



ESPAÑA

RECEIVED  
26 FEB 1978

ES 458025 A 1  
FECHA DE PRESENTACION  
5 abril 1977

**PATENTE DE INVENCION**

File nº 5607

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
13736/76	5 abril 1976	Inglaterra

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F16H 1/38	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	---	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION  
"PERFECCIONAMIENTOS EN MECANISMOS DIFERENCIALES".

71 SOLICITANTE (S)  
D. Reginald KNOWLES

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
Montrose, The Cliffe, Tansley, Matlock (Derbyshire, Inglaterra)

72 INVENTOR (ES)  
el solicitante

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE  
Don Ignacio FONTE GRAU

La invención se refiere a mecanismos diferenciales y tiene por objeto proporcionar una mejora en los mismos.

En un mecanismo diferencial convencional que impulsa un par de ruedas motrices, si ambas ruedas conservan tracción, el mecanismo actúa automáticamente para repartir la carga entre ellas cuando se recorre una curva, y para evitar el "barrido" por los neumáticos que de otra forma se produciría, a pesar del hecho de que, en efecto, una rueda está recorriendo una distancia mayor que la otra. Sin embargo, si una rueda impulsada mediante tal mecanismo pierde tracción y empieza a resbalar libremente, es decir, por ejemplo debido a que la misma está encima de una placa de hielo o sobre un terreno suelto o deslizante, se pierde todo el accionamiento en un giro inútil de la rueda que resbala. Intentos anteriores para solventar este problema han incluido mecanismos para limitar el grado de vueltas de una rueda que resbala mediante la incorporación de embragues de fricción. Han sido previstos otros mecanismos diferenciales con medios para bloquear temporalmente entre sí las ruedas impulsadas. Por ejemplo, son conocidos mecanismos diferenciales que incorporan levas movibles axialmente, mediante las cuales los árboles de salida son bloqueados si una de las ruedas empieza a girar loca. Sin embargo, esta no es una solución satisfactoria para el problema del giro libre de las ruedas y claramente anula el objeto de tener un mecanismo diferencial.

En otra propuesta anterior, dos elementos que han

de ser impulsados están dispuestos en relación separada con sus ejes en alineación y están provistos sobre sus caras adyacentes con dientes angulares, y una pluralidad de miembros impulsores, capaces de movimientos axiales independientes entre sí, están interpuestos entre dichos elementos y dotados en sus extremos opuestos con dientes angulares, previstos para cooperar con los dientes de tales elementos para impulsar los últimos en cualquier dirección, estando previstos tales miembros impulsores para moverse alternativamente uno después del otro para permitir movimientos rotativos diferenciales a dichos elementos. Sin embargo, es posible en esta propuesta anterior que los miembros impulsores se muevan alternativa y libremente entre los dos elementos, deslizándose libremente desde su acoplamiento con el diente angular de un elemento al acoplamiento con el diente angular del otro elemento, de forma que no se transmite ningún movimiento a ninguno de los elementos.

La presente invención intenta proporcionar un mecanismo diferencial que funcionará normalmente para repartir la carga entre un par de ruedas motrices cuando se recorre una curva pero que no perderá todo su accionamiento si una de las ruedas permanece sobre un terreno suelto o deslizando.

De acuerdo con la invención, se proporciona un mecanismo diferencial que incluye un par de elementos de placa dentados, conectados de forma fija dentro de un conjunto de jaula o formado como parte del mismo, y un par de miembros de reacción dentados, conectados de forma impulsable a

árboles de salida respectivos, siendo capaces los miembros de reacción de una flotación axial limitada dentro del montaje de jaula en lados opuestos de un miembro de resalte dentado central, e incluyendo también miembros respectivos  
5 de placa dentados, intermedios y movibles axialmente, y dispuestos entre los elementos de placa mencionados primeramente y porciones de disco impulsores de los miembros de reacción, estando acoplados entre sí los miembros de placa intermedios y el miembro de resalte central para un movimiento giratorio simultáneo, siendo los dientes de los  
10 miembros de placa y los dientes que están formados en las caras frontales y posteriores de las porciones de disco impulsoras de los miembros de reacción, dientes radiales que tienen flancos inclinados respecto a los planos generales de  
15 tales miembros de placa y porciones de disco impulsoras, siendo la disposición tal que cuando los miembros de reacción son impulsados a una razón de giro común sus porciones de disco impulsoras se apoyan contra el miembro de apoyo central sin un movimiento relativo y reciben igualmente impulso, pero de una manera tal que cuando uno de los miembros  
20 de reacción ha de girar más deprisa que el otro, el mismo puede "avanzarse" en relación al otro mediante sus dientes del miembro de apoyo central y de los miembros de placa intermedio entre los cuales el mismo está dispuesto,  
25 acompañado por un movimiento axial alterno en sentidos opuestos. El miembro de resalte central estará formado preferiblemente por dos partes dispuestas enfrentadas por sus dorsos y con medios elásticos entre ellas, actuantes para

solicitar las mismas en acoplamiento con miembros de reacción respectivos. También, preferiblemente, habrá dispuesto un miembro de anillo ranurado internamente, dentro del cual están montados de forma deslizable el miembro de resalte central y los miembros intermedios para un giro común. Los miembros de reacción pueden estar provistos con manguitos ranurados internamente para un acoplamiento deslizando con porciones ranuradas de árboles de impulsión respectivos, siendo deslizable los manguitos ranurados internamente y estando dispuestos giratorios dentro de porciones de manguito que se extiende hacia fuera de los miembros de jaula que constituyen el conjunto de esta última. Por otra parte los miembros de reacción pueden estar provistos con porciones ranuradas internamente para acoplarse por deslizamiento con miembros impulsores respectivos, montados sobre los extremos internos de árboles impulsores respectivos. Se puede disponer respectivamente un par de miembros impulsores auxiliares entre los miembros de placa intermedios y los elementos de placa dentados del conjunto de jaula, siendo deslizable axialmente los miembros impulsores auxiliares y teniendo dientes radiales formados de modo complementario respecto a los dientes de los miembros de placa intermedios y los elementos de placa dentada entre la cual están dispuestos los mismos. En este caso, uno de los miembros impulsores auxiliares estará formado, preferiblemente en sus lados opuestos, con dientes radiales complementarios entre sí, de forma que el mismo es de grosor substancialmente uniforme, estando formado el otro miembro impulsor auxiliar con dien-

tes radiales que están en alineación en sus lados opuestos de manera que el mismo es de un grosor no uniforme.

Con el fin de que la invención pueda ser completamente entendida y fácilmente puesta en práctica, la misma  
5 será descrita seguidamente únicamente a título de ejemplo, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en sección esquemática a través de un mecanismo impulsor final que incluye un mecanismo diferencial que incorpora la invención; la figura 2  
10 es una vista en sección en la línea 2-2 en la figura 1; la figura 3 es una vista lateral de una de las partes componentes del mecanismo diferencial, y la figura 4 es una vista en la dirección de la flecha 4 de la figura 3; la figura 5 es una vista lateral de otra de las partes componentes  
15 del mecanismo diferencial, y la figura 6 es una vista en la dirección de la flecha 6 de la figura 5; las figuras 7 y 8 son vistas laterales y frontales de otra parte que se describirá seguidamente; las figuras 9 y 10 son vistas despiezadas de la misma; la figura 11 es una vista lateral de otra  
20 tra parte componente del mecanismo diferencial; la figura 12 es una vista en la dirección de la flecha 12 de la figura 11, y las figuras 13 y 14 son vistas despiezadas que serán descritas más adelante; las figuras 15 y 16 son vistas esquemáticas que se describirá más adelante, y la figura 17  
25 es una vista en sección similar a la figura 2 de una forma modificada de mecanismo que será descrita más adelante; la figura 18 es una vista despiezada del mismo; la figura 19 es una vista esquemática que muestra un par de mecanismos

diferenciales que incorporan la invención, conectados entre sí en accionamiento para impulsar dos pares de ruedas, y las figuras 20 a 23 son vistas se-miesquemáticas que ilustran la forma modificada del mecanismo durante diversas fases de su funcionamiento.

Con referencia a la figura 1 de los dibujos, el mecanismo impulsor final ilustrado en ella es para un vehículo de carretera pesado e incluye un alojamiento -10- en el que hay montado de forma giratoria un engranaje de tornillo sin fin -12-, montado en cojinetes -14- y adaptado para ser impulsado por medio de un árbol propulsor (no mostrado). El engranaje de tornillo sin fin se muestra como engranado con una rueda helicoidal -16- portada por el mecanismo diferencial, indicada generalmente por -18- y desde la cual se extienden lateralmente, desde lados opuestos de dicho mecanismo, árboles impulsores ranurados -20- para impulsar las ruedas del vehículo (no mostradas).

En la figura 2 se verá que el mecanismo diferencial incluye un conjunto de jaula, constituido por un par de miembros de jaula -22-, dispuestos en oposición, entre porciones de pestaña de las cuales se halla fijada una parte anular de la rueda helicoidal mediante pernos -24-. Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, los miembros de jaula están provistos con elementos de placa dentados, es decir que los mismos tienen dientes impulsores radiales -26-, y un miembro de anillo ranurado internamente -28- está colocado flojamente con sus extremos opuestos en surcos anulares -29- de los miembros de jaula dispuestos opuestamente.

Un miembro de apoyo anular -30- está colocado centralmente dentro del miembro de anillo y, tal como mejor se aprecia en las figuras 7 a 10, está provisto en sus caras opuestas con dientes radiales, y en su periferia con una porción periférica partida -42- que se acopla deslizante con las ranuras del miembro de anillo -28-.

El mecanismo diferencial también incluye un par de miembros de reacción -32- que están dispuestos para apoyarse contra las caras opuestas del miembro de apoyo -30-.

10 Sin embargo, cada miembro de reacción tiene un manguito -34- ranurado internamente, y estos están dispuestos de forma deslizante y giratoria dentro de porciones de manguito -36- que se extienden hacia fuera de los miembros de jaula. Los árboles impulsores ranurados -20- están dispuestos de forma

15 deslizante dentro de los manguitos ranurados de los miembros de reacción respectivos, de forma que los últimos pueden flotar axialmente hasta cierto punto, tal como se describirá seguidamente. Hay miembros de placa intermedios, indicados generalmente por -40-, entre las porciones del disco impulsor de los miembros de reacción y las porciones dentadas de los miembros de jaula. Dichos miembros intermedios de placa pueden "flotar" libre y axialmente dentro del

20 miembro de anillo, pero tienen conexiones ranuradas con el último de manera que pueden ser obligados a girar con el

25 miembro de resalte -30-.

Con particular referencia a las figuras 11 a 14, estas vistas ilustran la forma de los miembros de placa intermedios, indicados generalmente por -40-, los cuales están

dispuestos entre las porciones de disco impulsor de los miembros de reacción -32- y las porciones dentadas respectivas de los miembros de jaula -22-. Estos tienen substancialmente la forma de las porciones de disco impulsor de los miembros de reacción, teniendo caras frontales y posteriores con dientes radiales formados complementariamente respecto a aquéllos de dichos miembros de reacción y miembros de jaula, pero cada uno tiene una porción de anillo ranurada periféricamente -42-, que se acopla de forma deslizable con las ranuras internas del miembro de anillo -28-.

Tal como se puede apreciar por las figuras 9 y 10, las cuales son vistas desarrolladas en la dirección de las flechas -9- y -10- de la figura 8, y por las figuras 13 y 14, que son vistas similares en la dirección de las flechas -13- y -14- de la figura 12, el hecho de que los dientes radiales de los diversos elementos dentados sean de una profundidad constante a través de todas las anchuras radiales de los elementos, tiene por resultado que su inclinación es más pronunciada en sus extremos radialmente internos que en sus extremos radialmente exteriores. En adición, se apreciará que, si bien el miembro de apoyo -30- es substancialmente plano, los elementos situados a cada lado del mismo son progresivamente más planos.

El mecanismo es tal que cuando el vehículo en cuestión prosigue a lo largo de un recorrido recto, los miembros de reacción se apoyan contra los lados opuestos del miembro de apoyo -30- y el grupo de las partes que se hallan entre los miembros de jaula giran como un conjunto.

En la figura 15 que es una vista desarrollada esquemáticamente, los miembros de reacción son mostrados apoyados contra el miembro -30- en las crestas de sus dientes, y se apreciará que los miembros de jaula -22- impulsan los miembros de placa intermedios, y que los miembros intermedios impulsan los miembros de reacción, siendo iguales y opuestas las fuerzas axiales resultantes. (Los miembros de reacción no han de apoyarse necesariamente contra el miembro -30- en la cresta de sus dientes, pero es conveniente mostrar los mismos de tal forma en las figuras 2 y 15 para efectos de ilustración. Los miembros de reacción pueden apoyarse, de hecho, entre sí del modo que podría ser descrito como relación de solapamiento desigual, tal como se muestra en la figura 16, de manera que en este caso el impulso anterior es transmitido a un miembro de reacción desde su miembro de placa intermedio asociado, y hacia el otro miembro de reacción desde el miembro de apoyo -30-). Sin embargo, cuando el vehículo está girando en una curva, la rueda exterior debe girar más deprisa que la rueda interior y es capaz de ello en virtud del hecho de que el miembro de reacción al que está conectado, de forma impulsable puede girar respecto al otro al moverse axialmente, deslizándose sus dientes hacia arriba de los flancos de los dientes de su miembro de placa intermedio asociado y moviéndose los dientes de último hacia arriba de los flancos de los dientes del miembro de jaula asociado -22-. El miembro de reacción puede moverse simultáneamente en acoplamiento dentado, o aún más en su acoplamiento dentado, con el miembro de apoyo -30-. Cuando el

miembro de reacción ha "avanzado" hasta este punto, es decir, que sus dientes están completamente acoplados con los de dicho miembro de apoyo, puede comenzar entonces a deslizarse en la dirección axial propuesta, hacia abajo de los flancos opuestos de los dientes de su miembro de placa intermedio asociado, moviéndose los dientes de los últimos hacia abajo de los flancos de los dientes del miembro de jaula asociado -22-. Los miembros de placa intermedios -40- no "avanzan" por sí mismos en relación a los miembros de jaula -22-, de manera que por esta razón los mismos están provistos con una forma de acoplamiento de diente completo con ellos, pero los miembros de reacción -32-, al ser capaces de "avanzarse" en relación a los miembros de placa intermedios y relativos al miembro de apoyo -30-, están provistos con lo que podría ser llamado un acoplamiento con ellos en forma de diente truncado.

Para apreciar el funcionamiento del mecanismo puede ser útil referirse a la figura 2 y observar lo que sucede cuando el árbol impulsor de mano derecha se mueve hacia delante en relación al árbol impulsor de mano izquierda, como resultado de estar en el exterior de una curva. El miembro de reacción -32- conectado con el mismo se mueve en torno al miembro de apoyo -30- de manera que, tal como se muestra con líneas mixtas en -30a- y -32a- en vez de estar en apoyo plano en las crestas de sus dientes, los dientes están en apoyo de esquina con esquina. El miembro de reacción sigue aún, naturalmente, impulsado por el miembro de placa intermedio -40-, que se habrá movido hasta un pleno

acoplamiento impulsor con los dientes -26- del elemento de placa del miembro de jaula, también como se muestra con líneas mixtas, y debe observarse que el impulso hacia delante no es transmitido a través del apoyo de esquina con esquina de los dientes dentados, sujetando simplemente los últimos los dientes impulsores realmente en acoplamiento. Los elementos hacia la izquierda del dibujo se habrán estado moviendo, o se moverán entonces, con un movimiento opuesto igual de manera que un impulso más desequilibrado permitirá entonces que los dientes de uno de los miembros de reacción se deslicen dentro de los canales entre los dientes del miembro de apoyo, en cuyo punto aquel miembro de reacción particular empieza a recibir un impulso hacia delante desde el miembro de apoyo . El par de impulsión está equilibrado en todo momento entre los dos árboles de salida y cualquier variación de la velocidad de salida es absorbida por la aptitud de los miembros de reacción para "avanzarse" en la forma descrita. Se entenderá que puede tener lugar simultáneamente un deslizamiento entre el miembro de reacción al que está conectado de forma impulsable la rueda interior y su placa intermedia y miembro de jaula, de manera que hay un movimiento igual y opuesto de los miembros de reacción fuera de sus miembros de jaula y miembros de placa intermedios -40- y así, conforme ocurre un giro diferencial, hay una repartición del par de impulsión entre las ruedas impulsoras coaxiales, análoga a aquella que tiene lugar en una transmisión diferencial convencional.

Se ha comprobado que en el mecanismo diferencial

descrito anteriormente hay al menos el doble del área de  
dientes en acoplamiento en cualquier momento que en los me-  
canismos de transmisión diferencial convencionales. También  
se ha comprobado que, contrariamente a los mecanismos de  
5 transmisión diferencial convencionales no hay una pérdida  
completa de impulsión si una rueda se pone en contacto con  
una placa de hielo por ejemplo, aun cuando una rueda haya  
sido retirada para simular un estado de semieje roto, el  
vehículo ha sido aún capaz de ser impulsado por la otra ruela  
10 da. Otra ventaja es el hecho de que cuando los mecanismos  
diferenciales tales como los ilustrados en las figuras 18 y  
19 son utilizados en vehículos con ruedas múltiples no se  
requiere el llamado tercer diferencial autoblocante y los  
llamados bloqueos transversales entre los pares adyacentes  
15 de las ruedas impulsadas. Así pues se proporciona un conjun-  
to de diferencial de bloqueo automático con una aptitud in-  
corporada para utilizar los diferentes valores de par crea-  
dos en los semiejes del vehículo para desbloquear los mis-  
mos sin pérdida de impulsión. La fuerza de bloqueo es di-  
20 rectamente proporcional al par de entrada.

Con referencia a las figuras 17 y 18, la forma mo-  
dificada del mecanismo de diferencial ilustrada en las mis-  
mas es básicamente similar a la descrita anteriormente. Sin  
embargo, en este caso, el miembro de apoyo -30- contra el  
25 que se apoyan los lados opuestos de los miembros de reacción  
es hecho en dos partes -301- y -302-. Entre las dos partes  
del miembro de apoyo hay colocados en cavidades dispuestas  
opuestamente en caras -304-, mostradas en la figura 17 y en

posición de acoplamiento mutuo, una pluralidad de resortes de compresión helicoidales -306- que actúan para obligar dichas dos partes a separarse entre sí. Otra diferencia, pero que no cambia la función básica del mecanismo es que hay montado un par de miembros impulsores ranurados internamente -308- en los extremos interiores de los árboles de impulsión -20-, y los miembros de reacción -32- son deslizables sobre ranuras que se extienden longitudinalmente, formadas en la periferia de tales miembros impulsores.

Una diferencia más básica entre esta forma modificada de mecanismo y aquél ya descrito es que hay incluidos otros dos elementos impulsores dentados radialmente de forma anular en la disposición modificada, siendo estos un miembro impulsor auxiliar -310- con dientes radiales formados complementariamente hacia cada una de las caras opuestas del miembro, de manera que el mismo es substancialmente de grosor uniforme, tal como se representa, y con el miembro impulsor auxiliar -312- con dientes radiales formados en alineación en los lados opuestos del miembro, de manera que el mismo es de un grosor no uniforme, tal como se representa. Los miembros impulsores auxiliares están dispuestos, respectivamente, entre los miembros de placa intermedios -40- y los elementos de placa dentados de los miembros de jaula y tienen dientes formados complementariamente respecto a los dientes de los elementos con los que se acoplan. (Se puede apreciar en las figuras 17 y 18 que los elementos de placa dentados, indicados por -314-, de los miembros de jaula han sido formados separadamente de dichos miembros de

jaula y han sido formados con miembros de impulsión -116- que se extienden a través de ranuras -118- en los miembros de jaula pero se entenderá que los miembros de jaula también podrían haber sido formados integralmente con sus elementos de placa dentada).

Con referencia a la figura 19, la misma ilustra los fines para los que ha sido proyectada esta construcción modificada, es decir cuando dos mecanismos diferenciales A y B que incorporan la invención están acoplados entre sí e impulsan respectivos pares separados de ruedas impulsoras. Normalmente, es decir, cuando dos mecanismos de transmisión diferenciales están acoplados de esta forma, se requerirá un llamado tercer diferencial para compensar cualquiera variación en las velocidades de giro de los dos pares de ruedas (producido, por ejemplo por neumáticos de tamaños ligeramente distintos que hayan sido colocados en los dos pares de ruedas). En el presente caso, sin embargo cualquier par que se genere entre los mecanismos acoplados hará que uno de ellos, "avance", en efecto, en conjunto en relación al otro, es decir los elementos más movibles (los miembros impulsores auxiliares -110- y -112-) son obligados a separarse hasta tal punto, dentro de un acoplamiento completo con los dientes -26- de los elementos de placa -314-, que todo el conjunto entre ellos puede "avanzar" en relación a los miembros de jaula. Esto se representa como sucediendo progresivamente en las figuras 21, 22 y 23. En la figura 23 las tolerancias que hay normalmente presentes entre las crestas de los dientes de dichos miembros impulsores auxi-

liares y las porciones de raíz de los dientes de los elementos de placa -314- se muestran como que han desaparecido y todo el conjunto entre los miembros auxiliares está a punto de "avanzar" en relación con los miembros de jaula (y se entenderá que conforme esto tiene lugar, los árboles de salida en aquel ángulo pueden estar girando a una velocidad común, o si el vehículo está recorriendo una curva, un árbol de salida puede girar en relación al otro). Otra ventaja que se ha comprobado que posee esta modificación, es que los resortes -306- solicitan las dos partes del miembro de apoyo central en el sentido de separarlas para evitar que los miembros de reacción se muevan recíprocamente libres entre los elementos que flanquean a los mismos y se deslizan libremente desde su acoplamiento con los dientes de un elemento en acoplamiento con los dientes del otro elemento. Los resortes introducen un pequeño grado de fricción para evitar que se produzca únicamente la acción de deslizamiento libre que se ha mencionado cuando el mecanismo ha sido accionado sin carga.

El mecanismo modificado funciona, naturalmente, de la misma forma que la primera realización descrita cuando se compensan los movimientos diferenciales entre los árboles de salida de un eje, y en la figura 20 el miembro de reacción -32- que impulsa el árbol de salida de mano derecha es mostrado como efectuando un movimiento que "avanza" en relación al otro elemento dentro del mecanismo. El mismo es mostrado como recibiendo un impulso hacia delante desde la parte -301- del miembro de apoyo central pero como

quiera que el mismo es obligado a "avanzar" hace que los  
dientes de los miembros de impulsión auxiliares sean forza-  
dos aún más en acoplamiento con los dientes de los miembros  
de placa -116-, durante el tiempo en que los dientes del  
5 miembro de reacción son forzados fuera de acoplamiento con  
los dientes de la parte -301-, los dientes del lado opues-  
to del miembro de reacción estarán recibiendo impulso desde  
el miembro de placa intermedio -40- (estando conectado el  
último de forma impulsable al miembro de apoyo central por  
10 medio de un miembro de anillo -28-, tal como se ha explica-  
do anteriormente, y estando "calado" los dientes de los  
miembros -301- y -302- y los dientes de los miembros de las  
placas intermedias tal como se indica esquemáticamente en  
la figura 20). El continuado "avance" de aquel mismo miem-  
15 bro de reacción permitirá que tenga lugar entonces un aco-  
plamiento incrementado de los dientes con el miembro de pla-  
ca intermedio, acompañado de movimientos hacia dentro de  
los miembros auxiliares. Se entenderá naturalmente que los  
movimientos del diferencial tendrán lugar más probablemente  
20 mediante movimientos iguales y opuestos en la parte de los  
elementos de las mitades opuestas del mecanismo, pero para  
efectos de ilustración es conveniente considerar que la ac-  
ción tiene lugar en la mitad del mecanismo que están en la  
parte exterior de una curva de manera que el miembro de reac-  
25 ción implicado puede considerarse como estando a una veloci-  
dad incrementada en relación con el miembro de jaula. De he-  
cho se entenderá que la acción del diferencial se efecturá  
más probablemente por la aceleración de uno de los miembros

de reacción y un frenado igual y opuesto del otro miembro de reacción en relación con los miembros de jaula. Lo mismo es cierto respecto a los giros diferenciales que tienen lugar entre un par de ejes acoplados tal como en la figura 19  
5 un eje acelerando y el otro eje frenándose en una proporción igual y opuesta.

Se pueden efectuar otras modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, el ángulo en el que están inclinados los dientes de los diversos elementos no es crítico (siempre que todos los dientes en acoplamiento estén formados complementariamente entre sí) y se  
10 puede llegar mediante pruebas y experimentos a proporcionar los mejores resultados. Se comprenderá también que las partes componentes de tal mecanismo de diferencial para un  
15 vehículo ligero serán de construcción mucho más ligera que aquellas ilustradas. De hecho, los elementos con dientes radiantes pueden ser hechos como embutidos a partir de una plancha de acero en vez de por fundido tal como en el caso del prototipo del mecanismo diferencial ilustrado.

## R E I V I N D I C A C I O N E S

1. Perfeccionamientos en mecanismos diferenciales, caracterizados por el hecho de disponer un par de elementos de placa dentados, conectados de forma fija dentro de un conjunto de jaula o formados como parte del mismo, y  
5 un par de miembros de reacción dentados conectados de forma impulsable a árboles de salida respectivos, siendo capaces los miembros de reacción de una flotación axial limitada dentro del conjunto de jaula en lados opuestos de un miembro de apoyo central dentado, e incluyendo también miembros  
10 de placa dentados intermedios respectivos, movibles axialmente y dispuestos entre los primeros elementos de placa y porciones del disco impulsor de los miembros de reacción, estando acoplados juntos los miembros de placa intermedios y el miembro de apoyo central para un movimiento giratorio  
15 simultáneo, siendo los dientes de los miembros de placa y los dientes que están formados en las caras anterior y posterior de las porciones del disco impulsor de los miembros de reacción, dientes radiantes que tienen flancos inclinados en relación a los planos generales de dichos miembros  
20 de placa y porciones de disco impulsores, siendo la disposición tal que cuando los miembros de reacción son impulsados a una razón común de giro sus porciones del disco impulsor se apoyan contra el miembro de apoyo central sin un movimiento relativo y reciben igualmente impulsión pero  
25 cuando se requiere que uno de los miembros de reacción gire más rápido que el otro el mismo puede "avanzarse" en rela-

ción al otro por el deslizamiento de sus dientes hacia arriba y hacia abajo en los flancos de los dientes del miembro de apoyo central y del miembro de placa intermedio entre el cual está dispuesto, acompañado por movimientos axiales alternativos en direcciones opuestas.

2. Perfeccionamientos en mecanismos diferenciales, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que el miembro de apoyo central está en dos partes dispuestas dorso contra dorso con medios elásticos entre ellas que actúan para obligar las mismas en acoplamiento con miembros de reacción respectivos.

3. Perfeccionamientos en mecanismos diferenciales, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por el hecho de prever un miembro de anillo ranurado internamente, dentro del cual están colocados de forma deslizable el miembro de apoyo central y los miembros de la placa intermedia para un giro común.

4. Perfeccionamientos en mecanismos diferenciales, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por el hecho de que los miembros de reacción están provistos con manguitos ranurados internamente para un acoplamiento por deslizamiento con porciones ranuradas de árboles de impulsión respectivos, siendo deslizables los manguitos ranurados internamente y dispuestos de forma que puedan girar dentro de porciones de manguito que se extienden hacia fuera de los miembros de jaula que constituyen la jaula.

5. Perfeccionamientos en mecanismos diferencia-

les, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados por el hecho de que los miembros de reacción están provistos con porciones ranuradas internamente para un acoplamiento por deslizamiento con miembros impulsores respectivos, montados sobre los extremos interiores de árboles impulsores respectivos.

6. Perfeccionamientos en mecanismos diferenciales, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por el hecho de incluir un par de miembros impulsores auxiliares dispuestos, respectivamente, entre los miembros de placa intermedios y los elementos de placa dentada de los miembros de jaula, siendo deslizables axialmente los miembros de impulsión auxiliares y teniendo dientes radiales formados complementariamente respecto a los dientes de los miembros de placa intermedios y los elementos de placa dentados entre los que los mismos están dispuestos.

7. Perfeccionamientos en mecanismos diferenciales, según la reivindicación 6, caracterizados por el hecho de que uno de los miembros de impulsión auxiliares está formado en sus lados opuestos con dientes radiales complementarios entre sí, de manera que es de un grosor substancialmente uniforme, y el otro miembro impulsor auxiliar está formado con dientes radiales que están en alineación en sus lados opuestos, de manera que es de un grosor no uniforme.

8. Perfeccionamientos en mecanismos diferenciales.

Todo ello según queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintidós ho-

jas foliadas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Barcelona, 5 de abril de 1977

Reginald KNOWLES

P.a.

A large, loopy handwritten signature or scribble in black ink is positioned below the typed name 'Reginald KNOWLES' and the initials 'P.a.'. The signature starts with a large loop on the left, crosses itself, and ends with a long horizontal stroke that curves back up on the right side.

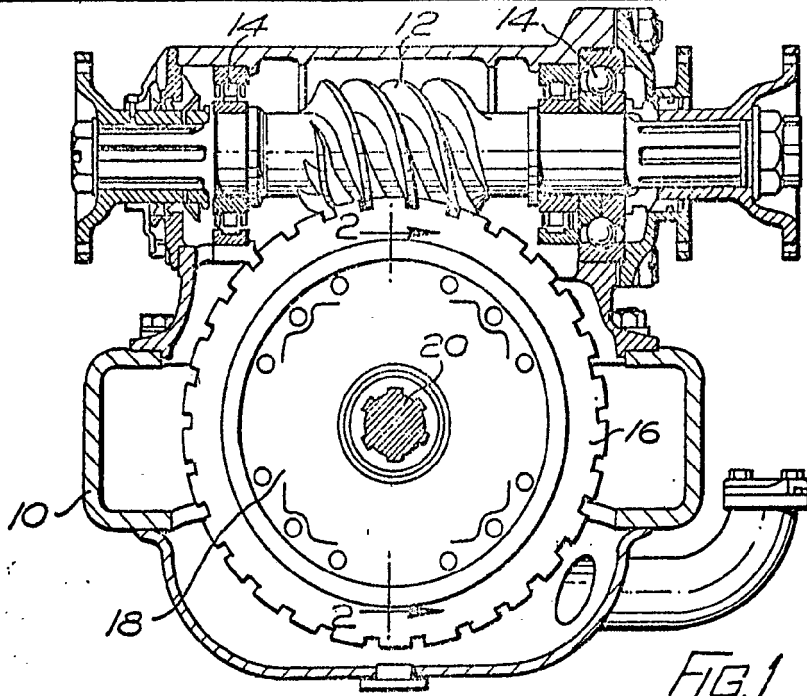


FIG. 1

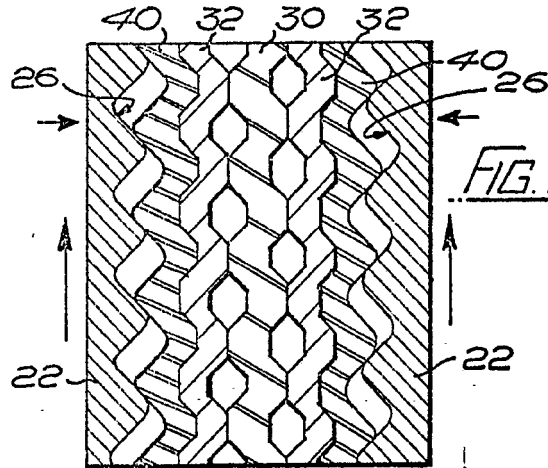


FIG. 15

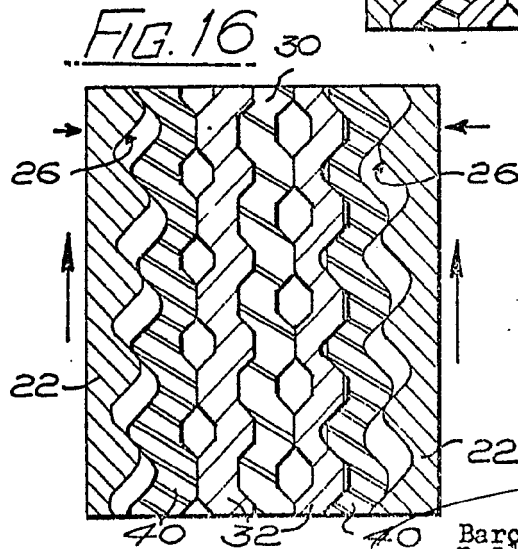
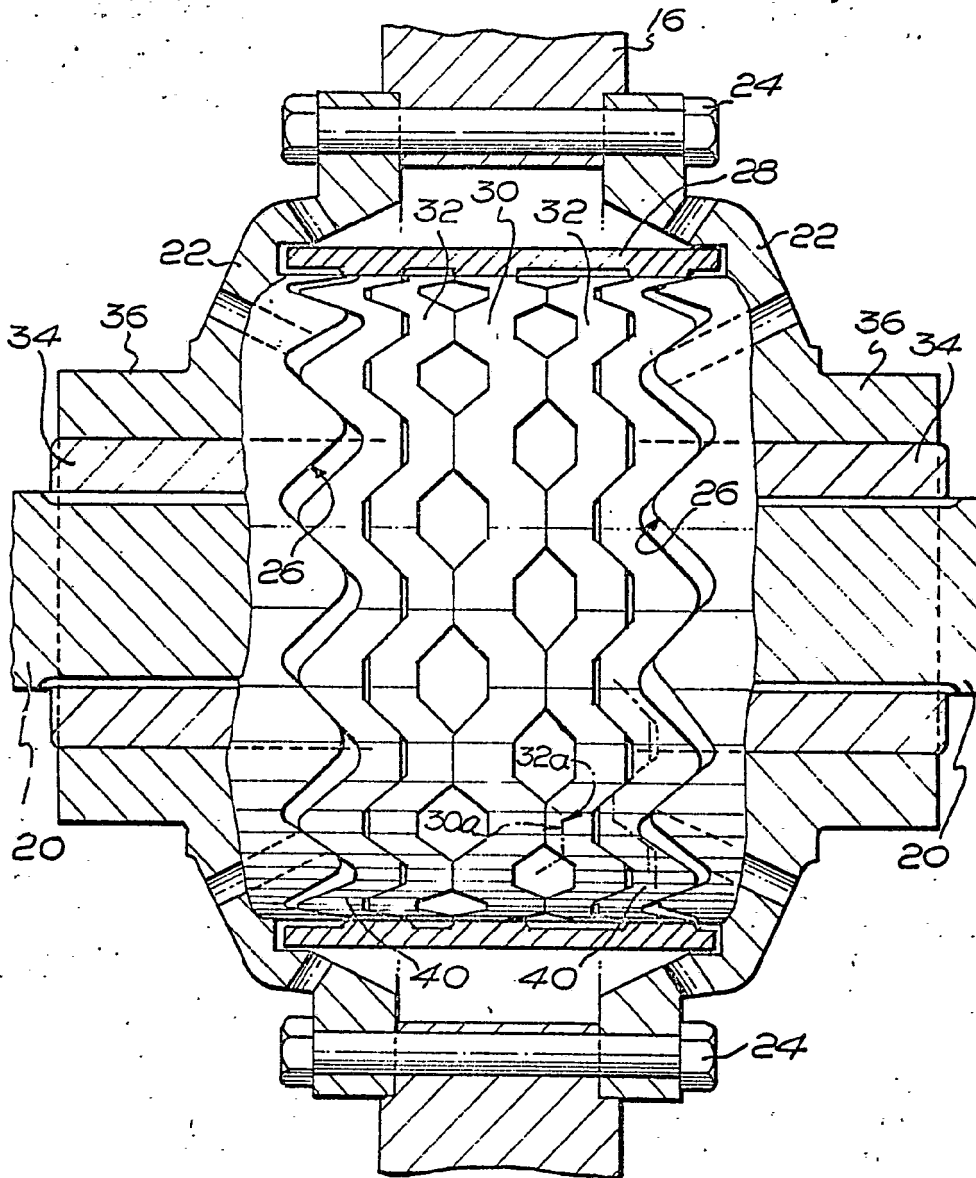


FIG. 16

Barcelona, 5-abril de 1977

P. 274  
P. P. 1

27.693/11



21.693/M

FIG. 2

Barcelona, 5 abril de 1977  
p.a.l. **PONTI**  
P. P.

Reginald KNOWLES

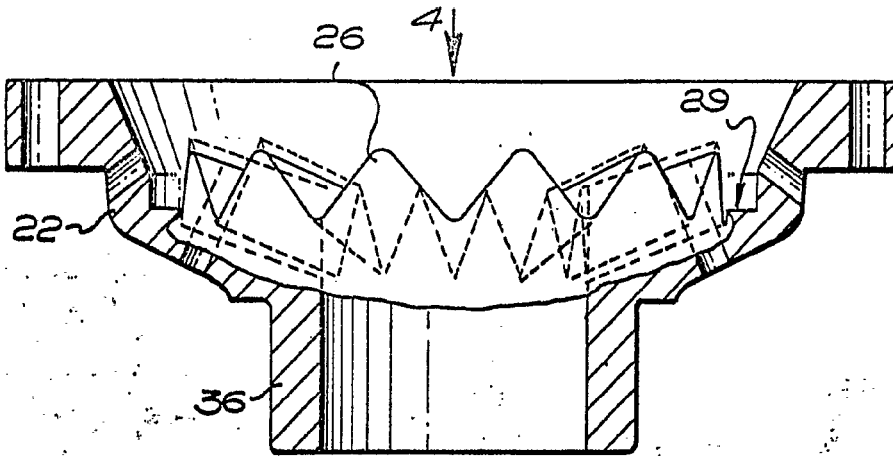


FIG. 3

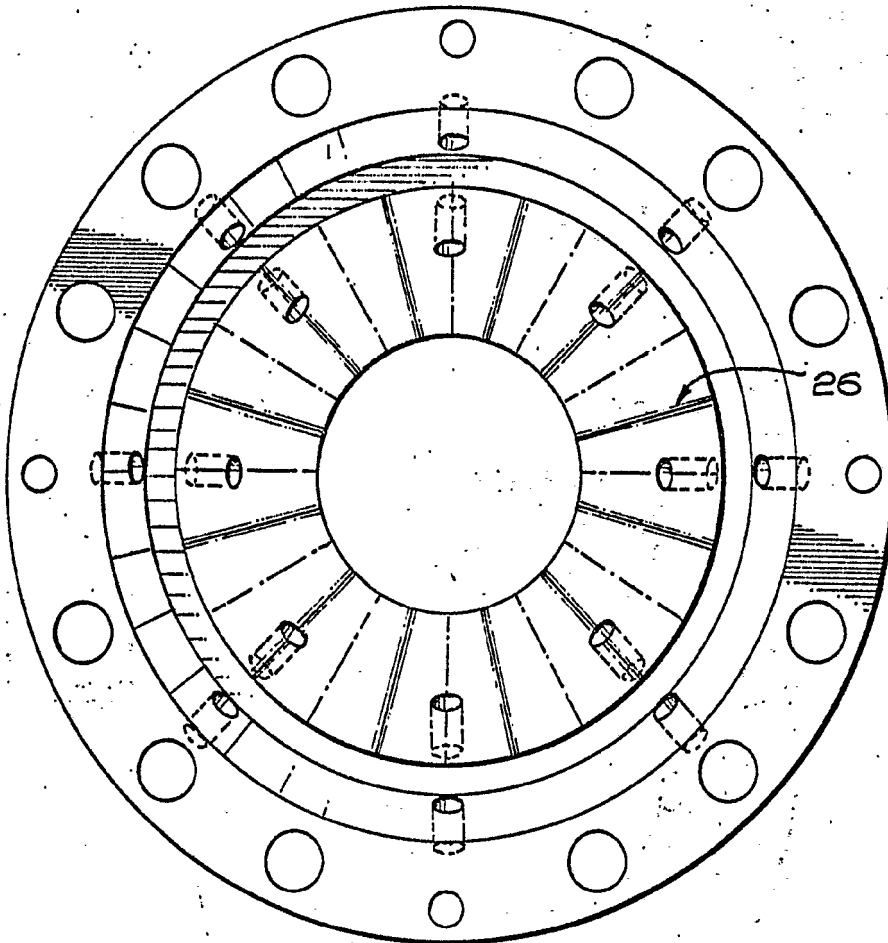


FIG. 4

Fig. 3/4

Barcelona, 5 abril de 1977

D.º J. PONTI

Pi Pi

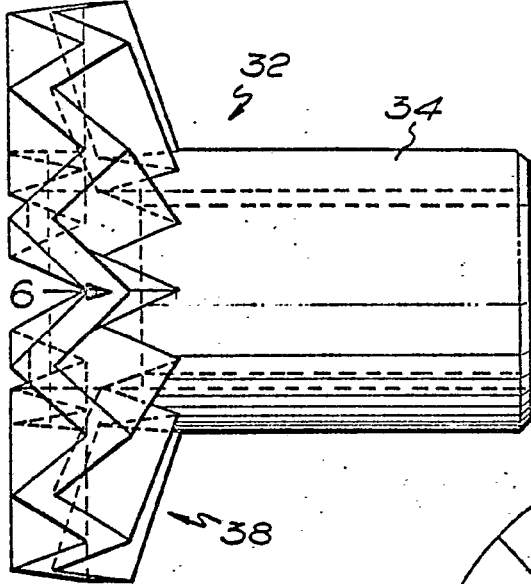


FIG. 5

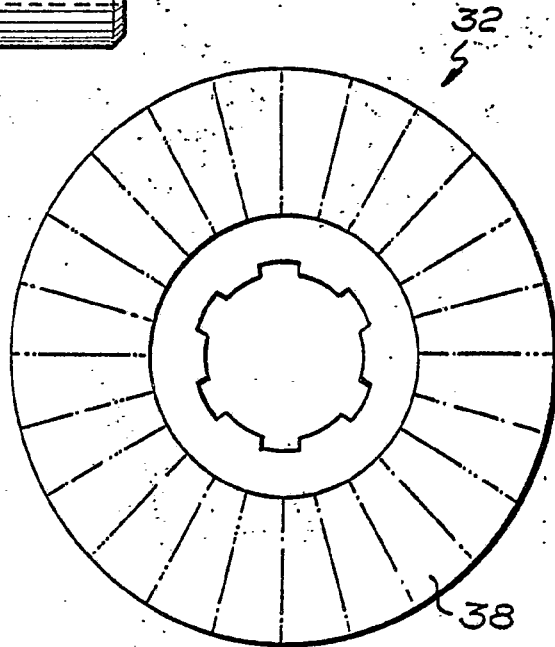


FIG. 6

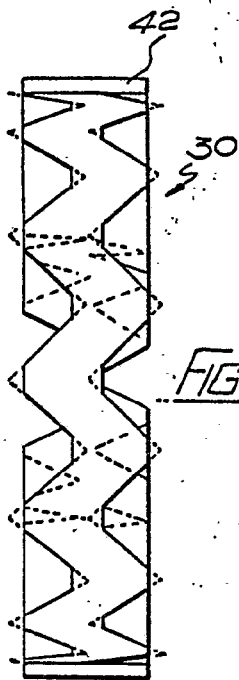


FIG. 7

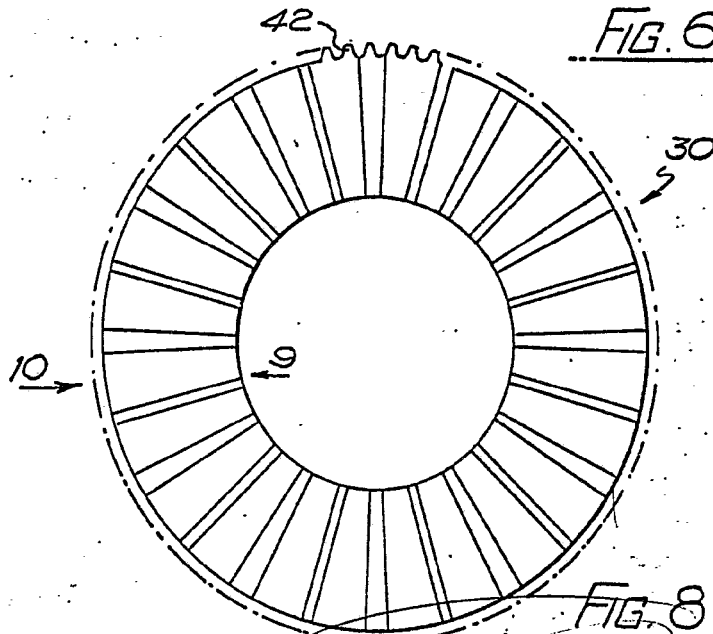


FIG. 8

27.693/11

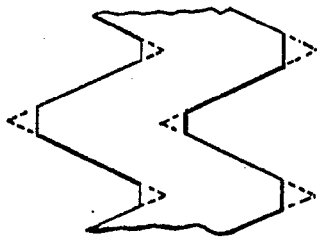


FIG. 9

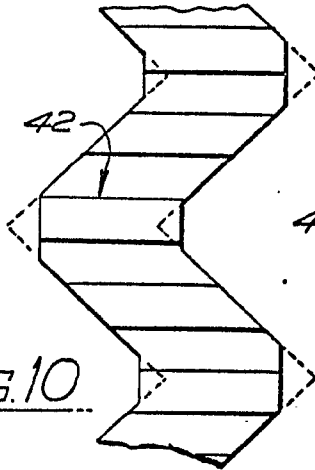


FIG. 10

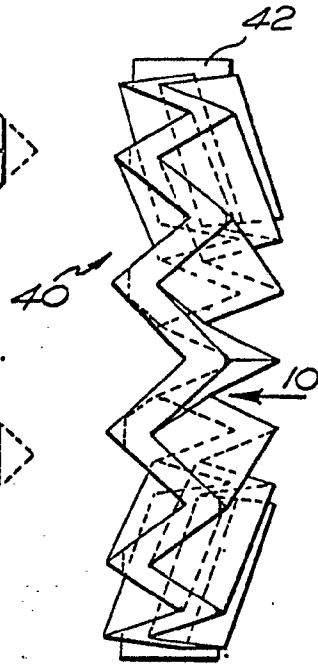


FIG. 11

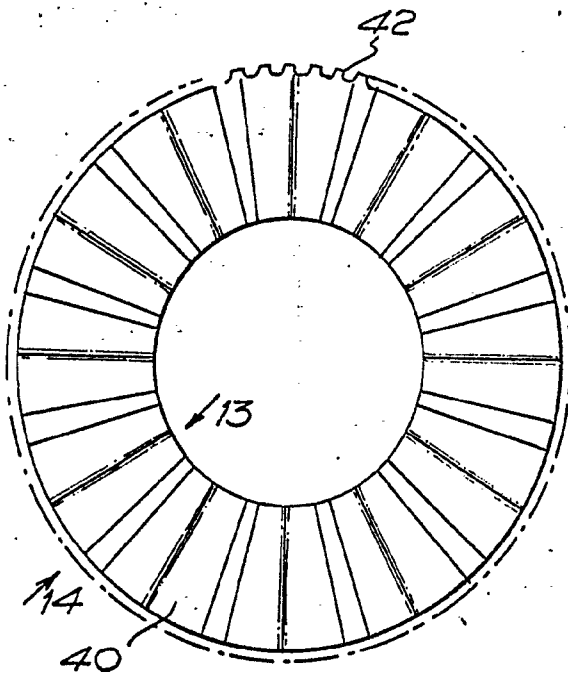


FIG. 12

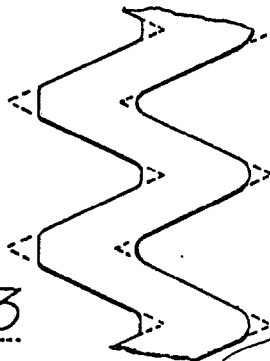


FIG. 13

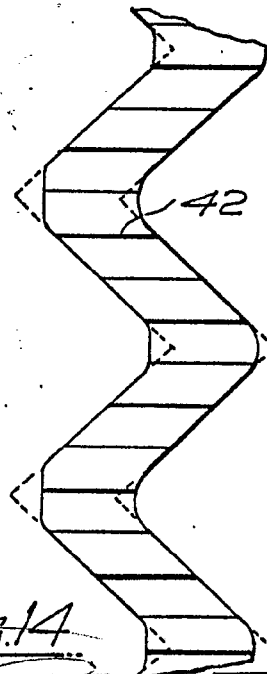


FIG. 14

21.693/11

Barcelona, 5 abril 1977

D.a.l: PONTI

P. P.

27.693/14

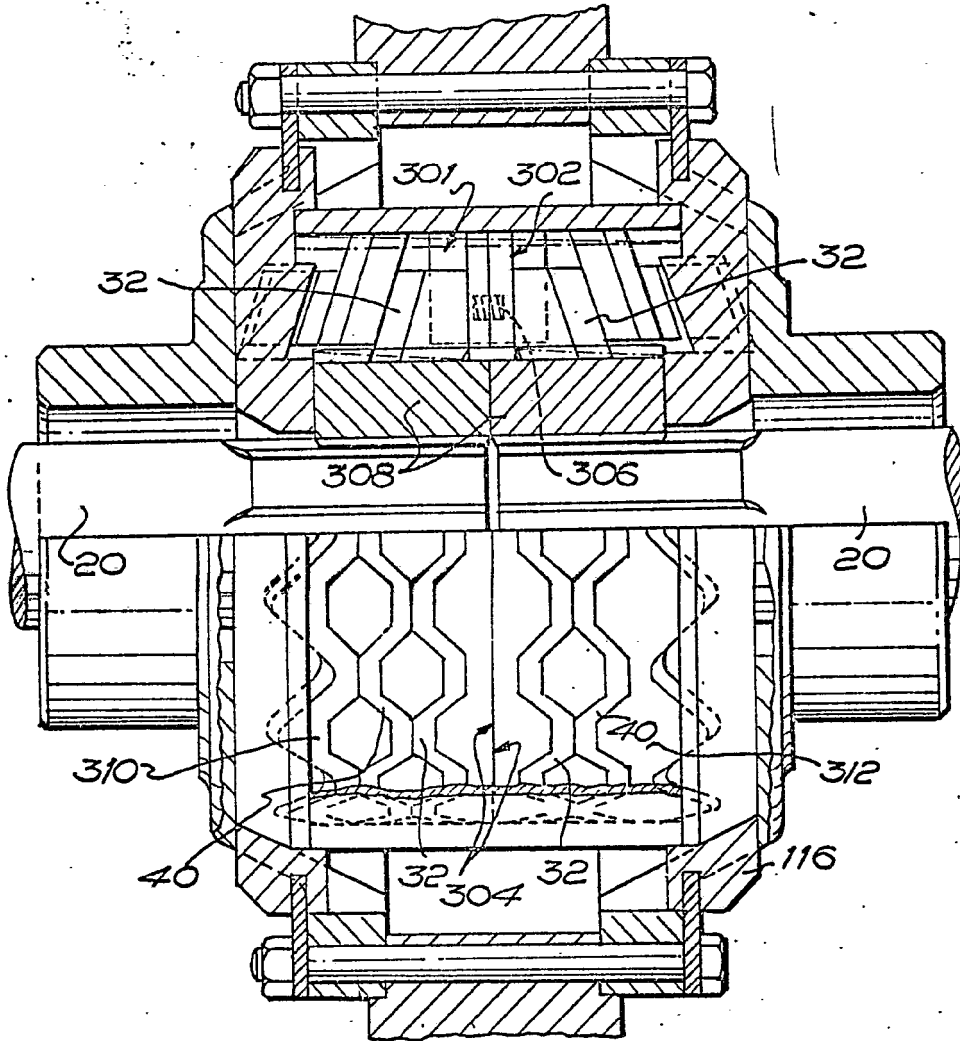


FIG. 17

Barcelona, 5 de abril de 1977  
p.a.l. POMEI

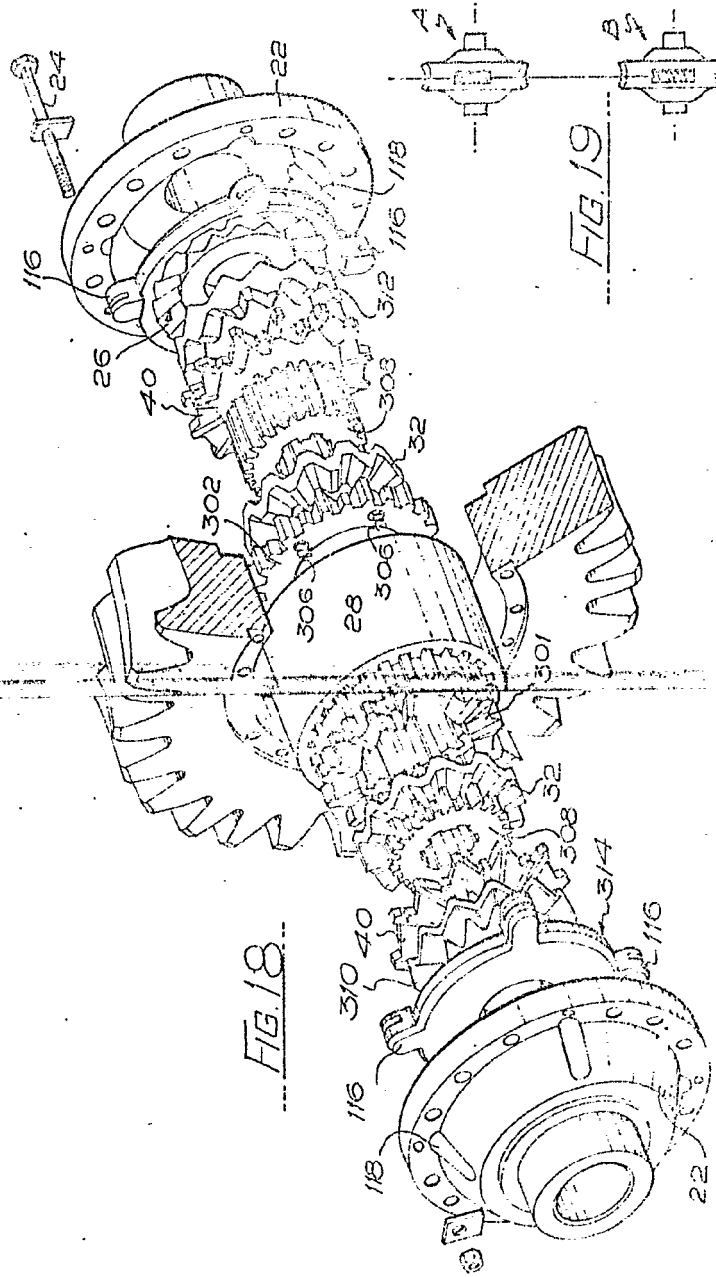
P. P.

*[Handwritten signature]*

458025

OSCAR HERRERO  
ING. Nº 7

Reginale HERRERO



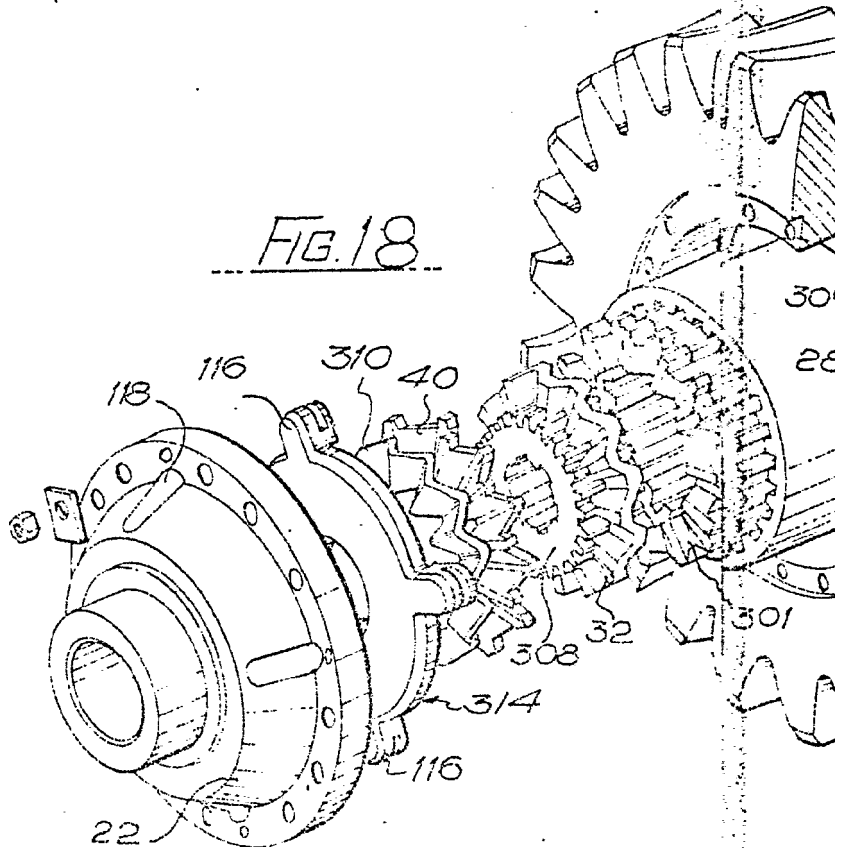
Barcelona, 5 de abril 1977  
P.a. 1.º 1.º 1.º

*[Handwritten signature]*

27.693/M

**POOR  
QUALITY**

FIG. 18



27.655/11

**POOR  
QUALITY**

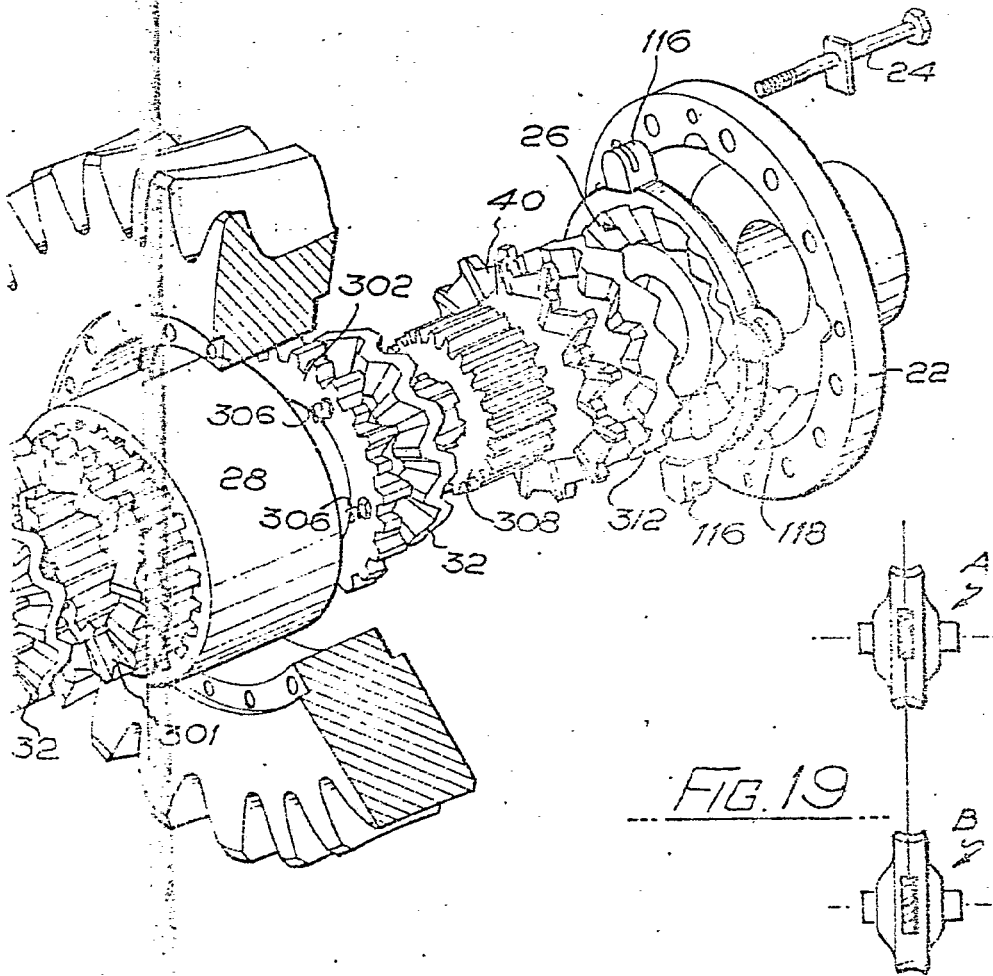


FIG. 19

Barcelona, 5 de abril 1977  
p.a. I. PONTA

*[Handwritten signature]*

Reginald KNOWLES

458025

ONCE HOJAS  
HOJA Nº 8

27.693/M

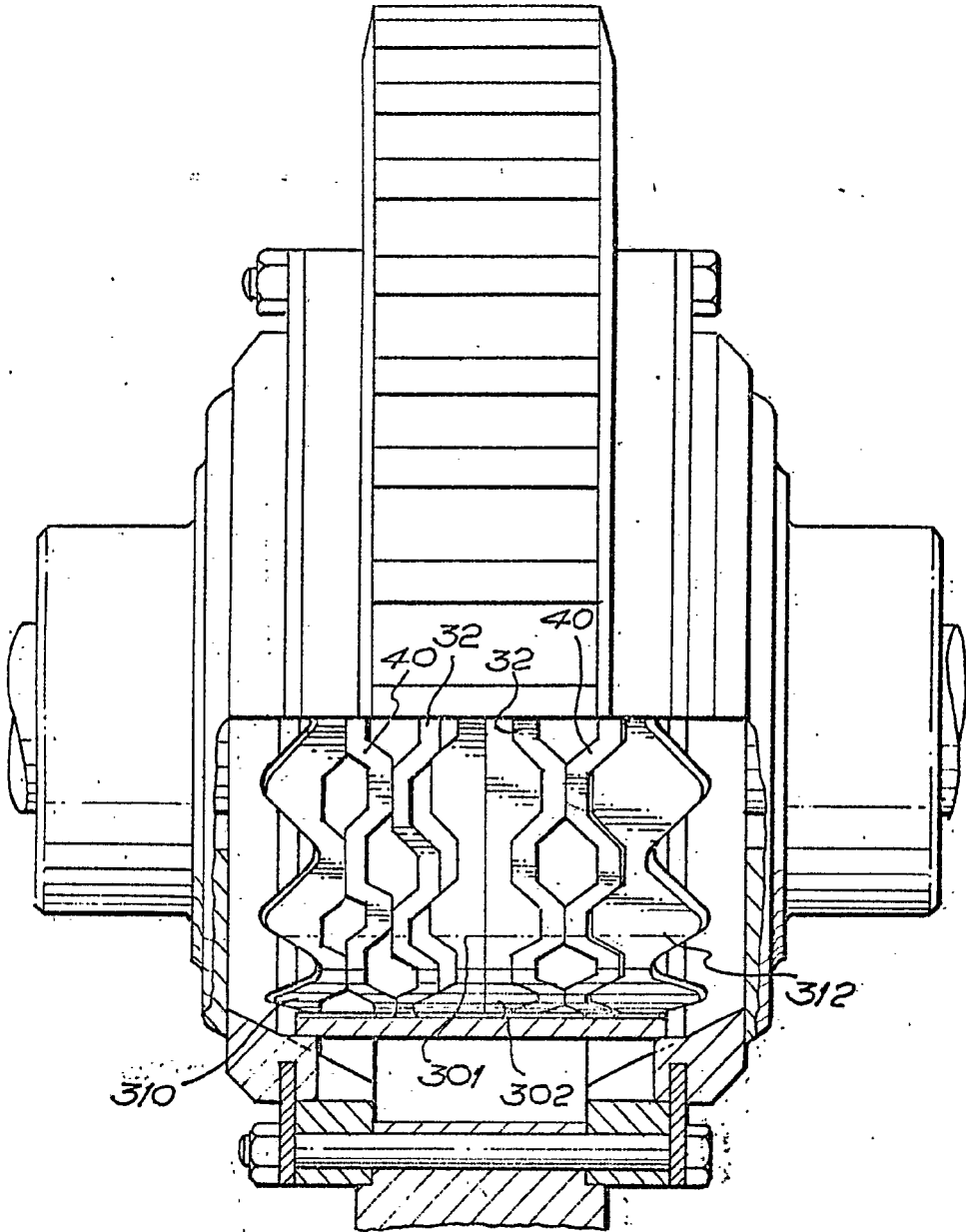
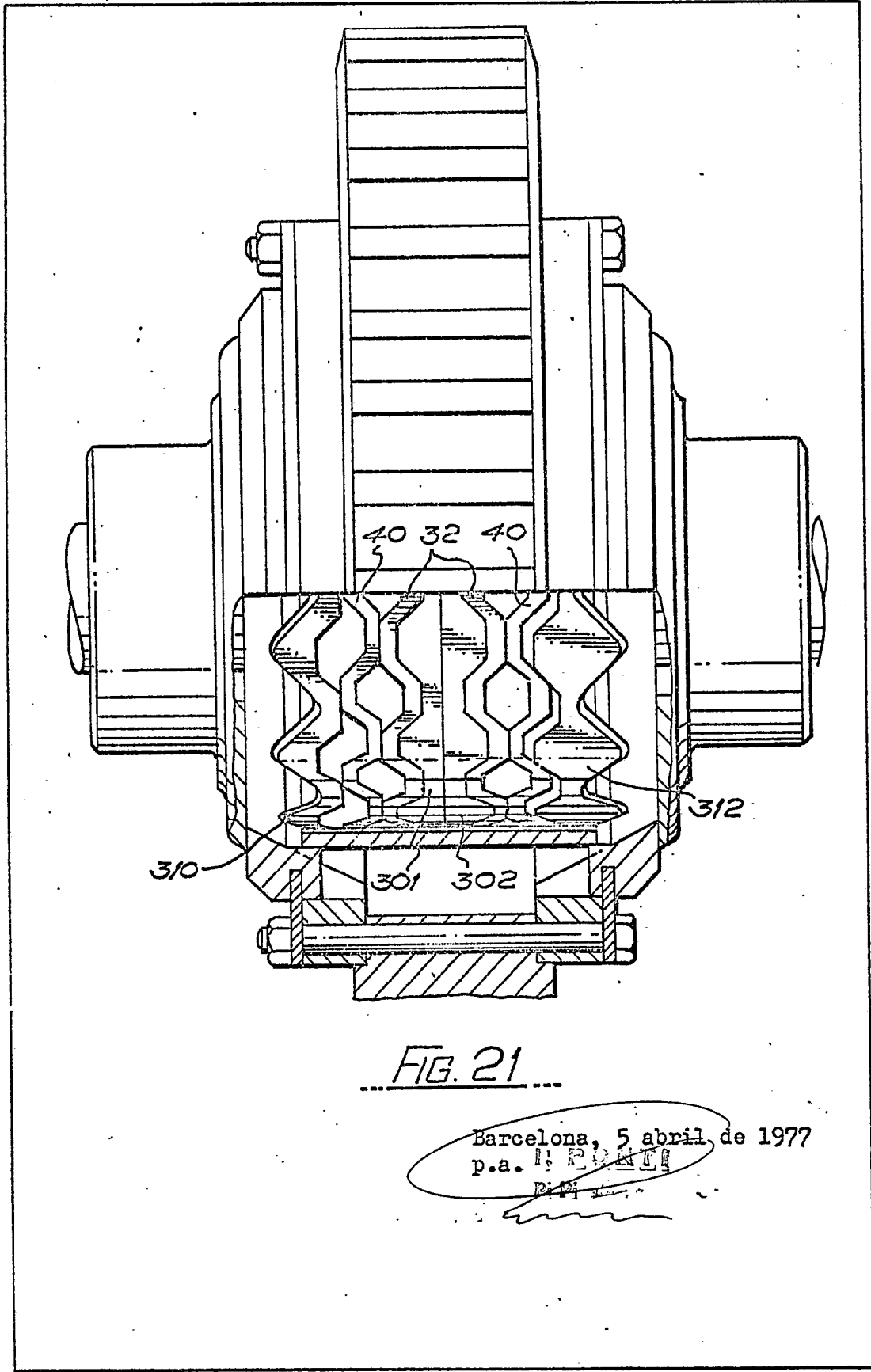


FIG. 20

Barcelona, 5 abril 1977  
p.a. J. FONTE

Pa Pa

27.693/11



... FIG. 21 ...

Barcelona, 5 abril de 1977  
p.a. I, ENCI  
RMI

Reginald KNOWLES

458025

ONCE HOJAS  
HOJA Nº 10

27.693/11

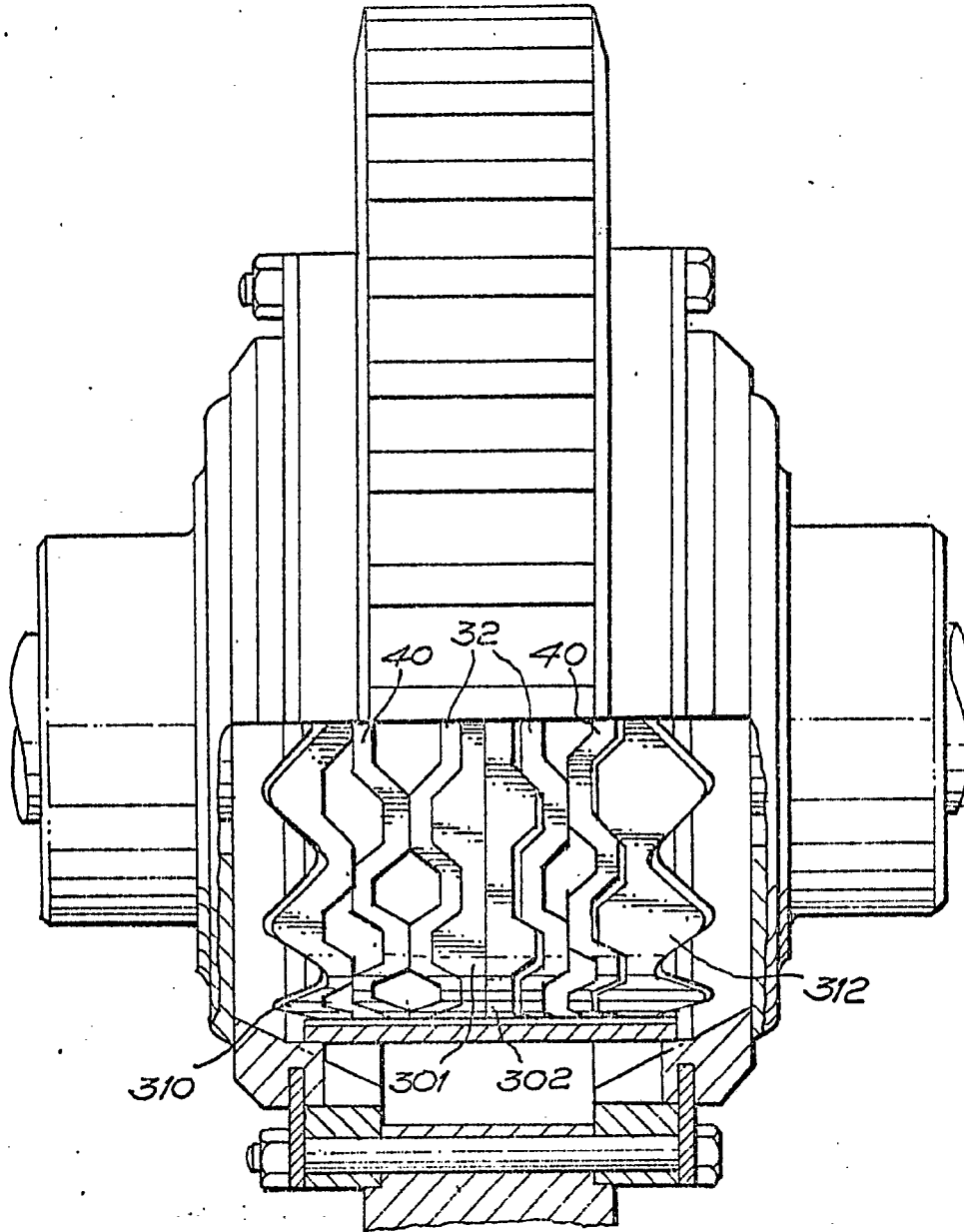


FIG. 22

Barcelona, 5 abril 1977  
p.a. I. PONTI

P. P.

21.693/77

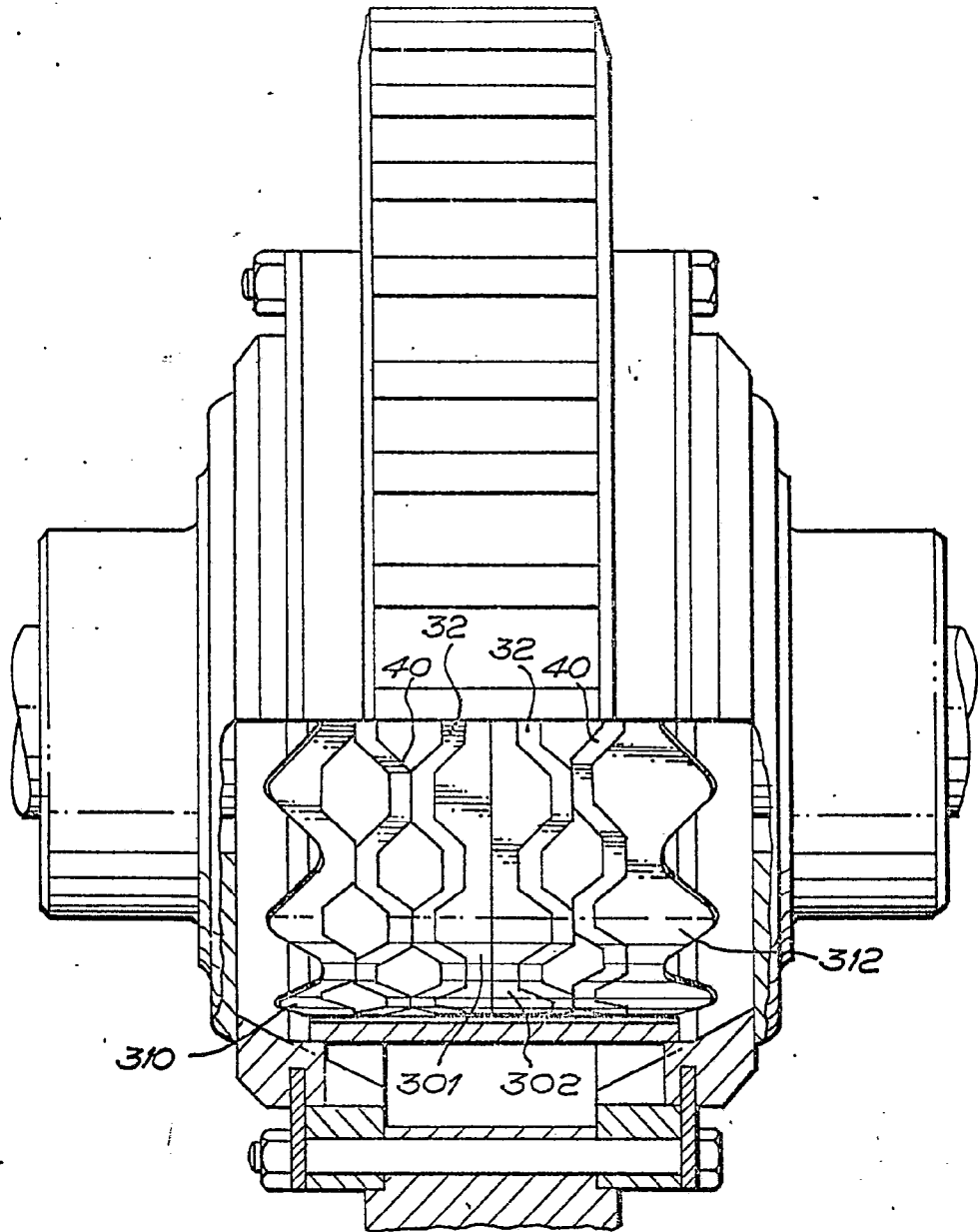


FIG. 23

Barcelona, 5 abril de 1977  
p.a.j: PONTI

P. P.