

378875

P.-44.575

PHB 31928

Spain
VD/AL

378875



1970

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION
CLASE <u>B60</u>
SUBCLASE <u>t</u>

para solicitar **PATENTE DE INVENCIÓN** por **20 años**

a nombre de **N.V. PHILIPS' GLOBILAMPENFABRIEKEN**

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en **Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda**

por: " **UN SISTEMA DE FRENO ANTI-BLOCAJE PARA UN VEHICULO
PROVISTO DE RUEDAS**" (Clase Internacional B60t)

20.5.70

-1-

**POOR
QUALITY**

378875

29 M



5 Este invento se refiere a sistema de freno de anti-blocaje para vehículos provistos de ruedas, es decir, sistemas diseñados para mejorar la actuación del frenado aliviando para ello la presión de frenado aplicada a una rueda si la rueda tiende a bloquearse sobre una superficie deslizando a continuación de una acción de frenado por un conductor, y aumentando luego la presión de frenado de nuevo, sin necesidad de cambio alguno en la acción del conductor. Tales sistemas pueden ser satisfactorios para reducir el riesgo de patinaje debido a bloqueo de ruedas, y para mantener el control de la dirección durante el frenado, y pueden también reducir las distancias de frenado.

15 Los sistemas de freno de anti-blocaje pueden ser sistemas de accionamiento hidráulico o neumático para aplicación a diferentes clases de vehículos. Los sistemas de frenos hidráulicos pueden ser del tipo de cilindro de mando con o sin servoamplificadores de vacío o de presión de aire, o bien del tipo de impulsión continua por bomba. Los sistemas de freno neumáticos y oleoneumáticos son usualmente de los tipos de impulsión continua por bomba.

25 El alivio de la presión de frenado aplicada a una rueda puede efectuarse de una diversidad de formas, dependiendo del tipo de sistemas de freno de anti-blocaje. Por ejemplo, en el caso de un sistema de freno hidráulico con impulsión continua por bomba, en el cual fluido impulsado continuamente con bomba, para suministrar circulación de fluido bajo presión, es alimentado a un freno de rueda en una medida determinada por el ac-

30



5 cionamiento de un pedal de freno por un conductor, el
alivio de la presión de frenado puede efectuarse accio-
nando mecánicamente una válvula de control conectada a,
o situada en, una conducción de presión que alimenta
al freno, para desviar del freno parte del fluido. Aná-
logamente, en el caso de un sistema de freno hidráuli-
co del tipo de cilindro de mando, en el cual fluido en
una conducción de presión hidráulica, que alimenta al
freno, es puesto bajo presión por actuación del émbolo
10 del cilindro de mando como consecuencia del accionamien-
to de un pedal de freno por un conductor, el alivio de
la presión de frenado puede efectuarse accionando mecá-
nicamente una válvula de control conectada a, o situada
en, una conducción de presión hidráulica para desviar
15 fluido del freno. En otro sistema de freno hidráulico del
tipode cilindro de mando, una válvula de control en una
conducción de presión hidráulica que alimenta a un fre-
no puede ser accionada por presión de fluido (aire) pa-
ra desviar fluido del freno. El instante en que se ha
20 de aliviar la presión de frenado puede ser determinado
por un primer criterio basado en el movimiento de rota-
ción de la rueda, por ejemplo. Cuando la deceleración
de la rueda excede de un valor predeterminado, es decir,
cuando la rueda se decelera a un régimen que es probable
25 que origine deslizamiento o patinaje. El valor de la
presión de frenado que existe para hacer operante dicho
primer criterio se designará en lo que sigue, como
"el valor de bloqueo". El periodo de tiempo (designado
en lo que sigue como un "periodo de antibloqueo") duran-
te el cual se sigue aliviando la presión de frenado,
30 puede ser determinado por un segundo criterio en relación

378875



5 con el subsiguiente movimiento de rotación de la rueda que se produce al aliviar la presión de frenado, por ejemplo, cuando la rueda haya alcanzado la velocidad a que habría estado girando si hubiese continuado la de-
10 Al final del período de anti-blocaje, se aumenta de nuevo la presión de frenado hasta un valor de blocaje. Este ciclo de operaciones, desde el instante en que se alivia la presión de frenado hasta el momento en que se aumenta de nuevo la presión de frenado hasta el valor de blocaje, se designará en lo que sigue, como un "ciclo de anti-blocaje", y se repite cada vez que se cumple dicho primer criterio.

15 No hay más anti-blocaje, y la presión de frenado controlada por el conductor se restablece una vez que deja de cumplirse dicho primer criterio.

20 De acuerdo con el presente invento, se ha provisto un sistema de freno de antiblocaje en el cual la presión de frenado se aumenta, al final de un período de anti-blocaje, a un régimen que es controlado. En experimentos realizados con diferentes diseños de sistemas de freno de antiblocaje, se ha comprobado que tal control es importante para tratar de obtener una actuación mejorada.
25

30 En la puesta en práctica del invento, el régimen al cual se aumenta la presión de frenado al final de un período de antiblocaje es controlado preferiblemente dependiendo del volumen de fluido que es desplazado cuando se alivia la presión de frenado, durante el antiblocaje. Tal volumen de fluido puede estar referido ya



sea al período de anti-blocaje actual o ya sea al período de anti-blocaje actual y al menos a un período de anti-blocaje precedente.

5 Además, en la puesta en práctica del invento, la presión de frenado puede ser aumentada al final de un período de antiblocaje con un régimen inicial uniforme hacia el valor de blocaje, o bien puede ser aumentada a un primer régimen relativamente alto hasta un valor intermedio y luego a un segundo régimen más lento hasta el valor de blocaje. En este último caso puede también disponerse que dicho valor intermedio dependa de la duración del período de anti-blocaje. Además, una parte final del segundo régimen más lento puede depender de la deceleración de la rueda.

10 Para profundizar más en la naturaleza del invento, se hará a continuación referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos que se acompañan, en los cuales.

15 La Fig. 1 ilustra esquemáticamente un sistema de freno de anti-blocaje conforme al invento;

20 La Fig. 2 ilustra esquemáticamente una primera modificación del sistema de la fig. 1;

La Fig. 3 ilustra esquemáticamente una segunda modificación del sistema de la Fig. 1; y

25 La Fig. 4 ilustra formas de onda esquemáticas de presión de frenado/tiempo, las cuales son ilustrativas de funcionamiento de los sistemas de las Figs. 1 a 3.

30 Con referencia a la Fig. 1, el sistema de freno de antiblocaje representado esquemáticamente en la misma es un sistema hidráulico del tipo de cilindro de

378875

29 MAY 1970



mando, que comprende un cilindro de mando 1 que tiene un émbolo 2 accionable por un pedal 3 de freno de pié. El cilindro de mando 1 está conectado a través de una tubería de presión hidráulica 4 a una unidad 5 de control de anti-blocaje que se ha provisto asociada a una rueda representada por un círculo 6 en línea de trazos. Asociado a la rueda 6 hay un freno hidráulico 7, el cual puede ser del tipo de disco o del tipo de tambor. También hay asociado con la rueda 6 un perceptor de la velocidad de la rueda para producir señales eléctricas en relación con la velocidad de la rueda. En la Fig. 1, este perceptor de la velocidad de la rueda se ha ilustrado a modo de ejemplo mediante un disco 8 dentado ferromagnético que gira con la rueda 6 y que coopera con un captador electromagnético 9 para producir señales eléctricas, la frecuencia de las cuales es proporcional a la velocidad de la rueda. Esas señales son aplicadas a una unidad 10 de control eléctrico. El sistema incluye además un solenoide 11 que es excitable por la unidad 10 de control eléctrico, y una bomba de barrido 12 que tiene un émbolo 13 que es accionado por una leva 14 que gira con la rueda 6.

Cuando se acciona el émbolo 2 del cilindro de mando mediante el pedal 3 de frenado de pie, es puesto bajo presión fluido en la tubería de presión 4, en un ánima 15 de la unidad de control 5 y en una tubería de presión 16 que conduce al freno 7. Ello produce presión de frenado en el freno 7. También es puesto bajo presión en este momento el fluido que hay en una tubería de presión 17 que conduce al solenoide 11.



5 La unidad de control eléctrico 10 responde
excitando al solenoide 11 cuando las señales aplicadas
a la misma significan que se cumple un primer criterio,
tal como el de que la deceleración de la rueda (debida
al frenado) es superior a un valor predeterminado (su-
perior por ejemplo a 1g). Al ser excitada, la válvu-
la de solenoide 19 se desplaza desde entre la tubería
de presión 17 y otra tubería de presión 20. Como re-
sultado, parte del fluido bajo presión que hay en la
10 tubería de presión 4, en el ánima 15 y en las tuberías
de presión 16 y 17 es desviado a la tubería de presión
20, para aliviar la presión de frenado.

15 El solenoide 11 permanece excitado para mante-
ner abierta su válvula 19 durante un período de tiempo
determinado por la unidad de control eléctrico 10 de-
pendiendo de un segundo criterio, como antes se ha di-
cho, en relación con el subsiguiente movimiento de ro-
tación de la rueda que se produce al aliviar la pre-
sión de frenado. Durante este período de tiempo (el
20 período de antibloqueaje), que es corto en comparación con
el período de un ciclo completo de anti-bloqueaje, es
introducido un impulso de presión de fluido en el fluido
que hay en un ánima 21 de unidad de control 5 y es apli-
cado detrás de un pistón 22 cargado por muelle. Esta
25 presión de fluido hace que ese pistón 22 se mueva hacia
la izquierda (como se vé en los dibujos) contra su car-
ga de muelle; y hace también que sea impulsado fluido
bajo presión entre el borde del núcleo móvil 22 y las
paredes yuxtapuestas de su recinto, a un ánima 23 en la
30 unidad de control 5.

379875

29 M



5 La presión de fluido en el ánima 23 es aplicada detrás de un pistón 24 principal cargado por muelle, siendo desplazado inicialmente por la presión de fluido un espárrago 25 cargado por muelle sobre el pistón 24, de modo que se produce un rápido aumento de la presión de fluido detrás del pistón 24 en un depósito 26. Al moverse hacia la izquierda el pistón principal 24 (como se vé en los dibujos) bajo la presión de fluido, el estrangulador 27, conducido por el pistón o que forma parte del mismo, entra en el ánima 15, estrangulando con ello el flujo de fluido a través de ese ánima a la tubería 16, para permitir que sea aliviada la presión de frenado. La región 28 a la cual es movido el pistón 24 por la presión de fluido detrás del mismo está en comunicación con la atmósfera a través de un respiradero 29. La región 28 está obturada respecto a las partes hidráulicas de la unidad de control 5 por medio de juntas tóricas 30 y 31 dispuestas sobre el pistón 24. Al moverse hacia la izquierda el pistón 24, el depósito 26 se expande de hecho en la región 28.

10

15

20

El desplazamiento del pistón 22 cargado por muelle hacia la izquierda hace que una válvula 32, que lleva el mismo, obture una tubería de presión 33 con respecto al ánima 23, de modo que todo el fluido que entra en el ánima 23 pasa al depósito 26 durante ese tiempo. El pistón 22 es resituído por su carga de muelle a su posición normal cuando se reduce lo suficiente la presión de fluido detrás del mismo, como consecuencia de la subsiguiente desexcitación del solenoide 11. Cuando ocurre esto, el ánima 23 es interconectada con la tubería 33 de nuevo, y la bomba 12 impulsa fluido desde

25

30

273975

29



5

10

15

20

25

30

el depósito 26 a la tubería 4 de presión del cilindro de mando, a un régimen determinado por la velocidad de rotación de la rueda 6. Esto hace que la presión de fluido en el depósito 26 disminuya, de modo que el pistón principal 24 se mueva hacia la derecha bajo la acción de su carga de muelle y bajo la presión en el área 24a, retirando con ello el estrangulador 27 al menos parcialmente desde el ánima 15 con el resultado de que se aumenta el régimen de crecimiento de la presión del fluido en la tubería 16. Esto produce un aumento de la presión de frenado hasta el valor de bloqueo, cuando se completa el ciclo de anti-bloqueo. El ciclo de anti-bloqueo se repite después hasta que la unidad de control eléctrico 10 deja de responder a las señales eléctricas aplicadas a la misma para excitar al solenoide 11. La presión de fluido en el ánima 15 y en la tubería de presión 16 será restablecida finalmente a la presión que hay en la tubería 4, producida por el cilindro de mando 1, en respuesta al accionamiento del pedal 3 de freno de pié.

En el funcionamiento del sistema que se ha descrito en lo que antecede, debe entenderse que una vez que el estrangulador 27 ha sido introducido en el ánima 15 en el primer ciclo de anti-bloqueo, puede ser luego mantenido en el ánima 15 para subsiguientes ciclos de anti-bloqueo de una acción de frenado de anti-bloqueo. Además, puede verse que el estrangulador 27 es introducido en el ánima 15 como resultado de la acción del fluido que es desplazado cuando se alivia la presión de frenado; y que la extensión en que el estrangulador 27



penetra en el ánima 15 está en relación con el volumen de fluido que es desplazado, es decir, con la medida en que el depósito 26 es llenado por el fluido desplazado. El efecto de esto sobre la presión de frenado aplicada a la rueda 6 se ha ilustrado esquemáticamente en la fig. 4a. Suponiendo que durante un período de anti-blocaje t_1 a t_2 (es decir, el período durante el cual el solenoide 11 está excitado), la presión de frenado ha sido aliviada desde un valor P_1 hasta un valor de desbloqueo P_{2a} , se tiene que para un volumen dado de fluido desplazado, el régimen al cual se aumenta la presión de frenado de nuevo hasta que alcanza un valor de blocaje P_3 en el momento t_3 , puede venir dado por la pendiente s_1 . No obstante, si es desplazado un menor volumen de fluido a un valor de desbloqueo P_{2b} , entonces el estrangulador 27 no se habrá introducido tanto en el ánima 15, con el resultado de que la presión de frenado alcanzará el valor de blocaje P_3 en un tiempo t_4 menor, a un régimen dado por la pendiente s_2 . Recíprocamente, si es desplazado un mayor volumen de fluido a un valor de desbloqueo P_{2c} , entonces el estrangulador 27 se habrá introducido más en el ánima 15, con el resultado de que la presión de frenado no alcanzará el valor de blocaje P_3 hasta después de transcurrido un tiempo más largo t_5 .

Puesto que el volumen de fluido desplazado viene determinado por el período durante el cual está excitado el solenoide 11, el cual viene a su vez determinado por dichos criterios primero y segundo en relación con el movimiento de rotación de la rueda 6, parece deducirse de ello que el régimen al cual se aumenta de nuevo la presión de frenado a continuación de un



5

período de anti-blocaje vendrá siempre regulado por las condiciones en que se encuentre la superficie de la carretera. Así, en condiciones de buena adherencia a la carretera, habrá menor tendencia a que la rueda se bloquee, de modo que el período de anti-blocaje será corto y por tanto el régimen al cual se aumenta de nuevo la presión de frenado puede ser alto, sin riesgo de que se vuelva a bloquear la rueda. Recíprocamente, en condiciones de mala adherencia a la carretera habrá mayor tendencia de la rueda a bloquearse, de modo que el período de anti-blocaje será más largo y por tanto el régimen al cual se aumenta la presión de frenado es más bajo, pues hay mayor riesgo de que se vuelva a bloquear la rueda.

10

15

No obstante, en la práctica, el régimen al cual se aumenta de nuevo la presión de frenado viene regulado por la condición en que se encuentra la superficie de la carretera solamente en el primer ciclo de anti-blocaje de una acción de frenado de anti-blocaje, cuando se produce la condición; siendo ajustado el régimen por el sistema en los subsiguientes ciclos de anti-blocajes a un valor que puede ser sustancialmente el mismo para todas las condiciones de la superficie de la carretera. Esto incluye el caso en que una condición existente de la superficie de la carretera cambie durante una acción de frenado y de antiblocaje, en cuyo caso el régimen del siguiente ciclo de anti-blocaje puede cambiar en consecuencia, pero sería de nuevo ajustado por el sistema a dicho valor en los subsiguientes ciclos de anti-blocaje.

20

25

30

Este aspecto práctico se debe al hecho de que tanto los valores de desbloqueo como el valor de blocaje

378875

29 M



de la presión de frenado variarán con las diferentes condiciones de la superficie de la carretera, de modo que después del primer ciclo de anti-blocaje la variación real en tanto por ciento entre los valores de desbloqueo y de bloqueo puede no variar grandemente para diferentes márgenes de presión en cada caso. Así, para cualquier valor de la presión del ciclindro de mando el período de anti-blocaje en los subsiguientes ciclos de anti-blocaje tenderá a aproximarse a la misma duración para mantener un mismo régimen en cada ciclo. Además, la cantidad de fluido desplazado en el depósito 26 tenderá hacia un volumen medio, bajo la influencia de la bomba de recuperación 12, en los subsiguientes ciclos de anti-blocaje, para controlar la posición del estrangulador 27 en el ánima 15. La Fig. 4b ilustra esquemáticamente formas de onda de presión de frenado/tiempo en un cierto número de ciclos de anti-blocaje; ilustrando la forma de onda w1 valores relativamente altos de las presiones de bloqueo y desbloqueo (P4 y P5) debido a buenas condiciones de adherencia a la carretera; ilustrando la forma de onda w2 valores algo inferiores de las presiones de bloqueo y de desbloqueo (p6 y P7) debido a, por ejemplo, condiciones medias de adherencia a la carretera; e ilustrando la forma de onda w3 valores relativamente bajos de las presiones de bloqueo y de desbloqueo (P8 y P9) debido a malas condiciones de adherencia a la carretera. En estas formas de onda, se vé que la diferencia entre los valores de las presiones de bloqueo y de desbloqueo está sobre un margen de presiones diferentes en cada caso, pero que tanto el régimen de aumento de la presión como el período de los ciclos de antiblocaje



después del primer ciclo, son aproximadamente los mismos en cada forma de onda. Esto supone una acción rápida de la bomba de barrido 12. Además, estas formas de onda presuponen que la presión de bloqueo inicial se produce en condiciones muy buenas de adherencia a la carretera, las cuales van empeorando luego en diversos grados para las tres formas de onda.

En el sistema hasta aquí descrito, pueden producirse fluctuaciones en su actuación "ideal", como se ha ilustrado mediante las formas de onda representadas en la Fig. 4b, siendo debidas tales fluctuaciones a cambios momentáneos en la adherencia a la carretera o en las características de frenado, y dando lugar a cambios bruscos en los valores de las presiones de bloqueo y de desbloqueo, con una variación consiguiente en el régimen al cual se aumenta la presión de frenado de nuevo al final de un período de anti-blocaje. A fin de compensar al menos en parte estas fluctuaciones garantizando que dicho régimen no aumenta bruscamente, sino que permanece inicialmente en un valor controlado, el espárrago 25 sobre el pistón 24 puede ser de longitud suficiente para extenderse dentro del ánima 23 para formar en la misma un estrangulamiento para estrangular el flujo de fluido desde el depósito 26 a la bomba 12, de modo que el fluido no pueda ser impulsado tan fácilmente por la bomba desde el depósito 26. El resultado es que se obtiene una acción de amortiguación que tiende a retardar la retirada del estrangulador 27 desde el ánima 15 después de una penetración mínima de ese estrangulador en esa ánima. El régimen de amortiguación puede ser tal que se selec-



5 cione un régimen inicial máximo de aumento de la presión de frenado durante toda una serie de ciclos de anti-blocaje, viniendo determinado ese régimen inicial máximo por la longitud del espárrago 25 más la extensión del desplazamiento del pistón 24 debido al fluido desplazado desde el freno a causa del alivio de la presión de frenado.

10 El pistón 22 con su válvula 32 proporciona en el sistema de la Fig. 1 una característica de ser " a prueba de fallos" por cuanto al estar excitado el solenoide 11 la bomba 12 no puede extraer fluido del depósito 26 debido al cierre de la tubería de presión 33 por la válvula 32 cuando el pistón está desplazado hacia la izquierda. Esta característica " a prueba de fallos" no impide el funcionamiento normal de la bomba 12, pues la válvula 32 cierra la tubería de presión 33 solamente durante el período relativamente corto de anti-blocaje en cada ciclo de anti-blocaje. No obstante, en caso de una avería tal que haga que el solenoide 11 quede excitado permanentemente, se impide que la bomba 12 impulse el fluido desplazado desde el depósito 26, permitiendo con ello que la presión de frenado aumente gradualmente hasta el valor del cilindro de mando. Sin la característica de ser " a prueba de fallos", 25 la acción de impulsión de la bomba 12 disminuirá tanto la cantidad de fluido en el depósito 26 que el pistón 24 adoptaría una posición en la cual el estrangulador 27 está situado de tal modo en el ánima 15 que la entrada de fluido desde el cilindro de mando queda compensada por la entrada de fluido a la bomba de recuperación, 30 dando por resultado que la presión de frenado sea igual



únicamente a la presión de entrada a la bomba, la cual es baja. Con la característica de ser " a prueba de fallos", la presión del cilindro de mando actúa finalmente a través de las tuberías 17 y 20 y el ánima 21, para bloquear el pistón 22 en la posición desplazada cuando el depósito 26 está lleno.

Durante los ciclos normales de anti-blocaje de una acción de frenado, el pistón 22 contribuye también a la característica de aliviar la presión de frenado en dos fases, por cuanto al ser desplazado inicialmente hacia la izquierda, para obturar el depósito 26 con respecto a la bomba 12, hace que un volumen inmediato de fluido sea desplazado al depósito 26 para mover el pistón 24 para producir una introducción adicional del estrangulador 27 en el ánima 15. Después, la posterior introducción del estrangulador 27 en el ánima 15 es retardada, ya que el fluido adicional tiene que pasar al depósito 26 a través del espacio de separación entre el borde del pistón 22 y la pared de su recinto. Esta última característica proporciona alivio de la presión de frenado a un primer régimen alto, para permitir el inmediato desbloqueo de la rueda 6, seguido por un segundo régimen más lento hasta el "valor de desbloqueo" que define el final de un período de anti-blocaje.

En el sistema de la Fig. 1, en vez de proporcionar el solenoide 11 una actuación de abrir/cerrar de la válvula 19, como se ha descrito en lo que antecede, puede tener características tales que accione la válvula 19 como una válvula de alivio de la presión; dependiendo el valor de apertura de la misma de la corriente en el solenoide y estando fijado de tal modo que para corriente cero permanecerá cerrada a la presión de frenado má-

37 0373

29 MAR 1970



xima del sistema, pero se abrirá por completo cuando se aplica corriente de excitación al mismo durante un tiempo mayor que un cierto mínimo. Tal solenoide proporcionaría un camino de escape de la presión de fluido entre las tuberías de presión 17 y 20 durante un tiempo inmediatamente antes de cada ciclo de anti-bloqueo para originar un ligero alivio de la presión de frenado en ese tiempo. El efecto de esto sería el de reducir el régimen de aumento de la presión de frenado entre un ciclo de anti-bloqueo y el siguiente. La excitación gradual del solenoide para proporcionar el escape puede ser determinada por la unidad 10 de control eléctrico, dependiendo de la deceleración de la rueda 6.

Otra modificación del sistema de la Fig. 1 puede consistir en la provisión de medios para hacer que la presión de frenado aumente al final de un período de anti-bloqueo, a un primer régimen relativamente alto, hasta un valor intermedio, y luego a un segundo régimen más lento hasta el valor de bloqueo. En la Fig. 2 se ha ilustrado una disposición para conseguir esto, cuyos elementos están conectados, como se ha indicado, a las tuberías de presión 4, 17 y 20. En esta disposición el solenoide 11 actúa sobre una válvula de control 34 de dos vías situada en un alojamiento 35, y hay dispuesto un émbolo diferencial 36 que está situado en un cilindro 37 que está conectado al alojamiento 35 entre el cilindro de mando 1 y el freno 7. El émbolo diferencial 36 es desplazado a la derecha en el cilindro 37 cuando el fluido en el ánima 15 y en las tuberías 16 y 17 es puesto bajo presión por actuación del cilindro de mando.



5 Cuando se excita el solenoide 11, la válvula 34 de dos vías se mueve a la derecha, para poner en comunicación la tubería 17 con la tubería 20, de modo que es desplazado fluido al depósito 26, como ya se ha descrito. La válvula 34 obtura además el cilindro 37 respecto a la tubería de presión 17, de modo que hay presente fluido al valor de bloqueo de la presión en la cara grande A2 del émbolo 36, y ese fluido mantiene el émbolo 36 a la derecha, a pesar de la presión del cilindro de mando en la tubería 4. Al ser desexcitado el solenoide 11, al final del período de anti-bloqueo, la presión de frenado es aumentada inmediatamente por movimiento del émbolo 36 a la izquierda hasta que el valor de la presión de frenado alcanza a ser una cierta fracción de la presión del cilindro de mando en la tubería 4, viniendo determinada esta fracción por la relación A1:A2, determinada por las respectivas áreas de la cara grande A2 y de la cara pequeña A1 del émbolo 36. Después, la presión de frenado aumenta de nuevo hasta el valor de bloqueo, tras haber pasado fluido suficiente por el estrangulador 27 para volver a cargar el émbolo 36 a la derecha, a un régimen determinado por la retirada "parcial" del estrangulador 27 desde el ánima 15, como ya se ha descrito. En la Fig. 4c se ilustra la configuración de la forma de onda de la presión de frenado que se ha conseguido con esta modificación. En esta forma de onda, el alto régimen inicial al cual se aumenta la presión de frenado está también indicado por la pendiente s_4 muy pronunciada, continuando la presión de frenado aumentando a ese régimen hasta un valor in-

10

15

20

25

30



termedio P10 que viene dado por la presión del cilindro de mando multiplicada por la relación de $A1/A2$, y que persiste durante un tiempo $t6$ a $t7$, que es el tiempo que invierte el émbolo 36 en desplazarse del todo a la derecha, a continuación de lo cual la presión del cilindro de mando, en aumento, empieza a aumentar la presión de frenado a un segundo régimen más lento, hasta el valor de bloqueo P11. Si el valor de la presión de bloqueo es demasiado bajo para mover el émbolo 36 a la derecha, ese pistón adoptará una posición extrema a la izquierda, donde es ineficaz para proporcionar un aumento de presión rápido hasta una presión intermedia, y el sistema opera como ya se ha descrito sin esta modificación.

En la Fig. 3 se ha ilustrado otra modificación del sistema de la Fig. 1. En la disposición de la Fig. 3 se usa también una válvula 38 de dos vías controlada por el solenoide 11 y que está conectada a las tuberías 4, 17 y 20, como se ha indicado. La válvula 38 de dos vías está situada en un alojamiento 39, el cual está conectado en serie con un cilindro 40 entre el cilindro de mando 1 y el freno 7. El cilindro 40 aloja a un émbolo 41 cargado por muelle y tiene asociado con el sistema mismo una válvula de charnela de chapaleta 42 y un elemento elástico compresible 43. La válvula 42 está normalmente cerrada debido a la carga de muelle aplicada a la misma desde el émbolo 41 cargado por muelle. Cuando se acciona el cilindro de mando 1, la presión de fluido aumenta en el cilindro 40 y en el recinto para la válvula 42, y es comprimido el elemento elástico 43



5 debido al escape de fluido más allá del vástago del émbolo 41 en el cuello 45. Cuando se excita el solenoide 11, la válvula 38 de dos vías se mueve a la derecha para interconectar la tubería 17 con la tubería 20, de modo que puede ser desplazado fluido al depósito 26. Este movimiento de la válvula 38 obtura además la presión de fluido inicialmente en el valor de bloqueo en el cilindro 40 y en el elemento 43. Cuando subsiguientemente se desexcita el solenoide 11, la presión del fluido obturado disminuye hasta la de la tubería 17, y la consiguiente expansión del elemento elástico 43 vence a la carga de muelle sobre el émbolo 41, de modo que desplaza a este último a la izquierda y abre con ello la válvula de charnela 42. Esto permite que pase presión de fluido desde la tubería 4 a la tubería 16 a través de una tubería 44, para aumentar de nuevo la presión de frenado rápidamente. Si no hubiese habido escape desde el elemento 43 a través del cuello 45 durante el período de anti-blocaje, la presión de frenado aumentaría casi hasta su valor original (de bloqueo), antes de que se cerrase de nuevo la válvula 42 debido al aumento de la presión en el cilindro 40 y al elemento 43. No obstante, debido al escape desde el elemento 43 a través del cuello 45 durante el período de anti-blocaje, la válvula 42 cierra a una presión de frenado más baja, ya que es vuelta a asentar antes por el émbolo 41 debido al desplazamiento reducido de este émbolo por la presión de fluido que queda en el elemento 43. En la práctica se ha comprobado que un período de anti-blocaje largo puede proporcionar solamente una pequeña fracción de aumento

10

15

20

25

30

378875

29 M



de la presión de frenado, mientras que un período de anti-blocaje corto permite una gran fracción de aumento hasta un valor más próximo al de bloqueo original.

5 En efecto, el émbolo 41 actúa como un estrangulador de un solo sentido por cuanto al circular el fluido de izquierda a derecha el émbolo 41 es frenado por su vástago contra la válvula de charnela 42, lo que da lugar a una mayor diferencia de presiones entre los lados opuestos del émbolo y, por consiguiente, a un rápido régimen de escape a través del cuello 45. Por 10 otra parte, cuando el fluido circula de derecha a izquierda, la diferencia de presiones entre caras opuestas del émbolo es baja, y por consiguiente, el régimen de escape es bajo. En este último caso, la diferencia de presiones sería cero, excepto por la carga de muelle sobre el émbolo 41. La forma de onda de la presión de frenado obtenida con esta modificación se ha ilustrado en la Fig. 4d, en la cual la forma de onda w4 muestra un aumento rápido instantáneo de la presión de frenado hasta una gran fracción P12 del valor de bloqueo P13, 15 debido a un período de anti-blocaje corto (t_8), y la forma de onda w5 ilustra un aumento rápido e instantáneo de la presión de frenado hasta solamente una pequeña fracción P14 del valor de bloqueo P15 debido a un período de antiblocaje más largo (t_9). El segundo régimen, más lento, de aumento de la presión hasta el valor de bloqueo, viene determinado por el estrangulador 27 20 en el ánima 15, y por la presión del cilindro de mando.

30 La bomba de barrido 12 en el sistema de la Fig. 1, puede ser accionada por otros medios que no sean



una leva que gira con la rueda. Por ejemplo, puede ser una bomba accionada eléctricamente.

5 Pueden proveerse sistemas separados como el ilustrado en la Fig. 1, con o sin las modificaciones a que se han hecho referencia, con respecto a cada rueda de un vehículo, pero sería también posible proporcionar un solo sistema para dos ruedas (las traseras), accionadas por una barra de transmisión de un vehículo, para producir las señales eléctricas relacionadas con la

10 velocidad de la rueda. Además, puede proveerse una sola unidad de control de anti-blocaje con su solenoide, y con o sin las modificaciones a que se ha hecho referencia, común para todas las ruedas de un vehículo. En tal sistema, cada rueda tendría su propio receptor de ve-

15 locidad y unidad de control eléctrico asociada, y cualquiera de las unidades de control eléctrico así proporcionadas haría funcionar al solenoide para iniciar el anti-blocaje cuando la rueda correspondiente tendiese hacia una condición bloqueada. En tal sistema podría

20 también emplearse una bomba accionada eléctricamente, o bien una bomba accionada por el motor del vehículo, en vez de una bomba accionada por la rueda como en el sistema de la Fig. 1.

En una realización práctica de la unidad 5 de control de anti-blocaje en el sistema de la Fig. 1,

25 esa unidad está formada preferiblemente como un bloque de una pieza, con las ánimas y los agujeros apropiados perforados en el mismo para acomodar las partes móviles. Además, el bloque puede ser adaptado para acomodar el solenoide, y también las modificaciones de las

30 Figs. 2 ó 3, en su caso, para formar una estructura fi-

378875

29 M



nal compacta.

Por lo que se refiere a la unidad 10 de control eléctrico, se ha previsto que el primer criterio al cual respondería para iniciar un período de anti-blocaje sería normalmente que la deceleración de la rueda excediese de un valor predeterminado, como antes se ha dicho. No obstante, el segundo criterio que determina cuando la unidad 10 de control eléctrico hace que termine el período de anti-blocaje, puede ser cualquiera de los siguientes, en vez del segundo criterio particular (1) a que se ha hecho referencia en lo que antecede.

(2) Cuando la rueda haya alcanzado una aceleración máxima a continuación del alivio de la presión de frenado, siendo este criterio equivalente al de que la rueda alcance el punto de máxima adherencia a continuación del alivio de la presión de frenado.

(3) Cuando la deceleración de la rueda deja de ser superior al valor predeterminado de deceleración de la rueda.

(4) Cuando la rueda empieza a acelerar o excede de una aceleración predeterminada a continuación del alivio de la presión de frenado.

(5) Cuando la rueda ha dejado de decelerarse, o cuando la deceleración no excede ya de otro valor predeterminado.

Con respecto al segundo criterio (3), (4) y (5) expuestos en lo que antecede, la unidad 10 de control eléctrico puede estar dispuesta de tal modo que permanezca insensible cuando se cumple el segundo criterio particular, hasta que se cumpla además alguno de



los siguientes criterios subsidiarios:

(a) la velocidad de la rueda no es inferior a una velocidad de referencia fija.

5 (b) la velocidad de la rueda no es inferior a una velocidad de referencia fija y además no es inferior a la velocidad que habría alcanzado si hubiese continuado decelerándose a dicho valor predeterminado desde la velocidad que tenía cuando se hizo sensible la unidad de control eléctrico.

10 (c) la velocidad de la rueda no es inferior a una fracción seleccionada de la velocidad que habría alcanzado si hubiese continuado decelerándose a dicho valor predeterminado desde la velocidad que tenía cuando se hizo sensible la unidad de control eléctrico.

15 (d) la velocidad de la rueda no es inferior en una magnitud fijada a la velocidad que habría alcanzado si hubiese continuado decelerándose a dicho valor predeterminado desde la velocidad que tenía cuando se hizo sensible la unidad de control eléctrico.

20 La selección del segundo criterio particular que determina cuando la unidad 10 de control eléctrico ha^{se} que finalice el período de anti-blocaje, dependería del modo de funcionamiento de la unidad 5 de control de anti-blocaje para aumentar de nuevo la presión de frenado. Por ejemplo, para el modo de funcionamiento de acuerdo con la Fig. 4b, sería adecuado como
25 segundo criterio el (3), el (4) ó el (5). También sería posible usar el segundo criterio (4) para el modo de funcionamiento de acuerdo con la Fig. 4c o con la Fig.
30 4d, pero solamente con respecto a una alta aceleración

37642

37642

29



5

10

15

20

25

30

predeterminada. El segundo criterio (4) con respecto a la iniciación de la aceleración y los segundos criterios (3) y (5) pueden no ser adecuados para los modos de funcionamiento de acuerdo con la Fig. 4c con la Fig. 4d, ya que con estos modos de funcionamiento el rápido aumento de la presión de frenado hasta el nivel intermedio podría dar por resultado bloqueo de la rueda. El segundo criterio (1) ó (2) sería adecuado para los modos de funcionamiento de acuerdo con la Fig. 4c o con la Fig. 4d .

Debe entenderse que los diversos medios aquí descritos en lo que antecede para controlar el régimen al cual se aumenta de nuevo la presión de frenado al final de un período de anti-bloqueo, pueden también emplearse para conseguir tal control en sistemas de freno de anti-bloqueo distintos al sistema del tipo de cilindro de mando que emplea un depósito y una bomba de barrido, el cual se ha elegido en el presente caso para ilustrar con un ejemplo el invento. Por ejemplo, en un sistema de freno hidráulico de impulsión continua por bomba, la tubería de presión 4 estaría conectada a una fuente de presión del sistema en vez de estarlo a un cilindro de mando, y la tubería de presión 33 estaría conectada a través de la bomba existente, provista para impulsar fluido alrededor del sistema.

El invento puede también ser aplicado para producir una actuación controlada de un servoamplificador que controle la presión de frenado.

En la solicitud número 376.402 se describe una disposición de circuito de anti-bloqueo que compren-



de diferentes tipos de circuito de tratamiento de se-
ñal que efectúan las operaciones de circuito de la uni-
dad 10 de control eléctrico de la Fig. 1 con relación
a los criterios subsidiarios primero y segundo a que se
ha hecho referencia anteriormente.

5

10

REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-
tente de Invención en España por VEINTE años son los
siguientes:

20

1.-Un sistema de freno anti-blocaje para un
vehículo provisto de ruedas, cuyo sistema comprende una
fuente de presión de fluido, una conexión de presión de
fluido desde dicha fuente a un freno para rueda contro-
lado por el sistema, una válvula de control de anti-
blocaje adaptada para accionamiento por medios actuado-
res en respuesta a una salida eléctrica desde un per-
ceptor de rueda, una conexión de fluido desde dicho fre-
no cuya conexión está adaptada para ser abierta por di-
cha válvula de control de anti-blocaje, cuando se accio-
na esta última, para permitir que sea desplazado fluido
desde dicho freno a través de dicha conexión de fluido y

25

30

21.5.70

373073

373073

29



5

aliviar con ello la presión de frenado, y medios de control de la presión de frenado sensibles a la actuación de dicha válvula de control de anti-blocaje para controlar parte al menos del régimen al cual se aumenta de nuevo la presión de frenado al final de un período de anti-blocaje, cuando se libera dicha válvula de control de anti-blocaje.

10

2.- Un sistema según la Reivindicación 1, en que dichos medios de control de la presión de frenado comprenden un depósito adaptado para recibir fluido desplazado desde el freno, medios de estrangulador variable adaptados para proporcionar un estrangulamiento variable del flujo de fluido en dicha conexión de presión de fluido, medios para controlar dichos medios de estrangulador variable de tal manera que se determine el grado de estrangulamiento proporcionado por los mismos como una función del volumen de fluido en el depósito, y una bomba para extraer fluido desde dicho depósito, con lo que dicho estrangulamiento es reducido, al final de un período de antiblocaje, a un régimen determinado por el volumen de fluido desplazado y por el régimen de impulsión por bomba.

15

20

25

3.- Un sistema según la Reivindicación 2, que incluye segundos medios de estrangulador variables que están acoplados a los primeros y que están situados en una salida de dicho depósito a través de la cual se efectúa la conexión a dicha bomba, siendo eficaces dichos segundos medios de estrangulador para reducir el régimen al cual es impulsado fluido desde dicho depósito por dicha bomba, de modo que el volumen de fluido en dicho depósito es reducido con un régimen controlado.

30

21.5.70



5 4.- Un sistema según la Reivindicación 3, en que dichos estranguladores primero y segundo están ambos acoplados a un pistón que está dispuesto en dicho depósito y que es desplazable de acuerdo con el volumen de fluido en éste.

10 5.- Un sistema según la Reivindicación 2 ó la Reivindicación 3, en que dicha bomba es accionada por una rueda del vehículo a la cual está aplicado el sistema, o por uno o más elementos acoplados a dicha rueda, con lo que la acción de impulsión por la bomba tiene lugar a un régimen que está en relación con la velocidad de rotación de la rueda.

15 6.- Un sistema según la Reivindicación 2 ó la Reivindicación 3 en el cual dicha bomba es una bomba accionada eléctricamente, o bien una bomba accionada por el motor del vehículo.

20 7.- Un sistema según cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 6, que incluye medios "a prueba de fallos" para obturar la salida del depósito respecto a dicha bomba durante el tiempo que dicha válvula de control de antiblocaje está accionada.

25 8.- Un sistema según la Reivindicación 7, en que dichos medios "a prueba de fallos" comprenden un pistón que está situado adyacente a la salida del depósito y entre dicho depósito y la conexión de fluido desde este último a dicha válvula de control de anti-blocaje, siendo dicho pistón desplazable por la presión de fluido en la conexión de fluido cuando se acciona la válvula de control de anti-blocaje para obturar la salida del depósito con respecto a la bomba.

30

378875

29 M



5 9.- Un sistema según la Reivindicación 8, en que dicho pistón está dimensionado de tal modo que permite flujo de fluido más allá del mismo desde dicha conexión de fluido a dicho depósito, y en que el desplazamiento de dicho núcleo móvil para obturar la salida del depósito hace que un volumen inmediato de fluido sea desplazado a dicho depósito, seguido por un aumento más lento de dicho volumen cuando el fluido tiene que pasar después dicho pistón para entrar en el depósito.

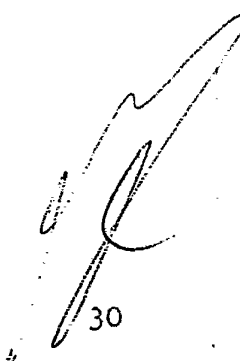
10 10.- Un sistema según cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, que incluye una conexión de presión de fluido auxiliar desde dicha fuente de fluido bajo la presión a dicha válvula de control de anti-blocaje, teniendo dicha conexión de presión de fluido auxiliar una parte de alojamiento en la cual está acomodado para deslizamiento un émbolo diferencial que presenta una cara de área pequeña hacia dicha fuente de fluido bajo presión y una cara de área grande hacia dicha válvula de control de anti-blocaje, siendo tal la disposición que cuando dicha válvula de control de anti-blocaje no está accionada permite conexión entre dicha conexión de presión de fluido y la cara de área grande del émbolo diferencial, de modo que este último es desplazado hacia la fuente de fluido bajo presión, a pesar de la presión de fluido de esta última, debido al efecto diferencial proporcionado por las respectivas áreas de las caras del émbolo, mientras que cuando la válvula de control de anti-blocaje está accionada obtura la conexión de presión de fluido desde la cara grande del émbolo, de modo que la presión de fluido para el valor de blocaje de la presión está presente en la cara grande, con el resul-

15

20

25

30





tado de que cuando se libera la válvula de control de anti-blocaje al final de un período de anti-blocaje, la presión de frenado es inmediatamente aumentada por movimiento del émbolo hacia la conexión de presión de fluido, a un primer régimen relativamente alto, hasta que el valor de la presión de frenado alcanza una cierta fracción de la presión de la fuente de fluido bajo presión, estando determinada dicha fracción por la relación del área de la cara pequeña del émbolo a la de la cara grande del émbolo, y aumentando después la presión de frenado a un segundo régimen más lento.

11.- Un sistema según la Reivindicación 10, en que la relación entre dichas caras de émbolo es de aproximadamente 1:2.

12.- Un sistema según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 9, que incluye una conexión de presión de fluido auxiliar desde dicha fuente de presión de fluido bajo presión a dicha válvula de control de anti-blocaje, teniendo dicha conexión de presión de fluido auxiliar una primera parte de alojamiento en la cual está acomodado para deslizamiento un émbolo cargado por muelle, y que incluye un elemento elástico, y una segunda parte de alojamiento que contiene una válvula de charnela e interconectada con dicha primera parte de alojamiento por una parte de cuello, extendiéndose un vástago de dicho émbolo a través de dicha parte de cuello y teniendo la válvula de charnela sujeta al mismo, y controlando la válvula de charnela el paso de fluido desde dicha fuente de fluido bajo presión a dicho freno a través de una segunda conexión de presión de fluido auxiliar, siendo tal la disposición que cuando se acciona



la válvula de control de anti-blocaje, la misma obtura la presión de fluido en el valor de blocaje en dicha primera parte de alojamiento y en dicho elemento elástico a lados opuestos de dicho émbolo, respectivamente, escapándose la presión de fluido en dicho elemento elástico a través de dicha parte de cuello durante el período de anti-blocaje y disminuyendo hasta un valor final, determinado por la duración de ese período, con lo que cuando se libera dicha válvula de control de anti-blocaje al final del período y se alivia la presión de fluido en dicho primer alojamiento, la presión de fluido que queda en el elemento elástico desplaza dicho émbolo contra su carga de muelle en una extensión determinada por su valor final, abriendo con ello la válvula de charnela en una extensión correspondiente, de modo que la presión de fluido desde dicha fuente de presión de fluido bajo presión pasa a través de dicha segunda conexión de presión de fluido auxiliar para aumentar la presión de frenado a un régimen alto, hasta que se cierra de nuevo la válvula de charnela, y luego a un segundo régimen más lento.

13.- Un sistema según cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en el cual dicha válvula de control de anti-blocaje es una válvula accionada por solenoide que tiene características tales que actúa como una válvula de alivio de la presión, dependiendo el valor de apertura de la misma de la corriente en el solenoide, y estando fijado de tal modo que para corriente cero permanecerá cerrada a la presión de frenado máxima del sistema, pero se abrirá por completo cuando se aplica

37 38 17

79 JUN



a la misma corriente de excitación durante un tiempo superior a un cierto mínimo, para proporcionar con ello un camino de escape de la presión de fluido entre dicha conexión de presión de fluido y dicha conexión de fluido en un momento inmediatamente antes de cada ciclo de anti-blocaje, para producir un ligero alivio de la presión de frenado durante ese tiempo, para reducir con ello el régimen de aumento de la presión de frenado entre un ciclo de anti-blocaje y el siguiente.

10 14.- Un sistema según cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, que incluye una unidad de control eléctrico para producir la actuación de dicha válvula de control de anti-blocaje en respuesta a señales eléctricas desde dicho perceptor de rueda.

15 15.- Un sistema de freno anti-blocaje para vehículos, según cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, provisto para cada rueda de un vehículo.

20 16.- Un sistema de freno anti-blocaje para vehículos, según cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, provisto para cada una de las dos ruedas delanteras de un vehículo, y otro sistema provisto conjuntamente para las dos ruedas traseras.

25 17.- Un sistema de freno anti-blocaje para un vehículo provisto de ruedas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-

9 JUN



tecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

9 JUN. 1972

Madrid,

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poderes

29 M

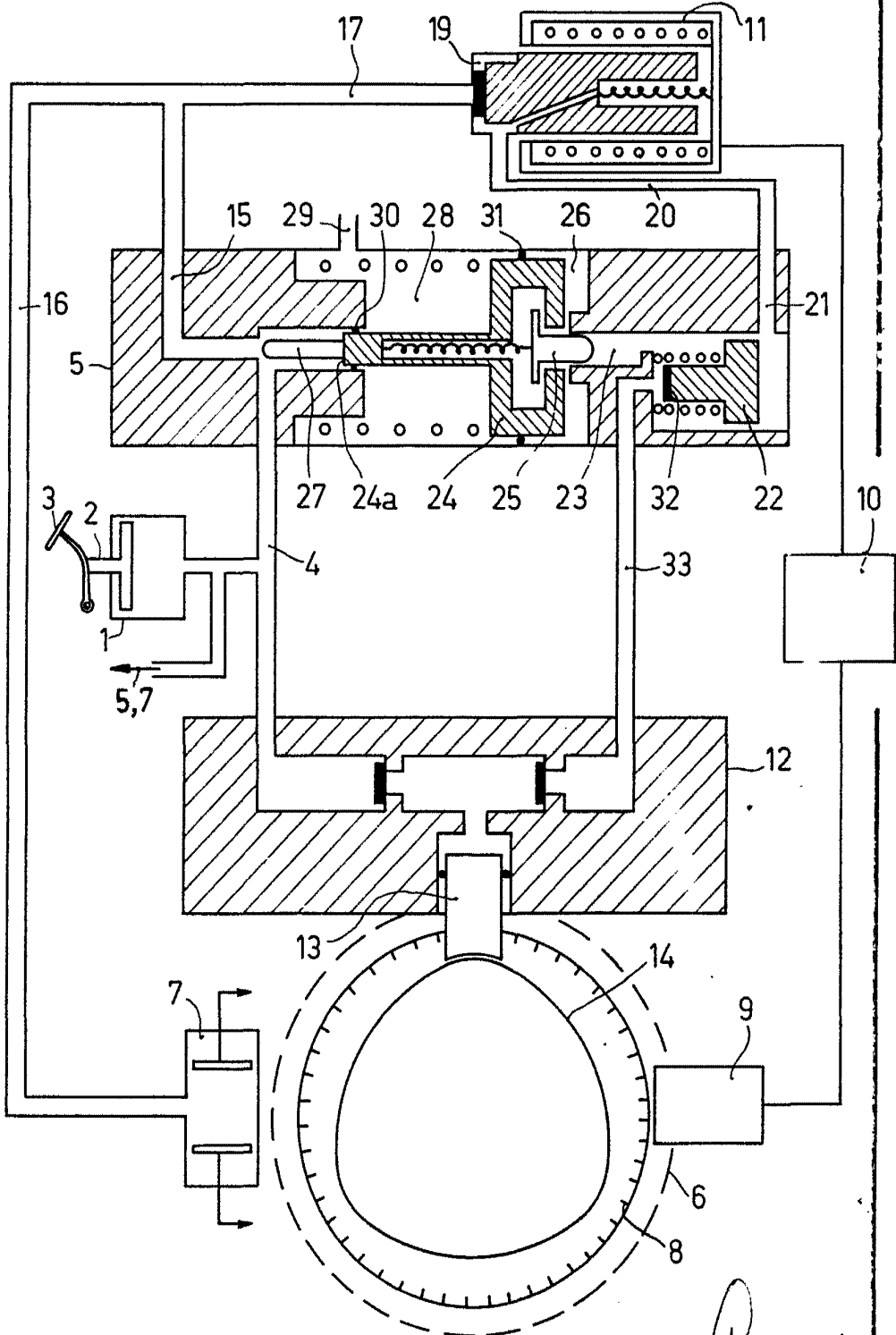


Fig.1

ALBERTO DE KROMM
FOR PATER.

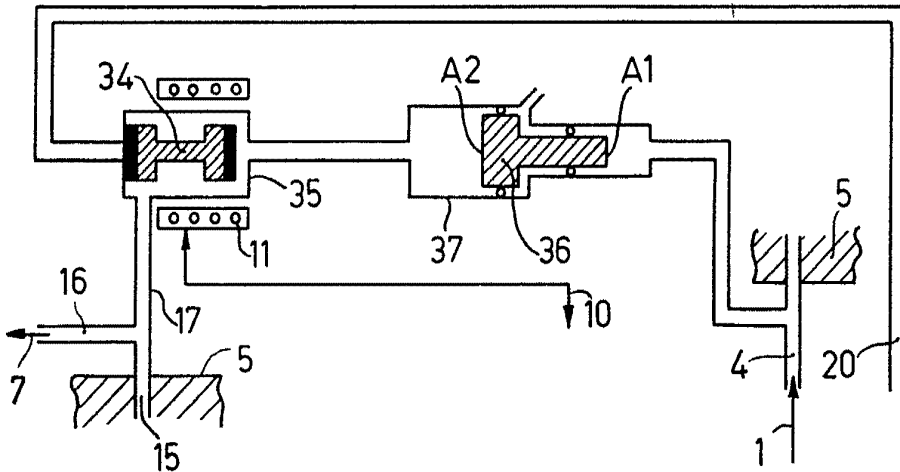


Fig. 2

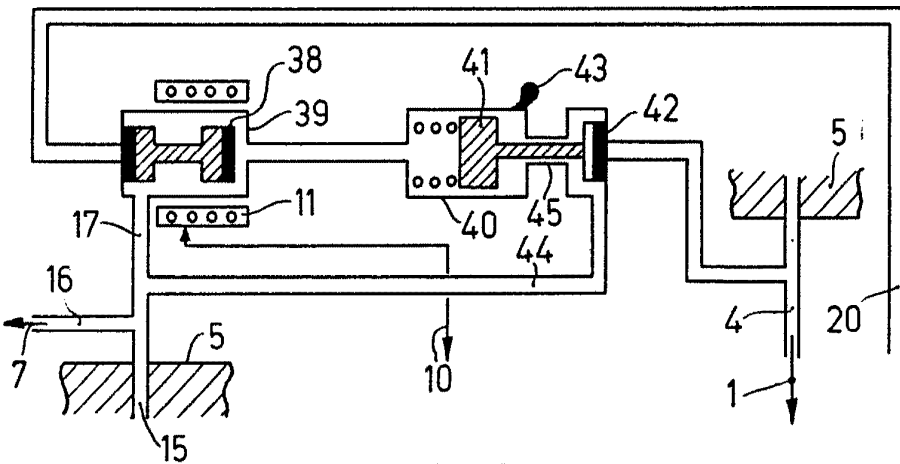
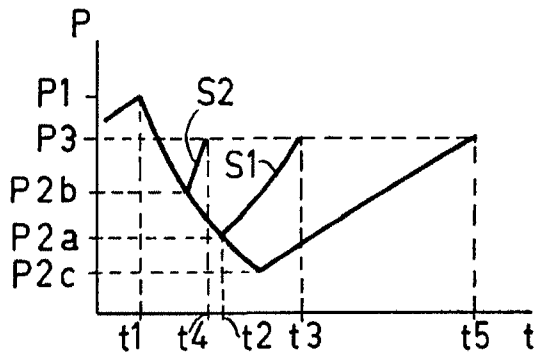
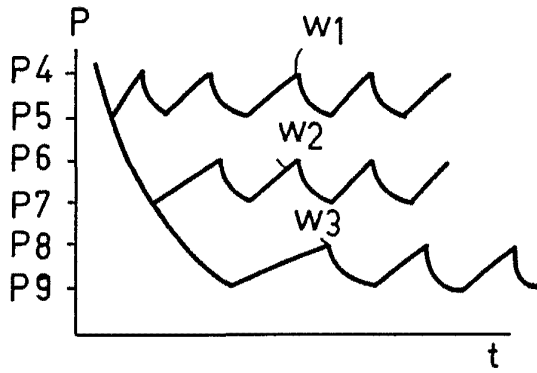


Fig. 3

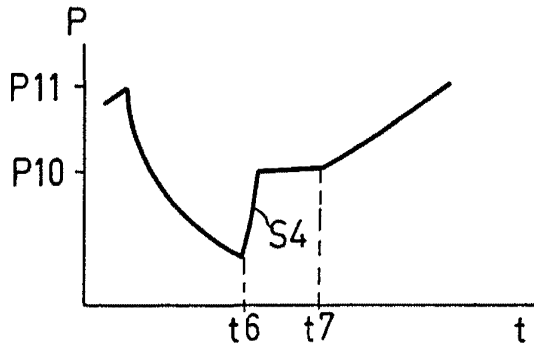
Alfred...
Pat. 100000



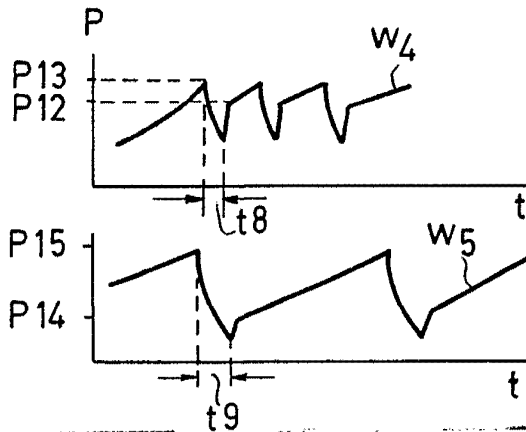
a



b



c



d

Fig.4

Институт де Кинематика
и Механика