

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4657661号  
(P4657661)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int. Cl. F I  
 HO2K 15/02 (2006.01) HO2K 15/02 G  
 HO2K 1/18 (2006.01) HO2K 1/18 C

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-262541 (P2004-262541)	(73) 特許権者	000144038
(22) 出願日	平成16年9月9日(2004.9.9)		株式会社三井ハイテック
(65) 公開番号	特開2006-81302 (P2006-81302A)		福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1
(43) 公開日	平成18年3月23日(2006.3.23)	(74) 代理人	100071054
審査請求日	平成19年8月16日(2007.8.16)		弁理士 木村 高久
		(72) 発明者	三井 孝昭
			福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1号 株式会社三井ハイテック内
		審査官	森山 拓哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層固定子鉄心の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

積層固定子鉄心のヨークを直線状に展開した形状を呈し、かつ内周相当側縁に連結凹部を有する帯状ヨーク鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、

前記帯状ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層し、かつ互いにカシメ結合してヨーク積層体を形成する工程と、

前記ヨーク積層体の内径側から拡径力を加えることにより、前記ヨーク積層体の形状を矯正する工程と、

基端に連結凸部を有する磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、

前記磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して磁極積層体を形成する工程と、

前記磁極積層体に巻線を施したのち、前記連結凹部に前記連結凸部を嵌め入れて、形状を矯正した前記ヨーク積層体と前記磁極積層体とを互いに連結する工程と、

を含んで成ることを特徴とする積層固定子鉄心の製造方法。

【請求項2】

積層固定子鉄心のヨークを直線状に展開した形状を呈し、かつ内周相当側縁に連結凹部を有する帯状ヨーク鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、

前記帯状ヨーク鉄心片における外周相当側縁を局部的に押圧して長手方向に展延したのち、前記帯状ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層し、かつ互いにカシメ結合してヨーク積層体を形成する工程と、

10

20

前記ヨーク積層体の内径側から拡径力を加えることにより、前記ヨーク積層体の形状を矯正する工程と、

基端に連結凸部を有する磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、

前記磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して磁極積層体を形成する工程と、

前記磁極積層体に巻線を施したのち、前記連結凹部に前記連結凸部を嵌め入れて、形状を矯正した前記ヨーク積層体と前記磁極積層体とを互いに連結する工程と、

を含んで成ることを特徴とする積層固定子鉄心の製造方法。

【請求項 3】

前記磁極積層体における連結凸部は、先端が幅広のテーパ形状を呈していることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 記載の積層固定子鉄心の製造方法。

10

【請求項 4】

前記磁極積層体における連結凸部は、側部に微小突起が形成されていることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 記載の積層固定子鉄心の製造方法。

【請求項 5】

前記ヨーク積層体の連結凹部に前記磁極積層体の連結凸部を嵌め入れたのち、前記連結凹部および前記連結凸部の少なくとも一方に嵌合固定部を押圧形成することを特徴とする、請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか 1 つに記載の積層固定子鉄心の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、積層固定子鉄心の製造方法に関し、詳しくは帯状鉄心片を螺旋状に巻回して互いに積層する構成を応用した積層固定子鉄心の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高馬力を発生する駆動電動機に組み込まれる積層鉄心は大型なものが用いられており、このような大型の積層鉄心、例えば積層固定子鉄心を製造する場合には、大型の製造装置(金型装置)を必要とするためコスト高を招き、さらには鉄心用材料を板取りする際の歩留りが大きく低下する問題がある。

【0003】

30

上述した如き不都合を解消する技術として、金属板から積層固定子鉄心を直線状に展開した形状の帯状鉄心片を打抜き形成し、この帯状鉄心片を螺旋状に巻回して互いに積層することによって、積層固定子鉄心を製造する方法が提供されている(例えば、特許文献 1 および特許文献 2 参照)。

【0004】

図 1 2 に示した積層固定子鉄心 A は、円筒形状を呈するヨーク Y と該ヨーク Y から径内方向に突出する所定個数の突極子 T、T... とを具備し、図 1 3 に示す如き帯状鉄心片 S、すなわち直線状に延在するヨーク部 S<sub>y</sub> の内周相当側縁に磁極部 S<sub>t</sub>、S<sub>t</sub>... を形成した帯状鉄心片 S を、ガイド G の外周に倣って巻回するとともに積層し、巻き重ねられた帯状鉄心片 S、S... を上下から加圧して互いにカシメ結合する、あるいは溶接によって互いに固定することで製造されている。

40

【0005】

このような積層固定子鉄心の製造方法によれば、大型の製造装置(金型装置)が不要となり、また鉄心用材料を板取りする際の歩留りも向上するため、製造に関わるコストの増大を回避することが可能となる。

【特許文献 1】特開平 11 - 299136 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 224817 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

ところで、上述した如き従来の製造方法においては、積層固定子鉄心Aを構成する帯状鉄心片Sの平面形状が極めて複雑であるため、螺旋状に巻回する際に箇所毎の変形程度にバラツキが生じる等の要因によって、上記帯状鉄心片Sを真円に巻回することが困難であり、さらに磁極Tを構成する積層された磁極部St、St...の間においてもズレを生じ易いため、製造された積層固定子鉄心Aの形状精度が大幅に低下する問題があった。

【0007】

また、上述した如き従来の製造方法においては、積層固定子鉄心AにおけるヨークYと磁極T、T...とが一体に形成されるため、個々の磁極Tに対する巻線の巻回作業が困難であり、巻線の乱れによる電気特性の低下を招いてしまう不都合があった。

【0008】

本発明の目的は上述した実状に鑑みて、形状精度および電気特性に優れた積層固定子鉄心を製造することの可能な、積層固定子鉄心の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するべく、請求項1の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、積層固定子鉄心のヨークを直線状に展開した形状を呈し、かつ内周相当側縁に連結凹部を有する帯状ヨーク鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、帯状ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層し、かつ互いにカシメ結合してヨーク積層体を形成する工程と、ヨーク積層体の内径側から拡径力を加えることにより、ヨーク積層体の形状を矯正する工程と、基端に連結凸部を有する磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して磁極積層体を形成する工程と、磁極積層体に巻線を施したのち、連結凹部に連結凸部を嵌め入れて形状を矯正したヨーク積層体と磁極積層体とを互いに連結する工程とを含んで成ることを特徴としている。

【0010】

請求項2の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、積層固定子鉄心のヨークを直線状に展開した形状を呈し、かつ内周相当側縁に連結凹部を有する帯状ヨーク鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、帯状ヨーク鉄心片における外周相当側縁を局部的に押圧して長手方向に展延したのち、帯状ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層し、かつ互いにカシメ結合してヨーク積層体を形成する工程と、ヨーク積層体の内径側から拡径力を加えることにより、ヨーク積層体の形状を矯正する工程と、基端に連結凸部を有する磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して磁極積層体を形成する工程と、磁極積層体に巻線を施したのち、連結凹部に連結凸部を嵌め入れて形状を矯正したヨーク積層体と磁極積層体とを互いに連結する工程とを含んで成ることを特徴としている。

【0012】

請求項3の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、請求項1または請求項2記載の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法において、磁極積層体における連結凸部は先端が幅広のテーパ形状を呈していることを特徴としている。

【0013】

請求項4の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、請求項1または請求項2記載の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法において、磁極積層体における連結凸部は側部に微小突起が形成されていることを特徴としている。

【0014】

請求項5の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、請求項1～請求項4の何れか1つに記載の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法において、ヨーク積層体の連結凹部に磁極積層体の連結凸部を嵌め入れたのち、連結凹部および連結凸部の少なくとも一方に嵌合固定部を押圧形成することを特徴としている。

【発明の効果】

【0015】

請求項1の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、積層固定子鉄心のヨーク

10

20

30

40

50

を構成するヨーク積層体と、積層固定子鉄心の磁極を構成する磁極積層体とを別個に形成しているため、上記ヨーク積層体を構成する帯状ヨーク鉄心片は比較的幅の狭い帯状を呈することとなり、さらに帯状ヨーク鉄心片の内周相当側縁には連結凹部が形成されることから、上記帯状ヨーク鉄心片の曲げ成形性が大幅に向上して良好なものとなり、もって帯状ヨーク鉄心片を巻回して成るヨーク積層体を真円に形成することが可能となる。

また、上記磁極積層体は、所定枚数の磁極鉄心片をカシメ積層することにより形成されているので、積層された磁極鉄心片同士の間においてズレが生じることなく製造され、もって上記ヨーク積層体に所定個数の磁極積層体を連結して成る積層固定子鉄心は形状精度の優れたものとなる。

さらに、ヨーク積層体に対して磁極積層体を別個に形成しているため、この磁極積層体に対する巻線の巻回作業が極めて容易なものとなり、巻線を高密度かつ良好なプロポーションで巻回することができる。

さらに、帯状ヨーク鉄心片を巻回して形成したヨーク積層体に対し、その内径側から拡径力を加えて形状を矯正しているので、上記ヨーク積層体の真円度を向上させることができ、もって形状精度のより優れた積層固定子鉄心を製造することが可能となる。

かくして、請求項 1 の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、形状精度および電気特性ともに優れた積層固定子鉄心を製造することが可能となる。

#### 【 0 0 1 6 】

請求項 2 の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、積層固定子鉄心のヨークを構成するヨーク積層体と、積層固定子鉄心の磁極を構成する磁極積層体とを別個に形成しているため、上記ヨーク積層体を構成する帯状ヨーク鉄心片は比較的幅の狭い帯状を呈することとなり、また帯状ヨーク鉄心片の内周相当側縁には連結凹部が形成されることから、上記帯状ヨーク鉄心片の曲げ成形性が大幅に向上して良好なものとなり、もって帯状ヨーク鉄心片を巻回して成るヨーク積層体を真円に形成することが可能となる。

さらに、帯状ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回する以前に、帯状ヨーク鉄心片の外周相当側縁を局部的に押圧して長手方向に展延したことにより、帯状ヨーク鉄心片の巻回をより容易に行うことができ、もって帯状ヨーク鉄心片を巻回して成るヨーク積層体の真円度がより向上し、該ヨーク積層体の形状精度が極めて優れたものとなる。

また、上記磁極積層体は、所定枚数の磁極鉄心片をカシメ積層することにより形成されているので、積層された磁極鉄心片同士の間においてズレが生じることなく製造され、もって上記ヨーク積層体に所定個数の磁極積層体を連結して成る積層固定子鉄心は形状精度の優れたものとなる。

さらに、ヨーク積層体に対して磁極積層体を別個に形成しているため、この磁極積層体に対する巻線の巻回作業が極めて容易なものとなり、巻線を高密度かつ良好なプロポーションで巻回することができる。

さらに、帯状ヨーク鉄心片を巻回して形成したヨーク積層体に対し、その内径側から拡径力を加えて形状を矯正しているので、上記ヨーク積層体の真円度を向上させることができ、もって形状精度のより優れた積層固定子鉄心を製造することが可能となる。

かくして、請求項 2 の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、形状精度および電気特性ともに優れた積層固定子鉄心を製造することが可能となる。

#### 【 0 0 1 8 】

請求項 3 の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、磁極積層体における連結凸部の先端を幅広のテーパ形状としたことで、ヨーク積層体と磁極積層体との結合強度が大幅に向上した積層固定子鉄心を製造することができる。

#### 【 0 0 1 9 】

請求項 4 の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、磁極積層体における連結凸部の側部に微小突起を形成したことで、ヨーク積層体と磁極積層体との結合強度が大幅に向上した積層固定子鉄心を製造することができる。

#### 【 0 0 2 0 】

請求項 5 の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、ヨーク積層体の連結凹部

10

20

30

40

50

に磁極積層体の連結凸部を嵌め入れたのち、連結凹部および連結凸部の少なくとも一方に嵌合固定部を押圧形成したことで、ヨーク積層体と磁極積層体との結合強度が大幅に向上した積層固定子鉄心を製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、実施例を示す図面に基づいて、本発明を詳細に説明する。

図1～図7は、第1の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法を示しており、本発明に基づいて製造された積層固定子鉄心1は、環形状を呈する1個のヨーク積層体10と、該ヨーク積層体10の径内側に結合された所定個数(実施例では12個)の磁極積層体20、20...とから構成されている。

10

【0022】

上記ヨーク積層体10は、後述する如く帯状鋼板(金属板)から打抜き形成した帯状ヨーク鉄心片11を、螺旋状に巻回して積層するとともに互にかシメ結合すること(かシメ積層)によって構成されており、上記ヨーク積層体10における内周縁部には、所定数(実施例では12箇所)の連結凹部11a、11a...が形成されている。なお、図中の符号11cは、上記帯状ヨーク鉄心片11に形成されたかシメ部である。

【0023】

一方、上記磁極積層体20は、後述する如く帯状鋼板(金属板)から打抜き形成した所定枚数の磁極鉄心片21、21...を、積層するとともに互にかシメ結合すること(かシメ積層)によって構成されており、個々の磁極積層体20における基端には、上述したヨーク積層体10の連結凹部11aと嵌合する連結凸部21aが形成されている。なお、図中の符号21cは、各磁極鉄心片21、21...に形成されたかシメ部である。

20

【0024】

上述したヨーク積層体10における個々の連結凹部11a、11a...に、個々の磁極積層体20における連結凸部21aを嵌め入れて、ヨーク積層体10と磁極積層体20、20...とを一体に連結することにより、上記ヨーク積層体10の内径方向に所定数の磁極積層体20、20...が突出して成る、所定形状の積層固定子鉄心1が製造されることとなる。

【0025】

以下では、上述した積層固定子鉄心1の製造手順を例示することにより、本発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法を詳細に説明する。

30

【0026】

まず、図3(a)に示す如く、帯状ヨーク鉄心片11を図示していない電磁鋼板(金属板)から打抜き形成する。

上記帯状ヨーク鉄心片11は、上述した積層固定子鉄心1のヨークを直線状に展開した形状、具体的には真っ直ぐに延在する幅の狭い帯状を呈しており、その中央域には所定のピッチでかシメ部11c、11c...が配列形成されている。

【0027】

また、上記帯状ヨーク鉄心片11の内周相当側縁11i、すなわち後の工程において帯状ヨーク鉄心片11が巻回された際に、ヨーク積層体10(図2参照)の内周面を構成する部位には、所定のピッチで連結凹部11a、11a...が配列形成されている。

40

【0028】

ここで、上記連結凹部11a、11a...の形成ピッチは、後の工程において帯状ヨーク鉄心片11を螺旋状に巻回して積層した際、連結凹部11a同士が合致するよう設定されている。同じく、上記かシメ部11c、11c...の形成ピッチは、後の工程において帯状ヨーク鉄心片11が螺旋状に巻回して積層した際、かシメ部11c同士が合致するよう設定されている。

【0029】

電磁鋼板(金属板)から帯状ヨーク鉄心片11を打抜き形成したのち、該帯状ヨーク鉄心片11を製造装置(図示せず)に搬入し、図3(b)に示す如く上記帯状ヨーク鉄心片11を

50

螺旋状に巻回して積層するとともに、互いカシメ結合することによってヨーク積層体 10 (図 2 (b) 参照) を形成する。

【 0 0 3 0 】

具体的には、製造装置の巻取りガイド G に帯状ヨーク鉄心片 11 の一端を係止し、矢印 F の如く帯状ヨーク鉄心片 11 を巻取りガイド G に搬入しつつ、矢印 R の如く回転する巻取りガイド G の外周に帯状ヨーク鉄心片 11 を巻き付け、所定の層数だけ積層された帯状ヨーク鉄心片 11 同士を、カシメ部 11c, 11c... で互いに結合(カシメ積層)することによって、図 2 (b) に示す如き所定形状のヨーク積層体 10 を製造する。

【 0 0 3 1 】

ここで、上記ヨーク積層体 10 を構成する帯状ヨーク鉄心片 11 は、上述したように幅の狭い帯状を呈しているとともに、内周相当側縁 11i に連結凹部 11a、11a... が形成されているので、その曲げ加工性は極めて良好なものとなっており、もって帯状ヨーク鉄心片 11 を巻回して成るヨーク積層体 10 を真円に形成することが可能となる。

10

【 0 0 3 2 】

製造装置(図示せず)においてヨーク積層体 10 (図 2 (b) 参照) を形成したのち、必要に応じて該ヨーク積層体 10 の中心開口に矯正装置(図示せず)を挿入し、図 4 に示す如く内径側からヨーク積層体 10 に対して拡径力 Q, Q... を加えることで、上記ヨーク積層体 10 の形状を矯正する。

【 0 0 3 3 】

このように形状の矯正を実施することで、上記ヨーク積層体 10 の真円度を向上させることができ、もって形状精度のより優れた積層固定子鉄心 1 を製造することが可能となる。

20

【 0 0 3 4 】

一方、図 5 (a) に示す如く、トランスファプレス(図示せず)の加工ステーション S1 ~ S3 を経て、電磁鋼板(金属板) W から磁極積層体 20 を形成する。

【 0 0 3 5 】

すなわち、加工ステーション S1 でパイロット穴 P を形成し、加工ステーション S2 でカシメ部 21c を形成したのち、加工ステーション S3 で磁極鉄心片 21 の外形抜き/カシメ積層を行って磁極積層体 20 (図 5 (b) 参照) を製造する。

【 0 0 3 6 】

なお、トランスファプレスを用いた磁極積層体 20 の製造手順は、上述した実施例に限定されるものではなく、適宜に設定し得るものであることは言うまでもない。

30

【 0 0 3 7 】

ここで、上記磁極積層体 20 は、上述のように磁極鉄心片 21, 21... をカシメ積層して形成されるため、積層された磁極鉄心片 21 同士の間にズレが生じることなく製造されることとなり、もってヨーク積層体 10 に磁極積層体 20 を連結して成る積層固定子鉄心 1 は形状精度の優れたものとなる。

【 0 0 3 8 】

さらに、上記磁極積層体 20 は、上述したヨーク積層体 10 とは別個に形成されるので、電磁鋼板(金属板) W から磁極鉄心片 21, 21... を板取りする際の歩留りが向上し、もって製造コストの増大を回避することが可能となる。

40

【 0 0 3 9 】

上述した如く磁極積層体 20 を製造したのち、図 5 (c) に示す如く、上記磁極積層体 20 に対して、専用の装置(図示せず)を用いて巻線 L を巻回する。なお、磁極積層体 20 に対して巻線 L を直接に巻回する以外に、別途の工程で巻線 L を巻回したボビン(図示せず)を磁極積層体 20 に装着しても良いことは言うまでもない。

【 0 0 4 0 】

ここで、磁極積層体 20 に巻線 L を巻回する際、磁極積層体 20 はヨーク積層体 10 から分離した状態にあるので、磁極積層体 20 に対する巻線 L の巻回作業は極めて容易なものとなり、これによって巻線 L が高密度かつ良好なプロポーションで巻回されることとな

50

る。

【0041】

所定個数の磁極積層体20に対する巻線Lの巻回が完了した後、ヨーク積層体10における連結凹部10aに対して、磁極積層体20における連結凸部20aを、ヨーク積層体10の軸心方向に沿って嵌め入れることによって、ヨーク積層体10と磁極積層体20とを互いに連結固定させる。

【0042】

上述した如く、ヨーク積層体10の連結凹部11aに磁極積層体20の連結凸部21aを嵌め入れ、ヨーク積層体10と磁極積層体20とを互いに連結固定させることにより、所定形状の積層固定子鉄心1が製造されるとともに、積層固定子鉄心1の磁極積層体20, 20...に各々巻線Lの巻回された電動機の固定子が完成することとなる。

10

【0043】

因みに、上記ヨーク積層体10の連結凹部11aは、帯状ヨーク鉄心片11が巻回される以前、図7(a)に示す如く略長方形を呈しているものの、帯状ヨーク鉄心片11を巻回してヨーク積層体10が形成された後では、図7(b)に示す如く径内側における開口の幅が狭まった形状となるので、連結凹部11aに対して磁極積層体20の連結凸部21aがきつく嵌め入れられ、もってヨーク積層体10と磁極積層体20とが強固に連結固定されることとなる。

【0044】

上述した如く、第1の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、形状精度および電気特性ともに優れた積層固定子鉄心1を製造することが可能となる。

20

【0045】

図8は、第1の発明に基づいて製造された積層固定子鉄心の他の実施例を示しており、この積層固定子鉄心1は、ヨーク積層体10の連結凹部11aに、磁極積層体20の連結凸部21aを嵌合させて、ヨーク積層体10と磁極積層体20とを連結するとともに、上記連結凹部11aの周囲に嵌合固定部30, 30...を押圧形成している。

【0046】

上記嵌合固定部30を押圧形成することで、連結凹部11aの周囲を微小変形させ、磁極積層体20の連結凸部21aを締め付けることにより、ヨーク積層体10と磁極積層体20とが強固に連結されることとなる。

30

【0047】

ここで、上述した積層固定子鉄心1の構成は、連結凹部11aの周囲に嵌合固定部30, 30...を押圧形成している以外、図1~図7に示した積層固定子鉄心1と何ら変わるところはない。なお、図8においては、各磁極積層体20に巻回された巻線L(図6参照)は省略している。

【0048】

上述した如き積層固定子鉄心の製造方法によれば、連結凹部11aの周囲に嵌合固定部30, 30...を押圧形成したことで、ヨーク積層体10と磁極積層体20との結合強度が大幅に向上した積層固定子鉄心1を製造することができる。

【0049】

なお、嵌合固定部30, 30...を押圧形成する部位は、実施例に示した連結凹部11aの周囲にのみ限定されるものではなく、磁極積層体20における連結凸部21aの周縁、さらには連結凹部11aの周囲および連結凸部21aの周縁の両者に押圧形成しても良いことは勿論である。

40

【0050】

図9は、第1の発明に基づいて製造された積層固定子鉄心の他の実施例を示しており、図9(a)に示した磁極積層体20においては、連結凸部21aの側面にテーパ部21t, 21tが形成され、上記連結凸部21aは先端が幅広のテーパ(逆テーパ)形状を呈しており、図9(b)に示した磁極積層体20においては、連結凸部21aの側面に微小突起21p, 21pが形成されている。

50

## 【0051】

上述した磁極積層体20の連結凸部21aを、ヨーク積層体10の連結凹部11aに嵌め入れることで、ヨーク積層体10に対して磁極積層体20が強固に連結固定されることとなり、同じく、磁極積層体20の連結凸部21aを、ヨーク積層体10の連結凹部11aに嵌め入れることで、ヨーク積層体10に対して磁極積層体20が強固に連結固定されることとなる。

## 【0052】

図10および図11は、第2の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法を示している。なお、本発明に関わる製造方法は、後述するようにヨーク積層体10の形成に関わる工程の細部が相違する以外、図1～図9を示して説明した第1の発明に関わる製造方法と基本的に変わるところはなく、また、本発明に基づいて製造される積層固定子鉄心も、ヨーク積層体10の一部形状が相違する以外、図1～図9に示した積層固定子鉄心1と基本的に変わるところはない。

## 【0053】

第2の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法においては、先ず、図10(a)に示す如く、帯状ヨーク鉄心片11を図示していない電磁鋼板(金属板)から打抜き形成する。

上記帯状ヨーク鉄心片11は、完成品である積層固定子鉄心のヨークを直線状に展開した形状、具体的には真っ直ぐに延在する幅の狭い帯状を呈しており、その中央域には所定のピッチでカシメ部11c, 11c...が配列形成されている。

## 【0054】

また、上記帯状ヨーク鉄心片11の内周相当側縁11i、すなわち後の工程において帯状ヨーク鉄心片11が巻回された際に、ヨーク積層体10(図11(b)参照)の内周面を構成する部位には、所定のピッチで連結凹部11a, 11a...が配列形成されている。因みに、帯状ヨーク鉄心片11の形状は、図1等を示して説明した帯状ヨーク鉄心片11と変わるところはない。

## 【0055】

電磁鋼板(金属板)から帯状ヨーク鉄心片11を打抜き形成したのち、該帯状ヨーク鉄心片11を製造装置(図示せず)に搬入し、図10(b)に示す如く帯状ヨーク鉄心片11における外周相当側縁11oを局部的に押圧して長手方向に展延したのち、上記帯状ヨーク鉄心片11を螺旋状に巻回して積層するとともに、互いカシメ結合することによってヨーク積層体10(図11(b)参照)を形成する。

## 【0056】

具体的には、製造装置の巻取りガイドGに帯状ヨーク鉄心片11の一端を係止し、矢印Fの如く帯状ヨーク鉄心片11を巻取りガイドGに搬入しつつ、矢印Rの如く回転する巻取りガイドGの外周に帯状ヨーク鉄心片11を巻き付けることで、上記帯状ヨーク鉄心片11の曲げ形成を行う。

## 【0057】

このとき、巻取りガイドGに巻き付けて帯状ヨーク鉄心片11を曲げ形成する前の時点で、図10(b)に示す如く帯状ヨーク鉄心片11の外周相当側縁11oに薄肉部11pを押圧形成することにより、上記外周相当側縁11oを局部的に押圧して長手方向に展延する。なお、上記薄肉部11pは、帯状ヨーク鉄心片11の搬送に伴って、外周相当側縁11oに所定のピッチで押圧形成されている。

## 【0058】

上述の如く、帯状ヨーク鉄心片11の外周相当側縁11oに薄肉部11pを押圧形成したのち、回転する巻取りガイドGの外周に帯状ヨーク鉄心片11を巻き付け、所定の層数だけ積層された帯状ヨーク鉄心片11同士を、カシメ部11c, 11c...で互いに結合(カシメ積層)することによって、図11(b)に示す如き所定形状のヨーク積層体10が製造される。

## 【0059】

ここで、上記ヨーク積層体10を構成する帯状ヨーク鉄心片11は、上述したよう

10

20

30

40

50

に幅の狭い帯状を呈しているとともに、内周相当側縁 11i に連結凹部 11a、11a... が形成されているので、その曲げ加工性は極めて良好なものとなっており、もって帯状ヨーク鉄心片 11 を巻回して成るヨーク積層体 10 を真円に形成することが可能となる。

【0060】

さらに、帯状ヨーク鉄心片 11 を螺旋状に巻回する以前に、帯状ヨーク鉄心片 11 の外周相当側縁 11o を局部的に押圧して長手方向に展延したことにより、帯状ヨーク鉄心片 11 の巻回をより容易に行うことができ、もって帯状ヨーク鉄心片 11 を巻回して成るヨーク積層体 10 の真円度がより向上し、該ヨーク積層体 10 の形状精度が極めて優れたものとなる。

10

【0061】

さらに、局部的な押圧によって形成された薄肉部 11p は、連続することなく局部的(断続的)に存在しているので、積層固定子鉄心の外観を劣化させることなく、また粉塵等の侵入がないために長寿命を図ることができる。

【0062】

上述した如く形成されたヨーク積層体 10 に対して、第 1 の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法と同様に、別途形成された磁極積層体(図示せず)を連結固定することにより、所定形状の積層固定子鉄心が製造されることとなる。

【0063】

かくして、第 2 の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、先に詳述した第 1 の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法と同じく、形状精度および電気特性ともに優れた積層固定子鉄心を製造することが可能となる。

20

【0064】

なお、上述した各実施例においては、環形状を呈するヨーク積層体と 12 個の磁極積層体から成る積層固定子鉄心を例示しているが、本発明は上述した積層固定子鉄心の製造に限定されるものではなく、様々な構成の積層固定子鉄心の製造方法として有効に適用し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図 1】(a)および(b)は、第 1 の発明に関わる方法を適用して製造された積層固定子鉄心の一実施例を示す全体平面図および全体側面図。

30

【図 2】(a)および(b)は、図 1 に示した積層固定子鉄心を構成する磁極積層体およびヨーク積層体の外観図斜視図。

【図 3】(a)および(b)は、図 1 に示した積層固定子鉄心におけるヨーク積層体の製造手順を示す概念図。

【図 4】図 1 に示した積層固定子鉄心におけるヨーク積層体の製造手順を示す概念図。

【図 5】(a)、(b)および(c)は、図 1 に示した積層固定子鉄心における磁極積層体の製造手順を示す概念図。

【図 6】(a)および(b)は、図 1 に示した積層固定子鉄心の製造手順を示す概念図。

【図 7】(a)および(b)は、ヨーク積層体における連結凹部の形状変化を示す要部平面図

40

。【図 8】(a)および(b)は、本発明に基づいて製造された積層固定子鉄心の他の実施例を示す全体平面図および全体側面図。

【図 9】(a)および(b)は、本発明に基づいて製造された積層固定子鉄心における磁極積層体の他の実施例を示す全体平面図。

【図 10】(a)および(b)は、第 2 の発明に関わる方法を適用して製造された積層固定子鉄心におけるヨーク積層体の製造手順を示す概念図。

【図 11】(a)および(b)は、図 10 中の XI - XI 線断面図およびヨーク積層体の全体平面図。

【図 12】(a)および(b)は、従来技術により製造された積層固定子鉄心を示す全体平

50

面図および要部断面側面図。

【図 1 3】図 1 2 に示した積層固定子鉄心の製造方法を示す概念図。

【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

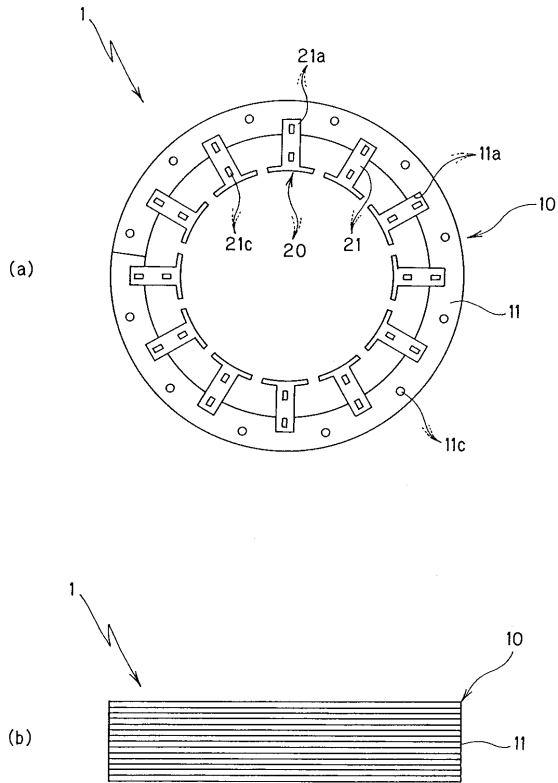
- 1 ... 積層固定子鉄心、
- 1 0 ... ヨーク積層体、
- 1 1 ... 帯状ヨーク鉄心片、
- 1 1 i ... 内周相当側縁、
- 1 1 a ... 連結凹部、
- 1 1 c ... カシメ部、
- 1 0 ... ヨーク積層体、
- 1 1 ... 帯状ヨーク鉄心片、
- 1 1 i ... 内周相当側縁、
- 1 1 a ... 連結凹部、
- 1 1 o ... 内周相当側縁、
- 1 1 p ... 薄肉部、
- 1 1 c ... カシメ部、
- 2 0 ... 磁極積層体、
- 2 1 ... 磁極鉄心片、
- 2 1 a ... 連結凸部、
- 2 1 c ... カシメ部、
- 2 1 ... 磁極鉄心片、
- 2 1 a ... 連結凸部、
- 2 1 c ... カシメ部、
- 2 1 t ... テーパー部、
- 2 1 ... 磁極鉄心片、
- 2 1 a ... 連結凸部、
- 2 1 c ... カシメ部、
- 2 1 p ... 微小突起、
- L ... 巻線、
- W ... 帯状鋼板(金属板)。

10

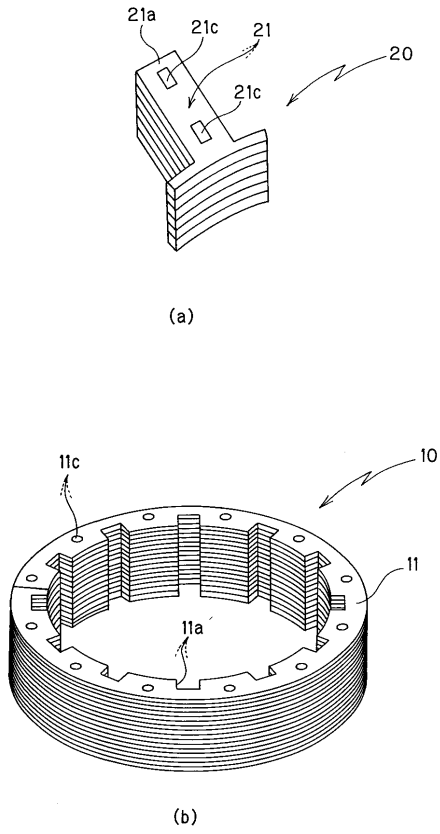
20

30

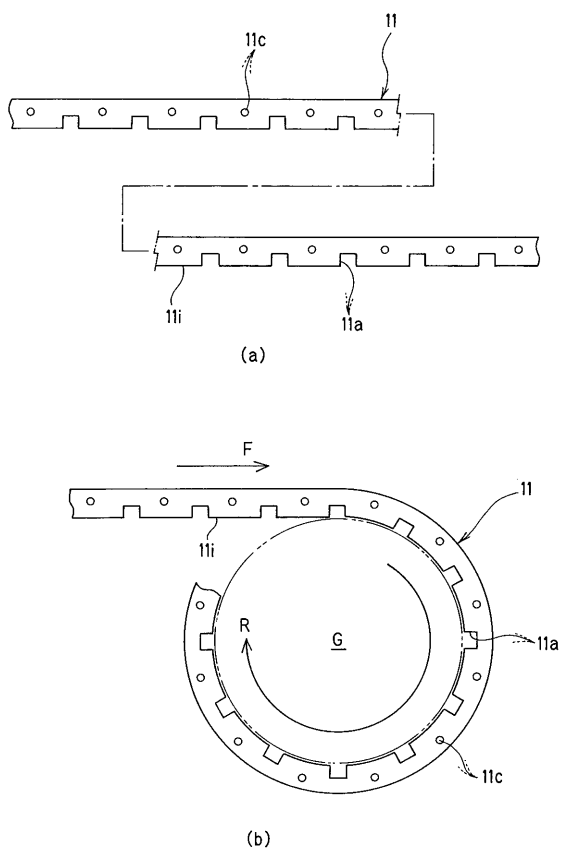
【図 1】



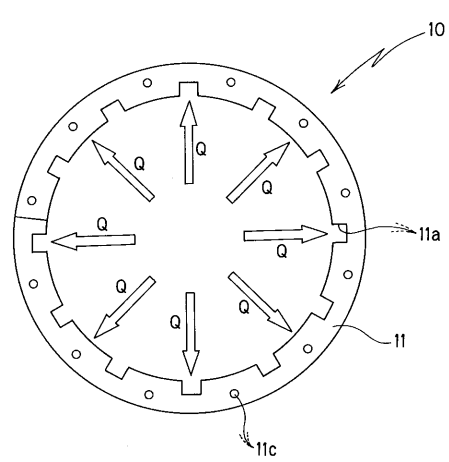
【図 2】



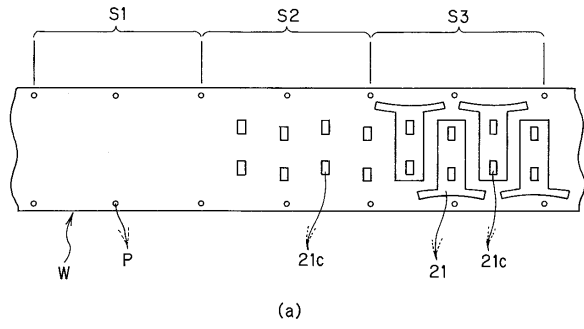
【図 3】



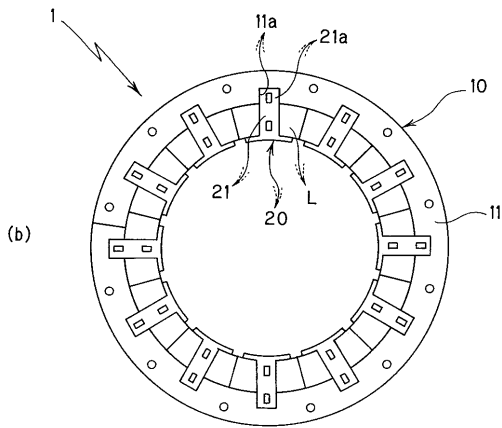
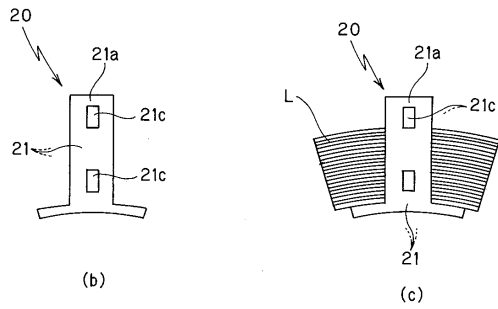
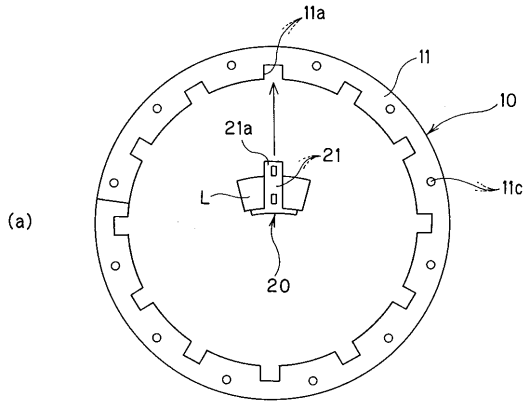
【図 4】



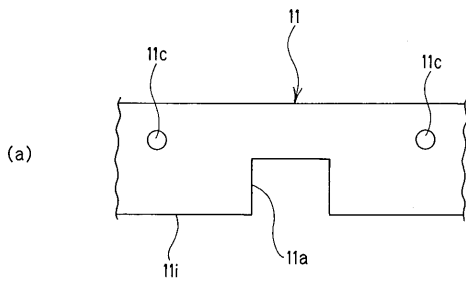
【 図 5 】



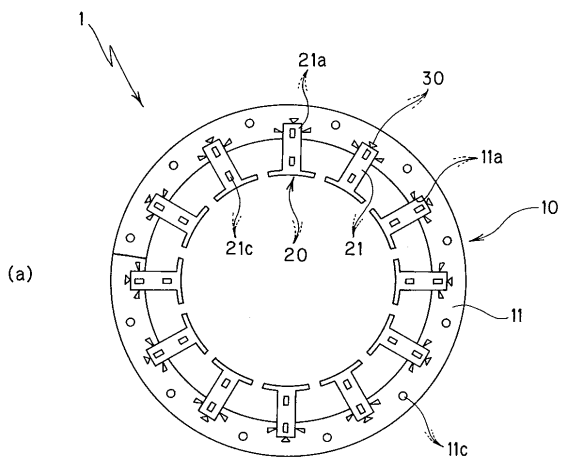
【 図 6 】



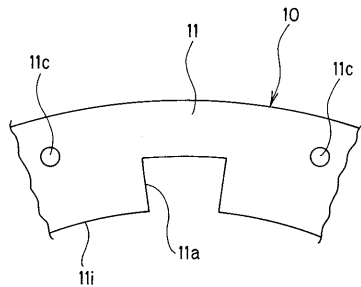
【 図 7 】



【 図 8 】



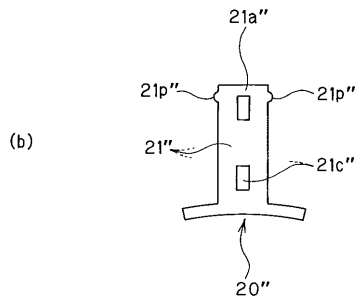
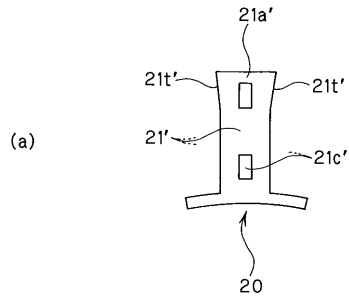
(b)



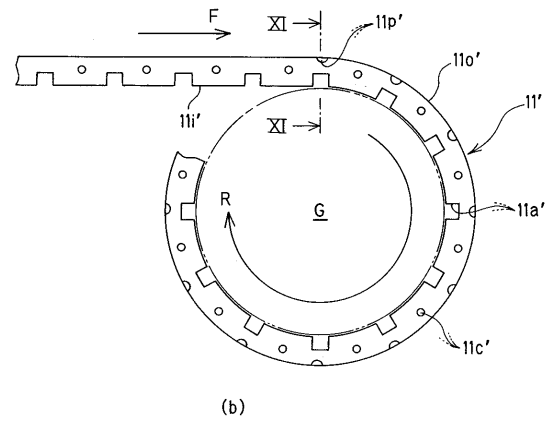
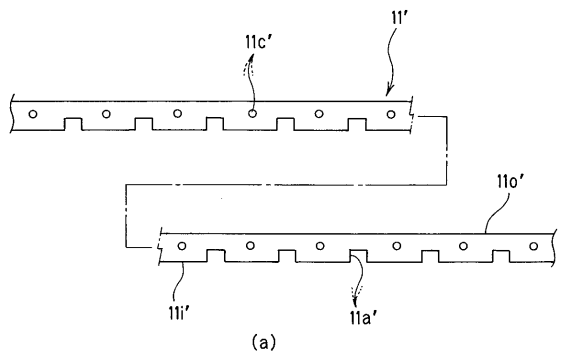
(b)



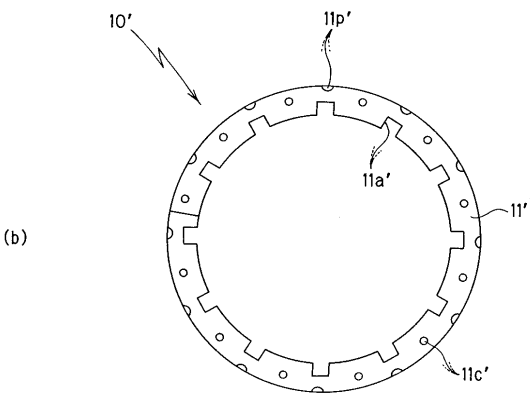
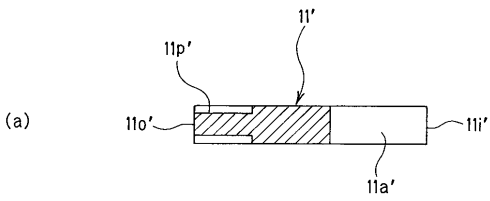
【 図 9 】



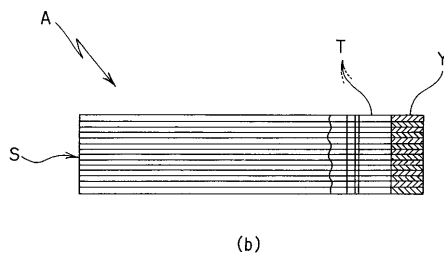
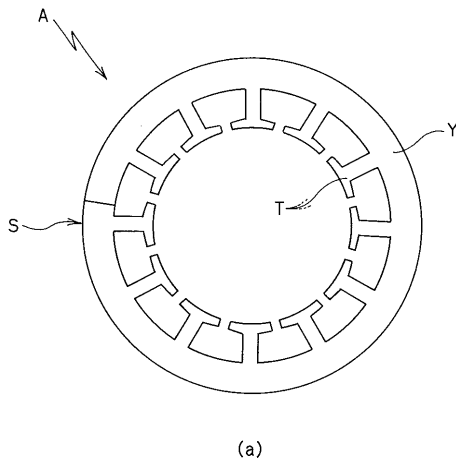
【 図 10 】



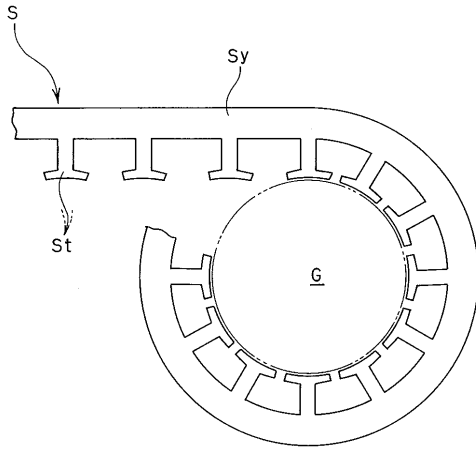
【 図 11 】



【 図 12 】



【 13】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-374642(JP,A)  
特開2004-072983(JP,A)  
特開平01-164247(JP,A)  
特開2002-199666(JP,A)  
特開平10-145990(JP,A)  
特開2003-169431(JP,A)  
特開2001-178029(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 15/00 - 15/02, 15/04 - 15/16