



298403

298403

PATENTE DE INVENCION

por 20 años por

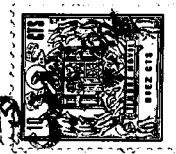
"TRANSFORMADOR HIDRODINAMICO CON PAR MOTOR DE UNA SOLA FASE CON ALTA TRANSFORMACION DE ARRANQUE Y EMPLEO", a favor de la firma alemana ELBA - WERK - Ettlinger Baumaschinen- und Hebezeugfabrik G.m.b.H., domiciliada en ETTLINGEN/BADEN, Bahnhofstrasse, 17-19 (Alemania).

MEMORIA DESCRIPTIVA

Al diseñar los transformadores hidrodinámicos se ha tratado de conseguir una transmisión de potencia con una curva tan ancha como sea posible, de su grado de eficacia. Con objeto de disponer de una posibilidad de comparación entre dos transformadores se introdujo la expresión "transformación de empleo" (a veces llamada también, en la literatura técnica "factor de utilización"). La citada transformación de empleo se define como la proporción entre la relación del número de revoluciones del punto superior de su grado de eficacia y de su punto inferior, ambos a 70°. Cuanto más se

5.-

10.-



extienda la proporción por encima de una determinada gama del grado de eficacia, mayor será la transformación de empleo, siendo esta, por lo tanto, una medida para la comparación numérica de los campos de funcionamiento de los distintos transformadores.

15.-

Ahora bien, se conocen sobradamente los transformadores hidrodinámicos con par motor de tres fases, que tienen una transformación del par de arranque de 4,5:1 hasta 6,0:1, así como una transformación de empleo de 3,25:1 hasta

20.-

3,85:1. Además se encuentran en la literatura técnica, descripciones de transformadores hidrodinámicos de par motor de una sola fase, con una transformación de arranque de 5:1 hasta 7:1, y una transformación de empleo de 3,2:1 hasta 4,0:1, refiriéndose la transformación de empleo a la línea

25.-

de su grado de eficacia en un 70 %.

Aparte del hecho de que los transformadores de tres fases presuponen un mucho mayor gasto de construcción, la absorción del par motor de la bomba en caso de un pequeño número de revoluciones de la turbina sube mucho, y sigue teniendo además una considerable absorción del par motor en caso de que la turbina se encuentre sin cargar.

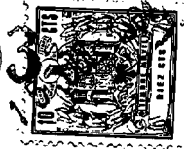
30.-

En cambio, en el caso de los transformadores que más arriba hemos mencionado, de una sola fase de absorción del par motor de la bomba, esta es lo suficientemente constante a través de toda la gama del número de revoluciones de la turbina, con la excepción de un pequeño descenso que tiene en ambos extremos.

35.-

Para una serie de casos prácticos de aplicación, que necesitan una alta transformación de empleo, por ejemplo, para los aparatos de movimiento de tierras, en los que se haya conectado al motor de accionamiento una bomba hidrostática, con objeto de producir presión en el aceite necesario para estos aparatos de trabajo, las características de absorción descritas del par motor, no son apropiadas por-

40.-



- 45.- que se impulsa fuertemente el motor de accionamiento, - generalmente un motor de combustión -, debido a la absorción adicional de potencia de la bomba hidroestática, la cual se necesita especialmente para el proceso de arranque. En cambio la presión del aceite se necesita cuando está la turbina descargada para los aparatos de trabajo, y la absorción del par motor en esta estado de servicio debe ser tan baja como sea posible, lo que sin embargo no ocurre.
- 50.-

El presente invento tiene por objeto el crear un transformador hidrodinámico con un par motor de una sola fase, cuya circulación pasa como de costumbre, por la bomba y la turbina en forma directa, sucesiva y radialmente hacia fuera, pero en el que el sistema de paletas y los recintos libres de ellas, tienen tal forma, que con el mismo número de revoluciones de accionamiento, se alcanza una transformación en el par de arranque de 7,6:1 hasta 8,5:1, y una transformación de empleo de 4,2:1 hasta 4,7:1, descendiendo fuertemente en ambos extremos la gama del número de revoluciones de la turbina y la absorción del par de la bomba. Según el presente invento se puede resolver este problema combinando las siguientes características:

55.-

60.-

65.-

1).-Combinación de una rejilla de bomba con una constante (o sea diámetro característico/ número de paletas x longitud de las mismas) de $c_p = 0,31$ a $0,32$, con una rejilla de turbina con una constante de $c_T = 0,3$ a $0,31$, y una rejilla de rueda directriz con constante de $c_E = 0,18$ a $0,20$.

70.-

2).-En las anchuras de rejilla correspondientes a dicha combinación las anchuras de las paletas serán las siguientes:

Anchura de rejilla: Bomba $g_p = 0,095 D$ a $0,105 D$.

75.- Anchura de rejilla: Turbina $g_T = 0,049 D$ a $0,053 D$.

Anchura de rejilla: Rueda directriz =

$0,159 D$ a $0,163 D$.

Anchura de paletas: Bomba $s_p = 0,114 D$.



- 80.- Anchura de paletas : Turbina $s_T = 0,12 D$.
Anchura de paletas : Rueda directriz $s_L = 0,111 D$.
Siendo D el diámetro característico.
- 85.- 3).-El recinto libre de las paletas entre la rueda directriz y la rueda de la bomba, ha de tener preferentemente tal forma, que el perfil, de paso, hasta determinado punto se ensanche hasta un factor de 1,03 a 1,05, siguiéndole una tubuladura cilíndrica de entrada con una longitud preferible de $0,045 D$ a $0,048 D$, y manteniéndose constante el perfil del canal subsecuente hasta la rueda de la bomba (entrada).
- 90.- Gracias a la combinación de las características indicadas en 1 y 2, combinadas con las mencionadas en el apartado 3, se consigue que la corriente entre en el punto de arranque de la rejilla de la bomba con una magnitud de movimiento y con pérdidas de corriente tan mínimas que la modificación efectiva de dicha magnitud de movimiento en la
- 95.- turbina, vuelva a ser tan grande que se obtenga una transformación de arranque de 7,6:1 hasta 8,5:1. Además la formación de los sistemas de rejilla en combinación con la creación de un recinto libre de paletas entre la rejilla de la
- 100.- bomba y la rejilla conductora hace que la absorción del par de la bomba suba grandemente, desde una proporción del número de revoluciones $(n_T/n_P) = 0$ hasta 0,2, manteniéndose luego casi constante hasta el punto de acoplamiento ($M_P=M_T$), y descendiendo luego nuevamente bastante.
- 105.- En el caso de un transformador del par motor, según el invento , las paletas de la turbina provistas en forma conocida de cantos de entrada gruesos y bien redondeados y una línea esquelética fuertemente curvada, que van dispuestas en la rejilla de la turbina con una constante de rejilla de $c_T = 0,3$ a $0,31$, una anchura de rejilla de $g_T=0,049$
- 110.- D a $0,053 D$, y una anchura de paleta de $s_T = 0,12 D$, en combinación con las características arriba indicadas, hacen



que el grado de eficacia transcurre a lo largo de una gama muy ancha en proporción al número de revoluciones (n_T/n_P) en forma muy constante y a la altura máxima apropiada de $\eta = 86 \%$.

115.- Como ejemplo explicativo del objeto del invento, se ha reproducido en forma esquemática, en los dibujos, un transformador hidrodinámico de par motor de una sola fase, en los que se representa, en

120.- La figura 1, una sección longitudinal a través de la mitad del transformador del par motor situado por encima de la línea central, en

125.- La figura 2, una vista parcial ampliada de la rejilla de la bomba, con las paletas de la misma y de la rejilla de la turbina, también con sus paletas, de acuerdo con la línea de sección II-II de la figura 1, en

130.- La figura 3, una vista parcial ampliada de la rejilla de la rueda directriz, con sus paletas directrices, de acuerdo con la sección efectuada a través de la línea III-III de la figura 1, y en

135.- La figura 4, un diagrama con las características del transformador hidrodinámico del par motor según el invento.

140.- La rueda de la bomba 1, que lleva la rejilla 2, con las paletas 3, va conectada firmemente al eje de accionamiento 4. La rejilla de la bomba 2, con las paletas 3, está dispuesta en la parte del circuito de corriente pasada en forma radial hacia fuera, directamente delante de la rejilla de turbina 5, con las paletas de turbina 6. La rejilla

145.- de turbina 5, se soporta mediante la rueda de turbina 7, firmemente conectada al eje de salida 8. La rejilla de la rueda



directriz 9, con las paletas directrices 10, es un componente de la caja 11, no giratoria del transformador, pasando la corriente a través de dicha rejilla en forma radial hacia el interior. El recinto libre de paletas entre la rejilla directriz y la rejilla de la bomba, está dividido en tres secciones a, b y c, indicando la extensión del recinto libre de paletas, cuyos perfiles de paso están ensanchados por el factor 1,03 a 1,05. Con b se señala la extensión de la tubuladura cilíndrica de entrada que continua a la parte señalada con a, que tiene una longitud preferible de 0,045 D a 0,048 D, y con c al siguiente recinto libre de paletas hasta la entrada de la rejilla de la bomba con constantes de perfiles de paso. Como ya hemos indicado D representa el diámetro característico. Como se puede apreciar en las figuras 2 y 3, l_p es la longitud de la paleta de la bomba 3, l_T la de la paleta de la turbina 6, y l_L la de la paleta directriz 10. Con g_p se señala la anchura de la rejilla de la bomba, con g_T la de la turbina, y con g_L de la rueda directriz. Siendo z , -con el índice P para la bomba-, T para la turbina, y L para la rueda directriz, - el número de paletas en la rejilla correspondiente, dando lugar a las siguientes constantes de rejilla:

- Bomba con $c_p = D/z_p \times l_p$
- 170.- Turbina con $c_T = D/z_T \times l_T$
- Rueda directriz con $c_L = D/z_L \times l_L$

En el diagrama de la figura 4, se han registrado de un modo casi exacto la escala de las características investigadas y obtenidas en un transformador hidrodinámico de par motor, según los valores característicos referidos y combinaciones mediante la medición con un número constante de acondicionamiento n_p , en la que figura encima de la proporción del número de revoluciones (n_T/n_p) de la turbina y de la bomba del transformador, en el que

180.- La curva 12 representa el porcentaje de las carac-



terísticas del grado de eficacia del transformador.

185.-

La curva 13 representa las características del par de accionamiento M_p , absorbido por la rejilla de la bomba 2, representado en tantos por ciento, y

190.-

La curva 14 representa la característica del momento de salida M_T , generado por la rejilla de turbina 5, en relación con el par de accionamiento M_p , o sea las características de proporción del par $m = M_T/M_p$.

195.-

En la figura 4, se puede apreciar que la característica 12 del grado de eficacia η del transformador, alcanza su valor máximo de 86% entre las proporciones del número de revoluciones de $n_T/n_p = 0,4$ a $0,6$; que la característica representada por la curva 13 del par de accionamiento M_p , aumenta desde la proporción del número de revoluciones

200.-

$n_T/n_p = 0$ hasta $0,2$, teniendo después un transcurso casi constante hasta el punto de acoplamiento (en la línea 15) y descendiendo a continuación nuevamente ; y que las características representadas por la curva 14, de la proporción

205.-

del par m , alcanza en el punto de arranque $n_T/n_p = 0$ un valor máximo de $m = 8,5$. Además, se puede desprender de ello que la línea 16 del grado de eficacia de un 70 %, cruza a la curva de características 12 en proporción al número de revoluciones de $n_T/n_p = 0,17$ y $0,8$, produciendo por lo tanto las cantidades de $0,8/0,17$, una transformación de empleo de 4,706.

210.-

Descrito suficientemente el objeto de la patente de invención que nos ocupa, nos queda señalar se trata de unas de las variadas formas de su realización práctica, sin que sus modificaciones de forma, tamaños, materiales empleados, etc., desvirtuen las esencialidades de la invención.



N O T A

215.-

La descrita patente de invención recaerá, pues, sobre las siguientes reivindicaciones:

220.- 1ª.-TRANSFORMADOR HIDRODINAMICO CON PAR MOTOR DE UNA SOLA FASE CON ALTA TRANSFORMACION DE ARRANQUE Y EMPLEO", caracterizado por cuanto su bomba y su turbina estan dispuestas directa , sucesiva y radialmente hacia fuera, y por estar constituido en su construcción por la combinación de las siguientes características:

225.- I).-Una rejilla de bomba (2), que tendrá como constante de rejilla $c_p = 0,31$ a $0,32$, con Una rejilla de turbina (5), que tenga como constante

230.- $c_T = 0,30$ a $0,31$, con Una rejilla (9) de la rueda directriz, con una constante $c_L = 0,18$ a $0,20$. Todo ello en combinación con :

235.- II).-Un recinto libre de paletas entre la rueda conductora y la turbina, que tiene tal forma que uno de sus campos (a), en sus perfiles de paso está ensanchado en un factor $1,03$ a $1,05$, y que su siguiente campo (b), reproducirá una tubuladura cilíndrica de entrada, y que el campo siguiente (c), tendrá perfiles constantes de paso.

240.- 2ª.-TRANSFORMADOR HIDRODINAMICO CON PAR MOTOR DE UNA SOLA FASE CON ALTA TRANSFORMACION DE ARRANQUE Y EMPLEO, según la primera reivindicación, caracterizado por cuanto 245.- la anchura de las rejillas de la bomba, turbina y rueda directriz serán las siguientes:

Anchura de la rejilla de la bomba (2)

$$g_p = 0,095 D \text{ a } 0,105 D.$$



Anchura de la rejilla de turbina (5)

250.- $g_T = 0,049 D$ a $0,053 D$

Anchura de la rejilla de la rueda directriz (9)

$g_L = 0,159 D$ a $0,163 D$.

3ª.-TRANSFORMADOR HIDRODINAMICO CON PAR MOTOR DE UNA SOLA FASE CON ALTA TRANSFORMACION DE ARRANQUE Y EMPLEO, según las reivindicaciones primera y segunda, caracterizado por cuanto la anchura de las paletas de la bomba, de la turbina y de la rueda directriz, serán las siguientes:

255.-

Anchura de la paleta de bomba (3)

$s_P = 0,114 D$.

260.-

Anchura de la paleta de turbina (6)

$s_T = 0,12 D$.

Anchura de la paleta de la rueda directriz (10)

$s_L = 111 D$.

265.-

4ª.-TRANSFORMADOR HIDRODINAMICO CON PAR MOTOR DE UNA SOLA FASE CON ALTA TRANSFORMACION DE ARRANQUE Y EMPLEO, según las reivindicaciones primera a tercera, caracterizado por el hecho de que la tubuladura cilíndrica de entrada (b), tiene preferentemente una longitud de $0,045$ a $0,048 D$.

270.-

5ª.-TRANSFORMADOR HIDRODINAMICO CON PAR MOTOR DE UNA SOLA FASE CON ALTA TRANSFORMACION DE ARRANQUE Y EMPLEO, según las reivindicaciones primera a cuarta, caracterizado por el hecho de que debido a la disposición de las paletas de turbina (6), previstas en forma conocida de cantos de entrada gruesos y bien redondeados, y líneas esqueléticas fuertemente curvadas, en una rejilla con la constante de $0,30$ a $0,31$, la característica del grado de eficacia tenga un vértice muy ancho, transcurriendo en forma casi constante su valor máximo del 86% aproximadamente, entre las proporciones del número de revoluciones $n_T/n_P = 0,4$ a $0,6$.

275.-

280.-

6ª.-TRANSFORMADOR HIDRODINAMICO CON PAR MOTOR DE UNA SOLA FASE CON ALTA TRANSFORMACION DE ARRANQUE Y EMPLEO, según las reivindicaciones primera a la quinta, caracteri-



zado por la forma de los sistemas de rejilla y de los re-
cintos libres de paletas, que hacen que se consiga una trans-
285.- formación del par de arranque hasta de 8,5:1 y una transfor-
mación de empleo hasta de 4,7:1.

7ª.-"TRANSFORMADOR HIDRODINAMICO CON PAR MOTOR DE
UNA SOLA FASE CON ALTA TRANSFORMACION DE ARRANQUE Y EMPLEO".

290.- Todo tal y conforme queda descrito, representado
y reivindicado.

193.- Este memoria consta de diez hojas mecanografiadas
y foliadas por una sola de sus caras, conteniendo un total
de doscientas noventa y tres líneas.

MADRID A 15 DE JULIO DE 1964.

P.A.
MANUEL DE ARPE.

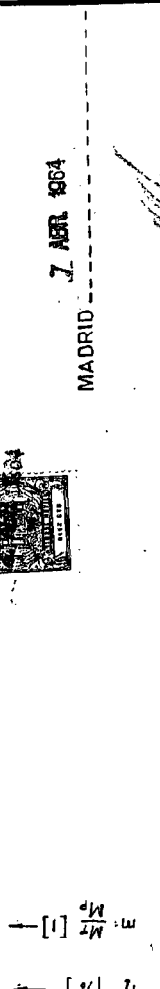
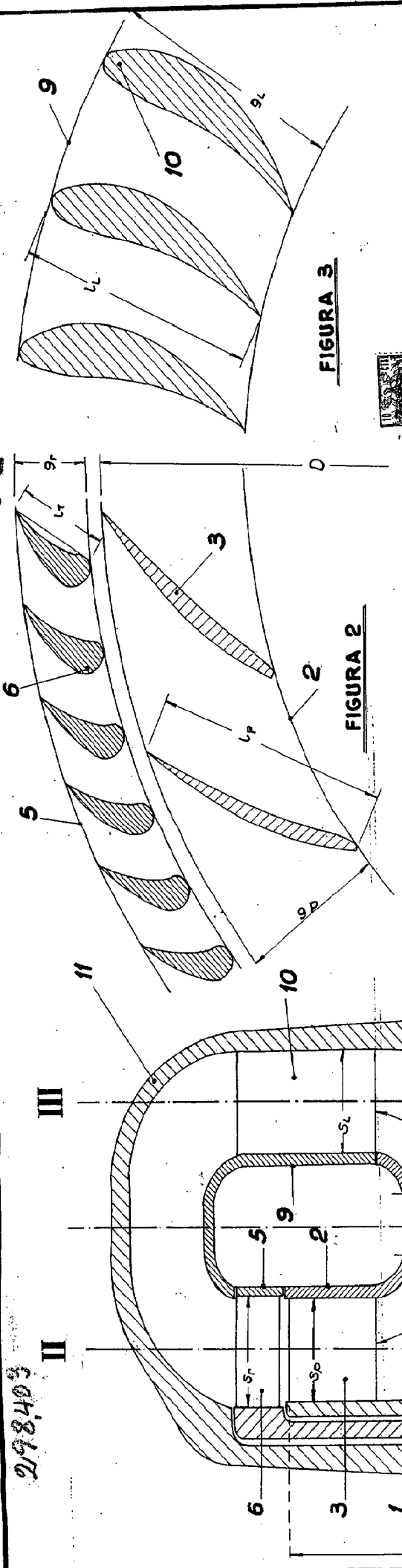


FIGURA 2

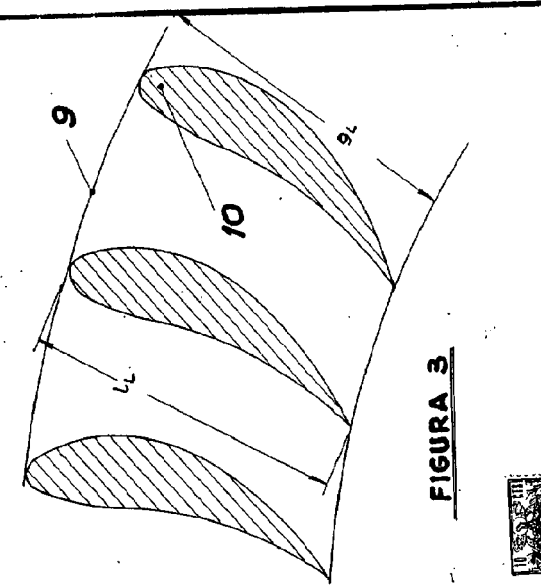


FIGURA 3

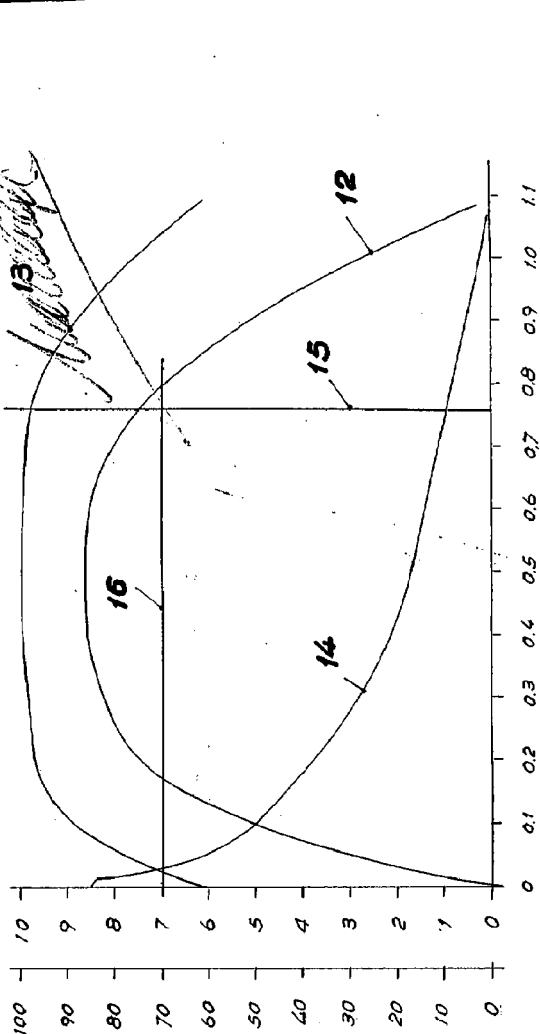


FIGURA 4

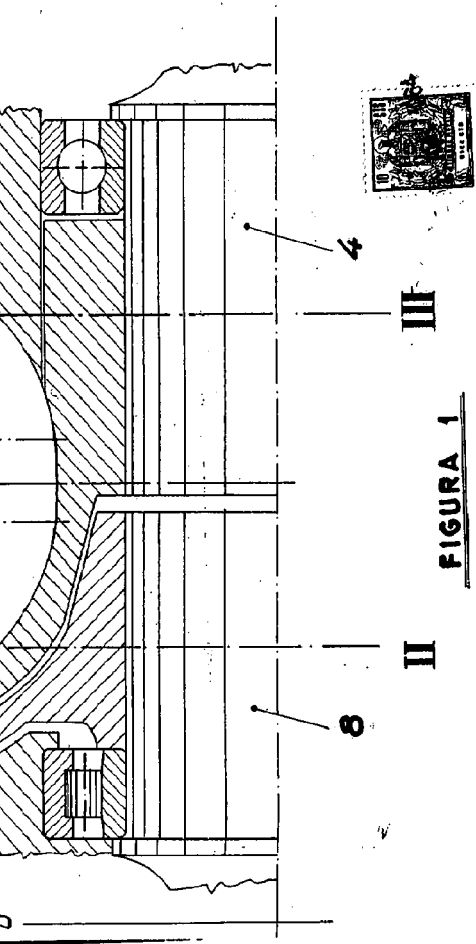


FIGURA 1

ESCALA VARIABLE