



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 90 609 B4 2010.05.06**

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **101 90 609.9**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/KR01/00242**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/061830**
 (86) PCT-Anmeldetag: **17.02.2001**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **23.08.2001**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **06.06.2002**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **06.05.2010**

(51) Int Cl.⁸: **H02K 41/03 (2006.01)**
H02K 1/34 (2006.01)
H02K 33/16 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

2000-7544	17.02.2000	KR
2000-31076	07.06.2000	KR
2000-31762	09.06.2000	KR

(73) Patentinhaber:

LG Electronics Inc., Seoul, KR

(74) Vertreter:

**COHAUSZ & FLORACK Patent- und
 Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft, 40211
 Düsseldorf**

(72) Erfinder:

**Song, Gye-Young, Gwangmyong, KR; Park,
 Jung-Sik, Seoul-Soul, KR; Lee, Hyuk, Goyang, KR;
 Kim, Hyoung Jin, Seoul/Soul, KR; Hur, Kyung
 Bum, Seoul/Soul, KR; Hong, Eon Pyo, Seoul/Soul,
 KR**

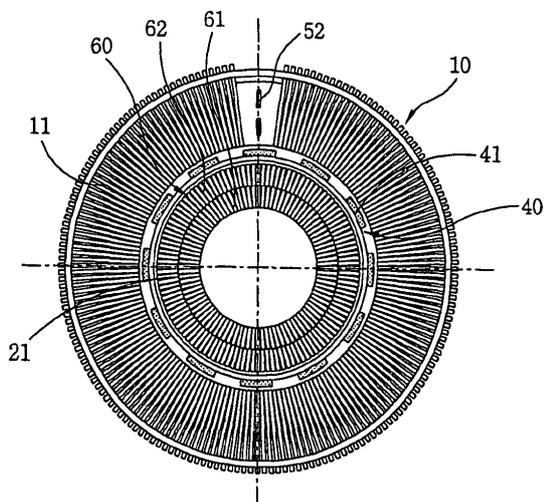
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

CH	5 54 102	A
US	51 75 457	A
US	35 36 941	
JP	11-1 87 639	A

(54) Bezeichnung: **Ständer eines Kolbenmotors**

(57) Hauptanspruch: Ständer eines Kolbenmotors, umfassend:

einen Ständer (S), welcher einen hohlen zylindrischen äußeren Kern (10) und einen inneren Kern (60) aufweist, der in den äußeren Kern (10) eingefügt ist, eine Wicklungsspule (30), welche innerhalb des äußeren Kerns (10) angekoppelt ist, und einen Anker (40) mit einem Dauermagneten (41), der mit einer Seite an dem Anker (40) verbunden ist, wobei der Anker (40) beweglich zwischen den äußeren Kern (10) und den inneren Kern (60) eingefügt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Kern (60) als eine Vielzahl von konzentrischen hohlen zylindrischen geschichteten Körpern (61, 62) gebildet ist, welche koaxial ineinander zusammengefügt sind, und wobei die Vielzahl von konzentrischen hohlen zylindrischen geschichteten Körpern (61, 62) unterschiedliche innere und äußere Durchmesser aufweisen.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ständer eines Kolbenmotors nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 4.

Technischer Hintergrund

[0002] Ein allgemeiner Kolbenmotor weist im Vergleich mit einem allgemeinen Motor, welcher eine kubische Magnetflußstruktur aufweist, eine ebene Form von Magnetfluß auf. Ein flacher Anker wird linear auf einer Ebene gemäß Veränderung des Magnetflusses, welcher auf einem Befestigungsteil gebildet ist, bewegt.

[0003] [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) zeigen ein Beispiel des Kolbenmotors, welcher einen Ständer (S), der einen hohlen zylindrischen äußeren Kern **10** und einen hohlen zylindrischen inneren Kern **20** aufweist, welcher in den äußeren Kern **10** eingefügt ist, eine Wicklungsspule **30**, welche innerhalb des äußeren Kerns **10** angekoppelt ist, und einen Anker **40** enthält, welcher einen Dauermagneten **41** aufweist und beweglich zwischen den äußeren Kern **10** und den inneren Kern **20** eingefügt ist.

[0004] Derartige Kolbenmotoren sind aus der JP 11 187 639 A, der US 5 175 457 A und der US 3 536 941 A bekannt. Die äußeren und inneren Kerne in diesen Veröffentlichungen sind zur Vermeidung von Wirbelstromverlusten geblecht. Während die Blechung des äußeren Kerns durchweg radial erfolgt, kann die Blechung des inneren Kerns radial (JP 11 187 639 A, US 5 175 457 A), axial (JP 11 187 639 A, US 3 536 941 A) oder auch durch Aufwickeln eines Bleches um die Achse des inneren Kerns (US 3 536 941 A) erfolgen. Zudem zeigt die CH 554 102 A einen Linearmotor, dessen Eisenkörper aus radial geschichteten Blechlamellen besteht, die jeweils in einem oberen Bereich umgebogen sind. Dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 4 liegt die JP 11 187 639 A zugrunde.

[0005] Im herkömmlichen Kolbenmotor, der wie oben beschrieben gebaut ist, wird, wenn ein Strom zur Wicklungsspule **30** fließt, ein Fluß um die Wicklungsspule **30** gebildet. Der Fluß bildet eine geschlossene Schleife entlang des äußeren Kerns **10** und des inneren Kerns **20**, und der Dauermagnet **41** empfängt eine Kraft in der axialen Richtung durch einen Magnetfluß, der durch den Fluß gebildet wird, welcher im äußeren Kern **10** und im inneren Kern **20** und den Magnetfluß, das heißt, die Wechselwirkung des Flusses gebildet wird.

[0006] Dann macht der Anker **40**, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, eine lineare Bewegung in der axialen Richtung zwischen dem äußeren Kern **10** und dem inneren

Kern **20**. Da die Richtung des Stroms, welcher auf die Wicklungsspule angewendet wird, abwechselnd geändert wird, unterzieht sich der Anker **40** einer linearen Hin- und Herbewegung.

[0007] Der äußere Kern **10** bildet einen geschichteten Körper, dem eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen **11** mit einer im voraus bestimmten Form eine hohle zylindrische Form geben.

[0008] Zur Kupplung der Wicklungsspule **30** an den äußeren Kern **10** wird ein Spulenkörper **50** in Anbetracht einer Vereinfachung bei der Herstellung sowie als eine elektrische Isolierung verwendet.

[0009] Der Spulenkörper **50** ist so gebaut, daß eine ringförmige Nut, an welcher eine Spule gewickelt ist, in dem Spulenwicklungsabschnitt **51** gebildet ist, welcher in einer Ringform ausgebildet ist, um einen vorher bestimmten Durchmesser aufzuweisen, und ein Anschlußabschnitt **52**, welcher mit einem externen Stromanschlußabschnitt verbunden ist, an der Seite des Spulenwicklungsabschnitts **51** gebildet ist.

[0010] Die Wicklungsspule **30** ist in dem ringförmigen Spulenkörper **50** in Mehrschichten gewickelt, und die gewickelte Spule ist mit dem Anschlußabschnitt **52** verbunden.

[0011] Die Vielzahl von dünnen Blechlamellen **11**, welche den äußeren Kern **10** bilden, sind radial geschichtet, um eine hohle zylindrische Form am Spulenwicklungsabschnitt **51** des Spulenkörpers zu bilden.

[0012] Der innere Kern **20** bildet einen geschichteten Körper, an dem eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen **21**, welche eine im voraus bestimmte Form aufweisen, radial geschichtet sind, um eine hohle zylindrische Form auszubilden.

[0013] Der innere Kern **20**, welcher als der geschichtete Körper gebildet ist, ist mit einem im voraus bestimmten Zwischenraum dazu in den äußeren Kern **10** eingefügt.

[0014] Der Anker **40** enthält eine Vielzahl von Dauermagneten **41**, welche in gleichen Abständen an den hohlen zylindrischen Dauermagnethalter **42** angekoppelt sind. Der Anker **40** ist so eingefügt, daß er zwischen dem äußeren Kern **10** und dem inneren Kern **20** linear beweglich ist.

[0015] Wenn der Motor betrieben wird, fließt ein Fluß zur Bildung einer geschlossenen Schleife durch den äußeren Kern **10** und den inneren Kern **20**, und zu diesem Zeitpunkt wird, wenn dem Motor viel Ladung zugeführt wird, die Flußmenge erhöht.

[0016] Zu diesem Zeitpunkt kommt es, da die Flä-

che des Magnetpfads des inneren Kerns **20**, wo der Fluß fließt, kleiner als die des äußeren Kerns **10** ist, wenn der Motor überladen wird, zu einer Kernsättigung.

[0017] Um die Kernsättigung zu verhindern, muß daher der Magnetpfad des inneren Kerns **20**, d. h. die Fläche, in welcher der Fluß fließt, vergrößert werden, wozu der innere Durchmesser des inneren Kerns **20** vermindert oder der äußere Durchmesser des inneren Kerns **20** vergrößert werden kann.

[0018] Beispielsweise ist, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, falls der äußere Durchmesser des inneren Kerns **20** (von D1 nach D2) vergrößert ist, das Volumen des Ankers **40**, welcher den Dauermagneten **41** enthält, und des äußeren Kerns **10** vergrößert, wodurch es zu einer Erhöhung der Dauermagnetenmenge kommt, was zwangsläufig eine Erhöhung der Herstellungskosten verursacht.

[0019] Als weiteres Beispiel ist, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, falls der innere Durchmesser des inneren Kerns **20** (von D1 nach D2) vermindert wird, das Vergrößern der Fläche beschränkt, und die Anzahl der dünnen Blechlamellen **21**, welche den inneren Kern **20** bilden, ist vermindert, was dazu führt, daß die Fläche des Magnetpfads ziemlich reduziert ist.

[0020] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ständerbauweise eines Kolbenmotors vorzusehen, in welchem die Fläche des Magnetpfads, in welcher der Fluß fließt, maximiert ist, ohne das Gesamtvolumen eines Kolbenmotors zu vergrößern.

Offenbarung der Erfindung

[0021] Zur Erfüllung der oben angegebenen Aufgabe ist ein Ständer eines Kolbenmotors vorgesehen, umfassend:

einen Ständer, welcher einen hohlen zylindrischen äußeren Kern und einen inneren Kern aufweist, der in den äußeren Kern eingefügt ist, eine Wicklungsspule, welche innerhalb des äußeren Kerns angekoppelt ist, und einen Anker mit einem Dauermagneten, der mit einer Seite an dem Anker verbunden ist, wobei der Anker beweglich zwischen den äußeren Kern und den inneren Kern eingefügt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Kern als eine Vielzahl von konzentrischen hohlen zylindrischen geschichteten Körpern gebildet ist, welche koaxial ineinander zusammengesetzt sind, und wobei die Vielzahl von konzentrischen hohlen zylindrischen geschichteten Körpern unterschiedliche innere und äußere Durchmesser aufweisen.

[0022] Die Vielzahl von hohlen zylindrischen geschichteten Körpern ist bevorzugt so gebaut, dass eine Vielzahl von hohlen zylindrischen geschichteten

Körpern separat durch eine Vielzahl von geschichteten Blechlamellen, welche verschiedene innere Durchmesser und äußere Durchmesser aufweisen, gebildet und koaxial ineinander zusammengesetzt sind.

[0023] Die Vielzahl von hohlen zylindrischen geschichteten Körpern umfasst bevorzugt einen ersten geschichteten Körper, welcher so gebildet ist, dass eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen zur Bildung einer hohlen und zylindrischen Form radial geschichtet sind; und einen zweiten geschichteten Körper, welcher so gebildet ist, dass eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen zur Bildung einer hohlen und zylindrischen Form radial geschichtet sind, und welcher einen inneren Durchmesser aufweist, der einem äußeren Durchmesser des ersten geschichteten Körpers entspricht.

[0024] Zur Erfüllung der oben angegebenen Aufgabe ist ferner ein Ständer eines Kolbenmotors vorgesehen, umfassend einen Ständer, welcher einen hohlen zylindrischen äußeren Kern und einen inneren Kern aufweist, der in den äußeren Kern eingefügt ist, eine Wicklungsspule, welche innerhalb des äußeren Kerns angekoppelt ist, und einen Anker mit einem Dauermagneten, der mit einer Seite an dem Anker verbunden ist, wobei der Anker beweglich zwischen den äußeren Kern und den inneren Kern eingefügt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Kern aus einer Vielzahl von dünnen Überlappblechlamellen aufgebaut ist, wobei jede Überlappblechlamelle umfasst:

einen ersten Lamellenabschnitt und einen zweiten Lamellenabschnitt, wobei der erste Lamellenabschnitt einen ersten Flächenabschnitt und einen zweiten Flächenabschnitt umfasst, und der zweite Lamellenabschnitt einen dritten Flächenabschnitt und einen vierten Flächenabschnitt umfasst, und der erste und dritte Flächenabschnitt die gleiche Form aufweist, und wobei der erste und der zweite Lamellenabschnitt so aufeinanderliegen, dass der erste und der dritte Flächenabschnitt sich überlappen, und der zweite und der vierte Flächenabschnitt aneinander angrenzen und sich dabei nicht überlappen, wobei die Form des vierten Flächenabschnitts der gespiegelten Form des zweiten Flächenabschnitts entspricht, und wobei die Vielzahl von dünnen Überlappblechen in einer hohlen zylindrischen Form auf eine Weise geschichtet sind, dass der zweite und der vierte Flächenabschnitt an der Innenseite angeordnet sind und der erste und der dritte Flächenabschnitt an der Außenseite angeordnet sind.

[0025] Der innere Kern des ersten Ständers eines Kolbenmotors umfasst bevorzugt: einen radial geschichteten Abschnitt, in dem eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen zu einer hohlen zylindrischen Form radial geschichtet sind, und einen nicht radial geschichteten Abschnitt, in dem eine Vielzahl von

dünnen ringförmigen Blechlamellen zur Bildung einer hohlen zylindrischen Form in der axialen Richtung geschichtet sind.

[0026] Der äußere Durchmesser des nicht radial geschichteten Körpers entspricht vorzugsweise dem inneren Durchmesser des radial geschichteten Körpers.

[0027] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des ersten Ständers eines Kolbenmotors enthält der innere Kern: einen radial geschichteten Abschnitt, in dem eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen zu einer hohlen zylindrischen Form radial geschichtet sind, und einen nicht radial geschichteten Abschnitt, in dem eine dünne Platte in eine Rollenform gewickelt ist, um eine hohle zylindrische Form zu bilden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0028] **Fig. 1A** ist eine frontale Schnittansicht, welche ein Beispiel eines Kolbenmotors gemäß einer herkömmlichen Technik zeigt;

[0029] **Fig. 1B** ist eine seitliche Schnittansicht, welche ein Beispiel eines Kolbenmotors gemäß der herkömmlichen Technik zeigt;

[0030] **Fig. 2** ist eine Schnittansicht, welche einen Betriebszustand des Kolbenmotors gemäß der herkömmlichen Technik zeigt;

[0031] **Fig. 3** ist eine Frontalansicht, welche eine Ständerbauweise in dem Fall zeigt, in dem ein äußerer Durchmesser eines inneren Kerns in dem Kolbenmotor gemäß der herkömmlichen Technik vergrößert ist;

[0032] **Fig. 4** ist eine Frontalansicht, welche eine Ständerbauweise in dem Fall zeigt, in dem ein innerer Durchmesser eines inneren Kerns in dem Kolbenmotor gemäß der herkömmlichen Technik vermindert ist;

[0033] **Fig. 5A** ist eine frontale Schnittansicht eines Kolbenmotors, welcher eine Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung annimmt;

[0034] **Fig. 5B** ist eine seitliche Schnittansicht eines Kolbenmotors, welcher die Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung annimmt;

[0035] **Fig. 6** ist eine perspektivische Ansicht, welche die Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0036] **Fig. 7** ist eine perspektivische Ansicht einer Modifikation der Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0037] **Fig. 8** ist eine schematische Ansicht, welche einen Zustand zeigt, in dem eine Fläche der Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vergrößert ist;

[0038] **Fig. 9** ist eine graphische Darstellung, welche eine Flächenvergrößerungsrate der Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0039] **Fig. 10** ist eine frontale Schnittansicht einer Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß der herkömmlichen Technik;

[0040] **Fig. 11** ist eine Seitenansicht, welche eine Schichtbauweise eines Kolbenmotorkerns der Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß der herkömmlichen Technik zeigt;

[0041] **Fig. 12** ist eine perspektivische Ansicht, welche eine Schichtbauweise eines Kolbenmotorkerns der Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß der herkömmlichen Technik zeigt;

[0042] **Fig. 13** ist eine Entwicklungsansicht von dünnen Überlappblechlamellen, welche die Schichtbauweise eines Kolbenmotorkerns der Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß der herkömmlichen Technik bilden;

[0043] **Fig. 14** ist eine Entwicklungsansicht der dünnen Überlappblechlamelle von **Fig. 13** gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0044] **Fig. 15** ist eine perspektivische Ansicht, welche eine Überlappschichtbauweise der Überlappblechlamelle aus **Fig. 14** gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0045] **Fig. 16** ist eine frontale Schnittansicht einer Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0046] **Fig. 17** ist eine seitliche Schnittansicht einer Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0047] **Fig. 18** ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht einer geschichteten Kernbauweise eines Kolbenmotors gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0048] [Fig. 19](#) ist eine frontale Schnittansicht einer Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß einer Modifikation des dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung; und

[0049] [Fig. 20](#) ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht der geschichteten Kernbauweise eines Kolbenmotors gemäß einer Modifikation des dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Beste Durchführungsweisen der Erfindung

[0050] Die vorliegende Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0051] Es wurden den Elementen dieselben Bezugszeichen wie den entsprechenden Elementen der herkömmlichen Technik gegeben, für die keine Beschreibungen geliefert werden.

[0052] [Fig. 5A](#) ist eine frontale Schnittansicht eines Kolbenmotors, welcher eine Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung annimmt, und [Fig. 5B](#) ist eine seitliche Schnittansicht eines Kolbenmotors, welcher die Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung annimmt.

[0053] Eine Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung enthält: einen Ständer (S), der einen hohlen zylindrischen äußeren Kern **10** und einen hohlen zylindrischen inneren Kern **60** aufweist, welcher in den äußeren Kern **10** eingefügt ist; eine Wicklungsspule **30**, welche innerhalb des äußeren Kerns **10** angekoppelt ist; und einen Anker **40**, welcher beweglich zwischen den äußeren Kern **10** und den inneren Kern **60** eingefügt ist.

[0054] Der äußere Kern **10** ist als geschichteter Körper gebildet, an dem eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen **11** in einer im voraus bestimmten Form radial geschichtet sind, um eine hohle zylindrische Form auszubilden.

[0055] Der äußere Kern ist an der äußeren umfänglichen Fläche des Spulenkörpers ausgebildet.

[0056] Der Spulenkörper **50** enthält einen Spulenwicklungsabschnitt **51**, welcher in einer Ringform ausgebildet ist, und einen Anschlußabschnitt **52**, welcher an einer Seite des Spulenwicklungsabschnitts **51** ausgebildet ist.

[0057] Die Wicklungsspule ist so gebaut, daß eine Spule am Spulenwicklungsabschnitt **51** des Spulenkörpers **50** in einer Mehrfachsicht gewickelt wird,

und die gewickelte Spule mit dem Anschlußabschnitt **52** verbunden ist.

[0058] Die Vielzahl von dünnen Blechlamellen **11** des äußeren Kerns **10** sind radial geschichtet, um eine hohle zylindrische Form am Spulenwicklungsabschnitt **51** des Spulenkörpers **50** zu bilden.

[0059] Der Spulenkörper **50** wird zu einer Vereinfachung bei der Herstellung sowie als eine elektrische Isolierung der Wicklungsspule **30** verwendet.

[0060] [Fig. 6](#) ist eine perspektivische Ansicht, welche die Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0061] Der innere Kern **60** enthält eine Vielzahl von hohlen zylindrischen geschichteten Körpern, welche miteinander verkuppelt sind.

[0062] Das heißt, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, daß der innere Körper, falls er als ein doppelter hohler zylindrischer geschichteter Körper gebaut ist, einen ersten geschichteten Körper **61**, bei dem Blechlamellen mit einer vorher bestimmten Form zur Bildung einer hohlen zylindrischen Form radial geschichtet sind, und einen zweiten geschichteten Körper **62** enthält, bei dem Blechlamellen mit einer vorher bestimmten Form zur Bildung einer hohlen zylindrischen Form radial geschichtet sind, und welcher einen inneren Durchmesser, der dem äußeren Durchmesser des ersten geschichteten Körpers **61** entspricht, aufweist, wobei der erste geschichtete Körper **61** zu seiner Ankupplung in den zweiten geschichteten Körper **62** eingeführt wird.

[0063] Zu diesem Zeitpunkt entspricht die Summe der Blechlamellenbreite des ersten geschichteten Körpers **61** und der Blechlamellenbreite des zweiten geschichteten Körpers **62** der Breite der Blechlamelle **21** des inneren Kerns **20** der herkömmlichen Technik.

[0064] [Fig. 7](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Modifikation der Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, welche einen dreifachen hohlen zylindrischen geschichteten Körper zeigt.

[0065] Wie in [Fig. 7](#) gezeigt, enthält der dreifache hohle zylindrische geschichtete Körper verkuppelt drei hohle zylindrische geschichtete Körper, die jeder einen anderen inneren und äußeren Durchmesser aufweisen und durch Schichten von Blechlamellen gebildet sind.

[0066] Diesbezüglich entspricht die Breite des dreifachen hohlen zylindrischen geschichteten Körpers der Breite des inneren Kerns **60**.

[0067] Außerdem können, als eine Modifikation des inneren Kerns **60**, mehr als vier hohle zylindrische geschichtete Körper zusammengefügt sein.

[0068] Die inneren Kerne **60** und **60'**, welche die Vielzahl von hohlen zylindrischen geschichteten Körpern enthalten, werden zu ihrer Zusammenfügung in den äußeren Kern **10** mit einem vorher bestimmten Zwischenraum dazu eingefügt.

[0069] Der Anker **40** enthält einen hohlen zylindrischen Dauermagnethalter **42** und eine Vielzahl von Dauermagneten **41**, welche in gleichen Abständen mit dem Dauermagnethalter **42** zusammengefügt sind. Der Anker **40** ist linear beweglich zwischen dem äußeren Kern **10** und dem inneren Kern **20** eingefügt.

[0070] Es wird nun die Ständerbauweise des Kolbenmotors gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. Dabei wird zunächst Bezug auf die Verwendung von Überlappblechlamellen nach der herkömmlichen Technik genommen.

[0071] [Fig. 10](#) ist eine frontale Schnittansicht einer Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß der herkömmlichen Technik, und [Fig. 11](#) ist eine Seitenansicht, welche eine Schichtbauweise eines Kolbenmotorkerns der Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß der herkömmlichen Technik zeigt.

[0072] Wie in [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) gezeigt, enthält ein Kolbenmotor, welcher eine Kernschichtbauweise gemäß der herkömmlichen Technik annimmt, einen Ständer (S), welcher einen hohlen zylindrischen äußeren Kern **110** und einen schichtbaren inneren Kern **160** mit einer hohlen zylindrischen Form, der in den äußeren Kern **110** eingefügt ist, eine Wickelspule **30**, welche innerhalb des äußeren Kerns **110** angekopelt ist, und einen Anker **140**, welcher einen Dauermagneten **141** aufweist und beweglich zwischen den äußeren Kern **110** und den mit hoher Dichte schichtbaren inneren Kern **160** eingefügt ist.

[0073] Der äußere Kern **110** ist als geschichteter Körper gebildet, in welchem eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen **11** in einer im voraus bestimmten Form radial geschichtet sind, um eine hohle zylindrische Form auszubilden.

[0074] Der äußere Kern **110** ist an der äußeren umfänglichen Fläche des Spulenkörpers ausgebildet.

[0075] Der Spulenkörper **150** enthält einen Spulenwicklungsabschnitt **151**, welcher in einer Ringform ausgebildet ist, und einen Anschlußabschnitt **152**, welcher an einer Seite des Spulenwicklungsabschnitts **151** ausgebildet ist.

[0076] Die Wicklungsspule ist so gebaut, daß eine

Spule am Spulenwicklungsabschnitt **151** des Spulenkörpers **150** in einer Mehrfachsicht gewickelt wird, und die gewickelte Spule mit dem Anschlußabschnitt **152** verbunden ist.

[0077] Die Vielzahl von dünnen Blechlamellen **111** des äußeren Kerns **110** sind radial geschichtet, um eine hohle zylindrische Form am Spulenwicklungsabschnitt **151** des Spulenkörpers **150** zu bilden.

[0078] [Fig. 12](#) ist eine perspektivische Ansicht, welche eine Schichtbauweise eines Kolbenmotorkerns der Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß der herkömmlichen Technik zeigt.

[0079] Wie in [Fig. 12](#) gezeigt, ist der schichtbare innere Kern so gebaut, daß eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen **161**, die jede eine Doppelfläche (a) an einer oberen Seite und eine Einzelfläche (b) an einer unteren Seite (bei der Ansicht eines Teilstücks) aufweisen, in einer hohlen zylindrischen Form geschichtet sind, so daß die Einzelfläche (b) an der Innenseite und die Doppelfläche (a) an der Außenseite angeordnet ist.

[0080] Die Überlappblechlamelle **161** enthält einen ersten Flächenabschnitt **161a** mit einer vorher bestimmten Flächenausdehnung und einen zweiten Flächenabschnitt **161b** mit einer größeren Flächenausdehnung als jener des ersten Flächenabschnitts **161a**, welcher ausgedehnt aus dem ersten Flächenabschnitt **161** hervorgeht und zum Falten gebogen ist.

[0081] [Fig. 13](#) ist eine Entwicklungsansicht von dünnen Überlappblechlamellen, welche die Schichtbauweise des Kolbenmotorkerns der Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß der herkömmlichen Technik bilden.

[0082] Wie in [Fig. 13](#) gezeigt, ist die Überlappblechlamelle **161** so gefertigt, daß eine dünne Platte, welche den ersten Flächenabschnitt **161a** und den zweiten Flächenabschnitt **161b** aufweist, gebogen und gefaltet ist.

[0083] [Fig. 14](#) ist eine Entwicklungsansicht der dünnen Überlappblechlamelle gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und [Fig. 15](#) ist eine perspektivische Ansicht, welche eine Überlappschichtbauweise einer Modifikation des Kolbenmotorkerns von [Fig. 14](#) gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0084] Wie in [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) gezeigt, enthält eine Überlappblechlamelle **161** einen ersten Flächenabschnitt **161c** und einen zweiten Flächenabschnitt **161d**, welche einen ersten Lamellenabschnitt bilden, einen dritten Flächenabschnitt **161e** und ei-

nen vierten Flächenabschnitt **161e**, welche einen zweiten Lamellenabschnitt bilden, wobei der erste Flächenabschnitt **161c** und der dritte Flächenabschnitt **161e** die gleiche Form aufweisen.

[0085] Die Überlappblechlamelle **161** kann durch Biegen und Falten einer dünnen Platte, welche den ersten Flächenabschnitt **161c**, den zweiten Flächenabschnitt **161d**, den dritten Flächenabschnitt **161e** und den vierten Flächenabschnitt **161f** aufweist, oder durch Verbinden einer dünnen Platte, welcher den ersten Flächenabschnitt **161c** und den zweiten Flächenabschnitt **161d** aufweist, mit einer Platte, welcher den dritten Flächenabschnitt **161e** und den vierten Flächenabschnitt **161f** aufweist, gefertigt werden.

[0086] Bei einer solchen Überlappblechlamelle liegen der erste und der zweite Lamellenabschnitt so aufeinander, dass der erste und der dritte Flächenabschnitt (**161c**, **161e**) sich überlappen. Der zweite und der vierte Flächenabschnitt (**161d**, **161f**) grenzen aneinander an und überlappen sich dabei nicht. Die Form des vierten Flächenabschnitts (**161f**) entspricht hierbei der gespiegelten Form des zweiten Flächenabschnitts (**161d**).

[0087] Die Vielzahl von Überlappblechlamellen **161** sind so in einer hohlen zylindrischen Form geschichtet, daß der zweite Flächenabschnitt **161d** und der vierte Flächenabschnitt **161f**, an der Innenseite angeordnet sind, und der erste Flächenabschnitt **161c** und der dritte Flächenabschnitt **161e** an der Außenseite angeordnet sind, wodurch sie den mit hoher Dichte schichtbaren inneren Kern **60** bilden.

[0088] Der Anker **140** enthält einen hohlen zylindrischen Dauermagnethalter **142** und eine Vielzahl von Dauermagneten **41**, welche in gleichen Abständen mit dem Dauermagnethalter **142** zusammengefügt sind. Der Anker **40** ist linear beweglich zwischen dem äußeren Kern **10** und dem mit hoher Dichte schichtbaren inneren Kern **60** eingefügt.

[0089] Es wird nun die Ständerbauweise des Kolbenmotors gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) beschrieben.

[0090] [Fig. 16](#) ist eine frontale Schnittansicht einer Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und [Fig. 17](#) ist eine seitliche Schnittansicht einer Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0091] Wie in [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) gezeigt, enthält ein Kolbenmotor einen Ständer (S), welcher einen hohlen zylindrischen äußeren Kern **210** und einen zusammengesetzten inneren Kern **260** aufweist, der

mit einem im voraus bestimmten Zwischenraum dazu in den äußeren Kern **210** eingefügt ist; eine Wickel­spule, welche innerhalb des äußeren Kerns **210** angekoppelt ist, und einen Anker **240**, welcher einen Dauermagneten **241** aufweist und beweglich zwischen dem äußeren Kern **210** und dem zusammengesetzten inneren Kern **260** eingefügt ist.

[0092] Der äußere Kern **210** ist so ausgebildet, daß eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen **211** in einer im voraus bestimmten Form radial geschichtet sind, um eine hohle zylindrische Form auszubilden.

[0093] Ein hohler zylindrischer Spulenkörper **250**, in welchem eine Spule gewickelt ist, ist innerhalb des äußeren Kerns angekoppelt.

[0094] Die Wicklungsspule ist in dem Spulenkörper **250** in einer Mehrfachsicht gewickelt.

[0095] Der äußere Kern **210** ist als geschichteter Körper gebildet, in welchem eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen von einer im voraus bestimmten Form radial geschichtet sind, um am Spulenkörper eine hohle zylindrische Form auszubilden.

[0096] Der Spulenkörper **250** wird in Anbetracht einer Vereinfachung bei der Herstellung sowie als eine elektrische Isolierung der Wickel­spule **230** verwendet.

[0097] Der zusammengesetzte innere Kern **260** enthält einen radial geschichteten Abschnitt **261**, an dem die Vielzahl von dünnen Blechlamellen (S1) in einer hohlen zylindrischen Form radial geschichtet sind, und einen nicht radial geschichteten Abschnitt **262**, der in einer hohlen zylindrischen Form ausgebildet ist, in der axialen Richtung geschichtet ist und an die innere umfängliche Fläche des radial geschichteten Abschnitts **261** angekoppelt ist.

[0098] [Fig. 18](#) ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht einer geschichteten Kernbauweise eines Kolbenmotors gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0099] Wie in [Fig. 18](#) gezeigt, ist der radial geschichtete Abschnitt **261** so ausgebildet, daß eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen (S1) von einer vorher bestimmten Form radial geschichtet sind, um eine hohle zylindrische Form zu bilden, und der nicht radial geschichtete Abschnitt **262** ist so ausgebildet, daß ringförmige dünne Blechlamellen (S2) in der axialen Richtung geschichtet sind, um eine hohle zylindrische Form zu bilden.

[0100] Der nicht radial geschichtete Abschnitt **262** ist innerhalb des radial geschichteten Abschnitts **261** angekoppelt.

[0101] Der äußere Durchmesser des nicht radial geschichteten Abschnitts **262** entspricht dem inneren Durchmesser des radial geschichteten Abschnitts **261**.

[0102] [Fig. 19](#) ist eine frontale Schnittansicht einer Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß einer Modifikation des dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung, und [Fig. 20](#) ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht der geschichteten Kernbauweise eines Kolbenmotors gemäß einer Modifikation des dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

[0103] Wie in [Fig. 19](#) und [Fig. 20](#) gezeigt, ist der nicht radial geschichtete Abschnitt als ein zylindrischer Rollenkörper **263** ausgebildet, der so geformt ist, daß eine dünne Platte (S3), welche eine vorher bestimmte Flächenausdehnung aufweist, in eine Rollenform gewickelt ist, um eine hohle zylindrische Form zu bilden.

[0104] Der äußere Durchmesser des zylindrischen Rollenkörpers **263** entspricht dem inneren Durchmesser des radial geschichteten Abschnitts **261**, und der zylindrische Rollenkörper **263** ist innerhalb des radial geschichteten Abschnitts **261** angekoppelt.

[0105] Der Anker **240** enthält einen hohlen zylindrischen Dauermagnethalter **242** und eine Vielzahl von Dauermagneten **241**, welche in gleichen Abständen an den Dauermagnethalter **242** gekoppelt sind. Der Anker **240** ist linear beweglich zwischen dem äußeren Kern **210** und dem zusammengesetzten inneren Kern **260** eingefügt.

Industrielle Anwendbarkeit

[0106] Es wird nun die Betriebswirkung der Ständerbauweise des Kolbenmotors gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0107] Zunächst wird, wenn eine Energie zur Anwendung kommt und ein Strom zur Wicklungsspule **30** fließt, ein Fluß um die Wicklungsspule **30** gebildet. Der Fluß bildet eine geschlossene Schleife entlang des äußeren Kerns **10** und des inneren Kerns **60**. Aufgrund der Wechselwirkung zwischen dem Fluß, welcher am äußeren Kern und dem inneren Kern **60** gebildet wird, und dem Magnetfluß, welcher durch den Dauermagneten **41** gebildet wird, empfängt der Dauermagnet **41** eine Kraft in der axialen Richtung und wird zwischen dem äußeren Kern **10** und dem inneren Kern **60** linear bewegt.

[0108] In dem Vorgang wird, wenn der Motor überlastet wird, mehr Fluß gebildet. In dieser Hinsicht ist im ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, da der innere Kern **60**, wo der Fluß fließt, als eine Vielzahl von hohlen zylindrischen geschichteten

Körpern gebildet ist, die Fläche, wo der Fluß fließt, vergrößert, um das Auftreten einer Kernsättigung zu minimieren.

[0109] Es wird nun die Vergrößerung der Fläche des inneren Kerns **60** anhand des Beispiels des doppelten hohlen zylindrischen geschichteten Körpers, wie er in [Fig. 8](#) gezeigt wird, beschrieben. Die Fläche des inneren Kerns **60** ist durch einen Wert festgelegt, welcher durch Multiplizieren der Zahl der Blechlamellen mit $(D_o - D_i)/2$ erhalten wird, dementsprechend steht die Fläche des inneren Kerns **60** im umgekehrten Verhältnis zu D_i .

[0110] ‚ D_o ‘ zeigt einen äußeren Durchmesser des doppelten geschichteten Körpers an, ‚ D_i ‘ gibt einen inneren Durchmesser des doppelten geschichteten Körpers an und ‚ D_m ‘ gibt eine Grenze des doppelten geschichteten Körpers an, d. h., einen inneren Durchmesser des zweiten geschichteten Körpers oder einen äußeren Durchmesser des ersten geschichteten Körpers.

[0111] Folglich kann, wenn ‚ D_i ‘ vermindert wird, da die Zahl der Blechlamellen vermindert wird, die Fläche des inneren Kerns **60** erheblich vergrößert werden.

[0112] Daher ist im ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung der innere Kern zur Vergrößerung des Werts $(D_o - D_i)$ in zwei oder drei Teile geteilt, während die Zahl der Blechlamellen erhöht ist, so daß die Fläche des inneren Kerns vergrößert ist. [Fig. 9](#) zeigt die Vergrößerungsrate des inneren Kerns.

[0113] Dementsprechend fließt, was die Ständerbauweise eines Kolbenmotors gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung angeht, der Fluß, welcher vermehrt wird, wenn der Motor überlastet wird, glatt, da die Fläche des inneren Kerns, welcher innerhalb des äußeren Kerns angeordnet ist, verhältnismäßig vergrößert ist, und die Fläche, wo der Fluß fließt, vergrößert ist.

[0114] Es wird nun eine weitere Betriebswirkung der Ständerbauweise des Kolbenmotors beschrieben.

[0115] Zunächst wird im Kolbenmotor, wenn eine Energie zur Anwendung kommt und so ein Strom zur Wicklungsspule **30** fließt, ein Fluß um die Wicklungsspule **30** gebildet. Der Fluß bildet eine geschlossene Schleife entlang des äußeren Kerns **10** und des mit hoher Dichte schichtbaren inneren Kerns **60**. Aufgrund der Wechselwirkung zwischen dem Fluß, welcher am äußeren Kern und dem mit hoher Dichte schichtbaren inneren Kern **60** gebildet wird, und dem Magnetfluß, welcher durch den Dauermagneten **41** gebildet wird, empfängt der Dauermagnet **41** eine Kraft in der axialen Richtung, so daß der Anker **140**

in der axialen Richtung zwischen dem äußeren Kern **10** und dem mit hoher Dichte schichtbaren inneren Kern **60** linear bewegt wird.

[0116] In dem Vorgang wird, wenn der Motor überlastet wird, mehr Fluß gebildet, und zu diesem Zeitpunkt ist der Magnetpfad des mit hoher Dichte schichtbaren inneren Kerns **60**, wo der Fluß fließt, gleichfalls vergrößert, so daß das Auftreten einer Kernsättigung minimiert ist.

[0117] Es wird nun im einzelnen beschrieben, inwiefern der Magnetpfad des mit hoher Dichte schichtbaren inneren Kerns **60** verhältnismäßig größer ist als der innere Kern **20** der herkömmlichen Technik.

[0118] Zunächst wird vorausgesetzt, daß der äußere Durchmesser und der innere Durchmesser des mit hoher Dichte schichtbaren inneren Kerns **160** und jene des herkömmlichen inneren Kerns **20** gleich sind.

[0119] Was den herkömmlichen inneren Kern **20** anbelangt, so besteht, da die Blechlamelle **121** als eine Einzelfläche ausgebildet ist und die Blechlamellen auf eine Weise radial geschichtet sind, daß das innere Ende nacheinander eine hohle zylindrische Form ausbildet, eine Lücke zwischen dem äußeren Ende und dem inneren Ende, wodurch die Dichte beim Bilden der zylindrischen Form herabgesetzt wird.

[0120] Was den mit hoher Dichte schichtbaren inneren Kern **160** anbelangt, so ist die Innenseite der Blechlamelle **161** so gebildet, daß sie eine Fläche aufweist, und die Außenseite ist so ausgebildet, daß sie eine Doppelfläche ausbildet, und die Blechlamellen sind so radial geschichtet, daß die eine Fläche an der inneren Seite und die Doppelfläche an der äußeren Seite angeordnet ist. Daher besteht keine Lücke zwischen dem äußeren Ende und dem Ende der Überlappblechlamelle **161**, und daher ist die Dichte verhältnismäßig hoch.

[0121] Dementsprechend ist bei der Ständerbauweise gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung der Magnetpfad im Vergleich mit dem der herkömmlichen Technik verhältnismäßig vergrößert.

[0122] Dementsprechend wird, was die Ständerbauweise des Kolbenmotors gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anbelangt, da der Flußpfad des inneren Kerns, welcher innerhalb des äußeren Kerns angeordnet ist, d. h. die Fläche des Magnetpfads, vergrößert wird, die Kernsättigung erhöht, so daß der Fluß, welcher vermehrt wird, wenn der Motor überlastet wird, glatt fließen kann.

[0123] Es wird nun eine weitere Betriebswirkung der Ständerbauweise des Kolbenmotors beschrieben.

[0124] Im Kolbenmotor wird, wenn eine Energie zur Anwendung kommt und so ein Strom zur Wicklungsspule **230** fließt, ein Fluß um die Wicklungsspule **230** gebildet. Der Fluß bildet eine geschlossene Schleife entlang des äußeren Kerns **210** und des zusammengesetzten inneren Kerns **260**. Aufgrund der Wechselwirkung zwischen dem Fluß, welcher am äußeren Kern **210** und am zusammengesetzten inneren Kern **260** gebildet wird, und dem Magnetfluß, welcher durch den Dauermagneten **241** gebildet wird, empfängt der Dauermagnet **241** eine Kraft in der axialen Richtung, so daß der Anker **240** in der axialen Richtung zwischen dem äußeren Kern **210** und dem zusammengesetzten inneren Kern **260** linear bewegt wird.

[0125] Der zusammengesetzte innere Kern **260** gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und der radial geschichtete innere Kern **220** gemäß der herkömmlichen Technik werden nun unter der Voraussetzung miteinander verglichen, daß sie denselben inneren Durchmesser und äußeren Durchmesser aufweisen.

[0126] Da der nicht radial geschichtete Abschnitt **262** des zusammengesetzten inneren Kerns der vorliegenden Erfindung innerhalb des radial geschichteten Abschnitts **261** angekoppelt ist, ist, obwohl die Breite des radial geschichteten Abschnitts **261** kleiner als die des herkömmlichen inneren Kerns **220** ist, der innere Durchmesser größer, so daß die Anzahl der Blechlamellen (S1) erhöht ist. Dadurch ist, auf der Grundlage derselben Breite, der Magnetpfad vergrößert.

[0127] Außerdem ist, da der nicht radial geschichtete Abschnitt **262**, welcher einen verhältnismäßig größeren Flußkanalwiderstand aufweist, weil die Schichttrichtung anders ist, den Magnetpfad bildet, die Fläche des Magnetpfads im Vergleich mit der des herkömmlichen Kerns **220** vergrößert.

[0128] In der Ständerbauweise gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung fließt, während des Betriebs des Motors, wenn eine Nennladung auf den Motor angewendet wird, der Fluß, welcher zur Bildung einer geschlossenen Schleife entlang des äußeren Kerns **210** und des zusammengesetzten inneren Kerns **260** fließt, hauptsächlich entlang des radial geschichteten Abschnitts **261** mit geringem Widerstand, wenn er am zusammengesetzten inneren Kern **260** vorbeifließt. Dadurch kann ein glatter Betrieb ohne Beeinträchtigung einer Effizienz geleistet werden.

[0129] Wenn der Motor überlastet wird, fließt der Fluß, welcher eine geschlossene Schleife entlang

des äußeren Kerns **210** und des zusammengesetzten inneren Kerns **260** bildet, entlang des nicht radial geschichteten Abschnitts **262**, welcher etwas großen Widerstand aufweist, und des radial geschichteten Abschnitts **261**, welcher den geringen Widerstand aufweist, während er am zusammengesetzten inneren Kern vorbeifließt, und arbeitet aktiv gegen die Überlastung, so daß das Auftreten einer Kernsättigung minimiert ist.

[0130] Daher ist, da die Ständerbauweise des Kolbenmotors gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung den radial geschichteten Abschnitt, welcher als radial geschichteter Körper ausgebildet ist, und den nicht radial geschichteten Abschnitt enthält, welcher nicht radial ausgebildet ist, der Magnetpfad, wo der Fluß fließt, vergrößert, so daß der Fluß, welcher vermehrt wird, wenn der Motor überlastet wird, glatt fließen kann.

[0131] Wie insoweit beschrieben weist die Ständerbauweise des Kolbenmotors der vorliegenden Erfindung den Vorteil auf, daß der Fluß, welcher vermehrt wird, wenn der Motor überlastet wird, glatt fließen kann, so daß das Auftreten einer Kernsättigung beschränkt ist und so eine Effizienz und Zuverlässigkeit des Motors erhöht werden kann.

Patentansprüche

1. Ständer eines Kolbenmotors, umfassend: einen Ständer (S), welcher einen hohlen zylindrischen äußeren Kern (**10**) und einen inneren Kern (**60**) aufweist, der in den äußeren Kern (**10**) eingefügt ist, eine Wicklungsspule (**30**), welche innerhalb des äußeren Kerns (**10**) angekoppelt ist, und einen Anker (**40**) mit einem Dauermagneten (**41**), der mit einer Seite an dem Anker (**40**) verbunden ist, wobei der Anker (**40**) beweglich zwischen den äußeren Kern (**10**) und den inneren Kern (**60**) eingefügt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der innere Kern (**60**) als eine Vielzahl von konzentrischen hohlen zylindrischen geschichteten Körpern (**61**, **62**) gebildet ist, welche koaxial ineinander zusammengefügt sind, und wobei die Vielzahl von konzentrischen hohlen zylindrischen geschichteten Körpern (**61**, **62**) unterschiedliche innere und äußere Durchmesser aufweisen.

2. Ständer eines Kolbenmotors nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vielzahl von konzentrischen hohlen zylindrischen geschichteten Körpern (**61**, **62**) so gebaut ist, dass eine Vielzahl von hohlen zylindrischen geschichteten Körpern separat durch eine Vielzahl von geschichteten Blechlamellen, welche verschiedene innere Durchmesser und äußere Durchmesser aufweisen, gebildet und koaxial ineinander zusammengefügt sind.

3. Ständer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vielzahl von konzentrischen hohlen zylindrischen geschichteten Körpern (**61**, **62**) umfasst: einen ersten geschichteten Körper (**61**), welcher so gebildet ist, dass eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen zur Bildung einer hohlen und zylindrischen Form radial geschichtet sind; und einen zweiten geschichteten Körper (**62**), welcher so gebildet ist, dass eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen zur Bildung einer hohlen und zylindrischen Form radial geschichtet sind, und welcher einen inneren Durchmesser aufweist, der einem äußeren Durchmesser des ersten geschichteten Körpers (**61**) entspricht.

4. Ständer eines Kolbenmotors, umfassend: einen Ständer (S), welcher einen hohlen zylindrischen äußeren Kern (**10**) und einen inneren Kern (**60**) aufweist, der in den äußeren Kern eingefügt ist, eine Wicklungsspule (**30**), welche innerhalb des äußeren Kerns (**10**) angekoppelt ist, und einen Anker (**40**) mit einem Dauermagneten (**41**), der mit einer Seite an dem Anker (**40**) verbunden ist, wobei der Anker beweglich zwischen den äußeren Kern (**10**) und den inneren Kern (**60**) eingefügt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Kern (**60**) aus einer Vielzahl von dünnen Überlappblechlamellen aufgebaut ist, wobei jede Überlappblechlamelle umfasst: einen ersten Lamellenabschnitt (**161c**, **161d**) und einen zweiten Lamellenabschnitt (**161e**, **161f**), wobei der erste Lamellenabschnitt (**161c**, **161d**) einen ersten Flächenabschnitt (**161c**) und einen zweiten Flächenabschnitt (**161d**) umfasst, und der zweite Lamellenabschnitt (**161e**, **161f**) einen dritten Flächenabschnitt (**161e**) und einen vierten Flächenabschnitt (**161f**) umfasst, und der erste und dritte Flächenabschnitt (**161c**, **161e**) die gleiche Form aufweisen; und wobei der erste und der zweite Lamellenabschnitt so aufeinanderliegen, dass der erste und der dritte Flächenabschnitt (**161c**, **161e**) sich überlappen, und der zweite und der vierte Flächenabschnitt (**161d**, **161f**) aneinander angrenzen und sich dabei nicht überlappen, wobei die Form des vierten Flächenabschnitts (**161f**) der gespiegelten Form des zweiten Flächenabschnitts (**161d**) entspricht, und wobei die Vielzahl von dünnen Überlappblechen in einer hohlen zylindrischen Form auf eine Weise geschichtet sind, dass der zweite und der vierte Flächenabschnitt (**161d**, **161f**) an der Innenseite angeordnet sind und der erste und der dritte Flächenabschnitt (**161c**, **161e**) an der Außenseite angeordnet sind.

5. Ständer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Kern (**60**) umfasst: einen radial geschichteten Abschnitt (**261**), in dem

eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen zu einer hohlen zylindrischen Form radial geschichtet sind, und einen nicht radial geschichteten Abschnitt (**262**), in dem eine Vielzahl von dünnen ringförmigen Blechlamellen zur Bildung einer hohlen zylindrischen Form in der axialen Richtung geschichtet sind.

6. Ständer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Durchmesser des nicht radial geschichteten Körpers (**262**) dem inneren Durchmesser des radial geschichteten Körpers (**261**) entspricht.

7. Ständer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Kern (**60**) enthält: einen radial geschichteten Abschnitt (**261**), in dem eine Vielzahl von dünnen Blechlamellen zu einer hohlen zylindrischen Form radial geschichtet sind, und einen nicht radial geschichteten Abschnitt (**263**), in dem eine dünne Platte in eine Rollenform gewickelt ist, um eine hohle zylindrische Form zu bilden.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

FIG. 1A

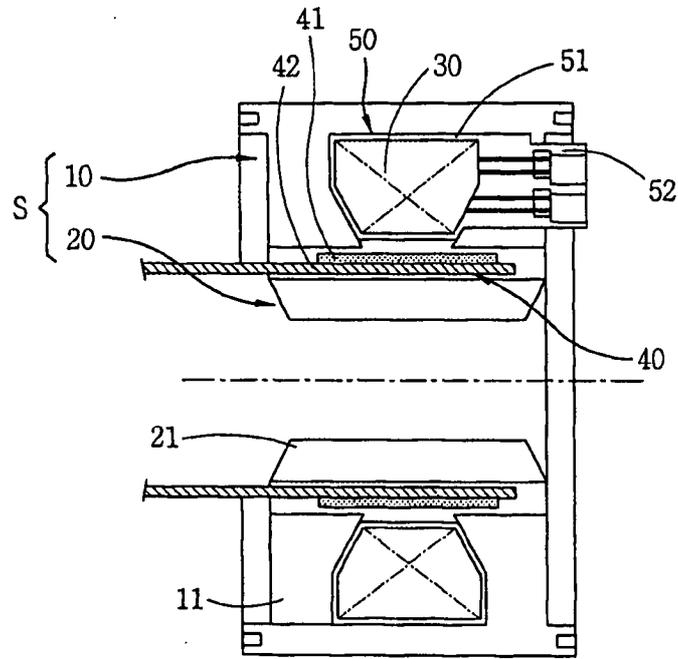


FIG. 1B

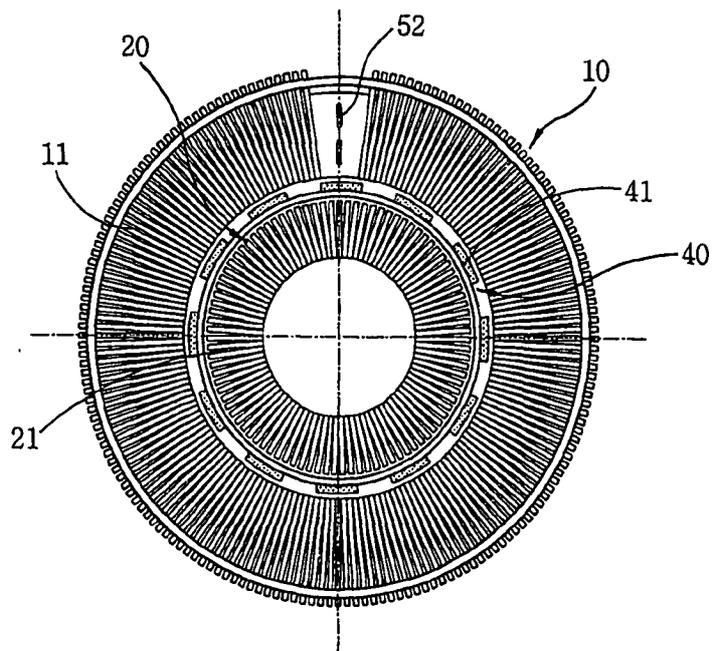


FIG. 2

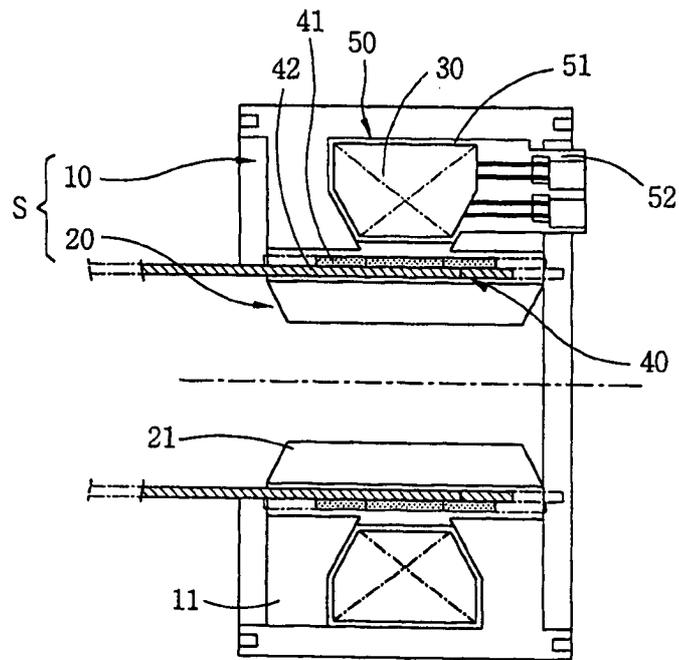


FIG. 3

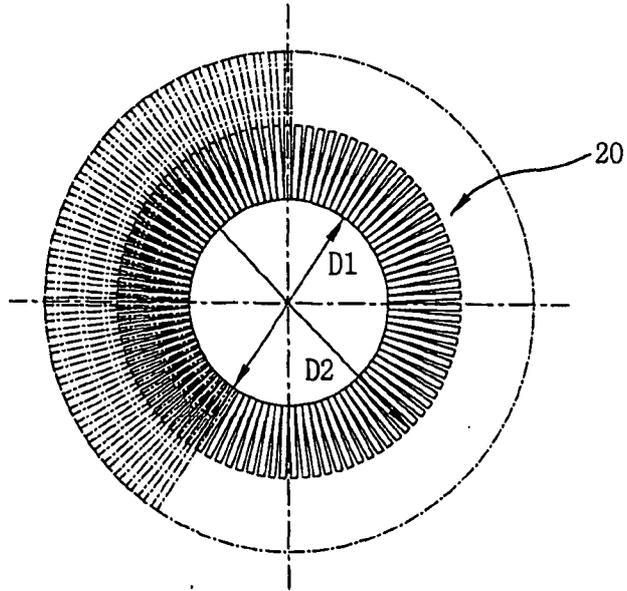


FIG. 4

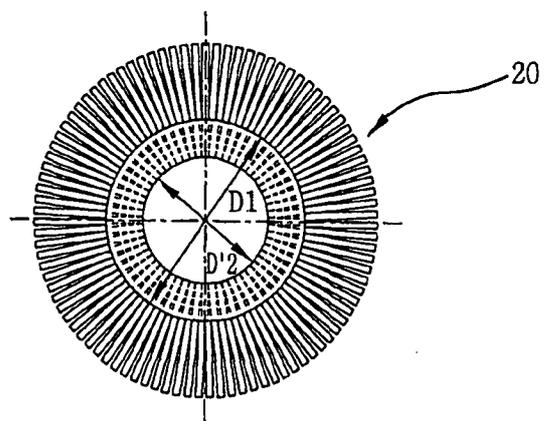


FIG. 5A

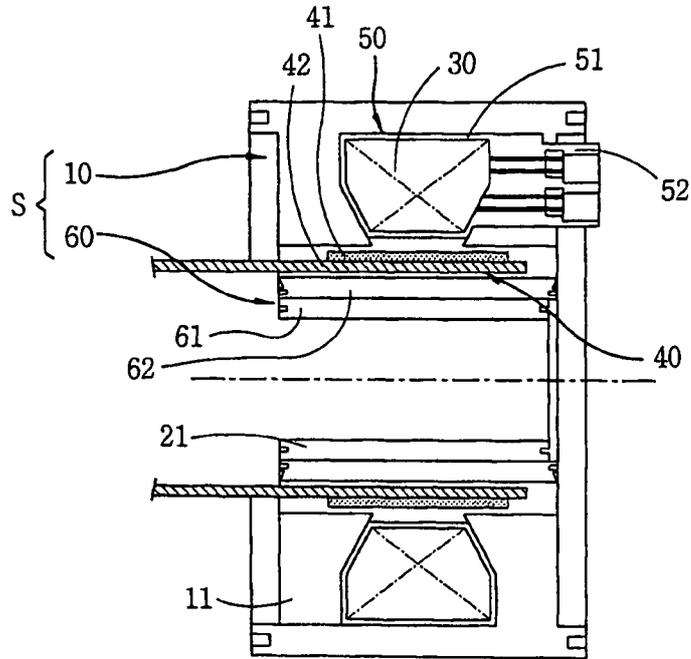


FIG. 5B

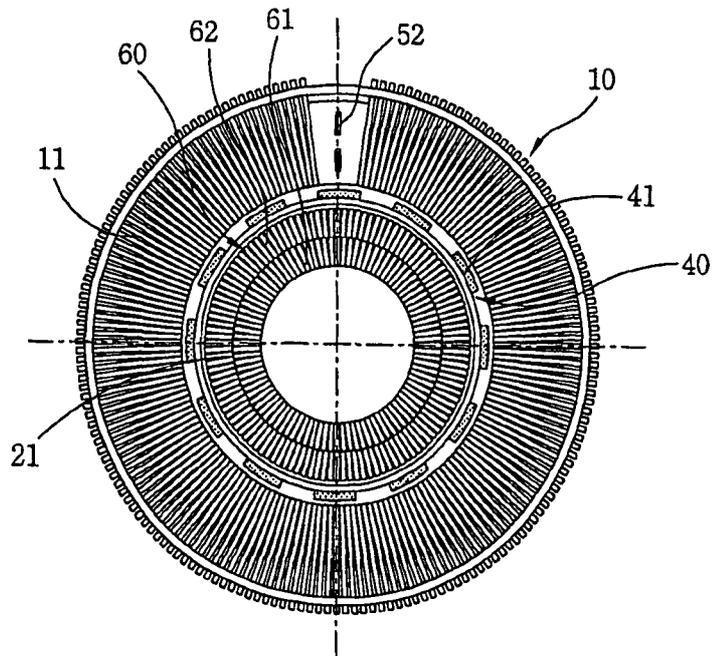


FIG. 6

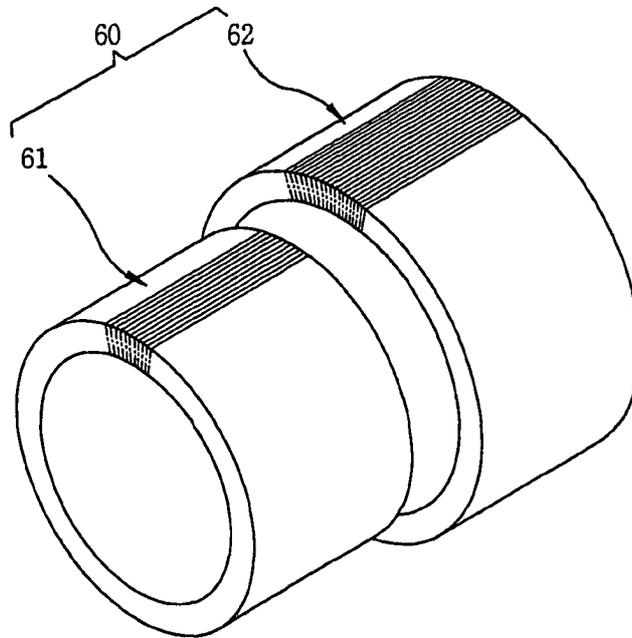


FIG. 7

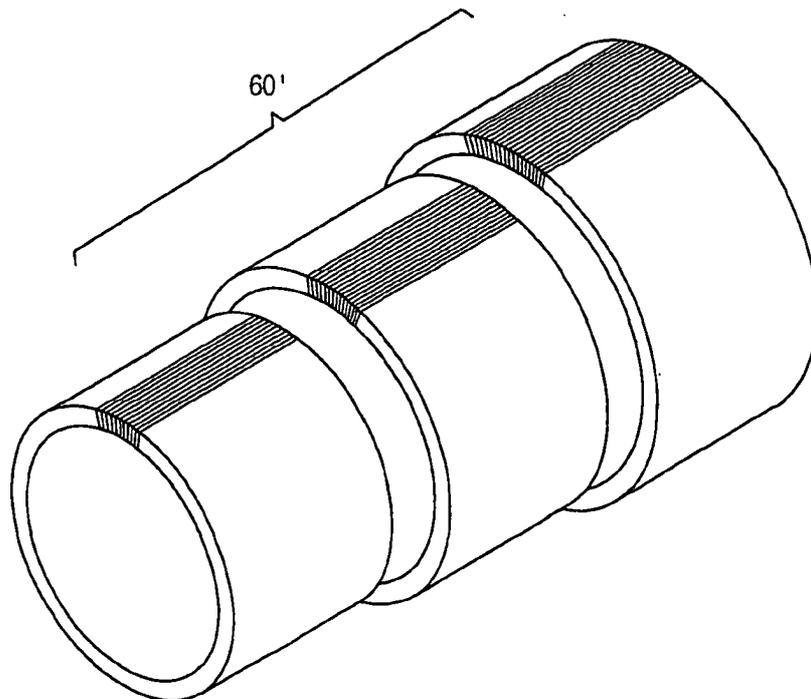


FIG. 8

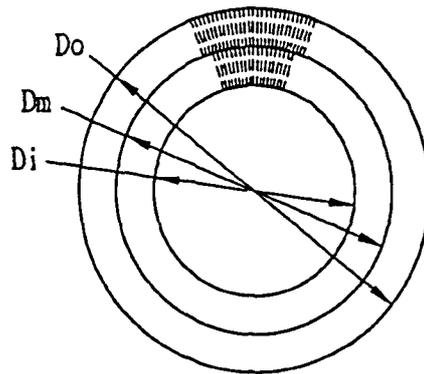


FIG. 9

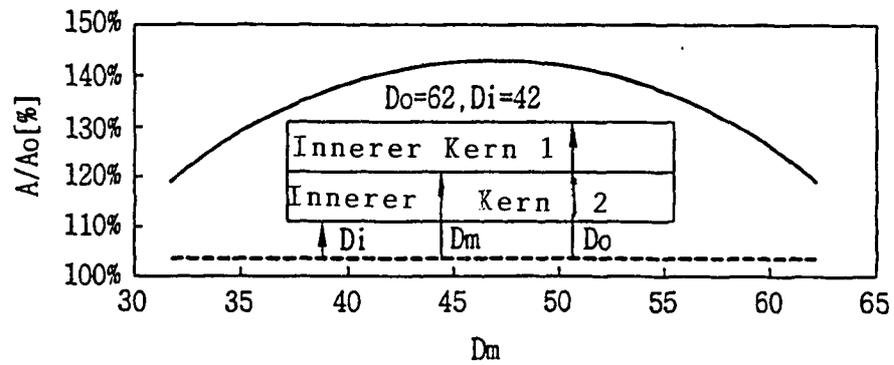


FIG. 10

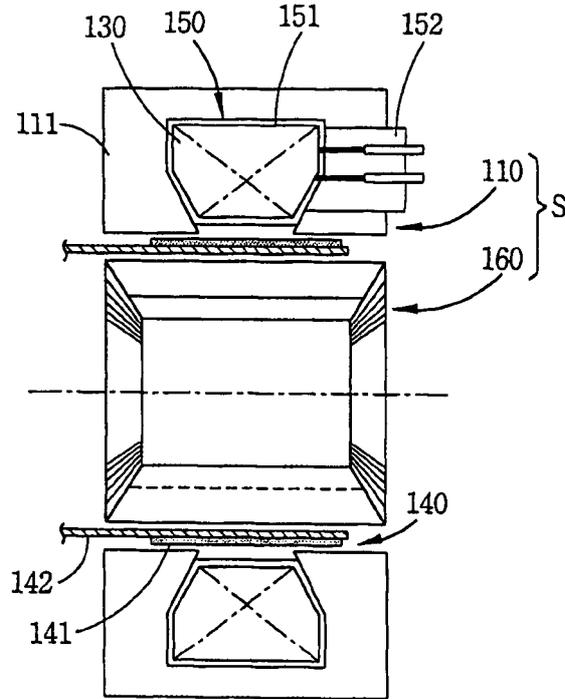


FIG. 11

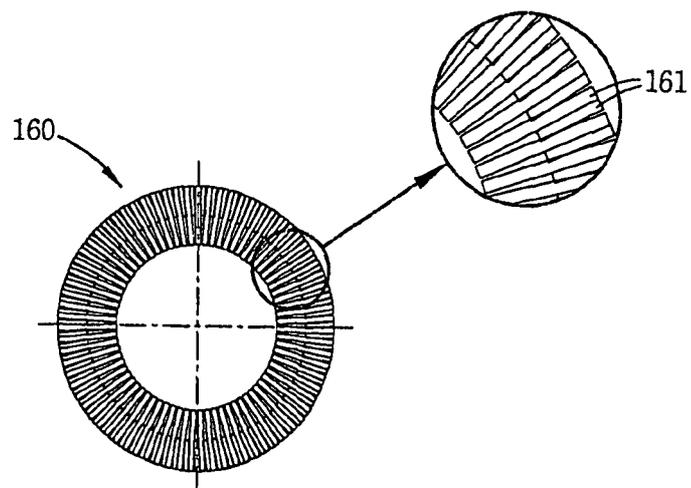


FIG. 12

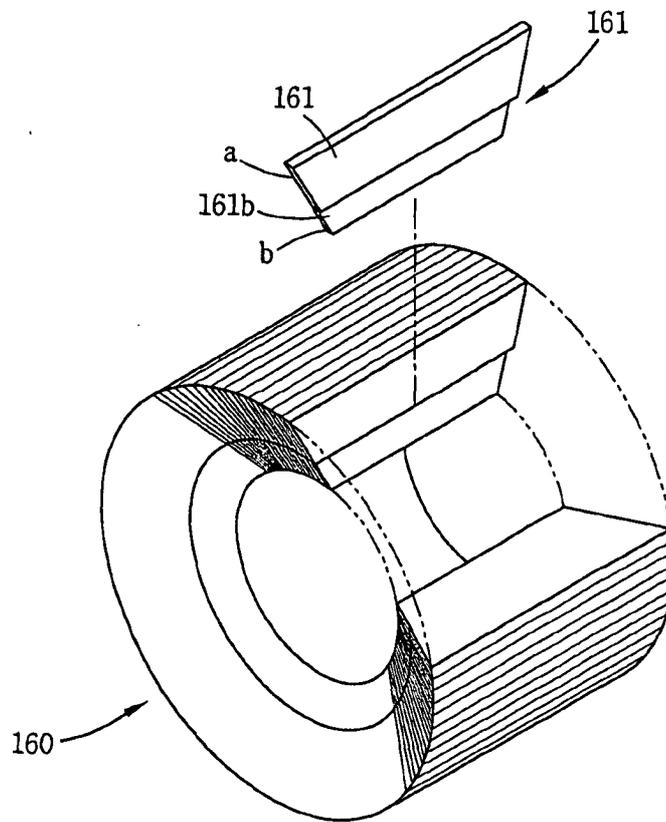


FIG. 13

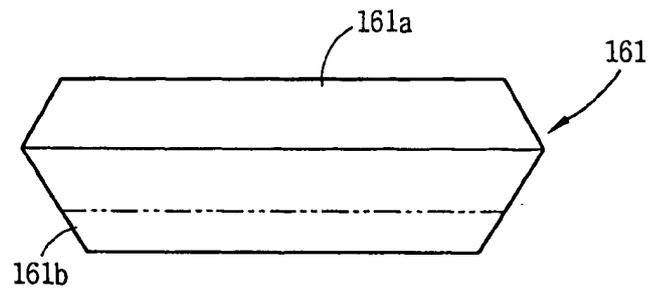


FIG. 14

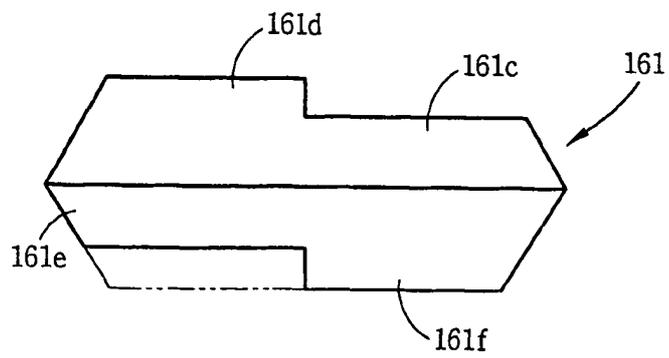


FIG. 15

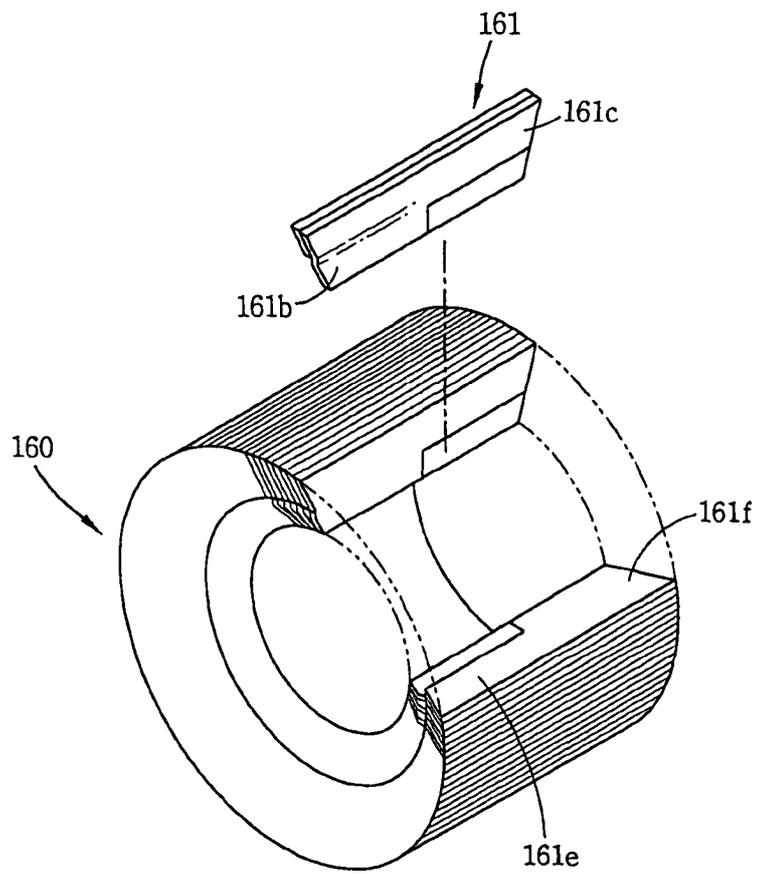


FIG. 16

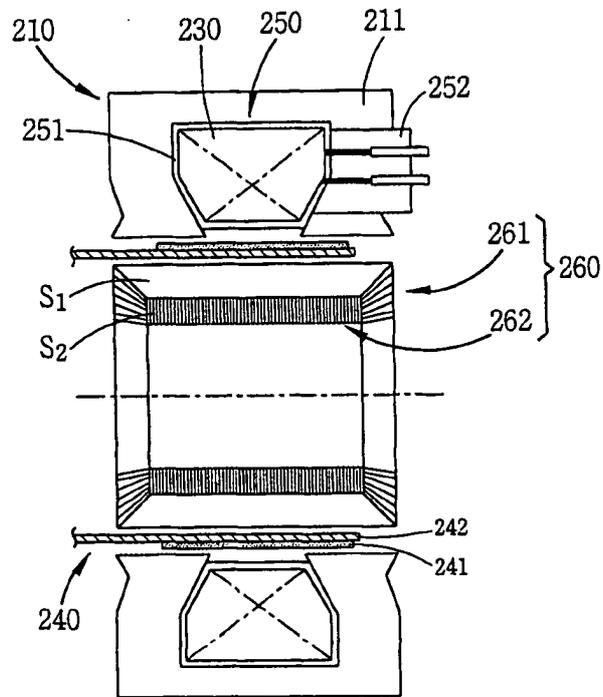


FIG. 17

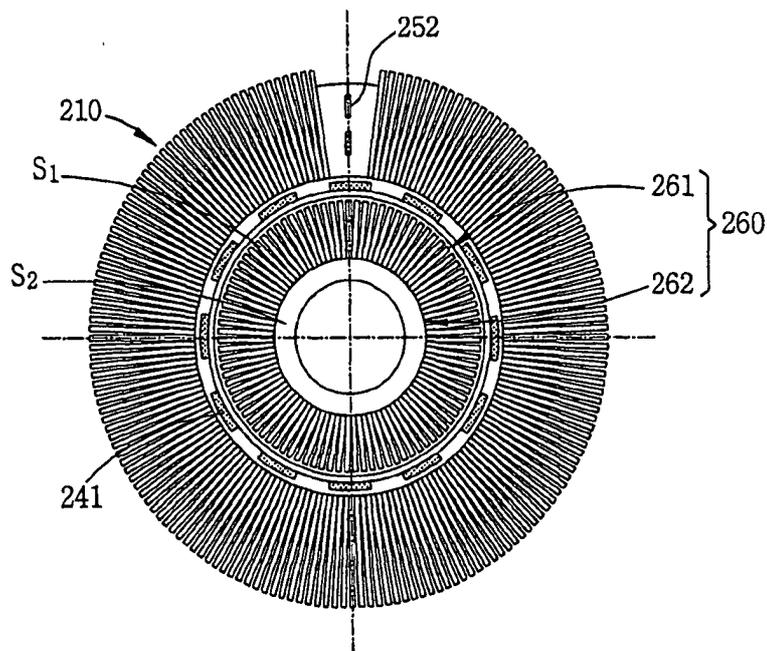


FIG. 18

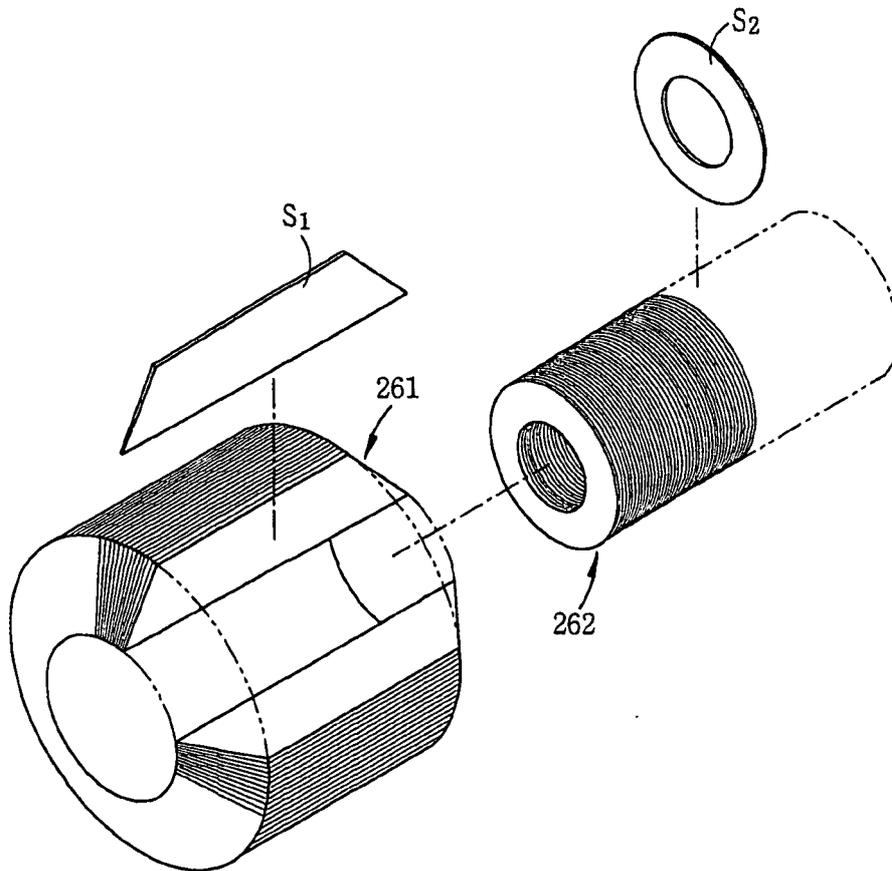


FIG. 19

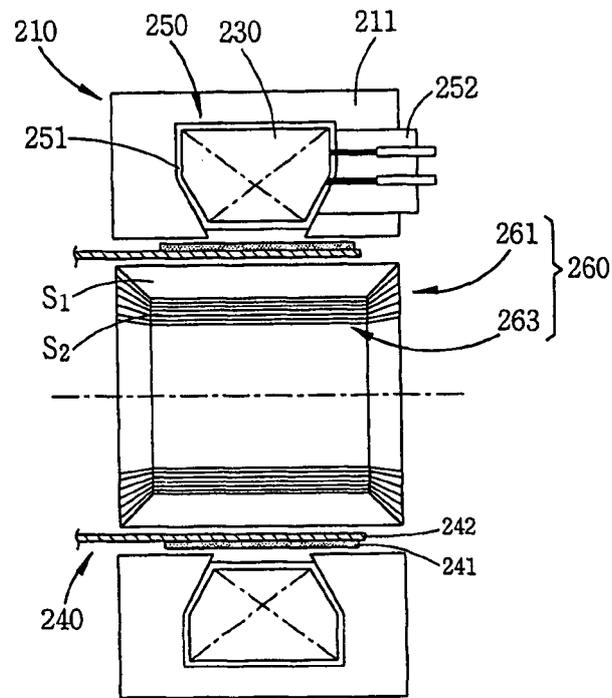


FIG. 20

