(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 768 966**

(51) Int. CI.:

B60C 23/00 (2006.01)
B60C 23/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2016 PCT/IT2016/000229**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **22.02.2018 WO18033942**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2016 E 16812874 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3359399**

(54) Título: **Proceso y dispositivo para el control y la regulación de la presión de neumáticos**

(30) Prioridad:

06.10.2015 IT UA20154063

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.06.2020

(73) Titular/es:

TRELLEBORG WHEEL SYSTEMS ITALIA S.P.A. (100.0%)
Via Nazionale Tiburtina, 143
00010 Villa Adriana - Tivoli (RM), IT

(72) Inventor/es:

MANCINELLI, PIERO;
LIMITI, MASSIMO y
BELTRAMME, DOMIZIANO

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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

Proceso y dispositivo para el control y la regulación de la presión de neumáticos

La presente invención se refiere a un proceso de control y regulación de la presión de neumáticos.

La invención se refiere, en particular, al campo de los neumáticos para uso agrícola, pero puede utilizarse en todas las aplicaciones que necesitan un control de la presión de los neumáticos y en las que existe la necesidad de ajustar la presión según el uso.

Se sabe que los neumáticos para aplicaciones agrícolas tienen, entre los objetivos más populares, la obtención del rendimiento correcto en el campo y en la carretera, que está conectado a la necesidad de tener un valor apropiado de presión de inflado.

En el caso en el que los neumáticos se utilizan en máquinas agrícolas que funcionan con cargas altas y que varían con el tiempo, esto es más necesario que nunca.

Haciendo referencia a las máquinas de grandes dimensiones (cosechadoras, pulverizadores, esparcidores, remolques y tractores), está claro que los mismos están sometidos a ciclos de carga y descarga y, como resultado, dividen sobre los neumáticos una fuerza que varía desde un mínimo (Lmín) en condiciones en las que la máquina está descargada, hasta un máximo (Lmáx) cuando la máquina está a plena carga. Al variar la fuerza aplicada y a una presión constante, la forma del neumático cambia, tomando un perfil cada vez más plano a medida que aumenta la carga. El cambio del perfil del neumático también implica el cambio de la huella en el suelo, también de dicha huella, del mismo y, en consecuencia, su adherencia.

De acuerdo con el documento EP1449684, se divulga un método para controlar el movimiento de un vehículo que incluye al menos una rueda provista de un neumático, comprendiendo dicho método las etapas de:

- determinar las deformaciones de dicho neumático midiéndolas por medio del reflejo de una señal emitida dentro de la rueda;
- proporcionar una base de datos que contiene valores de deformación del neumático que corresponden a un comportamiento predeterminado de la rueda;
- comparar las dichas deformaciones medidas con los dichos valores predeterminados de deformación; y
- emitir una señal dependiente del resultado de dicha comparación, para utilizarlo para controlar el comportamiento del vehículo.

En particular, el método mencionado anteriormente se implementa por medio de las siguientes etapas:

- medir la extensión de las deformaciones características del perfil de carcasa de al menos un neumático montado en el vehículo, a una presión de inflado dada;
- comparar los valores de estas deformaciones características con valores almacenados que representan el comportamiento del neumático en el estado de deformación medido; y
- generar una señal para actuar en al menos un dispositivo que regule al menos un mecanismo para controlar el comportamiento, incluyendo la actitud, de dicho vehículo en movimiento, que corresponde a la acción que se va a tomar sobre el dicho mecanismo para mantener el dicho comportamiento del vehículo dentro de los límites de un comportamiento predeterminado o para devolverlo dentro de estos límites.

Así mismo, el documento US2005/097949 divulga un sistema para monitorizar un vehículo con ruedas neumáticas, que comprende:

- un sensor de presión dispuesto para detectar una presión de inflado de neumático de al menos una rueda del vehículo y emitir una señal de salida de sensor;
- un sensor de deformación para detectar deformaciones de un neumático, unido a una pared lateral del neumático en una ubicación que está sometida a una fuerte deformación cuando una presión neumática en el neumático es demasiado baja en relación con un peso del vehículo, generando dicho sensor de deformación una señal de salida en función de la deformación de la pared lateral;
- una unidad de análisis;
- un dispositivo de transmisión de datos para transmitir la señal de salida de sensor de dicho sensor de presión y la señal de salida de dicho sensor de deformación a dicha unidad de análisis;
- incluyendo dicha unidad de análisis un dispositivo de filtrado configurado para someter la señal de salida de dicho sensor de deformación a un filtrado de baja frecuencia en función de una velocidad de rotación de la rueda, para generar una señal que corresponda sustancialmente a una deformación de neumático cuasiestática y para un filtrado de alta frecuencia en función de la velocidad de rotación de la rueda, para generar una señal que caracterice una naturaleza de una superficie de una carretera.

Ninguna de las soluciones descritas anteriormente permite ajustar la presión de un neumático, en particular un

neumático para máquinas agrícolas, de manera optimizada, teniendo en cuenta todos los parámetros implicados en la adaptación.

En este contexto, se incluye la solución de acuerdo con la presente invención, cuyo objetivo es garantizar la posibilidad de ajustar la presión de un neumático, en particular un neumático para máquinas agrícolas, con el objetivo de adaptar la huella a la variación de carga, modificando adecuadamente la presión interna.

Con este propósito, de acuerdo con la presente invención, se proponen un proceso y un dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos, en particular neumáticos para uso agrícola, donde el objetivo de adaptar la huella, cambiando la presión interna cuando la carga impuesta sobre el neumático varía, se alcanza calibrando la propia huella o el aplanamiento bajo carga del neumático. Este objetivo se logra mediante el control de la huella o de la deflexión y el ajuste de la presión, dependiendo de la temperatura, a través de una serie de indicadores junto con un sistema electrónico que, en función de las mediciones realizadas, actúa en consecuencia sobre un compresor o una válvula de descarga.

Por lo tanto, el propósito de la presente invención es proporcionar un proceso y un dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos, en particular neumáticos para uso agrícola, que permita no exceder los límites de los sistemas de control de acuerdo con la técnica anterior y obtener los resultados técnicos descritos anteriormente.

Un objeto adicional de la invención es que dicho proceso y dicho dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos se puedan implementarse con costes sustancialmente limitados, tanto en cuanto a costes de producción como en cuanto a costes de funcionamiento.

Otro objeto de la invención es proponer un proceso y un dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos, en particular neumáticos para uso agrícola, que sean simples, seguros y fiables.

Por lo tanto, es un primer objeto de la presente invención un proceso de control y regulación de la presión de neumáticos, en particular para uso agrícola, apto para garantizar la adaptación de la huella de un neumático a los cambios en la carga aplicada a este, caracterizado por que comprende las siguientes etapas:

- medir la presión del neumático,
- medir la huella o la deflexión del neumático,
- determinar un valor calculado de la carga aplicada a dicho neumático, estando determinado dicho valor calculado de la carga aplicada, en función de dicho valor medido de la huella o de la deflexión y de dicho valor medido de la presión, por medio de una correlación, basada en datos experimentales, de valores de presión, huella o deflexión y carga aplicada,
- determinar un valor óptimo de presión que corresponde a dicho valor calculado de la carga aplicada, determinándose dicho valor óptimo de presión por medio de tablas de características de dicho neumático,
- determinar un valor calculado de huella o de deflexión en función de dicho valor óptimo de presión, determinándose dicho valor calculado de huella o de deflexión por medio de una correlación, basada en datos experimentales, de valores de presión, huella o deflexión y carga aplicada,
  si dicho valor calculado de huella o deflexión es diferente de dicho valor medido respectivamente de huella o deflexión:
- modificar la presión del neumático para reducir la diferencia entre dicho valor medido de presión y dicho valor óptimo de presión,

repitiéndose las etapas del proceso hasta que dicho valor medido de la huella o de la deflexión alcance dicho valor calculado de la huella o de la deflexión.

Preferentemente, de acuerdo con la invención, dicho proceso comprende adicionalmente una etapa de medir la temperatura, contribuyendo los valores medidos de temperatura a la determinación de la correlación entre los valores de huella o de deflexión, presión y carga.

Es, así mismo, un segundo objeto de la presente invención un dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos, en particular para uso agrícola, apto para garantizar la adaptación de la huella de un neumático a los cambios en la carga aplicada a este, que comprende un medidor de presión y un medidor de huella o un medidor de deflexión de un neumático, un sistema de gestión electrónica, conectado en la entrada a dicho medidor de presión y a dicho medidor de deflexión o medidor de huella, un compresor, accionado por dicho sistema de gestión electrónica, una válvula de descarga y seguridad, accionada por dicho sistema de gestión electrónica, y un sistema de suministro de energía, estando dicho sistema de gestión electrónica configurado para:

- determinar continuamente un valor de la carga aplicada sobre dicho neumático, en función de dicho valor medido de la huella o de la deflexión y de dicho valor medido de la presión, por medio de una correlación, basada en datos experimentales, de valores de presión, huella o deflexión y carga aplicada,
- determinar un valor óptimo de presión que corresponde a dicho valor calculado de la carga aplicada, determinándose dicho valor óptimo de presión por medio de tablas de características de dicho neumático,

- determinar un valor calculado de huella o de deflexión en función de dicho valor óptimo de presión, determinándose dicho valor calculado de huella o de deflexión por medio de una correlación, basada en datos experimentales, de valores de presión, huella o deflexión y carga aplicada, y
  si dicho valor calculado de huella o deflexión es diferente de dicho valor medido respectivamente de huella o deflexión:
- modificar la presión del neumático para reducir la diferencia entre dicho valor medido de presión y dicho valor óptimo de presión,

repitiéndose las etapas del proceso hasta que dicho valor medido de la huella o de la deflexión alcance dicho valor calculado de la huella o de la deflexión.

Preferentemente, de acuerdo con la presente invención, dicho medidor de huella comprende:

- acelerómetros, o
- material polimérico que tiene resistencia eléctrica variable según la deformación.

Preferentemente, de acuerdo con la presente invención, dicho dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos comprende en particular uno de los siguientes instrumentos de medición de la deflexión:

- un extensómetro
- un sistema láser
- un sistema infrarrojo.

Preferentemente, de acuerdo con la presente invención, dicho dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos comprende adicionalmente un medidor de temperatura.

Así mismo, de acuerdo con la presente invención, dicho sistema de suministro de energía puede comprender una batería integral con un cubo de la rueda o puede ser apto para obtener energía directamente del vehículo en el que está instalado dicho neumático.

Así mismo, de acuerdo con la presente invención, dicho sistema de suministro de energía puede estar provisto de un par de colectores, uno para el polo negativo y otro para el polo positivo, conectados por medio de contacto deslizante con tantas escobillas como sea necesario para asegurar el funcionamiento del dispositivo, conectado a su vez eléctricamente al vehículo, o de un motor trifásico, que comprende un estátor y un rotor, conectado a su vez eléctricamente al vehículo.

Finalmente, el dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos, de acuerdo con la invención, se aplica ventajosamente a máquinas agrícolas utilizadas con cargas pesadas que varían en el tiempo, tales como cosechadoras, pulverizadores, esparcidores y remolques.

Es evidente la eficacia del proceso y el dispositivo de la presente invención, que permiten adaptar la huella en el suelo de un neumático a la variación de la carga aplicada por medio del control de parámetros que se pueden medir a través de detectores simples y baratos.

La presente invención se describirá ahora, con fines ilustrativos, pero no limitativos, de acuerdo con su realización preferente, con particular referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- La figura 1 muestra una vista en sección radial de una rueda que incorpora un proceso de control y regulación de la presión de neumáticos de acuerdo con la presente invención;
- La figura 2 muestra el ciclo de control y regulación de la presión en función de un aumento de la carga;
- La figura 3 muestra el ciclo de control y regulación de la presión en función de una disminución de la carga;
- La figura 4 muestra la llanta de un neumático de acuerdo con una realización de la presente invención y un colector correspondiente; y
- La figura 5 muestra un diagrama representativo del ciclo típico de carga y descarga de una cosechadora.

Haciendo referencia a las figuras, un dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos de acuerdo con una realización preferente de la presente invención se indica mediante el número de referencia 10 y se muestra aplicado en una rueda 20, que consiste esencialmente en una llanta 21 y un neumático 22, dentro del cual está definida una cámara 23 de aire.

El dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos de acuerdo con la presente invención comprende un medidor 11 de presión, un medidor 12 de deflexión del neumático 22 (o alternativamente un medidor de huella), un medidor 13 de temperatura, un sistema 14 de gestión electrónica, un compresor 15 y un sistema 16 de suministro de energía. Además, el dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos de acuerdo con la presente invención incluye una válvula 17 de descarga y seguridad. El sistema 16 de suministro de energía puede estar constituido por una batería integral con el cubo de la rueda o, como se muestra a modo de ejemplo pero no de limitación

con referencia a la figura 4, puede extraer energía directamente del vehículo en el que está instalado dicho neumático, por ejemplo a través de un par de colectores 18, uno para el polo negativo y otro para el polo positivo, conectados por medio de contacto deslizante con tantas escobillas 19 como sea necesario para garantizar el funcionamiento de todo el dispositivo, conectado a su vez eléctricamente al motor del vehículo.

Dada la arquitectura del dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos de acuerdo con la presente invención, el mismo es particularmente adecuado para cosechadoras (y cosechadoras/pulverizadores), considerando tanto la variabilidad frecuente y alta de la carga durante los ciclos de trabajo como su posible ubicación dentro de la llanta.

El funcionamiento del proceso y el dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos de acuerdo con la presente invención se describe a continuación, con referencia a las figuras 2 y 3, que muestran dos diagramas en los que el eje de abscisas muestra la deflexión del neumático y el eje de ordenadas muestra la condición de carga. Las dos curvas p1 y p2 muestran la relación entre la deflexión y la condición de carga, respectivamente, para dos valores p1 y p2 de presión constante. El funcionamiento del proceso y el dispositivo de control y regulación de la presión de neumáticos de acuerdo con la presente invención se explica en detalle haciendo referencia a la medición de la deflexión, pero se puede hacer un razonamiento perfectamente similar en el caso en el que el parámetro medido sea la huella del neumático.

En particular, haciendo referencia a la figura 2, a partir de una condición L1 de carga inicial, la presión y la deflexión son respectivamente p1 y d1. Al aumentar la carga hasta L2, las dos variables aumentan, respectivamente hasta p1' y d1'. El dispositivo de regulación acciona en consecuencia un compresor, capaz de aumentar la presión hasta p2 con el fin de obtener el valor adecuado de deflexión. El Δp que se va a imponer se conoce a partir de las pruebas experimentales realizadas en el recubrimiento, que relacionan L, p y d.

El proceso es similar en el caso de reducción de la carga, con una reducción de la presión en lugar de un aumento, como se muestra con referencia a la figura 3.

A modo de ejemplo, la figura 5 representa un ciclo de carga y descarga típico de una cosechadora.

La presente invención se ha descrito con fines ilustrativos, pero no limitativos, de acuerdo con sus realizaciones preferentes, pero debe entenderse que los expertos en la materia pueden realizar variaciones y/o modificaciones sin apartarse del alcance relativo de protección, como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Proceso de control y regulación de la presión de neumáticos, en particular para uso agrícola, apto para garantizar la adaptación de la huella de un neumático a los cambios en la carga aplicada a este, caracterizado por que comprende las siguientes etapas:

- medir la presión del neumático,
- medir la huella o la deflexión del neumático,
- determinar un valor calculado de la carga aplicada a dicho neumático, estando determinado dicho valor calculado de la carga aplicada, en función de dicho valor medido de la huella o de la deflexión y de dicho valor medido de la presión, por medio de una correlación, basada en datos experimentales, de valores de presión, huella o deflexión y carga aplicada,
- determinar un valor óptimo de presión que corresponde a dicho valor calculado de la carga aplicada, determinándose dicho valor óptimo de presión por medio de tablas de características de dicho neumático,
- determinar un valor calculado de huella o de deflexión en función de dicho valor óptimo de presión, determinándose dicho valor calculado de huella o de deflexión por medio de una correlación, basada en datos experimentales, de valores de presión, huella o deflexión y carga aplicada,

si dicho valor calculado de huella o deflexión es diferente de dicho valor medido respectivamente de huella o deflexión:

- modificar la presión del neumático para reducir la diferencia entre dicho valor medido de presión y dicho valor óptimo de presión,

repitiéndose las etapas del proceso hasta que dicho valor medido de la huella o de la deflexión alcance dicho valor calculado de la huella o de la deflexión.

2. Proceso de control y regulación de la presión de neumáticos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que comprende adicionalmente una etapa de medir la temperatura, contribuyendo los valores medidos de temperatura a la determinación de la correlación entre los valores de huella o de deflexión, presión y carga.

3. Dispositivo (10) de control y regulación de la presión de neumáticos (22), en particular para uso agrícola, apto para garantizar la adaptación de la huella de un neumático a los cambios en la carga aplicada a este, que comprende un medidor (11) de presión y un medidor de huella o un medidor (12) de deflexión de un neumático (22), un sistema (14) de gestión electrónica, conectado en la entrada a dicho medidor (11) de presión y a dicho medidor (12) de huella o medidor de deflexión, un compresor (15), accionado por dicho sistema (14) de gestión electrónica, una válvula (17) de descarga y seguridad, accionada por dicho sistema (14) de gestión electrónica, y un sistema (16) de suministro de energía, caracterizado por que dicho sistema (14) de gestión electrónica está configurado para:

- determinar continuamente un valor de la carga aplicada sobre dicho neumático (22), en función de dicho valor medido de la huella o de la deflexión y de dicho valor medido de la presión, por medio de una correlación, basada en datos experimentales, de valores de presión, huella o deflexión y carga aplicada,
- determinar un valor óptimo de presión que corresponde a dicho valor calculado de la carga aplicada, determinándose dicho valor óptimo de presión por medio de tablas de características de dicho neumático,
- determinar un valor calculado de huella o de deflexión en función de dicho valor óptimo de presión, determinándose dicho valor calculado de huella o de deflexión por medio de una correlación, basada en datos experimentales, de valores de presión, huella o deflexión y carga aplicada, y

si dicho valor calculado de huella o deflexión es diferente de dicho valor medido respectivamente de huella o deflexión:

- modificar la presión del neumático para reducir la diferencia entre dicho valor medido de presión y dicho valor óptimo de presión,

repitiéndose las etapas del proceso hasta que dicho valor medido de la huella o de la deflexión alcance dicho valor calculado de la huella o de la deflexión.

4. Dispositivo (10) de control y regulación de la presión de neumáticos (22) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que dicho medidor de huella comprende:

- acelerómetros, o
- material polimérico que tiene resistencia eléctrica variable según la deformación.

5. Dispositivo (10) de control y regulación de la presión de neumáticos (22) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que dicho medidor de deflexión comprende:

- un extensómetro, o
- un sistema láser, o

- un sistema infrarrojo.

6. Dispositivo (10) de control y regulación de la presión de neumáticos (22) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3-5, caracterizado por que comprende adicionalmente un medidor (13) de temperatura.

7. Dispositivo (10) de control y regulación de la presión de neumáticos (22) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3-6, caracterizado por que dicho sistema (14) de suministro de energía consiste en una batería integral con el cubo de la rueda de un vehículo en el que está instalado dicho neumático.

8. Dispositivo (10) de control y regulación de la presión de neumáticos (22) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3-7, caracterizado por que dicho sistema (14) de suministro de energía es apto para obtener energía directamente del vehículo en el que está instalado dicho neumático.

9. Dispositivo (10) de control y regulación de la presión de neumáticos (22) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que dicho sistema (14) de suministro de energía está provisto de un par de colectores (18), uno para el polo negativo y otro para el polo positivo, conectado por medio de contacto deslizante con tantas escobillas (19) como sea necesario para garantizar el funcionamiento de todo el dispositivo (10), conectado a su vez eléctricamente al motor del vehículo.

10. Dispositivo (10) de control y regulación de la presión de neumáticos (22) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que dicho sistema de suministro de energía está provisto de un motor trifásico, que comprende un estátor y un rotor, conectado a su vez eléctricamente al vehículo.

11. Dispositivo (10) de control y regulación de la presión de neumáticos (22) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3-10, caracterizado por que se aplica a máquinas agrícolas utilizadas con cargas pesadas que varían en el tiempo, tales como cosechadoras, pulverizadores, esparcidores y remolques.

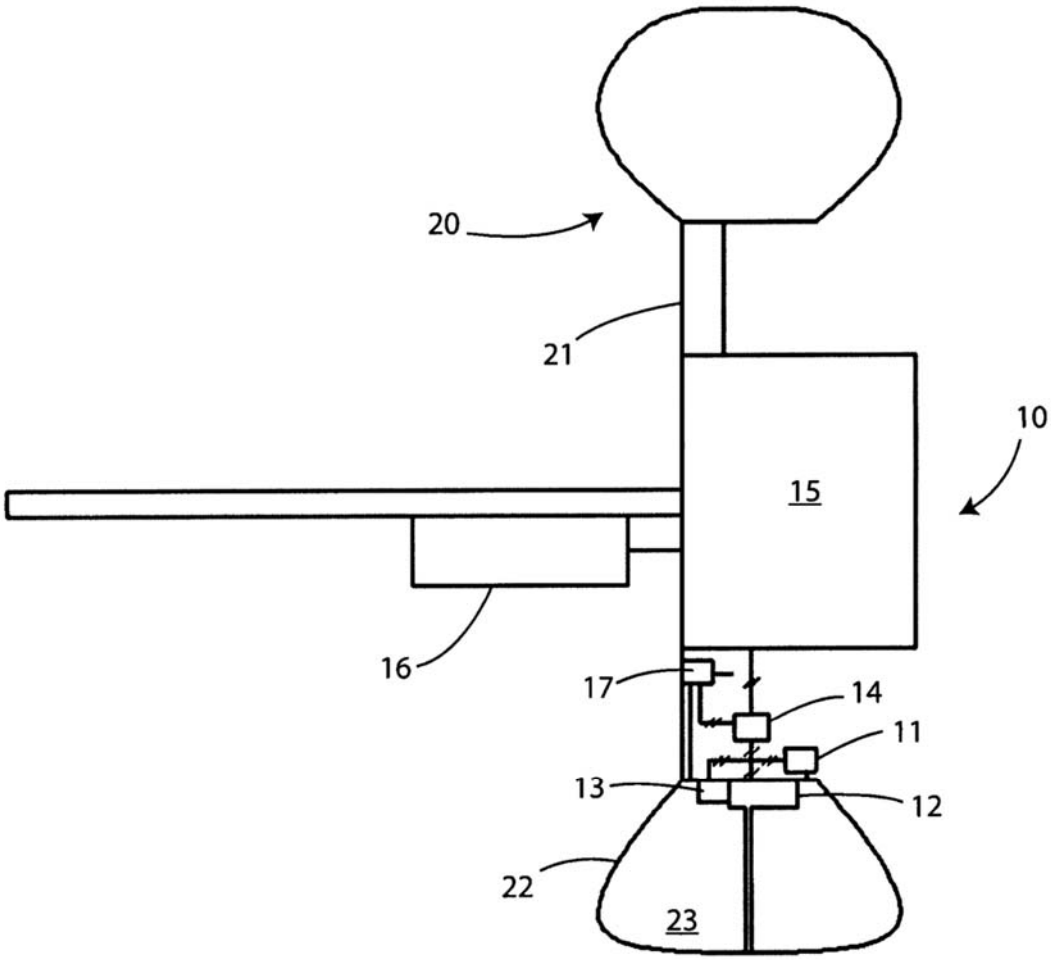

Fig. 1

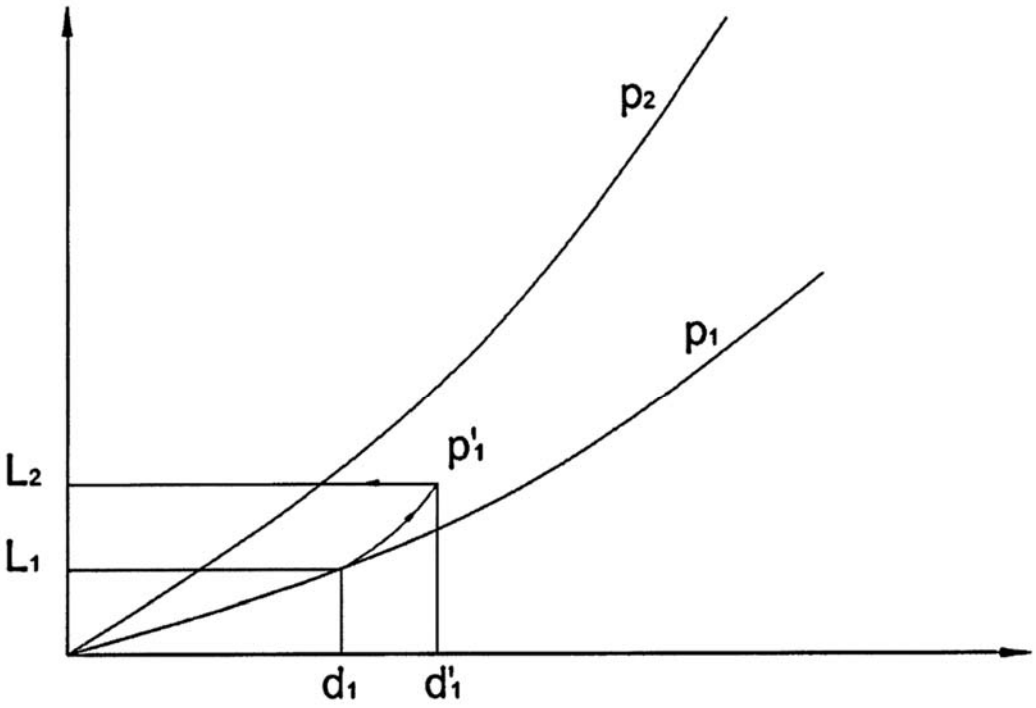

Fig. 2

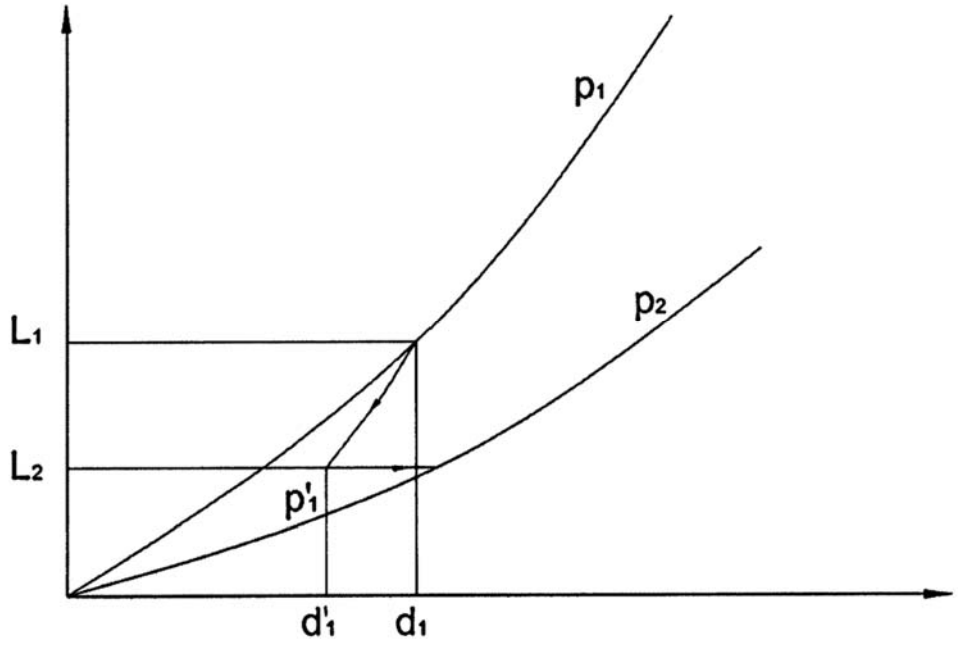

Fig. 3

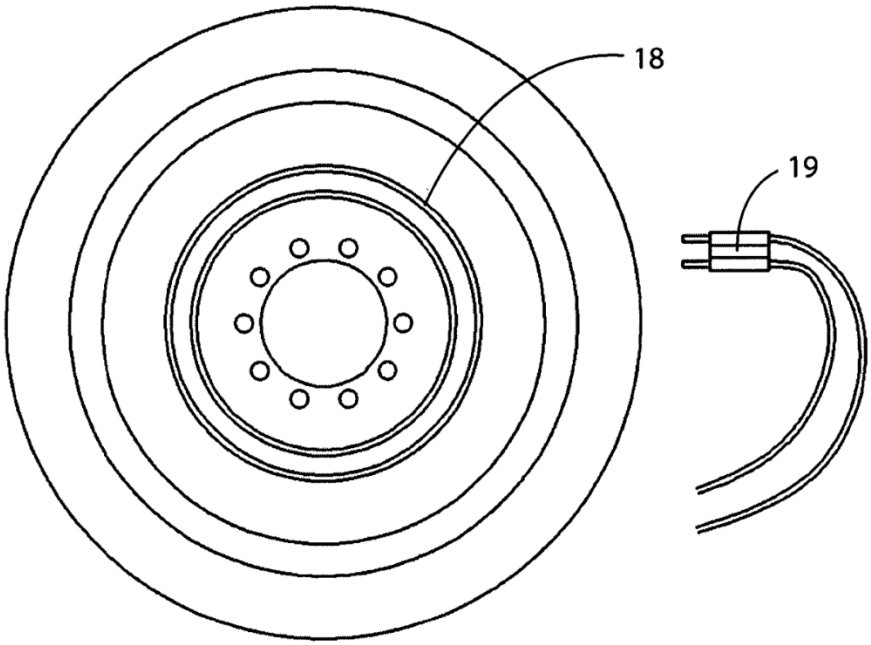

Fig. 4

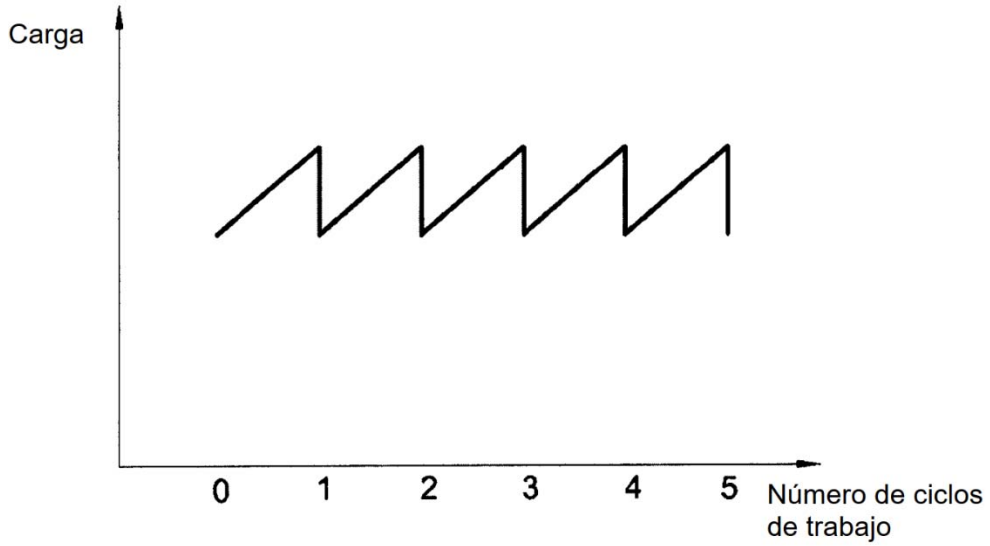

Fig. 5