

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Dezember 2009 (10.12.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/146869 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 5/20 (2006.01) *H02K 9/22* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/003901
- (22) Internationales Anmeldedatum:
30. Mai 2009 (30.05.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 027 002.4 5. Juni 2008 (05.06.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GILDEMEISTER DREHMASCHINEN GMBH** [DE/DE]; Gildemeisterstrasse 60, 33689 Bielefeld (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REHAGE, Gerhard** [DE/DE]; Bonifatiusstrasse 34, 33334 Gütersloh (DE). **WALZ, Jürgen** [DE/DE]; Gutenbergstrasse 3, 72636 Frickehausen (DE).
- (74) Anwalt: **SCHOBBER, Mirko**; Thielking & Elbertzhagen, Gadderbaumer Straße 14, 33602 Bielefeld (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC MOTOR

(54) Bezeichnung: ELEKTROMOTOR

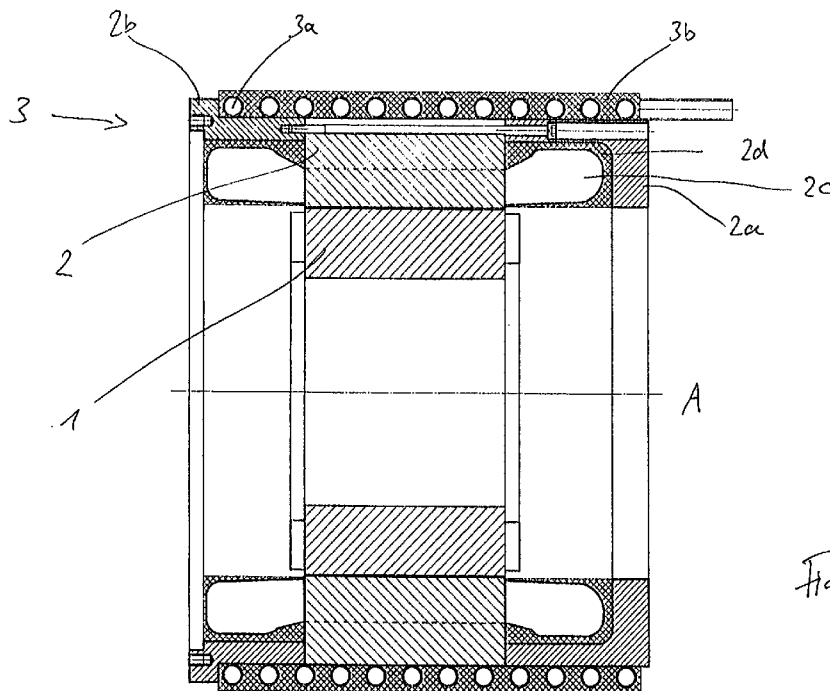


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an electric motor having a rotor (1) and a stator (2). The invention also provides a cooling device (3) adapted for cooling the stator (2). The cooling device (3) has a cooling channel (3a) through which a coolant can flow, said channel being cast using a cast material (3b), and being disposed on the surface of the stator (2), at least in sections.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/146869 A2

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Ein Elektromotor weist einen Rotor (1) und einen Stator (2) auf. Es ist eine Kühleinrichtung (3) vorgesehen, welche zur Kühlung des Stators (2) ausgebildet ist. Die Kühleinrichtung (3) weist einen von einem Kühlmedium durchströmbareren Kühlkanal (3a) auf, welcher mit einem Vergussmaterial (3b) vergossen und wenigstens abschnittsweise auf der Oberfläche des Stators (2) angeordnet ist.

ELEKTROMOTOR

TECHNISCHES GEBIET

5

Die Erfindung betrifft einen Elektromotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

STAND DER TECHNIK

15

20

25

30

Entsprechende Motoren weisen eine Kühleinrichtung auf, mit der der Motor im Betrieb gekühlt wird. Aus DE 199 57 942 C1 ist ein entsprechender flüssigkeitsgekühlter Motor bekannt, welcher von einem Gehäuse mit Kühlmantel umgeben ist. Der Kühlmantel wird dabei in Kontakt mit dem Stator des Elektromotors gebracht. Die bekannte Kühlung ist allerdings nicht effizient, weil der Kontakt zwischen Kühlmantel und Stator unzureichend ist, da der Stator zur Montage in das Motorgehäuse eingeschoben werden muss. Zudem sitzen bei der bekannten Einrichtung die Kühlkanäle, durch die das Kühlmittel fließt, auf dem Kühlmantel, sodass die Übertragung der Kühlung auf den Stator nur mittelbar über den Kühlmantel erfolgen kann und somit nicht effektiv ist. Zudem ist das beschriebene Gehäuse für den Elektromotor teuer, weil der mit Kühlkanälen versehene Kühlmantel mit einer weiteren druckdichten Hülse, die den Kühlmantel umschließt, versehen werden muss.

DIE ERFINDUNG

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Elektromotor der eingangs genannten Art anzugeben, dessen Kühlung effektiver ist und bei welchem die geschilderten Nachteile nicht auftreten.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Elektromotor mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 4. Vorteilhafte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß sind die Kühlkanäle aus einem wendelförmigen oder mäanderförmigen Rohr gebildet, welches entweder zusammen mit einem wärmeleitfähigen Vergussmaterial oder aber direkt auf dem Stator aufgebracht ist.

Im ersten Fall wird durch den Verguss ein nahezu perfekter thermischer Kontakt zwischen Stator und Kühlkanal hergestellt. Im zweiten Fall, der sich besonders bei einer annähernd runden Außenkontur des Stators eignet, ist das wendelförmige Rohr bevorzugt mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet und die aus einem hinreichend flexiblen Material gebildete Wendel weist einen etwas kleineren Durchmesser auf als der Stator, sodass die Wendel gespreizt auf den Stator aufgeschoben werden kann und sich nach dem Aufschieben elastisch zusammenzieht und am Stator satt, d.h. weitestgehend ohne Zwischenraum, anliegt.

30

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGSABBILDUNG

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen der Figuren 1 bis 3 schematisch näher erläutert.

Figur 1 - zeigt eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform des Elektromotors in Längsschnittansicht,

Figur 2 - zeigt eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform des Elektromotors in Längsschnittansicht,

Figur 3 - zeigt eine dritte erfindungsgemäße Ausführungsform des Elektromotors in Längsschnittansicht.

BESTER WEG ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Im in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der aus einem Rotor 1 und einem Stator 2 gebildete Elektromotor mit der Motorachse A in Längsschnittansicht dargestellt. Die Kühleinrichtung 3 ist auf dem Stator 2 angeordnet und weist unter anderem einen wendelförmigen Kühlkanal 3a auf, der von einem Kühlmittel durchströmt wird. Der Stator 2 und der Kühlkanal 3a befinden sich im thermischen Kontakt, wobei der Kühlkanal 3a auf der Oberfläche des Stators 2 bzw. auf den Spannringen 2a, 2d wenigstens teilweise aufliegt. Die Spannringe 2a, 2d umgreifen dabei Bereiche des Wickelkopfes 2c formschlüssig; hierzu

ist der Wickelkopf 2c von einem vorzugsweise wärmeleitfähigen ersten Vergussmaterial umgeben. Der Kühlkanal 3a ist im gezeigten Beispiel ebenfalls mit einem wärmeleitfähigen Vergussmaterial 3b vergossen und bildet so eine Art Manschette, die um den Stator 3 herum angeordnet ist. Diese Anordnung sorgt dafür, dass zum einen der thermische Kontakt zwischen Kühleinrichtung 3 und Stator 2 verbessert wird, zum anderen wird eine homogenere Temperaturverteilung längs des Stators 2 geschaffen, sodass die Kühlung effektiver wird. Das Vergussmaterial 2d bzw. 3b ist bevorzugt ein Kunstharz, andere Materialien kommen jedoch auch in Betracht.

Eine weitere Ausführungsform ist in Figur 2 gezeigt. Dieselben Bauteile sind hier mit identischen Bezugszeichen versehen, sodass für deren Beschreibung auf die oben stehenden Ausführungen zur ersten Ausführungsform verwiesen wird.

Auf der Oberfläche des Stators 2 ist wieder der wendelförmige Kühlkanal 3a gesehen, jedoch nicht mit einem runden, sondern mit einem rechteckigen bzw. quadratischen Querschnitt. Die dem Stator 2 zugewandten Seiten 3a' des Kühlkanals 3a können so flächig auf dem Stator 2 bzw. den Spannringen 2a, 2b aufliegen und so den thermischen Kontakt herstellen. In diesem Fall muss der wendelförmig ausgebildete Kühlkanal 3a nicht mit einem Vergussmaterial vergossen bzw. von einem wärmeleitfähigen Medium umgeben sein, wie dies bei der ersten Ausführungsform der Fall ist. Um den thermischen Kontakt zwi-

schen Kühlkanal 3a und Stator 2 so gut wie möglich zu gewährleisten, besteht der Kühlkanal 3a aus einem elastischen Material. Die durch den Kühlkanal 3a gebildete Wendel weist dabei im nicht elastisch verformten, d.h. entspannten Zustand einen Durchmesser auf, der etwas kleiner ist als der Durchmesser der Statoroberfläche bzw. der Fläche, auf welche die Wendel aufgebracht werden soll. Zur Montage wird die Wendel dann elastisch gedehnt und auf den Stator 2 aufgeschoben. Da die Wendel im entspannten Zustand einen geringeren Durchmesser aufweist als der Stator, wird die Wendel gegen den Stator vorgespannt und liegt immer fest an diesem an, sodass immer ein thermischer Kontakt zwischen Kühlkanal 3a und Stator 2 besteht.

15

Im in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der aus einem Rotor 1 und einem Stator 2 gebildete Elektromotor mit der Motorachse A in Längsschnittansicht dargestellt. Die Kühleinrichtung 3 ist auf dem Stator 2 angeordnet und weist unter anderem einen mäanderförmigen Kühlkanal 3a auf, der von einem Kühlmittel durchströmt wird. Der Stator 2 und der Kühlkanal 3a befinden sich im thermischen Kontakt, wobei der Kühlkanal 3a auf der Oberfläche des Stators 2 bzw. auf den Spannringen 2a, 2d wenigstens teilweise aufliegt. Die Spannringe 2a, 2d umgreifen dabei Bereiche des Wickelkopfes 2c formschlüssig; hierzu ist der Wickelkopf 2c von einem vorzugsweise wärmeleitfähigen ersten Vergussmaterial umgeben. Der Kühlkanal 3a ist im gezeigten Beispiel ebenfalls mit einem wärmeleitfähigen Vergussmaterial 3b vergossen und bildet so eine

30

Art Manschette, die um den Stator 3 herum angeordnet ist. Diese Anordnung sorgt dafür, dass zum einen der thermische Kontakt zwischen Kühleinrichtung 3 und Stator 2 verbessert wird, zum anderen wird eine homogenere Temperaturverteilung längs des Stators 2 geschaffen, sodass die Kühlung effektiver wird. Das Vergussmaterial 2d bzw. 3b ist bevorzugt ein Kunstharz, andere Materialien kommen jedoch auch in Betracht.

PATENTANSPRÜCHE

1. Elektromotor mit einem Rotor (1) und einem Stator
(2), wobei eine Kühleinrichtung (3) vorgesehen ist,
5 welche zur Kühlung des Stators (2) ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kühleinrichtung (3) einen von einem Kühlme-
dium durchströmbaren Kühlkanal (3a) aufweist, wel-
cher mit einem Vergussmaterial (3b) vergossen und
10 wenigstens abschnittsweise auf der Oberfläche des
Stators (2) angeordnet ist.
2. Elektromotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass der Kühlkanal (3a) wendelförmig ausgebildet
ist.
3. Elektromotor nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass das Vergussmaterial (3b) ein Kunstharz ist.
4. Elektromotor mit einem Rotor (1) und einem Stator
(2), wobei eine Kühleinrichtung (3) vorgesehen ist,
welche zur Kühlung des Stators (2) ausgebildet ist,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass die Kühleinrichtung (3) einen von einem Kühlme-
dium durchströmbaren Kühlkanal (3a) aufweist, wel-
cher wenigstens abschnittsweise an der Oberfläche des
Stators (2) anliegt, wobei der Kühlkanal (3a) eine
30 sich um die Motorenachse (A) erstreckende Wendelform

aufweist und aus einem elastisch verformbaren Material besteht, wobei der Wendeldurchmesser im nicht elastisch verformten Zustand des Kühlkanals (3a) kleiner ist als der Durchmesser des Stators (2).

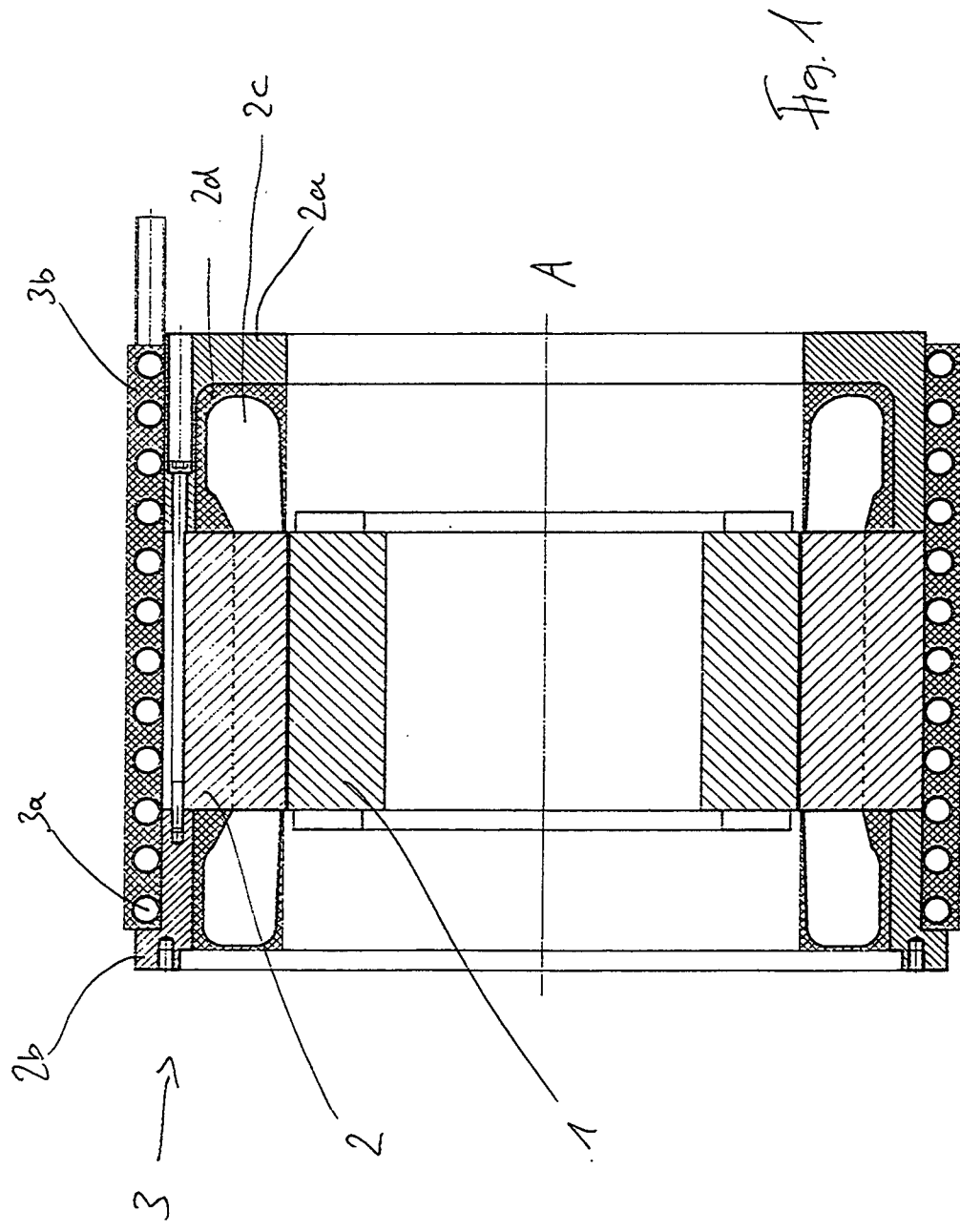
5

5. Elektromotor nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkanal (3a) einen runden oder rechteckigen Querschnitt aufweist.

10

6. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkanal (3a) mäanderförmig ausgebildet ist.

15



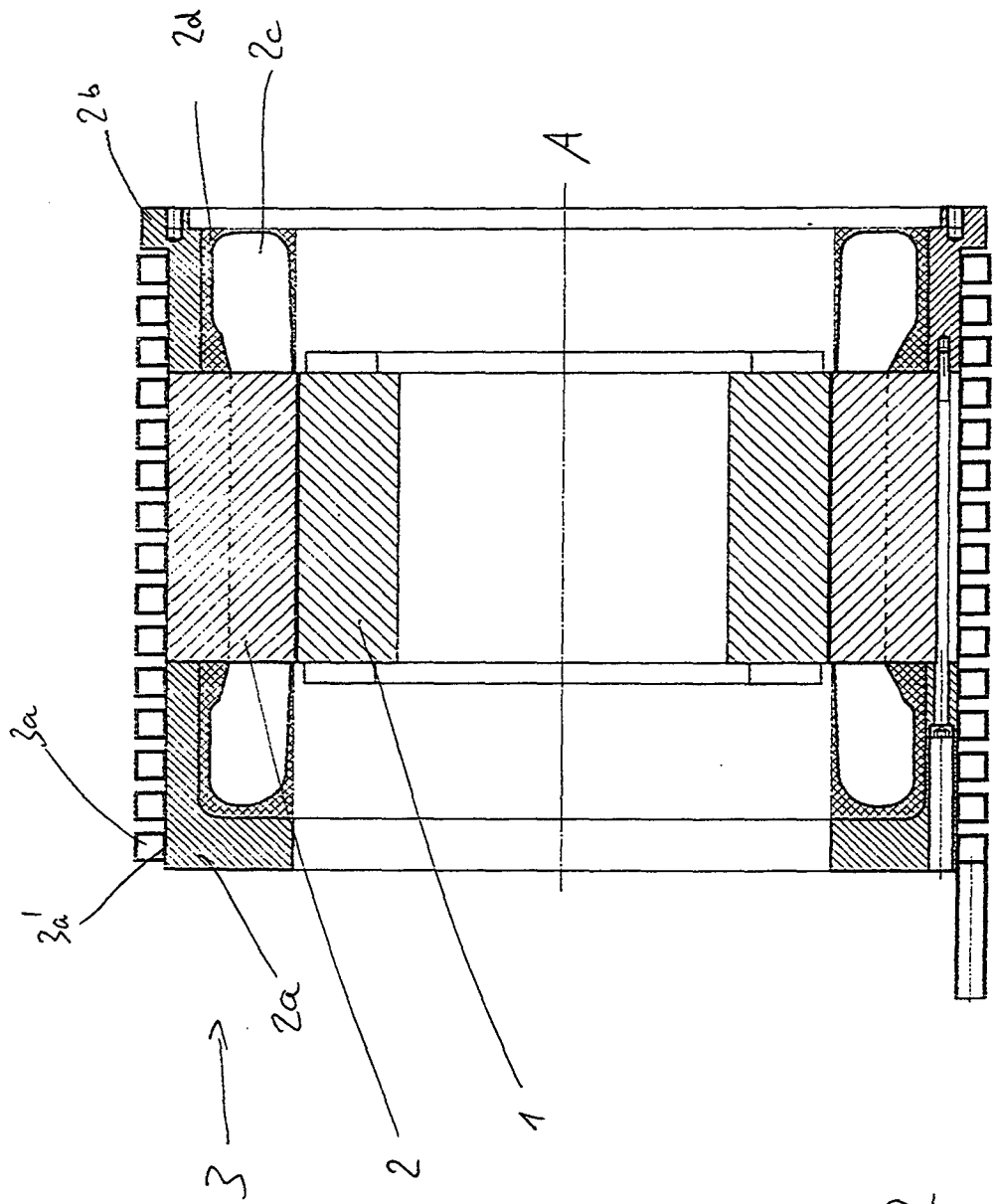


Fig. 2

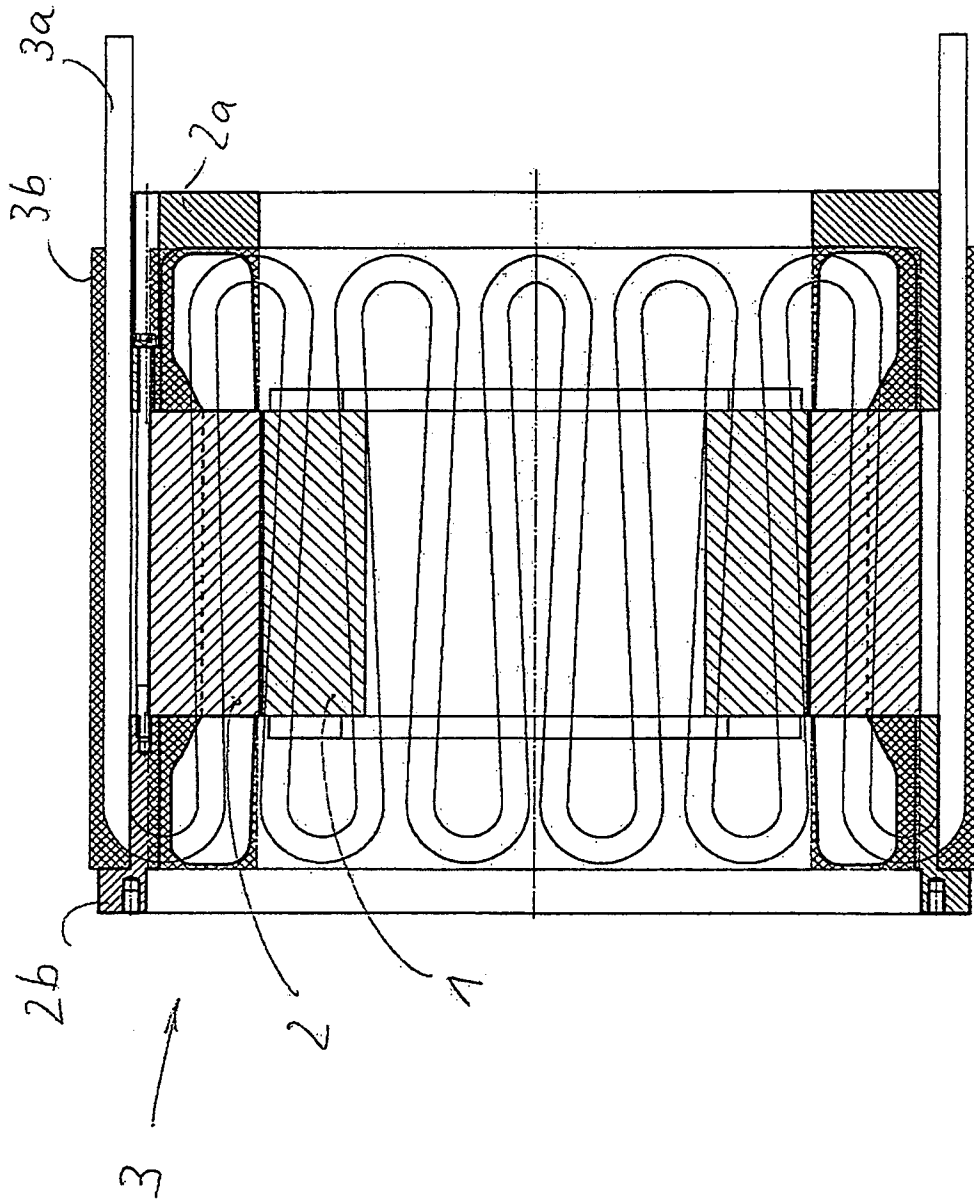


Fig. 3