

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 110 127**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
01.07.87

(51)

Int. Cl.⁴: **B 21 K 1/30**

(21)

Anmeldenummer: **83110668.7**

(22)

Anmeldetag: **26.10.83**

(54)

Verfahren zum Herstellen eines Kommutatorsegmenttringes.

(30)

Priorität: **19.11.82 DE 3242702**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.84 Patentblatt 84/24

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.87 Patentblatt 87/27

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(56)

Entgegenhaltungen:
EP-A-0 088 867
DE-A-2 064 638
DE-A-2 544 325
DE-A-3 203 438

(73)

Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

(72)

Erfinder: **Franz, Peter, Schwarze Riehe 27, D-3201 Diekhofen (DE)**
Erfinder: **Ross, Werner, Dipl.- Ing., Michelsenstrasse 6, D-3200 Hildesheim (DE)**

EP 0 110 127 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**Stand der Technik**

Die Erfindung geht von einem Verfahren zum Herstellen eines Kommutatorsegmentringes nach der Gattung des Hauptanspruchs aus. Es ist schon ein Verfahren zum Herstellen eines Kommutatorsegmentringes mit einem Flansch an einem Ende bekannt, bei dem ein Werkzeug zum Kaltumformen verwendet wird. Bei dem Kaltumformen bildet sich jedoch in nachteiliger Weise ein einer Innenringschulter ähnlicher Grat an der Stirnseite des Flansches, der sich radial in das Innere des Kommutatorsegmentringes erstreckt. Außerdem ist bei dem Umformwerkzeug für das bekannte Verfahren von Nachteil, daß der an der Stirnseite des oberen Stempels angeordnete Formstempel mit einer Schraube befestigt ist, welche selbst bei größtmöglichem Schaftdurchmesser das Ausbilden des Grates am Kommutatorsegmentring nicht verhindern kann. Zudem wird je größer der Schaftdurchmesser der Schraube ist, desto mehr die Druckstabilität des Formstempels und somit die Lebensdauer des Umformwerkzeugs verringert.

Außerdem ist aus der DE-A1-25 44 325 lediglich ein Verfahren zum Formen von axialen Innenrippen in einem hülsenförmigen Rohling bekannt. Der so gebildete Kommutatorsegmentring ohne Flansch hat dabei die Länge des Rohlings behalten. Denn bei dem Verformen des Rohlings sind die Innenrippen im wesentlichen durch radialen Werkstofffluß gebildet. Außerdem ist der die Innenrippen bildende Formstempel einstückig und länger als das Werkstück und somit als der Kommutatorsegmentring, so daß an dessen Stirnseiten keine Innenringschultern ähnlichen Grate zwischen den Innenrippen entstehen können. Auch sind die lediglich zum Bilden der Innenrippen auf den Rohling wirkenden Umformkräfte wesentlich geringer als die zum Umformen eines Ringes in einen Kommutatorsegmentring mit einem Flansch und einer Schaftlänge, die ein Mehrfaches der Höhe des Ringes beträgt, benötigt werden. Desgleichen entfällt der in axialer Richtung wirkende Reibungseinfluß zwischen den Werkzeugteilen und dem zu formenden Kommutatorsegmentring, so daß ein axiales Begrenzen des Ringes bei dem vorgesehenen inneren und äußeren Spielraum in radialer Richtung nicht wesentlich erscheint oder die Enden des Kommutatorsegmentringes wegen nicht vollständig ausgebildeter Innenrippen mit Verankerungsmitteln als Abfall abgeschnitten werden.

Aufgabe, Lösung und Vorteile der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Kommutatorsegmentringes der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem mit einfachen Mitteln das Ausbilden eines Grates zwischen den Innenrippen vor allem an der Stirnseite des Flansches verhindert wird.

Zur Lösung der Aufgabe sind die im Kennzeichen des Hauptanspruchs angegebenen Maßnahmen vorgesehen.

Dabei ist von Vorteil, daß eine elastische, krafteinstellbare Gegenhaltung, welche während des Umformvorgangs der Formstempelbewegung entgegenwirkt, direkt druckdicht am Formstempel anliegt und außerdem den Formstempel druckdicht an den oberen Stempel drückt, so daß das Ausbilden von Graten an den Stirnseiten, vor allem an der des Flansches des Kommutatorsegmentringes verhindert wird und der Kommutatorsegmentring ohne Abfall und teure Nacharbeit hergestellt werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich. Besonders vorteilhaft ist, daß die die Druckdichtheit am Formstempel unterstützende elastische Gegenhaltung das Verwenden einer Schraube mit wesentlich kleinerem Schaftdurchmesser zum Befestigen des Formstempels ermöglicht, wodurch die Druckstabilität und somit die Lebensdauer des Formstempels erhöht wird. Darüber hinaus ist von Vorteil, daß der Gegenstempel beim Rückhub in seine Ausgangsstellung als Auswerfer dient und den umgeformten Kommutatorsegmentring in seine Entnahmestellung bringt.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen Figur 1 einen Rohling für einen Kommutatorsegmentring im Längsschnitt, Figur 2 einen Kommutatorsegmentring im Längsschnitt, Figur 3 den Kommutatorsegmentring im Teilquerschnitt entlang der Linie III-III in Figur 2, und Figur 4 ein Ausführungsbeispiel eines Umformwerkzeugs am Ende des Arbeitshubes im Längsschnitt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Ein Rohling 1 für einen Kommutatorsegmentring 2 eines Kommutators ist aus einem für Kommutatoren geeigneten Werkstoff, beispielsweise aus Kupfer hergestellt.

Der Rohling 1 hat die Form eines Ringes mit rechteckigem oder rundem Querschnitt. Der Rohling 1 kann ein Abschnitt von einem Hohlzylinder sein. Desgleichen kann der Rohling 1 aus einem Strangabschnitt gebildet sein, der zu einem Ring gebogen ist.

Um den Rohling 1 in den Kommutatorsegmentring 2 kaltumzuformen, wird aus dem ringförmigen Rohling 1 ein Schaft 3 mit einem Flansch 4 gebildet, wobei mittels eines Formstempels an der Innenseite des Schaftes 3 des Rohlings 1 eine Vielzahl axialer Innenrippen ausgebildet werden, welche in gleichem Abstand zueinander angeordnet sind. Die Innenrippen bilden die Ausgangsform für Kommutatorsegmente 5, welche durch Segmentteilnuten 6 voneinander getrennt und nur noch durch schmale Stege 7 verbunden sind. Die Stege 7 können auch nach außen gewölbt sein, um die für den Kommutatorsegmentring 2 benötigte Werkstoffmenge noch zu verringern. Oder der Rohling 1 kann in einer an sich bekannten und nicht näher dargestellten anschließenden Reduzierstufe zusammengedrückt werden, wobei sich die Stege 7 nach außen wölben.

Das Kaltumformen des Rohlings 1 in den Kommutatorsegmentring 2 erfolgt in einem mehrteiligen Umformwerkzeug in einem Arbeitshub.

Ein Ausführungsbeispiel des Umformwerkzeugs ist in Figur 4 in der Stellung am Ende des Arbeitshubes dargestellt. In einer unteren Stempelplatte 8 ist eine Längsbohrung 9 ausgebildet mit einem erweiterten Aufnahmeabschnitt 10. In den Aufnahmeabschnitt 10 ist eine hohlzylindrische Fließpreßmatrize 11 eingesetzt, deren Innenform der Außenform des umzuformenden Kommutatorsegmentringes entspricht. In der Längsbohrung 9 ist ein Führungsschlitz 12 ausgebildet. In der Längsbohrung 9 ist ein unterer Stempel 13 längsbewegbar geführt. Ein radial im Stempel 13 angeordneter Stift 14 ragt in den Führungsschlitz 12 als Ausführungsbeispiel einer Drehsicherung und Begrenzung der Längsbewegung des unteren Stempels 13. Der Stempel 13 kann auch durch an sich bekannte und nicht näher dargestellte Begrenzungs- und Führungsmittel der Steuer- und/oder Betätigungseinrichtung des Umformwerkzeugs oder dreh- und längsrichtungssichernde Bauelemente in seiner Lage gehalten und in seiner Bewegung begrenzt sein. An der unteren Stirnseite 15 des Stempels 13 liegt ein in die Längsbohrung 9 ragender Steuerstempel 16 an. Der Steuerstempel 16 liegt mit seinem anderen Ende in an sich bekannter und nicht näher dargestellter Weise an einem elastischen Steuermittel an, beispielsweise einer hydraulischen Gegenhaltung oder einer Gasfeder. Die obere Stirnseite 17 des unteren Stempels 13 ist mit einer koaxialen Vertiefung 18 mit einem Absatz 19 versehen. Die Vertiefung 18 kann auch als durchgehende Längsbohrung

ausgebildet sein.

In einer mittleren Stempelplatte 20, welche gegenüber der unteren Stempelplatte 8 bewegbar ist, ist ein Ringstempel 21 befestigt. Sein Außendurchmesser entspricht dem Durchmesser des Aufnahmeabschnitts 10 in der unteren Stempelplatte 8. In dem Ringstempel 21 ist ein oberer Stempel 22 längsbewegbar geführt, der in einer oberen Stempelplatten 23 aufgenommen ist. Die mittlere und die obere Stempelplatte 20 bzw. 23 sind miteinander und relativ zueinander bewegbar. An der Stirnseite 24 des oberen Stempels 22 ist ein Formstempel 25 angeordnet. Der Formstempel 25 ist an seinem Umfang mit in gleichem Winkelabstand voneinander angeformten Zähnen 26 versehen, deren Profil den Segmentteilnuten 6 des Kommutatorringes 2 entspricht. An der dem oberen Stempel 22 abgewandten Stirnseite 27 des Formstempels 25 liegt ein Druckring 28 an, dessen Außendurchmesser etwas kleiner ist als der Durchmesser des Zahngrundkreises des Formstempels 25. Mit einer Schraube 29, deren Kopf am Druckring 28 anliegt, ist der Formstempel 25 samt Druckring 28 an der Stirnseite 24 des oberen Stempels 22 befestigt. Die Verwendung des Druckringes 28 trägt dazu bei, eine weitgehend druckdichte Befestigung des Formstempels 25 mit einer Schraube 29 verhältnismäßig kleinen Durchmessers zu ermöglichen. Durch die dünnere Schraube 29 wird eine erhöhte Standzeit des Formstempels erreicht, da der Formstempelquerschnitt verhältnismäßig groß bleiben kann und somit eine große Gegendruckaufnahme fläche aufweist.

Die in den Aufnahmeabschnitt 10 der unteren Halteplatte 8 eingesetzte Matrize 11 hat eine nach innen leicht konisch verlaufende Stirnseite 30. Der Übergang zwischen der Stirnseite 30 und der Mittelbohrung der Matrize 11 ist als Fase 31 ausgebildet.

In der Ausgangsstellung des Werkzeugs zum Einlegen des Rohlings 1 sind die mittlere und die obere Stempelplatte 20 bzw. 23 mit dem Ringstempel 21 und dem oberen Stempel 22 samt Formstempel 25 von der unteren Stempelplatte 8 abgehoben und in ihrer obersten Stellung gehalten. Der obere Stempel 22 ist dabei weit in den Ringstempel 21 zurückgezogen. Der untere Stempel 13 ist durch den Steuerstempel 16 soweit in die Matrize 11 geschoben, daß seine Stirnseite 17 an die Stirnseite 30 der Matrize 11 grenzt.

Der Rohling 1 wird in den Aufnahmeabschnitt 10 der unteren Stempelplatte 8 eingesetzt, so daß er auf der die Werkstückaufnahme bildenden Stirnseite 30 der Matrize 11 liegt.

Während des Arbeitshubes werden zunächst die mittlere und die obere Stempelplatte 20 und 23 mit Ringstempel 21 und oberem Stempel 22 mit Formstempel 25 auf den Rohling 1 zubewegt. Liegt der nunmehr im Aufnahmeabschnitt 10 geführte Ringstempel 21 auf dem Rohling 1 auf, wird der obere Stempel 22 mit dem Formstempel 25 weiter in den Rohling 1 bewegt, bis der

Formstempel 25 mit seiner an der Stirnseite 24 des oberen Stempels 22 druckdicht anliegenden Stirnseite mit der Stirnseite des Ringstempels 21 in einer Ebene liegt. Die obere Stempelplatte 23 liegt dann am Ringstempel 21 auf der mittleren Stempelplatte 20 an. Trifft der Formstempel 25 bei der Bewegung durch den Rohling 1 in die Matrize 11 mit seiner Stirnseite 27 bzw. mit dem Druckring 28 auf den unteren Stempel 13, so drückt er ihn entgegen der Kraft des sich an dem einstellbaren elastischen Steuermittel abstützenden Steuerstempels 16 entsprechend weit aus der Matrize 11 in die Längsbohrung 9 der unteren Halteplatte 8 zurück.

Die Stempelplatten 20 und 23 mit Ringstempel 21 und oberem Stempel 22 mit Formstempel 25 und Druckring 28 werden dann gemeinsam weiterbewegt. Der Ringstempel 21 formt nunmehr den Flansch 4 an. Das dabei verdrängte Material des Rohlings 10 wird in den Schaft 3 mit sich zwischen den Zähnen 26 des Formstempels 25 ausbildenden Kommutatorsegmenten 5 und sich zwischen der Innenwand der Matrize 11 und der Außenseite der Zähne 26 ausbildenden Stegen 7 fließgepreßt. Die bei diesem Vorgang über den Druckring 28 auf die Stirnseite 27 des Formstempels 25 und somit vom Formstempel 25 auf die Stirnseite 24 des oberen Stempels 22 übertragene Kraft, mit welcher der untere Stempel 13 als Gegenhaltestempel gegen den Formstempel 25 und den Druckring 28 drückt, gewährleistet beim Umformvorgang ausreichende Druckdichtheit an den Stirnseiten 24 und 27, so daß sich am Kommutatorsegmentring 2 kein unerwünschter Grat ausbilden kann, der sich radial in das Innere des Kommutatorsegmentringes 2 erstreckt. Der untere Stempel 13 bildet zugleich die Begrenzung der Länge des Schaftes 3 an der dem Flansch 4 abgewandten Stirnseite des Kommutatorsegmentringes 2. Am Ende des Arbeitshubes zum Umformen des Rohlings 1 in den Kommutatorsegmentring 2 liegt die mittlere Stempelplatte 20 auf der unteren Stempelplatte 8 auf.

Zur Entnahme des umgeformten Kommutatorsegmentringes 2 aus dem Umformwerkzeug wird es derart geöffnet, daß die mittlere und obere Stempelplatte 20 und 23 mit Ringstempel 21 und oberem Stempel 22 samt Formstempel 25 in die Ausgangsstellung zurückbewegt werden, während der untere Stempel 13 als Auswerfer das Kommutatorsegment 2 aus der Matrize 11 und dem Aufnahmeabschnitt 10 der unteren Stempelplatte 8 in Entnahmestellung schiebt, ehe er in seine Ausgangsstellung zurückkehrt.

Der Kommutatorsegmentring 2 kann nunmehr in an sich bekannter und nicht näher dargestellter Weise mit Verankerungsmitteln und einer Isolierstoffnabe versehen werden, in der die Kommutatorsegmente 5 verankert werden. Desgleichen werden dann die Kommutatorsegmente 5 durch Entfernen der Stege 7 getrennt und im Flansch 4 ausgebildete

Anschlußfahnen mit Fahنشlitzen versehen und somit der Kommutator fertiggestellt.

Mit dem beschriebenen Verfahren kann der Kommutatorsegmentring 2 sowohl durch Vorwärts- als auch durch Rückwärtsfließpressen aus dem Rohling 1 geformt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Kommutatorsegmentringes (2) für einen Kommutator mit einer Vielzahl axialer Innenrippen (5) und einem Flansch (4) an einem Ende durch Kaltumformen eines ringförmigen Rohlings (1), dadurch gekennzeichnet, daß der in eine Werkstückaufnahme (10, 30) eines Umformwerkzeugs eingelegte Rohling (1) durch einen die Stirnseite bildenden Ringstempel (21) und einen die Innenrippen (5) bildenden Formstempel (25, 26) eines oberen Stempels (22) in einem Arbeitshub der Stempel (21; 22, 25, 26) in einen Kommutatorsegmentring (2) umgebildet wird, wobei während des ganzen Umformvorgangs eine Gegenhalteeinrichtung (16; 13, 17, 19) an die Stirnseite (27) des die Innenrippen bildenden Formstempels (25, 26) des oberen Stempels (22) mit einer einstellbaren, gegebenenfalls elastischen Gegenkraft angepreßt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Umformen des Rohlings (1) mittels eines Ring- (21) und eines oberen Stempels (22) erfolgt, dessen die Innenrippen (5) bildender Formstempel (25, 26) an der Stirnseite (24) des oberen Stempels (22) druckdicht anliegend durch die Druckstabilität des Formstempels (25, 26) erhöhende Mittel (28, 29) befestigt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß beim Rückhub von Ring- (21) und Formstempel (25, 26) das Umformwerkzeug geöffnet und der Kommutatorsegmentring (2) durch den Stempel (13) der Gegenhaltevorrichtung (16; 13, 17, 19) in Entnahmehöhe geschoben wird.

Claims

1. Process for the production of a commutator segment ring (2) for a commutator with a plurality of axial inner ribs (5) and a flange (4) at one end by cold forming of an annular blank (1), characterized in that the blank (1) placed in a workpiece holder (10, 30) of a forming die is converted into a commutator segment ring (2) by means of a ring punch (21), forming the face, and a mould punch (25, 26), forming the inner ribs (5), of an upper punch (22) in one working stroke of the punches (21; 22, 25, 26), a counter-holding device (16; 13, 17, 19) being pressed during the whole forming operation against the face (27) of

the mould punch (25, 26), forming the inner ribs, of the upper punch (22) with an adjustable, possibly elastic counter force.

2. Process according to Claim 1, characterized in that the forming of the blank (1) is carried out by means of a ring punch (21) and an upper punch (22), the mould punch (25, 26) of which, forming the inner ribs (5), is fixed pressure-tight up against the face (24) of the upper punch (22) by the means (28, 29) increasing the pressure stability of the mould punch (25, 26). 5 10

3. Process according to Claim 1 or 2, characterized in that, during the return stroke of ring punch (21) and mould punch (25, 26), the forming die opens and the commutator segment ring (2) is pushed by the punch (13) of the counter-holding device (16; 13, 17, 19) into removal height. 15

20

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'un segment annulaire de commutateur (2) pour un commutateur avec ses nombreuses nervures internes axiales (5) et une bride (4) à une extrémité, par formage à froid d'une ébauche de forme annulaire (1), caractérisé en ce que l'ébauche (1) introduite dans une empreinte (10, 30) d'un outil de formage est transformée par un poinçon annulaire (21) formant la face frontale et un poinçon de mise en forme (25, 26) formant les rainures intérieures (5), d'un poinçon supérieur (22) dans une course de travail du poinçon (21, 22, 25, 26) dans un segment annulaire de commutateur (21), en étant précisé que pendant le processus de formage, un dispositif de maintien (16; 13, 17, 19) est appliqué sur la surface frontale (27) du poinçon de mise en forme (25, 26) formant les nervures intérieures du poinçon supérieur (22), avec une force de réaction réglable, le cas échéant élastique. 25 30 35 40

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le formage de l'ébauche (1) s'effectue au moyen d'un poinçon annulaire (21) et d'un poinçon supérieur (22), dont le poinçon de forme (25, 26) formant les nervures intérieures (5) est fixé de manière étanche à la pression sur la surface frontale (24) du poinçon supérieur (22), par les pièces (28, 29) renforçant la stabilité à la pression du poinçon de forme (25, 26). 45 50

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'outil de mise en forme est ouvert lors de la course de retour des poinçons annulaires (21) et de forme (25, 26) et que le segment annulaire de commutateur (2) est repoussé en position de prélèvement par le poinçon (13) du dispositif de maintien (16; 13, 17, 19). 55 60

65

FIG. 1

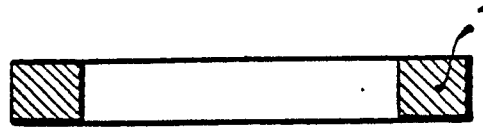


FIG. 2

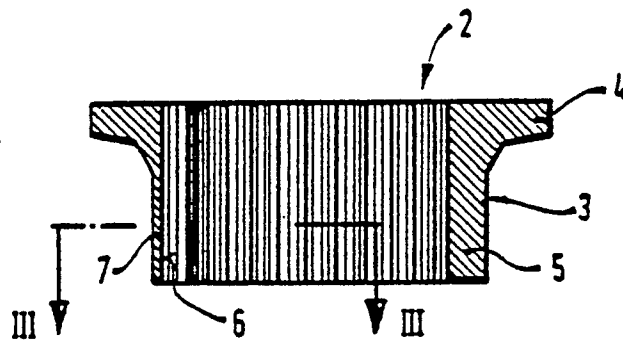


FIG. 3

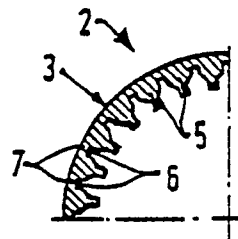


FIG. 4

