

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4983695号
(P4983695)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl. F 1
H O 2 K 15/02 (2006.01) H O 2 K 15/02 E

請求項の数 2 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-92820 (P2008-92820) (22) 出願日 平成20年3月31日 (2008.3.31) (65) 公開番号 特開2009-247169 (P2009-247169A) (43) 公開日 平成21年10月22日 (2009.10.22) 審査請求日 平成22年3月19日 (2010.3.19)</p>	<p>(73) 特許権者 000006611 株式会社富士通ゼネラル 神奈川県川崎市高津区末長1116番地 (72) 発明者 小嶋 智則 神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内 (72) 発明者 丹野 俊昭 神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内 (72) 発明者 前山 研 神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内 (72) 発明者 藤岡 琢志 神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内 最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 ステータコアの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

帯状板材を送り出してバックヨーク片とティース片と延鉄片とを備える積層部材を順次打ち抜く工程と、前記積層部材をカシメ積層してコア部材を形成する工程と、同コア部材を環状に配置してステータコアを製造する工程とを備え、

前記積層部材を打ち抜くにあたり、先に打ち抜かれる積層部材のティース片と後に打ち抜かれる積層部材のバックヨーク片とが、帯状板材の長手方向において同一直線上に位置するように打ち抜き、かつ、

積層部材の延鉄片と打ち抜き加工の基準ガイドであるパイロット孔とが帯状板材の長手方向において同一直線上に位置するように打ち抜くと共に

バックヨーク片及び/又はティース片に平坦部を設けるように打ち抜くことを特徴とするステータコア製造方法。

【請求項2】

前記バックヨーク片のステータコア円周方向の一端に凸部を設け、他端に凹部を設けると共に、

前記凸部は、前記一端の略中央からステータコア内径側に亘る領域内に設けるように打ち抜くことを特徴とする請求項1記載のステータコア製造方法

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、ステータコアの製造方法及びそのステータコアを備える電動機に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

電動機の固定子鉄心片を打抜き形成した際、内側に発生するスクラップにより鉄心用材料の板取り歩留りが著しく低下する問題を解決すべく、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 9 1 を打抜き形成し、この帯状鉄心片を螺旋状に巻回して積層することによって、鉄心用材料の板取り歩留りを向上した積層固定子鉄心 9 を製造する方法が提供されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

上記略直線状の帯状鉄心片 9 1 を製造する場合には、帯状板材を一方向に直線状に案内する案内手段と、帯状板材から鉄心を打ち抜くパンチ（ポンチ）と、該パンチの下方に配置されたダイとを具えた鉄心の製造装置を用いている。このような従来の製造装置では、帯状板材が案内手段によってダイ上に案内されると、パンチが駆動してダイ内に侵入し、これにより帯板から鉄心が打ち抜かれる。

【 0 0 0 4 】

しかし、上記した従来の製造方法においては、帯状鉄心片のバックヨーク部分が連結されているため、歩留まりを向上すべく帯状鉄心片 9 1 A と 9 1 B を向かい合うように配置して打ち抜きすると、帯状板材の短手方向の幅（フープ幅）を大きくせざるを得なかった。従って、フープ幅が大きいために鉄心の製造装置を小さくすることに限界があった。特に高出力を発生する電動機に組み込まれる積層鉄心の製造装置の場合に問題であった。

【 0 0 0 5 】

また、上記した帯状鉄心片 9 1 は、バックヨーク部分が連結されているため、螺旋状に巻回して積層する際に、曲げられたバックヨーク部分が元に戻ろうとする力（いわゆるスプリングバック）が発生するため、真円に巻回していくことが困難であるという問題もあった。

【 0 0 0 6 】

一方、隣接するティース部間でバックヨーク部が切断された、1つのティースを有する積層部材を積層した分割コアを環状に配列して積層固定子鉄心を製造する方法が知られている。この製造方法によればスプリングバックが発生しないため、真円の積層固定子鉄心を得ることが出来る（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 7 】

しかし、上記した従来の製造方法においては、打ち抜き加工の基準ガイドとして帯状板材に打ち抜かれたパイロット孔 1 1 が、帯状板材の短手方向（幅方向）両端部に設けられているうえ、分割コアを構成する積層部材が帯状板材の幅方向に多段に配置された状態で打ち抜かれているため、フープ幅が大きくなってしまいう問題が残されていた。さらに、積層部材に案内凸部 1 2 A、1 2 B が設けられているため、隣接して打ち抜かれる積層部材 1 0 A、1 0 B 同士を近づけて打ち抜くことが出来ず、材料取りが悪化するという問題があった。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 4 3 8 1 4

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 2 8 7 9 9

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであって、その目的は、材料歩留まりを向上させつつ、帯状板材のフープ幅を狭くできるステータコア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 】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、本発明は以下に示すいくつかの特徴を備えている。請求項 1

10

20

30

40

50

に記載の発明は、帯状板材を送り出してバックヨーク片とティース片と延鉄片とを備える積層部材を順次打ち抜く工程と、前記積層部材をカシメ積層してコア部材を形成する工程と、同コア部材を環状に配置してステータコアを製造する工程とを備え、前記積層部材を打ち抜くにあたり、先に打ち抜かれる積層部材のティース片と後に打ち抜かれる積層部材のバックヨーク片とが、帯状板材の長手方向において同一直線上に位置するように打ち抜き、かつ、積層部材の延鉄片と打ち抜き加工の基準ガイドであるパイロット孔とが帯状板材の長手方向において同一直線上に位置するように打ち抜くと共に、バックヨーク片及び/又はティース片に平坦部を設けるように打ち抜くことを特徴としている。

【0010】

請求項2に記載の発明は、上記請求項1において前記バックヨーク片のステータコア円周方向の一端に凸部を設け、他端に凹部を設けると共に、前記凸部は、前記一端の略中央からステータコア内径側に亘る領域内に設けるように打ち抜くことを特徴としている。

【発明の効果】

【0011】

請求項1に記載の発明によれば、バックヨーク片とティース片とを一体に形成しつつ、フープ幅を出来るだけ小さくすることができるため、生産性を向上しつつ材料取りを良くすることが可能となる。また、材料となる帯状板材（電磁鋼板からなるロール）も小さいものとなるため材料費を抑えることが出来る。さらに、材料の取り扱い易さ（輸送や在庫管理）が高まる。

【0012】

請求項2に記載の発明によれば、バックヨーク片のステータコア円周方向の一端に凸部を設け、他端に凹部を設けると共に、前記凸部は、前記一端の略中央からステータコア内径側に亘る領域内に設けるため、材料取りを悪化させずに凹凸を設けることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

（第1実施形態）

次に、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。図1～図3は本発明に関わる電動機の製造方法における一実施例を示しており、本発明に基づいて製造された電動機1は、ステータ2と、ステータ2の内側に配置されるロータ（図示略）と、ブラケットとを備えて構成されている。

【0014】

ステータ2は、外周が円状で内周が多角形状の円筒状ブラケット3内に配設され、インシュレータ5を介して巻線4が巻装されるステータコア6を備えている。このステータコア6は、積層鋼板を積層して構成され、ブラケット3の内周に固定されるバックヨーク8とこのバックヨーク8から径方向内側に向かって延びる複数の巻胴部72とティース7とを備えている。ティース7は周方向に等角度間隔に設けられており、各巻胴部72には、巻線4が集中巻にて巻回されている。巻線4は、図示しない電源装置に接続されており、この電源装置から電力の供給を受けて、回転磁界を発生させることで、ロータ（図示略）を回転させる。

【0015】

ステータコア6は、ティース7とバックヨーク8と巻胴部72とを有する複数のコア部材22から構成されている。各コア部材22は、ティース片231とバックヨーク片232と延鉄片234とを有する積層部材23が、カシメ部233でカシメ積層されて形成されている。そして、このコア部材22にインシュレータ5を介して巻胴部72に巻線4が巻装して形成されて分割コア21が形成される。

【0016】

コア部材22を形成する積層部材23は、図3に示すように、帯状板材24の短手方向一端に帯状板材長手方向に向かって延在するバックヨーク片232と、このバックヨーク片232の略中央部から帯状板材の短手方向他端に向かって延びる延鉄片234と、帯状

10

20

30

40

50

板材 2 4 の短手方向他端に帯状板材長手方向に延在するティース片 2 3 1 とから構成される。

【 0 0 1 7 】

次に、上記のように構成されたステータコアの製造方法について説明する。

【 0 0 1 8 】

まず積層部材 2 3 が帯状板材 2 4 から打ち抜かれる打ち抜き手順について説明する。まず渦巻状に巻回された電磁鋼板（図示略）からなる帯状板材 2 4 が、案内手段（図示略）により一方向に直線状にプレス機（図示略）へ送り出される。そして、プレス機に設けられる各打抜ステージ（図示略）によりパイロット孔 2 4 1、カシメ部 2 3 3、積層部材 2 4 の外形が順次打ち抜き又は形成されていく。

10

【 0 0 1 9 】

帯状板材 2 4 から積層部材 2 3 の外形が打ち抜かれると、積層部材 2 4 は、先に打ち抜かれた積層部材と前記カシメ部 2 3 3 によりカシメ積層されてコア部材 2 2 を構成する。

【 0 0 2 0 】

ここで、本発明による積層部材 2 3 の打ち抜きについて図 3 を用いてより詳細に述べる。図 3 に示すように、積層部材 2 3 は上下が反転して状態で順次打ち抜かれていく。すなわち、隣り合って打ち抜かれる積層部材のティース片 2 3 1 とバックヨーク片 2 3 2 とが、帯状板材 2 4 の長手方向で微小間隔離間して同一直線上に位置するように、積層部材 2 3 の外形が打ち抜かれていく。

20

【 0 0 2 1 】

ここで、帯状板材の短手方向一側面 2 4 2 と他側面 2 4 3 は、ティース片内径側端部 2 3 1 1 とバックヨーク片外径側端部 2 3 2 1 を構成するようになっている。

【 0 0 2 2 】

また、前記パイロット孔 2 4 1 は、帯状板材 2 4 のフープ幅のほぼ中央辺り、すなわちティース片 2 3 1 とバックヨーク片 2 3 2 とで囲まれた、積層部材 2 3 として使用されない廃材部分に打ち抜かれる。

【 0 0 2 3 】

このように積層部材 2 3 が打ち抜かれることで、帯状板材のフープ幅は、積層部材 2 3 径方向幅（ティース片内径側端部 2 3 1 1 からバックヨーク片外径側端部 2 3 2 1 までの幅）と略同一となり、フープ幅を非常に小さくすることが可能となる。フープ幅が小さくできれば、その分だけ材料歩留まりが向上する。また、帯状板材のもととなる、渦巻状に巻回された電磁鋼板（図示略）も小さく、軽くなり、取り扱いが容易となると共に、積層部材 2 3 の材料コストを抑えられる。

30

【 0 0 2 4 】

また、本実施例により製造される積層部材 2 3 のティース片内径側端部 2 3 1 1 とバックヨーク片外径側端部 2 3 2 1 には、帯状板材の短手方向一側面 2 4 2 と他側面 2 4 3 とがそのまま用いられている。従って、この積層部材 2 3 を積層したコア部材 2 2 からなるステータ 2 のティース面 7 1 及びバックヨーク 8 は、断面が多角形状となる。

【 0 0 2 5 】

このようにバックヨーク 8 が多角形状となると、ステータ 2 をブラケット 3 に挿入する際の位置決めを容易にすることが可能となる。また、ティース面 7 1 が多角形状となると、ティース面 7 1 とロータ外周面（図示略）との径方向距離を不均一とすることができるため、永久磁石型電動機の場合にロータ極間で生じるコギングトルクを小さくすることが可能となる。

40

【 0 0 2 6 】

次に、本発明の他の実施形態について図 4、図 5 を参照しながら説明する。なお、上記第 1 実施形態と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略し、以下、異なる構成についてのみ説明を行う。

（第 2 実施形態）

本発明の第 2 実施形態を図 4 に基づいて説明する。本実施形態では積層部材 2 3 のティ

50

ース片 231 とバックヨーク片 232 形状が、前記第 1 実施形態と異なるため、この部分を中心に述べる。

【0027】

積層してステータ 2 のバックヨーク 8 を形成するバックヨーク片 232 には、その外径側端部 2321 の両端に切欠部 2322、2323 が設けられている。また、積層してステータティース面 71 を形成するティース片 231 の内径側端部 2311 にも切欠部 2312 が設けられている。

【0028】

上記外径側端部 2321 の両端の切欠部 2322、2323 は湾曲しており、その曲率半径はブラケット 3 の内周面の半径と略同一となるように構成されている。これにより、本実施例の積層部材 23 からなるステータ 2 は、上記切欠部 2322、2323 がブラケット内周面 33 と当接部 31 で接すると共に、上記平坦部 2321 とブラケット内周面 33 とは非接触の状態となり、空隙部 32 ができる。

10

【0029】

上記空隙部 32 が設けられると、電動機駆動時にステータコア 6 が振動するような場合に、振動がブラケット 3 に伝わりにくくなり、ブラケット 3 を含めたモータ全体の振動・騒音が抑えられる。また、本実施例のステータ 2 をコンプレッサ用の電動機に適用した場合、上記空隙部 32 をコンプレッサ圧縮部の潤滑用油の通路として利用することも可能となる。

【0030】

上記外径側端部 2321 の両端の切欠部 2322、2323 と同様に、内径側端部 2311 の切欠部 2312 も湾曲している。この曲率半径の中心は、回転軸の中心と同じになるようにされている。これにより、ロータ外周面（図示略）を円状に構成すれば、ティース面 71 とロータ外周面（図示略）との径方向距離を均一とすることが可能になる。

20

（第 3 実施形態）

本発明の第 3 実施形態を図 5 に基づいて説明する。本実施形態では積層部材 23 のティース片 231 とバックヨーク片 232 形状が、前記各実施形態と異なるため、この部分を中心に述べる。

【0031】

図 5 に示すように、積層してステータ 2 のバックヨーク 8 を形成するバックヨーク片 232 には、その外径側端部 2321 の両端に切欠部 2322、2323 が設けられている。さらに、バックヨーク片 232 の周方向の一端の略中央に凸部 2325 が設けられ、他端には前記凸部に対応する凹部 2326 が設けられている。

30

【0032】

一方、ティース片 231 は、内径側端部 2311 に切欠部 2312 が設けられていると共に、周方向に向かって先細りとなる形状となっている。

【0033】

図 5 (b) から分かるように、上記凸部 2325 は、隣接するコア部材 22 の凹部 2326 に係合するように形成されているため、ステータコア 6 を環状状態で保持することが可能となる。これにより、コア部材 22 によりステータコア 6 を形成する際にコア部材 22 同士を環状に保持することが容易となり、電動機の生産性が飛躍的に向上する。つまり、ステータコア 6 をブラケット 3 に挿入する場合や樹脂成形用金型（図示略）に設置する場合に、コア部材 22 毎に取り扱うのではなく、ステータコア 6 全体として取り扱うことができ、生産性が飛躍的に向上できる。

40

【0034】

但し、積層部材 23 に上記凸部 2325 を設けると、その凸部があるために隣接して打ち抜かれる積層部材 23 と間隔を広げる必要がでてくる。これに対し本実施例では、隣接する積層部材 23 との間隔を広げることなく上記凸部 2325 を設けるために、図 5 (a) に示すように、ティース片 231 の形状を周方向で先細りする形状としている。

【0035】

50

上記のようにティース片 231 の形状が周方向で先細りしているため、このティース片 231 と、同ティース片 231 を備える積層部材 23 と隣接して打ち抜かれる積層部材 23 のバックヨーク片 232 周方向の一端との間に、凸部 2325 を打ち抜くためのスペースができる。

【0036】

ここで、ティース片 231 とバックヨーク片 232 とが帯状板材 24 の長手方向において同一直線上に位置すると共に、帯状板材 24 の短手方向中央付近にパイロット孔 241 が設けられている。従って、上記スペースは、バックヨーク片 232 周方向の一端の略中央から帯状板材 24 の短手方向中央付近に存在することになるため、前記凸部 2325 は、前記一端の略中央からステータコア 6 内径側に亘る領域内に設けることがより望ましい。

10

【0037】

従って、本実施例によれば、隣接する積層部材 23 との間隔を広げることなく上記凸部 2325 を設けることが可能となり、材料歩留まりを悪化させることがない。

【0038】

なお、本実施例ではティース片 231 の形状は周方向で先細りとしているが、ティース片 231 の形状はこれに限られず、隣接する積層部材の凸部を打ち抜くためのスペースを確保できる限りにおいて、適宜変更することが可能である。

また、上記各実施例は、ステータ 2 の内径側にロータ（図示略）を設ける、いわゆるインナーロータ型電動機を用いて説明したが、本発明はこれに限られず、ステータの外径側にロータを設けるアウトロータ型電動機にも適用することが可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】本発明の製造方法により作製される電動機の要部断面図。

【図 2】(a) は図 1 に示した電動機の積層部材の平面図、(b) は積層部材を積層したコア部材の斜視図、(c) はコア部材にインシュレータを介して巻線された分割コアの平面図、(d) は分割コアを円環状に配置して構成された電動機のステータ平面図。

【図 3】図 1 に示した電動機のステータを構成する積層部材の製造手順を示す概念図

【図 4】(a) は第 2 実施形態の電動機のステータを構成する積層部材の製造手順を示す概念図、(b) は第 2 実施形態の電動機のステータの要部平面図。

30

【図 5】(a) は第 3 実施形態の電動機のステータを構成する積層部材の製造手順を示す概念図、(b) は第 3 実施形態の電動機のステータの要部平面図。

【図 6】(a) (b) は従来の電動機の製造方法を示す概念図。

【符号の説明】

【0040】

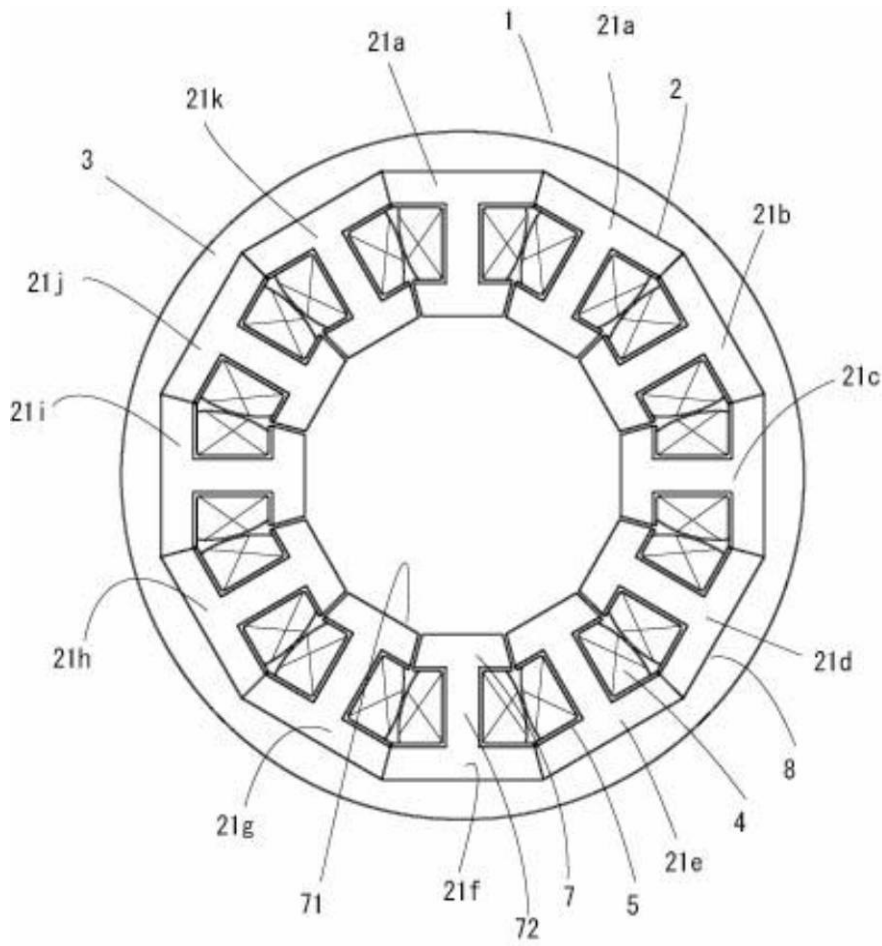
- 1 電動機
- 2 ステータ
- 21 a ~ 21 l 分割コア
- 22 コア部材
- 23 積層部材
- 231 ティース片
- 2311 ティース片内径側端部
- 2312 切欠部
- 232 バックヨーク片
- 2321 バックヨーク片外径側端部
- 2322 、 2323 切欠部
- 233 カシメ部
- 234 延鉄片
- 24 帯状板材
- 241 パイロット孔

40

50

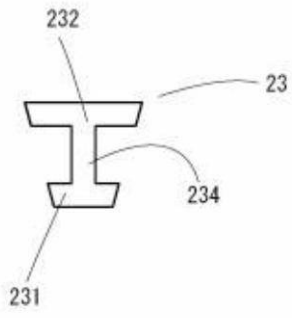
- 3 ブラケット
- 3 1 当接部
- 3 2 空隙部
- 3 3 内周面
- 4 巻線
- 5 インシュレータ
- 6 ステータコア
- 7 ティース
- 7 1 ティース面
- 7 2 巻胴部
- 8 バックヨーク
- 9 積層固定子鉄心
- 9 1 帯状鉄心片

【図1】

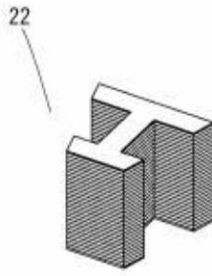


【 図 2 】

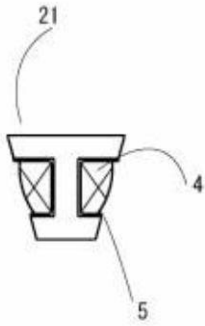
(a)



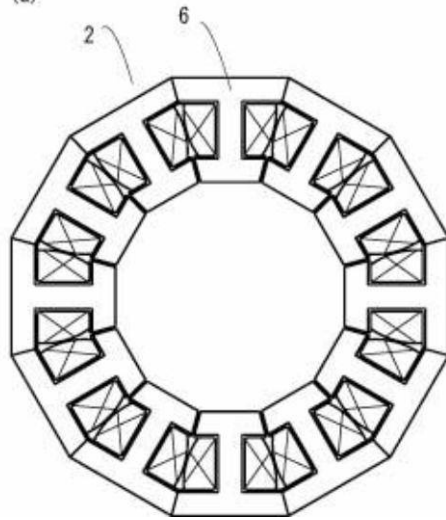
(b)



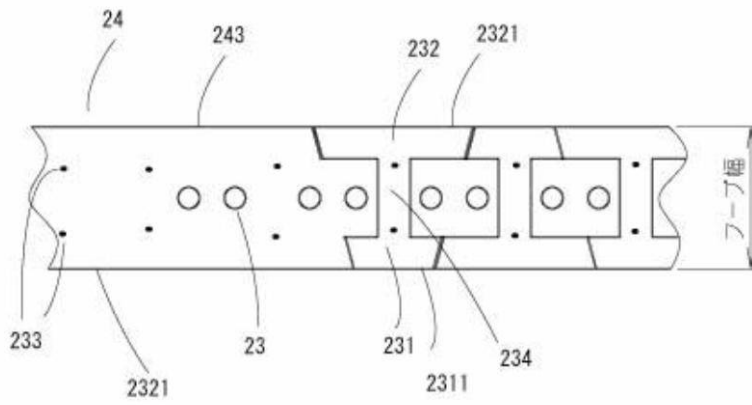
(c)



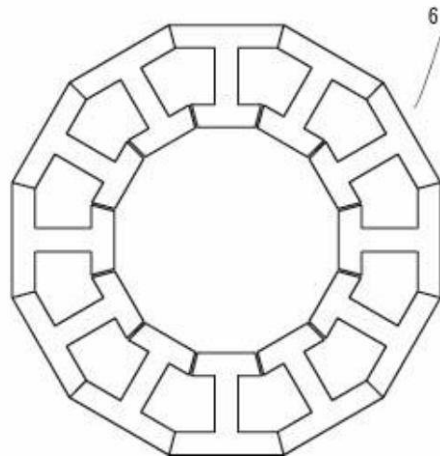
(d)



【図3】
(a)

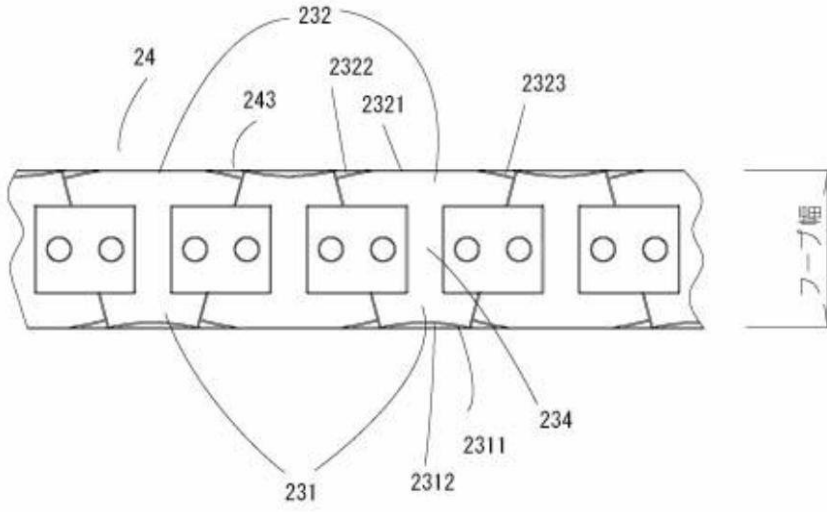


(b)

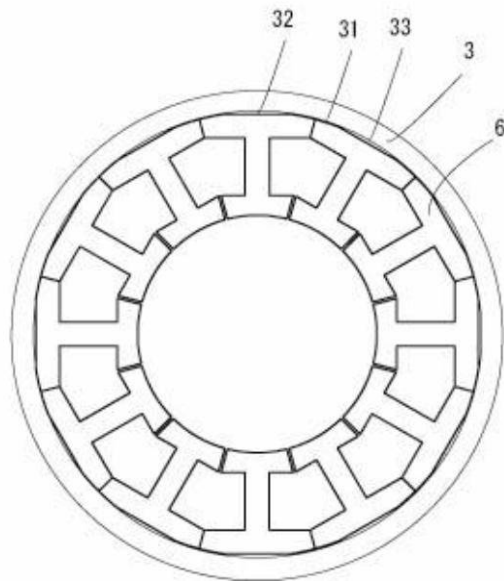


【図4】

(a)

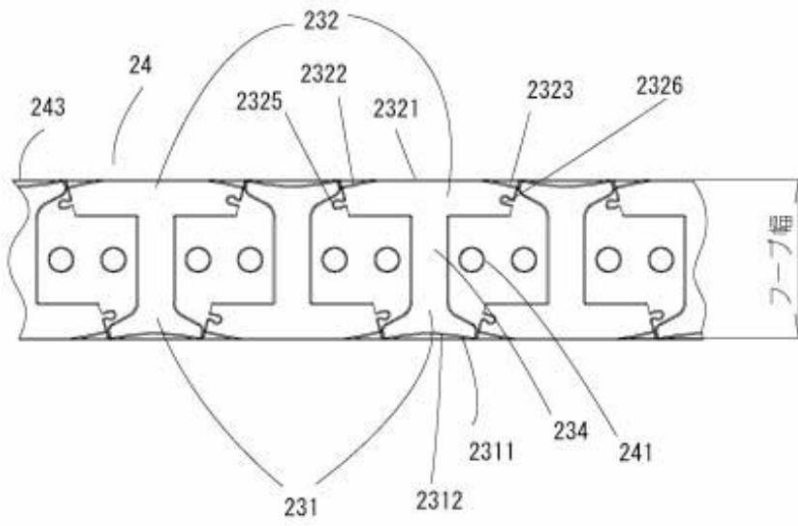


(b)

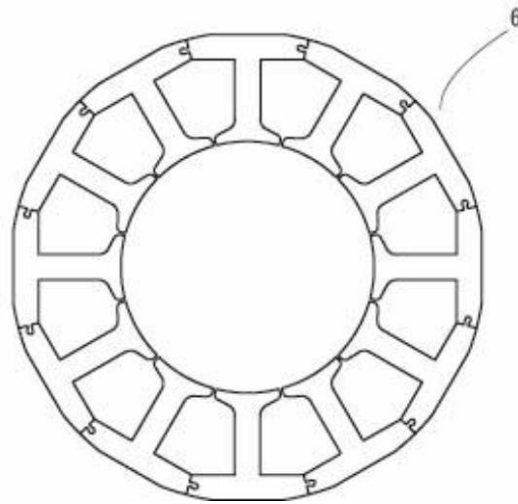


【図5】

(a)

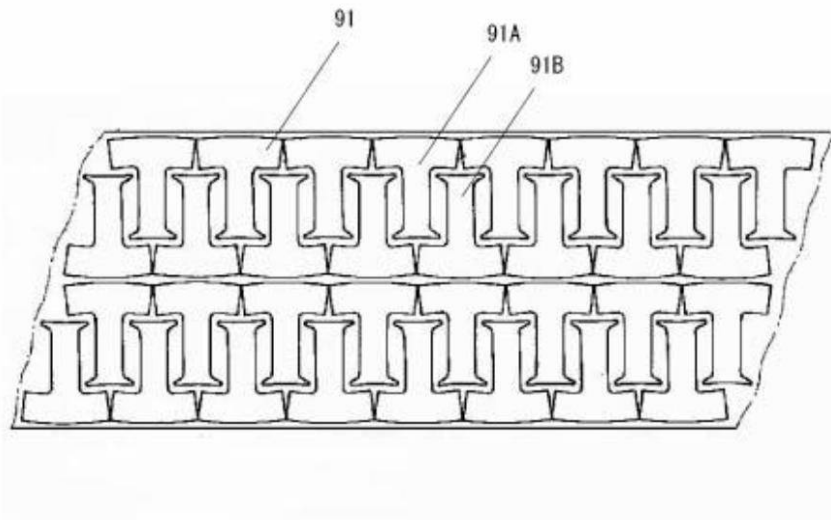


(b)

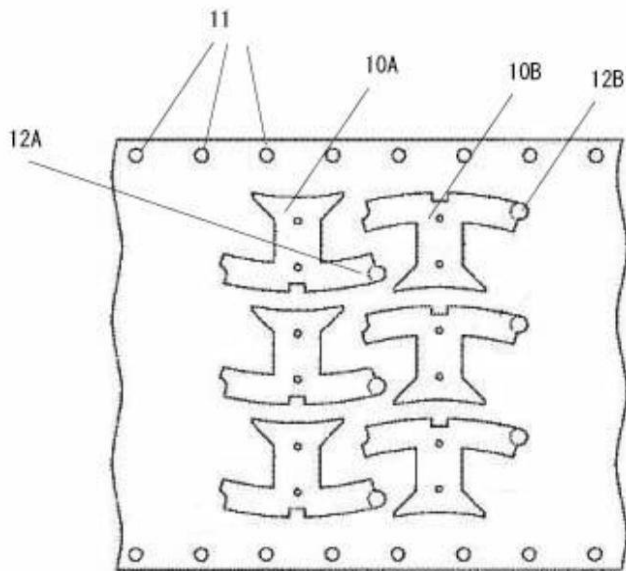


【 図 6 】

(a)



(b)



フロントページの続き

審査官 塩治 雅也

(56)参考文献 特開平8 - 205485 (JP, A)
特開2000 - 78801 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 15/02
H02K 1/00
B21D 28/02