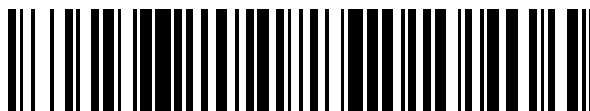


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 069**

51 Int. Cl.:

F16H 45/02 (2006.01)

B60K 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2012 PCT/IB2012/054819**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13038380**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2012 E 12780290 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2776739**

54 Título: **Sistema de transmisión para vehículos**

30 Prioridad:
15.09.2011 IT PD20110292

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.08.2017

73 Titular/es:
CARRARO DRIVE TECH S.P.A. (100.0%)
Vía Olmo 37
35011 Campodarsego (PD), IT

72 Inventor/es:
MANGIARACINA, ENRICO;
PINTURI, LUCIO y
ORNELLA, GIULIO

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 628 069 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

Sistema de transmisión para vehículos

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de transmisión para vehículos industriales, del tipo que comprende un convertidor de par y una transmisión mecánica engranada que transmite el movimiento desde la salida del convertidor a las ruedas motrices del vehículo.
- Existen sistemas de transmisión generalmente conocidos del tipo en el que se utiliza un convertidor de par en asociación con una transmisión mecánica, particularmente una caja de engranajes, está diseñada típicamente para vehículos de uso agrícola o industrial.
- 10 En estas aplicaciones, la carga sobre el motor es altamente variable y el uso del convertidor de par es particularmente ventajoso porque el par de salida del convertidor puede variar de acuerdo con las condiciones de operación.
- Sin embargo, la presencia de un convertidor de par conduce a una serie de inconvenientes, que surgen principalmente de la disipación de energía en forma de calor producido por la transmisión hidráulica del movimiento.
- Más precisamente, a medida que aumenta la diferencia entre la velocidad del motor y la velocidad del vehículo, la cantidad de calor disipado aumenta también, y el rendimiento del convertidor disminuye como resultado.
- 15 Con el fin de superar este inconveniente, se han desarrollado sistemas de transmisión en los que se puede bloquear el convertidor de par, es decir, en el que está previsto un dispositivo para fijar la bomba y la turbina del convertidor una con la otra, con transmisión directa del movimiento del árbol motriz.
- Este dispositivo puede estar provisto dentro del convertidor, con un embrague de bloqueo interno, tal como el que se describe en el documento GB 2389155, o externamente, proporcionando un árbol accionado externo adicional, conectado a la salida del convertidor, que puede ser bloqueado por medio de un embrague en la entrada del convertidor, sobre la carcasa de la bomba.
- 20 Un ejemplo de una realización de esta última solución se proporciona en el documento EP 2 169 270, que describe una transmisión para vehículos industriales en la que el convertidor de par está conectado a dos árboles de salida, el primero de los cuales está conectado a la turbina, y por lo tanto a la salida del convertidor, mientras que el segundo está conectado a la carcasa del convertidor, en otras palabras a su entrada.
- El segundo árbol, conectado a la carcasa, es hueco, y el árbol conectado a la turbina está soportado rotativamente dentro de este segundo árbol. Adicionalmente, el segundo árbol tiene una rueda dentada que transmite el movimiento a un árbol intermedio accionado. Este árbol intermedio normalmente está inactivo y puede conectarse por medio de un par de engranajes que pueden aplicarse por medio de un embrague enchavetado al árbol accionado.
- 30 Cuando los engranajes están aplicados, el movimiento de la carcasa se transmite directamente a la turbina, de manera que estos miembros rotan conjuntamente, y el convertidor de par es bloqueado de esta manera.
- Sin embargo, ambas soluciones tienen inconvenientes. En particular, el posicionamiento de un embrague de bloqueo dentro del convertidor de par es bastante complicado y conlleva altos costes de producción.
- 35 En lo que se refiere al segundo tipo de solución, la necesidad de utilizar otro árbol intermedio da lugar a unas dimensiones generales bastante grandes. Además, durante la operación del convertidor de par, los componentes rotativos inactivos provocan una disipación de energía que preferiblemente debe ser evitada.
- Una solución adicional se describe en la patente norteamericana número 5.819.587, que revela un sistema de transmisión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, en el que el árbol de salida del convertidor es hueco y el árbol de entrada se extiende dentro del mismo y también se proyecta más allá de un extremo del árbol de salida distal del convertidor. En esta posición, se proporciona un embrague para unir los árboles de entrada y de salida del convertidor uno con el otro con respecto a la rotación, proporcionando de esta manera la acción de bloqueo. Una solución similar se describe en el documento US 5.129.870.
- 40 Sin embargo, incluso estas soluciones no están exentas de inconvenientes, debido a que durante la operación con el convertidor bloqueado, es decir con la bomba y la turbina unidas una con la otra con respecto a la rotación, los sistemas conocidos no funcionan de manera óptima, ya que el efecto de amortiguamiento proporcionado por la transmisión hidráulica ya no está presente; por el contrario, existe una conexión rígida entre la transmisión y el motor, dando lugar a un aumento de la vibración transmitida desde éste, con un efecto adverso sobre la comodidad de conducción y la vida útil de los componentes mecánicos.
- 45 Este problema se mitiga hasta cierto punto en la transmisión que se describe en la Solicitud de Patente Internacional WO 2010/070873, en la que se proporciona un amortiguador entre el árbol motriz y la bomba del convertidor.
- 50

5 Sin embargo, esta solución también presenta algunos inconvenientes, ya que la totalidad de la potencia que entra en la transmisión pasa siempre a través del amortiguador, que por lo tanto tiene que funcionar en condiciones muy variables; en particular, su rigidez funciona en serie con la rigidez variable del convertidor cuando la transmisión de movimiento tiene lugar hidráulicamente, mientras que actúa por separado durante la operación con la bomba y la turbina bloqueadas, con transmisión del movimiento mecánico.

Esto hace particularmente difícil seleccionar y diseñar correctamente un amortiguador capaz de funcionar eficazmente en todas las condiciones de movimiento del sistema. En consecuencia, la reducción de la vibración que entra en la transmisión en diferentes condiciones de operación es menos eficaz y el coste es mayor que el de una solución que tiene que funcionar sólo durante la transmisión mecánica del movimiento.

10 Por lo tanto, el problema técnico que es abordado por la presente invención es el de proporcionar una transmisión de vehículo que pueda superar los inconvenientes que se han que se ha mencionado más arriba con referencia a la técnica anterior.

Este problema se resuelve mediante el sistema de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1.

15 La presente invención tiene algunas ventajas considerables. La ventaja principal es el hecho de que el sistema de transmisión de acuerdo con la presente invención permite el bloqueo del convertidor de par por medio de un sistema que es simple de producir y que también reduce la disipación de energía a un mínimo. Además, el convertidor se bloquea de una manera suave, mejorando así el confort de conducción en estas fases. Además, el sistema proporciona una amortiguación de vibraciones eficaz en general, en todas las condiciones de movimiento, utilizando una solución que es simple y eficaz en términos de construcción.

20 Otras ventajas, características y procedimientos adicionales de uso de la presente invención quedan claros mediante la descripción detallada de algunas realizaciones que sigue, proporcionadas como ejemplos no limitativos. Se hará referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una ilustración esquemática en vista lateral en sección de un sistema de transmisión de acuerdo con la presente invención; y

25 – la figura 2 es una vista lateral en sección esquemática de un embrague y un amortiguador correspondiente, que son detalles del sistema de transmisión de la figura 1.

Con referencia a la figura 1 en primer lugar, un sistema de transmisión de acuerdo con la presente invención se indica en su totalidad con el número de referencia 100.

30 El sistema de transmisión 100 comprende un convertidor de par 1 de un tipo conocido conectado a un árbol motriz, no mostrado en el dibujo, en una entrada 11. El árbol motriz recibe un movimiento de rotación desde un motor, por ejemplo un motor de combustión interna. Adicionalmente, la entrada 11 del convertidor 1 está formada en un cubo 14 del convertidor, sobre el cual está soportada la carcasa 13 del convertidor 1.

La carcasa 13 forma de esta manera una cámara toroidal que aloja una bomba centrífuga P, que también está fijada a la entrada 11 y al árbol motriz para actuar sobre un fluido de trabajo presente en la carcasa 13.

35 El convertidor 1 comprende además una turbina T a la que el fluido de trabajo transfiere energía para provocar la rotación de una salida 12 del convertidor que está fijada a la turbina.

De esta manera, por lo tanto, se forma una conexión hidráulica entre el árbol motriz y la salida del convertidor de par 1. En cualquier caso, los modos de operación del convertidor de par 1 son conocidos por los expertos en la técnica y, por lo tanto, no se describirán con más detalle.

40 El sistema de transmisión de acuerdo con la presente invención comprende dos árboles separados que conducen desde el convertidor de par 1, es decir, un primer árbol 2 conectado a la salida 12 del convertidor 1 y fijado a la turbina, por lo que también es denominado árbol de salida 2, y un segundo árbol 3, que está conectado a la entrada 11 del convertidor, y que por lo tanto está fijado a la carcasa 13 del convertidor, estando denominado este árbol también en lo que sigue como árbol de entrada 3.

45 Más precisamente, el primer árbol 2 es tubular, de tal manera que se forma una cavidad 20, y el segundo árbol 3 puede extenderse dentro de este árbol y es coaxial con el mismo. Los dos árboles de entrada y salida también se denominan en adelante, respectivamente, como los árboles interior y exterior. Se hace notar que esta configuración es la opuesta a la utilizada en el documento EP 2 169 270, en el que el árbol conectado a la carcasa se encuentra fuera del árbol conectado a la turbina.

50 El segundo árbol 3 se extiende desde el cubo 14 del convertidor 1, al cual está conectado rígidamente, a un extremo de salida 31, en el que se proporciona una salida del sistema de transmisión para la conexión a una bomba auxiliar,

no mostrada en el dibujo, o a otros medios para accionar los componentes de trabajo del vehículo, es decir, aquellos que no están implicados en las fases de movimiento. De este modo, el motor del vehículo puede suministrar energía al equipo auxiliar del vehículo, derivando el convertidor 1 y evitando así los fenómenos de disipación asociados con este componente.

5 El segundo árbol 3 tiene también una extensión longitudinal mayor que el primer árbol 2, de tal manera que, cuando el segundo árbol está insertado en el primero, se definen un primer extremo 30a y un segundo extremo 30b, axialmente opuesto al primero, estando cada uno de estos extremos fuera del primer árbol 2 y, más precisamente, proyectándose axialmente cada uno de estos extremos desde el extremo correspondiente 20a, 20b del primer árbol 2.

10 El primer extremo 30a está conectado al cubo 14 del convertidor 1, mientras que un amortiguador mecánico 6, que se describe con mayor detalle a continuación, está enchavetado al segundo extremo 30b.

Por lo tanto, el amortiguador 6 transmite el movimiento del segundo árbol 3 a un embrague 4, coaxial con el árbol de entrada 3 y con el árbol de salida 2, lo cual permite el movimiento del segundo árbol 3 y, por lo tanto, el movimiento del árbol motriz, con un comando, al árbol de salida 2.

15 Cuando se acopla el embrague, los dos árboles se unen uno con el otro y, por consiguiente, la entrada 11 y la salida 12 del convertidor de par 1 rotan a la misma velocidad o, en otras palabras, el convertidor está bloqueado.

Por otra parte, cuando el embrague está desaplicado, el árbol de salida 2 rota de acuerdo con la curva característica del convertidor de par 1, mientras el árbol de entrada 3 rota de nuevo conjuntamente con el árbol motriz, accionando así las cargas conectadas a la salida 31.

20 El segundo árbol 2 comprende además al menos un engranaje de salida enchavetado en este árbol en una posición longitudinalmente intermedia entre el embrague 4 y el convertidor 1.

El engranaje de salida permite transmitir el movimiento del árbol 2 a una caja de engranajes 7, que se muestra puramente esquemáticamente en el dibujo, desde la cual el movimiento se transmite a las ruedas a través de una salida 51 de un árbol de transmisión 5.

25 En la presente realización, hay dos engranajes de salida 21a, 21b, que pueden acoplarse selectivamente por medio de los respectivos embragues 22a, 22b.

De este modo, parte de la caja de engranajes 7 puede estar construida directamente sobre el árbol de salida 2, ayudando así a reducir las dimensiones totales de todo el sistema de transmisión 100.

El amortiguador 6 y el embrague de conexión 4 entre los árboles primero y segundo 2 y 3 se describirán a continuación en detalle con referencia a la figura 2.

30 En particular, el amortiguador 6 comprende una base 61 de material plástico u otro material que es suficientemente rígido para permitir la transmisión del movimiento, conectado rígidamente al extremo 30b del segundo árbol 3 y una brida 62 fijada a la base 61 y conectada rígidamente al embrague 4 en la posición de un miembro motriz 43 del embrague. Uno o más miembros resilientes 63 capaces de amortiguar las vibraciones se pueden interponer entre la brida 62 y la base 61.

35 El embrague 4 comprende un miembro accionado 42, acoplado al árbol 2, que puede recibir el movimiento desde el miembro motriz 43 cuando el embrague está aplicado.

40 Por lo tanto, el amortiguador 6 hace que el proceso de acoplamiento del embrague 4 sea más suave y, en consecuencia, mejora la comodidad de conducción durante el bloqueo del convertidor de par. También limita la vibración transmitida al árbol 2 y a los otros componentes de la transmisión en secuencia, reduciendo de esta manera la tensión a la que está sometido el sistema.

Adicionalmente, en comparación con otras soluciones conocidas que utilizan amortiguadores, en la presente invención el amortiguador tiene la ventaja de funcionar sólo cuando el convertidor 1 está bloqueado, mientras que cuando la transmisión de movimiento tiene lugar a través de la conexión hidráulica, el efecto amortiguador es proporcionado por el propio convertidor, evitando de esta manera los problemas que se han descrito más arriba.

45 Además, cuando el movimiento tiene lugar con los árboles 2 y 3 bloqueados, puede limitar la vibración que sale del mecanismo de cambio de engranajes, por ejemplo durante el cambio de engranajes, proporcionando así una protección óptima para el convertidor 1 y la caja de cambios.

50 Por tanto, evidentemente, el sistema de transmisión que se ha descrito más arriba se puede utilizar para superar los problemas identificados con referencia a la presente invención, ayudado por el uso de dos árboles de salida coaxiales, de los cuales el árbol interior está conectado al árbol motriz, pudiendo conectarse estos árboles uno con el otro por medio de un embrague que también es coaxial con los árboles.

Esta característica permite que la potencia del motor esté disponible fuera del sistema de transmisión, utilizando una solución compacta y fiable.

5 Una ventaja adicional es proporcionada por el hecho de que el embrague 4 también puede ser controlado por deslizamiento; En otras palabras, se puede proporcionar una cierta cantidad de deslizamiento entre el miembro motriz 43 y el miembro accionado 42, con el fin de obtener la transmisión parcial de la potencia del árbol interior 3 al árbol exterior 2 y, por lo tanto, proporcionar condiciones de operación intermedias entre aquellas en las que el movimiento es transmitido por el convertidor 1 y aquellas en las que el convertidor está bloqueado.

Adicionalmente, esta configuración permite ventajosamente el uso de un amortiguador entre los árboles interior y exterior, pudiendo funcionar este amortiguador solamente cuando el convertidor 1 está bloqueado.

10

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de transmisión (100) para un vehículo que comprende:

a. un convertidor de par (1) que incluye:

– una entrada (11) para la conexión a un árbol motriz, estando la entrada (11) del convertidor formada por un cubo de soporte (14) de una carcasa (13) del convertidor (1) sobre la cual está soportada una bomba del convertidor (1); y

– una salida (12) conectada hidráulicamente a la entrada (11) por medio de una turbina del convertidor (1) accionada por la bomba;

b. un árbol de salida (2) y un árbol de entrada (3) del convertidor (1);

c. una caja de engranajes (7) que se puede conectar a las ruedas motrices del vehículo;

d. un miembro de conexión selectiva (4) para transmitir selectivamente el movimiento del árbol de entrada (3) al árbol de salida (2) o permitir la rotación independiente de los árboles de entrada y salida(23);
en el que:

– el árbol de salida (2) está:

- conectado de forma rígida a la salida (12) del convertidor de par (1);

- conectado a la caja de cambios (7) por medio de al menos un engranaje de salida (21a, b); y

– el árbol de entrada (3):

- está conectado rígidamente a la entrada (11) del convertidor de par (1);

- es coaxial con el árbol de salida (2) y situado dentro de este árbol (2) en una cavidad (20) en el mismo; y

- tiene una salida adicional (31) para la conexión a una bomba de servicio del vehículo;

en el que se forman en el árbol de entrada (3) un primer extremo (30a) y un segundo extremo (30b) opuesto axialmente al primer extremo, extendiéndose cada extremo en una dirección axial con respecto a los respectivos extremos (20a, b) del árbol de salida (2);

en el que el árbol de salida (2) comprende al menos un engranaje de salida (21a, b) dispuesto en una posición longitudinalmente intermedia entre el miembro de conexión selectiva (4) y el convertidor (1), **caracterizado por** un amortiguador mecánico (6) interpuesto entre el árbol de entrada (3) y el árbol de salida (2) y que interactúa con el miembro de conexión selectiva (4); en el que

el primer extremo (30a) está conectado al cubo de soporte (14) del convertidor (1), mientras que el amortiguador mecánico (6) está enchavetado sobre el segundo extremo (30b).

2. Un sistema de transmisión (100) para un vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el árbol de entrada (3) tiene una extensión longitudinal mayor que el árbol de salida (2).

3. Un sistema de transmisión (100) para un vehículo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el amortiguador (6) comprende una base (61) para la transmisión del movimiento, conectada rígidamente al segundo extremo (30b) del árbol de entrada (3) y una brida (62) fijada a la base (61) y conectada rígidamente al miembro de conexión selectiva (4) en la posición de un miembro motriz (43), y en el que al menos un miembro elástico (63) está interpuesto entre la base (61) y la brida (62).

4. Un sistema de transmisión (100) para un vehículo de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el miembro de conexión selectiva (4) comprende un miembro accionado (42), enchavetado al árbol de salida (2) para recibir el movimiento desde el miembro motriz (43) cuando el miembro de conexión selectiva (4) transmite el movimiento del árbol de entrada (3) al árbol de salida (2).

- 5
5. Un sistema de transmisión (100) para un vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el árbol de salida (2) comprende dos engranajes de salida (21a, b), pudiendo aplicarse selectivamente cada engranaje por medio de un miembro de conexión respectivo (22a, b).
 6. Un sistema de transmisión (100) para un vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el citado engranaje de salida (21a, b) está enchavetado al citado árbol de salida (2) en la citada posición longitudinalmente intermedia entre el miembro de conexión selectiva (4) y el convertidor (1).
 7. Un sistema de transmisión (100) para un vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el miembro de conexión selectiva (4) es coaxial con los árboles de entrada y salida (2, 3).

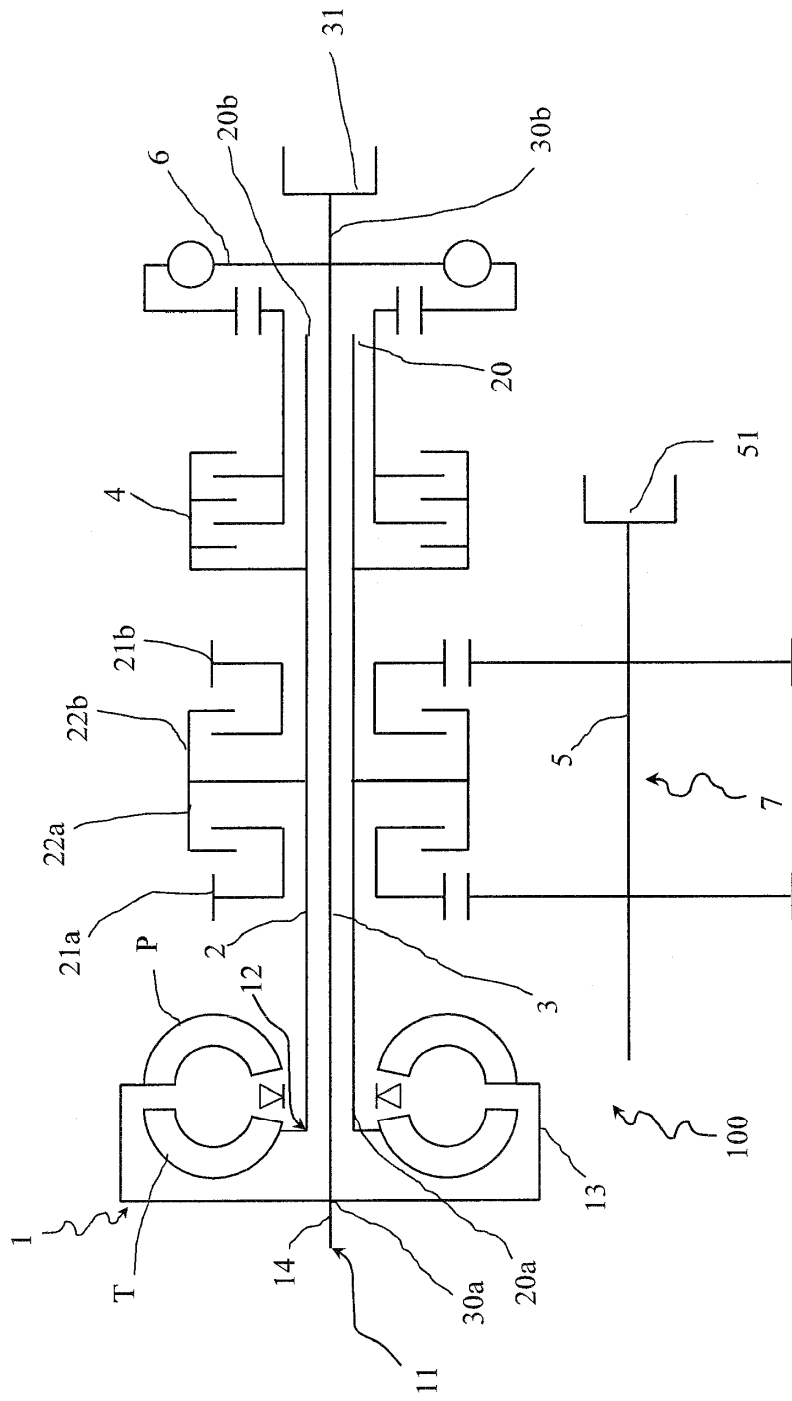


Fig. 1

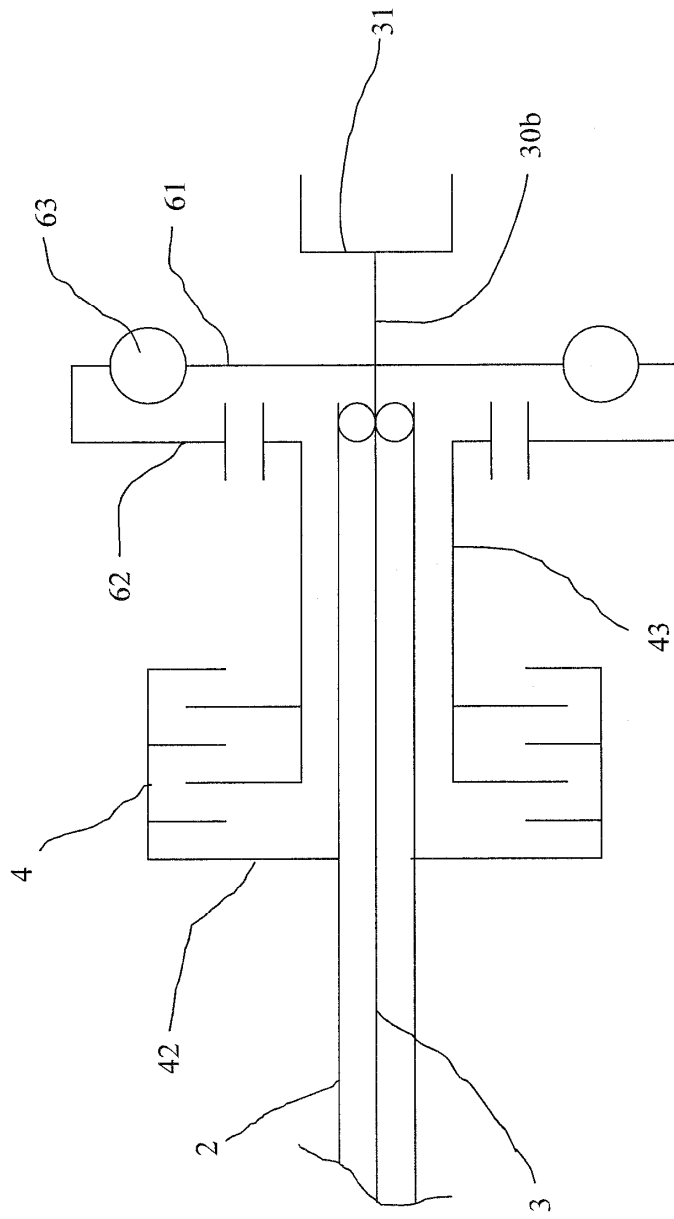


Fig. 2