

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 221**

51 Int. Cl.:
B61F 5/38

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08019854 .2**
96 Fecha de presentación: **13.11.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2065286**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.06.2009**

54 Título: **Vehículo sobre raíles así como procedimiento para acoplar bogies de un vehículo sobre raíles**

30 Prioridad:
28.11.2007 DE 102007057155

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.10.2012

73 Titular/es:
**LIEBHERR-AEROSPACE LINDENBERG GMBH
PFÄNDERSTRASSE 50-52
88161 LINDENBERG/ALLGÄU, DE**

72 Inventor/es:
Gaile, Anton

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

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).

ES 2 388 221 T3

DESCRIPCIÓN

Vehículo sobre raíles así como procedimiento para acoplar bogies de un vehículo sobre raíles

La presente invención se refiere a un vehículo sobre raíles con al menos dos bogies conforme al preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento para acoplar bogies de un vehículo sobre raíles conforme al preámbulo de la reivindicación 11.

Una reducción de las fuerzas transversales cuasi-estáticas es necesario en especial en el caso de locomotoras pesadas, para cumplir los requisitos legales. Normativas pertinentes para esto son por ejemplo la UIC 518 o la EN 114363, que se ocupan de este tema.

Hasta ahora se había intentado acoplar mecánicamente entre sí el movimiento de pivotamiento hacia fuera de los juegos de ruedas, respectivamente bogies mediante varillajes y, por medio de esto, conseguir una reducción de las fuerzas transversales de rueda cuasi-estáticas en el caso de circulación en curva. Mediante el acoplamiento del desplazamiento transversal y/o de los movimientos de pivotamiento hacia fuera entre los juegos de ruedas, dentro de un mecanismo de traslación y/o de diferentes mecanismos de traslación entre sí, se consigue una división uniforme de las fuerzas transversales con relación al vehículo completo. A la hora del acoplamiento de bogies pivota hacia fuera el bogie subsiguiente, de forma forzada mediante el acoplamiento en contrasentido con relación al bogie precedente.

Ha demostrado ser desventajoso, en el caso de las soluciones conocidas hasta ahora, que las fuerzas de acoplamiento que se producen se transmitan casi sin amortiguación y sin limitaciones entre bogies de un chasis de vehículo. Las oscilaciones que se producen sobresalen por encima del acoplamiento mecánico casi sin amortiguación o sólo pueden impedirse mediante medidas constructivas complicadas. Aparte de esto no es posible mediante el acoplamiento mecánico suprimir movimientos longitudinales y transversales relativos perturbadores entre el chasis de vehículo y los bogies, de tal modo que cualquier movimiento de un bogie se transmite al bogie acoplado.

Del documento DE 199 36 564 A1 se conoce un vehículo sobre raíles para el tráfico de cercanías, que se compone de al menos 3 cajas de vagón unidas entre sí de forma articulada. Cada caja de vagón presenta con ello en cada caso un mecanismo de traslación, que por ejemplo están relacionados a través de un sistema de mando hidráulico.

El documento DE 196 54 862 se refiere también a un vehículo sobre raíles para el tráfico de cercanías con varias cajas de vagón unidas entre sí. Cada caja de vagón presenta con ello en cada caso un mecanismo de traslación, en donde para la rotación de la caja de vagón con relación al bogie están previstos actuadores hidráulicos.

Asimismo se conoce del documento DE 100 12 966 A1 un vehículo sobre raíles para el tráfico de cercanías, que presenta varias cajas de vagón unidas entre sí de forma articulada, apoyadas de forma giratoria en cada caso sobre un mecanismo de traslación correspondiente en dirección horizontal, y un mando seguidor hidráulico del movimiento de desviación de las cajas de vagón, en función del alineamiento.

Estos sistemas, sin embargo, no hacen posible la reducción de fuerzas transversales de rueda cuasi-estáticas de locomotoras en el caso de circulación en curva, sino que se ocupan de la limitación de la curva envolvente que describe el vehículo así como del impedimento de una sobre-oscilación de cajas de vagón en el caso de circulación en curva.

Del documento DE 28 11 689 A1 se conoce además un vehículo sobre raíles con dos bogies, que están acoplados entre sí a través de medios hidráulicos, de tal modo que un movimiento giratorio del primer bogie en sentido horario produce un movimiento giratorio en contrasentido del segundo bogie.

El documento DE 43 43 608 A1 hace patente una disposición hidráulica del mando automático radial y del acoplamiento de los juegos de ruedas de un bogie.

El documento DE 25 53 310 A1 hace patente un dispositivo para el acoplamiento hidráulico de dos mecanismos activadores, respectivamente bogies, sin pivotes giratorios de un vehículo sobre raíles, en el que la cantidad y la presión del líquido hidráulico dentro de los conductos se regulan mediante válvulas de control y regulación, respectivamente mediante una bomba de alimentación.

Del documento GB 2 067 962 A puede deducirse además una disposición hidráulica del mando automático radial y el acoplamiento de los juegos de ruedas de un bogie de un vehículo sobre raíles, en donde los conductos hidráulicos de los bogies acoplados entre sí del vehículo sobre raíles se pretensan mediante acumuladores de presión.

Por ello la tarea de la presente invención consiste en perfeccionar un vehículo sobre raíles, en especial una locomotora, con la finalidad de que en el caso de circulación en curva se reduzcan las fuerzas transversales de rueda cuasi-estáticas en el contacto rueda-raíl, en donde se superen los inconvenientes conocidos en el estado de la técnica.

Esta tarea es resuelta conforme a la invención mediante un vehículo sobre raíles con las particularidades de la reivindicación 1.

La ventaja del acoplamiento hidráulico consiste en que, de forma preferida, se trata de un sistema totalmente pasivo. Por ello no es imprescindible ningún tipo de sensor, regulación activa o vigilancia. Aparte de esto puede montarse de forma sencilla y segura y presenta características de funcionamiento fiables y robustas. Mediante el acoplamiento hidráulico pueden pivotar hacia fuera de este modo los respectivos bogies, unos en contra de los otros, de tal modo que se consigue una muy buena reducción de las fuerzas transversales cuasi-estáticas en el contacto rueda-raíl. Ya sólo mediante el acoplamiento hidráulico se amortiguan oscilaciones a causa de la inercia del medio hidráulico, y se hace posible filtrar movimientos relativos perturbadores.

La conexión está ejecutada por lo tanto de tal modo que un pivotamiento hacia fuera a derechas en un bogie conduce a un giro a izquierdas en otro bogie. Por medio de esto se obtiene un acoplamiento del ángulo de pivotamiento hacia fuera de ambos bogies con relación a la caja de locomotora, respectivamente al chasis de locomotora.

Conforme a la invención está previsto que mediante una unidad de acumulación pueda conseguirse una pretensión hidráulica de los medios hidráulicos. Aparte de los efectos de compensación, mediante la pretensión puede usarse la unidad de acumulación para llenar y/o rellenar el sistema. Mediante la unidad de acumulación puede limitarse además la presión máxima en el sistema de acoplamiento.

Aparte de esto, conforme a la invención está previsto que la pretensión hidráulica contenga nitrógeno como medio hidráulico. El nitrógeno, a causa de sus características inertes, es muy adecuado para la pretensión hidráulica. Es ventajoso que la pretensión hidráulica sea de unos 18 bares. Con esta presión puede conseguirse una pretensión suficiente.

Configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

Mediante los cilindros hidráulicos conforme a la reivindicación 2 es posible, de forma ventajosa, mediante la traslación de los cilindros hacer pivotar hacia fuera los dos bogies en contrasentido. Mediante cualquier conexión o transmisión de señal puede acordarse la traslación de los dos cilindros, uno con relación al otro, y con ello la necesaria traslación de los cilindros también puede determinarse solamente por medio de qué desviación sufre el primer cilindro al entrar en la curva.

Puede estar previsto que los medios hidráulicos comprendan un conducto que conecte los bogies. Con ello son concebibles disposiciones ventajosas, en las que al entrar el primer bogie en la curva en el cilindro hidráulico se desplaza medio hidráulico de tal modo, que a través del conducto conector se acciona de tal forma el segundo cilindro hidráulico, que mediante el segundo cilindro hidráulico el segundo bogie pivota en contrasentido con respecto al primer bogie. Los cilindros hidráulicos que se comunican de esta forma a través del conducto conector no necesitan de este modo un segundo mando, ya que el desvío necesario se obtiene ya de la desviación del primer cilindro hidráulico como consecuencia de la travesía en curva.

Mediante la pretensión hidráulica conforme a la reivindicación 4 se hace posible, mediante una pretensión constante, compensar fugas insignificantes del sistema de acoplamiento. Del mismo modo pueden compensarse diferencias de presión provocadas por efectos térmicos.

Un sistema hidráulico o hidroneumático ya existente en el vehículo puede ocupar el lugar de la unidad de acumulación, si mediante el sistema hidráulico o hidroneumático existente puede conseguirse la pretensión hidráulica de los medios hidráulicos. Esto es posible porque el sistema de acoplamiento no necesita ninguna energía hidráulica externa. Por medio de esto se obtiene la ventaja de que no se necesita ninguna unidad de acumulación específica y, de este modo, por ejemplo los vehículos sobre ruedas existentes pueden reequiparse con una menor complejidad.

Otra forma de ejecución consiste en que los bogies acoplados presenten en cada caso al menos dos cilindros de ajuste conectados entre sí en cruz. Por medio de esto pueden suprimirse, de forma ventajosa, movimientos longitudinales y transversales relativos entre el chasis de vehículo y los bogies. Mediante esta disposición se consigue que un movimiento longitudinal, respectivamente transversal, del bogie con relación a los puntos de acoplamiento sólo conduzca a un desplazamiento de fluido dentro de los cilindros de ajuste del bogie afectado, pero que no tenga lugar un desplazamiento de fluido con respecto al segundo bogie.

Los medios hidráulicos pueden presentar para la protección contra sobrecarga al menos una válvula limitadora de presión. Por medio de esto se hace posible limitar las fuerzas de transmisión máximas de los bogies acoplados. Mediante la válvula limitadora de presión se limita la presión diferencial entre las dos superficies de émbolo dentro del cilindro de ajuste, por lo que su presión de ajuste es directamente proporcional a la fuerza de ajuste de los cilindros de ajuste. Se obtiene la ventaja de que pueden absorberse mejor picos de carga, lo que a su vez influye positivamente en la vida útil de todo el sistema.

Es ventajoso que los medios hidráulicos del vehículo guiado por vía, respectivamente del vehículo sobre raíles, presenten al menos un cilindro regulador. Por medio de esto puede ajustarse por ejemplo que pequeñas desviaciones de un cilindro de ajuste no tengan ninguna influencia y sólo deban transmitirse a partir de la superación de un valor umbral. El comportamiento de transmisión del sistema de acoplamiento puede ajustarse de este modo mediante los cilindros amortiguadores, con relación a su rigidez a la transmisión.

Con ello puede estar previsto que mediante al menos un cilindro regulador pueda ajustarse una fuerza definida, en donde en el caso de una acción hasta esta fuerza el cilindro regulador no tiene influencia y, en el caso de superarse esta fuerza, se reduce la rigidez a la transmisión de los medios hidráulicos.

Otra posibilidad consiste en que mediante al menos un cilindro regulador puede ajustarse una fuerza definida, en donde ya por debajo de esta fuerza la rigidez a la transmisión de los medios hidráulicos se reduce mediante varios umbrales de fuerza y/o una curva característica elástica multi-etapa.

En una configuración ventajosa puede estar previsto que los medios hidráulicos presenten al menos un amortiguador de bucles. Básicamente se presenta mediante el contacto-rueda-raíl un movimiento de pivotamiento hacia fuera oscilante, que no está provocado por el acoplamiento de los bogies. Mediante la función del amortiguador de bucles, las locomotoras son capaces de amortiguar movimientos de pivotamiento hacia fuera oscilantes de los bogies en el caso de circulación en recto. De este modo puede actuarse en contra de inestabilidades y mejorarse en total el comportamiento de circulación.

Con ello es concebible que el amortiguador de bucles esté ejecutado mediante válvulas suplementarias en al menos un conducto que conecta los cilindros de ajuste. Esto tiene como consecuencia que, en el caso de un vehículo que ya presente amortiguadores de bucle, sea reducida la complejidad constructiva, respectivamente de técnica de montaje, para reequipar, respectivamente producir, el sistema de acoplamiento conforme a la invención.

Es ventajoso que los medios hidráulicos comprendan aceite como medio hidráulico. Mediante el aceite se utiliza un fluido como medio hidráulico que presenta una reducida compresibilidad, una reducida influencia de la temperatura sobre la viscosidad, una buena tolerancia con válvulas, buenas características de lubricación, una elevada resistencia al envejecimiento y un elevado punto de inflamación.

Aparte de esto puede estar previsto que los medios hidráulicos comprendan nitrógeno como medio hidráulico.

Para el acoplamiento hidráulico de los bogies puede estar previsto aceite como medio hidráulico.

Además de esto la invención se refiere a un procedimiento con las particularidades de la reivindicación 11. Según esto está previsto acoplar hidráulicamente bogies de un vehículo sobre raíles según una de las reivindicaciones 1 a 10.

En una configuración ventajosa, el procedimiento presenta la característica de que mediante una unidad de acumulación, que funciona con nitrógeno, se pretenda el acoplamiento de los bogies que funciona con aceite.

Asimismo puede estar previsto como componente del procedimiento que, mediante una función del amortiguador de bucles, se amortigüen movimientos de pivotamiento hacia fuera oscilantes de los bogies.

Se describen con más detalle detalles y ventajas adicionales de la presente invención, con base en un ejemplo de ejecución mostrado en el dibujo.

Aquí muestran:

la figura 1: un dibujo esquemático del acoplamiento hidráulico de bogies, así como

la figura 2: una curva característica del cilindro amortiguador instalado en el acoplamiento de bogies.

La figura 1 muestra esquemáticamente un acoplamiento hidráulico de bogies 10 conforme a la invención para una locomotora multi-función, que puede usarse en tráfico de largo recorrido tanto de mercancías como de personas. La locomotora multi-función presenta con ello dos bogies 12 bi-axiales, que en cada caso están fijados de forma giratoria a chasis no mostrados de la locomotora multi-función.

A los bogies 12 están aplicados con ello en cada caso dos cilindros de ajuste 20, en donde en cada caso los cilindros de ajuste 20 de un bogie 12 están conectados entre sí a través de conductos hidráulicos 30 en cruz.

Si se produjera por ejemplo un desvío relativamente reducido de un cilindro de ajuste 20 sobre un bogie 12, como consecuencia de movimientos longitudinales y transversales relativos entre el chasis de vehículo y los bogies 12, este desvío se transmitiría en primer lugar al segundo cilindro de ajuste 20 a través de los respectivos conductos hidráulicos 30 en cruz, desde la primera cámara de cilindro 22 de uno de los cilindros de ajuste 20 a la segunda cámara de cilindro 24 del otro cilindro de ajuste 20 del mismo bogie 12 y, a causa de la inercia, se suprimiría de forma ventajosa. Mediante esta disposición se consigue que un movimiento longitudinal, respectivamente transversal, del bogie 12 con relación a los puntos de acoplamiento sólo conduzca a un desplazamiento de fluido

dentro de los cilindros de ajuste 20 del bogie 12 afectado, pero que no se produzca un desplazamiento de fluido hacia el segundo bogie 12 a través de los conductos hidráulicos conectores, llenos de aceite.

5 Al entrar en una curva a derechas se introduce por ejemplo el cilindro de ajuste izquierdo 22 del bogie superior 12, en este ejemplo delantero, con lo que se extrae el cilindro de ajuste derecho 22 del bogie superior 12. La presión que se establece por medio de esto en los conductos se transmite seguidamente, a través de los conductores conectores 32, al bogie 12 subsiguiente, representado abajo. Por medio de esto en el bogie inferior 12 también se introduce el cilindro de ajuste izquierdo 22 y se extrae el cilindro de ajuste derecho 22. De este modo se obtiene que el bogie delantero 12 representado arriba pivote hacia fuera, hacia la derecha en la dirección de marcha con relación al chasis de vehículo no mostrado, mientras que el bogie 12 subsiguiente, representado abajo, pivota hacia fuera hacia la izquierda y, de este modo, en contrasentido con relación al chasis de vehículo no mostrado.

10 A través de la unidad de acumulación 40, que está conectada a los conductos conectores 32 a través de conductos 34, puede pretensarse el acoplamiento hidráulico de bogies 10. La unidad de acumulación 40 trabaja con ello con nitrógeno y una presión de pretensión de 18 bares sin aceite a 20 °C. La presión se entrega a través de émbolos a los conductos 34 llenos de aceite.

15 Asimismo está previsto un cilindro amortiguador 60, que también está intercalado como la válvula limitadora de presión 50 en los conductos conectores 32 y cumple la función de un cilindro regulador. Mediante el cilindro amortiguador 60 puede ajustarse que sólo cuando se alcance un umbral de fuerza preajustable y modificable, se reduzca la rigidez a la transmisión. Previamente el cilindro amortiguador 60 no tiene ninguna influencia en el comportamiento de transmisión. En el ejemplo aquí mostrado la presión de respuesta es de 145 bares, lo que se corresponde con un umbral de fuerza de 30 kN.

20 En la figura 2 se ha representado la curva característica del cilindro amortiguador 60. Sobre el eje designado con x se registra con ello la diferencia angular en el ángulo de pivotamiento hacia fuera entre ambos bogies 12 del acoplamiento hidráulico de bogies 10 conforme a la invención para una locomotora multi-función. Sobre el eje designado con y se registra la fuerza de ajuste pasiva en el acoplamiento.

25 Al alcanzarse el umbral de fuerza inferior a, que en el caso aquí presente es de 30 kN y que se corresponde con una presión de respuesta de 145 bares, mediante el cilindro amortiguador 60 se amortigua la rigidez a la transmisión. A la misma diferencia angular en el ángulo de pivotamiento hacia fuera entre ambos bogies 12 se contrapone a continuación una mayor fuerza de ajuste pasiva en el acoplamiento. Esta región con mayor fuerza de ajuste pasiva 12 se abandona al alcanzarse el segundo umbral de fuerza b, que en el caso presente es de 40 kN y se corresponde con una presión de respuesta de 145 bares. En la región 64 la rigidez a la transmisión ha aumentado de nuevo con relación a la región 62.

30

REIVINDICACIONES

1. Vehículo sobre raíles con al menos dos bogies (12), en donde se dispone de medios hidráulicos mediante los cuales al menos los dos bogies exteriores (12) están acoplados hidráulicamente, y precisamente de tal modo que al pivotar hacia fuera el primer bogie exterior (12) con relación al chasis de vehículo, el segundo bogie exterior (12) pivota hacia fuera en contrasentido respecto al primer bogie (12), caracterizado porque mediante una unidad de acumulación (40) puede conseguirse una pretensión hidráulica de los medios hidráulicos, en donde la pretensión hidráulica contiene nitrógeno como medio hidráulico.
2. Vehículo sobre raíles según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios hidráulicos comprenden cilindros hidráulicos (20), que en cada caso están aplicados a los bogies (12), y/o porque los medios hidráulicos comprenden al menos un conducto que conecta los bogies (12).
3. Vehículo sobre raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los bogies acoplados (12) presentan en cada caso dos cilindros de ajuste (20) conectados entre sí en cruz.
4. Vehículo sobre raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios hidráulicos presentan para la protección contra sobrecargas al menos una válvula limitadora de presión (50).
5. Vehículo sobre raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios hidráulicos presentan al menos un cilindro regulador (60), en donde de forma preferida mediante al menos un cilindro regulador (60) puede ajustarse una fuerza definida, en donde en el caso de una acción hasta esta fuerza el cilindro regulador (60) no tiene influencia y, en el caso de superarse esta fuerza, se reduce la rigidez a la transmisión de los medios hidráulicos, o en donde de forma preferida, mediante al menos un cilindro regulador (60) puede ajustarse una fuerza definida, en donde ya por debajo de esta fuerza la rigidez a la transmisión de los medios hidráulicos se reduce mediante varios umbrales de fuerza y/o una curva característica elástica multi-etapa.
6. Vehículo sobre raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios hidráulicos presentan al menos un amortiguador de bucles, en donde el amortiguador de bucles esta ejecutado de forma preferida mediante válvulas suplementarias en al menos un conducto (30) que conecta los cilindros de ajuste (20).
7. Vehículo sobre raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios hidráulicos comprenden aceite como medio hidráulico.
8. Vehículo sobre raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios hidráulicos comprenden nitrógeno como medio hidráulico.
9. Vehículo sobre raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el acoplamiento hidráulico de los bogies (12) contiene aceite como medio hidráulico.
10. Vehículo sobre raíles según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pretensión hidráulica es de entre 15 y 25 bares, de forma preferida de 18 bares.
11. Procedimiento para acoplar bogies de un vehículo sobre raíles según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque los bogies (12) se acoplan hidráulicamente y, mediante una unidad de acumulación (40) que funciona con nitrógeno, se pretensa el acoplamiento de los bogies (12) que funciona con aceite.
12. Procedimiento para acoplar bogies según la reivindicación 11, caracterizado porque mediante una función del amortiguador de bucles se amortiguan movimientos de pivotamiento hacia fuera oscilantes de los bogies (12).

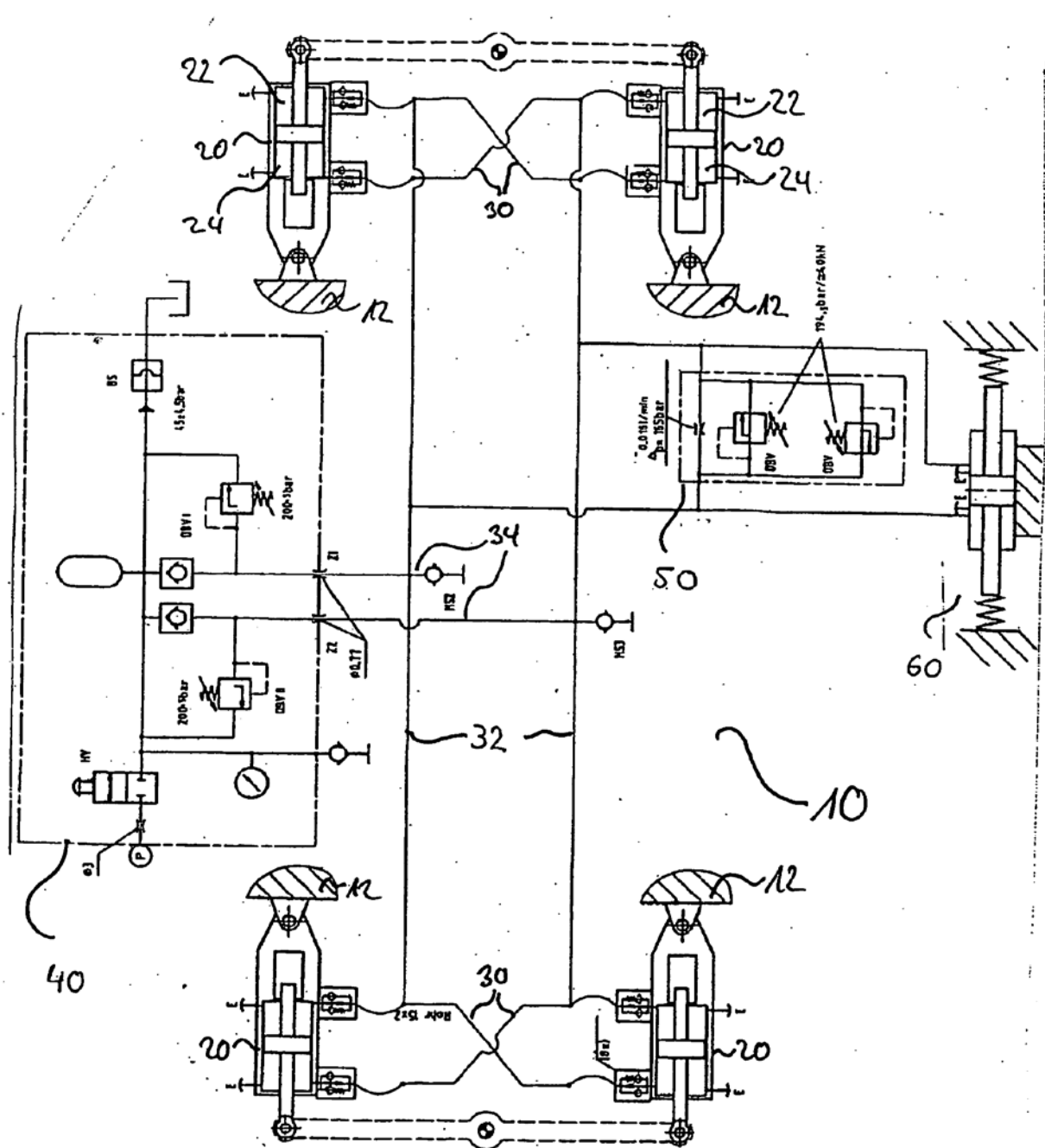


FIGURA 1

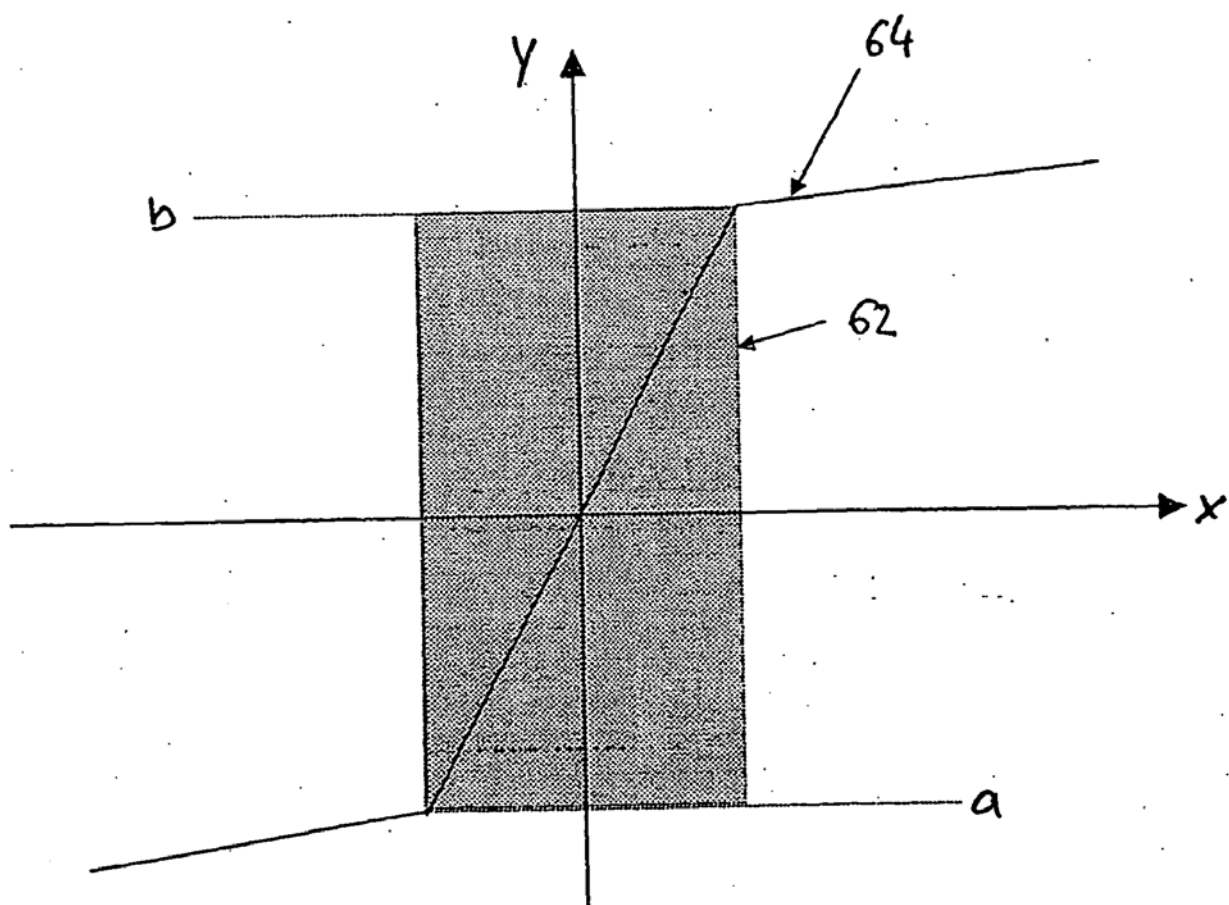


FIGURA 2