

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3600580号
(P3600580)

(45) 発行日 平成16年12月15日(2004.12.15)

(24) 登録日 平成16年9月24日(2004.9.24)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 2 K 33/16

H O 2 K 33/16

A

H O 2 K 1/18

H O 2 K 1/18

B

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2001-560514 (P2001-560514)	(73) 特許権者	500024827
(86) (22) 出願日	平成13年2月17日 (2001.2.17)		エルジー エレクトロニクス インコーポ
(65) 公表番号	特表2003-523709 (P2003-523709A)		レイテッド
(43) 公表日	平成15年8月5日 (2003.8.5)		韓国、ソウル、ヨウングドゥングボ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2001/000242		ク、ヨイド - ドング、2 O
(87) 国際公開番号	W02001/061830	(74) 代理人	100077517
(87) 国際公開日	平成13年8月23日 (2001.8.23)		弁理士 石田 敬
審査請求日	平成13年10月17日 (2001.10.17)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	2000-7544		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成12年2月17日 (2000.2.17)	(74) 代理人	100108383
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 下道 晶久
(31) 優先権主張番号	2000-31076	(74) 代理人	100082898
(32) 優先日	平成12年6月7日 (2000.6.7)		弁理士 西山 雅也
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100081330
			弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 往復動式モータの固定子構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中空円筒状のアウターコアと該アウターコアの内部に挿入される中空円筒状のインナーコアを有する固定子と、
前記アウターコアの内部に結合される巻線コイルと、
永久磁石を有する電機子であって、該永久磁石は該電機子に装着されて前記アウターコアと前記インナーコアの間に移動可能なように挿入される電機子と、を包含して構成される往復動式モータにおいて、
前記インナーコアは、相互に結合される複数個の中空円筒状スタックとして形成されて、
前記複数個の中空円筒状スタックは、該複数の中空円筒状スタックが異なった内径及び外径を有する複数のラミネーションシートを積み重ねることによって別々に形成され、かつ
順に結合されることを特徴とする往復動式モータの固定子構造。

【請求項 2】

前記複数個の中空円筒状スタックは、
複数の薄いラミネーションシートが放射状に積み重ねられて中空円筒形状を形成するように形成される第1スタックと、
複数の薄いラミネーションシートが前記第1スタックの外径に同等な内径を有する中空円筒形状を形成するように放射状に積み重ねられるように形成される第2スタックと、を含んで構成されて前記第2スタックに前記第1スタックが挿入されることを特徴とする請求項1に記載の往復動式モータの固定子構造。

10

20

【請求項 3】

中空円筒状のアウターコア及び該アウターコアの内部に挿入される中空円筒状のインナーコアを有する固定子と、
前記アウターコアの内部に結合される巻線コイルと、
永久磁石を有する電機子であって、該永久磁石が該電機子に装着されて前記アウターコアとインナーコアの間に移動可能なように挿入される電機子と、を含む往復動式モータにおいて、
前記インナーコアは、一方側が二重面を有して、他方側は単一面を有する複数枚のオーバーラップ型の薄いラミネーションシートが前記単一面側が内側に位置し、前記二重面側が外側に位置するように放射状に中空円筒形状に積み重ねられるように構成されることを特徴とする往復動式モータの固定子構造。

10

【請求項 4】

前記オーバーラップ型ラミネーションシートは、所定の面積を有する第1面部と、該第1面部から延長されて該第1面部より面積が大きく、曲げて折り重ねられた第2面部と、を含んで構成されることを特徴とする請求項3に記載の往復動式モータの固定子構造。

【請求項 5】

前記オーバーラップ型ラミネーションシートは、
所定の面積を有する第1面部と、
該第1面部の側に連続して前記第1面部よりも長く形成される第2面部と、
前記第1面部の対角線側に前記第1面部の形状に対応するように延長して形成されて前記第1面部にオーバーラップされる第3面部と、
該第3面部の側に前記第1面部に対して延長されて形成されて前記第2面部と同一平面を形成する第4面部と、を包含して構成されることを特徴とする請求項3に記載の往復動式モータの固定子構造。

20

【請求項 6】

前記の第1面部、第2面部、第3面部及び第4面部は、前記オーバーラップ型ラミネーションシートを曲げて折り重ねることによって形成されることを特徴とする請求項5に記載の往復動式モータの固定子構造。

【請求項 7】

前記オーバーラップ型ラミネーションシートは、前記第1面部及び第2面部が形成された薄板と前記第3面部及び第4面部が形成された薄板とを相互に接合して構成されることを特徴とする請求項5に記載の往復動式モータの固定子構造。

30

【請求項 8】

前記複数のオーバーラップ型ラミネーションシートは、前記単一面を形成する前記第2面部及び第4面部がスタックの内側に位置し、かつ前記のオーバーラップされる2重面を形成する前記第1面部及び第3面部がスタックの外側に位置するように、複数枚が中空円筒形状に積み重ねられることを特徴とする請求項5に記載の往復動式モータの固定子構造。

【請求項 9】

中空円筒状のアウターコア及び該アウターコアの内部に挿入される中空円筒状のインナーコアを有する固定子と、
前記アウターコアの内部に結合される巻線コイルと、
永久磁石を有する電機子であって、該永久磁石が該電機子に装着されて前記アウターコアと前記インナーコアの間に移動可能なように挿入される電機子と、を含む往復動式モータにおいて、
前記インナーコアは、
複数枚の薄いラミネーションシートが放射状に積み重ねられた中空円筒形状の放射状スタック部と、
所定の幅及び径を有する環状の薄板が中空円筒形状に積み重ねられて前記放射状スタック部の内周面内に結合される非放射状スタック部と、を包含して構成されることを特徴とする往復動式モータの固定子構造。

40

50

【請求項 10】

前記放射状スタック部は、所定の形状を有する複数の薄いラミネーションシートが中空円筒形状を形成するように放射状に積み重ねられて形成され、前記非放射状スタック部は、複数の薄い環状ラミネーションシートが中空円筒形状を形成するように軸方向に積み重ねられるように形成されることを特徴とする請求項9に記載の往復動式モータの固定子構造。

【請求項 11】

前記非放射状スタック部の外径は前記放射状スタック部の内径に同等であるように形成されることを特徴とする請求項9に記載の往復動式モータの固定子構造。

【請求項 12】

前記非放射状スタック部は、所定の面積を有する薄板が中空円筒形状を形成するようにロール形態に巻かれるように形成されることを特徴とする請求項9に記載の往復動式モータの固定子構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(技術分野)

本発明は、往復動式モータの固定子構造に係るもので、詳しくは、磁束 (flux) が通るインナーコア (inner core) の面積を増加させることによって磁路の面積を増加させた往復動式モータの固定子構造に関するものである。

(背景技術)

従来の一般的な往復動式モータは、立体構造 (cubic structure) の磁束を有する通常のもータに対して平面形態の磁束を有する。平面形状の電機子 (armature) が平面の固定部上に形成される磁束の変化に従って平面上を直線的に運動する。

【0002】

上記往復動式モータの一例は、図1 (A), (B) に示したように、中空円筒状に形成されたアウターコア (Outer Core) 10及びこのアウターコア10の内部に挿入された中空円筒状のインナーコア (Inner Core) 20により構成される固定子 (S) と、アウターコア10の内部に結合される巻線コイル30と、永久磁石41が備えられてアウターコア10とインナーコア20間に直線運動可能に挿入される電機子40と、を包含して構成されている。

【0003】

上述のように構成された従来の往復動式モータにおいては、上記巻線コイル30に電流が流れると、この巻線コイル30に流れる電流により巻線コイル30の周辺に磁束が形成される。この磁束はアウターコア10及びインナーコア20に沿って閉ループ (Closed Loop) を形成して、アウターコア10及びインナーコア20に形成された磁束と、永久磁石41によって形成される磁束とによって、すなわち磁束の相互作用によって永久磁石41が軸方向に力を受ける。

【0004】

このとき、図2に示したように、電機子40がアウターコア10とインナーコア20間で軸方向に直線運動をする。巻線コイル30に供給される電流の方向を順次変えるとき電機子40が直線往復運動を行う。

【0005】

上記アウターコア10は、所定の形状に切断形成された複数枚の薄いラミネーションシート11が放射状に積層されて中空円筒形状を作るスタック (stacked body) を形成する。

【0006】

上記アウターコア10に巻線コイル30を結合するために、製造の簡便さと電気的な絶縁を考慮して、ボビン (Bobbin) 50が使用される。

【0007】

ボビン50は、所定直径を有して環状に形成されたコイル巻線部51の内部に、コイルが

10

20

30

40

50

巻かれる環状の溝が形成され、かつコイル巻線部 51 の側部に外部の電源端子部と接続される端子部 52 が形成されるように構成されている。

【0008】

巻線コイル 30 は環状ボビン 50 に多層に巻かれ、この巻線コイルは上記端子部 52 に接続される。

【0009】

アウターコア 10 を構成する複数の薄いラミネーションシート 11 は、ボビンのコイル巻線部 51 の外周面上に放射状に積み重ねられてアウターコア 10 が中空円筒形状に形成される。

【0010】

上記インナーコア 20 は、所定形状に切断された複数枚の薄いラミネーションシート 21 が放射状に積み重ねられて中空円筒形状のスタックに形成される。このようなスタックとして形成されたインナーコア 20 は上記アウターコア 10 の内部に相互に所定の間隔をおいて挿入される。

【0011】

上記電機子 40 は、中空円筒状の永久磁石ホルダ 42 に等間隔をおいて結合された複数個の永久磁石 41 を含む。この電機子 40 はアウターコア 10 とインナーコア 20 の間に直線運動可能なように挿入されている。

【0012】

上記往復動式モータの駆動時に磁束が生じてアウターコア 10 及びインナーコア 20 を通って閉ループを形成し、このときモータにかかる負荷が多くなると磁束の量も増加する。

【0013】

このとき磁束が通るインナーコア 20 の磁路の面積がアウターコア 10 の磁路の面積より小さいため、モータに過負荷がかかる場合はコアの飽和 (Core Saturation) の現象が発生する。

【0014】

従って、上記のコアの飽和を防止するために、インナーコア 20 の磁路、すなわち磁束が通る面積を増加する必要がある、インナーコア 20 の面積を増加させる方法としてインナーコア 20 の内径を減少させるか又はインナーコア 20 の外径を増加させる方法がある。

【0015】

例えば、図 3 に示したように、上記インナーコア 20 の外径を増加させる場合 (D1 から D2 へ) は、永久磁石 41 を含む電機子 40 及びアウターコア 10 の体積を増加させることが、高価な永久磁石の大きさを増加させて、製造コストを増加させるという不都合な結果になる。

【0016】

他の例として、図 4 に示したように、上記インナーコア 20 の内径を減少させようとする場合 (D1 から D'2 へ) は、上記の面積を増加させるには限界があるだけでなく、前記インナーコア 20 を構成する薄いラミネーションシート 21 の数が減少して、磁路の面積がむしろ減少するという不都合な結果になる。

【0017】

従って、本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたもので、往復動式モータの全体の容積を増加させることなく、磁束が通る磁路の面積を最大化する往復動式モータの固定子構造を提供することを目的とする。

(発明の開示)

このような目的を達成するために、本発明に係る往復動式モータの固定子構造として、中空円筒状のアウターコアと、このアウターコアの内部に挿入される相互に結合された複数の中空円筒状スタック (stacked body) として形成されるインナーコアとを有する固定子と、上記アウターコアの内部に結合される巻線コイルを含み、その一方側面に永久磁石が取り付けられた電機子が上記のアウターコアとインナーコアの間に直線運動可能に挿入される、固定子構造が提供される。

10

20

30

40

50

【0018】

又、上述の目的を達成するために、本発明に係る往復動式モータの固定子構造として、中空円筒状のアウターコアと、このアウターコアの内部に挿入され、一方側は二重面（double faces）を有し他方側が単一面（single face）を有する複数のオーバラップ型の薄いラミネーションシートを有し、このラミネーションシートが上記単一面は内側に位置し、上記二重面は外側に位置するように中空円筒状に積み重ねられたインナーコアとからなる固定子と、上記アウターコアの内部に結合される巻線コイルとを含み、その一方側面に永久磁石が取付けられた電機子が上記アウターコアとインナーコア間に直線運動可能なように挿入される、固定子構造が提供される。

【0019】

上述のような目的を達成するために、本発明に係る往復動式モータの固定子構造として、中空円筒状のアウターコアと、このアウターコアの内部に挿入されるインナーコアであって、複数枚の薄いラミネーションシートが中空円筒形状をなすように放射状に積み重ねられた放射状スタック部（radially stacked part）と、所定の幅及び径を有する複数の環状ラミネーションシートが中空で円筒の形状に軸方向に積み重ねられて上記の放射状スタック部の内周面で結合されるオーバラップ形の非放射状スタック部とからなるインナーコアとにより構成された固定子と、上記アウターコアの内部に結合される巻線コイルとを含み、その一方側面に永久磁石が装着された電機子が上記アウターコアとインナーコア間に直線運動可能なように挿入される、固定子構造が提供される。

（好適実施例の実施の形態）

以下、本発明に係る往復動式モータの固定子構造について、添付図面を参照して説明する。

【0020】

以下、図面を用いて説明するとき、従来技術の構成要素と同じ構成要素に対しては同じ参照番号を付して表し、重複する説明は省略する。

【0021】

図5の（A）は本発明の第1実施例による往復動式モータの固定子構造を採用した往復動式モータの正面断面図であり、（B）は本発明の第1実施例による往復動式モータの固定子構造を採用した往復動式モータの側面断面図である。

【0022】

本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第1実施例には、図5（A）、（B）に示したように、中空円筒状のアウターコア10及びこのアウターコア10の内部に挿入される中空円筒状のインナーコア60により形成される固定子（S）と、アウターコア10の内部に結合される巻線コイル30と、永久磁石41が備えられてアウターコア10とインナーコア60の間に直線移動可能なように挿入される電機子40と、が含まれる。

【0023】

上記アウターコア10は、所定の形状に切断形成された複数枚の薄いラミネーションシート11が環状のボビン50の外周面に放射状に積み重ねられて中空円筒形状を作るスタックとして形成される。

【0024】

アウターコア10はボビンの外側円周面に形成される。

【0025】

上記ボビン50は、中空環状に形成され内部にコイルが巻線されたコイル巻線部51と、このコイル巻線部51の側部に形成される端子部52とを備えて構成される。

【0026】

巻線コイル30はボビン50のコイル巻線部51の内部にコイルが多層に巻かれて構成され、この巻かれたコイルは上記端子部52に接続されている。

【0027】

アウターコア10の複数のラミネーションシート11は放射状に積み重ねられてボビン50のコイル巻線部51で中空円筒形状を形成する。

【0028】

ボビン50は、巻線コイル30の電氣的な絶縁並びに製作上の簡単さを図るために使用される。

【0029】

図6は本発明の第1実施例による往復動式モータの固定子構造を示す斜視図である。

【0030】

インナーコア60は、互に連結された複数個の中空円筒状のスタックを含む。即ち、図6に示したように、インナーコア60が二重の中空円筒状のスタックとして構成される場合、それは所定の形状に切断形成された複数のラミネーションシートが放射状に積み重ねられて中空円筒形状を形成する第1のスタック61と、第1のスタック61の外周面に挿入されるように複数枚のラミネーションシートが放射状に積み重ねられて第1のスタック61の外径と同等な内径を有する中空円筒形状に形成される第2のスタック62とを含み、第2のスタック62内に第1のスタック61が挿入されて結合される。

10

【0031】

この時、上記第1のスタック61のラミネーションシートの幅と第2のスタック62のラミネーションシートの幅とを合算した幅が従来技術のインナーコア20のラミネーションシート21の幅と同等である。

【0032】

図7は、3重の中空円筒状スタックを示す本発明の第1の実施例による往復動式モータの固定子構造の変形の斜視図である。

20

【0033】

本発明に係る第1実施例のインナーコア60'の他の実施例として、図7に示したように、3重中空円筒状スタックを夫々相互に結合するように、各々がサイズの異なる内径及び外径を有し、複数のラミネーションシートにより夫々積み重ねられたスタックを構成して、それらの3つの中空円筒形スタックを相互に結合させて構成することもできる。

【0034】

ここで、三重中空円筒形スタックの幅は、インナーコア60の幅と同等である。

【0035】

又、上記インナーコア60の変形として、4つ以上の中空円筒状スタックを組み合わせることができる。

30

【0036】

上記複数の中空円筒状スタックにより構成されるインナーコア60及び60'は、アウターコア10の内部に相互に所定の間隔をおいて挿入されて組合される。

【0037】

上記電機子40は、中空円筒状に形成された永久磁石ホルダ42と、その永久磁石ホルダ42に等間隔で組合された複数の永久磁石41とを含む。この電機子40はアウターコア10とインナーコア60の間に直線運動可能なように挿入されている。

【0038】

以下、本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第2実施例について、説明する。

【0039】

図10は本発明の第2実施例による往復動式モータの固定子構造の正面断面図であり、図11は本発明の第2実施例による往復動式モータの固定子構造の往復動式モータコアスタック構造を示す側面図である。

40

【0040】

図10及び図11に示したように、本発明の第2実施例によるコアスタック構造を採用する往復等式モータは、中空円筒状に形成されたアウターコア110及びこのアウターコア110の内部に挿入された中空円筒形状を有する高密度スタック形インナーコア160を備えた固定子(S)と、アウターコア110の内部に結合される巻線コイル130と、永久磁石141を有し、アウターコア110と高密度スタック形インナーコア160の間に直線運動可能なように挿入される電機子140と、を包含して構成される。

50

【0041】

アウターコア110は、所定の形状の複数枚の薄いラミネーションシート111がボビン150の外周面に放射状に積み重ねられて中空円筒形状を作るスタックとして形成される。

【0042】

アウターコア110はボビンの外側円周面に形成されている。

【0043】

上記ボビン150は、中空環状形に形成されたコイル巻線部151及びこのコイル巻線部151の側部に形成される端子部152から構成される。

【0044】

上記巻線コイル130は、ボビン150のコイル巻線部151の内部にコイルが多層に巻かれて形成され、この巻かれたコイルは端子部152に接続されるように構成される。

【0045】

アウターコア110の複数のラミネーションシート111は放射状に積み重ねられて、ボビン150のコイル巻線部151で中空円筒形状を形成する。

【0046】

図12は本発明の第2実施例による往復動式モータの固定子構造の往復動式モータコアスタック構造を示す斜視図である。

【0047】

上記の高密度スタック形インナーコアは、図12に示したように、各々がほぼ長方形の薄板の一方側が折りまげられて上側に二重面(a)を有し、下側に単一面(b)を有するように形成された複数枚の薄いオーバーラップ型ラミネーションシート161が、このオーバーラップ型ラミネーションシート161の上記の単一面(b)が内側に位置し、上記の二重面(a)が外側に位置するように放射状に積み重ねられて中空円筒形状のスタックを構成する。

【0048】

上記のオーバーラップ型ラミネーションシート161は、所定の面積を有する第1面部161aと、この第1面部161aから連続して延長されて形成され、曲げて折り重ねられた第1面部161aより面積が大きい第2面部161bとから形成されている。

【0049】

図13は本発明の第2実施例による往復動式モータの固定子構造の往復動式モータコアスタック構造を構成するオーバーラップ型の薄いラミネーションシートの展開図である。

【0050】

このように構成されたオーバーラップ型ラミネーションシートは161は、図13に示したように、折りまげられた第1面部161aと、単一面の第2面部161bとを有する薄い板が曲げて折り重ねられるようにして製造されている。

【0051】

図14は本発明による図13のオーバーラップ型ラミネーションシートの変形の展開図であり、図15は本発明による図14の往復動式モータの変形のオーバーラップ型スタック構造を示す斜視図である。

【0052】

上記のオーバーラップ型ラミネーションシート161の変形は、図14及び図15に示したように、所定の面積を有する第1面部161cと、所定の面積を有し、第1面部161cの側に連続して第1面部161cよりも長く延長して形成された第2面部161dと、第1面部161cの対角線側にこの第1面部161cの形状に対応するように延長して形成されて折りまげたとき第1面部161cにオーバーラップされる第3面部161eと、この第3面部161eの側に第1面部161cに対して延長して形成されて折りまげたとき上記第2面部161dと同一平面を形成する第4面部161fと、を包含して形成することもできる。

【0053】

10

20

30

40

50

このように形成されたオーバーラップ型ラミネーションシート161は、第1面部161cと、第2面部161dと、第3面部161eと、第4面部161fと、が備えられた薄板を曲げて折り重ねることによって製造することもできるし、又第1面部161c及び第2面部161dが形成された薄板と第3面部161e及び第4面部161fが形成された薄板とを相互にオーバーラップさせて製造することができる。

【0054】

複数のオーバーラップ型ラミネーションシート161を用いてスタックを積み重ねるときには、図15に示したように、単一面を形成する第2面部161d及び第4面部161fがスタックの内側に位置し、かつ第1面部161c及び第3面部161eがスタックの外側に位置するように相互に揃え、それによって高密度スタック形インナーコア160を形成するように中空円筒形状に積み重ねられる。

10

【0055】

電機子140は、中空円筒状の永久磁石ホルダ142と、この永久磁石ホルダ142に等間隔で組合された複数の永久磁石141を含む。この電機子はアウターコア110と高密度スタック型インナーコア160の間に直線運動可能なように挿入される。

【0056】

以下、本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第3実施例について、図16と17を参照して説明する。

【0057】

図16は本発明の第3実施例による往復動式モータの固定子構造の正面断面図であり、図17は本発明の第3実施例による往復動式モータの固定子構造の側面断面図である。

20

【0058】

図16及び図17に示したように、往復動式モータは、中空円筒状のアウターコア210及びこのアウターコア210の内部に相互に所定の間隔をおいて挿入される複合型インナーコア (composite inner core) 260により構成される固定子 (S) と、アウターコア210の内部に結合される巻線コイル230と、永久磁石241が備えられてアウターコア210と複合型インナーコア260の間に直線移動可能なように挿入される電機子240と、を包含して構成される。

【0059】

アウターコア210は、所定の形状に切断して形成された複数枚のラミネーションシート211が放射状に積み重ねられて中空円筒形状のスタックを作るように形成されている。

30

【0060】

アウターコア210はコイルが巻かれた中空円筒状のボビン250の外周面に積み重ねられて形成される。

【0061】

巻線コイル230は、ボビン250の内部にコイルが多層に巻かれて形成されている。

【0062】

アウターコア210は、所定の形状の複数の薄いラミネーションシートが放射状に積み重ねられてリボンで中空円筒形状を形成するスタックとして形成される。

【0063】

リボン250は製造の簡単さと巻線コイル230の電氣的絶縁を考慮して使用される。

40

【0064】

複合型インナーコア260は、所定形状に切断形成された複数枚の薄いラミネーションシート (S1) が放射状に中空円筒形状に積み重ねられて形成された放射状のスタック部261と、所定の幅及び径を有する環状の薄板が中空円筒形状に成形され、軸方向に積み重ねられて放射状スタック部261の内周表面に結合されるオーバーラップ形の非放射状のスタック部262と、を含む。

【0065】

図18は本発明の第3の実施例による往復動式モータのスタックコア構造の分解斜視図である。

50

【0066】

図18に示したように、上記の放射状スタック部261は、所定の形状の複数枚の薄いラミネーションシート(S1)が中空円筒形状を形成するように放射状に積み重ねられるように形成され、非放射状のスタック部262は、環状の複数枚の薄いラミネーションシート(S2)が中空円筒形状を作るように軸方向にオーバーラップして積み重ねられるように形成される。

【0067】

放射状スタック部261の内部に非放射状のスタック部262が結合される。

【0068】

非放射状スタック部262の外径は、放射状スタック部261の内径と同等である。

10

【0069】

図19は本発明の第3実施例の変形による往復動式モータの固定子構造の正面断面図である。

【0070】

非放射状スタック部262の変形の実施形例として、図19及び図20に示したように、所定の面積を有する薄板(S3)がロール形態に巻かれて中空円筒形状になるように形成されたロール円筒体263として形成される。このロール円筒体263を前記の非放射状スタック部262の代わりに使用することもできる。

【0071】

このとき、上記の薄板(S3)は長方形状に形成されて、中空円筒形状を作るようにロール形状に数回巻かれる。

20

【0072】

上記のロール形態に巻かれたロール円筒体263の外径は、放射状スタック部261の内径に同等であるように形成されて、ロール円筒体263は放射状スタック部261の内部に結合される。

【0073】

電機子240は、中空円筒形態に形成された永久磁石ホルダ242と、この永久磁石ホルダ242に等間隔で結合された複数の永久磁石241とを含む。この電機子240は、アウターコア210と複合型インナーコア260の間に直線運動可能なように挿入される。
(産業上の適用性)

30

以下、本発明に係る往復動式モータの固定子構造の作用効果(operational effect)について説明する。

【0074】

まず、電力が供給されて巻線コイル30に電流が流れると、巻線コイル30の周辺に磁束が形成される。この磁束はアウターコア10及びインナーコア60を沿って閉ループを形成する。

【0075】

アウターコア10及びインナーコア60に形成された磁束と永久磁石41により形成される磁束との間の相互作用によって永久磁石41が軸方向に力を受けて、電機子40がアウターコア10とインナーコア60の間で軸方向に直線運動を行う。

40

【0076】

このような過程でモータが過負荷になると、より多くの磁束が発生する。ここで、磁束が通るインナーコア60は、本発明に係る第1実施例で複数の中空円筒状スタックとして形成されるため、磁束が通る面積が増加して、コアの飽和の発生が最小化される。

【0077】

インナーコア60の面積の増加を図8に示したような二重の中空円筒スタック(dual hollow cylindrical stacked body)を例にとって説明する。インナーコア60の面積はラミネーションシートの数(Do-Di)/2と乗算することによって得られた値によって決定され、従って、インナーコア60の面積はDiに反比例する。

50

【0078】

上記‘Do’は、二重スタックの外径を示し、‘Di’は二重スタックの内径を示し、‘Dm’は二重スタックの境界を示す、すなわちこれは前述の第2スタックの内径であると同時に第1スタックの外径である。

【0079】

従って、上記‘Di’を減少させると、積み重ねられるラミネーションシートの数が増減するため、インナーコア60の面積をあまり増加させることができない。

【0080】

従って、本発明に係る第1実施例では、インナーコアを2つの部分又は3つの部分に分割して、ラミネーションシートを増加させながら(Do-Di)値を増加させ、従ってインナーコア60の面積を増加させたものである。図9はインナーコアの面積の増加率(increase rate)を示す。

10

【0081】

従って、本発明に係る第1実施例の往復動式モータの固定子構造においては、アウターコアの内部に位置するインナーコアの面積を相対的に増加させて磁束が通る面積を増加させるので、モータに過負荷がかかるにつれて増加する磁束の通過を円滑にすることができる。

【0082】

以下、本発明に係る往復動式モータの固定子構造の他の作用効果について説明する。

【0083】

20

先ず、本発明に係る往復動式モータは、電力が与えられて巻線コイル130に電流が流れると、この電流により巻線コイル130の周辺に磁束が形成される。この磁束はアウターコア110及び高密度スタック形インナーコア160を沿って閉ループを形成する。アウターコア110及び高密度スタック形インナーコア160に形成される磁束と永久磁石141により形成される磁束との間の相互作用によって永久磁石141が軸方向に力を受けるので電機子140はアウターコア110と高密度スタック形インナーコア160間で軸方向に直線運動を行う。

【0084】

このような過程でモータが過負荷になる場合、磁束の量が増加するが、このとき磁束が流れる高密度スタック形インナーコア160の磁路の面積が増加しているのでコアの飽和の発生が最小化される。

30

【0085】

本発明に係る高密度スタック形インナーコア160の磁路面積がいかに従来技術のインナーコア20の磁路面積より相対的に大きいかということをここに詳細に説明する。

【0086】

先ず高密度スタック形インナーコア160及び従来のインナーコア20の外径及び内径が同じであると仮定する。従来のインナーコア20については、構成要素のラミネーションシート21が単一面として形成されて、このラミネーションシートが、内側端が連続して中空円筒形状を作るように放射状に積み重ねられた状態であるため内側よりも広いラミネーションシート21の外側面の端部間には微小なギャップが発生して円筒形状を形成する密度が低くなる。

40

【0087】

一方、本発明に係る高密度スタック形インナーコア160を構成するオーバーラップ型ラミネーションシート161の内側は単一面を有するように形成され、その外側は二重面(double face)を有するように形成され、そして上記の単一面は内側に位置され、二重面は外側に位置されるようにラミネーションシートが放射状に積み重ねられた形態の中空円筒状スタックになるため、オーバーラップ型ラミネーションシート161の外側端部の間にギャップがなくなって密度が相対的に高くなる。

【0088】

従って、本発明に係る第2実施例のスタック構造では、従来のスタック構造に較べて相対

50

的に磁路の面積が増加する。

【0089】

従って、本発明に係る第2実施例の往復動式モータの固定子構造では、アウターコアの内部に位置するインナーコアの磁束径路（Flux Path）、即ち磁路の面積が増加するのでコアの飽和が向上して、モータが過負荷になるにつれて増加する磁束の通過を円滑にすることができる。

【0090】

以下、本往復動式モータの固定子構造のもう1つの作用効果について説明する。

【0091】

本発明に係る往復動式モータでは、電力が供給されて巻線コイル230に電流が流れると、この電流により巻線コイル230の周辺に磁束が形成される。この磁束はアウターコア210及び複合型インナーコア260に沿って閉ループを形成する。アウターコア210及び複合型インナーコア260に形成された磁束と永久磁石241により形成される磁束との間の相互作用によって永久磁石241が軸方向に力を受けて、電機子240がアウターコア210と複合型インナーコア260の間で軸方向に直線運動を行う。

10

【0092】

今、本発明に係る第3実施形態の複合型インナーコア260と従来の放射状に積み重ねられたインナーコア20とをそれらが同じ内径及び外径を有すると仮定して比較する。

【0093】

本発明に係る第3実施例の複合型インナーコアのオーバラップ形の非放射状スタック部262は放射状スタック部261の内部に結合された状態であるため、この放射状スタック部261の幅が従来のインナーコア20の幅より小さいが、しかしその内径が大きいので積層されるラミネーションシート（S1）の数が増加する。従って同じ幅を基準にすれば磁路が増加することになる。

20

【0094】

その上、積層方向が異なっているので相対的に磁路抵抗が多少大きい非放射状スタック部262が磁路を形成するために、その全体的な磁路の面積が従来のインナーコア20の磁路の面積より増加する。

【0095】

本発明に係る第3実施例の固定子構造においては、往復動式モータの運転中にモータに定格負荷がかかる場合は、アウターコア210及び複合型インナーコア260に沿って閉ループを形成するように通過する磁束は、磁束が複合型インナーコア260を通過するとき抵抗が少ない放射状スタック部261に沿ってほとんど通過する。このため効率の低下なしで円滑に運転することができる。

30

【0096】

モータに過負荷がかかると、アウターコア210及び複合型インナーコア260に沿って閉ループを形成して通過する磁束が複合型インナーコア260を通過するとき、抵抗が少ない放射状スタック部261並びに抵抗が多少大きい非放射状スタック部262に沿っても流れるので、過負荷に対して能動的に作用してコアの飽和の発生が最小化され得る。

【0097】

従って、本発明に係る第3実施形態の往復動式モータの固定子構造は、放射状のスタックとして形成される放射状スタック部と、非放射状に形成される非放射状スタック部と、を備えており、磁束が通る磁路の面積が増加するので、モータに過負荷がかかるにつれて増加する磁束の通過を円滑にすることができる。

40

【0098】

以上、説明したように、本発明に係る往復動式モータの固定子構造は、モータに過負荷がかかるにつれて増加する磁束の通過を円滑にして、コアの飽和の発生を抑制するのでモータの効率及び信頼性を向上させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）は従来の往復動式モータの一例を示した正面断面図であり、（B）はその

50

側面断面図である。

【図 2】従来の往復動式モータの作動状態を示した断面図である。

【図 3】従来の往復動式モータのインナーコアの外径を増加させた場合の固定子構造を示した正面図である。

【図 4】従来の往復動式モータのインナーコアの内径を減少させた場合の固定子構造を示した正面図である。

【図 5】(A) は本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 1 実施例を示した正面断面図であり、(B) はその側面断面図である。

【図 6】本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 1 実施例を示した斜視図である。

【図 7】本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 1 実施例の変形の斜視図である。 10

【図 8】本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 1 実施例において固定子構造の面積を増加させた状態を示した概略図である。

【図 9】本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 1 実施例の面積増加率を示したグラフの図である。

【図 10】本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 2 実施例の正面断面図である。

【図 11】本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 2 実施例の往復動式モータのコアスタック構造を示す側面図である。

【図 12】本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 2 実施例の往復動式モータのコアスタック構造を示す斜視図である。

【図 13】本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 2 実施例の往復動式モータのコアスタック構造を構成するオーバーラップ型の薄いラミネーションシートの展開図である。 20

【図 14】本発明の図 13 のオーバーラップ型ラミネーションシートの変形の展開図である。

【図 15】本発明の図 14 の往復動式モータコアの変形オーバーラップ型スタック構造を示した斜視図である。

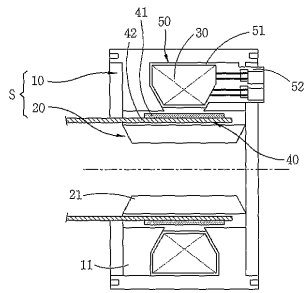
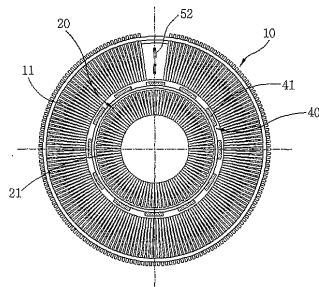
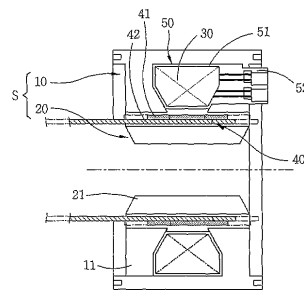
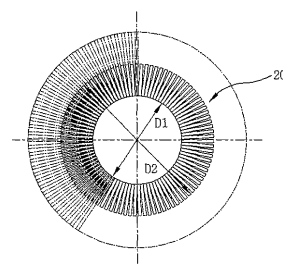
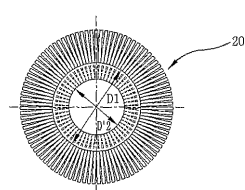
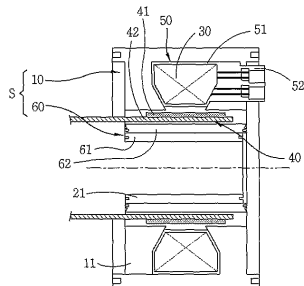
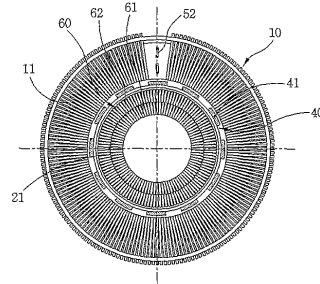
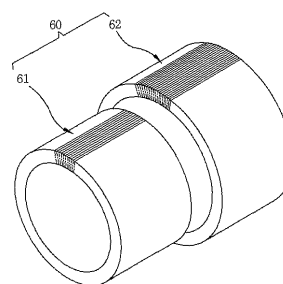
【図 16】本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 3 実施例の正面断面図である。

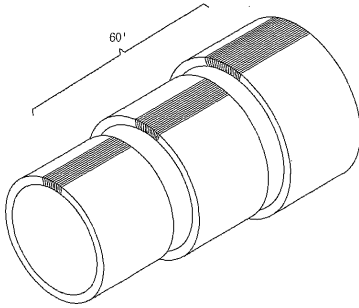
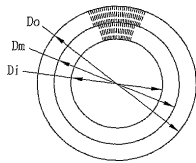
【図 17】本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 3 実施例の側面断面図である。

【図 18】本発明に係る往復動式モータの第 3 実施例のスタックコア構造の分解斜視図である。

【図 19】本発明に係る往復動式モータの固定子構造の第 3 実施例の変形の正面断面図である。 30

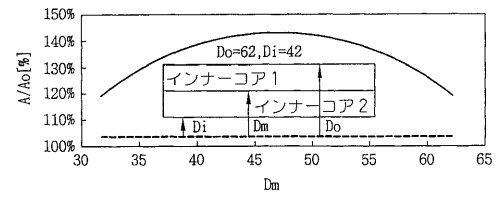
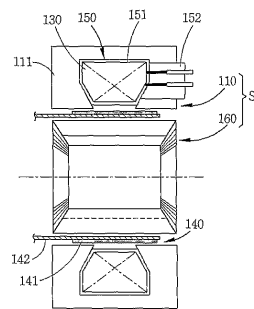
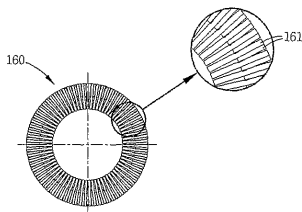
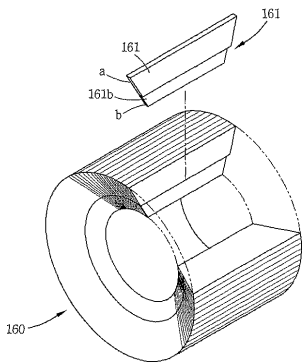
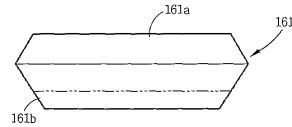
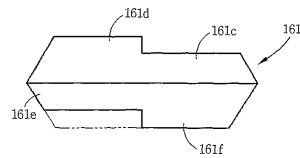
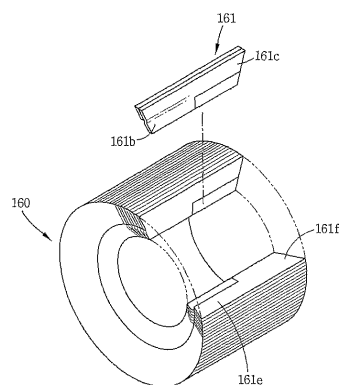
【図 20】本発明に係る往復動式モータの第 3 実施例の変形のスタックコア構造の分解斜視図である。

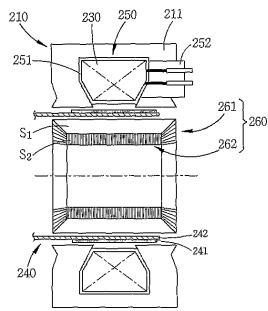
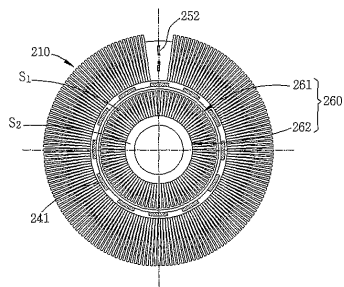
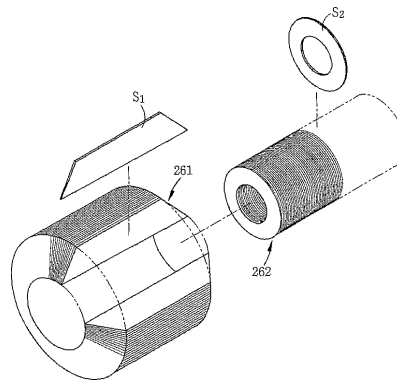
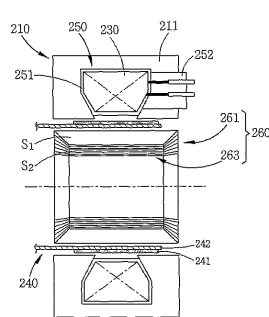
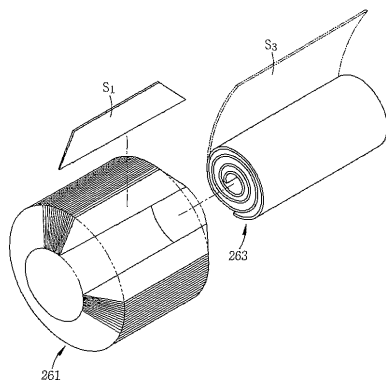
【図 1 A】
FIG.1A【図 1 B】
FIG.1B【図 2】
FIG.2【図 3】
FIG.3【図 4】
FIG.4【図 5 A】
FIG.5A【図 5 B】
FIG.5B【図 6】
FIG.6

【図 7】
FIG.7【図 8】
FIG.8

【図 9】

FIG.9

【図 10】
FIG.10【図 11】
FIG.11【図 12】
FIG.12【図 13】
FIG.13【図 14】
FIG.14【図 15】
FIG.15

【図 1 6】
FIG.16【図 1 7】
FIG.17【図 1 8】
FIG.18【図 1 9】
FIG.19【図 2 0】
FIG.20

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 2000-31762

(32)優先日 平成12年6月9日(2000.6.9)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(72)発明者 ソン, ゲーヨウン

大韓民国, グワンミョン 423-060, ギュンキード, グワンミョン, ハーソードン, ジュゴン アパートメント 804-404

(72)発明者 パーク, ジュン-シク

大韓民国, ソウル 158-051, グワンジン-グ, ゲウイードン, ヒュンダイ アパートメント 602-1601

(72)発明者 リー, ヒュク

大韓民国, ゴヤン 411-310, ギュンギード, ゴヤン, イルサン-グ, イルサンードン, ジュンサンマエウル アパートメント 211-902

(72)発明者 キム, ヒョウン ジン

大韓民国, ソウル 139-206, ノウォン-グ, サンゲ 6ードン, ジュゴン アパートメント 215-302

(72)発明者 フー, キュン ブン

大韓民国, ソウル 151-869, グワナク-グ, シンリム 1ードン 441-137

(72)発明者 ホン, エオン ピョ

大韓民国, ソウル 158-070, ヤンチェオン-グ, シンジュンードン, モクドン アパートメント 1118-1206

審査官 川端 修

(56)参考文献 特開平10-070873 (JP, A)

特開平11-103568 (JP, A)

特表平05-505720 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02K 33/16

H02K 1/18