(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 776 206**

(51) Int. CI.:

H01F 27/28 (2006.01)
H01R 4/20 (2006.01)
H01R 43/05 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2015 E 15185709 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3002827**

(54) Título: **Procedimiento para establecer una conexión eléctrica entre un casquillo de extremo y un conductor transpuesto continuo, y disposición**

(30) Prioridad:

30.09.2014 DE 102014219809

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.07.2020

(73) Titular/es:

GENERAL ELECTRIC TECHNOLOGY GMBH (100.0%)
Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden, CH

(72) Inventor/es:

RÖSNER, MICHAEL;
HARTHUN, JÖRG y
DECKER, THORSTEN

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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

Procedimiento para establecer una conexión eléctrica entre un casquillo de extremo y un conductor transpuesto continuo, y disposición

La invención se refiere a un procedimiento para establecer una conexión eléctrica entre un casquillo de extremo y un conductor transpuesto continuo y a una disposición que comprende un casquillo de extremo y un conductor transpuesto continuo. Por el documento DE 10 2004 054 527 B4 se conoce un procedimiento para fabricar un conductor eléctrico provisto de un aislamiento. Se aplica un aditivo líquido a un punto que ha de dejarse al descubierto sobre un agente de conexión líquido. Se forma una mezcla de agente de conexión y aditivo. El agente de conexión líquido con la mezcla se somete luego a un proceso de solidificación. Después, la mezcla se retira mecánicamente del punto del conductor que ha de dejarse al descubierto.

Se conocen conductores múltiples, tales como conductores transpuestos continuos, para la fabricación de devanados de transformadores. Por el documento EP 2 325 949 B1 se conoce un conductor transpuesto continuo en el que al menos dos cables están conectados firmemente entre sí por medio de un revestimiento de conexión, que está soportado al menos entre dos caras planas, con el fin de formar un subconjunto.

Por el documento CN 101 604 572 A se conoce un procedimiento para conectar una línea a un cable de un transformador de tipo seco.

El documento DE 27 23 029 A1 se refiere a una conexión eléctrica de hilos lacados y sin lacar mediante un casquillo conector metálico.

El documento EP 2 192 601 A1 describe un mazo de cables con varios cables aislados, cuyos conductores están dejados parcialmente al descubierto. El mazo de cables comprende una hoja metálica, con la que se unen los conductores dejados parcialmente al descubierto.

Por el documento DE 691 08 110 T2 se conoce un procedimiento para conectar un conductor eléctrico con una clavija de un conector. La clavija tiene un casquillo para alojar un extremo del conductor. El casquillo está engarzado sobre el conductor. Antes de engarzar el casquillo se introduce un adhesivo eléctricamente conductor en el casquillo.

El objetivo de la invención es mejorar la conexión con conductores transpuestos continuos.

El objeto en el que se basa la invención se logra mediante un procedimiento según la reivindicación 1 y una disposición según la reivindicación 11. Otros perfeccionamientos ventajosos se especifican en las reivindicaciones dependientes. También se pueden encontrar características importantes para la invención en la siguiente descripción y en los dibujos. Debido a que un conductor múltiple se pone en contacto por presión de manera esencialmente ortogonal a las superficies laterales de los conductores individuales, la estructura del conductor múltiple se aprovecha ventajosamente para implementar una puesta en contacto eléctrico más segura entre todos los conductores individuales y un casquillo de extremo. Al mismo tiempo, la estructura del conductor múltiple permanece esencialmente inalterada. En comparación con un prensado previo, por ejemplo, para el redondeado, con el fin de permitir un alojamiento en un casquillo prensado redondo, y el posterior establecimiento de una conexión engarzada, se puede evitar un estrechamiento del material y la fatiga del material en la región de los conductores individuales. Ventajosamente, todos los conductores individuales se ponen en contacto. Ventajosamente, esto ahorra tiempo durante el montaje y solo se debe eliminar en pequeña medida un aislamiento, por lo que tanto la limpieza como la seguridad laboral mejoran.

Otras características, posibilidades de aplicación y ventajas de la invención se desprenden de la siguiente descripción de ejemplos de realización de la invención, que se muestran en las figuras del dibujo. Se usan las mismas referencias para variables y características funcionalmente equivalentes en todas las figuras, incluso en diferentes formas de realización.

A continuación se explican formas de realización a modo de ejemplo de la invención haciendo referencia al dibujo. En el dibujo muestran

La Figura 1 muestra un conductor múltiple y un casquillo de extremo en forma esquemática.

La figura 2 muestra una primera sección transversal de la figura 1.

La figura 3 muestra la primera sección transversal de la figura 1.

La figura 4 muestra una segunda sección transversal de la figura 1.

La figura 5 muestra una segunda sección transversal de la figura 1.

La figura 6 muestra una segunda sección transversal de la figura 1.

La figura 7 muestra un diagrama de flujo esquemático.

La figura 8 muestra un diagrama de flujo esquemático.

La figura 1 muestra un conductor múltiple 2 y un casquillo de extremo 4 en forma esquemática. La sección transversal A-A del conductor múltiple 2 se explica con más detalle a continuación en la figura 2. La sección transversal B-B a través del casquillo de extremo 4 se explica con más detalle en las figuras 4 a 6. El casquillo de extremo 2 está previsto para para establecer una conexión eléctrica con el conductor múltiple 2. En la dirección x, el casquillo de extremo 4 presenta otra conexión eléctrica no explicada con más detalle.

Un aislamiento eléctrico en la región de un extremo 6 del conductor múltiple 2 se retira, tal como se muestra en la figura 3, al menos por secciones. El extremo 6 se inserta en un contorno interior 8 del casquillo de extremo 4. Para establecer una conexión eléctrica entre cada uno de los conductores individuales y el casquillo de extremo 4, el conductor múltiple 2 se pone en contacto por presión de manera sustancialmente ortogonal a las superficies laterales de los conductores individuales. Una capa interna 18 también se denomina espada, está hecha de papel y sirve, en la región del devanado del transformador, para que los conductores individuales 10 no dañen su aislamiento al rozarse unos contra otros. Los conductores individuales del conductor múltiple 2 y el casquillo del extremo 4 son eléctricamente conductores y comprenden o están hechos de, por ejemplo, cobre. El contorno interior 8 puede presentar medios eléctricamente conductores, tales como dientes, resaltes o incisiones, que se mueven desde el exterior a través del aislamiento eléctrico de los conductores individuales durante el prensado del casquillo de extremo 4, y las superficies laterales de los conductores individuales entran en contacto eléctrico con el casquillo de extremo 4 en la región del contorno exterior del conductor múltiple 2. Ventajosamente, el aislamiento 20 no tiene que ser retirado aquí. Debido a la retirada en la región del contorno exterior se produce menos calor durante un proceso de rectificado, ya que no tiene que rectificarse todo el conductor individual.

La figura 2 muestra la primera sección transversal A-A de la figura 1. El conductor múltiple 2 presenta varios conductores individuales 10 aislados eléctricamente entre sí, esencialmente rectangulares en sección transversal. Una primera superficie lateral 12 está orientada en la dirección z. Una segunda superficie lateral 13 está orientada en la dirección y. Una tercera superficie lateral 14 está orientada en contra de la dirección z. Una cuarta superficie lateral 15 está orientada en contra de la dirección y. Todas las superficies laterales 12, 13, 14 y 15 están envueltas por un aislamiento eléctrico 20, que está configurado, por ejemplo, como una laca aislante.

Los conductores individuales 10 discurren al menos por secciones a lo largo del conductor múltiple 2, por tanto esencialmente paralelos entre sí en la dirección x. Las posiciones yz de los conductores individuales 10 se intercambian a lo largo del recorrido del conductor múltiple 2, para evitar pérdidas, por ejemplo, cuando se usa un conductor transpuesto continuo como parte de un devanado de transformador de un transformador de potencia. Evidentemente, la presente descripción se puede aplicar no solo a conductores transpuestos continuos sino también a otros conductores múltiples 2, como por ejemplo conductores dúplex, conductores tríplex, cables dobles u otros conductores múltiples.
La figura 3 muestra el conductor múltiple 2 de la figura 2 en forma esquemática, en donde el aislamiento 20 se ha retirado a lo largo de un contorno exterior del conductor múltiple 2. Por consiguiente, las superficies laterales 12a, 13b a 13i, 14i y 14j así como 15j a 15s de los respectivos conductores individuales 10 quedan al descubierto. El aislamiento eléctrico 20 en la región del extremo 6 del conductor múltiple 2 se ha retirado al menos por secciones. El extremo 6 se puede insertar así pelado en el casquillo del extremo 4. Para establecer una conexión eléctrica entre cada uno de los conductores individuales 10 a través de las superficies laterales al descubierto y peladas y el casquillo de extremo 4, el extremo 6 del conductor múltiple 2 se pone en contacto por presión de manera sustancialmente ortogonal a las superficies laterales 12 y 14 al descubierto y opuestas y/o a las superficies laterales 13 y 15 al descubierto y opuestas del respectivo conductor individual 10. Por consiguiente tiene lugar una puesta en contacto por presión en la dirección z y/o en la dirección y.

Cuando se retira el aislamiento 20 en la región del contorno exterior del conductor múltiple 2 se mantiene el aislamiento eléctrico en el interior del conductor múltiple 2. Se obtiene así la estructura mecánica del conductor múltiple 2.

Ventajosamente puede efectuarse así una puesta en contacto eléctrico rápida y segura de todos los conductores individuales 10 con el casquillo de extremo 4. La retirada del aislamiento en la región del contorno exterior del conductor múltiple 2 puede producirse, por ejemplo, mediante rectificado, abrasión o granallado con chorro de arena. Al retirar solo una parte del aislamiento 20 con respecto a un solo conductor individual 10 se logra ventajosamente que tenga lugar una puesta en contacto limpia y segura.

Evidentemente, cada uno de los conductores individuales 10 también puede librarse completamente del aislamiento 20. Sin embargo, la estructura rectangular de los conductores individuales 10 también se puede aprovechar aquí para lograr ventajosamente un prensado y una puesta en contacto por presión plana con las superficies laterales dirigidas hacia afuera de los conductores individuales 10.

En caso de eliminar el aislamiento eléctrico 20 en la región del contorno exterior del conductor múltiple 2 mediante

granallado por medio de un material de granallado, se puede usar ventajosamente un dispositivo de granallado (no mostrado), en el que se mete el extremo 6, antes del montaje con el casquillo de extremo 4, para la retirada externa del aislamiento 20.

Una vez retirado el aislamiento 20 en la región del contorno exterior se establece una conexión de engarzado por medio de un prensado externo del casquillo de extremo 4. Evidentemente, también se puede aplicar presión al extremo 6 en la dirección y y/o en la dirección z mediante una conexión de abrazadera de diseño diferente, a fin de implementar una conexión tanto mecánica como eléctrica de los conductores individuales 10 con el casquillo de extremo 4. Puede realizarse así una sujeción a modo de una abrazadera de ascensor.

La figura 4 muestra el extremo 6 de la figura 3, tal como se aloja en el contorno interior 8 esencialmente rectangular del casquillo de extremo 4, y en donde un prensado plano en la dirección z y en la dirección y da lugar a una conexión engarzada. Además, un inserto 24 eléctricamente conductor se introduce entre el contorno interior 8 del casquillo de extremo 4 y el conductor múltiple 2 pelado. El inserto 24 permite ventajosamente un aumento del grado de relleno para mejorar el efecto de prensado y, por lo tanto, la puesta en contacto. Además, el inserto 24 garantiza la puesta en contacto eléctrico. La variedad de variantes de conductores múltiples 2 y casquillos extremos 4 puede reducirse ventajosamente mediante diferentes tamaños del inserto 24 gracias a un correspondiente ajuste de tamaño por medio del inserto 24.

La figura 5 muestra el extremo 6 de la figura 3, tal como se aloja en el contorno interior 8 esencialmente rectangular del casquillo de extremo 4, en donde un inserto 26 está dispuesto entre el contorno interior 8 y el extremo 6 en contra de la dirección z. El inserto 26 también puede estar hecho de un material no conductor, dado que los conductores individuales 10i y 10j ya pueden ponerse en contacto eléctrico con el contorno interior 8 tanto en contra de como en la dirección y.

Evidentemente, los insertos 24 y/o 26 también pueden estar dispuestos en otra posición distinta a la que se muestra en las figuras 4 y 5. Evidentemente, también se pueden prever varios insertos 24 y/o 26.

La figura 6 muestra una forma de realización según la figura 4. El prensado externo del casquillo de extremo 4 se llevó a cabo utilizando una herramienta de prensado, que presenta un contorno de prensado convexo. Por consiguiente, el casquillo de extremo 4 tiene un contorno lateral 28 cóncavo en sección transversal según la figura 6 después del prensado, por lo que el contorno interior 8 se forma de manera correspondiente y se mejora la puesta en contacto de todos los conductores individuales 10 con el contorno interior 8 del casquillo de extremo 4.

La figura 7 muestra un primer diagrama de flujo esquemático. En una primera etapa 30, el aislamiento eléctrico 20 en la región del extremo 6 del conductor múltiple 2 se retira al menos en secciones. En una segunda etapa 32, el extremo 6 se inserta en el casquillo de extremo 4. En una tercera etapa 34, el conductor múltiple 2 se pone en contacto por presión de manera esencialmente ortogonal a las superficies laterales 12, 14 y/o 13, 15 de los conductores individuales 10, a fin de establecer una conexión engarzada.

La figura 8 muestra un segundo diagrama de flujo esquemático. En una primera etapa 40, el extremo 6 se introduce en el contorno interior 8, que presenta medios eléctricamente conductores, tales como dientes, resaltes o incisiones, que se mueven desde el exterior a través del aislamiento eléctrico de los conductores individuales cuando se prensa el casquillo de extremo 4, introducido. En una segunda etapa 42, el aislamiento eléctrico 20 en la región del extremo 6 del conductor múltiple 2 se retira al menos por secciones por los medios antes mencionados y aplicando presión de manera esencialmente ortogonal a las superficies laterales 12, 14 y/o 13, 15.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para establecer una conexión eléctrica entre un casquillo de extremo (4) y un conductor transpuesto continuo, que presenta varios conductores individuales (10) aislados eléctricamente entre sí, esencialmente rectangulares en sección transversal, en donde las superficies laterales (12, 14; 13, 15) de los conductores individuales (10) discurren al menos por secciones esencialmente paralelas entre sí a lo largo del conductor transpuesto continuo, en donde el aislamiento eléctrico (20) se retira al menos en la región de un contorno exterior de un extremo (6) del conductor transpuesto continuo, en donde el extremo (6) se inserta en el casquillo del extremo (4), y en donde el conductor transpuesto continuo está puesto en contacto por presión de manera sustancialmente ortogonal a las superficies laterales (12, 14; 13, 15) de los conductores individuales (10), en donde al extremo (6) se le aplica presión mediante una conexión de abrazadera en perpendicular a la dirección de recorrido del extremo (6) del conductor traspuesto continuo, con el fin de implementar una conexión tanto mecánica como eléctrica entre los conductores individuales (10) y el casquillo de extremo (4).

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en donde el aislamiento eléctrico (20) en el interior del conductor transpuesto continuo se mantiene esencialmente en la región del extremo (6).

3. El procedimiento según la reivindicación 2, en donde el aislamiento eléctrico (20) en la región del contorno exterior del conductor transpuesto continuo se elimina mediante granallado utilizando un material de granallado.

4. El procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde se establece una conexión de engarzado por medio de un prensado externo del casquillo de extremo (4).

5. El procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el prensado externo del casquillo de extremo (4) se realiza mediante una herramienta de prensado, que presenta un contorno de prensado convexo, y en donde el casquillo de extremo (4) presenta un contorno lateral (28) cóncavo después del prensado.

6. El procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el casquillo de extremo (4) presenta un contorno interior (8) sustancialmente rectangular para alojar el extremo (6) del conductor transpuesto continuo.

7. El procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde, antes del prensado, se introduce un inserto (24) eléctricamente conductor entre el contorno interior (8) del casquillo de extremo (4) y el extremo (6) del conductor transpuesto continuo.

8. El procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde, antes del prensado, se introduce un inserto (26) eléctricamente aislante entre el contorno interior (8) del casquillo de extremo (4) y el extremo (6) del conductor transpuesto continuo.

9. El procedimiento según la reivindicación 7 u 8, en donde el inserto (24; 26) presenta medios eléctricamente conductores, que se mueven a través del aislamiento eléctrico (20) durante el prensado, y las superficies laterales (12, 14; 13, 15) de los conductores individuales (10) entran en contacto eléctrico con el casquillo de extremo (4) en la región del contorno exterior del conductor transpuesto continuo.

10. El procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el contorno interior (8) del casquillo de extremo (4) presenta medios eléctricamente conductores, que se mueven a través del aislamiento eléctrico (20) durante el prensado, y las superficies laterales (12, 14; 13, 15) de los conductores individuales (10) entran en contacto eléctrico con el casquillo de extremo (4) en la región del contorno exterior del conductor transpuesto continuo.

11. Disposición que presenta un casquillo de extremo (4) y un conductor transpuesto continuo, en donde el casquillo de extremo (4) está conectado eléctricamente con el conductor transpuesto continuo, en donde el conductor transpuesto continuo presenta varios conductores individuales (10) aislados eléctricamente entre sí, esencialmente rectangulares en sección transversal, en donde las superficies laterales (12, 14; 13, 15) de los conductores individuales (10) discurren al menos por secciones esencialmente paralelas entre sí a lo largo del conductor transpuesto continuo, en donde el conductor transpuesto continuo no presenta aislamiento eléctrico (20) al menos en la región de un contorno exterior de un extremo (6), en donde el extremo (6) está dispuesto en el casquillo de extremo (4), y en donde el conductor transpuesto continuo está puesto en contacto por presión de manera sustancialmente ortogonal a las superficies laterales (12, 14; 13, 15) de los conductores individuales (10), en donde una conexión tanto mecánica como eléctrica de los conductores individuales (10) con el casquillo de extremo (4) se forma porque se le aplica presión al extremo (6) mediante una conexión de abrazadera en perpendicular a la dirección de recorrido del extremo (6) del conductor transpuesto continuo.

12. Un transformador de potencia que comprende la disposición según la reivindicación 11.

13. El transformador de potencia según la reivindicación 12, en donde un devanado del transformador comprende el conductor transpuesto continuo.

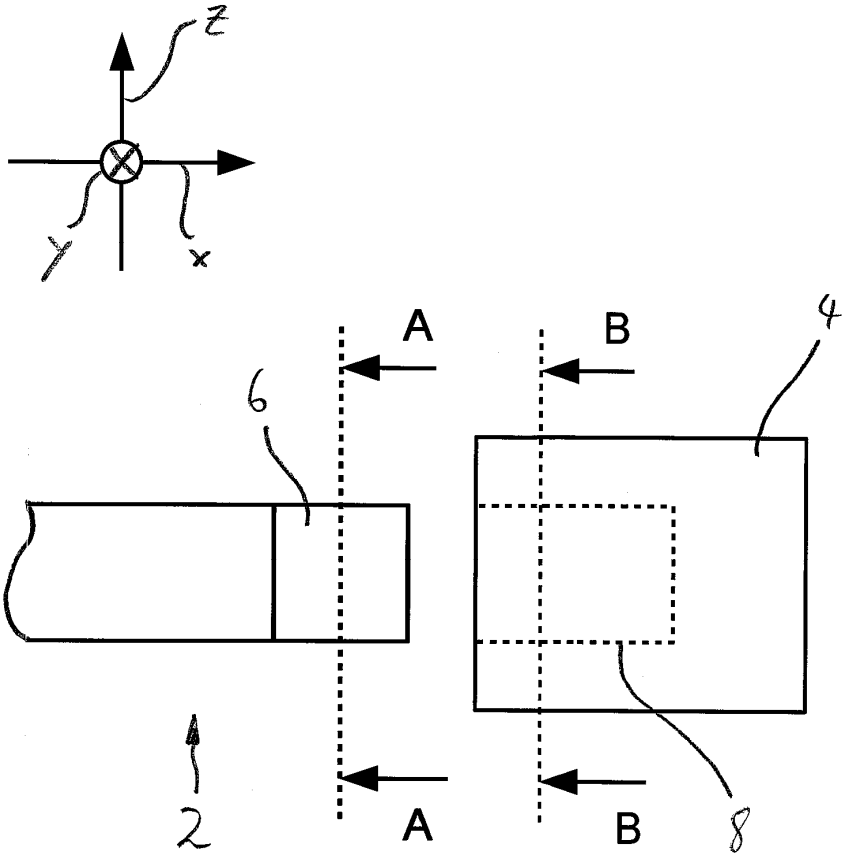

Fig. 1

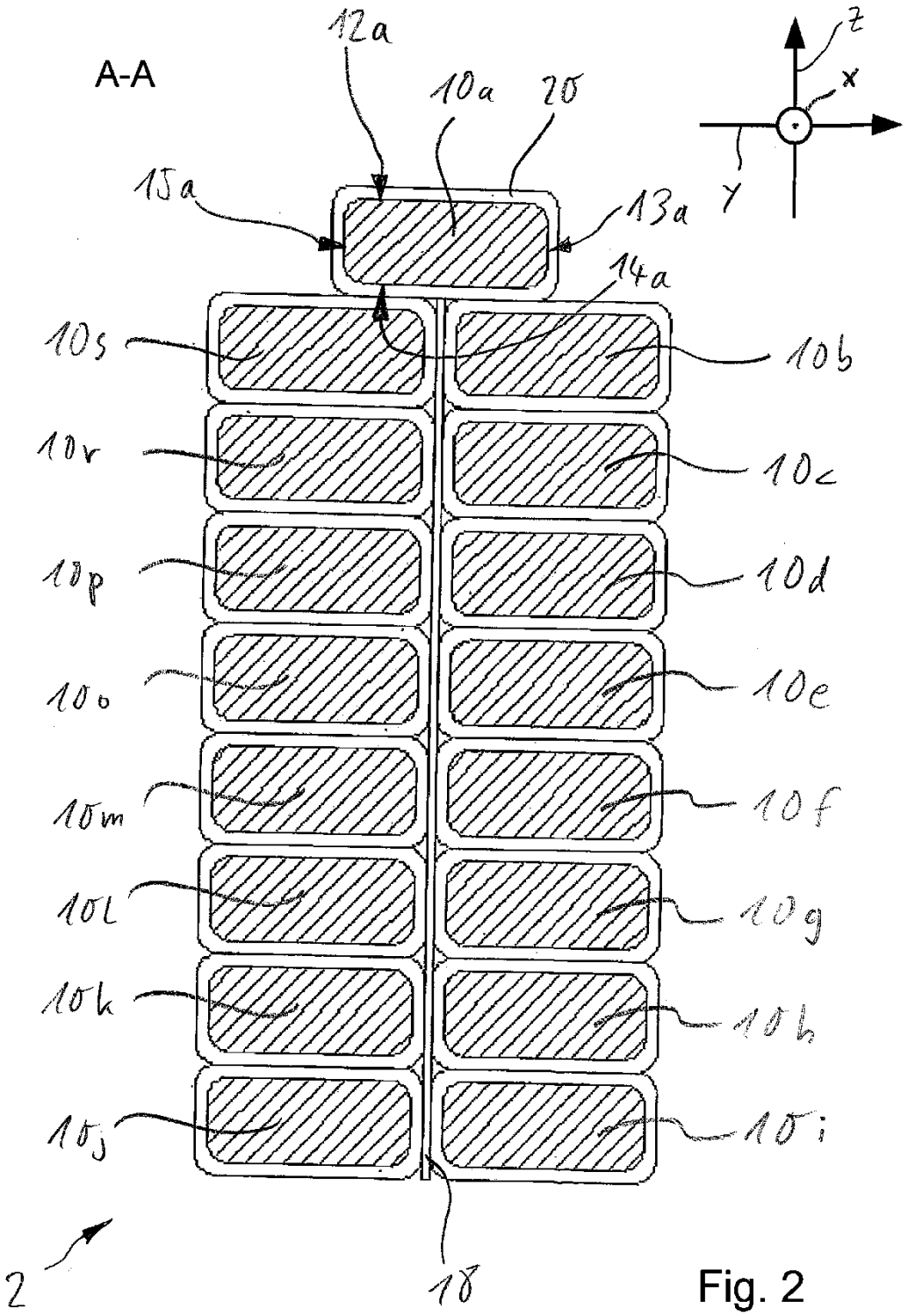
A-A
12a
10a
20
15a
13a
14a
z
x
y
10s
10b
10r
10c
10p
10d
10o
10e
10m
10f
10l
10g
10k
10h
10j
10i
2
18

Fig. 2

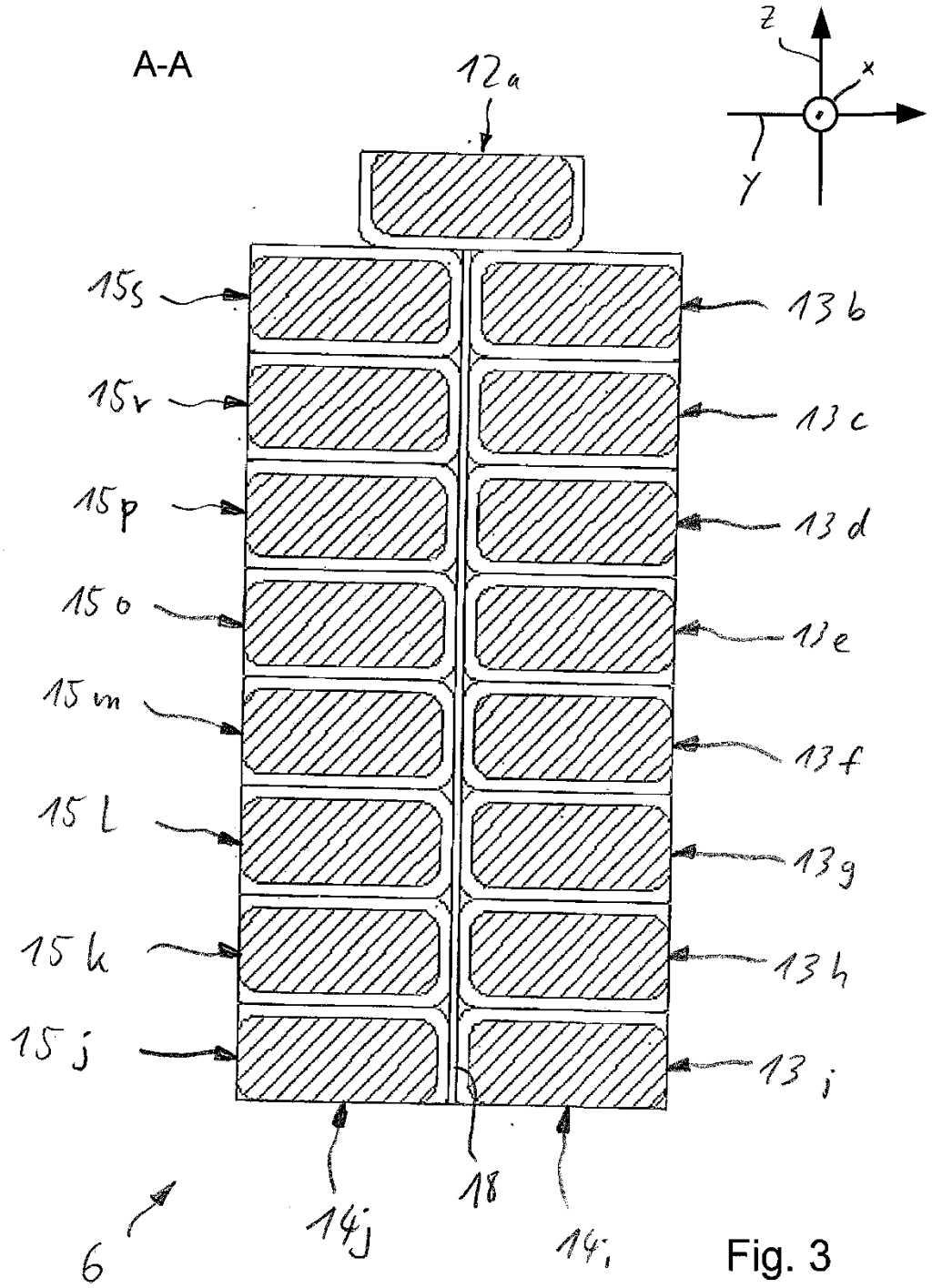
A-A
12a
z
x
y
15s
15r
15p
15o
15m
15l
15k
15j
13b
13c
13d
13e
13f
13g
13h
13i
14j
18
14i
6

Fig. 3

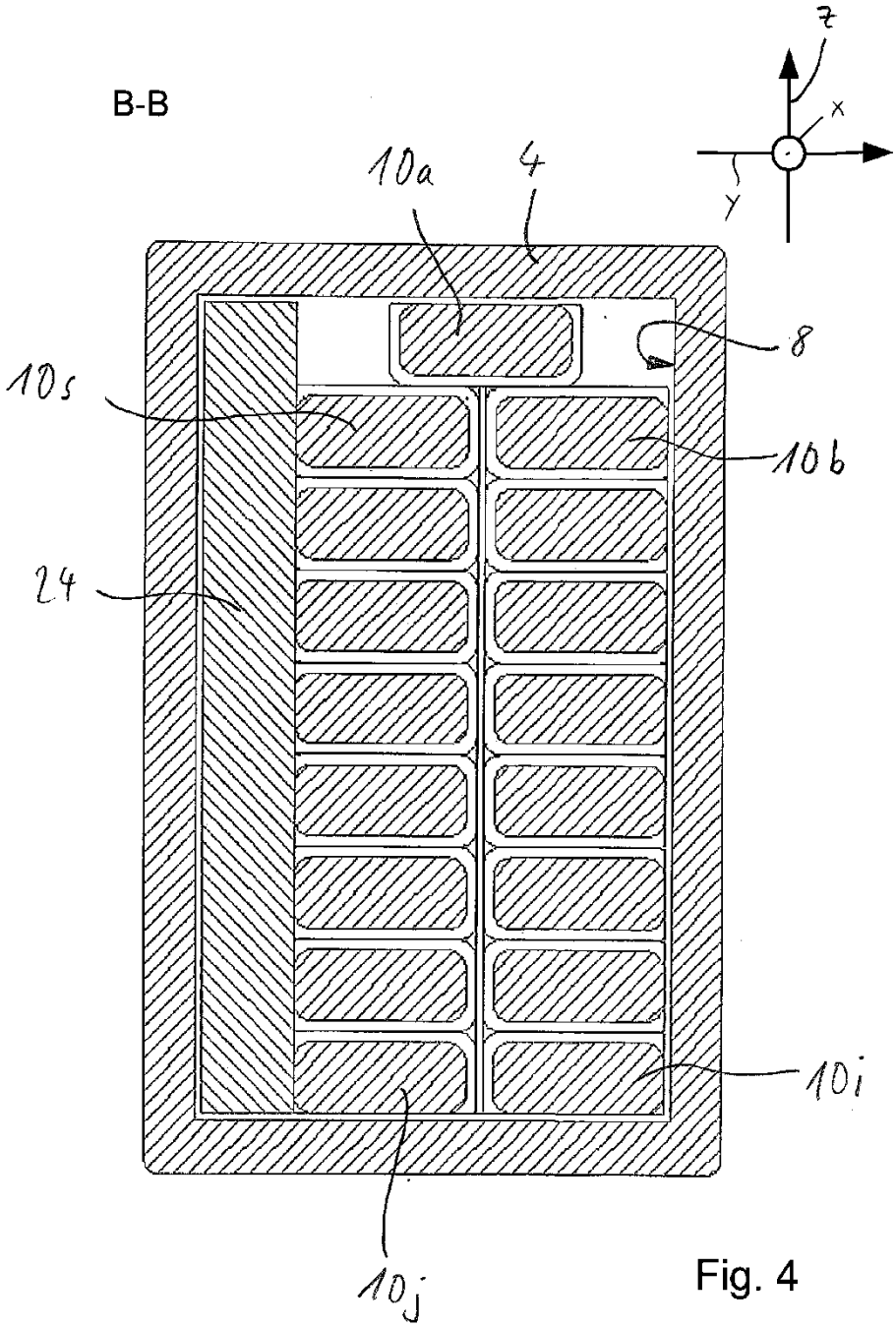

Fig. 4

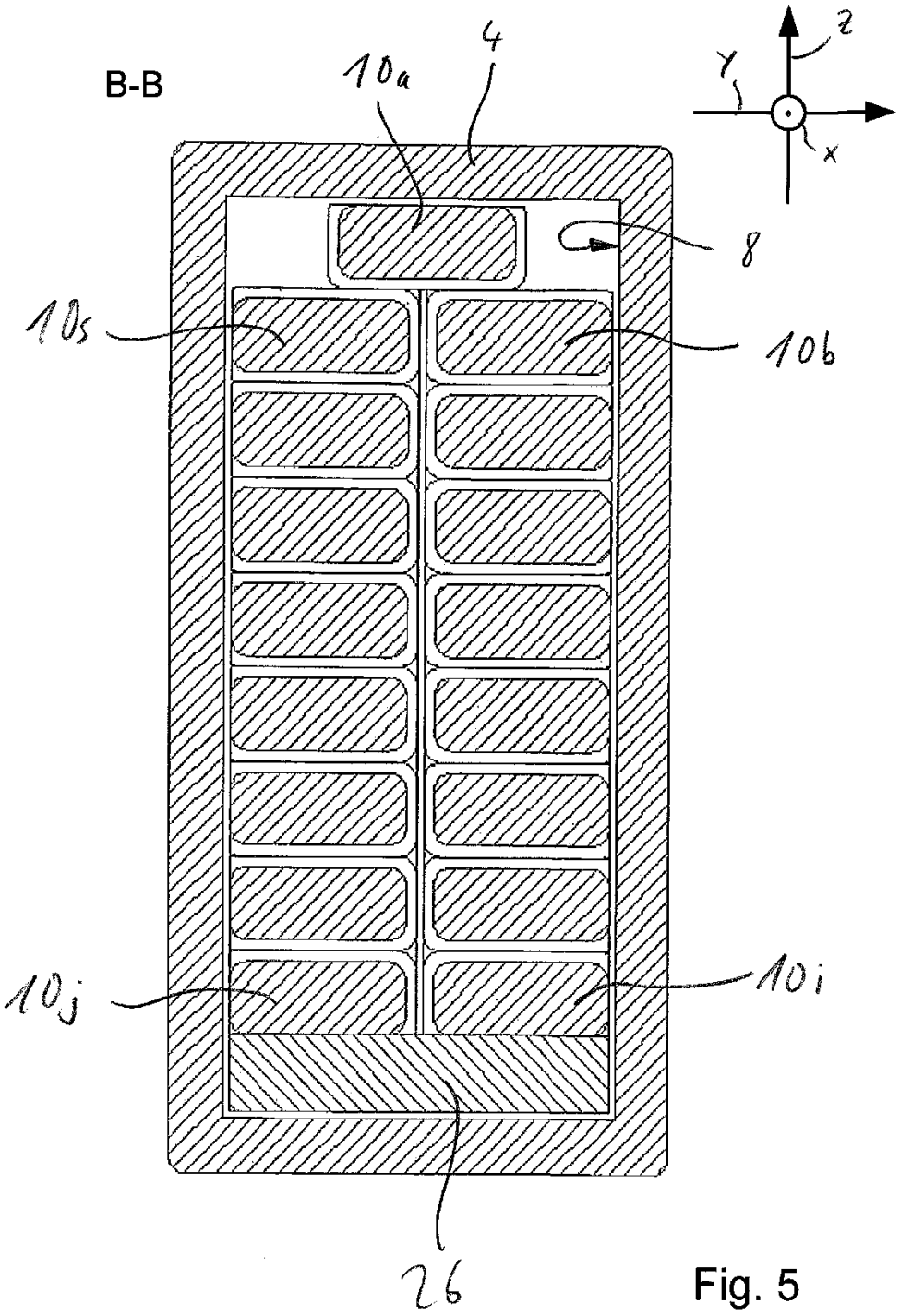

Fig. 5

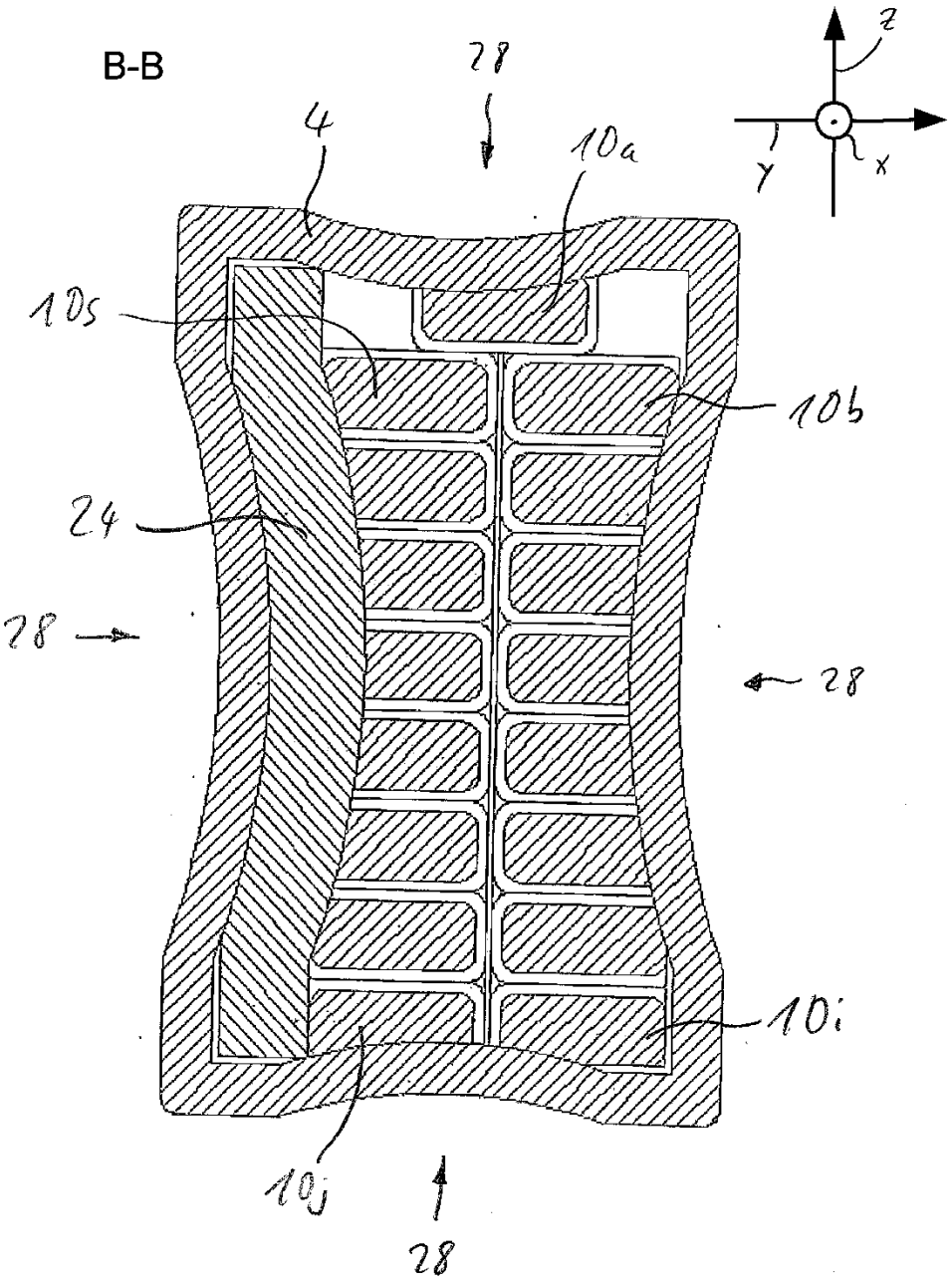

Fig. 6

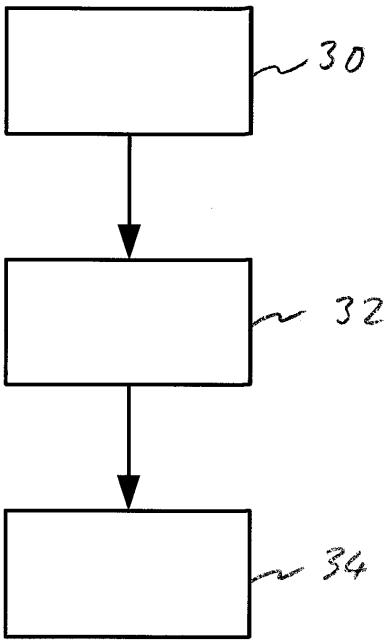

Fig. 7

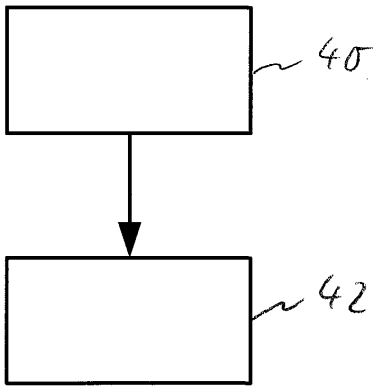

Fig. 8