

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5660993号
(P5660993)

(45) 発行日 平成27年1月28日(2015.1.28)

(24) 登録日 平成26年12月12日(2014.12.12)

(51) Int.Cl. F I
HO2K 1/18 (2006.01) HO2K 1/18 B
 HO2K 1/18 C

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-171076 (P2011-171076)	(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
(22) 出願日	平成23年8月4日(2011.8.4)	(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
(65) 公開番号	特開2013-38853 (P2013-38853A)	(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
(43) 公開日	平成25年2月21日(2013.2.21)	(74) 代理人	100127672 弁理士 吉澤 憲治
審査請求日	平成25年10月1日(2013.10.1)	(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 考生
		(72) 発明者	西原 達也 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】 積層鉄心

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の板状の第1コア片を連続的に配列してなる第1コアシートを1枚又は複数枚重ねて形成される第1コア部材と、複数の板状の第2コア片を連続的に配列してなる第2コアシートを1枚又は複数枚重ねて形成される第2コア部材とが、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とを長手方向にずらして、上記各第1コア片と上記第2コア片との積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように交互に積層され、

上記第1、第2コア片の重なり合う縁部に上記縁部同士を回動自在に連結する連結手段を備え、

上記第1、第2の各コア部材を形成する上記第1、第2コアシートの枚数は、上記各コア部材の積層位置によって異なる箇所があり、

更に上記第1、第2の各コア部材のうち、積層方向上下端側に配置されるコア部材を形成する上記第1、第2コアシートの枚数は、積層方向中央部に配置されるコア部材を形成する上記第1、第2コアシートの枚数よりも多いことを特徴とする積層鉄心。

【請求項2】

上記積層鉄心を構成する上記第1、第2の各コア部材のうち、積層方向上端側に配置されるコア部材を形成する上記第1、第2コアシートの枚数は、積層方向下端側に配置されるコア部材を形成する上記第1、第2コアシートの枚数よりも多いことを特徴とする請求項1に記載の積層鉄心。

【請求項 3】

上記連結手段は、上記第 1、第 2 コア片の縁部の重なり合う面にそれぞれ設けられ互いに嵌合される凹部および凸部であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の積層鉄心。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、回転電機の固定子鉄心を構成する積層鉄心の構造に関し、特に積層鉄心の磁気特性や組立作業性の改善に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

従来の鉄心装置は、板状の第 1 コア片を複数個連続的に配列する第 1 コア部材と、板状の第 2 コア片を複数個連続的に配列する第 2 コア部材とが、積層方向に交互に、上記第 1 コア部材の各第 1 コア片間位置と上記第 2 コア部材の各第 2 コア片間位置とが長手方向にずれて、上記各コア片の積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように積層され、相隣る各コア片の縁部同士を連結する連結手段が設けられ、上記連結手段で上記各コア片を回動させることにより環状又は矩形状に形成されている。そして第 1 コア部材と第 2 コア部材とを 1 枚ずつ、または複数の同一枚数ずつ交互に積層している（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2000 - 201458 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記従来の鉄心装置は、第 1 コア部材と第 2 コア部材を同一枚数ずつ交互に積層する構成である。例えば第 1 コア部材と第 2 コア部材とを 1 枚ずつ交互に積層する場合など、全ての第 1 コア部材と第 2 コア部材の枚数を等しく少なく積層した構造では、連結手段により各コア片を回動するときの摩擦が大きくなり、鉄心装置の寸法精度や組立作業性が悪化するという問題があった。また仮に、第 1 コア部材と第 2 コア部材の枚数を等しく多く積層すれば、磁路抵抗が増加し磁気特性が悪化するという問題が生じる。

30

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、連結手段により各コア片を回動する際の摩擦を抑えるとともに、磁路抵抗を低減した積層鉄心を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明に係る積層鉄心は、複数の板状の第 1 コア片を連続的に配列してなる第 1 コアシートを 1 枚又は複数枚重ねて形成される第 1 コア部材と、複数の板状の第 2 コア片を連続的に配列してなる第 2 コアシートを 1 枚又は複数枚重ねて形成される第 2 コア部材とが、上記第 1 コア部材の各第 1 コア片間位置と上記第 2 コア部材の各第 2 コア片間位置とを長手方向にずらして、上記各第 1 コア片と上記各第 2 コア片との積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように交互に積層され、上記第 1、第 2 コア片の重なり合う縁部に上記縁部同士を回動自在に連結する連結手段を備えている。そして、上記第 1、第 2 の各コア部材を形成する上記第 1、第 2 コアシートの枚数は、上記各コア部材の積層位置によって異なる箇所があり、更に上記第 1、第 2 の各コア部材のうち、積層方向上下端側に配置されるコア部材を形成する上記第 1、第 2 コアシートの枚数は、積層方向中央部に配置されるコア部材を形成する上記第 1、第 2 コアシートの枚数よりも多いものである。

40

【発明の効果】

【0006】

50

この発明に係る積層鉄心は、複数の板状の第1コア片を連続的に配列してなる第1コアシートを1枚又は複数枚重ねて形成される第1コア部材と、複数の板状の第2コア片を連続的に配列してなる第2コアシートを1枚又は複数枚重ねて形成される第2コア部材とが、上記第1コア部材の各第1コア片間位置と上記第2コア部材の各第2コア片間位置とを長手方向にずらして、上記各第1コア片と上記各第2コア片との積層方向に相隣る縁部同士が重なり合うように交互に積層され、上記第1、第2コア片の重なり合う縁部に上記縁部同士を回動自在に連結する連結手段を備え、上記第1、第2の各コア部材を形成する上記第1、第2コアシートの枚数は、上記各コア部材の積層位置によって異なる箇所があり、更に上記第1、第2の各コア部材のうち、積層方向上下端側に配置されるコア部材を形成する上記第1、第2コアシートの枚数は、積層方向中央部に配置されるコア部材を形成する上記第1、第2コアシートの枚数よりも多いので、積層間の割れや剥がれにより積層隙間が生じやすい上下端側の第1、第2コア片において、回動時の摩擦を小さくして積層隙間の発生を抑制することができ、これにより積層鉄心の歪みを低減し寸法精度を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】この発明の実施の形態1における積層鉄心からなる回転電機の固定子鉄心の構成を示す平面図である。

【図2】この発明の実施の形態1における積層鉄心の構成を示す平面図である。

【図3】この発明の実施の形態1における積層鉄心を形成する第1コア部材と第2コア部材の構成を示す平面図である。

20

【図4】図2の積層鉄心のX-X線に沿う部分断面図である。

【図5】この発明の実施の形態2における積層鉄心からなる回転電機の固定子鉄心の構成を示す平面図である。

【図6】この発明の実施の形態2における積層鉄心の展開した状態を示す平面図である。

【図7】図5の積層鉄心のY-Y線に沿う部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

実施の形態1

図1はこの発明の実施の形態1における積層鉄心1からなる回転電機の固定子鉄心100の構成を示す平面図、図2は積層鉄心1の構成を示す平面図、図3は積層鉄心1を形成する第1コア部材2Aと第2コア部材2Bの構成を示す平面図、図4は図2の積層鉄心1のX-X線に沿う部分断面図であり、隣接するコア片の連結部分を示す。

30

図1に示すように、回転電機の固定子鉄心100は、複数の積層鉄心1（ここでは6個）を環状に配置して形成されている。

【0009】

このような積層鉄心1は、図2～図4に示すように、複数の第1コア片21Aを連続的に配列してなる第1コアシート22Aを1枚又は複数枚重ねて形成される第1コア部材2Aと、複数の第2コア片21Bを連続的に配列してなる第2コアシート22Bを1枚又は複数枚重ねて形成される第2コア部材2Bとが交互に積層されることにより形成されている。なお、図2は、図3に示す第1コア部材2Aと第2コア部材2Bとを積層して形成した積層鉄心1の平面図であり、図面上には積層方向上端側に配置される第1コア部材2Aが見えている。

40

【0010】

第1コア片21Aはバックヨーク部23Aとバックヨーク部23Aの中央部から突出したティース部24Aとを備え、バックヨーク部23Aの一方側の縁部25A（図3中右側）の表面には連結手段26Aとしての凹部260Aが形成され、裏面には連結手段26Aとしての凸部261Aが形成されている。そして、縁部25Aの端面27Aは略凸円弧状に形成され、他方側の端面28Aは一方側の端面27Aと係合する略凹円弧状に形成されている。

50

このような第1コア片21Aを6個使用し、バックヨーク部23Aの各端面27A、28Aを介して連続的に配列することにより第1コアシート22Aは構成されている。第1コアシート22Aの両端となる第1コア片21Aの端面29Aは直線状に形成され、積層鉄心1の端部11を形成している。

【0011】

第2コア片21Bは第1コア片21Aとほぼ同様の構成であるが、連結手段26Bの配置が第1コア片21Aの場合とは逆である。すなわち、第2コア片21Bはバックヨーク部23Bとティース部24Bとを備え、連結手段26Bとしての凹部260Bおよび凸部261Bはバックヨーク部23Bの他方側の縁部25B（図3中左側）に設けられている。凹部260Bは縁部25Bの表面に、凸部261Bは縁部25Bの裏面に設けられている。そして、縁部25Bの端面27Bは略凸円弧状に形成され、一方側の端面28Bは他方側の端面27Bと係合する略凹円弧状に形成されている。

10

このような第2コア片21Bを6個使用し、バックヨーク部23Bの各端面27B、28Bを介して連続的に配列することにより第2コアシート22Bは構成されている。第2コアシート22Bの両端となる第2コア片21Bの端面29Bは直線状に形成され、積層鉄心1の端部11を形成している。

【0012】

積層鉄心1は、第1コア部材2Aと第2コア部材2Bとが交互に積層されることにより形成されるが、その際、第1コア部材2Aの各第1コア片21A間の位置（すなわち第1コア片21Aの端面27A、28A間の位置）と、第2コア部材2Bの各第2コア片21B間の位置（すなわち第2コア片21Bの端面27B、28B間の位置）とが長手方向にずらされ、第1コア片21Aと第2コア片21Bとの積層方向に相隣る縁部25A、25B同士が重なり合うように交互に積層される。

20

そして、第1コア片21Aと第2コア片21Bとの重なり合う縁部25A、25Bに設けられた凹部260Aと凸部261Bとが、または凸部261Aと凹部260Bとが嵌合されることにより、縁部25A、25B同士が回動自在に連結される。すなわち、積層方向に相隣る第1コア片21Aと第2コア片21Bとが連結手段26A、26Bにより回動自在に連結される。

なお、各第1、第2コア片21A、21Bのティース部24A、24Bの表裏面には、図示しない結合用凹凸部が設けられており、積層方向上下の各コア片21A、21Bの凹凸部を嵌め合うことで積層方向の固着を行っている。

30

また、複数枚の第1コアシート22Aから形成される第1コア部材2Aでは、連結手段26Aとして設けられた凹部260A、凸部261Aを上下で嵌合させることで、第1コア部材2A内の第1コア片21A同士の積層方向間の固着を図っている。同様に複数枚の第2コアシート22Bから形成される第2コア部材2Bでは、連結手段26Bとして設けられた凹部260Bと凸部261Bを上下で嵌合させることで、第2コア部材2B内の第2コア片21B同士の積層方向間の固着を図っている。

【0013】

積層鉄心1を構成する第1、第2コア部材2A、2Bをそれぞれ形成する第1、第2コアシート22A、22Bの枚数は、各コア部材2A、2Bの積層位置によって異なる箇所がある。本実施の形態1では、積層方向上側から3枚の第1コアシート22Aを重ねた第1コア部材2A、3枚の第2コアシート22Bを重ねた第2コア部材2B、1枚の第1コアシート22Aからなる第1コア部材2A、1枚の第2コアシート22Bからなる第2コア部材2B、1枚の第1コアシート22Aからなる第1コア部材2A、1枚の第2コアシート22Bからなる第2コア部材2B、3枚の第1コアシート22Aを重ねた第1コア部材2A、3枚の第2コアシート22Bを重ねた第2コア部材2Bにより積層鉄心1が形成されている。

40

【0014】

このように構成される積層鉄心1を6個使用し、これらの積層鉄心1の連結手段26A、26Bを回動させて環状に配置し、隣接する積層鉄心1の端部11同士を溶接等により

50

接合して固定子鉄心100が形成される。

なお、積層鉄心1を構成する第1、第2コア部材2A、2Bの積層数、第1、第2コア部材2A、2Bを構成する第1、第2コアシート22A、22Bの枚数、第1、第2コアシート22A、22Bを構成する第1、第2コア片21A、21Bの数は上記構成に限られるものではなく、また、固定子鉄心100を構成する積層鉄心1の数や、ティース部24の数もこれに限られるものではない。

また、本実施の形態1では連結手段26A、26Bは、凹部260Aと凸部261Bとの嵌合、または凸部261Aと凹部260Bとの嵌合による構成としたが、これに限られるものではなく、例えば縁部25A、25Bに貫通孔を設けこの貫通孔にピン部材を挿入することにより連結する構成としてもよい。

10

【0015】

ここで、形成する第1、第2コアシート22A、22Bの枚数が多い第1、第2コア部材2A、2Bが配置される箇所では、枚数が少ない第1、第2コア部材2A、2Bが配置される場合に比べて、第1コア片21Aと第2コア片21Bとを連結手段26A、26Bにて回動させる際の積層間の摩擦が減少し、積層鉄心1を変形させる際に必要なトルクを小さくすることができ、組立作業性を向上させることができる。

また、第1コア片21Aと第2コア片21Bとの重なり合う縁部25A、25Bにおいては磁路が積層方向にも形成されるため、第1、第2コアシート22A、22Bの枚数が少ない第1、第2コア部材2A、2Bが配置される箇所では、コアシート22A、22Bの枚数が多い第1、第2コア部材2A、2Bが配置される箇所に比べて磁路抵抗の増加が抑制され、磁気性能を向上させることができる。

20

本実施の形態1の積層鉄心1は、積層鉄心1を構成する全ての第1、第2コア部材2A、2Bを同一枚数の第1、第2コアシート22A、22Bから構成するのではなく、各コア部材2A、2Bの積層位置によって各コア部材2A、2Bを構成する第1、第2コアシート22A、22Bの枚数が異なる箇所があるため、各コア部材2A、2Bを構成する第1、第2コアシート22A、22Bの枚数が多い場合と少ない場合の双方の効果を得ることができ、連結手段による第1、第2コア片21A、21Bの回動時の摩擦を抑制して積層鉄心の組立作業性を向上させるとともに、磁路抵抗を低減して磁気特性の高い積層鉄心を得ることができる。

【0016】

30

特に本実施の形態1では、積層鉄心1の積層方向上下端側に配置される第1、第2コア部材2A、2Bを形成する第1、第2コアシート22A、22Bの枚数を多くしたため（ここでは3枚）、積層間の割れや剥がれにより積層隙間が生じやすい上下端側の第1、第2コア片21A、21Bにおいて、回動時の摩擦を小さくして積層隙間の発生を抑制することができる。これにより積層鉄心1の歪みを低減し寸法精度を向上させることができる。

また、積層鉄心1の寸法精度が向上するため端部11にズレや歪みが生じることを防止できる。これにより、固定子鉄心100を形成する際、隣接する積層鉄心1の端部11同士を確実に突き合わせることができ、端部11同士を溶接等により連結する時の作業性改善や溶接強度の向上を図ることができる。

40

【0017】

また、本実施の形態1では、積層鉄心1の積層方向中央部に配置される第1、第2コア部材2A、2Bを形成する第1、第2コアシート22A、22Bの枚数を少なくしている（ここでは1枚）。積層鉄心1は、積層方向上下端側で磁束が漏れやすく、積層方向上下端よりも中央側の方が磁束量が増える。本実施の形態1の構成は、磁束量の多い積層鉄心1の積層方向中央部において磁束を効率よく利用でき、より磁気性能を向上させることができる。そして、磁束が漏れる積層鉄心1の上下端側では回動時の摩擦の減少を図ることができる。

【0018】

実施の形態2 .

50

図5はこの発明の実施の形態2における積層鉄心10からなる回転電機の固定子鉄心110の構成を示す平面図、図6は積層鉄心10を展開した状態を示す平面図であり、図7は図5の積層鉄心10のY-Y線に沿う部分断面図であり、隣接するコア片の連結部分を示す。

実施の形態1では6個の積層鉄心1を環状に配置することにより固定子鉄心100を構成していたが、本実施の形態2では1個の積層鉄心10により固定子鉄心110を構成している。また、第1、第2コア部材20A、20Bを構成する第1、第2コアシート220A、220Bの枚数、および第1、第2コアシート220A、220Bを構成する第1、第2コア片21A、21Bの個数が実施の形態1とは異なっている。なお、上記実施の形態1と同様の構成については同一符号を付して説明を省略する。

10

【0019】

積層鉄心10は、9個の第1、第2コア片21A、21Bを連続的に配列して構成された第1、第2コアシート220A、220Bから形成される第1、第2コア部材20A、20Bを交互に積層して構成されている。

そして、積層鉄心10は積層方向上側から5枚の第1コアシート220Aを重ねた第1コア部材20A、3枚の第2コアシート220Bを重ねた第2コア部材20B、1枚の第1コアシート220Aからなる第1コア部材20A、1枚の第2コアシート220Bからなる第2コア部材20B、1枚の第1コアシート220Aからなる第1コア部材20A、1枚の第2コアシート220Bからなる第2コア部材20B、2枚の第1コアシート220Aを重ねた第1コア部材20A、3枚の第2コアシート220Bを重ねた第2コア部材20Bにより形成されている。

20

【0020】

上記実施の形態1で記載の通り、積層方向上下端側では積層間の割れや剥がれにより積層隙間が生じやすいが、上端側と下端側を比較すると、下端側は割れや剥がれが生じても上に積み重なった第1、第2コア片21A、21Bの荷重により加圧され積層隙間の発生が軽減され、上端側は積層隙間の発生が著しい。そして、上端側に積層隙間が発生すると再度加圧する等の手直し作業が必要となり作業性が悪くなる。

本実施の形態2の積層鉄心10は、積層方向上端側に配置される第1コア部材20Aを形成するコアシート220Aの枚数(ここでは5枚)が、積層方向下端側に配置される第2のコア部材20Bを形成するコアシート220Bの枚数(ここでは3枚)よりも多いので、上記実施の形態1の効果に加え、積層隙間がより発生しやすい上端側での積層隙間の発生をより抑制し、手直し作業をなくして生産性を向上できる。

30

【0021】

また、本実施の形態2では固定子鉄心110は1個の積層鉄心10を一円にして構成されているため歪みが一箇所に片寄って表れ、実施の形態1の場合よりも積層鉄心10の端部11の歪みやズレが顕著である。しかし、積層方向上下端側に配置される第1、第2コア部材20A、20Bを形成する第1、第2コアシート220A、220Bの枚数を多くすることによる積層鉄心10の寸法精度の向上により、端部11の歪みやズレを防止することができる。これにより端部11同士をきれいに揃えて突き合わせることができ、端部11同士を溶接等により連結する際の作業性改善や溶接強度の向上を図ることができる。

40

【0022】

なお、積層鉄心10を構成する第1、第2コア部材20A、20Bの積層数、第1、第2コア部材20A、20Bを構成する第1、第2コアシート220A、220Bの枚数、第1、第2コアシート220A、220Bを構成する第1、第2コア片21A、21Bの数は上記構成に限られるものではなく、また、固定子鉄心110を構成するティース部24の数もこれに限られるものではない。

【符号の説明】

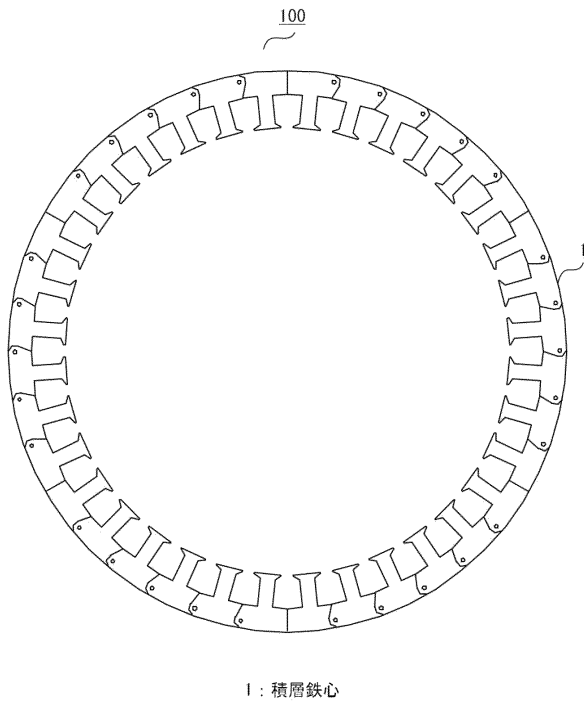
【0023】

1, 10 積層鉄心、2A 第1コア部材、2B 第2コア部材、
20A 第1コア部材、20B 第2コア部材、21A 第1コア片、

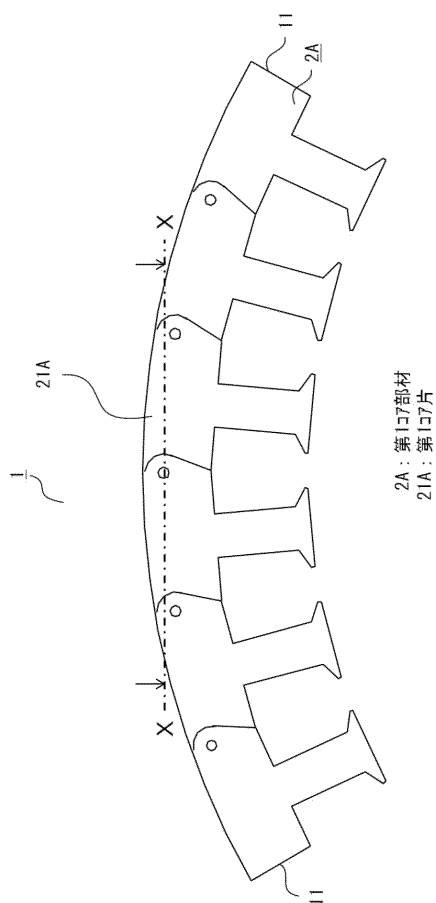
50

21B 第2コア片、22A 第1コアシート、22B 第2コアシート、
25A, 25B 縁部、26, 26A, 26B 連結手段、220A 第1コアシート、
220B 第2コアシート、260A, 260B 凹部、261A, 261B 凸部。

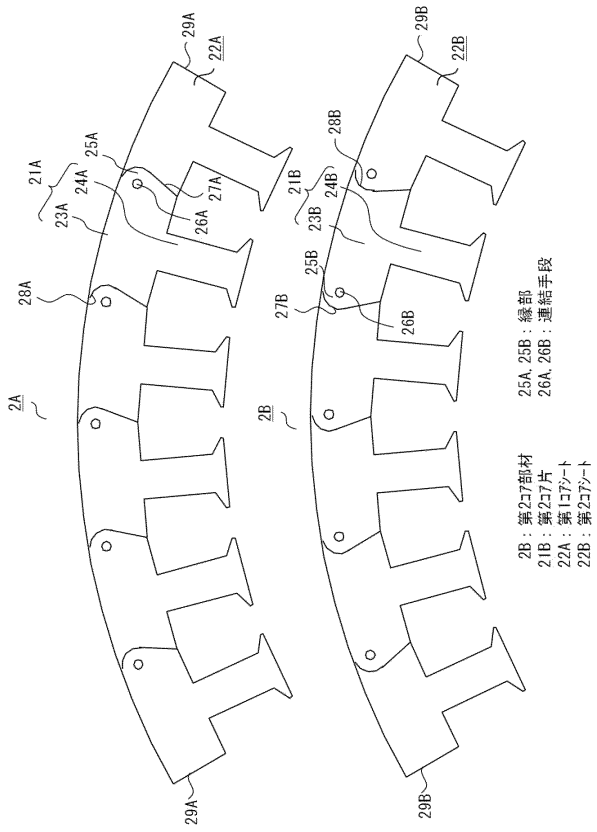
【図1】



【図2】

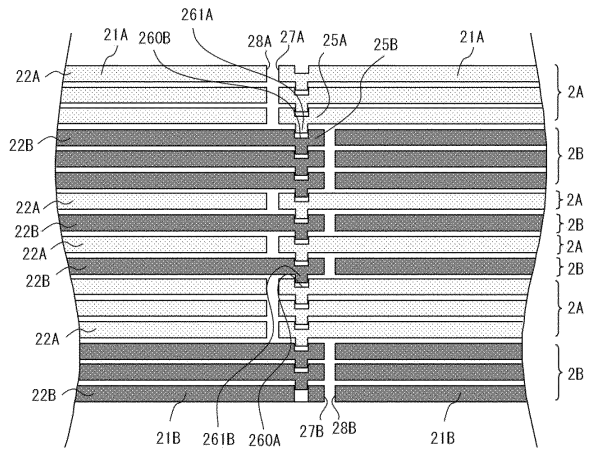


【図3】



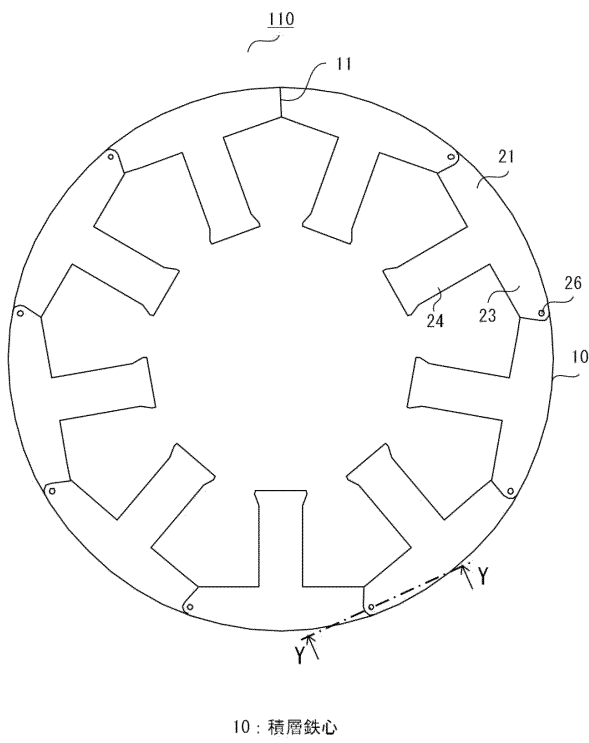
25A, 25B: 線部
 26A, 26B: 連結手段
 28: 第2コア材
 21B: 第1コア片
 22A: 第1コアシート
 22B: 第2コアシート

【図4】



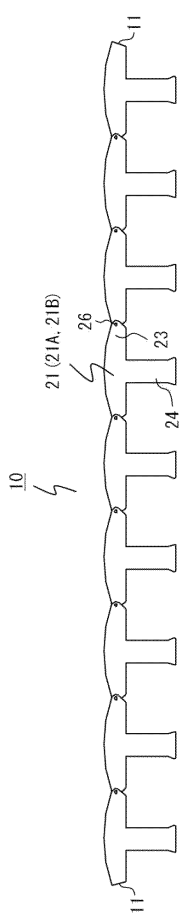
260A, 260B: 凹部
 261A, 261B: 凸部

【図5】

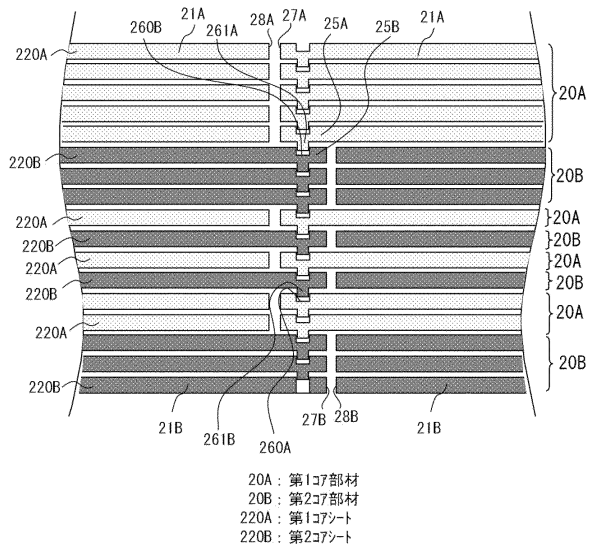


10: 積層鉄心

【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 山代 諭
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 宮本 佳典
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 木村 康樹
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

審査官 槻木澤 昌司

- (56)参考文献 特開2003-284268(JP,A)
特開2002-233086(JP,A)
特開2010-041893(JP,A)
特開2000-201458(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 1/18