

361445

PATENTE DE INVENCION

E 13/815.



Memoria Descriptiva

sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS SUSPENSIONES
ELASTICAS POR AIRE PARA VEHICULOS"

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I.P.C.	
CLASE	B 61
SUBCLASE	F

Solicitante: KNORR-BREMSE GMBH., entidad alemana,
residente en Moosacher Strasse 80,
München 13, Alemania.

5. La invención se refiere a una suspensión elástica por aire para vehículos, especialmente vehículos ferroviarios, con un dispositivo regulador del nivel y un mando que regula, en dependencia de las curvas, la altura de los fuelles de suspen-



- sión, y que muestra un compresor, gobernado en dependencia de la marcha en las curvas, que impulsa aire desde los fuelles de suspensión por aire en el interior de la curva hacia los fuelles en el exterior de la curva.
- 5.
- Ya se conoce una suspensión elástica por aire de la clase mencionada anteriormente. Aquí está el compresor dispuesto, en serie con relación a una válvula de cierre, en una tubería de conexión entre los dos fuelles de suspensión por aire dispuestos repartidos en ambos lados del vehículo. Su accionamiento se efectúa a través de un motor eléctrico, cuyo arranque, sentido de giro y desconexión están vigilados por contactos gobernados por un péndulo dispuesto en el vehículo. La válvula de cierre está aquí abierta solamente cuando el compresor está en marcha. El péndulo está dispuesto oscilando en dirección transversal a la dirección longitudinal del vehículo; al presentarse fuerzas centrífugas oscila hacia fuera durante las marchas en curvas y produce así, mediante conmutación y conexión del sentido de giro correspondiente del electromotor, a través del compresor, un bombeo de aire desde los fuelles de suspensión por aire en el interior de la curva hacia los dispuestos en el exterior de la curva. La altura de los fuelles de suspensión por aire en el interior de la curva disminuye y aumenta la de los fuelles dispuestos en el exterior; la caja del vehículo se inclina por lo tanto hacia el lado interior de la curva. El compresor sigue suministrando aire
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. hasta que, o bien el eje vertical de la caja del vehículo se haya dispuesto en una posición paralela a la dirección del péndulo o hasta que interruptores de final de carrera supriman el ulterior suministro de aire al alcanzarse la inclinación máxima de la caja del vehículo. Esta suspensión por aire tiene sin embargo los siguientes defectos:

10. El motor eléctrico con el compresor debe arrancar bajo carga después de entrar en una curva y oscilar el péndulo. El compresor alcanza, por lo tanto, solo después de algun tiempo después de entrar el vehículo ferroviario en una curva su caudal nominal de impulsión. Por lo tanto se inicia también retrasada la inclinación de la caja del vehículo hacia el lado interior de la curva. Para compensar el retraso ha de mostrar el compresor una mayor potencia de rendimiento para que, en un periodo de tiempo lo más breve posible después de arrancar, puede inclinar la caja del vehículo en la forma deseada. El motor eléctrico se ha de dimensionar correspondientemente grande y tiene por lo tanto un elevado consumo de corriente. Durante el periodo de tiempo que transcurre desde la entrada del vehículo en la curva hasta que tiene la inclinación de la caja del vehículo deseada hacia el lado interior de la curva, actúa sobre los pasajeros una fuerza centrífuga dirigida hacia el lado exterior del vehículo. Durante la salida de la curva, bajo la fuerza centrífuga que actúa sobre el péndulo, si antes actuaba la limitación de la inclinación para la caja del vehículo, mantiene

15.

20.

25.

30.



el péndulo inicialmente su posición inclinada. Como, por lo tanto, el momento de basculación ejercido por la suspensión elástica de aire sobre la caja del vehículo se mantiene constante, pero sin embargo disminuye la fuerza centrífuga que actúa sobre la caja del vehículo, comienza a seguir inclinándose la caja del vehículo en forma indeseada hacia el lado interior de la curva que se está pasando. Bajo la influencia de ésta ulterior inclinación y la ulterior disminución de la fuerza centrífuga retorna el péndulo desde su posición oscilada a su posición central. Durante éstos procesos no se realiza ningún enderezamiento de la caja del vehículo. Solo cuando, manteniéndose la inclinación de la caja del vehículo, el péndulo oscila en dirección opuesta a la anterior es éste capaz de conectar el compresor de manera que el aire de los fuelles de suspensión por aire en el exterior de la curva se bombee a los del interior de la curva. Sin embargo, también aquí se presenta también el retraso en el arranque del compresor. Debido al bombeo hacia atrás del aire se produce un nuevo enderezamiento de la caja del vehículo. Se observa, por lo tanto, que sobre los pasajeros, sobre los cuales ya actuaba, debido a la limitación de la inclinación de la caja del vehículo durante la marcha en la curva, una parte de fuerza centrífuga determinada, dirigida hacia el lado del vagón exterior de la curva, debido a la inclinación reforzada en la salida de la curva sobre la caja del vehículo, un cambio de fuerza de manera que notan, durante la salida de la



- curva hasta que la caja del vagón se vuelve a enderezar, una fuerza dirigida hacia el lado del vehículo interior de la curva. Este cambio de fuerza se siente en forma extraordinariamente molesta. Además debe recibir el péndulo un cierto retraso de actuación o bien amortiguación para evitar su actuación durante una breve aceleración lateral del vehículo, como se pueden presentar por sacudidas de marcha o en los vehículos ferroviarios por su marcha sinusoidal en la recta. Por ésta razón se retrasa más aún el mando de la inclinación de la caja del vagón.
- 5.
- 10.

- También se conocen suspensiones elásticas por aire para vehículos en las cuales un péndulo, que oscila en dirección transversal del vehículo, gobierna la alimentación y evacuación del aire comprimido para los fuelles de suspensión de aire en ambos lados de un vehículo de manera que en las marchas en curvas aumente la presión en el fuelle de suspensión por aire en la parte exterior de las curvas, y se reduzca en el fuelle de suspensión por aire en el interior de las curvas. Estas suspensiones por aire muestran sin embargo, debido al empleo del mando por péndulo, en principio también los mismos defectos antes mencionados; además poseen un consumo muy elevado de aire a presión y con ello de energía.
- 15.
- 20.
- 25.

- La invención tiene por cometido crear una suspensión por aire, de la clase mencionada al principio, que permita desde el principio una adaptación sin retraso y exacta de la inclinación de la caja del vehículo a la sección de curva que se está pasando en cada
- 30.



caso, que muestre un reducido consumo de aire a presión, y por lo tanto de energía, y que solamente necesite un compresor pequeño.

- Este cometido se soluciona, según la presente invención, porque en la tubería de aspiración y de presión del compresor, que gira constantemente, como mínimo a velocidades de marcha elevadas, se han previsto válvulas de conexión que, durante la marcha en las rectas, conectan ambas tuberías con la atmósfera y durante la marcha en curvas, al presentarse una aceleración del ángulo de giro del vehículo alrededor de su eje vertical, conectan los fuelles de suspensión por aire que se encuentran en el lado de la dirección de actuación de la aceleración del ángulo de giro, referido a la pared frontal del vehículo, con la tubería de aspiración y los fuelles de suspensión por aire, en el otro lado, con la tubería de presión.

- Un ventajoso desarrollo de la suspensión elástica por aire se puede lograr, según la ulterior invención, si las válvulas de conexión se desarrollan como válvulas de dos direcciones de las cuales, cada vez dos, están conectadas en serie con la conexión de la tubería de aspiración o bien de presión hacia la atmósfera, habiéndose conectado la conexión de ramificación de la válvula de dos direcciones, que se encuentra cada vez más próxima al compresor, en una de las conexiones mencionadas, junto con la conexión de ramificación de la válvula de dos direcciones, que se encuentra más alejada del compresor, en la otra



conexión, a los fuelles de suspensión por aire dispuestos en un lado del vehículo y si además las válvulas de dos direcciones, que se encuentran en las conexiones mencionadas cada vez más cerca o bien más lejos, se pueden conectar conjuntamente. Con ésta construcción de la suspensión elástica por aire se necesitan cuatro válvulas de dos direcciones para la conexión neumática del compresor.

5. En modificación de la ejecución anteriormente descrita se puede crear, en una ulterior invención, una suspensión por aire que necesite solamente simples válvulas de cierre si las válvulas de conexión, desarrolladas como válvulas de cierre, o de retención, se disponen en conexiones independientes entre sí de la tubería de aspiración y de presión hacia los fuelles de suspensión por aire de ambos lados del vehículo y hacia la atmósfera.

10. Para las suspensiones por aire, en las que a los fuelles de suspensión por aire de cada lado del vehículo se le ha adjudicado un dispositivo regulador del nivel independiente, es conveniente, según un ulterior desarrollo de la invención, para evitar un mando hacia atrás indeseado por la caja del vagón colocada inclinada por el mando dependiente de la curva mediante los dispositivos de regulación del nivel, dotar ambos dispositivos de regulación de nivel de dispositivos de bloqueo de manera que solamente durante la marcha en línea recta permitan una regulación de presión en los fuelles de suspensión por aire por los dispositivos reguladores del nivel, mien-



5. tras que en marcha en curvas desactiven sin embargo los dispositivos de regulación de nivel. Un desarrollo ventajoso de una suspensión por aire, así equipada, se puede lograr según una ulterior característica de la invención si los dispositivos de bloqueo se desarrollan como válvulas de cierre dispuestas en las conexiones desde las válvulas de regulación del nivel de los dispositivos de regulación del nivel hacia los fuelles de suspensión por aire desactivados durante las marcha en curvas.

10. Los fuelles de suspensión por aire empleados en la práctica poseen frecuentemente la propiedad de mostrar un volumen de carga que no crece en forma lineal con su altura. Además se han de llenar con aire, durante la puesta en servicio del mando dependiente de las curvas, las tuberías de aire a presión previamente vaciadas de aire comprimido desde los fuelles de suspensión. Finalmente muestra también el compresor a través de su ventilación de la carcasa del cigüeñal una pérdida del aire por él impulsado.
15. Por todas éstas razones resulta al actuar el mando dependiente de la curva una variación de la posición de altura del eje de giro alrededor del cual oscila la caja del vehículo bajo la influencia de los fuelles de la suspensión por aire a ambos lados. Para evitar ésta variación indeseada de la posición de altura es conveniente, según la ulterior invención, prever un tercer dispositivo de regulación del nivel que, gobernado en dependencia de la posición de altura
20. del eje de giro adjudicado a los giros de la caja del
- 25.
- 30.



14 DIC. 1958

vehículo, bajo la influencia de ambos fuelles de la suspensión por aire, solo puede regular cada vez la presión en los fuelles de suspensión por aire correspondientes al lado exterior de la curva.

5. Un desarrollo favorable recibe aquí la suspensión por aire si, según la presente invención, el tercer regulador de nivel muestra una válvula de regulación de nivel cuya conexión de salida está conectada, cada vez, a través de una válvula de cierre gobernada en dependencia de las marchas en curvas y de la dirección de las curvas, con los fuelles de suspensión por aire en ambos lados del vehículo.

10. Para influenciar la actuación y el modo de funcionamiento del mando dependiente de la curva según la velocidad de marcha del vehículo, es decir, lograr según aumenta la velocidad del vehículo una velocidad de funcionamiento más rápida del mando dependiente de la curva es ventajoso, según un ulterior desarrollo de la invención, si el compresor es accionado por un eje del vehículo. El rendimiento del compresor es entonces, dentro de un amplio margen de velocidades del vehículo, proporcional a la velocidad de traslación correspondiente. La velocidad de inclinación y enderezamiento de la caja del vehículo se efectúa por lo tanto en la forma deseada en dependencia de la velocidad de traslación.

15. Para las velocidades de traslación bajas, en las cuales no se necesita el mando dependiente de las curvas, proteger el compresor y ahorrar potencia de accionamiento es ventajoso, según una ulterior
- 20.
- 25.
- 30.



característica de la invención, si entre el compresor y el eje del vehículo se dispone un acoplamiento que cierre solamente a velocidades de traslación más elevadas.

5. En el dibujo se han representado dos ejemplos de ejecución distintos de una suspensión elástica por aire desarrollada según la presente invención, mostrando:
- La figura 1 la construcción de una ejecución de la suspensión por aire.
10. La figura 2 explica a base de diagramas el modo de funcionamiento de la suspensión por aire, y
- La figura 3 representa un ejemplo de ejecución modificado de la suspensión por aire.
15. Según la figura 1 están los fuelles de la suspensión por aire 1, que se disponen a ambos lados de un vehículo, conectados cada vez a través de una tubería 3 y 4 y una válvula de cierre 5 y 6 desarrollada como válvula magnética, con la válvula de regulación del nivel 7 y 8. Las válvulas de regulación del nivel 7 y 8, dispuestas en la parte del vehículo amortiguada, muestran palancas 9 y 10 que, en forma no representada, están articuladas en la forma usual a partes del vehículo sin amortiguar. Las válvulas
20. del regulación del nivel 7 y 8 dispuestas en el lado del vehículo correspondiente cada vez al fuelle de suspensión por aire adjudicado 1 y 2, muestran cada vez una ventilación 11 y 12 y a través de una tubería 13 una conexión hacia una fuente de aire comprimido
25. no mostrada. Cada válvula de regulación del nivel
- 30.



14

- 7 y 8 gobierna a un nivel demasiado bajo del fuelle de suspensión adjudicado a élla 1 y 2 en estos, mediante giro correspondiente de la palanca 9 y 10, la entrada de aire desde la tubería 13 con la válvula de cierre 5 y 6 abierta a través de una tubería 3 y 4. Si la altura de los fuelles de suspensión 1 y 2 es demasiado alta dejan salir las válvulas de regulación del nivel 7 y 8, mediante giro correspondiente de las palancas 9 y 10, con las válvulas de cierre 5 y 6 abiertas, el aire comprimido a través de la ventilación 11 y 12 hacia la atmósfera. Las válvulas de regulación del nivel 7 y 8 tienden por lo tanto a mantener constante el nivel de los fuelles de suspensión por aire 1 y 2. Además están conectados los fuelles de suspensión por aire 1 y 2 a través de una tubería 14 y 15 con una conexión de ramificación 16 y 17 de dos válvulas de dos direcciones, desarrolladas como válvulas magnéticas 18 y 19, las conexiones de ramificación 20 y 21 de dos válvulas de dos direcciones, desarrolladas asimismo como válvulas magnéticas 22 y 23, y cada vez una válvula de cierre desarrollada como válvula magnética 24 y 25. La conexión de entrada 26 de la válvula de dos direcciones 23 está conectada con la tubería de aspiración 27 de un compresor 28. La tubería de presión 29 del compresor 28 conduce hacia la conexión de entrada 30 de la válvula de dos direcciones 22. Las conexiones de salida 31 y 32 de las dos válvulas de dos direcciones 22 y 23 están conectadas a través de las tuberías 33 y 34 con las conexiones de entrada 35 y 36 de las dos válvulas de dos
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- direcciones 19 y 18. Las conexiones de salida 37 y 38 de las dos válvulas de dos direcciones 18 y 19 desembocan en la atmósfera. Desde las válvulas de cierre 24 y 25 conducen unas tuberías 39 y 40
5. hacia conexiones de regulación 41 y 42 de una tercera válvula de regulación de nivel 43. La válvula de regulación de nivel, alimentada con aire comprimido desde la tubería 13 a través de la tubería ramal 44, se ha dispuesto aproximadamente en el plano
10. central longitudinal del vehículo, de manera que solo es influenciado por las variaciones de altura del eje de giro longitudinal de la caja del vehículo y no por los movimientos de giro de la caja del vehículo alrededor de este eje de giro longitudinal.
15. Las conexiones de regulación 41 y 42 pueden, en la válvula de regulación del nivel 43, estar conectadas neumáticamente entre sí.

- El accionamiento del compresor 28 se efectúa bajo interconexión de un acoplamiento 45 por
20. una rueda del vehículo 46. El acoplamiento 45 está gobernado, en forma no representada, en dependencia de la velocidad de traslación de manera que solo está cerrado a una velocidad de traslación del vehículo que sobrepase un límite de velocidad determinado, y
25. por lo demás esté abierto.

- Las bobinas de las válvulas de cierre 5 y
30. 6 están conectadas conjuntamente a una línea de mando eléctrica 47. Las bobinas de las válvulas de dos direcciones 18 y 19 están conectadas entre sí a través de una línea de mando 48, y las bobinas de las válvulas



las de dos direcciones 22 y 23 a través de una línea de mando 49,

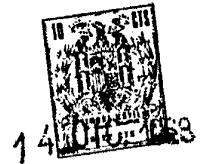
- Las bobinas de las válvulas de cierre 24 y 25 se pueden excitar a través de líneas de mando
- 5. 50 y 51 independientes. En estado sin excitar conectan todas las válvulas de dos direcciones 18, 19, 22 y 23 sus conexiones de entrada 36, 35, 30 y 26 con sus conexiones de salida 37, 38, 31 y 32. Las válvulas de cierre 5 y 6 están abiertas en estado sin excitar y cerradas las válvulas de cierre 24 y 25 en
 - 10. estado sin excitar. Las líneas de mando 47, 48, 49, 50 y 51 conducen hacia un aparato de mando 52, no representado con más detalle. El aparato de mando
 - 15. 52 puede llevar aparatos de medición que respondan a movimientos de giro y aceleraciones de giro del vehículo alrededor de su eje vertical, aparatos de medición que respondan a la inclinación de la caja del vehículo y/o dispositivos que accionan por emisores de señales dispuestos en el trayecto a recorrer por el
 - 20. vehículo. Vigila la conexión de las líneas de mando 47 hasta 51 con una fuente de tensión en la forma que se aprecia en la figura 2 y que se describe a continuación.

- En la figura 2 se indica en A el desarrollo de un trayecto a recorrer por un vehículo en un tiempo "t" a velocidad constante. Aquí significan
- 25. G_1 un tramo de trayecto recto, U_{R1} un arco de transición hacia una curva a derechas. R una curva a derechas, U_{R2} un arco de transición a la salida de la
 - 30. curva a derechas, G_2 un tramo de trayecto recto, U_{L1}



1966

- un arco de transición hacia una curva a izquierdas, L una curva a izquierdas, U_{L2} un arco de transición a la salida de una curva a izquierdas y G_3 un tramo recto a continuación. Al pasar éste trayecto se presentan en el vehículo las velocidades de giro representadas en B y las aceleraciones del ángulo de giro alrededor del eje vertical del vehículo representadas en C. La velocidad de giro ω' del vehículo aumenta, por lo tanto, al entrar en la curva a derechas con aceleración del ángulo de giro ω' , mantiene durante el paso del arco a derechas, al desaparecer la aceleración del ángulo de giro ω' , un valor máximo, y baja entonces durante la salida de la curva a derechas, bajo aceleración del ángulo de giro ω' , constante de efecto contrario al anterior, hasta la entrada en el tramo del trayecto recto G_2 de nuevo hasta el valor cero. Al pasar por una curva a izquierdas se repiten los procesos antes descritos en sentido inverso. En caso de que el vehículo pase el trayecto A en sentido inverso, es decir de derechas a izquierdas se presentan en el vehículo las mismas aceleraciones del ángulo de giro ω' como en la marcha antes descrita. La velocidad del ángulo de giro muestra sin embargo, como señalado en trazos interrumpidos, en B, un sentido de giro inverso. El aparato de mando 52 está diseñado de manera que al presentarse una velocidad de giro ω' en el vehículo la línea de mando 47 conecte durante la duración de la existencia de la velocidad de giro a una fuente de tensión. Junto con la línea de mando 47 se conecta
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- también, según la dirección de la velocidad de giro, la línea de mando 50 ó 51 a la fuente de tensión. Bajo la condición de que, visto en dirección de traslación, el fuelle de la suspensión por aire 1 esté
5. dispuesto en el lado izquierdo del vehículo y el fuelle de suspensión por aire 2 en el lado derechos del vehículo, conecta el aparato de mando 52 en una curva a derechas la línea de mando 50 y en una curva a izquierdas la línea de mando 51 con la fuente
10. de tensión. El aparato de mando 52 cede por lo tanto, al pasar por el trayecto indicado en A, a la línea de mando 47 y cada vez una de las líneas de mando 50 o 51 las señales de mando S_N indicadas en D en la figura 2.
15. Al presentarse aceleraciones de ángulo de giro conecta el aparato de mando 52 durante su duración, en dependencia del sentido de marcha del vehículo, una u otrado las dos líneas de mando 48 ó 49 con la fuente de tensión. Bajo las condiciones
20. antes mencionadas conecta, al entrar en una curva a derechas, la línea de mando 49, al salir de la curva a derechas, por el contrario, la línea de mando 48, al entrar en una curva a izquierdas asimismo la línea de mando 48 y al salir de la curva a izquierdas de
25. nuevo la línea de mando 49 con la fuente de tensión y da por lo tanto órdenes para la inclinación hacia la derecha o bien hacia la izquierda de la caja del vehículo. Cede por lo tanto, como indicado en D en la figura 2, señales de mando S_R para la inclinación
30. hacia la derecha y S_L para la inclinación hacia la



izquierda de la caja del vehículo. Al marchar hacia atrás el vehículo cambia el aparato de mando 52, como señalado en D con trazos a rayas, las señales de inclinación hacia la derecha y hacia la izquierda.

5. En la suspensión elástica por aire según la figura 1 están, según las explicaciones anteriores, durante una marcha en línea recta, todas las líneas de mando 47 hasta 51 sin tensión. Las válvulas de dos direcciones 18, 23, 22 y 19 conectan por lo tanto la tubería de aspiración 27 y la tubería de presión 29 del compresor 28 con la atmósfera. Las válvulas de cierre 5 y 6 están abiertas y las válvulas de cierre 24 y 25 cerradas. El mando de la presión en los fuelles de la suspensión por aire 1 y 2 se efectúa por lo tanto exclusivamente por las válvulas de regulación del nivel 7 y 8. La válvula de regulación del nivel 43 está inactiva.
- 10.
- 15.

20. Tan pronto como el vehículo entra a gran velocidad, y por lo tanto con el compresor 28 accionado por la rueda del vehículo 46, en el arco de transición a una curva a derechas se conectan por el aparato de mando 52 las líneas de mando 47, 49 y 50 con la fuente de energía. Las válvulas de cierre 5 y 6 se cierran, las válvulas de dos direcciones 23 y 22 se conmutan y la válvula de cierre 24 se abre. Las válvulas de regulación del nivel 7 y 8 se separan por lo tanto de los fuelles de suspensión por aire 1 y 2 y el compresor comienza, prácticamente sin retraso alguno, a aspirar aire del fuelle de suspensión 2
- 25.
- 30 a través de la tubería 15, la válvula de dos direcciones



- 23 y la tubería de aspiración 27 y a impulsarle a través de la tubería de presión 29, la válvula de dos direcciones 22 y la tubería 14 hacia el fuelle de la suspensión por aire 1. La altura del fuelle de la suspensión por aire 2 se disminuye y se aumenta la del fuelle de suspensión por aire 1. La caja del vagón se inclina por lo tanto hacia la derecha. Tan pronto como se ha alcanzado una inclinación máxima de la caja del vagón o la aceleración del ángulo de giro ω' se vuelve cero, separa el aparato de mando 52 la línea de mando 49 de nuevo de la fuente de tensión. No se impulsa entonces más aire desde el fuelle de suspensión 2 hacia el fuelle de suspensión 1 ya que la tubería de aspiración y la tubería de presión 27 y 29 están nuevamente conectadas con la atmósfera. La inclinación alcanzada momentáneamente por la caja del vagón se mantiene. Debido al volumen de los fuelles de suspensión, que no varía en forma lineal con la altura de los fuelles de suspensión por aire, y por el llenado de las tuberías, antes vacías, con aire comprimido, así como debido a las pérdidas por fugas en el compresor 28 se presenta por lo general, durante el proceso de basculación de la caja del vehículo, una bajada de la posición de altura del eje de giro alrededor del cual se bascula la caja del vagón. Durante ésta bajada se abre la válvula de regulación del nivel 43 y alimenta aire comprimido desde la tubería 44 a las tuberías 39 y 40. A través de la válvula de cierre 24 abierta fluye el aire comprimido desde la tubería 39 a
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

14 DIC. 1968

5. través de la tubería 14 hacia el fuelle de suspensión por aire 1 hasta que el eje de giro de la caja del vagón se ha elevado de nuevo a su altura nominal. Después se vuelve a cerrar la válvula de regulación del nivel 43.

Al seguir pasando un arco a derechas, que tenga una curvatura constante, se mantienen las válvulas de cierre 5 y 6 cerradas y la válvula de cierre 24 se mantiene abierta.

10. Al salir de la curva a derechas conecta el aparato de mando 52, inmediatamente a presentarse una aceleración del ángulo de giro ' , que para la aceleración del ángulo de giro al entrar en la curva a derechas actúa en sentido contrario, la línea de mando 48 con la fuente de tensión. Las líneas de mando 47 y 50 se mantienen conectadas con la fuente de tensión. Las válvulas de dos direcciones 18 y 19 conmutan por lo tanto y conectan los fuelles de suspensión por aire 1 y 2 a través de las tuberías 14 y 15, las tuberías 34 y 33 y las válvulas de dos direcciones 23 y 22 con la tubería de aspiración 27 y con la tubería de presión 29 del compresor 28. El compresor aspira por lo tanto aire del fuelle de suspensión 1 y le impulsa hacia el fuelle de suspensión 2. El vehículo se vuelve por lo tanto a enderezar. Tan pronto como el vehículo está totalmente enderezado, y desaparece la aceleración del ángulo ' en la transición hacia el trayecto recto, separa el aparato de mando 52 todas las líneas de mando 47, 48 y 50 de la fuente de tensión. De ésta manera se ha al-

15.

20.

25.

30.



14 DIC 1950

- canzado el estado inicial y la regulación del nivel del vehículo se efectua a través de las válvulas de cierre abiertas de nuevo 5 y 6 por las válvulas de regulación del nivel 7 y 8. Cerrando la válvula de cierre 24 se para de nuevo la válvula de regulación de nivel 43.
- 5.
- Al entrar en una curva a izquierdas conecta el aparato de mando 52, al presentarse una aceleración del ángulo de giro ω las líneas de mando 47, 48 y 51 a la fuente de tensión. Las válvulas de dos direcciones 18 y 19 son, por lo tanto, conectadas y unen la tubería de aspiración 27 con el fuelle de suspensión por aire 1 y la tubería de presión 29 con el fuelle de suspensión por aire 2. El compresor suministra por lo tanto aire desde el fuelle de suspensión 1 hacia el fuelle de suspensión 2 y produce una basculación de la caja del vehículo hacia la izquierda. Simultaneamente se cierran las válvulas de cierre 5 y 6 y se abre la válvula de cierre 25. Tan pronto como se ha pasado el arco de transición y se ha alcanzado la sección de la curva con curvatura constante hacia la izquierda o una inclinación máxima de la caja del vehículo, se para el aparato de mando 52 la línea de mando 48 de la fuente de tensión. Las válvulas de dos direcciones 18 y 19 conmutan e interrumpen el suministro de aire desde el fuelle de suspensión 1 hacia el fuelle de suspensión 2. En caso de que en la caja del vehículo se hubiese presentado una bajada de su eje de giro longitudinal horizontal se abre la válvula de regulación del nivel 43 y alimenta
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. desde la tubería 44 a través de la tubería 40, la válvula de cierre 25 abierta y la tubería 15, aire a presión hacia el fuelle de suspensión 2 hasta que el eje de giro ha alcanzado de nuevo su altura nominal. Las válvulas de regulación de nivel 7 y 8 están inactivas durante estos procesos debido a que las válvulas de cierre 5 y 6 están cerradas.

10. Cuando al comenzar la salida de la curva a izquierdas se presenta de nuevo una aceleración del ángulo de giro ω' conecta el dispositivo de mando 52 la línea de mando 49 a la fuente de tensión y conecta así las válvulas de dos direcciones 22 y 23. El compresor impulsa entonces aire desde el fuelle de suspensión 2, a través de la tubería 15, la válvula de dos direcciones 23, la tubería de aspiración 27, la tubería de presión 29, la válvula de dos direcciones 22 y la tubería 14, hacia el fuelle de suspensión 1 hasta que la caja del vagón está nuevamente enderezada o se ha alcanzado el trayecto recto y

15. al aparato de mando 52, por lo tanto, separa todas las líneas de mando 47, 49 y 51 de la fuente de tensión. De esta manera se ha alcanzado nuevamente el estado de partida.

20.

25. El caudal de suministro del compresor 28 se selecciona convenientemente de manera que, a velocidades de accionamiento diferentes y por lo tanto velocidades de traslación, cada vez durante la duración de un arco de transición impulse la cantidad de aire necesaria para la inclinación de la caja del

30. vehículo desde uno al otro fuelle de suspensión.



14 DIC. 1960

- En la ejecución de la suspensión elástica por aire según la figura 3 se ha conectado el fuelle de la suspensión por aire 1 a través de la tubería 14 en lugar de las válvulas de dos direcciones con
5. válvulas de cierre 53 y 54 sencillas desarrolladas como válvulas magnéticas. La tubería 15 conduce en igual forma desde el fuelle de suspensión 2 hacia las válvulas de cierre 55 y 56. Las válvulas de cierre 53 y 55 están, por otra parte, conectadas entre
10. si por una tubería 57 y conectadas a la tubería de presión 29 del compresor 28. Las válvulas de cierre 54 y 56 están, por otra parte, unidas asimismo entre si por una tubería 58 y conectadas a la tubería de aspiración 27 del compresor 28. Entre la tubería de
15. aspiración y de presión 27 y 28 y la atmósfera se ha dispuesto cada vez una simple válvula de cierre 59 y 60 desarrollada como válvula magnética. Las válvulas de cierre 53 y 56 están conectadas conjuntamente a la línea de mando eléctrica 49 y las válvulas de cierre 54 y 55 conjuntamente a la línea de
20. mando 48. Desde ambas líneas de mando 48 y 49 conduce un ramal a través de cada vez un diodo 61 y 62 a una línea de mando 63 conectada con las bobinas de las válvulas de cierre 59 y 60. La restante construcción no representada en la figura 3 corresponde a la
25. suspensión por aire según la figura 1. Las válvulas de cierre 53, 54, 55 y 56 están, en estado sin excitar, cerradas y las válvulas de cierre 59 y 60 abiertas en estado sin excitar.
30. En caso de que ambas líneas de mando 48 y 49



estén sin tensión conectan la válvula de cierre 59 la tubería de aspiración 27 y la válvula de cierre 60 la tubería de presión 29 con la atmósfera. El compresor 18 aspira por lo tanto de la atmósfera e impulsa a ésta. Si la línea de mando 49 lleva tensión se excitan las válvulas de cierre 53, 56 así como, a través del diodo 61, las válvulas de cierre 59 y 60. Las válvulas de cierre 53 y 56 abren y las válvulas de cierre 59 y 60 cierran. El compresor 28 aspira entonces del fuelle de suspensión 2 a través de la tubería 15, la válvula de cierre abierta 56, la tubería 58 y la tubería de aspiración 27 cerrada de la atmósfera por la válvula de cierre 59 cerrada y suministra el aire a través de la tubería de presión 29, la tubería 57, la válvula de cierre 53 abierta y la tubería 14 hacia el fuelle de la suspensión 1.

De esta manera se produce una inclinación hacia la derecha de la caja del vagón. En el caso de que, con la línea de mando 49 sin tensión, se conecte la línea de mando 48 a la fuente de tensión se excitan las válvulas de cierre 55, 54 y, a través del diodo 62, las válvulas de cierre 59 y 60. El compresor 28 aspira entonces el aire del fuelle de suspensión por aire 1 a través de la válvula de cierre 54 abierta, la tubería 53 y la tubería de aspiración 27 y le impulsa a través de la tubería de presión 29, la tubería 57 y la válvula de cierre 55 abierta hacia el fuelle de suspensión por aire 2; de ésta manera se produce una inclinación hacia la iz-



5. quierda del vehículo. Los dos diodos 61 y 62 evitan un paso de tensión de una a otra de las líneas de mando 48 y 49 cuando una de estas dos líneas 48 o 49 se pone bajo tensión. El restante modo de funcionamiento de la suspensión por aire según la figura 3 corresponde al de la figura 1 y no necesita ser repetido aquí de nuevo.

N O T A

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento
15. corresponde a una Solicitud de Patente presentada en Alemania nº K 64 215 II/20d de 15 de diciembre de 1.967 acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención
20. por 20 años en España, sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS SUSPENSIONES ELASTICAS POR AIRE PARA VEHICULOS", caracterizándose por lo siguiente:

25. 1ª.- Perfeccionamientos en las suspensiones elásticas por aire para vehículos, especialmente para vehículos ferroviarios, con un dispositivo regulador del nivel y un mando que regula, en dependencia de las curvas, la altura de los fuelles de suspensión, y que muestra un compresor, gobernado en dependencia
30. de la marcha de las curvas, y que impulsa aire desde



- los fuelles de suspensión por aire en el interior de la curva hacia los fuelles en el exterior de la curva, caracterizados porque en la tubería de aspiración y de presión del compresor, que gira constantemente, como mínimo a velocidades de marcha elevadas, se disponen unas válvulas de conexión que, durante la marcha en las rectas, conectan ambas tuberías con la atmósfera y, durante la marcha en las curvas, al presentarse una aceleración del ángulo de giro del vehículo alrededor de su eje vertical, conectan los fuelles de suspensión por aire, que se encuentran en el lado que se encuentra en la dirección de actuación de la aceleración del ángulo de giro, referido a la pared frontal del vehículo, con la tubería de aspiración y los fuelles de suspensión por aire, en el otro lado, con la tubería de presión.
- 5.
- 10.
- 15.

- 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizado porque las válvulas de conexión se desarrollan como válvulas de dos direcciones de las cuales, cada vez dos, se conectan en serie con la conexión de la tubería de aspiración o bien de presión hacia la atmósfera, conectándose la conexión de ramificación de la válvula de dos direcciones, que se encuentra cada vez más próxima al compresor, en una de las conexiones mencionadas, junto con la conexión de ramificación de la válvula de dos direcciones, que se encuentra más alejada del compresor, en la otra conexión, a los fuelles de suspensión por aire dispuestos en un lado del vehículo.
- 20.
- 25.

- 30.
- 3ª.- Perfeccionamientos según la reivindi-



cación 2ª, caracterizado porque las válvulas de dos direcciones, que se encuentran en las conexiones mencionadas cada vez más cerca o bien más lejos, se pueden conectar conjuntamente.

5. 4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizado porque las válvulas de conexión, desarrolladas como válvulas de retención o cierre, se disponen en conexiones, independientes entre sí, de la tubería de aspiración y de presión hacia los fuelles de suspensión por aire de ambos lados del vehículo y hacia la atmósfera.

10. 5ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1ª, 2ª, 3ª ó 4ª, habiéndose adjudicado a los fuelles de suspensión de cada lado del vehículo un dispositivo de regulación del nivel independiente, caracterizado porque ambos dispositivos de regulación se dotan de dispositivos de bloqueo que, solamente durante la marcha del vehículo en línea recta, permiten una regulación de presión en los fuelles de suspensión por aire por los dispositivos reguladores de nivel, mientras que, durante la marcha en curvas, paran sin embargo los dispositivos de regulación.

15. 6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5ª, caracterizado porque los dispositivos de bloqueo se desarrollan como válvulas de retención o cierre, dispuestas en las conexiones desde las válvulas de regulación del nivel de los dispositivos de regulación de nivel hacia los fuelles de suspensión por aire cerrados durante las curvas.

20. 7ª.- Perfeccionamientos según las reivin-

30.



5. dicaciones 5ª y 6ª, caracterizado porque se prevé un tercer dispositivo de regulación de nivel que, gobernado en dependencia de la posición de altura del eje de giro correspondiente a los giros de la caja del vehículo bajo la influencia de ambos fuelles de suspensión por aire, solo puede regular cada vez la presión en los fuelles de suspensión por aire correspondientes al lado exterior de la curva.

10. 8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7ª, caracterizado porque el tercer dispositivo de regulación de nivel muestra una válvula de regulación de nivel cuya conexión de salida se conecta, cada vez, a una válvula de cierre, gobernada en dependencia de la marcha en curvas y de la dirección de las curvas, con los fuelles de suspensión por aire en ambos lados del vehículo.

15. 9ª.- Perfeccionamientos según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el compresor se acciona por un eje del vehículo.

20. 10ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8ª, caracterizado porque entre el compresor y el eje del vehículo se dispone un acoplamiento que cierra solamente a velocidad de traslación más elevada.

25. 11ª.- " PERFECCIONAMIENTOS EN LAS SUSPENSIONES ELASTICAS POR AIRE PARA VEHICULOS", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria y representado en los dibujos adjuntos.

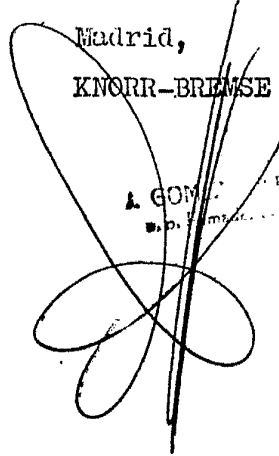
30. Esta memoria consta de veintisiete hojas

14 DIC. 

escritas a máquina por una sola cara.

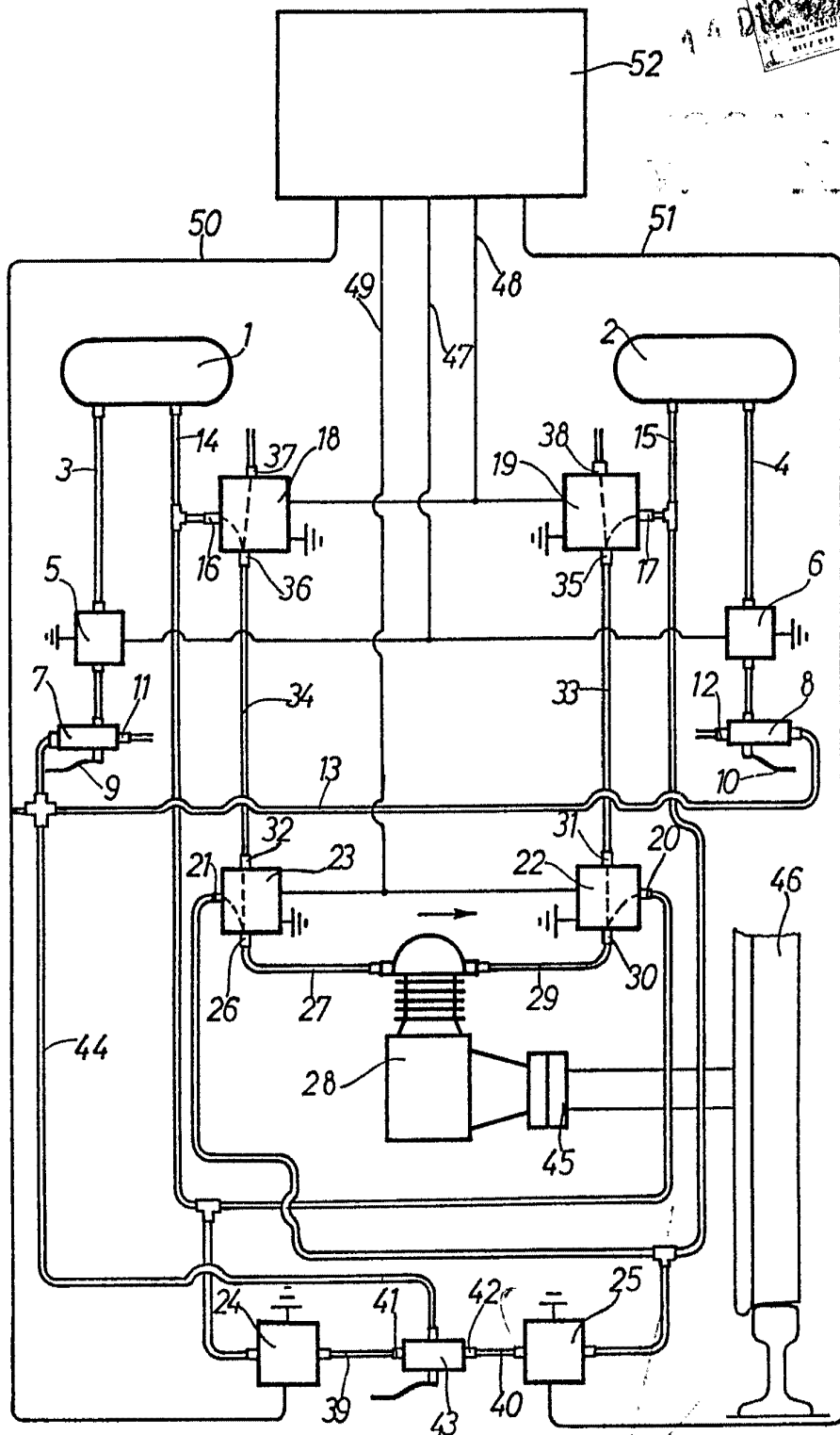
5.

Madrid, 14 DIC. 1968
KNORR-BREMSE GMBH.
A. GOMEZ
D. G. Gómez



361447

FIG. 1



14 DIC. 1968



SECRET

44-1111
 [Handwritten signature]

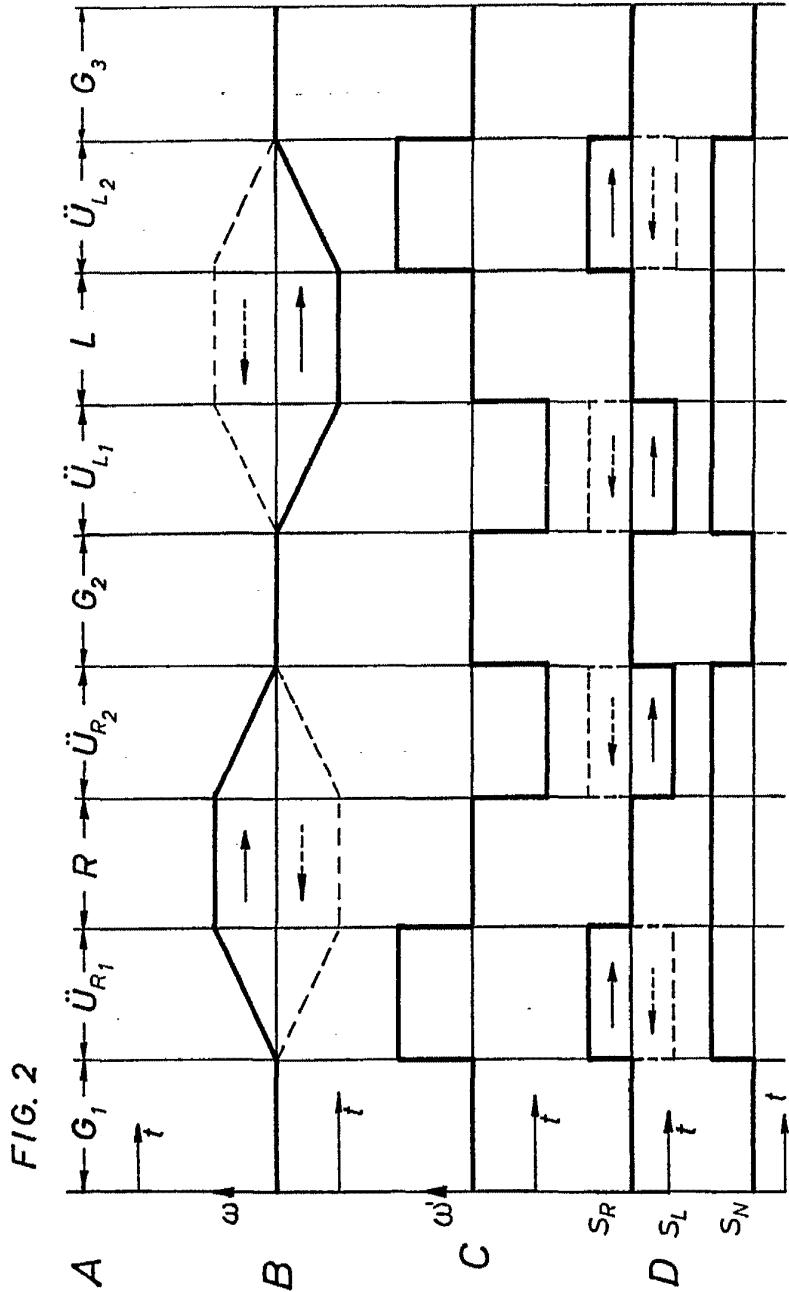
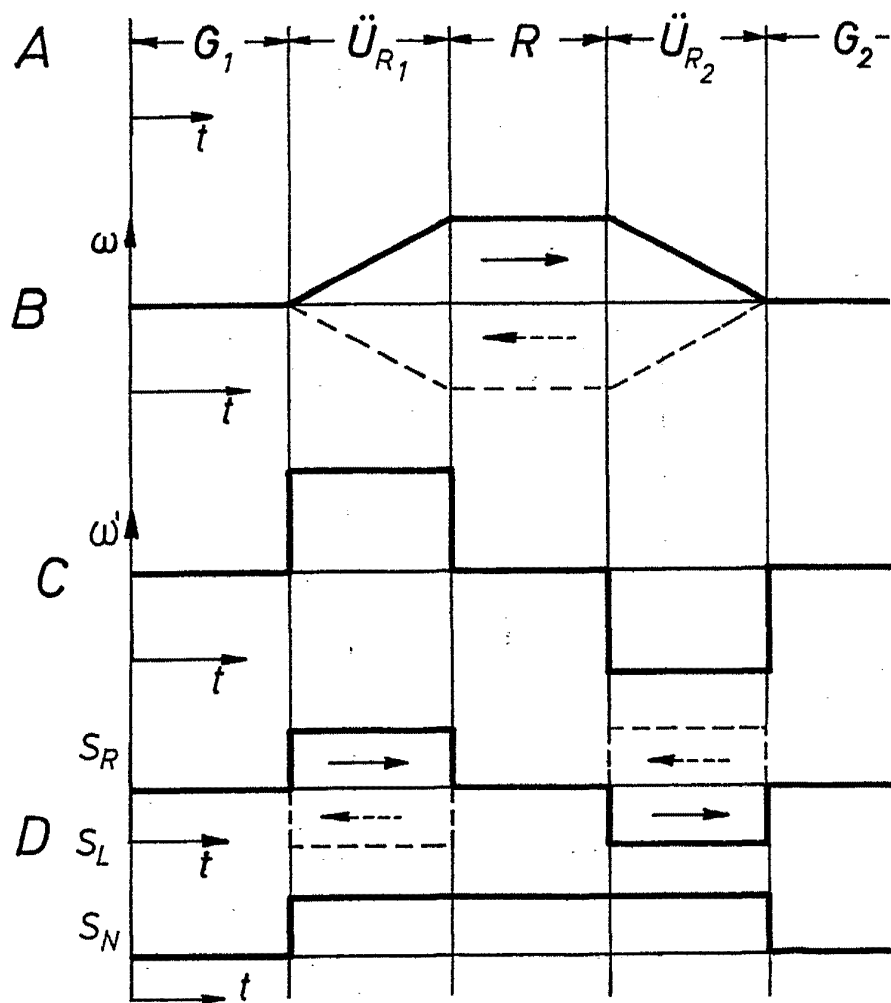
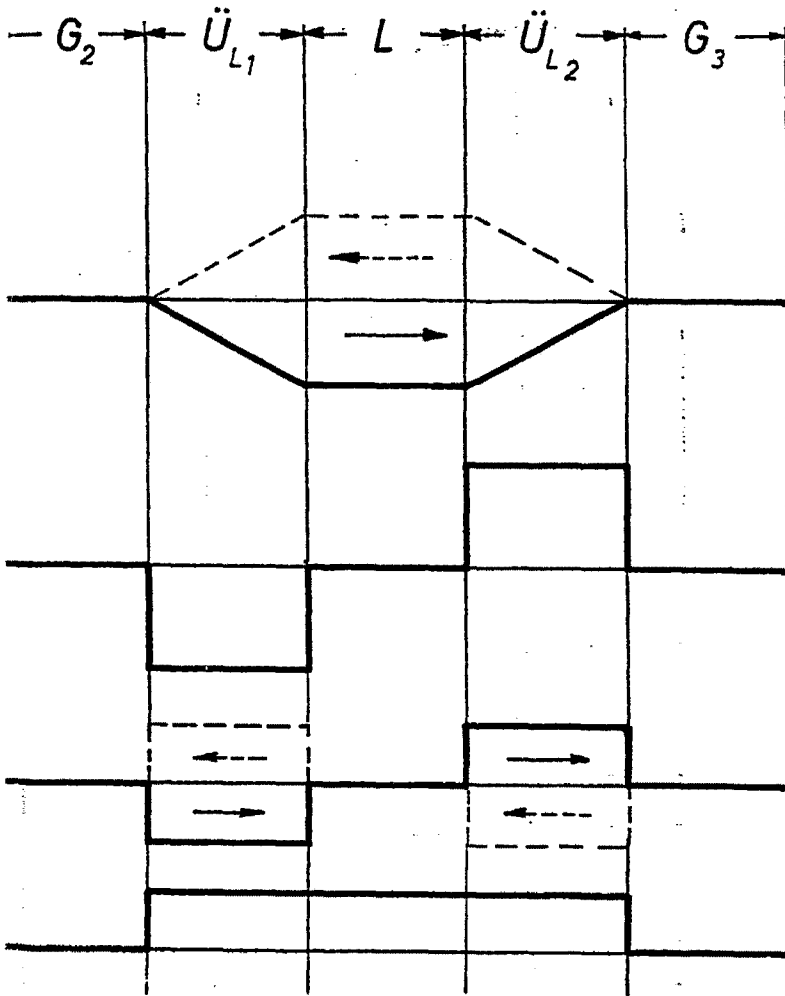
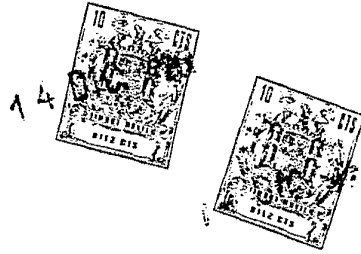


FIG. 2





14 DIC 1914

14 DIC 1914
14 DIC 1914

36145

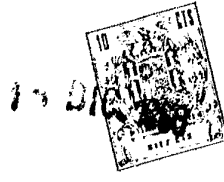
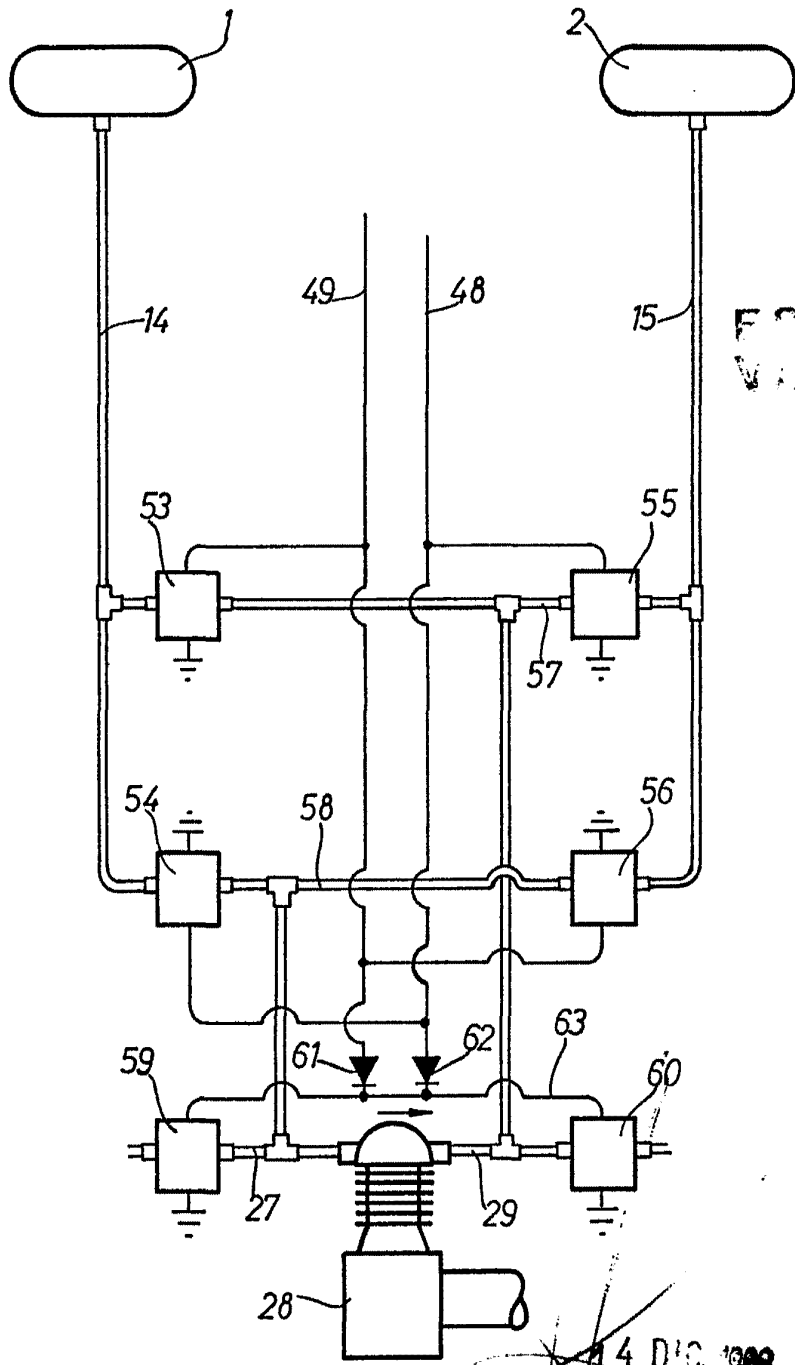


FIG. 3



ESCALA
VARIABLE

44 DIC. 1988
GOMEZ