

229662



229662

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

por "MECANISMO DE CAMBIO GRADUAL DE VELOCIDAD A ENGRANAJES EPICICLOIDALES, PARTICULARMENTE PARA AUTOVEHICULOS", a favor de Don Cesare BONAMICO y Don Giovanni RIGATTO, ambos de nacionalidad italiana, domiciliados en Torino (Italia), "Via Cernaia, 28" y "Via Principi d'Acaja, 6", respectivamente.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un mecanismo de cambio gradual de velocidad a engranajes epicicloides, particularmente para autovehículos.

5. El tipo del cambio objeto de la invención es aquel en que la variación de velocidad se obtiene variando la velocidad de uno de los elementos de la transmisión por engranajes.

10. La invención tiene por finalidad suministrar un cambio gradual de velocidad de este tipo, funcionando al mismo tiempo como dispositivo de acoplamiento entre el árbol de entrada y el árbol de salida del cambio.

15. Otro fin de la invención es el de suministrar un cambio del tipo especificado provisto de radios que permiten realizar el acoplamiento directo entre el árbol de entrada y el árbol de salida con objeto de



excluir del funcionamiento, en toma directa, cualesquiera engranaje rotatorio y ello a fin de aumentar al máximo el rendimiento mecánico del cambio.

5.

Otro fin de la invención es el de suministrar un cambio provisto de los antedichos medios de enlace directo del árbol de entrada al árbol de salida, los cuales entran en función cuando el árbol de salida alcanza una velocidad determinada.

10.

Otro fin de la invención es el de suministrar un cambio apto para transmitir el par sea desde el árbol de entrada al árbol de salida, sea desde el árbol de salida al árbol de entrada; esta característica es particularmente útil en los cambios aplicados a automóviles, por cuanto permite hacer funcionar el motor como freno para el propio automóvil.

15.

Otro fin de la invención es el de suministrar un cambio en el que la regulación de la velocidad tiene lugar sobre órganos intermedios en movimiento relativamente lento y en fase preponderantemente ascensional.

20.

Un fin ulterior de la invención es el de suministrar en un cambio del tipo especificado medios para variar la velocidad de uno de los elementos de la transmisión por engranajes, de concepción completamente nueva y de funcionamiento seguro.

25.

El cambio gradual de velocidad a engranajes epicicloidales, según la invención, está caracterizado por el hecho de comprender dos engranajes de ruedas epicicloidales incluyendo cada uno una rueda planetaria, un pertasatélites, una corona dentada y satélites encajados con la rueda planetaria y con la corona, estando

30.



5. respectivamente acoplada la rueda planetaria de los dos engranajes al árbol de entrada y al árbol de salida del cambio, y siendo la corona dentada de cada engranaje solidaria una de otra, comprendiendo además dicho cambio medios de bloques de los portasatélites de uno de los engranajes y medios para mandar a velocidad variable los portasatélites del otro engranaje.
10. La invención será descrita con referencia a las figuras de las tres láminas de dibujos adjuntas, dada a puro título de ejemplo no con carácter limitativo.
- En los dibujos:
- La fig. 1ª es una sección axial del cambio, según la invención, con partes parcialmente en vista.
15. La fig. 2ª es una sección en mayor escala de un detalle de la fig. 1ª.
- Las figuras 3ª y 4ª son detalles en sección del mecanismo variador de velocidad en dos diversas posiciones de funcionamiento
20. La fig. 5ª es un esquema del dispositivo variador de velocidad.
- La fig. 6ª es una vista lateral de la cadena utilizada en el dispositivo variador de velocidad.
- La fig. 7ª es una vista en planta de la fig. 6ª, y
25. La fig. 8ª es una vista de extremo de la fig. 7ª, con cadena en posición de funcionamiento.
- En 1 está indicado el árbol de entrada del cambio y en 2 el de salida.
- El cambio comprende esencialmente un par de engranajes de transmisión epicicloidales, el primero de los
- 30.



5. cuales es accionado por el árbol de entrada mientras que el segundo acciona al árbol de salida; uno de los elementos de dichos engranajes puede estar mandado a velocidad diversa mediante un dispositivo variador de velocidad a fin de variar de tal modo la velocidad del árbol de salida con respecto a la velocidad constante del árbol de entrada.

10. El primer tren de engranajes epicicloidales comprende una rueda planetaria 2 calada sobre el árbol de entrada 1 encajando con satélites 4 giratorios sobre ejes solidarios y un portasatélites 5 giratorio a su vez en un cojinete 6 llevado por una prolongación tubular 7 de una cubierta 8; esta última está fijada mediante bulones 9 a la caja 10 del cambio.

15. El árbol de entrada es giratorio en cojinetes 11 y 12 llevados por la cubierta 8 y por la prolongación 7, respectivamente.

20. Los satélites 4 engranan con un dentado interior 13a de una corona 13 llevada por cojinetes a bolas o rodillos 14 cuyo anillo exterior está fijado a la caja 10.

La corona 13 lleva también dientes interiores 13b y dientes exteriores 13a engranando con un piñón 16.

25. Los dientes interiores 13b cooperan con satélites 15, los cuales son llevados por un portasatélites 17 giratorio sobre cojinetes 18 llevados por una prolongación cilíndrica 19 de una cubierta 20; esta última está fijada mediante bulones 21 a la caja 10.

30. La prolongación cilíndrica 19 lleva también cojinetes 22 para el árbol de salida 2.



A dicho árbol de salida se le solidariza un engranaje planetario 23, con el cual engranan los satélites 15.

5. La corona dentada 13b, los satélites 15, el portasatélites 17 y el engranaje planetario 23 constituyen el segundo tren de engranajes epicicloidales.

El piñón dentado 16 engrana con una rueda dentada 24 calada sobre un árbol 25 giratorio en cojinetes 26 llevados por la caja 10 del cambio.

10. Al árbol 25 está angularmente solidarizada una polea con garganta, en dos partes 29 y 30, acoplada mediante una correa (no ilustrada en la fig. 1ª), o una adecuada cadena, a una segunda polea con garganta, en dos partes 31 y 32; estas últimas son solidarias en rotación del árbol 33, interiormente hueco, del portasatélites 17.

15. Las dos partes 29 y 30 son trasladables axialmente una con respecto a la otra y así también las dos partes 31 y 32, de modo de variar la velocidad del portasatélites 17 con velocidad constante de la corona 13.

20. El cambio comprende también un dispositivo, detalladamente ilustrado en la fig. 2ª, que sirve para bloquear automáticamente la rotación del portasatélites 5.

25. Cuando el portasatélites 5 está bloqueado, el movimiento del árbol de entrada 1, y por lo tanto de la rueda planetaria 3, es transmitido a través de los satélites 4 a la corona dentada 13 y de esta, a través de los satélites 15, y la rueda planetaria 23, al árbol de salida 2.

30. Cuando el portasatélites 5 está libre, no transmite



movimiento alguno a la corona 13; el dispositivo de bloqueo del portasatélites 5 funciona por esto también como dispositivo de acoplamiento para el autovehículo sobre el cual el cambio está montado.

5. El dispositivo de bloqueo comprende un anillo 15 sobre el cual está aplicado un material de fricción 16; dicho anillo 15 está montado sobre la prolongación 7 de la cubierta 8, para deslizarse axialmente pero no puede girar con respecto al mismo.

10. El material de fricción 16, cuando el anillo es desplazado hacia la derecha en la fig. 2ª, se aplica directamente contra los flancos del portasatélites 5, bloqueándolo por rozamiento.

15. El desplazamiento hacia la derecha del anillo 15 es producido por cilindros hidráulicos 17 accionados por medios que se describirán a continuación.

20. La invención prevé también medios para acoplamiento directo del árbol de entrada 1 al árbol de salida 2 del cambio; dichos medios comprenden un bloque cilíndrico acanalado 18 insertado en una cavidad central por esa también acanalada, formada en el cubo del engranaje planetario 1; dicho bloque está así constreñido a girar con el engranaje planetario 1, teniendo la posibilidad de trasladarse axialmente.

25. El bloque 18 está provisto de dientes 19 para encajarse entre dientes 40 formados sobre la superficie de una cavidad practicada axialmente sobre una prolongación 41 del cubo de la rueda planetaria 21.

30. El bloque 18 está ilustrado en la fig. 1ª en la posición que el mismo ocupa cuando los árboles de



entrada y los árboles de salida no están vinculados entre sí, y en la fig. 2ª se ilustra la posición de acoplamiento de los árboles.

5. El desplazamiento axial del bloque 38 es producido por muelles 42 y 43 actuantes sobre brazos a escuadra 44 salientes radialmente desde una prolongación 38a del bloque 38, fijada al mismo mediante un tapón 45 y pasantes a través de ranuras 53 formadas en el árbol 1.
10. En el interior del bloque 38 es deslizable un asta 46 que lleva en un extremo una cabeza 47 y en el otro extremo una chapa perfilada 48 provista de un par de ranuras inclinadas impulsada hacia la derecha por un muelle 49.
15. En las ranuras inclinadas de la chapa 48 son deslizables pernillos 50 solidarios de pestillos 51; estos últimos llevan dientes de extremo aptos para penetrar en muescas 52 de los brazos 44.
20. Sobre los brazos 44 actúan palancas 54 oscilantes alrededor de pernos 55 llevados por la prolongación 7 de la cubierta 8 y articuladas por un extremo, en 56, a los brazos 44 y por el otro extremo, en 57, al anillo 35.
25. Contra la cabeza 47 del asta 46 actúa la cabeza de un asta 59 (la cabeza se indica en 58) deslizable en una cavidad axial formada en el árbol de salida 2; a dicha asta están articulados brazos 60 que llevan en el extremo rodillos 61; estos últimos son deslizables en ranuras formadas en brazos radiales 62 solidarizados a la prolongación 41 del cubo de la rueda planetaria
- 30.



23. Los rodillos 61 están mantenidos en reposo, en la posición ilustrada en la fig. 1ª, por medios elásticos no representados en los dibujos.

El dispositivo funciona del modo siguiente: en el arranque las diversas partes ocupan la posición ilustrada en la fig. 1ª; el anillo 35 está aplicado contra la cara del portasatélites 5, los dientes de los pestillos 51 están insertados en la muesca 52 de los brazos 44, los muelles 42 y 43 están comprimidos.

10. Conforme la velocidad del árbol secundario aumenta, aumenta también la fuerza centrífuga actuante sobre los rodillos 61 y por lo tanto el asta 59 es desplazada hacia la izquierda en la fig. 1ª.

15. Cuando el árbol secundario 2 alcanza una velocidad predeterminada, el asta 59, actuando a través de su cabeza 58 contra la cabeza 57 del asta 46, desplaza a esta última hacia la izquierda, provocando la retirada de los pestillos 51; los brazos 44 son así liberados y, bajo el empuje de los muelles 42 y 43, empujan al bloque 38 hacia la derecha hasta llevar a sus dientes 39 a encajarse en los dientes 40 de la prolongación 41 del árbol de salida 2. Al mismo tiempo, las palancas 54, oscilando alrededor de los fuleros 55, desplazan hacia la izquierda al anillo 35 liberando al portasatélites 5; este último rueda por ello libremente y el movimiento del árbol de entrada es transmitido directamente al árbol de salida a través de los dientes 39 y 40.

25. Cuando la velocidad del árbol de salida disminuye por bajo de un valor determinado, los medios elásticos actuantes sobre los rodillos 61 vuelven a llevar hacia

30.



- el centro a los rodillos; el asta 59 es desplazada hacia la derecha y libera al asta 46; esta última, bajo la acción del muelle 49, se desplaza hacia la derecha y los pestillos 51 vuelven a posición de enganche de los brazos 44. En este punto es enviado fluido hidráulico a los cilindros 37 que producen el bloqueo, a través del anillo 25, del portasatélites 5 y el movimiento es transmitido de nuevo al árbol de salida a través de los trenes de engranajes epicicloidales. Si se desea, los medios para acoplar directamente el árbol de entrada 1 al árbol de salida 2, del cambio, pueden estar constituidos por un embrague a rodillos o esferas del tipo en sí conocido, apto para realizar dicho acoplamiento para un sentido de rotación relativa de los dos árboles y para interrumpirlo para rotación en sentido contrario.

- La invención prevé también medios para variar la distancia mutua de las partes 29 y 30 y, respectivamente, 31 y 32, de las poleas de garganta mediante las cuales es transmitido el movimiento desde el árbol 25 al portasatélites 17. Dichos medios están ilustrados detalladamente en las figuras 3a a 8a.

- En las figuras 3a y 4a están ilustradas las dos partes de la polea 31 y 32, respectivamente en las posiciones de distancia máxima y mínima.

- En estas figuras, para comodidad del dibujo, han sido omitidas las partes dispuestas interiormente en el cubo 33 del portasatélites 17. Los medios para producir la traslación axial de las dos partes con que está formada cada polea son tales que mantienen invariable las posi-



oiones del plano diametral medio de la propia polea, de modo de permitir a la correa o cadena de traslación del movimiento trabajar en las mejores condiciones.

5. El dispositivo para producir la traslación axial de las partes 29 y 30 es análogo al adoptado para las partes 31 y 32 y por ello no se describe.

La rotación de las partes 31 y 32 es transmitida al cubo 33 mediante acoplamientos acanalados.

10. La parte 31 está ligada rígidamente a una serie de barras 65 deslizables en acanaladuras axiales, cuyos flancos están indicados en 66, formadas en el cubo 33; la barra e asta 65 está ligada a un anillo 67.

15. Sobre el cubo 33 están montados cojinetes 68 sobre los cuales es giratorio un manguito 69 provisto de dos tramos de fileteado en sentido contrario con los cuales engranan anillos interiormente fileteados 70 y 71. Estos últimos actúan, a través de cojinetes de impulsión 72 y 73, respectivamente, contra el flanco de la parte 32 y contra el anillo 67.

20. La rotación de los anillos 70 y 71 está impedida por dientes 74 y, respectivamente, 75 solidarios de dichos anillos y deslizables en una acanaladura, cuyos flancos están indicados en 66, recabada en una ménsula 67 aplicada a la cubierta 20.

25. Al manguito fileteado de la polea inferior 69 está solidarizado un brazo 78 accionado por un cilindro hidráulico 79; el manguito 69 lleva además un brazo 80 enlazado, mediante una barra 81, a un brazos 82 solidario del manguito 69 correspondiente a la polea superior.

30. El fileteado de los manguitos 69 de la polea tienen



un sentido tal que la extensión del cilindro 79 provoca la aproximación de las partes 31 y 32 de la polea inferior y la separación de las partes 29 y 30 de la polea superior, mientras que la contracción del cilindro 79 provoca movimientos inversos.

5.

Las dos partes 32 y 31 son mantenidas aplicadas contra los anillos 71 y, respectivamente, 70 por un muelle helicoidal de compresión actuante axialmente contra las partes 31 y 32 en el sentido de separarlas.

10.

El movimiento entre las poleas puede ser transmitido mediante correas usuales o, según otra característica de la invención, mediante una cadena ilustrada detalladamente en las figuras 6a, 7a y 8a. Dicha cadena comprende una serie de planchuelas 84 ligadas entre sí

15.

mediante pasadores 85 salientes mas allá de las chapas laterales; el extremo de los pasadores 85 se encaja en muescas 86 de forma de gota recabadas sobre la parte cónica de la polea; las muescas 86 están dispuestas sobre una serie de circunferencias de radios progresivamente crecientes y el paso de las muescas sobre cada circunferencia es constante. Al alejarse o aproximarse

20.

las dos partes de cada polea, el extremo de los pasadores 85 vienen a trabajar en muescas de circunferencia mas exterior o mas interior de modo de variar la relación de transmisión entre las poleas.

25.

Los cilindros 77 son mandados mediante un cilindro hidráulico 90 alimentado por un depósito 91 y cuyo pistón está accionado por una palanca de mando 92 actuante directamente sobre el émbolo 91 del cilindro

30.

El cilindro hidráulico 79 está ligado a un cilindro



5. hidráulico 94 el cual también está alimentado por el depósito 91 y cuyo émbolo 95 está accionado por una palanca de mando manual 96; el cilindro hidráulico 94 está ligado al cilindro hidráulico 79 a través de un tubo 97, mientras que el cilindro hidráulico 90 está ligado a los cilindros 37 mediante un tubo 98.

10. Naturalmente, permaneciendo constante el principio del invento, los detalles de construcción y la forma de realización podrán ser ampliamente variadas con respecto a cuanto se ha descrito e ilustrado a puro título de ejemplo no limitativo, sin salirse por ello del alcance de la presente invención.

N O T A

15. Hecha la descripción del presente invento lo que se declara como nuevo y de propia invención comprende las reivindicaciones siguientes:

20. 1ª.- Mecanismo de cambio gradual de velocidad a engranajes epicicloidales, particularmente para autovehículos, del tipo en que la variación de velocidad es obtenida variando la velocidad de uno de los elementos del sistema de los engranajes, caracterizado por el hecho de comprender dos trenes de engranajes epicicloidales incluyendo cada uno una rueda planetaria, un portasatélites, una corona dentada y satélites engranando con la rueda planetaria y con la corona, estando las ruedas planetarias de los dos sistemas de engranajes acopladas respectivamente al árbol de entrada y al árbol de salida del

25.



cambio y siendo solidarias entre sí las coronas dentadas, comprendiendo el citado cambio además medios para mandar a velocidad variable el portasatélites del otro sistema de engranajes.

5. 2ª.- Mecanismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que los medios para mandar a velocidad variable el portasatélites de uno de los trenes de engranajes son accionados por la corona dentada y comprenden un variador de velocidad del tipo de dos poleas de garganta trapezoidales acopladas mediante una correa o cadena, siendo cada polea compuesta de dos mitades desplazables axialmente una con respecto a la otra, y un dispositivo para aproximar las dos mitades de una polea alejándose al mismo tiempo las de la otra polea.
10. 3ª.- Mecanismo, según la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de comprender además medios para acoplar en rotación el árbol de entrada al árbol de salida cuando este último alcance una determinada velocidad.
15. 4ª.- Mecanismo, según la reivindicación 3ª, caracterizado por el hecho de que los medios para acoplar en rotación el árbol de entrada al árbol de salida están constituidos por un embrague a rodillos o a esferas apto para realizar dicho acoplamiento para un sentido de rotación relativa de los dos árboles y para interrumpirlo para rotación en sentido contrario.
20. 5ª.- Mecanismo, según la reivindicación 2ª, caracterizado por el hecho de que los medios para acoplar en rotación el árbol de entrada al árbol de salida son ac-
- 25.
- 30.

229662

6 JUN



cionados por la fuerza centrífuga.

5. 6ª.- Mecanismo, según las reivindicaciones 3ª y 5ª, caracterizado por el hecho de que los medios para acoplar en rotación el árbol de entrada al árbol de salida provocan al mismo tiempo el desbloqueo del portasatélites de uno de los sistemas de engranajes.
10. 7ª.- Mecanismo, según las reivindicaciones 3ª y 5ª, caracterizado por el hecho de que los medios para acoplar en rotación el árbol de entrada al árbol de salida comprenden un bloque acanalado deslizante en una cavidad de perfil correspondiente formada en una prolongación del árbol de entrada y provisto de dientes aptos para cooperar con otros dientes formados en una cavidad axial de perfil correspondiente formada en una prolongación del árbol de salida.
15. 8ª.- Mecanismo, según la reivindicación 7ª, caracterizado por el hecho de que el desplazamiento del bloque acanalado es producido por muelle que son cargados por cilindros hidráulicos que sirven también para la aplicación de los medios de bloqueo del portasatélites de uno de los sistemas de engranajes, estando previstos medios de detención que mantienen al muelle inactivo y cargado hasta que la velocidad del árbol de salida no supera un determinado valor, después de lo cual dichos medios de detención son liberados y producen el acoplamiento del árbol de entrada al árbol de salida mediante desplazamiento del bloque acanalado y liberan al mismo tiempo los medios de bloqueo de uno de los portasatélites de modo que el mismo puede girar libremente.
- 20.
- 25.
- 30.

229662



9º.- Mecanismo, según la reivindicación 2ª, caracterizado por el hecho de que el desplazamiento de las dos mitades de cada polea es producido mediante un mango provisto de dos fileteados en sentido contrario que roscan con anillos fileteados actuantes sobre las dos mitades de la polea.

10º.- Mecanismo de cambio gradual de velocidad a engranajes epicicloidales, particularmente para automóviles.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de quince hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de tres láminas de dibujos.

Madrid, a 6 de Julio de 1956.

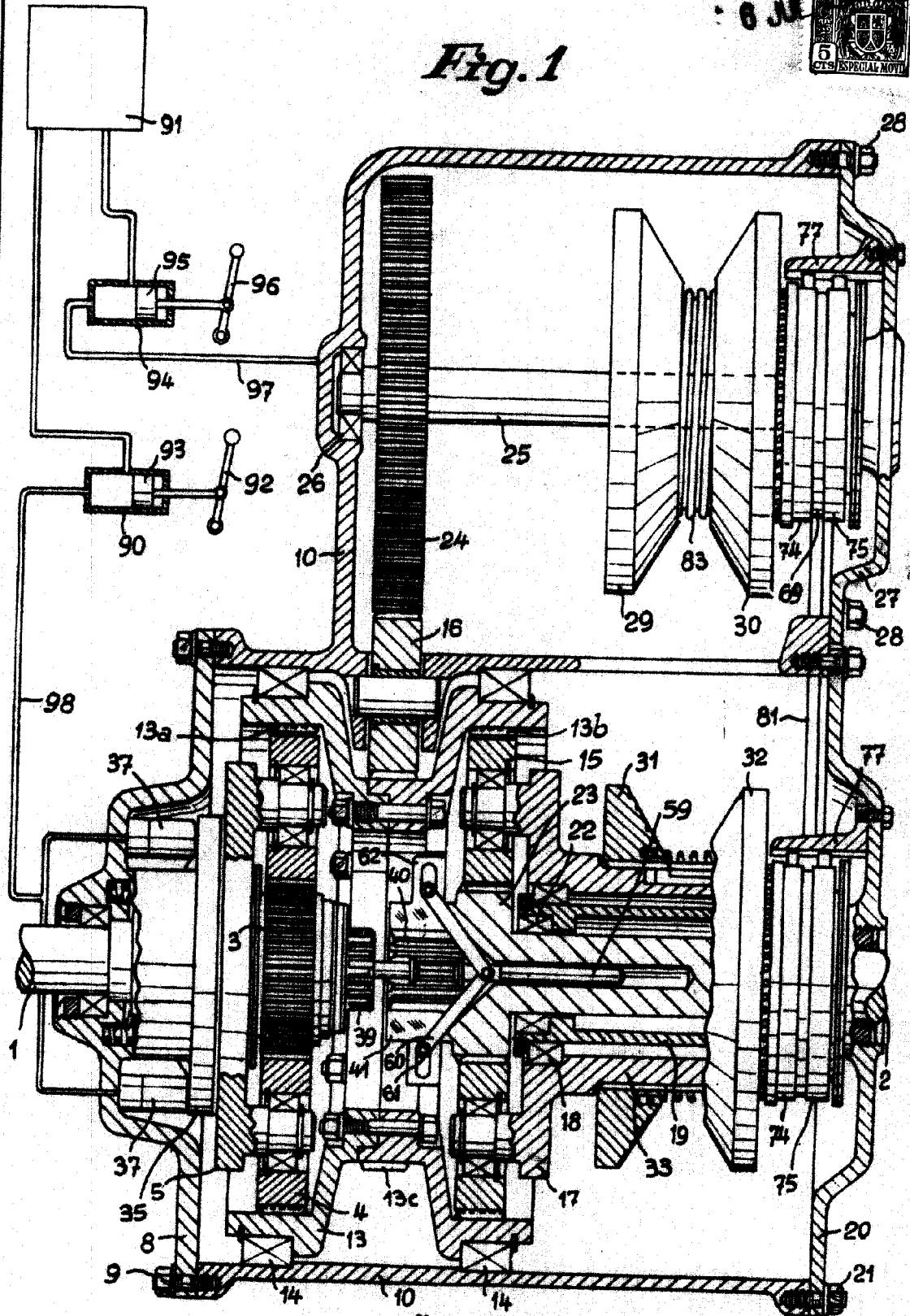
Cesare BONAMICO
Giovanni RICATTO.

p. a.

JAIME ISERN MIRALLES
P. P.



Fig. 1



Madrid, a 5 de Julio de 1956
JAIME ISERN MIRALLES
P. P.

Escala variable

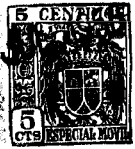


Fig. 2

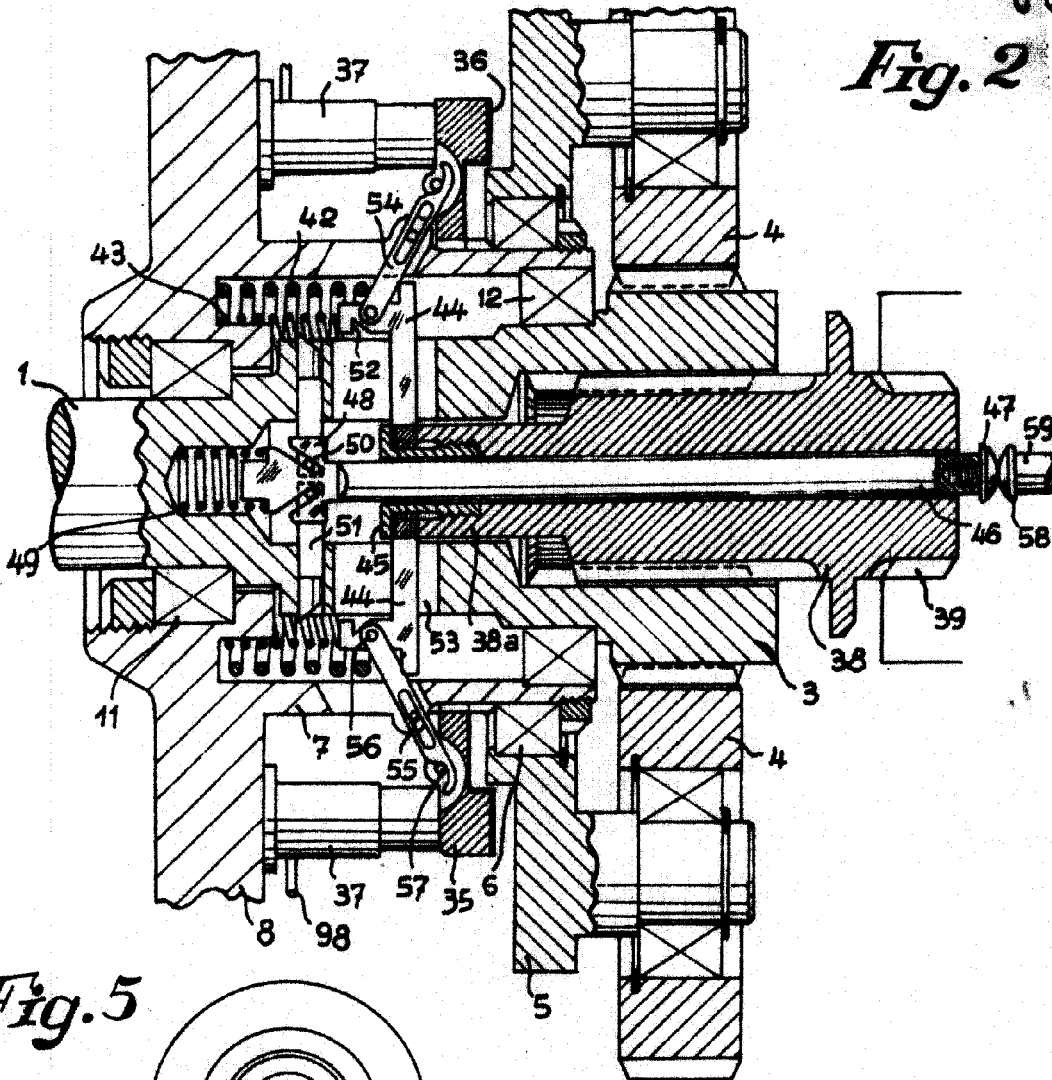
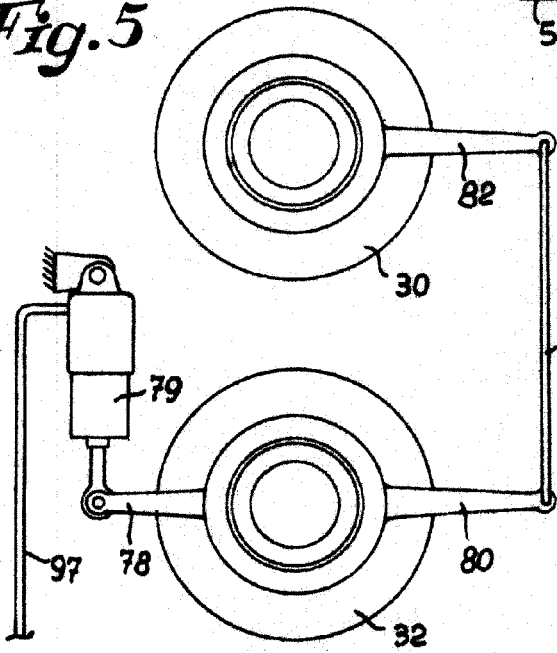


Fig. 5



Madrid, a 5 de Julio de 1956
JAIME ISERN MIRALLES
P. P.

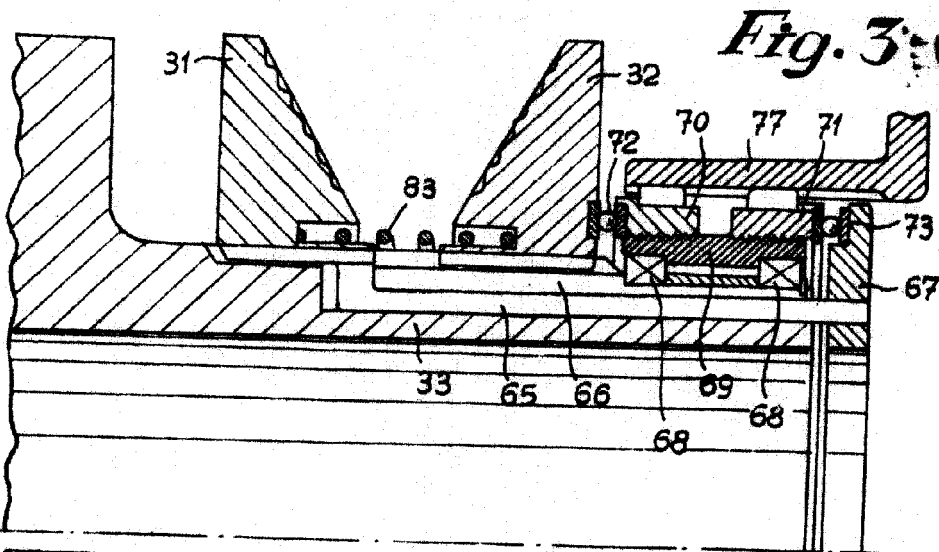


Fig. 3

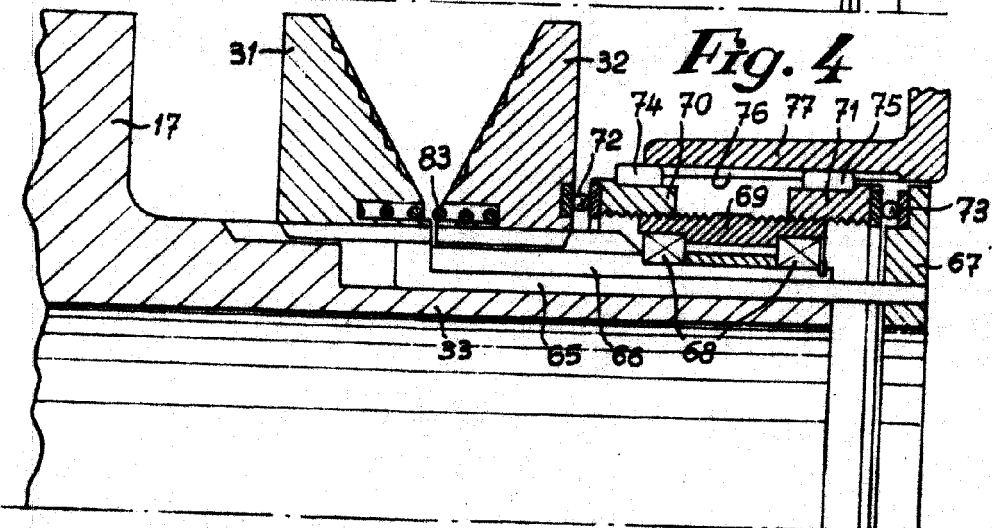


Fig. 4

Fig. 6



Fig. 7

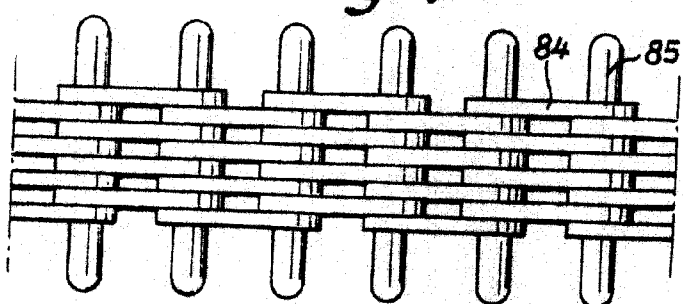


Fig. 8

Madrid, a 5 de Julio de 1956.

P. P.

Escala variable