

220739

P - 13,069

6935

Ref V

220739

7 MAR 1955



MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en
ESPAÑA
por VEINTE años
a nombre de SOCIETE FINANCIERE D'EXPANSION COMMERCIALE ET
INDUSTRIELLE S. A. "SPINDEX", entidad suiza, establecida
en Sarnen, Suiza, por:

"UNA TURBINA DE ACCION PLENAMENTE CARGADA"

En todas las turbinas hidráulicas, el número de revoluciones en estado ingobernablemente acelerado o embalado n_{max} , o sea, el número de revoluciones para el estado en vacío, es sustancialmente más elevado que el número de



220739

revoluciones normal n_n . El coeficiente de embalamiento

$m = \frac{n_{\max}}{n_n}$ asciende en rotores lentos de turbinas Fran-

cis de alta presión, a alrededor de 1,6; en turbinas Pelton,

a aproximadamente 1,8; en rotores rápidos de turbinas Francis

5 de baja presión, a alrededor de 2,0, y en turbinas Kaplan

(de doble regulación), puede subir hasta valores de más de

2,5. Como en los tipos de turbinas más arriba mencionados,

que son los que hoy en día se construyen casi exclusivamente,

no existen a pesar de numerosos ensayos todavía medios de

10 acción absolutamente segura para evitar el embalamiento, o

bien no resultan éstos efectivos hasta no haber sido alcan-

zados ya números de revoluciones peligrosamente elevados,

es preciso construir los rotores de los generadores, para

los números de revoluciones máximos posibles. En el último

15 se exige además la prueba de resistencia a la fuerza cen-

trífuga al número de revoluciones máximo posible. Ambos re-

quisitos repercuten en un extraordinario encarecimiento,

aparte de que hoy en día se ha alcanzado ya frecuentemente el

límite de realización posible (resistencia mecánica, masas

20 en movimiento).

En las turbinas de acción plenamente cargadas

(véase por ejemplo las patentes suizas núms. 274.595, 285.249,

287.979), se presenta el problema de la limitación del número

de revoluciones en estado embalado, de forma similar al de

25 las demás turbinas citadas. Ahora bien, como en las turbinas

de chorro libre plenamente cargadas, los números de revolu-

ciones normales son en sí más elevados que en las demás tur-



220739

5 binas Francis usuales o turbinas de chorro libre parcialmente cargadas, en iguales condiciones de gesto y desnivel (Los números de revoluciones más elevados traen consigo menores gastos de realización), resulta en extremo deseable una limitación del número de revoluciones en estado embalado.

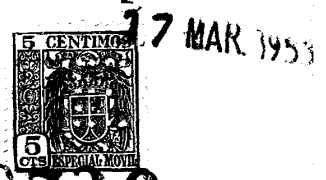
En contraposición a los medios empleados en tipos más antiguos, los medios de acuerdo con el invento descrito a continuación, actúan con plena seguridad y en todas las circunstancias, ya que no dependen de ningún mando.

10 Los medios representan partes esenciales de la turbina. Su efecto está basado en la anulación forzosa, condicionada físicamente de grandes partes de la energía suministrada a la turbina, no comenzando la anulación hasta que el número de revoluciones no es ligeramente más elevado que el número de revoluciones normal.

15 El objeto del presente invento, son turbinas de chorro libre plenamente cargadas, en las cuales los álabes en el paso del medio operativo están realizados de tal forma, que la corriente, que se desplaza con el número de revoluciones, a partir de un número de revoluciones deseado, incide sobre partes, que debido a su realización de acuerdo con el invento, actúan en alto grado como anuladoras de energía.

20 En el dibujo han sido representados ejemplos de realización del objeto del invento.

25 En las figs. 1 a 7 se muestran dos ejemplos de la idea del invento, en los que las partes anuladoras de la



220739

energía se encuentran en la entrada de los álabes.

En los ejemplos de las figs. 8 a 12, las partes de acuerdo con el invento se encuentran a la salida de los álabes del rotor, y en los últimos ejemplos, figs. 13 a 18, se hallan estas partes para la anulación de la energía, inmediatamente detrás del borde de salida del rotor.

La fig. 1 es una sección radial a través de un rotor;

La fig. 2 muestra una sección cilíndrica a través del rotor de la fig. 1, habiéndose dibujado la dirección de salida de la corriente a número de revoluciones normal $n = n_n$.

La fig. 3 muestra la misma sección que la fig. 2, pero esta vez habiéndose dibujado la dirección de salida de la corriente para un número de revoluciones aumentado $n > n_n$.

La fig. 4 es una sección radial a través de un rotor;

la fig. 5 muestra una vista de frente del rotor de la fig. 4;

las figs. 6 y 7 son dos secciones cilíndricas del rotor de la fig. 4;

la fig. 8 es una sección radial de un rotor, en la que se ha dibujado la limitación de la corriente a través del rotor, a número normal de revoluciones $n = n_n$.

La fig. 9 es una sección radial a través del rotor de la fig. 8, en la que se ha marcado la limitación de la corriente a número aumentado de revoluciones $n > n_n$.



220739

Las fig. 10 y 11 muestran dos secciones horizontales a través del rotor de las figs. 8 y 9.

la fig. 12 muestra la vista de frente de un rotor que lleva montados obstáculos en forma de barras;

5

la fig. 13, la fig. 14 y la fig. 15, muestran en alzado, en planta y en sección, la disposición de chapas directrices y desviadoras inmediatamente detrás del rotor.

La fig. 16 muestra el triángulo de velocidad a la salida del rotor al número normal de revoluciones $n = n_n$.

10

La fig. 17 representa el triángulo de velocidad en el mismo punto que la fig. 16, pero esta vez a un número aumentado de revoluciones $n > n_n$.

La fig. 18 muestra una sección radial a través de un rotor con una corona exterior engrosada por abajo.

15

En el ejemplo de acuerdo con las figs. 1 - 3, la fig. 1 muestra una sección radial a través de una rueda de presión de equilibrio plenamente cargada, y las figs. 2 y 3, un álabe de esta rueda en la proyección de la sección cilíndrica I - I. La rueda de álabes posee un cubo 1, álabes 2 y una corona exterior 3. En la cara posterior del álabe existen medios destructores de la energía, en forma de acanaladura transversal 4, que se extiende a todo lo largo del borde de entrada 5 del álabe. Incidiendo la corriente normalmente sobre el álabe 2 ($n = n_n$), queda inefectiva la muesca 4, puesto que la corriente en este caso, debido al filo de entrada 6 en forma de nariz, no llega a apoyarse contra la cara posterior del álabe. Al aumentar el número

20

25



220739

de revoluciones de la rueda, la corriente, a partir de un determinado número de revoluciones, ya incide sobre la cara posterior del álabe de la rueda. En este caso entra en acción la muesca transversal 4, desviando en dirección periférica parte del agua que ataca sobre la cara posterior del álabe. Se genera con ello un momento contrario al normal, perturbándose además fuertemente la corriente entre los álaves del rotor. Ambos efectos tienen como consecuencia grandes pérdidas, rebajando fuertemente el número máximo de revoluciones de la rueda.

En las figs. 4 - 7 se muestra una forma similar de realización de una rueda de presión de equilibrio plenamente cargada. A un número normal de revoluciones n_n del rotor, la salida tiene lugar de acuerdo con la fig. 4, entre las líneas que terminan en 7 y 8. Al aumentar el número de revoluciones, por ejemplo a $n = n_{max}$, se desplaza la corriente en el rotor hacia afuera, efectuándose la salida ahora entre 9 y 10. El agua, por lo tanto, carga, a un número aumentado de revoluciones, sobre partes del álabe, que al número normal de revoluciones $n = n_n$, no son mejoradas. Las partes del álabe del rotor, que únicamente son cargadas a un número excesivo de revoluciones $n > n_n$, recibe forma tal, que debido a la perturbación de las corrientes de los álaves, actúan como freno. La cara posterior del álabe está dotada de una acanaladura transversal 11, que corresponde a la acanaladura transversal 4 del ejemplo de acuerdo con las figs. 1 - 3. En su parte exterior está esta acanaladura algo en-



220730

sanchada en su sección transversal, según se ha representado en la fig. 7. Además está llevada algo hacia adelante, de acuerdo con la fig. 5, es decir, que recibe forma de nariz de desviación 12, la cual desvía el agua de tal modo, que se produce un momento contrario al normal, siendo además el agua impulsada a formar remolinos, con lo cual estorba la corriente entre los álabes.

En el ejemplo de acuerdo con las figs. 8 - 11 se muestran medidas, que han sido previstas en el borde de salida de los álabes del rotor. La zona de salida del agua se halla, en funcionamiento normal ($n = n_n$), en la región de 13 y 14 (fig. 8). Al aumentar el número de revoluciones ($n > n_n$), se desplaza esta zona cada vez más hacia el exterior, para finalmente, alcanzar en $n = n_{max}$ su posición exterior extrema 15 - 16 (fig. 9). En la zona 14 a 16, la cara posterior del álabe (sin mojar en el caso normal), es atraída fuertemente hacia delante (fig. 10). Debido a esta desviación se produce un momento de freno. Como además la sección transversal de salida en la zona 14 a 16 es demasiado pequeña para la cantidad de agua que recibe, se estorba también la corriente sobre los álabes del rotor por este lado, y el número de revoluciones disminuye a consecuencia de tales pérdidas aumentadas de la corriente.

El ejemplo según la fig. 12 se refiere a su vez a medidas en el borde de salida del álabe del rotor. Consideremos un ciclo del álabe de acuerdo con las figs. 8 y 9. Supongamos que el borde de salida mojado a un nú-



220739

mero normal de revoluciones $n = n_n$, sea el 13 - 14, y que la longitud de salida mojada a $n = n_{max}$, transcurra de 15 - 16. En la zona de 14 a 16, es decir, en la zona que únicamente es cargada a un número aumentado de revoluciones $n > n_n$, se montan obstáculos 17, por ejemplo en forma de barras, de sección transversal redonda o angular, según la fig. 12. Estos obstáculos 17, si bien dejan todavía que salga el agua, provocan empero una corriente de retroceso y una formación de remolinos, con lo cual aumentan las pérdidas en la rueda, rebajándose consecuentemente el número de revoluciones en estado embalado. A un número normal de revoluciones $n = n_n$, no estorban estos obstáculos, puesto que giran en aire y no entran en contacto con el medio operativo.

En el ejemplo de acuerdo con las figs. 13 - 17 se consigue la disminución del número de revoluciones en estado embalado mediante la disposición de chapas directrices y desviadoras inmediatamente detrás del rotor. El rotor 18 está rodeado por su lado de salida de chapas directrices 19 (véanse las figs. 13 y 14). Estas se hallan dispuestas en sentido radial de tal modo, que en el funcionamiento normal $n = n_n$, la dirección de la chapa es la misma que la v_2 (véase el triángulo de velocidad de la fig. 16). El agua fluye así a lo largo de las chapas directrices 19 sin choques, y éstas no tienen efecto sobre la corriente del rotor. Al aumentar el número de revoluciones, se eleva la velocidad periférica u_2 a u'_2 . Los ángulos de los álabes y las cantidades de agua, permanecen prácticamente constantes, y por



220739

consiguiente también w_2 , en dirección y magnitud. Varía la
velocidad de salida, absoluta que pasa de v_2 a v'_2 . La co-
rriente incide oblicuamente sobre las chapas de salida 19
(fig. 17). El agua será desviada en ellas en dirección p-e-
5 riférica. Las chapas de salida no son ya paralelas al eje de
la rueda, sino están inclinadas de tal manera, que la desvia-
ción en el sentido periférico tiene al mismo tiempo como
consecuencia una desviación en dirección axial, a saber, ha-
cia arriba (fig 15). Finalmente, la chapa desviadora 20
10 fuerza las partes del agua desviadas hacia arriba, a vol-
ver hacia el interior, donde vuelven a caer sobre el rotor
18. La corriente transcurre de acuerdo con el hilete de co-
rriente 21 dibujado en las figs. 13 y 14. Las masas de agua
que han sido desviadas hacia el rotor, estorban en alto
15 grado la corriente normal entre los álabes del rotor, pro-
vocando una disminución del número de revoluciones en es-
tado embalado. A un número de revoluciones menor que el nor-
mal, el agua que escapa es desviada hacia abajo, no produ-
ciéndose ninguna perturbación sustancial.

20 En el ejemplo de acuerdo con la fig. 18, se
halla en el extremo inferior de la corona exterior del rotor
22 un engrosamiento 23, el cual, según las necesidades, pue-
de ser provisto adicionalmente de obstáculos. Este engrosa-
miento 23 gira en una canal anular 24, que en el funciona-
25 miento normal, se halla vacía. Al número normal de revolucio-
nes $n = n_n$, el borde de salida de la rueda 22 se halla moja-
do desde 25 a 26, no llegando a la canal anular 24 nada más

17 MAR



220730

5 que agua salpicada, que escurre inmediatamente a través de las aberturas 27. Al aumentar el número de revoluciones, se desplaza el paso a través del rotor hacia afuera, siendo mojado el borde de salida a $n = n_{\max}$ entre 28 y 29. Parte del agua de servicio llega así a la canal anular 24, donde las aberturas 27 ya no bastan para evacuar el agua. El engrasamiento 23 gira dentro del agua. Con ello se multiplica la fricción de la rueda, y el número de revoluciones ya no puede elevarse tanto, como si no se hubiera adoptado esta medida.

10

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Suiza el 18 de Marzo de 1954, bajo el número 3494, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto Ley sobre Propiedad Industrial.

15

=000= N O T A =000=

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 siguientes:

20

1º. - Una turbina de acción plenamente carga-



17

220739

gada, caracterizada por medios dispuestos en el paso del medio operativo de la turbina, estacionarios en la parte de la turbina que los soporta, y que están destinados a limitar a un número de revoluciones superior al normal, el número de revoluciones máximo alcanzable del rotor, por anulación de energía.

5
10
2º. - Una turbina de acción de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los medios limitadores del número de revoluciones, están dispuestos en un punto del paso, que no es herido por el medio operativo de la turbina a un número normal de revoluciones,

15
3º. - Una turbina de acción de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque los medios limitadores del número de revoluciones (4, 11) han sido previstos en el rotor (1, 2, 3).

20
4º. - Una turbina de acción de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque los medios limitadores del número de revoluciones están formados por una ranura (4 ó alternativamente 11) prevista en los álabes (2) del rotor, que interrumpe el curso constante de una de las superficies del álabe.

25
5º. - Una turbina de acción de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque los medios limitadores del número de revoluciones están dispuestos en una parte estacionaria (19, 20) de la turbina, pospuesta al rotor en el sentido de la corriente.

6º. - Una turbina de acción de acuerdo con la



17 MAR 1937

220739

reivindicación 1, caracterizada porque los medios limitadores del número de revoluciones, son elementos de guía estacionarios, propuestos al rotor (18) en el sentido de la corriente, que a números de revoluciones superiores al número normal de revoluciones, forman un ángulo con la dirección de la velocidad de salida en el rotor.

5 7º. - Una turbina de acción plenamente cargada.

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

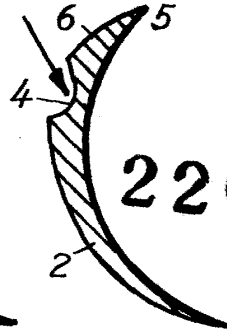
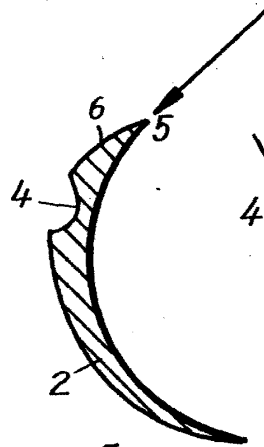
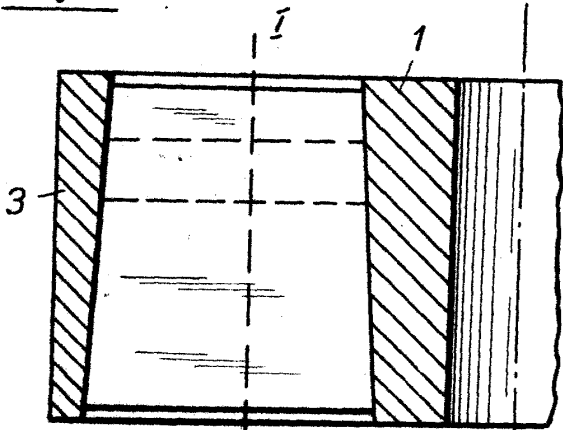
Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17 MAR 1937

P. M. A.
Alderto de Elizaburu

P. M. A.
[Handwritten signature]

Fig. 1



220739

Fig. 4

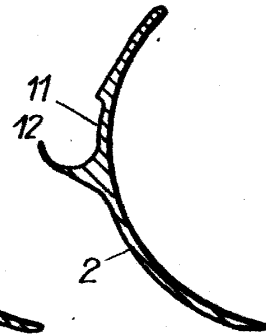
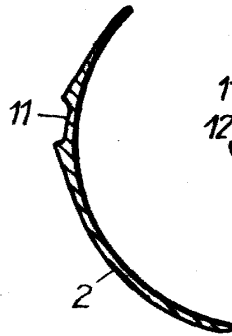
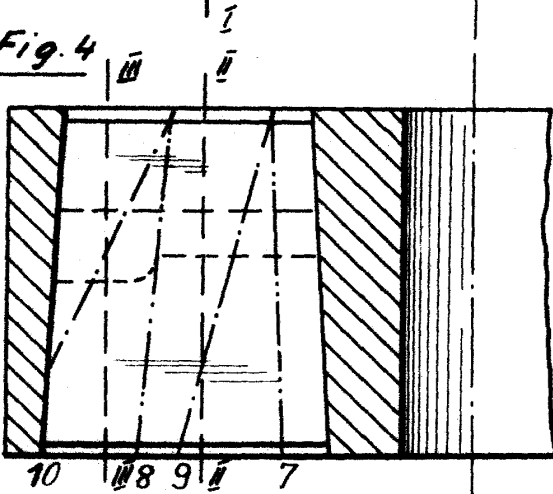
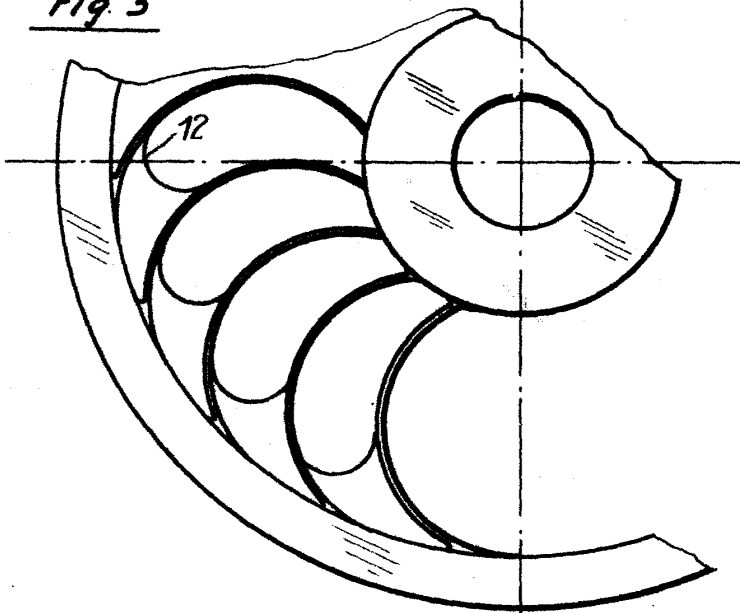


Fig. 5



Carl

Fig. 8

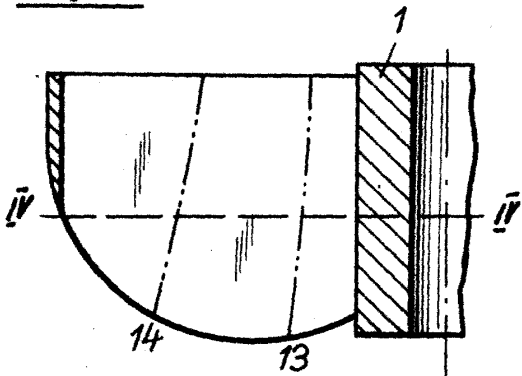


Fig. 10

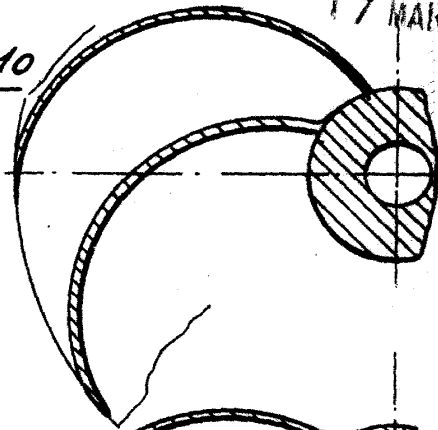


Fig. 9

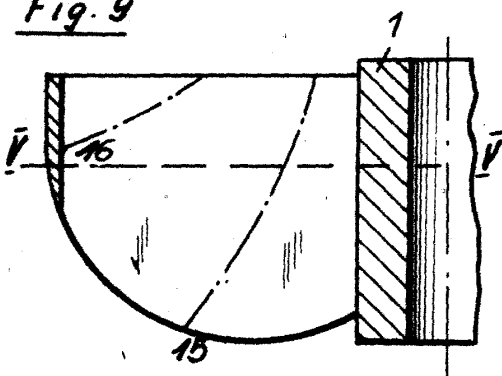


Fig. 11

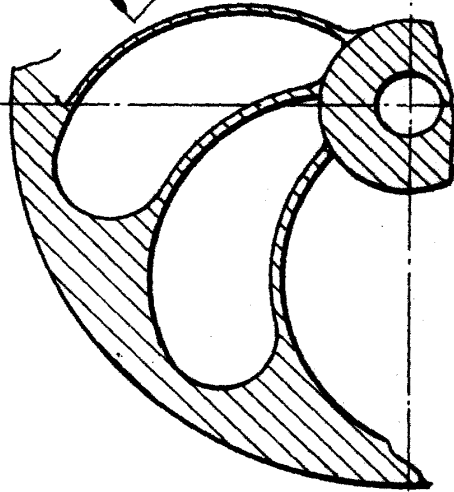


Fig. 12

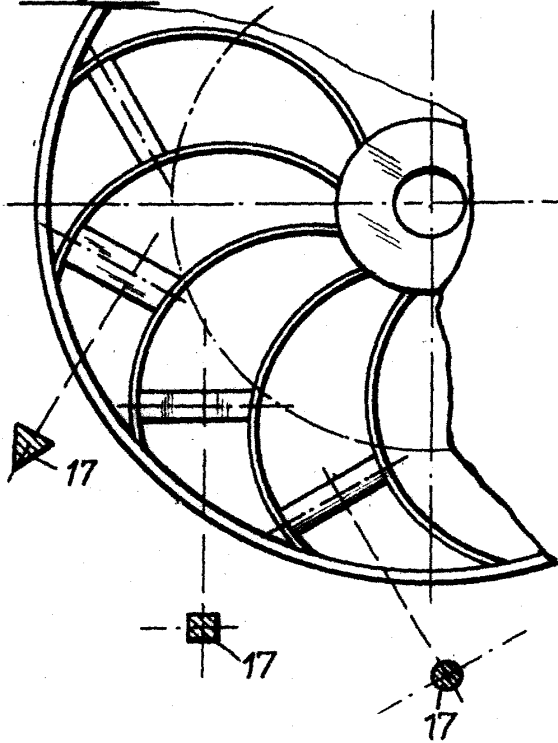
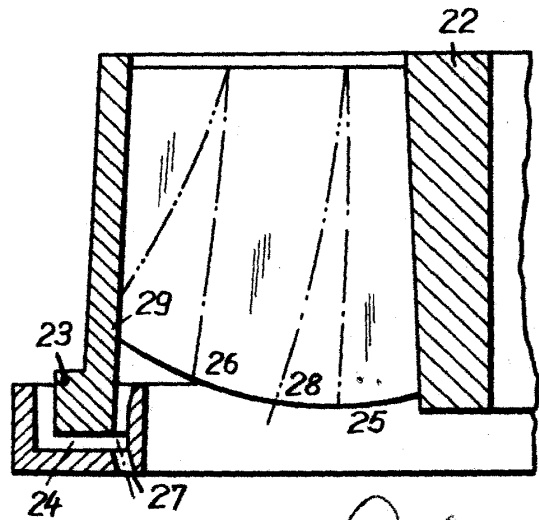


Fig. 18



220739

Albert
Art

Fig. 13

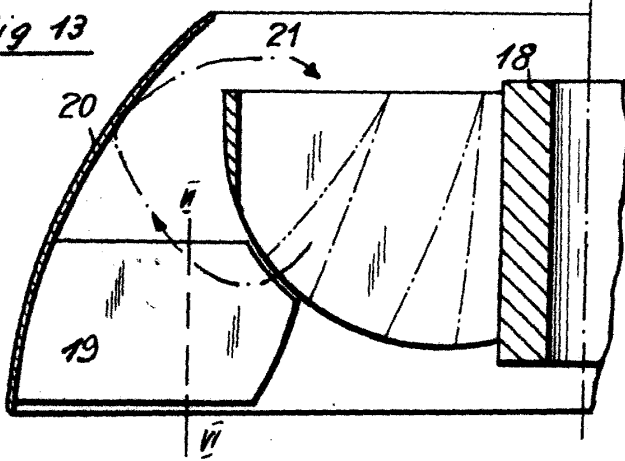


Fig. 16

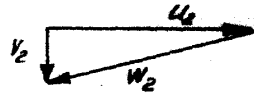
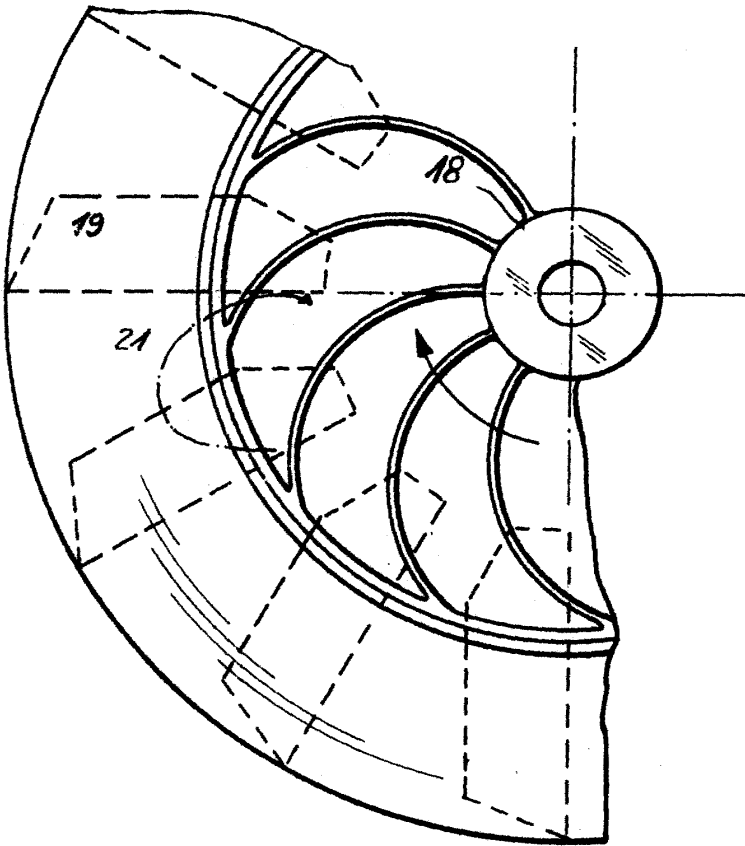


Fig. 17

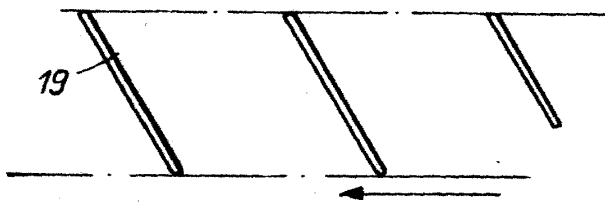


Fig. 14



220739

Fig. 15



Alberto de L. Gabuti

Aut.