

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 938 469**

51 Int. Cl.:

H01R 39/08 (2006.01)

H02K 9/28 (2006.01)

H02K 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2019** **PCT/EP2019/069247**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2020** **WO20020723**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2019** **E 19746033 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.01.2023** **EP 3788682**

54 Título: **Anillo colector, unidad de anillo colector, máquina eléctrica y turbina eólica**

30 Prioridad:

27.07.2018 EP 18186108

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

11.04.2023

73 Titular/es:

FLENDER GMBH (100.0%)
Alfred-Flender-Straße 77
46395 Bocholt, DE

72 Inventor/es:

BINDER, HERBERT;
GRUBER, ROBERT;
MEMMINGER, OLIVER y
SVACH, ROMAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 938 469 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

Anillo colector, unidad de anillo colector, máquina eléctrica y turbina eólica

5 La invención se refiere a un anillo colector y a una unidad de anillo colector. La invención también se refiere a una máquina eléctrica y a una turbina eólica.

Las máquinas eléctricas grandes, particularmente los generadores para turbinas eólicas, a veces comprenden unidades de anillo colector para transferir energía eléctrica desde una unidad estacionaria a un rotor.

10 Las unidades de anillo colector a menudo transfieren altas corrientes. Por lo tanto, los anillos colectores están expuestos a altas cargas térmicas, en particular cuando transfieren cantidades de energía en el rango de megavatios. Por lo tanto, las unidades de anillo colector deben ser refrigeradas.

15 Una posibilidad para refrigerar la unidad de anillo colector o el anillo colector es un ventilador adicional (ventilación forzada). Sin embargo, esto es complicado y aumenta considerablemente el tamaño de la unidad de anillo colector.

Otras medidas de refrigeración, como se presenta en el documento EP 3 322 047 A1, a menudo son insuficientes, precisamente cuando se transfieren grandes cantidades de energía eléctrica.

20 El documento DE 496 818 C desvela un anillo colector con autoventilación en el que la sección transversal de un cabezal de anillo colector consiste en un rectángulo y presenta un surco, estando conectado el cabezal del anillo colector al puerto más estrecho que recibe las líneas de suministro de energía mediante una garganta con forma trapezoidal desde cuyos flancos se guían preferentemente canales de refrigeración largos y estrechos hacia el surco.

25 Por el documento FR 487 580 A también se conoce una disposición de canales de refrigeración en un anillo colector.

El documento DE 25 29 519 A1 desvela un anillo colector refrigerado por aire con sectores anulares que están conectados a pasos en el borde interior de los sectores anulares.

30 El documento DE 307 969 C desvela una disposición para refrigerar anillos colectores, estando previstos los anillos de canales axiales y ranuras radiales en ambos lados de los anillos. Una de las ranuras radiales presenta aspas de ventilador, la otra no. El documento DE 307 969 C desvela un anillo colector según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de proporcionar un anillo colector o una unidad de anillo colector en la que se mejore la refrigeración.

40 El objetivo se consigue mediante un anillo colector de acuerdo con la reivindicación 1. El objetivo se consigue, además, mediante una unidad de anillo colector según la reivindicación 10. Una máquina eléctrica y una turbina eólica con un anillo colector de este tipo también consiguen el objetivo.

45 La invención se basa en el conocimiento de que las zonas de contacto de un anillo colector, preferentemente de un material con buena conductividad eléctrica como el bronce o el acero inoxidable, se calientan considerablemente cuando absorben grandes potencias eléctricas y, por lo tanto, deben refrigerarse en la mayor área posible. Para ello, las zonas de contacto presentan una escotadura diseñada tangencialmente, contribuyendo la escotadura, por un lado, a agrandar la zona que se ha de refrigerar. Por otro lado, la escotadura puede contribuir a la generación de un flujo de aire radial. El flujo de aire radial se utiliza para refrigerar los elementos del anillo colector. Los elementos de anillo colector también están realizados preferentemente en dos partes y/o con una escotadura. En particular, debido a una

50 realización en dos partes del elemento de anillo colector, el elemento de anillo colector presenta superficies adicionales que pueden ser refrigeradas por un flujo de aire. Los elementos de anillo colector están configurados preferentemente como escobillas de anillo colector. Los elementos de anillo colector se pueden refrigerar especialmente bien mediante el flujo de aire radial.

55 El anillo colector sirve en particular para el uso en una turbina eólica. El anillo colector comprende al menos una zona de contacto y zonas de aislamiento, estando dispuestas las zonas de aislamiento y las zonas de contacto adyacentemente entre sí en la dirección radial, presentando la respectiva zona de contacto una superficie de contacto en su superficie envolvente, presentando la zona de contacto una escotadura que discurre en dirección tangencial, presentando la respectiva cara frontal axial de la zona de contacto, en una superficie anular, aberturas, caracterizado

60 por que las aberturas conducen en cada caso a la escotadura.

Las zonas de aislamiento están configuradas preferentemente de un plástico o un material cerámico. Las zonas de aislamiento están dispuestas preferentemente en cada caso en las caras frontales de la respectiva zona de contacto.

65 Un anillo colector comprende preferentemente tres zonas de contacto para tres fases eléctricas y cuatro zonas de aislamiento. Las zonas de contacto y las zonas de aislamiento están dispuestas de tal manera que la respectiva zona

de contacto está separada en cada caso de una zona de aislamiento. Ventajosamente también está dispuesta en cada caso una zona de aislamiento en las caras frontales axiales de las zonas de contacto.

5 Preferentemente, las zonas de contacto y las zonas de aislamiento están fijadas entre sí. Como agente de fijación es adecuada una sujeción por apriete, una unión roscada o una unión adhesiva.

Además, la respectiva zona de contacto y la respectiva zona de aislamiento presentan un orificio dispuesto centralmente para el alojamiento del eje.

10 La respectiva zona de contacto está configurada preferentemente de forma cilíndrica, configurando la superficie envolvente de la zona de contacto la superficie de contacto. La superficie de contacto está fabricada preferentemente de un material con buena conductividad eléctrica.

15 Las superficies de contacto están configuradas para la sollicitación con los elementos de anillo colector. La respectiva zona de contacto respectiva presenta la escotadura, preferentemente en el centro axial. La escotadura discurre preferentemente en una dirección tangencial alrededor de la superficie envolvente. La escotadura se configura preferentemente con una sección transversal esencialmente rectangular.

20 La escotadura divide la superficie de contacto de la respectiva zona de contacto en dos superficies de contacto separadas en dirección axial por la escotadura. La respectiva superficie de contacto presenta preferentemente una acanaladura que discurre en dirección axial. La acanaladura sirve preferentemente para la eliminación de polvo. Además, una acanaladura en la superficie de contacto mejora la refrigeración de la superficie de contacto.

25 Las aberturas discurren preferentemente en dirección axial. Las aberturas forman preferentemente un acceso axial a la escotadura. Las aberturas se sitúan preferentemente en la superficie anular. Las aberturas están separadas en cada caso en dirección tangencial.

Las aberturas se utilizan para transferir un flujo de aire que corre en la dirección axial hacia el interior de la escotadura. La escotadura sirve preferentemente para ramificar una parte del flujo de aire y desviarla en dirección radial.

30 Los relieves ubicados en el lado inferior de la escotadura pueden estimular el flujo de aire a través de la escotadura en dirección radial.

35 La escotadura presenta preferentemente una profundidad en dirección axial. La profundidad de la escotadura se corresponde aproximadamente con la diferencia de los radios de la respectiva zona de contacto y la zona de aislamiento.

La refrigeración del anillo colector puede mejorarse mediante la invención. Además, los elementos de anillo colector se pueden refrigerar desde su lado inferior.

40 Gracias a la refrigeración mejorada, el anillo colector se puede configurar más compacto y, por lo tanto, más ligero.

En un diseño ventajoso de la invención, las zonas de contacto limitan con una zona de aislamiento en su respectiva cara frontal.

45 Preferentemente, las zonas de contacto y las zonas de aislamiento presentan en cada caso una forma de cilindro. Los cilindros están dispuestos tocándose entre sí sobre el eje. Las zonas de aislamiento y las zonas de contacto están unidas en cada caso preferentemente firmemente entre sí.

50 Alternativamente, al menos una de las zonas de contacto se puede fijar a una zona de aislamiento. En este diseño, la respectiva zona de contacto está diseñada como un anillo circular que se coloca en una sección de una zona de aislamiento, presentando la zona de aislamiento en la zona de contacto un diámetro exterior que se corresponde aproximadamente con el diámetro interior de la zona aislante con forma de anillo circular.

55 Las zonas de aislamiento presentan preferentemente aberturas, estando prevista la respectiva abertura para el paso de un contacto eléctrico desde un elemento de contacto a la respectiva zona de contacto.

En particular, debido a la disposición adyacente de las zonas de aislamiento y las zonas de contacto, el anillo colector está configurado de manera particularmente compacta y estable.

60 En otro diseño ventajoso de la invención, la respectiva zona de contacto está dispuesta sobre la superficie envolvente de la respectiva zona de aislamiento.

65 Al menos una de las zonas de contacto puede fijarse a una zona de aislamiento. En este diseño, la respectiva zona de contacto está diseñada como un anillo circular que se coloca en una sección de una zona de aislamiento, presentando la zona de aislamiento en la zona de contacto un diámetro exterior que se corresponde aproximadamente

con el diámetro interior de la zona aislante con forma de anillo circular. La zona de contacto está preferentemente fijada a una superficie envolvente del zona de aislamiento por medio de una unión a presión o una unión adhesiva.

5 Un diseño particularmente compacto del anillo colector es posible debido a la realización parcialmente superpuesta de las zonas de contacto sobre las zonas de aislamiento.

En un diseño ventajoso, las aberturas en la cara frontal de la respectiva superficie de contacto presentan un diámetro mayor que en la escotadura.

10 Las aberturas se extienden desde la respectiva cara frontal de la zona de contacto hacia el interior de la escotadura. Las aberturas presentan preferentemente una sección transversal redonda. Las aberturas discurren ventajosamente aproximadamente en dirección axial. Preferentemente, las aberturas presentan una sección transversal mayor en la respectiva cara frontal que en el plano de sección con la escotadura.

15 Las aberturas pueden practicarse en la zona de contacto mediante un proceso de fabricación mecanizado con arranque de viruta, en particular mediante taladrado o fresado. Se puede formar una escotadura agrandada mediante estampación.

20 Gracias a una sección transversal de la abertura agrandada por zonas, el flujo de aire puede fluir a través de la abertura con una menor resistencia al flujo.

En otro diseño ventajoso de la invención, la superficie envolvente de la respectiva zona de contacto presenta un radio mayor que las respectivas zonas de aislamiento contiguas.

25 Gracias a la realización, las zonas de contacto sobresalen sobre las zonas de aislamiento. La proyección de la zona de contacto sobre la respectiva zona de aislamiento forma la superficie anular en la respectiva cara frontal de la zona de contacto que no está cubierta por una zona de aislamiento.

30 Las aberturas, que están situadas en la zona de la superficie anular, pueden conducir especialmente bien el flujo de aire axial hacia el interior de la escotadura.

En otro diseño ventajoso de la invención, la respectiva superficie de contacto presenta una acanaladura.

35 La acanaladura sirve ventajosamente para mejorar aún más la refrigeración de la refrigeración y, por tanto, la refrigeración del anillo colector. Además, el guiado mejorado del elemento anular de anillo colector da como resultado una transmisión especialmente uniforme de la potencia eléctrica desde el respectivo elemento de anillo colector a la respectiva zona de contacto. Finalmente, una acanaladura ayuda a evitar el polvo en la superficie de contacto.

40 En otro diseño ventajoso de la invención, el anillo colector está diseñado para transmitir al menos 100 kilovatios, en particular al menos un megavatio, preferentemente al menos 5 megavatios.

En particular, en el campo industrial o en la generación de energía, por regla general se transmiten potencias eléctricas del orden de cientos de kilovatios hasta el orden de megavatios a un rotor de una máquina eléctrica.

45 Por consiguiente, el anillo colector descrito en este caso y/o la unidad de anillo colector descrita en este caso están configurados para transmitir una potencia eléctrica de al menos 100 kilovatios, en particular 500 kilovatios, preferentemente al menos uno o más megavatios.

50 El anillo colector descrito en este caso y/o la unidad de anillo colector descrita en este caso están configurados ventajosamente para la transmisión permanente de las potencias eléctricas anteriormente mencionadas.

55 En otro diseño ventajoso, al menos una parte de las aberturas discurre a través de la zona de contacto (5), estando dispuestas las aberturas en dirección radial de tal manera que las aberturas forman muescas en el lado inferior de la escotadura.

Para una posibilidad especialmente sencilla de fabricar el anillo colector, en particular las zonas de contacto, las aberturas de la respectiva zona de contacto están situadas en cada caso en la misma posición tangencial.

60 Al menos una parte de las escotaduras está posicionada preferentemente en dirección radial de tal manera que el área de sección transversal de la respectiva escotadura se adentra en el lado inferior de la escotadura. En esta realización, las aberturas discurren al menos parcialmente en dirección axial hacia el interior de la escotadura. Las muescas en el lado inferior de la escotadura están formadas por la intersección de la respectiva sección transversal de la abertura con el lado inferior de la escotadura.

65 Las aberturas discurren preferentemente a través de toda la zona de contacto en dirección axial. Además, la respectiva área de sección transversal de la abertura perfora el lado inferior de la escotadura, configurando las perforaciones las

muestras.

Las muescas sirven para proporcionar un flujo de aire en dirección radial. El flujo de aire que discurre en dirección radial sirve preferentemente para mejorar la refrigeración de los elementos de anillo colector.

5 En un diseño ventajoso de la invención, las aberturas a través de la zona de contacto discurren oblicuamente a la dirección axial.

10 Las aberturas discurren preferentemente de forma oblicua (en el sentido del viento) con respecto a la dirección axial. El ángulo con respecto a la dirección axial puede estar entre 2 y 30 grados en dirección tangencial y/o en dirección radial. El recorrido oblicuo de la abertura en la zona de contacto refuerza ventajosamente el flujo de aire en dirección axial, en particular cuando gira el anillo colector.

15 La unidad de anillo colector comprende al menos un elemento de anillo colector, una disposición estacionaria asociada al respectivo elemento de anillo colector y un anillo colector como el descrito en el presente documento, estando posicionado el respectivo elemento de anillo colector mediante una disposición estacionaria de manera que el elemento de anillo colector toca una superficie de contacto del anillo colector.

20 La disposición estacionaria sirve para posicionar los elementos de anillo de colector. Los elementos de anillo colector se colocan preferentemente de tal manera que cuando el anillo colector gira, los elementos de anillo colector solicitan la respectiva superficie de contacto. Los elementos de anillo colector están configurados para transmitir la energía eléctrica, en particular la corriente del rotor, a la respectiva superficie de contacto.

25 Los elementos de anillo colector están realizados preferentemente como escobillas de anillo colector. Los elementos de anillo colector están configurados preferentemente a partir de un metal tal como bronce, latón o acero inoxidable.

La disposición estacionaria está dispuesta preferentemente al menos indirectamente en un estátor de la máquina eléctrica. La máquina eléctrica presenta preferentemente enrollamientos en su rotor que conducen corriente.

30 El respectivo elemento de anillo colector presenta preferentemente también una escotadura. La escotadura está realizada preferentemente de tal manera que el flujo de aire penetra en la escotadura y mejora la refrigeración del elemento de anillo colector. Además, el elemento de anillo colector se puede realizar de dos piezas, estando dispuestas las respectivas piezas del anillo colector a una distancia entre sí. El flujo de aire pasa en este sentido entre las dos piezas del elemento del anillo colector. El área de superficie aumentada del elemento del anillo colector y el
35 flujo de aire que discurre en la dirección radial dan como resultado una mejor refrigeración del elemento de anillo colector.

40 La máquina eléctrica está configurada en particular como un generador para una turbina eólica. La máquina eléctrica presenta un anillo colector como el descrito anteriormente o una unidad de anillo colector como la descrita anteriormente.

La máquina eléctrica está configurada preferentemente para accionamientos en la industria pesada y para un generador en el sector de las plantas energéticas.

45 La turbina eólica presenta un anillo colector como el descrito anteriormente o una unidad de anillo colector como la descrita anteriormente.

50 El anillo colector o la unidad de anillo colector sirven preferentemente para transmitir potencia eléctrica, en particular de la corriente del rotor, a un elemento giratorio, en particular a un rotor.

55 A continuación, se describe y explica con más detalle la invención con ayuda de las figuras. Las realizaciones mostradas en las figuras son únicamente ejemplos y en ningún caso limitan la invención. Las características que se muestran en las figuras se pueden utilizar individualmente o en combinación para realizar nuevas formas de realización de la invención.

Muestran:

60 la Figura 1 un esquema de una unidad de anillo colector que no forma parte de la invención,
la Figura 2 un anillo colector a modo de ejemplo,
la Figura 3 un anillo colector a modo de ejemplo en una vista superior,
la Figura 4 otra vista en sección de un anillo colector que no forma parte de la invención, y
la Figura 5 otra vista en sección de un anillo colector de acuerdo con la invención.

65 La figura 1 muestra un esquema de una unidad de anillo colector 17 que no forma parte de la invención. La unidad de anillo colector 17 comprende un anillo colector 1, un elemento de anillo colector 11 y una disposición estacionaria 13. El anillo colector 1 es esencialmente rotacionalmente simétrico. El anillo colector 1 comprende zonas de aislamiento

9 y zonas de contacto 5. Las zonas de aislamiento 9 y las zonas de contacto 5 están dispuestas en la dirección axial z en el eje 3. Se muestra una realización del anillo colector 1 con tres zonas de contacto 5. La respectiva zona de contacto 5 sirve para la transmisión de energía, en particular de una fase de una corriente alterna multifásica. Las zonas de aislamiento 9 sirven para aislar las zonas de contacto 5. La respectiva zona de contacto 5 presenta superficies de contacto 5a en su superficie envolvente. Las superficies de contacto 5a están interrumpidas en cada caso por la escotadura 7. La escotadura 7 discurre tangencialmente a lo largo de la superficie envolvente de la zona de contacto 5. La respectiva superficie de contacto 5a puede presentar una acanaladura 5b (no mostrada). La acanaladura 5b sirve preferentemente para mejorar la refrigeración de la superficie de contacto 5a. Sin embargo, la acanaladura 5b es opcional y no esencial para la invención. La respectiva zona de contacto 5 presenta una abertura 10 en su superficie expuesta. La abertura 10 sirve para transferir un flujo de aire 15 desde el exterior del anillo colector 1 a la escotadura 7 de la respectiva zona de contacto 5. El eje 3 discurre en este sentido en la dirección axial z, estando unido el anillo colector 1 con el eje 3 de manera resistente al giro. El eje 3 sirve para el movimiento de rotación el anillo colector 1.

El elemento de anillo colector 11 también presenta preferentemente una escotadura que está dispuesta de tal manera que el flujo de aire 15 puede fluir en la dirección radial r hacia el interior de la escotadura del elemento de anillo colector.

El movimiento de rotación del anillo colector 1 genera un flujo de aire 15 en la dirección radial r, sirviendo el flujo de aire 15 para refrigerar el elemento de anillo colector 11 y para refrigerar la superficie interior de la respectiva escotadura 7. Por lo tanto, el anillo colector 1 también es refrigerado. Al menos en su zona exterior (la zona sombreada), las zonas de contacto 5 se componen de un material altamente conductor, en particular bronce. La respectiva zona de aislamiento 9, por otra parte, normalmente se compone de un plástico sólido o un material cerámico.

Las zonas de aislamiento 9 y las zonas de contacto 5 están dispuestas preferentemente de manera adyacente y fijadas entre sí, estando unidas entre sí las respectivas zonas de contacto 5 y las zonas de aislamiento 9 de manera resistente al giro.

La figura 2 muestra un anillo colector 1 a modo de ejemplo. El anillo colector 1 mostrado en este caso comprende tres zonas de contacto 5, siendo tocada la respectiva zona de contacto 5 por una zona de aislamiento 9 en la respectiva cara frontal axial. La respectiva zona de contacto 5 presenta la escotadura 7 dispuesta centralmente en su superficie envolvente, discurrendo la escotadura 7 en dirección tangencial t circunferencialmente en la superficie envolvente. Una acanaladura 5b discurre junto a la escotadura 7 en la respectiva superficie de contacto 5a. Sin embargo, la acanaladura 5b no es esencial para el anillo colector mostrado como ejemplo. También se muestran aberturas 10, estando dispuestas las aberturas 10 en la respectiva cara frontal de la zona de contacto 5. Las aberturas 10 discurren en dirección axial z y desembocan en cada caso en la escotadura 7 de la respectiva zona de contacto 7.

El anillo colector 1 presenta elementos de contacto 4 en su cara frontal delantera. Los elementos de contacto 4 están conectados eléctricamente con la respectiva superficie de contacto 5a de la respectiva zona de contacto 5. El orificio en el anillo colector 1 que es visible en el centro sirve para el alojamiento del eje.

La figura 3 muestra un anillo colector a modo de ejemplo en una vista superior.

El anillo colector 1 comprende tres zonas de contacto 5 que son solicitadas en cada caso por caras frontales de las zonas de aislamiento 9. La escotadura 7 de la zona de contacto 5 es claramente visible, estando dispuesta la escotadura 7 en el centro de la respectiva superficie envolvente de la zona de contacto 5. La zona de contacto 5 presenta las superficies de contacto 5a en su superficie envolvente, presentando las superficies de contacto 5a en cada caso una acanaladura 5b. La acanaladura sirve para guiar un elemento de anillo colector 11 (mostrado en la figura 1). La escotadura 7 presenta muescas 8 (marcadas en negro) en su lado inferior, estando configuradas las muescas para intensificar el flujo de aire radial 15. Las muescas pueden generarse mediante la disposición de las aberturas 10 en dirección radial r. Para formar las muescas 8, las aberturas 10 están dispuestas en dirección radial r de tal manera que la respectiva sección transversal de la abertura sobresale en el lado inferior de la escotadura y extrae una parte, a saber, la muesca 8. Debido a la muesca 8, lado inferior de la escotadura 7 está provisto de muescas 8. El lado inferior de la escotadura 7 está configurada como una superficie envolvente de un cilindro, excepto por las muescas 8.

La figura 4 muestra una vista en sección de un anillo colector 1 que no forma parte de la invención. El anillo colector 1 presenta elementos de contacto 4 en su cara frontal. Es característico del anillo colector 1 que se muestra en este caso que las aberturas 10 en las zonas de contacto 5 atraviesan en cada caso la zona de contacto. La respectiva área de sección transversal de la abertura 10 se amplía en la cara frontal de la zona de contacto 5. La abertura 10 está realizada preferentemente para ser esencialmente cilíndrica. La abertura 10 está agrandada en la respectiva cara frontal. Debido al diámetro ampliado de la abertura 10 en el lado exterior de la respectiva zona de contacto 5, el flujo de aire 15 se puede transferir mejor a la escotadura 7.

La figura 5 muestra otra vista en sección de un anillo colector 1 a modo de ejemplo de acuerdo con la invención. El anillo colector que se muestra en este caso presenta únicamente dos zonas de contacto 5. La respectiva superficie de contacto 5a está realizada en este sentido más ancha que la zona de contacto en el área del eje 3. La superficie de

contacto 5a agrandada en cada caso está configurada por salientes alrededor de la zona superior (en la dirección radial r) de la respectiva zona de contacto.

- Además, la zona de contacto 5 comprende tres segmentos 14a, 14b esencialmente cilíndricos. Un segmento intermedio 14a está dispuesto en el centro entre dos segmentos de cubierta 14b. La superficie envolvente del segmento intermedio 14a forma el lado inferior de la escotadura 7. Los lados de la respectiva capa de cubierta 14b que no están cubiertos por su lado interior forman los lados de la escotadura 7. La escotadura 7 se crea por el mayor radio de la respectiva capa de cubierta 14b en comparación con la capa intermedia 14a.
- 10 Las caras frontales que apuntan en cada caso hacia fuera de la respectiva capa de cubierta 14 forman la superficie anular 12 en el área que no está cubierta por la zona de aislamiento 9. Las aberturas 10 están posicionadas preferentemente en la dirección radial r de tal manera que el área de sección transversal 10 de la respectiva abertura 10 penetra parcialmente en el lado inferior de la escotadura y configura la escotadura 8.
- 15 En la realización mostrada, el segmento intermedio 14a presenta un radio mayor que la respectiva zona de aislamiento 9. Además, las aberturas 10 están dispuestas directamente en el lado inferior radial de la superficie anular 12. En consecuencia, las aberturas 10 que discurren a través de la superficie de contacto 5 configuran la muesca 8 en el lado inferior de la escotadura (la muesca no se muestra en la figura 5 en aras de una mayor claridad). En resumen, la invención se refiere a un anillo colector 1, una unidad de anillo colector 17 y una máquina eléctrica, en particular para uso en una turbina eólica. El anillo colector 1 comprende zonas de aislamiento 9 y zonas de contacto 5 dispuestas en cada caso entre las zonas de aislamiento 9. Las zonas de contacto 5 están configuradas en cada caso con forma cilíndrica y presentan zonas de contacto 5a en su superficie envolvente. Las zonas de contacto 5a están separadas por una escotadura 7 en la dirección tangencial t . La escotadura 7 se adentra tanto en la zona de contacto 5 que en la escotadura 7 desembocan aberturas 10 que atraviesan la zona de contacto 5 en la dirección axial z . Un flujo de aire 15 que discurre en la dirección axial z se transfiere a través de las aberturas 10 a la escotadura 7 y se desvía a un flujo de aire 15 en dirección radial r . Las muescas 8 en el lado inferior de la escotadura 7 refuerzan el flujo de aire 15 en la dirección radial r cuando el anillo colector 1 gira. La corriente de aire 15 sirve para refrigerar los elementos de anillo colector 11 y el lado interior de la escotadura 7, estando previstos los elementos de anillo colector 11 para la transmisión de potencia eléctrica, en particular la corriente del rotor, al anillo colector 1.
- 20
- 25

REIVINDICACIONES

1. Anillo colector (1), en particular para su uso en una turbina eólica, que comprende al menos una zona de contacto (5) y zonas de aislamiento (9), estando dispuestas las zonas de aislamiento (9) y las zonas de contacto (5) adyacentes entre sí en dirección axial, siendo tocada la respectiva zona de contacto (5) en la respectiva cara frontal axial por una zona de aislamiento (9), presentando la respectiva zona de contacto (5) una superficie de contacto (5a, 5b) en su superficie envolvente, presentando la zona de contacto (5) en una dirección circunferencial tangencial (t) una escotadura (7) que discurre a lo largo de la superficie envolvente, presentando la respectiva cara frontal axial de la zona de contacto (5) aberturas (10) en una superficie anular (12) formada por una parte de la cara frontal axial de la zona de contacto (5) que no queda cubierta por una zona de aislamiento (9), conduciendo cada una de las aberturas (10) a la escotadura (7), **caracterizado por que** la zona de contacto (5) presenta tres segmentos (14a, 14b) configurados esencialmente cilíndricos, estando dispuesto un segmento intermedio (14a) en el centro entre dos segmentos de cubierta (14b), presentando los respectivos segmentos de cubierta (14b) un radio mayor en comparación con el segmento intermedio (14a), de tal modo que la superficie envolvente del segmento intermedio (14a) forma el lado inferior de la escotadura (7).
2. Anillo colector (1) según la reivindicación 1, estando dispuesta la respectiva zona de contacto (5) en la superficie envolvente de la respectiva zona de aislamiento (9).
3. Anillo colector (1) según una de las reivindicaciones anteriores, presentando las aberturas (10) en la cara frontal de la respectiva zona de contacto (5) un diámetro mayor que en la escotadura (7).
4. Anillo colector (1) según una de las reivindicaciones anteriores, presentando la superficie envolvente de la respectiva zona de contacto (5) un radio mayor que cada una de las zonas de aislamiento (9) adyacentes.
5. Anillo colector (1) según una de las reivindicaciones anteriores, presentando la respectiva superficie de contacto (5a, 5b) una acanaladura (5b).
6. Anillo colector (1) según una de las reivindicaciones anteriores, estando configurado el anillo colector para transmitir al menos 100 kilovatios, en particular al menos un megavatio.
7. Anillo colector (1) según una de las reivindicaciones anteriores, discurriendo al menos una parte de las aberturas (10) a través de la zona de contacto (5), estando dispuestas las aberturas en la dirección radial (r) de tal manera que las aberturas configuran muescas (8) en un lado inferior de la escotadura (7).
8. Anillo colector (1) según una de las reivindicaciones anteriores, discurriendo las aberturas (10) a través de la zona de contacto (5) de manera oblicua con respecto a la dirección axial (z).
9. Unidad de anillo colector (17), que presenta al menos un elemento de anillo colector (11), una disposición estacionaria (13) que está asociada al respectivo elemento de anillo colector (11), y un anillo colector (1) según una de las reivindicaciones anteriores, estando posicionado el respectivo elemento de anillo colector (11) mediante una disposición estacionaria (13) de tal manera que el elemento de anillo colector (11) toca una superficie de contacto (5) del anillo colector (1).
10. Máquina eléctrica, en particular un generador para una turbina eólica, que presenta un anillo colector (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8 o una unidad de anillo colector (17) según la reivindicación 9.
11. Turbina eólica que presenta un anillo colector (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8 o una unidad de anillo colector (17) según la reivindicación 9.

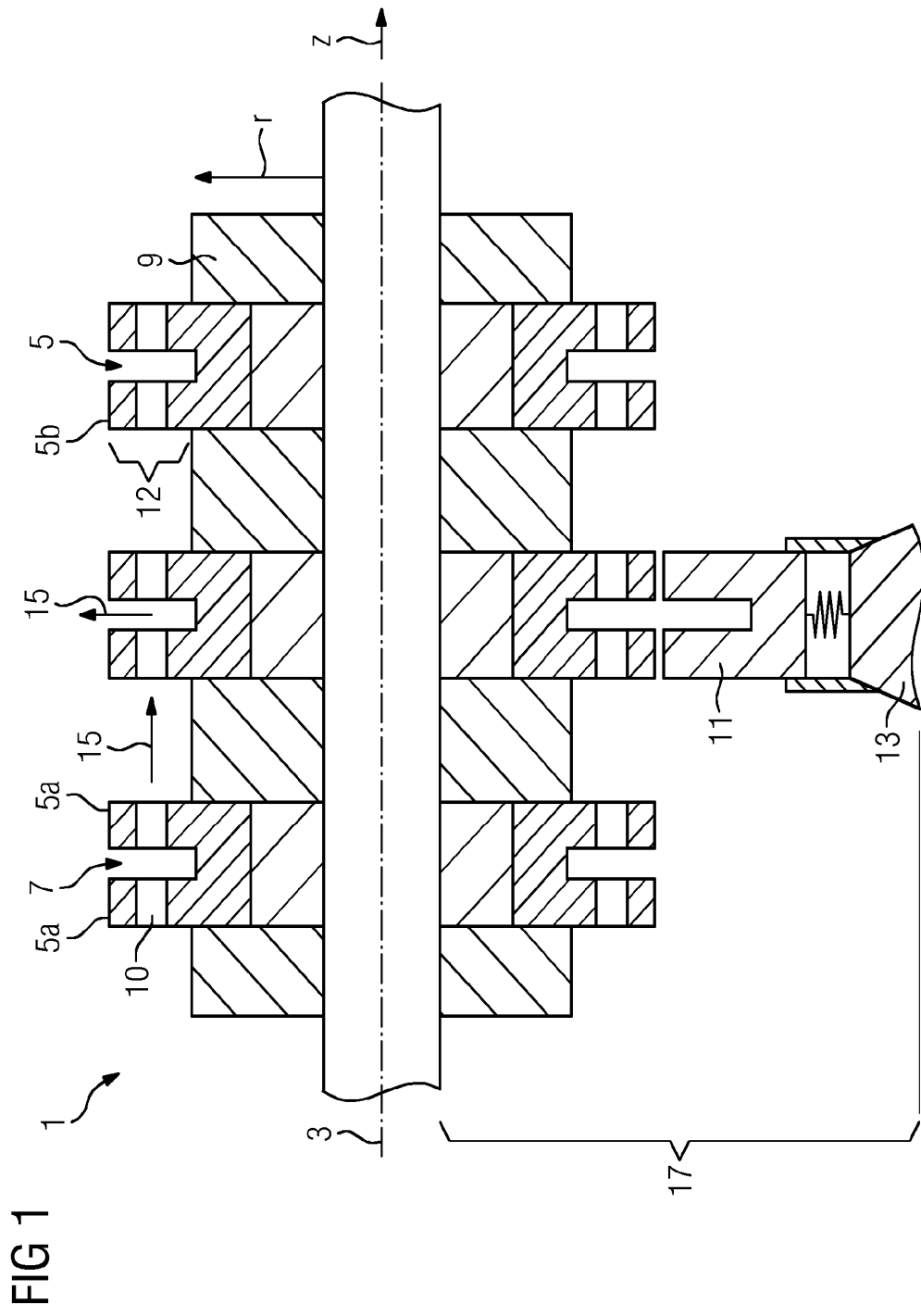


FIG 2

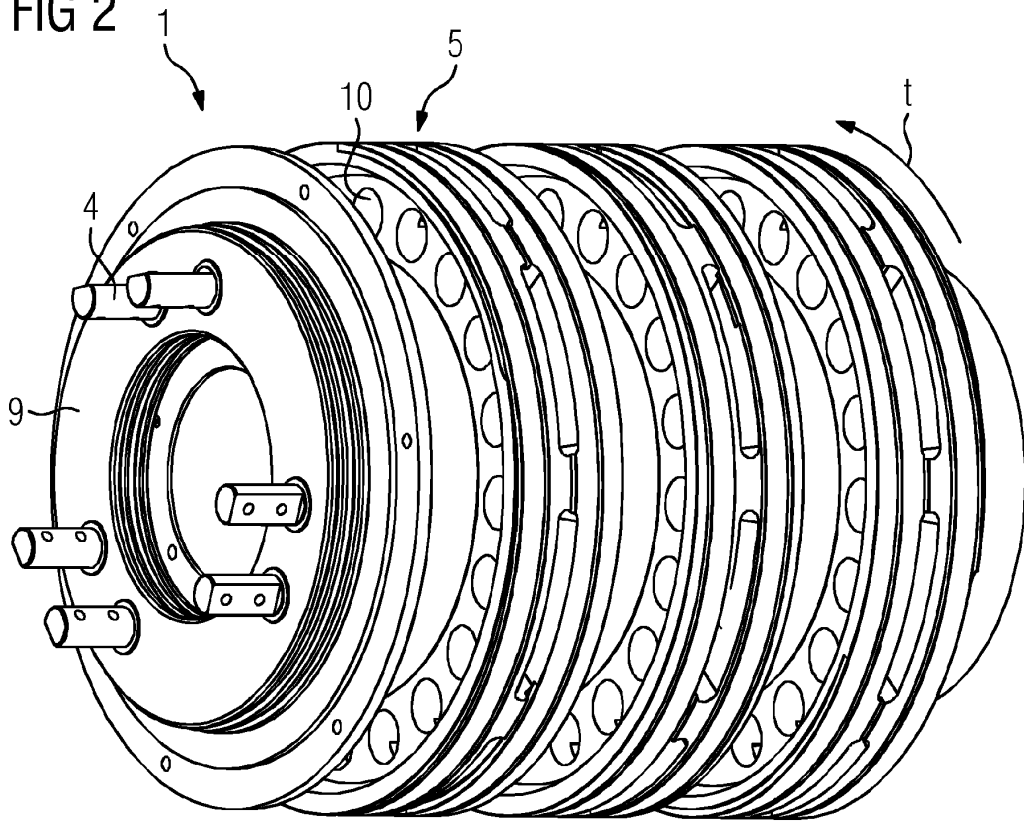


FIG 3

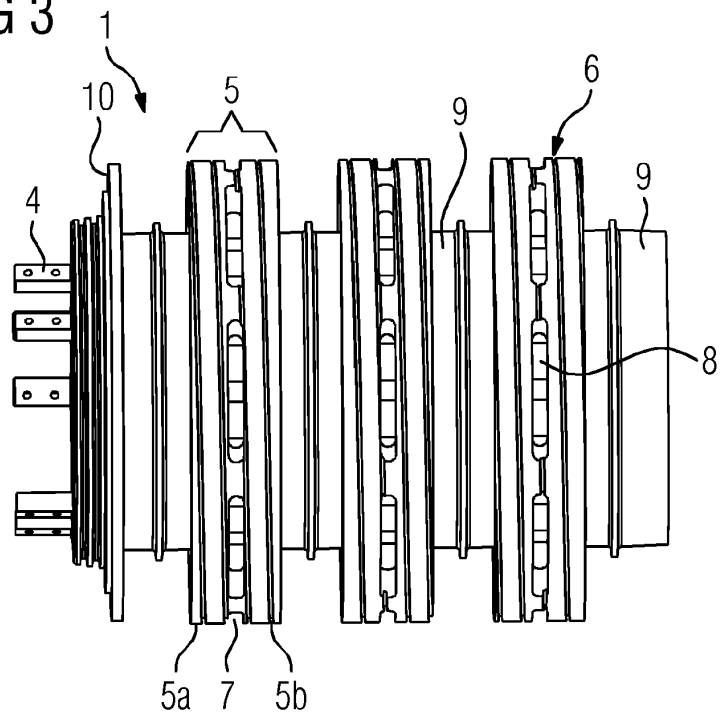


FIG 4

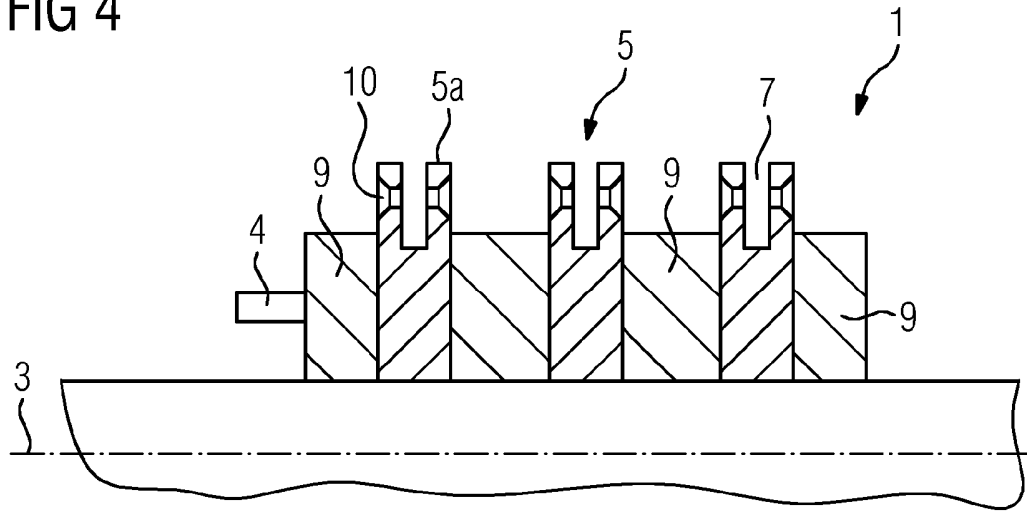


FIG 5

