

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo
con los que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

(19) ES	(11) NÚMERO	(10) A1
(21)	468539	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	4.4.78	

20 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

(20) PRIORIDADES:		
(21) NUMERO	(22) FECHA	(23) PAIS
P 27 15 729.5	7.4.77	Alemania.
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F01D, F03D	
(54) TITULO DE LA INVENCION		
"ROTOR PARA UNA TURBINA".		
(71) SOLICITANTE (S)		
ALBERTO KLING		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Seestrasse 38, 81.31 BERG, Alemania Federal.		
(72) INVENTOR (ES)		
el Sr. solicitante de nacionalidad colombiana.		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.		

1 El invento se refiere a un rotor para una turbina desti-
nada a una utilización no influenciada por alojamientos o ca-
nales estacionarios conductores de corriente, en un medio de
5 corriente que se encuentra en un espacio ilimitado en compa-
ración con las dimensiones del rotor, en particular para una
máquina eólica o de viento, dotada de una envolvente que es-
tá dispuesta en la zona de la periferia exterior del rotor -
en las paletas del mismo y que está realizada como envolven-
te anular exterior simétrica en sentido axial y que gira jun-
tamente con el rotor.

10 En las máquinas eólicas son conocidos, para mejorar el
volumen de caudal circulante que puede ser captado por un ro-
tor de sección transversal dada y que puede ser transformado
en otra energía, por ejemplo en energía eléctrica, difusores
15 estáticos mediante los cuales es posible un aumento de la -
energía de salida de la turbina eólica aproximadamente en un
factor 3 en comparación con turbinas eólicas desprovistas de
envolvente y en las mismas condiciones de corriente de vien-
to libre. Estos difusores estáticos, que rodean como una en-
20 volvente de canal al rotor que gira en su interior, se utili-
zan para aumentar la cantidad de energía de viento absorbida
por una turbina eólica aumentándose el caudal volumetrico -
junto a la turbina y aumentándose tanto la velocidad de vien-
to como también la caída de presión en el paso por la turbina.
25 Gracias a ello aumenta a la vez la cantidad de energía ciné-

1 tica que puede extraerse del viento por medio de una turbina
de un diámetro dado.

5 Tales revestimientos de difusor estáticos se utilizan,
por lo tanto, para reducir el tamaño de una turbina eólica,
necesario para conseguir una determinada salida de energía,
y para aumentar la velocidad de giro de la turbina. Se ha visu
to que tales envolventes de difusor intensificador son antie-
conómicas porque la relación entre la longitud total de la en-
volvente del difusor y el diámetro más estrecho del difusor
10 es del orden de 7:1 a 3:1, correspondiendo la proporción prin-
cipal de la longitud de la envolvente al difusor propiamente
dicho. Las envolventes estáticas de este tipo y de grandes di-
mensiones no sólo son costosas en cuanto a su fabricación, si
no que requieren también construcciones de apuntalamiento cos-
15 tosos para su sujeción.

Por la memoria de patente británica 1.386.335 es conoci-
do un rotor para una turbina del tipo explicado inicialmente
que sirve de rotor para generar una corriente de salida cilín-
drica destinada al empuje ascensional y a la propulsión de un
20 vehículo aéreo. Este rotor conocido presenta, tanto una envol-
vente anular que rodea los extremos exteriores de sus paletas
de rotor, como también una envolvente anular dispuesta en los
extremos interiores de las paletas del rotor. Ambas envolven-
tes anulares giran juntamente con las paletas del rotor y de-
25 limitan un canal de corriente anular en el que se encuentran

1 las paletas del rotor. En sección radial, las dos envolven-
tes anulares presentan, cada una, una sección transversal -
que discurre a modo de una delimitación de difusor desde el
extremo de entrada delantero hasta un abloice en el interior
5 del canal y luego vuelve a discurrir en dirección al extre-
mo trasero oblicuamente hacia fuera a una abertura de sali-
con un diámetro mayor. La envolvente anular interior y la -
envolvente anular exterior forman por lo tanto entre ellas
un difusor cuyo punto más estrecho se encuentra detrás del
10 canto delantero, mirando en la dirección de corriente, del
canal de corriente anular. Utilizando un rotor configurado
de este modo para una turbina eólica se puede conseguir un
50 % de aumento de la energía generada, referido a la super-
ficie del disco del rotor.

15 El invento se basa en la misión de crear un rotor del
tipo explicado al principio que, con una construcción senci-
lla y una fabricación favorable respecto a costos, garantice
una transformación de energía mejor en comparación con roto-
res conocidos de igual diámetro, que necesite menos espacio
20 y que durante su funcionamiento sea económico y seguro.

De acuerdo con el invento, este problema se resuelve -
gracias a que la envolvente anular exterior, en sección ra-
dial, presenta un perfil que, en el ataque de la corriente,
es adecuado para generar un empuje ascensional y que tiene
25 una orientación tal en la envolvente anular que su lado de

1 aspiración forma el lado interior de la envolvente anular,
vuelto hacia el canal, y gracias a que el ángulo efectivo
de incidencia del perfil respecto a una dirección paralela
al eje central del canal anular tiene un valor que induce
5 una circulación alrededor del perfil y es menor que el ángulo de incidencia (de ruptura) crítico del perfil.

La configuración del rotor de acuerdo con el invento tiene ventajas sustanciales frente al estado de la técnica. Dado que el ángulo de incidencia del perfil de la envolvente anular no sobrepasa el ángulo crítico de ruptura del perfil, el perfil de la envolvente anular actúa respecto a la corriente de viento atacante como un perfil de ala que genera un empuje ascensional. Este empuje ascensional actúa en el presente caso radialmente hacia adentro e intenta atraer la envolvente anular exterior concéntricamente al eje central de la envolvente anular. Una fuerza aerodinámica de este tipo y que actúa sobre la envolvente anular está unida a una circulación alrededor de la envolvente anular. (Una circulación de este tipo tiene lugar también en la corriente usual de alas sustentadoras). Como
10 la envolvente anular es simétrica en sentido axial, se forma un toro de torbellino que se encuentra en el plano principal del rotor y que permanece limitado a una zona en la proximidad inmediata del plano del rotor. Esto significa que se establece en total una circulación, en un sentido tal que se produce un aumento del caudal sin que esté presente un difusor
15
20
25

1 propiamente dicho en la zona del rotor. Únicamente por la
presencia del toro de torbellino, el aire entrante adopta
una velocidad adicional en el canal del rotor y, corres-
pondientemente, aumentan los caudales volúmetricos y la -
5 sección transversal de la corriente que está situada aguas
abajo. Con esto se combina un aumento del suministro de la
turbina. En el rotor de acuerdo con el invento se ha conse-
guido por lo tanto en total, gracias a la configuración y
el perfil de la envolvente anular, una influencia en la co-
10 rriente en la zona del rotor, con la que se logra con me-
dios aerodinámicos un efecto que corresponde al efecto de
un dispositivo difusor propiamente dicho que se hubiera -
dispuesto en torno al rotor y que ocuparía una longitud
axial muy grande y, por lo tanto, un espacio grande. El ro-
15 tor de acuerdo con el invento puede configurarse de forma
compacta y ahorradora de espacio debido a la falta de un -
dispositivo difusor voluminoso y largo, especialmente en la
dirección axial, y a pesar de ello hace posible, frente a
rotores conocidos, un incremento de la energía transformada
20 referido a la superficie de paso del rotor de tamaño consi-
derable frente a rotores conocidos. El rotor de acuerdo con
el invento puede ser de un peso muy ligero y, por lo tanto,
estar configurado también de forma favorable respecto a gas-
25 tos porque el "empuje" originado por el perfil de la envol-
vente anular exterior en el caso de ataque de corriente y -

1 dirigido radialmente hacia dentro compensa en amplio gra-
do las fuerzas centrífugas dirigidas hacia fuera y que ac-
túan sobre la envolvente anular durante un giro de rotor.
Con las pocas fuerzas que tiene que absorber la construc-
5 ción es posible también, por lo tanto, fabricar la envol-
vente anular en tramos individuales que tengan un tamaño -
adecuado para el transporte, y ensamblar los tramos luego
en el lugar de utilización de la turbina. Esto es de gran
importancia, particularmente cuando se han de construir tur-
10 binas eólicas con diámetros grandes. Mirándolo en total, el
rotor de acuerdo con el invento está construido de forma sen-
cilla y ahorradora de espacio, presenta un grado muy elevado
de rendimiento de energía y es muy económico y seguro duran-
te el funcionamiento.

15 La configuración de la envolvente anular exterior y, con
ello, del rotor de acuerdo con el invento está en relación
directa con el perfil elegido para la envolvente anular. Por
ejemplo, el rotor de acuerdo con el invento puede estar con-
figurado de modo que el perfil de la envolvente anular exte-
20 rior esté formado y dispuesto de tal manera que su cuerda de
perfil, respecto al eje central del canal encerrado por la en-
volvente anular, diverge hacia la abertura de salida trasera.
El rotor de acuerdo con el invento puede estar configurado
también de modo que la envolvente anular exterior esté forma-
25 da de manera que el canal encerrado por ella se ensanche ha-

1 cia la abertura de salida trasera desde la abertura de entrada delantera, mirando en la dirección de la corriente.

5 Una configuración ventajosa del rotor de acuerdo con el invento se da gracias a que en el centro del rotor está previsto un saliente simétrico en sentido axial, que sobresale del plano imaginario formado por los cantos delanteros de las paletas del rotor, en contra de la dirección de la corriente, y que está formado de manera favorable en cuanto a la corriente, que está unido a los extremos interiores de las paletas del rotor. Un saliente de este tipo conduce la corriente de viento que llega, en la zona axial del rotor, hacia fuera a las paletas del rotor y hacia el canal de corriente encerrado por la envolvente anular. El saliente forma en este caso la limitación interior del canal de corriente que, en forma de canal anular, discurre alrededor del saliente. Después del saliente puede estar prevista, por ejemplo, una caja que sigue al saliente y que eventualmente está formada de manera aerodinámicamente favorable, en la que pueden estar previstos, tanto un soporte de eje para el eje de giro del rotor, como también, por ejemplo, un generador de corriente eléctrica. De este modo resulta una máquina eólica de construcción sencilla, especialmente favorable desde el punto de vista aerodinámico, y con un rendimiento muy alto.

15
20
25 En otra configuración de acuerdo con el invento, el rotor está realizado ventajosamente de modo que presenta una envol-

1 viente anular adicional interior dispuesta en los extremos
interiores de las paletas del rotor, la cual delimita ha-
cia dentro el canal que está rodeado por la envolvente -
anular exterior, presentando la envolvente anular interior
5 en sección radial, un perfil que en el ataque de la co-
rriente es adecuado para generar un empuje y que, dentro
de la envolvente anular interior, está orientado de modo
que su lado de aspiración forma el lado exterior, vuelto
hacia el canal, de la envolvente anular interior, y el án
10 gulo de incidencia del perfil respecto a una dirección pa-
ralela al eje central del canal anular es menor que el án
gulo de incidencia crítico (de ruptura) del perfil. En es-
ta configuración del rotor, el canal de corriente, a través
del que fluye la corriente que ha de transformarse en la
15 turbina, está limitado no sólo por una envolvente anular
exterior, sino también por una envolvente anular interior,
que, gracias a la realización de su sección transversal, ac-
túa como perfil ajustado y de manera análoga a la que se
describió ya detalladamente en cuanto al efecto de la envol-
20 viente anular exterior. De este modo se utiliza tanto la pa-
red interior del canal anular, como también la pared exte-
rior del canal anular para la formación de una circulación
que a su vez actúa como un difusor propiamente dicho y abar-
ca una zona de la corriente que llega y la conduce hacia el
25 interior del rotor, que es mucho mayor que la zona de co-

1 corriente determinada por la sección transversal del canal
anular del rotor. Por lo tanto resulta también en esta -
realización un aprovechamiento mucho mayor de la energía
del medio atacante que en rotores tradicionales o, respec
5 tivamente, una forma constructiva mucho más ahorradora de
espacio que en el caso de rotores que están rodeados por
difusores alargados. En rotores de acuerdo con el inven-
to y configurados de esta manera, el espacio interior axial
dentro de las paletas del rotor no está ocupado por un salien
10 te que sobresale hacia adelante y de la superficie del rotor
sino que permanece libre como abertura circular atravesada
únicamente por puntales para la sujeción del rotor en su eje
con el fin de hacer posible el paso de una corriente por es-
ta abertura y, por lo tanto, la formación de una circulación
15 alrededor del perfil de la envolvente anular interior.

Una configuración particularmente favorable del rotor de
acuerdo con el invento se consigue también gracias a que el
perfil de la correspondiente envolvente anular está realiza-
do como perfil arqueado y de forma aerodinámica y dotado de
20 saliente de corriente atacante y canto de corriente saliente.
Con una selección adecuada del perfil, por ejemplo eligiendo
entre una multitud de perfiles de alas descritas en la biblio
grafía (por ejemplo perfiles NACA, perfiles CLARK o perfiles
LIEBECK) se tiene la posibilidad de ajustar entre sí los va-
25 lores de resistencia, los valores de empuje y los valores crí

1 ticos de ángulo de incidencia, de tal manera que en las con-
diciones deseadas en cada caso se consiga un óptimo en el
efecto de la envolvente anular.

5 Una realización particularmente favorable se presenta tam-
bién gracias a que los cantos delanteros de corriente de ata-
que de las paletas del rotor están situados en un plano con
el borde delantero de la o de las envolventes anulares. De
este modo se consigue que las paletas de rotor estén dispues-
tas en el lugar de la envolvente anular o de las envolventes
10 anulares en el que la corriente, influenciada por la envol-
vente anular rodeada por la circulación, a través del canal
anular en el que se encuentran las paletas del rotor presen-
ta su mayor velocidad, De este modo resulta un rendimiento
óptimo combinado con dimensiones mínimas del rotor.

15 El rotor de acuerdo con el invento se configura ventajo-
samente de modo que la longitud de cada envolvente anular,
medida en la dirección axial, ascienda a una fracción del
diámetro exterior del rotor. En el caso del rotor de acuerdo
20 con el invento puede hacerse muy corta la longitud axial de
la envolvente anular, porque gracias al perfil se consigue
una circulación y, con ello, un efecto aerodinámico de difu-
sor, sin que haya que prever un difusor propiamente dicho que
se extienda en un tramo largo detrás de la turbina. De este
25 modo resulta un rotor muy compacto y limitado, en la longi-
tud axial, sustancialmente a la longitud de las paletas de ro-

1 tor.

En lo que sigue, se describen ejemplos de realización del rotor de acuerdo con el invento, en combinación con el dibujo, mostrando:

5 la figura 1, una vista en perspectiva de una mitad de un rotor de acuerdo con el invento en el que se ha omitido el saliente;

la figura 2, una sección radial a través del rotor de acuerdo con la figura 1;

10 la figura 3, cinco ejemplos de realización a hasta e para perfiles de sección transversal de la envolvente anular del rotor de acuerdo con las figuras 1 y 2;

la figura 4, una vista en perspectiva de una mitad de un segundo ejemplo de realización de un rotor de acuerdo con el invento; y

15 la figura 5, una sección radial a través del rotor de acuerdo con la figura 4.

20 El primer ejemplo de realización, representado en las figuras 1 y 2, muestra un rotor para una máquina eólica con cuatro paletas de rotor 1 distribuidas uniformemente por la periferia, de las que se pueden ver tres en la figura 1, y dos en la figura 2. En los extremos exteriores de las paletas de rotor está sujeta una envolvente exterior 2, por ejemplo sujeta por tornillos o soldada. La envolvente anular exterior 2 está formada de modo que el canal rodeado por ella,

25

1 por el que circula el aire que impulsa las paletas del ro-
tor, se ensancha desde la abertura de entrada delantera, mi
rando en la dirección de la corriente, hacia la abertura de
5 salida trasera. La envolvente anular 2 presenta en sección
radial un perfil 4 que, al atacar la corriente es adecuado
para generar el empuje, y que está orientado en la envolven
te anular 2 de tal manera que un lado de aspiración forma el
lado interior, vuelto al canal 3, de la envolvente anular 2
y en el ángulo de incidencia del perfil respecto a una direc
10 ción paralela al eje central del canal anular 3 es menor que
el ángulo de incidencia crítico del perfil con el que se pro
duciría una ruptura de la corriente en el perfil.

En la figura 3 se han representado cinco ejemplos para la
configuración del perfil 4 de la envolvente anular 2. Estos
15 ejemplos de realización son perfiles tales como se han pro-
bado y medido ya, como perfiles de alas, en gran cantidad en
centros experimentales. Los datos esenciales de estos perfi
les, como por ejemplo resistencia, empuje, ángulo de inciden
cia crítico, se han registrado en manuales y, por lo tanto,
20 son libremente accesibles en cualquier momento para la cons-
trucción de la envolvente anular. En las figuras 3a hasta 3d
están representados perfiles arqueados con canto redondeado
de ataque de corriente y canto vivo de salida de corriente.
(la figura 3a es un perfil CLARK, la figura 3b es un perfil
25 arqueado, la figura 3c es un perfil LIEBECK; y la figura 3d

1 es un perfil NACA). Los perfiles de este tipo proporcionan
efectos de corriente especialmente favorables en el caso -
de utilización en la envolvente anular 2. No obstante, en
principio es posible también emplear como un perfil de placa
5 sencillo, tal como se ha representado en la figura 3e. Es
cierto que las propiedades aerodinámicas de un perfil de
placa de este tipo no son tan favorables como las de perfi
les conformados de manera especialmente aerodinámica, pero
el efecto de refuerzo de la corriente que en el rotor de
10 acuerdo con las figuras 1 y 2 se ha conseguido con ayuda de
una envolvente anular realizada de esta manera es todavía
muy considerable.

Tal como se puede apreciar en el figura 2, se ha previs
15 to en el centro del rotor un saliente 5 formado de manera
aerodinámica y con simetría axial que puede estar hecho, por
ejemplo, de material sintético y en forma de caperuza hueca.
El saliente 5 está atornillado de forma desmontable a un an
llo 6 sujeto a los extremos interiores de las paletas 1 del
rotor. El saliente conduce la corriente de viento que llega,
20 desde la zona axial del rotor simétricamente hacia todos los
lados y hacia fuera al canal anular 3 del rotor, en el que se
encuentran las paletas del rotor. Detrás del saliente 5 puede
estar prevista una caja 7, señalada con línea de trazos en la
25 figura 2, en la que está apoyado de forma giratoria el eje de
giro, no representado de forma detallada, del rotor y en la que

1 está dispuesto, por ejemplo, un generador de corriente no re-
presentado, accionado por el rotor. La caja puede estar for-
mada de tal manera que sigue con un curso aerodinámicamente
5 favorable al saliente 5 en el extremo de salida de corriente
del canal 3.

Tal como se puede apreciar particularmente en la figura
2, los cantos delanteros 1' de ataque de corriente de las pa-
letas 1 del rotor se encuentran en un plano con el borde de-
lantero 2' de la envolvente anular 2.

10 La longitud de la envolvente anular 2, medida en la direc-
ción axial, asciende sólo a una fracción del diámetro exterior
del rotor.

15 Tal como se puede apreciar en particular en la figura 2,
el perfil 4 de la envolvente anular 2, en toda la periferia
de la misma, está ajustado en cierto ángulo respecto a la co-
rriente de viento entrante. Debido a ello resulta en la envol-
vente anular una fuerza aerodinámica (empuje) dirigida sustan-
cialmente en sentido radial hacia dentro, tal como se conoce
de la teoría de las alas sustentadoras. Combinado a ello se
20 establece alrededor del perfil de la envolvente anular una
circulación que, en la figura 2, está señalada en cada caso
mediante una línea 8 en forma de elipse en los dos puntos de
sección de la envolvente anular. Gracias a esta circulación
se establece en el canal 3 un aumento de la velocidad de co-
rriente respecto a la velocidad de la corriente atacante del
25

1 viento delante del rotor, y, además de esto, se abarca una
sección transversal de corriente del viento entrante que
es mayor que la sección transversal de corriente del canal
3. El curso de la corriente, que se establece en lo esencial,
5 de la zona de aire entrante abarcada por la configuración y
la disposición de la envolvente anular 2, y el comportamien
to de este aire, en cuanto a corriente después del paso a
través del rotor se ha señalado en la figura 2 con líneas de
trazos. Gracias a la disposición y el perfil de la envolvente
10 anular 2 se consigue un efecto aerodinámico en el rotor, me
diante el cual el aire entrante se abarca en una zona mucho
mayor que la zona de la superficie frontal del rotor, se con
duce dicho aire a través del canal 3 del rotor y se vuelve a
expulsar hacia atrás con ensanchamiento de sección transver
15 sal, de corriente. La disposición de la envolvente anular con
su perfil da como resultado, por lo tanto, por vía aerodiná
mica, un efecto de refuerzo de corriente como en otros casos
sólo podría conseguirse mediante dispositivos difusores esta
cionarios que habría que disponer alrededor de un rotor gira
20 torio y que presentan un difusor propiamente dicho que se ex
tiende mucho hacia atrás y más allá del rotor. Un difusor pro
piamente dicho y alargado de este tipo no es necesario en
el caso del rotor según las figuras 1 y 2. Gracias al efecto
de refuerzo de corriente en el rotor según las figuras 1 y 2
25 resulta un rendimiento muchísimo mejor que en un rotor de cons

1. trucción usual y de diámetro idéntico.

En las figuras 4 y 5 se ha representado un segundo ejemplo de realización del rotor. Tal como se puede apreciar en estas figuras, allí se ha previsto una cantidad de paletas de rotor 5 9, distribuidas uniformemente en la periferia, en cuyos extremos exteriores está sujeta una envolvente anular exterior 10, y en cuyos extremos interiores está sujeta una envolvente anular interior 11. La envolvente anular interior 11 está unida a su vez, mediante radios 12, a un cubo central 13 que está 10 unido de forma fija respecto al giro a un árbol 14 que, por ejemplo, está apoyado de forma giratoria en una viga y puede estar acoplado a un generador de corriente (las últimas partes citadas no se han representado por razones de claridad). En este ejemplo de realización, la envolvente anular exterior 15 10 está formada y perfilada de una manera tal como se ha explicado ya con ayuda del ejemplo de realización de acuerdo con las figuras 1 y 2, de modo que se puede hacer referencia a lo que se ha expuesto allí. La envolvente anular interior 11 presenta en sección radial también un perfil que en el ataque de 20 corriente es adecuado para generar un empuje y que, dentro de la envolvente anular interior, está orientado de tal manera que su lado de aspiración forma el lado exterior, vuelto a un canal 15, de la envolvente anular interior. El canal 15 está 25 limitado hacia fuera por la envolvente anular 10 y hacia dentro por la envolvente anular 11 y representa un canal anular

1 en el que están dispuestas las paletas 9 del rotor, y a
través del cual entra la corriente que impulsa las pale
tas 9 del rotor. El ángulo de incidencia del perfil de
la envolvente anular interior 11 respecto a una dirección
5 paralela al eje central del canal anular 15 es menor que el
ángulo de incidencia crítico del perfil, en el caso del cual
se produciría una ruptura de la corriente. Como perfiles vuel
ven a entrar en cuestión perfiles usuales de alas 4a, 4b,
4c, 4d, 4e, tal como se han representado en las figuras 3a
10 hasta 3e y como se han descrito ya anteriormente con ayuda
de esta figuras.

En el rotor de acuerdo con las figuras 4 y 5, la zona cen
tral situada al interior de los extremos interiores de las
paletas 9 del rotor no está cubierta, como en el ejemplo de
15 realización de acuerdo con las figuras 1 y 2, por medio de un
saliente respecto al aire entrante, sino que está configurado
como sección transversal libre a través de la cual puede la
corriente pasar. Los radios 12 dispuestos en esta sección
transversal libre, y a través de los cuales el rotor está
20 unido al cubo 13, representan unas reducciones de sección
transversal que se pueden despreciar. Gracias a la circuns
tancia de que la zona central del rotor en los ejemplos de
realización según las figuras 4 y 5 deja pasar la corriente,
puede establecerse, en caso de un ataque de corriente contra
25 el rotor desde delante, una circulación también alrededor del

1 perfil de la envolvente anular interior, que se ha señalado
con trazos en la figura 5. Una corriente turbulenta de este
tipo ha de imaginarse naturalmente alrededor de toda la pe-
5 riferia de la envolvente anular. Por lo tanto, las circula-
ciones alrededor de la envolvente anular interior 11 y alre-
dedor de la envolvente anular exterior 10 forman cada una
un toro de turbulencia. Gracias a esta circulación, la co-
rriente entrante recibe en la zona del canal 15 del rotor
una velocidad adicional y, además de esto, se conduce más
10 aire hacia el interior de este canal que el caudal de aire
correspondiente a la superficie frontal del canal en el caso
de rotores de igual diámetro y no provistos de envolventes.
También en este ejemplo de realización resulta por lo tanto
un efecto difusor originado de forma aerodinámica, sin que
15 haya que prever alrededor del rotor difusores estacionarios
alargados. También este ejemplo de realización del rotor pue-
de construirse por lo tanto muy corto y compacto y tiene un
rendimiento que es mucho mayor que el rendimiento de rotores
usuales de igual diámetro.

20 El invento no está limitado a los ejemplos de realización
descritos anteriormente. Es posible también, por ejemplo, dis-
poner dos rotores coaxiales, coplanares y con giro en senti-
dos opuestos, presentando el exterior de estos rotores, en
25 su periferia exterior, una envolvente anular exterior que
está formada y perfilada de la manera descrita con ayuda de

1 las figuras 1 y 2, mientras que el rotor interior, en su pe-
riferia interior, puede tener una envolvente anular interior
tal como se ha descrito ya con ayuda de las figuras 4 y 5.
De esta manera puede realizarse el efecto de refuerzo de cau-
5 dal de aire del rotor de acuerdo con el invento incluso en
el caso de rotores coaxiales, coplanares y con marcha en sen-
tidos opuestos.

Todas las características resultantes de la descrip-
ción y de los dibujos, inclusive los detalles constructivos,
10 pueden ser esenciales en cuanto al invento, tanto por sí so-
las como tambien en cualesquiera combinaciones.

En resumen la Patente de Invención que se solicita de-
bera recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

15 La 1. Un rotor para una turbina destinada a una utiliza-
ción, no influenciada por cajas o canales estacionarios y con-
ductores de corriente, en un medio de corriente que se encuen-
tra en un espacio ilimitado en comparación con las dimensiones
del rotor, particularmente para una maquina de viento, con una
20 envolvente que está dispuesta en la zona de la periferia exte-
rior del rotor en las paletas del mismo y que está configurada
como envolvente anular exterior simétrica en sentido axial y que
gira juntamente con el rotor, caracterizado porque la envolven-
anular exterior (2 ó 10) presenta en sección radial un perfil
25 (4) que durante el ataque de corriente es adecuado para generar

1 un empuje y que está orientada en la envolvente anular de
tal manera que su lado de aspiración forma el lado interior,
vuelto al canal (3 ó 15), de la envolvente anular (2 ó 10),
y porque el ángulo efectivo de incidencia del perfil (4) res-
5 pecto a una dirección paralela al eje central del canal anu-
lar tiene un valor que induce una circulación alrededor del
perfil y es menor que el ángulo de incidencia crítico (de rup-
tura) del perfil.

2.- Un rotor de acuerdo con la reivindicación 1, caracter-
10 rizado porque en el centro del rotor se ha previsto un salien-
te (5) simétrico en sentido axial, formado de manera aerodiná-
micamente favorable y sobresaliente en contra de la dirección
de corriente del plano imaginario formado por los cantos de-
lanteros (1') de las paletas (1) del rotor, y que está unido
15 a los extremos interiores de las paletas del rotor.

3.- Un rotor de acuerdo con la reivindicación 1, carac-
terizado porque dicho rotor presenta una envolvente anular in-
terior (11) adicional, dispuesta en los extremos interiores
de las paletas (9) del rotor, que delimita hacia dentro al ca-
20 nal (15) rodeado por la envolvente anular exterior (10), pre-
sentando la envolvente anular interior (11), en sección radial,
un perfil que durante el ataque de corriente es adecuado para
generar un empuje y que está orientado en la envolvente anular
interior (11) de tal manera que su lado de aspiración forma
25 el lado exterior, vuelto al canal (15), de la envolvente anu-

1 lar interior, y que el ángulo de incidencia del perfil respecto a una dirección paralela al eje central del canal anular es menor que el ángulo de incidencia crítico (de ruptura) del perfil.

5 4.- Un rotor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el perfil (4a, 4b, 4c, 4d) de la correspondiente envolvente anular (2 ó 10; 11) está realizado como perfil arqueado, conformado aerodinámicamente y dotado de un saliente de ataque de corriente y de un canto de salida de corriente.

10 5.- Un rotor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los cantos delanteros (1') de ataque de corriente de las paletas (1 ó 9) del rotor se encuentran en un plano con el borde delantero de la envolvente anular o de las envolventes anulares (2 ó 10; 11).

15 6.- Un rotor de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la longitud de cada envolvente anular (2 ó 10; 11), medida en la dirección axial, asciende a una fracción del diámetro del rotor.

20 7.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: ROTOR PARA UNA TURBINA.

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veintidos páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid 4 de Abril 1.978

BERNARDO UNGRIA
P.P.

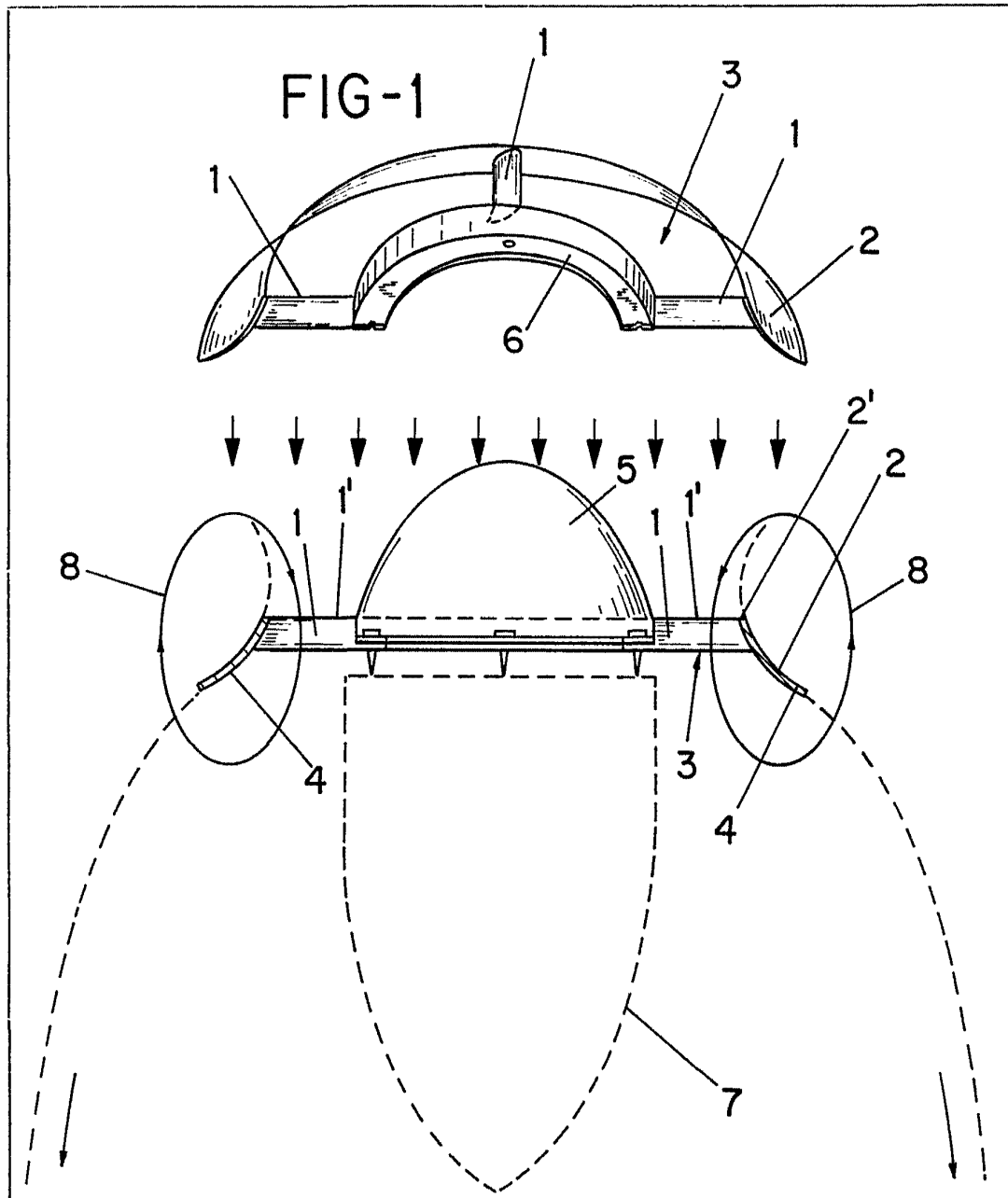


FIG-2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 4 de Abril de 1978
BERNARDO UNGRIA
P. P.

Fig.1

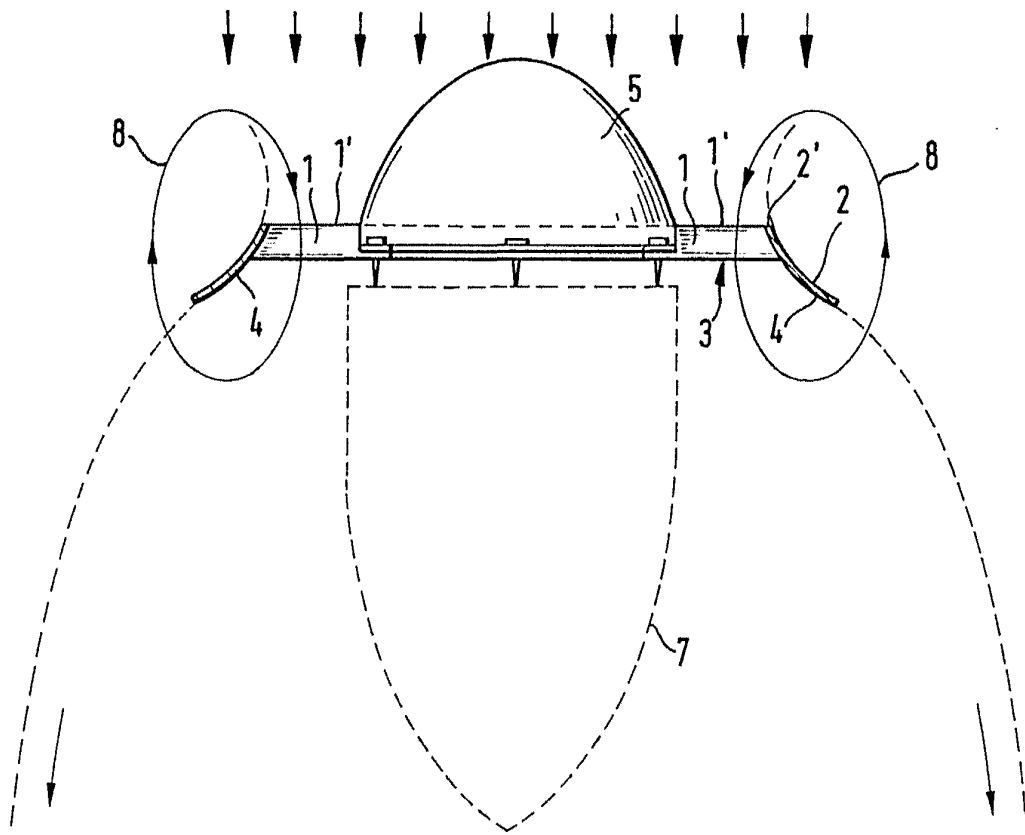
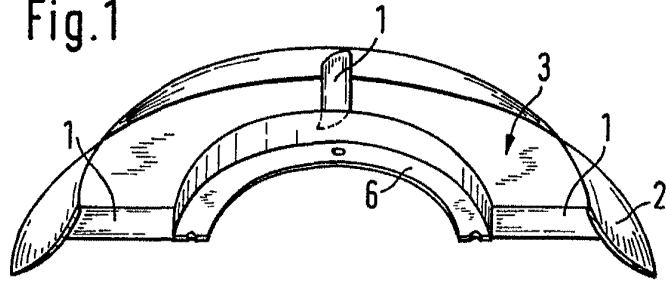


Fig.2

ESCALA VARIABLE
Madrid 4 abril 1978
BERNARDO UNGER
P.P.

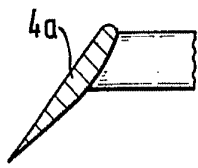


Fig. 3a

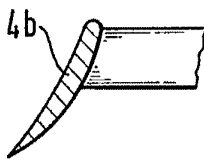


Fig. 3b

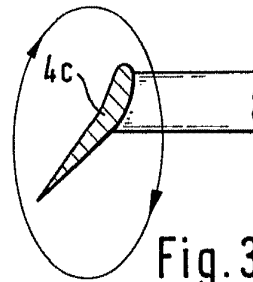


Fig. 3c

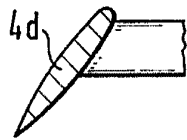


Fig. 3d

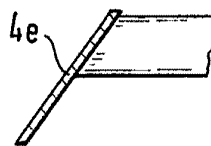


Fig. 3e

ESCALA VARIABLE
Madrid 4 abril 1.978
BERNARDO UNGHIA
P.P.