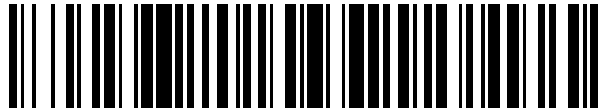


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 956**

51 Int. Cl.:

H02K 1/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2012** **E 12714551 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015** **EP 2676354**

54 Título: **Estator de un motor de polos de garras**

30 Prioridad:

15.02.2011 DE 102011004149

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

03.11.2015

73 Titular/es:

BÜHLER MOTOR GMBH (100.0%)

Anne-Frank-Str. 33-35

90459 Nürnberg, DE

72 Inventor/es:

IHLE, OLAI y

WEISKE, KLAUS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 549 956 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 de un motor de polos de garras.

5 La invención concierne a un procedimiento para fabricar un estator de un motor de polos de garras, especialmente para el accionamiento de una bomba centrífuga, que consiste en chapas de estator de forma de discos anulares con polos de garras adyacentes a éstas que están dispuestos enfrente de polos magnéticos permanentes de un rotor, un devanado anular y un cuerpo de material aislante que está dispuesto entre las chapas de estator y el devanado, y un anillo de retorno de flujo que está dispuesto radialmente alrededor del devanado y las chapas de estator y que se aplica fijamente a dichas chapas de estator.

10 Se conoce por el documento DE 10 2006 021 242 un estator en el que un anillo de retorno de flujo de mayor diámetro está aplicado sobre el estator y el anillo de retorno de flujo se ha reducido de diámetro mediante un proceso de conformación y se ha fijado así sobre el estator. Sin embargo, la resistencia de la unión no es óptima debido a la inevitable recuperación elástica originada por la elasticidad del material de retorno de flujo. A lo largo de la vida útil y en condiciones de temperatura cambiantes, esto puede conducir a efectos de vibración y ruidos no deseados.

15 Se conoce por el documento DE 2008 054 037 A1 un estator de carácter genérico en el que el anillo de retorno de flujo consiste en una sola tira de chapa doblada. El anillo de retorno de flujo aún abierto se enchufa sobre el estator, se comprime por medio de un dispositivo y a continuación se suelda por láser. Los extremos consisten en una orejeta y un rebajo conjugado de ésta, que encajan una en otro. El espacio intermedio entre las zonas a soldar es de estrechas tolerancias, ya que éste tiene que ser puenteado con metal fundido. Dado que el anillo de retorno de flujo se aplica sobre el estator bobinado, se tiene que, por motivos de seguridad, las costuras de soldadura deben discurrir por fuera de la zona del devanado a fin de que éste no resulte dañado por el proceso de soldadura. Esto reduce la libertad de configuración de la unión. El retorno de flujo conocido consiste en una única tira de chapa doblada y, por tanto, las corrientes parásitas en el retorno de flujo pueden reducir el rendimiento.

20 Los documentos GB 906 942 y EP 1 748 532 describen anillos de retorno de flujo o carcasas que están constituidos por varios arcos cilíndricos convexos. Por tanto, el cometido de la presente invención consiste en proporcionar un alto rendimiento y una estructura estable exenta de holgura del estator durante la fabricación de la bomba centrífuga de carácter genérico, de modo que no se presenten vibraciones, ruidos o resonancias, siendo la estructura sencilla y siendo la fabricación segura y rentable, y debiéndose proporcionar, además, una libertad de configuración lo más grande posible.

30 Este problema se resuelve según la invención con las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos de la invención se exponen en las reivindicaciones subordinadas 2 a 8. El empleo de al menos dos anillos de chapa encajados uno en otro en lugar de una única chapa de retorno de flujo reduce el desarrollo de corrientes parásitas y aumenta así el rendimiento del circuito magnético. Asimismo, inaugura nuevas posibilidades de configuración debido al material de chapa más delgado. El gasto en herramientas es también así más pequeño. Los dos vaciados permiten reducir el diámetro del anillo de retorno de flujo hasta el punto de que se consiga una unión óptimamente firme con el estator. Dado que los vaciados están dispuestos con un ángulo de decalaje entre ellos, el anillo de retorno de flujo está cerrado en todo su perímetro y esto aumenta también el rendimiento. El primer sitio de unión hace que los dos anillos de chapa no se puedan desplazar uno respecto de otro, sirve también como unión de premontaje y es necesario para que pueda conseguirse un asiento firme en el estator a través del segundo sitio de unión. A este fin, se presiona el anillo de retorno de flujo por medio de mordazas de sujeción contra las chapas de retorno de flujo. El segundo sitio de unión está dispuesto entre los dos vaciados. Los vaciados representan en cada caso una interrupción en dirección periférica, mediante la cual se hace posible una adaptación del diámetro al anillo de retorno de flujo. Bajo el ámbito de protección caerían también estatores con anillos de retorno de flujo en los que los vaciados estén puenteados por nervios delgados flexibles, siempre que permanezca garantizada la posibilidad de reducción del diámetro de retorno de flujo.

35 La unión entre los anillos de chapa puede efectuarse en el primer sitio de unión por medio de un trabajo de acanalado o por soldadura de resistencia. Se propone a este respecto que el primer sitio de unión (19) esté dispuesto en las proximidades del segundo vaciado (18) que viene definido por los extremos del anillo de chapa (15) segundo y, por tanto, exterior. Se evita así que se produzca en el segundo anillo de chapa un extremo libre que no esté unido con el primer anillo de chapa a través de un rango anular grande, con lo que se reduce la tendencia a las vibraciones. Durante el acanalado se presiona un punzón con alta presión hacia dentro de las tiras de chapa superpuestas, con lo que se produce en una chapa un saliente que es presionado hacia dentro de un rebajo de la otra chapa. El acanalado y la soldadura por resistencia se pueden realizar sin un gran coste y apenas reducen las propiedades magnéticas del anillo de retorno de flujo. Se pueden utilizar también otros procedimientos de unión comparables.

55 Las entalladuras del segundo anillo de chapa exterior hacen que la zona de unión entre los dos anillos de chapa no esté dispuesta en la zona del borde. La zona del borde sirve como zona de unión con el estator y, por tanto, no

deberá adquirir funciones adicionales.

Según los requisitos, el segundo sitio de unión puede realizarse como una unión de soldadura, una unión de flexión o una unión de abrochado automático.

5 En una forma de realización preferida el segundo anillo de chapa exterior se ha soldado con el anillo de chapa interior contiguo en el borde de la orejeta por medio de un procedimiento de soldadura por láser. La ventaja de esta solución consiste en que ya no es posible una recuperación elástica del retorno de flujo después de la soldadura, con lo que se proporciona una firme unión exenta de vibraciones entre el anillo de retorno de flujo y el estator. Dado que los vaciados y, por tanto, los extremos de los dos anillos de chapa están dispuestos con un decalaje angular entre ellos, no existe tampoco peligro alguno de que se dañe el devanado.

10 Para evitar posibles vibraciones del segundo anillo de chapa puede ser pertinente prever una costura de soldadura adicional mediante la cual se inmovilicen los dos anillos de chapa entre ellos. La costura de soldadura adicional puede estar dispuesta, según una primera modificación, en ángulo recto con las costuras de soldadura entre la orejeta del segundo anillo de chapa y el primer anillo de chapa, no siendo necesaria ninguna variación de la geometría en los anillos de chapa. Otra posibilidad para evitar vibraciones consiste en prever la costura de soldadura
15 adicional en prolongación hasta las costuras de soldadura del segundo sitio de unión entre unas orejetas laterales y la orejeta del segundo anillo de chapa. En caso de que esté presente un primer sitio de unión entre los dos anillos de chapa en las proximidades del segundo espacio libre, se puede prescindir de una segunda costura de soldadura. El extremo libre del segundo anillo de chapa no tiene que inmovilizarse tampoco necesariamente por una unión entre
20 los dos anillos de chapa en la proximidad del segundo espacio libre cuando se obtenga una fijación estable después de la incorporación del estator en una carcasa de motor. Esta fijación puede establecerse, por ejemplo, por medio de nervios de la carcasa en los sitios correspondientes.

En lo que sigue se explican ejemplos de realización de la invención con más detalle ayudándose del dibujo. Muestran:

La figura 1a, una primera forma de realización del anillo de retorno de flujo,

25 La figura 1b, una vista en planta del anillo de retorno de flujo soldado según la figura 1a,

La figura 1c, una vista en planta de una modificación de la figura 1b,

La figura 1d, una vista en planta de otra modificación de la figura 1b o de una segunda modificación,

La figura 1e, un dispositivo de soldadura,

La figura 2a, una segunda forma de realización del anillo de retorno de flujo,

30 La figura 2b, una vista en sección parcial según la figura 2a,

La figura 3, una tercera forma de realización del anillo de retorno de flujo,

La figura 4, un estator de un motor de polos de garras sin anillo de retorno de flujo y

La figura 5, una vista en sección a través de una bomba centrífuga.

35 La figura 1a muestra una primera forma de realización de un anillo de retorno de flujo 13 con un primer anillo de chapa 14, un segundo anillo de chapa 15 que se une coaxialmente al primer anillo de chapa 14, un primer vaciado 17 en el primer anillo de chapa 14, un segundo vaciado 18 en el segundo anillo de chapa 15, unas entalladuras 16 a continuación del segundo vaciado 18 del segundo anillo de chapa 15 dejando una orejeta 12, un primer sitio de unión 19 y un segundo sitio de unión 20 entre los dos anillos de chapa 14, 15, estando formados el primer sitio de
40 unión 19 por dos acanaladuras y el segundo sitio de unión 20 por dos costuras de soldadura 21a. Las costuras de soldadura consisten en costuras de soldadura por láser. Los dos sitios de unión están separados uno de otro en aproximadamente 180° en el ejemplo mostrado.

45 La figura 1b muestra una vista en planta simplificada del anillo de retorno de flujo soldado según la figura 1a, con el primer anillo de chapa 14, el segundo anillo de chapa 15, la orejeta 12, las entalladuras 16, el segundo vaciado 18 y las costuras de soldadura 21a. El vaciado 18 está dimensionado de modo que, en todos los estados de tolerancia de un estator de polos de garras y del anillo de retorno de flujo 16 y de la tolerancia de la fuerza de apriete durante el montaje, se puede establecer siempre una unión segura exenta de holgura entre los dos componentes que se deben unir. Para facilitar la soldadura por medio de un rayo láser se han previsto dos costuras de soldadura 21a que tienen una distancia suficientemente grande de una a otra para ofrecer espacio suficiente a una mordaza de sujeción y al rayo láser. Las costuras de soldadura 21a unen al menos parcialmente los anillos de chapas yuxtapuestos uno con
50 otro, están solicitadas a cizalladura durante el funcionamiento y, por tanto, representan una unión muy robusta y

poco flexible.

5 La figura 1c muestra la vista en planta de una modificación de la figura 1b, estando representada en este caso una costura de soldadura adicional 21b entre el primer anillo de chapa 14 y el segundo anillo de chapa 15 en la zona del segundo vaciado 18. Esta costura de soldadura 21b sirve principalmente para impedir vibraciones y puede consistir también en dos cortas costuras de soldadura en las zonas del borde del anillo de retorno de flujo 13.

10 La figura 1d representa una segunda modificación de la figura 1b. En el segundo anillo de chapa 15 están previstas adicionalmente cerca del segundo sitio de unión 20, a ambos lados de la orejeta 12, unas orejetas laterales 40 que llenan solamente una parte de las entalladuras 16, de modo que tanto la costura de soldadura 21a entre los dos anillos de chapa 14 y 15 como en ambos lados de una costura de soldadura 21c entre los dos extremos del segundo anillo 15 puede producirse como una prolongación de las costuras de soldadura 21a. La figura 1b representa también una variante de la segunda solución de la invención, no estando presente un primer sitio de unión entre los dos anillos de chapa.

15 La figura 1e muestra un dispositivo de soldadura 22 con dos mordazas de sujeción móviles 23 que proporcionan una aplicación exenta de holgura del anillo de retorno de flujo 13 al estator 8 de polos de garras. Un láser 34 genera un rayo láser pulsado rico en energía con una potencia y duración definidas. Durante el proceso de soldadura las mordazas de sujeción 23 presionan el anillo de retorno de flujo 13 contra el estator 8 de polos de garras. Antes de la colocación de las partes del estator dentro del dispositivo de soldadura 23 se tienen que ensamblar estas partes. A este fin, el anillo de retorno de flujo 13 está un poco ensanchado después de su enrollamiento, con lo que puede ser enchufado sin esfuerzos sobre el estator de polos de garras. El dispositivo de soldadura está dimensionado de modo que el rayo láser pueda alcanzar sin impedimentos el sitio de soldadura y producir costuras de soldadura 21a de longitud suficiente. El dispositivo de soldadura mostrado está representado solamente como un croquis de principio. Son posibles un gran número de otras realizaciones, refiriéndose esto también al número de las mordazas de sujeción y a su forma.

25 La figura 2a y la figura 2b muestran una segunda forma de realización del anillo de retorno de flujo 13, con los anillos de chapa 14', 15', los vaciados 17', 18', el primer sitio de unión 19' (figura 2a) y el segundo sitio de unión 20', que se diferencia de la primera forma de realización por el hecho de que la unión es una unión de encastre con un apéndice de encastre 36 y un rebajo de encastre 37 (figura 2b). El montaje del anillo de retorno de flujo 13 sobre el estator de polos de garras se efectúa en un dispositivo en el que se comprime el anillo de retorno de flujo enchufado sobre el estator y se produce la unión de encastre.

30 En la figura 3 se representa una tercera forma de realización del anillo de retorno de flujo 13'', con anillos de chapa 14'', 15'', vaciados 17'', 18'' y sitios de unión 19'' y 20'' entre los anillos de chapa. El sitio de unión 20'' está configurado aquí como una orejeta flexionable 38 que está doblada y metida en un rebajo de fijación 39.

35 La figura 4 muestra el estator de un motor de polos de garras, con un cuerpo de material aislante 26 en el que están incrustados unos polos de garras 25. Los polos de garras están realizados formando una sola pieza con anillos de estator 35 de forma de discos anulares. El cuerpo 26 de material aislante está equipado en una pieza con medios de fijación y con terminales de conexión 28. No se ha representado aquí el anillo de retorno de flujo que cierra el circuito magnético.

40 En la figura 5 se muestra un ejemplo de aplicación del estator, mostrando esta figura una vista en sección de una bomba centrífuga 1 con una carcasa de bomba 2 que limita un espacio de bomba 3, una parte 7 de carcasa intermedia con una cubeta hendida 6, el estator 8 de polos de garras, el anillo de retorno de flujo 13 y una parte 10 de carcasa de motor que limita un compartimiento de motor 11. El estator de polos de garras presenta los polos de garras 25, el cuerpo 26 de material aislante, el devanado 27 y los terminales de conexión 28. Los terminales de conexión 28 en forma de clavijas de contacto establecen una unión eléctrica con una placa de circuito impreso 29. El cuerpo 26 de material aislante puede fabricarse por inyección alrededor de los polos de garras 25. Dentro de la cubeta hendida 6 se encuentra un rotor magnético permanente 9 montado de forma giratoria, cuyo cubo forma una sola pieza con un rodete de bomba 30. La carcasa 2 de la bomba forma una sola pieza con un racor de aspiración 31 y un racor de impulsión 24. El rotor está montado sobre un eje 32 fijado en un fondo 33 de la cubeta hendida.

Lista de símbolos de referencia

50	1	Bomba centrífuga
	2	Carcasa de bomba
	3	Espacio de bomba
	4	Parte de carcasa
	5	Motor eléctrico
	6	Cubeta hendida
55	7	Parte de carcasa intermedia
	8	Estator de polos de garras
	9	Rotor

ES 2 549 956 T3

10	Parte de carcasa de motor
11	Compartimiento de motor
12, 12'	Orejeta
13, 13', 13''	Anillo de retorno de flujo
5 14, 14', 14''	Primer anillo de chapa
15, 15', 15''	Segundo anillo de chapa
16, 16'	Entalladura
17, 17', 17''	Primer vaciado
18, 18', 18''	Segundo vaciado
10 19, 19', 19''	Primer sitio de unión
20, 20', 20''	Segundo sitio de unión
21a, 21b, 21c	Costura de soldadura
22	Dispositivo de soldadura
23	Mordaza de sujeción
15 24	Racor de impulsión
25	Polo de garras
26	Cuerpo de material aislante
27	Devanado
28	Terminales de conexión
20 29	Placa de circuito impreso
30	Rodete de bomba
31	Racor de aspiración
32	Eje
33	Fondo
25 34	Láser
35	Anillo de estator de forma de disco anular
36	Apéndice de encastre
37	Rebajo de encastre
38	Orejeta flexionable
30 39	Rebajo de fijación
40	Orejetas laterales

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para fabricar un estator (8) de un motor de polos de garras, especialmente para el accionamiento de una bomba centrífuga (1), que consiste en chapas de estator (35) de forma de discos anulares con polos de garras (25) adyacentes a éstas, que están dispuestos enfrente de polos magnéticos permanentes de un rotor (9), un devanado (27) de forma anular y un cuerpo (26) de material aislante que está dispuesto entre las chapas de estator (35) y el devanado (27), y un anillo de retorno de flujo (13) que está dispuesto radialmente alrededor del devanado (27) y las chapas de estator (35) y que se aplica fijamente a dichas chapas de estator (35), **caracterizado** por los pasos de procedimientos siguientes: a) se ensambla el anillo de retorno de flujo (13) a base de al menos dos anillos de chapa (14, 15) coaxialmente encajados uno dentro de otro, que presentan cada uno de ellos al menos un vaciado (17, 18) que está dimensionado de modo que, en todos los estados de tolerancia del estator de polos de garras y del anillo de retorno de flujo (13) y de la tolerancia de la fuerza de apriete durante el montaje, se puede establecer siempre una unión segura exenta de holgura entre los componentes que se deben unir, b) se disponen los vaciados (17, 18) con un decalaje angular entre ellos de modo que éstos no se solapen, definiendo los dos vaciados (17, 18) dos zonas angulares α_1 , α_2 , c) se unen los anillos de chapa (14, 15) fijamente uno con otro en un primer sitio de unión (19) dentro de la zona angular α_1 , d) se ensambla el anillo de retorno de flujo (13) sobre las chapas de estator bobinadas (35) y se le presiona sin holgura contra éstas, y e) se une el segundo anillo de chapa (15) fijamente con el primer anillo de chapa (14) con ayuda de orejetas (12, 40) del segundo anillo de chapa (15) en un segundo sitio de unión (20) dentro de la zona angular α_2 .
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la unión entre los anillos de chapa (14, 15) en el primer sitio de unión (19) se efectúa por medio de acanalado, soldadura por resistencia u otra clase de unión comparable, y el segundo sitio de unión (20) se dispone en las proximidades del segundo vaciado (18) definido por los extremos del anillo de chapa (15) segundo y, por tanto, exterior.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por que el anillo de chapa exterior (15) está provisto de entalladuras (16) en una zona adyacente al vaciado (18), de modo que queda una orejeta (12) más estrecha en comparación con la anchura del anillo interiormente adyacente.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado** por que los anillos de chapa (14, 15) se sueldan uno con otro en el segundo sitio de unión (20) dentro de la zona angular α_2 , o bien dichos anillos se unen uno con otro por flexionado o por abrochado automático.
- 25 5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** por que el anillo de chapa exterior (15) se suelda con el anillo de chapa interior contiguo (14) en el borde de la orejeta (12) por medio de un procedimiento de soldadura por láser.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** por que los dos anillos de chapa (14, 15) se fijan uno a otro por medio de una costura de soldadura adicional (21b).
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado** por que la costura de soldadura adicional (21b) se realiza en ángulo recto con unas costuras de soldadura (21a) entre la orejeta (12) del segundo anillo de chapa (15) y el primer anillo de chapa (14).
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado** por que se produce una costura de soldadura adicional (21c) en prolongación hasta las costuras de soldadura (21a) entre unas orejetas laterales (40) y la orejeta (12) del segundo anillo de chapa (15).

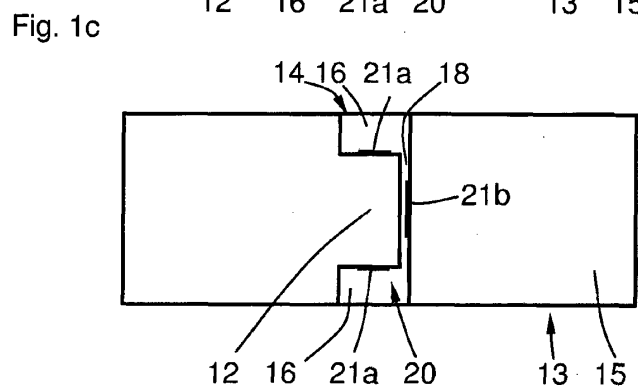
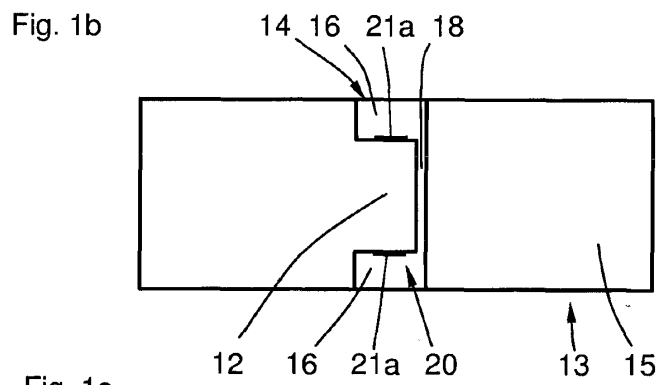
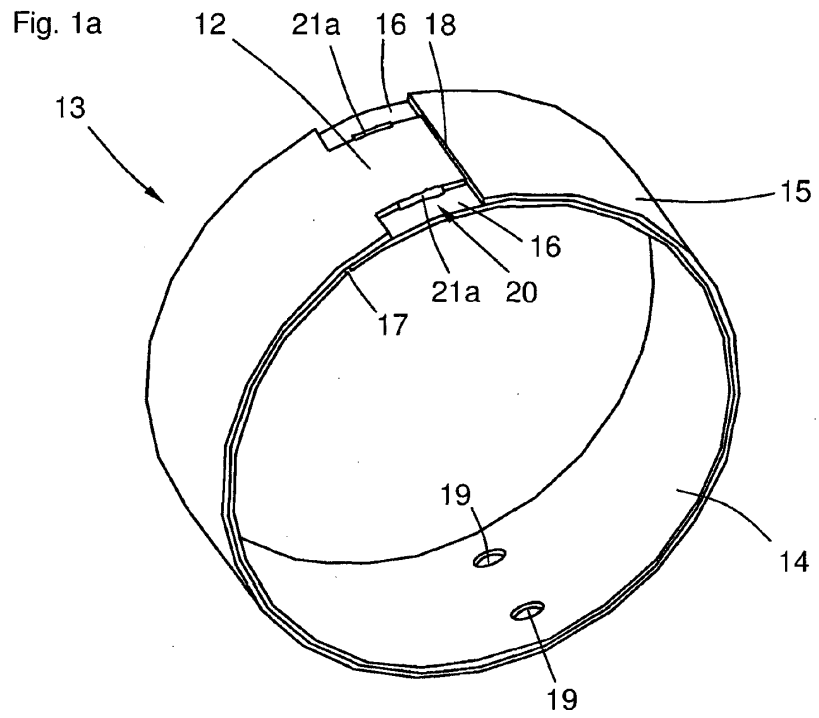


Fig. 1d

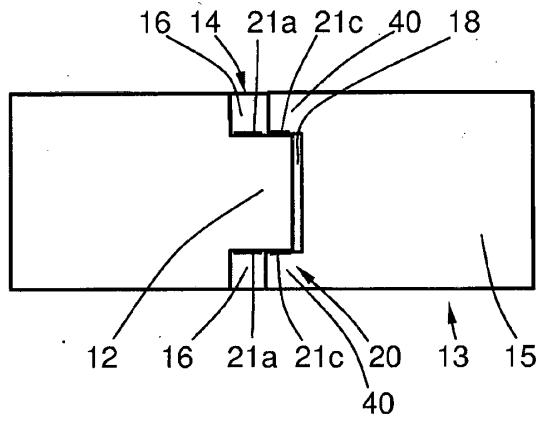


Fig. 1e

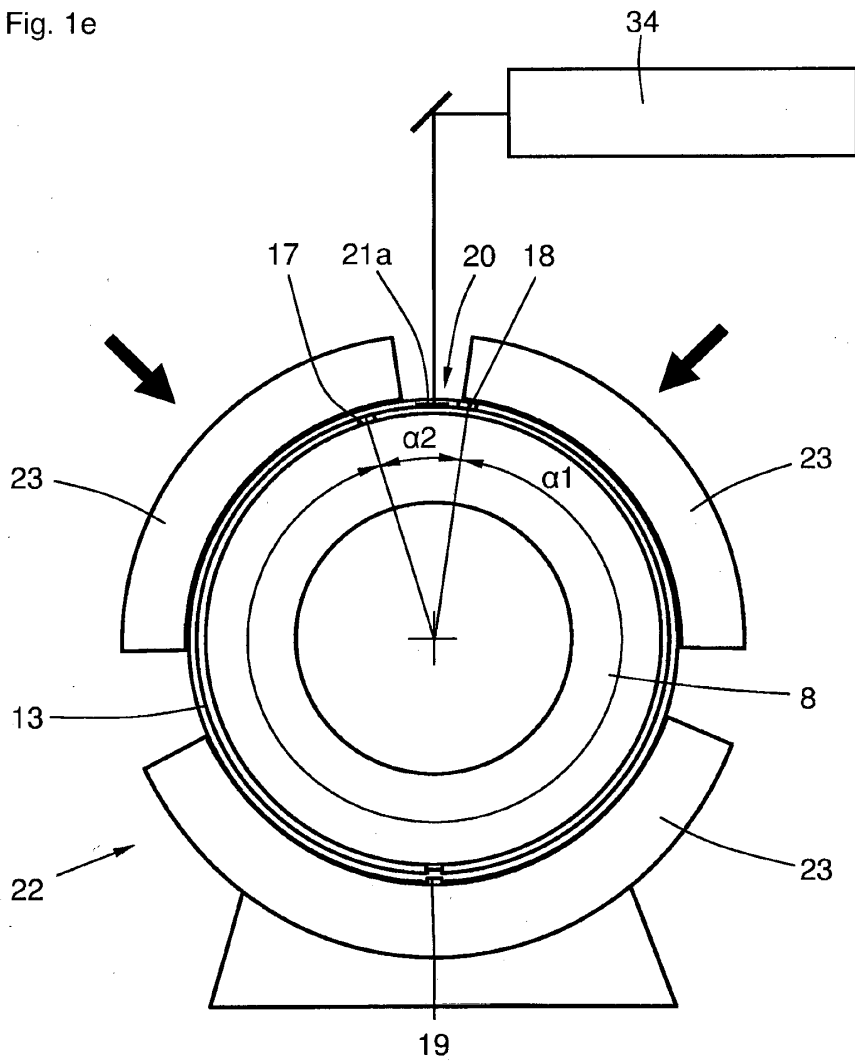


Fig. 2a

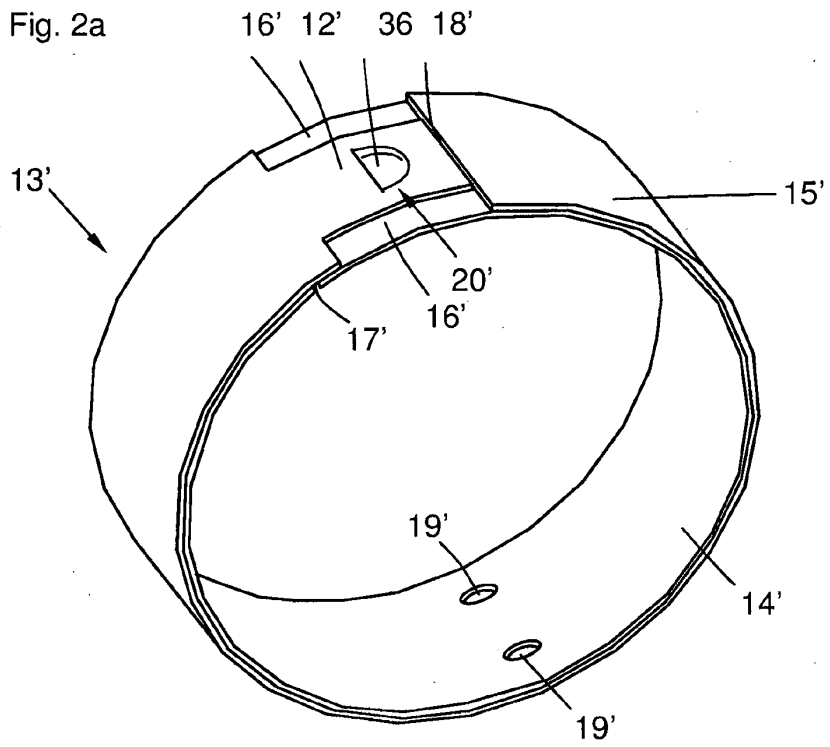


Fig. 2b

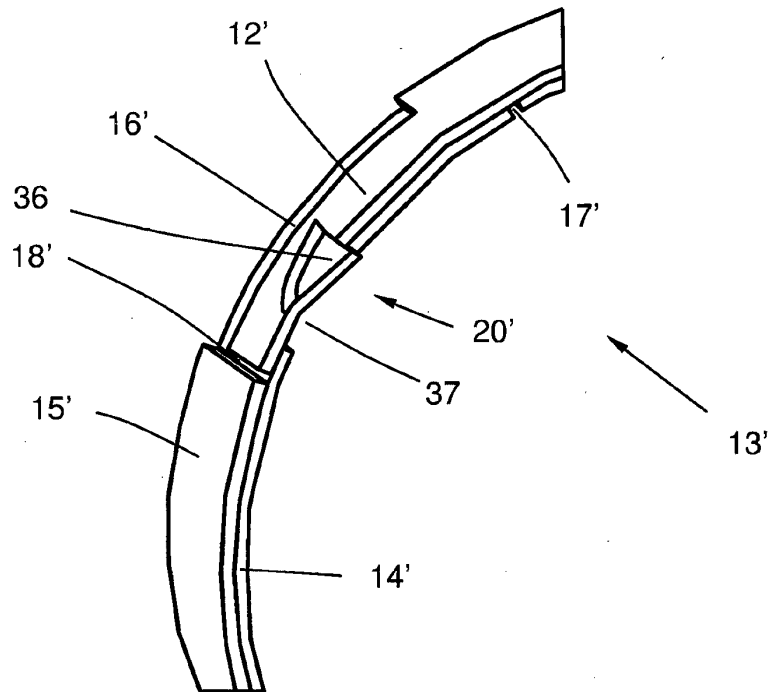


Fig. 3

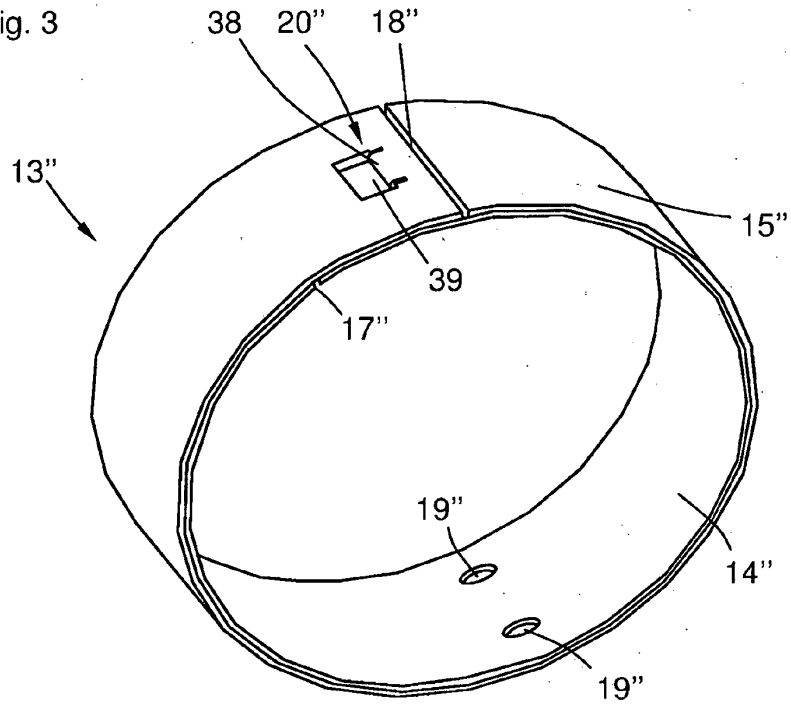


Fig. 4

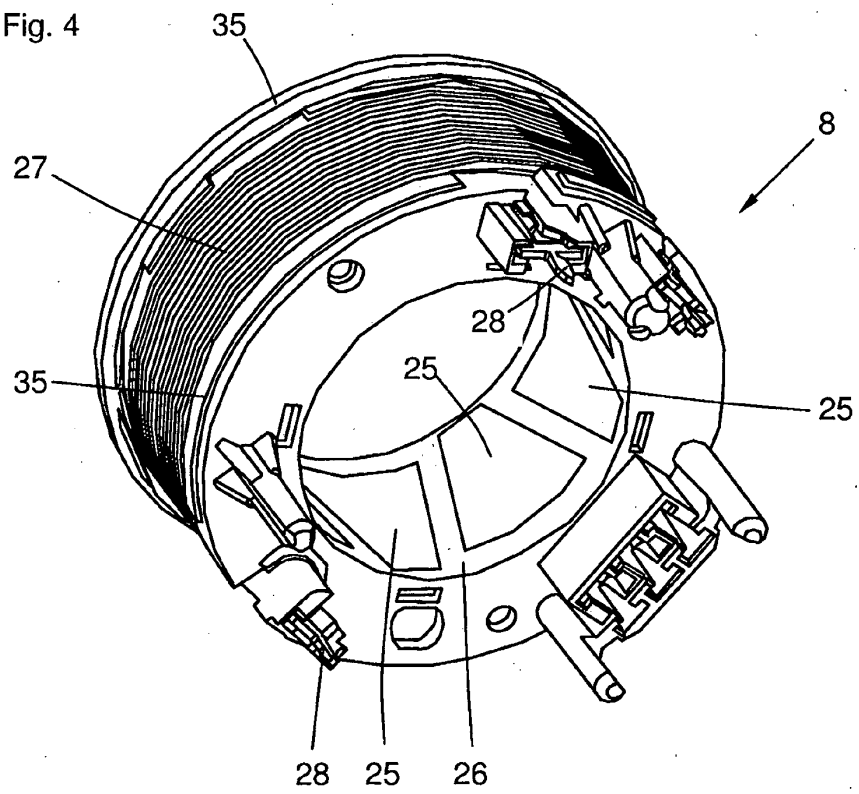


Fig. 5

