



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 314 211**

51 Int. Cl.:

B01F 7/24 (2006.01)

B01F 13/10 (2006.01)

B01F 15/00 (2006.01)

A01K 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03734049 .4**

96 Fecha de presentación : **04.06.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1513606**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2005**

54

Título: **Mezcladora vertical para un dispositivo mezclador de forraje.**

30

Prioridad: **04.06.2002 US 385628 P**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2009

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2009

73

Titular/es: **Kuhn North America, Inc.**
1501 West 7th Avenue
Brodhead, Wisconsin 53520, US

72

Inventor/es: **Albright, Christopher y**
Osterhaus, Tim

74

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 314 211 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

Mezcladora vertical para un dispositivo mezclador de forraje.

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a espirales para mezcladoras agrícolas, específicamente mezcladoras de alimentos del tipo vertical con múltiples espirales según el preámbulo de la reivindicación 1.

Antecedentes de la invención

15 Las mezcladoras agrícolas se utilizan para mezclar materiales destinados a la alimentación tales como heno, forraje u otros nutrientes que incluyen suplementos y granos para la alimentación animal. A continuación, dichos materiales para la alimentación se descargan y se utilizan como alimento en ganadería, como en ganado bovino y vacas lecheras. En ocasiones, la mezcla de dichos materiales de alimentación incluye depositar una bala de heno redonda o cuadrada entera en la mezcladora. Seguidamente, dicha mezcladora corta y procesa la bala en la consistencia deseada antes y durante el mezclado de los otros nutrientes alimentarios.

20 En las mezcladoras conocidas existe una pluralidad de configuraciones diferentes que incluyen espirales horizontales, disposiciones del tipo de bobina, y espirales verticales. En las mezcladoras del tipo de espiral vertical, tales como las conocidas a partir de la solicitud de patente US 2002/0021 618 A1, los diseños de espirales generalmente son similares. La espiral generalmente consiste en un núcleo central en un eje vertical, con el álabe de espiral helicoidal enrollado alrededor de dicho núcleo. El álabe de espiral presenta una apariencia general cónica, y es más ancho en su base y más estrecho por su parte superior. El álabe también puede consistir en una serie de paletas dispuestas en un patrón en espiral. Se añaden cuchillas al álabe para ayudar a cortar y procesar los materiales de alimentación. El borde ancho delantero del álabe en la parte inferior de la mezcladora está concebido para que se desplace cerca del suelo plano de la mezcladora, recogiendo o despegando el material subiéndolo hacia el álabe. A menudo, se añade una barra endurecida (por ejemplo una hoja niveladora) al borde delantero con el fin de incrementar la durabilidad de la espiral.

35 Además del borde delantero en la base de la espiral, las espirales en ocasiones incluyen barras adicionales, palas, o secciones de álabe alrededor de la base. Dichas palas, a veces denominadas "golpeadores" ayudan a mover el material que se está mezclando, forzando dicho material en una dirección en concreto. Un golpeador generalmente consiste en una barra o placa relativamente plana, más baja en su borde frontal que en su borde posterior, y se puede montar sola o en combinación con el álabe. La cantidad, el tamaño, así como la orientación de los golpeadores varían dependiendo del tipo de materiales, el tipo de acción mezcladora, la velocidad de mezclado o el consumo de potencia deseado. Dichos golpeadores también en ocasiones utilizan una barra endurecida en su borde delantero para incrementar la durabilidad de la espiral.

45 El principio general de una mezcladora de espiral vertical es recoger materiales en el borde delantero de la sección del álabe, donde se eleva hacia arriba, deslizándose sobre las secciones de álabe, hasta el borde de salida del álabe superior. Cuando el material de alimentación se lleva hacia arriba mediante el álabe de espiral, se crea un vacío entre el álabe de espiral y la pared lateral de la mezcladora. El material de la parte superior cae hacia abajo en dicho vacío, provocando una acción de ebullición continua del material del interior de la mezcladora.

50 Una parte del material de alimentación recogido inicialmente en el álabe inferior simplemente fluye por encima y fuera de la parte posterior de la sección de álabe inferior. Este material permanece estacionario en el suelo de la mezcladora hasta que el borde delantero hace una revolución completa. Si uno o más golpeadores están dispuestos alrededor de la base de la espiral, el material se recoge una pluralidad de veces en cada revolución de la espiral. Dado que los golpeadores no alimentan directamente en el álabe, el efecto de dichos bordes de recogida adicionales es elevar y mover momentáneamente el material en un paso giratorio alrededor de la espiral.

55 Los fabricantes de mezcladoras verticales han descubierto que cambiando el tamaño, el ángulo y la cantidad de golpeadores, éstos pueden afectar de forma importante las prestaciones de las espirales durante el mezclado. Por ejemplo, los golpeadores adicionales en la base del álabe de espiral generalmente incrementan la acción giratoria de los materiales, y hacen disminuir la acción de elevación del álabe. Disponiendo los golpeadores en un ángulo que empuje el material hacia el centro del álabe, se incrementa la acción elevadora de dicho álabe, pero entonces se reduce la acción giratoria. Los golpeadores adicionales, más grandes y con más ángulo típicamente incrementan la potencia requerida para el mezclado, pero pueden reducir el tiempo total para completarlo. El uso de golpeadores adicionales también tiende a ayudar de forma eficiente durante la descarga, creando una acción más giratoria o de recogida hacia la puerta de descarga.

65 En las mezcladoras verticales conocidas que prevén por lo menos dos espirales, la configuración de cada una de dichas espirales es idéntica. De este modo, las espirales típicamente se concebían en una solución de compromiso entre la eficiencia de mezclado, la eficiencia de descarga y la potencia. Una desventaja de tener espirales idénticas en la misma mezcladora es que se limita la interacción de los materiales de alimentación entre las espirales. En ocasiones

ES 2 314 211 T3

se observa, por ejemplo, que los materiales dispuestos en la zona de espiral frontal permanecen en frente de la cámara de mezclado, mientras que los materiales en la zona de la espiral posterior permanecen en la parte posterior.

5 Otra desventaja derivada de tener espirales idénticas en la misma mezcladora es que la espiral más próxima a la abertura de descarga no se puede regular para un vaciado más rápido sin afectar las prestaciones de la/s otra/s espiral/es. Dicho de otro modo, una espiral mejorada para mezclar el alimento no es el mejor diseño para descargarlo.

10 Otra desventaja derivada de tener espirales idénticas es que dichas espirales deberían girar a la misma velocidad para obtener un rendimiento de mezclado óptimo. Algunos sistemas de accionamiento podrían favorecer dos velocidades giratorias distintas si se pudiese hacer que las espirales funcionasen a distintas velocidades.

15 Otra desventaja derivada de tener espirales idénticas es que la dirección de giro de las espirales debe ser la misma. Algunos sistemas de accionamiento, como una transición por engranajes, favorecería el giro de las espirales en direcciones opuestas.

Otra desventaja derivada de tener espirales idénticas es que se puede producir una acción de balanceo de la mezcladora cuando el alimento se desplaza en un movimiento predecible. Esto tiene lugar incluso cuando se hacen girar las espirales idénticas en desfase entre sí. El balanceo representa una desventaja debido a que se aplican tensiones adicionales al marco y a los elementos de encajado, sumadas a una potencial pérdida de control mientras se remolca la mezcladora.

20 Otra desventaja de las espirales idénticas es que la acción de balanceo creada provoca imprecisiones en los sistemas de pesado utilizados para medir el peso de los materiales alimentados. Las medidas precisas de las cantidades de los alimentos mezclados y descargados son críticas para la salud y la producción tanto de ganado vacuno como de vacas lecheras.

25 Los documentos DE 19829867 A1 y NL C2 1006275 describen máquinas para preparar alimento para ganado que comprenden espirales, estando por lo menos una de las mismas equipada con unos medios de accionamiento con el fin de mejorar el llenado de la cámara de mezclado. Dichos medios de accionamiento se accionan cuando la espiral se acciona en su giro, de modo que se mueven entre una posición activa en la que se extienden hacia la parte exterior y una posición de descanso en la que se encuentran dispuestas en el interior del diámetro de la espiral.

30 El documento WO 03/103821A describe una mezcladora con una o varias espirales. En el caso de que haya varias espirales, éstas son idénticas y presentan la misma acción de trabajo.

35 El documento WO 03/030632A describe una mezcladora con una pluralidad de espirales construidas del mismo modo, pero que pueden presentar un tamaño diferente. Se hará referencia adicional al documento DE 29801088 A1.

40 Sumario de la invención

De acuerdo con lo que precede, un objetivo de la presente invención es proporcionar una mezcladora vertical con por lo menos dos espirales, que solucione los problemas asociados con los dispositivos conocidos utilizados para mezclar materiales de alimentación. Además, dependiendo de la forma de realización de la invención, se pueden conseguir una o más de las capacidades siguientes:

45 proporcionar una mezcladora con una interacción mejorada de los materiales de alimentación entre las espirales;

50 proporcionar una mezcladora en la que la espiral más próxima a la abertura de descarga se pueda regular para mejorar la acción de descarga sin afectar las prestaciones de mezclado de la/s otra/s espiral/es;

55 proporcionar una mezcladora en la que las espirales puedan girar a diferentes velocidades sin sacrificar las prestaciones de mezclado;

proporcionar una mezcladora en la que las espirales puedan girar en diferentes direcciones sin sacrificar las prestaciones de mezclado;

proporcionar una mezcladora en la que se reduzca la acción de balanceo creada por el movimiento de alimentación en un movimiento predecible; y

60 proporcionar una mezcladora en la que el sistema de pesado sea más estable gracias a la reducción de la acción de balanceo.

65 De acuerdo con la presente invención, una mezcladora del tipo vertical comprende por lo menos dos espirales diferentes que proporcionan una acción de mezclado mejorada y hacen que el alimento se eleve y se desplace en una dirección de giro. Con este objetivo, un aparato mezclador de alimentos vertical del tipo descrito anteriormente está caracterizado por las medidas de la reivindicación 1.

ES 2 314 211 T3

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras ventajas de la invención se pondrán de manifiesto y se comprenderán más fácilmente a partir de la descripción detallada de las formas de realización a título de ejemplo de la invención, consideradas conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de una mezcladora de alimentos vertical;

la Figura 2 es una vista superior de la mezcladora vertical que se muestra en la Figura 1;

la Figura 3 es una vista lateral de la mezcladora vertical que se muestra en la Figura 1;

la Figura 4 es una vista en perspectiva de la espiral de la mezcladora vertical que se muestra en las Figuras 1, 2 y 3; y

la Figura 5 es una vista en perspectiva del golpeador que se muestra en la Figura 4.

Descripción detallada de los dibujos

Haciendo referencia a los dibujos, una mezcladora de alimentos vertical está designada en general con el número de referencia 10. Dicha mezcladora incluye un suelo 12, una pared lateral 13, y un extremo superior abierto 16. La mezcladora se monta en un marco 18 que comprende unas ruedas 20. Un apéndice 22 que se extiende del marco 18 está adaptado para su enganche a un tractor u otro vehículo tractor. La pared lateral 14 incluye una abertura de descarga 24 con una puerta de descarga 26 que se puede mover entre las posiciones abierta y cerrada mediante un cilindro hidráulico 28. Un canal de descarga 30 se extiende hacia afuera adyacente a la abertura de descarga 24.

El suelo 12 y la pared lateral 14 definen una cámara de mezclado 32. Se monta una primera espiral 34 de manera que pueda girar en la cámara de mezclado 32, que comprende un primer núcleo 36 dispuesto de manera vertical. La cámara de mezclado 32 comprende por lo menos una segunda espiral 34a que comprende un segundo núcleo 36a dispuesto verticalmente. El primer núcleo 36 y la primera espiral 34 giran alrededor de un primer eje de rotación 37 sustancialmente vertical. El segundo núcleo 36a y la segunda espiral 34a giran alrededor de un segundo eje de rotación 37a sustancialmente vertical. El álabe helicoidal 38 se fija al núcleo 36 y se dispone coaxial con respecto al mismo, y un álabe helicoidal adicional 38a se fija al segundo núcleo 36a y se dispone coaxial con respecto al mismo. Se conecta de forma operativa una línea de accionamiento 40 para hacer girar las espirales 34 y 34a a la toma de fuerza (TDF) del tractor. La pared lateral 14 es ovalada u oblonga en el borde superior de la mezcladora 10, tal como se muestra en la Figura 2. De este modo, un lado 14a de la pared lateral 14 se encuentra más próximo a las espirales 34 y 34a que un extremo 14b de la pared lateral 14. El diseño de la cámara de mezclado 32, así como otras características de la presente invención, se puede, pero no está limitado a, aplicar de forma similar al componente correspondiente de la espiral vertical Verti-Maxx de Kuhn-knight Inc.

Tal como se puede apreciar en la Figura 4, el álabe helicoidal 38 está provisto de un borde delantero 42 y de un borde de salida 44. El borde delantero 42 se encuentra adyacente al suelo 12 durante el funcionamiento normal. El álabe helicoidal 38 también está provisto de un borde interior 46 que está fijado al núcleo 36, y de un borde exterior 48. Dicho borde exterior 48 a menudo está provisto de cuchillas 49 acopladas, lo que facilita el corte de los materiales dispuestos en el interior de la cámara de mezclado 32. La espiral 34 gira en una dirección de giro 50 alrededor del eje de rotación 37.

El borde delantero 42 del álabe helicoidal 38 está provisto de un borde interior 52 y de un borde exterior 54. Dicho borde interior 52 del borde delantero 42 es adyacente al núcleo 36, y normalmente es paralelo con respecto a la línea radial 56 que se extiende desde el eje de rotación 37. El borde exterior 54 del borde delantero 42 es adyacente al borde interior 52, y presenta un ángulo adelantado con respecto al borde interior 52 en la dirección de giro 50.

El álabe helicoidal 38a está provisto de un borde delantero 42a y de un borde de salida 44a. El borde delantero 42a es adyacente al suelo 12 durante el funcionamiento normal. El álabe helicoidal 38a también está provisto de un borde interior 46a que está fijado al núcleo 36a, y de un borde exterior 48a. Dicho borde exterior 48a a menudo está provisto de cuchillas 49 acopladas, lo que facilita el corte de los materiales dispuestos en el interior de la cámara de mezclado 32. La espiral 34a gira en una dirección de giro 50a alrededor del eje de rotación 37a.

El borde delantero 42a del álabe helicoidal 38a está provisto de un borde interior 52a y un borde exterior 54a. Dicho borde interior 52a del borde delantero 42a es adyacente al núcleo 36a y normalmente es paralelo a una línea radial 56a que se extiende desde el eje de rotación 37a. El borde exterior 54a del borde delantero 42a es adyacente al borde interior 52a y se encuentra a un ángulo adelantado con respecto al borde interior 52a en la dirección de giro 50a.

Una barra niveladora realizada en acero endurecido o resistente a la abrasión en ocasiones se suelda o se fija mediante tornillos a los bordes delanteros 42 y 42a para incrementar la durabilidad de dichos bordes delanteros 42 y 42a. Se acopla una barra niveladora interior 58 al borde interior 52 del borde delantero 42, y se acopla una barra niveladora exterior 58a al borde exterior 54 del borde delantero 42. Una barra niveladora adicional 58c se acopla al

ES 2 314 211 T3

borde interior 52a del borde delantero 42a, y una barra niveladora exterior adicional 58d se acopla al borde exterior 54a del borde delantero 42a.

5 Un golpeador 60 está provisto de una parte interior 62 y una parte exterior 64. La parte interior 62 es adyacente al primer núcleo 36. El golpeador 60 está provisto asimismo de una parte delantera 66 y de una parte de salida 68. En ocasiones se suelda o se fija mediante tornillos una barra niveladora biselada 70 a la parte delantera 66 del golpeador 60, con el fin de incrementar la durabilidad de la parte delantera 66.

10 Un golpeador adicional 60a está provisto de una parte interior adicional 62a y una parte exterior adicional 64a. Dicha parte interior adicional 62a es adyacente al núcleo 36. El golpeador adicional 60a también está provisto de una parte delantera adicional 66a y de una parte de salida adicional 68a. En ocasiones se suelda o se fija mediante tornillos una barra niveladora biselada adicional 70a a la parte delantera adicional 66a del golpeador adicional 60a, con el fin de incrementar la durabilidad de la parte delantera adicional 66a.

15 La primera espiral 34 incluye el borde delantero 42, la parte delantera 66 y la parte delantera adicional 66a, que comprende una pluralidad de bordes frontales 72, 72a y 72b.

Funcionamiento

20 En funcionamiento, se añade el heno u otros forrajes de tallo largo en la forma de grandes balas redondas o cuadradas en la cámara mezcladora 32 mientras giran las espirales 34 y 34a. Las cuchillas 49 en las espirales 34 y 34a cooperan con la pared lateral 14 para cortar el heno suelto en trozos más cortos para la alimentación de ganado. A continuación se añaden materiales de alimentación adicionales que incluyen granos, forraje, así como otros suplementos alimenticios a la cámara de mezclado 32, y se mezclan con el heno. Debido a la forma oblonga de la cámara de
25 mezclado 32, el heno y los otros materiales para la alimentación tienden a desplazarse hacia abajo en los extremos 14b de la pared lateral 14 y a desplazarse hacia arriba adyacentes a los extremos opuestos 14a de la cámara de mezclado 32. Este flujo hacia arriba y hacia abajo del heno y otro material para la alimentación, junto con el giro de las espirales 34 y 34a proporciona una acción de mezclado minucioso. Durante esta acción de mezclado, se cierra la puerta de descarga 26, de manera que no se descargue material para alimentación a través de la abertura de descarga 24.

30 A medida que gira la segunda espiral 34a, una parte del material que se está mezclando se recoge mediante el borde delantero 42a y se lleva hacia el borde interior 52a y hacia arriba en dirección al borde de salida 44a, mientras que una parte del alimento flota sobre el álabe 38a y retorna al suelo 12. El material depositado en el suelo 12 permanece estacionario hasta que se vuelve a recoger por medio del borde delantero 42a.

35 A medida que la primera espiral 34 gira, una parte del material que se está mezclando se recoge del mismo modo mediante el borde delantero 42 hacia el borde interior 52 y hacia arriba en dirección al borde de salida 44, mientras que una parte del alimento flota sobre el álabe 38 y vuelve al suelo 12. Sin embargo, el golpeador 60 y el golpeador adicional 60a recogen el material antes de que el borde delantero 42 lleve a cabo una revolución completa, haciendo
40 que el alimento se eleve y se dirija en una dirección de giro 50. De este modo, la pluralidad de bordes frontales 72, 72a y 72b cooperan para forzar el material de alimentación de una manera diferente al borde delantero sencillo 42a de la segunda espiral 34a.

45 Cuando finaliza la operación de mezclado, se acciona el cilindro hidráulico 28 para abrir la puerta 26, de modo que se puedan descargar los materiales de alimentación al exterior de la abertura de descarga 24. El giro 50 y 50a de las espirales 34 y 34a en combinación con la fuerza centrífuga ayuda a empujar los materiales de alimentación al exterior de la abertura de descarga 24 y en el canal de descarga 30 para suministrar al comedero o la cuba (que no se muestran) de alimentación de ganado. La velocidad de las espirales giratorias 34 y 34a normalmente es de aproximadamente 24 a 45 revoluciones por minuto, pero se puede incrementar al final de la carga para descargar el material de alimentación
50 de manera más eficiente.

De acuerdo con lo que precede, la mezcladora vertical comprende por lo menos dos espirales, que no son idénticas. Estas espirales diferentes proporcionan una interacción mejorada de los materiales de alimentación que fluyen alrededor y entre dichas espirales. Además, esta característica permite la regulación de los diseños de las espirales
55 individuales, con el fin de mejorar la acción de descarga sin comprometer el rendimiento de mezclado en general. Las espirales también se pueden concebir de manera que giren a distintas velocidades, para mejorar el movimiento del material y la eficiencia de descarga, típicamente con la espiral de descarga girando más rápido. Las espirales se pueden concebir asimismo de manera que giren en direcciones diferentes, para mejorar el movimiento del material en el interior de la mezcladora. Las espirales diferentes también ayudan a reducir la acción de balanceo provocada por
60 las espirales idénticas, y proporcionan un sistema de pesado más estable para el pesado de los materiales que se van a mezclar.

A pesar de que las formas de realización ilustradas muestran las espirales centradas entre las paredes laterales, las espirales no necesitan estar tan alineadas. Las espirales se pueden situar en extremos opuestos de una línea central de
65 las paredes laterales sin apartarse por ello del alcance de la presente invención.

La cantidad de espirales verticales tampoco está limitada a las dos espirales ilustradas. Se pueden utilizar asimismo tres o más espirales. En una configuración así, las por lo menos tres espirales pueden ser o colineales o no colineales.

REIVINDICACIONES

1. Aparato mezclador de alimentos vertical, que comprende:

5 un marco (18);

una cámara de mezclado (32) provista de un suelo (12) y de una pared lateral (14);

10 una primera espiral (34) y una segunda espiral (34a) montadas en el interior de la cámara de mezclado (32), comprendiendo cada una de dichas primera y segunda espirales (34, 34a):

un núcleo (36, 36a);

15 un álabe helicoidal (38, 38a) fijado a dicho núcleo (36, 36a) y dispuesto coaxialmente con respecto al mismo;

presentando dicho álabe helicoidal (38, 38a) un borde delantero (42, 42a);

20 pudiendo dichos álabes (34, 34a) girar alrededor de un eje de rotación sustancialmente vertical (37, 37a);

estando dicha primera espiral (34) separada de dicha segunda espiral (34a);

dicha primera espiral (34) comprende un golpeador (60, 60a);

25 dicho golpeador (60, 60a) comprende una parte delantera (66, 66a);

dicho borde delantero (42) y dicha parte delantera (66, 66a) definen una pluralidad de bordes frontales (72, 72a, 72b);

30 **caracterizado** porque la cantidad de bordes frontales (72, 72a, 72b) de dicha primera espiral (34) es superior a la cantidad de bordes frontales de la segunda espiral (34a).

35 2. Mezcladora de alimentos según la reivindicación 1, **caracterizada** porque comprende un sistema de accionamiento configurado para accionar dichas primera y segunda espirales (34 y 34a) a través de dicho suelo (12).

3. Mezcladora de alimentos según la reivindicación 1, **caracterizada** porque comprende unos medios de accionamiento para accionar dichas primera y segunda espirales (34 y 34a) a través de dicho suelo (12).

40 4. Mezcladora de alimentos según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicha primera espiral (34) comprende por lo menos dos golpeadores (60, 60a) presentando cada uno de los mismos una parte delantera (66, 66a) que define un borde frontal (72, 72a).

45 5. Mezcladora de alimentos según la reivindicación 1, **caracterizada** porque

dicha primera espiral (34) comprende un primer álabe helicoidal (38);

50 dicha segunda espiral (34a) comprende un segundo álabe helicoidal (38a); y

dichos primer y segundo álabes helicoidales (38, 38a) son diferentes.

55 6. Mezcladora de alimentos según la reivindicación 1, **caracterizada** porque

dicha primera espiral (34) comprende un primer conjunto de cuchillas (49);

dicha segunda espiral (34a) comprende un segundo conjunto de cuchillas (49);

60 la cantidad de cuchillas (49) incluidas en el primer y el segundo conjuntos (34 y 34a) son diferentes entre sí.

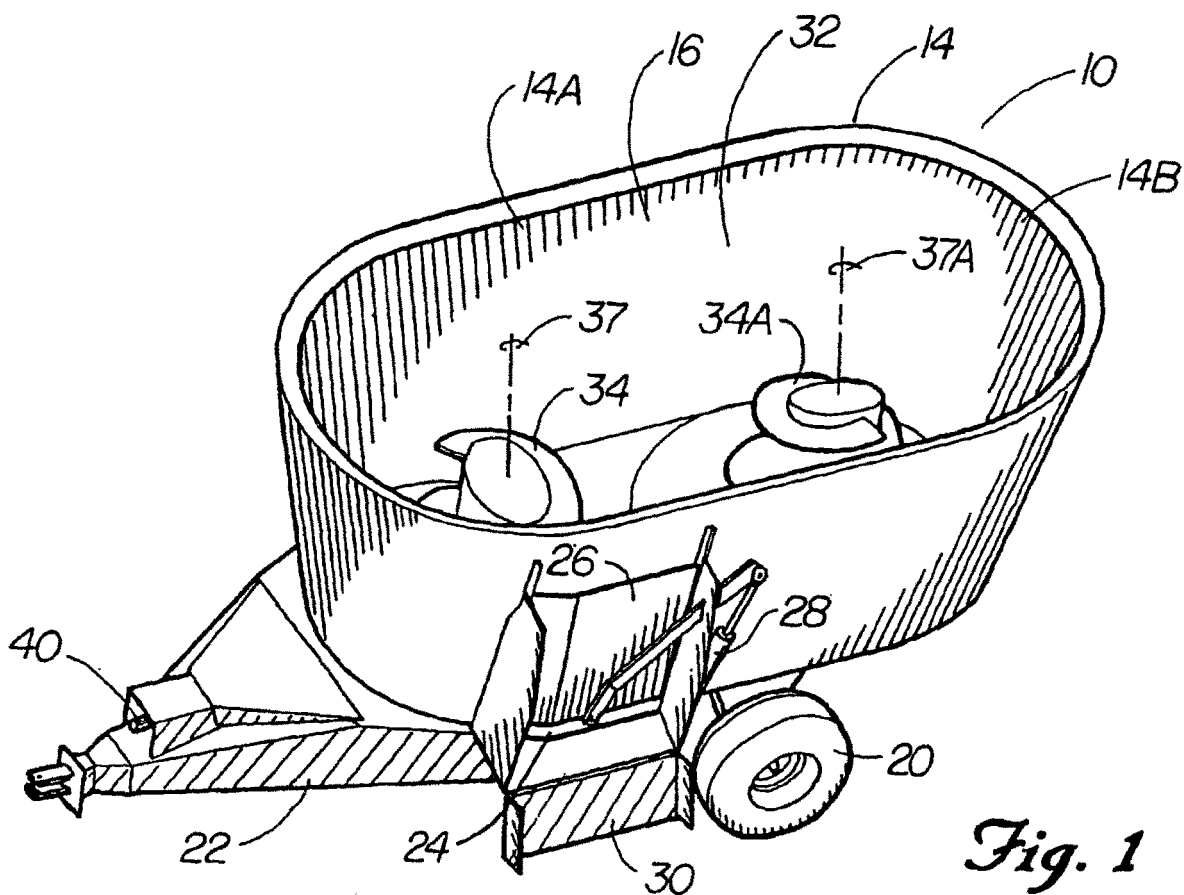


Fig. 1

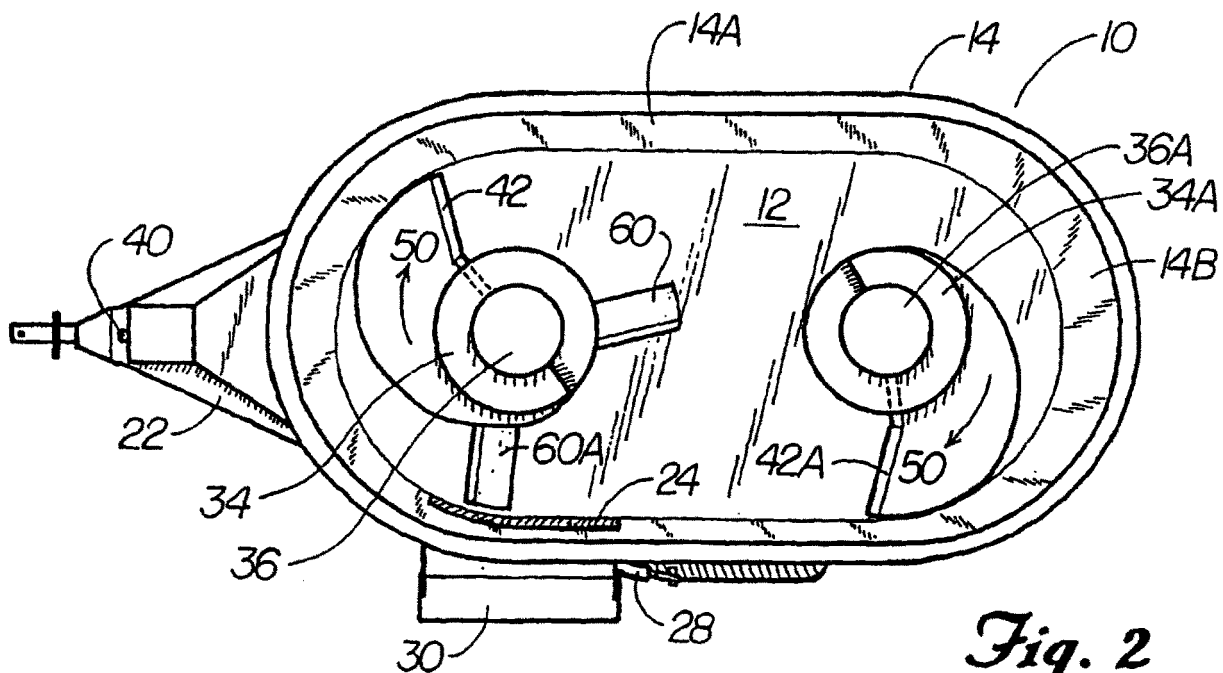
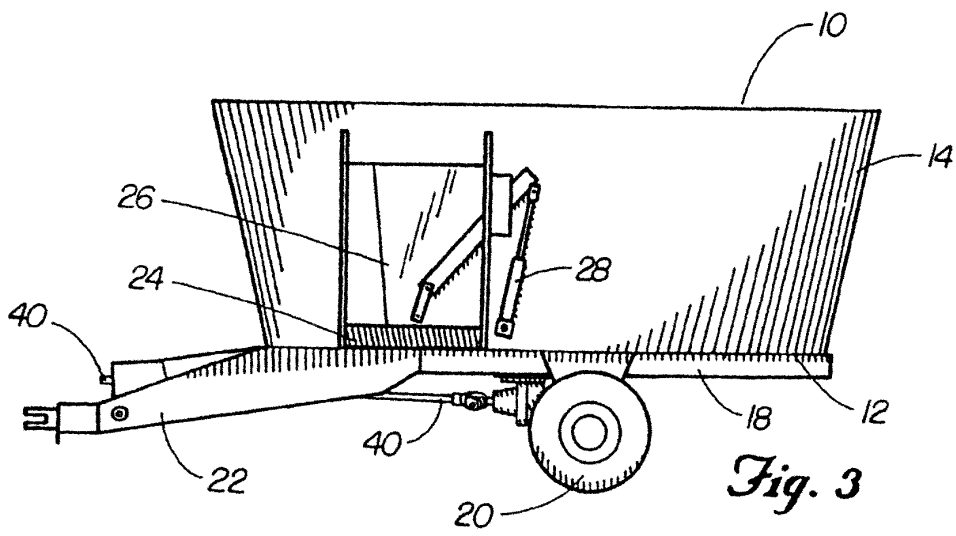


Fig. 2



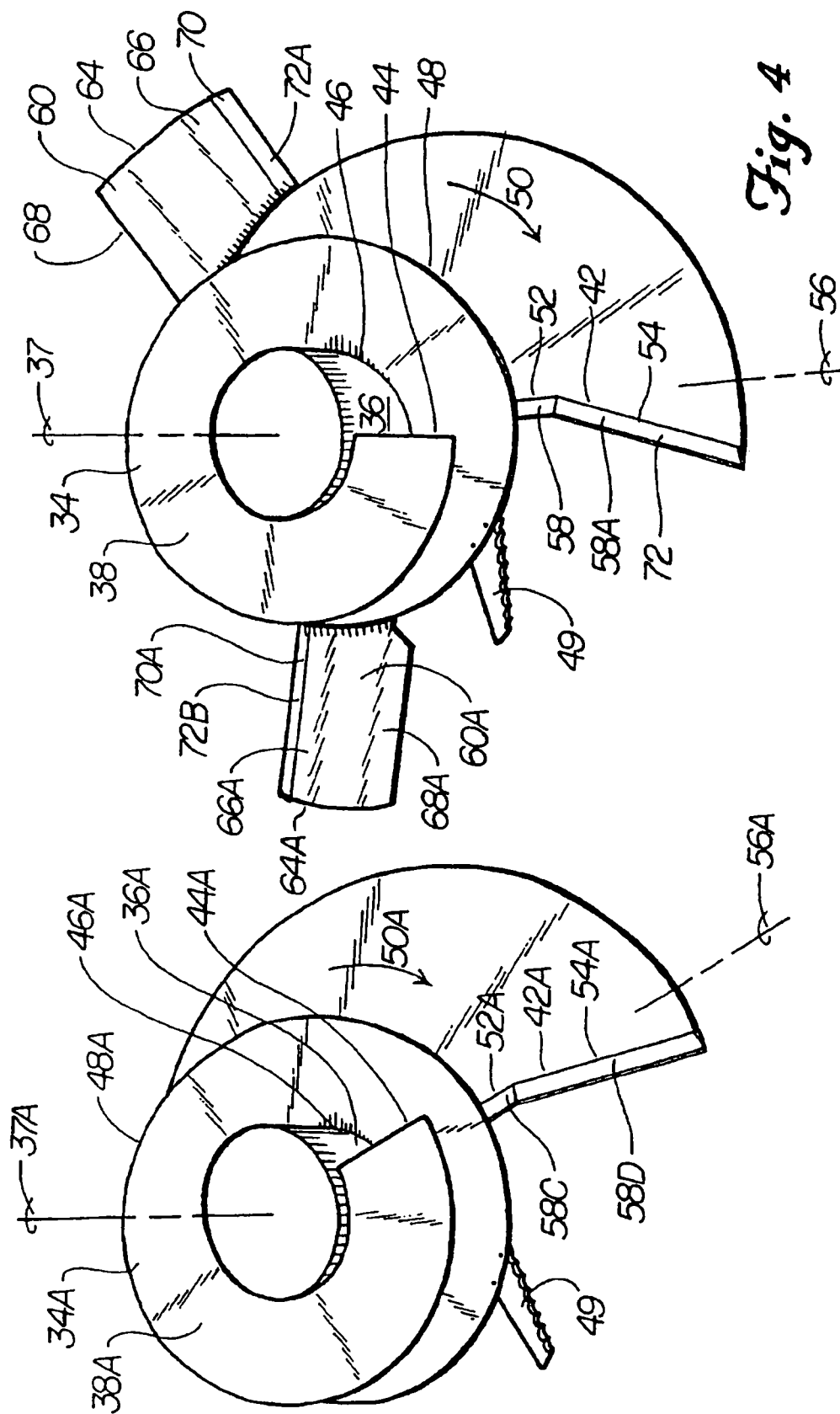


Fig. 4

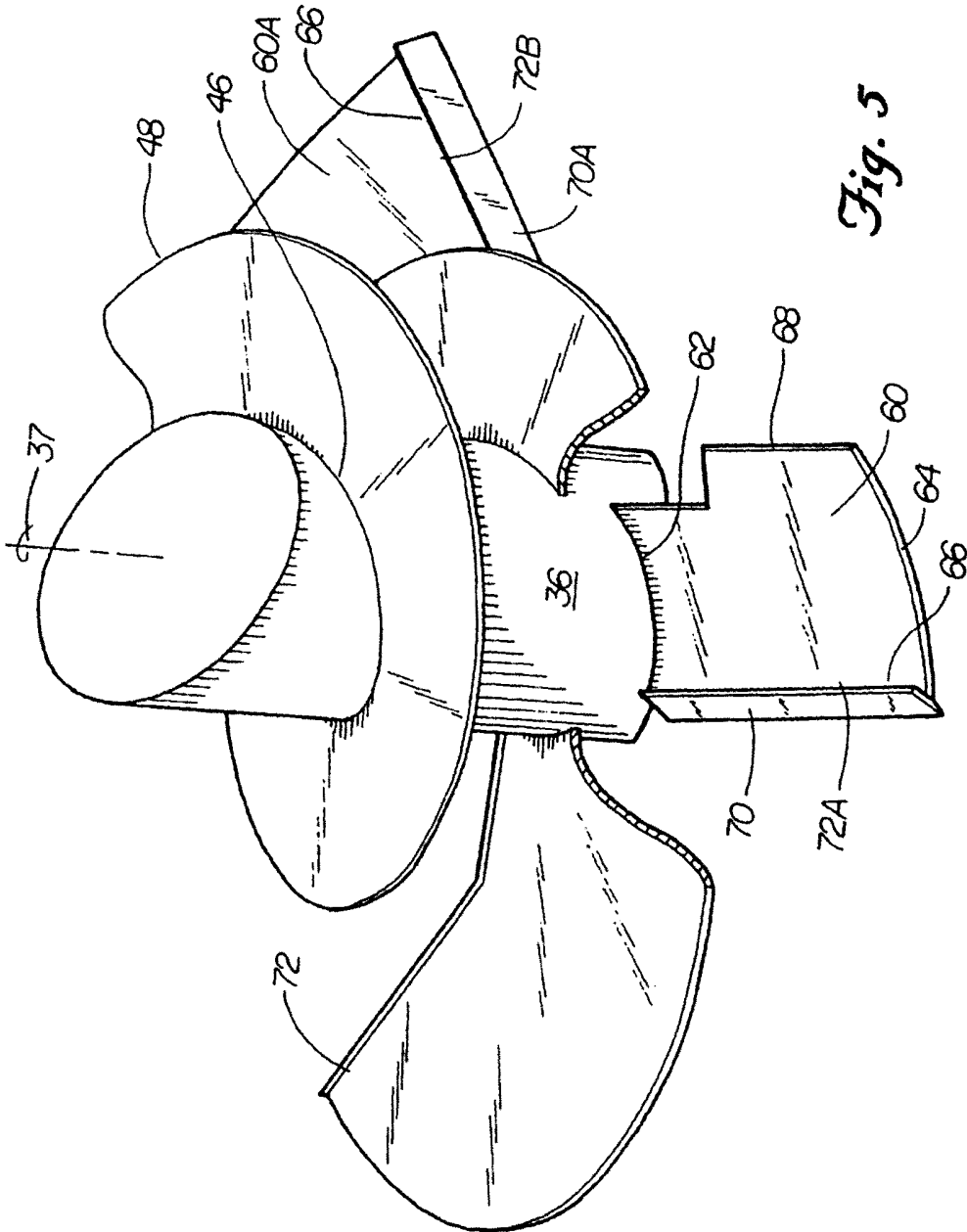


Fig. 5