



223585

223585

- 1 -

Memoria Descriptiva

para

una Patente de Invención,
por veinte años en España

a favor de

Harry Ferguson Research Limited

- sociedad británica -

residente en

" Abbotswood " Stow-on-the-Wold,
Gloucestershire (Inglaterra)

por:

" MEJORAS EN LA COMBINACION DE MECANISMOS DE ENGRANAJES "

=====
Prioridad solicitud patente británica N^o 24414/54 del día 23 de
Agosto de 1954.
=====

INVENTOR: D. Claude Hill; de nacionalidad inglesa.
=====



223585

Este invento se refiere a vehículos de motor que tienen un sistema de transmisión de la clase en que la fuerza de la máquina se transmite no solo a las ruedas traseras de carretera, sino también a las ruedas delanteras de carretera y en que está interpuesto un mecanismo diferencial entre las transmisiones a las ruedas delanteras de carretera, por una parte, y las ruedas traseras de carretera, por otra.

Un sistema de transmisión de la clase mencionada es conocida algunas veces como una tracción a todas las ruedas. Los vehículos de motor que tienen sistemas de transmisión de esta clase, son especialmente útiles para las condiciones rudas que se encuentran, por ejemplo, al conducir por todo terreno.

En un sistema de transmisión de la clase mencionada, el mecanismo diferencial divide el par de fuerzas de la máquina entre las tracciones a los ejes delantero y trasero. Esta disposición es ideal mientras exista una acción diferencial libre entre todas las ruedas de carretera movidas por la máquina; pero se introducen serios inconvenientes, notablemente cuando solamente una de las ruedas de carretera pierde su adherencia en el terreno y se escurre, esta rueda patina loca y hay una sustancial pérdida de tracción en todas las ruedas, dando por resultado posiblemente el atascamiento del vehículo.



223585

El objeto de este invento es proveer, en un sistema de transmisión de la clase citada, un mecanismo combinado de cambio de velocidades y un mecanismo diferencial con medios para limitar la acción diferencial en tal extensión que las 5 ruedas de carretera delanteras (y/o traseras) se impide que patinen y se evita que las ruedas de carretera traseras (y/o delanteras) se bloqueen bajo una pesada acción de frenado.

Otro objeto es utilizar un dispositivo o dispositivos de rueda libre de un sentido como mediolimitador del diferen- 10 cial.

Todavía otro objeto es proveer una combinación de me- canismo de engranajes que es comparativamente simple en su construcción y todavía proveerá cualquier número deseado de relaciones de transmisión acoplado con acción diferencia limi- 15 tada.

El invento es una combinación de mecanismo de engrana- jes en o para un sistema de transmisión de vehículo de motor de la clase mencionada, incluyendo la combinación un mecanismo in- versor y estando adaptada para impulsar a un componente de en- 20 trada del mecanismo diferencial en dirección hacia delante o inversa, y un dispositivo de rueda libre de un sentido compren- diendo un miembro de marcha conectado a un componente de sali- da del diferencial y un miembro de sobre-marcha impulsado por un componente de la combinación de mecanismo de engranajes en 25 el lado de entrada del mecanismo inversor, de modo que quede sin afectar por el engrane del mismo, siendo la disposición tal que en ambas tracciones hacia delante e inversa, el miem- bro de sobre-marcha rueda relativamente al miembro de marcha en la dirección de movimiento de marcha libre y que, si el



223585

miembro de marcha es impulsado para sobrepasar al miembro de sobre-marcha, los dos miembros se bloquearán entre sí para detener la acción diferencial.

5 El invento es también una combinación de engranajes en o para un sistema de transmisión de vehículo de motor de la clase mencionada, comprendiendo la combinación un conjunto de ruedas de engranaje impulsoras conectables selectivamente a la unidad de fuerza del vehículo para proporcionar cualquiera de varias relaciones de transmisión, un mecanismo diferencial, cuyos
10 componentes de salida están destinados a impulsar las ruedas de carretera delanteras y las ruedas de carretera traseras respectivamente, un juego de ruedas de engranaje sobre otro componente del mecanismo diferencial impulsado por dichas ruedas de engranaje impulsoras, constituyendo dichas ruedas de
15 engranaje impulsoras o impulsadas un mecanismo de cambio de velocidades, y un dispositivo de rueda libre de un sentido comprendiendo un miembro de marcha conectado a uno de dichos componentes de salida y un miembro de sobre-marcha conectable a la unidad de fuerza para ser impulsada por ella, siendo la
20 disposición tal que si el miembro de marcha es impulsado para sobrepasar al miembro de sobre-marcha, los dos miembros se bloquearán entre sí para detener la acción diferencial.

25 La combinación de mecanismo de engranajes puede tener dos dispositivos de rueda libre de un sentido, cuyos miembros de marcha están conectados respectivamente a los componentes de salida delantero y trasero del mecanismo diferencial y los miembros de sobre-marcha de los cuales son ambos conectables a la unidad de fuerza para ser impulsados por ella.

Preferentemente el miembro de sobre-marcha del dispositi



223585

5 tivo de rueda libre, o de cada uno de dichos dispositivos, es conectable a la unidad de fuerza de modo que sea impulsado por la misma independientemente del mecanismo de cambio de velocidades. Por ejemplo, el miembro o los miembros de sobremarcha están engranados a la entrada del mecanismo de cambio de velocidades.

10 La combinación de mecanismo de engranajes, como se acostumbra, incluirá ruedas de mecanismo inversor, esto es ruedas de engranaje que están engranadas cuando el vehículo es impulsado al revés, y el miembro de sobremarcha del dispositivo de rueda libre, o cada uno de dichos dispositivos, es conectable a la unidad de fuerza en el lado de entrada de las ruedas del mecanismo inversor, de modo que la acción de rueda libre ocurrirá durante la impulsión inversa.

15 El invento se describirá ahora a título de ejemplo, con referencia al dibujo adjunto en que:

La fig. 1 es una sección vertical longitudinal de la combinación, y la fig. 2 es una sección según la línea 2-2 de la fig. 1 mostrando un detalle.

20 En el ejemplo, la combinación se aplica a un sistema de transmisión de la clase mencionada en que un convertidor hidráulico de par de fuerzas está incorporado entre la máquina del vehículo y la combinación de mecanismo de engranajes. El convertidor de par de fuerzas no ha sido mostrado considerando
25 que el mismo puede ser de cualquier construcción apropiada. El árbol de salida del convertidor de par de fuerzas está indicado por 10. Este árbol impulsa a una rueda dentada 11 de engranaje por la que es impulsada toda la combinación de mecanismo de engranajes.



223585

5 El sistema de transmisión incluye los acostumbrados árboles propulsores 12F y 12R que impulsan a los mecanismos diferenciales delantero y trasero respectivamente, cuyos mecanismos están interpuestos entre los semi-ejes de las ruedas delanteras de carretera y los semi-ejes traseros de las ruedas de carretera, respectivamente. En los dibujos, estos mecanismos diferenciales y ejes no están mostrados. Los árboles 12F y 12R se extienden hacia delante y atrás desde un cárter 13 en que están apoyados giratoriamente.

10 El mecanismo diferencial de la combinación de mecanismo de engranajes, cuyo mecanismo está interpuesto entre los árboles propulsores 12F y 12R delantero y trasero, comprende dos ruedas solares 14F y 14R coaxiales de salida, un juego de ruedas planetarias 15 y un porta-planetas; en el
15 presente ejemplo, este porta-planetas está hecho en tres partes coaxiales 16, 17 y 18 a través de las que se extienden los árboles propulsores. Las ruedas solares 14F, 14T son engranajes
20 cónicos que están alojados giratoriamente sobre un árbol 19 transversal que está asegurado a la parte 17 del porta-planetas. Los componentes del mecanismo diferencial están todos alojados en el cárter 13.

25 El mecanismo de cambio de velocidades de la combinación de engranajes, en el ejemplo, tiene provisión para tres relaciones de transmisión hacia delante y de inversión. El mecanismo incluye un conjunto de ruedas de engranaje impulsoras alojadas en el cárter 13 y soportadas por el árbol de entrada
30 20 del mecanismo. El árbol 20 está apoyado giratoriamente en el cárter 13, siendo paralelo a los árboles impulsores 12F,



223585

12R y está impulsado por un engranaje 21 enclavado en el mismo y que engrana con la rueda de engranaje 11. La rueda 21 es algo mayor que la rueda 11. Las ruedas de engranaje impulsoras comprenden una rueda de engranaje 22 primera o baja, una rueda de engranaje 23 segunda o intermedia y una rueda de engranaje 24 tercera o superior. Estas ruedas de engranaje propulsoras respectivamente forman pares de reducción de velocidad con engranajes impulsados 25, 26 y 27, estando formados éstos como porciones integrales del porta-planetas 16, 17 y 18. El primer engranaje 22 está enclavado en el árbol 20 pero es deslizable bajo el control de un dedo desplazador 28 de engranaje para engranar o desengranar con el engranaje 25 sobre la parte 16 del porta-planetas. Los engranajes de segunda y tercera 23 y 24 son engranables alternativamente con el árbol 20 por un dispositivo de engrane sincronizado 29 que es deslizable bajo el control de otro dedo 30 desplazador de engranaje. Los dedos 28, 30 están provistos sobre un deslizador 30A bajo el control de una palanca de mano 30B desplazadora de engranaje. Así, en condiciones de tracción hacia delante, puede utilizarse cualquiera de los pares seleccionados de engranajes 22, 25 o 23, 26 o 24, 27 para impulsar al porta-planetas 16, 18 y a través del mismo, y los otros componentes de mecanismo diferencial los árboles propulsores 12F, 12R.

Para conducción inversa, está interpuesto un grupo de engranajes locos, no mostrados, entre los engranajes 22 y 25 de velocidad baja.

La combinación de mecanismo de engranajes también incluye dos dispositivos de rueda libre de un sentido que están asociados con los árboles impulsores 12F y 12R delantero y tra



223505

sero respectivamente.

El dispositivo de rueda libre de un sentido, asociado con el árbol 12F, está representado convencionalmente como consistiendo en un miembro móvil 31F que está enclavado en el árbol impulsor 12F delantero para girar al unísono con el componente 14F de salida del mecanismo diferencial, un miembro 32F de sobre-marcha que está apoyado giratoriamente sobre el miembro 31F, de modo que sea giratorio libremente en relación con el mismo, y un juego de miembros intermedios 33F que, en el ejemplo, son rodillos interpuestos entre los miembros 31F y 32F. El miembro 32F de sobre-marcha incorpora una rueda de engranaje 34 que engrana con la rueda de engranaje 21 y es del mismo tamaño que la misma.

El dispositivo de rueda libre asociado con el árbol impulsor trasero 12R análogamente comprende un miembro móvil 31R enclavado en el árbol 12R, un miembro de sobre-marcha 32R y miembros intermedios consistentes en rodillos 33R. El miembro 32R tiene una rueda de engranaje 35 que engrana con una rueda de engranaje 36 enclavada en el árbol 20.

Como muestra la fig. 2, el miembro móvil 31R del dispositivo trasero de rueda libre está formado, de manera conocida, con una serie de planos 37 que están inclinados para formar con las superficies cilíndricas internas del miembro de sobre-marcha 32R una serie de espacios de cuña acomodando los rodillos 33R. Pequeños machos 38, presionados por muelle, obligan a los rodillos a acunarse ligeramente en sus espacios de cuña. Será obvio que el miembro 32R de sobre-marcha está libre para sobrepasar al miembro móvil 31R en la dirección de la marcha de las agujas del reloj, como se observa en la fig. 2, mientras que si



223585

5 el miembro móvil 31R sobrepasa al miembro 33R en la dirección de la marcha de las agujas del reloj, los rodillos 32R bloquearán a los dos miembros entre sí. La dirección de rotación en el sentido de la marcha de las agujas del reloj es la dirección de propulsión de avance.

El dispositivo delantero de rueda libre es similar.

10 Haciendo referencia al dispositivo delantero de rueda libre, será manifiesto que, en tanto la rueda de engranaje 11 esté impulsada por el árbol de salida 10 del convertidor de par de fuerzas, el miembro 32F de sobre-marcha girará a una velocidad teniendo una relación constante con el árbol de entrada 20. Por otra parte, el miembro móvil 31F girará al unísono con el árbol propulsor delantero 12F y el componente 14F del mecanismo diferencial, de modo que la velocidad del miembro 15 móvil 31F será dependiente del par en uso del mecanismo de cambio de velocidades y otros factores. Los distintos engranajes están proporcionados de tal modo que, bajo condiciones normales de impulsión hacia delante, el miembro 32F de sobre-marcha girará en la misma dirección pero a una mayor velocidad 20 que el miembro móvil 31F. En el ejemplo, cuando están engranados los engranajes superiores y no hay acción diferencial, el miembro de sobre-marcha 32F hará 105 revoluciones por 100 del miembro móvil 31F. La diferencia en velocidad aumentará proporcionalmente desde la impulsión en marcha superior 25 a la de marcha inferior. Bajo tales condiciones, el mecanismo diferencial divide al par de fuerzas impulsor igualmente entre los árboles propulsores delantero y trasero. El mecanismo diferencial está libre para funcionar de la manera normal.



223585

5 Sin embargo, si las condiciones variasen apartándose de la normalidad en virtud de la entonces acción diferencial libre entre la rueda delantera de salida 14F y el porta-planetas 16-18, de modo que la velocidad del árbol propulsor delantero aumenta en tal extensión que el miembro móvil 31F alcanza y tiende a sobrepasar al miembro 32F normalmente en sobre-mar-
10 cha, los miembros intermediarios 33F bloquearán entre sí a los dos miembros 31F, 32F como ya se ha explicado con referencia a la fig. 2. Así, un ulterior aumento en la velocidad relativa del árbol propulsor delantero se evita por el bloqueo del dispositivo de rueda libre, y la acción diferencial es detenida en tanto continúen estas condiciones.

Lo siguiente será por lo tanto aparente, a saber:

15 Suponiendo que ocurra un serio deslizamiento de rueda delantera ocasionando que al árbol impulsor delantero 12F se acelere suficientemente para bloquear el dispositivo de rueda libre 31F - 33F, la acción diferencial es detenida y así las
20 ruedas delanteras de carretera se evita que patinen. Por otra parte, el dispositivo delantero de rueda libre no está afectado por la aceleración del árbol propulsor trasero 14R, de modo que no puede evitar el patinaje de las ruedas traseras.

25 Suponiendo que las ruedas traseras de carretera se frenen enérgicamente y que tiendan a escurrirse, el mecanismo diferencial funcionará para acelerar el árbol propulsor delantero 14F hasta que se alcance el punto en que el dispositivo de rueda libre quede bloqueado y detenga la ulterior acción diferencial, de modo que las ruedas traseras de carretera se evita que se bloqueen, excepto conjuntamente con las ruedas delanteras, bajo la máxima acción enérgica de freno. Por otra



223585

parte, el dispositivo de rueda libre delantero no puede evitar el bloqueo de las ruedas delanteras de carretera cuando se frenan enérgicamente.

5 Haciendo referencia al dispositivo trasero de rueda libre, la relación entre los engranajes 36 y 35 es tal que, como en el caso del dispositivo delantero 31F-33F, el miembro 32R sobre-pasa al miembro 31R cuando no tiene lugar ninguna acción diferencial. De la descripción de la acción del dispositivo de rueda libre delantero, será evidente que el efecto del dispositivo trasero será el de evitar el patinaje de las 10 ruedas traseras o el bloqueo de las ruedas delanteras, excepto conjuntamente con las ruedas delanteras, al frenar. La relación de sobre-marcha del dispositivo trasero será algo menor que la del dispositivo delantero, que, como se ha dicho 15 anteriormente, es de 105 a 100 en el ejemplo. Esto es porque el dispositivo delantero tiene que tener suficiente sobre-marcha para permitir que las ruedas delanteras sobrepasen a las ruedas traseras cuando el vehículo es dirigido para virar.

20 Bajo condiciones intermedias de engranaje de marchas, esto es cuando las ruedas de engranaje 23, 26 engranan entre sí, tiene que ocurrir una mayor aceleración, debida al deslizamiento de rueda de carretera o a frenado enérgico, que bajo condiciones de marcha superior antes de que se detenga la acción diferencial; y bajo condiciones de marcha baja, es decir 25 cuando engranan entre sí los engranajes 22, 25, la aceleración tiene que ser todavía mayor. En la práctica, estas diferencias de las condiciones de marcha superior no son importantes donde el sistema incluye un convertidor de par de fuerzas, porque con tal convertidor, bajo una conducción normal hacia



19

223585

delante, el sistema es mantenido en marcha superior o directa.

Bajo condiciones de impulsión inversas, con referencia a la figura 2, el miembro móvil 31R (y 31F) gira en la dirección contraria a la marcha de las agujas del reloj, mientras que la dirección de rotación del miembro 33R (y 33F), normalmente en sobre-marcha, permanece invariable, es decir en el sentido de la marcha de las agujas del reloj. Así, el miembro de sobre-marcha 32F o 32R todavía será girado en la misma dirección de sobre-marcha relativamente al miembro móvil 31F o 31R, de modo que la acción de rueda libre ocurrirá siempre.

Esta es una importante ventaja de la disposición; la ventaja nace del hecho de que la impulsión (a través de los pares de engranajes 21,34 y 36,35) a los miembros de sobre-marcha 32F y 32R está alojada en el lado de entrada del mecanismo inversor. Si en lugar de esto, la impulsión hacia los miembros de sobre-marcha también se invirtiese, los dispositivos de rueda libre se bloquearían y sería necesario proveer medios para ponerles fuera de acción con el fin de invertir el vehículo.

Los dispositivos de rueda libre sirven para evitar un retroceso inadvertido del vehículo cuesta abajo cuando no está en marcha atrás. Entonces ambos miembros de sobre-marcha 32F y 32R tienden a girar en la dirección inversa más rápidamente que los miembros móviles 31F y 31R, de modo que ambos dispositivos de rueda libre y el mecanismo diferencial están bloqueados.

Los dispositivos de rueda libre de un sentido pueden ser de cualquier construcción apropiada.

Si se desea, donde no haya ningún convertidor de par de fuerzas en el sistema de transmisión puede interponerse un



19

223585

5
10
15
embrague de garras entre el engranaje 11 y su árbol impulsor 10. Tal disposición es útil para la contingencia de que el vehículo tenga que ser remolcado, considerando que entonces las ruedas de carretera impulsarían a la máquina por medio del entonces cerrado dispositivo o dispositivos de rueda libre y el árbol 20. Abriendo tal embrague de garras, la máquina quedará aislada de las ruedas de carretera. Tal embrague no es necesario donde exista un convertidor hidráulico de par de fuerzas, porque tal convertidor se desliza tan libremente como para no transmitir prácticamente ningún par de fuerzas a bajas velocidades.

15
Puede adoptarse una modificación produciendo solamente prevención parcial del patinaje de rueda y prevención de bloqueo de solo uno de los dispositivos de rueda libre. Por ejemplo, puede proveerse solamente el dispositivo de rueda libre delantero, en cuyo caso se evitaría el patinaje de las ruedas traseras, y el bloqueo de las ruedas delanteras al frenar se evitaría excepto conjuntamente con las ruedas traseras.

=0=0=0=0=0=



N O T A 223585
=====

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Mejoras en la combinación de mecanismos de engranajes en o para un sistema de transmisión para vehículos de motor de la clase en que la fuerza de la máquina se transmite a las
10 ruedas de carretera traseras y delanteras y en que un mecanismo diferencial está interpuesto entre las respectivas transmisiones impulsoras a las ruedas traseras de carretera y las ruedas delanteras de carretera, incluyendo la combinación un mecanismo inversor y estando adaptada para impulsar a un componente de entrada del mecanismo diferencial en dirección hacia delante o inversa, caracterizadas por un dispositivo de rueda libre de un sentido comprendiendo un miembro de marcha conectado a un componente de salida del diferencial y un miembro de sobre
15 marcha impulsado desde un componente de la combinación de mecanismo de engranajes en el lado de entrada del mecanismo inversor de modo que quede inafectado por un engrane del mismo, siendo la disposición tal que en ambas impulsiones hacia delante e inversa el miembro de sobre-marcha rueda relativamente al miembro
20 móvil en la dirección de movimiento de rueda libre, y porque si el miembro móvil es impulsado para sobrepasar al miembro de sobre-marcha, los dos miembros se bloquearán entre sí para detener la acción diferencial.

25 2.- Mejoras en la combinación de mecanismos de engranajes según la reivindicación 1, con mecanismo inversor o sin él y caracterizadas por un conjunto de ruedas de engranaje impulsoras conectables selectivamente a la unidad de fuerza del vehículo para proporcionar cualquiera de las varias relaciones



19 3
223585

5 de transmisión, un juego de ruedas de engranaje conectadas con un componente del mecanismo diferencial e impulsado por dichas ruedas de engranaje impulsoras, constituyendo dichas ruedas de engranajes impulsoras e impulsadas un mecanismo de cambio de velocidades.

10 3.- Mejoras en la combinación de mecanismos de engranajes, según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizadas por dos dispositivos de rueda libre de un sentido, cuyos miembros móviles están conectados respectivamente a los componentes de salida delantero y trasero del mecanismo diferencial y cuyos miembros de sobre-marcha son ambos conectables a la unidad de fuerza para ser impulsados por ella.

15 4.- Mejoras en la combinación de mecanismos de engranajes según las reivindicaciones 2 o 3, caracterizadas porque el dispositivo de rueda libre o cada uno de dichos dispositivos es conectable a la unidad de fuerza (es decir la rueda de engranaje de modo que sea impulsado por la misma independientemente del mecanismo de cambio de velocidades.

20 5.- Mejoras en la combinación de mecanismos de engranajes, según la reivindicación 4, caracterizadas porque el miembro o miembros de sobre-marcha están engranados a la entrada del mecanismo de cambio de velocidades.

25 6.- Mejoras en la combinación de mecanismos de engranajes, según las reivindicaciones precedentes, incluyendo ruedas de mecanismo inversor y caracterizadas porque el miembro o miembros de sobre-marcha son conectables a la unidad de fuerza en el lado de entrada de las ruedas del mecanismo inversor, de modo que ocurrirá acción de rueda libre durante la impulsión inversa.



19

223585

5 7.- Mejoras en la combinación de mecanismos de engranajes según las reivindicaciones precedentes, caracterizadas por un árbol de entrada, ruedas impulsoras de engrataje soportadas por dicho árbol, un porta-planetas del mecanismo diferencial rotativo alrededor de árboles propulsores a los que es paralelo el árbol de entrada, y ruedas de engrataje impulsadas provistas sobre el porta-planetas y adaptadas para emparejar con dichas ruedas impulsoras para dar las requeridas relaciones de transmisión.

10 8.- Mejoras en la combinación de mecanismos de engranajes según la reivindicación 7, caracterizadas porque el miembro o miembros de sobre-marcha están engranados al árbol de entrada para girar en relación constante de transmisión con el mismo.

15 9.- Mejoras en la combinación de mecanismos de engranajes según la reivindicación 7 u 8, caracterizadas porque están interpuestas ruedas de mecanismo de inversión entre una rueda de engrataje sobre el árbol de entrada y una rueda de engrataje impulsada, de modo que el miembro o los miembros de sobre-marcha se impulsen desde el lado de entrada de las ruedas del mecanismo inverso.

20 10.- Mejoras en la combinación de mecanismos de engranajes.

25 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 dieciséis hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 19 de Agosto de 1955.



FIG. 1.

223585

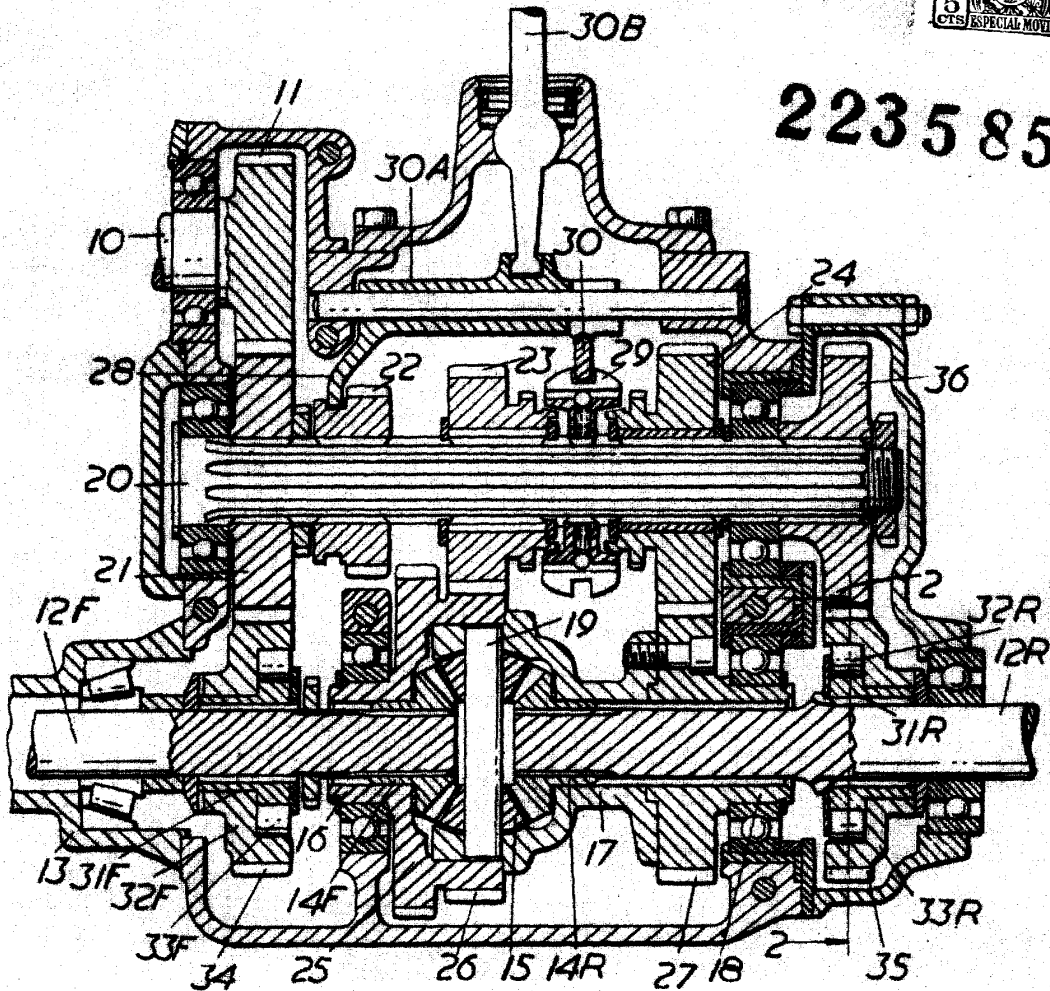
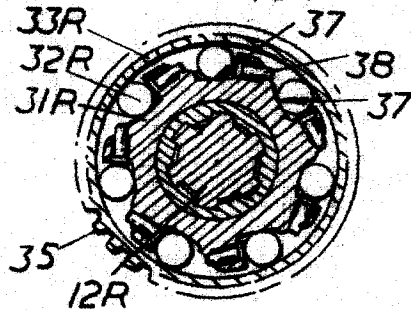


FIG. 2.



223585

ESCALA VARIABLE

Clay