

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-5904

(P2017-5904A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
H02K 1/18 (2006.01) H02K 1/18 C 5H601

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-118792 (P2015-118792)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成27年6月12日 (2015.6.12)		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	100088199
			弁理士 竹中 考生
		(74) 代理人	100073759
			弁理士 大岩 増雄
		(74) 代理人	100094916
			弁理士 村上 啓吾
		(74) 代理人	100127672
			弁理士 吉澤 憲治
		(72) 発明者	神谷 宏文
			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】 回転電機の固定子鉄心及び固定子鉄心の製造方法

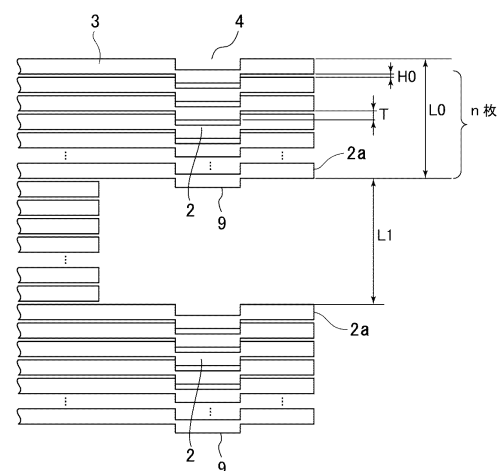
(57) 【要約】

【課題】回転電機の分割固定子鉄心を複数個、当接して固定するには、溶接により隣接する分割固定子鉄心を溶着固定する、あるいは別途作成した固定部材を分割固定子鉄心に組み付ける必要があり、部品点数および工数が増加するという問題点があった。

【解決手段】分割固定子鉄心1の嵌合部2において、圧縮した嵌合部2の高さ寸法が、併設する分割固定子鉄心1の嵌合部2間よりも小さくなるように、上下に積層した分割固定子鉄心の隙間寸法を設定した。

【選択図】 図7

図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁性板を積層して形成した複数の鉄心要素を嵌合部により互いに連結して固定子鉄心を構成するものにおいて、互いに連結される前記鉄心要素の一方における前記嵌合部に前記磁性板の延在方向へ突出して前記磁性板の積層方向に併設された一方突出部と、互いに連結される前記鉄心要素の他方における前記嵌合部に前記磁性板の延在方向へ突出して設けられた他方突出部とを備え、前記鉄心要素の一方における前記嵌合部に設けられた前記一方突出部間に、前記鉄心要素の他方における前記嵌合部に設けられた前記他方突出部が挿入され、前記一方突出部および前記他方突出部が前記磁性板の積層方向において重合されるものであって、前記一方突出部および前記他方突出部を構成する前記磁性板には凹凸によって前記磁性板の延在方向の移動を互いに係止するための係止部が設けられるとともに、前記他方突出部が前記磁性板の積層方向に圧縮されたときに前記他方突出部の圧縮寸法は前記一方突出部間の寸法よりも小さくなり、かつ、前記他方突出部が圧縮から解放されたときに前記一方突出部間において前記係止部により前記磁性板が互いに係止されるように、前記磁性板を積層した前記鉄心要素における前記磁性板相互の隙間寸法を設定したことを特徴とする回転電機の固定子鉄心。

【請求項 2】

水平方向へ突出する前記一方突出部および前記他方突出部は前記係止部を構成する下方へ突出した下向き凸部を有し、前記下向き凸部の高さ寸法を T 、上下に積層された打ち抜き後の前記鉄心要素における前記磁性板相互の隙間の値を $H0$ 、前記一方突出部の高さの値を $L0$ 、前記鉄心要素の縦方向に併設された前記一方突出部間の隙間の値を $L1$ 、前記一方突出部 1 箇所につき、打ち抜き後の前記鉄心要素の前記磁性板を n 枚積層した場合に、

$$L0 - (n - 1) \times H0 + T < L1 + (n - 1) \times H0 - T$$

の関係に各値を設定したことを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機の固定子鉄心。

【請求項 3】

T 字状に前記磁性板を複数枚積層した前記鉄心要素の一端に前記一方突出部が形成され、T 字状に前記磁性板を複数枚積層した隣接する前記鉄心要素の他端に前記他方突出部が形成され、前記一方突出部および他方突出部が T 字状の一端と他端とで交互に形成されるようにするとともに、隣接する前記鉄心要素の他端に形成された前記他方突出部が、当該鉄心要素の一端に設けた前記一方突出部間に挿入されて一体化されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の回転電機の固定子鉄心。

【請求項 4】

前記係止部は、円形状部であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の回転電機の固定子鉄心。

【請求項 5】

前記鉄心要素の底部を構成する前記磁性板においては、前記円形状部を穴形状としたことを特徴とする請求項 4 に記載の回転電機の固定子鉄心。

【請求項 6】

磁性板を積層して形成した複数の鉄心要素を嵌合部により互いに連結して固定子鉄心を構成するにあたり、互いに連結される前記鉄心要素の一方における嵌合部において前記磁性板の延在方向へ突出し前記磁性板の積層方向に併設された一方突出部間に、前記鉄心要素の他方における嵌合部において前記磁性板の延在方向へ突出して設けられた他方突出部を前記磁性板の積層方向へ圧縮して前記一方突出部間に挿入し、前記嵌合部における前記一方突出部および前記他方突出部を前記磁性板の積層方向において重合するとともに、前記一方突出部および前記他方突出部の重合状態で前記他方突出部における前記磁性板の圧縮を解放して前記磁性板に形成された凹凸による係止部により前記一方突出部および前記他方突出部間において前記磁性板の延在方向の移動が互いに係止されるようにしたことを特徴とする固定子鉄心の製造方法。

【請求項 7】

水平方向へ突出する前記一方突出部および前記他方突出部は前記係止部を構成する下方へ突出した下向き凸部を有し、前記下向き凸部の高さ寸法を T 、上下に積層された打ち抜き後の前記鉄心要素における前記磁性板相互の隙間の値を $H0$ 、前記一方突出部の高さの値を $L0$ 、前記鉄心要素の縦方向に併設された前記一方突出部間の隙間の値を $L1$ 、前記一方突出部1箇所につき、打ち抜き後の前記鉄心要素の前記磁性板を n 枚積層した場合に、

$$L0 - (n - 1) \times H0 + T < L1 + (n - 1) \times H0 - T$$

の関係に各値を設定し、前記他方突出部を前記磁性板の積層方向へ圧縮して前記一方突出部間に挿入し、前記嵌合部における前記一方突出部および前記他方突出部を前記磁性板の積層方向において重合するとともに、前記一方突出部および前記他方突出部を重合させた状態で前記磁性板の圧縮を解放して、前記磁性板に形成された凹凸による係止部により前記一方突出部および前記他方突出部間において前記磁性板の延在方向の移動が互いに係止されるようにしたことを特徴とする請求項6に記載の固定子鉄心の製造方法。

10

【請求項8】

円形状部からなる前記係止部を前記磁性板に形成するにあたり、上金型と下金型とで前記磁性板を打ち抜き加工する際、上金型に下向きに凸形で前記円形状部の形に対応した打ち抜き部品を設け、下金型に前記円形状部の形に対応した溝部または穴部を設けておくことにより、せん断加工される直前の半抜きの状態の前記円形状部を成形するようにしたことを特徴とする請求項6または請求項7に記載の固定子鉄心の製造方法。

【請求項9】

20

円形状部からなる前記係止部を前記磁性板に形成するにあたり、上金型と下金型とで前記磁性板を打ち抜き加工する際、上金型に下向きに凸形で前記円形状部の形に対応した打ち抜き部品を設け、下金型に前記円形状部の形に対応した溝部または穴部を設けておくことにより、前記鉄心要素の底面と接する嵌合部においては、上金型の打ち抜き部品の出端を長くすることで、前記係止部を穴形状部として形成することを特徴とする請求項6または請求項7に記載の固定子鉄心の製造方法。

【請求項10】

プレス機および金型を用いて前記鉄心要素を成形する際に、複数個同時にプレス成形された前記鉄心要素を結合して固定子鉄心としたことを特徴とする請求項6または請求項7に記載の固定子鉄心の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、回転電機の分割積層された固定子鉄心、及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

回転電機の固定子鉄心は鉄心用鋼板をプレス機などで円筒形状かつ、内径側をティースと呼ばれる形状に複数成形し、櫛歯状に打ち抜いて各板を円筒軸方向に任意の枚数を積層し、円柱状に組み立て、固定される。その後、各ティースには金属線であるコイルが巻き付けられる。

40

【0003】

近年では、ティースにコイルを巻きつける作業性の改善、コイルがティースに巻き付けられた際のコイルの巻き密度の改善、鉄心用鋼板の材料歩留まり向上、または固定子成形用の金型の小型化および構造の簡略化を目的に、円筒状の固定子を複数の円弧状に分割し、各円弧形状の板を任意の枚数に積層して、鉄心要素を構成する分割固定子鉄心として固定後、各分割固定子鉄心を連結、固定して円筒形状に成形している。

【0004】

このような回転電機の分割積層された固定子鉄心にあつては、例えば特許文献1では、複数の分割鉄心を連結、始末端を当接させて円筒形状にした後、分割固定子鉄心の始末端

50

の当接面を溶接によって接合溶着して固定している。

また、特許文献２では、分割鉄心に貫通孔を形成し、該貫通孔に固定部材を嵌入して当接した分割固定子鉄心の端部を固定している。

また、特許文献３では、鉄心用鋼板に凹凸部を形成し、隣接する打ち抜き後の鉄心用鋼板と交互にこの凹凸部を積層することによって隣接する分割固定子鉄心の端部を固定している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特許第３１７１３０４号公報（段落００２１、図２）

10

【特許文献２】特開２０１２－１３０１０３号公報（段落０００６、図２）

【特許文献３】特開２００４－２７４９１４号公報（段落００４０、図１０）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

このように特許文献１、特許文献２の分割固定子鉄心は、円筒形状に成形するため、作業工程数の増加や、部品点数の増加が課題であった。さらに、隣接する分割固定子鉄心同士を嵌合させる際、上下方向の各凹凸部に逃げ代がなく、嵌合、圧入作業の工数の増加が課題であった。

また、特許文献３では、鉄心用鋼板に凹凸部を形成し、隣接する打ち抜き後の鉄心用鋼板と交互にこの凹凸部を積層することによって隣接する分割固定子鉄心の端部を固定しているが、隣接する分割固定子鉄心を嵌合させる際、上下方向の各凹凸部に逃げ代がなく、嵌合、圧入作業の工数の増加が課題であった。

20

この発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであり、部品や追加加工を必要とせず、鉄心要素としての分割固定子鉄心を相互に連結し回転電機の固定子鉄心として構成することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

この発明の回転電機の固定子鉄心は、磁性板を積層して形成した複数の鉄心要素を嵌合部により互いに連結して固定子鉄心を構成するものにおいて、互いに連結される前記鉄心要素の一方における前記嵌合部に前記磁性板の延在方向へ突出して前記磁性板の積層方向に併設された一方突出部と、互いに連結される前記鉄心要素の他方における前記嵌合部に前記磁性板の延在方向へ突出して設けられた他方突出部とを備え、前記鉄心要素の一方における前記嵌合部に設けられた前記一方突出部間に、前記鉄心要素の他方における前記嵌合部に設けられた前記他方突出部が挿入され、前記一方突出部および前記他方突出部が前記磁性板の積層方向において重合されるものであって、前記一方突出部および前記他方突出部を構成する前記磁性板には凹凸によって前記磁性板の延在方向の移動を互いに係止するための係止部が設けられるとともに、前記他方突出部が前記磁性板の積層方向に圧縮されたときに前記他方突出部の圧縮寸法は前記一方突出部間の寸法よりも小さくなり、かつ、前記他方突出部が圧縮から解放されたときに前記一方突出部間において前記係止部により前記磁性板が互いに係止されるように、前記磁性板を積層した前記鉄心要素における前記磁性板相互の隙間寸法を設定したものである。

30

40

【０００８】

また、この発明の固定子鉄心の製造方法は、磁性板を積層して形成した複数の鉄心要素を嵌合部により互いに連結して固定子鉄心を構成するにあたり、互いに連結される前記鉄心要素の一方における嵌合部において前記磁性板の延在方向へ突出し前記磁性板の積層方向に併設された一方突出部間に、前記鉄心要素の一方における嵌合部において前記磁性板の延在方向へ突出して設けられた他方突出部を前記磁性板の積層方向へ圧縮して前記一方突出部間に挿入し、前記嵌合部における前記一方突出部および前記他方突出部を前記磁性板の積層方向において重合するとともに、前記一方突出部および前記他方突出部の重合状

50

態で前記他方突出部における前記磁性板の圧縮を解放して前記磁性板に形成された凹凸による係止部により前記一方突出部および前記他方突出部間において前記磁性板の延在方向の移動が互いに係止されるようにしたものである。

【発明の効果】

【0009】

この発明によれば、磁性板を積層して形成した複数の鉄心要素を嵌合部により互いに連結して、面倒な固定作業や治工具を要することなく、回転電機の固定子鉄心を構成できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】この発明に係る実施の形態1による分割固定子鉄心における嵌合部の要部を示す斜視図である。

【図2】この発明に係る実施の形態1による分割固定子鉄心における嵌合部の要部を示す平面図である。

【図3】この発明に係る実施の形態1による分割固定子鉄心における嵌合部の要部を拡大して示す断面図である。

【図4】この発明に係る実施の形態1による分割固定子鉄心を積層した際の嵌合部の要部を示す断面図である。

【図5】この発明に係る実施の形態1による分割固定子鉄心における嵌合部の要部を示す平面図である。

【図6】この発明に係る実施の形態1による分割固定子鉄心における嵌合部の作成過程を示す概略図である。

【図7】この発明に係る実施の形態1による分割固定子鉄心を積層する際の嵌合部の要部を示す概略図である。

【図8】この発明に係る実施の形態1による分割固定子鉄心同士を積層する際の嵌合部の要部を示す概略図である。

【図9】この発明に係る実施の形態1による分割固定子鉄心同士を積層した嵌合部の要部を示す概略図である。

【図10】この発明に係る実施の形態1による分割固定子鉄心における嵌合部を相互に当接、固定し、円筒形状に組立てた分割固定子鉄心の平面図である。

【図11】この発明に係る実施の形態2による分割固定子鉄心における嵌合部の要部を示す概略図である。

【図12】この発明に係る実施の形態3による分割固定子鉄心における形状を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態1.

この発明に係る実施の形態1を図1から図10に基づいて説明する。図1はこの発明の実施の形態1における嵌合部2を含む分割固定子鉄心1の概略を示す斜視図である。図2は分割固定子鉄心1を構成する任意の形状に成形された打ち抜き後の鉄心用鋼板3の概略形状を示す平面図である。

鉄心要素としての分割固定子鉄心1は、板厚0.5mm以下の鉄心用鋼板からなる磁性板をプレス機に設置した金型で打ち抜いて形成した図2に示すような略T字状の形状の鉄心用鋼板3を積層して構成される。この略T字状鉄心用鋼板3の一端部には先端が丸く半円形状の嵌合部2が形成されている。そして、この嵌合部2は、図3に拡大して示すように、打ち抜き後の鉄心用鋼板3の一部である円形状部4が形成されている。

【0012】

打ち抜き後、鉄心用鋼板3の外周は、上下の金型で完全に打ち抜かれるのに対し、上金型に下向きに凸形で円形状部4の形に対応した打ち抜き部品を設け、下金型に円形状部4の形に対応した溝部または穴部を設けておくことにより、鉄心用鋼板3と打ち抜き部品の

10

20

30

40

50

高さを任意の位置関係にすることで、せん断加工される直前のいわば半抜きの状態となり、円形状部 4 が成形される。即ち、下方に凸部 9 が、上方に凹部の円形状部 4 が形成されている。

また、金型において、円形状部 4 と外周の成形工程を分け、鉄心用鋼板を一定の寸法間隔で金型に送り続けることで、円形状部 4 を成形後、円形状部 4 が成形された鉄心用鋼板の周囲を前述の外周形状に打ち抜き、分割固定子鉄心 1 を構成する鉄心用鋼板 3 が成形される。

【0013】

さらに、前述の外周を成形する工程において、上金型を前述の外周と同形状の下向き凸の形状にし、下金型に前述の外周と同形状の開口部を設け、開口部の下方に受けを設置し、鉄心用鋼板を打ち抜くごとに任意の高さだけ受け台が下降する機構を設けることで、打ち抜き後の鉄心用鋼板 3 に成形された円形状部 4 を順次、下方の円形状部 4 に嵌め込むことができる。

【0014】

図 4 に打ち抜き後鉄心用鋼板の各円形状部 4 が嵌り込んだ状態の断面図を示す。また、円形状部 4 は、積層された打ち抜き後の鉄心用鋼板 3 が互いに分離することを防ぐため、打ち抜き後の鉄心用鋼板 3 の形状、および大きさに応じて 1 枚につき、任意の位置に任意の数だけ設けるのがよい。

このようにして積層された打ち抜き後の鉄心用鋼板 3 は、円形状部 4 の存在により、各鉄心用鋼板 3 相互の隙間を各層間で一定の所定値 H_0 に保った状態で保持される（図 7 参照）。この隙間の値 H_0 は、円形状部 4 の形状や設置数および打ち抜き時の動作条件によって調整することができる。

【0015】

次に、実施の形態 1 における嵌合部 2 を成形する手順を述べる。分割固定子鉄心 1 の端部に嵌合部 2 が形成され、嵌合部 2 の中央には、前述した円形状部 4 が形成されている。また、プレス機に設置する金型において、円形状部 4 および外周部を成形する工程の前に、嵌合部 2 の外周と同形状の下向きに凸形状をした打ち抜き部品を設け、任意に打ち抜き部品を出し入れすることにより、図 5 に破線で示す端部 5 を打ち抜くことができる。図 5 (a) は右側の嵌合部 2 を、図 5 (b) は左側の嵌合部 2 を打ち抜いた状態である。

【0016】

図 6 に、嵌合部外周を打ち抜く工程 6、円形状部を形成する工程 7、全体の外周を打ち抜く工程 8 を設けた金型で鉄心用鋼板を打ち抜いた際の外形図を示す。図中の矢印は鉄心用鋼板の送り方向である。

図 6 (a) は図 5 (a) に対応する形状を打ち抜くために、上側の嵌合部外周を打ち抜く部品を上金型から出し、下側の嵌合部外周を打ち抜く部品を上金型内に引き入れた場合の外形図、図 6 (b) は図 5 (b) に対応する形状を打ち抜くために、上側の嵌合部外周を打ち抜く部品を上金型内に引き入れ、下側の嵌合部外周を打ち抜く部品を上金型から出した場合の外形図である。このように各嵌合部 2 の外周部を交互に打ち抜き成形し、かつ、打ち抜き後の鉄心用鋼板 3 の円形状部 4 を互いに嵌め込むことで図 1 に示すような嵌合部 2 を交互に配置させた形状を構成することができる。

【0017】

本発明に基づく分割固定子鉄心 1 の嵌合部 2 について図 7 および図 8 を用いてさらに詳細に説明する。図 7 は、この発明に係る実施の形態 1 による分割固定子鉄心 1 の嵌合部 2 を示す概略図である。図 8 は、この発明に係る実施の形態 1 による分割固定子鉄心同士を積層する際の嵌合部の要部を示す概略図である。

図 7 では、互いに連結される分割固定子鉄心 1 からなる鉄心要素の一方における嵌合部 2 が示されている。積層された鉄心用鋼板 3 の延在方向に突出する一方突出部 2 a が鉄心用鋼板 3 の積層方向に併設されている。一方突出部 2 a、2 a を構成する鉄心用鋼板 3 には、係止部としての円形状部 4 がそれぞれ設けられている。円形状部 4 は鉄心用鋼板 3 の一面に設けられた凸部 9 とこの凸部 9 に対応して鉄心用鋼板 3 の他面に設けられた凹部と

10

20

30

40

50

からなり、隣接する鉄心用鋼板 3 の凹凸と係合することによって、鉄心用鋼板 3 相互の延在方向への相対移動を係止するものである。

【0018】

図 7 において、円形状部 4 の下向き凸部 9 の高さ寸法を T、上下に積層された打ち抜き後の分割固定子鉄心 1 における鉄心用鋼板 3 相互の隙間の値を H 0、嵌合部 2 における一方突出部 2 a の高さの値を L 0、分割固定子鉄心 1 の縦方向に併設された一方突出部 2 a、2 a 間における間隙の値を L 1 とし、一方突出部 2 a 一箇所につき、打ち抜き後の鉄心用鋼板を n 枚積層しているとする。

このとき、次式が成立する寸法関係に各値を設定する。

$$L 0 - (n - 1) \times H 0 + T < L 1 + (n - 1) \times H 0 - T$$

即ち、各積層された打ち抜き後の分割固定子鉄心 1 における鉄心用鋼板 3 相互の隙間を圧縮した際の凸部端面から反対面までの寸法が、隣接する分割固定子鉄心 1 の当該部を圧縮した際の間隔よりも小さくなる関係に設定する。

【0019】

図 8 は、図 7 に示す、互いに連結される分割固定子鉄心 1 からなる鉄心要素の一方における一方突出部 2 a、2 a を有する嵌合部 2 と、互いに連結される分割固定子鉄心 1 からなる鉄心要素の他方における嵌合部 2 が示されている。

分割固定子鉄心 1 からなる鉄心要素の他方における嵌合部 2 は、分割固定子鉄心 1 からなる鉄心要素の一方における一方突出部 2 a、2 a を有する嵌合部 2 と互いに嵌合する補完関係を有する形状を持つものであり、鉄心用鋼板 3 からなる磁性板の延在方向へ突出する他方突出部 2 b を有している。他方突出部 2 b においても、一方突出部 2 a の一つとは対称的ではあるものの同様の形状を有し、一方突出部 2 a について示された上式による寸法関係と同様の値が設定されている。

【0020】

このような構成によれば、図 8 に示すように隣接する分割固定子鉄心 1 の各嵌合部 2 における一方突出部 2 a および他方突出部 2 b を高さ方向に圧縮すると、一旦嵌合部 2 を構成する鉄心用鋼板 3 相互の隙間の値 H 0 が潰され、一方突出部 2 a および他方突出部 2 b の高さの値は L 0 から、 $L 0 - (n - 1) \times H 0$ に変化する。分割固定子鉄心 1 の縦方向に併設された一方突出部 2 a、2 a 間の間隙の値 L 1 は $L 1 + (n - 1) \times H 0$ に変化する。

こうして、分割固定子鉄心 1 の嵌合部 2 の各寸法を、 $L 0 - (n - 1) \times H 0 + T < L 1 + (n - 1) \times H 0 - T$ の関係にすることにより、図 9 (a) に示すように、嵌合部間に $(n - 1) \times H 0$ の間隙ができ、簡単に相互の嵌合部を嵌合させ、隣接する分割固定子鉄心 1 を交互に当接させることが可能になり、当接した後、圧縮力を開放することで嵌合部 2 の円形状部 4 が嵌り込み、図 9 (b) のように隣接する分割固定子鉄心 1 を結合することができる。

【0021】

これを複数個の分割固定子鉄心 1 に対して繰り返すことにより、固定部材や溶接による各分割固定子鉄心 2 を接合溶着することなく、結合作業工数の増加や、部品点数の増加を必要とせず図 10 に示すように分割固定子鉄心 1 を円筒形状に組み立てて、固定子鉄心 100 とすることができる。

【0022】

この発明に係る実施の形態 1 における回転電機の固定子鉄心は、鉄心用鋼板 3 からなる磁性板を積層して形成した複数の分割固定子鉄心 1 からなる鉄心要素を嵌合部 2 により互いに連結して固定子鉄心を構成するものにおいて、互いに連結される前記分割固定子鉄心 1 からなる鉄心要素の一方における前記嵌合部 2 に前記鉄心用鋼板 3 からなる磁性板の延在方向へ突出して前記磁性板の積層方向に併設された前記磁性板積層体の一部からなる一方突出部 2 a、2 a と、互いに連結される前記分割固定子鉄心 1 からなる鉄心要素の他方における前記嵌合部に前記磁性板の延在方向へ突出して設けられた前記磁性板積層体の一部からなる他方突出部 2 b とを備え、前記分割固定子鉄心 1 からなる鉄心要素の一方にお

10

20

30

40

50

ける前記嵌合部 2 に設けられた前記一方突出部 2 a, 2 a 間に、前記分割固定子鉄心 1 からなる鉄心要素の他方における前記嵌合部 2 に設けられた前記他方突出部 2 b が挿入され、前記一方突出部 2 a および前記他方突出部 2 b が前記磁性板の積層方向において重合されるものであって、前記一方突出部 2 a および前記他方突出部 2 b を構成する前記磁性板には凹凸によって前記磁性板の延在方向の移動を互いに係止するための円形状部 4 からなる係止部が、積層状態で隣接する他の磁性板との対向面に設けられるとともに、前記他方突出部 2 b が前記磁性板の積層方向に圧縮されたときに前記他方突出部 2 b の圧縮寸法は前記一方突出部 2 a, 2 a 間の寸法よりも小さくなり、かつ、前記他方突出部 2 b が圧縮から解放されたときに前記一方突出部 2 a, 2 a 間において前記円形状部 4 からなる係止部により前記磁性板が互いに係止されるように、前記磁性板を積層した前記固定子鉄心 1 からなる鉄心要素における前記磁性板相互の隙間寸法 L 1 を設定したことを特徴とするものである。

10

【0023】

これにより、隣接する分割固定子鉄心 1 の嵌合部 2 の隙間を圧縮して相互に当接させた後、圧縮を解放することにより、隣接する分割固定子鉄心 1 の当接部を溶接固定する、または当接部に貫通穴を設けるなどして当該部に固定部材を挿入する、または嵌合部を当接することを補助する目的で治工具を用いること無しに隣接する分割固定子鉄心 1 を当接、固定することができる。すなわち、磁性板を積層して形成した分割固定子鉄心 1 からなる複数の鉄心要素を嵌合部 2 により互いに連結して、面倒な固定作業や治工具を要することなく、固定子鉄心を構成できる回転電機の固定子鉄心を得ることができる。

20

【0024】

また、この発明に係る実施の形態 1 における固定子鉄心の製造方法は、磁性板を積層して形成した分割固定子鉄心 1 からなる複数の鉄心要素を嵌合部 2 により互いに連結して固定子鉄心を構成するにあたり、互いに連結される分割固定子鉄心 1 からなる前記鉄心要素における一方の嵌合部 2 において前記磁性板の延在方向へ突出し前記磁性板の積層方向に併設された前記磁性板積層体の一部からなる一方突出部 2 a, 2 a 間に、前記鉄心要素における他方の嵌合部 2 において前記磁性板の延在方向へ突出して設けられた前記磁性板積層体の一部からなる他方突出部 2 b を前記磁性板の積層方向へ圧縮して前記一方突出部 2 a, 2 a 間に挿入し、前記嵌合部 2 における前記一方突出部および前記他方突出部を前記磁性板の積層方向において重合するとともに、前記一方突出部 2 a および前記他方突出部 2 b の重合状態で前記他方突出部 2 b における前記磁性板の圧縮を解放して、前記磁性板の積層状態で隣接する他の磁性板との対向面に形成された積層方向の凹凸による円形状部 4 からなる係止部により前記一方突出部 2 a および前記他方突出部 2 b 間において前記磁性板の延在方向の移動が互いに係止されるようにしたことを特徴とするものである。

30

【0025】

これにより、隣接する分割固定子鉄心 1 の嵌合部 2 の隙間を圧縮して相互に当接させた後、圧縮を解放することにより、隣接する分割固定子鉄心 1 の当接部を溶接固定する、または当接部に貫通穴を設けるなどして当該部に固定部材を挿入する、または嵌合部を当接することを補助する目的で治工具を用いること無しに隣接する分割固定子鉄心 1 を当接、固定することができる。すなわち、磁性板を積層して形成した分割固定子鉄心 1 からなる複数の鉄心要素を嵌合部 2 により互いに連結して、面倒な固定作業や治工具を要することなく、固定子鉄心を構成できる固定子鉄心の製造方法を得ることができる。

40

【0026】

実施の形態 2.

この発明に係る実施の形態 2 を図 11 に基づいて説明する。図 11 は、この発明に係る実施の形態 2 による分割固定子鉄心における嵌合部の要部を示す概略図である。

円形状部 4 からなる係止部については、嵌合部 2 の円形状部 4 を成形するために上金型に設けた下向きに凸形状をした打ち抜き部品を出入りさせ、打ち抜き部品の出端の寸法を変化できる構造にすることで円形状部 4 を半抜き加工するだけでなく、出端の寸法を大きくすることで円形状部 4 を打ち抜いて穴形状に加工可能にし、分割固定子鉄心 1 を成形

50

する際に、分割固定子鉄心 1 の底面と接する嵌合部 10 の円形状部 4 については穴形状 11 に打ち抜き加工してもよい。

【0027】

この構成によれば、例えば図 11 に示すように隣接する固定子鉄心を交互に当接し、各嵌合部 2 の円形状部 4 を嵌めこむことで、隣接する分割固定子鉄心 1 を固定する際に、打ち抜き後の分割固定子鉄心 1 は下から上に向かって積層されることになるため、最初に成形される嵌合部 2 において、上金型に設けた打ち抜き部品の出端を長くすれば、本来半抜き加工される嵌合部 2 の円形状部 4 は穴形状 11 に打ち抜かれる。そして最初の嵌合部 2 の成形が完了した後に、上金型に設けた打ち抜き部品の出端を短くすることで、以降の円形状部 4 は半抜きの断面形状となる。

10

【0028】

この構成によれば、上金型に設けた打ち抜き部品の出端を嵌合部 2 の位置によって変化させ、円形状部 4 を穴形状 11 または、半抜きの断面形状に加工し、その後、所望の高さ寸法になるまで鉄心用鋼板を打ち抜くことにより、分割固定子鉄心 1 の底面に円形状部の下向き凸部 9 が無くなり、分割固定子鉄心 1 の底面を一樣な平面に成形することができる。このようにすれば、分割固定子鉄心 1 を保管、搬送、あるいは人手で取り扱う際に円形状部の下向き凸部 9 が保管床面に引っ掛かる、または搬送および人出で取り扱う際に下向き凸部 9 を引っ掛けることを無くすることができる。

これにより、円形状部の下向き凸部 9 を引っ掛けることで発生する分割固定子鉄心 1 の損傷または作業者の受傷を抑制することができる。

20

【0029】

実施の形態 3.

この発明に係る実施の形態 3 を図 12 に基づいて説明する。図 12 は、この発明に係る実施の形態 3 による分割固定子鉄心における形状を示す平面図である。

鉄心用鋼板を打ち抜き成形する金型において、前述した嵌合部 2 の外周と同形状の下向きに凸形状をした打ち抜き部品と、円形状部 4 の形に対応した打ち抜き部品と、分割固定子鉄心 1 の外周形状と同形状の打ち抜き部品を、前述した金型の各工程にそれぞれ任意の数を併設し、嵌合部 2 の外周と同形状の打ち抜き部品と、円形状部 4 の形に対応した打ち抜き部品それぞれの高さ位置を任意の打ち抜き回数ごとに変化させ、併設した各打ち抜き部品の数に対応して横幅を拡大した鉄心用鋼板をプレス加工し、打ち抜き後の分割固定子鉄心を成形してもよい。

30

図 12 は、6 個の分割固定子鉄心 1 を一度に打ち抜き加工した例を示している。

この構成によれば、実施の形態 1 に示す分割固定子鉄心 1 の加工工数と同じ工数で、複数の分割固定子鉄心 1 を同時に成形できるとともに、成形したと同時に、複数の分割固定子鉄心 1 の嵌合部 2 を隣接する分割固定子鉄心 1 と当接、固定することができる。

【0030】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態の一部または全部を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

【符号の説明】

40

【0031】

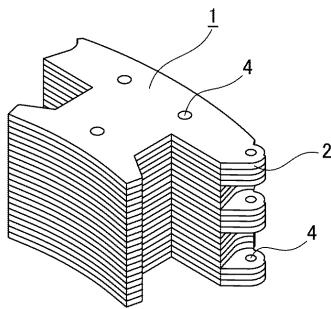
- 1 分割固定子鉄心（鉄心要素）、
- 2 嵌合部、2 a 一方突出部、2 b 他方突出部、
- 3 打ち抜き後の鉄心用鋼板（磁性板）、
- 4 円形状部、
- 5 打ち抜き端部、
- 6 嵌合部外周を打ち抜く工程、
- 7 円形状部を形成する工程、
- 8 全体の外周を打ち抜く工程、
- 9 円形状部の下向き凸部（係止部）、

50

- 1 0 分割固定子鉄心の底面と接する嵌合部、
 1 1 穴形状（係止部）、
 1 0 0 固定子鉄心、
 T 下向き凸部 9 の高さ寸法、
 H 0 上下に積層された打ち抜き後の分割固定子鉄心の隙間寸法、
 L 0 嵌合部 2 の高さ寸法、
 L 1 分割固定子鉄心の縦方向に併設された嵌合部間の隙間寸法。

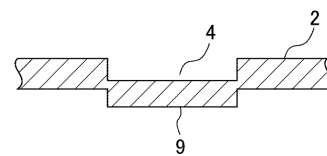
【図 1】

図 1



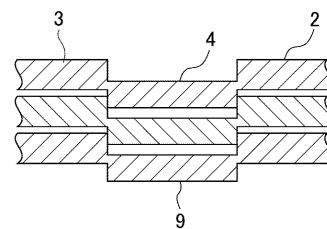
【図 3】

図 3



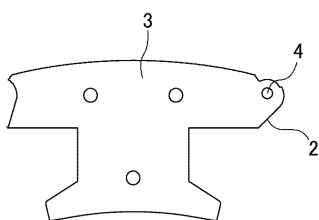
【図 4】

図 4



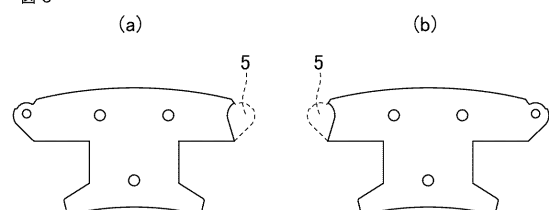
【図 2】

図 2

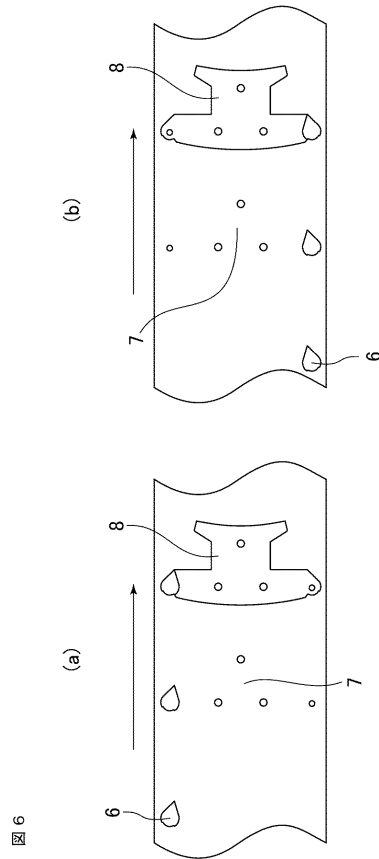


【図 5】

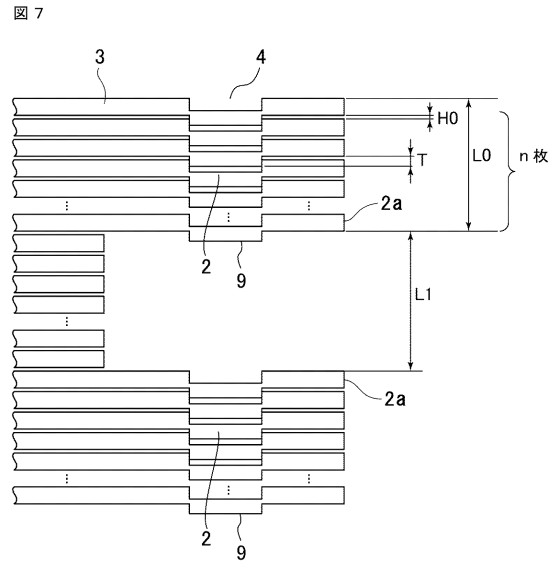
図 5



【図 6】

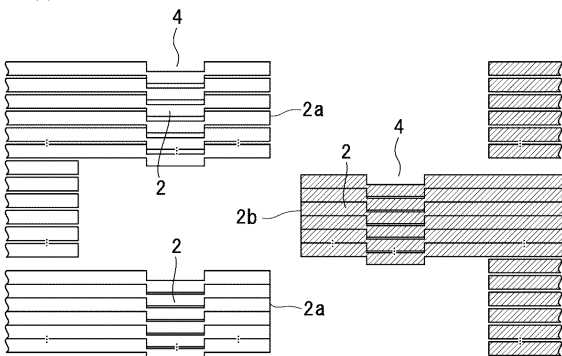


【図 7】



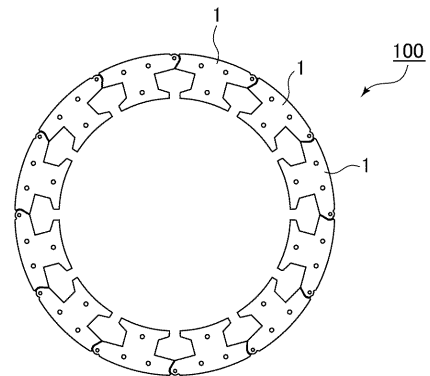
【図 8】

図 8



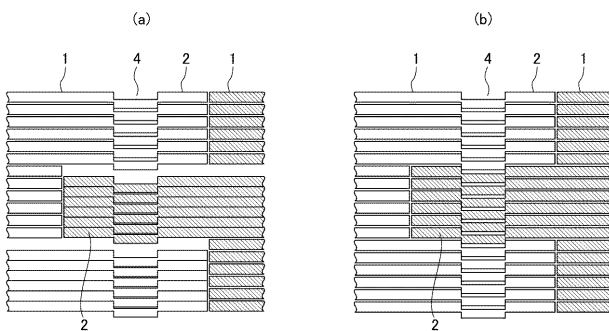
【図 10】

図 10



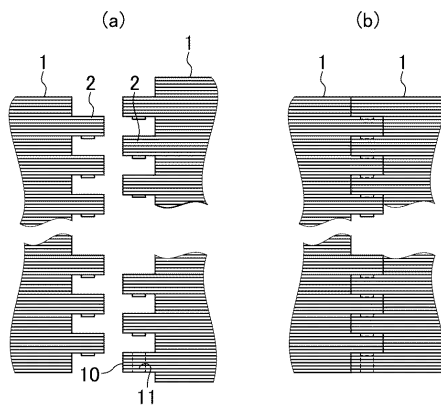
【図 9】

図 9



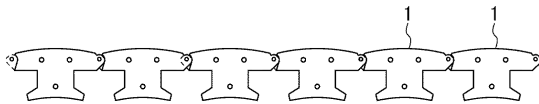
【図 1 1】

図 11



【図 1 2】

図 12



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H601 AA09 CC01 CC02 DD01 DD09 DD11 EE19 GA02 GB05 GB12
GB33 GB48 GC04 GC12 GC22 GD02 GD08 GD12 GD14 GD22
GD34 KK08 KK12 KK14