

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 047**

51 Int. Cl.:

B60B 15/14 (2006.01)

B60B 19/04 (2006.01)

B60B 15/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2011** **E 11185132 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013** **EP 2444256**

54 Título: **Rueda de diámetro variable**

30 Prioridad:

20.10.2010 IT TO20100847

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

28.10.2013

73 Titular/es:

OTO MELARA S.P.A. (100.0%)
Via Valdilocchi, 15
19136 La Spezia, IT

72 Inventor/es:

SGHERRI, GUIDO ROBERTO y
LA SPINA, GIOVANNI

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 427 047 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

Rueda de diámetro variable

- 5 La presente invención se refiere a una rueda que comprende un mecanismo pasivo adaptado para variar su diámetro exterior según el par motor de tracción aplicado a dicha rueda. Se conoce una rueda de este tipo según el preámbulo de la reivindicación 1 a partir del documento US 1 450 626 A. A partir de los documentos US 2010/141018 A y WO 2010/087 542 A se conoce la técnica anterior relacionada adicional.
- 10 La presente invención es aplicable, en particular, a vehículos o en general mecanismos basados en ruedas.
- Se conoce que los vehículos equipados con ruedas de neumático y destinados al uso todo terreno o al uso sobre superficies irregulares pueden encontrar dificultades por obstáculos o terreno agreste.
- 15 Normalmente tales vehículos están equipados con un sistema de tracción a las cuatro ruedas, pero para vehículos que tienen muchas ruedas, o cuando en un vehículo no puede instalarse un sistema de tracción a las cuatro ruedas aunque no tenga muchas ruedas, esta solución se vuelve inaceptable en términos de costes y complejidad técnica.
- 20 Se conoce que, para tales vehículos sobre ruedas, si un obstáculo es más alto que el eje de rueda, ese obstáculo no puede superarse debido a que la rueda se detendrá contra el mismo.
- Por tanto es apropiado, para tales vehículos, adoptar ruedas de diámetro grande, de modo que puedan superarse la mayoría de los obstáculos, como rocas o escalones.
- 25 También se conoce que las ruedas de diámetro medio y grande, tales como, por ejemplo, las de vehículos blindados y/o anfibios, ocupan mucho espacio cuando se almacenan y son difíciles de manejar, por ejemplo cuando deben sustituirse, provocando por tanto problemas tanto logísticos como operacionales.
- 30 También se conoce que, en el campo de los vehículos robotizados, se conocen vehículos que son adecuados para detectar, desactivar y deflagrar dispositivos explosivos y que se usan en misiones identificadas normalmente por los acrónimos ingleses EOD, IEDD y NBC.
- En tales tipos de misiones es necesario que el vehículo en uso sea lo más pequeño y fácil de manejar posible, de modo que pueda alcanzar lugares estrechos e impermeables y realizar observaciones debajo de otros vehículos con el objetivo de descubrir cualquier material peligroso, por ejemplo materiales explosivos.
- 35 En la mayoría de las misiones en las que se emplean, estos vehículos robotizados son forzados a moverse dentro de entornos poco estructurados y a menudo agrestes que incluyen muchos obstáculos.
- 40 Bastante a menudo, tales obstáculos no pueden superarse debido a que las ruedas de dichos vehículos tienen un diámetro pequeño y son propensos fácilmente a atascarse, provocando de este modo que el vehículo se pare.
- La presente invención pretende resolver los problemas técnicos mencionados anteriormente proporcionando una rueda que comprende un mecanismo, preferiblemente uno automatizado, para variar el diámetro exterior de dicha
- 45 rueda, preferiblemente ruedas de tracción de vehículos o de mecanismos basados en ruedas. Este mecanismo permite que tales vehículos superen obstáculos que son más altos que el eje de rueda cuando la rueda está en la condición inactiva.
- Un mecanismo de este tipo también puede usarse para variar el diámetro de dicha rueda según el par motor aplicado.
- 50 Un aspecto de la presente invención se refiere a una rueda que tiene un diámetro exterior variable con las características expuestas en la reivindicación 1 adjunta.
- 55 Las características y ventajas de dicha rueda resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización de la misma con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- la figura 1 muestra una vista en sección en perspectiva de la rueda según la presente invención;
 - 60 • la figura 2 muestra una vista frontal de la sección transversal de la rueda de la figura 1 en la configuración activa;
 - la figura 3 muestra una vista frontal de la sección transversal de la estructura de la rueda según la presente invención, en la configuración inactiva;
 - 65 • las figuras 4A, 4B y 4C ilustran el comportamiento de dicha rueda cuando se encuentra un obstáculo más alto que el eje de rueda a lo largo del trayecto.

Con referencia a los dibujos mencionados anteriormente, la rueda 1 con un diámetro exterior variable comprende al menos una llanta o buje 11 con un diámetro predefinido, al que se conecta al menos un eje 14 de tracción de la rueda 1; al menos una superficie exterior al buje 11, que tiene un diámetro mayor que dicho buje 11.

5 Dicha rueda 1 comprende al menos un mecanismo 3 de variación de diámetro, fijado a dicho eje 14 y adaptado para variar el diámetro real de dicha rueda 1 según el par motor aplicado al eje 14 de tracción mediante al menos un sistema de propulsión.

10 Dicho mecanismo 3 de variación de diámetro puede adoptar al menos dos configuraciones de funcionamiento:

- una configuración inactiva, en la que el mecanismo 3 se incorpora sustancialmente dentro del diámetro exterior de la superficie exterior de la rueda 1.

15 • una configuración activa, en la que el mecanismo 3 aumenta el diámetro real de la rueda 1 llevando al menos una parte del mismo mecanismo 3 más allá del diámetro exterior de la superficie de la rueda 1.

A efectos de la presente invención, "incorporado sustancialmente" significa que no hay partes del mecanismo que sobresalgan del diámetro exterior de la rueda y que afecten al comportamiento de la misma según rota.

20 En una realización, dicha rueda 1 se aplica a un vehículo, y el diámetro exterior de la superficie exterior de dicha rueda 1 está definido por al menos una banda 12 de rodadura de al menos un neumático 10 montado en el buje 11.

25 En dicha realización, la variación del par motor aplicado al eje 14 de la rueda 1 debido, por ejemplo, a que la rueda 1 se obstruye o bloquea por un obstáculo "O" lleva el mecanismo 3 de variación de diámetro a la configuración de funcionamiento activa.

Dicho mecanismo 3 de variación de diámetro comprende:

30 • una o más partes 31 de contacto, adaptadas para entrar en contacto con el suelo en el que está situado el vehículo sobresaliendo del diámetro de la banda 12 de rodadura del neumático 10 cuando el mecanismo 3 cambia a la configuración de funcionamiento activa;

35 • una o más varillas 32 deslizantes, que tienen preferiblemente una sección transversal circular, adaptadas para deslizarse radialmente desde la rueda 1 y conectadas al mismo número de partes 31 de contacto.

40 • al menos un dispositivo 33 de actuación, comprendido preferiblemente en el interior del buje 11 y conectado a un eje 14 de la rueda 1; dicho dispositivo 33 está adaptado para deslizarse dichas varillas 32 actuando sobre uno o más dispositivos 22 cinemáticos, conectados cada uno a al menos una varilla 32.

45 • al menos un elemento de control adaptado para controlar la actuación de dicho mecanismo 3 de variación de diámetro permitiendo que el mecanismo 3 cambie a la configuración activa cuando el par motor de tracción aplicado al eje 14 mediante el sistema de propulsión supera un umbral límite predefinido "T1"; dicho umbral "T1" se ajusta preferiblemente de antemano cuando se ajusta el mecanismo 3 dependiendo de la potencia del sistema de propulsión.

50 La llanta 11 comprende una estructura 110 hueca en la que se incorpora sustancialmente el mecanismo 3 de variación. Dicho hueco 110 comprende al menos un engaste 21 de guía, que comprende al menos una primera parte 211 roscada y que está adaptado para guiar el dispositivo 33 de actuación a medida que el mecanismo 3 cambia entre las diferentes configuraciones de funcionamiento.

Tal como se mencionó anteriormente, en la configuración inactiva, las partes 31 de contacto se incorporan al menos parcialmente dentro del neumático 10, en particular dentro de la banda 12 de rodadura.

55 Dichas partes 31 de contacto tienen preferiblemente una forma rectangular, y su anchura es como máximo igual a la anchura de la banda 12 de rodadura.

60 Además, dichas partes de contacto tienen tal inclinación que se genera un escalón con una parte 31' de contacto siguiente. Dicho escalón puede verse observando la rueda desde los lados, tal como se muestra en las figuras 4B y 4C, cuando el mecanismo 3 está en la configuración activa.

El número de partes 31 externas, y por tanto de varillas 32, debe ser tal que, cuando se vea la rueda desde un lado, se obtenga una envoltura pseudocilíndrica de las partes 31 de contacto.

65 El número de dichas partes 31 externas es preferiblemente de al menos 8.

Cada varilla 32 desliza radialmente, cruzando así tanto el buje 11 como el neumático 10, aprovechando la acción centrífuga o centrípeta provocada por el cambio del estado de funcionamiento del mecanismo 3 de variación de diámetro.

5 Para permitir que las varillas 32 salgan, el buje 11 comprende una abertura 321 para cada varilla 32.

10 El movimiento centrífugo de cada varilla 32 se contrarresta mediante al menos un medio elástico (no mostrado), que impide que dichas varillas 32 deslicen durante la rotación normal de la rueda 1, si el mecanismo 3 de variación de diámetro no se ha activado; además, dichos medios elásticos son de tal manera que llevan las varillas 32 deslizantes de vuelta a su posición apropiada cuando el mecanismo 3 cambia a la configuración inactiva.

15 En la realización mostrada en las figuras 1, 2 y 3, que son meramente dibujos descriptivos no limitativos, la rueda 1 comprende un neumático 10 macizo sin cámara que comprende una capa más o menos gruesa de banda 12 de rodadura.

En realizaciones alternativas, es posible implementar una rueda 1 que comprende al menos un neumático de tipo cámara o sin cámara que no obstante es adecuado para la aplicación correspondiente.

20 La primera parte 211 roscada, cuya rosca sigue el sentido de rotación principal del eje 14, puede acoplarse a una segunda parte 331 roscada, comprendida en el dispositivo de actuación y que sigue el sentido de rotación principal del eje 14.

El dispositivo 33 de actuación se fija, preferiblemente por enchavetado, al eje 14.

25 La parte 331 roscada del dispositivo 33 de actuación es sustancialmente cilíndrica, con un diámetro igual al de la estructura 110 hueca que comprende el engaste 21 de guía.

El elemento 33 de actuación comprende también al menos una parte 332 cónica.

30 Dicha parte 332 cónica es preferiblemente lisa y tiene, por ejemplo, una inclinación lineal y constante.

Sobre dicha parte 332 cónica actúa el dispositivo 22 cinemático, que es preferiblemente una rueda de diámetro pequeño conectada de manera apropiada a la varilla 32 deslizante, por ejemplo a través de una horquilla.

35 Dicho dispositivo 22 cinemático está en contacto preferiblemente de manera directa con el dispositivo 33 de actuación.

40 En la realización descrita hasta ahora y mostrada en los dibujos, el dispositivo de actuación tiene sustancialmente la forma de un cono truncado, con la base mayor fijada al árbol 14 y la base menor orientada hacia el interior de la estructura 110 hueca.

45 Más en detalle, un movimiento de este tipo del dispositivo 33 permite que el dispositivo 22 cinemático se mueva a lo largo del plano inclinado de la parte 332 cónica, permitiendo por tanto que las varillas 32 deslicen radialmente y las partes 31 de contacto se suban o se bajen con respecto al perfil de la banda 12 de rodadura.

El movimiento de las partes mencionadas anteriormente depende de la dirección del movimiento axial del dispositivo 3 de actuación y de la dirección de rosca de las partes (331 y 211) roscadas.

50 En la realización mostrada en las figuras 1, 2 y 3, la elevación de las partes 31 de contacto corresponde a un movimiento hacia delante del dispositivo 33 de actuación en el interior de la parte 110 hueca, cuya rosca sigue el sentido de rotación principal del eje 14 de tracción de la rueda 1.

55 En la realización mostrada en las figuras 1, 2 y 3, la actuación del mecanismo 3 se controla mediante el elemento de control, que consiste en un elemento elástico, preferiblemente un resorte 341 en espiral, dispuesto entre una parte 333 de fijación, comprendida en el dispositivo de actuación, y un engaste 13 de empuje, comprendido en la llanta 11 y que delimita la parte 110 hueca en un lado.

60 Dicho elemento 33 elástico se comprime o se extiende en función del desplazamiento axial del dispositivo 33 de actuación.

En la realización preferida, dicho elemento elástico tiene una constante elástica "k" de manera que impide que el dispositivo 33 deslice axialmente hasta que el par motor de tracción que actúa sobre el eje 14 supere el umbral predefinido "T1".

65 Dicho umbral "T1" corresponde sustancialmente a una condición en la que la rueda 1 se detiene contra un obstáculo, que, tal como se muestra en la figura 4A, es más alto desde el suelo que el eje de la rueda 1.

En el lado opuesto al engaste 13 de empuje, la parte 110 hueca se delimita mediante un engaste 111 de sellado, que comprende un orificio 112 pasante.

5 Dicho orificio 112 pasante permite que el eje 14 entre en el buje 110 para conectarse al dispositivo 33.

Dicho orificio 112 es tal que impide que cualquier sustancia nociva o contaminante, por ejemplo polvo y/o agua, entre en la parte 110 hueca y dañe el mecanismo 3 de variación de diámetro.

10 Además de proporcionar una protección contra agentes externos agresivos y/o contaminantes, dicho engaste 111 de sellado actúa también como un percutor o elemento de fin de carrera para el movimiento axial del dispositivo 33 de actuación. El proceso a través del cual dicha rueda 1 aumenta su diámetro puede ilustrarse brevemente por medio de una lista de etapas de funcionamiento secuenciales:

15 • se detecta un aumento de par motor de tracción, provocado porque la rueda 1 se ha atascado;

• el dispositivo 33 de actuación desliza por consiguiente a lo largo de la primera parte 211 roscada a través de la segunda parte 331 roscada, realizando por tanto un movimiento axial, en el interior de la estructura 110 hueca;

20 • se comprime el elemento elástico entre el dispositivo 33 de actuación y el engaste 13 de empuje;

• el dispositivo 22 cinemático desliza a lo largo de la parte 332 cónica y se suben las varillas 32;

25 • las partes 31 de contacto salen del perfil de banda de rodadura, aumentando así el diámetro real de dicha rueda 1.

• se supera el obstáculo "O", dando como resultado un par motor de tracción reducido que actúa sobre eje 14, de modo que el mecanismo 3 de variación de diámetro vuelve a la configuración de funcionamiento inactiva.

30 Una vez que el obstáculo "O" se ha superado, el par motor de tracción disminuye y el empuje contra el elemento elástico provoca que el dispositivo 33 de actuación se desenrosque, permitiendo de este modo que el mecanismo 3 de variación de diámetro vuelva a la configuración de funcionamiento inactiva.

35 El movimiento axial del dispositivo 33 de actuación en la estructura hueca del buje o llanta 11 sigue una dirección a lo largo de un eje "X" en concordancia con la dirección del eje 14 de tracción.

40 El mecanismo descrito hasta ahora y mostrado en los dibujos sólo puede activarse por sí mismo en un sentido de rotación del par motor de tracción; si se requiriera esta capacidad en ambos sentidos, el vehículo podría estar equipado con un sistema de tracción variable en el que las ruedas 1 de tracción que funcionan en un sentido de desplazamiento son diferentes de las ruedas 1 de tracción que funcionan en el sentido de desplazamiento opuesto, por ejemplo un sistema que puede cambiar la tracción de adelante a atrás.

45 Como alternativa a la solución propuesta, es posible proporcionar el vehículo con un sistema de tracción a las cuatro ruedas y montar el mecanismo 3 de variación de diámetro con sentidos opuestos de actuación entre adelante y atrás, por ejemplo usando diferente roscas, una a izquierdas y la otra a derechas.

Dicho mecanismo 3 de variación de diámetro es intercambiable por completo en caso de fallo o desgaste de partes del mismo.

50 En una realización alternativa, dicha rueda de diámetro variable también puede usarse en campos técnicos diferentes del descrito hasta ahora, tal como, por ejemplo, dispositivos y sistemas que comprenden disposiciones de ruedas y que se benefician de la presencia de una rueda 1, por ejemplo una rueda dentada o una polea, cuyo diámetro es variable en función del par motor aplicado a dicha rueda 1.

REIVINDICACIONES

1. Rueda (1) de diámetro variable que comprende:
 - 5 • al menos una llanta o buje (11) que tiene un diámetro predefinido, al que se conecta al menos un eje (14) de tracción de la rueda (1);
 - al menos una superficie exterior, externa al buje (11), que tiene un diámetro mayor que el diámetro de dicho buje (11);
 - 10 caracterizada porque comprende al menos un mecanismo (3) de variación de diámetro fijado a dicho eje (14) y adaptado para variar el diámetro real de dicha rueda (1) según el par motor aplicado al eje (14) de tracción mediante al menos un sistema de propulsión.
- 15 2. Rueda según la reivindicación 1, en la que el mecanismo (3) de variación de diámetro es pasivo y puede adoptar al menos dos configuraciones de funcionamiento:
 - 20 • una configuración inactiva, en la que dicho mecanismo (3) de variación de diámetro se incorpora sustancialmente dentro del diámetro exterior de la superficie exterior de la rueda (1);
 - una configuración activa, en la que dicho mecanismo (3) aumenta el diámetro real de la rueda (1) llevando al menos una parte del mismo mecanismo (3) más allá del diámetro exterior de la superficie exterior de la rueda (1).
- 25 3. Rueda según la reivindicación 2, aplicándose dicha rueda (1) a un vehículo en el que el diámetro exterior de la superficie exterior de dicha rueda está definido por al menos una banda (12) de rodadura de al menos un neumático (10) montado en dicho buje (11).
- 30 4. Rueda según la reivindicación 3, en la que la variación en el par motor aplicado al eje (14) debido a que la rueda (1) se obstruye o bloquea por un obstáculo (O) lleva el mecanismo (3) de variación de diámetro a la configuración de funcionamiento activa.
5. Rueda según la reivindicación 4, en la que dicho mecanismo (3) de variación de diámetro comprende:
 - 35 • una o más partes (31) de contacto adaptadas para entrar en contacto con el suelo en el que está situado el vehículo sobresaliendo del diámetro de la banda (12) de rodadura del neumático (10) cuando el mecanismo (3) de variación de diámetro cambia a la configuración de funcionamiento activa;
 - 40 • una o más varillas (32) deslizantes adaptadas para deslizar radialmente desde la rueda (1), conectadas cada una a al menos una parte (31) de contacto;
 - al menos un dispositivo (33) de actuación, comprendido en el interior del buje (11) y conectado al eje (14) de la rueda (1), adaptado para deslizar dichas varillas (32) actuando sobre uno o más dispositivos (22) cinemáticos, conectados cada uno a al menos una varilla (32);
 - 45 • al menos un elemento de control adaptado para controlar la actuación de dicho mecanismo (3) de variación de diámetro permitiéndole cambiar a la configuración activa cuando el par motor de tracción aplicado al eje (14) mediante el sistema de propulsión supera un umbral límite predefinido (T1).
- 50 6. Rueda según la reivindicación 5, en la que la llanta (11) comprende al menos una estructura (110) hueca en la que se incorpora sustancialmente el mecanismo (3) de variación de diámetro.
7. Rueda según la reivindicación 6, en la que en el interior de dicha estructura hueca se incluye al menos un engaste (21) de guía que comprende al menos una primera parte (211) roscada y que está adaptado para guiar el dispositivo (33) de actuación a medida que el mecanismo (3) de variación de diámetro cambia entre las diversas configuraciones de funcionamiento.
- 55 8. Rueda según la reivindicación 5, en la que dichas partes (31) de contacto, que se incorporan al menos parcialmente dentro de la banda (12) de rodadura del neumático (10), tienen una forma rectangular, y su anchura es como máximo igual a la anchura de la banda (12) de rodadura, con una inclinación tal que se genera un escalón con una parte (31') de contacto siguiente.
- 60 9. Rueda según la reivindicación 5, en la que:
 - 65 • el dispositivo (22) cinemático es una rueda con un diámetro muy pequeño conectado a la varilla (32) deslizante;

- el movimiento centrífugo de cada varilla (32) deslizante, que cruza tanto el buje (11) como el neumático (10), se contrarresta mediante al menos un medio elástico, que impide que dichas varillas (32) deslicen durante la rotación normal de la rueda (1).

- 5
10. Rueda según la reivindicación 5, en la que dicho dispositivo (33) de actuación comprende:
- 10
- una segunda parte (331) roscada, que puede acoplarse a la primera parte (211) roscada a través de roscas que siguen el sentido de rotación principal del eje (14) rotativo;
 - al menos una parte (332) cónica, sobre la que actúa el dispositivo (22) cinemático;
 - al menos una parte (333) de fijación, a la que se conecta el elemento de control.
- 15
11. Rueda según la reivindicación 10, en la que dicho elemento de control es un elemento elástico con una constante elástica definida según el umbral (T1) y la potencia del sistema de propulsión.

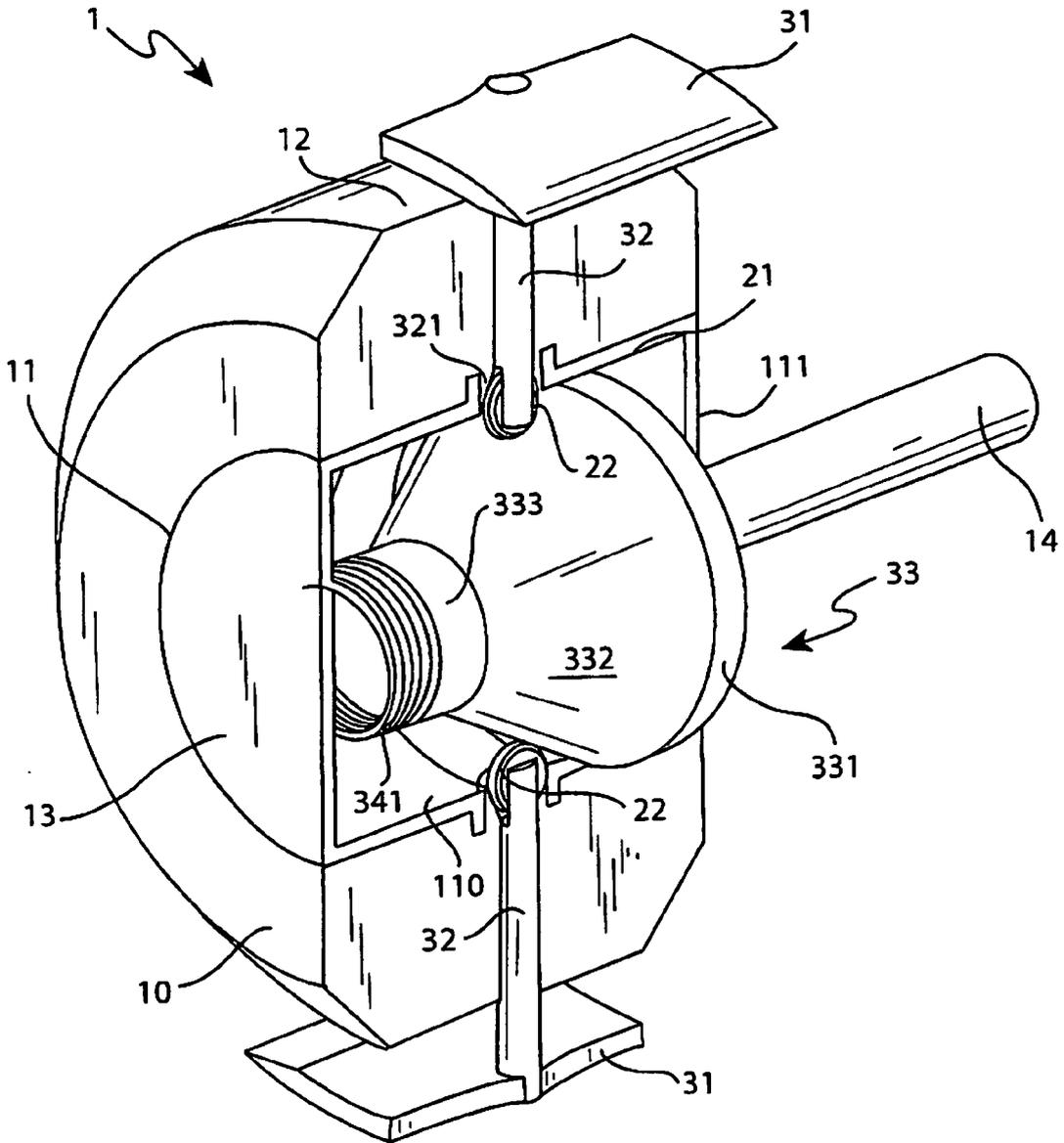


Fig.1

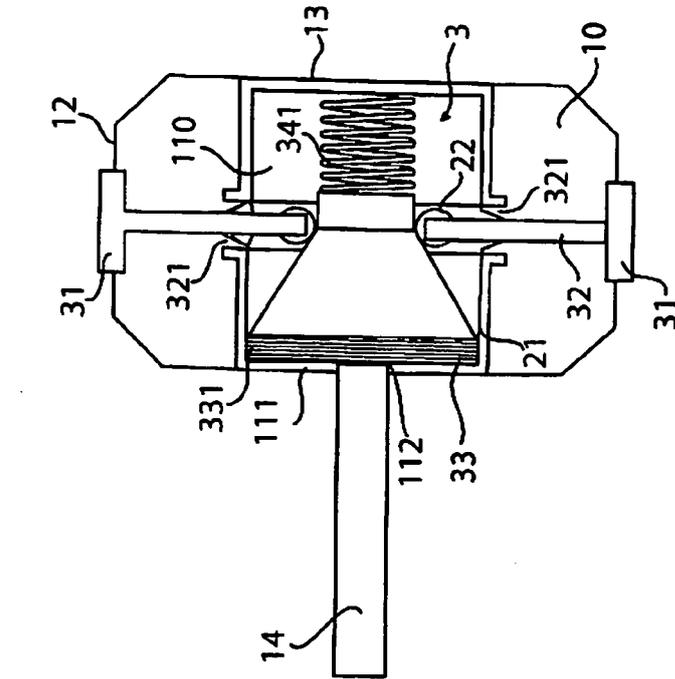


Fig. 2

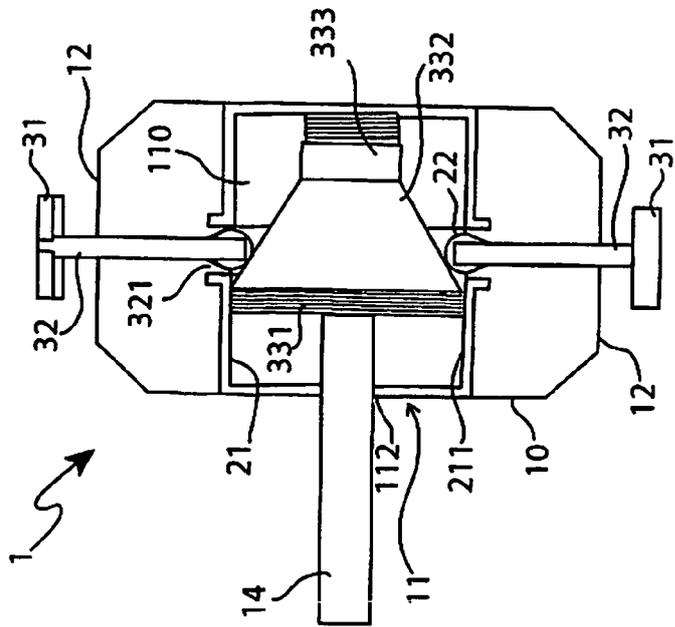


Fig. 3

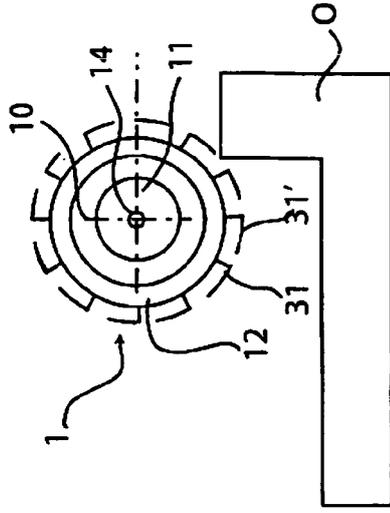


Fig.4A

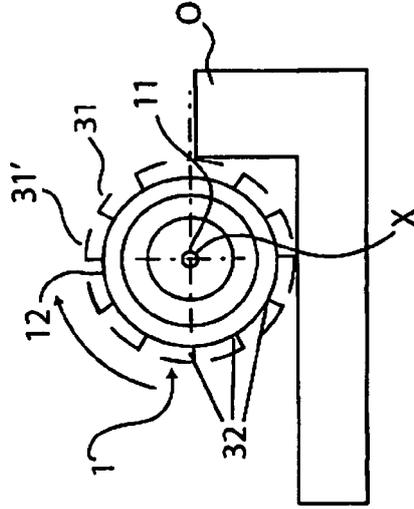


Fig.4B

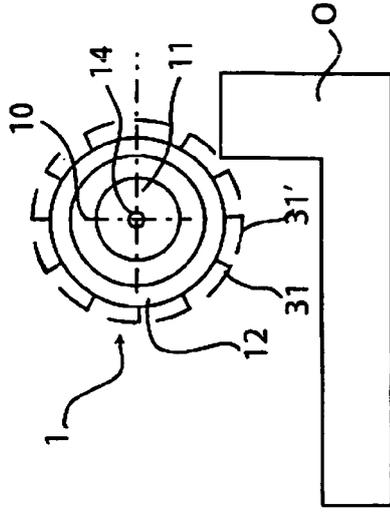


Fig.4C