

(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  
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

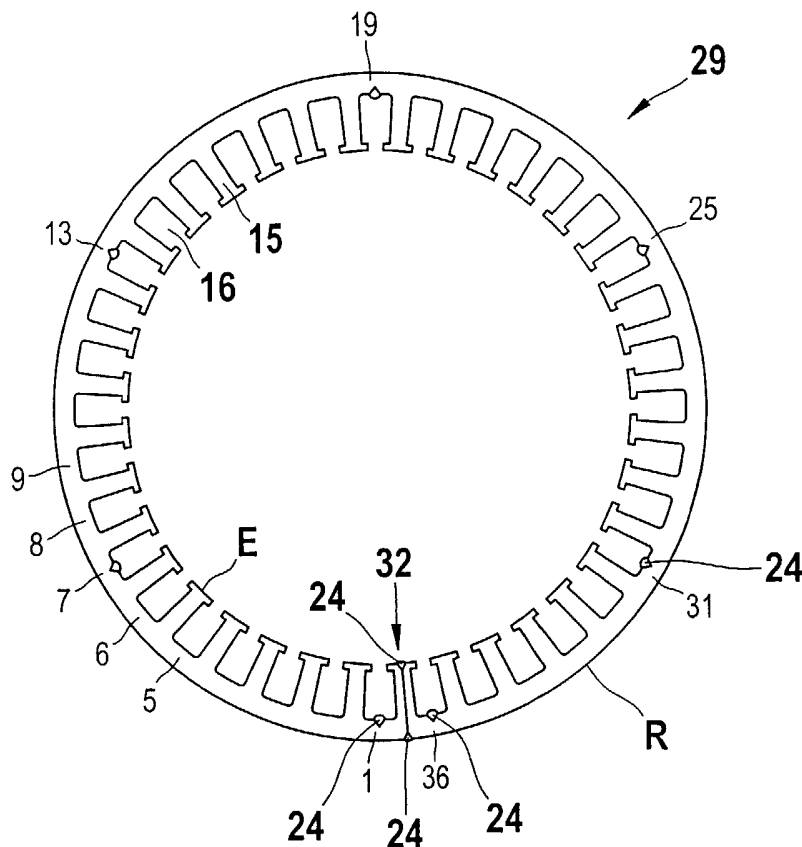
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/030184 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H02K 15/02**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003133
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
19. September 2003 (19.09.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 43 985.0 20. September 2002 (20.09.2002) 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): **RAU, Eberhard** [DE/DE]; Stettiner Strasse 27, 70825 Korntal-Muenchingen (DE). **HENNE, Martin** [DE/DE]; Paul-Hindemith-Strasse 14, 71696 Moeglingen (DE). **PFLUEGER, Klaus** [DE/DE]; Schlossstrasse 2, 71735 Eberdingen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LAMINATED STATOR CORE

(54) Bezeichnung: STÄNDERBLECHPAKET



(57) Abstract: The invention relates to a laminated stator core for an electrical machine, consisting of individual, layered, strip-type lamellae (10). Said laminated stator core (29) comprises a side (E) provided with teeth (15) and grooves (16) and having at least one weld seam (24) located at the bottom (22) of at least one groove, for fixing the layered lamellae (10).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Ständerblechpaket für eine elektrische Maschine vorgeschlagen, das aus einzelnen, geschichteten, streifenförmigen Lamellen (10) besteht. Dieses Ständerblechpaket (29) weist eine mit Zähnen (15) und Nuten (16) versehene Seite (E) auf, die in zumindest einem Nutgrund (22) zumindest eine Schweissnaht (24) zur Fixierung der geschichteten Lamellen (10) hat.

WO 2004/030184 A1



---

*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.*

5

10        Ständerblechpaket

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Ständerblechpaket nach den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs. Aus der DE-OS 4421399 ist ein Ständerblechpaket bekannt, das aus einer Vielzahl von Einzellamellen besteht, die zusammen gesetzt bzw. paketiert den Ständerkern bilden. Um einen kostengünstig herzustellenden, hohe Genauigkeit aufweisenden Statorkern für eine elektrische Maschine zu schaffen, sind die nach radial innen gerichteten Flächen der Zähne mittels einer Schweißnaht verbunden.

20

Desweiteren ist aus der JP 9-103052 ein Ständerblechpaket bekannt, das aus mehreren streifenförmigen Lamellen besteht. Nach dem Paketieren der Lamellen und dem Einlegen einer Ständerwicklung wird die Montagebaugruppe aus Ständerblechpaket und Wicklung zu einem runden Ständer gebogen. Dabei kann es zu der Erscheinung kommen, dass die nach radial innen gerichteten Zähne der einzelnen Lamellen insbesondere der axial außen angeordneten Lamellen etwas in axialer Richtung abstehen.

25

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße runde Ständerblechpaket mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, dass durch die zumindest eine Schweißnaht in einem Nutgrund einerseits die geschichteten Lamellen fixiert sind und andererseits ein Aufspreizen der nach radial innen gerichteten Zähne des rund gebogenen Ständerblechpakets weitgehend verhindert wird. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des Ständerblechpakets nach dem Hauptanspruch möglich. Eine besonders günstige Anordnung mehrerer Schweißnähte ist dann gegeben, wenn mehrere

35

Schweißnähte in einem Abstand voneinander angeordnet sind, die im Wesentlichen einer Periodizität von 2 mal  $\tau_p$  entspricht. Durch magnetische Asymmetrien (Stoffinhomogenitäten, geometrische Unsymmetrien, Fertigungstoleranzen, Montagefehler, ...) im Pfad des Hauptflusses bedingte unterschiedliche Polflüsse erzeugen einen Ausgleichsfluss, der in der Windung bestehend aus Lamellen (jeweils tangentialer Teil der Windung) und Schweißverbindung (jeweils axialer Teil der Windung) eine Spannung induziert, die in dieser Windung wiederum einen Kreisstrom treiben kann, der die elektrische Maschine thermisch belastet. Dieser Kreisstrom kann durch die Periodizität von 2 mal  $\tau_p$  minimiert werden.

Insbesondere im Zusammenhang mit Drehstrommaschinen für die Anwendung in Kraftfahrzeugen ist vorgesehen, dass der Abstand zumindest zweier Schweißnähte 6 Zähne und zusätzlich einer Toleranz von maximal 2 Zähnen entspricht. Durch eine derartige Anordnung ergeben sich die Vorteile, dass zum einen für die im wesentlichen 12- (entsprechend 36- und 72-nutigen) bis 16-poligen (entsprechend 48- und 96-nutigen) Ausführungen die erwähnte Periodizität von 2 mal  $\tau_p$  erfüllt wird und zum anderen die Ständerblechpakete von ihrem mit diesen Polzahlen verbundenen Bauvolumen her mechanisch sicher zusammengehalten sind.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass beidseitig einer Stoßstelle, an der zumindest 2 Enden zumindest zweier streifenförmiger Lamellen aneinander anliegen, beidseitig der Stoßstelle in der jeweils nächsten Nut je eine Schweißnaht mehrere Lamellen miteinander verbindet. Wird das zunächst streifenförmige Ständerblechpaket an eben dieser ersten bzw. letzten Nut des Ständerblechpakets geschweißt, so ergibt sich als wesentlicher Vorteil, dass das zunächst streifenförmige Blechpaket an seinen jeweiligen Stirnenden nicht auseinander „franst“ und sich somit eine qualitativ hochwertige Stosstelle mit hoher Formgenauigkeit ergibt. Eine weitere Verbesserung des Ständerblechpakets ergibt sich insbesondere dann, wenn wiederum beidseitig der Stoßstelle je eine Schweißnaht mehrere Lamellen auf einer Außenseite, d.h. auf der Seite des Ständerblechpakets verbindet, die den dynamoelektrisch wirksamen Zähnen entgegen gesetzt ist.

Eine weitere Verbesserung des Ständerblechpakets ergibt sich dann, wenn in der Stoßstelle zumindest eine Schweißnaht auf der Außenseite des Ständerblechpakets angebracht ist. Die Stoßstelle stellt im Betriebsfall eine geschwächte Stelle dar, so dass die hier unter Magnetfluss stehenden Ständerzähne und das Ständerblechpaket an sich zu

Schwingungen neigen, die durch eine entsprechende Schweißnaht auf der Außenseite vermindert werden können. Gleiche Vorteile ergeben sich bezüglich einer Schweißnaht auf der Innenseite der Stoßstelle.

5 Weitere Vorteile ergeben sich, wenn am Außenumfang zumindest 2 Schweißnähte angebracht sind, die in einem Abstand voneinander angeordnet sind, der im Wesentlichen einer Periodizität von 2 mal  $\tau_p$  entspricht. Die Vorteile dieser Anordnung sind wiederum die bereits erwähnte Minimierung der Kreisströme, die die elektrische Maschine thermisch belasten.

10

Zeichnungen

15 In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Ständerblechpakets dargestellt.

Es zeigen:

20 Figur 1a bis Figur 1e ein prinzipielles Herstellverfahren gemäß der hier beschriebenen Erfindung,

Figur 2 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Ständerblechpakets mit 36 Nuten,

25 Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Ständerblechpakets mit 48 Nuten,

Figur 4 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Ständerblechpakets mit 48 Nuten,

30 Figur 5 ein viertes Ausführungsbeispiel eines Ständerblechpakets mit 48 Nuten und im Durchmesser vergrößerten Mittellamellen,

Figur 6 ein fünftes Ausführungsbeispiel eines Ständerblechpakets in einer Abwandlung des Ausführungsbeispiels aus Figur 5,

35 Figur 7 ausschnittsweise eine Nut mit zwei Schweißnähten im Nutgrund.

## Beschreibung

In den Figuren 1a bis 1e ist prinzipiell das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Ständerblechpakets dargestellt.

5 Figur 1a zeigt eine einzelne, streifenförmige Lamelle 10, die einerseits eine Rückenseite R und eine elektrisch wirksame Seite E aufweist. Die Rückenseite besteht aus einem durchgängigen Jochteil 12, von dem sich einstückig in Richtung zur elektromagnetisch wirksamen Seite E einzelne Zähne 15 erstrecken. Zwischen den Zähnen 15 sind Nuten 16 vorgesehen. Die streifenförmige Lamelle 10 hat zwei Enden, wobei an jedem Ende ein  
10 Endzahn 17 angeordnet ist. Die Form der streifenförmigen Lamelle 10 ist nicht auf eine gerade Form, wie in Figur 1a bis 1e dargestellt, beschränkt, sondern kann auch beispielsweise eine Kurvenform aufweisen, beispielsweise eine Bogenform, wobei dann das Jochteil 12 ungerade ist. Mehrere Lamellen 10 werden in einem weiteren Verfahrensschritt so paketiert, dass alle Zähne 15 bzw. Nuten 16 deckend übereinander  
15 liegen, siehe auch Figur 1b. Die zusammen paketierte Lamellen 10 bilden nun ein lamelliertes Streifenpaket 19. Gemäß dem erfindungsgemäßen Ständerblechpaket ist nun in einem weiteren Verfahrensschritt vorgesehen, dass in zumindest einem Nutgrund 22 eine Schweißnaht 24 zur Fixierung der geschichteten Lamellen 10 gesetzt wird. Im dargestellten Beispiel nach Figur 1c ist in jedem Nutgrund 22 eine Schweißnaht 24  
20 gesetzt. In einem weiteren Verfahrensschritt gemäß Figur 1d wird das fixierte lamellierte Streifenpaket 19 mit einer symbolisch dargestellten Wicklung 26 besetzt. Die symbolisch dargestellten Leiterelemente sind vollständig in den Nuten 16 angeordnet. In einem weiteren Verfahrensschritt gemäß Figur 1e wird das nunmehr vormontierte, lamellierte Streifenpaket 19 mit der Wicklung 26 schließlich so umgeformt, dass ein ringförmiges  
25 Ständerblechpaket 29 entsteht. In einem weiteren, nicht dargestellten Verfahrensschritt ist üblicherweise vorgesehen, dass das Ständerblechpaket 29 an einer Fügestelle 32 beispielsweise durch Schweißen verbunden wird. Die Fügestelle 32 entsteht dadurch, dass die Endzähne 17 dort aneinander stoßen.

30 In Figur 2 wie auch in den nachfolgenden Figuren ist das Ständerblechpaket 29 vereinfacht ohne Wicklung 26 dargestellt, obwohl im runden Zustand durchaus eine Wicklung 26 angeordnet ist. Figur 2 zeigt ein insgesamt 36 Nuten 16 und 36 Zähne 15 aufweisendes Ständerblechpaket 29. Dieses Ständerblechpaket 29 ist für eine 12-polige Drehstrommaschine vorgesehen. In dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel sind  
35 mehrere Schweißnähte 24 vorgesehen, die in einem bestimmten Abstand voneinander angeordnet sind. Eine erste Schweißnaht 24 ist in der mit der Positionszahl 1

bezeichneten Nut 16 gezogen bzw. gesetzt. Weitere Schweißnähte 24 sind in den mit den Positionszahlen 7, 13, 19, 25 und 31 bezeichneten Nuten 16 positioniert. Die Abstände zwischen den Schweißnähten 24 in den Nuten 16 mit den Positionszahlen 1, 7, 13, 19, 25 und 21 sind zur jeweils nächstgelegenen – mit Ausnahme von der Schweißnaht 24 in der Nut 36 – in einem Abstand auseinander liegend, der genau einem zweifachen Polabstand entspricht. Dieser Abstand kann auch so ausgedrückt werden, dass der Abstand beispielsweise zwischen der Schweißnaht 24 in der Nut 16 mit der Positionszahl 1 zur Schweißnaht 24 in der Nut 16 mit der Positionszahl 7 dem 2-fachen einer Polteilung  $\tau_p$  beträgt. Die Größe  $\tau_p$  entspricht der Polteilung. Aus Festigkeitsgründen ist es nicht zwingend notwendig, dass der Abstand zwischen zwei Schweißnähten 24 dem 2-fachen einer Polteilung  $\tau_p$  entspricht. Im Bezug zu den Schweißnähten 24 in den Nuten 16 mit den Positionszahlen 1, 7 und 13 kann beispielsweise die Schweißnaht 24, die in der Nut 16 mit der Positionszahl 7 vorgesehen ist, auch um maximal +/- 2 Nuten verschoben sein, so dass die Schweißnaht 24, welche bisher in der Nut mit der Positionszahl 7 gesetzt ist, auch in den Nuten 16 mit den Positionszahlen 5, 6, 8 oder 9 angeordnet sein kann. Analog gilt dies für die Schweißnähte 24 um die Nuten 16 mit den Positionszahlen 13, 19, 25 und 31. Die Schweißnaht 24 in der Nut 16 mit der Positionszahl 36 fällt etwas aus der Reihe. Diese Schweißnaht 24 dient an sich dazu, das Ständerblechpaket 29 vor dem Rundbiegen, siehe auch Figur 1c und Figur 1e an den Enden des lamellierten Streifenpakets 13 zusammen zu halten. Dies führt dazu, dass an der Stoßstelle 32, an der zumindest zwei Enden zumindest einer streifenförmigen Lamelle 10 aneinander anliegen, beiderseits der Stoßstelle 32 in der jeweils nächsten Nut 16, hier die Nuten 16 mit den Positionszahlen 1 und 36 mehrere Lamellen 10 miteinander verbindet. Darüber hinaus ist vorgesehen, dass in der Stoßstelle 32 zumindest eine Schweißnaht 24 auf der Außenseite, d.h. hier an der Seite R des Ständerblechpakets 29 angebracht ist. Gleiches gilt für die radiale Innenseite der Fügestelle 32, so dass an der Stoßstelle 32 zumindest eine Schweißnaht 24 auf der Innenseite – die elektromagnetisch wirksame Seite E – angebracht ist.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 3 ist ein Ständerblechpaket 29 für eine Drehstrommaschine vorgesehen, die insgesamt 16 Pole aufweist. Dementsprechend weist das Ständerblechpaket 29 an seiner radialen Innenseite E insgesamt 48 Zähne 15 und 48 Nuten 16 auf. Auch hier ist die gleiche Auslegungsvorschrift wie bereits erwähnt angewandt, so dass wiederum in den Nuten 1, 7, 13, 19, 25, 31, 37 und 43 Schweißnähte 24 angebracht sind. Ebenso wie bereits im Ausführungsbeispiel zuvor, ist in der Nut 16 bzw. dem Nutgrund 22, der der Stoßstelle 32 nächstliegend ist, je eine Schweißnaht 24

angebracht. In diesem Fall ist also in der Nut 16 mit der Positionszahl 48 ebenso eine Schweißnaht 24 angebracht.

5 Im Ausführungsbeispiel nach Figur 4 ist das gleiche Ständerblechpaket 29 wie in Figur 3 dargestellt. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel aus Figur 3 weisen Außenzähne 35 je eine Schweißnaht 24 auf. Die Schweißnähte 24 auf den Außenzähnen 35 sind derart angeordnet, dass diese Schweißnähte 24 auf den Außenzähnen 35 angebracht sind, die den Nuten 16 mit den Positionszahlen 1, 7, 13, 19, 25, 31, 37, 43 und 48 jeweils am  
10 nächsten liegen. Demzufolge ist vorgesehen, dass beidseitig der Stoßstelle 32 je eine Schweißnaht 24 mehrere Lamellen 10 auf einer Außenseite R miteinander verbinden.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 zeigt eine Abwandlung der Ausführungsbeispiele aus Figur 3 und Figur 4. Dieses Ständerblechpaket 29 besteht aus unterschiedlichen Lamellen 10. In etwa in der Mitte des Ständerblechpakets 29, d.h. in  
15 der axialen Mitte, befinden sich Lamellen 10 mit Außenzähnen 35, wobei beiderseits dieser mittigen Lamellen 10 Lamellen 10 ohne Außenzähne 35 angeordnet sind. In diesem Fall weisen lediglich die mittigen Lamellen 10 mit den Außenzähnen 35 an den bereits zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 beschriebenen Stellen Schweißnähte 24 auf. Die Schweißnähte 24 auf den Außenzähnen 35, siehe Figur 4 und Figur 5, sind im  
20 Übrigen deshalb auf den Außenzähnen 35 angeordnet, damit die dadurch entstehenden Gefügeänderungen vom Jochteil 12 möglichst weit entfernt sind.

In Figur 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel in einer Abwandlung des Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 dargestellt. Die Schweißnähte 24 an der Innenseite E  
25 des Ständerblechpakets 29 sind wie in den Ausführungsbeispielen gemäß der Figuren 3, 4, und 5 an den Positionen 1, 7, 13, 19, 25, 31, 37 und 43 der Nuten 16 sowie schließlich auch an der Position 48 angebracht. In Abwandlung der vorherigen Ausführungsbeispiele sind die Schweißnähte 24 radial gegenüberliegend von den bereits erwähnten Schweißnähten 24 an der Innenseite des Ständerblechpakets 29 auf der Außenseite R  
30 angebracht. Für die Schweißnähte 24 auf den Außenzähnen 35 bzw. auf der Außenseite R des Ständerblechpakets 29 gilt ebenso, dass ein Abstand zwischen den äußeren Schweißnähten 24 im Wesentlichen einer Periodizität von  $2 \text{ mal } \tau_p$  entspricht. Auch für die Schweißnähte 24 auf der Außenseite R gilt, dass hier eine Toleranz von maximal 2 Zähnen 15 zulässig ist.

35

In Figur 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Anordnung von Schweißnähten 24 am Ständerblechpaket 29 dargestellt. Um ein Aufspreizen des Ständerblechpakets 29 beim Rundbiegen weiter zu vermeiden, ist vorgesehen, dass die Nut 16, für die überhaupt eine Schweißnaht 24 vorgesehen ist, zwei Schweißnähte 24 trägt, die an einer Position angeordnet sind, wo der Nutgrund 22 in eine Zahnflanke übergeht. Auch für eine solche paarweise Anordnung von Schweißnähten 24 im Nutgrund 22 gelten die gleichen, zuvor erwähnten Auslegungsregeln. Dies bedeutet, wo zuvor eine Schweißnaht 24 vorgesehen war und nunmehr zwei Schweißnähte 24 vorgesehen sind, werden die paarweise Schweißnähte 24 auslegungsmäßig wie eine behandelt.

5

## 10 Ansprüche

1. Ständerblechpaket (29) für eine elektrische Maschine, das aus einzelnen, geschichteten, streifenförmigen Lamellen (10) besteht, wobei dieses Ständerblechpaket (29) eine mit Zähnen (15) und Nuten (16) versehene Seite (E) aufweist, wobei zumindest in einem Nutgrund (22) zumindest eine Schweißnaht (24) zur Fixierung der geschichteten Lamellen (10) gesetzt ist.  
15
2. Ständerblechpaket nach Anspruch 1, wobei mehrere Schweißnähte (24) in einem Abstand voneinander angeordnet sind, der im Wesentlichen einer Periodizität von 2 mal  $\tau_p$  entspricht.  
20
3. Ständerblechpaket nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Abstand zumindest zweier Schweißnähte (24) sechs Zähne (15) und zusätzlich einer Toleranz von maximal zwei Zähnen (15) entspricht.  
25
4. Ständerblechpaket nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Stoßstelle (32), an der zumindest zwei Enden zumindest einer streifenförmigen Lamelle (10) aneinander anliegen, wobei beidseitig der Stoßstelle (32) in der jeweils nächsten Nut (16) je eine Schweißnaht (24) mehrere Lamellen (10) miteinander verbindet.  
30
5. Ständerblechpaket nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einer Stoßstelle (32), an der zumindest zwei Enden zumindest einer streifenförmigen Lamelle (10) aneinander anliegen, wobei beidseitig der Stoßstelle (32) je eine Schweißnaht (24) mehrere Lamellen (10) auf einer Außenseite (R) miteinander verbindet.  
35

6. Ständerblechpaket nach Anspruch 4 oder 5, wobei in der Stoßstelle (32) zumindest eine Schweißnaht (24) auf der Außenseite (R) angebracht ist.
- 5 7. Ständerblechpaket nach Anspruch 4, 5, oder 6, wobei an der Stoßstelle (32) zumindest eine Schweißnaht (24) auf der Innenseite (E) angebracht ist.
- 10 8. Ständerblechpaket nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei am Außenumfang zumindest zwei Schweißnähte (24) angebracht sind, die in einem Abstand voneinander angeordnet sind, der im Wesentlichen einer Periodizität von 2 mal  $\tau_p$  entspricht.

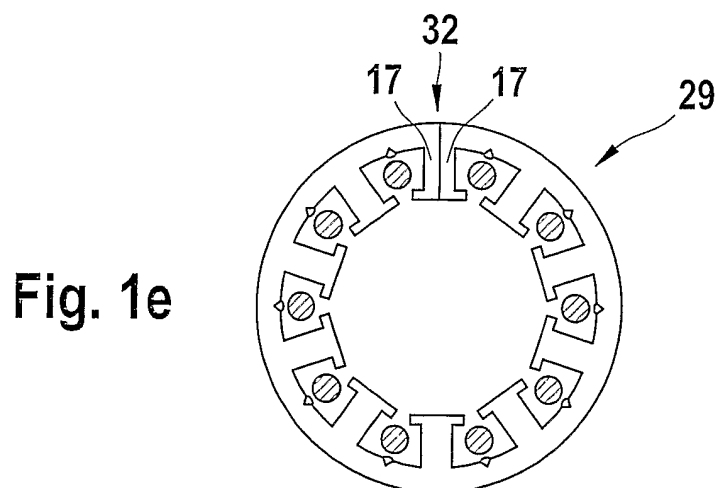
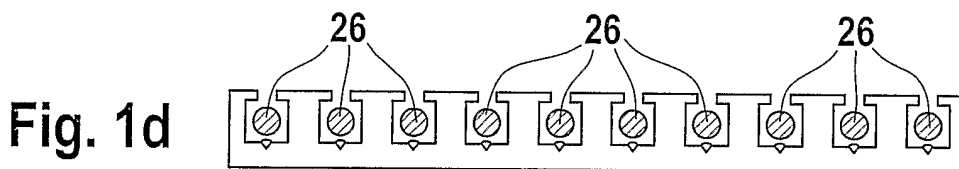
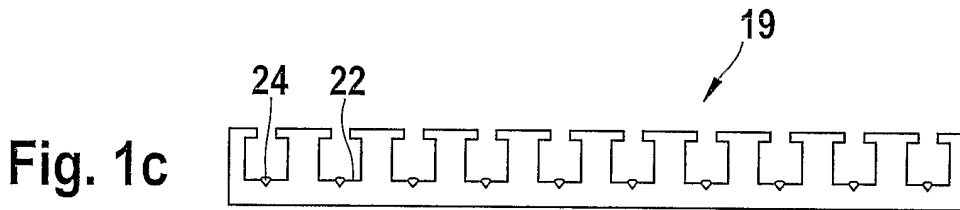
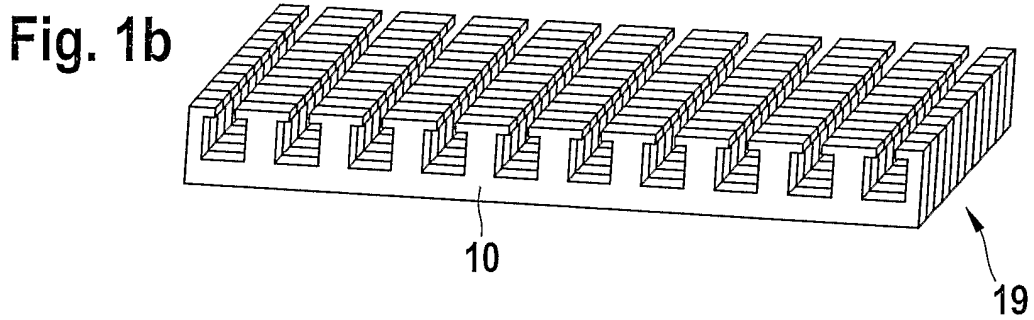
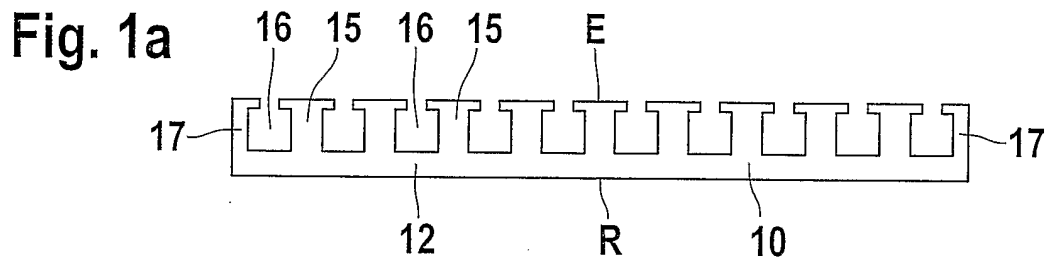




Fig. 4

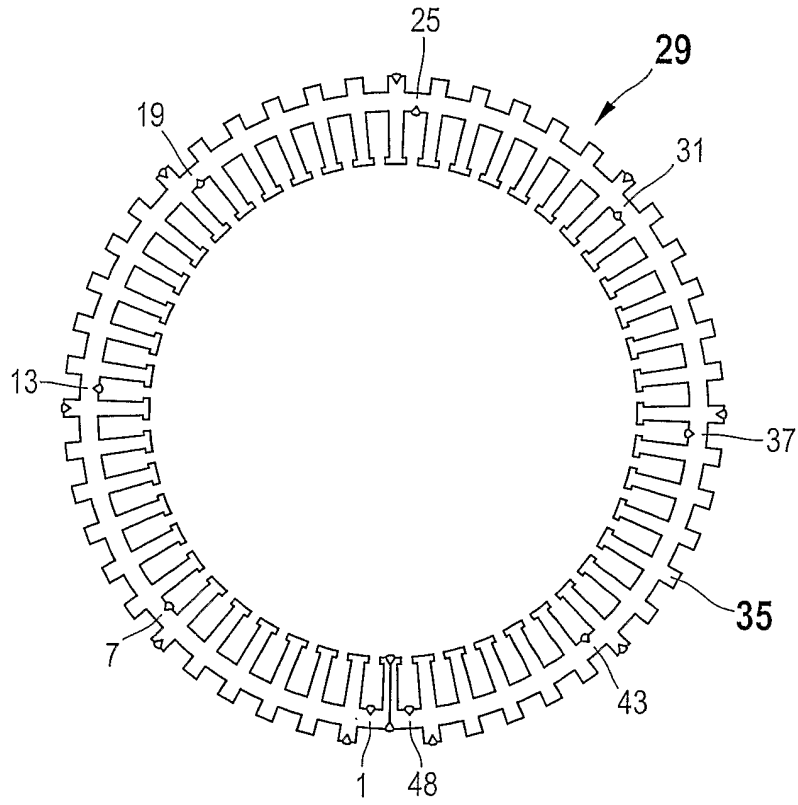


Fig. 5

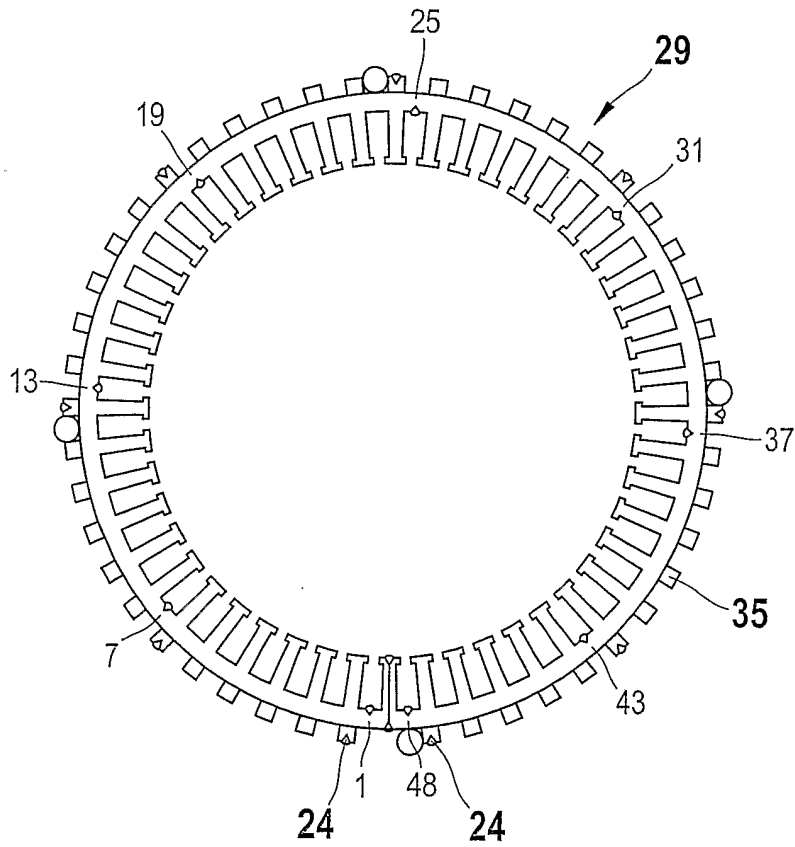


Fig. 6

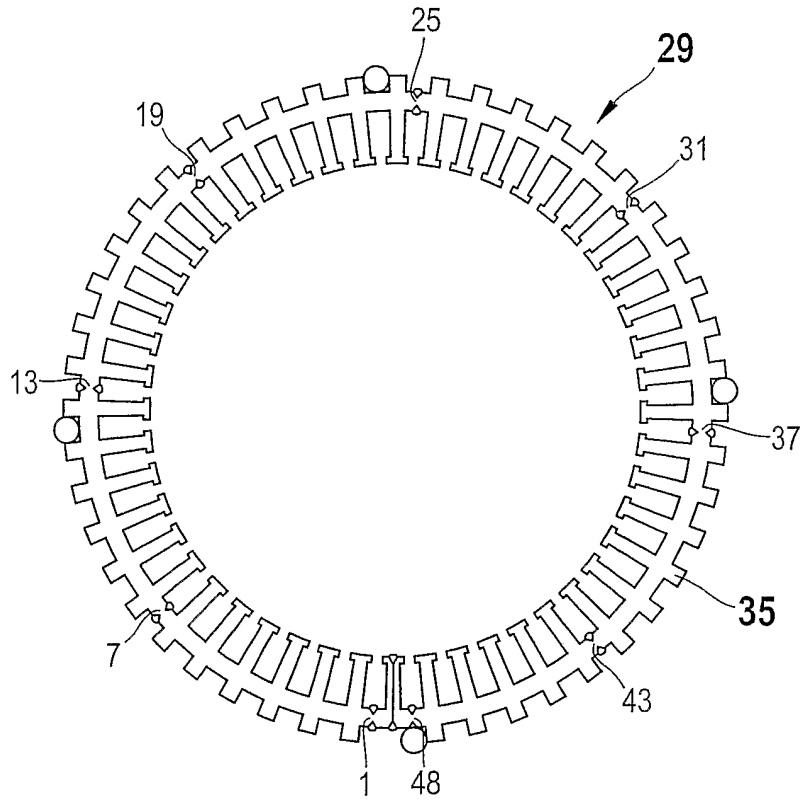
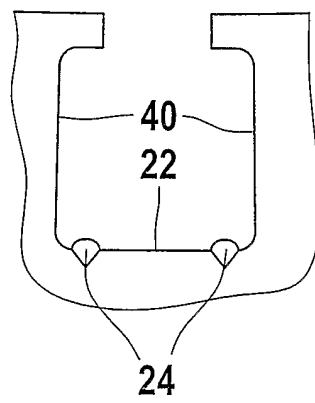


Fig. 7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03133

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02K15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | US 2001/015589 A1 (SAKAGAMI EIMATSU ET AL) 23 August 2001 (2001-08-23)<br>page 3, paragraph 42; figures 1-3<br>----  | 1,3                   |
| A          | US 6 262 511 B1 (ADACHI KATSUMI ET AL) 17 July 2001 (2001-07-17)<br>column 4, line 40 -column 5, line 29<br>column 8, line 1 - line 2<br>figures 1,2<br>---- | 1-4                   |
| A          | DE 34 18 069 A (BOSCH GMBH ROBERT) 28 November 1985 (1985-11-28)<br>page 10, paragraph 1; figure 10<br>----  | 1-4                   |
| A          | DE 44 21 399 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 22 December 1994 (1994-12-22)<br>cited in the application<br>figures 1,4<br>-----                            | 1-4                   |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

16 December 2003

29/12/2003

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer  
  
Mayer-Martin, E-M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03133

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |            |
|--|------------------|-------------------------|------------------|------------|
| US 2001015589                          | A1               | 23-08-2001              | CN 1246973 T     | 08-03-2000 |
|  |                  |                         | WO 9921264 A1    | 29-04-1999 |
|  |                  |                         | US 6249072 B1    | 19-06-2001 |
| -----                                  |                  |                         |                  |            |
| US 6262511                             | B1               | 17-07-2001              | JP 2000295800 A  | 20-10-2000 |
|  |                  |                         | FR 2791825 A1    | 06-10-2000 |
|  |                  |                         | GB 2348549 A , B | 04-10-2000 |
|  |                  |                         | US 6477761 B1    | 12-11-2002 |
| -----                                  |                  |                         |                  |            |
| DE 3418069                             | A                | 28-11-1985              | DE 3418069 A1    | 28-11-1985 |
| -----                                  |                  |                         |                  |            |
| DE 4421399                             | A                | 22-12-1994              | JP 3430558 B2    | 28-07-2003 |
|  |                  |                         | JP 7007876 A     | 10-01-1995 |
|  |                  |                         | DE 4421399 A1    | 22-12-1994 |
| -----                                  |                  |                         |                  |            |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03133

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 H02K15/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | US 2001/015589 A1 (SAKAGAMI EIMATSU ET AL) 23. August 2001 (2001-08-23)<br>Seite 3, Absatz 42; Abbildungen 1-3   | 1,3                |
| A          | US 6 262 511 B1 (ADACHI KATSUMI ET AL) 17. Juli 2001 (2001-07-17)<br>Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 29<br>Spalte 8, Zeile 1 - Zeile 2<br>Abbildungen 1,2 | 1-4                |
| A          | DE 34 18 069 A (BOSCH GMBH ROBERT) 28. November 1985 (1985-11-28)<br>Seite 10, Absatz 1; Abbildung 10  | 1-4                |
| A          | DE 44 21 399 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 22. Dezember 1994 (1994-12-22)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Abbildungen 1,4                                  | 1-4                |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Dezember 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mayer-Martin, E-M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03133

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie                                    | Datum der<br>Veröffentlichung                        |
|--|-------------------------------|--|--|
| US 2001015589 A1                                   | 23-08-2001                    | CN 1246973 T<br>WO 9921264 A1<br>US 6249072 B1                       | 08-03-2000<br>29-04-1999<br>19-06-2001               |
| US 6262511 B1                                      | 17-07-2001                    | JP 2000295800 A<br>FR 2791825 A1<br>GB 2348549 A ,B<br>US 6477761 B1 | 20-10-2000<br>06-10-2000<br>04-10-2000<br>12-11-2002 |
| DE 3418069 A                                       | 28-11-1985                    | DE 3418069 A1  | 28-11-1985   |
| DE 4421399 A                                       | 22-12-1994                    | JP 3430558 B2<br>JP 7007876 A<br>DE 4421399 A1                       | 28-07-2003<br>10-01-1995<br>22-12-1994               |