz de controlar el dispositivo de cierre 17 con la ayuda de datos procedentes de una unidad 19 de reconocimiento de animales, la cual es capaz de detectar la presencia de una vaca entre la plataforma de alimentación 1 y el dispositivo de cierre 17.

20 Como se muestra en la Figura 1, en la salida 17, las cubetas de alimentación 10 son desplazadas en el sentido de alejamiento de la plataforma 1, de tal manera que las vacas son inducidas a abandonar la plataforma de alimentación 1. Como las vacas tienen la posibilidad de abandonar la plataforma de alimentación 1 andando hacia delante, el abandono de la plataforma de alimentación 1 tiene lugar de forma muy eficiente. Si se desea, pueden haberse proporcionado
25 medios de retirada adicionales, tales como una porción de portón movable, una cortina de aire o de agua o un medio similar, a fin de retirar las vacas de la plataforma.

Además de la plataforma de alimentación 1, entre la entrada 13 y la salida 16, en el borde en que están situados los cuartos traseros de las vacas, se ha dispuesto una pared trasera 89, o un portón o elemento similar, de tal modo que es
30 imposible que las vacas abandonen la plataforma de alimentación 1 hacia atrás.

Si bien tan sólo se muestran una entrada y una salida en la realización que se proporciona a modo de ejemplo, resultará obvio que la plataforma de alimentación 1 está dimensionada de tal manera que pueden proporcionarse
35 varias entradas y salida.

Cuando una vaca se encuentra en un puesto de alimentación 9, está confinada por la cubeta de alimentación 10, por los medios de confinamiento 11 y por la pared trasera 89, pero no está bloqueada ni nada parecido. Se ha encontrado que, debido al hecho de que las vacas están comiendo durante al menos la mayor parte de su estancia sobre la
40 plataforma 1, no es ningún problema para ellas permanecer dentro del puesto de alimentación 9 durante un tiempo bastante largo. Se ha encontrado que una velocidad de rotación de la plataforma de alimentación comprendida entre aproximadamente 0,05°/s y aproximadamente 0,15°/s proporciona un consumo o ingesta completa de alimento para al menos casi todas las vacas durante su estancia sobre la plataforma de alimentación 1.

En la realización mostrada, la unidad de control 8 del sistema de alimentación está provista de una memoria
45 destinada a contener datos de duración de ingesta de alimento para cada vaca. La unidad de control 8 del sistema de alimentación controla la unidad de control 7 de la unidad de accionamiento 6 con la ayuda de dichos datos de duración de ingesta de alimento. Esto hace posible adaptar la velocidad de movimiento de la plataforma de alimentación 1 a la vaca que tiene la velocidad de ingesta más rápida, de tal modo que puede esperarse que esta vaca, y, consecuentemente, también las otras vacas, estarán comiendo a lo largo de toda su estancia sobre la plataforma de alimentación 1. Con el
50 fin de averiguar qué vacas están presentes en la plataforma de alimentación 1, unas unidades 20 de reconocimiento de animales están dispuestas opuestamente a la entrada 13, al lado de la plataforma de alimentación 1. Estas unidades 20 de reconocimiento de animales, así como la unidad 19 de reconocimiento de animales, son susceptibles de conectarse a la unidad de control 8 del sistema de alimentación para suministrarle información sobre el reconocimiento de animales.

55 En la realización mostrada en las Figuras 1 y 2, el sistema de alimentación comprende tres estaciones 21, 22, 23 de suministro de alimento, destinadas a suministrar alimento a un puesto de alimentación 9. Resultará obvio que una estación de suministro de alimento puede también ser adecuada para suministrar, además de comida, agua u otro fluido, a un puesto de alimentación 9.

60 Las estaciones 21, 22, 23 de suministro de alimento están dispuestas estacionariamente al lado de la plataforma de alimentación movable 1, opuestamente a la entrada 13. En la realización que se muestra, cada estación 21, 22, 23 de suministro de alimento está provista de un dispositivo de transporte en forma de un brazo de agarre 24, 25, 26 destinado a transportar alimento desde uno o más recipientes de almacenamiento de alimento a un puesto de alimentación 9 (como se explicará aquí, más adelante, con mayor detalle). Un brazo de agarre 24, 25, 26 está montado
65 a rotación alrededor de un eje de rotación 27, 28, 29 que se extiende sustancialmente en vertical. Se ha proporcionado, adicionalmente, un brazo de agarre con porciones de agarre que están interconectadas o unidas mutuamente de forma pivotante.

ES 2 324 036 T3

Los brazos de agarre 24, 25, 26 son controlados de una manera adecuada por la unidad de control 8 del sistema de alimentación, la cual, a la hora de transportar la comida, tiene en cuenta la unidad de accionamiento 6 de la plataforma de alimentación 1, de manera que el accionamiento del brazo de agarre 24, 25, 26 es, en particular, tal, que el brazo de agarre 24, 25, 26 se mueve temporalmente de forma sincrónica con la plataforma de alimentación 1. Resultará obvio que pueden utilizarse también, dentro del ámbito de la invención, otros medios de transporte diferentes de los brazos de agarre. Más adelante se explicarán con mayor detalle unas pocas realizaciones alternativas. Es también posible suministrar la comida manualmente a los puestos de alimentación 9.

La estación 21 de suministro de alimento está dispuesta opuestamente a la entrada 13 y comprende un solo recipiente 30 de almacenamiento de alimento, destinado a contener una única clase de alimento, tal como forraje u otro alimento básico. La unidad de control 8 del sistema de alimentación es capaz de controlar la estación de alimentación 21 de tal manera, que en cada pesebre o cubeta de alimentación 10 se suministra una cantidad mínima, por ejemplo, 1 Kg, de forraje. En consecuencia, cada puesto de alimentación 9 será igualmente atractivo para una vaca, y una vaca no se verá inclinada a dejar un puesto de alimentación por causa de la ausencia de comida. Cuando un puesto de alimentación 9 parece estar ocupado por una vaca, tal como puede detectarse por las unidades 20 de reconocimiento de animales, la unidad de control 8 del sistema de alimentación controlará la estación 21 de suministro de alimento de tal manera que se suministrará una cantidad completa de forraje a la cubeta de alimentación 10. A fin de ser capaz de contener el suficiente forraje, cada cubeta de almacenamiento 10 tiene una capacidad de al menos aproximadamente 20 dm³.

Con el fin de atraer las vacas hacia la plataforma de alimentación 1, en la realización que se muestra, la plataforma de alimentación 1 es el único dispositivo del conjunto en que las vacas pueden obtener comida libremente (es de destacar aquí que, dentro del ámbito de la invención, un prado no se considera un dispositivo para suministrar alimento).

La estación 22 de suministro de alimento es adecuada para suministrar, para cada vaca, una cantidad y una clase diferentes de alimento, debido al hecho de que está provista de varios recipientes 31, 32, 33, 34 de almacenamiento de alimento. En este caso, la estación 22 de suministro de alimento está dispuesta inmediatamente antes de una zona de ordeño 90 (según se describe en lo que sigue). Controlada por la unidad de control 8 del sistema de alimentación, y con la ayuda de datos procedentes de la unidad 35 de reconocimiento de animales dispuesta estacionariamente, la estación 22 de suministro de alimento es capaz de suministrar, inmediatamente antes del ordeño, una cierta cantidad y clase de alimento que difiere para cada vaca. Con el fin de dar al brazo de agarre 25 el suficiente tiempo para transportar las clases deseadas de alimento, la unidad 35 de reconocimiento de animales está dispuesta a una distancia adecuada antes de la zona de ordeño 90. Los recipientes 31, 32, 33 y 34 de almacenamiento de alimento están dispuestos en un bastidor situado en torno a un eje central que se extiende alineado con el eje de rotación 28.

La estación 23 de suministro de alimento está dispuesta inmediatamente después de la zona de ordeño 90 y está provista, análogamente a la estación 21 de suministro de alimento, de un único recipiente 36 de almacenamiento de alimento, destinado a contener, por ejemplo, forraje. Una unidad 37 de reconocimiento de animales es adecuada para determinar si un puesto de alimentación 9 está ocupado, y envía señales a la unidad de control 8 del sistema de alimentación para suministrar forraje a un puesto de alimentación 9.

Los brazos de agarre 24, 25, 26 pueden estar provistos de sensores (no mostrados, pero en sí mismos conocidos) o elementos similares para pesar la cantidad de comida tomada por brazos de agarre 24, 25, 26. Cada cubeta de alimentación 10 puede también estar provista de pesaje destinado a pesar la comida presente en una cubeta de alimentación 10. Las señales de pesaje obtenidas pueden ser suministradas a la unidad de control 8 del sistema de alimentación. Algunas realizaciones de un pesebre o cubeta de alimentación 10 con dispositivo de pesaje, así como otras características, se describirán aquí, más adelante, con referencia a realizaciones adicionales de un conjunto de acuerdo con la invención, si bien resultará obvio que esas realizaciones de una cubeta de alimentación pueden también ser aplicadas en la realización según se muestra en las Figuras 1 y 2.

En la realización mostrada en la Figura 2, el sistema de alimentación está provisto, adicionalmente, de un sistema de aprovisionamiento 38 destinado a aprovisionar automáticamente los recipientes 31, 32, 33, 34, 36 de almacenamiento de alimento. El sistema de aprovisionamiento 38 comprende un sistema de raíl 39 que está suspendido por encima de la plataforma de alimentación 1 y comprende al menos un asidor 40 de alimento que es accionado de una manera controlada. El asidor 40 de alimento es movable por medio de unas ruedas 41 a lo largo del sistema de raíl 39 hasta situarse por encima de los recipientes de almacenamiento de alimento. Cada recipiente de almacenamiento de alimento puede estar provisto de un dispositivo para determinar el contenido del recipiente de almacenamiento de alimento. Dicho dispositivo puede ser un dispositivo de pesaje o un dispositivo para determinar la altura del alimento presente en el recipiente de almacenamiento de alimento. Este último dispositivo puede estar provisto de sensores ultrasónicos que están dispuestos, por ejemplo, en el asidor 40 de alimento. Alternativamente, puede utilizarse un sistema de cámaras para supervisar el sistema de alimentación, en particular, el interior de un recipiente de almacenamiento de alimento, de tal modo que dicho sistema de cámaras está provisto de un equipo de reconocimiento de imágenes apropiado y es susceptible de conectarse a la unidad de control 8 del sistema de alimentación.

Al detectar que un recipiente de almacenamiento de alimento no contiene el suficiente alimento y, en consecuencia, debe ser rellenado, el dispositivo para determinar el contenido del recipiente de almacenamiento de alimento suministra una señal a la unidad de control 8 del sistema de alimentación, que hace que el asidor 40 de alimento se desplace a

ES 2 324 036 T3

cubos de almacenamiento no mostrados, dispuestos, por ejemplo, fuera del establo, donde el asidor 40 de alimento agarra una cierta cantidad del cubo de almacenamiento de que se trate, y la transporta al recipiente de almacenamiento de alimento en cuestión. Dicho sistema de aprovisionamiento de alimento puede ser un sistema que funciona de forma completamente automática.

5 Como se muestra en la realización de las Figuras 1 y 2, el conjunto comprende adicionalmente un sistema de ordeño para ordeñar automáticamente vacas situadas sobre la plataforma de alimentación 1. Se señala aquí que la presencia de un sistema de ordeño no significa necesariamente que una vaca ha de ser ordeñada cada vez que se encuentra en la plataforma de alimentación 1. Para ordenar, en efecto, una vaca, puede utilizarse la unidad 35 de reconocimiento de animales, que reconoce una vaca inmediatamente antes de la zona de ordeño 90. En una unidad de control 42 del sistema de ordeño puede haberse incluido un criterio de ordeño que determina cuándo debe ordeñarse una vaca. Dicho criterio de ordeño puede ser, por ejemplo, un periodo predeterminado que debe haber transcurrido desde el último ordeño de la vaca en cuestión. Pueden aplicarse también otros criterios en sí mismos conocidos dentro del ámbito de la invención. La unidad de control 42 del sistema de ordeño controla, preferiblemente, todos los procedimientos relacionados con el ordeño. En la realización que se muestra, la unidad de control 42 del sistema de ordeño es independiente de la unidad de control 8 del sistema de alimentación, pero estas unidades de control pueden, alternativamente, ser susceptibles de interconectarse para una mutua cooperación o ser susceptibles de conectarse a una unidad de control central.

20 El sistema de ordeño según se muestra en las Figuras 1 y 2 está provisto de un portador 43 de copas de mama estacionario, dispuesto al lado de la plataforma 1 para portar al menos un conjunto o juego de copas 44 de mama. Para establecer claramente la posición del portador 43 de copas de mama, éste último se muestra en la Figura 2 en el lado de la plataforma 1 opuesto a su verdadera posición. Lo mismo vale para los otros componentes relacionados con el ordeño. Resultará obvio que, dentro del ámbito de la invención, pueden también aplicarse otras realizaciones de copas 25 de mama, algunas de las cuales se explicarán aquí, más adelante, con mayor detalle.

En esta realización, no existe en absoluto ningún juego de copas de mama dispuesto en la propia plataforma de alimentación 1, de tal manera que la plataforma de alimentación 1 carece de copas de mama. En la realización que se muestra, sólo se han dispuesto ocho juegos de copas 44 de mama, independientemente de la plataforma de alimentación 1, lo que es considerablemente menos que el número de puestos de alimentación 9.

A fin de conectar un juego de copas 44 de mama a las mamas de una vaca, el sistema de ordeño está provisto de un dispositivo de conexión móvil 5 que, en la realización mostrada, comprende un brazo de robot 47 que es rotativo alrededor de un eje 46. El brazo de robot 47 tiene un dispositivo de agarre 48 (Figura 2) destinado a agarrar o asir 35 copas de mama dispuestas en el portador 43 de copas de mama. Para poder conectar correctamente las copas de mama a las mamas de una vaca, en la realización que se muestra, un dispositivo 49 de determinación de la posición de mama (Figura 2), destinado a determinar la posición de una mama de una vaca, está dispuesto en el brazo de robot 47. Dicho dispositivo 49 de determinación de la posición de mama se conoce en sí mismo y puede estar provisto de uno o más láser, sensores ultrasónicos, cámara con software de reconocimiento de imágenes, y similares. Resultará evidente que, 40 dentro del ámbito de la invención, también pueden aplicarse dispositivos de determinación de la posición de mama que no están dispuestos en el brazo de robot 47, sino en otros componentes del conjunto, siendo también posible que el dispositivo de determinación de la posición de mama sea una unidad independiente que esté dispuesta de forma estacionaria o móvil sobre la plataforma de alimentación 1.

45 El portador 43 de copas de mama comprende un soporte cilíndrico común 51 para los juegos de copas 44 de mama. Se señala aquí que, dentro del ámbito de la invención, cilíndrico no se limita a una forma que tiene una sección transversal redonda uniforme, sino que pueden aplicarse también en la invención otras formas de sección transversal, variando, posiblemente, en tamaño.

50 Cada juego de copas 44 de mama está conectado a una línea o conducción 50 de copas de mama que se extiende hacia un lado interior del soporte cilíndrico 51. En la realización que se muestra, las conducciones 50 de copas de mama se extienden hasta un tanque de leche 52 (Figura 2), dispuesto en un espacio de sótano 53 situado por debajo de la plataforma de alimentación 1. Resultará obvio que el tanque de leche 52 puede estar situado, alternativamente, en otro lugar, por ejemplo, al mismo nivel que la plataforma de alimentación 1. Las conducciones 50 de copas de mama 55 pueden conectarse también a, y desembocar en, una conducción de descarga común para la leche descargada, de tal manera que dicha conducción de descarga conduce al tanque de leche 52 y está dispuesta, preferiblemente, dentro del soporte cilíndrico 51.

Si bien, en aras de la simplicidad en el dibujo, no se muestran en las Figuras 1 y 2, se han dispuesto dentro del 60 soporte cilíndrico 51 una fuente de vacío para ordeño, una fuente de vacío pulsante y un dispositivo de medición para medir parámetros de la leche. Debido al hecho de que estas fuentes están dispuestas cerca de las copas de mama, se obtiene un conjunto que ahorra energía. El dispositivo de medición, que comprende, preferiblemente, una unidad de medición por cada juego de copas 44 de mama, y, de la manera más ventajosa, comprende una unidad de medición por cada copa de mama, puede garantizar que la leche ya obtenida en una etapa anterior y que no satisface los requisitos 65 deseados, se transporta de tal manera que no llega al interior del tanque de leche 52.

El funcionamiento del conjunto puede ajustarse, opcionalmente, en un movimiento intermitente o en un movimiento continuo de la plataforma de alimentación 1. Si la plataforma de alimentación 1 es accionada intermitentemente por

ES 2 324 036 T3

la unidad de accionamiento 6 bajo el control de la unidad de control 7, puede garantizarse que la plataforma de alimentación 1 se encuentra inmóvil en el momento de conectar las copas de mama. Es así posible desplazar el brazo de robot movable 47 de una manera simple para la conexión de las copas de mama. Si la plataforma de alimentación 1 es movida de manera continua, el accionamiento del brazo de robot movable 47 es susceptible de ser sincronizado con la unidad de accionamiento 6 de la plataforma de alimentación 1. Para este propósito, la unidad de control 8 del sistema de alimentación y la unidad de control 42 del sistema de ordeño son susceptibles de interconectarse.

Se ha proporcionado un dispositivo de limpieza 54 de copas de mama (Figura 2), destinado a la limpieza de las copas de mama. En la realización mostrada, el dispositivo de limpieza 54 de copas de mama está constituido por un brazo de robot que es rotativo alrededor de un eje y que está provisto, en su extremo, de un dispositivo de rociado. Resultará obvio que, dentro del ámbito de la invención, pueden aplicarse otros dispositivos, en sí mismos conocidos, para limpiar copas de mama. El conjunto está provisto, análogamente, de un dispositivo de limpieza (no mostrado) para limpiar los medios de ordeño adicionales, tales como, por ejemplo, el tanque de leche, las conducciones de copas de mama y elementos similares.

La realización del conjunto según se muestra en las Figuras 1 y 2 está provista de un dispositivo 55 de tratamiento previo al ordeño, destinado a llevar a cabo un tratamiento previo al ordeño en una vaca situada sobre la plataforma de alimentación 1. El dispositivo 55 de tratamiento previo al ordeño tiene un portador 56 de herramienta de tratamiento previo, cilíndrico y estacionario, destinado a portar una herramienta de tratamiento previo 57, constituida, en este caso, por ocho pares de cepillos. La unidad de control 42 del sistema de ordeño controla el funcionamiento del dispositivo 55 de tratamiento previo al ordeño.

En la realización que se muestra, el dispositivo de conexión 45 para conectar las copas de mama a las mamas de una vaca, se utiliza también para asir un par de cepillos y para poner el par de cepillos en contacto con una mama de una vaca. En este caso, se utiliza, ventajosamente, el dispositivo 49 de determinación de la posición de mama para la determinación de la posición de una mama de una vaca. En el dispositivo 55 de tratamiento previo al ordeño, el brazo de robot movable 47 se utiliza, por tanto, como dispositivo de contacto movable para asir un cepillo y poner un par de cepillos en contacto con las mamas de una vaca.

En la realización mostrada, cada par de cepillos 57 está provisto de un dispositivo de rociado (no mostrado), destinado a rociar y/o expulsar a chorro un fluido sobre la mama. El dispositivo de rociado está conectado a una fuente de fluido a través de una línea o conducción de fluido que se extiende hacia un lado interior del portador de cepillos.

Resultará obvio que, dentro del ámbito de la invención, pueden utilizarse otros dispositivos de tratamiento previo, en sí mismos conocidos.

Como se muestra claramente en la Figura 1, el conjunto comprende un dispositivo de limpieza 58 para limpiar los pares de cepillos. En esta realización, dicho dispositivo de limpieza 58 es análogo al dispositivo de limpieza 54 de copas de mama.

En la realización que se muestra, el conjunto está también provisto de un dispositivo de tratamiento posterior al ordeño, destinado a llevar a cabo un tratamiento posterior al ordeño en una mama de una vaca situada en la plataforma de alimentación 1. En la realización mostrada, el dispositivo de tratamiento posterior al ordeño está constituido por el dispositivo de limpieza 54 de copas de mama, de tal manera que el dispositivo de rociado para el tratamiento posterior es susceptible de conectarse a otro fluido, por ejemplo, un fluido desinfectante. A fin de dirigir correctamente el dispositivo de rociado hacia la mama de una vaca, el brazo de robot que porta el dispositivo de rociado puede estar provisto de un dispositivo de determinación de la posición de mama. La unidad de control 42 del sistema de ordeño controla el funcionamiento del dispositivo de tratamiento posterior al ordeño. Resultará obvio que, dentro del ámbito de la invención, pueden aplicarse también otros dispositivos de tratamiento posterior al ordeño. Puede aplicarse, por ejemplo, un dispositivo de tratamiento posterior al ordeño que, análogamente al dispositivo 55 de tratamiento previo al ordeño, esté provisto de pares de cepillos que comprendan, posiblemente, un dispositivo de rociado.

Como es, en particular, evidente por la Figura 2, el conjunto está provisto de un dispositivo de limpieza 59 destinado a limpiar la plataforma de alimentación 1. Dicho dispositivo de limpieza 59 de la plataforma está dispuesto estacionariamente en el espacio de sótano 53 situado bajo la plataforma de alimentación 1, y está situado, según se observa en el sentido de movimiento de la plataforma de alimentación 1, entre la salida 16 y la entrada 13.

Cuando la plataforma de alimentación 1 gira hacia abajo en el rodillo inversor 5, caerá materia desde la plataforma de alimentación 1. En un lugar adecuado bajo el pesebre o cubeta de alimentación 10, se ha dispuesto un receptáculo 60 de alimento destinado a recoger el alimento que cae de las cubetas de alimentación 10. El receptáculo 60 de alimento está provisto de un dispositivo 61 para mezclar y triturar el alimento recogido. Este alimento procesado puede ser reutilizado si se desea.

Se produce contaminación, en particular, en la parte de la plataforma de alimentación 1 que está situada en los cuartos traseros de las vacas. En un lugar adecuado por debajo de esta parte de la plataforma de alimentación 1, se ha dispuesto un receptáculo 62 de estiércol, destinado a recoger el estiércol y otras impurezas que caen desde la

ES 2 324 036 T3

plataforma de alimentación 1. El receptáculo 62 de estiércol está provisto de un dispositivo 75 de análisis de estiércol para el análisis del estiércol, de tal manera que dicho dispositivo 75 de análisis de estiércol transfiere los resultados del análisis a la unidad de control 42 del sistema de ordeño.

5 En la realización que se muestra, el dispositivo de limpieza 59 comprende, adicionalmente, tres palas 63, 64, 65 de estiércol, destinadas a retirar el estiércol y similares de la superficie de la plataforma de alimentación 1. Las palas 63, 64, 65 de estiércol pueden estar dispuestas estacionariamente. En este caso, los medios de confinamiento 11 tienen una forma tal, que los medios de confinamiento 11 y las palas 64, 65, 66 de estiércol no se estorban unos a otros. Las palas 63, 64, 65 de estiércol están dispuestas, cada una de ellas, con un cierto ángulo con respecto a la dirección habitual de movimiento de la plataforma de alimentación 1. Resultará obvio que puede utilizarse un número de palas de estiércol distinto de tres dentro del ámbito de la invención. Es más, pueden utilizarse también palas de estiércol móviles, de tal modo que el movimiento se efectúa, preferiblemente, en la dirección de alejamiento de las cubetas de alimentación 10. Dicho movimiento puede ser controlado con la ayuda de una unidad de control de limpieza 66. Dicha unidad de control de limpieza 66 está conectada a la unidad de control 42 del sistema de ordeño. Esto hace posible, por ejemplo, llevar a cabo una limpieza específica cuando la unidad de control 42 del sistema de ordeño recibe información de un dispositivo de medición que, por los parámetros de la leche, indica que una vaca determinada está enferma. Por supuesto, la unidad de control de limpieza 66 también controla los otros componentes del dispositivo 59, de tal manera que puede obtenerse un dispositivo de limpieza automático 59.

20 Visto en el sentido del movimiento de la plataforma de alimentación 1, en la realización del conjunto de acuerdo con la invención que se muestra en la Figura 2, el dispositivo de limpieza 59 está provisto, tras las palas 63, 64, 65 de estiércol, de dos rociadores de alta presión 67 para expulsar a chorro un fluido sobre la plataforma de alimentación 1. Como fluido puede utilizarse agua, complementada, si se desea, con los detergentes, agentes limpiadores y/o medios desinfectantes habituales. Se ha proporcionado un elemento de calentamiento 68 para calentar el fluido. El elemento de calentamiento 68 está controlado por la unidad de control de limpieza 66 y es capaz de calentar el agua hasta un máximo de aproximadamente 95°, a fin de obtener una mejor limpieza. En la realización que se muestra, los rociadores de alta presión 67 comprenden unas hileras o filas de boquillas de rociado que están dispuestas estacionariamente a todo lo ancho de la plataforma de alimentación 1, de tal manera que expulsan a chorro el fluido con un cierto ángulo en un sentido de alejamiento de la cubeta de alimentación 10. Será evidente que pueden aplicarse, también dentro del ámbito de la invención, diferentes números y tipos de rociadores para rociado y/o expulsión a chorro. Es también posible utilizar una fila de boquillas de rociado que sean móviles en el sentido de alejamiento de las cubetas de alimentación 10.

35 El dispositivo de limpieza 59 está provisto, adicionalmente, de un dispositivo 69 para determinar el grado de contaminación de la plataforma 1, tal como, por ejemplo, una cámara. La cámara 69 suministra señales de contaminación a la unidad de control de limpieza 66, la cual es capaz de activar los rociadores 67 de tal manera que los puestos que tienen el mayor grado de contaminación serán rociados con mayor intensidad.

40 Según se observa en el sentido del movimiento de la plataforma de alimentación 1, en la realización del conjunto de acuerdo con la invención que se muestra en la Figura 2, el dispositivo de limpieza 59 está provisto, tras los rociadores 67, de dos cepillos de limpieza rotativos 70. Los cepillos de limpieza 70 están dispuestos de forma estacionaria y se extienden a casi todo lo ancho de la plataforma de alimentación 1. Alternativamente, los cepillos de limpieza 70 pueden estar diseñados como cepillos móviles, de tal modo que el movimiento se controla, preferiblemente, por la unidad de control de limpieza 66. Resultará obvio que puede aplicarse, dentro del ámbito de la invención, cualquier otro número distinto del número de cepillos de limpieza que se muestra en el dibujo. Por otra parte, en una realización que no se muestra, los cepillos de limpieza y los rociadores pueden alternarse.

50 Las impurezas, junto con el fluido de rociado, caerán, por supuesto, desde la plataforma de alimentación 1 por la fuerza de la gravedad. Estas impurezas son recogidas en un recipiente de almacenamiento 71 para impurezas, que está dispuesto por debajo de la plataforma de alimentación 1, y son descargadas a través de una salida 72. Un dispositivo de purificación 73 para purificar, al menos parcialmente, la mezcla de fluido e impurezas, está integrado en el recipiente de almacenamiento 71 para impurezas. Dicho dispositivo de purificación es generalmente conocido y no será descrito aquí con mayor detalle. Dicho dispositivo de purificación 73 puede ser utilizado para hacer que el fluido sea adecuado para su reutilización.

55 Según se observa en el sentido del movimiento de la plataforma de alimentación 1, en la realización del conjunto de acuerdo con la invención que se muestra en la Figura 2, el dispositivo de limpieza 59 está provisto, tras los cepillos de limpieza 70, de un dispositivo de secado 74 para secar la plataforma de alimentación 1. El dispositivo de secado 74 comprende unas boquillas de soplado para soplar aire a presión sobre la plataforma de alimentación 1, aire que puede haber sido calentado, si se desea, bajo el control de la unidad de control de limpieza 66, con el fin de acelerar el proceso de secado. En la realización que se muestra, el dispositivo de secado 74 comprende unas filas estacionarias de boquillas de soplado que están dispuestas casi a todo lo ancho de la plataforma de alimentación 1. En una realización alternativa que no se muestra, el dispositivo de secado puede comprender una fila de boquillas de soplado que son móviles a través de la plataforma de alimentación 1, en el sentido de alejamiento de las cubetas de alimentación 10.

65 Como se ha descrito en lo anterior, en la realización mostrada, las conducciones 50 de copas de mama se extienden hasta el tanque de leche 52 (Figura 2) dispuesto en el espacio de sótano 53 situado por debajo de la plataforma de alimentación 1. En la realización mostrada, el conjunto comprende una unidad de enfriamiento 76 destinada a enfriar

ES 2 324 036 T3

la leche obtenida, antes de que ésta sea transportada al tanque de leche 52. la unidad de enfriamiento 76 está controlada por una unidad de control de enfriamiento 77 que está conectada a la unidad de control 42 del sistema de ordeño.

5 Cuando se ha de vaciar el tanque de leche 52, esto puede tener lugar de una manera acostumbrada por medio de una salida 78 del tanque de leche, que es extendida, en la realización mostrada, hasta el exterior del espacio de sótano 53, de tal manera que los gases del escape de un camión cisterna de leche 79 no lleguen al interior del espacio de sótano 53.

10 En la realización que se muestra en las Figuras 1 y 2, el conjunto está provisto de un dispositivo de separación 80 destinado a separar una vaca que permanece de pie en la plataforma 1 y a conducir la vaca separada fuera de la plataforma 1. Se destaca que, en la Figura 2, en aras de la claridad, el dispositivo de separación 80 se muestra como imagen especular con respecto a la plataforma de alimentación 1, en comparación con su posición real. El dispositivo de separación 80 es un dispositivo de separación automático que está controlado por una unidad de control de separación 81. El dispositivo de separación 80 comprende una jaula 82 y un dispositivo de desplazamiento que
15 comprende, en la realización mostrada, un motor 83, como unidad de accionamiento, y un sistema de raíl 84 para colocar la jaula 82 sobre una vaca. La jaula 82 está suspendida por encima de la plataforma de alimentación 1 por medio de una estructura de suspensión que comprende unas ruedas 85. El sistema de raíl 84 está dispuesto de una forma tal, que la jaula 82 es susceptible de ser desplazada tanto transversalmente a la dirección habitual del movimiento de la plataforma de alimentación 1 como a lo largo de la dirección habitual de movimiento de la plataforma de alimentación
20 1.

Para un correcto desplazamiento de la jaula 82, el motor 83 es susceptible de ser accionado de forma sincrónica con la unidad de accionamiento 6 de la plataforma de alimentación 2, por medio de la unidad de control de separación 81.
25

Existe una instalación trasmisora/receptora integrada en la unidad de control de separación 81 y que sirve para recibir a distancia órdenes de separación y para transmitir un mensaje indicando que una vaca concreta ha sido separada. Esto hace posible a un granjero ordenar a distancia que una vaca concreta sea separada y, subsiguientemente, recibir un mensaje cuando esa vaca se ha separado realmente. Tras haber sido separada, una vaca permanecerá en el área de separación 86 hasta que sea retirada por un granjero. El granjero puede realizar en la vaca un tratamiento particular en esta área de separación 86. Es posible, por supuesto, que la separación se controle automáticamente, por ejemplo, por parte de la unidad de control central, a fin de determinar periódicamente el peso de una vaca. Para este propósito, el área de separación 86 está provista de un dispositivo de pesaje 87 destinado a pesar la vaca. Tras el pesaje, la unidad de control central es capaz de permitir que la vaca salga del área de separación 86 mediante la apertura de un portón 88.
30
35

En lo que sigue se describirá brevemente el funcionamiento de la realización del conjunto según se muestra en las Figuras 1 y 2.

40 La unidad de control 15 abre el dispositivo de cierre 14 cada 9 minutos y lo cierra cuando se han contado, como máximo, 5 vacas por un dispositivo de conteo (no mostrado), o bien una vez transcurrido un tiempo de umbral particular, tal como, por ejemplo, 1 minuto. El dispositivo de conteo puede estar constituido, por ejemplo, por una cámara con un software apropiado. Tras ello, las vacas que se encuentran en la entrada 13 pueden subirse a la plataforma de alimentación 1, que, en principio, se mueve de forma continua. Cada cubeta de alimentación 10 contiene una cantidad
45 mínima de alimento básico y, cuando se detecta una vaca en una cubeta de alimentación 10 por parte de una unidad 20 de reconocimiento de animales, la primera estación 21 de suministro de alimento es controlada de tal manera que se suministra a la cubeta de alimentación 10 una porción completa de alimento básico.

Una vez que una vaca que se encuentra en la plataforma de alimentación 1 abandona la zona de entrada 13 por el movimiento de la plataforma de alimentación 1, quedará confinada por sus cuartos traseros por la pared trasera 89. Como se indica por las líneas discontinuas, una vaca pasa sobre la plataforma de alimentación 1 un cierto lapso de tiempo durante el que tiene la posibilidad de consumir el alimento básico, hasta que llega a la zona de ordeño 90. En este lapso de tiempo, la vaca no es ordeñada. En la realización que se muestra, este lapso de tiempo asciende a aproximadamente 10 minutos, lo que es comparable, en orden de magnitud, con el periodo medio de ordeño. Resultará
50 obvio, sin embargo, que pueden aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, lapsos de tiempo que tienen otras magnitudes, de tal manera que el lapso de tiempo tiene una magnitud que asciende a al menos aproximadamente la mitad del periodo de ordeño y, como máximo, a aproximadamente cinco veces el periodo de ordeño.
55

En la realización que se muestra, la magnitud del lapso de tiempo se selecciona dependiendo de la identidad de la vaca, de tal manera que cabe esperar que ésta sea capaz de consumir la cantidad completa de alimento básico. En consecuencia, la unidad de control 8 del sistema de alimentación controla la unidad de accionamiento 6 de la plataforma de alimentación 1 de una forma tal, que la vaca que presenta la duración de ingesta de alimento más larga, según se ha registrado en una memoria de la unidad de control 8 del sistema de alimentación, tendrá el tiempo suficiente para consumir el alimento. La unidad de accionamiento 6 es, por tanto, capaz de decelerar o acelerar la velocidad de movimiento de la plataforma de alimentación 1. Es posible, si se desea, por la determinación del peso de la cubeta de alimentación 10 inmediatamente antes de que llegue a la zona de ordeño 90, detener la unidad de accionamiento 6 de la plataforma de alimentación 1 bajo el control de la unidad de control 8 del sistema de alimentación, que recibe datos de determinación del peso, a fin de asegurarse de que la vaca consuma la comida restante.
60
65

ES 2 324 036 T3

Cuando la vaca llega a la zona de ordeño 90, se decide, basándose en el criterio de ordeño, si la vaca ha de ser o no ordeñada. Cuando una vaca puede escogerse para el ordeño, la estación 22 de suministro de alimento suministra pienso ajustado a esa vaca concreta y se limpian, masajean y estimulan, primeramente, las mamas de la vaca con la ayuda de cepillos provistos de rociadores. Tras ello, las copas 44 de mama que están dispuestas independientemente de la plataforma de alimentación 1, son conectadas automáticamente. Una vez que una vaca se ha ordeñado suficientemente, las copas de mama son desconectadas automáticamente y las mamas se tratan ulteriormente mediante su desinfección con un rociador. El tiempo total del ordeño, incluyendo el tratamiento previo y el tratamiento posterior, asciende a entre aproximadamente 8 y 15 minutos, dependiendo de la vaca. Cuando una vaca no necesita ser ordeñada, la estación 22 de suministro de alimento suministra una cierta cantidad de alimento básico a la cubeta de alimentación 10.

Una vez terminado el tratamiento posterior, la estación 23 de suministro de alimento suministra de nuevo alimento básico a la vaca. Tal y como se indica por líneas discontinuas, la vaca pasa sobre la plataforma de alimentación 1 un segundo lapso de tiempo determinado, durante el que se le permite consumir el alimento básico hasta que alcanza la salida 16. En este lapso de tiempo, la vaca no es ordeñada. En la realización que se muestra, el lapso de tiempo se selecciona de tal manera (por ejemplo, mediante una adecuada selección de la longitud de la plataforma de alimentación 1) que los orificios de las mamas de la vaca quedarán cerrados cuando la vaca llegue a la salida 16. En la realización que se muestra, se selecciona para este segundo lapso de tiempo una duración de aproximadamente 20 minutos. En esta segunda zona de descanso puede llevarse a cabo, si se desea, un tratamiento de las patas o un cepillado del lomo de la vaca. Cuando la vaca llega a la salida 16, la cubeta de alimentación 10 es desplazada en el sentido de alejamiento de la plataforma de alimentación 1, y la vaca abandona la plataforma de alimentación 1. El tiempo total que ha pasado la vaca sobre la plataforma de alimentación 1 asciende a aproximadamente 40 minutos.

Resultará obvio que, además de un movimiento continuo, puede aplicarse asimismo, dentro del ámbito de la invención, un movimiento intermitente de la plataforma de alimentación.

La Figura 3 es una vista en planta y esquemática de una parte de una segunda realización de un conjunto de acuerdo con la invención. En esta realización, la plataforma de alimentación móvil 91 tiene sustancialmente forma de disco. La plataforma de alimentación 91 está provista de unos medios de separación 92 para separar parcialmente vacas. Los medios de separación 92 se sitúan adyacentes a una vaca sólo por uno de los lados, de tal manera que una vaca no queda confinada por los medios de separación 92. La plataforma de alimentación 91 comprende estancias o puestos de alimentación, cada uno de los cuales tiene una cubeta de alimentación 93 que está dispuesta de tal manera que una vaca permanece de pie sobre la plataforma de alimentación 91 en un cierto ángulo con respecto a la radial. Debido a esto, la rotación de la plataforma de alimentación 91 mostrada sólo es posible en un sentido.

A través de una entrada 94 y de una salida 95, las vacas tienen la posibilidad de subirse a la plataforma de alimentación 91 y de bajarse de ella sólo una por una. En la entrada 94 se ha dispuesto un dispositivo 96 de reconocimiento de animales, por medio del cual puede determinarse la identidad de una vaca situada en la entrada 94. Un conjunto de dos portones 97, 98 puede ser controlado por medio de una unidad de control del sistema de alimentación (no mostrada en el dibujo), de tal manera que una vaca abandone, posiblemente, la entrada 94 lateralmente sin haberse subido a la plataforma de alimentación 91.

Análogamente, en la salida 95 se ha dispuesto un conjunto de dos portones 100, 101, controlados por un dispositivo 99 de reconocimiento de animales con el fin de separar vacas.

Si bien no se han mostrado en la Figura 3, todos los componentes del sistema de alimentación (almacenamiento de alimento y similares) y del sistema de ordeño (copas de mama y similares) están situados al lado del borde de la plataforma de alimentación 91 que carece de copas de mama. Entre la salida 95 y la entrada 94 puede haberse dispuesto un dispositivo de limpieza, tal y como se describirá más adelante.

Como la plataforma de alimentación 91 está provista de medios de separación 92 que se disponen adyacentes a una vaca sólo parcialmente, una vaca tiene la posibilidad de andar libremente hasta cualquier cubeta de alimentación 93 al abordar la plataforma de alimentación 91. Se ha encontrado que una vaca escoge habitualmente la cubeta de alimentación 93 más cercana. En la realización mostrada, sin embargo, se ha dispuesto un dispositivo de disuasión 102 destinado a disuadir a una vaca al objeto de que impedir que una vaca se mueva libremente a través de la plataforma de alimentación 91. En la realización que se muestra, el dispositivo de disuasión 102 está constituido por unos portones de guía que están dispuestos estática o estacionariamente con respecto a la entrada 94, por encima de la plataforma de alimentación 91. Se impide, por tanto, que una vaca cruce la transición de la porción 103 de plataforma de alimentación que es adyacente a la entrada 94 en los extremos de la porción 103 de plataforma de alimentación, en el sentido de rotación de la plataforma de alimentación 91 ó en el sentido opuesto. Análogamente, se proporciona un dispositivo de disuasión semejante 104 en la porción 105 de plataforma que es adyacente a la salida 95.

La Figura 4 es una vista en planta y esquemática de una parte de una tercera realización de un conjunto de acuerdo con la invención. En este caso, la plataforma de alimentación móvil 106 es sustancialmente anular. La plataforma de alimentación 106 tiene un cierto número de puestos de alimentación, cada uno de los cuales está dotado de su propio pesebre o cubeta de alimentación 107, que está dispuesta de tal manera que las vacas, cuando comen de la cubeta de alimentación 107, permanecen de pie de forma sustancialmente radial sobre la plataforma de alimentación 106.

ES 2 324 036 T3

Análogamente a la realización de acuerdo con la Figura 1, la realización de acuerdo con la Figura 4 tiene una entrada 108 que es lo suficientemente ancha como para permitir el acceso simultáneo de varias vacas a la plataforma de alimentación 106. La entrada 108 está configurada para ser cerrada mediante un portón 109, que se encuentra bajo el control de una unidad de control, no mostrada.

5

La salida 110 también tiene una anchura que es bastante para permitir la salida simultánea de varias vacas desde la plataforma de alimentación 106. En contraste con la entrada 108, la salida 110 carece de dispositivo de cierre, de tal modo que las vacas tienen la posibilidad de salir libremente de la plataforma de alimentación 106.

10

La plataforma de alimentación 106 carece de medios de confinamiento para confinar vacas, de tal modo que las vacas tienen la posibilidad de andar libremente hacia una de las cubetas de alimentación 107 a través de la entrada 108. Análogamente a la realización de la Figura 3, se ha proporcionado un dispositivo de disuasión 111, 112 para impedir que las vacas crucen libremente la transición de la porción de plataforma adyacente a la entrada o, respectivamente, a la salida.

15

Entre la salida 110 y la entrada 108, se ha dispuesto un dispositivo de limpieza 113 (que se describirá aquí, más adelante) para la plataforma de alimentación 106.

20

En la realización mostrada, dentro de la plataforma de alimentación anular 106 se han dispuesto estacionariamente cuatro recipientes de almacenamiento 114, 115, 116, 117. Un brazo de agarre de alimento rotativo 118 está controlado por una unidad de control (no mostrada) del sistema de alimentación, a fin de transportar alimento desde uno (o más) de los recipientes de almacenamiento para alimentación 114, 115, 116, 117 a una cubeta de alimentación 107. Los recipientes de almacenamiento para alimentación 114, 115, 116, 117 se proveen de comida a través del sistema de aprovisionamiento 119, el cual se extiende por encima de la plataforma de alimentación 106.

25

Una vez que una vaca se ha subido a la plataforma de alimentación 106, pasará satisfactoriamente a través de las siguientes zonas, que se muestran en la Figura 4, en el borde exterior de la plataforma de alimentación anular 106: una zona de cepillado 120, una zona de alimentación 121, una zona 122 de tratamiento previo al ordeño, una zona principal de ordeño 123 y una zona de alimentación 124. Análogamente a la realización según se ha descrito con referencia a las Figuras 1 y 2, el brazo 118 de agarre de alimento transporta una cantidad mínima concreta de comida a las cubetas de alimentación 107 antes de que las cubetas de alimentación se hagan accesibles a través de una entrada 108. Se detecta por las unidades de reconocimiento de animales (no mostradas) si está presente una vaca en una cubeta de alimentación 107 particular, y, si éste es el caso, se suministra a la cubeta de alimentación 107 en cuestión una cantidad completa de alimento.

30

Tras la zona de entrada, una vaca entra en la zona de cepillado 120, donde el lomo de la vaca es cepillado por un cepillo para vacas (no mostrado), con el fin de hacer que la vaca se sienta a gusto. A continuación, la vaca entra en una zona de alimentación 121 en la que no se lleva a cabo ningún tratamiento en la vaca y donde ésta puede comer tranquilamente. Las mamas de una vaca se limpian en la zona 122 de tratamiento previo al ordeño, análogamente a la realización de acuerdo con las Figuras 1 y 2, y, a continuación, las copas de mama son conectadas en la zona principal de ordeño 123, tras lo cual puede tener lugar el ordeño. En esta realización, no se produce ningún tratamiento posterior al ordeño y, en consecuencia, el ordeño de una vaca consiste en el tratamiento previo al ordeño y en el ordeño principal. También en este caso, las copas de mama no están situadas en la plataforma 106, sino que están dispuestas al lado del borde exterior de la plataforma de alimentación 106.

35

La zona de alimentación 124 se ha dimensionado de tal manera que los orificios de las mamas de una vaca se cerrarán, y, en esta realización, no se lleva a cabo ningún tratamiento en la vaca en dicha zona. En dicha zona de alimentación 124, la vaca puede comer tranquilamente, tras lo cual puede abandonar la plataforma de alimentación 106 a través de la salida 110.

40

La Figura 5 es una vista en planta y esquemática de una parte de una cuarta realización de un conjunto de acuerdo con la invención. La plataforma de alimentación móvil comprende una unidad de plataforma anular exterior 125 que tiene un borde 126 que está situado en el lado exterior, y que tiene un borde interior 127, así como una unidad de plataforma interior 128 que tiene un borde exterior 129 que está situado a una cierta distancia del borde interior 127 de la unidad de plataforma exterior 125. La plataforma de alimentación está dispuesta de tal manera que, cuando una vaca está comiendo en un puesto de alimentación, sus patas delanteras pisan sobre la unidad de plataforma interior 128 y sus patas traseras pisan sobre la unidad de plataforma exterior 125. La unidad de plataforma exterior 125 y la unidad de plataforma interior 128 son rotativas de forma sincrónica. Si bien la unidad de plataforma interior 128 es anular en esta realización, resultará obvio que en una realización alternativa, no mostrada, la unidad de plataforma interior puede también estar diseñada como una unidad en forma de disco. Debido al hecho de que la unidad de plataforma exterior 125 y la unidad de plataforma interior 128 están dispuestas alejadas una de otra, es posible disponer componentes, en particular, del sistema de ordeño entre las unidades de plataforma 125, 128, como se explicará aquí, más adelante, con mayor detalle. Pueden también disponerse otros dispositivos, tales como, por ejemplo, un dispositivo de tratamiento de las patas, entre las unidades de plataforma 125, 128.

45

Análogamente a la realización de la Figura 4, la plataforma de alimentación 125, 126 según se muestra en la Figura 5, carece de medios de confinamiento para confinar las vacas, si bien esta realización de la invención puede también ser aplicada habiéndose proporcionado medios de confinamiento. En esta realización, el conjunto tiene una

ES 2 324 036 T3

entrada 130 y, respectivamente, una salida 131 que son, ambas, lo suficientemente anchas como para permitir el acceso o, respectivamente, la salida simultánea de varias vacas. Tanto la entrada 130 como la salida 131 carecen de un dispositivo de cierre, tal como un portón, de tal manera que se permite a las vacas subirse y bajarse libremente de la plataforma de alimentación 125, 128. Los puestos de alimentación 132 situados sobre la plataforma de alimentación
5 están dispuestos de tal manera que las vacas se encuentran de pie en posición al menos sustancialmente radial sobre la plataforma de alimentación durante la ingesta.

En la realización que se muestra en la Figura 5, el conjunto está provisto de un primer elemento 133 de formación de puente, destinado a formar un puente entre la unidad de plataforma exterior 125 y la unidad de plataforma interior
10 128, de tal manera que dicho primer elemento 133 de formación de puente está dispuesto en la entrada 130. Un segundo elemento 134 de formación de puente está dispuesto en la salida 131. Los elementos 133, 134 de formación de puente garantizan que una vaca pueda subirse a la plataforma de alimentación y bajarse de ésta con normalidad. En el exterior de la entrada 130 y de la salida 131, entre las unidades de plataforma, puede haberse dispuesto una pantalla
15 inclinada hacia el borde exterior 129, de tal manera que las impurezas, si las hay, no caerán entre las unidades de plataforma de alimentación 125, 128.

En la realización que se muestra en la Figura 5, se ha proporcionado un tercer elemento 135 de formación de puente que funciona como soporte para un robot autónomo de conexión de copas de mama que se ha de describir aquí,
20 más adelante.

También en esta realización, el conjunto está provisto de dispositivos de disuasión 136, 137, 138, 139 que evitan que las vacas anden sobre la plataforma más allá de la entrada y de la salida cuando se suben a la plataforma de
alimentación y se bajan de la plataforma de alimentación.

En la realización según se muestra en la Figura 5, tan sólo se suministra una única clase de alimento en la plataforma de alimentación. Para este propósito, se ha proporcionado un silo 140 como recipiente de almacenamiento de alimento, así como un transportador 141 cuyo extremo es rotativo con el fin de suministrar alimento a los puestos de alimentación
25 132 situados sobre la plataforma de alimentación. En la realización que se muestra, la plataforma de alimentación 125, 128 constituye la única área de alimentación que es libremente accesible para las vacas. El sistema de alimentación comprende, adicionalmente, un puesto de alimentación 144, tal como, por ejemplo, una columna de alimentación, controlado por una unidad de control 143, la cual, con la ayuda de una unidad 145 de reconocimiento de animales,
30 decide si admitir o no una vaca al puesto de alimentación controlado 144. Dicho puesto de alimentación controlado 144 está dispuesto independientemente de la plataforma de alimentación y se utiliza para suministrar alimento adicional a las vacas y, si desea, para suministrar ciertos aditivos, tales como medicinas y similares, mezclados con la comida, a
35 ciertas vacas.

Análogamente a la realización según se describe con referencia a la Figura 4, antes de llegar a la zona de ordeño 146 y una vez abandonada la zona de ordeño 146, una vaca tiene un lapso de tiempo sobre la plataforma de alimentación durante el que no es ordeñada y tiene la posibilidad de consumir alimento libremente. En la realización que se muestra,
40 el lapso total de tiempo de estas zonas de descanso es aproximadamente el doble del tiempo que una vaca pasa en la zona de ordeño 146. En esta realización, la zona de ordeño 146 está subdividida en una zona 147 de tratamiento previo, una zona principal de ordeño 148 y una zona 149 de tratamiento posterior, en la que las mamas de una vaca son desinfectadas.

Entre la salida 131 y la entrada 130 se ha dispuesto un dispositivo de limpieza automático 150 para limpiar la
45 plataforma de alimentación, tal y como se explicará aquí, con mayor detalle, más adelante.

En la Figura 6 se muestra, en una vista en planta y esquemática, una quinta realización de un conjunto de acuerdo con la invención. En esta realización, la plataforma de alimentación móvil 151 es anular y tiene un borde exterior
50 154 y un borde interior 155. La plataforma de alimentación 151 comprende estancias o puestos de alimentación 156 provistos de pesebres o cubetas de alimentación 163 en el borde interior 155 de la plataforma de alimentación 151. La plataforma de alimentación 151 carece de medios de confinamiento para confinar las vacas.

En un área 152, se permite a las vacas moverse libremente. A través de una entrada 153, se permite a las vacas andar desde el área 152 hasta la plataforma de alimentación 151. La entrada 153 tiene una anchura que es lo suficientemente
55 grande como para permitir el acceso simultáneo de varias vacas a la plataforma de alimentación 151, y carece de un dispositivo de cierre. La plataforma de alimentación 151 carece de conjuntos o juegos de copas de mama.

En la realización mostrada en la Figura 6 se ha proporcionado un portón de alimentación de bloqueo 157 para
60 bloquear una vaca en un puesto de alimentación 156. Si bien el portón de alimentación de bloqueo 157 puede ser un portón de alimentación de bloqueo que se cierra por sí mismo, el portón de alimentación de bloqueo 157 de acuerdo con esta realización es controlado por una unidad de control de bloqueo 158 (véase la Figura 7b) destinada a controlar el portón de alimentación de bloqueo 157. La función de bloqueo del portón de alimentación de bloqueo 157 es susceptible de ser activada y desactivada por la unidad de control de bloqueo 158. La unidad de control de
65 bloqueo 158 obtiene datos de unas cámaras 159 (véase la Figura 7a) que detectan si una vaca está comiendo en una cubeta de alimentación 163. Alternativamente, la unidad de control de bloqueo 158 puede obtener información para activar la función de bloqueo, de unidades de reconocimiento de animales que están dispuestas una por cada cubeta de alimentación 163 y que son capaces de determinar si está presente una vaca en una cubeta de alimentación 163. Por

ES 2 324 036 T3

otra parte, puede aplicarse, dentro del ámbito de la invención, un dispositivo de pesaje para pesar la comida contenida en la cubeta de alimentación, de tal modo que dicho dispositivo de pesaje es capaz de suministrar información acerca de si la comida es consumida o no en un puesto de alimentación, al objeto de suministrar la información a la unidad de control de bloqueo. Resultará obvio que, dentro del ámbito de la invención, pueden aplicarse también otras formas de bloqueo de una vaca en un puesto de alimentación, siendo preferible, en particular, un bloqueo del cuello para este propósito.

El portón de alimentación de bloqueo 157 se explicará con mayor detalle con referencia a las Figuras 7a y 7b. El portón de alimentación de bloqueo 157 se extiende cerca del borde interior 155, a lo largo de todos los puestos de alimentación yuxtapuestos 156. El bloqueo se libera por una barra 160 que es movible de manera que adopta diferentes posiciones. En las diversas posiciones de la barra 160, una vaca es, bien bloqueada o bien liberada (en una de estas posiciones, la cabeza de una vaca es “forzada” hacia arriba, y, en una posición vertical de la barra, la vaca queda libre sin ser “forzada” en ninguna dirección particular). La Figura 7b muestra un dispositivo de control 161 (en forma de un pistón de cilindro) para controlar la barra 160 de manera que adopte una posición relevante. Como se ha descrito brevemente en lo anterior, resulta ventajoso que la unidad de control de bloqueo 158 para la activación o desactivación del bloqueo, obtenga información de un dispositivo de determinación de la posición de los animales, tal como, por ejemplo, una cámara. Este dispositivo de determinación de la posición de los animales es capaz de determinar la posición de la vaca con respecto a la barra 160. Con la ayuda de esta información, la barra 160 puede ser entonces movida hasta adoptar la posición relevante.

Las Figuras 8a a 8g muestran esquemáticamente una realización de un puesto de alimentación destinado a ser utilizado en la realización del conjunto según se muestra en la Figura 6. El puesto de alimentación 156 comprende una abertura de entrada 162 para una vaca y comprende una cubeta de alimentación 163 que tiene una forma que se ensancha desde la abertura de entrada 162.

Con la ayuda de unas aletas laterales 164, el puesto de alimentación 156 se ha diseñado de tal manera que las orejas de una vaca quedan cubiertas cuando ésta está comiendo de la cubeta de alimentación 163, lo que hace que la cubeta de alimentación 163 sea a prueba de ruidos o insonora. Esto impide que la vaca perciba ruidos ambientales molestos o perturbadores. En cada aleta lateral 164 se ha dispuesto un altavoz 165 que es susceptible de conectarse a un dispositivo generador de sonido (no mostrado). Por medio de los altavoces 165, pueden ofrecerse a la vaca sonidos calmantes o sonidos estimulantes del procedimiento de ordeño.

Una cubeta de alimentación 163 está soportada por una estructura de soporte 166 que está dispuesta estacionariamente en el interior de la plataforma de alimentación 151 y comprende una barra de guía interior anular 167 y una barra de guía exterior anular 168, por medio de las cuales es soportada la cubeta de alimentación 163. La cubeta de alimentación 163 está confinada por el puesto de alimentación 156 de tal manera que la cubeta de alimentación 163 se mueve a lo largo de las barras de guía 167, 168 cuando la plataforma de alimentación 151 se está moviendo. Con el fin de evitar un desgaste innecesario, tanto las barras de guía como la cubeta de alimentación están hechas de material resistente al desgaste y que tiene un bajo coeficiente de rozamiento, tal como, por ejemplo, teflón o un material similar. Alternativamente, la cubeta de alimentación 163 puede estar provista de cojinetes de ruedas o de rodillos que favorecen el desplazamiento de la cubeta de alimentación 163 a lo largo de las barras de guía.

En la realización que se muestra en las Figuras 8c y 8d, se ha proporcionado un área de pesaje 169 en la circunferencia o contorno de la estructura de soporte 166. En el caso de dicha área de pesaje 169, tanto la barra de guía interior 167 como la exterior 168 se extienden hacia abajo hasta llegar al punto en que la cubeta de alimentación 163 está soportada por una báscula 170 destinada a pesar la cubeta de alimentación 163, incluyendo su contenido. La báscula 170 puede ser de cualquier tipo conocido y suministra información de pesaje que es enviada a una unidad de control del sistema de alimentación, no mostrada. Se destaca que puede utilizarse para la báscula cualquier forma de medidor de par, de tal manera que la cubeta de alimentación 163 es susceptible de ser llevada a contacto con el medidor de par.

La distancia entre las barras de guía 167, 168 puede cambiar en ciertos puestos del contorno, de tal modo que la cubeta de alimentación 163 es susceptible de bascularse alrededor de un eje horizontal. En la Figura 8e, la barra de guía interior 167 se encuentra desplazada en altura con respecto a la barra de guía exterior 168, a fin de incrementar su distancia mutua. Puede, por tanto, deslizarse alimento hacia abajo desde la cubeta de alimentación 163, y ser recogido en un dispositivo 168a para la recogida de la comida que queda. Por supuesto, en la inversión mecánica, la barra de guía exterior 168 puede ser descendida para incrementar la distancia desde la barra de guía interior 167.

La Figura 8f muestra la situación en la que la barra de guía exterior 168 se encuentra en una posición más alta que la barra de guía interior 167. Esto hace que la cubeta de alimentación 163 bascule de tal forma que una vaca ya no tenga acceso al alimento que puede estar presente en su interior. Esta posición puede ser utilizada para inducir a las vacas a abandonar el puesto de alimentación.

Será obvio que es posible aplicar también, dentro del ámbito de la invención, otros medios de cierre destinados a cerrar la cubeta de alimentación a las vacas. Es posible aplicar, por ejemplo, un dispositivo de cierre independiente que sea movible a través de la abertura de entrada, tal como una cubierta o un elemento similar.

Por otra parte, resultará obvio que la invención no está limitada a las cubetas de alimentación que son susceptibles de bascular por medio de barras de guía, sino que pueden aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, otras

ES 2 324 036 T3

realizaciones de cubetas de alimentación basculantes. Tal realización alternativa se muestra esquemáticamente en la Figura 8h.

Esta Figura 8g muestra esquemáticamente un dispositivo 171 de transporte de alimento que transporta alimento y/o bebida (el termino “bebida” se utilizará aquí, en lo que sigue, con propósitos de simplicidad, si bien resultará obvio a lo que se refiere alimento y/o bebida) en porciones medidas a una cubeta de alimentación 172. Una abertura de entrada 173 permite a una vaca acceder a la cubeta de alimentación 172. Una unidad 174 de reconocimiento de animales está integrada en el puesto de alimentación, y reconoce una vaca concreta que está presente en la cubeta de alimentación 172 y suministra una señal a una unidad de control del sistema de alimentación, no mostrada, que controla el dispositivo 171 de transporte de alimento de una forma tal, que se suministra una cantidad correcta a la cubeta de alimentación 172. El puesto de alimentación está provisto de medios para pesar la comida presente en la cubeta de alimentación 172. Con la ayuda de dichos medios, es posible determinar cuánto alimento se consume por una vaca concreta y, al mismo tiempo, si queda comida remanente en la cubeta de alimentación 172. En la realización de una cubeta de alimentación 172 según se muestra esquemáticamente en la Figura 8g, los medios para pesar el alimento presente en la cubeta de alimentación comprenden una cubeta de alimentación 172 movable. La cubeta de alimentación 172 es movida de una forma alternativa o de vaivén por un motor 175 que acciona un rodillo 176, de tal manera que la cubeta de alimentación 172 es basculante, en particular, rotativa, alrededor de un eje 178. Este movimiento genera un par cuya magnitud se determina por un dispositivo 177 para medir la magnitud del par. A partir del par determinado, el dispositivo 177 deduce el peso de la comida presente en la cubeta de alimentación 172. La correlación exacta entre el par y la cantidad de alimento puede ser determinada con anterioridad por medio de ensayos de calibración sencillos. El motor 175 para mover la cubeta de alimentación 172, el dispositivo 177 para medir la magnitud del par durante el movimiento, y la unidad 174 de reconocimiento de animales están dispuestos inmediatamente por debajo de la abertura de entrada 173. Debido al hecho de que la cubeta de alimentación 172 es movable, la cubeta de alimentación 172 es capaz de funcionar, en sí misma, como un dispositivo de cierre para la abertura de entrada 173. A fin de evitar que, en la posición en la que la cubeta de alimentación 172 cierra la abertura de entrada 173, la comida se caiga desde la cubeta de alimentación 172, la unidad de alimentación 172 está provista de una porción de pared 179 destinada a atrapar o contener la comida remanente. El motor 175 acciona el rodillo 176, de tal modo que dicho rodillo 176 contacta con la cubeta de alimentación 172. Si bien puede utilizarse para el rodillo 176 un rodillo de par independiente, el rodillo 176 lleva a cabo, preferiblemente, tanto la función de accionar la cubeta de alimentación 172 como la función de rodillo de par o rodillo de medición. Por supuesto, en una realización alternativa, el par puede ser medido por medio de dicho motor 175 en sí mismo. Mediante una apropiada selección del eje de rotación 178, el grado de basculamiento de la cubeta de alimentación 172 viene determinado por la cantidad de comida existente en la cubeta de alimentación 172. El rodillo 176 puede ser entonces utilizado para medir el grado de basculamiento de la cubeta de alimentación 172.

Como se muestra en la Figura 6, la plataforma de alimentación 151 tiene porciones de plataforma 180, 181 que se encuentran, en todo momento, adyacentes a la entrada 153 ó a la salida 182. Dichas porciones de plataforma 180, 181 no son porciones fijas sobre la plataforma 161, sino que son las porciones de la plataforma de alimentación 151 que son adyacentes a la entrada 153 y a la salida 182. vistas según el sentido de rotación de la plataforma de alimentación 151 y opuestamente al sentido de rotación de la plataforma de alimentación 15, dichas porciones de plataforma 180, 181 tienen unas transiciones 183, 184, 185, 186 en sus extremos. Como se muestra esquemáticamente en una vista en perspectiva en la Figura 9, se proporciona, en todo momento, un portón pivotante y estacionario 187, 188 como dispositivo de disuasión destinado a disuadir a una vaca de cruzar la transición 183, 184 de que se trate. Un portón pivotante 187, 188, según se muestra en la Figura 9, puede ser abierto por presión por una vaca que se encuentra bloqueada en un puesto de alimentación 156, como resultado de la rotación de la plataforma de alimentación 151, y pivota, subsiguientemente, hasta la posición cerrada, por ejemplo, por el tensado previo de un resorte. Resultará obvio que la invención no se limita a la realización de un dispositivo de disuasión como el mostrado en la Figura 9, sino que pueden aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, otros dispositivos de disuasión. Los dispositivos de disuasión situados en las transiciones 184, 185 pueden estar diseñados, alternativamente, como dispositivos inmóviles, de tal modo que le es imposible a una vaca estar presente en dichas transiciones.

Semejante dispositivo de disuasión alternativo se muestra, en una vista en perspectiva y esquemática, en la Figura 10a. El dispositivo de disuasión que aquí se muestra comprende un techo rebajado 189 que es, preferiblemente, algo más alto que la altura de la vaca más grande del rebaño. En muchos casos, dicho techo rebajado, en particular si el espacio situado bajo el techo está oscuro, garantiza ya de por sí un efecto disuasivo suficiente. En la realización que se muestra, una cortina 190 en forma de laminillas o tiras yuxtapuestas 191, está suspendida del techo rebajado, lo que garantiza un efecto disuasivo suficiente. Resultará obvio que pueden aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, otras formas de cortinas que se encuentren, por lo demás, suspendidas de un techo normal, es decir, no rebajado. En la transición 183, unas cámaras 192 y unos sensores ultrasónicos 193 están suspendidos para supervisar la porción de plataforma 180. Dichos detectores pueden detectar, por ejemplo, si una vaca que cruza la transición 183 está realmente bloqueada por el portón de alimentación de bloqueo 157. Si éste no es el caso, el movimiento de la plataforma de alimentación 151 puede ser detenido y puede enviarse una señal de alarma, si se desea, al operario del conjunto. Con el fin de mejorar la seguridad de las vacas, se han proporcionado también unos sensores de presión 194 que son capaces de detectar si una vaca, por el movimiento de la plataforma de alimentación 151, ha ejercido presión inintencionadamente contra el techo rebajado 189 u otras partes estacionarias adyacentes a la plataforma de alimentación 151.

Una realización alternativa adicional de un dispositivo de disuasión se muestra, en una vista en perspectiva y esquemática, en la Figura 10b. En esta Figura, el dispositivo de disuasión comprende un dispositivo de cierre en forma

ES 2 324 036 T3

de una puerta corrediza accionada 195, es decir, una puerta cuyo tamaño es variable. También en este caso se han proporcionado unas cámaras 196, unos detectores de infrarrojos 197 y unos sensores de presión 198. En una posición abierta, la puerta corrediza 195 se ha hecho deslizar completamente fuera de la plataforma de alimentación 151 y, en una posición cerrada, la puerta corrediza 195 se ha hecho deslizar completamente por encima de la plataforma de alimentación 151. La puerta corrediza 195 está habitualmente cerrada y sólo se abre al detectarse (con la ayuda, por ejemplo, de las cámaras 196 ó de los detectores de infrarrojos 197) que una vaca que se aproxima a la puerta corrediza 195 se queda bloqueada en el portón de alimentación 157, lo que puede también determinarse, por ejemplo, por las cámaras 196 ó por una unidad de reconocimiento de animales en cooperación con una unidad de control de bloqueo. En consecuencia, la puerta corrediza 195 no se abrirá para una vaca que no está bloqueada. Con el fin de mejorar la seguridad de las vacas, los sensores de presión 198 están también dispuestos en el lado relevante de la puerta corrediza 195. Como alternativa adicional, la Figura 10c muestra un portón rotativo 199 cuya barra vertical de rotación 199a está situada en inmediata proximidad con el borde exterior de la plataforma de alimentación 151. Alternativamente, un portón rotativo (o una puerta rotativa) puede hacerse girar en torno a una barra de rotación dispuesta horizontalmente. Las porciones de portón o las porciones de puerta que se extienden en alejamiento de la barra de rotación pueden estar diseñadas, si se desea, de manera que sean deslizable hacia dentro o plegables hacia dentro.

Resultará obvio que se ha proporcionado una unidad de control que sincroniza una unidad de accionamiento de la puerta rotativa con la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación.

Las Figuras 11a y 11b muestran una vista en sección transversal parcial y esquemática, y, respectivamente, una vista en perspectiva y esquemática, de una estación 200 de suministro de alimento de una primera realización de un sistema de alimentación de un conjunto de acuerdo con la invención. Como se muestra en la Figura 6, dicha estación 200 de suministro de alimento está dispuesta estacionariamente en el lado interior de la plataforma de alimentación anular 151, y, en la presente realización, es adecuada para suministrar una cantidad mínima de forraje a cada cubeta de alimentación 163 que pasa. Esto significa que se suministra una cierta cantidad de forraje a cada cubeta de alimentación 163, de tal modo que una vaca, cuando se sube a la porción de plataforma 180 (Figura 6), encontrará alimento en cada cubeta de alimentación 163, de manera que las vacas son entonces incitadas por la comida libremente obtenible a acudir a la plataforma de alimentación 151.

La estación 200 de suministro de alimento tiene un recipiente 201 de almacenamiento de alimento que puede rellenarse de forraje por medio de un sistema de aprovisionamiento 202. El recipiente 201 de almacenamiento de alimento está dispuesto en un armazón portador 212, de tal manera que el recipiente 201 de almacenamiento de alimento está situado por encima de las cubetas de alimentación 163, como resultado de lo cual puede tener lugar el transporte de comida desde el recipiente 201 de almacenamiento de alimento a la cubeta de alimentación 163, con la ayuda de la fuerza de la gravedad. El sistema de aprovisionamiento 202 comprende un sistema de raíl 203 que se extiende desde por encima del recipiente 201 de almacenamiento de alimento hasta por encima de un lugar en que está presente una gran cantidad de forraje, de tal modo que dicho lugar es rellenado regularmente, por ejemplo, manualmente (o mecánica o automáticamente). Un asidor 204 de alimento está suspendido de forma móvil desde el sistema de raíl 203, por ejemplo, por medio de rodillos. Por medio de una estructura de desplazamiento 205, por ejemplo, una estructura de soporte del tipo de acordeón, el asidor 204 de alimento está suspendido de forma móvil en altura, de tal manera que el asidor 204 de alimento puede ser desplazado hacia abajo para asir alimento en el lugar de almacenamiento, y para desplazar el asidor 204 de alimento hasta situarlo inmediatamente por encima del recipiente 201 de almacenamiento de alimento, de tal manera que, cuando el asidor 204 de alimento se abre, el alimento es transportado al recipiente 201 de almacenamiento de alimento a través de un pequeña altura de caída. Durante el desplazamiento a lo largo del sistema de raíl 203, el asidor 204 de alimento se mantiene, preferiblemente, en el nivel más alto posible. El movimiento del asidor 204 de almacenamiento es controlado por una unidad de accionamiento controlada, que obtiene, por ejemplo, información de un sensor ultrasónico 206 que mide la altura del forraje en el recipiente 201 de almacenamiento de alimento. Cuando la altura en el recipiente 201 de almacenamiento de alimento ha llegado por debajo de un umbral concreto, preferiblemente preestablecido, el asidor 204 de alimento es controlado de tal manera que tomará comida del lugar de almacenamiento. Resultará obvio que el control se produce, preferiblemente, por una unidad de control del sistema de alimentación o por una unidad de control central. Por otra parte, resultará obvio que pueden aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, otros medios para determinar el contenido del recipiente de almacenamiento de alimento. Pueden aplicarse, por ejemplo, dispositivos de pesaje, cámaras y similares.

La estación 200 de suministro de alimento comprende un dispositivo de transporte 207 para transportar el alimento desde el recipiente 201 de almacenamiento de alimento a una cubeta de alimentación 163. En la realización, el dispositivo de transporte 207 es susceptible de ser sincronizado por una unidad de accionamiento (no mostrada) con la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación 151. Dicha unidad de accionamiento puede ser susceptible de conectarse a la unidad de control de la plataforma de alimentación, de tal manera que el extremo de suministro 208 del dispositivo de transporte 207 se desplaza conjuntamente con la cubeta de alimentación 163 durante el suministro de alimento a la cubeta de alimentación 163. Una vez suministrada la cantidad mínima de alimento, la unidad de accionamiento es controlada de tal manera que el dispositivo de transporte 207 es desplazado a la siguiente cubeta de alimentación 163 opuestamente al sentido de movimiento de la plataforma de alimentación 151. Con la ayuda de los datos relativos a la velocidad de movimiento de la plataforma de alimentación 151, la unidad de control del sistema de alimentación es capaz de determinar cuán lejos ha de moverse el dispositivo de transporte 207 hacia atrás para quedar situado por encima de una cubeta de alimentación 163, y controla en correspondencia el accionamiento del dispositivo de transporte 207. Dependiendo de la magnitud de la cantidad mínima, en una realización alternativa, el

ES 2 324 036 T3

extremo de suministro 208 del dispositivo de transporte 207 puede ser diseñado como un extremo estacionario. El tiempo durante el que la cubeta de alimentación 163 pasa por debajo del extremo de suministro 208 es el suficiente como para suministrar la cantidad mínima. La sincronización de los momentos de suministro con el momento en que la cubeta de alimentación 163 está presente bajo el extremo de suministro 208 puede ser detectada y controlada tanto mecánica como electromagnéticamente.

En la realización que se muestra en las Figuras 11a y 11b, el dispositivo de transporte 207 comprende un primer transportador 209, que está constituido por un tornillo sin fin. Alternativamente, como primer transportador, puede utilizarse un asidor, un transportador de cinta o cualquier otro dispositivo en sí mismo conocido para el transporte de alimento. El primer transportador 209 transporta forraje desde el recipiente 201 de almacenamiento de alimento en dirección hacia arriba con el fin de obtener una medición altamente precisa. El primer transportador 209 comprende un extremo de suministro que coincide con una salida 210 del recipiente 201 de almacenamiento de alimento.

Desde la salida 210 del recipiente 201 de suministro de alimento, la comida cae dentro de un receptáculo 211. Por lo tanto, el receptáculo 210 se dispone bajo la salida 210. El receptáculo 211 está provisto de un dispositivo de pesaje que se describirá aquí, más adelante, con mayor detalle, a fin de pesar el alimento que se encuentra en el receptáculo 211, y tiene un fondo que está configurado para ser abierto. Cuando el dispositivo de pesaje detecta que está presente la cantidad mínima de alimento, ello se transfiere a la unidad de control, que detiene el accionamiento del primer transportador 209. Cuando se ha establecido que el extremo de suministro 208 está situado por encima de una cubeta de alimentación 163, entonces, bajo el control de la unidad de control, el fondo del receptáculo 211 es abierto, de tal modo que el alimento es transferido a la cubeta de alimentación en cuestión 163 por medio de un segundo transportador 213, constituido por una rampa de caída en forma de tubo o una rampa de caída en forma de canal, dispuesta bajo el receptáculo 211. Inmediatamente después de que el fondo haya sido abierto, puede ser cerrado de nuevo, y el primer transportador 209 puede transportar comida de nuevo al receptáculo 211, de tal modo que el receptáculo 211 puede ser pronto rellenado hasta la cantidad mínima.

Como se muestra en la Figura 6, una estación adicional 214 de suministro de alimento está situada opuestamente a la entrada 153. A excepción de los aspectos que se van a describir más adelante, dicha estación 214 de suministro de alimento es idéntica a la estación 200 de suministro de alimento. Como se ha descrito en lo anterior, el conjunto según se muestra en la Figura 6 está provisto, en cada cubeta de alimentación 163, con una unidad de reconocimiento de animales (no mostrada). Cuando, según se ha descrito en lo anterior, una vaca se ha subido a la porción de plataforma 180, y está comiendo en una cubeta de alimentación 163 y está bloqueada allí, la unidad de control de la estación 214 de suministro de alimento se controla de tal manera que se suministra una porción completa de forraje a esa vaca (siendo el tamaño de la porción adaptable individualmente, si se desea). Por lo tanto, el dispositivo de transporte de la estación 214 de suministro de alimento es movable de manera que sea capaz de proporcionar comida, como se muestra en la realización, a cinco cubetas de alimentación 163. Se destaca que la porción completa de forraje no sólo depende de la identidad de una vaca y, en particular, de su velocidad de consumo de alimento, sino también de la longitud de la zona de descanso que sigue a la entrada, tal y como se describirá aquí, más adelante. El tamaño de la porción se ajusta de tal modo que pueda esperarse que la vaca coma su porción al menos casi por completo cuando se encuentra en esa primera zona de descanso.

Si bien el extremo de suministro del dispositivo de transporte de la estación 214 de suministro de alimento puede estar provisto de una unidad de reconocimiento de animales, con cuya ayuda es controlado, parcialmente, el accionamiento del dispositivo de transporte, de tal manera que el extremo de suministro situado por encima de la cubeta de alimentación 163 en cuestión suministre la cantidad correcta de forraje, en esta realización se ha decidido disponer detectores 215 de posición de plataforma estacionarios, opuestamente a la entrada 153, para suministrar a la vaca en cuestión una cantidad correcta de comida. En la realización que se muestra en la Figura 6, cada cubeta de alimentación 163 situada en la plataforma de alimentación 151 tiene una identificación específica, tal como un número, por ejemplo, 163-01 a 163-48, tal y como se muestra en el dibujo. Esta identificación está también incluida, por ejemplo, en la unidad de reconocimiento de animales que está dispuesta en la cubeta de alimentación relevante. En consecuencia, cuando una vaca ha sido bloqueada en una cubeta de alimentación, se sabe en qué cubeta de alimentación se encuentra la vaca. Como la plataforma de alimentación 151 está rotando, no es posible saber, sin datos adicionales, la posición en el espacio de la cubeta de alimentación y, en consecuencia, de la vaca, con respecto a un punto estacionario. Para este propósito, se proporcionan detectores 215 de la posición de la plataforma, que son capaces de establecer, en cooperación con las unidades de reconocimiento de animales, la posición de una cubeta de alimentación concreta. Esto permite a la unidad de control del sistema de alimentación, en combinación con los datos procedentes de la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación, saber en todo momento la posición espacial de una cubeta de una cubeta de alimentación así como de una vaca que coma en ella. Dichos datos de posición pueden utilizarse no sólo para el control de la estación 214 de suministro de alimento, sino también para tratamientos ulteriores.

Cuando una vaca ha cruzado la transición 183, entra en una primera zona de descanso 216. En la realización que se muestra, la primera zona de descanso 216 cubre cuatro puestos de alimentación 156, y el lapso de tiempo que pasa una vaca sobre la plataforma de alimentación 151, en la primera zona de descanso 216, depende de la velocidad de movimiento de la plataforma de alimentación 151. En la realización que se muestra, el lapso de tiempo que una vaca pasa en la zona de descanso asciende a aproximadamente 3 minutos y 20 segundos. En este lapso de tiempo, la vaca no es ordeñada y, en esta realización, no se lleva a cabo en la vaca ningún tratamiento en absoluto.

ES 2 324 036 T3

La primera zona de descanso 216 viene seguida, como se muestra en la Figura 6, por la zona 217 de tratamiento previo al ordeño, en la que puede llevarse a cabo un tratamiento previo al ordeño que se explicará aquí, en lo que sigue, con mayor detalle. En el lado interior de la plataforma de alimentación anular 151, se encuentra situada una estación 218 de suministro de pienso, en la zona 217 de tratamiento previo al ordeño. Dicha estación 218 de suministro de pienso se muestra esquemáticamente en la Figura 12a.

La estación 218 de suministro de pienso comprende un bastidor 219 que está dispuesto, en la realización que se ilustra en la Figura 12a, en torno a un eje central 220. En el lado superior del bastidor 219 están situados cinco recipientes de almacenamiento de alimento (de los cuales se muestran dos, 221 y 222). Cuatro de esos recipientes de almacenamiento de alimento contienen diferentes clases de componentes de pienso, en tanto que el quinto recipiente de almacenamiento de alimento contiene forraje. Sobre la base de la identidad establecida para el animal, una unidad de control del sistema de ordeño es capaz de determinar si una vaca se ha de ordeñar o no. Si éste es el caso, la estación 218 de suministro de pienso puede ser controlada de tal manera que se suministren a la vaca en cuestión la cantidad correcta y la mezcla correcta de pienso. Si una vaca no debe ser ordeñada, la estación 218 de suministro de pienso se controlada de tal forma que se suministra el forraje a la vaca en cuestión.

No se han llevado a cabo disposiciones adicionales en el bastidor 219 para la instalación de los recipientes 221, 222 de almacenamiento de alimento. Cada recipiente 221, 222 de almacenamiento de alimento está provisto de un primer transportador 223, 224 destinado a transportar alimento desde un recipiente 221, 222 de almacenamiento de alimento en dirección hacia arriba, lo que tiene como resultado una medición de alta precisión. Los primeros transportadores 223, 224 tienen un extremo de suministro 225, 226 que coincide con una salida 227, 228 de los recipientes 221, 222 de almacenamiento de alimento. En la realización que se muestra, los recipientes 221, 222 de almacenamiento de alimento están dispuestos en torno al eje central 220. Desde las salidas 227, 228, el alimento cae al interior de un receptáculo 229 para recoger y pesar la cantidad de alimento. El receptáculo 229 tiene un fondo que está concebido para ser abierto. Desde el receptáculo 229, el alimento es transportado a la cubeta de alimentación en cuestión por medio de una rampa de caída 230 en forma de tubo o una rampa de caída en forma de canal. La rampa de caída 230 en forma de tubo es susceptible de accionarse y controlable parcialmente con la ayuda de los datos procedentes de la unidad de control del sistema de alimentación. En la realización mostrada, la rampa de caída 230 en forma de tubo es móvil a través de tres puestos de alimentación. En la realización que se muestra, el control del sistema de aprovisionamiento para rellenar los recipientes de almacenamiento de alimento, se lleva a cabo con la ayuda de una cámara 231 y del software de reconocimiento de imágenes asociado.

Con el fin de transportar alimento hasta la rampa de caída 230 en forma de tubo, el receptáculo 229 tiene un fondo que está concebido para ser abierto. En la realización que se muestra en la Figura 12b, esto se consigue por cuanto que el fondo del receptáculo 229 está constituido por dos mitades 233, 234 que son pivotantes en torno a un eje 232. Cuando las mitades 233, 234 se desplazan en alejamiento una de otra, se crea de esta forma una abertura de caída 235 a través de la cual cae la comida al interior de la rampa de caída 230 en forma de tubo. Un elemento de accionamiento 236 controla la abertura del fondo. El elemento de accionamiento 236 está controlado por la unidad de control del sistema de alimentación. El receptáculo 229 está provisto de un dispositivo de pesaje 237 en sí mismo conocido, destinado a medir el alimento presente en el receptáculo 229. El dispositivo de pesaje 237 puede ser una célula de carga sobre la que se apoya el receptáculo 229 a través de, por ejemplo, un muelle o resorte de lámina 238 y un juego de barras 239.

En la zona 217 de tratamiento previo al ordeño, una vaca que se ha de ordeñar se somete a un tratamiento previo. Como se muestra esquemáticamente en la Figura 6 y, con más detalle, en la Figura 13a, se ha proporcionado, para este propósito, un dispositivo estacionario 240 de tratamiento previo al ordeño, destinado a llevar a cabo un tratamiento previo al ordeño en una vaca sobre la plataforma de alimentación 151. En la realización que se muestra, el tratamiento previo al ordeño se lleva a cabo con la ayuda de unas copas de limpieza 241, como equipo de tratamiento previo. Las copas de limpieza son capaces de limpiar, masajear y/o estimular las mamas de una vaca de una manera conocida por sí misma. Las copas de limpieza 241 son portadas por un portador 242 de equipo de tratamiento previo, que está dispuesto estacionariamente al lado de la plataforma de alimentación 151. En la realización mostrada, los juegos de copas de limpieza 241 están dispuestas en la circunferencia o contorno de un soporte cilíndrico común 243. Dicho soporte 243 constituye un recorrido cerrado y es móvil por medio de una unidad de accionamiento, no mostrada, de tal manera que un juego de copas de limpieza 241 es móvil hasta una posición desde la que el juego puede ser tomado desde el portador 24 y conectado a las mamas de una vaca. Un juego puede comprender de una a cuatro copas de limpieza. El dispositivo 240 de tratamiento previo al ordeño comprende, adicionalmente, una unidad de conexión dispuesta estacionariamente 245, que está provista de un dispositivo de agarre 246 que comprende un brazo de robot 247 cuyo extremo está provisto de un asidero 248 para asir una herramienta 241 de tratamiento previo. En el brazo de robot 247 se ha dispuesto un dispositivo 249 para determinar la posición de una mama de una vaca. Dicho dispositivo puede estar provisto, de una manera conocida en sí misma, de un láser, sensores ultrasónicos, cámaras y similares. Dicho dispositivo puede ser también utilizado para asir una copa de limpieza 241 (o un juego completo de copas de limpieza) que son portadas por el portador 242. Una vez que un asidero 248 del dispositivo de agarre 246 ha asido una copa de limpieza 241, el brazo de robot 247 es controlado por una unidad de control 244 que está en conexión con la unidad de control del sistema de ordeño, de tal manera que la copa de limpieza 241 se conecta o acopla con una mama de una vaca y se pone, de esta forma, en contacto con la mama de la vaca. Resultará obvio que el dispositivo 249 puede también ser utilizado para determinar si las mamas se han limpiado realmente lo suficiente por parte de las copas de limpieza 241. Si éste no es el caso, puede acoplarse de nuevo una copa de limpieza 241 a la mama de que se trate. Cuando una mama no se ha limpiado suficientemente tras un cierto número de intentos, se enviará a la

ES 2 324 036 T3

unidad de control del sistema de ordeño una señal que evita que la vaca sea ordeñada. En consecuencia, la invención se refiere también a un conjunto o a un dispositivo para ordeñar automáticamente una vaca, de tal modo que dicho dispositivo está provisto de medios para limpiar automáticamente una mama, así como de medios para terminar el grado de limpieza o el grado de contaminación de una mama una vez llevada a cabo la limpieza, y para suministrar una señal de limpieza, de manera que se realiza el ordeño automático de una vaca dependiendo de la señal de limpieza.

A través de unas líneas o conducciones, no mostradas, para suministrar un fluido de limpieza, las copas de limpieza 241 se conectan a una fuente de fluido de limpieza que está dispuesta dentro del soporte 243. Para este propósito, las conducciones se extienden a través del soporte 243. Se destaca que se encuentran también alojadas en el interior del soporte 243 otras componentes del dispositivo de limpieza 240, tales como una bomba de vacío para mantener las copas de limpieza conectadas a las mamas. Por otra parte, la unidad de control 244 es capaz de controlar la limpieza de forma tal, que se lleva a cabo, para cada vaca, una limpieza ajustada o adaptada a esa vaca.

Una vez que se han limpiado las mamas relevantes, las copas de limpieza 241 son desacopladas de las mamas por la supresión del vacío, y las copas de limpieza 241 son retiradas hasta el soporte 243 por medio de dispositivos de retirada conocidos en sí mismos.

Las copas de limpieza 241 utilizadas son limpiadas y desinfectadas, si se desea, por medio de un dispositivo 250 de limpieza de copas, el cual comprende un brazo de robot rotativo 251 que tiene un dispositivo de rociado 252 dispuesto en su extremo. El movimiento del brazo de robot 251 y la activación del dispositivo de rociado 252 son controlados por la unidad de control del sistema de ordeño. El brazo de robot 251 está provisto de un dispositivo para determinar la posición de las copas. Resultará obvio que pueden aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, otras realizaciones de herramientas de tratamiento previo, tales como cepillos, rociadores y elementos similares, en tanto que, para la limpieza de las herramientas, pueden aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, además del rociado, otras formas de actuación, tales como una desinfección por vapor, por inmersión en fluidos desinfectantes o similar, al tiempo que, posiblemente, se calienta el fluido y, posiblemente, completada con una etapa de secado.

Se destaca que las copas de limpieza 241 están dispuestas independientemente de la plataforma de alimentación 151 y que el número de juegos de copas de limpieza es considerablemente más pequeño que el número de puestos de alimentación 156. Por otra parte, se destaca que, dentro del ámbito de la invención, el tratamiento previo se considera perteneciente al ordeño.

Una vez que la vaca ha pasado a través de la zona 217 de tratamiento previo y se han limpiado las mamas de la vaca, que se ha de ordeñar, la vaca entra en la zona principal de ordeño 253 (Figura 6 y Figura 13a), en la que están dispuestos un dispositivo automático 254 para acoplar las copas 255 de mama y un dispositivo de ordeño 256. Se señala que la invención no está limitada por el acoplamiento automático de las copas de mama y el ordeño automático de las vacas, sino que también se refiere a cualquier otra forma de acoplamiento y ordeño.

Las copas 255 de mama están dispuestas en conjuntos o juegos de cuatro, independientemente de la plataforma de alimentación 151. En la realización que se muestra, el número de juegos de copas de mama es ocho, si bien, en aras de la claridad en el dibujo, tan sólo se han mostrado cuatro juegos en la Figura 13a, número que es considerablemente más pequeño que el número de puestos de alimentación.

Los juegos de copas 262 de mama son portados, cada uno de ellos, por un portador 257 de copas de mama dispuesto estacionariamente. Los portadores 257 de copas de mama están soportados colectivamente por un soporte cilíndrico común 258. Análogamente al soporte 243 para las copas de limpieza, dicho soporte 258 es rotativo, de tal modo que las copas de mama 255 son móviles hasta una posición en la que son susceptibles de ser tomadas del portador para su acoplamiento a las mamas de una vaca. Para este propósito, una unidad de accionamiento del soporte 258 y, por tanto, del portador 257 de copas de mama, es controlada por la unidad de control del sistema de ordeño. En el lado interior del soporte 258 están dispuestos varios componentes del dispositivo de ordeño, tal y como se describirá con referencia a otra realización de un conjunto de acuerdo con la invención, según se muestra en la Figura 13b.

En la realización mostrada, el dispositivo de conexión 254 para conectar o acoplar automáticamente un juego de copas 262 de mama a las mamas de una vaca, comprende un brazo de robot rotativo 251 provisto, en su extremo, de un asidor para agarrar una copa 255 de mama (alternativamente, un juego de copas 262 de mama), así como un dispositivo para determinar la posición de una mama, de tal manera que dicho dispositivo puede también ser utilizado para determinar la posición de una copa 255 de mama en el portador 261. Se destaca pueden aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, otras construcciones y brazos de robot para acoplar automáticamente una copa de mama a una mama. Una vez concluido el ordeño, tal y como puede detectarse, por ejemplo, por un medidor del flujo de leche que establece si el flujo de leche ha llegado a encontrarse por debajo de un umbral particular, las copas 255 de mama son desacopladas y retiradas hacia el soporte 258. El dispositivo de limpieza 250 de copas se utiliza para limpiar y, posiblemente, desinfectar las copas de mama una vez concluido el ordeño.

En una realización alternativa de un sistema de ordeño de un conjunto de acuerdo con la invención, análoga a la realización según se muestra en la Figura 13a, se utilizan unos portadores 261 de copas de mama para portar juegos de copas 262 de mama, cada uno de los cuales comprende cuatro copas de mama, de tal manera que dichos portadores 261 de copas de mama están dispuestos en un soporte rotativo común 260. El soporte 260 está soportado sobre el suelo por medio de unas ruedas 263 (Figura 13c) que son accionadas por una unidad de accionamiento, no mostrada, bajo

ES 2 324 036 T3

el control de una unidad de control. En la realización que se muestra, cada copa 255 de mama está conectada a una conducción 264 de copa de mama que se extiende hacia un lado interior del soporte 260. Dicha conducción 264 de copa de mama comprende al menos una conducción de vacío para ordeño y una conducción pulsante.

5 Dentro del soporte 260 se ha dispuesto una conducción en anillo 265 (Figura 13b) a la que son susceptibles de conectarse las conducciones 264 de copa de mama. A la conducción en anillo 265 están también conectadas una fuente de vacío para ordeño 266 y una fuente de vacío pulsante 267, que también están dispuestas en el lado interior del soporte 260. La conducción en anillo 265 es también susceptible de conectarse a una línea o conducción de descarga 268 para descargar leche a un tanque de leche, no mostrado, de tal modo que dicha conducción de descarga 268 está también dispuesta dentro del soporte 260. Antes de que la leche llegue a la conducción en anillo 265, los dispositivos de medición 269 miden el valor de ciertos parámetros de la leche, tales como, por ejemplo, la conductividad, el cómputo de células, la temperatura, etc. Dependiendo de los resultados de las mediciones, la leche puede ser descargada a la conducción en anillo 265 ó puede ser transportada a un recipiente para leche que no es adecuada para el consumo humano. Para este propósito, el sistema de ordeño está provisto de dispositivos de conmutación, no mostrados, que son en sí mismos conocidos. Por otra parte, dichos dispositivos de conmutación pueden ser ajustados por defecto de tal manera que la leche primera sea siempre descargada al recipiente o a una salida comparable. En la realización que se muestra, los dispositivos de medición 269 están también dispuestos dentro del soporte 260. En la Figura 13b se indica esquemáticamente por la referencia numérica 270 un dispositivo de limpieza alternativo para las copas de mama, que se describirá más adelante. La unidad de accionamiento del soporte 260 es ajustada o adaptada por las unidades de control relevantes a la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación.

En contraste con la realización según se muestra en la Figura 13a, el dispositivo de conexión de acuerdo con la realización de la Figura 13c es un robot de conexión móvil y autónomo 271 que se describirá aquí, más adelante, con mayor detalle. Debido al hecho de que el robot de conexión 271 es movable en todas direcciones, en contraste con la realización de la Figura 13a, ya no es necesario un complicado brazo de robot para conectar las copas de mama. La Figura 13c muestra de forma esquemática la situación en la que el robot de conexión autónomo 271 toma una copa de mama del portador 26 de copas de mama.

La Figura 13d muestra una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención. En esta realización, se utiliza como dispositivo de conexión un dispositivo de conexión movable 272, a fin de conectar o acoplar un juego de copas 280 de mama a las mamas de una vaca. Dicho dispositivo de conexión 272 es movable de un modo alternativo o de vaivén dentro de una acanaladura o canal 273 dispuesto al lado de la plataforma de alimentación 151. El canal 273 se extiende al menos sobre el área de la zona principal de ordeño 274, pero, en la presente realización, también se extiende sobre la zona 275 de tratamiento previo y sobre la zona 276 de tratamiento posterior, de tal manera que el dispositivo de conexión 272 puede utilizarse también para conectar el equipo de tratamiento previo y/o el equipo de tratamiento posterior.

El canal 273 se extiende al menos sustancialmente paralelo al borde exterior de la plataforma de alimentación 151 y comprende, en su fondo, un raíl 277 a lo largo del cual es capaz de desplazarse el dispositivo de conexión 272. Debido al hecho de que el dispositivo de conexión 272 se desliza por un raíl 277 y, en consecuencia, no es libremente movable, en contraste con la realización según se muestra en la Figura 13c, no se ha proporcionado ningún dispositivo de traslación particular para trasladar y controlar el dispositivo de conexión movable 272. Por el contrario, el dispositivo de conexión movable 272 comprende, en efecto, un brazo de robot 278 que porta un asidor 278a para asir una copa de mama, si bien dicho brazo de robot 278 puede ser de una construcción más simple que el de la Figura 13a, debido a la movilidad del dispositivo de conexión 272 a lo largo del raíl 277. El dispositivo de conexión movable 272 está también provisto de un dispositivo de determinación de la posición de mama, destinado a determinar la posición de una mama de una vaca, de tal modo que dicho dispositivo se utiliza también para determinar la posición de una copla de mama en el portador 261 de copas de mama.

En la realización de un sistema de ordeño de un conjunto de acuerdo con la invención, que se muestra en la Figura 13d, análogamente a la realización según se muestra en la Figura 13a, se utilizan portadores móviles 279 de copas de mama destinados a portar juegos de copas 280 de mama, cada uno de los cuales comprende cuatro copas de mama. En esta realización, los portadores móviles 279 de copas de mama están dispuestos de forma movable sobre un raíl 281 y son accionados por una unidad de accionamiento 282 bajo el control de una unidad de control, no mostrada, que es susceptible de conectarse a una unidad de control del sistema de ordeño o a una unidad de control central. El raíl 281 forma un recorrido de raíl cerrado que se extiende, parcialmente, al menos sustancialmente paralelo al borde exterior de la plataforma de alimentación 151.

En la realización que se muestra, cada copa de mama está conectada a una conducción 283 de copa de mama que se extiende hacia el lado interior del soporte 260 de recorrido de raíl. Dicha conducción 283 de copa de mama comprende al menos una conducción de vacío para ordeño y una conducción pulsante. Dentro del recorrido de raíl, se ha dispuesto una conducción en anillo 284 a la que son susceptibles de conectarse las conducciones 283 de copa de mama. A la conducción en anillos 284 se conectan también una fuente de vacío para ordeño y una fuente de vacío pulsante, indicadas de manera conjunta por la referencia numérica 285 y que también están dispuestas en el lado interior del recorrido de raíl. La conducción en anillo 284 también es susceptible de conectarse a una conducción de descarga para descargar la leche en un tanque de leche, no mostrado, de tal modo que dicha conducción de descarga está también dispuesta (al menos parcialmente) dentro del recorrido de raíl. Antes de que la leche entre en la conducción en anillo 284, los dispositivos de medición 286 miden el valor de ciertos parámetros de la leche, tales como, por ejemplo,

la conductividad, el cómputo de células, la temperatura, etc. Dependiendo del resultado de las mediciones, la leche puede ser descargada en la conducción en anillo 284 ó ser transportada a un recipiente para leche que no es adecuada para el consumo humano. Para este propósito, el sistema de ordeño está provisto de dispositivos de conmutación, no mostrados, que son conocidos en sí mismos. Por otra parte, dichos dispositivos de conmutación pueden ser ajustados por defecto, de tal manera que la leche primera es siempre descargada al recipiente o a una salida comparable. En la realización que se muestra, los dispositivos de medición 286 están siempre dispuestos en el interior de dicho recorrido de raíl. La unidad de accionamiento del soporte 260 es adaptada o ajustada por las unidades de control en cuestión a la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación 151.

Se ha proporcionado el mismo dispositivo 250 de limpieza de copas que el descrito con referencia a la Figura 13a, a fin de limpiar y, posiblemente, desinfectar las copas de mama.

La Figura 13e muestra una parte de una realización de un conjunto de acuerdo con la invención, de tal modo que dicho conjunto es particularmente adecuado para uso con una plataforma de alimentación según se ha descrito con referencia a la Figura 5. En la realización que se muestra, la plataforma de alimentación móvil comprende una unidad de plataforma anular exterior 125 y una unidad de plataforma interior 128 que están dispuestas de forma distante una de otra. La plataforma de alimentación está dispuesta de tal modo que, cuando una vaca está comiendo en un puesto de alimentación, sus patas delanteras están pisando sobre la unidad de plataforma interior 128 y sus patas traseras están pisando sobre la unidad de plataforma exterior 125, tal y como se muestra esquemáticamente. La unidad de plataforma exterior 125 y la unidad de plataforma interior 128 son rotativas de forma sincrónica.

Por debajo de la plataforma de alimentación se ha dispuesto un portador 287 de copas de mama que funciona también como dispositivo de conexión para las copas 288 de mama (habiéndose mostrado, en aras de la simplicidad del dibujo, tan sólo una copa de mama). El portador 287 de copas de mama es móvil en altura, de tal manera que la copa 288 de mama es móvil desde una primera posición rebajada, en la que la copa 288 de mama está situada por debajo de la plataforma de alimentación, hasta una segunda posición, en la que la copa 288 de mama se extiende hasta por encima de la plataforma de alimentación. Un dispositivo 289 para determinar la posición de una mama se ha dispuesto en el lado superior del portador 287 de copas de mama. En la realización que se muestra, el dispositivo 289 determina la posición de una mama por medio de una señal ultrasónica. El dispositivo 289 está dispuesto de forma pivotante en dos direcciones, de tal modo que las mamas de la vaca pueden ser detectadas en cualquier puesto deseado. La copa 288 de mama está soportada por un soporte 290 axialmente móvil. El desplazamiento del soporte 290 puede ser controlado, de tal manera que la copa 288 de mama puede ser llevada hasta cualquier altura deseada por encima de la plataforma de alimentación. El soporte 290 está asegurado a un primer armazón 291 que está sujeto de forma pivotante a un segundo armazón 292. El eje de pivote 293 está dispuesto oblicuamente de una manera tal, que se extiende aproximadamente a través del punto medio entre las dos unidades de plataforma 125, 128, lo que también es el caso con el pivote 294 por medio del cual el segundo armazón 292 es asegurado a un armazón principal 295. De esta manera, el soporte 290 es capaz de pivotar de un modo tal, que el área abierta entre las unidades de plataforma 125, 128 está siempre situada en línea con el soporte 290, de modo que, cuando la copa 288 de mama es desplazada hacia arriba, ésta puede hacerse mover siempre a través de una abertura relativamente pequeña entre las unidades de plataforma 125, 128. El movimiento pivotante del soporte 290 se produce por dos elementos de accionamiento 296, 297. El elemento de accionamiento 297 es sujetado por uno de sus lados al armazón principal 295 y por su otro lado al segundo armazón 292, y el elemento de accionamiento 296 es sujetado por uno de sus lados al segundo armazón 292 y por su otro lado al primer armazón 291. Controlando la longitud de los elementos de accionamiento 296, 297, el soporte 290 puede ser hecho pivotar en cualquier dirección que se desee. El soporte 290 puede ser desplazado en dirección axial por medio de un elemento de guía 298, de tal manera que el desplazamiento se lleva a cabo a través de la unidad de accionamiento 299. Para este propósito, la unidad de accionamiento 299 se sujeta por uno de sus lados al primer armazón 291 y por su otro lado a una palanca 300, de tal modo que dicha palanca es sujeta por uno de sus lados al extremo del soporte 290 y por su otro lado al primer armazón 291 a través de una barra intermedia 301. Resultará obvio que, alargando o acortando la unidad de accionamiento 299, el soporte 290 será desplazado en dirección axial por medio del elemento de guía 298. Se destaca que el armazón principal 295 puede ser dispuesto estacionariamente, de tal manera que, al menos en la conexión de las copas 288 de mama, el movimiento de la plataforma de alimentación debe ser detenido, pero que, alternativamente, el armazón principal 295 puede desplazarse temporalmente junto con la plataforma de alimentación.

La copa 288 de mama se encuentra situada en el lado superior del soporte 290, de tal manera que dicha copa 288 de mama, con las conducciones necesarias, de las cuales se muestra la conducción 302 de copa de mama, se conecta al equipo necesario. Análogamente a la realización según se describe en las Figuras 1 y 2, este equipo se encuentra situado por debajo de la plataforma. Los instrumentos de medición y los sensores necesarios pueden estar dispuestos cerca de la copa 288 de mama, a fin de ser capaces de medir la leche inmediatamente después de haber salido de la ubre. Todo el portador 287 de copas de mama, con el dispositivo de conexión integrado, puede ser controlado automáticamente por medio de una unidad de control, no mostrada, siendo posible registrar todos los datos de medición y compararlos con otros resultados de mediciones.

Resultará obvio que, en el caso de que la plataforma de alimentación esté constituida por dos unidades de plataforma dispuestas en posiciones alejadas una de otra, pueden también disponerse por debajo de la plataforma otros componentes del sistema de ordeño y del sistema de alimentación, o bien otro dispositivo tal como rociadores de patas y similares, en particular, de tal manera que se extienden o son móviles de cualquier manera hasta situarse por encima de la plataforma de alimentación. Es también posible disponer los portadores de copas de mama, el soporte, los dis-

ES 2 324 036 T3

positivos de conexión y los dispositivos de limpieza según se ha descrito con referencia a las realizaciones anteriores, por debajo de la plataforma de alimentación. De esta manera, es incluso posible que la plataforma de alimentación esté dotada de elementos de agarre destinados a asir los componentes móviles, de tal manera que estos componentes son desplazados hacia delante por la propia plataforma de alimentación. Los elementos de agarre son susceptibles de ser desactivados, de tal manera que el componente de que se trate pueda ser desprendido de la plataforma de alimentación. Es posible, de manera adicional proporcionar una única plataforma de alimentación anular provista de palas que se sitúan entre las patas delanteras y las patas traseras de una vaca cuando la vaca está comiendo en un puesto de alimentación. Estas palas pueden hacerse funcionar (mecánicamente o de otro modo) en los momentos adecuados para proporcionar una abertura para los componentes situados por debajo de la plataforma de alimentación.

Como se muestra en las Figuras 6 y 13a, tras la zona principal de ordeño 253, la vaca entra en una zona 303 de tratamiento posterior al ordeño, la cual, en la realización mostrada, se extiende a lo largo de cinco puestos de alimentación 156. En la realización mostrada, el tratamiento posterior se lleva a cabo por copas de desinfección 304 portadas por unos portadores de copas de desinfección que están dispuestos en un soporte común 305, y que se conectan o acoplan a las mamas de una vaca con la ayuda de un dispositivo de conexión 306. La construcción del dispositivo de tratamiento posterior es análoga a la del dispositivo de tratamiento previo, de manera que una descripción adicional se considera superflua.

La zona 303 de tratamiento posterior viene seguida de una segunda zona de descanso 307, tal y como se muestra en la Figura 6. En la realización mostrada, esta segunda zona de descanso 307 se extiende a lo largo de catorce puestos de alimentación 156. En la transición a la segunda zona de descanso 307, dentro de la plataforma de alimentación anular 151, se ha dispuesto una estación 308 de suministro de forraje que suministra una porción de forraje a un puesto de alimentación ocupado 156, análogamente a la estación 200 de suministro de alimento según se ha descrito con referencia a la Figura 11b. El tamaño de la porción de forraje se adapta a la velocidad de ingesta esperada de la vaca (basándose en datos de historial) y a la duración esperada de permanencia de una vaca en la segunda zona de descanso. Se destaca que, en diferentes lugares a lo largo de la circunferencia interior de la plataforma de alimentación, la estructura de soporte 166 puede estar diseñada de tal modo que puede determinarse el peso del alimento situado en una cubeta de alimentación 163. Basándose en ello, puede determinarse el consumo de alimento y, en consecuencia, la velocidad de ingesta de una vaca de una manera sencilla. Puede también garantizarse que en una transición entre zonas, por ejemplo, la transición a la segunda zona de descanso, el pienso presente es retirado de la cubeta de alimentación 163 por basculamiento de la cubeta de alimentación 163, y es recogido y, posiblemente, tratado o procesado por un dispositivo adecuado. La segunda zona de descanso 307 se ha dimensionado de tal manera que se espera que los orificios de las mamas de una vaca se cierren al menos al menos en su mayor parte. Cuando una vaca está presente en la segunda zona de descanso 307, en el caso de que el tiempo requerido para el cierre de los orificios de mama (basándose en los datos de historial) sea más largo que el tiempo requerido por la plataforma de alimentación 151 para pasar a través de la segunda zona de descanso 307 a una velocidad normal de movimiento, la velocidad de movimiento puede ser reducida temporalmente. El cierre de los orificios de mama puede ser favorecido, si se desea, soplando aire frío sobre las mamas, aire que se encuentra, por ejemplo, aproximadamente entre 5°C y 10°C más frío que el aire ambiental. Se proporciona una protección que evita el rociado de aire demasiado frío, lo que podría ser perjudicial para las mamas. En consecuencia, la invención se refiere también a un método para llevar a cabo un tratamiento posterior de las mamas de una vaca tras el ordeño de la vaca, de tal modo que dicho método comprende la etapa de soplar aire fresco sobre las mamas de una vaca.

En la realización que se muestra en la Figura 6, se ha dispuesto un dispositivo estacionario 309 de tratamiento de las patas en la circunferencia o contorno exterior de la plataforma de alimentación 151. Dicho dispositivo de tratamiento de las patas puede comprender, por ejemplo, un dispositivo de rociado estacionario que se activa por defecto cuando pasa por el rociador un puesto de alimentación ocupado. Alternativamente, el dispositivo de rociado puede estar provisto de un dispositivo para detectar la contaminación de una pata de una vaca o el estado de una pata, y llevar a cabo un tratamiento de la pata dependiendo de ello. En este caso, por ejemplo, puede tomarse en consideración añadir fluidos o medicamentos concretos.

La segunda zona de descanso 307 viene seguida por la porción de plataforma 181 en la que la vaca puede abandonar la plataforma de alimentación 151 por la salida 182. La salida 182 es lo suficientemente ancha como para permitir que salgan varias vacas simultáneamente, y está desprovista de medios de cierre.

En algunos casos resulta deseable separar una vaca concreta. Como se muestra en la Figura 6, dicha separación puede tener lugar sobre la plataforma de alimentación 151 por medio de un dispositivo de separación 310 que separa una vaca de la plataforma de alimentación 151 hacia un área de separación 311. En la Figura 14 se muestra esquemáticamente, en una vista en perspectiva, una realización de tal dispositivo de separación 310. El dispositivo de separación 310 está controlado por una unidad de control de separación 312. Esta unidad de control de separación 312 es apta para recibir una señal de separación que indica qué vaca se ha de separar. Esta señal puede originarse en la unidad de control del sistema de ordeño, pero puede también ser enviada a distancia a la unidad de control de separación 312, por ejemplo, por un operario del conjunto. Para este propósito, la unidad de control de separación 312 comprende un transmisor/receptor conocido en sí mismo. Cuando una vaca se encuentra en el área de separación 311, puede suministrarse una señal al operador o a la unidad de control del sistema de ordeño.

El dispositivo de separación 310 comprende una construcción en forma de jaula 313 y un dispositivo de desplazamiento 314 para la jaula, de manera que la jaula 313 puede ser colocada sobre una vaca. El dispositivo de despla-

ES 2 324 036 T3

miento 314 está diseñado de tal manera que la jaula 313 es susceptible de ser desplazada tanto transversalmente a un sentido habitual del movimiento de la plataforma de alimentación 151 como a lo largo del sentido habitual del movimiento de la plataforma de alimentación 151. En la realización que se muestra, el dispositivo de desplazamiento 314 comprende un primer raíl 316 que se extiende por encima de la plataforma de alimentación 151 y, como se muestra, sigue parcialmente el mismo recorrido que la plataforma de alimentación 151. La jaula 313 está suspendida de forma 5
movible, transversalmente al sentido normal del movimiento de la plataforma de alimentación 151, de un segundo raíl 318 por medio de una primera estructura de suspensión 317, de tal modo que dicho segundo raíl 318 está suspendido, a su vez, del primer raíl 316 por medio de una segunda estructura de suspensión 319. La jaula 313 está dimensionada de tal manera que, una vez que ha sido colocada sobre una vaca, esta vaca tiene tan sólo una poca libertad de movimiento. 10
Tras la colocación sobre la vaca, se interrumpe un posible bloqueo de la vaca en el puesto de alimentación 156. En el lado frontal de la caja 313 se ha proporcionado un dispositivo de confinamiento susceptible de ser accionado (por ejemplo, una estructura a modo de puerta corrediza), a fin de confinar la vaca. Desplazando la jaula 313 hacia el lado exterior, la vaca puede ser forzada a dirigirse al área de separación 311, en la que el portón 319 situado en el lado trasero de la jaula 313 es abierto.

15 Para una separación respetuosa con el animal, la unidad de accionamiento 315 del dispositivo de desplazamiento 314 es susceptible de ser sincronizada con la unidad de accionamiento de la plataforma de alimentación 151.

20 La Figura 15 muestra esquemáticamente, en una vista lateral, una realización alternativa de un dispositivo de limpieza 270 para la limpieza de copas en un conjunto de acuerdo con la invención. El dispositivo 270 de limpieza de copas comprende un armazón 320 de portador para los elementos de limpieza. El armazón 320 de portador comprende un único raíl 321 (que puede tener, posiblemente, forma curva) a lo largo del cual puede desplazarse un portador 322 para los elementos de limpieza. El armazón 320 de portador comprende una viga 323 que se extiende sustancialmente paralela al raíl 321. Un sensor 324, que comprende, por ejemplo, un láser, está dispuesto en el soporte 322 para los 25
elementos de limpieza. Con la ayuda de este sensor 324, es posible determinar la posición de las copas que se han de limpiar. Por otra parte, una unidad de accionamiento 325 del soporte 322 está sincronizada, preferiblemente, con el movimiento de las copas que se han de limpiar (en el caso de que se estén moviendo), de tal modo que las copas que se han de limpiar pueden ser seguidas.

30 Los elementos de limpieza comprenden un miembro de rociado 326 para limpiar el exterior de las copas de mama y, si desea, el circuito de leche a ellas conectado, así como un miembro de limpieza 327 para limpiar únicamente el espacio de mama, es decir, el interior, de las copas de mama. Tanto el miembro de rociado 326 como el miembro de limpieza 327 están sujetos al soporte 322. El dispositivo de limpieza según se muestra en la Figura 15 se dota, de una manera personalizada, de un circuito de aclarado -no mostrado. Este circuito de aclarado está constituido por 35
un depósito de fluido de aclarado y una línea o conducción de suministro de fluido de aclarado conectada al mismo, de tal modo que dicha conducción de suministro de fluido de aclarado conduce al miembro de limpieza 327, estando constituido el circuito de aclarado, adicionalmente, por las partes del dispositivo para el ordeño automático que se conectan al miembro de aclarado 327 durante el aclarado, es decir, las copas de mama, las conducciones de leche conectadas a ellas, y un frasco de leche dentro del cual desembocan estas conducciones de leche. La salida del frasco de leche está provista, de una forma personalizada, de una bomba y una llave de paso para llevar la leche a un tanque de leche durante el ordeño y para llevar el fluido de limpieza de vuelta a la cuba de almacenamiento de fluido durante el aclarado de las copas de mama, las conducciones de leche conectadas a las mismas y el frasco de leche.

45 Por medio del vacío en el frasco de leche y en las conducciones de leche conectadas a las copas de mama, el fluido de aclarado es aspirado hacia dentro desde la cuba de almacenamiento de fluido y llevado al interior de las copas de mama a través del miembro de limpieza 327, y llevado a continuación de vuelta a la cuba de almacenamiento de fluido de aclarado con la ayuda de una bomba incluida en la conducción de descarga del frasco de leche. De esta manera en sí misma conocida, se limpian las copas de mama y las conducciones de leche conectadas a ellas, así como el frasco de vidrio. Cada vez que una vaca es ordeñada, las copas de mama son limpiadas tras ello con el fin de reducir el riesgo 50
de contagio de infecciones. La limpieza de las copas de mama inmediatamente después del ordeño puede también tener lugar selectivamente para vacas concretas. En particular, si se establece un valor de conductividad aumentado para la leche por parte de los sensores de conductividad de la lecha durante el ordeño, lo que sería una indicación de una mastitis latente, es deseable limpiar las copas de mama inmediatamente después del ordeño. Se utiliza para este propósito el miembro de limpieza 327. Dicho miembro de limpieza 327 está provisto de cuatro elementos 328 con forma de tubo. Para la limpieza de una copa, se establece su posición con la ayuda del sensor 324, y los elementos 328 con forma de tubo son desplazados por encima de las copas de mama, en particular, de tal manera que se proporciona una estrecha abertura de salida entre los extremos abiertos de las copas de mama y unos elementos de protección que están dispuestos en el lado superior de los elementos 328 en forma de tubo. El elemento 328 en forma de tubo 55
está provisto, cerca de su lado inferior, de aberturas de salida preferiblemente radiales. Dichas aberturas de salida desembocan en el espacio de mama de una copa de mama dispuesta en torno al elemento 328 en forma de tubo, en particular, a una distancia tal, desde el extremo abierto de la copa de mama, que, si se hubiera insertado una mama en la copa de mama, la profundidad de inserción de esta mama llega menos lejos de lo que se encuentra el lugar donde las aberturas de salida desembocan en el espacio de mama. El extremo inferior del elemento 328 en forma de tubo tiene una forma tal, que, cuando se aplica un vacío a la conducción de leche conectada a la copa de mama, el revestimiento o forro interior de mama, que está hecho de un material flexible, es absorbido al interior, en particular, de tal manera 60
que la salida desde el espacio de mama a la conducción de leche conectada a la copa de mama, se cierra por debajo del extremo inferior del elemento en forma de tubo. El elemento 328 en forma de tubo está conectado, por su extremo superior, a una conducción 329 de suministro de fluido de limpieza. Cuando solamente se ha de limpiar la copa de

ES 2 324 036 T3

mama, es decir, el forro interior de la copa de mama, se inserta un elemento 328 con forma de tubo en una copa de mama relevante, después de lo cual, mediante la aplicación de un vacío en la conducción de leche conectada a la copa de mama, se saca aire por aspiración, como resultado de lo cual la copa de mama es cerrada cerca de su lado inferior, es decir, por debajo del extremo del elemento 328 en forma de tubo, de tal manera que, cuando se conduce fluido de limpieza por medio de la conducción 329 de suministro de fluido de limpieza, a través del elemento 328 en forma de tubo, este fluido es presionado hacia arriba a través de las aberturas de salida y es descargado hacia fuera a través de la abertura de salida, a través del extremo abierto de la copa de mama y el espacio relativamente estrecho entre el lado superior de la copa de mama y el elemento de protección. Esta limpieza puede tener lugar con la ayuda de agua de calentamiento que tiene una temperatura por encima de 70°C y, preferiblemente, por encima de 80°C, de tal manera que se matan las bacterias presentes en el forro interior de la copa de mama situado dentro de la copa de mama. Es también posible utilizar un fluido de limpieza, constituido por agua que tiene una temperatura comprendida entre 30°C y 50°C, a la que se ha/han añadido un agente de aclarado y/o un desinfectante. En ese caso, después de haber limpiado la copa de mama con el fluido de limpieza anteriormente mencionado, la copa de mama debe ser aclarada con la ayuda de agua pura de la red de abastecimiento, tras lo cual la copa de mama es secada por medio de aire a presión a través de la conducción y del elemento 328 en forma de tubo. Durante esta limpieza, los elementos de limpieza se desplazan conjuntamente con las copas de mama (en caso de que ésta última deba moverse).

El miembro de rociado 326 comprende cuatro boquillas de rociado, cada una de las cuales está provista, cerca de su lado inferior, de unas aberturas de salida orientadas, de preferencia, radialmente, por medio de las cuales se dirige un fluido limpiador hacia el exterior de las copas de mama. Las boquillas de rociado pueden estar diseñadas, si se desea, como boquillas rotativas y/o controladas.

Una vez que las vacas han abandonado la plataforma de alimentación 151 a través de la salida 182, la plataforma de alimentación 151 es limpiada por un dispositivo de limpieza dispuesto estacionariamente 330, tal como se muestra en la Figura 6. El dispositivo de limpieza 330 es activo en el área situada entre las transiciones 185 y 184, y no puede ser abordado por una vaca. En consecuencia, el dispositivo de limpieza 330 está dispuesto, según se observa en el sentido de movimiento de la plataforma de alimentación 151, entre la salida 182 y la entrada 153. Algunos componentes del dispositivo de limpieza 330 están rodeados por un área de limpieza 331 que es accesible a un operario a través de una puerta 332.

El dispositivo de limpieza 330 es controlado por una unidad de control de limpieza 333, tal y como se muestra en la Figura 6, de tal modo que el dispositivo de limpieza 330 puede estar activo de una forma completamente automática. Haciendo referencia a las Figuras 16a y 16b, se explicará con mayor detalle una realización del dispositivo de limpieza 330.

El dispositivo de limpieza 330 según se muestra en las Figuras 16a y 16b, tiene una anchura de cuatro puestos de alimentación 156. El dispositivo de limpieza 330 puede estar suspendido de un techo de un establo en el que se encuentra situado el conjunto, o puede estar dispuesto sobre el suelo del establo por medio de un soporte adecuado. En particular, si la plataforma de alimentación 151 está desprovista de medios de confinamiento para el confinamiento de las vacas, el diseño constructivo del dispositivo de limpieza 330 puede ser simple. En la realización que se muestra, el dispositivo de limpieza 330 está provisto de dos barras portadoras 334, 335 que se extienden al menos sustancialmente paralelas entre sí y paralelas al sentido habitual del movimiento de la plataforma de alimentación 151. En la realización que se muestra, las barras portadoras 334, 335 se extienden como barras rectas, si bien pueden, alternativamente, estar curvadas. Las barras portadoras 334, 335 están interconectadas por cuatro pares de barras deslizantes 336, 337, 338, 339 que se extienden sustancialmente transversales a la dirección normal de movimiento de la plataforma de alimentación 151. Dos palas 340, 341 de estiércol están dispuestas una detrás de la otra, entre el primer par de barras deslizantes 336. Las palas 340, 341 de estiércol son deslizantes una independientemente de la otra a lo largo de las barras deslizantes 336, y son susceptibles de ser puestas en contacto con la plataforma de alimentación 151. La primera pala 340 de estiércol está provista de unos dientes 342 u otros salientes con el fin de poder desprender mejor impurezas de la plataforma de alimentación 151. Las palas 340, 341 de estiércol están dispuestas, cada una de ellas, formando un cierto ángulo con respecto al sentido habitual de movimiento de la plataforma de alimentación 151. En aras de la simplicidad del dibujo, la unidad de accionamiento de las palas 340, 341 de estiércol no se muestra, pero está diseñada de tal manera que las palas de estiércol son desplazadas en alejamiento de las cubetas de alimentación 163, de tal modo que las palas 340, 341 de estiércol arrastran el estiércol al interior de un dispositivo 343 de recogida de estiércol. Cuando se mueven hacia atrás, las palas 340, 341 de estiércol son, primeramente, desplazadas hacia arriba, de tal forma que no contactan con la plataforma de alimentación 151. Por otra parte, las palas 340, 341 de estiércol son limpiadas por un dispositivo de rociado (no mostrado) cuando se encuentran situadas por encima del dispositivo 343 de recogida de estiércol.

Entre el segundo par de barras deslizantes 337 se ha dispuesto un dispositivo de rociado móvil 344 que comprende un cierto número de rociadores yuxtapuestos 345 para rociar y/o expulsar a chorro un fluido sobre la plataforma de alimentación 151. El fluido es rociado sobre la plataforma de alimentación 151 a alta presión por medio de una bomba, no mostrada. El fluido puede ser calentado periódicamente por un elemento de calentamiento con el fin de obtener una mejor limpieza. El dispositivo de rociado 344 es desplazado a través de la plataforma de alimentación 151 por una unidad de accionamiento, no mostrada, en un sentido de alejamiento de las cubetas de alimentación 163, de tal manera que el fluido es rociado en dirección a un dispositivo 346 de recogida de fluido. A fin de evitar que el fluido se mueva inintencionadamente de forma lateral, las barras deslizantes 337 están provistas, en sus lados inferiores, de unas protecciones contra salpicaduras que se extienden hasta llegar a la par con la plataforma de alimentación 151. El

ES 2 324 036 T3

dispositivo 346 de recogida de fluido está provisto de un dispositivo de reutilización conocido en sí mismo, para hacer que el fluido sea adecuado para su reutilización. Se destaca que la unidad de control de limpieza 333 activa, preferiblemente, los rociadores 345 únicamente cuando éstos son desplazados en alejamiento de las cubetas de alimentación 163, y los desactiva cuando son desplazados hacia las cubetas de alimentación 163.

5 Entre el tercer par de barras deslizantes 338 se ha dispuesto un cepillo de limpieza rotativo y movable 347, que es también susceptible de ponerse en contacto con la plataforma de alimentación 151. El cepillo de limpieza 347 es también susceptible de ser desplazado en alejamiento de las cubetas de alimentación 163, en dirección a un dispositivo 348 de recogida de impurezas residuales, y es desplazado fuera del contacto con la plataforma de alimentación 151 antes de que el cepillo de limpieza 347 se mueva de vuelta hacia las cubetas de alimentación 163. El cepillo de
10 limpieza 347 se dispone formando un cierto ángulo con respecto al sentido habitual de movimiento de la plataforma de alimentación 151.

Entre el cuarto par de barras deslizantes 339 se ha proporcionado un dispositivo de secado movable 349 que
15 comprende unas boquillas soplantes yuxtapuestas 350 para secar la plataforma de alimentación 151. El dispositivo de secado 349 es movable a través de la plataforma de alimentación 151 en un sentido transversal a la dirección normal de movimiento, y está dispuesto formando un cierto ángulo con respecto a dicho sentido de movimiento. El aire soplado por medio de las boquillas soplantes 350 puede ser precalentado bajo el control de la unidad de control 333. Resultará obvio que pueden aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, otros dispositivos de secado, tales
20 como dispositivos radiantes de calor y dispositivos similares.

Se destaca que cada uno de los dispositivos de recogida está provisto de una salida para descargar impurezas. Por otra parte, en la realización que se muestra, se han proporcionado algunas cámaras 351, 351a para determinar el grado de contaminación de la plataforma. La contaminación detectada por las cámaras 351, 351a puede ser utilizada por la
25 unidad de control de limpieza 333 para controlar el funcionamiento del dispositivo de limpieza 330.

La Figura 17 muestra esquemáticamente, en una vista en planta, una realización adicional de un conjunto de acuerdo con la invención, en la que una plataforma de alimentación anular 352 coopera, entre otros, con portadores de copas de mama libremente movibles, tal y como se explicará aquí, más adelante, con mayor detalle. La plataforma
30 de alimentación movable 352 tiene un borde exterior 353 y un borde interior 354. La plataforma de alimentación 352 comprende estancias o puestos de alimentación 355 con unas cubetas de alimentación 356 dispuestas en el borde interior 354 de la plataforma de alimentación 352. La plataforma de alimentación 352 carece de medios de confinamiento para el confinamiento de vacas.

En un área 357, se permite a las vacas moverse libremente. A través de una entrada 358, se permite a las vacas andar desde el área 357 hasta la plataforma de alimentación 352. La entrada 358 tiene una anchura que es lo suficientemente grande como para permitir el acceso simultáneo de varias vacas a la plataforma de alimentación 352, y está desprovista de un dispositivo de cierre. La plataforma de alimentación 352 carece de juegos de copas de mama.

En la realización que se muestra en la Figura 17 se ha proporcionado un portón de alimentación de bloqueo 359 para bloquear una vaca en un puesto de alimentación 355. Si bien el portón de alimentación de bloqueo 359 puede ser un portón de alimentación de bloqueo capaz de cerrarse por sí mismo, el portón de alimentación de bloqueo 359 de acuerdo con esta realización es controlado por una unidad de control de bloqueo 158 (véase la Figura 7b), a fin de controlar el portón de alimentación de bloqueo 359. La función de bloqueo del portón de alimentación de bloqueo
45 359 es susceptible de ser activada y desactivada por la unidad de control de bloqueo 158. La unidad de control de bloqueo 158 obtiene datos de las cámaras 159 (véase la Figura 7a), las cuales detectan si una vaca está comiendo en una cubeta de alimentación 356. Alternativamente, la unidad de control de bloqueo puede obtener información para activar la función de bloqueo, de las unidades de reconocimiento de animales que están dispuestas por cada cubeta de alimentación y que son capaces de determinar si una vaca está presente en una cubeta de alimentación. Por otra parte, puede aplicarse, dentro del ámbito de la invención, un dispositivo de pesaje para pesar alimento contenido en la cubeta de alimentación, dispositivo de pesaje que es capaz de suministrar información sobre si se ha consumido o no alimento de una cubeta de alimentación, a fin de suministrar información a la unidad de control de bloqueo. Resultará obvio que pueden aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, otras formas de bloqueo de una vaca en un puesto de alimentación, siendo preferible, en particular, un bloqueo del cuello para ese propósito.
55

El diseño constructivo de los puestos de alimentación 355 es igual al que se ha descrito con referencia a las Figuras 8a a 8g. Tal y como se muestra en la Figura 17, la plataforma de alimentación 352 tiene unas porciones de plataforma 361, 362 que son adyacentes, en todo momento, a la entrada 358 ó a la salida 360. Dichas porciones de plataforma 361, 362 no son porciones fijas en la plataforma de alimentación 352, si no que son las porciones de la plataforma de alimentación 352 que son adyacentes a la entrada 358 y a la salida 360. Según se observa en el sentido de la rotación de la plataforma de alimentación 352 y opuestamente al sentido de rotación de la plataforma de alimentación 352, dichas porciones de plataforma 361, 362 son transiciones 363, 364, 365, 366 dispuestas en sus extremos. Análogamente a la realización según se ha descrito con referencia a la Figura 6, cada transición está provista de un dispositivo de disuasión destinado a disuadir a una vaca de cruzar una transición relevante.
65

Centralmente, dentro de la plataforma de alimentación anular 352, se ha dispuesto un silo 367 de alimento que comprende varios recipientes 368 de almacenamiento de alimento, dispuestos en torno a un eje central. Cada recipiente 368 de almacenamiento de alimento puede contener una clase diferente de alimento. Cada cubeta de alimentación 356

ES 2 324 036 T3

puede estar provista de una estación 369 de suministro de alimento con una cantidad mínima de forraje antes de que la cubeta de alimentación 356 se haya situado opuestamente a la entrada 358. En la realización que se muestra, la estación 369 de suministro de alimento comprende un robot móvil y autopropulsado (autónomo) 369 de suministro de alimento, tal y como se explicará con mayor detalle con referencia a la Figura 18.

5 El robot 369 de suministro de alimento es adecuado para asir, con la ayuda de un asidor movible 370 de alimento, una cantidad concreta de alimento desde un recipiente 368 de almacenamiento de alimento, y para transportarlo a una cubeta de alimentación 356. De acuerdo con la invención, el robot móvil 369 de suministro de alimento es un robot autopropulsado (es decir, autónomo), lo que significa que el robot tiene la posibilidad de escoger libremente
10 en qué dirección se va a mover. Esto implica que el robot no es sólo capaz de moverse de una manera alternativa o de vaivén por medio de raíles o elementos similares. Para mover y controlar el robot móvil 369 de suministro de alimento, se ha proporcionado una unidad de control (no mostrada) del sistema de alimentación. Esta unidad de control recibe información de los medios de traslación que están parcialmente dispuestos en el robot 369 de suministro de alimento. Estos medios de traslación comprenden medios 371 de determinación de la posición, destinados a determinar
15 la posición del robot móvil 369 de suministro de alimento en el conjunto. Dichos medios 371 de determinación de la posición son conocidos en sí mismos y no se describen con mayor detalle en aras de la simplicidad. Sólo se ha ilustrado una antena 373, que está conectada a una unidad de control interna 372. El robot móvil 369 de suministro de alimento comprende adicionalmente un dispositivo de orientación 374 en forma de un sensor de ultrasonidos para supervisar el entorno que se encuentra inmediatamente enfrente del robot 369. Bajo el control de la unidad de control del sistema de
20 alimentación, el robot 369 de suministro de alimento es desplazado a una cubeta de alimentación relevante y, mediante la apertura del asidor 370 de alimento, deja caer la porción mínima de forraje dentro de dicha cubeta de alimentación. Con el fin de poder suministrar el alimento de forma más correcta, se ha dispuesto rotativamente alrededor de un eje de rotación 376 un brazo portador 375 para el asidor 370 de alimento, de tal modo que la rotación está sincronizada con el movimiento de la plataforma de alimentación.

25 Por otra parte, el robot móvil 369 de suministro de alimento está provisto de su propia fuente de suministro de energía 377, en particular, una fuente de suministro de energía recargable, que se explicará aquí, en lo que sigue, con mayor detalle. En la realización que se muestra, el robot móvil 369 de suministro de alimento está provisto de unas
30 ruedas 378 que son accionadas por un motor eléctrico 379, el cual es impulsado bajo el control de un microprocesador 380 que recibe datos de los medios 371 de determinación y del dispositivo de orientación 374.

Con el fin de prevenir daños causados por choques, el robot móvil 369 de suministro de alimento está provisto de un detector de proximidad, constituido, en la realización que se muestra, por el dispositivo de orientación 374, a fin de
35 detectar la proximidad de un objeto. Cuando un objeto llega a estar demasiado próximo y amenaza con producirse una colisión, entonces un dispositivo de protección 381 para proteger al menos una parte del robot 369, puede ser llevado de una posición inactiva a una posición de protección activa. Pueden utilizarse, en este caso, medios de protección inflables o desplazables. El desplazamiento de un dispositivo de protección de una posición inactiva a una posición de protección activa se controla con la ayuda de datos procedentes del detector de proximidad 374. Dicho detector de
40 proximidad es, en sí mismo, conocido y puede comprender, alternativamente, una cámara, un sensor de proximidad o un dispositivo similar.

El robot móvil 369 de suministro de alimento está provisto, adicionalmente, de un detector de funcionamiento defectuoso (en sí mismo conocido y que no se muestra en el dibujo) para detectar un mal funcionamiento interno. En caso de que se presente o se espere un funcionamiento defectuoso, un dispositivo emisor de señal de alarma puede
45 emitir una señal de alarma.

Como se describirá con mayor detalle aquí, más adelante, con referencia a la Figura 25, el conjunto comprende cámaras (o medios de seguimiento comparables) para supervisar el conjunto y seguir a las unidades móviles (en particular, las vacas y los robots móviles) en el conjunto. Dichas cámaras, con su software asociado en el sistema
50 informático, pueden ser utilizadas para supervisar el conjunto, así como para la identificación, la orientación y la determinación de la posición de las unidades móviles en el conjunto.

Análogamente a la realización según se muestra en la Figura 6, cada cubeta de alimentación 356 está provista de una unidad de reconocimiento de animales (no mostrada). Cuando, según se ha descrito en lo anterior, una vaca se ha
55 subido a la porción de plataforma 361, y está comiendo en una cubeta de alimentación 356 y está bloqueada allí, un robot móvil adicional 382 de suministro de alimento (o, en caso de que esté disponible, el robot 369 de suministro de alimento) es controlado de tal manera que se suministra una porción completa de forraje a esa vaca (siendo el tamaño de la porción individualmente adaptable, si se desea). Se destaca que la porción completa de forraje no sólo depende de la identidad de una vaca y, en particular, de su velocidad de consumo de alimento, sino también de la longitud de la
60 primera zona de descanso que va a continuación de la entrada, tal y como se describirá aquí, más adelante. El tamaño de la porción se ajusta de tal manera que pueda esperarse que la vaca coma su porción al menos casi por completo cuando se encuentra en dicha primera zona de descanso.

Una vez que una vaca ha cruzado la transición 363, entra en una primera zona de descanso 383. En la realización
65 que se muestra, la primera zona de descanso 386 cubre cuatro puestos de alimentación 355, y el lapso de tiempo que la vaca pasa sobre la plataforma de alimentación 352, en primera zona de descanso 383, depende de la velocidad del movimiento de la plataforma de alimentación 352. En la realización que se muestra, el lapso de tiempo en el que una vaca pasa a través de la zona de descanso asciende a aproximadamente 3 minutos y 20 segundos. En este lapso de

tiempo, la vaca no es ordeñada y, en esta realización, tan sólo se efectúa un tratamiento de remojo o empapamiento en la ubre y en las mamas por medio de un robot empapador libremente móvil y autónomo, que se describirá con mayor detalle con referencia a la Figura 19. Cerca de la primera zona de descanso 383, al lado de la plataforma de alimentación 352, se ha dispuesto una estación de recarga y almacenamiento 434 hacia la que se desplaza el robot empapador 384 para recargar la fuente de suministro de energía 377 y para rellenar la reserva de fluido de empapamiento.

La Figura 19 es una vista lateral del robot empapador autónomo, no tripulado, 384, el cual está provisto de unas ruedas 385. Las ruedas 385 son impulsadas por una unidad de accionamiento (no mostrada), tal como un motor eléctrico. En la presente realización, el dispositivo de empapamiento del robot empapador 384 comprende un rociador 386 dispuesto, por ejemplo, en un portador telescópico 387. El rociador 386 está conectado a un recipiente (no mostrado en la Figura 19) para contener el fluido de empapamiento, recipiente que está situado en el robot empapador 384. El robot empapador 384 está también provisto de una conexión de llenado 388 u otro dispositivo de conexión, por medio del cual el recipiente dispuesto en el robot empapador 384 puede ser conectado a una fuente externa de fluido de empapamiento. Por otra parte, unos medios 389 para determinar la posición de las mamas y/o de la ubre de una vaca no se describen con mayor detalle porque pertenecen al estado de la técnica; por ejemplo, los medios de determinación de la posición según se utilizan con robots de ordeño para conectar las copas de mama a las mamas. El robot empapador 384 comprende un sistema de identificación, es decir, una unidad 390 de reconocimiento de animales, conocida en sí misma, para la identificación de una vaca. La información obtenida por el sistema de identificación puede ser utilizada para designar las vacas cuyas mamas y/o ubres deban ser tratadas con el fluido de empapamiento. El robot empapador 384 está provisto de un dispositivo 391 de determinación de la posición, que puede ser un radar, un componente de un sistema GPS o un dispositivo similar. Esto hace posible determinar la posición en ese momento del robot empapador 384. Con el fin de desplazarse rápidamente hasta la posición de una vaca cuyas mamas y/o ubre hayan de ser tratadas con fluido de empapamiento, la unidad de control del sistema de alimentación comprende un dispositivo de transmisión (no mostrado) para transmitir datos de posición al robot empapador 384. El robot empapador 384 está provisto de un dispositivo de recepción que, en la realización mostrada, está integrado en el dispositivo 391 de determinación de la posición con el fin de recibir los datos de posición, datos que son utilizados para desplazar (de forma aproximada) el robot empapador 384 hasta la posición. Se ha omitido aquí una descripción adicional del control del vehículo móvil en aras de la simplicidad, tanto más cuanto los vehículos móviles autopropulsados son en sí mismos conocidos en el estado de la técnica. Se señala que, además de ruedas, pueden aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, otros medios de impulsión, tales como orugas tractoras y elementos similares.

Una vez que el robot empapador 384 ha llegado a una vaca cuyas mamas y/o ubre se han de tratar con el fluido de empapamiento, el robot empapador 384 determina primeramente la posición de las mamas y/o de la ubre. En la realización que se muestra, el robot empapador 384 comprende, para este propósito, medios precisos 389 de determinación de la posición de mama, en forma de un equipo de reconocimiento de imágenes. En el caso de que no se haya proporcionado un portón de alimentación de bloqueo, puede utilizarse este equipo de reconocimiento de imágenes, si se desea, para verificar si una vaca está de pie o tendida. Si una vaca resulta estar tendida, es posible incitar a la vaca, por ejemplo, por medio de un dispositivo de estimulación 392, a que se levante, de tal manera que las mamas y/o la ubre queden accesibles para el tratamiento.

Una vez determinada la posición de las mamas y/o de la ubre, el rociador 386 puede ser dirigido a las mamas y/o a la ubre y puesto en marcha. El apuntamiento del rociador 386 puede tener lugar accionando correctamente las ruedas 385 o desplazando el rociador 386.

Los medios 389 de determinación de la posición con el equipo de reconocimiento de imágenes pueden utilizarse también para comprobar si se ha aplicado fluido de empapamiento a las mamas y/o a la ubre de la vaca. Si resulta que no se ha aplicado fluido de empapamiento o no el suficiente, puede emitirse una señal, de tal manera que el rociador 386 se pone de nuevo en funcionamiento. Además, puede utilizarse también una cámara para el reconocimiento de imágenes, una cámara infrarroja, como dispositivo de comprobación. Con el fin de llevar el dispositivo de comprobación cerca de las mamas y/o de la ubre, dicho dispositivo está dispuesto, preferiblemente, en un portador telescópico (no mostrado en las figuras).

Si se almacenan en una memoria los instantes de tiempo en que se han empapado las mamas y/o las ubres de vacas, así como la identidad de las vacas, estos datos de historial pueden ser utilizados parcialmente para determinar el instante de tiempo en que se ha de llevar a cabo la siguiente etapa de empapamiento en una vaca concreta. Estos datos pueden también utilizarse para determinar la vaca cuyas mamas y/o ubre se deben empapar primero. Puede utilizarse también la unidad de reconocimiento de animales para aplicar un fluido de empapamiento dependiendo de la vaca. Para este propósito, el robot de empapamiento 384 comprende varios recipientes de fluido de empapamiento.

Después de haber pasado por la primera zona de descanso 383 (Figura 17), la vaca entra en la primera zona de la zona de ordeño 393, primera zona que se llama zona 394 de tratamiento previo. En la realización que se muestra, dicha zona 394 de tratamiento previo cubre tres puestos de alimentación 355. En dicha zona 394 de tratamiento previo al ordeño se suministra pienso ajustado o adaptado a la vaca, bajo el control de la unidad de control del sistema de alimentación, a la cubeta de alimentación 356 de que se trate, por medio de los robots 431 de suministro de alimento, que son análogos al robot 382 de suministro de alimento. En dicha zona 394 de tratamiento previo, una vaca es sometida a un tratamiento previo. Dicho tratamiento previo se conoce por sí mismo y comprende la limpieza y/o el masajeo y/o la estimulación de las mamas de una vaca. En la realización que se muestra esquemáticamente, en una

ES 2 324 036 T3

vista lateral, en la Figura 20, un robot móvil 395 de tratamiento previo comprende un primer cepillo 396 y un segundo cepillo 397 que son, cada uno de ellos, rotativos alrededor de unos ejes al menos sustancialmente horizontales 398, 399. El robot 395 de tratamiento previo está provisto de unas ruedas 400. Las ruedas 400 son impulsadas por una unidad de accionamiento 400a, tal como un motor eléctrico. El par de cepillos 396, 397 es movable en altura por medio de un dispositivo de elevación 401 que comprende un cilindro 402. Por otra parte, el par de cepillos 396, 397 es rotativo alrededor de un eje vertical 403 con el propósito de ser colocado en una posición correcta en relación con una mama de una vaca. El robot 395 de tratamiento previo comprende un recipiente 404 de fluido, una bomba 405 y una conducción 406 para rociar, si se desea o si se necesita, un fluido sobre las mamas de una vaca. En la realización que se muestra, la conducción 406 termina por debajo y entre los cepillos. El recipiente 404 de fluido está provisto de una conexión de llenado, no mostrada, por medio de la cual el recipiente 404 es susceptible de ser conectado a una fuente de fluido externa. Por otra parte, unos medios 407 para determinar la posición de las mamas y/o de la ubre de una vaca no se describen con más detalle, puesto que pertenecen al estado de la técnica; por ejemplo, los medios de determinación de la posición, al utilizarse con robots de ordeño para conectar las copas de mama a las mamas. El robot 395 de tratamiento previo comprende una unidad de reconocimiento de animales, no mostrada y en sí misma conocida, con el fin de identificar una vaca. La información obtenida por la unidad de reconocimiento de animales puede ser utilizada para designar las vacas que se han de ordeñar y cuyas mamas y/o ubres deben ser previamente tratadas. Análogamente al robot empapador 384 de la Figura 19, el robot 395 de tratamiento previo está provisto de un dispositivo de determinación de la posición (no mostrado), que puede ser un radar, un componente de un sistema GPS o un dispositivo similar. Esto hace posible determinar la posición en ese momento del robot 395 de tratamiento previo. A fin de que se desplace rápidamente a la posición de una vaca cuyas mamas y/o ubre se han de someter a tratamiento previo, la unidad de control del sistema de ordeño comprende un dispositivo de transmisión (no mostrado) para transmitir datos de posición al robot 395 de tratamiento previo.

Una vez que el robot 395 de tratamiento previo ha llegado a una vaca que se ha de someter a tratamiento previo, la posición de las mamas y/o de la ubre se determina por los medios 407 de determinación de la posición de mama. Una vez determinada la posición de las mamas y/o de la ubre, pueden ponerse en rotación el par de cepillos y desplazarse hacia arriba, hacia las mamas y/o la ubre, de tal manera que las mamas son limpiadas y estimuladas entre los cepillos. Si se desea, puede aplicarse un fluido a las mamas, dependiendo de la vaca. Los medios 407 de determinación de la posición pueden también ser utilizados para comprobar si el tratamiento previo se ha llevado a cabo correctamente. Si se evidencia que éste no es el caso, puede suministrarse una señal para que se lleve de nuevo a cabo el tratamiento previo. Se destaca que el robot de tratamiento previo al ordeño es capaz de desplazarse hasta la estación de recarga y almacenamiento 434 que está dispuesta cerca de la primera zona de descanso 383. Esta estación está también provista de una reserva de fluido para el tratamiento previo, a fin de ser capaz de rellenar el recipiente del robot.

Después de haber pasado a través de la zona 394 de tratamiento previo, la vaca entra en la zona principal de ordeño 408 (Figura 17), donde unas copas de mama que están dispuestas independientemente de la plataforma de alimentación, son conectadas o acopladas a las mamas de la vaca. En la realización mostrada, la zona principal de ordeño 408 cubre siete puestos de alimentación 355. En la realización que se explica con mayor detalle en la Figura 21a, las copas de mama son portadas por un robot portador de copas de mama, móvil y autónomo 409. Un cierto número, cuatro en la realización que se muestra en la Figura 17, de estos robots 409 portadores de copas de mama son capaces de moverse libremente al lado de la plataforma de alimentación 352. El recorrido mostrado en la Figura 17 es tan sólo una indicación de la ruta óptima para la conexión de las copas de mama, que han de seguir los robots 409 portadores de copas de mama. Si es necesario, los robots 409 portadores de copas de mama son también capaces de desplazarse a una estación de múltiples funciones o multifuncional 410 que comprende, entre otras cosas, una unidad de limpieza de copas de mama en la que pueden limpiarse las copas de mama, un tanque de leche para recoger la leche obtenida, y una estación de recarga para recargar, a través de un acceso o puerta de recarga 416, una fuente de suministro de energía recargable 415 del robot 409 portador de copas de mama. El robot 409 portador de copas de mama se muestra, en vista lateral, en la Figura 21a. En la realización mostrada, el robot móvil 409 portador de copas de mama porta cuatro copas 411 de mama, dos de las cuales son visibles en la Figura. Las copas 411 de mama están conectadas, cada una de ellas, a través de una conducción 412 de copa de mama, a una cuba 414 de almacenamiento de leche, a la que se transporta la leche con la ayuda de un sistema 413 de bomba de vacío. El robot 409 portador de copas de mama está provisto de unas ruedas 418. Las ruedas 418 son accionadas por una unidad de accionamiento 417, tal como un motor eléctrico. La cuba 414 de almacenamiento de leche está provista, en su lado inferior, de una salida de leche, no mostrada, a través de la cual puede transportarse la leche a un tanque de leche. Análogamente al robot empapador de la Figura 19, el robot 409 portador de copas de mama está provisto de un dispositivo de determinación de la posición (no mostrado), que puede ser un radar, un componente de un sistema GPS o similar. Esto hace posible determinar la posición en ese momento del robot 409 portador de copas de mama. El robot 409 portador de copas de mama comprende un dispositivo de transmisión/recepción 421 destinado a transmitir y recibir datos de posición y órdenes de control, como se explicará aquí, en lo que sigue, con mayor detalle.

Según se indica en la Figura 17, en la realización que se muestra, el sistema de ordeño también comprende un robot 419 de conexión de copas de mama, móvil y autónomo, el cual se muestra con mayor detalle en la Figura 21b. El robot 419 de conexión de copas de mama es análogo al robot 395 de tratamiento previo según se muestra en la Figura 20, pero comprende, en lugar de un par de cepillos, un asidor 420 de copas de mama, movable hacia arriba. Por otra parte, el robot 419 de conexión de copas de mama no comprende ninguna cuba de almacenamiento de leche. Un dispositivo 422 de transmisión/recepción es apto para recibir datos procedentes de la unidad de control del sistema de transmisión, y está conectado a una unidad de control 423a que no sólo garantiza el control del desplazamiento del robot móvil 419 de conexión de copas de mama, sino que también controla el funcionamiento del asidor 420 de

copas de mama. Con la ayuda de los dispositivos de transmisión/recepción 421, 422, el robot 419 de conexión de copas de mama y el robot 409 portador de copas de mama son capaces de cooperar. El robot 419 de conexión de copas de mama es desplazado hasta la posición de una vaca que se ha de ordeñar. Esto es posible por un desplazamiento a través de la plataforma de alimentación 352 ó al lado de la plataforma de alimentación 352. Al mismo tiempo, el robot 409 portador de copas de mama es desplazado a una posición próxima al robot de conexión de copas de mama, de tal manera que el asidor 409 de copas de mama del robot 419 de conexión de copas de mama, es capaz de asir las copas 411 de mama portadas por el robot 409 portador de copas de mama. Para este propósito, se hace uso de los medios 423 de determinación de la posición, que detectan la posición de las copas 411 de mama en el robot 409 portador de copas de mama y mueven el asidor 420 de copas de mama de manera tal, que las copas de mama son asidas. El robot 409 portador de copas de mama y el asidor de copas de mama son movidos entonces de tal modo que se sitúa una copa de mama bajo una mama, tras lo cual, por el desplazamiento del asidor 420 de copas de mama hacia arriba, la copa de mama es conectada o acoplada a la mama por medio de vacío. Durante la conexión, el robot 409 portador de copas de mama y el robot 419 de conexión de copas de mama continúan moviéndose sincrónicamente uno con otro y con la plataforma de alimentación 352, lo que se consigue por la comunicación mutua por medio de los dispositivos de transmisión / recepción 421, 422. Una vez conectadas todas las copas de mama, el robot 419 de conexión de copas de mama tiene la posibilidad de desplazarse hasta la siguiente vaca que se ha de ordeñar, mientras que el robot 409 portador de copas de mama sigue desplazándose sincrónicamente con la plataforma de alimentación 352, hasta que se ha concluido el ordeño, lo que puede tener lugar, de una manera acostumbrada, por ejemplo, por la medición del flujo. Si bien, en la realización que se muestra, la cooperación entre el robot 409 portador de copas de mama y el robot 419 de conexión de copas de mama se produce directamente, es también posible que el robot 409 portador de copas de mama coopere con la plataforma de alimentación 352 y se desplace sincrónicamente con la plataforma de alimentación 352, por ejemplo, bajo el control de una unidad de control del sistema de alimentación, y que el robot 419 de conexión de copas de mama agarre las copas de mama desde el robot 409 portador de copas de mama, a través de los medios de determinación de la posición. En este caso, el robot móvil 409 portador de copas de mama, en libre movimiento, coopera con la plataforma de alimentación 352.

Como alternativa a un robot portador de copas de mama independiente y un robot de conexión de copas de mama independiente, las Figuras 21c y 21d muestran esquemáticamente un robot 424 portador de copas de mama, móvil y autónomo, con un dispositivo de conexión de copas de mama integrado. El robot 424 está provisto de una cuba 425 de almacenamiento de leche, de medios de suministro de energía 426 para el robot y los componentes relevantes, de un sistema de sub-presión y/o sobre-presión 427 para copas 428 de mama, de medios (no mostrados) de análisis de la leche, y de medios de traslación (no mostrados) y una unidad de control par controlar el robot y los componentes relevantes. Se ha dispuesto también un dispositivo 429 de determinación de la posición, destinado a determinar la posición de una mama de una vaca. Bajo el control de la unidad de control del sistema de ordeño, análogamente al control del robot empapador y del robot de tratamiento previo al ordeño, el robot 424 es desplazado hasta una vaca que se ha de ordeñar, de tal manera que las copas de mama se conectan o acoplan a las mamas en cuestión. Se determina entonces la posición de la mama con respecto a la copa 428 de mama por el dispositivo 429 de determinación de la posición, tal como un sensor láser para detectar la posición de las mamas del animal que se ha de ordeñar. Un dispositivo de elevación 430 para la copa 428 de mama, hace posible que la copa de mama 428 sea conectada o acoplada, por medio de un movimiento sustancialmente vertical, a la mama de la vaca.

Una vez que las copas de mama se han desconectado y se ha puesto fin al ordeño principal, la vaca entra en la zona de tratamiento posterior 432 (Figura 17). Aquí se lleva a cabo en la vaca un tratamiento posterior, en particular, en las mamas de dicha vaca, por medio de un robot 433 de tratamiento posterior al ordeño. En la realización que se muestra, la zona 432 de tratamiento posterior cubre cinco puestos de alimentación 355. El robot de tratamiento posterior al ordeño que se utiliza en esta realización es idéntico al robot de tratamiento previo al ordeño y, en consecuencia, no se describirá de nuevo. Cerca de la zona 432 de tratamiento posterior al ordeño, se ha dispuesto también una estación de recarga y almacenamiento 435 que es análoga a la estación 434.

La zona 432 de tratamiento posterior al ordeño viene seguida de la segunda zona de descanso 436, en la que la vaca recibe forraje por medio de uno de los robots 437, 438 de suministro de alimento. En la realización que se muestra, la segunda zona de descanso 436 cubre catorce puestos de alimentación 355. En esta segunda zona de descanso 436 se lleva también a cabo un tratamiento de las patas por medio de un robot 439 de tratamiento de las patas, que es análogo al robot empapador 384, a excepción de que se utiliza, en lugar de un fluido de empapamiento, un fluido de tratamiento de las patas. Por otra parte, los medios de determinación de la posición están programados de tal manera que son capaces de determinar la posición de una pata y también el grado de contaminación de las patas, a fin de que el tratamiento de las patas se lleve a cabo dependiendo del grado de contaminación. Por otra parte, se ha dispuesto cerca de la segunda zona de descanso 436 una estación de recarga y almacenamiento 440, que es análoga a la estación 434.

Análogamente a la realización según se ha mostrado con referencia a la Figura 6, en la realización de la Figura 17 es posible separar una vaca. Esto se produce por medio de un robot de separación 441, el cual se muestra esquemáticamente en las Figuras 22a, 22b y 22c.

La Figura 22a es una vista lateral y esquemática de una vaca con una realización de robot de separación 441 de acuerdo con la invención. El robot de separación 441 está provisto de una unidad 442 de reconocimiento de animales, en sí misma conocida, que es apta para cooperar con unos medios de identificación 443 integrados en un collar de la vaca. El robot de separación 441 está provisto de sus propios medios propulsores, que comprenden medios de

impulsión, tales como un motor, y medios de conducción o dirección, tales como unas ruedas giratorias 444. Por supuesto, el dispositivo puede también estar provisto de una sola rueda giratoria y de un cierto número de ruedas no giratorias, y/o provisto de rodillos y/o de orugas tractoras y/o de una construcción de colchón de aire. Con la ayuda de los medios de impulsión y de los medios de dirección, el dispositivo es adecuado para desplazarse por el suelo de una manera rodante y/o flotante o aerodeslizante. Los medios propulsores comprenden medios de traslación que son adecuados para determinar una ruta que se ha de seguir por parte del robot de separación 441, y que son aptos para hacer que el robot de separación 411 siga una cierta ruta con la ayuda de los medios propulsores. Los medios de traslación, en sí mismos conocidos, pueden comprender una computadora, posiblemente controlada a distancia, con un miembro de introducción de datos y GPS o DGPS. De esta forma, el robot de separación 441 es controlable de forma precisa.

El robot de separación 441 comprende medios 445 de determinación de la posición, destinados a localizar una vaca seleccionada (medios que, posiblemente, pueden ser aptos para cooperar con medios de determinación de la posición, dispuestos cerca, en o dentro del animal, tal como equipo de transmisión y recepción conocido por sí mismo, o GPS o DGPS), y está configurado para acercarse a la vaca seleccionada basándose en los datos procedentes de dichos medios de determinación de la posición y en los datos suministrados por la unidad 442 de reconocimiento de animales. Se destaca aquí que, como se ha descrito en lo anterior, conforme se sube a la plataforma de alimentación, se registra en qué puesto de alimentación permanece de pie una vaca concreta y, al mismo tiempo, en qué posición espacial está situado el puesto de alimentación. Basándose en la posición en ese momento del robot de separación 441 (por ejemplo, una posición no operativa estándar en el área de separación 446; véase la Figura 17) y en la posición en ese momento de la vaca seleccionada, la unidad de control central es capaz de establecer una ruta que se ha de seguir y de controlar los medios propulsores de tal manera que el robot de separación 441 siga la ruta establecida. De esta forma, se puede encontrar la vaca que se ha de separar, y acercarse a ella, de forma automática por parte del robot de separación 441.

El robot de separación 441 está provisto de un dispositivo de acoplamiento 447 para acoplar el robot de separación 441 a la vaca que se ha de separar. Dicho dispositivo de acoplamiento 447 comprende un par de brazos de agarre 448, susceptibles de ser plegados y desplegados o de hacerse deslizar de manera que se metan y se saquen, los cuales son capaces de asir la vaca por uno de los lados de su tronco, una vez que el robot de separación 441 ha alcanzado una posición bajo la vaca (véase también la Figura 22b). En otra realización, no mostrada, el brazo de agarre puede ser adecuado para asir al menos una pata de la vaca. Una vez que el dispositivo de acoplamiento 447 ha bloqueado la vaca, se interrumpe el bloqueo de la vaca por parte del portón de alimentación de bloqueo. Cuando la vaca se encuentra al lado del área de separación 446, el robot de separación 441 se controla de tal manera que la vaca entre en el área de separación 446 hacia atrás. A continuación, los brazos de agarre 448 se hacen oscilar o deslizar a un lado, de tal manera que la vaca es capaz de moverse libremente dentro del área de separación. Por otra parte, se señala al granjero o al operario del conjunto que la vaca ha sido separada o apartada satisfactoriamente. El robot de separación 441 puede desplazarse entonces hasta una vaca sucesiva que se haya de separar. Se destaca que, en una realización alternativa, no mostrada, el área de separación está situada en el lado interior de la plataforma de alimentación 352, de tal manera que la vaca es empujada al interior del área de separación en dirección hacia delante.

Esto se ilustra en la Figura 22b, que muestra esquemáticamente una vista posterior de la vaca en la disposición de la Figura 22a, mostrando la Figura 22c una vista posterior de la disposición de la Figura 22a, sin que se esté presente en ella una vaca. Se destaca que en el área de separación 416 se ha dispuesto una estación de recarga 449 (Figura 17) para la fuente de suministro de energía recargable del robot de separación 441.

Con el fin de inducir a las vacas a abandonar la plataforma de alimentación 352, se retira el alimento de las cubetas de alimentación 356 una vez interrumpido el bloqueo de una vaca en un puesto de alimentación 355. Como se ha descrito en lo anterior, esto puede producirse al bascular o inclinar la cubeta de alimentación, pero, en la realización que se muestra en la Figura 17, esto se consigue por medio de un robot de suministro de alimento que está programado de tal manera que retira el alimento que queda en las cubetas de alimentación 356. Por medio del dispositivo de disuasión dispuesto en la transición 365, las vacas son incitadas adicionalmente a abandonar la plataforma definitivamente.

Una vez que las vacas han abandonado la plataforma de alimentación 352 (Figura 17) a través de la salida 360, la plataforma de alimentación 352 es limpiada en la zona de limpieza 450. Para este propósito, en la realización según se ilustra en la Figura 17, un conjunto de acuerdo con la invención comprende tres robots 451 de limpieza de plataforma de alimentación, que se explicarán con mayor detalle con referencia a la Figura 23. Resultará obvio que puede aplicarse también, dentro del ámbito de la invención, cualquier otro número de robots de limpieza de plataforma de alimentación.

La Figura 23 muestra esquemáticamente, en vista lateral, una realización de un robot móvil y autónomo 451 de limpieza de plataforma de alimentación, perteneciente a un conjunto de acuerdo con la invención. El robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación está provisto de una pala 452 de estiércol para arrastrar el estiércol y otras impurezas de la plataforma de alimentación 352. El robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación comprende un alojamiento 453 que tiene un chasis que está provisto de unas ruedas 454 que constituyen el primer punto de apoyo del chasis, y un dispositivo 455 de desplazamiento adicional de estiércol, que constituye un segundo punto de apoyo para el chasis. En la realización mostrada, el dispositivo 455 de desplazamiento adicional de estiércol está también diseñado como una pala de estiércol. El robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación está provisto, adicionalmente, de una ménsula protectora 457 que es rotativa alrededor de un eje 456. Cada una de las ruedas 454 es impulsada individualmente por un motor 458. El accionamiento de las ruedas 454 a diferentes velocidades hace

ES 2 324 036 T3

posible dirigir el robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación. La primera pala 452 de estiércol comprende un portador telescópico 459 que está dispuesto dentro del alojamiento 453 del robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación, de tal manera que uno de sus extremos es pivotante. Por otra parte, dentro del alojamiento 453 se han dispuesto medios 460 de ajuste de la presión, uno de cuyos extremos está conectado al alojamiento 453, y cuyo otro extremo está conectado al portador telescópico 459. En la realización que se muestra, los medios 460 de ajuste de la presión comprenden un cilindro. Con la ayuda del cilindro, es posible ajustar la fuerza con la que la pala 452 de estiércol es presionada sobre la plataforma de alimentación 352. Para aumentar la presión de la pala 452 de estiércol sobre la plataforma de alimentación 352, se ha dispuesto un peso 461 por encima de la pala 452 de estiércol. Por otra parte, cerca de la pala 452 de estiércol se han dispuesto unos medios de rociado 462 mediante los cuales se rocía fluido (posiblemente, a alta presión) sobre la plataforma de alimentación 352. Si se desea, puede añadirse un desinfectante al fluido con el fin de desinfectar la plataforma de alimentación 352.

El robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación está provisto, adicionalmente, de unos medios de detección 463 con cuya ayuda pueden detectarse las partes contaminadas de la plataforma de alimentación 352, y con la ayuda de los cuales es posible desplazar el robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación correctamente a través de la plataforma de alimentación 352. En la realización que se muestra, los medios de detección 463 comprenden una cámara. El robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación está provisto, adicionalmente, de medios 464 emisores de señal, que emiten una señal acústica (y, posiblemente, óptica) al objeto de atraer la atención del personal que pueda estar presente en el área de limpieza 465 sobre la presencia del robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación. Se destaca que dichos medios emisores de señal pueden estar también dispuestos en los otros robots.

El robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación está provisto, adicionalmente, de un cepillo 467 que es rotativo alrededor de un eje al menos sustancialmente horizontal 466. Análogamente a los robots anteriormente descritos, el robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación también comprende medios de traslación para controlar el robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación, de tal manera que dichos medios de traslación comprenden, en la realización que se muestra, una antena 468 para recibir y transmitir señales.

Los robots pueden comprender, adicionalmente, otros componentes que no se han descrito con mayor detalle en lo anterior. Puede tenerse en cuenta, en este caso, un detector de proximidad para detectar la proximidad de un objeto, de tal manera que el detector de proximidad está constituido, posiblemente, por unos medios de determinación de la posición o por un detector independiente, por ejemplo, un sensor ultrasónico o un sensor de proximidad. Los datos procedentes de dicho detector pueden ser utilizados para la traslación del robot en cuestión. Un robot móvil puede también estar provisto de un dispositivo protector 474 (véase la Figura 24), destinado a proteger al menos una parte del robot móvil, de tal modo que el dispositivo protector 474 es susceptible de ser llevado de una posición inactiva hasta una posición de protección activa. Como dispositivo de protección, puede aplicarse, por ejemplo, una bolsa expansiva de aire, o *airbag*, o un parachoques o capota telescópica, o un elemento similar. En este caso, resulta ventajoso, por razones de seguridad, que el dispositivo protector sea susceptible de llevarse de una posición inactiva hasta una posición de protección activa con la ayuda de datos procedentes del sensor de proximidad. El dispositivo 464 emisor de señal es, preferiblemente, susceptible de ser activado con la ayuda de los datos procedentes del detector de proximidad.

En la realización que se muestra en la Figura 17, el control del robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación es tal, que el robot 451 de limpieza de plataforma de alimentación se desplaza transversalmente al sentido normal del movimiento de la plataforma de alimentación 352, de tal manera que el estiércol y otras impurezas, si los hay, son desplazados en alejamiento de las cubetas de alimentación 356, hacia un pozo 469 de recogida de estiércol. Cuando se está desplazando en dirección a una cubeta de alimentación 356, la pala 452 de estiércol es levantada por los medios 460 de ajuste de la presión hasta un nivel situado a una cierta distancia por encima de la plataforma de alimentación 352. Además del pozo 469 de recogida de estiércol, se ha proporcionado un recorrido 470 a lo largo del cual los robots 451 de limpieza de plataforma de alimentación son capaces de desplazarse dentro del área de limpieza 465, hasta una estación de recarga 471, a fin de recargar la fuente de suministro de energía recargable de los robots 451 de limpieza de plataforma de alimentación, y rellenar, si es necesario, la reserva de fluido. En el área de limpieza 465 se ha dispuesto también una estación de limpieza 472 destinada a limpiar (el exterior y, en caso necesario, el interior de) los robots 451 de limpieza de plataforma de alimentación. Se destaca que los medios 460 de ajuste de la presión son parcialmente controlados basándose en datos procedentes de los medios de detección 463, de tal manera que, por ejemplo, en el caso de una gran cantidad de estiércol detectado, la presión ejercida por la pala 452 de estiércol sobre la plataforma de alimentación 352 puede ser incrementada con el fin de conseguir un mejor efecto. Se utilizan también los medios de detección 463 para comprobar si se han retirado las impurezas satisfactoriamente.

Se destaca que, en una realización alternativa, no mostrada, el robot de limpieza móvil puede comprender un recipiente de almacenamiento para las impurezas. El robot de limpieza es entonces capaz de transportar las impurezas almacenadas en el pozo de recogida de estiércol a otro lugar de almacenamiento adecuado y/o una salida para las impurezas. En este caso, el conjunto está provisto de un dispositivo de transporte destinado a transportar las impurezas desde el recipiente de almacenamiento al lugar de almacenamiento y/o a la salida para las impurezas. El recipiente de almacenamiento está provisto, en particular, de una salida para las impurezas.

La Figura 24 muestra esquemáticamente una vista lateral en corte transversal parcial de un robot móvil, en la realización que se muestra, el robot 424 portador de copas de mama, con un dispositivo de conexión de copas de mama integrado, el cual está acoplado a una estación multifuncional 410 de tratamiento de robot. Una vez que ha

ES 2 324 036 T3

ordeñado una vaca, el robot 424 se desplaza automáticamente hasta la estación multifuncional 410 de tratamiento de robot. Se hace uso, en este caso, de los medios 429 de determinación de la posición. La estación multifuncional 410 de tratamiento de robot comprende un dispositivo de recarga 475 que es susceptible de ser acoplado automáticamente a la puerta de carga 476 de la fuente de suministro de energía recargable 477 del robot 424. Se ha proporcionado un detector de acoplamiento que, al detectar el acoplamiento del dispositivo de recarga 475 a la puerta de carga 476, activa la recarga.

La estación multifuncional 410 de tratamiento de robot comprende también una línea o conducción 478 de descarga de leche, destinada a descargar la leche desde la cuba 425 de almacenamiento de leche del robot 424. La conducción 478 de descarga de leche comprende un sensor 479 para medir la calidad de la leche y para controlar una válvula 480, a fin de descargar la leche que es adecuada para el consumo humano en un tanque de leche a través de la conducción 481 de descarga de tanque de leche, o, alternativamente, para descargar la leche a través de otra conducción de descarga 482, en otro recipiente de almacenamiento de leche. La conducción 478 de descarga de leche es susceptible de ser acoplada automáticamente a la salida 483 de la cuba 425 de almacenamiento de leche. También en este caso, se ha proporcionado un detector de acoplamiento para descargar la leche desde la cuba 425 de almacenamiento de leche después de que se haya detectado un acoplamiento satisfactorio. En el caso de otro robot, tal como, por ejemplo, el robot empapador 384, es posible rellenar de una forma similar el recipiente de fluido del robot, de manera que el fluido fluye entonces, por supuesto, en dirección hacia el recipiente de fluido, posiblemente apoyado por una bomba.

Una vez descargada la leche desde la cuba 425 de almacenamiento de leche, un dispositivo 484 de limpieza de copas de mama, que comprende unas púas dirigidas hacia abajo y que tienen unas aberturas de salida de fluido en sus extremos, se lleva al interior de las copas 428 de mama. La válvula 480 es controlada de tal modo que el fluido de limpieza puede ser descargado a través de la conducción de descarga 482.

La estación multifuncional 410 de tratamiento de robot comprende, adicionalmente, un dispositivo 485 de limpieza de robot, que comprende, en la realización mostrada, un rociador para limpiar el robot.

Resultará obvio que, dependiendo del robot, la estación multifuncional de tratamiento de robot puede comprender otros componentes para el mantenimiento y la limpieza del robot.

La Figura 25 muestra esquemáticamente, en una vista en planta, un sistema de supervisión por cámaras para una plataforma de alimentación, que tiene marcas de posición 486 de acuerdo con una realización de un conjunto de acuerdo con la invención. Las marcas de posición 486 sirven como balizas de posición, de tal manera que el sistema de supervisión por cámaras es capaz de determinar con exactitud la posición rotativa de la plataforma de alimentación con respecto al espacio estacionario. El sistema de supervisión por cámaras comprende cámaras que están dispuestas por encima de la plataforma y que tienen un campo de visión que se muestra en la Figura por medio de círculos 487. Los campos de visión se solapan unos con otros y cubren toda la plataforma de alimentación, el área situada en el interior de la plataforma de alimentación y una franja situada por el exterior, al lado de la plataforma de alimentación. El sistema de supervisión por cámaras se utiliza para determinar y comprobar la posición exacta de los robots, si los hay, y para determinar la posición de un animal sobre la plataforma de alimentación. Los datos procedentes del sistema de supervisión por cámaras pueden utilizarse también para hacer funcionar y comprobar el sistema de alimentación y/o el sistema de ordeño.

De acuerdo con la invención, se proporciona, así, un método para ordeñar una vaca en el que se utiliza un conjunto con una plataforma de alimentación móvil, según se ha descrito anteriormente. En este método, la plataforma de alimentación móvil se pone en movimiento y se permite a la vaca acceder a la plataforma de alimentación, a fin de que la vaca pase un periodo de tiempo concreto sobre la plataforma de alimentación, tras lo cual se permite que la vaca salga de la plataforma de alimentación. La velocidad del movimiento de la plataforma de alimentación se selecciona de tal manera que le es posible a una vaca, durante su estancia sobre la plataforma de alimentación, consumir una porción de alimento cuyo tamaño corresponde al tamaño de la porción que es consumida habitualmente por la vaca durante una sesión de alimentación. Como cada vaca tiene su propia velocidad de consumo o ingesta, la velocidad de movimiento de la plataforma de alimentación se controla, preferiblemente, basándose en la identidad determinada del animal, con el fin de que las vacas que tienen una velocidad de consumo de alimento más lenta tengan también suficiente tiempo para consumir su porción habitual. En este caso, la velocidad de movimiento de la plataforma de alimentación se controla basándose en la vaca presente en la plataforma de alimentación que tiene la velocidad de consumo de alimento más lenta.

De acuerdo con la invención, dependiendo, por ejemplo, de un cierto criterio de ordeño, no todas las vacas que se encuentran sobre la plataforma de alimentación necesitan ser ordeñadas. Si una vaca que está en la plataforma de alimentación es, en efecto, ordeñada durante un periodo de ordeño, entonces, de acuerdo con la invención, se proporciona un lapso de tiempo sobre la plataforma de alimentación durante el cual la vaca no se ordeña, o, en otras palabras, no se somete a ningún tratamiento que esté habitualmente asociado con el ordeño. Este lapso de tiempo tiene una duración que asciende a al menos aproximadamente la mitad del periodo de ordeño.

De esta manera, la vaca tendrá, además del ordeño, que, en ocasiones se experimenta como algo desagradable, un cierto periodo de descanso sobre la plataforma de alimentación, que puede hacer que la vaca experimente su estancia en la plataforma de alimentación como algo incluso agradable. Este lapso de tiempo puede ser seleccionado dependiendo de la identidad de la vaca, teniéndose en cuenta también el tiempo necesario para el consumo de alimento.

ES 2 324 036 T3

Si la plataforma de alimentación movable es movida de forma continua, la adaptación o ajuste de la velocidad de movimiento de la plataforma de alimentación puede tener continuamente después de que la vaca se haya subido a la plataforma de alimentación. La adaptación puede producirse acelerando o decelerando la plataforma de alimentación hasta la nueva la velocidad de movimiento, determinada sobre la base de las vacas presentes sobre la plataforma de alimentación.

Si la plataforma movable es ajustada en su movimiento de forma intermitente, el lapso de tiempo puede también verse influido alterando la duración del periodo de tiempo que la plataforma se encuentra inmóvil. Los tratamientos pueden realizarse también en la vaca cuando la plataforma de alimentación está inmóvil.

Como se ha descrito en lo anterior, es importante, en particular, que la magnitud de la parte del lapso de tiempo tras el ordeño se seleccione de tal manera que el orificio de al menos una de las mamas del animal se haya cerrado una vez transcurrido el lapso de tiempo.

Resultará obvio que no sólo es posible determinar si una vaca se ha de ordeñar o no basándose en el criterio de ordeño, sino que es posible también, dentro del ámbito de la invención, decidir, con la ayuda de una computadora, a qué otro(s) tratamiento(s) se someterá o no una vaca basándose en la identidad determinada de la vaca.

De acuerdo con la invención, la construcción o estructura modular del conjunto y, en particular, la construcción modular del sistema de alimentación y del sistema de ordeño, hacen posible intercambiar los diversos módulos, es decir, los componentes del conjunto. Por ejemplo, la plataforma de alimentación de acuerdo con la invención puede utilizarse únicamente para alimentar animales. Cuando abandonan la plataforma de alimentación a través de la salida, los animales pueden ser conducidos a una sala de ordeño que comprende un robot de ordeño para la conexión automática de copas de mama. En consecuencia, la invención no está limitada a las realizaciones que se han descrito anteriormente a modo de ejemplo, sino que se refiere también a todas las demás combinaciones posibles de los diferentes componentes que se encuentren dentro del ámbito de las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto para alimentar y ordeñar animales, de tal modo que dicho conjunto está provisto de:

5 un sistema de alimentación, que comprende una plataforma de alimentación movible (1) y una unidad de accionamiento (6) para accionar la plataforma de alimentación, habiéndose proporcionado un cierto número de ubicaciones o puestos de alimentación (9) sobre la plataforma de alimentación,

10 un área (12) en la que se permite a los animales moverse libremente, y que tiene una entrada (13) desde dicha área a la plataforma de alimentación, y en la que la entrada tiene una anchura que es lo suficientemente grande como para permitir el acceso simultáneo de varios animales a la plataforma de alimentación, y

15 un sistema de ordeño para ordeñar, en particular, de forma automática, animales sobre la plataforma de alimentación durante un periodo de ordeño, de tal manera que dicho sistema de ordeño comprende unos conjuntos o juegos de copas (44) de mama, **caracterizado** por que al menos un gran número de los juegos de copas de mama están dispuestos independientemente de la plataforma de alimentación, y por que la unidad de accionamiento (6) es controlada por una unidad de control (7), a fin de adaptar la velocidad de movimiento de la plataforma de alimentación de tal manera que se proporcione al animal un lapso de tiempo sobre la plataforma de alimentación en el cual el animal no es ordeñado, de tal modo que dicho lapso de tiempo tiene una magnitud que asciende a al menos aproximadamente la mitad del periodo de ordeño.

2. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que la entrada (130) carece de un dispositivo de cierre.

25 3. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, **caracterizado** por que el número de juegos de copas (44) de mama es más pequeño que el número de puestos de alimentación (9).

30 4. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado** por que el conjunto está provisto de un dispositivo (55) de tratamiento previo al ordeño, destinado a llevar a cabo un tratamiento previo al ordeño en un animal situado sobre la plataforma de alimentación, de tal manera que dicho dispositivo de tratamiento previo al ordeño está provisto de un portador (56) de herramienta de tratamiento previo, que tiene una herramienta (57) de tratamiento previo portada por el portador de herramienta de tratamiento previo, y una unidad de control (42) para controlar el funcionamiento del dispositivo de tratamiento previo al ordeño.

35 5. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el conjunto está provisto de un dispositivo de tratamiento posterior al ordeño, destinado a llevar a cabo un tratamiento posterior al ordeño en un animal situado en la plataforma de alimentación, de tal modo que dicho dispositivo de tratamiento posterior al ordeño está provisto de un portador de herramienta de tratamiento posterior, que tiene una herramienta (54) de tratamiento posterior portada por el portador de herramienta de tratamiento posterior, y una unidad de control para controlar el funcionamiento del dispositivo de tratamiento posterior al ordeño.

40 6. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el conjunto está provisto de una salida (16) desde la plataforma de alimentación a dicha área en la que se permite a los animales moverse libremente, y por que la salida tiene una anchura que es lo suficientemente grande como para permitir la salida simultánea de varios animales a dicha área.

7. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** por que la salida carece de un dispositivo de cierre.

50 8. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el conjunto está provisto de un dispositivo de limpieza (59) para limpiar la plataforma de alimentación.

9. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la plataforma de alimentación carece, al menos en su mayor parte, de medios de confinamiento para confinar un animal.

55 10. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** por que la plataforma de alimentación está completamente desprovista de medios de confinamiento.

60 11. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** por que la plataforma de alimentación está provista de un dispositivo de bloqueo (157) destinado a bloquear un animal en un puesto de alimentación.

12. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** por que el dispositivo de bloqueo (157) comprende un dispositivo de bloqueo del cuello.

65 13. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el conjunto está provisto de un dispositivo de separación (80) para separar un animal que permanece de pie en la plataforma y para conducir el animal separado fuera de la plataforma.

ES 2 324 036 T3

14. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la plataforma de alimentación móvil (1) comprende una unidad de plataforma exterior anular (125), que tiene un borde situado en el lado exterior y que tiene un borde interior, y una unidad de plataforma interior (128), que tiene un borde exterior que está situado a una cierta distancia del borde interior de la unidad de plataforma exterior, de tal forma que la unidad de plataforma exterior y la unidad de plataforma interior son rotativas sincrónicamente.

15. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el sistema de alimentación está provisto de una única área de alimentación que es libremente accesible para los animales, de tal manera que dicha área de alimentación individual está constituida por la plataforma de alimentación.

16. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que el conjunto está provisto de unas balizas de posición (486), y por que el conjunto está provisto de medios de detección para detectar los entornos de las balizas de posición.

17. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizado** por que las balizas de posición comprenden marcas hechas en la plataforma de alimentación.

18. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la plataforma de alimentación es susceptible de ser accionada por la unidad de accionamiento (6) a una velocidad de movimiento de entre aproximadamente 0,05%/s y aproximadamente 0,15%/s.

19. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la plataforma de alimentación es susceptible de ser accionada por la unidad de accionamiento (6), opcionalmente, en sentidos opuestos de movimiento.

20. Un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que la plataforma de alimentación está desprovista de copas de mama, y por que se ha asegurado un pesebre o cubeta de alimentación (10) a la plataforma de alimentación de una manera tal, que es susceptible de hacerse bascular alrededor de un eje horizontal.

21. Una combinación de un dispositivo de limpieza (59) adecuado para limpiar una plataforma de alimentación, y un conjunto de acuerdo con la reivindicación 8 ó con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 19 cuando hacen referencia a la reivindicación 8, **caracterizada** por que el dispositivo de limpieza está provisto de una unidad de control de limpieza (66) destinada a controlar el funcionamiento del dispositivo de limpieza, por que el dispositivo de limpieza comprende un dispositivo para determinar el grado de contaminación de la plataforma y para suministrar señales de grado de contaminación a la unidad de control de limpieza.

22. Una combinación de un dispositivo de separación (80) para separar un animal, y un conjunto de acuerdo con la reivindicación 13 ó con una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19 cuando hacen referencia la reivindicación 13, **caracterizada** por que el dispositivo de separación está provisto de una unidad de control de separación (81), y por que el dispositivo de separación comprende una jaula (82) y un dispositivo (84) de desplazamiento de jaula, destinado a colocar la jaula sobre un animal, de tal modo que el dispositivo de desplazamiento comprende una unidad de accionamiento (83).

23. Una combinación de un sistema de ordeño y un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizada** por que el sistema de ordeño comprende un portador móvil (257) de copas de mama y un dispositivo de conexión móvil para conectar o acoplar un conjunto o juego de copas de mama a las mamas de un animal, de tal modo que el portador móvil de copas de mama es un robot portador de copas de mama, móvil y autopropulsado (autónomo), de tal modo que dicho robot móvil portador de copas de mama está provisto de medios de ordeño destinados a ordeñar un animal sobre la plataforma de alimentación, de manera que los medios de ordeño comprenden al menos una cuba de almacenamiento de leche para almacenar la leche, una fuente de vacío para ordeño (266) y una fuente de vacío pulsante (267), y de una unidad de control para controlar el funcionamiento del robot móvil portador de copas de mama, y el dispositivo de conexión móvil para conectar un juego de copas de mama a las mamas de un animal, es un robot independiente, móvil y autopropulsado (autónomo) de conexión de copas de mama, de tal manera que el robot móvil de conexión de copas de mama está provisto de una unidad de control para controlar el robot móvil de conexión de copas de mama.

24. Un método de ordeño de un animal, de manera que en dicho método se utiliza un conjunto con una plataforma de alimentación móvil (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, y dicho método comprende las etapas de:

poner la plataforma de alimentación móvil (1) en movimiento,

permitir a un animal acceder a la plataforma de alimentación, permitiendo, subsiguientemente, que el animal salga de la plataforma de alimentación,

ordeñar el animal sobre la plataforma de alimentación durante un cierto periodo de ordeño, **caracterizado** por que el método comprende adicionalmente la etapa de proporcionar al animal un lapso de tiempo sobre la plataforma

ES 2 324 036 T3

de alimentación en el que el animal no es ordeñado, de tal modo que dicho lapso de tiempo tiene una magnitud que asciende a al menos aproximadamente la mitad del periodo de ordeño, y por que el ordeño del animal comprende la conexión o acoplamiento de una copa de mama, de tal manera que la copa de mama está dispuesta independientemente de la plataforma de alimentación, y por que se permite al animal el libre acceso a la plataforma de alimentación.

5

25. Un método de acuerdo con la reivindicación 24, **caracterizado** por que el lapso de tiempo tiene una magnitud que se encuentra entre aproximadamente una vez el periodo de ordeño y aproximadamente cinco veces el periodo de ordeño.

10

26. Un método de acuerdo con la reivindicación 24 ó la reivindicación 25, **caracterizado** por que la plataforma de alimentación está diseñada de tal manera que el animal que se sube a la plataforma de alimentación es capaz de andar libremente hacia cualquier puesto de alimentación.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

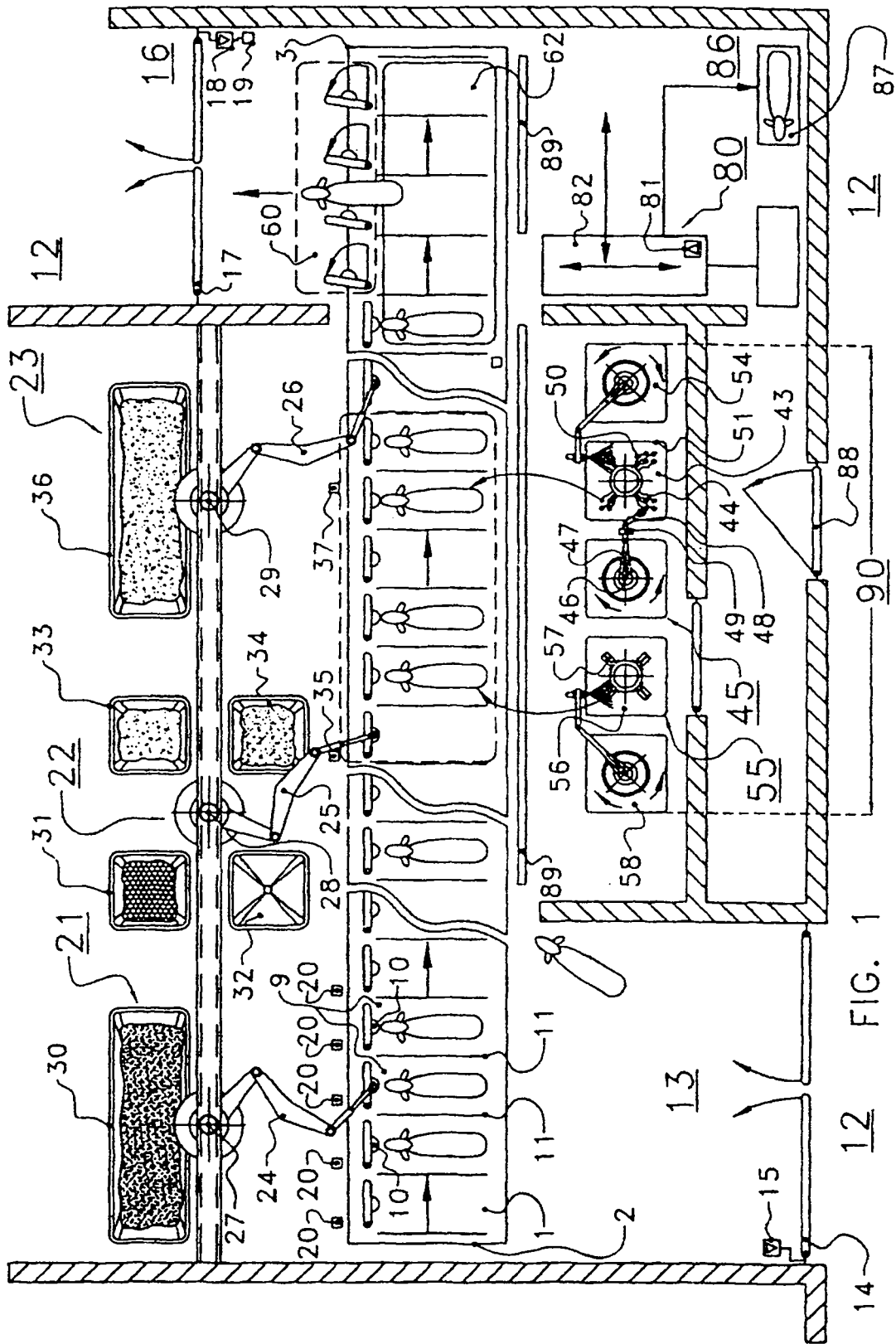


FIG. 1

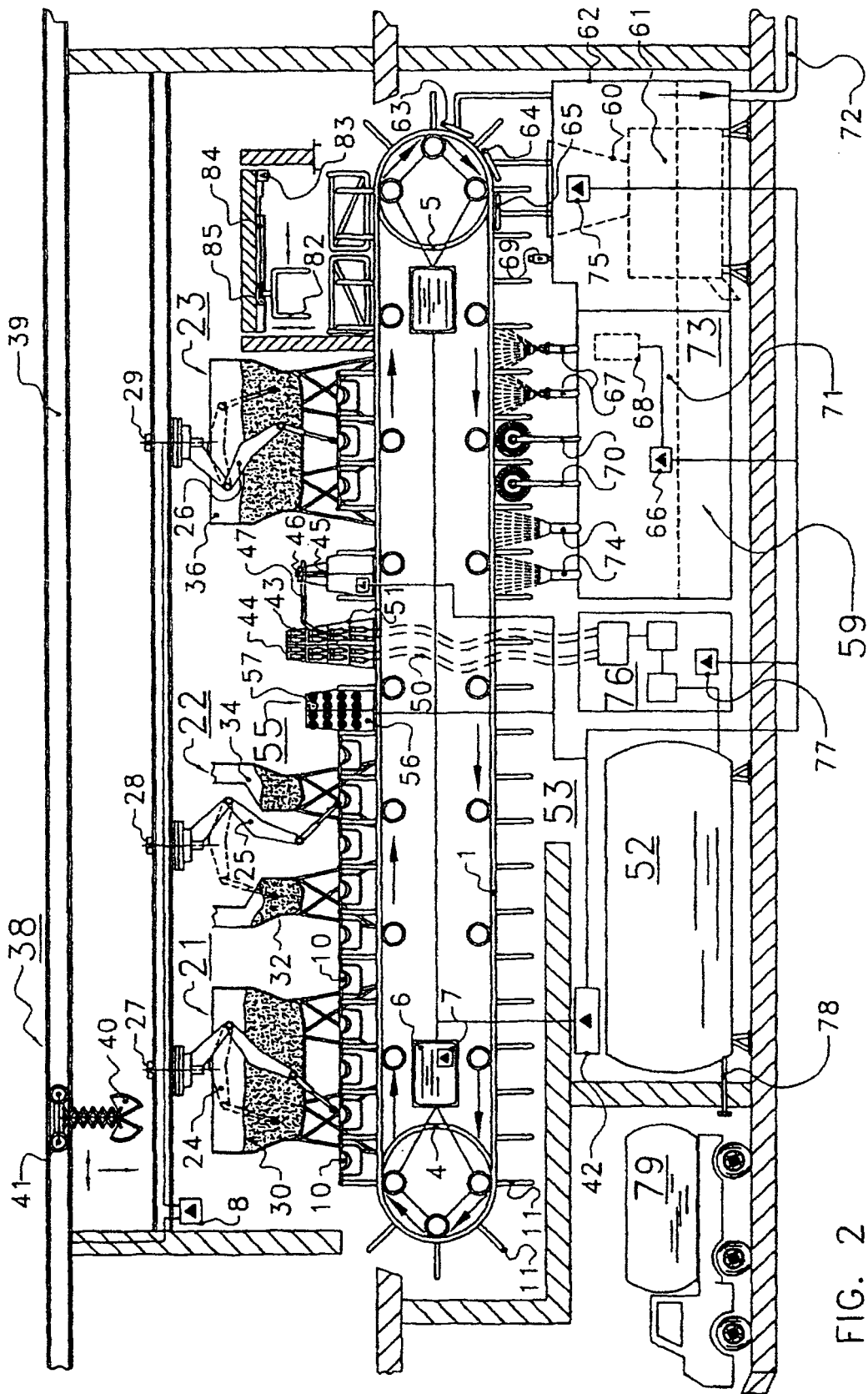


FIG. 2

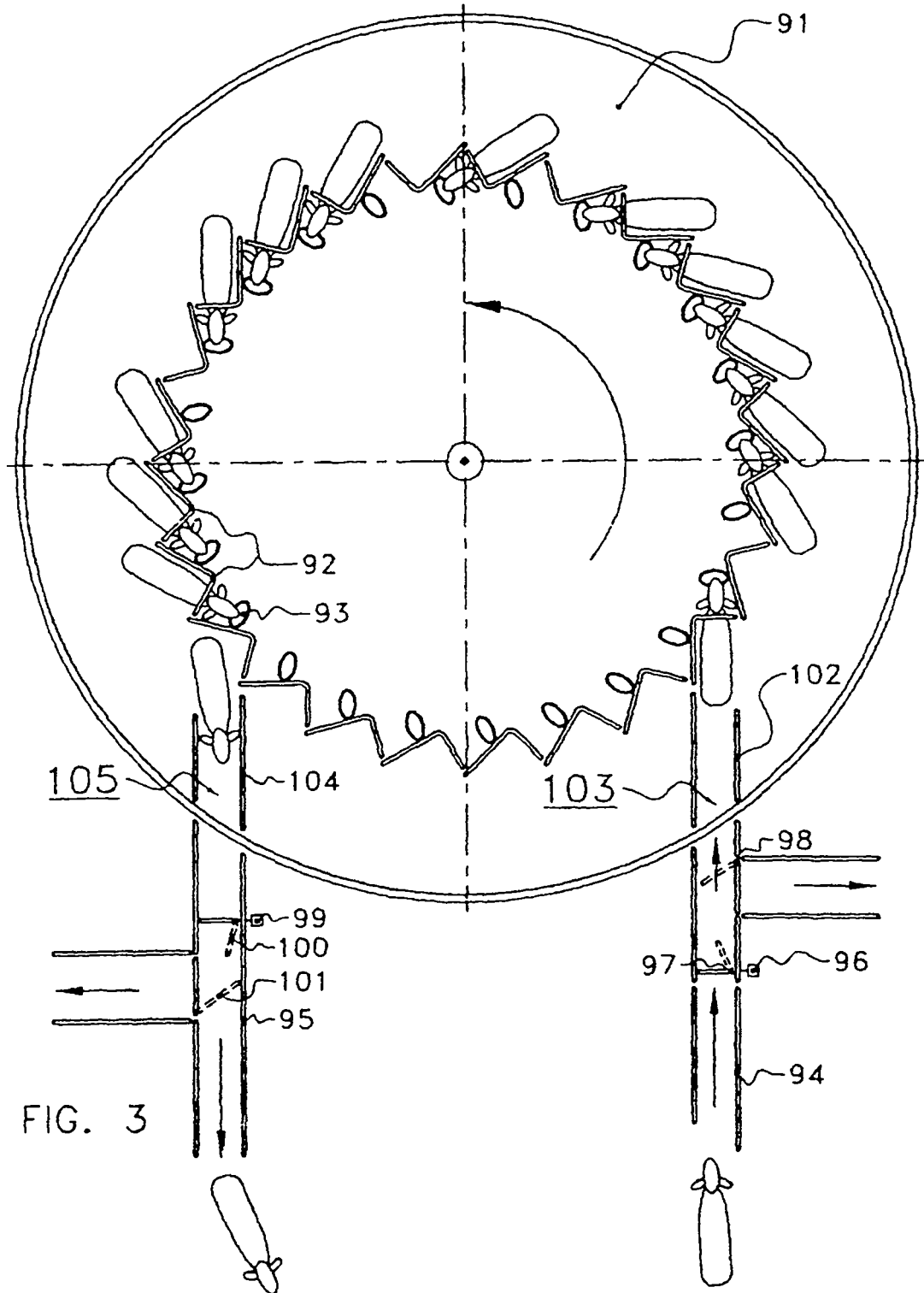


FIG. 3

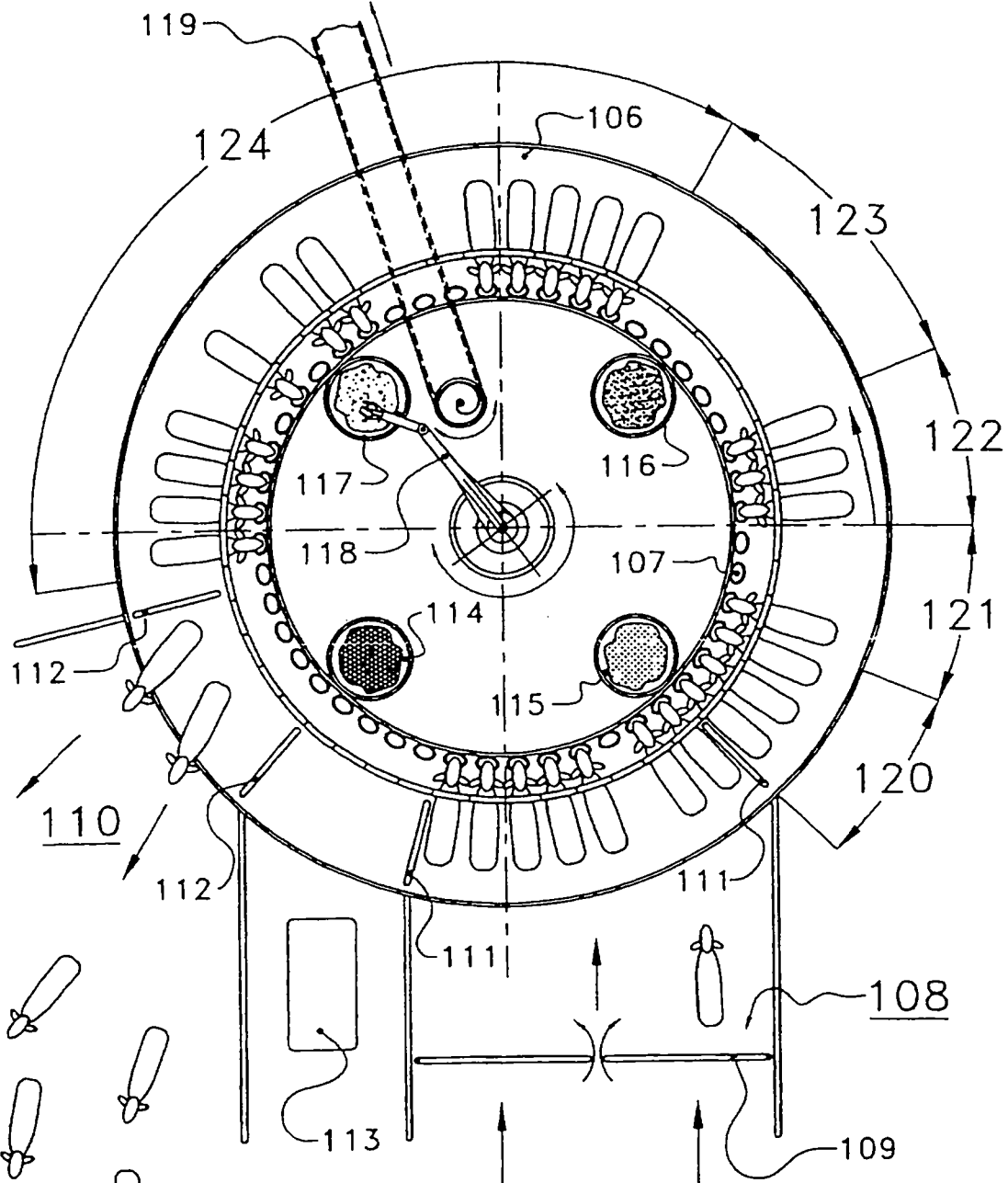
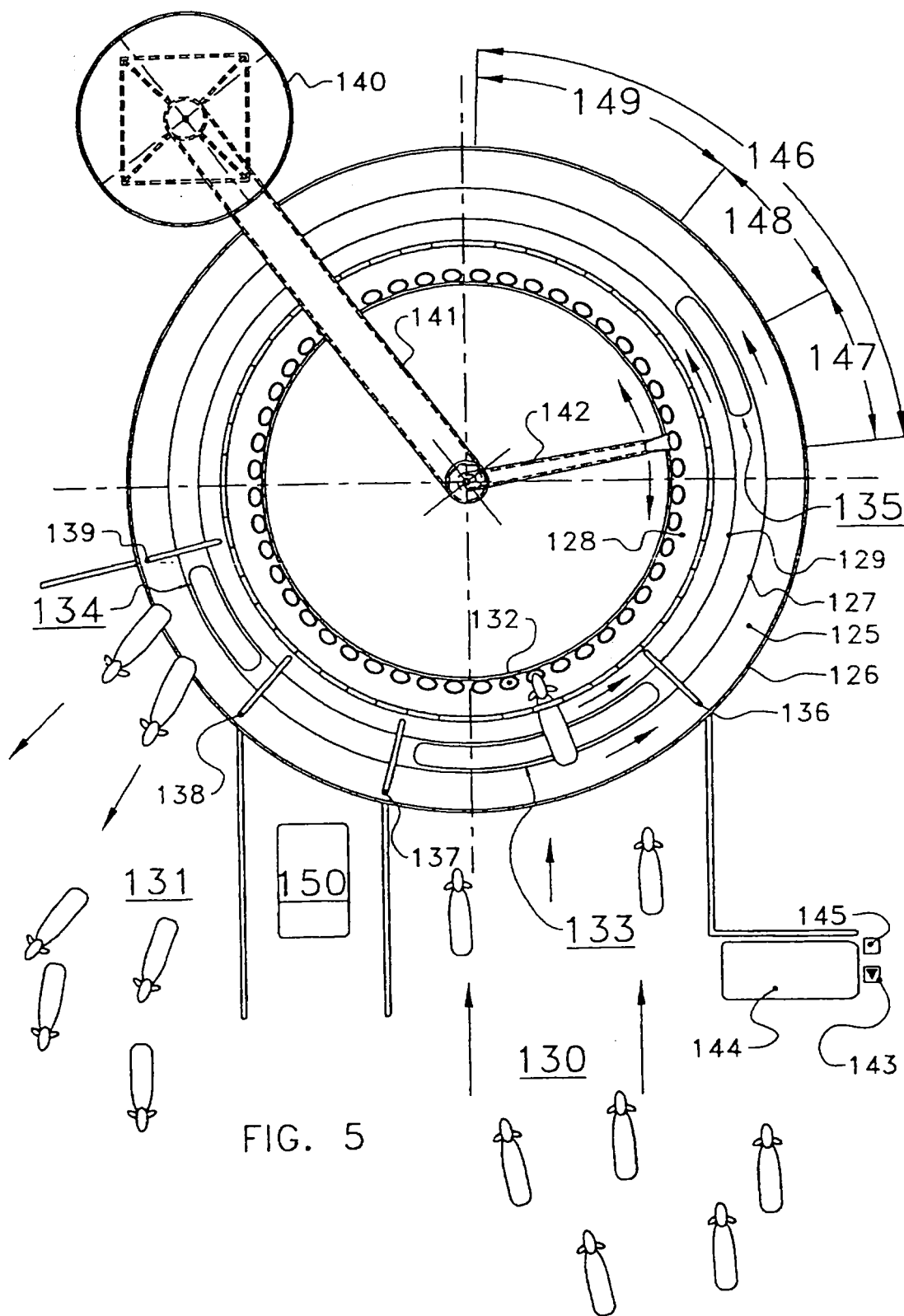
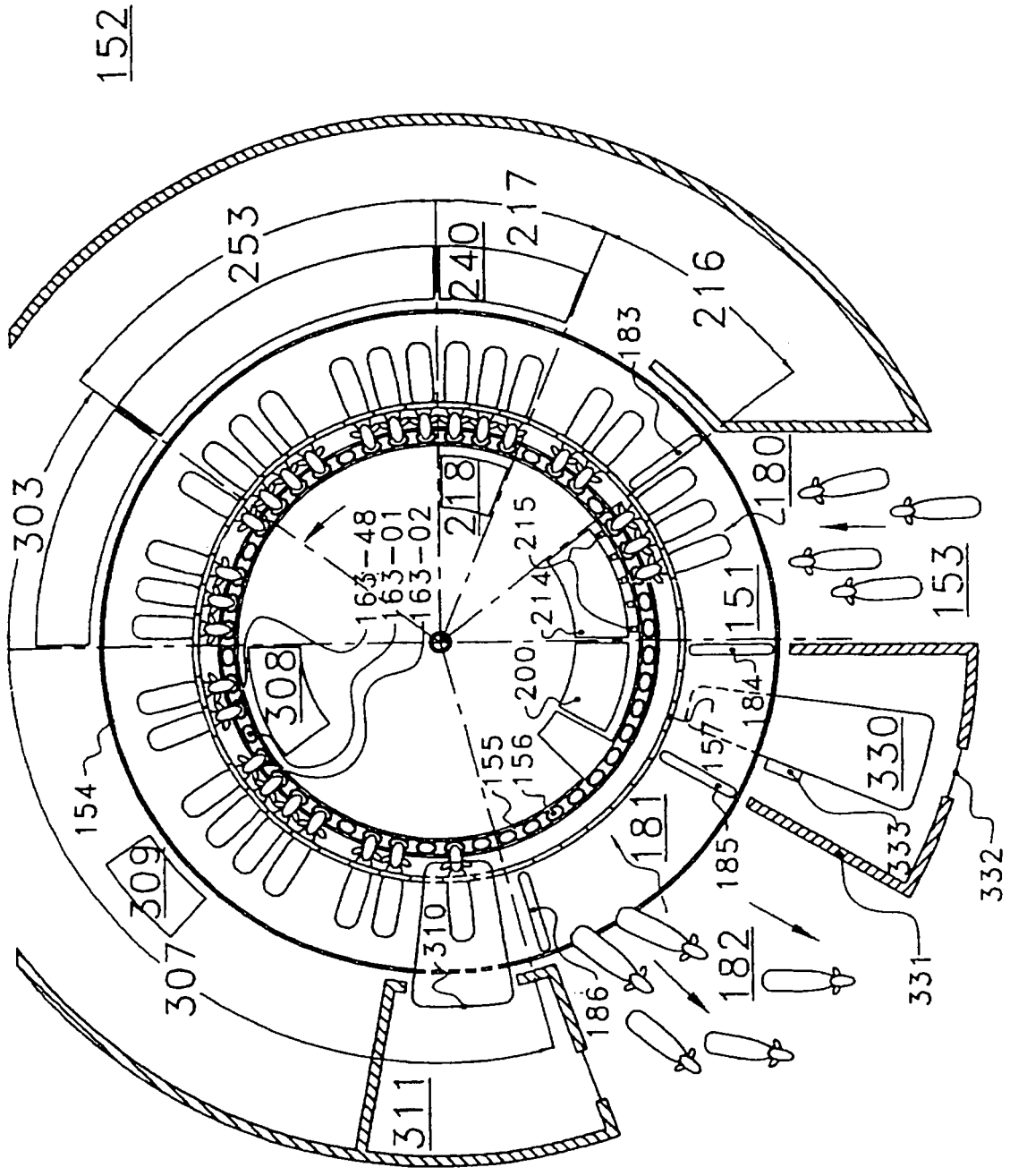


FIG. 4





152

152

FIG. 6

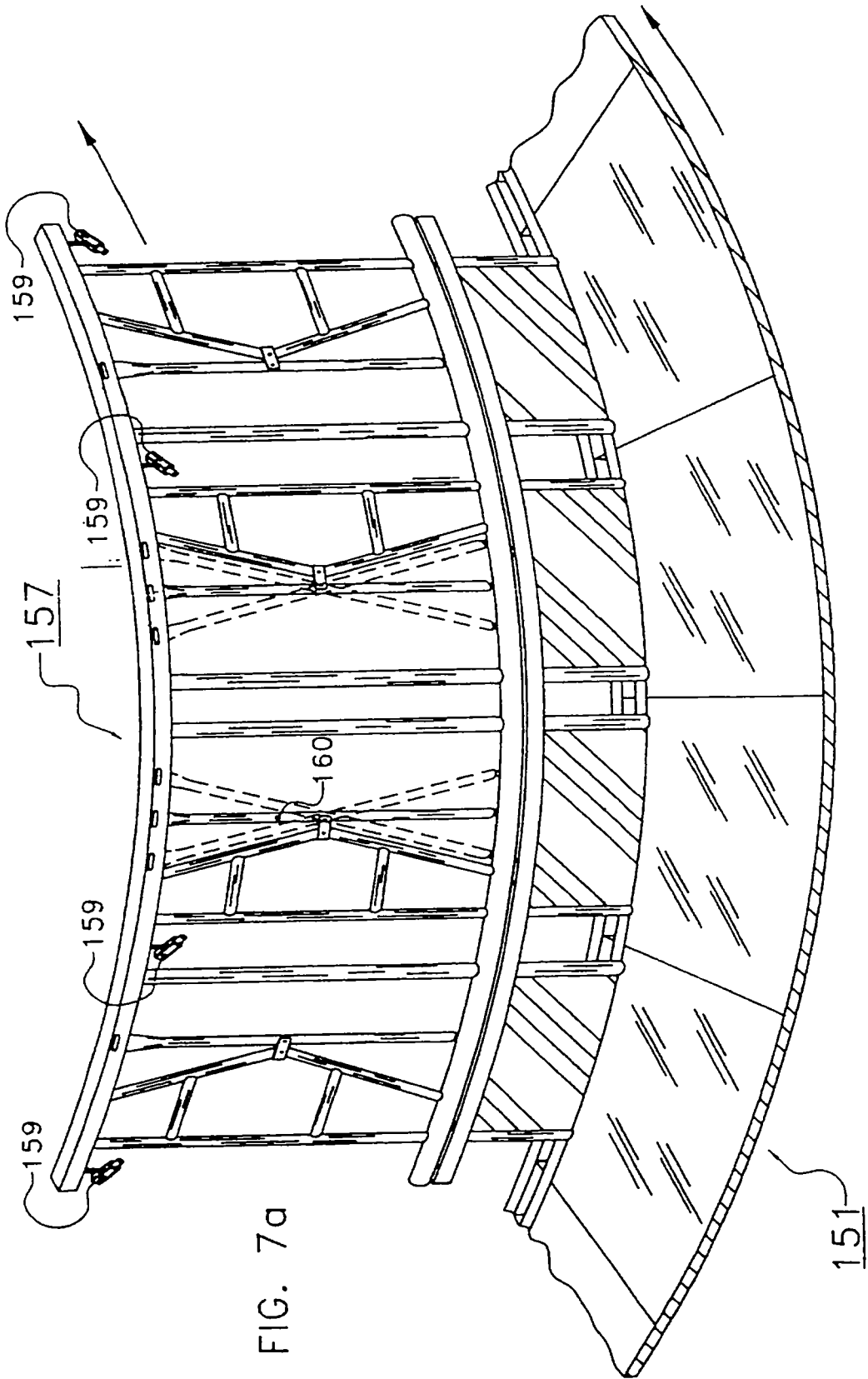


FIG. 7a

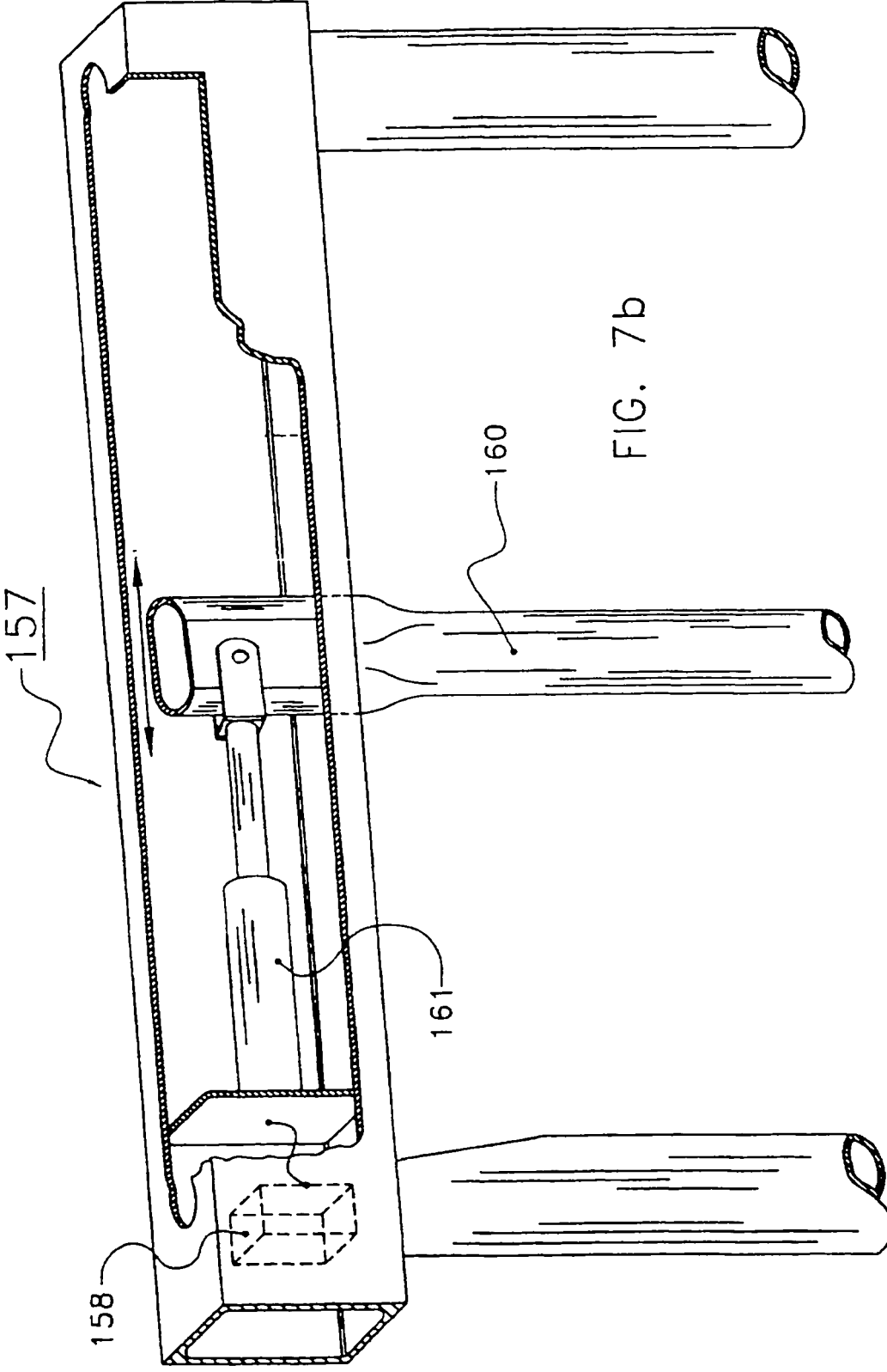


FIG. 7b

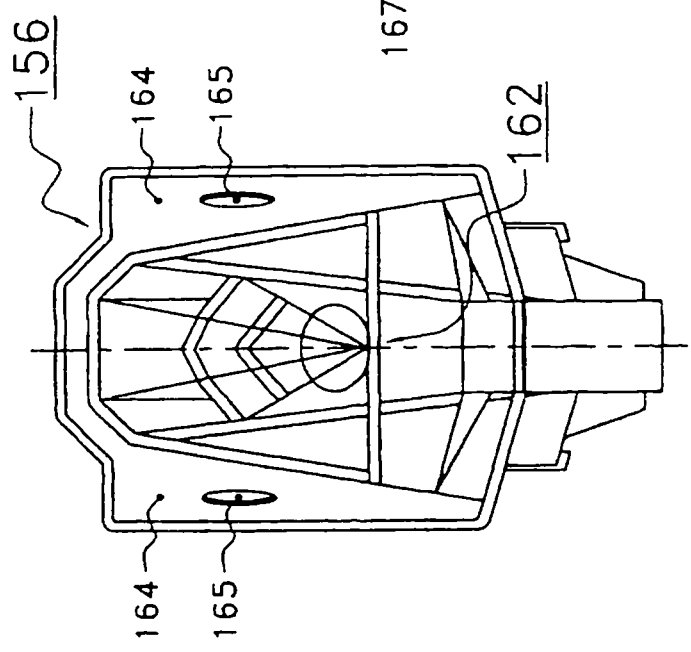
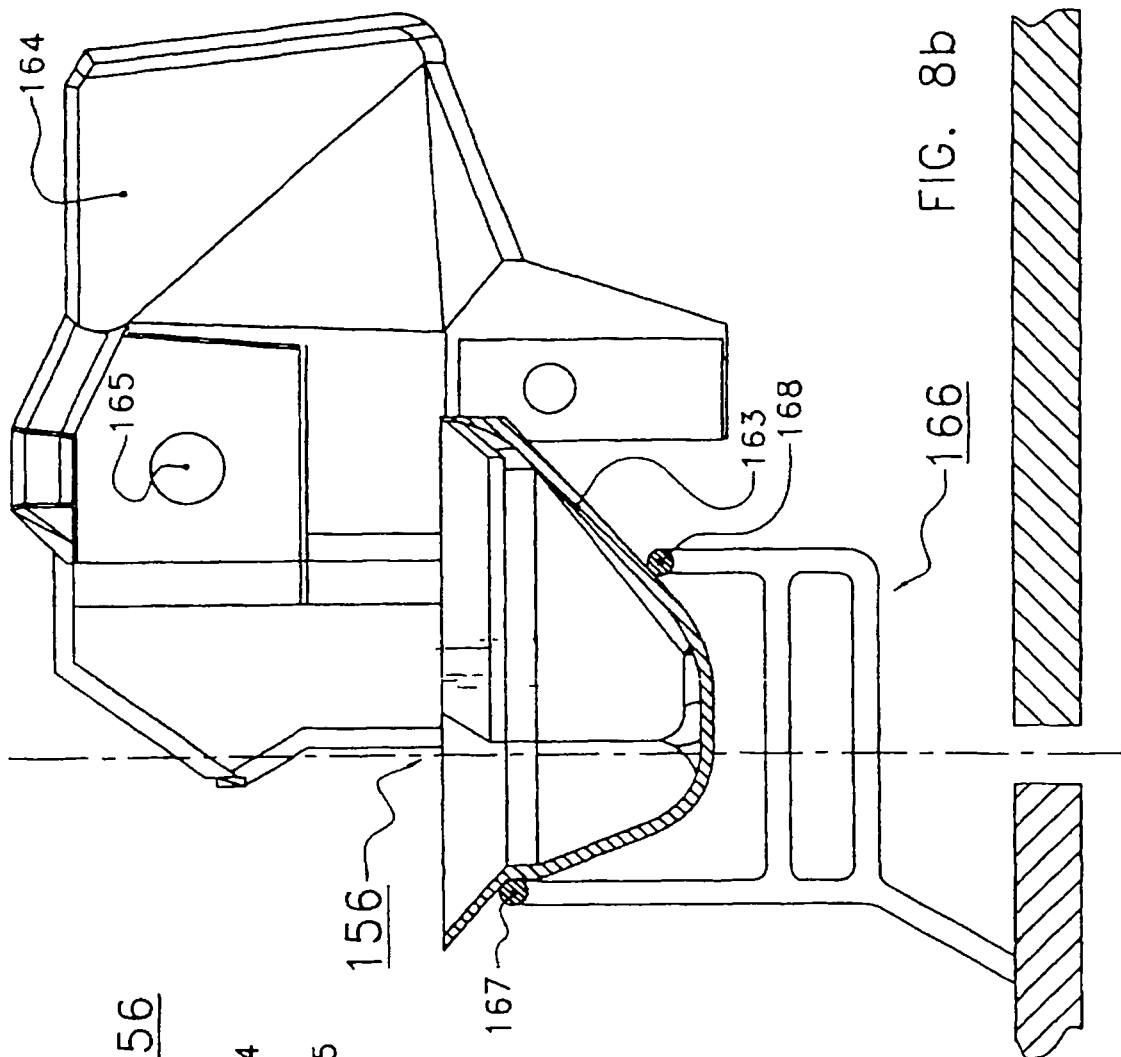


FIG. 8a

FIG. 8b

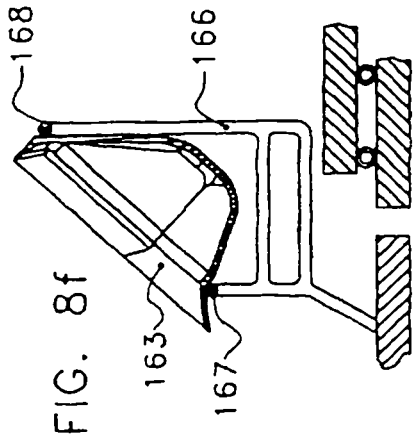


FIG. 8f

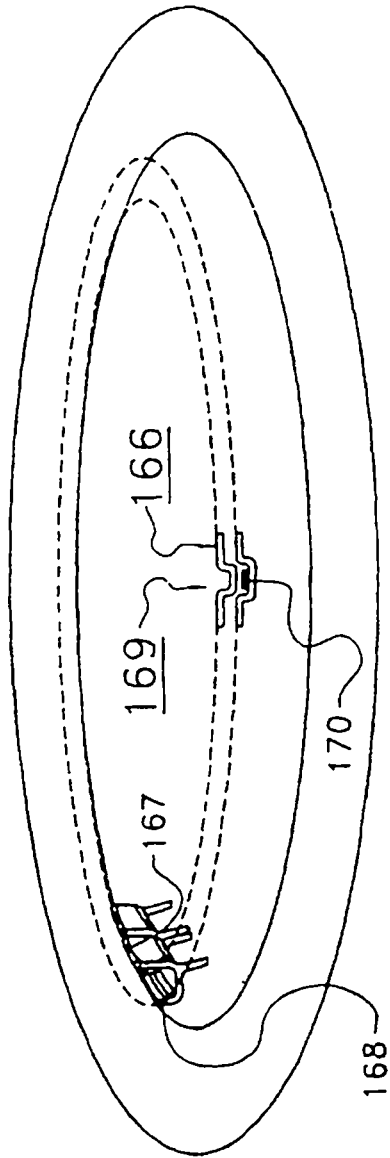


FIG. 8c

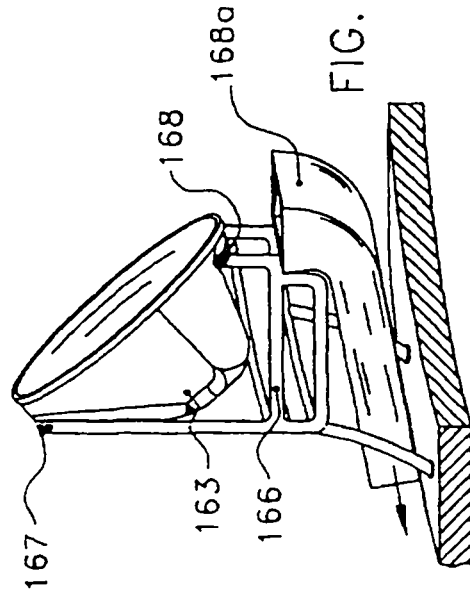


FIG. 8e

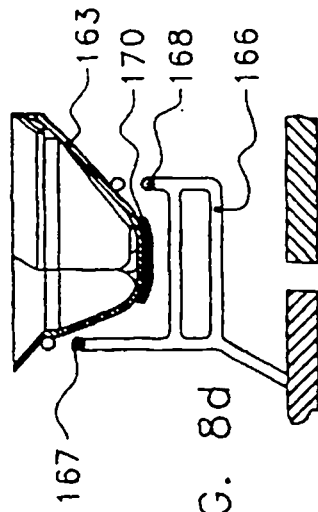


FIG. 8d

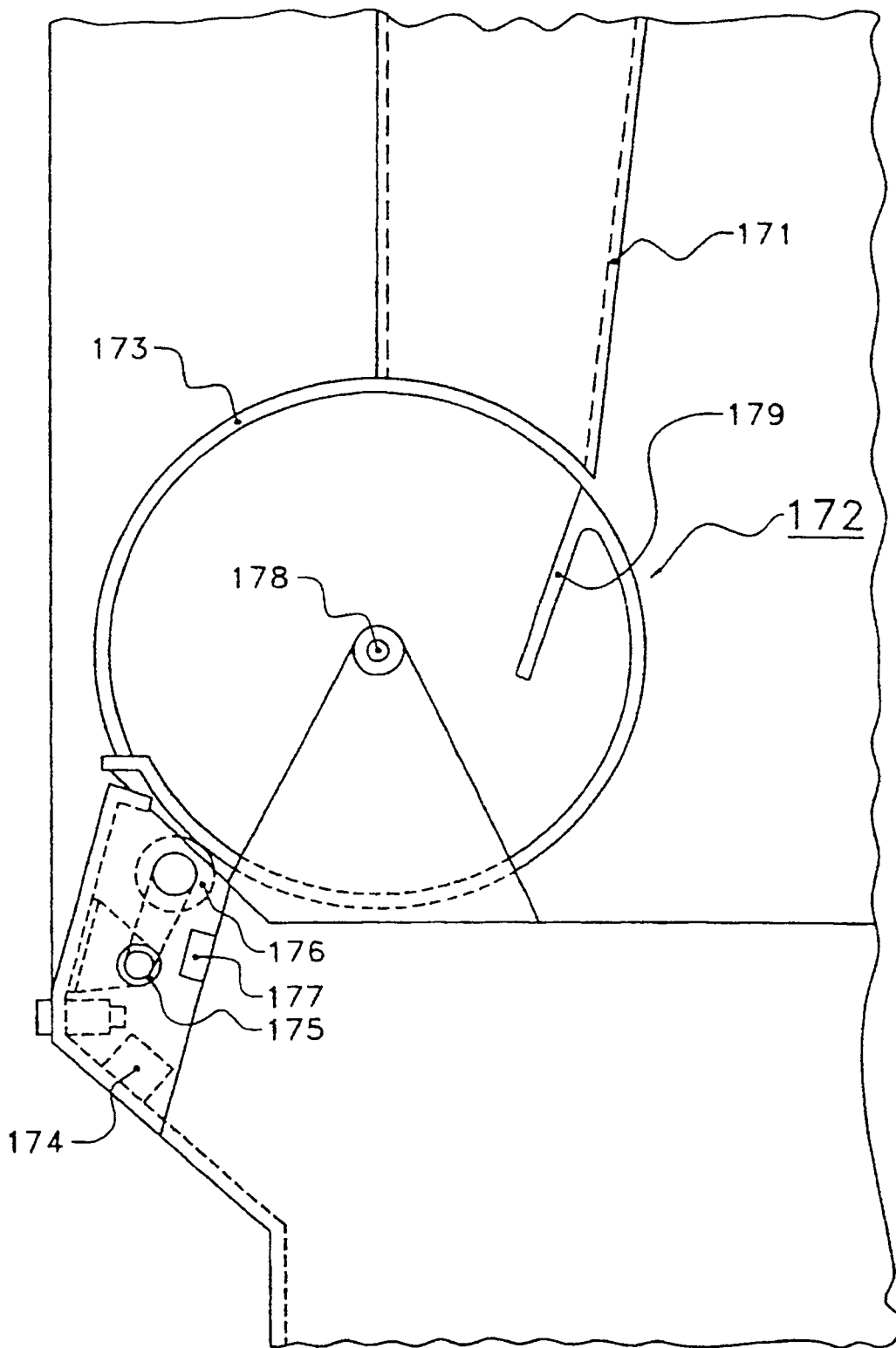


FIG. 8g

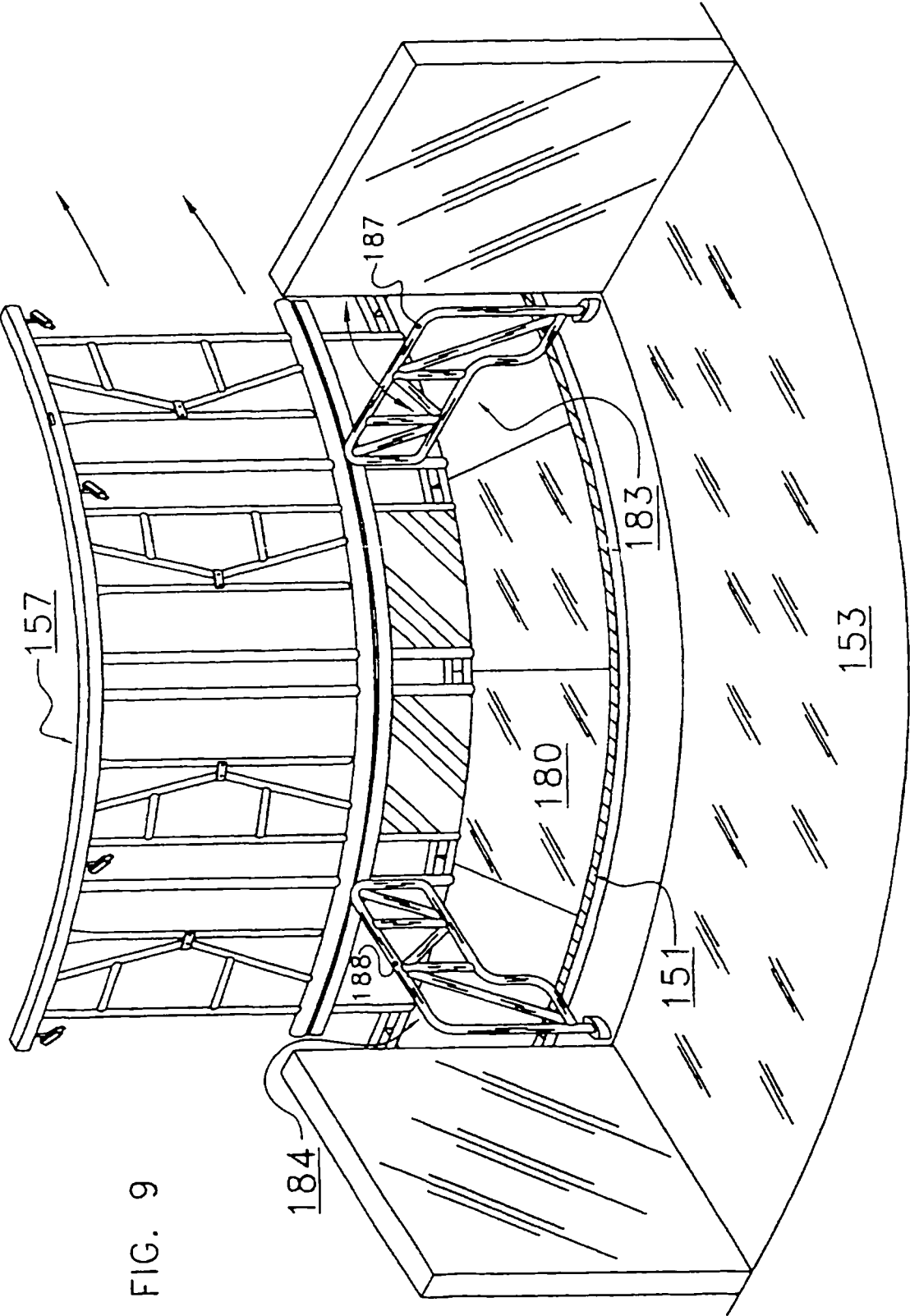
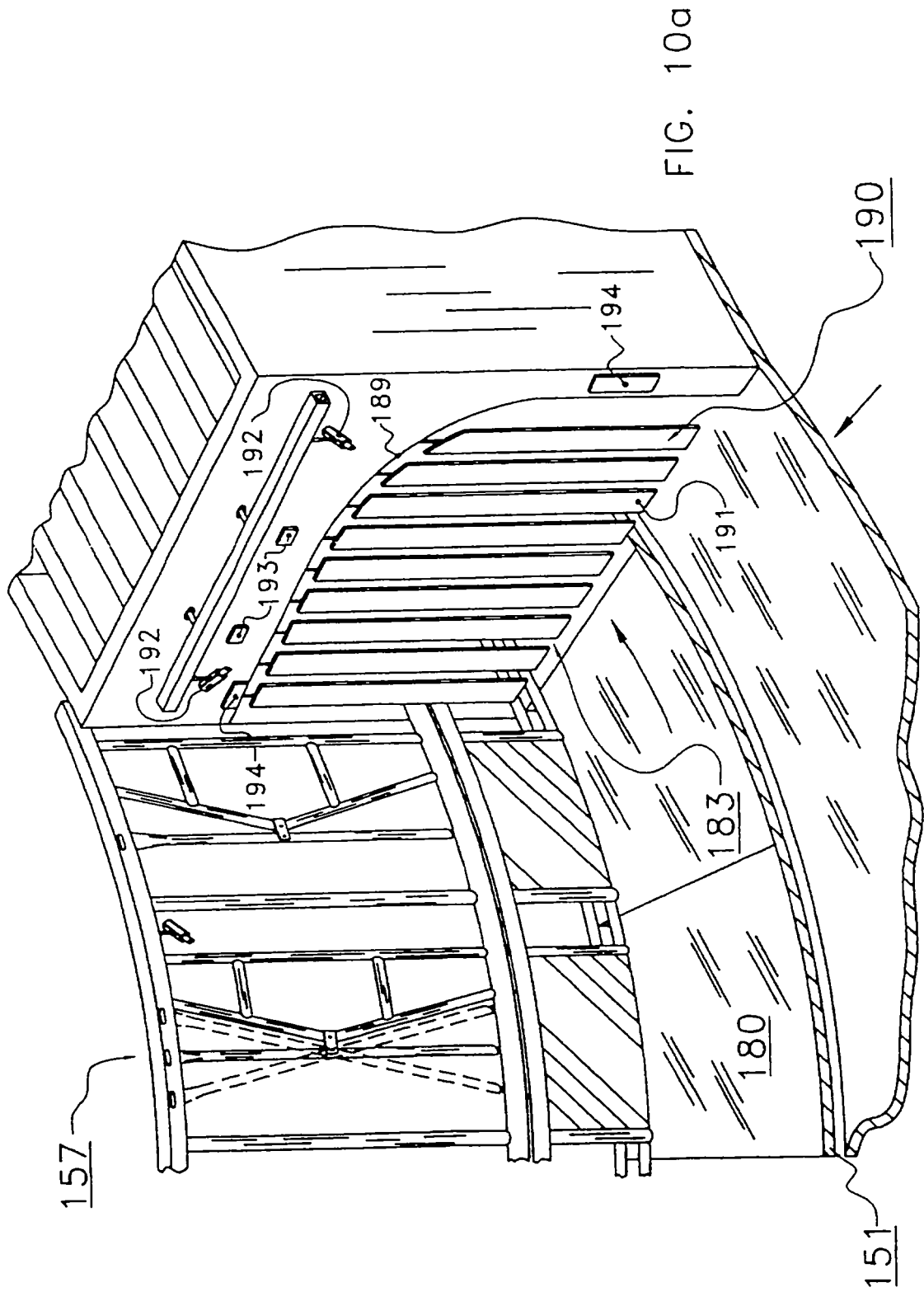


FIG. 9



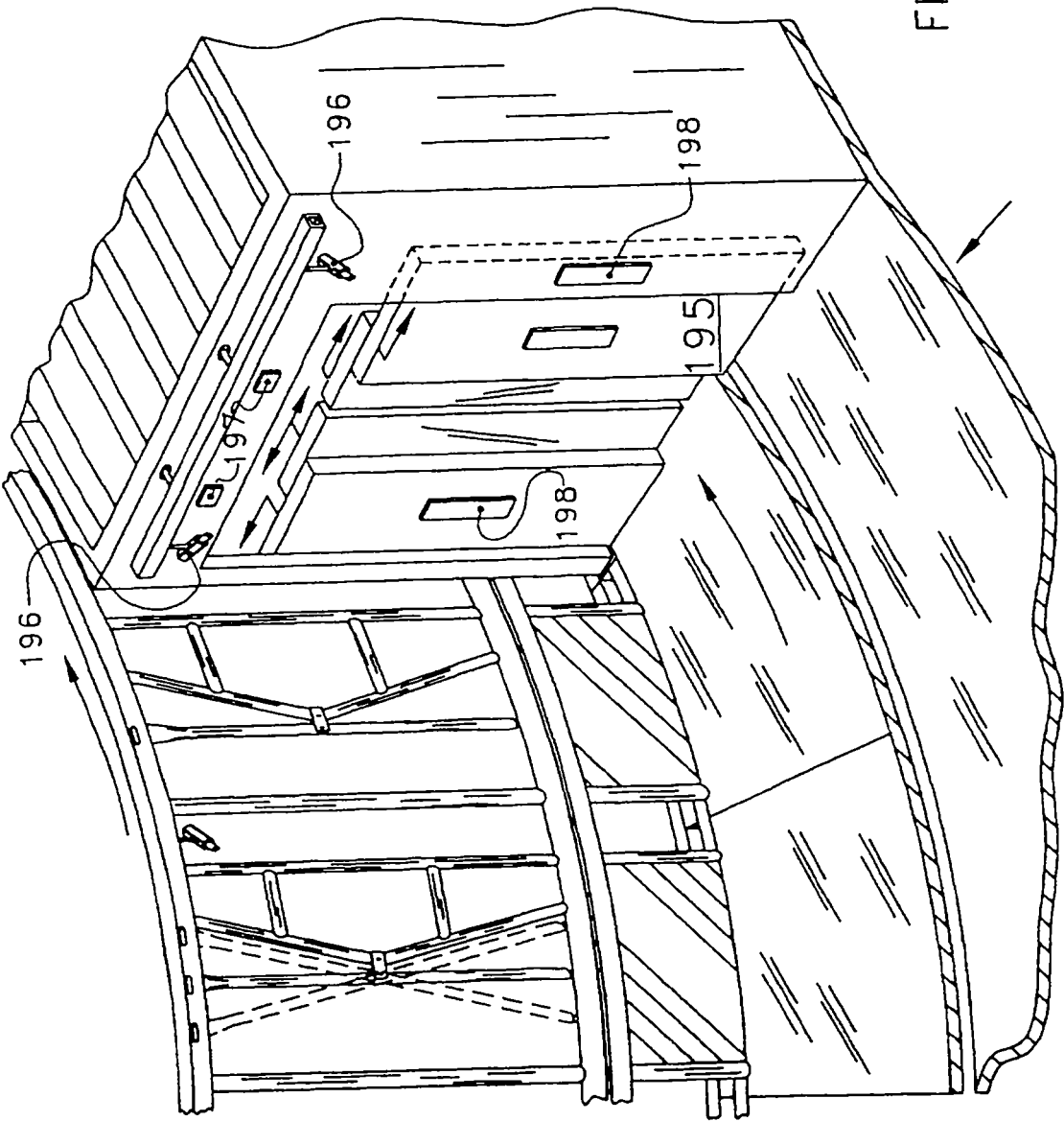


FIG. 10b

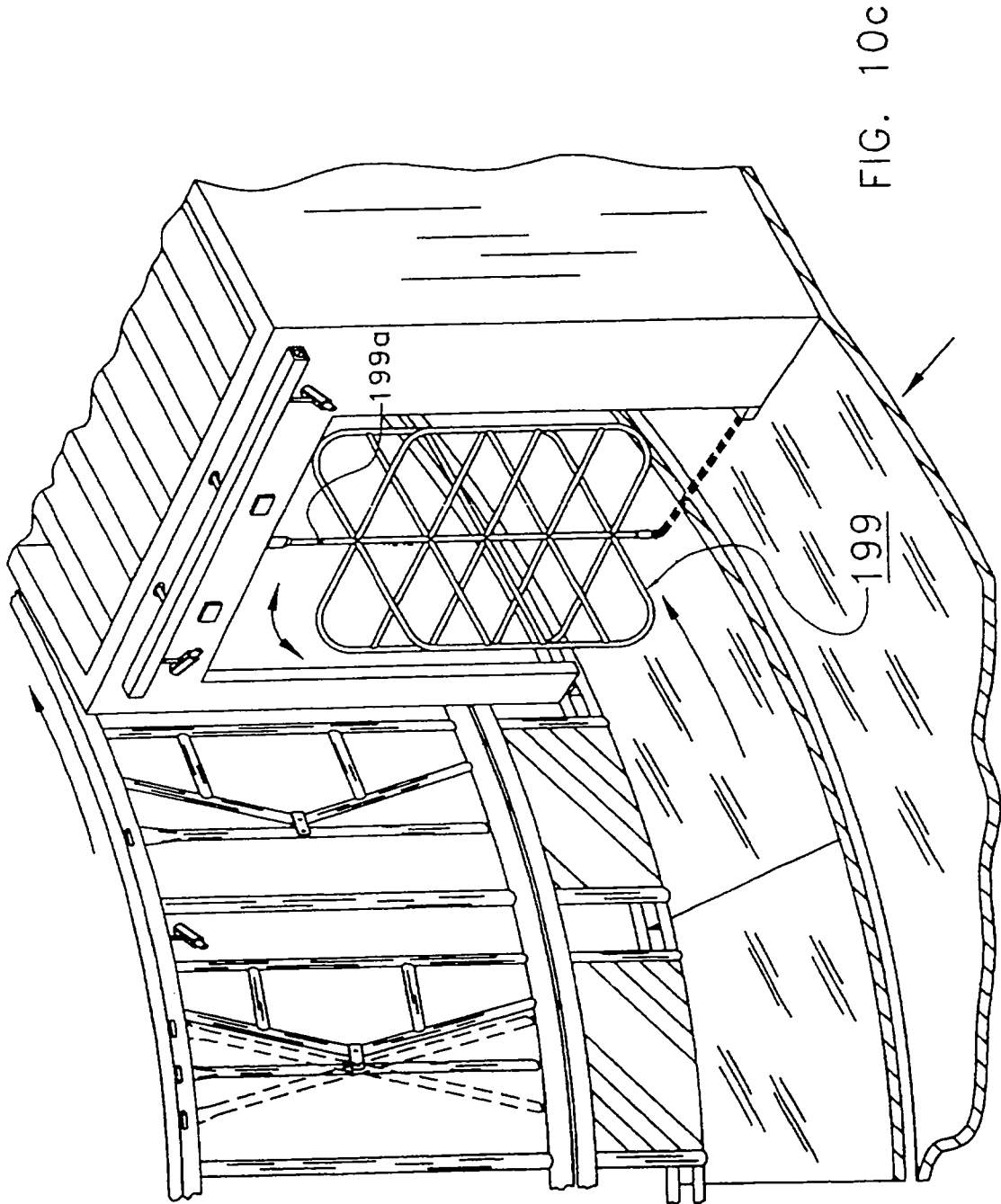
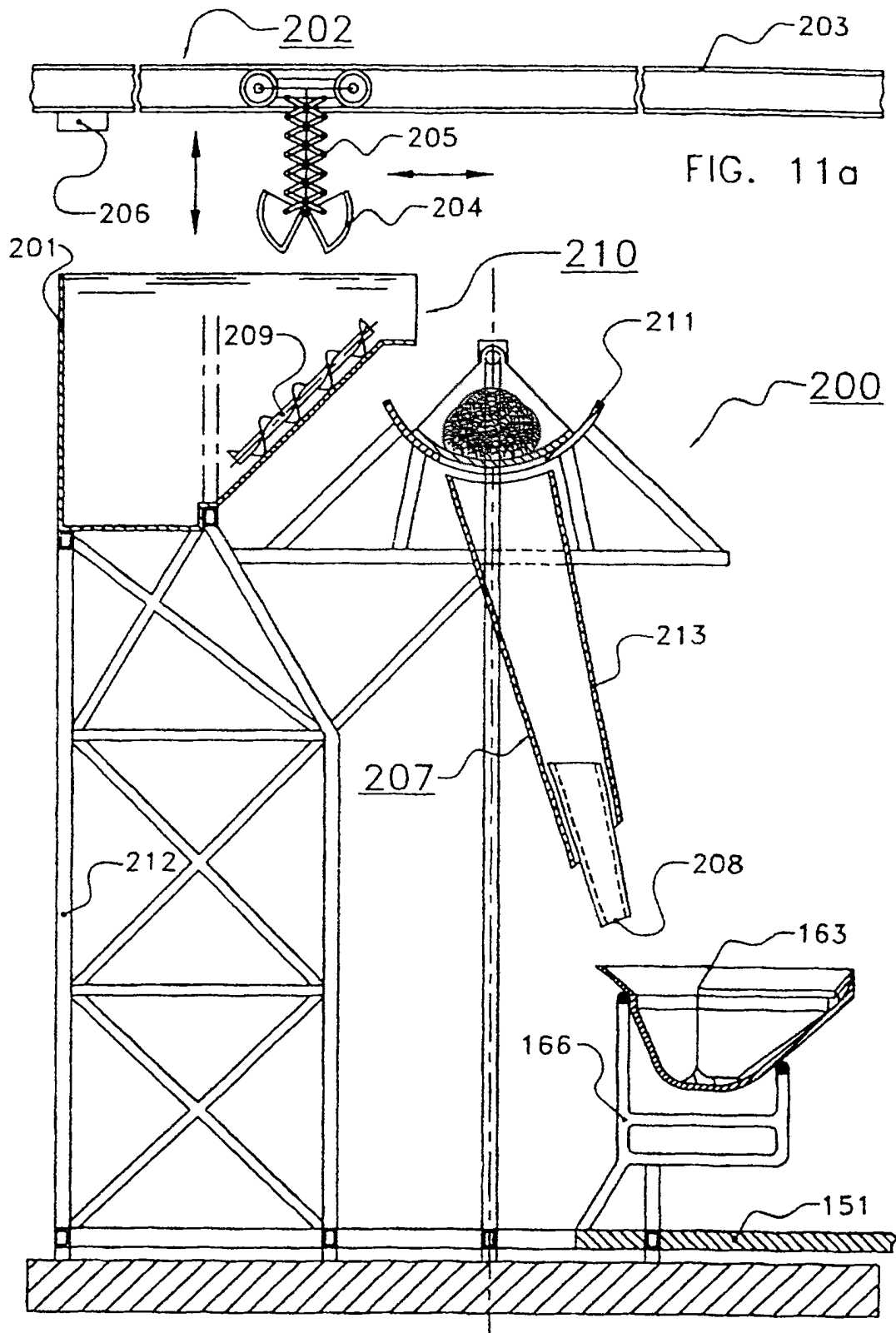


FIG. 10c



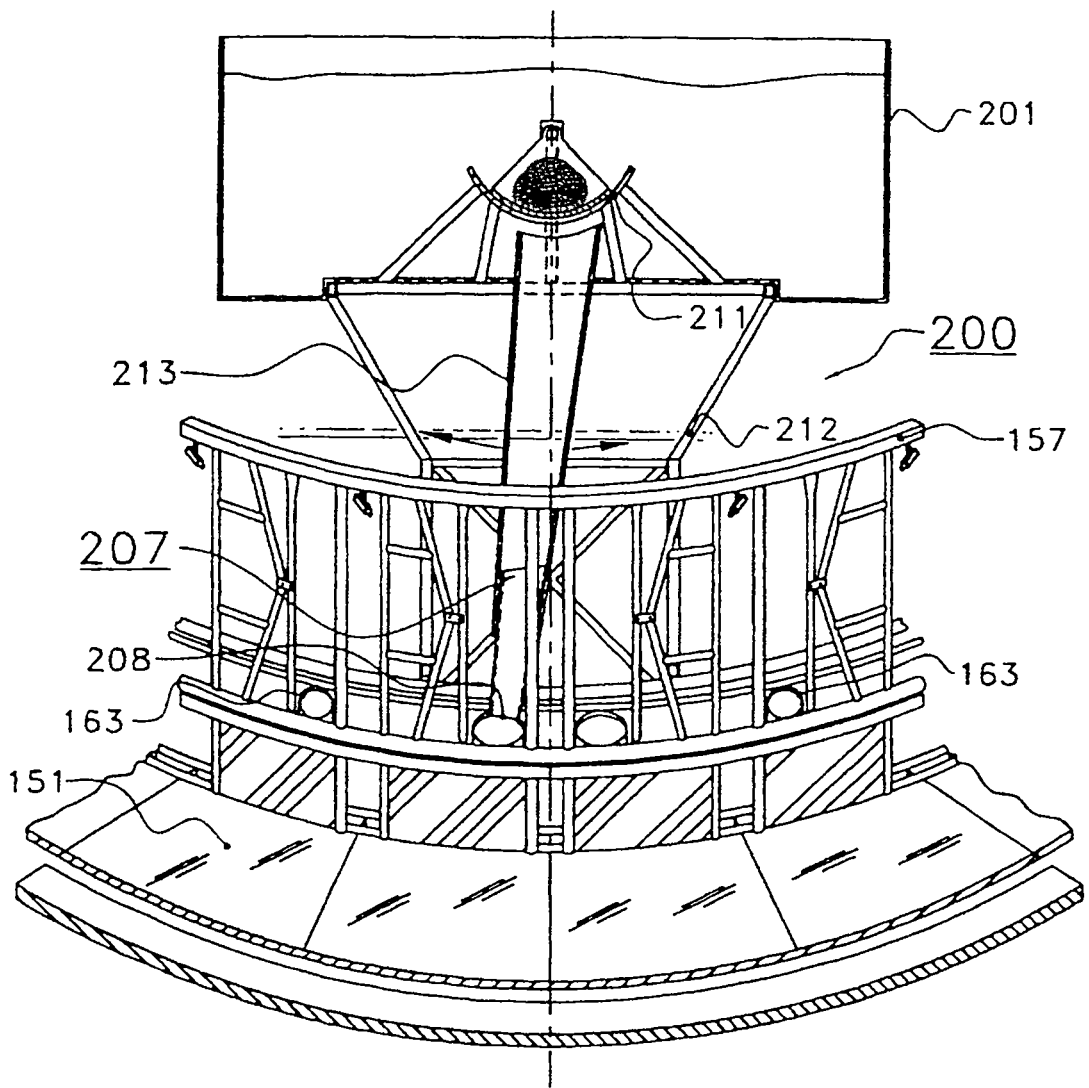


FIG. 11b

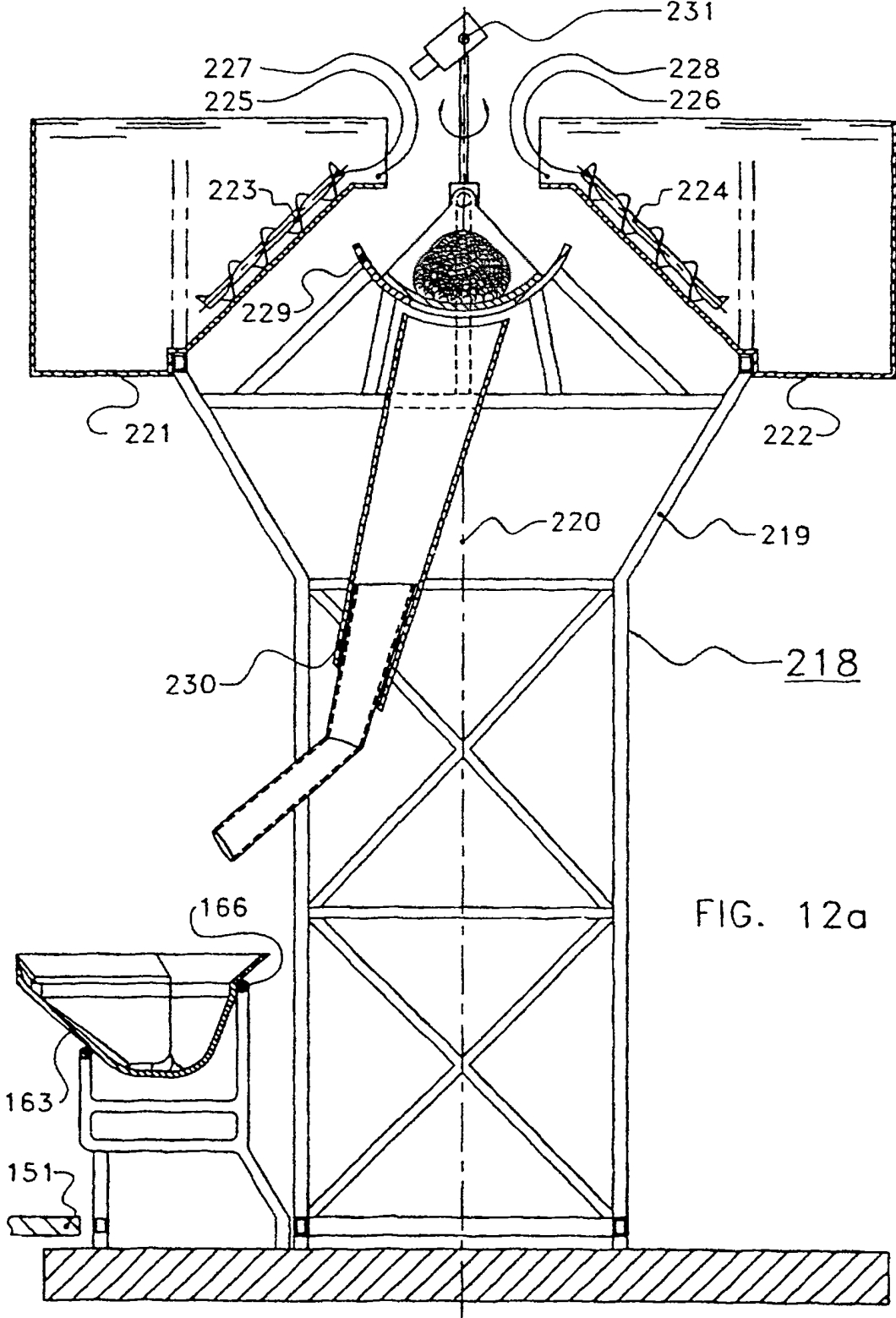


FIG. 12a

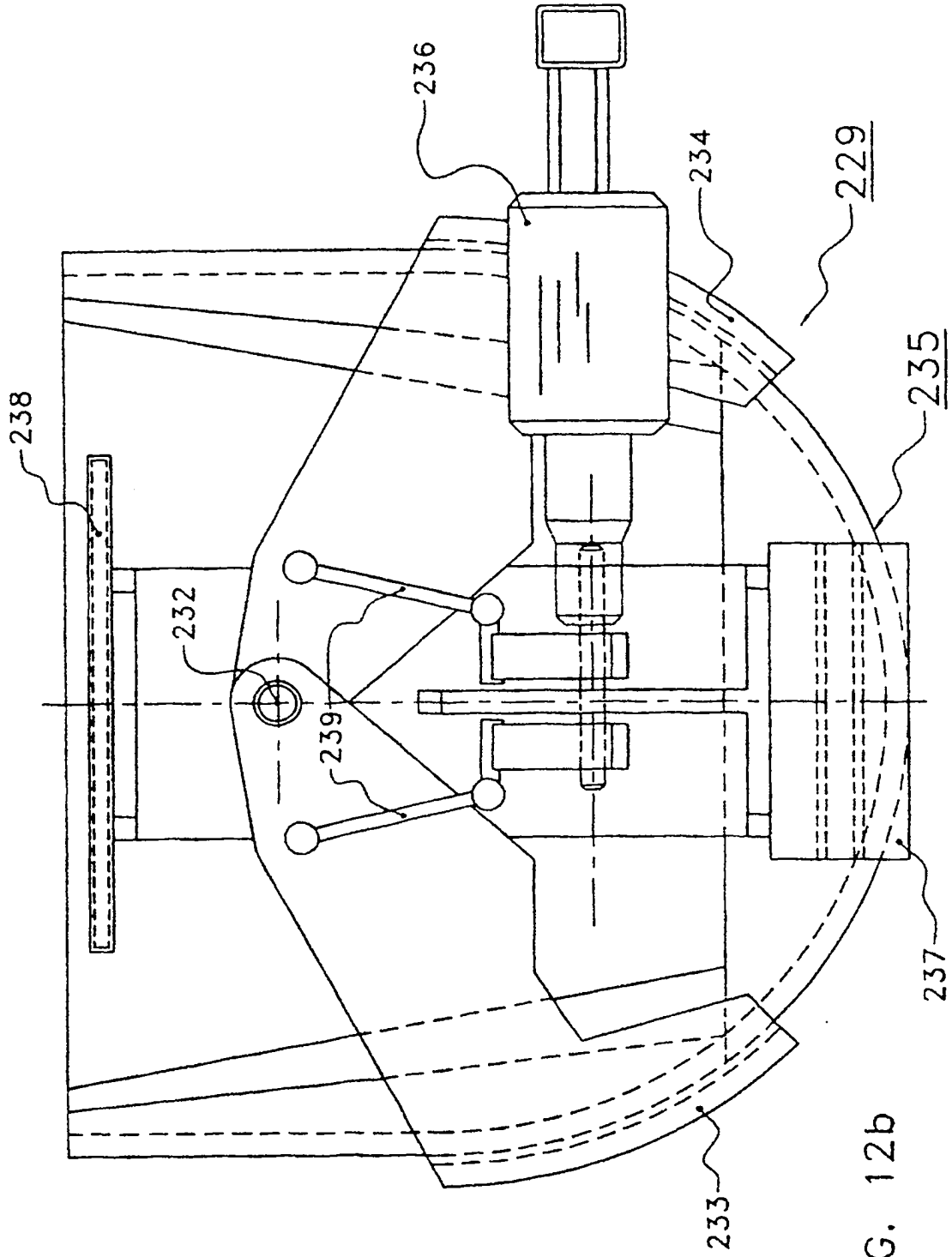


FIG. 12b

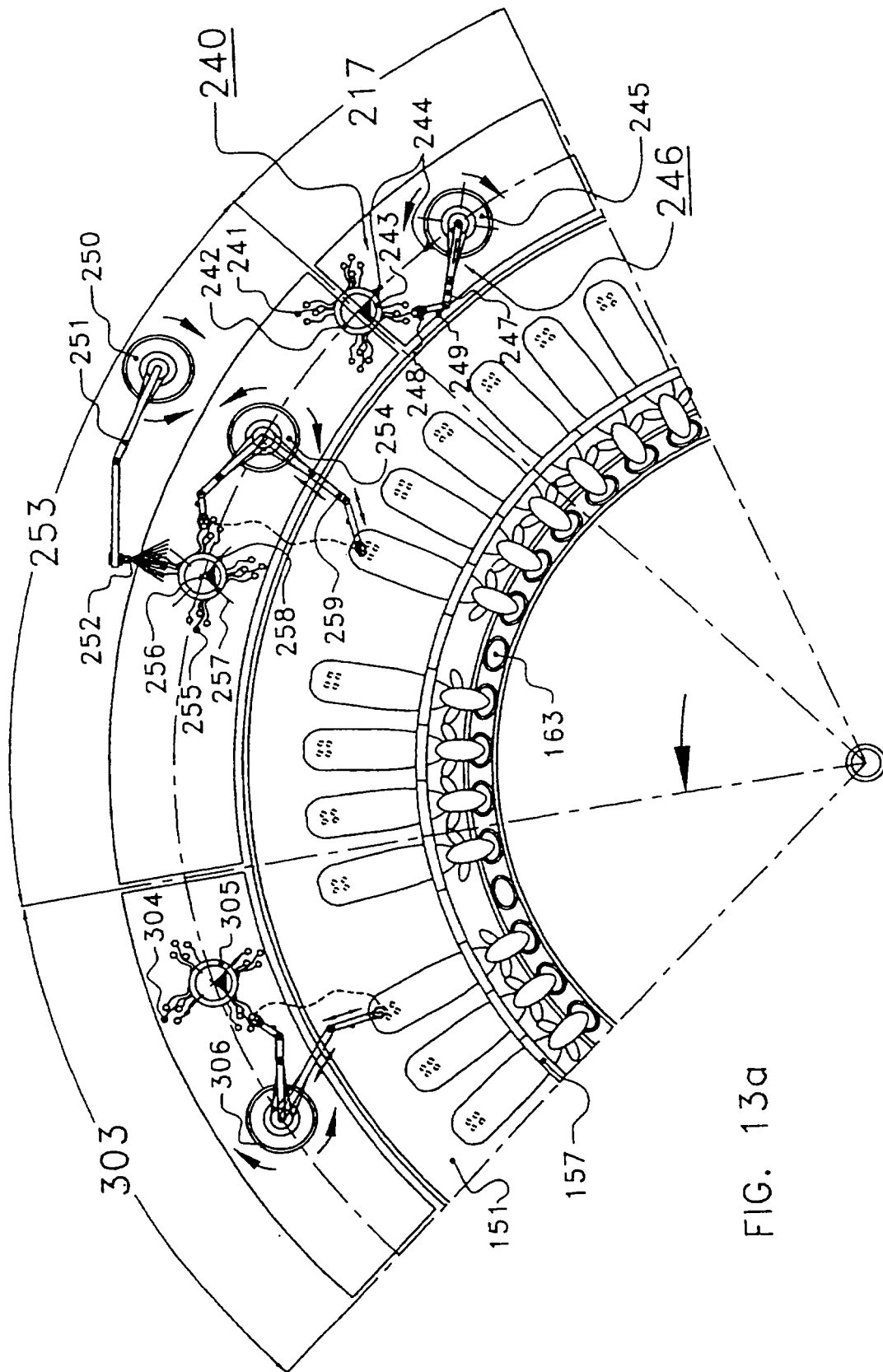


FIG. 13a

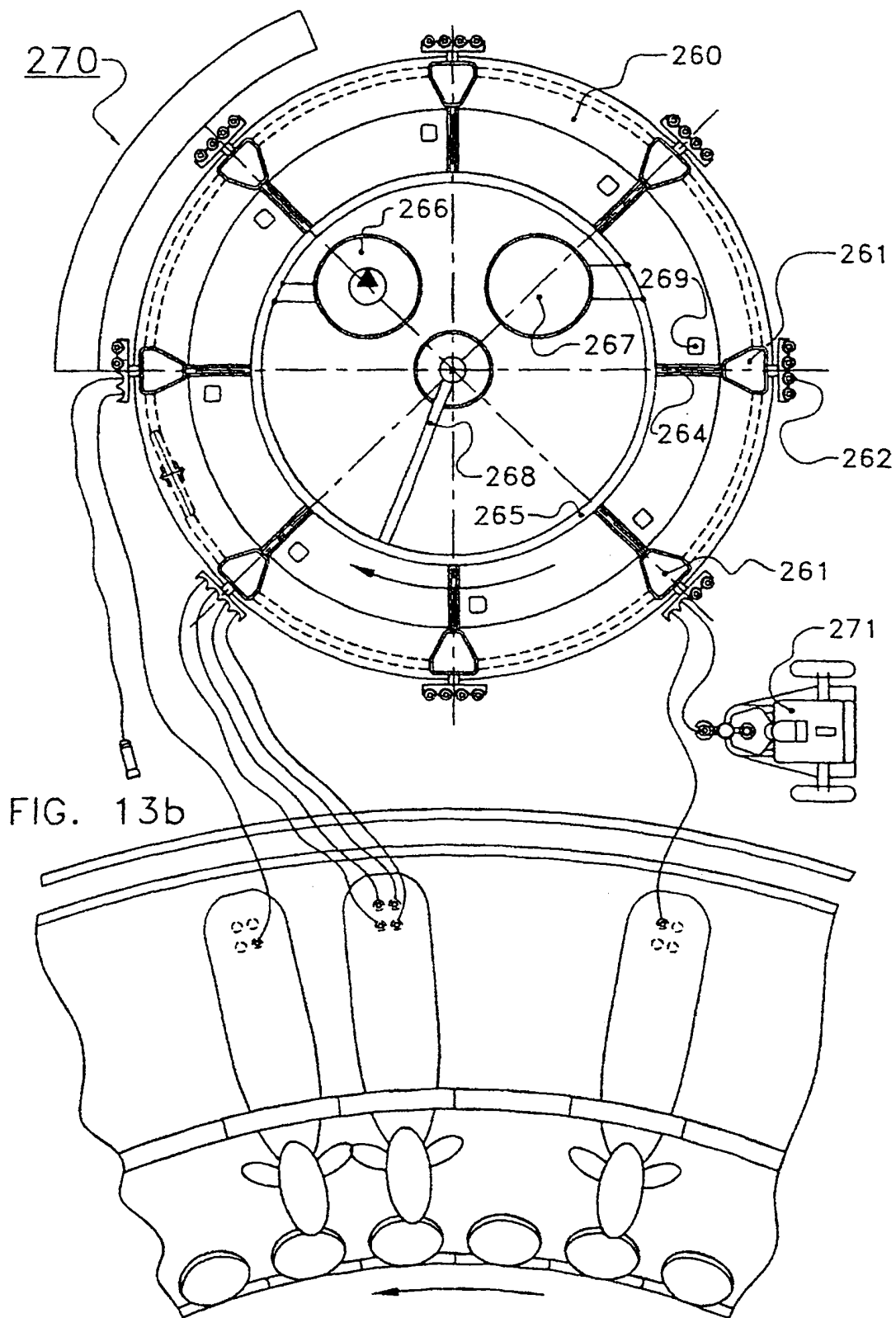


FIG. 13b

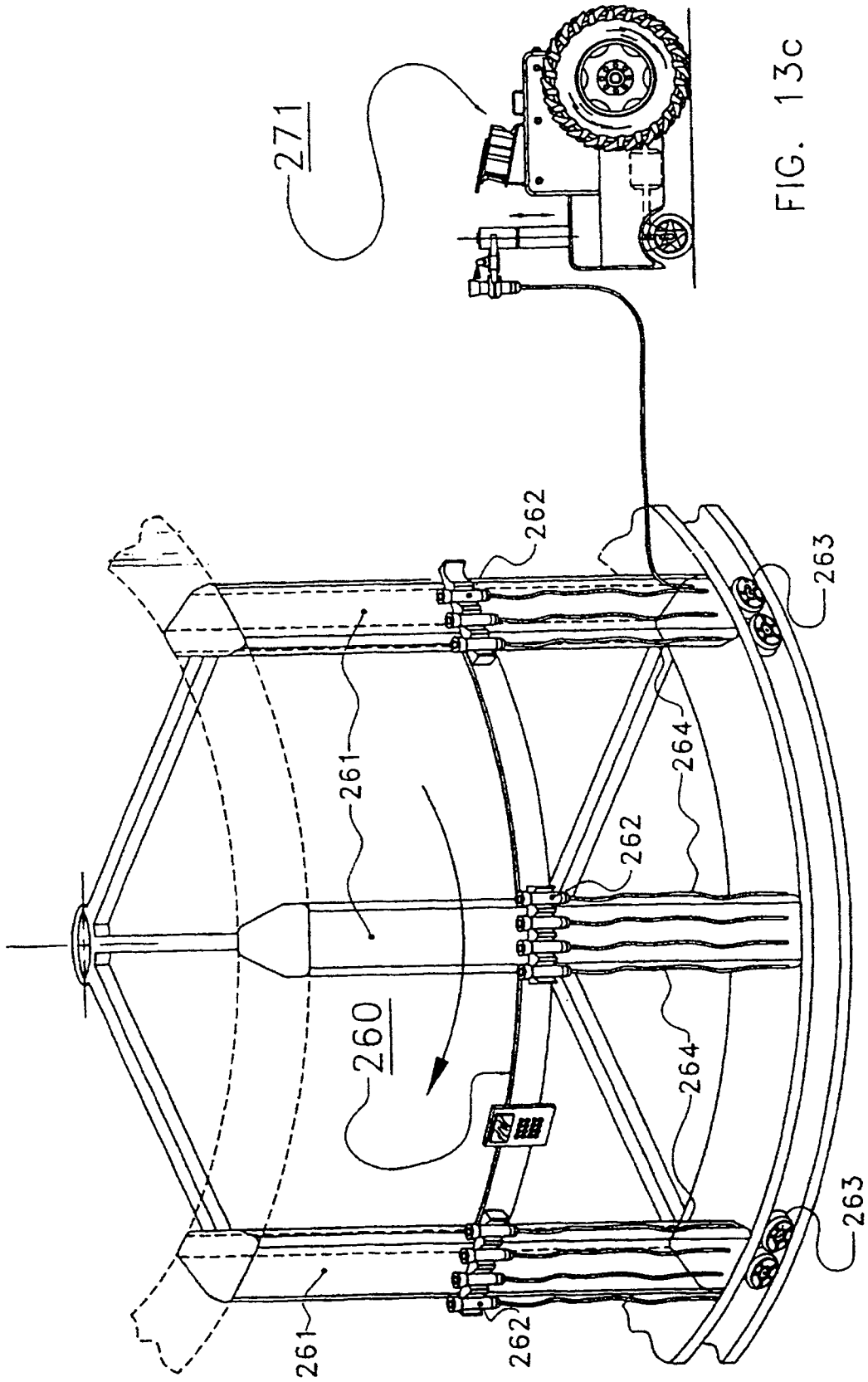


FIG. 13c

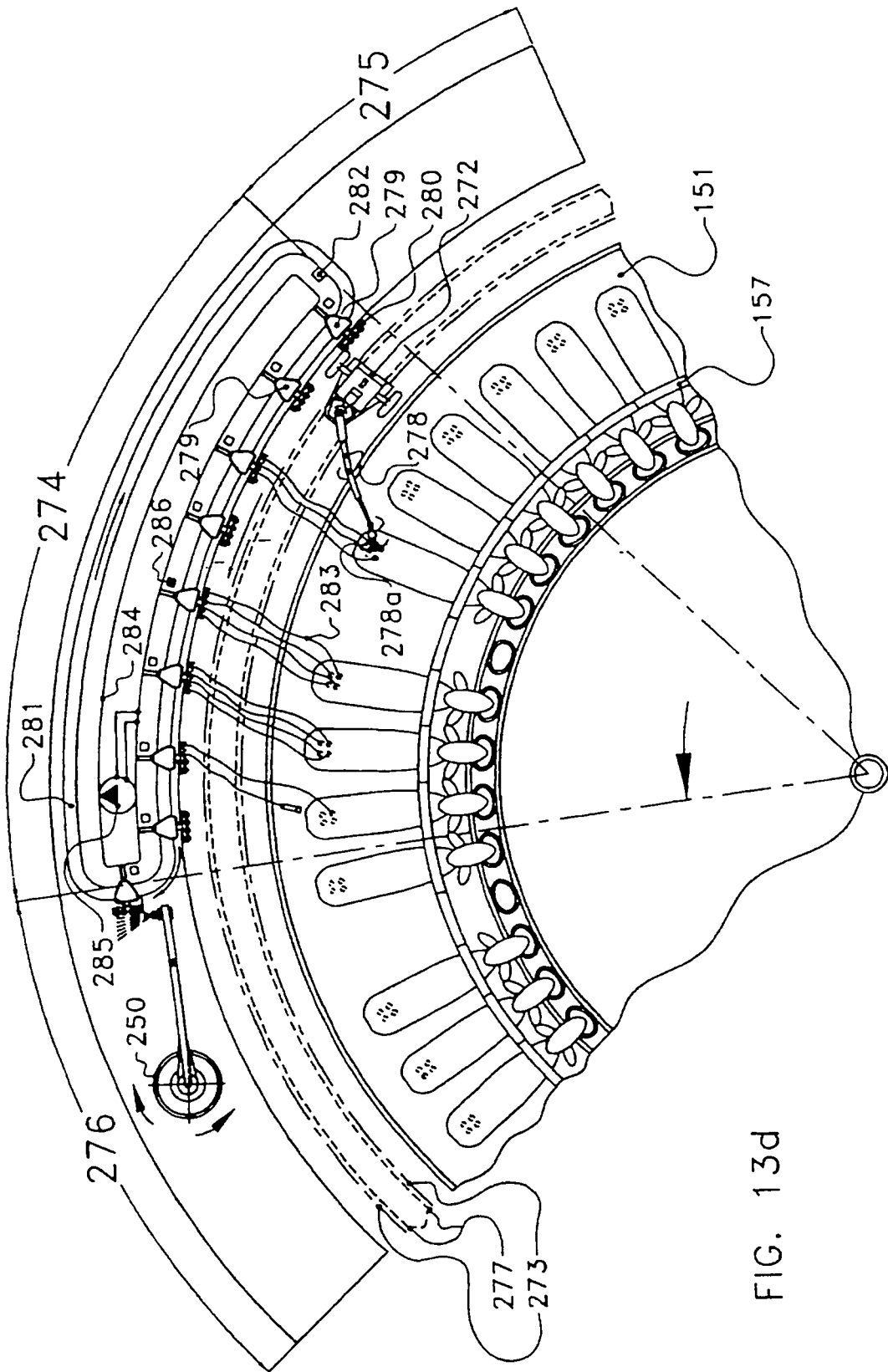


FIG. 13d

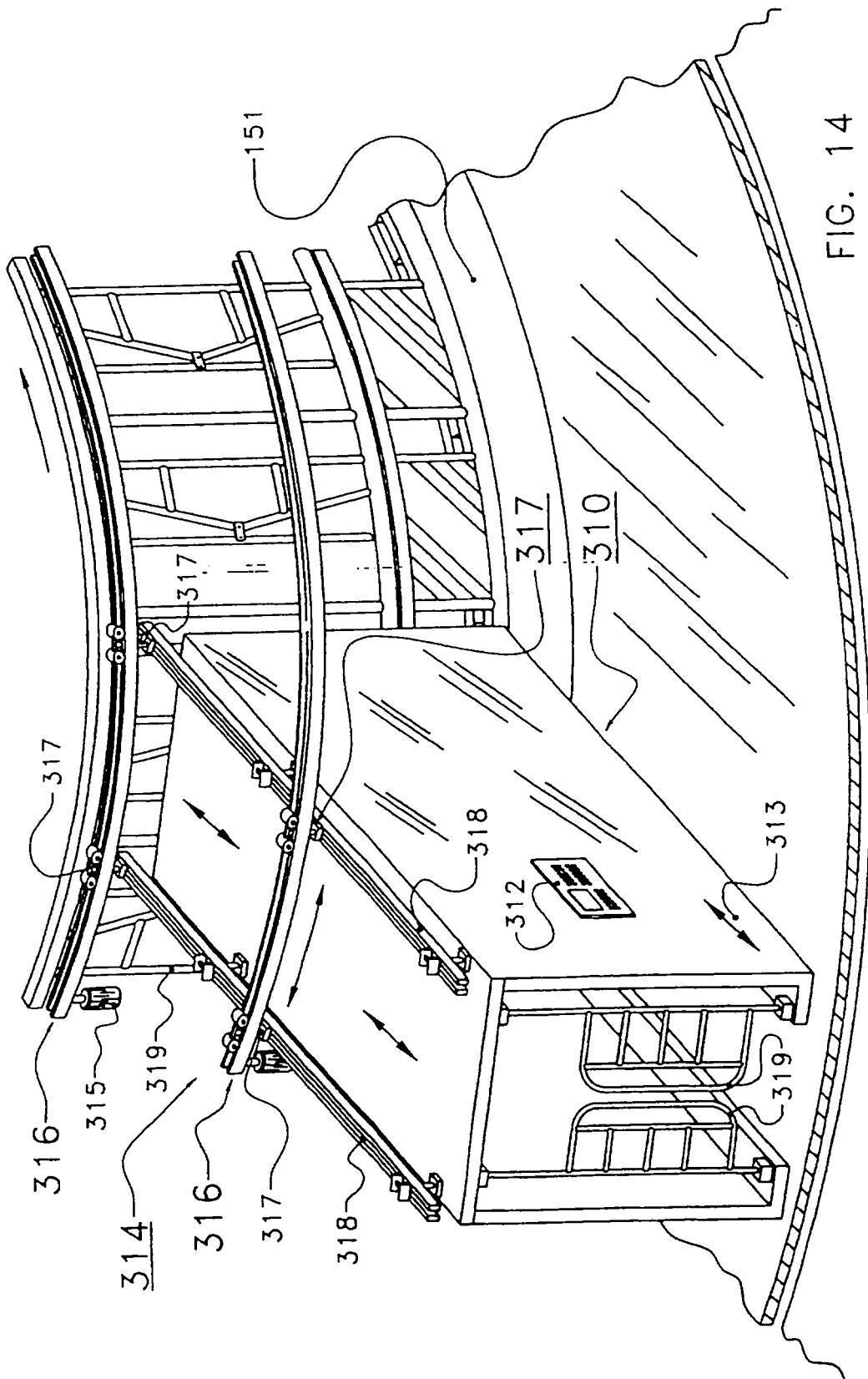


FIG. 14

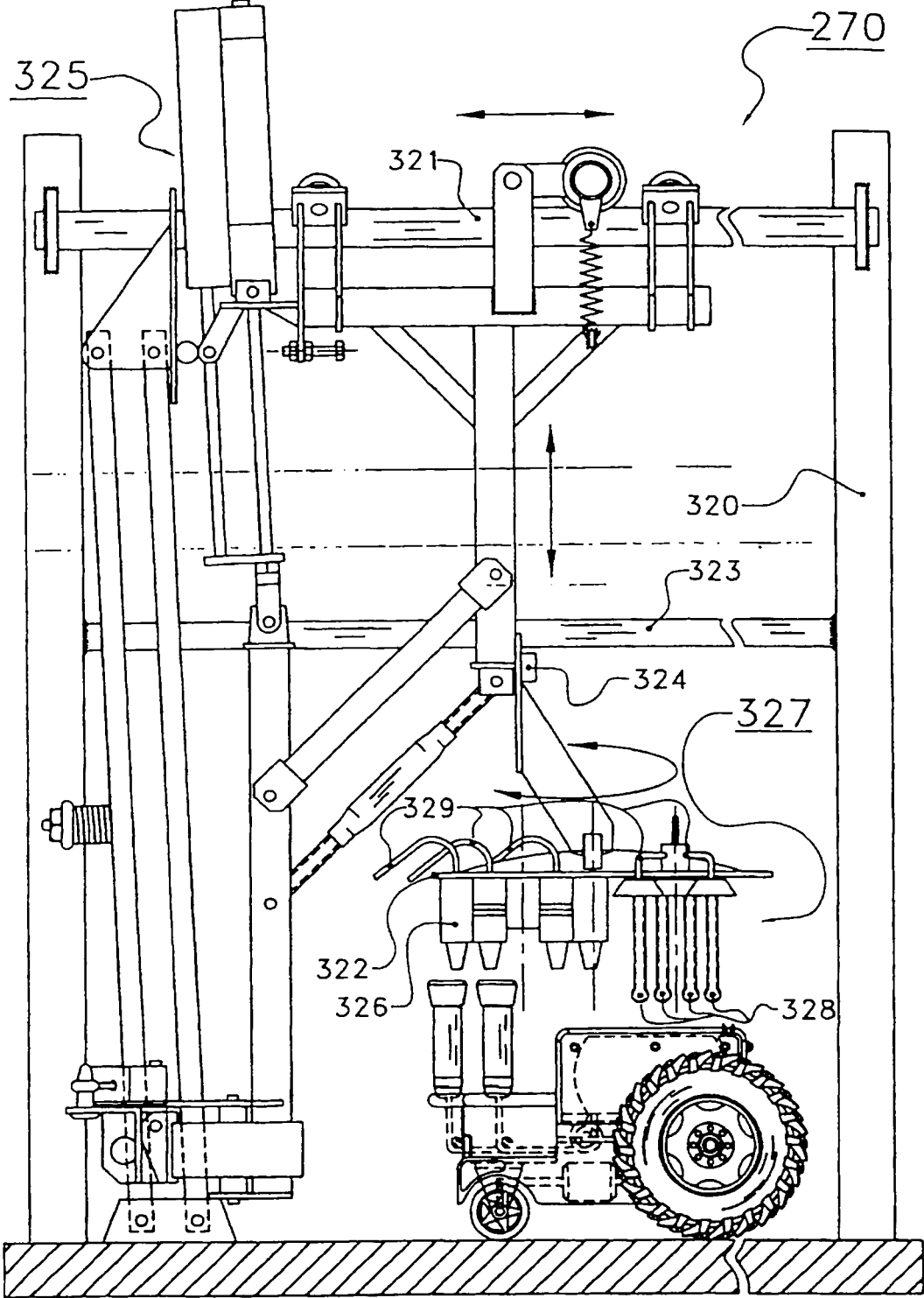


FIG. 15

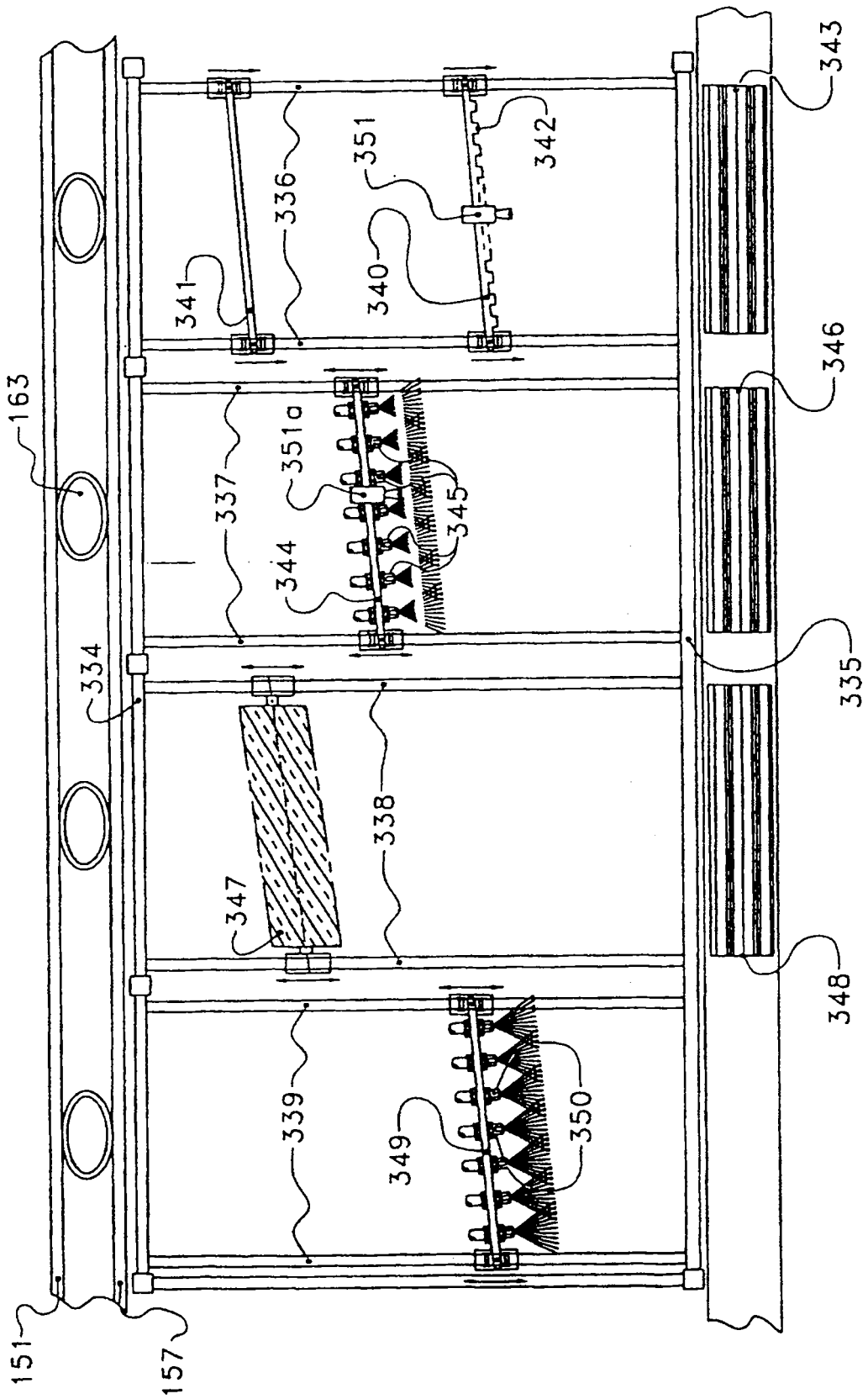


FIG. 16a

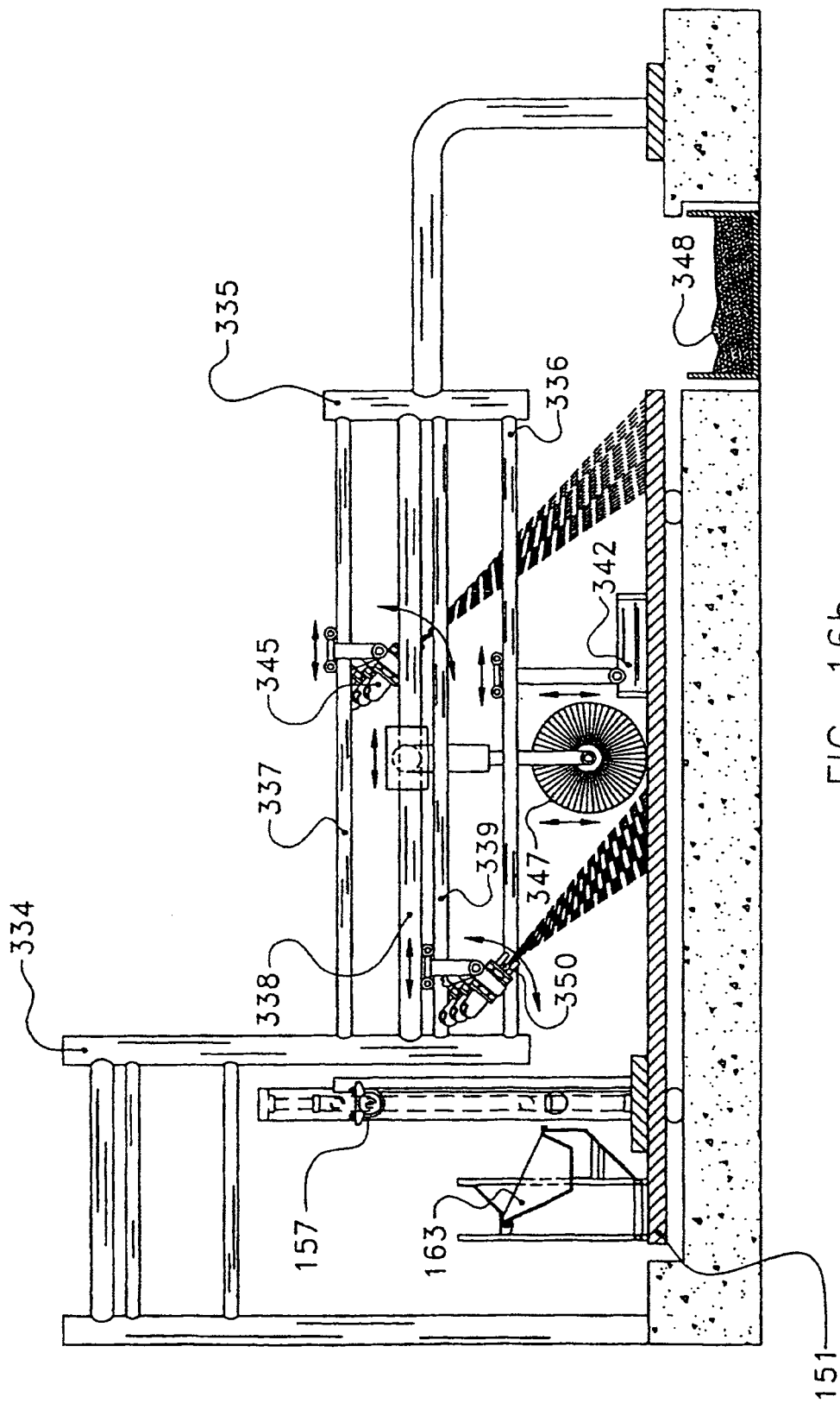


FIG. 16b

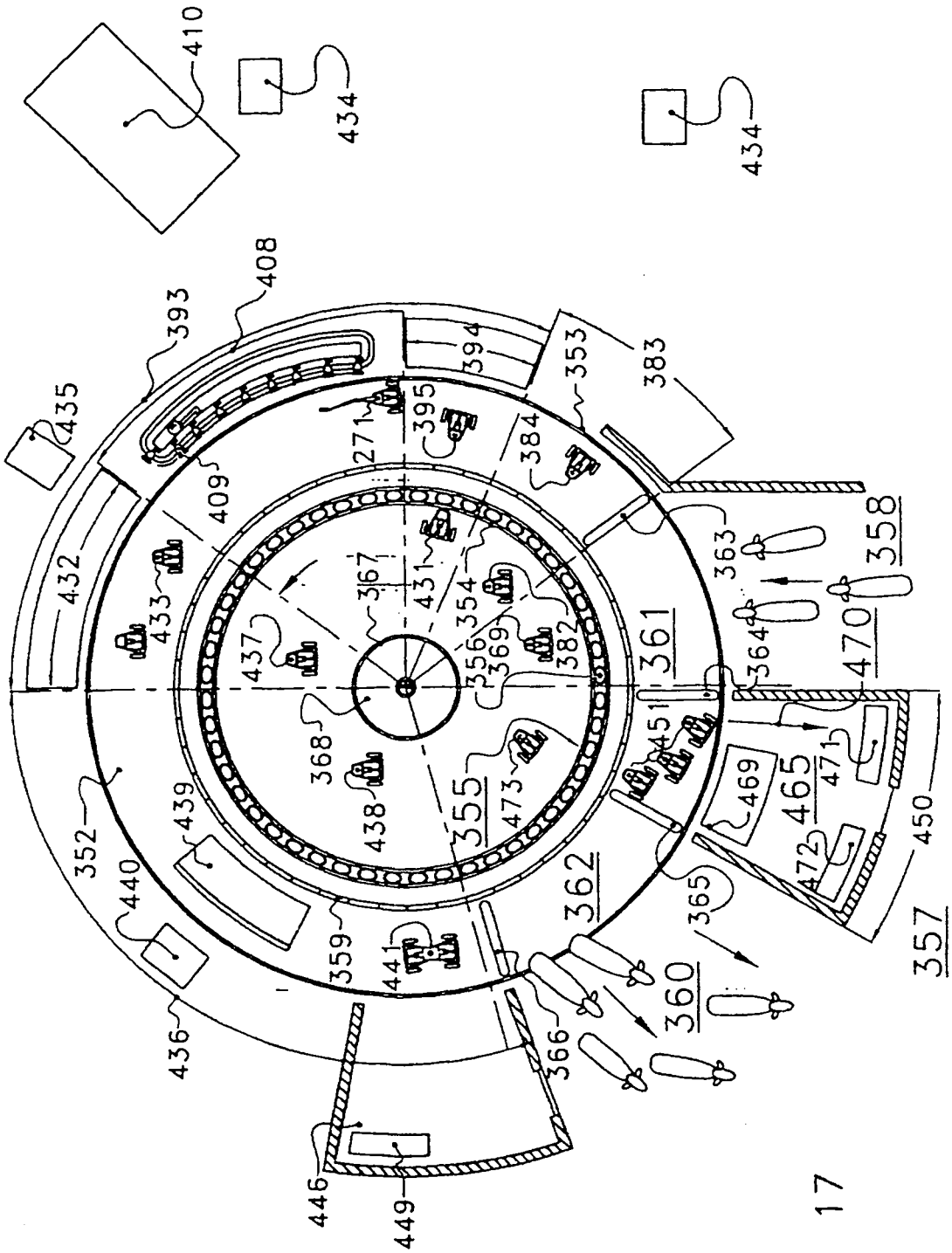


FIG. 17

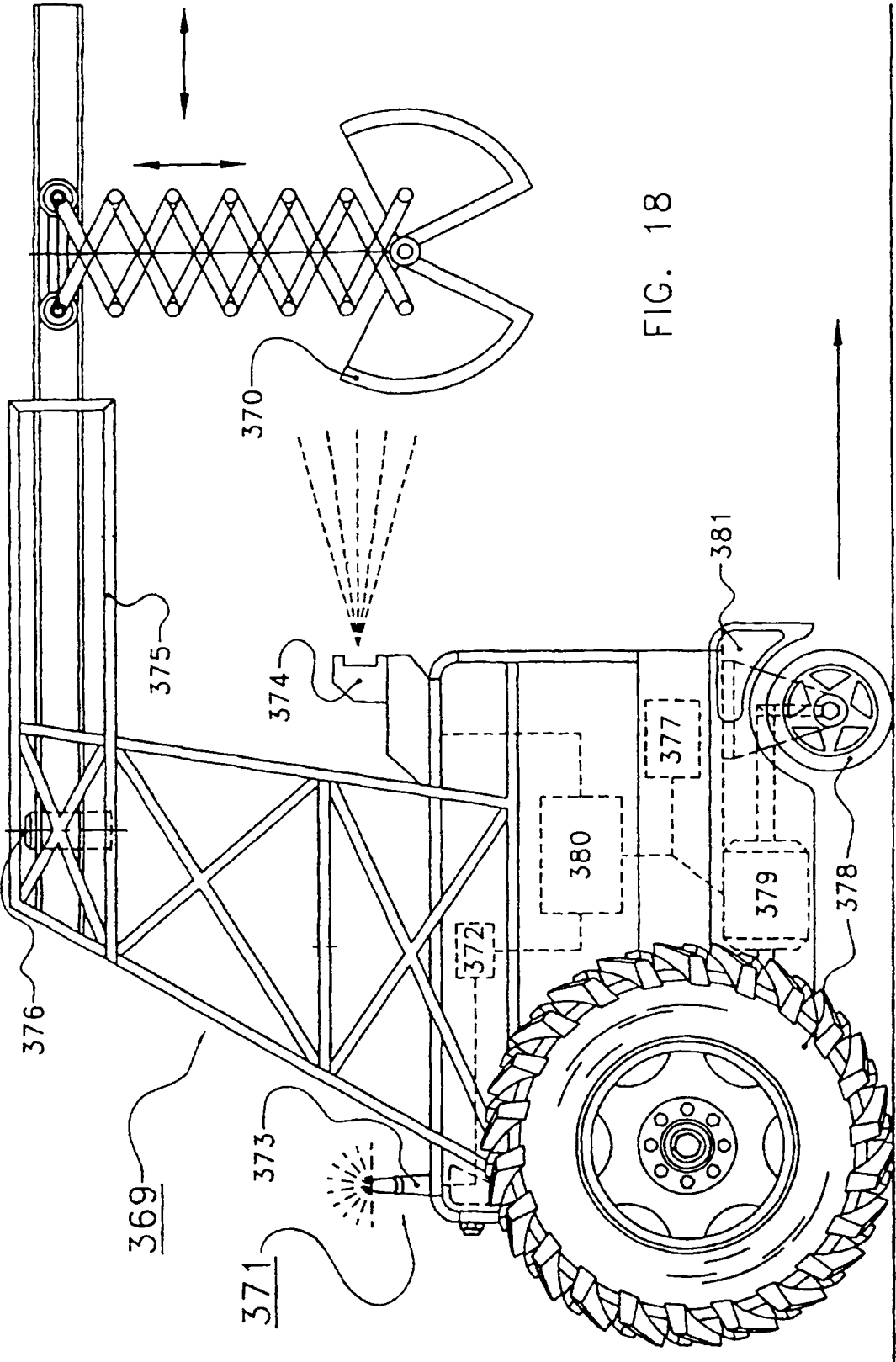


FIG. 18

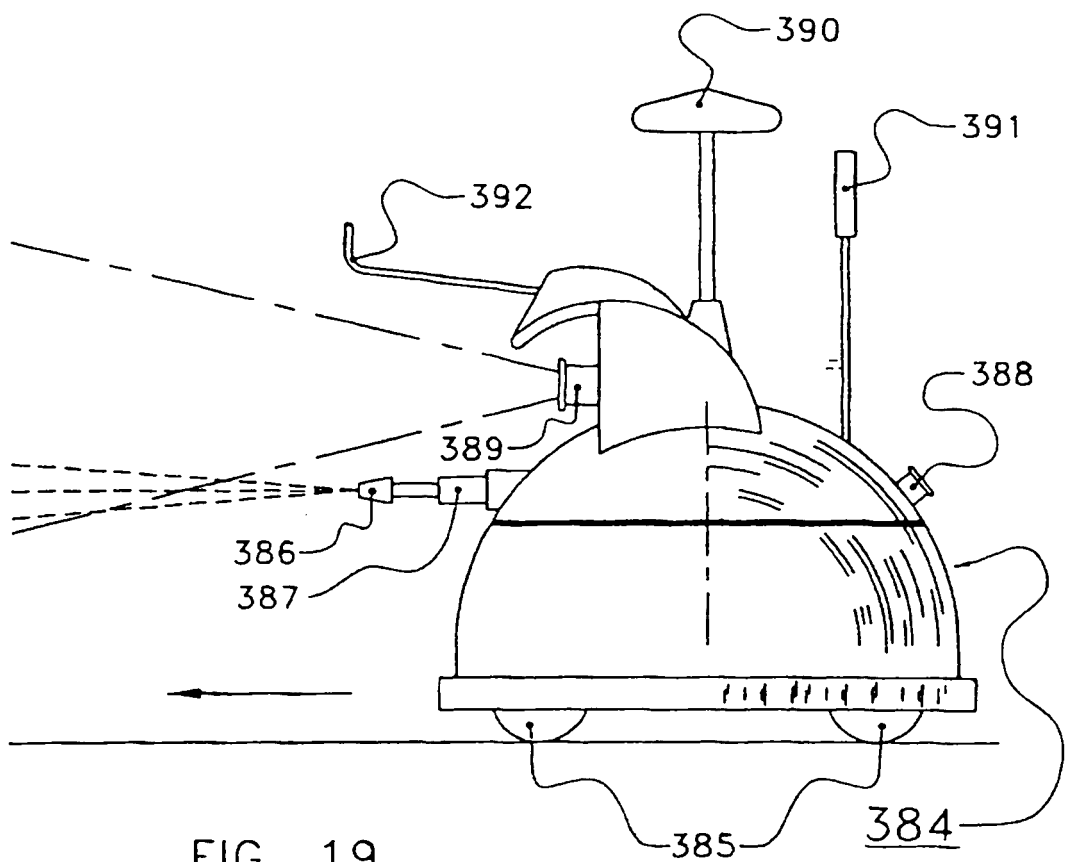


FIG. 19

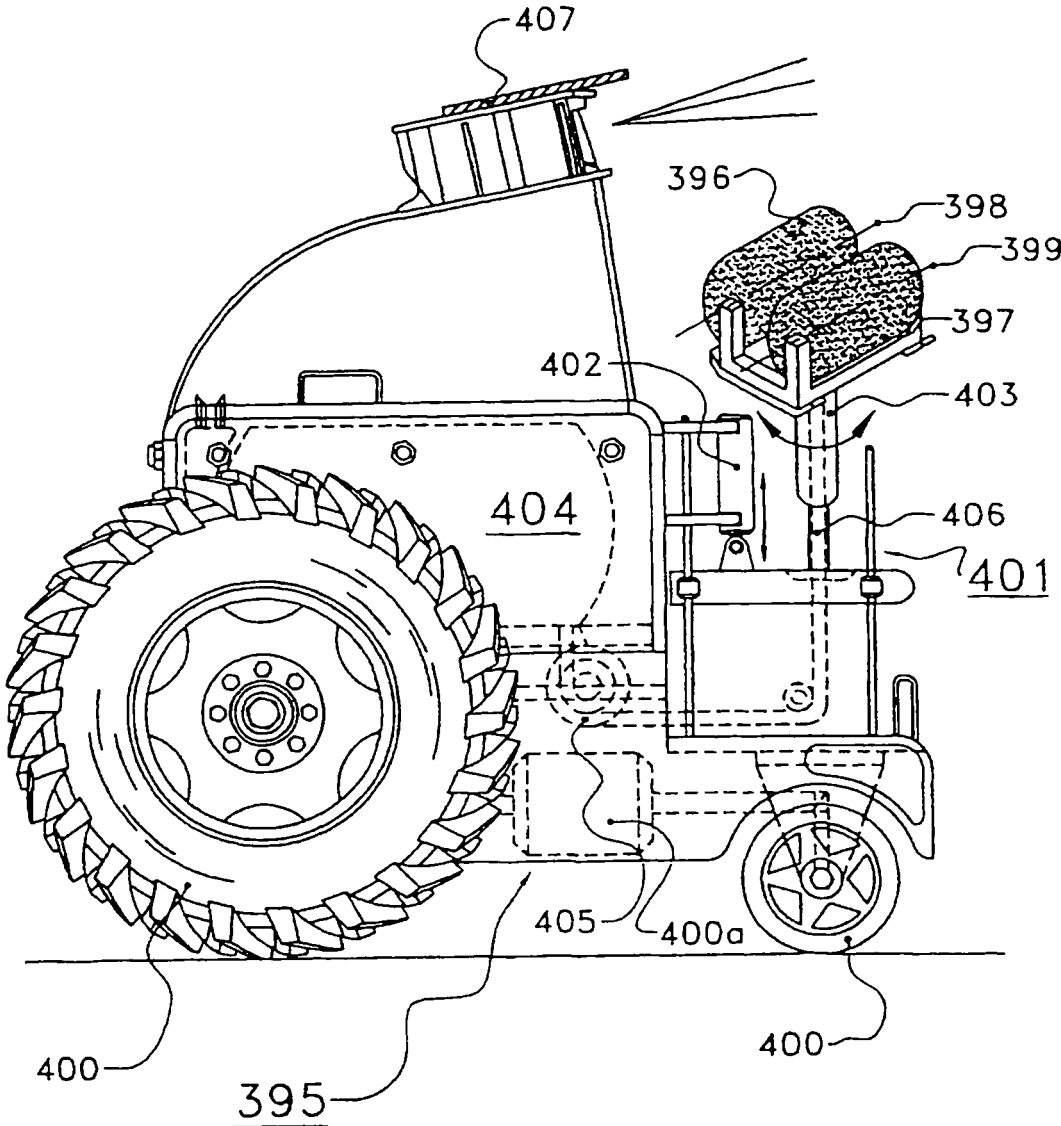


FIG. 20

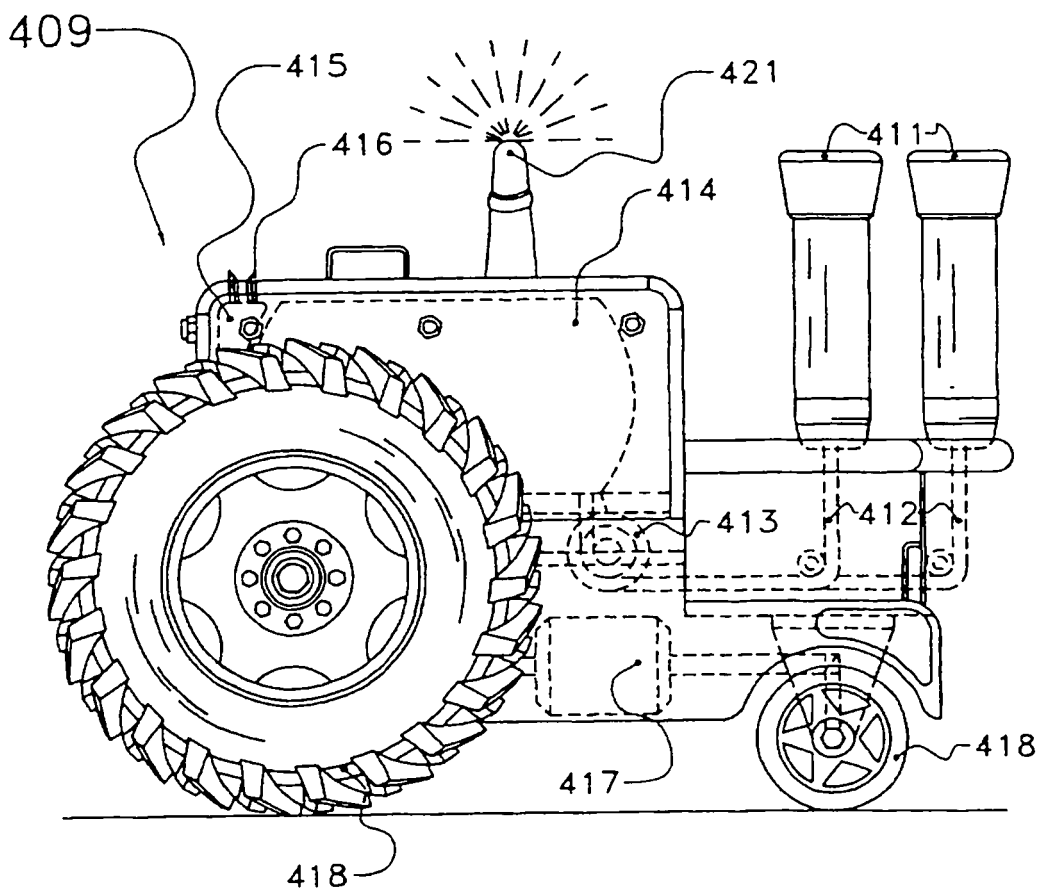


FIG. 21a

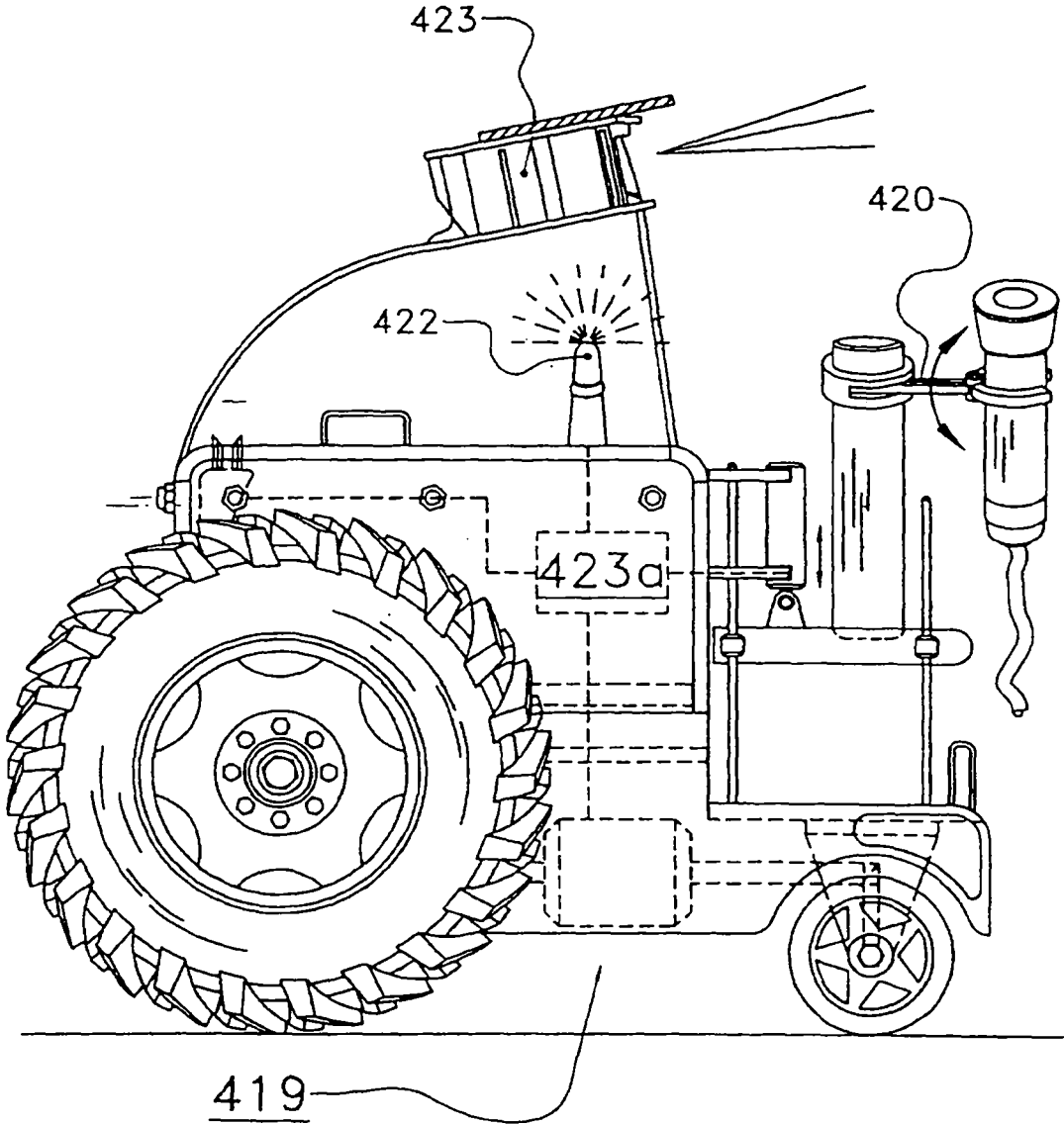
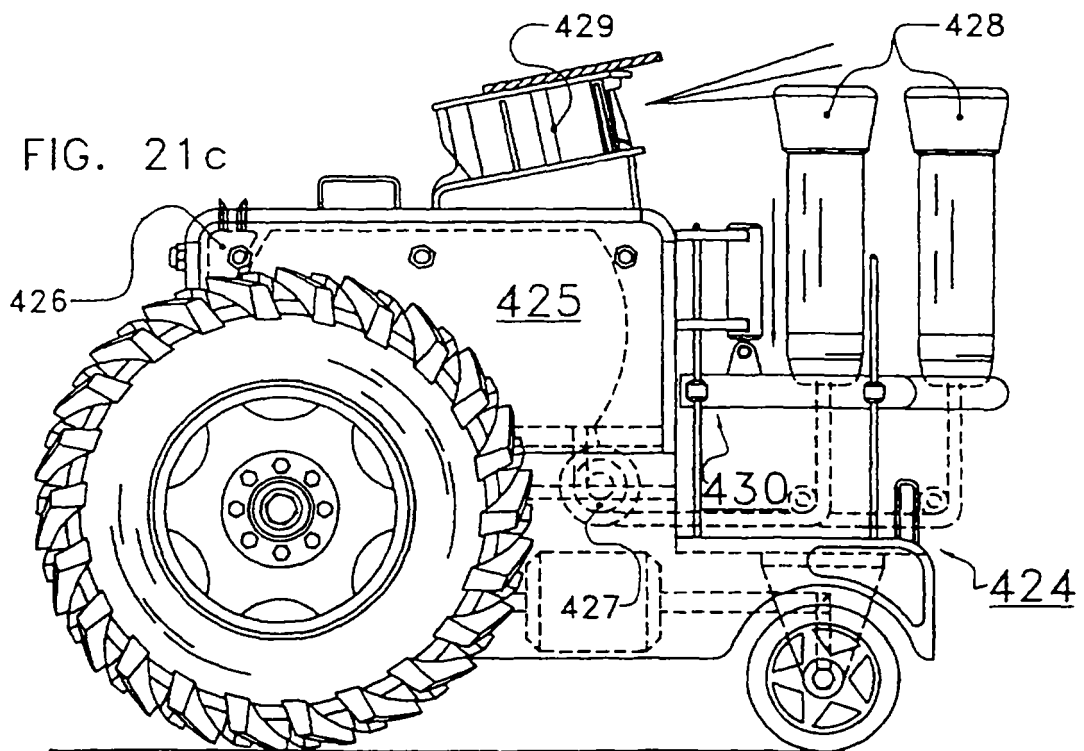
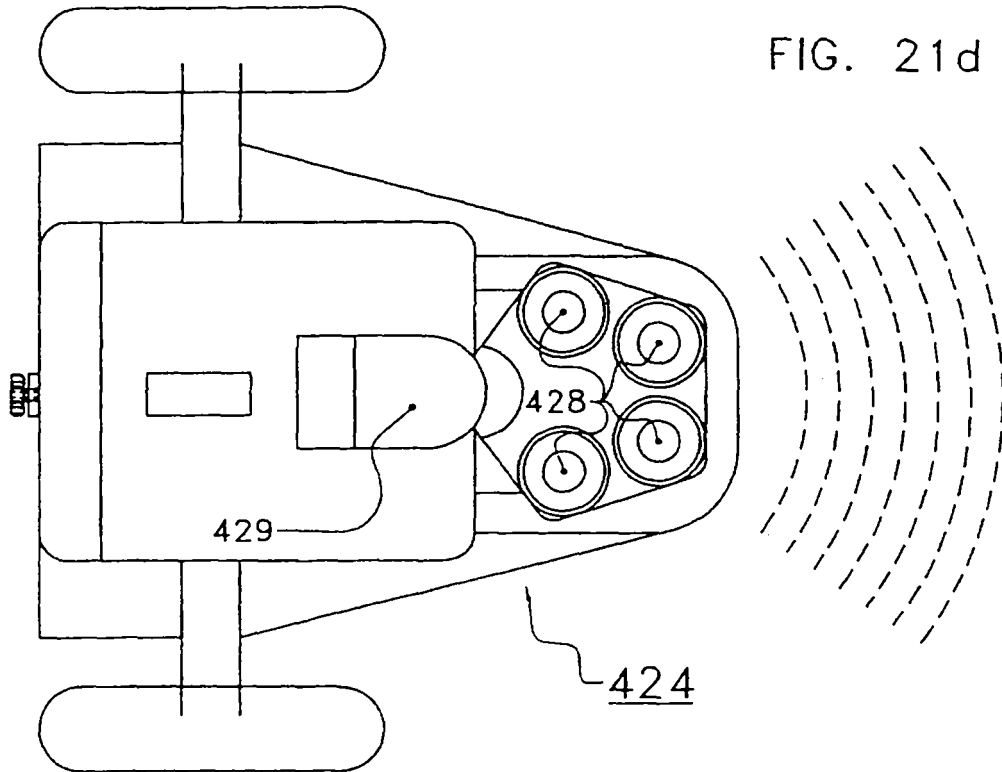


FIG. 21b



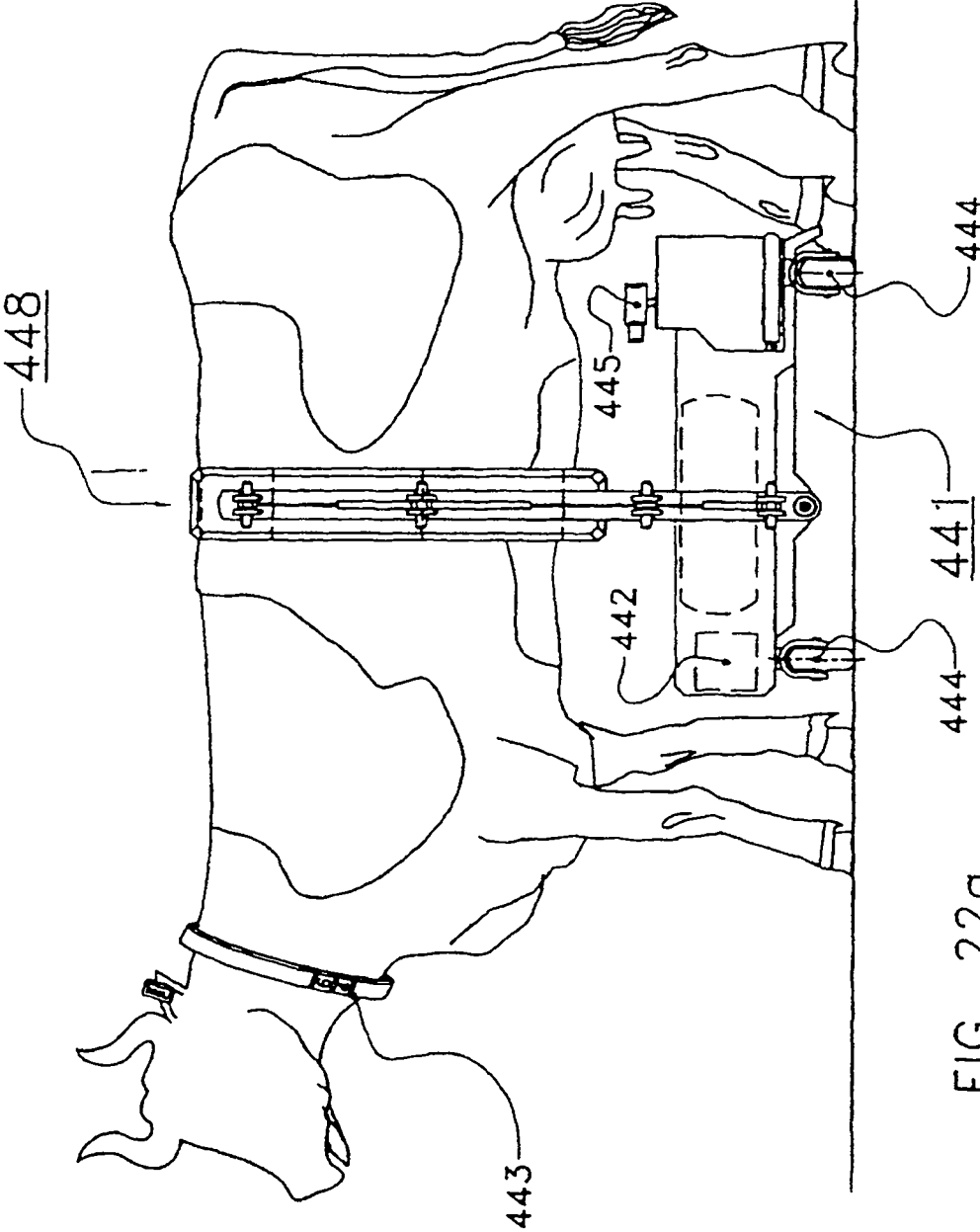


FIG. 22a

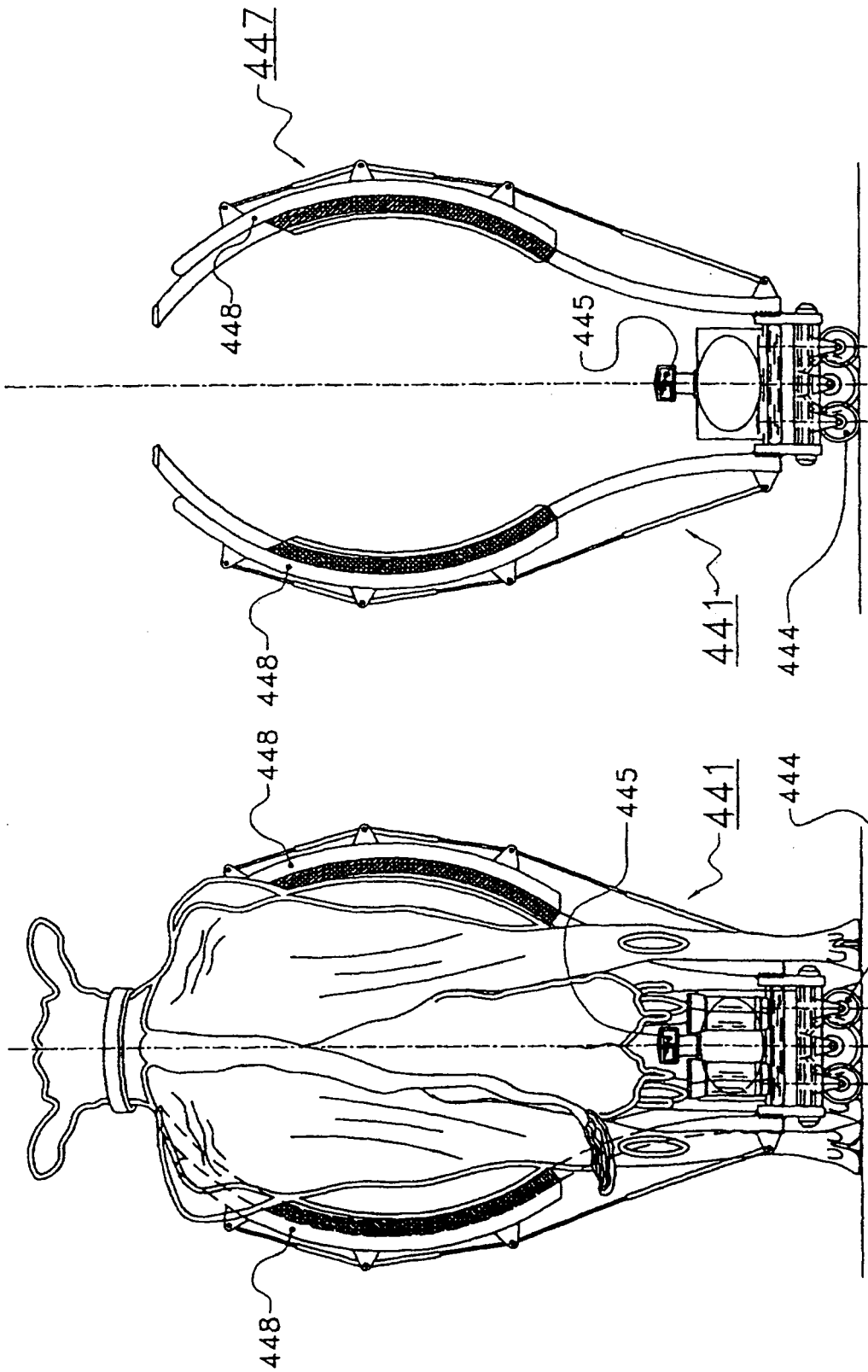


FIG. 22c

FIG. 22b

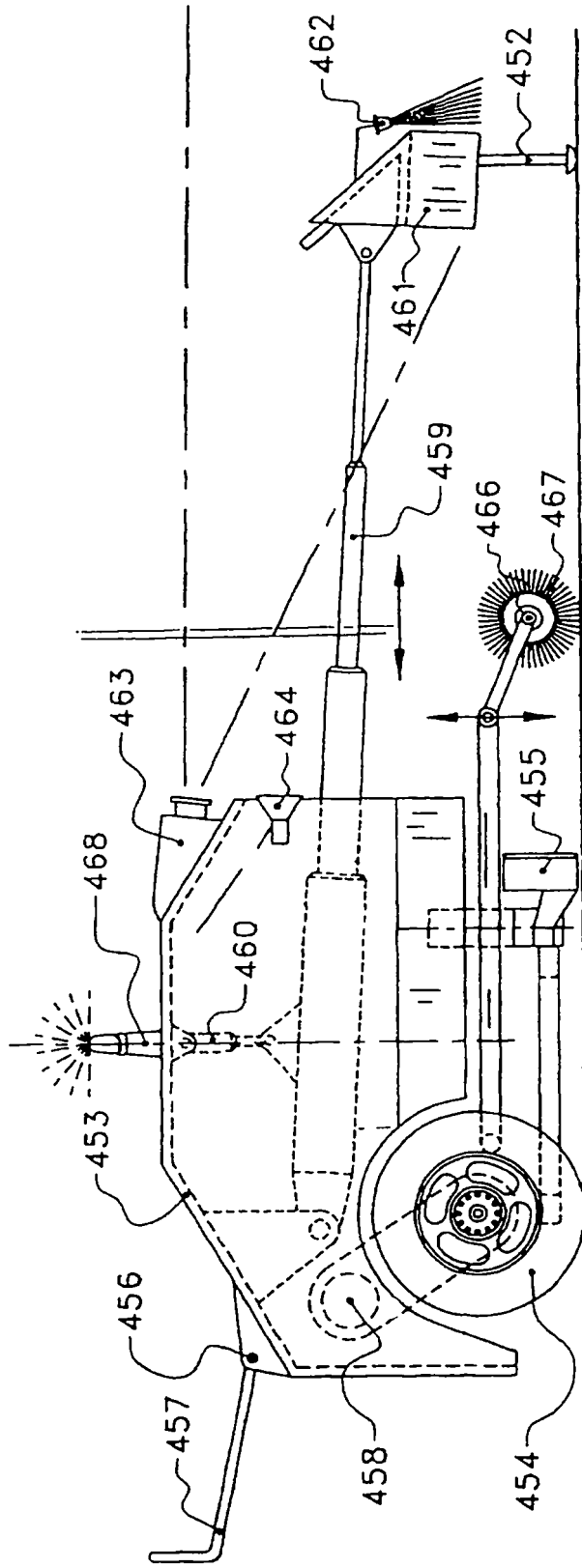


FIG. 23

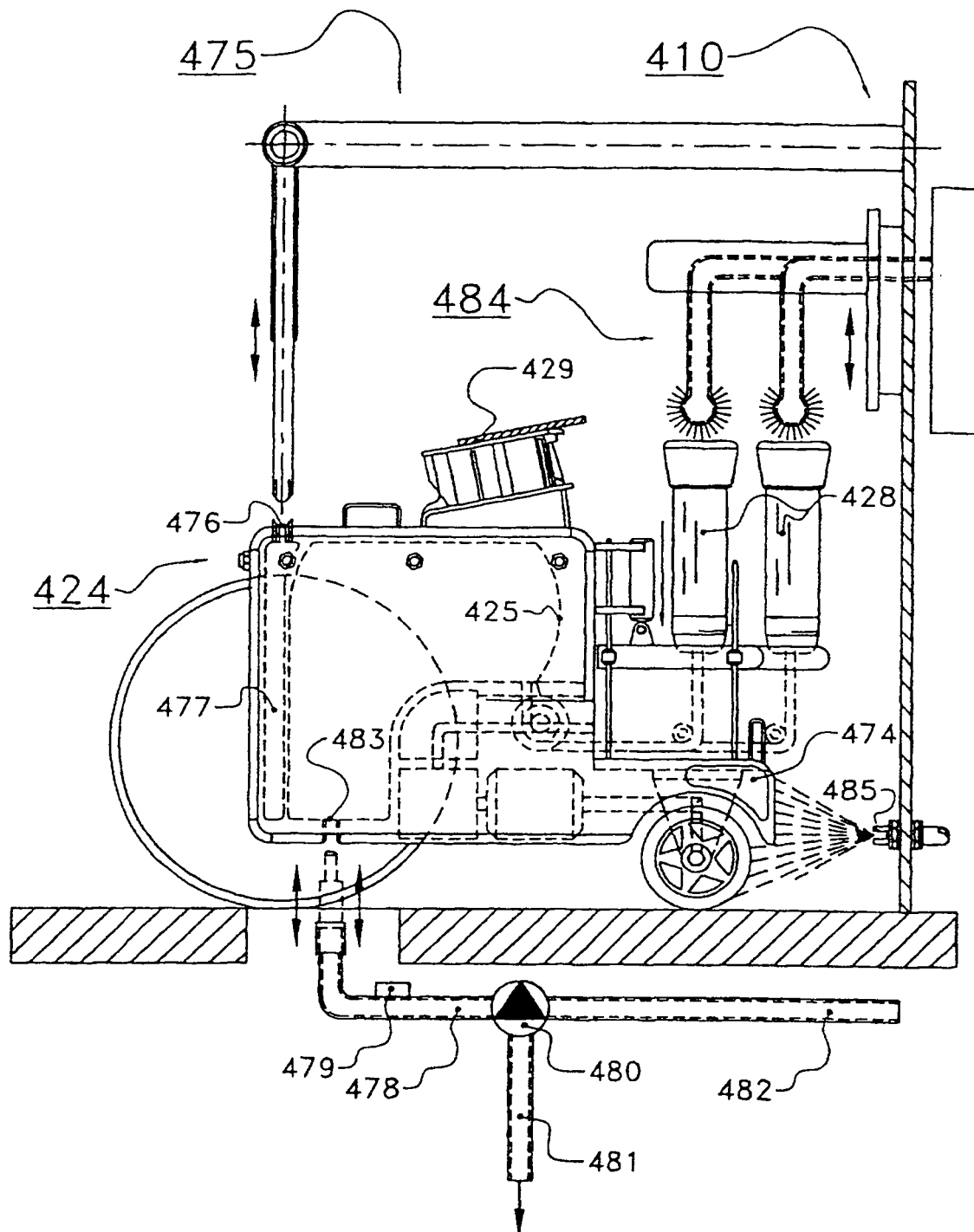


FIG. 24

