

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
14.11.84

⑤① Int. Cl.³: **H 01 R 43/08**

②① Anmeldenummer: **80107080.6**

②② Anmeldetag: **15.11.80**

⑤④ **Verfahren zur Herstellung von Formpresskommutatoren.**

③⑩ Priorität: **24.03.80 YU 817/80**

⑦③ Patentinhaber: **Kolektor p.o., Vojkova 10, 65280 Idrija (YU)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.81 Patentblatt 81/39

⑦② Erfinder: **Potocnik, Joze, Gortanova 2/a, 65280 Idrija (YU)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.11.84 Patentblatt 84/46

⑦④ Vertreter: **Kador . Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch, Corneliusstrasse 15, D-8000 München 5 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 028 857
DE - C - 961 910

EP 0 036 444 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 ein Verfahren zur Herstellung von Formpresskommutatoren, bei dem in die Innenmantelfläche eines hohlzylindrischen Kupferkörpers in einer der Lamellentheilung entsprechenden Anordnung durch Kaltumformung Längsnuten eingearbeitet werden, deren in Umfangsrichtung gemessene Breite durch ein anschliessendes, radiales Zusammenpressen des Kupferkörpers vermindert wird.

Verfahren dieser Art sind bekannt (vgl. DE-C-961 910). Sie werden vorwiegend bei der Fertigung von Formpresskommutatoren mit grosser Kupfernuthöhe und massivem Löt Kranz, wie sie beispielsweise für Automobylanlassermotoren benötigt werden, eingesetzt.

Da bei grosser Kupfernuthöhe die Tiefe der Nuten, welche beim fertigen Kommutator dessen Lamellen voneinander trennen, verhältnismässig gross ist im Vergleich zu der die Breite der Isolation bestimmenden Nutbreite, und die Standzeit von Pressstempeln, mit denen derartige Nuten durch Kaltumformung eingearbeitet werden können, gering ist, ist man dazu übergegangen, die Nuten mit vergrösserter Breite in einen im Durchmesser grösseren Kupferkörper einzuarbeiten und danach die Nutbreite auf den gewünschten Wert durch ein radiales Zusammenpressen des Kupferkörpers zu bringen. Ein wesentlicher Nachteil dieses bekannten Verfahrens besteht aber darin, dass es nur bei Kupferkörpern ohne Löt Kranz angewendet werden kann. Besonders störend ist ferner, dass, bedingt durch die Brücken zwischen dem Nutgrund der innen liegenden Längsnuten und der Aussenmantelfläche, welche bei dem Zusammenpressen gestaucht werden müssen, sich keine gleichmässige Reduzierung der Breite und auch keine genaue Einhaltung der Kommutatorteilung erreichen lässt. Letzteres ist sowohl im Hinblick auf ein eventuell notwendig werdendes Aussägen eines Teils der Isolationschicht als auch aus elektrischen Gründen sehr nachteilig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Formpresskommutatoren zu schaffen, das auch für Rohlinge mit Löt Kranz geeignet ist und ohne Schwierigkeiten die Einhaltung enger Toleranzen hinsichtlich der Teilung des Kommutators und der Isolationsbreite zwischen den Lamellen gestattet, auch wenn der Kommutator eine grosse Kupfernuthöhe aufweist.

Mit einem Verfahren der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass vor dem Zusammenpressen in die Aussenmantelfläche jeder durch die innen liegenden Längsnuten voneinander abgeteilten, zukünftigen Lamellen eine Längsnut eingearbeitet wird mit einer Tiefe, die einen zumindest annähernd gleichen radialen Abstand ihres Nutgrundes von der Längsachse des Kupferkörpers ergibt, wie ihn der Nutgrund der innen liegenden Längsnuten von dieser Längsachse hat, und einer Versetzung in Umfangsrichtung gegenüber der benachbarten in-

nen liegenden Längsnut, die einen beim nachfolgenden Zusammenpressen brechenden Steg zwischen diesen beiden Längsnuten ergibt, sowie einer Breite, die gleich der beim nachfolgenden Zusammenpressen zu bewirkenden Verminderung der Breite jeder innen liegenden Längsnut ist.

Dadurch, dass die mit Hilfe der aussen liegenden Längsnuten gebildeten Stege zwischen jeder innen liegenden Längsnut und der ihr zugeordneten, benachbarten äusseren Längsnut beim Zusammenpressen brechen, behindern diese Stege nicht ein gleichmässiges Zusammenpressen des Kupferkörpers. Daher wird durch den Pressvorgang die Teilung nicht verändert. Ferner kann durch die Nutbreite der aussen liegenden Längsnuten mit engen Toleranzen das Ausmass der Verminderung der Breite der innen liegenden Längsnuten festgelegt werden, wodurch ebenfalls Teilungsfehler vermieden werden und ausserdem die endgültige Breite der innen liegenden Längsnuten, welche der Breite der Isolation des fertigen Kommutators entspricht, mit engen Toleranzen eingehalten werden kann.

Die Weiterverarbeitung des nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellten Rohlings kann in bekannter Weise erfolgen. Beispielsweise können nach dem Zusammenpressen innen an den Lamellen Halteorgane angespalten und nach dem Auspressen mit der isolierenden Pressmasse die Lamellen dadurch voneinander getrennt werden, dass man den Kommutator entsprechend der Tiefe der ursprünglichen äusseren Längsnuten abdreht. Ebenso kann in bekannter Weise der Kupferkörper hergestellt werden. Ausser in sich geschlossenen Ringen oder Scheiben können auch Ringe verwendet werden, die durch Rollieren eines Bandes gebildet worden sind. Vorzugsweise werden dabei die innenliegenden Längsnuten so angeordnet, dass die Stossstelle radial ausserhalb einer dieser Längsnuten liegt.

Bei einem Kupferkörper, der zur Bildung des massiven Löt Kranzes einen Flansch aufweist, werden in die vom zylindrischen Teil wegweisende Stirnseite des Flansches sich an die innen liegenden Längsnuten anschliessende Radialnuten und in die andere Stirnseite sich an die aussen liegenden Längsnuten anschliessende Radialnuten eingearbeitet. Zwischen jeder inneren Längsnut und der ihr benachbarten äusseren Längsnut ist dann wie im zylindrischen Abschnitt des Kupferkörpers je ein Steg vorhanden, der beim anschliessenden Zusammenpressen bricht und dadurch ein gleichmässiges Zusammenpressen des Kupferkörpers nicht beeinträchtigt.

Alle Nuten können durch Fließpressen eingearbeitet werden, und zwar gleichzeitig, was aus Fertigungsgründen vorteilhaft ist.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens wird beim Zusammenpressen des Kupferkörpers und seines gegebenenfalls vorhandenen Flansches jede der eine die aussen liegenden Längsnuten schliessenden Werkstoffpartien durch Reibschweissen mit der diese Längsnut aufweisenden

Lamelle fest verbunden. Eine Verbindung dieser Werkstoffpartien mit den zugeordneten Lamellen ergibt den Vorteil, dass der Rohling nicht durch einen Fassring zusammengehalten werden muss, bis er in das Werkzeug zum Auspressen mit der isolierenden Pressmasse eingesetzt wird.

Im folgenden ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in verschiedenen Fertigungsstadien dargestellten Rohlings im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivisch und teilweise geschnitten dargestellte Ansicht eines Rohlings nach dem Einarbeiten der Längsnuten,

Fig. 2 einen unvollständig und in vergrössertem Massstab dargestellten Querschnitt durch den Rohling im Fertigungsstadium gemäss Fig. 1,

Fig. 3a und 3b einen unvollständig dargestellten Querschnitt durch den in ein Presswerkzeug eingesetzten Rohling, und zwar Fig. 3a vor dem Zusammenpressen und Fig. 3b nach dem Zusammenpressen des Rohlings,

Fig. 4a und 4b einen Längsschnitt durch den in das Presswerkzeug eingesetzten Rohling, und zwar Fig. 4a vor dem Zusammenpressen und Fig. 4b nach dem Zusammenpressen des Rohlings,

Fig. 5 einen in vergrössertem Massstab dargestellten Querschnitt durch den Rohling nach dem Zusammenpressen.

In einen hohlzylindrischen Kupferkörper 1, der an seinem einen Ende einen radial nach aussen überstehenden Flansch 2 aufweist und durch Kaltumformung aus einem Ring hergestellt worden ist, werden in die Innenfläche mittels eines sternförmigen Stempels im Fliesspressverfahren Längsnuten 3 eingearbeitet, die alle parallel zueinander und parallel zur Längsachse des Kupferkörpers 1 liegen sowie entsprechend der gewünschten Teilung des herzustellenden Kommutators angeordnet sind. Die Tiefe der Längsnuten 3 wird so gewählt, dass der Abstand ihres Nutgrundes 3' von der Aussenmantelfläche des Kupferkörpers 1 gleich der Stärke der nach dem Auspressen mit einer isolierenden Pressmasse abzdrehenden Schicht ist. Damit entspricht die Nuttiefe der radialen Höhe der durch die Längsnuten 3 gebildeten Lamellen 4 beim fertigen Kommutator. Die in Umfangsrichtung gemessene Breite der Längsnuten 3 ist hingegen grösser als die Breite der Isolation des fertigen Kommutators, also grösser als der in Umfangsrichtung gemessene Abstand zweier benachbarten Lamellen des fertigen Kommutators. In die an dem zylindrischen Teil des Kupferkörpers 1 abgekehrte Stirnfläche des Flansches 2 werden ebenfalls durch Fliesspressen Radialnuten 5 eingearbeitet, und zwar in Verlängerung der Längsnuten 3. Die Anordnung der Radialnuten 5 entspricht daher der Teilung des Kommutators. Wie Fig. 1 zeigt, ist auch die Tiefe der Radialnuten 5 so gewählt, dass der Abstand ihres Nutgrundes von der anderen Stirnfläche des Flansches 2 gleich der Stärke der später abzdrehenden Schicht ist.

In die Aussenmantelfläche des Kupferkörpers 1 werden durch Fliesspressen Längsnuten 6 einge-

arbeitet, und zwar in gleicher Anzahl wie die innen liegenden Längsnuten 3. Die Tiefe der aussen liegenden Längsnuten 6 ist gleich der Dicke der später abzdrehenden Schicht. Daher liegt der Nutgrund der aussen liegenden Nuten 6 in der durch den Nutgrund 3' der innen liegenden Längsnuten 3 definierten Zylinderfläche. Die in Umfangsrichtung gemessene Breite der Längsnuten 6 ist gleich dem Mass, um das die Breite der innen liegenden Längsnuten 3 durch ein später auszuführendes Schrumpfen des Kupferkörpers 1 vermindert werden muss. Die Differenz aus der Breite einer Längsnut 3 und einer Längsnut 6 ist also gleich der Breite der Isolation des fertigen Kommutators. Wie insbesondere Fig. 2 zeigt, sind die aussen liegenden Längsnuten 6 gegenüber den innen liegenden Längsnuten 3 in Umfangsrichtung, und zwar alle im gleichen Sinne und gleichen Ausmass, versetzt. Dadurch ist zwischen dem Nutgrund 3' jeder Längsnut 3 und dem Nutgrund der benachbarten Längsnut 6 ein Steg 7 vorhanden, dessen in Umfangsrichtung gemessene Breite so gewählt wird, dass er bei dem später erfolgenden Zusammenpressen des Kupferkörpers 1 etwa in der durch den Nutgrund 3' definierten Zylinderfläche bricht. Im Ausführungsbeispiel ist die Breite der Stege 7 etwas geringer als die Breite der aussen liegenden Nuten 6.

In Verlängerung der Längsnuten 6 werden auch in die dem zylindrischen Teil des Kupferkörpers 1 zugekehrte Stirnfläche des Flansches 2 Radialnuten 8 durch Fliesspressen eingearbeitet. Wie Fig. 1 erkennen lässt, ist die Tiefe dieser Radialnuten 8 gleich der Stärke der später abzdrehenden Schicht. Bedingt durch diese Nuttiefe und die Versetzung der Radialnuten 8 gegenüber den Radialnuten 5 ist auch am Flansch 2 jeder Radialnut 5 und der zugeordneten Radialnut 8 ein dünner Steg 9 vorhanden, welcher beim späteren Zusammenpressen des Kupferkörpers 1 bricht.

Nachdem alle Nuten 3, 5, 6 und 8 eingearbeitet sind, wird der Kupferkörper 1 in ein Presswerkzeug eingesetzt, das, wie Fig. 3a, 3b und 4a, 4b zeigen, einen in einer Buchse 10 längsverschiebbar geführten Tragstern 11 aufweist. Der Tragstern 11 hat eine der Zahl der Längsnuten 3 entsprechende und auf diese ausgerichtete Anzahl von Leisten 12 in seinem in den Kupferkörper 1 einführbaren Endabschnitt. Die Leisten 12 sind, wie Fig. 3a, 3b zeigen, so profiliert, dass sie ein Stück weit in die Längsnuten 3 eingreifen können und dabei an deren Flanken anliegen, wenn der Kupferkörper 1 auf das richtige Mass zusammengepresst worden ist. Konzentrisch um den Tragstern 11 herum weist das Presswerkzeug radial verschiebbar angeordnete Druckstücke 13 in einer der Zahl der Leisten 12 entsprechenden Anzahl auf. Diese Druckstücke, die, wie Fig. 4a, 4b zeigen, so profiliert sind, dass sie gleichzeitig an die Aussenmantelfläche des zylindrischen Teils des Kupferkörpers 1 und an die Aussenmantelfläche des Flansches 2 angelegt werden können, drücken jede der Lamellen 4 in radialer Richtung gegen den Tragstern 11, wie dies Fig. 3b erkennen lässt. Da sich bei dieser Radialbewegung der Um-

fang des Kupferkörpers 1 zwangsläufig verkleinert, brechen die Stege 7 und 9 ab, und zwar, wie die Fig. 3b und 5 zeigen, in der durch den Nutgrund der Längsnuten 3 und 6 bzw. Radialnuten 5 und 9 definierten Fläche. Die radial ausserhalb der Längsnuten 3 bzw. der Radialnuten 5 vorhandenen Brücken 14 bzw. 15 schieben sich nach dem Bruch der Stege in Umfangsrichtung in die Längsnuten 6 bzw. die Radialnuten 8 hinein, bis sie diese Nuten vollständig ausgefüllt haben. Bei dieser Relativbewegung zwischen den benachbarten Lamellen 4 vermindert sich die Breite der Längsnuten 3 und der Radialnuten 5 auf den endgültigen Wert, da eine weitere Verkleinerung des Umfanges und damit eine weitere Verminderung der Breite der Nuten 3 und 5 nicht mehr möglich ist, wenn die Brücken 14 und 15 die Nuten 6 und 8 vollständig ausgefüllt haben und an der verbliebenen Nutflanke in Anlage kommen. Infolge der radialen Belastung, unter der die Brücken 14 und 15 stehen, während sie in die Längsnuten 6 bzw. die Radialnuten 8 hineingedrückt werden, kommt es zu einer Reibverschweissung, so dass am Ende des Pressvorgangs alle Lamellen 4 über die Brücken 14 und 15 fest miteinander verbunden sind, der Kupferkörper 1 also wieder ein starrer Körper ist. Der Tragstern 11 wird nun aus dem Kupferkörper 1 herausgezogen, der sich dabei auf einer Buchse 10 und einem diese aufnehmenden Halte-
teil des Presswerkzeuges abstützt.

Der zusammengepresste Kupferkörper 1 kann anschliessend ohne einen Fassring oder dergleichen gelagert werden, bis er mit isolierender Pressmasse ausgepresst wird. In der Regel werden noch vor dem Auspressen von den Lamellen 4 an deren Innenseite Verankerungshaken durch Abspalten gebildet, welche die Verbindung der Lamellen mit dem Pressmassekörper wesentlich verbessern. Nach dem Auspressen wird der zylindrische Teil des Kupferkörpers 1 und der Flansch 2 so weit abgedreht, bis die Brücken 14 und 15 beseitigt sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Formpresskommutatoren, bei dem in die Innenmantelfläche eines hohlzylindrischen Kupferkörpers (1) in einer der Lamellenteilung entsprechenden Anordnung durch Kaltumformung Längsnuten (3) eingearbeitet werden, deren in Umfangsrichtung gemessene Breite durch ein anschliessendes, radiales Zusammenpressen des Kupferkörpers (1) vermindert wird, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Zusammenpressen in die Aussenmantelfläche jeder durch die innen liegenden Längsnuten (3) voneinander abgeteilten, zukünftigen Lamellen (2) eine Längsnut (6) eingearbeitet wird mit einer Tiefe, die einen zumindest annähernd gleichen radialen Abstand ihres Nutgrundes von der Längsachse des Kupferkörpers (1) ergibt, wie ihn der Nutgrund (3') der innen liegenden Nuten (3) von dieser Längsachse hat, und einer Versetzung in Umfangsrichtung gegenüber der benachbarten, innen liegenden Längsnut (3), die einen beim

nachfolgenden Zusammenpressen brechenden Steg (7) zwischen den beiden Längsnuten (3 und 6) ergibt, sowie einer Breite, die gleich der beim nachfolgenden Zusammenpressen zu bewirkenden Verminderung der Breite jeder innen liegenden Längsnut (3) ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem einen Flansch (2) aufweisenden Kupferkörper (1) in die vom zylindrischen Teil wegweisende Stirnseite des Flansches (2) sich an die innen liegenden Längsnuten (3) anschliessende Radialnuten (5) und auf der anderen Stirnseite sich an die aussen liegenden Längsnuten (6) anschliessende Radialnuten (8) eingearbeitet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass alle Nuten (3, 6 bzw. 5, 8) vorzugsweise in einem Arbeitsgang, durch Fließpressen eingearbeitet werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass beim Zusammenpressen des hohlzylindrischen Körpers (1) und seines gegebenenfalls vorhandenen Flansches (2) jede der eine der aussen liegenden Längsnuten (6 bzw. 8) schliessenden Werkstoffpartien (14 bzw. 15) durch Reibschweissen mit der diese Längsnuten (6 bzw. 8) aufweisenden Lamelle (4) fest verbunden wird.

Claims

1. A method for producing molded commutators, in which longitudinal grooves (3) are worked by cold forming into the inner surface area of a hollow cylindrical body (1) in an arrangement corresponding to the segment pitch, the width of the longitudinal grooves (3) measured in the peripheral direction being reduced by subsequent radial compression of the copper body (1), characterized in that before compression a longitudinal groove (6) is worked into the outer surface area of each future segment (2) separated from the others by the inside longitudinal grooves (3), each groove (6) having a depth resulting in an at least approximately equal radial distance between the base of the groove (6) and the longitudinal axis of the copper body (1), the same distance as between the bases (3') of the inside grooves (3) and this longitudinal axis, each groove (6) further being staggered in the peripheral direction relative to the adjacent inside longitudinal groove (3), thus forming a bridge (7) between the two longitudinal grooves (3 and 6) which breaks during the subsequent compression, and each groove (6) finally having a width equal to the reduction in width of each inside longitudinal groove (3) as comes about during the subsequent compression.

2. A method as in claim 1, characterized in that, in a copper body (1) having a flange (2), radial grooves (5) joining up with the inside longitudinal grooves (3) are worked into the face of the flange (2) pointing away from the cylindrical portion, and radial grooves (8) joining up with the outside longitudinal grooves (6) are worked in on the other face.

3. A method as in claim 1 or 2, characterized in that all grooves (3, 6 and 5, 8) are worked in by extrusion, preferably in one operation.

4. A method as in any of claims 1 to 3, characterized in that, during the compression of the hollow cylindrical body (1) and the flange (2) possibly present on it, each of the sections of material (14 and 15) closing an outside longitudinal groove (6 and 8) is firmly connected by friction welding to the segment (4) bearing these longitudinal grooves (6 and 8).

Revendications

1. Procédé de fabrication de collecteurs moulés, selon lequel on crée, par formage à froid dans la surface de l'enveloppe interne d'un corps de cuivre (1) en forme de cylindre creux, dans une disposition correspondant à une division lamellaire, des rainures longitudinales (3) dont la largeur, mesurée dans la direction de la périphérie, est réduite par une compression radiale ultérieure du corps de cuivre (1), caractérisé en ce qu'avant la compression on crée dans la surface de l'enveloppe externe de chacune des futures lamelles (2), séparées les unes des autres par les rainures longitudinales (3) situées à l'intérieur, une rainure longitudinale (6) ayant une profondeur qui présente pour le moins un écart radial de son fond de rainure par rapport à l'axe longitudinal du corps de cuivre (1) à peu près égal à celui du fond de rainure (3') des rainures (3) se trouvant à l'inté-

rieur par rapport à cet axe longitudinal, et un déplacement dans le sens périphérique par rapport à la rainure longitudinale contiguë (3) située à l'intérieur, qui donne, lors de la compression ultérieure entre les deux nervures longitudinales (3 et 6), une entretoise (7), se cassant lors de la compression ultérieure, ainsi qu'une largeur qui est égale à la réduction de la largeur de chacune des nervures longitudinales (3) situées à l'intérieur lors de la compression ultérieure.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que dans un corps de cuivre (1) présentant un collet (2), on crée dans la face frontale du collet (2) tournée vers l'extérieur de la partie cylindrique, des nervures radiales (5) se raccordant aux nervures longitudinales (3) situées à l'intérieur, et sur l'autre face frontale des nervures radiales (8) se raccordant aux nervures longitudinales (6) situées à l'extérieur.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que toutes les nervures (3, 6 ou 5, 8) sont de préférence créées en une seule opération, par extrusion.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lors de la compression du corps (1) en forme de cylindre creux et de son collet (2), éventuellement présent, chacune des parties de matériau (14 ou 15) fermant une des nervures longitudinales (6 ou 8), se trouvant à l'extérieur, est solidement liée par soudage par friction avec la lamelle (4) présentant ces nervures longitudinales (6 ou 8).

35

40

45

50

55

60

65

5

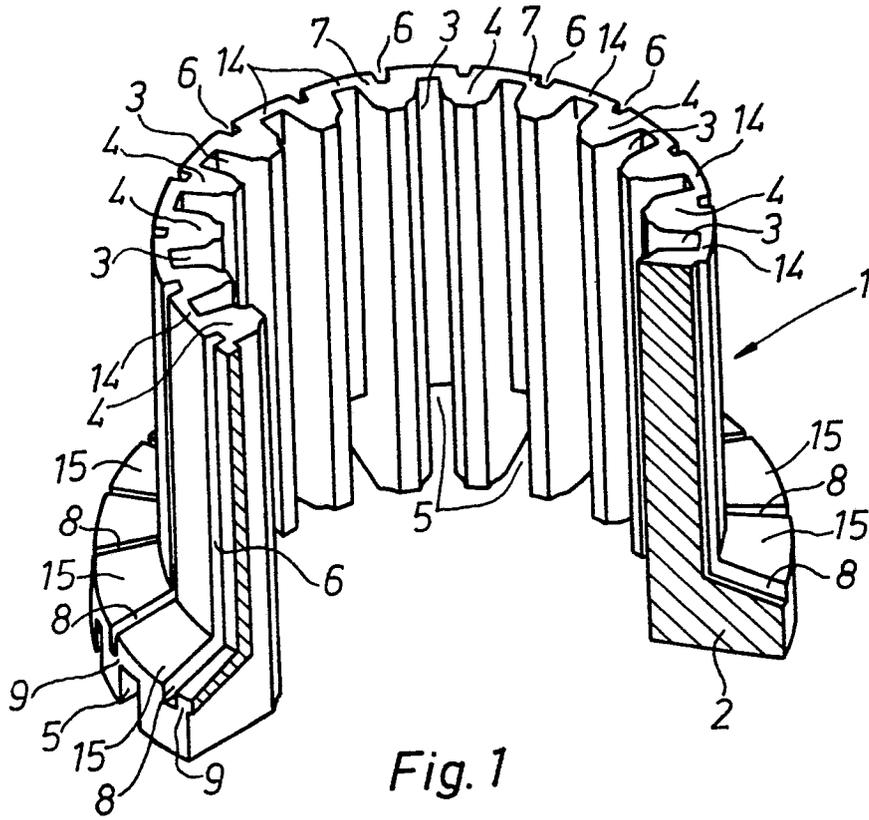


Fig. 1

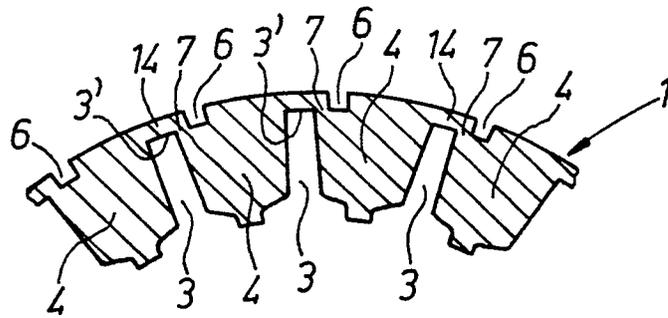


Fig. 2

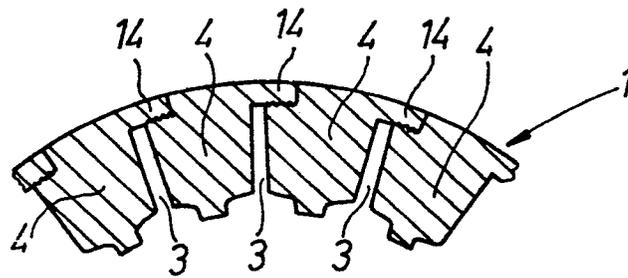


Fig. 5

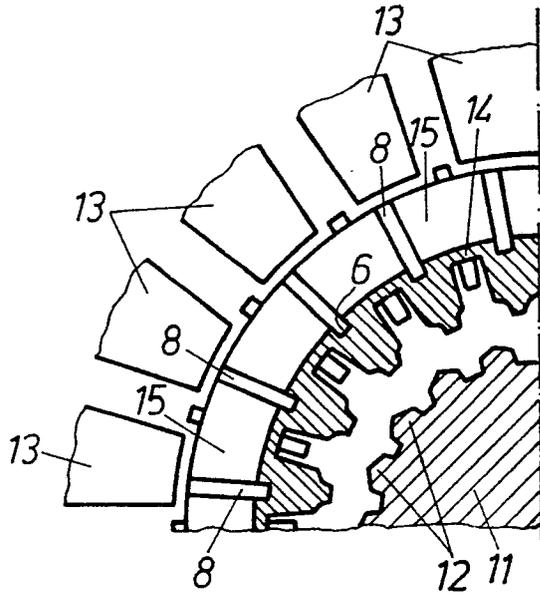


Fig. 3a

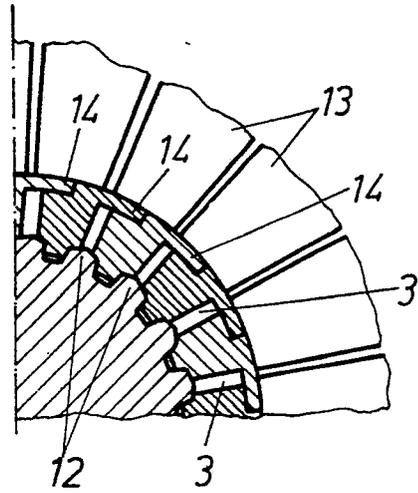


Fig. 3b

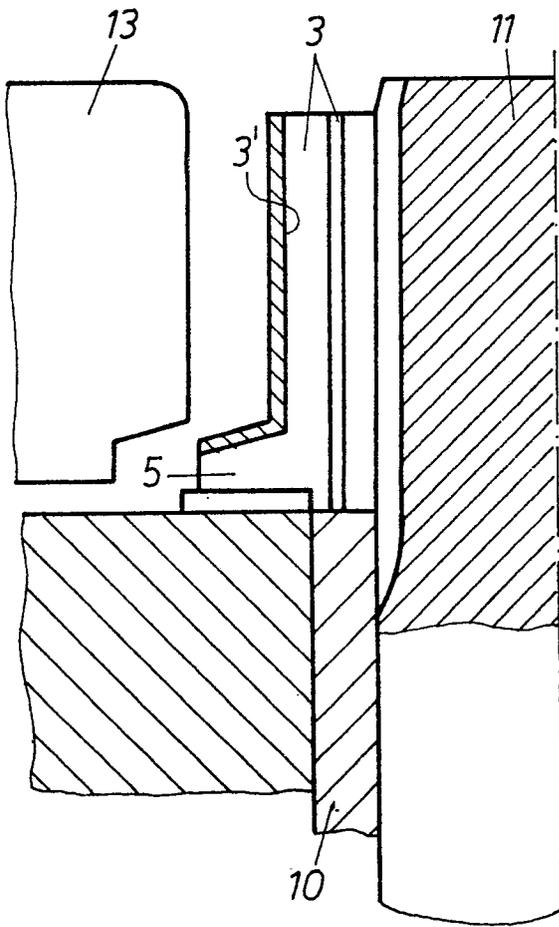


Fig. 4a

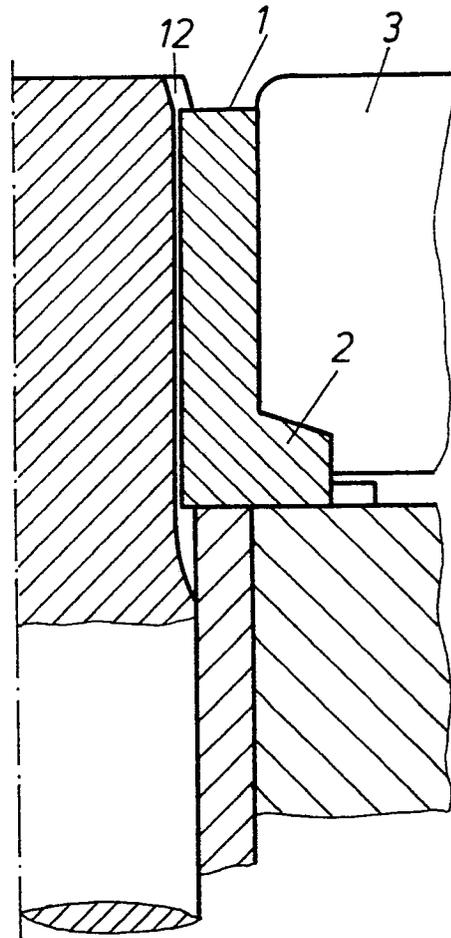


Fig. 4b