

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 384**

21 Número de solicitud: 201331882

51 Int. Cl.:

H02K 3/04

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

20.12.2013

30 Prioridad:

20.12.2012 DE 102012223884

11.12.2013 DE 102013225667

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.12.2014

71 Solicitantes:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)

Postfach 30 02 20

70442 Stuttgart DE

72 Inventor/es:

AUSIN ALONSO, Cristina;

BRAUN, Helmut y

USLE ATECA, Iván

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **Procedimiento para unir hilos de conexión de un devanado de fase de un devanado de estator para una máquina eléctrica así como máquina eléctrica.**

57 Resumen:

Procedimiento para unir los hilos de conexión (65) de un devanado de fase (62) de un devanado estatórico (18) para una máquina eléctrica (10), en el cual los al menos dos hilos de conexión (65) se unen de forma electroconductiva a un dispositivo de conexión (56) de un circuito rectificador de puente (54), y en el cual los hilos de conexión (65) en primer lugar se unen entre ellos, y después, como hilos de conexión (65) unidos entre ellos, se unen de forma electroconductiva a una conexión (115) del dispositivo de conexión (56) del circuito rectificador de puente (54), caracterizado porque, antes de la unión a la conexión (115) del dispositivo de conexión (56), los hilos de conexión (65) se conforman en sección transversal (79) y se unen entre ellos directamente por unión de material. La invención propone además una máquina eléctrica que presenta una unión establecida según este procedimiento.

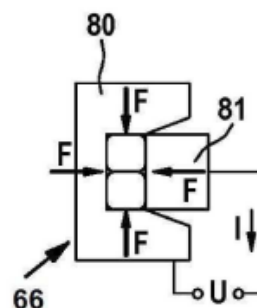


Fig. 3b

Procedimiento para unir hilos de conexión de un devanado de fase de un devanado de estator para una máquina eléctrica así como máquina eléctrica.

DESCRIPCIÓN

Campo de la técnica

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para unir hilos de conexión de un devanado de fase de un devanado de estator para una máquina eléctrica.

Estado de la técnica

- 10 Por el documento DE 102 43 812 A1 es conocido atar hilos de conexión de un devanado de fase de un devanado de estator para una máquina eléctrica mediante una pieza de atado y unir después los hilos de conexión unidos con una pieza de contacto que forma parte de un componente convertidor de corriente.

Breve descripción de la invención

- 15 Se da a conocer un procedimiento para unir hilos de conexión de un devanado de fase de un devanado de estator para una máquina eléctrica, en el cual los al menos dos hilos de conexión se unen de forma electroconductiva a un dispositivo de conexión de un circuito rectificador de puente. Los hilos de conexión en primer lugar se unen entre ellos, y después, como hilos de conexión unidos entre ellos, se unen de forma electroconductiva a una conexión del dispositivo de conexión del circuito rectificador de puente. A este respecto, antes de la unión a la conexión del dispositivo de conexión, los hilos de conexión se conforman en sección transversal y se unen entre ellos por unión de material.
- 20

En una realización particular está previsto que las secciones transversales de los hilos de conexión presenten, tras la conformación, un contorno exterior con dos líneas contrarias sustancialmente paralelas una respecto a otra, siendo preferentemente rectangular el contorno exterior.

- 25 En otra realización particular está previsto que los hilos de conexión conformados, unidos entre ellos por unión de material, se unan a la conexión del dispositivo de conexión.

En otra realización está previsto que los hilos de conexión se aíslen o no se aíslen antes de la soldadura en el punto de unión.

En otra realización está previsto que los hilos de conexión se unan entre ellos por unión de

material en una fila, en dos filas o en tres filas.

En otra realización está previsto que los hilos de conexión unidos entre ellos por unión de material se transporten a una conexión para unirse con ésta por unión de material.

5 En otra realización está previsto que los hilos de conexión unidos entre ellos por unión de material se inserten en un bucle de la conexión y se unan dentro del bucle.

10 En otra realización está previsto que el devanado de estator se introduzca en un hierro estatórico que está realizado de forma cilíndrica anular con un eje de cilindro central, presentando los hilos de conexión unidos entre ellos por unión de material una extensión máxima de un haz de hilos de conexión, conformado y unido por unión de material, y extendiéndose la extensión máxima en sentido radial con respecto al eje de giro del árbol.

15 Además, está prevista una máquina eléctrica con un estator que dentro de un hierro estatórico soporta un devanado de estator, presentando el devanado de estator al menos un devanado de fase. El devanado de fase tiene a este respecto varios hilos de conexión que están unidos de forma electroconductiva a una conexión de un dispositivo de conexión de un circuito rectificador de puente. Los hilos de conexión están conformados en sección transversal y están unidos entre ellos por unión de material y unidos por unión de material a una conexión.

20 En una realización particular de máquina eléctrica, está previsto que el devanado de estator esté introducido en un hierro estatórico que está realizado de forma cilíndrica anular con un eje de cilindro central, presentando los hilos de conexión unidos entre ellos por unión de material una extensión máxima de un haz de hilos de conexión, conformado y unido por unión de material, y extendiéndose la extensión máxima en sentido radial con respecto al eje de giro del árbol.

Breve descripción de los dibujos

25 A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

La figura 1 muestra una sección transversal a través de una máquina eléctrica.

30 Las figuras 2a a 2d muestran en una configuración mínima cómo se procede con dos hilos de conexión de un devanado de fase antes de que los hilos de conexión se unan a una

conexión no mostrada en primer lugar aquí.

Las figuras 3a y 3b muestran cómo los hilos de conexión, estando orientados paralelamente uno respecto a otro, se insertan en una herramienta de conformación y de soldadura en forma de abrazadera con un punzón.

- 5 La figura 4a muestra cinco hilos de conexión por cada fila en dos filas colocados de manera paralela entre ellos.

La figura 4b muestra el haz conformado de la figura 4a.

La figura 4c muestra el haz soldado recortado para obtener los hilos de conexión de forma terminal idéntica.

- 10 La figura 5a muestra un haz de hilos de conexión, conformado y unido por unión de material, que se transporta a una conexión.

La figura 5b muestra una conexión con una extensión en forma de U de los hilos que forma un bucle en el que está insertado el haz.

- 15 La figura 5c muestra el haz en la posición insertada, que se une por unión de material a la conexión directamente, presionando la conexión contra el haz, bajo la influencia simultánea de calor, presión/fuerza y corriente de soldadura o calor, presión/fuerza y soldadura.

La figura 6 muestra a título de ejemplo una disposición de nueve hilos de conexión en tres filas con tres hilos de conexión respectivamente.

20 Descripción detallada de la invención

- En la figura 1 está representada una sección transversal a través de una máquina eléctrica 10 que aquí está realizada como generador o generador de corriente alterna o de corriente trifásica para automóviles. Dicha máquina eléctrica 10 presenta, entre otros componentes, una carcasa 13 formada por dos piezas que comprende una primera placa de cojinete 13.1 y una segunda placa de cojinete 13.2. La placa de cojinete 13.1 y la placa de cojinete 13.2 alojan dentro de ellas un llamado estator 16 que por una parte comprende un hierro estatórico 17 anular o cilíndrico anular con un eje de cilíndrico 29 central, en cuyas ranuras orientadas radialmente hacia dentro que se extienden axialmente está insertado un devanado estatórico 18. Dicho estator 16 anular envuelve con su superficie ranurada, orientada radialmente hacia dentro, que es una superficie 19 con efecto electromagnético, un rotor 20 que aquí está realizado por ejemplo como rotor de polos salientes. El rotor 20 comprende, entre otros, dos platinas de polos salientes 22 y 23 en cuyo contorno exterior

están dispuestos dedos de polo saliente que se extienden respectivamente en sentido axial como polos 24 y 25 que pueden configurarse de forma electromagnética. Ambas platinas de polos salientes 22 y 23 están dispuestas dentro del rotor 20 de tal forma que sus dedos de polos salientes o polos 24 ó 25 que se extienden en sentido axial se alternan en el contorno del rotor 20. Por lo tanto, el rotor 20 tiene igualmente una superficie 26 con efecto electromagnético. Por los polos 24 ó 25 que se alternan en el contorno resulta espacios intermedios 21 necesarios para el efecto magnético, que aquí se denominan también espacios intermedios de polos salientes. El rotor 20 está soportado de forma giratoria en las placas de cojinete 13.1 y 13.2 correspondientes mediante un árbol 27 y mediante sendos rodamientos 28 situados respectivamente en un lado del rotor.

El rotor 20 presenta en total dos superficies frontales axiales a los que están fijos sendos ventiladores 30. Dicho ventilador 30 se compone sustancialmente de una sección en forma de placa o de disco, de la que parten de manera conocida aspas de ventilador. Estos ventiladores 30 sirven para permitir a través de aberturas 40 en las placas de cojinete 13.1 y 13.2 un intercambio de aire por ejemplo desde un lado frontal axial de la máquina eléctrica pasando por el espacio interior de la máquina eléctrica 10 hasta un entorno situado radialmente al exterior. Para ello, las aberturas 40 están previstas sustancialmente en los extremos axiales de las placas de cojinete 13.1 y 13.2, a través de las cuales se aspira aire refrigerante al espacio interior de la máquina eléctrica 10 mediante los ventiladores 30. Este aire refrigerante es acelerado radialmente hacia fuera por la rotación de los ventiladores 30, de modo que éste puede pasar por el saliente de devanado 45 permeable al aire refrigerante. Mediante este efecto se refrigera el saliente de devanado 45. Tras su paso por el saliente de devanado 45 o la circulación alrededor de dicho saliente de devanado 45 a través de aberturas no representadas en la figura 1, el aire refrigerante sigue un camino radialmente hacia fuera.

La caperuza de protección 47 representada en la figura 1 y situada en el lado derecho del generador protege diversos componentes contra los influjos ambientales. Esta caperuza de protección 47 cubre por ejemplo un llamado módulo de anillos colectores 49 que sirve para alimentar corriente de excitación a un devanado de excitación 51. Alrededor de dicho módulo de anillos colectores 49 está dispuesto un cuerpo refrigerante 53 que aquí actúa como cuerpo refrigerante positivo. Este cuerpo refrigerante positivo se llama cuerpo refrigerante positivo porque está conectado de forma electroconductiva a un polo positivo de un acumulador (por ejemplo, alimentación de corriente de arrancador). Como llamado cuerpo refrigerante negativo actúa la placa de cojinete 13.2. Entre la placa de cojinete 13.2 y

el cuerpo refrigerante 53 está dispuesto el dispositivo de conexión 56 (placa de conexión) que sirve para interconectar diodos negativos 58 dispuestos dentro de la placa de cojinete 13.2 y diodos positivos dentro del cuerpo refrigerante 53 que no están representados en esta figura, constituyen por tanto un circuito rectificador de puente 54 conocido de por sí para la rectificación de una corriente suministrada por devanados de fase 62 del devanado estatórico 18.

En las figuras 2a a 2d está representado en una configuración mínima la forma en que se procede con dos hilos de conexión 65 de un devanado de fase 62 antes de conectar los hilos de conexión 65 a una conexión no representada aquí. Los hilos de conexión 65 son los extremos de un devanado de fase 62 que se conectan al circuito rectificador de puente 54, preferentemente a través del dispositivo de conexión 56. Los devanados de fase 62 están ya insertados en las ranuras del hierro estatórico 17. A continuación, se toman los dos hilos de conexión 56 aislados con barniz, es decir, los extremos del devanado de fase 62, y se aplican (orientan, alinean) paralelamente uno respecto a otro por el punto de unión 66 previsto, figura 2b, después se conforman o se compactan en una herramienta 68 bajo la acción de una fuerza F de tal forma, figura 2c, que los hilos de conexión 65 presenten a lo largo de una longitud L en el sentido longitudinal del hilo un contorno exterior 72 común con dos líneas contrarias 70, 71 sustancialmente paralelas una respecto a otra, siendo preferentemente rectangular el contorno exterior 72, figura 2d. Según la figura 2c, desde cuatro lados actúan en total cuatro superficies 75, 76, 77, 78 de una herramienta conformadora 90 sobre los hilos de conexión 65, de manera que estas se deforman de la manera mencionada. Después o durante la conformación de las secciones transversales 79 de los hilos de conexión 65, preferentemente se aplica una tensión de soldadura U transversalmente con respecto al sentido longitudinal indicado respectivamente por una cruz en sección transversal, se hace circular una corriente de soldadura I por los hilos de conexión 65, durante lo cual los hilos de conexión 65 quedan unidos o soldados entre ellos directamente por unión de material, figura 2e (soldadura de resistencia, compactación). Después de extraer los hilos de conexión 65 de la herramienta de soldadura 93 que - como se puede ver aquí - complementa la herramienta conformadora 90, y una sección metalográfica / un corte por el punto de soldadura, observando la sección metalográfica no se puede ver o apenas se puede ver que aquí se unieron varios hilos de conexión 65 entre ellos. El punto de soldadura parece al menos aproximadamente homogéneo. Por lo tanto, los hilos de conexión 65 forman en estos extremos del devanado de fase 62 una unidad y, por tanto, se unieron formando una unidad. Dado que los devanados de fase 62 son de alambre, un alambre de este tipo presenta dos extremos. Preferentemente, está previsto

que en ambos extremos se realiza una unidad de este tipo - como se describe aquí en general. Pero aunque estuviese prevista tal unidad sólo en un extremo del alambre, entre los extremos están sin contacto eléctrico los alambres.

En las figuras 3a y 3b está representado cómo los hilos de conexión 65, estando orientados paralelamente uno respecto a otro, se insertan en una herramienta de conformación y de soldadura 80 en forma de abrazadera con un punzón 81. Bajo la presión del punzón 81 y la influencia simultánea de la corriente de soldadura I se sueldan entre ellos los hilos de conexión 65. No es de relevancia si los hilos de conexión 65 que han de unirse por soldadura están o no están provistos o recubiertos de un aislamiento de barniz en el punto de unión 66 previsto. El calor originado durante la soldadura piroliza el aislamiento de barniz o lo elimina de una manera distinta a la pirólisis, de modo que desaparece sustancialmente de las juntas entre los hilos de conexión 65.

En la figura 4a están colocados paralelamente unos respecto a otros, respectivamente en dos filas, cinco hilos de conexión 65 por cada fila 100. Este haz 103 (véase también la figura 2b) se conforma de la manera descrita anteriormente, figura 4b, de tal forma que los hilos de conexión 65 presentan a lo largo de una longitud L en el sentido longitudinal del hilo un contorno exterior 72 común (contorno exterior) con dos líneas contrarias 70, 71 sustancialmente paralelas una respecto a otra, siendo el contorno exterior 72 preferentemente rectangular también en este caso. Después de la conformación, se puede recortar el haz 103 soldado para obtener los hilos de conexión 65 de forma terminal idéntica, figura 4c. Un extremo 106 de un haz conformado y soldado de hilos de conexión 65 se divide en el sentido longitudinal en una sección de unión 109 con la longitud L1 y una sección 112 en la que los distintos hilos de conexión 65 presentan secciones de longitud que allí no están unidas entre ellas o no están unidas entre ellas por unión de material.

En el marco de la unión mutua de material, en principio, también es posible la soldadura indirecta con la ayuda de un dispositivo de soldadura indirecta.

Según está representado en la figura 5a, a continuación, un haz 103 de hilos de conexión 65, conformado y unido por unión de material, se transporta a una conexión 115. Esta conexión 115 es aquí parte de un dispositivo de conexión 56 y se caracteriza por una extensión en forma de U de los hilos. Dicha extensión de hilos forma un bucle en el que se inserta el haz 103, figura 5b. En la posición insertada, el haz 103 se une por unión de material a la conexión directamente, presionando la conexión 115 contra el haz 1034 bajo la influencia simultánea de calor, presión / fuerza y corriente de soldadura o calor, presión /

- fuerza y soldadura, figura 5c. Una conexión 115 también puede ser una chapa presentando por tanto una superficie plana para el contacto. Una conexión 115 también puede presentar una superficie redonda para el contacto. En este contexto está previsto que el devanado estatórico 18 se introduce en un hierro estatórico 17 realizado de forma cilíndrica anular con un eje de cilindro 29 central, presentando los hilos de conexión 65 unidos entre ellos por unión de material una extensión máxima E de un haz 103 de hilos de conexión 65 conformado y unido por unión de material, extendiéndose la extensión máxima E en sentido radial R con respecto al eje de giro del árbol 27, figura 1 en combinación con la figura 5c. Esta situación se realiza antes de unir el haz 103 a la conexión 115.
- 5
- 10 La figura 6 muestra a título de ejemplo una disposición de nueve hilos de conexión 65 en tres filas 100 con tres hilos de conexión 65 respectivamente. Por lo demás, resulta preferible que la extensión máxima de un haz 103 de hilos de conexión 65, conformado y unido por unión de material, se extienda en una conexión 115 en sentido radial con respecto al eje de giro del árbol 27, que coincide con el eje de cilindro 29.
- 15 Para los hilos de conexión 65 se propone preferentemente un diámetro a partir de 0,1 mm. Para la longitud L de la compactación se proponen al menos 1 mm, preferentemente 2 mm. La longitud L se puede extender en sentido axial (sentido axial de giro del árbol 27) hasta una cabeza de devanado. Para un haz 103 de hilos de conexión 65, conformado y unido por unión de material, se propone un ancho de canto (rectángulo) preferentemente de al menos
- 20 0,5 mm respectivamente.

Mediante las medidas descritas anteriormente se consigue que el punto de unión entre la conexión 115 y los hilos de conexión 65 resulte más sólida y, por tanto, más fiable. Se reduce el peligro de roturas por fatiga causadas por sacudidas. Se reduce la resistencia de transición entre los hilos de conexión 65 y el circuito rectificador de puente 54.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para unir los hilos de conexión (65) de un devanado de fase (62) de un devanado estatórico (18) para una máquina eléctrica (10), en el cual, para este fin, se toman los extremos del devanado de fase (62), y los extremos y, por tanto, los al menos dos hilos de conexión (65) se unen de forma electroconductiva a un dispositivo de conexión (56) de un circuito rectificador de puente (54), y en el cual los hilos de conexión (65) en primer lugar se unen entre ellos, y después, como hilos de conexión (65) unidos entre ellos, se unen de forma electroconductiva a una conexión (115) del dispositivo de conexión (56) del circuito rectificador de puente (54), caracterizado por que, antes de la unión a la conexión (115) del dispositivo de conexión (56), los hilos de conexión (65) se conforman en sección transversal (79) y se unen entre ellos directamente por unión de material.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que las secciones transversales (79) de los hilos de conexión (65) se conforman de modo que se produce un contorno exterior (72) con dos líneas contrarias (70, 71) sustancialmente paralelas una respecto a otra
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que el contorno exterior (72) se crea de forma rectangular.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, a continuación, los hilos de conexión (65) conformados, unidos entre ellos por unión de material, se unen en conjunto a la conexión (115) del dispositivo de conexión (56).
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los hilos de conexión (65) se aíslan o no se aíslan antes de la soldadura en el punto de unión (66).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que los hilos de conexión (65) se unen entre ellos por unión de material en una fila, en dos filas o en tres filas.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los hilos de conexión (65) unidos entre ellos por unión de material se transportan a una conexión (115) común para unirse a ésta por unión de material.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los hilos de conexión (65) unidos entre ellos por unión de material se insertan en un bucle de la conexión (115) y se unen dentro del bucle.

5 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el devanado estatórico (18) se introduce en un hierro estatórico (17) realizado de forma cilíndrica anular con un eje de cilindro (29) central, obteniendo y presentando una sección transversal de los hilos de conexión (65) unidos entre ellos por unión de material una extensión máxima (E) de un haz (103) de hilos de conexión (65), conformado y unido por unión material, y extendiéndose la extensión máxima (E) en sentido radial con respecto al
10 eje de giro del árbol (27).

10. Máquina eléctrica (10) con un estator (16) que dentro de un hierro estatórico (17) soporta un devanado estatórico (18), presentando el devanado estatórico (18) al menos un devanado de fase (62), teniendo el devanado de fase (62) varios hilos de conexión (65) unidos de forma electroconductiva a una conexión (115) de un dispositivo de conexión (56)
15 de un circuito rectificador de puente (54), caracterizada por que los hilos de conexión (65) están conformados en sección transversal (79) y unidos entre ellos directamente por unión de material y unidos por unión de material a una conexión (115).

11. Máquina eléctrica (10) según la reivindicación 10, caracterizado por que el devanado estatórico (18) está introducido en un hierro estatórico (17) realizado de forma cilíndrica
20 anular con un eje de cilindro (29) central, presentando los hilos de conexión (65) conectados entre ellos directamente por unión de material una extensión máxima (E) de un haz (103) de hilos de conexión (65), conformado y unido por unión de material, extendiéndose la extensión máxima (E) en sentido radial con respecto al eje de giro del árbol (27).

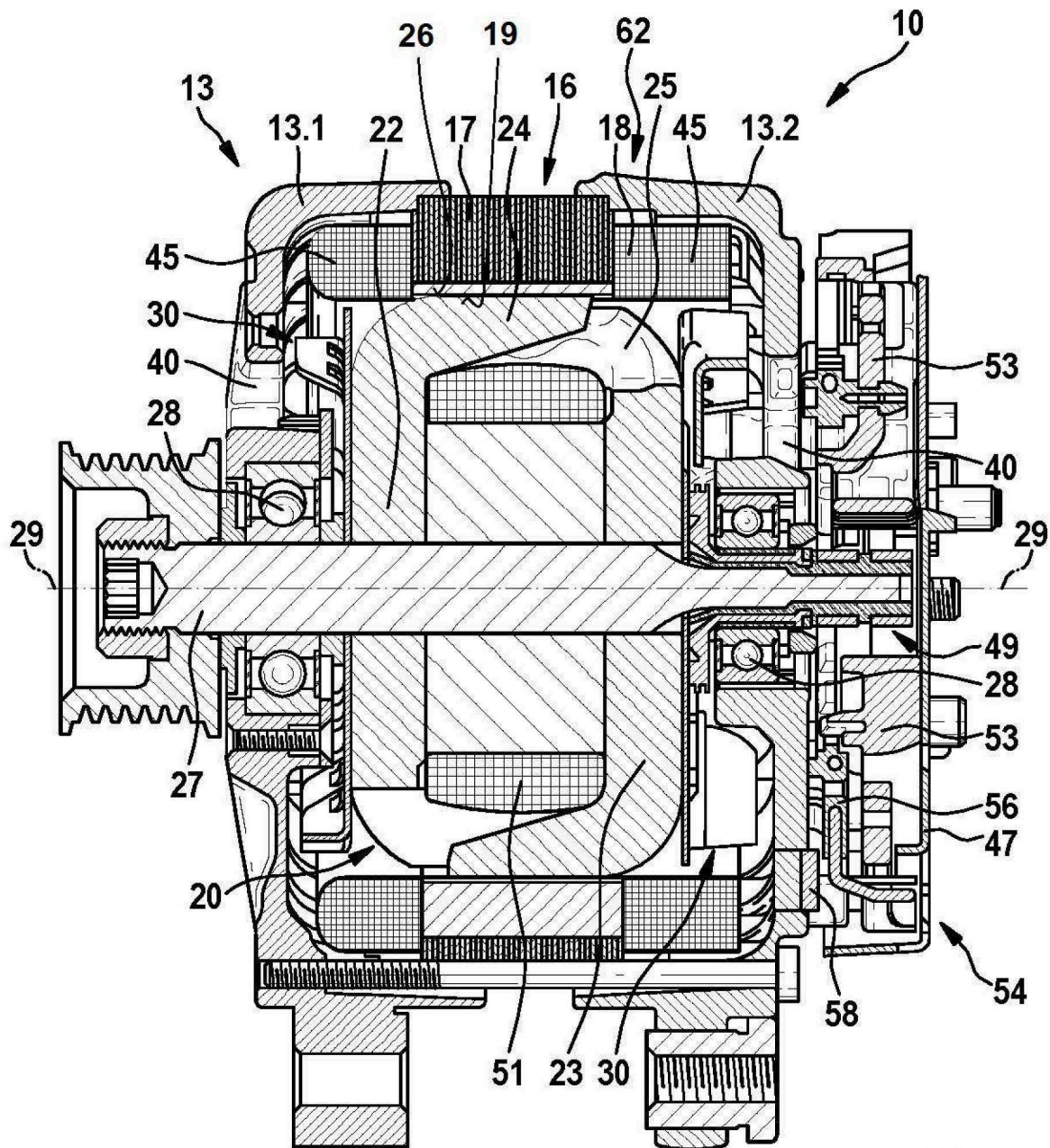


Fig. 1

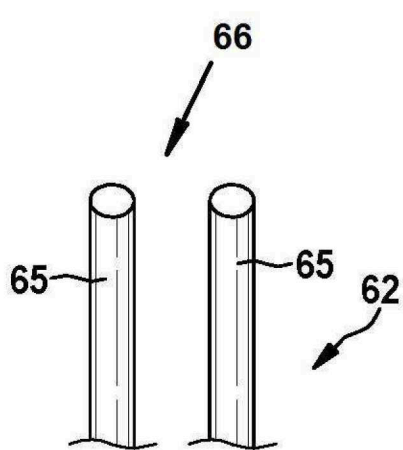


Fig. 2a

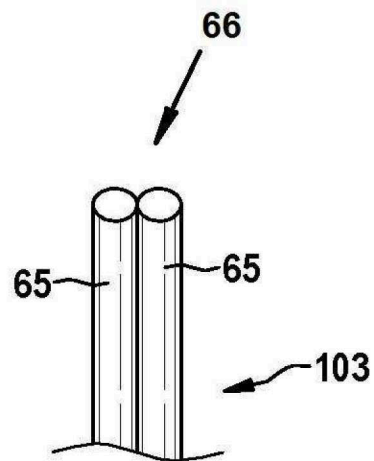


Fig. 2b

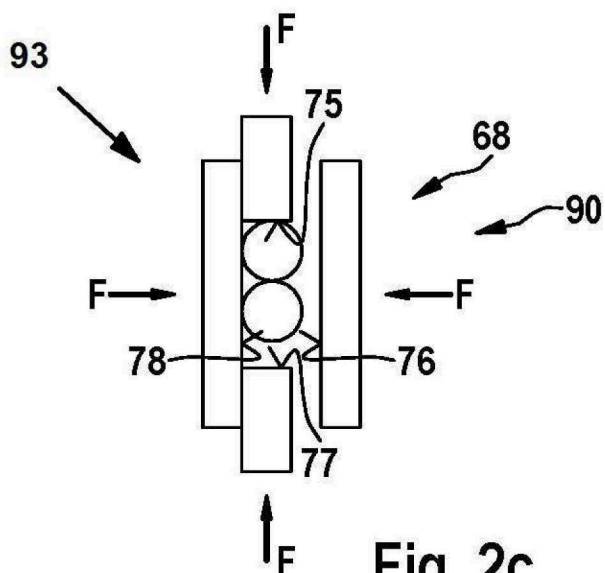


Fig. 2c

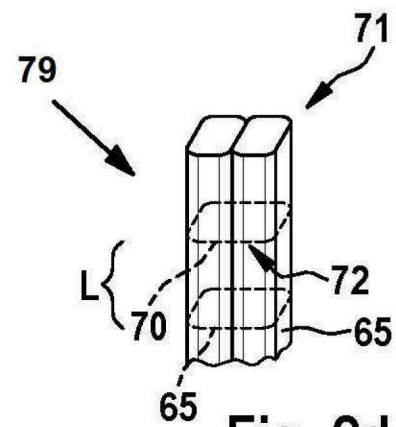


Fig. 2d

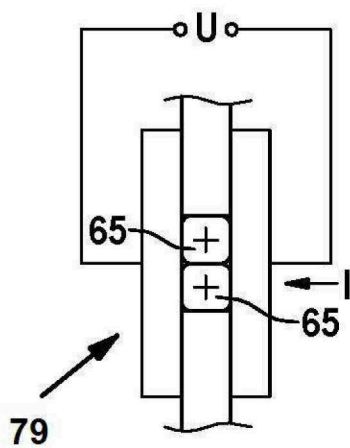


Fig. 2e

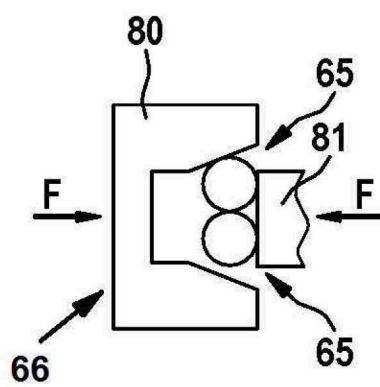


Fig. 3a

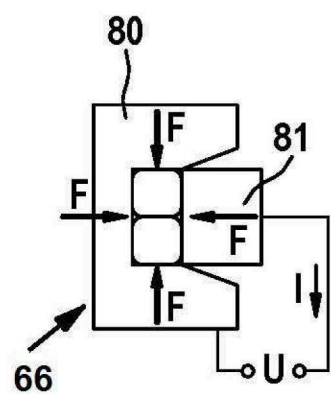


Fig. 3b

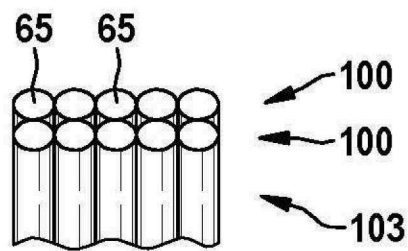


Fig. 4a

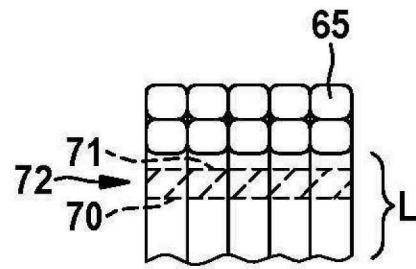


Fig. 4b

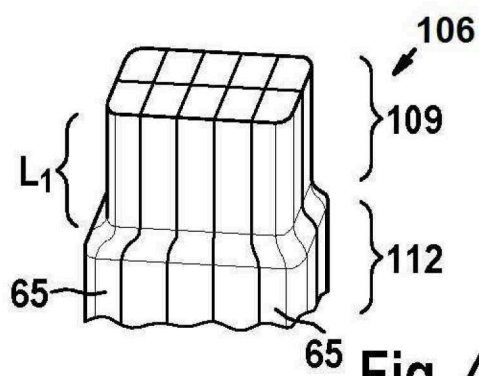


Fig. 4c

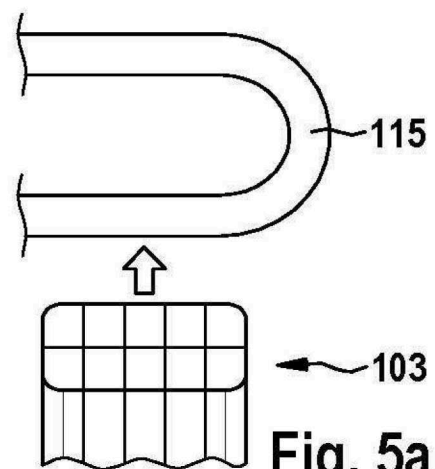


Fig. 5a

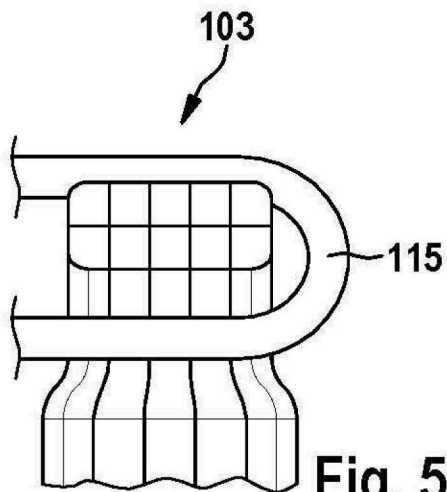


Fig. 5b

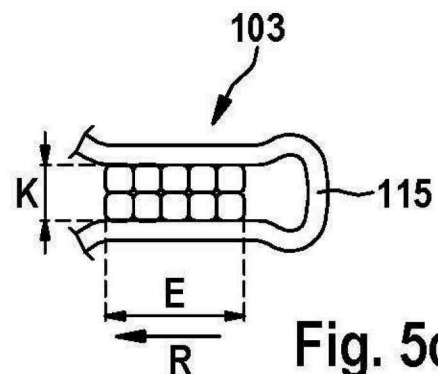


Fig. 5c

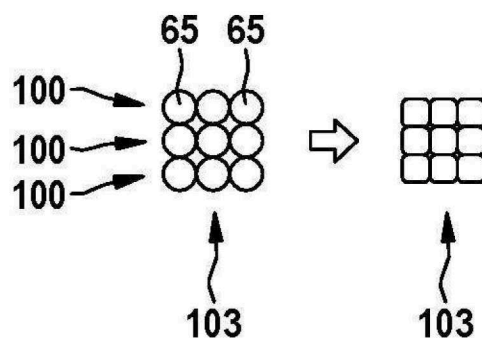


Fig. 6