

5 4 9 3 5 2

10



341652 ..

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

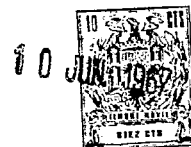
SOLICITANTE: ..... IVAN JAROSLAV CYPHELLY .....

RESIDENCIA: ..... 8117 FALLANDEN (ZURICH) SUIZA- .....

ENUNCIADO: ..... "MAQUINA DE EMBOLOS GIRATORIOS" .....

Prioridad: Patente ..... suiza ..... n.º 9531/66 del 30-6-66.

R/G.



341652

1 El invento se refiere a una máquina de émbolos  
giratorios de ejes paralelos cuya disposición corresponde  
a la de un par de engranajes de engrane interior, pero con  
engrane simultáneo en dos puntos diferentes y cámaras de  
5 trabajo inmóviles.

Esta descripción corresponde a la clasificación  
de F. Wankel (F. Wankel: Einteilung der Rotationskolbenmas-  
chinen, DVA Stuttgart 1963) aunque ésta no prevé máquinas  
basadas en un engrane simultáneo en dos puntos "... en má-  
10 quinas de ejes internos el punto de engrane siempre esta  
en el lado donde los dos cuerpos engranantes están mas pró-  
ximos el uno al otro o donde engranan mas profundamente..."  
El invento es sin embargo una extrapolación de un "par de  
ruedas con engrane intermediario a dentadura puntual" (Reu-  
15 leaux: Der Konstrukteur, Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1899,  
p. 536) y corresponde por lo tanto a una dentadura capaz  
de transmitir la fuerza).

Hasta los principios del siglo XX fueron inventa-  
das muchas máquinas giratorias impelentes con el fin, por  
20 un lado de convertir de una manera simple la energía del  
vapor en movimiento giratorio, y por otro lado, de encon-  
trar un medio económico de transporte para líquidos y ga-  
ses. Estos esfuerzos fueron frenados por el desarrollo de  
las máquinas dinámicas (turbinas) que no tenían los proble-  
25 mas de la técnica de aislamiento entonces poco desarrollada.  
La técnica naciente de las transmisiones hidrostáticas im-  
pulso a fines de la segunda guerra mundial la construcción  
de las maquinas impelentes, mas las siguientes dificultades  
inherente a este tipo de construcciones impidieron su ex-  
30 pansión:



341652

- 1) ángulos agudos en la trayectoria del líquido o hasta desvíos secuenciales del medio en diferentes trayectorias (bombas de engranajes).
- 2) retorno periódico de un volumen perdido o aplastado del lado de la presión al lado de la succión o viceversa.
- 3) grandes fuerzas incompensables radiales y axiales sobre los cojinetes.
- 4) fabricación complicada (gran exactitud al tomar piezas con desequilibrio).
- 5) la falta de proporción entre el volumen de la máquina y el volumen activo (cámara de trabajo).

Estos y otros desperfectos contribuyeron al triunfo del pistón lineal en las transmisiones hidrostáticas, lo que limitó mucho el número de revoluciones alcanzable sin calentamiento.

El invento se ha propuesto alcanzar números de revoluciones elevados con una máquina impelente, lo que supone la realización de una especie de "turbina" impelente" libre de las desventajas mencionadas (1 a 5).

Esto se logra de acuerdo con el invento, mediante la utilización de un solo obturador giratorio, el cual delimita simultáneamente cuatro cámaras de trabajo: dos aumentando y dos disminuyendo. Esto lleva consigo:

- a) una compensación total de las fuerzas radiales por razón de simetría.
- b) un pasaje sin perturbaciones del líquido, a condición de una buena colocación de los tubos de admisión y salida.

Con ayuda de los dibujos se explicará a continuación el principio de funcionamiento, un ejemplo práctico y algunas particularidades de construcción.



341652

1 Planteamiento esquemático del principio de funcionamiento  
(Fig. 1 y 2):

5 Un disco llevando dos dientes sirviendo de émbolos (fig. 1a) y una corona con dos o mas dientes sirviendo de obturador (fig. 1b) están colocados de tal modo que tengan los ejes de rotación paralelos y las trayectorias encajadas de tal manera que los dos dientes-émbolos cruzan la corona del obturador simultáneamente en dos entredientes consecutivas, (fig. 1c). Si se mantiene -- mediante un eje de transmisión -- la razón de los números de revoluciones de ambas coronas  $n_{\text{corona}} / n_{\text{obturador}} = \frac{m}{2} A$  ( $m_A$  siendo el número de entredientes de la corona del obturador) las piezas cumplen con un movimiento giratorio uniforme, cruzando sus trayectorias de tal manera que los dos dientes-émbolos encuentran siempre dos entredientes del obturador al cruzar la circunferencia recorrida por los dientes de dicho obturador. Añadiendo a estos miembros cinemáticos una 15 camisa circular que emparede la trayectoria de los émbolos y tubos de admisión y salida (fig. 2a), se consigue una máquina de volumen variable cuyo funcionamiento se puede apreciar en la fig. 2b: después de haber sido cruzado por los 20 dientes-émbolos (fig. 2b 1) el obturador cierra el canal de los émbolos y se forma entre los dientes del obturador, los émbolos, las paredes de la camisa y el disco soportando los émbolos, cuatro espacios de los cuales dos aumentan (x) y dos disminuyen (y) (fig. 2b 2) con el giro de las coronas. Claro está que la duración de la impulsión está limitada por el próximo pasaje de los émbolos por los entredientes del obturador, fase en la cual los tubos de admisión y de salida están en contacto directo los unos con los 25 30



341652

1 otros. (" corto-circuito") (fig. 2b 3). Siendo  $\varphi_{KT}$  el ángulo (llamado "ángulo muerto" ) de rotación del disco de émbolos entre la posición en la cual empieza dicho corta-cir  
5 cuito y la posición en la cual se acaba, se nota que una impulsión continua es conseguible solamente utilizando dos unidades emparejadas montadas en serie y cuyos ángulos muertos obedecen a la inequación  $\varphi_{KT} > 90^\circ$  (dib. 2c).

Modos de sincronización y de construcción (dib. 3 y 4 )

10 La forma de construcción de la máquina esta esencialmente determinada por la elección del tipo de sincronización de las piezas móviles, puesto que ésta por su parte impone la disposición de los tubos de admisión y salida. Los tubos deben ofrecer al flujo una resistencia mínima lo que  
15 prohíbe ángulos en sus trayectorias y impone por eso entradas y salidas en el canal de los émbolos tangencialmente al obturador, es decir dos tubos por el interior y dos tubos por el exterior de dicho canal (dib. 3a); en este caso el mayor ángulo impuesto al flujo del líquido es el ángulo  $\alpha$  entre el diente del obturador y la pared exterior de la  
20 camisa (dib. 3a). El valor de este ángulo cambia de  $\alpha \approx 10^\circ$  para  $m_A = 2$  a  $\alpha = 90^\circ$  para  $m_A = \infty$  radio del obturador infinito). Por el tamaño de la máquina no se pueden utilizar unidades con  $m_A > 4$ , lo que limita el ángulo  $\alpha$  a  $40^\circ - 45^\circ$  ( $m_A=4$ ) o a  $30^\circ-35^\circ$  ( $m_A=3$ ), presentando así una enorme ventaja del principio, puesto que ninguna de las máquinas im-  
25 pelentes hoy utilizadas tienen un ángulo  $\alpha$  inferior a  $90^\circ$ !

Según el número de entredientes en el obturador ( $m_A$ ) se pueden plantear diferentes modos de sincronización:  
Sincronización con bielas (fig. 4a, únicamente para  $m_A = 2$ )

30 Esta disposición es un caso particular, puesto

341652

10 JUN 1967



1 que las dos piezas (obturador y disco con émbolos) tienen  
una velocidad angular idéntica, permitiendo así un sistema  
sincronizador con bielas en forma de discos ( fig. 4a). Pa-  
5 ra esta realización los discos-biela ( a en fig. 4a) están  
mantenidos por rodamientos de bolas y hundidos en el disco-  
émbolos (b en la fig. 4a) y conectados al obturador (c en  
la fig. 4a) mediante rodamiento de agujas. Esta construc-  
ción posee una relación en "volumen de trabajo/volumen ex-  
terior" desfavorable , pero constituye una optimización  
10 con vista al flujo ( $\alpha = 10^\circ - 15^\circ$ ) y sincronización (ningún  
engranaje), lo que la destina a números de revoluciones  
elevados ( por ejemplo como bomba de transmisión a volumen  
de trabajo variable, conectable sin demultiplicación a un  
motor de combustión interna).

15 Sincronización con engranaje cilíndrico ( fig. 4b,  $m_A > 2$ ).

Este tipo de sincronización es aplicable a todas  
las geometrías con  $m_A > 2$ . Puede realizarse de dos maneras:  
1) la tapadera de la corona-obturador cubre cilíndricamen-  
te el disco-émbolos y engrana mediante su dentadura inter-  
20 na directamente con la dentadura externa del disco-émbolos  
(fig. 4b).  
2) el eje del disco-émbolos llega al nivel del fondo del  
obturador y lleva en su final un engranaje cilíndrico que  
engrana con una dentadura interna del obturador ( disposi-  
25 ción parecida al mecanismo de rodillos y ranuras de la fig.  
5).

La disposición según (1) está especialmente re-  
comendada en el caso de  $m_A = 3$  para la construcción de una  
unidad emparejada, donde los émbolos superiores están des-  
30 plazados de  $90^\circ$  con referencia a los inferiores ( fig. 4b)

341652

10



1 dando un empuje continuo como se ve en la fig. 2c.

La disposición según (2) tiene valor solamente a partir de  $m_A = 4$ , porque impone fondos de obturadores y discos-émbolos cerrados y por eso impone también la disposición de la tubería entre la ranura del obturador y el canal de los émbolos, cosa que es casi imposible para  $m_A < 4$  por razones de falta de sitio.

5 Rodillos con ranura hipocicloidal ( fig. 4c,  $m_A > 2$ )

Este tipo de sincronización es una extrapolación del sistema de bielas para el caso de velocidades angulares diferentes de las dos coronas. En el ejemplo, tres rodillos están colocados en las tres puntas de los dientes del obturador y siguen una ranura hipocicloidal fresada en el disco-émbolos. De esta manera un momento casi constante es transmitido del disco-émbolos al obturador.

15 Compensación axial (fig. 3b)

La compensación de las fuerzas axiales sobre el disco-émbolos está a cargo de cojinetes de líquido entre el lado exterior (opuesto al canal de los émbolos) del disco-émbolos y el cuerpo de bomba. Estos cojinetes están situados en alvéolos generalmente fresados en el cuerpo del disco-émbolos ( fig. 3b) y mantenidos bajo la presión local del volumen de trabajo mediante agujeros (by-pass) en dicho disco (fig. 3b 1) o bajo presión aumentada mediante pistones multiplicadores ( fig. 3b 2) de tal modo que la fuerza axial resulte compensada de alvéolo a alvéolo ( fig. 3b 3 para la utilización de la máquina como motor hidráulico).

25 Ejemplo de construcción ( fig. 5).

La unidad presentada aquí es una bomba de agua con sincronización mediante rodillos y ranuras que puede fun

30

341652<sup>10 JUN 1967</sup>



- 1 cionar sola ( fig. 5a) o emparejada (fig. 5b), como bomba  
de pozo. Las piezas son:
1. Tapa de bomba
  2. Rueda de sincronización con ranuras
  - 5 3. Eje principal con rodillos de sincronización
  4. Cuerpo del obturador
  5. Cuerpo de bomba
  6. Disco-émbolos con alveolos de compensación
  7. Plato-contrafuerte
  - 10 8. Aro de empaquetadura
  9. Sujetador de rodamiento principal
  10. Rodamiento principal
  11. Rodamiento superior
  12. Tapa-sujetador
  - 15 13. Rodamiento del obturador
  14. Tuerca del eje principal

Con una elección favorable del tipo de sincroni-  
zación, del número de entredientes y la disposición de los  
varios elementos impelentes se puede construir fácilmente  
20 sobre la base de este principio impelente una máquina para  
altos números de revoluciones formando una especie de "tur-  
bina"impelente equilibrada y propicia al flujo, cuyo campo  
de utilización va desde la bomba para líquidos a las trans-  
misiones hidrostáticas.

25 En resumen la patente de invención que se solici-  
ta deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Máquina de émbolos giratorios que tiene el eje  
del obturador y el eje del disco soportando los émbolos pa-  
30 ralelos y cámara de trabajo inmóvil correspondiendo la dis-



341652

1 posición de estas dos piezas a la de un par de engranajes  
con dos puntos de engrane distintos, encajando el obturador  
en el canal de los émbolos de tal manera que con un disco-ém  
5 bolos con dos émbolos se crean 4 volúmenes de trabajo casi  
simétricos dos aumentando ,dos disminuyendo, caracterizada  
porque las paredes de la trayectoria del líquido incluyendo  
los volúmenes de trabajo al estar el obturador en la posi-  
ción en la que cierra el canal de los émbolos no presentan  
ningún ángulo agudo, y que el líquido mantenga un flujo  
10 constante durante una fase de trabajo .

2. Máquina de émbolos giratorios según la reivindi-  
cación 1, en la cual un obturador con dos entredientes está  
sincronizado con el disco-embolos mediante discos-bielas.

3. Máquina de émbolos giratorios según la reivin-  
15 dicación 1, en la cual la tapa de la corona-obturador cubre  
cilíndricamente el cuerpo de bomba y engrana mediante su  
dentadura interior directamente con la dentadura exterior  
del disco-embolos.

4. Máquina de émbolos giratorios según la reivin-  
20 dicación 1, en la cual un obturador con tres entredientes  
está sincronizado con el disco-embolos mediante tres rodi-  
llos desplazados a 120° y colocados en el lado del obtura-  
dor colindante con dicho disco-embolos y siguiendo una ra-  
mura hipocicloidal fresada en dicho disco.

5. Máquina de émbolos giratorios según la reivin-  
25 dicación 1, en la cual la presión de trabajo local sobre  
el disco-embolos es conducida mediante agujeros o pistones  
diferenciales en alvéolos con celulas de líquido situadas  
entre el lado exterior del disco-embolos y el cuerpo de  
30 bomba, compensando de esta manera la fuerza axial sobre



341652.

1 dicho disco-embolos.

6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "MAQUINA DE EMBOLOS GIRATORIOS".

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de diez páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 10 junio de 1.967

10

BERNARDO UNGRIA

P.P.

15

20

25

30

341652

341652

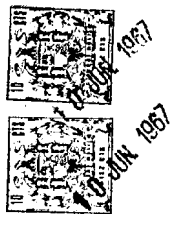


FIG-1a

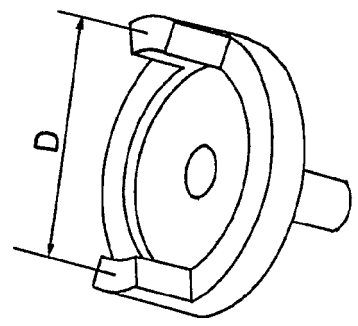


FIG-1b

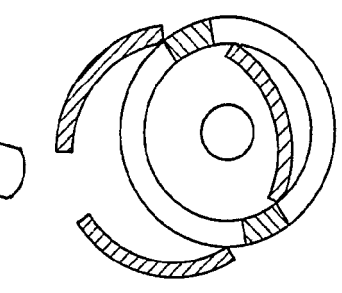
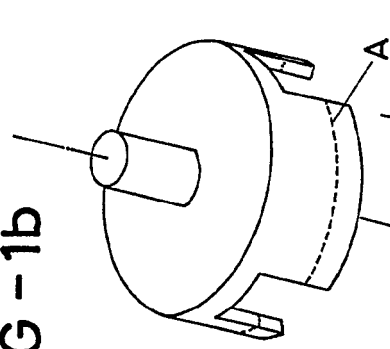
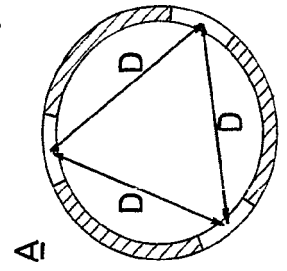


FIG-1c

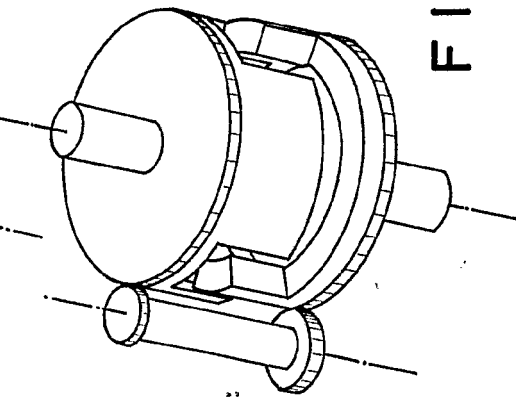


FIG-1d

ESCALA VARIABLE  
 de 1956  
 Madrid, de 1956  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

341652

FIG-1a

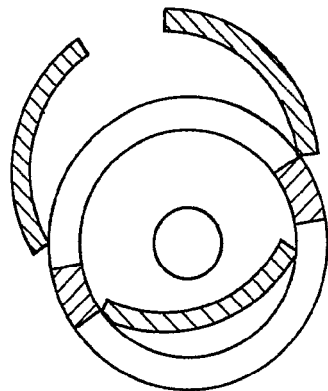
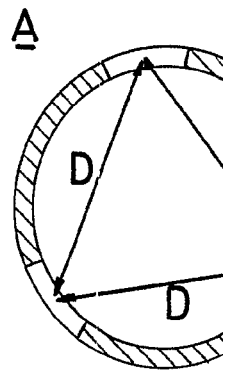
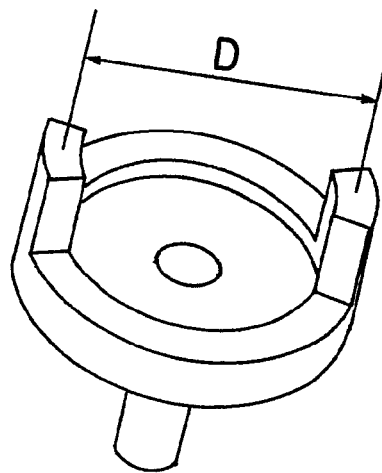
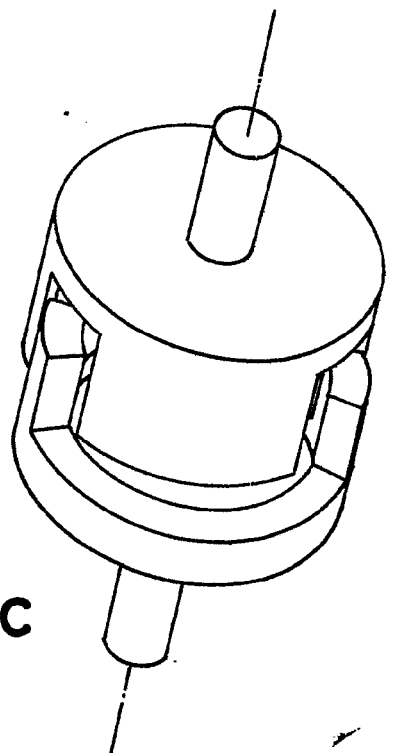


FIG-1c



341652

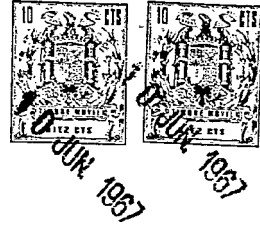


FIG-1b

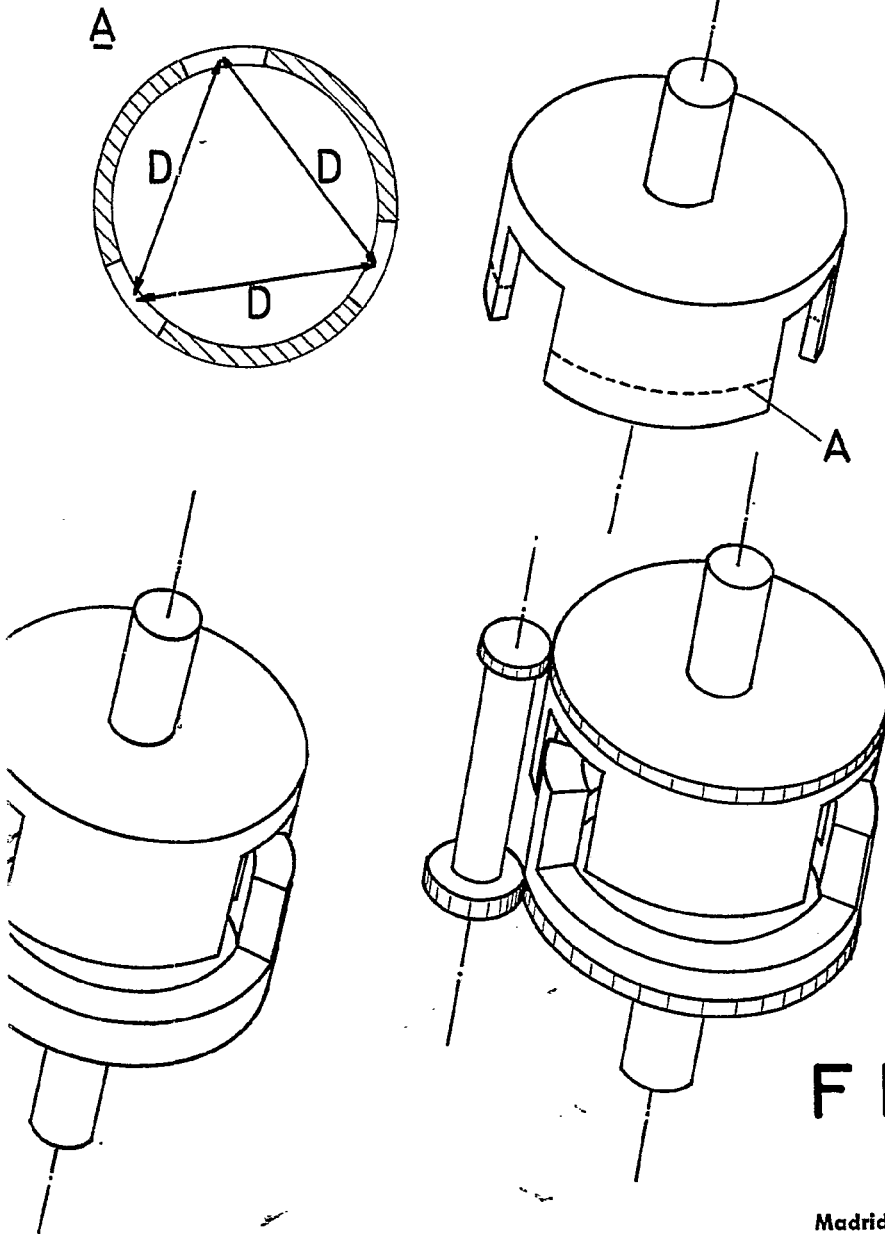


FIG-1d

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 10 de junio de 1967  
BERNARDO UNGRIA

P.P.



967

FIG-2a

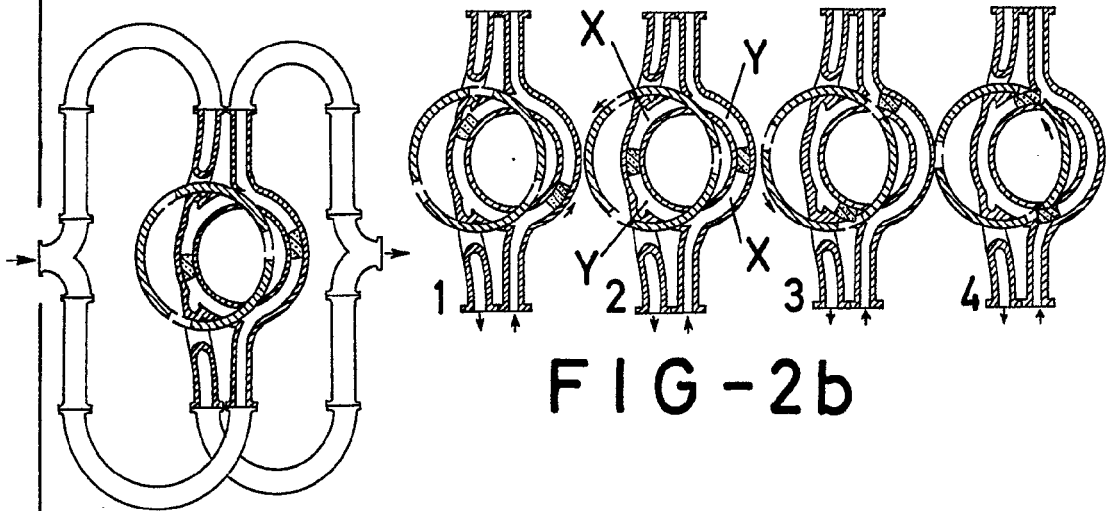
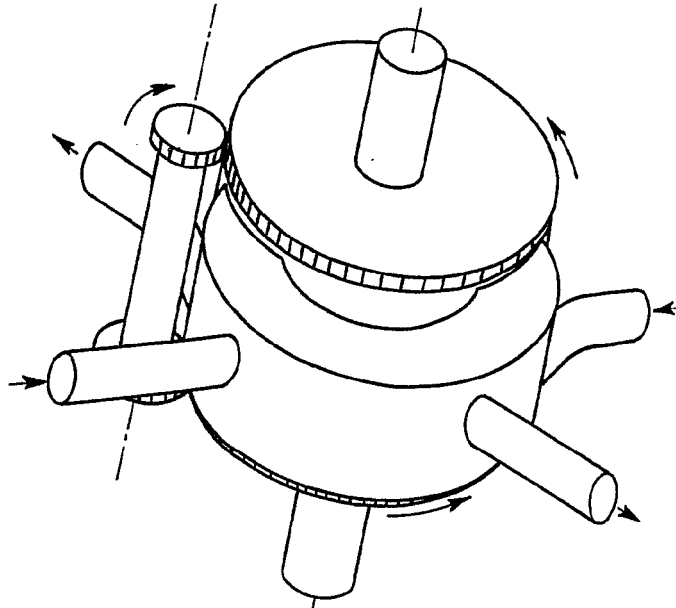


FIG-2b

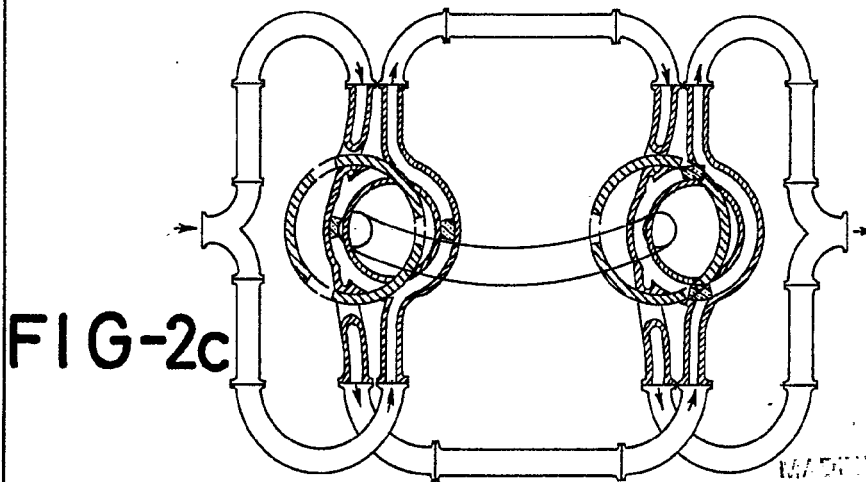


FIG-2c

MAY 10

junio 1967



1967

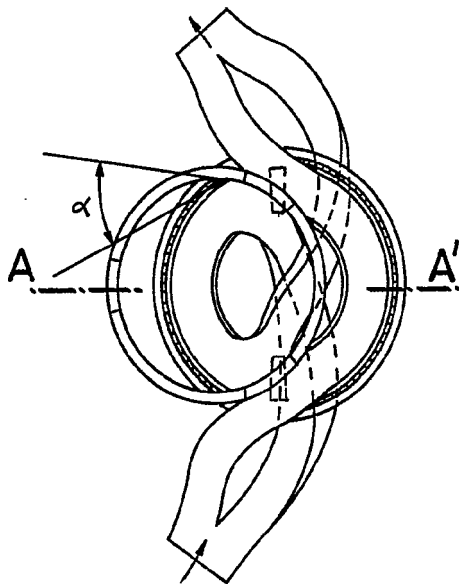


FIG-3a

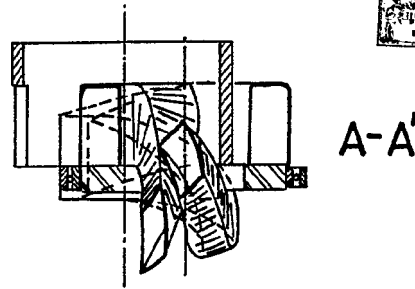


FIG-3b-1

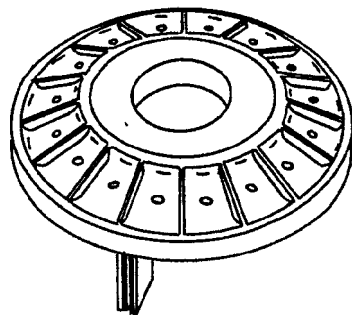


FIG-3b

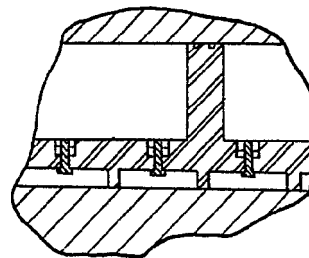
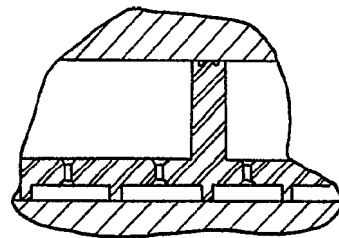


FIG-3b-2

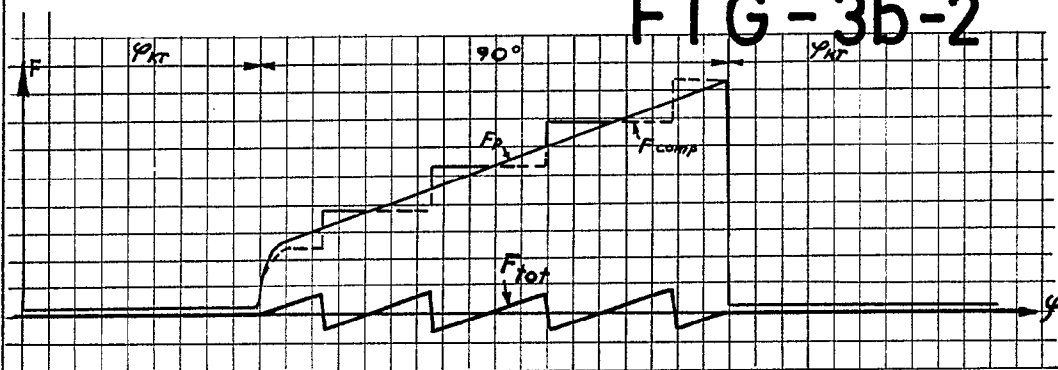


FIG-3b-3

MADRID, 10 de junio DE 1967

Handwritten signature and other illegible text.



1967

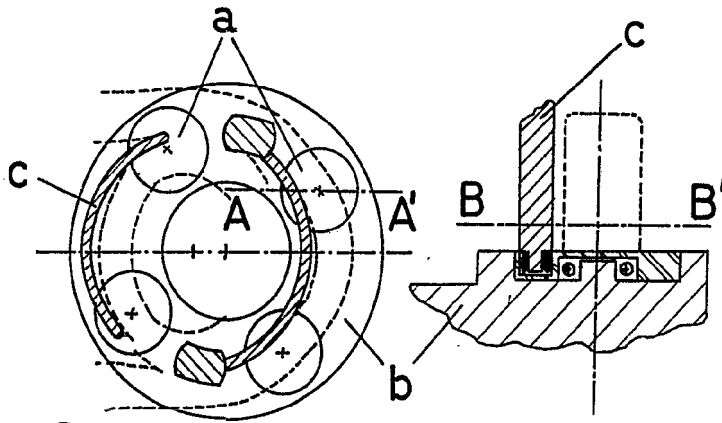
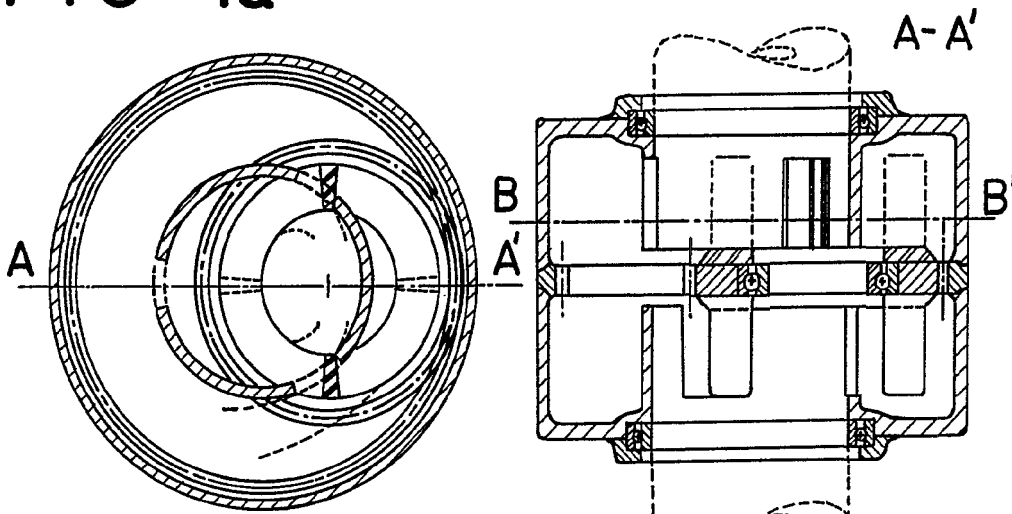


FIG-4a



B-B' FIG-4b

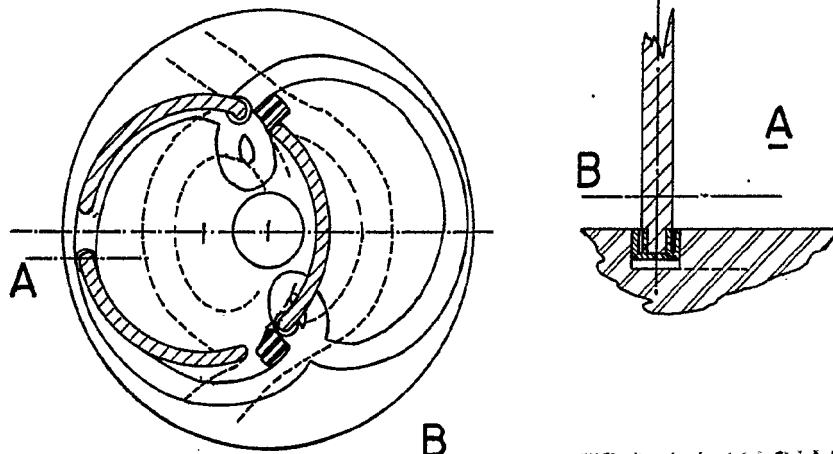
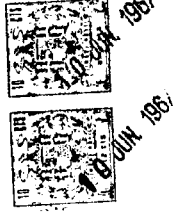


FIG-4c

ESQUEMA VARIABLE  
MADRID, 10 DE JUNIO DE 1967  
EDUARDO UNGRÍA  
P. P.

CINCO EJES, F.º



341652

341652

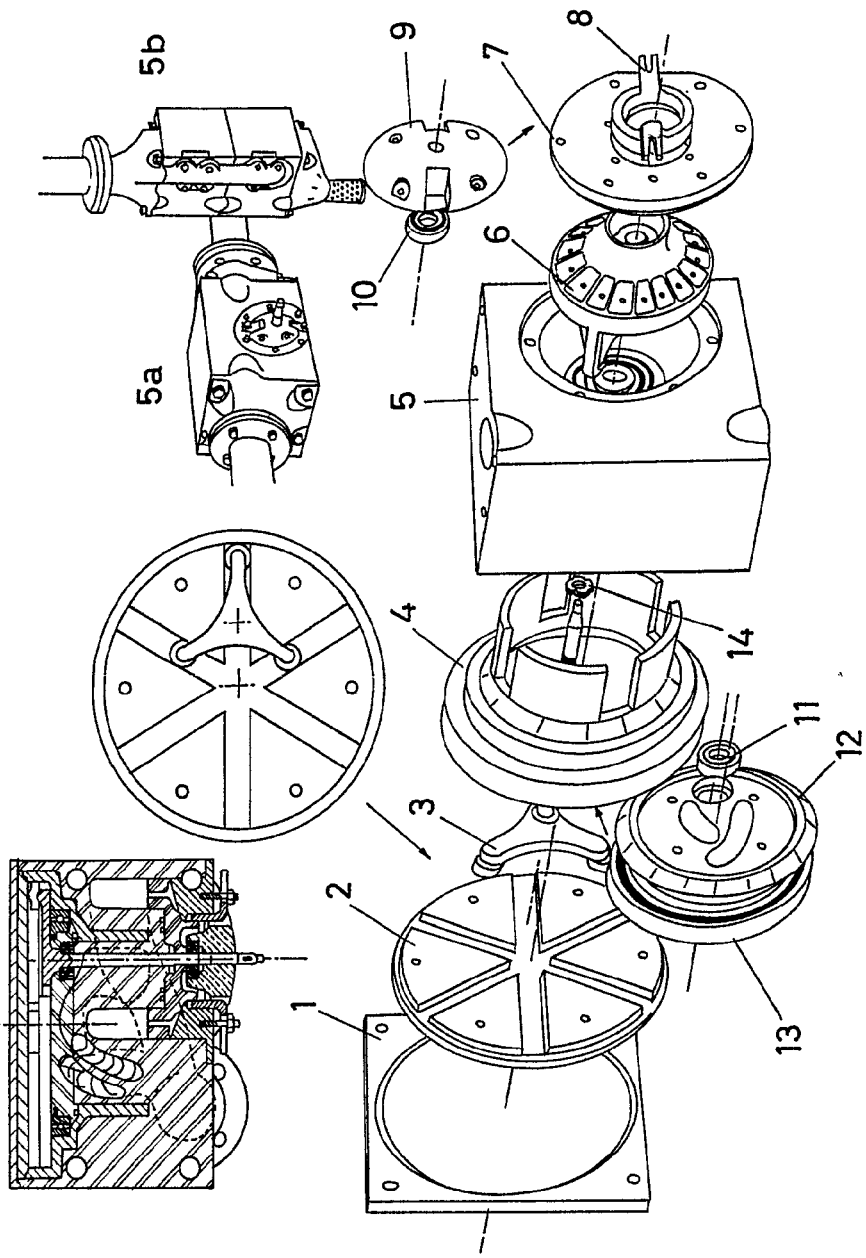


FIG-5

ESCALA VARIABLE

de 196

Madrid, de BERNARDO UNGRIA

P.º P.º

341652

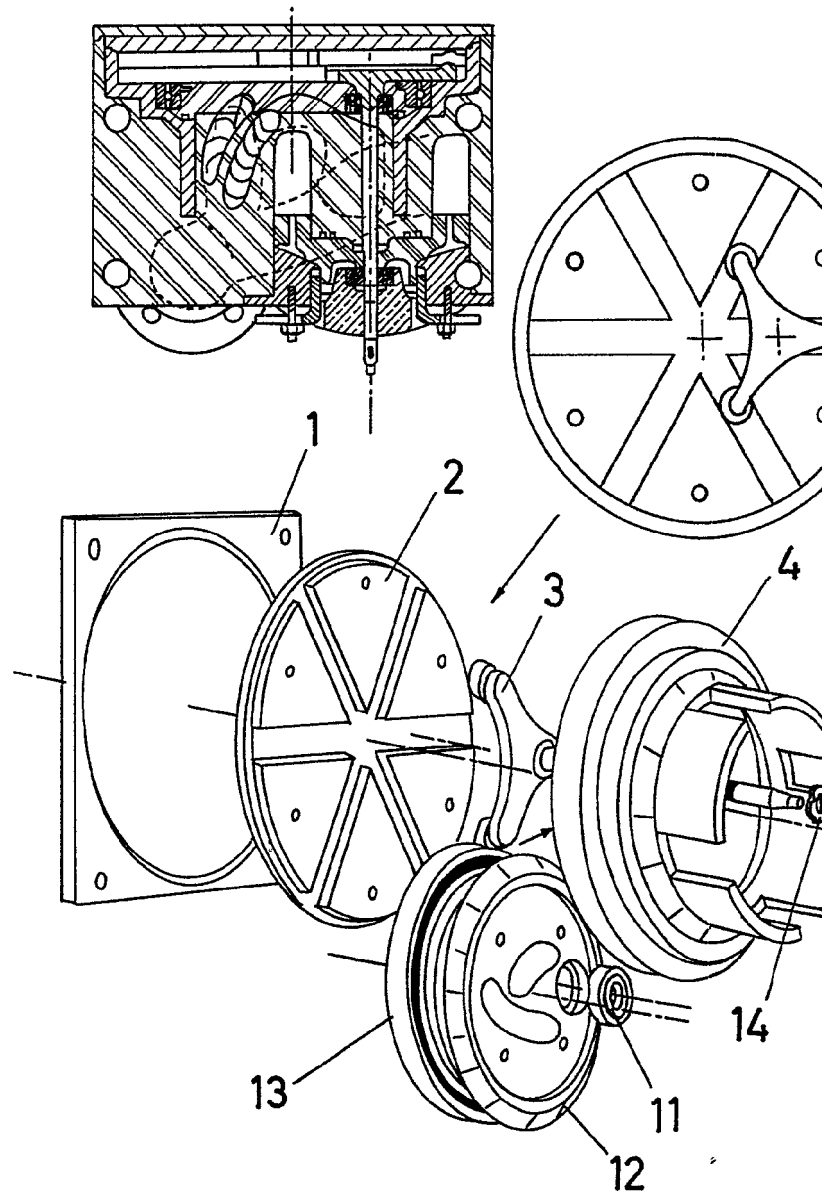


FIG-

341652

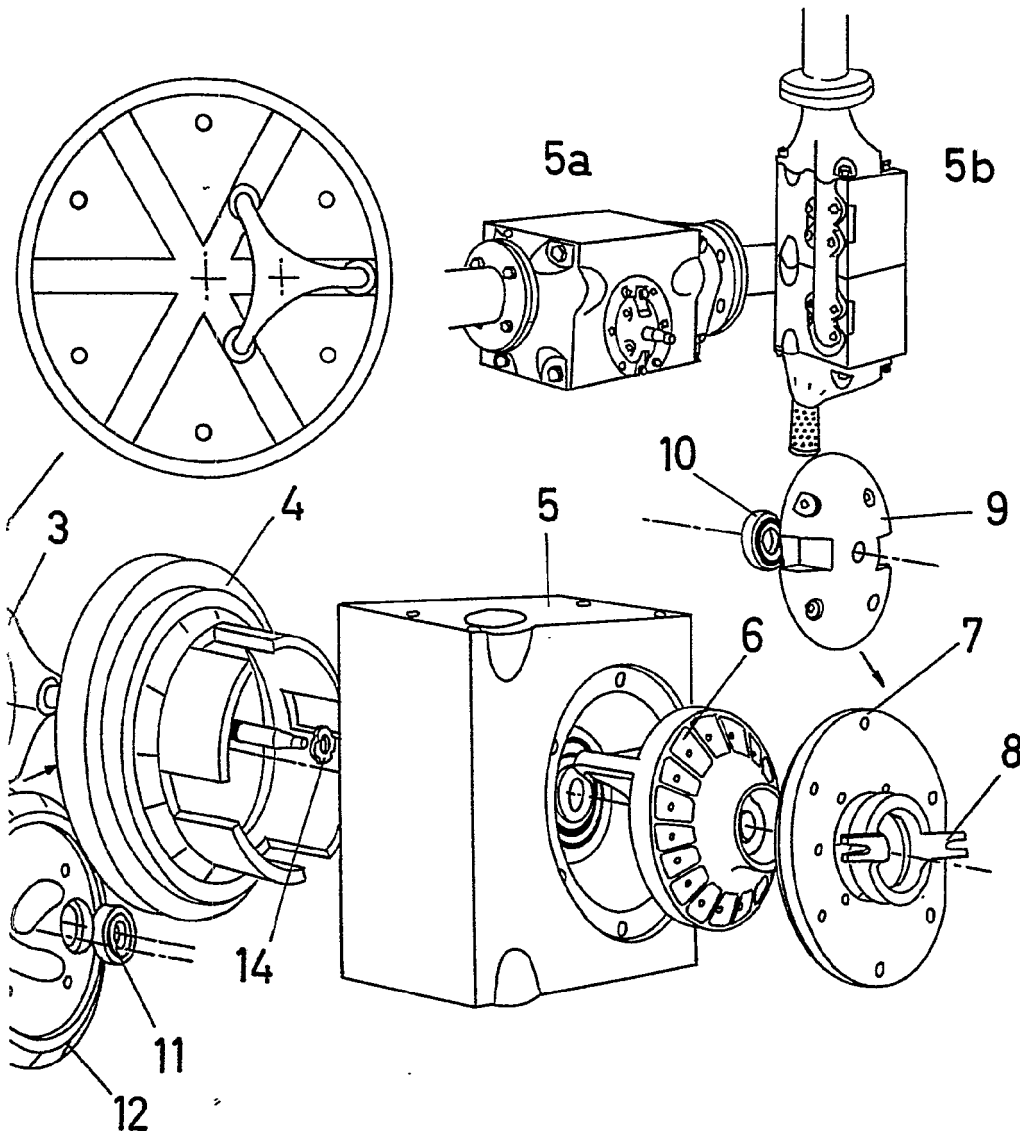
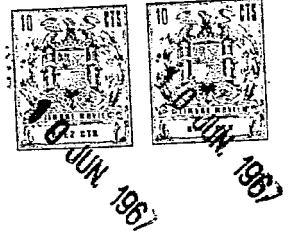


FIG-5

ESCALA VARIABLE

Madrid, 10 de junio de 1967

BERNARDO UNGRIA

P.P.