

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 023**

51 Int. Cl.:

G01M 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2010** **E 10016040 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** **EP 2339319**

54 Título: **Dispositivo de verificación de juego axial**

30 Prioridad:

23.12.2009 DE 102009060304

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

02.02.2021

73 Titular/es:

**SHERPA AUTODIAGNOSTIK GMBH (100.0%)
Am Industriepark 11
84453 Mühldorf, DE**

72 Inventor/es:

RISCHKE, MANFRED

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 804 023 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

Dispositivo de verificación de juego axial

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de verificación de juego axial compuesto por una placa superior diseñada para el apoyo de una rueda de un vehículo que se puede mover en un plano en dos direcciones diferentes entre sí mediante un accionamiento por fuerza externa. Dispositivos de verificación de juego axial de este tipo son conocidos. Ejemplos de un dispositivo de verificación de juego axial de este tipo se pueden deducir del documento EP-A-0151951 y del documento WO94/03773A1, estando el documento mencionado en último lugar diseñado para la
10 incorporación en un carril de una plataforma elevadora.

Mediante un dispositivo de verificación de juego axial de este tipo se sacuden las ruedas de un eje de un vehículo de forma que se hace visible un posible juego en la dirección en el alojamiento de la rueda o en la suspensión de la rueda. Normalmente se emplean dos dispositivos de verificación de juego axial de este tipo, uno para la rueda delantera
15 izquierda y uno para la rueda delantera derecha del vehículo. Sin embargo, esto no es absolutamente necesario, ya que, al utilizar un dispositivo de verificación de juego axial para una rueda, los movimientos de sacudida de esta rueda se transmiten a través de la carrocería o el bastidor a la segunda rueda en el otro lado del vehículo, por lo que también se hace visible el juego que existe allí. Normalmente, los dispositivos de verificación de juego axial de este tipo están diseñados de forma que la placa se puede mover en las direcciones longitudinal y transversal de la rueda apoyada en
20 la misma o del vehículo correspondiente, es decir, en dos direcciones perpendiculares entre sí.

Para realizar estos movimientos, la placa se guía sobre dos guías que discurren de manera paralela entre sí, que están orientadas en una de las dos direcciones, y estas dos guías, a su vez, están guiadas sobre dos guías adicionales que también discurren de manera paralela entre sí en la segunda de las dos direcciones. Los pares de guiado para
25 las dos direcciones están dispuestos en dos planos dispuestos uno por encima del otro, y esto crea también espacio para los dos cilindros de efecto doble que mueve un par de guiado en una dirección y la placa sobre el otro par de guiado en la dirección perpendicular a este respecto. Los dos cilindros de efecto doble que están dispuestos de manera cruzada entre sí también están situados en dos planos diferentes. Otro ejemplo de un dispositivo de verificación de juego axial con unidades de émbolo inferiores y superiores (que se denominan unidades de pistón en el mismo) se puede deducir del documento DE-A-37 03 260. En la mayoría de los casos, esta construcción conocida en sí se utiliza en una hendidura aproximadamente paralelepípedica o en un rebaje en el suelo de un taller o en un carril de desplazamiento de una plataforma elevadora o un foso para que la placa móvil quede situada al menos
30 fundamentalmente a ras con la superficie del suelo o del carril de desplazamiento. Esto se puede realizar de manera relativamente sencilla en instalaciones nuevas, ya que la hendidura en la colada de la placa base y el alojamiento en la construcción de la plataforma elevadora se pueden integrar en el carril de desplazamiento. En el caso de una incorporación posterior, la creación de una hendidura en el suelo o de un alojamiento en un carril de desplazamiento implica un esfuerzo considerable, ya que, en el caso de un carril de desplazamiento, la resistencia de toda la construcción al menos se debe calcular de nuevo o aprobar de nuevo.

40 Por lo demás, las construcciones conocidas hasta el momento son relativamente pesadas y, por tanto, también caras. Además, requieren un uso de material relativamente elevado.

La presente invención se basa en el objetivo de crear un dispositivo de verificación de juego axial que funcione de manera fiable, que sea relativamente ligero y tenga una altura constructiva relativamente baja, que también se pueda
45 instalar posteriormente de manera económica en un taller o en un carril de desplazamiento.

Para conseguir este objetivo está previsto de acuerdo con la invención un dispositivo de verificación de juego axial del tipo indicado al inicio con las características identificadoras de la reivindicación 1.

50 Es especialmente ventajoso el hecho de que, en esta realización, la guía para la placa que se puede mover en dos direcciones diferentes entre sí está situada en un plano y, en particular, el hecho de que la placa móvil está fijada en un anillo que está dispuesto con juego dentro de la guía o está situado por encima de la guía y se puede deslizar sobre ésta, encontrándose el accionamiento por fuerza externa dentro del anillo y actuando éste en el mismo para mover la placa.

55 De esta manera se puede fabricar el dispositivo de verificación de juego axial con una altura constructiva relativamente pequeña y una demanda de material claramente reducida, de forma que no es necesario prever una hendidura en la placa base de un taller o en un carril de desplazamiento de una plataforma elevadora o un foso sino que el dispositivo de verificación de juego axial se puede colocar o atornillar directamente en el suelo o en el carril de desplazamiento, por lo que se puede realizar de manera económica una incorporación posterior. Asimismo, en el caso de una nueva construcción, el dispositivo de verificación de juego axial de acuerdo con la invención se puede planear e incorporar de manera económica.

65 Tal como ha sido hasta el momento, las dos direcciones diferentes entre sí se deben entender de forma que la placa se puede mover en las direcciones longitudinal y transversal de la rueda apoyada en la misma o del vehículo correspondiente. Sin embargo, esto no es absolutamente necesario, ya que las direcciones de movimiento también se

pueden elegir de otra manera.

Mientras que, en el estado de la técnica, la placa está guiada de manera forzada mediante los dos pares de guiado, en la invención, se dispone de manera libremente flotante y precisamente no con guiado forzado, es decir, sin guiado, tal como se explica con más detalle en la descripción de las figuras.

Es particularmente ventajoso cuando la guía apoya la placa en su zona circunferencial. Esta disposición no sólo se puede realizar de manera que la placa no se dobla ni vuelca de manera no deseada cuando el vehículo se desplaza sobre ésta, sino también de manera que la guía se puede mantener libre de efectos de suciedad con un solapamiento suficiente de la guía mediante la placa.

Preferentemente, la guía está formada por un marco que está dotado de material de deslizamiento que reduce la fricción en la superficie dirigida a la placa o está revestido con éste. A este respecto, la altura del marco de la guía tiene una dimensión suficiente de forma que un anillo posiblemente previsto y el accionamiento por fuerza externa tienen sitio dentro del marco y por debajo de la placa. De manera ventajosa, el anillo puede estar situado colgando de la placa dentro de la guía. Es decir, se aloja de manera flotante con la placa sin que requiera una guía propia.

De manera alternativa a este respecto, la guía se puede formar mediante un marco que está dotado de material de deslizamiento que reduce la fricción en la superficie dirigida a la placa o está revestido con éste y está fijado en una placa base o un dispositivo de soporte que termina el dispositivo de verificación de juego axial hacia abajo y se puede fijar en el suelo del taller o en un carril de desplazamiento de una plataforma elevadora o un foso.

De acuerdo con una forma de realización preferida, la guía está formada por un marco que está dotado de material de deslizamiento que reduce la fricción en la superficie dirigida a la placa o está revestido con éste, y, además, la placa está acodada hacia abajo en dos lados opuestos para permitir la entrada y la salida del vehículo a inspeccionar.

La placa móvil está fijada en un anillo que, por ejemplo, puede estar configurado como anillo rectangular o cuadrado que está dispuesto con juego dentro de la guía, encontrándose el accionamiento por fuerza externa dentro del anillo y actuando éste en el mismo para mover la placa. El juego está elegido de forma que está garantizada la amplitud de movimiento necesaria de la placa en las dos direcciones. Esta disposición no sólo contribuye a una realización compacta, sino que refuerza la placa de forma que ésta se mantiene estable a pesar de un peso bajo.

El accionamiento por fuerza externa se puede realizar de diferentes maneras.

Por ejemplo, el accionamiento por fuerza externa puede estar formado por cuatro cilindros de fuerza que se pueden activar por separado que están dispuestos opuestos por pares en dos direcciones diferentes entre sí. Los cuatro cilindros de fuerza se pueden configurar con un tamaño menor en comparación con los cilindros de fuerza conocidos hasta el momento de forma que son absolutamente competitivos en cuanto al precio, ya que sólo son necesarios cilindros de fuerza de efecto simple. Además, los cilindros de fuerza tienen un diámetro más bien menor que una disposición con dos cilindros de fuerza, por lo que también se reducen los costes y se puede reducir adicionalmente la altura constructiva del dispositivo de verificación de juego axial. Por tanto, son posibles cilindros de fuerza de efecto simple, ya que, en cada par de los cilindros de fuerza opuestos, el despliegue provocado por la alimentación de fluido a presión de un cilindro de fuerza ejerce una fuerza sobre el anillo que conduce al retroceso del respectivo otro cilindro de fuerza desplegado en último lugar.

En un accionamiento por fuerza externa de este tipo se prevé un dispositivo de conmutación que activa de manera alternante o de otra manera los cilindros de fuerza de cada par. Los dispositivos de conmutación de este tipo también se emplean en los dispositivos de verificación de juego axial anteriores. Por tanto, no es necesario describir en detalle el dispositivo de conmutación.

Es particularmente ventajoso cuando tras el despliegue de un cilindro de un par se reduzca la presión de activación antes del despliegue de un cilindro del respectivo otro par y viceversa. De esta manera se reduce una fuerza restante entre los émbolos de un par de cilindros y el lado interior del anillo y, por tanto, también se reducen las fuerzas de fricción que actúan allí, por lo que se pueden evitar en gran parte efectos de desgaste y ladeo. Esta función se puede provocar mediante válvulas de reducción de presión disponibles de manera económica que se activan al final de la carrera de émbolo del cilindro de fuerza desplegado en cada caso. De manera aún más sencilla, se puede provocar la reducción de la presión al final de la carrera por que las válvulas, que habitualmente se pueden accionar de manera electromagnética, se vuelven a abrir temporalmente una vez finalizado el movimiento de émbolo para reducir la presión en el cilindro. A continuación, se vuelven a cerrar para que el émbolo no retroceda de manera no deseada.

En una configuración del dispositivo de verificación de juego axial, los dos pares de cilindro se activan en cada caso de manera alternante, aunque también se pueden activar de forma que la placa se mueve varias veces de un lado hacia otro en una de las dos direcciones y sólo después se mueve también de un lado hacia otro en la segunda de las direcciones mencionadas. Los movimientos o las secuencias de movimiento de este tipo son conocidos por el estado de la técnica. Se pueden desarrollar de manera automática o se pueden establecer previamente por parte del inspector que habitualmente está de pie en un foso por debajo del automóvil o por debajo de la plataforma elevadora, por

ejemplo, mediante un dispositivo de control manual tal como un control por infrarrojos sin cable. Una configuración alternativa del dispositivo de verificación de juego axial está caracterizada por que el accionamiento por fuerza externa se realiza mediante dos cilindros de fuerza que en cada caso se pueden desplegar y desplegar con fluido a presión, es decir, cilindros de fuerza de efecto doble, que actúan en la placa o en el anillo y están dispuestos en forma de cruz.

5 Con una disposición de este tipo es posible disponer los dos cilindros de fuerza mediante una colocación controlada de éstos de forma que fundamentalmente quedan situados en un plano, aunque los respectivos émbolos se pueden mover de forma que pasan entre sí, por ejemplo, por que cada émbolo tiene una curvatura hacia fuera o una hendidura para el respectivo otro émbolo.

10 Dicho de otra manera, en el caso de una disposición cruzada de los dos cilindros de fuerza, los émbolos o están situados en planos ligeramente diferentes, aunque directamente adyacentes, o tienen en cada caso una cavidad o una hendidura de forma que los cilindros al menos fundamentalmente están situados en un plano y no conducen a un aumento innecesario de la altura constructiva del dispositivo de verificación de juego axial.

15 De acuerdo con una configuración alternativa adicional, el accionamiento por fuerza externa está formado por dos cilindros de fuerza que se pueden activar y desplegar mediante fluido a presión que en cada caso se pueden hacer retroceder mediante un dispositivo de resorte.

20 De esta manera sólo son necesarios dos cilindros de fuerza de efecto simple, volviéndose a perder, sin embargo, los costes ahorrados de esta manera en parte por la complicación de los dispositivos de resorte de retroceso necesarios. Sin embargo, esta complicación no es absolutamente molesta si en una alternativa adicional se emplean cilindros de fuerza cuyos émbolos se despliegan mediante la fuerza de resorte de un resorte helicoidal y se vuelven a desplegar debido a la presión del fluido. A este respecto, los resortes helicoidales se pueden disponer de manera concéntrica con respecto al émbolo dentro de los cilindros o fuera de los cilindros.

25 Además, para el retroceso de los émbolos se pueden utilizar resortes de hoja, estando apoyados el extremo libre de los émbolos en el centro de los resortes de hoja precurvados y los extremos de los resortes de hoja en el anillo, por lo que, tras la reducción de presión en el cilindro de fuerza, el resorte de hoja, que se aplana durante la aproximación del émbolo del cilindro de fuerza correspondiente y desplaza el anillo, se relaja y empuja el émbolo de vuelta al interior del cilindro correspondiente.

Preferentemente, los cilindros de fuerza se pueden accionar de manera hidráulica mediante presión de aceite, aunque también se podrían accionar con aire comprimido.

35 La invención permite prever un dispositivo de verificación de juego axial cuya altura constructiva total asciende a 70 mm o menos en la configuración para vehículos de hasta 3,5 toneladas y a 100 mm o menos en la configuración para vehículos con un peso total en el ámbito de más de 3,5 toneladas.

40 Realizaciones especialmente preferidas del dispositivo de verificación de juego axial de acuerdo con la invención se pueden deducir de las reivindicaciones dependientes y de la descripción adicional.

La invención se explica a continuación con más detalle mediante ejemplos de realización haciendo referencia al dibujo en el que muestran:

45 La Figura 1 una vista esquemática desde arriba de un dispositivo de verificación de juego axial de acuerdo con la invención visto desde arriba con la placa retirada, estando indicadas todas las medidas en mm, al igual que en las figuras adicionales,

50 La Figura 2, una vista en perspectiva de una realización práctica de un dispositivo de verificación de juego axial de acuerdo con la Figura 1, también en este caso sin placa,

La Figura 3, una representación ampliada de una parte de la Figura 2 también en una representación en perspectiva,

55 La Figura 4, una representación similar a la Figura 2, aunque con la placa superior dibujada que está representada acortada en tres lados para la representación,

60 La Figura 5, una representación de una forma de realización de acuerdo con la invención similar a la Figura 1, aunque con resortes de tracción como medios de retroceso para los cilindros de fuerza de efecto simple utilizados en esta realización,

La Figura 6, una representación de una forma de realización adicional de acuerdo con la invención con dos cilindros de fuerza de efecto simple y un resorte de retroceso,

65 La Figura 7, una representación de un cilindro de fuerza con un resorte helicoidal integrado que es adecuado para su aplicación en un dispositivo de verificación de juego axial de acuerdo con la invención,

La Figura 8, una representación de un cilindro de fuerza adicional con un resorte helicoidal integrado que también es adecuado para su aplicación en un dispositivo de verificación de juego axial de acuerdo con la invención,

5 La Figura 9, una representación esquemática similar a la Figura 2, aunque de una forma de realización alternativa con cilindros de fuerza cruzados, y

10 La Figura 10, una representación alternativa en la que el anillo se desliza sobre una guía que está dispuesta por debajo del anillo.

Haciendo referencia a las Figuras 1 a 4 se muestra un dispositivo de verificación de juego axial 10 en las mismas que está compuesto por una placa 12 superior configurada para el guiado de una rueda (que sólo se puede apreciar en la Figura 4) que se puede mover en un plano 14 en dos direcciones 16, 18 diferentes entre sí mediante un accionamiento por fuerza externa mediante los cilindros de fuerza 20a, 20b, 20c y 20d. La amplitud de este movimiento puede ascender, por ejemplo, a 50 mm o a 100 mm. La guía 22 para la placa 12 que se puede mover en dos direcciones 16, 18 diferentes entre sí está situada fundamentalmente en un plano horizontal con excepción de posibles zonas acodadas, el plano 14. El dispositivo de verificación de juego axial mostrado está configurado de forma que la placa 12 se puede mover en las direcciones longitudinal y transversal de la rueda apoyada en la misma o del vehículo correspondiente. Es decir, la dirección 16 se corresponde con la dirección longitudinal y la dirección 18 se corresponde con la dirección transversal del vehículo.

Tal como se puede ver en particular a partir de la Figura 4, la guía 22 apoya la placa 12 en su zona circunferencial. A este respecto cabe mencionar que la placa en la Figura 4 está representada acortada en los lados 24a, 24b, 24c para la representación. El lado 24d adicional de la placa fundamentalmente cuadrada en este caso está acodado y, por tanto, constituye una rampa de frenado que permite a un vehículo desplazarse sin problemas con la rueda delantera o trasera sobre la placa. En la práctica, de manera ventajosa, el lado 24a también está dotado de una zona acodada (con simetría de espejo con respecto al acodado 26) para que el vehículo pueda salir sin problemas del dispositivo de verificación de juego axial o de la placa, por ejemplo, en la dirección 16. La dimensión de la placa entre las zonas 26 acodadas se debe corresponder con la dimensión correspondiente de la guía 22 más la amplitud total del movimiento de un lado hacia otro de la placa que es provocado por los cilindros de fuerza. Dado el caso, la placa puede estar acodada al menos en los lados 24a y 24d o se puede dotar de una pieza de montaje que se engancha por detrás de la guía y evita un vuelco de la placa si no se está dispuesto a fiarse de que de todas formas no se produce un vuelco, por ejemplo, por que la placa está colocada en el estado restante de forma que el lado 24d está situado cerca de la guía o por que el lado 24d lo evitará mediante un contacto con el suelo o de otra manera.

Tal como se puede apreciar en particular a partir de las Figuras 1 a 3, la placa 12 móvil está fijada en un anillo 28 que está dispuesto con juego dentro de la guía 22, encontrándose los cuatro cilindros de fuerza 20a, 20b, 20c, 20d mostrados aquí dentro del anillo 28 para el accionamiento por fuerza externa y actuando éstos en el mismo con fricción para mover la placa 12.

Tal como se puede apreciar en las Figuras 1, 2 y 3, la guía 22 está formada por un marco 22a que está dotado de material de deslizamiento que reduce la fricción, en este caso en forma de tiras de PTFE 22b atornilladas en el marco 22a, en la superficie dirigida a la placa 12 o está revestido con éste. Además, la altura de marco h tiene una dimensión suficiente de forma que el anillo 28 y la guía 22 y el accionamiento por fuerza externa 20a, 20b, 20c, 20d tienen espacio dentro del marco 22a y por debajo de la placa 12, concretamente de forma que el anillo 28 está dispuesto de manera flotante por encima de una placa base 26 que termina la guía 22 hacia abajo sin rozar ésta. La placa base 26 que termina el dispositivo de verificación de juego axial hacia abajo y en la que está soldado o fijado de otra manera el marco 22a se puede fijar en la base o en un carril de desplazamiento de una plataforma elevadora o un foso (de los que ninguno está mostrado). En el ejemplo concreto de las Figuras 1 a 4, la placa base 26 está formada por placas de acero plano dispuestas de manera cruzada, aunque se podría configurar de otra manera, por ejemplo, mediante una placa continua.

Los cuatro cilindros de fuerza 20a, 20b, 20c, 20d, que se pueden activar por separado, que están previstos para el accionamiento por fuerza externa de la placa 11, están dispuestos opuestos por pares en dos direcciones diferentes entre sí que se corresponden con las direcciones 16 o 18. Los cuatro cilindros de fuerza 20a, 20b, 20c y 20d están fijados en la placa base 26, por ejemplo, mediante pinzas que rodean los cilindros de fuerza y están atornilladas o soldadas en la placa base o mediante bridas que están soldadas con los cilindros y la placa base.

Tal como se puede ver en particular a partir de la Figura 3, cada cilindro de fuerza 20a, 20b, 20c, 20d tiene un émbolo desplegable tal como 23d en la Figura 3 cuyo extremo libre se apoya en el lado interior del anillo 28 y desplaza el anillo 28 en la dirección correspondiente (es decir, la dirección longitudinal del respectivo cilindro de fuerza o émbolo) en el despliegue del respectivo cilindro de fuerza (tal como 20d) o del émbolo correspondiente (tal como 23d).

En cada par de los cilindros de fuerza 20a, 20b, 20c, 20d opuestos, el despliegue de un cilindro 20a, 20c que es provocado por una alimentación de fluido a presión conduce a una fuerza que mueve el anillo 28 en la dirección

longitudinal del émbolo desplegado y, a través del anillo, a una fuerza que conduce al retroceso del respectivo otro cilindro 20b, 20d desplegado en último lugar. Tal como se puede apreciar, cada cilindro de fuerza 20a, 20b, 20c y 20d se prevé con una respectiva conexión 29 para la alimentación de fluido a presión o para la evacuación del fluido a presión que está conectada a un tubo flexible 30a, 30b, 30c, 30d. Los tubos flexibles 30a, 30b, 30c, 30d conducen a un dispositivo de conmutación 34 que activa de manera alternante los cilindros de fuerza de cada par. Concretamente, el dispositivo de conmutación se alimenta por una fuente de medio a presión, tal como una fuente de aire comprimido, a través del conducto 36, y aire que sale de las conexiones se evacua o se evacua mediante soplado hacia la atmósfera a través de los tubos flexibles 30a, 30b, 30c, 30d y del dispositivo de conmutación y su salida 38. Normalmente, el propio dispositivo de conmutación se acciona por radio por el inspector, recibándose las señales de radio mediante las antenas 41. El inspector puede encender y apagar el dispositivo de verificación de juego axial y establecer en cuál de las dos direcciones 16 o 18 se debe mover la placa 12 de un lado hacia otro, siempre que no elija la dirección alterna.

Si se utiliza una instalación hidráulica, lo que es preferente, entonces el dispositivo de conmutación se alimenta por una bomba con aceite hidráulico, que se extrae de un depósito, a través de la entrada 36. El aceite que sale de los cilindros de fuerza, que se produce en el retroceso de los cilindros de fuerza, se devuelve a través del dispositivo de conmutación y su salida 38 al interior de un depósito de reserva para el aceite hidráulico. Independientemente de si se acciona con aire comprimido o con aceite hidráulico, preferentemente, se reduce la presión de activación tras el despliegue de un cilindro 20a de un par 20a, 20d antes del despliegue de un cilindro 20b del respectivo otro par 20b, 20c y viceversa. Esto se puede conseguir mediante válvulas de reducción de presión correspondientes incorporadas en el dispositivo de conmutación 34 (no mostradas) que se activan una vez que aumente la presión de cilindro, lo que siempre ocurre al final del respectivo movimiento de despliegue. De esta manera se asegura que no actúan fuerzas de fricción considerables de un par de cilindros 20a, 20d o 20b, 20c al anillo, mientras que el respectivo otro par de cilindros 20b, 20c o 20a, 20d intenta mover el anillo en una dirección perpendicular al primer par de cilindros. Esto reduce claramente el desgaste en los extremos libres de los émbolos y las fuerzas necesarias para el movimiento del anillo. Por tanto, los dos pares de cilindros 20a, 20d y 20b, 20c se activan en cada caso de manera alternante.

Aunque un dispositivo de conmutación 34 relativamente sencillo es capaz sin más de operar la forma de realización de acuerdo con las Figuras 1 a 4, el dispositivo de conmutación se puede simplificar adicionalmente y se pueden reducir el tamaño y, por tanto, los costes de los cilindros de fuerza y la altura constructiva del dispositivo de verificación de juego axial cuando los cilindros de fuerza de efecto simple se hacen retroceder con fuerza de resorte. Una posibilidad de realizar esto está representada en la Figura 5.

En este punto se entra brevemente en el funcionamiento del dispositivo de verificación de juego axial, concretamente haciendo referencia a la Figura 1. En primer lugar, se supone que pocas veces el vehículo se coloca exactamente en el centro de la placa. Para la siguiente explicación se supone que la rueda en la Figura 1 está situada por encima del cilindro 20b. Es obvio que, cuando el émbolo 23a del cilindro 20a se despliega ahora, la placa y el anillo 28 intentarán girarse alrededor de la rueda debido a la carga de rueda, por lo que la esquina izquierda superior en la Figura 1 del anillo 28 hará tope con el marco de la guía 22a. El despliegue adicional del émbolo 23a conduce entonces a que el lado izquierdo del anillo 28 en la Figura 1 se apoya por toda la longitud en el marco 22c de la guía. Esto es posible debido al alojamiento flotante sin guiado forzado de la placa y también se pretende así. Consideraciones correspondientes se aplican para los movimientos que se producen cuando se despliegan los otros émbolos de los otros cilindros. Se aplican las mismas consideraciones independientemente de la manera en que se realiza el accionamiento por fuerza externa. Por tanto, el anillo hace tope en el lado interior del marco y se orienta cada vez de nuevo por sí solo bajo el efecto alternante de los cilindros de fuerza. Por tanto, el anillo y la placa se pueden mover libremente o flotan libremente dentro de la demarcación lateral que está formada por el marco que, por tanto, también tiene la función de un tope. Cabe señalar que los extremos libres de los émbolos no están apoyados en el anillo, sino que sólo se apoyan en los lados interiores correspondientes del anillo, por lo que los lados correspondientes del anillo pueden pasar deslizándose bajo el efecto de fuerza en los extremos libres de los émbolos.

También sería concebible una disposición en la que el anillo 28 se desliza sobre la guía 22. Una disposición de este tipo entonces no conduce a un aumento no deseado de la altura constructiva cuando el revestimiento deslizante o las tiras de PTFE 22b se dispone o se disponen en una placa base plana en lugar de en el marco 22a. Con una disposición de este tipo se puede elegir la altura total de la disposición compuesta por la placa base, las tiras de PTFE, el anillo 28 y la placa 12 de forma que es comparable con la altura total de la disposición preferida descrita anteriormente con el marco (dentro del que está dispuesto el anillo), las tiras de PTFE y la placa. Con una disposición de este tipo, en la que las tiras de PTFE están fijadas en la placa base, la función de tope del marco se debe realizar de otra manera para limitar la amplitud de movimiento del anillo. Esto se podría realizar, por ejemplo, mediante perfiles angulares que se colocan fuera de las tiras de PTFE en la placa base y constituyen una demarcación cuadrada o rectangular.

En la Figura 5, los cilindros de fuerza de la Figura 1 están complementados por cuatro resortes de tracción 40a, 40b, 40c y 40d que se extienden de manera diagonal entre los puntos 41a a d en la placa base 26 cerca del centro de la placa base y en las esquinas 43a a d del anillo y están fijados en estos puntos en la placa base o en las esquinas. Los resortes representados sólo de manera esquemática aquí están dotados de tornillos de ajuste que permiten un ajuste inicial de la fuerza de resorte y, además, aseguran que, en el estado original, la placa 12 está dispuesta de manera centrada con respecto a la guía 22. Los números de referencia adicionales en la Figura 5 se corresponden con aquéllos

de la forma de realización de acuerdo con las Figuras 1 a 4 y tienen el mismo significado, por lo que aquí no se describen en más detalle. Es decir, la descripción anterior también es válida para partes que tienen la misma forma o función que las partes o los elementos descritos hasta el momento con los mismos números de referencia. Esta convención también es válida para las formas de realización adicionales.

5 En la realización adicional de acuerdo con la Figura 6, el dispositivo de verificación de juego axial está caracterizado por que el accionamiento por fuerza externa está formado por sólo dos cilindros de fuerza 20a, 20c que se pueden activar y se pueden desplegar mediante fluido a presión que se pueden hacer retroceder mediante un dispositivo de resorte 40a, 40b, 40c, 40d. En este ejemplo, los resortes de retroceso 40'a, 40'd, 40'b y 40'c están dispuestos de otra
10 manera en comparación con la Figura 5. Concretamente se asignan en cada caso dos resortes de retroceso 40a, 40b o 40c, 40d a un cilindro de fuerza 20a o 20c y se disponen de manera paralela al respectivo cilindro de fuerza. También en este caso, los resortes de tracción 40'a, 40'b, 40'c, 40'd están fijados en cada caso con uno de sus extremos en la placa base y en su otro extremo en el anillo 28. La posición de salida de la placa está elegida en este caso en la esquina "inferior" derecha, lo que, sin embargo, no es absolutamente necesario.

15 Las Figuras 7 y 8 muestran dos ejemplos de realización alternativos de un cilindro de fuerza 20a que se puede incorporar en una de las disposiciones de acuerdo con la invención descritas hasta el momento. En la realización de acuerdo con la Figura 7, un resorte de comprensión helicoidal 50 se apoya en un extremo 52 en el cilindro del cilindro de fuerza 20a y en el otro extremo 56 en un contracojinete 58 en el extremo libre del émbolo 23a. Por tanto, este
20 resorte de comprensión helicoidal sirve para desplegar el émbolo 23a. El repliegue del émbolo contra la fuerza del resorte se realiza mediante un fluido a presión neumático o hidráulico que se introduce por el dispositivo de conmutación mediante un conducto correspondiente y la conexión 29 en la cámara de émbolo del cilindro 20a. Una vez que disminuya la presión en el cilindro debido a la conmutación del dispositivo de conmutación, el resorte de comprensión helicoidal 50 lleva el émbolo de nuevo fuera del cilindro 20a y el fluido a presión de vuelta al dispositivo de conmutación.

25 La disposición de acuerdo con la Figura 8 es similar, sólo que aquí el resorte de comprensión helicoidal 50 se dispone en una disposición compacta dentro del émbolo. Se apoya en la base del cilindro 20a y en la base de un orificio ciego en el émbolo 23a. Finalmente, también son concebibles disposiciones de un cilindro de fuerza en las que se aplica un resorte de tracción en vez de un resorte de comprensión. En este caso, el émbolo se despliega, tal como hasta el momento, mediante una alimentación de fluido a presión y, a continuación, se vuelve a replegar mediante la fuerza del resorte de tracción.

30 La Figura 9 muestra un dispositivo de verificación de juego axial que está caracterizado por que el accionamiento por fuerza externa está configurado por dos cilindros de fuerza 20a, 20c, que en cada caso se pueden desplegar y replegar con fluido a presión, es decir, mediante cilindros de fuerza 20a, 20c de efecto doble, que están dispuestos en forma de cruz. A este respecto, los émbolos 23a, 23c de los dos cilindros de fuerza tienen respectivas cavidades 60a y 60c en la zona de solapamiento que permiten disponer los dos cilindros de fuerza, a ser posible, en un plano, por lo que se puede mantener reducida la altura constructiva de todo el dispositivo de verificación de juego axial 10 tal como se
40 desea.

En este punto cabe señalar que el accionamiento por fuerza externa no se puede provocar exclusivamente mediante un fluido a presión, sino que también entran en consideración otros dispositivos de accionamiento, por ejemplo, en forma de motores eléctricos o motores lineales o motores paso a paso, que se pueden activar de manera eléctrica.
45 También entraría en consideración un accionamiento de palanca manual para el accionamiento por fuerza externa. Aquí se podría disponer, por ejemplo, una articulación cruzada directamente por debajo del marco que lleva una palanca que tiene un brazo largo que sobresale hacia abajo para el accionamiento por parte del inspector y un brazo más corto que sobresale hacia arriba que actúa en la placa o el anillo.

50 Finalmente, la Figura 10 muestra mediante un dibujo de sección transversal que las tiras de deslizamiento 22b se pueden disponer por debajo del anillo 28 en la placa base 26, por lo que se puede simplificar adicionalmente la construcción. Las tiras de deslizamiento 22b también se podrían colocar en el lado inferior del anillo 28 y deslizarse sobre la placa base 26. Entonces se podrían realizar con un tamaño menor que en la disposición representada en la que se deben realizar con un ancho tal que abarcan el ancho del anillo 28 y la amplitud del movimiento del anillo 28. También
55 en este caso, la guía de la placa 12 está situada en un plano 14 y también en este caso se consigue una altura constructiva pequeña. Los cilindros de fuerza, de los que sólo los cilindros de fuerza 20a y 20d se pueden apreciar aquí, están empotrados parcialmente en hendiduras en la placa base, por lo que la altura constructiva también se puede reducir.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de verificación de juego axial (10) que se compone de un accionamiento por fuerza externa y una placa (12) superior configurada para el apoyo de una rueda que se puede mover en un plano (14) en dos direcciones (16, 18) diferentes entre sí mediante el accionamiento por fuerza externa, estando prevista una guía (22) para la placa (12) que se puede mover en dos direcciones diferentes entre sí, **caracterizado por que** la placa (12) móvil está fijada en un anillo (28), en donde el anillo (18) está dispuesto con juego dentro de la guía (22), que apoya la placa (12) en su zona circunferencial, o el anillo (18) está situado por encima de la guía y se puede deslizar sobre ésta, que apoya la placa (12) en su zona circunferencial, y **por que** el accionamiento por fuerza externa (20a, 20b, 20c, 20d; 20a, 20c) se encuentra dentro del anillo (28) para la placa que se puede mover en dos direcciones diferentes entre sí y actúa en éste para mover la placa (12).
2. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la placa (12) se puede mover en las direcciones longitudinal y transversal (16, 18) de la rueda apoyada en la misma o del vehículo correspondiente y **por que** la guía (22) apoya la placa (12) en su zona circunferencial.
3. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el accionamiento por fuerza externa está formado por cuatro cilindros de fuerza (20a, 20b, 20c, 20d) que se pueden activar por separado, que están dispuestos por pares opuestos en dos direcciones (16, 18) diferentes entre sí.
4. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que**, en cada par (20a, 20d; 20b, 20c) de los cilindros de fuerza (20a; 20b) opuestos, el despliegue provocado por una alimentación de fluido a presión de un cilindro (20a, 20b, 20c, 20d) conduce al retroceso de cada uno del otro cilindro (20d; 20c) replegado en último lugar.
5. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** está previsto un dispositivo de conmutación (24) que activa de manera alternante los cilindros de fuerza (20a, 20b, 20c, 20d) de cada par (20a, 20d; 20b, 20c).
6. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** está previsto un dispositivo para reducir la presión de activación tras el despliegue de un cilindro (20a) de un par (20a, 20d) antes del despliegue de un cilindro (20b) del otro par (20b, 20c) respectivo y viceversa.
7. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** los dos pares de cilindro (20a, 20d; 20b, 20c) se activan cada uno de ellos de manera alternante.
8. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el accionamiento por fuerza externa está configurado por dos cilindros de fuerza (20a, 20c) que se pueden desplegar y replegar cada uno de ellos con fluido a presión, es decir, por cilindros de fuerza de efecto doble, que actúan en la placa (12) o en el anillo (28) o están dispuestos en forma de cruz.
9. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el accionamiento por fuerza externa está formado por dos cilindros de fuerza (20a, 20c) que se pueden activar y se pueden desplegar mediante fluido a presión, que cada uno de ellos se puede hacer retroceder mediante un dispositivo de resorte (40'a, 40'd; 40'b, 40'c).
10. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizado por que** los cilindros de fuerza (20a, 20b, 20c, 20d; 20a, 20c) se pueden accionar mediante aire comprimido.
11. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la guía (22) está formada por un marco (22a) que está dotado de material de deslizamiento (22b) que reduce la fricción en la superficie dirigida a la placa (12) sobre la que se puede mover la placa, o está revestido con el mismo, y **por que** la altura de marco tiene una dimensión suficiente de forma que el anillo (28) y el accionamiento por fuerza externa caben dentro del marco (22a) y por debajo de la placa (12).
12. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** el marco (22a) está fijado en una placa base (26) que termina el dispositivo de verificación de juego axial hacia abajo y se puede fijar en el suelo o en un carril de desplazamiento de una plataforma elevadora o de un foso.
13. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12 anteriores, **caracterizado por que** la guía (22) está formada por un marco (22a) que está dotado de material de deslizamiento (22b) que reduce la fricción en la superficie dirigida a la placa (12), o está revestido con éste, y **por que** la placa (12) está acodada hacia abajo en dos lados (24a, 24d) opuestos para permitir la entrada y la salida del vehículo a inspeccionar.

14. Dispositivo de verificación de juego axial (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10 anteriores, **caracterizado por que** tiras de deslizamiento (22b) están colocadas en el lado inferior del anillo (28) y se deslizan sobre una placa base 26.

5
15. Dispositivo de verificación de juego axial (10) en particular de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** su altura constructiva total asciende a 70 mm o menos en la configuración para vehículos de hasta 3,5 toneladas y a 100 mm o menos en la configuración para vehículos con un peso total en el ámbito de más de 3,5 toneladas.

10
16. Dispositivo de verificación de juego axial (10) opcionalmente de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la placa (12) está montada de manera flotante sin guiado forzado, es decir, sin carriles de desplazamiento guiados en una dirección.

FIG. 1

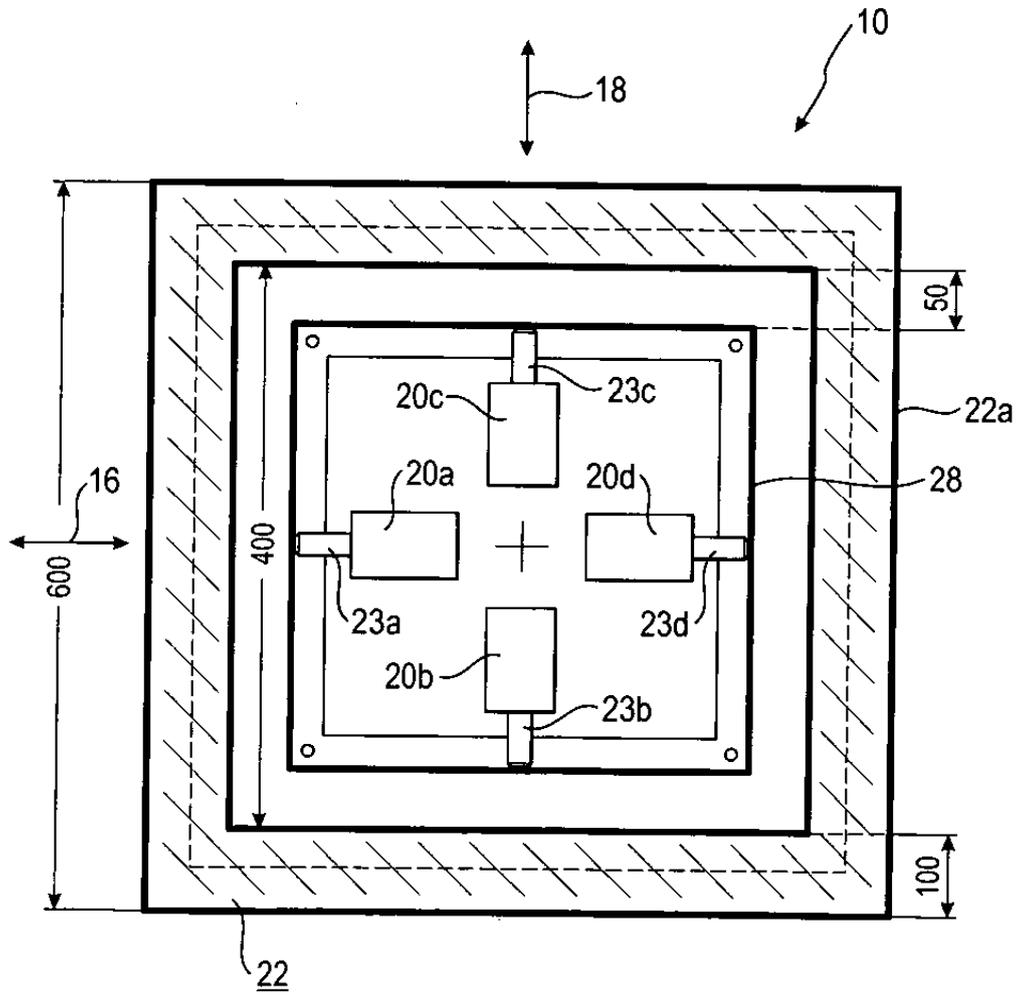


FIG. 2

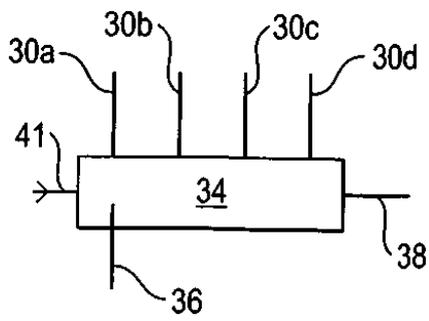
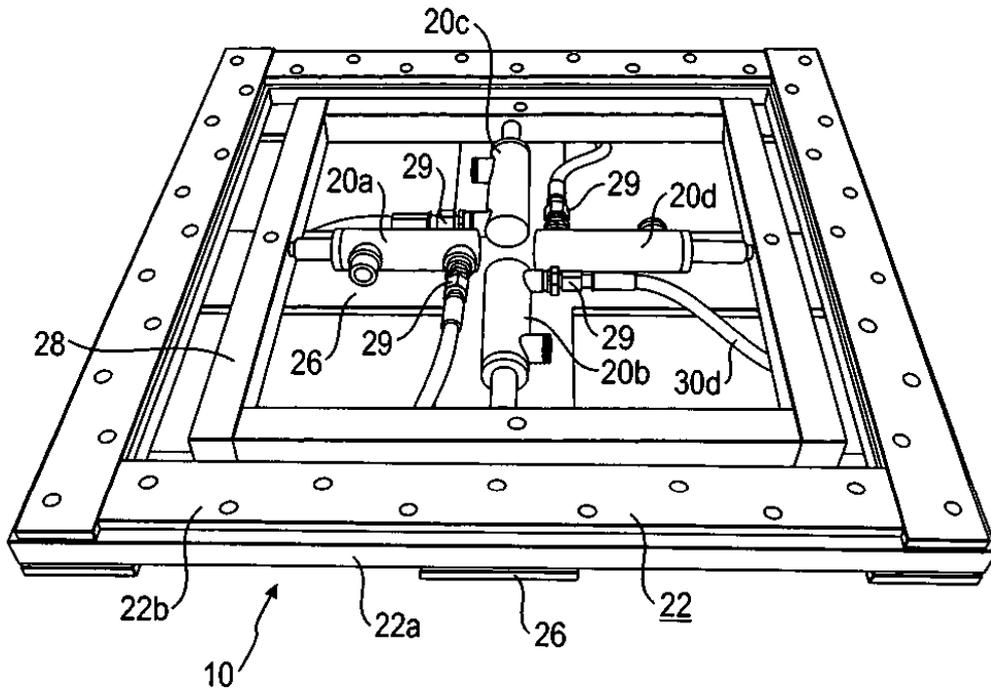


FIG. 3

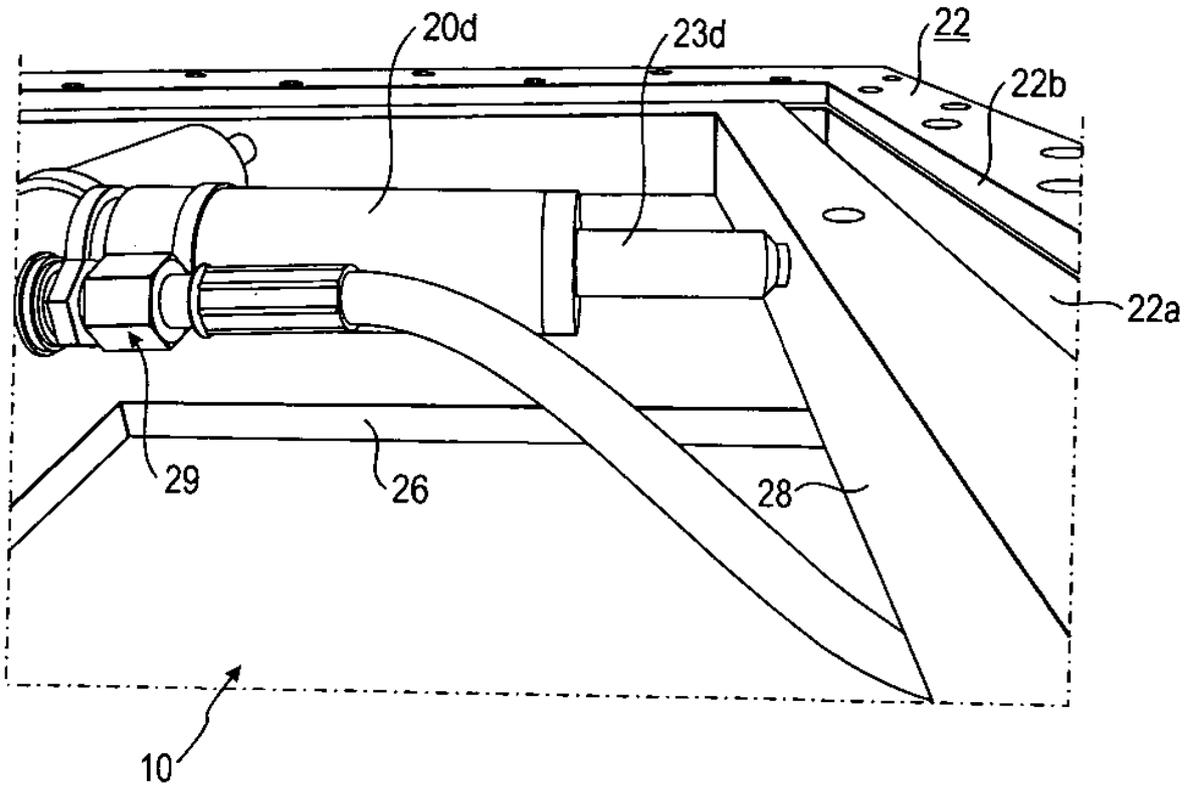


FIG. 4

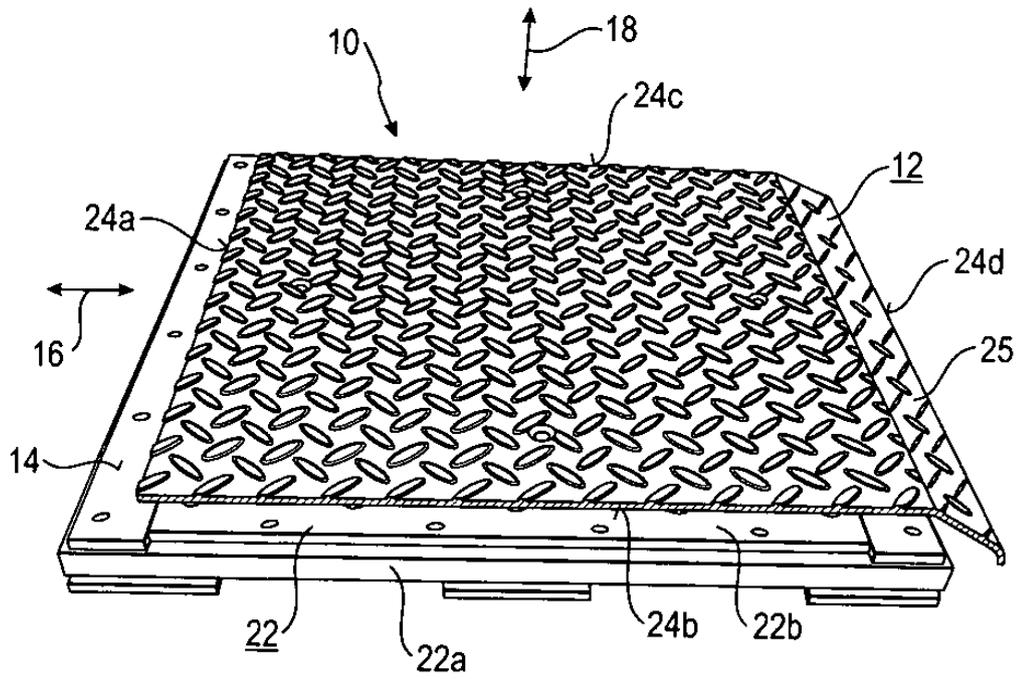


FIG. 5

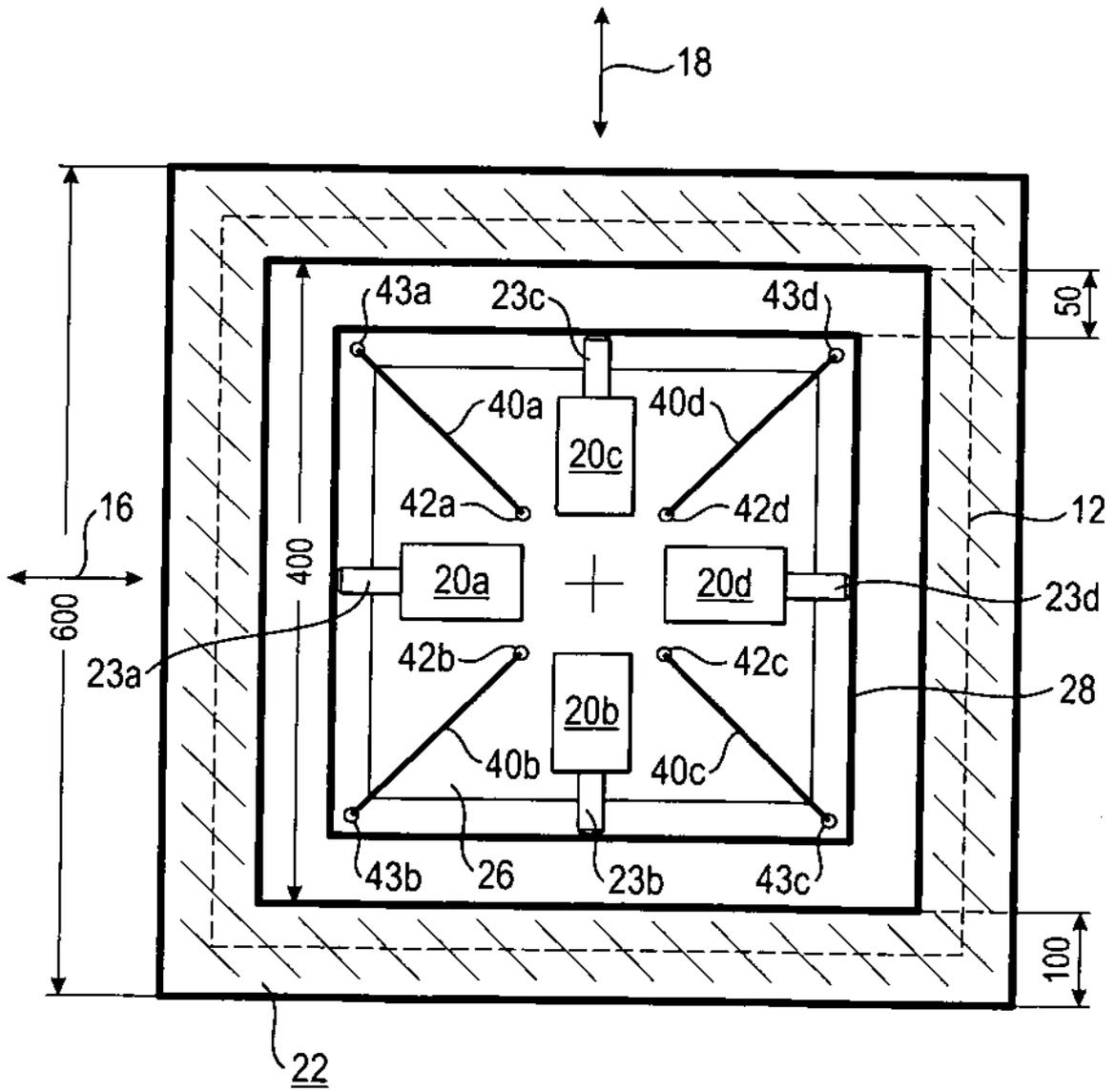


FIG. 6

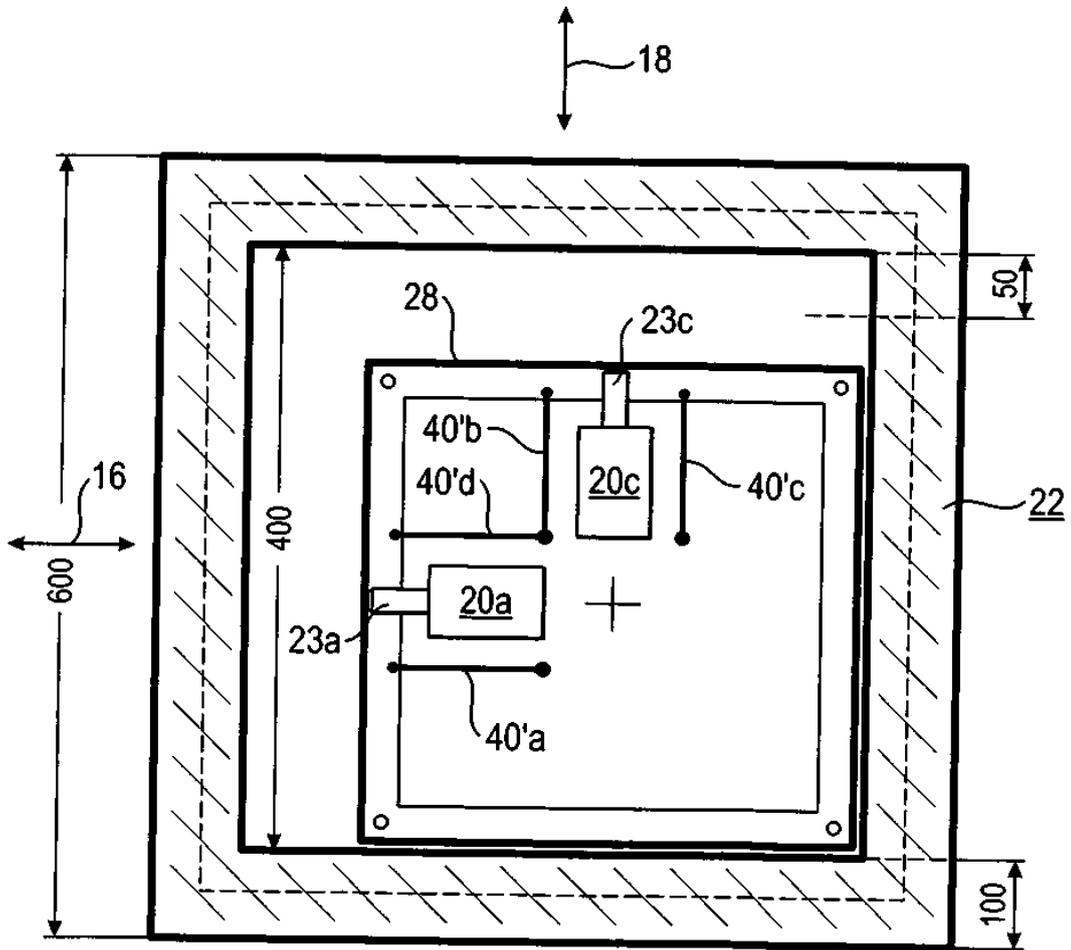


FIG. 7

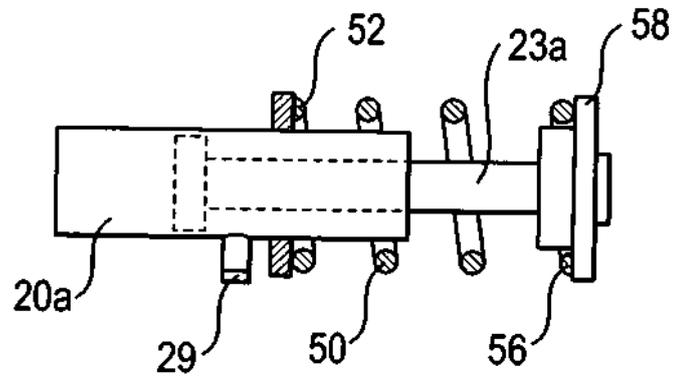


FIG. 8

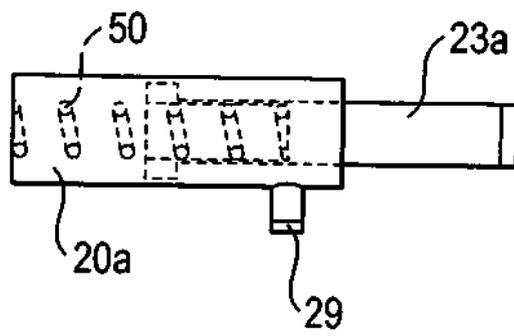


FIG. 9

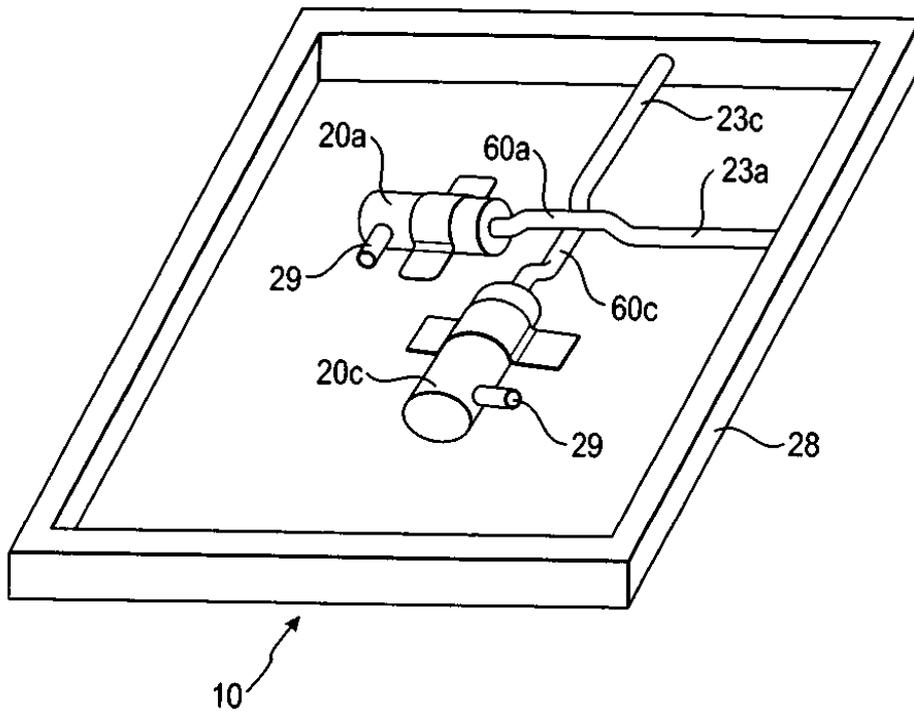


FIG. 10

