

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 146**

51 Int. Cl.:
F03D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09706104 .8**
- 96 Fecha de presentación: **28.01.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2247853**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.11.2010**

54 Título: **Torre de turbina eólica o un segmento de una turbina eólica con una puerta y su respectivo marco**

30 Prioridad:
30.01.2008 DE 102008006766
05.03.2008 DE 102008012664
14.08.2008 DE 102008037768

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.06.2012

73 Titular/es:
REpower Systems SE
Überseering 10
22297 Hamburg, DE

72 Inventor/es:
GAWRISCH, Rüdiger y
KLUGMANN, Roberto

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 382 146 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

Torre de turbina eólica o un segmento de una turbina eólica con una puerta y su respectivo marco.

5 El invento trata de una torre o de un segmento de torre de una turbina eólica con una puerta para entrar en el interior de la torre, que comprende un marco de puerta, el cual presenta una abertura de puerta que se cierra preferentemente con una hoja de puerta.

10 Además, el invento trata de un marco para una puerta de una torre de turbina eólica, que presenta un vano para puerta, que se cierra preferentemente con una hoja de puerta, y de una turbina eólica con una torre provista de una puerta para entrar en el interior de la torre y con una escalera que conduce a la puerta en el exterior de la torre, preferentemente de una entrada llamada torre.

15 Por el documento DE 35 04 840 A1 se da a conocer una torre tubular de acero con un orificio para la instalación y el mantenimiento de conexiones de los cables. En el interior de la torre está dispuesto un dispositivo de refuerzo.

20 Por la DE 90 2004 061 391 A1, se conoce una turbina eólica con un control de temperatura, en la que se conduce aire de ventilación a través de un conducto interno en el fondo de la torre, y que en la parte superior de la torre sale nuevamente.

25 Las turbinas eólicas actuales suelen tener una torre cerrada, que a menudo se construye a partir de segmentos prefabricados de la torre, que se pueden introducir a través de una puerta por la que se puede acceder al interior de la torre en la que es posible subir, eventualmente con un elevador, hasta una así llamada góndola en la parte superior de la torre. En esta torre, también se han instalado aparatos eléctricos o bien electro-técnicos, por ejemplo, un convertidor y/o un transformador, que se auto-recalientan parcialmente de manera considerable, y que a veces tienen que ser temperados, particularmente, refrigerados para evitar daños. Para este fin, se consideran generalmente, circuitos cerrados de refrigeración, sobre todo con refrigeración por agua, sin embargo, estos conllevan el peligro de fugas y su mantenimiento es costoso. Por lo tanto, es recomendable una sencilla refrigeración en el interior de la torre o en partes seleccionadas de la misma, preferentemente con aire filtrado. Esto requiere que el aire pueda entrar a la torre por al menos un sitio adecuado y que pueda salir nuevamente por el mismo sitio o por otro y en la misma cantidad.

Por lo tanto, el objeto del invento es proporcionar, en al menos un lugar accesible, una entrada de paso de aire.

35 Este objeto se consigue según el invento, porque el marco de puerta presenta al menos una abertura de paso de aire, particularmente una abertura de entrada de aire.

40 Esta solución tiene, entre otras, las ventajas de que la abertura de paso de aire puede ser conformada fácilmente, desde el punto de vista de la tecnología de fabricación, lo cual no afectará la estática de la torre, y que está dispuesta en un área en la que en su entorno está situada generalmente un aparato a ser temperado en la torre. Por lo tanto, el aire se puede suministrar o poner a disposición del aparato a temperar, fácil- y económicamente, realizándose la alimentación de aire, preferentemente, por ejemplo, mediante tubos relativamente cortos o mangueras,

45 El proporcionamiento de la abertura de paso del aire según el invento, es particularmente favorable, si ésta está dispuesta debajo del vano para puerta, como está previsto en una optimización del invento

50 El marco de puerta presenta preferentemente un contorno exterior, generalmente ovalado, para tratar con este diseño particularmente estable, no afectar la estática de la torre, a pesar de este hueco en la pared de la misma. Si el vano para puerta, como se prevé en otra optimización del invento, está conformado esencialmente de forma rectangular y quizás el contorno exterior ovalado está generosamente dimensionado, entonces existe suficiente espacio por encima y por debajo del vano para puerta para una abertura de paso de aire dentro del marco de puerta según el invento.

55 La abertura de paso de aire está provista preferentemente, de una protección contra la intemperie, por ejemplo, con laminillas anti-lluvia.

60 Según una optimización preferente del invento, está previsto en la pared de la torre al menos una abertura de salida de aire, preferentemente en el lado opuesto a la abertura de entrada de aire de la torre, y con preferencia ligeramente por encima de éste, siendo también posible particularmente, que la abertura de salida de aire pueda estar provista de una protección contra la intemperie.

Una siguiente optimización del invento prevé, que para la salida de aire esté disponible al menos un dispositivo de succión. En este caso, se puede tratar generalmente de un ventilador, preferentemente de un conducto de ventilación.

5 En una torre, con una puerta prevista para acceder al interior de la torre y con una de una escalera en el lado exterior de la torre que conduce a la puerta, está previsto con preferencia por otra optimización del invento, para la cual también se requiere una protección independiente, que esté dispuesto debajo de la escalera al menos un dispositivo para el filtrado de aire. Un sistema de filtrado que se utiliza para filtrar el aire que entra en interior de la torre, es pertinente y la colocación según el invento, de un dispositivo de filtrado, proporciona protección al mismo y los hace
10 fácilmente accesible al mismo tiempo.

Especialmente, el dispositivo de filtrado colocado según el invento, puede conectarse particularmente de manera favorable, aguas arriba de la abertura de entrada de paso de aire dispuesta por debajo del vano para puerta. En este caso, por ejemplo, la vía de aire conformada por el dispositivo de filtrado y por la abertura de entrada de aire, puede
15 estar asociada al menos a un aparato eléctrico, preferentemente un convertidor y/o un transformador, para temperar, en particular para refrigerar.

Otra optimización del invento prevé que para temperar un dispositivo a temperar, dispuesto preferentemente por encima del nivel de la puerta dentro de la torre, el marco de puerta presenta al menos una abertura de paso de aire por encima del vano para puerta. Entonces, por ejemplo, la abertura de paso de aire dispuesta por encima del vano para puerta podría estar conectada aguas abajo al menos a un dispositivo de filtrado dentro de la torre. Sin embargo, el dispositivo de filtrado también puede estar dispuesto en el exterior de la torre y conectado aguas arriba de la
20 abertura de paso de aire.

Para el (respectivo) dispositivo de filtrado, está previsto preferentemente una carcasa del filtro para reforzar, especialmente absorber una contaminación por partículas, especialmente contaminación de arena y polvo. Entonces, la carcasa de filtro puede presentar especialmente un extractor de partículas en la parte inferior, con lo cual se puede limpiar y aliviar el dispositivo de filtrado fácilmente. De manera preferente, el dispositivo de filtrado presenta al menos un cartucho de filtro reemplazable, y el cartucho del filtro podría, por ejemplo, contener al menos
25 un filtro en zig-zag.

Para un marco de puerta para una puerta de una torre de una turbina eólica, que presenta preferentemente un vano para puerta que se cierra con una hoja de puerta y se caracteriza por una solución independiente del problema, mediante al menos una abertura de paso de aire, también se requiere protección independiente. Las ventajas resultantes de esto, ya se han descrito en relación con la torre según el invento.
35

Debido a las ya mencionadas razones, la abertura de paso de aire según el invento, está dispuesta debajo del vano para puerta. Particularmente, por razones estáticas, el marco de puerta puede presentar un contorno exterior sustancialmente oval y el vano para puerta puede ser esencialmente algo rectangular, de modo que entre el
40 contorno del vano para puerta y el contorno exterior oval, especialmente por encima y por debajo del vano para puerta, exista suficiente espacio para las aberturas de paso de aire.

La abertura de paso de aire puede estar provista, por ejemplo, de una protección contra la intemperie provista de laminillas.
45

Se requiere protección independiente, incluso para una instalación de energía eólica con una torre provista de puerta para entrar en el interior de la torre y preferentemente con una escalera en la parte exterior de la torre que conduce a la puerta, y que se caracteriza según el invento porque al menos un dispositivo para filtrar el aire está dispuesto debajo de la escalera. Las ventajas derivadas de esto también ya han sido descritas anteriormente.
50

Particularmente, como ya se mencionó anteriormente, el dispositivo de filtrado puede estar conectado aguas arriba de la abertura de paso de aire dispuesta debajo del vano para puerta, en donde, la vía de aire conformada a través del dispositivo de filtrado y la abertura de paso de aire está asociada, por ejemplo, a por lo menos un aparato eléctrico, preferentemente un convertidor y/o un transformador para temperar, preferentemente para refrigerar.
55

Para temperar un aparato eléctrico a ser temperado y dispuesto preferentemente por encima del nivel de la puerta dentro de la torre, el marco de puerta podría presentar al menos una abertura de paso de aire por encima del vano. Por ejemplo, podría estar dispuesto un convertidor encima de un transformador dentro de la torre. Sin embargo, podría también, por ejemplo, un convertidor y un transformador estar dispuestos en la parte inferior de la torre, o un
60 convertidor podría estar en la parte inferior de la torre y un transformador podría estar situado en una caseta individual para el transformador fuera de la torre. Dependiendo de los alojamientos y emplazamientos, la puerta de la torre podría según el invento, estar provista de al menos una abertura paso de aire adecuada, de una manera simple, económica y eficaz.

Una abertura de paso de aire encima del vano para puerta, podría estar conectada aguas abajo al menos a un dispositivo de filtrado dentro de la torre. De manera alternativa, el dispositivo de filtrado puede estar dispuesto fuera de la torre y conectado a la abertura de paso de aire aguas arriba.

5 Un (respectivo) dispositivo de filtrado está provisto preferentemente de una carcasa de filtro para reforzar, especialmente absorber una contaminación por partículas, especialmente contaminación por arena y polvo.

10 La carcasa de filtro puede presentar particularmente, un extractor de partículas en la parte inferior, con lo cual se puede limpiar y aliviar el dispositivo de filtrado fácilmente. De manera preferente, el dispositivo de filtrado presenta al menos un cartucho de filtro reemplazable.

15 Ejemplos de fabricación de los que podrían resultar también otras características del invento, pero a las que el invento no está limitado en su alcance, se muestran en el dibujo. Se muestra de forma esquemática en la:

15 figura 1, una vista de un marco de puerta según el invento con aberturas de paso de aire,
 figura 2, un primer ejemplo de fabricación según el invento, de un sistema de ventilación de una torre en una sección a través de una base de la torre,
 20 figura 3 muestra un segundo ejemplo de fabricación según el invento de un sistema de ventilación de una torre en una sección esquemática de una base de la torre,
 figura 4 muestra un detalle de la figura 2, en una superficie de escaleras de la base de la torre,
 figura 5 muestra un tercer ejemplo de fabricación según el invento de un sistema de ventilación de una torre, en una sección esquemática en perspectiva de una base de la torre
 25 figura 5a, muestra un cuarto ejemplo de fabricación según el invento de un sistema de ventilación de una torre, en una sección esquemática en perspectiva de una pata de la torre
 figura 6, una vista en sección de una caja de ventilación a lo largo de la línea VI-VI en la figura 5,
 figura 7, una vista en perspectiva de un segmento de la torre según el invento
 figura 8, una vista lateral de un polipasto
 30 figura 9, una vista en sección a lo largo de la línea IX-IX de la figura 8,
 figura 10, un puente de carga para extraer un componente del segmento de una torre

35 La figura 1 muestra el área de una puerta en una sección de una pared de una torre 2 de una turbina eólica. El área 1 de puerta o del marco de puerta 3, en el ejemplo de fabricación ilustrado, presenta un contorno esencialmente ovalado por motivos estáticos. En este ejemplo de fabricación, un vano para puerta 4 enmarcado por el marco de puerta 3, que está cerrado con una hoja de puerta 5, tiene una forma rectangular. De este modo, según el invento, existe suficiente espacio para las aberturas de paso de aire 6, 7, especialmente por encima y por debajo del vano para puerta 4 en el marco de puerta 3 con el fin de ventilar la torre, particularmente para refrigerar con aire los aparatos allí dispuestos. Según el ejemplo de fabricación seleccionado, las aberturas de paso de aire 6, 7, podrían, por ejemplo, tener una forma circular y un diámetro de aproximadamente 450 mm, por ejemplo. Un vano para puerta rectangular 4 permite favorablemente el uso de una puerta estándar.

45 La figura 2, muestra una sección esquemática a través de la pata de una torre 2 de una turbina eólica. La torre 2 presenta una puerta con una hoja de puerta 5 según la figura 1. Dentro del contorno exterior 1 de un marco de puerta 3, se encuentra en el marco de la puerta 3 una abertura de paso de aire 6 por debajo de la hoja de puerta 5. Esta abertura de paso de aire 6 se encuentra además, por debajo de una escalera 8 y protegida por ésta, la cual conduce a la puerta de la torre 2. Dentro de la torre 2, en el área de su pata, se encuentra un aparato eléctrico 9, que se debe temperar, particularmente refrigerar, para lo que en un enfriamiento por aire según el invento, se garantiza suficiente flujo e intercambio de aire. Para este propósito, en este ejemplo de fabricación, la abertura de paso de aire 6 está conectada a través de un conducto de aire 10, por ejemplo, una manguera, conduciendo aire al aparato eléctrico 9. Además, en el conducto de aire 10, se utiliza preferentemente, un ventilador 11, que succiona el aire en la dirección de las flechas 12 a través de la abertura de paso de aire 6, derivando este aire al aparato eléctrico 9. Opcionalmente, detrás del aparato eléctrico 9, el aire puede ser capturado por una campana 13 y a través de otro conducto de aire 14 y con un ventilador 15 adicional, puede ser expulsado desde dentro de la torre 2 hacia el exterior, a través de una abertura de salida de aire 16. La abertura de salida de aire 16 está dispuesta preferentemente en el lado de la torre 2, opuesto a la abertura de salida de aire 16. En el plano y a modo de ejemplo, está señalado que en la abertura de salida de aire 16 está dispuesta una protección 17 con laminillas 18. Para evacuar el aire en la dirección de las flechas 19, se podría utilizar también alternativamente, el propio efecto chimenea de la torre 2, el cual sin embargo, podría ser insuficiente. Teóricamente, un intercambio de aire, es decir, una entrada y una salida de aire, a través de la abertura de paso de aire se, podría producir por sí mismo, sin embargo, dicho intercambio, sobre todo a altas temperaturas externas, sería eventualmente insuficiente e inseguro. Por consiguiente, se prefiere una solución como en la figura 2. A bajas temperaturas se podría prescindir de un elevador por razones de costes

El aparato eléctrico 9 puede ser, por ejemplo, un convertidor. Sin embargo, en su lugar también podría estar instalado un transformador, mientras que un inversor podría encontrarse en la parte superior de la torre, en la góndola de la turbina eólica. Un transformador se puede establecer, por ejemplo, fuera de la torre 2 y se enfría, por ejemplo, en una estación de transformador independiente. Un transformador también podría estar instalado en el exterior de la torre 2 y podría ser refrigerado, por ejemplo, en una caseta de transformador independiente.

En la figura 2 también se puede apreciar un dispositivo de filtrado 20. Este dispositivo de filtrado 20 está dispuesto debajo de la escalera 8 en una zona protegida y al mismo tiempo de fácil acceso. Éste puede estar compuesto, por ejemplo, de tres casetes de filtro 21, yuxtapuestos en forma de placas fácilmente desmontables, reemplazables y fáciles de limpiar. Dentro de cada casete de filtro 21, puede estar colocado, por ejemplo, un material de filtro plegado en forma de zigzag. La disposición del dispositivo de filtrado 20 con la abertura de aspiración orientada hacia el suelo, ofrece la ventaja de que las partículas atrapadas en el dispositivo de filtrado 20, después de desconectar el ventilador 11 caen desde el dispositivo de filtrado 20 hacia abajo al menos parcialmente, de forma automática por la gravedad y la vibración. Por lo tanto, el dispositivo de filtrado 20 se limpia por sí solo.

La figura 3 muestra un segundo ejemplo de fabricación de un soporte de la torre de ventilado. Los mismos componentes se designan con los mismos números de referencia que en la figura 2.

A diferencia del modelo de fabricación mostrado en la figura 2, el dispositivo eléctrico 9, por ejemplo un convertidor, está dispuesto ahora más arriba en la torre 2, mientras que en la parte inferior de la torre 2, está dispuesto un aparato eléctrico adicional 22, por ejemplo un transformador. Por lo tanto, el dispositivo eléctrico 22 será refrigerado ahora con una corriente de aire 12, que fluye desde la abertura de salida de aire 16 dispuesta debajo de la hoja de puerta 5 hasta la abertura de paso de aire 6. En este caso, el flujo de aire se traslada preferentemente mediante un ventilador 15, que a diferencia de la posición mostrada en la figura 3, puede estar dispuesto directamente en el transformador eléctrico o bien en el dispositivo eléctrico 22. Una disposición de este tipo facilita el montaje.

El dispositivo 9 dispuesto más arriba, es refrigerado por otra corriente de aire 23. Para ello, está dispuesta otra abertura de paso de aire 7 por encima de la hoja de puerta 5 en el marco de puerta 3. A partir de esta abertura de aire de paso 7 dispuesta en la parte superior, un conducto de ventilación 24 conduce hacia el dispositivo eléctrico 9 con un ventilador 25. Por encima de este dispositivo 9, se encuentra opcionalmente una campana 26 con un conducto de ventilación 27 con un ventilador 28, que conduce hacia otra abertura de salida de aire 29. La abertura de salida de aire 29 y la abertura de paso de aire 7 dispuesta en la parte superior, disponen también en cada caso, de una protección contra la intemperie 30, 31 con laminillas 32, 33. Así mismo, en este conducto de aire descrito, puede colocarse un dispositivo de filtrado 36 con casetes de filtro 37 delante del aparato eléctrico 9, estando dispuesto este filtro dentro de la torre 2.

La figura 4 muestra un detalle de la figura 2 en un área de la escalera del soporte de la torre, sin embargo, con un diseño ligeramente diferente de la escalera 8. Los mismos componentes se designan con los mismos números de referencia como en las figuras precedentes.

En esta figura 4, se aprecia nuevamente con mayor detalle, particularmente la conformación de la puerta en sección y el diseño y disposición de los casetes de filtro 21.

En la abertura de paso de aire 6 está introducida una boquilla conductora de aire 34.

En el área 35 por debajo de los casetes de filtro de 21, podría estar prevista, por ejemplo, una bandeja receptora extraíble o abatible para polvo y otras partículas similares. Al desplegar, un mecanismo de plegado soporta el peso de los casetes de filtro 21 y de la bandeja receptora. Mediante el mecanismo de plegado, puede prevenirse una caída descontrolada de los casetes de filtro 21 y de la bandeja receptora.

La figura 5 muestra la torre 2 con paredes exteriores transparentes. En el marco de puerta 3 según este modelo de fabricación del invento, existe suficiente espacio para las aberturas de paso de aire 6, 7 para ventilar el interior de la torre 2. La refrigeración de la torre según el invento, se utiliza para la refrigeración de los aparatos eléctricos 9, como el transformador 22, previstos en el soporte de la torre 2. La abertura de paso de aire 6 situada por debajo de la hoja de puerta 5, está dispuesta debajo de la plataforma de la escalera 8. En la dirección del flujo de aire que está indicado por las flechas, antes la abertura de paso de aire 6, por el lado inferior de la plataforma, está montada fuera de la torre 2, una caja de filtro 60. La caja de filtro 60 elimina las partículas flotantes, el polvo y similares del aire refrigerado y succionado desde el exterior, antes de pasar a través de la abertura de paso de aire 6.

El 22 transformador está instalado en una carcasa de transformador 61 conductora de aire y dispuesto ligeramente por encima de la parte inferior del soporte de la torre 2. El aire aspirado a través de la abertura de paso de aire 6, puede pasar a través de un conducto de aire 62 de la carcasa de transformador 61 conductora de aire y por debajo del transformador 22. Desde allí fluye hacia el interior de la carcasa de transformador 61 pasando por el

transformador 22, y absorbiendo su calor al menos parcialmente. El aire calentado a través de la absorción de calor, sube aceleradamente en la carcasa del transformador 61. En la parte superior de la carcasa del transformador 61, el aire calentado es recogido por una campana 13 y pasa a través de otro conducto 14 hacia un ventilador 63 en el interior de la torre junto a la abertura de paso 7. El ventilador 63 proyecta nuevamente el aire calentado desde la
 5 abertura de paso de aire 7 situada por encima de la hoja de puerta 5 hacia fuera. A diferencia de la ilustración en la figura 5, el ventilador 63 también puede estar dispuesto directamente sobre una parte superior de la campana 13, a fin de simplificar su montaje.

En el exterior de la abertura de paso de aire 7 está prevista una caja de escape 70 según la figura 6. La caja de escape 70, está cerrada en su cara frontal que mira hacia fuera y por el lado inferior del suelo y distante del suelo está delimitada por dos Tiras 71, 72 curvadas y de diferentes longitudes, permaneciendo libres entre estas, dos ranuras de paso de aire 73 que se extienden paralelamente al suelo. Las ranuras de paso de aire 73 están cubiertas por tiras 72 del lado del suelo de mayor longitud y, por tanto protegidas de la lluvia que cae. Favorablemente, en el interior de la caja de escape 70 también puede existir un deflector de aire para dividir el flujo entre las dos
 10 ranuras de paso de aire 73.

En la figura 5a, las dos aberturas de paso de aire 6, 7 están cubiertas por un lado a través del marco de puerta 3 y por otro lado mediante las dos cajas del filtro 71, 72 dispuestas por la parte exterior de la torre. La caja superior del filtro 71 está conectada aguas arriba de la abertura de paso de aire superior 7 en la dirección del flujo del aire entrante. La caja superior del filtro 71, se puede abrir hacia abajo en dirección al suelo. En las cajas del filtro 71, 72, están insertados casetes de filtro 21. Los cartuchos del filtro 21 están previstos encima de una tapa que puede abrirse hacia abajo al alcance de la mano encima de una plataforma de la escalera 8. Por consiguiente, la tapa con los cartuchos del filtro 21 puede ser abatida hacia debajo de forma segura por parte del montador y acto seguido se pueden sustituir o limpiar los cartuchos del filtro 21.
 20

La caja inferior del filtro 72 también está conectada aguas arriba de la abertura de paso de aire 6 inferior en la dirección del flujo y dispuesta debajo de la plataforma de la escalera 8. La caja inferior del filtro 72 también está provista de un mecanismo de plegado para la parte inferior del cartucho del filtro 21, que permite desplegar los cartuchos del filtro 21 hacia abajo en forma segura mediante la tapa para luego sustituirlos o limpiarlos.
 25

El aire que entra a través de la abertura de paso de aire 6 inferior y que se purificó a través de la caja inferior del filtro 72, es aspirado por un ventilador 15 a través del conducto de aire 10 en el interior de la torre 2, haciendo un barrido por los dispositivos eléctricos 22, por ejemplo un transformador, y refrigerándolos. El aire que absorbe el calor residual, es aspirado por el ventilador 15 dispuesto sobre un entrepiso a través del conducto de aire adicional 14 en este ejemplo de fabricación y expulsado desde la abertura de salida de aire 16 hacia el exterior.
 30

El aire que entra a través de la parte superior de la abertura de paso de aire 7 y se filtra a través de la parte superior de la caja del filtro de aire 71, fluye a través del otro conducto de aire 74, transportado por un ventilador 25, pasando por el aparato eléctrico 9. En este caso, la estructura es similar básicamente a la estructura que se muestra en la figura 3. Sin embargo, allí no existe filtro con caja de filtro en el interior de la torre 3, sino más bien, una caja de filtro 71 con filtro 21 está conectada aguas arriba de la abertura de paso de aire 7 superior fuera de la torre.
 35

La figura 7 muestra la torre 2 en una vista en perspectiva con marco de puerta 3 retirado, pero con las aberturas de paso de aire 6, 7.
 40

El transformador 22 y el área 1 se han diseñado y adaptado el uno al otro en su tamaño, de modo que el transformador 22 puede ser montado y desmontado en la torre 2 a través del área 1, estando retirado el marco de puerta 3.
 45

El transformador 22 puede ser diseñado más pequeño de lo habitual debido al sistema de ventilación específico de acuerdo al invento, como el que se muestra, por ejemplo, en la figura 5, de tal modo que después de retirar el marco de puerta 3, puede pasar a través del área 1. El sistema de ventilación específico, se logra mediante el marco de puerta 3 según el invento y sus aberturas de paso de aire 6, 7, un eventual flujo de aire, y / o mediante la caja del transformador 61 que conduce el aire. La caja del transformador 61 puede desmontarse, preferentemente por partes para el transporte del transformador 22, de modo que sus piezas pasen a través del área 1
 50

El transformador 22 puede ser elevado o descendido en la torre 2 mediante un entrepiso 40 según la figura 7. Para ello, en el entrepiso 40 pueden admitirse una plataforma de carga o placas de rodadura 41 receptoras que se abrirán. La elevación del transformador 22, se realiza mediante un polipasto 50, que preferentemente puede estar suspendido de una brida (no mostrada) del segmento de torre más bajo de la torre 2 en el interior de la torre. Alternativamente, también se puede prever puntos de fijación en la pared de la torre para fijar el polipasto 50.
 55

El transformador 22 es preferentemente atornillado o embridado a una viga de carga horizontal 51 de la grúa 50 según la figura 8. Las bridas 52 pueden estar equipadas con rodillos de rodadura 53 semejante a un carro corredizo para posibilitar un desplazamiento horizontal del transformador 22 suspendido de la viga de carga 51 a lo largo de la viga de carga 51.

5 En este caso, los rodillos de rodadura 53, pueden, por ejemplo, rodar en una forma de T doble de la viga de carga 51, como se muestra en la figura 9. Durante la elevación o descenso del transformador 22 suspendido de la viga de carga 51, las lengüetas 52 están aseguradas contra el deslizamiento por medio de pernos de fijación 54 en la viga de carga 51. El transformador 22 puede fijarse a las bridas 52 para el montaje por medio de ojales 55 dispuestos en las bridas 52.

10 La viga de carga 51, como se muestra esquemáticamente en la figura 10, puede extenderse hacia fuera a través del vano para puerta 1 hasta formar un puente de carga para que el transformador 22 pueda ser desplazado hacia el interior de la torre 2 o desde dentro de la torre 2 hacia fuera. El extremo exterior del puente de carga puede apoyarse en el suelo fuera de la torre 2, por ejemplo, mediante un apoyo o mantenerse suspendido en la altura correcta por medio de una grúa 58 (no mostrada). El puente de carga consta de la viga de carga 51 dentro de la torre 2, y de una viga de carga 56 prevista fuera de la torre 2. La viga de carga 51 prevista dentro de la torre 2 y la viga de carga 56 prevista fuera de la torre 2 pueden ser interunidas temporalmente en una posición fija mediante un componente de unión 57 para mover el transformador 22 a lo largo del puente de carga por medio de bridas 52, conformando así el puente de carga a través de su unión fija.

15 El transformador 22, partes de su caja y aparatos eléctricos adicionales 9 en la figura 7, pueden ser elevados o descendidos mediante el entrepiso 40, con placas de rodadura 41 receptoras. Particularmente, también es posible colocar primeramente el transformador 22 y los aparatos eléctricos 9 en una placa de base 42 de la torre 2 y, a continuación, por ejemplo, los aparatos eléctricos 9 pueden ser elevados con el crecimiento de la torre 2 durante su montaje, a través del entrepiso 40 hasta el nivel del entrepiso o a un mayor nivel. Al menos un entrepiso 40 en la torre 2, puede estar conformado, particularmente como piso parcial 43 o galería para permitir en el interior de la torre 2 una vía vertical pasando por este piso parcial 43.

20
25
30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Torre de una turbina eólica con una puerta para entrar en el interior de la torre, que comprende un marco de puerta (3), el cual presenta una abertura de puerta que se cierra preferentemente con una hoja de puerta (5), presentando dicho marco de puerta (3) al menos una abertura de paso de aire (6, 7), particularmente una abertura de entrada de aire para refrigerar el aparato eléctrico (9) dispuesto en el pie de la torre (2), caracterizada porque un contorno exterior del marco de puerta (3) conforma una área (1) en una pared de la torre (2) y por que el marco de puerta (3) es desmontable y el aparato eléctrico (9) y el área (1) están diseñados y adaptados en tamaño a otro, de tal modo que el aparato eléctrico (9) puede ser introducido y posteriormente extraído de la torre (2) a través del área (1), sólo estando desmontado el marco de puerta (3).
- 10 2. Torre según la reivindicación 1, caracterizada porque la abertura de paso de aire (6, 7) se encuentra por debajo del vano para puerta (4).
- 15 3. Torre según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el marco de puerta (3) tiene un contorno exterior esencialmente ovalado y porque el vano para puerta (4) es esencialmente rectangular.
- 20 4. Torre según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque para evacuar el aire está previsto al menos un dispositivo de succión (15).
- 25 5. Torre según una de las reivindicaciones precedentes, provista de una puerta para entrar en el interior de la torre, y de una escalera (8) en el lado exterior de la torre, que conduce a la puerta, caracterizada porque al menos un dispositivo de filtrado (21) de aire está dispuesto debajo de las escaleras (8).
- 30 6. Torre según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el marco de puerta (3) comprende al menos una abertura de paso de aire (6, 7) por encima de la vano para puerta (4), para temperar un aparato a ser temperado y fijado preferentemente, por encima del nivel de la puerta dentro de la torre.
- 35 7. Torre según la reivindicación 6, caracterizada porque a la abertura de paso de aire (6, 7) dispuesta por encima del vano para puerta (4), está conectado aguas abajo al menos un dispositivo de filtrado dentro de la puerta.
- 40 8. Marco de puerta para una puerta de una torre según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 7 de una turbina eólica que presenta un vano para puerta a cerrarse, preferentemente con una hoja de puerta, con al menos una abertura de paso de aire (6, 7), para refrigerar el aparato eléctrico (9) dispuesto en el soporte de la torre (2), caracterizada porque el marco de la puerta (3) conforma un área (1) en una pared de la torre (2) y por que el marco de puerta (3) es desmontable y porque el aparato eléctrico (9) y el área (1) están diseñados y adaptados en tamaño el uno con el otro, de tal modo que el aparato eléctrico (9) puede ser introducido y posteriormente extraído de la torre (2) a través del área (1), sólo estando desmontado el marco de puerta (3).
- 45 9. Marco de puerta según la reivindicación 8, caracterizado porque la abertura de paso de aire (6, 7) está dispuesta por debajo de la abertura de puerta (4).
- 50 10. Marco de puerta según la reivindicación 8 o 9, caracterizado porque el marco de puerta (3) tiene un contorno exterior esencialmente ovalado y porque la abertura de puerta (4) es esencialmente rectangular.
- 55 11. Turbina eólica con una torre según una de las reivindicaciones 1 a 7, provista de una puerta para entrar en el interior de la torre y de una escalera (8) en el lado exterior de la torre, que conduce a la puerta, caracterizada porque al menos un elemento de filtrado (21) de aire está dispuesto debajo de las escaleras (8).
- 60 12. Turbina eólica según la reivindicación 11, caracterizado porque un dispositivo de filtrado (21) está conectado aguas arriba de una abertura de paso de aire (6, 7) dispuesta debajo la abertura de puerta (4).
13. Turbina eólica según la reivindicación 12, caracterizada porque el paso de aire conformado a través del dispositivo de filtrado (21) y la abertura de paso de aire (6,7) está asociado a por lo menos un aparato eléctrico (9), preferentemente un convertidor y / o un transformador para temperar, preferentemente para refrigerar.
14. Turbina eólica según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizada porque el marco de puerta (3) comprende al menos una abertura de paso de aire (6, 7) por encima de la vano para puerta (4) para temperar un aparato a ser temperado y fijado preferentemente, por encima del nivel de la puerta dentro de la torre.

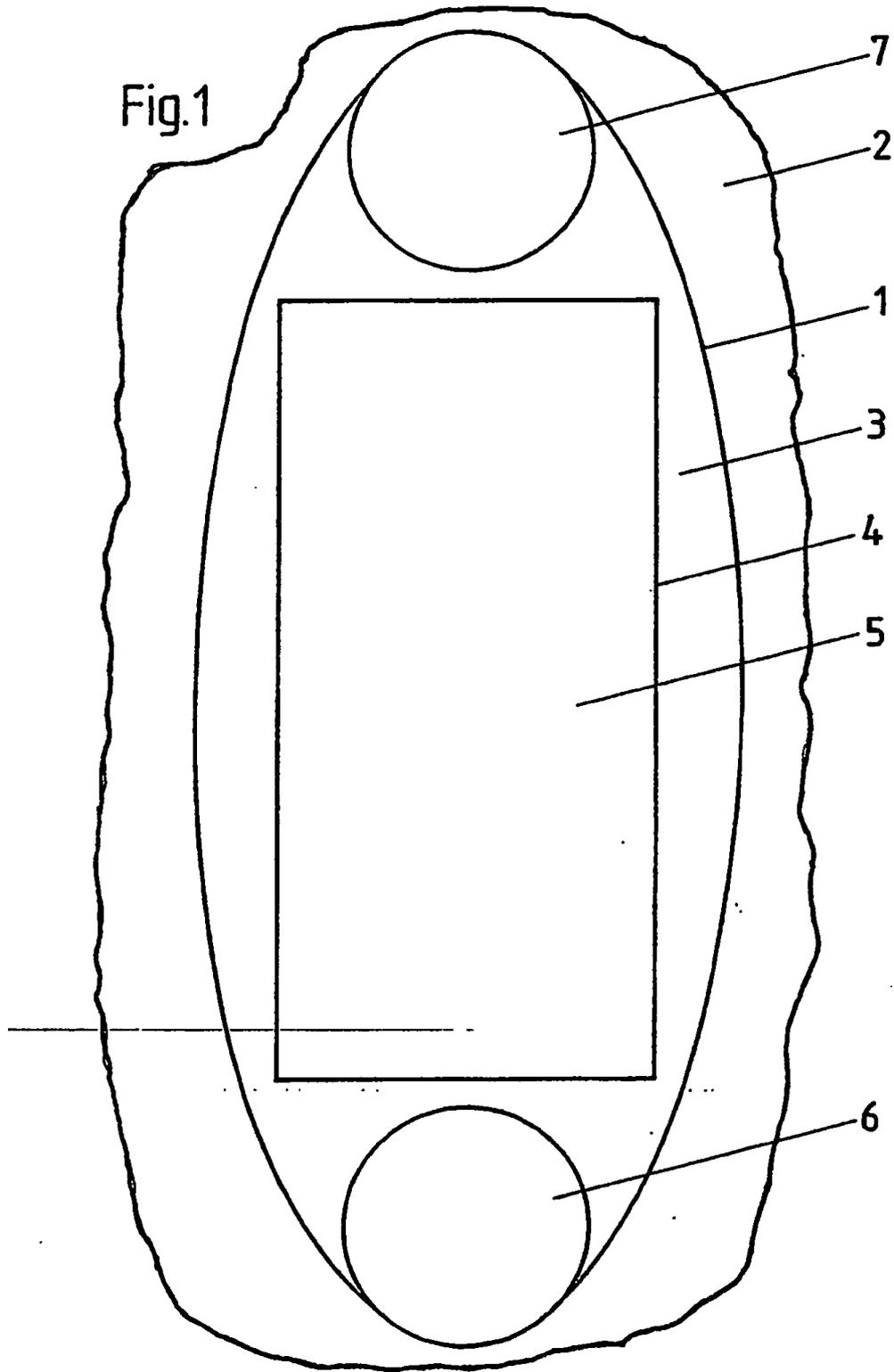
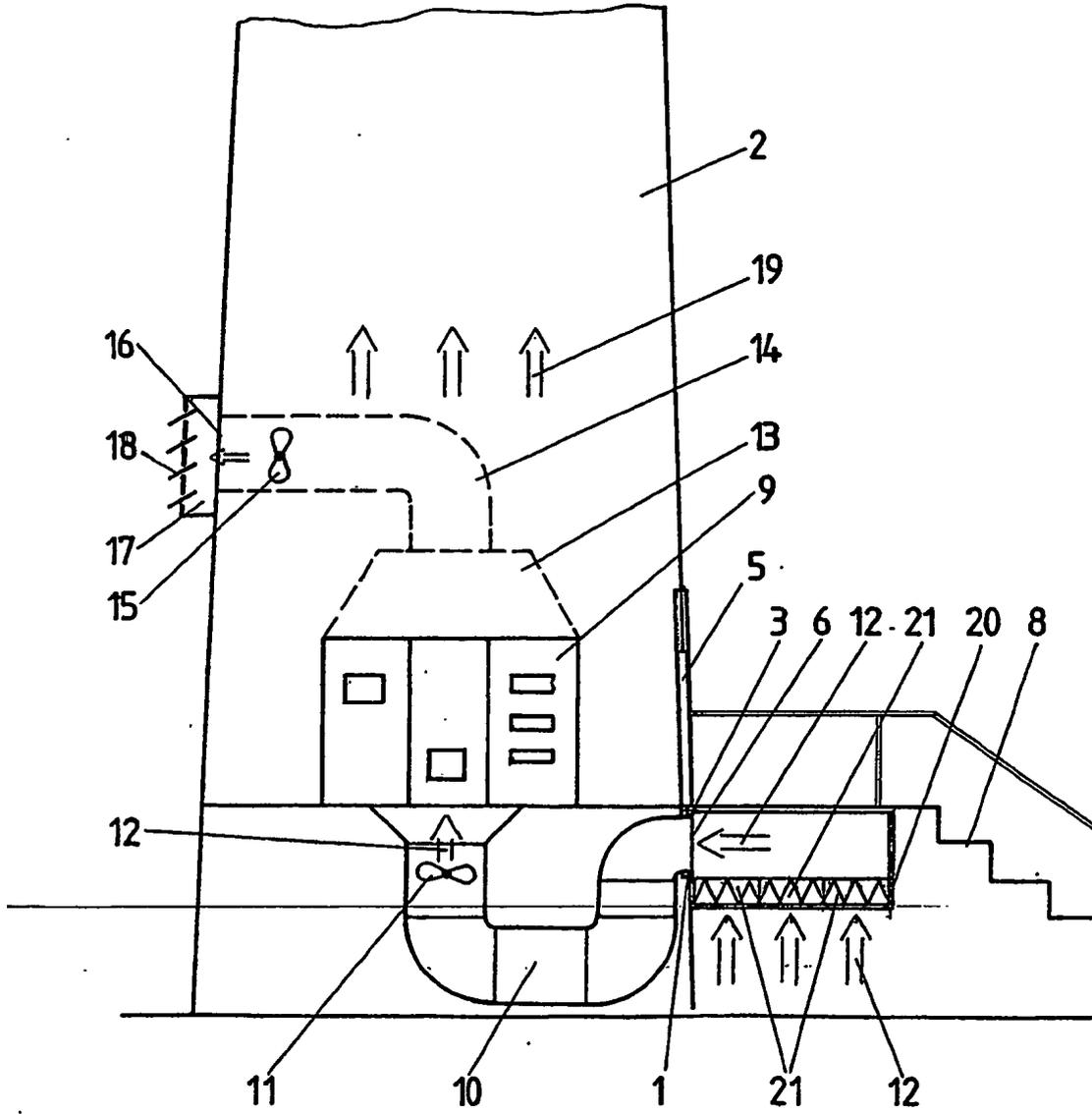


Fig.2



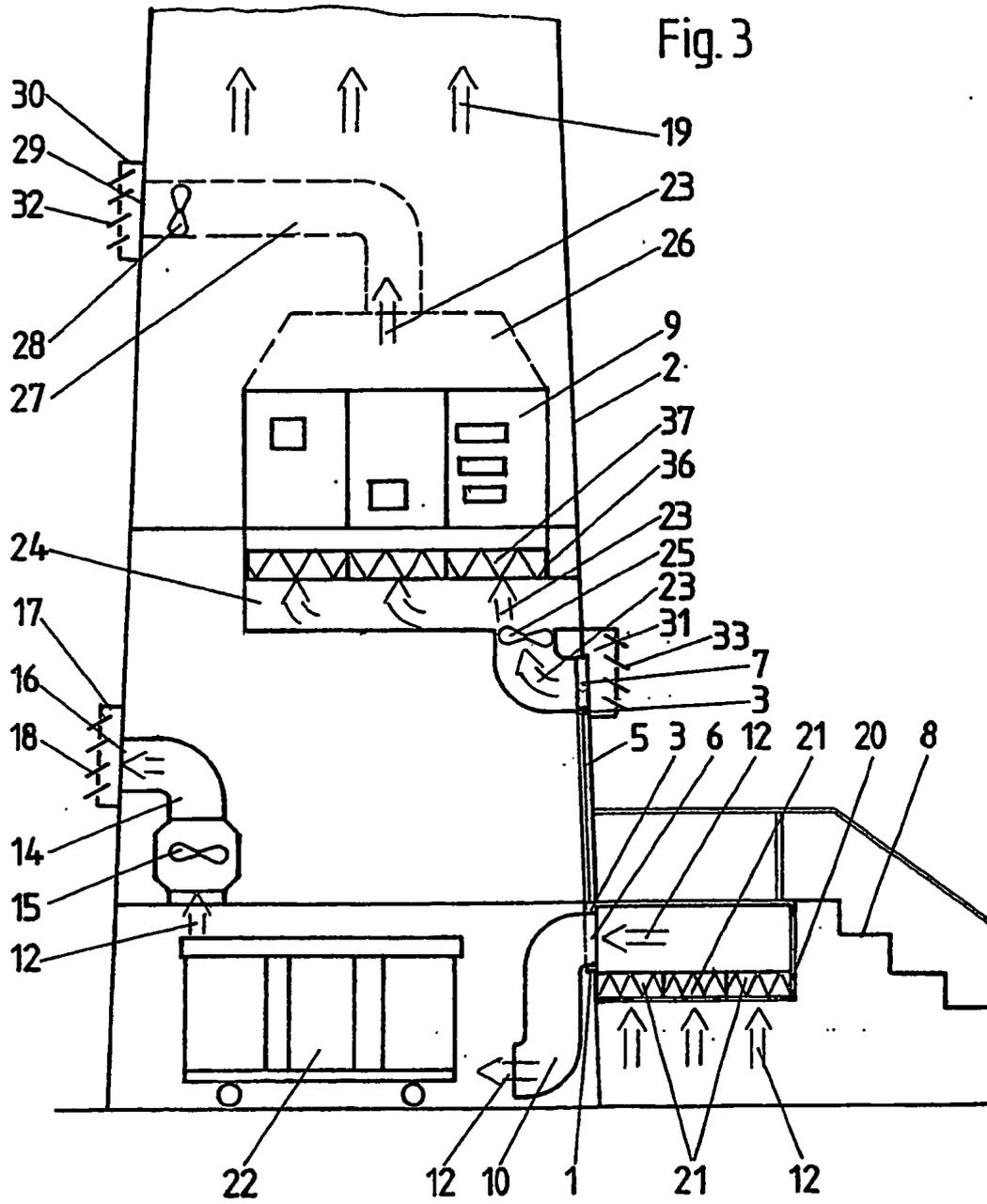
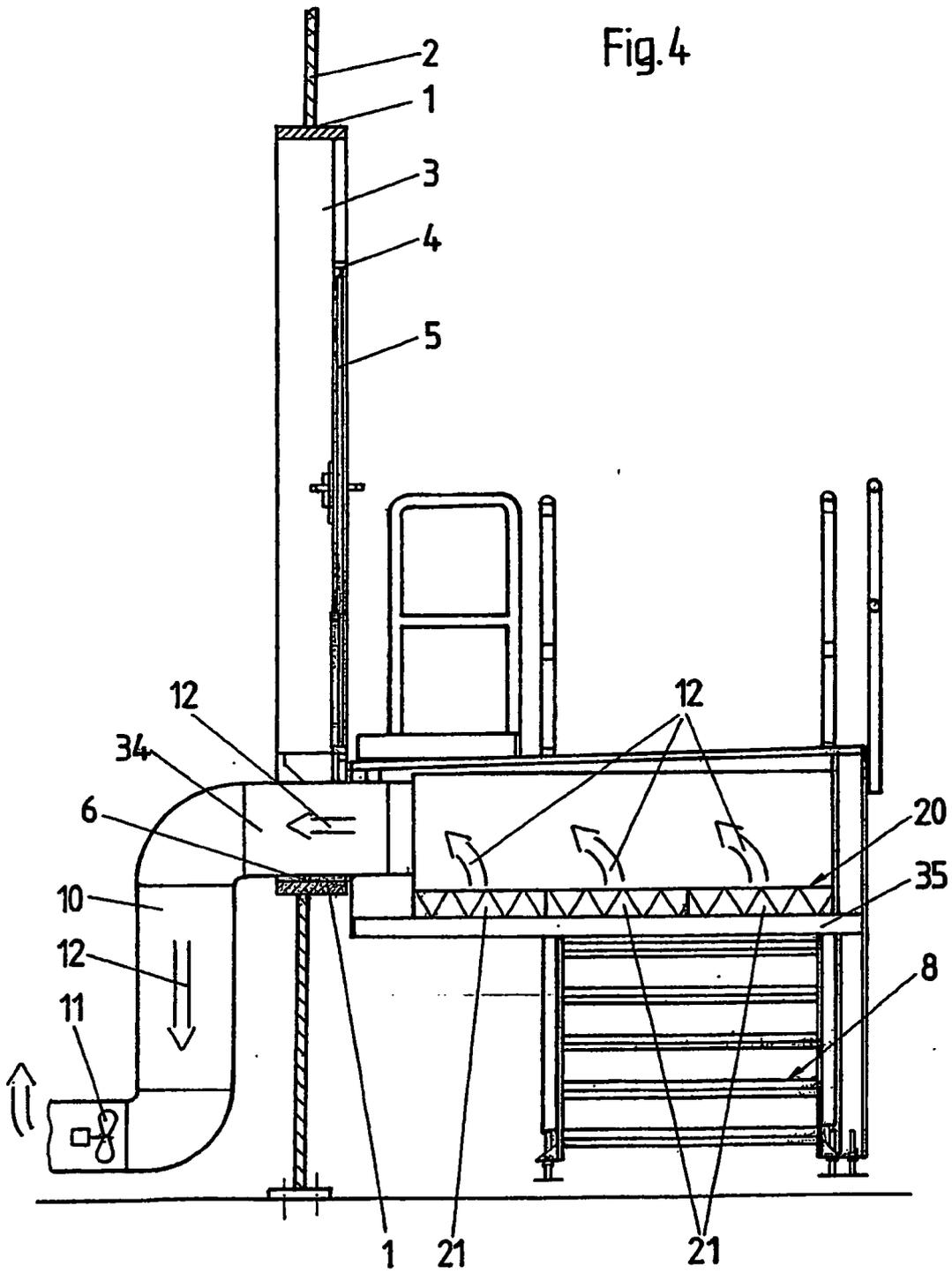


Fig.4



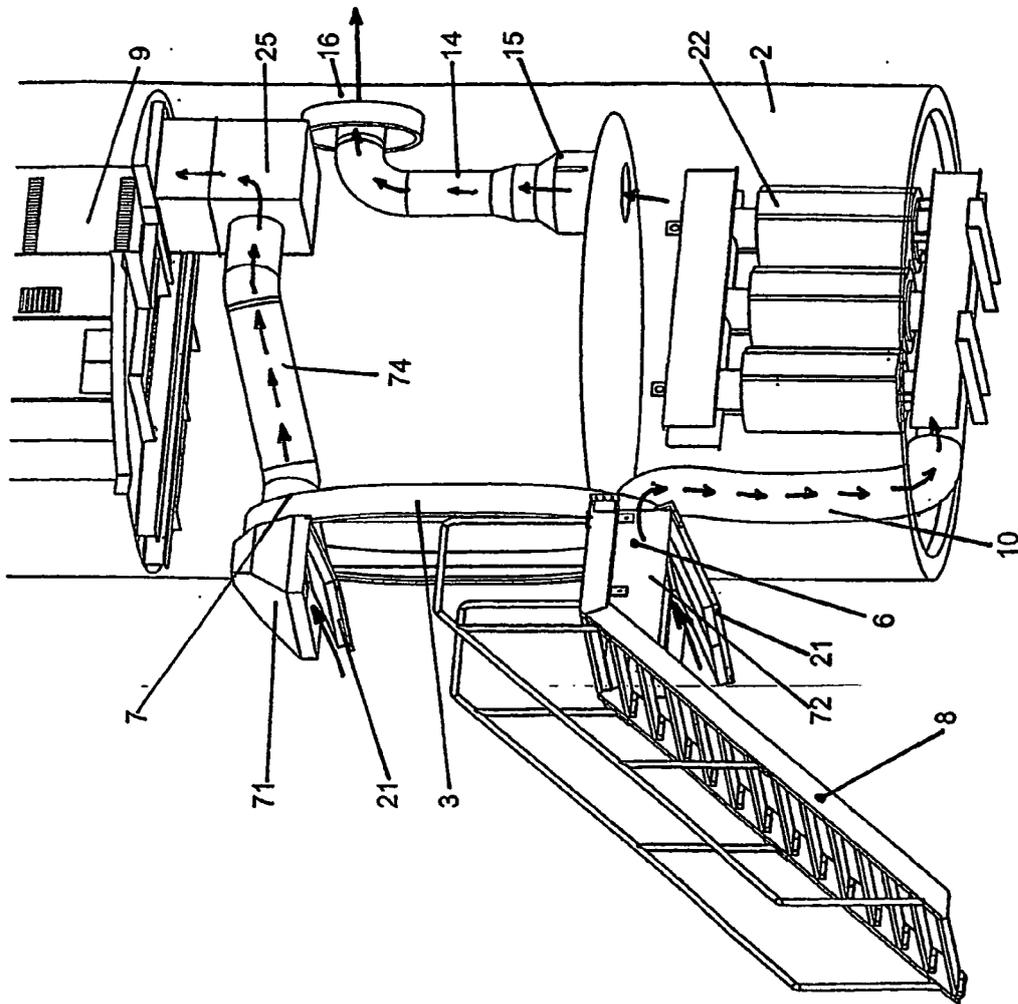
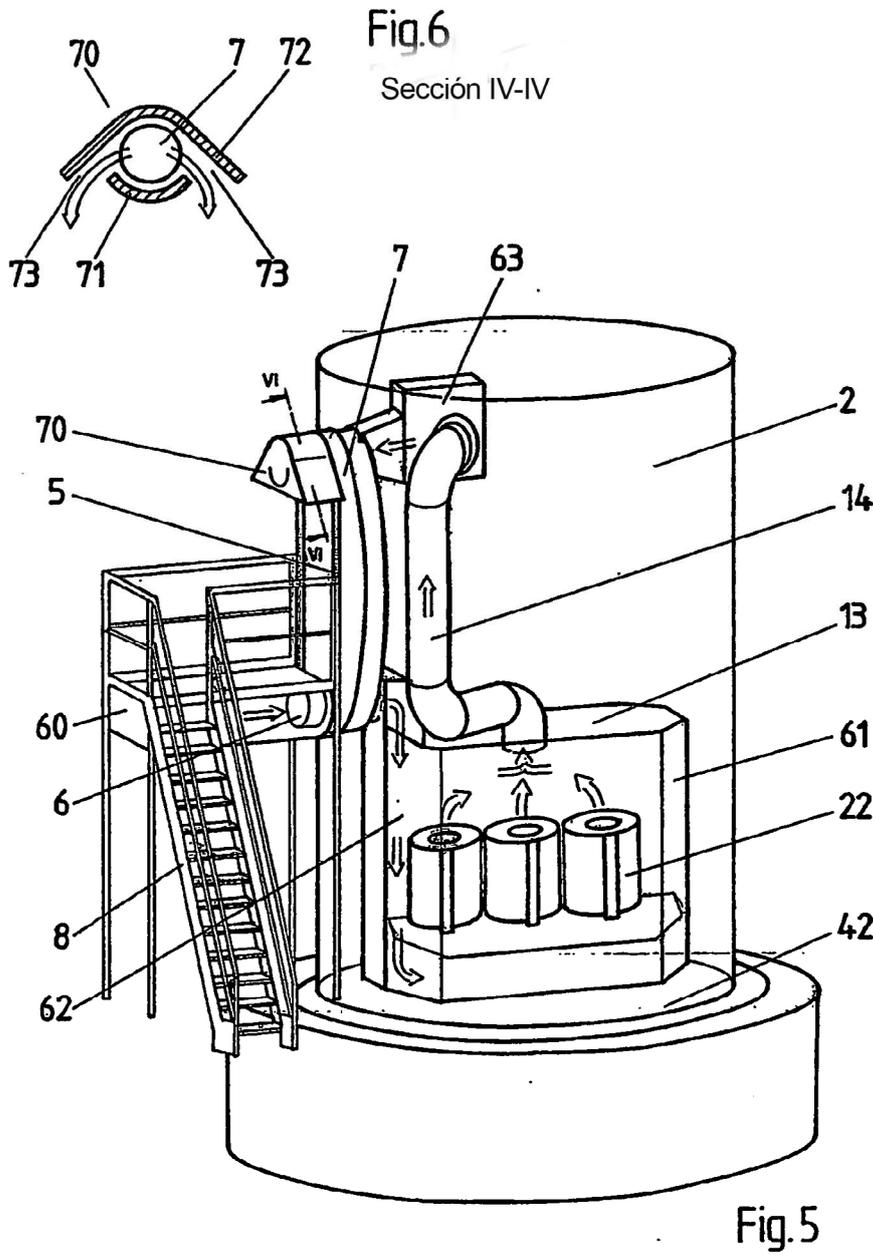
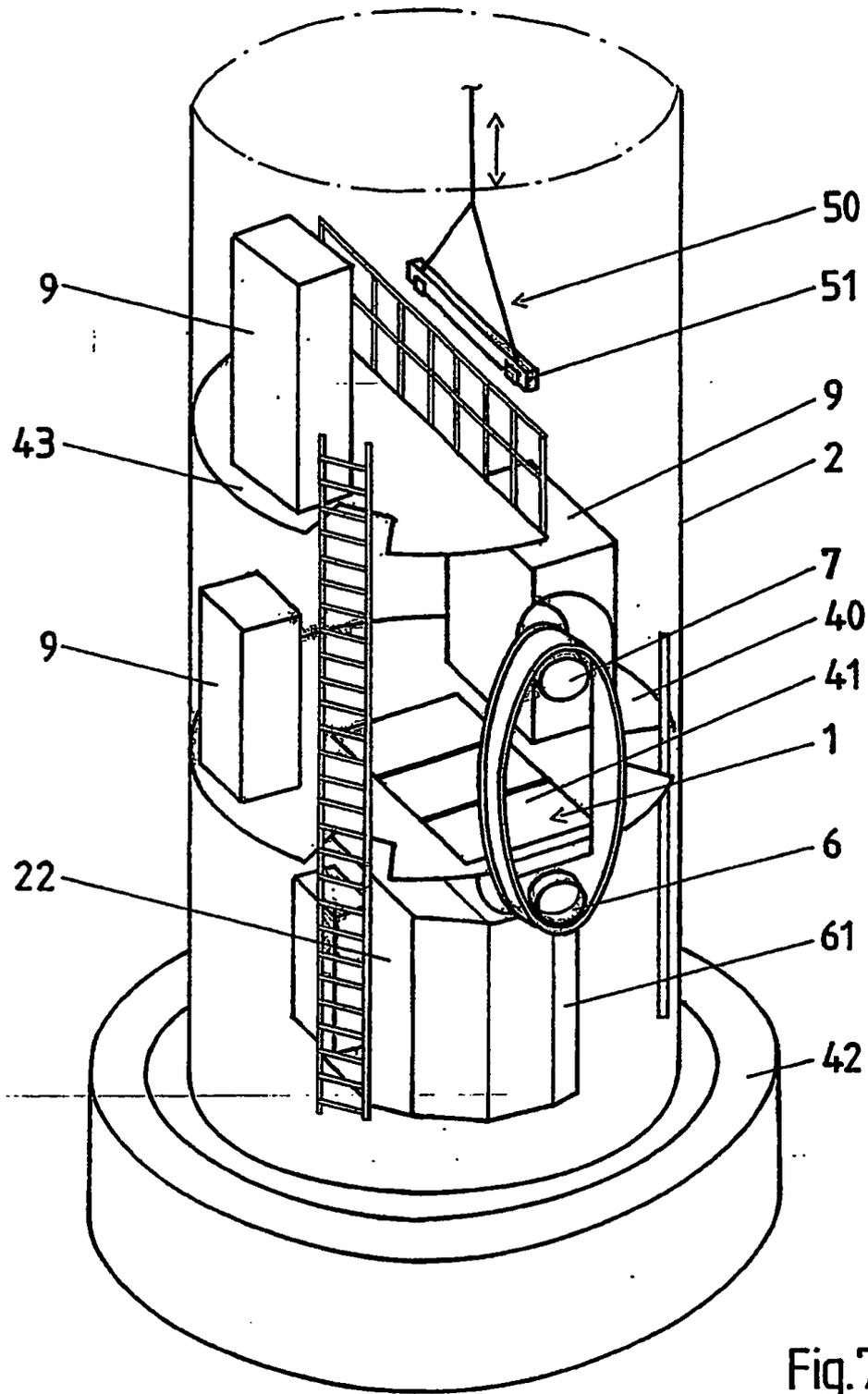
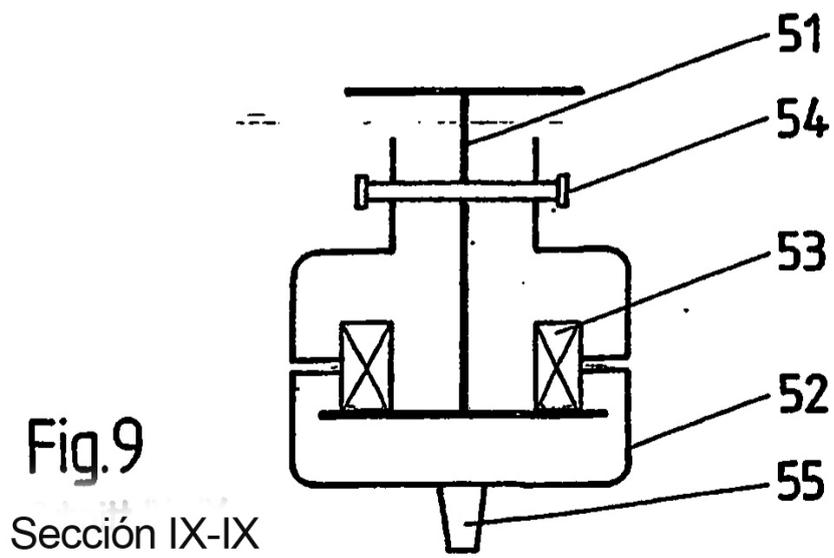
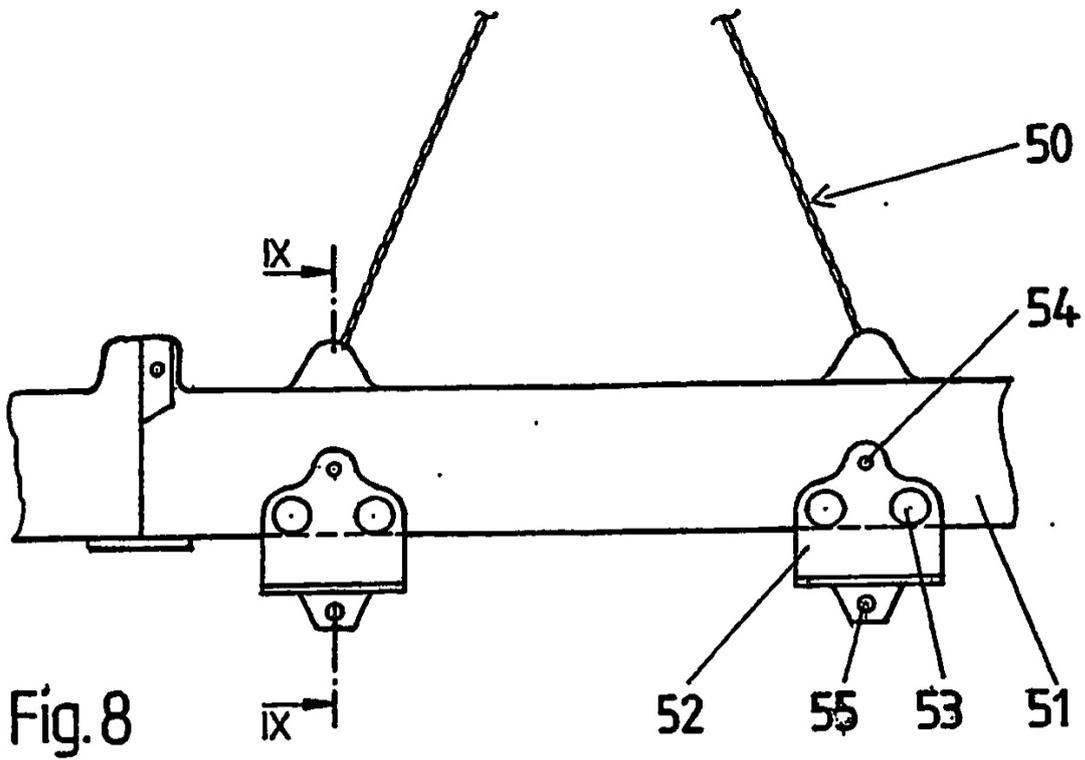


Fig. 5a







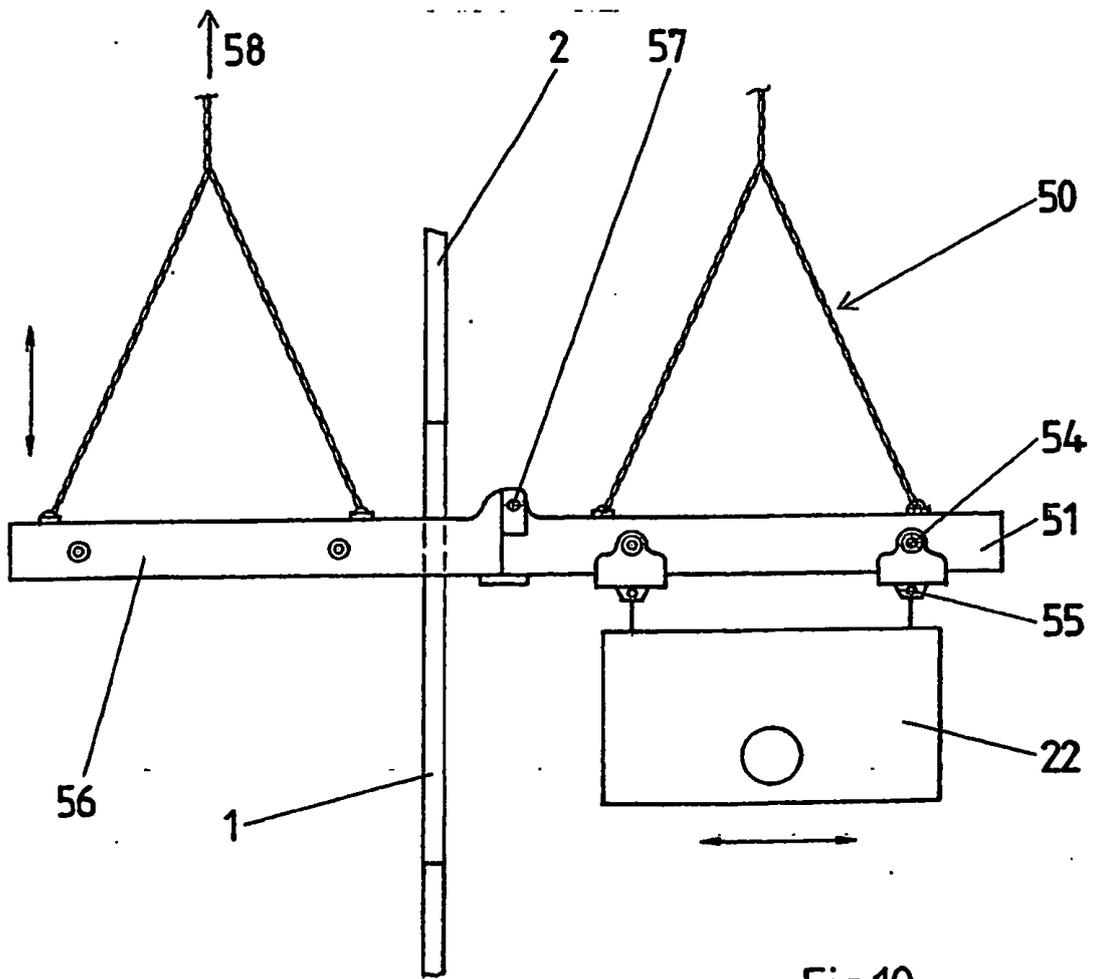


Fig.10