

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. März 2011 (03.03.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/023799 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 11/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/062560

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. August 2010 (27.08.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 028 989.5
28. August 2009 (28.08.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach
30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAYER, Michael**
[DE/DE]; Saarstr. 26, 71636 Ludwigsburg (DE). **LU-
GER, Elisabeth** [DE/DE]; Landhausstrasse 33a, 70190
Stuttgart (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

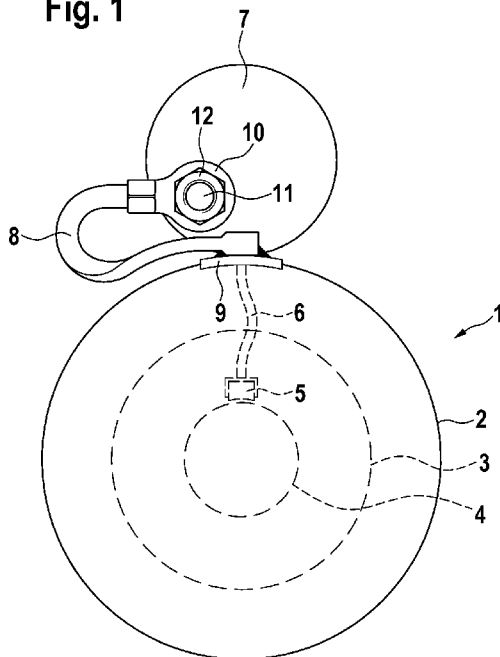
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: ELECTRIC MOTOR, IN PARTICULAR A STARTER MOTOR FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : ELEKTROMOTOR, INSBESONDERE STARTERMOTOR FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to an electric motor comprising an electric conductor for supplying current, connected to a contact piece which is in contact with a component of the electric motor. Said conductor has, in a central section, a rectangular cross-section.

(57) Zusammenfassung: Ein Elektromotor weist einen elektrischen Leiter zur Stromzuführung auf, der mit einem Kontaktstück verbunden ist, das mit einem Bauteil des Elektromotors in Kontakt steht. Der Leiter weist in einem mittleren Abschnitt einen rechteckförmigen Querschnitt auf.

5 Beschreibung

Titel

Elektromotor, insbesondere Startermotor für einen Verbrennungsmotor

0 Die Erfindung bezieht sich auf einen Elektromotor, insbesondere einen Startermotor für einen Verbrennungsmotor, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

5 Ein elektrischer Startermotor für eine Brennkraftmaschine wird in der DE 35 39 851 A1 beschrieben. Zum Start der Brennkraftmaschine wird der Anker des elektrischen Startermotors kinematisch mit einem Starterritzel verbunden, über das die Kurbelwelle der Brennkraftmaschine in Bewegung gesetzt wird.

0 Die Stromzufuhr für den elektrischen Startermotor erfolgt in der Regel über Litzen, die üblicherweise aus Kupfer bestehen und elektrisch mit den am Kommutator anliegenden Kohlebürsten verbunden sind. Da die Kohlebürsten einem Verschleiß unterworfen sind, ist in der Regel ein Nachführmechanismus zum Kompensieren des Verschleißes vorgesehen, wobei die mit den Kohlebürsten verbundenen Litzen die Nachführbewegung der Kohlebürsten mit ausführen müssen. Hierdurch sowie auf Grund von Vibrationen und Erschütterungen sowie durch thermische Einflüsse sind die Litzen erheblichen Belastungen unterworfen, die jedoch über die Lebenszeit des Startermotors nicht zu einem Versagen bzw. Bruch der Litze führen dürfen.

0 Meist sind die mit den Kohlebürsten verbundenen Litzen sowie weitere Litzen, welche von einem Vorspurrelais zu einem Polgehäuse des Startermotors führen, als geflochtene Litze mit rundem Querschnitt ausgeführt, wobei auf Grund der Einbausituation die Litzen verhältnismäßig stark gebogen werden müssen, was zu einer zusätzlichen Belastung und der Gefahr des Kontaktes mit anderen Bau-

5

teilen führt. Außerdem besteht die Gefahr einer Entflechtung und damit verbundenen Auffächerung der Litze.

Offenbarung der Erfindung

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Stromverbindung in einem Elektromotor dauerhaft und widerstandsfähig auszuführen mit zugleich guter Anpassung an konstruktive Gegebenheiten im Elektromotor.

0

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

5

Bei dem erfindungsgemäßen Elektromotor handelt es sich vorzugsweise um einen elektrischen Startermotor für einen Verbrennungsmotor, der beispielsweise als ein mechanisch kommutierter Gleichstrommotor ausgeführt ist. Der Motor weist ein oder mehrere Bürstenpaare auf, die in Kontakt mit einem Kommutator stehen, über den der Strom in die Ankerwicklung des Ankers geleitet wird. Die Bürsten sind jeweils mit einem elektrischen Leiter zur Stromzufuhr verbunden. Des Weiteren sind elektrische Leiter vorgesehen, die von einem Relais zu einem Bauteil des Elektromotors und von dort über den weiteren Leiter zu den Bürsten führen. Der von dem Relais zu dem Bauteil des Elektromotors, insbesondere einem Polgehäuse führende Leiter ist mit einem Kontaktstück gekoppelt, von dem aus auch der weitere Leiter zu den Kohlebürsten führt.

0

5

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zumindest ein Leiter in einem mittleren Abschnitt einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist und im Bereich eines stirnseitigen Endabschnitts mit dem Kontaktstück verschweißt ist. Dieser stirnseitige Endabschnitt besitzt vorzugsweise ebenfalls einen rechteckförmigen Querschnitt, der jedoch gegenüber dem mittleren Abschnitt ein unterschiedliches Format aufweist.

0

5

Mit dieser Ausführung werden verschiedene Vorteile erzielt. Im Unterschied zum Stand der Technik, bei dem üblicherweise runde Querschnitte im elektrischen Leiter eingesetzt werden, besitzt der Leiter mit dem rechteckförmigen Querschnitt eine größere Biegebarkeit, was zu einer besseren Anpassung an die Einbausituation führt. Trotz der Biegebarkeit bzw. Flexibilität des Leiters besteht im Falle einer

Ausführung des Leiters als Litze keine Gefahr einer Auffächerung. Der Leiter mit dem rechteckförmigen Querschnitt kann um verschiedene Achsen gebogen bzw. verdreht werden, ohne dass dies zu einer Beschädigung des Leiters führt.

5 Das Format im Endabschnitt des Leiters, über den der Leiter mit dem Kontaktstück verschweißt ist, unterscheidet sich von dem Format des rechteckförmigen, mittleren Abschnittes des Leiters. Es ist insbesondere vorgesehen, dass der mittlere Abschnitt flacher ausgebildet ist, also eine größere Breite und eine geringere Höhe aufweist als der mit dem Kontaktstück verschweißte Endabschnitt. Der
0 Endabschnitt weist in dieser Ausführung eine für den Schweißvorgang vorteilhafte Querschnittsgeometrie auf.

Zweckmäßigerweise sind beide gegenüberliegenden stirnseitigen Endabschnitte des Leiters jeweils mit einem rechteckförmigen Querschnitt versehen, der sich in
5 der Querschnittsgeometrie bzw. dem -format gegenüber dem mittleren Abschnitt unterscheidet, insbesondere weniger flach ausgebildet ist als der mittlere Abschnitt. Es kann zweckmäßig sein, zumindest einen der Endabschnitte, gegebenenfalls beide Endabschnitte mit einem quadratischen Querschnitt zu versehen, was von Vorteil für den Schweißvorgang ist, da die notwendige Schweißstelle
0 verringert ist, so dass der Leiter Platz sparend an das endseitige Kontaktelement angeschweißt werden kann.

Gemäß weiterer zweckmäßiger Ausführung ist vorgesehen, dass mindestens ein stirnseitiger Endabschnitt, vorzugsweise aber beide stirnseitigen Endabschnitte
5 durch Umformen des rechteckförmigen Querschnittes hergestellt werden, mit dem der mittlere Abschnitt des Leiters versehen ist. Durch diesen Umformprozess wird ausgehend von einem Leiter mit einem über die axiale Länge konstanten Querschnitt eine Kompaktierung der Endabschnitte mit weniger stark ausgeprägtem rechteckförmigem Querschnitt erreicht, wobei sich nur die Querschnittsform ändert, jedoch die Querschnittsfläche in den Endabschnitten gleich oder
0 zumindest annähernd gleich ist wie die Querschnittsfläche im mittleren Abschnitt des Leiters.

Um mechanische und thermisch bedingte Spannungen im Leiter zu vermeiden
5 oder zumindest zu reduzieren, ist vorteilhafterweise der Übergang von dem breiteren, mittleren Abschnitt des Leiters zu wenigstens einem schmaleren Endab-

schnitt mit einem Winkel von maximal 75° versehen, bezogen auf die Längsachse des Leiters. Dieser Winkel beträgt beispielsweise 60° oder 45° . Auf diese Weise wird ein verhältnismäßig gleichmäßiger Übergang zwischen dem breiteren, mittleren Abschnitt und dem schmaleren, stirnseitigen Endabschnitt sichergestellt. Schädigungen während des Kompaktierens, insbesondere in Form einer Versteifung der Litze, werden durch die Begrenzung des Winkels im Übergangsbereich vermieden.

Um eine ausreichend hohe Flexibilität des Leiters sicherzustellen, ist es zweckmäßig, im Bereich des mittleren Abschnittes ein Verhältnis von Breite zu Höhe von mindestens 3:2 vorzusehen, so dass die Breite mindestens das 1.5-fache von der Höhe beträgt. Gegebenenfalls wird ein noch deutlich größeres Verhältnis von Breite zu Höhe gewählt, beispielsweise ein Verhältnis von 4:2, 5:2, 6:2 oder noch größer.

Zweckmäßigerweise sind beide Endabschnitte mit Kontaktelementen verschweißt, beispielsweise ein Endabschnitt des Leiters mit einem Kabelschuh und der gegenüberliegende Endabschnitt mit dem Kontaktstück, das mit Isolation (z.B. Isoliergummi) durch das Polgehäuse des Elektromotors geführt wird. Im Falle eines Strom führenden Leiters, der zum Kommutator des Elektromotors führt, ist der Leiter auf der Kommutatorseite mit der Kohlebürste verbunden und auf der dem Kommutator gegenüberliegenden Seite mit dem Kontaktstück verschweißt, welches durch das Polgehäuse isolierend geführt wird.

Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung einen Elektromotor mit einem Polgehäuse, in dem ein Anker umläuft, wobei die Stromzufuhr zum Elektromotor über einen als Litze ausgeführten Leiter erfolgt, der einenends mit einem Relais und anderenends auf Seiten des Elektromotors mit einem auf der Außenseite des Polgehäuses befestigten Kontaktstück verbunden ist,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Litze,

Fig. 3 die Litze in Seitenansicht,

Fig. 4 die Litze im Schnitt,

Fig. 5 eine Ausschnittvergrößerung im Übergangsbereich einer Stirnseite zum
mittleren Abschnitt der Litze.

In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 ist ein Elektromotor 1 dargestellt, der als mechanisch kommutierter Gleichstrommotor ausgeführt ist und als Startermotor für Verbrennungsmotoren eingesetzt wird. Der Elektromotor 1 weist in einem Polgehäuse 2, an dessen Innenseite Magnete angeordnet sind, einen umlaufenden Anker 3 auf, der mit einem bestrombaren, mit Spulen versehenen Ankerpaket versehen ist, wobei die Bestromung des Ankerpakets über einen Kommutator 4 erfolgt, an dessen Außenseite eine Kohlebürste 5 anliegt, die mit einem als Litze 6 ausgeführten Stromleiter verbunden ist.

Die Stromzufuhr zum Elektromotor 1 erfolgt ausgehend von einem Relais 7 über einen als Litze 8 ausgebildeten Stromleiter, der auf Seiten des Elektromotors mit einem Kontaktstück 9 verbunden, insbesondere angeschweißt ist, das auf der Polgehäuseaußenseite angeordnet ist. Auch die Litze 6, über die die Kohlebürste 5 mit Strom versorgt wird, ist mit dem Kontaktstück 9 verbunden. Die Litze 8 ist anderenends mit einem Kabelschuh 10 verschweißt, der auf einen Bolzen 11 im Relais 7 aufgesteckt und mit einer Mutter 12 gesichert ist.

Die Litze 8 und zweckmäßigerweise auch die Litze 6 weisen jeweils einen rechteckförmigen Querschnitt in einem mittleren Abschnitt auf sowie einen ebenfalls rechteckförmigen bzw. quadratischen Querschnitt in ihren beiden Endabschnitten. In den folgenden Figuren 2 bis 5 sind die Litzen 6 bzw. 8 in Einzeldarstellung gezeigt. Die Litze 6, 8 besteht aus einem mittleren Abschnitt 13 und stirnseitigen Endabschnitten 14 bzw. 15, über die die Litze mit den jeweiligen Kontaktelementen verschweißt ist. Die stirnseitigen Endabschnitte 14 und 15 weisen einen sich vom mittleren Abschnitt 13 unterscheidenden Querschnitt auf. Der mittlere Abschnitt 13 ist, wie der Schnittdarstellung gemäß Fig. 4 zu entnehmen, flach ausgebildet und weist einen verhältnismäßig großen Breitenwert b und einen geringen Höhenwert h auf, wobei das Verhältnis von Breite b zu Höhe h mindestens 3:2 beträgt, gege-

benenfalls aber noch erheblich größer zugunsten einer größeren Breite sein kann. Der stirnseitige Endabschnitt 14 besitzt einen quadratischen Querschnitt, der gegenüberliegende stirnseitige Endabschnitt 15 einen rechteckförmigen Querschnitt, der jedoch weniger flach ausgebildet ist als im mittleren Abschnitt 13, so dass das Verhältnis von Breite zu Höhe des stirnseitigen Abschnitts 15 kleiner ist als im mittleren Abschnitt 13.

In der Seitenansicht gemäß Fig. 3 äußert sich diese unterschiedliche Querschnittsgeometrie in dem flachen mittleren Abschnitt 13 und etwas dicker ausgeführten stirnseitigen Endabschnitten 14 und 15, wobei der eine stirnseitige Endabschnitt 14 auf Grund der quadratischen Querschnittsgeometrie eine größere Höhe aufweist als der gegenüberliegende stirnseitige Endabschnitt 15 mit rechteckförmigem, nicht-quadratischem Querschnitt. Da die stirnseitigen Endabschnitte 14 und 15 durch Umformen des Leiters hergestellt sind, weisen auch die stirnseitigen Endabschnitte 14 und 15 die gleiche Querschnittsfläche auf wie der mittlere Abschnitt 13.

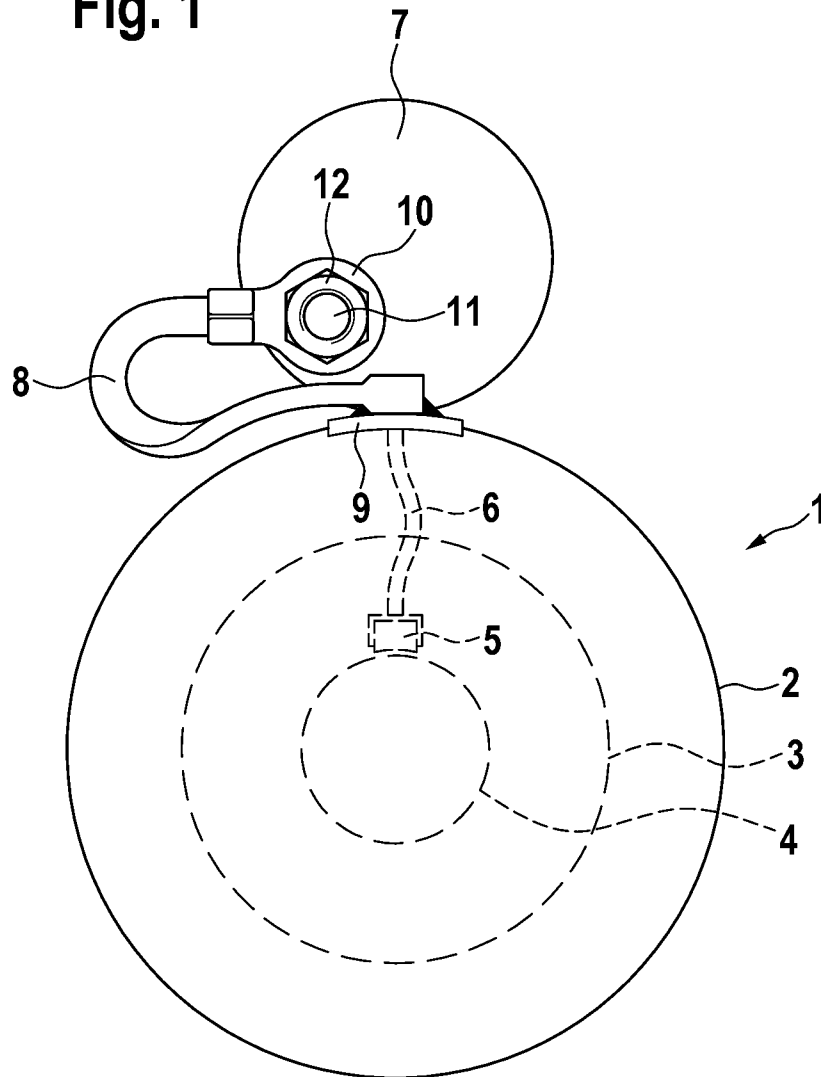
In Fig. 5 ist der Übergang 16 zwischen dem einen stirnseitigen Endabschnitt 14 und dem mittleren Abschnitt 13 in vergrößerter Darstellung gezeigt. Um insbesondere Schädigungen während des Kompaktierens zu vermeiden, weist der Übergang 16 gegenüber der Längsachse des Leiters einen Winkel α auf, der maximal 75° beträgt. Im Ausführungsbeispiel liegt der Winkel α bei etwa 45° .

5 Ansprüche

1. Elektromotor, insbesondere Startermotor für einen Verbrennungsmotor, mit einem elektrischen Leiter zur Stromzuführung, wobei der Leiter mit einem Kontaktstück (9) verbunden ist, das mit einem Bauteil des Elektromotors (1) in Kontakt steht, dadurch gekennzeichnet, dass der Leiter in einem mittleren Abschnitt (13) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist.
2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Leiter im Bereich eines stirnseitigen Endabschnitts (14, 15) mit dem Kontaktstück (9) verschweißt ist, wobei der stirnseitige Endabschnitt (14, 15) einen rechteckförmigen Querschnitt, jedoch mit unterschiedlichem Format gegenüber dem mittleren Abschnitt (13) aufweist.
3. Elektromotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Leiter als Litze (6) ausgeführt ist.
4. Elektromotor nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden stirnseitigen Endabschnitte (14, 15) des Leiters jeweils einen rechteckförmigen Querschnitt mit unterschiedlichem Format gegenüber dem mittleren Abschnitt (13) aufweisen.
5. Elektromotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die rechteckförmigen Querschnitte der Endabschnitte (14, 15) durch Umformen hergestellt sind.
6. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Abschnitt (13) des Leiters flacher mit größerer Breite und geringerer Höhe ausgebildet ist als mindestens ein Endabschnitt (14, 15).

7. Elektromotor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (α) im Übergang von dem breiteren mittleren Abschnitt (13) des Leiters zu mindestens einem schmalen Endabschnitt (14, 15) maximal 75° beträgt.
- 5 8. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis von Breite zu Höhe des mittleren Abschnitts (13) des Leiters mindestens 3:2 beträgt.
9. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,
0 dass ein Endabschnitt (14, 15) des Leiters einen quadratischen Querschnitt aufweist.
10. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet,
5 dass beide Endabschnitte (14, 15) mit Kontaktelementen (9, 10) verschweißt sind.
11. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet,
0 dass ein Endabschnitt (14, 15) des Leiters mit einem Kabelschuh (10) verbunden ist.
12. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet,
5 dass das Kontaktstück (9) mit einem Polgehäuse (2) des Elektromotors (1) isolierend verbunden ist.
13. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet,
5 dass ein Leiter (6) mit einer Kohlebürste (5) verbunden ist, die auf Kontakt mit einem ankerfesten Kommutator (4) liegt.

Fig. 1



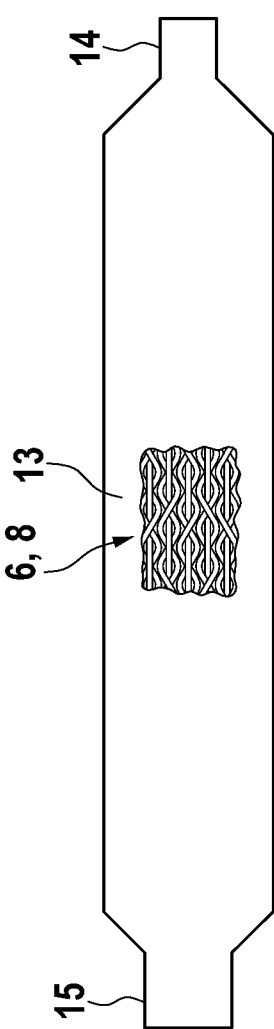


Fig. 2

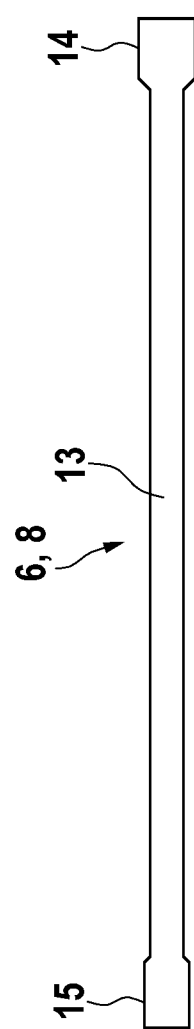


Fig. 3

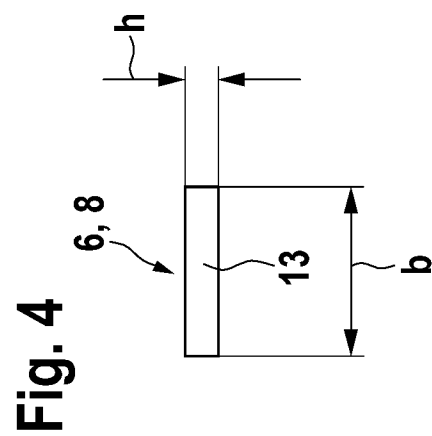


Fig. 4

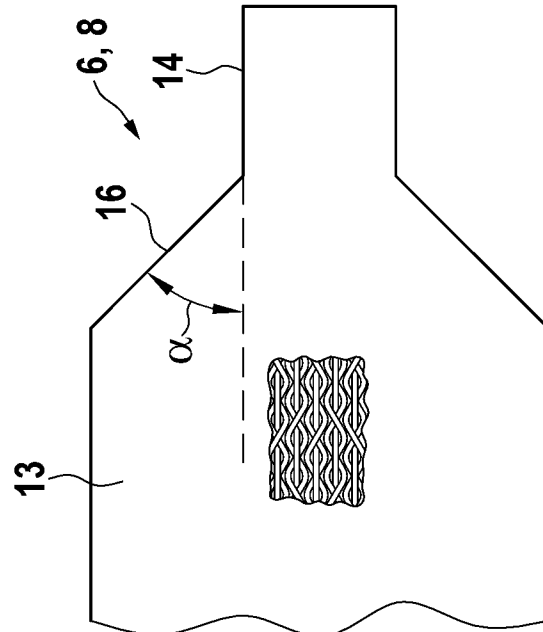


Fig. 5