

340915

P.- 36.767  
JRG/BS/WB69  
48.801/66

**Memoria descriptiva**

13 ENE 1968



para solicitar PATENTE DE INVENCION

porVEINTEaños

a nombre de AUTO TRANSMISSIONS LIMITED

entidad / de nacionalidad británica

con domicilio en 20, Hill Street, Londres, Inglaterra

por:

" UN ENGRANAJE EPICICLICO DE CAMBIO DE VELOCIDADES "

(Clase Internacional B60k)



La invención se refiere a un engranaje ep*ic*  
cíclico de cambio de velocidades para un vehículo automó-  
vil y a controles para el mismo. Es aplicable particular-  
mente, pero no exclusivamente, a un engranaje de cambio de  
5 velocidades para un vehículo automóvil que proporciona cin-  
co relaciones de transmisión en marcha adelante y una rela-  
ción de transmisión en marcha atrás y en el que la realiza-  
ción de los cambios de relación puede ser seleccionada op-  
cionalmente por el conductor o puede efectuarse automáti-  
10 camente.

Un objeto de la invención es crear un engra-  
naje de cambio de velocidades más barato que proporcione  
cinco relaciones de transmisión en marcha adelante y una  
relación de transmisión en marcha atrás.

15 De acuerdo con un aspecto de la invención,  
un engranaje ep*ic*  
cíclico de cambio de velocidades incluye  
un árbol de entrada de potencia, un árbol de salida de po-  
tencia, un primer elemento ep*ic*  
cíclico dispuesto para accio-  
nar el árbol de salida de potencia, unos segundo y tercero  
20 elementos ep*ic*  
cíclicos dispuestos para ser embrágados opcio-  
nalmente al árbol de entrada de potencia, un cuarto elemen-  
to ep*ic*  
cíclico dispuesto para ser frenado opcionalmente con-  
tra un elemento estacionario, un quinto elemento ep*ic*  
cíclico dispuesto de modo que pueda ser conectado opcionalmente  
25 al árbol de entrada de potencia o a un elemento estaciona-  
rio o que pueda ser desconectado tanto del árbol de entra-  
da de potencia como del elemento estacionario, una primera  
rueda dentada satélite que engrana con el quinto elemento  
ep*ic*  
cíclico, una segunda rueda dentada satélite coaxial con  
30 la primera rueda dentada satélite, y conectada para impul-



sión a ella, una tercera rueda dentada satélite que engrana con la segunda rueda dentada satélite y con el tercer elemento epicíclico, una cuarta rueda dentada satélite coaxial con la tercera rueda dentada satélite y conectada para impulsión a ella, engranando la cuarta rueda dentada satélite con el segundo elemento epicíclico y engranando el cuarto elemento epicíclico con la tercera o la cuarta rueda dentada satélite.

De acuerdo con una característica de la invención, el primer elemento epicíclico puede estar constituido por unos medios portasatélites, el segundo y tercer elementos epicíclicos son ruedas dentadas solares, el cuarto elemento epicíclico es una corona dentada y el quinto elemento epicíclico es una rueda dentada solar.

De acuerdo con otra característica, el segundo elemento epicíclico puede ser embragado al árbol de entrada de potencia por un embrague de embalamiento dispuesto de tal manera que el segundo elemento epicíclico no pueda girar hacia adelante más rápidamente que el árbol de entrada de potencia, y el embrague de embalamiento está en paralelo con un embrague de fricción aplicable opcionalmente.

De acuerdo con una tercera característica, el tercer elemento epicíclico puede ser embragado al árbol de entrada de potencia por un embrague de embalamiento que es desaplicable opcionalmente, con lo que el árbol de entrada de potencia no puede girar más rápidamente que el tercer elemento epicíclico en dirección hacia adelante o el embrague de embalamiento se desaplica completamente.

De acuerdo con todavía otra característica,



el quinto elemento epicíclico puede ser accionado por un miembro de aplicación de fricción axialmente movable dispuesto para ser movido opcionalmente entre una primera posición, en la que está embragado al árbol de entrada de potencia, y una segunda posición, en la que está desconectado del árbol de entrada de potencia y en la que puede ser opcionalmente frenado contra el elemento estacionario. Preferiblemente, los elementos para embragar el miembro de aplicación de fricción axialmente movable al árbol de entrada de potencia constituyen un embrague troncocónico y preferiblemente los elementos para frenar el miembro de aplicación de fricción axialmente movable contra el elemento estacionario constituyen un freno troncocónico.

De acuerdo con otra característica de la invención, puede obtenerse una relación de transmisión en marcha atrás cuando se embraga el quinto elemento epicíclico al árbol de entrada de potencia, se desconectan el segundo y tercero elementos epicíclicos del árbol de entrada de potencia y se frena el cuarto elemento epicíclico contra el elemento estacionario.

De acuerdo con otra característica, los medios para frenar el cuarto elemento epicíclico contra el elemento estacionario pueden incluir un primer pistón operable por presión de fluido para generar una fuerza de frenado y un segundo pistón operable por presión de fluido para generar una fuerza mayor en oposición a la generada por el primer pistón, con lo que el cuarto elemento epicíclico puede ser frenado aplicando presión al primer pistón o puede ser desfrenado quitando presión de ambos pistones o aplicando presión a ambos pistones simultáneamente.



De acuerdo con otro aspecto de la invención,  
el engranaje epicíclico de cambio de velocidades puede es-  
tar dispuesto de manera que sea operable para dar cinco re-  
laciones de transmisión en marcha adelante. Preferiblemen-  
5 te, el engranaje epicíclico de cambio de velocidades está  
dispuesto de manera que sea operable para dar cinco rela-  
ciones de transmisión en marcha adelante y una relación de  
transmisión en marcha atrás.

De acuerdo con otro aspecto de la invención,  
10 pueden estar dispuestos unos medios operables por el con-  
ductor del vehículo de tal manera que sean movibles a lo  
largo de un primer tramo de pista, en el que los medios es-  
tán aplicados a una primera válvula selectora de presión  
de fluido para mover así la última entre una secuencia de  
15 posiciones correspondiente cada una a la selección de una  
relación de transmisión de marcha diferente hasta una po-  
sición en la que la aplicación de diversas relaciones de  
transmisión de marcha se efectúa automáticamente, y un se-  
gundo tramo de pista dispuesto a través de la última posi-  
20 ción y transversal al primer tramo de pista, en el que los  
medios son movibles fuera de aplicación con la primera vál-  
vula selectora de presión de fluido y a aplicación con una  
segunda válvula selectora de presión de fluido, y un ter-  
cer tramo de pista dispuesto paralelo al primer tramo de  
25 pista a lo largo del cual los medios son movibles para mo-  
ver la segunda válvula selectora de presión de fluido entre  
una secuencia de posiciones, en la que se aplican sucesiva-  
mente la transmisión neutra, la transmisión inversa y un blo-  
queo de estacionamiento.

30 Otros aspectos de la invención se aprecia-



rán por la siguiente descripción y los dibujos que se acompañan:

Ahora se describirá la invención, a título de ejemplo solamente, aplicada a un engranaje de cambio de velocidades para un automóvil y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es un alzado del engranaje de cambio de velocidades accionado por un acoplamiento de fluido mostrado en sección;

10 - la figura 2 es una sección vertical a través del engranaje de cambio de velocidades;

- la figura 3 es una sección transversal a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2;

15 - la figura 4 es una sección vertical a través de un engranaje de cambio de velocidades de construcción diferente de la mostrada en las figuras 1 y 2; y

- la figura 5 es una ilustración diagramática de un sistema de control para el engranaje de cambio de velocidades.

20 En la figura 1, el engranaje 20 de cambio de velocidades es accionado por un acoplamiento de fluido típico 21 que tiene su impulsor 22 accionado a través de un plato de accionamiento flexible 23 desde un cigüeñal 24 de motor. El miembro accionado 25 del acoplamiento de fluido 25  
25 do 21 está remachado a una brida formada en una sola pieza con un manguito 26 que tiene estrías internas que se acoplan para impulsión con estrías correspondientes axialmente dirigidas del árbol de entrada de potencia 27 del engranaje 20 de cambio de velocidades.

30 En la figura 2, el engranaje de cambio de



velocidades está encerrado por una caja o envolvente principal 28, un miembro de diafragma frontal 29, un miembro de diafragma trasero 30 y una caja trasera 31, todos los cuales están formados de aluminio colado. El miembro de diafragma frontal 29 hace un ajuste deslizante en un ánima de la caja frontal 28 y está axialmente situado por una pestaña integralmente formada 32 que está aprisionado entre una pestaña 33 formada en una sola pieza con la caja principal 28 y una pestaña correspondiente de un alojamiento de campana oculto que rodea al acoplamiento de fluido 21 y está fijado al motor en su cara delantera y a la pestaña 33 en su cara trasera.

Una pista 34 de bolas está situada axialmente en un ánima axial 35 del miembro de diafragma frontal 29 entre grapas elásticas 36 encajadas en gargantas del ánima 35. La pista 34 de bolas soporta el árbol de entrada de potencia 27 y lo sitúa axialmente entre un escalón y una grapa elástica 37 encajada en una garganta del árbol de entrada 27.

La cara inferior de la caja principal 28 está cerrada por un carter 38 de acero estampado para recoger el aceite de trabajo. El carter está sujeto por un anillo de espárragos y tuercas ocultos y cerrado herméticamente contra la caja principal 28 por una junta 39. Puede ser vaciado por un tapón de vaciado 40. El aceite de trabajo es aspirado a través de un tubo de aspiración 41 por una bomba 42 del tipo de media luna bien conocido por los versados en la técnica, cuyo rotor es accionado por un manguito 43 fijo al impulsor 22 del acoplamiento de fluido 21. La bomba 42 funciona en un alojamiento 44 que está sujeto



por tornillos 45 al miembro de diafragma frontal 29.

Un árbol de salida de fuerza 46 está soportado para rotación en casquillos 47 y 48 del miembro de diafragma trasero 30 y de la caja trasera 31, respectivamente. Un cierre de aceite 49 del tipo de labio actúa entre la caja trasera 31 y el árbol de salida de potencia 46, estando el cierre 49 sujeto en una pieza estampada 50 de chapa de acero. La caja trasera 31 está sujeta a la caja principal 28 por tornillos 51 que pasan a través del miembro de diafragma trasero 30, al que aprisionan. El extremo frontal del árbol de salida de potencia 46 está formado con una pestaña integral 52 a la que está sujeto un miembro de bloqueo de estacionamiento 53 por espárragos y tuercas 54. Unos dientes 55 formados en la periferia del miembro de bloqueo de estacionamiento 53 pueden engranar con un fiador oculto del tipo bien conocido por los versados en la técnica.

El árbol de salida de fuerza 46 está axialmente situado por un cojinete de empuje 56 entre la pestaña 52 y el miembro de diafragma trasero 30 y por un cojinete de empuje 57 entre el miembro de diafragma trasero 30 y un bloque regulador 58. Este último está axialmente situado entre un escalón 59 del árbol de salida de potencia 46 y una grapa elástica 60 encajada en una garganta del árbol de salida de potencia 46. El bloque regulador 58 es accionado por una bola 61 introducida parcialmente en un taladro radial del árbol de salida de potencia e introducida parcialmente en un chavetero axialmente dirigido 62 formado en el bloque regulador 58. Una pestaña oculta está fijada al extremo derecho del árbol de salida de potencia.



cia 46 para su conexión a una barra de transmisión.

Un disco de acero 63 está radialmente situado en el árbol de salida de potencia 46 por una espiga 64 y está fijada a la pestaña 52 por tres tuercas y pernos ocultos roscados en tres protuberancias, ocultas en la figura 2, que están formadas en una sola pieza con el disco 63 y se extienden hacia atrás hasta la pestaña 52. Un árbol central de acero 65 está soportado por unos casquillos 66, 67 mantenidos en ánimas axiales 68, 69 formadas en el árbol de entrada de potencia 27 y en el disco 63, respectivamente. El árbol central 65 tiene una fila circunferencial de dientes de rueda dentada helicoidal integralmente formados 70 para constituir una rueda dentada solar trasera 71 que es el tercer elemento epicíclico. El extremo frontal del árbol frontal 65 está formado con estrías integrales axialmente dirigidas 72 que se acoplan para impulsión con estrías correspondientes formadas en un miembro central 73 de un embrague frontal 74 de múltiples platos cuyos platos accionados tienen estrías integrales internamente formadas que se acoplan con estrías correspondientes axialmente dirigidas 75 formadas en el exterior del miembro frontal 73.

Un tubo interior de acero 76 está soportado desde el árbol central 65 por unos cojinetes 77, 78 y está formado en su extremo trasero con una fila circunferencial de dientes de rueda dentada helicoidal integralmente formados 79 para constituir una rueda dentada solar central 80 que es el segundo elemento epicíclico. El extremo frontal de tubo interior 76 está formado con estrías externas integrales axialmente dirigidas 81 que se acoplan con estrías



correspondientes formadas en el miembro interior 82 de un  
embrague de embalamiento desaplicable 83, cuyo miembro ex-  
terior constituye un plato extremo trasero 84 del embrague  
frontal 74 de múltiples platos. Un plato extremo frontal  
5 85 y los platos de accionamiento junto con el plato extre-  
mo trasero 84 del embrague 74 están formadas con estrías  
externas axialmente dirigidas que se acoplan con estrías  
correspondientes 86 formadas en una sola pieza con la su-  
perficie interior de una prolongación cilíndrica coaxial 87  
10 del árbol de entrada de potencia 27.

El embrague de embalamiento desaplicable 83  
tiene una superficie cilíndrica en el miembro interior,  
rampas formadas en la superficie interna del miembro exte-  
rior y rodillos cargados por muelle circunferencialmente a  
15 aplicación con los miembros interior y exterior de la mane-  
ra bien conocida. Sin embargo, en el lado de cada rodillo  
opuesto al muelle hay un dedo 88 formado en una sola pieza  
con un anillo de acero 89 que tiene cuatro púas radiales  
90, cada una de las cuales encaja en una de cuatro ranuras  
20 91 formada en una prolongación cilíndrica coaxial 92 del  
plato extremo trasero 84. El anillo 89 está cargado hacia  
atrás por un muelle troncocónico 93 contra una grapa elás-  
tica 94 encajada en una garganta formada en la prolongación  
92. El muelle 93 reacciona contra el extremo del cilindro  
25 87. Las caras circunferencialmente espaciadas de las ranu-  
ras 91 están formadas a 45° con el eje geométrico de tal  
manera que convergen hacia la parte delantera del engrana-  
je 20 de cambio de velocidades y están situadas de modo que,  
a medida que el anillo 87 es empujado hacia adelante contra  
30 la carga del muelle 93, las púas 90 se aplicarán a las ca-



ras inclinadas de las ranuras 91 y serán hechas girar con relación a la prolongación cilíndrica 92 para que los dedos 88 muevan cada uno de los rodillos desde su aplicación con su rampa correspondiente, con lo que el embrague de em  
5 balamiento será incapaz de transmitir par en una u otra di-  
rección. Un embrague de embalamiento frontal 95 de tipo bien conocido está dispuesto entre el árbol de entrada de poten-  
cia 27 y el miembro central 73 de tal manera que el miem-  
bro central 73 no puede girar más rápidamente que el árbol  
10 de entrada de potencia 27.

Un primer cilindro 96 operable por presión de fluido formado en el diafragma frontal 29 soporta un pistón 97 que tiene cierres herméticos 98 y que actúa a través de un cojinete de empuje 99 sobre espigas 100 axial-  
15 mente deslizables en ánimas del árbol de entrada de potencia 27 de tal manera que cuando se aplica aceite puesto a presión al cilindro 96, el pistón 97 empujará a las espigas 100 para que actúen sobre el plato extremo 85 para apli-  
car el embrague frontal 74 de múltiples platos. El cilin-  
20 dro 96 es evacuado y el embrague 74 desaplicado por unos muelles helicoidales de compresión axialmente operantes 101 que actúan entre manguitos de acero estampado 102, situados en ánimas del árbol de entrada de potencia 27, y una placa de chapa metálica 103 que actúa contra escalones for-  
25 mados en las espigas 100.

Un segundo cilindro 104 operable por presión de fluido formado en el diafragma frontal 29 soporta un pis-  
tón axial cooperante 105 que actúa sobre un miembro de freno 106 soportado a deslizamiento en un ánima de la caja ex-  
30 terior 28. El miembro de freno 106 es devuelto a su posi-



ción original y el cilindro 104 evacuado por unos muelles de compresión helicoidales 107 que reaccionan contra la caja exterior 28.

Un tubo exterior 108 está soportado por unos  
5 apoyos 109, 110 desde el tubo interior 76. El tubo exterior 102 está formado junto a su extremo trasero con una fila circunferencial de dientes de rueda dentada helicoidal 111 para constituir una rueda dentada solar frontal 112 que es el quinto elemento epicíclico. El extremo frontal del tubo exterior 108 está formado con estrías externas axialmente dirigidas 113 acopladas para impulsión con estrías correspondientes formadas en el cubo de un miembro de aplicación de fricción axialmente movable 114. Junto a la periferia del miembro 114 un forro de fricción interno  
10 troncocónico 115 está fijado y dispuesto de tal manera que cuando el miembro 114 se mueve hacia adelante, el forro 115 se aplica a una superficie troncocónica correspondiente 116 formada en el exterior del cilindro 87 para embragar el árbol de entrada de potencia 27 al miembro de aplicación de fricción axialmente movable 114. Un forro de fricción externo tronco-cónico 117 está fijado a la periferia del miembro 114 de tal manera que cuando el segundo cilindro 104 es puesto a presión con fluido de trabajo, el miembro de freno 106 se mueve hacia atrás hasta que una superficie tronco-cónica 118 formada en él se aplica al forro de fricción 117 para llevar el miembro de aplicación de fricción axialmente movable 114 a la posición de reposo. Tres salientes 119 en una sola pieza con el cubo del miembro de aplicación de fricción axialmente movable 114 están dispuestos de tal  
20 manera que, a medida que el miembro 114 es movido a aplica-



ción con el árbol de entrada de potencia 27, los salientes 119 se aplicarán al anillo 89 de tal manera que el embrague de embalamiento 83 queda desaplicado.

Un miembro inserto de aluminio 120, mantenido de manera no giratoria en un ánima de la caja exterior 28, está formado con cilindros de presión de fluido tercero, cuarto y quinto, axialmente operables, 121, 122 y 123 que soportan pistones correspondientes 124, 125, respectivamente. El cilindro 121 está cerrado por una placa extrema 126 situada por una grapa elástica 127 en la caja exterior 28. Una prolongación del pistón 124 se aplica al miembro axialmente movable 114 a través de dos apoyos de empuje 128, 129. Unos muelles de compresión helicoidales y axialmente operantes 130 reaccionan contra el miembro inserto 120 para empujar el pistón 124 hacia adelante, con lo que el tercer cilindro 121 es evacuado y el miembro axialmente movable 114 es embragado al árbol de entrada de potencia 27 con fuerza suficiente para hacer posible la transmisión de un par adecuado desde el árbol de salida de potencia 46 al árbol de entrada de potencia 27 en unión del funcionamiento del embrague de embalamiento frontal 95 para arrancar el motor de vehículo cuando es remolcado el vehículo. Cuando se aplica fluido de trabajo puesto a presión al tercer cilindro 121, el miembro axialmente movable 114 se separará del árbol de entrada de potencia 27 contra la carga de los muelles 130, pero si se aplica fluido a la misma presión y al mismo tiempo también al cuarto cilindro 122, que tiene un área de trabajo mayor que la del tercer cilindro 121, el miembro 114 se aplicará otra vez al árbol de entrada de potencia 27. Unas espigas de acero 131 des-



lizables en ánimas axiales del miembro inserto 120 y en la prolongación del pistón 124 sirven para impedir la rotación de este último.

Un sexto cilindro axialmente dirigido y operable por acción de fluido 132 está formado en la caja exterior 28 y soporta un pistón cooperante 133. Cuando se aplica fluido puesto a presión al cilindro 132, el pistón 133 se aplica a un plato extremo trasero 134 de un embrague trasero de múltiples platos 135 para embragar así a este último. La periferia exterior del plato extremo trasero 134, un plato extremo frontal 136 y platos estacionarios del embrague 135 están formados todos con estrías que cooperan con estrías correspondientes axialmente dirigidas formadas en la caja exterior 28. Tres espigas de acero 137 remachadas al plato extremo trasero 134 pasan con holgura a través de ranuras de los platos estacionarios y del plato extremo frontal 136 y sobresalen hacia adelante en dirección al pistón 125. Las áreas de los pistones 125 y 133 están dispuestas de tal manera que cuando se admite fluido para actuar sobre ambos pistones, el pistón 125 actuará sobre las espigas 137 para retraer el pistón 133 y desaplicar el embrague 135.

Los platos intermedios del embrague trasero de múltiples platos 135 están formados en su periferia interior con estrías que cooperan con estrías correspondientes axialmente dirigidas formadas en la superficie exterior del miembro anular de acero 138 cuya superficie interior está formada con una fila circunferencial de dientes de rueda dentada helicoidal que constituyen una corona dentada 139 que es el cuarto elemento epicíclico.



Tres primeras ruedas dentadas satélites equiespaciadas 140 engranan con la rueda dentada planetaria frontal 112. Cada primer rueda dentada satélite 140 está formada en una sola pieza con una segunda rueda dentada satélite más pequeña 141 y ambas están soportadas con  
5                    juntamente por unos apoyos 142 para rotación sobre tres espigas de acero 143. Las espigas 143 están soportadas por un miembro portasatélites frontal 144 y un miembro portasatélites trasero 145, ambos de aluminio, cuya separación axial viene determinada por escalones de las espigas 143  
10                    contra los que son arrastrados por tornillos 146, 147 que se roscan en los extremos de las espigas 143 y sujetan también el miembro portasatélites trasero 145 al disco de acero 63. Cada segunda rueda dentada satélite 141 engrana con  
15                    una tercera rueda dentada satélite circunferencialmente espaciada 148 que engrana también con la rueda dentada solar central 80. Cada tercera rueda dentada satélite 148 está hecha en una sola pieza con una cuarta rueda dentada satélite coaxial 149 y ambas están soportadas por apoyos 150 sobre  
20                    tres espigas o ejes de acero 151 que tienen escalones contra los que se sujetan mediante tornillos 152, 153 los miembros portasatélites frontal y trasero 144, 145. El miembro anular 138 está axial y radialmente situado para rotación relativa por un anillo de apoyo 154 enclavado  
25                    al miembro portasatélite frontal 144, y por el miembro portasatélites trasero 145. Cada cuarta rueda dentada satélite 149 engrana con la rueda dentada solar trasera 71.

Una tapa de aluminio 155 está soportada para rotación por un apoyo sobre el tubo exterior 108 y está  
30                    atravesada por una espiga para situar radialmente el miembro



bro portasatélites frontal 144 al cual se sujeta por tornillos ocultos.

El aceite para lubricar los cojinetes y las ruedas dentadas se lleva de la salida de la bomba 42, por pasos ocultos a través del miembro de diafragma trasero 40 y a través de un manguito de acero 156 estampado en el miembro de diafragma 30, a una garganta colectora de aceite 157 formada circunferencialmente en el árbol de salida de potencia 46. Unos taladros radiales y axiales conducen el aceite hacia adelante al interior del centro hueco del árbol central 65 desde donde se dispersa a través de taladros radiales del árbol central 65, el tubo interior 76 y el tubo exterior 108. Un anillo colector de aceite 158 de chapa de acero está aprisionado en su borde exterior en una garganta remachada 159 de la cara frontal de la tapa de aluminio 155 para guiar el aceite a seis embudos de plástico 160, cada uno de los cuales alimenta aceite a tornillos huecos 146, 152 y a través de taladros axiales y radiales de las espigas 143, 151 para lubricar los apoyos de los satélites y las ruedas dentadas. El regulador 161 es de un tipo bien conocido de los versados en la materia, en el que el aceite procedente de la salida de la bomba es conducido a través de pasos ocultos a una garganta colectora de aceite 162 del árbol de salida de potencia 46 y desde aquí a través de taladros radiales y axiales al regulador 161. En el regulador 161 la fuerza centrífuga de un peso de lenteja de péndulo 163 es equilibrada por la presión del aceite que se ajusta por una válvula de carrito 164 y el aceite a la presión de equilibrio es devuelto a través de otros taladros radiales y axiales



a una garganta colectora de aceite 165 desde la que se devuelve el aceite a un circuito de control.

El suministro de aceite a y desde los cilindros operantes, la bomba y el regulador se efectúa a través de pasos ocultos formados en la caja principal 28 que llevan a un plato intermedio 166 situado entre la cara inferior de la caja principal 28 y un bloque de válvula 167 en ánimas en las que están soportadas a deslizamiento válvulas de control operantes.

La figura 3 es una sección transversal del engranaje de cambio de velocidades mostrando sólo las ruedas dentadas para ilustrar cómo engranan entre sí las diversas ruedas dentadas. La rueda dentada solar frontal 112 engrana con las primeras ruedas dentadas satélites 140, las segundas ruedas dentadas satélites 141 engranan con las terceras ruedas dentadas satélites coplanares 148 que engranan con la rueda dentada solar central 80 y la corona anular 139, y las cuartas ruedas dentada satélites 149 engranan con la rueda dentada solar trasera 71.

La figura 4 ilustra una realización alternativa de la ilustrada en las figuras 1 y 2. La construcción y funcionamiento de todos los componentes son efectivamente los mismos que en las figuras 1, 2 y 3 con las siguientes excepciones de modo que se utilizan los mismos números de referencia en los casos en que esto es posible. En la figura 4 la tapa de aluminio 155 y el disco de acero 65, mostrados en la figura 2, han sido suprimidos, y un miembro portasatélites frontal de aluminio 168 se extiende hacia dentro para mantener el apoyo 169 para rotación sobre el tubo exterior 108. Un anillo colector de aceite de



chapa metálica 170 está aprisionado en su borde exterior en una garganta remachada 171 del miembro portasatélites frontal 168. Tres protuberancias formadas en una sola pieza con el miembro portasatélites frontal 168 y ocultas en la figura 4 se extienden entre las segundas y terceras ruedas dentadas satélites 141 y 148 para apoyarse contra tres protuberancias correspondientes formadas en una sola pieza con un miembro portasatélites trasero de aluminio 172 que se extiende también hacia dentro para mantener el apoyo 67 para rotación alrededor del árbol central 65. Unos espárragos se extienden axialmente a través de dichas protuberancias de los miembros portasatélites frontal y trasero 168, 172 y a través de la pestaña 52 formada en una sola pieza con el árbol de salida de potencia 46, sujetándose así estos miembros entre sí. Las espigas de acero 173, 174 para soportar las primeras, segunda, tercera y cuarta ruedas dentadas satélites 140, 141, 148 y 149 están sin escalones y están axialmente situadas entre el anillo colector de aceite 170 y la pestaña 52. El aceite recogido en el anillo colector de aceite 170 pasa a ánimas axiales del centro de las espigas 173, 174 y desde aquí a través de ánimas radiales a los apoyos 142, 150. Las espigas 173, 174 se ven impedidas de girar con relación a los miembros portasatélites frontal y trasero 168, 172 por un anillo de acero 175 que encaja en una garganta 176 formada a través de un extremo de cada espiga 173, 174.

Los muelles 107 y las espigas de acero 137, mostrados en la figura 2, están todavía presentes y operan de la misma manera en la realización mostrada en la figura 4, pero están situados en posiciones circunferencialmente



alejadas de la parte alta del engranaje de cambio de velocidades para reducir la altura de la caja principal 28.

Aunque se ha descrito el engranaje de cambio de velocidades 20 como accionado por un acoplamiento de fluido 21, podría utilizarse un convertidor de par hidrodinámico de cualquier tipo adecuado en lugar del acoplamiento de fluido 21. Además, si se utiliza el engranaje de cambio de velocidades en un vehículo en el que se precisen más de cinco relaciones de marcha adelante, tal como en un camión, puede montarse un engranaje auxiliar de cambio de velocidades de tipo adecuado de dos o tres relaciones delante o detrás del engranaje de cambio de velocidades 20, con lo que pueden obtenerse diez ó quince relaciones de marcha adelante utilizando ambos engranajes de cambio de velocidades en combinación.

Los números de dientes de las tres ruedas dentadas solares 71, 80 y 112, los cuatro juegos de ruedas dentadas satélites 140, 141, 148 y 149 y la corona anular 139 se eligen de modo que cuando se seleccionen las diversas relaciones de transmisión de la manera descrita seguidamente, se obtengan una relación de marcha atrás, una relación de marcha neutra y cinco relaciones de marcha adelante. De las marchas adelante, la primera proporciona la máxima relación de reducción y las restantes proporcionan relaciones de razón de reducción decreciente a la quinta rueda dentada, lo que es una transmisión directa.

Cuando está en marcha el motor, la bomba 42 suministra aceite puesto a presión al circuito de control que distribuye el aceite puesto a presión a los diversos cilindros operantes según se precise.



Se obtiene una marcha neutra cuando se pone a presión el tercer cilindro 121 para retirar hacia atrás el miembro de aplicación de fricción axialmente móvil 114 para que deje de estar en contacto con la superficie cónica 118, y se ponen a presión los cilindros quinto y sexto 123 y 132, con lo que se desaplica el embrague trasero de múltiples platos 135. Como el árbol de entrada de potencia 27 no puede accionar al árbol central 65 en dirección hacia adelante a través del embrague de embalamiento 95, no se transmite ningún par de accionamiento al árbol de salida de potencia 46.

La primera marcha se obtiene cuando se ponen a presión el tercer cilindro 121 y el sexto cilindro 132 de modo que se desaplica el miembro de aplicación de fricción axialmente movable 114 y se aplica el embrague trasero de múltiples platos 135, con lo que la corona dentada 139 se convierte en un miembro de reacción contra la caja. El accionamiento se lleva del árbol de entrada de potencia 27, a través del plato extremo trasero 84, el embrague de embalamiento 83 y el tubo interior 76, a la rueda dentada planetaria central 80 de modo que los miembros portasatélites 144, 145 y el árbol fijo de salida de potencia 46 son accionados con una relación de reducción. En condiciones de embalamiento, el embrague de embalamiento 83 no puede transmitir par, pero éste se transmite a través del embrague de embalamiento 95 al árbol de entrada de potencia 27 con la misma relación de transmisión que la segunda marcha.

Se mete la segunda marcha cuando se ponen a presión los cilindros primero, tercero y sexto 96, 121 y



132. Como antes, se desaplica el miembro de aplicación de fricción axialmente movable 114 y la corona dentada 139 es el miembro de reacción embragado con la caja 28. El primer cilindro 96 se aplica al embrague frontal de múltiples platos 74 por el que se transmite el accionamiento a través del miembro central 73 y el árbol central 65 a la rueda dentada solar trasera 148, con lo que los miembros portasatélites 144, 145 y el árbol de salida de potencia 46 son accionados con una relación de reducción. Se obtiene la misma trayectoria de par en condiciones de embalamiento.

Se mete la tercera marcha después de la segunda marcha poniendo primero a presión el segundo cilindro 104 además de los puestos a presión anteriormente. Esto hace que el miembro de freno 106 se aplique al miembro de aplicación de fricción axialmente movable 114 para llevar este último a la posición de reposo. Esto decelera al motor, pero entretanto el quinto cilindro 123 se pone a presión para desaplicar el embrague trasero de múltiples platos 135 y el primer cilindro 96 es vaciado de fluido puesto a presión para soltar el embrague frontal de múltiples platos 74. El accionamiento se transmite a través del embrague de embalamiento 83 y el tubo interior 76 a la rueda dentada solar central 80 que acciona el tercero, segundo y primer juegos de ruedas dentadas satélites 148, 141, 140 que reaccionan sobre la rueda dentada solar frontal 112, la cual se mantiene en reposo, para accionar los miembros portasatélites 144, 145 y el árbol de salida de potencia 46 con una relación de reducción. Al embalsarse, el embrague de embalamiento 83 no puede transmitir par, pero el árbol de entrada de potencia 27 es accionado a través del embra-



gue de embalamiento 95 con la cuarta relación de marcha.

Se mete la cuarta marcha cuando se pone a presión el primer cilindro 96 además de los utilizados para la tercera marcha, con lo que se aplica el embrague frontal de múltiples platos 74 a través del cual se transmite el accionamiento al árbol central 65. Este acciona la rueda dentada solar trasera 71 que acciona las cuartas, terceras, segundas y primeras ruedas dentadas satélites 149, 148, 141, 140, las cuales reaccionan contra la rueda dentada solar frontal 112 de modo que los miembros portasatélites 144, 145 y el árbol de salida de potencia 46 son accionados con una relación de reducción. En el embalamiento se utiliza la misma trayectoria de embalamiento.

Se mete la quinta marcha cuando se ponen a presión los cilindros primero, cuarto, quinto y sexto 96, 122, 123 y 132. El primer cilindro 96 aplica el embrague frontal de múltiples platos 74 para transmitir accionamiento a la rueda dentada solar trasera 71, el cuarto cilindro 122 aplica el miembro de aplicación de fricción axialmente movable 114 al árbol de entrada de potencia 27 de modo que se transmite el accionamiento a la rueda dentada solar frontal 112 y los cilindros quinto y sexto 123, 132 desaplican el embrague trasero de múltiples platos 135 de modo que los miembros portasatélites 144, 145 y el árbol de salida de potencia 46 son accionados con una relación de transmisión directa.

Se mete la marcha atrás cuando se ponen a presión los cilindros cuarto y sexto 122, 132. El miembro de aplicación de fricción axialmente movable 114 se aplica al árbol de entrada de potencia 27 para transmitir acciona



miento a través del tubo exterior 108 a la rueda dentada solar central 112. Esta acciona las primeras y segundas ruedas dentadas satélites 140, 141 en rotación inversa, las cuales, a su vez, accionan las terceras ruedas dentadas satélites 148 en rotación directa. Estas reaccionan contra la corona anular 139, que es mantenida estacionaria por el embrague trasero de múltiples platos 135, para accionar los miembros portasatélites 144, 145 y el árbol de salida de potencia 46 en rotación inversa. El movimiento hacia adelante del miembro de aplicación axialmente móvil 114 desaplica también el embrague de embalamiento 83, como se ha descrito antes, de modo que la rueda dentada solar central 80 no se ve inhibida por ello de ser accionada en rotación inversa por la tercera rueda dentada satélite 148.

Se describirá ahora el control del fluido puesto a presión para los diversos cilindros operantes haciendo referencia a la figura 5 que es de una forma diagramática solamente. Los detalles de construcción de los componentes ilustrados serán bien conocidos de los versados en la materia.

La bomba de media luna 42 aspira aceite del colector 38 a través del tubo de aspiración 41 y lo descarga a través de los pasos 187 y 189 en una válvula moduladora de línea 188 en la que una válvula de carrete está cargada axialmente hacia arriba por un muelle helicoidal de compresión 190 que reacciona contra un taco 191 roscado en la pared de la válvula 188. La válvula de carrete consta de un pistón superior y otro inferior 192, 193, respectivamente, unidos por un vástago 194. El taco 191



tiene un paso interno 195 dentro del cual está conectado un paso 197. El espacio entre los pistones 192, 193 está puesto en comunicación con la atmósfera a través de un agujero 198. En el uso, el aceite pasa más allá del pistón 192 y sale a través de un paso 199. A medida que se hace mayor la presión del sistema, la fuerza hacia abajo del pistón 192 empuja a la válvula de carrete hacia abajo contra la carga del muelle 190 hasta que el pistón 193 no obstruye ya el extremo del paso 189 de modo que parte de la salida de la bomba se descarga en el colector a través del agujero 198. Esto impide que la presión del paso de salida 199 aumente mucho más allá de un valor preterminado. Como medio de seguridad está conectada una válvula de alivio de presión 201 al paso conectado al paso 199. En la válvula de alivio 201 un muelle de compresión helicoidal 203 mantiene una bola 202 contra un asiento cónico con una carga predeterminada tal que cuando la presión del aceite en el sistema excede de un valor predeterminado, la bola 202 es levantada del asiento cónico y el aceite es descargado a través de un agujero 204 en el colector.

Un paso 205 conduce aceite desde el paso 199 a una válvula estranguladora 206 en la que un pistón 207 está cargado hacia un tapón obturador 208 por un muelle helicoidal de compresión 210. El muelle 210 reacciona contra un pistón auxiliar 211 contra el que están dispuestos para operar unos medios 213 movibles por el pedal del acelerador. A través del paso 205 entra en la válvula estranguladora 206 aceite a presión sustancialmente constante. La presión mueve el pistón 207 contra la carga del muelle 210 para descubrir parcialmente un paso 209. A medida



que se hace mayor la presión en el paso 209, pasa aceite a través de un paso 212 al espacio entre los pistones 207, 211, el cual está comunicado con el colector a través de un agujero 215 que está parcialmente cerrado por el pistón 207 cuando éste se mueve hacia la derecha. De esta manera, el pistón 207 ajusta su posición hasta que la presión en el paso 209 está en relación fija con la carga del muelle 210.

A medida que se abre la estrangulación, los medios 213 se mueven hacia la izquierda junto con el pistón 211, con lo que se aumenta la carga del muelle 210 y el pistón 207 ajustará su posición hasta que se obtenga una nueva presión estabilizada en los pasos 209, 212. Por este medio se genera una presión en los pasos 209, 212 en relación fija predeterminada con la posición del pedal de estrangulación, presión que se llama presión de estrangulación.

El aceite procedente de la válvula estranguladora 206 es distribuido por el paso 209 a los cuatro cilindros 216, 217, 218, 219, en los que actúa sobre un extremo de cada uno de los cuatro pistones correspondientes 220, 221, 222, 223 soportados a deslizamiento en ellos. El otro extremo de cada pistón 220, 221, 222, 223 se apoya contra uno de cuatro conjuntos de pistón complejos 225 soportado cada uno en válvulas de histéresis idénticas 226, 227, 228, 229. El funcionamiento de estas válvulas no necesita describirse en detalle, ya que las mismas se describen en la Patente Británica nº 950.076 de la solicitante. Los pistones 220, 221, 222 y 223 son de diferentes áreas en sección transversal que disminuyen en el ór-



den 220, 222, 221 y 223 de modo que para una presión de estrangulación dada en el paso 209, correspondiente a una abertura del estrangulador, la fuerza que empuja los pistones hacia la derecha será máxima en el pistón 220 y mínima en el pistón 223.

La selección de las relaciones de marcha se hace por medio de una palanca movable en una ranura formada con dos brazos paralelos unidos por un brazo transversal. A medida que la palanca se mueve a lo largo de un brazo, recorre las posiciones designadas con 1,2,3,4 y D, en las que pueden seleccionarse a mano, respectivamente, las relaciones de marcha primera, segunda, tercera y cuarta. La posición marcada con D se halla también en la sección transversal a lo largo de la cual puede ser movida la palanca hasta el otro brazo de la pista en que hay posiciones marcadas en el orden D, N, R y P correspondientes, respectivamente, a que sea automático (transmisión) el cambio de relación, a que se seleccione la marcha neutra, a que se seleccione la marcha atrás y a que se aplique el bloqueo de estacionamiento. A medida que la palanca selectora de relación se mueve a través de las posiciones 1, 2, 3, 4, D, un extremo de la palanca, o medios accionados por ella, encaja en una ranura 230 formada en una válvula selectora manual 231 deslizable en un bloque de válvula 232. A medida que la palanca se mueve a lo largo de la ranura transversal, el miembro encajado en la ranura 230 salta para encajar en otra ranura 233 formada en una válvula selectora automática 234 deslizable también en el bloque de válvula 232 y dispuesta paralela a la válvula selectora manual 231 de tal manera que a medida que la pa



lanca se mueve a través de las posiciones D, N, R, P, se mueve la válvula selectora automática 234.

Ahora se considerará la secuencia de funcionamiento del circuito de control cuando las válvulas selectoras 231, 234 están en la posición marcada con D. Si el motor está en marcha y el pedal de estrangulación se mantiene abierto una magnitud fija, la presión de estrangulación aplicada a las válvulas de histéresis a través de la tubería 209 moverá todos los pistones 216, 217, 218, 219 y los pistones complejos 225 hacia la derecha. El aceite a la presión determinada por la válvula moduladora de línea 188, llamada presión de línea, es conducido a lo largo de los pasos 235, 236 más allá de la válvula selectora automática 234, a lo largo de un paso 237, más allá de la válvula selectora manual 231 y a lo largo de un paso 238 hasta el regulador 161. Como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 2, el regulador genera una presión de aceite en su paso de salida 239 que aumenta en una relación fija predeterminada a medida que aumenta la velocidad del árbol de salida 46. Esta es presión de regulador.

En aceite a presión de regulador es alimentado a través del paso 239 para actuar sobre áreas idénticas de los pistones de válvula de histéresis 225 para empujarlos hacia la izquierda, pero en reposo es inadecuada para hacer esto la presión de regulador. Un paso 240 conduce aceite a presión de línea desde el paso 235 al sexto cilindro 132 y los pasos 241, 242 conducen aceite a presión de línea desde el paso 199 a través de la válvula de histéresis 229, un paso 243, la válvula de histéresis 228,



un paso 244, la válvula de histéresis 227, un paso 245, de nuevo a través de la válvula de histéresis 227 y a través de los pasos 246 y 247 hasta el tercer cilindro 121, con lo que se aplica la primera relación de marcha, como se ha descrito anteriormente. Un paso 248 conduce aceite al sistema de lubricación.

A medida que aumenta la velocidad del árbol de salida 46, sube la presión de regulador hasta que la fuerza que ejerce sobre los pistones de válvula de histéresis 225 sobrepasa la fuerza generada por la presión de estrangulación en el pistón más pequeño 223 de modo que éste y su correspondiente válvula compleja se desplazarán hacia la izquierda. Esto permitirá al aceite a presión de línea circular del paso 246, a través de un paso 249, la válvula de histéresis 228, un paso 250, la válvula de histéresis 229 y un paso 251 a una primera válvula de lanzadera 252 en la que dos pistones 253, 254 de diferentes áreas están unidos por un vástago 255 y están empujados hacia la derecha por un muelle de compresión helicoidal 256. La presión de línea en el paso 251 actúa sobre el pistón 254 para mover la válvula de lanzadera hacia la izquierda contra la carga del muelle de modo que el paso 251 conduce aceite a un paso 257, que va al primer cilindro 96, de modo que se cambia la relación de transmisión de primera a segunda, como se ha descrito anteriormente.

A medida que sigue aumentando la presión de regulador, se alcanza el valor en el que el pistón complejo 225 de la válvula de histéresis 227 se mueve hacia la izquierda. Esto desconecta el paso 246 del paso 245 de modo que se hace cero la presión en los pasos 247 y 251. Se



permite también que el aceite a presión de línea pase del paso 245 al paso 258 y a través de un paso 259 a la válvula de histéresis 226 desde la que pasa a través de un paso 260 al segundo cilindro 104. El aceite a presión de línea

5 pasa también, a lo largo del paso 258, a una segunda válvula de lanzadera 261 en la que dos pistones 262, 263 unidos por un vástago 264 son empujados hacia la derecha por un muelle de compresión helicoidal 265. El aceite actúa

10 sobre el pistón 263 para empujarlo hacia la izquierda contra la carga del muelle de modo que puede pasar aceite a un paso 266 del quinto cilindro 123 para que se aplique la cuarta relación de marcha. Sin embargo, pasa aceite del

15 paso 266 a través de un paso 267 para actuar sobre el mismo lado del pistón 253 que el muelle 256 en la primera válvula de lanzadera 252. Esto hace que la válvula se mueva

hacia la derecha de modo que se vacíe el primer cilindro 96 a través de un paso 268 y devuelve la transmisión a la tercera relación de marcha. La aplicación momentánea de

20 la cuarta relación de marcha ha de permitir la realización de un cambio de velocidades suave entre las relaciones segunda y tercera. La rigidez del muelle 256 y el tamaño de un estrechamiento del paso de evacuación 268 se escogen para fomentar un cambio de velocidades suave.

A medida que aumentan la velocidad del vehículo y, por consiguiente, la presión de regulador, se alcanza el valor en el que el pistón complejo 225 de la válvula de histéresis 228 se mueve hacia la izquierda. Esto permite que circule aceite a presión de línea del paso 243, a través del paso 250 y la válvula de histéresis 229 hasta

30 la primera válvula de lanzadera 252 que se mueve hacia la



izquierda, como se ha descrito anteriormente, para permitir que el aceite pase otra vez al primer cilindro 96, con lo que se aplica la cuarta relación de marcha. La válvula de histéresis conecta ahora el paso 243 a un paso 269 de modo que se alimenta aceite al cuarto cilindro 122, aunque no se mueve todavía el pistón en este cilindro.

A medida que aumenta todavía más la presión de regulador, el pistón complejo 225 de la válvula de histéresis 226 se mueve hacia la izquierda, lo que desconecta el paso 260 del paso 259 y el paso 260 se pone en comunicación con el colector de modo que se vacía el segundo cilindro 104, con lo que se aplica la quinta relación de marcha como se ha descrito anteriormente.

Mediante este sistema de control, los cambios hacia arriba en la relación de marcha se efectúan a velocidades apropiadas con una abertura fija del acelerador. La función de las válvulas de histéresis es asegurar que, con esa abertura de estrangulación, cada cambio hacia abajo de la relación de transmisión se produzca a una velocidad del vehículo menor que en el cambio correspondiente hacia arriba. Además, con una abertura mayor de estrangulación, cada cambio de relación de transmisión hacia arriba o hacia abajo se producirá a una velocidad del vehículo apropiadamente más alta.

Cuando se mueve la válvula selectora automática 234 hacia la posición N, el sexto cilindro 132 y el tercer cilindro 121 se excitan como en la primera marcha automática, pero además pasa aceite del paso 235, a través de un paso 270, a través de la segunda válvula de lanzadera 261 y el paso 266, al quinto cilindro 123. El paso 237



se desconecta también del paso 236 de modo que no se genera presión de regulador.

5                   Con la válvula selectora 234 en la posición R, se alimenta el sexto cilindro 132 a través del paso 240, como anteriormente, y se conecta el paso 236 al paso 197 de modo que se aplica presión de línea al lado inferior del pistón 193, con lo que se aumenta la presión de línea de modo que se hace posible que los miembros de embrague y de freno transmitan los pares de reacción más altos que se obtienen en la relación de transmisión inversa. El paso 270 se pone en comunicación con el colector de modo que se vacía el quinto cilindro 123 y no hay presión de regulador como en la posición N. Además se alimenta un paso 271 con presión de línea desde el paso 235 de modo que pase aceite a presión de línea a través de un paso 272 para actuar sobre el extremo derecho del pistón complejo 225 de la válvula de histéresis 228, con lo que el pistón se mueve hacia la derecha de modo que se conecta el paso 243 al paso 269 y se alimenta aceite al cuarto cilindro 122.

20                   Cuando se mueve la válvula selectora manual 231 hacia la posición marcada con 1 para aplicar la primera relación de marcha, se desconecta el paso 237 del paso 238 de modo que no hay presión de regulador y como la válvula selectora automática 234 está todavía en la posición marcada con D, se aplica y retiene la primera relación de marcha.

30                   Cuando se mueve la válvula selectora manual 231 hacia la posición marcada con 2 para aplicar la segunda marcha, no hay otra vez presión de regulador, pero se conecta el paso 237 a un paso 273 para aplicar presión de línea



al extremo derecho del pistón complejo 225 de la válvula de histéresis 229 para mover la válvula hacia la izquierda para aplicar y retener la segunda relación de marcha.

5 Cuando se mueve la válvula 231 a la posición marcada con 3, se alimenta un paso adicional 274 con presión de línea para que actúe sobre el extremo derecho del pistón complejo 225 de la válvula de histéresis 227, con lo que se mueve la válvula compleja hacia la izquierda para aplicar y retener la tercera relación de marcha.

10 Al seguirse moviendo la válvula selectora manual 231 hacia la posición marcada con 4, se alimenta un paso adicional 275 con presión de línea que mueve la válvula compleja 225 de la válvula de histéresis 228 hacia la izquierda para aplicar y retener la cuarta relación de marcha.

15 cha.

- N O T A -

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

20 1.- Un engranaje epicíclico de cambio de velocidades, que incluye un árbol de entrada de fuerza, un árbol de salida de fuerza, un primer elemento epicíclico dispuesto para accionar el árbol de salida de fuerza, un



segundo y un tercer elementos epicíclicos dispuestos para ser embragados opcionalmente al árbol de entrada de fuerza, un cuarto elemento epicíclico dispuesto para ser frenado opcionalmente contra un elemento estacionario, un quinto elemento epicíclico dispuesto de modo que pueda ser conectado opcionalmente al árbol de entrada de fuerza o a un elemento estacionario o pueda ser desconectado del árbol de entrada de fuerza y del elemento estacionario, una primera rueda dentada satélite que engrana con el quinto elemento epicíclico, una segunda rueda dentada satélite coaxial con la primera rueda dentada satélite y conectada para impulsión con ella, una tercera rueda dentada satélite que engrana con la segunda rueda dentada satélite y con el tercer elemento epicíclico, y una cuarta rueda dentada satélite coaxial con la tercera rueda dentada satélite y conectada para impulsión con ella, engranando la cuarta rueda dentada satélite con el segundo elemento epicíclico y engranando el cuarto elemento epicíclico con la tercera o la cuarta rueda dentada satélite.

2. Un engranaje según la reivindicación 1, en el que el primer elemento epicíclico es un medio portasatélites, el segundo y el tercer elementos epicíclicos son ruedas dentadas solares, el cuarto elemento epicíclico es una corona dentada y el quinto elemento epicíclico es una rueda dentada solar.

3.- Un engranaje según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el segundo elemento epicíclico es embragado con el árbol de entrada de fuerza por un embrague de embalamiento dispuesto de tal manera que el segundo elemento epicíclico no pueda girar hacia adelante más rápida-



mente que el árbol de entrada de fuerza y en el que el em-  
brague de embalamiento está en paralelo con un embrague  
de fricción opcionalmente aplicable.

5 4.- Un engranaje según cualquiera de las  
reivindicaciones precedentes, en el que el tercer elemen-  
to epicíclico es embragado con el árbol de entrada de fuer-  
za por un embrague de embalamiento que es opcionalmente  
desaplicable, con lo que el árbol de entrada de fuerza no  
10 puede ser hecho girar más rápidamente que el tercer ele-  
mento epicíclico en dirección hacia adelante, o el embra-  
gue de embalamiento se desaplica completamente.

15 5.- Un engranaje según cualquiera de las  
reivindicaciones precedentes, en el que el quinto elemen-  
to epicíclico es accionado por un miembro de aplicación  
de fricción axialmente movable dispuesto para ser movable  
opcionalmente entre una primera posición, en la que está  
embragado con el árbol de entrada de fuerza, y una segunda  
posición en la que está desconectado del árbol de entrada  
de fuerza y en la que puede ser opcionalmente frenado con-  
20 tra el elemento estacionario.

6.- Un engranaje según la reivindicación  
5, en el que los elementos para embragar el miembro de  
aplicación de fricción axialmente movable al árbol de en-  
trada de fuerza constituyen un embrague troncocónico.

25 7.- Un engranaje según la reivindicación  
5 ó 6, en el que los elementos para frenar el miembro de  
aplicación a fricción axialmente movable contra el elemen-  
to estacionario constituyen un freno troncocónico.

30 8.- Un engranaje según cualquiera de las  
reivindicaciones precedentes, en el que se provee una re-



lación de transmisión inversa cuando se embraga el quinto elemento epicíclico con el árbol de entrada de fuerza, se desconectan el segundo y tercer elementos epicíclicos del árbol de entrada de fuerza y se frena el cuarto elemento epicíclico contra el elemento estacionario.

5

9.- Un engranaje según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios para frenar el cuarto elemento epicíclico contra el elemento estacionario incluyen un primer pistón operable por presión de fluido para generar una fuerza de frenado y un segundo pistón operable por presión de fluido para generar una fuerza mayor en oposición a la generada por el primer pistón, con lo que el cuarto elemento epicíclico puede ser frenado poniendo a presión el primer pistón o puede ser desfrenado quitando presión de ambos pistones o aplicando presión a ambos pistones simultáneamente.

10

15

10.- Un engranaje según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, dispuesto para ser operable para dar cinco relaciones de transmisión en marcha adelante.

20

11.- Un engranaje según la reivindicación 10, dispuesto para ser operable para dar cinco relaciones de transmisión en marcha adelante y una relación de transmisión en marcha atrás.

25

12.- Un engranaje según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que unos medios operables por el conductor del vehículo están dispuestos para ser movibles a lo largo de un primer tramo de vía en el que los medios se aplican con una primera válvula selectora de fluido para mover así a esta última entre una secuen

30



5      cia de posiciones, correspondiente cada una a la selección  
de una relación de transmisión diferente, hasta una posi-  
ción en la que la aplicación de las diferentes relaciones  
de transmisión se efectúa automáticamente, y a lo largo de  
un segundo tramo de vía dispuesto a través de la última po-  
sición y transversal al primer tramo de vía, en el que los  
medios son movibles fuera de aplicación con la primera vál-  
vula selectora de presión de fluido y a aplicación con una  
segunda válvula selectora de presión de fluido, y a lo lar-  
10      go de un tercer tramo de vía dispuesto paralelo al primer  
tramo de vía, a lo largo del cual los medios son movibles  
para mover la segunda válvula selectora de presión de flui-  
do entre una secuencia de posiciones en las que se aplican  
por su turno la transmisión neutra, la transmisión en marcha  
15      atrás y un bloqueo de estacionamiento.

13.- "UN ENGRANAJE EPICICLICO DE CAMBIO DE VELOCIDADES"

20      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.

Esta Memoria consta de treinta y seis hojas escritas por una sola de sus caras.

13 FEB 1968

Madrid,  
P. A.

*[Handwritten signature]*  
A. A. Kizabard

346,945

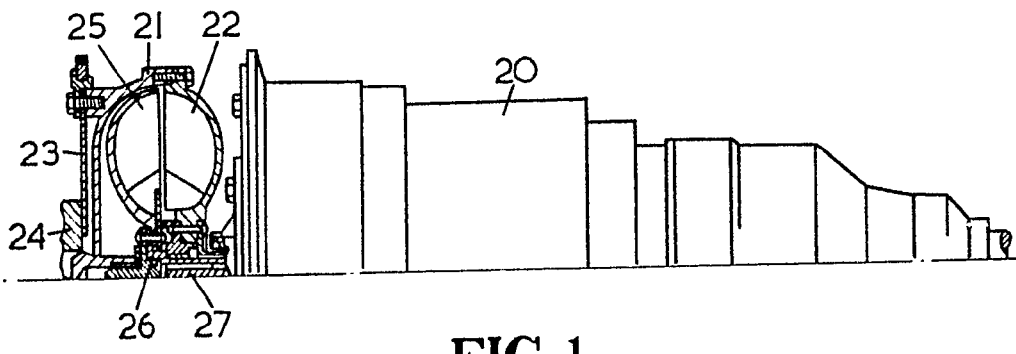


FIG. 1.

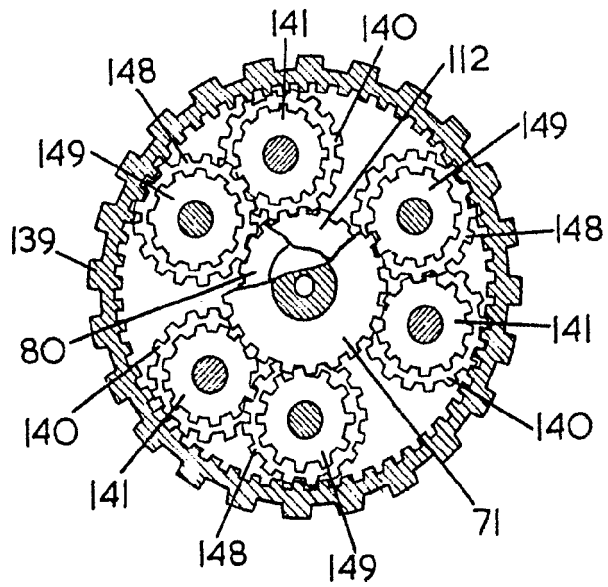


FIG. 3.

346,915

346,915

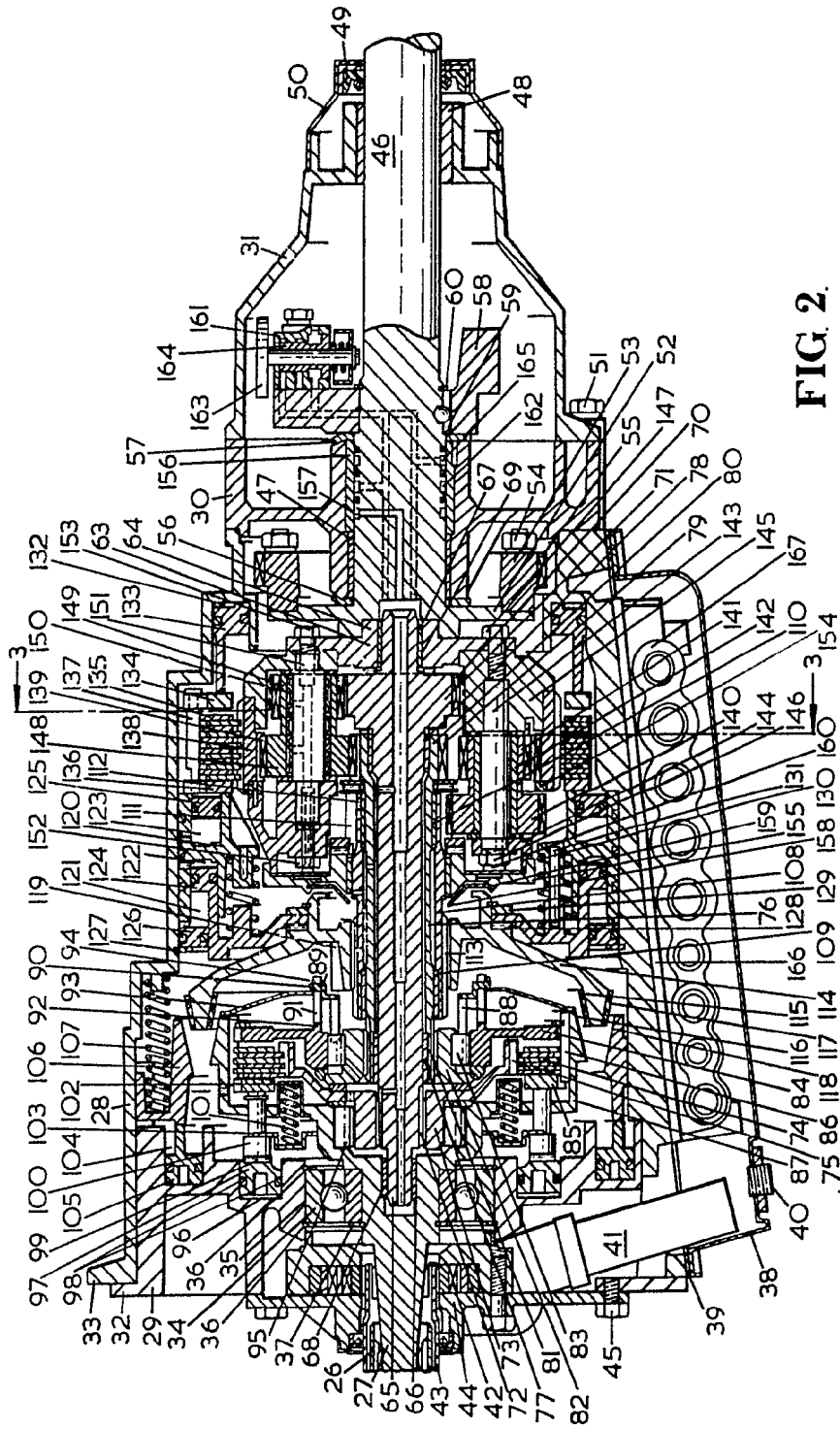
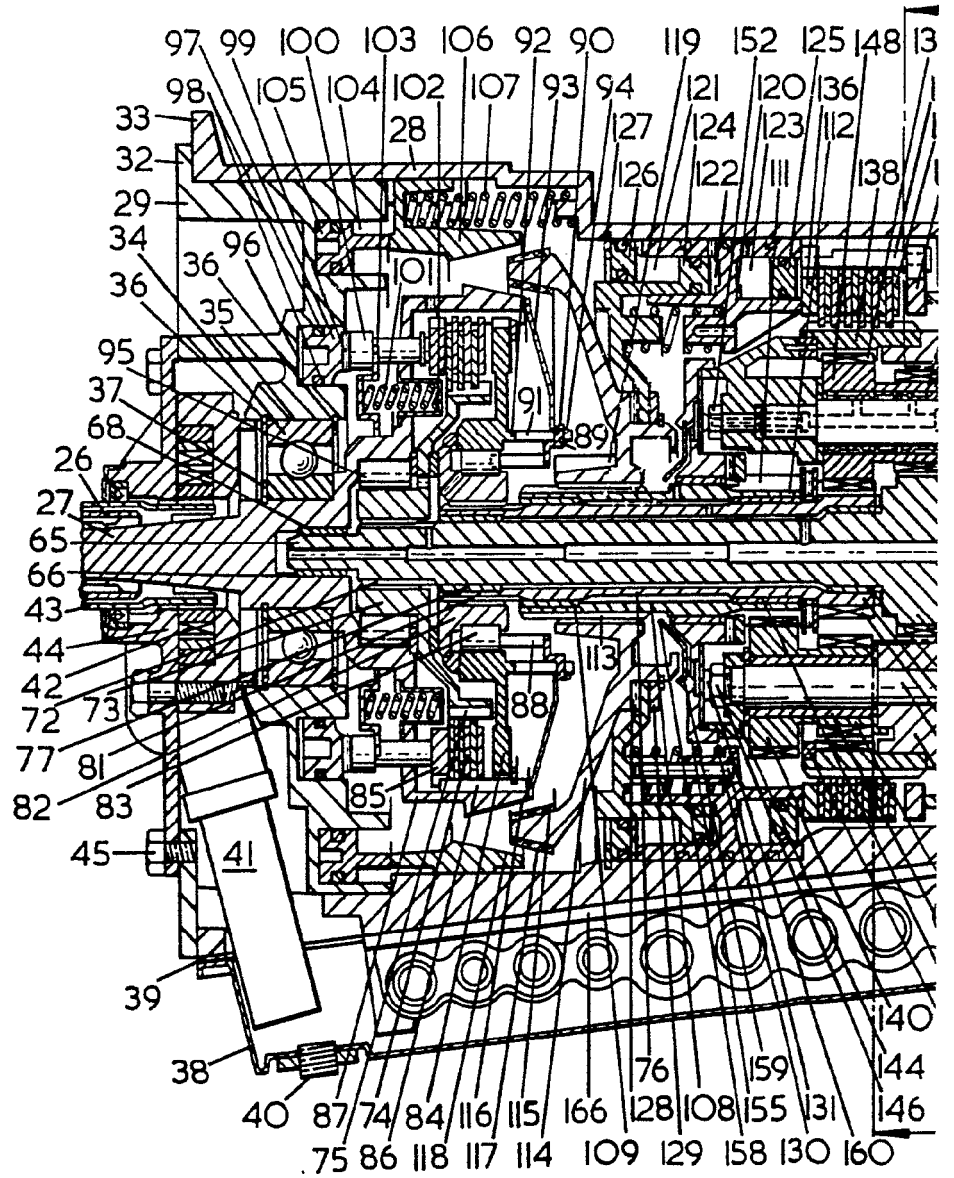


FIG. 2.

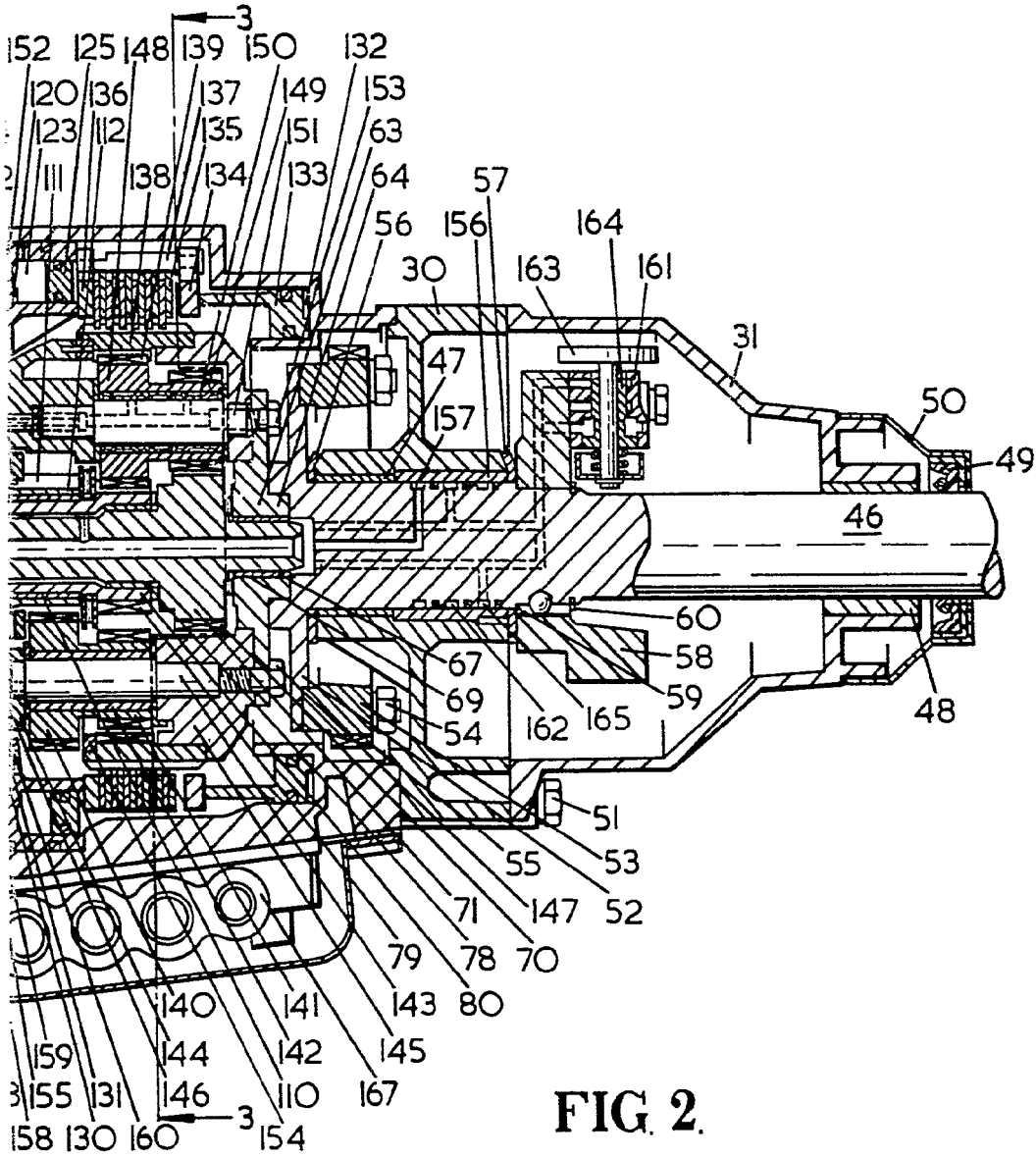


*Handwritten notes:*  
 346,915  
 10/12/15

346.915



346915



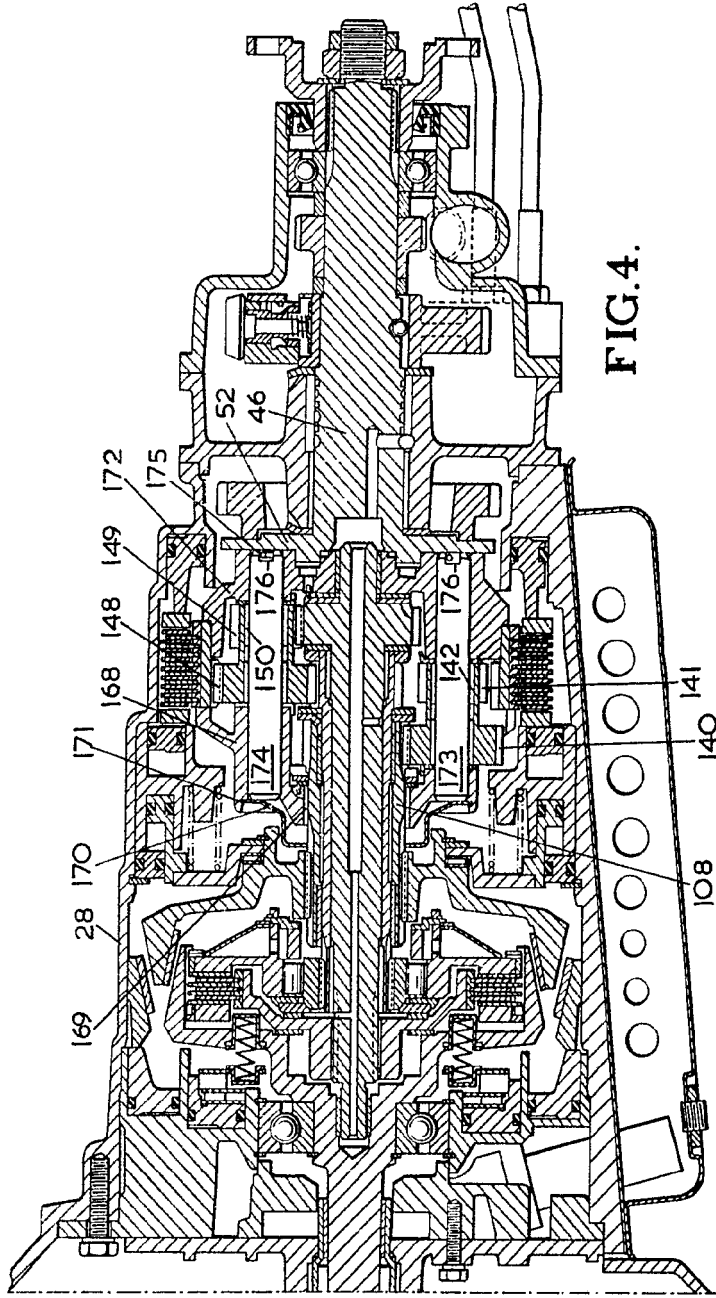
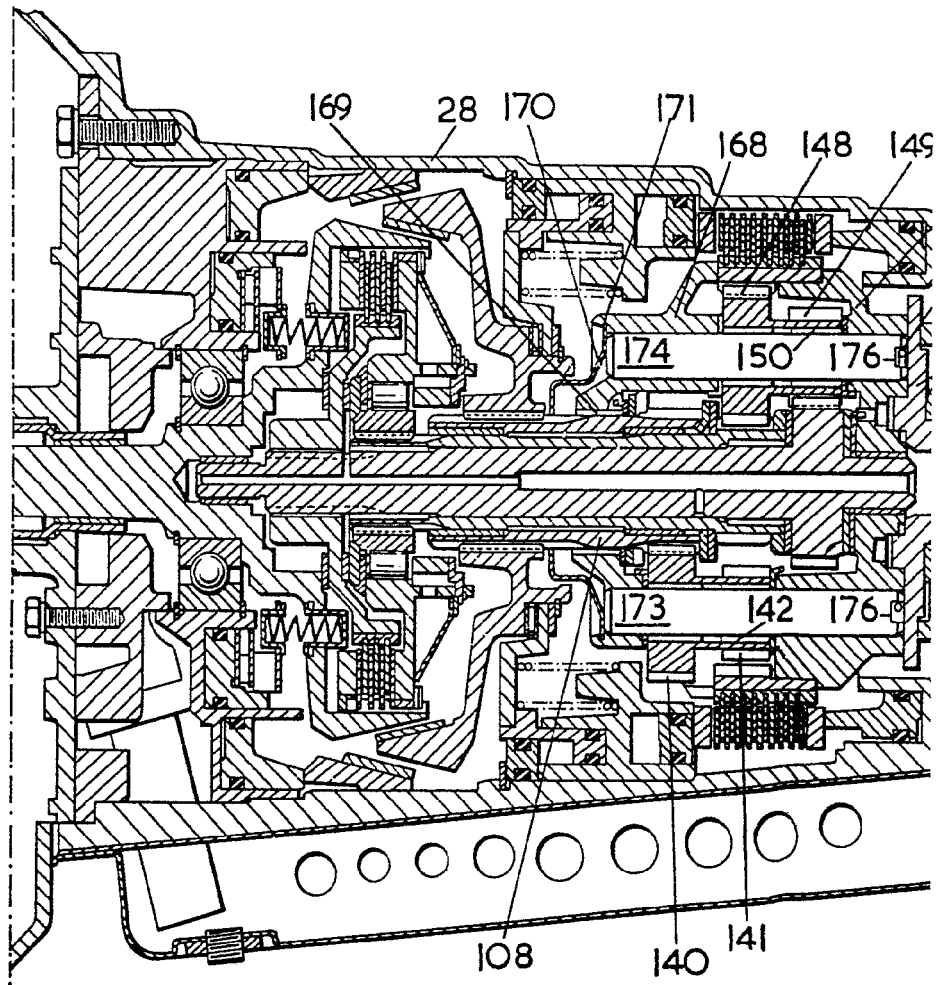


FIG. 4.

*J. L. ...*

346.915



346,915

43

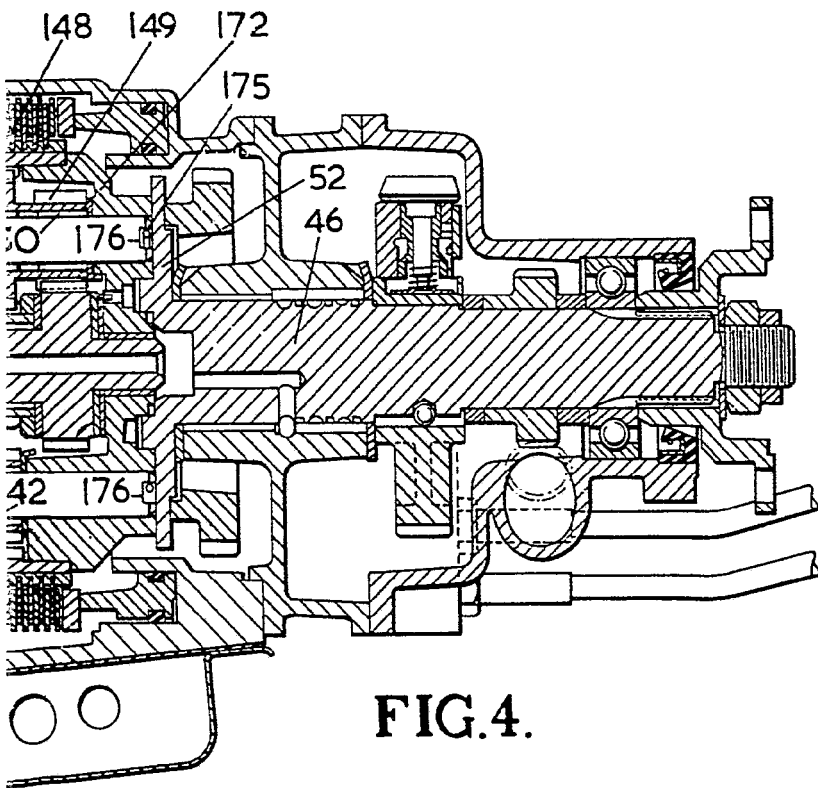


FIG. 4.

41

*Handwritten signature or mark at the bottom right of the page.*

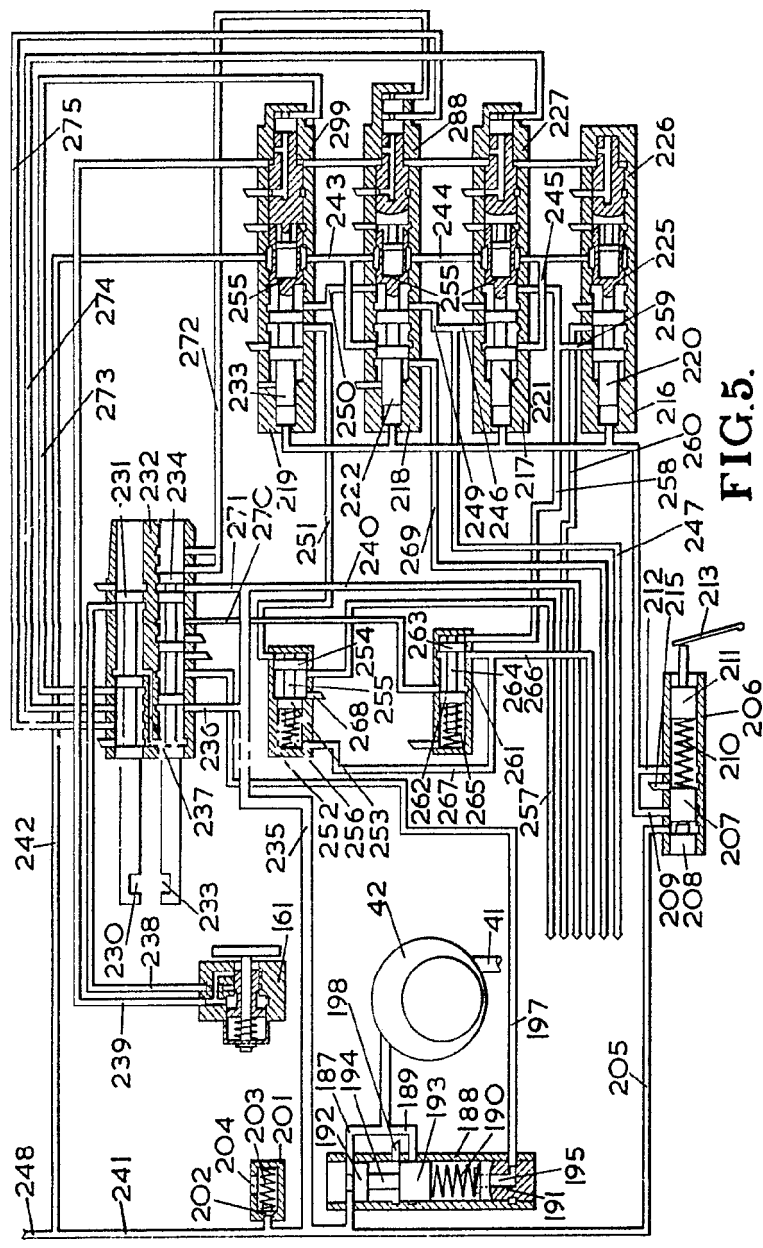
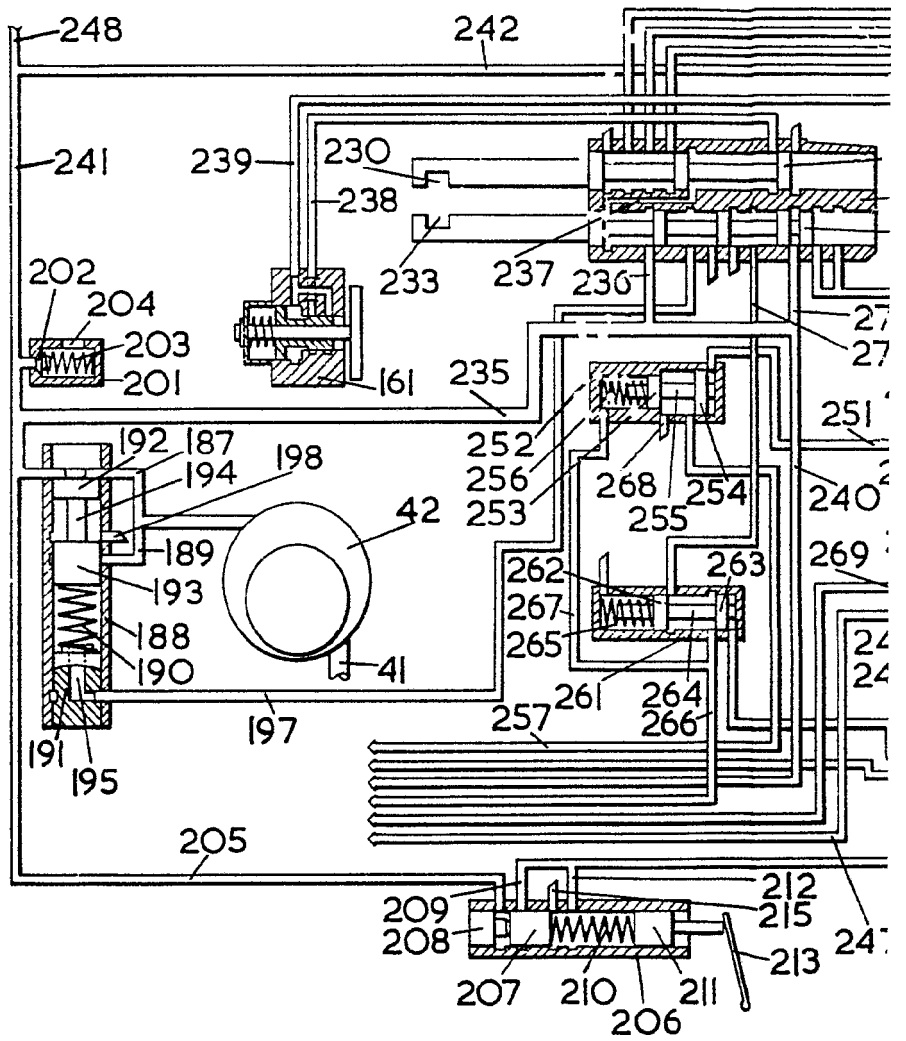


FIG. 5.

466

346.915



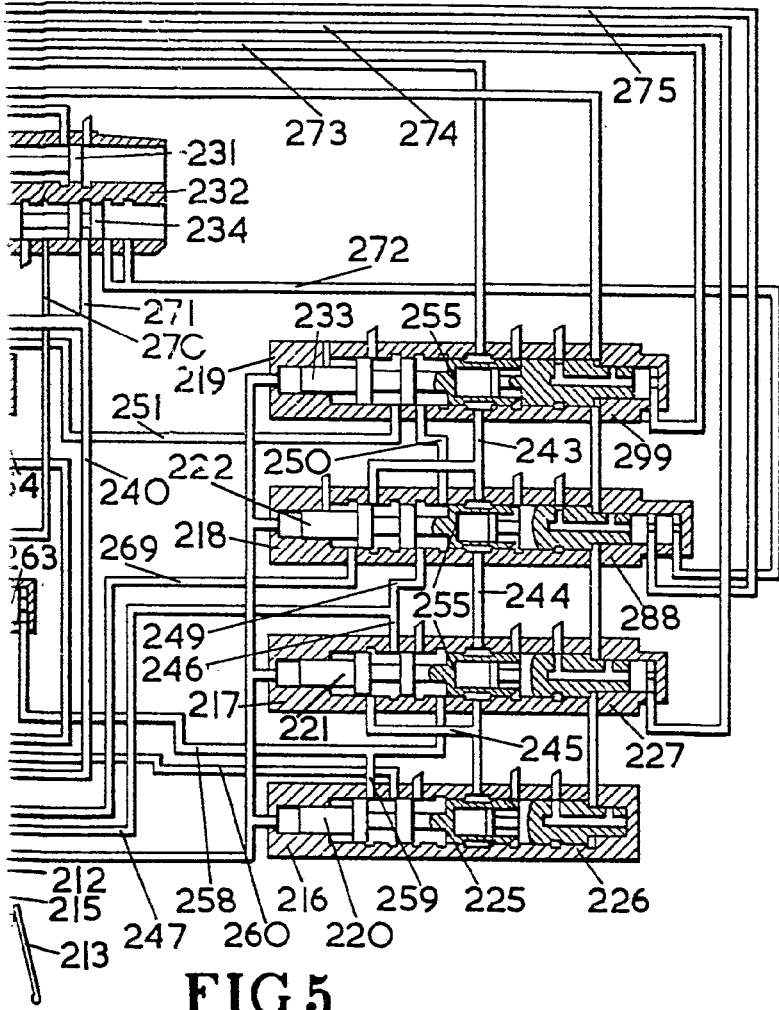


FIG. 5.

*Handwritten signature or initials in the bottom right corner.*