



ESPAÑA

19 ES	11 21	NUMERO 463667	10 A1
22		FECHA DE PRESENTACION 28.OCT.1977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
76/14151	11-5-76	Francia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F03D	Nº 458.380

64 TITULO DE LA INVENCION
"CENTRAL ELECTRICA EOLICA PERFECCIONADA"

71 SOLICITANTE (S)	(OBE 2343 Div/2-5)
SPIE-BATIGNOLLES y SOCIETE GENERALE DE TECHNIQUES ET D'ETUDES	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Ambas en Tour Anjou, 33 Quai National Puteaux, Hauts-de-Seine, Francia

72 INVENTOR (ES)
Pierre Cros.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE	(P.- 67.059)
DON ALBERICO DE ELZABURU MARQUEZ	

UNE A-4 MOD. 3108

5 JUL. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los ~~datos~~ que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

**POOR
QUALITY**

1 El presente invento se refiere a una central eléctrica eólica, que comprende una rueda eólica acoplada con al menos un generador eléctrico.

5 En tales instalaciones, una de las principales dificultades a resolver reside en la manera de realizar el acoplamiento precitado. Es conocido, en el caso de las centrales eólicas, utilizar un variador mecánico de velocidad, pero tal aparato, por otro lado frágil y costoso, no permite, además, más que un funcionamiento en una gama relativamente reducida de la velocidad del viento. Se está obligado, respecto a las altas velocidades, a asegurar la protección de la hélice por la adopción de palas de paso variable, lo que no asegura, por otro lado, totalmente, la protección del generador contra el embalamiento. Esto es particularmente lamentable, dado que la potencia desarrollada es, en primera aproximación, proporcional al cubo de esta velocidad.

15 La imposibilidad práctica de acoplar varios captadores a un mismo generador obliga a realizar captadores de gran potencia unitaria que, particularmente en el caso de las generatrices eólicas, afectan al entorno estético, o conduce a realizar generadores de energía de poca potencia unitaria que presentan costes de inversión relativos superiores.

25 El objeto del invento, es realizar una central eléctrica eólica en la que el acoplamiento entre la rueda y el generador permite evitar los inconvenientes previamente citados.

30 Según el invento, la central eléctrica eólica, comprende por lo menos una rueda eólica acoplada con al menos

1 un generador de energía eléctrica y está caracterizada por-
que comprende un emisor con bomba hidráulica volumétrica
rotativa calado sobre el árbol de cada rueda, al menos un
receptor con motor hidráulico volumétrico rotativo calado
5 sobre cada generador de energía, un circuito hidráulico pa-
ra un líquido auxiliar que une el conjunto de los emisores
al conjunto de los receptores, al menos un dispositivo di-
sipador de la energía del líquido al girar montado en deri-
vación sobre el circuito hidráulico, medios para controlar
10 el caudal de fluido auxiliar admitido en cada uno de los
disipadores en derivación, medios de regulación para regu-
lar la circulación del líquido auxiliar en función de las
variaciones aleatorias de la energía del fluido natural, y
medios de seguridad para poner fuera de servicio al menos
una parte del sistema cuando ciertas magnitudes críticas
15 rebasan los valores predeterminados.

La unión hidráulica así prevista por el invento en-
tre ruedas y generadores aporta una flexibilidad de funcio-
namiento muy superior a la obtenida con una unión mecánica.
Las vibraciones y diversos tirones de funcionamiento son
20 al menos parcialmente absorbidos por una cierta compresibi-
lidad del líquido. La supresión de los tirones puede tam-
bién resultar, en una cierta medida, de la elasticidad de
la envolvente del circuito hidráulico.

El invento permite igualmente realizar un mismo
25 generador de gran potencia unitaria con varias ruedas de
poca potencia, lo que permite, en general, una economía de
inversión. En el caso de las centrales eólicas, es posible
entonces utilizar, para un mismo alternador, varias ruedas
30 de diámetro relativamente pequeño, lo que aporta ventajas

1 técnicas importantes y mejora la estética de los emplaza-
mientos.

Las anomalías importantes de funcionamiento que sobrevienen, especialmente, en el curso de la desconexión de un alternador, y que pueden originar el embalamiento
5 de la rueda y del alternador, son tenidos en cuenta por el disipador de la energía hidráulica del líquido auxiliar, montado en derivación sobre el circuito hidráulico. El receptor cesa entonces de ser alimentado de líquido, y la resistencia hidráulica del disipador, que puede funcionar,
10 por ejemplo, por laminado, impide el embalamiento de la rueda. La energía disipada en forma de calor es vecuada por un cambiador térmico, de preferencia hacia una red de utilización industrial o doméstica.

De preferencia, el sistema según el invento comprende un refrigerante del líquido auxiliar situado sobre
15 la parte de baja presión del circuito hidráulico que sirve para el retorno del fluido de los receptores hacia los emisores. Este refrigerante comprende un cambiador para evacuar el calor igualmente hacia una red de utilización
20 industrial o doméstica. Se recuperan así los desperdicios de energía inherentes a todo sistema de transmisión y que, en un sistema mecánico, son normalmente perdidos. Ahora bien, en las instalaciones de una cierta potencia, estos desperdicios pueden tener, en valor absoluto, una importancia notable, por ejemplo varias decenas de kilowatios
25 en una instalación media de algunos centenares de kilowatios.

En el caso en que el sistema comprenda un solo generador de energía eléctrica, los receptores, si hay más
30

1 de uno, están calados sobre el árbol del generador y el sistema comprende tantos circuitos hidráulicos distintos como receptores existen. Cada uno de estos circuitos comprende uno o varios emisores.

5 De preferencia, los emisores son de un tipo conocido con pistones axiales. Se sabe que estas máquinas son reversibles, de modo que los receptores son del mismo tipo. En estas máquinas, la relación entre el caudal del líquido auxiliar y la velocidad de rotación depende de la inclinación de los pistones sobre el eje de rotación. Esta inclinación es regulable y puede corresponder, cuando el ángulo de inclinación es nulo, a un caudal nulo. Se puede hacer variar así a voluntad la relación de las velocidades respectivas del emisor y del receptor.

15 Según una realización ventajosa del invento, los medios para controlar el caudal del líquido auxiliar admitido en el dissipador de energía unido al circuito, comprenden un dispositivo de válvulas calibradas para abrirse automáticamente, cuando la posición de los medios de regulación de, al menos, un receptor, es decir, de la inclinación de los pistones, corresponde a un caudal nulo del líquido auxiliar en el receptor, cualquiera que sea su velocidad, si el conjunto de los árboles receptores no puede absorber la totalidad del caudal suministrado por los emisores.

25 El fluido auxiliar no encuentra ya salida más que por las válvulas y pasa al dissipador de energía donde sufre una pérdida de carga que absorbe toda su energía hidráulica. En caso de desconexión del generador, se evita la tendencia al embalamiento de todos los órganos unidos entre sí mecánica o hidráulicamente: rueda; emisor, recep-

1 tor y generador.

Según una realización preferida del invento, una dinamo taquimétrica está calada sobre el árbol del genera-
dor y su señal de salida es aplicada a un freno eléctrico
5 dispuesto para actuar sobre este árbol cuando la veloci-
dad de rotación de este último rebasa un valor predetermi-
nado.

Se dispone así de una protección suplementaria,
con tiempo de respuesta muy breve, contra las puestas a
velocidad excesiva del generador.

10 Según una realización preferida de la central eólica,
los medios de regulación comprenden un manómetro conec-
tado al circuito hidráulico y que emite una señal aplicada
a una entrada de señal de un órgano de regulación provisto
de una entrada de exposición de valor de referencia. La se-
15 ñal de acción de este órgano de regulación es aplicada a
un paso de mando de los medios de regulación del receptor,
para mantener constante la presión en el circuito hidráu-
lico, aumentando el caudal de líquido auxiliar en el recep-
tor, cuando la presión citada tiende a aumentar.

20 Cuando la velocidad del viento aumenta, de manera
duradera o según una ráfaga pasajera, la rueda eólica se
encuentra acelerada, y tiende, por el emisor, a aumentar
el caudal del líquido auxiliar y, por lo tanto, a acelerar
el generador. Pero este último, conectado a la red, gira
25 a velocidad constante, de modo que el aumento de velocidad
del viento tiene por efecto tender a aumentar la presión
en el circuito auxiliar. Los medios de regulación descri-
tos más arriba tienen entonces por efecto permitir un cau-
dal más elevado en el receptor, a velocidad de rotación
30

1 constante. Se utiliza, pues, plenamente el incremento de potencia aportado por el aumento de velocidad del viento, sin aumentar fuertemente las sollicitaciones sobre la eóli-
ca.

5 Si la velocidad del viento aumenta de manera tal que los medios de regulación del receptor alcanzan su fin de carrera, están previstos medios para poner automática-
mente estos medios de regulación en posición de caudal nulo, siendo derivado entonces el líquido auxiliar al disipador de energía y no estando ya el generador sometido a
10 ninguna acción motriz hidráulica.

De preferencia, los medios de seguridad comprenden una sonda de temperatura sobre el generador, una dinamo taquimétrica calada sobre su árbol, y un vatímetro conectado a su salida hacia la red. Estos detectores emiten una
15 señal de salida aplicada a un paso de accionamiento de umbral y de temporización, cuya salida esté unida, por medio de un paso inversor, al paso de mando de los órganos de regulación del receptor, para poner estos medios en posición de caudal nulo del fluido auxiliar, cuando las magnitudes
20 medidas por estos detectores rebasan valores predeterminados durante un tiempo predeterminado.

Se protege así eficazmente el generador contra los incidentes ligados a estas magnitudes, evitando las falsas maniobras ligadas a rebasamientos fugitivos.

25 Según una realización ventajosa de esta aplicación, los medios de seguridad comprenden, además, un freno eléctrico calado sobre el árbol de cada una de las ruedas, estando unida la entrada de mando de este freno a un anemómetro colocado en la proximidad de la rueda correspondien-
30

1 te.

En caso de viento particularmente fuerte, que impida toda explotación, se evita así que la rueda tome una velocidad excesiva, peligrosa para su mantenimiento. De preferencia, el anemómetro actúa por medio de un dispositivo de temporización, para que las ráfagas, pasajeras que
5 den sin efecto.

Los medios de seguridad pueden comprender, además, ventajosamente, una dinamo taquimétrica calada sobre el árbol de cada rueda y unida al freno correspondiente.

10 Según una variante de realización, las palas de la rueda son de paso variable, y el anemómetro está unido al dispositivo de mando de variación del paso para provocar la colocación de las palas paralelamente al sentido de la marcha, cuando la velocidad del viento rebasa un valor pre
15 determinado.

Otras particularidades y ventajas del invento resaltarán todavía de la descripción detallada que sigue.

La única figura de los dibujos anejos, dados a título de ejemplo no limitativos, es una vista esquemática
20 en alzado de una central eléctrica eólica conforme al invento.

Haciendo referencia a la figura de los dibujos, dos ruedas eólicas 201a, 201b están montadas sobre torres respectivas 263a, 263b por medio de dispositivos orientables de un tipo conocido. Sobre el árbol 202a, 202b de cada una de las ruedas está calado un emisor 203a, 203b del mismo tipo que los descritos más arriba.

De cada emisor parte un par de tuberías, respectivamente 204a, 205a, y 204b, 205b. Estos dos pares de tube
30

1 rías están montados en paralelo y unidos en un par único
204c, 205c, terminando en un receptor 206 que es ventajoso-
samente del mismo tipo que los emisores y está calado so-
bre el árbol de un alternador 208.

5 Válvulas antirretorno 213 están colocadas sobre
los dos primeros pares de tuberías, con objeto de impedir
una circulación directa entre los dos emisores 203a, 203b.

10 En un punto de una de las dos tuberías 204c, 205c,
está conectado un manómetro 264 provisto de un dispositivo
de transmisión, cuya señal es aplicada a una entrada de se-
ñal de un órgano de regulación 265 provisto, por otro lado,
de una entrada 266 de exposición de valor de referencia.
La señal de acción del órgano de regulación 265 es aplica-
da en una entrada 267 de un paso de mando 268 de los medios
15 de regulación del receptor 206, y la disposición de los me-
dios de regulación citados es tal, que estos medios tien-
den a aumentar el caudal de líquido auxiliar en el recep-
tor 206, aumentando el ángulo θ de sus pistones, cuando la
presión tiende a aumentar en el circuito hidráulico.

20 Medios de seguridad comprenden una sonda térmica
269 aplicada en un punto conveniente del alternador 208,
un vatímetro 246 conectado a la salida del alternador ha-
cia la red, y una dinamo taquimétrica 238 calada sobre el
árbol del alternador. Estos tres detectores están unidos a
25 un paso de accionamiento 271 de umbral y de temporización,
cuya salida está unida, por medio de un inversor 272, al
paso de mando 268 de los medios de regulación del receptor
206.

30 Por otra parte, el paso de mando 268 comprende me

1 dios sensibles a la puesta en posición de caudal máximo de los medios de regulación del receptor 206, para colocar en tonces automáticamente estos medios de regulación en posición de caudal nulo.

5 Sobre el árbol del alternador 208 está igualmente calado un freno eléctrico 239, cuya entrada de mando está unida a la dinamo taquimétrica 238.

10 Sobre el árbol de cada una de las ruedas 201a, 201b está calado un freno eléctrico 273a, 273b cuya entrada de mando está desdoblada y unida, por una parte, a un manómetro 274a, 274b dispuesto en la proximidad de la rueda correspondiente, por medio de un dispositivo de temporización 275a, 275b y, por otra parte, a una dinamo taquimétrica 276a, 276b calada sobre el árbol de cada una de las ruedas.

15 La instalación comprende, además, un refrigerante del líquido auxiliar montado sobre el par de tuberías 204c, 205c y un disipador de energía montado en derivación sobre estas dos tuberías. Para mayor claridad, estos elementos no están representados, en la solicitud de patente española Nº 458380 (de la que ésta es divisional), se puede encontrar una descripción detallada de los mismos.

20 En funcionamiento normal, las ruedas 201a, 201b animadas por el viento ponen en rotación, respectivamente, los emisores 203a, 203b. De esto resultan caudales de líquido auxiliar, respectivamente, en los pares de tuberías 25 204a, 205a y 204b, 205b, caudales que se reúnen en el par único 204c, 205c para poner en rotación el receptor 206 y el alternador 208. Las válvulas antirretorno 213 obligan al líquido auxiliar a circular entre cada uno de los emisores y el receptor, y no directamente entre los dos emi-

30

1 sores.

Si la velocidad del viento aumenta, la rotación de las ruedas se acelera y el caudal del líquido auxiliar tiende a aumentar, pero sería impedido de hacerlo por la velocidad constante del receptor 206 calado sobre el alternador 208 conectado a la red. De ésto resulta un aumento de la presión en el circuito hidráulico que, por medio del órgano de regulación 265 y del paso de mando 268, coloca los medios de regulación del receptor 206 en posición de caudal superior para mantener la presión constante. El exceso de energía disponible debido al aumento de velocidad del viento es, pues, absorbido y convertido.

Si la velocidad del viento aumenta hasta que los medios de regulación del receptor 206 llegan al final de carrera, entonces el paso de mando 268 coloca automáticamente estos medios de regulación en posición de caudal nulo, suprimiendo toda acción motriz del líquido auxiliar sobre el receptor 206 y evitando la desconexión y el embalamiento del alternador. El líquido auxiliar es derivado entonces sobre el dissipador de energía.

En caso de incidentes ligados a una elevación anormal de la temperatura del alternador, a una velocidad excesiva, o a una potencia eléctrica exagerada, los detectores respectivos 269, 238 y 246 provocan, por medio del paso de accionamiento 271 de umbral y de temporización, el mismo efecto de puesta en posición de caudal nulo de los medios de regulación del receptor 206. Sin embargo, el efecto de temporización evita las acciones intempestivas sobre rebasamientos fugitivos.

La conexión del freno eléctrico 239 sobre la dina

1 mo taquimétrica 238 mejora igualmente las condiciones de regulación de la velocidad del alternador.

En caso de viento fuerte persistente, las ruedas pueden ser frenadas, para evitar toda velocidad excesiva peligrosa para su mantenimiento, por la acción de los ane-
5 mómetros 274a, 274b unidos a los frenos 273a, 273b. Estos anemómetros están dispuestos en la proximidad de la rueda a la cual están unidos, para tener en cuenta las condicio- nes locales precisas del viento.

En una variante de realización no representada,
10 las palas de las ruedas son de paso variable y los anemó- metros están unidos a los dispositivos respectivos de man- do de la variación del paso, para poner las palas en posi- ción paralela a la marcha, en caso de viento excesivo.

Los dispositivos de temporización 275a, 275b per-
15 miten evitar toda acción intempestiva de los anemómetros en caso de ráfaga pasajera.

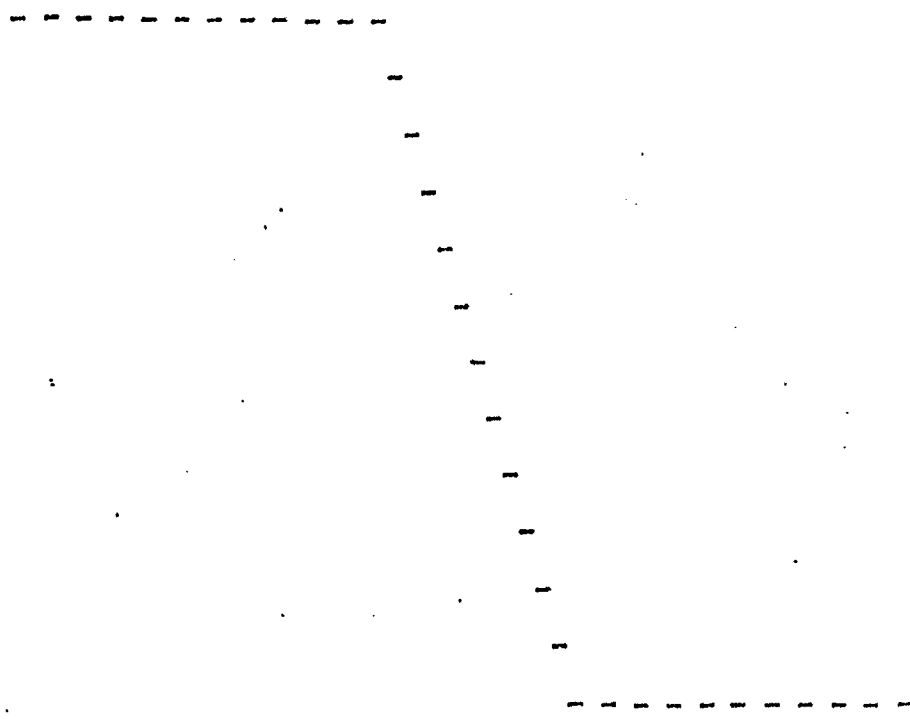
Las dinamos taquimétricas 276a, 276b que actúan igualmente sobre los frenos 273a, 273b permiten evitar las velocidades excesivas ligadas a otras causas, tales como
20 una rotura del circuito hidráulico. Por otra parte, los frenos 273a, 273b permiten frenar las ruedas en cualquiera circunstancia, por ejemplo por medio de un telemando para ponerlas en servicio.

Un tipo de central eólica tal como el descrito per-
25 mite obtener un rendimiento energético notable, debido a la libertad dada al captador de funcionar sobre una gama extensa de velocidades de rotación, siendo estas velocida- des esencialmente función de la velocidad misma muy varia-
30 ble del viento. La mejora del rendimiento se debe igual-

1 mente al hecho de que la energía aportada por varias ruedas puede ser recogida sobre un mismo circuito hidráulico susceptible de absorber un suplemento de potencia importante. Finalmente, como en la aplicación precedente, la mayor parte de las pérdidas de transmisión es recuperada por refrigeración del líquido auxiliar.

5 Por otra parte, la flexibilidad de funcionamiento de tal sistema y su poca vulnerabilidad a los tirones y a las ráfagas de viento permiten obtener una potencia superior de una rueda de características geométricas determinadas, con relación a la potencia obtenida utilizando variables mecánicas que son, además, netamente más costosos y frágiles.

10 Finalmente, la posibilidad de montar un número importante de ruedas de pequeñas dimensiones sobre un mismo alternador de gran potencia, evita estropear los emplazamientos y evita igualmente los problemas planteados por las estructuras de grandes dimensiones.



20
25
30

REIVINDICACIONES

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

1ª.- Central eléctrica eólica perfeccionada, que comprende al menos una rueda eólica acoplada con al menos un generador de energía eléctrica, caracterizada porque los medios de acoplamiento comprenden un emisor de bomba hidráulica volumétrica rotativa calada en el árbol de cada rueda, al menos un receptor de motor hidráulico volumétrico rotativo calado en cada generador de energía, un circuito hidráulico para líquido auxiliar que une el conjunto de emisores con el conjunto de receptores, un dispositivo disipador de la energía del fluido auxiliar montado en derivación en el circuito hidráulico, medios para controlar el caudal de fluido auxiliar admitido en cada uno de los dispositivos disipadores en derivación, medios de regulación para regular la circulación de líquido auxiliar en función de las variaciones aleatorias de la energía del fluido natural, y medios de seguridad para poner fuera de servicio por lo menos una parte del sistema cuando ciertas magnitudes críticas superan valores predeterminados.

2ª.- Central según la reivindicación 1ª, caracterizada porque el circuito hidráulico está provisto de al menos un refrigerante de líquido auxiliar que comprende un intercambiador para transferir el calor de dicho líquido a una red de utilización de este calor.

3ª.- Central según una de las reivindicaciones 1ª

1 o 2ª, caracterizada porque el disipador de energía compren-
de medios para transformar la energía hidráulica del líqui-
do auxiliar en energía térmica, y un intercambiador de ca-
lor para evacuar esta energía térmica.

5 4ª.- Central según la reivindicación 3ª, que com-
prende un solo generador de energía de nivel regulado,
siendo este generador un generador de energía eléctrica,
caracterizada porque comprende tantos circuitos hidráuli-
cos como receptores existan, comprendiendo cada uno de es-
tos circuitos por lo menos un emisor.

10 5ª.- Central según la reivindicación 4ª, caracte-
rizada porque los medios de regulación comprenden, al me-
nos en cada receptor, medios de regulación para definir
una relación ajustable entre la velocidad de rotación del
receptor y el caudal del líquido auxiliar que lo atraviesa.

15 6ª.- Central según la reivindicación 5ª, caracteri-
zada porque los medios para controlar el caudal de líquido
auxiliar admitido en un disipador de energía comprenden un
dispositivo con válvulas taradas para abrirse automática-
mente cuando la posición de los medios de regulación de
20 los receptores unidos a este disipador es tal que la tota-
lidad del caudal de líquido auxiliar suministrado por los
emisores no puede pasar por los receptores.

25 7ª.- Central según una de las reivindicaciones 4ª
a 6ª, caracterizada porque los medios de seguridad compren-
den una dinámo taquimétrica calada en el árbol del genera-
dor, cuya señal de salida es aplicada a un dispositivo de
mando de un freno eléctrico dispuesto para actuar sobre di-
cho árbol, cuando la velocidad del árbol sobrepasa un va-
30 lor predeterminado.

1
5
10
8ª.- Central según una de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizada porque los medios de regulación comprenden un manómetro acoplado en el circuito hidráulico y que emite una señal aplicada a una entrada de señales de un órgano de regulación provisto de una entrada de exposición del valor de referencia, en la que la señal de activación es aplicada a un paso de mando de los medios de regulación del receptor, para mantener constante la presión en el circuito hidráulico aumentando el caudal de líquido auxiliar en el receptor cuando la presión precisa tiende a aumentar.

15
9ª.- Central según la reivindicación 8ª, caracterizada porque el paso de mando de los medios de regulación del receptor comprende medios para poner automáticamente a estos medios de regulación en posición de caudal nulo de líquido auxiliar cuando dichos medios de regulación alcanzan la posición de caudal máximo de fluido auxiliar.

20
25
30
10ª.- Central según una de las reivindicaciones 8ª o 9ª, caracterizada porque los medios de seguridad comprenden un paso de accionamiento de umbral y de temporización cuyas entradas están conectadas con un detector de temperatura del generador, con un detector de velocidad del generador y con un detector de la potencia eléctrica producida por el generador, y cuya señal de salida es aplicada, a través de un paso inversor, al paso de mando de los medios de regulación del receptor para poner a estos medios en posición de caudal nulo de fluido auxiliar cuando las magnitudes medidas por los detectores precipitados sobrepasan valores predeterminados durante un tiempo predeterminado.

1
5
11ª.- Central según la reivindicación 10ª, caracterizada porque los medios de seguridad comprenden un freno eléctrico calado en el árbol de cada una de las ruedas, estando unida la entrada de mando de este freno a un anemómetro dispuesto en la proximidad de la rueda correspondiente.

12ª.- Central según la reivindicación 11ª, caracterizada porque el anemómetro está unido al freno correspondiente con interposición de un dispositivo de temporización.

10
13ª.- Central según la reivindicación 11ª, caracterizada porque las ruedas comprenden un dispositivo de mando de la inclinación de las palas, estando unidas este dispositivo al anemómetro.

15
14ª.- Central según una de las reivindicaciones 11ª a 13ª, caracterizada porque los medios de seguridad comprenden una dinámo taquimétrica calada en el árbol de cada rueda y conectada al freno correspondiente.

15ª.- Central eléctrica eólica perfeccionada.

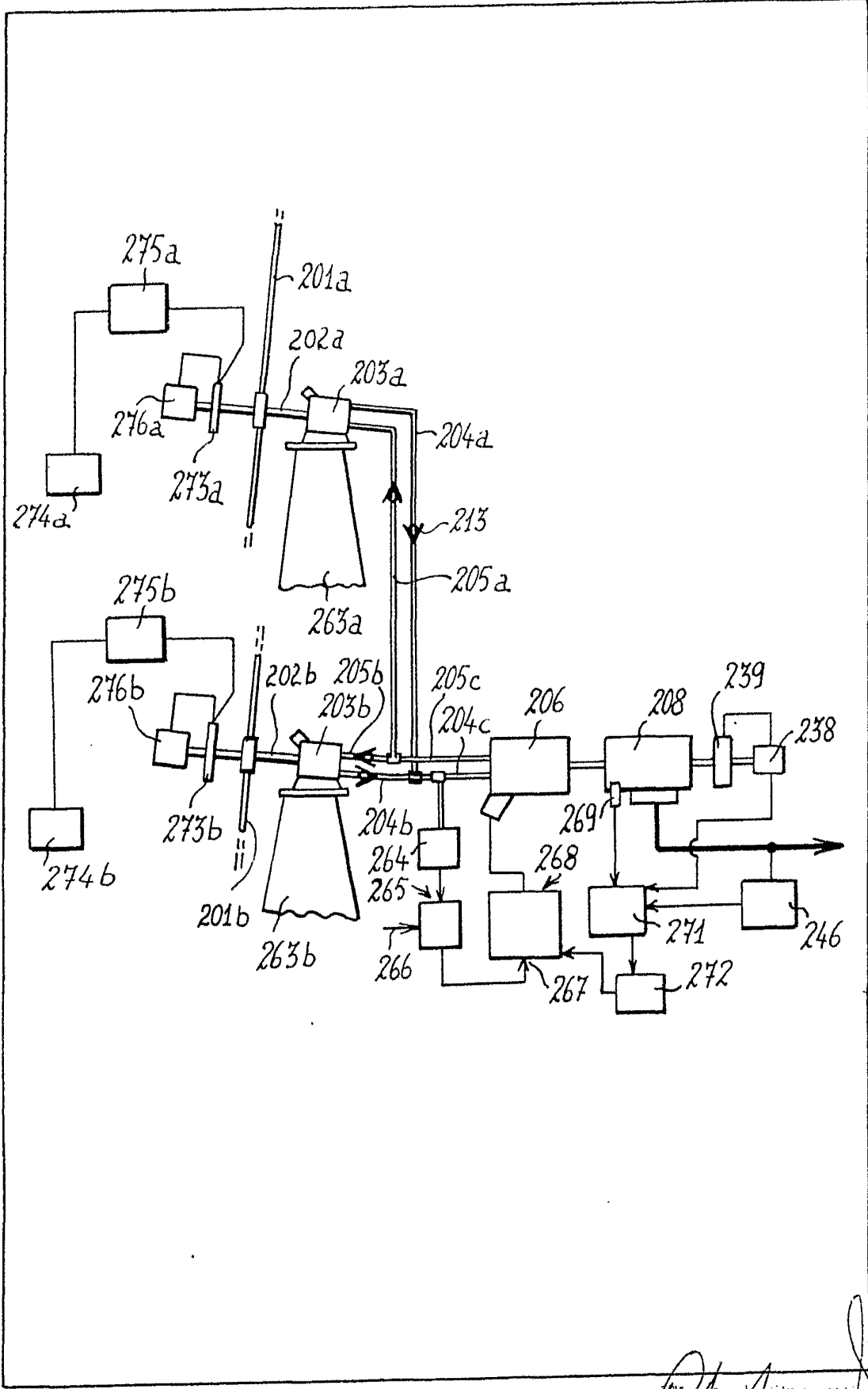
20
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

25
Madrid, 28.OCT.1977

P.A.

Alberto de Ezaburu
Por Poder



Attesto de Elabora
Por Fides