



10 ES	11 21	NUMERO 450.347	10 AI
	22	FECHA DE PRESENTACION 1.7.76	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO 75/24130	1.8.75	Francia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F 16 H	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION

"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA TRANSMISION PARA TRANSFERIR UNA POTENCIA MECANICA ENTRE ORGANOS DE TRABAJO"

71 SOLICITANTE (S)

VADETEC S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

7, Chemin des Charmettes, Lausana, Suiza

72 INVENTOR (ES)

Yves Jean Kemper

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 63.666)

1 El presente invento se refiere a una transmisión mecánica. Conciérne más particularmente a una transmisión mecánica de fricción concebida para:

- 5 - transferir una potencia mecánica entre medios de acoplamiento y un elemento de acoplamiento que tiene un movimiento rotativo,
- sin crear fuerzas de reacción axial sobre el elemento de acoplamiento o sobre los medios de acoplamiento.

10 EL ESTADO DE LA TECNICA

15 Son conocidos variadores de velocidad de fricción que comprenden un árbol de entrada y un árbol de salida acoplados a elementos giratorios, que cooperan por medio de superficies de rodamiento y que comprenden medios para modificar la posición relativa de las pistas de rodamiento con objeto de variar la relación de transmisión.

20 Tales variadores de velocidad (o transmisiones) han sido descritos, especialmente, en la solicitud de patente número 428.174 presentada el 11 de julio de 1974 en España.

Tales transmisiones comprenden:

- 25 a) Un bastidor,
b) un primer elemento que comprende dos pistas de rodamiento
- de revolución alrededor de un primer eje fijo con relación al bastidor,
- situadas (de preferencia simétricamente) a uno y otro lado de un plano perpendicular al primer eje en un
- 30

1 punto S de este eje,

c) un segundo elemento que comprende por lo me-
nos dos pistas de rodamiento

5 - de revolución alrededor de un segundo eje,
que concurre en el punto S con el primer eje, formando
con este último un ángulo α ,

- situadas (de preferencia simétricamente) a
uno y otro lado de un plano perpendicular al segundo eje
en el punto S de este eje;

10 d) medios de soporte:

- montados móviles a la velocidad α° con rela-
ción al bastidor,

- que soportan dicho segundo elemento de manera
que el segundo elemento pueda girar sobre sí mismo alre-
dedor del segundo eje, a la velocidad β^{o*} de modo que el
movimiento del segundo elemento alrededor del punto S
sea la combinación:

15 - de un movimiento de rotación de velocidad β^{o*}
alrededor del segundo eje,

20 - de un movimiento cónico de vértice S de velo-
cidad α° del segundo eje alrededor del primer eje;

e) primeros medios de unión entre, por una par-
te, medios de acoplamiento constituidos por un árbol de
toma de movimiento y, por otra parte, el segundo elemento
25 o los medios de soporte (en el caso presente estos medios
de unión están constituidos especialmente por una exten-
sión de sección prismática solidaria de un árbol de toma
de movimiento) de modo que los medios de acoplamiento
accionan el movimiento cónico del segundo elemento (o,
30 inversamente, son accionados por el segundo elemento);

1 f) segundos medios de unión entre un elemento
de acoplamiento constituido con un árbol de toma de mo-
vimiento y uno de los elementos siguientes: el segundo
elemento o el primer elemento (en el caso presente estos
5 medios de unión están constituidos especialmente por una
junta homocinética situada entre el segundo elemento y
un árbol de toma de movimiento);

g) sistema mecánico que aplica la pista de ro-
damiento del segundo elemento contra la pista de rodamien-
10 to del primer elemento, en dos puntos P1, P2 dispuestos
a uno y otro lado del primer eje y del segundo eje (este
sistema mecánico, en el caso de la transmisión conocida
descrita en la solicitud de patente, está constituido
por medios giroscópicos);

15 h) medios para modificar la posición de los
puntos de contacto entre las pistas de rodamiento, con
objeto de variar la relación de conversión entre la fre-
cuencia del movimiento de los medios de acoplamiento y la
frecuencia del movimiento del elemento de acoplamiento.

20 Tal transmisión está particularmente bien estu-
diada para transmitir potencias elevadas, creando de ma-
nera particularmente sencilla (gracias a los medios gi-
roscópicos) la presión normal de contacto entre el primer
elemento y el segundo elemento; y esto, evitando (gracias
a la subdivisión en dos de las pistas de rodamiento a uno
25 y otro lado del punto S) ejercer fuerzas axiales sobre:

- por una parte, el elemento de acoplamiento y
sobre los medios de acoplamiento constituidos por árboles
de toma de movimiento, y

30 - por otra parte, los rodamientos que soportan

1 el segundo elemento o el primer elemento.

Además, gracias a los medios para modificar la posición de los puntos de contacto (que consisten en variar el ángulo de inclinación α del segundo eje con relación al primer eje), es posible variar la relación de 5 las velocidades de entrada y de salida.

Esta transmisión, por elaborada que sea, presenta, sin embargo, inconvenientes que pueden ser relativamente molestos en ciertas variantes de realización.

10 Estos inconvenientes se deben al hecho de que es necesario prever -en el caso de las transmisiones de la técnica anterior - un grado de libertad en una dirección radial paralela al plano meridiano de los ejes primero y segundo, de manera que el segundo elemento pueda, 15 bajo la acción del par creado por los medios giroscópicos, bascular y venir a apoyarse contra el primer elemento.

La necesidad de prever una holgura en una dirección radial origina los inconvenientes siguientes:

20 - En primer lugar, el segundo elemento puede oscilar radialmente cuando rueda sobre el primer elemento; estas oscilaciones radiales del segundo elemento pueden provocar deterioros de las pistas de rodamiento e inestabilidades en la película de aceite en las zonas de 25 contacto de las pistas de rodamiento; además, estas oscilaciones ocasionan fluctuaciones de la presión de contacto perjudiciales para el buen funcionamiento de la transmisión.

30 - En segundo lugar, es cierto que es difícil con frecuencia, si no imposible a veces, realizar uniones

1 mecánicas (especialmente por engranajes) entre dos elemen-
 tos que presentan entre sí una holgura aleatoria. Este
 problema de las uniones mecánicas, es en el caso de las
 transmisiones según el presente invento, un problema prin-
 5 cipal; en efecto, intervienen por lo menos por dos concep-
 tos:

Por una parte, es necesario prever, en el caso
 de ciertas formas de realización, uniones mecánicas entre
 el segundo elemento (o un elemento asociado al segundo ele-
 10 mento, tal como los medios de soporte) y mecanismos auxi-
 liares que es necesario arrastrar a velocidades sincróni-
 cas de la velocidad ω del segundo eje alrededor del pri-
 mer eje.

Por otra parte, es necesario prever, en el caso
 de las transmisiones según el invento, primeros y segun-
 15 dos medios de unión entre los medios de acoplamiento, los
 elementos de acoplamiento y el primer elemento, el segun-
 do elemento y los medios de soporte; es igualmente nece-
 sario prever, en el caso de ciertas variantes de realiza-
 20 ción, otros medios de unión entre el bastidor y el segun-
 do elemento, con el fin, especialmente, de bloquear en ro-
 tación el segundo elemento (de modo que $\beta^{\circ} = 0$; $|\omega / \beta^{\circ*}| =$
 $|\beta^{\circ*}|$).

Se precisa aquí que β° es la velocidad de rota-
 25 ción del segundo elemento sobre sí mismo -alrededor del
 segundo eje - medida en una referencia absoluta ligada al
 bastidor; $\beta^{\circ*}$ es la velocidad de rotación del segundo ele-
 mento medida en una referencia giratoria ligada al primer
 eje y al segundo eje; entre β° y $\beta^{\circ*}$ existe la relación
 30 algebraica:

$$\beta^{\circ} = \beta^{\circ} - \alpha^{\circ}.$$

Por consiguiente, en el caso en que $\beta^{\circ} = 0$, el segundo elemento está fijo (en rotación) con relación al bastidor, pero gira a la velocidad ω con relación al cojinete giratorio del segundo eje y del primer eje.

La necesidad de mantener un grado de libertad radial complica, pues, la realización de las uniones mecánicas

- En tercer lugar, conviene subrayar que, en mecánica, las holguras (y las oscilaciones resultantes) son, con frecuencia, una fuente de pérdidas por frotamiento mecánico o una fuente de desgaste. Una de las cualidades de una buena transmisión es precisamente su rendimiento.

EL OBJETO DEL PRESENTE INVENTO

El objeto del presente invento es realizar una transmisión que tenga las mismas ventajas que las transmisiones conocidas hasta ahora, pero que, además, no presenten los inconvenientes descritos más arriba.

Dicho de otro modo, el presente invento se refiere a las transmisiones del tipo descrito más arriba, susceptibles:

- de transmitir potencias elevadas, manteniendo a la vez aplicadas una contra otra, sin deslizamiento, las pistas de rodamiento, y sin crear fuerzas de reacción axiales,

- de permitir una variación simple y rápida de

1 la relación de transmisión.

Y a propósito de estas transmisiones, el problema considerado y resuelto por el invento, es eliminar, en la medida de lo posible, las consecuencias desafortunadas debidas a las holguras más o menos aleatorias entre las
5 pistas de rodamiento.

LA TRANSMISION SEGUN EL PRESENTE INVENTO

10 Para conseguir este objeto, la transmisión según el invento comprende medios de soporte dispuestos de tal manera que el ángulo α de inclinación del segundo eje con relación al primer eje se mantenga fijo.

Estos medios de soporte pueden ser realizados de
15 diferentes maneras; se describirán a continuación formas de realización particulares de los mismos con referencia a las figuras; en todos los casos, deben comprender, conforme a las enseñanzas del invento, medios para mantener el ángulo de inclinación α fijo; por ejemplo, pueden comprender por lo menos dos series de rodamientos: la primera,
20 que permite una rotación del segundo elemento con relación al bastidor; la segunda serie, que permite una rotación del segundo elemento con relación a los medios de soporte, alrededor del segundo eje; estando estas dos series de rodamientos inclinadas una respecto a la otra.
25

Gracias a esta disposición de los medios de soporte, y gracias a la fijeza del ángulo de inclinación α , está claro que se elimina una de las causas determinantes de la holgura radial aleatoria entre las pistas de rodamiento; además, se simplifican las uniones entre el elemento de aco-
30

1 plamiento y los medios de acoplamiento y el segundo elemen-
to o los medios de soporte, puesto que, en adelante, estos
están orientados según direcciones fijas con relación al
bastidor.

5 Conviene definir ahora precisamente lo que se
entiende por "un ángulo de inclinación a del segundo eje
con relación al primer eje, rigurosamente fijo"; esta ex-
presión significa que -contrariamente a lo que ocurre en
la transmisión según la técnica anterior - el segundo ele-
10 mento no tiene la facultad de bascular alrededor de S con
relación al primer elemento; significa, además, que las
orientaciones en el espacio del segundo eje con relación
al primer eje no presentan ningún grado de libertad. Con-
viene, por el contrario, señalar que esta expresión no ex-
15 cluye el caso en que el ángulo de inclinación a fuera re-
gular; es decir, el caso en que el segundo eje es sus-
ceptible de tomar diversas inclinaciones con relación al
primer eje y en que, para cada una de estas inclinaciones
(provocadas directa o indirectamente por un mecanismo apro-
20 piado, especialmente con el fin de modificar la relación
de la transmisión, por ejemplo), el segundo elemento no
presenta ningún grado de libertad de basculación con rela-
ción al primer elemento.

25 Como las nociones que acaban de ser desarrolla-
das son relativamente complejas, es necesario tal vez ex-
ponerlas de nuevo por una aproximación diferente fundada
en un análisis mecánico de las fuerzas aplicadas en los
puntos de contacto de las pistas de rodamiento.

30 En el primer caso, es decir, en el caso de la
transmisión según la técnica anterior (en el caso en que

1 el ángulo de inclinación α presenta un grado de libertad),
un par mecánico aplicado al primer elemento o al segundo
elemento generará, en los puntos de contacto de las pistas
de rodamiento, una fuerza y, por consiguiente, una pre-
5 sión que evita, en funcionamiento normal, el deslizamien-
to de las pistas una respecto a otra.

En el segundo caso, es decir, en el caso de la
transmisión según el presente invento (en el caso en que
el ángulo de inclinación del segundo eje con relación al
10 primer eje es fijo - sea regulable o no -), un par apli-
cado al segundo elemento no producirá ninguna fuerza nor-
mal y ninguna presión en los puntos de contacto, puesto
que la facultad de movimiento alrededor del punto S del
segundo elemento con relación al primer elemento, está
15 bloqueada. En este caso, por consiguiente, conviene apli-
car sistemas mecánicos de otra naturaleza para aplicar
las pistas de rodamiento del segundo elemento contra las
pistas de rodamiento del elemento giratorio.

20 LOS PROBLEMAS COMPLEMENTARIOS Y SUS SOLUCIONES

A título complementario, el presente invento se
refiere igualmente a las formas de realización preferentes
de los órganos que componen la transmisión; formas de rea-
25 lización más particularmente concebidas para que la trans-
misión presente, además, por lo menos las mismas ventajas
que las transmisiones según la técnica anterior.

Así, a propósito de la transmisión según el in-
vento, como se verá después, los problemas complementarios
30 siguientes han sido resueltos:

1 - el problema de la variación de la relación de
conversión sin modificación del ángulo de inclinación α
(punto 1); de preferencia, en efecto, con el fin de simpli-
ficar las uniones mecánicas entre los elementos en movi-
5 miento y los elementos de acoplamiento o los medios de aco-
plamiento, es deseable evitar una variación del ángulo
de inclinación α ;

10 - el problema de la creación de la presión de
contacto en el punto de contacto entre las pistas de ro-
damiento (punto 2); este problema debe ser resuelto, de
preferencia, en combinación con el problema de la varia-
ción de la relación de transmisión;

15 - el problema de las uniones mecánicas (punto
3);

20 - el problema del equilibrado de las fuerzas de
reacción sobre los rodamientos que soportan el segundo
elemento (punto 4);

- el problema del equilibrado de las fuerzas de
reacción sobre el bastidor (punto 5);.

25 Con el fin de resolver simultáneamente estos di-
ferentes problemas y el problema fundamental del presente
invento, han sido concebidos nuevos órganos, u órganos se-
gún la técnica anterior han sido adaptados, modificados,
dispuestos y combinados con los medios de soporte según
el invento, para permitir alcanzar simultáneamente objeti-
vos con frecuencia contradictorios.

25 Así, - punto 1).

30 Para resolver el problema complementario de una
variación de la relación de transmisión sin modificación
del ángulo de inclinación α y según una característica com-

1 plementaria del invento:

- las pistas de rodamiento de uno de los dos elementos son de forma cónica y tienen un semi-ángulo en el vértice sensiblemente igual al ángulo de inclinación del
5 segundo eje con relación al primer eje;

- las pistas de rodamiento del otro elemento son de forma sensiblemente anular.

Es útil precisar aquí lo que se entiende por pista de rodamiento "cónica" "de forma cónica" o "de aspecto
10 general cónico", porque estas expresiones sinónimas serán utilizadas en repetidas ocasiones. Estas expresiones significan que las curvas generatrices de las pistas de rodamiento, vistas en un plano meridiano que pasa por el eje de revolución de las pistas de rodamiento, no se separan demasiado de una recta; esto significa, además, que
15 los ángulos de las tangentes de estas curvas generatrices, con relación al eje de revolución, no se separan demasiado de un valor medio llamado "semiángulo o ángulo en el vértice del cono".

20 Dicho de otro modo, las expresiones "cónicas", "de forma cónica", "de forma general cónica" no seben ser entendidas en sentido estricto y limitadas a la simple designación de "conos" o de "troncos de conos" cuyas generatrices son rectas; estas expresiones han sido utilizadas
25 para la comodidad de la escritura, con el fin de no estar obligado en cada ocasión en que haya necesidad de mencionar la forma de las pistas, de volver a definir su geometría.

Igualmente, la expresión "anular" utilizada para
30 calificar la forma de la otra pista de rodamiento, no debe

1 ser limitada solo a las estructuras estrictamente cilíndri-
cas. Dicho de otro modo, las pistas anulares - las partes
útiles de las pistas anulares, las que se ponen en contac-
to con las pistas cónicas - , son sensiblemente cilíndri-
5 cas (la tangente mediana a su generatriz es sensiblemente
paralela a su eje de revolución).

Está claro, en efecto, que la combinación de
las pistas sensiblemente cónicas y de pistas anulares sen-
siblemente cilíndricas, puede conducir al mismo resultado
10 que pistas estrictamente cónicas y cilíndricas (a saber,
la modificación de la relación de la transmisión sin mo-
dificación del ángulo de inclinación α) aportan al mismo
tiempo, por otro lado, ventajas complementarias que serán
descritas a propósito de formas de realización particula-
res. Las expresiones "cónicas", "de forma cónica", "de for-
15 ma general cónica", "anular", "de forma cilíndrica", no
deben ser comprendidas en el sentido estricto y convendrá
en cada ocasión que sean empleadas, interpretarlas tenien-
do en cuenta estos párrafos.

20 Gracias a esta disposición y a esta estructura
de las pistas de rodamiento, no es necesario, en efecto,
modificar el ángulo de inclinación del segundo eje con re-
lación al primer eje para variar la relación de transmisión;
basta mover axialmente, una respecto a otra, las pistas
25 de rodamiento sensiblemente anulares y/o las pistas de ro-
damiento cónicas para modificar la posición de los puntos
de contacto P_1 y P_2 y, por consiguiente, la relación de
transmisión.

Recordemos brevemente el principio de este meca-
nismo de variación de la relación de transmisión; la ecua-
30

1 ción cinemática general propiamente dicha de la transmi-
 sión es:

$$5 \quad \dot{\omega} - \dot{\alpha} + (\dot{\alpha} - \dot{\beta}) \frac{R_1}{R_2} = 0$$

o también

$$10 \quad \dot{\omega} - \dot{\alpha} - \dot{\beta}^* \frac{R_1}{R_2} = 0$$

15 $\dot{\alpha}$ designa la velocidad del segundo eje alrededor
 del primer eje,

$\dot{\beta}$ designa la velocidad de rotación del segundo
 elemento alrededor del segundo eje, medida en una referen-
 cia absoluta ligada al bastidor

$\dot{\beta}^*$ designa la velocidad de rotación del segundo
 elemento alrededor del segundo eje en una referencia gi-
 ratoria ligada al primer eje y segundo eje,

20 $\dot{\omega}$ designa la velocidad de rotación del primer
 elemento alrededor del primer eje cuando éste está montado,
 en el caso de ciertas variantes de realización, móvil en
 rotación con relación al bastidor,

25 R_1 designa el radio del círculo descrito por uno
 de los puntos de contacto sobre la pista de rodamiento con-
 siderada del segundo elemento,

R_2 designa el radio del círculo descrito por uno
 de los puntos de contacto sobre la pista de rodamiento con-
 siderada del primer elemento,

(esta ecuación ha sido definida por la solicitante
 en su solicitud anterior precedentemente mencionada, nú-
 30

1 mero 428.174).

Se ve claramente que una modificación de la posición de los puntos de contacto P_1 y P_2 origina una variación de las relaciones R_1/R_2 y, por consiguiente, una
5 variación de la relación entre dos cualesquiera de las velocidades α° , β° , $\dot{\omega}$. (Se verá a continuación cómo es posible eliminar la indeterminación que aparece en el caso en que el primer elemento está montado móvil en rotación, a la velocidad $\dot{\omega}$).

10 Preciemos aquí que esta forma cónica particular de las pistas de rodamiento es en sí conocida; en particular, en las patentes norteamericanas número 2.319.319 (GRAHAM), 2.535.409 (GRAHAM) y número 2.405.957 (JONES), se describen pistas de rodamiento que tienen una forma cónica tal. Es esencial señalar, sin embargo, que las trans-
15 misiones descritas en estas patentes americanas no comprenden más que una sola serie de pistas; dicho de otro modo, no presentan las características esenciales de las transmisiones a que se refiere el presente invento, a saber:

20 - el hecho de que las pistas de rodamiento están subdivididas en dos y situadas a uno y otro lado de un punto S;

- el hecho de que el ángulo de inclinación α esté rigurosamente fijo.

25 Ciertamente, en el caso de la transmisión GRAHAM (Estados Unidos, número 2.535.409), está previsto forzar y bloquear, por medio de cuñas, un satélite cónico contra un casquillo anular; pero tales medios:

30 - por un parte, parecen incompatibles con un desdoblamiento de las pistas (es practicamente imposible man-

1 tener en apoyo forzado una pieza en cuatro puntos);
- por otra parte, no podrían evitar, incluso
disponiéndolos simétricamente con relación a un punto S,
el desarrollo de una componente de reacción axial (es
5 prácticamente imposible equilibrar rigurosamente las fuer-
zas de reacción inducidas por una pieza en apoyo forzado
en cuatro puntos).

De hecho, por otro lado y correlativamente, no
se puede decir que los medios (las cuñas) previstos en la
10 transmisión GRAHAM (Estados Unidos número 2.535.409) man-
tengan el ángulo de inclinación a constante; implican, en
efecto, una cierta elasticidad del satélite y, por consi-
guiente, una cierta variación del ángulo a sin la cual no
sería posible mantener el satélite apoyado contra el cas-
quillo anular.
15

Resultan de estas diferencias de estructuras
esenciales, toda una serie de inconvenientes que no se
vuelven a encontrar en la transmisión según el presente in-
vento; en particular:

20 - los cojinetes y rodamientos que soportan los
elementos en rotación deben estar concebidos para resis-
tir a fuerzas axiales,

- las uniones mecánicas entre los elementos en
rotación y el bastidor deben estar concebidas para permi-
tir variaciones del ángulo de inclinación a y son la fuen-
25 te de oscilaciones y de pérdidas que disminuyen el rendi-
miento de la transmisión.

En su solicitud de patente número 439.769 presen-
tada el 28 de julio de 1975 en España"

1 la solicitante ha descrito igualmente tales pistas de for-
ma cónica y anular. Esta solicitud de patente - no publi-
cada todavía en la fecha de prioridad de la presente soli-
5 citud - es mencionada aquí a título de información e in-
corporada, por referencia, a la presente solicitud para to-
dos los fines útiles.

En el caso de esta solicitud de patente, las
pistas de rodamiento están desdobladas: el problema del
equilibrado de las fuerzas de reacción axial está, pues,
10 resuelto. Por el contrario, el ángulo de inclinación a
presenta un grado de libertad; dicho de otro modo, el se-
gundo elemento está montado con una ligera holgura, de ma-
nera que pueda bascular y venir a apoyarse contra el pri-
mer elemento.

15 Por este hecho, esta transmisión, aunque perfec-
cionada, puesto que permite variar simplemente la relación
de transmisión, presenta todavía los inconvenientes liga-
dos a las variaciones aleatorias posibles del ángulo de
inclinación a.

20 Según otra característica complementaria del in-
vento que contribuye a resolver el problema de la varia-
ción de la relación de transmisión:

- las pistas de rodamiento de forma anular están
montadas móviles axialmente;

25 - los medios para modificar la posición de los
puntos de contacto entre las pistas de rodamiento compren-
den órganos para accionar las pistas de rodamiento de for-
ma anular.

30 Gracias a esta estructura particular, se varía
la relación de transmisión desplazando axialmente las pis-

1 tas de rodamiento anulares a lo largo de la generatriz de
cono paralela al eje de revolución de los casquillos anu-
lares.

5 Según otra característica relativa a otra forma
de realización:

- las pistas de rodamiento de forma anular es-
tán montadas móviles axialmente,

10 - los medios para modificar la posición de los
puntos de contacto entre las pistas de rodamiento compren-
den órganos para accionar axialmente las pistas de roda-
miento de forma cónica montadas móviles axialmente.

Gracias a esta otra estructura particular, se
modifica simétricamente o disimétricamente la separación
entre el segundo elemento y el primer elemento:

15 - de manera que, en el primer caso, las pistas
anulares accionadas por el sistema que crean la presión
de contacto, se pueden desplazar hasta llegar a tope con-
tra las pistas cónicas, o

20 - de modo que en el segundo caso, las presiones
de contacto en P_1 y P_2 , a uno y otro lado del punto S, es-
tán desequilibradas e inducen una componente axial suscep-
tible de desplazar las pistas anulares.

25 Está claro que las soluciones generales y las
formas de aplicación particulares preferentes que acaban
de ser expuestas son perfectamente compatibles con los
medios que permiten mantener el ángulo de inclinación α
fija, puesto que tratan precisamente de mantener el ángulo
de inclinación α constante.

30 Es también cierto que las soluciones que acaban
de ser expuestas y que resuelven el problema de la varia-

1 ción de la relación de transmisión, contribuyen igualmente
a resolver el problema fundamental del presente invento.
En efecto, es tanto más fácil evitar las holguras radia-
les entre el segundo y el primer elemento, manteniendo el
5 ángulo de inclinación α fijo, que precisamente no hay que
variar el ángulo α para modificar la relación de transmi-
sión. Expresado de otro modo, se puede decir que es tanto
más cómodo evitar las holguras angulares entre dos elemen-
tos, cuando su orientación angular está definida de una
10 vez por todas. Así, la solución aplicada para resolver el
problema de la variación del soporte de transmisión no es
indiferente a las soluciones del problema fundamental del
presente invento: cooperan todas ellas entre sí.

15 Sin embargo, conviene también señalar que esta
solución al problema de la variación de relación de trans-
misión es susceptible de ser aplicada, sea el ángulo α fi-
jo o no. Se ha recordado previamente una solicitud ante-
rior de la solicitante que lleva la referencia 439.769 en
que se describen de modo preciso variantes de aplicación
20 de esta solución en el caso en que el ángulo de inclina-
ción α presenta un grado de libertad.

Por otro lado, como se verá especialmente en el
punto 3 que sigue, y en el curso de la descripción detalla-
da de las formas de realización particulares, esta solu-
25 ción al problema de la variación de la relación de trans-
misión por pistas cónicas, es igualmente susceptible de
ser aplicada, con una variedad muy grande de sistemas que
crean la presión de contacto.

30 Por consiguiente, la solución por pista cónica
que acaba de ser descrita es de un gran alcance y puede

1 ser reivindicada de una manera más general; es decir, de
modo diferente que en combinación con los sistemas parti-
culares para crear la presión de contacto (sistema de ori-
gen giroscópico) descrito en la solicitud a que se ha hecho
5 referencia más arriba, número 439.769.

Bajo su forma más general, tal transmisión que
comprende un sistema de variación de la relación de trans-
misión, empleando pistas cónicas, se puede definir así:
transmisión que comprende:

- 10 - a) Un bastidor,
b) un primer elemento que comprende dos pistas
de rodamiento
- de revolución alrededor de un primer eje fijo
con relación al bastidor,
15 - situadas (de preferencia simétricamente) a uno
y otro lado de un plano perpendicular al primer eje, en
un punto S de este eje,
c) un segundo elemento que comprende, por lo me-
nos, dos pistas de rodamiento
20 - de revolución alrededor de un segundo eje, que
concurrer en el punto S con el primer eje, formando con
este último un ángulo α
- situadas (de preferencia simétricamente) a uno
y otro lado de un plano perpendicular al segundo eje en
25 el punto S de este eje;
d) medios de soporte que soportan dicho segundo
elemento de manera que
- el segundo elemento puede girar sobre sí mismo
alrededor del segundo eje a la velocidad ω ,
30 - el segundo eje del segundo elemento puede gi-

1 rar a la velocidad ω alrededor del primer eje, de manera
que el movimiento del segundo elemento alrededor del punto
S es la combinación de un movimiento de rotación de velo-
5 cidad β° alrededor del segundo eje, de un movimiento có-
nico de vértice S de velocidad ω del segundo eje alrededor
del primer eje,

e) primeros medios de unión entre, por una par-
te, medios de acoplamiento y, por otra parte, el segundo
elemento o los medios de soporte,

10 f) segundos medios de unión entre un elemento
de acoplamiento y uno de los elementos siguientes: el se-
gundo elemento o el primer elemento,

15 g) un sistema mecánico que aplica la pista de
rodamiento del segundo elemento contra la pista de roda-
miento del primer elemento en dos puntos P_1 , P_2 dispues-
tos a uno y otro lado del primer y segundo ejes,

20 h) medios para modificar la posición de los pun-
tos de contacto entre las pistas de rodamiento por modifi-
cación de la posición relativa de estas pistas de rodamien-
to,

i) - teniendo uno de los pares de pistas de ro-
damiento una forma anular (sensiblemente cilíndrica o cilín-
drica),

25 - teniendo el otro par de pistas de rodamiento
una forma cónica (o sensiblemente cónica),

- teniendo las pistas de rodamiento de forma có-
nica un semiángulo en el vértice sensiblemente igual al
ángulo de inclinación α del segundo eje con relación al
primer eje.

30 Conviene recordar que las formas particulares de

1 la solución general expuesta anteriormente pueden ser aplicadas también, en lo que les concierne, sea el ángulo α fijo o no, sea el sistema que crea la presión de contacto de origen giroscópico o no.

5 - Punto 2).

Para resolver el problema de la creación de la presión de contacto y según otra característica esencial del presente invento:

10 - las pistas de rodamiento de uno de los elementos están montadas móviles axialmente,

- el sistema que aplica las pistas de rodamiento una contra otra comprenden medios para accionar axialmente las pistas de rodamiento montadas móviles axialmente.

15 Esta estructura del sistema que crea la presión de contacto en los puntos de contacto P_1 , P_2 , no es independiente de la característica fundamental del presente invento, que consiste, recuérdese el mantener el ángulo α fijo.

20 En efecto, una vez que el ángulo α es mantenido fijo, no es ya posible considerar poner en contacto las pistas de rodamiento y crea la presión de contacto, conforme al criterio anterior, por basculación libre del segundo elemento alrededor del punto S.

25 En el sistema mecánico debe estar concebido, pues, para aplicar el segundo elemento contra el primero sin necesitar una libre variación angular del ángulo α .

30 Esto es cierto en lo que concierne al sistema descrito más arriba, puesto que consiste en desplazar axialmente pistas de rodamiento de uno de los elementos sin modificar el ángulo α .

1 En la patente francesa número 1.227.486 (HEURTEL), se describe una transmisión que comprende un rodillo de forma cónica susceptible de desplazarse axialmente, en una pequeña amplitud, bajo la acción de un resorte.

5 Conviene señalar, sin embargo:

- por una parte, que esta transmisión no es del tipo al que hace referencia el presente invento, puesto que no comprende dos pares de pistas simétricamente dispuestas con objeto de eliminar las fuerzas de reacción axiales,

10 - por otra parte, que este resorte que acciona axialmente las pistas, no tiene por efecto crear la presión de contacto; en efecto, pertenece, bien a un mecanismo de desembague, bien a un mecanismo de corrección de desgaste.

15 Dicho de otro modo, el resorte, según el criterio de esta patente francesa, no tiene como función desarrollar una presión de contacto entre el rodillo y la corona con objeto de asegurar su arrastre sin deslizamiento; recuérdese, en efecto, que el arrastre se produce, en el caso de esta transmisión HEURTEL, por "simple adherencia"

20 de las superficies lisas (página 3, columna izquierda, línea 4). Dicho de otro modo todavía, la transmisión HEURTEL no comprende sistema para crear una presión de contacto. Ahora bien, tal sistema es indispensable desde el momento en que las potencias a transmitir son elevadas.

25 Conviene señalar aquí que el hecho de utilizar para crear la presión de contacto un sistema independiente de las condiciones cinemáticas de funcionamiento, presentan la ventaja de mantener de modo permanente una presión de contacto suficiente, incluso durante los regímenes tran-

30

1 sitorios durante los cuales las velocidades α , β , ω
pueden variar. En el caso en que este sistema está compues-
to de medios giroscópicos conforme al criterio de la soli-
citud referenciada más arriba con el número 428.174, es
5 sensible a variaciones accidentales de las condiciones ci-
nemáticas. En este plano, la utilización de un sistema in-
dependiente presenta, pues, una ventaja con relación al
empleado en la técnica anterior de referencia.

10 Conviene también señalar que la fijeza del ángu-
lo a facilita la realización de un sistema independiente
para crear la presión de contacto; en efecto, puesto que
el segundo elemento tiene constantemente una orientación
fija, es posible apoyarse en él para presionar las pistas
de rodamiento que comprende. Dicho de otro modo, la fijeza
15 del ángulo de inclinación a coopera con las otras disposi-
ciones estructurales de la transmisión para facilitar la
aplicación de los sistemas que crean la presión de contac-
to.

20 El sistema para crear la presión de contacto pue-
de ser realizado de diferentes maneras.

25 En el caso de ciertas formas de realización, los
medios para accionar axialmente dichas pistas de rodamien-
to montadas móviles axialmente, pueden ser de origen iner-
cial; de preferencia, en este caso, las pistas de rodamien-
to montadas móviles axialmente son las del segundo elemen-
to y están formadas sobre dos casquillos anulares:

- que tienen como eje el segundo eje,
- intercaladas entre el primer elemento y el se-
gundo elemento,
- 30 - solidarias en rotación a la velocidad β del

1 segundo elemento.

5 Por ejemplo, los medios de origen inercial pueden estar compuestos por los casquillos anulares que tienen una masa y una geometría tales y por las pistas de rodamiento del primer elemento que tienen un perfil tal que dos fuerzas axiales que desarrollan y tienen por efecto desplazar axialmente los casquillos anulares hacia las pistas de rodamiento del primer elemento y crear la presión de contacto.

10 En el caso de otras formas de realización, los medios para accionar las pistas de rodamiento montadas móviles axialmente pueden estar compuestos también de un sistema elástico. De preferencia, en este caso:

15 - las pistas de rodamiento del segundo elemento están montadas móviles axialmente,

- las pistas de rodamiento del primer elemento son dos troncos de cono opuestos por su base, cuyo semiángulo en el vértice es ligeramente inferior al ángulo α de inclinación del segundo eje con relación al primer eje,

20 - los medios para accionar axialmente las dos pistas de rodamiento del segundo elemento contra las del primer elemento, creando la presión de contacto, están compuestos de dos sistemas elásticos que se apoyan, cada uno, por una parte, sobre el segundo elemento, y por otra parte, sobre las pistas de rodamiento del segundo elemento, móviles axialmente.

25 En el caso de otras formas de realización, los medios para accionar las pistas de rodamiento montadas móviles axialmente con vistas a crear la presión de contacto, comprenden rampas; de preferencia, en este caso:

30

1 - las dos pistas de rodamiento del segundo elemento rodean el primer elemento,

 - las dos pistas de rodamiento del primer elemento, montadas móviles axialmente sobre el primer elemento, son dos troncos de cono opuestos por su base, cuyo semiángulo en el vértice es igual al ángulo α de inclinación del segundo eje con relación al primer eje,

5 - los medios para accionar axialmente las pistas de rodamiento del primer elemento contra las pistas de rodamiento del segundo elemento están compuestos por un sistema de rampas solidarias del primer elemento y que cooperan con rampas complementarias solidarias de las pistas de rodamiento del primer elemento.

10 Más particularmente, todavía, en este caso, las rampas son del tipo helicoidal, de modo que las pistas de rodamiento del primer elemento se roscan automáticamente sobre el primer elemento en el curso del funcionamiento de la transmisión.

15 Estas estructuras particulares del sistema que crean la presión de contacto, por medio de rampas solidarias de los elementos (solidarias del primero o del segundo elementos) presentan la ventaja esencial de evitar el deslizamiento relativo de las pistas de rodamiento bajo la acción de un par de salida (o de un par de arrastre o de reacción) excesivo. En efecto, la presión de contacto creada por tal sistema de rampas será directamente proporcional al par de salida; resulta de esto que la presión de contacto estará adaptada continuamente al valor de este par, cualquiera que sea,

20 Conviene subrayar que el problema de la variación

1 de la relación de conversión no puede ser solucionado inde-
pendientemente del de la creación de la presión de contac-
to, puesto que, en un caso, se trata de encontrar las so-
luciones que permitan modificar la posición de los puntos
5 de contacto P_1 , P_2 ; en el otro, se trata de encontrar la
solución que permita crear la presión de contacto en estos
puntos. Ahora bien, precisamente el mérito de la solución
est que acaban de ser definidas es ser compatibles unas con
otras.

10 Así, por ejemplo, es posible combinar los medios
inerciales de accionamiento de las pistas de forma anular
y que crean la presión de contacto con los órganos que
permiten accionar axialmente las pistas de rodamiento, de
forma cónica, para modificar la posición de los puntos de
15 contacto.

Igualmente, es posible combinar los sistemas
elásticos que accionan las pistas de rodamiento, de forma
anular, para crear la presión de contacto, con los órganos
que accionan axialmente las pistas de rodamiento de forma
20 cónica. Por ejemplo, en este caso, estos órganos pueden
ser del tipo hidráulico y están compuestos de cámaras es-
tancas susceptibles de recibir un fluido bajo presión.

De otra manera todavía, es posible combinar
los sistemas de rampas que accionan las pistas de roda-
25 miento de forma cónica, con vistas a crear la presión de
contacto, con los órganos que accionan axialmente las pis-
tas de rodamiento de forma anular para modificar la posi-
ción de los puntos de contacto; por ejemplo, en este caso,
los órganos pueden comprender uniones por trenes de engra-
30 najes. Pero otras permutaciones y combinaciones son posi-

bles, sin salir del marco del presente invento.

Puede ser útil aclarar aquí, por medio de una observación, un aparente duplicación de los órganos que componen la transmisión; en efecto, parece que la transmisión comprende dos órganos (por una parte, el sistema que crea la presión de contacto, por otra parte, los medios para modificar la posición de las pistas de contacto entre las pistas de rodamiento) que tienen por lo menos en el caso de algunas formas de realización, una función comparable: la de accionar axialmente las pistas de rodamiento de uno y/otro de los elementos uno respecto al otro; pero es importante señalar, a propósito de estas formas de realización, que:

- uno de estos órganos (a saber: el sistema que crea la presión de contacto) acciona axialmente las pistas de rodamiento del elemento considerado sin prácticamente desplazarlas, con objeto de crear la presión de contacto indispensable, siendo su acción permanente;

- el otro (a saber: los medios para modificar la posición de los puntos de contacto) modifica la posición axial de las pistas de rodamiento de manera que modifican la relación R_1/R_2 de los radios de los círculos descritos por los puntos de contacto sobre las pistas de rodamiento del segundo elemento a los radios de los círculos descritos por los puntos de contacto sobre las pistas de rodamiento del primer elemento; estos medios no son empleados más que cuando es necesario variar la relación de transmisión, siendo su acción temporal.

- Punto 3).

El problema de las uniones mecánicas se plantea

1 en varias ocasiones a propósito de una transmisión según el invento.

- por una parte, entre los medios de acoplamiento y el segundo elemento o los medios de soporte,

5 - por otra parte, entre el elemento de acoplamiento y el primer elemento o el segundo elemento,

- finalmente, entre el segundo elemento y el bastidor o entre el segundo elemento y el primer elemento, con el fin de unir las velocidades (ω , β^* , $\dot{\omega}$) o al menos dos de ellas.

Además, como se ha visto, el problema de las uniones mecánicas se plantea igualmente entre los elementos auxiliares de la transmisión o del motor que acciona la transmisión, y el segundo elemento (o los medios de soporte) con el fin de sincronizar el funcionamiento de los medios auxiliares con el de la transmisión.

El problema de las uniones mecánicas comprende soluciones diferentes según las ventajas que se quieren obtener por lo demás, o según los inconvenientes que se pueden evitar. Además, pueden ser consideradas diferentes soluciones según la naturaleza de los órganos que deben ser unidos; a la inversa, una misma solución puede ser utilizada para unir órganos de naturaleza diferente.

a) Para resolver el problema de las uniones mecánicas, una solución particularmente sencilla puede ser empleada puesto que el segundo elemento está inclinado en un ángulo constante; consiste en utilizar engranajes cónicos de vértice S.

Esta solución es susceptible de ser empleada en diferentes formas de realización posible de la transmi-

1 sión.

Según una primera forma de realización, esta unión mecánica por trenes de engranajes cónicos de vértice S, compone los segundos medios de unión entre el elemento de acoplamiento y el segundo elemento móvil.

Según una segunda forma de realización susceptible de ser empleada cuando el primer elemento está montado móvil en rotación con relación al bastidor, a la velocidad ω , alrededor del primer eje, esta unión mecánica por trenes de engranajes cónicos de vértice S es montada entre el segundo elemento y el bastidor, con objeto de unir las velocidades α y $\beta^{\#}$.

Según una tercera forma de realización susceptible de ser empleada igualmente cuando el primer elemento está montado móvil en rotación con relación al bastidor, a la velocidad ω , alrededor del primer eje, que esta unión mecánica, por trenes de engranajes cónicos de vértice S, está dispuesta entre el primer elemento y el segundo elemento, con objeto de unir en rotación las velocidades α , $\beta^{\#}$, ω , o al menos dos de ellas.

De preferencia, el tren de engranajes cónicos está compuesto de dos engranajes cónicos de vértice S:

- uno, solidario en rotación del segundo elemento,

- el otro, unido en rotación a uno de los elementos siguientes: el bastidor, el elemento de acoplamiento, el primer elemento, los medios de soporte.

b) El problema de las uniones entre los medios de soporte y los medios de acoplamiento (especialmente constituidos por un árbol de toma de movimiento rotativo)

1 no plantea ninguna dificultad, puesto que el ángulo de
inclinación α es fijo; se ha visto, en efecto, que los me-
dios de soporte pueden estar montados móviles en rotación
alrededor del primer eje; es, pues, particularmente sen-
5 cillo unirlos en rotación con el árbol de toma de movimien-
to rotativo (de excitación) especialmente montado coaxial
al primer eje.

Esta solución puede ser igualmente empleada
para arrastrar los elementos auxiliares de la transmisión
10 o del motor que acciona la transmisión.

c) Igualmente, el problema de las uniones en-
tre el elemento de acoplamiento (constituido especialmen-
te por un árbol de toma de movimiento rotativo) y el pri-
mer elemento (cuando este último es móvil en rotación al-
15 rededor del primer eje) no plantea ninguna dificultad; se
puede unir en rotación el primer elemento con el árbol
de toma de movimiento, especialmente montado coaxial al
primer eje.

- Punto 4).

20 Para resolver el problema del equilibrado de
las fuerzas de reacción sobre los cojinetes o rodamientos
que soportan el segundo elemento, y según otra caracterís-
tica esencial del presente invento, el segundo elemento
está dispuesto de manera que comprende medios giroscópi-
25 cos para desarrollar un par de origen giroscópico destina-
do a equilibrar en su totalidad o en parte las fuerzas
aplicadas sobre el segundo elemento por el sistema que
crea la presión de contacto.

Los medios giroscópicos desarrollan un par gi-
30 roscópico que tiene un sentido y una intensidad suficien-

1 tes para aligerar los cojinetes (o los rodamientos) inter-
calados entre los medios de soporte y el segundo elemento
(rodamientos y cojinetes que permiten a este último girar
alrededor de su eje propio, el segundo eje, manteniendo
5 éste inclinado en un ángulo fijo α); de esto resulta, por
una parte, que es posible aligerar la realización material
de estos cojinetes (o rodamientos), y por otra parte, una
disminución de las pérdidas mecánicas en los cojinetes (o
los rodamientos).

10 Es útil precisar aquí lo que se entiende por:
"medios giroscópicos asociados al segundo elemento, que
desarrollan un par de origen giroscópico", recordando las
propiedades mecánicas de los movimientos giroscópicos.
Fenómenos inerciales tienen su origen en un cuerpo sólido
15 que tiene un movimiento alrededor de un punto fijo: el
ejemplo más clásico de un sólido que tiene este movimiento
es el giroscópico (esta es una de las razones por las cua-
les el adjetivo "giroscópico" ha sido utilizado para cua-
lificar los medios mecánicos empleados). El segundo ele-
20 mento, según el invento es, en efecto, un cuerpo sólido
que tiene un movimiento alrededor de un punto fijo S;
tiene un movimiento de rotación alrededor de su eje de re-
volución (el segundo eje); teniendo este eje a su vez un
movimiento en rotación cónica de vértice S alrededor del
25 eje general de la transmisión (el primer eje). El eje del
segundo elemento (el segundo eje) describe un cono de vér-
tice S alrededor del eje general de la transmisión (el
primer eje); este cono es designado generalmente "cono de
nutación".

30 El conjunto de las fuerzas de inercia elementa-

1 les que tienen origen en la masa del segundo elemento,
pueden ser reducidas - en aplicación de las leyes genera-
les de la mecánica - a un par y a una fuerza aplicada en
S.

5 a) La fuerza aplicada en S:

En el caso en que el centro de gravedad del
segundo elemento está prácticamente confundido con el pun-
to S, la fuerza aplicada en S es sensiblemente nula; en
el caso contrario, la fuerza aplicada en S es una fuerza
10 giratoria situada en el plano perpendicular al eje gene-
ral de la transmisión (al primer eje).

De preferencia, según una característica secun-
daria del presente invento, el centro de gravedad del se-
gundo elemento está próximo al punto S, de manera que se
15 elimine la fuerza aplicada en S que carga los rodamientos.

b) El par:

El par, denominado por el invento "par giros-
cópico" o "par de origen giroscópico", por analogía con
la terminología aplicada en el estudio de los giróscopos,
20 puede estar matemáticamente caracterizado por un vector
cuya dirección es perpendicular al plano que contiene el
primer y segundo ejes; este par tiene tendencia a bascu-
lar el segundo elemento alrededor de un eje perpendicular
al plano que contiene el primer eje del segundo eje (pero,
25 como el ángulo de inclinación α es fijo, no es posible
ningún movimiento).

De preferencia, y según una característica sub-
sidiaria del invento que facilita su realización, el se-
gundo elemento es un cuerpo sólido de revolución alrede-
30 dor del segundo eje que tiene un plano de simetría trans-

1 versal perpendicular en S al segundo eje. En el caso de esta forma de realización particular del segundo elemento, es posible calcular, en aplicación de las leyes clásicas de la mecánica de los sólidos, el momento de este par (el
5 módulo del vector); este momento está dado por la fórmula siguiente:

$$C_1 = (J_1 - J_3) \dot{\alpha}^2 \sin \alpha \cos \alpha - J_3 \dot{\alpha} (\dot{\alpha} - \dot{\beta}) \operatorname{sen} \alpha$$

10

En esta fórmula:

J_1 y J_3 designan los momentos de inercia del segundo elemento con relación al segundo eje y con relación
15 a un eje que pasa por S perpendicular a este segundo eje,

α (igualmente denominado "a", por otro lado, en la solicitud) designa el ángulo de inclinación del segundo eje con relación al primer eje,

$\dot{\alpha}$ designa la velocidad de rotación del segundo elemento alrededor del primer eje,
20

$\dot{\beta}$ designa la velocidad de rotación del segundo elemento alrededor del segundo eje, en una referencia fija con relación al bastidor;

la notación $\dot{\beta}^{\#}$, que se ha utilizado igualmente con anterioridad, designa la velocidad de rotación
25 del segundo elemento alrededor del segundo eje, en una referencia ligada al plano giratorio que contiene el primer eje y el segundo eje; entre $\dot{\beta}^{\#}$ y $\dot{\beta}$, se tiene la relación: ($\dot{\beta}^{\#} = \dot{\beta} - \dot{\alpha}$).

30

Esta fórmula da la intensidad del momento del

1 par giroscópico resultante del conjunto de fuerzas de inercia: requiere las siguientes observaciones:

5 a) Se ha descrito en dos partes, con objeto de poner de relieve en la primera parte la contribución de los efectos de inercia que se pueden calificar de "centrífugos"; en efecto, cuando $\dot{\alpha} = \dot{\beta}^0$, (cuando $\dot{\beta}^{0*} = 0$), la segunda parte de la expresión desaparece: no queda más que una primera parte, independiente del valor de la velocidad de rotación del segundo elemento alrededor de su eje de revolución (el segundo eje).

10 Obsérvese que, en general, en las transmisiones según el invento,

$$(\dot{\beta}^0 = 0; \text{ dicho de otro modo, } \dot{\alpha} = \dot{\beta}^{0*})$$

15

b) La expresión del momento del par giroscópico es una suma algebraica; por consiguiente, este par puede, según el valor de cada uno de los parámetros:

- 20 - bien atender a aplicar el segundo elemento contra el primero,
- bien, por el contrario, atender a oponerse a que el segundo elemento venga a apoyarse sobre el primero.

Dicho de otro modo, los diferentes parámetros tales como:

- 25 - la forma y la masa del segundo elemento (J_1, J_3),
- la velocidad de rotación ($\dot{\alpha}, \dot{\beta}^0$),
- el ángulo del movimiento cónico $\underline{\alpha}$ ($o \alpha$)

30 deben, para cada variante de realización, ser proporcionados de manera que se obtenga un par con un sentido y una

1 intensidad suficientes para equilibrar el par de reacción producido por el sistema mecánico que crea las presiones de contacto en los puntos P_1 y P_2 (en relación con la potencia a transmitir por la transmisión).

5 Por "medios giroscópicos", se quiere designar todos los parámetros de estructura y todos los parámetros cinemáticos del segundo elemento que influyen sobre la intensidad y la dirección del par giroscópico.

10 El cálculo de los medios giroscópicos (es decir, el cálculo de los parámetros de estructura y de cinemática del segundo elemento) está al alcance del especialista; en particular, puede utilizar como en el caso de ciertas variantes de realización la fórmula expuesta más arriba; el cálculo de los medios giroscópicos está al alcance del
15 especialista en la medida sin embargo en que, conforme a una de las características principales del presente invento, ha recibido instrucciones de utilizar el par giroscópico creado por estos medios, con el fin de equilibrar con una fuerza suficiente, en totalidad o en parte, el par de
20 reacción producido por el sistema mecánico que crea las presiones de contacto en los puntos P_1 y P_2 .

Punto 5).

25 Para resolver el problema del equilibrado de las fuerzas de reacción sobre el bastidor, según otra característica del presente invento, los medios de soporte están dispuestos de manera que comprenden medios de inercia para desarrollar un par de origen inercial destinado a equilibrar en su totalidad o en parte las fuerzas producidas por el sistema que crea las presiones de contacto en el
30 primer elemento y, consiguientemente, en el bastidor.

1 Los medios de inercia consisten en una disposición y una distribución de las masas que componen los medios de soporte.

5 Antes de describir en detalle algunas formas de realización de transmisiones que constituyen el objeto o los objetos del presente invento, parece necesario recordar brevemente que los diferentes órganos que componen la transmisión pueden ser realizados o estar dispuestos de diferentes maneras, según los problemas complementarios o las ventajas subsidiarias que se trata además de obtener.

10 - En primer lugar, las posiciones relativas del primer elemento y del segundo elemento pueden variar: el primer elemento puede estar contenido en el interior del segundo elemento que es, entonces, en este caso, una pieza hueca; inversamente, el segundo elemento puede estar contenido en el primer elemento que es, en este caso, hueco. Correlativamente, las pistas de rodamiento de revolución pueden ser alternativamente cóncavas o convexas en un plano transversal.

20 - En segundo lugar, una gran variedad de formas de pistas de rodamiento son posibles; en el caso particular en que las pistas de rodamiento son de forma cónica (con objeto de no tener que variar el ángulo de inclinación a), estas pistas de forma cónica pueden estar, o bien montadas en el primer elemento, o bien montadas en el segundo elemento.

30 En planos meridianos (es decir, en un plano radial que pasa por los ejes de revolución de las pistas de rodamiento) las generatrices de las pistas de rodamiento pueden bien ser convexas, bien cóncavas. La elec-

1 ción de los radios de curvatura de las pistas de rodamien-
to en los planos transversales o meridianos permite, sien-
do todas las cosas iguales por lo demás, conseguir:

5 zonas de variación de las velocidades de salida
diferentes para una misma amplitud de variación de la re-
lación R_1/R_2 ,

leyes de variación diferentes de la potencia de
transmisión en función de la velocidad de salida,
transmisiones de tamaño diferente.

10 - En tercer lugar, una gran diversidad de meca-
nismos que crean la presión de contacto es concebible.

- En cuarto lugar, los elementos de acoplamiento
y los medios de acoplamiento pueden ser realizados de di-
ferentes maneras; pueden estar constituidos por árboles

15 de toma de movimiento (árbol de entrada o de salida, o in-
versamente). Los árboles de toma de movimiento (más gene-
ralmente, los elementos de acoplamiento y los medios de
acoplamiento) pueden estar unidos en rotación, respecti-
vamente, bien al segundo elemento o al primer elemento (en

20 lo que concierne al elemento de acoplamiento, bien al se-
gundo elemento o a los medios de soporte (en lo que con-
cierne a los medios de acoplamiento). No es indispensable
que los medios de acoplamiento y el elemento de acoplamiento
estén unidos, respectivamente, en rotación, al segundo

25 elemento y al primer elemento; uno (el elemento de acopla-
miento) puede estar unido al movimiento de rotación de ve-
locidad β° del segundo elemento alrededor de su eje propio
(el segundo eje); el otro (los medios de acoplamiento)
pueden estar unidos a la velocidad de desvío α° del segun-

30 do elemento alrededor del primer eje.

1 En quinto lugar, como se ha visto, el primer elemento puede ser, bien fijo, bien móvil en rotación alrededor del primer eje.

5 En el caso de que el primer elemento sea móvil en rotación alrededor del primer eje a la velocidad $\dot{\omega}$, la ecuación cinemática general propiamente dicha de la transmisión

$$\dot{\omega} - \alpha^{\circ} + (\alpha^{\circ} - \beta^{\circ}) \frac{R_1}{R_2} = 0$$

10 (Esta ecuación ha sido definida por la solicitante en su solicitud previa anteriormente mencionada número 428.174) conduce a una indeterminación. A una velocidad α° corresponden varias velocidades β° posibles según los valcres $\dot{\omega}$. Para eliminar esta indeterminación y conforme a lo contenido en la solicitud número 428.174, son posibles diversas soluciones.

20 Una solución consiste en unir en rotación el primer elemento al elemento de acoplamiento (a un árbol de toma de movimiento) y en bloquear en rotación el segundo elemento con relación al bastidor ($\beta^{\circ} = 0$; $\beta^{\circ} \neq \alpha^{\circ}$) o en bloquear en rotación un árbol de toma de movimiento unido al segundo elemento.

25 Se ha visto anteriormente como es posible realizar las uniones mecánicas entre el segundo elemento y el bastidor o entre el segundo elemento y un árbol de toma de movimiento para alcanzar este resultado (por ejemplo, por medio de engranajes cónicos de vértice S o de un órgano transversal flexible).

30 Otra solución consiste en unir por lo menos dos

1 de las velocidades ($\overset{\circ}{\alpha}$, $\overset{\circ}{\beta}^*$, $\overset{\circ}{\omega}$) por medio de uniones mecánicas.

Las velocidades $\overset{\circ}{\alpha}$, $\overset{\circ}{\beta}^*$, $\overset{\circ}{\omega}$ están así ligadas entre sí por dos sistemas de ecuación,

5 /por una parte, la ecuación cinemática general propiamente dicha de la transmisión,

$$\overset{\circ}{\omega} - \overset{\circ}{\alpha} + (\overset{\circ}{\alpha} - \overset{\circ}{\beta}^*) \frac{R_1}{R_2} = 0$$

10 / por otra parte, la ecuación debida a la unión mecánica que puede ser del tipo

$$f(\overset{\circ}{\alpha}, \overset{\circ}{\beta}^*, \overset{\circ}{\omega}) = 0$$

15 En el caso de una unión epicicloidal, por ejemplo, o del tipo:

$$g(\overset{\circ}{\alpha}, \overset{\circ}{\beta}^*) = 0$$

20 O incluso del tipo

$$h(\overset{\circ}{\alpha}, \overset{\circ}{\omega}) = 0$$

$$i(\overset{\circ}{\omega}, \overset{\circ}{\beta}^*) = 0$$

25 Este sistema de ecuaciones permite determinar la velocidad de salida de la transmisión en función de la velocidad de entrada para un valor determinado de la relación R_1/R_2 . A una velocidad de entrada corresponde una velocidad de salida y una sola.

30 Las uniones mecánicas que relacionan las veloci-

1 dades α° , β° \neq , ω° presentan ventajas particulares. En
efecto, como se ha visto, el par de equilibrado de origen
giroscópico varía en función de las velocidades del segun-
do elemento alrededor del segundo eje y del segundo eje
5 alrededor del primer eje; las uniones mecánicas permiten,
por consiguiente, modificar la evolución del par de origen
giroscópico en función de la velocidad de salida: permi-
ten, pues, obtener correlativamente pares de salida dispo-
nibles mejor adaptados a los diferentes casos de utiliza-
10 ción (pares constantes, etc ...).

- Las uniones mecánicas que relacionan las ve-
locidades α° , β° \neq , ω° , lo mismo que las uniones mecá-
nicas que relacionan los elementos primero y segundo, así
como los medios de soporte a los elementos de acoplamiento
15 y a los medios de acoplamiento (a los árboles de toma de
movimiento: los árboles de entrada o de salida de la trans-
misión) pueden ser realizadas, como se ha visto, de dife-
rentes maneras: por ejemplo, por medio de trenes de en-
granajes cónicos de vértice S, o por medio de un órgano
20 transversal flexible, o por medio de articulaciones desli-
zantes montadas en el extremo de extensión solidaria del
segundo elemento.

Se precisa aquí que la expresión "ligado en ro-
tación", utilizada en la presente descripción, así como
25 en las reivindicaciones, se entiende para velocidades an-
gulares idénticas, o en una relación dada constante o en
una relación dada variable, entendiéndose la expresión
"solidario en rotación" para velocidades idénticas.

Se describirán ahora en detalle, a título de
30 ejemplos no limitativos, algunas variantes de realización

1 de transmisiones según el invento, haciendo referencia a
las figuras, que representan:

La figura 1: una vista en corte longitudinal
por un plano que pasa por los ejes primero y segundo, de
5 una primera variante de realización, comprendiendo el sis-
tema que crea la presión de contacto y que acciona las pis-
tas, un sistema elástico;

la figura 1a, una vista en corte transversal por
el plano a-a de la variante de realización representada en
10 la figura 1;

en la figura 2: una vista en corte longitudinal
por un plano que pasa por los ejes primero y segundo, de
una segunda variante de realización que comprende un sis-
tema que crea la presión de contacto de origen inercial;

15 la figura 3: el diagrama de las fuerzas que ilus-
tran el funcionamiento de un sistema de origen inercial
descrito haciendo referencia a la figura 2;

la figura 4: una vista en corte longitudinal por
un plano que pasa por los ejes primero y segundo, de una
20 tercera variante de realización que comprende un sistema
que crea la presión de contacto compuesto de un sistema de
rampas helicoidales; en el caso de esta variante de reali-
zación, los casquillos anulares sobre los cuales están dis-
puestas las pistas de rodamiento son posicionados desde el
25 exterior por un sistema de engranajes;

la figura 4a: una vista en corte transversal por
el plano b-b de la variante de realización representada en
la figura 4;

la figura 5; una vista en corte longitudinal por
30 un plano que pasa por los ejes primero y segundo, de una

1 cuarta variante de realización que comprende un sistema
que crea la posición de contacto compuesto por un sistema
de rampas helicoidales; en el caso de esta variante de
realización, los casquillos anulares sobre los cuales es-
5 tán dispuestas las pistas de rodamiento, son posicionados
desde el exterior por la combinación de un sistema hidráu-
lico y de un tren de engranajes;

la figura 5a; una vista parcial en perspectiva
del órgano de maniobra de la variante de realización re-
10 presentada en la figura 5;

la figura 6: una vista en corte longitudinal por
un plano que pasa por los ejes primero y segundo, de una
variante de realización del tipo de las descritas hacien-
do referencia a las figuras 2 y 3; en el caso de esta nue-
15 va variante de realización, el primer elemento de forma
bicónica esta fijo;

la figura 7: una vista en corte longitudinal por
un plano que pasa por los ejes primero y segundo, de una
variante de realización del tipo de las descritas haciendo
20 referencia a las figuras 4 y 5; en el caso de esta nueva
variante de realización, es el segundo elemento el que lle-
va las pistas de rodamiento bicónicas;

la figura 7a: una vista de detalle, en perspecti-
va, de los medios para modificar la posición de los puntos
25 de contacto P_1 y P_2 , en el caso de la variante de realiza-
ción representada en la figura 7.

Se describirán ahora las figuras 1 y la que re-
presentan, respectivamente, una vista en corte longitudinal
y una vista en corte transversal de una primera variante
30 de realización de una transmisión según el invento.

1 Esta transmisión comprende un bastidor fijo A compuesto, en cada extremo, de dos flancos sensiblemente planos A_1 ; A_2 unidos por un cárter A_3 de forma general cilíndrica.

5 Sobre este bastidor están montados móviles en rotación, por medio de rodamientos, un primer elemento 2 y un segundo elemento 3.

10 El primer elemento 2 es móvil en rotación alrededor de un primer eje 7; este primer eje, que es el eje longitudinal de la transmisión, está fijo con relación al bastidor A. El primer elemento está compuesto de dos semi-partes 4, 5 que comprenden dos pistas de rodamiento 8, 9 de forma cónica; estas dos semi-partes están montadas sobre un árbol 11 (árbol de salida), axial al primer eje 7 y son móviles axialmente una con relación a otra, según
15 la dirección longitudinal del primer eje 7. Enchavetados 22a, 22b solidarizan en rotación las dos semi-partes 4, 5 y el árbol 11.

20 Entre la pared interior de las semi-partes 4 y 5 y la superficie exterior del árbol 11, están dispuestas dos cámaras anulares 14a y 14b; estas cámaras anulares están en comunicación con el exterior por medio de conductos 16a, 17b y 15 dispuestas a este efecto en la masa del árbol 11; una garganta cilíndrica 18 en la superficie del
25 árbol 11, permite introducir un fluido bajo presión en las cámaras 14a y 14b, cuando el árbol 11 gira sobre sí mismo alrededor del primer eje 7. Juntas de estanqueidad 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f aseguran la estanqueidad del
30 sistema de cámaras anulares y de los conductos de alimentación de estas cámaras anulares. La introducción de un flui-

1 do bajo presión en las cámaras anulares tiene por efecto
desplazar axialmente, de modo simultáneo, las dos semi-
partes 4 y 5 y las pistas de rodamiento 8, 9 separándolas;
se verá después cual es la función de este órgano de manio-
5 bra de las pistas de rodamiento 8 y 9 del primer elemento
2.

Las pistas de rodamiento 8, 9 de forma troncocó-
nica, son de revolución alrededor del primer eje 7; están
dispuestas simétricamente a uno y otro lado de un plano
10 perpendicular al primer eje 7 en un punto S de este eje;
las bases grandes de cada uno de los dos troncos de cono
están enfrente una de otra.

El árbol 11 está soportado por el bastidor en
cada uno de sus extremos por un sistema de rodamientos que
comprenden una primera serie de rodamientos 1a, 1b de ro-
15 dillos coaxiales el primer eje 7: con el fin de facilitar
el montaje del primer elemento del árbol 11 que lo sopor-
ta, el extremo del árbol 11 es desmontable gracias a un
sistema de casquillos 23a y 23b y del perno 24.

20 Un soporte 13 está montado móvil en rotación al-
rededor del primer eje 7, gracias a un sistema de rodamien-
tos 25a y 25b intercalado entre el bastidor A (los flancos
A₁, A₂) y el soporte 13; los rodamientos 1a, 1b menciona-
dos más arriba están montados a su vez en el interior del
25 soporte 13 en el plano transversal de los rodamientos 25a
y 25b, en cada uno de los extremos de la transmisión, de
modo que el primer elemento 2 pueda girar con relación al
soporte 13 que puede girar a su vez con relación al basti-
dor A.

30 El soporte 13, de forma sensiblemente cilíndrica,

1 está inclinado con relación al eje longitudinal 7 de la
transmisión; está destinado a soportar el segundo elemento
3 por medio de rodamientos de agujas 26a, 26b y 26c de bo-
las; este último rodamiento está destinado a posicionar
5 axialmente el segundo elemento 3 con relación al soporte
13.

El segundo elemento 3 es un sólido de revolu-
ción de forma sensiblemente cilíndrica y es móvil en rota-
ción con relación al soporte 13 alrededor de un segundo
10 eje 12 que pasa por el punto S del primer eje 7 e inclina-
do en un ángulo α constante (fijo) (designado también α)
con relación a éste. En el caso de esta variante de reali-
zación, el semiángulo en el vértice de los troncos de co-
no que componen las pistas de rodamiento del primer ele-
15 mento, es ligeramente inferior al ángulo α de inclinación
definida más arriba; se verá a continuación el interés del
mismo, cuando se describa el funcionamiento de la trans-
misión.

El segundo elemento 3 comprende dos pistas de ro-
20 damiento 19, 20 de revolución alrededor del segundo eje 12
y simétricamente dispuestas a uno y otro lado de un plano
16 perpendicular a éste segundo eje en el punto S. Estas
pistas de rodamiento están formadas en dos casquillos anu-
lares 27 y 28, movidos axialmente uno respecto a otro,
25 según la dirección longitudinal del segundo eje 12, en el
interior del cuerpo cilíndrico 3a del segundo elemento,
pero son solidarios en rotación del segundo elemento 3.

Un sistema mecánico compuesto de una pluralidad
de resortes 29 helicoidales, acciona axialmente dos pistas
30 de rodamiento 19, 20 del segundo elemento, con objeto de

1 aplicarlas, con una fuerza suficiente, en dos puntos de
contacto P_1 y P_2 , contra las pistas de rodamiento 8, 9
del primer elemento 2. Estos resortes están montados a lo
5 largo de la pared interna del segundo elemento 3 y se apo-
yan, por una parte, sobre rebordes 30a, 30b situados en
los dos extremos del segundo elemento 3, y por otra parte,
sobre cada uno de los casquillos anulares; se describirá,
a continuación, la misión exacta de este sistema de resor-
tes.

10 Un engranaje cónico 31 de vértice S está monta-
do solidario en rotación con el segundo elemento 3; coc-
pera con un engranaje cónico 32 de vértice S solidario
del cárter A_3 del bastidor.

15 Un árbol de toma de movimiento 33 (árbol de en-
trada) está montado solidario en rotación con el soporte
13; este árbol 33 es, axial al eje 7.

Se describirá ahora el funcionamiento de esta
variante de realización de una transmisión según el inven-
to.

20 Las pistas de rodamiento bicónicas están en con-
tacto de fricción rodante en P_1 y P_2 contra las pistas de
rodamiento 19 y 20 del segundo elemento. La presión espe-
cífica de contacto es creada por el sistema de resortes;
estos resortes 29 y el semiángulo en el vértice de las
25 pistas troncocónicas están calculados para crear la fuerza
normal F_N suficiente para transmitir el par de entrada, sin
deslizamiento de las pistas, una respecto a otra. Bajo la
acción del par de entrada aplicado al árbol de entrada 33,
las pistas 19 y 20 serán arrastradas en rotación, por
30 una parte, a la velocidad $(\omega)^{\circ}$, alrededor de su eje pro-

1 pio (el segundo eje) y, por otra parte en un movimiento
cónico de vértice S, alrededor del primer eje 7, a la ve-
locidad a .

5 Las velocidades β° , α° definidas más arriba y
la velocidad ω° del primer elemento alrededor del eje 7,
están relacionadas entre sí por una relación cinemática
que depende de la geometría de las pistas de rodamiento;
esta relación es la siguiente:

$$10 \quad \omega^{\circ} - \alpha^{\circ} - \beta^{\circ} \frac{R_1}{R_2} = 0$$

En esta ecuación, R_1 y R_2 designan:

- el radio R_1 del círculo descrito por uno de
los puntos de contacto sobre la pista de rodamiento con-
siderada del segundo elemento;

15 - el radio R_2 del círculo descrito por uno de
los puntos de contacto sobre la pista de rodamiento con-
siderada del primer elemento.

20 En el caso de la presente variante de realiza-
ción, los engranajes cónicos de vértice S 31 y 32, solida-
rios respectivamente del segundo elemento 3 y del basti-
dor, tiene, como efecto unir en rotación las velocidades
 α° y β° , de modo que estas últimas están en una relación
constante. De esto resulta que, para una velocidad de en-
trada ω , no existe más que una velocidad de salida a la
25 cual será arrastrado el árbol de salida 11 de la transmi-
sión.

Las masas metálicas del segundo elemento 3 es-
tán repartidas de manera que.

30 - El centro de gravedad del segundo elemento

1 coincide con el punto del concurso S de los ejes primero
y segundo,

5 - los momentos de inercia principales J_1 , J_3
del segundo elemento tienen valores en relación con las
velocidades $\dot{\alpha}$ y $\dot{\beta}$, y con el ángulo de inclinación α
(denominado también α) con objeto de desarrollar un par
de origen giroscópico que tiene un sentido y una intensi-
dad suficiente para equilibrar en su totalidad o en parte
el par de reacción asociado a las fuerzas normales F_N .

10 De esto resulta que los rodamientos 26a, 26b,
26c que soportan el segundo elemento, no absorben, en cur-
so de funcionamiento, más que fuerzas radiales nulas o re-
lativamente pequeñas.

15 Resulta, por lo demás de la disposición simétri-
ca de las pistas de rodamiento, que los rodamientos la,
lb, 25a, 25b que soportan los árboles de toma de movimien-
to, no absorben ninguna reacción axial.

20 Se describirá ahora de qué manera es posible va-
riar la relación de las velocidades de entrada y de sali-
da, modificando la relación R_1/R_2 .

25 Inyectando un fluido bajo presión en las cáma-
ras 14a y 14b, es posible desplazar las pistas de rodamien-
to 8 y 9, separándolas respectivamente del plano 10. En
la figura 1, las pistas de rodamiento 8 y 9 han sido re-
presentadas en su posición separada máxima; el desplaza-
miento transversal disponible entre las pistas de rodamien-
to 8, 9, y el cuerpo cilíndrico 3a del segundo elemento
3, disminuye a medida que las pistas de rodamiento se se-
paran una de otra. Como el ángulo de inclinación del se-
gundo eje, con relación al primer eje, es sensiblemente
30

1 superior al semiángulo en el vértice de las pistas de rodamiento 8 y 9 de forma troncocónica, el desplazamiento trans-
versal disponible entre las pistas de rodamiento 8 y 9
y el cuerpo cilíndrico 3a del segundo elemento 3, aumenta
5 en la dirección del plano de simetría 16; de esto resulta que los casquillos anulares 27, 28, móviles axialmente,
sobre los cuales están dispuestas las pistas de rodamiento 19, 20, no pueden más que retroceder en dirección al
plano 16 cuando se separan las pistas de rodamiento 8 y 9
10 una de otra, inyectando un fluido bajo presión (las pistas de rodamiento 8 y 9 retroceden contra la acción del sistema elástico 29a y 29b). De esto resulta que la relación R_1/R_2 varía, puesto que el radio R_2 aumenta; de esto resulta, correlativamente, habida cuenta de la ecuación cinemática anteriormente mencionada, que las relaciones de
15 las velocidades $\dot{\omega}$ y $\dot{\alpha}$ varían.

Inversamente, cuando se disminuye la presión del fluido en las cámaras 14a y 14b, las pistas de rodamiento 8 y 9 se aproximan una a otra y al plano 10; en efecto,
20 son accionadas por el sistema de resortes 29a, 29b por medio de los casquillos anulares 27 y 28; son accionadas por el sistema de resortes en tanto que la presión del fluido en las cámaras no equilibra la fuerza ejercida por el sistema elástico. Resulta de este desplazamiento reversible de las pistas de rodamiento 8 y 9, que se puede
25 variar, de manera conocida, en un sentido o en el otro, la relación de las velocidades de la transmisión.

Se describirá ahora, haciendo referencia a la figura 2, una segunda variante de realización de una transmisión según el invento. La figura 2 representa una vista
30

1 longitudinal en corte, por un plano que pasa por los ejes
primero y segundo de una transmisión que comprende un sis-
tema mecánico que crea la presión de contacto de origen
inercial.

5 Se reconocen en esta figura la mayoría de los
órganos descritos haciendo referencia a la figura 1; lle-
van las mismas referencias, y especialmente se reconocen
el bastidor 0, el primer elemento 2, el segundo elemento
3, el primer eje 7, el segundo eje 12, el soporte 13, las
10 pistas de rodamiento 8, 9 del primer elemento y 19, 20 del
segundo elemento, el ángulo de inclinación constante (α)
a del segundo eje, con relación al primer eje.

No se describirán aquí en detalle más que los
órganos que tienen una estructura diferente que la ante-
15 riormente descrita. En particular, la geometría de las
pistas de rodamiento 8, 9 de forma general cónica.

En el caso de esta variante de realización, el
sistema mecánico que crea la presión de contacto y que
acciona las pistas de rodamiento, es de origen inercial;
20 es decir, que son las fuerzas inerciales que se desarro-
llan en la masa de los casquillos anulares 27, 28 las que
accionan estos últimos y los aplican contra las pistas de
rodamiento, 8, 9. Se ha representado en la figura 3 el dia-
grama de las fuerzas que ilustran el funcionamiento del
25 sistema mecánico que acciona una de las pistas. El casqui-
llo anular 28 es arrastrado, en rotación, a la velocidad
 ω alrededor del primer eje 7, está sometido a fuerzas
centrífugas cuya resultante en G_p (centro de gravedad del
casquillo anular situados sobre el segundo eje 12) es una
30 fuerza giratoria F_c (dependiendo esta fuerza de la geome-

1 tría y de la masa del casquillo anular, así como de su ve-
locidad ω). Esta fuerza puede ser descompuesta en una com-
ponente axial (dirigida según el segundo eje 12) F_{ca} y una
componente radial F_{cr} ; esta componente axial F_{ca} tiene
5 tendencia a desplazar el casquillo anular 28 en el sentido
de la flecha F; es decir, tiene tendencia a separar el
casquillo 28 del plano de simetría 16 del segundo elemento.
Por este hecho, el casquillo anular se desplaza hasta que
se apoye contra la pista de rodamiento 9 del primer ele-
10 mento, ejerciendo una presión suficiente para evitar el
deslizamiento relativo de las pistas de rodamiento 9 y 20,
de modo que estas pistas rueden unas sobre otras sin res-
balar.

Se sabe, que para transmitir un par de entrada
15 dado, es necesario ejercer una fuerza normal F_N determina-
da deduciéndose esta fuerza normal F_N por cálculo o expe-
rimentalmente, del valor del par a transmitir). Es posi-
ble calcular o diseñar el perfil de la pista de rodamien-
to 9 el primer elemento y definir la geometría del casqui-
20 llo anular 28, de tal manera que, en cada punto de con-
tacto entre las pistas de rodamiento 9 y 20, la fuerza
normal creada por la fuerza centrífuga F_c sea igual a la
fuerza normal F_N deseada. En efecto, si se designa por T
la tangente en el punto de contacto P_2 a la pista de roda-
25 miento 9 del primer elemento, esta tangente T forma con el
segundo eje 12 un ángulo $\Delta \alpha$ que se ha materializado
trazando en P_2 la paralela y la perpendicular al segundo
eje 12.

La componente axial F_{Na} (según el segundo eje
30 12) de la fuerza normal F_N , es función del ángulo $\Delta \alpha$

1 definido más arriba:

$$F_{Na} = F_N \times \text{sen } \Delta \alpha$$

5 En equilibrio, esta componente axial F_{Na} debe ser igual a la componente axial F_{ca} creada por la fuerza centrífuga:

$$F_{ca} = F_{Na} = F_n \times \text{sen } \Delta \alpha$$

10

Es, pues, posible, solucionando gráfica o numéricamente esta ecuación, determinar la geometría, la masa del casquillo anular y la velocidad de rotación ω , así como el perfil de la pista de rodamiento 9 que permiten crear la fuerza normal F_N deseada.

15

El funcionamiento del órgano de maniobra que permite posicionar axialmente las pistas de rodamiento 8 y 9 y variar la velocidad es, en todo punto, idéntico al descrito con referencia a la figura 1.

20

Se describirán ahora las figuras 4 y 4a que representan, respectivamente, una vista en corte longitudinal por un plano que pasa por los ejes primero y segundo, y una vista en corte transversal de una tercera variante de realización que comprende un sistema mecánico de accionamiento de las pistas que crea la presión de contacto, compuesto de rampas helicoidales. Se reconocen en estas

25 figuras la mayoría de los órganos descritos con referencia a la figura 1; llevan las mismas referencias. No se describiré aquí, en detalle, más que los órganos que tienen una estructura diferente que los anteriormente descri-

30

1 tos; en particular, el sistema mecánico de accionamiento de las pistas y el órgano de maniobra.

5 En el caso de esta variante de realización, las pistas de rodamiento 8, 9 son troncos de cono cuyo semiángulo en el vértice es igual al ángulo de inclinación a del segundo eje con relación al primer eje; de esto resulta que el espaciamiento disponible entre el cuerpo cilíndrico 3a del segundo elemento 3 y las pistas de rodamiento 8 y 9, es constante en toda la longitud de las pistas.

10 Los casquillos están montados - se verá después cómo - de manera que puedan ser desplazados axialmente, según la dirección del segundo eje, en el espaciamiento definido más arriba, y están en contacto de fricción con las pistas de rodamiento 8 y 9.

15 Las dos semi-partes, 4, 5, sobre las cuales están formadas las pistas de rodamiento 8, 9, son móviles sobre el árbol 11 por medio de rampas helicoidales 40a, 40b de paso inverso; está claro que, girando las dos semi-partes 4 y 5 con relación al árbol de salida 11, en un sentido conveniente, se tiene tendencia a separar las semi-partes 4 y 5; esto tiene por efecto tender a reducir el espaciamiento entre las pistas de rodamiento 8 y 9 y en el segundo elemento 3. De esto resulta que, girando las dos semi-partes 4 y 5 en un sentido conveniente, se aplican
20 las pistas de rodamiento 8, 9 contra las pistas de rodamiento 19, 20 con una fuerza normal suficiente para transmitir el par de entrada.

25 Un resorte helicoidal 40c, intercalado entre las dos semi-partes, 4, 5, facilita la aplicación del sistema mecánico que crea la fuerza normal, cargando previa-
30

1 mente las pistas de rodamiento de manera que se evite que se deslicen una respecto a otra en el momento de arranque o en el caso en que el par de salida es nulo.

Los casquillos anulares 27, 28 están montados
5 deslizantes axialmente en el interior del cuerpo cilíndrico 3a del segundo elemento de forma interior cilíndrica. Están atravesados por vástagos fileteados 41, tales como 41a, 41b, 41c de paso inverso, que permiten desplazarlos (separarlos o aproximarlos) axialmente. Estos vástagos fi-
10 leteados 41 son solidarios de engranajes 42, tales como 42a, 42b, 42c, movidos por una corona dentada 43 que tiene por eje el segundo eje 12. Esta corona dentada 43 es solidaria, a su vez, de un engranaje cónico 44 de vértice S trabada con otro engranaje cónico 45 de vértice S montado
15 móvil a rotación alrededor del primer eje 7. El engranaje cónico 45 es solidario en rotación de un engranaje 46 trabado con un engranaje 47 solidario de una palanca de manobra móvil alrededor de un eje 48 fijo con relación al bastidor A. Gracias a esta combinación de engranajes, es posi-
20 ble mandar, desde el exterior de la transmisión, la posición axial de los casquillos anulares, y variar así la relación de las velocidades de la transmisión (como ya se ha descrito haciendo referencia a la figura 1).

Se describirá ahora la figura 5, que representa
25 una vista en corte longitudinal por un plano que pasa por el primer y segundo ejes de una cuarta variante de realización. En el caso de esta variante de realización, los casquillos anulares, sobre los cuales están formadas las pistas de rodamiento, son posicionados desde el exterior, por
30 la combinación de un sistema hidráulico y de un tren de en-

1 granajes.

Se reconocen en esta figura la mayoría de los
órganos descritos haciendo referencia a las figuras prece-
dentes, especialmente a las figuras 1 y 4; llevan las mis-
5 mas referencias numéricas.

El semiángulo en el vértice de los troncos de
cono, que constituyen las pistas de rodamiento 8 y 9, es
sensiblemente igual al ángulo de inclinación del segundo
eje con relación al primer eje.

10 En el caso de esta variante de realización,
el sistema mecánico que acciona las pistas de rodamiento
y que crea la fuerza normal F_N , es comparable al descrito
anteriormente con referencia a la figura 4. Está compuesto
de un casquillo anular 59 montado solidario en rotación
15 con el árbol 11, por medio de acanaladuras; este casquillo
anular 59 comprende en sus flancos laterales rampas cons-
tituidas por dentados 59a, 59b; estas rampas cooperan con
rampas de forma complementaria, igualmente constituidas
por dentados 4a, 5a, solidarios, respectivamente, de dos
20 semi-partes 4, 5, sobre las cuales están formadas las pis-
tas de rodamiento troncocónicas 8 y 9. La inclinación de
las caras de los dentados es tal, que la rotación de las
dos semi-partes 4 y 5 con relación al árbol 11 tiene por
efecto separarlas una de otra y apretar las pistas de ro-
damiento 8, 9 contra las pistas de rodamiento 19, 20 del
25 segundo elemento 3.

En el caso de esta variante de realización,
el órgano de maniobra que posiciona axialmente los casqui-
llos anulares 27, 28, es de un tipo particular; este órga-
30 no de maniobra está representado en perspectiva en la fi-

1 gura 5a.

Los casquillos anulares están montados desliza-
tes en el interior de los manguitos cilíndricos 53a, 53b,
montados móviles en rotación en el interior del segundo
5 elemento 3; estos dos manguitos 53a, 53b son solidarios
de las dos coronas dentadas cónicas de vértice S; están
sincronizados en rotación alrededor del segundo eje 12
por medio de un engranaje cónico 55 de vértice S, cuyo
eje de rotación situado en el plano de simetría 16 pasa
10 por S; este engranaje cónico 55 está montado en rotación
por medio de un árbol que pivota en el segundo elemento y
está trabado con dos engranajes cónicos 55a, 55b de vérti-
ce S, solidarios de los manguitos. Los dos manguitos com-
prenden dos lumbreras longitudinales 56a, 56b, en las cua-
15 les se deslizan dos vástagos cilíndricos 57a, 57b solida-
rios de los casquillos anulares 27, 28. Las prolongaciones
de los dos vástagos cilíndricos 57a, 57b se deslizan en
otras dos rampas helicoidales 58a, 58b formadas en la pa-
red del segundo elemento 3.

20 Las dos cámaras anulares 14a, 14b son alimenta-
das independientemente de fluido bajo presión por conduc-
tos 50a, 50b; 51a, 51b; 52a, 52b, del tipo de los descri-
tos anteriormente.

25 Cuando se aumenta la presión en una de las cá-
maras, por ejemplo en la cámara de la derecha 14b, se au-
menta la fuerza normal F_N a un solo lado; de esto resulta
que el manguito 56b tendrá tendencia a girar más deprisa
que el segundo elemento 3. El manguito 56b, al girar con
relación al segundo elemento 3 provocará, por medio del
30 sistema de lumbrera, el desplazamiento axial del casquillo

1 anular en 28, como el manguito 56b está sincronizado en
rotación con el manguito 56a, este último girará a su vez
con relación al segundo elemento, en desplazamiento axial,
por medio del otro sistema de lumbrera, el casquillo anu-
5 lar 27. El perfil de las lumbreras helicoidales 58a, 58b
del segundo elemento 3 está calculado de manera que los mo-
vimientos axiales de los casquillos anulares 27 y 28 estén
en sentido opuesto. En tanto que es mantenido una diferen-
cia de presión entre las dos cámaras anulares 14a, 14b,
10 los manguitos accionarán el desplazamiento axial de los
casquillos anulares.

Se describirá ahora la figura 6, que representa
una vista en corte longitudinal por un plano que pasa por
el primero y segundo ejes de una variante de realización
15 comparable a la descrita con referencia a las figuras 2
y 3.

Se reconoce en la mayoría de los órganos des-
critos con referencia a las figuras 2 y 3; llevan las mis-
mas referencias.

20 En el caso de esta variante de realización, el
primer elemento 2, de forma bicónica, está fijo y solidario
del bastidor A por medio de un árbol 11 hueco. El cár-
ter 60 de la transmisión, es móvil en rotación alrededor
del primer eje 7 y solidario de un árbol de toma de movi-
25 miento 61. El cárter 60 es solidario en rotación de un en-
granaje 62 cónico, de vértice S, del mismo tipo que el en-
granaje 32 descrito con referencia a la figura 1; este en-
granaje cónico 62 coopera con los otros engranajes 31 de
la transmisión, como se ha descrito anteriormente.

30 El soporte 13 es solidario en rotación de un

1 árbol 63 de toma de movimiento que atraviesa el árbol hue-
co 11.

Dicho de otro modo, esta variante de realiza-
ción difiere de la variante representada en las figuras 2
5 y 3 únicamente en que el primer elemento está fijo en ro-
tación. Uno de los árboles de toma de movimiento 63 está
unido en rotación a la velocidad ω del segundo elemento,
alrededor del primer eje 7; el otro árbol de toma de movi-
miento 61 está unido en rotación, a la velocidad ω^{II} del
10 segundo elemento, alrededor del segundo eje 12 por medio
de un tren de engranajes cónicos de vértice S.

Se describirá ahora la figura 7, que represen-
ta una vista en corte longitudinal por un plano que pasa
por el primer y segundo ejes, de una variante de realiza-
15 ción comparable a la descrita con referencia a las figu-
ras 4 y 5.

En el caso de esta variante de realización,
es el segundo elemento el que lleva las pistas de roda-
miento de forma cónica.

20 La transmisión comprende un bastidor A compues-
to de dos flancos planos A_1 , A_2 en cada uno de los extremos,
unidos por tornillos sobre un cárter A_3 sensiblemente ci-
lindrico.

Sobre este cárter está montado el primer ele-
25 mento 72 compuesto de dos semi-partes 74, 75 de forma ge-
neral anular. Sobre estas dos semi-partes están formadas
pistas de rodamiento 78, 79 de revolución alrededor de un
primer eje 77 (el eje longitudinal de la transmisión),
y dispuesta simétricamente con relación a un plano 80 per-
30 pendicular al primer eje 7 en un punto S de este eje. Las

1 dos semi-partes son móviles axialmente en el interior del
cárter, según la dirección longitudinal del primer eje 77.
Estas dos semi-partes son mandadas en traslación ya sea por
un órgano de maniobra cuya disposición se comprenderá me-
5 jor haciendo referencia a la vista de detalle 7a que se
describirá después.

En el interior del cárter está montado un se-
gundo elemento 73 igualmente compuesto de dos semi-partes
73a y 73b; sobre estas dos semi-partes 73a, 73b están dis-
10 puestas, respectivamente, dos pistas de rodamiento de for-
mación troncocónica 89 y 90. Estas dos pistas de rodamien-
to 89 y 90 son de revolución alrededor de un segundo eje
82 que concurre con el primer eje 77 en un punto S; están
además dispuestas simétricamente a uno y otro lado de un
15 plano 86 perpendicular al segundo eje, en S.

El ángulo de inclinación α del segundo eje,
con relación al primer eje, es constante y sensiblemente
igual al semiángulo en el vértice de las pistas troncocó-
nicas.

20 Estas dos semi-partes están montadas, por medio
de un sistema de rampas helicoidales 110a y 110b, sobre
un árbol hueco 81 coaxial al segundo eje 82 (teniendo este
sistema de rampas helicoidales las mismas funciones que
el sistema de rampas helicoidales descrito haciendo refe-
25 rencia a la figura 4).

Este árbol 81 del segundo elemento 73 están mon-
tados móviles en rotación alrededor del segundo eje 82,
por medio de rodamientos 96a y 96b montados, en uno de los
extremos, en un soporte 83a libre en rotación alrededor
30 del primer eje 7, y en el otro extremo, en un soporte 83b

1 solidario en rotación de un árbol 103 de toma de movimiento.
to.

5 El soporte 83a está soportado a su vez por rodamientos 81a montados en el flanco A_1 del bastidor; el soporte 83b está soportado a su vez por rodamientos 81b montados en el flanco A_2 del bastidor.

10 El árbol 81 y el segundo elemento 73, móviles en rotación a la velocidad $\beta^{\#}$ alrededor del segundo eje 82 están unidos en rotación por medio de un cardán 100, con un árbol de toma de movimiento 104 coaxial al eje 77; este árbol 104 está soportado por rodamientos 105; el cardán 100 está situado en el interior del árbol hueco 81.

15 Se observará que los órganos que componen esta variante de realización de la transmisión según el invento, tienen analogías con los órganos descritos al hacer referencia a las figuras 1 a 6. Ciertamente, no están dispuestos unos con relación a otros de la misma manera, pero sus estructuras y sus funciones son comparables; con el fin de subrayar estas analogías, se ha tenido cuidado en:

20 - por una parte, emplear la misma terminología que anteriormente, para describir esta nueva variante de realización;

25 - por otra parte, utilizar referencias numéricas que permiten establecer una fórmula de paso entre esta última variante de realización y las precedentes; a saber: se pasa de un elemento, de un eje, de un rodamiento, al elemento, al eje, al rodamiento correspondiente de esta última variante, añadiendo 70 a las referencias numéricas de las variantes de realización representadas en las figuras 1 a 6.

30

1 No se describirá, pues, otra vez aquí, en deta-
lle, el funcionamiento de esta variante de realización,
puesto que es comparable al funcionamiento de las variantes
precedentes. Se indicará sin embargo brevemente que el ár-
5 bol 103 arrastra en rotación, a la velocidad ω el soporte
83b; de esto resulta - puesto que las pistas de rodamiento
78 y 89, por una parte, y 79 y 90, por otra parte, son man-
tenidas, respectivamente, apoyadas una contra otra en dos
puntos P_1 y P_2 - que el segundo elemento 73 rodará contra
10 el primer elemento 72 girando sobre sí mismo a la velocidad
 β° , alrededor del ensamblaje; de esto resulta que el ár-
bol de toma de movimiento 104, unido en rotación con el se-
gundo elemento, será arrastrado.

Lo mismo que en ciertas variantes de realización
15 ya descritas, la fuerza normal que ejerce la presión espe-
cífica de contacto de fricción en P_1 , P_2 , es creada por el
sistema de rampas helicoidales; con el fin de facilitar la
aplicación del sistema de rampas helicoidales en el momento
del arranque, un resorte 106 intercalado entre las dos par-
20 tes troncocónicas 73a y 73b acciona las pistas 89 y 90 con-
tra las pistas de rodamiento del primer elemento, con obje-
to de cambiar previamente las pistas de rodamiento.

Lo mismo que anteriormente, la geometría y la
cinemática del segundo elemento están adaptadas de manera
25 que producen un par giroscópico de tal naturaleza que equi-
libra el par de areacción correlativo a las fuerzas norma-
les que se ejercen en P_1 y P_2 ; esta disposición tiene por
objeto reducir las sollicitaciones mecánicas, especialmente
en los rodamientos, con el fin de aligerarlos o de reducir
30 su desgaste.

1 Se describirá ahora, haciendo referencia a la vista de detalle de la figura 7a, el órgano de maniobra destinado a mover axialmente las pistas de rodamiento 78 y 79 del primer elemento. Se reconocen en esta vista en perspectiva: el cárter cilíndrico A₃, el primer eje 77, las dos semi-partes 74 y 75 del primer elemento, de forma anular, sobre las cuales están formadas las pistas de rodamiento 78 y 79 de revolución alrededor del primer eje 77. Dos espigas cilíndricas 74a y 75a son solidarias, respectivamente, de las dos semi-partes 74 y 75; estas dos espigas se deslizan en una lumbrera longitudinal 115 del cárter y cooperan con un sistema de rampas helicoidales 116a, 116b, de paso inverso, formadas en un manguito 117-118 hecho en dos piezas, con el fin de facilitar la mecanización de las rampas; el manguito 117-118 es coaxial al cárter y es móvil en rotación alrededor del primer eje 77. Está claro que, haciendo girar el manguito alrededor del eje 77, se separa más o menos una de otra las pistas de rodamiento 78 y 79, según la dirección del primer eje 77.

20

25

REIVINDICACIONES

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 reconocen en las reivindicaciones siguientes:

30

1 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una trans-
misión para transferir una potencia mecánica entre órganos
de trabajo, concretamente entre unos medios de acoplamiento
5 y un elemento de acoplamiento animado de un movimiento
rotativo, comprendiendo dicha transmisión: a) un bastidor,
b) un primer elemento que comprende dos pistas de rodamiento
de revolución alrededor de un primer eje fijo con relación
al bastidor, situadas a uno y otro lado de un plano
perpendicular al primer eje en un punto S de este eje; c)
10 un segundo elemento que comprende dos pistas de rodamiento
de revolución alrededor de un primer eje que concurre en el
punto S con el primer eje formando un ángulo α , situadas a
uno y otro lado de un plano perpendicular al segundo eje
en un punto S de este eje; d) medios de soporte montados mó-
15 viles a la velocidad ω con relación al bastidor que soporta
dicho segundo elemento, de manera que el ángulo α del segun-
do eje con relación al primer eje sea fijo, de manera que el
segundo elemento pueda girar sobre sí mismo alrededor del
segundo eje a la velocidad β° , de manera que el movimiento
20 del segundo elemento alrededor del punto S es la combinación:
de un movimiento de rotación de velocidad β° alrededor del
segundo eje, de un movimiento cónico de vértice S, de ve-
locidad ω del segundo eje alrededor del primer eje; e)
primeros medios de unión entre los medios de acoplamiento
25 y uno de los dos elementos siguientes: el segundo elemento
o los medios de soporte, con objeto de inducir o de captar
el movimiento cónico de velocidad ω ; f) segundos medios
de unión entre el elemento de acoplamiento y uno de los dos
elementos siguientes: el segundo elemento o el primer ele-
30 mento; g) un sistema que aplica las pistas de rodamiento

1 del segundo elemento contra las pistas de rodamiento del
primer elemento en dos puntos P_1 y P_2 dispuestos a uno y
otro lado de los ejes primero y segundo; h) medios para
5 modificar la posición de los puntos de contacto entre las
pistas de rodamiento, con objeto de variar la relación de
conversión entre la frecuencia del movimiento de los me-
dios de acoplamiento y la frecuencia del movimiento del ele-
mento de acoplamiento.

10 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
1ª, caracterizados porque: el sistema acciona axialmente
las pistas de uno por lo menos de los dos pares de pistas
de rodamiento del primer elemento y del segundo elemento,
con objeto de aplicar las pistas de este par contra las del
otro par, en los puntos P_1 y P_2 dispuestos a uno y otro la-
15 do del primer eje y del segundo eje.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
2ª, caracterizados porque: las dos pistas de rodamiento
del primer elemento están simétricamente dispuestas con re-
lación al plano que pasa por S perpendicular al primer eje,
20 las dos pistas de rodamiento del segundo elemento están si-
métricamente dispuestos con relación al plano que pasa por
S perpendicular al primer eje.

4ª.- Perfeccionamientos según una cualquiera de
las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizados porque: las
25 pistas de rodamiento de uno de los dos elementos son de for-
ma cónica, con un semiángulo en el vértice sensiblemente
igual al ángulo de inclinación del segundo eje con relación
al primer eje, las pistas de rodamiento del otro elemento
son de forma sensiblemente anular.

30

07097

1 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
4ª, caracterizada porque: las pistas de rodamiento de forma
anular están montadas móviles axialmente, los medios para
modificar la posición de los puntos de contacto entre las
5 pistas de rodamiento comprenden órganos para accionar
axialmente las pistas de rodamiento de forma anular.

6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
4ª, caracterizados porque: las pistas de rodamiento de forma
anular están montadas móviles axialmente, los medios
10 para modificar la posición de los puntos de contacto entre
las pistas de rodamiento comprenden órganos para accionar
axialmente las pistas de rodamiento de forma cónica.

7ª.- Perfeccionamientos según una cualquiera de
las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizados porque: las
15 pistas de rodamiento de uno de los elementos están monta-
das móviles axialmente, el sistema que aplica las pistas
de rodamiento una contra otra comprende medios para accio-
nar axialmente las pistas de rodamiento montadas móviles
axialmente.

20 8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
7ª, caracterizados porque: las pistas de rodamiento monta-
das móviles axialmente son las del segundo elemento y es-
tán formadas en dos casquillos anulares, que tienen como
eje el segundo eje, intercaladas entre el primer elemento
25 y el segundo elemento, solidarias en rotación a la veloci-
dad ω del segundo elemento.

9ª.- Perfeccionamientos según las reivindicacio-
nes 7ª y 8ª, caracterizados porque los medios para accionar
axialmente dichas pistas de rodamiento, montadas móviles
30 axialmente, son de origen inercial.

1 10ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
3ª, caracterizados porque los medios de origen inercial es-
tán compuestos por la geometría de los casquillos anulares
y el perfil de las pistas de rodamiento del primer elemento
5 y están adaptados de manera que crean dos fuerzas axiales
que tienen por efecto desplazar axialmente los casquillos
anulares hacia las pistas de rodamiento del primer elemen-
to.

10 11ª.- Perfeccionamientos según las reivindicacio-
nes 7ª u 8ª, caracterizados porque los medios para accionar
las pistas de rodamiento montadas móviles axialmente com-
prenden un sistema elástico.

15 12ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
7ª, caracterizados porque: las dos pistas de rodamiento del
segundo elemento están montadas móviles axialmente y rodean
al primer elemento, las pistas de rodamiento del primer ele-
mento son dos troncos de cono opuestos por su base, cuyo
semiángulo en el vértice es ligeramente inferior al ángulo
de inclinación del segundo eje con relación al primer eje.

20 13ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
12ª, caracterizados porque los medios para accionar axial-
mente las pistas de rodamiento del segundo elemento contra
las pistas de rodamiento del primer elemento, están com-
puestos de dos sistemas elásticos que se apoyan, cada uno,
25 por una parte, sobre el segundo elemento y, por otra parte,
sobre las pistas de rodamiento del segundo elemento monta-
das móviles axialmente.

30 14ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
7ª, caracterizados porque los medios para accionar axial-
mente las pistas de rodamiento montadas móviles axialmente

1 comprenden rampas.

15^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7^a, caracterizados porque: las dos pistas de rodamiento del segundo elemento rodean al primer elemento, las dos pistas de rodamiento del primer elemento, montadas móviles axialmente sobre el primer elemento, son dos troncos de cono opuestos por su base, cuyo semiángulo en el vértice es igual al ángulo α de inclinación del segundo eje con relación al primer eje.

10 16^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15^a, caracterizados porque el medio para accionar axialmente las pistas de rodamiento del primer elemento contra las pistas de rodamiento del segundo elemento está compuesto por un sistema de rampas solidarias del primer elemento y que cooperan con rampas complementarias solidarias de las pistas de rodamiento del primer elemento.

20 17^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16^a, caracterizados porque las rampas son del tipo helicoidal, de modo que las pistas de rodamiento del primer elemento se roscan automáticamente sobre el primer elemento en el curso del funcionamiento de la transmisión.

25 18^a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 6^a y 9^a ó 6^a y 12^a, tomadas conjuntamente, caracterizados porque los órganos para accionar axialmente las pistas de forma cónica, con vistas a modificar la posición de los puntos de contacto, son del tipo hidráulico.

30 19^a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 5^a a 15^a, tomadas conjuntamente, caracterizados porque los órganos para accionar axialmente las pistas de forma anular con vistas a modificar la posición de los puntos de

1 contacto, comprenden una unión por tren de engranajes.

20ª.- Perfeccionamientos según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 19ª, caracterizados porque el segundo elemento rodea al primer elemento.

5 21ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 20ª, caracterizados porque los medios de soporte están compuestos: por una jaula que tiene como eje el primer eje perforado por un agujero cilíndrico oblicuo que tiene como eje el segundo eje, rodamientos exteriores intercalados entre la jaula, teniendo el bastidor como eje al primer eje,
10 por rodamientos interiores montados en el agujero cilíndrico oblicuo que tiene como eje el segundo eje y destinados a soportar el segundo elemento.

15 22ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 21ª, caracterizados porque: el primer elemento que está montado móvil en rotación a la velocidad ω con relación al bastidor el elemento de acoplamiento es un árbol montado solidario en rotación respecto al primer elemento.

20 23ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 22ª, caracterizados porque los medios de acoplamiento son un árbol montado solidario en rotación con los medios de soporte.

25 24ª.- Perfeccionamientos según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 21ª, caracterizados porque los segundos medios de unión entre el elemento de acoplamiento y el segundo elemento comprenden una unión mecánica por un tren de engranaje cónico de vértice S.

30 25ª.- Perfeccionamientos según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 23ª, caracterizados porque comprende, además, una unión mecánica por un tren de engranaje

1 cónico de vértice S montada entre el segundo elemento y el bastidor, con objeto de ligar las velocidades ω y β^0 , estando montado el primer elemento móvil en rotación a la velocidad ω con relación al bastidor.

5 26ª.- Perfeccionamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 23ª, caracterizados porque la transmisión comprende, además, una unión mecánica por un tren de engranaje cónico de vértice S montada entre el primer elemento y el segundo elemento, con objeto de ligar en rotación las velocidades ω , β^0 , ω ; estando montado el primer elemento móvil en rotación a la velocidad ω con relación al bastidor.

15 27ª.- Perfeccionamientos según una cualquiera de las reivindicaciones 24ª, 25ª, 26ª, caracterizados porque la unión mecánica con engranaje cónico de vértice S está compuesta, por una parte, por un primer engranaje cónico de vértice S que tiene como eje el segundo eje y unido en rotación al segundo elemento que engrana, por otra parte, con el segundo engranaje cónico de vértice S, que tiene como eje el primer eje y unido en rotación a uno de los elementos siguientes: el bastidor, el elemento de acoplamiento o el primer elemento.

20 28ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 27ª, caracterizados porque el primer engranaje cónico de vértice S está contenido en el plano perpendicular en S al segundo eje.

25 29ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1ª a 28ª, caracterizados porque el segundo elemento está dispuesto de manera que comprende medios giroscópicos para desarrollar un par de origen giroscópico des-

30

1 - tinado a equilibrar en su totalidad o en parte, las fuer-
zas producidas por el sistema que crean la presión de con-
tacto sobre el segundo elemento.

5 30ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
29ª, caracterizados porque el centro de gravedad del segun-
do elemento está situado en el punto de concurso S del pri-
mer eje y del segundo eje.

10 31ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
30ª, caracterizados porque el segundo elemento es un sóli-
do de revolución alrededor del segundo eje.

15 32ª.- Perfeccionamientos según una cualquiera
de las reivindicaciones 1ª a 31ª, caracterizados porque
los medios de soporte están dispuestos de manera que com-
prenden medios inerciales para desarrollar un par de origen
inercial destinado en su totalidad o en parte a las fuer-
zas producidas por el sistema que crea la presión de con-
tacto sobre el primer elemento.

20 33ª.- Perfeccionamientos introducidos en una trans-
misión para transferir una potencia mecánica entre órganos
de trabajo.

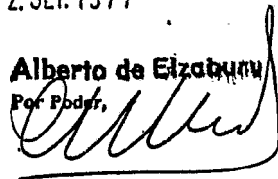
Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

25 Esta Memoria consta de setenta y una hojas escri-
tas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 12. SET. 1977

P.A.

Alberto de Eizaburu
Por Poder.



07097

MCC.

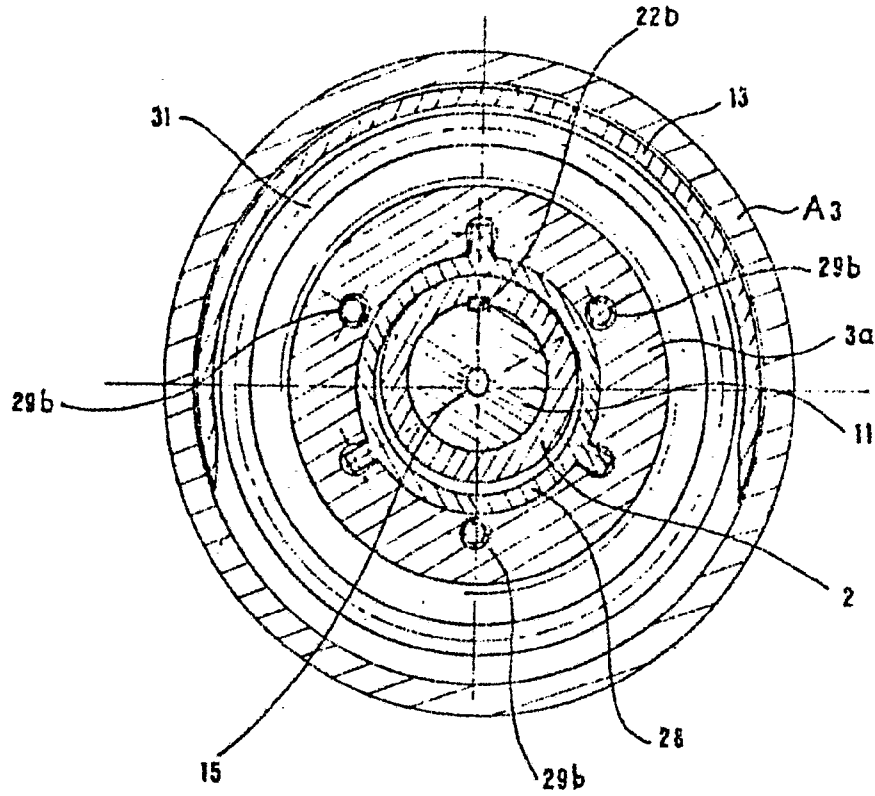


fig. 1a

Alberto de Elizaburu
Per Pedro

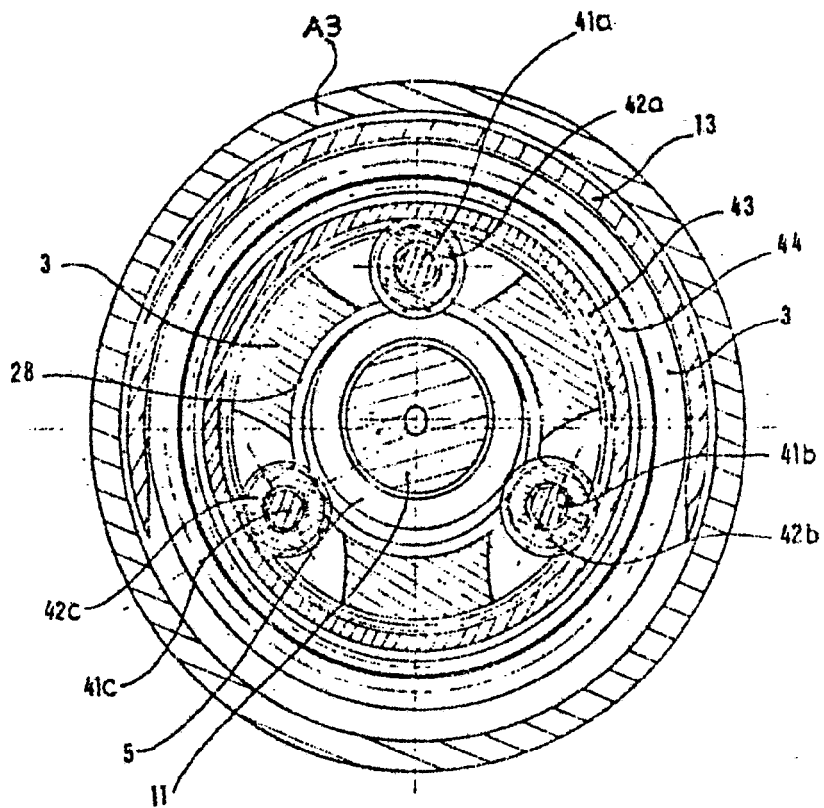


fig.4 a

Alberto de Elizaburu
Per Poder,
Curry

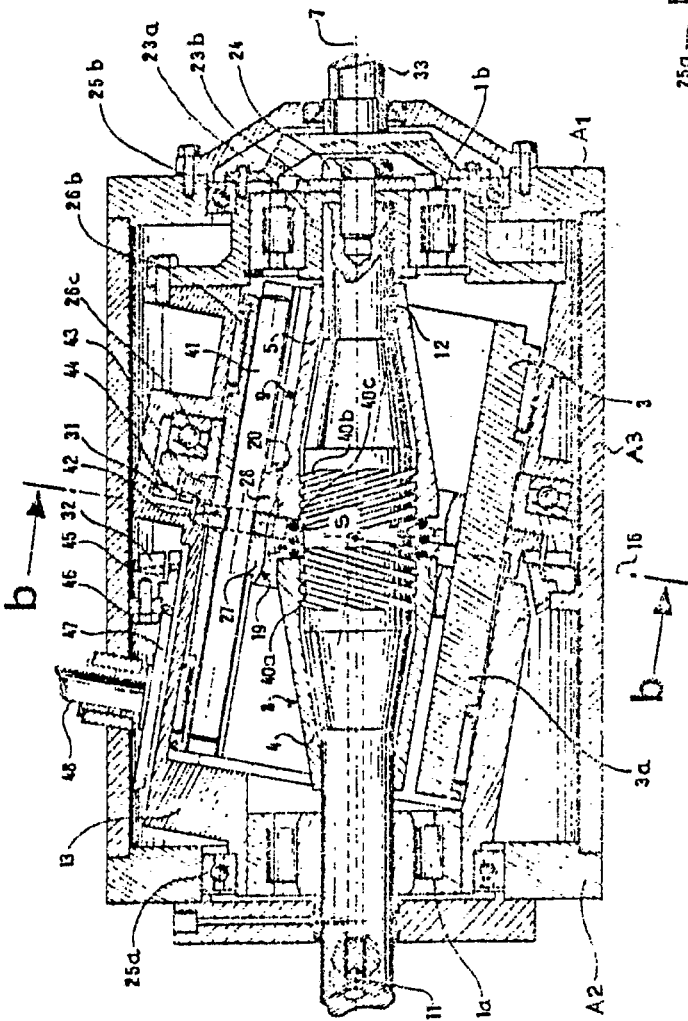


fig. 4

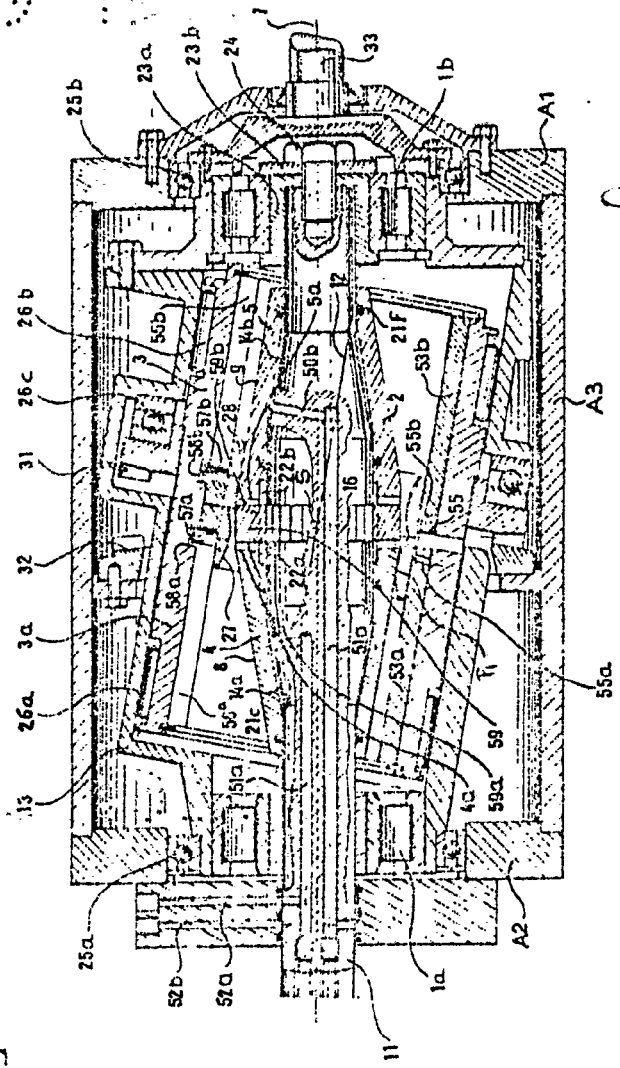


fig. 5

Alberto de Elizaburu
Per Rodas

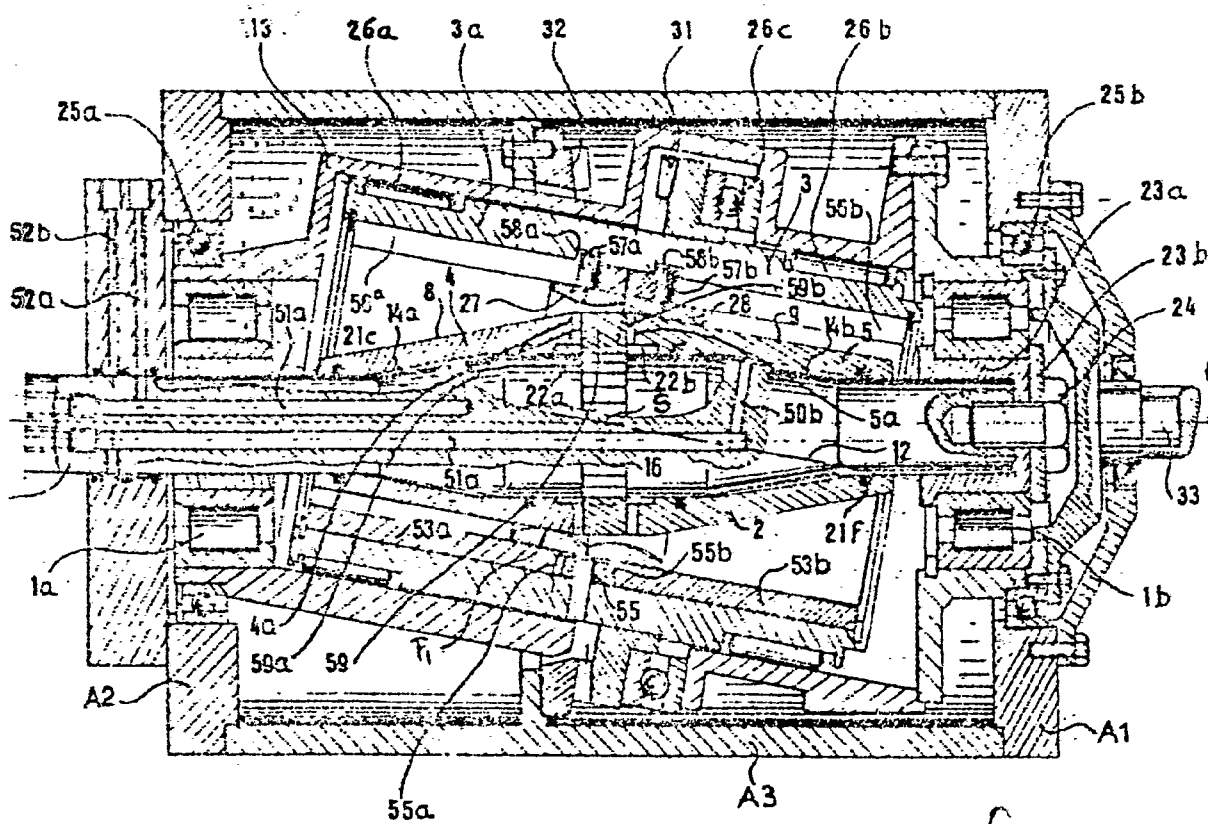
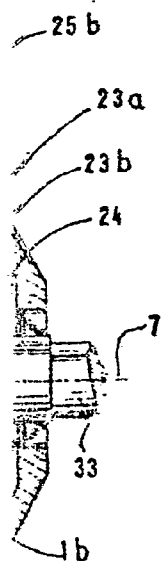


fig.5

Alberto de Elzaburu
Per Poder

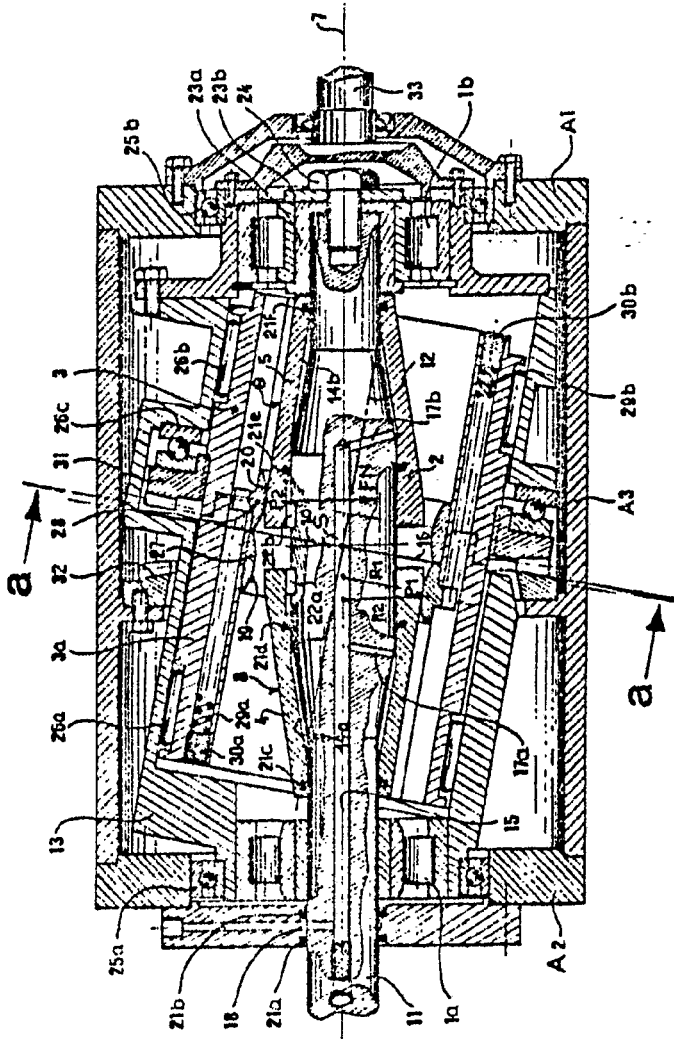


fig. 1

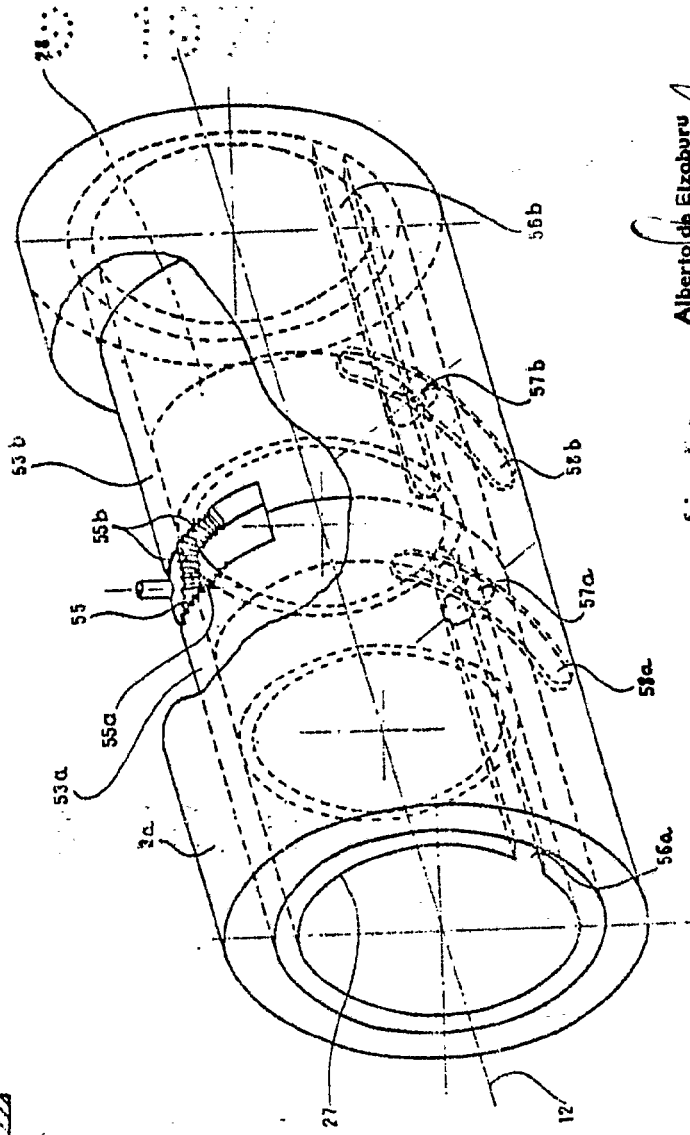


fig. 5a

Alberto de Elzaburu
Per Poder,

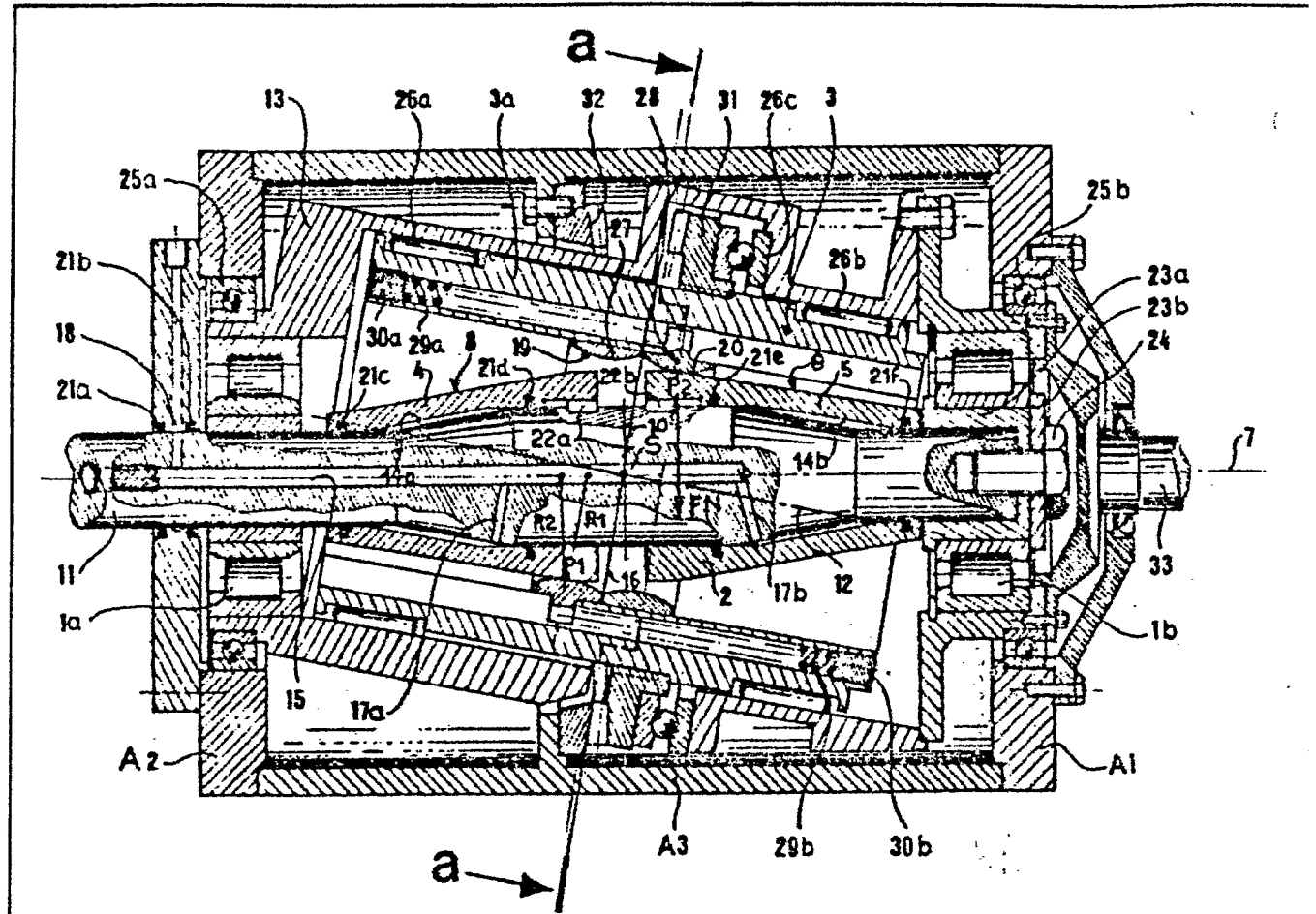
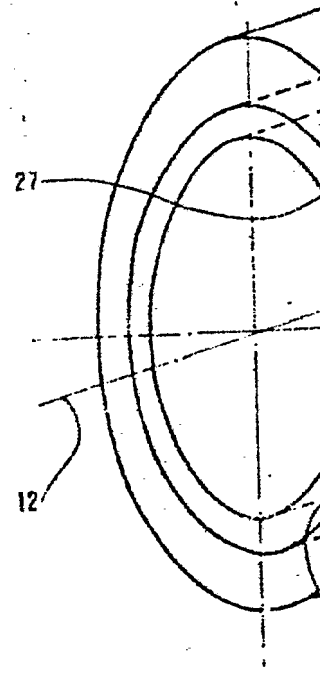
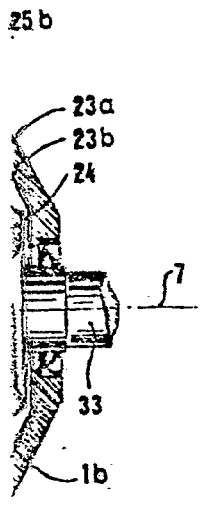


fig. 1





-A1

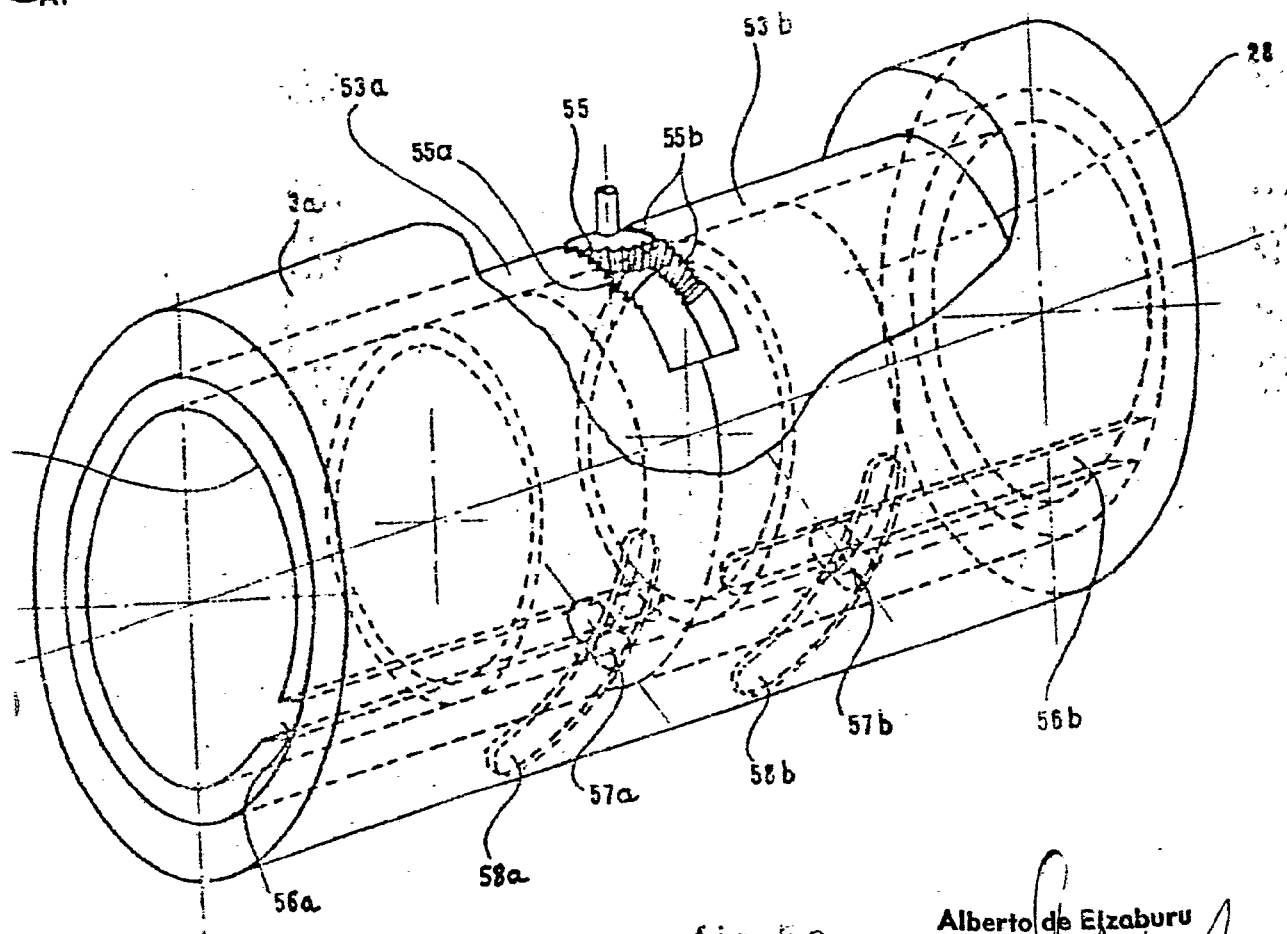


fig. 5a

Alberto de Elzaburu
Por Poder,



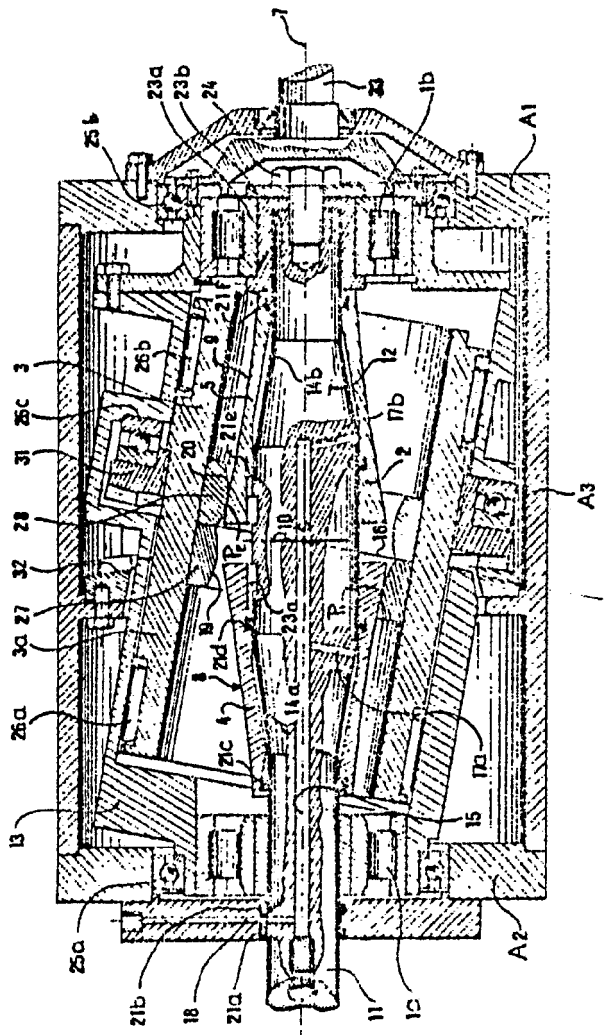


fig. 2

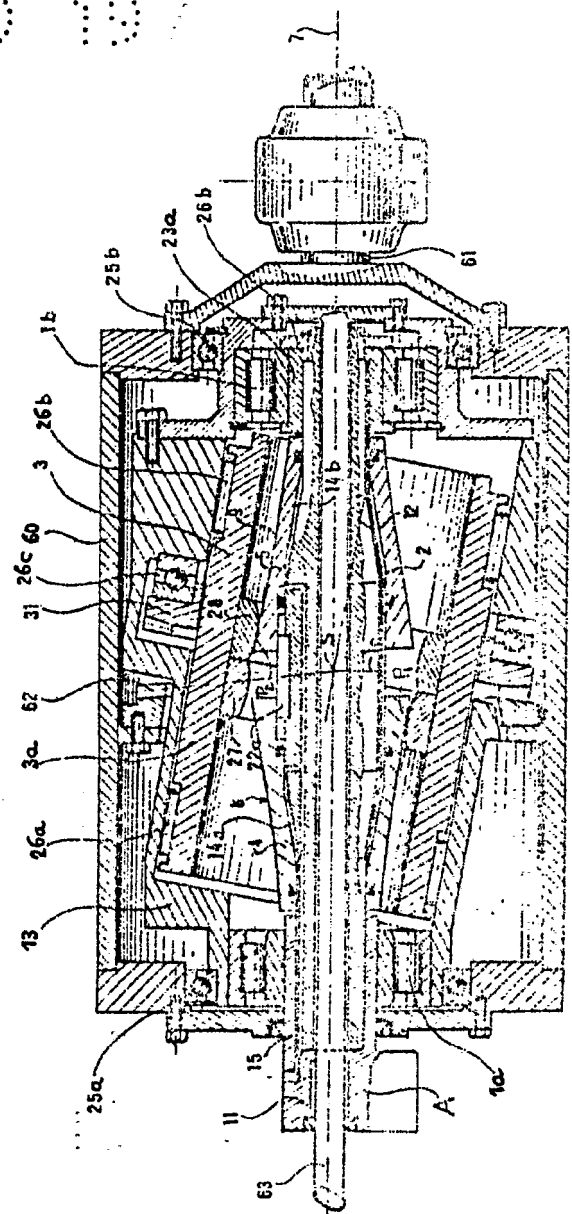


fig. 6

Alberto de Elizábal
 Per Poder

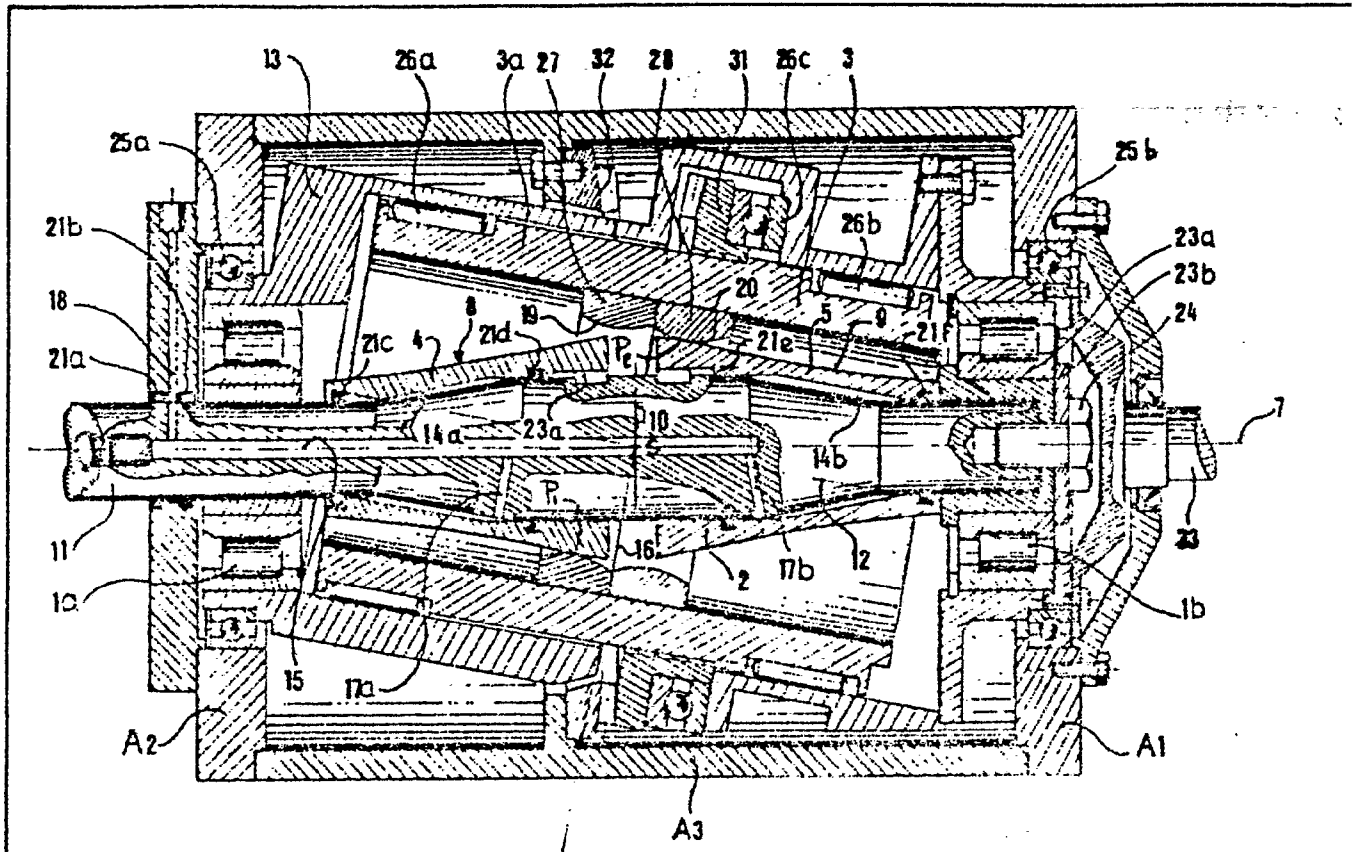
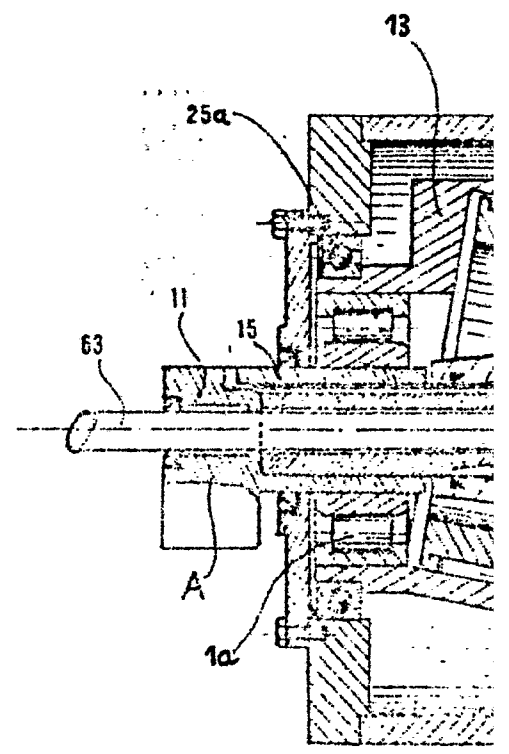
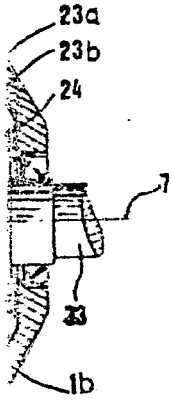


fig. 2



5b



A1

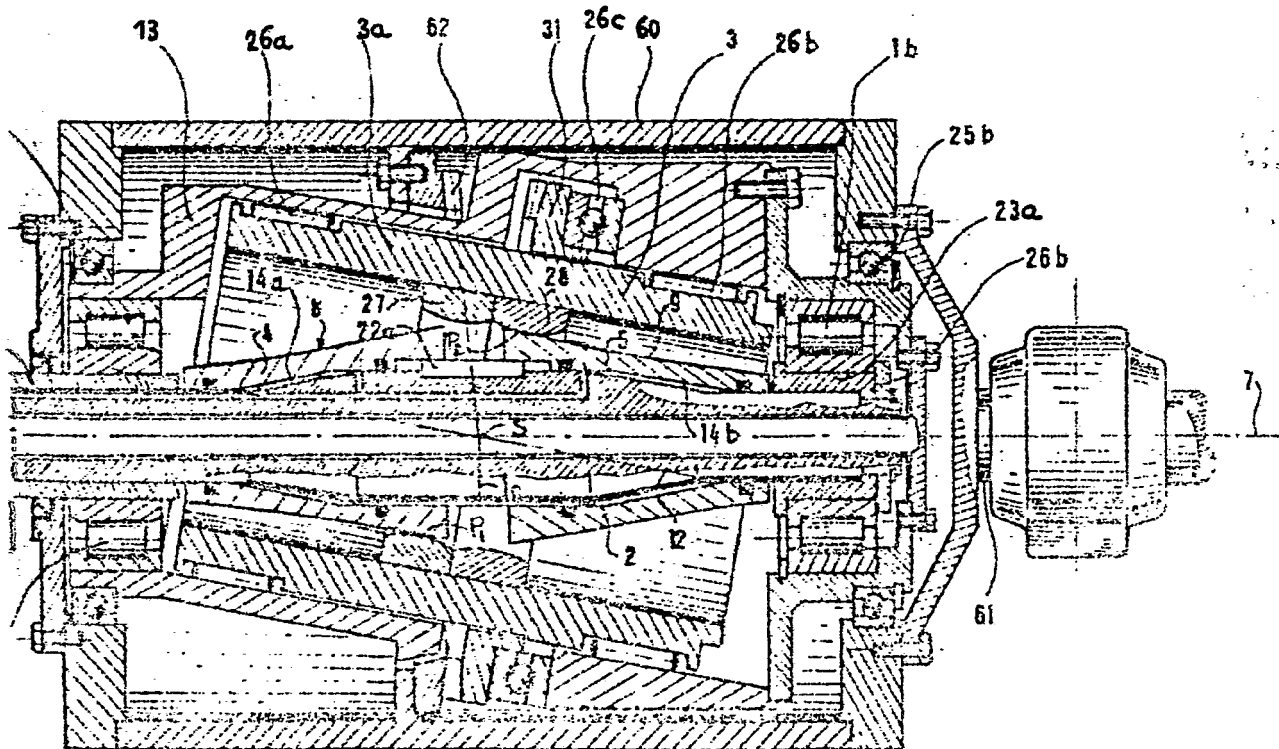


fig.6

Alberto de Elzaburu
Por Poder

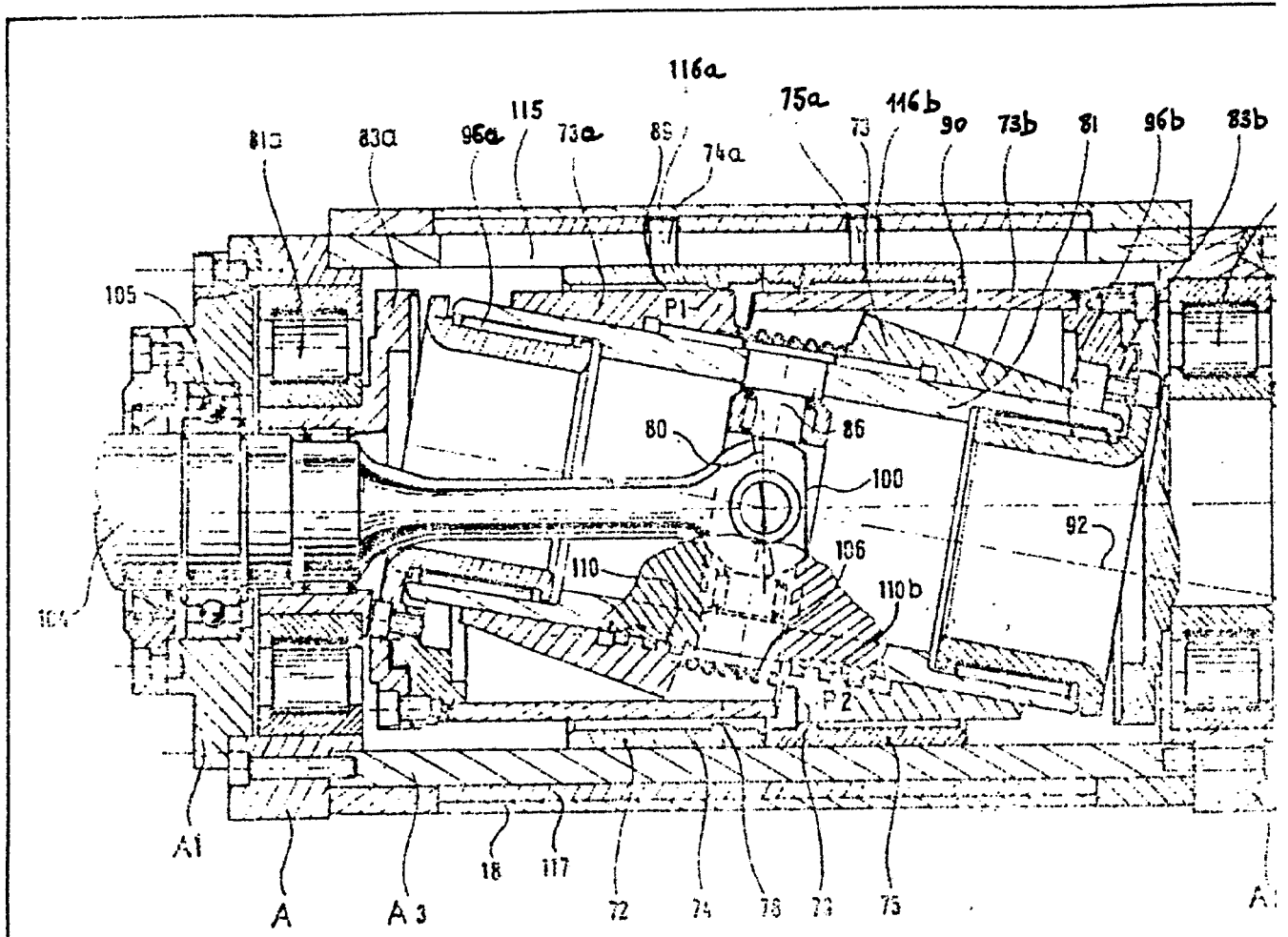
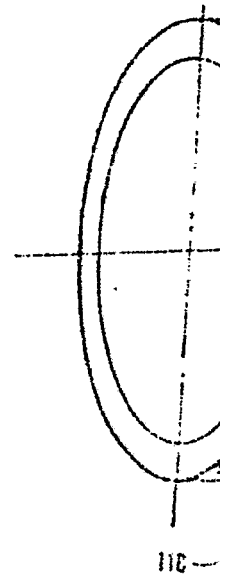


fig.7



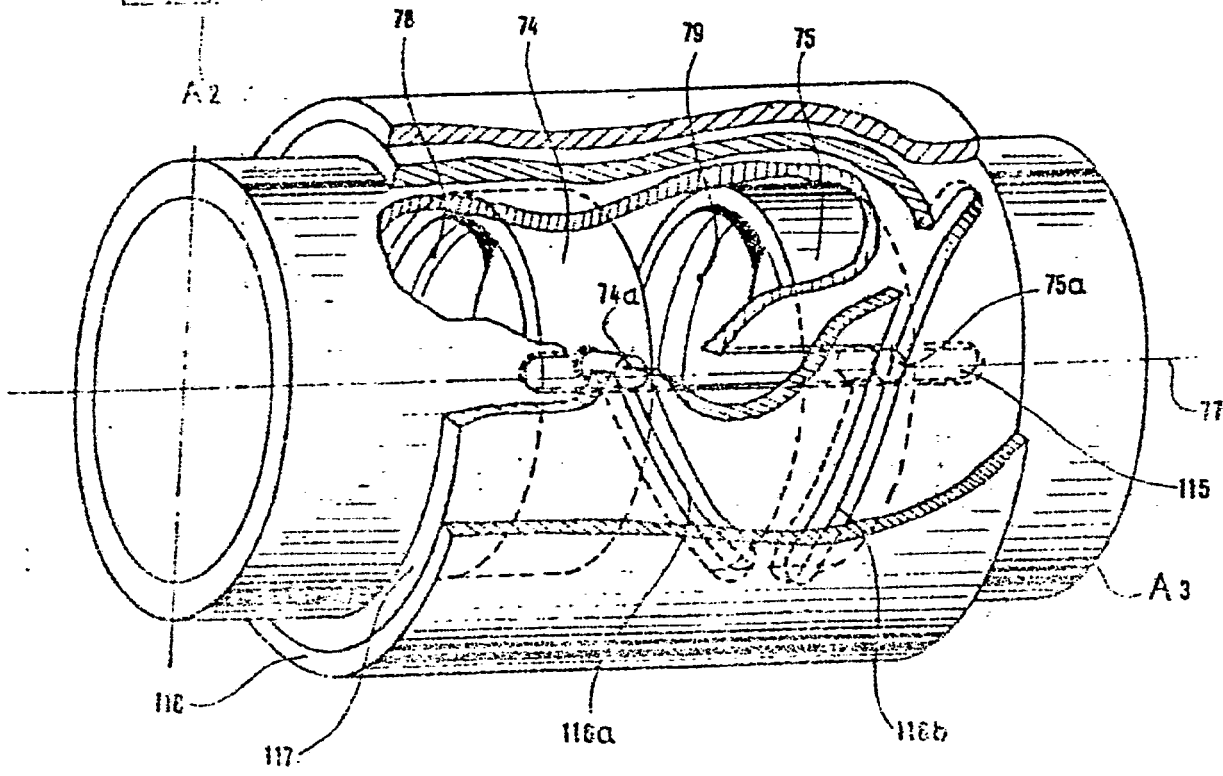
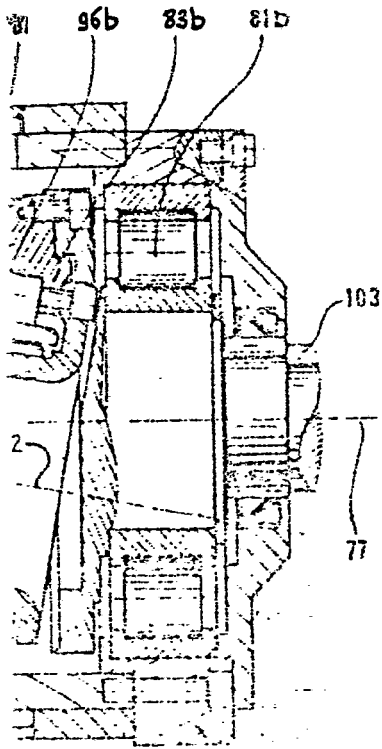


fig. 7a

Alberto de Elzaburu
Por Poder, *Alberto de Elzaburu*