



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 284 005**

51 Int. Cl.:

H01B 3/18 (2006.01)

H01B 3/30 (2006.01)

C08K 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04726149 .0**

86 Fecha de presentación : **07.04.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1614124**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.01.2006**

54 Título: **Procedimiento para fabricar piezas moldeadas para instalaciones de distribución del sector técnico de baja, media y alta tensión.**

30 Prioridad: **08.04.2003 DE 103 15 927**

73 Titular/es: **ABB Technology AG.**
Affolternstrasse 44
8050 Zürich, CH

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2007

72 Inventor/es: **Gentsch, Dietmar**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2007

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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 fabricar piezas moldeadas para instalaciones de distribución del sector técnico de baja, media y alta tensión.

La invención concierne a un procedimiento para fabricar piezas moldeadas de material aislante para instalaciones de distribución del sector técnico de baja, media y alta tensión, así como a una instalación de distribución de esta clase, según el preámbulo de las reivindicaciones 1, 2, 3 y 17.

Se imponen exigencias muy altas a las piezas estructurales de las instalaciones de distribución citadas. Aparte de las propiedades dieléctricas requeridas, se presta una atención simultánea a propiedades mecánicas tales como la resistencia a la rotura de circunvalación, la resistencia a los impactos y la tendencia a la formación de fisuras, etc.

Se han adquirido experiencias en el pasado referentes a la formación de fisuras en piezas estructurales de resina epoxídica y en piezas estructurales de otros materiales aislantes en tales instalaciones de distribución.

Es absolutamente necesario evitar estas fisuras. A este fin, se han hecho ya esfuerzos en el pasado. Las cámaras de vacío y otras piezas que se incorporaban en las piezas moldeadas de material aislante han sido incrustadas directamente por colada, junto con sus terminales fijos y móviles, en la carcasa portadora de resina epoxídica. Para prevenir con ello la formación de fisuras, los materiales de las piezas moldeadas han sido colados conjuntamente con un aditivo de polvo de material de relleno constituido por harina de cuarzo o bien harina de productos de cuarzo.

Este modo de proceder ha dado buenos resultados.

Además, para aumentar la rigidez dieléctrica exterior se incrustan piezas estructurales en silicona o poliuretano o en una resina de colada ajustada a consistencia "blanda", sin polvo de material de relleno.

La técnica de incrustación por colada requiere que, por motivos mecánicos, la cámara de distribución en vacío o las piezas de inserción tengan que ser acolchadas por medio de un material elastómero antes de su incrustación en resina epoxídica. Los requisitos impuestos a este material son:

- alta rigidez dieléctrica
- buena adherencia a la cámara de distribución en vacío (o a la pieza de inserción)
- buena adherencia a la resina epoxídica circundante
- suficiente elasticidad para absorber tensiones termomecánicas y mecánicas.

La finalidad de este acolchado es la de absorber durante la fabricación y el funcionamiento de los componentes de resina epoxídica las tensiones que se originen en la pieza estructural debido a una contracción mecánica o térmica.

Debido a la alta densidad de los polvos de material de relleno o bien mezclas de polvos de material se relleno usuales hoy en día, las piezas estructurales alcanzan un peso total correspondientemente alto.

Utilizando silicona o poliuretano o una resina de colada ajustada a consistencia "blanda", sin polvo de material de relleno, la resistencia mecánica de las piezas estructurales terminadas de encapsular por colada

es pequeña, de tipo cauchoelástico.

Partiendo de esto, la invención se basa en el problema de mejorar un procedimiento de la clase antes mencionada en el sentido de que se eliminen las desventajas citadas y se consigan al mismo tiempo las ventajas obtenidas descritas.

El problema planteado se resuelve en un procedimiento de la clase antes citada por medio de las particularidades caracterizadoras de la reivindicación 1.

Otras ejecuciones ventajosas están indicadas en las reivindicaciones 4 a 16 subordinadas.

Por lo que se refiere a una instalación de distribución de la clase antes citada, el problema planteado se resuelve por medio de las particularidades caracterizadoras de la reivindicación 17.

Otras ejecuciones ventajosas de la instalación según la invención están indicadas en las restantes reivindicaciones subordinadas.

El núcleo de la invención en el aspecto del procedimiento consiste aquí en que una mezcla de bolas con una distribución estadística de diámetros de un tamaño Dx es introducida también como material de relleno en la masa colada de encapsulación. Mediante la utilización de bolas, bolas de vidrio o bolas huecas de vidrio como material de relleno en resina epoxídica o en plásticos o bien mediante una combinación de bolas con polvos de material de relleno se puede ajustar la contracción químicamente requerida para el endurecimiento en un valor netamente más pequeño que los valores actualmente existentes en la bibliografía, y esto puede provocar también una reducción del coeficiente de dilatación en la pieza estructural terminada. Con la utilización según la invención de una mezcla estadística respecto del diámetro exterior de las partículas se consiguen mayores densidades de compactación. La partícula o la matriz de partículas es así más densa o, respectivamente, tiene una distribución más densa. Se obtiene así una incrustación directa o una encapsulación directa mecánicamente resistente de piezas estructurales y componentes.

El material de relleno en forma de bolas aumenta también la resiliencia de la masa colada de encapsulación endurecida.

Las tensiones mecánicas de contracción que quedan inevitablemente en la pieza estructural pueden ser absorbidas por la resina de colada rellena haciendo que el material de relleno se presente en forma esférica en la resina epoxídica, con lo que a su vez los valores característicos mecánicos de la mezcla correspondiente están situados comparativamente en un nivel netamente más alto.

Otra alternativa del procedimiento, que puede utilizarse por separado o conjuntamente con el método antes citado, es la utilización correspondiente de bolas huecas. En combinación con la medida primeramente citada, resultaría una mezcla de bolas macizas y bolas huecas. Mediante el empleo exclusivo o mediante el empleo conjunto de bolas huecas se puede fabricar un aislador con pequeña densidad que haga posible un peso total pequeño en lo que se refiere a la pieza estructural total posterior.

Otra alternativa, pero que, opcionalmente, puede leerse también en relación con las reivindicaciones anteriores, puede consistir en que al menos una cámara de distribución sea provista de un revestimiento de una primera masa colada de encapsulación y luego sea encapsulada, junto con sus terminales, en un blo-

que de al menos una segunda masa colada de encapsulación, tal como silicona o epóxido blando o plástico.

Como primera masa de encapsulación se emplea resina epoxídica y como segunda masa de encapsulación se emplean silicona o poliuretano o bien derivados de poliuretano o un epóxido ajustado a consistencia blanda.

En otra ejecución ventajosa puede estar ahora previsto que se introduzcan las partículas tanto en la primera como en la segunda masa de encapsulación.

En una ejecución ventajosa las bolas o las bolas huecas son de vidrio o de cerámica, consistiendo preferiblemente en cerámica de nitrato de aluminio. Por tanto, se ha elegido un material adecuado para su utilización en instalaciones de distribución eléctrica.

Asimismo, se configura como ventajoso que se ajuste el grado de relleno entre 50 y 90%. Se alcanzan así resultados óptimos respecto de requisitos mecánicos y medidas que impidan fisuras.

En otra ejecución ventajosa se añaden otros materiales de relleno a la bola y/o a la mezcla de bolas huecas.

Para una mejor humectación de las bolas de vidrio o bien de las bolas huecas de vidrio se pueden aplicar sobre la superficie del vidrio untos o bien imprimadores usuales en el comercio. Mediante una novedosa combinación de diferentes polvos de material de relleno en la mezcla de resina epoxídica se hará posible en el futuro que las piezas de inserción (por ejemplo, cámaras de conmutación en vacío u otras piezas de inserción metálicas o no metálicas) sean revestidas directamente por colada con la mezcla de resina epoxídica sin un acolchado, pero también con éste.

Para conseguir resultados óptimos se emplean, por un lado, mezclas de diámetros exteriores de las bolas o de las bolas huecas con un ancho de banda de 65 micrómetros a 120 micrómetros.

Asimismo, se consiguen también resultados óptimos con diámetros exteriores de 40 micrómetros a 85 micrómetros.

En otra ejecución ventajosa está indicado que las partículas presenten una densidad media de $0,2 \text{ g/cm}^3$.

En una ejecución ventajosa se ha previsto que las partículas presenten una densidad media de $0,37 \text{ g/cm}^3$.

Otras ejecuciones en las que se pueden lograr como resultado buenas propiedades mecánicas y eléctricas son las siguientes:

- Bolas huecas con un diámetro de hasta 200 micrómetros.
- Bolas huecas con una densidad efectiva entre $0,1$ y $0,6 \text{ g/cm}^3$.
- Bolas macizas con una densidad de $2,0$ a $7,0 \text{ g/cm}^3$.

Con la densidad antes citada de las bolas huecas se quiere dar a entender la densidad efectiva, es decir, el peso por unidad de volumen teniendo en cuenta la cavidad.

Las características de la instalación según la invención están configuradas de una manera correspondiente.

Otro aspecto es la mejora de la capacidad de transmisión calorífica para el calor producido en las instalaciones de distribución. Este calor tiene que ser conducido de dentro a fuera, es decir que tiene que ser evacuado.

Por este motivo, se han elegido como materiales de relleno o aditivos unos materiales con alta conductividad calorífica específica. En conjunto, un material de esta clase o una pieza estructural fabricada con él es sensiblemente más adecuado que la resina epoxídica sola u otro plástico solo. Al mismo tiempo, mediante el relleno con partículas según la invención se reduce la sensibilidad a las fisuras y se obtiene una alta acción de aislamiento.

En primer lugar, independientemente de los materiales aditivos, puede existir una incrustación total envolvente en silicona o en una envolvente de epoxi ajustada a consistencia blanda que abraza, por un lado, a las cámaras de distribución y, por otro, a los terminales.

La invención está representada en el dibujo y se describe seguidamente con más detalle.

Muestran:

La figura 1, una pieza polar con cámara de distribución en vacío,

La figura 2, una pieza estructural según la figura 1, ya en ejecución trifásica,

La figura 3, una realización con una encapsulación de bloque en, por ejemplo, silicona.

La figura 1 muestra a título de ejemplo una pieza polar de una instalación de distribución. En este caso, una cámara 1 de distribución en vacío está revestida con una primera masa de encapsulación 10 de resina epoxídica.

Como masa de encapsulación se ha elegido preferiblemente, como ya se ha dicho, una masa de encapsulación de resina epoxídica que en el texto de las reivindicaciones se denomina primera masa de encapsulación. Ésta puede estar provista ahora también, según la invención, de bolas o partículas del tamaño citado. Junto con la acción de reducción del riesgo de formación de fisuras según la invención se presenta al mismo tiempo una buena transmisión del calor. Para lograr una conductividad calorífica óptima, las partículas o bolas están constituidas preferiblemente por nitrato de aluminio. Los óxidos de aluminio son también adecuados, pero la conductividad calorífica de AlN es mayor que la de Al_2O_3 .

La figura 2 muestra la construcción de una disposición de distribución de corriente alterna trifásica. En este caso, se emplea como último material de envoltura, es decir, como segunda masa de encapsulación 20, epóxido, silicona o poliuretano, en donde se incrustan las piezas polares encapsuladas con la primera masa de encapsulación junto con terminales/carriles de corriente 2 y estos elementos son envueltos/encapsulados con la segunda masa de encapsulación 20. En este caso, se pueden aplicar también procedimientos de fundición inyectada. Se emplean epóxido, silicona o poliuretano. Éstos están entonces provistos del material de relleno de la manera descrita.

En el material citado se introducen los materiales de relleno, es decir, las bolas, bolas huecas y otros materiales de relleno. Una distribución estadística de partículas o tamaños de bola elegidos conduce a una buena densidad de compactación.

Esto significa que, para reducir tensiones internas en piezas estructurales de resina epoxídica, en el caso de piezas de inserción existentes (por ejemplo, cámaras de distribución en vacío u otras piezas), así como para absorber tensiones mecánicas inevitables, se emplea una combinación de diferentes bolas, bolas de vi-

drio o bolas huecas de vidrio como adición a la masa de resina epoxídica. El grado de relleno determina las propiedades mecánicas y térmicas. En particular, éste asciende a 50-90%. Mediante la utilización de bolas huecas de vidrio se reduce netamente la densidad de la mezcla de resina epoxídica. Debido a la adición de bolas, bolas de vidrio o bolas huecas de vidrio a la silicona o al poliuretano o a una resina de colada ajustada a consistencia “blanda” aumenta la resistencia mecánica de la pieza estructural y también la de la masa de encapsulación.

Según la invención, está previsto también añadir otros componentes de materiales de relleno adicionales a las bolas en una proporción de mezcla correspondiente, por ejemplo harina de cuarzo, harina de productos de cuarzo o bien wollastonita.

En lugar de la resina epoxídica, se pueden utilizar también otro material de moldeo duroplástico (por ejemplo, poliuretano).

Las bolas huecas de vidrio pueden mantenerse en contacto uno con otra dentro de la masa de encapsulación, de modo que, como consecuencia, la resina epoxídica, la silicona o el poliuretano llene en una forma exenta de burbujas solamente las pechinas entre las bolas huecas de vidrio. El coeficiente de dilatación térmica disminuye hasta el del vidrio.

Si se elige un sistema constituido por silicona o poliuretano o una resina de colada ajustada a consistencia “blanda”, se puede conseguir por la adición de bolas, bolas de vidrio o bolas huecas de vidrio que aumente netamente la resistencia mecánica de la pieza estructural. Esto inaugura la posibilidad de que estas mezclas de materiales estén disponibles también en el futuro como materiales de construcción para la encapsulación de aisladores mecánicamente solicitados (piezas estructurales) con los puntos de fijación necesarios. Además, mediante la utilización de bolas huecas de vidrio se pueden fabricar piezas estructurales extremadamente “ligeras” con una alta resistencia mecánica y rigidez dieléctrica.

En la fabricación de un aislamiento de material sólido de un bloque de aisladores (por ejemplo, una incrustación por colada de todos los componentes de una instalación de distribución) existe especialmente el problema de que el calor producido tiene que ser retransmitido hacia fuera al medio ambiente a través del aislador para que la temperatura de las piezas estructurales incrustadas no sobrepase un valor máximo admisible. Esto se consigue actualmente mediante el recurso de un espesor de pared pequeño, pero suficiente, del aislador o mediante una colocación de un transmisor de calor de metal (éste atraviesa el aislador en un sitio hasta las piezas metálicas o hasta las inmediaciones de una pieza metálica).

En una instalación de distribución aislada con material sólido se presentan, aparte de los elementos de distribución, por ejemplo las piezas polares, una serie de uniones y pasos de corriente que a su vez tienen que estar también aislados con material sólido y que han de sellarse dieléctricamente en los sitios de unión con ayuda de elementos de aislamiento correspondientes.

Por el contrario, en un volumen optimizado se introducen todos los componentes necesarios, como, por ejemplo, la cámara de distribución en vacío en calidad de elemento de distribución activo, un interruptor de tres posiciones - eventualmente en calidad de otra cámara de vacío -, los carriles de alimentación de

corriente, los transformadores y otros componentes. A continuación, se encapsula en un molde el equipo completo formando un “bloque” o una unidad, preferiblemente con una goma de silicona. Para poder evacuar la corriente de calor hacia fuera de la zona interior del bloque producido se puede introducir un material de relleno cerámico en la silicona. El material de relleno puede estar previamente introducido en la masa de silicona. Otra posibilidad es la impregnación del material de relleno, por ejemplo con silicona, en el molde sometido a vacío.

Debido a la utilización de silicona como masa de encapsulación existe la posibilidad de recubrir por colada una instalación técnica completa con un aislador sin que se formen fisuras.

Las conexiones a un “bloque” eventualmente trifásico se efectúan preferiblemente a través de cables, junto con uniones de enchufe usuales en el mercado para los respectivos tamaños de clavija. Las hembras se presentan sólidamente unidas y encapsuladas en o sobre el “bloque”. Para aumentar la resistencia mecánica en la zona de los elementos de distribución se pueden introducir también piezas estructurales de resina de colada (piezas polares, entre otras) en la masa de silicona; véanse los dos croquis. En éstas puede montarse desde fuera, por ejemplo, un accionamiento correspondiente. Las partes restantes (carriles de alimentación de corriente, transformadores, etc.) se montan entre los componentes. Después de una aplicación de promotores de adherencia correspondientes se puede obtener un bloque eléctricamente “denso” con todos los componentes necesarios.

La corriente de calor que se origina en el interior del bloque puede ser conducida especialmente a la superficie del bloque a través de un material de relleno consistente en el material AlN (hasta 220 W/mK). Si se introduce este material cerámico con una alta proporción de material de relleno en el material de silicona, se puede aumentar netamente la conductividad calorífica de la masa de encapsulación y se mantienen las prestaciones dieléctricas en el nivel actual o bien se elevan éstas. Mediante un agrandamiento correspondiente de la superficie (nervado ligado con convección del aire circundante) o mediante elementos de refrigeración en sitios correspondientes dieléctricamente poco críticos se puede evacuar la corriente de calor hacia fuera.

Si se introduce el material de relleno, por ejemplo, directamente en un molde que rodea a los componentes, se pueden elegir diámetros de partículas relativamente “grandes” de los componentes cerámicos. Esto quiere decir tamaños de partículas, por ejemplo, en el intervalo de 1 a 10 mm, preferiblemente con una forma esférica, para aumentar la resiliencia en el bloque terminado. Esto es diferente a lo que ocurre en el caso de una encapsulación con una masa de encapsulación preconfeccionada. En este caso, se han de elegir partículas correspondientemente más finas para que se consiga una viscosidad suficientemente baja para el proceso de elaboración siguiente.

Para simplificar, en lugar de un bloque completo en el que se encuentren todos los componentes, se pueden fabricar también bloques individuales. En el caso de una reparación se puede crear, mediante la utilización de bloques individuales, una solución de fácil mantenimiento y bajo coste.

La figura 3 muestra en representación transparente la introducción de todos los elementos descritos en

una encapsulación de bloque envolvente de la segunda masa de encapsulación 20, por ejemplo con silicona o con epoxi ajustado a consistencia blanda. Están encapsulados aquí tanto las cámaras de distribución 1 como los terminales o carriles de corriente 2 para ellas. Debido a la disposición espacial de las piezas polares 1 se produce en la disposición de bloque en-

capsulada una rigidización mecánica del bloque, aun cuando éste esté constituido por la segunda masa de encapsulación blanda.

5 En una realización trifásica como en la figura 2, los bloques están separados uno de otro por placas 3 situadas entre ellos y destinadas a evacuar el calor.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar piezas moldeadas para instalaciones de distribución del sector técnico de baja, media y alta tensión, en el que se introduce también en la masa colada de encapsulación una mezcla de bolas con una distribución predeterminada de diámetros de un tamaño Dx y se realiza así una encapsulación directa de piezas estructurales, y al menos una cámara de distribución es provista de un revestimiento colado de una primera masa de encapsulación y luego esta cámara es encapsulada, junto con sus terminales, en un bloque de al menos una segunda masa de encapsulación, tal como silicona o epoxi blando o plásticos.

2. Procedimiento para fabricar piezas moldeadas para instalaciones de distribución del sector técnico de baja, media y alta tensión, especialmente según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se introduce también en la masa de encapsulación una mezcla de bolas huecas con una distribución prefijada de diámetros exteriores de un tamaño Dx.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque como primera masa de encapsulación se emplea resina epoxídica y como segunda masa de encapsulación se emplean silicona o poliuretano o derivados de poliuretano.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque se introducen las partículas en la primera y/o en la segunda masas de encapsulación.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las bolas o las bolas huecas son de vidrio.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado** porque las bolas o las bolas huecas son de cerámica, preferiblemente de nitrato de aluminio.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el grado de relleno se ajusta entre 50 y 90%.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se añaden a la bola y/o a la mezcla de bolas huecas otros materiales de relleno en forma de partículas pequeñas.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los demás materiales de relleno son harina de cuarzo o harina de productos de cuarzo.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los diámetros exteriores de las bolas o de las bolas huecas o las partículas presentan un ancho de banda de 0,01 mm a 10 mm.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las bolas, las bolas huecas o las partículas presentan una densidad media de 0,2 g/cm³.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las bolas, las bolas huecas o las partículas presentan una densidad media de 0,37 g/cm³.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones

anteriores, **caracterizado** porque las bolas huecas presentan un diámetro de hasta 200 micrómetros.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las bolas huecas presentan una densidad efectiva entre 0,1 y 0,6 g/cm³.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las bolas macizas presentan una densidad de 2,0 a 7,0 g/cm³.

16. Instalación de distribución para el sector técnico de baja, media y alta tensión, con piezas moldeadas coladas, **caracterizada** porque se introduce también en la primera masa de encapsulación una mezcla de bolas y/o bolas huecas y/o partículas con una distribución prefijada de diámetros de un tamaño Dx y se produce con ella una encapsulación directa de piezas moldeadas, y las piezas moldeadas de una instalación de distribución están hechas de materiales eléctricamente aislantes.

17. Instalación de distribución del sector técnico de baja, media y alta tensión, con piezas moldeadas coladas, **caracterizada** porque la segunda masa de encapsulación dentro de la cual se colocan las piezas moldeadas revestidas por colada o bien éstas son a su vez encapsuladas por dicha masa, está constituida por materiales eléctricamente aislantes, tales como silicona o resina epoxídica o poliuretano.

18. Instalación de distribución según la reivindicación 16 ó 17, **caracterizada** porque al menos una cámara de distribución está provista de un revestimiento colado constituido por una primera masa de encapsulación y esta cámara, junto con sus terminales, se ha encapsulado después en un bloque constituido por al menos una segunda masa de encapsulación, tal como silicona o epoxi blando o plásticos.

19. Instalación de distribución según una de las reivindicaciones 16 y 18, **caracterizada** porque como primera masa de encapsulación se emplea resina epoxídica y como segunda masa de encapsulación se emplean silicona o poliuretano o derivados de poliuretano.

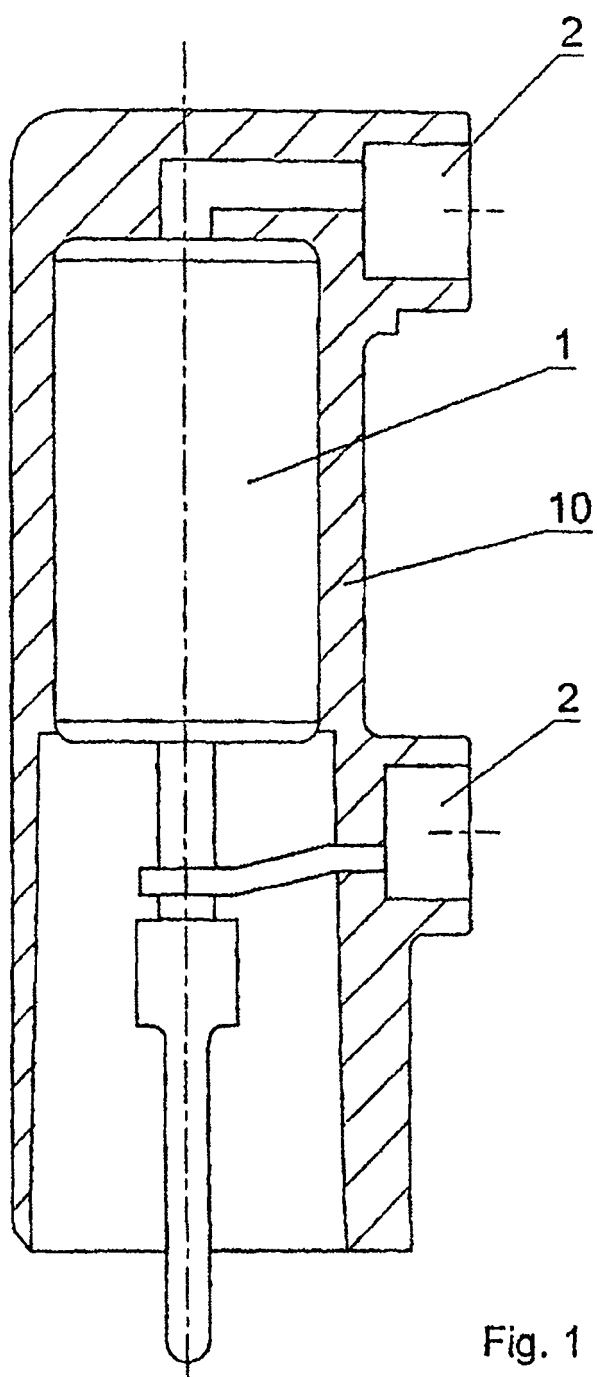
20. Instalación de distribución según la reivindicación 19, **caracterizada** porque se introducen las partículas o bolas citadas en la primera y/o en la segunda masas de encapsulación.

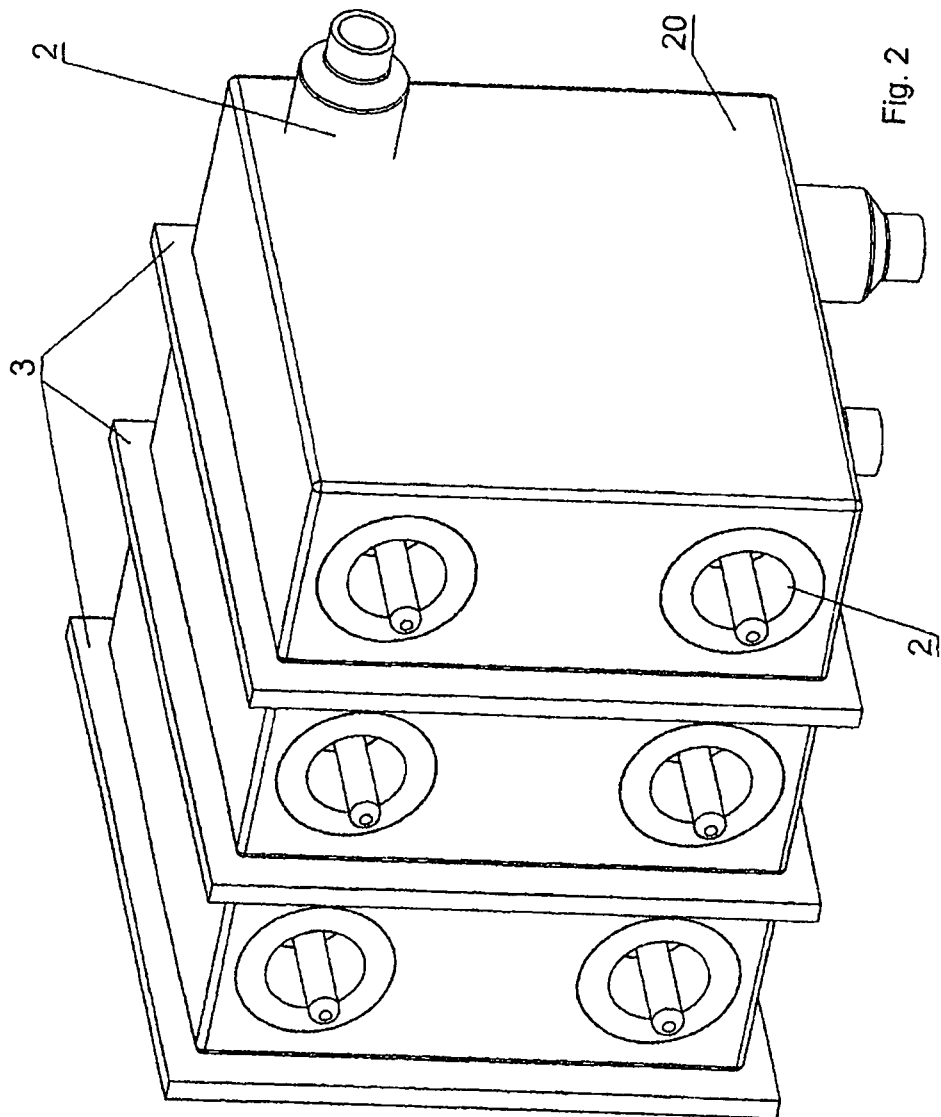
21. Instalación de distribución según la reivindicación 20, **caracterizada** porque las bolas o las bolas huecas son de vidrio o de cerámica.

22. Instalación de distribución según una de las reivindicaciones 16 a 21, **caracterizada** porque las bolas o las bolas huecas son de cerámica de nitrato de aluminio.

23. Instalación de distribución según una de las reivindicaciones 16 a 21 anteriores, **caracterizada** porque las piezas moldeadas o las piezas estructurales de una instalación de distribución para cada fase de corriente trifásica están encapsuladas formando sendos bloques densos.

24. Instalación de distribución según la reivindicación 23, **caracterizada** porque el respectivo bloque está provisto de elementos de unión (2) que evacúan el calor.





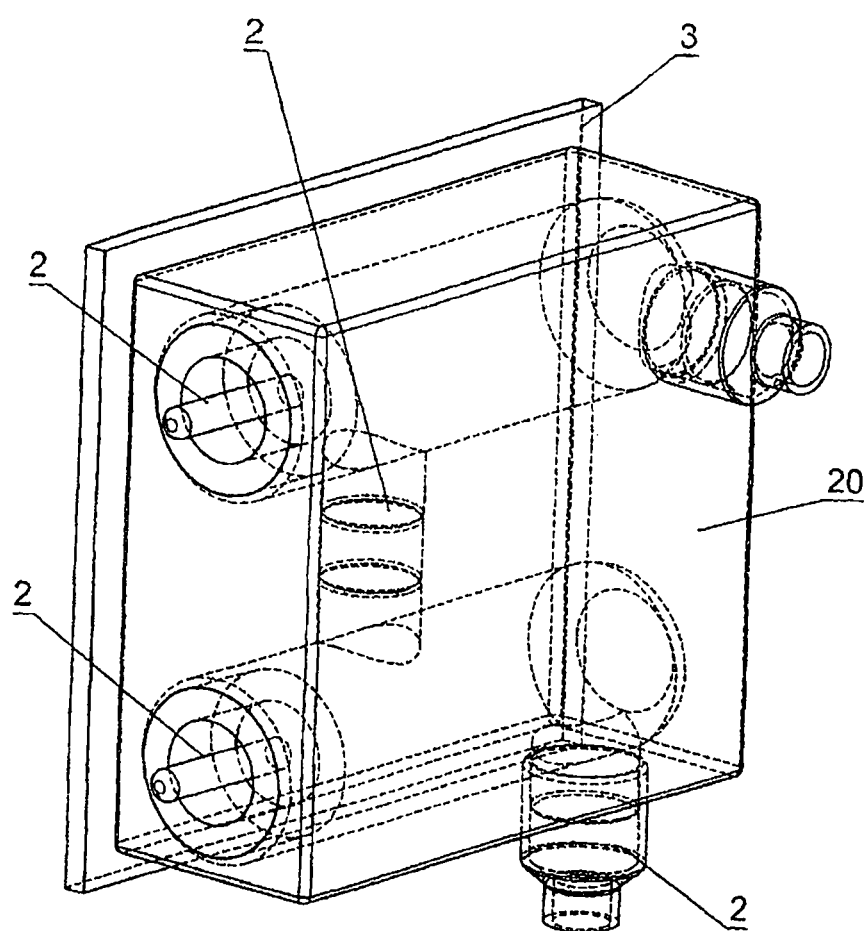


Fig. 3