

(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2007-329990

(P2007-329990A)

(43) 公開日 平成19年12月20日(2007.12.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2K 1/18 (2006.01)	HO2K 1/18 C	5H601
HO2K 15/02 (2006.01)	HO2K 1/18 B	5H615
	HO2K 15/02 D	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-157250 (P2006-157250)	(71) 出願人	502366262 海老澤 満男 京都府木津川市兜台1丁目2番地16-307
(22) 出願日	平成18年6月6日(2006.6.6)	(74) 代理人	100098969 弁理士 矢野 正行
		(72) 発明者	海老澤 満男 京都府相楽郡木津町兜台1丁目2番地16-307
		Fターム(参考)	5H601 AA09 DD01 DD11 GA02 GB05 GC02 GC12 GD02 GD08 GD12 GD18 5H615 AA01 BB05 BB15 PP01 PP06 SS16

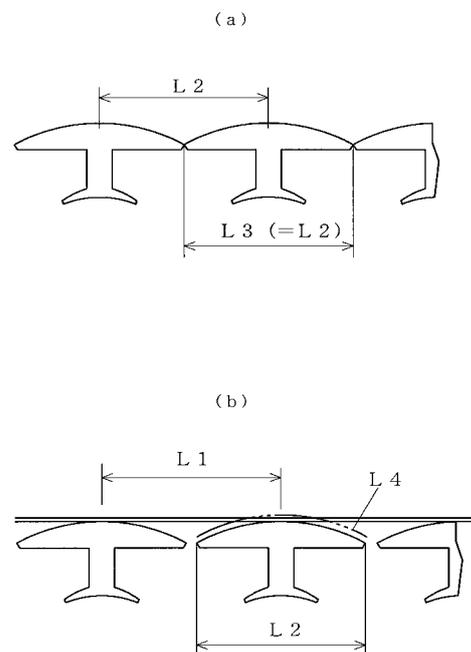
(54) 【発明の名称】 固定子コア、固定子及び固定子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 複雑な金型を必要とせず、固定子の真円度に優れた固定子コア及び固定子を提供する。

【解決手段】 固定子コア8が、電磁鋼板などの金属製で帯状の連結部材3と、円弧状ないし台形状の外面を有し、連結部材3の長寸方向に横列させられて前記外面の一個所以上が連結部材3と溶接された複数の分割ヨーク22、及び各分割ヨーク22の弦側の面より突出した複数のティース23とからなる、分割コアブロック2の群とを備えることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属製で帯状の連結部材と、

円弧状ないし台形状の外表面を有し、連結部材の長寸方向に横列させられて前記外表面の一個所以上が連結部材と接合された複数の分割ヨーク、及び各分割ヨークの弦側の面より突出した複数のティースとからなる、分割コアブロックの群とを備えることを特徴とする固定子コア。

【請求項 2】

前記接合が溶接である請求項 1 に記載の固定子コア。

【請求項 3】

各分割ヨークの前記外表面に平面部が形成され、前記連結部材との接合が各平面部における横列方向の 2 個所以上でなされている請求項 1 又は 2 に記載の固定子コア。

10

【請求項 4】

前記連結部材に各分割ヨークと対応する位置に貫通孔が形成され、その貫通孔に充填された接着剤を介して前記接合がなされている請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の固定子コア。

【請求項 5】

各分割ヨークの前記外表面に凸部が形成され、前記連結部材にその凸部と適合する凹部が形成されている請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の固定子コア。

【請求項 6】

各分割ヨークにおける周方向の一端面に凸部、他端面に凸部と相補する形状の凹部が形成されている請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の固定子コア。

20

【請求項 7】

前記連結部材における長寸方向の一端面に凸部、他端面に凸部と相補する形状の凹部が形成されている請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の固定子コア。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の固定子コアであって、全ティースが内向きになるように連結部材が曲げられたものと、

各ティースを軸方向もしくは周方向から挟む一对の絶縁体と、

絶縁体を介して各ティースに巻かれたコイルと

を備えることを特徴とする固定子。

30

【請求項 9】

前記連結部材が、鋼板からなる請求項 8 に記載の固定子。

【請求項 10】

円弧状ないし台形状の外表面を有する複数の分割ヨーク、及び各分割ヨークの弦側の面より突出した複数のティースとからなる、分割コアブロックの群、並びに金属製で帯状の連結部材を準備する準備工程と、

分割コアブロックの群を連結部材の長寸方向に横列させるとともに、各分割ヨークの前記外表面の 1 個所以上と連結部材を接合する接合工程と、

各ティースを一对の絶縁体で挟む絶縁工程と、

絶縁体を介して各ティースにコイルを巻く巻き線工程と

全ティースが内向きになるように連結部材を湾曲させて固定する固定工程と

を備えることを特徴とする固定子の製造方法。

40

【請求項 11】

前記連結部材は、準備工程においては前記分割コアブロックの多数の群を横列させることのできる長さを有し、絶縁工程と巻き線工程との間、又は巻き線工程と固定工程との間に分割コアブロックの 1 つの群に対応する長さ毎に切断される請求項 10 に記載の製造方法。

【請求項 12】

前記巻き線工程において、全ティースが外向きになるように連結部材を湾曲させた状態

50

でコイルが巻かれる請求項10に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、モータの固定子に関する。

【背景技術】

【0002】

ブラシレスDCモータなどのモータの固定子は、円筒状のヨーク及びヨークに連なって径方向に突出した複数のティースからなる固定子コアと、ティースに巻き線することにより形成されたコイルとからなっている。そして、固定子コアは、電磁鋼板などの磁性板を打ち抜いたものを複数枚積層することにより製造される。

10

巻き線密度を高めるために、ティース間スロットは、年々狭くなっている。そこで、この種の固定子においては、巻き線ノズルがティース間を容易に旋回できるようにするために、ヨークを円筒状に形成する前に円弧状の分割ヨーク及びそれに連なるティースからなる複数の分割コアブロックが直線状に横列させられた状態で、巻き線が施される。その後、分割コアブロックを周方向に配置し、互いに固定することにより、固定子として完成する。このように複数の分割コアブロックを直線状に横列させた状態で巻き線を施す工程は、特にインナーロータータイプの固定子においてティース間スロットがティース先端で著しく狭いことから、現状では不可欠である。

【0003】

20

ところで、隣り合う分割コアブロックを連結する手段は、概略2つに分けられる。第一は、磁性板を打ち抜く段階から、分割ヨーク同士を薄肉部で連結しておくというものである(特許文献1及び2)。この場合、巻き線後に、この薄肉部を折り曲げることにより、分割ヨーク同士が周方向に連結した円筒状のヨークが形成される。第二は、全ての分割コアブロックを一对の樹脂製分割コア保持部材で上下から挟み込んだり、分割ヨークの外周部間に跨るように熱可塑性樹脂をモールド成形するなど、樹脂を介して連結するというものである(特許文献3及び4)。

【特許文献1】特開平9-191588

【特許文献2】特開平10-136589

【特許文献3】特開2000-184635

30

【特許文献4】特開2005-229704

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、第一の連結手段は、互いに連結した複数の分割ヨークを一度に製造する必要があるため、金型が大きくなるうえ、連結するための薄肉部において金型が欠けやすい。第二の連結手段は、連結部材が樹脂であることから、機械的強度が低く固定子の真円度がずれやすい。また、一对の分割コア保持部材で挟む場合は、コア材料との熱膨張差により位置合わせが困難であるし、熱可塑性樹脂をモールド成形する場合は、複雑な金型が必要であり第一の連結手段と同様の問題を有する。

40

それ故、この発明の第一の課題は、複雑な金型を必要とせず、固定子の真円度に優れた固定子コア及び固定子を提供することにある。第二の課題は、巻き線工程において従来の固定子コアよりもティース間隔が広く巻き線のしやすい固定子コアを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

その課題を解決するために、この発明の固定子コアは、
金属製で帯状の連結部材と、

円弧状ないし台形状の外面を有し、連結部材の長寸方向に横列させられて前記外面の一個所以上が連結部材と接合された複数の分割ヨーク、及び各分割ヨークの弦側の面より突

50

出した複数のティースとからなる、分割コアブロックの群とを備えることを特徴とする。

この固定子コアは、

円弧状ないし台形状の外表面を有する複数の分割ヨーク、及び各分割ヨークの弦側の面より突出した複数のティースとからなる分割コアブロックの群、並びに金属製で帯状の連結部材を準備する準備工程と、

分割コアブロックの群を連結部材の長寸方向に横列させるとともに、各分割ヨークの前記外面の1個所以上と連結部材を接合する接合工程とを備える方法により製造される。

【0006】

そして、この固定子コアから固定子を製造する適切な方法は、

各ティースを一对の絶縁体で挟む絶縁工程と、

絶縁体を介して各ティースにコイルを巻く巻き線工程と

全ティースが内向きになるように連結部材を湾曲させて固定する固定工程とを備えることを特徴とする。

この発明によれば、分割コアブロックを帯状の連結部材で互いに連結しているため、連結のための金型を必要としない。そして、連結部材が金属製であるから、常温で柔軟であるため分割コアブロックに対して密着性を有し、ほぼ設計通りの真円度を保つことができる。更に、組み合わせられて筒状の固定子コアとなる複数の分割コアブロックが、巻き線工程では直線状に展開された配置を採りうるため、筒状に組み合わせられた後よりもティース間隔が広く、巻き線が容易である。この容易さの程度は、従来の連結手段で分割コアブロックを連結する製造方法よりも勝っている。すなわち、従来の連結手段では分割コアブロックを直線状に展開しても分割コアブロック同士が直接連結されているか又は密接しているため、図1(a)に示すようにティース間隔 L_2 はヨーク幅 L_3 と等しくなる。これに対して、この発明ではヨーク外周面となる分割ヨーク外面を連結部材で連結しているため、図1(b)に示すようにティース間隔 L_1 は、分割ヨークの外周長 L_4 に等しく、ヨーク幅 $L_2 (= L_3)$ よりも大きい。従って、隣り合う分割コアブロックの末端の間隔が外周長 L_4 からヨーク幅 L_2 を引いた長さだけ離れることとなり、巻き線ノズルの軌道半径を大きくとることができるからである。また、図2に示すように、全ティースが外向きになるように連結部材を湾曲させた状態でコイルを巻くことも可能であり、これにより巻き線が一層容易になる。

【0007】

分割ヨークと連結部材との接合は、好ましくは溶接によりなされるが、これに限定されることなく、接着剤によってもよい。連結部材の材質としては鋼板が好ましい。鋼板製にすることにより連結部材もヨークとして機能するからである。また、連結部材の長さは、少なくともヨーク外周長、すなわち前記分割コアブロックの一つの群を横列させることのできる長さと同程度であることが必要であるが、準備工程においてはその整数倍以上すなわち前記分割コアブロックの多数の群を横列させることのできる長さであってもよい。後者の場合、好ましくは絶縁工程と巻き線工程との間、又は巻き線工程と固定工程との間に分割コアブロックの一つの群に対応する長さ毎に切断される。

こうして製造されるこの発明の固定子は、

前記の固定子コアであって、全ティースが内向きになるように連結部材が曲げられたものと、

各ティースを軸方向もしくは周方向から挟む一对の絶縁体と、

絶縁体を介して各ティースに巻かれたコイルと

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

連結部材用の複雑な金型を必要としないから、安価である。固定子の真円度をほぼ設計通りに確保できるから、鉄損が少ない。巻き線工程において従来の固定子コアよりもティース間隔が広く巻き線がしやすいから、占積率を高めることができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

- 実施形態 1 -

この発明の第一の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。図3は実施形態の分割コアブロックを示す分解斜視図、図4(a)及び(b)は実施形態の固定子製造方法における接合工程を示す斜視図、図5(a)及び(b)は同じく絶縁工程を示す斜視図、図6は巻き線工程を示す斜視図、図7は固定工程を示す斜視図、図8は固定子を示す平面図である。

【0010】

分割コアブロック2は、電磁鋼板を打ち抜いて形成されたコア片21を多数枚積層してなるもので、円弧状の外面22aを有する分割ヨーク22及び分割ヨーク22の弦側の面より突出したティース23とからなる。

図8に示す固定子1は、以下のようにして製造される。まず、分割コアブロック2を6個と、図4(a)に示すように分割コアブロック2の高さとほぼ同程度の幅を有する電磁鋼板からなる帯状の連結部材3とを準備する。そして、6個の分割コアブロック2をティース23が上向きとなるように連結部材3の上に載せ、連結部材3の長寸方向に横列させる。このときの分割コアブロック2の配列ピッチは、分割ヨーク22の円弧長すなわち固定子1の円周長の1/6に設定される。図示しないが、ティース23が下向きになるように横列させて、その上に連結部材3を敷いてもよい。連結部材3は、0.2mm程度の厚さを有する。そして、各分割ヨーク22の外面22aにおける頂部と連結部材3とを図4

10

20

【0011】

次に、図5(a)に示すように、ティース23の上半部及び下半部と各々相補する内面を有する一对の絶縁体4a、4bでティース23を上下方向(連結部材3の幅方向)から挟む。1本のティース23に対して1対の絶縁体に対応し、図5(b)に示すように、各ティース23が個別に絶縁された状態となる。この状態で図6に示すように、各ティース23の周囲に巻き線ノズルBを旋回させながらコイル5を巻く。旋回中に巻き線ノズルBはティース23間スロットを通過するが、スロット幅(ティース間隔)が分割ヨーク2の弦長よりも広いので、その分コイルのターン数を増やすことができる。なお、同じ位相同士(例えばU1とU2)の接続は、U1のコイルの巻き終わりを切断せずにU2のコイル

30

【0012】

6本のティース23の全てに巻き線がなされた後、全てのティース23が内向きになるように連結部材3が円筒状に折り曲げられ、図7に示すように連結部材3の一端面と他端面とを合わせて互いに溶接する。これにより固定子1が完成する。分割コアブロック2が金属の連結部材3に溶接されて位置決めされているので、温度変化が生じても真円度が崩れることはない。また、連結部材3は、ヨークとしても機能する。なお、連結部材3の長さを固定子コアの外周長よりも少し長くしておき、一端と他端とを重ね合わせて溶接しても良い。

【0013】

- 実施形態 2 -

これは、連結部材3として電磁鋼板からなるフープ材を用いた実施形態である。この実施形態では、連結部材3は、実施形態1におけるものと同形同質の分割コアブロック2の多数の群を横列させるのに十分な長さを有し、渦状に巻かれて保管されている。そして、必要に応じて引き出され、図9に示すように接合工程C、絶縁工程D、巻き線工程Eが順に実施される。各工程の条件は、連結部材3が実施形態1におけるよりもはるかに長いこと以外は実施形態1と同一であってよい。その後、6個一組の分割コアブロック2の群毎にカッターG、Hで連結部材3を切断する切断工程Fを経て固定工程に移る。図10に示すように、切断工程Fを絶縁工程Dと巻き線工程Eとの間に設けても良い。

40

【0014】

50

- 実施形態 3 -

図 1 1 は第三の実施形態に係る分割コアブロックを示す斜視図、図 1 2 はこの実施形態の接合工程を示し、(a) は斜視図、(b) は平面図、図 1 3 はこの実施形態に係る固定子を示す平面図である。

分割コアブロック 6 は、分割ヨーク 6 2 とティース 6 3 とで平面視ほぼ T 字状をなし、分割ヨーク 6 2 の外面 6 2 a に平面部を有する点で実施形態 1 と異なる以外は、実施形態 1 におけるものと同形同質である。この分割コアブロック 6 から固定子を製造する場合は、各分割コアブロック 6 に対して連結部材 3 における長寸方向の異なる 2 以上の位置で接合することができ、接合強度を上げることができる。

【 0 0 1 5 】

10

- 実施形態 4 -

図 1 4 は第四の実施形態の接合工程を示し、(a) は斜視図、(b) は平面図である。この実施形態では実施形態 3 におけるものと同じ分割コアブロック 6 が用いられる。連結部材 1 3 は実施形態 3 と異なり、各分割ヨーク 6 2 の外面 6 2 a と対応する部分に長孔 1 3 a を有する。そして、連結部材 1 3 と外面 6 2 a を当接した状態で長孔 1 3 a に注入器 I より接着剤 1 3 b を充填することにより、両者が接合される。

【 0 0 1 6 】

- 実施形態 5 -

図 1 5 は第五の実施形態に係る分割コアブロックを示し、(a) は斜視図、(b) は別の角度から眺めた分解斜視図、図 1 6 はこの実施形態の接合工程を示し、(a) は斜視図、(b) は平面図である。

20

分割コアブロック 7 は、これまでの実施形態と同じく電磁鋼板を打ち抜いて形成された二種類のコア片 7 1 a、7 1 b を多数枚積層してなる。コア片 7 1 a は積層体の上方の複数層と下方の複数層を構成し、中間層は全てコア片 7 1 b からなる。そして、コア片 7 1 a は実施形態 3 におけると同様にほぼ T 字状をなし、その積層体にて形成される分割ヨーク 7 2 の外面 7 2 a は平面部を有する。しかし、コア片 7 1 b は頭部中央が外面 7 2 a よりも突出している。従って、分割コアブロック 7 としては、外面 7 2 a の中央に方形の凸部 7 2 b が形成された形状となる。

一方、連結部材 3 3 には各分割コアブロック 7 の凸部 7 2 b と適合する凹部 3 3 a が形成されている。そして、この凹部 3 3 a に凸部 7 2 b を嵌合させた状態で溶接することにより、連結部材 3 3 と分割コアブロック 7 とが接合される。分割コアブロック 7 の位置を決めるジグが不要であり、接合強度も高い点で優れる。

30

【 0 0 1 7 】

- 実施形態 6 -

図 1 7 は第六の実施形態に係る固定子コアを示し、(a) は平面図、(b) は (a) の B 部拡大図である。

固定子コア 8 は、実施形態 2 におけるものと同形同質の連結部材 3 と、6 個の分割コアブロック 9 とからなる。分割コアブロック 9 は、実施形態 3 におけるものと同じく平面視でほぼ T 字状をなすが、周方向の一端に凸部 9 a、他端にその凸部 9 a と相補する凹部 9 b が形成されている点で異なる。分割コアブロック 9 は、連結部材 3 を介して一応互いに固定されているが、連結部材 3 が薄くて柔軟性を有する場合でも、凹部 9 b と凸部 9 a とが係り合うことで、連結部材 3 よりも剛性の高い分割コアブロック 9 同士で位置を決め合うことが可能となり、より真円度が向上する。

40

【 0 0 1 8 】

- 実施形態 7 -

図 1 8 は第七の実施形態に係る固定子を示し、(a) は固定子の斜視図、(b) はその固定子に用いられる連結部材の斜視図である。

この実施形態では、連結部材 4 3 の一端面に方形の凹部 4 3 a、他端面にこの凹部 4 3 a と相補する凸部 4 3 b が形成されている。その他の点では、実施形態 1 と同様である。これにより連結部材 4 3 を円筒状に折り曲げた際に端面同士を合わせやすくなり、一層真

50

円度が向上する。

【0019】

- 実施形態 8 -

図 19 は第八の実施形態に係る固定子を示し、(a) は固定子の斜視図、(b) はその固定子に用いられる連結部材の斜視図である。

この実施形態では、連結部材 53 の一端面に台形の凹部 53 a、他端面にこの凹部 53 a と相補する凸部 53 b が形成されている。その他の点では、実施形態 1 と同様である。これにより連結部材 53 を円筒状に折り曲げた際に端面同士を合わせやすくなり、一層真円度が向上する。

【図面の簡単な説明】

10

【0020】

【図 1】(a) は従来の固定子における巻き線時のティース間隔、(b) はこの発明の固定子における巻き線時のティース間隔を示す平面図である。

【図 2】この発明の製造方法における別のティース間隔を示す平面図である。

【図 3】実施形態にかかる固定子に適用される分割コアブロックを示す分解斜視図である。

【図 4】実施形態 1 の製造方法における接合工程を示し、(a) は分割コアブロックを連結部材に横列させているところの斜視図、(b) は分割ヨークと連結部材とを溶接しているところの斜視図である。

【図 5】(a) は実施形態 1 の製造方法における絶縁工程の前半を示す斜視図、(b) は同じく後半を示す斜視図である。

20

【図 6】実施形態 1 の製造方法における巻き線工程を示す斜視図である。

【図 7】実施形態 1 の製造方法における固定工程を示す斜視図である。

【図 8】実施形態 1 に係る固定子を示す平面図である。

【図 9】実施形態 2 の製造方法を示す斜視図である。

【図 10】実施形態 2 の別の製造方法を示す斜視図である。

【図 11】実施形態 3 に係る分割コアブロックを示す斜視図である。

【図 12】実施形態 3 の製造方法における接合工程を示し、(a) は分割ヨークと連結部材とを溶接しているところの斜視図、(b) は接合後の平面図である。

【図 13】実施形態 3 に係る固定子を示す平面図である。

30

【図 14】実施形態 4 の製造方法における接合工程を示し、(a) は分割ヨークと連結部材とを接着しているところの斜視図、(b) は接合後の平面図である。

【図 15】(a) は実施形態 5 に係る分割コアブロックを示す斜視図、(b) は別の角度から見た分解斜視図である。

【図 16】実施形態 5 の製造方法における接合工程を示し、(a) は分割ヨークと連結部材とを溶接しているところの斜視図、(b) は接合後の平面図である。

【図 17】(a) は実施形態 6 に係る固定子コアを示す平面図、(b) は(a) の B 部拡大図である。

【図 18】(a) は実施形態 7 に係る固定子を示す斜視図、(b) はその固定子に用いられる連結部材を示す斜視図である。

40

【図 19】(a) は実施形態 8 に係る固定子を示す斜視図、(b) はその固定子に用いられる連結部材を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0021】

1 固定子

2、6、7、9 分割コアブロック

21、71 a、71 b コア片

22、62、72 分割ヨーク

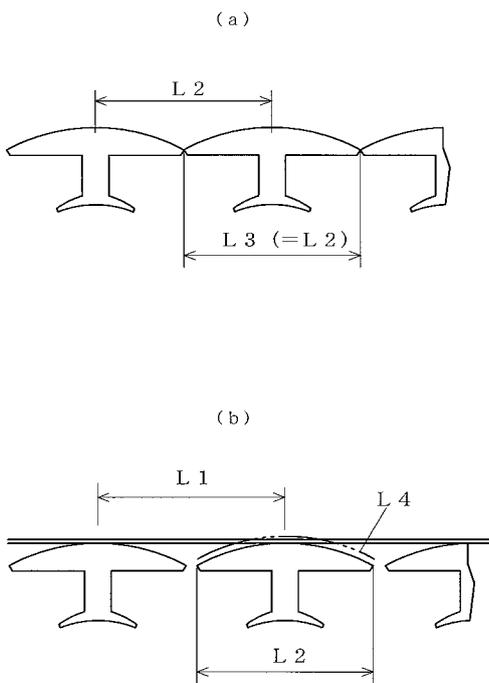
23、63 ティース

3、13、33、43、53 連結部材

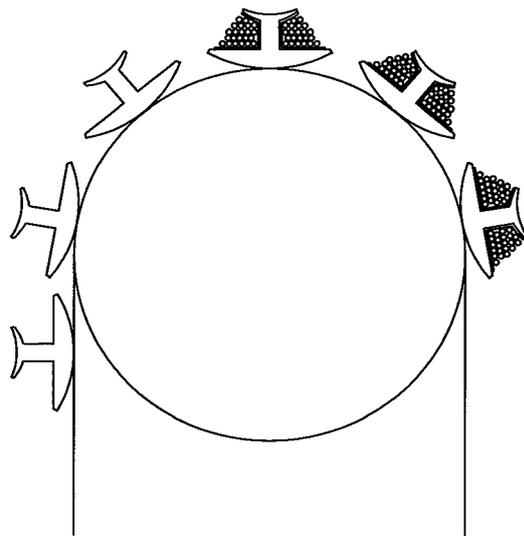
50

- 4 a、4 b 絶縁体
- 5 コイル
- 8 固定子コア

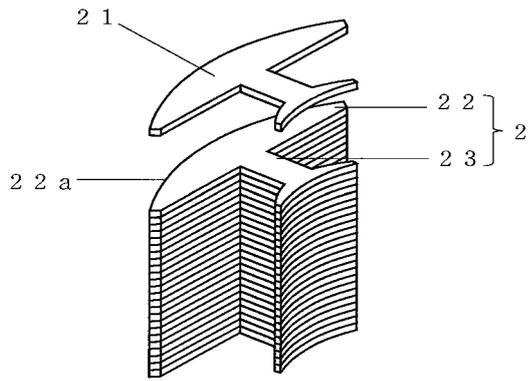
【図 1】



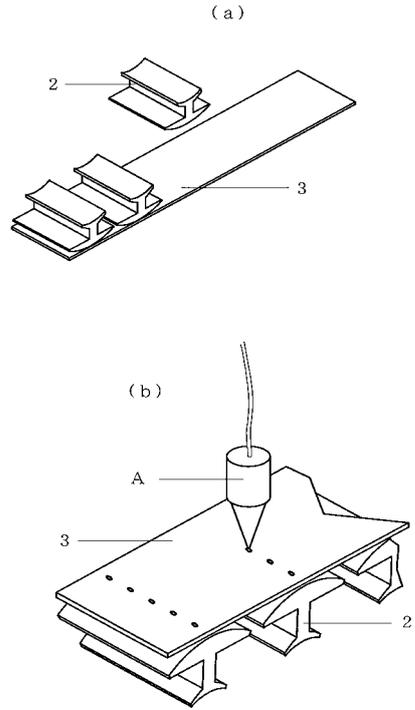
【図 2】



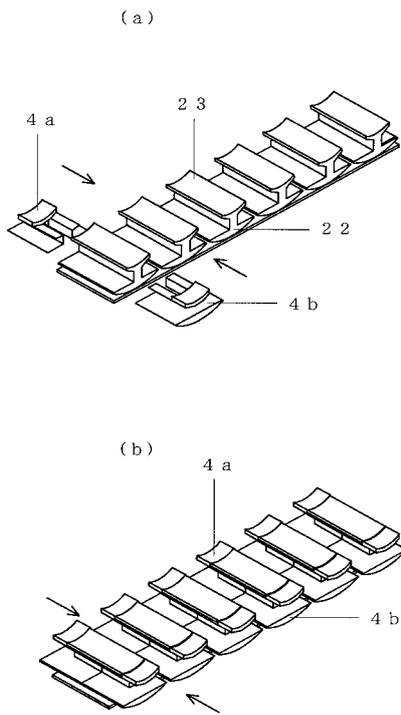
【 図 3 】



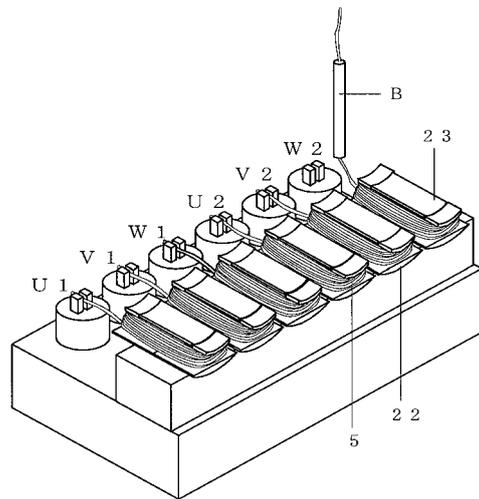
【 図 4 】



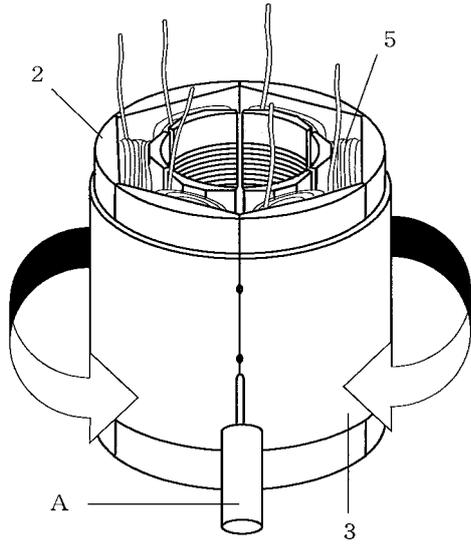
【 図 5 】



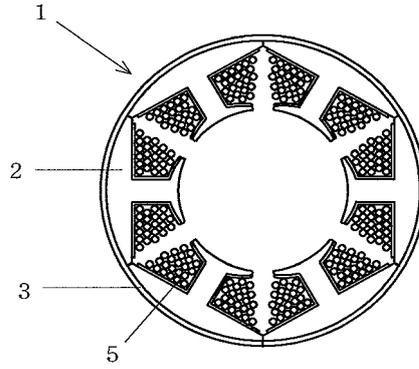
【 図 6 】



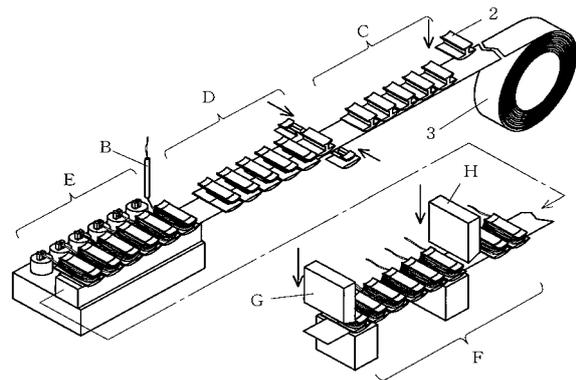
【 図 7 】



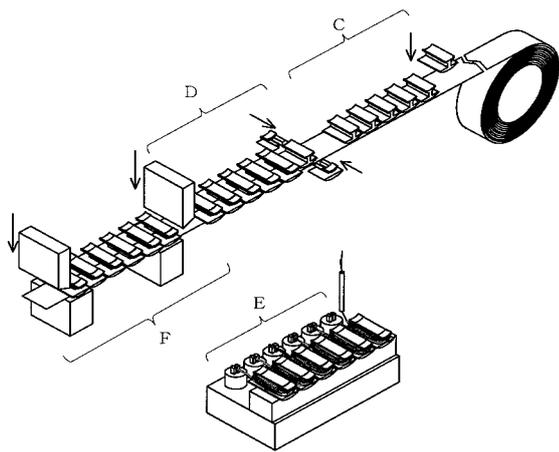
【 図 8 】



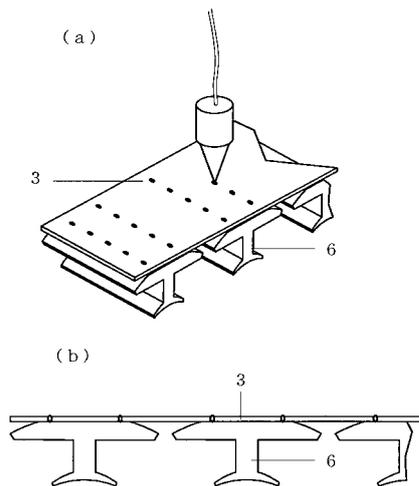
【 図 9 】



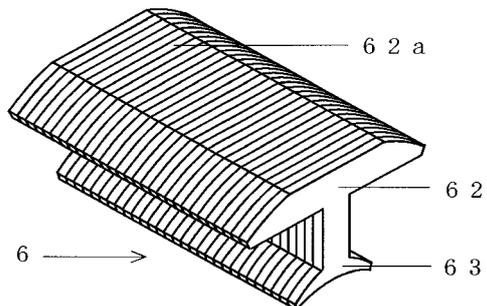
【 図 10 】



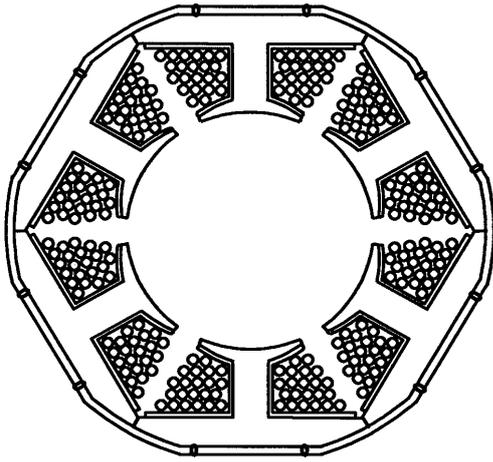
【 図 12 】



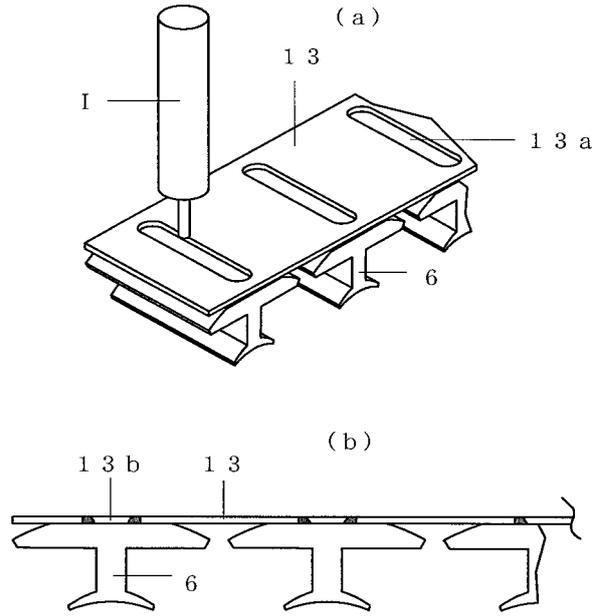
【 図 11 】



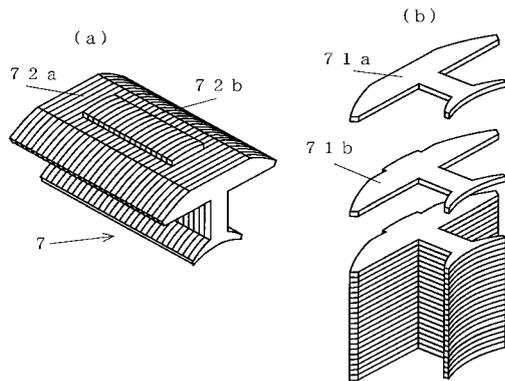
【図 13】



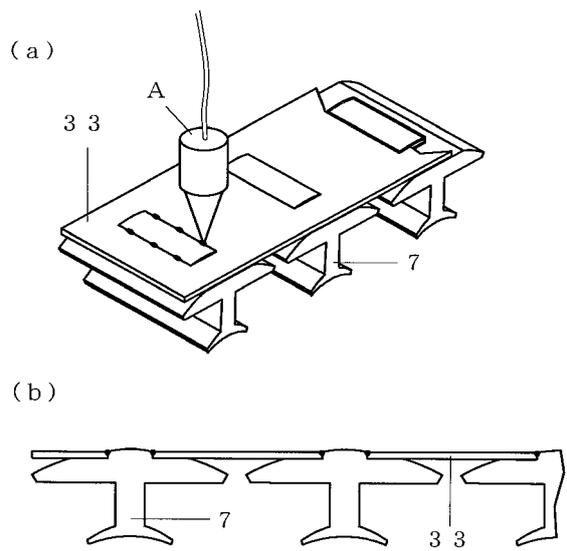
【図 14】



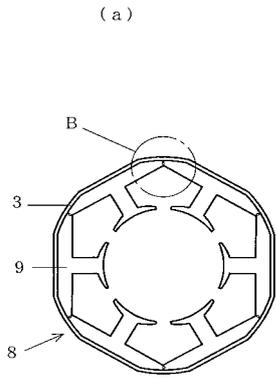
【図 15】



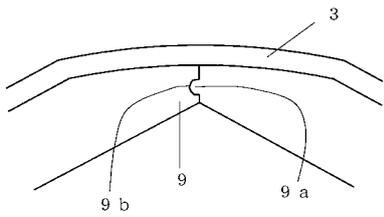
【図 16】



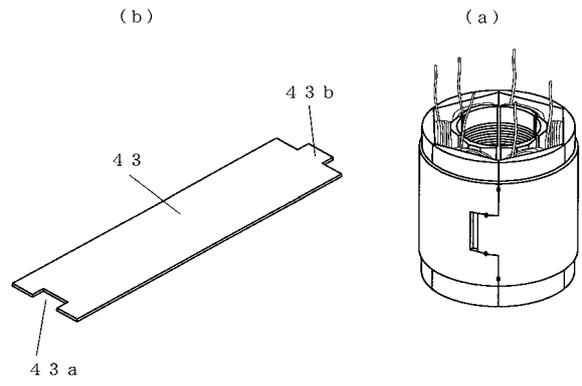
【 図 17 】



(b)



【 図 18 】



【 図 19 】

