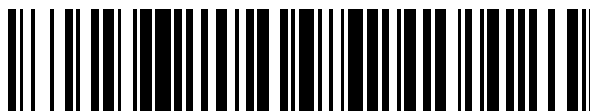


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 863**

51 Int. Cl.:

F03D 80/00 (2006.01)

F03D 80/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2015** **E 15194011 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017** **EP 3168462**

54 Título: **Dispositivo para el apoyo de un tubo de conducción en un árbol de rotor de un aerogenerador, árbol de rotor y aerogenerador.**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2018

73 Titular/es:

NORDEX ENERGY GMBH (100.0%)
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg, DE

72 Inventor/es:

KAISER, UWE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 659 863 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

Dispositivo para el apoyo de un tubo de conducción en un árbol de rotor de un aerogenerador, árbol de rotor y aerogenerador.

5 La invención se refiere a un dispositivo para el apoyo de un tubo de conducción en un árbol de rotor de un aerogenerador. La invención se refiere también al propio aerogenerador.

En el cubo del rotor de un aerogenerador se encuentran diferentes sistemas como, por ejemplo, el sistema de regulación del ángulo de ajuste de las palas (control de paso) para las palas del rotor, controlado por un sistema de control de funcionamiento central del aerogenerador. Para su control, pero también para la transmisión de señales del sistema de regulación del ángulo de ajuste de las palas (control de paso al sistema de control, se necesita un sistema de transformación de datos entre el cubo de rotor rotatorio y la sala de máquinas fija.

En la transmisión de señales eléctricas y de potencia eléctrica entre un cubo de rotor rotatorio y una sala de máquinas fija se han conseguido buenos resultados con transmisores de anillos colectores en los aerogeneradores. Para la transmisión de las señales eléctricas se puede recurrir a una vía de transmisión galvánica, óptica, inductiva o capacitativa.

15 Para la transferencia de sustancias líquidas o gaseosas se han conseguido buenos resultados con pasos giratorios de fluidos con los que se pueden transferir, por ejemplo, agua, aceites o gases.

La regulación eléctrica del ángulo de ajuste de palas (control de paso) en aerogeneradores se produce con frecuencia por medio de un sistema de anillos colectores que, como dispositivo de transmisión, transmite energía eléctrica y señales del sistema eléctrico fijo de la sala de máquinas del aerogenerador al sistema de control que gira con el rotor del aerogenerador en el subgrupo de cubos de rotor. Un tubo de conducción fijo (también tubo de control), que aloja y protege los cables eléctricos que conducen de la sala de máquinas fija al cubo de rotor rotatorio, se desarrolla dentro de una perforación central del árbol de rotor. Normalmente el tubo de conducción se apoya, por una parte, detrás del engranaje y, por otra parte, en la brida del árbol de rotor prevista para la fijación del árbol de rotor en el cubo de rotor, en un segundo apoyo allí dispuesto. De este modo el árbol de rotor gira alrededor del tubo de conducción.

En la memoria de patente DE 102008035339 B4 se revela un árbol de rotor para un aerogenerador, siendo el árbol de rotor, al menos en parte, hueco. En el árbol de rotor rotatorio se disponen un tubo de conducción para cables eléctricos y un dispositivo de transmisión que establece una conexión eléctrica entre una sala de máquinas fija y un rotor rotatorio del aerogenerador. El tubo de conducción se apoya a través de dos apoyos en el árbol de rotor, disponiéndose un apoyo en la carcasa del dispositivo de transmisión en la zona del extremo del árbol de rotor orientado hacia el árbol de rotor, y un segundo apoyo en la zona del extremo del árbol de rotor opuesto al cubo de rotor.

En el documento US 20130292950 A1 se describe un aerogenerador que revela un así llamado Direct Drive. Para esta solución no hace falta ningún engranaje, ningún árbol lento y rápido. El generador sincronizado funciona como inducido exterior. Los árboles de rotor y de generador son huecos y presentan un diámetro relativamente grande, con lo que el personal de servicio puede acceder al árbol del rotor y al árbol del generador.

Representación de la invención

40 Partiendo del estado de la técnica expuesto, el objeto de la invención consiste en proporcionar un dispositivo para el apoyo de un tubo de conducción en un árbol de rotor que permita un montaje sencillo y facilite el trabajo en el interior del cubo de rotor. Por otra parte se pretende que los espacios de construcción delante y detrás del dispositivo sean impermeables al aceite.

Otro cometido consiste en proporcionar un árbol de rotor correspondiente para un aerogenerador en el que se puedan disponer el dispositivo según la invención y un dispositivo de transmisión.

45 La invención resuelve esta tarea por medio de las características de la reivindicación principal y de las reivindicaciones secundarias. Otras formas de realización ventajosas se muestran en las reivindicaciones dependiente, en la descripción así como en las figuras.

El dispositivo según la invención para el apoyo de un tubo de conducción en un árbol de rotor de un aerogenerador se compone de un árbol de rotor parcialmente hueco, en el que se dispone el tubo de conducción. En el tubo de conducción se conducen diferentes medios desde una sala de máquinas fija del aerogenerador en dirección a un cubo de rotor unido al árbol de rotor. Se puede tratar de cables eléctricos, pero también de guías de ondas luminosas y de conductos para gases y líquidos. El apoyo del tubo de conducción se produce con ayuda de un dispositivo provisto de varios elementos de fijación excéntricos, alineándose el tubo de conducción concéntricamente mediante un giro de los elementos de fijación excéntricos.

55 Según un ejemplo de realización preferido se unen entre sí dos discos circulares a través de al menos tres distanciadores giratorios que a su vez están firmemente unidos a al menos un elemento de fijación excéntrico.

Preferiblemente se disponen seis elementos de fijación excéntricos, siendo también posible otro número de elementos de fijación excéntricos.

Respectivamente entre dos distanciadores giratorios se prevé una chapa distanciadora en forma de u, que se une firmemente a los dos discos.

5 Los elementos de fijación excéntricos se realizan en forma de un segmento de círculo con un arco circular exterior, teniendo el arco circular exterior un radio exterior constante. El centro del arco circular exterior de cada elemento de fijación excéntrico se encuentra fuera del eje de rotación de los distanciadores giratorios.

10 Los discos circulares están respectivamente provistos de una escotadura circular dispuesta en el centro. Entre los dos discos, un apoyo para el apoyo del tubo de conducción se une firmemente a uno de los discos. En su borde exterior los discos presentan, por todo su perímetro, una junta.

15 El árbol de rotor de un rotor para un aerogenerador es, al menos en parte, hueco, con lo que se crea un espacio interior del árbol de rotor que se conecta a un cubo de rotor. El interior del árbol de rotor presenta un espacio axial cilíndrico orientado hacia el cubo del rotor y un paso axial opuesto al cubo del rotor para el tubo de conducción fijo, teniendo el espacio axial cilíndrico un diámetro radial mayor que el del paso axial, de modo que entre el espacio axial cilíndrico y el paso axial se encuentre un resalte. Justo delante del paso axial el dispositivo según la invención se dispone de manera desmontable para el apoyo rotatorio del tubo de conducción y se une en arrastre de fuerza al árbol de rotor, con lo que el paso axial se impermeabiliza.

Un dispositivo de transmisión para diferentes medios, especialmente corriente eléctrica, luz, gases y fluidos, se monta por completo en el árbol de rotor y establece una conexión entre la sala de máquinas fija y el rotor rotatorio.

20 De acuerdo con las características que anteceden, se reivindica también la protección de un aerogenerador con un árbol de rotor en el que se monta un dispositivo para el apoyo de un tubo de conducción.

La solución se caracteriza por que la construcción se puede emplear en espacios de montaje de tamaño reducido. Gracias al dispositivo según la invención se consigue un centrado sencillo. Además se impermeabilizan los espacios delante y detrás del dispositivo los unos respecto a los otros.

25 Realización de la invención

Un ejemplo de realización de la invención se explica a continuación con mayor detalle a la vista de dibujos. Se muestra esquemáticamente en la

Figura 1 un árbol de rotor y un engranaje en una vista lateral tridimensional con el dispositivo según la invención dispuesto en el mismo;

30 Figura 2 el dispositivo según la invención en una vista frontal tridimensional sin el apoyo montado;

Figura 3 el dispositivo según la invención en una vista frontal tridimensional con el apoyo montado y

Figura 4 un detalle de un distanciador con dos elementos de fijación excéntricos montados en éste.

A no ser que se indique lo contrario, las referencias iguales identifican en las figuras objetos iguales.

35 En la figura 1 se muestra un árbol de rotor 1 parcialmente hueco de un aerogenerador no representado en detalle. El árbol de rotor 1 presenta una brida 12 con la que se fija en un cubo de rotor aquí no representado del aerogenerador. Dentro del árbol de rotor 1, que gira con el cubo de rotor, se desarrolla coaxialmente un tubo de conducción fijo 11 (tubo de control). El tubo de conducción 11 conduce cables eléctricos de la sala de máquinas fija (no representada) del aerogenerador en dirección del extremo del árbol de rotor 1 orientado hacia el cubo de rotor. El interior del árbol de rotor se divide en un paso axial 13 para el tubo de conducción fijo 11 y en un espacio axial cilíndrico 14. El espacio axial cilíndrico 14 está orientado hacia el cubo del rotor y el paso axial 13 se encuentra en el extremo opuesto al cubo del rotor. El espacio axial cilíndrico 14 tiene un diámetro radial mayor que el del paso axial 13, por lo que entre los dos se encuentra un resalte 15. El tubo de conducción 11 se une a través de un acoplamiento 17 a un dispositivo de transmisión 2 dispuesto por completo dentro del árbol de rotor 1 para la conexión eléctrica entre la sala de máquinas fija y el cubo de rotor rotatorio. Por su extremo opuesto al cubo de rotor

40 el dispositivo de transmisión 2 posee un apoyo 16 a través del cual la carcasa del dispositivo de transmisión 2 se apoya frente al tubo de conducción 11. También es posible que el tubo de conducción 11 no se apoye frente al dispositivo de transmisión 2. El dispositivo según la invención 3 para el apoyo del tubo de conducción 11 se dispone directamente delante del paso axial 13 y se une en arrastre de fuerza al árbol de rotor 1. El dispositivo 3 impermeabiliza el paso axial 13.

50 El dispositivo según la invención 3 se muestra en la figura 2 en una vista frontal tridimensional. Está formado por dos discos circulares 31 con respectivamente una escotadura circular 32 dispuesta en el centro. Los dos discos 31 se unen entre sí a través de preferiblemente tres distanciadores 33. También es posible otro número de distanciadores 33. Para aumentar la estabilidad de toda la construcción se dispone respectivamente entre dos distanciadores 33 una chapa distanciadora en forma de u 36, que se une firmemente a los dos discos 31. Los dos brazos 37 de la chapa distanciadora en forma de u 36 quedan orientados en dirección del diámetro exterior de los discos 31. Las zonas rebordeadas (brazos 37) de las chapas distanciadores 36 evitan que todo el dispositivo 3 pueda ladearse

55

dentro del árbol de rotor 1. Por su borde exterior los discos 31 presentan respectivamente, por todo su perímetro, una junta 38.

5 Los distanciadores 33 se disponen de forma giratoria entre los discos 31 y se pueden mover desde el exterior, por ejemplo por medio de una llave de hexágono interior. En cada distanciador 33 se disponen dos elementos de fijación excéntricos 34 en forma de un segmento de círculo con un arco circular exterior 35, teniendo este arco circular exterior 35 un radio exterior constante y orientándose el mismo en dirección de la pared interior del espacio axial cilíndrico 14. El centro del arco circular exterior 35 se encuentra fuera del eje de rotación del distanciador giratorio 33. La excentricidad de los elementos de fijación 34 resulta, por lo tanto, de los ejes de rotación no coincidentes de los distanciadores 33 y de los ejes de movimiento de los elementos de fijación 34.

10 En la escotadura circular 32 del disco 31 orientado hacia el resalte 15 se dispone un apoyo 16, que se une firmemente a dicho disco 31, como se puede ver en la figura 3. En el apoyo 16 se apoya de forma giratoria el tubo de conducción 11. Para un apoyo concéntrico del tubo de conducción 11 el dispositivo 3 se tiene que alinear dentro del espacio axial cilíndrico 14. Para ello sirven los seis elementos de fijación excéntricos 34, que se pueden mover con facilidad a través de un movimiento de giro de los distanciadores 33, por ejemplo por medio de una llave de
15 hexágono interior.

En el montaje del árbol de rotor 1 el dispositivo 3 se desliza sobre el tubo de conducción 11 y se introduce en el espacio axial cilíndrico 14 hasta el resalte 15. A estos efectos los elementos de fijación excéntricos 34 se giran hacia dentro, preferiblemente a la izquierda. A continuación el apoyo 16 se empuja sobre el tubo de conducción 11 y se fija en el disco 31 orientado hacia el paso axial 13. Conviene que el disco 31, que en este caso es el exterior, tenga una escotadura 32 mayor que el disco orientado hacia dentro. Mediante un giro de los elementos de fijación excéntricos 34 el apoyo 16 y, por lo tanto, el tubo de conducción 11, se alinean concéntricamente.
20

La figura 4 muestra un detalle de un distanciador 33 con dos elementos de fijación excéntricos 34 dispuestos por el extremo del mismo y con los correspondientes accesorios de fijación en una ilustración explosionada. Los dos elementos de fijación excéntricos 34 se aseguran por medio de la fijación en una ranura 39 del distanciador 33 en arrastre de forma contra un giro en el distanciador 33.
25

Lista de referencias

	1	Árbol de rotor
	11	Tubo de conducción
30	12	Brida
	13	Paso axial
	14	Espacio axial cilíndrico
	15	Resalte
	16	Apoyo
35	17	Acoplamiento
	2	Dispositivo de transmisión
	3	Dispositivo
	31	Discos circulares
	32	Escotadura circular
40	33	Distanciador
	34	Elementos de fijación excéntricos
	35	Arco circular exterior
	36	Chapas distanciadoras en forma de u
	37	Brazos de las chapas distanciadoras en forma de u 36
45	39	Ranura en el distanciador 33

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para el apoyo de un tubo de conducción en un árbol de rotor parcialmente hueco de un aerogenerador, configurándose el tubo de conducción (11) para llevar conductos para diferentes medios de una sala de máquinas fija del aerogenerador en dirección de un cubo de rotor (14) unido al árbol de rotor (1), caracterizado por que el dispositivo (3) posee varios elementos de fijación excéntricos (34), alineándose el tubo de conducción (11) concéntricamente mediante un giro de los elementos de fijación excéntricos (34).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que dos discos circulares (31) se unen entre sí a través de al menos tres distanciadores giratorios (33), que a su vez se unen firmemente a al menos un elemento de fijación excéntrico (34).
- 15 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que se disponen preferiblemente seis elementos de fijación excéntricos (34).
4. Dispositivo según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado por que los elementos de fijación excéntricos (34) se realizan en forma de un segmento de círculo con un arco circular exterior (35), teniendo el arco circular exterior (35) un radio exterior constante.
- 20 5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que el centro del arco circular exterior (35) de cada elemento de fijación excéntrico (34) se encuentra fuera del eje de rotación de los distanciadores giratorios (33).
- 25 6. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que los discos circulares (31) están provistos de respectivamente una escotadura circular (32) dispuesta en el centro.
7. Dispositivo según la reivindicación 2 ó 6, caracterizado por que entre los dos discos (31) un apoyo (16) para el apoyo del tubo de conducción (11) se une firmemente a uno de los discos (31).
- 30 8. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que respectivamente entre dos distanciadores giratorios (33) se dispone una chapa distanciadora en forma de u (36), que se une firmemente a los dos discos (31).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 ó 6 a 8, caracterizado por que por su borde exterior los discos (31) presentan, por todo su perímetro, una junta (38).
- 35 10. Aerogenerador con un árbol de rotor (1) en el que se ha dispuesto un dispositivo para el apoyo de un tubo de conducción según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 9.

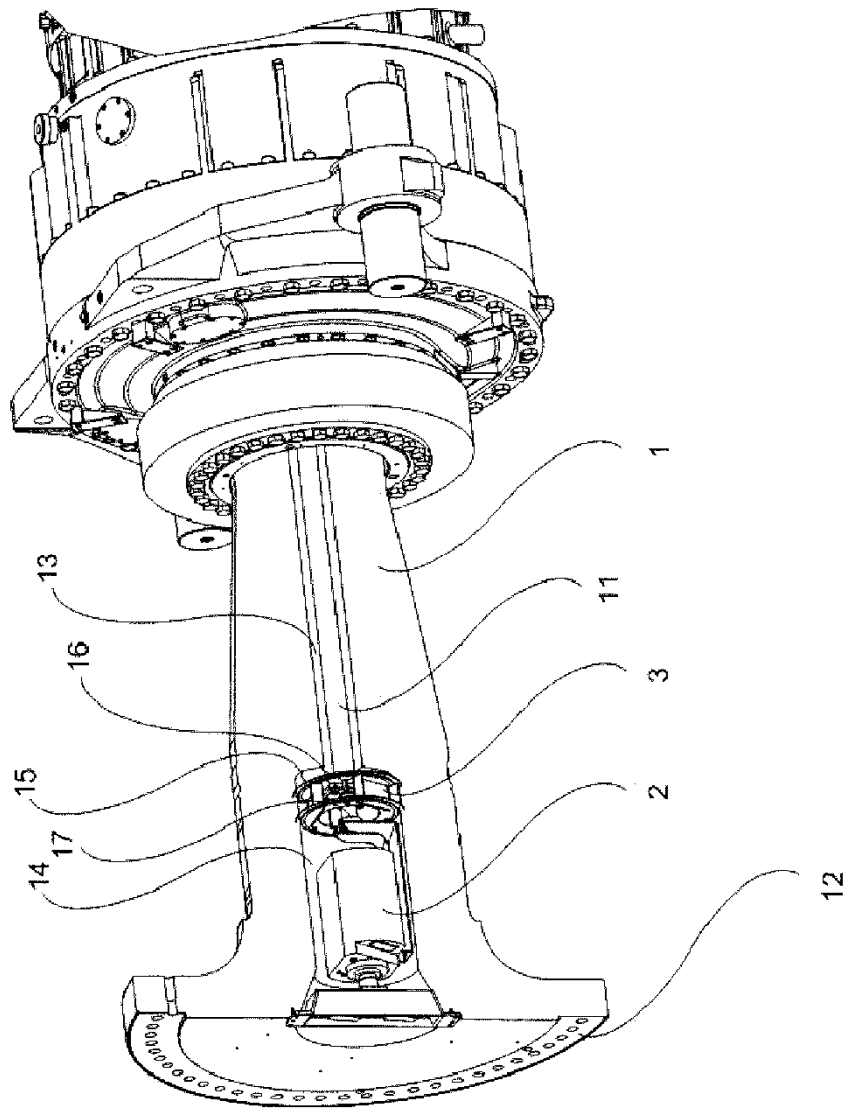


Fig. 1

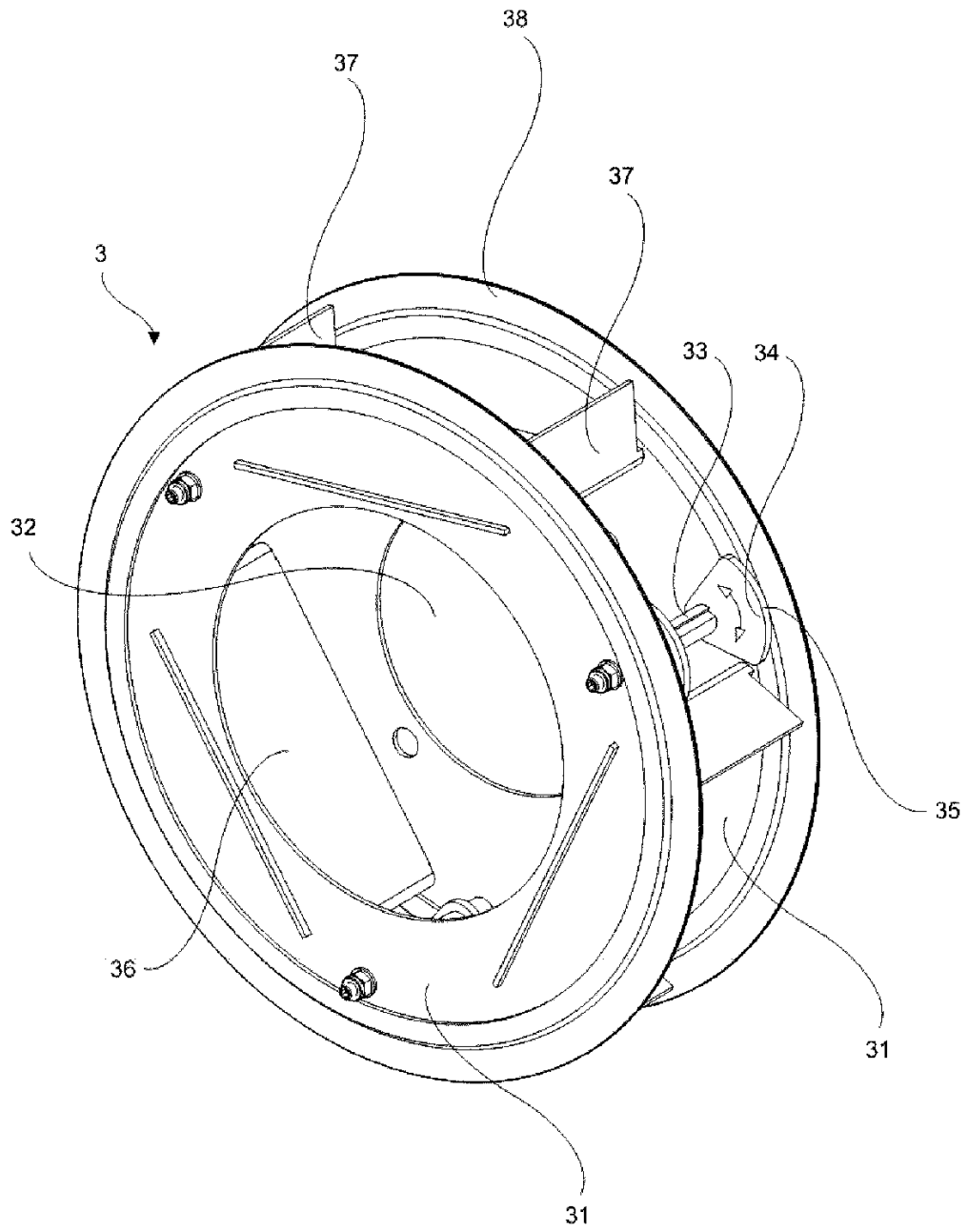


Fig. 2

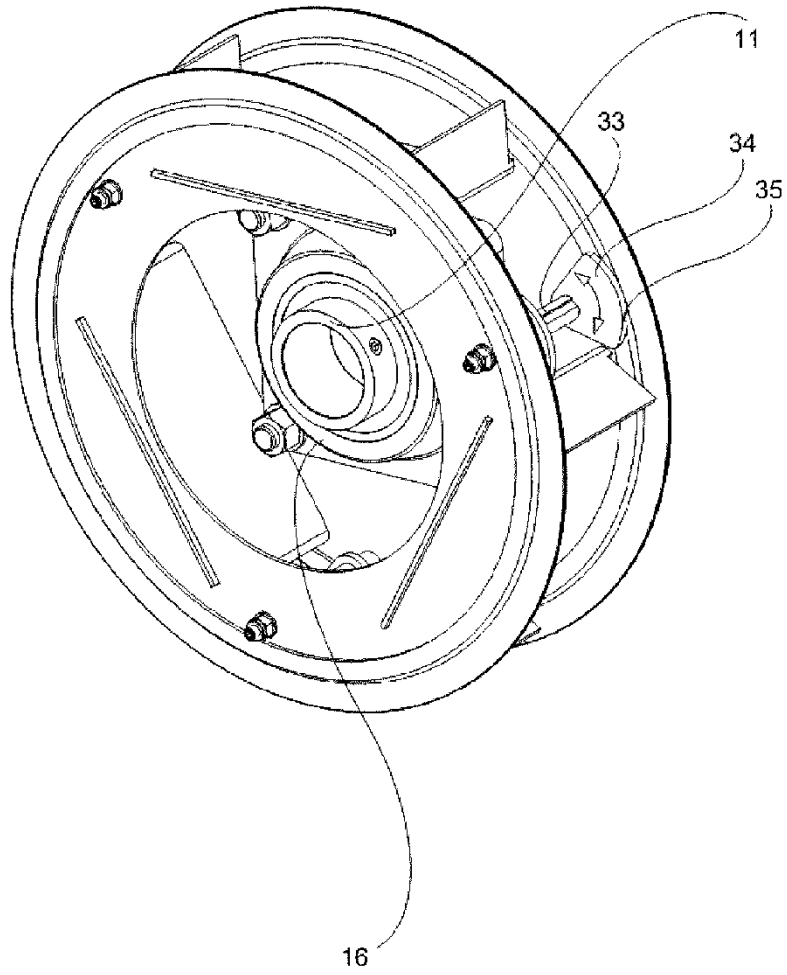


Fig. 3

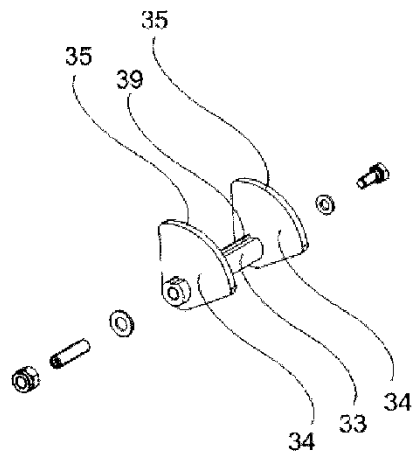


Fig. 4