



341459

Nº 341.459

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: ILLINOIS TOOL WORKS INC.

RESIDENCIA: ...8501 West Higgins Road, CHICAGO, Illinois...

.....60631, Estados Unidos.....

ENUNCIADO: "UN METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO DI-

FERENCIAL DE RESBALAMIENTO LIMITADO".

Prioridad: Patente ... estadounidense n.º 579.730 ... del 15-9-1966 .

341459

1 - MAY 1957



1

Este invento se refiere a diferenciales de resbalamiento limitado o ineficientes del tipo de engranajes planetarios, y más particularmente a un medio para la introducción de un par motor de arranque inicial en uno de tales diferenciales para proporcionar al mismo una característica de resbalamiento limitado y reducir su eficiencia.

5

La transmisión del par motor a las ruedas motrices, generalmente dos, de forma que cada rueda pueda tener una velocidad diferente de rotación en relación mútua, requiere el uso de un mecanismo diferencial. La diferenciación entre las ruedas que tal mecanismo di-

10

ferencial hace posible facilita la transmisión de la potencia a ambas ruedas mientras el vehículo está girando una curva por ejemplo, durante cuyo tiempo se requiere eliminar lo que de otra forma sería el salto o patinazo de las ruedas ocasionado por las desiguales distancias recorridas por las dos ruedas. Sin embargo, al permitir tal diferen-

15

ciación bajo velocidades relativamente diferentes de las ruedas, los diferenciales corrientes permiten también que una rueda patine si tal rueda posee relativamente menos capacidad de tracción (como ocurre por el hielo o el fango) que la otra rueda motriz. La capacidad total de tracción del vehículo queda entonces esencialmente limitada al esfuerzo de tracción de la rueda de menor tracción.

20

Se han ideado muchos metodos y medios para restringir tal rotación relativa bajo condiciones de resbalamiento, incluyendo tales métodos sistemas que fijan completamente la rueda que tiene la menor capacidad de tracción, sistemas en que los engranajes del diferencial se fijan para su movimiento con la caja cuando el movimiento relativo entre los engranajes y la caja excede de una cantidad pre-determinada, y el uso de medios de embrague de sobremarcha para introducir una fricción en varias formas. Generalmente, los dispositivos indicados no han encontrado amplia aplicación en la construcción de diferenciales a causa del gasto adicional que supone el utilizar

25

30

341459



1 técnicas especiales de fabricación para la producción de un diseño -
complicado. Muchos dispositivos que utilizan embragues tienen una vida
útil relativamente corta pues se desgastan muy rápidamente y son dif-
ciles de lubricar adecuadamente. En determinadas formas de diferen-
5 ciales, quedan frecuentemente disminuídas su resistencia y seguridad.

En consecuencia, un objeto del presente invento es pro-
porcionar un diferencial de una clase limitadora del resbalamiento
que tiende a reducir el movimiento relativo entre los dos ejes cuando
las ruedas de los ejes acoplan superficies de coeficientes de trac-
10 ción ampliamente diferentes, sin perjudicar a la eficiente transmi-
sión de la potencia en ausencia de exigencias de diferenciación.

Otro objeto de éste invento es facilitar un diferencial
limitador del resbalamiento que sea sencillo y barato.

Otro objeto más de este invento es aumentar las propieda-
15 des limitadoras del resbalamiento de un diferencial del tipo expues-
to en la patente nº 3.292.456 registrada en 30 de Abril de 1964, en
que la ineficiencia se deriva de la fricción ocasionada por el monta-
je de los piñones sueltamente en soportes de cojinete.

Estos y otros objetos relacionados se obtienen en el pre-
20 sente invento mediante el uso de miembros influenciadores tales como
miembros de resorte en los diferenciales de la variedad de engranaje
lateral o planetario y piñón de engrane o engranaje planetario, mon-
tándose dichos miembros de resorte en relación con los engranajes de
forma que ejerzan una fuerza de compresión sobre los mismos y así ope-
25 nen la rotación de los engranajes con relación a la caja.

El presente invento se refiere ampliamente al invento es-
tablecido con mayor detalle en la solicitud anteriormente referida -
concedida a un cesionario común, en ambos de cuyos casos se confían
la fricción y el frotamiento para aumentar la ineficiencia de un di-
30 ferencial. No obstante, en el presente invento la fuerza friccional se
deriva principalmente de la aplicación de una fuerza de compre-



341459

1 sión elástica a los engranajes, tal como mediante el uso de unos miembros de resorte para hacer que los mismos froten contra una parte de sus soportes. Como los resortes pueden ser escogidos de los que ejercen diferentes grados de fuerza de compresión, es obvio que la ineficiencia del diferencial puede ser variada en una amplia gama. Aunque 5 la solicitud anteriormente referida enseña muchos medios para obtener un diferencial ineficiente, el presente invento permite realizar un aumento en las ineficiencias de tales diferenciales.

10 Cuando se aplica una influencia axial a cualquiera de los engranajes del diferencial del presente invento, los engranajes llegan a quedar acoplados friccionalmente con su alojamiento sobre sus caras de extremo. Como el coeficiente de fricción es mucho mayor cuando los engranajes están parados en comparación a cuando los mismos son movidos, puede verse que el presente diferencial impedirá que 15 una rueda de un vehículo se mueva en relación con la otra hasta que se exceda de un predeterminado par de arranque. Así, cuando un vehículo está exactamente arrancado para salir de una posición en que una rueda se encuentra en acoplamiento con una superficie que ofrece poca resistencia al resbalamiento, todavía puede transmitirse una gran cantidad de par motor a la otra rueda para ayudar a obtener el movimiento del vehículo. 20

25 Puede tenerse una descripción más detallada del invento con referencia a los dibujos, en los que la Figura 1 es una vista axial en sección con la cubierta derecha retirada, tomada a lo largo de las líneas 1-1 de la Figura 2.

La Figura 2 es una sección axial de la forma del invento que se muestra en la Figura 1, tomada ésta sección a lo largo de las líneas 2-2 de la Figura 1.

30 La Figura 3 es un conjunto despiezado de las partes componentes de la misma realización del invento que se muestra en las



341459

1 Figuras 1 y 2.

La Figura 4 es una vista axial en sección de una segunda forma de diferencial proyectado por éste invento.

5 Las Figuras 1 a 3 muestran la realización preferida del diferencial (10) de éste invento. Con referencia particular a la Figura 3, el diferencial incluye un miembro de caja (12) que tiene paredes interiores festoneadas (14) para soporte de los piñones, cuya finalidad se describirá más adelante. La caja (12) del diferencial preferiblemente tiene formado en su superficie exterior periférica un engranaje integral de anillo (16) con dientes adaptados para recibir el par motor que después el diferencial transmite a un par de ejes conectados al mismo. Ha de entenderse que el engranaje de anillo es meramente representativo de una forma de engranaje que puede utilizarse para transmitir el par motor. Además del engranaje, también sería posible desde luego otros métodos de transmisión de la potencia a la caja diferencial (12) tal como, por ejemplo, mediante correas y poleas.

15 El miembro de caja diferencial (12) está adaptado para mantenerse en contacto frente a frente con una placa de extremo izquierdo (20) y alineada con la misma por medio de unos pernos (19) que pasan a través de unos orificios (18) del miembro de caja (12) y de unos orificios (21) en la placa de extremo (20). Una pluralidad de salientes (22) están integralmente formados con la placa de extremo (20). Estos salientes (22) se extienden en una distancia axial limitada hacia el centro de la caja diferencial (12). Las periferias radiales exteriores (22a) de los salientes (22) están conformadas complementariamente a la superficie festoneada (14) de la caja diferencial (12) que se extiende sobre los mismos. Las periferias interiores (22b) de los salientes (22) están radialmente espaciadas separadas del centro de la placa de extremo (20) en una cantidad sufi-

20

25

30

341459

1 - MAY 1968



1 ciento para permitir que un engranaje lateral izquierdo o planetario
(23) sea posicionado en contacto con la superficie plana interior de
la placa de extremo (20). El engranaje lateral (23) incluye una super-
5 ficie interior estriada (24) adaptada para ser situada en una rela-
ción de accionamiento con el eje estriado izquierdo (25) (Figura 2),
Una pluralidad de engranajes de piñón o planetarios (26) están en una
órbita y uniformemente espaciados alrededor del interior de la caja
diferencial en las cavidades (27) para los piñones izquierdos defini-
das por la placa de extremo izquierdo (20) y las paredes
10 laterales periféricas (22c) de los salientes (22). Los piñones (26)
están montados en las cavidades (27) y se mantienen en contacto de
presión con la placa de extremo (20) mediante medios influenciadores
tales como unas arandelas de resorte (28).

15 El lado derecho del diferencial es sustancialmente iden-
ticio al lado izquierdo por lo que los elementos del mismo han sido -
numerados de forma que el segundo dígito de las cifras de referencia
es el mismo que los utilizados para describir el lado izquierdo. Así,
la parte de la derecha del diferencial incluye una placa de extremo
20 derecho (30) que es idéntica a la placa de extremo izquierdo (20) y
está adaptada arrastrada hacia la placa 20 mediante unos medios de
fijación tales como pernos o remaches (19) que pasan a través de los
orificios 31, 18 y 21. El extremo derecho del diferencial incluye -
unos salientes (32) que quedan ocultos en la Figura 3, un engranaje
25 lateral derecho o planetario (33) que tiene una superficie interior
estriada (34), y un juego de engranajes de piñón derecho o planeta-
rios (36) posicionados en las cavidades formadas por la placa de ex-
tremo 30 y los salientes de la misma. Los piñones (36) se mantienen
en contacto de presión con la placa de extremo derecho (30) mediante
unos medios influenciadores tales como las arandelas de resorte 38.

30 En las Figuras 1 y 2 es evidente que los piñones (26 y 36)



341459

1 - MAR - 1960

1 engranan mutuamente en un círculo completo de acoplamiento. Sin embar-
go, debe observarse que los piñones adyacentes solamente están en en-
grane mutuo en una corta parte de su longitud axial cerca del centro
del diferencial. El resto de la longitud axial de los piñones (26) -
5 está en engrane con el engranaje lateral izquierdo (23) mientras que
el resto de la longitud axial de los engranajes de piñón derecho (36)
está en acoplamiento de engrane con el engranaje lateral derecho (33).
Esta disposición de acoplamiento parcial es necesaria si los engrana-
jes han de actuar como un diferencial y permite un movimiento en la
10 dirección de las agujas del reloj del engranaje 33 en la Figura 3 pa-
ra ser transmitido a los piñones 36 y después desde los piñones 36 a
los piñones 26 los que a su vez accionan al engranaje lateral izquier-
do (23) en una dirección contraria a la de las agujas del reloj.

15 En la Figura 6 se muestra una realización adicional del
invento que es idéntica a la que se muestra en las Figuras 4 y 5 con
la excepción de que los engranajes laterales (23a y 33a) están desta-
lizados en el centro del diferencial para que las arandelas de resor-
te (46) puedan ser insertadas entre los mismos. Aunque la Figura 6
muestra el uso de las arandelas 28a y 38a además de las arandelas 46
20 debe observarse que sería posible construir un diferencial de resba-
llamiento limitado utilizando solamente una o dos arandelas 46.

25 En las realizaciones descritas, las arandelas de resorte
situadas coaxialmente con los piñones se muestran actuando sobre so-
lamente un extremo de cada uno de los piñones en cuyo caso la reta-
ción del engranaje es también resistido en su extremo opuesto por la
correspondiente placa de extremo. Sin embargo, ha de entenderse que
las arandelas podrían ser posicionadas en los otros extremos de los
piñones. También, puede posicionarse una segunda arandela de resorte
en el otro extremo de cada piñón entre el piñón y la placa de extremo
30 si se desea un posicionado más específico de las superficies y fuer-



341459

1 zas resistivas.

5 Cualquier posicionado y cantidad de miembros de resorte que puedan utilizarse, es necesario que los miembros estén bajo compresión, obteniéndose la cantidad de compresión en el caso de una arandela de resorte mediante la selección de un adecuado espesor total de la arandela, mediante la selección del tamaño del espacio en que la misma queda confinada axialmente, y mediante la elección del espesor y del material del que ha de constuirse la arandela. En esencialmente todos los casos, la selección del material para las arandelas, será un acero de resorte, facilitando éste acero termicamente tratado la mejor duración y el mejor servicio.

10 Aunque la precedente amplia designación de arandelas perforadas de resorte se ha expresado en forma de arandelas onduladas o de ondas múltiples coaxiales con los piñones planetarios y de arandelas tronco-cónicas entre los extremos de los ejes, estos dos tipos de arandelas son intercambiables y esencialmente equivalentes para la práctica del invento. Dentro del contenido de éste invento están otras formas de medios influenciadores de miembro de resorte, tales como muelles helicoidales y varios tipos de arandelas y aros de resorte.

15 Como ejemplos de arandelas de resorte se incluirían, pero no limitándose a ellos, las arandelas en "C", las arandelas tronco-cónicas, las arandelas de cúpula periféricamente incompletas. Generalmente ha de preferirse aquella forma de arandela de resorte que tenga una periferia continua en ambos de sus bordes de contacto superficial o caras rebordeadas, de forma que exista una distribución circunferencialmente completa de las fuerzas rotacionales de resistencia en el interior de la arandela. Algunas formas de arandelas de resorte podrían probablemente hallar menos aplicación en la práctica de este invento a causa de superficies más pequeñas para soporte de las cargas o de una periferia incompleta que pudiera producir más elevadas concentraciones

20

25

30

341459



1 de cargas y un posible rayado acentuado del engranaje planetario o de la superficie de la placa de extremo.

5 En aquellos casos en que se utilice un par de arandelas de resorte en una relación de contacto, debe prestarse consideración en la selección del tipo de arandelas al hecho de que las formas de arandelas con una superficie interrumpida o una periferia interrumpida puede engancharse con el borde o cara de una arandela que pase bajo el borde o cara de la otra. Ello, por ejemplo, puede suceder con las arandelas en forma de "C". En otros tipos de arandelas tales como las arandelas de onda única o múltiples su uso en parejas tendría solamente el efecto de incrementar la resistencia de compresión de una de las arandelas. Como las dos arandelas se encajarán cuando exista una rotación relativa las mismas serán llevadas a posiciones similares de rotación relativa.

10
15 Con las muchas modificaciones mencionadas y las implícitamente presentes no existe intención de limitar el alcance del invento.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

20 REIVINDICACIONES

25 1. Un método y su correspondiente aparato diferencial de resbalamiento limitado caracterizado el diferencial porque comprende medios de caja diferencial rotable incluyendo un miembro de soporte y por lo menos un elemento de cubierta un par de engranajes laterales en la mencionada caja adaptados para ser operativamente acoplados por un par de ejes que penetran en los costados opuestos de dicha caja; una pluralidad de primeros engranajes de piñón en una primera órbita en acoplamiento de engrane con uno del mencionado par de engranajes laterales; una pluralidad de segundos engranajes de piñón en una segunda órbita en acoplamiento de engrane con el otro engranaje del ci-

30



341459

1
5
10
15
20
25
30

tado par de engranajes laterales; estando cada uno de dichos primeros piñones en acoplamiento de engrane con dos de los referidos segundos piñones; medios de soporte para montar dichos engranajes de piñón en dichos medios de caja de manera que los soporten solamente sobre sus superficies dentadas y sus superficies extremas; incluyendo dichos medios de soporte una pluralidad de superficies de paredes interiores para soporte de los piñones en dicho miembro de soporte, soportando cada una de dichas superficies de pared una posición de los dientes de uno de dichos piñones y adaptados para absorber las fuerzas de frotamiento friccional de dichos dientes; incluyendo dichos medios de soporte además una pluralidad de superficies extremas de soporte en dicha diferencial medios de caja para soportar dichos piñones y evitar que los piñones en las mencionadas primera y segunda órbita se muevan axialmente en acoplamiento con los engranajes laterales engranando con los piñones en la segunda y primera órbitas respectivamente; y medios elásticos de influencia para ejercer una fuerza de compresión contra por lo menos uno de dichos piñones en la dirección de por lo menos una de sus superficies de soporte para aumentar la fuerza de fricción entre dicho piñón y sus superficies de soporte para oponer parcialmente su rotación.

2. Un diferencial de resbalamiento limitado según la Reivindicación 1, en que los medios elásticos de influencia comprenden medios de arandela de resorte.

3. Un diferencial de resbalamiento limitado según la Reivindicación 2, en que los medios de arandela de resorte están dispuestos coaxialmente con su correspondiente engranaje para ejercer sobre el mismo un empuje de compresión axial.

4. Un diferencial de resbalamiento limitado según la Reivindicación 2, en que dichos medios de arandela de resorte se seleccionan del grupo que comprende arandelas onduladas, arandelas de cu-



341459

1 - MAY

1 pula y arandelas tronco-cónicas.

5 5. Un diferencial de resbalamiento limitado según la Reivindicación 2, en que dichos medios de arandela de resorte están en acoplamiento con cada uno de los mencionados primeros y segundos engranajes de piñón.

10 6. Un diferencial de resbalamiento limitado según la Reivindicación 1, en que dicha caja diferencial rotable comprende, un miembro de soporte; un par de miembros de placa de extremo unidos al miembro de soporte y cubriendo los extremos del miembro de soporte; existiendo en dicho miembro de soporte una pluralidad de paredes de soporte del piñón que definen una superficie periférica festoneada para soporte de los piñones; dicha pluralidad de superficies extremas de soporte comprenden salientes integrales espaciados formados sobre cada uno de dichos miembros de placa de extremos, estando adaptados dichos salientes para cooperar con la superficie festoneada del miembro de soporte para formar unas cavidades de soporte para los piñones, estando posicionados circunferencialmente cada uno de los salientes espaciados sobre una placa de extremo entre un par de salientes espaciados de la otra placa de extremo, extendiéndose los salientes de cada placa de extremo en una distancia axial que sea suficiente para impedir que los piñones soportados por los salientes engranen con el engranaje lateral soportado por la misma placa de extremo en tanto se permite que los piñones de la primera órbita engranen con los piñones de la segunda órbita.

25 7. Un método y su correspondiente aparato diferencial para aumentar las propiedades de resbalamiento limitado de un diferencial de engranajes planetario, caracterizado dicho método porque comprende las operaciones de montar los engranajes planetarios en un alojamiento de forma que las partes dentadas y extremas de los engranajes estén en acoplamiento friccional de frotamiento con partes del -

30

1 - MA



341459

1 alojamiento, y aplicar una fuerza elástica de compresión a los engranajes con un miembro de resorte para aumentar la fuerza de fricción entre los engranajes y el alojamiento.

5 8. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO DIFERENCIAL DE RESBALAMIENTO LIMITADO".

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 6 de Junio de 1967

BERNARDO UNGRIA
P.P.

15

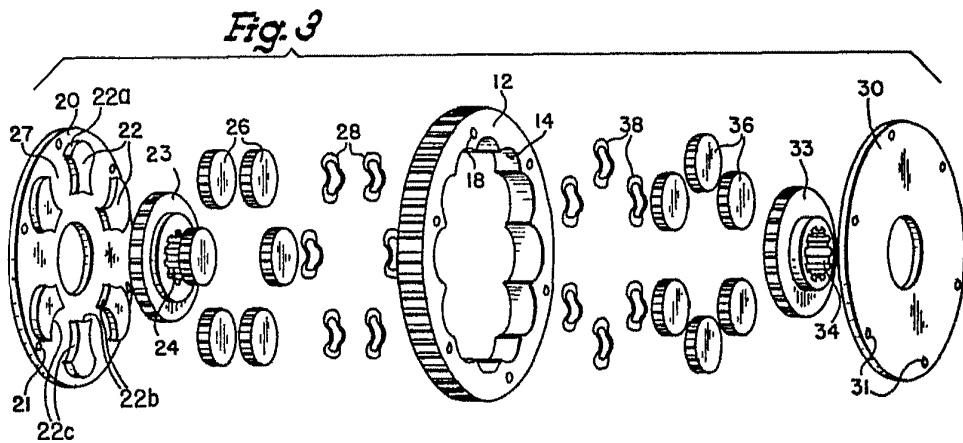
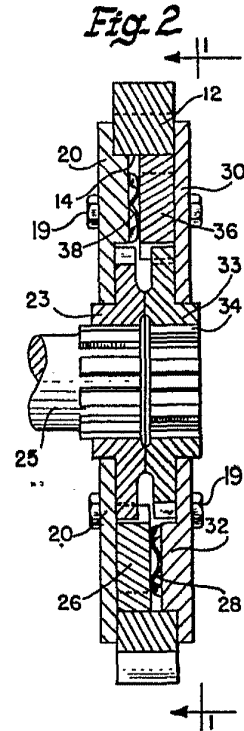
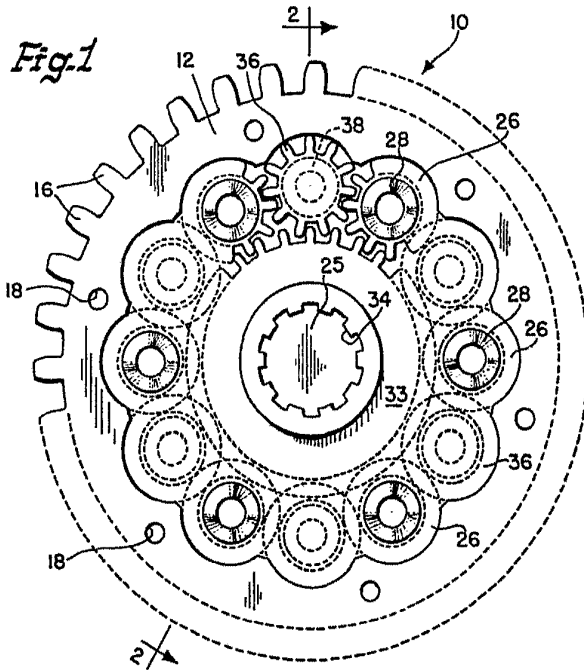
20

25

30

341459

341459



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 6 DE Julio DE 1967
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.

341459

341459



Fig. 4

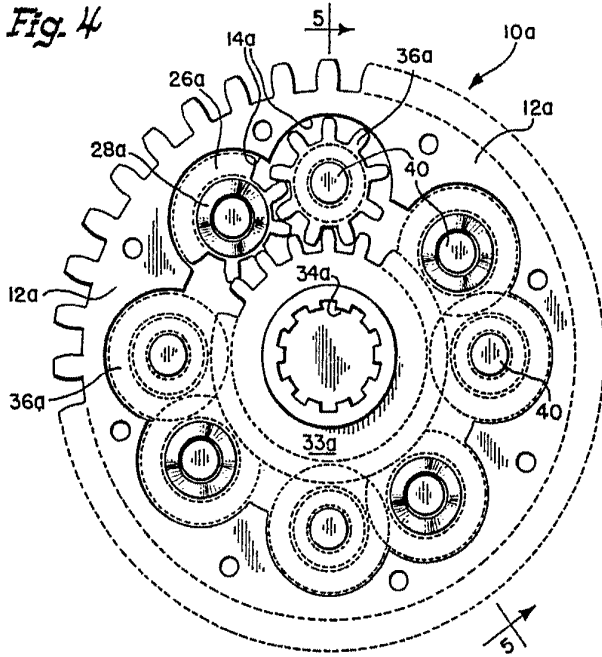


Fig. 5

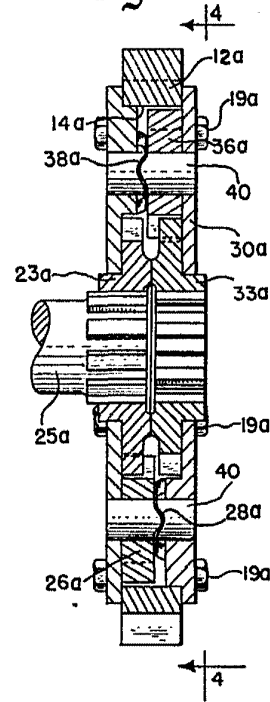
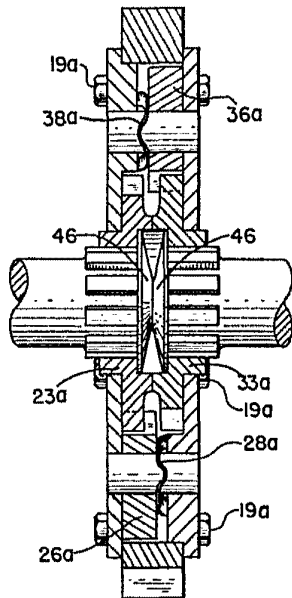


Fig. 6



ESCALA VARIABLE
MADRID, 6 DE Junio DE 1967
BERNARDO UNGRÍA
P. P.