



25 E  
226308

- 1 -

*Memoria Descriptiva*

*para*  
una Patente de Invención,  
por veinte años en España

*a favor de*

Daimler-Benz Aktiengesellschaft  
- sociedad alemana -

*residente en*

Stuttgart-Untertürkheim (Alemania)  
Postschliessfach, 77 - 80

*por:*

• MECANISMO DE CAMBIO CON CAMBIADOR HIDRAULICO ANTECONECTADO •

=====  
Prioridad solicitud patente alemana D 19640 II/63c del día 27 de  
Enero de 1955.

=====  
INVENTOR: D. Hans-Joachim Förster; de nacionalidad alemana.  
=====



25 EN

226308

R.M.

5

El invento se refiere a un mecanismo de cambio con cambiador hidráulico anteconectado (por lo que en lo que sigue, dado el caso, también puede entenderse un embrague hidráulico) y con una o (especialmente) varias marchas que hacen puente sobre el cambiador hidráulico.

10

El invento se propone ante todo un aprovechamiento mejorado del cambiador para el frenaje del vehículo, así como además un aumento de la economía de una propulsión que trabaja con un cambiador hidráulico.

15

Las construcciones hasta ahora conocidas con cambiadores hidráulicos tienen el inconveniente de que un frenado hidráulico regularmente está limitado a dos zonas y que en el caso de número de revoluciones máximo del motor la potencia destruída en el cambiador está situada ampliamente por encima de la capacidad del dispositivo refrigerador del motor normal para el funcionamiento de avance. Otro inconveniente de la construcción conocida es que el frenaje hidráulico exige un programa de regulación propio.

20

El invento prevé frente a esto una disposición de mecanismo que hace posible utilizar el cambiador hidráulico para su aprovechamiento lo más amplio posible para el freno. El invento consiste según esto en una parte esencial en que la rueda de turbina del cambiador hidráulico, separable del mecanismo de cambio, es susceptible de ser frenada, de modo que la misma puede frenar al mecanismo al conectar una marcha de

25

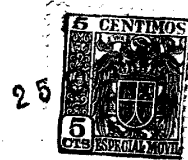


226308

puente sobre el cambiador hidráulico. El freno puede ser manio-  
brado en esto por un miembro de conmutación especial indepen-  
dientemente de una conmutación de marcha, aunque en circunstan-  
cias el miembro de accionamiento del freno puede estar acopla-  
do con el miembro de maniobra de conmutación para la consecuc-  
ción de un efecto de frenado.

Preferentemente está acoplada la rueda de turbina con  
el mecanismo de cambio por medio de una marcha libre, de tal  
modo que con el embrague de puente desconectado, la impulsión  
se transmite por medio de la rueda de turbina al mecanismo de  
cambio, y al conectar el embrague de puente, se interrumpe la  
impulsión por la rueda de turbina al mecanismo de cambio.

Por la disposición del freno adicional que permite re-  
tener fijamente la rueda de turbina en el funcionamiento de  
avance, puede alcanzarse una recepción de potencia alta depen-  
dientemente del respectivo número de revoluciones del motor,  
correspondiente a un deslizamiento hasta 100 %. La potencia se  
cede en esto por el embrague de puente, como en el funciona-  
miento de avance, por medio de la bomba, al cambiador y por  
ello se aprovecha en forma correcta la disposición usual de  
paletas centrífugas. Este freno de cambiador puede conectarse  
adicionalmente a cada una de las marchas mecánicas que forman  
rodeo con respecto al cambiador hidráulico, de modo que existe  
un alcance de freno hidráulico subdividido correspondiendo al  
número de marchas, que permite al conductor una muy buena adap-  
tación al terreno. El frenado del vehículo puede efectuarse,  
por consiguiente, en las distintas marchas mecánicas, o bien  
solamente desde el motor o bien a elección, respectivamente de  
modo adicional hidráulicamente por accionamiento del freno hi-



226308

dráulico actuante sobre la rueda de turbina. Puede conserarse el programa de regulación, respectivamente de conmutación, previsto para el funcionamiento de avance o para el freno motor puro con la limitación del número máximo de revoluciones del motor, sin que la absorción de potencia del cambiador alcance valores inadmisiblemente altos.

Este efecto ventajoso es tanto más favorable cuanto mayor sea el número de las marchas previstas en las que la impulsión puede ser frenada, pasando alrededor del embrague hidráulico, por éste sólo o adicionalmente al motor.

Otra característica del invento consiste especialmente en relación con esto además en que al disponer varios alcances de marcha con conmutación automática de marchas, dentro de cada alcance de marcha estos comprenden marchas hacia delante diferentes entre sí que pasan por el cambiador hidráulico. Especialmente en el caso de dos alcances de marcha regulables que comprenden marchas iguales que forman puente sobre el cambiador de corriente, muestra aquí uno de los dos alcances de marcha (por ejemplo "normal") una marcha baja que pasa sobre el cambiador hidráulico y el otro de los alcances de marcha (por ejemplo "montaña") una marcha baja que forma puente sobre el cambiador hidráulico, así como otra marcha todavía más baja que pasa sobre el cambiador hidráulico.

Por la utilización de tal número de marchas que forman puente sobre el cambiador hidráulico puede reducirse muy considerablemente la economía del funcionamiento. Como ha demostrado la experiencia, el aumento del consumo de combustible condicionado por la utilización de cambiadores hidráulicos es indeseablemente grande especialmente en vehículos utilitarios. Por la



226308

limitación del funcionamiento del cambiador a una sola marcha por alcance de marcha, puede limitarse a una medida mínima el empeoramiento del grado de rendimiento unido al frenado, utilizando el cambiador exclusivamente para el arranque, estando desconectada por el contrario la hidráulica en la totalidad del restante alcance de marcha. Al mismo tiempo puede aprovecharse el cambiador por utilización para el frenado del vehículo en todas aquellas marcha, en las que el cambiador no está conectado para la impulsión, de una manera especialmente ventajosa para el funcionamiento durante la marcha y para la seguridad del vehículo, que aumenta la economía del funcionamiento de la marcha.

El mecanismo de cambio comprende preferentemente dos mecanismos planetarios conectados en serie uno tras otro, de los que el primer mecanismo planetario está conectado por un primer miembro de mecanismo (por ejemplo rueda solar) al embrague de puente, por un segundo miembro de mecanismo (por ejemplo también una rueda solar), preferentemente por medio de una marcha libre, a la rueda de turbina del cambiador, y por un tercer miembro de mecanismo (por ejemplo, un porta-planetas), así como especialmente para la obtención de una marcha atrás, a elección al mismo tiempo por un cuarto miembro de mecanismo (por ejemplo una rueda exterior) al segundo mecanismo planetario. Puede renunciarse aquí a un juego especial de planetas para la marcha atrás.

En todos los casos, en tanto los efectos que tratan de obtenerse no estén unidos a la utilización de un cambiador, puede ser sustituido éste por un embrague hidráulico.

Otros detalles y características del invento pueden de-



226308

ducirse de la siguiente descripción de un ejemplo de ejecución, que reproduce una solución especialmente sencilla del principio según el invento, aunque naturalmente el invento no se limita a este ejemplo de ejecución.

5 En los dibujos muestran:

La fig. 1 una representación esquemática del mecanismo según el invento.

10 La fig. 2 una sección parcial de una marcha libre que apoya a la rueda guiadora del cambiador hidráulico contra el cárter.

La fig. 3 una sección parcial por la rueda de turbina del cambiador hidráulico con la marcha libre que une al mecanismo de cambio conectado detrás.

15 La fig. 4 una tabla para la conmutación de las distintas marchas.

La fig. 5 una diagrama de la fuerza de tracción y de la fuerza de frenaje del mecanismo de impulsión.

20 La impulsión se efectúa por el árbol motor 10 que une al tambor 11, por ejemplo actuante al mismo tiempo de volante centrífugo, con la rueda de bomba 12 del cambiador hidráulico 13. La rueda guiadora 14 del cambiador hidráulico 13 está unida, de manera conocida en sí, por medio de la marcha libre 15, con el anillo de apoyo 16 que está unido fijamente con el cárter 17 del embrague del mecanismo. La marcha libre 15 está  
25 constituida aquí de tal modo que el mismo, en el caso de impulsión de la rueda guiadora 14 en la dirección de giro hacia delante  $x_1$ , se deja libre relativamente al anillo 16 del cárter y en el caso de impulsión inversa de la rueda guiadora, acopla a ésta con el cárter.



2263.8

La rueda de turbina 18 está unida por un árbol hueco 19, por una parte, con el anillo interior 20 de otra marcha libre 21 y, por otra parte, con el tambor 22 de un freno  $B_1$ .

5 El árbol 19 circunda al árbol 23 que es acoplable por un embrague de puente  $K_1$  con el árbol impulsor 10 del motor, respectivamente con la rueda de bomba 12 del cambiador hidráulico 13. El mismo es al mismo tiempo árbol impulsor del primer mecanismo planetario  $U_1$ , que se compone de la rueda solar 24 unida con el árbol 23, de otra rueda solar 26 apoyada suelta  
10 sobre el árbol 23 y unida con el anillo exterior 25 de la marcha libre 21, las ruedas planetarias 28 y 29, apoyadas sobre el porta-planetas 27, así como de la rueda exterior 30. La rueda solar 26 está dimensionada aquí de menor diámetro que la  
15 rueda solar 24. La marcha libre 21, como muestra especialmente la fig. 3, está constituida de tal modo que la misma solamente durante la impulsión por la rueda de turbina 18, por medio del anillo interior 20, arrastra consigo al anillo exterior 25 y por ello a la rueda solar 26 en la dirección de rotación  $x_1$ , pero interrumpe la impulsión cuando el anillo exterior 25 alcanza y sobrepasa al anillo interior 20.  
20

Un embrague  $K_2$  que está alojado en disposición especialmente favorable axialmente entre el cambiador hidráulico 13 y el mecanismo planetario  $U_1$  por una parte, y radialmente entre la marcha libre 21 y el freno  $B_1$ , puede acoplar la rueda solar  
25 26 con el porta-planetas 27 y encerrar en sí el mecanismo planetario  $U_1$ .

Por un freno  $B_2$  puede frenarse el porta-planetas 27, por un freno  $B_3$  puede frenarse la rueda central exterior del mecanismo planetario  $U_1$ . El porta-planetas 27 se halla en unión

25



226308

fija, por medio de un árbol 31, con la rueda central exterior 32 del segundo mecanismo planetario  $U_2$ . La rueda central 32, por medio de los porta-planetas 33, impulsa al porta-planetas 34 del segundo mecanismo planetario  $U_2$  y al árbol derivador 35 que, por ejemplo, impulsa a las ruedas de un vehículo automóvil, por ejemplo, por medio de un mecanismo diferencial. La rueda solar 36 del segundo mecanismo planetario está unido por medio del tambor 37 con un árbol 38 que es acoplable por un embrague  $K_3$  con la rueda central exterior 30 del primer mecanismo planetario  $U_1$ . Por un freno  $B_4$  puede frenarse la rueda solar 36. Otro embrague  $K_4$  permite cerrar en sí el segundo mecanismo planetario  $U_2$ .

En la tabla de la fig. 4 se han indicado las posiciones de conmutación de los embragues y frenos en las distintas marchas, significando el signo  $\ominus$  la posición desconectada y el signo  $\oplus$  la posición conectada del embrague o freno.

Como puede observarse en la tabla, el mecanismo trabaja con dos alcances de marcha, de los que el alcance de marcha "normal" comprende cuatro marchas hacia delante y una marcha atrás, la zona de marcha "montaña", cinco marchas hacia delante y una marcha atrás.

La regulación del alcance de marcha puede efectuarse aquí por una corredera de zona y la conmutación de las distintas marchas dentro del alcance de marcha, por un regulador de grados de presión, tal como se ha descrito por ejemplo en las solicitudes anteriores de patente española 206.892 y 208.424.

Como puede verse en la tabla, coinciden la 2ª hasta 4ª marchas hacia delante, así como la marcha atrás del alcance de marchas "normal" con la 3ª hasta 5ª marchas hacia delante, res-



2 1/2

226308

pectivamente con la marcha atrás del alcance de marcha "montaña". En las marchas hacia delante está conectado el embrague K<sub>1</sub> de puente, de modo que la impulsión se efectúa exclusivamente por vía mecánica. En la marcha atrás R está desconectado el embrague K<sub>1</sub> de puente, de modo que la impulsión tiene lugar hidráulicamente por medio del cambiador hidráulico 13 y por ello mediante la marcha libre 21.

Adicionalmente a estas marchas muestra el alcance de marcha "normal" otra primera marcha hidráulica que trabaja por medio del cambiador hidráulico, mientras que el alcance de marcha "montaña" comprende una segunda marcha mecánica y otra primera marcha adicional hidráulica actuante por medio del cambiador hidráulico con alta multiplicación de número de revoluciones.

En detalle se efectúa la propulsión en las marchas como sigue:

Alcance de marcha "montaña", 1ª marcha.

10, 12, 18, 19, 21, 26 (30 frenado), 29, 28, 27, 31, 32 (36 frenado) 33, 34, 35.

Alcance de marcha "montaña", 2ª marcha.

10, K<sub>1</sub>, 23, 24 (30 frenado), 28, 27, 31, 32 (36 frenado), 33, 34, 35.

Alcance de marcha "normal", 1ª marcha.

10, 12, 18, 19, 21, 26 (30 frenado), 29, 28, 27, 31

U<sub>2</sub> (por K<sub>4</sub> cerrado en sí).

"Montaña", 3ª marcha, respectivamente "normal", 2ª marcha.

10, K<sub>1</sub>, 23, 24 (30 frenado), 28, 27, 31 U<sub>2</sub> (cerrado en sí por K<sub>4</sub>), 35.



226308

"Montaña" 4ª marcha, respectivamente "Normal", 3ª marcha.

10,  $K_1$ , 23,  $U_1$  (cerrado en sí por  $K_2$ ), 31, 32 (36 frenado), 33, 34, 35.

5 "Montaña", 5ª marcha, respectivamente "normal", 4ª marcha.

10,  $K_1$ , 23,  $U_1$  (cerrado en sí por  $K_2$ ), 31,  $U_2$  (cerrado en sí por  $K_4$ ), 35.

"Montaña" y "normal", marcha atrás.

10 10, 12, 18, 19, 21, 26 (27 frenado por  $B_2$ ), 29, 28, 30  $K_3$ , 38, 37, 36 (32 frenado por  $B_2$ ), 33, 34, 35.

15 En las marchas mecánicas hacia delante está conectado o bien  $B_3$  ó  $K_2$ . Al conectar  $B_3$  se impulsa la rueda solar 26 con multiplicación a más rapidez con respecto a la rueda solar 24 y por ello con respecto a la rueda de bomba 12 del cambiador hidráulico, por lo que se desacopla la marcha libre 21. Tal desacopleamiento por la marcha libre 21 tiene lugar también al cerrar el mecanismo  $U_1$  rotativo por el embrague  $K_2$ , ya que a consecuencia del deslizamiento en el embrague 13 hidráulico, el anillo interior 20 también en este caso gira con menor velocidad periférica en la dirección  $x_1$  que el anillo exterior 25.

25 En ninguna marcha hacia delante o hacia atrás está metido normalmente el freno  $B_1$ . Si se conecta éste en una de las marchas mecánicas, es decir con el embrague de puente conectado  $K_1$ , se frena también el árbol propulsor 23, que se halla unido a la rueda de bomba 12, y por ello, por medio del mecanismo, el árbol derivador 25 a consecuencia de la rueda de turbina 18 frenada por  $B_1$ . La rueda de bomba 12, que gira con el respectivo número de revoluciones, tiene que trabajar en esto



226308

con deslizamiento total del embrague hidráulico, contra la rueda de turbina 18 parada, por lo que el trabajo de frenaje rendido para el frenado del vehículo, se destruye por medio de la marcha respectivamente conectada en el cambiador hidráulico.

5 Cuando la rueda de bomba 12 está unida fijamente con el árbol propulsor del motor 10, se sumarán respectivamente los trabajos de freno del motor y del cambiador hidráulico. Por disposición de un embrague adicional entre el embrague  $K_1$  y el árbol motor, respectivamente entre el embrague  $K_1$  y la rueda de  
10 bomba 12, dado el caso también es posible según se requiera, desconectar el efecto de freno del motor o del cambiador hidráulico.

El freno del cambiador  $B_1$  puede conectarse adosado a cada una de las marchas conmutadas mecánicamente (2 a 5 en el  
15 alcance de marcha "montaña", 2 a 4 en el alcance de marcha "normal").

En la fig. 5 se ha representado en dependencia de la velocidad de marcha un diagrama a título de ejemplo para el mecanismo que en el alcance de marcha "montaña" trabaja con  
20 5 marchas, y en el alcance de marcha "normal" trabaja con 4 marchas, en lo que en la parte superior del diagrama (por encima del eje de abscisa) está señalada la fuerza de tracción en la impulsión por el motor, y en la parte inferior del diagrama (por debajo del eje de abscisa) la fuerza de freno (por  
25 ejemplo cada uno en kg). Las distintas marchas están indicadas aquí para el alcance de marcha "normal" con I a IV, para el alcance de marcha "montaña" con I' hasta V'.

La fuerza de tracción en el alcance de marcha "normal" está indicada aquí por una línea plenamente trazada, en el al-



226308

oance de marcha "montaña" por una línea rayada. Como puede observarse, en la multiplicación hidráulica para el arranque se genera una fuerza de tracción continuamente variable correspondiendo a la línea I ("normal") respectivamente I' ("montaña"),  
5 mientras que en las restantes marchas el diagrama de la fuerza de tracción varía también escalonadamente de acuerdo con las multiplicaciones variables escalonadamente el mecanismo de cambio.

En el diagrama se ha indicado la fuerza de frenaje obtenida por el freno del cambiador por las líneas parabólicas  
10 totalmente trazadas, mientras que la fuerza de freno generada por el motor frenando se ha reproducido, por ejemplo, por las líneas rayadas. Como puede observarse por esto, el efecto de frenado generado por el freno del cambiador es, respectivamente,  
15 te, por encima de una determinada velocidad de marcha, mayor que el efecto de frenado obtenido por el motor, en lo que el efecto de frenado del freno del cambiador crece rápidamente con velocidad de marcha creciente. Una sobrecarga del motor, por utilización del mismo para el frenaje del vehículo, puede evitarse,  
20 por lo tanto, en todas las circunstancias.

En el ejemplo de ejecución, se ha supuesto, de acuerdo con la tabla de la fig. 4, un salto geométrico de marcha de 1 : 1,6. Naturalmente que pueden preverse también cualesquiera otras multiplicaciones de marchas.



23308

N O T A

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Mecanismo de cambio con cambiador hidráulico anteconectado, respectivamente con embrague hidráulico y con una o (especialmente) varias marchas que forman puente sobre el cambiador hidráulico, caracterizado porque la rueda de turbina del cambiador hidráulico, separable del mecanismo de cambio, es susceptible de ser frenada, de modo que la misma puede frenar al mecanismo, al conectar una marcha de puente, por medio del cambiador hidráulico.

10 2.- Mecanismo de cambio según la reivindicación 1, caracterizado porque el freno actuante sobre la rueda de turbina es maniobrable por un miembro conmutador especial.

15 3.- Mecanismo de cambio según las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque la rueda de turbina está acoplada por medio de una marcha libre con el mecanismo de cambio, de tal modo que, con el embrague de puente desconectado, la impulsión se transmite por la rueda de turbina al mecanismo de cambio y al conectar el embrague de puente, se interrumpe la impulsión por medio de la rueda de turbina al mecanismo de cambio.

20 4.- Mecanismo de cambio según la reivindicación 3, caracterizado porque el anillo de marcha libre del lado del mecanismo está conectado de tal modo a un miembro de multiplicación del mecanismo de cambio que el mismo, al conectar el embrague de puente, está impulsado con multiplicación a más velocidad con respecto al anillo de marcha libre del lado de la impulsión.

5.- Mecanismo de cambio según las reivindicaciones 1

25



226308

5 a 4, caracterizado porque - por ejemplo en dos alcances de marcha - solamente se procura una marcha como mecanismo de cambio postconectado por el cambiador hidráulico, mientras que las restantes, especialmente por lo menos tres marchas rodean al embrague hidráulico y son frenables por éste.

10 6.- Mecanismo de cambio con cambiador hidráulico anteconectado (respectivamente embrague hidráulico), una o (especialmente) varias marchas que forman puente sobre el cambiador hidráulico y varios alcances de marcha con conmutación automática de marcha dentro de cada alcance de marcha, en lo que los alcances de marcha comprenden varias marchas, especialmente según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los alcances de marcha comprenden marchas hacia delante diferentes entre sí que pasan sobre el cambiador hidráulico.

15 7.- Mecanismo de cambio según la reivindicación 6, caracterizado porque en dos alcances de marcha ajustables estos comprenden marchas iguales que forman puente sobre el cambiador hidráulico, además uno de los dos alcances de marcha ("normal") muestra una marcha baja que pasa sobre el cambiador hidráulico y el otro de ambos alcances ("montaña") muestra una  
20 marcha baja que forma puente sobre el cambiador hidráulico, así como otra marcha todavía más baja que pasa sobre el cambiador hidráulico.

25 8.- Mecanismo de cambio según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el mecanismo de cambio comprende dos mecanismos planetarios conectados uno tras otro en serie, de los que el primer mecanismo planetario está conectado por un primer miembro de mecanismo (por ejemplo rueda solar) al embrague de puente, por un segundo miembro de mecanismo, prefe-



2263 8

rentemente (por ejemplo también una rueda solar), ventajosamente por medio de una marcha libre, a la rueda de turbina del cambiador y, por medio de un tercer miembro de mecanismo (por ejemplo un porta-planetas) así como especialmente para la obtención de una marcha atrás, está conectado a elección al mismo tiempo por medio de un cuarto miembro de mecanismo (por ejemplo una rueda exterior) al segundo mecanismo planetario.

9.- Mecanismo de cambio según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque son susceptibles de ser frenados tanto el mencionado tercer miembro de mecanismo, como también el cuarto miembro de mecanismo del primer mecanismo planetario acoplable con un miembro de mecanismo, preferentemente también frenable, del segundo mecanismo planetario.

10.- Mecanismo de cambio según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque ambos mecanismos planetarios son susceptibles de cerrarse en sí.

11.- Mecanismo de cambio según las reivindicaciones 1-10, caracterizado porque el primer embrague que cierra en sí al primer mecanismo planetario, por ejemplo, que acopla la rueda solar con el porta-planetas está dispuesto axialmente entre el cambiador hidráulico y el mecanismo planetario y radialmente entre la marcha libre y el freno actuante sobre la rueda de turbina.

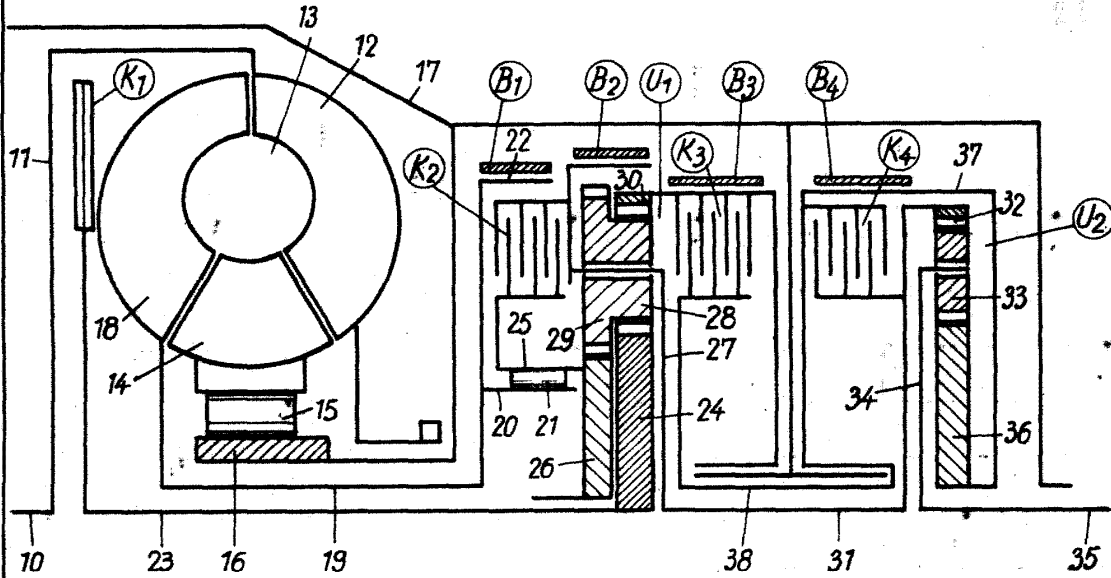
12.- Mecanismo de cambio con cambiador hidráulico anteconectado.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria de quince hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 26 JUN 1936

Fig. 1



226308

Fig. 2

Fig. 3



Fig. 4

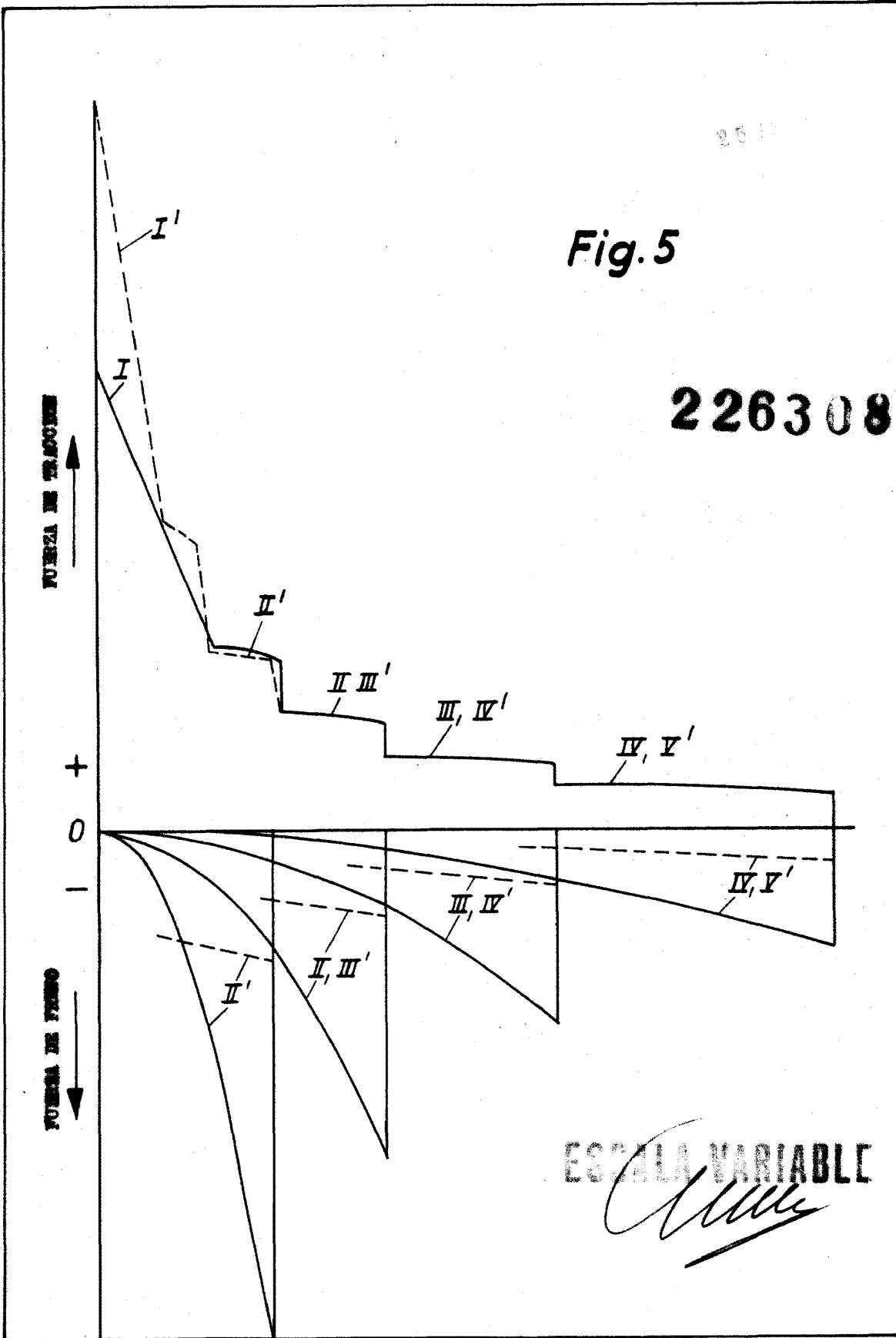
ESPACIO VARIABLE

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	Ratio		K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	Ratio
1.	o	o	o	o	o	+	+		7 : 1										
2.	+	o	o	o	o	+	+		4,25 : 1		o	o	+	o	o	+	o		4,25 : 1
3.	+	o	o	+	o	o	+	o	2,6 : 1		+	o	o	+	o	o	+	o	2,6 : 1
4.	+	+	o	o	o	o	o	+	1,6 : 1		+	+	o	o	o	o	o	+	1,6 : 1
5.	+	+	o	+	o	o	o	o	1 : 1		+	+	o	+	o	o	o	o	1 : 1
6.	o	o	+	o	o	+	o	o	7 : 1		o	o	+	o	o	+	o	o	7 : 1

25 17

Fig. 5

226308



ESCALA VARIABLE

*[Signature]*