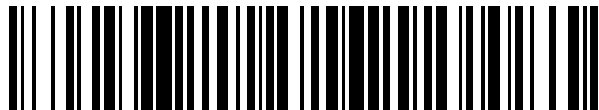


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 146**

51 Int. Cl.:

H02K 3/52

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2009** **E 09003356 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017** **EP 2226917**

54 Título: **Estator para un motor eléctrico, procedimiento para la fabricación del estator así como motor eléctrico con tal estator**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2017

73 Titular/es:

ZIEHL-ABEGG SE (100.0%)
Heinz-Ziehl-Strasse
74653 Künzelsau, DE

72 Inventor/es:

SCHMEZER, JOACHIM;
JANKY, PETER PAUL;
REHRAUER, JÜRGEN;
RUSAM, FRIEDER y
BURKHARDT, SILKE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 642 146 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

Estator para un motor eléctrico, procedimiento para la fabricación del estator así como motor eléctrico con tal estator

La invención se refiere a un estator para un motor eléctrico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, a un procedimiento para su fabricación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 15 así como a un motor eléctrico con un estator de este tipo de acuerdo con la reivindicación 19.

Se conoce (EP 1 490 949 B1) utilizar para el arrollamiento del estator unos elementos de contacto del arrollamiento, que están asociados a los dientes del estator o bien a las ranuras del estator como puntos de apoyo angular del arrollamiento. Los elementos de contacto del arrollamiento son piezas fabricadas aparte, que deben montarse, además, en una etapa separada del procedimiento, antes de que tenga lugar el proceso de arrollamiento. Por lo tanto, el proceso de arrollamiento se configura costoso y laborioso.

En el estator del tipo indicado anteriormente (DE 198 18 432 A1), sobre ambos lados del cuerpo de estator están colocadas placas extremas aislantes. La cuerpo del estator tiene un anillo interior, desde el que se distancian radialmente brazos, que son enrollados con alambres de arrollamiento. Las placas extremas aislante son piezas moldeadas fabricadas a través de fundición por inyección de plástico, que están adaptadas a la forma del diente o del brazo del cuerpo del estator y se colocan desde ambos lados sobre los brazos del cuerpo del estator. Las placas extremas aislantes tienen en el borde interior del cuerpo del estator un anillo que se proyecta axialmente y están provistas con aberturas abiertas sobre el anillo interior del cuerpo del estator y los brazos. Para las fases individuales se emplean diferentes alambres de arrollamiento. Se conducen entre aberturas vecinas del aislamiento hacia fuera o bien hacia dentro. El cuerpo de estator está provisto, además, con contactos de sujeción aislante. Puesto que para las fases individuales se utilizan diferentes alambres de arrollamiento, el procedimiento de arrollamiento es costoso y laborioso.

En otro estator conocido (DE A1-101 52 006), el cuerpo de estator tiene brazos que se distancian radialmente, sobre los que se acoplan bobinas individuales prefabricadas. Tienen dos cuerpos de arrollamiento así como un arrollamiento en cada caso. Un cuerpo de arrollamiento tiene un apéndice colocado radial interior, en el que se encuentran tres alojamientos sucesivos radiales para contactos de sujeción aislante. Los alojamientos están separados por paquetes estrechas entre sí, que están provistas, respectivamente, con cavidades que se extienden axiales, a través de las cuales se extienden los extremos de las bobinas. Puesto que las bobinas individuales están fabricadas por separado y se acoplan a continuación sobre los brazos del cuerpo de estator, el montaje del estator es costoso.

Otro estator conocido (US 5 996 209 A) tiene para los dos extremos del alambre de arrollamiento, con los que enrollan los brazos del cuerpo de estator que se distancia radialmente hacia dentro, dos aberturas que se extienden radiales, que cruzan en cada caso un alojamiento para un contacto de sujeción aislante.

Se conoce otro estator (DE 298 17 869 U1), en el que están previstas tres cámaras de contacto que sobresalen axialmente, que presentan una ranura a través de la cual penetra, respectivamente, un alambre de arrollamiento. Cada cámara de contacto recibe un contacto de sujeción aislante para el contacto de los alambres del arrollamiento.

La invención tiene el cometido de configurar el estator del tipo indicado al principio, el procedimiento y el estator del tipo indicado al principio, de tal manera que el estator se puede fabricar económicamente de forma sencilla.

Este cometido se soluciona en el estator indicado al principio según la invención con los rasgos característicos de la reivindicación 1, en el procedimiento indicado al principio según la invención con los rasgos característicos de la reivindicación 15 y en el motor eléctrico según la invención con los rasgos característicos de la reivindicación 19.

El estator según la invención se puede arrollar de una vez con el alambre de arrollamiento. El aislamiento eléctrico forma en este caso la ayuda de arrollamiento, de manera que no son necesarios componentes que deban fabricarse y montarse aparte para el arrollamiento del estator. El alambre de arrollamiento se puede conducir a través de las aberturas del aislamiento sin problemas, de manera que se puede realizar el proceso de arrollamiento en un tiempo muy corto y fácilmente, por ejemplo con una máquina automática de arrollamiento de agujas. No es necesario un arrollamiento del alambre de arrollamiento en contactos. Las primeras aberturas están previstas en la parte del aislamiento que sobresale axialmente sobre el borde radial interior del cuerpo del estator. A estas primeras aberturas están asociadas las segundas aberturas, a través de las cuales se conduce igualmente el alambre de arrollamiento. Las segundas aberturas cruzan el alojamiento para el contacto de sujeción aislante o se conectan en éstas y se encuentran a distancia radial de las primeras aberturas. El alambre de arrollamiento se extiende transversalmente a través del alojamiento, de manera que es agarrado de manera fiable durante la inserción del contacto de sujeción aislante después del proceso de arrollamiento.

Es ventajoso que las aberturas del aislamiento estén alineadas al menos aproximadamente radiales. De esta manera se puede arrollar el alambre de arrollamiento fácilmente sobre los brazos del cuerpo del estator así como se

puede conducir hacia los brazos individuales.

5 Para que después del proceso de arrollamiento se pueda realizar el contacto del alambre de arrollamiento con contactos correspondientes de una manera sencilla y fiable, el aislamiento está provisto con ventaja con secciones de sujeción para el alambre de arrollamiento.

Las secciones de sujeción están previstas en una forma de realización preferida en las segundas aberturas.

10 Con ventaja las segundas aberturas están provistas en al menos una, con preferencia en dos paredes laterales opuestas con al menos una proyección, a través de la cual se reduce al menos localmente la anchura de la segunda abertura. El alambre de arrollamiento se sujeta entonces con ventaja en la zona de esta proyección, de manera que esta parte del alambre de arrollamiento se fija durante el proceso de arrollamiento.

15 En otra solución, el aislamiento del estator está provisto con al menos un elemento de indexación para una placa de circuito impreso. Este elemento de indexación es, por lo tanto, componente del aislamiento eléctrico y se puede generar muy fácilmente junto con la fabricación del aislamiento.

20 Con ventaja, el elemento de indexación es un pasador de indexación, sobre el que se puede colocar sin problemas la placa de circuito impreso. Con ventaja, el aislamiento está provisto con varios elementos de indexación, que están dispuestos de tal forma que la placa de circuito impreso se puede fijar según la variante de conmutación en diferentes posiciones sobre el aislamiento o bien sus elementos de indexación.

25 Se consigue una fijación ventajosa de la placa de circuito impreso cuando el elemento de indexación se fija después del montaje de la placa de circuito impreso. Puesto que el elemento de indexación es parte del aislamiento, se puede deformar plásticamente el elemento de indexación con facilidad.

30 En otra solución, el aislamiento está provisto con al menos otro elemento de indexación para fijar al menos un sensor, con preferencia un Hall-IC, en su posición de montaje. Puesto que también este otro elemento de indexación forma parte del aislamiento, se puede fabricar en una etapa de trabajo junto con la fabricación del aislamiento. El montaje del estator se simplifica de esta manera esencialmente.

35 Según la configuración del estator, el aislamiento puede ser parte de una inyección de plástico del cuerpo del estator. Entonces en una etapa de trabajo se puede rodear por inyección el cuerpo del estator y se pueden prever en la inyección de plástico las aberturas y/o cavidades y/o el elemento de indexación para la placa de circuito impreso y/o el otro elemento de indexación para la fijación de la posición del sensor.

40 También es posible que el aislamiento forma parte de un disco extremo de plástico aislante del cuerpo del estator. Entonces se fija tal disco extremo en el cuerpo del estator de manera adecuada. Este disco extremo presenta entonces igualmente las aberturas y/o cavidades y/o los diferentes elementos de indexación.

45 En otra solución, los brazos están provistos en sus extremos libres con dientes, que están provistos en al menos uno de sus lados extremos dirigidos entre sí con una cavidad, que recibe una parte del aislamiento. Tal configuración tiene la ventaja de que el aislamiento en la transición desde los lados estrechos hasta los lados longitudinales de los dientes no forma proyecciones o cordones, que perjudiquen el proceso de arrollamiento.

La cavidad desemboca con ventaja en uno de los lados longitudinales del diente respectivo. De esta manera, se garantiza fácilmente que la inyección de plástico pase sin formación de cordones o proyecciones desde los lados estrechos de los dientes a su lado longitudinal.

50 Con ventaja, la cavidad desemboca en el lado longitudinal del diente, dirigido hacia el anillo del cuerpo del estator. De esta manera, en este lugar de transición crítico para el proceso de arrollamiento entre el lado estrecho y este lado longitudinal se evita la formación de cordones o proyecciones. Además, a través de las cavidades en los dientes resultan momentos más pequeños de retención de la ranura.

55 La distancia entre los lados estrechos de dientes vecinos es aproximadamente constante con ventaja sobre su anchura radial.

60 En una configuración ventajosa, a través de la placa de circuito impreso se establece la conexión eléctrica entre el arrollamiento del estator y una electrónica de potencia.

En el procedimiento según la invención, se enrolla el alambre de arrollamiento de una vez alrededor de los brazos del cuerpo del estator, siendo conducido el alambre de arrollamiento después del arrollamiento de los brazos a través de las aberturas radialmente hacia dentro y desde allí hacia la siguiente abertura, a través de la cual se conduce el alambre de arrollamiento de nuevo radialmente hacia fuera. De esta manera se realiza el arrollamiento

de los brazos del cuerpo del estator de una vez. A través de este tipo de procedimiento se evitan de manera fiable cruces del alambre de arrollamiento. Radialmente dentro se forman bucles del alambre de arrollamiento. El alambre de arrollamiento se conduce desde el espacio interior del cuerpo del estator a través de una de las primeras aberturas y a continuación a través de la segunda abertura radialmente hacia fuera. A continuación se enrolla al menos un brazo con el alambre de arrollamiento. A continuación se conduce a través de la segunda abertura siguiente en la dirección circunferencial y a través de la primera abertura siguiente radialmente hacia dentro. El alambre de arrollamiento se conduce finalmente hacia la primera abertura siguiente y hacia la segunda abertura asociada de nuevo radialmente hacia fuera. Estas etapas del procedimiento se repiten hasta que el último brazo del cuerpo del estator está enrollado y el alambre de arrollamiento está conducido a través de las aberturas radialmente hacia dentro.

Después del enrollamiento de un brazo, se conduce con ventaja el alambre de arrollamiento hacia el brazo siguiente, que es enrollado inmediatamente a continuación. Solamente cuando este brazo siguiente está enrollado, se conduce el alambre de arrollamiento a través de las aberturas radialmente hacia dentro para enrollar entonces en una etapa siguiente los dos brazos vecinos.

Pero también es posible que después del arrollamiento de un brazo se conduzca el alambre de arrollamiento a través de las aberturas radialmente hacia dentro, a continuación se conduce a través de la abertura vecina radialmente hacia fuera y se enrolla el brazo siguiente. En tal modo de procedimiento se enrollan los brazos individualmente y después de cada proceso de arrollamiento se retorna el alambre de arrollamiento de nuevo radialmente hacia dentro.

En una forma de realización ventajosa, después del proceso de arrollamiento realiza el contacto de los arrollamientos por medio de contactos de sujeción aislante.

Según la variante de conmutación se cortan y se separan con ventaja después del contacto los bucles formados entre las aberturas radialmente dentro.

Otras características de la invención se deducen a partir de las otras reivindicaciones, de la descripción y de los dibujos.

La invención se explica en detalle con la ayuda de un ejemplo de realización representado en los dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra un vista en planta superior sobre un estator de un motor eléctrico inyectado según la invención.

La figura 2 muestra una parte del estator de la figura 1 según la invención.

La figura 3 muestra el fragmento X en la figura 2 en representación ampliada.

La figura 4 muestra en una sección una parte del estator de la figura 1 según la invención con una placa de circuito impreso, que está fijada en el estator.

La figura 5 muestra en una sección y en representación ampliada la fijación de un soporte de sensor en la placa de circuito impreso según la figura 4.

El estator descrito a continuación forma parte de un motor eléctrico, en particular de un motor eléctrico conmutado electrónicamente. El estator tiene un cuerpo de estator 1, por ejemplo un paquete de chapas de estator, que está constituido por chapas de estator 2 sucesivas, que están unidas entre sí de manera conocida, por ejemplo por medio de elevaciones del tipo de tetones de las chapas de estator 2, que encajan en cavidades o escotaduras correspondientes de la chapa de estator vecina respectiva. Las chapas de estator pueden estar adicionalmente encoladas y/o unidas fijamente entre sí por medio de tornillos, remaches o similares. El cuerpo del estator 1 tiene un anillo interior 3, desde el que parten brazos 4 radiales distribuidos sobre la periferia, que pueden estar provistos en sus extremos, respectivamente, con un diente 5. Los dientes sobresalen en dirección circunferencial del cuerpo del estator 1 con la misma anchura sobre los brazos 4.

El cuerpo del estator 1 está rodeado con inyección de plástico 6, que es por ejemplo una poliamida. El plástico 6 configura junto o cerca del borde interior del cuerpo de estator 1 una torre circundante, que sobresale axialmente sobre el cuerpo del estator 1 y que está provista a distancias uniformes sobre su periferia con espacios intermedios o bien ranuras 8, con la que se fabrican los arrollamientos del cuerpo del estator 1. La figura 1 muestra el inicio 11 del alambre del arrollamiento 9. Este inicio 11 del alambre de arrollamiento se apoya en el lado interior del cuerpo del estator 1 y está guiado a través de una ranura 8 de la torre 7 radialmente hacia fuera. Con el alambre de arrollamiento 9 se enrolla entonces el primer brazo 4 del cuerpo del estator 1. A continuación se enrolla el brazo 4 vecino. Desde aquí se conduce el alambre de arrollamiento 9 a través de la ranura 8 siguiente de la torre 7

radialmente hacia dentro y se conduce allí hacia la ranura 8 siguiente en la torre 7. A través de esta ranura 8 siguiente se conduce el alambre de arrollamiento 9 radialmente hacia fuera para enrollar el brazo 4 siguiente de la chapa del estator. De esta manera se provee sucesivamente cada brazo con el arrollamiento correspondiente, hasta que el alambre de arrollamiento 9 enrolla el último brazo y su fin 11' ha sido conducido a través de la ranura 8 asociada radialmente hacia dentro. En virtud de la ranura 8 en la torre 7 radialmente interior es posible enrollar el cuerpo del estator 1 de una vez sin dispositivos auxiliares adicionales. A través de este tipo de proceso de enrollamiento se evita especialmente que aparezcan secciones del alambre de arrollamiento que se cruzan entre sí. En la figura 2 se representan los arrollamientos 12, que resultan después del proceso de enrollamiento.

En la zona del anillo 3 del cuerpo del estator 1, la inyección 6 está provista con bolsas 14 para el alojamiento de contactos de sujeción aislante 31, con las que se contacta el alambre de arrollamiento 9. Las bolsas 14 se encuentran a distancia radial de los espacios intermedios 8, a través de los cuales se extiende el alambre de arrollamiento 9. Entre los espacios intermedios 8 y las bolsas 14 se encuentra en la inyección 6, respectivamente, una cavidad 15 que se extiende radialmente, que sirve con ventaja como zona de sujeción para el alambre de arrollamiento 9. La cavidad 15 se extiende con ventaja radial, de manera que se puede realizar fácilmente el proceso de enrollamiento. La sujeción del alambre de arrollamiento 9 en las cavidades 15 se consigue con ventaja por que la cavidad 15 está configurada estrechada al menos sobre una parte de su longitud, de manera que el alambre de arrollamiento es retenido a través de este estrechamiento en la cavidad. En el ejemplo de realización, en el extremo radial interior de las cavidades 15 están previstas proyecciones 16 opuestas (figura 3), que conducen hacia el estrechamiento descrito. El alambre de arrollamiento 9 no sólo se conduce en el ejemplo de realización representado a través de las aberturas 8, sino también a través de las cavidades 15, que forman igualmente aberturas.

Puesto que el alambre de arrollamiento 9 está retenido en las cavidades, se pueden insertar los contactos de sujeción aislantes 31 para el contacto sin problemas en las bolsas 14. Después del contacto de los alambres de arrollamiento 9 se cortan y se retiran, según la variante, los bucles 13 correspondientes.

Las cavidades 15 se encuentran, por ejemplo en un plano medio longitudinal del brazo 14 correspondiente del cuerpo del estator 1, pero también pueden estar desplazadas con respecto al mismo. Las cavidades 15 también se pueden extender bajo un ángulo con respecto a la radial.

Los dientes 5 del cuerpo del estator 1 se extienden en la dirección circunferencial a la misma anchura sobre los brazos 4 respectivos. En ambos lados estrechos 17, 18 de cada diente 5 se encuentra, respectivamente, una cavidad 19, 20, que se extiende por ejemplo aproximadamente desde la mitad de la anchura de los lados estrechos 17, 18 hasta el lado longitudinal 21 dirigido hacia los brazos 4 (figura 2). A través de estas cavidades 19, 20 se forma un espacio de alojamiento para el plástico utilizado para la inyección. Las cavidades 19, 20 se ocupan de que en la transición desde los lados estrechos 17, 18 hacia el lado longitudinal 21 de los dientes 5 no se formen salientes de plástico sobresalientes durante el proceso de inyección, de manera que se puede utilizar de manera óptima el espacio de arrollamiento para la fabricación de los arrollamientos 12. El plástico 6 rellena las cavidades 19, 20 totalmente. Forma una transición continua desde los lados estrechos 17, 18 hacia el lado longitudinal 21. Las cavidades 19, 20 conducen a momentos más pequeños de retención de la ranura. Además, sirven de la manera descrita como ayuda de flujo durante la inyección de plástico alrededor del diente 5. Puesto que en la transición desde los lados estrechos 17, 18 hacia los lados longitudinales 21 no se forman proyecciones a través del plástico, se puede realizar el proceso de arrollamiento sin esfuerzo y fácilmente. En particular, resultan distancias 22 constantes entre dientes 5 vecinos.

El plástico 6 configura en la zona de algunos de los dientes 5 del cuerpo del estator 1 unos pasadores de indexación 23, con lo que se consigue una fijación de la posición de una placa de circuito impreso 24 (figura 4). Como se muestra en la figura 1, en el cuerpo del estator 1 están previstos, por ejemplo, tres pasadores de indexación 23, que se extienden aproximadamente paralelos al eje del cuerpo del estator 1 y están previstos a diferentes distancias angulares. De esta manera es posible fácilmente montar fijamente la placa de circuito impreso 24 para diferentes variantes del circuitos con la ayuda de los pasadores de indexación 23. La placa de circuito impreso 24 tiene orificios de inserción 24 (figura 4), en los que penetran los pasadores de indexación 23 correspondientes. Después del montaje de la placa de circuito impreso 24 se fijan los pasadores de indexación 23 que se proyectan a través de los orificios de enchufe 25, con lo que se garantiza una fijación segura de la placa de circuito impreso 24 en el cuerpo del estator 1.

En el lado inferior 26, dirigido hacia el cuerpo del estator 1, de la placa de circuito impreso 24 está dispuesto al menos un soporte 27 para un sensor. Con ventaja, el sensor es un Hall-IC.

El soporte 27 se distancia transversalmente, con preferencia perpendicularmente desde la placa de circuito impreso 24 y presenta en su extremo libre una escotadura de centrado 28, en la que encaja al menos un elemento de centrado 29 de un elemento de soporte 30 que lleva el sensor. Por medio de la escotadura de centrado 28 y del elemento de centrado 29 configurado con preferencia como pasador de indexación se puede fijar el sensor

perfectamente en su posición. El elemento de soporte 30 y el elemento de centrado 29 forman parte de la inyección de plástico 6, de manera que estos elementos no deben montarse en una etapa adicional.

5 La inyección de plástico 6 está configurada en el cuerpo de estator 1 descrito de manera que está equipada con piezas funcionales esenciales para el montaje, que se pueden fabricar de esta manera durante el proceso de inyección. La inyección de plástico 6 presenta no sólo la torre 7 con los espacios intermedios 8 para el alambre de arrollamiento 9, sino también los pasadores de indexación 23 así como el elemento de centrado 29. De esta manera, se garantiza una fabricación sencilla, rápida y económica del cuerpo del estator. A ello contribuye de manera especialmente ventajosa que los arrollamientos del alambre de arrollamiento 9 se pueden fabricar en contactos o
10 similares, Las secciones de alambre que se cruzan entre sí durante el arrollamiento se evitan debido a la realización descrita. En las cavidades 15 se sujeta el alambre de arrollamiento 9 de la manera descrita, de modo que en una etapa siguiente se pueden montar de manera fiable los contactos de sujeción aislantes 31. Con la ayuda de los pasadores de indexación 23 se puede colocar la placa de circuito impreso 24 en posición correcta en las diferentes variantes del circuito. De la misma manera es posible también un montaje de los sensores en posición correcta,
15 especialmente de los Hall-IC, con la ayuda del elemento de centrado 29. La placa de circuito impreso 24 se fija después de la colocación sobre los pasadores de indexación 23 con seguridad a través de fijación de los extremos sobresalientes de los pasadores de indexación 23.

20 En el cuerpo de estator 1 descrito se consigue un relleno muy alto de la ranura durante el proceso de arrollamiento. Con una máquina automática de arrollamiento de agujas se puede enrollar el cuerpo de estator 1 inyectado de una vez. En particular, se consigue un aislamiento de proceso seguro del paquete de chapas de estator manteniendo un espacio de construcción pequeño. Para un circuito en serie y, por ejemplo, un circuito paralelo de dos grupos se puede emplear el mismo esquema de enrollamiento.

25 La configuración descrita del cuerpo de estator 1 es posible también cuando en lugar de un paquete de chapas de estator inyectado, se empleen discos extremos de plástico para el aislamiento del estator. En este caso, los discos extremos están provistos con una torre 7 y con los espacios intermedios 8, las bolsas 14 y las cavidades de sujeción 15 así como los pasadores de indexación 23 y 29.

30 En el ejemplo de realización descrito se enrollan con el alambre de arrollamiento 9 siempre dos brazos 4 vecinos, antes de que se retorne a través de las aberturas 8, 15 radialmente hacia dentro. Evidentemente, el proceso de arrollamiento se realiza también de tal manera que se enrolla en primer lugar un brazo 4, a continuación se conduce el alambre de arrollamiento 9 a través de las aberturas 8, 15 correspondientes radialmente hacia dentro, luego a través de las aberturas 8, 15 siguientes de nuevo radialmente hacia fuera y se enrolla el brazo 4 siguiente. De esta
35 manera se enrollar los brazos 4, respectivamente, individualmente uno después de otro.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Estator para un motor eléctrico, con un cuerpo de estator (1), que presenta brazos (4) distantes radialmente desde un anillo, rodeados, respectivamente, por un arrollamiento (12), con al menos un aislamiento eléctrico (6), que está provisto con aberturas (8) abiertas en dirección al anillo (3) y a los brazos (4) para el alambre de arrollamiento (9) así como forma en el borde interior del cuerpo del estator (1) un anillo (7) que sobresale axialmente sobre el cuerpo del estator (1), y con alojamientos (14) para contactos de fijación aislante (31) para el alambre de arrollamiento (9), caracterizado por que el anillo (7) sobresaliente está provisto sobre su periferia con las primeras aberturas (8) para el alambre de arrollamiento (9), por que el aislamiento eléctrico (6) presenta segundas aberturas (15) asociadas a las primeras aberturas (8), que cruzan los alojamientos (14) previstos para los contactos de sujeción aislante (31) o se conectan en éstos y se encuentran a distancia radial de las primeras aberturas (8).
- 10 2.- Estator según la reivindicación 1, caracterizado por que las aberturas (8, 15) están alineadas al menos aproximadamente radiales.
- 15 3.- Estator según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el aislamiento (6) está provisto con secciones de sujeción (15, 16) para el alambre de arrollamiento (9), que están previstas en las segundas aberturas (15).
- 20 4.- Estator según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que las segundas aberturas (15) están formadas por cavidades en el aislamiento (6).
- 5.- Estator según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado por que las segundas aberturas (15) presentan en al menos una, con preferencia en dos paredes laterales opuestas entre sí al menos una proyección (16).
- 25 6.- Estator, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el aislamiento (6) presenta al menos un elemento de indexación (23) para una placa de circuito impreso (24).
- 7.- Estator según la reivindicación 6, caracterizado por que el elemento de indexación (23) está configurado como pasador de indexación.
- 30 8.- Estator, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el aislamiento (6) presenta al menos otro elemento de indexación (29) para la fijación de la posición de al menos un sensor, con preferencia de una Hall-IC.
- 35 9.- Estator, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el aislamiento (6) forma parte de un moldeo por inyección circundante del cuerpo del estator (1).
- 10.- Estator, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el aislamiento (6) forma parte de un disco extremo aislante del cuerpo del estator (1).
- 40 11.- Estator, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que los brazos (4) presentan en sus extremos libres unos dientes (5), que presentan en al menos uno de sus lados estrechos (17, 18) dirigidos entre sí un cavidad (19, 20) para el alojamiento de una parte del aislamiento (6).
- 45 12.- Estator según la reivindicación 11, caracterizado por que la cavidad (19, 20) desemboca en uno de los lados longitudinales (21), con preferencia en el lado longitudinal del diente (5), dirigido hacia el anillo (3).
- 13.- Estator según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que la distancia entre los lados estrechos (17, 18) de dientes (5) vecinos es al menos aproximadamente constante sobre su anchura radial.
- 50 14.- Estator según una de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizado por que sobre la placa de circuito impreso 24 se establece la conexión eléctrica entre el estator/rotor y una electrónica de potencia.
- 15.- Procedimiento para la fabricación de un estator según una de las reivindicaciones 1 a 14, en el que un alambre de arrollamiento (9) es arrollado alrededor de los brazos (4) del cuerpo del estator (1). caracterizado por las siguientes características:
- 55 a) El alambre de arrollamiento (9) se conduce desde el espacio interior del cuerpo del estator (1) a través de una de las primeras aberturas (8) y a través de la segunda abertura (15) asociada radialmente hacia fuera.
- 60 b) A continuación se enrolla al menos un brazo (4).
- c) El alambre de arrollamiento (9) se conduce a continuación a través de la segunda abertura (15) siguiente en dirección circunferencial y a través de la primera abertura (8) asociada radialmente hacia dentro.

d) El alambre de arrollamiento (9) se conduce en entonces hacia la primera abertura siguiente (8) y hacia la segunda abertura (15) asociada de nuevo radialmente hacia fuera.

5 e) Se repiten las etapas del procedimiento a - d hasta que el último brazo (4) del cuerpo del estator (1) está enrollado y se conduce el alambre de arrollamiento (9) a través de la segunda y de la primera aberturas (15, 8) radialmente hacia dentro.

10 16.- Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por que después del arrollamiento de un brazo (4) se conduce el alambre (9) hacia el brazo (4) siguiente, que es enrollado entonces y por que a continuación se conduce el alambre de arrollamiento (9) a través de las salidas (8, 15) radialmente hacia dentro.

15 17.- Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado por que después del arrollamiento de un brazo (4) se conduce el alambre de arrollamiento (9), respectivamente, a través de las aberturas (8, 15) radialmente hacia dentro.

20 18.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 15 a 17, caracterizado por que después del proceso de arrollamiento se realiza el contacto de los arrollamientos (12) por medio de los contactos de sujeción aislante (31) y según la variante de conmutación después del contacto se separan los bucles (13) formados a través de las aberturas (8, 15) radialmente dentro del alambre de arrollamiento (9).

25 19.- Motor eléctrico, con preferencia rotor exterior, con un estator según una de las reivindicaciones 1 a 14 y con un rotor giratorio.

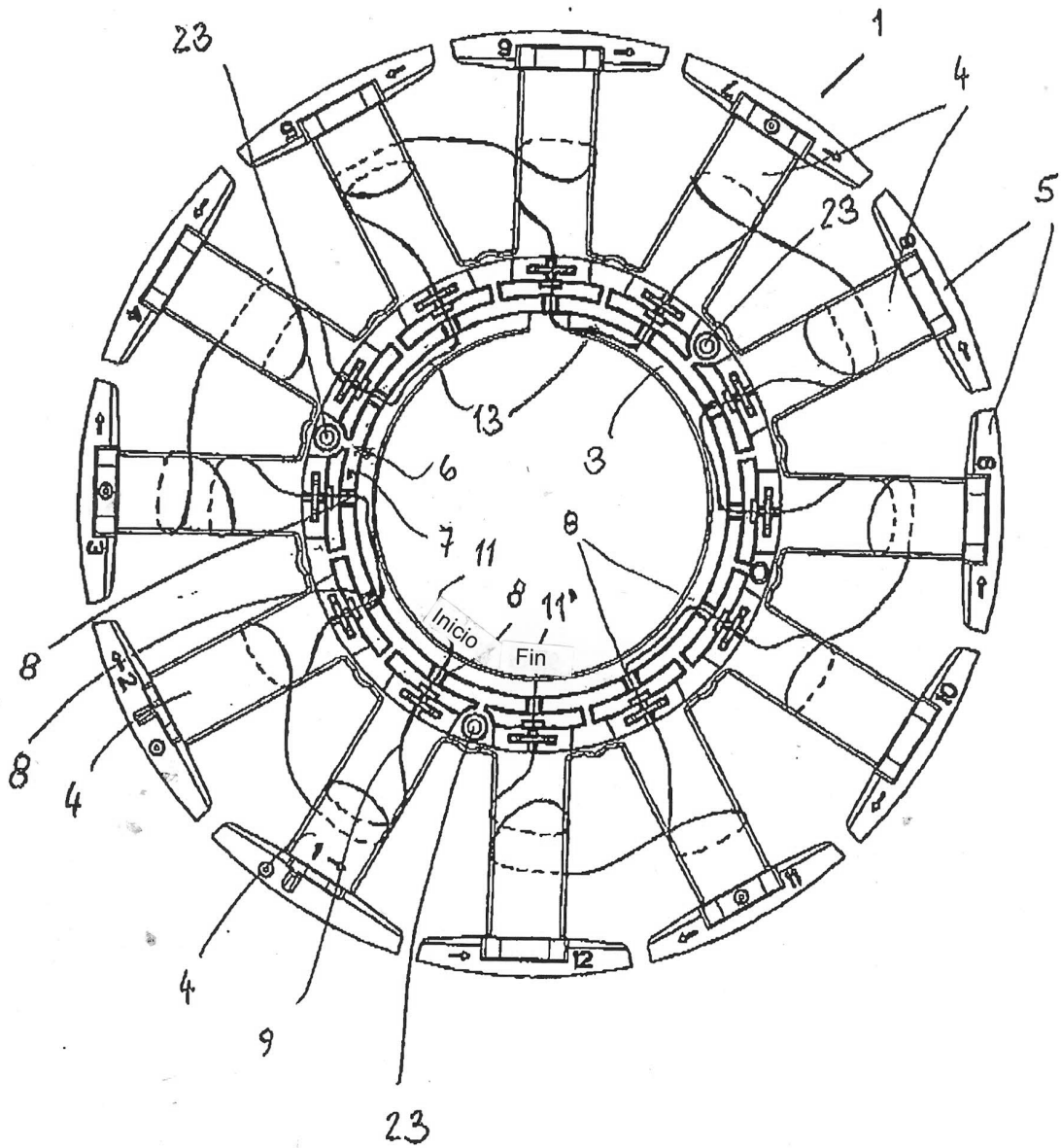


Fig. 1

