

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 591**

51 Int. Cl.:

F03D 9/17 (2006.01)

F03D 9/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.04.2011 PCT/IB2011/051658**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2011 WO11132124**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2011 E 11723648 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 2561223**

54 Título: **Generador eólico de aire que comprende un compresor de aire**

30 Prioridad:

06.05.2010 IT BS20100094

19.04.2010 IT BS20100087

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

11.07.2019

73 Titular/es:

TESEO S.R.L. (100.0%)

Via degli Oleandri 1

25015 Desenzano del Garda Brescia, IT

72 Inventor/es:

GUZZONI, GIANFRANCO y

GUZZONI, PAOLO

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 719 591 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Generador eólico de aire que comprende un compresor de aire

5 La presente invención se refiere a un generador eólico de aire comprimido y a un sistema para la producción y almacenamiento de aire comprimido que comprende dicho generador.

10 En particular, se conoce en la técnica la fabricación de generadores de aire comprimido que comprenden un compresor 20 de aire conectado a dispositivos eólicos, tales como palas eólicas, que se accionan en rotación por el efecto del viento.

El aire comprimido así generado puede enviarse directamente a las instalaciones o puede almacenarse, por ejemplo, en tanques de aire comprimido.

15 Sin embargo, los dispositivos de la técnica anterior no están optimizados y no permiten el funcionamiento en condiciones de viento escaso. Además, la eficiencia limitada hace imposible lograr presiones adecuadas de aire comprimido o almacenar grandes cantidades de aire comprimido en los tanques.

20 Los ejemplos de los dispositivos de la técnica anterior conocidos se divulgan en los documentos GB 114286, BE 1008885 A6, US 2454058, EP 104034, US 2652699 y US 2112633.

25 Por lo tanto, se siente la necesidad de hacer un generador eólico de aire comprimido que sea optimizado, simple y económico para permitir la producción y/o almacenamiento de aire comprimido incluso en condiciones de viento escaso y para asegurar un rendimiento optimizado en todo momento.

El propósito de la presente invención es superar los inconvenientes y limitaciones mencionados con referencia a la técnica anterior.

30 Tales inconvenientes y limitaciones se resuelven mediante un generador eólico de acuerdo con la reivindicación 1 y mediante un sistema de acuerdo con la reivindicación 14.

Otras realizaciones de la presente invención se describen en las reivindicaciones posteriores.

35 Otras características y ventajas de la presente invención serán claramente comprensibles a partir de la descripción dada a continuación de sus realizaciones no limitativas preferidas, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista lateral de un generador eólico de aire comprimido de acuerdo con la invención;

40 - la figura 2 es una vista desde arriba del generador;

- la figura 3 muestra esquemáticamente un sistema para la generación y almacenamiento de aire comprimido;

- la figura 4 es una vista en corte transversal ampliada de una pala eólica del generador eólico; y

45 - la figura 5 muestra un diagrama de un freno electro-neumático del generador eólico.

Los elementos o partes de elementos comunes a las realizaciones descritas a continuación se indicarán usando los mismos números de referencia.

50 Con referencia a los dibujos mencionados anteriormente, el número de referencia 4 indica globalmente un generador eólico de aire comprimido de acuerdo con la presente invención. El generador eólico 4 comprende al menos una pala eólica 8 unida en un extremo a un árbol 12 de rotación que tiene un eje de rotación X-X y adecuado para ser accionado de modo que gire alrededor de dicho eje de rotación X-X, bajo la influencia de un flujo 16 de aire. Por consiguiente, al menos dicha pala eólica 8 y el árbol 12 de rotación constituyen el rotor 5 del generador eólico.
55 Preferiblemente, dicho rotor 5 comprende tres palas eólicas, distanciadas angularmente por 120 ° entre sí.

60 Al menos un compresor 20 de aire está conectado de forma operativa a dicho árbol 12 de rotación para ser accionado por el rotor 5 para producir aire comprimido. El compresor 20 de aire se posiciona detrás del rotor 5 en relación con la dirección de la que proviene el flujo de aire que actúa sobre el rotor. Por consiguiente, el flujo de aire actúa directamente sobre la pala eólica 8, sin la interposición de elementos de perturbación.

65 El generador 4 comprende además un transportador 22 de aire que rodea y contiene el compresor 20 de aire al menos parcialmente. Dicho transportador 22 de aire tiene al menos una abertura 23 de entrada, que es una entrada de aire, adecuada para transportar en el compresor 20 de aire parte del flujo de aire que actúa sobre el rotor, y al menos una abertura 24 de salida adecuada para transportar el flujo de aire que entra en el compresor 20 de aire.

ES 2 719 591 T3

Un timón trasero 30 está posicionado aguas abajo del compresor 20 de aire, para dirigir el rotor 5 perpendicular al flujo de aire.

5 Por consiguiente, el transportador 22 de aire realiza una doble función: enfriar el compresor 20 de aire y transportar el flujo de aire hacia el timón trasero 30 para que pueda colocarse paralelo a la dirección del viento.

10 En una realización preferida, el árbol 12 de rotación, el compresor 20 de aire, el transportador 22 de aire y el timón 30 están soportados por un brazo 40 de soporte. Dicho brazo 40 de soporte está montado en la parte superior de una estructura 42 de soporte, por ejemplo del tipo de pilón. Ventajosamente, dicha estructura se fabrica, por ejemplo, en secciones de aluminio, para que resulte particularmente resistente y, al mismo tiempo, flexible para soportar vientos fuertes, económica de fabricar y fácil de ensamblar.

15 Ventajosamente, el brazo 40 de soporte está, además, montado para girar en relación con el eje de orientación vertical Z-Z para poder inclinarse bajo el efecto del empuje del flujo de aire que actúa sobre el timón trasero 30. Por ejemplo, el brazo 40 de soporte se pivota verticalmente a un poste 44 de la estructura 42 de soporte. En la figura 1, obsérvese el pasador vertical 40' para la rotación direccional del brazo 40 de soporte alrededor del eje de orientación Z-Z.

20 Ventajosamente, el eje de orientación vertical Z-Z intersecta el eje de rotación del rotor 5 entre éste y el compresor 20 de aire. En virtud de las masas del rotor 5 y del compresor 20 de aire, tal disposición permite reducir las oscilaciones del brazo 40 de soporte y equilibrar correctamente el generador para permitir, en particular el brazo 40 de soporte, inclinarse, minimizando la fricción y por lo tanto siguiendo mínimas variaciones en la dirección del viento.

25 De acuerdo con una realización preferida, el transportador 22 de aire es axialmente simétrico con respecto al eje de rotación X-X, para dirigir el flujo de aire de forma simétrica hacia el timón trasero 30.

30 De acuerdo con una realización ventajosa, el compresor 20 de aire es del tipo de dos pistones opuestos. De hecho, este tipo de compresor 20 de aire es altamente eficiente incluso a un bajo número de revoluciones, como 200 revoluciones/minuto, y por lo tanto puede acoplarse directamente al árbol 12 de rotación de la pala eólica 8. Por consiguiente, es posible evitar el uso de engranajes intermedios, contraengranajes u otros dispositivos multiplicadores de revoluciones entre el árbol 12 de rotación del rotor 5 y el árbol 20 del compresor de aire, reduciendo la fricción y mejorando así la eficiencia en la transmisión del par al árbol 12 de rotación del rotor del árbol 20 del compresor de aire. Además, dicho compresor 20 de aire puede autolubricarse incluso funcionando a un bajo número de revoluciones.

35 Más detalladamente, el compresor 20 de aire comprende un cuerpo central 20' coaxial y acoplado al árbol 12 de rotación del rotor 5 y un par de expansiones laterales 20" que se extienden radialmente desde lados opuestos de dicho cuerpo central 20'. En cada una de dichas expansiones laterales 20" se aloja un pistón del par de pistones opuestos.

40 Ventajosamente, el transportador 22 de aire tiene un contorno que se adapta a la forma del compresor 20 de aire. En particular, el transportador 22 de aire, por lo tanto, comprende dos porciones laterales 22" que rodean y contienen las expansiones laterales 20" del compresor 20 de aire. Cada porción lateral tiene una abertura 23 de entrada del flujo de aire y la abertura 24 de salida del flujo de aire.

De acuerdo con una realización, el cubo 5' de acoplamiento de la pala eólica 8 al árbol 12 de rotación está cubierto en la parte delantera por una tapa cerrada 6 con forma de ojiva, con una punta coaxial al eje de rotación X-X.

50 En una realización, el compresor 20 de aire está distanciado axialmente desde el cubo 5' de acoplamiento de la pala eólica 8 al árbol 12 de rotación. Ventajosamente, el transportador 22 de aire comprende una porción delantera central 22' que se conecta frontalmente al cubo 5'. Dicha porción delantera central 22' del transportador 22 de aire tiene una forma sustancialmente cilíndrica con un corte transversal sustancialmente igual a la del cubo 5', de modo que sea una continuación de la tapa ojival 6.

55 Posteriormente, dicha porción central 22' se conecta a las porciones laterales 22" del transportador 22 de aire delimitando con ellas las aberturas 23 de entrada de aire.

60 Por consiguiente, la tapa ojival 6 que cubre el cubo actúa como una punta ahusada para el transportador 22 de aire; gracias a tal configuración, el flujo de aire que impacta frontalmente con el generador tiende a dirigirse hacia las aberturas de entrada del transportador 22 de aire, lo que aumenta la eficiencia de enfriamiento del compresor 20 de aire y, al salir del transportador 22 de aire, la presión en el timón trasero 30.

65 Además, gracias a esta configuración del generador, que optimiza el paso del flujo de aire en el transportador 22 de aire, es posible reducir las dimensiones del propio transportador 22 de aire al mínimo requerido, especialmente en una dirección transversal. Ventajosamente, esto también implica que la pala eólica 8, cuya porción de impacto activa

con un flujo de aire que se extiende fuera de dicha tapa y, por lo tanto, más allá de las dimensiones del transportador 22 de aire, no tiene obstrucciones delante o detrás de ella y el flujo de aire el cual actúa sobre dicha porción activa no se "ensucia" por la presencia del transportador 22 de aire.

5 Ventajosamente, al menos dicha pala eólica 8 se gira a lo largo de su eje de extensión principal Y-Y, perpendicular al eje de rotación X-X. Más detalladamente, la pala eólica 8 tiene un eje de torsión S-S, que identifica un ángulo de torsión α en relación con el eje de extensión principal Y-Y.

10 De acuerdo con una posible realización, la pala eólica 8 puede estar compuesta por dos o más elementos fijos entre sí, por ejemplo, con un acoplamiento ranurado.

15 De acuerdo con una realización preferida, cada pala eólica 8 está unida al árbol 12 de rotación para girar en relación con el eje de extensión principal Y-Y y comprende medios motorizados (no mostrados) adecuados para girar la pala 8 en relación con dicho eje de extensión principal Y-Y para variar la incidencia en relación con el flujo 16 de aire.

20 Ventajosamente, además, cada pala 8 está hecha de aluminio, aleación de aluminio extruido u otros materiales ligeros. Puede tener un corte transversal hueca con forma de caja provista de nervaduras 52 de refuerzo. En una realización, dicho corte transversal consiste en dos o más elementos unidos entre sí.

20 Por consiguiente, se pueden usar palas eólicas de longitud considerable, limitando el peso del rotor 5.

25 En una realización ventajosa, un freno electro-neumático 60 adecuado para limitar la velocidad de rotación de las palas dentro de un valor de seguridad predefinido está conectado de forma operativa al árbol 12 de rotación del rotor 5. Dicho freno 60 está controlado por un detector 62 de velocidad del viento, por ejemplo, un anemómetro montado en el transportador 22 de aire.

30 En una realización, el freno electro-neumático 60 comprende un cilindro neumático 64 que actúa sobre un resorte 65 de un freno 65' que funciona directamente sobre el árbol 12 de rotación del rotor 5. El cilindro neumático 64 está controlado por una válvula solenoide relativa 66. Por ejemplo, el cilindro neumático 64 normalmente está presurizado para comprimir el resorte 65 del freno y dejar el árbol 12 de rotación libre para girar. En condiciones inseguras de uso o en el caso de fugas de aire en el circuito del freno, el cilindro neumático 64 sufre una caída de presión que evita la compresión del resorte y, por lo tanto, permite que el freno 65' actúe sobre el árbol 12 de rotación.

35 Además, en una realización de acuerdo con la invención, el timón trasero 30 está articulado al brazo 40 de soporte, para que pueda girar en una posición sustancialmente ortogonal a dicho brazo cuando el viento es excesivamente fuerte, a fin de evitar el funcionamiento del generador. Tal rotación del timón es activada, por ejemplo, por un dispositivo de seguridad electro-neumático controlado por un detector 62 de velocidad del viento, por ejemplo el anemómetro montado en el transportador 22 de aire.

40 En una realización, el dispositivo de seguridad también comprende un cilindro neumático 64 que actúa sobre un resorte adecuado para hacer que gire el timón 30, y una válvula solenoide 66 al mando de dicho cilindro neumático 64. También en este caso, ventajosamente, el cilindro neumático 64 se mantiene normalmente bajo presión para comprimir el resorte que evita la rotación del timón 30; en presencia de viento excesivamente fuerte, el cilindro neumático 64 se descarga, se despresuriza, para dejar el resorte libre para girar el timón.

45 Ventajosamente, la válvula 66 de comando solenoide del cilindro del freno y/o dispositivo de seguridad es alimentada eléctricamente por una dinamo 68. Dicha dinamo 68 puede equiparse con una turbina accionable en rotación por el aire comprimido producido por el compresor 20 de aire, o, en el caso de uso de un anemómetro 62, puede conectarse de forma operativa al árbol de rotación de dicho anemómetro 62.

50 En una realización, la válvula de comando de solenoide 66 recibe la señal de comando eléctrico de una unidad 67 de control dedicada, montada por ejemplo en el generador eólico, conectada al detector 62 de velocidad del viento.

55 Por consiguiente, incluso los sistemas electro-neumáticos que controlan el generador eólico dependiendo de la velocidad del viento no necesitan alimentación eléctrica o neumática externa, sino que extraen energía del propio generador.

60 El generador eólico de aire comprimido de acuerdo con la invención es parte de un sistema 80 para la producción y almacenamiento de aire comprimido. Tal sistema comprende, así como el generador eólico 4 descrito anteriormente, al menos un tanque 84 de aire comprimido conectado al compresor 20 de aire por medio de un conducto 88 de aire comprimido para recibir y contener el aire comprimido enviado desde el generador 4.

65 Ventajosamente, dicho conducto 88 de aire comprimido está conectado al compresor 20 de aire del generador eólico por medio de una junta giratoria de baja fricción 90 y comprende tuberías específicas, por ejemplo, en aluminio. Por consiguiente, la conexión del generador al conducto de aire comprimido no limita significativamente la capacidad del generador para inclinarse en relación con el eje de orientación vertical.

- 5 En una realización, el sistema 80 comprende además una línea 92 de distribución de aire comprimido que se puede conectar a otras instalaciones neumáticas y un compresor 94 de motor tradicional. Por ejemplo, si el compresor de aire del generador eólico se escala para alimentar las instalaciones neumáticas, dicho compresor 94 de motor puede considerarse un compresor auxiliar que interviene para alimentar las instalaciones neumáticas y/o el tanque 84 en caso de ausencia prolongada de viento, y por lo tanto, de una parada prolongada del compresor 20 de aire del generador eólico. En cualquier caso, el compresor 20 del generador eólico puede usarse junto con un compresor 94 de motor tradicional para lograr un ahorro de energía significativo.
- 10 Un panel 96 de control electro-neumático se coloca entre el generador eólico, el tanque, la línea de distribución y el compresor de motor programado para gestionar los flujos de aire comprimido desde el generador eólico 4 o desde el compresor 94 de motor hasta la línea 92 de distribución o hacia el tanque 84. El panel 96 de control, que comprende, por ejemplo, un PLC, recibe información sobre la presión del aire en las instalaciones neumáticas y en el tanque gracias a los respectivos conmutadores de presión.
- 15 Por ejemplo, cuando el generador eólico 4 y, por lo tanto, el compresor 20 de aire relativo están activos, las instalaciones neumáticas son alimentadas exclusivamente o principalmente por el generador eólico 4. En el caso del exceso de aire comprimido producido por el generador eólico, el exceso de aire se almacena en el tanque 84.
- 20 Cuando el generador eólico está parado, las instalaciones neumáticas son alimentadas por el aire comprimido contenido en el tanque 84.
- 25 En el caso de una parada prolongada del generador eólico, el compresor 94 de motor se conecta y alimenta las instalaciones neumáticas, si es necesario llenar el tanque 84.
- Como puede apreciarse en la descripción, el generador de acuerdo con la invención hace posible superar las limitaciones e inconvenientes mencionados con referencia a la técnica anterior.
- 30 En particular, el generador eólico ofrece un alto rendimiento y es capaz de producir aire comprimido incluso en condiciones de viento no óptimas.
- 35 De hecho, el generador eólico está montado en un brazo 40 de soporte giratorio capaz de inclinarse dependiendo de la dirección efectiva e instantánea del viento: de esta manera optimiza la función de las palas eólicas, ya que puede autodirigirse en relación con la dirección del viento efectiva.
- Además, las palas están inclinadas y, preferiblemente, están montadas en el rotor 5 para poder variar su incidencia en tiempo real incluso durante el funcionamiento normal de las palas.
- 40 Ventajosamente, el generador está equipado con un transportador 22 de aire de tamaño reducido ahusado capaz de enfriar de manera eficiente el compresor de aire montado en el generador y de dirigir el flujo de aire que lo atraviesa hacia el timón trasero 30.
- 45 Por consiguiente, en lo que respecta a la eficiencia del generador eólico, el compresor de aire y el transportador asociado con él, en lo que respecta a la forma en que se posicionan, configuran y escalan, no suponen una reducción en el rendimiento del generador. Por el contrario, gracias a la configuración especial del transportador 22 de aire que rodea al compresor 20 de aire, el generador puede adaptarse en tiempo real a cambios mínimos en la dirección y/o intensidad del viento para permitir el funcionamiento óptimo de las palas eólicas.
- 50 Ventajosamente, el generador está configurado para realizar el enfriamiento del compresor 20 de aire usando el mismo viento que acciona las palas.
- 55 Otra característica que optimiza el rendimiento del generador consiste en el hecho de que el aire comprimido puede almacenarse en un tanque por medio de un tubo que conecta el compresor 20 de aire al tanque, equipado con una junta giratoria de alto rendimiento y baja fricción. Tal junta limita las caídas de presión y la resistencia a la rotación del brazo 40 de soporte.
- 60 El generador es particularmente seguro en la medida en que cuenta con sistemas dedicados que limitan la sobrecarga y evitan los riesgos de colapso estructural causado por vientos excesivamente fuertes. Ventajosamente, el aire comprimido producido por el generador eólico también se usa para alimentar dichos dispositivos de seguridad neumática y eléctricamente.
- 65 Por consiguiente, el generador y el sistema proporcionan una pluralidad de características, lo que hace posible optimizar la producción de aire comprimido tanto en términos de uso de energía eólica como en términos de reducción de la pérdida de carga en el envío de aire al tanque o instalaciones neumáticas.

Ventajosamente, el generador de acuerdo con la presente invención hace posible almacenar grandes cantidades de energía limpia y de bajo coste, en forma de aire comprimido.

5 Ventajosamente, el generador tiene un funcionamiento que se adapta inmediatamente a la dirección y la intensidad del viento.

El generador también es simple, de bajo coste y requiere poco mantenimiento, lo que garantiza una larga duración y fiabilidad.

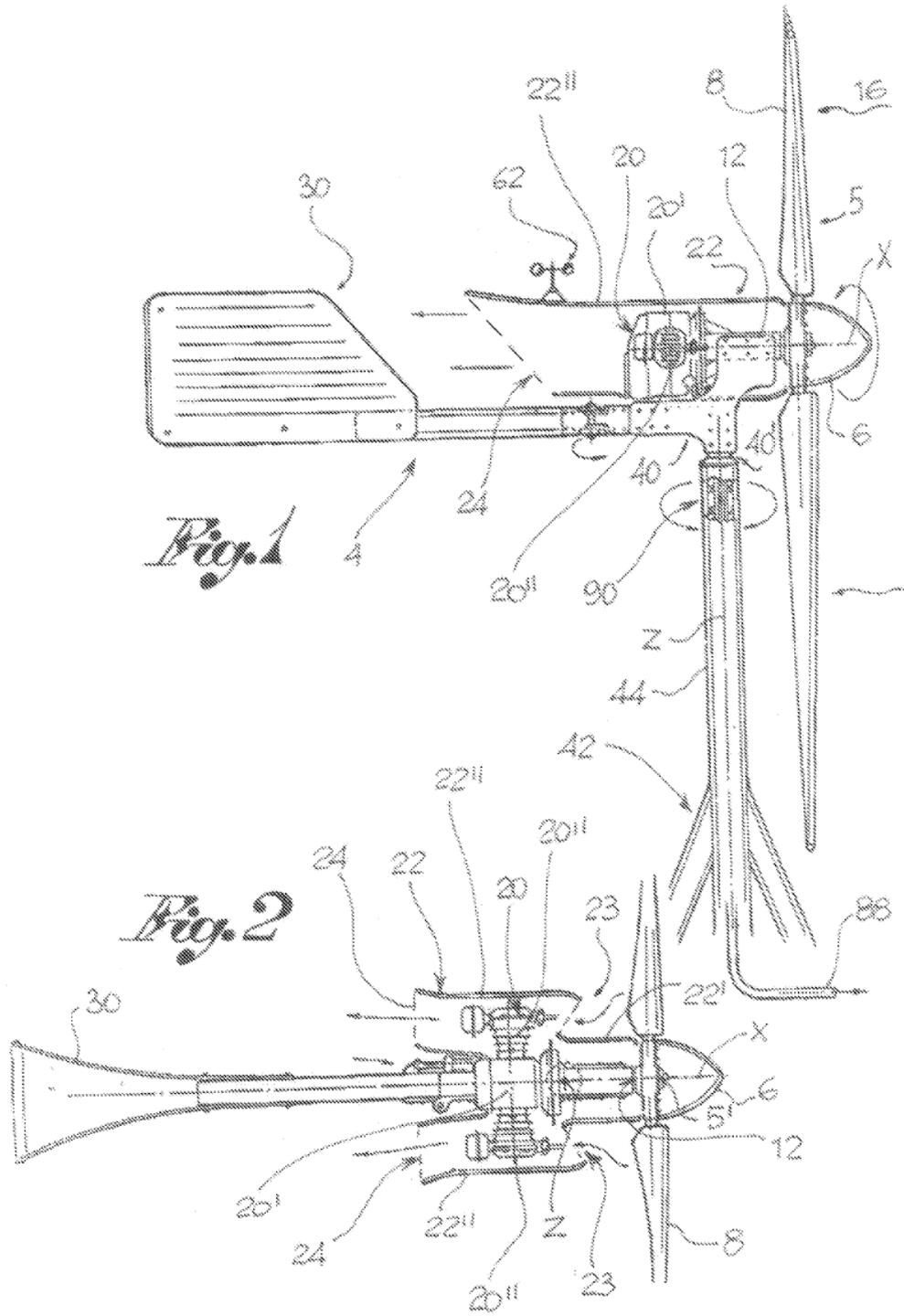
10 Un experto en la materia puede realizar numerosas modificaciones y variaciones en el generador eólico descrito anteriormente para satisfacer requisitos contingentes y específicos, todos ellos contenidos dentro de la esfera de protección como se define en las reivindicaciones adjuntas.

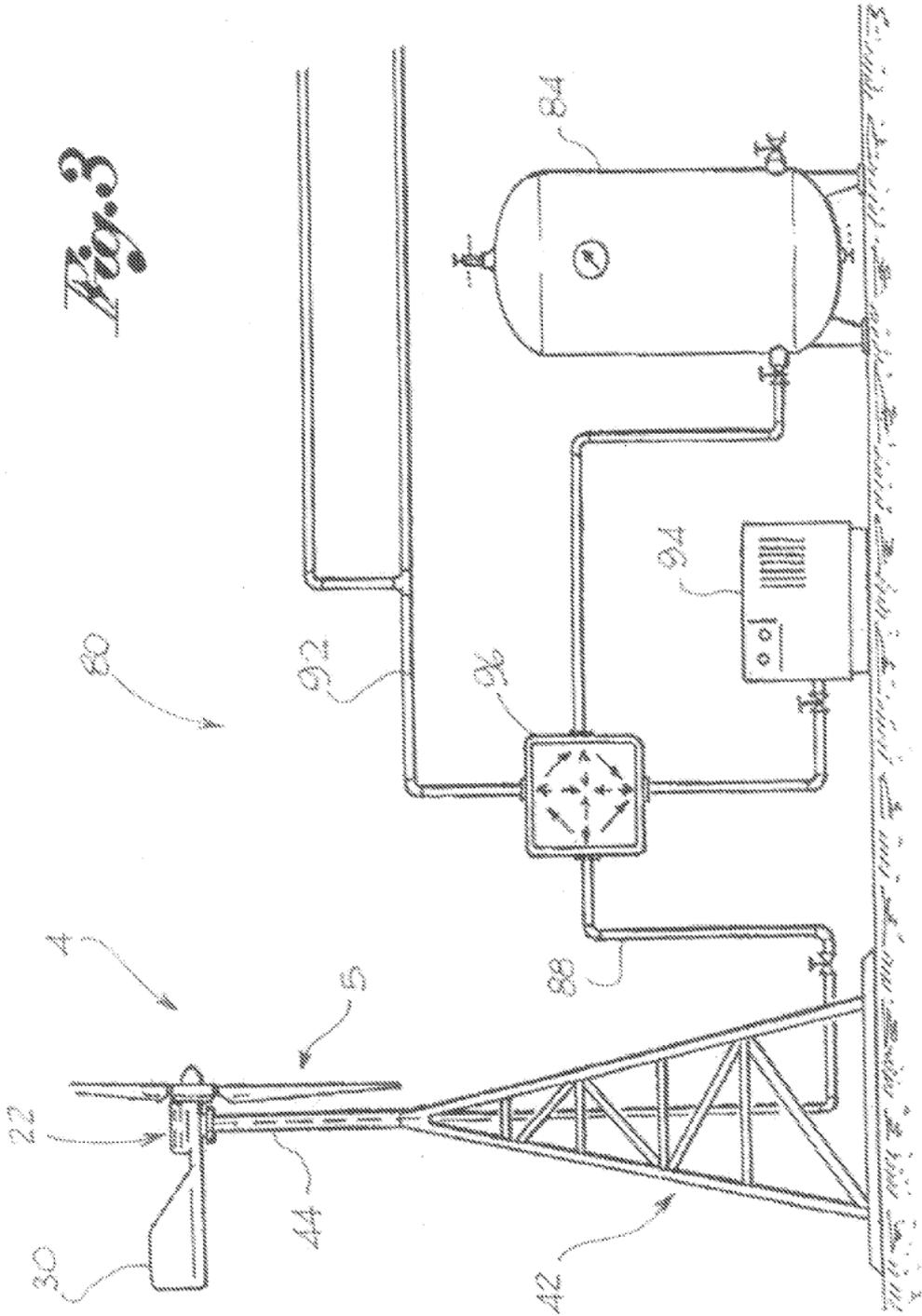
REIVINDICACIONES

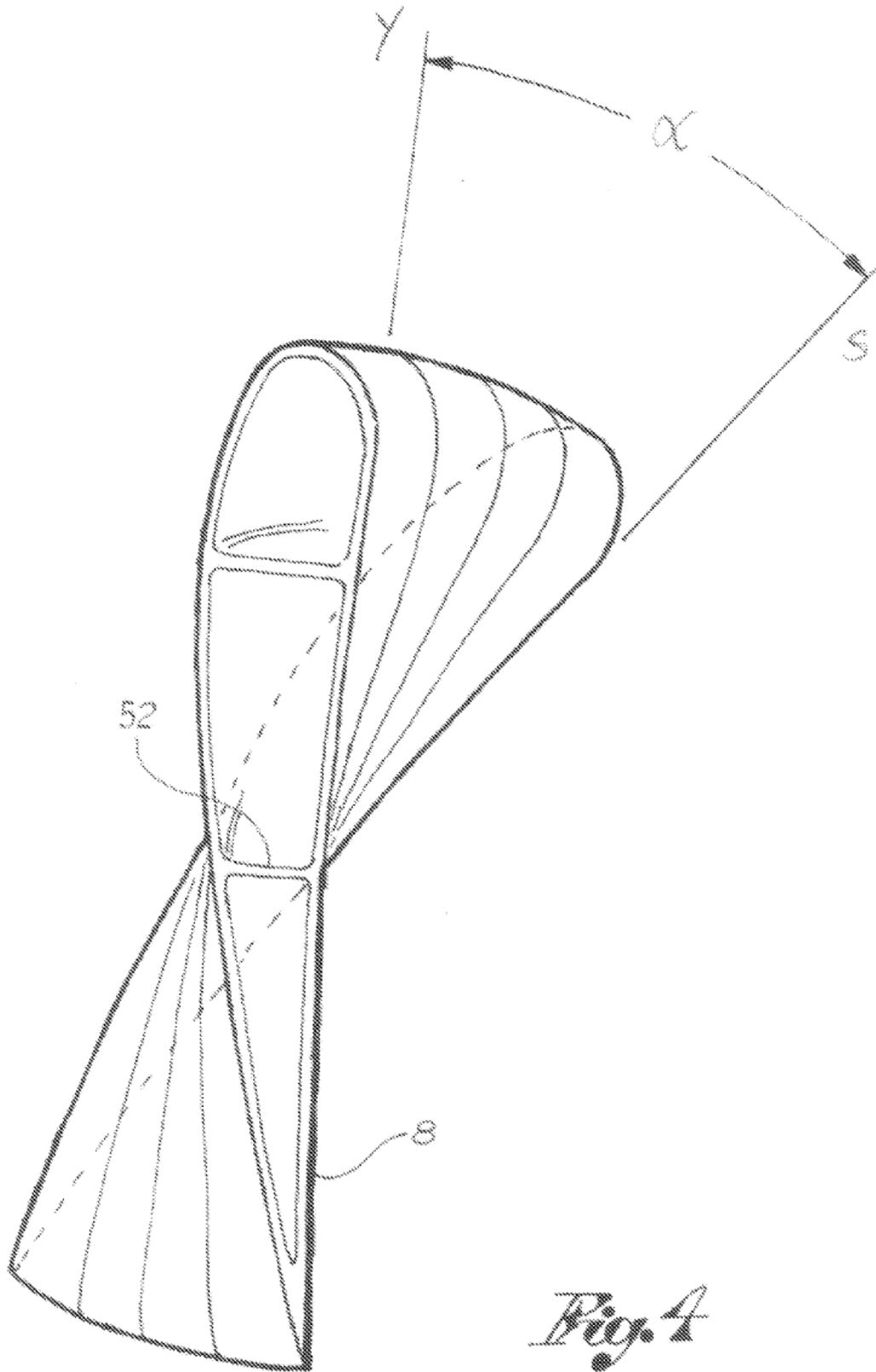
1.- Generador eólico (4) de aire comprimido, que comprende:

- 5 - un rotor (5) que comprende al menos una pala eólica (8), unida en un extremo a un árbol (12) de rotación que tiene un eje de rotación (X-X) y adecuado para ser accionado para girar alrededor de dicho eje de rotación (X-X), bajo la influencia de un flujo (16) de aire,
- 10 - al menos un compresor (20) de aire conectado de forma operativa a dicho árbol (12) de rotación para que sea accionado por la rotación del rotor (5) para producir aire comprimido, dicho compresor (20) de aire estando posicionado detrás del rotor (5) en relación con la dirección de la cual proviene el flujo de aire que actúa sobre dicho rotor (5),
- 15 - un transportador (22) de aire que rodea y contiene el compresor (20) de aire al menos parcialmente y que tiene al menos una abertura (23) de entrada adecuada para transportar en el compresor (20) de aire parte del flujo de aire que actúa sobre el rotor (5), y al menos una abertura (24) de salida adecuada para transportar el flujo de aire que entra por la parte trasera al compresor (20) de aire, y
- 20 - un timón trasero (30) posicionado aguas abajo del compresor (20) de aire para dirigir el rotor (5) perpendicular al flujo de aire;
- 25 en el que el árbol (12) de rotación, el compresor (20) de aire, el transportador (22) de aire y el timón (30) están soportados por un brazo (40) de soporte montado de manera giratoria en relación con el eje de orientación vertical (Z-Z) para poder inclinarse bajo el efecto del empuje del flujo de aire que actúa sobre el timón trasero (30);
- 30 dicho generador eólico (4) estando caracterizado porque el timón trasero (30) está articulado al brazo (40) de soporte, para ser giratorio en una posición substancialmente ortogonal a dicho brazo, y porque dicha rotación del timón es activada por un dispositivo de seguridad electro-neumático controlado por una unidad (67) de control dedicada que recibe de entrada una señal eléctrica que viene desde un detector (62) de velocidad del viento
- 35 2.- Generador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho eje de orientación vertical intersecta el eje de rotación del rotor (5) entre éste y el compresor (20) de aire.
- 40 3.- Generador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el compresor (20) de aire está separado axialmente del rotor (5) y en el que el transportador (22) de aire comprende una porción delantera central (22') que se conecta frontalmente al cubo (5') de acoplamiento de al menos dicha pala eólica (8) al árbol (12) de rotación, en el que dicho cubo (5') está cubierto opcionalmente en la parte delantera por una tapa (6) cerrada con forma de ojiva, con una punta coaxial al eje de rotación (X-X).
- 45 4.- Generador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el transportador (22) de aire es axialmente simétrico en relación con el eje de rotación (X-X), para dirigir el flujo de aire de forma simétrica hacia el timón trasero (30).
- 50 5.- Generador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el compresor (20) de aire es del tipo de pistón opuesto y comprende un cuerpo central (20') coaxial y acoplado al árbol (12) de rotación y un par de extensiones laterales (20'') que se extienden radialmente desde lados opuestos de dicho cuerpo central, estando alojado un pistón en cada expansión lateral (20'').
- 55 6.- Generador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el árbol (12) de rotación del rotor (5) está conectado directamente al árbol del compresor (20) de aire.
- 60 7.- Generador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos dicha pala (8) se gira a lo largo de su eje de extensión principal (Y-Y), perpendicular al eje de rotación (X-X).
- 65 8 - Generador de acuerdo con la reivindicación 7, en el que cada pala eólica (8) tiene un eje de torsión (S-S), que identifica un ángulo de torsión (α) en relación con el eje de extensión principal (Y-Y), y en el que cada pala (8) está unida al árbol (12) de rotación para girar en relación con el eje de extensión principal (Y-Y) y comprende medios motorizados adecuados para girar la pala (8) en relación con dicho eje de extensión principal (Y-Y) para variar la incidencia en relación con el flujo (16) de aire.
- 9.- Generador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una pala (8) está hecha de aleación de aluminio extruido u otros materiales ligeros.
- 10.- Generador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pala (8) tiene un corte transversal hueca en forma de caja provista de nervaduras (52) de refuerzo.

- 11.- Generador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un freno electro-neumático (60) conectado de forma operativa al árbol (12) de rotación del rotor (5) y controlado por una unidad (67) de control dedicada que recibe al entrar una señal eléctrica que viene desde un detector (62) de velocidad del viento.
- 5 12.- Generador de acuerdo con la reivindicación 1 u 11, en el que dicho freno electro-neumático y/o dispositivo de seguridad comprende al menos un cilindro neumático (64) respectivo adecuado para comprimir un resorte de un freno que actúa directamente sobre el árbol (12) de rotación de la pala eólica y/o adecuado para comprimir un resorte adecuado para hacer que el timón gire, respectivamente, y una válvula solenoide (66) al mando de dicho cilindro neumático (64).
- 10 13.- Generador de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicha válvula solenoide (66) se alimenta eléctricamente mediante una dinamo (68) conectada de forma operativa al árbol de rotación del detector (62) de velocidad del viento o colocada en rotación por el aire comprimido producido por el compresor (20) de aire.
- 15 14.- Sistema para la producción y almacenamiento de aire comprimido (80), que comprende un generador eólico (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, al menos un tanque (84) de aire comprimido y un conducto (88) de aire comprimido que conecta el generador (4) de manera fluida al tanque (84) para permitir que dicho tanque reciba y contenga el aire comprimido enviado desde el generador (4).
- 20 15.- Sistema (60) de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende además una línea (92) de distribución de aire comprimido que se puede conectar a las instalaciones neumáticas y un compresor (94) de motor tradicional, un panel (96) de control que está posicionado entre el generador eólico (4), el tanque (84), la línea (92) de distribución y el compresor (94) de motor programados para gestionar los flujos de aire comprimido desde el generador eólico o desde el compresor de motor hasta la línea de distribución o hasta el tanque.
- 25







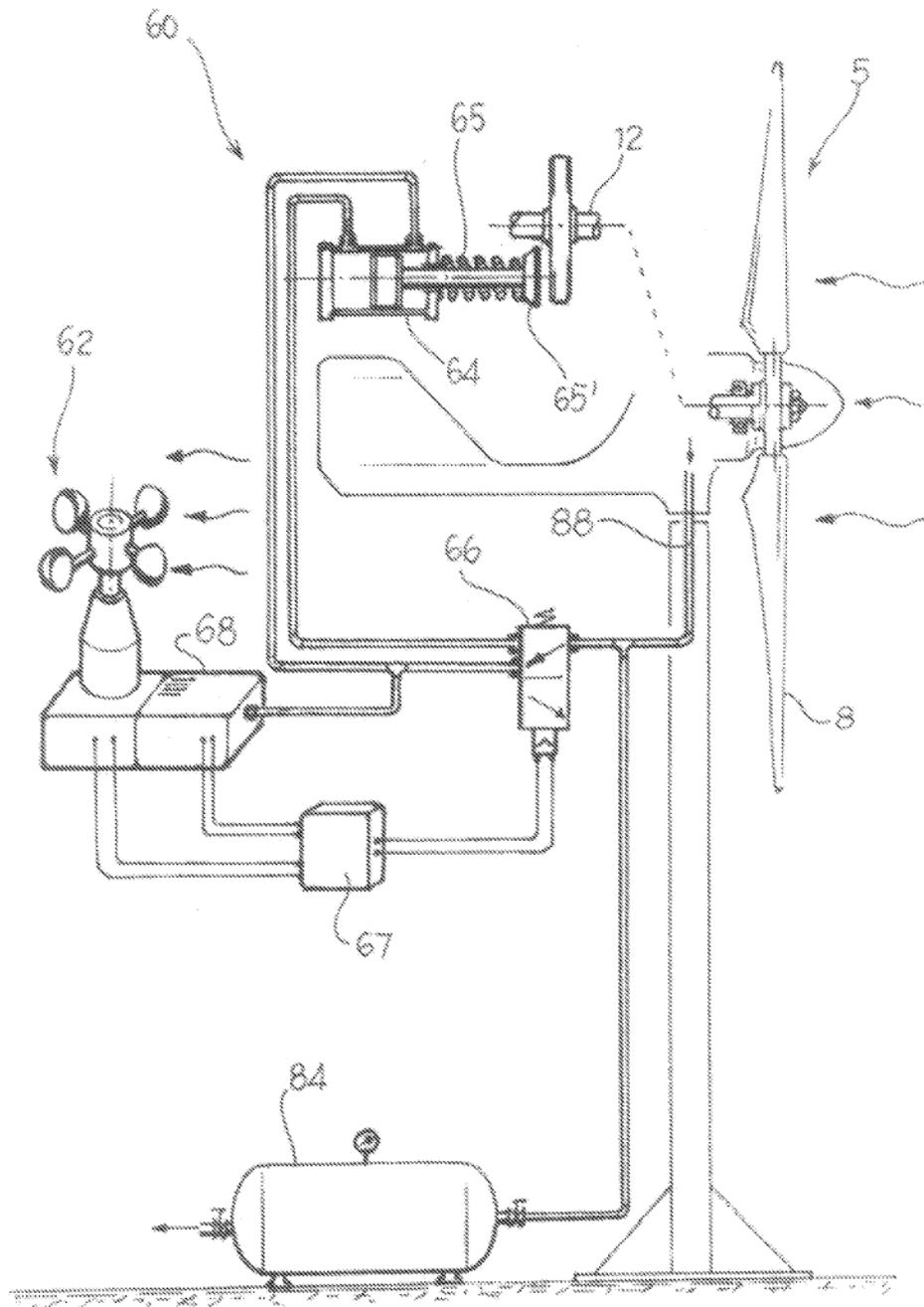


Fig. 5