

270747

P.- 21.706

AJH/MW/2427-Spain



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E    D E    I N V E N C I O N

formulada el 26 de Septiembre de 1.961, con el Nº 270.747

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de EATON AXLES LIMITED, entidad británica, establecida en Victoria Road, Great Sankey, Warrington, Lancashire, Inglaterra, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS EJES DE ACCIONAMIENTO DE VEHICULOS DE DOS VELOCIDADES"

La presente invención se refiere a ejes motores de dos velocidades para vehículos, en los que se combina un engranaje apicíclico o planetario con el diferencial normal, y en particular se refiere a ejes de este tipo provistos de medios para retener o inmovilizar a voluntad el engranaje diferencial.

En ejes de este tipo se prevé una retención del diferencial para permitir la aplicación de un mayor par a las ruedas de carretera cuando trabajan en condiciones resbaladizas.

5

10

270746

10



Los ejes de dos velocidades o multiplicadores se colocan, en la práctica, solamente en vehículos de carga, y cuando hay barro las ruedas pueden hundirse en grado considerable, de modo que la resistencia al movimiento hacia adelante o hacia atrás puede ser muy elevada. Es importante, por lo tanto, limitar hasta cierto punto el máximo par - que pueda aplicarse a las ruedas, para evitar daños a los árboles de eje motor, y esta limitación se logra en el presente caso disponiendo las cosas de modo que la retención del diferencial no pueda engancharse mientras el engranaje planetario se encuentre en la menor de sus dos relaciones de multiplicación.

Es conocido ya el recurso de construir el engranaje planetario de un eje de dos velocidades a base de una rueda central deslizante que se utiliza para el cambio de la relación de multiplicación y es coaxial con uno de los árboles de eje motor. La rueda central lleva asociados unos dientes de embrague que permiten el enganche de la misma con otra parte para impedir la rotación relativa entre ambas partes.

En su posición interna en sentido axial, los dientes de embrague de la rueda central se enganchan con los dientes estacionarios de la caja o envoltura del eje para mantener la rueda central en reposo al poner el tren planetario en la relación de multiplicación reducida. En su posición externa en sentido axial, los dientes de embrague de la rueda central se enganchan con unos dientes del soporte de satélites del tren planetario, soporte fijado al de los engranajes de diferencial, inmovilizando el engranaje epíccico o planetario para el mando de transmisión directa, que

270747



es la relación alta de multiplicación del sistema de engranaje planetario de dos velocidades.

5 Conforme a la presente invención, un eje de dos velocidades del tipo mencionado está provisto de un manguito de embrague deslizable en sentido axial y no giratorio, montado en el árbol del eje motor con el cual es coaxial la rueda central estando el manguito de embrague provisto de unos dientes de embrague enganchables con unos dientes correspondientes de la rueda central, y estando el recorrido del manguito de embrague a lo largo del árbol de eje motor limitado de modo que puede engancharse con la rueda central solamente en la posición axial externa de la rueda central.

10 Enganchando un árbol de eje motor con la rueda central de planetario de modo que giren juntos, el engranaje diferencial queda retenido fuera de acción, y ambos árboles de eje motor deben girar a la velocidad de la rueda central del planetario.

15 La retención del diferencial proporcionada por el presente invento solamente puede engancharse cuando el sistema planetario o epicíclico se encuentre en la relación superior o directa. Esto permite obtener una ventaja importante, por el hecho de evitar el riesgo de aplicación de un par excesivo a los engranajes y árboles de eje motor por inexperiencia del conductor, al que de ese modo se le impide utilizar la retención de diferencial en simultaneidad con la relación reducida de multiplicación en ejes traseros y con la velocidad más baja de la caja de cambio ordinaria del vehículo. La retención diferencial es probable que tienda a emplearse cuando hay barro y en condiciones en que la resistencia al movimiento del vehículo es -

20

25

30

270747



elevada, siendo ésta precisamente la condición en que un conductor inexperto pueda dañar el eje motor por la súbita aplicación del máximo par.

5 En el dibujo adjunto se representa una sección horizontal de una forma de eje motor, a la que se ha incorporado un eje de diferencial construido conforme a la invención.

10 El dibujo representa un mecanismo de eje 10 para vehículo, con cambio de velocidad, que comprende una caja de alojamiento 11 de eje motor, la cual contiene una cámara de engranajes 12 y una unidad de engranajes 13 alojadas en dicha cámara. El mecanismo de ejes motores 10 comprende asimismo unos medios giratorios de entrada de fuerza motriz, constituidos en este caso por un árbol 14 de entrada de fuerza motriz conectado funcionalmente con la  
15 unidad de engranajes 13, y unos medios de eje de salida de fuerza motriz, conectados con la unidad de engranajes y que comprenden unos árboles 15 y 16 de eje que se extienden lateralmente a lados opuestos para suministrar par  
20 motor a una pareja de ruedas de tracción.

25 La caja de alojamiento 11 tiene unas tapas anterior y posterior 19 y 20 conectadas con ella, como por medio de tornillos 21 y 22, e incluye unas partes tubulares 23 y 24 que se extienden en sentidos lateralmente opuestos desde la cámara de engranajes 12, y en la cual van dispuestos en posición coaxial los árboles 15 y 16 de eje motor.

30 La unidad de engranajes 13 comprende una caja de engranajes 27 giratoria alojada en la cámara 12, y un sistema de engranajes que comprende un engranaje diferencial



28 y un engranaje de cambio de velocidad 29 asociados en la caja de engranajes. El diferencial 28 y el engranaje de cambio de velocidad 29 se representan aquí como pertenecientes ambos al tipo planetario, y se describirán con detalle más adelante. La caja de engranajes 27 está constituida por las secciones de caja 30 y 31 conectadas y fijadas entre sí mediante pernos adecuados 32, siendo de ellas la sección 30 la correspondiente al diferencial, que lleva alojado en su interior el engranaje diferencial 28, mientras que la sección 31 es la que corresponde al engranaje de cambio de velocidad y tiene en su interior el engranaje planetario 29.

La tapa anterior o delantera 19 de la caja de alojamiento 11 de ejes motores incluye una parte 34 de apoyo de cojinetes que sobresale hacia adelante llevando montados un cojinete trasero 35 de rodadura y un par de cojinetes delanteros 36 de rodadura. Los cojinetes 35 y 36 sostienen a rotación el árbol 14 de entrada de fuerza motriz y un órgano de transmisión de fuerza motriz conectado con éste, que en este caso, es un piñón cónico 37. La unidad de engranajes 13 incluye también una rueda dentada principalmente, en este caso una rueda cónica 38, que engrana con el piñón cónico 37. La rueda principal o corona 38 se extiende en torno a la parte exterior de la caja de engranajes 27 e incluso una parte anular 40 de conexión cogida entre las secciones 30 y 31 de la caja de engranajes por medio de los pernos 32.

La tapa 34 incluye asimismo unos aros de apoyo 41 y 42 que se extienden hasta el interior de la cámara de engranajes 12 y constituyen unas monturas para los cojinetes de





57. El soporte o portaengranajes 57 es, pues, común al diferencial 28 y al engranaje de cambio de velocidad 29, puesto que ambos juegos de piñones de planetario 56 y 59 van montados a rotación en el mismo. Los piñones satélites 56 se representan aquí como montados a rotación en el portaengranajes 57 mediante un árbol 60 que se extiende transversalmente con sus extremos exteriores recibidos en unas partes del portaengranajes, y los piñones satélites 59 se representan aquí como montados a rotación en el portaengranajes 57 por medio de unos árboles 61 que se extienden en sentido axial.

El soporte o portaengranajes 57 incluye una sección o cuerpo hueco 63 en el cual va alojado el diferencial 28, y una sección anular 64 conectada al cuerpo como por medio de espigas 65 o similares. El portaengranajes 57 está apoyado a rotación en la cámara de la caja de engranajes 30 por tener el cuerpo 63 apoyado para girar en los salientes 51 y 52 de los engranajes laterales 49 y 50, y también por tener la periferia de la sección anular 64 montada a deslizamiento en un entrante de la sección 31 de la caja de engranajes. Los árboles 61 de los piñones satélites o de planetario tienen sus extremos montados en el cuerpo y en las secciones de anillo, 63 y 64 del portaengranajes 57, y además de constituir árboles de rotación de los piñones satélites 59, sirven también para conectar el cuerpo y las secciones anulares del portaengranajes.

La unidad de engranajes 13 incluye asimismo un manguito de control 66 situado alrededor de los árboles de eje motor del mecanismo, en este caso, circundando a los árboles 15 y 16 de eje motor y desplazable a lo largo de



estos últimos. El manguito 66 constituye unos medios de reacción para el tren planetario de cambio de velocidades 29 y forma también unas partes de embrague de una pareja de primer y segundo dispositivos de embrague 25 y 26, así como parte de unos medios de retención 67. Los dispositivos de embrague 25 y 26 y los medios de retención 67 se describirán con mayor detalle más adelante.

Para permitir que el manguito 66 funcione como medio de reacción del tren planetario 29, se provee por su extremidad interna de unos medios de rueda dentada central 68, que engrana continuamente con los piñones satélites 59 del planetario. El manguito 67 está provisto - asimismo de unos grupos anulares de dientes 69 y 70 de los cuales los dientes 69 forman parte del dispositivo de retención 67, y los dientes 70 forman parte del segundo dispositivo de embrague 26.

El primer dispositivo de embrague está formado también en parte por la rueda dentada central 68 y en parte por un engranaje anular 71 que comprende un grupo anular de dientes practicados en la sección anular 64 del portaengranajes 57. Los medios de retención 67 arriba mencionados están formados en parte por los dientes 69 del manguito 66 y en parte por un grupo anular de dientes estacionarios 72 provistos en la caja de alojamiento 11 de ejes motores, estando estos últimos dientes, en este caso, formados en un órgano de retención 73 del cojinete de rodadura 44.

Como se indica en el dibujo, los grupos anulares de dientes 71 y 72 están situados en puntos repartidos en sentido axial sobre el mecanismo de ejes motores, y los



747

grupos anulares de dientes 69 y 70 están situados en pun-  
tos repartidos en sentido axial en el manguito 66, junto  
al extremo de éste. Los dientes de la rueda central 68  
están situados en la parte extrema interna del manguito  
5 66, y son de una longitud adecuada que se extiende a lo  
largo de éste para producir una acción de acoplamiento  
o de mutua retención entre los piñones satélites 59 y el  
engranaje anular 71.

10 Por la construcción del manguito 66 y por la colo-  
cación del mismo respecto de los grupos de dientes 71 y  
72, se verá que la rueda dentada central 68 y los dientes  
71 constituyen unos órganos de embrague cooperativos, del  
primer dispositivo de embrague 25 arriba mencionado, y  
que los grupos de dientes 69 y 72 constituyen unos órga-  
15 nos de retención cooperativos y enganchables del menciona-  
do dispositivo de retención 67. Como se verá, asimismo,  
la rueda dentada central 68 constituye una rueda de reac-  
ción en el tren planetario 29 una vez que el manguito 66  
ha sido trasladado hacia la derecha hasta una posición  
de ajuste de control en la que no gira y en la que los  
20 dientes 69 engranan con los dientes 72. El manguito 66  
se representa en el dibujo en su posición de ajuste de  
control giratorio, a la cual ha sido trasladado por un  
movimiento hacia la izquierda, para enganchar la rueda den-  
25 tada central 68 con los dientes de embrague 71 y desengan-  
char los dientes 69 de los de retención 72.

30 Para facilitar este desplazamiento o traslado del  
manguito 66 en sentido axial entre su posición interna de  
control, en la que no gira, y su posición externa de con-  
trol en la que gira, un surco anular 75 practicado en el



10747

manguito junto a su extremo externo, tiene una palanca de cambio 76 que entra cooperativamente en aquél. La palanca de cambio 76 va apoyada a rotación en la caja de alojamiento 11 de ejes motores, como por medio de un pasador de giro 77 y puede ponerse en acción mediante un dispositivo de cambio 78 del tipo de fuerza motriz.

El mecanismo de ejes motores 10 comprende, como parte importante del mismo, un dispositivo de retención constituido en parte por los dientes de embrague 70 del manguito 66 y por un órgano desplazable de embrague 80 provisto de un grupo anular de dientes de embrague 81 de que pueden cooperar en los dientes de embrague 70. El órgano de embrague 80 es desplazable en sentido axial a lo largo de los medios de árbol de eje motor, en este caso, a lo largo del árbol 16 de eje motor, y va conectado a este último para girar con el mismo como por medio de una conexión de acanaladuras 82. Los grupos de dientes 70 y 81 constituyen unos órganos de embrague en cooperación, situados en relación de opuestos en sentido axial, de modo que el desplazamiento o cambio axial del órgano de embrague 80 en el árbol 16 de eje motor, hacia dentro a lo largo del mismo, originará el movimiento o cambio de los dientes 81 a una condición de embragados o enganchados con respecto a los dientes 70, y el cambio o desplazamiento del órgano de embrague 80 en el sentido opuesto llevará a los mismos a una condición de desembragado con respecto a los dientes 70.

El órgano de embrague 80 puede ser desplazado a sus posiciones de embragado y desembragado merced a unos medios de accionamiento adecuados cualesquiera y, a este fin, se

270747



representa aquí como dotado de un surco anular 83 en el cual entra cooperativamente una segunda palanca de cambio 84 que puede girar. La palanca 84 se representa aquí como montada a rotación en la caja de alojamiento 11 de ejes motores, merced a unos medios de pivote 85, y es accionable por el conductor del vehículo, de preferencia en operación manual mediante la cual se comunica a la palanca un movimiento de giro merced a un sistema adecuado de enlace o de bielas 86 conectado a la misma. Hay unos medios de tope, en este caso una parte 87 de la caja de alojamiento 11 de ejes motores, que pueden cooperar con la palanca de cambio 84 para limitar la magnitud de desplazamiento del órgano de embrague 80 en el sentido de enganche del embrague, de modo que los dientes 81 no pueden engancharse con los dientes de embrague 70 cuando el manguito 66 de la rueda central se haya desplazado a su posición de control no giratoria, interna en sentido axial, en la cual los dientes de embrague 69 se han enganchado con los dientes de embrague 72 del órgano de retención 73.

Por la construcción del mecanismo de ejes motores 10 del vehículo, que se ilustra en el dibujo y se describe más arriba, se verá ahora que se ha obtenido un mecanismo de ejes motores de dos velocidades que tiene su engranaje diferencial 28 conectado con su engranaje de cambio de velocidad 29 mediante el soporte o portaengranajes común 57, de modo que el diferencial puede ser movido a distintas velocidades para obtener en el vehículo velocidades altas y bajas, según el punto de ajuste de control al cual se haya cambiado el manguito 66. Como se verá también ahora, cuando el manguito 66 ha sido desplazado a su posición de

270747



control giratoria, en la cual se halla representado en el dibujo, puede ponerse en acción el órgano de embrague 80 llevándolo a una condición de embragado con el manguito 66, para conectar el manguito con el árbol 16 de eje motor y así obtener la condición de retenido del diferencial 28, condición en la cual no puede tener lugar acción diferencial alguna entre los árboles 15 y 16 de eje motor, y se impedirá eficazmente la rotación relativa entre las ruedas de tracción del vehículo, resultante de resbaleamiento de las ruedas.

A continuación se explica con algún mayor detalle el logro de estas funciones merced al manguito 66 y al órgano de embrague 80, en el funcionamiento del mecanismo 10 de ejes motores. Cuando el manguito se desplaza o cambia a la derecha, hasta su posición de control no giratorio, el manguito quedará retenido o sujeto contra rotación por el enganche de los dientes 69 con los dientes estacionarios 72, y la rueda dentada central 68 hará entonces de rueda de reacción para los piñones satélites 59 del planetario, y la fuerza motriz de ataque aplicada al engranaje principal 38 hará girar la caja de engranajes 27 haciendo que la corona 58 produzca una acción de rodadura de los piñones satélites 59 sobre la rueda central del planetario. Con ello se producirá una acción motriz a velocidad reducida sobre el portaengranajes 57, haciendo que el diferencial 28 transmita por motor a los árboles 15 y 16 de los ejes motores.

Entonces se desembraga la rueda central 68 de los dientes de embrague 71 del portaengranajes 57 para permitir la libre rotación de este último, y a continuación



los dientes de embrague 70 del manguito 66 se separan hacia dentro del órgano de embrague 80 hasta quedar más allá del margen de movimiento de actuación de este órgano de embrague. Como la extensión o magnitud del movimiento de actuación del órgano de embrague 80 en estas condiciones viene limitada por los medios de tope 87, impidiéndosele a éste llegar a una condición de embragado con respecto al manguito 66, no será posible que el conductor del vehículo conecte el árbol 16 de eje motor con el manguito 66 cuando este último se halla en la posición de control en la que no puede girar.

Durante el funcionamiento del mecanismo 10 de ejes motores en estas condiciones, la velocidad de los árboles 15 y 16 de ejes motores será una velocidad reducida, y en este momento, el diferencial 28 servirá plenamente a su función de producir una acción diferencial entre los árboles de eje motor, como conviene durante este funcionamiento a bajo velocidad para permitir la rotación relativa entre las ruedas de tracción y hacer que el vehículo funcione adecuadamente en las curvas o en ciertas otras condiciones, tales como al trasladarse o rodar sobre una carretera embarrada.

Por otra parte, cuando el manguito 66 ha sido llevado hacia fuera, hasta su posición de ajuste rotatoria indicada en el dibujo, la rueda central 68 del planetario engrana con los dientes de embrague 71 del portaengranajes 57 sin dejar de engranar con los dientes de los piñones satélites 59. Esto produce una acción de retención del engranaje planetario 29 de cambio de velocidad, de modo que la fuerza motriz suministrada al diferencial



270743

100

28 por medio del engranaje de cambio de velocidad será de alta velocidad. Como los dientes 69 del manguito 66 se habrán desenganchado ahora de los dientes de retención 72, el manguito podrá girar con el portaengranajes 57, y los dientes de embrague 70 del manguito se encontrarán dentro del margen de movimiento de acción del órgano de embrague 80.

Cuando el mecanismo 10 de ejes motores esté funcionando en esta condición de alta velocidad, el conductor puede accionar el órgano de embrague 80 para enganchar los dientes 81 con los dientes 70 y de ese modo conectar el manguito con el árbol 16 de eje motor. La actuación del órgano de embrague 80 y su paso a esta condición de embragado tiene efecto en la unidad 13 de engranajes, a través del manguito 66, para impedir toda rotación relativa entre el portaengranajes 57 y el árbol 16 de eje motor y, por consiguiente, el mecanismo diferencial 28 se encontrará en condición de retenido.

Como se verá, el nuevo mecanismo 10 de ejes motores consigue las importantes ventajas descritas en lo que antecede, de manera eficaz y segura, lográndolo merced a una construcción muy práctica y que necesita sólo un pequeño número de piezas adicionales, aparte de las que hasta ahora son necesarias en un mecanismo de ejes motores del tipo de cambio de velocidad.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 16 de Noviembre de 1.960, bajo el nº 69.715, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

30



Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º. - Mejoras introducidas en los ejes de accionamiento de vehículos de dos velocidades, del tipo que tiene un diferencial normal combinado con un engranaje epicicloide o planetario que tiene una rueda central axialmente movable, coaxial con uno de los árboles del eje, estando en relación de marcha alta el engranaje epicicloide cuando la rueda central es desplazada a una posición exterior, caracterizado porque un manguito de embrague no rotativo y axialmente corredizo está montado sobre el árbol del eje con el cual es coaxial la rueda central, estando provisto el manguito de embrague con dientes de embrague que pueden hacerse engranar con dientes correspondientes de la rueda central y el desplazamiento del manguito de embrague a lo largo del árbol del eje está limitado de manera que el manguito sólo pueda engranarse con la rueda central en la posición axialmente exterior de ella.

2º. - Mejoras según el punto 1º, caracterizadas porque el manguito de embrague tiene dientes en su cara extrema interior para su aplicación con dientes complementarios de la cara externa extrema de la rueda central.

3º. - Mejoras según el punto 1º, según las cuales el manguito de embrague tiene una ranura periférica para el encaje de una palanca de cambio montada pivotadamente en el

270747



carter del eje, caracterizadas porque el movimiento del manguito de embrague en la dirección de aplicación del embrague está limitado por el contacto de la palanca de embrague con una superficie de parada de la caja del eje.

5 4º. - Mejoras introducidas en los ejes de accionamiento de vehículos de dos velocidades.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

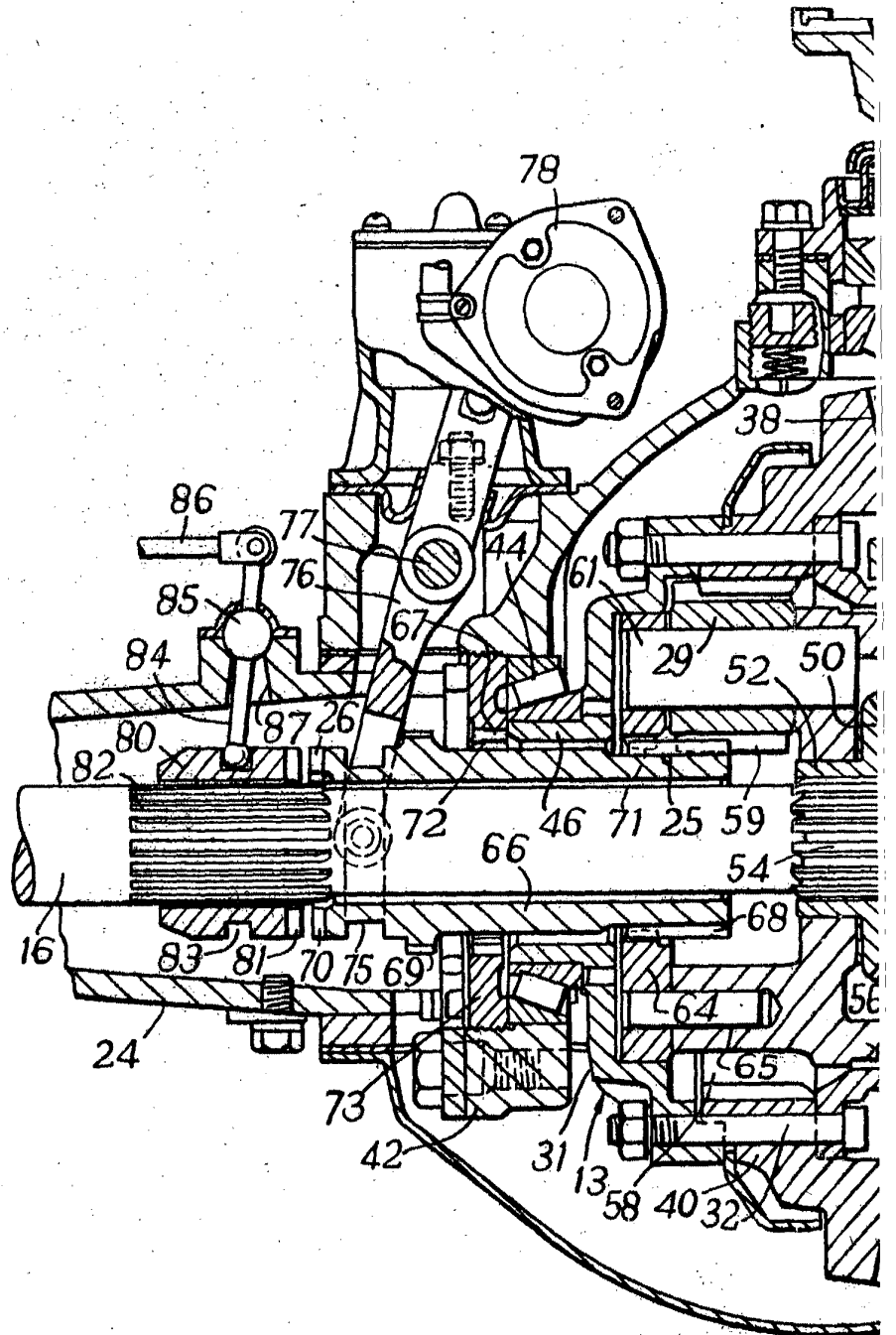
10 Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola caras.

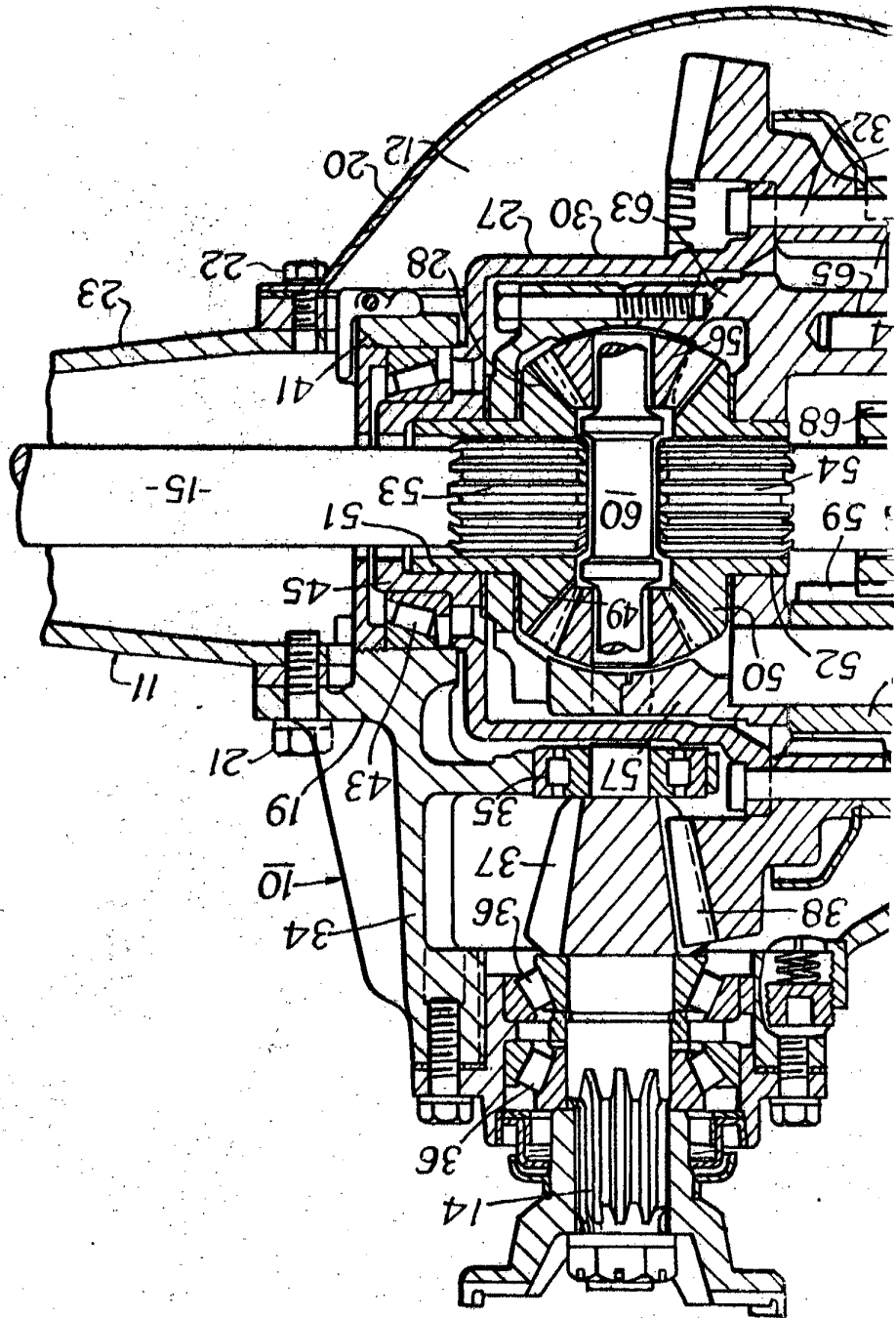
Madrid, 18 de Julio de 1931

P. A.

Alfredo Salazar  
Ingeniero

270747





270747

