(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 036 444**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **80107080.6**

(22) Anmeldetag: **15.11.80**

(51) Int. Cl.³: **H 01 R 43/08**

(30) Priorität: **24.03.80 YU 817/80**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **30.09.81**
Patentblatt 81/39

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

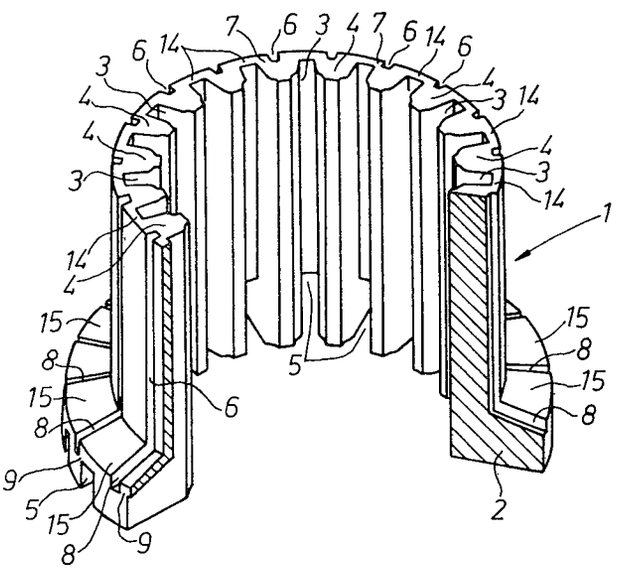
(71) Anmelder: **Kolektor p.o., Vojkova 10, 65280 Idrija (YU)**

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

(74) Vertreter: **Dres. Kador & Klunker, Cornellusstrasse 15, D-8000 München 5 (DE)**

(54) Verfahren zur Herstellung von Pressstoffkommutatoren.

(57) Bei der Herstellung von Preßstoffkommutatoren kamen bislang im allgemeinen zwei Schwierigkeiten zum Vorschein: Einerseits konnten flanschartig ragende Anschlußfahnen nicht immer geformt und anderseits konnten isolierende Schichten zwischen den Lamellen nicht beliebig dünn und die Lamellen in radialer Richtung nicht beliebig stark wegen der Festigkeits- und Abnutzungsgrenzen der Keilleisten des zum Kaltumformen erforderlichen Preßdornes gewählt werden. Diese Unzulänglichkeiten werden nach der Erfindung vollkommen beseitigt, wenn in einem Materialbund, der die gegenseitig verhältnismäßig weit auseinandergerückten Lamellen (4) verbindet, im Bereich der jeweiligen Lamelle (4) und Anschlußfahne, aber nicht in ihrer Längsmitte, eine äußere Längsnut (6) vorgesehen ist, wobei bei einer gleichförmigen mechanischen Belastung sämtlicher Lamellen (4) und Anschlußfahnen in radialer Richtung nach innen hin die kürzeste Materialverbindung (7) zwischen den inneren, die Lamellen (4) scheidenden Lücken (3) und den äußeren Nuten (6) bricht, wodurch sich die Lamellen (4) nach innen verschieben, bis die Flanken der äußeren Nuten (6) aufeinander zu liegen kommen und die äußeren Nuten (6) somit völlig verschwinden. Ein Innendorn als Werkzeug dient dabei nur noch als Halteorgan zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Teilung der Lamellen.



EP 0 036 444 A2

0036444

K 13 123

KOLEKTOR p. o.
Vojkova 10
65280 Idrija
Jugoslawien

Verfahren zur Herstellung von Preßstoffkommutatoren

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Preßstoffkommutatoren, bei dem in die Innenmantelfläche eines hohlzylindrischen Kupferkörpers in einer der Lamellenteilung entsprechenden Anordnung durch Kaltumformung Längsnuten eingearbeitet werden, deren in Umfangsrichtung gemessene Breite durch ein anschließendes, radiales Schrumpfen des Kupferkörpers vermindert wird.

Verfahren dieser Art werden vorwiegend bei der Fertigung von Preßstoffkommutatoren mit großer Kupfernutzhöhe und massivem Lötkranz, wie sie beispielsweise für Automobilanlassermotoren benötigt werden, eingesetzt.

Da bei großer Kupfernutzhöhe 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 Schrumpfen des Kupferkörpers zu bringen. Ein wesentlicher Nachteil dieses bekannten Verfahrens besteht aber darin, daß es nur bei Kupferkörpern ohne Lötkranz 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 Schrumpfen 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 Isolationsschicht als auch aus elektrischen Gründen sehr nachteilig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Preßstoffkommutatoren zu schaffen, das auch für Rohlinge mit Lötkranz 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 Kupfernutzhöhe aufweist.

Mit einem Verfahren der eingangs genannten Art ist

diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß vor dem Schrumpfen 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 innen liegenden Längsnut, die einen beim nachfolgenden Schrumpfen brechenden Steg zwischen diesen beiden Längsnuten ergibt, sowie einer Breite, die gleich der beim nachfolgenden Schrumpfen 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 Schrumpfen brechen, behindern diese Stege nicht ein gleichmäßiges Schrumpfen des Kupferkörpers. Daher wird durch den Schrumpfvorgang 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 kön-

nen nach dem Schrumpfen 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 geschlossene Ringe 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 Lötkranzes 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 Schrumpfen bricht und dadurch ein gleichmäßiges Schrumpfen 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 Schrumpfen 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 ergit 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 Schrumpfwerkzeug eingesetzten Rohling , und zwar Fig. 3a vor dem Schrumpfen und Fig. 3b nach beendetem Schrumpfen des Rohlings,

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

Fig. 5 einen in vergrößertem Maßstab dargestellten Querschnitt durch den Rohling nach dem Schrumpfen.

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 abzudrehenden 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 abzudrehenden Schicht ist.

In die Außenmantelfläche des Kupferkörpers 1 werden durch Fließpressen Längsnuten 6 eingearbeitet, und zwar in gleicher Anzahl wie die innen liegenden Längsnuten 3. Die Tiefe der außen liegenden Längsnuten 6 ist gleich der Dicke der später abzudrehenden 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 Schrumpen 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 Schrumpfen 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 abzudrehenden 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 Schrumpfen des Kupferkörpers 1 bricht.

Nachdem alle Nuten 3, 5, 6 und 8 eingearbeitet sind, wird der Kupferkörper 1 in ein Schrumpfwerkzeug 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 geschrumpft worden ist. Konzentrisch um den Tragstern 11 herum weist das Schrumpfwerkzeug 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 Umfang 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 Schrumpfvorgangs 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 Halteteil des Schrumpfwerkzeuges abstützt.

Der geschrumpfte 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 Kupferkör-

pers 1 und der Flansch 2 so weit abgedreht, bis die Brücken 14 und 15 beseitigt sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Preßstoffkommutatoren, 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 Schrumpfen des Kupferkörpers (1) vermindert wird, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Schrumpfen 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 Schrumpfen brechenden Steg (7) zwischen den beiden Längsnuten (3 und 6) ergibt, sowie einer Breite, die gleich der beim nachfolgenden Schrumpfen 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 Schrumpfen des hohlzylindrischen Körpers (1) und seines gegebenenfalls vorhandenen Flansches (2) jede der eine die 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.

0036444

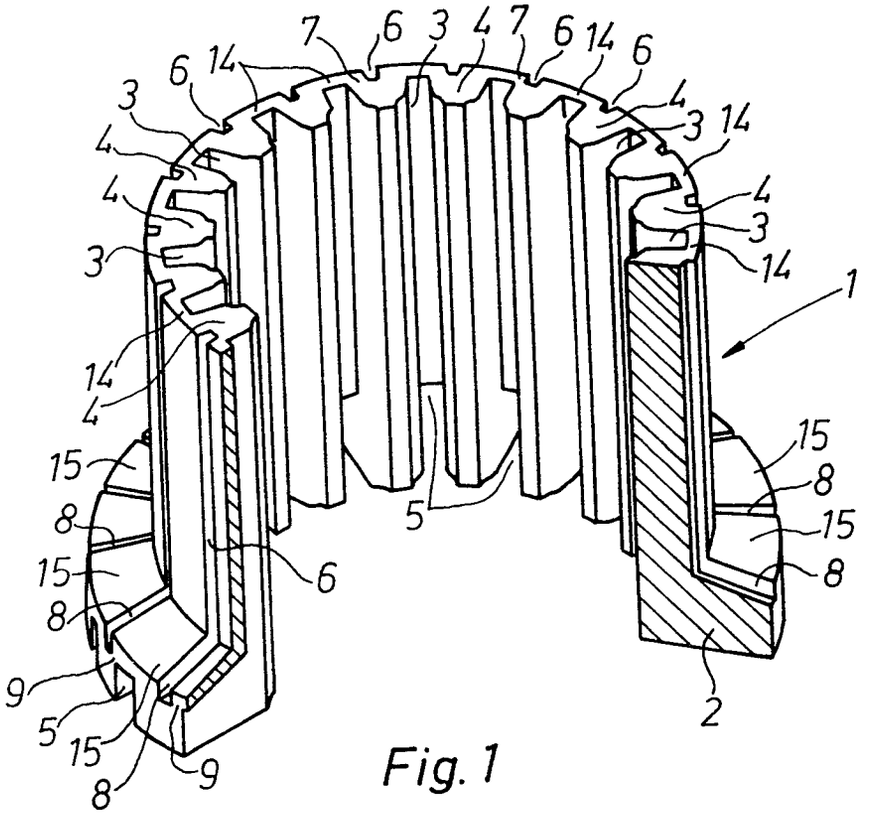


Fig. 1

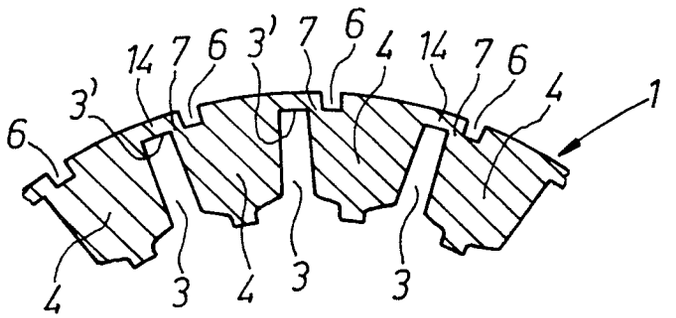


Fig. 2

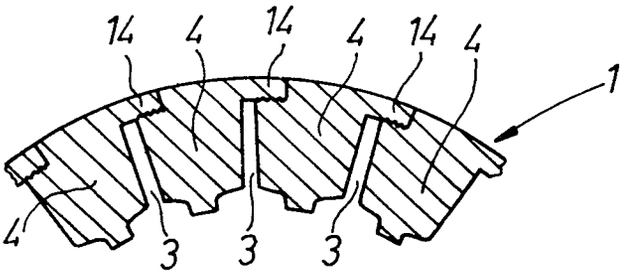


Fig. 5

0036444

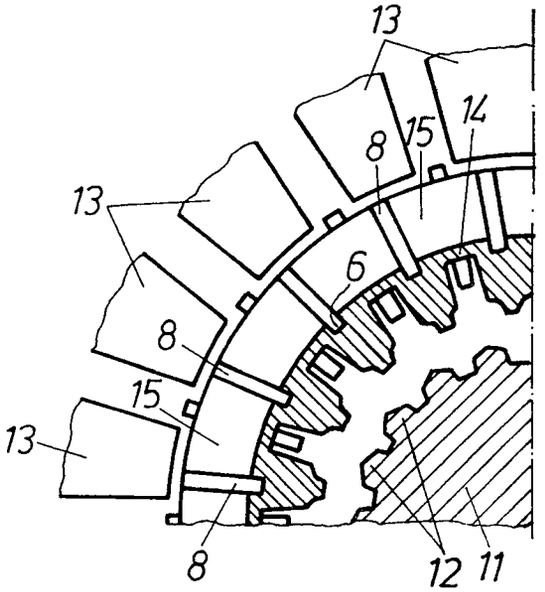


Fig. 3a

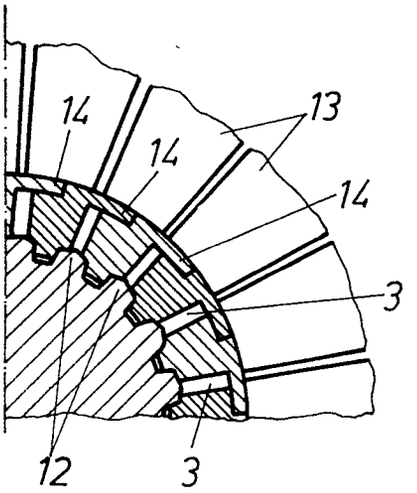


Fig. 3b

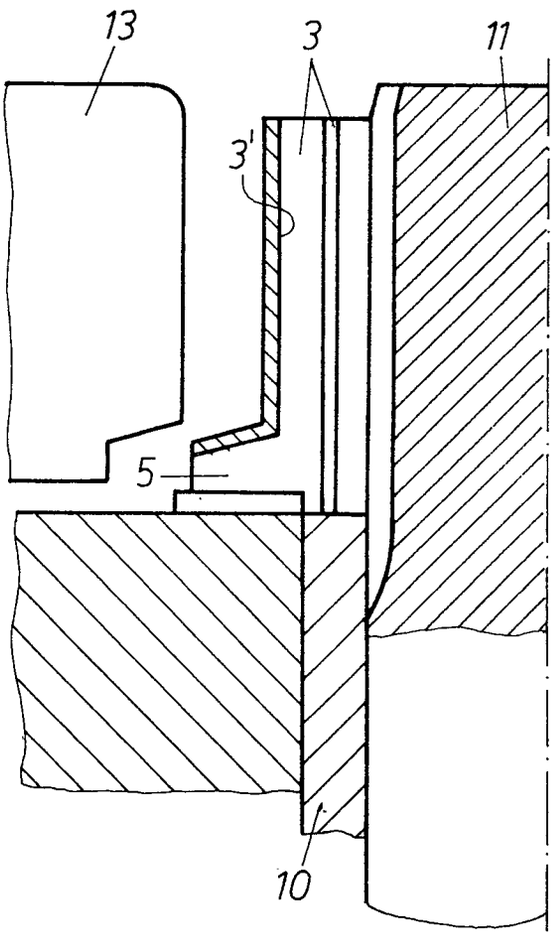


Fig. 4a

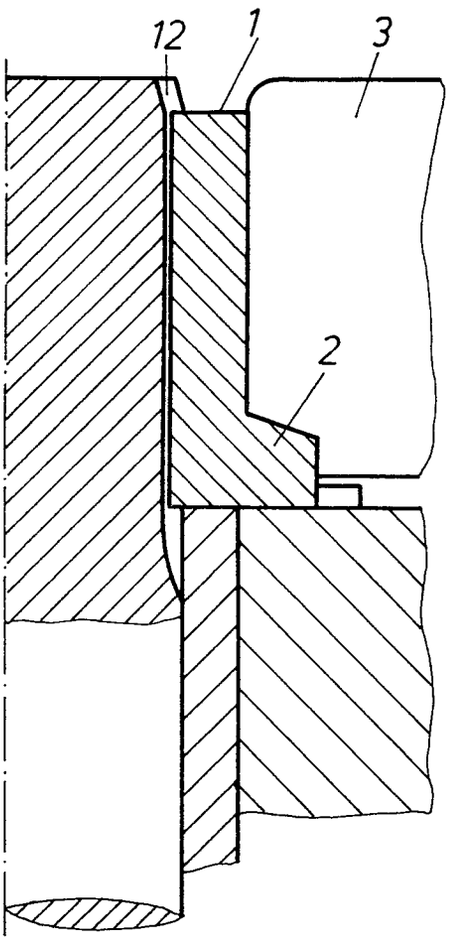


Fig. 4b