

285781



285781

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

..... PATENTE DE INVENCION

por...VEINTE... años en España, por...CAMBIO HIDRAULI-
GO CONTINUO DE RECUPERACION DE ENERGIA, PARTICULAR-
MENTE ADAPTADO PARA VEHICULOS AUTOMOVILES".....

a favor de

CAMBI IDRAULICI BADALINI, S.p.A.....

domiciliado en Piazza del Parlamento, 16. ITALIA,

ROMA.....

PRIORIDAD: de la solicitud de patente italiana Nº
72/252 del 8 de Junio de 1,962

INVENTOR: Giovanni Badalini, de nacionalidad ita-
liana.

285781



La presente invención tie por objeto un cambio hidráulico con-
tinuo de recuperación de energía, particularmente adaptado para vehí-
culos automóviles.

5 En los cambios hidráulicos continuos de que se trata en las
patentes del mismo solicitante, el control base de la variación de la
relación de transmisión se efectúa modificando, por medio de un ade-
cuado servocontrol, la cilindrada del motor hidráulico.

En ellos, en efecto, la relación de transmisión viene dada -
por la fórmula:

10
$$R = \frac{\text{cilindrada del motor}}{\text{cilindrada de la bomba}} + 1$$

por lo que, variando de cero a un máximo la cilindrada del motor, se
obtendrá la variación de la relación de transmisión desde 1 a un máxi-
mo, respectivamente.

15 Tal relación máxima, para un automóvil, es de 4 aproxima-
mente, por lo que de acuerdo con la fórmula el motor hidráulico debe-
rá tener una cilindrada máxima triple a la de la bomba.

Variando la cilindrada del motor hidráulico solamente, toda
la gama de las relaciones se produce a presión constante, suponiendo
naturalmente constante el par de entrada.

20 Un automóvil marcha en un porcentaje elevadísimo de su utili-
zación en relación 1 o muy próxima a 1, en condiciones de velocidades
de rotación muy elevadas y a pleno par motor. En tales condiciones
de marcha, las dimensiones del motor hidráulico, aún a cilindrada ce-
ro o casi cero, dado el elevado régimen de rotación y la alta presión
25 a que se halla sometido, influyen notablemente sobre el rendimiento de
la transmisión.

Para reducir las dimensiones del motor hidráulico, obteniendo
sin embargo la máxima relación deseada de transmisión, es preciso dis-
minuir la cilindrada de la bomba, admitiendo naturalmente un aumento
30 de presión cuando la bomba no se halla precisamente a una máxima ci-

285781

- 3 -



lindrada.

Tal aumento de presión dará lugar evidentemente a una disminución del rendimiento volumétrico, lo cual es de por sí admisible teniendo en cuenta el limitado tiempo de utilización del automóvil en tales condiciones, (relación máxima).

El hecho de que la bomba es de cilindrada variable permite disponer de un "ralenti" perfecto (disponiendo la bomba en cilindrada cero) y obtener la marcha atrás (disponiendo la bomba en cilindrada negativa).

Según la invención, se establece un cambio hidráulico continuo que comprende combinadamente una bomba hidráulica de pistones axiales, asociada funcionalmente al motor principal y montada sobre una caja giratoria solidaria del eje de salida del movimiento; y un motor hidráulico, también de pistones axiales, desplazables en cilindros dispuestos sobre dicha caja de la bomba, siendo fija la caja del citado motor y formando la envoltura externa del conjunto.

Seguidamente se describirá la invención con referencia a los dibujos adjuntos, que representan a título ilustrativo y no limitativo una forma preferida de realización de la invención.

En los dibujos:

La figura 1 es una vista en sección longitudinal del cambio.

La figura 2 es una vista en sección del conjunto indicado con 113 en la figura 1.

La figura 3 es una vista detallada de un pormenor de la figura 2, en una distinta sección transversal.

La figura 4 es una vista en sección según el plano IV-IV de la figura 2, con indicación esquemática del circuito de alimentación.

La figura 5 es una vista en sección según la línea V-V de la figura 1.

Con referencia a la figura 1, el árbol 100 es el de entrada.

285781 - 4 -



del movimiento que pone en rotación, por medio de la ranura terminal, el cuerpo de los cilindros 101 de la bomba. En el cuerpo de los cilindros se encuentra alojada una serie de pistones 102 que se apoyan, por medio de un patín articulado, sobre la superficie del cojinete de empuje 103, sostenido a su vez por la chapa de inclinación variable 41. Esta chapa 41 está articulada según el eje 104 sobre la caja giratoria 105, que termina por un lado con un árbol canalado 106 (que es el árbol de salida del movimiento) y contiene las cámaras por las que se desplazan los pistones 107 del motor hidráulico. Tales pistones se apoyan sobre la superficie frontal del cojinete 108, a su vez sostenido por la chapa de inclinación variable 46, articulada en 109 a la envoltura externa 110 del cambio.

La distribución del aceite de la bomba se efectúa entre las dos superficies esféricas (convexa como la bomba y cóncava como la del distribuidor 111), mientras que la del motor se efectúa por medio del anillo excéntrico 112.

La chapa 41 de la bomba es manipulada, para variar su inclinación, por los pistones 42/1 y 42/2 en un sentido, mientras que el retorno se produce automáticamente por cuanto, al no pasar el eje de sus pernos 104 por el centro quedando en cambio desplazado, la resultante del impulso de los pistones 102 provocará su maniobra. A los gatos 42 llegará el aceite desde la toma giratoria 44 del mismo, unida a dichos gatos por el conducto 43. El pistón 42/1 tiene su recorrido limitado por el tope 45 dispuesto sobre la envoltura giratoria. La chapa 46 del motor hidráulico será controlada en cambio por el gato 15 mediante la biela 47, cuyo gato se encuentra en el bloque 113 del que puede verse la sección en la figura 2.

Resumiendo, mientras que la chapa del motor hidráulico debe ser solo accionada para la variación de las relaciones de 1:1 a determinado valor, la chapa de la bomba debe poder asumir cuatro posicio-

285781 - 5 -



A SE

nes bien determinadas, a saber:

- 1) Marcha atrás : inclinación negativa.
- 2) Ralenti : inclinación cero.
- 3) Marcha adelante reducida : inclinación positiva parcial.
- 4) Marcha adelante normal : inclinación positiva total.

Durante toda la gama de funcionamiento del motor hidráulico, la chapa de la bomba debe encontrarse en esta última posición (como se muestra en la fig. 1).

Como todo el grupo de bomba del cambio está situado en la cubierta giratoria 105, para hacer asumir a la chapa de bomba las referidas cuatro posiciones, sólo puede accionarse sobre el conducto 43 - que está conectado a la toma giratoria 44 de aceite. El dispositivo de control del aceite en el conducto 43 está también contenido en el bloque 113 mostrado en la figura 2.

El mismo dispositivo permite también la manipulación automática del gato 15 del motor hidráulico, de manera que según sea la resistencia que encuentre el vehículo al avance y según la apertura de la mariposa del carburador, el cambio varíe su relación, haciendo así que el motor de combustión interna marche siempre con las rotaciones ideales para cada condición de admisión y permitiendo por consiguiente al conductor controlar la velocidad del vehículo actuando solamente sobre el pedal del acelerador.

En el mismo bloque se incluirán además los órganos adecuados para permitir, cuando el conductor accione una oportuna palanca 6:

a) la desconexión del mecanismo automático del motor hidráulico, bloqueando la relación del cambio en la posición deseada, para contener al vehículo en un descenso o para marcha sobre terreno resbaladizo o helado.

b) el aumento a voluntad de la relación del cambio de modo que se aproveche el efecto frenador del motor, así como la apertura -

285781



de una derivación que permita arranques particularmente dificultosos para un motor en malas condiciones o muy frío.

c) la predisposición a la marcha atrás.

5 Estando el bloque 113 en contacto con la envoltura del cambio, llegan al mismo directamente los diversos conductos del cambio, a saber: (véase también fig. 5) el conducto 7, conectado al circuito del cambio en el que se crea la presión cuando el motor a combustión interna frena (que para simplificar se indicará por PMF); el conducto 8 conectado al circuito del cambio en el que se crea la presión cuando el motor a combustión interna realiza tracción (denominándose PMT por simplificación, véase más adelante, bajo el título "circuito de obstrucción del cambio"); el conducto 9 conectado al circuito de obstrucción del cambio (es decir al circuito de la bomba suplementaria de baja presión 76, figura 4, que sirve para crear por el lado de la aspiración de la bomba principal la presión necesaria para el retorno de los pistones y para la eliminación del aire en los conductos); el conducto 10 por el que lleva el aceite derivado de la bomba de obstrucción 76, después de haber atravesado el refrigerador 115 (figura 4); el conducto 11 que representa el conducto de aspiración de la --
15 bomba de obstrucción (figura 4); el conducto 12, en comunicación con el colector de aceite 114 en el interior de la envoltura externa del cambio (figura 5); el conducto capilar 13, conectado al depósito 74 del aceite del cambio (figura 5); y el conducto 14, conectado al conducto 43 que enlaza el bloque 113 a la toma giratoria 44 de aceite -
20 (figura 1).

25 El gato 15 controla la chapa 46 del motor hidráulico por medio de la biela 47.

30 El émbolo del gato 15 es de doble guía, en 16 y en 17. Por el lado saliente de la guía 16 se dispone la conexión de la biela 47, mientras que por el lado saliente de la guía 17 el émbolo 15 está -

285781



4 SEP 1934

5

configurado de manera que lleve un pistón 18 que puede realizar un recorrido limitado por el anillo seeger 19. El émbolo 15 está perforado y por su interior corre un distribuidor 20 que con un muelle tarado 22 impulsa al pistón 18. La parte de mayor diámetro del émbolo 15 se desliza en la cámara 21, subdividiéndola en las porciones 21/1 y - 21/2. La parte que contiene el pistón 18 está dispuesta en la cámara 23.

10

Un muelle 24 impulsa siempre al émbolo 15 hacia la cámara 23. Una válvula regula la presión de frenado (Nº 25), estando -- constituido por un pasador 25 sobre el que actúa un pistón 26. Un -- muelle tarado 27 impulsa a la válvula a la posición de apertura, precisamente hacia el pistón 26.

15

Un distribuidor 4 está enlazado por medio de un sistema articulado 5, a una palanca 6 que puede ponerse bajo el volante del vehículo. Un distribuidor 1, enlazado por medio del sistema articulado 3 - al acelerador 2, tiene un extremo inclinadamente cortado de manera -- que en su funcionamiento desplace a la barra impulsora 28, que actúa sobre el muelle 29, que a su vez empuja sobre la válvula de hongo 30.

20

La guía 31 de la citada válvula está apoyada en la membrana 32 contenida en una cavidad subdividida en las dos cámaras 33/1 y 33/2. Estas cámaras se encuentran respectivamente conectadas, por medio de los conductos 34/1 y 34/2 (figura 3), al punto exterior e interior de una sección radial de un conducto en herradura 35 (visible mejor en - la figura 4).

25

En el conjunto 113 se disponen las siguientes válvulas: una válvula reguladora de graduación fija para baja presión, compuesta por una esfera 36 y un muelle tarado 37; una válvula reguladora de masa - de graduación fija, para elevada presión, compuesta por una esfera 38 y un muelle tarado 39; una válvula doble sin retorno compuesta por la esfera 40 y que puede cerrar los dos asientos 40/1 y 40/2.

30

285781 - 8 -



En la campana de conexión del cambio al motor (figura 5), se dispone un depósito anular 74 alimentado por el conducto capilar 13. El depósito está enlazado al colector 114 a través del tubo 75, cerrado en su parte superior y que presenta los orificios 73 practicados en su superficie cilíndrica. Longitudinalmente al citado tubo y guiado por él, se desliza el flotador 72 de manera tal que cuando el nivel hace subir al mismo, cierra los orificios 73, que vuelven a abrirse al descender de nuevo el nivel.

Por el esquema de la figura 4 resulta evidente además el enlace de la bomba de obstrucción 76, conectada en aspiración al tubo 11 y en envío al tubo 77, de manera que el aceite, después de haber atravesado el radiador 115, alcanza el conducto 10 del bloque del cambio.

FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de la bomba hidráulica solidaria del árbol motor 100, y del motor hidráulico solidario del árbol de salida 106 no se describe detalladamente por ser conocido por anteriores patentes del mismo solicitante.

Seguidamente se describirá el funcionamiento del control del cambio en cada posición de la palanca 6 y por consiguiente del distribuidor 4.

Palanca 6 en posición de funcionamiento automático (posición del distribuidor 4 como se indica en la figura 2).— Supóngase el pedal relajado y por consiguiente el distribuidor 1 en la posición de la figura 2. Supóngase también que el motor está en movimiento y el vehículo parado. Con el pedal relajado, la cámara 48 del distribuidor 1 pone en comunicación el conducto 49 (derivado del conducto 8 de -- PMT) con el conducto 14 que a través de la toma giratoria 44 de aceite va al pistón 42/1 y al 42/2 (figura 1). El pistón 42/2 (el 42/1 está cerrado por el tope 45) actúa sobre la chapa 41 en el sentido de --

285781

- 9 -



llevarla hacia la inclinación negativa, pero cuando la chapa llega a la posición de perpendicularidad respecto al eje de rotación, desciende a cero el PMT absoluto y por consiguiente la chapa se detiene en tal posición. Se logra así una completa falta de arrastre, pues si eventualmente se produjese alguno, provocado por el PMT, haría inclinarse la chapa en el sentido de anularlo.

Evidentemente, si el vehículo está sobre un plano inclinado tenderá a desplazarse en un sentido o en el otro, según sea la inclinación del plano, adaptándose la chapa automáticamente a la inclinación justa sin ninguna influencia por parte del motor de combustión interna, que se supone en movimiento, sobre el desplazamiento del vehículo (PMT absoluto siempre cero).

El motor hidráulico en tales condiciones deberá estar a la máxima cilindrada para hallarse dispuesto para el arranque (chapa 46 completamente inclinada y por consiguiente émbolo 15 completamente dentro). Esto ocurrirá en efecto por cuanto estando al mínimo el motor de combustión interna, el envío o rendimiento de la bomba de obstrucción será mínimo y por consiguiente será mínima la velocidad del aceite en el conducto de herradura 35.

En tales condiciones la membrana 32, dada la pequeña diferencia de presión existente con tal baja velocidad entre los conductos 34/1 y 34/2 (pequeña en cuanto tal diferencia de presión se debe a la fuerza centrífuga), ejercerá un pequeño impulso sobre la válvula de hongo 30. El aceite de obstrucción atraviesa los conductos 10-35-50, la válvula de graduación fija 36 y la de graduación variable 30. Para la graduación baja de ésta última, la presión de obstrucción será también baja. Pero el aceite de obstrucción, además del principal objeto de obstruir el cambio, a través del conducto 9-51-63-51/1-52-53 entra en la cámara 23 y actúa sobre el pistón 18. Siendo baja su presión, no podrá vencer la acción del muelle 22 y por consiguiente -



14 SEP 1963

285781

5 el distribuidor 20 será impulsado totalmente hacia la derecha. En ta
les condiciones, el aceite a presión que siempre llega a la cámara 21/
2 a través del conducto 54 (procediendo de la válvula 40), pasando por
el orificio 55, la cámara 56 y el orificio 57, entrará en la cámara -
21/1. Como la sección de dicha cámara es superior a la de la cámara
21/2, el émbolo 15 será impulsado totalmente hacia la derecha y por -
consiguiente, como se demostrará, el motor se encontrará en plena ci-
lindrada.

10 El muelle 24 tiene el único objeto de equilibrar el impulso
derivado de la presión de obstrucción existente en la cámara 23 y dar
mayor rapidez al funcionamiento de la chapa en caso de detención del
motor, con cambio no en relación máxima.

15 Presionando ahora el acelerador, el distribuidor 1 se despla
za hacia la derecha y la cámara anular 48 enlazará entre sí a los ori
ficios 14 y 58, cerrando la comunicación con el orificio 49. El ori
ficio 58, a través de la cámara, el conducto 60 y la muesca 61 del ém
bolo de control del motor hidráulico, se halla en tales condiciones -
enlazado a la cámara 21/1.

20 En la cámara 21/1 reina constantemente una presión intermedia
debida al hecho de que su sección es superior a la de la cámara 21/2,
de la que toma aceite. La presión intermedia debe ser tal que equili
bre el impulso de la presión sobre la sección de la cámara 21/2. Si
no fuese en efecto así, el émbolo 15 se desplazaría y el distribuidor
20, que podemos considerar fijo, pondría el orificio 57 en comunica-
25 ción con el orificio 55 y con el 62 (de descarga), de modo que se res
tableciese el equilibrio. Resumiendo, al presionar el pedal 2, los -
gatos 42/1 y 42/2 de control de la chapa de la bomba son impulsados -
por una presión que es aproximadamente la mitad del PWT del momento y
por consiguiente el émbolo 42/2 no podrá sostener ya por sí mismo a -
30 la citada chapa, que en consecuencia se inclinará hasta tropezar con



el otro pistón, el 42/1, que provocando el redoblamiento de la sección de impulso, permitirá detener la chapa en posición intermedia (posición de marcha reducida).

5 Obsérvese que en los conductos de PMT, en ausencia de PMT, - reina la presión de obstrucción y por consiguiente cuando hablamos de una división en dos del PMT que no existe, se entiende división en dos de la presión de obstrucción.

10 Pero presionando el pedal del acelerador se abre también la mariposa del carburador y aumentan las revoluciones del motor de combustión interna. Aumenta por ello la aportación de la bomba de obstrucción 76, como asimismo la presión centrífuga en el orificio 34/1, el impulso de la membrana sobre la válvula 30 y en definitiva el valor de la presión de obstrucción.

15 En la cámara 23 el aumento de la presión de obstrucción provoca la cesión del muelle 22 y el consiguiente desplazamiento del distribuidor 20. El orificio 57 se conecta al escape a través de la cámara 56 y el orificio 62, y el émbolo 15 avanzará hacia la izquierda iniciando el accionamiento de la biela 47 para reducir la cilindrada del motor hidráulico.

20 Inmediatamente después de desplazarse el émbolo 15 hacia la izquierda, el entrante 51 deja de estar en conexión con la cámara 21/1 y se pone en comunicación con el exterior, por lo cual el orificio -- 58 queda conectado con el escape. Por consiguiente, el conducto 14 y los dos pistones 42/1 y 42/2 quedarán conectados al escape y la chapa 25 bajo la acción de la tendencia derivada del desplazamiento del eje de los fulcros, efectuará su máxima inclinación (marcha normal).

30 Bien sea por efecto de la mayor inclinación de la bomba o -- bien por la disminución de cilindrada del motor hidráulico (teniendo ambas como resultado una disminución de la relación de transmisión), la tendencia al aumento de las revoluciones del motor de combustión -

285781

4 SEP



5

interna quedará limitada. Más precisamente, el citado motor podrá alcanzar (y mantener) el número de revoluciones correspondientes a una presión de obstrucción de un valor tal que equilibre perfectamente, con su impulso sobre el pistón 18, la acción del muelle 22 y mantenga en posición de cierre al distribuidor 20.

10

Si, en efecto, las revoluciones tendiesen a variar (por ejemplo por distinta pendiente del recorrido), variarían en razón directa la presión centrífuga sobre la membrana 32 y por consiguiente la presión de obstrucción en la cámara 23, por lo que se desplazaría el distribuidor 20 con el consiguiente desplazamiento del émbolo, que provocaría una disminución de la relación o un aumento, de acuerdo con el número de revoluciones del motor, respectivamente en aumento o disminución, llevando de nuevo dichas revoluciones al valor normal.

15

Esto provocaría una marcha de revoluciones constantes en el motor.

20

Sin embargo, a medida que se oprime el pedal 2, dada la configuración en cuña del extremo del distribuidor 1, a través de la barra impulsora 28 se carga el muelle 29, que actúa en sentido contrario al impulso de la membrana 32.

25

Se obtiene en definitiva una marcha a revoluciones constantes del motor cuando el pedal del acelerador es mantenido en posición fija (y por consiguiente cuando se mantiene constante la apertura de la mariposa del carburador).

Quando se presiona más el pedal, las revoluciones del motor se estabilizan en un número más elevado, teniendo en cuenta que será preciso una mayor presión centrífuga sobre la membrana 32 para anular la mayor carga del muelle 29 y por consiguiente llevar al valor base la presión de obstrucción.

30

Evidentemente, ocurrirá lo contrario al presionarse menos el pedal del acelerador.



ASEP

285781

Por lo tanto, el motor de combustión interna tendrá siempre

que asumir durante la marcha un número bien determinado de revoluciones según sea la apertura de la mariposa del carburador, siguiendo — por consiguiente la curva de aprovechamiento de menor consumo específico y de mejores rendimientos.

5

Con el vehículo en marcha, soltando el pedal del acelerador se pone de nuevo el orificio 14 en comunicación con el orificio 49 de la cámara 48, pero la chapa de la bomba permanecerá inclinada por permanecer la tendencia de la citada chapa a estar inclinada por el desplazamiento del eje de los fulcros, y al impulso de los pistones en PMF, y porque en el orificio 49, enlazado al PMT, no hay presión. Da da la liberación de la barra impulsora 28 por parte del distribuidor 1, el motor tendería a estabilizarse en un bajo número de revoluciones y por consiguiente, siendo movido a una elevada velocidad de rotación, debido al movimiento del coche, el cambio tenderá a alcanzar la relación mínima (1:1).

10

15

Palanca 6 en posición de "relaciones bloqueadas".— Desplazando la palanca 6 de la posición de "automático" a la de "relaciones — bloqueadas", el distribuidor 4 se desplazará hacia la izquierda (figura 2). El orificio 51 no corresponderá ya al orificio 63 practicado sobre el distribuidor citado y por consiguiente será cerrada la comunicación con la cámara 23.

20

Por consiguiente, no podrá variar ya la relación del cambio y permanecerá la que se había establecido en el momento del bloqueo, de modo que se obtenga una transmisión rígida, tanto para el descenso como para la marcha sobre terreno resbaladizo o helado.

25

Palanca 6 en posición de "aumento de relación".— Pasando con la palanca 6 de la posición de "relaciones bloqueadas" a la de "aumento de relación", el distribuidor 4 se desplaza más hacia la izquierda de manera que el orificio 51/1 es conectado con el escape mediante el

30



285781

ASE

entrante 64.

Esto provocaría una repentina anulación de la presión en la cámara 23 y por consiguiente una inmediata inclinación de la chapa del motor hidráulico y en definitiva una inmediata desviación del cambio.

5

Tal desviación provocaría un notabilísimo efecto frenador -- con el consiguiente "embalamiento" del motor de combustión interna, sobre el que en definitiva descarga el citado efecto frenador.

10

La válvula 25 tiene la finalidad de evitar un frenado excesivo. Si en efecto la presión de frenado (PMF) supera cierto límite, el pistón 26 sobre el que actúa el PMF existente en el conducto 7 vence la acción del muelle tarado 27 y la válvula cierra el conducto 53. Cesa por consiguiente la descarga del aceite en la cámara 23 y por lo tanto el aumento del efecto frenador; cuando en cambio el efecto frenador tienda a disminuir, se abrirá el orificio 53 y el cambio insistirá sobre su desviación.

15

En resumen, por lo tanto, poniendo la palanca en posición de "desviación de cambio", se obtendrá un frenado de presión constante en toda la gama de las relaciones controlables con el motor hidráulico.

20

La chapa de la bomba, como queda dicho, no puede disminuir en frenado su inclinación, lo que evita trabajar en frenado con relaciones muy elevadas y por consiguiente en condiciones de transmisión no reversibles.

25

Además, en tales condiciones de la palanca el distribuidor 4 pone en comunicación, con su cámara anular 66, el orificio 65 de PMF con el orificio 67. Tal comunicación no provoca variaciones en las condiciones de frenado, ya que el PMF del orificio 67 no puede pasar al orificio 68-69-9 de PMF (y provocar por consiguiente un corto circuito) por cuanto es impedido por la válvula de esfera 40. El corto circuito se crea en cambio cuando el motor efectúa tracción, por cuanto el PMF de 8-69-68, desplazando la esfera 40, puede llegar al 67.

30



285781

LA SEP

Tal circuito con motor tractor tiene la finalidad de facilitar el arranque que cuando, por hallarse el motor de combustión interna excesivamente frío y en condiciones de escasa eficacia, aún con la reducida inclinación de la chapa de la bomba, en condiciones de arranque particularmente difíciles el citado motor podría tender a pararse.

Evidentemente, una vez superado el momento crítico de arranque, tal circuito es anulado llevando la palanca 6 a la posición de "relaciones bloqueadas" o de "automático".

Palanca 6 en posición de "marcha atrás".- Pasando con la palanca 6 de la posición de "aumento de relación" a la de "marcha atrás", el distribuidor 4 deja siempre conectado al escape el orificio 51/1 a través del entrante 64 y por consiguiente asegura que el motor hidráulico esté a la máxima cilindrada.

En lo que se refiere al control de la chapa de la bomba, el conducto 58, a través de la cámara 59-70, queda conectado al orificio 67, que se encuentra a presión tanto si la chapa de la bomba está inclinada en el sentido de la marcha normal (PMT procedente de 8-69-68), como si está inclinada en sentido contrario (PMT procedente de 7-7/1-7/4-7/2). La esfera 40, cerrándose respectivamente hacia el asiento 40/1 y el 40/2, evitará la desviación. Por consiguiente, mientras que con el acelerador relajado la chapa de la bomba se dispone, como para la marcha adelante, perpendicularmente al eje de rotación o en todo caso en condición de PMT nulo, con la palanca en posición de "marcha atrás" y presionando el acelerador el pistón 42/2 viene a encontrarse también en PMF. Es evidente en este caso que la presión no se anula ya en el momento en que la chapa atraviesa el plano perpendicular al eje de rotación y tiende a alcanzar, impulsada por el pistón 42/2, su máxima inclinación negativa, y el cambio asumirá la relación fija de marcha atrás.

Evidentemente, soltando el acelerador y volviendo a llevar -



185781

el distribuidor 1 en PMF con el pistón 42/2 sóloamente se para el vehículo.

5 Válvula limitadora de presión máxima.- En el bloque ilustrado en la figura 2 se observa también la válvula 38, que cierra el conducto 8 de PMF por medio de un muelle tarado 39. La cámara donde se aloja el muelle está en conexión con el circuito de PMF a través de los orificios 7/3 - 7/4 - 7/1.

El objeto de tal válvula es sobre todo el de permitir el esfuerzo máximo en condiciones de par máximo del cambio.

10 El muelle de tal válvula está tarado o calibrado en un valor tal que la citada válvula se abre cuando el motor térmico se encuentra en pleno par de fuerzas y la chapa de la bomba con inclinación "reducida". Cuando, al presionar el acelerador, la chapa inicia su inclinación, si la resistencia en las ruedas es muy fuerte el vehículo no
15 arranca rápidamente, por cuanto con una cilindrada muy reducida de la bomba la presión sube inmediatamente a un valor superior al de calibración de la válvula y ésta establece un cortocircuito en el cambio. A medida que se inclina la chapa, aún permaneciendo el cambio a presión constante, el par de salida aumenta por irse sumando al par del motor
20 hidráulico el par de reacción de la bomba (que, dada la presión constante, aumenta con la inclinación de la chapa). Cuando la bomba ha alcanzado la cilindrada por la que, a la presión de calibración de la válvula, absorbe todo el par del motor de combustión interna (que corresponde precisamente a la posición de "reducida" de la chapa), se tiene
25 el máximo par de salida del cambio. Es evidente que si no existiese tal válvula, el vehículo partiría al desplazarse la chapa de la condición de perpendicularidad y por consiguiente prácticamente con el único par proporcionado por el motor hidráulico, no utilizando por tanto en el arranque la particularidad de nuestros cambios hidráulicos, que
30 es la de disponer en el secundario, además del par del motor hidráulico

285781



14 SEP 1964

por medio de la bomba, transmitido por reacción al citado secundario por estar montada aquella sobre una envoltura giratoria.

5 Circuito de obstrucción del cambio.- El circuito exterior de obstrucción (veáanse figuras 4 y 5) está compuesto por una bomba de obstrucción 76, accionada por el motor mediante un árbol auxiliar, que aspira del conducto 11 y suministra a un radiador 115 dispuesto normalmente en posición frontal respecto al vehículo. Desde el radiador, el aceite vuelve al conducto 10 de que se ha hablado ya.

10 Desde el conducto 10, a través del conducto en herradura 35 y el orificio 50, el aceite va a obstruir el cambio a través del orificio 9, el conducto 118 (figura 5), el entrante 119, el orificio 121 y el conducto 124, si el cambio se halla en tracción (puesto que el 124 está en PMF). Desde el entrante 119 pasa al orificio 122 y al conducto 123 si el cambio se halla en frenamiento (ya que el 123 está en PNT).
15 Las válvulas de esfera sin retorno 120/1 y 120/2 impiden el retorno de la presión desde los dos circuitos de elevada presión (PMT y PMF) al de obstrucción, que está a baja presión.

Desde el conducto 50, la presión de obstrucción pasa también al orificio 51 para los controles ya descritos.

20 El exceso de suministro de la bomba de obstrucción (el no requerido por el cambio) descarga a través de la válvula de calibración fija 36 (figura 2) y a través de la válvula de disco con movimiento vertical 30 en la cámara 116, que está en comunicación con el conducto 11 (figura 4). Pero como el conducto 11 está en comunicación con la aspiración de la bomba de obstrucción, se comprende que el aceite en exceso vuelve a la citada bomba en circuito cerrado.
25

30 Sin embargo, una parte del aceite de la bomba entra en el cambio, por el conducto contrario al utilizado para la transmisión de la potencia, para reemplazar las pérdidas volumétricas, recogándose por lo tanto en el colector 114 (figura 5) dispuesto en la parte más baja



de la envoltura externa del cambio.

5 Por cuanto queda dicho, es evidente que el aceite de retorno a la bomba de obstrucción no sería ya suficiente para el completo llenado de la misma. El conducto 12, derivado del colector 114, devuelve por consiguiente las escurriduras del cambio a la aspiración de la bomba. Para mejorar la succión del aceite del colector, el conducto 12 desemboca en la cámara 116 mediante una cámara anular de generatrices cónicas, a cuyo centro llega el aceite de las válvulas 36 y 30, de manera que éste último succiona en definitiva el aceite del conducto 12, con el fin de mejorar el llenado de la bomba de obstrucción.

10 Con esto, el circuito quedaría completado, por cuanto la aportación de la bomba de obstrucción vuelve en parte directamente (a través de las válvulas) y en parte indirectamente (a través de las escurriduras del cambio, el colector y el conducto 12) a la citada bomba.

15 Pero la cantidad de aceite que puede contener el colector es muy limitada por las dimensiones del mismo (por razones de altura mínima del fondo respecto al nivel del pavimento y de la pendiente de recorrido, así como de aceleraciones tanto longitudinales como transversales, las dimensiones del colector deben reducirse al mínimo si no se desea que la parte giratoria del cambio se sumerja en el aceite), por lo cual es preciso un depósito suplementario que, en la figura 1, está representado en forma de anillo para utilizar el espacio no utilizable de otro modo en la zona de rebordeamiento de conexión del cambio al motor.

25 Tal depósito 74 alimenta al colector a través del conducto 75. El flotador 72, cerrando o abriendo los orificios 73, alimentará el colector sin que el aceite rebase en el mismo el nivel establecido.

30 Sin embargo, mediante la disposición descrita el aceite del depósito no trabajaría ya en el cambio y además las inevitables pérdidas en el cierre de los orificios 73 por el flotador darían lugar -



285781

con el tiempo a que el aceite del depósito principal y el auxiliar se saliese del colector, llegando a la envoltura giratoria.

Para evitar tal inconveniente, un tubo de paso muy reducido 13 retira aceite de la cámara del muelle 29 y lo devuelve al depósito. Con tal conducto se crea un tercer paso para el aceite de la bomba de obstrucción (del que una parte vuelve en circuito corto a través de las válvulas 36 y 30 y otra parte es la de las escurridoras del cambio) y por consiguiente el aceite aspirado por el conducto 12 será en cantidad mayor, por lo que el flotador no deberá cerrar ya perfectamente los orificios 73, sino que permitirá el paso a través de éstos del aceite que falta en la bomba de obstrucción por haber sido retirado por el conducto 13.

Con tal sistema, aunque si por una prolongada inactividad del vehículo el aceite del depósito se hubiese desplazado a la envoltura giratoria, bastarían pocos minutos de funcionamiento para restablecer el nivel justo en el colector 114.

El aceite del conducto 13 es retirado después de la válvula 36 y antes de la válvula 30. El objeto de retirarlo después de la válvula 36 de calibración fija es el de no crear en el circuito de obstrucción una salida libre que podría dar lugar a un excesivo descenso de la presión de obstrucción (peligroso sobre todo para el retorno de los pistones de la bomba principal), sobre todo con aceite muy caliente y con el motor de combustión interna con muy pocas revoluciones (y por consiguiente con reducida aportación de la bomba de obstrucción).

El objeto de retirarlo antes de la válvula 30 es el de retirarlo con ligera presión a fin de depurarlo del aire que eventualmente se haya incorporado (la toma del conducto 13 debe estar situada en la parte alta de la cámara del muelle 29) y con presión variable con las variaciones en las revoluciones del motor, de manera que la cantidad de aceite que rebosa del conducto 13 sea más elevada cuando mayor



285781

sea la aportación de la bomba y cuando más interesa que la parte giratoria del cambio no forme contacto con el aceite del colector.

La presente invención ha sido ilustrada y descrita de acuerdo con una forma preferida de realización, pero se entiende la posibilidad de introducir variantes de construcción en la práctica, sin salirse del ámbito de protección de la presente patente industrial.

REIVINDICACIONES

En resumen: La Patente de Invención que se solicita, recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

1. Cambio hidráulico continuo de recuperación de energía, -- particularmente adaptado para vehículos automóviles caracterizado por el hecho de que comprende combinadamente una bomba hidráulica de pistones axiales, asociada funcionalmente al motor principal y montada en una caja giratoria y solidaria del eje de salida del movimiento, y un motor hidráulico, también de pistones axiales, desplazables dentro de cilindros dispuestos sobre dicha caja de la bomba, siendo fija la caja del referido motor y formando la envoltura externa del conjunto.

2. Cambio según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la citada bomba hidráulica puede asumir cuatro valores diversos de cilindrada, máxima, intermedia, nula y negativa, por la acción de un control externo, accionado por el conductor y que termina en dos gatos que actúan sobre la chapa oscilante de dicha bomba.

3. Cambio según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado -- por el hecho de que el control de los citados gatos se obtiene a través de un conducto único, y las cuatro condiciones de cilindrada de la bomba se obtienen respectivamente enviando presión nula, intermedia, presión con motor en tracción y presión con motor en tracción y en frenaje.

4. Cambio según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que el control de la variación de cilindrada del motor --

285781



hidráulico se efectúa automáticamente variando la posición del pedal de aceleración del vehículo, de manera tal que con la variación automática de la relación el cambio controla el régimen de rotación del motor, con lo que para cada condición de par de salida del mismo se dispone de un régimen correspondiente a la curva de menor consumo, independientemente de la resistencia al avance encontrada por el vehículo.

5. Cambio según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que el control del régimen del motor se obtiene a través de un conducto curvilíneo, en forma de herradura, insertado en el conducto de la bomba de obstrucción del cambio movida por el motor del vehículo, estando provisto dicho conducto curvilíneo de una membrana que actúa sobre una válvula conectada funcionalmente a un dispositivo de regulación que traduce las variaciones de presión sobre dicha membrana en correspondientes variaciones de cilindrada del motor hidráulico.

6. Cambio según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por el hecho de que las variaciones de posición sobre dicha membrana son determinadas por la diferencia de fuerza centrífuga en dos puntos situados en la misma sección del citado conducto curvilíneo en función de las correspondientes variaciones en la velocidad de rotación del motor.

7. Cambio según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que el conjunto de control del cambio comprende un distribuidor conectado a una palanca de control accionable por el conductor y destinado a predisponer selectivamente cuatro condiciones de funcionamiento correspondientes respectivamente al funcionamiento automático, bloqueamiento de la relación del cambio en la posición deseada, relación con efecto frenador del motor y funcionamiento en marcha atrás.

8. Cambio según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que todos los elementos de control de la bomba hidráulica

285781



lica y del motor hidráulico están contenidos en un único conjunto, que comprende una válvula limitadora del frenamiento y una válvula que se abre en cierto circuito a elevada presión para permitir el arranque - con par máximo, utilizando también en esta condición el pleno par de sección de reacción de la bomba principal del cambio.

9. Cambio hidráulico según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que la bomba de alimentación aspira aceite de un pequeño colector de nivel constante, al que se envían las escurriduras de los diversos circuitos cuyo colector está en comunicación -- con un depósito anular dispuesto en la envoltura cónica que enlaza el volante del motor de combustión interna a la caja del cambio.

10. Cambio según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado -- por el hecho de que el nivel en el citado colector se mantiene cons-- tante mediante un flotador, desplazable por un vástago taladrado, de modo que intercepte la llegada del aceite al colector al alcanzarse un nivel prefijado.

11. Cambio hidráulico continuo de recuperación de energía, -- particularmente adaptado para vehículos automóviles, según las reivin-- dicaciones 1 a 10, sustancialmente como queda descrito e ilustrado.

12. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "CAMBIO HIDRAULICO - CONTINUO DE RECUPERACION DE ENERGIA, PARTICULARMENTE ADAPTADO PARA VE HICULOS AUTOMOVILES".

Todo tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria, que consta de veintidos páginas escritas a máquina y dibujos adjuntos.

Madrid, 6 de Marzo de 1.963

ALFONSO UNGRIA
P.P.

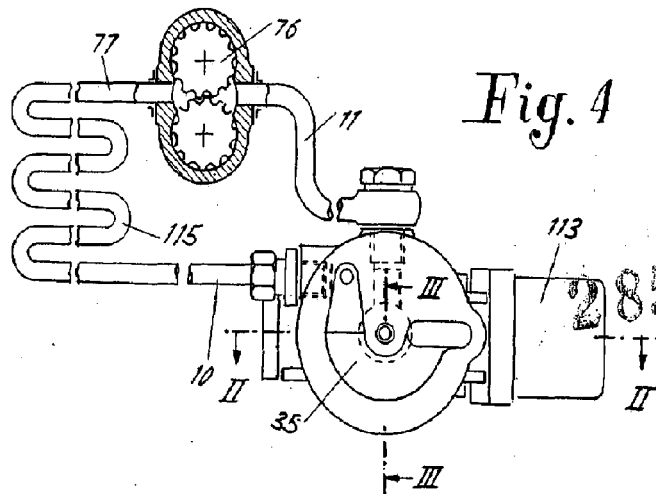
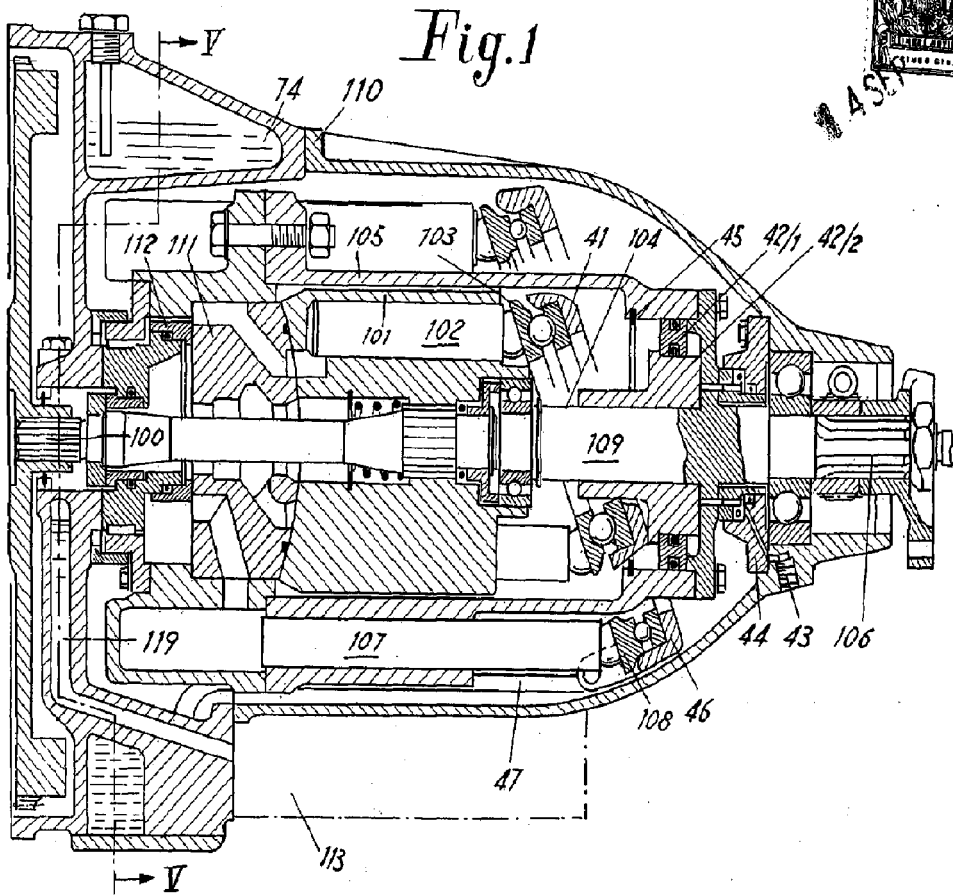


Fig. 4

285781

ESCALA VARIABLE

Madrid, 6 de Marzo de 1963

ALFONSO UNGRIA

P.P.

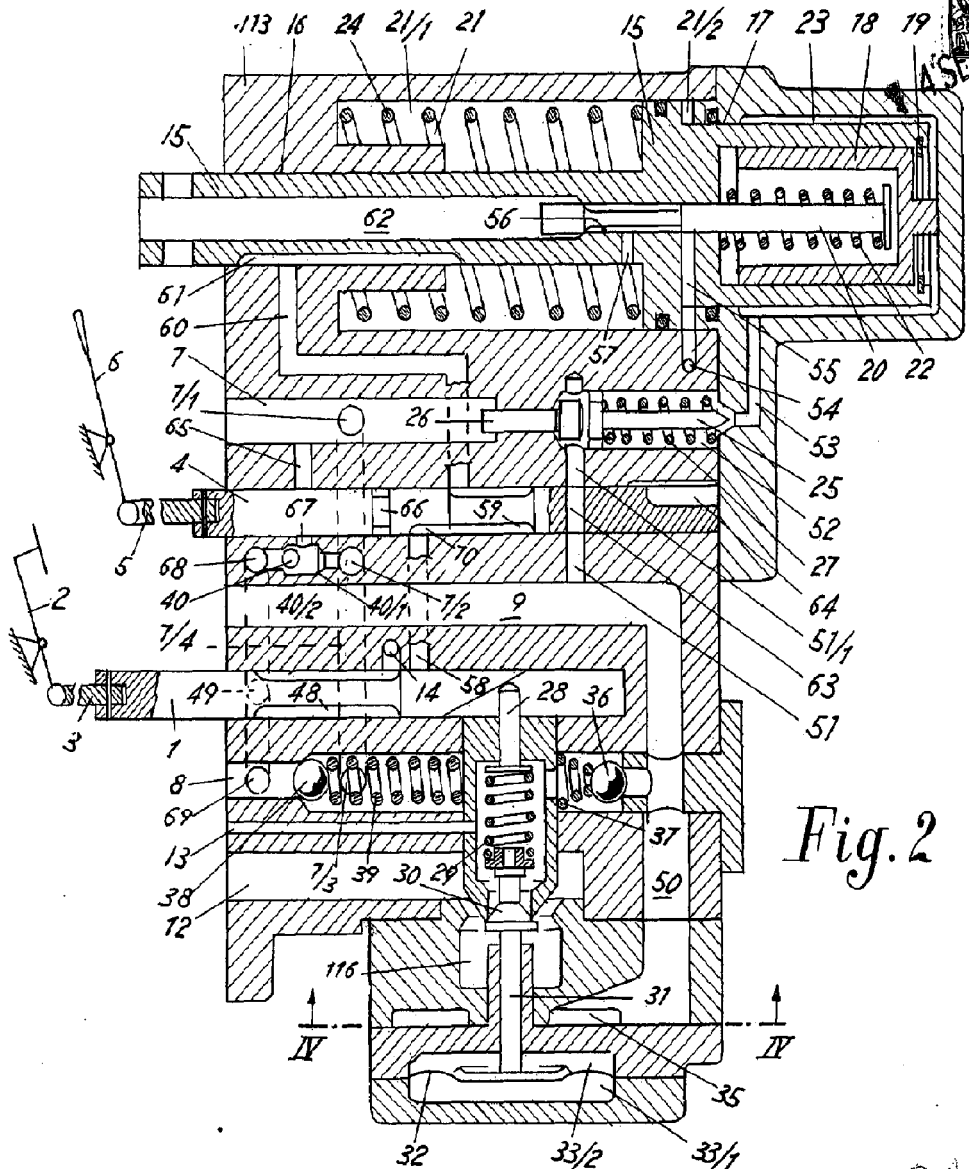
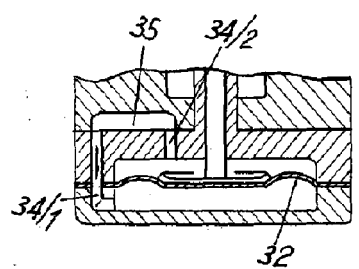


Fig. 2



285781
Fig. 3

ESCALA VARIABLE

Madrid, 6 de Agosto de 1963

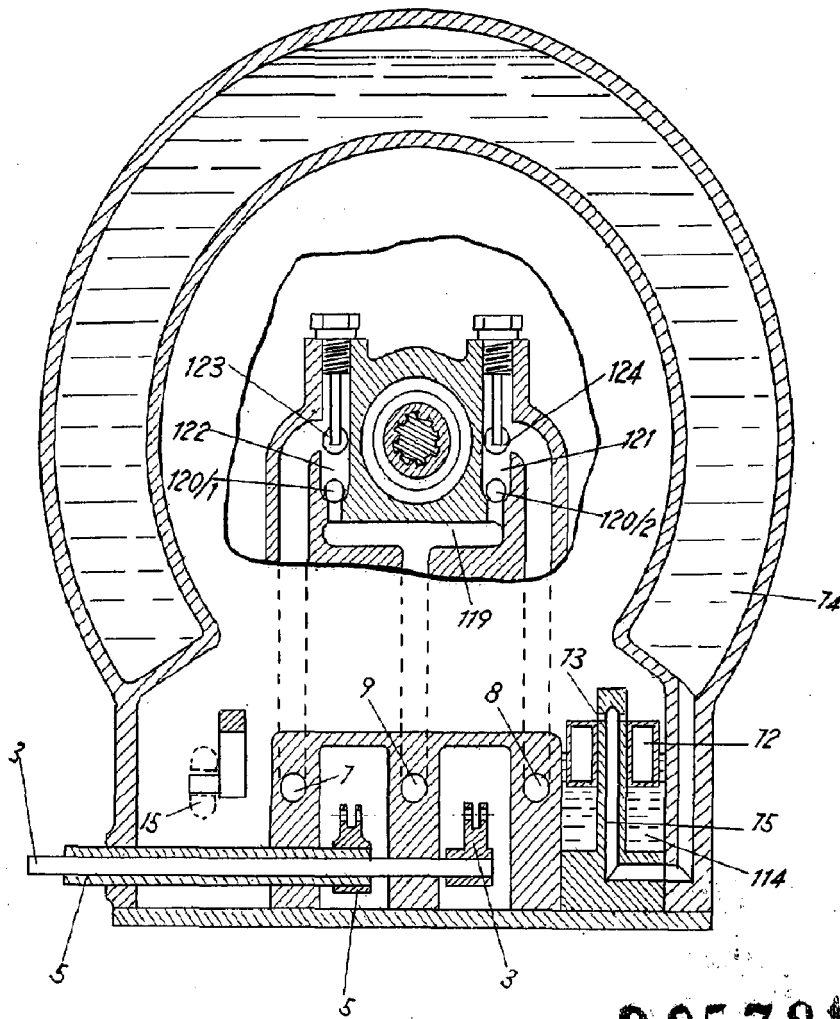
ALFONSO UNGRIA

P.P.



14 SEP 1963

Fig. 5



285781

ESCALA VARIABLE

Madrid, 6 de ABRIL de 1963

ALFONSO UNGRIA

P.P.