



PATENTE DE INVENCION

Br.1829/64.

312423

Memoria Descriptiva

sobre

" Dinamómetro hidráulico "

Solicitante: HEENAN & FROUDE LIMITED,
entidad inglesa, residente en
Worcester, Inglaterra

Esta invención se relaciona con aparatos hidráulicos rotatorios particularmente, aunque no exclusivamente, para dinamómetros hidráulicos y bombas de control y generadores de presión para las mismas, proporcionando una perfeccionada cons-

5.

312423

-2-



trucción para tales aparatos.

- En la mayoría de los dinamómetros hidráulicos, tanto si se destinan a medir o controlar un par de fuerzas, existe un anillo de fluido de anchura radial relativamente grande que rodea al rotor o rotores. En el funcionamiento, este anillo de fluido gira en la misma dirección que el rotor o rotores y tiene una velocidad proporcional a la velocidad periférica del rotor o rotores. Tres de las cuatro capas limitadoras del anillo de fluido se encuentran pues en contacto con una envoltura estacionaria o una envoltura que tiene una rotación angular muy limitada alrededor del eje del dinamómetro. Los inherentes gradientes de velocidad de estas capas limitadoras producen unos complejos torbellinos en el fluido que, dependiendo del volumen del fluido en el anillo y de su velocidad, pueden ser de sustancial solidez. Bajo ciertas condiciones, esta turbulencia puede producir un flujo inestable y unas fluctuaciones de presión relativamente grandes, que, a su vez, pueden causar severa vibración hidráulica y/o inestabilidad del par de fuerzas o velocidad del dinamómetro. También puede haber un considerable cambio de momento entre la envoltura estacionaria o casi estacionaria y la periferia del rotor o rotores, que puede incrementar el par de fuerzas hidráulico que ofrece resistencia a la rotación del rotor o rotores. Como este par de fuerzas hidráulico no puede variarse mediante el control normal del dinamómetro, cualquier incremento en su valor reducirá

312423 -3-



- el grado controlable del par de fuerzas del dinamómetro. Además, una válvula de salida usada para controlar el par de fuerzas desarrollado por el dinamómetro, independientemente de su tipo, se expondrá a una elevada velocidad del fluido y a unas condiciones inestables de flujo si, como es habitual, está directamente conectada al anillo de rotación de fluido que rodea al rotor o rotores.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Cuando un sistema de control de dinamómetro incluye una bomba de control tal como por ejemplo la descrita en la Patente número 823.572, o un generador de presión, tal como el descrito por ejemplo en la Patente nº 736.975, habrá un análogo anillo de rotación de fluido rodeando la periferia de la bomba de control o generador de presión. El conducto de salida de la bomba de control o generador de presión se conecta directamente a este anillo rotatorio de fluido. Así, el conducto de salida y cualquier sistema de control conectado al mismo se exponen a unas condiciones inestables de flujo y presión que pueden existir en el anillo de fluido. Esto es desventajoso por las razones ya indicadas, siendo por consiguiente el objeto de esta invención proporcionar unas perfeccionadas condiciones de flujo y una mejor estabilidad de presión en los circuitos de salida de fluido de dinamómetros hidráulicos y sus asociados controles, en los que se encuentran anillos de fluido giratorios.

De acuerdo con la presente invención, un aparato provisto de uno o más rotores operables

312423₄



- para interaccionar con un fluido de trabajo en un compartimiento de trabajo para medir o controlar el par de fuerzas o para producir presión, incluye una criba perforada espaciada del rotor o rotores
5. por un hueco que es pequeño en relación con el radio del rotor o rotores, de manera que en el funcionamiento cualquier turbulencia o fluctuaciones de presión que puedan producirse en un anillo rotatorio de fluido alrededor del rotor o rotores, será
10. sustancialmente reducida cuando el fluido pase a través de las aberturas de la criba hacia el conducto de salida del aparato. La configuración de las aberturas es tal que la velocidad tangencial del anillo giratorio de fluido será en gran parte
15. eliminada durante su paso a través de las aberturas del anillo. La velocidad de aproximación del conducto de salida será mucho menor, siendo principalmente función de la cantidad de agua que fluye a través del aparato y no tiene ninguna relación con la velocidad
20. periférica del rotor.

- La criba perforada puede presentar la forma de un cilindro que rodee por completo al rotor o rotores y está rodeada ella misma por una envoltura en la que se forma el conducto de salida, formándose un espacio anular entre la envoltura y la pantalla
25. o criba perforada, que comunica con el conducto de salida.

- Como variante, la pantalla perforada puede rodear al rotor o rotores circunferencialmente
30. solo en parte, estando definido el límite de la parte

312423 -5-



restante del anillo giratorio por la propia envoltura.

- Se entenderá que la palabra "perforado" empleada en esta descripción y en las reivindicaciones en relación con la pantalla, pretende abarcar
5. no solo perforaciones u orificios en la pantalla, sino también ranuras extendidas hacia el interior de la pantalla o criba desde un borde o bordes de la misma.
10. El aparato puede formar parte ventajosamente de un dinamómetro o de una bomba de control de dinamómetro o un generador de presión de disco fluido u otros aparatos hidráulicos o hidrocinéticos, en los que puede producirse turbulencia o fluctuación de presión en el fluido en un anillo de rotación del mismo.
15. La invención tiene especial aplicación en dinamómetros del tipo Froude, pero igualmente tiene aplicaciones en otros tipos de dinamómetros y se describirá seguidamente con mayor detalle a modo de ejemplo y con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:
20. La fig. 1 es una sección axial a través de un dinamómetro de rotor simple.
25. La fig. 2 es una sección a lo largo de la línea A-A de la fig. 1 y muestra un aspecto adicional.
- Las figs. 3a a 3f muestran formas variantes de un detalle del dinamómetro mostrado en las
30. figuras 1 y 2.

312423
-6-



La fig. 4a es una sección, normal al eje, de una forma variante de dinamómetro.

La fig. 4b es una vista en planta de una placa usada en la fig. 4a.

5. La fig. 4c es una vista en planta de una forma de variante de placa respecto a la figura 4b.

La fig. 5 es una sección axial a través de un dinamómetro de dos rotores.

10. La fig. 6 es una sección a lo largo de la línea B-B de la fig. 5.

La fig. 7 es una sección axial a través de un dinamómetro de dos rotores que difiere en un detalle del dinamómetro de la fig. 5.

15. La fig. 8 es una sección a lo largo de la línea C-C de la fig. 7.

La fig. 9 es una sección axial a través de un dinamómetro de rotor simple que tiene un rotor de forma diferente.

20. La fig. 10 es una sección a lo largo de la línea D-D de la fig. 9.

La fig. 11 es una sección axial a través de un dinamómetro de rotor simple que difiere en un detalle del dinamómetro de la fig. 9.

25. La fig. 12 es una sección a lo largo de la línea E-E de la fig. 11.

La fig. 13 es una sección, normal al eje, de una bomba de control de dinamómetro.

30. La fig. 14 es una sección, normal al eje, de una bomba de control de dinamómetro, que



312423 -7-

difiere en un detalle de la bomba mostrada en la figura 13.

La fig. 15 es una sección, normal al eje, de un generador de presión de disco; y

5. La fig. 16 es una sección, normal al eje, de un generador de presión de disco, que difiere en un detalle del generador mostrado en la fig. 15.

10. El dinamómetro ilustrado en las figuras 1 y 2 tiene un rotor 1 fijado a un árbol axial 2 que es giratoriamente sustentado en una envoltura 3. Simétricamente dispuestos a uno y otro lado del rotor 1, hay unos estatores 4 fijados a la envoltura 3. El rotor 1 y los estatores 4 llevan formados unos compartimientos 5 absorbentes de energía.
15. Alrededor del rotor y fijada a la envoltura 3, hay una pantalla anular 6. El hueco 7 entre esta pantalla 6 y el rotor 1 se mantiene en el mínimo. La pantalla 6 presenta unas ranuras marginales y longitudinales 8 que se extienden radialmente a través de la misma estableciendo comunicación entre el hueco 7 y un espacio anular 9. El espacio anular 9 está cortado en un punto de la periferia de la envoltura 3 por un conducto de salida 10.

25. En el funcionamiento de un dinamómetro como queda descrito, se observa que manteniendo el hueco 7 tan pequeño como sea posible, compatiblemente con las tolerancias en el rotor 1 y en el miembro 6, la tendencia a producirse turbulencia cuando
30. el dinamómetro se encuentra en uso, se reduce al



312423

-8-

- mínimo. Además, se observa que el fluido que pasa a través de las ranuras 8 desde el compartimiento de trabajo del dinamómetro al conducto de salida 10 pierde su componente tangencial de velocidad, puesto que las ranuras son radiales. Así la elevada velocidad de rotación del anillo de líquido, que en ausencia de la pantalla perforada existiría en las proximidades del conducto de salida, se evita y por consiguiente se reduce más la indeseable turbulencia en la zona de la salida. El conducto de salida está también aislado de toda turbulencia que pueda existir en el estrecho hueco de separación que rodea al rotor por la presencia del anillo perforado.
- 5.
- 10.
15. Una pieza de puente 11 mostrada en la fig. 2 puede ajustarse en el espacio anular exterior 9 para dividir dicho espacio en dos mitades iguales. Esto facilita la bifurcación del flujo en el espacio 9, de manera que el fluido se aproxime al conducto de salida 10 desde ambas direcciones y en cantidades sustancialmente iguales. El conducto 10 tiene lados convergentes en la dirección de flujo y unos bordes de entrada cortados en arco a través de aquellos no constituyen unos aspectos esenciales.
- 20.
- 25.
30. Cuando se requiere un grado particularmente elevado de estabilidad de presión y flujo en el espacio de salida 9 y el conducto de salida 10 (por ejemplo en ensayos de investigación), es deseable que cada partícula de fluido que pasa a través

312423 -9-



5. del espacio 9 sea acelerada continuamente desde el punto en que penetra en el espacio 9 hasta el punto en que sale del conducto 10. Esto se consigue proporcionando la pieza terminal posterior 12 (figura 2) adyacente al conducto de salida convergente 10.

10. Las ranuras 8 de la pantalla 6 se muestran en la fig. 3a. Sin embargo, la pantalla puede formarse de cualquiera de las maneras mostradas en las figs. 3b, 3c, 3d, 3e y 3f, en las que la función de las ranuras 8 de las figs. 1 y 3a es realizada por las aberturas 8a de las diversas formas mostradas. El espesor radial de la pantalla 6 es preferiblemente por lo menos 1,5 veces la dimensión W o D de las aberturas medida en una dirección tangencial a un radio extendido del rotor que pasa a través de cualquier abertura particular. El número de aberturas 8a es preferiblemente tal que el área de flujo total a través de las aberturas es mayor que el área mínima de flujo a través del conducto de salida 10.

15.

20.

25. En la fig. 4 se ilustra una forma variante de dinamómetro. Una envoltura 13 sustenta un árbol axial 2 sobre el que vá montado un rotor 14 que tiene una separación mínima 17 entre sus periferia externa y la envoltura 13. Una placa 15 con ranuras 18 vá situada entre el hueco 17 y un conducto de salida 16. La placa 15 está configurada de manera que forma una continuación de la envoltura 13 y se extiende axialmente en toda la longitud del rotor pero circunferencialmente solo alrededor de una

30.



-10-312423

porción limitada del rotor 14. Las ranuras de la placa 15 son preferiblemente como se muestran en la fig. 4b, pero pueden disponerse en cualquier relación simétrica, asimétrica o angular entre sí.

5. La placa 15 (fig. 4b) puede sustituirse por una como se muestra en la fig. 4c, y, en cualquier caso, en lugar de las ranuras 18 ó aberturas 18a, pueden emplearse en ciertos casos aberturas como las mostradas en las figs. 3c, 3d, 3e ó 3f. Se observa como antes que un dinamómetro construido de esta manera ofrece las ventajas indicadas con referencia a la construcción de las figs. 1 y 2.

15. Las figs. 5 y 6 ilustran la construcción de un dinamómetro que tiene dos rotores 1a y 1b. Como variante al conducto de salida simple 10, se muestran dos conductos de salida 29 con trazado discontinuo. Estas salidas 29 se sitúan axialmente adyacentes a los miembros 6. Las figuras 7 y 8 muestran como un dinamómetro de dos rotores está provisto de una pantalla perforada 15 como queda descrito con referencia a la fig. 4a.

25. Las figs. 9 y 10 muestran una aplicación de la invención a un dinamómetro que tiene un rotor 1 de forma diferente a la descrita con referencia a los dibujos precedentes. En esta versión, hay un segundo estator 30 provisto de compartimientos absorbentes de energía complementarios de los compartimientos 5 del estator 4. La pantalla 6 con ranuras 8 como se describe con referencia a las figs. 1, 2, 5 y 6, está rígidamente fijada al
- 30.

312423

-11-



estator 30. El fluido tiene ahora que pasar a lo largo de la separación 31 a los huecos anulares 7, dividiendo el estator 30 al hueco simple 7 mostrado en la fig.1 en dos huecos, uno a cada lado.

5. Las figs. 11 y 12 muestran un dinamómetro similar al de las figuras 9 y 10, pero en el que la pantalla 6 es sustituida por una placa ranurada o perforada 15, como queda descrito con referencia a las figs. 4a, 4b y 4c.
10. La aplicación del principio de la invención a bombas de control de dinamómetro del tipo descrito en la memoria número 823.572, se ilustra en las figs. 13 y 14. En la fig. 13, un elemento de bombeo provisto de impulsores 20, vá montado para su rotación alrededor de un eje 23 dentro de un alojamiento 24. Una pantalla perforada 21 provista de ranuras 22 rodea la periferia del elemento de bombeo y divide al compartimiento de trabajo de la bomba alimentada por una entrada, no mostrada, desde una salida 19. Por razones indicadas en relación con el propio dinamómetro, esta bomba de control producirá en su funcionamiento una circulación de fluido a través de su salida 19 sustancialmente libre de turbulencia y fluctuación de presión, aun cuando estas puedan hallarse presentes dentro del compartimiento de trabajo.
20. La fig. 14 ilustra como la pantalla 21 de la bomba de la fig. 13 puede sustituirse por una placa 25 provista de aberturas 26, extendiéndose la placa 25 alrededor de una porción limitada solamente
- 25.
- 30.



312423¹²⁻

de la periferia del compartimiento de trabajo.

La aplicación del principio de la invención a generadores de presión de disco de dinamómetros del tipo descrito en la Memoria número 736.975 se ilustra en las figs. 15 y 16. En la fig. 15, un generador de presión de disco provisto de aletas 27 y 28 es sustentado para su rotación sobre un árbol 23 dentro de un alojamiento 24. Como en el caso de la bomba de control ilustrada en la fig. 13, una pantalla cilíndrica perforada 21 rodea al generador de presión de disco y, como en el caso de la bomba de control de la fig. 14, la pantalla 19 puede ser sustituida, en una estructura variante mostrada en la fig. 16, por una placa perforada 25.

Como puede verse por los anteriores ejemplos, la invención no se limita a dinamómetros, sino que se extiende a bombas de control de dinamómetros y también a generadores de presión de dinamómetros o de hecho a cualquier aparato en el que un anillo giratorio de fluido sea susceptible de desarrollar turbulencia u otras molestas fluctuaciones de presión.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por

312423 -13-



lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "DINAMOMETRO HIDRAULICO"; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1ª - Dinamómetro hidráulico, constituido por uno o más rotores operables para interactuar con un fluido de trabajo en un compartimiento de trabajo a medir o controlar un par de fuerzas o producir presión y que incluye una pantalla perforada y espaciada del rotor o rotores por un hueco que es pequeño en relación con el radio del rotor o rotores, de manera que en funcionamiento toda turbulencia o fluctuación de presión que pueda producirse en un anillo giratorio de fluido alrededor del rotor o rotores será sustancialmente reducida cuando el fluido pase a través de las aberturas de la pantalla hacia el conducto de salida del aparato.
- 10.
- 15.

20. 2ª - Dinamómetro según la reivindicación 1ª, en el que la pantalla perforada presenta la forma de un cilindro que rodea por completo al rotor o rotores y en el que el conducto de salida se encuentra en comunicación con un espacio anular formado entre la pantalla y la envoltura del aparato.

25. 3ª - Dinamómetro según la reivindicación 2ª, en el que hay un puente ajustado al espacio anular entre la envoltura y la pantalla perforada en una posición diametralmente opuesta al conducto de salida.

30. 4ª - Dinamómetro según cualquiera de las reivindicaciones 2ª o 3ª, en el que se ajusta

312423₋₁₄₋



una pieza terminal configurada a la pantalla junto al conducto de salida, de tal manera que en funcionamiento el flujo del espacio anular hacia el conducto de salida sea acelerado de manera sustancialmente continua.

5. 5ª - Dinamómetro, según la reivindicación 1ª, en el que la pantalla se forma como continuación de la envoltura que cubre al conducto de salida.

10. 6ª - Dinamómetro según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que las aberturas de la pantalla son ranuras marginales longitudinales.

15. 7ª - Dinamómetro según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el espesor de la pantalla es por lo menos 1,5 veces la dimensión de cada abertura, medida en una dirección tangencial a un radio extendido del rotor o rotores que pasa a través del centro de aquella abertura.

20. 8ª - Dinamómetro hidráulico, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

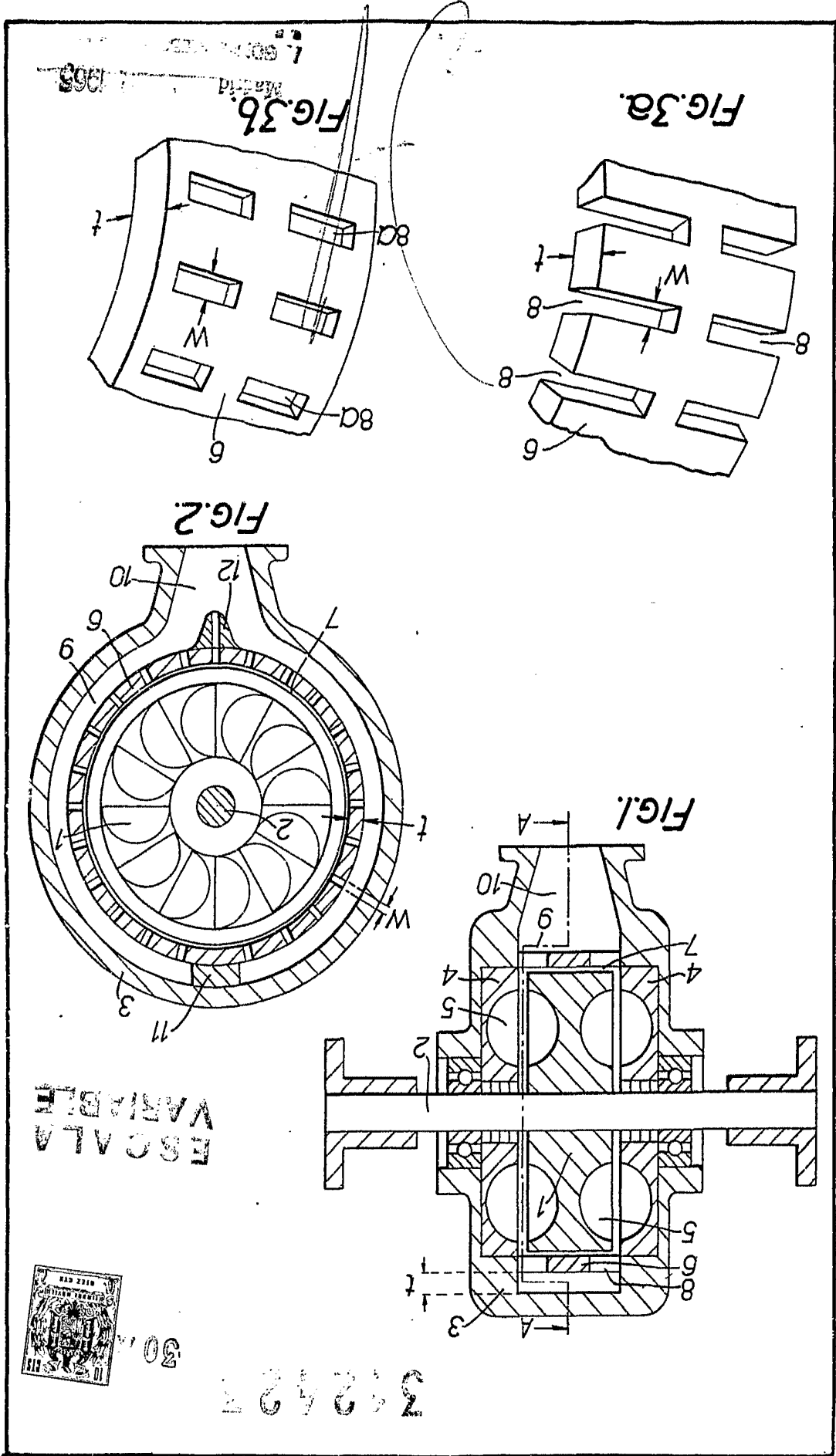
Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

HEENAN & FROUDE LIMITED,

J. GONZALEZ ACEVEDO
S. R.

30 MAR 1935



ESCALA
VARIABLE



30

3 2 4 2 2

1,500,000
MAY 11 1968

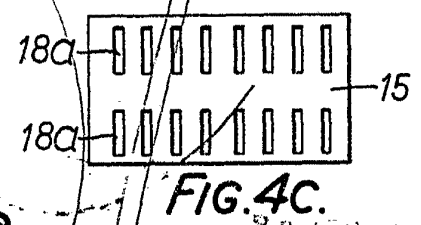
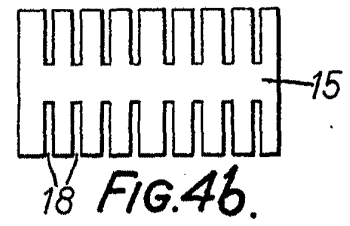
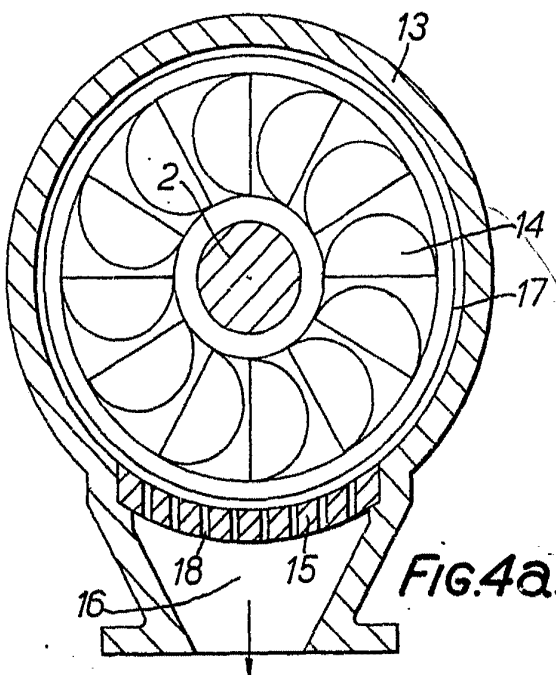
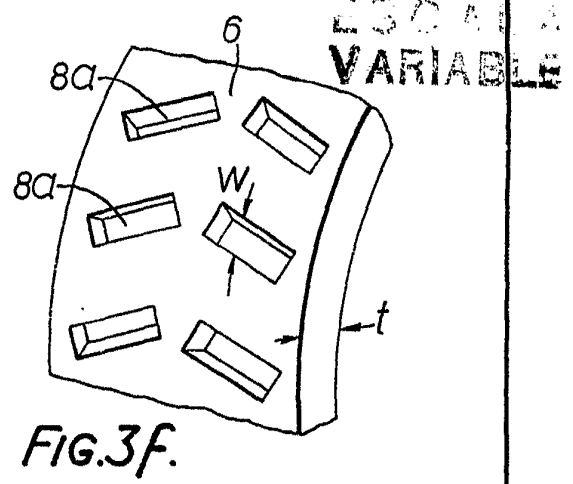
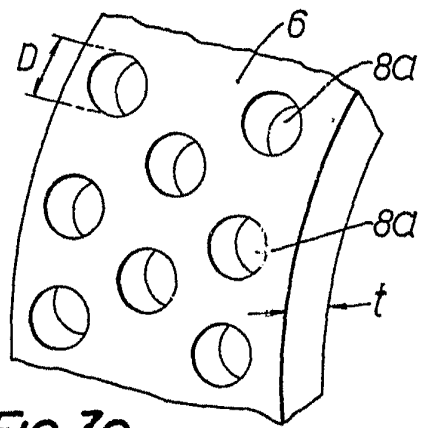
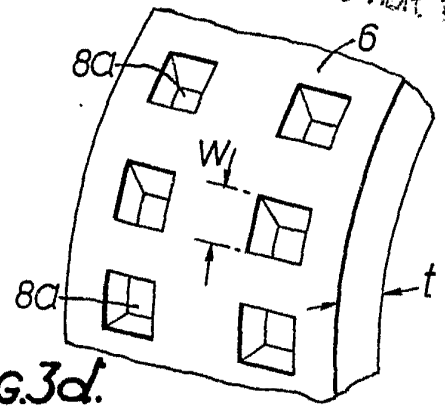
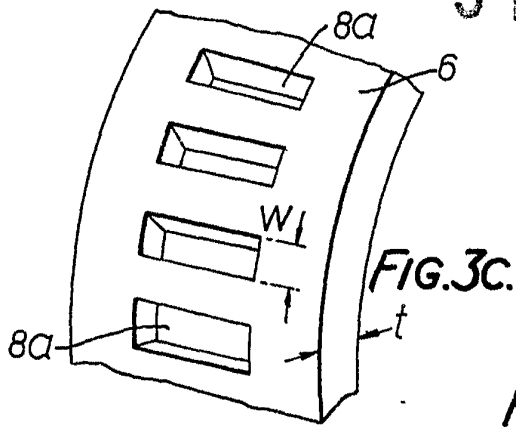
FIG. 3b

FIG. 3a

FIG. 2

FIG. 1

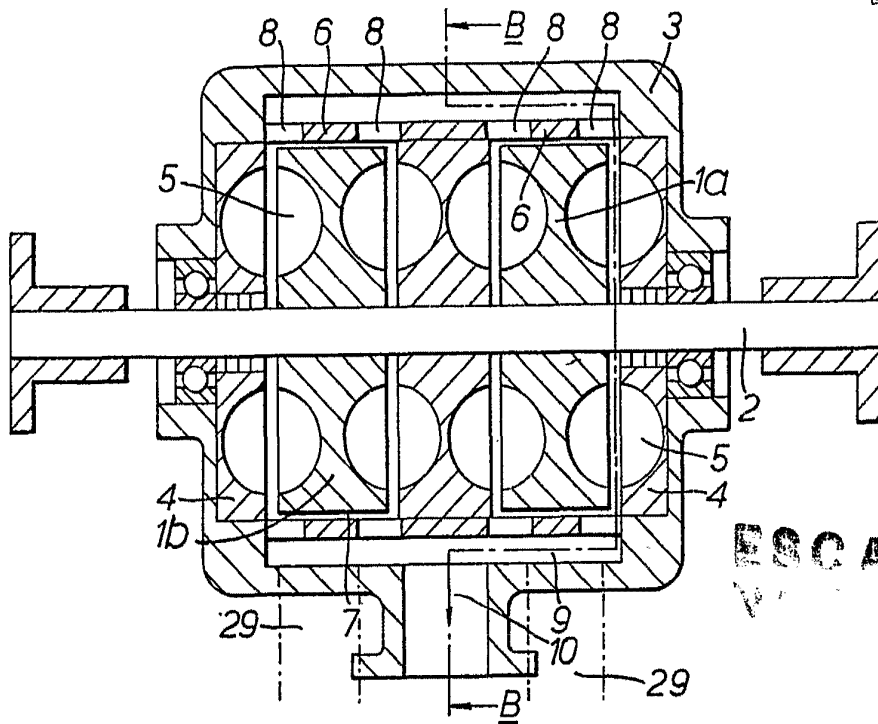
312423



Madrid 30 JUL 1965

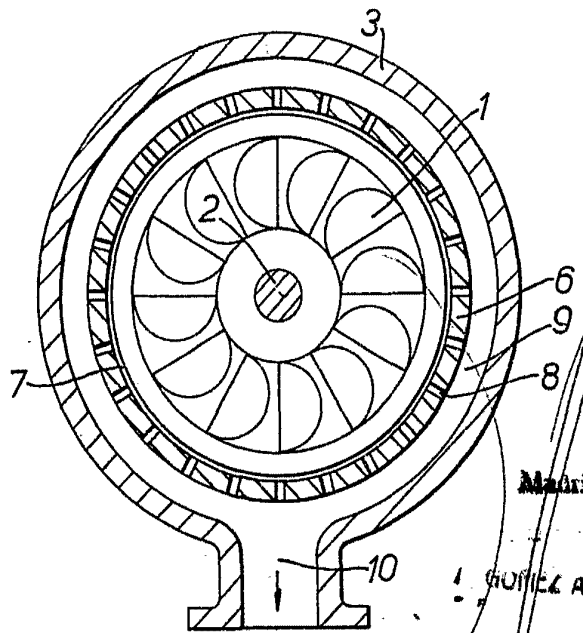
SOCIETÀ AGRICOLA MODENA

312423



ESCALA

FIG. 5.



Material
¡ GUÍEZ ACEBO Y PUEBLO

FIG. 6.

312423

30



ESCALA
VARIABLE

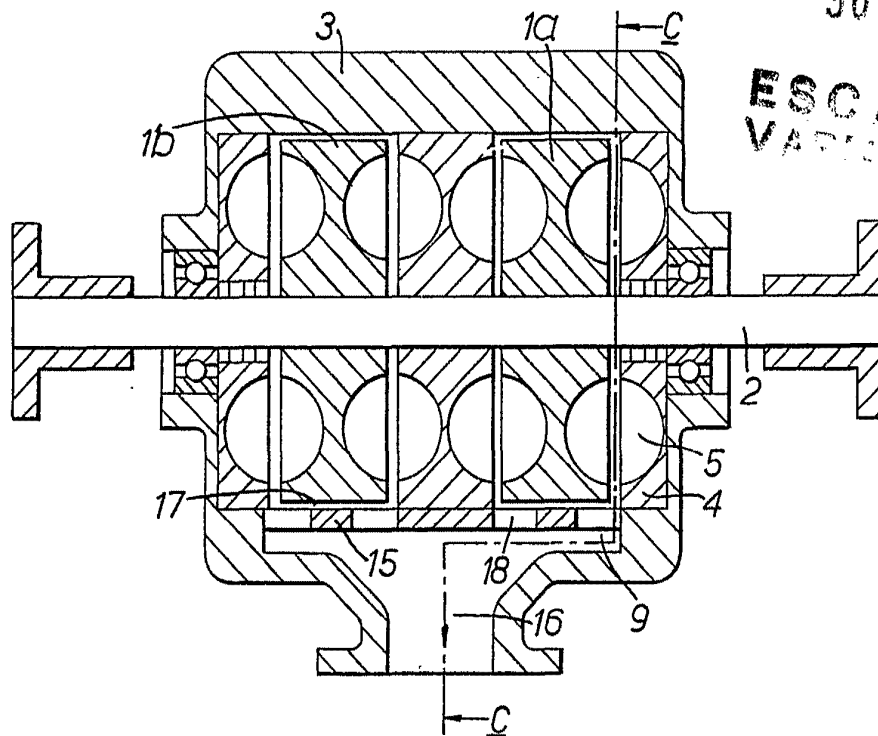


FIG. 7.

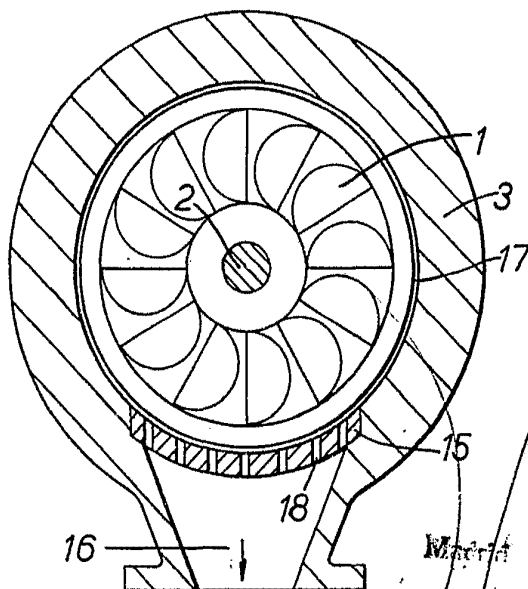


FIG. 8.

30

Metric

312423



ESCALA VARIABLE

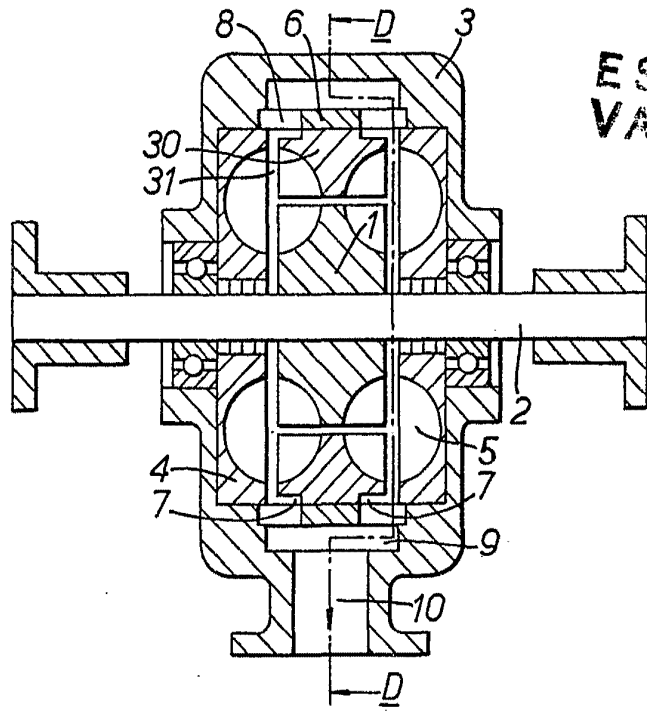


FIG.9

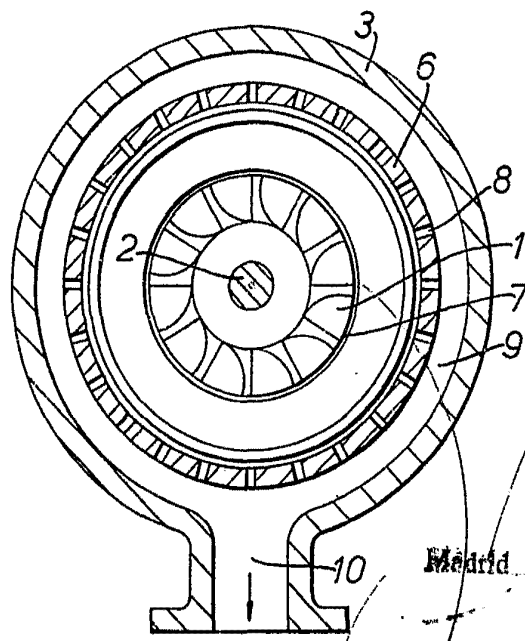


FIG.10.

50 APR. 1965

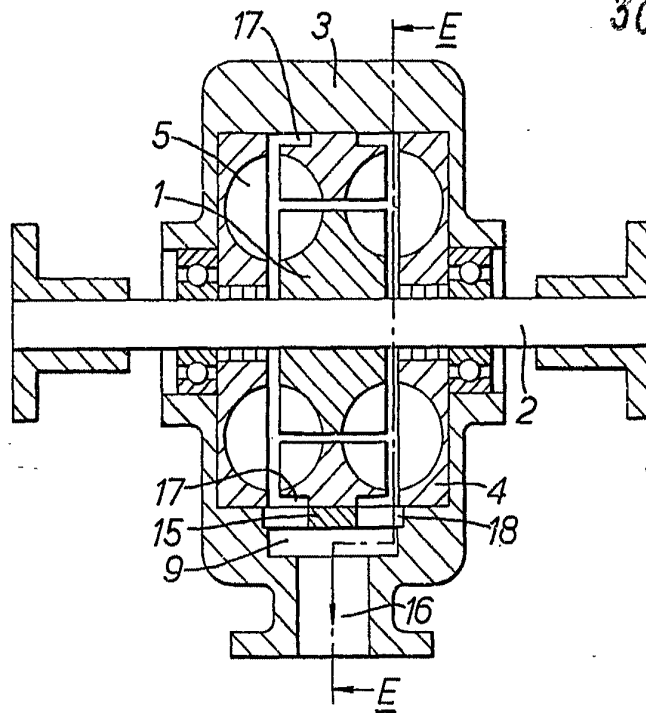
Madrid

HEENAN & FROUDE LIMITED

312423



30 ABR 1915



ESCALA VARIABLE

FIG. II.

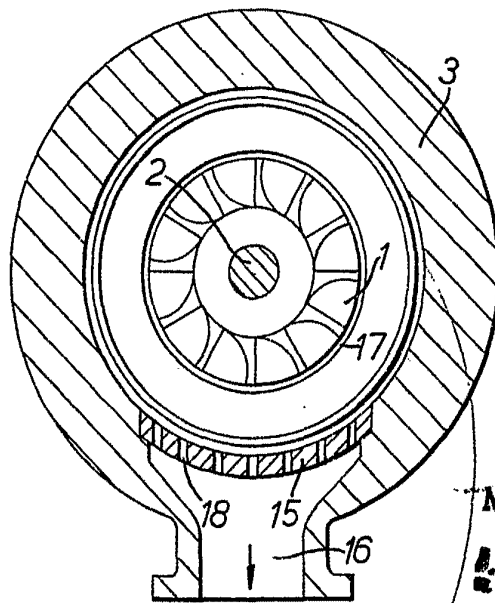
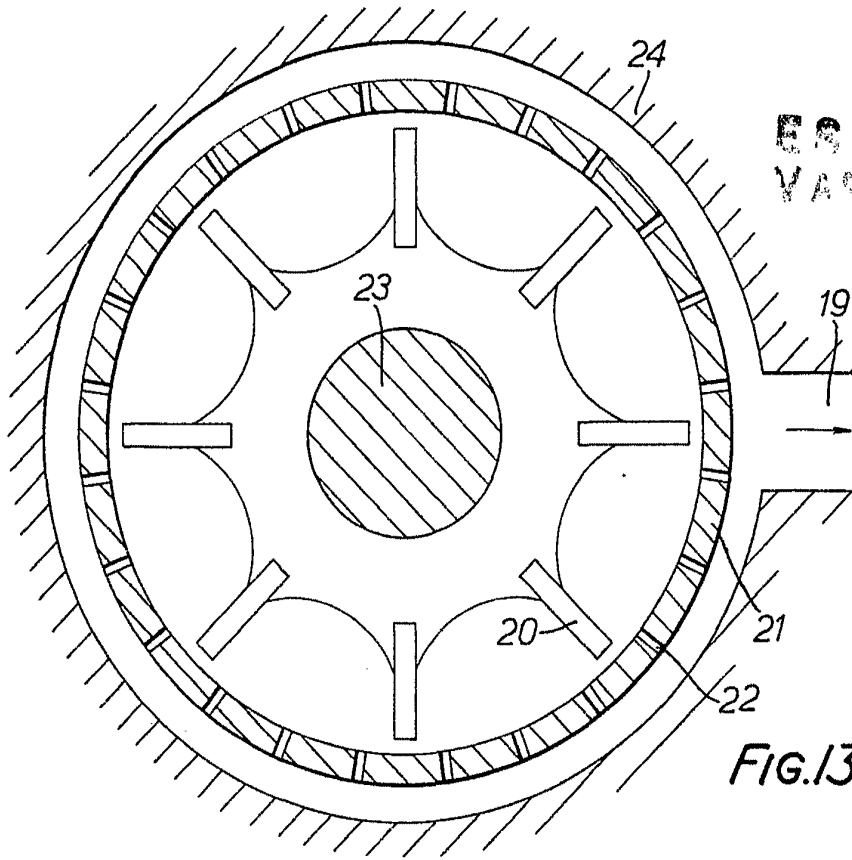


FIG. I2.

Madrid 30 ABR 1915
 A. FROUDE & CO. S.A.
 INGENIEROS Y MODELES

312423



ESCALA VARIABLE

FIG. 13.

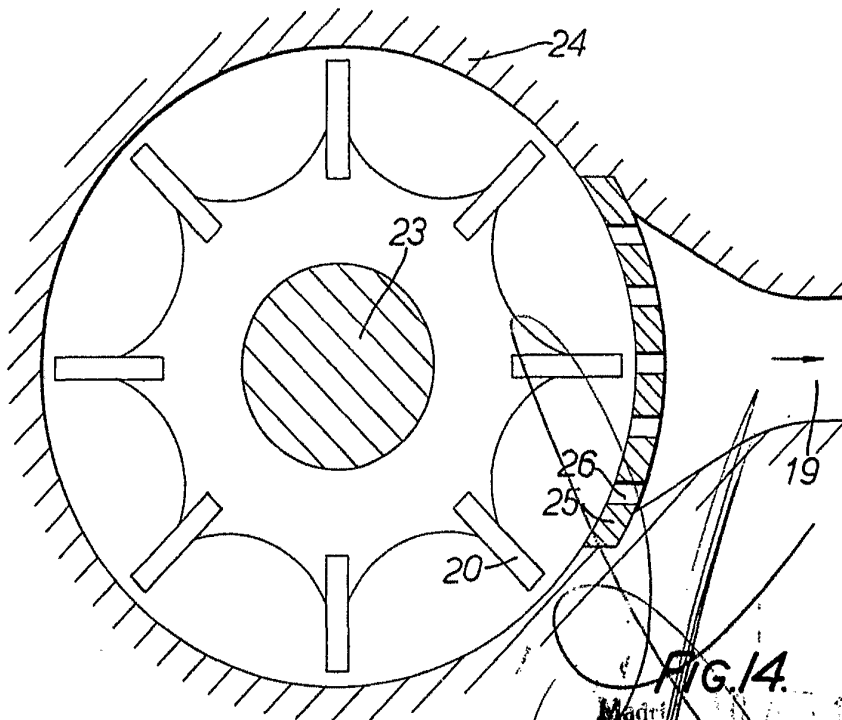


FIG. 14.

Madrid 1965
I. GOMEZ CERRA Y MONER

312423

30 APR 1965

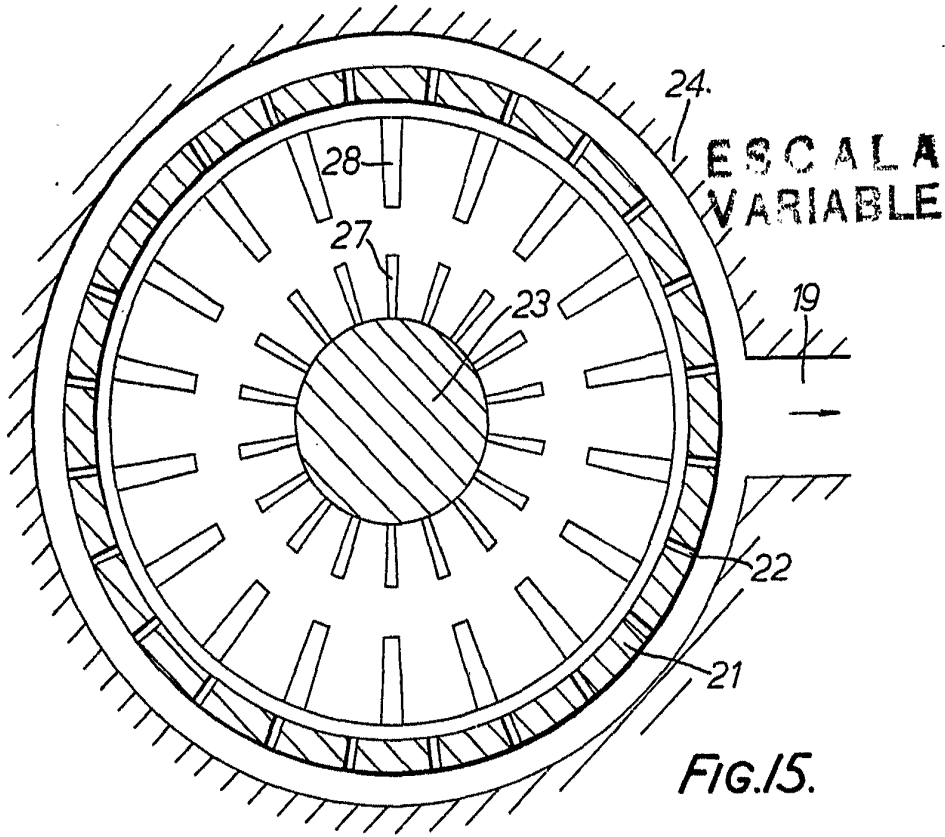


FIG. 15.

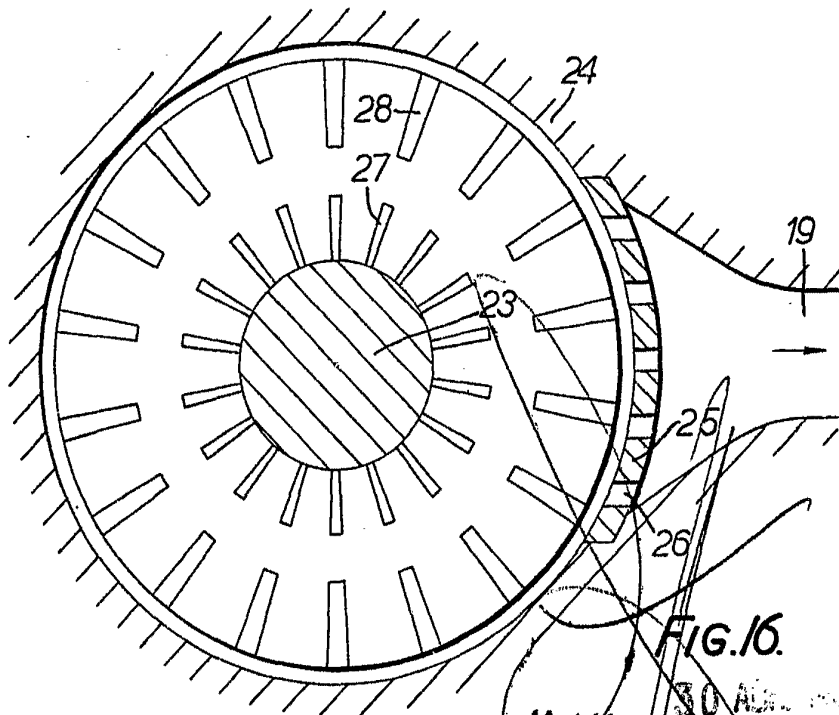


FIG. 16.

30 APR 1965
Madrid GOMEZ ACEBO Y MODER