



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 682 359 A5

⑤① Int. Cl.⁵: H 02 K 1/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 2506/91

㉒ Anmeldungsdatum: 27.08.1991

③⑩ Priorität(en): 29.08.1990 US 574021

㉔ Patent erteilt: 31.08.1993

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.08.1993

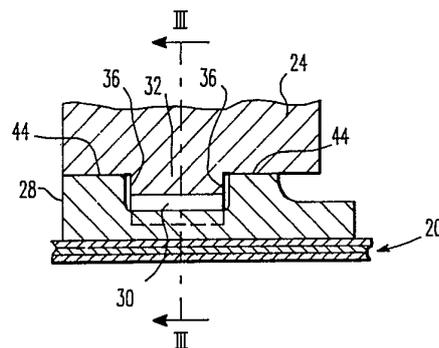
⑦③ Inhaber:
Westinghouse Electric Corporation, Pittsburgh/PA
(US)

⑦② Erfinder:
Sargeant, John Barry, Oviedo/FL (US)
Ramirez, Lorenzo, Oviedo/FL (US)
Hagaman, Robert Turner, Oviedo/FL (US)

⑦④ Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,
Patentanwälte, Basel

⑤④ **Läuferaufbau für eine elektrische Maschine.**

⑤⑦ Bei einem Läufer für eine rotierende elektrische Maschine mit einem Läuferkern (20) aus einem Paket dünner Platten ist der Läuferkern (20) mittels einer Mehrzahl von Klemmfingern (28) zwischen zwei Endplatten (24) festgeklemmt. Damit die Klemmfinger (28) einen grösseren Querschnitt haben können, ohne dass die an ihnen wirkenden Zentrifugalkräfte den Kern beschädigen, und um weiter den Aufbau zu Vereinfachen und zu Verbessern, sind die Klemmfinger (28) nicht wie beim Stand der Technik an der äussersten dünnen Platte des Läuferkerns (20) befestigt, sondern anfänglich an der zugeordneten Endplatte (24) montiert und dann durch eine über die Endplatten angelegte Klemmkraft gegen den Kern (20) gehalten.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf rotierende elektrische Maschinen und betrifft einen gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 aufgebauten Läufer einer solchen Maschine.

Die Läufer vieler elektrischer Maschinen enthalten oft einen Kern aus einer Vielzahl dünner, gestanzter Blechplatten oder Blechplättchen, die in Ebenen senkrecht zur Rotationsachse des Läufers liegen und zu einem Läuferkern zusammengeklemt werden. In vielen dieser Maschinen, typischerweise einschliesslich Generatorerregemaschinen, ist das Läuferblechpaket zwischen zwei Endplatten mittels an den axialen Enden des Kerns angeordneten Klemmfingern festgeklemt.

Bisher ist es nach dem Stand der Technik üblich, die Klemmfinger an den äussersten Platten des Kerns zu befestigen und jeden Klemmfinger mit Positionierelementen zu versehen, mit denen der Klemmfinger bezüglich der entsprechenden Endplatte passend angeordnet wird.

Zwei Beispiele solcher bekannter Anordnungen sind in Fig. 1 abgebildet, die in perspektivischer Detaildarstellung einen Abschnitt einer mit Läuferzähnen 6 versehenen Läuferplatte 4 zeigt. Die dargestellte Läuferplatte 4 ist die äusserste Platte eines Pakets derartiger Platten, die einen Kern bilden.

Die zwei dargestellten unterschiedlichen Ausführungen von Klemmfingern zeigen einen ersten Klemmfinger 8, der aus rostfreiem Stahl hergestellt sein kann und an Punkten 10 auf die Platte 4 punktgeschweisst wird, und einen zweiten Klemmfinger 12, der aus Aluminium gefertigt sein kann und mit vorstehenden Abschnitten 14 versehen ist, die sich durch Öffnungen 16 in der Platte 4 erstrecken. Nachdem der Klemmfinger 12 auf der Platte 4 positioniert worden ist, wird das freie Ende jedes vorstehenden Abschnitts 14 verformt, etwa durch Hämmern, wodurch der Klemmfinger 12 an der Platte 4 festgenietet wird.

Wie weiter aus der Fig. 1 ersichtlich ist, sind beide Ausführungen von Klemmfingern 8 respektive 12 mit Ausbildungen versehen, die dazu dienen können, die Klemmfinger in einer bestimmten Lage an einer zugeordneten (nicht gezeigten) Endplatte einzupassen. Allgemein wird angenommen, dass bei einem gegebenen Kern alle Klemmfinger dieselbe Gestalt haben.

Anordnungen des oben beschriebenen und in Fig. 1 dargestellten Typs bringen einige Nachteile mit sich. So ist beispielsweise die mögliche Grösse und insbesondere der Querschnitt jedes Klemmfingers beschränkt, weil die Klemmfinger an einer relativ dünnen Platte oder einem Plättchen angebracht sind und deshalb darauf geachtet werden muss, dass keine zu grossen Zentrifugalkräfte entstehen, welche die Schweiss- oder Nietverbindungen aufbrechen könnten.

Ein weiterer, mit beiden in Fig. 1 gezeigten Klemmfinger-Ausführungen verbundener Nachteil sind die Schwierigkeiten, die sich beim genauen Anordnen jedes Klemmfingers an der zugeordneten Endplatte des Kerns ergeben.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, für derartige Läufer Klemmfinger mit grösseren Querschnitten zu ermöglichen, die während des Betriebs in einer elektrischen Maschine kleineren Spannungsbelastungen unterworfen sind.

Die Lösung dieser Aufgabe und weitere Vorteile werden erreicht durch die Erfindung, wie sie im kennzeichnenden Teil des unabhängigen Patentanspruchs 1 definiert ist. Demgemäss sind die Klemmfinger durch die Endplatten getragen und mit einer über die Endplatten angelegten Klemmkraft gegen den Kern gehalten. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert. Dabei ist

Fig. 1 eine Perspektivdarstellung mit verschiedenen Bauweisen nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung einer Ausführungsform der Erfindung, geschnitten in einer durch die Läuferachse verlaufenden Ebene, und

Fig. 3 eine Querschnittsdarstellung entlang der Linie III-III aus Fig. 2.

Die Fig. 2 und 3 werden gemeinsam beschrieben, da sie zwei verschiedene Darstellungen desselben Bereichs zeigen. Sie veranschaulichen einen Kern 20, der aus einer Vielzahl Plättchen besteht, welche die Form der in Fig. 1 gezeigten Platte 4 haben können, jedoch ohne die Öffnungen 16. Gegenüber jeder axialen Stirnfläche des Kerns 20 ist eine Endplatte 24 angeordnet, die verglichen mit einem Plättchen des Kerns 20 relativ massiv ist. Die Endplatte 24 sowie eine zweite identische Endplatte am gegenüberliegenden Ende des Kerns 20 sind so angebracht, dass sie die Plättchen des Kerns 20 in axialer Richtung zusammenkleben.

Aus diversen Gründen, die durch die Konstruktion derartiger Läufer gegeben sind, wird die Klemmung unter Einbezug einer Mehrzahl Klemmfinger 28 bewerkstelligt, die je die Funktion eines der Klemmfinger 8 beziehungsweise 12 aus Fig. 1 haben. Jedoch können, wie nachfolgend beschrieben wird, die Klemmfinger 28 einen grösseren Querschnitt aufweisen als die Klemmfinger nach dem Stand der Technik.

Weiterhin werden die Klemmfinger 28 erfindungsgemäss anfänglich durch die Endplatten 24 aufgenommen und dann gegen die äussere axiale Fläche des Kerns 20 gepresst, um den Kern 20 zwischen den Endplatten 24 festzuklemben.

Um die Klemmfinger 28 bezüglich der ihr zugeordneten Endplatte 24 genau zu positionieren, ist jeder Klemmfinger 28 und jede Endplatte 24 mit geeigneten Passmitteln ausgestattet. So weist beim in den Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispiel jeder Klemmfinger eine Vertiefung 30 auf, und jede Endplatte 24, welche im allgemeinen die Form eines Rings hat, ist mit mehreren vorstehenden Abschnitten 32 versehen, wobei jeder vorstehende Abschnitt 32 einem jeweiligen Klemmfinger 28 zugeordnet ist. Gegenüberliegende Flächen 36 jedes vorstehenden Abschnitts 32 stehen in Eingriff mit

entsprechenden Flächen einer zugeordneten Vertiefung 30, wodurch die radiale Positionierung jedes Klemmfingers 28 bewirkt wird. In entsprechender Weise ist die Lage jedes Klemmfingers 28 in Umfangsrichtung der zugeordneten Endplatte 24 durch Anschlagflächen 40 an der Endplatte 24 festgelegt, die mit sich radial erstreckenden Seiten jedes Klemmfingers 28 zusammenwirken. Eine präzise Positionierung der Klemmfinger 28 in Umfangsrichtung ist nicht unbedingt notwendig; die Anschlagflächen 40 sind daher so gelegt, dass sie eine gewisse Toleranz in der Positionierung der Klemmfinger 28 in Umfangsrichtung erlauben.

Weiter weist jeder Klemmfinger 28 zwei Stützflächen 44 auf, die in einer Ebene oder in verschiedenen Ebenen senkrecht zur Rotationsachse des Läufers liegen. Wenn der Klemmfinger 28 mit der Endplatte 24 zusammengebaut ist, liegen die Stützflächen 44 auf Gegenflächen der Endplatte 24 auf.

Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, weisen die Klemmfinger 28 ebene Flächen auf, mit denen sie am Kern 20 anliegen, um diesen festzuklemben.

Vor dem Zusammenbau ist es möglich, jeden Klemmfinger 28 mit einem Klebstoff an der ihm zugeordneten Endplatte 24 zu halten; die Klebverbindung braucht dabei nicht besonders fest oder beständig zu sein. Sobald der Läufer zusammengebaut ist, werden die Klemmfinger 28 durch axiale Kräfte permanent zwischen den Endplatten 24 und dem Kern 20 festgeklemt.

In typischen Ausführungen gemäss der Erfindung kann ein Klemmfinger 28 pro Läuferzahn vorgesehen sein.

Gemäss bevorzugten Ausführungsformen sind die Klemmfinger 28 aus Aluminium gefertigt, welches ausreichende Festigkeit mit niedrigem Gewicht kombiniert. Das niedrigere Gewicht von Aluminium reduziert die von den Klemmfingern bewirkten Zentrifugalkräfte. Wahlweise können die Klemmfinger aus Stahl sein.

Als – nicht einschränkendes – Beispiel für die Verwendung der vorliegenden Erfindung lässt sich anführen, dass sie unter anderem in einer Generator-Erregermaschine eingesetzt werden kann, die für 3600 Umdrehungen pro Minute und eine Leistung von 3000 bis 5000 Kilowatt ausgelegt ist. Eine derartige Erregermaschine könnte einen Durchmesser in der Grössenordnung von einem Meter und eine axiale Länge zwischen den Endplatten in der Grössenordnung von 75 Zentimetern haben. Der Läufer könnte 30 bis 50 Zähne aufweisen und mit je einem Klemmfinger pro Zahn versehen sein.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es somit, Klemmfinger vorzusehen, die einen grösseren Querschnitt haben als die bisher nach dem Stand der Technik einsetzbaren. Dies erlaubt eine stärkere zentrifugale Belastung des Läufers und ergibt eine grössere Sicherheitsspanne des Klemmdrucks an den Läuferzähnen. Gleichzeitig sind die Spannungen, die in diesen Klemmfingern erzeugt werden, reduziert. Dank der Art und Weise, wie die Klemmfinger einer Endplatte zugeordnet sind, kann

jeder Klemmfinger bezüglich der Endplatte mit geringerer Toleranz positioniert werden.

Zudem wird dadurch, dass keine Schweiss- oder Nietverbindung benötigt wird, die Herstellung offensichtlich vereinfacht.

Während sich die obenstehende Beschreibung auf einzelne Ausführungsbeispiele der Erfindung bezieht, sei hier erwähnt, dass diese sich in vielfacher Weise im Rahmen des Erfindungsgedankens abwandeln lässt. Die hier geoffenbarten Ausführungsformen sind daher in jeder Beziehung als illustrativ und keinesfalls als einschränkend zu betrachten. Der Umfang der Erfindung wird durch die Patentansprüche angegeben, und alle Modifikationen, die in den Bereich und unter die Bedeutung von Äquivalenten fallen, sind deshalb als mit einbezogen gedacht.

Patentansprüche

1. Läufer für eine elektromagnetische Energieumwandlungsvorrichtung, mit einer Rotationsachse, umfassend einen aus einem Paket dünner Platten (4) bestehenden Läuferkern (20), zwei Endplatten (24), die dicker sind als die genannten dünnen Platten (4), und eine Mehrzahl zwischen dem Läuferkern (20) und jeder der Endplatten (24) angeordnete Klemmfinger (28), mittels welchen der Läuferkern (20) zwischen den Endplatten (24) festgeklemt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmfinger (28) durch die Endplatten (24) getragen und durch eine über die Endplatten angelegte Klemmkraft gegen den Kern (20) gehalten sind, die Klemmfinger (28) beabstandet voneinander um die Achse des Läufers angeordnet sind, und an den Endplatten (24) und an den Klemmfingern (28) zusammenwirkende Positionierflächen (36, 40, 44) ausgebildet sind, um jeden Klemmfinger (28) in einer bestimmten Lage relativ zu einer der Endplatten (24) in einer radialen Richtung bezüglich der Rotationsachse des Läufers und in Umfangsrichtung um die Rotationsachse des Läufers zu halten.

2. Läufer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Klemmfinger (28) eine ebene Fläche aufweist, mit welcher der Klemmfinger am Kern (20) anliegt.

3. Läufer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Positionierflächen erste Positionierflächen (36) umfassen, welche die Lage jedes Klemmfingers (28) relativ zur jeweiligen Endplatte (24) in einer radialen Richtung bezüglich der Rotationsachse des Läufers bestimmen.

4. Läufer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Positionierflächen weiter zweite Positionierflächen (40) umfassen, welche die Lage jedes Klemmfingers (28) relativ zur jeweiligen Endplatte (24) in Umfangsrichtung um die Rotationsachse des Läufers bestimmen.

5. Läufer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Positionierflächen weiter dritte Positionierflächen (44) umfassen, welche die Lage jedes Klemmfingers (28) relativ zur jeweiligen Endplatte (24) in axialer Richtung des Läufers bestimmen.

6. Läufer nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, dass jeder Klemmfinger (28) an einer der Endplatten (24) befestigt ist.

7. Läufer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Klemmfinger (28) eine ebene Fläche aufweist, mit welcher der Klemmfinger am Kern (20) anliegt, und dass die Klemmfinger allein durch die genannte Klemmkraft in ihrer Lage relativ zum Kern gehalten sind.

5

8. Läufer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Klemmfinger (28) an einer der Endplatten (24) befestigt ist.

10

9. Läufer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Klemmfinger (28) eine ebene Fläche aufweist, mit welcher der Klemmfinger am Kern (20) anliegt, und dass die Klemmfinger allein durch die genannte Klemmkraft in ihrer Lage relativ zum Kern gehalten sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

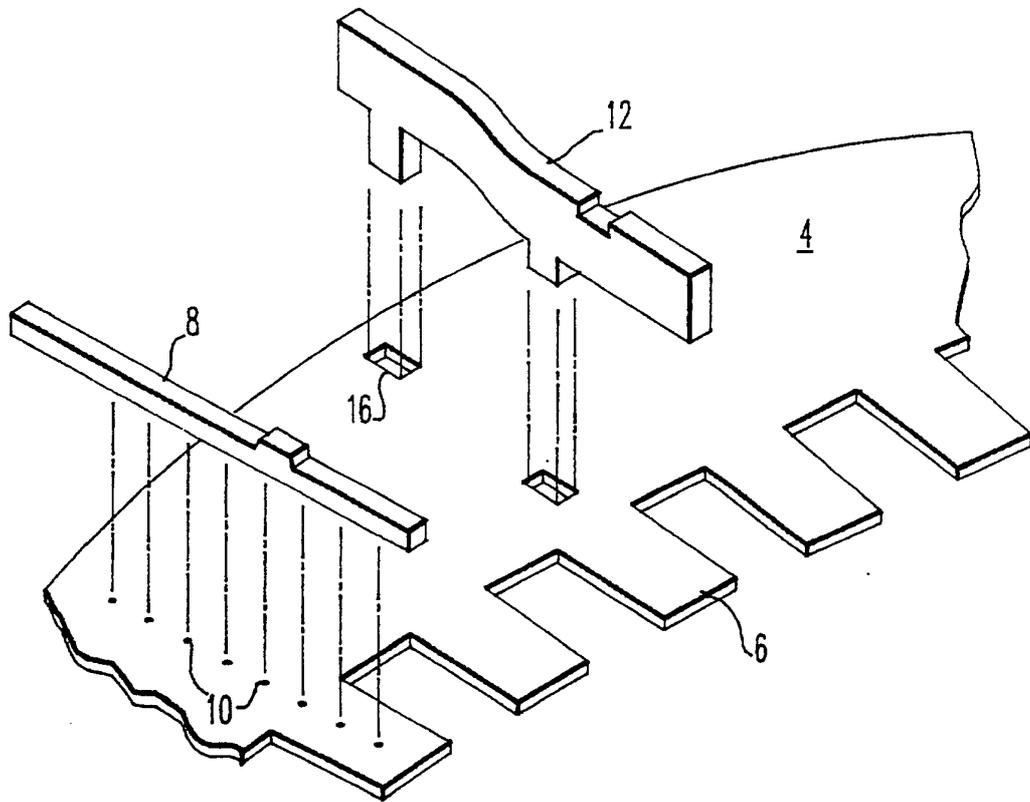


FIG. 1

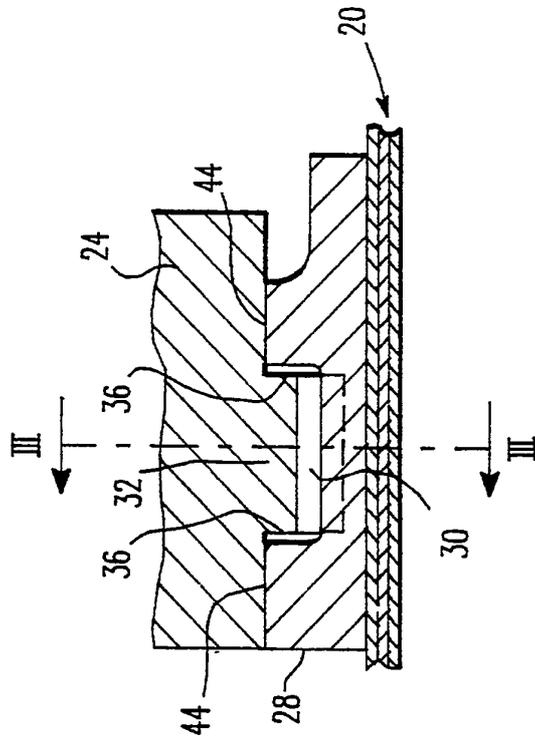


FIG. 2

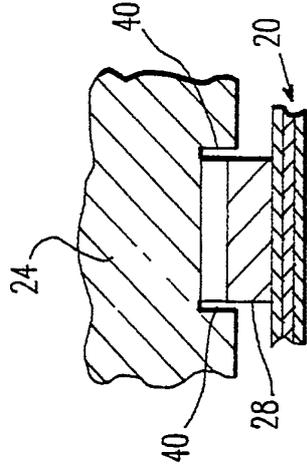


FIG. 3