

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 791 236 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

29.03.2000 Patentblatt 2000/13

(51) Int Cl.7: **H01R 43/06**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP96/03505

(21) Anmeldenummer: **96928428.0**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 97/07573 (27.02.1997 Gazette 1997/10)

(22) Anmeldetag: **08.08.1996**

(54) **STECKKOMMUTATOR UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

PLUG-IN COMMUTATOR AND METHOD FOR ITS PRODUCTION

COMMUTATEUR ENFICHABLE ET SON PROCEDE DE PRODUCTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE ES FR GB IT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

SI

(72) Erfinder: **STOLPMANN, Helmut**

D-78567 Friedingen (DE)

(30) Priorität: **16.08.1995 DE 19530051**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bartels und Partner**

Lange Strasse 51

70174 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

27.08.1997 Patentblatt 1997/35

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-95/14319

WO-A-95/17031

US-A- 4 983 871

(73) Patentinhaber: **Kirkwood Industries GmbH**
71083 Herrenberg (DE)

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).

EP 0 791 236 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Steckkommutator, der die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 aufweist, und ein Verfahren zu dessen Herstellung, das die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 15 aufweist.

[0002] Bei einem bekannten Steckkommutator dieser Art (WO 95/14319) ist die zum Einstecken der Segmente in die Nuten aufzubringende Kraft so groß, daß Störungen beim Einstecken nicht ausgeschlossen werden können. Würde man diese Kraft dadurch reduzieren, daß man das Übermaß der Segmente und/oder das Untermaß der Nuten verkleinert, wäre eine zuverlässige Positionierung der Segmente im Nabenkörper nicht mehr gewährleistet.

[0003] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Steckkommutator zu schaffen, bei dem trotz einer verringerten Kraft für das Einstecken der Segmente in die Nuten die Segmente zuverlässig in den Nuten positioniert sind. Diese Aufgabe löst ein Steckkommutator mit den Merkmalen des Anspruchs 1, wobei unter einem Übermaß auch ein eine Klemmkraft bewirkendes Untermaß zu verstehen ist. Ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Steckkommutators ist Gegenstand des Anspruch 15. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Steckkommutators und des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0004] Für eine exakte und zuverlässige Positionierung der Segmente in den Nuten ist es, wie sich gezeigt hat, völlig ausreichend, wenn der maximale Wert der auf die Segmente ausgeübten Klemmkraft durch die Klemmung im Bereich der beiden Endabschnitte der Segmente bestimmt wird. Außerdem wird dadurch, daß hohe Klemmkraft und damit hohe, beim Einstecken der Segmente in die Nuten zu überwindende Reibungskräfte nur in den beiden Endabschnitten auftreten, die für das gleichzeitig bei allen Segmenten erfolgende Einstecken in die Nuten aufzubringende Kraft erheblich reduziert, wobei der Maximalwert dieser Kraft nur auftritt, während das nachteilige Ende der Segmente in die Nuten eintritt.

[0005] Bei einer bevorzugten Ausführungsform haben die Nuten in demjenigen Endabschnitt, der das beim Einstecken voreilende Ende der Segmente aufnimmt, und die Segmente in ihrem nachteiligen Endabschnitt das erforderliche Übermaß. Die Segmente können dann so weit mit sehr geringer Kraft in die Nuten eingesteckt werden, bis das voreilende Ende den das Übermaß aufweisenden Endabschnitt der Nuten erreicht und der nachteilige Endabschnitt der Segmente in die Nuten eintritt.

[0006] Die axiale Erstreckung der das Übermaß aufweisenden Zonen kann unterschiedlich sein. Dabei kommt sowohl eine größere axiale Erstreckung im Bereich des beim Einstecken voreilenden Endabschnittes der Segmente in Frage als auch im Bereich von deren

nachteiligem Ende. Bei einer Ausführungsform liegt die axiale Erstreckung der das Übermaß aufweisenden Zonen im Bereich des voreilenden Endabschnittes bei etwa 15% und im Bereich des nachteiligen Endabschnittes bei etwa 5% der Länge des die Bürstenlaufbahn bildenden Teiles der Segmente.

[0007] In dem zwischen den beiden Endabschnitten liegenden Mittelabschnitt der Segmente und Nuten kann zwischen den sich in radialer Richtung überdeckenden Flächenbereichen der Segmente und des Nabenkörpers ein Zwischenraum vorhanden sein, der allerdings in der Regel relativ gering sein wird.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Segmente zwischen ihrem die Bürstenlauffläche bildenden Kopfteil und einem Fußteil einen sich vom Kopfteil zum Fußteil keilartig verbreiternden Mittelteil auf, der zwischen den Flanken der zugeordneten Nut eingeklemmt ist. Dank der Keilform dieses Mittelteils hat die auf die Flanken des Mittelteils wirkende Klemmkraft eine radiale Komponente, welche die für die radiale Positionierung vorgesehenen Flächen der Segmente gegen die ihnen zugeordneten Flächen des Nabenkörpers preßt.

[0009] Wenn, wie dies bei einer bevorzugten Ausführungsform der Fall ist, die in der Umfangsrichtung des Kommutators gemessene Breite des Kopfteils der Segmente größer ist als die entsprechende Breite des Mittelteils an dem sich an den Kopfteil anschließenden Ende und die Segmente am Übergang vom Mittelteil zum Kopfteil auf beiden Seiten je eine Schulter aufweisen, welche die unmittelbar benachbarten, die Nuten seitlich begrenzenden Stege des Nabenkörpers übergreifen, kann die radiale Positionierung der Segmente dadurch erfolgen, daß diese Schultern gegen die ihnen zugekehrten Flächenbereiche der Stege gedrückt werden.

[0010] Vorzugsweise übergreifen die beiden Schultern dieses Segmentes weniger als die Hälfte der ihnen zugewandten Endfläche der unmittelbar benachbarten Stege. Zwischen den Kopfteilen zweier benachbarter Segmente ist dann der in Umfangsrichtung erforderliche Abstand vorhanden. Dabei ist der Zwischenraum zwischen den Kopfteilen benachbarter Segmente vorzugsweise frei von Materialpartien des Nabenkörpers.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist der Fußteil jedes Segmentes im Anschluß an das breitere Ende des Mittelteils in einem ersten Abschnitt eine reduzierte Breite unter Bildung je einer Stufe im Bereich beider Flanken und in einem sich an den ersten Abschnitt anschließenden zweiten Abschnitt eine gegenüber dem ersten Abschnitt größere Breite unter Bildung je einer Stufe im Bereich beider Flanken auf. Der Fußteil hat hierbei also ein T-ähnliches Querschnittsprofil.

[0012] Vorzugsweise liegt der Mittelteil der Segmente vollflächig an den Flanken der aufnehmenden Nut an. Statt einer Anlage der am Übergang vom Mittelteil zum Kopfteil vorhandenen Schultern der Segmente an den Endflächen der Stege kann man auch eine Anlage der dem Kopfteil abgewandten Endfläche des Fußteils un-

ter Druck am Grund der das Segment aufnehmenden Nut zum Zwecke der radialen Positionierung vorsehen. Besonders vorteilhaft ist es, die letztgenannte Anlage im Bereich des nacheilenden Endes der Segmente und die Anlage der Schultern an den Endflächen der Stege im Bereich des voreilenden Endes vorzusehen.

[0013] Für die Anwendung der erfindungsgemäßen Lehre ist es unerheblich, welche Größe der Kommutator aufweist oder wie das Verhältnis von Teilung und Größe des Kommutators ist. Bei Steckkommutatoren mit einem kleinen Durchmesser und einer hohen Teilung kann es jedoch sein, daß bei Einhaltung des notwendigen Abstandes zwischen den einzelnen Segmenten die als Anlageflächen dienenden Flanken der Segmente zu kurz ausgebildet sind. Für die Erfüllung der Leistungsanforderungen ist es daher von Vorteil, wenn die Segmente zur Verankerung wenigstens zwei Paare von Anlageflächen aufweisen. Vorzugsweise sind die Winkel zwischen den Paaren für jedes Paar unterschiedlich. Dadurch ist sichergestellt, daß alle Anlageflächen trotz Fertigungstoleranzen an den Stegen anliegen.

[0014] Bei der Herstellung von üblichen Kommutatoren werden die Segmente zunächst in einen Korb eingesetzt, der beim Einstecken der Segmente in die Nuten die Positionierung vorgibt. Dieser Korb wird dann nach dem Einstecken der Segmente in ein Spritz- oder Preßwerkzeug eingebracht und mitverpreßt bzw. mitverspritzt. Der Kunststoffkorb ist nur einmal verwendbar. Demgegenüber wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren, bei dem die Klemmkraft allein durch das Übermaß im Bereich der Endabschnitte der Segmente und/oder der der Anlage der Segmente dienenden Materialpartie des Nabenkörpers bestimmt wird, auf den Korb verzichtet. Die exakte Positionierung erfolgt durch die Bereiche, die nicht mit Übermaß versehen sind. Die Klemmkraft, die sich am Ende des Einsteckvorgangs aufbaut, beeinflußt diese Positionierung nicht mehr. Mit dem Wegfall des Korbes ist sowohl eine Materialersparnis als auch eine Verkürzung des Herstellungsverfahrens um die Schritte des Bestückens und des Entfernen des Korbes verbunden. Durch den Wegfall des Korbes ist es auch möglich, daß die dem elektrischen Anschluß der Segmente dienenden Haken bereits bei der Herstellung der Segmente im Werkzeug gebogen werden. Der Arbeitsgang Biegen entfällt.

[0015] Vorteilhafterweise sind der Druck und gegebenenfalls die Temperatur beim Einstecken der Segmente so gewählt, daß nicht eine weitgehend unauflösliche Preßverbindung zwischen Nabenkörper und Segmenten entsteht, sondern daß der Nabenkörper und die Segmente wieder voneinander getrennt werden können. Ein nach einem solchen Verfahren hergestellter Steckkommutator ist damit recyclebar.

[0016] Im folgenden ist die Erfindung anhand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele im einzelnen erläutert. Es zeigen

spiels,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II - II der Fig. 1,

5 Fig. 3 einen vergrößert dargestellten Ausschnitt aus Fig. 2,

Fig. 4 eine Stirnansicht eines der Segmente,

10 Fig. 5 einen vergrößert und unvollständig dargestellten Querschnitt des ersten Ausführungsbeispiels im Bereich des voreilenden Endabschnittes der Segmente,

15 Fig. 6 einen Querschnitt entsprechend Fig. 5 des ersten Ausführungsbeispiels im Bereich des nacheilenden Endabschnittes der Segmente,

20 Fig. 7 einen vergrößert und unvollständig dargestellten Querschnitt des zweiten Ausführungsbeispiels im Bereich des nacheilenden Endabschnittes der Segmente.

[0017] Ein Steckkommutator weist einen aus elektrisch isolierendem Material bestehenden Nabenkörper 1 auf, der mit gleichmäßig über seinen Umfang verteilt angeordneten, gleich ausgebildeten und in axialer Richtung verlaufenden, sowie radial nach außen offenen Nuten 2 versehen ist. Wie Fig. 2 erkennen läßt, beginnen zwar die Nuten 2 am einen Ende des Nabenkörpers 1, enden aber im Abstand vom anderen Ende, wobei dieses Ende aller Nuten 2 in einer Radialebene liegt. Der Nabenkörper 1 besteht im Ausführungsbeispiel aus einer Formmasse auf Phenolbasis. Es kommen aber auch andere Isoliermaterialien, wie beispielsweise Thermoplaste oder Keramik, in Frage. Ferner kann das Material eine Faserverstärkung aufweisen. Der Nabenkörper 1 kann nach der Herstellung bei einer Temperatur, welche über der Betriebstemperatur liegt, getempert werden.

[0018] In jeder der Nuten 2 ist ein Segment 4 angeordnet. Die gleich ausgebildeten Segmente 4 bestehen aus einem für Kommutatorsegmente üblichen, elektrisch gut leitenden Material. Wie beispielsweise Fig. 4 zeigt, weisen die Segmente 4 einen Kopfteil 5 auf, dessen zylindrisch gekrümmte Endfläche 5' einen Teil der Bürstenlauffläche bildet. Die Segmente 4 sind symmetrisch zu ihrer Längsmittlebene 6 ausgebildet. An den Kopfteil 5 schließt sich unter Bildung je einer Schulter 7 ein Mittelteil 8 an, dessen in Umfangsrichtung gemessene Breite an dem über je eine Ausrundung in die Schultern 7 übergehenden Ende um die Breite der Schultern 7 geringer ist als die Breite des Kopfteils 5. Die Schultern schließen einen sich zur Endfläche 5' öffnenden, stumpfen Winkel ein. Vom Kopfteil 5 zu einem als Ganzes mit 9 bezeichneten Fußteil hin verbreitert sich der Mittelteil 8 keilartig. Seine beiden ebenen Flanken 8' schließen im Ausführungsbeispiel einen Winkel

Fig. 1 eine Stirnansicht des ersten Ausführungsbei-

von 20° ein. Der Fußteil 9 weist einen sich an den Mittelteil 8 über je eine Schulter 10 anschließenden ersten Abschnitt 11 auf, dessen Breite im Bereich der Schultern 10 um deren Breite geringer ist als diejenige des Mittelteils 8. Die Breite des ersten Abschnittes 11 nimmt gegen den sich an ihn anschließenden zweiten Abschnitt 12 gleichmäßig ab. Über je eine Schulter 13 schließt sich mit entsprechend größerer Breite der zweite Abschnitt 12 an, dessen Breite gegen seine Endfläche 9' hin gleichmäßig abnimmt. Der Fußteil 9 hat deshalb ein T-ähnliches Querschnittsprofil.

[0019] Wie insbesondere Fig. 5 zeigt, übergreifen, wenn die Segmente 4 in die Nuten 2 eingesteckt sind, die beiden Schultern 7 die die Nut seitlich begrenzenden Stege 14 des Nabenkörpers 1, und zwar um weniger als die Hälfte der dem Kopfteil 5 zugekehrten Endfläche 15. Daher ist zwischen zwei benachbarten Segmenten 4 ein Schlitz 16 vorhanden, in den im Ausführungsbeispiel keine Materialpartie des Nabenkörpers 1 hineinragt. Die die Schlitz 16 begrenzenden Seitenflächen der Kopfteile 5 verlaufen parallel zueinander.

[0020] Wie Fig. 5 weiterhin zeigt, liegen die beiden Flanken 8' des Mittelteils 8 jedes Segmentes 4 vollflächig an den Stegen 14 an. Der den Fußteil 9 aufnehmende Teil jeder Nut 2 hat eine dem Fußteil 9 geometrisch ähnliche Querschnittsform, jedoch sind die Abmessungen der Nuten 2 in diesem Teil geringfügig größer als die Abmessungen des Fußteils 9. Dadurch ist zwischen dem Fußteil 9 und den seitlichen Begrenzungsflächen des den Fußteil 9 aufnehmenden Teils der Nuten 2 ein geringfügiger Spalt 17 vorhanden.

[0021] Wie Fig. 3 zeigt, haben die Stege 14 in derjenigen Zone 18, in welcher der beim Einstecken der Segmente 4 in die Nuten 2 voreilende Endabschnitt der Segmente 4 im vollständig eingesteckten Zustand zu liegen kommt, an den Endflächen 15 der Stege 14 in radialer Richtung ein Übermaß, welches wie die einen Schnitt durch die Zone 18 darstellende Fig. 5 erkennen läßt, dazu führt, daß die Schultern 7 vollflächig mit Druck an den Endflächen 15 anliegen, wodurch die Klemmkraft erhöht wird, welche von den Stegen 14 auf die Flanken 8' des Mittelteils 8 ausgeübt wird. Die letztgenannte Klemmkraft hat eine Komponente, welche gegen den Fußteil 9 gerichtet ist. Der Spalt 17 erstreckt sich in der Zone 18 zwischen die Endfläche 9' des Fußteils 9 und den Grund der Nut 2. Die axiale Länge der das Übermaß x aufweisenden Zone 18 beträgt im Ausführungsbeispiel etwa 15% der axialen Länge der Nuten 2. Über eine Rampe 19 erfolgt der Übergang von der Zone 18 zu dem übrigen Teil der Stege 14, in denen die Endflächen 15 der Stege 14 ein negatives Übermaß, also ein Untermaß y haben. Dort, wo das Untermaß y vorhanden ist, ist, wie auch Fig. 6 zeigt, ein Spalt 20 zwischen den Endflächen 15 der Stege 14 und den Schultern 7 vorhanden.

[0022] Im Bereich des beim Einstecken der Segmente 4 in die Nuten 2 nacheilenden Endabschnittes haben die Segmente 4 eine Zone 21 mit einem Übermaß z in

radialer Richtung der Endfläche 9' ihres Fußteiles 9. Dieses Übermaß z hat, wie die einen Schnitt durch die Zone 21 darstellende Fig. 6 erkennen läßt, zur Folge, daß die Endfläche 9' mit Druck am Grund der zugeordneten Nut 2 anliegt und die Klemmkraft erhöht, welche die Stege 14 auf die Flanken 8' des Mittelteils 8 ausüben. Infolgedessen ist im Bereich der Zone 21 zwischen den Schultern 7 und den Endflächen 15 der Stege 14 ein dem Spalt 20 entsprechend schmaler Schlitz 22 vorhanden.

[0023] Die Übermaße x und z sind so gewählt, daß die in den Zonen 18 und 21 auf die Segmente 4 ausgeübten Klemmkraften den für eine sichere Positionierung und Festlegung der Segmente 4 im Nabenkörper 1 notwendigen Wert nicht unterschreitet.

[0024] Dennoch ist die erforderliche Kraft für das gleichzeitige Einstecken aller Segmente 4 in die Nuten 2 vom Beginn des Einsteckvorganges bis zum Erreichen der Zone 18 durch das voreilende Ende der Segmente 4 sehr gering, weil hierbei nur die zunächst allenfalls geringen Klemmkraften, welche die Stege 14 auf den Mittelteil 8 der Segmente ausüben, überwunden werden müssen. Erst beim Eindringen des voreilenden Endabschnittes der Segmente 4 in die Zone 18 steigt die erforderliche Einschubkraft stark an und erreicht ihren Maximalwert, wenn die Endfläche 9' des Fußteils 9 in der Zone 21 in Anlage an den Grund der zugeordneten Nut 2 kommt, wobei dieser Einlauf durch eine Rampe als Übergang zur Zone 21 erleichtert wird. Wenn die Segmente 4 vollständig in die Nuten 2 eingesteckt sind, liegt, wie Fig. 3 zeigt, das voreilende Ende an einer Fläche 23 an, welche im Abstand von der im benachbarten, im Ausführungsbeispiel konischen Stirnfläche 24 des Nabenkörpers 1 liegt und die Nut 2 in axialer Richtung begrenzt. Alle Flächen 23 liegen in einer gemeinsamen Radialebene.

[0025] An der Außenmantelfläche des von den Flächen 23 und der konischen Stirnfläche 24 begrenzten Endabschnittes des Nabenkörpers 1 liegen im Ausführungsbeispiel Haken 25 an, die an die Segmente 4 angeformt sind und der Verbindung der Segmente 4 mit Leitern einer Rotorwicklung dienen.

[0026] Ein weiteres Ausführungsbeispiel betrifft einen Steckkommutator, dessen Segmente 104 zwei Paare von Anlageflächen aufweisen, und der im übrigen in allen nicht beschriebenen Einzelheiten mit dem ersten Ausführungsbeispiel übereinstimmt. Das Mittelteil 108 eines jeden Segmentes 104 weist, wie im ersten Ausführungsbeispiel, ein Paar Flanken 108' auf, welche als Anlageflächen an die Stege 114 des Nabenkörpers 101 ausgebildet sind. Das radial nach innen geöffnete Flankenpaar 108' schließt einen Winkel α ein. Der radial innen gelegene Fußteil 109 eines jeden Segmentes 104 weist ein weiteres Paar Flanken 113 auf, welche ebenfalls als Anlageflächen an die Stege 114 ausgebildet sind. Das weitere Flankenpaar 113 schließt einen Winkel β ein und ist ebenfalls radial nach innen geöffnet. Der Winkel β ist kleiner als der Winkel α . Im Grenzfall

kann $\beta = 0^\circ$ sein, d.h. die Flanken 113 verlaufen parallel zueinander.

[0027] Beim Einstecken der Segmente 104 in die Nuten 102 des Nabenkörpers 101 werden die Segmente 104 durch das Übermaß im Endabschnitt radial nach außen gedrückt. Dabei kommen zunächst die am Fußteil 109 vorgesehenen Flanken 113 in Anlage mit den Stegen 114. Durch den kleinen Winkel β wirken die Stege 114 dem Einstecken der Segmente 104 nur mit geringer Kraft entgegen. Beim weiteren Einstecken werden die Flanken 113 so weit in den Nabenkörper 101 eingedrückt, bis die am Mittelteil 108 vorgesehenen Flanken 108' in Anlage mit den Stegen 114 kommen. Bei richtiger Wahl der Winkel α und β und der sonstigen Dimensionierungen der Segmente 104 und der Stege 114 kommen so alle Flankenpaare 108' und 113 in Anlage an die Stege 114. Bei druckfesten Nabenkörpern 101 ist es von Vorteil, wenn die Stege 114 im Bereich der Fußteile 109 zueinander einen gegenüber β etwas größeren Öffnungswinkel nach innen aufweisen. Dadurch kommt nur ein Teil der Flanken 113 in Anlage, was die entgegenwirkende Kraft verringert.

[0028] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Haken 25 nach der Herstellung der Segmente 4, 104 noch im Werkzeug gebogen. Die Segmente 4, 104 werden dann direkt in den Nabenkörper 1, 101 eingestoßen, also unter Druck eingesteckt. Die Parameter für das Einstoßen, insbesondere Druck und gegebenenfalls Temperatur, werden dabei so gewählt, daß keine unauflösliche Preßverbindung entsteht. Wahlweise kann noch nach dem Einstoßen der Segmente 4, 104 die Bohrung des Nabenkörpers 1, 101 bearbeitet werden.

Patentansprüche

1. Steckkommutator mit einem aus elektrisch isolierendem Material bestehenden Nabenkörper (1; 101), der über seinen Umfang gleichmäßig verteilt angeordnete, gleich ausgebildete Nuten (2; 102) aufweist, in welche je eines von die Bürstenauflfläche bildenden, gleich ausgebildeten Segmenten (4; 104) unter Bildung einer in radialer Richtung formschlüssigen Verbindung eingesteckt und durch eine Klemmkraft, die auf einem Übermaß (x) der Segmente (4; 104) und/oder der der Anlage der Segmente (4; 104) dienenden Materialpartien des Nabenkörpers (1; 101) beruht, gegen eine Verschiebung relativ zum Nabenkörper (1; 101) gesichert sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Übermaß (x) nur im Bereich der beiden Endabschnitte der Segmente (4; 104) und/oder der Nuten (2; 102) vorgesehen ist.
2. Kommutator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nabenkörper (1; 101) in derjenigen Zone (18), welche den beim Einstecken vorei-

lenden Endabschnitt der Segmente (4; 104) aufnimmt, und die Segmente (4; 104) in dem beim Einstecken nachteilenden Endabschnitt Übermaße aufweisen.

3. Kommutator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Erstreckung der das Übermaß aufweisenden Zone (18) des Nabenkörpers (1; 101) in axialer Richtung größer ist als die entsprechende Erstreckung der das Übermaß aufweisenden Zone (21) der Segmente (4; 104).
4. Kommutator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in dem zwischen den beiden Endabschnitten liegenden Mittelabschnitt sowohl der Segmente (4; 104) als auch der Nuten (2; 102) zwischen den sich in radialer Richtung überdeckenden Flächenbereichen der Segmente (4; 104) und des Nabenkörpers (1; 101) ein Zwischenraum (17, 20, 22) vorhanden ist.
5. Kommutator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (4; 104) zwischen ihrem die Bürstenauflfläche bildenden Kopfteil (5) und einem Fußteil (9; 109) einen sich vom Kopfteil (5) zum Fußteil (9; 109) keilartig verbreiternden Mittelteil (8; 108) aufweisen, der zwischen den Flanken der zugeordneten Nut (2; 102) eingeklemmt ist.
6. Kommutator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in seiner Umfangsrichtung gemessene Breite des Kopfteils (5) der Segmente (4; 104) größer ist als die entsprechende Breite des Mittelteils (8; 108) an dem sich an den Kopfteil (5) anschließenden Ende, und daß die Segmente (4; 104) am Übergang vom Mittelteil (8; 108) zum Kopfteil (5) auf beiden Seiten je eine Schulter (7) aufweisen, welche die unmittelbar benachbarten, die Nut (2; 102) seitlich begrenzenden Stege (14; 114) des Nabenkörpers (1; 101) übergreifen.
7. Kommutator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schultern (7) jedes Segmentes (4; 104) weniger als die Hälfte der ihnen zugewandten Endfläche (15) der unmittelbar benachbarten Stege (14; 114) übergreifen.
8. Kommutator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum zwischen den Kopfteilen (5) benachbarter Segmente (4; 104) frei von Materialpartien des Nabenkörpers (1; 101) ist.
9. Kommutator nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Fußteil (9) jedes Segmentes (4) im Anschluß an das breitere Ende des Mittelteils (8) in einem ersten Abschnitt (11) eine reduzierte Breite unter Bildung je einer Schulter

(13) im Bereich beider Flanken und in einem sich an den ersten Abschnitt (11) an schließenden zweiten Abschnitt (12) eine gegenüber ersterem größere Breite unter Bildung je einer Schulter (13) im Bereich beider Flanken aufweist.

10. Kommutator nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelteil (8; 108) der Segmente (4; 104) vollflächig an den Flanken der ihn aufnehmenden Nut (2; 102) anliegt.

11. Kommutator nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die am Übergang vom Mittelteil (8; 108) zum Kopfteil (5) gebildeten Schultern (7) der Segmente (4; 104) in derjenigen Zone (18) des Nabenkörpers (1; 101), welche das Übermaß aufweist, mit Druck an den Endflächen (15) der Stege (14; 114) anliegen.

12. Kommutator nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Kopfteil (5) abgewandte Endfläche (9') des Fußteils (9) in der das Übermaß aufweisenden Zone (21) der Segmente (4; 104) mit Druck am Grund der das Segment (4; 104) aufnehmenden Nut (2; 102) anliegt.

13. Kommutator nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch einen rampenförmigen Übergang von der Zone ohne Übermaß zu der Zone (18, 21) mit Übermaß sowohl bei den Segmenten (4; 104) als auch beim Nabenkörper (1; 101).

14. Kommutator nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch Segmente (104) mit wenigstens zwei Paaren von Anlageflächen (108', 113), insbesondere mit unterschiedlichen Winkeln (α , β) zwischen den Paaren.

15. Verfahren zur Herstellung eines Steckkommutators nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei dem in an einem aus elektrisch isolierendem Material bestehenden Nabenkörper (1; 101) vorgesehene, über dessen Umfang gleichmäßig verteilt angeordnete, gleich ausgebildete Nuten (2; 102) je eines von die Bürstenlauffläche bildenden, gleich ausgebildeten Segmenten (4; 104) eingesteckt wird unter Bildung einer in radialer Richtung formschlüssigen Verbindung und unter Aufbau einer Klemmkraft, die auf einem Übermaß der Segmente und/oder der der Anlage der Segmente (4; 104) dienenden Materialpartie des Nabenkörpers (1; 101) beruht, das nur im Bereich der beiden Endabschnitte der Segmente und/oder der Nuten vorgesehen ist wobei die Segmente (4; 104) allein durch die Nuten (2; 102) positioniert und durch die Klemmkraft fixiert werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Ende der Segmente (4;

104) zum elektrischen Anschluß vorgesehene Haken (25) nach dem Einstecken gebogen werden.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (4; 104) unter einem solchen Druck und einer solchen Temperatur in die Nuten (2; 102) des Nabenkörpers (1; 101) eingesteckt werden, daß der Nabenkörper (1; 101) und die Segmente (4; 104) wieder voneinander trennbar sind.

Claims

1. Plug-in commutator having a hub body (1; 101) which comprises electrically insulating material and which has identical grooves (2; 102) distributed uniformly over its circumference into each of which one of a number of identical segments (4; 104) forming the brush contact face is inserted, so forming a connection interlocking in the radial direction, and is secured against displacement relative to the hub body (1; 101) by a clamping force which is based on an overdimensioned portion (x) of the segments (4; 104) and/or of the material portions of the hub body (1; 101) that are used for the abutment of the segments (4; 104), characterised in that the overdimensioned portion (x) is provided only in the region of the two end portions of the segments (4; 104) and/or of the grooves (2; 102).

2. Commutator according to claim 1, characterised in that the hub body (1; 101) has an oversized portion in that region (18) which receives the end portion of the segments (4; 104) that is at the front during insertion, and the segments (4; 104) have an overdimensioned portion in the end portion that is at the back during insertion.

3. Commutator according to claim 2, characterised in that the axial extent of the region (18) of the hub body (1; 101) that has the overdimensioned portion is larger than the corresponding extent of the region (21) of the segments (4; 104) that has the overdimensioned portion.

4. Commutator according to any one of claims 1 to 3, characterised in that, in the middle portion of both the segments (4; 104) and the grooves (2; 102), which middle portion lies between the two end portions, a space (17, 20, 22) is present between the mutually radially overlapping face regions of the segments (4; 104) and of the hub body (1; 101).

5. Commutator according to any one of claims 1 to 4, characterised in that the segments (4; 104) have, between their head portion (5) forming the brush contact face and a foot portion (9; 109), a middle

portion (8; 108) which widens in the manner of a wedge from the head portion (5) to the foot portion (9; 109) and which is clamped between the flanks of the associated groove (2; 102).

6. Commutator according to claim 5, characterised in that the width of the head portion (5) of the segments (4; 104), measured in the circumferential direction of the head portion (5), is larger than the corresponding width of the middle portion (8; 108) at the end adjoining the head portion (5), and in that the segments (4; 104) have, at the transition from the middle portion (8; 108) to the head portion (5), on both sides, in each case one shoulder (7), the shoulders engaging over the immediately adjacent teeth (14; 114) of the hub body (1; 101) which delimit the groove (2; 102) laterally.
7. Commutator according to claim 6, characterised in that the two shoulders (7) of each segment (4; 104) engage over less than half of the end face (15) of the immediately adjacent teeth (14; 114) which face them.
8. Commutator according to claim 7, characterised in that the space between the head portions (5) of adjacent segments (4; 104) is free from material portions of the hub body (1; 101).
9. Commutator according to any one of claims 5 to 8, characterised in that the foot portion (9) of each segment (4) has, adjoining the wider end of the middle portion (8), a reduced width in a first portion (11), so forming in each case one shoulder (13) in the region of the two flanks, and, in a second portion (12) adjoining the first portion (11), a width larger than the first width, so forming in each case one shoulder (13) in the region of the two flanks.
10. Commutator according to any one of claims 5 to 9, characterised in that the middle portion (8; 108) of the segments (4; 104) is in full-face abutment with the flanks of the groove (2; 102) receiving it.
11. Commutator according to any one of claims 5 to 10, characterised in that the shoulders (7) of the segments (4; 104), which shoulders are formed at the transition from the middle portion (8; 108) to the head portion (5), abut the end faces (15) of the teeth (14; 114) with pressure in that region (18) of the hub body (1; 101) which has the overdimensioned portion.
12. Commutator according to any one of claims 5 to 11, characterised in that the end face (9'), remote from the head portion (5), of the foot portion (9) in the region (21) of the segments (4; 104) that has the overdimensioned portion abuts, with pressure, the

base of the groove (2; 102) receiving the segment (4; 104).

13. Commutator according to any one of claims 1 to 12, characterised by a ramp-like transition from the region without an overdimensioned portion to the region (18, 21) having an overdimensioned portion both in the segments (4; 104) and in the hub body (1; 101).
14. Commutator according to any one of claims 1 to 13, characterised by segments (104) having at least two pairs of abutment faces (108', 113), especially with different angles (α , β) between the pairs.
15. Method of producing a plug-in commutator according to any one of claims 1 to 14, wherein each of a number of identical segments (4; 104) forming the brush contact face is inserted into one of a number of identical grooves (2; 102) which are provided on a hub body (1; 101) comprising electrically insulating material and which are distributed uniformly over the circumference thereof, so forming a connection interlocking in the radial direction and creating a clamping force which is based on an overdimensioned portion of the segments and/or of that material portion of the hub body (1; 101) which is used for the abutment of the segments (4; 104), which overdimensioned portion is provided only in the region of the two end portions of the segments and/or of the grooves, the segments (4; 104) being positioned only by the grooves (2; 102) and being fixed by the clamping force.
16. Method according to claim 15, characterised in that hooks (25), provided at one end of the segments (4; 104) for electrical connection, are bent after insertion.
17. Method according to claim 15 or 16, characterised in that the segments (4; 104) are inserted into the grooves (2; 102) of the hub body (1; 101) under such a pressure and at such a temperature that the hub body (1; 101) and the segments (4; 104) can be separated from one another again.

Revendications

1. Commutateur à fiches, comprenant un corps de moyeu (1; 101), qui est réalisé dans un matériau non électroconducteur et qui est muni de rainures (2; 102) conçues de manière identique et régulièrement disposées sur son pourtour, dans lesquelles sont enfichés respectivement des segments (4; 104), qui sont conçus de manière identique, forment la surface de glissement des balais et qui sont assemblés par conjugaison de forme dans le sens

radial et sont bloqués de manière à empêcher tout mouvement par rapport au corps de moyeu (1 ; 101), au moyen d'une force de serrage qui est due à une surdimension (x) des segments (4 ; 104) et/ou des parties de matière du corps de moyeu (1 ; 101) servant d'appui aux segments (4 ; 104), caractérisé en ce que la surdimension (x) est seulement prévue dans la zone des deux extrémités des segments (4 ; 104) et/ou des rainures (2 ; 102).

2. Commutateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les surdimensions sont appliquées au corps de moyeu (1 ; 101), dans la zone (18) qui reçoit l'extrémité antérieure des segments (4 ; 104) par référence au sens d'introduction, et aux segments (4 ; 104) dans l'extrémité postérieure par référence au sens d'introduction.

3. Commutateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la dimension en longueur de la zone (18) surdimensionnée du corps de moyeu (1 ; 101) est supérieure dans le sens axial à la dimension en longueur de la zone (21) surdimensionnée des segments (4 ; 104).

4. Commutateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, dans la partie centrale située entre les deux extrémités, non seulement des segments (4 ; 104), mais aussi des rainures (2 ; 102), il se forme un interstice (17, 20, 22) entre les zones de surface se superposant dans le sens radial des segments (4 ; 104) et du corps de moyeu (1 ; 101), dans la partie dans laquelle leurs surfaces se superposent dans le sens radial.

5. Commutateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les segments (4 ; 104) comportent, entre leur partie de tête (5) formant la surface de glissement des balais et une partie de pied (9 ; 109), une partie centrale (8 ; 108) qui s'élargit en forme de cône, depuis la partie de tête (5) jusqu'à la partie de pied (9 ; 109), laquelle partie centrale est bloquée entre les flancs de la rainure (2 ; 102) correspondante.

6. Commutateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la largeur de la partie de tête (5) des segments (4 ; 104), mesurée dans le sens périphérique du commutateur, est supérieure à la largeur correspondante de la partie centrale (8 ; 108) au niveau de l'extrémité attenante à la partie de tête (5), et en ce que les segments (4 ; 104) sont munis d'un épaulement (7) sur les deux côtés, au niveau de la zone de transition entre la partie centrale (8 ; 108) et la partie de tête (5), lesquels épaulements s'engagent au-dessus des ailettes (14 ; 114) du corps de moyeu (1 ; 101) directement contiguës et délimitant latéralement la rainure (2 ; 102).

7. Commutateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que les deux épaulements (7) de chaque segment (4 ; 104) se posent chacun sur une zone dont la surface est inférieure à la moitié de la surface d'extrémité (15), orientée vers lesdits épaulements, des ailettes (14 ; 114) directement contiguës.

8. Commutateur selon la revendication 7, caractérisé en ce que la fente entre les parties de tête (5) des segments (4 ; 104) contigus ne contient aucune partie de matière du corps de moyeu (1 ; 101).

9. Commutateur selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que la partie de pied (9) de chaque segment (4) présente, dans une première section (11) en prolongement de l'extrémité plus large de la partie centrale (8), une plus petite largeur qui forme de chaque côté un épaulement (13) dans la zone des deux flancs et, dans une deuxième section (12) attenante à la première section (11), une largeur supérieure à celle de la première section, qui forme de chaque côté un épaulement (13) dans la zone des deux flancs.

10. Commutateur selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que la partie centrale (8 ; 108) des segments (4 ; 104) est en contact sur toute sa surface avec les flancs de la rainure (2 ; 102) recevant ladite partie centrale.

11. Commutateur selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, caractérisé en ce que les épaulements (7) des segments (4 ; 104), formés dans la zone de transition entre la partie centrale (8 ; 108) et la partie de tête (5), viennent en contact sous pression contre les surfaces d'extrémité (15) des ailettes (14 ; 114), dans la zone (18) surdimensionnée du corps de moyeu (1 ; 101).

12. Commutateur selon l'une quelconque des revendications 5 à 11, caractérisé en ce que les surfaces d'extrémité (9') de la partie de pied (9), opposées à la partie de tête (5), viennent en contact sous pression avec le fond de la rainure (2 ; 102) recevant le segment (4 ; 104), dans la zone (21) surdimensionnée des segments (4 ; 104).

13. Commutateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé par une surface inclinée 19 formant la zone de transition entre la zone non surdimensionnée et la zone (18, 21) surdimensionnée, non seulement sur les segments (4 ; 104), mais aussi sur le corps de moyeu (1 ; 101).

14. Commutateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé par des segments (104) qui comportent au moins deux paires de surfaces de contact (108', 113), en particulier avec des an-

gles (α , β) différents pour chaque paire.

15. Procédé de fabrication d'un commutateur à fiches selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, dans lequel procédé l'un des segments (4 ; 104), 5
conçus de manière identique et formant la surface de glissement des balais, est enfiché dans chacune des rainures (2 ; 102), qui sont prévues sur le corps de moyeu (1 ; 101), qui est réalisé dans un matériau non électroconducteur, et qui sont conçues de ma- 10
nière identique et sont régulièrement disposées sur le pourtour de celui-ci, en réalisant un assemblage par conjugaison de forme dans le sens radial et en développant une force de serrage qui est due à une surdimension des segments et/ou de la partie de 15
matière du corps de moyeu (1 ; 101) servant d'appui aux segments (4 ; 104), qui est uniquement prévue dans la zone des deux extrémités des segments et/ 20
ou des rainures, dans lequel procédé les segments (4 ; 104) sont positionnés uniquement par les rainures (2 ; 102) et sont bloqués par la force de serrage.
16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que les crochets (25), prévus sur une extrémité 25
des segments (4 ; 104) pour la connexion électrique, sont coudés après l'introduction desdits segments.
17. Procédé selon la revendication 15 ou 16, caracté- 30
risé en ce que les segments (4 ; 104) sont enfichés dans les rainures (2 ; 102) du corps de moyeu (1 ; 101) avec une pression et une température telles que le corps de moyeu (1 ; 101) et les segments (4 ; 104) peuvent à nouveau être démontés. 35

40

45

50

55

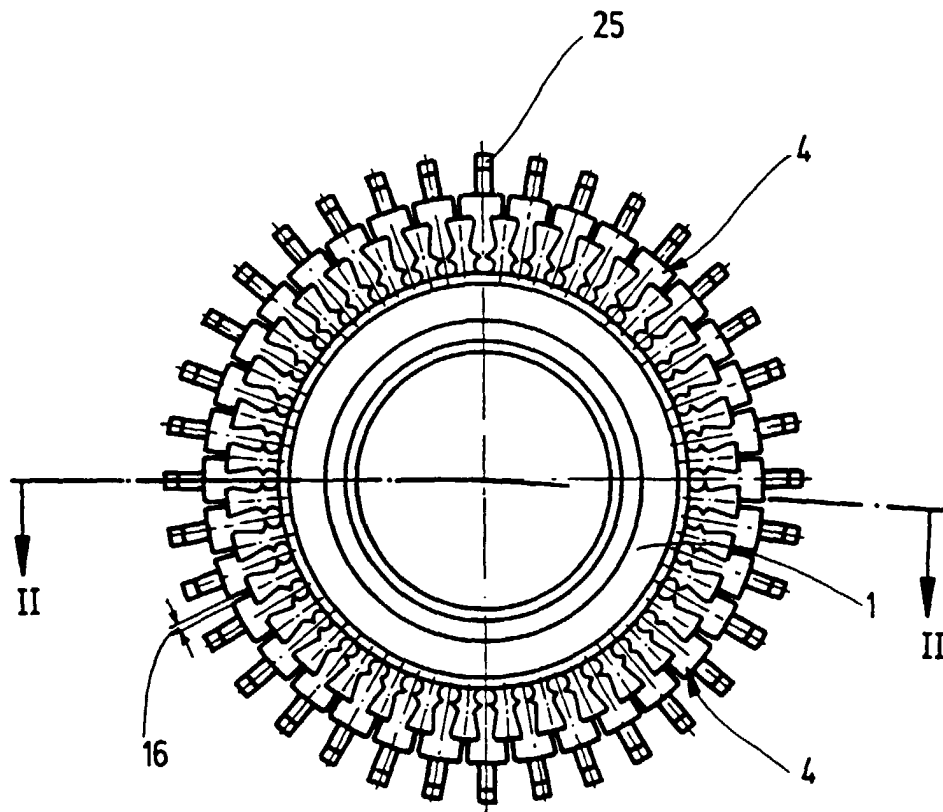


Fig. 1

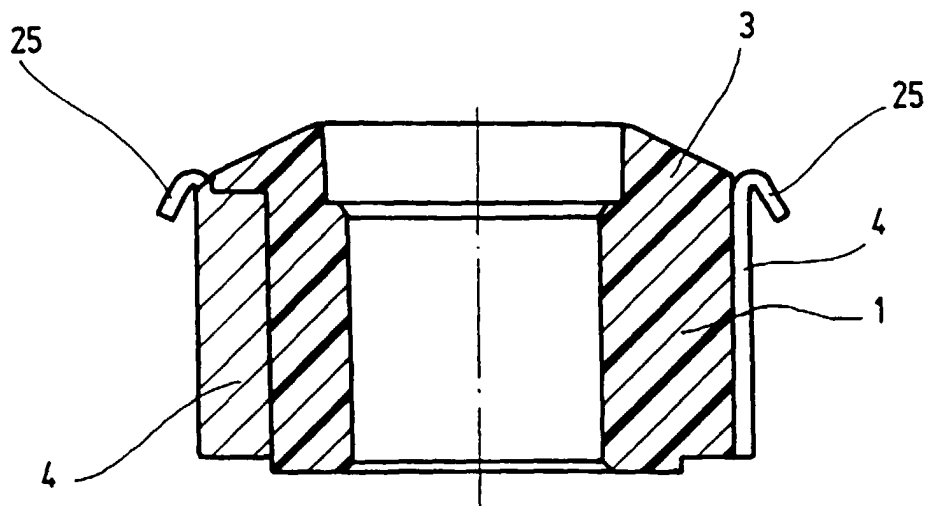


Fig. 2

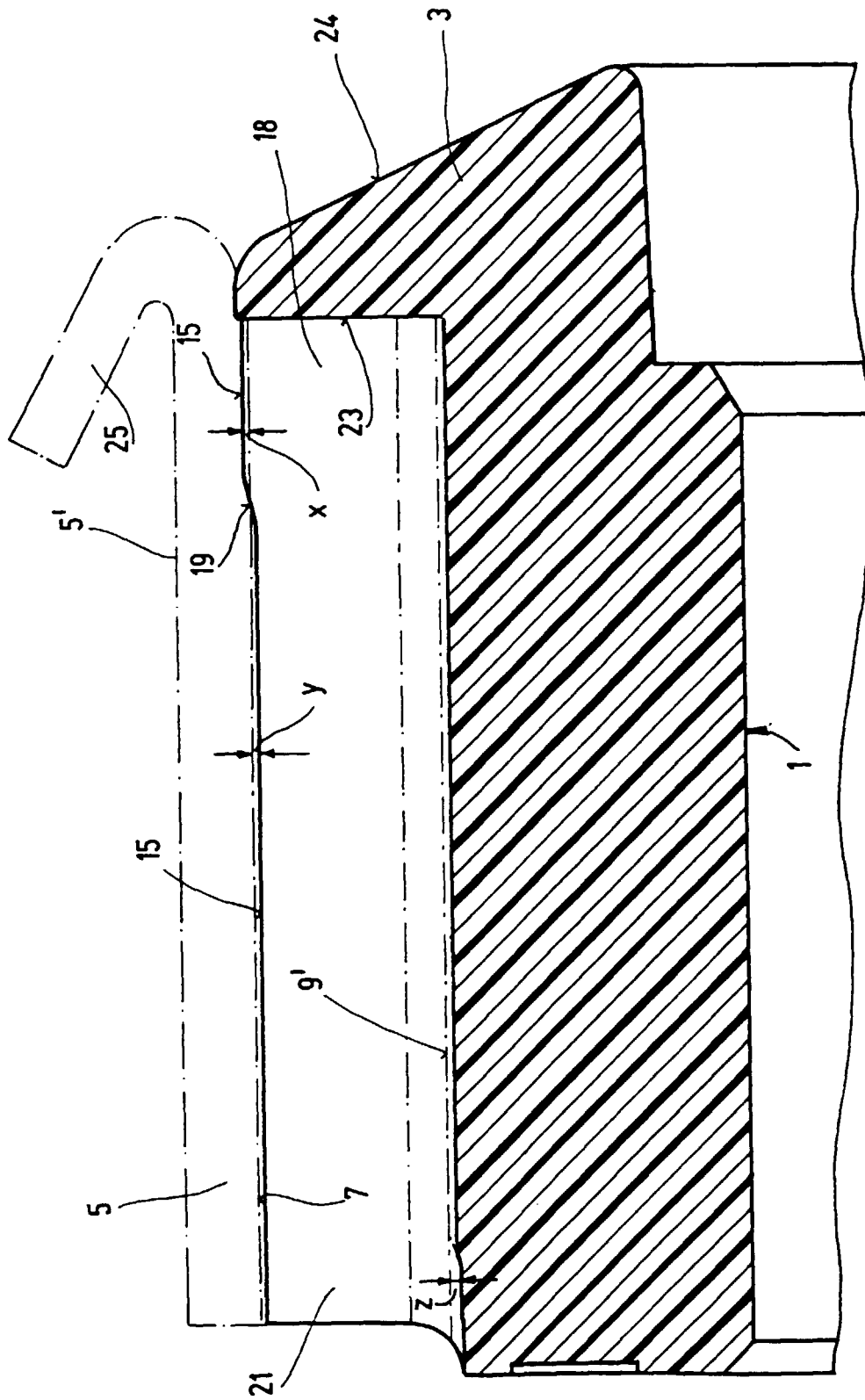


Fig. 3

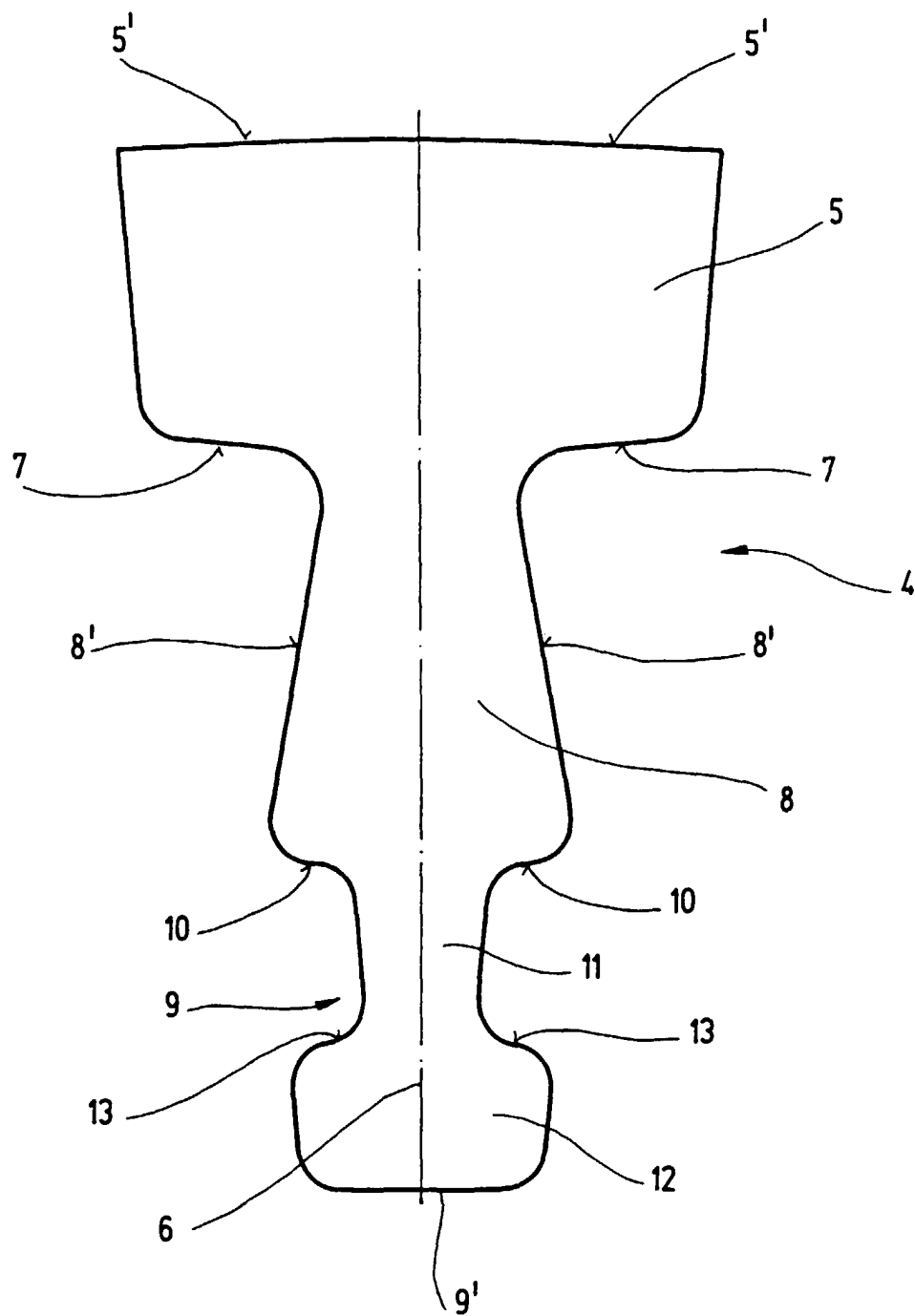


Fig. 4

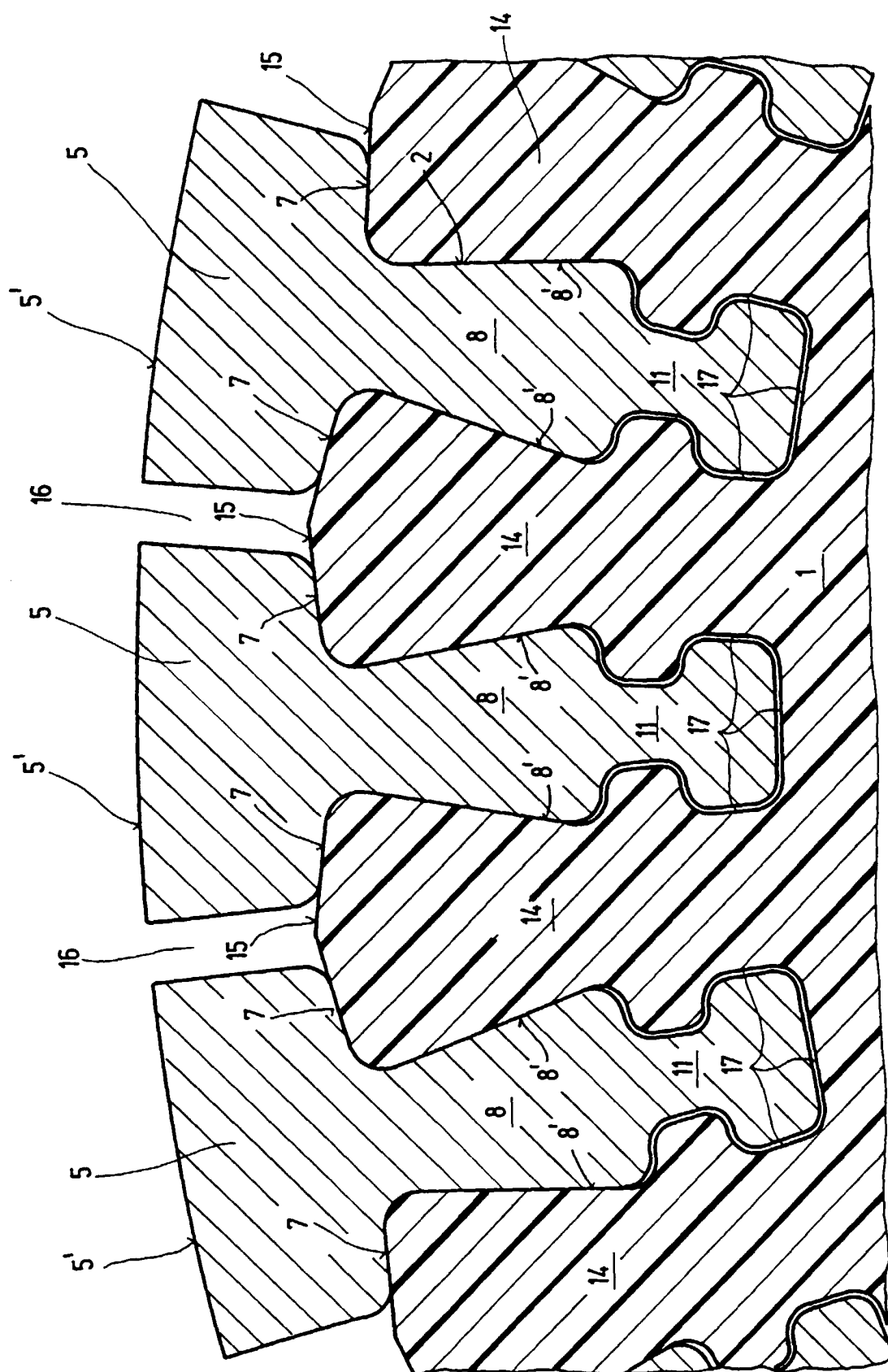


Fig. 5

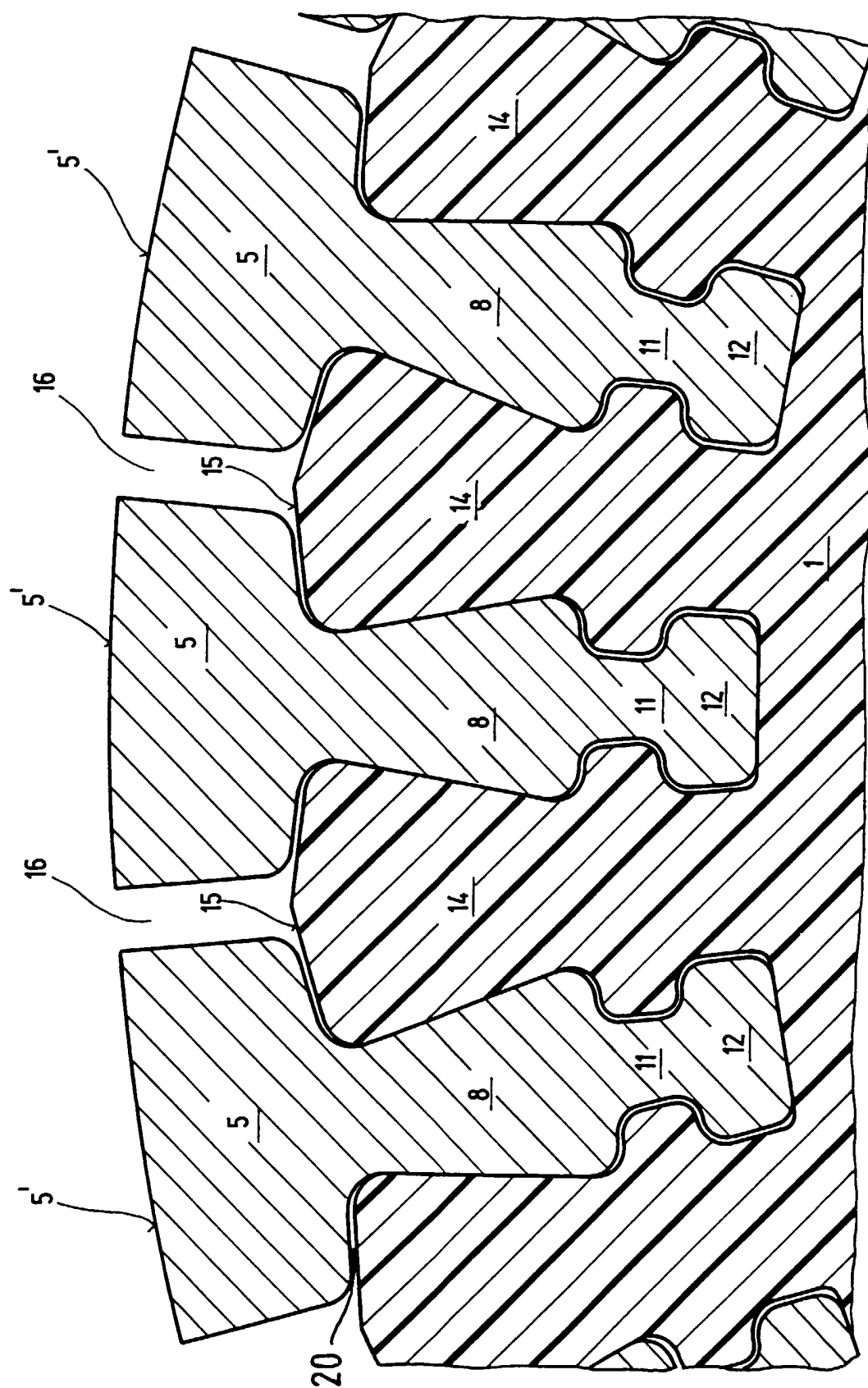


Fig. 6

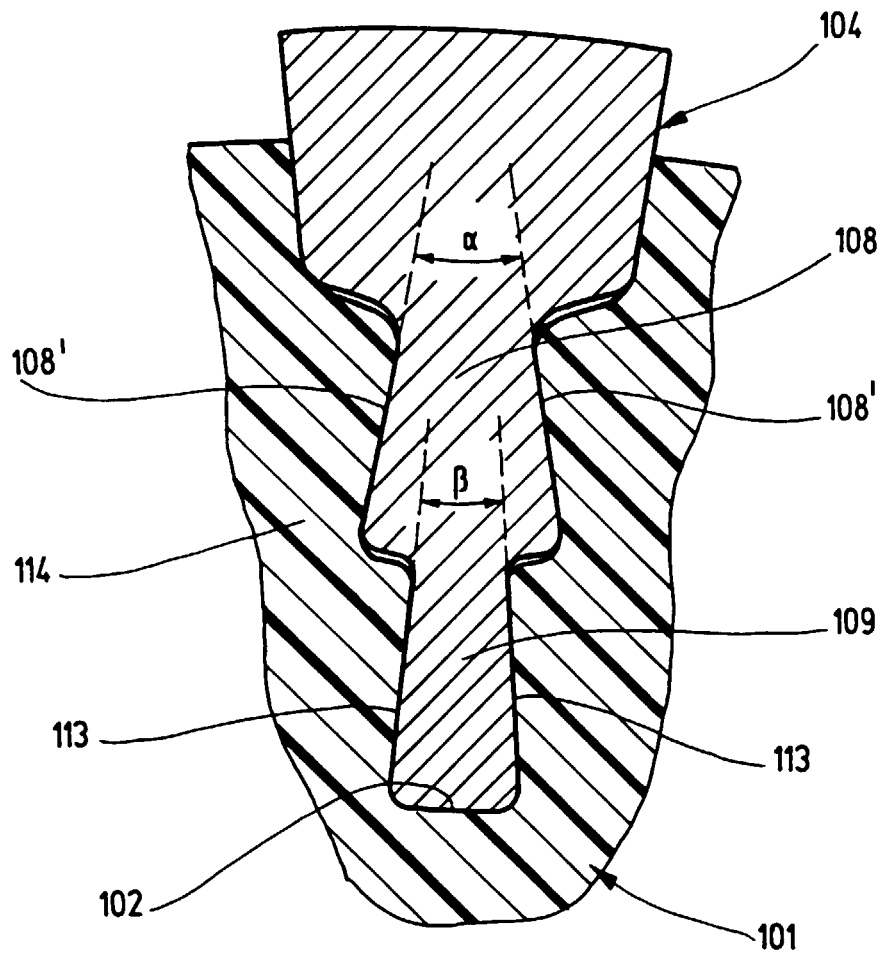


Fig. 7