



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 541**

51 Int. Cl.:
F16H 37/06 (2006.01)
F16H 35/10 (2006.01)
A01K 5/00 (2006.01)
B01F 7/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05111542 .6**
96 Fecha de presentación : **01.12.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1672246**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.06.2006**

54 Título: **Aparato de transmisión dividida para una mezcladora vertical.**

30 Prioridad: **14.12.2004 US 10306**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.12.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.12.2010

73 Titular/es: **KUHN NORTH AMERICA, Inc.**
1501 West 7th Avenue
Brodhead, Wisconsin 53520, US

72 Inventor/es: **McFarlane, Claude y**
Cicci, George

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 348 541 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:

La presente invención se refiere a un aparato de transmisión para mezcladoras de alimentación de tipo vertical con múltiples tornillos sin fin, según el preámbulo de la reivindicación 1.

Las mezcladoras agrícolas se utilizan para mezclar heno y ensilado junto con otros nutrientes incluyendo granos y complementos de piensos para animales. Estos materiales de pienso se descargan y se alimentan a diversos animales de cría tales como ganado y vacas lecheras. Algunas veces el mezclado de un pienso de este tipo incluye depositar una bala cuadrada o redonda completa de heno en la mezcladora. A continuación, la mezcladora corta y procesa la bala para dar la consistencia adecuada antes y durante el mezclado de los demás nutrientes del pienso.

En las mezcladoras conocidas, existen muchas configuraciones diferentes incluyendo tornillos sin fin horizontales, disposiciones de tipo bobina y tornillos sin fin verticales. En las mezcladoras del tipo de tornillos sin fin verticales, existen diseños de tornillos sin fin individuales y diseños de múltiples tornillos sin fin. En las mezcladoras de múltiples tornillos sin fin verticales, cada tornillo sin fin se acciona por transmisión normalmente utilizando una caja de engranajes en ángulo recto de una construcción o bien de tipo planetario o bien de engranaje helicoidal. Las cajas de engranajes se accionan por transmisión normalmente mediante una única línea de accionamiento de toma de fuerza (PTO) del tractor o camión que gira a aproximadamente 1000 rpm. Esta entrada de transmisión se une al árbol de entrada de la primera caja de engranajes, que acciona por transmisión dos árboles de salida, una salida en ángulo recto para el primer tornillo sin fin, la otra de paso recto para la segunda caja de engranajes. Una segunda línea de accionamiento se une al árbol de salida de paso recto de la primera caja de engranajes y está conectada al árbol de entrada de la segunda caja de engranajes, que entonces acciona por transmisión el segundo tornillo sin fin.

Un dispositivo de limitación de par está instalado normalmente delante de la primera caja de engranajes, para proteger todo el sistema de transmisión frente a una sobrecarga. El dispositivo de desconexión de par puede ser una desconexión de par de tipo bola, embrague deslizante, pasador de seguridad, transmisión por correa u otro procedimiento de protección de la transmisión utilizado comúnmente.

Un inconveniente de unir la línea de accionamiento de toma de fuerza directamente

a la primera caja de engranajes es que la reducción de velocidad requerida para ralentizar el accionamiento por transmisión desde 1000 rpm hasta aproximadamente 36 rpm es significativa, y a menudo requiere el uso de una caja de engranajes planetaria cara.

5 Otro inconveniente de esta disposición de transmisión es que el único dispositivo de limitación de par debe dimensionarse para manejar la carga de funcionamiento combinada total de la mezcladora. Si uno de los tornillos sin fin se queda atascado, el par sobre esa caja de engranajes puede superar fácilmente la capacidad de la caja de engranajes, sin superar el régimen de trabajo del dispositivo de limitación de par. Por ejemplo, un único dispositivo de limitación de par podría ajustarse a 2,5 veces la carga de funcionamiento normal combinada de los tornillos sin fin, que entonces supera la resistencia a la rotura de una única caja de engranajes. Si un tornillo sin fin se queda atascado, probablemente rompería la caja de engranajes antes de que se desacoplara el único dispositivo de limitación de par. Este inconveniente se vuelve incluso más pronunciada cuando se añade un tercer o tornillos sin fin adicionales que funcionan con un único sistema de desconexión de par.

10
15 Todavía otro inconveniente de esta disposición es que la protección de la transmisión es exactamente la misma para todos los tornillos sin fin, aunque el par requerido para cada tornillo sin fin puede ser único.

20 Una mezcladora agrícola descrita en el documento DE 200 10 221 U1, que se considera que es la técnica anterior más próxima, comprende una cámara de mezclado con dos tornillos sin fin verticales accionados por transmisión en rotación durante su funcionamiento por medio de un sistema de transmisión dividida. Este sistema de transmisión comprende una primera caja de engranajes dispuesta delante de la cámara de mezclado y cajas de engranajes segunda y tercera situadas bajo los tornillos sin fin verticales. La primera caja de engranajes presenta un árbol de entrada dispuesto en un primer lado y dos árboles de salida dispuestos en un segundo lado. Estos árboles de salida se conectan, respectivamente, a la segunda caja de engranajes por medio de un árbol de transmisión corto y a la tercera caja de engranajes por medio de un árbol de transmisión largo.

25
30 El documento GB 2 218 819 se refiere a un elemento de transmisión de engranajes cónicos para accionar por transmisión instrumentos agrícolas. Este elemento de transmisión de engranajes cónicos comprende un alojamiento básico con engranajes cónicos dispuestos en el mismo y que presenta árboles de entrada y salida. Los árboles

de uno o varios de los engranajes cónicos están asociados con unidades de cojinete individuales en las que se integra un dispositivo de medición de par.

5 El documento EP 1 344 443 se refiere a un aparato de procesamiento de suelos con herramientas de trabajo giratorias y con un tren de fuerza que consiste en un mecanismo de engranajes con un árbol de entrada y un árbol de salida. Las herramientas de trabajo para suelos se hacen funcionar a través del árbol de salida y con un árbol de transmisión articulado que puede conectarse, por una parte, al árbol de entrada del mecanismo de engranajes y, por otra parte, al árbol de toma de fuerza de un tractor, y con un dispositivo de protección frente a u sobrecarga que restringe el par de transmisión
10 introducido en el mecanismo de engranajes.

La patente US nº 1.498.217 describe un aparato de agitación reversible para fluidos. Consiste en un recipiente cerrado que presenta un tabique horizontal y que incluye dos dispositivos de propulsión operativos similares situados relativamente cerca entre sí y accionados desde una fuente común para efectuar un movimiento de un líquido en dicho
15 recipiente. Esta fuente de accionamiento común comprende árboles y engranajes dispuestos en la parte superior del recipiente.

El objetivo de la invención es proporcionar un aparato mezclador mejorado según las características según la reivindicación 1 y un procedimiento mejorado según las características según la reivindicación 9.
20

Esta configuración permite la utilización de una primera caja de engranajes más económica, montada en una mejor ubicación en el aparato y utilizando árboles de transmisión de salida más cortos que presentan menores ángulos de la línea de accionamiento.

25 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Estas y otras ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto y se apreciarán más fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada de las formas de realización a título de ejemplo de la invención tomadas junto con los dibujos adjuntos,
30 en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de una mezcladora de alimentación vertical;
la figura 2 es una vista en perspectiva de una configuración de transmisión de la

técnica anterior conocida; y

la figura 3 es una vista en perspectiva del sistema de transmisión dividida mostrado en la figura 1.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

La invención se comprende mejor a partir de la siguiente descripción detallada cuando se lee junto con los dibujos adjuntos. Haciendo referencia a la figura 1, una mezcladora vertical (por ejemplo, una mezcladora de alimentación vertical para el
10 mezclado agrícola) se designa generalmente mediante el número de referencia 10. La mezcladora incluye un suelo 12, una pared lateral 14, y un extremo 16 superior abierto. La mezcladora se monta sobre un armazón 18, que incluye ruedas 20. Una lengüeta 22 que se extiende desde el armazón 18 está adaptada para engancharse a un tractor u otra máquina motriz. La pared lateral 14 incluye una abertura 24 de descarga con una puerta
15 26 de descarga que puede moverse entre posiciones abierta y cerrada mediante un cilindro 28 hidráulico. Una canal 30 de descarga se extiende hacia fuera adyacente a la abertura 24 de descarga.

El suelo 12 y la pared lateral 14 definen una cámara de mezclado 32. Un primer tornillo sin fin 34 y un segundo tornillo sin fin 36 se montan de manera giratoria dentro de
20 la cámara de mezclado 32.

Haciendo referencia a la figura 2 que muestra una transmisión de mezcladora vertical convencional conocida, la figura 2 incluye unos medios 42b de transmisión propulsados que podrían ser una línea de accionamiento u otra conexión de una toma de fuerza de tractor, toma de fuerza de camión, u otra fuente de potencia hidráulica o
25 eléctrica. Los medios 42b de transmisión propulsados se conectan a un dispositivo de limitación de par 54b, que entonces se une a la entrada de transmisión final 56b de la caja de engranajes accionada por transmisión final 58b. Una salida de transmisión final 60b de la caja de engranajes accionada por transmisión final 58b se une al primer tornillo sin fin 34 para proporcionar potencia giratoria para el mezclado de componentes en la cámara de
30 mezclado 32.

Una salida de caja de engranajes accionada por transmisión final 76 de la caja de engranajes accionada por transmisión final 58b se conecta a la línea de accionamiento de caja de engranajes 52b. La línea de accionamiento de caja de engranajes 52b se une

entonces a la entrada de transmisión final 66b adicional de la caja de engranajes accionada por transmisión final 68b adicional. Una salida de transmisión final 70b de la caja de engranajes accionada por transmisión final 68b se une al segundo tornillo sin fin 36 para proporcionar potencia giratoria para el mezclado de componentes en la cámara de mezclado 32.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 3, se da a conocer una forma de realización de la presente invención en la que un sistema de transmisión dividida 40 proporciona potencia giratoria a los tornillos sin fin 34 y 36, que giran dentro de la cámara de mezclado 32. El sistema de transmisión dividida 40 incluye unos medios de transmisión propulsados 42 que podrían ser una línea de accionamiento y otra conexión de una toma de fuerza de tractor, toma de fuerza de camión, u otra fuente de potencia hidráulica o eléctrica. Los medios de transmisión propulsados 42 se conectan a una primera caja de engranajes 44 que presenta un árbol de entrada 46, un árbol de salida 48, y un árbol de salida 50 adicional. Los expertos habituales en la materia entenderán que “un árbol de salida adicional” incluye uno, dos, tres, etc. árboles de salida adicionales.

Como pueden ser ventajosas diferentes disposiciones de árboles de salida 48 y 50 con el fin de realizar diferentes tipos de conexión, están disponibles diversas disposiciones de estos árboles de salida. Por ejemplo, en una forma de realización, el árbol de salida 48 y el árbol de salida 50 adicional son colineales. En otra forma de realización, el árbol de salida 48 y el árbol de salida 50 adicional están desplazados (por ejemplo, no colineales). Las disposiciones de este tipo pueden facilitar el reajuste de equipo existente con una forma de realización de la invención, por ejemplo. Adicionalmente, tales disposiciones permiten a los diseñadores de equipos mayores facultades en la colocación de componentes accionados por transmisión tales como tornillos sin fin.

Adicionalmente, como los medios de transmisión propulsados 42 pueden ser una toma de fuerza de tractor, toma de fuerza de camión o una de muchas otras fuentes de potencia, y es ventajoso que estén permitidas diversas combinaciones de disposiciones de árboles de entrada y de salida. En una forma de realización, los medios de transmisión propulsados 42 son colineales con un árbol de salida 50. En otra forma de realización, los medios de transmisión propulsados 42 no son colineales con ningún árbol de salida 48 ó 50. Tales combinaciones variadas son importantes con el fin de adaptar el reajuste del equipo existente y permitir flexibilidad a los diseñadores de equipos en la ubicación de las conexiones para albergar los diversos tipos de medios de transmisión propulsados 42.

El árbol de salida 48 de la primera caja de engranajes 44 se conecta a una línea de accionamiento de caja de engranajes 52, que se une a un dispositivo de limitación de par 54. El dispositivo de limitación de par 54 se une entonces a la entrada de transmisión 56 de la caja de engranajes accionada por transmisión 58. Una salida de transmisión 60 de la caja de engranajes accionada por transmisión 58 se une al primer tornillo sin fin 34 para proporcionar potencia giratoria para el mezclado de componentes en la cámara de mezclado 32.

El árbol de salida 50 adicional de la primera caja de engranajes 44 se conecta a un dispositivo de limitación de par 62 adicional, que se une entonces a una línea de accionamiento de caja de engranajes 64 adicional. La línea de accionamiento de caja de engranajes 64 adicional se une entonces a la entrada de transmisión 66 adicional de la caja de engranajes accionada por transmisión 68 adicional. Una salida de transmisión 70 de la caja de engranajes accionada por transmisión 68 se une al segundo tornillo sin fin 36 para proporcionar potencia giratoria para el mezclado de componentes en la cámara de mezclado 32.

En una forma de realización a título de ejemplo, los dispositivos de limitación de par presentan límites de par iguales. En otra forma de realización, los dispositivos de limitación de par presentan límites de par diferentes. Todavía en otra forma de realización, los dispositivos de limitación de par presentan límites de par ajustables. Todavía en otra forma de realización de la presente invención, los dispositivos de limitación de par pueden ajustarse a un límite de par de cero, en efecto, que desconecta la caja de engranajes unida a ese dispositivo de limitación de par de la toma de fuerza.

Adicionalmente, en otras formas de realización, un 3^{er} a N^{ésimo} árbol de salida adicional de la primera caja de engranajes 44 se conecta a un 3^{er} a N^{ésimo} dispositivo de limitación de par adicional, que se une entonces a una 3^a a N^{ésima} línea de accionamiento de caja de engranajes adicional. La 3^a a N^{ésima} línea de accionamiento de caja de engranajes adicional se une entonces a la 3^a a N^{ésima} entrada de transmisión adicional de una 3^{era} a N^{ésima} caja de engranajes accionada por transmisión adicional. Una salida de transmisión de la caja de engranajes accionada por transmisión se une a un 3^{er} a N^{ésimo} segundo tornillo sin fin para proporcionar potencia giratoria para el mezclado de componentes en una cámara de mezclado.

Aunque la cámara de mezclado mostrada en la figura 1 presenta 2 tornillos sin fin en una cámara de mezclado, algunas formas de realización de la invención incluyen uno o

más tornillos sin fin en más de una cámara de mezclado.

5 Según una forma de realización, la mezcladora vertical incluye por lo menos dos tornillos sin fin, que se propulsan mediante el sistema de transmisión dividida. La transmisión dividida permite que cada tornillo sin fin se controle y proteja de manera independiente, tanto en la velocidad de rotación como el par que se permite que se transmita a cada tornillo sin fin. Esta característica proporciona una distribución de potencia mejorada y un mayor nivel de seguridad para los componentes de transmisión. Además, la primera caja de engranajes permite flexibilidad para reducir la velocidad de entrada de la línea de accionamiento delante de las cajas de engranajes accionadas por transmisión, permitiendo que se dimensionen y tengan un régimen de trabajo menor para ahorrar en costes y peso. La transmisión dividida también puede diseñarse para hacer girar los tornillos sin fin en sentidos opuestos, para mejorar determinados tipos de movimiento de materiales dentro de la mezcladora.

10 En una forma de realización alternativa de la presente invención, los tornillos sin fin están equipados con varias paletas, en los que el número de paletas puede ser igual o diferente en los tornillos sin fin.

Todavía en otra forma de realización de la presente invención, los tornillos sin fin pueden estar o bien equidistantes de las paredes laterales de la mezcladora o pueden estar a distancias que son diferentes para una pared lateral en oposición a la otra.

20 Todavía en otra forma de realización, las paredes laterales pueden comprender además protrusiones o bloqueos parciales que ayudan en el mezclado del material en la zona de mezclado.

Aunque la descripción anterior contiene muchos detalles específicos, estos no deben interpretarse como limitativos del alcance de la invención sino que únicamente proporcionan ilustraciones de algunas de las formas de realización preferidas actualmente de esta invención. Pueden realizarse diversas modificaciones a las formas de realización descritas en lo que se refiere a la construcción de los diversos componentes, o sustituyendo equivalentes técnicos, sin apartarse, por ello, del alcance de protección definido por las reivindicaciones. A partir de lo expuesto anteriormente, puede observarse que la presente invención alcanza por lo menos algunos de los objetivos expuestos.

Funcionamiento

Haciendo referencia a las figuras 1 y 3, en funcionamiento, se añaden heno u otros forrajes de tallo largo en forma de grandes balas redondas o cuadradas a la cámara de mezclado 32 mientras que están girando los tornillos sin fin 34 y 36. Los tornillos sin fin 34 y 36 se propulsan por el sistema de transmisión dividida 40 y actúan conjuntamente con la pared lateral 14 para cortar el heno voluminoso en longitudes más cortas para alimentar a animales de cría. Entonces se añaden materiales de pienso adicionales incluyendo granos, ensilado y otros complementos de pienso, a la cámara de mezclado 32, y se mezclan con el heno.

A la finalización de la operación de mezclado, el cilindro 28 hidráulico se acciona para abrir la puerta 26 de modo que pueden descargarse los materiales de pienso hacia fuera de la abertura 24 de descarga. El giro de los tornillos sin fin 34 y 36 ayuda a empujar los materiales de pienso hacia fuera de la abertura 24 de descarga y sobre el canal 30 de descarga para el suministro a los comederos y bebederos de los animales de cría (no mostrados). La velocidad de los tornillos sin fin 34 y 36 que están girando es normalmente de aproximadamente 24 - 45 revoluciones por minuto, pero puede aumentarse al final de la carga para descargar los materiales de pienso de manera más eficaz.

Los expertos en la materia reconocerán que la presente invención engloba el mezclado de materiales alternativos tales como, por ejemplo: tierra, cemento, hormigón, alimentos, resina, plásticos, piezas metálicas y similares. Esta lista se proporciona como una lista ilustrativa en lugar de exhaustiva.

Reivindicaciones

1. Aparato (10) mezclador vertical que comprende:

5 un armazón (18),
una cámara de mezclado (32) soportada por el armazón (18) y que incluye un
suelo (12) y una pared lateral (14) que se extiende desde el suelo (12) en una
dirección que se aleja del armazón (18), incluyendo además la cámara de
mezclado (32) una parte superior abierta en un extremo de la pared lateral (14)
10 opuesto al suelo (12), una puerta (26) configurada para cubrir una abertura (24) en
la pared lateral (14), por lo menos un primer y un segundo tornillos sin fin (34, 36)
montados dentro de la cámara de mezclado (32) y accionándose en rotación
durante el funcionamiento, un sistema de transmisión dividida (40) que proporciona
potencia giratoria a los tornillos sin fin (34 y 36), comprendiendo el sistema de
transmisión dividida (40) una primera caja de engranajes (44), una segunda caja
15 de engranajes (58) y una tercera caja de engranajes (68), caracterizado porque
dicha primera caja de engranajes (44) está dispuesta entre dicha segunda y
tercera cajas de engranajes (58 y 68) y que presenta un primer lado y un segundo
lado opuesto al primer lado y una sección de entrada (46) dispuesta en el primer
20 lado y configurada para conectarse a un elemento (42) de transmisión propulsado,
y un primer y segundo árboles de salida (48 y 50) dispuestos en diferentes lados
de la primera caja de engranajes (44), respectivamente, extendiéndose el primer
árbol de salida (48) desde la primera caja de engranajes (44) en una misma
dirección en la que se extiende la sección de entrada (46) propulsada desde la
25 primera caja de engranajes (44), estando conectadas mediante transmisión dicha
segunda y tercera cajas de engranajes (58 y 68) a dicho primer y segundo árboles
de salida (48 y 50), respectivamente.

2. Aparato mezclador según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha
30 segunda caja de engranajes (58) está unida a dicho primer tornillo sin fin (34), y dicha
tercera caja de engranajes (68) está unida a dicho segundo tornillo sin fin (36).

3. Aparato mezclador según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además un primer dispositivo de limitación de par (54) conectado por transmisión entre dicha primera y segunda cajas de engranajes (44 y 58).

5 4. Aparato mezclador según la reivindicación 3, caracterizado porque comprende además un segundo dispositivo de limitación de par (62) conectado por transmisión entre dicha primera y segunda cajas de engranajes (44 y 68).

10 5. Aparato mezclador según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho primer y segundo dispositivos de limitación de par (54 y 62) presentan diferentes límites de par.

15 6. Aparato mezclador según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho primer y segundo dispositivos de limitación de par (54 y 62) comprenden unos dispositivos de limitación de par ajustables.

7. Aparato mezclador según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer y segundo árboles de salida (48 y 50) son colineales.

20 8. Aparato mezclador según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer y segundo árboles de salida (48 y 50) están desplazados.

9. Procedimiento de accionamiento de un aparato mezclador vertical que comprende:

25 proporcionar un armazón (18),
proporcionar una cámara de mezclado (32) soportada por el armazón (18) y que incluye un suelo (12) y una pared lateral (14) que se extiende desde el suelo (12) en una dirección que se aleja del armazón (18), incluyendo además la cámara de mezclado (32) una parte superior abierta en un extremo de la pared lateral (14) opuesto al suelo (12), incluyendo la pared lateral (14) una puerta (26) configurada para cubrir una abertura (24),
30 proporcionar por lo menos un primer y un segundo tornillos sin fin (34, 36)

montados dentro de la cámara de mezclado (32) y que se accionan en rotación durante su funcionamiento,

proporcionar un sistema de transmisión dividida (40) que proporciona potencia giratoria a los tornillos sin fin (34 y 36),

5 caracterizado porque conecta unos medios (42) de transmisión propulsados a una primera caja de engranajes (44), con un primer y segundo lados de tal manera que los medios (42) de transmisión propulsados están conectados a una sección de entrada (46) en el primer lado, conecta un primer árbol de salida (48) dispuesto en el primer lado de la primera caja de engranajes (44) a una segunda caja de engranajes (58), de tal modo que el primer árbol de salida (48) se extienda en una misma dirección desde la primera caja de engranajes (44) que se extiende la sección de entrada (46) propulsada desde la primera caja de engranajes (44), conecta un segundo árbol de salida (50) dispuesto en el segundo lado de la primera caja de engranajes (44) a una tercera caja de engranajes (68), conecta por lo menos un dispositivo de limitación de par (54, 62) entre dicha primera caja de engranajes (44) y dicha segunda y tercera cajas de engranajes (58 y 68).

10

15

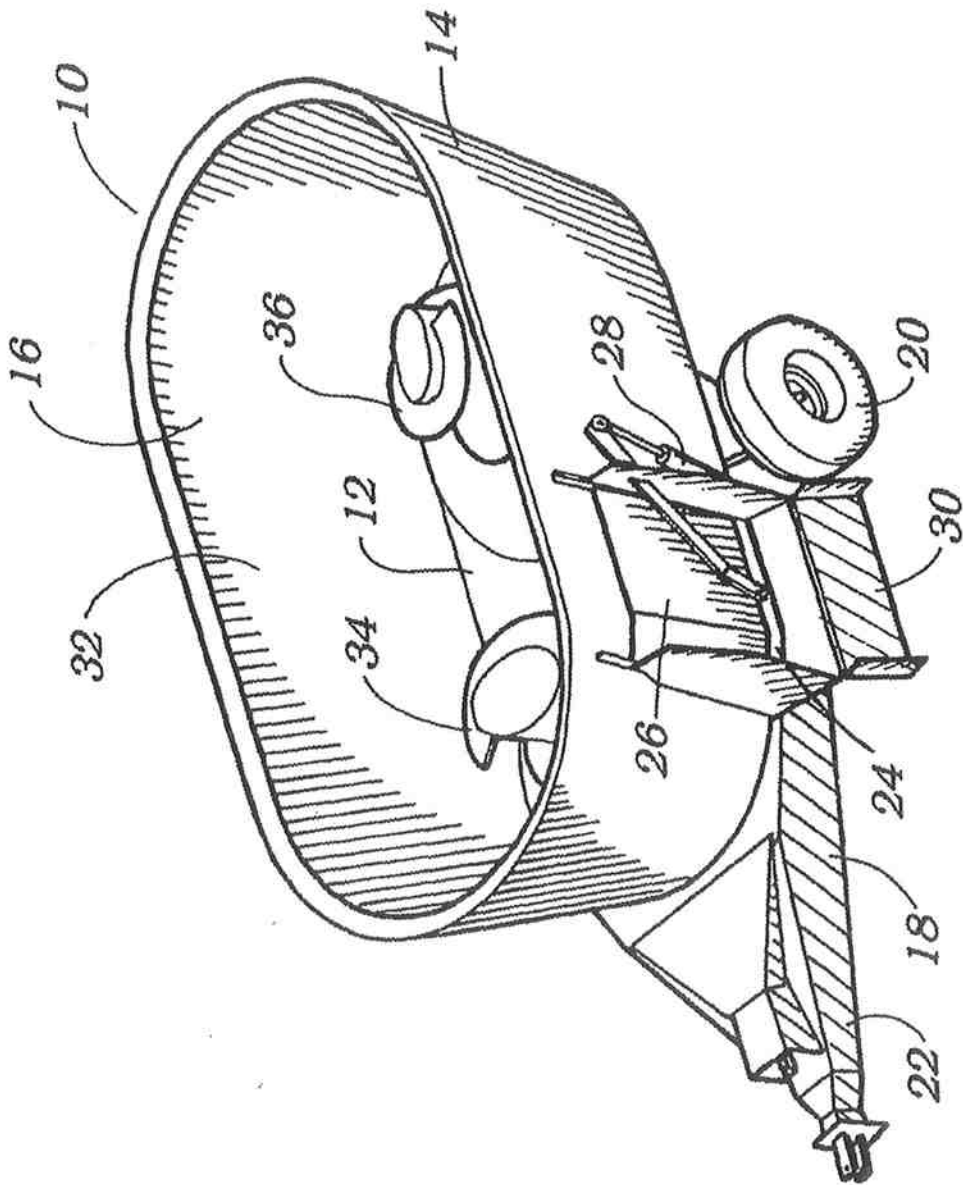


Fig. 1

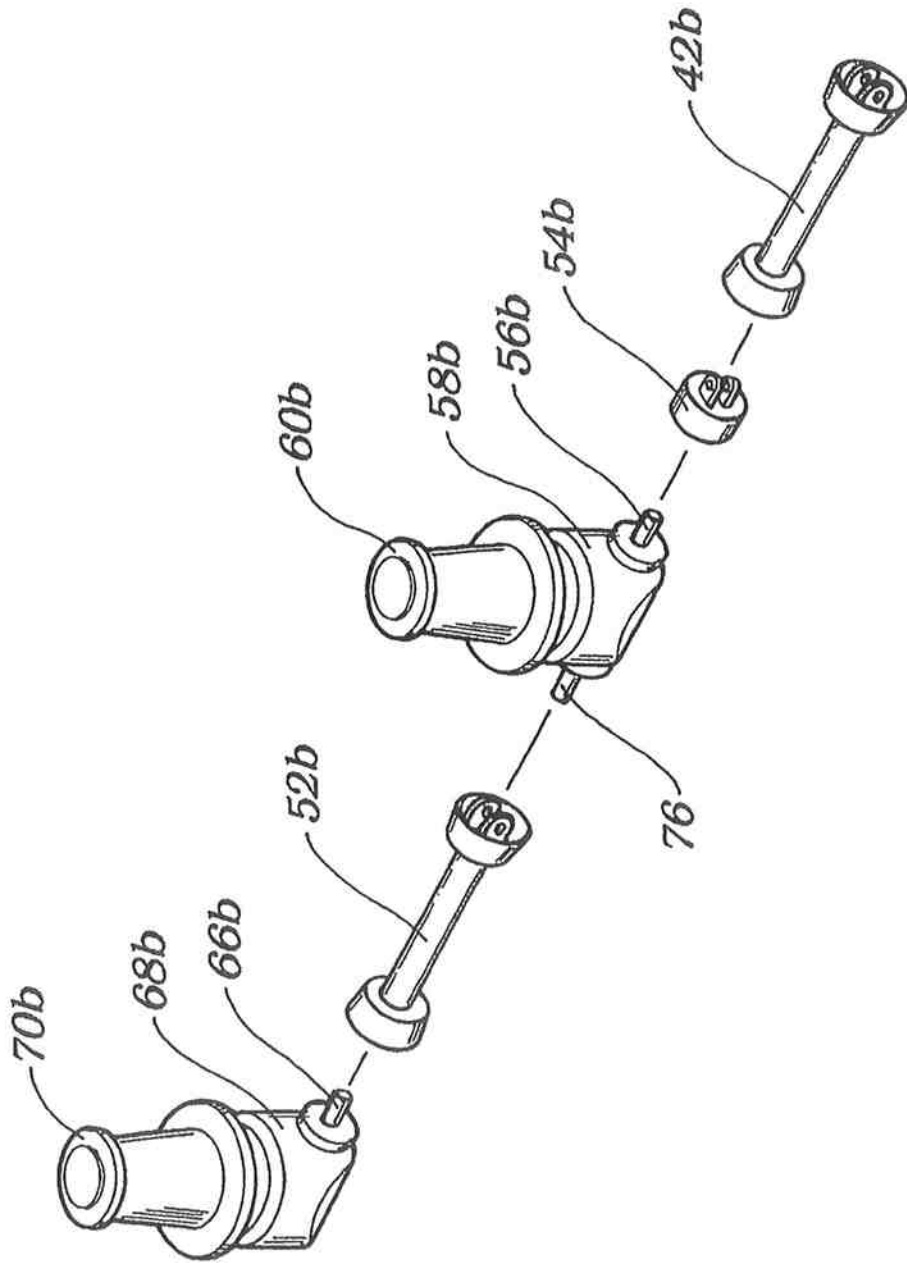


Fig. 2

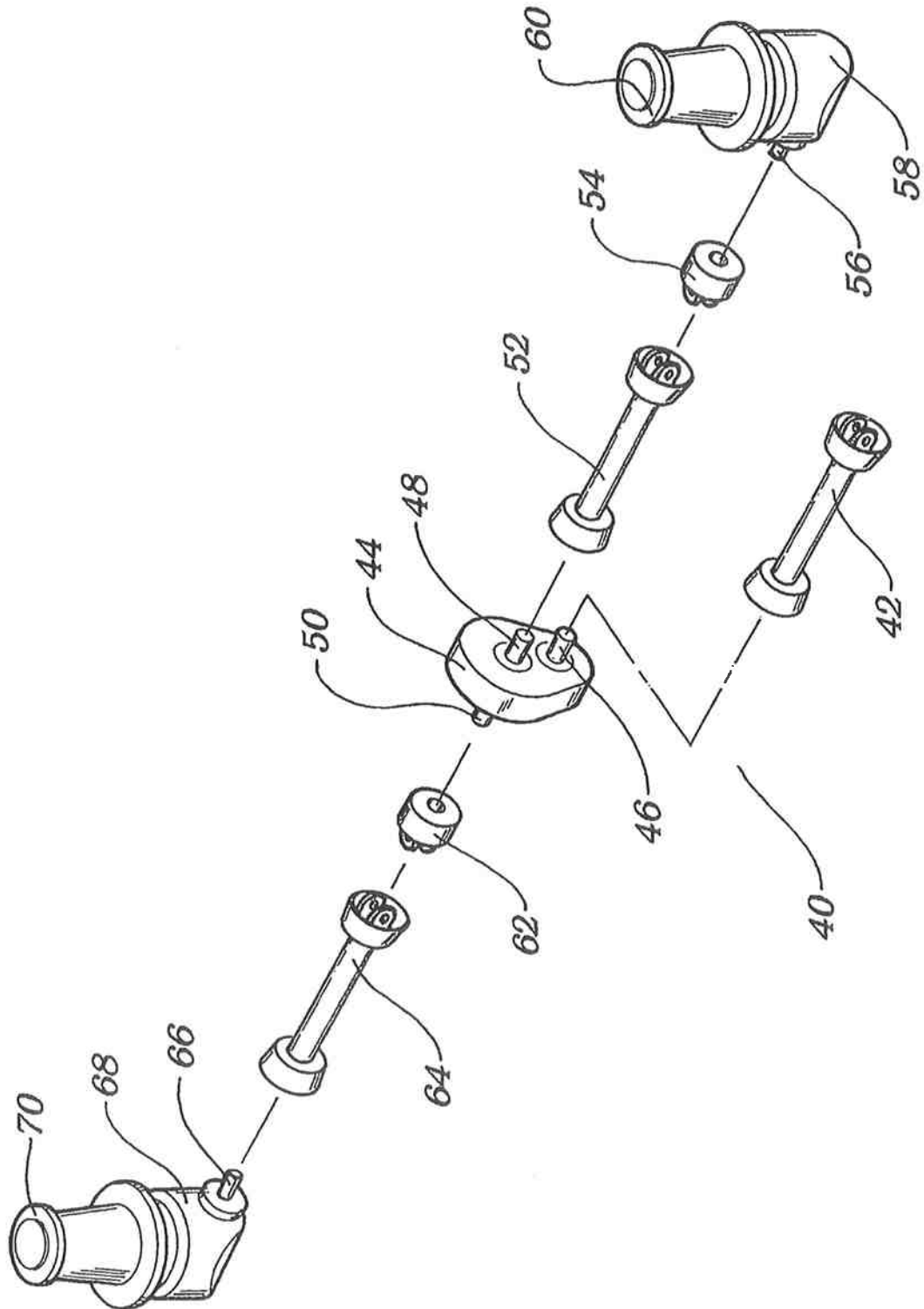


Fig. 3