

P-35.557

JRG/ BS/WB54
34062/66



343517

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION **por 20 años**

a nombre de AXEL CHARLES WICKMAN

~~nacionalidad~~ **de nacionalidad** norteamericana

con domicilio en 69, South Washington Drive, St. Armands Key,
Sarasota, Florida, Estados Unidos de América

por: "UN MECANISMO EPICICLICO DE CAMBIO DE VELOCIDADES"
(Clase Internacional B60k F16h)



La presente invención se refiere a un mecanismo epicíclico de cambio de velocidades, especial pero no exclusivamente aplicable como parte o conjunto de caja de cambio de velocidades para uso en vehículos automóviles.

5

Es ya bien conocido en la técnica el empleo de mecanismos epicíclicos de cambio de velocidades para componer una unidad o caja completa de cambio para un autovehículo, o bien el recurso de constituir un mecanismo auxiliar de dos velocidades que dé a discreción una relación de transmisión en planetario o una relación de transmisión directa. Estos mecanismos auxiliares de dos velocidades se denominan comúnmente multiplicadores o desmultiplicadores, según su relación de transmisión en planetario sea, respectivamente, de multiplicación o de reducción.

10

15

Es objeto de la invención un mecanismo desmultiplicador epicíclico de cambio de velocidades, con el que se obtendrá a voluntad una relación de transmisión directa, una relación de desmultiplicación en planetario, o una relación de transmisión de marcha atrás con reducción en planetario.

20

A título de ejemplo se describirá en lo que sigue una forma de ejecución del invento específicamente aplicada a una caja de cambio de velocidades para autovehículos, que da seis relaciones de velocidad en marcha hacia adelante, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

25

- la figura 1 es un corte vertical longitudinal de la caja, el tren de engranajes y los mandos del conjun-

30

28.8.67

343517



to unitario de mecanismo de cambio de velocidades, que lleva incorporado un sistema de engranaje posterior epiciclico; y

5 - la figura 2 es una ilustración, en forma esquemática sólomente, de un circuito hidráulico de mando o control.

Como los elementos de engranaje que forman parte de esta invención se aplican en este ejemplo a un mecanismo auxiliar, se describen como auxiliares para distinguirlos de los engranajes epiciclicos principales de cambio de velocidades.

A los elementos que aparecen en las dos figuras se les dará en ambas el mismo número de referencia.

15 En relación con la forma de ejecución ilustrada en la figura 1, se designa con la letra A una transmisión hidrodinámica de fluido, en forma de acoplamiento de fluido, aunque, de convenir así, podría usarse en su lugar un convertidor de par hidrodinámico. Con la B se designa un sistema de engranajes epiciclico para obtener tres relaciones de transmisión en marcha hacia adelante, y con la C un sistema de engranajes epiciclico para obtener dos relaciones de transmisión en marcha adelante y una en marcha atrás.

25 El acoplamiento de fluido A tiene un rodete impulsor 10 y una caja o envolvente frontal asociada 11, sostenida por un saliente 12 dentro de un taladro o ánima 13 en el cigüeñal 14 de un motor. La envolvente frontal 11 está movida desde el cigüeñal 14 por medio de una placa de transmisión 15 flexible fijada, con la corona de arranque del motor, por medio de espárragos y tuercas 17. Hay un

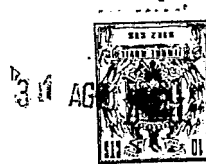


miembro conducido 18 del acoplamiento de fluido y una placa deflectora 19 remachadas a una brida hecha de una pieza con un árbol de transmisión frontal 20 soportado en su extremidad delantera o frontal por la envolvente frontal 11, por medio de un casquillo 21 y de un cojinete de empuje 22. La parte posterior del árbol de transmisión frontal 20 está soportada por un árbol de transmisión central 23, por medio de un manguito 24 y de un cojinete de empuje 25, junto a la primera corona o rueda dentada anular principal 26 del sistema de engranajes epíciclico B; la primera corona principal 26 está soportada por el árbol frontal 20 y movida por éste por medio de acanaladuras axiles cooperativas en ambos órganos. El rodete 10 está soportado por el árbol frontal de transmisión 20, por medio de un casquillo 27 cogido en un manguito 28 fijado al rodete 10 y que mueve el rotor 29 de una bomba de aceite delantera. El acoplamiento de fluido está herméticamente cerrado por un cierre de aceite 30. El rotor 29 de la bomba delantera rueda en una envolvente de bomba delantera 31 herméticamente sellada por un cierre de aceite 32, y fijada a una caja o envolvente en forma de campana 33 para asegurar la caja de cambio de velocidades epíciclica al motor.

El árbol de transmisión frontal o delantero 20 está soportado en la envolvente de campana 33 por un cojinete de bolas 34 combinado de rotación y empuje y un primer miembro troncocónico 35 de embrague, conectado con transmisión de fuerza motriz al árbol de transmisión delantero 20 por unas acanaladuras axiles cooperantes. Un primer miembro de aplicación de fricción 36, movable en sentido axil, lleva fijados unos forros de fricción 37 en su



superficie interior y 38 en su superficie exterior, para su aplicación cooperativa, respectivamente, con el miembro de embrague troncocónico 35 y con un primer miembro troncocónico 39 de freno. El miembro de freno troncocónico 39 está sujeto por medio de espárragos y tuercas entre la envolvente de campana 33 y una caja delantera 40 de engranajes de cambio de velocidades. Unas acanaladuras internas dirigidas en sentido axil conectan con transmisión de fuerza motriz el primer miembro de aplicación de fricción 36, movable en sentido axil, a unas acanaladuras externas correspondientes que hay en uno de los extremos de un manguito interior 41, de manera que soporte a éste al propio tiempo que permite un limitado movimiento axil del miembro 36 de aplicación de fricción. El otro extremo del manguito interior 41 está dotado de dientes de engranaje, enterizos con él, que le hacen actuar de primera rueda dentada central o planeta principal 42. Con este último y con la primera corona principal 26 engranan tres piñones satélites principales 43, circunferencialmente repartidos, de los cuales se representa uno apoyado por medio de cojinetes de rodillos de aguja 44 en un pasador o eje hueco 45. Este último está prolongado hacia adelante llevando, sobre cojinetes de rodillos de aguja 46, uno de tres segundos piñones satélites principales 47, cada uno de ellos idéntico y correspondiente a uno de los tres primeros piñones satélites principales 43. Los pasadores 45 van montados en un segundo elemento portador 48 de satélites principales y en un primer elemento portador 49 de satélites principales, sujetos entre sí por medio de tornillos que no se representan en los dibujos. Los pasado-



res 45 están colocados en posición axil entre el segundo
elemento portador 48 de satélites principales y una placa
50 cuya parte exterior tiene, hecho por laminación, un
surco practicado en la superficie exterior del primer ele-
5 mento portador 49 de satélites principales, y cuya parte
interior está abombada actuando de colector del aceite lu-
bricante que de aquí pasa por la parte central hueca de
los pasadores 45 y por unos taladros o agujeros radiales,
lubricando los cojinetes de rodillos de aguja 44 y 46.
10 Con los segundos piñones satélites principales 47 engra-
na una segunda rueda central o planeta principal 51, cu-
yos dientes están hechos de una misma pieza con un mangui-
to exterior 52. Hay un embrague trasero unidireccional
53 que actúa entre una superficie interna del segundo ele-
15 mento 48 portador de satélites principales y un miembro
interior 54 dotado de acanaladuras internas dirigidas en
sentido axil para su aplicación con transmisión de fuerza
motriz a unas acanaladuras externas correspondientes del
manguito exterior 52. Con los segundos piñones satélites
20 principales 47 engrana también una segunda corona princi-
pal 55 en cuya extremidad trasera hay una parte acanalada
interiormente que se aplica con transmisión de fuerza mo-
triz a unas acanaladuras correspondientes dirigidas en
sentido axil en la extremidad delantera del árbol central
25 de accionamiento 23.

Hay un embrague unidireccional delantero 56 do-
tado de un miembro interno 57 acanalado interiormente pa-
ra ser movido por las acanaladuras exteriores del manguito
interior 41, y dotado de un miembro exterior 58 fijado con
30 tornillos a un primer miembro de tabique 59 que va sujeto

28.8.67



con tornillos a la envolvente de mecanismo frontal 40.
Parte del primer miembro de tabique está hecho en forma de
primer cilindro 60 accionable por presión de fluido, que
sostiene a deslizamiento un primer émbolo cooperante 61 y
5 está herméticamente cerrado por unas juntas de toroide 62
y 63. En sentido axil hace presión contra el primer ém-
bolo 61 un primer muelle troncocónico 64 que reacciona
contra el primer miembro de freno 39. Desde el primer
émbolo 61 no giratorio y el primer muelle 64 se transmite
10 fuerza al primer miembro 36 de aplicación de fricción, mo-
vible en sentido axil, por medio de un cojinete de bolas
combinado de rotación y de empuje axil 65 situado en posi-
ción axil respecto al émbolo 61 por un saliente y un suje-
tador circular elástico ("circlip") 66, y al miembro 36
15 de aplicación de fricción por medio de un saliente y un
sujetador circular elástico 67.

Un segundo miembro divisorio o de tabique 68,
sujeto por tornillos a la caja de engranajes delantera 40
incluye un segundo cilindro 69 accionable por presión de
20 fluido, en cooperación con un segundo émbolo 70 que tiene
cierre hermético por medio de las juntas toroidales 71 y
72. Entre el segundo émbolo 70 y el primer miembro de ta-
bique 59 reacciona en sentido axil un segundo muelle tron-
cocónico 73. La fuerza procedente del segundo émbolo 70,
25 no rotatorio, y el segundo muelle 73 es transmitida a un
segundo miembro de aplicación de fricción 74 movible en
sentido axil, por medio de un cojinete de bolas 75 combi-
nado de rotación y de empuje, colocado en posición axil
respecto al segundo émbolo 70 por medio de un saliente y
30 un sujetador circular elástico 76, y al segundo miembro



de aplicación de fricción 74 por medio de un saliente y un
sujetador circular elástico 77. Unas acanaladuras inte-
riores formadas en el segundo miembro 74 de aplicación de
fricción cooperan con transmisión de movimiento con las
5 acanaladuras exteriores del manguito exterior 52, al tiem-
po que permiten un limitado movimiento axial al primero.

La parte exterior del segundo miembro 74 de
aplicación de fricción lleva fijado un forro interior 78
de fricción troncocónico, para su aplicación en contacto
10 cooperativo con una parte de superficie de embrague 79
truncocónica del miembro de corona delantero 55, y un fo-
rro exterior 80 troncocónico de fricción para su aplica-
ción en contacto cooperativo con una parte de superficie
de freno 81 troncocónica del segundo miembro divisorio
15 68.

A la caja de cambio de velocidades delantera
40 va fijada en posición una caja de cambio de velocida-
des trasera 82, por medio de un fiador 83 y de las co-
rrespondientes bridas sujetas entre sí por espárragos y
20 tuercas 84. Parte de un tercer miembro divisorio o de
tabique 85, fijado por medio de tornillos a la caja de
cambio trasera 82, forma un tercer cilindro 86 acciona-
ble por presión de fluido, en cooperación con un tercer
émbolo 87 con cierre hermético por medio de las juntas
25 toroidales 88 y 89. Un cojinete de bolas combinado 90
de empuje y de rotación soporta la segunda corona princi-
pal 55, a la cual va fijado en posición en sentido axial,
entre un saliente y un sujetador circular elástico 91,
desde el tercer miembro de tabique 84, al cual va fijado
30 en posición en sentido axial entre un saliente y un suje-
tador elástico circular 92. El tercer émbolo 87 actúa



asimismo en un cuarto cilindro 93 accionable por presión de fluido, practicado en parte de un cuarto miembro de tabique 94 fijado con tornillos a la caja de cambio trasera 82. El tercer émbolo 87 tiene cierre hermético con
5 el cuarto cilindro 93 por medio de juntas toroidales 95 y 96, y sostiene un tercer miembro de aplicación de fricción 97 movable en sentido axil, por medio de un cojinete de bolas combinado 98 de empuje y rotación, fijado en posición en sentido axil al tercer émbolo 87 entre un saliente y un sujetador circular elástico 99, y al tercer
10 miembro de aplicación de fricción 97 entre un saliente y un sujetador circular elástico 100. Tres pares de muelles de compresión idénticos helicoidales, circunferencialmente repartidos y que actúan en sentido axil, de los
15 cuales se representan un par 101 y 102, sirven para pre-disponer el tercer émbolo 87 a ir hacia el centro de su carrera axil cuando a los cilindros tercero y cuarto, 86 y 93, se les aplican presiones de fluido iguales.

La parte exterior del tercer miembro 97 de aplicación de fricción está hecha de modo que lleva fijado un
20 forro exterior de fricción 103 troncocónico, para su aplicación en contacto cooperativo con una superficie de freno troncocónica 104 que define parte del cuarto miembro de tabique 94, y que lleva fijado un forro interior de fricción troncocónica 105 para su aplicación en contacto
25 cooperativo con una superficie de embrague troncocónica 106 que define parte de un miembro auxiliar de corona 107, el cual forma parte del sistema de engranaje epicíclico C. Estando en su posición central, el tercer émbolo 87 se
30 halla dispuesto para sujetar o mantener el tercer miembro



de aplicación de fricción, movable en sentido axil, en la posición de fuera de contacto de aplicación tanto con la superficie de freno 104 como con la superficie de embrague 106. Con los dientes del miembro de corona auxiliar 107 engranan tres piñones terceros satélites auxiliares 108 circunferencialmente repartidos, de los cuales se representa uno solo; y con los terceros piñones satélites 108 engrana una rueda dentada central o planeta auxiliar de reacción 109, cuyos dientes están hechos de una misma pieza con un miembro de manguito trasero 110 en el cual hay unas acanaladuras exteriores dirigidas en sentido axil que se aplican con transmisión de fuerza motriz a unas acanaladuras interiores correspondientes formadas en el tercer miembro de aplicación de fricción 97, al tiempo que permite a este último un limitado movimiento axil.

De una misma pieza con cada uno de los terceros piñones satélites auxiliares 108, pero a cierta distancia de separación axil de ellos, hay tres segundos piñones satélites auxiliares 111, de modo que cada pareja de satélites combinados puede girar en unos cojinetes de rodillos de aguja 112 y 113 sobre un pasador o eje hueco 114 sujeto en un miembro portasatélites 115 formado de una pieza con el árbol de salida de fuerza motriz 116, y fijado por medio de tornillos (no representados) a un miembro portasatélites 117. Con cada uno de los segundos piñones satélites auxiliares 111 engrana un primer piñón satélite auxiliar 118, que puede girar en unos cojinetes de rodillos de aguja 119 sobre un pasador o eje hueco 120 sujeto por los miembros portasatélites 115 y 117. Asimismo, con los primeros piñones satélites auxiliares 118 en

28.8.67



grana también una rueda dentada central o planeta auxiliar
121 cuyos dientes están hechos de una pieza con el árbol
central de accionamiento 23, que está soportado por un
casquillo 122 fijado en un taladro practicado en el árbol
5 de salida de fuerza motriz 116. Entre este último y el
árbol central de accionamiento 23 puede hacerse funcionar
un embrague unidireccional 123. El árbol de salida 116
de fuerza motriz soporta al miembro de corona auxiliar
107 por medio de un cojinete de bolas combinado 124 de em
10 puje y rotación, situado en el miembro de corona 107 en-
tre un saliente y un sujetador circular elástico 125, y
en el árbol de salida de fuerza motriz entre un saliente
y un sujetador circular elástico 126. Por medio de un ci-
lindro 144 y un embolo de presión de fluido no representa
15 do puede hacerse funcionar un freno de cinta 127, forrado
de material de fricción, que se cifra sobre una superficie
cilíndrica 128 del miembro de corona auxiliar 107. El ár-
bol 116 de salida de fuerza motriz está soportado por un
cojinete de bolas 129 montado en la caja de engranajes
20 trasera 32 y entre un saliente del árbol de salida 116
de fuerza motriz y una primera rueda dentada 130 de accio-
namiento de velocímetro movida por el árbol de salida de
fuerza motriz 116 y que engrana con una segunda rueda den-
tada 131 de accionamiento de velocímetro. De preferirse
25 así, la corona auxiliar 107 podría estar dispuesta para
engranar con los segundos piñones satélites auxiliares
111, y no con los terceros piñones satélites auxiliares
108.

La parte inferior de la caja delantera 40 de en-
30 granajes está hecha en forma de cárter 132 para el fluido



de accionamiento y de lubricación, y se halla cerrada por una placa 133 con cierre hermético por medio de una junta 134 y sujeta por tornillos 135.

5 El sistema de control por fluido, mediante el cual se pueden aplicar las diversas relaciones de transmisión, se describen en lo que sigue con referencia a la figura 2 que, para mayor claridad, está en forma esquemática sóloamente. Las partes a las que ya se ha hecho referencia se indican en ésta con los mismos números de referencia que en la figura 1.

10 Hay una palanca selectora de relaciones de velocidad 136, dispuesta para moverse en un solo plano sobre un pivote 137 fijado a una parte conveniente del autovehículo. La palanca selectora 136 controla la posición de una válvula selectora 138 de las relaciones de velocidades, por medio de un cable flexible de conexión 139.

15 Hay una serie de muescas fiadoras 140 repartidas por igual longitudinalmente, que cooperan con una bola 141 y un muelle 142 reaccionando contra un tapón roscado y abornillado en una caja de la válvula selectora 143. Cada muesca fiadora 140, al aplicársele la bola 141, sirve para definir la posición de la válvula selectora 138 y de la palanca selectora 136, de modo tal que, al moverse la válvula desde su posición de la derecha a la de la izquierda, se aplicarán las relaciones de transmisión o velocidades en la sucesión:

- Marcha atrás
- Primera (relación reductora)
- Segunda (relación reductora)
- Tercera (relación reductora)

343517



- Punto muerto
- Cuarta (relación reductora)
- Quinta (relación de transmisión directa)
- Sexta (relación superdirecta)

5 La alimentación y el escape de fluido de trabajo, a y desde cada uno de los cinco cilindros accionables por presión de fluido 60, 69, 86, 93 y 144 está controlada por cinco unidades de mando o de control correspondientes 145, 146, 147, 148 y 149. Como cada una de las unidades de control y el método por el cual hacen funcionar el cilindro de fluido correspondiente son idénticos, se dará una descripción detallada de una sola unidad de control 145, y de un cilindro 60. Cada unidad incluye una bola 150 para tomar contacto con la válvula selectora 138, un
10 émbolo 151 movable por la bola 150 y deslizables ambos lateralmente respecto a la válvula selectora 138, en un taladro practicado en la caja 143 de la válvula selectora. El extremo del taladro alejado de la válvula selectora 138 está cerrado por una válvula de bola 152 obligada a ir
15 contra un asiento cónico 153 por medio de un muelle 154 que reacciona contra un tapón roscado y atornillado en la caja 143 de la válvula selectora.

 Del cárter 132 es extraído el aceite por medio de la bomba 29, a través de un filtro de tela metálica fina 155, y llevado, a través de otro filtro de tela metálica fina 156 a cada una de las cámaras 157 que forman parte de las unidades de control 145, 146, 147, 148, 149 y que contienen la válvula de bola 152 con carga de resorte. Para mantener la presión de salida de la bomba a un
20 valor de trabajo apropiado hay dispuesta y ajustada una
25
30



válvula de descarga o alivio de presión 158, utilizándose el aceite pasado por la válvula 158 para lubricar los engranajes y los cojinetes.

5 En las posiciones de la válvula selectora 138 en las cuales no se suministra presión de aceite al cilindro 60 accionable por presión de fluido, por parte de su correspondiente unidad de control 145, se forma en el costado de la válvula selectora 138 un plano 159 para permitir que la bola 150 y el émbolo 151 se muevan hacia la válvula selectora 138 y se aparten de la válvula de bola cerrada 152. El aceite que sale del cilindro 60 por un pasaje 160 pasa por una parte del émbolo 151 que tiene su diámetro reducido, y por unos taladros axial y radial 161 y 162 respectivamente situados en el émbolo 151 y un pasaje 163 que va al cárter. Para suministrar aceite a presión al cilindro 60, se mueve en sentido axial la válvula selectora 138 hasta que una rampa o pendiente 164a situada a un extremo del plano 159 mueve a la bola 150 y al émbolo 151 apartándolos de la válvula selectora 138. El émbolo 151 se aplica a la válvula de bola 152, que de ese modo cierra el pasaje de escape o salida a través del émbolo. La continuación del movimiento de la válvula selectora 138 hace que la válvula de bola 152 se desplace de su asiento cónico 153 de modo que el fluido a presión circula por la cámara 157 y el pasaje 160 yendo al cilindro 60 accionable por fluido a presión. Unas partes levantadas de la válvula selectora 138, axialmente contiguas a las rampas, sirven para mantener la válvula de bola 152 abierta al seguir moviéndose la válvula selectora. La disposición relativa de las unidades de control y el diseño de

28.8.67

343517



los planos de la válvula selectora esté en la posición correspondiente a la aplicación de cada una de las relaciones o velocidades, se activarán los necesarios cilindros accionables por presión de fluido, del modo siguiente:

5 La sexta velocidad se selecciona para tener una
marcha en multiplicación, o "superdirecta". La unidad de
control 145 se abre, activándose el primer cilindro 60 de
presión de fluido para mover el primer miembro 36 de apli-
cación de fricción, movable en sentido axial, hasta llevar-
10 lo o aplicarlo al miembro de embrague 35 troncocónico de
modo que los elementos portasatélites 48 y 49 se convier-
ten en miembros impulsores o de accionamiento del sistema
de engranajes epicíclico B. La unidad de control 146
se abre para activar el segundo cilindro 69 de modo que el
15 segundo miembro de aplicación de fricción 74, movable en
sentido axial, se pone en contacto cooperativo con la segun-
da superficie de freno 81, llevando al reposo el miembro
de aplicación de fricción 74 y la segunda rueda dentada
central o planeta 51 principal asociada, de modo que el
20 segundo miembro de corona principal 55 y el árbol central
de accionamiento 23 asociado son movidos en una relación
de transmisión multiplicadora. La unidad de control 147
se abre para activar el tercer cilindro 86 de modo que el
tercer miembro de aplicación de fricción 97 movable en sen-
25 tido axial se aplica en cooperación con el tercer miembro
de corona 107, bloqueando o reteniendo el sistema de en-
granajes epicíclico C en la relación unidad. La relación
de transmisión total, es, pues, multiplicadora.

30 La quinta velocidad se selecciona para tener una
relación de transmisión o velocidad directa. La unidad



de control 145 está abierta como antes, de modo que los
elementos portasatélites 48 y 49 se convierten en miembros
conductores o de accionamiento del sistema epicíclico de
engranajes B. A la segunda rueda central o planeta
5 principal 51 se le impide girar más deprisa que los ele-
mentos portasatélites 48 y 49 por medio del embrague uni-
direccional 53, de modo que el sistema de engranajes B
epicíclico queda bloqueado a la relación de transmisión
unidad. El segundo muelle troncocónico obliga el segun-
do miembro de aplicación de fricción 74, movable en senti-
do axial, a cooperar en contacto de aplicación con el se-
gundo miembro de corona principal 55, manteniendo el sis-
tema epicíclico B a la relación de transmisión unidad,
en condiciones de par inverso o de frenado con el motor.
La unidad de control 147 está abierta, con lo cual el
sistema epicíclico de engranajes C está a la relación uni-
dad, como se ha dicho con referencia a la aplicación de
la sexta velocidad, de modo que se obtiene una relación
de transmisión total directa.

La cuarta velocidad se selecciona para tener
una relación desmultiplicadora, o reductora. El embra-
gue unidireccional 56 impide que la primera rueda central
o planeta principal 42 gire al revés, de modo que los
miembros portasatélites 48 y 49 son movidos con relación
reductora. El embrague unidireccional 53 impide la ro-
tación inversa de la segunda rueda dentada central o pla-
neta 51 principal, respecto al elemento portasatélites 48,
de modo que el segundo miembro de corona 55 principal está
accionado a la misma velocidad de rotación que los miem-
bros portasatélites 48 y 49. El sistema de engranajes



31 AGO 1967

epicíclico B, por consiguiente, trabaja con relación de
reducción. La unidad de control 147 está abierta como
antes, de modo que el sistema de engranajes epicíclico C
trabaja a la relación unidad. La relación de transmisión
5 total es, por lo tanto, una relación reductora. El primer
muelle troncocónico 64 y el segundo muelle troncocónico
73, respectivamente, obligan al primer miembro de aplica-
ción de fricción 36 movable en sentido axial a cooperar en
contacto con el primer miembro de freno 39 troncocónico,
10 y el segundo miembro de aplicación de fricción axialmente
movible 74 a cooperar en contacto con el segundo miembro
de corona 55 principal, de modo que a los miembros de em-
brague unidireccional 53 y 56 se les impide todo resbala-
miento en las condiciones de par inverso o de motor traba-
jando como freno.
15

El punto muerto, o neutro de transmisión, se se-
lecciona cuando no hay abierta ninguna de las unidades de
control, de modo que los cilindros tercero y cuarto 86 y
93 no están activados, y el tercer miembro de aplicación
20 de fricción axialmente movable 97 se mantiene sin aplicar,
de modo que no se transmite fuerza motriz por el sistema C
de engranajes epicíclicos.

La tercera velocidad se selecciona para obtener
una reducción mayor que con la cuarta. Las unidades de
25 control 145 y 146 están abiertas, de modo que el sistema
B de engranajes epicíclico trabaja con una relación multi-
plicadora, como se ha descrito más arriba en relación con
el funcionamiento en sexta velocidad. La unidad de con-
trol 148 está abierta, activando el cuarto cilindro 93
30 accionable por presión de fluido, con lo cual el tercer

343517

31 AGO



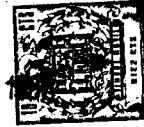
5 el tercer miembro de aplicación de fricción 97 axialmen-
te movable se aplica a la tercera superficie de freno tron-
cocónica 104 y se lleva a reposo, en unión de la rueda
central o planeta auxiliar 109 asociada de reacción, de
modo que el sistema C de engranajes epicíclico trabaja a
una relación reductora. Como más adelante se describe,
la magnitud de esta relación reductora se elige de modo
que el producto de la relación de multiplicación que da
10 el sistema epicíclico de engranajes B y la relación de re-
ducción dada por el sistema epicíclico de engranajes C
dé una relación de reducción mayor que la obtenida al se-
leccionar la cuarta velocidad.

15 La segunda velocidad se selecciona para tener
una relación reductora mayor aún que la tercera. La uni-
dad de control 145 está abierta, con lo cual el sistema
epicíclico de engranajes B trabaja a la relación de trans-
misión unidad, como se ha descrito al hablar de la selec-
ción de la quinta velocidad. La unidad de control 148
está abierta, de modo que el sistema epicíclico de engra-
20 najes C opera a una relación reductora, como se ha dicho
con referencia a la selección de la tercera velocidad.

25 La primera velocidad se selecciona para tener
una relación reductora aún mayor que con la segunda. El
sistema epicíclico de engranajes B está dispuesto para tra-
bajar a una relación reductora, como se ha dicho al ha-
blar de la selección de la cuarta velocidad. La unidad
de control 148 está abierta, de modo que el sistema epi-
cíclico C de engranajes trabaja también a una relación
reductora, como se ha descrito con referencia a la selec-
30 ción de la tercera velocidad.

343517

31 AGO.



La marcha atrás se selecciona dando una relación reductora de transmisión en sentido inverso. El sistema epicíclico B de engranajes está dispuesto para trabajar a una relación reductora, como se ha dicho al hablar de la selección de la cuarta velocidad. No se aplica presión de fluido a los cilindros tercero y cuarto, 86 y 93, de modo que el tercer miembro de aplicación de fricción 97 axialmente movable se mantiene fuera de contacto de aplicación. La unidad de control 149 está abierta, de modo que el cilindro 144 y el émbolo cooperativo se activan, ciñendo o contrayendo el freno de cinta 127 y trayendo a reposo el miembro de corona auxiliar 107. El sistema epicíclico C de engranajes funciona entonces con relación reductora de transmisión en sentido inverso. De ser más adecuado para el vehículo en el que se vaya a montar la caja de cambio de velocidades de engranajes epicíclicos, el sistema epicíclico B de engranajes puede hacerse funcionar con relación de transmisión directa, o incluso multiplicadora, en lugar de reductora, cuando se selecciona la marcha atrás.

Como en la forma de ejecución presentada a título de ejemplo los miembros correspondientes primero y segundo del sistema epicíclico de engranajes B son idénticos, la relación de multiplicación obtenida será la inversa de la relación reductora obtenida. De preferencia, la relación reductora dada por el sistema epicíclico de engranajes C se elige de modo que sea aproximadamente igual al cubo de la relación reductora proporcionada por el sistema de engranajes epicíclico B, para que las relaciones de las velocidades adyacentes sean todas esencialmente igua-

343517



les.

5 A fin de poder hacer girar el motor del auto-
vehículo cuando se esté haciendo girar el árbol de salida
116 de fuerza motriz (por ejemplo, cuando se intenta po-
5 ner en marcha el vehículo remolcando o empujando), el em-
brague unidireccional 123 está dispuesto de manera que
el árbol de salida de fuerza motriz 116 accione el árbol
central de accionamiento 32 y el segundo miembro de coro-
na principal 55 asociado. Al no disponerse de presión
10 de accionamiento de fluido, el sistema epicíclico de en-
granajes B está en la relación desmultiplicadora, de ma-
nera que se hace girar el miembro conducido 18 del acopla-
miento de fluido. Por este medio no hay necesidad de in-
cluir una segunda bomba de fluido que estuviera accionada
15 desde el árbol de salida de fuerza motriz 116.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en
Gran Bretaña el 29 de Julio de 1.966, bajo el número 34062
/66, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente
Estatuto sobre Propiedad Industrial.

2

20

N O T A
=====

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:

- 20 - 343517

28.8.67

31 AGO. 1967



1.- Un mecanismo epiciclico de cambio de velocidades que incluye: un elemento de rueda dentada central o planeta de entrada de fuerza motriz que engrana con un primer juego de piñones satélites soportado desde un elemento portasatélites de salida de fuerza motriz; un segundo juego de piñones satélites que engrana con el primer juego de piñones satélites; un tercer juego de piñones satélites que engrana con una rueda central o planeta de reacción, estando cada piñón del segundo juego de piñones satélites en posición coaxil y asegurado a rotación con un piñón correspondiente del tercer juego de piñones satélites; un elemento de corona dentada de reacción que engrana con el segundo o el tercer juego de piñones satélites; medios de aplicación de fricción asegurados a rotación con la rueda dentada central de reacción y dispuestos para ser aplicados a discreción sea a una superficie de freno definida por un miembro no giratorio de modo que el elemento de rueda dentada central de entrada de fuerza motriz transmita esta fuerza motriz al elemento portasatélites con una relación de transmisión planetaria desmultiplicadora, sea a una superficie de embrague solidaria a rotación con uno de dichos elementos de modo que el elemento de rueda dentada central de entrada de fuerza motriz transmita la fuerza motriz al elemento portasatélites con una relación de transmisión directa; medios de freno para inhibir discrecionalmente la rotación del elemento de corona dentada de reacción, para que el elemento de rueda dentada central de entrada de fuerza motriz transmita la fuerza motriz al elemento portasatélites con una relación de planetario reductora en sentido inverso; y medios de

29.8.67



control dispuestos para inhibir la aplicación cooperati-
va de los medios de aplicación de fricción con la super-
ficie de freno o la de embrague mientras el portasatéli-
tes vaya a ser movido a la relación de planetario reductor
5 ra en sentido inverso, o de marcha atrás.

2.- El mecanismo epicíclico de cambio de veloci-
dades de la reivindicación 1, en el que la rueda dentada
central de reacción es de mayor diámetro que el elemento
de rueda dentada central de entrada de fuerza motriz, y
10 cada piñón del tercer juego de piñones satélites es de
mayor diámetro que dicho piñón correspondiente del segun-
do juego de piñones satélites.

3.- El mecanismo epicíclico de cambio de velo-
cidades de la reivindicación 1, o la 2, en el cual el ele-
15 mento de corona dentada de reacción engrana con el tercer
juego de piñones satélites.

4.- El mecanismo epicíclico de cambio de veloci-
dades de cualquiera de las reivindicaciones precedentes,
en el que los medios de aplicación de fricción son movi-
bles en sentido axial entre una primera posición axial en
20 la que cooperan en contacto de aplicación con la superfi-
cie de freno y una segunda posición axial en la que se apli-
can a la superficie de embrague; los medios de control es-
tán dispuestos para llevar los medios de aplicación de
25 fricción a una posición axial intermedia entre dichas po-
siciones axiales primera y segunda siempre que el porta-
satélites vaya a ser accionado o movido a la relación de
planetario reductora en sentido inverso, para que los me-
dios de aplicación de fricción se separen o desconecten
30 de la superficie de freno y de la superficie de embra-



gue.

5.- El mecanismo epicíclico de cambio de velocidades de la reivindicación 4, en el que los medios de control incluyen un par de medios de resorte en oposición, dispuestos para predisponer los medios de aplicación de fricción hacia su posición axil intermedia citada; hay un primer medio productor de fuerza accionable a voluntad contra el efecto de uno de dichos medios de resorte para mover los medios de aplicación de fricción llevándolos a su primera posición axil; y hay un segundo medio productor de fuerza accionable a voluntad contra el efecto del otro de dichos medios de resorte para mover los medios de aplicación de fricción llevándolos a su segunda posición axil.

6.- El mecanismo epicíclico de cambio de velocidades de la reivindicación 5, en el que por los menos uno de dichos medios productores de fuerza es un conjunto de émbolo y cilindro accionable por fluido.

7.- El mecanismo epicíclico de cambio de velocidades de la reivindicación 6, en el cual el miembro de aplicación de fricción está conectado por medio de un cojinete combinado de empuje y apoyo de rotación a un émbolo de doble efecto que constituye dichos medios productores de fuerza primero y segundo.

8.- El mecanismo epicíclico de cambio de velocidades de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la superficie de embrague está definida por el elemento de corona dentada de reacción, y el elemento de corona dentada de reacción está apoyado con rotación libre en un cojinete combinado de empuje y apoyo de rota-



ción.

5 9.- El mecanismo epicíclico de cambio de velocidades de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de freno para inhibir a voluntad la rotación del elemento de corona dentada de reacción consisten en un freno de cinta contráctil anclado a una caja o envolvente no giratoria, y destinado a aplicarse a una superficie de freno coaxil y anular correspondiente, definida por el elemento de corona dentada de reacción.

10 10.- El mecanismo epicíclico de cambio de velocidades de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que hay un embrague unidireccional dispuesto operativamente entre el elemento de rueda dentada central de entrada de fuerza motriz y el elemento portasatélites de salida de fuerza motriz, de modo tal que el porta-satélites esté acoplado con transmisión de fuerza motriz a la rueda dentada central siempre que los medios de aplicación de fricción y los medios de freno estén fuera de acción, y el elemento portasatélites esté movido en el sentido de marcha hacia adelante.

15 11.- El mecanismo epicíclico de cambio de velocidades de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que está dispuesto operativamente en serie con otro mecanismo de cambio de velocidades destinado a proporcionar una selección de relaciones de transmisión hacia adelante.

20 12.- El mecanismo epicíclico de cambio de velocidades de la reivindicación 11, en el que el elemento de rueda dentada central de entrada de fuerza motriz está dispuesto para ser movido o accionado por dicho otro me-

29.8.67

31



canismo.

5 13.- El mecanismo epicíclico de cambio de velocidades de la reivindicación 11, o la 12, en el que las relaciones de transmisión o marcha hacia adelante de dicho otro mecanismo de cambio de velocidades se seleccionan de tal modo que el número total de relaciones proporcionadas por los dos mecanismos de cambio de velocidades se aumente en por lo menos dos relaciones o velocidades de marcha hacia adelante.

10 14.- Un mecanismo epicíclico de cambio de velocidades.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

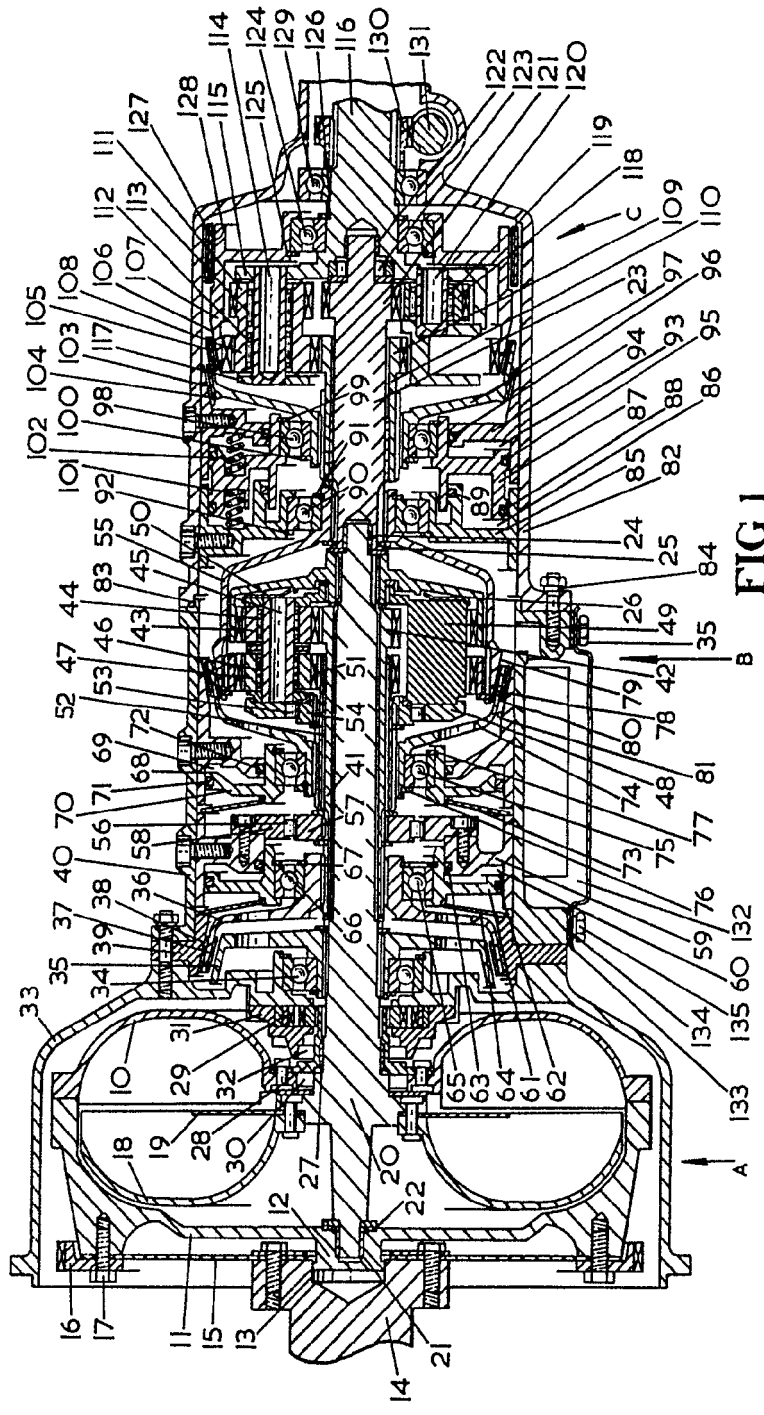
15 Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sólo cara.

Madrid, 31 AGO. 1967

P.A.

Antonio de Elizaburu
Per. D. de

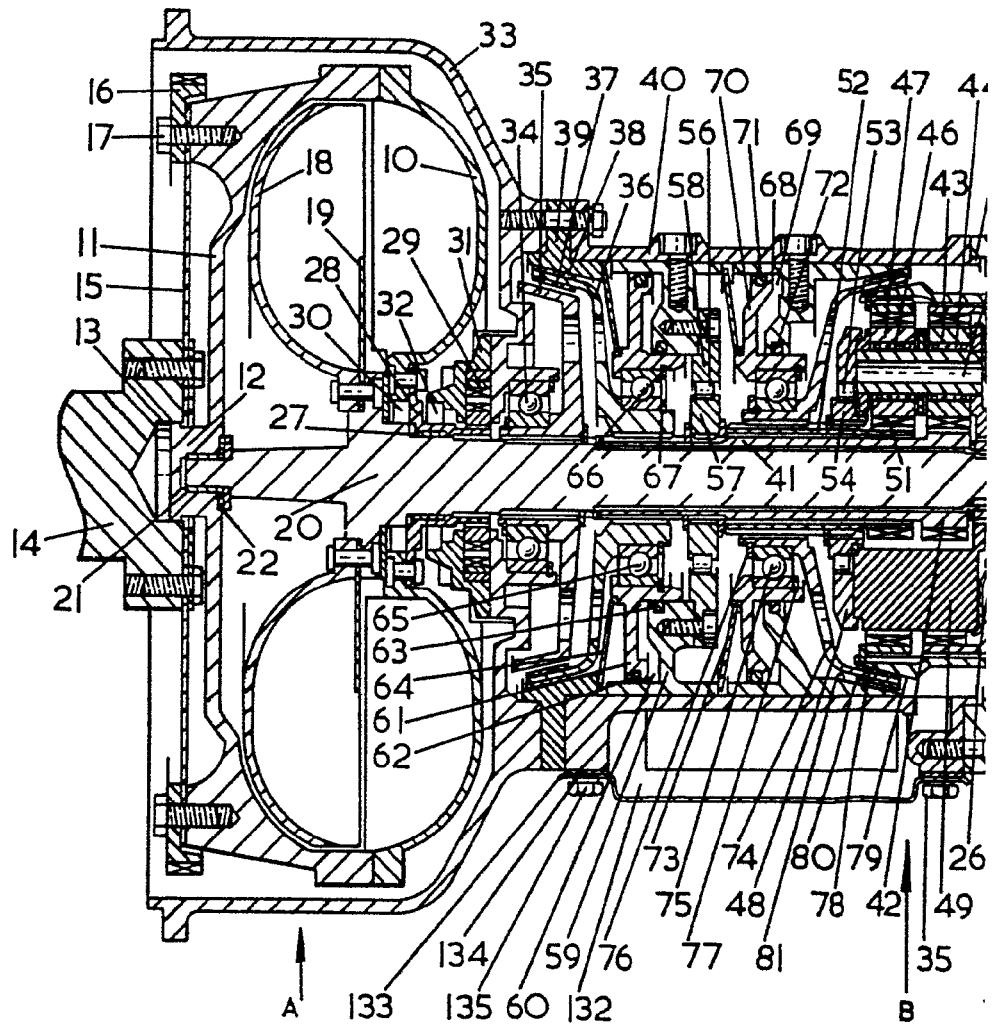
343517



345517

345517

AMERICAN PATENT OFFICE



343517

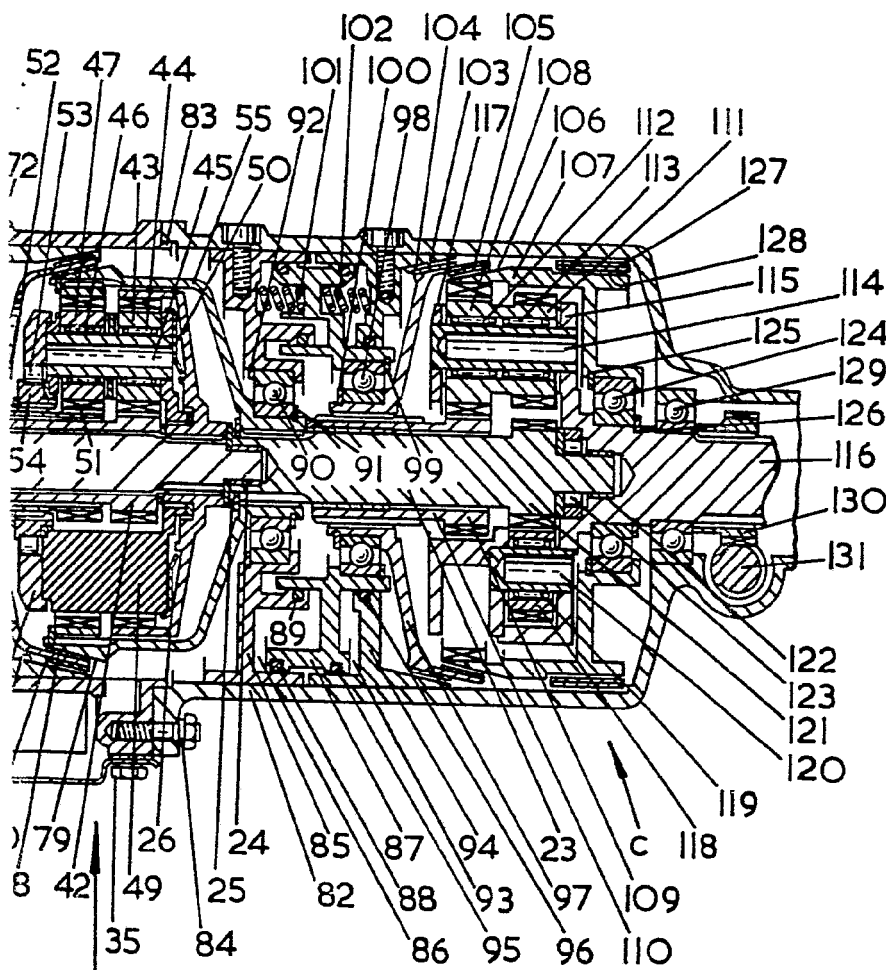


FIG. 1

343517

Alberto de Elzabera
Per Rodas

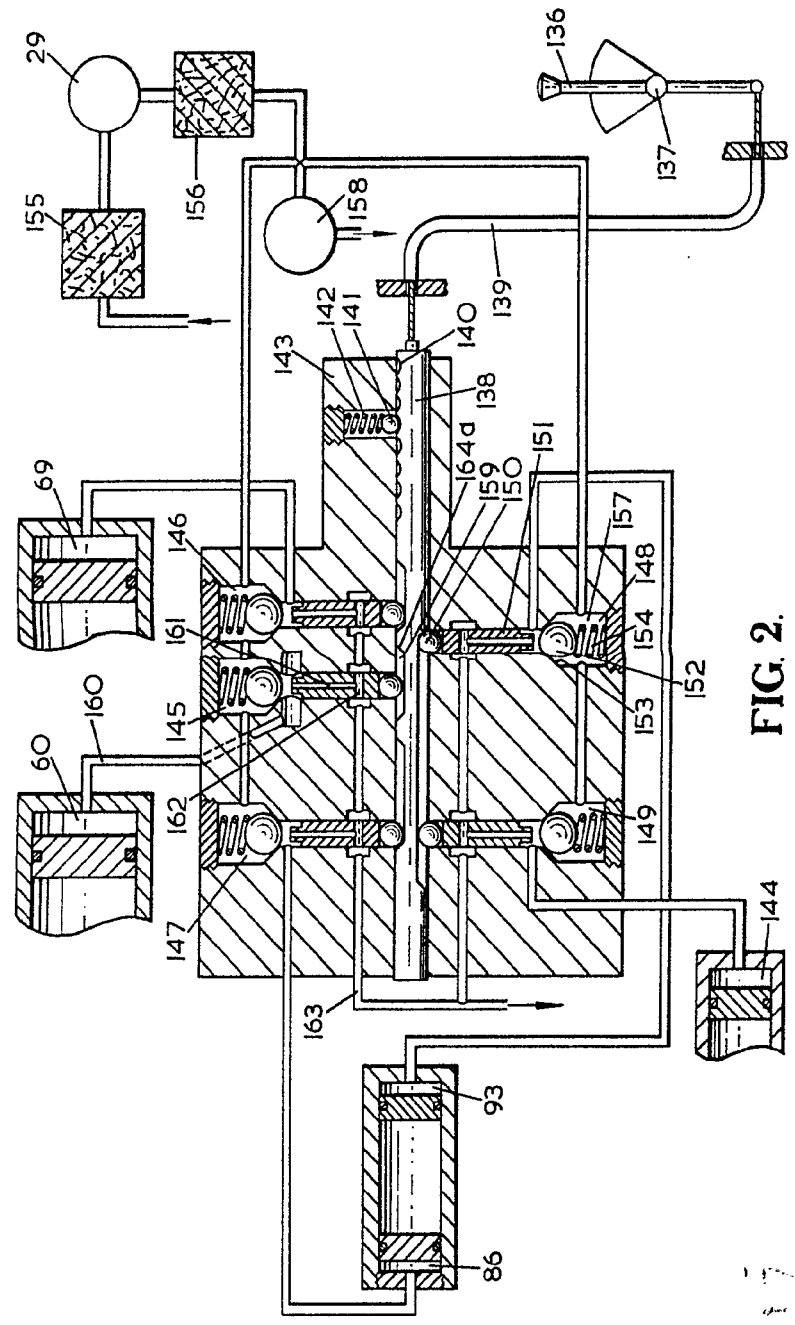


FIG. 2.

3555

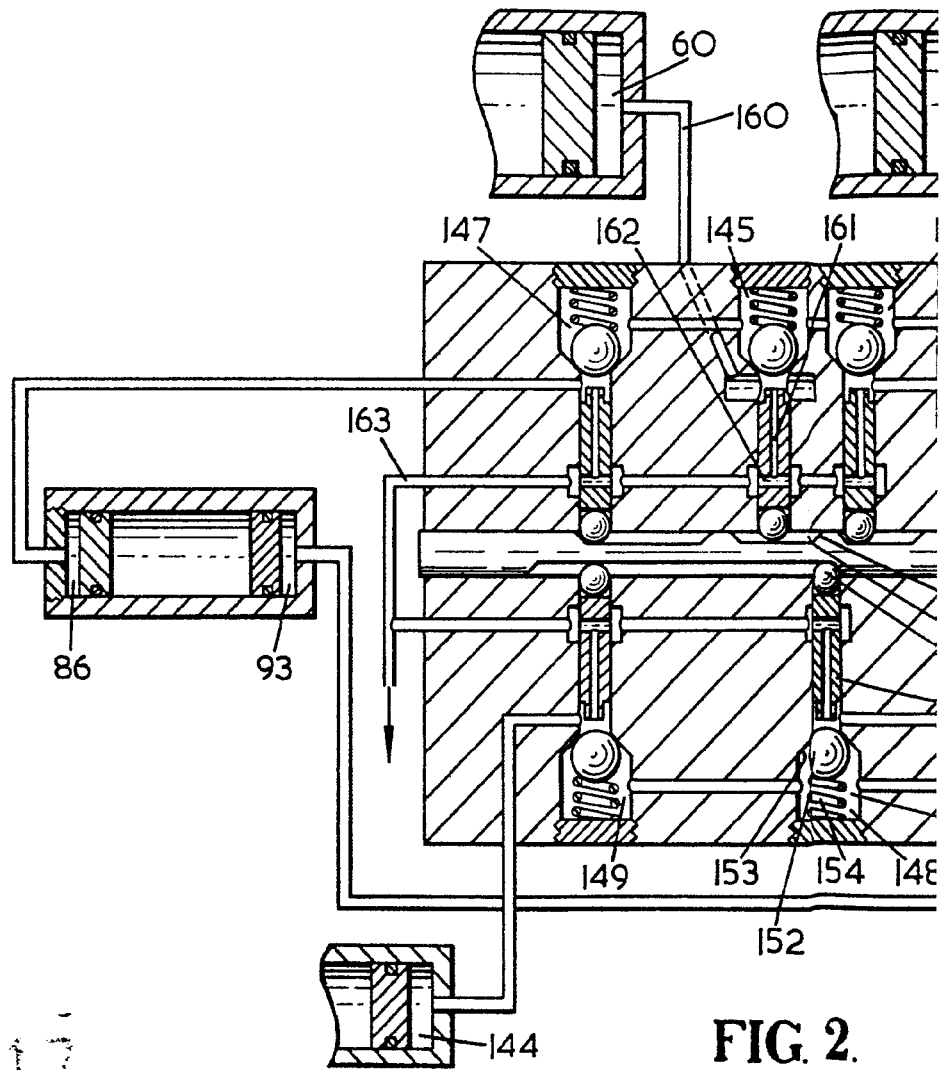
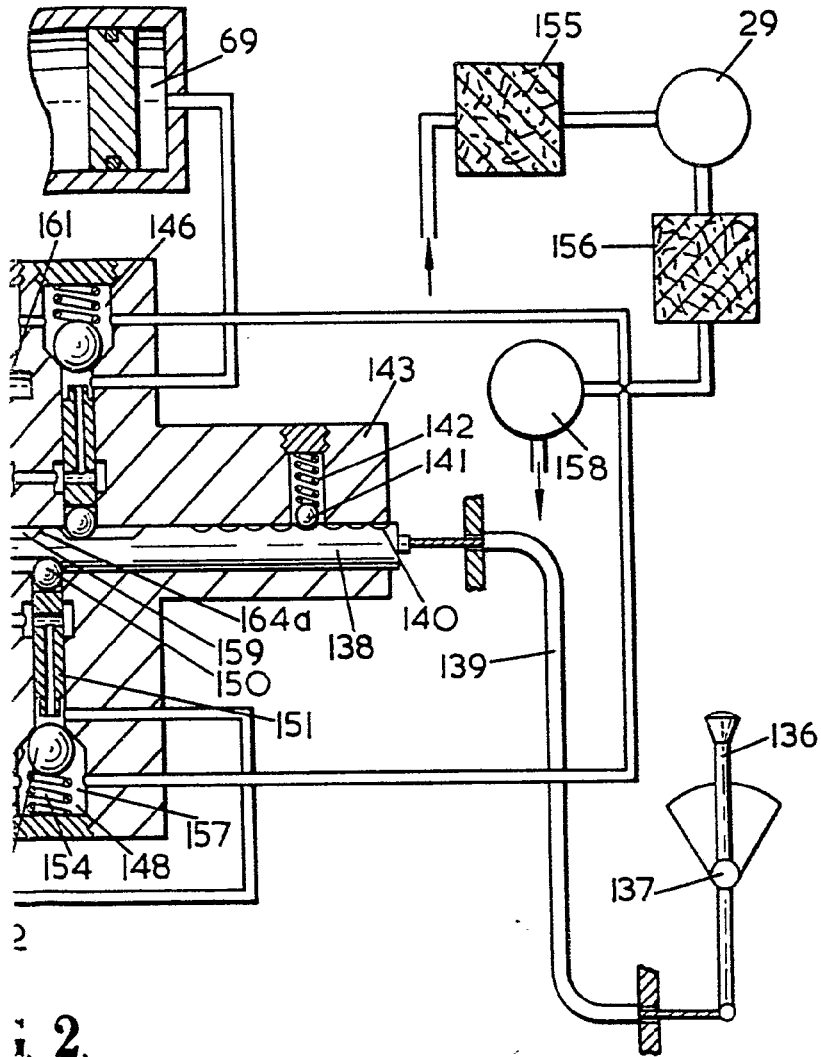


FIG. 2.

34217



2

i. 2.

540317

Alberto de Elzab...
Ingeniero