

2864 E.



220146

220146

Memoria Descriptiva

para

una Patente de Invenación,
por veinte años en España

a favor de

Harry Ferguson Research Limited
- sociedad británica -

residente en

Stow-on-the-Wold (Gloucestershire)
(Inglaterra)

- sin mas señas -
por:

» SISTEMA DE TRANSMISION DE VEHICULO DE MOTOR »

=====

INVENTOR: D. Claude Hill;
súbdito británico.

=====



220146

Este invento se refiere a vehículos de motor teniendo un sistema de transmisión del tipo conocido como transmisión a todas las ruedas. Tales vehículos son especialmente útiles para conducción a través de todo terreno.

5 Con el fin de evitar el patinaje de una rueda de rodaje impulsada por motor que pueda tender a deslizarse (denominado en lo que sigue como "patinaje" de rueda) y el consiguiente fallo para transmitir un par de fuerzas impulsor efectivo desde el motor (denominado en lo que sigue como "atascamiento")
10 la disposición ideal es probablemente una en la que todas las ruedas de carretera estuvieran positivamente interconectadas. Al conducir un vehículo con tal disposición, en tanto tenga adherencia al terreno meramente una sola rueda de carretera puede evitarse el atascamiento.

15 Sin embargo, la labor de proyectar un vehículo de motor con una transmisión segura a las cuatro ruedas, es decir un vehículo en el que las cuatro ruedas son impulsadas por la misma máquina, comprende serios problemas. Esto ocurre así especialmente donde, como es usual, las ruedas de carretera tienen todas llantas neumáticas. Por ejemplo, donde todas las cuatro ruedas están positivamente interconectadas, la disposición
20 es altamente desventajosa porque las ruedas de carretera no tienen ninguna libertad de girar a diferentes velocidades angulares, como debería ser en momentos en que difieren los radios efectivos de rodaje de las ruedas. Los radios difieren cuando
25



220100

las ruedas están sometidas a diferentes cargas, bien sea permanentemente o fluctuando, o diferentes presiones de inflado o diferentes grados de desgaste de llanta. Además, las ruedas de carretera deberían estar libres para girar a diferentes velocidades angulares cuando el vehículo es virado desde un curso recto, es decir cuando se da la vuelta en curva o esquina de la carretera. La precedente desventaja produce como resultado un excesivo desgaste de llanta, excesivo consumo de combustible e indebidos esfuerzos torsionales y otros en la transmisión.

Se ha propuesto incorporar tres mecanismos diferenciales ortodoxos en un vehículo con una transmisión a las cuatro ruedas, con el fin de dar la libertad requerida a cada rueda en relación con las otras, siendo la disposición tal que hay un mecanismo diferencial entre los ejes de las ruedas traseras, un segundo entre los ejes de las ruedas delanteras y el tercero entre las transmisiones que interconectan los mecanismos diferenciales delantero y trasero. El tercer mecanismo diferencial está impulsado por el motor, dividiendo el par de fuerzas de la máquina entre los ejes delantero y trasero. Esta disposición es ideal en tanto haya libre acción diferencial entre todas las ruedas. Así se evitan las desventajas debidas a falta de libertad de rueda arriba mencionadas; pero se introduce la seria desventaja de que, aún si una sola de las ruedas pierde adherencia, esta rueda patina y hay una pérdida sustancial de tracción en todas las ruedas. El término "mecanismo diferencial ortodoxo" se utiliza para significar cualquier mecanismo diferencial que procure acción diferencial ilimitadamente libre.

Una disposición teniendo todas las cuatro ruedas positivamente interconectadas y una disposición teniendo tres meca-



220146

nismos diferenciales ortodoxos puede considerarse como extremos opuestos.

Se han hecho varias propuestas para obtener las mejores características y evitar las desventajas de estas dos disposiciones extremas. La mayoría de estas propuestas han comprendido el uso de mecanismos diferenciales modificados y por lo tanto no ortodoxos.

Un tipo de mecanismos diferenciales modificados, que ha sido propuesto, se conoce como del tipo de "par de fuerzas preferente" en que la característica inherente del mecanismo diferencial es tal que cuando tiene lugar una acción diferencial, la rueda de engranaje de salida más lenta del mecanismo diferencial recibe un par de fuerzas sustancialmente mayor del que recibiría en un mecanismo diferencial ortodoxo. El par de fuerzas suministrado a la rueda de engranaje de salida más lenta puede ser alrededor de tres veces el de la rueda de engranaje de salida más rápida o que patina. Así puede reducirse sustancialmente el riesgo de atascamiento del vehículo debido a una rueda de carretera que patina. Pero hay desventajas en el uso de tales diferenciales. Por ejemplo, cuando la diferencia de velocidad en las ruedas de carretera se debe a diferentes radios de rodaje o a virajes y no al deslizamiento, con consiguiente patinaje, se incurre en inherentes pérdidas de fricción y la distribución del par de fuerzas se hace desigual y puede fluctuar entre las ruedas de carretera impulsadas.

Otro tipo de mecanismo diferencial modificado que ha sido propuesto se conoce como el "tipo no patinador" en que el efecto de adelanto por una rueda de engranaje de salida es el de liberarla de la impulsión y cerrar la otra rueda de engrana



220

je de salida con respecto a la impulsión. Así, siempre hay pleno par de fuerzas sobre la rueda de engranaje más lenta y el riesgo de atascamiento del vehículo se reduce grandemente. Por otra parte, hay la desventaja de que no hay impulsión sobre la
5 rueda de engranaje de salida más rápida y así la impulsión puede fluctuar indeseablemente como entre las dos ruedas de engranaje de salida, pasándose de una a otra.

Brevemente entonces, estos dos tipos de mecanismos diferenciales modificados adolecen de la desventaja básica de que
10 tal mecanismo es obligado a entrar en acción por una diferencia entre las velocidades de las ruedas de carretera impulsadas por medio del mecanismo, y no pueden discriminar entre casos en que la diferencia se debe a diferentes radios de rodaje o viraje por una parte, y al patinaje de rueda de carretera por otra
15 parte.

Aparte de la desventaja ya mencionada, estos mecanismos diferenciales modificados son más complejos y costosos que los mecanismos diferenciales ortodoxos.

Un objeto del invento es proveer una transmisión de impulsión a todas las ruedas que mitigan las desventajas de referencia; es decir, un mecanismo que da las ventajas del mecanismo diferencial ortodoxo y reduce u obvia el riesgo de atascamiento del vehículo. Además el invento trata de reducir el riesgo de deslizamiento de las ruedas de carretera cuando se aplican los frenos.
20
25

Según el presente invento, un sistema de transmisión de vehículo motor comprende un miembro de entrada de fuerza, miembros de salida de fuerza que impulsan respectivamente a las ruedas delanteras y traseras de carretera, y un mecanismo dife-



220143

renciaal intermedio que divide la fuerza entre dichos miembros de salida, y dicho sistema tiene un mecanismo asociado con el mecanismo diferencial intermedio para permitir un alcance limitado de acción diferencial libre entre los miembros de salida y efectivo automáticamente para cerrar los miembros de salida con juntamente cuando uno de los miembros de salida tiende a sobrepasar al otro más allá de un alcance predeterminado como, por ejemplo, cuando una de las ruedas de carretera tiende a patinar mientras es impulsada o cuando una de las ruedas de carretera tiende a deslizarse mientras se frena, incorporando dicho mecanismo un dispositivo de rueda libre del que el elemento de sobremarcha y el otro elemento se impulsan respectivamente en conexión con diferentes elementos de dicho mecanismo diferencial.

Puede proveerse un mecanismo diferencial entre ruedas entre cada miembro de salida del mecanismo diferencial intermedio y el par de ruedas de carretera impulsadas por el miembro.

Preferentemente se provee un freno individual para cada rueda de carretera o para cada miembro de salida de cada mecanismo diferencial entre ruedas.

Preferentemente la acción de cierre del mecanismo se deriva de un par de dispositivos de rueda libre capaz de ejercer una acción de embrague entre los miembros de salida, cada uno de cuyos miembros tiene una conexión para rotación con un elemento impulsor de uno de los dispositivos de rueda libre y un elemento de sobremarcha del otro dispositivo, incluyendo dichas conexiones mecanismos de engranajes efectivos para mantener la acción de rueda libre o de sobremarcha hasta un determinado grado de sobremarcha de cada miembro con respecto al otro.

- 7 -



220146

En el caso del vehículo usual con ruedas de carretera dirigidas y ruedas de carretera no dirigidas, el dispositivo de rueda libre para evitar el patinaje de las ruedas dirigidas puede estar engranado para permitir un mayor grado de sobremar-
5 cha que el otro dispositivo de marcha libre, con el fin de permitir una acción diferencial libre durante la marcha del vehículo, estando engranado dicho otro dispositivo de rueda libre para permitir un grado relativamente pequeño de sobre-marcha calculado para permitir suficiente acción diferencial libre para
10 permitir libre sobre-marcha de las ruedas no dirigidas procedente de un radio de rodaje disminuído de la llanta, debido, por ejemplo, a la carga del vehículo.

El árbol de entrada desde la máquina puede pasar sobre uno de los mecanismos diferenciales entre-ruedas en un mecanismo de cambio de velocidades teniendo un árbol de salida, que
15 así esté sustancialmente encima de los miembros de salida del mecanismo diferencial intermedio, estando dispuesto dicho mecanismo diferencial y su medio limitador sobre dos ejes verticalmente espaciados, siendo el eje inferior coaxil a los árboles
20 de impulsión y estando alojado el eje superior entre dichos árboles y el árbol de salida del mecanismo de cambio de velocidades.

Preferentemente cada dispositivo de rueda libre incluye un elemento impulsor y un elemento impulsado adaptado para
25 sobre-marchar en cualquier dirección de rotación.

El invento se describirá ahora a título de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en que:

La fig. 1 es una vista lateral parcialmente esquemática y seccionada de un vehículo con una transmisión impulsora a



las cuatro ruedas teniendo un ejemplo del sistema de transmisión de acuerdo con el invento, habiéndose omitido las ruedas cercanas delantera y trasera para mayor claridad.

5 La figura 2 es una vista esquemática seccional correspondiente.

Las figuras 3 y 4 son vistas seccionales de detalle trazadas a una escala mayor, de dispositivos de rueda libre incorporados en el sistema de transmisión.

10 La fig. 5 es una sección longitudinal de otro ejemplo de la transmisión.

La fig. 6 es una vista parcialmente en sección por la línea VI-VI de la fig. 5.

15 La fig. 7 es un alzado lateral esquemático, parcialmente en sección, de un ulterior ejemplo del sistema de transmisión.

Como el invento se ocupa principalmente de la transmisión de la impulsión de la máquina a todas las cuatro ruedas de carretera del vehículo, se hará referencia a otras partes no comprendidas en el trabajo de transmisión, pero brevemente.

20 Como muestra la fig. 1, el bastidor de chasis del vehículo comprende una viga central hueca 1 con la que están asociados los semi-ejes 2 impulsados por la máquina que llevan las ruedas 3 de carretera delanteras y traseras por cualquier medio adecuado de soporte y suspensión. La máquina 4 puede ser del tipo de
25 cuatro cilindros, horizontal en que los cilindros están en pares opuestos y están situados en un plano horizontal transversal. El extremo delantero de la viga 1 está bifurcado y extendido en 4A delante de los semi-ejes 2 delanteros para soportar la máquina 4. A la máquina está unido un cárter de mecanismo 5 que con-

- 9 -

15



2.0446

tiene el embrague 5A y los engranajes incluyendo un mecanismo 5B de cambio de velocidades. El árbol 6 de salida y la rueda 7 de engranaje de salida del mecanismo de cambio de velocidades están también contenidos en el cárter 5.

5 El presente invento concierne a la transmisión de la fuerza impulsora desde la rueda 7 de engranaje de salida a las cuatro ruedas 3 de carretera delanteras y traseras. Generalmente, el sistema de transmisión para este fin incluye mecanismos diferenciales libres 9 delantero y trasero, que pueden ser de
10 cualquier construcción adecuada, y un mecanismo diferencial intermedio que tiene solamente libertad limitada de acción diferencial. Este mecanismo diferencial intermedio, que está alojado en el cárter 5, recibe la impulsión de la máquina desde la rueda 7 de engranaje de salida y parcialmente la transmite
15 al árbol 11 delantero impulsor y parcialmente al árbol 12 impulsor trasero, cuyos árboles respectivamente impulsan a los mecanismos diferenciales 9 delantero y trasero. El árbol 12 incluye una junta universal 15 aproximadamente a medio camino de su longitud. Las ruedas de engranaje de salida de los mecanismos
20 diferenciales 9 delantero y trasero, o los árboles impulsados por dichas ruedas de engranaje llevan frenos 13 interiores. Estos frenos están indicados esquemáticamente; pueden ser de cualquier tipo adecuado, por ejemplo, del tipo de tambor o de disco. Están provistas juntas flexibles entre los árboles de
25 salida de los mecanismos diferenciales delantero y trasero y los semi-ejes 2 delanteros y traseros.

El mecanismo diferencial intermedio 10 se describirá ahora con referencia especial a las figuras 1 y 2.

La rueda de engranaje 7 de entrada impulsada por la má



15
220146

quina 4, a través del mecanismo 5B de cambio de velocidades, en
grana con un engranaje 16 que impulsa al porta-planetas 17 del
mecanismo diferencial. Este porta-planetas tiene cualquier núme
ro adecuado de ruedas planetarias cónicas 17A que engranan con
5 las ruedas solares 18F y 18R. Estas ruedas solares tienen engra
najes integrales 19F y 19R que respectivamente engranan con en
granajes 20F y 20R sobre los árboles impulsores 11 y 12 coaxi
les delantero y trasero. Estos árboles tienen piñones cónicos
21F y 21R respectivamente, que engranan con los engranajes de
10 corona 22F y 22R de los mecanismos diferenciales 9 delantero y
trasero. La relación de multiplicación entre los engranajes 21F
y 22F y la relación entre los engranajes 21R y 22R son diferen
tes para un propósito que se describirá.

Hay alojados también en el cárter 5 dos dispositivos de
15 rueda libre 23 y 24, incluyendo cada uno un miembro de sobre
marcha capaz de sobre-marchas en cualquier dirección de rota
ción. El primer dispositivo 23 está situado entre los árboles de
lantero y trasero 11 y 12 estando proyectados para permitir so
bre-marcha por el árbol 11. El segundo dispositivo 24 está alo
20 jado entre una extensión del portaplanetas 17 y una formación
integral con el engranaje 19R, estando proyectado para permitir
sobre-marcha del engranaje 19R.

En el ejemplo, las relaciones de multiplicación entre
los piñones cónicos delanteros 21F y 22F, por una parte, y los
25 engranajes cónicos traseros 21R y 22R, por otra parte, son ta
les que para velocidad rotacional igual de las ruedas de carre
tera 3 delanteras y traseras, asumiendo por ejemplo una veloci
dad de 100 revoluciones del portaplanetas 17 por unidad de tiem
po, el árbol trasero 12 gira 95 revoluciones por 105 revolucio
30 nes del árbol delantero 11. Así, en virtud del dispositivo de



0997

5 rueda libre 23, el árbol 11 delantero normalmente sobremarcha libremente con respecto al árbol trasero 12. Las relaciones de multiplicación entre las ruedas 20F y 19F, por una parte, y los engranajes 20R y 19R, por otra parte, son tales que el engranaje 19R efectúa 106 revoluciones por 94 revoluciones del engranaje 19F. Así el engranaje 19R normalmente sobremarcha en relación con el portaplanetas 17, de modo que, normalmente hay una continua acción diferencial que comprende la rotación del portaplanetas 17 en relación con los engranajes 19F y 19R; y en virtud del dispositivo 24, el engranaje 19R sobremarcha libremente al portaplanetas 17.

15 Con tal disposición, en el caso de que las ruedas traseras de carretera 3 se resbalen, mientras las ruedas delanteras se agarran a la carretera, la rueda libre 23 en efecto cierra el mecanismo diferencial intermedio y cierra las ruedas traseras con respecto a las ruedas delanteras y por lo tanto evita ulterior resbalamiento de las ruedas traseras de carretera y el atascamiento del vehículo. Correspondientemente, en el caso de que las ruedas delanteras de carretera resbalen, mientras las ruedas traseras se agarran a la carretera, la consiguiente tendencia de la rueda planetaria 18F y del portaplanetas 17 a acelerar, obliga al último a cerrar, por medio de la rueda libre 24, con las ruedas integrales 19R y 18R y así a detener la acción diferencial y evita ulterior resbalamiento de las ruedas delanteras de carretera.

25 Será evidente que la provisión del mecanismo diferencial intermedio presenta la posibilidad de variar la distribución de fuerza entre las ruedas de carretera 3 delanteras y traseras. Esto es que viendo que el mecanismo diferencial intermedio



2204

tiene que dividir el par de fuerzas igualmente entre los árboles 11 y 12 delantero y trasero, resulta que la rueda solar 18R de rotación normalmente más rápida, tiene que recibir normalmente una participación mayor de la fuerza y tiene que transmitir esta mayor participación a las ruedas de carretera traseras. Sin embargo, viendo que las ruedas traseras de carretera normalmente ruedan a la misma velocidad que las ruedas delanteras de carretera, la diferencia en fuerza da por resultado un mayor par de fuerzas en los semi-ejes 2 de las ruedas traseras de carretera que en los de las ruedas delanteras de carretera (siendo "velocidad" y "par de fuerzas" factores de "fuerza"). Esto es deseable en vehículos en que hay mayor carga en la trasera. Será evidente que, si fuera necesario, la disposición pudiera invertirse para dar mayor par de fuerzas en los semi-ejes 2 de las ruedas delanteras de carretera.

El mecanismo diferencial intermedio según las figuras 1 y 2 está destinado a funcionar de una manera continua; es decir, tiene que ocurrir continuamente una acción diferencial bajo condiciones normales, viendo que hay rotación relativa entre las ruedas solares 18F y 18R.

Los dispositivos de rueda libre 23 y 24 se muestran en las figuras 3 y 4, pero conviene diferir una ulterior descripción de estos dispositivos hasta más tarde.

Debe hacerse notar que la división desigual de fuerza entre los dos árboles de salida 11 y 12 no es inherente en un mecanismo diferencial que tenga acción diferencial continua, como en el mecanismo según las figuras 1 y 2. Esto será evidente por el ejemplo según la fig. 5 que ahora se describirá.

Con referencia a la fig. 5 se muestra una forma alter-

15



220140

nativa pero preferida de mecanismo diferencial intermedio con libertad limitada de acción diferencial. Entre el árbol 6 impulsado por la máquina, y los ejes de los árboles impulsores 11 y 12 delantero y trasero está alojado un contra-árbol 25 que tiene fijado sobre el mismo tres engranajes 26, 27 y 28. Las ruedas solares 29 de salida del mecanismo diferencial están respectivamente fijadas a los árboles 11 y 12. Las ruedas planetarias, de las que solo se muestra una, indicadas por 30, están montadas sobre un vástago transversal 31. La jaula diferencial 32 es de construcción en una pieza, sirviendo esta jaula como porta-planetas. Para permitir el montaje de reunión del mecanismo, la jaula 32 tiene una hendidura 33. En la figura 5, el mecanismo se muestra seccionado en diferentes planos con el fin de ilustrar esta hendidura. Un engranaje anular dentado 34 está fijado a la jaula y tiene una conexión ranurada en 35 con el gorrón 31 para retener este gorrón y también impedirle la rotación. El engranaje anular 34 engrana con la rueda 27 del árbol de contramarcha y es impulsado por ella. Así se verá que la entrada al mecanismo diferencial es por las ruedas 7 y 26, el árbol de contramarcha 25 y las ruedas 27 y 34. La jaula 32 impulsa a los árboles 11 y 12 delantero y trasero con una acción diferencial que está libre sometida a la acción limitadora explicada a continuación.

El medio para limitar y cerrar el mecanismo diferencial comprende dos dispositivos de rueda libre 36 y 37. El primer dispositivo 36 está entre el árbol delantero 11 y el árbol de contramarcha 25, y el segundo dispositivo 37 está entre el árbol trasero 12 y el árbol de contramarcha 25. Los elementos de contramarcha de los dispositivos de marcha libre son respecti-



15

220146

5 vamente impulsados desde el árbol de contramarcha a través de los engranajes 28 y 38, por una parte, y los engranajes 26 y 39, por otra, mientras que los elementos impulsores de los dispositivos de rueda libre están fijados sobre los respecti-
vos árboles 11 y 12.

Los dispositivos de rueda libre son de construcción idéntica y así será suficiente una descripción de una.

10 Con referencia a las figuras 5 y 6, cada dispositivo de rueda libre consiste en un elemento impulsor 40 fijado al árbol 11 ó 12 y teniendo en el ejemplo ocho arcos concéntricos 41 dispuestos alternativamente con ocho planos 42. El elemento impulsado de sobremarcha está formado por una superficie 43 concéntrica internamente presentada, formada como una depresión en la rueda 38 ó 39. Una unión intermedia flotante se provee
15 entre los elementos impulsores y los elementos de sobremarcha y consiste en ocho rodillos 44 alojados entre dedos 45 sobre un anillo 46 que está sometido a un arrastre por medio de un bloque de freno 48 que entra en contacto con una cavidad periférica 47 en el anillo bajo la influencia de un muelle 49 que
20 lleva el bloque 48.

En la acción de tal dispositivo de rueda libre, la rotación relativa del impulsor 40 en cualquier dirección hace que los planos 42 desplacen a los rodillos 44 en los espacios convergentes que les contienen hasta que se calzan, en efecto
25 como componentes de embrague, contra la superficie 43 cilíndrica interna; y así el impulsor 40 resulta cerrado por la acción de embrague contra el elemento de sobremarcha. Por otra parte, el elemento de sobremarcha puede sobremarchar en cualquier dirección, siendo la superficie cilíndrica 43 incapaz de despla-



220140

zur los rodillos contra la acción de freno sobre el anillo 46.

Volviendo ahora al primer ejemplo del mecanismo diferencial intermedio y a los dispositivos de rueda libre 23 y 24 utilizados en el mismo, estos dispositivos se muestran en las figuras 3 y 4. Deberá observarse que la acción y construcción de cada uno de estos dispositivos de rueda libre son similares a las del dispositivo de rueda libre que acaba de describirse con referencia a las figuras 5 y 6.

Con referencia a la fig. 3, en el dispositivo 23 de rueda libre, entre los árboles 11 y 12, el elemento 50 de sobremarcha está fijado al árbol 11. Los rodillos que sirven como componentes de embrague están indicados por 51. El dispositivo incluye un anillo 52 intermedio que tiene una prolongación 53 que presenta una cara periférica para la acción de un freno (no mostrado). El elemento impulsor 54 es integral con la rueda 20R, que está acoplada con el árbol trasero 12. Este elemento 54 tiene alternados planos y superficies arqueadas (tales como las ya descritas con referencia a la fig. 6).

Con referencia a la fig. 4 el dispositivo de rueda libre 24 es sustancialmente el mismo que el descrito con referencia a la fig. 3. El elemento impulsor 56 está fijado sobre una prolongación 17B del porta-planetas 17 y el elemento de sobremarcha 57 está formado en una depresión en el engranaje 19R, que es integral con la rueda solar trasera 18R del mecanismo diferencial intermedio.

Con referencia ahora al ejemplo del mecanismo diferencial intermedio según la fig. 7, el mecanismo está alojado entre los árboles impulsores 58 y 59 delantero y trasero, que impulsan a las ruedas de carretera delanteras y traseras por



240146

5 medio de los engranajes diferenciales libres usuales 60. La relación de reducción entre el engranaje cónico 60 delantero y la rueda de corona 72 es menor que la relación de reducción entre las correspondientes ruedas, cónica trasera y de corona, de modo que normalmente el árbol delantero 58 efectuará sobremarcha con respecto al árbol trasero 59, esto es por dos o tres por ciento.

10 El mecanismo diferencial intermedio 61 está alojado coaxialmente entre los árboles 58, 59 delantero y trasero. La impulsión desde la máquina se confiere, por medios que no se muestran, a la jaula 62 porta-planetas. Las ruedas solares 63 de salida están conectadas a los árboles 58 y 59 respectivamente.

15 El primer dispositivo de rueda libre previsto para limitar la acción del mecanismo diferencial y evitar el atascamiento del vehículo cuando una rueda trasera de carretera patina, consiste en un elemento 64 impulsado de sobremarcha y un elemento impulsor 65, cuyos elementos están conectados a las ruedas solares 63 delantera y trasera. Este dispositivo de
20 rueda libre ejerce una acción de embrague de doble vía similar a los ya descritos.

25 El segundo dispositivo de rueda libre que está provisto para limitar la acción diferencial en la dirección opuesta y evitar el atascamiento del vehículo, debido a patinaje de una rueda delantera de carretera, consiste en un dispositivo similar al ya descrito. Sin embargo, el elemento impulsor 66 es impulsado por medio de engranajes 67, 68 reductores de velocidad desde el árbol delantero 58, mientras que el elemento de sobremarcha 69 es impulsado desde el árbol trasero 59 por me-



220146

dio de engranajes 70 y 71 multiplicadores de velocidad. Unos frenos 72, preferentemente montados dentro de bordo, se aplican a cada semi-eje de las ruedas de carretera delantera y trasera.

5 Con referencia en general a las disposiciones descritas con relación a los dibujos, se entenderá que el tanto por ciento de sobremarcha de las ruedas traseras de carretera sobre las ruedas delanteras de carretera es relativamente pequeño, pero puede variar para adaptarse a las necesidades, estando des-
10 tinadas principalmente para compensar la carga usualmente mayor y la deflexión mayor de los neumáticos traseros. Tal deflexión en efecto aumenta la relación de multiplicación entre la máquina y las ruedas traseras de carretera y por ello ocasiona que la velocidad rotacional de las ruedas traseras sea
15 mayor que la de las ruedas delanteras. Así, el elemento de sobremarcha del apropiado dispositivo de rueda libre tiene que estar engranado para sobremarchar suficientemente y evitar el cierre por la acción de embrague automático debida a tal deflexión de neumático; de otro modo habría raspadura del neumático
20 contra la carretera. Por otra parte, es indeseable tener un tanto por ciento demasiado grande de sobremarcha porque esto traería consigo demasiada acción diferencial continua, porque será evidente que debido a las relaciones de multiplicación desiguales de los mecanismos diferenciales delantero y trasero
25 (como se ha descrito con referencia a la fig. 2) y por lo tanto a velocidades desiguales de los árboles 11, 12 delantero y trasero, habrá trabajo continuo del mecanismo diferencial intermedio y rotación de sus ruedas planetarias y del porta-planeta.



220146

5 Por otra parte, el tanto por ciento de sobremarcha en el dispositivo de marcha libre que evita el patinaje de las ruedas delanteras tiene que ser mayor con el fin de hacer to-
10 lerancia para la dirección. Así, los elementos de sobremarcha conectados a las ruedas traseras de carretera, tienen que es-
tar engranados de tal modo que el elemento impulsor conectado a las ruedas delanteras de carretera no será capaz de alcanzar una velocidad relativa a la que ejerza su acción de embrague y cierre siempre que las ruedas delanteras rueden a una veloci-
15 dad mayor que las ruedas de detrás como ocurre durante el vi-
raje del vehículo.

En la disposición según la fig. 2, como se ha dicho an-
10 teriormente las multiplicaciones relativas en los mecanismos diferenciales delantero y trasero pueden ser tales que el árbol
15 11 y el elemento de sobremarcha de la rueda libre 23 hagan 105 revoluciones por unidad de tiempo por 95 revoluciones del árbol trasero 12 y el elemento impulsor asociado. El mayor
tanto por ciento de sobremarcha es permitido en el dispositi-
20 vo de marcha libre 24 donde el elemento de sobremarcha asociado con la rueda 19R hace 105 revoluciones por 100 revoluciones del elemento impulsor asociado con el porta-planeta 17. Se
entenderá que, con el fin de cerrar el dispositivo 24 de rueda
25 libre, el árbol delantero 11 tendrá que acelerar hasta 118 re-
voluciones para que el porta-planetas 17 haga 105 revoluciones
y cierre así el dispositivo.

En la disposición según la fig. 7, el árbol delantero 58 y el elemento 54 de sobremarcha están engranados para girar alrededor de dos o tres por ciento más de prisa que el árbol trasero 59 y el elemento impulsor 6b. Por otra parte, el ele-

15



220146

mento de sobremarcha 69 del otro dispositivo de rueda libre está engranado para girar alrededor de veinte por ciento más de prisa que el elemento impulsor 66.

5 En la disposición según la fig. 5, las relaciones de multiplicación pueden ser tales que el árbol trasero 12 tiene que girar 2,7 por ciento más de prisa antes de que se cierre con el árbol delantero 11. Por otra parte, el árbol delantero 11 tiene que girar 14,58 por ciento más de prisa que el árbol trasero 12 antes de que cierre.

10 Se apreciará que en la disposición según la fig. 5, los árboles 11 y 12 girarán a la misma velocidad (suponiendo que sean iguales los radios de rodamiento de los neumáticos delanteros y traseros). No habrá ninguna acción diferencial y así habrá una división igual de fuerza como entre las ruedas
15 delanteras y traseras. Las diferencias de velocidad para los dispositivos de rueda libre se obtienen por tener diferentes relaciones de multiplicación entre los tres engranajes 26, 27, 28 de árbol de contramarcha y los engranajes 39, 35, 38 con los que engranan. Así, el engranaje 27 es el menor, de modo
20 que (suponiendo que no hay acción diferencial) el mismo impulsará los árboles 11 y 12 y los elementos impulsores de los dos dispositivos de rueda libre más lentamente que los elementos de sobremarcha 39, 38. El engranaje 26 es menor que el engranaje 28 para dar diferentes tantos por ciento de sobremarcha
25 como se ha mencionado arriba. En el funcionamiento de esta disposición, por ejemplo, si las ruedas traseras tienden a patinar, y las ruedas delanteras retienen el agarre a la carretera y permanecen girando con velocidad invariada, la jaula diferencial 32 se acelerará. La jaula solo necesita acelerar 1.35



2201-6

5 por ciento más de prisa (esto es la mitad del tanto por ciento de sobremarcha entre los árboles delantero y trasero) cuando tenga lugar la acción de cierre. La misma acción tiene lugar cuando patinan las ruedas delanteras, excepto porque se requerirá una mayor aceleración de la jaula diferencial 32.

10 Como ya se ha mencionado, la disposición según la figura 5 es preferida a las otras. La disposición es estructuralmente más simple y evita la inherente sustancial acción diferencial continua. No obstante, tal acción diferencial podría disponerse, si se deseara tener una división desigual de fuerza, teniendo diferentes relaciones en los mecanismos diferenciales delantero y trasero.

15 Aparte de los inconvenientes de reducir el riesgo de atascar el vehículo debido al patinaje de ruedas, mientras se provee para una libre acción diferencial dentro de los límites elegidos, las disposiciones descritas son también ventajosas desde el punto de vista del frenaje, es decir en el caso de que una rueda frenada tienda a cerrar y por lo tanto a deslizarse.

20 Los frenos de rueda independientes descritos anteriormente, por ejemplo, los frenos 13 según la fig. 2, se combinan con la transmisión impulsora a las cuatro ruedas y el mecanismo diferencial intermedio de doble vía de libertad limitada para proporcionar ventajas en comparación con los usuales frenos independientes asociados con las ruedas de carretera de
25 vehículos que tienen la transmisión usual de dos ruedas en la trasera. Así, supóngase que la rueda delantera izquierda de carretera tienda a cerrarse y a deslizarse, mientras la rueda delantera derecha mantenga pleno agarre de la carretera. Esto tendería a actuar por medio del mecanismo diferencial delante-



15 FEB 1958

220146

ro para reducir la velocidad del árbol delantero a la mitad de la velocidad, pero esta reducción no puede tener lugar, ya que la transmisión de la rueda trasera correrá por medio del apropiado dispositivo de rueda libre e impulsará al árbol delantero. Por consiguiente, suponiendo que las ruedas traseras mantienen pleno agarre a la carretera, el efecto será que la rueda "deslizante" rodará a un tanto por ciento inferior a la velocidad normal, igual a dos veces el tanto por ciento de sobremarcha entre los árboles trasero y delantero, esto es 5.4 por ciento en la disposición según la Fig. 5. Así se evitará el deslizamiento total de la rueda delantera izquierda y todos los cuatro frenos permanecerán en acción de modo que la proporción del esfuerzo aplicado al freno delantero izquierdo no se perderá, como sería el caso en un vehículo ordinario de transmisión a las dos ruedas traseras. En el caso de que una rueda trasera tienda a deslizarse, tendrá lugar el efecto de cierre por medio del otro dispositivo de rueda libre de modo que las ruedas delanteras tenderán a impulsar a la antes mencionada rueda trasera "deslizante" a una proporción apropiada de su plena velocidad, dependiendo del tanto por ciento de sobremarcha en el mecanismo. En la disposición según la Fig. 5, por ejemplo, la rueda trasera deslizante rodaría a 29.16 por ciento por debajo de lo normal. Así, será manifiesto que, si durante el frenado, tiende a deslizarse cualquier rueda, permanecerán activos todos los cuatro frenos. Lo mismo se aplica si ambas ruedas delanteras, o ambas ruedas traseras tienden a deslizarse.

sin embargo, se entenderá que las ventajas de frenaje descritas pueden obtenerse también con sistemas alternativos



2201

de frenaje, tal como por ejemplo, un freno aplicado a la entrada al mecanismo diferencial intermedio, o por un freno aplicado a uno o a ambos árboles impulsores delantero y trasero, o por cualquier combinación adecuada de frenos; por ejemplo, podría haber un freno aplicado al árbol impulsor trasero y dos frenos independientes aplicados a las ruedas delanteras de carretera.

En las disposiciones descritas, los mecanismos diferenciales delantero y trasero entre ruedas han sido descritos como diferenciales ortodoxos o libres, pero cada uno o ambos pueden ser reemplazados por un mecanismo diferencial modificado, por ejemplo, por un mecanismo diferencial de par preferente o por un mecanismo diferencial similar en acción a cualquiera de los mecanismos diferenciales aquí descritos anteriormente.



15

2 148

A O T A

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Sistema de transmisión de vehículo de motor comprendiendo un miembro de entrada de fuerza, miembros de salida de fuerza que impulsan respectivamente a ruedas de carretera delanteras y traseras y un mecanismo diferencial intermedio que divide la fuerza entre dichos miembros de salida, caracterizado por un mecanismo de engranajes asociado con el mecanismo diferencial
10 intermedio para permitir un alcance limitado de acción diferencial libre entre los miembros de salida y eficaz automáticamente para cerrar unidos los miembros de salida, cuando uno de los miembros de salida tiende a marchar sobre el otro, más allá de un alcance predeterminado como, por ejemplo, cuando una de las ruedas de carretera tiende a patinar mientras es impulsada, o
15 cuando una de las ruedas de carretera tiende a deslizarse mientras es frenada, incorporando dicho mecanismo de engranajes un dispositivo de rueda libre del que el elemento de sobre-marcha y el otro elemento están respectivamente impulsados en conexión con diferentes elementos de dicho mecanismo diferencial.

20 2.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de sobre-marcha del dispositivo de rueda libre es impulsado por el árbol de entrada de fuerza en conexión con el porta-planetas del mecanismo diferencial intermedio, mientras que el otro elemento
25 de rueda libre es impulsado por un miembro de salida de fuerza en conexión con una rueda solar de dicho mecanismo.

3.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según la reivindicación 2, caracterizado porque están dispuestos de-



290410

canismos diferenciales adicionales entre las ruedas traseras de carretera y entre las ruedas delanteras de carretera y en que cada uno de estos mecanismos diferenciales entre-ruedas está provisto entre un miembro de salida y el par de ruedas de carretera impulsado por el miembro.

4.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según la reivindicación 3, caracterizado por un freno individual para cada rueda de carretera, o para cada miembro de salida de un mecanismo diferencial intermedio.

5.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la acción de cierre del mecanismo de engranajes se deriva de un par de dispositivos de rueda libre capaz de ejercer una acción de embrague entre los miembros de salida cada uno de cuyos miembros tiene una conexión para rotación con un elemento impulsor de uno de los dispositivos de rueda libre y un elemento de sobre-marcha del otro dispositivo.

6.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la acción de cierre del mecanismo de engranajes se deriva de un par de dispositivos de rueda libre y en que cada dispositivo de rueda libre comprende un elemento impulsor y un elemento impulsado que está adaptado para marchar sobre el elemento impulsor libremente en cualquier dirección de rotación pero para ser cerrado con el elemento impulsor por acción de embrague de doble camino siempre que el elemento impulsor tienda a sobre-marchar en cualquier dirección de rotación.

7.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según la reivindicación 5 o 6 para un vehículo teniendo ruedas de carre-



220146

5 tera dirigidas y ruedas de carretera no dirigidas, caracterizado porque el dispositivo de rueda libre, para evitar el patinaje de las ruedas dirigidas, está engranado para permitir un mayor grado de sobre-marcha que el otro dispositivo de marcha libre.

10 8.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según la reivindicación 3 y las reivindicaciones 5, 6 o 7, caracterizado porque la entrada desde la máquina es a través de un árbol que se extiende sobre uno de los mecanismos diferenciales entre-ruedas a un mecanismo de cambio de velocidades teniendo un árbol de salida sustancialmente sobre árboles propulsores que constituyen los miembros de salida del mecanismo diferencial intermedio y sus medios limitadores están dispuestos sobre ejes inferiores y superiores, siendo el eje inferior coaxil con dichos árboles propulsores y estando alojado el eje superior 15 entre dichos árboles y el árbol de salida del mecanismo de cambio de velocidades.

20 9.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según la reivindicación 8, en que el mecanismo diferencial intermedio está alojado sobre dicho eje inferior conjuntamente con un dispositivo de rueda libre teniendo sus elementos impulsado e impulsor respectivamente conectados para rotación con los árboles propulsores delantero y trasero y en que las relaciones de multiplicación entre estos árboles y sus mecanismos diferenciales 25 entre-ruedas difieren con el fin de causar normalmente la sobre-marcha de dicho dispositivo de sobre-marcha y mayor distribución de fuerza al árbol propulsor asociado con el elemento de sobre-marcha, estando alojado el segundo dispositivo de rueda libre sobre dicho eje superior con sus elementos impulsor e im-



2201

pulsado engranados con dichos árboles propulsores respectivamente.

5 10.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según
la reivindicación 8, caracterizado porque un dispositivo de
rueda libre está alojado sobre dicho eje inferior con sus ele-
mentos impulsados e impulsor respectivamente conectados para
rotación con los árboles impulsores delantero y trasero que res-
pectivamente tienen diferentes relaciones de multiplicación
con sus mecanismos diferenciales entre-ruedas con el fin de cau-
10 sar normalmente sobre-marcha en el dispositivo de marcha libre,
estando alojado el mecanismo diferencial intermedio sobre el
eje superior conjuntamente con el otro dispositivo de rueda li-
bre y estando engranadas sus ruedas solares de salida con los
árboles propulsores delantero y trasero respectivamente, y el
15 elemento impulsor de dicho otro dispositivo de rueda libre sien-
do rotativo con el porta-planetas del mecanismo diferencial in-
termedio y estando engranado el elemento de sobre-marcha de
dicho otro dispositivo de rueda libre al árbol propulsor aso-
ciado con el elemento impulsor del dispositivo de rueda libre
20 primeramente mencionado.

25 11.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según
la reivindicación 8, caracterizado porque el mecanismo diferen-
cial intermedio está alojado sobre el eje inferior conjuntamen-
te con los dos dispositivos de rueda libre y en que los elemen-
tos impulsores de dichos dispositivos son respectivamente rota-
tivos con los árboles impulsores delantero y trasero y los ele-
mentos impulsados de sobre-marcha están engranados respectiva-
mente con el exterior de tres engranajes fijados sobre un ár-
bol de contramarcha impulsado por la máquina teniendo el cen-



220146

5 tral de estos engranajes engranado con el porta-planetas diferencial y en que las relaciones de multiplicación del exterior de dichos engranajes con los elementos de sobre-marcha asociados son tales, como para causar sobre-marcha en las ruedas libres, cuando el mecanismo diferencial intermedio está rodando sin acción diferencial.

10 12.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según la reivindicación 11 para un vehículo teniendo ruedas de carretera dirigidas y ruedas de carretera no dirigidas, caracterizado porque las relaciones de multiplicación entre los engranajes exteriores sobre el árbol de contra-marcha y los elementos impulsados de contra-marcha respectivamente, son diferentes para permitir mayor sobre-marcha de la rueda libre asociada con las ruedas de carretera dirigidas.

15 13.- Sistema de transmisión de vehículo motor según las reivindicaciones 11 o 12, caracterizado porque los árboles propulsores delantero y trasero tienen las mismas relaciones de multiplicación con sus mecanismos diferenciales delantero y trasero entre-ruedas con el fin de dar distribución igual de fuerza entre los mecanismos diferenciales delantero y trasero y evitar así el trabajo continuo del mecanismo diferencial intermedio.

20 14.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según la reivindicación 1 en un vehículo teniendo dos ruedas traseras de carretera y dos ruedas delanteras de carretera, todas impulsadas por medio de dicho sistema por el motor del vehículo, en que el sistema de transmisión incluye un mecanismo diferencial trasero entre las ruedas traseras de carretera, un mecanismo diferencial delantero entre las ruedas delanteras de carretera y



2-1146

un mecanismo diferencial intermedio comprendiendo un porta-planetas engranado con la máquina y ruedas solares opuestas engranadas a los mecanismos diferenciales delantero y trasero entre-ruedas, respectivamente, caracterizado porque dicho sistema incluye dos dispositivos de rueda libre, comprendiendo cada uno un elemento impulsor y un elemento impulsado que normalmente sobre-marcha al elemento impulsor, teniendo los elementos impulsados de ambos dispositivos conexiones con dicho porta-planetas, y los elementos impulsores de ambos dispositivos teniendo conexiones con dichas ruedas solares respectivamente.

15.- Sistema de transmisión de vehículo de motor según la reivindicación 14, modificado porque en lo que respecta a uno de los dispositivos de rueda libre, el elemento impulsor tiene una conexión con el porta-planetas del mecanismo diferencial intermedio y el elemento impulsado tiene una conexión con una de las ruedas solares del mismo, y porque en lo que respecta al otro de los dispositivos de rueda libre, el elemento impulsor tiene una conexión con una de dichas ruedas solares, mientras que el elemento impulsado tiene una conexión con la rueda solar opuesta.

16.- Sistema de transmisión de vehículo de motor, según la reivindicación 14, modificado en que, con respecto a uno de los dispositivos de rueda libre, los elementos impulsor e impulsado tienen conexiones con las ruedas solares opuestas respectivamente, del mecanismo diferencial intermedio, y, en lo que respecta al otro de dichos dispositivos, los elementos impulsor e impulsado del mismo tienen conexiones con dichas ruedas solares respectivamente, siendo la disposición tal que los dos elementos impulsores tienen conexiones con diferentes rue-



220146

das solares.

17.- Sistema de transmisión de vehículo de motor.

Segun 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 veintinueve hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 15 de Mayo de 1935

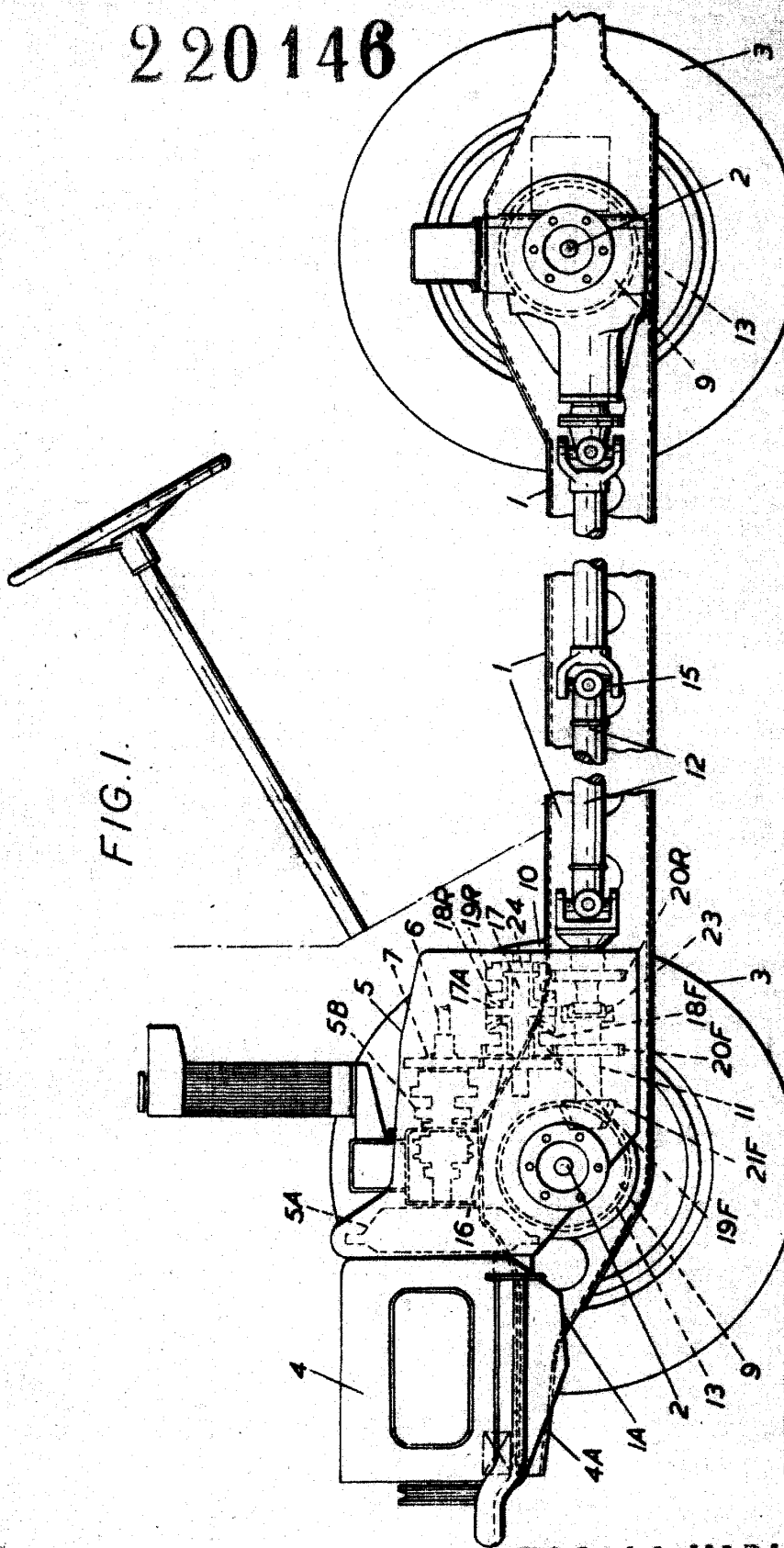
GUILLENMO TOPE

220146



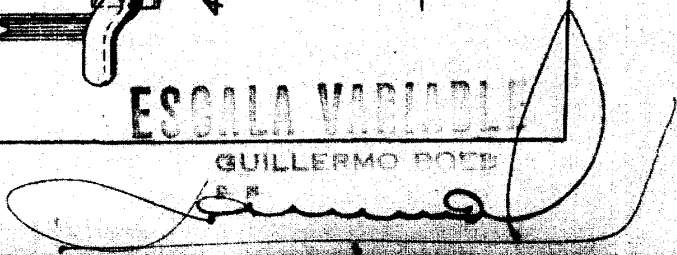
220146

FIG. 1.



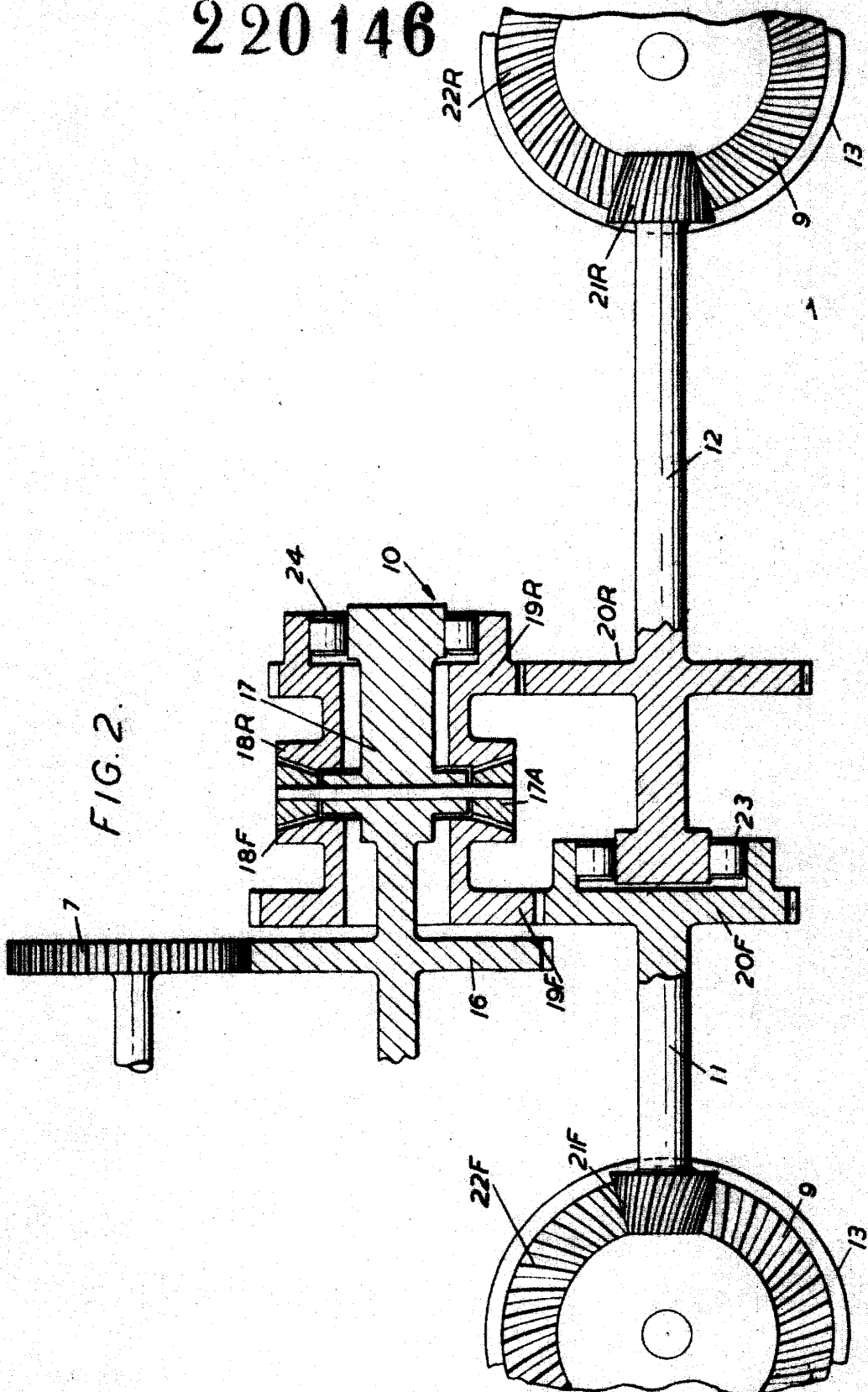
ESCALA VARIABLE

GUILLELMO ROEB



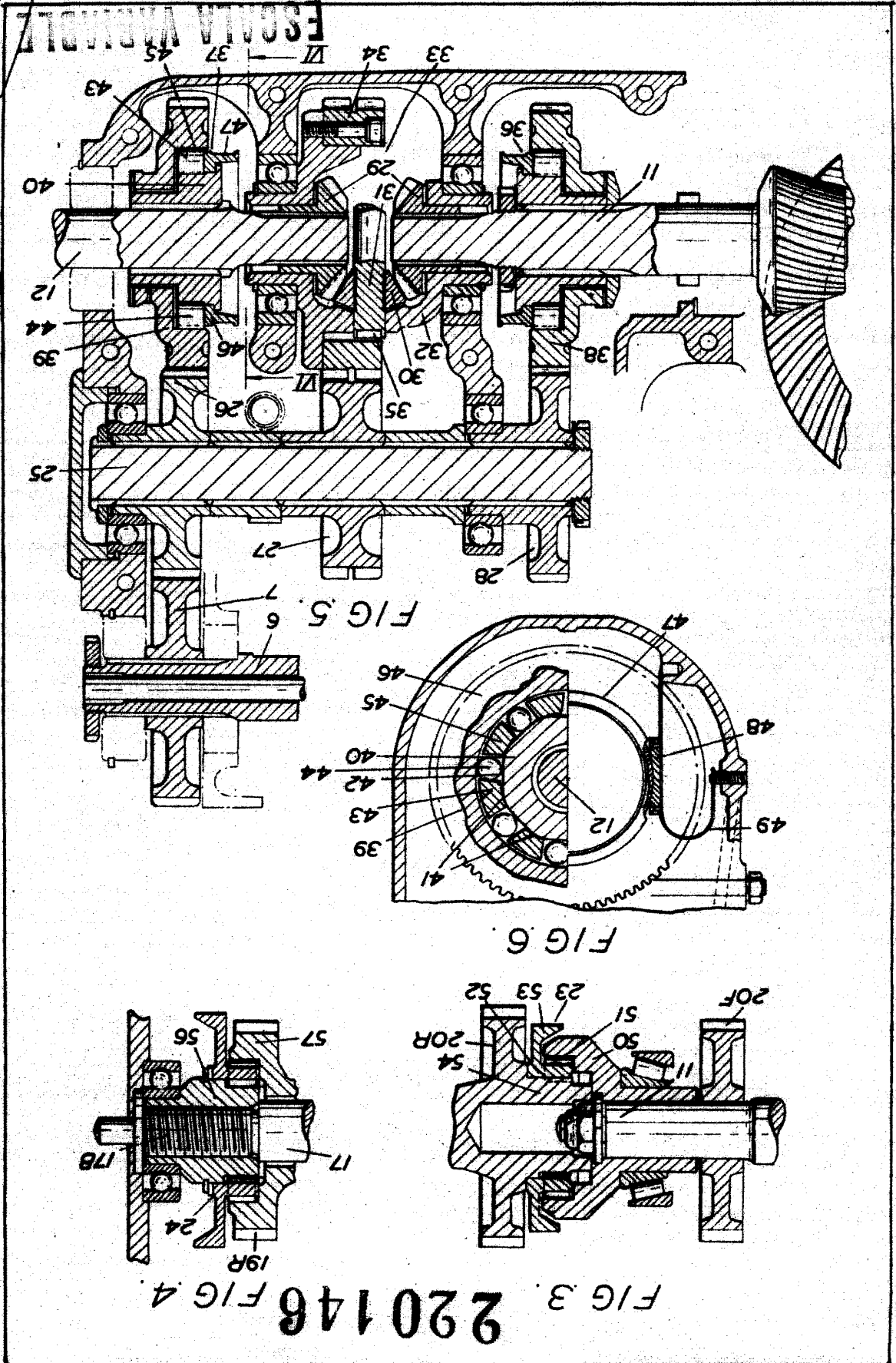
220146

220146



ESCALA VARIABLE
GUILLERMO GOMEZ

Guillermo Gomez



220148

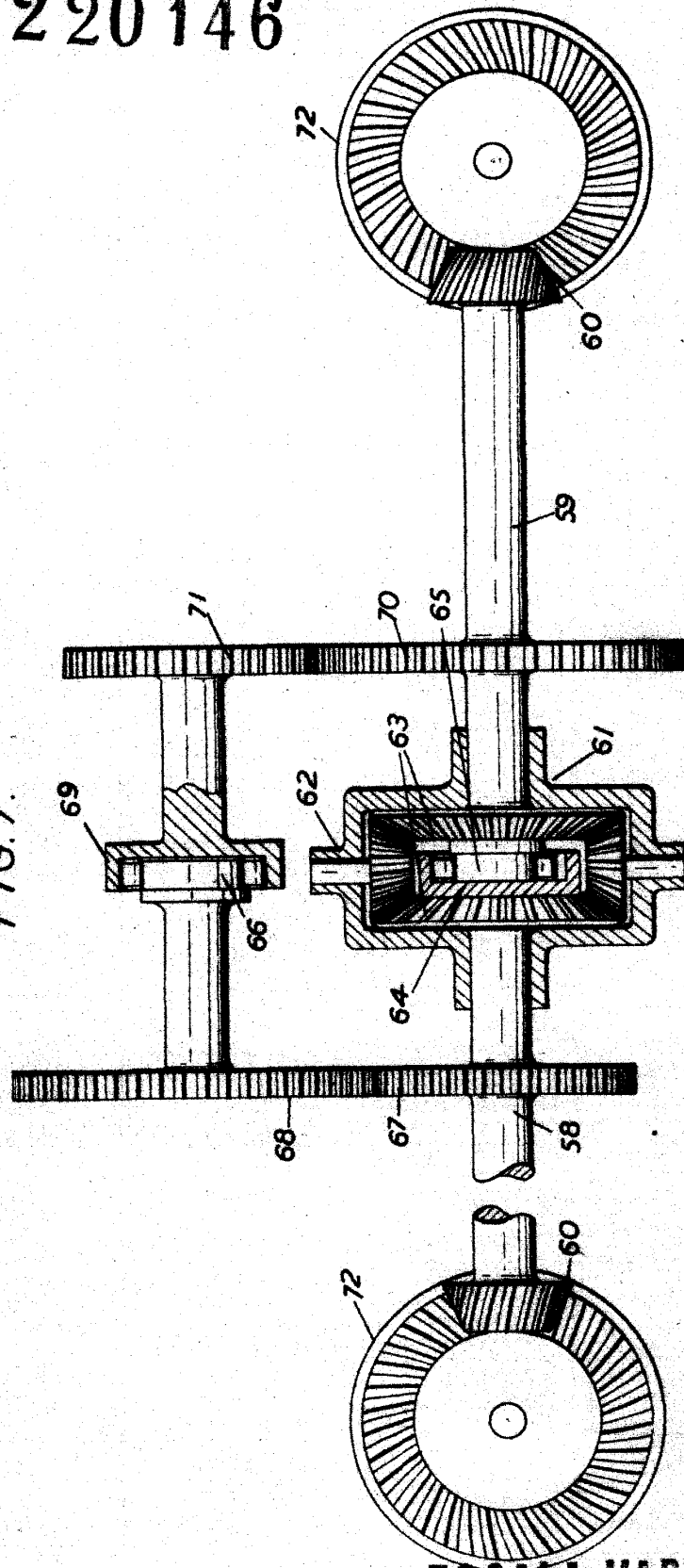
ESCALTA WINDMILL
 GUILBERTO 1932

220146

1955

220146

FIG. 7.



ESCALA VARIABLE

[Handwritten signature]