

Ausschliessungspatent

Erteilt gemäÙ § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

155 126

Int.Cl.³

3(51) H 01 R 43/08

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) AP H 01 R / 225 778
(31) P-817/80

(22) 05.12.80
(32) 24.03.80

(44) 12.05.82
(33) YU

(71) siehe (73)
(72) POTOČNIK, JOŽE, DIPL.-ING.; YU;
(73) KOLEKTOR PO, IDRIJA; YU;
(74) INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN, 1020 BERLIN, WALLSTR. 23/24

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON ROHLINGEN FUER PRESSSTOFFKOMMUTATOREN

(57) Bei den bekannten Verfahren konnten flanschartig ragende Anschlußfahnen nicht immer geformt und andererseits isolierende Schichten zwischen den Lamellen nicht beliebig dünn und die Lamellen in radialer Richtung wegen der Festigkeits- u. Abnutzungsgrenzen der Keilleisten des zum Kaltumformen erforderlichen Preßdornes nicht beliebig stark gewählt werden. Dies wird beseitigt, wenn in einem Materialbund, der die gegenseitig verhältnismäßig weit auseinandergerückten Lamellen verbindet, im Bereich jeweiliger Lamelle und Anschlußfahne, aber nicht in ihrer Längsmitte, eine äußere Längsnut vorgesehen ist, wobei bei einer gleichförmigen mechanischen Belastung sämtlicher Lamellen und Anschlußfahnen in radialer Richtung nach innen hin die kürzeste Materialverbindung zwischen den inneren, die Lamellen scheidenden Lücken und den äußeren Nuten bricht, wodurch sich die Lamellen nach innen verschieben, bis die Flanken der äußeren Nuten aufeinander zu liegen kommen und die äußeren Nuten somit völlig verschwinden. Ein Innendorn als Werkzeug dient dabei nur noch als Halteorgan zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Teilung der Lamellen. -Fig. 3b-

Verfahren zur Herstellung von Rohlingen für Preßstoffkommutatoren

Anwendungsgebiet der Erfindung

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.

Die erfindungsgemäßen Verfahren dieser Art werden vorwiegend bei der Fertigung von Preßstoffkommutatoren mit großer Kupfernuthöhe und massivem Löt Kranz, wie sie beispielsweise für Automobilanlassermotoren benötigt werden, eingesetzt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Da bei großer Kupfernuthöhe die Tiefe der Nuten, welche beim fertigen Kommutator dessen Lamellen voneinander distanzieren, verhältnismäßig groß ist im Vergleich zu der die Isolationsbreite bestimmenden Nutbreite und die Standzeit von Preßstempeln, mittels deren 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 durch ein radiales Schrumpfen des Kupferkörpers auf den gewünschten Wert zu bringen. Ein wesentlicher Nachteil dieses bekannten Ver-

fahrens besteht aber darin, daß es nur bei Kupferkörpern ohne Lötkehl 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 Isolations-schicht als auch aus elektrischen Gründen sehr nachteilig.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile der Nachbearbeitung und die elektrischen Nachteile zu überwinden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Preßstoffkommutatoren zu schaffen, das auch für Rohlinge mit Lötkehl 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 Isolationsbreite des fertigen Kommutators entspricht, mit engen Toleranzen eingehalten werden kann.

Die Weiterverarbeitung des erfindungsgemäßen Rohlings kann in bekannter Weise erfolgen. Beispielsweise können 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 innen liegenden 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 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 der 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 zusammen gehalten werden muß, bis er in das Werkzeug zum Auspressen mit der isolierenden Preßmasse eingesetzt wird.

Ausführungsbeispiel

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 des in ein Schrumpfwerkzeug eingesetzten Rohlings, und zwar Fig. 3a vor dem Schrumpfen und Fig. 3b nach beendetem Schrumpfen des Rohlings;

Fig. 4a und 4b: einen Längsschnitt des in das Schrumpfwerkzeug eingesetzten Rohlings, 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 zur Längs-

achse 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 Isolationsbreite des fertigen Kommutators, also größer als der in Umfangsrichtung gemessene Abstand zweier benachbarter 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 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 abzdrehenden Schicht. Daher liegt der Nutgrund der außen liegenden Nuten 6 in der durch den Nutgrund 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 dem Isolationsabstand 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 abzdrehenden Schicht. Bedingt durch diese Nuttiefe und die Versetzung der Radialnuten 8 gegenüber den Radialnuten 5 ist auch am Flansch zwischen jeder Radialnut 5 und der zugeordneten Radialnut 8 ein dünner Steg 9 vorhanden, welcher beim späteren Schrumpfen des Kupferkörpers 1 bricht.

Nachdem alle Nuten eingearbeitet sind, wird der Kupferkörper 1 in ein Schrumpfwerkzeug eingesetzt, das, wie die Fig. 3a, 3b und 4a, 4b zeigen, einen in einer Buchse 10 längsverschiebbar geführten Tragstern 11 aufweist. Dieser Tragstern hat eine der Zahl der Längsnuten 3 entsprechende

8.4.1981

22 5778 - 8 -

58 446/17

und auf diese ausgerichtete Anzahl von Leisten 12 in seinem in den Kupferkörper 1 einführbaren Endabschnitt. Diese Leisten sind, wie die Fig. 3a und 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 Trägerstern 11 herum weist das Schrumpfwerkzeug radial verschiebbar angeordnet Druckstücke 13 in einer der Zahl der Leisten 12 entsprechenden Anzahl auf. Diese Druckstücke, die, wie die Fig. 4a und 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 bzw. Radialnuten 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 dieser Nuten nicht mehr möglich ist, wenn die Brücken die Nuten 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 Schrumpfvorganges 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 werden der zylindrische Teil des Kupferkörpers 1 und der Flansch 2 so weit abgedreht, bis die Brücken 14 und 15 beseitigt sind.

Erfindungsanspruch

1. 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, gekennzeichnet dadurch, 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 Nuten von dieser Längsachse hat, und einer Versetzung in Umfangsrichtung gegenüber der benachbarten, innen liegenden Längsnut, die einen beim nachfolgenden Schrumpfen brechenden Steg zwischen den beiden Längsnuten ergibt, sowie einer Breite, die gleich der beim nachfolgenden Schrumpfen zu bewirkenden Verminderung der Breite jeder innen liegenden Längsnut ist.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß bei einem einen Flansch aufweisenden Kupferkörper in die vom zylindrischen Teil wegweisende Stirnseite des Flansches sich an die innen liegenden Längsnuten anschließende Radialnuten und auf der anderen Stirnseite sich an die außen liegenden Längsnuten anschließende Radialnuten eingearbeitet werden.

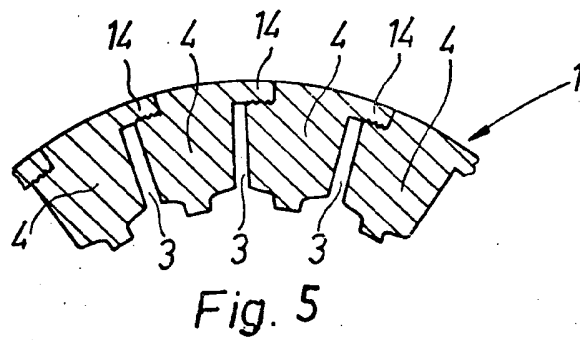
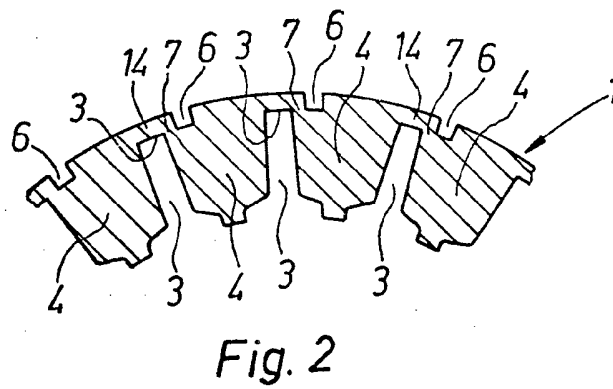
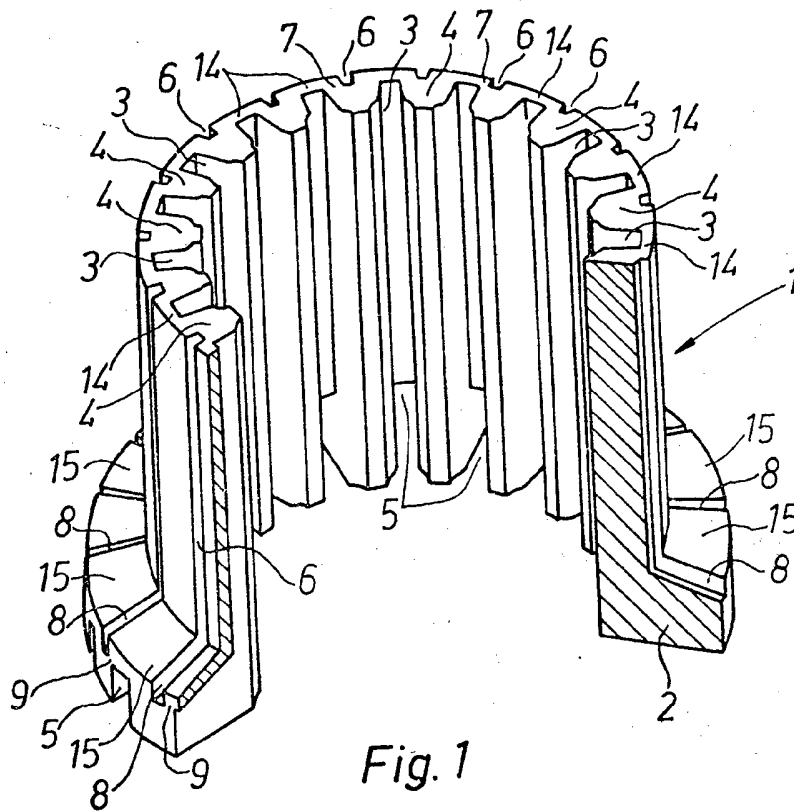
22 5778 - 11 -

8.4.1981

58 446/17

3. Verfahren nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß alle Nuten, vorzugsweise in einem Arbeitsgang, durch Fließpressen eingearbeitet werden.
4. Verfahren nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß beim Schrumpfen des hohlzylindrischen Kupferkörpers und seines gegebenenfalls vorhandenen Flansches jede der eine der außen liegenden Längsnuten schließenden Werkstoffpartien durch Reibschweißen mit der diese Längsnuten aufweisenden Lamelle fest verbunden wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



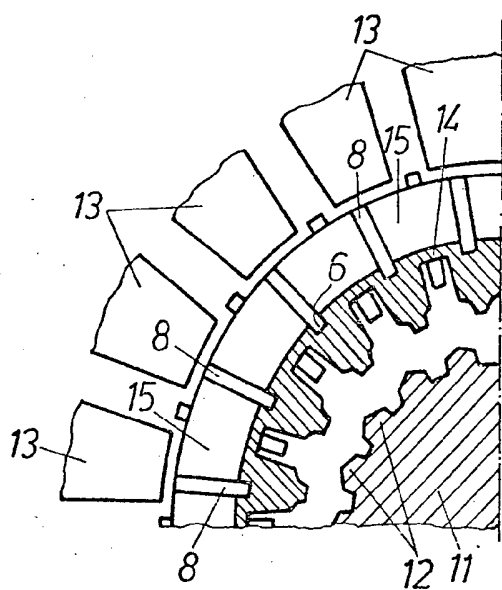


Fig. 3a

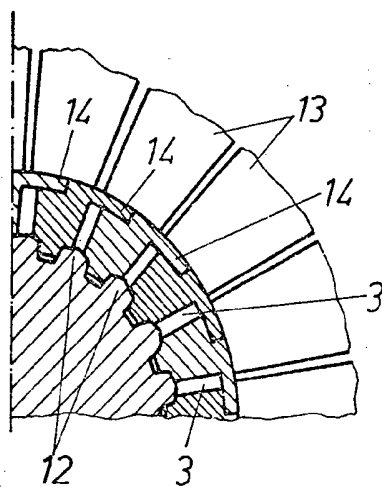


Fig. 3b

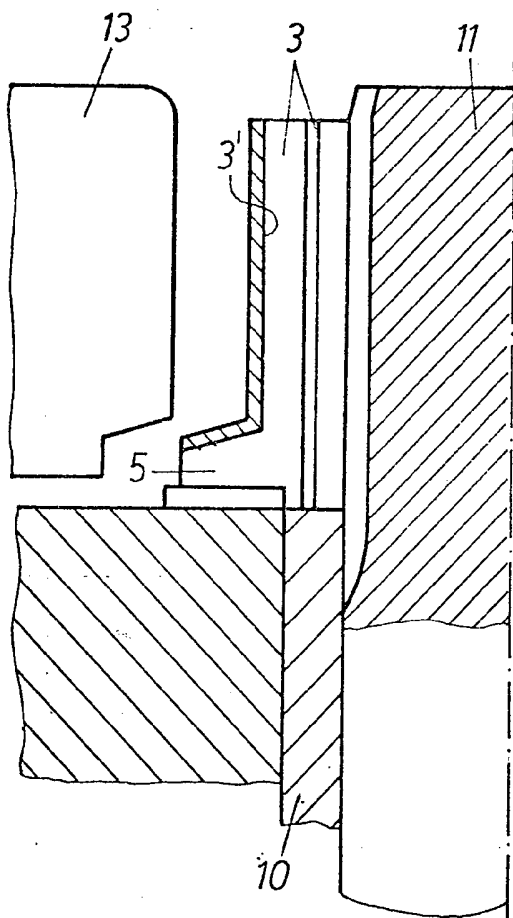


Fig. 4a

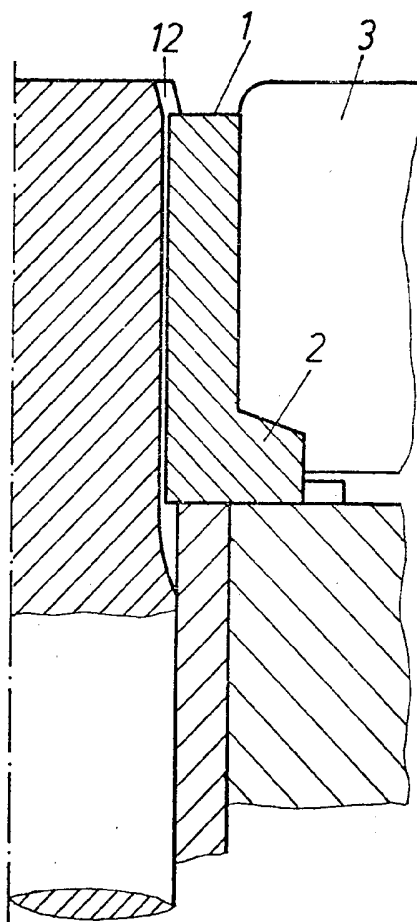


Fig. 4b