



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 339 492**

⑤1 Int. Cl.:
A01D 46/30 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **07115028 .8**

⑨6 Fecha de presentación : **27.08.2007**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1891852**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **27.02.2008**

⑤4 Título: **Procedimiento y vehículo de recogida para la recolección de cultivos que crecen en tallos.**

③0 Prioridad: **25.08.2006 DK 2006 01108**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.05.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.05.2010

⑦3 Titular/es: **EGA MATIC A.p.S.**
Hvidkjærvej 23D
5250 Odense SV, DK

⑦2 Inventor/es: **Beiskjer, Peder Zoega**

⑦4 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Procedimiento y vehículo de recogida para la recolección de cultivos que crecen en tallos.

5 **Campo de la invención**

La presente invención está dirigida a un procedimiento para la recolección de frutas y verduras, en particular frutas y verduras en ramilletes o racimos como tomates en ramillete, uvas y similares. Además, la invención también está dirigida a un vehículo de recogida, vehículo en el que hay dispuestos instrumentos para llevar a cabo de forma automática el procedimiento.

Antecedentes de la invención

Con el transcurso de los años, el cultivo de las frutas y de las verduras se ha vuelto cada vez más industrializado, de forma que se ha maximizado la producción de las plantas en relación al área/espacio que ocupa una planta y, al mismo tiempo, las condiciones de cultivo, es decir, tanto el clima como los nutrientes añadidos a la planta en la tierra, para poder crear las condiciones más favorables de crecimiento para las plantas, para aumentar la producción.

Para un número de frutas y verduras la recolección de estas verduras y frutas se ha industrializado, pero para un número de otras verduras y frutas el procedimiento de recolección se lleva a cabo mediante trabajo manual. Hay muchas razones para utilizar trabajo manual, porque las frutas/verduras se pueden recolectar de forma que es particularmente cuidadoso, de manera que no se dañen las frutas o las verduras durante el procedimiento de la recolección.

Para las verduras como los tomates en ramillete, las uvas, los pepinos, el calabacín y similares, el cultivo industrializado de estas plantas ha tenido como resultado un crecimiento muy uniforme y repetible, de forma que es posible aplicar medios automáticos a la recolección de estas verduras o frutas.

El documento US 2005/126 144 A1 da a conocer un sistema robótico de recogida de fruta utilizando medios de visión y de corte.

En la presente solicitud se hará referencia a verduras, porque la aplicación principal de la presente invención es para los tomates en ramillete, pero se contempla que se pueden utilizar el procedimiento al igual que el vehículo sin alejarse del alcance de protección según queda definido por las reivindicaciones adjuntas para otras verduras o frutas (cultivos) que exhiban las mismas características principales, es decir, un tallo sobre el que crecen las verduras o las frutas como frutas sueltas o en ramilletes, y las frutas o las verduras crecen en el tallo principal en tallos laterales.

Objetivo de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la recolección de frutas y verduras en el que se utiliza un vehículo de recogida en un procedimiento automático, de forma que se puede evitar por completo un trabajo manual y una interferencia.

Cuando se cultivan, por ejemplo, tomates en ramillete, las tomateras están dispuestas en un medio de cultivo en el que se suministra un medio fertilizante, agua y otros nutrientes en una tasa predeterminada para conseguir una producción y un crecimiento óptimos de los tomates. Normalmente, según crece la planta dentro de un invernadero, la planta estará soportada, por ejemplo, por un alambre tensor, de forma que la planta crecerá en una dirección sustancialmente vertical. Los tallos laterales que tienen la fruta se desarrollarán cerca de la parte superior de la planta, de forma que cuando se corta el ramillete de tomates del tallo lateral, es decir, por ejemplo al cortar el tallo lateral en relación al tallo principal, el tallo principal crecerá, desarrollará tres tallos laterales que solo desarrollarán hojas y a partir de entonces desarrollará un nuevo tallo lateral que tiene un ramillete de tomates. Según crece el tallo principal, es decir, el tallo se vuelve más largo desde la parte superior del tallo hasta las raíces dispuestas en el medio, se mantiene la parte superior de la planta sustancialmente a la misma altura por lo que el tallo principal desde el que los tomates ya han sido recogidos dispuesto, por ejemplo, en el suelo. Normalmente, las tomateras que desarrollan tomates en ramillete crecerán hasta una altura de 16-20 metros, pero en el cultivo industrializado de estos tomates, la mayoría de la longitud del tallo estará dispuesta en el suelo, de forma que la propia planta solo tendrá una altura de 3-4 metros.

Para otras verduras o frutas, el patrón de crecimiento puede ser distinto, pero la regularidad y el desarrollo sistemático de los tallos laterales, de las hojas y de las frutas/verduras tendrán un patrón similar o correspondiente de regularidad.

Volviendo a la cuestión del cultivo de tomates en ramillete, el medio de la planta, es decir, el medio en el que las tomateras desarrollarán sus raíces, está colocado con una distancia mutua de 30-40 cm entre cada tomatera. Las tomateras están dispuestas en largas filas en invernaderos, en los que cada fila está separada por un pasillo de acceso, de forma que el personal y los encargados puedan tener acceso a las plantas. Normalmente, todo el riego y el suministro de nutrientes, fertilizantes y similares están regulados por un sistema central y cada medio está conectado por medio de tuberías apropiadas a depósitos de los que se pueden suministrar los nutrientes, fertilizantes y agua necesarios.

Descripción de la invención

La invención se propone proporcionar un procedimiento para la recolección de frutas y verduras de forma que se pueda llevar a cabo el procedimiento de la recolección por una máquina, por lo tanto, de forma sustancialmente automática. Esto es proporcionado por un procedimiento para la recolección de frutas o verduras, en particular frutas y verduras en ramilletes o racimos como tomates en ramillete, uvas y similares. Además, la invención también está dirigida a un vehículo de recogida, vehículo en el que están dispuestos los instrumentos para llevar a cabo el procedimiento de forma automática.

Por lo tanto, la invención proporciona un procedimiento novedoso para la recolección de frutas o verduras, en particular frutas o verduras en ramilletes o racimos, como tomates en ramillete, uvas y similares, en el que el procedimiento comprende las siguientes etapas:

- a) colocar un vehículo de recogida adyacente a una planta que tiene fruta a lo largo de una fila de plantas que tienen frutas;
- b) activar un sistema de visión, de forma que el sistema de visión reconocerá la presencia de un ramillete o de un racimo de frutas o de verduras en dicha planta, y determinar si las frutas o las verduras están maduras para ser recolectadas; si el racimo o el ramillete está maduro para ser recolectado, el procedimiento prosigue a la etapa c) o de lo contrario prosigue a la siguiente planta y prosigue con la etapa a);
- c) activar un primer medio de agarre dispuesto por debajo de una estación de corte para agarrar un tallo que tiene fruta y traccionar dicho tallo ligeramente hacia el vehículo, medios de agarre que se pueden extender desde el vehículo de recogida, y medios de agarre que son amovibles en una dirección paralela a la fila de la trayectoria del vehículo;
- d) activar un segundo medio de agarre dispuesto por encima de la estación de corte, en la que dicho segundo medio de agarre tiene las mismas funcionalidades que el primer medio de agarre;
- e) ajustar el tallo en una posición sustancialmente vertical, al mover los medios primero y segundo de agarre en el plano horizontal;
- f) retirar de forma simultánea los medios primero y segundo de agarre hacia el vehículo, por lo que el tallo entra en una estación de corte, estación de corte que es cilíndrica con un eje vertical, y está dotada de una ranura vertical que permite que entre el tallo en el interior de la estación de corte, después de lo cual se cierra la ranura en la estación de corte;
- g) el segundo medio de agarre libera el tallo;
- h) si se ha desactivado el sistema de visión se vuelve a activar, y se mueve la estación de corte hacia arriba hasta que el sistema de visión detecta un tallo lateral que tiene un ramillete de frutas;
- i) se activan medios de corte en la estación de corte para cortar el tallo lateral, por lo que se separa el ramillete de frutas del tallo y se guía hasta un dispositivo de recogida;
- j) se hace avanzar la estación de corte hacia arriba a lo largo del tallo para cortar los tallos que no tienen fruta;
- k) la estación de corte abre la ranura vertical, y el medio de agarre libera el tallo de nuevo a la posición de los tallos en la fila;
- l) el vehículo de recogida avanza hasta la siguiente planta que tiene fruta.

Se puede mejorar adicionalmente el procedimiento por el hecho de que después de la etapa g) el segundo medio de agarre también libera el tallo, y además se hacen girar los segundos medios de agarre a un lado para permitir que la estación de corte se desplace hacia arriba, y porque en la etapa h) según se activa el sistema de visión los datos de entrada del sistema de visión controlan la activación y opcionalmente la dirección de desplazamiento del dispositivo de recogida.

El vehículo de recogida tiene un tamaño correspondiente a vehículos ya utilizados en el cultivo industrializado de tomates y, por lo tanto, puede desplazarse fácilmente por los pasillos entre las filas de plantas para poderse colocar en el entorno de un tallo, tallo en el que crecen las frutas o las verduras. Según avanza el vehículo a lo largo de la fila de plantas que tienen fruta, tendrá medios para reconocer que el vehículo se encuentra en la posición correcta con respecto a un tallo. Dado que el tallo está en la posición correcta con respecto al vehículo, se desactivarán los medios de agarre para engarzar y agarrar el tallo que se va a recolectar y al activar en primer lugar el medio inferior de agarre, se garantiza que el tallo que se va a recolectar será engarzado con el segundo medio de agarre. Aunque el cultivo, por ejemplo, de tomates en ramillete ha estado muy automatizado, sigue siendo un producto natural que crece en una planta y como tal no todo es lineal ni 100% constante, pero al proporcionar el medio inferior de agarre que tracciona ligeramente del tallo que se va a recolectar de la fila de los otros tallos, es posible que el segundo medio

ES 2 339 492 T3

- superior de agarre engarce y agarre el mismo tallo que el tallo inferior sin riesgo de agarrar un tallo colindante. Una vez los medios de agarre hayan engarzado firmemente el tallo, los medios de agarre se ajustarán a sí mismos de forma mutua y la ranura vertical dispuesta en la estación de corte, de forma que será posible al retirar los medios de agarre y traccionando de ese modo el tallo más hacia el vehículo de recogida colocar el tallo dentro de la estación de corte por medio de la ranura vertical. A partir de entonces, se cierra la ranura, por ejemplo, por medio de una sección girable de un cilindro que se gira en una posición en la que cubre completamente la ranura vertical, de forma que el tallo no podrá escaparse accidentalmente de la estación de corte. A partir de entonces, se libera el primer medio de agarre y se activa un sistema de visión.
- El sistema de visión funciona para determinar si hay tallos laterales o no y si estos tallos laterales tienen hojas o frutas/verduras o no. Aunque se consigue una gran regularidad mediante el cultivo de tomates en ramillete, de forma que para cada vez que haya un tallo lateral que tiene tomates en ramillete, los tres tallos por encima del tallo que tiene tomates en ramillete solo desarrollarán hojas y a partir de entonces habrá presente un nuevo tallo que esté desarrollando tomates en ramillete, es necesario verificarlo dado que la distribución de los tallos laterales puede variar. Además, el sistema de visión puede determinar si las frutas o las verduras están maduras, de forma que pueda comenzar el procedimiento de la recolección. La determinación de la madurez puede llevarse a cabo de diversas formas, como por ejemplo el reconocimiento del color, el tamaño, la forma, la luminosidad o propiedades físicas similares de la verdura o de la fruta en cuestión.
- Una vez se activa el sistema de visión, se mueve hacia arriba la estación de corte hasta que se acopla a un tallo lateral que tiene un ramillete de frutas, por ejemplo, un ramillete de tomates. Al diseñar los medios de corte en la estación de corte de forma apropiada, es posible activar a partir de entonces los medios de corte y cortar el tallo lateral por lo que se libera el ramillete de tomates del tallo. En esta etapa, se guía el ramillete de tomates en primer lugar por gravedad a lo largo de la estación de corte sobre un medio de recogida para un transporte y un tratamiento adicionales. Al mismo tiempo, la estación de corte avanza hacia arriba para cortar los siguientes tallos laterales que no tienen fruta para preparar el tallo principal para su futuro ciclo de recolección una vez se haya desarrollado y madurado un ramillete adicional de tomates.
- Dado que se han cortado estos tallos que no tienen fruta ni verdura, la estación de corte abre la ranura vertical de nuevo, por ejemplo, al girar la sección cilíndrica para abrir la ranura, de forma que cuando el medio de agarre libera el tallo, el tallo se moverá de nuevo en la fila de los otros tallos que tienen fruta o verdura. A partir de entonces, el vehículo de recogida proseguirá a las siguientes plantas en la fila de las plantas que tienen fruta/verdura y repetirá el ciclo de la recolección.
- En la práctica, el ciclo completo desde el momento en el que el vehículo llega a una planta para ser recolectada, recolectar las verduras y proseguir a la siguiente planta lleva aproximadamente 20-25 segundos.
- El sistema de visión que se utiliza con la invención será capaz de reconocer el tamaño y la forma de los tomates y, preferentemente, también el color de los tomates, porque tanto el tamaño como el color es una indicación de la madurez de los tomates. Normalmente, el cultivo de los tomates en un invernadero, en el que sustancialmente todas las circunstancias y las condiciones están predeterminadas por un operario, las verduras alcanzarán el mismo nivel de madurez en los mismos intervalos. Cuando se utiliza el procedimiento para otros cultivos, es evidente que el sistema de visión estará programado para tomar en cuenta la forma especial, el color, etc. con respecto a ese cultivo particular. Por ejemplo, cuando se recolectan pepinos, la longitud, la anchura y el color verde del pepino pueden determinar el momento apropiado de la recolección.
- La invención también proporciona el vehículo de recogida apropiado para la recolección de frutas y verduras, en particular frutas o verduras en ramilletes o racimos como tomates en ramillete, uvas y similares, en el que dicho vehículo comprende
- una estructura portadora;
 - medios primero y segundo de agarre dispuestos a una distancia mutua, en los que los medios de agarre pueden manipularse de forma independiente y con respecto a dicha estructura portadora, en los que los medios de agarre comprenden brazos amovibles para agarrar un objeto alargado en torno a su eje longitudinal;
 - una estación de corte dispuesta entre los medios de agarre, en la que dicha estación de corte comprende una ranura cerrable de entrada dispuesta sustancialmente en paralelo al eje longitudinal del objeto, y medios de corte dispuestos para cortar artículos que se proyectan sustancialmente perpendicular a dicho eje;
 - un sistema de visión dispuesto en dicha estructura portadora, de forma que el sistema de visión puede enfocar y recoger datos relacionados con objetos situados entre los dos medios de agarre;
 - un medio de control para manipular los medios de agarre, la ranura cerrable de entrada y los medios de corte, con respecto a unos datos de entrada recibidos del sistema de visión;
 - medios de recogida para recibir y transportar las frutas o las verduras recolectadas alejándolas de la estructura portadora.

En general, el vehículo de recogida comprende todos los componentes para llevar a cabo el procedimiento como se ha descrito anteriormente. De forma ventajosa, la estructura portadora puede ser un dispositivo portador estándar, por ejemplo, proporcionado por Berk, de Holanda, que se desplaza sobre raíles dispuestos entre las filas en los invernaderos. La subestructura del vehículo Berk ya es bien conocida en el ámbito de los invernaderos y, por lo tanto, el

5 vehículo de recogida conforme a la presente invención puede estar construido sobre dicha subestructura. Sin embargo, se debe mencionar en este sentido que se puede utilizar otra subestructura y también una subestructura que comprenda cintas sin fin conforme a las circunstancias.

El medio de recogida proporcionado en el vehículo para recibir y recoger las frutas o las verduras recolectadas por el vehículo de recogida debería estar adaptado para el tipo de artículos que se van a recolectar, de forma que, por ejemplo, se puedan manipular artículos frágiles como tomates con mucho cuidado, por ejemplo, al proporcionar almohadillas y medios muy blandos de recogida mientras que cuando se recolectan pepinos, calabacines y similares, verduras que son menos frágiles, se pueden proporcionar otros medios.

15 Los datos recogidos del sistema de visión se utilizan como entrada para controlar los otros medios como los medios de agarre, la acción de los distintos dispositivos de la estación de corte y los medios de recogida por medio de una unidad informática. La unidad informática está considerada una parte integral del sistema de visión, porque el tipo de sistema de visión utilizado en la invención incluirá *software* especificado para traducir la información recibida por el sistema de visión en datos de entrada dependiendo del tipo de cultivo que se vaya a recolectar, lo que puede ser

20 decidido por el usuario con respecto a los medios de agarre, la estación de corte y el medio de recogida.

En una realización ventajosa adicional, cada uno de los medios de agarre tiene la forma de un vástago, vástago en el que se proporcionan accionadores de agarre en un primer extremo en el que dichos accionadores tienen forma de miembros alargados, miembros que pueden ser movidos desde una primera posición abierta, primera posición en la que los miembros forman una V, que tiene su abertura más grande alejándose del vehículo de recogida, y una posición

25 cerrada en la que los miembros alargados han cerrado sustancialmente la V, y en la que el vástago es amovible en una primera dirección horizontal, primera dirección en la que se mueven los medios de agarre alejándose del vehículo, y en la que, además, el vástago es amovible en una segunda dirección horizontal perpendicular a dicha primera dirección horizontal, y además en la que los medios primero y segundo de agarre están dispuestos en una estructura, estructura que es amovible en una dirección vertical con respecto al vehículo.

30

Los miembros alargados que forman la V pueden tener una contracurva en la punta muy distal del miembro alargado, de forma que se hace avanzar el vástago hacia un tallo y se mueven los miembros alargados a la posición cerrada, los miembros alargados agarrarán y mantendrán el tallo en un engarce relativamente firme, de forma que se

35 pueda manipular el tallo en una posición sustancialmente vertical con respecto a la ranura vertical en la estación de corte.

En una realización alternativa, cada uno de los medios de agarre tiene la forma de un vástago, vástago en el que se proporcionan accionadores de agarre en un primer extremo en el que dichos accionadores tienen forma de miembros alargados, miembros que pueden ser movidos desde una primera posición abierta, primera posición en la que los miembros alargados están dispuestos sustancialmente paralelos a una distancia entre los miembros, y una posición

40 cerrada en la que los miembros alargados se han cerrado sustancialmente bien al girar los extremos distales de los miembros alargados entre sí, o al deslizar los miembros alargados el uno contra el otro, y en la que el vástago es amovible en una primera dirección horizontal, primera dirección en la que se mueven los medios de agarre alejándose del vehículo, y en la que además el vástago es amovible en una segunda dirección horizontal perpendicular a dicha primera dirección horizontal, y en la que, además, los medios primero y segundo de agarre están dispuestos en una estructura, estructura que es amovible en una dirección vertical con respecto al vehículo.

45

Dependiendo del tipo de mecanismo dispuesto en los medios de agarre, los accionadores de agarre pueden proporcionar, como en la presente realización, un movimiento sustancialmente lineal de los miembros alargados mientras que en la realización descrita anteriormente el movimiento de los miembros alargados será una realización más giratoria en torno a puntos de giro dispuestos próximos al extremo del vástago.

50

Una parte importante de la invención es la estación de corte, que en una realización ventajosa adicional comprende un cilindro central en la pared del cual hay dispuestos uno o más sujetadores en la que se pueden mover dichos sujetadores mediante medios de accionamiento desde una primera posición sustancialmente a nivel con la pared del cilindro hasta una segunda posición en la que los sujetadores se acoplan a un tallo presente dentro del cilindro central, en la que, además, los primeros medios de corte están dispuestos en un extremo superior de dicho cilindro central en el que dichos primeros medios de corte tienen forma de dientes que se proyectan hacia arriba, que tienen bordes

55 afilados, y en la que hay dispuesto de forma giratoria un cilindro de corte por fuera de dicho cilindro central, en la que dicho cilindro de corte comprende dientes de corte que se proyectan hacia arriba, en la que dichos dientes tienen bordes afilados, y en la que se proporcionan aberturas entre los dientes que se proyectan tanto en el cilindro central como en el cilindro de corte, y en la que los medios de accionamiento pueden girar el cilindro de corte con respecto al cilindro central, por lo que los dientes de corte se moverán desde una posición superpuesta en la que los dientes en un cilindro se solapan con los dientes en el otro cilindro, hasta una posición en la que los dientes de un cilindro, cubren sustancialmente las aberturas entre los dientes en el otro cilindro.

60

65

ES 2 339 492 T3

El funcionamiento apropiado de la estación de corte es esencial para ser capaz de proporcionar una solución completamente automática a la recolección de los cultivos como sugiere la presente invención. En particular, la forma de los dientes que se proyectan hacia fuera que tienen bordes afilados en combinación con un cilindro de corte dispuesto de forma giratoria por fuera del cilindro central, de forma que los bordes afilados de los dientes que se proyectan del cilindro central y el cilindro giratorio dispuesto por fuera del cilindro central puede crear un corte muy limpio. Este corte limpio es importante con respecto a la salud de las plantas y, además, también para mejorar las rutinas de trabajo del vehículo de recogida, porque un corte limpio y seguro garantiza que el tallo lateral ha sido cortado del tallo principal, de forma que un movimiento adicional de la estación de corte con respecto al tallo no arranca ni separa la planta. Además, los cortes no limpios, es decir, en los que hay extremos deshilachados o fibras sueltas, son mucho más propensos a enfermedades de las plantas, ataques de hongos y similares, y por lo tanto, es de interés para el cultivador cortar los tallos laterales lo más limpiamente posible.

Una vez se encuentra presente el tallo dentro del cilindro central, los sujetadores proporcionados sustancialmente a nivel con la pared interna del cilindro central se engarzan con el tallo para sujetar el tallo en una posición fija, de forma que la acción de corte como se ha descrito anteriormente tenga como resultado el corte del tallo lateral y no que se gire el tallo principal con respecto al giro del medio de corte.

En una realización ventajosa adicional de la invención, el vehículo de recogida comprende dos o más secciones de cono que están dispuestas en torno al exterior de la estación de corte, y en la que se proporcionan una o más planchas próximas a dichas secciones de cono, para transferir objetos cortados por el medio de corte desde el medio de corte hasta el medio de recogida.

Estas secciones sirven para guiar la fruta o la verdura cortada por el medio de corte como se ha descrito anteriormente alejándola de la estación de corte y sobre el medio de recogida, de forma que se pueda proporcionar una transformación suave del cultivo desde la planta al medio de recogida. Las secciones de cono pueden estar soportadas por una o más planchas dispuestas también y solapadas en parte por parte de las secciones de cono, de forma que se guía el cultivo recolectado por medio de la fuerza de la gravedad al medio de recogida.

Para abordar el tema de evitar los ataques de hongos, insectos o similares en los nuevos cortes realizados por el medio de corte de la presente invención, el vehículo de recogida está dotado, en una realización ventajosa adicional, de un pulverizador, un cepillo o una esponja próximos al extremo superior de la estación de corte en el que dicho pulverizador, cepillo o esponja se encuentra en comunicación de líquidos con un depósito, y en el que se proporcionan medios adicionales bien para dirigir la boquilla del pulverizador hacia el lugar en el que ha cortado el medio de corte sobre la planta o mover el cepillo o la esponja en contacto con el lugar en el que ha cortado el medio de corte sobre la planta.

Se proporciona el pulverizador, el cepillo o la esponja para aplicar un insecticida o un fungicida a través de la sección de corte para evitar los ataques de insectos o de hongos, y dado que la aplicación de un pesticida y/o un sellador, por ejemplo cera, se lleva a cabo inmediatamente después del corte, esto deja muy poca oportunidad para que las influencias perjudiciales tengan efecto sobre las plantas tratadas.

En aún una realización ventajosa adicional de la invención, el vehículo de recogida comprende dos cintas transportadoras dispuestas con un solapamiento, en el que hay dispuesta una primera cinta transportadora bajo la estación de corte, de forma que los artículos/objetos cortados por el medio de corte son transportados sobre el primer transportador, en el que dicho primer transportador puede ser girado en direcciones opuestas, en el que en una primera dirección se transportan los objetos hacia el segundo transportador subyacente, y en una segunda dirección se transportan hacia una posición de desecho.

El material del que está fabricada la cinta depende por completo del cultivo que va a ser recolectado. Sin embargo, al permitir que el primer transportador se pueda hacer girar en direcciones opuestas, es decir, hacia atrás y hacia delante, se puede conseguir que cuando los medios motrices que activan el giro del primer transportador están acoplados a los medios informáticos que reciben unos datos de entrada del sistema de visión, que el primer transportador pueda girar en una primera dirección cuando el sistema de visión detecta un ramillete de tomates que está siendo dispuesto en la estación de corte y gire en la dirección opuesta cuando, por ejemplo, haya presente hojas en la estación de corte. De esta forma, la primera cinta transportadora podrá transportar el cultivo en una dirección y las hojas que van a ser desechadas en una dirección opuesta y llevar a cabo de ese modo una clasificación inicial de los artículos que son cortados en el propio vehículo de recogida. Las hojas se pueden recoger en cubos o en bolsas apropiados, de forma que puedan ser desechadas fácilmente o simplemente ser dejadas en el suelo.

En aún una realización ventajosa adicional de la invención, el vehículo de recogida está dotado de uno o más sensores en el que dichos sensores pueden comprender:

- medios sensores para detectar la presencia de un tallo de una planta entre los medios de agarre;
- medios sensores para detectar el movimiento hacia arriba o el consumo de energía en conexión con el movimiento hacia arriba de la estación de corte;
- medios sensores para monitorizar el cierre de la ranura vertical en la estación de corte;

- medios sensores para detectar la presencia de un artículo en el medio de recogida.

Estos sensores generarán una salida con respecto a distintos aspectos, por ejemplo la presencia de un tallo de una planta entre los medios de agarre indicando que los medios de agarre pueden cerrarse con éxito y que hay sujeto firmemente un tallo de una planta entre medios de agarre por lo que se pueden llevar a cabo las distintas etapas del procedimiento como se ha descrito anteriormente. También se pueden proporcionar sensores para determinar y regular la energía necesaria para hacer avanzar la estación de corte en una dirección hacia fuera, de forma que se aumente la energía para esta propulsión cuando la estación de corte se acople a un tallo. En particular, cuando se engarza un tallo que tiene una fruta o una verdura, el tallo lateral será normalmente más grueso y pesado que un tallo lateral que tiene únicamente una hoja, de forma que un aumento en el consumo de la energía registrado por estos medios sensores indicará la presencia de un cultivo potencial y será capaz de ese modo de activar los medios de visión para la confirmación y la determinación del estado del cultivo. Dado que se contempla que el vehículo sea un aparato automático, la provisión de sensores que controlen y registren el funcionamiento apropiado de las diversas partes amovibles del dispositivo hará que sea posible generar mensajes de error y alarmas a un operario, de forma que un operario pueda supervisar un gran número de vehículos de recogida, porque se avisa de alarmas, de averías y similares, por ejemplo por medios inalámbricos a un ordenador central del operario en el que el operario puede entonces a su vez guardar y almacenar toda la información y en respuesta a una alarma dada buscar el vehículo que genera la alarma y paliar el problema.

En este sentido, se debe mencionar que el control de los vehículos entre las distintas filas de las plantas se puede automatizar completamente, de forma que el vehículo funcione por sí solo, por ejemplo, mediante control por radio y entrará de forma conocida en estaciones de acoplamiento para la carga de baterías y similares. De forma similar, el medio en el que crecen las tomatas u otras plantas puede estar dotado de pequeños transpondedores para indicar la presencia de una planta, de forma que la posición correcta del vehículo con respecto a cada planta por separado puede estar muy bien definida.

Descripción del dibujo

Se explicará ahora la invención con respecto al dibujo adjunto en el que

La Fig. 1 ilustra una perspectiva del vehículo de recogida,

la Fig. 2 ilustra una vista lateral del vehículo de recogida,

la Fig. 3 ilustra el vehículo de recogida durante una etapa en el procedimiento de la recolección; y

las Figuras 4 y 5 ilustran secciones de corte transversal a través del medio de corte.

Descripción detallada de la invención

En la figura 1 se ilustra un vehículo de recogida conforme a la invención. El vehículo de recogida en la presente realización está construido encima de una subestructura 2, subestructura en la que se almacena energía en forma de baterías, medios de propulsión para propulsar el vehículo a lo largo de una fila de plantas y una unidad de energía para alimentar los diversos conjuntos del vehículo que están instalados y no ilustrados. Se supone que el vehículo es un vehículo completamente autoportante que puede estar guiado por radio mediante medios inalámbricos durante su funcionamiento y que comprende medios para detectar la cantidad de energía restante en las baterías para desplazarse hasta una estación de acoplamiento en su debido momento para recargarse, después de lo cual puede continuar su procedimiento de recolección.

El vehículo 1, además de la subestructura 2, comprende una torre principal 3, torre 3 en la que están dispuestos los diversos medios para recolectar de forma automática las frutas y las verduras. Adyacente a la torre, y conectada a la misma, se encuentra el primer miembro 4 de la estructura, estructura en la que están dispuestos los medios primero y segundo 5, 6 de agarre. Los medios primero y segundo 5, 6 de agarre comprenden un vástago dentado 7 que en combinación con la rueda de engranaje dispuesta en el extremo de un motor 8 de pasos o de CC puede mover los miembros 9 de agarre hacia atrás y hacia delante con respecto a la torre principal 3. Se ilustra un tallo 10 de una planta con líneas discontinuas. Como se puede ver en la ilustración de la figura 1, el primer medio 5 de agarre ha engarzado el tallo 10, pero aún no ha cerrado sus miembros alargados 9 en torno al tallo.

Con referencia a la figura 2, se puede ver que el primer medio 5 de agarre con sus miembros alargados 9 ha engarzado y traccionado ligeramente el tallo 10 hacia la torre principal 3, de forma que el segundo medio 6 de agarre puede engarzar el tallo y los medios primero y segundo 5, 6 de agarre pueden moverse mutuamente en un plano horizontal para ajustar el tallo en una posición sustancialmente vertical, es decir, paralelo a la torre principal 3.

Con referencia de nuevo a la figura 1, se proporciona una estación 20 de corte entre los medios primero y segundo 5, 6 de agarre. Se explicará adicionalmente la estación de corte con referencia a las figuras 4 y 5.

Cuando se ha cortado una fruta o una verdura de un tallo 10, es decir, al cortar el tallo lateral en el que crece la fruta o la verdura, el cultivo se deslizará sobre las secciones 21 de cono proporcionadas en la estación de corte y en las

ES 2 339 492 T3

planchas 22 y será guiado de ese modo sobre el medio de recogida. En la presente realización, el medio de recogida comprende un primer transportador 23 y un segundo transportador 24. Se puede hacer girar el primer transportador en direcciones opuestas, de forma que se recolecte un cultivo y se transporte sobre el primer transportador 23; la dirección de giro de dicho primer transportador 23 suministrará el cultivo al segundo transportador 24 después de lo cual el segundo transportador 24 puede transportar el cultivo a una bandeja adecuada de recogida o similar. En el caso en el que el tallo lateral en el tallo principal 10 solo desarrolle hojas, se hace que gire el primer transportador 23 en la dirección opuesta, de forma que las hojas y similares sean desechadas sin entrar en el segundo transportador 24, por lo que tiene lugar una clasificación sustancial inicial en el origen de los artículos cortados.

En esta realización particular, el vehículo está dotado de planchas laterales 25, 26. Ambas planchas laterales 25, 26 están dotadas de aberturas 28 con forma de ojo de cerradura, de forma que al manipular las planchas laterales en los raíles 29, 30 y al cambiar la orientación de las planchas laterales 25, 26, por ejemplo como se ilustra en la figura 3, es posible poner la plancha lateral en una posición directamente bajo el cultivo que va a ser recolectado sin interferir con el tallo principal debido a la abertura 28 con forma de ojo de cerradura y de forma que la plancha lateral recibirá y guiará el cultivo sobre el primer medio transportador como se comprenderá más claramente a partir de la descripción con referencia a la figura 3.

Se proporciona un sistema de visión para reconocer la presencia de un racimo o de un ramillete de frutas o verduras, por ejemplo un ramillete de tomates. En la presente realización, el sistema de visión comprende una cámara 40, dos fuentes de luz de las cuales solo se muestra una, 41, al igual que reflectores 42, 43 para reflejar la luz emitida de las fuentes 41 de luz en un plano iluminado que la cámara 40 puede enfocar, de forma que los artículos en este plano iluminado de enfoque serán la fuente de entrada para la cámara 40.

También se proporciona un armario de mando en el que están montados todos los controles, interfaces, etc. en el vehículo.

En la figura 1 se ilustra una situación en la que el primer medio 5 de agarre ha engarzado y traccionado ligeramente un tallo de una fila de plantas. El segundo medio 6 de agarre se encuentra en el proceso de engarzar sus miembros alargados 9 en torno al tallo 10 de la planta. En la figura 3 se ilustra una situación en la que se ha girado el segundo medio 6 de agarre a un lado para permitir el desplazamiento hacia arriba de la estación 20 de corte para permitir que el medio de corte engarce los tallos laterales y corte de ese modo los tallos laterales del tallo 10. Además, se ha movido la chapa 26 con una abertura 28 con forma de ojo de cerradura en una posición en la que podrá recibir y soportar cualquier cultivo cortado por el medio de corte en la estación de corte. La inclinación del miembro 26 de chapa es tal que cualquier cultivo recibido por la chapa 26 será guiado sobre el primer transportador 23. La abertura 28 con forma de ojo de cerradura está proporcionada para permitir que el primer medio 5 de agarre mantenga y opere sus miembros alargados de agarre incluso cuando el miembro 26 de chapa esté siendo manipulado en la posición ilustrada en la fig. 3.

Se describirá la estación 20 de corte volviendo a las figuras 4 y 5. La estación 20 de corte está dispuesta en un brazo 50, brazo que, por medio de una zapata 51 de guía, puede moverse hacia arriba y hacia abajo en la torre principal 3 (no ilustrada). Las planchas 22 están fijadas de forma amovible en el brazo 50 por medio de soportes 52, de forma que se pueden fijar otras planchas 22 fácilmente a los soportes 52 dependiendo del tipo de cultivo que esté siendo recolectado por el vehículo 1 de recogida. Como se ha explicado anteriormente, la estación de corte comprende segmentos 21 con forma de cono que proporcionan una cubierta para el mecanismo del medio de corte. En las vistas ilustradas en las figuras 4 y 5, se ha hecho un corte en el medio de corte para ilustrar la función del medio de corte.

Los medios de corte comprenden dos cilindros dispuestos de forma concéntrica en los que un cilindro central 53 está dispuesto en conexión con el brazo 50, de forma que el cilindro 53 sea estacionario. En el cilindro central 53 hay dispuesta una ranura que coincide con la ranura vertical en la cubierta externa 54 de los medios de corte.

El cilindro 55 de corte dispuesto de forma concéntrica es capaz de girar de forma independiente del cilindro central.

Se explicarán las funciones mecánicas de la estación 20 de corte con referencia a la figura 5. El cilindro central 53 está dotado de dientes 56 que se proyectan, en el que se han afilado 57 los bordes de los dientes 56 que se proyectan.

El cilindro 58 de corte también está dotado de dientes 59 que se proyectan que tienen la misma forma general que los dientes 56 proporcionados en el cilindro central 53. Los dientes 56 están separados por aberturas 60, de forma que según se superponen los dientes 56 del cilindro central 53 a los dientes 59 del cilindro 58 de corte las aberturas están libres, de forma que un tallo lateral de una planta puede entrar en este espacio entre los dientes 56. Al activar las ruedas 61 de engranaje que se acoplan a los dientes proporcionados en el lado interno del cilindro 58 de corte, se gira el cilindro 58 de corte con respecto al cilindro central 53 por lo que los dientes 59 que se proyectan del cilindro 58 de corte cerrarán las aberturas 60 entre los dientes 56 proporcionados en el cilindro central 53. Debido a los bordes afilados 57 proporcionados tanto en los dientes 56 del cilindro central 53 como en el cilindro 58 de corte, se llevará a cabo un corte limpio de un tallo lateral colocado en la abertura 60.

Antes de girar el cilindro 58 de corte con respecto al cilindro central 53, se pueden activar los medios internos 62, 63 de sujeción para engarzar de forma firme el tallo de la planta que se va a recolectar. El sujetador 62 es sustancialmente a nivel con la pared interna del cilindro central 53 y puede girar con respecto a la pared, de forma que el extremo del

ES 2 339 492 T3

sujetador 62 se acopla al tallo de una planta colocado dentro del cilindro central 53. Asimismo, se puede forzar a los sujetadores 63 engarzados con el tallo para sujetar el tallo y centralizar dicho tallo con respecto al cilindro central.

5 La invención ha sido desarrollada y explicada con vista a la recolección de tomates en ramillete de forma automática, pero pruebas con otros cultivos que crecen en tallos laterales de un tallo principal también han demostrado ser factibles con un vehículo de recogida como se ha descrito anteriormente. Para acomodar distintos tamaños de tallos y de tallos laterales, la estación de corte y en particular los cilindros 53, 58 central y de corte y sus dientes 56, 59 que se proyectan estarán dimensionados para el cultivo real que es deseable que recolecte.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Un procedimiento para la recolección de frutas o verduras, en particular frutas o verduras en ramilletes o racimos, como tomates en ramillete, uvas y similares, en el que el procedimiento comprende las siguientes etapas:

- a) colocar un vehículo de recogida adyacente a una planta que tiene fruta a lo largo de una fila de plantas que tienen fruta;
- 10 b) activar un sistema de visión, de forma que el sistema de visión reconocerá la presencia de un ramillete o de un racimo de frutas o verduras en dicha planta, y determinar si las frutas o verduras están maduras para ser recolectadas; si el racimo o el ramillete está maduro para ser recolectado el procedimiento prosigue a la etapa c) o, de lo contrario, prosigue a la siguiente planta y prosigue a la etapa a);
- 15 c) activar un primer medio de agarre dispuesto debajo de una estación de corte para agarrar un tallo que tiene fruta y traccionar dicho tallo ligeramente hacia el vehículo, medios de agarre que se pueden hacer extender desde el vehículo de recogida, y medios de agarre que son amovibles en una dirección paralela a la fila del desplazamiento del vehículo;
- 20 d) activar un segundo medio de agarre dispuesto por encima de la estación de corte, en el que dicho segundo medio de agarre tiene las mismas funcionalidades que el primer medio de agarre;
- e) ajustar el tallo en una posición sustancialmente vertical, al mover los medios primero y segundo de agarre en el plano horizontal;
- 25 f) retirar de forma simultánea los medios primero y segundo de agarre hacia el vehículo, por lo que el tallo entra en una estación de corte, estación de corte que es cilíndrica con un eje vertical, y está dotada de una ranura vertical que permite que el tallo entre en el interior de la estación de corte, después de lo cual se cierra la ranura en la estación de corte;
- 30 g) el segundo medio de agarre libera el tallo;
- h) si se ha desactivado el sistema de visión, se vuelve a activar, y se mueve la estación de corte hacia arriba hasta que el sistema de visión detecta un tallo lateral que tiene un ramillete de frutos;
- 35 i) se activan medios de corte en la estación de corte para cortar el tallo lateral, por lo que se separa del tallo el ramillete de frutos y se guía sobre un dispositivo de recogida;
- j) se hace avanzar la estación de corte hacia arriba a lo largo del tallo para cortar los tallos que no tienen fruta;
- 40 k) la estación de corte abre la ranura vertical, y los medios de agarre liberan el tallo de nuevo a la posición del tallo en la fila;
- l) el vehículo de recogida avanza hasta la siguiente planta que tiene fruta.

45 2. Un procedimiento conforme a la reivindicación 1, en el que después de la etapa f) el segundo medio de agarre también libera el tallo, y, además, se gira el segundo medio de agarre a un lado para permitir que la estación de corte se desplace hacia arriba, y que, en la etapa g), según se activa el sistema de visión, los datos de entrada del sistema de visión controlan la activación y opcionalmente la dirección del desplazamiento del dispositivo de recogida.

50 3. Un vehículo de recogida, adecuado para la recolección de frutas o verduras, en particular frutas o verduras en ramilletes o racimos como tomates en ramillete, uvas y similares en el que dicho vehículo comprende

- una estructura portante;
- 55 - medios primero y segundo de agarre dispuestos a una distancia mutua, en lo que se pueden manipular los medios de agarre de forma independiente y con respecto a dicha estructura portante, en el que los medios de agarre comprenden brazos amovibles para agarrar un objeto alargado en torno a su eje longitudinal;
- 60 - una estación de corte dispuesta entre los medios de agarre en la que dicha estación de corte comprende una ranura cerrable de entrada dispuesta sustancialmente en paralelo al eje longitudinal del objeto, y medios de corte dispuestos para cortar artículos que se proyectan sustancialmente perpendiculares a dicho eje;
- un sistema de visión dispuesto en dicha estructura portante, de forma que el sistema de visión puede enfocar y recoger datos relacionados con los objetos situados entre los dos medios de agarre;
- 65 - un medio de control para manipular los medios de agarre, la ranura cerrable de entrada y los medios de corte, en respuesta a datos de entrada recibidos del sistema de visión;

ES 2 339 492 T3

- un medio de recogida para recibir y transportar las frutas o las verduras recolectadas alejándolas de la estructura portante.

4. Un vehículo de recogida conforme a la reivindicación 3, en el que cada uno de los medios de agarre tiene forma de vástago, vástago en el que se proporcionan accionadores de agarre en un primer extremo, en el que dichos accionadores tienen forma de miembros alargados, miembros que se pueden mover desde una primera posición abierta, primera posición en la que los miembros alargados forman una V, teniendo su mayor abertura alejándose del vehículo de recogida, y una posición cerrada en la que los miembros alargados han cerrado sustancialmente la V, y en el que el vástago es amovible en una primera dirección horizontal, primera dirección en la que se mueven los medios de agarre alejándose del vehículo, y en el que además el vástago es amovible en una segunda dirección horizontal perpendicular a dicha primera dirección horizontal, y además en el que los medios primero y segundo de agarre están dispuestos en una estructura, estructura que es amovible en una dirección vertical con respecto al vehículo.

5. Un vehículo de recogida conforme a la reivindicación 3, en el que cada uno de los medios de agarre tiene forma de vástago, vástago en el cual se proporcionan accionadores de agarre en un primer extremo en el que dichos accionadores tienen forma de miembros alargados, miembros que pueden ser movidos desde una primera posición abierta, primera posición en la que los miembros alargados están dispuestos sustancialmente paralelos a una distancia entre los miembros, y una posición cerrada en la que los miembros alargados se han cerrado sustancialmente, bien al girar los extremos distales de los miembros alargados entre sí, o bien al deslizar los miembros alargados uno contra el otro, y en el que el vástago es amovible en una primera dirección horizontal, primera dirección en la que se mueven los medios de agarre alejándolos del vehículo, y en el que además el vástago es amovible en una segunda dirección horizontal perpendicular a dicha primera dirección horizontal, y además en el que los medios primero y segundo de agarre están dispuestos en una estructura, estructura que es amovible en una dirección vertical con respecto al vehículo.

6. Un vehículo de recogida conforme a la reivindicación 3, en el que la estación de corte comprende un cilindro central en la pared del cual hay dispuestos uno o más sujetadores en el que se pueden mover dichos sujetadores mediante medios de accionamiento desde una primera posición sustancialmente a nivel con la pared del cilindro hasta una segunda posición en la que los sujetadores engarzan un tallo presente dentro del cilindro central, en el que además los primeros medios de corte están dispuestos en un extremo superior de dicho cilindro central, en el que dichos primeros miembros de corte tienen forma de dientes que se proyectan hacia arriba, que tienen bordes afilados, y en el que un cilindro de corte está dispuesto de forma giratoria en el exterior de dicho cilindro central, en el que dicho cilindro de corte comprende dientes de corte que se proyectan hacia arriba, en el que dichos dientes tienen bordes afilados, y en el que se proporcionan aberturas entre los dientes que se proyectan tanto en el cilindro central como en el cilindro de corte, y en el que los medios de accionamiento pueden hacer girar el cilindro de corte con respecto al cilindro central, por lo que los dientes de corte se moverán desde una posición superpuesta en la que los dientes en un cilindro solapan los dientes en el otro cilindro, hasta una posición en la que los dientes de un cilindro cubren sustancialmente las aberturas entre los dientes en el otro cilindro.

7. Un vehículo de recogida conforme a la reivindicación 3 o 6, en el que hay dispuestas dos o más secciones de cono en torno al exterior de la estación de corte, y en el que se proporcionan una o más planchas próximas a dichas secciones de cono, para transferir objetos cortados por los medios de corte desde los medios de corte hasta los medios de recogida.

8. Un vehículo de recogida conforme a la reivindicación 3, en el que se proporciona un pulverizador, un cepillo o una esponja próximos al extremo superior de la estación de corte en el que dicho pulverizador, cepillo o esponja se encuentra en comunicación de líquidos con un depósito, y en el que se proporcionan medios adicionales bien para dirigir la boquilla del pulverizador hacia el lugar en el que los medios de corte han cortado la planta o para mover el cepillo o la esponja en contacto con el lugar en el que los medios de corte han cortado la planta.

9. Un vehículo de recogida conforme a cualquier reivindicación precedente, en el que el vehículo comprende dos cintas transportadoras dispuestas con un solapamiento en el que hay dispuesta una primera cinta transportadora bajo la estación de corte, de forma que se transportan los artículos/objetos cortados por los medios de corte sobre el primer transportador, en el que se puede hacer girar dicho primer transportador en direcciones opuestas en las que, en una primera dirección se transportan los objetos hacia el segundo transportador subyacente, y en una segunda dirección se transportan hacia una posición de desecho.

10. Un vehículo de recogida conforme a la reivindicación 3, en el que se proporcionan uno o más sensores en el que dichos sensores pueden comprender:

- medios sensores para detectar la presencia de un tallo de una planta entre los medios de agarre;
- medios sensores para detectar el movimiento hacia arriba o el consumo de energía en conexión con el movimiento hacia arriba de la estación de corte;
- medios sensores para monitorizar el cierre de la ranura vertical en la estación de corte;
- medios sensores para detectar la presencia de un artículo en los medios de recogida.

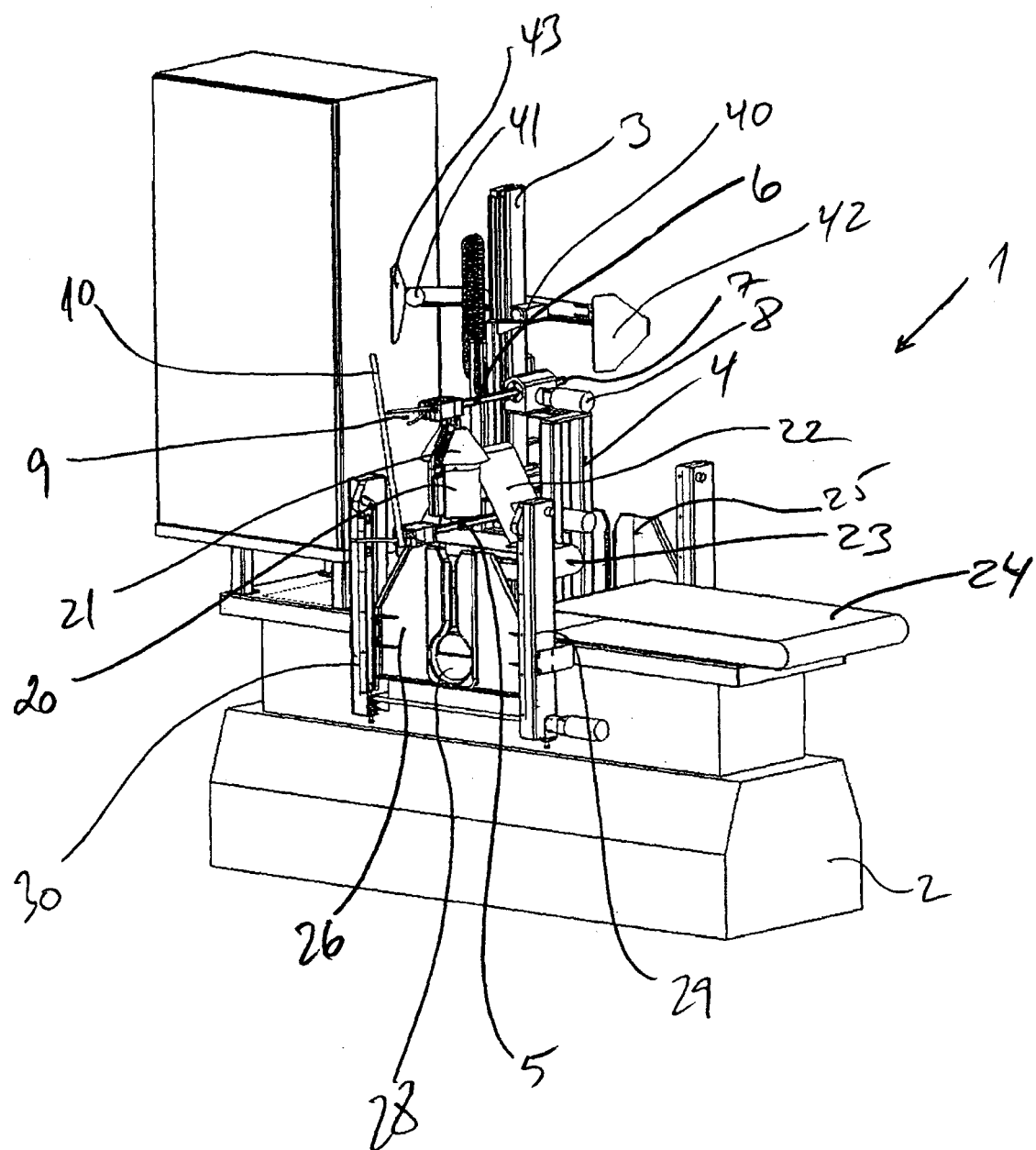


Fig 1

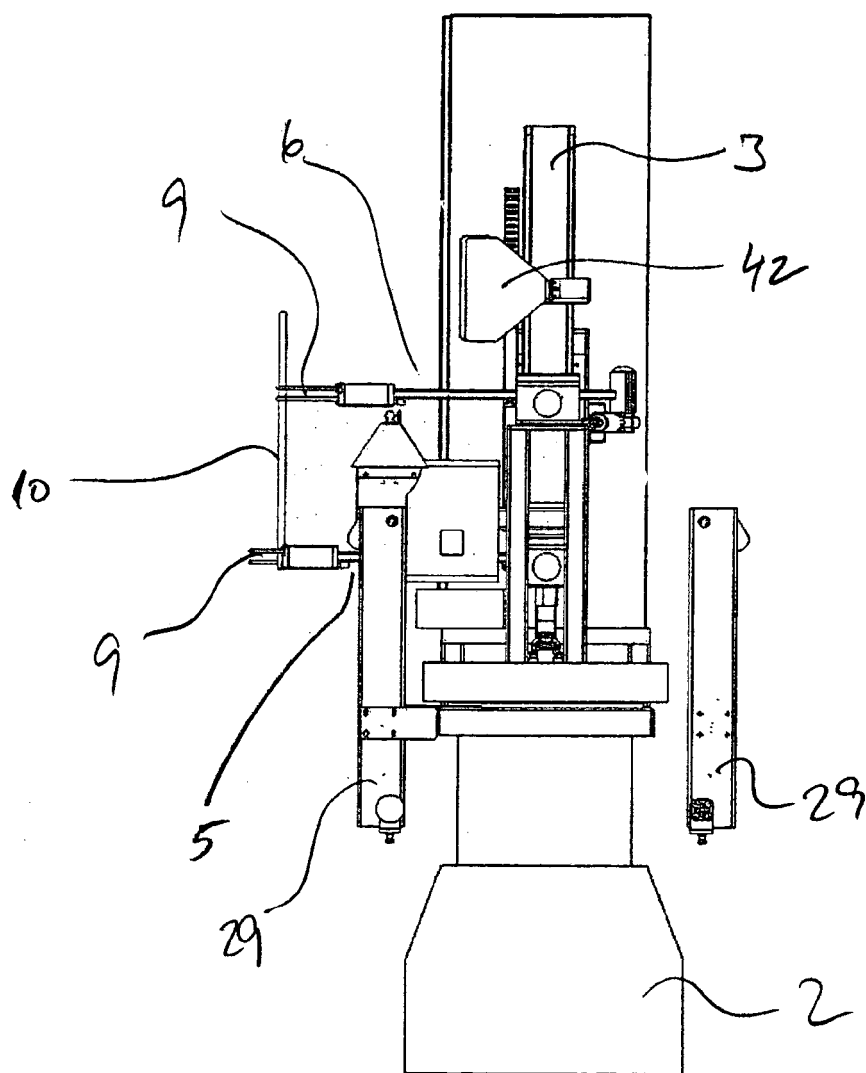


Fig 2

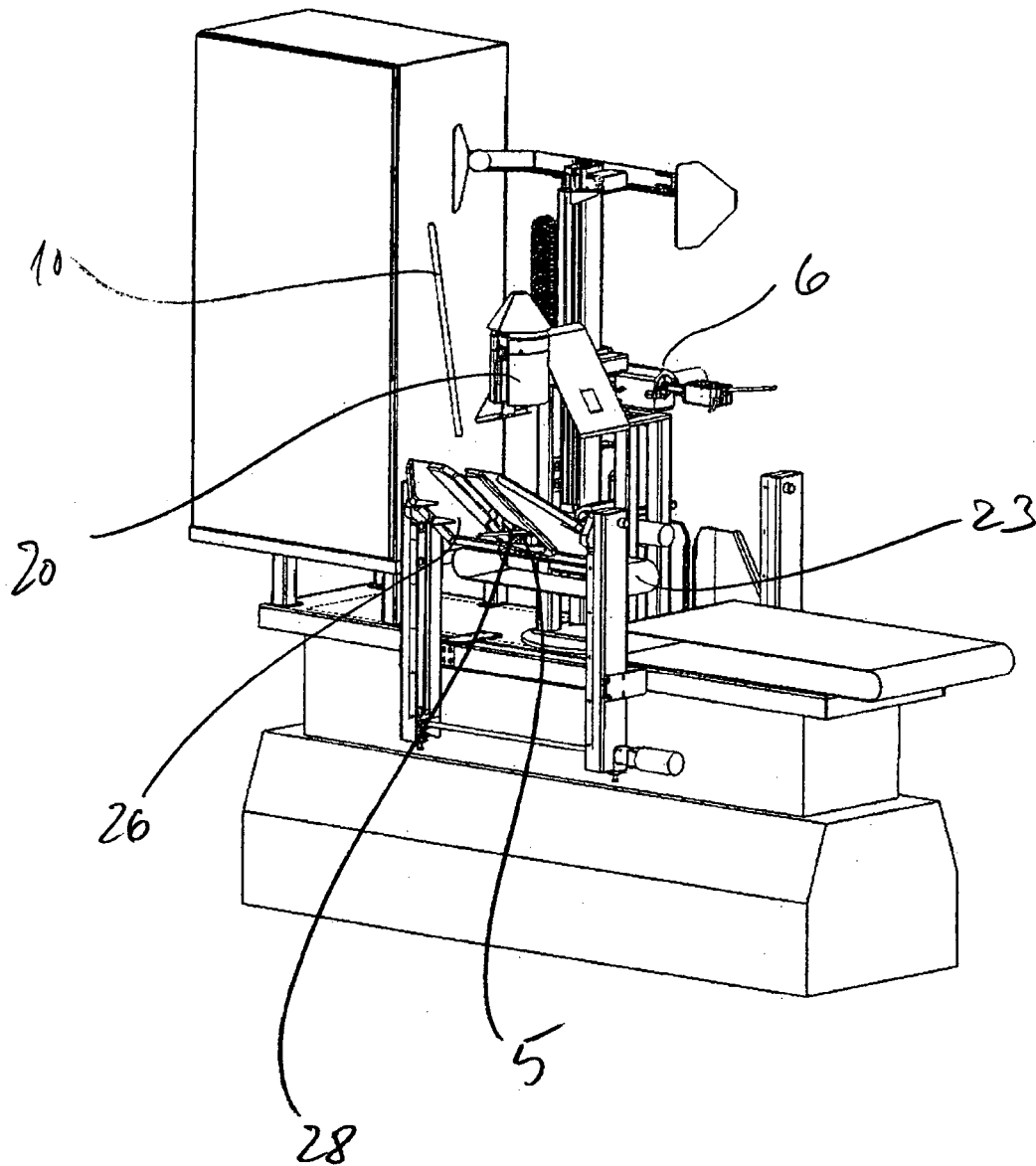


Fig 3

