

417044

19 SEP 1973



P.- 55.090

Case No. 73.261
G.B.Nº 34039/72

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en España

por VEINTE años

A nombre de CAM GEARS LIMITED

entidad británica

Int. Cl.²: B62D

establecida en 45 Wilbury Way, Hitchin, Hertfordshire,
Inglaterra.

por: "UN SISTEMA DE DIRECCION DE CREMALLERA Y PIÑON
SERVO-ASISTIDO"

ANULADO
PROPUESTA DE REGISTRO
(Clase Internacional B62d)
Y LA EXAMINACION
Y CERTIFICACION



Este invento se refiere a un engranaje de dirección servo-asistida, hidráulica, especialmente para vehículos de carretera, y está relacionada más en particular con un engranaje de dirección servo-asistida de cremallera y piñón en el que la fuente de energía es una bomba accionada por un motor de marcha constante, que entrega fluido a presión desde un depósito a través de una válvula de centro abierto o en el que la fuente de energía es un acumulador de presión que puede ser puesto a presión, por ejemplo, por una bomba accionada por un motor.

Aunque existen ventajas prácticas en sistemas operados por acumulador, también presentan éstos una desventaja, que tiene su origen en la deseabilidad, y quizá en la necesidad, de emplear una disposición de válvula de centro cerrado, de modo que el acumulador esté desconectado cuando el engranaje está en la condición neutra o libre. Una válvula de centro cerrado de esta clase permitirá un impulso algo violento o brusco de presión cuando se abre, incluso si esta apertura se realiza sólo en pequeña medida. Se ha encontrado que esta situación proporciona al operador una sensación de inestabilidad. Por tanto, es deseable proporcionar un flujo de fluido de accionamiento suave y progresivo bajo el control de la válvula con respecto tanto a la presión como al sentido de



accionamiento del servo-motor.

Teniendo en cuenta lo que antecede, un objeto principal del invento es proporcionar una utilización satisfactoria de un acumulador de presión como fuente
5 básica de energía que, sin embargo, puede cargarse o reponerse, en el sentido de proporcionar una asistencia suave y progresiva a la dirección.

Se ha propuesto previamente en sistemas de dirección de vehículos servo-asistidos, hidráulicos,
10 proporcionar una conexión mecánica elástica para transmitir el par del conductor, cuya conexión consistía en elementos en forma de varilla, elásticos, dispuestos helicoidalmente, interconectando los miembros de accionamiento de válvula, que eran actuados por el movimiento
15 axial sobre una válvula de carrete del tipo de centro abierto, es decir, del tipo en que el suministro de fluido a presión es de naturaleza continua, tal como en una bomba accionada por motor.

En cualquier sistema de dirección servo-asistida, una de las características deseadas (y no conseguidas siempre) es que debe existir una reacción de la fuerza hacia el conductor, denominada "tacto", tal que el conductor pueda tener un sentido de la magnitud de la fuerza que está ejerciendo en cualquier operación de conducción particular. Otro requisito es que no debe existir
25



un efecto brusco o no amortiguado del servo; es particularmente difícil, en un sistema que hace uso de presión de fluido acumulada para ayudar a la dirección, proporcionar medios para que tal ayuda se aplique de manera suave de modo que el conductor difícilmente pueda tener conocimiento del hecho de que su propio esfuerzo de dirección está siendo aumentado (o de que el aumento ha cesado bruscamente). Hoy en día existen instalaciones hidráulicas en las que se emplean acumuladores debido a que son sumamente apropiados para otros propósitos distintos del de ayuda a la dirección; por ejemplo, sistemas en que una única fuente de fluido a presión se prevé para ayudar a la dirección, ayudar al frenado, y regular la suspensión. En un sistema de esta clase, la aplicación suave de una ayuda a la dirección puede ser particularmente deseable.

El presente invento reside en una combinación de características individuales, cada una conocida de por sí, que ofrece una ventaja total que supera a la simple suma de las ventajas individuales de las características cuando se consideran por separado.

En el presente invento, se proporciona un sistema de dirección para vehículo, servo-asistido, hidráulico, que incluye un carrete de válvula que se mueve axialmente, accionado elásticamente por el movimiento



miento relativo de dos miembros que están interconectados por elementos elásticos dispuestos helicoidalmente, cuyos miembros y elementos transmiten el esfuerzo de la dirección del conductor determinando el movimiento axial del carrete de válvula, el flujo de fluido a presión desde una fuente de suministro a un lado o a otro de un servomotor de dirección de doble acción y desde el lado alternativo, de vuelta al depósito para fluido. En particular, el carrete de válvula está destinado a ser empujado contra la actuación elástica por la presión resultante de la actuación. Existe, por tanto, una reacción de presión que se opone a la acción de válvula.

De acuerdo con otra característica, en un sistema de la clase especificada, la válvula es una válvula de centro cerrado. Hasta ahora, se ha supuesto que todos los sistemas sólo serían practicables con válvulas de centro abierto, con la desventaja consiguiente de que no era practicable un sistema en el que la fuente de presión incluyera un acumulador. Sin embargo, se ha organizado un sistema de esta clase en el que se asegura la posibilidad de ponerlo en práctica, proporcionando una reacción de presión hacia la válvula. Esta disposición evita el impulso brusco de presión asociado, hasta ahora, con el funcionamiento de una válvula de centro cerrado.

El invento incluye además características es-



5 structurales y medios de ajuste que contribuyen a su
posibilidad de puesta en práctica; e incluye un siste-
ma de dirección para vehículo servo-asistida, hidráulica,
que comprende el dispositivo sensible al par particular
y la válvula con efectos de reacción que se describirán
en lo que sigue. El invento incluye también la integra-
ción de sus características principales con un tipo co-
nocido de mecanismo de dirección que tenga un pistón de
doble acción anular sobre una barra de cremallera exten-
10 dida.

La válvula sensible al par, que es una válvu-
la de carrete movible axialmente, está dispuesta de mo-
do que funcione como pistón de doble acción, en razón de
que sus extremos están expuestos en cámaras de presión
15 respectivas (pasando tales extremos a través de obturado-
res y siendo de área apropiada) y las conexiones de sa-
lida desde la válvula al servo-motor se conectan en es-
tas cámaras. Por tanto, la presión de asistencia hidráulica
dejada pasar por la válvula no sólo comunica una re-
sistencia a un movimiento de la válvula a partir del cen-
20 tro, sino que tiende también a devolver la válvula hacia
el centro, cuyo efecto se denomina reacción.

La válvula de carrete es actuada por una vari-
lla de empuje y tracción (que conecta el acoplamiento
25 sensible al par al carrete de la válvula); su conexión a



un elemento del acoplamiento se realiza mediante unos hilos de rosca que ofrecen medios rápidos para ajustar la posición neutral o central del carrete. El vástago está ranurado, de preferencia, para este propósito, con el fin de recibir un destornillador u otro útil y se proporciona también un tornillo de sujeción para enclavar la varilla después de su ajuste.

Otra característica constructiva del invento incluye un portador de obturador libremente flotante y un tubo de empuje, como se indicará en la siguiente descripción.

Otros objetos, características y ventajas del invento, su organización, construcción y funcionamiento se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con el dibujo anejo, en el que:

la figura 1 es un alzado en sección de parte del engranaje de dirección de cremallera y piñón servo-asistido construido de acuerdo con el invento y que utiliza una disposición de válvula de centro cerrado, estando acortada la fig. al haberse recortado longitudes de carácter uniforme, como se indica mediante las líneas onduladas; y

la figura 2 es una vista en alzado de parte del aparato de la figura 1, que representa específicamente



mente un acoplamiento elástico sensible al par.

El engranaje de dirección que tiene una estructura de caja de dirección 1 fija, en la que nace, en 2, la parte inferior 3 de la columna de dirección, 5 cuya parte superior está conectada mediante un árbol cilíndrico, hueco, estriado. La parte 3 tiene un piñón en la región 5, que engrana en una cremallera existente en la barra de cremallera 6, en forma bien conocida. La barra de cremallera 6 tiene un pistón anular en 7 que 10 desliza en el cilindro 8 del servo-motor. Un extremo (el de la derecha en la fig. 1) del cilindro 8, tiene un manguito 9 de soporte de obturador, respaldado por un tubo de empuje 10 que descansa contra la estructura 1. Estos elementos (9,10) no son enterizos, lo que faci- 15 lita el montaje. La barra de cremallera 6 se extiende desde el circuito 8 a través de un segundo elemento de soporte de obturador 11 (véase extremo de la izquierda de la fig. 1).

Los extremos de la barra de cremallera 6 tie- 20 nen uniones de rótula esférica usuales, cargadas elásticamente con los brazos de dirección de las ruedas, de los cuales solamente se muestra uno (el de la derecha). Los extremos del circuito 8 están conectados por conductos indicados en 8A, 8B a una válvula de centro cerrado 25 que se describirá en lo que sigue:



La parte inferior de la columna de la dirección tiene un cojinete de agujas en 12, que soporta un elemento 13 de acoplamiento del par (véase también fig. 2). La parte 3 rodea a un vástago 15 que pasa coaxial y libremente a través del árbol 4 y el piñón 5, hacia abajo, hasta una conexión de espiga diametral en 16 que lo conecta a un carrete 17 de válvula, movable axialmente. El cuerpo de válvula 18, en el que desliza el carrete 17, tiene cuatro conexiones 19A, 19B, 19C y 19D; éstas son, respectivamente: (19A) para fluido a presión procedente del acumulador A (mostrada esquemáticamente), que es la fuente de alimentación cambiada por una bomba P, (19B) para retorno al depósito R de suministro de fluido, que siempre forma parte de un servo-sistema, (19C) para conexión a un extremo del cilindro servo-motor 8A, y (19D) para conexión al otro extremo de cilindro 8. El carrete 17 tiene tres gargantas operativas, la central de las cuales, en la posición centrada de la válvula, está siempre abierta a la conexión de suministro 19A, y que, cuando el carrete es desplazado axialmente, desemboca también en 19C o en 19D. La garganta superior y la garganta inferior, cuando el carrete es desplazado de este modo, conectan alternativamente a 19C y 19D a la conexión de retorno 19B. Disposiciones de válvulas similares son usuales en sistemas de dirección servo-asistidas de



céntrico cerrado.

Los extremos del carrete 17, a saber 17A y 17B, son de diámetro algo reducido; están obturados por juntas tóricas en el cuerpo 18 y las zonas entre los dos diámetros, es decir por encima de la junta tórica inferior y por debajo de la junta tórica superior, actúan como pistones. Entre el cuerpo 18 existen cámaras de presión 18A, 18B conectadas por conductos 20 del cuerpo 18, respectivamente, a las conexiones 19C y 19D. Cuando una de las conexiones, por ejemplo la 19D es puesta a presión, se deduce que una presión similar es aplicada en la cámara 18B al extremo 17B del carrete 17 y éste es empujado en consecuencia (en este caso) hacia arriba, tendiendo a contrarrestar el movimiento del carrete iniciado originalmente, y tendiendo a devolver al carrete a su posición centrada.

Volviendo ahora al acoplamiento sensible al par ilustrado en la figura 2, se ve allí que el elemento superior 13 que es, en efecto, una continuación de la columna de la dirección (no representada) que tiene una conexión estriada al árbol 4 en 21. El elemento inferior 22 del acoplamiento está conectado por un pasador 23 a la parte 3. Los dos elementos 13, 23 están interconectados por alambres elásticos dispuestos helicoidalmente o vigas 24 cuyos extremos están asegurados de manera fija en ori-



ficios 25 en las partes a modo de pestaña de los elementos. Las vigas están montadas de preferencia en un ángulo en hélice o a 45° , o están retorcidas en relación con el eje geométrico de los elementos giratorios. Las varillas 24 transmiten el par de dirección desde el extremo estriado 21 al extremo inferior 3 de la columna de la dirección y, por ser un acoplamiento cargado por par, la rotación relativa implica un movimiento axial relativo entre el elemento superior 13 y el elemento inferior 3. Cuando se retuerce, como en el acto de girar el volante, el acoplamiento se expande o se contrae, por tanto, en lo que respecta a su longitud axial. La varilla 15, que está enclavada con el elemento 13 y conectada por el pasador 16, mueve por tanto al carrete 17 axialmente. La varilla 15 en su extremo superior está roscada en el elemento 13, que tiene una ranura 15A para ese fin, y que está bloqueado mediante un tornillo de fijación 15B. Esta disposición ofrece medios para ajustar el carrete de válvula 17 en su cuerpo 18.

Las partes móviles expuestas están protegidas de preferencia mediante, por ejemplo, cubiertas plegables como en 26. Pueden estar previstos, como es usual, medios de apoyo imperativo para mantener la conexión de dirección si el acoplamiento del par fallara y dichos medios son suficientemente bien conocidos en la técnica como para



no hacer necesaria su ilustración.

Como es usual en las disposiciones de válvulas sensibles al par, giratorias, para direcciones servo-asistidas, se prevén medios de seguridad por si existe un fallo hidráulico. En nuestro ejemplo, existen dos pasadores paralelos 14 que están mantenidos en ánimas del elemento 13 y que se encuentran tangencialmente respecto a la parte 3, encajados en gargantas tangenciales 27, 28, que están formadas con holguras divergentes en cada extremo de las varillas; si existe entonces un fallo hidráulico, las varillas 14 actúan como pasadores de aletas para proporcionar una transmisión de par imperativa entre 13 y 3, aunque permiten una holgura a rotación suficiente para el funcionamiento de la válvula. Esta disposición de pasadores impide también una separación axial completa entre 13 y 3, si se produjera, por ejemplo, un fallo de las vigas 24.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, con fecha 20 de julio de 1.972, bajo el Número 34039/72, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

12.9.73



5

- REIVINDICACIONES -

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

15 1ª.- Un sistema de dirección de cremallera y piñón servo-asistido, que comprende medios de piñón, que incluye: un eje de piñón montado para girar, y un piñón montado en dicho eje de piñón para girar con él; una barra de cremallera alargada para conexión a las ruedas directrices de un vehículo y montada para moverse
20 longitudinalmente, incluyendo dicha barra de cremallera una cremallera engranada en acoplamiento de accionamiento con dicho piñón; un cilindro que rodea parte de dicha barra de cremallera y que tiene extremos en aplicación de obturación de fluido, deslizante, con dicha barra de
25 cremallera, y un par de lumbreras; un pistón montado en

12.9.73

- 13 -





dicha barra de cremallera dentro de dicho cilindro, entre dichas lumbreras de cilindro; una válvula que incluye: un cuerpo de válvula, una primera y una segunda lumbreras en dicho cuerpo conectadas a unas respectivas de
5 dichas lumbreras de cilindro, una tercera y una cuarta lumbreras en dicho cuerpo para conexión a una fuente de suministro de fluido a presión, y un carrete de válvula montado en dicho cuerpo para movimiento axial con el fin de acoplar las lumbreras de dicho cilindro a la fuente
10 de suministro en direcciones seleccionadas de flujo de fluido; y un órgano de acoplamiento para convertir el movimiento de rotación en lineal, conectado entre dicho eje de piñón y dicho carrete de válvula para efectuar el movimiento axial de dicho carrete de válvula en respuesta a
15 la aplicación de un movimiento giratorio de dirección a dicho eje de piñón.

2ª.- Un sistema según la reivindicación 1ª, en el que dicha válvula es una válvula de centro cerrado.

3ª.- Un sistema de la reivindicación 1ª, en el
20 que dicha válvula es una válvula de centro abierto.

4ª.- Un sistema según la reivindicación 1ª, que comprende un acumulador conectado entre dicha válvula y la fuente de alimentación.

5ª.- Un sistema según la reivindicación 1ª, en
25 el que dicho órgano de acoplamiento para convertir el mo-

12.9.73



5 vimiento de rotación en movimiento lineal, comprende:
un primero y un segundo elementos coaxiales con el eje
geométrico de rotación de dicho eje de piñón, estando
dicho elemento fijado a dicho eje de piñón para girar
con él; medios elásticos que conectan dicho primero y
dicho segundo elementos; y una varilla que conecta di-
cho segundo elemento a dicho carrete de válvula, comuni-
cando dichos medios elásticos un movimiento lineal a
dicho carrete en respuesta a la aplicación de un movi-
10 miento de rotación a dicho primer elemento por dicho eje
de piñón.

6ª.- Un sistema según la reivindicación 5ª,
en el que dichos medios elásticos comprenden una plura-
lidad de muelles helicoidales.

15 7ª.- Un sistema según la reivindicación 1ª, en
el que: dicho eje de piñón incluye un ánima axial; una
varilla que se extiende a través de dicha ánima y conec-
tada con dicho carrete de válvula; y dicho órgano de
acoplamiento comprende: un primero y un segundo elemen-
20 tos de forma en general anular, dispuestos en torno a
dicho eje de piñón y coaxiales con él, estando conectado
dicho primer elemento a dicho eje de piñón para girar
con él; estando montado dicho segundo elemento para mo-
vimiento axial y conectado a dicha varilla, y medios
25 elásticos que conectan dicho primero y dicho segundo ele-

12.9.73

- 15 -





mentos y eficaces, al comunicarse un par entre los elementos, para desplazar axialmente dicho segundo elemento y provocar el funcionamiento de dicha válvula.

5 8ª.- Un sistema según la reivindicación 7ª, en el que dichos medios elásticos comprenden una pluralidad de muelles helicoidales.

10 9ª.- Un sistema según la reivindicación 8ª, en el que cada uno de dichos elementos incluye una pestaña que tiene orificios en ella, y cada uno de dichos muelles helicoidales está constituido por una varilla helicoidal que tiene sus extremos montados en orificios de las pestañas respectivas.

15 10ª.- Un sistema según la reivindicación 1ª, en el que dicho órgano de acoplamiento es un órgano de acoplamiento elástico y dicho carrete de válvula está destinado a ser empujado en contra de la actuación elástica por la presión de fluido resultante de la actuación.

20 11ª.- Un sistema según la reivindicación 10ª, en el que dicha válvula es del tipo de centro cerrado y la fuente de alimentación de presión incluye un acumulador de presión.

25 12ª.- Un sistema según la reivindicación 1ª, en el que el cuerpo de válvula incluye cámaras de presión conectadas a lumbreras respectivas de dichas pri-





10 000 4

mera y segunda lumbreras y dicho carrete está formado con ambos extremos destinados a operar como pistones expuestos a dichas cámaras de presión.

5 13ª.- Un sistema según la reivindicación 12ª, en el que cada extremo del carrete de válvula tiene un diámetro eficaz menor que el diámetro máximo de dicho carrete.

10 14ª.- Un sistema según la reivindicación 1ª, que incluye medios para ajustar la posición central del carrete de válvula, comprendiendo una conexión para actuación a través de un fileteado de rosca.

15 15ª.- Un sistema según la reivindicación 1ª, en el que dicho cilindro y dicho pistón constituyen un servo-motor alimentado a través de la válvula, incluyendo dicha cremallera una prolongación y estando montado dicho pistón en dicha prolongación de la citada cremallera.

20 16ª.- Un sistema de dirección de cremallera y piñón servo-asistido.

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

25

12.9.73





Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 12 de Septiembre de 1973

P.A.

Fernando de Elcortu
Por el autor *[Signature]*

12.9.73/RTA.-



Patented 1958

BRITISH

Cam Grass Limited

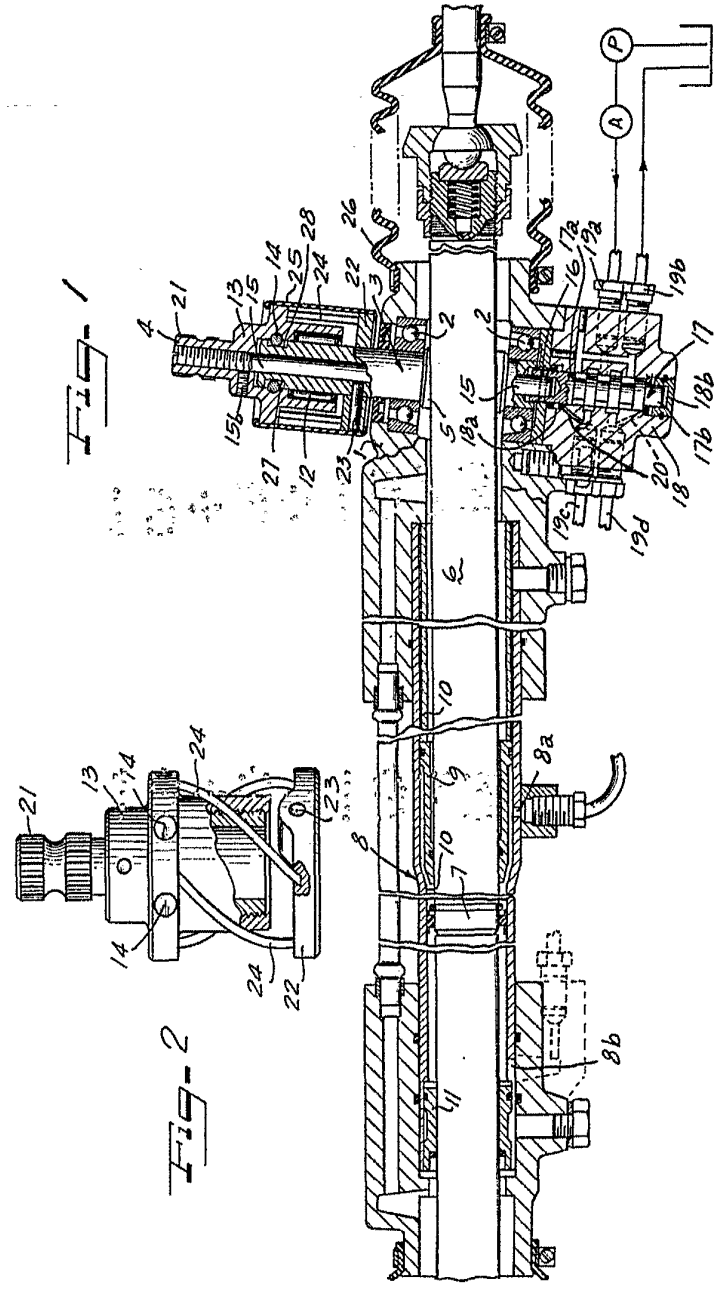
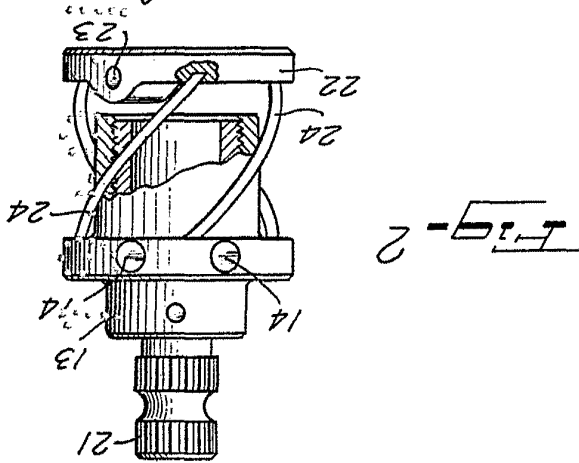
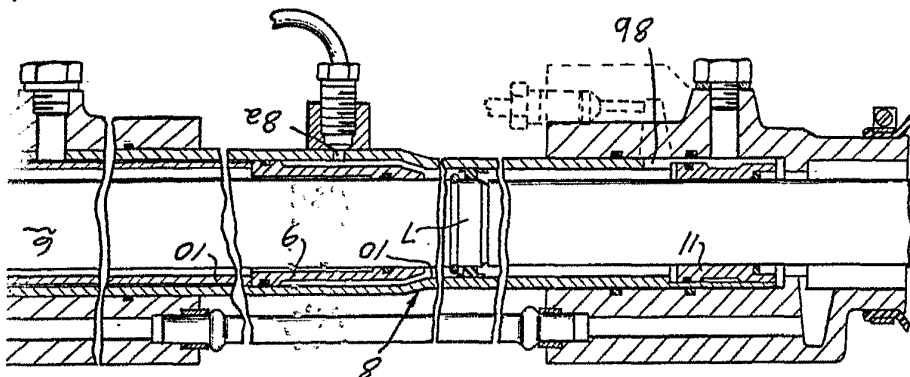


FIG-1

FIG-2

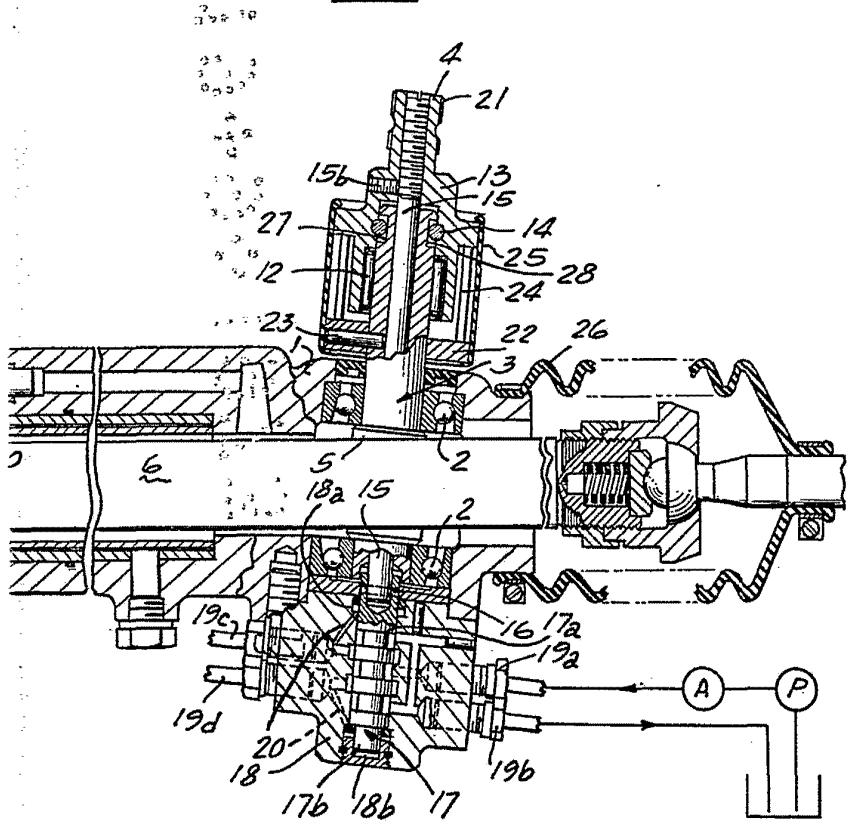


Pv

1953



Fig. 1



Carroll
Patent Attorney