

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

175966

PATENTE DE INVENCION

Fo. 93.587.

Caso 257.



175966

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

S O B R E :

"Perfeccionamientos en el mecanismo para transmisión
"de fuerza a velocidad variable".

S O L I C I T A N T E S : Ford Motor Company, Limited

residentes en:

88, Regent Street, W.1. Londres-Inglaterra

Este invento se refiere a un mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable y, mas especialmente, a medios de control de la presión del aceite para el mismo.

5

Este invento constituye un perfeccionamiento de la transmisión automática descrita en la Memoria de la Patente de la Entidad solicitante que incluye un sistema múltiple de engranajes planetarios, adaptados para

175966

- 2 -



1 transmitir fuerza a tres relaciones de velocidad, realizándose
automáticamente la transición de la primera marcha a la segun-
10 da, y de esta a la tercera, por la actuación de embragues de
segunda y tercera velocidad, que se activan por fluido a pre-
sión, suministrado por una bomba de fluido y graduado por me-
dios valvulares controlados por un regulador. En esta cons-
trucción, se disponía en la bomba una válvula de seguridad que
15 funcionaba para impedir que la presión excediera de un grado
definido y predeterminado. Se conseguía esto, por medio de
una válvula cargada por un muelle, que tenía un extremo ex-
puesto a la presión de la cámara de compresión de la bomba, y
móvil, venciendo la acción del muelle, hasta una posición que
20 establecía comunicación temporal entre las cámaras de compre-
sión y de admisión de la bomba, cuando la presión alcanzaba
el valor predeterminado.

Con la construcción detallada en la Solicitud
pendiente antes mencionada, en todas las condiciones normales
25 de trabajo se conservaba en el sistema la presión máxima pre-
determinada del aceite. Cuando los embragues de transmisión
funcionan sometidos al impulso total, es necesaria esta pre-
sión máxima del aceite, pero al disminuir la carga o esfuer-
zo a transmitir, no se necesita la presión completa para ac-
30 cionar los embragues. Para la transmisión de bajo esfuerzo,
es conveniente una presión inferior del aceite, para evitar
el innecesario salto brusco y áspero del cambio de marchas.

Por tanto, un objeto de este invento es propor-
cionar - en una transmisión automática, medios para contro-
35 lar, automáticamente, la presión del fluido de accionamiento,
de acuerdo con las necesidades del esfuerzo a transmitir.

Otro objeto, es proporcionar una transmisión au-

175968

- 3 -



tomática - dotada de medios de control de la presión del
aceite - dispuesta para suministrar una presión máxima pre-
40 determinada a esfuerzo completo, y una presión progresi-
vamente decreciente al disminuir el esfuerzo que se trans-
mite.

Otro objeto del invento es facilitar un control
de la presión del aceite para una transmisión automática, en
45 el que se obtenga una presión variable, de acuerdo con el es-
fuerzo transmitido, por el empleo de la energía del vacío
creado en el tubo ramificado del motor.

En el dibujo adjunto,

La fig. 1 es una vista longitudinal vertical es-
50 quemática de la transmisión;

La fig. 2 es una vista en corte transversal de
la bomba de fluido y de los medios de control de la presión
del aceite de la transmisión; y

La fig. 3 es un grafico que representa la rela-
55 ción entre la depresión en el tubo ramificado y el esfuerzo
del motor.

Se observará que en el dibujo se representa es-
quemáticamente la construcción general de la transmisión; pa-
ra una descripción y representación más detallada, hay que
60 referirse a la Solicitud pendiente antes citada.

Con referencia al dibujo, 11 indica, una trans-
misión automática provista de un árbol impulsor 12 conecta-
do al cigüeñal del motor, de un árbol principal 13 y de un
árbol de carga o transmisor 14 preparado para acoplarse a los
65 medios de propulsión del árbol posterior. La transmisión in-



cluye un acoplamiento fluido 15, que tiene un impulsor 16 movido por el árbol de impulsión 12, y un anillo movable 17, conectado al árbol principal 13 por un embrague corredizo 18.

70 El impulsor 16 del embrague fluido está preparado para conectarse mecánicamente con un porta-embragues 19 por medio de un embrague de discos 21, llamado embrague de segunda velocidad. El porta-embragues 19 está también preparado para trabarse al porta-satélites 22 mediante un
75 X embrague de discos 23, denominado embrague de tercera velocidad. Los embragues de segunda y tercera velocidad están dispuestos para ser accionados automáticamente por un mecanismo a base de fluido, descrito más adelante.

El porta-satélites 22 está montado para rotación
80 alrededor del eje del árbol principal 13 y lleva un tren de piñones satélites desplazables 24, 25 y 26, el primero de ellos preparado para engranar con la rueda dentada 27 sostenida por el porta-embragues 19. El piñón satélite 25 engrana con una rueda dentada 28 montada en el árbol principal 13,
85 y el piñón satélite 26 engrana con la rueda dentada 29, sostenida por el árbol de carga 14. La rotación en sentido contrario del porta-satélites 22, puede impedirse selectivamente por medio del freno de velocidad anterior 31, que actúa a través del embrague corredizo 32.

90 El fluido a presión para accionar los embragues de segunda y tercera velocidad, lo suministra una bomba de fluido 33 movida por el árbol de carga 14. El fluido se obtiene del colector de la transmisión (no representado) desde el cual, por el tubo de entrada 34 pasa a la cámara de admisión 35 de la bomba 33, que lo manda, ya comprimido, a la
95



cámara de compresión 36, con la que comunican los conductos 37 y 38 que alimentan de fluido comprimido a los cilindros 39 y 40 de accionamiento de los embragues de segunda y tercera velocidad 21 y 23, respectivamente. Concéntricamente con el árbol principal 13 está montada la válvula de fluido 41, que regula la circulación de fluido por los conductos 37 y 38. La posición de la válvula se controla por un regulador centrífugo 42, montado en el porta-embrague 19.

En marcha lenta o primera velocidad, la válvula 41 controlada por el regulador, cierra el paso de fluido a los conductos 37 y 38 y, por tanto, no se accionan los embragues 21 y 23 de segunda y tercera velocidad. En estas condiciones, la potencia se transmite desde el árbol impulsor 12, por el acoplamiento fluido 15, al árbol principal 13 y, desde éste, a la rueda dentada 28, piñones satélites 25 y 26 y rueda dentada 29 y al árbol de carga 14 moviendo éste en dirección de avance a velocidad reducida o primera marcha.

Al aumentar la velocidad de rotación del porta-embrague 19, la transmisión pasa automáticamente a la segunda velocidad. Esto se lleva a cabo por la válvula 41, desplazada por el regulador centrífugo 42, y que permite que el fluido, por el tubo 37, pase al embrague de segunda velocidad 21, cuyo accionamiento traba el árbol impulsor 12 y el impulsor 16 del acoplamiento fluido al porte-embrague 19 que, a su vez, impulsa su rueda dentada 27 y el piñón satélite triple por medio del piñón 24. La propulsión se lleva a cabo también desde el piñón satélite 26 a la rueda dentada 29 del árbol de carga 14 que se mueve en marcha intermedia o segunda velocidad.



- Con un ulterior aumento de la velocidad de rotación del porta-embragues 19, la válvula 41 controlada por el regulador es eficaz para establecer comunicación para el fluido entre el conducto 38 y el embrague 23 de tercera velocidad, manteniendo además, al mismo tiempo, la comunicación entre el conducto 37 y el embrague 21 de segunda velocidad. La actuación del embrague 23 de tercera velocidad, dá lugar a la rotación, en forma de conjunto, del porta-embragues, del porta-satélites y del triple piñón satélite, con lo cual se establece una transmisión directa desde el árbol de impulsión 12 al árbol de carga, transmitiendo el impulso a la velocidad del motor en la dirección de avance.
- De lo anterior se desprende que los embragues 21 y 23 se accionan automáticamente por el fluido a presión suministrado por la bomba 33, llevando a cabo una transición automática entre las velocidades primera, segunda y tercera.
- En la fig.2 se representa, en corte, la bomba de fluido 33 que comprende un cuerpo de bomba 43 alojado en el extremo posterior de la caja o carter 44 del cambio de marchas. En el cuerpo de bomba 43, interpuesta entre la cámara de entrada 35 y la de fluido comprimido 36, se encuentra una válvula 45 reguladora de la presión, que impide que ésta, en la cámara 36, exceda de un grado predeterminado estableciendo comunicación temporal entre las cámaras de admisión y de fluido comprimido 36 y 35. La válvula 45, reguladora de presión, comprende un bazo 46 de movimiento alternativo, deslizante en un mandrilado horizontal

175088
- 7 -



47 del cuerpo 43 de la bomba. Entre el cuerpo 48 y la cabeza 49 del buzo de la válvula, se dispone una sección 51 de diámetro reducido. Se observará que, en la posición recogida del buzo, representada en la fig. 2, la ranura anular que rodea a la sección 51 comunica con la cámara 36 de fluido comprimido. A través de la cabeza 49 del buzo, se prolonga longitudinalmente un paso 52 que admite fluido comprimido de la cámara 36 y le permite pasar a la cavidad formada entre la cabeza 49 del buzo y la arandela Belleville 53 que cierra el extremo derecho del mandrilado 47. Esta presión actúa sobre el extremo exterior del cabezal 49 y tiende a mover el buzo hacia la izquierda en el mandrilado 47.

Un tabique relativamente delgado 54 separa las cámaras de fluido comprimido y de admisión 36 y 35 respectivamente de la bomba de fluido. En la posición recogida del buzo de la válvula, el mandrilado 47, en la zona del tabique 54, está cerrado por el cuerpo 48 de la válvula, separando las cámaras de presión y de entrada. Cuando el buzo de la válvula se mueve lo bastante hacia la izquierda, bajo la acción del fluido comprimido suministrado por la bomba, se establece la comunicación entre las cámaras citadas, por la cámara anular que rodea la sección reducida 51 del buzo de la válvula. Esto, anula temporalmente la bomba y reduce la presión en la misma. Cargando adecuadamente, por medio de un muelle, el buzo de la válvula, puede mantenerse en cualquier grado deseado la presión en la cámara 36. El paso automático del cambio de marchas de una relación de velocidad a otra, puede realizarse, desde luego, mas suave y eficientemente en condiciones variables de esfuerzo, cuando la presión del fluido de activación varia de acuerdo con las



necesidades del esfuerzo a transmitir. Cuando el cambio de
marchas funciona para un esfuerzo menor, se requiere fluido
menos comprimido para accionar los embragues de segunda y
tercera velocidad 21 y 23, respectivamente. El fluido a pre-
190 sión superior a la necesaria, puede perjudicar la suavidad
de acoplamiento de los embragues y dar lugar a un cambio
brusco y violento de una relación de velocidad a otra. En
cualesquiera condiciones dadas de funcionamiento, el flui-
do a presión suministrado por la bomba a los cilindros de ac-
195 cionamiento de los embragues debe ser exactamente el sufi-
ciente y tener una presión tal que impida que el embrague
resbale sometido al esfuerzo a transmitir. Así pues, es pre-
ciso un fluido a presión variable, modulada de acuerdo con
las necesidades del esfuerzo. Esto se consigue con la cons-
200 trucción a que este invento se refiere.

La pared 55 del carter 44 del cambio de marchas,
está provista de una abertura 56 relativamente amplia, cuyo
centro está en la prolongación del eje del buzo 46 de la
válvula. La abertura 56 está cerrada por una cubierta 57,
205 sujeta a la pared del carter por medio de tornillos 58, y
hermetizada por una empaquetadura 59. La cara interior de
la cubierta 57 está rebajada como se indica en 61 para for-
mar asiento para un extremo del muelle helicoidal de compresión
62, cuyo extremo opuesto se apoya contra una cara de
210 una placa de tepe 63, en forma de plato, en cuya otra cara
se ajusta el vástago 64 del buzo 46 de la válvula.

El muelle 62 está rodeado por un fuelle 65, con
preferencia construido de cobre o bronce delgado, para mayor
duración y flexibilidad. Los extremos opuestos del fuelle
215 65, se disponen en forma de pestañas 66 y 67, dirigidas en

175000

- 9 -



sentido aproximadamente axial. La pestaña 66, se dobla alrededor del borde exterior de un talón 68 formado en el interior de la cubierta 57 al que se suelda para obtener una junta mecánica y soldada a la vez, resistente y completamente hermética que el aire no puede atravesar. La pestaña 67 del extremo opuesto del fuelle, se dobla alrededor de la periferia de la placa de tope 63, a la que está soldada también. En lugar de disponer una placa de tope 63 separada, si se desea, puede disponerse el elemento 65 con una parte extrema que forme cuerpo con él. La placa de tope 63, tiene una depresión central 69 que actúa como guía para el vástago 64 del buzo de la válvula.

En la cubierta 57 existe un resalto 71 atravesado por un conducto inclinado 72 que comunica con la cámara de vacío 70 formada por la cubierta 57, la placa de tope 63 y el fuelle 65. Desde el paso 72 al tubo ramificado del motor (no representado) se prolonga un conducto 73.

F U N C I O N A M I E N T O

Al girar el árbol de carga 14, la bomba de fluido 35 eleva la presión en la cámara de compresión 36, que se transmite por el paso 52 de la cabeza 49 del buzo 46 de la válvula y actúa para empujar éste hacia la izquierda, como se observa en la fig. 2. A éste movimiento se opone, sin embargo, el muelle helicoidal de compresión 52. La presión real ejercida por el muelle 52 sobre el buzo 46 de la válvula se modifica y reduce por la depresión de la cámara de vacío 70 que tiende a desplazar la placa de tope 63 venciendo la acción del muelle y, por tanto, es eficaz para permitir que el buzo 46 de la válvula se mueva hacia la izquierda en el mandrilado 47, con un fluido sometido a una presión en la

175000

- 10 -



cámara de compresión 36, inferior a la necesaria para mover el buzo de la válvula cuando no existe depresión en la cámara 70.

Una característica inherente a la depresión en el tubo ramificado del motor, es la de tener un valor máximo cuando el motor funciona con el coche parado o sea, no sometido a carga o esfuerzo alguno, disminuyendo progresivamente al aumentar el esfuerzo del motor. En el gráfico de la Fig. 3 se observará que la relación entre la depresión en el tubo ramificado y el esfuerzo motor está representada por una línea prácticamente recta, para todas las velocidades dadas del motor, que disminuye desde un valor de $0,7 \text{ kg/cm}^2$ para un esfuerzo prácticamente nulo, hasta un valor mínimo, para el esfuerzo máximo del motor, de aproximadamente 300 pies/libras, para un motor medio. Esta relación en línea recta, se conserva prácticamente durante las variaciones de velocidad del motor, dado que, para cualquier esfuerzo dado, la variación mínima en la depresión del tubo ramificado, en toda la zona de velocidades normales, es solamente del orden de $0,035 \text{ kg/cm}^2$. Estas características permiten utilizar la depresión del motor para llevar a cabo el control descendente de la presión del fluido para la actuación más eficiente y satisfactoria del cambio de marchas.

Es evidente que al aumentar la depresión con una disminución en el esfuerzo, el buzo 46 de la válvula se desplazará, con una presión inferior de la bomba a una posición que establece comunicación entre la cámara 36 de fluido comprimido y la cámara 36 de admisión. La disposición es tal que el buzo 46 de la válvula "oscila" o fluctúa continuamente entre sus posiciones abierta y cerrada. Esto se traduce en



la conservación de una presión definida en la cámara 36 de
compresión cuyo valor está determinado por la resistencia del
muelle 62 y el grado de depresión en la cámara 79. De este
modo existe siempre fluido comprimido precisamente lo necesari
280 o en el sistema, para hacer funcionar los embragues de se-
gunda y tercera velocidad 21 y 23 respectivamente, sometidos
al esfuerzo determinado necesario en cada momento. De ello
se deriva un acoplamiento fácil o suave de los embragues, y
la transición automática entre las distintas relaciones de
285 -velocidad se lleva a cabo tranquilamente.

Se impide que los cambios repentinos en la de-
presión del tubo ramificado produzcan el funcionamiento brus-
co de la válvula 45 reguladora de presión, por medio del pa-
se 38 a través de la cabeza 49 del buse 46 de la válvula, que
290 funciona como un amortiguador para suavizar el movimiento del
buse.

Una característica interesante de la válvula re-
guladora de presión antes descrita consiste en el hecho de
que a través del tubo de entrada 34 solo necesita obtenerse
295 una cantidad mínima de fluido del colector, dado que la os-
cilación o fluctuación del buse 46 de la válvula entre sus
posiciones abierta y cerrada permite una circulación continua
de fluido entre la cámara de presión 36 y la cámara de admi-
sión 35. De este modo, una gran proporción del volumen de
300 fluido para la bomba, se obtiene directamente por recircula-
ción a través de la cámara de admisión 35. Esto favorece y
aumenta la limpieza del aceite, dado que la mayoría de este
no retorna al interior del carter del cambio de marchas.

Hay que tener presente que este invento no se li-
305 mita a la construcción exacta descrita y representada, sino

175488

- 12 -



que pueden introducirse varios cambios y modificaciones sin separarse del espíritu del mismo:

N O T A

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del
310 invento así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental de dicho invento. También se hace constar que dicho invento se refiere a la Patente número 626.562 presentada en Norteamérica el
315 3 de Noviembre de 1945, accediéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia de dicho invento y por lo que se solicita Patente de Invención por veinte años en España: "Perfeccionamientos en el mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable" caracterizándose por lo siguiente:

19.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable, que en un mecanismo
320 automático de la clase descrita, para la transmisión de fuerza a velocidad variable, incluyen medios para controlar automáticamente la presión del fluido de actuación, de acuerdo con las necesidades del esfuerzo a transmitir.

20.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable, que en un mecanismo
330 automático de la clase descrita, para la transmisión de fuerza a velocidad variable, incluyen medios para controlar la presión del fluido de actuación, preparados para proporcionar una presión máxima predeterminada a esfuerzo completo, y



335 una presión progresivamente decreciente al disminuir el esfuer-
zo a transmitir.

39.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la
transmisión de fuerza a velocidad variable que incluyen un me-
canismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable,
340 según lo especificado en el punto 1 o 2, en el que se obtie-
ne una presión variable de acuerdo con el esfuerzo a trans-
mitir, por el empleo de la fuerza de depresión suministrada
por el tubo ramificado del motor.

40.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la
345 transmisión de fuerza a velocidad variable que incluyen una
transmisión de fuerza a velocidad variable que comprende, en
combinación: un Carter; un árbol impulsor; un árbol de carga;
engranajes interpuestos entre dichos árboles y preparados para
el funcionamiento selectivo a fin de transmitir fuerza desde
350 dicho árbol impulsor a dicho árbol de carga a varias relaciones
distintas de velocidad; medios fluidos de presión preparados
para llevar a cabo dicho accionamiento selectivo; una bomba
que suministra fluido de accionamiento sometido a presión a
los medios citados; y una válvula reguladora de la presión
355 que controla la compresión del fluido en dicha bomba; la men-
cionada válvula reguladora de la presión es accionable pro-
gresivamente con una presión inferior de la bomba al disminuir
el esfuerzo a transmitir.

50.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la
360 transmisión de fuerza a velocidad variable que incluyen una
transmisión de fuerza a velocidad variable, según lo especifi-
cado en el punto 4, dotado de medios elásticos que empujan
dicha válvula hacia la posición cerrada, y medios accionados
por el vacío o depresión preparados para ayudar a mover la
365 válvula citada hacia la posición abierta.



68.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable que incluyen unos medios elásticos que empujan a dicha válvula hacia la posición cerrada y unos dispositivos accionados por vacío o de presión dispuestos para ayudar a mover dicha válvula hacia la posición abierta.

72.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable, que incluyen una transmisión de fuerza a velocidad variable, según lo especificado en el punto 6, provista de un fuelle que rodea dichos medios elásticos y forma una cámara que comunica con dicho manantial de vacío; la cámara citada tiene una pared móvil mecánicamente asociada con dicha válvula y que ayuda a empujar a esta hacia la posición de abierta.

82.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable que incluyen una transmisión a velocidad variable que comprende, en combinación: un carter; un árbol impulsor; un árbol de carga; engranajes selectivamente accionables interpuestos entre dichos árboles para transmitir fuerza a varias relaciones de velocidad distintas; un embrague dispuesto para desplazar los engranajes citados entre dichas relaciones de velocidad; medios fluidos de presión para accionar dicho embrague; una bomba para suministrar fluido a presión a los medios fluidos de presión para accionar el embrague mencionado; la bomba citada tiene cámaras de compresión y de entrada y un mandrilado cilíndrico junto a dichas cámaras; una válvula de movimiento alternativo en el interior de dicho mandrilado; la válvula mencionada tiene medios de paso que establecen comunicación entre las cámaras de compresión y de admisión de la bomba en la posición abierta de la válvula; dicha válvula puede moverse hacia dicha posición abierta por el fluido a presión de dicha cámara de compresión; medios elásticos que

175966



se oponen al movimiento de dicha válvula hacia la posición abierta; y medios accionados por el vacío o depresión para ayudar a mover dicha válvula hacia la posición abierta, haciendo de este modo que dicha válvula funcione con fluido sometido a una presión inferior.

9º.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable que incluyen la estructura especificada en el punto 8, caracterizada además, porque dichos medios accionados por el vacío o depresión incluyen un manantial de energía de depresión; una cámara extensible o dilatada que comunica con dicho manantial; y medios que conectan dicha cámara extensible con la válvula citada para modular el funcionamiento de ésta.

10º.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable que incluyen la estructura especificada en el punto 8, caracterizada además porque un muelle helicoidal se opone al movimiento de dicha válvula hacia su posición abierta, y porque dichos medios accionados por el vacío o depresión comprenden un manantial de energía de vacío, una cámara extensible que comunica con dicho manantial y encierra dicho muelle helicoidal, y medios que conectan dicha cámara extensible con dicha válvula para modular el funcionamiento de ésta.

11º.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable, que incluyen la estructura especificada en el punto 8, caracterizada además porque dichos medios accionados por el vacío o depresión comprenden un soporte amovible sujeto al carter citado, una cámara extensible sostenida por el soporte citado, y dicha cámara tiene

75968

- 16 -



una pared extrema que se ajusta con dicha válvula, y un manantial de energía de vacío comunica con dicha cámara.

430

435

440

12ª.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable, que incluyen la estructura especificada en el punto 8, caracterizada porque dicho carter tiene una abertura alineada con dicha válvula, una cubierta; sujeta a dicho carter, que cierra dicha abertura, un fuelle extensible montado en el lado inferior de la cubierta, una pared que cierra el extremo abierto de dicho fuelle y se ajusta con dicha válvula, un muelle helicoidal, dentro de dicho fuelle, con sus extremos opuestos apoyados en dichas cubierta y pared, respectivamente; la cubierta citada tiene un paso, y con este paso comunica un manantial de vacío o depresión;

445

13ª.- Perfeccionamientos en el mecanismo para la transmisión de fuerza a velocidad variable, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria y representados en los dibujos que se acompañan.

Esta Memoria consta de diez y seis hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 30 de Noviembre de 1.946
FORD MOTOR COMPANY, LIMITED.

Per Poder de J. GONZÁLEZ



