

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 600 059 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

21.08.1996 Patentblatt 1996/34

(51) Int Cl.⁶: **H01F 5/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE93/00539

(21) Anmeldenummer: **93912606.6**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 94/00857 (06.01.1994 Gazette 1994/02)

(22) Anmeldetag: **18.06.1993**

(54) **SPULENKÖRPER**

COIL BODY

ARMATURE DE BOBINE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(72) Erfinder: **LEHMANN, Eberhard**

D-7114 Pfedelbach-Windischenbach (DE)

(30) Priorität: **20.06.1992 DE 4220287**

(74) Vertreter: **Lins, Edgar, Dipl.-Phys. Dr.jur.**

Patentanwälte Gramm + Lins

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

08.06.1994 Patentblatt 1994/23

Theodor-Heuss-Strasse 1

38122 Braunschweig (DE)

(73) Patentinhaber: **HOHENLOHER**

SPULENKÖRPERFABRIK GmbH & Co.

D-74613 Öhringen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 033 943

EP 0 600 059 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Spulenkörper, insbesondere für RM-Kerne.

Es sind Spulenkörper bekannt, die einen Hohlzylinder aufweisen, der zusammen mit einem oberen und einem unteren Flansch einen Spulenwickelraum bildet. An dem unteren Flansch sind im wesentlichen radial nach außen zeigende Stege angesetzt, die eine größere Dicke aufweisen als der untere Flansch. Die Stege halten an ihrer Unterseite herausragende Anschlußstifte. Zwischen jeweils zwei Stegen ist ein einseitig nach radial außen offener Drahtführungsschlitz angeordnet, der mit seinem geschlossenen Ende im Bereich des unteren Flansches nahe der Außenseite des Hohlzylinders endet. Die Drahtführungsschlitze können dabei streng radial gerichtet sein oder auch gegenüber der radialen Richtung etwas schräg gerichtet sein. Derartige Spulenkörper sind für RM-Kerne durch DIN 41981 und EP-A- 0 033 943 bekannt. Sie werden aus einem duroplastischen Phenolicharz hergestellt.

Seit einiger Zeit werden die Kupferdrähte der Spulenwicklungen zur Erhöhung der Isolierung mit Polyimid-Lacken versehen. Hierdurch ist eine Erhöhung der Löttemperatur auf über 500° C bei einer Löttdauer von ca. 3 Sekunden erforderlich. Gegenüber den bisherigen Löttemperaturen von 350 bis 420° C und einer Löttdauer von ca. einer Sekunde ist somit die thermische Belastung des Spulenkörpers erheblich höher geworden. Diese führt zu einer hohen Ausfallrate der Spulenkörper. Bisherige Versuche, hier Abhilfe zu schaffen, sind erfolglos geblieben. Es besteht allenfalls die Möglichkeit, die Polyimidisolierung am Wickeldraht durch Strippen - also mechanisch - zu entfernen. Diese Möglichkeit ist jedoch aufwendig und stört die übrigen Arbeitsabläufe erheblich.

Das der Erfindung zugrundeliegende Problem besteht somit darin, daß bei der gewünschten Isolierung der Wickeldrähte mit Polyimid-Lacken entweder bei einer ausreichenden Löttemperatur und -dauer eine thermische Verformung des Spulenkörpers oder bei einer geringeren Löttemperatur und -dauer eine mangelhafte Verlotung der Spulendrähte riskiert werden mußte.

Ausgehend von dieser Problemstellung weist ein Spulenkörper, insbesondere ein Spulenkörper für RM-Kerne, erfindungsgemäß folgende Merkmale auf:

- a) Ein Hohlzylinder bildet zusammen mit einem oberen und einem unteren Flansch einen Spulenwickelraum.
- b) An dem unteren Flansch sind im wesentlichen nach radial außen zeigende Stege angesetzt, die eine größere Dicke aufweisen als der untere Flansch.
- c) Die Stege halten aus ihrer Unterseite herausragende Anschlußstifte.

d) Zwischen jeweils zwei Stegen ist ein einseitig nach radial außen offener Drahtführungsschlitz angeordnet, der mit seinem geschlossenen Ende im Bereich des unteren Flansches nahe der Außenseite des Hohlzylinders endet.

e) Am geschlossenen Ende sind die Drahtführungsschlitze über ein kleines Stück durch einen Füllsteg verschlossen, dessen Oberseite abgestuft unter der Oberseite des unteren Flansches liegt.

f) Auf ihrer Unterseite sind die Stege durch eine den Drahtführungsschlitz querende Brücke verbunden, die sich über die Unterseite des Füllstegs erstreckt und mit diesem verbunden ist.

g) Der Spulenkörper ist aus einem duroplastischen ungesättigten Polyester hergestellt, der die Verarbeitbarkeit begünstigende Zusätze enthält.

Der erfindungsgemäße Spulenkörper besteht somit nicht mehr aus einem Phenolicharz sondern aus einem ungesättigten Polyester. Derartige ungesättigte Polyester sind für hinsichtlich der Entformung so diffizile Teile wie RM-Spulenkörper im Spritzgußverfahren nur verwendbar, wenn ihnen übliche, die Verarbeitbarkeit begünstigende Zusätze beigegeben worden sind, wie beispielsweise Conditioner, Trennmittel usw.

Ein mit einem derartigen ungesättigten Polyester hergestellter Spulenkörper weist eine Temperaturbeständigkeit auf, die die Durchführung der Verlotung, wie sie bei mit Polyimid-Lacken beschichteten Drähten erforderlich ist, erlaubt, ohne daß die Maßhaltigkeit des Spulenkörpers beeinträchtigt wird. Ein aus einem ungesättigten Polyester hergestellter Spulenkörper weist jedoch den Nachteil auf, daß seine Festigkeit erheblich verringert ist. Die Flanschbruchfestigkeit im Bereich der Stege ist nur etwa halb so groß wie die bei der Verwendung von Phenolicharzen.

Es konnte daran gedacht werden, die Dicke der Flansche zu erhöhen, um die benötigte Flanschbruchfestigkeit zu erreichen.

Hierdurch würde jedoch entweder die Höhe des Spulenkörpers unzulässig vergrößert (vgl. DIN 41981) oder der Spulenwickelraum verkleinert, was für die Anwender nicht akzeptabel ist.

Überraschenderweise ist festgestellt worden, daß die Flanschbruchfestigkeit in dem erforderlichen Maße bereits durch die oben angegebenen, erfindungsgemäß vorgesehenen Merkmale e) und f) erhöht wird.

Die Realisierung der Merkmale e) und f) an Spulenkörpern, auch an RM-Spulenkörpern, ist an sich bereits bekannt gewesen. Die Ausbildung einer Brücke an der Unterseite der Stege und einer abgestuften Einführung in den Drahtführungsschlitz ist bei den bekannten Spulenkörpern aus Gründen der Festigkeit gegenüber Spannungsüberschlägen realisiert worden, nicht jedoch aus Gründen der mechanischen Festigkeit, weil bei der

Verwendung der bisherigen Phenolicharze keine mechanischen Festigkeitsprobleme auftraten. Überraschenderweise führt jedoch die an sich bekannte Maßnahme des Vorsehens einer die Stege verbindenden Brücke an der Unterseite der Stege bereits zu einer solchen Erhöhung der mechanischen Festigkeit eines Spulenkörpers aus einem ungesättigten Polyester, daß dieser ohne weitere Maßnahmen in mechanischer Hinsicht für die gleichen Anwendungen wie die bisherigen Phenolicharz-Spulenkörper genutzt werden kann.

Somit ist durch die vorliegende Erfindung ein Spulenkörper angegeben, der mechanisch zu den Phenolicharz-Spulenkörpern praktisch gleichwertig ist, jedoch eine höhere Temperaturbeständigkeit aufweist, so daß die für mit Polyimid-Lacken beschichteten Drähte erforderliche Verlotung ohne Maßhaltigkeitsprobleme für den Spulenkörper durchgeführt werden kann.

In einer für die Stabilität günstigen Ausführungsform weist der Füllsteg an seiner Oberfläche eine nach radial außen abfallende Oberfläche auf.

Die Brücke ist an ihrer radial innen liegenden Längsseite mit einer schrägen Kante versehen, die mit einem Übergangsradius in den Steg übergeht. Die Schrägstellung der Kante beträgt dabei vorzugsweise ca. 7°. Hierdurch wird bei hoher Stabilität eine gute Entformbarkeit des Spulenkörpers gewährleistet, der - im Gegensatz zu den bisherigen Spulenkörpern - keinen Nachschwund aufweist, sondern ausschließlich in der Form selbst schwindet. Ohne die Ausbildung der Schrägen könnte sich bei der Schwindung in der Form eine Hinterschneidung ausbilden, die zu Entformungsproblemen führen würde.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Brücke ist besonders vorteilhaft für Spulenkörper für RM-Kerne der Größen ≥ 4 und ≤ 8 . Für derartige Spulenkörper sind bisher Brücken an der Unterseite nicht vorgesehen gewesen.

Die Erfindung soll im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 - einen durch zwei Drahtführungsschlitze hindurchlaufenden Vertikalschnitt durch einen Spulenkörper

Figur 2 - einen Horizontalschnitt durch den Spulenkörper gemäß Figur 1 entlang der Linie II-II

Figur 3 - eine Ansicht des Spulenkörpers gemäß Figur 1 von unten

Figur 1 zeigt einen Spulenkörper für RM-Kerne, der einen Hohlzylinder 1 aufweist, der an seiner Oberseite durch einen oberen Flansch 2 und an seiner Unterseite durch einen unteren Flansch 3 begrenzt ist, wodurch ein ringförmiger Wickelraum 4 gebildet ist.

An den unteren Flansch 3 sind auf zwei gegenüber-

liegenden Seiten jeweils zwei radial etwa nach außen weisende Stege 5, 6 angesetzt, die nach unten aus den Stegen 5, 6 herausragende Anschlußstifte 7 halten. Zu diesem Zweck sind die Anschlußstifte 7 üblicherweise in die Stege 5, 6 bei der Herstellung des Spulenkörpers eingespritzt.

Die sich beim Schnitt entlang der Linie II-II ergebende Draufsicht auf den Flansch 3 und die Stege 5, 6 gemäß Figur 2 verdeutlicht, daß zwischen den Stegen 5, 6 jeweils ein radial nach außen offener Drahtführungsschlitz 8 gebildet ist, der mit seinem geschlossenen Ende 9 im Bereich des unteren Flansches 3 nahe der Außenseite des Hohlzylinders 1 endet. Erkennbar ist ferner, daß das Ende 9 des Drahtführungsschlitzes 8 über ein kleines Stück durch einen Füllsteg 10 geschlossen ist. Dieser Füllsteg 10 weist - wie Figur 1 erkennen läßt - eine schräg nach radial außen abfallende Oberseite auf.

Die Formgebung der Stege 5, 6 entspricht den Zweckmäßigkeiten für eine automatische Bewicklung des Spulenkörpers und ist an sich bekannt, so daß auf eine weitere Erläuterung hier verzichtet werden kann. Figur 2 verdeutlicht noch, daß die Drahtführungsschlitze 8 nicht streng radial ausgerichtet sind, sondern gegenüber der radialen Richtung etwas schräg gestellt sind. Auch diese Ausrichtung der Drahtführungsschlitze 8 ist - beispielsweise durch DIN 41981 - bekannt.

Die in Figur 3 dargestellte Ansicht des Spulenkörpers von unten verdeutlicht die Lage der Schnittlinie I-I, entlang derer der Vertikalschnitt gemäß Figur 1 vorgenommen worden ist.

Figur 3 zeigt ferner, daß die Stege 5, 6 gegenüber dem Flansch 3 verdickt ausgeführt sind und an sich bekannte abgeschrägte Kammern 11, 12 zur Führung der Drahtenden zu den Anschlußstiften 7 aufweisen. Die Stege 5, 6 sind an der Unterseite mit einer den Drahtführungsschlitz 8 querenden Brücke 13 verbunden. Die Breite dieser Brücke 13 ist gering und entspricht nur einem Bruchteil der Breite des unteren Flansches 3.

Wie Figur 1 erkennen läßt, ist die radial innen liegende Längskante 14 der Brücke 13 mit einer Schräge von ca. 7° versehen, die mit einem Übergangsradius 15 in das Material des Flansches 3 übergeht.

Der dargestellte Spulenkörper besteht aus einem duroplastischen ungesättigten Polyester, der durch Zugabe von Trennmitteln und Conditionern so modifiziert worden ist, daß er prozeßsicher in Spritzgußtechnik verarbeitbar ist.

Patentansprüche

1. Spulenkörper, insbesondere für RM-Kerne, mit folgenden Merkmalen:

a) Ein Hohlzylinder (1) bildet zusammen mit einem oberen Flansch (2) und einem unteren Flansch (3) einen Spulenwickelraum (4).

b) An dem unteren Flansch (3) sind im wesentlichen nach radial außen zeigende Stege (5, 6) angesetzt, die eine größere Dicke aufweisen als der untere Flansch (3).

5

c) Die Stege (5, 6) halten aus ihrer Unterseite herausragende Anschlußstifte (7).

d) Zwischen jeweils zwei Stegen (5, 6) ist ein einseitig nach radial außen offener Drahtführungsschlitz (8) angeordnet, der mit seinem geschlossenen Ende (9) im Bereich des unteren Flansches (3) nahe der Außenseite des Hohlzylinders (1) endet.

10

e) Am geschlossenen Ende (9) sind die Drahtführungsschlitze (8) über ein kleines Stück durch einen Füllsteg (10) verschlossen, dessen Oberseite abgestuft unter der Oberseite des unteren Flansches (3) liegt.

15

20

f) Auf ihrer Unterseite sind die Stege (5, 6) durch eine den Drahtführungsschlitz (8) querende Brücke (13) verbunden, die sich über die Unterseite des Füllstegs (10) erstreckt und mit diesem verbunden ist.

25

g) Der Spulenkörper ist aus einem duroplastischen ungesättigten Polyester hergestellt, der die Verarbeitbarkeit begünstigende Zusätze enthält.

30

2. Spulenkörper nach Anspruch 1, bei dem die Oberseite des Füllstegs (10) eine nach radial außen schräg abfallende Oberfläche aufweist.

35

3. Spulenkörper nach Anspruch 1 oder 2, bei dem eine radial innen liegende Längskante (14) der Brücke (13) eine Schräge aufweist, die mit einem Übergangsradius (15) in das Material des unteren Flansches (3) übergeht.

40

4. Spulenkörper nach Anspruch 3, bei dem die Schräge der Längskante (14) ca. 7° beträgt.

45

5. Spulenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4 als Spulenkörper für RM-Kerne der Größen $\geq$ RM 4 und $\leq$ RM 8.

50

Claims

1. Coil body, particularly for RM cores, having the following features:

55

a) A hollow cylinder (1) forms, in conjunction with an upper flange (2) and a lower flange (3), a coil-winding space (4).

b) Attached to the lower flange (3) are webs (5, 6) which essentially point in the radially outward direction and have a greater thickness than the lower flange (3).

c) The webs (5, 6) hold connection pins (7) which project from their lower side.

d) Disposed between each pair of webs (5, 6) is a wire-guiding slot (8) which is open in the radially outward direction at one end and which terminates with its closed end (9) in the region of the lower flange (3) near the outer side of the hollow cylinder (1).

e) At the closed end (9), the wire-guiding slots (8) are closed, over a small portion, by a filling web (10), the upper side of which is located in a stepped manner under the upper side of the lower flange (3).

f) On their lower side, the webs (5, 6) are connected by a bridge (13) which crosses the wire-guiding slot (8) and which extends over the lower side of the filling web (10) and is connected to the latter.

g) The coil body is manufactured from a thermosetting plastic unsaturated polyester, which contains additives that promote workability.

2. Coil body according to claim 1, wherein the upper side of the filling web (10) has a surface which drops away in the radially outward direction in an inclined manner.

3. Coil body according to claim 1 or 2, wherein a radially inner longitudinal edge (14) of the bridge (13) has an inclination which merges into the material of the lower flange (3) by means of a transition radius (15).

4. Coil body according to claim 3, wherein the inclination of the longitudinal edge (14) amounts to about 7°.

5. Coil body according to one of claims 1 to 4, as a coil body for RM cores of sizes $\geq$ RM 4 and $\leq$ RM 8.

Revendications

1. Armature de bobine, notamment pour noyaux RM, possédant les particularités suivantes :

a) Un cylindre creux (1) forme avec un flasque supérieur (2) et un flasque inférieur (3), un logement (4) pour le bobinage de la bobine.

b) Au flasque inférieur (3) sont fixées des ailes (5, 6) essentiellement orientées radialement vers l'extérieur, qui présentent une épaisseur plus grande que celle du flasque inférieur (3).

c) Les ailes (5, 6) portent des broches de connexion (7) en saillie à partir de leur face inférieure. 5

d) Entre chaque couple d'ailes (5, 6) est aménagée une fente de guidage (8) du fil métallique, ouverte d'un côté radialement vers l'extérieur, qui par son extrémité fermée (9) se termine dans la région du flasque inférieur (3) à proximité de la face externe du cylindre creux (1). 10

e) A l'extrémité fermée (9) les fentes de guidage du fil métallique (8) sont fermées sur une petite distance par une aile de remplissage (10), dont la face supérieure forme un gradin en contrebas de la face supérieure du flasque inférieur (3). 15 20

f) Sur leur face inférieure les ailes (5, 6) sont reliées par un pont (13) traversant la fente de guidage du fil métallique (8), lequel pont s'étend sur la face inférieure de l'aile de remplissage (10) et est relié à celle-ci. 25

g) L'armature de bobine est fabriquée en un polyester insaturé thermodurcissable, qui contient des adjuvants favorisant l'ouvrabilité.

2. Armature de bobine selon la revendication 1, dans laquelle la face supérieure de l'aile de remplissage (10) présente une surface retombant en biais radialement vers l'extérieur. 30

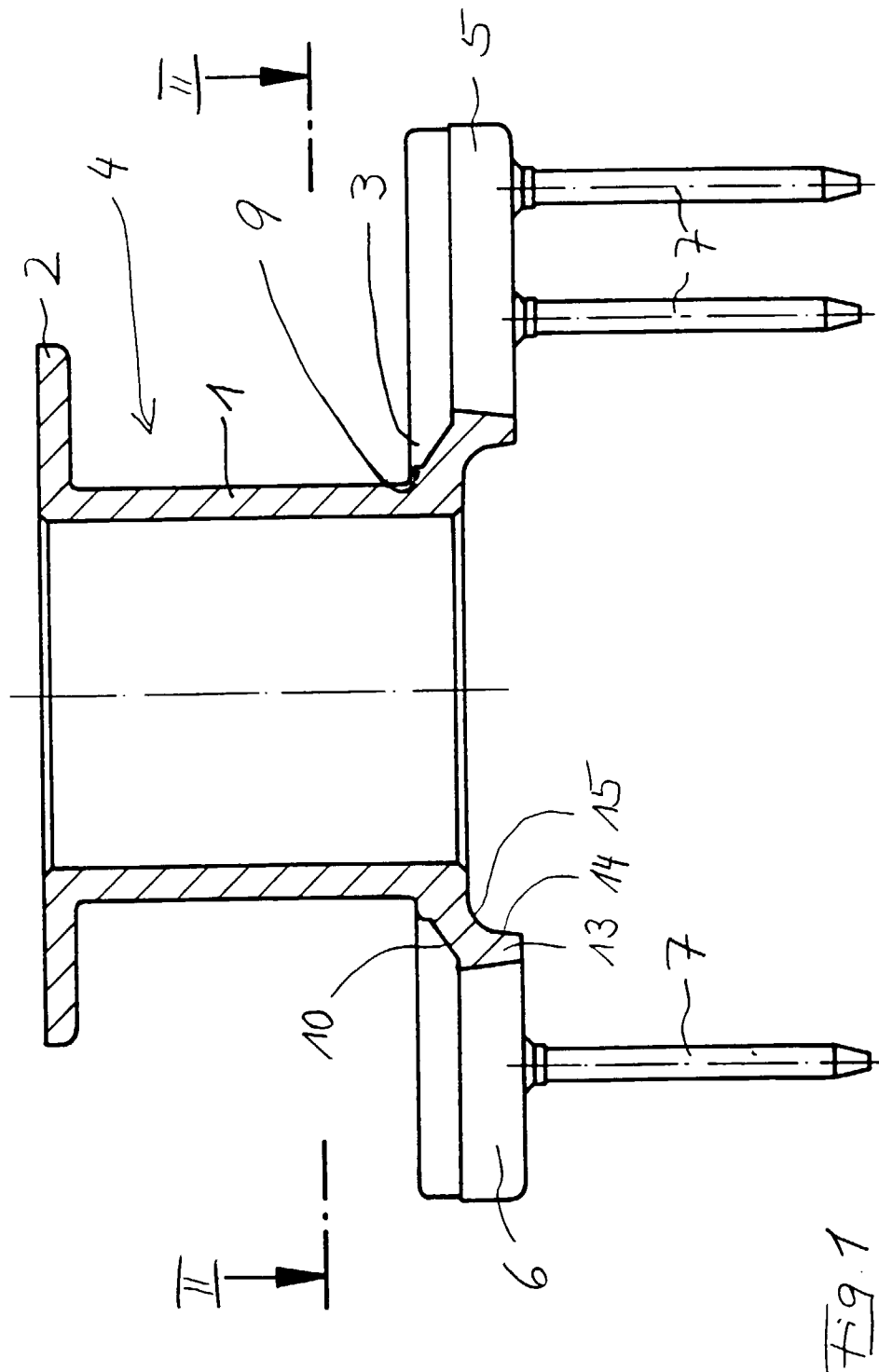
3. Armature de bobine selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le pont (13) a un bord longitudinal (14) disposé radialement à l'intérieur présentant un biseau, qui se raccorde à la matière du flasque inférieur (3) par un rayon de transition (15). 35 40

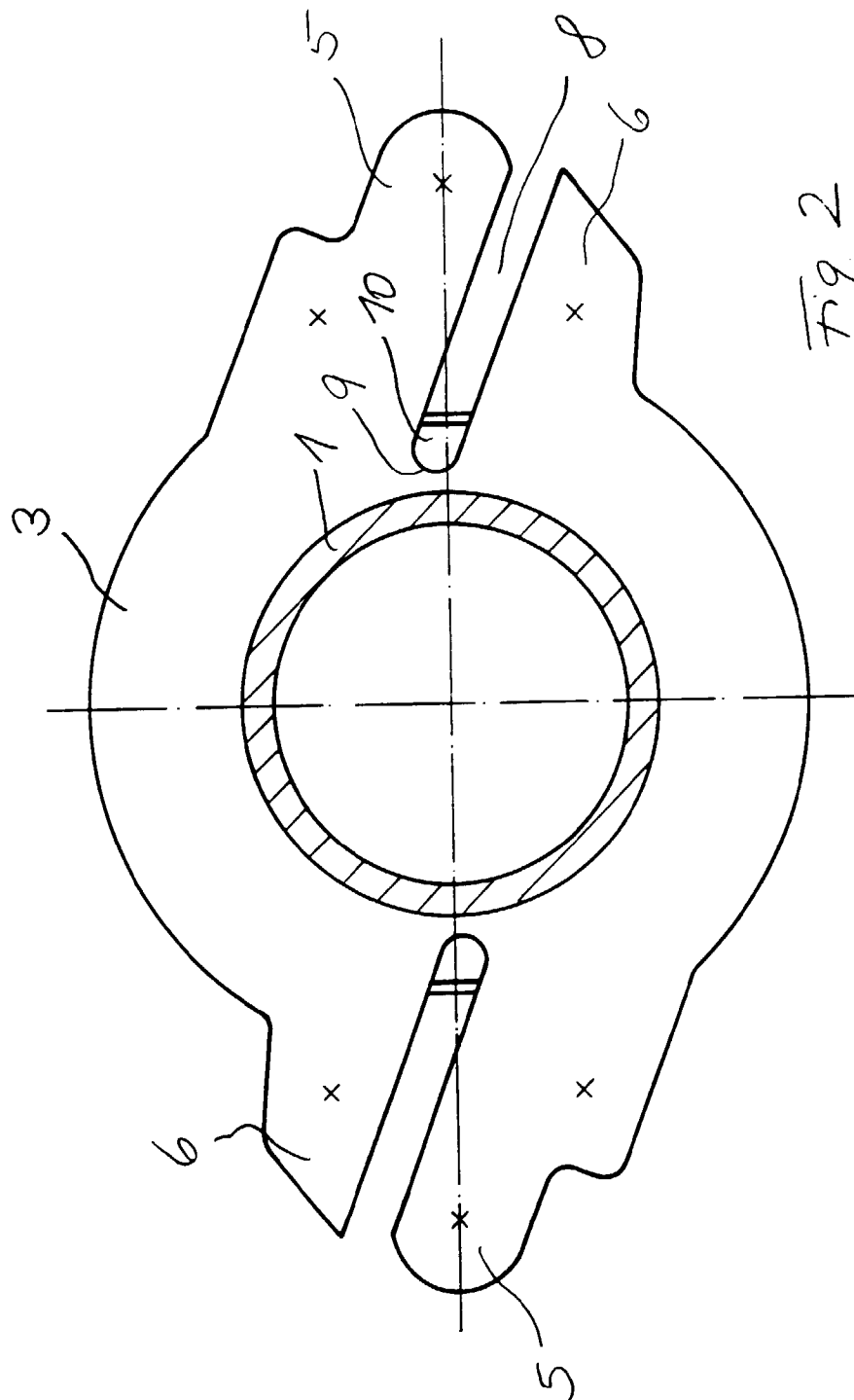
4. Armature de bobine selon la revendication 3, dans laquelle le biseau du bord longitudinal (14) est d'environ 7°. 45

5. Armature de bobine selon l'une des revendications 1 à 4, en tant qu'armature de bobine pour noyaux RM d'une dimension $\geq$ RM4 et $\leq$ RM8. 50

50

55





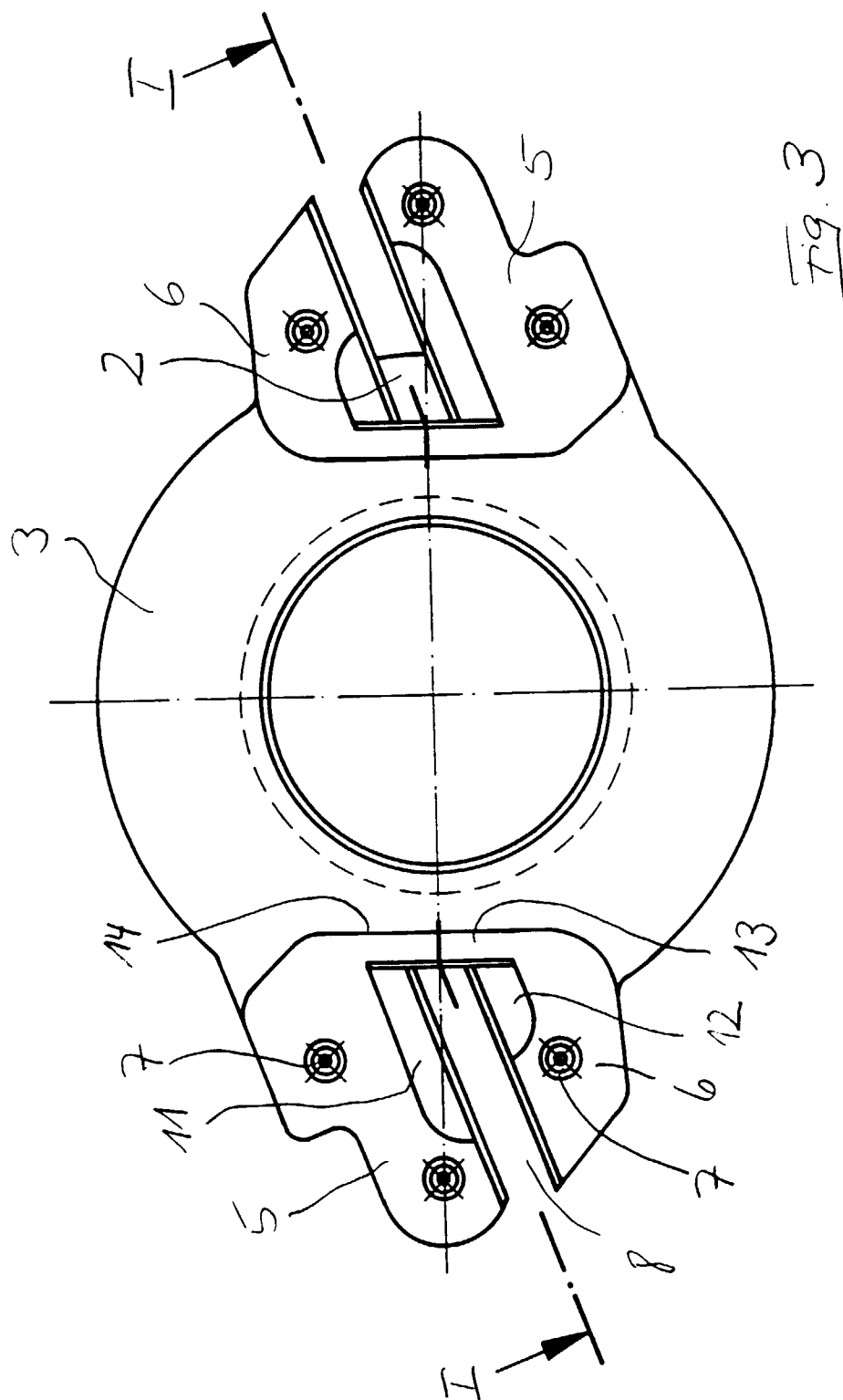


Fig. 3