



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 040**

51 Int. Cl.:
F03D 1/00 (2006.01)
F03D 1/06 (2006.01)
F03D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06125678 .0**
96 Fecha de presentación : **08.12.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1933027**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.06.2008**

54 Título: **Buje para el rotor de una turbina eólica.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.06.2011

73 Titular/es: **STX HEAVY INDUSTRIES Co., Ltd.**
66-5, Sinchondong
Changwon-si Gyeongsangnam-do 641-371, KR

72 Inventor/es: **De Vilder, Gerardus Johannes**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 361 040 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

5 **[0001]** La invención se refiere a un buje para el rotor de una turbina eólica, de acuerdo con el preámbulo de la demanda 1. Este buje es conocido a partir de las publicaciones WO03064854 o EP-A-1596064. El inconveniente del buje conocido es que el espesor de pared del cuerpo hueco y/o las segundas bridas debe ser considerable, pues de lo contrario las segundas bridas no tienen la rigidez suficiente para soportar adecuadamente los rodamientos de las aspas. El objetivo de la invención es reducir el peso del buje y/o reducir sus deformaciones. Para obtener este objetivo, el buje es de acuerdo con la reivindicación 1. Al reforzar el anillo de refuerzo con un reborde de refuerzo cilíndrico es posible con sólo un poco de material adicional reducir el espesor de la pared del cuerpo hueco, la
10 segunda brida y/o el anillo de refuerzo.

[0002] De esta manera, el anillo de refuerzo es suficientemente rígido.

15 **[0003]** De acuerdo con una realización, el buje es de acuerdo con la reivindicación 2. De esta manera, la segunda brida está lo suficientemente reforzada, con lo cual el interior de la aspa sigue siendo accesible.

[0004] De acuerdo con una realización, el buje es de acuerdo con la reivindicación 3. De esta manera, es más fácil la colada del cuerpo hueco con una alta calidad suficiente.

20 **[0005]** De acuerdo con una realización, el buje es de acuerdo con la reivindicación 4. De esta manera, el accionamiento está correctamente montado mientras sigue siendo accesible.

25 **[0006]** De acuerdo con una realización, el buje es de acuerdo con la reivindicación 5. De esta manera, el cuerpo hueco tiene una forma que es rígido, mientras que las dimensiones totales siguen siendo tan pequeñas como sea posible.

[0007] A continuación la invención se explica con la ayuda de una realización usando un dibujo. En el dibujo

30 La figura 1 muestra una vista lateral de una turbina eólica con un rotor que gira alrededor de un eje horizontal y que tiene aspas conectadas a un buje,

La figura 2 muestra una vista frontal del buje de la turbina eólica de la figura 1,

35 La figura 3 muestra una vista lateral del buje de la figura 2, visto desde la dirección de una aspa,

La figura 4 muestra una sección transversal vertical IV-IV del buje de la figura 3, y

La figura 5 muestra una sección transversal horizontal V-V del buje de la figura 3.

40 **[0008]** La figura 1 muestra una torre 1 sobre la que un alojamiento 2 es rotativo alrededor de un eje vertical. El alojamiento 2 tiene un generador 4 para la generación de energía eléctrica. Un rodamiento principal 5 se fija al alojamiento 2 y un rotor R está fijado al rodamiento principal 5 de manera que el rotor R puede girar en torno a un eje de rotación del rotor 3. El rotor R tiene un buje 8 en el que están montados tres rodamientos de las aspas 9. Las aspas 6 están cada una unida a un rodamiento de las aspas 9 y pueden girar en torno a un eje de rotación de las
45 aspas 10. En la parte frontal, el buje está cubierto con una tapa 7 para darle un diseño aerodinámico.

[0009] La figura 2 muestra el buje 8 del rotor R visto desde la parte frontal con los cojinetes de las aspas 9. Las aspas 6, que se muestran en esta vista en líneas interrumpidas, ejercen una fuerza sobre el rodamiento de las aspas 9 y así el buje 8 transmite las fuerzas generadas por las aspas 6 como un par transmitido a través del rodamiento principal 5 al generador 4. El buje 8 es de un diseño hueco y las aspas 6 también son huecas. El rodamiento de las aspas 9 es en forma de anillo, con lo que uno de sus anillos está fijado al buje 8 y el otro anillo está fijado al aspa 6. Para que el rodamiento de las aspas 9 y el rodamiento principal 5 puedan llegar a un período de vida útil satisfactorio, estos rodamientos 9 deben estar bien soportados sobre el buje 8, de manera que su diseño debe ser
50 rígido a pesar de los grandes diámetros del rodamiento principal 5 y de los cojinetes de las aspas 9. Los diámetros de estos rodamientos pueden ser 1.000 mm y superiores para las turbinas eólicas, con lo cual, el diámetro del rotor R es superior a 30 metros.

60 **[0010]** La figura 3 muestra una vista lateral del buje 8. La figura 4 muestra una sección IV-IV del buje 8 y la figura 5 muestra la sección V-V del buje 8. El buje 8 tiene la forma de una esfera hueca de radio S y un espesor de pared a. La esfera está achatada en el lado del rodamiento principal 5. El rodamiento principal 5 se puede conectar a una brida del buje 11 usando los orificios 12. En el lado opuesto a la brida del buje 11, la esfera hueca está también

5 achatada y tiene una superficie frontal 20 con un diámetro que es ligeramente menor que el diámetro de la brida del buje 11, ya que los ejes de rotación de las aspas 10 difieren ligeramente de la perpendicular en el eje de rotación del rotor 3. La tapa 7 está fijada a esta superficie frontal para obtener la forma aerodinámica. Al tener la superficie frontal 20 que es paralela a la brida del buje 11, las dimensiones del buje 8 puede ser menores, lo que hace más fácil la producción y el transporte del buje 8. En otras realizaciones, el buje 8 puede tener un cuerpo hueco con una forma que difiere de una esfera y es, por ejemplo, poligonal o parcialmente cilíndrico.

10 **[0011]** El buje 8 tiene tres bridas de las aspas 14 con orificios de montaje de las aspas 15 para fijar el rodamiento de las aspas 9 al buje 8. Para reforzar el buje 8 y la brida de las aspas 14, en la circunferencia interior de cada brida de las aspas 14 un anillo de refuerzo 19 está conectado a la brida de las aspas 14 más o menos plano en su circunferencia interior. Para hacer posible el acceso al interior de una aspa 6, el anillo de refuerzo 19 tiene una abertura circular de acceso 13. La abertura de acceso 13 tiene un diámetro que es suficiente para acceder a la parte interior de la aspa 6 entrando en la aspa 6 o extendiendo brazos y/o herramientas en la aspa 6. El diámetro de la abertura de acceso 13 es preferiblemente entre 0,4 y 0,6 veces el diámetro interior de la brida de las aspas 14.

15 **[0012]** El anillo de refuerzo 19 tiene un espesor de pared del anillo b, el espesor de la pared del anillo b puede ser menor que el espesor de la pared del buje, pero está limitado por el procedimiento de producción del buje 8. El buje 8 generalmente es una pieza metálica de grandes dimensiones que se funde como una parte hueca. Para garantizar que la colada tiene una calidad continua, el espesor de la pared de anillo b del anillo de refuerzo 19 es preferiblemente no inferior al 50% del espesor de las paredes del buje a. Para ahorrar material y peso, el anillo de refuerzo 19 es tan delgado como sea posible, y para dar suficiente rigidez el anillo de refuerzo 19 tiene un reborde de refuerzo 18 en su circunferencia interior. El reborde de refuerzo 18 es un anillo cilíndrico y tiene un espesor que es substancialmente igual al espesor de la pared de la brida b. Para obtener la suficiente rigidez, el reborde de refuerzo 18 tiene una altura de reborde c que es por lo menos dos veces, y preferiblemente tres veces, el espesor de la pared del anillo b.

20 **[0013]** En la realización descrita, las aspas 6 se pueden ajustar a un paso variable mediante un accionamiento de paso que actúa sobre los dientes del engranaje en el diámetro interior de la aspa 6. El accionamiento de paso está montado sobre una brida del accionamiento 17. La brida del accionamiento 17 es parte del anillo de refuerzo 19 y tiene una abertura del accionamiento 16, a través de la cual se extiende un piñón hacia el interior del aspa 6, donde el piñón actúa sobre los dientes del engranaje.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Buje para el rotor (R) de una turbina eólica, que comprende un cuerpo hueco (8) con una primera brida (11) para conectar el cuerpo hueco a través de un rodamiento principal (5) a una alojamiento (2) y varias segundas bridas (14) para soportar rodamientos de aspas (9) que conectan una aspa (6) con el cuerpo hueco, con lo cual las segundas bridas tienen en su diámetro interno un anillo de refuerzo (19) en o cerca de los planos de la segunda brida con su circunferencia externa fija a la segunda brida, **caracterizado por el hecho de que** el anillo de refuerzo (19) comprende en su circunferencia interior un reborde de refuerzo cilíndrico (18) con un espesor sustancialmente igual al espesor (b) del anillo de refuerzo y el reborde de refuerzo cilíndrico (18) tiene una altura (c) de al menos dos veces, y preferiblemente tres veces, el espesor (b) del anillo de refuerzo (19).
- 10 2. Buje según la reivindicación 1, en el que el reborde de refuerzo cilíndrico (18) tiene un diámetro interno de aproximadamente 0,4 a 0,6 veces el diámetro interior de la segunda brida (14).
- 15 3. Buje según la reivindicación 1 ó 2, en el que el cuerpo hueco (8) tiene un espesor de pared (a) sustancialmente constante y sin interrupciones y con lo que el espesor (b) del anillo de refuerzo no es inferior al 50% del espesor de pared del cuerpo hueco.
- 20 4. Buje según una de las reivindicaciones anteriores, en el que un accionamiento para la rotación de una aspa (6) está montado en el anillo de refuerzo (19).
- 25 5. Buje según una de las reivindicaciones anteriores, en el que, entre el primer reborde (11) y las segundas bridas (14), el cuerpo hueco (8) es de forma esférica, y opuesto a la primera brida del cuerpo hueco, tiene una superficie sustancialmente plana (20) con un diámetro igual o ligeramente menor que el diámetro de la primera brida.

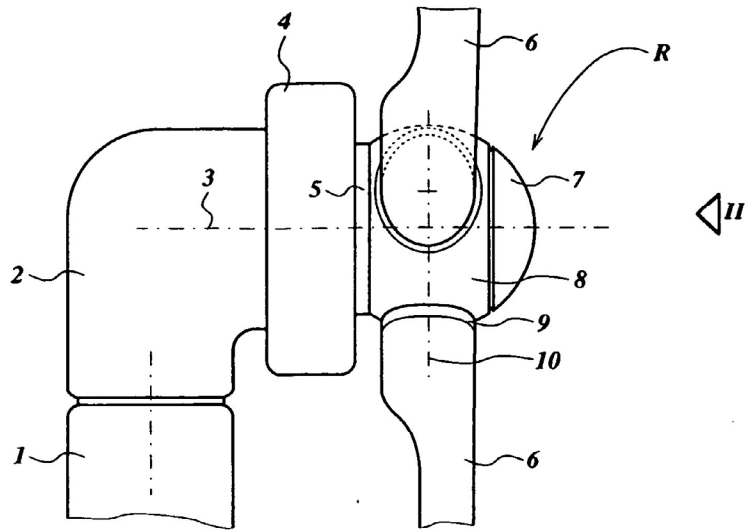


Fig. 1

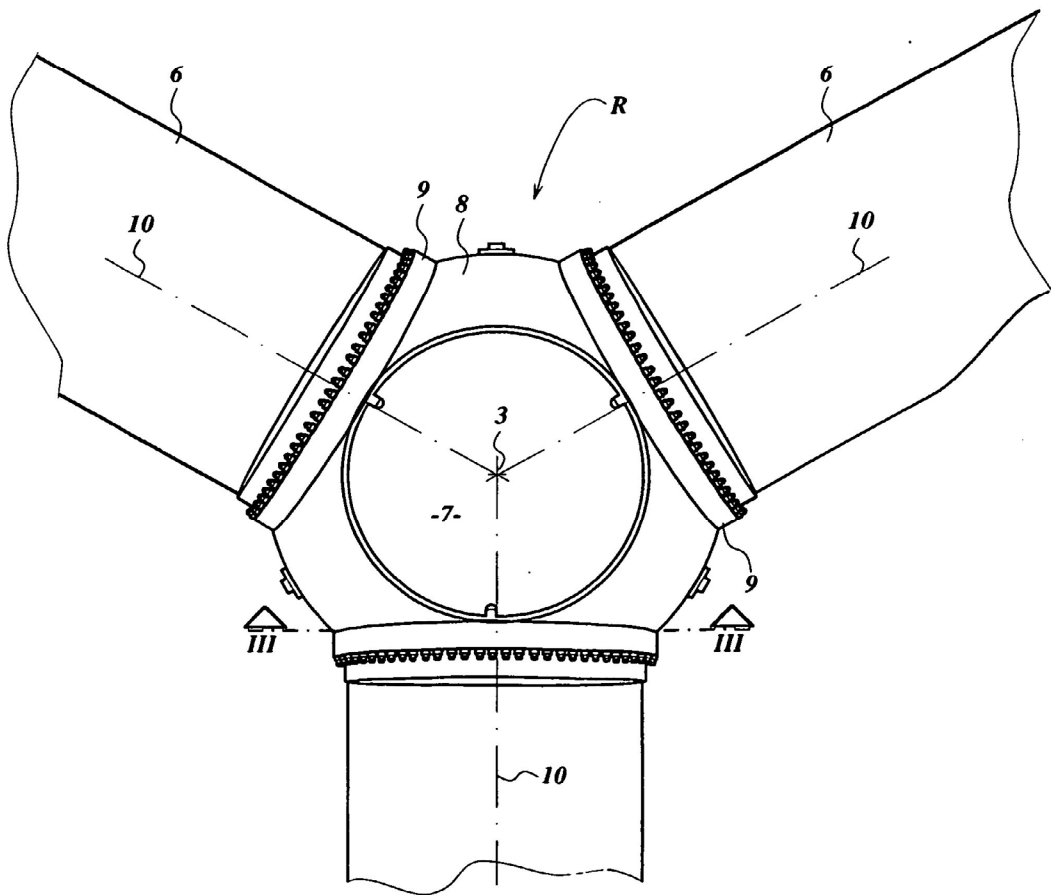


Fig. 2

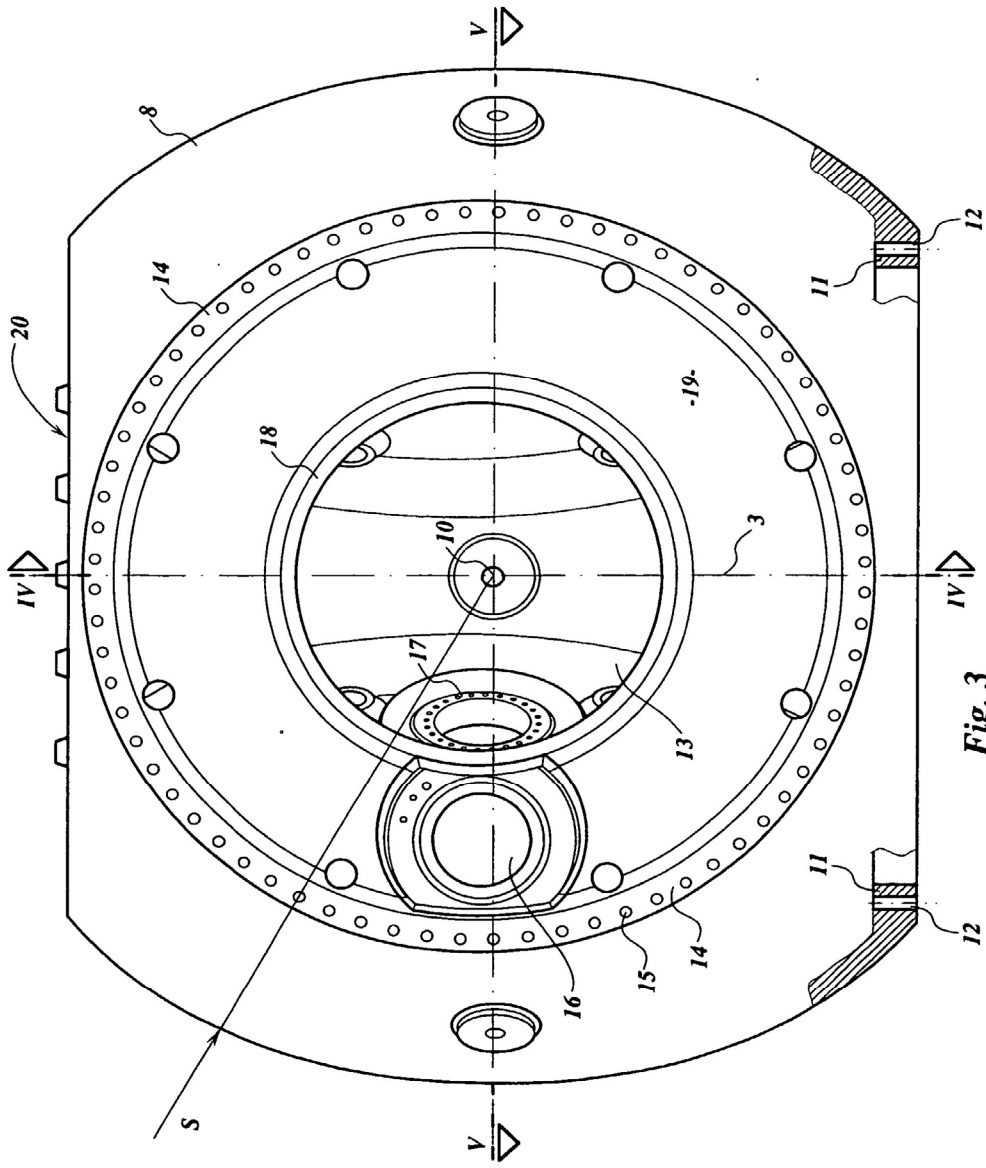
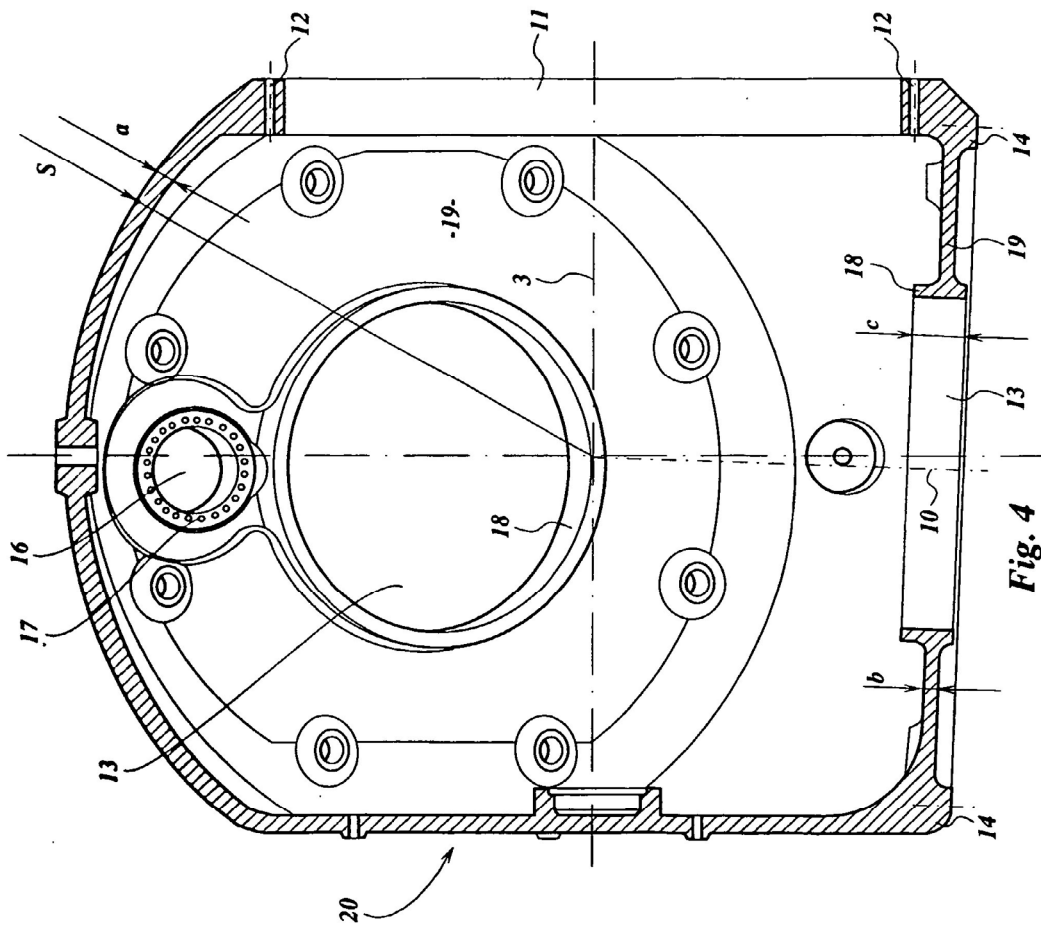


Fig. 3



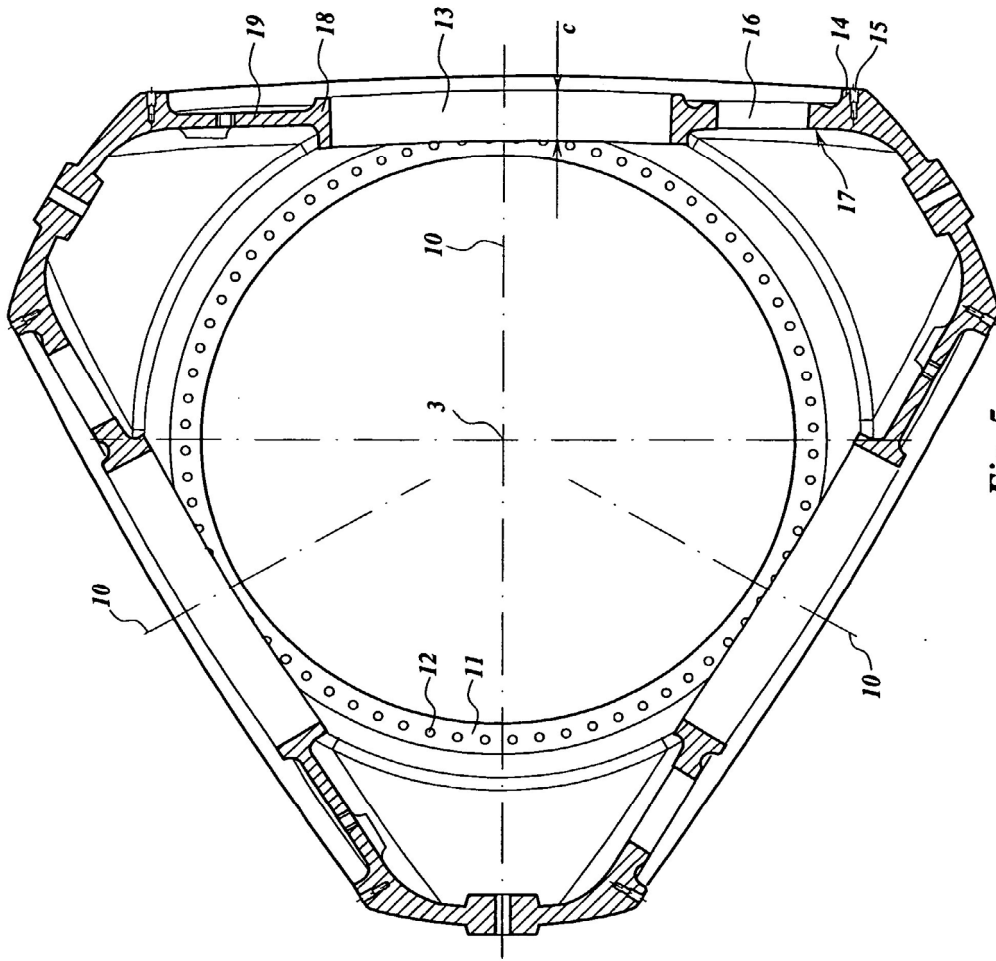


Fig. 5