

P.- 6.431.

Obj II-2.591.



181478

21 ENE. 1948

181478

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de Société Financière d'Expansion Commerciale et Industrielle S.A. "Sfindex", entidad suiza, establecida en Sarnen, Obwalden, SUIZA, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS MEDIOS DE GUIA
PARA CORRIENTES ANULARES".-

A consecuencia de los mencionados defectos ha tenido que renunciarse hasta ahora a la realización de una turbina de ohorro libre, de admisión plena en todo el perímetro, en lugar de la turbina de Pelton con su admisión parcial. Y eso a pesar de que la turbina de ohorro libre de admisión ple-



181478

na, por causa de su mayor número de revoluciones, debido a la disminución de tamaño de la rueda matriz, y a causa de su construcción recogida, podría tener un amplio campo de aplicación para máximos rendimientos por unidad, lo mismo que por su sencilla construcción con un alto grado de eficiencia en todos los campos de funcionamiento en las modificaciones de la carga y del desnivel.

Partiendo de este conocimiento se ha intentado ya de diversos modos crear medios de guía sin los citados defectos. Especialmente se han propuesto distribuidores anulares 2, que por el desplazamiento axial de los mismos dejan libre más o menos sección de paso de corriente. La corriente tangencial debía entonces conseguirse por la entrada en espiral desde la caja de espiral, así como por superficies de guía curvadas en espiral y paralelas al eje 3, que se colocaban a la altura directamente delante de dichos distribuidores. Pero estas propuestas no han dado la "torsión" constante deseada en todo el perímetro y para todas las circunstancias de abertura, pues la figura permite conocer claramente que en el momento en que el distribuidor anular empieza a abrirse, en todos los lugares en que no hay superficie conductora en espiral, en lugar de la salida de corriente con una parte de componente tangencial determinada, tiene lugar una salida más meridional (véase las flechas de la fig. 2). Sólo a plena abertura del distribuidor anular conseguirá también su plena altura uniforme la parte de componente tangencial.

La regulabilidad de la sección de la corriente



181478

anular de admisión plena en todo el perímetro, manteniéndose constante la torsión deseada, se consigue en el medio de guía del presente invento por los tres elementos siguientes:

5 1º. Una superficie de rotación material que limita por un lado la corriente anular;

2º Una segunda superficie de rotación, por lo menos ideal, que limita la corriente anular por el otro lado.

10 3º. Una superficie helicoidal, por lo menos de un paso, directriz de la corriente anular, que debe imaginarse producida por el movimiento en espiral de una línea con una división helicoidal de valor igual a cero hasta el infinito inclusive,

15 de los cuales elementos por lo menos uno es atornillable con respecto a los otros para realizar un movimiento regulador, con un movimiento espiral igual al mencionado en el punto 3º.

20 La deseada modificación de la sección de paso de corriente con el fin de modificar la admisión o la cantidad de paso, se consigue adecuadamente atornillando una con otra las dos superficies limitadoras de la corriente.

Independientemente de esto una modificación del ángulo de la corriente, como luego se describiré, puede conseguirse:

25 1º. Por un desplazamiento, definido en el anterior punto 3º, en movimiento espiral de las superficies espirales que dirigen la corriente con respecto a las dos superficies que la limitan, con lo cual es posible modificar el diámetro medio de los cantos de entrada y de salida de



181478

dichas superficies.

2ª. Por modificación de la sección de paso entre las dos superficies que limitan la corriente en una distancia determinada fuera del espacio de la superficie helicoidal que dirige la corriente.

El dibujo muestra distintos ejemplos de realización del objeto del invento.

La fig. 3 muestra un ejemplo de realización en corte meridiano. En ella, 1, 2 y 2", se ven en corte las superficies limitadoras de la corriente, y la sección de paso se modifica variando la posición de 2 en el sentido de la flecha doble. 3 es en corte la superficie helicoidal de uno o más pasos que determina la dirección de la corriente y especialmente la componente de rotación. Según las necesidades, puede unirse en forma movable con la parte restante del medio de guía sólo la parte 2, pero su continuación 2" debe estar unida fijamente con dicha parte. Los cantos anteriores de 2 y 2" coincidirían así a plena abertura. La inclinación de la hélice de la superficie helicoidal y su perfil sólo necesitan ser constantes en la medida en que esto sea necesario en atención a un ángulo de salida constante, y teniendo en cuenta el atornillamiento de 2 sobre 3 o eventualmente de 1 sobre 3, al paso que fuera de 2, o sea en el campo de 2", por ejemplo, puede pasar gradualmente al infinito.

La corriente que sale libremente en el sentido de la flecha 4 tiene la forma de un hiperboloide, cuyas generatrices representan los chorros de salida rectilíneos. En el paso por el medio de guía según la fig. 3 contra el sen-



181478

tido de la flecha 4, este medio de guía funciona como difusor con corriente que sale hacia fuera desde el eje medio, esto es, para transformar la velocidad en energía de presión. Por un intercambio análogo de 1 y 2, fig. 3, con respecto al eje medio, la tobera anular que fluye hacia dentro resulta una tobera anular que fluye hacia fuera, o sea un difusor que fluye hacia dentro por inversión del sentido de la flecha 4.

Así como 2 (fig. 3), determina a la salida del espacio de las superficies que dirigen la corriente, la sección de paso de la misma, o sea que allí donde la presencia de las superficies que dirigen la corriente determina el ángulo exacto de salida o su parte de componente tangencial, un órgano de control adicional puede estrechar la sección de paso de corriente a cierta distancia fuera del espacio de la superficie que dirige la corriente.

Con este estrechamiento se reduce la dirección de la corriente hacia el plano meridiano, y de este modo puede reducirse la parte de componente tangencial, o sea la torsión.

Este órgano de control para regular la parte de componente tangencial en la salida de la corriente anular, está representado por el cursor anular 5 o 5' respectivamente de la fig. 3. En la retirada completa de 5 y 5', o sea al quedar totalmente libre la sección de paso de corriente, se obtiene el ángulo de salida dado por la superficie helicoidal, o sea que la corriente conserva la máxima parte de componente tangencial dada por la corriente espi-

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGEN



181478

ral.

5 En cambio si 5' se desplaza en la corriente de salida y luego con 5 se vuelve a estrechar la citada corriente, los hilos de la misma se desvian en sentido meridional en la medida en que 5 estrecha la sección. En el caso limite, inmediatamente antes de cerrar el orificio anular de salida mediante el órgano de control 5, la componente tangencial de los hilos de corriente vendrá a ser igual a cero y habrá una salida de corriente meridional.

10 La ejecución de las partes de esta regulación con 5 y 5' no es necesaria, pero esta realización, mediante el pequeño redondeamiento de los cantos de control de 5' en relación con 5, permite evitar cierta pérdida de choque al aparecer los chorros de borde en 5.

15 La fig. 4 muestra una disposición por vía de ejemplo de dicha tobera anular, con sólo una corriente dirigida hacia dentro sin componente axial. Su disposición en principio se puede ver sin más explicaciones en cuanto a la fig. 3. Las prolongaciones radiales 1' y 2' (dibujadas de trazos) de las superficies de guía 1 y 2 que limitan la corriente, permiten en el pequeño perímetro un estrechamiento de la sección de salida fuera del campo de las superficies que dirigen la corriente. Estas prolongaciones pueden además en ciertos límites desempeñar una función análoga a la de los
20 órganos de control 5, 5' de la fig. 3.

25 En la fig. 1 se ve una combinación de la corriente que entra y sale en relación con el eje medio, siendo 1 y 1' superficies fijas limitadoras de la corriente, al paso que



181478

las superficies a desplazar 2 y 2' están juntas en un cuerpo anular cuneiforme con ranuras en espiral para el paso de las superficies helicoidales.

5 Esta construcción hace superflua toda empaquetadura entre las superficies limitadoras de corriente 2 y la superficie espiral 3, así como entre la parte 2 y 2' de la fig. 3, incluso a presiones altas. En cambio es desventajosa en esta cuestión, a consecuencia del orificio de paso dividido, la gran pérdida de salida y el peligro de obstrucción un tanto mayor.

10 Los ángulos de las dos superficies de guía 1 y 2 deben corresponder a los de 1' y 2' de tal manera que la confluencia de las dos corrientes anulares se realice en el mismo ángulo, o sin pérdidas.

15 La fig. 6 representa una forma de realización del empleo combinado de los medios de guía de corriente anular arriba descritos.

20 Dicha figura representa, por ejemplo, una turbina que es regulable, para cada admisión de cero a la máxima así como para desniveles alternos, en forma teóricamente libre de pérdidas (en inversión análoga la construcción es también empleable para una bomba). 6, en la fig. 6, representa el aparato de guía de entrada de la turbina, según el modelo de la tobera anular, fig. 3.

25 A diferencia de la fig. 3, aquí el canto de control 8, que ya pertenece al rotor giratorio, representa el mismo papel que el órgano de control 5 de la fig. 3. La abertura que dejan libre tanto el canto de control 8 como el órgano de control 7, determina la sección de peso y por



181478

tanto la admisión del rotor o de la turbina. El rotor gioratorio se compone del árbol 15, del cubo 16, del rotor propiamente dicho 17 y del órgano de control 11. El rotor tiene en 9 un difusor anular y en 10 una tobera anular cuya

5 aberturas es regulada por el órgano de control 11, lo mismo que por el canto de control 14, desde la entrada del tubo de aspiración que no gira. Las superficies espirales; 9 del difusor anular y 10 de la tobera anular de la rueda motriz, se han representado aquí, en gracia a la sencillez de inclinación infinita, como superficies radiales sencillas. Por

10 consiguiente la velocidad relativa a la entrada a la rueda motriz, así como la velocidad relativa a la salida de la misma, son puramente meridionales. Por la suma geométrica de la velocidad de salida relativa, de dirección meridional, de la rueda motriz con su componente perimétrica,

15 se produce en este caso cierta torsión a la entrada del tubo de absorción. Por una superficie helicoidal delgada en el tubo de absorción, que gradualmente se convierte en una pendiente helicoidal infinita, esta corriente de torsión a la

20 manera de un difusor anular, se convierte, sin pérdidas, teóricamente, en una corriente axial.

Si ahora se ha de regular la abertura de la turbina, se desplaza todo el rotor sobre el árbol 15 en dirección axial. De este modo se regula al propio tiempo la sección

25 de paso del aparato de guía y la de la rueda motriz y esto con toda exactitud geométrica, sin modificar ninguno de los ángulos de la corriente, esto es, sin que tengan que aceptarse a cambio pérdidas de choque en la entrada a la rueda mo-



21 181478

triz y pérdidas de torsión en el tubo de aspiración de la turbina.

5 En el caso de que antes de la turbina se modifi-
quen las condiciones de presión, la turbina tiene que modifi-
ficar automáticamente por un lado la posición recíproca de
7 y 8, y por otro lado la de 11 y 14; por ejemplo, si se
redujera la presión delante del aparato de guía, resulta-
ría, permaneciendo constante la velocidad de rotación del
rotor, una pérdida de choque en el lado anterior de los
10 cantos de entrada de las paletas de guía. Estas pérdidas
de choque, sin embargo, pueden también evitarse si se au-
menta en la salida del aparato de guía la parte de compo-
nente tangencial aproximando 7 al canto de control 8. Es-
to puede explicarse porque, reduciendo la sección de paso
15 entre las superficies helicoidales, aumenta la velocidad
y por tanto también la componente perimétrica c_{μ} y porque
siendo $c_{\mu} r = k$, este aumento se mantendrá en el paso delan-
te del canto del control 8, a pesar de no aumentar el propio
tiempo la velocidad total.

20 Simultáneamente, por la reducción de la presión
aparecerá en el tubo de absorción una disminución de la ve-
locidad relativa desde la rueda motriz. Para evitar a pe-
sar de esto, pérdidas de choque en la superficie de entra-
da del tubo de aspiración, debe aumentarse la parte de com-
ponente tangencial en la salida de la rueda motriz, o sea
25 que también aquí la turbina aproximará automáticamente el
órgano de control 11 al canto de control 14, y de este mo-
do se establecerá de nuevo la deseada exacción de torsión.



181478

2
5 en el tubo de aspiración para el nuevo estado de desnivel. Con esto, en este tipo de turbina, por una conducción de agua totalmente irreprochable desde el punto de vista geométrico-hidráulico, se hace posible por primera vez no sólo modificar el grado de admisión sin pérdidas por choques, sino también tener en cuenta sin pérdidas teóricas las oscilaciones del desnivel.

10 El movimiento regulador automático de los órganos de control 7 y 11 puede hacerse empleando la diferencia de presión que aparece, cuando 7 y 8 u 11 y 14 no están regulados debidamente entre sí, en el canto de entrada de las superficies helicoidales subsiguientes, o sea en el punto 18 o 19, para proveer directamente, o bien pasando por un control de servomotor hidráulico, de agua a presión las cámaras 15 20 y 21 o 22 y 23, o dejando salir agua a presión y determinando así el movimiento. La admisión de la turbina, o sea la posición del rotor, puede también modificarse hidráulicamente alimentando de agua a presión la cámara que se encuentra encima de la tapa 24 y debajo del rotor o dejando salir el agua a presión. 20

25 La fig. 7 muestra los triángulos de velocidades pertenecientes a la fig. 6. Esta figura puede considerarse como hoja de cubierta de la fig. 6. Para el punto T1 o T1', figs. 6 y 7, a la salida del campo de las superficies helicoidales del aparato de guía, sea el (o el' en esta proyección) la velocidad de salida. Coincide en su dirección con la tangente al hilo de corriente que pasa por T1. Este hilo de corriente es igual a la línea de interrupción de la



181478

2

superficie cónica limitadora de corrientes con la superfi-
cie helicoidal que la dirige. Por tanto cl' en la fig. 7
muestra la proyección en alzado de la velocidad de salida
como tangente a dicha línea de corte ll , (todos los núme-
ros previstos de prime significan proyección en alzado y
5 las designaciones de vectores de velocidad que no la tie-
nen indican que en esta proyección aparecen en su verda-
dera magnitud). Si ahora el punto $T1'$ gira sobre el eje
del cono con la punta $S1$ en 90° , resulte el punto $T1''$ con
10 los correspondientes vectores de velocidad cl'' y clr' , re-
presentando clr' la componente ^{radial} y cl'' la componente meridio-
nal clm en su verdadero tamaño. De estas magnitudes se
puede calcular sencillamente el diagrama de velocidad pa-
ra el punto $T2'$:

15 Como por todas las secciones anulares debe pasar
la misma cantidad de agua, la componente radial para el
punto $T2$ (fig. 6) se calcula partiendo de la del punto
 $T1$ por la ecuación:

$$r1 \cdot clr = r2 \cdot c2r \cdot \frac{h2}{h1}, \text{ siendo } \frac{h2}{h1} \text{ el factor}$$

20 de estrechamiento por el centro de control 8.

Como ulterior igualdad vale la proposición sobre
las corrientes de remolino:

$$c \cdot r = k, \text{ de manera que } c2r = \frac{c1 \cdot r1}{r2}$$

25 De esto resultan en el dibujo los vectores de velocidades pa-
ra el punto $T2$.

Los vectores de velocidades para el punto $T2$ (fig.
6) resultan de la condición de que las componentes radiales



son inversamente proporcionales a las secciones de paso, o sea dir. $r_1 = c_3 r_3$. Factor de estrechamiento $\frac{h_3}{h_1}$ (El factor de estrechamiento, dado por la posición de 7 y 11 en la figura 6 se ha dibujado en la figura igual a 1).

5 Además, se da la dirección de los hilos de corriente o la dirección del vector de velocidad w_3 , de manera que el triángulo de velocidades para el punto T3 se ha podido dibujar en la figura 6. Análogamente a la determinación de los vectores para el punto T2 partiendo de T1, se han dibujado
10 los vectores para el punto T4 partiendo de T3 (figura 6).

La figura 8 muestra la idea del invento en otra aplicación como rueda de guía para una turbina Kaplan. Esto ofrece la ventaja de la construcción mas sencilla que la ^{que} tiene paletas giratorias de Fink, y una buena afluencia constante a la hélice de Kaplan. La constancia de la torsión a distintos
15 grados de admisión se pierde de todos modos por razones geométricas, pero se puede compensar en parte por el desplazamiento de las paletas.

En contraste con esto, la constancia de la torsión se
20 conserva en la forma de realización de la figura 9 para todos los grados de admisión. Esta figura introduce un nuevo pensamiento. Al paso que 1 representa una de las superficies limitadoras de la corriente y 3 de la superficie helicoidal lo mismo que en las realizaciones anteriores, 2 es la segunda
25 superficie de limitación de la corriente, en otro caso material, pero aquí de naturaleza ideal, y representa una superficie de nivel libre en forma de un cuerpo giratorio. Tal superficie en forma de cuerpo giratorio sólo es posible en



181478

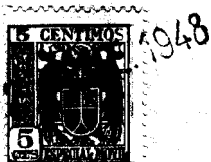
los líquidos que giran alrededor de un eje, y solo como superficie limitadora de la corriente en el lado vuelto hacia el eje y hacia adentro. Imaginariamente debe concebirse exactamente como cualquier nivel de líquido, solo que en lugar del efecto único de la aceleración de la tierra, la aceleración centrípeta, a consecuencia de la rotación del líquido determina la configuración de la superficie de nivel libre en forma de un cuerpo giratorio. Como siempre también aquí la resultante de todas las aceleraciones momentáneas es perpendicular al nivel libre que está sobre la parte de líquido.

La ventaja especial del empleo de superficie limitadora del nivel libre para medios de guía de corriente anulares, es ante todo la fácil variabilidad de la sección de paso modificando la posición de dicha superficie de nivel libre con respecto a la otra superficie material limitadora de la corriente. La sección de paso puede modificarse en este caso, bien por la cantidad de paso dada por un medio de guía precedente (parte de rotor de la figura 10) bien por la variación forzada de la situación de esta superficie limitadora de nivel libre con respecto a la superficie limitadora material, porque la presión del agente, por ejemplo aire, que está sobre el nivel libre, se modifica por una manobra reguladora (véase realización de la figura 9). Aquí en lugar de todas las posibilidades reguladoras, por lo demás mecánicas se emplea una sencilla campana 25, bajo la cual se puede regular la presión de aire del espacio bajo el nivel libre, correspondiendo a la admisión deseada. Se caracteriza



181478

5 aquí por la altura de aspiración h con respecto a la presión exterior. Por esta altura de aspiración se toma agua del canal de aguas arriba 26 en la entrada espiral 27 para la turbina, y forma la parte plana de nivel libre. Bajo la influencia de las superficies directoras de corriente 3, pero configuradas en espiral y que luego pasan a una superficie helicoidal, se produce una afluencia a la turbina, semejante a un remolino de Helmholtz, con la correspondiente superficie de nivel libre 2. La ventaja de esta disposición es que, como antes se ha dicho, para todas las condiciones de admisión la corriente tiene antes de la hélice una componente tangencial siempre constante, o sea una torsión constante, y se suprime la necesidad de desplazar las paletas de la hélice. La regulación mecánica doble, en otro caso necesaria por desplazamiento de la rueda directora y de la rueda motriz, puede aquí realizarse como se ha dicho por ligera modificación de la presión de aire bajo la campana. Si además se han de tener en cuenta oscilaciones de desnivel, esto puede hacerse por el simultáneo desplazamiento axial del rotor y regulación del ángulo de la paleta, por ejemplo, de la hélice de Kaplan. El cierre inferior 29 de la superficie de nivel libre constituye el paraboloide de retención a consecuencia de la rotación en el líquido que permanece en el tubo de aspiración. El mantenimiento de esta rotación es necesario para asegurar una clara separación entre el líquido y el espacio de aire por la superficie de nivel libre 29. La torsión que permanece es transformada en energía de presión por las paletas de guía desplazables 30, o la continuación



181478

fija de estas paletas 31. En la canal de aguas abajo 32 se forma un nivel de agua que vuelve a estar más profundo en la altura de aspiración h desde el vértice del paraboloide del nivel libre 29.

5 Un nuevo tipo de turbina se ve en la figura 10 con el medio de guía de corriente anular similar a la figura 3 como aparato director y un medio de guía de corriente anular de nivel libre como rotor. Este tipo de turbina 10 representa la primera turbina de chorro libre propiamente dicha de admisión plena, la cual tiene además la ventaja de un rotor extraordinariamente pequeño y de rotación rápida, y puede pretender como ventajas sobre la turbina Pel- 15 tón la posibilidad de la regulación de desnivel teóricamente libre de pérdidas, así como la evitación de las conocidas pérdidas de suspensión libre.

Aquí 35 designa un aparato director fijo, 36 el cojinete de cuello fijo, 37 el árbol de la turbina 38, el rotor de la misma y 39 el canal de aguas abajo. Por la 20 regulación simultánea de 40 y 41 se regula la admisión. Por regulación de 41 con respecto de 40 pueden tenerse en cuenta las oscilaciones de nivel. El tener en cuenta estas oscilaciones descansan en el siguiente hecho hidráulico.

A las distintas presiones delante de la turbina o sea a las distintas velocidades de salida de la tobera 25 corresponde siempre un ángulo de entrada del rotor inequívocamente determinado, en la cual el chorro libre deja el rotor con la máxima velocidad de salida deseada. Suponiendo que se emplee un rotor que permita el cambio de di-



181478

rección de chorro libre incluso a distintos ángulos de entrada sin grandes pérdidas de choque. Precisamente el chorro libre admitido totalmente en todo el perímetro en unión con el presente medio de guía de corrientes anulares de nivel libre como rotor de turbina, permite esta elaboración de chorro libre casi sin pérdidas en diferentes ángulos de entrada.

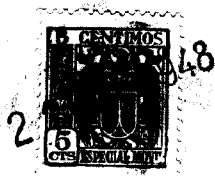
Con referencia a las fig. 10-15 se explicarán más detalladamente estos medios de guía de corrientes anulares de nivel libre como rotores de turbina.

A plena abertura de $4l$, se han dibujado en la fig. 10 para un punto T2 los cortes de entrada de los distintos triángulos de velocidad. Estos se han dibujado y determinado igualmente desde los mismos puntos de vista que los correspondientes vectores de velocidad de la fig. 7. Para hacer posible un cuadro en cierto modo sinóptico de la influencia de los distintos ángulos de entrada en la entrada del rotor, la fig. 11 representa un desarrollo del cuerpo giratorio recorrido por la corriente anular. Para simplificar, éste se ha dividido según la generatriz del tronco de cono IV, la generatriz del cilindro V y la generatriz del tronco de cono VI de la fig. 10.

Al tronco de cono IV de la fig. 10 corresponde el desarrollo IV de la fig. 11, al cilindro V el desarrollo V y al tronco de cono VI el desarrollo VI de la fig. 11.

El punto T2, fig. 11, es el punto en la entrada de la rueda motriz del hilo de corriente a examinar.

El punto T3, fig. 11, es un punto en el medio del



181478

cilindro desarrollado.

El punto T4, fig. 11, es un punto a la salida del rotor.

5 Sea c_2 , u_2 y w_2 , el triangulo de vectores de entrada para el punto T2, a la máxima componente tangencial.

Sea c_r , u_r y w_r el mismo para la parte de componente tangencial más baja (correspondiente aproximadamente a la mitad de la caída de presión)

10 Correspondientemente se ha dibujado el curso de una superficie directora de corriente correspondiendo a la línea L de la fig. 11.

Para ulteriores explicaciones del curso de corriente, la fig. 12 represente un corte dado por I-I de la fig. 10.

15 La fig. 13 es un corte dado por II-II, y la fig. 14 es un corte dado por III-III.

20 La superficie directora de corriente 3, en las fig. 12, 13 y 14, se ha concebido y diseñado para hacer ver claramente, por su desplazamiento angular, el curso de la dirección de la corriente en función de la posición de los planos I, II, III.

25 El círculo de puntos y trazos 42 (fig. 12) muestra la superficie de nivel libre a la entrada en el rotor. Si ahora los distintos hilos de corriente, correspondiendo a las mencionadas posiciones distintas de regulación, llegan en un "ángulo de cheque" determinado a la superficie directora de la corriente. subirán radialmente casi sin pérdidas, por el redondeamiento de 43, fig. 12, hasta



181478

consumir la energía de "choque" en cada caso.

Si no hubiera hilos de corriente próximos, un hilo de corriente pendularía en el redondeamiento en oscilación continuada. Pero como por definición se trata de una corriente anular cerrada en la entrada (según 42, fig. 12) cada hilo de corriente será mantenido en la posición más alta de la mencionada oscilación por los hilos de corriente contiguos (viniendo de la izquierda) y así ^{se} hará parar sin pérdidas la oscilación (a la manera como la oscilación de un péndulo se para en la posición final, también conservando la energía).

Un chorro libre anular que llega con la sección de entrada 42, fig. 12) se aplicará, pues, gradualmente a la superficie de guía, que en el dibujo es siempre la derecha, y en sección tomará la forma de nivel libre que es normal a la presión de chorro a transmitir en cada caso el medio de guía (véase nivel libre parcial 42, fig. 13)

La superficie de rotación primitivamente cerrada del nivel libre, se descompone, bajo la influencia de las superficies directoras de corriente, en el nivel libre de los chorros libres repartidos, que en el curso de la corriente se regulan en cada caso normales a la presión de desviación de chorro a transmitir. Por tanto, ya sólo las líneas de nivel medias de los chorros libres distribuidos necesitan estar en una superficie de rotación, la superficie de nivel libre ideal 45, fig. 10.

Prácticamente, a la zona descrita, en la cual



181478

5 se agrupan los sectores planos de la corriente anular subdividida en chorros libre parciales cerrados (véase punto 44, fig. 11) se unirá una zona de desviación de los chorros libres compuestos, por ejemplo, por el paso gradual de las superficies primeramente helicoidales planas de paso a la derecha 3, fig. 12, al través de las de paso de pendiente infinito, a una superficie helicoidal de paso a la izquierda y plana para comunicar a la corriente anular hasta la salida del rotor tal componente tangencial que deje el rotor con la mínima velocidad absoluta posible, y que por tanto haya cedido su energía cinética al medio de guía giratorio, al rotor (fig. 14). Pueden también pasar unas a otras en el espacio las mencionadas relaciones de las dos zonas. Además indicaremos la posibilidad de una corriente radial más fuertemente acentuada hacia el medio del eje en el rotor; a la cual disminuye la velocidad relativa correspondiendo a $w^2 - u^2 = X$ y disminuyen también las pérdidas por rozamiento de líquido en el rotor. En este caso es adecuado dejar salir el líquido a los dos lados del eje para limitar efectivamente la salida al diámetro más pequeño posible.

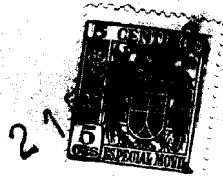
25 Para la limitación del diámetro de salida y con él del rozamiento del líquido en conjunto cabe también recorrer el rotor a sabiendas con una velocidad relativa aumentada (con las correspondientes secciones de paso y dimensiones de rotor reducidas) para transformar luego la velocidad de salida absoluta resultante en lo posible sin pérdida en un difusor en energía de presión.



181478

5 Esta transformación es por primera vez posible en las turbinas de chorro libre en conexión con la admisión plena actual en todo el perímetro del círculo, porque a la velocidad de salida absoluta se le deja tal componente perimétrica que se forma un nivel de líquido de para-holcide (como en la fig. 9) para conseguir una separación segura de agua y aire antes de la transformación de la energía cinética del agua en energía de presión.

10 Finalmente con referencia a la fig. 10 se indicará una peculiaridad esencialmente constructiva. En los medios de guía habituales hasta ahora para producir corrientes anulares de admisión plena, las superficies que dirigen la corriente en dirección transversal, por ejemplo las paletas giratorias de Fink, se han dispuesto en
15 el diámetro más pequeño posible desde el punto de vista constructivo. Esta disposición es especialmente adecuada para desniveles más altos, como por ejemplo turbinas de chorro libre a plena admisión, a consecuencia del alto rozamiento de líquido a lo largo de las superficies directoras de la corriente, así como a consecuencia de
20 las pérdidas por fuga entre las superficies directoras de la corriente movibles para la regulación y el perfil de la rueda de guía y a consecuencia del número limitado de paletas directoras, determina tales pérdidas, que
25 estos aparatos directoros ya no son aplicables para campos de altos desniveles, por lo cual había que apelar a las turbinas de chorro libre de admisión parcial como la de Pelton. La zona de la corriente libre contigua a la zona de corriente dirigida puede también emplearse en cons-



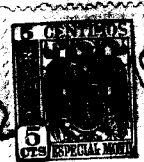
181478

trucciones de las cuales la corriente dirigida sea produci-
da por paletas giratorias de Fink u otros medios de guía.

En cambio, según el invento, las superficies que
dirigen la corriente en dirección tangencial deben dispo-
5 narse en el mayor diámetro D, al paso que las dos super-
ficies de rotación que limitan la corriente anular, se con-
tinúan sobre el diámetro pequeño -d-, aproximadamente has-
ta la entrada de la rueda motriz y se llevan más allá sin
que por tanto entre ellas, desde D a d, se encuentren su-
10 perfcias ni paletas directoras. El ángulo de salida de la
corriente en el diámetro d, es también determinado en estos
aparatos de guía por el ángulo de salida desde las superfi-
cias directrices de corriente en el diámetro D. Estos án-
gulos de corriente θ en los diferentes diámetros son igua-
15 les entre sí cuando las superficies limitadoras de corrien-
te son paralelas dentro de la zona correspondiente, porque
entonces los hilos de corriente corresponden a espirales
logaritmicas. Pero es importante que las velocidades de
corriente v, según el teorema de la torsión sean inversa-
20 mente proporcionales a los diámetros, y la pérdida de pre-
sión viene a ser $\Delta p = \lambda v \frac{2L}{b} \frac{\rho}{g}$ o sea que por lo menos
(según λ) disminuye con el cuadrado del aumento del diá-
metro (de d a D). Esto explica también la mejora del
grado de salida en la nueva disposición.

25 Este principio es naturalmente aplicable a las
corrientes que salen del eje afuera, lo mismo que a las
que van hacia dentro y se han representado como ejemplo.

Esta solicitud que corresponde a la presentada
en Suiza el 16 de abril de 1946 con el nº G. 11.041, se



181478

acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley de Propiedad Industrial y a los derivados de los Decretos de Moratoria de 7 de febrero y 4 de julio de 1947.

- o - N O T A - o -

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTI años, son los siguientes:

10 1a.- Mejoras introducidas en los medios de guía para corrientes anulares, caracterizadas por los tres elementos siguientes: 1º una superficie de rotación material que limite por un lado la corriente anular; 2º una segunda superficie de rotación por lo menos ideal, que limita por el otro lado la corriente anular, y 3º una superficie helicoidal, por lo menos de un paso, que dirige la corriente

15 anular, y que debe imaginarse producida por el movimiento helicoidal de una línea con una pendiente espiral de valor de igual magnitud que cero hasta el infinito inclusive; elementos de los cuales uno por lo menos es atornillable con

20 respecto al otro para la realización de un movimiento de regulación con una pendiente de hélice igual a la mencio-

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**



1948
181478

nada en el punto 4º.

5 2º.- Mejoras introducidas en los medios de guía según se reivindican en el punto 1º, caracterizadas porque las dos superficies limitadoras de corriente son desplazables entre sí para conseguir la regulación de la cantidad de corriente de paso, y por tanto de la admisión.

10 3º.- Mejoras introducidas en los medios de guía según se reivindican en el punto 1º, caracterizadas porque se disponen elementos para modificar la sección del anillo en una distancia fuera del campo de las superficies helicoidales que dirigen la corriente, para conseguir una modificación de la parte de componente tangencial.

15 4º.- Mejoras introducidas en los medios de guía según se reivindican en el punto 1º, caracterizadas porque se intercalan unos tras otros varios de los mismos que giran uno contra otro, de tal manera que el canto de dirección que limita la corriente, y que regula la admisión o la parte de componente tangencial de uno de los medios de guía, puede ser al propio tiempo el canto de
20 entrada o de salida del otro medio de guía.

25 5º.- Mejoras introducidas en los medios de guía según se reivindican en el punto 1º, caracterizadas porque para la penetración de la superficie helicoidal al través de la superficie de limitación pueden disponerse en las últimas ranuras helicoidales con rebordes de empaquetadura.

30 6º.- Mejoras introducidas en los medios de guía según se reivindican en el punto 1º, caracterizadas porque la superficie de rotación ídeal que limita la corriente, representa una superficie de rotación de nivel libre,



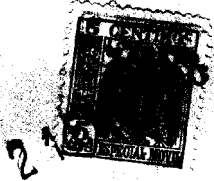
181478

que con el fin de modificar la sección de paso modifican-
do la presión del agente que se encuentre sobre el nivel
libre, puede variarse en su posición con relación a la
otra superficie limitadora de corriente.

10 7º.- Mejoras introducidas en los medios de guía
según se reivindican en el punto 1º, caracterizadas porque
la superficie de rotación de nivel libre ideal que limita
la corriente se **disuelve** para cada corriente parcial si-
tuada entre las superficies helicoidales que dirigen la
corriente en distintos niveles libres (superficies norma-
les a los radios de curvatura momentáneos de hilo de co-
rriente), cuyas líneas centrales estén en una superficie
de rotación, la superficie ideal limitadora de la corrien-
te.

15 8º.- Mejoras introducidas en los medios de guía
según se reivindican en los puntos 1º y 7º, caracteriza-
das porque se dispone un redondeamiento gradual entre la
superficie que dirige la corriente y la superficie mate-
rial que la limita, para ceptar la componente de veloci-
dad del hilo de corriente transversalmente a las superfi-
20 cias que dirigen la corriente de tal manera que la ener-
gía cinética correspondiente a esta componente de veloci-
dad se conserve ampliamente en forma de energía potencial.

25 9º.- Mejoras introducidas en los medios de guía
según se reivindican en el punto 1º, caracterizadas por-
que las superficies que dirigen la corriente están dispues-
tas dentro de las superficies que la limitan en un diámetro
mayor y porque dentro de la zona de corriente dirigida con
menores velocidades (hacia el centro del eje) se encuentra



181478

una zona de corriente libre (sin superficies directoras de corriente) con grandes velocidades.

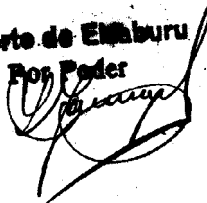
10.- Mejoras introducidas en los medios de guía para corrientes anulares.

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

Entre líneas "radial", "que" y "se", valen.

10 Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 21 ENE. 1944

F. A.
Alberto de Elhuru
Por Poder


181478

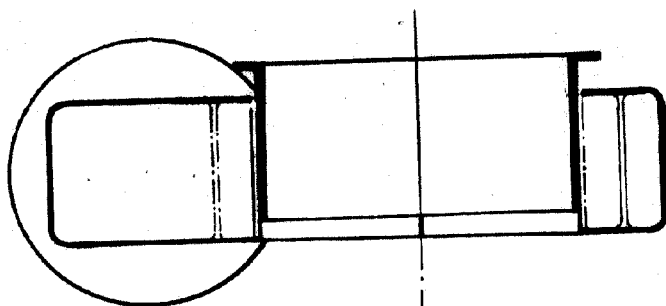


Fig. 1

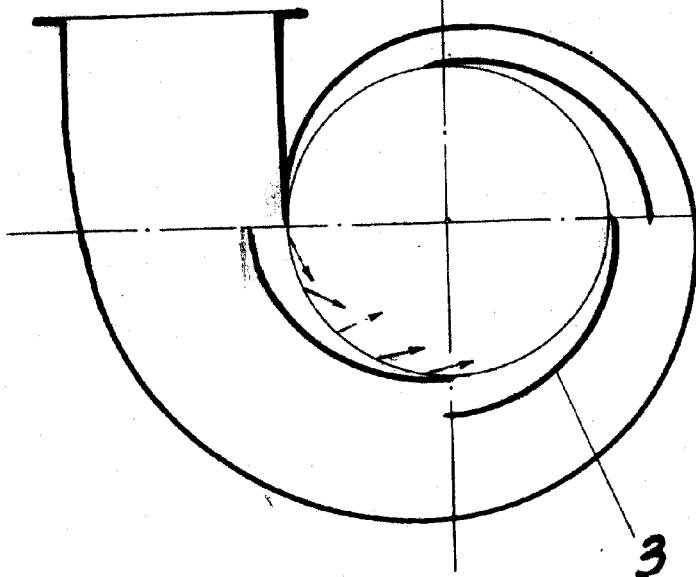
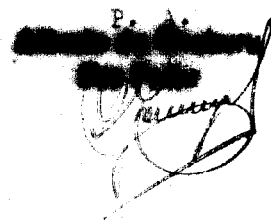


Fig. 2



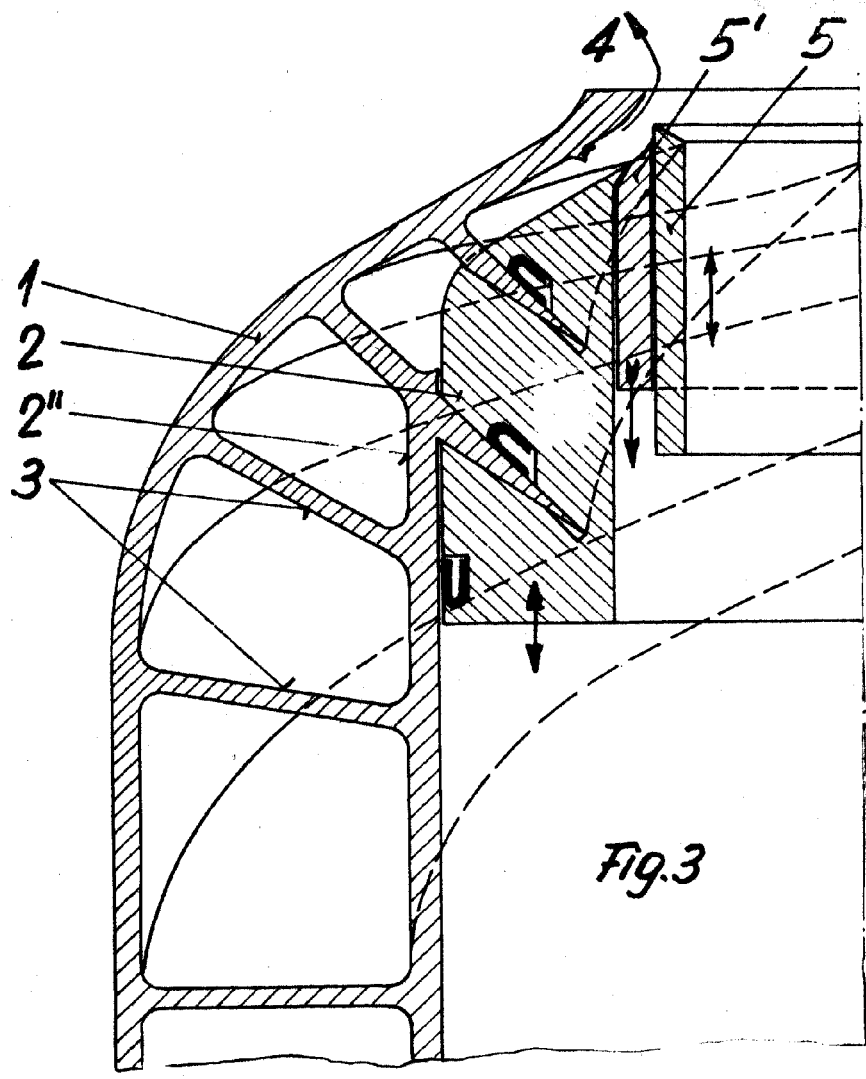


Fig. 3

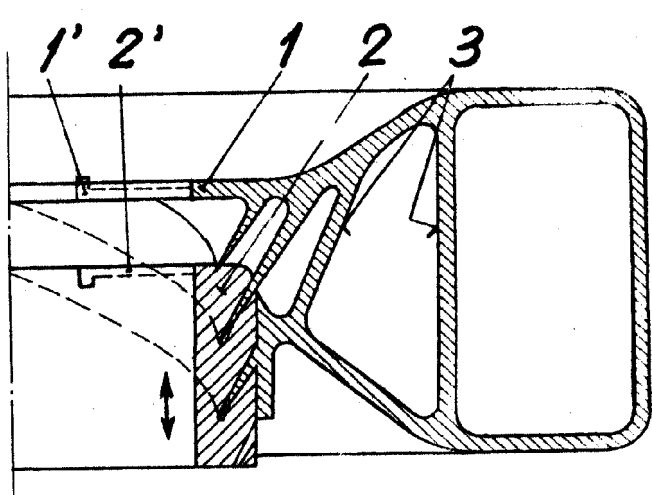


Fig. 4

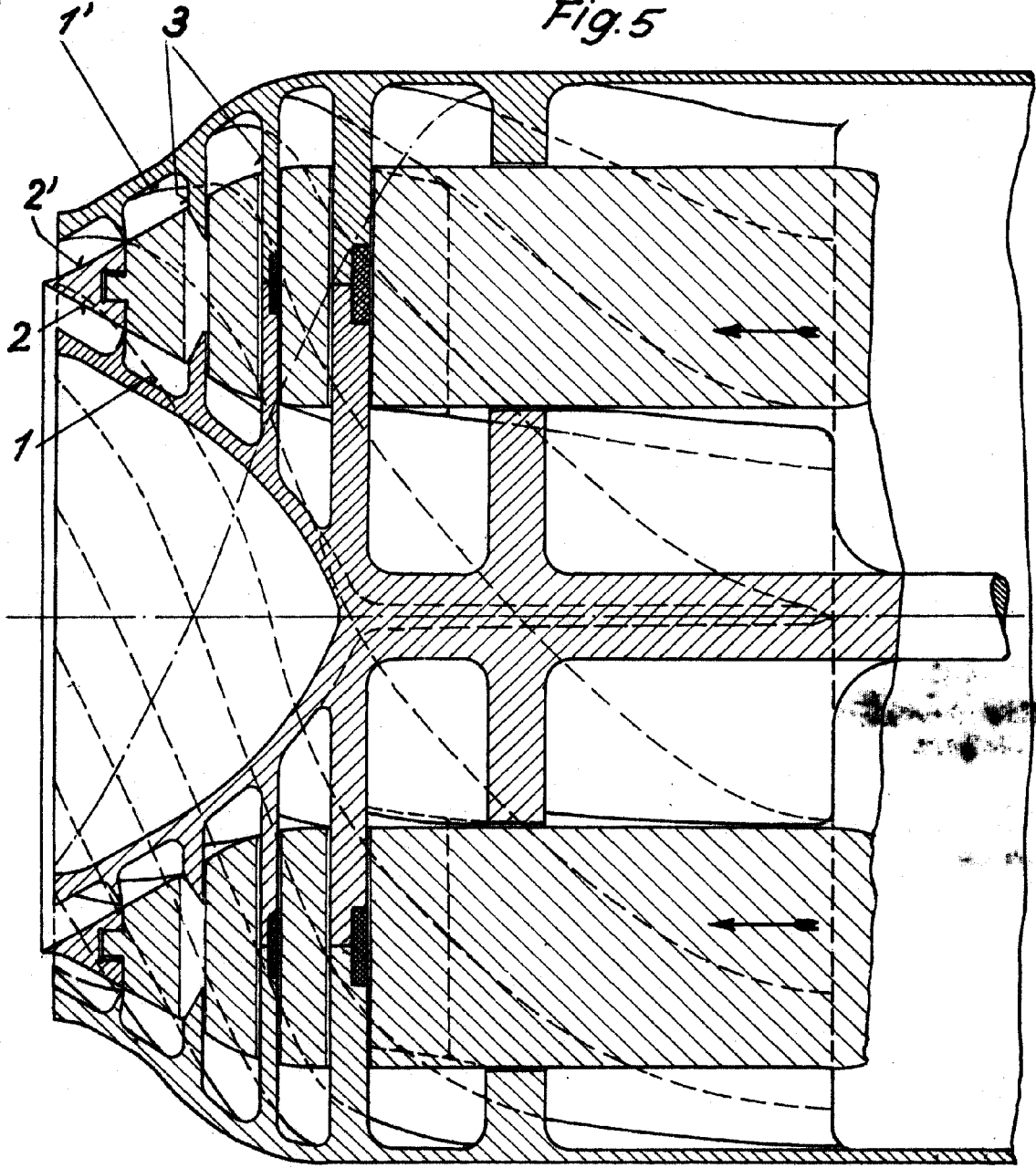


P. A.
Monsieur le Directeur
[Signature]

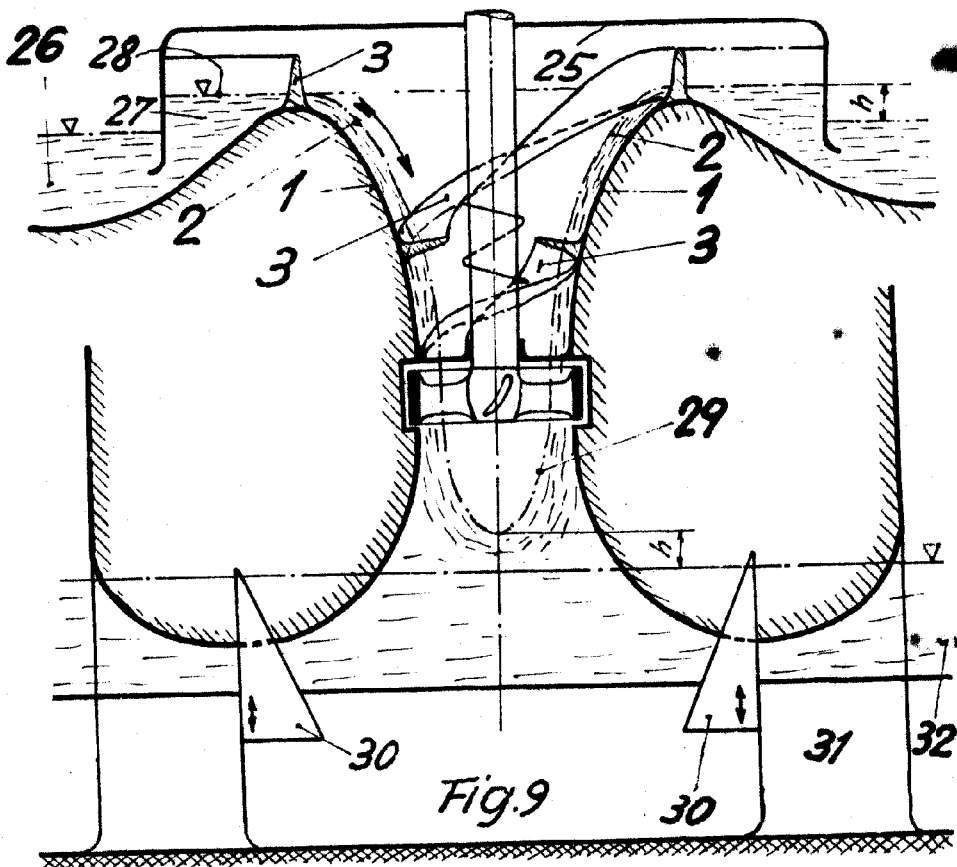
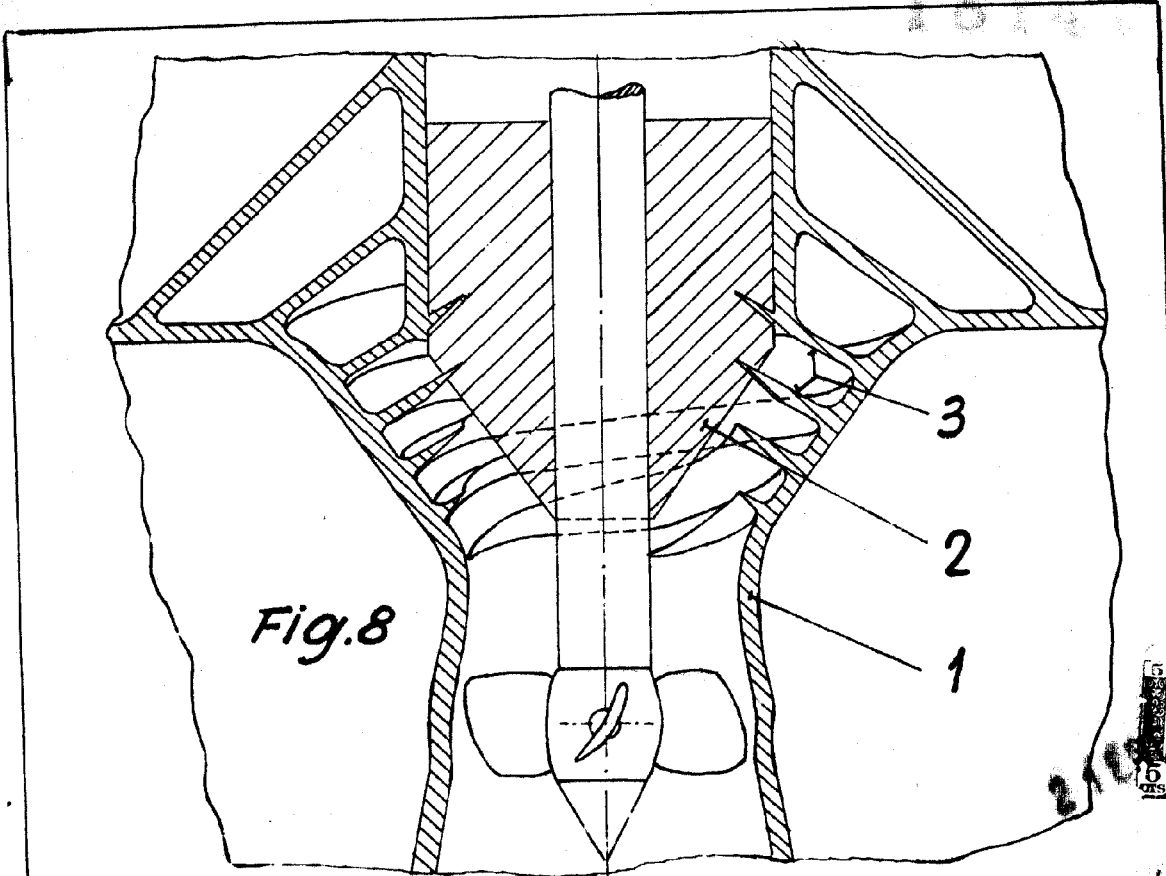
181473



Fig.5



P. A.
[Handwritten signature]



P. A.

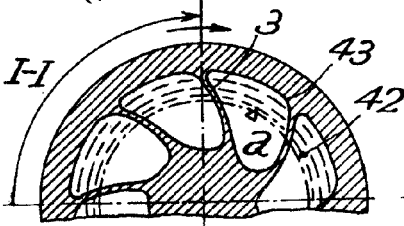
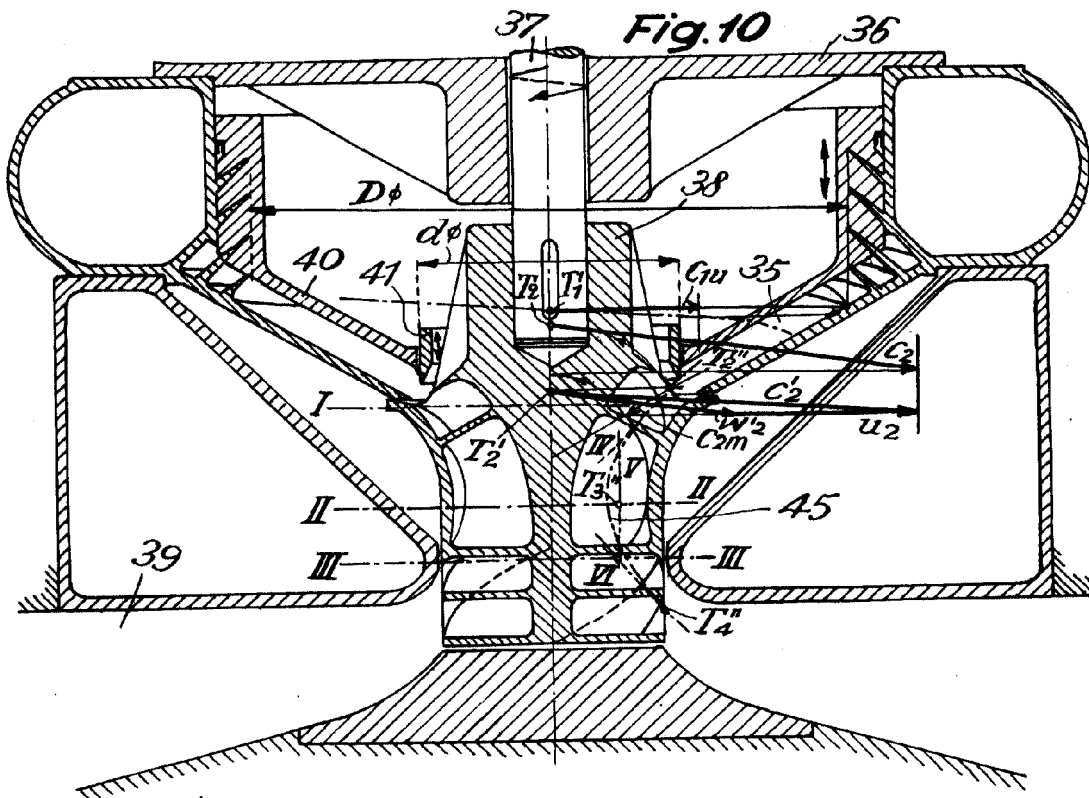


Fig. 12

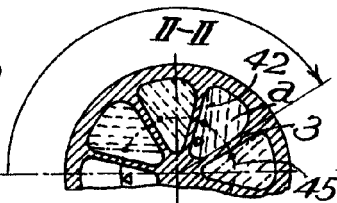


Fig. 13

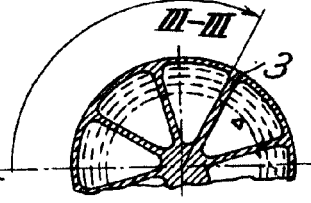


Fig. 14

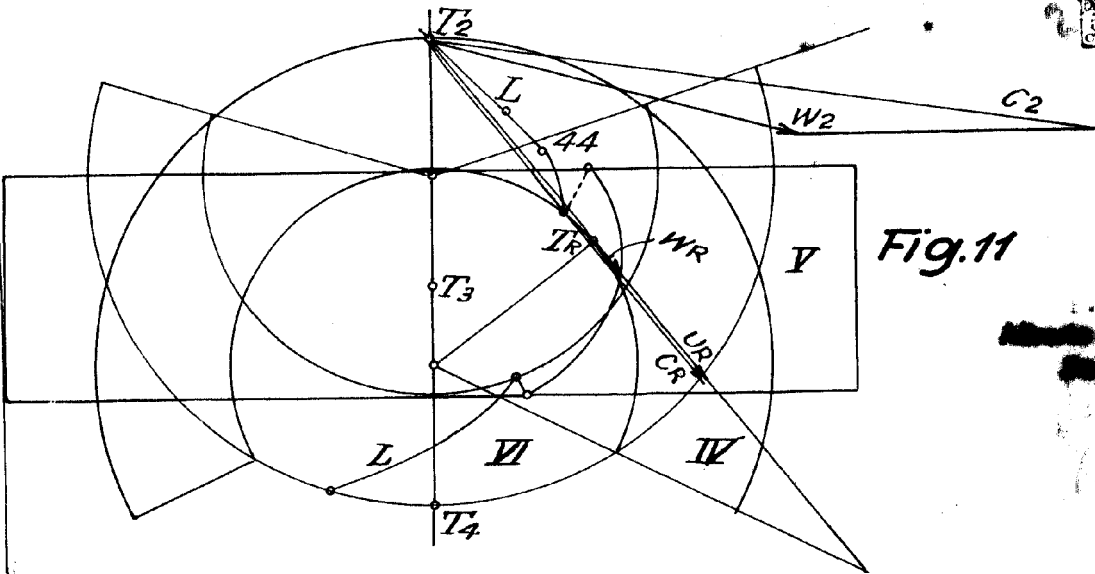


Fig. 11

MADE IN GERMANY
BY PATENT