

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5183894号
(P5183894)

(45) 発行日 平成25年4月17日(2013.4.17)

(24) 登録日 平成25年1月25日(2013.1.25)

(51) Int.Cl.

F 1

H02K 1/18 (2006.01)

H02K 1/18

D

H02K 1/16 (2006.01)

H02K 1/16

C

H02K 15/02 (2006.01)

H02K 15/02

D

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2006-210436 (P2006-210436)

(22) 出願日

平成18年8月2日(2006.8.2)

(65) 公開番号

特開2008-42972 (P2008-42972A)

(43) 公開日

平成20年2月21日(2008.2.21)

審査請求日

平成21年1月6日(2009.1.6)

審判番号

不服2012-3648 (P2012-3648/J1)

審判請求日

平成24年2月27日(2012.2.27)

(73) 特許権者 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号

(74) 代理人 100094916

弁理士 村上 啓吾

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

(74) 代理人 100127672

弁理士 吉澤 憲治

(74) 代理人 100088199

弁理士 竹中 岳生

(72) 発明者 梶山 盛幸

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】巻線が巻回された鉄心、回転電機、及びリニアモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヨーク部と、上記ヨーク部から突設するティース部と、上記ティース部の先端に位置するティース先端部とを有し、磁性板材を複数枚積層することにより構成される鉄心部と、上記ティース部の積層方向端面に沿ってティース先端部付近からティース部付け根まで延設されるティース積層方向端面延設部と、上記ティース積層方向端面延設部の上記ティース先端部付近から積層方向外側に延設される積層方向延設部と、上記ティース積層方向端面延設部から上記ティース部の積層方向側面に沿って延設され、且つ上記ティース部の積層方向側面に沿って上記ティース先端部付近からティース部付け根まで延設され、上記ヨーク部と接するティース積層方向側面延設部とを有し、且つ1枚の磁性板を折り曲げて形成された補助磁性鉄心と、

上記補助磁性鉄心のティース積層方向端面延設部及びティース積層方向側面延設部に巻回された巻線とを備えたことを特徴とする巻線が巻回された鉄心。

【請求項 2】

上記ティース部の積層方向両端面及び積層方向両側面は、それぞれ上記ティース積層方向端面延設部及び上記ティース積層方向側面延設部により囲まれると共に、上記ティース積層方向端面延設部及び上記ティース積層方向側面延設部で形成される環状の経路の少なくとも1箇所に絶縁箇所を形成していることを特徴とする請求項1に記載の巻線が巻回された鉄心。

【請求項 3】

上記補助磁性鉄心の上記積層方向延設部のティース先端幅を上記ティース積層方向端面延設部の幅より大きくしていることを特徴とする請求項1に記載の巻線が巻回された鉄心。

【請求項4】

上記補助磁性鉄心の厚みを、上記鉄心部の各磁性板材の厚みより大きくしていることを特徴とする請求項1に記載の巻線が巻回された鉄心。

【請求項5】

ヨーク部と、上記ヨーク部から突設するティース部と、上記ティース部の先端に位置するティース先端部とを有し、磁性板材を複数枚積層することにより構成される鉄心部と、上記ティース部の積層方向端面に沿ってティース先端部付近からティース部付け根まで延設されるティース積層方向端面延設部と、上記ティース積層方向端面延設部の上記ティース先端部付近から積層方向外側に延設される積層方向延設部と、上記ティース積層方向端面延設部から上記ティース部の積層方向側面に沿って延設され、且つ上記ティース部の積層方向側面に沿って上記ティース先端部付近からティース部付け根まで延設され、上記ヨーク部と接するティース積層方向側面延設部とを有し、且つ1枚の磁性板を折り曲げて形成された補助磁性鉄心と、

上記補助磁性鉄心のティース積層方向端面延設部及びティース積層方向側面延設部に巻回された巻線とを備え、

上記補助磁性鉄心の少なくとも上記ティース積層方向端面延設部及び上記ティース積層方向側面延設部の表面に絶縁層を形成していることを特徴とする巻線が巻回された鉄心。

【請求項6】

上記補助磁性鉄心の少なくとも上記ティース積層方向端面延設部及び上記ティース積層方向側面延設部の表面に絶縁層を形成していることを特徴とする請求項2から請求項4のいずれか1項に記載の巻線が巻回された鉄心。

【請求項7】

請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の巻線が巻回された鉄心を、固定子又は回転子のいずれか一方の鉄心として装着したことを特徴とする回転電機。

【請求項8】

請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の巻線が巻回された鉄心を、固定子又は可動子のいずれか一方の鉄心として装着したことを特徴とするリニアモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、回転電機やリニアモータに使用される巻線が巻回された鉄心に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、回転電機やリニアモータの鉄心は、薄い鋼板を積層させてティース部を構成し、このティース部にインシュレータを挿入後、巻線を施していた。この構成によると、コイルエンド部はトルクに寄与しておらず、回転電機やリニアモータの鉄心の積層方向長さを減らすためにはコイルエンド部を減らす必要があった。そのため、回転電機やリニアモータの出力を上げるためには鉄心の積層方向長さを伸ばす必要があった。

【0003】

そこで、回転電機やリニアモータの鉄心の積層方向長さを伸ばすことなく出力を上げるためには、例えば特許文献1に示すような方法が考えられてきた。

【0004】

すなわち、特許文献1では、固定子鉄心のティースの先端部に電磁鋼板を積層して構成された補助鉄心を追加し、回転子の長さを補助鉄心の追加分だけ長くしている。

【0005】

【特許文献1】特開2004-159476号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1では、ティース部が磁気飽和している場合には追加の補助鉄心を装着してもトルクがあまり増加しないという問題点がある。また、ティース先端部に補助鉄心を追加する製作は複雑な工程を要するという問題点がある。

【0007】

この発明は、上記のような従来の問題点を解消するためになされたものであり、ティース部の磁気飽和を緩和しながらコイルエンド部で発生するトルクを有効に利用できかつ製作が容易な巻線が巻回された鉄心を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0008】

この発明の巻線が巻回された鉄心は、ヨーク部と、ヨーク部から突設するティース部と、ティース部の先端に位置するティース先端部とを有し、磁性板材を複数枚積層することにより構成される鉄心部を備え、この鉄心部に対して、ティース部の積層方向端面に沿ってティース先端部付近からティース部付け根まで延設されるティース積層方向端面延設部と、ティース積層方向端面延設部のティース先端部付近から積層方向外側に延設される積層方向延設部と、ティース積層方向端面延設部からティース部の積層方向側面に沿って延設され、且つティース部の積層方向側面に沿ってティース先端部付近からティース部付け根まで延設され、ヨーク部と接するティース積層方向側面延設部とを有し、且つ1枚の磁性板を折り曲げて形成された補助磁性鉄心を装着し、補助磁性鉄心のティース積層方向端面延設部及びティース積層方向側面延設部に巻線を巻回したことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0009】

この発明の巻線が巻回された鉄心によれば、ティース部が磁気飽和をしている場合でも、鉄心に対向する永久磁石又は巻線で発生する磁束は補助磁性鉄心を通じてヨーク部に流れるため、鉄心に対向する永久磁石又は巻線で発生する磁束を有効に利用できる。

【0010】

また、従来コイルエンド部分としてのみ使用されていた領域に補助磁性鉄心の積層方向延設部を設置することにより鉄心部の実質積層方向長さを長くできるので、回転電機やリニアモータの発生するトルクを大きくすることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図に基づいて説明する。

【0012】

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1による回転電機の鉄心部の一部斜視図であり、当該鉄心部に補助磁性鉄心が装着されていない状態を示す図である。図2は同じく実施の形態1による回転電機の鉄心部の一部斜視図であり、当該鉄心部に補助磁性鉄心が装着されている状態を示す図である。

【0013】

40

図1において、固定子鉄心を構成する鉄心部10は、回転電機の外周に位置するヨーク部11と、ヨーク部11から内周方向に突設するティース部12と、ティース部12の先端に位置するティース先端部13を有しており、電磁鋼板等の薄板材(磁性板材)を回転電機の軸方向に複数枚積層することにより構成されている。また、鉄心部10の内周側には回転子30が配置される。回転子30は図示しない回転軸を有しており、回転子30の外周表面の周方向には所定間隔をおいて複数個の永久磁石31が配設されている。

【0014】

図2において、補助磁性鉄心20は、鉄心部10のティース部12の積層方向端面に沿ってティース先端部13付近からティース部付け根まで延設されるティース積層方向端面延設部20Aと、ティース積層方向端面延設部20Aのティース先端部13付近から積層

50

方向外側に延設される積層方向延設部 20B と、ティース積層方向端面延設部 20A からティース部 12 の積層方向側面に沿って延設されるティース積層方向側面延設部 20C から構成されている。そして、図示は省略しているが、鉄心部 10 のティース部 12 を囲む補助磁性鉄心 20 (ティース積層方向端面延設部 20A 及びティース積層方向側面延設部 20C) には巻線が巻回される。また、回転子 30 の軸方向長さ L は、好ましくは、積層方向延設部 20B を含めた鉄心部 10 の軸方向長さに略等しくなるように設定されている。

【 0015 】

次に、本実施の形態の補助磁性鉄心 20 の製作加工例について説明する。図 3 は本実施の形態の補助磁性鉄心の加工前の状態を示す図であり、図 4 は本実施の形態の補助磁性鉄心の加工後の状態を示す図である。

10

【 0016 】

まず、図 3 に示すような T 字型の磁性板を用意する。そして、T 字型磁性板の中央部分を鉄心部 10 のティース部 12 の積層方向端面に沿ってティース先端部 13 付近からティース部付け根まで延設されるティース積層方向端面延設部 20A とする。次に、点線箇所 A を図示手前に約 90 度折り曲げることによりティース積層方向端面延設部 20A から積層方向外側に延設される積層方向延設部 20B を形成する。また、点線箇所 B を図示後方に約 90 度折り曲げることによりティース積層方向端面延設部 20A からティース積層方向両側面に沿って延設されるティース積層方向側面延設部 20C を形成する。このようにして図 4 に示す形状の補助磁性鉄心 20 を形成する。その後、補助磁性鉄心 20 のティース積層方向側面延設部 20C を、図 1 の鉄心部 10 のティース部 12 の積層方向側面に嵌め込むことにより、図 2 に示す補助磁性鉄心 20 を装着した固定子鉄心が完成する。そして、固定子鉄心のティース部 12 及び補助磁性鉄心 20 (ティース積層方向端面延設部 20A 及びティース積層方向側面延設部 20C) にコイル巻線を巻回する。

20

【 0017 】

以上のように、本実施の形態によれば、ヨーク部 11 と、ヨーク部 11 から突設するティース部 12 と、ティース部 12 の先端に位置するティース先端部 13 を有し、磁性板材を複数枚積層することにより構成される鉄心部 10 を備え、この鉄心部 10 に対して、ティース部 12 の積層方向端面に沿ってティース先端部付近からティース部付け根まで延設されるティース積層方向端面延設部 20A と、ティース積層方向端面延設部 20A のティース先端部付近から積層方向外側に延設される積層方向延設部 20B と、ティース積層方向端面延設部 20A からティース部の積層方向側面に沿って延設されるティース積層方向側面延設部 20C を有する補助磁性鉄心 20 を装着し、鉄心部 10 のティース部 12 及び補助磁性鉄心 20 のティース積層方向端面延設部 20A 及びティース積層方向側面延設部 20C に巻線 (図示せず) を巻回したので、以下のような優れた効果を発揮する。なお、この場合、回転子 30 の軸方向長さ L は、好ましくは、積層方向延設部 20B を含めた鉄心部 10 の軸方向長さに略等しく設定されている。

30

【 0018 】

従来コイルエンド部分としてのみ使用されていた領域 (鉄心部 10 の積層方向端面部) に補助磁性鉄心 20 の積層方向延設部 20B が配設されるので、回転子 30 の永久磁石 31 からの磁束は積層方向延設部 20B を経由してティース積層方向端面延設部 20A に流れる。また、鉄心部 10 に巻回された巻線により発生した磁束は積層方向延設部 20B に沿って拡げられて回転子 30 の永久磁石 31 に作用する。つまり、積層方向延設部 20B を設置することにより鉄心部 10 の実質積層方向長さを長くできるので、回転電機の発生するトルクを大きくすることができる。

40

【 0019 】

また、鉄心部 10 のティース部 12 が磁気飽和している場合、上記特許文献 1 のように補助鉄心を追加して回転子 30 の永久磁石 31 や巻線 (図示せず) で発生する磁束を取り込んでも磁束が通る経路がほとんどないため、取り込んだ磁束を有効に利用できない。これに対して、本実施の形態では、回転子 30 の永久磁石 31 又は巻線 (図示せず) で発生

50

する磁束は補助磁性鉄心 20 を通じてヨーク部 11 に流れるため、ティース部 12 が磁気飽和をしている場合でも、回転子 30 の永久磁石 31 や巻線（図示せず）で発生する磁束を有効に利用できる。

【 0 0 2 0 】

また、図 5 に示すように、補助磁性鉄心 20 の厚み t_1 をティース部 12 の各積層部材の厚み t_2 より大きくしても良い。この場合、回転子 30 の永久磁石 31 や巻線（図示せず）で発生する磁束をより多く拾うことができる。

【 0 0 2 1 】

さらに、図 5 に示すように、積層磁性板材で構成されるティース部 12 を囲むティース積層方向端面延設部 20A 及びティース積層方向側面延設部 20C の断面が U 字形状となり、ティース積層方向端面延設部 20A 及びティース積層方向側面延設部 20C で形成される環状の磁束経路に絶縁箇所を有している。そのため、ティース部 12 に交番磁束が通過しても短絡電流ループ（図 5 の点線 EC1）を作ることがなく、補助磁性鉄心 20 に無駄な渦電流が流れない。なお、図 5 は図 2 の V - V 線の向きのティース部 12 及び補助磁性鉄心 20 の積層方向断面を示している。

10

【 0 0 2 2 】

また、図 6 に示すように補助磁性鉄心 20 の表面を絶縁していない場合、積層磁性板材で構成されるティース部 12 と補助磁性鉄心 20 のティース積層方向端面延設部 20A 及びティース積層方向側面延設部 20C の間で渦電流 EC2 が発生し、これらの渦電流 EC2 により損失が発生する。そこで、図 7 に示すように、補助磁性鉄心 20 の少なくともティース積層方向端面延設部 20A 及びティース積層方向側面延設部 20C の表面に粉体塗装などにより絶縁層 40 を形成すると良い。この場合、補助磁性鉄心 20 とティース部 12 の間で図 6 に示すような渦電流が発生しないため、損失が増加しない。また、補助磁性鉄心 20 と巻線（図示せず）との境界面も絶縁することにより巻線（図示せず）とティース部 12 との短絡防止につながる。

20

【 0 0 2 3 】

図 8 はこの発明の実施の形態 1 の他の例の補助磁性鉄心を装着した回転電機の鉄心を示す斜視図である。図 8 の補助磁性鉄心 20 は、積層方向延設部 20B のティース先端幅 W をティース積層方向端面延設部 20A の幅 WT より大きくしている。この場合、回転子 30 の永久磁石 31 から発生する磁束をより広い面積で集めることができ、また、固定子鉄心に巻回された巻線により固定子鉄心に発生する磁束を回転子 30 の永久磁石 31 のより広い面積に作用させることができる。その結果、磁気特性の良好な鉄心を得ることができる。

30

【 0 0 2 4 】

さらに、補助磁性鉄心 20 をティース部 12 に固定する場合は、巻線の締め付け力により固定できるため、新たな締結部材を用いる必要がない。

【 0 0 2 5 】

さらに、補助磁性鉄心 20 を一枚の T 字型の磁性板からプレスで折り曲げるのみで作成可能であり、製作が簡単である。

40

【 0 0 2 6 】

実施の形態 2 。

図 9 はこの発明の実施の形態 2 による補助磁性鉄心の加工前の状態を示す図であり、図 10 は本実施の形態の補助磁性鉄心の加工後の状態を示す図である。また、図 11 は本実施の形態の補助磁性鉄心を装着した状態を示す回転電機の鉄心の一部斜視図である。

【 0 0 2 7 】

本実施の形態の補助磁性鉄心 200 は、例えば図 9 に示す E 字型の磁性板を用いて製作する。すなわち、上記 E 字型の磁性板の中央部分を鉄心部 10 のティース部 12 の積層方向一側端面に沿ってティース先端部 13 付近からティース部付け根まで延設されるティース積層方向端面延設部 200A とする。また、点線箇所 C を図示手前に約 90 度折り曲げることによりティース積層方向端面延設部 200A から積層方向外側に延設される積層方

50

向延設部 200B を形成する。さらに、点線箇所 D を図示後方に約 90 度折り曲げることによりティース積層方向端面延設部 200A からティース積層方向両側面に沿って延設される一対のティース積層方向側面延設部 200C を形成する。そして、ティース積層方向側面延設部 200C を、図 1 の鉄心部 10 のティース部 12 の積層方向側面に挿入する。その後、点線箇所 E を折り曲げることにより鉄心部 10 のティース部 12 の積層方向他側端面に沿ってティース先端部 13 付近からティース部付け根まで延設される一対のティース積層方向端面延設部 200D を形成する。さらに、点線箇所 F を約 90 度折り曲げることによりティース積層方向端面延設部 200D から軸方向外側に延設される一対の積層方向延設部 200E を形成する。このとき、一対のティース積層方向端面延設部 200D 及び一対の積層方向延設部 200E は、それぞれ相互に接触しないようにする。

10

【0028】

このようにして、本実施の形態の補助磁性鉄心 200 により、図 1 に示す鉄心部 10 のティース部 12 全体を包み込むようにして装着し、装着した補助磁性鉄心 200 に巻線（図示せず）を巻回する。

【0029】

このような構成によれば、従来コイルエンド部分としてのみ使用されていた領域（鉄心部 10 の積層方向端面部）に補助磁性鉄心 200 の積層方向延設部 200B 及び 200E が配設されるので、回転子 30 の永久磁石 31 からの磁束は積層方向延設部 200B 及び 200E を経由してティース積層方向端面延設部 200A に流れる。また、鉄心部 10 に巻回された巻線により発生した磁束は積層方向延設部 200B 及び 200E に沿って拡げられて回転子 30 の永久磁石 31 に作用する。つまり、積層方向延設部 200B 及び 200E を設置することにより鉄心部 10 の実質積層方向長さを長くできるので、回転電機の発生するトルクを大きくすることができる。

20

【0030】

また、鉄心部 10 のティース部 12 が磁気飽和している場合、上記特許文献 1 のように補助鉄心を追加して回転子 30 の永久磁石 31 や巻線（図示せず）で発生する磁束を取り込んでも磁束が通る経路がほとんどないため、取り込んだ磁束を有効に利用できない。しかしながら、本実施の形態では、回転子 30 の永久磁石 31 又は巻線（図示せず）で発生する磁束は補助磁性鉄心 200 を通じてヨーク部 11 に流れるため、ティース部 12 が磁気飽和をしている場合でも、回転子 30 の永久磁石 31 や巻線（図示せず）で発生する磁束を有効に利用できる。

30

【0031】

また、実施の形態 1 と同様に、補助磁性鉄心 200 の厚み t_1 を積層磁性板材で構成されるティース部 12 の各磁性板材の厚み t_2 より大きくしても良い。この場合、回転子 30 の永久磁石 31 や巻線（図示せず）で発生する磁束をより多く拾うことができる。

【0032】

また、図 12 に示すように、補助磁性鉄心 200 の少なくともティース積層方向端面延設部 200A、200D 及びティース積層方向側面延設部 200C の表面に粉体塗装などにより絶縁層 40 を形成すると良い。この場合、補助磁性鉄心 200 とティース部 12 の間に図 12 に示す渦電流 E C 3 が発生しないため、損失が増加しない。また、補助磁性鉄心 200 と巻線（図示せず）との境界面も絶縁することにより巻線（図示せず）とティース部 12 との短絡防止につながる。

40

【0033】

ここで、ティース積層方向端面延設部 200A、200D 及びティース積層方向側面延設部 200C で形成される環状の磁束経路に少なくとも 1 箇所の絶縁箇所を形成するのが好ましい。つまり、本実施の形態では、一対のティース積層方向端面延設部 200D 及び一対の積層方向延設部 200E は、それぞれ相互に接触しないように製作するのが好ましい。しかしながら、接触しないように製作するのが困難な場合、補助磁性鉄心 200 の表面を粉体塗装などで絶縁層 40 を形成して絶縁することにより、補助磁性鉄心 200 内部に図 12 の E C 3 に示すような渦電流が流れるのを防ぐことができる。

50

【0034】

また、本実施の形態では、補助磁性鉄心200がティース部12の周囲を囲むように配置されるので、巻線されるまでの間、補助磁性鉄心200を特別にティース部12に仮固定しなくても良い効果がある。

【0035】

さらに、補助磁性鉄心200をティース部12に固定する場合は、実施の形態1で示したように巻線の締め付け力により固定できるため、新たな締結部材を用いる必要がない。

【0036】

さらに、本実施の形態では、補助磁性鉄心200を一枚のE字型の磁性板からプレスで折り曲げるのみで作成可能であり、製作が簡単である。

【0037】

上記実施の形態1及び2では、本発明の態様として、回転電機の固定子の鉄心について補助磁性鉄心を装着した例について説明したが、これに限るものではない。すなわち、回転電機の回転子に使用される鉄心に本発明の補助磁性鉄心を装着しても良いし、リニアモータに使用される固定鉄心又は可動鉄心に本発明の補助磁性鉄心を装着しても上記と同様の効果を発揮できる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】この発明の実施の形態1による回転電機の鉄心の一部斜視図であり、鉄心に補助磁性鉄心が装着されていない状態を示す図である。

20

【図2】この発明の実施の形態1による回転電機の鉄心の一部斜視図であり、鉄心に補助磁性鉄心が装着されている状態を示す図である。

【図3】この発明の実施の形態1による補助磁性鉄心の加工前の状態を示す図である。

【図4】この発明の実施の形態1による補助磁性鉄心の加工後の状態を示す図である。

【図5】図2のV-V方向のティース部及び補助磁性鉄心の積層方向断面を示す図である。

【図6】図2のV-V方向のティース部及び補助磁性鉄心の積層方向断面を示す図である。

【図7】図2のV-V方向のティース部及び補助磁性鉄心の積層方向断面を示す図である。

30

【図8】この発明の実施の形態1の他の例の補助磁性鉄心を装着した回転電機の鉄心を示す斜視図である。

【図9】この発明の実施の形態2による補助磁性鉄心の加工前の状態を示す図である。

【図10】この発明の実施の形態2による補助磁性鉄心の加工後の状態を示す図である。

【図11】この発明の実施の形態2の補助磁性鉄心を装着した状態を示す回転電機の鉄心の一部斜視図である。

【図12】図11のX-X方向のティース部及び補助磁性鉄心の積層方向断面を示す図である。

【符号の説明】

【0039】

10 鉄心部、11 ヨーク部、12 ティース部、13 ティース先端部、

20 補助磁性鉄心、20A ティース積層方向端面延設部、20B 積層方向延設部、

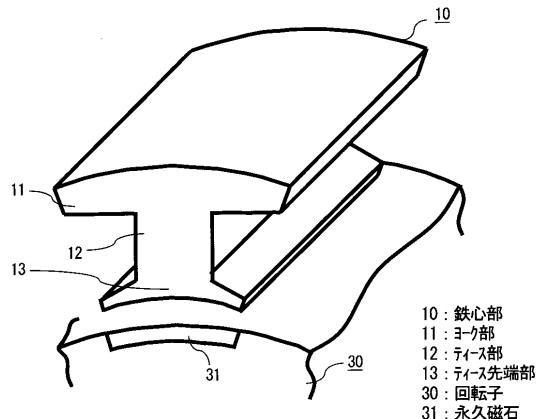
20C ティース積層方向側面延設部、30 回転子、31 永久磁石、

200 補助磁性鉄心、200A, 200D ティース積層方向端面延設部、

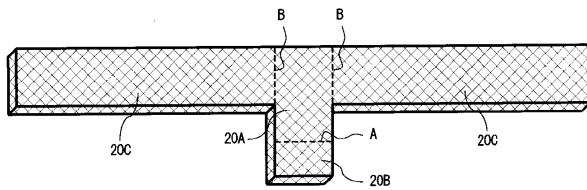
200B, 200E 積層方向延設部、200C ティース積層方向側面延設部。

40

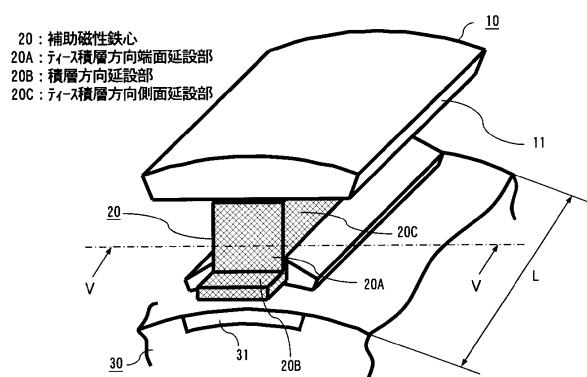
【図1】



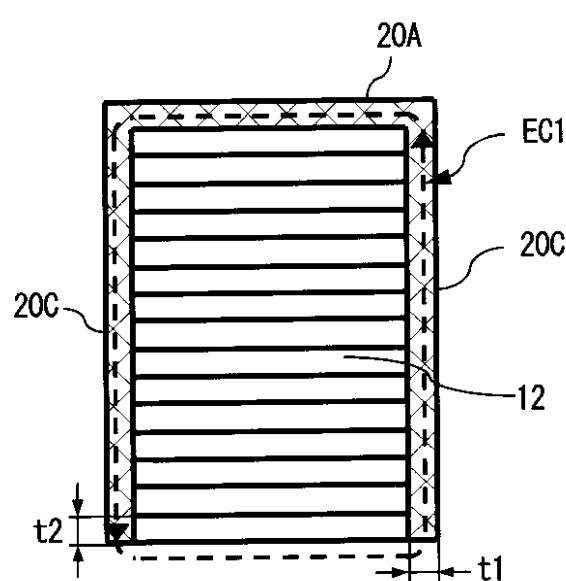
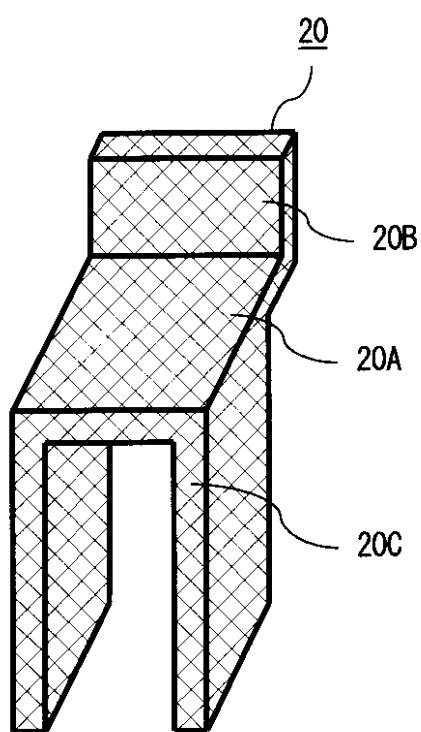
【図3】



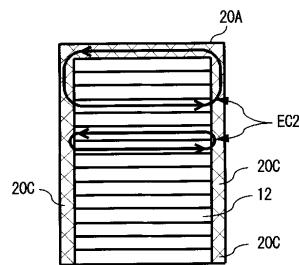
【図2】



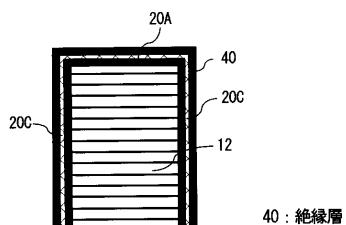
【図5】



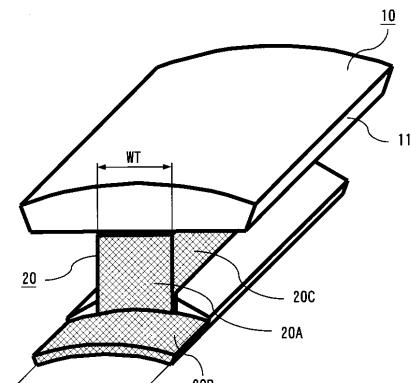
【図 6】



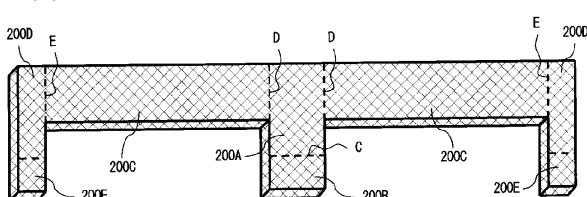
【図 7】



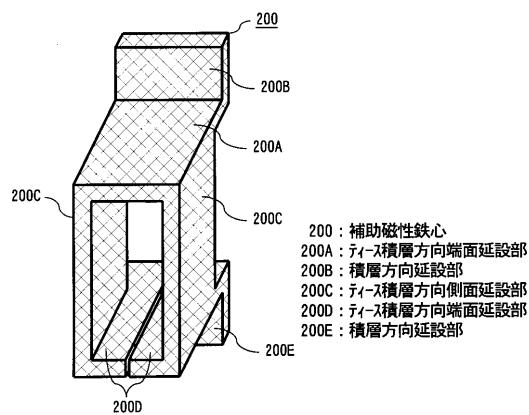
【図 8】



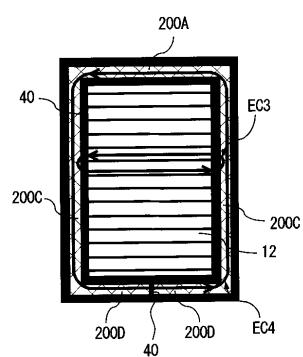
【図 9】



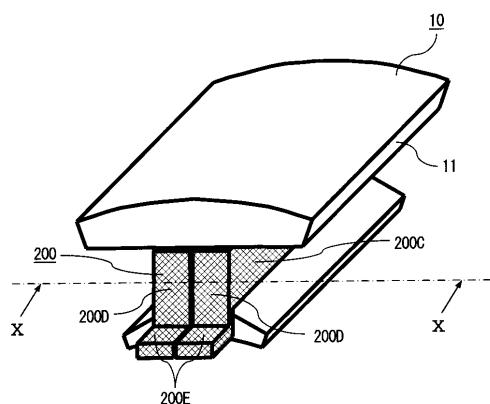
【図 10】



【図 12】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 正哉
東京都千代田区丸の内二丁目 7番 3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 桶谷 直弘
東京都千代田区丸の内二丁目 7番 3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 三好 帥男
東京都千代田区丸の内二丁目 7番 3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 藤田 陽一
東京都千代田区丸の内二丁目 7番 3号 三菱電機株式会社内

合議体

審判長 田村 嘉章
審判官 堀川 一郎
審判官 川口 真一

(56)参考文献 特開平9-285044 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 1/00 - 1/34
H02K 15/02