

402893



P.- 50.964

EP Great Britain Appln.

Nº 15812/71

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:

F 16 D

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de VARIABLE KINETIC DRIVES LIMITED

entidad británica

con domicilio en Rose Cottage, Pillory Green, Napton,
Rugby, Warwickshire, Inglaterra.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN ACOPLAMIENTOS
CONVERTIDORES DE PAR HIDROCINETICOS"
(Clase Internacional F16d)

3.9.74
C.M.H.

402893



5 Esta invención está relacionada con acoplamientos convertidores de par hidro-cinéticos y particularmente con la clase de acoplamientos convertidores descritos en la Patente Británica Nº. 1.199.521 que comprende un impulsor conectado a un árbol de entrada, una turbina de salida conectada a un árbol de salida, una turbina secundaria denominada turbina circulatoria dispuesta para ser accionada por el líquido que proviene del impulsor, y un engranaje dispuesto para transmitir la potencia de la turbina circulatoria al impulsor para proporcionar una circulación de potencia entre la turbina circulatoria y el impulsor, siendo accionadas las turbinas circulatoria y de salida por el momento del líquido impartido por el impulsor.

15 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un acoplamiento convertidor de par que tiene un impulsor conectado a un árbol de entrada, una turbina de salida conectada a un árbol de salida, una turbina circulatoria dispuesta en la trayectoria del fluido, un primer engranaje y un segundo engranaje, estando conectado dicho primer engranaje a la turbina circulatoria y al impulsor y al árbol de entrada; estando conectado dicho segundo engranaje con el primer engranaje, el árbol de salida y una parte estacionaria para permitir que el segundo engranaje transmita un par multiplicado desde el citado primer engranaje

402893



al árbol de salida y a dicha parte estacionaria para re-
acción, y girando siempre la citada turbina circulatoria
cuando gira el impulsor y en el mismo sentido y a una ve-
locidad inferior a la del impulsor en una parte inferior
5 de velocidades del margen de velocidades del árbol de sa-
lida y a una velocidad superior a la del impulsor en una
parte superior de velocidades del citado margen.

La turbina circulatoria es accionada por el
momento del líquido impartido por el impulsor y transmite
10 potencia por medio de los engranajes de vuelta al impul-
sor y a un árbol de salida cuando el árbol está en movi-
miento.

Cuando el árbol de salida está estaciona-
rio, como en una parada, la turbina circulatoria aplica un
15 par de accionamiento al árbol de salida.

Los engranajes incluirán un miembro de re-
acción que aplica un par de reacción a una parte estacio-
naria. Los engranajes permiten que la turbina circulatoria
gire a velocidades variables en relación con la velocidad
20 del impulsor y del árbol de entrada. En una parada, la tur-
bina circulatoria girará a una velocidad inferior a la del
impulsor y a una velocidad mayor cuando el acoplamiento es-
tá próximo. La turbina circulatoria girará a la misma ve-
locidad que el impulsor y el árbol de entrada a cierta re-
25 lación de velocidad intermedia entre los árboles de entrada

402893

30 JUN



y de salida.

El engranaje puede comprender o consistir en un engranaje dentado.

5 El miembro de reacción puede conectar una parte estacionaria por medio de una retención que puede amularse durante el acoplamiento para permitir que el líquido procedente del impulsor fluya a través de la turbina circulatoria con pequeña variación del momento y perturbación.

10 El aparato tendrá un impulsor y una turbina circulatoria, pero puede incluir también elementos adicionales tales como una turbina y un reactor. Un reactor no es esencial en todas las formas de la invención.

15 Las paletas de la turbina circulatoria pueden ser pivotadas y los ángulos pueden ser variados durante la operación.

La invención se describirá más detalladamente a título de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

20 La Fig. 1 es una vista esquemática en corte de un convertidor de par hecho de acuerdo con la invención;

La Fig. 2 es una vista en corte del convertidor de par con engranaje de marcha atrás para un vehículo de motor;

25 La Fig. 3 es un gráfico mostrando el rendimiento



to de este convertidor de par; A = relación de pares,
B = velocidad de entrada, C = eficiencia, y D = relación
de velocidades.

5 La Fig. 4 es un gráfico mostrando las velo-
cidades variables de la turbina circulatoria y del im-
pulsor trazadas con velocidad de salida igual a cero; y

La Fig. 5 es una vista similar a la Fig. 1,
pero mostrando una construcción modificada.

10 En la Fig. 1 se muestran un árbol de en-
trada 10 y un árbol de salida 21 del convertidor. Un im-
pulsor I está conectado al árbol de entradaa por medio de
un alojamiento rotativo 11, una turbina circulatoria TC
está montada en una placa 34, una turbina de salida T es
15 tá conectada al árbol de salida 21 por medio de un porta-
dor de rueda dentada 25 y un reactor R está dispuesto para
accionar sobre una parte estacionaria 20 a través de un
dispositivo de reacción en la forma de una retención uni-
direccional 19.

20 El alojamiento rotativo 11 lleva un anillo
dentado 24 que engrana con un cierto número de piñones 12
y que a su vez engranan con una rueda dentada planetaria
13. Un portador 16, en el cual están montados los piño-
nes 12, forma parte de la placa 34 que soporta a la tur-
bina circulatoria TC. Las partes 12, 13, 16 y 24 consti-
25 tuyen un primer engranaje que es un engranaje epicicloidal.

402893



5 La rueda dentada planetaria 13 está fijada a una rueda dentada planetaria 14 que engrana con piñones 17, que a su vez engranan con una rueda dentada planetaria 15 que puede reaccionar sobre una parte estacionaria 20, a través de un dispositivo de reacción en la forma de una retención unidireccional 18. Los piñones 17 están montados en un portador 25. Las partes 14, 15, 17, 25, 18 constituyen un segundo engranaje que es un engranaje diferencial.

10 El portador 25 está conectado al árbol de salida 21 del convertidor y también sirve para soportar la turbina T y conectarla al árbol de salida.

15 Las paletas de la turbina circulatoria TC, o algunas de ellas, están montadas sobre unos husillos 22 y ancladas elásticamente tal como por los resortes 23. Pueden estar dispuestos unos topes para limitar la variación en ángulo.

20 En las disposiciones mostradas en las Figs. 1 y 2, referencias similares están relacionadas con las mismas partes. En la Fig. 2 un alojamiento fijo 30 encierra al convertidor de par y lleva unos cojinetes para las diversas partes rotativas. El árbol de entrada 10 lleva una placa 31 que está atornillada por medio de los pernos o tornillos 32 al alojamiento rotativo 11. La parte posterior del alojamiento 11 está fijada por tornillos 34 al

25

402893



impulsor I a una pestaña 35 en un árbol hueco 36 que está soportado por un cojinete 37 en el alojamiento fijo 30.

5 El alojamiento rotativo 11 proporciona un cojinete para una espiga 40 en el extremo delantero del árbol de salida 21. El alojamiento 11 también lleva el anillo dentado 24. Los piñones 13, 14, están formados integralmente sobre un miembro 41 y el piñón 14 engrana con un piñón (no representado) similar al piñón 17 de la Fig. 1 y éste engrana con un piñón 17A, el husillo 17B del cual está soportado en una placa 43 que es parte del miembro 25 y está fijada por los tornillos 44 a la turbina T. La placa 43, 25 tiene un manguito 46 acoplado por estrías sobre el árbol de salida 21.

10
15 La turbina circulatoria TC está fijada por los tornillos 50 a una placa 51 que lleva los husillos de los piñones 12.

20 El miembro de reacción R está acoplado por estrías en 53 con la envuelta exterior 54 de la retención de reacción 19 que tiene unos miembros de retención 55 que están en contacto con un manguito interior 58 de la retención que está acoplado por estrías con un manguito 59. El manguito 59 está sujeto por los tornillos 60 a una placa 61 que a su vez está sujeta por los tornillos 62 al alojamiento fijo 30.

402893



El manguito de retención 58 también sirve para la retención 18 que tiene los elementos de retención 65 dentro de una envuelta exterior 66 que está fijada por los dientes 67 al piñón 15.

5 La turbina circulatoria TC también lleva unos husillos 76 en los cuales están montados unos contrapesos 75 y están mantenidos en una posición hacia dentro por los resortes 73. Unos brazos 77 que forman parte de los contrapesos encajan en unas ranuras en un anillo
10 78.

Los husillos 22 también tienen unos brazos 72 que encajan en otras ranuras en el anillo 78. Cuando los contrapesos se mueven hacia fuera con velocidad creciente, los brazos 77 hacen girar el anillo que actúa sobre los brazos 72 para girar los husillos 22 para variar
15 el ángulo de las paletas. El ángulo de las paletas puede ser variado por otros medios o medios adicionales, por ejemplo, un pistón sobre el cual actúa una presión de fluido variable.

20 El elemento TC puede tener alternativamente paletas fijas.

El manguito 36 acciona una bomba 79, 80, que tiene una válvula de alivio 81, un resorte 82 y un escape 83 para mantener el convertidor cargado a una presión escogida. Una caja de engranajes de marcha atrás está dis-
25



5 puesta detrás del convertidor, comprendiendo una rueda dentada planetaria 84 acoplada por estrías sobre el árbol de salida 21 del convertidor y que engrana con los piñones 85. Los piñones 85 engranan con otros piñones (no representados) que engranan con una rueda dentada planetaria 86 que está acoplada por estrías sobre un árbol de salida final 87.

10 Los piñones 85 están soportados por husillos 88 que a su vez están soportados por una jaula 89 sobre un manguito 90. Otro manguito 91 rodea y está fijado al manguito 90. Un manguito dentado 92 es deslizante sobre un manguito 91 y sus estrías 94 pueden engranar con los dientes fijos 98 para la marcha atrás, o con los dientes 99 para la marcha adelante, cuando las ruedas dentadas planetarias y los piñones están bloqueados contra el giro relativo. El manguito 92 también tiene unos dientes 97 que pueden engranar con los dientes fijos 100 para el denominado bloqueo de estacionamiento. Los dientes 99 están sobre un piñón 103 fijado sobre el árbol de salida final 87.

20 Un bloque sincronizador 104 está acoplado por estrías al manguito 92 y situado sobre el mismo por una bola 105 cargada por resorte (puede haber varias) que encaja en unas ranuras 114 en el manguito 92. Los anillos 25 106, 107 están sujetos al alojamiento de la transmisión.

402893



Hay un árbol 110 que lleva una horquilla 111 para mover el manguito 92 y un dispositivo de retención 112 para colocar el manguito en marcha atrás, punto muerto, marcha adelante y estacionamiento. Cuando se introduce la marcha adelante o atrás desde el punto muerto, el bloque 104 es puesto en contacto con el anillo 106 ó con el 107, y debido a la presión necesaria para mover la bola o bolas 105 cargadas por resorte desde la ranura 114, el rozamiento entre el bloque 104 y el anillo 106 ó 107 hará de la manera conocida que la jaula 89 y el manguito 92 sean llevados a descansar de modo que puedan ser engranados los dientes 98 ó los 99 sin ruidos ni sacudidas.

Quando se ha introducido la marcha adelante, la bola 105 sitúa el bloque de modo que no esté en contacto con el anillo 106 ó el 107.

Los dientes para el bloqueo de estacionamiento son de forma adecuada para ayudar al desengranado. El control de marcha adelante-marcha atrás puede incluir un interruptor para cortar el encendido de un motor de entrada para facilitar el desengranado de los dientes 98, 99.

Se entenderá que el principio descrito puede ser aplicado a convertidores de par y a acoplamientos convertidores de par de muchas maneras diferentes y com-

402893



binados con diversas combinaciones de elementos.

Durante el funcionamiento del aparato de las Figs. 1 y 2, el árbol 10 acciona el impulsor I. El líquido procedente del impulsor acciona la turbina circulatoria TC de modo que la turbina circulatoria gira siempre cuando gira el impulsor y en la misma dirección. El líquido que procede de la turbina circulatoria acciona la turbina de salida T. El par desarrollado en TC actúa sobre los piñones 12 que producen un par en el anillo dentado 24 y en la rueda dentada planetaria 13. El par en el anillo dentado 24 actúa sobre el impulsor I produciendo una circulación de potencia y aumentando considerablemente el par que acciona el impulsor, es decir, por medio del primer engranaje, aumentando así su velocidad y la del árbol de entrada. El par en la rueda dentada planetaria 13 es transmitido por el segundo engranaje 14, 15, 17 al árbol de salida y al dispositivo de reacción 18. El segundo engranaje aumenta el par que actúa sobre el árbol de salida. La potencia transmitida por la turbina circulatoria puede ser variada variando el ángulo de sus paletas. Las velocidades y par de entrada aplicados al árbol de salida pueden así ser variados.

Si la rueda dentada planetaria del primer engranaje se hace mayor en relación con el tamaño del anillo dentado, menos potencia puede ser circulada al impulsor

402893



y, para una potencia de entrada dada, un par mayor es aplicado al segundo engranaje y al árbol de salida del convertidor.

5

Si la rueda dentada planetaria 14 se hace menor, o la rueda dentada planetaria 15 se hace mayor, se obtiene una mayor reacción en 18 y un par aumentado en 21.

10

Se verá sin embargo en la Fig. 4 que el primer y segundo engranajes permiten que la turbina circulatoria gire más despacio que el impulsor en una parada (es decir, cuando el árbol de salida está estacionario) y a las velocidades inferiores del árbol de salida y que gire más deprisa que el impulsor en el acoplo y las velocidades superiores del árbol de salida. Se entenderá que las relaciones proporcionadas por los engranajes determinarán las velocidades a las cuales puede girar la turbina circulatoria.

15

20

En el aparato de la Patente Británica No. 1.199.521, la turbina circulatoria siempre gira más deprisa que el impulsor y se ha visto que es muy efectiva a las velocidades más altas del árbol de salida. La presente invención proporciona una mayor circulación de potencia en la parada y a las velocidades inferiores. El par de la turbina circulatoria es dependiente de la diferencia entre la velocidad tangencial del fluido en la en-

25



trada y en la salida. Cuando la turbina circulatoria es
tá girando más despacio que el impulsor, la diferencia
es mayor y la turbina circulatoria desarrolla un par ma-
5 yor. Parte del par es también transmitido por los en-
granajes al árbol de salida. La conversión de par máxima
y las eficiencias a baja velocidad son con esto sustan-
cialmente aumentadas.

A las velocidades más elevadas la turbina
circulatoria gira más deprisa que el impulsor, de modo
10 que en el acoplamiento la turbina circulatoria puede ser
insuficientemente alimentada volviéndose así inefectiva,
es decir, que el fluído puede pasar a través de ella sin
un cambio sustancial de velocidad. Por ejemplo, a toda
potencia la conversión de par puede tener lugar con rela-
15 ciones de velocidad próximas entre los árboles de entrada
y de salida, y si la potencia es reducida, la turbina cir-
culatoria puede ser insuficientemente alimentada, permitien-
do que se produzca el acoplo.

En la Fig. 4, I es la velocidad del impul-
20 sor y CT la velocidad de la turbina circulatoria y se ob-
servará que las diferencias de velocidades nunca son gran-
des. Por lo tanto, la turbina circulatoria puede ser efec-
tiva en un amplio margen de velocidades del árbol de sali-
da. Debido a la diferencia de velocidades relativamente
25 pequeña y a la reacción disponible en 18, puede obtenerse

402893

30



la conversión de par a velocidades superiores y a relaciones de velocidades más próximas que del reactor R. Las reacciones aumentadas de 18 y 19 proporcionan pares aumentados y eficiencias más elevadas que las obtenidas anteriormente.

5 Cuando los contrapesos 35 giran con la turbina circulatoria, que gira más despacio en una parada que en acoplamiento, (véase la Fig. 4) existe una considerable variación en la fuerza centrífuga y los contrapesos pueden ser dispuestos para permitir que las paletas se abran a su mayor ángulo en una parada y se muevan progresivamente a un ángulo menor cuando la velocidad de salida aumenta.

10 Esto es generalmente según es necesario para mantener la velocidad de entrada constante o para aumentar con aumento de velocidades del árbol de salida.

15 La turbina circulatoria puede tener paletas fijas, por ejemplo, cuando no tiene incorporada un reactor R. El primer y segundo engranajes pueden ser de cualquier tipo adecuado, por ejemplo, accionamientos por correa o por fricción dispuestos dentro o fuera del convertidor. El primero y segundo engranajes pueden comprender engranes de fricción similares a pistas de bolas.

20 La disposición mostrada en la Fig. 5 tiene dos árboles de salida y es adecuada para una tracción a

25.6.7z



las cuatro ruedas. En la disposición mostrada en la Fig. 5, la rueda dentada planetaria 13 está montada sobre un árbol 100 que lleva la segunda rueda dentada planetaria 14. El portador 25 está montado sobre un árbol hueco 116 que rodea al árbol 115 y lleva una rueda dentada 117 que acciona una rueda dentada 118 en un segundo árbol de salida 119. Los piñones 17 están soportados por un portador 25 A en el árbol de salida 21.

En una parada, el par en 25 puede ser, por ejemplo, los dos tercios del total y en 25 A un tercio del total, de acuerdo con las relaciones de los engranajes. En condición de acoplo, todo el par de salida actuará en 25. Con una relación de transmisión de 2:1, la distribución del par permanece aproximadamente dos tercios y un tercio como en la condición de parada, después de lo cual un par cada vez mayor actúa en 25 según la relación de transmisión decrece, por ejemplo, alrededor de tres cuartos en 25 y un cuarto en 25 A con una relación de transmisión de 1,5:1. Este tipo de distribución de par a las ruedas delanteras y traseras es como generalmente es necesario. La retención del motor actuará en 25 solamente en la disposición mostrada.

Con la disposición mostrada en la Fig. 5, si un juego de ruedas patina, un par reducido actuará sobre el otro juego, pero el motor de entrada no se disparará cuando la relación de transmisión es reducida.

402893



Dispositivos usados en tracciones a las
cuatro ruedas conocidas, por ejemplo, ruedas libres o
embragues y engranajes que actúan entre los árboles 104
y 21, pueden ser empleados de modo que si un juego de
5 ruedas patina, puede ser aplicado un par aumentado al
otro juego. Esto es con frecuencia desventajoso y en
el caso de la presente invención, el aumento del par pue
de ser limitado ya que una conexión engranada entre los
árboles distinta a 1:1 puede alterar las relaciones efec
10 tivas de los engranajes primero y segundo y con ésto la
relación de transmisión del dispositivo.

La presente solicitud que corresponde a
la presentada en Gran Bretaña, con fecha 19 de Mayo de
1.971, bajo el número 15812/71, se acoge a los beneficios
15 del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre propiedad In-
dustrial.

20 REIVINDICACIONES

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

25.6.72

402893



los siguientes:

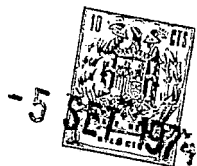
5 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en acoplamiento
convertidores de par hidrocinéticos que tienen un impulsor conectado a un árbol de entrada, una turbina de salida conectada a un árbol de salida, una turbina circulatoria dispuesta en la trayectoria del flujo, un primer engranaje y un segundo engranaje, estando conectado dicho primer engranaje a la turbina circulatoria y al impulsor y al árbol de entrada; estando conectado dicho segundo engranaje con el primer engranaje, el árbol de salida y una parte estacionaria para permitir que el segundo engranaje transmita un par multiplicado desde el citado primer engranaje al árbol de salida y a dicha parte estacionaria, para reacción, y girando siempre la citada turbina circulatoria cuando gira el impulsor y en el mismo sentido, pero a una velocidad inferior a la del impulsor en una parte inferior de velocidades del margen de velocidades del árbol de salida y a una velocidad superior a la del impulsor en una parte superior de velocidades del citado margen.

20 2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales el primer engranaje citado es un engranaje epicíclico y el segundo engranaje citado es un engranaje diferencial.

25 3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2ª, según los cuales el primer engranaje citado

3.9.74
C.M.H.

402893



5 comprende un anillo dentado, una rueda dentada planetaria y un cierto número de piñones en un portador, engranando dichos piñones con el anillo dentado y la rueda dentada planetaria, comprendiendo dicho segundo engranaje un engranaje diferencial dentado que tiene dos ruedas dentadas planetarias y unos piñones en un portador que engranan con las ruedas dentadas planetarias, teniendo el primer engranaje su anillo dentado conectado con el impulsor y el árbol de entrada, su portador de piñones conectado con la turbina circulatoria, y su rueda dentada planetaria conectada con una rueda dentada planetaria de dicho segundo engranaje, estando conectado el portador de piñones de dicho segundo engranaje con el árbol de salida y la otra rueda dentada planetaria del segundo engranaje con una parte estacionaria.

10 4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3ª, según los cuales los piñones del segundo engranaje comprenden dos juegos de piñones que engranan uno con otro y que engranan respectivamente con las dos ruedas dentadas planetarias citadas.

15 5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3ª ó 4ª, según los cuales dichos acoplamientos convertidores de par tienen una retención unidireccional entre dicha otra rueda dentada planetaria del segundo engranaje y la citada parte estacionaria, dispuesta para actuar en un sentido opuesto al sentido de giro.

Pe

402893



5 6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, según los cuales dichos acoplamientos convertidores de par tienen una rueda dentada de marcha atrás accionada por el árbol de salida y que incluye frenos de sincronización que actúan sobre una parte estacionaria.

7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales una parte del segundo engranaje es también accionado por la turbina.

10 8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dichos acoplamientos convertidores de par tienen un segundo árbol de salida, conectando el segundo engranaje citado el segundo árbol de salida, por lo que el par de salida es automáticamente dividido entre los dos árboles de salida en proporciones variables.

15 9ª.- Perfeccionamientos introducidos en acoplamientos convertidores de par hidrocinéticos.

20 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.

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

Madrid, -5 SET. 1974

P.A. Alberto de Elzaburu
Por Poderes

25

Rey

3.9.74
C.M.H.

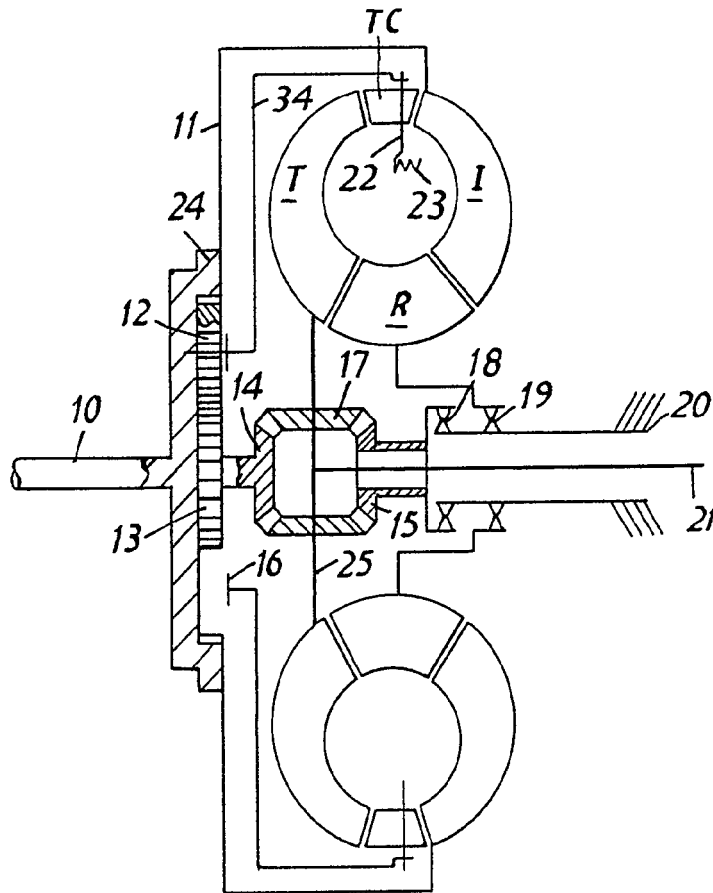
30 JUN 1972

402893



30 JUN

FIG. 1.



Alberto de Elzaburu
Per Poder.

402893

44-19390

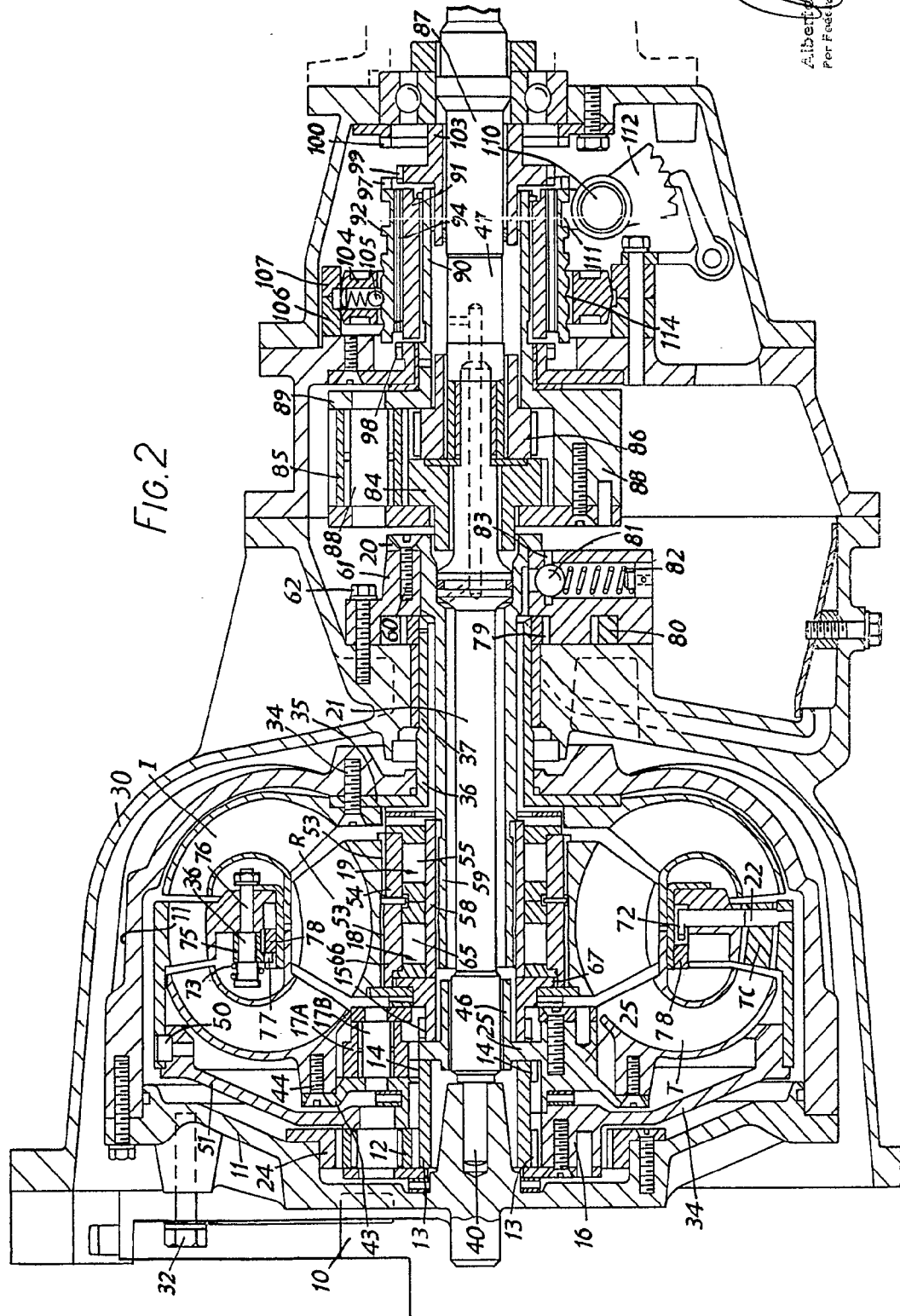
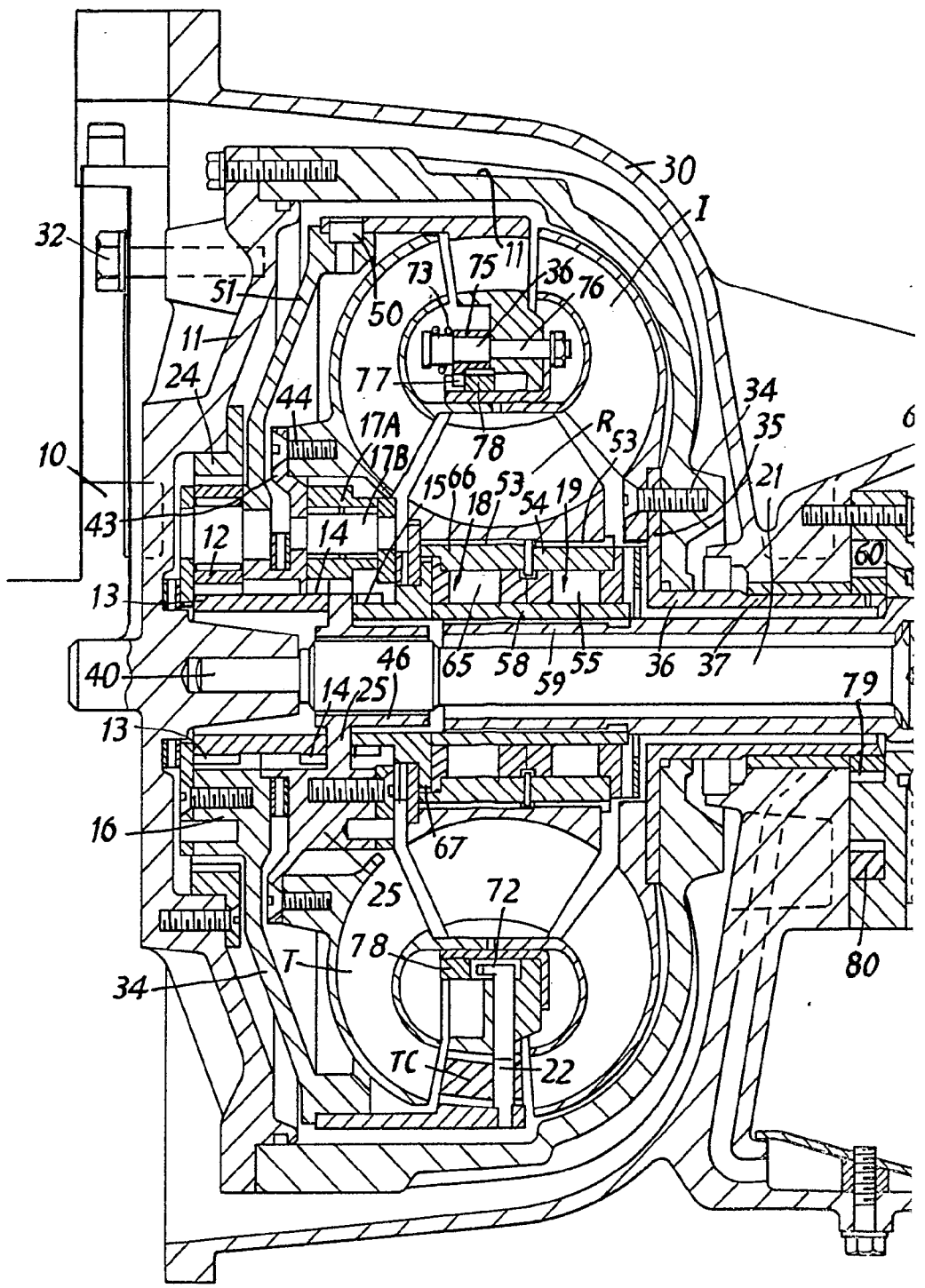


FIG. 2

Albert C. Williams
 Per. F. 626

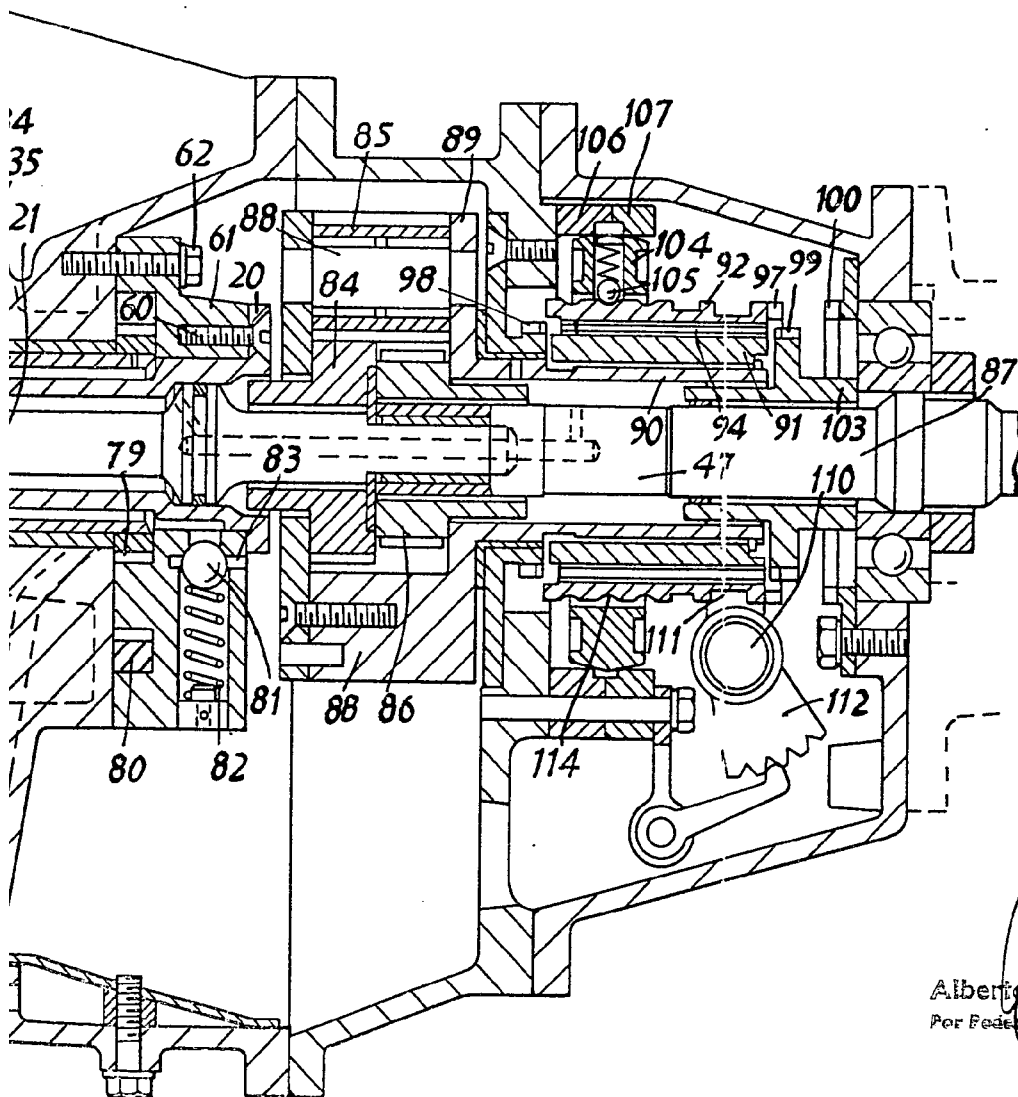
402893



40289330



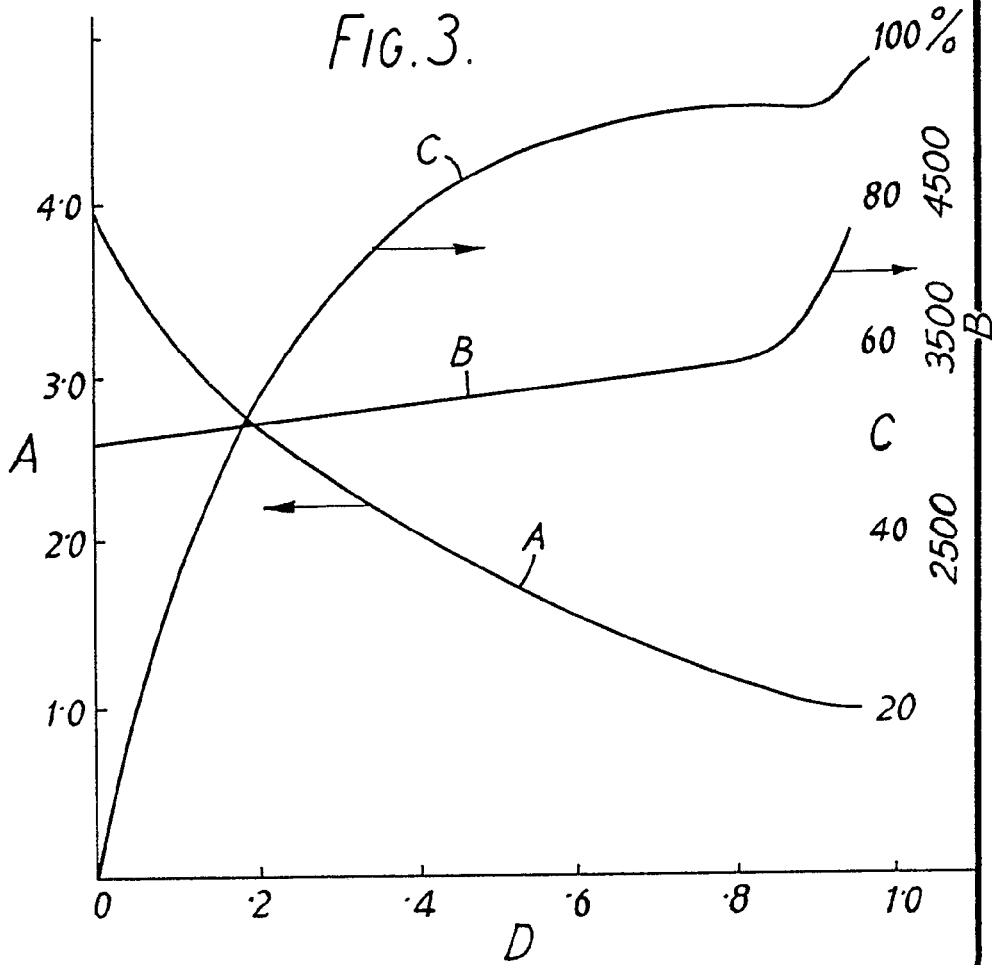
FIG. 2



Alberto de Elacete
Per Fedeto

402893

30 JUN 1972



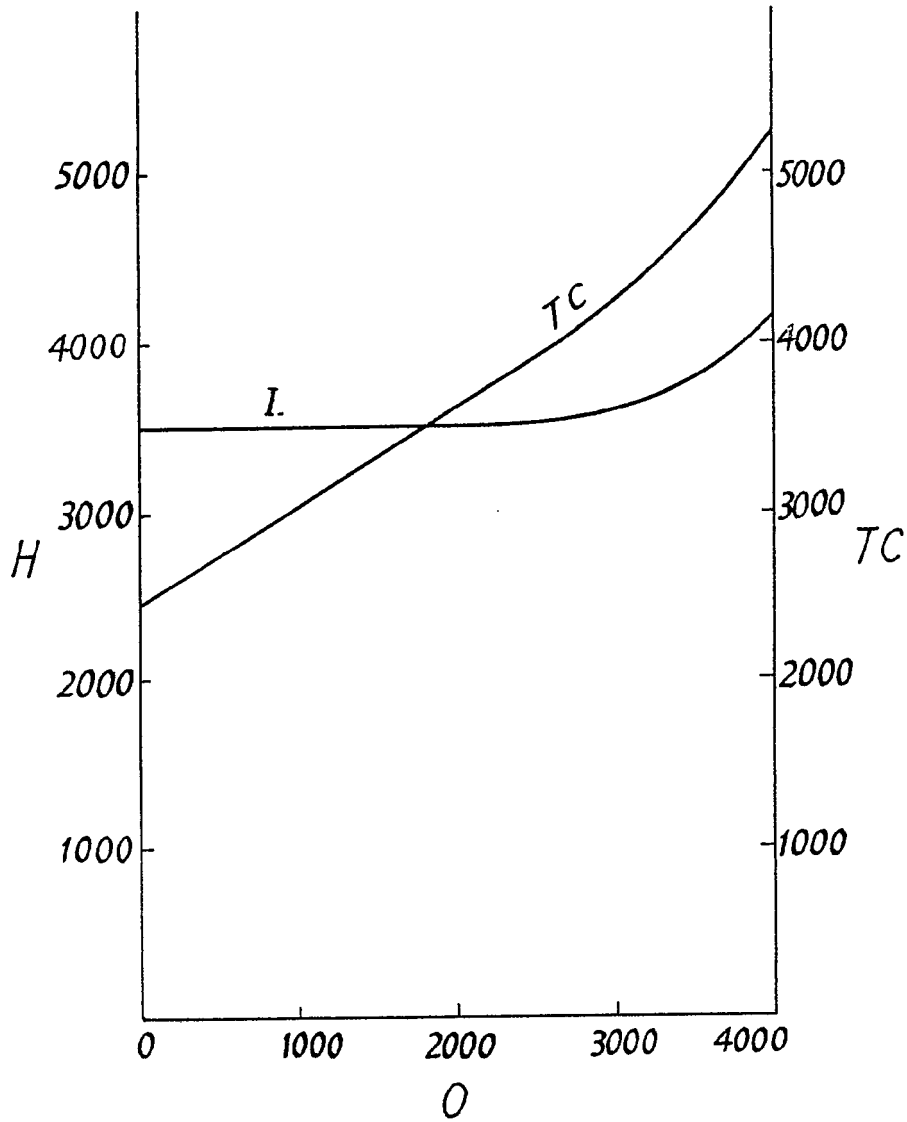
Alberto de Eizaburu
Por Poder

402893

30



FIG. 4.

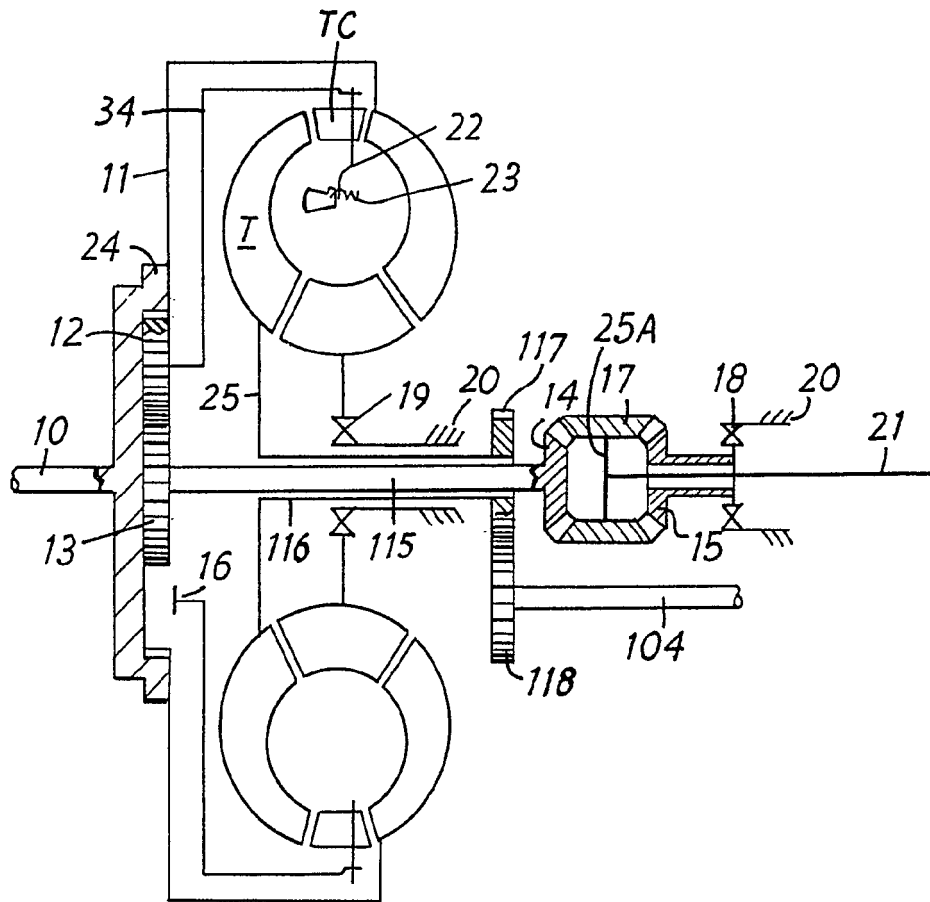


Alberto de Lizaso
For Patent

402893



FIG. 5



Alberto de Lizaola
Per Fecsa