



287845

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INVENCION

EN

ESPAÑA

por veinte años

a favor de Sr. Jean Louis GRATZMULLER

con domicilio en 66, Boulevard Maurice Barrès, Neuilly-sur-Seine, Seine, Francia

de nacionalidad Francés

por "UN MANDO PARA UNA CAJA DE VELOCIDADES".

de la que es inventor, El Solicitante.

Reivindicándose la prioridad de la Patente depositada en Francia el día 10 de Mayo de 1.962 bajo el número PV. 897.149.

287845



Este invento se refiere a cajas de velocidades en las que el paso de una relación a la otra, se realiza por la entrada en función o retirada de uno o varios embragues accionados cada uno por un gato o tornillo, llevándose a cabo el citado paso de una relación a la otra únicamente por el simple accionamiento del o de los gatos sin que se precise, como en numerosas cajas clásicas el desarrollo de un ciclo completo de operaciones, tales como desacoplamiento del motor, separación de dos piñones engranados, sincronización de otro par de piñones, engrane de estos piñones, acoplamiento del motor.

El invento se refiere principalmente las cajas de velocidades en las que una serie de embragues permiten solidarizar o desolidarizar tal o cual piñón de su árbol correspondiente para realizar la relación de transformación deseada, entrando en función los citados embragues cuando sus gatos de accionamiento se unen a un origen de fluido a presión y, por el contrario se inactivan o desacoplan cuando los gatos dejan de estar sometidos a la presión.

De acuerdo con una característica del invento, la alimentación de los gatos con fluido sometido a presión se asegura mediante una central de energía hidráulica que comprende, por lo menos, un acumulador hidroneumático recargado por una bomba. De acuerdo con esta disposición siempre hay disponible una reserva de energía en forma de fluido a presión, con preferencia aceite, para asegurar el accionamiento de la caja, y la instalación no depende de la velocidad de ro-



287845-8

tación del motor que impulsa la bomba de aceite. De-
be entenderse que la central de energía hidráulica an-
tes citada comprende medios de regulación de la pre-
sión entre límites determinados, por ejemplo median-
5 te manómetro o bomba auto-reguladora y que se dota
preferentemente al acumulador de un sistema auto-purgan-
te, tal como se ha descrito en la patente francesa nú-
mero 1.133.047, presentada el 3 de Septiembre de 1955
a nombre del mismo inventor para "Acumulador de ener-
10 gía hidráulica auto-purgante"; el citado sistema so-
lo autoriza la aplicación de presión sobre los embra-
gues con la condición de que la reserva de fluido o
presión sea suficiente.

En un mando de caja de velocidades de acuerdo
15 con el invento, las válvulas intercaladas en el circui-
to de alimentación de los gatos se eligen del tipo de
auto-mantenimiento hidráulico, es decir, que después
de haber recibido la señal (eléctrica o hidráulica,
por ejemplo) que acciona su apertura, se mantienen en
20 esta posición abierta incluso después de la desapari-
ción de la citada señal, por efecto de la presión rei-
nante en el gato que alimentan. Tales válvulas de au-
to-mantenimiento hidráulico se han descrito en la pa-
tente francesa nº 1.098.565, presentada el 15 de Ene-
25 ro de 1.954 a nombre del mismo inventor, y permiten
utilizar señales fugitivas y mantener fijos los embra-
gues, igual que lo hacen los muelles de embrague uti-
lizados generalmente, hasta la aparición de otra se-
ñal, o señal de desembrague, que acciona la purga del
30 gato y al mismo tiempo el retorno de la válvula a su



287845

posición inicial de cierre una vez que la presión generadora del auto-mantenimiento ha desaparecido.

Se comprende que, en una caja de dos velocidades la activación o la inactivación de un solo embrague
5 permite establecer selectivamente una u otra de las relaciones. Pero en el caso en que varias cajas elementales de dos velocidades estén asociadas para aumentar el número de las relaciones posibles o, aún más, en el caso de cajas que tengan un gran número de relaciones,
10 es evidente que el paso de una combinación determinada a otra combinación puede hacer preciso el accionamiento de varios embragues y que es necesaria una cierta simultaneidad de funcionamiento si se puede evitar por ejemplo que dos o mas embragues, que produzcan combinaciones distintas de la caja queden embragados conjuntamente durante un tiempo apreciable,
15 lo que produciría el patibado destructivo de uno o varios de ellos.

Las válvulas rápidas de auto-mantenimiento, así
20 como los circuitos hidráulicos con acumulador, utilizados de acuerdo con el invento, permiten la realización de tiempos de respuesta extremadamente limitados de los gatos de embrague, que aseguran una simultaneidad de accionamiento satisfactoria. Con frecuencia,
25 puede darse el caso de que, para pasar de una relación a otra, uno de los embragues deba estar desacoplado mientras que otro debe hallarse en acoplamiento. Por tanto, es evidente que si el primer embrague se halla desacoplado desde el momento en que se ejecuta
30 la orden de purga del gato correspondiente es de-



287845

5 cir, desde que la presión ejercida sobre los platos del embrague ha desaparecido) y que si el segundo gato comienza su acción simultaneamente por el hecho de la rapidez de respuesta del mando hidráulico, la acción de este segundo gato no llegará a ser eficaz (es decir, que los platos del embrague se unirán) hasta después de un recorrido de acercamiento que, aunque corto, supondrá un cierto retardo entre las dos operaciones.

10 Es por esto que, en la forma preferida de realización del invento, se prevé, en el mando, un dispositivo de seguridad y de sincronización que liga el desacoplamiento de uno o varios embragues (es decir, el desacoplamiento de la o las válvulas de purga de los
15 gatos de los citados embragues) con la puesta bajo presión del o de los gatos que accionan el o los embragues que deben ponerse en funcionamiento.

20 De acuerdo con esta disposición, la señal que acciona el desacoplamiento de un embrague solo puede producirse cuando la orden de accionamiento de otro embrague llegue a su fase de ejecución, es decir, cuando la resistencia al ajuste de los platos de embrague hace descender la presión en el gato correspondiente, presión que es generadora de la señal antes citada.

25 En otros términos, puede decirse que esta característica del invento consiste en ligar en todo instante los órganos de desembrague que accionan el desacoplamiento de los embragues, con la combinación establecida en la caja, en dicho instante, por la operación
30 de los distintos embragues.



287845

Un sistema de mando de acuerdo con el invento puede disponerse fácilmente de manera que sea prese-
lectivo, es decir, que de pueda preparar con anterioridad la configuración del circuito hidráulico de man-
do de los gatos, y no admitir el fluido a presión en
5 el conjunto del citado circuito, por la operación de una válvula de alimentación general, nada mas que en el momento en que se desea realizar el cambio de relación. Debe entenderse, que la configuración antes
10 citada, que puede ser muy compleja para las cajas de gran número de velocidades, puede establecerse con facilidad por medio de un dispositivo selector corriente, por ejemplo un tambor de levas, asegurando por medio de un mando único la colocación en posición de todas las válvulas deseadas.
15

El invento se comprenderá mejor por la lectura de la descripción detallada que figura a continuación y el examen de los dibujos adjuntos que representan, a título de ejemplos no limitativos, algunas formas de
20 realización del invento.

En dichos dibujos:

La fig. 1 es una vista esquemática en corte de una caja de tres velocidades cuyo funcionamiento puede accionarse por un sistema de acuerdo con el invento.

25 La fig. 2 represente una caja de velocidad formada por la disposición en serie de cuatro cajas idénticas a la de la fig. 1.

La fig. 3 es un esquema de conjunto de un sistema de accionamiento según el invento, aplicado a una
30 caja de 81 relaciones, idéntica a la de la fig. 2.



287845

La fig. 4 representa esquemáticamente el circuito hidráulico de un sistema de accionamiento de acuerdo con el invento, aplicado a una caja elemental de dos velocidades.

5 La fig. 5 muestra el circuito hidráulico relativo al accionamiento de una caja elemental de tres velocidades, del tipo representado en la fig. 1.

La caja de velocidades representada a título de ejemplo en la fig. 1 comprende un árbol de entrada 10 -4- y uno de salida -5-, sobre los que están montados tres pares de engranajes -1, 2 y 3-. Los pares -2 y 3- pueden solidarizarse selectivamente o independizarse de sus árboles por medio de embragues -6 y 7-, mientras que el par -1-, de relación más reducida, 15 está acoplado al árbol de salida -5- por medio de una rueda libre -8-.

Con una caja tal, se obtiene la velocidad más reducida del árbol de salida (o relación menor) cuando ninguno de los embragues está acoplado, la relación 20 intermedia, cuando solamente está acoplado el embrague -6-, y se obtiene la relación mayor cuando solamente se embraga el embrague -7-. En los dos últimos casos el par de engranajes -1- se desconecta de sí mismo por medio de la rueda libre -8-, aunque con 25 una disposición tal, se realiza una caja de tres velocidades accionada por dos embragues solamente, pero debe entenderse perfectamente que el invento se aplicaría igualmente a una caja que comprendiera una disposición y un número de embragues distinto.

30 En la fig. 2 se ha representado la combinación en

287845



5 cascade de cuatro cajas elementales idénticas a la de la fig. 1, lo que constituye una caja de 81 relaciones distintas que se obtienen por el accionamiento de uno u otros de los ocho embragues-6, 7, 6', 7'....- etc. El sistema de acuerdo con este invento es de aplicación especialmente interesante para las cajas de velocidades con un elevado número de relaciones, para locomotoras Diesel, especialmente las descritas en la patente francesa presentada por el mismo inventor 10 el 9 de Noviembre de 1.961 para: "Perfeccionamientos en los cambios de velocidades".

15 Se puede recordar que una caja de 81 velocidades, como la representada en la fig. 2 permite obtener, de acuerdo con la patente antes citada, una separación importante, de las relaciones extremas (por ejemplo de 1 ó 12) con un escalonamiento en progresión geométrica de, aproximadamente, 3 en 3%, lo que permite el paso de una combinación a la próxima inmediata prácticamente sin choque con embragues rudimentarios. La rapidez de acoplamiento o desacoplamiento de los embragues 20 obtenida por medio del sistema de accionamiento hidráulico de acuerdo con este invento, permite realizar las maniobras prácticamente sin ning'un deslizamiento relativo de los órganos a acoplar o separar y, por tanto, sin ninguna rotura de carga.

25 El sistema de accionamiento y su circuito hidráulico se representa esquemáticamente en la fig. 3 en el caso de un cambio de velocidad compuesto por cuatro cajas elementales de tres velocidades cada una, pero puede 30 suponerse, para simplificar la exposición que ca-



287845

ja comprende tres embragues.

La fuente de energía hidráulica está constituida por un acumulador oleo-neumático recargado por una bomba eléctrica -10- (auto-reguladora o de manómetro) que recupera el aceite en una caja de purga -11-. Una 5 válvula eléctrica general de alimentación -12-, accionada manual o automáticamente desde un órgano de accionamiento -13-, permite admitir el aceite a presión en todas las válvulas de embrague (los cuales se designa- 10 rán a continuación embragadores) -14A, 15A, 14B, 15B,-16D-, que tienen por función enviar, a cada embrague, la señal que acciona su puesta en acoplamiento. Todos los embragadores -14, 15, 16- se llevan, mediante un tambor de levas -17-, a la posición correspondiente a la combinación de velocidad elegida, es decir, 15 que cada leva actúa por ejemplo sobre un pulsador que abre o cierra cada una de las válvulas -14A, 15A... -

En cada una de las cajas elementales A, B, C, D, los gatos de embrague se alimentan, cuando su embragador se halla en la posición deseada, por una tubería 20 -18- unida al acumulador -9- y ramificada en cuatro ramales -18A, 18B, 18C, 18D-, hacia cada uno de los mandos de caja. El tambor -17- desempeña la función de un combinador y puede ser accionado automáticamente por un sistema 25 corriente en las locomotoras, que pre-selecciona la combinación de velocidad deseada, no realizándose efectivamente el cambio de relación hasta que la válvula eléctrica -12- de alimentación general se excita temporalmente.

30 Los órganos y circuitos de accionamiento de cada



287645LE

una de las cajas A, B, C, D, son idénticos como se
aprecia en la fig. 3, por lo que se describirá con más
detalle a continuación, y con relación a las figs. 4
y 5 uno solo de estos circuitos son el fin de simpli-
5 ficiar la exposición.

El sistema de accionamiento representado esquemá-
ticamente en la fig. 4 se aplica a una caja de veloci-
dad elemental, de dos velocidades y con dos embragues,
es decir, que una de las relaciones se obtiene cuando
10 el gato- 21₁- que acciona uno de los embragues se ali-
menta con aceite a presión, mientras que el otro ga-
to -21₂- se halla en purga; la segunda relación se ob-
tiene con la situación inversa de las relaciones. El
circuito comprende los mismos órganos que el represen-
15 tado en la fig. 3, es decir, un acumulador oléo-neumá-
tico -9-, una bomba -10-, un depósito -11-, una válvu-
la general de alimentación -12- y solamente dos embra-
gadores -14 y 15-. Se ha representado esquemáticamen-
te un mando manual de estos embragadores en forma de
20 una palanca basculante -22- que, en la posición repre-
sentada en la fig. 4, mantiene abierta la válvula em-
bragador -14- mientras que el embragador -15- perma-
nece cerrado.

El esquema de la fig. 4, tiene sobre todo por ob-
25 jeto recalcar la característica importante de un man-
do de acuerdo con el invento, que consiste en asegu-
rar por lo menos una de las maniobras a la ejecución
de por lo menos otra de las maniobras o, mas exacta-
mente en el caso representado, en no autorizar la libe-
30 ración de un embrague salvo cuando el otro embrague se

287845



5 halla acoplado, de manera que la ejecución de las maniobras que deben realizarse simultáneamente sea sincrónica, o bien sincronizar solamente las órdenes que accionan estas maniobras como se ha hecho hasta ahora.

10 Los embragadores -14 y 15- accionan respectivamente válvulas principales de auto-manutención -22₁- y -22₂- que se describirán con mas detalle a continuación. La presión que reina en el gato -21₁- acciona una válvula de desembrague -23₂-, unida a la válvula -22₂- de manera que no se autorice la purga del gato-21₂- salvo cuando la presión se halla establecida en el gato -21₁-. Simétricamente, la válvula principal -22₁- se acciona en el desembrague por un desembragador -23₁- dependiente de la presión que reina en el
15 gato -22₂.

En la fig. 4 (una en la fig. 3), las conducciones de purga se indican con línea de trazos.

20 El funcionamiento del mando es el siguiente: cuando la caja se encuentra en la primera relación (representada en la figura), la válvula principal de auto-manutención -22₁- pone y mantiene en comunicación la conducción de aceite a presión -18- con el gato -21₁-, que mantiene ajustado el primer embrague. El aceite
25 a presión del gato comunica por la conducción -24- con el desembragador -22₂- (que es una válvula de accionamiento hidráulico) que se encuentra abierto, lo que pone en purga la válvula principal -22₂- y, por consiguiente, el gato -21₂- cuyo embrague está por tanto
30 desacoplado. Resulta de ello que el desembragador -23₁-



287845

no se encuentra sometido a presión alguna, es decir, que su válvula está cerrada.

5 Para pasar a la segunda relación, se hace bascular la palanca -22- que abre el embragador -15- después de cerrar el embragador -14-. En el momento en que se desea cambiar efectivamente la velocidad, se cierra temporalmente la válvula de alimentación general -12-, se admite aceite a presión en la válvula principal -22₂-, a la que acciona (a pesar de que el desembragador 23₂ esté abierto ya que el peso de esta válvula en purga es reducido, como se precisará posteriormente). Al accionarse así la válvula principal -22₂- pone en comunicación el gato -21₂- con la conducción de aceite a presión -18- y el embrague accionado por el gato -21₂- realiza su carrera de acercamiento, sin elevación importante de la presión, ya que el desembragador -23₁- permanece cerrado, es decir, que el gato -21₁- no está todavía en purga y que su embrague permanece ajustado. Cuando los platos del 10 embrague accionado por el gato -21₂- se ponen en contacto, la presión se eleva en dicho gato y hace que se abra el desembragador -23₁- que, por medio de la válvula principal -22₁-, pone en purga el gato -21₁- cuyo embrague se desajusta por tanto simultáneamente 15 al ajuste del otro embrague. Así pues, se han realizado las operaciones en sincronismo perfecto, sin rotura de carga y, además, se dispone de una seguridad total que impide que dos embragues permanezcan ajustados al tiempo, puesto que el ajuste de uno acciona el desajuste del otro. 20 25 30

287845



5 Por otra parte, se ve que el cierre de la válvula de alimentación -12- puede ser fugitivo puesto que se trata de una simple señal hidráulica y que además la conducción -12- puede llevarse pre-selectivamente a la posición siguiente sin modificar el estado del circuito de accionamiento.

10 La fig. 5 representa con mas detalle el sistema de mando de unacaja elemental de tres velocidades, semejante a las representadas en las figs. 1 y 2, es decir, que comprende dos embragues y una rueda libre. Los órganos idénticos llevan referencias iguales a las que figuran en las figuras precedentes.

15 Los tres embragadores -14, 15 y 16- se alimentan por una conducción -24- que va a la válvula de alimentación general -12-, no representada. El tambor -17- (fig. 3) actúa sobre los pulsadores-28, 29, 30- que accionan mecánicamente la apertura de los embragadores.

20 Las válvulas principales -22₁, 22₂, 22₃ - se representan con su circuito conocido de auto-manutención 25₁, 25₂, 25₃ que unen las conducciones de alimentación de los gatos con los cilindros-26- de accionamiento de dichas válvulas. Cada válvula principal está asociada con dos desembragadores -23-23'-, accionados respectivamente por cada uno de los otros dos circuitos de accionamiento de embrague. Los desembragadores comprenden un orificio de purga -26-, calibrado de forma que cuando un desembragador está abierto, el paso de aceite que viene del embragador correspondiente -14, 15- 16-, sea suficiente para abrir la vál-

25

30

287845



vula principal asociada, a pesar de la fuga creada por la apertura de este orificio de purga.

5 El circuito del embragador -16- no acciona ningún embrague puesto que esta relación se obtiene por el ajuste de la rueda libre cuando los dos embragues accionados por los gatos -21₁ y 21₂- se desajustan. Mientras tanto, este circuito está unido a dos desembragadores -23₁' y 23₂'-, idénticos a los otros, alimentados por un embrague que se puede calificar de fic-
10 ticio, es decir, que las tomas de presión -27- de estos desembragadores se hacen directamente sobre la salida de la válvula principal -22₃-, que se encuentra a la misma presión a que se hallaría un tercer embrague si la caja no llevara rueda libre.

15 Debe hacerse constar que el invento no se limita solamente al ejemplo descrito y representado siendo susceptible de numerosas modificaciones, accesibles para el técnico en la materia, según las aplicaciones previstas, sin salirse por ello del espíritu del mismo.

20 N O T A

Se reivindican como propios y nuevos para que sean objeto de una Patente de Invención en España, por veinte años, reivindicándose la prioridad de la Patente depositada en Francia el 10 de Mayo de 1.962
25 bajo el nº PV. 897.149, los puntos siguientes:

1.- Un mando para una caja de velocidades, del tipo en que el establecimiento de las distintas relaciones se produce por el ajuste y/o el desajuste de embragues accionados por gatos hidráulicos, caracterizándose dicho mando porque la alimentación de los
30

287845-12



gatos citados se asegura por una central u origen de energía hidráulica que comprende, por lo menos, un acumulador hidroneumático y una bomba hidráulica preparada para cargar dicho acumulador.

5 2.- Un mando para una caja de velocidades, caracterizado por una forma de realización según 1, en la que el circuito de alimentación con líquido a presión de cada uno de los gatos se controla por una válvula principal de auto-manutención hidráulica, dispuesta
10 de forma que, tras la recepción de la señal que acciona su apertura, permanece abierto por efecto de la presión creada en el gato correspondiente, incluso después de la desaparición de la señal citada, el retorno del gato a su posición inicial, y por consiguiente el desajuste del embrague correspondiente no se puede producir nada mas que por la purga mandada del citado gato.

15 3.- Un mando para una caja de velocidades, caracterizado por otra forma de realización, según 1 y 2, en el que el circuito hidráulico de cada uno de los
20 gatos está dispuesto de manera que una orden de desembrague que accione el desajuste de un embrague no pueda realizarse salvo cuando la o los órdenes de embrague que accionan el ajuste de uno o varios embragues distintos se halle en curso de ejecución.

25 4.- Un mando para una caja de velocidades, caracterizado todavía por otra forma de realización según 3, en el que el circuito hidráulico de cada uno de los
30 gatos comprende, además de la válvula principal de auto-mantenimiento antes citada varias válvulas de desembrague en las que la posición de sus registros depen-

287845



de de la presión que reina en los otros gatos; dichas
válvulas de desembrague están asociadas a la válvula
principal citada de manera que no puedan llevar la ci-
tada válvula principal a la posición que produce la
5 purga del gato correspondiente en tanto que la presión
no se establezca en aquellos de los otros gatos que
deben colocar en ajuste su embrague, gracias a lo cual
los ajustes y desajustes deseados de los embragues se
producen simultáneamente.

10 5.- Un mando para una caja de velocidades, según
3, en el que el circuito hidráulico de cada uno de los
gatos comprende, además de la válvula principal de au-
to-mantenimiento citada, una válvula de embrague que
acciona hidráulicamente la colocación de dicha válvula
15 principal en la posición en que ésta pone en comuni-
cación el origen de líquido a presión con el gato co-
rrespondiente.

6.- Un mando para una caja de velocidades, carac-
terizado por una forma de realización según 5, en el
20 que las válvulas de embrague se disponen de manera que
funcionen al recibir una señal temporal.

7.- Un mando para una caja de velocidades, carac-
terizado por otra forma de realización según 5, en la
que las válvulas de embrague de todos los circuitos
25 se accionan simultáneamente por un órgano de mando por-
tador de levas.

8.- Un mando para una caja de velocidades, carac-
terizado por todavía otra forma de realización según
6, en la que se interpone una válvula de alimentación
30 general en el circuito de transporte del líquido a pre-



287545

5 sión a las válvulas de embrague, gracias a lo cual la posición de las citadas válvulas puede preseleccionarse antes de la admisión temporal del líquido a presión cuando quiere cambiarse la relación de la caja, mediante la apertura de la citada válvula general de alimentación.

10 9.- Un mando para una caja de velocidades, caracterizado por una nueva forma de realización, en la que el acumulador oléo-neumático antes citado está provisto de un sistema auto-purgador, debido a lo cual no puede aplicarse presión a los gatos salvo con la condición de que la presión del líquido sea suficiente.

10.- UN MANDO PARA UNA CAJA DE VELOCIDADES.

15 Todo conforme se describe en la memoria que antecede, se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella y se reivindica en su Nota.

Esta memoria consta de diez y siete hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que la acompañan.

Madrid, 8 de Mayo de 1.963

JEAN LOUIS GRATZMULLER

P. A.

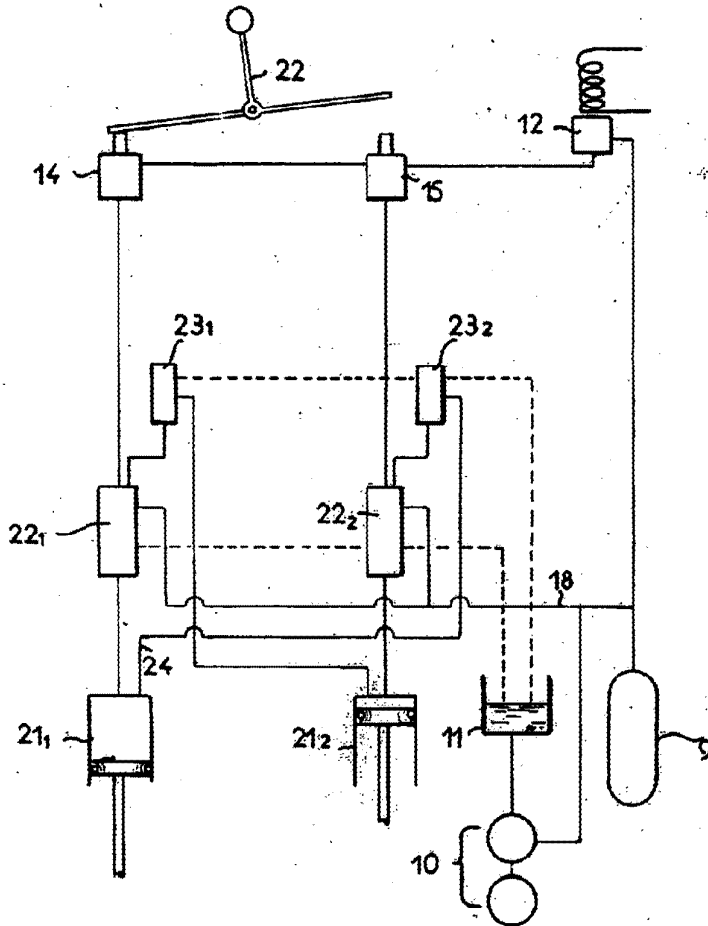
ENRIQUE BUSTELA MONTIOLA

P.



FIG. 4

287845



ESPANA PATENTE
Modelo 8 MAY 1911
P. A.
INSTITUTO ESPAÑOL DE PATENTES