

444171
COMPLETA

In. 20 ENE. 1977
FO4D 29/36. —

MEMORIA DESCRIPTIVA

de una Patente de Invención a nombre de:
VOITH GETRIEBE KG, de nacionalidad alemana,
domiciliada en D-792 Heidenheim/Brenz, Ale-
xanderstrasse 2, (Alemania); por : "PERFEC-
CIONAMIENTOS EN VENTILADORES AXIALES CON
PALAS DEL RODETE REGULABLES SIN ESCALONES",

5 El invento se refiere a un ventilador axial con palas del rodete regulables sin escalones, que con sus pivotes están apoyadas en forma girable en un cubo del rodete del ventilador, y con un órgano de regulación dispuesto coaxialmente con referen-

10 cia al rodete y que participa en el giro de ésta, siendo deslizable en dirección axial y encontrándose en conexión con el pivote de las palas del rodete.
En un ventilador de este tipo el deslizamiento del órgano de regulación y con éste la regulación de las palas del rodete (para modificar el volumen de la corriente) puede realizarse en forma puramente mecánica o electromecánica o bien neumática o hidráulicamente. En ventiladores conocidos el órgano de regulación axialmente deslizable está conectado a través de palancas

BAD ORIGINAL

de ajuste o de apoyos de deslizamiento con los pivotes de las palas del rodete. Estas construcciones son dispendiosas y permiten solamente un ángulo de regulación relativamente pequeño. Se conocen también dispositivos de regulación con el empleo de ruedas dentadas, con lo que por cierto se pueden alcanzar ángulos de regulación grandes, pero cuya construcción es también muy pesada y costosa.

El presente invento tiene el objeto de crear un dispositivo de regulación para ventiladores axiales que sea sencillo y liviano y con el que a pesar de esto se pueda conseguir un ángulo de regulación grande.

De acuerdo con el invento se resuelve este problema de tal manera que con el órgano de regulación están conectados en un lado (es decir en una sola dirección) elementos que actúan por contacto dinámico (cables, cadenas), cada uno de los cuales conduce a uno de los pivotes de las palas y rodea a éste de modo que un deslizamiento del órgano de regulación tiene por consecuencia una torsión de las palas del rodete.

El invento aprovecha el hecho de que en un ventilador axial con el rodete en rotación actúa sobre cada pala del rodete un momento llamado centrífugo, que trata de torcer la pala hacia un ángulo de inclinación menor, es decir en dirección hacia el cierre del rodete. Se descubrió que debido a este hecho se pueden utilizar cables o cadenas que son más sencillos y menos pesados que las palancas de regulación fijadas hasta ahora en los pivotes de las palas, y que el dispositivo de regulación tiene que funcionar con contacto dinámico solamente en una dirección, porque

la regulación de las palas del rodete en la otra dirección se realiza automáticamente por los momentos centrífugos. Con esto se obtiene además la otra ventaja de que la fuerza de ajuste que ataca al pivote de la pala mantiene en todos los ángulos de inclinación la misma distancia del eje del pivote de la pala. Esta distancia es igual a la mitad del diámetro del pivote o a la mitad del diámetro de una polea de cable, en la que por ejemplo se ha colocado el cable. En cambio en los conocidos ventiladores con palancas de regulación en los pivotes de las palas hay que contar con el inconveniente de que el brazo eficaz de la palanca se hace más pequeño mientras más las palas son giradas fuera de su posición central. Debido a esto, como ya se dijo más arriba, la magnitud del ángulo de ajuste máximo queda limitada a un valor relativamente pequeño.

Por el invento se puede conseguir además una reducción considerable del peso. El momento de inercia aminorado como consecuencia de esto facilita el arranque del ventilador. Así por ejemplo en el caso de emplearse como máquina motriz un motor eléctrico la corriente de aceleración es menor. Caso de que la obtención de un peso total reducido no sea tan esencial, los elementos (cables o cadenas) que actúan por contacto dinámico hacia un solo lado y que en sí son muy livianos, pueden disponerse a una distancia relativamente grande del eje del ventilador, con lo que se simplifica la disposición y el montaje de estos elementos.

Por regla general cada pala del rodete estará apoyada en un cojinete de pivote radialmente interior y otro radialmente exterior. El punto de ataque para los elementos que actúan uni-

lateralmente por contacto dinámico en el pivote de la pala, es decir por ejemplo en la polea de cable, puede estar dispuesto en el espacio entre los dos cojinetes mencionados. Sin embargo es especialmente ventajoso que los elementos (cables o cadenas) que actúan unilateralmente por contacto dinámico ataquen entre el cojinete radialmente exterior y la hoja de la pala (reivindicación 2). Esto representa una solución sencilla que se puede realizar mediante un montaje muy poco dispendioso. Si se trata de un ventilador con regulación hidráulica o neumática del rodete, esta solución tiene además la ventaja de que para el cilindro de ajuste y el émbolo se dispone de mayores superficies efectivas. Debido a esto se puede trabajar con presiones más bajas del medio de presión y el dispendio para la hermetización del medio de presión es menor.

De acuerdo con el invento está previsto también que el órgano de regulación sea atacado por un resorte tensor que durante la parada del ventilador mantiene las palas del rodete en la posición de apertura máxima (reivindicación 3). Con esto se impide que durante la parada los cables o cadenas se destensan. Durante la puesta en marcha se cierran entonces las palas del rodete como consecuencia del momento centrífugo que puede superar la fuerza del resorte tensor, y solamente después las palas del rodete se ponen en la posición deseada por el accionamiento del órgano de regulación.

Otra solución de acuerdo con el invento para impedir que los cables se destensen consiste en que cada pivote de pala es atacado por un resorte de torsión situado coaxialmente con

referencia al mismo y que durante la parada del ventilador coloca
a la pala en el ángulo de inclinación menor, quiere decir en la
posición cerrada (reivindicación 4). Esto representa la inversión
cinemática de la solución indicada en la reivindicación 3, pero
5 en comparación con ésta se obtiene la ventaja de que el motor de
impulsión durante la aceleración del ventilador partiendo de la
posición de parada es menos solicitado, porque las palas del ro-
dete están en la posición cerrada ya al comienzo del proceso de
aceleración.

10 Una estructuración especialmente ventajosa del invento
está descrita en la reivindicación 5. Según ésta, a base del em-
pleo de acuerdo con el invento de elementos que actúan unilate-
ralmente por contacto dinámico, se puede conseguir de un modo
especialmente sencillo que el ventilador pueda emplearse para
15 trabajar en ambas direcciones. A este respecto hay que hacer re-
saltar especialmente que en ambas direcciones de trabajo el vo-
lumen de la corriente se puede modificar sin escalones y que el
grado de eficiencia del ventilador es en ambas direcciones igual-
mente bueno.

20 Si se emplea un cilindro de regulación hidráulico o
neumático es además conveniente que en el émbolo del cilindro de
regulación se coloque una brida (estrella de reglaje) en la que
están fijados los elementos (cables o cadenas) que actúan unila-
teralmente por contacto dinámico (reivindicación 6). Al efecto
25 se puede prever además que la estrella de reglaje y el émbolo
formen una parte del revestimiento del cubo que es necesario por
motivos aerodinámicos, quiere decir para obtener una corriente

que en lo posible sea libre de pérdidas, desempeñando por lo tanto la estrella de reglaje y el émbolo una función doble.

Ejemplos de realización del invento se describen a continuación con ayuda de los dibujos que muestran lo siguiente:

- 5 Fig. 1 un corte longitudinal parcial del ventilador axial de acuerdo con el invento con regulación neumática de las palas,
- 10 Fig. 2 un corte parcial, a escala aumentada en comparación con la Fig. 1, con otra realización de los pivotes de las palas,
- Fig. 3 una sección transversal siguiendo la línea III - III de la Fig. 2,
- Fig. 4 en forma esquemática un corte longitudinal parcial de un ventilador con regulación puramente mecánica de las palas,
- 15 Fig. 5 igualmente en forma esquemática un corte longitudinal parcial de un ventilador, pero con regulación electromecánica de las palas,
- Fig. 6 vistas esquemáticas de una pala del rodete en posiciones diferentes para ambas direcciones de transporte del aire.

20 El ventilador axial representado en la Fig. 1 posee un canal de conducción del aire 1 y las palas 2 del rodete. Cada pala se apoya con un pivote 5 en forma girable en una caja de cubo 4 (rodamiento 6 y cojinete articulado 7), En cada caja de cubo 4 están dispuestos los ojos 8 y 9, a través de los cuales la caja está fijada por medio de los pernos o tornillos 12 en

25 los dos discos 10 y 11 del cubo. En su perímetro interior los dos discos 10 y 11 están fijados sobre un cubo de eje 13 y unidos

a éste por medio de los pasadores roscados 14 y de los casquillos de distancia 14a. El cubo de eje 13 está conectado a través de una chaveta de ajuste 16. Al objeto de aminorar el momento centrífugo la pala 2 del rodete está equipada con pesos de compensación 17. Al disco 11 del cubo está abridado un cilindro de regulación 18 con un émbolo 19. En el perímetro exterior del émbolo 19 está fijada una estrulla de reglaje 20 que por su parte en su perímetro exterior está provista en correspondencia con el número de las palas 2 de dispositivos de sujeción y de tensado 21, cada uno para un cable 22 que conduce al pivote de una de las palas. Los tornillos tensores 21a establecen al efecto la tensión necesaria de los cables y permiten un ajuste fino del ángulo de la pala. De acuerdo con la Fig. 1 cada uno de estos cables 22 rodea al pivote 5 de una pala en su extremo superior directamente debajo de la hoja 2a de la pala.

El émbolo 19 axialmente deslizable en el cilindro de regulación 18 está provisto de un anillo de centraje 23. Detrás del anillo de centraje 23 en el lado de la cámara de presión entre el cilindro de regulación 18 y el émbolo 19 está dispuesto un resorte de presión 24 con una válvula de retroceso 25. Además, en un sujetador no dibujado situado coaxialmente delante del rodete, está situada una pinola neumática 26 que está conectada con una fuente de aire a presión no dibujada. De acuerdo con la Fig. 1, entre el cilindro de regulación 18 y el émbolo 19 está dispuesto adicionalmente un resorte de tensión 27 por el que las palas 2 del rodete estando en reposo son empujadas a la posición de apertura máxima. Para la determinación de la posición del émbolo

19 está dispuesto en el anillo de centraje 23 un anillo magnético 28 que junto con un elemento de medición estacionario 29 y con determinación de la corriente de inducción actúa como "potenciómetro sin contacto directo".

5 La regulación de las palas 2 del rodete se realiza de la manera siguiente: Al ponerse en marcha el ventilador la fuerza centrífuga supera a la fuerza del resorte tensor 27 y coloca las palas 2 del rodete en el ángulo de inclinación menor. Debido al acoplamiento de la pinola neumática 26 el anillo de centraje 23, con lo que la pinola neumática gira entonces con el número de revoluciones del eje, se introduce aire a presión en el espacio entre el cilindro de regulación 18 y el émbolo 19, con lo que el ángulo de la pala se hace más grande y puede ponerse en el valor que se necesita en cada caso. A continuación se vuelve a retirar la pinola neumática 26. Si se quiere airear la cámara de presión, se vuelve a acercar la pinola neumática 26 al anillo de centraje 10 23. Pero esta vez la misma es apretada solo levemente, con lo que a través del resorte de presión 24 y la válvula de retroceso 25 se realiza una aireación. El funcionamiento de la pinola neumática 26, del resorte de presión 24 y de la válvula de retroceso 15 25 es igual a los cambios de la presión de aire en un neumático.

20 El émbolo 19 y la estrella de reglaje 20 forman una parte del revestimiento del cubo, al que pertenece también la tapa 3.

25 La solución representada en las Figs. 2 y 3 tiene esencialmente la misma estructura que la descrita en la Fig. 1. Solamente el punto de ataque del cable 22' se encuentra entre los dos

cojinetes 6' y 7' y el resorte de tensión 27 está sustituido por el resorte de torsión 30. El cable 22' está conducido aquí por un taladro 31 en la pared de la caja de cubo 4'. El extremo libre del cable 22' se introduce en un taladro 32 del pivote de la pala o de una polca de cable 33 fijada en el pivote de la pala. Para la hermetización del taladro 31 está aplicado un manguito de estanquidad 34 sobre la abertura.

El pivote 5' de la pala está hueco en su parte inferior. Dentro de la cavidad se encuentra un resorte de torsión 30, uno de cuyos extremos está introducido en un taladro del pivote 5' de la pala y su otro extremo en un taladro de la caja de cubo 4'. A diferencia del ejemplo de realización de acuerdo con la fig. 1, donde el resorte de tensión 27 actúa en el sentido de "abrir" las palas del rodete, los resortes de torsión 30 están dispuestos de tal manera que ellas actúan en el sentido de "cerrar" las palas 2 del rodete. Lógicamente las características diferentes de las dos formas de realización pueden combinarse entre sí según se quiere.

Los elementos esenciales del ventilador axial representado en la fig. 4 son el canal de conducción de aire 40, el rodete 41 del ventilador que descansa sobre el pivote de impulsión 42 de un motor eléctrico 43, el cual está incorporado a una campana de salida 44 estacionaria que está comunicada a través de las palas de guía 45 con el canal de conducción de aire 40. El rodete 41 comprende un cubo 46, en el que se apoyan con sus pivotes 48 en forma girable las palas 47 del rodete. Un resorte combinado de presión y de torsión 49 empuja las palas 47 contra.

el cojinete exterior 50 y trata además de torcer las palas en la dirección de "cerrar", como en el ejemplo de realización de acuerdo con la Fig. 3. Un órgano de regulación axialmente deslizable está señalado con 51 y un cable que desde allí conduce a cada pivote de pala 48 está señalado con 52. El deslizamiento del órgano de regulación 51 puede realizarse con el ventilador parado por medio de un husillo 53 con una rosca 54. Un revestimiento del cubo está señalado con 55.

El ejemplo de realización de acuerdo con la Fig. 5 se diferencia de aquel de la Fig. 4 porque el dispositivo de regulación puramente mecánico y que puede ser accionado solamente cuando el ventilador está parado, está sustituido por dispositivo de regulación electromecánico (como en Fig. 1) que es eficaz también cuando el rodete del ventilador está en rotación. Los elementos constructivos que no se han modificado en comparación con la Fig. 4 están provistos de los mismos signos de referencia de allí. Para el desplazamiento axial del órgano de regulación 60 sirve un motor 61 con engranaje. En éste descansa un husillo 62 que está apoyado por un manguito de guía 63 fijado en la carcasa del engranaje. El motor de engranaje 61 se apoya por un lado a través del husillo 62 en el cubo 46 del rodete y por el otro lado a través del manguito de guía 63 en el órgano de regulación 60, estando afianzado además contra la torsión por un apoyo de momento de giro no representado en el dibujo y que está unido a la campana estacionaria 64. La puesta en marcha del motor de engranaje tiene por consecuencia un deslizamiento del husillo en dirección axial con referencia al motor de engranaje 61. Pero como

el husillo se apoya a través del cojinete 65 en dirección axial
contra el cubo 46 del rodete, se desplaza con esto el motor de
engranaje 61 junto con el órgano de regulación 60 en dirección
axial sobre el husillo 62. El canal de conducción de aire 40a
5 posee una tobera de admisión desacoplable 40b, en la que a tra-
vés de las riostras 66 o de las palas de guía, previa está fijada
la campana de entrada 64.

La Fig. 6 muestra en forma esquemática una pala de ro-
dete 70 de un ventilador axial configurado de acuerdo con la rei-
vindicación 5. El cable, que sirve para la regulación, está se-
ñalado con 71, la polea de cable unida al pivote de la pala con
72, y una parte del órgano de regulación, desplazable en direc-
10 ción axial, con 73. Están representadas cuatro posiciones dife-
rentes A_0 , A_x , B_0 y B_x . La dirección de giro para las posiciones
 A_0 y A_x está señalada por la flecha A, la dirección de giro para
15 las posiciones B_0 y B_x por la flecha B. Partiendo de la posición
 A_0 , (el rodete está cerrado, el volumen de traslado de aire cero),
la pala puede ser virada en aproximadamente 45° hasta la posición
 A_x (el rodete completamente abierto, el volumen de aire trasla-
20 dado en máximo). La carrera del órgano de regulación 73 necesa-
ria al efecto está señalada con a. Si el rodete es virado en otros
 135° aproximadamente (carrera b) entonces alcanza el mismo la po-
sición B_0 para la otra dirección de giro B (el rodete cerrado,
el volumen de aire transportado = cero). Para esto se debe inver-
25 tir la dirección de giro del ventilador. Desde aquí el rodete
puede ser virado de nuevo en un ángulo que alcanza aproxima-
mente 45° (carrera c) hasta la posición B_x (el rodete completa-

mente abierto, al volumen de aire trasladado el máximo en dirección inversa). De acuerdo con el invento la inversión de la dirección del transporte del aire se puede realizar sin modificación en el dispositivo de regulación. Solamente hay que procurar que el ángulo abrazado máximo del cable 71 en la polea 42 sea por lo menos aproximadamente de 270°, y que el órgano de regulación 73 deslizable en dirección axial pueda realizar una carrera total de $H = a + b + c$.

-- N O T A --

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

1. Perfeccionamientos en ventiladores axiales con palas del rodete regulables sin escalones, que con sus pivotes están apoyadas en forma girable en un cubo del rodete del ventilador, y con un órgano de regulación dispuesto coaxialmente con referencia al rodete y que participa en el giro de éste, siendo deslizable en dirección axial y encontrándose en conexión con el pivote de las palas del rodete, caracterizados porque con el órgano de regulación están conectados elementos que actúan por contacto dinámico unilateralmente quiere decir solamente en una dirección, cada uno de los cuales conduce a uno de los pivotes de las palas y rodea a éste de tal manera que un deslizamiento del órgano de regulación tiene por consecuencia una torsión de las palas del rodete.

2. Perfeccionamientos, de acuerdo con la reivindicación 1, carac-

5 terizados porque habiéndose previsto en el que cada pala del rodete está apoyada en cojinete radialmente interior y otro radialmente exterior del pivote, se establece que los elementos que actúan por contacto dinámico unilateralmente atacan entre el cojinete radialmente exterior del pivote y la hoja de la pala.

10 3. Perfeccionamientos, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque en el órgano de regulación agarra un resorte de tensión de tal manera que el mismo estando parado el ventilador sujeta las palas del rodete en la posición de apertura máxima.

15 4. Perfeccionamientos, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque en cada pivote y situado coaxialmente con referencia a éste agarra un resorte de torsión que estando el ventilador parado coloca las palas en el ángulo de inclinación menor, quiere decir en la posición cerrada.

20 5. Perfeccionamientos, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la carrera de deslizamiento del órgano de regulación y el ángulo abrazado del cable o de la cadena en el pivote de la pala son tan grandes que las palas del rodete para la inversión de la dirección de transporte del ventilador pueden ser giradas en más de 180°.

6. Perfeccionamientos, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque habiéndose previsto un cilindro de regulación hidráulico o neumático, se establece que en el émbolo del cilindro de regulación está dispuesta una brida, estrella

de reglaje, en la que están fijados los elementos que actúan por contacto dinámico unilateralmente.

5 7. Perfeccionamientos, de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la estrella de reglaje y el émbolo forman una parte del revestimiento del cubo.

8. PERFECCIONAMIENTOS EN VENTILADORES AXIALES CON PALÁS DEL RODETE REGULABLES SIN ESCALONES.

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

10

Madrid, - 9 ENE. 1976

CARLOS FERRAZ DEL OLIVERA
P.P.

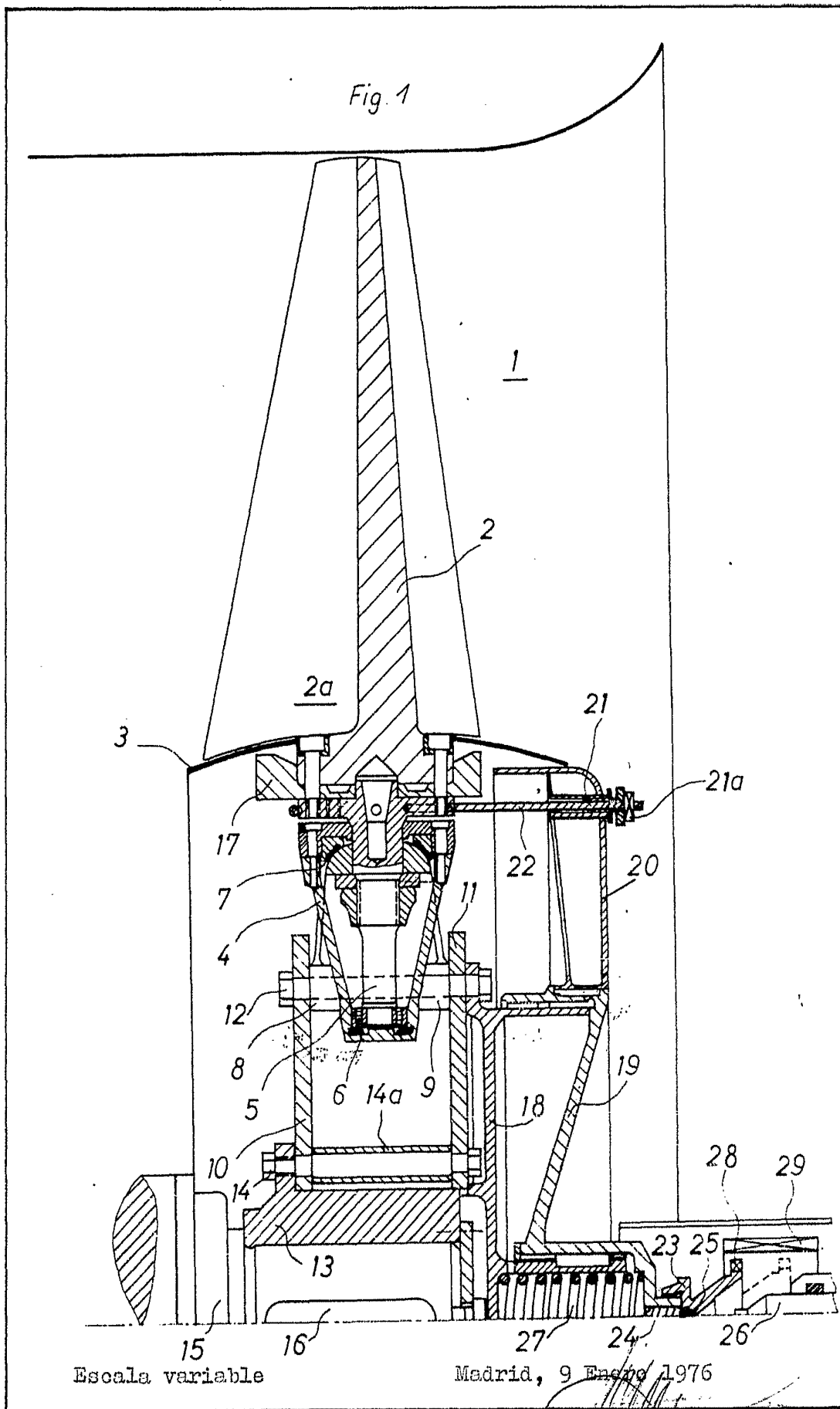


Fig. 2

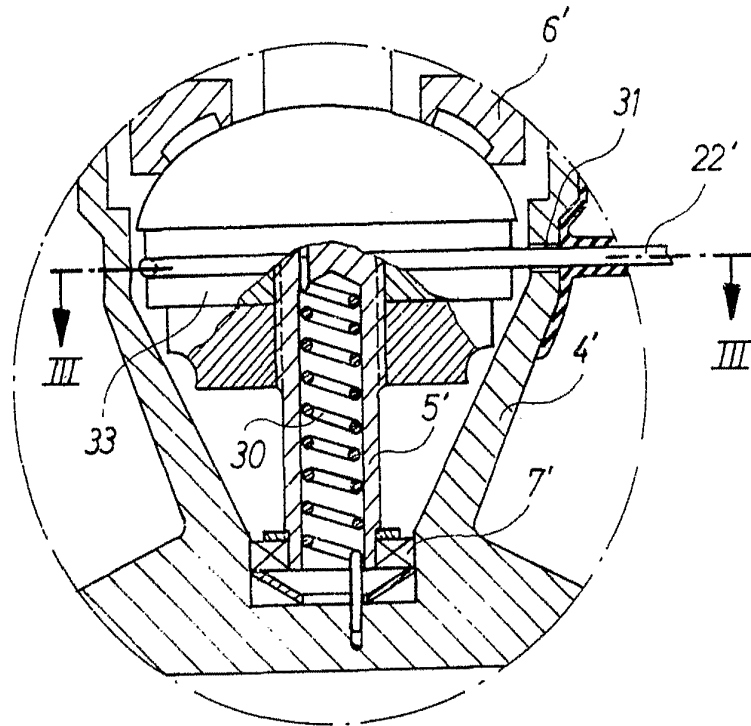
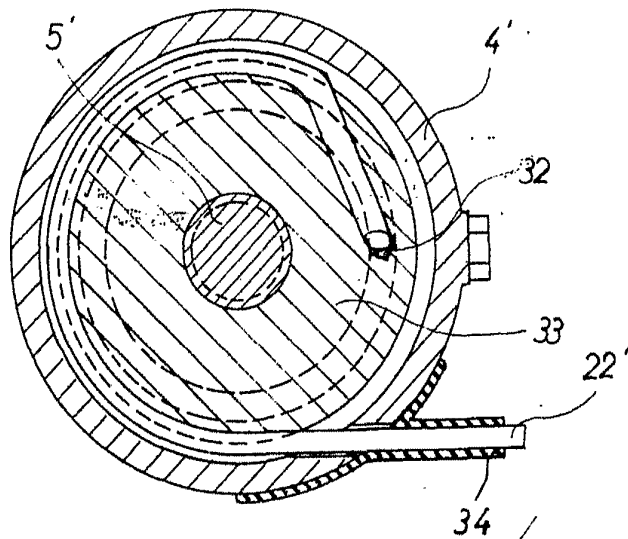


Fig. 3



Escala variable

Madrid, 9 Enero 1976

Fig. 4

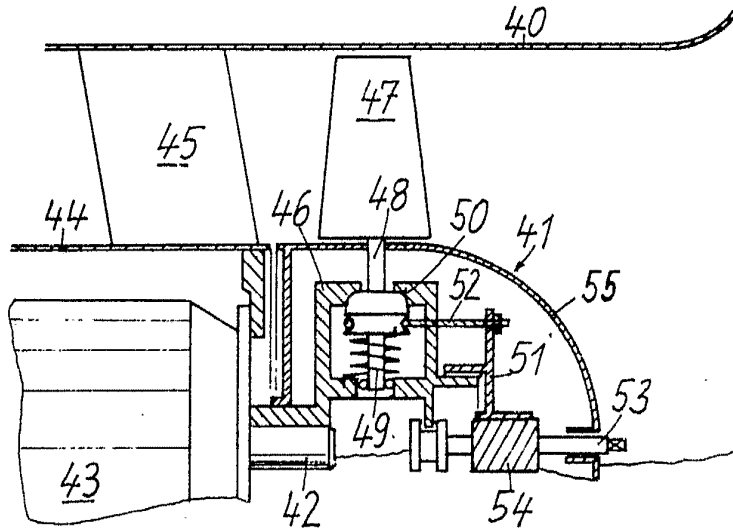


Fig. 5

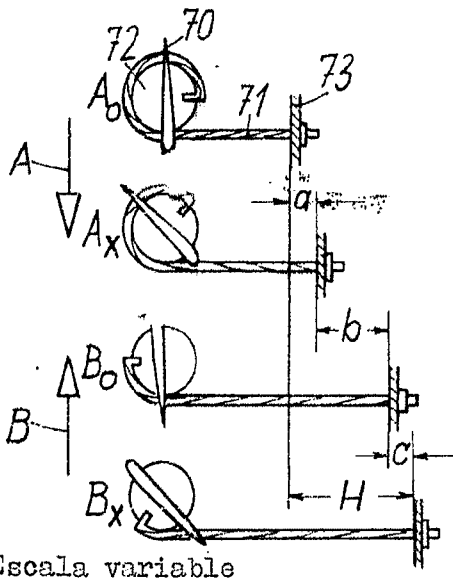
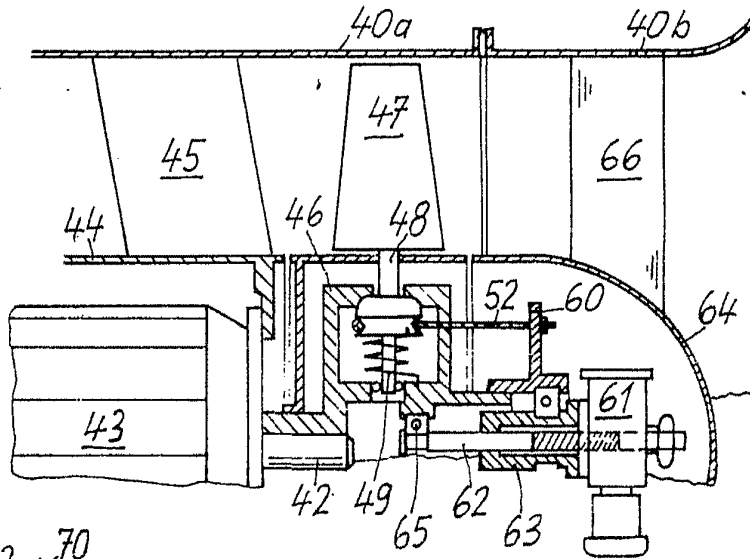


Fig. 6

Escala variable

Madrid, 9 Enero 1976