



(10) **DE 11 2004 000 402 B4** 2015.08.06

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2004 000 402.0**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/KR2004/000505**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/082101**
(86) PCT-Anmeldetag: **11.03.2004**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **23.09.2004**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **23.02.2006**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.08.2015**

(51) Int Cl.: **H02K 1/34 (2006.01)**
H02K 1/06 (2006.01)

Innerhalb von neun 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:
10-2003-0015208 11.03.2003 KR

(73) Patentinhaber:
LG Electronics Inc., Seoul, KR

(74) Vertreter:
**COHAUSZ & FLORACK Patent- und
Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB,
40211 Düsseldorf, DE**

(72) Erfinder:
**Yoon, Sun-Ki, Busan, KR; Jung, Won-Hyun,
Changwon, KR**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

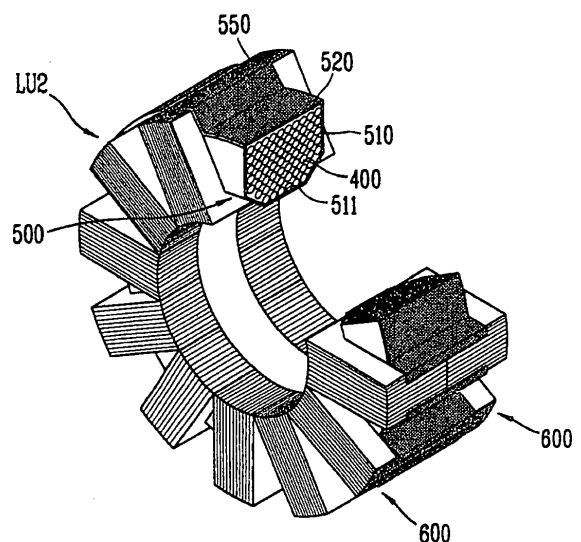
US 2002 / 0 105 247 A1
US 6 084 320 A

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

(57) Hauptanspruch: Ein Stator eines Kolbenmotors, umfassend:

- einen ringförmig ausgebildeten Spulenkörper (500), wobei der Spulenkörper (500) einen ringförmigen Körperabschnitt (510) umfasst, der eine ringförmige Windungsnut (511), in der eine Wickelspule (400) angeordnet ist, bereitstellt, und wobei der Spulenkörper (500) einen Abdeckabschnitt (520) zum Abdecken der Windungsnut (511) des ringförmigen Körperabschnitts (510) umfasst;
- eine Mehrzahl von laminierten Baugruppeneinheiten (LU2), jeweils bestehend aus einer Mehrzahl von Laminierungsschichten (L3), die in Umfangsrichtung an den Spulenkörper (500) gekoppelt sind;
- zumindest einen sich vom Abdeckabschnitt (520) erstreckenden Befestigungsabschnitt (550) zum Abdecken von Seitenwänden und einer äußeren Umfangsfläche jeder der laminierten Baugruppeneinheiten (LU2), wobei der zumindest eine Befestigungsabschnitt (550) einteilig mit dem Spulenkörper (500) geformt ist und zur Befestigung der laminierten Baugruppeneinheiten (LU2) am Spulenkörper (500) dient; und
- einen inneren Kern (200), der mit einem bestimmten Abstand zwischen demselben und einer runden inneren Umfangsfläche, die durch Innenflächen der laminierten Baugruppeneinheiten (LU2) gebildet wird, in einen äußeren Kern eingesetzt ist;

wobei der zumindest eine Befestigungsabschnitt (550) eine Mehrzahl von Teilbefestigungsabschnitten (550) umfasst, wobei zwei unmittelbar benachbarte Teilbefestigungsabschnitte (550) auf der äußeren Umfangsfläche der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) gegeneinander beabstandet sind und wobei die zwei unmittelbar benachbarten Teilbefestigungsabschnitte (550) die äußere Umfangsfläche der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) teilweise abdecken.



Beschreibung

Erfindungsgebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Kolbenmotor, insbesondere auf einen Stator eines Kolbenmotors, der fähig ist, die Anzahl der Bauteile und die Anzahl der Montageprozesse zu reduzieren sowie die Anzahl der Maßfehler der Bauteile während der Montage zu reduzieren.

Allgemeiner Stand der Technik

[0002] Ein Motor wandelt elektrische Energie in kinetische Energie um. Bei Motoren unterscheidet man zwischen Umlaufmotoren, die elektrische Energie in Drehbewegungskraft umwandeln, und Kolbenmotoren, die elektrische Energie in lineare Bewegungskraft umwandeln.

[0003] Fig. 1, Fig. 2 veranschaulichen eine Ausführungsform des Kolbenmotors. Wie darin dargestellt, umfasst der Kolbenmotor einen Stator (S) mit einem äußeren Kern **100** und einem in den äußeren Kern **100** eingesetzten inneren Kern **200**, sowie ein Bewegungsteil **300**, das beweglich zwischen dem äußeren Kern **100** und dem inneren Kern **200** des Stators eingesetzt ist. Das Bewegungsteil **300** umfasst einen Permanentmagneten **310** und einen den Permanentmagneten tragenden Magnethalter **320**. Eine Wickelspule **400** und ein Spulenkörper **410**, um den die Wickelspule **400** gewickelt ist, sind an die Innenseite des äußeren Kerns **100** gekoppelt, und die Wickelspule **400** kann an den inneren Kern **200** gekoppelt sein.

[0004] Der äußere Kern **100** ist zylinderförmig mit einem bestimmten Durchmesser und einer bestimmten Breite ausgebildet. In Umfangsrichtung betrachtet, weist der äußere Kern **100** eine nach innen geöffnete Öffnungsnut **110**, so dass die Wickelspule **400** und der Spulenkörper **410** in dieser positioniert sind, einen Durchgangsabschnitt **120**, eine äußere Seite der Öffnungsnut **110**, durch die ein Fluss fließt, und Polabschnitte **130**, beides Endabschnitte des Durchgangsabschnitts **120**, zum Bilden von Polen auf.

[0005] Der innere Kern **200** ist zylinderförmig mit einer bestimmten Breite ausgebildet. In Umfangsrichtung betrachtet, ist der innere Kern **200** rechteckig mit einer bestimmten Breite und einer bestimmten Länge ausgebildet.

[0006] Der Spulenkörper **410** ist ringförmig ausgebildet, und die Wickelspule **400** besteht aus einem Draht, der mehrmals um den Spulenkörper **410** gewickelt ist.

[0007] Bei nicht erklärten Bezugswerten **411**, **140** handelt es sich um ein Abschlussteil bzw. einen Befestigungsring.

[0008] Im Folgenden werden die Arbeitsweise des Kolbenmotors beschrieben.

[0009] Wenn dem Kolbenmotor Energie zugeführt wird, fließt ein Strom durch die Wickelspule **400**, wobei durch den durch die Wickelspule **400** fließenden Strom ein Fluss um die Wickelspule **400** herum erzeugt wird. Der um die Wickelspule **400** herum gebildete Fluss bildet eine geschlossene Schleife entlang des Durchgangsabschnitts **120** des äußeren Kerns und des inneren Kerns **200**.

[0010] Durch die Wechselwirkung zwischen dem Fluss, der durch den durch die Wickelspule **400** fließenden Strom entlang des Durchgangsabschnitts **120** des äußeren Kerns und des inneren Kerns **200** erzeugt wird, und dem Permanentmagneten **310** des Bewegungsteils wird in axialer Richtung eine Kraft an den Permanentmagneten **310** angelegt. Der Permanentmagnet **310** und der Magnethalter **320** werden durch die an den Permanentmagneten **310** angelegte Kraft in axialer Richtung bewegt. Und eine Richtung des der Wickelspule **400** zugeführten Stroms wird alternierend geändert, wodurch das Bewegungsteil **300** linear vor- und zurückbewegt wird.

[0011] Der äußere Kern **100** und der innere Kern **200**, die den Stator (S) bilden, können in ihrer Form verschieden sein und nach verschiedenen Verfahren hergestellt werden. Um den Flussverlust auf ein Minimum zu reduzieren, werden der äußere Kern **100** und der innere Kern **200** des Stators gewöhnlich dadurch hergestellt, dass eine Mehrzahl von dünnen Platten einer vorgeschriebenen Form zu einem Stapel geformt werden.

[0012] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht eines zerlegten äußeren Kerns des Stators.

[0013] Wie hier dargestellt, wird der äußere Kern **100** dadurch hergestellt, dass eine Mehrzahl von Laminierungsschichten (L1) einer vorbestimmten Form an einem ringförmigen Spulenkörper **410** zu einem Stapel geformt werden, und Befestigungsringe **140** an jeder der beiden Seiten einer laminierten Baugruppe angekoppelt sind. Die Laminierungsschichten (L1) werden radial und alternierend am Spulenkörper **410** zu einem Stapel geformt. Die laminierte Baugruppe hat eine zylinderförmige Form.

[0014] Ein derartiger äußerer Kern **100** eines Stators, der aus einer Mehrzahl von Laminierungsschichten (L1) gebildet ist, ist radial und alternierend so gestapelt, dass er eine Ringform aufweist, und Befestigungsringe **140** sind an beiden Seiten der laminierten Baugruppe angekoppelt. Es ist da-

her schwierig, den äußeren Kern zusammenzubauen, und der Zusammenbau desselben ist sehr zeitaufwendig, was eine Verschlechterung der Produktivität mit sich bringt.

[0015] Fig. 4 stellt eine weitere Ausführungsform des Stators dar.

[0016] Wie hier dargestellt, wird zur Herstellung des äußeren Kerns des Stators eine laminierte Baugruppeneinheit (LU1) einer bestimmten Dicke aus einer Mehrzahl von Laminierungsschichten (L2) gebildet, die laminierten Baugruppeneinheiten (LU1) werden radial an einen ringförmigen Spulenkörper **410** gekoppelt, und die Befestigungsringe **140** werden jeweils an beiden Seiten der Mehrzahl von laminierten Baugruppeneinheiten (LU1) angekoppelt.

[0017] Durch eine Mehrzahl von Laminierungsschichten **12** wird eine Innenfläche und eine Außenfläche der laminierten Baugruppeneinheit (LU1) gebildet, die bogenförmig geformt ist. Die Innenflächen der laminierten Baugruppeneinheiten (LU1), die an den Spulenkörper **410** gekoppelt sind, bilden einen Kreis, und ihre Außenflächen sind voneinander beabstandet, so dass bestimmte Abstände zwischen ihnen verbleiben.

[0018] Der Spulenkörper **410** beinhaltet einen ringförmigen Körper **412**, der ringförmige Windungsnuten (nicht dargestellt) in Umfangsrichtung und eine ringförmige Abdeckung **413** zum Abdecken der Windungsnut des ringförmigen Körpers **412** aufweist. Die Wickelspule **400** ist in der Windungsnut des ringförmigen Körpers **412** angeordnet, und ein Abschlussstück **411** ist an einer Seite des ringförmigen Körpers **412** ausgebildet.

[0019] Eine solche Konstruktion ist im Vergleich zu dem oben erwähnten ringförmigen äußeren Kern **100** relativ leicht zusammenzubauen, da die laminierten Baugruppeneinheiten (LU1) an den Spulenkörper **410** gekoppelt sind.

[0020] Der äußere Kern des Stators ist jedoch derart ausgebildet, dass die laminierte Baugruppeneinheit (LU1) an den Spulenkörper **410** gekoppelt ist, und dann ringförmige Befestigungsringe **140** jeweils an beiden Seiten der laminierten Baugruppeneinheiten (LU1) angekoppelt werden. Somit ist es nicht leicht, die Befestigungsringe **140** präzise herzustellen, und ein Montageprozess zur festen Kopplung der Befestigungsringe **140** an beiden Seiten der laminierten Baugruppeneinheiten (LU1) wird kompliziert und schwierig. Das heißt, eine an der laminierten Baugruppeneinheit (LU1) ausgebildete Ringnut **150**, in der der Befestigungsring **140** gekoppelt ist, ist aus Nuten gebildet, die an jeder Laminierungsschicht (L2), die die laminierte Baugruppeneinheit (LU1) bilden, ausgebildet sind. Zu diesem Zeitpunkt ist es

kompliziert und schwierig, Nuten an jeder Laminierungsschicht **12** auszubilden und den Befestigungsring **140** an die Nuten anzukoppeln, so dass sich eine schlechte Produktivität beim Zusammenbau ergibt.

[0021] Aus der US 2002/0 105 247 A1 ist eine Statorkonstruktion für einen Kolbenmotor bekannt. Gemäß dieser Statorkonstruktion ist eine Spule um einen Spulenkörper gewickelt. Die Statorkonstruktion umfasst eine Vielzahl von geschichteten Kernsegmenten einer bestimmten Dicke, die jeweils durch Schichtung einer Vielzahl von Blechlamellen gebildet sind, welche durch dünne Platten gebildet sind, und radial am äußeren Umfang des Spulenkörpers angeordnet sind. Durch einen eingespritzten Isolator wird die Vielzahl von geschichteten Kernsegmenten mit einem äußeren Umfang des Spulenkörpers kombiniert.

[0022] Die US 6 084 320 A lehrt einen Linearkompressor, der in Kühlschränken und Klimaanlage eingesetzt werden kann. Der Linearkompressor umfasst einen Kompressormechanismus, der in einem abgeschlossenen Gehäuse angeordnet ist. Der Kompressormechanismus beinhaltet einen Kolbenmotor, der einen Kolben in einem Zylinder hin und her bewegt, sowie ein Kolbenschwingssteuergerät. Das Kolbenschwingssteuergerät steuert die Schwingung des Kolbens, so dass die tatsächliche obere Umkehrposition des Kolbens in Einklang mit einer oberen Referenzumkehrposition gebracht wird, und ändert die obere Referenzumkehrposition basierend auf einem vorgegebenen Parameter wie zum Beispiel der Umgebungstemperatur oder einer benötigten Wärmebelastung, etwa der eines Kühlschranks. Zudem wird eine Konstruktion eines Kolbenmotors offenbart. Es wird offenbart, die Blechpakete des Kolbenmotors durch ein die äußere Umfangsfläche der Blechpakete umschließendes Band zu fixieren.

Offenbarung

[0023] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Stator eines Kolbenmotors vorzusehen, der fähig ist, die Anzahl der Bauteile und Anzahl der Montageprozesse zu reduzieren.

[0024] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Stator eines Kolbenmotors vorzusehen, der fähig ist, den Maßfehler eines Bauteils bei der Montage zu reduzieren und den Montageprozess zu vereinfachen.

[0025] Zur Erreichung des obigen Ziels ist ein Stator eines Kolbenmotors vorgesehen, umfassend:

- einen ringförmig ausgebildeten Spulenkörper, wobei der Spulenkörper einen ringförmigen Körperabschnitt umfasst, der eine ringförmige Windungsnut, in der eine Wickelspule angeordnet ist, bereitstellt, und wobei der Spulenkörper einen Ab-

deckabschnitt zum Abdecken der Windungsnut des ringförmigen Körperabschnitts umfasst;

- eine Mehrzahl von laminierten Baugruppeneinheiten, jeweils bestehend aus einer Mehrzahl von Laminierungsschichten, die in Umfangsrichtung an den Spulenkörper gekoppelt sind;
- zumindest einen sich vom Abdeckabschnitt erstreckenden Befestigungsabschnitt zum Abdecken von Seitenwänden und einer äußeren Umfangsfläche jeder der laminierten Baugruppeneinheiten, wobei der zumindest eine Befestigungsabschnitt einteilig mit dem Spulenkörper geformt ist und zur Befestigung der laminierten Baugruppeneinheiten am Spulenkörper dient; und
- einen inneren Kern, der mit einem bestimmten Abstand zwischen demselben und einer runden inneren Umfangsfläche, die durch Innenflächen der laminierten Baugruppeneinheiten gebildet wird, in einen äußeren Kern eingesetzt ist.

[0026] Dabei umfasst der zumindest eine Befestigungsabschnitt eine Mehrzahl von Teilbefestigungsabschnitten, wobei zwei unmittelbar benachbarte Teilbefestigungsabschnitte auf der äußeren Umfangsfläche der laminierten Baugruppeneinheit gegeneinander beabstandet sind und wobei die zwei unmittelbar benachbarten Teilbefestigungsabschnitte die äußere Umfangsfläche der laminierten Baugruppeneinheit teilweise abdecken.

Beschreibung der Zeichnungen

[0027] Fig. 1, Fig. 2 zeigen eine Schnittansicht bzw. eine Frontansicht des Kolbenmotors;

[0028] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht eines zerlegten Stators eines Kolbenmotors gemäß einer Ausführungsform nach dem Stand der Technik;

[0029] Fig. 4 zeigt eine Frontansicht eines Stators eines Kolbenmotors gemäß einer weiteren Ausführungsform nach dem Stand der Technik;

[0030] Fig. 5, Fig. 6 zeigen eine Schnittansicht und eine Frontansicht des Kolbenmotors mit einem Stator gemäß einer nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform;

[0031] Fig. 7 zeigt eine perspektivische Ansicht eines aus einem Kolbenmotor teilweise ausgeschnittenen Stators;

[0032] Fig. 8 zeigt eine perspektivische Ansicht eines aus einem Kolbenmotor gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform teilweise ausgeschnittenen Stators; und

[0033] Fig. 9, Fig. 10 zeigen jeweils Draufsichten auf einen Teilbefestigungsabschnitt, der einen Stator des Kolbenmotors darstellt.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0034] Im Folgenden soll ein Stator eines Kolbenmotors gemäß der vorliegenden Erfindung ausführlich unter Bezugnahme auf die in den beigefügten Zeichnungen veranschaulichten Ausführungsformen beschrieben werden.

[0035] Fig. 5, Fig. 6 zeigen eine Schnittansicht und eine Frontansicht eines Kolbenmotors mit einem Stator gemäß einer nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform, und Fig. 7 zeigt eine perspektivische Ansicht eines aus einem Kolbenmotor teilweise ausgeschnittenen Stators. Es wurden gleiche Bezugsziffern für gleiche Teile wie im Stand der Technik verwendet.

[0036] Wie dargestellt, enthält der Kolbenmotor einen ringförmigen Spulenkörper **500** mit darin angeordneter Wickelspule **400**, eine Mehrzahl von laminierten Baugruppeneinheiten (LU2), die jeweils durch Stapeln einer Mehrzahl von Laminierungsschichten geformt und in einer Umfangsrichtung an den Spulenkörper **500** gekoppelt sind, ein mit dem Spulenkörper einteilig ausgebildetes Befestigungsmittel, mit dem die laminierten Baugruppeneinheiten (LU2) am Spulenkörper **500** befestigt werden; einen inneren Kern **200**, der in einem bestimmten Abstand zwischen demselben und einer runden inneren Umfangsfläche, die aus Innenflächen der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) gebildet ist, in den äußeren Kern eingesetzt ist, und ein Bewegungsteil **300**, das zwischen der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) und dem inneren Kern **200** eingesetzt ist.

[0037] Die laminierte Baugruppeneinheit (LU2) besteht aus zwei laminierten Baugruppeneinheitshälften **600**, die mit Bezug auf eine horizontale Richtung (Umfangsrichtung) des Spulenkörpers **500** symmetrisch zueinander ausgebildet sind. Vorzugsweise weisen die Laminierungsschichten, aus denen die laminierten Baugruppeneinheitshälften **600** gebildet sind, die gleiche Form auf.

[0038] Die laminierte Baugruppeneinheit (LU2) muss nicht zweigeteilt sein, sondern kann in einem Stück ausgebildet sein, und kann in ihrer Form variieren.

[0039] Eine Laminierungsschicht, aus der sich die laminierte Baugruppeneinheitshälfte **600** zusammensetzt, beinhaltet einen halben Durchgangsabschnitt **610** mit einer bestimmten Breite und einer bestimmten Länge, einen Seitendurchgangsabschnitt **620**, der ausgehend von dem halben Durchgangsabschnitt **610** verlängert im rechten Winkel ausgebildet ist, und einen Polabschnitt **630**, der ein Endabschnitt des Seitendurchgangsabschnitts **620** ist.

[0040] Der Polabschnitt **630**, ein Endabschnitt des Seitendurchgangsabschnitts **620**, kann unterschiedlich geformt sein.

[0041] Die laminierten Baugruppeneinheitshälften **600** sind so am Spulenkörper **500** angeordnet, dass die Endabschnitte der Halbdurchgangsabschnitte **610** miteinander in Kontakt stehen, und die beiden laminierten Baugruppeneinheitshälften **600** bilden zusammen eine laminierte Baugruppeneinheit (LU2).

[0042] Der Spulenkörper **500** umfasst einen ringförmigen Körperabschnitt **510** mit einer ringförmigen Windungsnut **511**, in der die Wickelspule angeordnet ist, einen Abdeckabschnitt **520** zum Abdecken der Windungsnut **511** des ringförmigen Körperabschnitts und einen Totalbefestigungsabschnitt **530**, der ausgehend vom Abdeckabschnitt **520** verlängert ausgebildet ist und zur Befestigung der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) am Spulenkörper dient, indem er die gesamte Außenfläche der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) abdeckt.

[0043] Der Totalbefestigungsabschnitt **530** des Spulenkörpers ist das Befestigungsmittel.

[0044] Der Spulenkörper **500** wird aus einer Formmasse mit isolierender Eigenschaft hergestellt.

[0045] Die Wickelspule **400** besteht aus einem Draht, der mehrmals um den ringförmigen Körperabschnitt **510** des Spulenkörpers gewickelt ist.

[0046] Der Abdeckabschnitt **520** ist ringförmig mit einer bestimmten Dicke und einer bestimmten Breite ausgebildet, und die Breite des Abdeckabschnitts **520** stimmt mit der Breite des ringförmigen Körperabschnitts **510** überein.

[0047] Die laminierte Baugruppeneinheit (LU2) wird als zwei laminierte Baugruppeneinheitshälften (**600**) ausgebildet, die so an den Spulenkörper **500** gekoppelt sind, dass die Enden der halben Durchgangsabschnitte **610** der laminierten Baugruppeneinheitshälften miteinander in Kontakt stehen. Dann kommt eine Innenseite der halben Durchgangsabschnitte **610** der laminierten Baugruppeneinheit **600** in Kontakt mit dem Abdeckabschnitt **520** des Spulenkörpers **500**, und eine Innenseite des Seitendurchgangsabschnitts **620** kommt in Kontakt mit einer Seitenfläche des ringförmigen Körperabschnitts **510** des Spulenkörpers. Das heißt, die laminierte Baugruppeneinheit (LU2) ist so an den Spulenkörper gekoppelt, dass die Laminierungsschichten (L3), aus denen die laminierte Baugruppeneinheit (LU2) besteht, auf die Mitte des Spulenkörpers ausgerichtet sind.

[0048] Der Totalbefestigungsabschnitt **530** des Spulenkörpers hat eine bestimmte Dicke und ist bandförmig ausgebildet mit einer Breite, die die gleiche

wie die Breite des Abdeckabschnitts **520** ist. Der Totalbefestigungsabschnitt **530** deckt einen Abschnitt ab, in dem zwei laminierte Baugruppeneinheitshälften **600**, aus denen die laminierte Baugruppeneinheit (LU2) (ein halber Durchgangsabschnitt der laminierten Schicht) besteht, miteinander in Kontakt stehen. Hierbei haften beide Oberflächen sowie die Außenfläche der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) an dem Totalbefestigungsabschnitt **530** an, wobei der Totalbefestigungsabschnitt **530** herausragt.

[0049] Eine Mehrzahl von Ablassöffnungen **540**, durch die Feuchtigkeit abgelassen wird, ist am ringförmigen Körperabschnitt **530** des Spulenkörpers ausgebildet.

[0050] Die Mehrzahl der laminierten Baugruppeneinheiten (LU2) ist durch die Totalbefestigungsabschnitte **530** jeweils fest an den Spulenkörper **500** gekoppelt.

[0051] Fig. 8 veranschaulicht eine erfindungsgemäße Ausführungsform des Befestigungsmittels. Für gleiche Teile wie in der obigen Ausführungsform wurden gleiche Bezugsziffern verwendet.

[0052] Wie hier dargestellt, ist das Befestigungsmittel ausgehend von einem Abdeckabschnitt **520** des Spulenkörpers **500** verlängert ausgebildet und enthält einen Teilbefestigungsabschnitt **550** zum Befestigen der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) am Spulenkörper, so dass Teile auf, beiden Seiten der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) abgedeckt werden.

[0053] Die Teilbefestigungsabschnitte **550** zur jeweiligen Befestigung beider Seiten der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) am Spulenkörper weisen die gleiche Form auf.

[0054] Der Teilbefestigungsabschnitt **550** weist eine bestimmte Dicke und eine bestimmte Breite auf, und seine Breite ist die gleiche wie die Breite des Abdeckabschnitts **520** des Spulenkörpers.

[0055] Der Teilbefestigungsabschnitt **550** deckt eine Seitenfläche der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) und ein Teil seiner äußeren Umfangsfläche ab. Und eine Innenfläche des Teilbefestigungsabschnitts **550** haftet an einer Seitenfläche der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) und ihrer äußeren Umfangsfläche an. Der Teilbefestigungsabschnitt **550** ragt aus der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) heraus.

[0056] Vorzugsweise deckt der Teilbefestigungsabschnitt **550** ein Drittel der Außenfläche der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) ab.

[0057] Ferner sind die Enden der Teilbefestigungsabschnitte **550**, die beide Seiten der laminierten Bau-

gruppeneinheit (LU2) befestigen, gerade ausgebildet.

[0058] Wie ein anderes modifiziertes Beispiel des Teilbefestigungsabschnitts in **Fig. 10** veranschaulicht, sind die Enden der Teilbefestigungsabschnitte **550**, die zur Befestigung der beiden Seiten der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) dienen, bogenförmig ausgebildet, und die bogenförmigen Linien der beiden Teilbefestigungsabschnitte **550** sind symmetrisch zueinander ausgebildet.

[0059] Der mit dem Teilbefestigungsabschnitt **550** versehene Spulenkörper **500** ist aus einer Formmasse mit einer isolierenden Eigenschaft hergestellt.

[0060] Wenn der Teilbefestigungsabschnitt **550** überstehend geformt wird, kann seine Verformung aufgrund einer durch Kühlung verursachten Einschnürung verhindert werden, die bei dem Totalbefestigungsabschnitt **530** auftreten kann.

[0061] Der innere Kern **200** ist zylinderförmig ausgebildet und weist eine bestimmte Breite auf. Der innere Kern **200** ist eine laminierte Baugruppe, bestehend aus einer Mehrzahl von viereckig geformten Laminierungsschichten mit einer bestimmten Breite und einer bestimmten Länge.

[0062] Im Folgenden soll ein Beispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines Stators für einen Kolbenmotor, wie oben angegeben, beschrieben werden.

[0063] Als erstes wird eine Mehrzahl von laminierten Baugruppeneinheiten (LU2) an einen Spulenkörper **500** gekoppelt, in dem eine Wickelspule **400** angeordnet ist. Zu diesem Zeitpunkt ist noch kein Totalbefestigungsabschnitt **530** oder Teilbefestigungsabschnitt **550** am Spulenkörper angebracht. Die laminierte Baugruppeneinheit (LU2) besteht aus zwei laminierten Baugruppeneinheitshälften **600**, und die beiden laminierten Baugruppeneinheitshälften **600** sind so an den Spulenkörper **500** gekoppelt, dass sie miteinander in Kontakt stehen. Die Innenflächen der Laminierungsschichten (L3), aus denen die laminierte Baugruppe **600** besteht, kommen in Kontakt mit dem Abdeckabschnitt **520** des Spulenkörpers, und die Innenflächen der Seitendurchgangsabschnitte **620** der Laminierungsschichten kommen in Kontakt mit einer Seitenfläche des Spulenkörpers **500**. Die Innenflächen der an den Spulenkörper **500** gekoppelten laminierten Baugruppeneinheiten (LU2) bilden eine innere Umfangsfläche, die eine zylinderförmige Form aufweist.

[0064] Eine Formmasse mit einer isolierenden Eigenschaft ist am Spulenkörper an der Mehrzahl der laminierten Baugruppeneinheiten überstehend geformt. Der Totalbefestigungsabschnitt als Befesti-

gungsmittel besagt, dass die Formmasse insbesondere die laminierte Baugruppeneinheit abdeckt.

[0065] Wenn erfindungsgemäß Teilbefestigungsabschnitte **550** als Befestigungsmittel geformt werden, wird eine Formmasse nur an einem Teil von beiden Seiten der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) überstehend geformt.

[0066] Daraufhin wird die Formmasse gekühlt.

[0067] Im Folgenden soll der betriebliche Effekt eines Stators eines Kolbenmotors gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben werden.

[0068] In dem Stator des erfindungsgemäßen Kolbenmotors wird eine Mehrzahl von an einen Spulenkörper **500** gekoppelten laminierten Baugruppeneinheiten (LU2) durch verlängerte Ausbildung einer Seite des Spulenkörpers **500** fest am Spulenkörper **500** angebracht. Dementsprechend ist die Anzahl der Bauteile verhältnismäßig reduziert, und der Montageprozess ist vereinfacht.

[0069] Das heißt, in der derzeitigen Technik sind Ringnuten **150** an jeder laminierten Baugruppeneinheit (LU2) ausgebildet, und ein runder Befestigungsring **140** wird durch Verdichten desselben in die Ringnut **150** eingesetzt. Folglich müssen eine Abmessung der Ringnut **150** und eine Abmessung des Befestigungsringes **140** aufeinander abgestimmt werden, so dass die Herstellung kompliziert wird und relativ viele Bauteile benötigt werden. Bei der vorliegenden Erfindung jedoch ist es nicht erforderlich, eine Ringnut **150** einer laminierten Baugruppeneinheit (LU2) und einen Befestigungsring **140** vorzusehen.

[0070] Ferner wird bei der vorliegenden Erfindung die Verformung einer Abmessung einer aus einer Mehrzahl von Laminierungsschichten (L3) bestehenden laminierten Baugruppeneinheit (LU2) auf ein Minimum reduziert, so dass ein Spalt zwischen dem äußeren Kern und dem inneren Kern, in den ein Bewegungsteil **300** eingesetzt wird, konstant aufrechterhalten wird.

[0071] Insbesondere, da die vorliegende Erfindung eine Struktur aufweist, die durch überstehende Formung erzeugt werden kann, wenn eine Mehrzahl von laminierten Baugruppeneinheiten (LU2) durch überstehende Formung am Spulenkörper angebracht wird, wird die Montagezeit verkürzt und die Anzahl der Montageprozesse wird reduziert.

[0072] Wenn, wie beschrieben, ein Stator in einem Kolbenmotor gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt wird, lassen sich die Bauteile leicht zusammenbauen, und die Anzahl der Montageprozesse und die Anzahl der Bauteile sind verhältnismäßig reduziert, wodurch die Produktivität bei der Montage

verbessert wird, die Herstellkosten reduziert werden und somit die Konkurrenzfähigkeit des Produkts gestärkt wird.

[0073] Ferner wird bei der vorliegenden Erfindung ein Maßfehler eines Bauteils während der Montage reduziert, so dass die Betriebssicherheit des Produkts verbessert ist.

[0074] Für den Fachmann ist erkennbar, dass verschiedene Modifikationen und Variationen an der vorliegenden Erfindung vorgenommen werden können, ohne vom Erfindungsgedanken oder Geltungsbereich der Erfindung abzuweichen. Somit ist beabsichtigt, dass die Erfindung Modifikationen und Variationen dieser Erfindung abdeckt, vorausgesetzt, sie fallen in den Geltungsbereich der beigefügten Ansprüche und ihrer Äquivalente.

Patentansprüche

1. Ein Stator eines Kolbenmotors, umfassend:
 – einen ringförmig ausgebildeten Spulenkörper (500), wobei der Spulenkörper (500) einen ringförmigen Körperabschnitt (510) umfasst, der eine ringförmige Windungsnut (511), in der eine Wickelspule (400) angeordnet ist, bereitstellt, und wobei der Spulenkörper (500) einen Abdeckabschnitt (520) zum Abdecken der Windungsnut (511) des ringförmigen Körperabschnitts (510) umfasst;
 – eine Mehrzahl von laminierten Baugruppeneinheiten (LU2), jeweils bestehend aus einer Mehrzahl von Laminierungsschichten (L3), die in Umfangsrichtung an den Spulenkörper (500) gekoppelt sind;
 – zumindest einen sich vom Abdeckabschnitt (520) erstreckenden Befestigungsabschnitt (550) zum Abdecken von Seitenwänden und einer äußeren Umfangsfläche jeder der laminierten Baugruppeneinheiten (LU2), wobei der zumindest eine Befestigungsabschnitt (550) einteilig mit dem Spulenkörper (500) geformt ist und zur Befestigung der laminierten Baugruppeneinheiten (LU2) am Spulenkörper (500) dient; und
 – einen inneren Kern (200), der mit einem bestimmten Abstand zwischen demselben und einer runden inneren Umfangsfläche, die durch Innenflächen der laminierten Baugruppeneinheiten (LU2) gebildet wird, in einen äußeren Kern eingesetzt ist;
 wobei der zumindest eine Befestigungsabschnitt (550) eine Mehrzahl von Teilbefestigungsabschnitten (550) umfasst, wobei zwei unmittelbar benachbarte Teilbefestigungsabschnitte (550) auf der äußeren Umfangsfläche der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) gegeneinander beabstandet sind und wobei die zwei unmittelbar benachbarten Teilbefestigungsabschnitte (550) die äußere Umfangsfläche der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) teilweise abdecken.

2. Stator nach Anspruch 1, wobei die Teilbefestigungsabschnitte (550) zur jeweiligen Befestigung beider Seiten der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) die gleiche Form aufweisen.

3. Stator nach Anspruch 1, wobei die Teilbefestigungsabschnitte (550) ein Drittel einer Außenfläche der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) abdecken.

4. Stator nach Anspruch 1, wobei die Enden der Teilbefestigungsabschnitte (550) zur jeweiligen Befestigung beider Seiten der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) gerade sind.

5. Stator nach Anspruch 1, wobei die Enden der Teilbefestigungsabschnitte (550) zur jeweiligen Befestigung beider Seiten der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) gebogen sind.

6. Stator nach Anspruch 5, wobei die gebogenen Linien der Teilbefestigungsabschnitte (550), die jeweils an beiden Seiten der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) angeordnet sind, symmetrisch zueinander sind.

7. Stator nach Anspruch 1, wobei die Breiten der Teilbefestigungsabschnitte (550), die jeweils an beiden Seiten der laminierten Baugruppeneinheit (LU2) angeordnet sind, gleich der Breite des Abdeckabschnitts (520) sind.

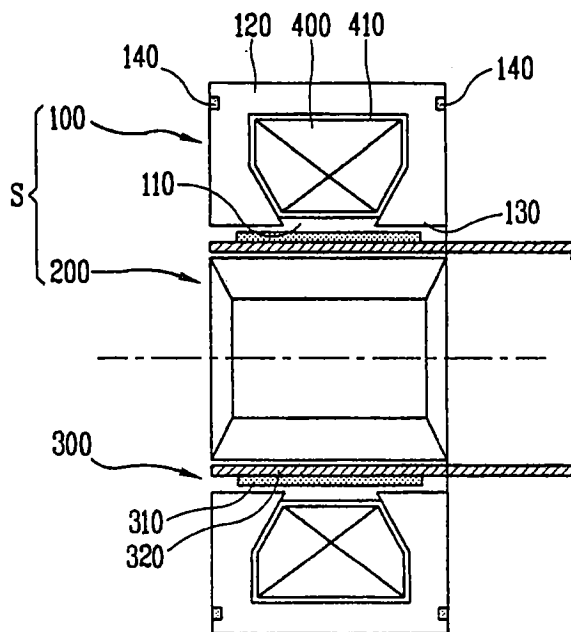
8. Stator nach Anspruch 1, wobei der Spulenkörper (500) aus einer Formmasse mit einer isolierenden Eigenschaft hergestellt ist.

9. Stator nach Anspruch 1, wobei eine Mehrzahl von Ablassöffnungen (540), durch welche Feuchtigkeit ablassbar ist, auf einer Seite des Spulenkörpers (500) ausgebildet sind.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

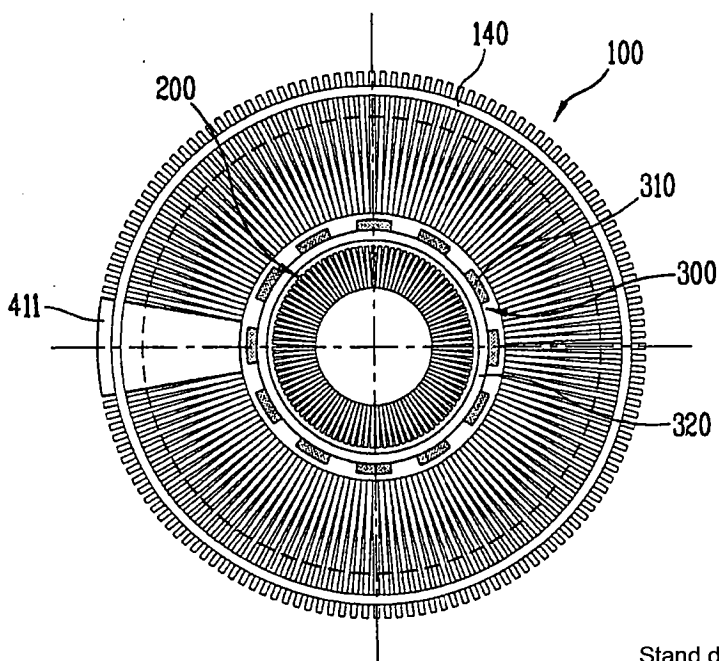
Anhängende Zeichnungen

[Fig. 1]



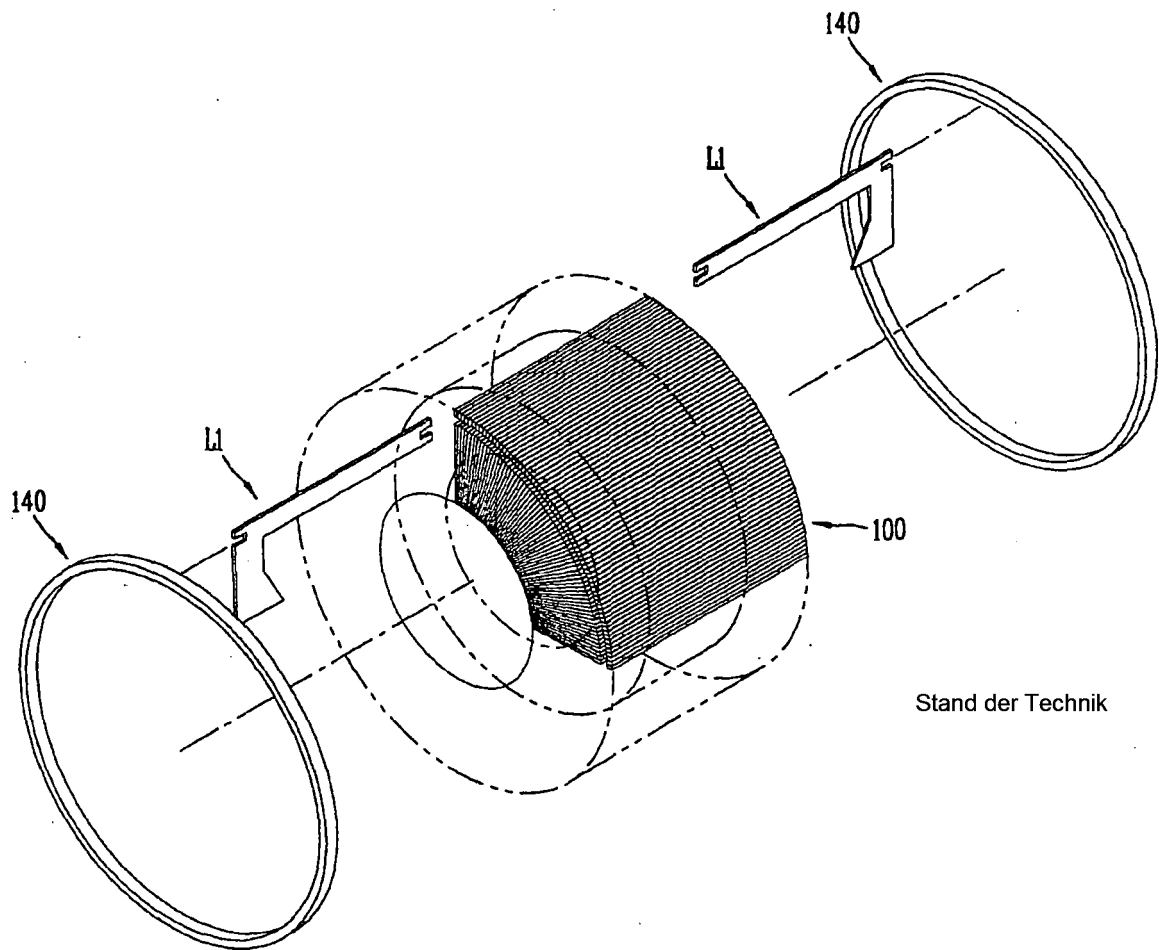
Stand der Technik

[Fig. 2]



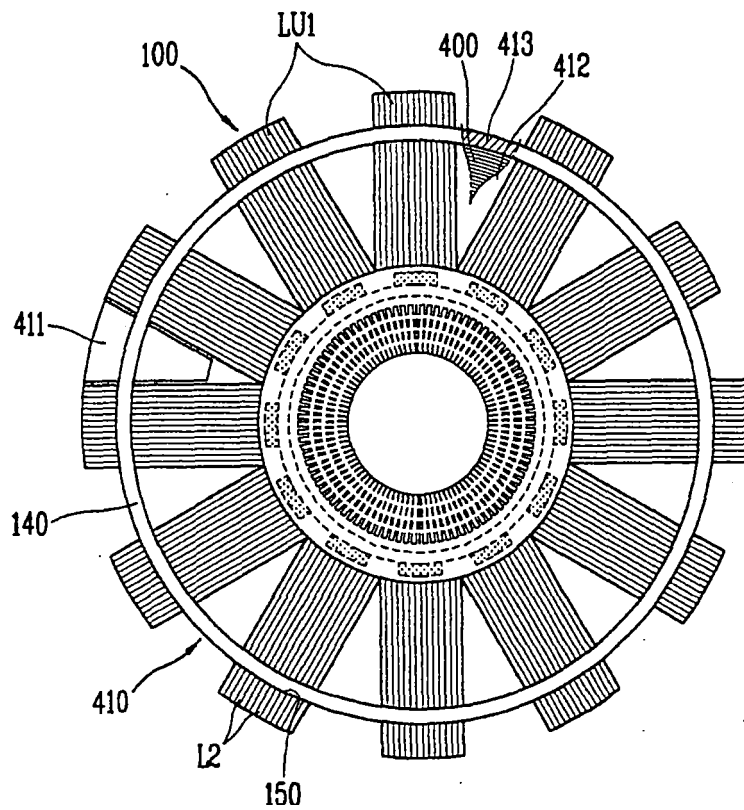
Stand der Technik

[Fig. 3]



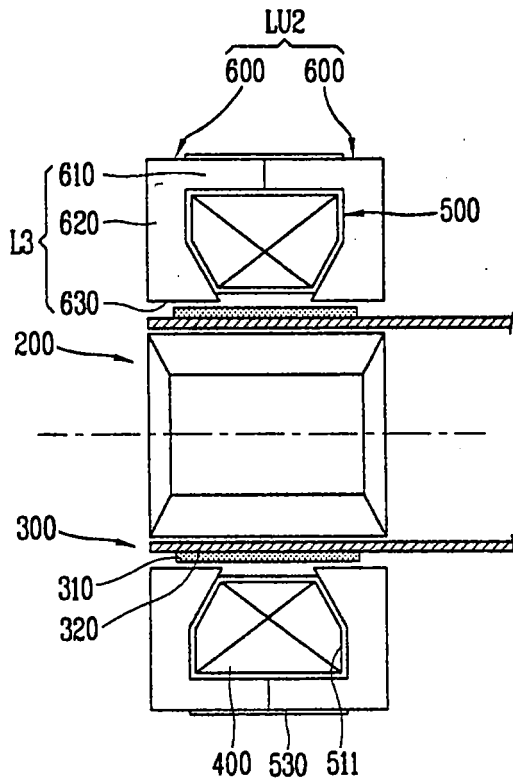
Stand der Technik

[Fig. 4]

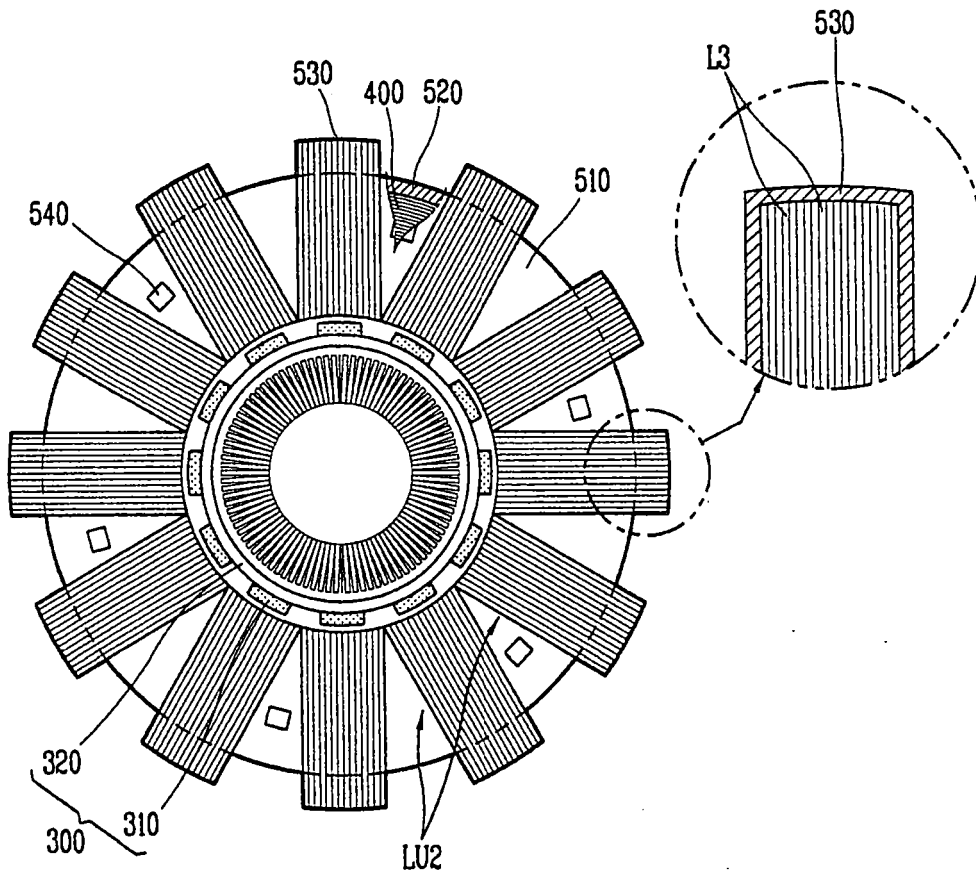


Stand der Technik

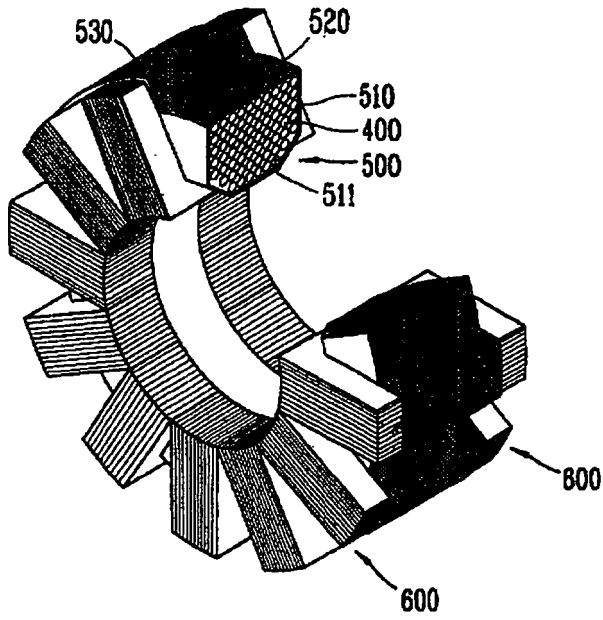
[Fig. 5]



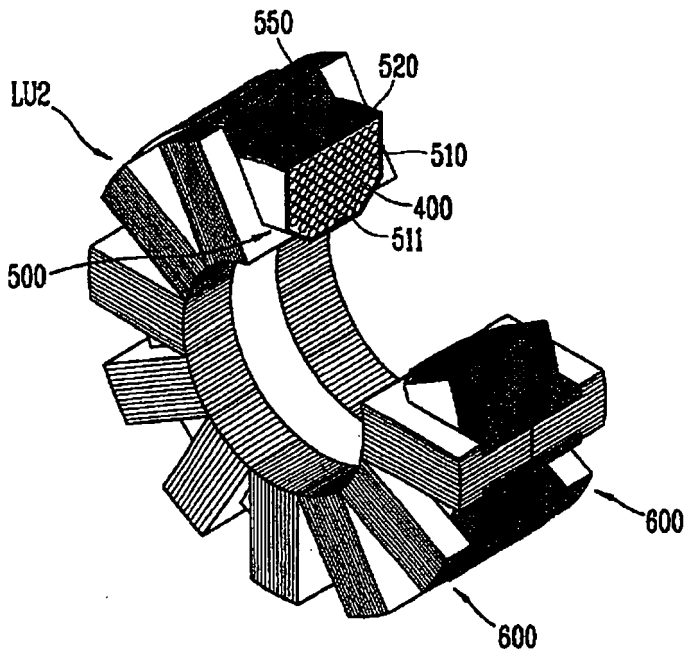
[Fig. 6]



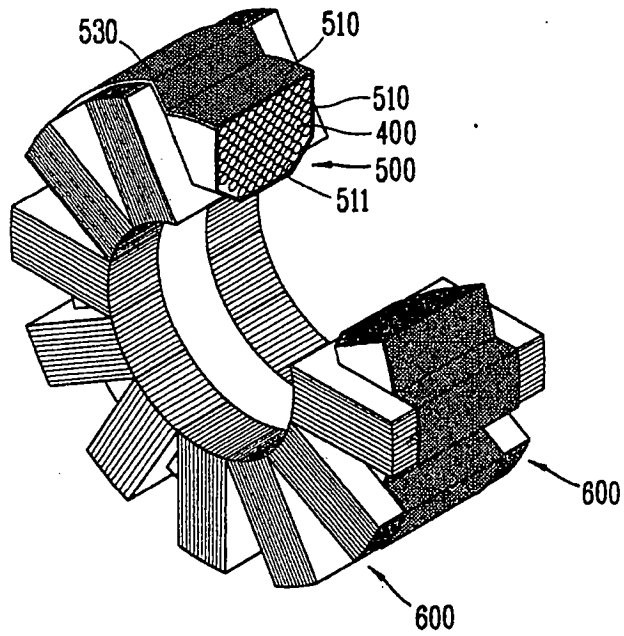
[Fig. 7]



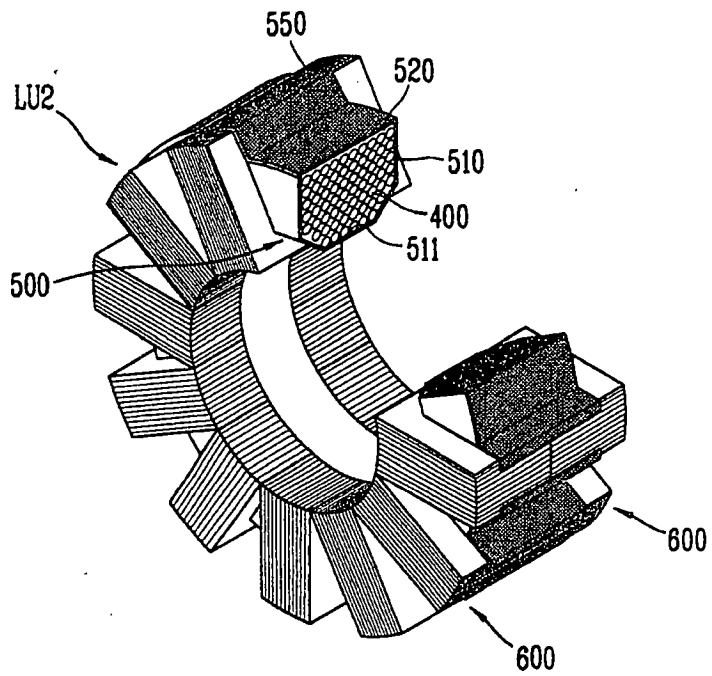
[Fig. 8]



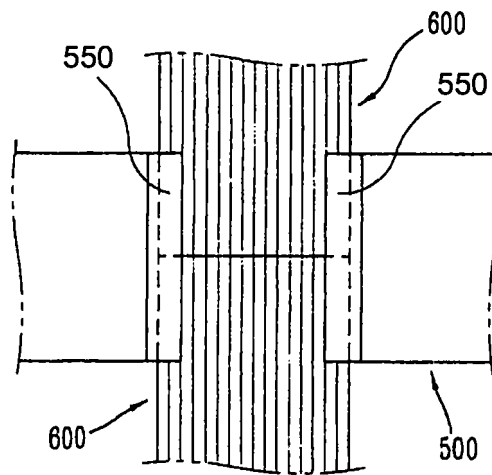
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

