



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A1
	21	444979
	22 FECHA DE PRESENTACION	
		6-Febrero-1976

PATENTE DE INVENCION.

CM.-

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
P 25 06 160.3	14-2-75	Alemania
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F03D	
54 TITULO DE LA INVENCION		
" UN AEROGENERADOR "		
CONCEDIDA 18 ENE. 1977		
71 SOLICITANTE (S)		
Alberto KLING		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Am Hügel 14, 8136 PERCHA, Alemania Federal.		
72 INVENTOR (ES)		
El Sr. Solicitante de nacionalidad alemana.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

1 El invento se refiere a un aerogenerador con al menos
un rotor, que está sustentado en una construcción portante
en forma, tanto giratoria en torno de un eje de giro propio
5 del rotor, como también basculable en torno de un eje verti-
cal que encierra un ángulo con el eje de giro del rotor,
por medio de un dispositivo de ajuste para la orientación
con respecto al viento, y que impulsa una máquina de traba-
jo, por ejemplo, un generador de corriente.

10 Son conocidos ya aerogeneradores del tipo mencionado
anteriormente, en los que una hélice está soportada en el
extremo delantero de un soporte sustancialmente horizontal
en forma giratoria en torno de un eje horizontal, estando
el soporte en sí sustentado de manera giratoria en torno
15 de un eje vertical, mientras que en el extremo posterior
del soporte se halla dispuesta una veleta o superficie di-
rectriz, por medio de la cual ha de ser ajustado el molli-
nete automáticamente en la dirección del viento, basculan-
do para ello el soporte en torno del eje vertical. La com-
ponente vertical de la dirección del viento queda desatendi-
20 da a este particular. Estos aeromotores conocidos han queda-
do limitados a diámetros relativamente pequeños de la héli-
ce, del orden de magnitud de uno hasta como máximo unos po-
cos metros de diámetro. En estos órdenes de magnitud es po-
sible todavía dominar las fuerzas producidas en los cojine-
25 tes del eje de giro de la hélice o respectivamente del rotor,
y que se manifiestan en las variaciones de dirección de la
hélice, como consecuencia del efecto giroscópico de la misma.
Ahora bien, la potencia de tales aeromotores es a su vez
muy reducida, debido a lo limitado de su dimensionado. Se ha
30 intentado ya también construir aerogeneradores mayores del

1 tipo explicado al principio (proposiciones para ello han si-
do hechas, por ejemplo, por Honnef en su memoria "Windkraft-
werke", Berlin 1932, ELGAWE-Tagesfragen, editorial Dr. Fritz
Pfotenhauer, así como en la patente alemana n° 556.032). Una
5 instalación de ensayo americana, con un rotor de unos 70' m
de diámetro, fué destruida por el hecho de que, a pesar del
giro muy lento del rotor, éste fué arrancado y lanzado hacia
fuera de su andamiaje de soporte, al variar la dirección del
rotor. Las fuerzas y deformaciones que se producen en tales
10 instalaciones grandes, que en muchos casos unicamente resul-
tarían en tal caso económicas para aprovechar las condicio-
nes de los vientos para el suministro de energía utilizable,
no son dominables hasta hoy en día, de modo que el aprove-
chamiento de la fuerza del viento tiene lugar hasta el pre-
15 sente tan solo a escala muy limitada, con instalaciones pe-
queñas de energía eólica. Ahora bien, en atención a la cre-
ciente escasez y encarecimiento de otras fuentes de energía,
resulta cada vez de mayor importancia el aprovechamiento
económico de la fuerza existente del viento.

20 El invento se ha propuesto crear un aerogenerador del
tipo citado al principio, que siendo de estructura sencilla,
fácil constructivamente y económica, pueda construirse tam-
bién como instalación grande, sea gobernable en la dirección
del viento de manera rápida, exacta y segura, sin que actúen
25 fuerzas difícilmente dominables o no dominables, y que en el
funcionamiento resulte seguro, regular y económico, con un
grado óptimo de aprovechamiento de la fuerza del viento.

30 Este problema se resuelve conforme al invento, por el
hecho de que el eje de giro del rotor está soportado en la
construcción portante de manera basculable, en forma que per-

1 mite una precesión del rotor o los rotores, en torno de un
eje de basculación imaginario, que discurre, tanto por el
eje de giro del rotor, como también por el eje vertical,
encerrando con cada uno de ellos un ángulo, y porque un dis-
5 positivo de posicionado destinado a posicionar el plano
principal del rotor, a la vez que un dispositivo de ajuste
para la basculación del eje vertical del rotor o los roto-
res en el caso de que el ajuste de éstos deba efectuarse en
dependencia de variaciones horizontales de la dirección del
10 viento, está dotado de al menos un dispositivo de regula-
ción, que ejerce de manera directa o indirecta sobre el eje
de giro del rotor o sobre el rotor o rotores un momento de
giro dotado de una componente de vector-momento discurrente
perpendicularmente con respecto al eje de giro del rotor y
15 perpendicularmente con respecto al eje vertical, y cuya mag-
nitud de cada caso es gobernable mediante un dispositivo de
mando en función de la velocidad de giro del rotor y del mo-
vimiento de orientación deseado de dirección del viento a
ejercer sobre el rotor o los rotores, en coordinación con
20 el momento de giro a ejercer por el dispositivo de ajuste
del eje vertical, y teniendo en cuenta las leyes de prece-
sión del giróscopio.

El aerogenerador conforme al invento tiene ventajas
sustanciales con relación al estado actual de la técnica.
25 En los aerogeneradores conocidos, el producto resultante de
multiplicar el momento de giro preciso para hacer girar en
torno del eje vertical el rotor con el soporte que le sus-
tenta, por la magnitud del ángulo de giro, se corresponde
con el trabajo invertido en el sistema, lo que repercute en
30 un retardo del movimiento de giro del rotor o los rotores.

1 El gasto de esta energía tiene que ser considerado como una
pérdida doble, puesto que la energía que tiene que ser em-
pleada para hacer girar el sistema en torno del eje verti-
cal, repercute en una pérdida correspondiente de la energía
5 de giro del rotor o los rotores. Frente a esto se basa el
invento en la idea de considerar el o los rotores de un
aerogenerador como giróscopios, y en aprovechar la precesión
que se produce en un giróscopio en giro en caso de acciones
exteriores de momentos de giro, para el movimiento de posi-
10 cionado del rotor o los rotores, es decir, para el ajuste
en la dirección del viento.

En el aerogenerador conforme al invento, cada rotor se
halla soportado de manera giratoria en torno de tres ejes
que forman ángulo entre sí, a saber, el eje de giro del ro-
15 tor, el eje vertical y adicionalmente un eje de basculación.
Si para una mejor ilustración se parte del hecho de que el
eje vertical discurre en sentido vertical, el eje de giro
del rotor sustancialmente en sentido horizontal y en la di-
rección del viento, y el eje de basculación sustancialmente
20 en sentido horizontal y transversalmente con respecto a la
dirección del viento, resulta que al girar en torno del eje
vertical la construcción portante que sustenta el rotor o los
rotores, empleando para ello un dispositivo de ajuste, por
ejemplo, un accionamiento de giro o válvulas de mando, y a
25 condición de que el rotor o los rotores giren y formen por
consiguiente giróscopios, el eje de giro del rotor será hecho
bascular en torno del eje de basculación hacia arriba o ha-
cia abajo, según el sentido del giro de la construcción por-
tante, como consecuencia de la precesión resultante del ro-
30 tor o los rotores. La disposición del eje de basculación evi-

1 ta por consiguiente que las fuerzas en los cojinetes opuestas
a la precesión sean soportadas por la construcción portante.
Tales fuerzas en los cojinetes resultan tan^{do} grandes a los
altos números de revoluciones del rotor o los rotores, o en
5 rotores de grandes dimensiones (del orden de magnitud de unos
100 m), incluso cuando éstos giren lentamente, que para do-
minarlas tendrían que construirse construcciones portantes
de grandes dimensiones antieconómicas. En el caso de un giro
en torno del eje vertical sin la existencia de un eje de bas-
10 culación, sería por lo demás preciso conformarse en los aero-
generadores conocidos con la doble pérdida de energía ya dis-
cutida anteriormente. Frente a esto puede en el aerogenera-
dor conforme al invento proyectarse muy ligera la construc-
ción portante, puesto que únicamente tiene que soportar el
15 peso del rotor o de los rotores, y no en cambio fuerzas en
los cojinetes producidas adicionalmente por precesión. Un
aerogenerador conforme al invento, en el que en un giro del
sistema en torno del eje vertical tiene lugar una bascula-
ción del eje de giro del rotor hacia arriba o hacia abajo,
20 puede ser empleado sin la existencia de dispositivos de re-
gulación adicionales, en los casos en que la dirección hori-
zontal del viento permanece sustancialmente la misma, si
bien ha de efectuarse una adaptación de la posición del ro-
tor a una variación de la componente vertical del viento,
25 por ejemplo, a vientos descendentes o ascensionales. Esto es
concebible, por ejemplo, en la disposición de un molinete en
sentido transversal con respecto a un valle muy profundo o
a un cañón, donde el viento sopla siempre en la dirección
del valle o del cañón, si bien puede tener una variación en
30 su componente descendente o ascensional. Si en un aerogenera-

1 dor conforme al invento ha de tener lugar una adaptación de
la posición del rotor no solo a una variación de la compo-
nente vertical de la dirección del viento, sino también a la
dirección horizontal del viento, se prevé de acuerdo con el
5 invento adicionalmente la disposición de un dispositivo de
regulación, que permita ejercer un momento de giro sobre el
eje de basculación del apoyo del rotor. Cuando en uno de es-
tos aerogeneradores conforme al invento giran el rotor o los
rotores, el ejercicio de un momento de giro sobre el eje de
10 basculación origina una precesión del sistema giroscópico
formado por el rotor o los rotores en torno del eje verti-
cal, es decir, un movimiento de ajuste de los rotores con
respecto a la dirección horizontal del viento. Si ha de te-
ner lugar una adaptación, tanto a la dirección horizontal
15 del viento, como también a la dirección vertical del mismo,
pueden, aprovechando la precesión, introducirse mediante el
dispositivo de ajuste momentos de giro en el eje vertical
del sistema y, mediante el dispositivo de regulación, en el
eje de basculación del mismo. Como dispositivos de ajuste y
20 de regulación pueden considerarse, por ejemplo, motores eléc-
tricos actuantes en el eje vertical y respectivamente el eje
de basculación. El dispositivo de ajuste y el dispositivo de
regulación pueden ser cargados y gobernados mediante un dis-
positivo de mando, al que como magnitudes de medida se ali-
25 mentan la velocidad de giro del rotor o los rotores, así co-
mo las variaciones angulares deseadas del eje de giro del
rotor en dirección horizontal y vertical. Las variaciones
angulares deseadas pueden ser medidas, por ejemplo, por me-
dio de una veleta suspendida en cardán, es decir, mediante
30 una veleta que abarque variaciones de la dirección del vien-

1 to, tanto en sentido horizontal, como también en sentido ver-
tical, ser transformadas en señales eléctricas y alimentadas
a un dispositivo de mando. El número de revoluciones de los
rotores puede ser medido por medio de cuentarrevoluciones co-
5 rrientes, y ser alimentado al dispositivo de mando asimismo
en forma de señal eléctrica. El dispositivo de mando, que -
puede estar conformado a manera de dispositivo electrónico,
transforma las señales alimentadas conforme a las relaciones
de la teoría del giroscopio, en órdenes al dispositivo de ajuste
10 te y respectivamente al dispositivo de regulación. De este
modo resulta posible un mando constante muy sensible de la
dirección del rotor o de los rotores del aerogenerador con-
forme al invento, en función de la dirección del viento.

15 Un aerogenerador de acuerdo con el invento puede estar
conformado de tal modo que, durante la persistencia de tor-
mentas de gran intensidad, en especial de huracanes, todos
los dispositivos destinados a generar momentos de giro en
ejes (eje vertical o eje de basculación o eje de giro del
20 rotor) del sistema, por ejemplo, el dispositivo de ajuste,
uno o varios dispositivos de regulación, son puestos fuera
de acción, es decir, que se excluyen todas las condiciones
forzosas en los tres ejes citados anteriormente. En tal ca-
so, el rotor o los rotores se ajustarían por sí mismos por
25 precesión, bajo la acción de la fuerza del viento, automáti-
camente en una posición neutra de resistencia mínima al vien-
to. Con ello se puede conseguir un seguro automático contra
sobrecargas del aerogenerador.

30 En el aerogenerador conforme al invento, tanto el dis-
positivo de ajuste para el giro en torno del eje vertical,

1 como también los dispositivos de regulación posiblemente
existentes para el giro en torno del eje de basculación, so-
bre todo si se trata de dispositivos mecánicos o electro-
mecánicos, pueden cumplir una doble misión. Por medio de es-
5 tos dispositivos puede el sistema giratorio de rotores ser
conducido mediante precesión a una dirección dada del viento,
y ser mantenido en esta dirección del viento. Estando para-
do el sistema de rotores, los dispositivos pueden servir pa-
ra hacer girar el o los rotores a una posición deseada.

10 Todas las formas de realización del aerogenerador con-
forme al invento tienen en común las grandes ventajas de po-
der ser fabricadas con un gasto constructivo muy pequeño,
ligeras de peso y, por consiguiente, con gasto de material
y costes relativamente bajos, y de hacer posible una cons-
15 tante adaptación exacta a la dirección reinante del viento
y, con ello, un aprovechamiento especialmente rentable de
las fuerzas de los vientos. Como consecuencia de excluirse en
el aeromotor conforme al invento la acción de fuerzas de
precesión sobre el andamiaje portante, pueden construirse
20 también instalaciones grandes, que hagan posible un aprove-
chamiento rentable incluso de vientos con velocidades muy
pequeñas.

25 De manera ventajosa, el aerogenerador conforme al inven-
to está configurado de tal modo que la construcción de todas
las piezas del aerogenerador y el apoyo del rotor o de los
rotores están conformados de tal modo que para los movimien-
tos de giro en torno de los tres ejes, a saber, eje de giro
del rotor, eje de basculación y eje vertical, venga dado en
30 cada caso una compensación de las masas. De este modo queda
asegurado que por influencia de la gravedad, por ejemplo,

1 por una distribución irregular de los pesos de la construc-
ción portante en torno del eje de basculación, no sean ejer-
cidos momentos de giro que originarían una precesión del
sistema de rotores en cuanto giren los rotores. Si no viene
5 dada tal compensación de pesos o de masas, hay que compensar
la acción de la gravedad, eventualmente mediante el disposi-
tivo de ajuste o el dispositivo de regulación actuantes so-
bre los ejes correspondientes, con objeto de evitar prece-
siones indeseables. Ahora bien, en determinadas circunstan-
10 cias puede ser también ventajosa tal construcción, si como
consecuencia de existir un desequilibrio premeditado con
respecto a la distribución del peso, se pretende conseguir
una precesión automática y, con ello, el traslado automáti-
co del rotor o los rotores a una posición determinada, al
15 estar fuera de servicio el dispositivo de ajuste o respecti-
vamente el dispositivo de regulación.

Un perfeccionamiento favorable del aerogenerador con-
forme al invento viene dado por el hecho de que dos rotores
coaxiales, coplanares y de marcha opuesta, están soportados
20 de manera giratoria en torno del eje de giro. Si en un aero-
generador conforme al invento se emplean dos rotores de mar-
cha opuesta, coaxiales y coplanares, el viento afluyente a
los rotores los carga con la misma velocidad. De ello resul-
ta que el impulso de aire incidente sobre cada rotor es pro-
25 porcional a la superficie del rotor correspondiente. Ahora
bien, con ello es también la energía transmitida a cada ro-
tor proporcional a la superficie del rotor correspondiente.
En rotores coaxiales y coplanares, el rotor interior tiene
por lo general una superficie menor que el rotor exterior,
30 a la vez que un largo de pala del rotor de dimensiones ade-

1 cuadas desde puntos de vista aerodinámicos. Muy en general
será la velocidad de giro del rotor exterior en este caso ma
5 yor que la velocidad de giro del rotor interior, sobre todo
cuando los dos rotores de marcha opuesta forman las dos par
tes de un generador de corriente ("estator" y "rotor"), tal
como será explicado más tarde, ya que entonces el momento de
giro del rotor exterior tiene que ser inversamente igual de
grande que el momento de giro del rotor interior, mientras
que el rendimiento de cada rotor es proporcional al producto
10 a base de velocidad de giro y momento de giro. En tal confi
guración del aerogenerador conforme al invento sería en teo
ría posible compensar recíprocamente las rotaciones (momen
tos de impulsos de giro) de los dos rotores coaxiales de mar
cha opuesta. Ello tendría el efecto de que las acciones gi
15 roscópicas de los rotores de marcha opuesta se compensarían
recíprocamente en este caso, y que una acción de momento de
giro sobre el eje de giro del rotor, independientemente de
que tuviera lugar en torno del eje vertical, eje de bascula
ción o eje de giro del rotor, no originaría ya una precesión
20 Tal compensación de las rotaciones de los rotores es en la
práctica un problema difícil en atención a las circunstancias
explicadas anteriormente en rotores coaxiales de marcha -
opuesta, puesto que o bien hay que dar al menor rotor inte
rior un peso desproporcionadamente alto para elevar corres
25 pondientemente el momento de inercia de las masas, o bien -
hay que elevar la velocidad de giro del rotor interior hasta
por encima de la velocidad de giro del rotor exterior, por
ejemplo, mediante influenciación apropiada del viento aflue
yente a los rotores, si bien con ello se menoscabaría fuerte
30 mente el rendimiento de todo el sistema.

1 Cuando se emplean rotores coaxiales, coplanares y
de marcha opuesta en un aerogenerador conforme al invento,
es por lo tanto generalmente ventajoso proyectar cada uno
5 de los dos rotores por separado para un rendimiento aerodi-
námico lo más óptimo posible, y de un peso lo menor posible.
En tal configuración no se anularán recíprocamente las ac-
ciones giroscópicas de los dos rotores de marcha opuesta,
sino que quedará un momento de giro resultante, que entonces
10 puede ser empleado conforme al invento para facilitar la
orientación del sistema de rotores en giro en la dirección
deseada del viento, aprovechando para ello la precesión. En
cualquiera de los casos puede, mediante la disposición de
de rotores coaxiales de marcha opuesta, reducirse la acción
total de precesión, incluso en rotores de dimensiones muy
15 grandes o en rotores de giro muy rápido, a una medida menor
que al ser empleado tan solo un rotor de igual diámetro ex-
terior total, llegando en determinadas circunstancias a ex-
cluirse totalmente, de modo que entonces en los movimientos
de ajuste de los rotores es la acción de precesión relativa-
20 mente pequeña, o se suprime totalmente en determinadas cir-
cunstancias, no apareciendo en total nada más que fuerzas
pequeñas. Por otra parte proporciona la conformación de do-
ble rotor posibilidades constructivas de conformación muy
ventajosas, que serán explicadas a continuación.

25 De manera ventajosa, el aerogenerador conforme al in-
vento está dotado de tal modo con dos rotores coaxiales, co-
planares y de marcha opuesta, que cada uno de los dos roto-
res de marcha opuesta lleva distribuidos en torno de su pe-
riferia un cierto número de polos magnéticos, que cooperan
30 con los polos magnéticos del otro rotor correspondiente, es-

1 tando al menos los polos de uno de los rotores dotados de
arrollamientos de conductores eléctricos que, a través de
conductores, están acoplados a un colector, de tal modo
que los dos rotores forman las partes giratorias relativa-
5 mente entre sí ("estator" y "rotor") de un generador de co-
rriente, o respectivamente de un motor eléctrico, si se ali-
menta corriente en el colector. A lo largo de la periferia
de los rotores de marcha opuesta se puede alojar en cada
caso una pluralidad de polos. Estos polos pueden con ello
10 ser muy pequeños y ligeros. De este modo se pueden crear ge-
neradores de corriente y respectivamente motores eléctricos,
que formen una unidad con el rotor y dotados de un peso muy
pequeño por unidad de potencia. La corriente generada en uno
de estos generadores de corriente puede ser alimentada a una
15 red de distribución a través de un colector y, eventualmente,
de un rectificador montado detrás o de una unidad transfor-
madora, o bien a un aparato de trabajo.

Otra mejora favorable del aeromotor conforme al inven-
to, en el que esté previsto, o bien un solo rotor, o bien
20 también dos rotores coplanares y coaxiales de marcha opues-
ta, se consigue si el rotor o cada uno de los rotores de
marcha opuesta llevan en torno de su periferia un cierto
número de polos magnéticos distribuidos uniformemente, que
cooperan con polos magnéticos dispuestos en torno del eje de
25 giro del rotor en forma asegurada contra giro alrededor de
dicho eje de giro, estando o bien los polos del rotor o los
rotores, o los polos asegurados contra giro en torno del eje
de giro del rotor, dotados de arrollamientos de conductores
eléctricos que, a través de conductores, están acoplados con
30 un colector, de modo que el rotor o cada uno de los rotores

1 de marcha opuesta forman, junto con los polos correspondien-
tes de cada caso, asegurados contra giro sobre el eje de gi-
ro del rotor, las partes ("rotor" y "estator") de un genera-
dor de corriente o, en caso de alimentarse corriente al co-
5 lector, de un motor eléctrico. También en esta forma de rea-
lización es posible disponer una pluralidad de polos alrede-
dor de la periferia del rotor correspondiente y respectiva-
mente en torno del eje de giro, asegurados contra giro con
relación al mismo, a saber, sobre un círculo de diámetro re-
10 lativamente grande. De este modo se pueden crear también con
esta construcción un generador de corriente y respectivamen-
te un motor eléctrico con un peso muy pequeño por unidad de
potencia.

15 De manera ventajosa se conforma un aeromotor conforme
al invento, de acuerdo con uno cualquiera de los ejemplos de
realización descritos anteriormente, de tal modo que los po-
los de en cada caso una de las partes del generador de co-
rriente y respectivamente del motor eléctrico, por ejemplo,
20 los polos de un rotor o los polos asegurados contra giro en
torno del eje de giro del rotor, estén configurados a mane-
ra de imanes permanentes. En esta forma de realización uni-
camente tiene que tomarse o respectivamente alimentarse co-
rriente de o a los arrollamientos de conductores de los po-
los de una de las partes, por ejemplo, de un rotor en giro
25 tratándose de dos rotores de marcha opuesta, o de o a los
arrollamientos de conductores de los polos asegurados contra
giro en torno del eje de giro del rotor. Tal como ya ha sido
mencionado anteriormente, se genera en en estas formas de
realización del aeromotor conforme al invento corriente, en
30 cuanto los rotores son hechos girar por el viento soplante a

1 a través de ellos. Ahora bien, estas formas de realización
tienen la gran ventaja de que al estar parados los rotores
o girar éstos lentamente, el sistema actúa a manera de mo-
tor eléctrico al ser alimentados con corriente los polos
5 provistos de arrollamientos de conductores eléctricos, por
cuyo motor son hechos girar el o los rotores, y respectiva-
mente pueden ser acelerados en su giro. De este modo es po-
sible también, por ejemplo, que al arrancar el aeromotor se
adapte el número de revoluciones del rotor rápidamente a la
10 velocidad de giro óptima para el aprovechamiento de la co-
rriente de aire en las condiciones del viento reinantes. En
cuanto se ha alcanzado dicha velocidad, se puede cambiar en-
tonces el régimen de motor, finalizando para ello la alimen-
tación de corriente y conmutando a régimen de generador.

15 Un perfeccionamiento favorable del aeromotor conforme
al invento viene dado también por el hecho de que la corona
de palas de cada rotor está circundada, tanto en la perife-
ria interior, como también en la periferia exterior, por un
aro envolvente. De ello no solo resulta una estructura sóli-
da de cada rotor, sino además una buena conducción de la co-
20 rriente de viento que atraviesa la superficie del rotor, con-
ducción que hace posible un aprovechamiento bastante más fa-
vorable de la energía del viento.

25 Un perfeccionamiento favorable del aerogenerador con-
forme al invento se consigue también si cada uno de los ro-
tores coaxiales, coplanares y de marcha opuesta, está sus-
tentado mediante un cubo sobre el eje de giro del rotor, y
si el rotor exterior está sujeto en su cubo o sus cubos me-
diante puntales que solapan al rotor interior en ambos la-
30 dos, y discurrentes en sentido inclinado hacia fuera. Mediante

1 esta construcción resulta una estructura muy ligera y no obs-
tante rígida frente a torsiones hacia fuera del plano prin-
cipal del rotor bajo la acción de fuerzas de precesión, es-
5 estructura en la que con ayuda de medios sencillos queda ga-
rantizado que la torsión de los rotores de marcha opuesta,
discurrente en sentidos contrarios hacia fuera del plano
principal del rotor bajo la acción de fuerzas de precesión,
sea muy pequeña, permaneciendo con ello también muy pequeña
la variación de la hendidura anular comprendida entre los ro-
10 tores de marcha opuesta y, a su vez, la variación del rendi-
miento de un generador de corriente formado por los rotores.
Independientemente de la construcción de puntales que acaba
de ser descrita, los rotores coaxiales, coplanares y de mar-
cha opuesta, tienen frente a una disposición conocida, ya em-
15 pleada de dos rotores coaxiales de marcha opuesta, dispuestos
uno tras el otro, entre otras, la ventaja de que, tratándose
de rotores coplanares y siendo empleados éstos como partes
de un generador de corriente, es determinante la separación
radial que permanece sustancialmente constante alrededor de
20 la periferia, incluso en caso de deformaciones de poca im-
portancia motivadas por la acción de la precesión, mientras
que en rotores dispuestos uno tras el otro es determinante
la separación axial, que bajo la acción de la precesión va-
ría fuertemente alrededor de la periferia en rotores de mar-
25 cha opuesta, dificultando con ello mucho, o haciendo casi
imposible el empleo de tales rotores como partes de un gene-
rador de corriente, debido a la variación demasiado fuerte
del entrehierro efectivo.

30 Una forma de realización especialmente favorable, para
la que no solamente se reivindica protección en combinación

1 con la máquina aeromotriz conforme al invento, sino también
independientemente de ella, aplicada a generadores de co-
rriente o motores eléctricos con polos superpuestos radial-
mente y movibles relativamente entre sí, se consigue por el
5 hecho de que de las filas de polos enfrentados entre sí y
movibles relativamente unos respecto a otros, "filas" perte-
necientes a las partes que forman un generador de corriente
o respectivamente un motor, o bien los polos de la parte ra-
dialmente exterior, o bien los polos de la parte radialmente
10 interior, se extienden paralelos con respecto a la dirección
del eje de giro del rotor hacia ambos lados, hasta más allá
de los polos opuestos de la otra parte de cada caso. Cuando
en tal conformación las partes del generador de corriente o
respectivamente del motor que giran relativamente entre sí
15 se aproximan o se alejan entre sí en sentido axial en la di-
rección del eje de giro, por ejemplo, bajo la acción de la
precesión en rotores que rotan en sentidos opuestos, resulta
que debido a que de cada par de polos es un polo más largo
en dirección axial hacia los dos lados que el polo opuesto,
20 el campo magnético discurrente de uno al otro polo no se vé
debilitado o interrumpido, sino que se conserva con su plena
intensidad. Como en tales corrimientos axiales se trata de
desplazamientos relativamente pequeños, en los que la sepa-
ración radial entre los polos permanece sustancialmente in-
25 variable, queda garantizado mediante tal construcción de los
polos que las relaciones de campo magnético permanezcan du-
rante el funcionamiento practicamente invariables, lo que
asegura una generación de corriente o respectivamente una
producción de potencia motriz sin perturbaciones. Tal cons-
30 trucción de los polos no solamente es aplicable de manera

1 ventajosa en combinación con los rotores de máquinas aero-
motrices, sino también en otros generadores de corriente o
motores eléctricos, en los que se pueda producir un corrimien-
to axial entre el "estator" y el "rotor" como consecuencia
5 de influjos externos.

Una mejora ventajosa del aerogenerador conforme al in-
vento viene dada por el hecho de que en cada rotor, en direc-
ción del eje de giro del rotor, están dispuestas axialmente
unas junto a otras un cierto número de filas de polos, que
10 cooperan con las correspondientes filas de polos de la otra
parte que forma con el rotor un generador de corriente o res-
pectivamente un motor eléctrico. De este modo se puede alojar
un número muy grande de polos y, con ello, generar en un es-
pacio relativamente pequeño, empleando tan solo uno o dos
15 rotores de marcha opuesta, una potencia eléctrica muy alta,
o bien aceptarla en el caso de funcionamiento como motor.

De manera ventajosa puede un ejemplo de realización del
aerogenerador conforme al invento estar conformado de modo
que el eje de giro del rotor o de los rotores está soporta-
do de manera giratoria aproximadamente en el centro de una
20 construcción portante que, al menos en un lado del rotor o
de los rotores, se extiende diametralmente a lo largo del
plano principal del rotor, y que con sus extremos está sus-
tentada de manera giratoria en cojinetes diametralmente
25 opuestos con respecto al eje de giro del rotor, cuyos ejes
de giro imaginarios se encuentran en el plano principal del
rotor y están alineados entre sí, hallándose a su vez fija-
dos en una construcción de apoyo. Tal construcción hace po-
sible conseguir con una estructura ligera, y sin embargo só-
30 lida, la basculabilidad del eje de giro del rotor en torno a

1 un eje adicional de basculación.

5 Otra mejora del ejemplo de realización está conformada ventajosamente de tal modo, que la construcción de apoyo recibe forma de andamiaje soportado en una construcción de cojinete de giro, de manera giratoria en torno del eje vertical. De este modo resulta un aerogenerador en el que el rotor o rotores son giratorios en torno de tres ejes, a saber, el eje de giro del rotor, el eje de basculación y el eje vertical.

10 Esta forma de realización de la máquina aeromotriz conforme al invento puede perfeccionarse además de manera ventajosa, si al menos en un extremo de la construcción portante se halla dispuesto un dispositivo destinado a ejercer un momento de giro sobre la construcción portante, con un vector de momento de giro situado en el eje de giro de la construcción portante, dispositivo que sirve como dispositivo de regulación. Este dispositivo destinado a ejercer el momento de giro puede estar conformado, por ejemplo, a manera de motor eléctrico, que ejerce un momento de giro en torno del eje de giro de la construcción portante, es decir, en torno del eje de basculación, con un vector de momento de giro situado en el eje de basculación. El accionamiento puede estar conformado de modo que, al no estar conectado, haga posible un giro libre de la construcción portante en torno del eje de basculación, es decir, un giro de marcha en vacío.

25 Si se emplean rotores coaxiales y coplanares de marcha opuesta, se puede conseguir también un perfeccionamiento especialmente favorable del aerogenerador conforme al invento, si la construcción portante está dotada de un anillo-soporte
30 dispuesto entre los rotores coaxiales, coplanares y de mar-

1 cha opuesta, concéntricamente con respecto a ellos, y en el
que el rotor interior está soportado de manera giratoria en
su periferia exterior, mientras que el rotor exterior lo es-
tá en su periferia interior. En esta construcción es posi-
5 ble disponer, tanto en la periferia exterior del rotor inte-
rior, como también en la periferia interior del rotor exte-
rior, sendas filas de polos a base de imanes permanentes, y
disponer en la periferia del anillo-soporte polos magnéti-
cos con arrollamientos de conductores, que cooperen con las
10 filas de polos de imanes permanentes. En esta forma de rea-
lización no es preciso prever contactos deslizantes para
conducir corriente desde el rotor interior o desde el rotor
exterior al andamiaje de soporte.

15 La forma de realización del aerogenerador conforme al
invento descrita anteriormente, puede perfeccionarse de ma-
nera ventajosa, si en el borde frontal del anillo-soporte
del lado de soplado se halla soportada una válvula de mando
ajustable y regulable. Mediante tal válvula de mando o de
20 varias válvulas de mando diametralmente opuestas o distribui-
das en torno de la periferia del anillo-soporte, es posible,
por ejemplo, gobernar la corriente del viento afluente a
los rotores delante del rotor, por ejemplo, conducirla con
preferencia a uno de los rotores. Es asimismo posible gene-
25 rar mediante tales válvulas de mando, aprovechando las fuer-
zas de los vientos actuantes sobre ellas, momentos de bascu-
lación sobre el sistema de rotores, consiguiendo con ello
una precesión del mismo. Tales válvulas de mando pueden ser
empleadas por lo tanto en determinadas circunstancias en lu-
30 gar de dispositivos de regulación mecánicos o electromecáni-
cos, para ejercer momentos de giro, por ejemplo, con vector

1 situado en el eje de basculación. Ahora bien, a este respec-
to es desde luego condición previa que una o varias válvulas
o alerones de mando puedan ser ajustados de modo que no ten-
ga lugar una acción uniforme de fuerza en torno de la peri-
5 feria de los rotores ejercida por el viento sobre las vál-
vulas de mando.

Otro perfeccionamiento del ejemplo de realización cita-
do anteriormente, en el que una construcción portante sus-
tentadora del rotor o los rotores está soportada en una cons-
10 trucción de apoyo en forma basculable en torno de un eje de
basculación, viene dado por el hecho de que la construcción
de apoyo recibe forma de andamiaje unido fijamente con el
terreno. Esta conformación es concebible, por ejemplo, cuan-
do se disponen uno o varios rotores de marcha opuesta en un
15 cañón, estando los extremos de la construcción portante so-
portados de manera basculable en torno del eje de bascula-
ción en extremos opuestos del cañón, en sendas construccio-
nes de apoyo allí fijadas.

Para hacer posible en tal forma de realización una
20 adaptación del rotor o los rotores a una variación de la com-
ponente vertical de la corriente de aire mediante el apro-
vechamiento de la precesión del rotor, puede perfeccionarse
el ejemplo de realización en forma que la construcción por-
tante se extienda a ambos lados del rotor o los rotores, y
25 que el eje de giro de los rotores esté dotado de extremos
sobresalientes por delante y detrás de los rotores, y que
mediante un dispositivo de ajuste son movibles en vaivén en
vías de guía existentes en la parte delantera y posterior de
la construcción portante en un plano imaginario discurrente
30 a través del eje de giro de los rotores y de los puntos de

1 apoyo de la construcción portante, con un vector de acción
de momento de giro situado en el eje vertical. De este modo
se puede provocar una basculación del eje de giro de los ro-
tores en torno del eje vertical, dentro de ciertos límites
5 de ángulo de giro. En tal basculación precederá el rotor y
se desplazará con ello hacia arriba o hacia abajo, adaptán-
dose con ello a una variación de la componente vertical de
la corriente de aire. La dirección horizontal del viento
tiene en tal conformación del aerogenerador conforme al in-
10 vento que permanecer sustancialmente la misma, lo que de por
sí viene dado en una corriente de aire en un cañón.

Una favorable mejora constructiva del ejemplo de reali-
zación del aerogenerador conforme al invento citado anterior-
mente, viene dada por el hecho de que los extremos del eje
15 de giro del rotor o los rotores están soportados en cojine-
tes de rótula dispuestos en correderas que, a su vez, son
movibles en vaivén en sentidos opuestos en vías de guía de
la parte delantera y respectivamente posterior de la cons-
trucción portante, mediante accionamientos de husillo.

20 Otra favorable mejora constructiva del aerogenerador
conforme al invento puede conseguirse si el eje de giro del
rotor está dotado de extremos sobresalientes por delante y
por detrás del plano principal del rotor, que están soporta-
dos en una parte delantera y una parte trasera de la cons-
25 trucción portante, siendo movibles hacia arriba y hacia aba-
jo, mediante un dispositivo de regulación, en un plano ima-
ginario discurrente por el eje de giro del rotor y el eje
vertical, ejerciendo con ello un momento de giro con un vec-
tor situado en el eje de basculación. En esta forma de rea-
30 lización no se consigue una posibilidad de basculación del

1 sistema de rotores en torno de un eje de basculación por el
hecho de que el eje de giro del rotor esté soportado en una
construcción portante que, a su vez, puede girar en torno al
5 eje de basculación, sino debido a que el eje de giro del ro-
tor en sí es basculable en la construcción portante, tanto
en torno del eje de giro del rotor, como también en torno de
un eje de basculación, mediante la guía correspondiente de
los extremos del eje de giro del rotor. Tal construcción pue-
de, debido a su sencillez, ser ventajosa tratándose de uni-
10 dades relativamente pequeñas del aerogenerador conforme al
invento, y cuando son precisos movimientos relativamente in-
significantes en torno del eje de basculación.

También en este ejemplo de realización viene dada una
mejora favorable si los extremos del eje de giro del rotor
15 están soportados en cojinetes de rótula existentes en corre-
deras que, a su vez, son movibles hacia arriba y hacia aba-
jo en las vías de guía, en sentidos opuestos, por medio de,
por ejemplo, accionamientos de husillo o de unidades neumá-
ticas o hidráulicas de cilindro-émbolo.

20 A continuación se describen ejemplos de realización del
aerogenerador conforme al invento a base del dibujo, repre-
sentando:

25 La fig. 1, una vista de un primer ejemplo de realiza-
ción de un aerogenerador de acuerdo con el invento, parcial-
mente en sección;

la fig. 2, una vista de un segundo ejemplo de realiza-
ción de un aerogenerador de acuerdo con el invento, parcial-
mente esquematizado y parcialmente en sección;

30 la fig. 3, una vista parcial en sección del ejemplo de
realización conforme a la fig. 2, siguiendo la línea de cor-

1 te III-III en la fig. 2, y a escala ampliada;

la fig. 4, una vista de un tercer ejemplo de realización de un aerogenerador de acuerdo con el invento dispuesto en un cañón, en parte esquematizado, y en parte en sección;

5 la fig. 5, una sección longitudinal a través de un cuarto ejemplo de realización de un aerogenerador de acuerdo con el invento;

10 la fig. 6, una sección longitudinal a través de un quinto ejemplo de realización de un aerogenerador de acuerdo con el invento;

la fig. 7, una sección longitudinal a través de un sexto ejemplo de realización de un aerogenerador de acuerdo con el invento;

15 la fig. 8, una vista de un par de polos de un generador de corriente que está formado en un aerogenerador de acuerdo con el invento, parcialmente en sección.

20 En el primer ejemplo de realización del aerogenerador, representado en la fig. 1, los rotores 1 y 2 coaxiales, coplanares y de marcha opuesta, están dispuestos de manera giratoria en torno de un eje de giro 3 común. La corona de paletas de cada rotor 1 y respectivamente 2 está circundada, tanto en su periferia interior, como también la exterior, por sendos aros envolventes 1' y respectivamente 1'', y 2' y respectivamente 2''. El eje de giro 3 de los rotores está sustentado de manera giratoria en el centro de una construcción portante 4. En el ejemplo de realización dibujado, la construcción portante consiste en varios perfiles o tubos soldados entre sí, extendiéndose parte de la construcción a lo

25

30 largo de uno de los lados de los dos rotores (visible en la

1 fig. 1), y la otra parte a lo largo del otro lado de los ro-
tores. En los dos extremos de la construcción portante se
reunen las partes discurrentes a ambos lados de los rotores.
En un extremo de la construcción portante asienta un eje 4',
5 y en el otro extremo asienta un eje 4" alineado con el eje
4', encontrándose los dos ejes 4' y 4" en el plano principal
de los rotores. Los ejes 4' y 4" están soportados de manera
giratoria en cojinetes 5 y 6 diametralmente opuestos con re-
lación a los rotores, y cuyos ejes de giro imaginarios se
10 encuentran en el plano principal de los rotores, alineados
entre sí. Los cojinetes 5 y 6, que en el ejemplo de realiza-
ción representado reciben forma de cojinetes de bolas, están
fijados en una construcción de apoyo 7 que, en el ejemplo de
realización representado, recibe forma de armadura a base de
15 puntales soldados entre sí. En la zona inferior de la cons-
trucción de apoyo 7 se encuentra una placa de base 7' que,
mediante pares de rodillos de rodadura 8, está soportada so-
bre una giratoria 9 en forma que puede girar en torno de un
eje vertical que pasa por el eje de giro 3 y de un eje ima-
20 ginario que viene dado por la línea imaginaria que une los
ejes de los cojinetes 5 y 6. La corona de rodadura 9 está
fijada en el terreno por medio de una construcción de ancla-
je.

25 Uno de los rodillos de rodadura 8 está en unión de ac-
cionamiento con un motor eléctrico 11, que está fijado so-
bre la placa-base 7'. Al conectarse el motor eléctrico 11,
el rodillo de rodadura 8, que recibe forma de rodillo de
fricción, pone en giro a la construcción de apoyo y, con
ello, también a los rotores, en torno del eje vertical, es
30 decir, en el presente ejemplo, en torno del eje imaginario.

1 descrito anteriormente.

5 El eje 4" de la construcción portante 4 se encuentra en unión de accionamiento con un motor eléctrico 12, que está fijado en la construcción de apoyo 7. Cuando se conecta el motor eléctrico 12, ejerce sobre el eje 4" un momento de giro con un vector situado en dicho eje. Con ello son hechos girar los rotores en torno del eje de basculación 4'-4". En este ejemplo de realización del aerogenerador, los dos rotores de marcha opuesta son giratorios por consiguiente en torno de tres ejes, que encierran entre sí sendos ángulos, a saber, en torno de los ejes 3, 4'-4", y en torno del eje vertical situado en el centro de la corona giratoria 9.

10 Cuando los dos rotores de marcha opuesta del ejemplo de realización del aerogenerador representado en la fig. 1 se encuentran girando, representan dos giróscopos coaxiales y coplanares de marcha opuesta. En el caso de que estos dos giróscopos no estén dimensionados de modo que sus rotaciones sean opuestamente igual de grandes, resulta que al ser hecha girar la construcción de apoyo 7 en torno del eje vertical por medio del motor eléctrico 11, se produce una precesión de los dos rotores 1 y 2 de acuerdo con la ley del giróscopo, por la que el eje de giro 3 de los rotores es hecho bascular hacia arriba o hacia abajo en torno del eje de basculación 4'-4". Por otra parte, si en las condiciones citadas anteriormente se conecta el motor eléctrico 12, siendo hecho girar con ello el eje de giro de los rotores, con los rotores 1 y 2, en torno del eje de basculación 4'-4", tendrá lugar una precesión del sistema en torno del eje vertical. En el aerogenerador representado se tiene por consiguiente en la mano el, mediante ejercicio de momentos de giro sobre

1 el sistema en torno del eje vertical por medio del motor
eléctrico 11, y respectivamente en torno del eje de bascula-
ción por medio del motor eléctrico 12, originar una alineación
5 exacta de los rotores con relación a la dirección del
viento reinante en cada caso, aprovechando para ello la pre-
cesión giroscópica. En determinadas circunstancias hay que
conectar simultáneamente los dos motores eléctricos 11 y 12
durante cierto tiempo, con el fin de conseguir la orienta-
ción deseada. Ahora bien, en cualquiera de los casos bastan
10 momentos de giro muy pequeños, aportados por los motores
eléctricos 11 y 12, para incluso en sistemas de rotores de
dimensiones muy grandes conseguir de manera rápida y exacta
una posición correcta, puesto que el traslado de las grandes
masas se efectúa por la precesión, sin que para una varia-
15 ción de la posición de los rotores sea necesario frenar pre-
viamente su giro hasta cero. Al mismo tiempo no necesitan
soportar la construcción portante 4 y la construcción de apo-
yo 7 nada más que determinadas fuerzas, en extremo pequeñas,
debidas al peso de los rotores. Las fuerzas en los cojine-
20 tes, originadas por precesión y tal como se presentan en me-
dida perjudicial en aerogeneradores conocidos correspondien-
tes al estado actual de la técnica, quedan excluidas total-
mente gracias al apoyo triaxial de los rotores.

25 El mando de la orientación de los rotores puede efec-
tuarse en el ejemplo de realización representado por medio
de un dispositivo de mando que emita señales de mando en de-
pendencia de la velocidad de giro de los rotores y de la di-
rección deseada. La dirección deseada, a saber, la dirección
de la corriente del aire, puede determinarse a este particu-
30 lar por medio de un aparato de medida, por ejemplo, una ve-

1 leta medidora suspendida en cardán, por medio de la cual se
pueda determinar constantemente el ángulo de giro preciso,
tanto en sentido vertical, como también en sentido horizon-
5 tal. Las señales de la veleta pueden transformarse en seña-
les eléctricas, que son tratadas en el dispositivo de mando
y pueden ser transformadas en órdenes de mando a los motores
eléctricos 11 y 12. De este modo resulta posible una cons-
tante orientación automática de los rotores con relación a
la dirección del viento.

10 En el ejemplo de realización mostrado en la fig. 1 se
hallan fijados en la periferia interior del rotor exterior y
en la periferia exterior del rotor interior sendos números
de polos magnéticos, que no han sido representados en la fi-
15 gura y que están distribuidos alrededor del contorno. Los
polos del rotor interior reciben forma de imanes permanen-
tes, y los del rotor exterior son polos de electroimanes ro-
deados por arrollamientos de conductores eléctricos. La dis-
posición de estos polos no ha sido representada en la fig.
1, pero se corresponde con la disposición mostrada en la
20 fig. 5, y que será discutida todavía más tarde. Los polos
del rotor exterior, envueltos con los arrollamientos de con-
ductores eléctricos, están unidos mediante dichos arrolla-
mientos, a través de un colector que tampoco ha sido repre-
sentado y previsto en torno del eje de giro 3, y a través de
25 de un conductor, tampoco representado, que discurre a lo
largo de la construcción portante 4 y que se prolonga a tra-
vés de un contacto de anillo rozante hasta la construcción
de apoyo 7, con una red distribuidora eléctrica, o respec-
tivamente con un aparato consumidor de corriente eléctrica.
30 Los dos rotores 1 y 2 de marcha opuesta forman en esta forma

1 de realización las partes de un generador de corriente gira-
torias relativamente entre sí. Si, por lo tanto, los rotores
son hechos girar por la corriente de aire en sentidos opues-
tos, suministra este generador una corriente eléctrica a la
5 red conectada o al aparato consumidor. A la inversa pueden
los rotores de marcha opuesta ser puestos en giro a partir
de la situación de parados, si por una fuente de corriente
eléctrica es alimentada una corriente apropiada a los polos
del rotor exterior, puesto que entonces los rotores 1 y 2
10 actúan como las partes de un motor eléctrico. De este modo
es posible que, al arrancar el aerogenerador, los rotores
sean puestos rápidamente a la velocidad de rotación que se
corresponda con la velocidad de rotación óptima para el
aprovechamiento de la corriente de aire existente.

15 La clase de apoyo de los rotores 1 y 2 en torno del eje
de giro 3 ha sido representada en la fig. 1 tan solo de ma-
nera esquemática. Ahora bien, la construcción de los roto-
res y su apoyo puede tener lugar del mismo modo que ha sido
representado en la fig. 5, y tal como será discutido todavía
20 más tarde.

En la fig. 2 ha sido representado un segundo ejemplo de
realización de un aerogenerador de acuerdo con el invento.
En éste se han previsto nuevamente dos rotores coaxiales,
coplanares y de marcha opuesta 1 y 2, que están soportados
25 de manera giratoria en una construcción portante 4A. La
construcción portante está dotada de un anillo-soporte 33,
en cuya periferia exterior está soportado de manera girato-
ria el rotor exterior 1, y en cuya periferia interior está
sustentado de manera giratoria el rotor interior 2. En los
30 dos extremos de los brazos soporte 34 y respectivamente 34'

1 que se extienden a ambos lados del plano principal de los
rotorés hacia los dos lados, a partir, del anillo-soporte 33
en direcciones diametralmente opuestas, están reunidos los
brazos de soporte 34 y respectivamente 34' a ambos lados de
5 la construcción portante 4A formada por el anillo-soporte 33
y dichos dos brazos, donde sustentan ejes 4' y respectiva-
mente 4" alineados entre sí, situados en el plano principal
de los rotores. El apoyo de estos ejes 4' y 4", que forman
entre sí un eje de basculación 4'-4", en cojinetes 5 y 6
10 opuestos entre sí, así como la fijación de dichos cojinetes
en una construcción de apoyo 7 y el apoyo giratorio de és-
ta, se corresponden en su estructura con la estructura des-
crita ya a base del ejemplo de realización conforme a la
fig. 1, de modo puede llamarse la atención sobre las expli-
15 caciones allí dadas. Lo mismo ocurre con la disposición del
motor eléctrico 12 en calidad de dispositivo de regulación
para ejercer un momento de giro en torno del eje de bascula-
ción 4'-4". La orientación de los rotores en la dirección
deseada se efectúa en el ejemplo de realización conforme a
20 la fig. 2 del mismo modo que en el ejemplo de realización
según la fig. 1, con lo que puede remitirse a las explicaciones
allí dadas.

En la fig. 3, a escala ampliada, se ha representado una
sección a través de la disposición de los rotores en el ejem-
25 plo de realización conforme a la fig. 2. En la representa-
ción en sección se aprecia que en el anillo de soporte 33,
distribuidos alrededor de su periferia, están sustentados de
manera giratoria rodillos 35' y 35", cuyas superficies de
rodadura se hallan al descubierto en la periferia exterior
30 del anillo-soporte 33, y en las que está soportado el rotor

1 exterior 1 de manera giratoria mediante carriles de rodadura 37. De manera análoga está también el rotor interior 2
soportado en la periferia interior del anillo-soporte 33 en
rodillos de rodadura 36' y 36", de manera giratoria mediante
5 carriles de rodadura 37. Al girar en sentidos opuestos los
rotores 1 y 2, se halla parado el anillo-soporte 33 que sirve
de soporte fijador de los rodillos de rodadura 35', 35",
36', 36", y que forma parte de la construcción portante 4A.
En este ejemplo de realización está el anillo-soporte 33
10 conformado a manera de "estator" de un generador de corriente,
mientras que los dos rotores 1 y 2 están conformados a
manera de sendos "rotores" de un generador de corriente. En
el anillo-soporte 33, tanto en la periferia exterior, como
también en la interior, están distribuidos en cada caso alrededor
15 de la periferia polos electromagnéticos 21, que están
provistos de arrollamientos de conductores, por los que puede
fluir corriente. Por encima de estos polos están fijados,
tanto en el rotor exterior 2, como también en el rotor interior
1, polos de imanes permanentes 25, que cooperan con los
20 polos 21 correspondientes para generar corriente. La disposición
y configuración de estos polos serán explicadas todavía en
detalle a continuación, a base de los ejemplos de realización
según las figs. 5 y 7. El ejemplo de realización
conforme a la fig. 2 tiene la ventaja de que ni del rotor 1,
25 ni tampoco del rotor 2 tiene que derivarse corriente a través
de contactos deslizantes para ser conducida a la construcción
portante 4A, sino que la corriente generada es generada y fluye
por los conductores de los polos 21 del anillo-soporte 33, que ya
de por sí forma parte de la construcción portante 4A. De ello
30 resulta una construcción exenta de con-

1 tactos deslizantes y, por consiguiente, sencilla del genera-
dor de corriente formado por el anillo-soporte 33 y los dos
rotores.

5 Tal como se aprecia en las figs. 2 y 3, en el anillo-
soporte 33 están soportadas, en su borde frontal 33' del la-
do que sopla el viento, y distribuidas en torno de su periferia,
cuatro válvulas o ventanas de mando 38, que pueden
girar y ser fijadas en su posición de cada caso. Cada una
10 de las válvulas de mando 38 es regulable y fijable a través
de un servomotor 39 representado en la fig. 3, por ejemplo,
un solenoide electromagnético o una unidad hidráulica o
neumática de émbolo-cilindro. Si la basculación hacia fuera
de las cuatro válvulas de mando 38 tiene lugar al mismo tien-
15 po, se estrecha con ello la sección transversal de soplado
del viento en el rotor exterior, en cuatro puntos distribui-
dos en la periferia. Gracias a ello es posible influir en la
afluencia del viento a todo el sistema de rotores. Ahora
bien, las válvulas de mando 38 son también regulables indi-
20 vidualmente a voluntad. Así, por ejemplo, si se abre la vál-
vula de mando representada en la parte de arriba en la fig.
2, mientras se mantienen las otras válvulas de mando en po-
sición cerrada, se origina con ello que el viento fluya al
rotor 1 de manera asimétrica con respecto al eje de bascula-
25 ción, lo que tiene como consecuencia un momento de bascula-
ción sobre el sistema de rotores en torno del eje de bascu-
lación. De este modo es posible utilizar las válvulas de man-
do como dispositivo de regulación para ejercer un momento de
giro en torno del eje de basculación y, con ello, para el
30 posicionamiento del sistema de rotores, bien sea en lugar
del motor 12, ó bien adicionalmente al mismo. La magnitud del

1 momento de basculación generable mediante la apertura de
una válvula de mando 38 puede ser influida por el ángulo de
apertura de cada caso de la válvula de mando, que es regula
ble sin escalones.

5 En la fig. 4 se muestra un ejemplo de realización del
aerogenerador, en el que dos rotores 1 y 2 de marcha opues-
ta, coaxiales y coplanares, rotan en torno de un eje de gi-
ro, que a su vez se halla soportado en una construcción por-
tante 13. La construcción portante 13 está constituida por
10 tubos o perfiles soldados entre sí, y en su estructura se
corresponde ampliamente con la construcción portante 4 des-
crita a base del ejemplo de realización de la fig. 1. Los
extremos de la construcción portante 13 están nuevamente so-
portados de manera giratoria en cojinetes 5 y 6, cuyos ejes
15 imaginarios están alineados entre sí y se encuentran en el
plano principal de los rotores 1 y 2, definiendo por lo tan-
to a su vez un eje de basculación 13'-13" para los rotores 1
y 2. Los cojinetes 5 y 6 están sostenidos en armaduras de
apoyo 14 y 15 que, por su parte, se hallan fijadas en pare-
des opuestas de un cañón. El plano principal de rotación de
20 los rotores 1 y 2 se extiende en sentido transversal con
respecto a dicho cañón.

La conformación de la construcción portante 13 difiere
principalmente de la construcción portante 4 descrita en la
25 fig. 1, en cuanto que en el centro de la construcción por-
tante 13, en sus partes discurrentes delante y detrás del
plano principal de los rotores, están previstas sendas vías
de guía 16. En estas vías de guía 16 están conducidos los ex-
tremos del eje de giro 3 de los rotores, que sobresalen por
30 delante y detrás del plano principal de los rotores. Así, por

1 ejemplo, los extremos del eje de giro 3 de los rotores están
sustentados en cojinetes de rótula, que no han sido represen-
tados en la fig. 3 en honor a una mayor claridad, y que es-
tán soportados en correderas que tampoco han sido represen-
5 tadas, siendo las correderas movibles en vaivén a su vez en
las vías de guía de las partes delantera y trasera de la ..
construcción portante 13, en sentidos opuestos, por medio de
accionamientos de husillo, que tampoco han sido representa-
dos en honor a una mayor claridad. Estos accionamientos pue-
den a su vez ser gobernados por un dispositivo de mando, al
10 que se alimenta como señal de medida la componente vertical
de la dirección del viento, por ejemplo, mediante una vele-
ta. Las vías de guía 16 discurren en sentido transversal con
respecto al eje de giro de los rotores, y paralelas con re-
lación al eje de basculación 13'-13". Mediante desplazamien-
to de los extremos del eje de giro de los rotores en estas
vías de guía es posible, por consiguiente, hacer bascular el
plano principal de los rotores 1 y 2, junto con el eje de
giro 3 de los rotores, en torno de un eje vertical discurren-
te en sentido perpendicular con respecto al eje de bascula-
15 ción 13'-13" y perpendicular al eje de giro 3 de los rotores.
Cuando los rotores 1 y 2 de marcha opuesta se hallan girando
en esta instalación y tiene lugar una basculación así del
eje de giro 3 de los rotores en las guías 16, tendrá lugar
una precesión de los rotores 1 y 2, por la que el eje de gi-
ro de los rotores es hecho bascular hacia arriba y respecti-
vamente hacia abajo en torno del eje de basculación 13'-13".
De este modo resulta posible adaptar la posición de los ro-
tores a una dirección de viento ascensional o viento descen-
dente, o sea, a una variación de la componente vertical de
30

1 la corriente del viento, aprovechando para ello la precesión
del giróscopo. A este particular bastan ya desviaciones muy
pequeñas de la dirección del eje de giro 3 de los rotores en
5 las guías 16, para originar tal adaptación. La adaptación a
variaciones horizontales de la dirección del viento no es ne-
cesaria en el ejemplo de realización mostrado, puesto que en
un cañón el viento sopla en la dirección del cañón y no va-
riará a este particular su dirección de manera sustancial.
En la armadura de apoyo 15 está fijado un motor eléctrico
10 12, que puede ejercer un momento de basculación sobre el eje
13'. Este motor eléctrico actúa de manera similar a la del
motor eléctrico 12 de los ejemplos de realización de las
figs 1 y 2. En el ejemplo de realización conforme a la fig.
15 4, no obstante, es empleado tan solo muy poco como dispositi-
vo de regulación, si es que siquiera es empleado como tal,
puesto que aquí sustancialmente no es necesaria una adapta-
ción a una dirección horizontal del viento; en cambio es em-
pleado en este ejemplo de realización para hacer bascular
20 todo el sistema en torno del eje de basculación, cuando es-
tá parado el rotor.

En la fig. 5 ha sido representado otro ejemplo de rea-
lización del aerogenerador en una vista en sección longitu-
dinal. Siempre que partes de este ejemplo de realización con-
25 fuerdan con partes en principio de los ejemplos de realiza-
ción ya discutidos, se han empleado de nuevo los mismos sig-
nos de referencia. En este ejemplo de realización se han pre-
visto nuevamente dos rotores 1 y 2 coaxiales, coplanares y
de marcha opuesta, que están sustentados de manera giratoria
en torno de un eje de giro 3'. La corona de paletas de cada
30 rotor está circundada, tanto en la periferia interior, como

1 también en su periferia exterior, por sendos aros envolven-
tes. De este modo resulta una conducción de la corriente que
proporciona un aprovechamiento óptimo de la energía del vien-
to. El rotor interior 2 está soportado con un cubo 17, a tra-
5 vés de cojinetes de bolas, sobre el eje de giro 3' de los
rotores, mientras que el rotor exterior 1 está sustentado de
manera giratoria mediante dos cubos 18 y 18' dispuestos a
ambos lados del cubo 17, a través de cojinetes de bolas, so-
bre dicho eje de giro 3' de los rotores. El rotor exterior 1
10 está fijado a los cubos 18 y 18' por medio de puntales 19 y
19' que solapan al rotor interior 2 por ambos lados, y que
discurren en sentido inclinado hacia fuera. El rotor inte-
rior 2 está fijado a su vez a su tubo 17 a través de un cier-
to número de puntales 20 que discurren en sentido inclinado.
15 Mediante esta construcción de puntales se consigue una es-
tructura muy ligera, y no obstante rígida contra torsiones
hacia fuera del plano principal de los rotores.

También en el ejemplo de realización conforme a la fig.
5, y al igual que en los ejemplos de realización preceden-
20 tes, están dispuestos en la periferia interior del rotor ex-
terior 1 y en la periferia exterior del rotor interior 2 sen-
das series de polos magnéticos, distribuidos alrededor de la
periferia. En el ejemplo de realización conforme a la fig. 5
están previstos en dirección axial sendos pares de polos,
25 uno junto al otro. Los polos 21 aplicados al rotor exterior
1 están dotados de arrollamientos de conductores eléctricos
que, a través de conductores que no han sido representados y
que discurren a lo largo de los puntales 19 y respectivamente
19', están acoplados con colectores 22 que están en contacto
30 con contactos deslizantes 23, que están fijados en una cons-

1 trucción portante 24. Desde los contactos deslizantes 23
conducen conductores, que no han sido representados en honor
a una mayor claridad, a una red de distribución eléctrica,
o bien a un aparato consumidor de corriente eléctrica. Even-
5 tualmente está intercalado todavía un convertidor de corrien-
te. Los polos 25 existentes en la periferia exterior del ro-
tor interior 2 están conformados a manera de imanes perma-
nentes. Los rotores 1 y 2 de marcha opuesta forman por con-
siguiente las partes de un generador de corriente o, caso de
10 ser alimentada desde fuera corriente a los arrollamientos de
los polos 21, las partes de un motor eléctrico.

En el ejemplo de realización conforme a la fig. 5, el
eje de giro 3' de los rotores posee extremos que sobresalen
por delante y por detrás del plano principal de los rotores,
15 y que están soportados en vías de guía 16' y 16" existentes
en una parte delantera y una parte posterior de la construc-
ción portante 24. Estas vías de guía se extienden en senti-
do vertical, paralelas entre sí. En la zona de cada vía de
guía 16' y respectivamente 16" están montados sendos servo-
20 motores, por ejemplo, sendas unidades hidráulicas o neumáti-
cas de émbolo-cilindro, o bien un motor eléctrico con accio-
namiento de husillo 39, sobre la construcción portante 24.
Estos servomotores 39 actúan de tal modo sobre los extremos
del eje de giro 3' que, al ser levantado uno de los extremos
25 del eje de giro, el otro extremo es bajado al mismo tiempo
en igual magnitud. De este modo se ejerce sobre el eje de
giro un momento de giro con un vector situado en el eje de
basculación, o sea, situado en el plano principal de los ro-
tores y que atraviesa el eje vertical. Mediante tal momento
30 de basculación puede ser hecho girar en torno del eje de bas-

1 culación el eje de giro de los rotores y, con él, el sistema
constituido por los rotores 1 y 2 de marcha opuesta. Al gi-
rar los rotores, se produce a este particular una precesión
5 en torno del eje vertical, mediante la cual pueden los roto-
res adaptarse en su orientación a una dirección horizontal
variante del viento. El ajuste de dirección de los rotores
se efectúa en este ejemplo de realización de manera análoga
a la del ejemplo de realización conforme a la fig. 1. En es-
te ejemplo de realización según la fig. 5, la construcción
10 portante 24 está soportada mediante una placa 24' prevista
en su zona inferior, en forma que puede girar en torno del
eje vertical. Este apoyo y el motor eléctrico 11 previsto
como dispositivo de ajuste, se corresponden en cuanto a es-
tructura y funcionamiento con el apoyo del eje vertical del
15 ejemplo de realización según la fig. 1, de modo que puede
remitirse a las explicaciones allí dadas.

 En el ejemplo de realización conforme a la fig. 5, la
magnitud de un movimiento de basculación de los rotores es-
tá naturalmente muy limitada por la extensión de las vías de
20 guía 16' y 16". Ahora bien, en muchos casos suele desde lue-
go bastar tal capacidad limitada de basculación para gober-
nar la orientación de los rotores.

 La construcción de puntales para los rotores aplicada
en el ejemplo de realización conforme a la fig. 5, puede ser
25 empleada también, por ejemplo, en los aerogeneradores de
acuerdo con las figs. 1, 3 y 4.

 En la fig. 6 se muestra otro ejemplo de realización de
un aerogenerador que, en su estructura básica, se correspon-
de con la estructura del aerogenerador conforme a la fig. 5.
30 Siempre que partes concuerden en principio en su función, se

1 han empleado los mismos signos de referencia. En este ejem-
plo de realización se han dispuesto en cada rotor 1 y res-
pectivamente 2, yuxtapuestas axialmente en la dirección del
eje de giro 3' de los rotores, cierto número de filas de po-
5 los, que cooperan con las correspondientes filas de polos
del otro rotor. A este particular se han previsto en la pe-
riferia interior del rotor exterior 1 dos filas de polos 21
yuxtapuestas axialmente, a las que en la periferia exterior
del rotor interior 2 están enfrentadas dos filas de polos
10 25. Aparte de esto están previstas en los puntales 19 y 19'
del rotor exterior 1, a la altura de la periferia interior
del rotor interior 2, otras filas de polos 21' yuxtapuestas
axialmente, frente a las que se encuentran filas de polos 25'
del rotor interior fijadas en los puntales 20 de dicho rotor
interior 2. Aumentando el número de las filas de polos, se
15 puede elevar la potencia conseguible en el generador de co-
rriente, o respectivamente la potencia absorbible, cuando el
sistema trabaja en calidad de motor.

20 En la fig. 7 ha sido mostrado otro ejemplo de realiza-
ción del aerogenerador, en una sección longitudinal. La es-
tructura básica vuelve a concordar con el ejemplo de reali-
zación conforme a la fig. 5, ó con el ejemplo de realización
según la fig. 6. Ahora bien, en el ejemplo de realización
de acuerdo con la fig. 7, el rotor exterior está unido me-
25 diante puntales 19" directamente al eje de giro 3" de los ro-
tores, mientras que el rotor interior está fijado mediante
puntales 20' y 20" a cubos 27 y 27', que está soportados de
manera giratoria sobre el eje de giro 3" de los rotores. El
eje de giro de los rotores, que en este ejemplo de realiza-
30 ción gira con el rotor 1, está en la zona central reforzado

1 en su diámetro, y en su periferia exterior lleva un cierto
número de filas de polos magnéticos distribuidas alrededor de
la periferia. Estas filas de polos magnéticos 28 están dis-
5 puestas a cierta separación axial unas de otras. En los pun-
tales 20' y 20" del rotor interior 2 están dispuestas cierto
número de filas de polos magnéticos 29, en las que los polos
magnéticos están rodeados por arrollamientos eléctricos, de
tal modo que están enfrentadas a las filas de polos magnéti-
cos 28. Los arrollamientos de los polos de las filas de po-
10 los magnéticos están nuevamente unidos a través de conducto-
res, que no han sido representados, con un colector, que tam-
poco ha sido representado y del que se toma la corriente ge-
nerada por medio de contactos deslizantes para llevarla a un
sistema consumidor, o a través del que también puede ser
15 alimentada corriente, en el caso de que los rotores trabajen
en calidad de motor eléctrico.

Para mejorar las relaciones de flujo, la zona central
en el centro de los rotores coaxiales 1 y 2 está en los ejem-
plos de realización del aerogenerador representados en las
20 figs. 1 a 8 revestido aerodinámicamente por medio de revestimientos y carenados. Tales revestimientos y carenados han
sido representados en sección en las figs. 5, 6 y 7.

En la fig. 8 han sido representados a mayor escala po-
los magnéticos como pueden ser aplicados en el rotor exte-
rior 1 y respectivamente en el rotor interior 2 de uno de
25 los ejemplos de máquina aeromotriz descritos anteriormente.
En el ejemplo se hallan dispuestas en la periferia interior
del rotor exterior 1 dos filas de polos 30 y 30' de imanes
permanentes, a cierta separación una de la otra. En la peri-
30 feria exterior del rotor interior 2 se hallan dispuestas dos

1 filas de polos electromagnéticos 31 y 31', enfrentadas a las
filas de polos 30 y 30'. Cada uno de los polos de las filas
de polos 31 y 31' está dotado de un arrollamiento de conduc-
tor eléctrico 32. Estos arrollamientos de conductores eléc-
5 tricos están unidos a través de conductores, que no han si-
do representados, con los colectores que ya han sido mencio-
nados. En la fig. 8 puede apreciarse que de los polos opues-
tos 30 y 30' y respectivamente 31 y 31', en cada caso los
10 polos 30 y 30' se extienden en un sentido paralelo a la di-
rección del eje de giro de los rotores, hacia ambos lados
hasta más allá de los polos 31 y respectivamente 31' opues-
tos. Cuando en una variación de posición del eje de giro de
los rotores se produce una precesión de los rotores 1 y 2,
15 éstos son sometidos, debido a que giran en sentidos opuestos
y pretenden a preceder en direcciones contrarias, a momentos
de giro por consiguiente de sentido opuesto, que pretenden
curvar los rotores 1 y 2 en direcciones opuestas hacia fuera
del plano principal de los rotores. Debido a la elasticidad
de los rotores 1 y 2 pueden originar estos momentos insigni-
20 ficantes dislocaciones axiales entre la periferia interior
del rotor exterior 1 y la periferia exterior del rotor inte-
rior 2, es decir, desplazamientos axiales, por los que los
polos 30 y 30' del rotor exterior se corran axialmente ha-
cia el uno o el otro lado con relación a los polos 30 y 30'
25 del rotor interior. Ahora bien, debido a la circunstancia de
que los polos 30 y 30' se extienden en la posición no carga-
da de los rotores hacia ambos lados en sentido axial hasta
más allá de los polos 31 y respectivamente 31' del rotor in-
terior, queda garantizado también en tal insignificante dis-
30 locación axial que el campo magnético entre los polos 31 ó

1 31' y los polos 30 ó 30' no se reduzca o se interrumpa, si-
no que se conserve en toda su intensidad. También el grueso
del entrehierro comprendido entre los polos permanece sus-
tancialmente invariable como consecuencia de la insignifican-
5 te dislocación axial entre los rotores, en la que la separa-
ción radial entre ellos sigue siendo sustancialmente la mis-
ma. De este modo queda asegurado que la potencia del genera-
dor no se vea menoscabada, incluso en un movimiento de ajus-
te de los rotores de marcha opuesta y en los momentos de
10 precesión que se presentan con ello.

La construcción de polos representada en la fig. 8 no
es aplicable solamente en rotores de marcha opuesta de aero-
generadores, sino en general también en generadores de co-
rriente o motores eléctricos, en los que se pueda producir
15 un desplazamiento axial de las partes que giran relativamen-
te entre sí en torno de un eje de giro (por ejemplo, "esta-
tor" y "rotor"). A este respecto es indiferente para el
arrollamiento de la construcción de polos las circunstancias
que originen el desplazamiento axial entre los polos.

20 El invento no está limitado a los ejemplos descritos
anteriormente. Así, por ejemplo, un aerogenerador conforme
al invento puede estar realizado también de modo que estén
previstos más de dos rotores coplanares y coaxiales. Es po-
sible también hacer que en el caso de varios rotores coaxia-
25 les y coplanares, todos ellos sean hechos girar en el mismo
sentido. Con ello se suman los efectos de giróscopo de los
rotores, mientras que tratándose de rotores de marcha opues-
ta, se compensan paralelamente.

30 En los ejemplos de realización descritos anteriormente
a base de las figuras, formaban en cada caso dos rotores de

1 marcha opuesta en sí un generador de corriente. Ahora bien,
no existe dificultad alguna en conformar un aerogenerador
conforme al invento también de tal modo, que un rotor o va-
rios rotores de marcha opuesta impulsen a través de un eje
5 de giro de los rotores, eventualmente intercalando engrana-
jes, un generador de corriente separado, o directamente otra
máquina operadora, por ejemplo, una bomba. A este particular
puede el aparato impulsado estar acoplado con el eje de giro
de los rotores, por ejemplo, a través de un árbol cardán, de
10 modo que no se vea menoscabada una capacidad de basculación
del eje de giro de los rotores hacia todos lados, como con-
secuencia del acoplamiento con el aparato que ha de ser im-
pulsado.

15 Todas las características que se desprenden de la des-
cripción y del dibujo pueden ser también sustanciales del
invento en combinaciones cualesquiera.

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

- REIVINDICACIONES -

20 1. Un aerogenerador con al menos un rotor, que está
sustentado en una construcción portante en forma, tanto gi-
ratoria en torno de un eje de giro propio del rotor, como
también basculable en torno de un eje vertical que encierra
un ángulo con el eje de giro del rotor, por medio de un dis-
25 positivo de ajuste con respecto a la orientación del viento,
y que impulsa una máquina de trabajo, por ejemplo, un gene-
rador de corriente, caracterizado porque el eje de giro del
rotor está soportado en la construcción portante de manera
basculable, en forma que permite una precesión del rotor o
30 los rotores en torno de otro eje de basculación imaginario,

1 que discurre, tanto por el eje de giro del rotor, como tam-
bién por el eje vertical, encerrando un ángulo con cada uno
de ellos, y porque un dispositivo de posicionado destinado
a posicionar el plano principal del rotor, a la vez que un
5 dispositivo de ajuste para la basculación del rotor o los
rotores en torno del eje vertical en el caso de que el ajus-
te del rotor o los rotores deba efectuarse en dependencia de
variaciones horizontales de la dirección del viento, está
dotado de al menos un dispositivo de regulación, que ejerce
10 de manera directa o indirecta sobre el eje de giro de los
rotores o respectivamente sobre el o los rotores un momento
de giro dotado de una componente de vector-momento discu-
rrente en sentido perpendicular con respecto al eje de giro
de los rotores y en sentido perpendicular con relación al
15 eje vertical, y cuya magnitud de cada caso es gobernable me-
diante un dispositivo de mando en función de la velocidad de
rotación del rotor y del movimiento de orientación con res-
pecto a la dirección del viento a ejercer sobre el rotor o
los rotores, en coordinación con el momento de giro a ejer-
20 cer por el dispositivo de ajuste del eje vertical, y tenien-
do en cuenta las leyes de precesión del giróscopo.

2. Un aerogenerador de acuerdo con la reivindicación
1, caracterizado porque la construcción de todas las partes
del aerogenerador y el apoyo del rotor o los rotores están
25 dispuestos de tal modo que para los movimientos de giro en
torno de los tres ejes, a saber, el eje de giro del rotor,
el eje de basculación y el eje vertical, viene dada en cada
caso una compensación de masas.

3. Un aerogenerador de acuerdo con las reivindicacio-
30 nes 1 ó 2, caracterizado porque dos rotores coaxiales, co-

1 planares y de marcha opuesta, están soportados de manera gi-
ratoria en torno del eje de giro.

4. Un aerogenerador de acuerdo con la reivindicación
3, caracterizado porque cada uno de los dos rotores
5 de marcha opuesta lleva distribuidos alrededor de la peri-
feria un determinado número de polos magnéticos, que coope-
ran con los polos magnéticos del otro rotor de cada caso,
estando al menos los polos de uno de los rotores dotados de
arrollamientos de conductores eléctricos que, a través de
10 conductores, están acoplados con un colector, de tal modo
que los dos rotores forman las partes giratorias relativa-
mente entre sí ("estator" y "rotor") de un generador de co-
rriente o respectivamente de un motor eléctrico, en caso de
alimentarse corriente al colector.

15 5. Un aerogenerador de acuerdo con al menos una de las
reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el rotor o cada
uno de los rotores de marcha opuesta llevan distribuidos en
torno de la periferia un cierto número de polos magnéticos
que cooperan con los polos magnéticos que están dispuestos
20 alrededor del eje de giro de los rotores en forma asegurada
contra giro en torno de dicho eje, estando o bien los polos
del rotor o los rotores, o bien los polos asegurados contra
giro en torno del eje de giro de los rotores, dotados de
arrollamientos de conductores eléctricos que, a través de
25 conductores, están acoplados con un colector, de modo que el
rotor o cada uno de los rotores de marcha opuesta forman,
junto con los correspondientes polos asegurados contra giro
en torno del eje de giro de los rotores, las partes ("rotor"
y "estator") de un generador de corriente o respectivamente
30 de un motor eléctrico, en caso de alimentarse corriente al

1 colector.

5 6. Un aerogenerador de acuerdo con las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque los polos de en cada caso una de las partes del generador de corriente o respectivamente del motor eléctrico, por ejemplo, los polos de un rotor; o bien los polos asegurados contra giro en torno del eje de giro de los rotores, están conformados a manera de imanes permanentes.

10 7. Un aerogenerador de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la corona de paletas de cada rotor está circundada, tanto en la periferia interior, como también en la periferia exterior, por sendos aros envolventes.

15 8. Un aerogenerador de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque cada uno de los rotores coaxiales, coplanares y de marcha opuesta, está soportado mediante al menos un cubo sobre el eje de giro de los rotores, y porque el rotor exterior está fijado a su cubo o sus cubos por medio de puntales que solapan al rotor interior por ambos lados, y que discurren en sentido inclinado hacia fuera en dirección al cubo correspondiente.

20 9. Un aerogenerador, en especial de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque de los polos opuestos de filas de polos móviles relativamente entre sí y existentes en las partes que forman un generador de corriente o respectivamente un motor, o bien los polos de la parte radialmente exterior, o bien los de la parte radialmente interior, se extienden hacia ambos lados en sentido paralelo con respecto a la dirección del eje de giro de los rotores, hasta más allá de los polos opuestos de

25

30

1 la otra parte de cada caso.

5 10. Un aerogenerador de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 3 a 9, caracterizado porque en cada rotor están aplicadas de manera yuxtapuestas axialmente en la dirección del eje de giro de los rotores, sendos números de terminados de filas de polos, que cooperan con las correspondientes filas de polos de la otra parte con el rotor un generador de corriente o respectivamente un motor eléctrico.

10 11. Un aerogenerador de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el eje de giro del rotor o los rotores está soportado de manera giratoria aproximadamente en el centro de una construcción portante que, al menos en un lado del rotor o de los rotores, se extiende diametralmente a lo largo del plano principal de los rotores, y que con sus extremos está sustentada en cojinetes diametralmente opuestos con relación al eje de giro de los rotores, y cuyos ejes de giro imaginarios se encuentran en el plano principal de los rotores y están alineados entre sí, cojinetes que por su parte están fijados en una construcción de apoyo.

15 20 25 12. Un aerogenerador de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque la construcción de apoyo está realizada a manera de armadura soportada en una construcción de cojinete de giro en forma giratoria en torno del eje vertical.

30 13. Un aerogenerador de acuerdo con las reivindicaciones 11 ó 12, caracterizado porque en al menos un extremo de la construcción portante está dispuesto un dispositivo en calidad de dispositivo de regulación destinado a ejercer un momento de giro sobre la construcción portante, con un vec-

1 tor de momento de giro situado en el eje de giro de la construcción portante.

5 14. Un aerogenerador de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque la construcción portante está dotada de un anillo-soporte que está dispuesto entre los rotores coaxiales, coplanares enfrentados entre sí, de manera concéntrica con respecto a ellos, y en el que están soportados de manera giratoria el rotor interior en su periferia exterior, y el rotor exterior en su periferia interior.

10 15. Un aerogenerador de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque en el borde frontal del anillo-soporte del lado de que sopla el viento está sustentada una válvula de mando por lo menos, que es regulable y ajustable.

15 16. Un aerogenerador de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque la construcción de apoyo está conformada a manera de andamiaje unido rigidamente con el terreno.

20 17. Un aerogenerador de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque la construcción portante se extiende a ambos lados del rotor o de los rotores, y porque el eje de giro de los rotores está dotado de extremos que sobresalen por delante y por detrás de los rotores, y que mediante un dispositivo de ajuste son movibles en vaivén en vías de guía dispuestas en la parte anterior y la parte posterior de la construcción portante en un plano imaginario que discurre por el eje de giro de los rotores y por los puntos de apoyo de la construcción portante, con lo que se produce un momento de giro con un vector situado en el eje vertical.

30 18. Un aerogenerador de acuerdo con al menos una de

1 las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el eje de
giro de los rotores está dotado de extremos que sobresalen
por delante y por detrás del plano principal de los rotores,
5 y que están sustentados en vías de guía existentes en una
parte anterior y una parte posterior de la construcción por-
tante, pudiendo ser movidos en vaivén por medio de un dispo-
sitivo de regulación en un plano imaginario discurrente por
el eje de giro de los rotores y por el eje vertical, en el
sentido de ejercerse un momento de giro con un vector si-
10 tuado en el eje de basculación.

19. Un aerogenerador de acuerdo con las reivindicacio-
nes 17 ó 18, caracterizado porque los extremos del eje de
giro de los rotores están soportados en cojinetes de rótula
dispuestos en correderas que, a su vez, son movibles en
15 vaivén mediante accionamientos de husillo en las vías de
guía de la parte anterior y respectivamente posterior de la
construcción portante, en sentidos opuestos.

20. Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: " UN
20 AEROGENERADOR ".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente Memoria Descriptiva que consta de cuarenta y nueve
páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 6 de Febrero de 1976

25 BERNARDO UNGRIA
p.p.

30

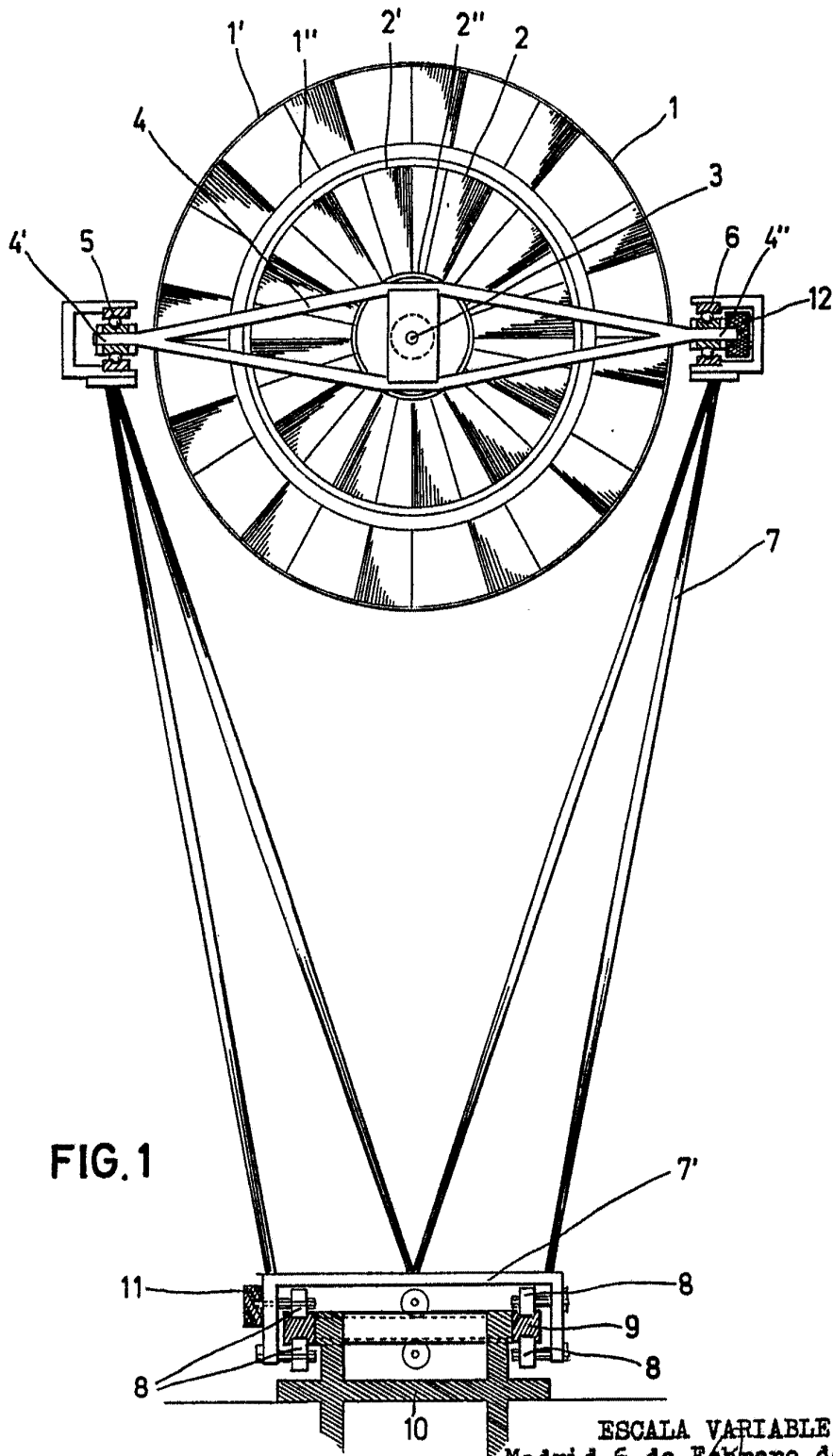


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 de Febrero de 1976
BERNABÉ MENGHA
p.p.

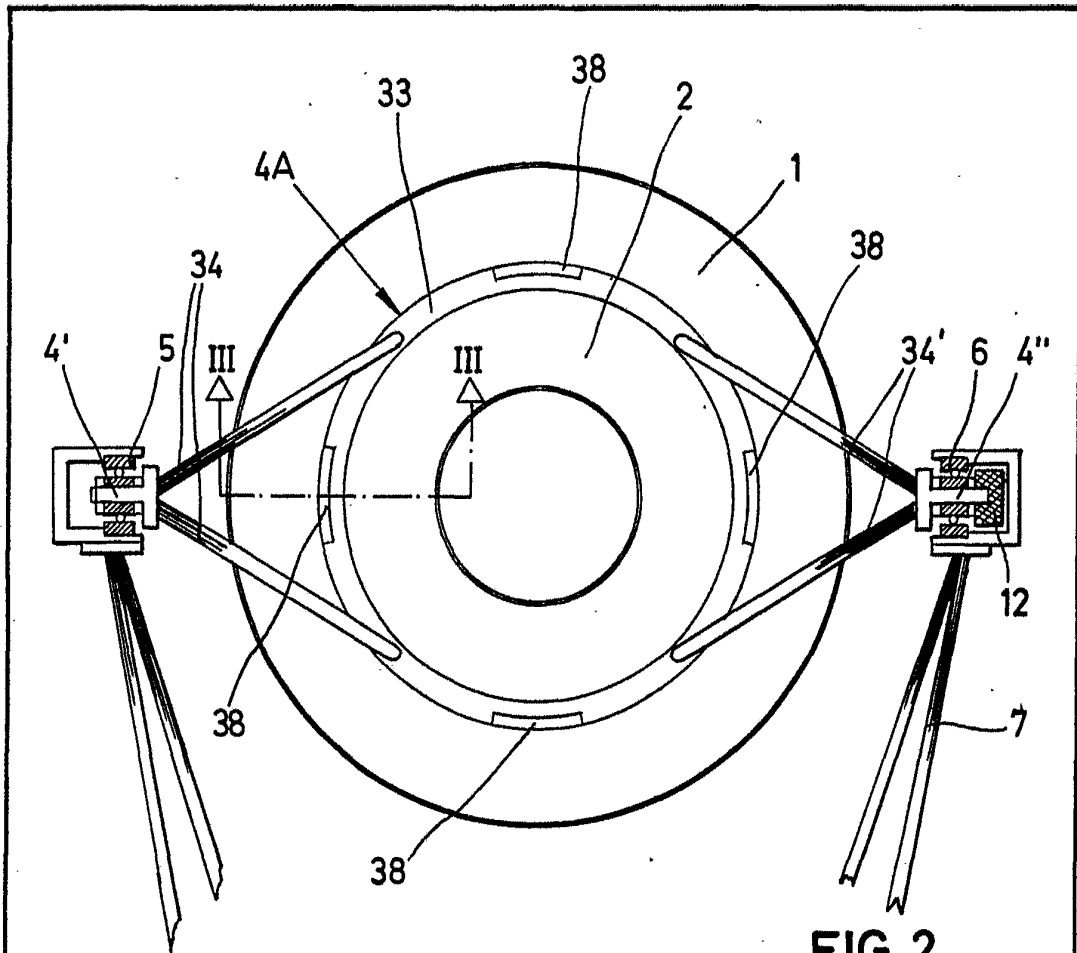


FIG. 2

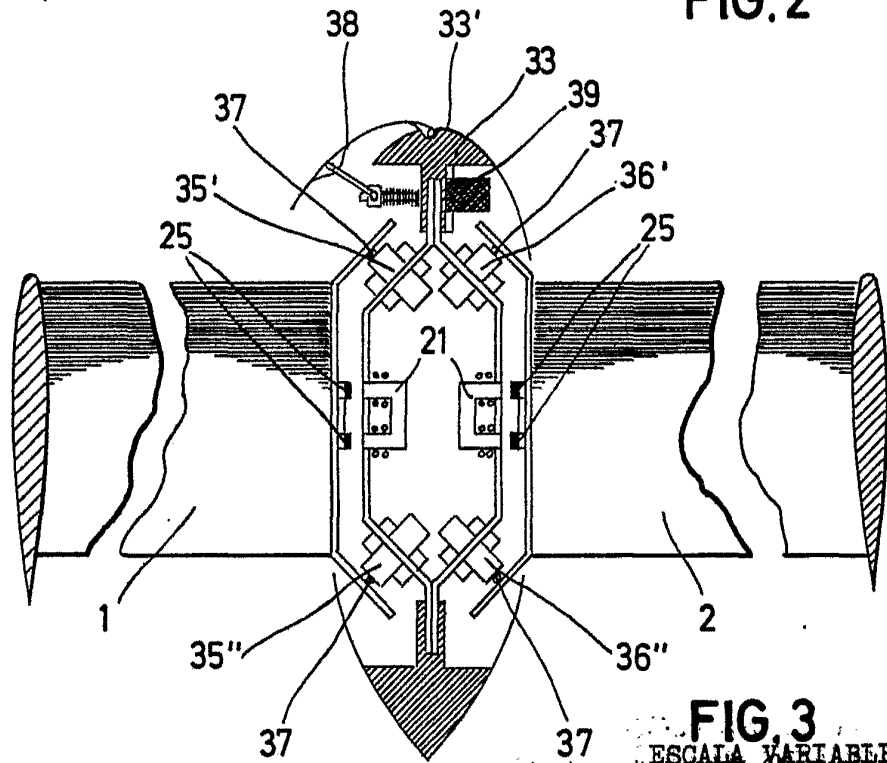


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 de Febrero de 1976
BERNARDO UNGRIA
P. P.

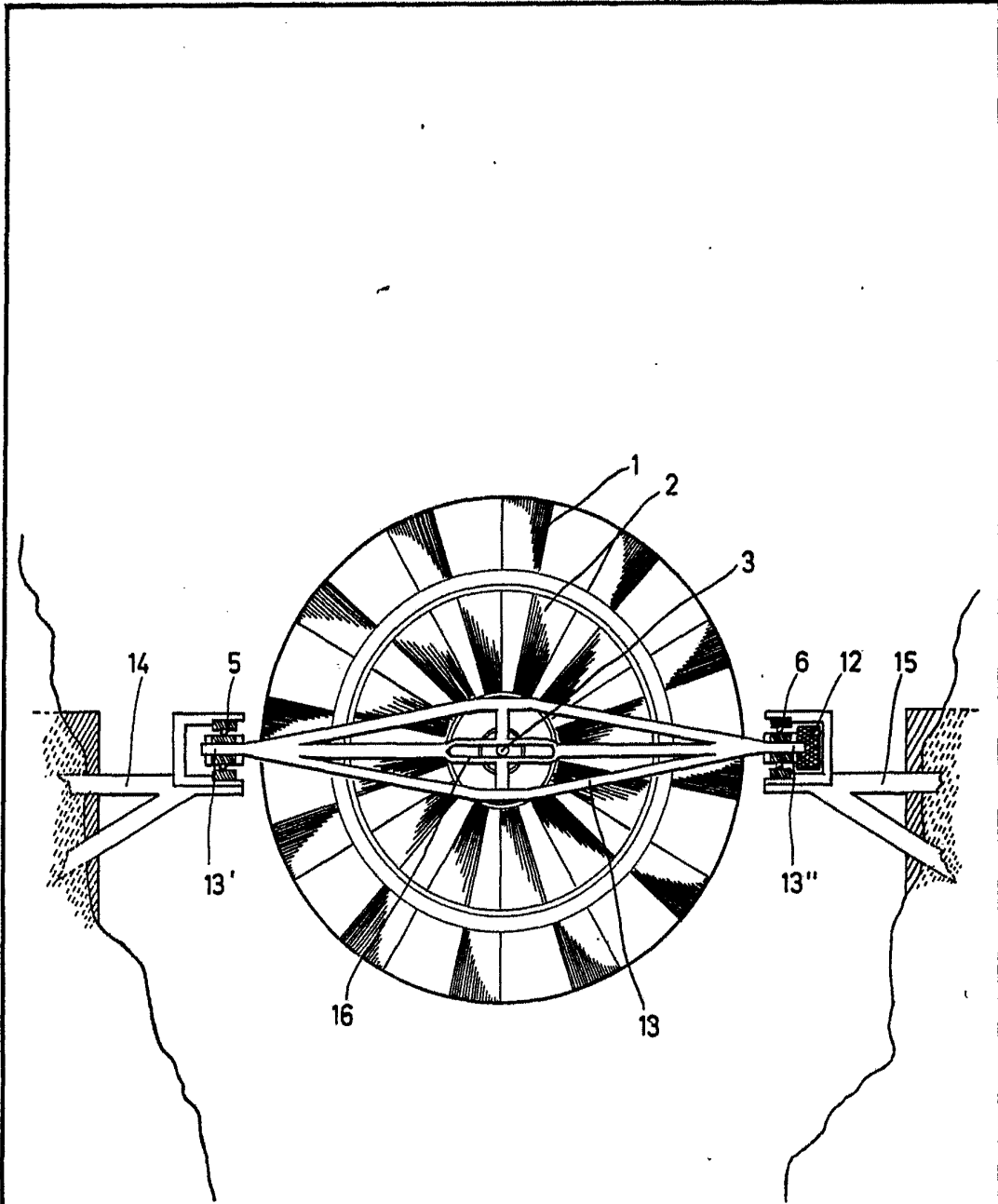


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 de Febrero del 1976
BERNARDO UNERIA
p.p.

[Handwritten signature]
Escuela Superior de Ingenieros
de Caminos, Canales y Puertos
de Madrid

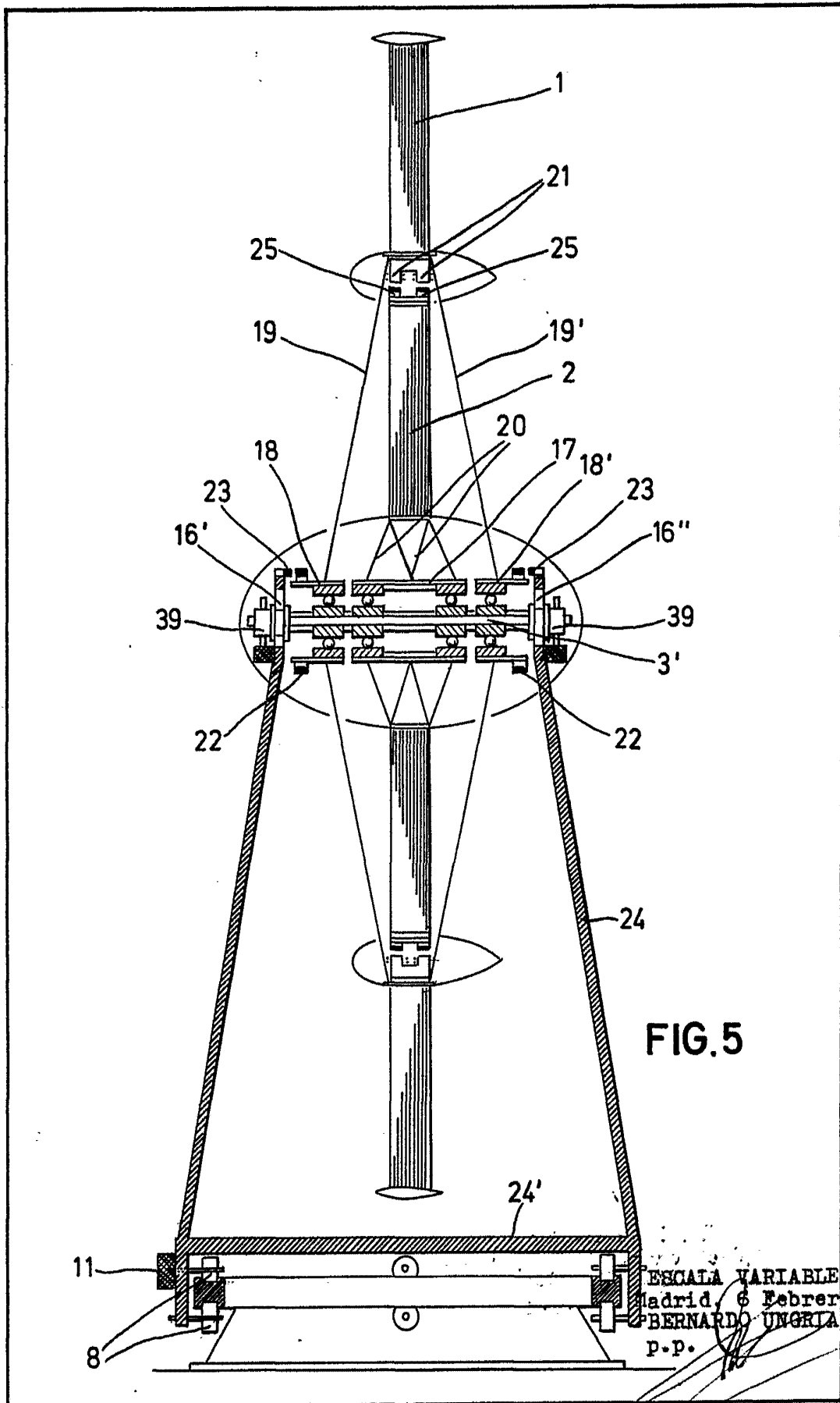


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 Febrero 1976
BERNARDO UNGRIA
P.P.

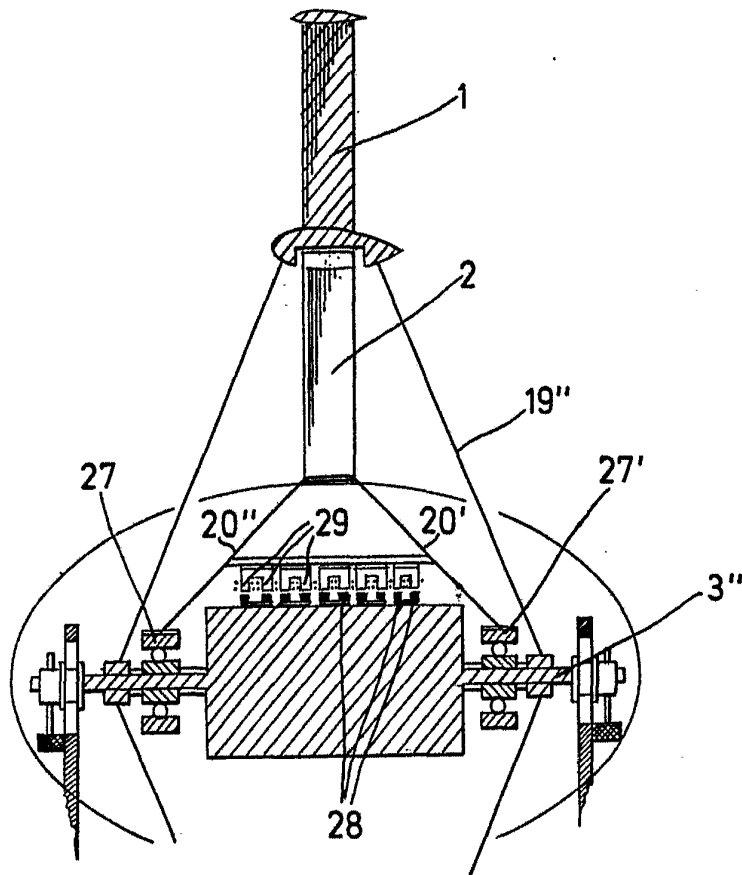


FIG. 7

ESCALA VARIABLE
Madrid, 6 de Febrero de 1976
BERNARDO UNGRGA
P.P.

