



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 000 422 A1** 2008.09.18

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 000 422.7**

(22) Anmeldetag: **27.02.2008**

(43) Offenlegungstag: **18.09.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H02K 15/02** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2007-048529 28.02.2007 JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(71) Anmelder:

Aisin Seiki K.K., Kariya, Aichi, JP

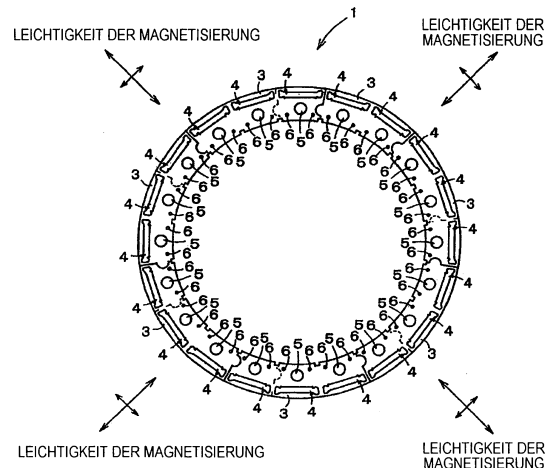
(72) Erfinder:

**Hoshino, Akinori, Kariya, Aichi, JP; Suzuki, Haruji,
Kariya, Aichi, JP; Kamio, Shusaku, Kariya, Aichi,
JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen eines geschichteten Rotorkerns**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Herstellen eines geschichteten Rotorkerns (1) umfasst einen Stanzvorgang (101) zum Stanzen eines streifenförmigen Materials (10) zum Herstellen eines Kernstücks (3), einen simultan mit dem Stanzvorgang des Kernstücks durchgeführten Platziervorgang (102) zum Platzieren des Kernstücks in einer Form (9) so, dass das Kernstück an einem weiteren Kernstück (3) platziert wird, das vorhergehend gestanzt und in der Form platziert worden ist, und einen Fügevorgang (103) zum Fügen der Kernstücke.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Diese Erfindung bezieht sich generell auf ein Verfahren zum Herstellen eines geschichteten Rotorkerns.

STAND DER TECHNIK

[0002] JP 2006-166498 A beschreibt ein bekanntes Herstellungsverfahren eines geschichteten Eisenrotorkerns. Gemäß JP 2006-166498 A umfasst das Herstellungsverfahren des geschichteten Eisenrotorkerns einen Vorgang des Pressens einer Metallplatte und Formen von Eisenkernbandstücken und einen Vorgang des gewundenen bzw. spiralartigen Wickelns und Schichtens der Eisenkernbandstücke und des gegenseitigen Verstemmens und Verbindens der geschichteten Eisenkernbandstücke. Die Eisenkernbandstücke bilden eine Form des geschichteten Eisenrotorkerns linear aus. Die Eisenkernbandstücke weisen einen Ausschnitt, der an einem Innenumfang entsprechenden Seitenrand ausgebildet ist, in einem vorbestimmten Abstand auf. Der kreisförmige, dem Innenumfang entsprechende Seitenrand zwischen den benachbarten Ausschnitten entspricht einem Innenumfang eines Schaftlochs. Die Eisenkernbandstücke bilden ein Magnethalterungsloch oder ein Druckgussmetallfüllloch in der Mitte in der Breitenrichtung in dem vorbestimmten Abstand aus. Ein Seitenrand, der einem Außenumfang der Eisenkernbandstücke entspricht, wird lokal gepresst und ausgedehnt, wenn die Eisenkernbandstücke spiralartig gewickelt sind. Da der Ausschnitt in dem vorbestimmten Abstand ausgebildet ist, kann der Seitenrand, der dem Innenumfang entspricht, dann, wenn die Eisenkernbandstücke spiralartig gewickelt werden, gebogen werden, ohne eine Plattenkompressionskraft auf den Seitenrand, der dem Innenumfang entspricht, auszuüben, und die Eisenkernbandstücke können zu einer kreisförmigen Gestalt gewickelt werden.

[0003] Da die Eisenkernbandstücke lokal gepresst und ausgedehnt werden, wenn die Eisenkernbandstücke spiralartig gewickelt und geschichtet werden, gibt es gemäß dem bekannten, in JP 2006-166498 A beschriebenen Herstellungsverfahren des geschichteten Eisenrotorkerns die Neigung, dass sich Teilverformungen und Prägungen ausbilden, wenn eine Außenumfangsseite der Eisenkernbandstücke gebogen wird, und ein Sicherstellen von Genauigkeit wird schwierig. Zum Minimieren der Verformung der Außenumfangsseite der Eisenkernbandstücke benötigen die Eisenkernbandstücke des Weiteren einen großen Ausschnitt und eine komplexe Gestalt anbeachtets der Verformung. Der große Ausschnitt und die komplexe Gestalt der Eisenkernbandstücke haben jedoch die Tendenz, zu einer geringen Ausbeuterate

der Eisenkernbandstücke (Material des geschichteten Eisenrotorkerns) und zu großen und teuren Stanzformsätzen bzw. Stanzformen zum Formen der Eisenkernbandstücke zu führen. Abgesehen von dem Stanzformsatz sind des Weiteren eine Zuführvorrichtung zum Zuführen der Eisenkernbandstücke und eine Wickeleinheit zum Wickeln und Schichten der Eisenkernbandstücke zum spiralartigen Wickeln und Schichten der Eisenkernbandstücke separat erforderlich.

[0004] Es gibt somit einen Bedarf für ein Verfahren zum Herstellen eines geschichteten Rotorkerns mit einer hohen Genauigkeit, wobei eine Materialausbeuterate des Verfahrens hoch ist und wobei bei dem Verfahren ein Stanzformsatz verwendet wird, der kleiner und weniger teuer als der eines bekannten Verfahrens ist.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Gemäß einem ersten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Verfahren zum Herstellen eines geschichteten Rotorkerns einen Stanzvorgang zum Stanzen eines streifenförmigen Materials zum Herstellen eines Kernstücks, einen zeitgleich mit dem Stanzvorgang des Kernstücks durchgeführten Platziervorgang zum derartigen Platzieren des Kernstücks in einer Form, dass das Kernstück auf einem weiteren Kernstück platziert wird, welches vorhergehend gestanzt und in der Form platziert worden ist, und einen Fügevorgang bzw. Verbindungsvorgang zum Fügen bzw. Verbinden der Kernstücke.

[0006] Gemäß dem ersten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung umfasst das Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns den Stanzvorgang zum Stanzen des streifenförmigen Materials zum Herstellen des Kernstücks und den Platziervorgang zum Platzieren des Kernstücks zeitgleich mit dem Stanzvorgang. Nicht wie bei einem bekannten Verfahren wird demnach keine übermäßige Biegebelastung auf das Kernstück ausgeübt. Daher können Verformungen und Prägungen bzw. Erhebungen des Kernstücks verhindert werden. Da das durch den Stanzvorgang hergestellte Kernstück in der Form platziert wird, kann des Weiteren der geschichtete Rotorkern mit hoher Genauigkeit erhalten werden.

[0007] Im Vergleich zu dem bekannten Verfahren, bei dem Eisenkernbandstücke durch Pressen ausgebildet werden und die Eisenkernbandstücke danach spiralartig gewickelt werden, kann gemäß dem ersten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung eine Produktivität des geschichteten Rotorkerns verbessert werden, da ein separater Vorgang zum spiralartigen Wickeln der Eisenkernbandstücke in dem ersten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung nicht existiert. Gemäß dem ersten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist des Weiteren ein Verkleinern

einer Vorrichtung möglich, da eine separate Wicklungseinheit nicht erforderlich ist. Des Weiteren brauchen die bekannten Eisenkernbandstücke einen großen Ausschnitt zum spiralartigen Wickeln und Schichten der Eisenkernbandstücke und eine komplexe Gestalt im Hinblick auf die Verformung. Gemäß dem ersten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung braucht demgegenüber das Kernstück keinen Ausschnitt und keine komplexe Gestalt im Hinblick auf eine Verformung. Demnach kann eine Ausbeute-rate höher sein als die des bekannten Verfahrens.

[0008] Gemäß einem zweiten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung werden bei dem Fügevorgang die platzierten Kernstücke in der Form gefügt. Demnach kann der geschichtete Rotorkern mit hoher Genauigkeit erzielt werden. Des Weiteren kann ein Zerfallen des geschichteten Rotorkerns verhindert werden, nachdem der geschichtete Rotorkern aus der Form genommen wird.

[0009] Gemäß einem dritten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird bei dem Fügevorgang ein geprägter Abschnitt, der durch Halbformschneiden (bzw. Halbstanzen oder Prägen; engl. Begriff: half die cutting) hergestellt ist und der an einer Oberfläche des Kernstücks vorgesehen ist, mit einem weiteren geprägten Abschnitt vernietet, der durch Halbformschneiden hergestellt ist und der an einer Oberfläche des anderen Kernstücks in einer Schichtrichtung neben dem Kernstück vorgesehen ist. Demnach kann der geschichtete Rotorkern von hoher Genauigkeit erreicht werden.

[0010] Gemäß einem vierten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung werden zwei oder mehr Streifen des streifenförmigen Materials gestanzt, um in dem Stanzvorgang zwei oder mehr Kernstücke herzustellen. Gemäß dem vierten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung kann eine Produktionsgeschwindigkeit des geschichteten Kerns verdoppelt werden, wenn zwei Streifen des streifenförmigen Materials gestanzt werden, um die Kernstücke herzustellen. Ähnlich dazu kann die Produktionsgeschwindigkeit des geschichteten Kerns verdreifacht werden, wenn drei Streifen des streifenförmigen Materials gestanzt werden, um die Kernstücke herzustellen. Die Produktionsgeschwindigkeit des geschichteten Kerns kann ein n-Vielfaches sein, wenn n-Streifen des streifenförmigen Materials gestanzt werden, um die Kernstücke herzustellen.

[0011] Gemäß einem fünften Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ist das streifenförmige Material ein kornorientiertes Elektrostahlblech, und das kornorientierte Elektrostahlblech wird so gestanzt, dass eine leichte Magnetisierichtung des kornorientierten Elektrostahlblechs einer vorbestimmten Richtung entspricht. Im Vergleich zu dem bekannten Verfahren, in dem ein nicht orientiertes Elektrostahlblech

verwendet wird, kann demnach eine Magnetisierung des geschichteten Kerns eine Ausrichtung haben. Daher kann eine Funktion eines Generators, eines Elektromotors oder dergleichen verbessert werden.

[0012] Gemäß einem sechsten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird in dem Platziervorgang das durch den Stanzvorgang hergestellte Kernstück in der Form so platziert, dass die Kernstücke in einer Umfangsrichtung platziert sind. Demnach kann der geschichtete Rotorkern von hoher Genauigkeit erreicht werden.

[0013] Gemäß einem siebten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird das Kernstück in dem Platziervorgang so platziert, dass die Kernstücke durch Drehen der Form in der Umfangsrichtung platziert werden. Demnach kann der geschichtete Rotorkern von hoher Genauigkeit erreicht werden.

[0014] Gemäß einem achten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung sind die in der Schichtrichtung zueinander benachbarten Kernstücke in der Umfangsrichtung zueinander versetzt. Demnach kann der geschichtete Rotorkern von hoher Festigkeit erreicht werden.

[0015] Gemäß einem neunten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung werden der Stanzvorgang und der Platziervorgang unter Verwendung der Form durchgeführt, die ein ringförmiges Formloch aufweist.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] Die vorhergehenden und zusätzliche Merkmale und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sind aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen ersichtlich, in denen:

[0017] [Fig. 1](#) eine Draufsicht ist, die einen geschichteten Rotorkern gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0018] [Fig. 2](#) eine Draufsicht ist, die eine Stanzform darstellt, die in einem Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0019] [Fig. 3](#) eine Querschnittsansicht entlang einer Linie III-III in [Fig. 2](#) ist, die den Stanzformsatz darstellt, der in dem Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0020] [Fig. 4](#) ein Schaubild ist, das eine leichte Magnetisierichtung eines kornorientierten Elektrostahlblechs darstellt;

[0021] [Fig. 5](#) ein Schaubild ist, das eine Situation

darstellt, in der die leichte Magnetisierrichtung des kornorientierten Elektrostahlblechs von der in [Fig. 4](#) dargestellten verschieden ist;

[0022] [Fig. 6](#) eine vergrößerte Querschnittsansicht entlang einer Linie VI-VI in [Fig. 2](#) ist, die typischerweise einen Nietabschnitt eines geschichteten Kernstücks darstellt; und

[0023] [Fig. 7](#) ein Flussdiagramm ist, das schematisch das Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist mit Bezug auf die Zeichnungsfiguren erklärt. [Fig. 1](#) ist eine Draufsicht, die einen geschichteten Rotorkern **1** gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0025] Der geschichtete Rotorkern **1**, der in [Fig. 1](#) dargestellt ist, weist mehrere bogenförmige Kernstücke **3** auf, die kontinuierlich in einer Umfangsrichtung platziert und aufgerollt sind, um eine Spiralförmigkeit einzunehmen. In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung haben die Kernstücke **3** dieselbe Größe und Form.

[0026] Genauer gesagt hat das in [Fig. 1](#) dargestellte Kernstück **3** Permanentmagneteinsatzlöcher **4** zum Aufnehmen eines Permanentmagneten, Durchgangslöcher **5** zum Einsetzen einer Hülse (nicht dargestellt) und durch Halbförmigschneiden (bzw. Halbstanzen oder Prägen) hergestellte geprägte Abschnitte **6** zum Zusammennieten der Kernstücke **3**, während die Kernstücke **3** geschichtet sind. In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind drei Permanentmagneteinsatzlöcher **4** in dem Kernstück **3** in gleichmäßigen Abständen vorgesehen. Des Weiteren sind drei Durchgangslöcher **5** in gleichmäßigen Abständen vorgesehen. Des Weiteren sind die geprägten Abschnitte **6** zu beiden Seiten des Durchgangslochs **5** positioniert. Eine leichte Magnetisierrichtung des geschichteten Rotorkerns **1** entspricht einer radialen Richtung von einer Mitte eines Umfangs des geschichteten Rotorkerns **1** aus (vorbestimmte Richtung).

[0027] Des Weiteren sind die in einer Schichtichtung zueinander benachbarten Kernstücke **3** in der Umfangsrichtung zueinander versetzt, wie es durch gestrichelte Linien in [Fig. 1](#) dargestellt ist. Genauer gesagt sind die zueinander benachbarten Kernstücke **3** um zwei Drittel einer Bogenlänge des Kernstücks **3** zueinander versetzt. Unterdessen sind eine Größe und eine Form des Kernstücks **3**, ein Versatz zwischen den zueinander benachbarten Kernstücken **3**, eine Form und eine Position des Durchgangslochs

5, eine Form und eine Position des Permanentmagneteinsatzlochs **4** und eine Form und eine Position des geprägten Abschnitts **6** nicht speziell auf die vorhergehend beschriebene Gestaltung begrenzt.

[0028] [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht, die eine Stanzform bzw. einen Stanzformsatz **7** darstellt, der in einem Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns **1** gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird. Der Stanzformsatz **7** umfasst einen Stanzer **8** (dargestellt in [Fig. 3](#)) zum Stanzen eines kornorientierten Elektrostahlblechs **10** (streifenförmiges Material) zum Herstellen des Kernstücks **3** und eine Form **9**, in die das Kernstück **3**, das durch Stanzen hergestellt ist, platziert wird. Die Form **9** kann durch einen Motor (nicht dargestellt) gedreht werden. Zwei Streifen des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** werden durch eine Ladevorrichtung (nicht gezeigt) in den Stanzformsatz **7** geladen. Die Permanentmagneteinsatzlöcher **4** zum Aufnehmen der Permanentmagneten, die Durchgangslöcher **5** zum Einsetzen der Hülse (nicht dargestellt) und die geprägten Abschnitte **6** zum Vernieten der Kernstücke **3**, während die Kernstücke **3** geschichtet sind, werden vorher in dem kornorientierten Elektrostahlblech vorgesehen.

[0029] [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht entlang einer Linie III-III in [Fig. 2](#), die den Stanzformsatz **7** darstellt, der in dem Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns **1** gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird. In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist der Stanzformsatz **7** den Stanzer **8**, der eine bogenförmige Stanzfläche aufweist, und die Form **9** auf, die ein ringförmiges Formloch **19** hat. Das kornorientierte Elektrostahlblech **10** wird in einem Bereich zwischen dem Stanzer **8** und der Form **9** geladen. Das Kernstück **3**, das durch Stanzen des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** mit dem Stanzer **8** hergestellt wird, wird in der Form **9** platziert.

[0030] [Fig. 4](#) ist ein Schaubild, das die leichte Magnetisierrichtung des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** darstellt. In [Fig. 4](#) gibt eine Länge eines Pfeils einen Grad einer Leichtigkeit einer Magnetisierung des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** an. Anders gesagt gibt ein langer Pfeil in [Fig. 4](#) die leichte Magnetisierrichtung des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** an. Das kornorientierte Elektrostahlblech **10** wird so geladen, dass die leichte Magnetisierrichtung konstant ist. Dann wird das kornorientierte Elektrostahlblech **10** durch den Stanzer **8** gestanzt. Demnach ist das Kernstück **3** so in der Form platziert, dass die leichten Magnetisierrichtungen der Kernstücke **3** identisch sind. Die leichte Magnetisierrichtung ist so festgesetzt, dass der Grad an Leichtigkeit einer Magnetisierung in der radialen Richtung von der Mitte des Umfangs des geschichteten Rotorkerns **1** ([Fig. 1](#)) aus hoch wird. Das kornorientierte Elektro-

stahlblech **10** wird mit einer Einheitslänge des Kernstücks **3** in den Stanzformsatz **7** geladen und gestanzt.

[0031] [Fig. 5](#) ist ein Schaubild, das eine Situation darstellt, in der die leichte Magnetisierichtung des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** von der in [Fig. 4](#) dargestellten verschieden ist. In dieser Situation wird eine Richtung zum Stanzen des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** zum Herstellen des Kernstücks **3** so verändert, dass der Grad an Leichtigkeit einer Magnetisierung in der radialen Richtung von der Mitte des Umfangs des geschichteten Rotorkerns **1** aus hoch wird.

[0032] [Fig. 6](#) ist eine vergrößerte Querschnittsansicht entlang einer Linie VI-VI in [Fig. 2](#), die typischerweise einen Nietabschnitt des geschichteten Kernstücks **3** darstellt. Der geprägte Abschnitt **6**, der an einer Fläche des Kernstücks **3** vorgesehen ist, wird mit einem durch Halbformschneiden hergestellten anderen geprägten Abschnitt **6** vernietet, der an einer Fläche eines anderen, zu dem Kernstück **3** benachbarten Kernstücks **3** vorgesehen ist. Der geprägte Abschnitt **6** ist mit dem anderen geprägten Abschnitt **6** vernietet, der in der Form **9** zu dem geprägten Abschnitt **6** benachbart ist. Somit werden die geschichteten Kernstücke **3** zu einer Einheit eines geschichteten Kerns **2**. Als nächstes sind Vorgänge des Verfahrens zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns **1** gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf [Fig. 7](#) erklärt. [Fig. 7](#) stellt ein Flussdiagramm dar, das schematisch das Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns **1** gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0033] (Stanzvorgang **101**) Das kornorientierte Elektrostahlblech **10** wird in eine vorbestimmte Position des Stanzformsatzes bzw. der Stanzform **7** geladen. Zu der Zeit, wenn das kornorientierte Elektrostahlblech **10** die vorbestimmte Position erreicht, bewegt sich der Stanzer **8** zu der Form **9** hin und stanzt das kornorientierte Elektrostahlblech **10**, um eine Form des Kernstücks **3** auszuschneiden. Zu dieser Zeit wird das kornorientierte Elektrostahlblech **10** so in den Stanzformsatz **7** geladen, dass der Grad an Leichtigkeit einer Magnetisierung in der radialen Richtung von der Mitte des Umfangs des geschichteten Rotorkerns **1** aus hoch wird.

[0034] Anders gesagt entspricht die leichte Magnetisierichtung des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** der radialen Richtung von der Mitte des Umfangs des geschichteten Rotorkerns **1** aus (vorbestimmte Richtung). Die zwei Streifen des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** werden in den Stanzformsatz **7** geladen. Jeder Streifen des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** wird zeitgleich durch jeden Stanzer **8** gestanzt.

[0035] (Platziervorgang **102**) Das Kernstück **3**, das durch den von dem Stanzer **8** durchgeführten Stanzvorgang **101** hergestellt wird, wird durch den Stanzer **8** in die Form **9** gedrückt, bis das Kernstück **3** das vorhergehend gestanzte und platzierte Kernstück **3** berührt. Anders gesagt wird der Platziervorgang **102** simultan zu dem Stanzvorgang **101** des Kernstücks **3** durchgeführt. Da das durch den Stanzvorgang **101** hergestellte Kernstück **3** durch die Form **9** geführt wird, kann zu dieser Zeit eine hohe Positionsgenauigkeit erreicht werden.

[0036] (Fügevorgang **103**) In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung werden die platzierten Kernstücke **3** in der Form **9** gefügt. Genauer gesagt wird der geprägte Abschnitt **6**, der an der Oberfläche des in der Form **9** platzierten Kernstücks **3** vorgesehen ist, mit dem geprägten Abschnitt **6** zusammengefügt, der an der Oberfläche des vorhergehend in der Form **9** platzierten Kernstücks **3** vorgesehen ist. Anschließend wird das platzierte Kernstück **3** durch den Stanzer **8** gepresst. Somit werden die Kernstücke **3** durch die geprägten Abschnitte **6** zusammengenietet. Anstelle des vorhergehend beschriebenen Fügevorgangs **103** können die Kernstücke **3** unterdessen unter Verwendung eines Lasers oder dergleichen zusammengefügt werden, nachdem der geschichtete Rotorkern **1**, der durch den Stanzvorgang **101** und den Platziervorgang **102** hervorgebracht worden ist, aus der Form **9** entfernt worden ist.

[0037] In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bewegt sich der Stanzer **8** nach dem Stanzvorgang **101**, dem Platziervorgang **102** und dem Fügevorgang **103** in eine zu der Form **9** entgegengesetzte Richtung. Anschließend wird der Stanzvorgang **101** oder dergleichen für das nächste Kernstück **3** begonnen. Der Stanzvorgang **101**, der Platziervorgang **102** und der Fügevorgang **103** für das nächste Kernstück **3** werden durchgeführt, nachdem die Form **9** um einen Winkel gedreht worden ist (beispielsweise im Uhrzeigersinn gedreht), der einem Kernstück **3** (**104** in [Fig. 7](#)) entspricht. Da die Kernstücke **3** geschichtet werden, während die Form **9** gedreht wird, wie es vorhergehend beschrieben ist, werden die Kernstücke **3** zu einer Spiralform aufgerollt. Des Weiteren werden in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die in der Schichtrichtung zueinander benachbarten Kernstücke **3** so geschichtet, dass die zueinander in der Schichtrichtung benachbarten Kernstücke **3** in der Umfangsrichtung zueinander versetzt sind. Genauer gesagt werden die zueinander in der Schichtrichtung benachbarten Kernstücke **3** so geschichtet, dass die in der Schichtrichtung zueinander benachbarten Kernstücke **3** um zwei Drittel der Bogenlänge des Kernstücks **3** versetzt sind. Der Stanzvorgang **101**, der Platziervorgang **102** und der Fügevorgang **103** werden wiederholt, während die Form **9** gedreht wird. Dadurch wer-

den die Kernstücke **3** zu einer Spiralforn geschichtet und der geschichtete Rotorkern **1** wird somit ausgebildet. Der Stanzvorgang **101**, der Platziervorgang **102** und der Fügevorgang **103** werden wiederholt, bis eine vorbestimmte Anzahl der Kernstücke **3** geschichtet sind. Wie es vorhergehend beschrieben ist, kann eine hohe Positionsgenauigkeit erreicht werden, da die Kernstücke **3** platziert werden, während die Kernstücke **3** durch die Form **9** geführt sind.

[0038] Gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist das Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns **1** den Stanzvorgang **101** zum Stanzen des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** zur Herstellung des Kernstücks **3** und dem Platziervorgang **102** zum Platzieren des durch den Stanzvorgang **101** hergestellten Kernstücks **3** auf. Demnach wird keine übermäßige Biegebelastung auf das Kernstück **3** ausgeübt. Daher können Verformungen und Prägungen bzw. Erhebungen verhindert werden.

[0039] Da das Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns **1** des Weiteren den Fügevorgang **103** des Nietens der geschichteten Kernstücke **3** in der Form **9** aufweist, kann der geschichtete Rotorkern **1** von hoher Genauigkeit erreicht werden.

[0040] Da des Weiteren der geprägte Abschnitt **6**, der an der Oberfläche des Kernstücks **3** vorgesehen ist, mit dem geprägten Abschnitt **6** vernietet wird, der an der Oberfläche des zu dem Kernstück **3** in der Form **9** benachbarten Kernstücks **3** vorgesehen ist, kann der geschichtete Rotorkern **1** von hoher Genauigkeit erreicht werden.

[0041] Da des Weiteren im Vergleich zu dem bekannten Verfahren, in dem die Eisenkernbandstücke durch Pressen ausgebildet und danach die Eisenkernbandstücke spiralartig gewickelt werden, in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kein separater Wickelprozess benötigt wird, kann eine Produktivität verbessert werden. Des Weiteren sind in dem bekannten Verfahren separate Einheiten zum Laden und Wickeln erforderlich. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist jedoch eine separate Wickeleinheit nicht erforderlich. Demnach ist ein Verkleinern einer Vorrichtung (Stanzformatsatz **7**) möglich.

[0042] Des Weiteren haben die bekannten Eisenkernbandstücke den großen Ausschnitt zum spiralartigen Wickeln und Schichten der Eisenkernbandstücke. Des Weiteren haben die bekannten Eisenkernbandstücke die komplexe Form, da eine Verformung zu der Zeit des Wickelns und Schichtens in Betracht gezogen wird. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, ist demgegenüber ein Ausschnitt in dem Kernstück **3** des geschichteten Rotorkerns **1** nicht erforderlich. Des Weiteren ist keine komplexe Form erforderlich, die im Hinblick auf eine

Verformung des Kernstücks **3** ausgestaltet ist. Demnach kann eine Ausbeuterate des geschichteten Rotorkerns **1** gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung besser als die des bekannten Verfahrens sein.

[0043] Des Weiteren kann eine Produktionsgeschwindigkeit des geschichteten Rotorkerns **1** verdoppelt werden, da die zwei Streifen des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** gestanzt werden, um Kernstücke **3** herzustellen.

[0044] Da das kornorientierte Elektrostahlblech **10** gestanzt wird, um das Kernstück **3** herzustellen, und da das Kernstück **3** so platziert ist, dass der Grad einer Leichtigkeit einer Magnetisierung in der radialen Richtung von der Mitte des Umfangs des geschichteten Rotorkerns **1** (Fig. 1) aus hoch wird, im Vergleich zu dem bekannten Verfahren, in dem ein nicht orientiertes Elektrostahlblech verwendet wird, kann des Weiteren eine Magnetisierung des geschichteten Kerns **2** eine Ausrichtung aufweisen. In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann ein maximales Drehmoment um 4,6% verbessert werden.

[0045] Da die Kernstücke **3**, die durch Stanzen hergestellt sind, gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in der Form **9** in der Umfangsrichtung platziert werden, kann des Weiteren der geschichtete Rotorkern **1** von hoher Genauigkeit erreicht werden.

[0046] Da die Form **9** gedreht wird und der geschichtete Kern **2** in der Umfangsrichtung in der Form **9** platziert wird, kann des Weiteren der geschichtete Rotorkern **1** von hoher Genauigkeit erhalten werden.

[0047] In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird bei dem Fügevorgang **103** der geprägte Abschnitt **6**, der an der Oberfläche des Kernstücks **3** vorgesehen ist, mit dem geprägten Abschnitt **6** vernietet, der an der Oberfläche des zu dem Kernstück **3** benachbarten Kernstücks **3** vorgesehen ist. Ein Fügeverfahren ist jedoch nicht auf Nietens begrenzt. Andere Verfahren, wie z. B. Laserfügen bzw. Laserverbinden oder dergleichen können verwendet werden.

[0048] Des Weiteren wird der Stanzvorgang **101** in dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung für die zwei Streifen des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** durchgeführt. Die Anzahl von Streifen, für die der Stanzvorgang **101** durchgeführt wird, ist jedoch nicht auf die vorhergehend beschriebene Anzahl begrenzt. Der Stanzvorgang **101** kann für drei oder mehr Streifen des kornorientierten Elektrostahlblechs **10** durchgeführt werden. Die Produktionsgeschwindigkeit des geschichteten Rotorkerns **1** kann mit einer Erhöhung der Anzahl von Streifen des korn-

orientierten Elektrostahlblechs **10** verbessert werden.

[0049] Der geschichtete Rotorkern **1** kann für einen Generator, einen Elektromotor oder dergleichen verwendet werden.

[0050] Ein Verfahren zum Herstellen eines geschichteten Rotorkerns umfasst einen Stanzvorgang zum Stanzen eines streifenförmigen Materials zum Herstellen eines Kernstücks, einen simultan zu dem Stanzvorgang des Kernstücks durchgeführten Platziervorgang zum Platzieren des Kernstücks in einer Form so, dass das Kernstück an einem weiteren Kernstück platziert wird, das vorhergehend gestanzt und in einer Form platziert worden ist, und einen Fügevorgang zum Fügen der Kernstücke.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2006-166498 A [[0002](#), [0002](#), [0003](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines geschichteten Rotorkerns (1), gekennzeichnet dadurch, dass das Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns einen Stanzvorgang (101) des Stanzens des streifenförmigen Materials (10) zum Herstellen eines Kernstücks (3), einen simultan zu dem Stanzvorgang des Kernstücks durchgeführten Platziervorgang (102) des Platzierens des Kernstücks in einer Form (9) derart, dass das Kernstück auf einem weiteren Kernstück (3) platziert wird, das vorhergehend gestanzt und in der Form platziert worden ist, und einen Fügevorgang (103) des Fügens der Kernstücke aufweist.

2. Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns gemäß Anspruch 1, wobei die platzierten Kernstücke (3) in dem Fügevorgang in der Form (9) gefügt werden.

3. Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns gemäß Anspruch 2, wobei ein geprägter Abschnitt (6), der durch Halbformschneiden hergestellt ist und der an einer Oberfläche des Kernstücks (3) vorgesehen ist, in dem Fügevorgang mit einem weiteren geprägten Abschnitt (6) vernietet wird, der durch Halbformschneiden hergestellt ist und der an einer Oberfläche des weiteren Kernstücks (3) vorgesehen ist, das in einer Schichtrichtung zu dem Kernstück benachbart ist.

4. Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei zwei oder mehr Streifen des streifenförmigen Materials gestanzt werden, um zwei oder mehr Kernstücke (3) in dem Stanzvorgang herzustellen.

5. Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das streifenförmige Material ein kornorientiertes Elektrostahlblech (10) ist und wobei das kornorientierte Elektrostahlblech (10) so gestanzt wird, dass eine leichte Magnetisierichtung des kornorientierten Elektrostahlblechs einer vorbestimmten Richtung entspricht.

6. Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das durch den Stanzvorgang hergestellte Kernstück (3) in dem Platziervorgang in der Form (9) derart platziert wird, dass die Kernstücke (3) in einer Umfangsrichtung platziert sind.

7. Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns gemäß Anspruch 6, wobei das Kernstück (3) in dem Platziervorgang so platziert wird, dass die Kernstücke (3) durch Drehen der Form in der Umfangsrichtung platziert werden.

8. Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die in der Schichtrichtung zueinander benachbarten Kernstücke (3) in der Umfangsrichtung zueinander versetzt sind.

9. Verfahren zum Herstellen des geschichteten Rotorkerns gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Stanzvorgang und der Platziervorgang unter Verwendung der Form (9) durchgeführt werden, die ein ringförmiges Formloch (19) aufweist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

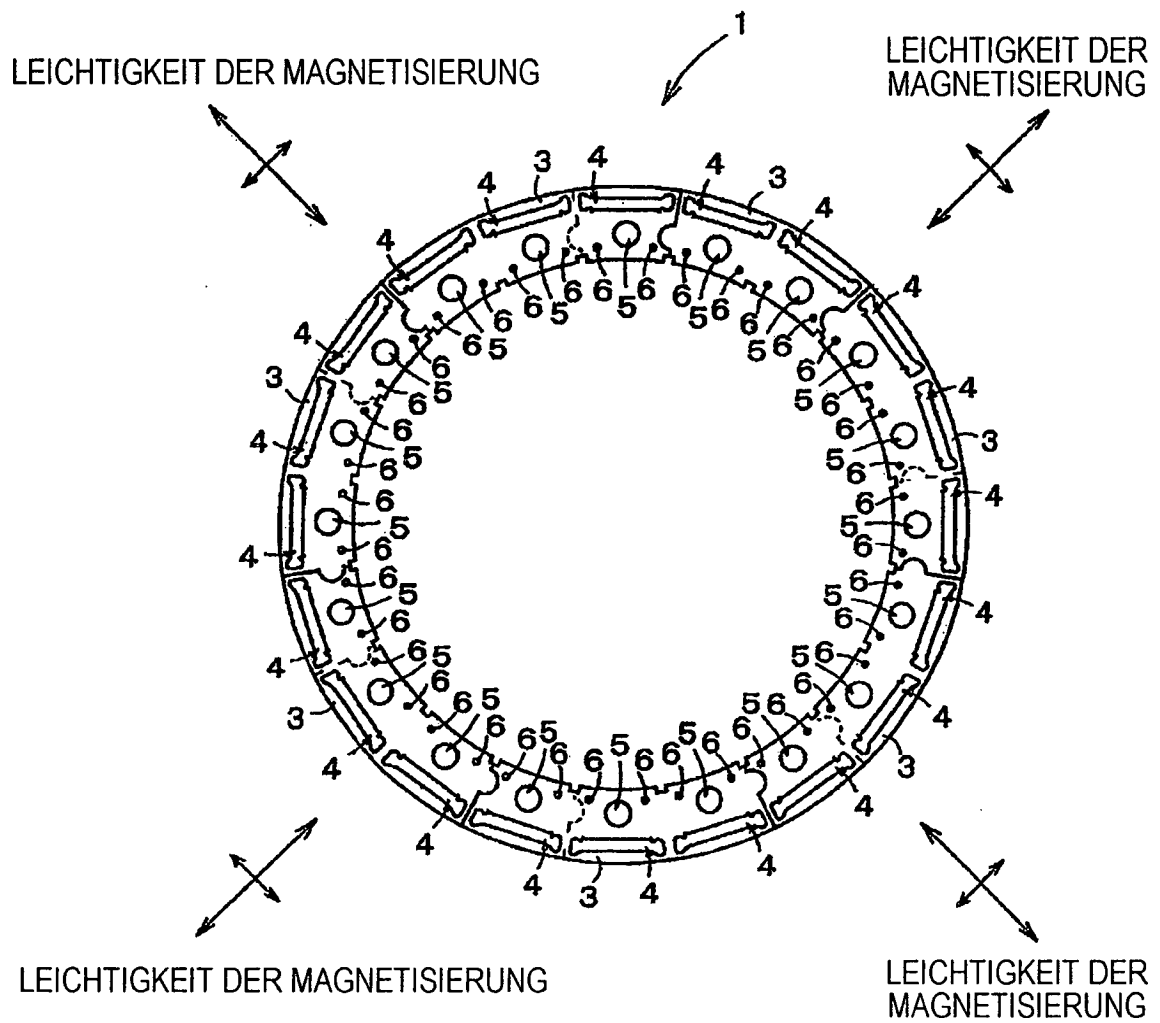


FIG. 2

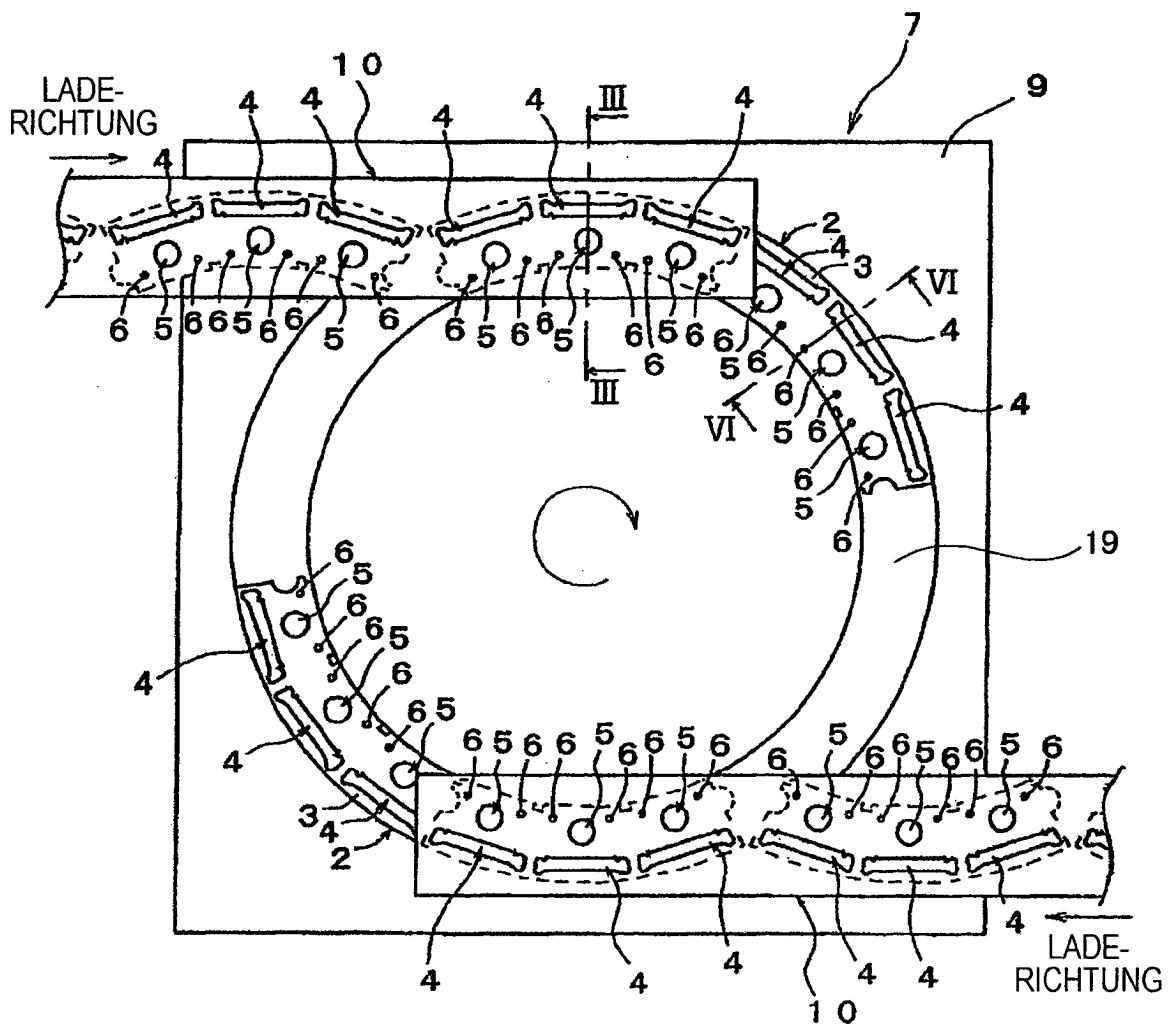


FIG. 3

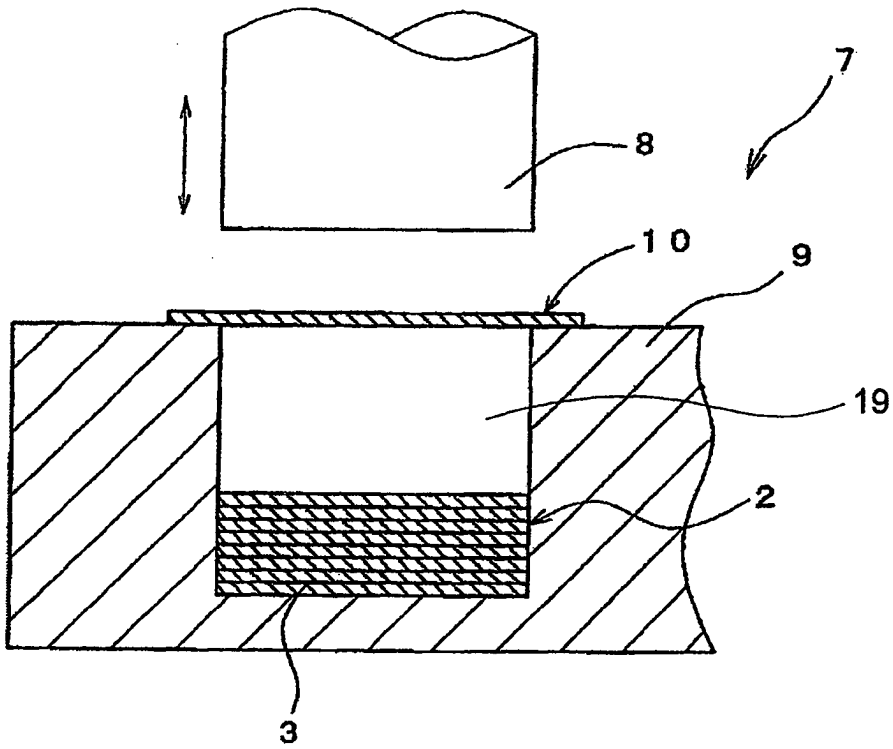


FIG. 4

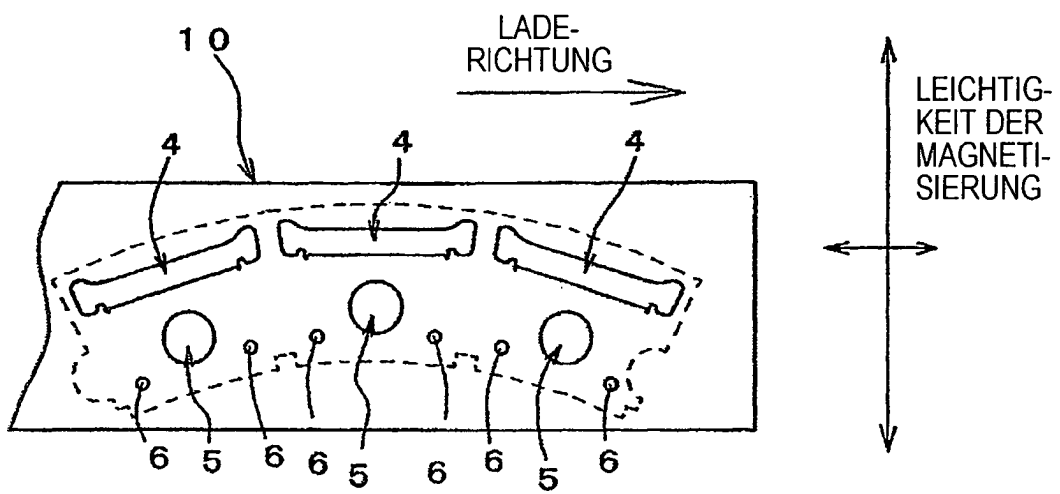


FIG. 5

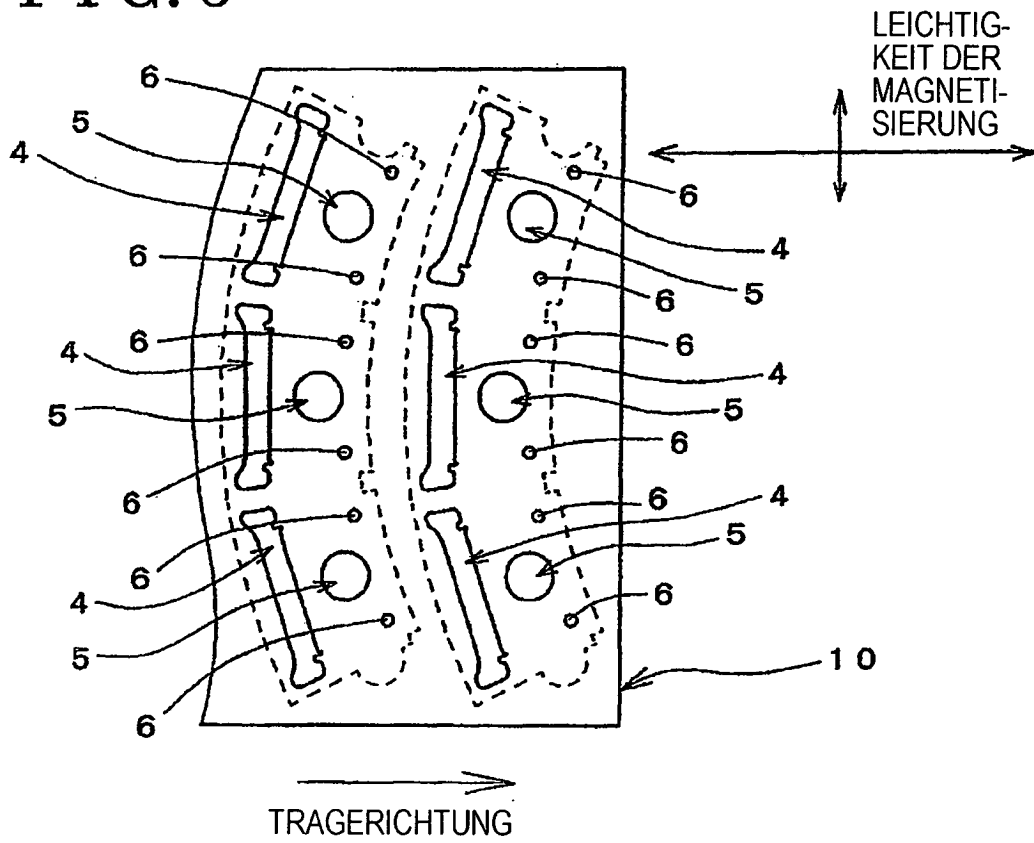


FIG. 6

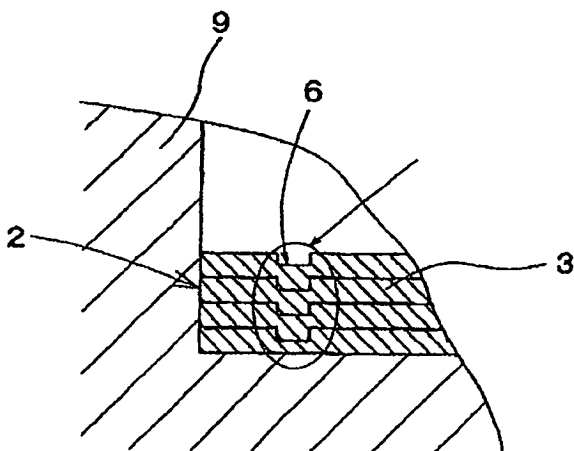


FIG. 7

