

(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
20. September 2001 (20.09.2001)

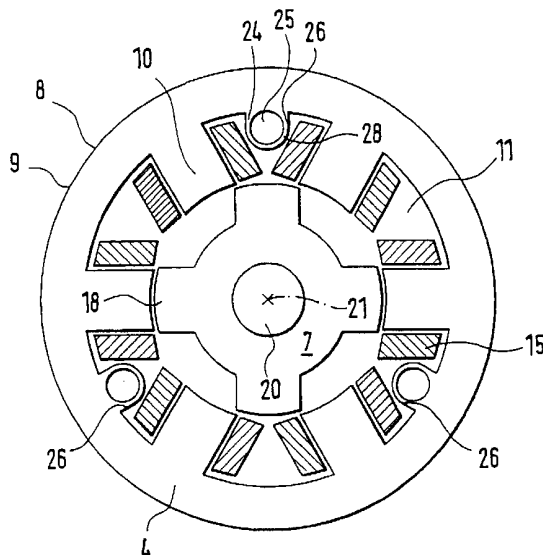
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/69759 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02K** [DE/DE]; Burgweg 25a, 77815 Buehl (DE). **PROKSCHA, Joachim** [DE/DE]; Fruehlingsweg 7, 77815 Buehl (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/00980
- (22) Internationales Anmeldedatum: 14. März 2001 (14.03.2001)
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): BR, CN, CZ, JP, KR, MX, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 12 247.7 14. März 2000 (14.03.2000) DE
- Veröffentlicht:**
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- (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): **HEESE, Thomas**
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DISC

(54) Bezeichnung: BLECHLAMELLE



(57) **Abstract:** Discs for producing an armature core which can be found in prior art have projections which are located between two stator gaps. A special stacking of the discs is required. An inventive disc (9) has at least one alignment hole in a projection (24) that is situated in a stator gap (11). The degree of effectiveness of an electric machine which uses an armature core (8) consisting of discs (9) for the stator (4) or rotor (7) is not affected.

(57) **Zusammenfassung:** Blechlamellen zur Herstellung eines Blechpakets nach dem Stand der Technik haben Vorsprünge, die sich zwischen zwei Pollücken befinden. Eine spezielle Paketierung der Blechlamellen ist erforderlich. Eine erfindungsgemäße Blechlamelle (9) hat zumindest ein Aufreihloch in einem Vorsprung (24), der sich in einer Pollücke (11) befindet. Der Wirkungsgrad einer elektrischen Maschine, die ein Blechpaket (8) aus Blechlamellen (9) für Stator (4) oder Rotor (7) verwendet, ist nicht beeinträchtigt.

WO 01/69759 A2

5

10 Blechlamelle

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Blechlamelle nach der
15 Gattung des Anspruchs 1.

Blechlamellen werden benötigt zur Herstellung von
Blechpaketen für Statoren oder Rotoren, die Bestandteile
eines Elektromotors sind. Die einzelnen Blechlamellen
werden aufeinander aufgereiht, paketierte und bilden dann
20 ein Blechpaket.

Die Blechlamelle wird oft durch Stanzen aus einem Blech
hergestellt und wird dann in üblicher Weise z.B. auf Stangen
aufgereiht. Dazu ist eine Bohrung oder eine besondere Nut in
der Blechlamelle erforderlich, durch die die Stange gesteckt
25 werden kann.

Es ist bei Lamellen für einen Anker von
Gleichstromkleinmaschinen bekannt, eventuell vorhandene
teilweise geschlossenen Nuten als Aufreihloch zu verwenden,
so dass keine zusätzlichen Bohrungen notwendig sind. Bei den
30 Nutgeometrien von Statoren oder Rotoren, insbesondere bei
geschalteten Reluktanzmaschinen ist dies nicht möglich.
Andere Aufreihvorrichtungen, die nicht einer
standardisierten Stangenausführung angepasst sind, erhöhen
deutlich die Materialkosten für die Blechpakete.

Die Verwendung von stanzpaketierte Blechpaketen, bei denen keine Aufreihung der Einzelbleche benötigt wird, ist wegen der Abweichung von der Standardpaketierung teurer. Sie werden für die Anwendung dieser Erfindung auch mit schlechteren Toleranzen geliefert, da bei gekauften Blechpaketen eine Ausrichtung der einzelnen Blechlamellen bzgl. des Aussendurchmessers erfolgt und nicht bzgl. des Innendurchmessers. Dies ist besonders für geschaltete Reluktanzmaschinen, die über sehr kleine Luftspalte verfügen müssen problematisch, da eine hohe Genauigkeit und enge Toleranz am Luftspalt zwischen Innendurchmesser des Statorblechpakets und Aussendurchmesser des Innenrotors eingehalten werden muss. Allgemein gilt das für einen äusseren Teil eines Motors, d.h. bei einem Innenläufermotor für einen Stator und bei einem Aussenläufermotor für den Rotor.

Aus der EP 0 414 507 A1 ist eine Reluktanzmaschine bekannt, die dadurch verbessert wird, dass eine Pollücke zwischen zwei Polen eines Stators mit einem massiven Vorsprung ohne Bohrung gefüllt wird, um die Wärmeleitfähigkeit zu verbessern. Es ist dort beschrieben, dass eine solche Pollücke kein magnetisches Material enthalten sollte, da dies die kleine Induktivität steigern würde.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemässe Blechlamelle mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass auf einfache Art und Weise eine Blechlamelle für die Bildung eines Blechpakets einer elektrischen Maschine hergestellt werden kann, ohne dass die Abgabeleistung einer elektrischen Maschine merklich reduziert ist.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 genannten Blechlamelle möglich.

5

Es ist vorteilhaft, dass ein Steg zwischen Aufreihloch und äusserer Begrenzungslinie eines Vorsprungs möglichst dünn ist, weil sich das Material dadurch sehr schnell im magnetischen Fluss sättigt und damit die kleine Induktivität nur sehr geringfügig erhöht.

10

Weiterhin ist es vorteilhaft, die Aufreihlöcher punktsymmetrisch um eine Mittelachse der Blechlamelle zu verteilen, da dadurch Induktivitätsverläufe symmetrisch und damit das Drehmoment gleichförmig werden.

15

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

20

Es zeigen

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäss ausgebildeten Blechlamelle für einen Stator,

25

die Figuren 2a,b weitere Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäss ausgebildeten Blechlamelle für einen Stator,

30

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäss ausgebildeten Blechlamelle für einen Rotor, und Figur 4 ein Blechpaket.

35

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt einen Stator 4 und einen Rotor 7 einer nicht näher dargestellten elektrischen Maschine, die bspw. ein Motor oder eine Reluktanzmaschine sein kann.

Der Stator 4 besteht aus einem Blechpaket 8, das aus zumindest zwei Blechlamellen 9 gebildet ist. Das Blechpaket 8 hat zumindest zwei Statorpole 10. In diesem Beispiel sind es sechs Statorpole 10, zwischen denen sich jeweils eine Statorpollücke 11 befindet. Um den Statorpol 10 ist eine Wicklung 15 gewickelt, die zur magnetischen Erregung des Statorpols 10 dient.

Der Rotor 7 hat zumindest zwei Rotorpole 18, in diesem Beispiel sind es vier. Der Rotor 7 ist auf einer Welle 20 befestigt. Eine Symmetrie- und Drehachse 21 der Welle 20 bildet bspw. auch eine Symmetrieachse 21 für die Blechlamelle 9 und Blechpaket 8.

In zumindest einer Statorpollücke 11 befindet sich ein Vorsprung 24, in dem ein bspw. rundes Aufreihloch 25 eingebracht ist. Ein Steg 28 zwischen Aufreihloch 25 und äußerer Begrenzungslinie des Vorsprungs 24 ist möglichst dünn ausgebildet, damit eine magnetische Sättigung, wenn die Wicklung 15 von einem Strom durchflossen wird und ein Magnetfeld erzeugt, sehr schnell stattfindet.

In diesem Beispiel werden drei Aufreihlöcher 25 verwendet, die symmetrisch um die Drehachse 21 verteilt sind. Bei der Verwendung von sechs Statorpolen 10 ist eine Anzahl von zwei, drei, vier oder sechs Aufreihlöchern 25 sinnvoll. Bei zwei Aufreihlöchern 25 würden diese direkt gegenüberliegen. Das Ausführungsbeispiel für drei Aufreihlöcher 25 ist in der Figur 1 gezeigt. Bei vier Aufreihlöchern 25 folgen jeweils zwei Aufreihlöcher 25 in Umfangsrichtung direkt aufeinander, dann folgt eine Pollücke 11 ohne Vorsprung 24, worauf dann wieder zwei Aufreihlöcher 25 direkt hintereinander angeordnet sind. Bei sechs

Aufreihlöchern 25 ist jede Pollücke 11 mit einem Vorsprung 24 und einem Aufreihloch 25 ausgestattet.

Analog gestaltet sich eine Anzahl und Anordnung von Aufreihlöchern 25 bei einer anderen Anzahl von Statorpolen 10.

Figur 2a zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Blechlamelle 9. Für gleiche oder gleichwirkende Teile werden in Figur 2 und den folgenden Figuren die gleichen Bezugszeichen wie in der Figur 1 verwendet.

In diesem Ausführungsbeispiel werden bei sechs Statorpolen zwei Aufreihlöcher 25 verwendet, die sich direkt gegenüberliegen. Die Aufreihlöcher sind damit punktsymmetrisch zur Mittelachse 21 angeordnet.

Der Vorsprung 24 hat bspw. einen dreiecksförmigen Querschnitt. Das Aufreihloch 25 ist in seinem Querschnitt dem des Vorsprungs 24 angepasst, d. h. hat ebenfalls einen dreiecksförmigen Querschnitt, so dass der Steg 28 zwischen der äusseren Begrenzungslinie des Vorsprungs 24 und dem Aufreihloch 25 sehr dünn ist.

Figur 2b zeigt als ein weiteres Ausführungsbeispiel ein dreiecksförmigen Vorsprung 24 und ein rundes Aufreihloch 25.

Figur 3 zeigt ein weiteres erfindungsgemässes Ausführungsbeispiel der Blechlamelle 9.

Die Blechlamellen 9 bilden in diesem Beispiel einen Rotor 7. Der Rotor 7 hat bspw. vier Rotorpole 18. Deshalb ist es sinnvoll, zwei oder vier Aufreihlöcher 25 zu verwenden. Sowohl Rotor 7 als auch Stator 4 können aus Blechlamellen aufgebaut sein und beide können jeweils Aufreihlöcher 25 aufweisen. Für die Verteilung um die Drehachse 21 und die Anzahl der Aufreihlöcher 25 gilt dasselbe Prinzip, wie es

beim Stator 4 in der Beschreibung von Figur 1 schon erläutert wurde.

5 Figur 4 zeigt bspw., wie die Blechlamelle 9 zu einem Blechpaket 8 paketi-
5 ert sind.

Für die übereinanderliegenden Aufreihlöcher 25 wird jeweils eine Aufreihstange 32 verwendet.

Mehrere Blechlamellen 9 mit den Aufreihlöcher 25 werden dann auf der zumindest einen Aufreihstange 32 aufgereiht. Ein
10 Ende der Aufreihstangen 32 hat dabei einen grösseren Aussendurchmesser als der Innendurchmesser des Aufreihlochs 25, so dass die Blechlamelle 9 durch die Aufreihstange 32 an einem Ende gehalten wird. Das andere Ende der zumindest einen Aufreihstange 32 wird nach dem Stapeln aller
15 benötigten Blechlamellen 9 so gestaltet, dass ein Kraftschluss zwischen den einzelnen Blechlamellen 9 und den beiden Enden der Aufreihstange 32 entsteht, so dass dann die Blechlamellen 9 paketi-
15 ert sind.

Weitere Möglichkeiten zur Paketierung der Blechlamellen 9
20 sind möglich, wie es z.B. in der DE 32 37 681 A1 erwähnt ist, wobei diese Schrift auch Teil dieser Offenbarung sein soll.

Die Aufreihlöcher 25 können auch auf einer Aufreihstange 32
25 aufgereiht werden und so zum Transport der Blechlamellen 9 in ein Spritzwerkzeug verwendet werden, in dem sie 9 bspw. mit Kunststoff umspritzt werden und zusammengehalten werden.

30

5

10

Ansprüche

1. Blechlamelle (9) zur Bildung eines Blechpakets (8) für einen
15 Stator (4) oder einen Rotor (7) einer elektrischen Maschine,
insbesondere einer geschalteten Reluktanzmaschine, mit zumindest
zwei Polen (10, 18), zwischen denen sich eine Pollücke (11)
befindet, mit zumindest einem sich zwischen zwei Polen (10, 18)
in die Pollücke erstreckenden Vorsprung (24)
20 dadurch gekennzeichnet, dass sich ein Aufreihloch (25) in
zumindest einem Vorsprung (24) befindet.
2. Blechlamelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein
25 Steg (28) zwischen Aufreihloch (25) und einer äusseren
Begrenzungslinie (26) des Vorsprungs (24) möglichst dünn ist.
3. Blechlamelle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass die Blechlamelle (9) eine Mittelachse (21) hat, und dass
30 die Aufreihlöcher (25) punktsymmetrisch zur Mittelachse (21)
verteilt sind.

4. Blechlamelle nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Blechlamelle (9) zumindest ein Aufreihloch (25) mit runden Querschnitt hat.
- 5 5. Blechlamelle nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Blechlamelle (9) zumindest einen Vorsprung (24) mit runden Querschnitt hat.

1 / 3

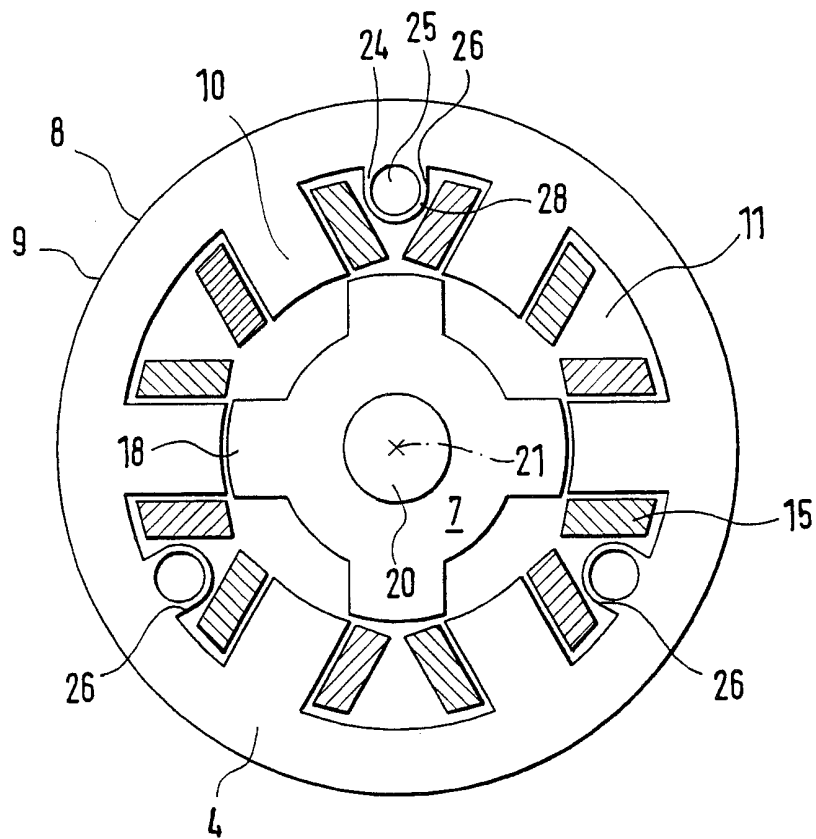
*Fig. 1*

Fig. 2a

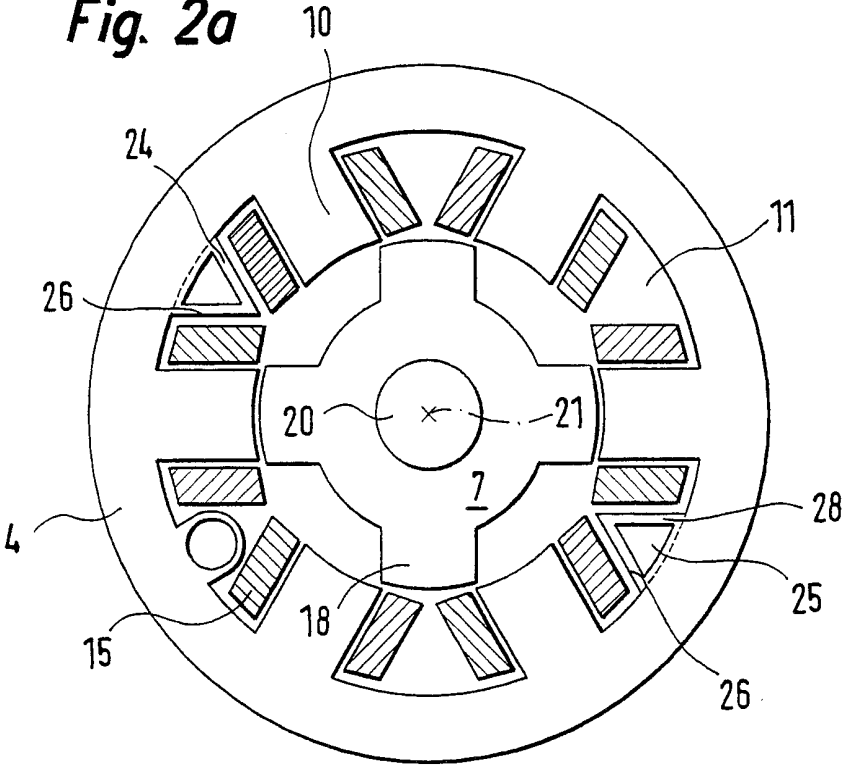
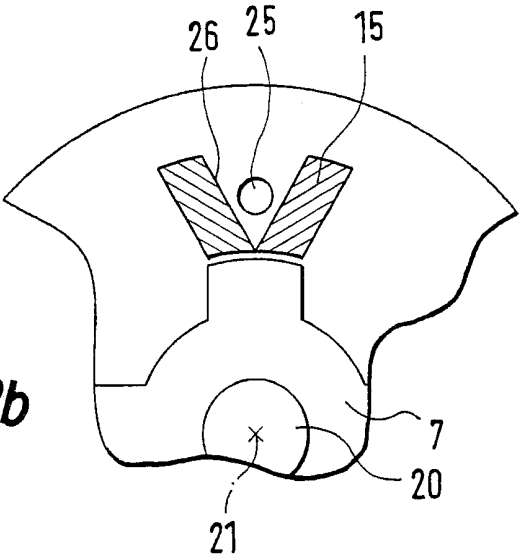
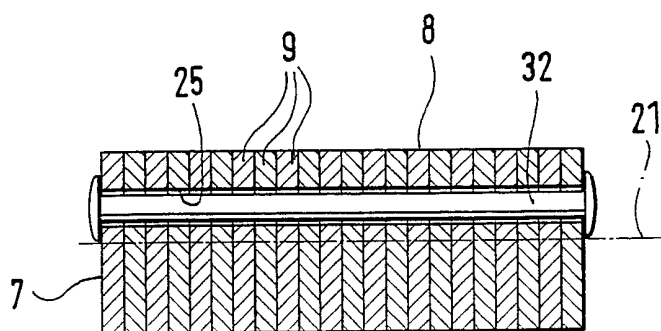
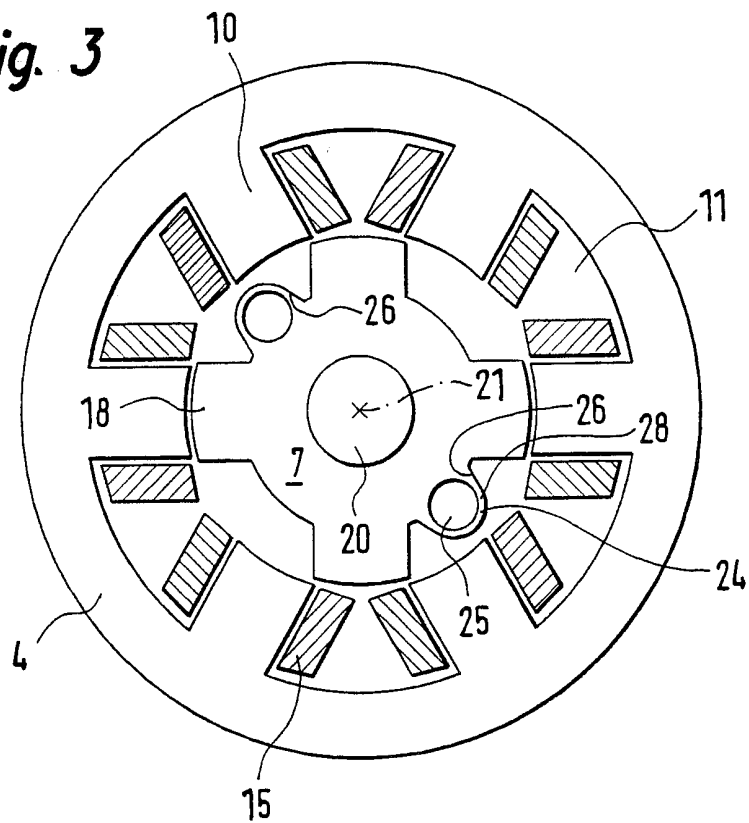


Fig. 2b



3 / 3

Fig. 3**Fig. 4**