

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3717832号

(P3717832)

(45) 発行日 平成17年11月16日(2005.11.16)

(24) 登録日 平成17年9月9日(2005.9.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

H O 2 K 15/10

H O 2 K 15/10

H O 2 K 3/50

H O 2 K 3/50

A

請求項の数 1 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2001-330031 (P2001-330031)	(73) 特許権者	000183406
(22) 出願日	平成13年10月26日(2001.10.26)		住友電装株式会社
(65) 公開番号	特開2003-134755 (P2003-134755A)		三重県四日市市西末広町1番14号
(43) 公開日	平成15年5月9日(2003.5.9)	(73) 特許権者	000005326
審査請求日	平成15年11月28日(2003.11.28)		本田技研工業株式会社
			東京都港区南青山二丁目1番1号
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	小林 誠実
			三重県四日市市西末広町1番14号 住友
			電装株式会社 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バッテリーに接続される端子部及びステータの巻線に接続されるタブを有するとともにモータの各相に対応して設けられた複数本のバスバーと、それらバスバー同士を所定の間隔を隔てて保持する保持溝を有する絶縁ホルダと、インサート成形によって形成され、前記各バスバー及び前記絶縁ホルダを被覆する絶縁樹脂層とを備え、前記巻線に対して集中的に電流を配給可能なリング状の集中配電部材であって、

円環状に形成された前記絶縁ホルダには、前記保持溝の内外を連通する連通孔が前記絶縁ホルダの底部に透設されていると共に、前記各保持溝には、それぞれ複数の前記連通孔が前記絶縁ホルダの周方向に沿ってほぼ等間隔に透設されて、前記各連通孔は、前記絶縁ホルダの周方向に沿って延びるように形成された長孔状の連通孔であり、かつ前記絶縁ホルダの周方向において互いの位置をずらした状態で配置され、絶縁ホルダの径方向における同一線上には1つの連通孔しか配置されていないことを特徴とする車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用薄型ブラシレスモータのステータ巻線に対して集中配電を行うために用いられる集中配電部材に関するものである。

【0002】

10

20

**【従来の技術】**

近年、車両の低燃費化に対するニーズが大きく、その1つの例として超高燃費ハイブリッドカーの開発が進められている。特に最近では、エンジンを主動力とし加速時等にエンジンをDCブラシレスモータでアシストする補助動力機構（モータアシスト機構）を備えたハイブリッドカーが提案されている。

**【0003】**

ところで、モータアシスト機構を構成するブラシレスモータは、エンジンルーム内の限られたスペース、具体的にはエンジンとトランスミッションとの間の狭いスペースに配置されるため、設置上大きな制約を受ける。従って、この種のブラシレスモータには薄型であることが要求されている。

10

**【0004】**

モータアシスト機構に用いられる車両用薄型ブラシレスモータは、エンジンのクランクシャフトに直結されたロータと、そのロータを包囲するリング状のステータとを備えている。また、ステータは、コアに巻線を施すことにより形成された多数の磁極、磁極を収容するステータホルダ、巻線に集中的に配電を行うための集中配電部材等によって構成されている。

**【0005】**

3相DCブラシレスモータに用いられる集中配電部材は、図33(a)に示すような3つのリング状バスバー101、102、103を備えている。各リング状バスバー101、102、103は、リング状本体104と、リング状本体104の外周側から突出する端子部105と、リング状本体104の内周側から突出するタブ106とを備えている。端子部105は電線を介してバッテリーに電氣的に接続され、タブ106は各巻線の一端に電氣的に接続される。従って、3つのリング状バスバー101、102、103に通電をすると、U相、V相、W相に対応する巻線にそれぞれ集中的に電流が配給される結果、モータが回転駆動するようになっている。

20

**【0006】**

しかしながら、従来の集中配電部材を作製する場合、3相分のバスバー101、102、103をそれぞれ別の金型を用いて個々にリング状に打ち抜き形成する必要があり、材料のロスが極めて多かった。そこで、本願発明者はこれをさらに発展させ、帯状に打ち抜いた後に円環状に湾曲させたバスバーを用いて新規に集中配電部材を構成することを考えた。

30

**【0007】**

この新規な集中配電部材を製造する場合には、まず、バスバー本体、端子部及びタブをプレス成形によって一体的に形成する。次いで、端子部の曲げ加工、バスバー全体の曲げ加工等を行ったうえで、これをリング状の絶縁ホルダの保持溝内に収容し、さらにインサート成形を行うようにする。

**【0008】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、各バスバーは絶縁ホルダの保持溝内に圧入状態で収容されるため、保持溝の内壁面とバスバーの外表面との隙間は非常に小さく、隙間が樹脂によって満たされにくい状況にある。しかも、沿面距離の確保のために保持溝を深く形成したような場合には、樹脂が溝の底部にまで十分に回らず、保持溝内（特に溝底部）に充填不完全箇所が生じる可能性がある。その結果、車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材に要求される防水性、気密性、絶縁耐圧を実現することができなくなるおそれがある。

40

**【0009】**

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、防水性、気密性に優れ、絶縁耐圧の高い車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材を提供することにある。

**【0010】****【課題を解決するための手段】**

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、バッテリーに接続される端子

50

部及びステータの巻線に接続されるタブを有するとともにモータの各相に対応して設けられた複数本のバスバーと、それらバスバー同士を所定の間隔を隔てて保持する保持溝を有する絶縁ホルダと、インサート成形によって形成され、前記各バスバー及び前記絶縁ホルダを被覆する絶縁樹脂層とを備え、前記巻線に対して集中的に電流を配給可能なリング状の集中配電部材であって、円環状に形成された前記絶縁ホルダには、前記保持溝の内外を連通する連通孔が前記絶縁ホルダの底部に透設されていると共に、前記各保持溝には、それぞれ複数の前記連通孔が前記絶縁ホルダの周方向に沿ってほぼ等間隔に透設されて、前記各連通孔は、前記絶縁ホルダの周方向に沿って延びるように形成された長孔状の連通孔であり、かつ前記絶縁ホルダの周方向において互いの位置をずらした状態で配置され、絶縁ホルダの径方向における同一線上には1つの連通孔しか配置されていないことを特徴とする車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材をその要旨とする。

10

#### 【0011】

従って、請求項1に記載の発明によると、連通孔を介して絶縁樹脂層形成用の樹脂が絶縁ホルダ内に入り込むことにより、保持溝内が十分に樹脂で満たされる結果、保持溝内に充填不完全箇所ができにくくなる。よって、絶縁ホルダ内において湿気や水分の侵入経路が絶たれ、集中配電部材の防水性、気密性が向上し、所望の絶縁耐圧を実現することができる。

#### 【0012】

前記連通孔は前記絶縁ホルダの底部に透設されていることが好ましい。このような構成であると、充填不完全箇所の生じる可能性のある溝底部に対し、連通孔を介して樹脂が直接保持溝内に入り込むようになる。このため、溝底部における充填不完全箇所の発生が確実に防止される。

20

#### 【0013】

前記各保持溝には、それぞれ複数の前記連通孔が前記絶縁ホルダの周方向に沿ってほぼ等間隔に透設されることが好ましい。このような構成であると、樹脂が均等に入り、インサート成形時の圧力も均等に加わるため、絶縁ホルダが上下に位置ズレしにくくなる結果、寸法精度が高くなる。

#### 【0014】

前記各連通孔は、前記絶縁ホルダの周方向に沿って延びるように形成された長孔状の連通孔であり、かつ前記絶縁ホルダの周方向において互いの位置をずらした状態で配置されていることが好ましい。このような構成の場合、絶縁ホルダの径方向における同一線上に1つの連通孔しか配置されていないことになるため、絶縁ホルダの強度低下を極力回避することができる。従って、成形時における絶縁ホルダの変形を防止することができ、寸法精度が高くなる。

30

#### 【0015】

#### 【発明の実施の形態】

図1に示すように、ハイブリッド自動車に使用される3相の薄型DCブラシレスモータ11は、エンジン12とトランスミッション13との間に配設されている。薄型DCブラシレスモータ11は、エンジン12のクランクシャフトに直結されたロータ14と、そのロータ14を包囲するリング状のステータ15とを備えている。ステータ15は、コアに巻線16を施すことにより形成された多数の磁極、磁極を収容するステータホルダ、巻線16に配電を行うための円環状の集中配電部材17等によって構成されている。図2はステータ15の模式図を示す。同図に示すように、各相の巻線16は、その一端が集中配電部材17に設けられたバスバー22a, 22b, 22cに接続され、他端が図示しないリング状の導電部材に接続されている。

40

#### 【0016】

図3～図6に示すように、集中配電部材17は、その内部に自然色の合成樹脂からなる連続円環状の絶縁ホルダ21が埋設されている。絶縁ホルダ21の形成材料としては、例えばPBT（ポリブチレンテレフタレート：polybutyrene terephthalate）や、PPS（ポリフェニレンサルファイド：polyphenylene sulfide）等を用いることが可能である。

50

## 【 0 0 1 7 】

本実施形態では、絶縁ホルダ 2 1 の形成材料にガラス繊維が約 4 0 % 添加された P P S が採用されている。この材料を絶縁ホルダ 2 1 に採用した理由としては、電気的特性（絶縁耐圧）に優れているからである。特に、本実施形態の薄型 D C プラシレスモータ 1 1 では、各相のバスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c に印加される電圧は高圧であるため、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の絶縁耐圧を確保することが重要であると言える。この場合の絶縁耐圧としては、少なくとも 2 0 0 0 V 以上が求められる。その上、P P S は、例えば P P (ポリプロピレン) 等の汎用樹脂に比べて耐熱性が極めて高いばかりか、機械的強度にも優れている。

## 【 0 0 1 8 】

図 8 , 図 9 , 図 1 0 に示すように、絶縁ホルダ 2 1 の一側面には、その周方向に沿って延びる 3 つの保持溝 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c が凹設されている。各保持溝 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c は、それぞれ平行な間隔をおいて、絶縁ホルダ 2 1 の径方向に並設されている。各保持溝 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c には、それぞれ各相に対応するバスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c が個別に挿入されている。そして、それぞれのバスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c は互いに所定の間隔を隔てた状態で集中配電部材径方向に積層配置される。従って、保持溝 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c には、挿入される各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c を正確な位置に相対保持する役割がある。そして、前記絶縁ホルダ 2 1 及び各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c は、全体的に絶縁樹脂層 2 5 によって被覆されている。この被覆により、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の絶縁が図られている。

## 【 0 0 1 9 】

絶縁樹脂層 2 5 は、前記絶縁ホルダ 2 1 と同じ、ガラス繊維が添加された P P S 製である。この材料を絶縁樹脂層 2 5 に採用した理由としては、絶縁ホルダ 2 1 と同じ理由であって、電気的特性（絶縁耐圧）、耐熱性、機械的強度が優れているからである。但し、絶縁樹脂層 2 5 の材料も自然色のナチュラル樹脂が使用されている。

## 【 0 0 2 0 】

本実施形態において、内側に位置するバスバー 2 2 a は W 相、中間に位置するバスバー 2 2 b は U 相、外側に位置するバスバー 2 2 c は V 相に対応している。以下、説明を分かりやすくするために、W 相のバスバー 2 2 a を「内側バスバー 2 2 a」、U 相のバスバー 2 2 b を「中間バスバー 2 2 b」、V 相のバスバー 2 2 c を「外側バスバー 2 2 c」と表現して区別する。

## 【 0 0 2 1 】

各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c について説明する。前記バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c は、銅板或いは銅合金等からなる導電性金属板材を、プレス装置で帯状に打ち抜いた帯状成形素材をあらかじめ厚さ方向に湾曲させ、円弧の一部がない不完全円環状（略 C 字状）に賦形したものである。その上、各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c は、その径が外側にあるものほど大きくなるように設定されている。そして、賦形した各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c を、各保持溝 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c に挿入していることから、絶縁ホルダ 2 1 に対するバスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の組み付けが容易なものとなっている。

## 【 0 0 2 2 】

図 8 ~ 図 1 1 に示すように、各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の一側縁には、前記巻線 1 6 の一端が接続される複数のタブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c が突設されている。各タブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c は、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c を成形するときの素材である導電性金属板材をプレス装置で打ち抜くとき、それと同時に打ち抜かれるものである。従って、バスバー 2 2 a ~ 2 2 c とタブ 4 1 a ~ 4 1 c とは、1 回のプレス工程を経ることにより連結された状態で一体形成される。これは、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c とタブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c とを溶接等により後付けする場合と比較して製造工程を簡略することが可能だからである。

## 【 0 0 2 3 】

それぞれのタブ4 1 a , 4 1 b , 4 1 c は、各バスバー2 2 a , 2 2 b , 2 2 c につき、6 つずつ設けられている。各相それぞれのタブ4 1 a , 4 1 b , 4 1 c は、各バスバー2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の円周方向に沿って等間隔に、すなわち中心角が6 0 ° で配置されている。そして、各バスバー2 2 a ~ 2 2 c の切り離し部4 2 が互いに周方向に2 0 ° ずらして配置されることにより、合計1 8 個のタブ4 1 a ~ 4 1 c は、集中配電部材1 7 の中央部を中心とする円周上に等間隔で、すなわち中心角が2 0 ° で配置されている。ちなみに、図1 1 に示すように、本実施形態では外側バスバー2 2 c の切り離し部4 2 を基準とした場合、中間バスバー2 2 b は時計周りの円周方向へ+ 2 0 ° ずれて配置されている。これに対して、内側バスバー2 2 a は、反時計周り方向へ- 2 0 ° ずれて配置されている。

10

**【0 0 2 4】**

各バスバー2 2 a , 2 2 b , 2 2 c のタブ4 1 a , 4 1 b , 4 1 c は、先端が集中配電部材1 7 の中心を向くように断面略L 字状にそれぞれ折曲されている。そして、各タブ4 1 a , 4 1 b , 4 1 c の先端部は、集中配電部材1 7 の内周面から外方に突出している。この突出した部分に、前記巻線1 6 が接続されるようになっている。各タブ4 1 a , 4 1 b , 4 1 c はそれぞれの長さが異なり、それらの先端は、集中配電部材1 7 の中央部を中心とする同一円周上に位置している。このことから、外側に位置するバスバー2 2 a , 2 2 b , 2 2 c のタブ4 1 a , 4 1 b , 4 1 c ほど、集中配電部材1 7 の径方向における長さが長くなっている。

**【0 0 2 5】**

図1 5 ( a ) , ( b ) に示すように、中間バスバー2 2 b のタブ4 1 b において絶縁樹脂層2 5 により被覆されている箇所には、保持溝2 3 a , 2 3 b , 2 3 c を構成する壁部4 3 a , 4 3 b , 4 3 c , 4 3 d の高さ方向に膨らむ湾曲部4 4 が形成されている。この湾曲部4 4 は、絶縁樹脂層2 5 内において内側バスバー2 2 a ( 他のバスバー ) の上縁部を迂回している。この湾曲部4 4 を設けたのは、沿面距離を確保するためである。

20

**【0 0 2 6】**

図1 6 ( a ) , ( b ) に示すように、外側バスバー2 2 c のタブ4 1 c において絶縁樹脂層2 5 により被覆されている箇所には、壁部4 3 a ~ 4 3 d の高さ方向に膨らむ湾曲部4 5 が形成されている。この湾曲部4 5 は、絶縁樹脂層2 5 内において内側バスバー2 2 a のみならず中間バスバー2 2 b ( いずれも他のバスバー ) の上縁部を迂回している。この湾曲部4 5 を設けたのは、上述した湾曲部4 4 と同様に沿面距離を確保するためである。なお、ここでの湾曲部4 5 は、2 つのバスバー2 2 a , 2 2 b の上端部を迂回させているため、前記中間バスバー2 2 b にあるタブ4 1 b の湾曲部4 4 よりも長くなっている。

30

**【0 0 2 7】**

図1 4 ( a ) , ( b ) に示すように、内側バスバー2 2 a にあるタブ4 1 a の基端部は、上述したような湾曲部4 4 , 4 5 が存在せず、単に9 0 ° に折曲された形状である。これは、タブ4 1 a が折曲されている側には、他のバスバーが存在していないため、沿面距離を確保する必要がないからである。

**【0 0 2 8】**

図1 4 ( a ) , ( b ) に示すように、内側バスバー2 2 a のタブ形成部位と、その内側バスバー2 2 a に隣接する中間バスバー2 2 b のタブ非形成部位とを隔てている壁部4 3 b の端部には、内側小突片4 7 が一体的に形成されている。内側小突片4 7 を設けたのは、内側バスバー2 2 a とそれに隣接する中間バスバー2 2 b との間の沿面距離を確保するためである。内側小突片4 7 は、合成樹脂製であって合計で6 つ設けられており、それらは絶縁ホルダ2 1 の円周方向に沿って等間隔に配置されている。そして、各内側小突片4 7 は、内側バスバー2 2 a に設けられたそれぞれのタブ4 1 a に1 つずつ対応している。また、内側小突片4 7 を有する壁部4 3 b の高さは、内側バスバー2 2 a 及び中間バスバー2 2 b のタブ非形成部位同士を隔てている壁部4 3 b の高さよりも高くなっている。

40

**【0 0 2 9】**

図1 5 ( a ) , ( b ) に示すように、中間バスバー2 2 b のタブ形成部位と、その中間バ

50

スパー 2 2 b に隣接する外側バスバー 2 2 c のタブ非形成部位とを隔てている壁部 4 3 c の端部には、外側小突片 4 8 が一体的に形成されている。外側小突片 4 8 を設けたのは、中間バスバー 2 2 b とそれに隣接する外側バスバー 2 2 c との間の沿面距離を確保するためである。外側小突片 4 8 は、合成樹脂製であって合計で 6 つ設けられており、それらは絶縁ホルダ 2 1 の円周方向に沿って等間隔に配置されている。そして、各外側小突片 4 8 は、中間バスバー 2 2 b に設けられたそれぞれのタブ 4 1 b に 1 つずつ対応している。また、外側小突片 4 8 を有する壁部 4 3 c の高さは、中間バスバー 2 2 b 及び外側バスバー 2 2 c のタブ非形成部位同士を隔てている壁部 4 3 c の高さよりも高くなっている。

#### 【0030】

図 3 ~ 図 7 に示すように、各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の一側縁には、それぞれ端子部 5 0 w , 5 0 u , 5 0 v が 1 つずつ一体的に形成され、それらは絶縁樹脂層 2 5 の外周面一部から突出されている。各端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w は、図 1 に示す電源ケーブル 5 1 を介して、薄型 DC ブラシレスモータ 1 1 のバッテリー ( 図示しない ) に接続されている。各端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w は、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c を成形するときの素材である導電性金属板材をプレス装置で打ち抜くとき、それと同時に打ち抜かれるものである。従って、バスバー 2 2 a ~ 2 2 c と端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w とは、1 回のプレス工程を経ることにより連結された状態で一体形成される。これは、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c と端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w とを溶接等により後付けする場合と比較して製造工程を簡略することが可能である。

#### 【0031】

図 6 , 図 7 に示すように、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w の先端部には、前記電源ケーブル 5 1 の図示しない取付ボルトが挿通されるボルト挿通孔 5 2 が透設されている。絶縁樹脂層 2 5 の外周面には、各端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w の基端部から中央部にかけてその周囲を包囲する樹脂収容部 5 3 が一体的に形成され、その内部には絶縁性を有する熱硬化性樹脂からなる封止材 5 4 が充填されている。そして、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w において、ボルト挿通孔 5 2 よりも基端側でかつ絶縁樹脂層 2 5 から露出している箇所は、封止材 5 4 により埋設されている。この封止材 5 4 により各端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w の一部を封止することにより、防水性、気密性が高められる。本実施形態においては、封止材 5 4 としてシリコン系の熱硬化性樹脂を使用している。熱硬化性樹脂はシリコン系以外に任意に変更することが可能である。

#### 【0032】

図 2 8 は、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c を展開した図である。同図に示すように、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w は、各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の長手方向のほぼ中央部分に配置されている。そして、それぞれの端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w の両側にあるタブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c の数は同じになっている。具体的に言えば、各端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w の一方側には 3 つのタブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c が設けられ、他方側にも 3 つのタブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c が設けられている。このように、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w を挟んだ両側にそれぞれ同数のタブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c を設けたのは、タブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c に等しい電流を流すためである。

#### 【0033】

図 6 , 図 8 に示すように、各端子部 5 0 u ~ 5 0 w は、その基端部に前記封止材 5 4 によって被覆された埋設部 5 5 と、前記ボルト挿通孔 5 2 を有し封止材 5 4 によって被覆されていない露出部 5 6 とに区分される。埋設部 5 5 は、プレス成形され、その中央部は斜状に折曲されている。このように斜状部分 5 5 a を形成したのは、埋設部 5 5 の中央部分を直角に折曲するよりも使用する材料を少なくすることができ、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の軽量化に貢献するからである。

#### 【0034】

各端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w における埋設部 5 5 の両端部には、スリット 5 7 a , 5 7 b が透設されている。両スリット 5 7 a , 5 7 b は、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w の長手方向に沿って延びている。そして、2 つのスリット 5 7 a , 5 7 b によって埋設部 5

10

20

30

40

50

5の一部が肉抜きされることとなり、その部分における埋設部55の幅が、肉抜きされていない部分の幅よりも短くなっている。このような構成としたのは、インサート成形により、絶縁ホルダ21の周囲を被覆する絶縁樹脂層25を冷却した際に、絶縁樹脂層25とバスバー22a~22cとの熱収縮量の差を小さくするためである。なお、スリット57a, 57bの数や幅は、各端子部50u, 50v, 50wの強度を損なわない程度であれば任意に変更することが可能である。例えば、埋設部55の両端部にそれぞれ2つのスリット57a, 57bを設けることが可能である。

#### 【0035】

図8に交差斜線で示すように、端子部50u, 50v, 50wにおける露出部56と埋設部55との一部には、錫めっきが施されている。詳しくは、露出部56の先端から埋設部55における斜状部分55aの中央部付近にかけて錫めっきが施されている。この錫めっきをした理由は、バスバー22a, 22b, 22cの表面が酸化腐食するのを防ぐためである。

#### 【0036】

端子部50u, 50v, 50wは、図18, 図19に示す第1プレス装置60で曲げ成形した後に、図20に示す第2プレス装置61で更に曲げ成形することによって得られる。

#### 【0037】

まず、第1プレス装置60について説明する。図18, 図19に示すように、第1プレス装置60は、端子部50u, 50v, 50wを曲げ成形するものである。第1プレス装置60は、固定型である下型62と、可動型である上型63とから構成されている。そして、下型62に対して上型63が接近することで、両型62, 63は閉じられる。これに対して、下型62から上型63が離間することで両型62, 63は開かれる。

#### 【0038】

下型62の上面にはV字状をなす下型側成形凹部62aと、V字状をなす下型側成形突部62bとが隣接するように形成されている。下型側成形突部62bの上端部には、パイロットピン64が突設されている。このパイロットピン64は、端子部50u, 50v, 50wの斜状部分55aに透設されたパイロット孔65に貫通することで、端子部50u, 50v, 50wを位置決めするものである。

#### 【0039】

一方、上型63の下面には、V字状をなす上型側成形突部63aと、V字状をなす上型側成形凹部63bとが隣接するように形成されている。上型側成形突部63aと下型側成形凹部62aは互いに対峙され、一方の上型側成形凹部63bと下型側成形突部62bとは互いに対峙されている。そのため、下型62に上型63が接近して金型を閉じることにより、凹凸の関係でもって両型62, 63が互いに係合するようになっている。また、上型側成形凹部63bの内奥面には、待避凹部66が形成されている。そして、両型62, 63が閉じられたときに、この待避凹部66内にパイロットピン64が挿入されることで、パイロットピン64と上型63とが干渉し合わないようにになっている。

#### 【0040】

続いて、第2プレス装置61について説明する。

図20に示すように、第2プレス装置61は端子部50u, 50v, 50wとバスバー22a, 22b, 22cとの境界部を曲げ成形するものである。第2プレス装置61は、固定型である下型67と、可動型である上型68とから構成されている。そして、下型67に対して上型68が接近することで、両型67, 68が閉じられる。これに対して、下型67から上型68が離間することで、両型67, 68は開かれる。

#### 【0041】

下型67の上面には、端子部50u, 50v, 50wにおける埋設部55が係合される下型側成形突部67aが形成されている。下型67において下型側成形突部67aの近傍に位置する箇所には、端子部50u, 50v, 50wを位置決めするための挿入ピン69が突設されている。下型67に端子部50u, 50v, 50wをセットしたときに、そのボルト挿通孔52に挿入ピン69が貫通されるようになっている。挿入ピン69が貫通した

10

20

30

40

50

状態では、端子部 50u, 50v, 50w が位置ずれしないようになっている。

【0042】

上型 68 の下面には、下型側成形突部 67a に対峙した上型側成形凹部 68a が形成されている。そして、下型 67 に上型 68 が接近して金型を閉じることにより、凹凸の関係をもって両型 67, 68 が互いに係合するようになっている。なお、両型 67, 68 を閉じたとき、下型 67 にある挿入ピン 69 は上型 68 に干渉しないように、上型側成形凹部 68a を除く上型 68 の厚みが設定されている。

【0043】

図 18 (b), 図 21 に示すように、上記第 1 プレス装置 60 及び第 2 プレス装置 61 によって、端子部 50u, 50v, 50w に曲げ加工が施される部位には、その幅方向に延びるノッチ 59 が複数個凹設されている。このノッチ 59 は、端子部 50u, 50v, 50w を成形する前に、導電性金属板材を打ち抜いたものである帯状成形素材 92 の両面にそれぞれ設けられる。本実施形態では、端子部 50u, 50v, 50w に相当する帯状成形素材 92 の一方の面に 1 つ設けられ、他方の面に 3 つ設けられている。そして、帯状成形素材 92 においてノッチ 59 を凹設した部位が、内側に曲げられる。

10

【0044】

次に、上記のように構成された第 1 プレス装置 60 及び第 2 プレス装置 61 を用いて端子部 50u, 50v, 50w を曲げる工程について説明する。

図 18 (a), (b) に示すように、第 1 プレス装置 60 の両型 62, 63 を開いた状態で下型 62 の上面に、導電性金属板材を所定の形状に打ち抜いた板状の帯状成形素材 92 を載置する。そして、その帯状成形素材 92 に形成されたパイロット孔 65 に、下型 62 のパイロットピン 64 を貫通させ、帯状成形素材 92 が位置ずれしないようにする。

20

【0045】

図 19 (a), (b) に示すように、両型 62, 63 が閉じられると、帯状成形素材 92 は、下型側成形凹部 62a と上型側成形突部 63a との間、下型側成形突部 62b と上型側成形凹部 63b との間に挟み込まれる。これにより、端子部 50u, 50v, 50w に相当する部分の帯状成形素材 92 が曲げられ、端子部 50u, 50v, 50w が成形される。その後、両型 62, 63 が開かれ、その間から端子部 50u, 50v, 50w のみが成形された帯状成形素材 92 が取り出される。

【0046】

30

次いで、図 20 (a), (b) に示すように、第 2 プレス装置 61 の両型 67, 68 を開いた状態で、下型 67 の下型側成形突部 67a に、第 1 プレス装置 60 で成形された端子部 50u, 50v, 50w を係合する。それとともに、端子部 50u, 50v, 50w に形成されたボルト挿通孔 52 に挿入ピン 69 を貫通させ、帯状成形素材 92 が位置ずれしないようにする。

【0047】

そして、両型 67, 68 が閉じられると、帯状成形素材 92 の端部、つまりバスバー 22a, 22b, 22c に相当する部分が、下型側成形突部 67a と上型側成形凹部 68a との隙間に挟み込まれる。これにより、バスバー 22a, 22b, 22c と端子部 50u, 50v, 50w との境界部分が直角に曲げられる。その後、両型 62, 63 が開かれ、その間から端子部 50u, 50v, 50w のみが成形された帯状成形素材 92 が取り出される。

40

【0048】

図 24 ~ 図 27 に示すように、絶縁ホルダ 21 を被覆する絶縁樹脂層 25 は、インサート成形用金型 70 によって成形される。このインサート成形用金型 70 は、固定型である下型 71 と、可動型である上型 72 とから構成されている。上型 72 は下型 71 に対して接近離間可能であって、上型 72 が接近することにより型閉めされ、離間することにより型開きされる。

【0049】

下型 71 及び上型 72 には、それぞれ成形凹部 71a, 72a が対峙するように形成され

50



ている。そして、両型 7 1 , 7 2 が型閉じされることにより、互いに対峙する 2 つ成形凹部 7 1 a , 7 2 a によって円環状のキャビティ 7 3 が形成されるようになっている。このキャビティ 7 3 には図示しないゲートを介して絶縁樹脂層 2 5 を成形するための溶融樹脂材料 9 0 が充填される。

#### 【 0 0 5 0 】

上型 7 2 には、キャビティ 7 3 に收容される絶縁ホルダ 2 1 の上面を押さえ付ける上型側支持体 8 0 が設けられている。この上型側支持体 8 0 は、上側成形凹部 7 2 a の内頂面から出沒可能になっている。図示しないが、上型側支持体 8 0 は複数個（本実施形態では 1 8 個）設けられている。上型側支持体 8 0 は、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w が配置されている箇所を除いて、絶縁ホルダ 2 1 の周方向に沿って等間隔に配列されている。そして、上型側支持体 8 0 が突出しているとき、その先端面に凹設された複数の係止溝 8 1 は、内側バスバー 2 2 a と中間バスバー 2 2 b とを隔てる壁部 4 3 b の上端部と、中間バスバー 2 2 b と外側バスバー 2 2 c とを隔てる壁部 4 3 c の上端部とに係合する。この係合した状態において、上型側支持体 8 0 の先端面は各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の上端縁に当接される。これにより、上型側支持体 8 0 によって、絶縁ホルダ 2 1 の上側（図 2 4 に示すホルダ 2 1 の上側）が押さえ付けられるようになっている。

10

#### 【 0 0 5 1 】

下型 7 1 にはキャビティ 7 3 に收容される絶縁ホルダ 2 1 を支持するためのホルダ支持体としてのホルダ支持ピン 7 4 が設けられている。このホルダ支持ピン 7 4 は、下側成形凹部 7 1 a の底面付近からキャビティ 7 3 内に出沒可能になっている。図示しないが、ホルダ支持ピン 7 4 は複数個（本実施形態では 3 6 個）設けられ、それらは絶縁ホルダ 2 1 の周方向に沿って等間隔に配列されている。

20

#### 【 0 0 5 2 】

図 2 2 , 図 2 3 ( a ) , ( b ) に示すように、ホルダ支持ピン 7 4 が突出している状態において、その先端部は絶縁ホルダ 2 1 の下面に形成された非貫通凹部 7 5 に係合される。この係合により、キャビティ 7 3 内に絶縁ホルダ 2 1 が收容されているとき、絶縁ホルダ 2 1 は位置ずれしなくなる。

#### 【 0 0 5 3 】

非貫通凹部 7 5 は、テーパ状に形成されており、その内頂部に向かうに従って縮径されている。そのため、ホルダ支持ピン 7 4 が非貫通凹部 7 5 の内周面に案内されながら、最終的に非貫通凹部 7 5 にホルダ支持ピン 7 4 が係合される。従って、下型 7 1 の下側成形凹部 7 1 a に絶縁ホルダ 2 1 をセットするとき、ホルダ支持ピン 7 4 が非貫通凹部 7 5 から外れて配置されることがない。

30

#### 【 0 0 5 4 】

絶縁ホルダ 2 1 の底面において、ホルダ支持ピン 7 4 の周囲に位置する箇所には、円弧状のリブ 7 6 a , 7 6 b が 2 つ突設されている。リブ 7 6 a , 7 6 b があることで、非貫通凹部 7 5 に係合されているホルダ支持ピン 7 4 が容易に外れない。

#### 【 0 0 5 5 】

両リブ 7 6 a , 7 6 b の間には複数（本実施形態では 2 つ）の切欠き部 7 7 a , 7 7 b が形成されている。この切欠き部 7 7 a , 7 7 b があることにより、絶縁樹脂層 2 5 のインサート成形時において非貫通凹部 7 5 からホルダ支持ピン 7 4 が抜かれた状態では、切欠き部 7 7 a , 7 7 b を介して非貫通凹部 7 5 側に絶縁樹脂層 2 5 を成形するための樹脂を回り込みやすくなる。最終的に製造された集中配電部材 1 7 では、非貫通凹部 7 5 が絶縁樹脂層 2 5 によって穴埋めされている。なお、リブ 7 6 a , 7 6 b 及び切欠き部 7 7 a , 7 7 b の数を任意に変更することが可能である。例えばリブ 7 6 a , 7 6 b の数を 1 つにするとともに、全体形状を C 字状にすることで、切欠き部 7 7 a , 7 7 b を 1 つにすることが可能である。

40

#### 【 0 0 5 6 】

図 2 2 , 図 2 3 , 図 1 4 ~ 図 1 6 に示すように、絶縁ホルダ 2 1 の底部には、各保持溝 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c の内外を連通する連通孔 7 8 が透設されている。連通孔 7 8 を設け

50

たのは、絶縁樹脂層 25 を成形するための溶融樹脂材料 90 が、そのインサート成形時に各保持溝 23a, 23b, 23c 内に回り込みやすくするためである。本実施形態における連通孔 78 は、絶縁ホルダ 21 の周方向に沿って複数個設けられている。正確に言えば、各連通孔 78 は、それぞれの保持溝 23a, 23b, 23c に沿ってそれぞれ配置されている。

【0057】

しかも、図 10 に示すように、各連通孔 78 は、絶縁ホルダ 21 の周方向において互いの位置をずらして配置されている。このことは、絶縁ホルダ 21 の径方向における同一線上には、1つの連通孔 78 しか配置されていないことを意味する。

【0058】

本実施形態における各連通孔 78 は、絶縁ホルダ 21 の周方向に沿って延びるように形成された、矩形長孔状の連通孔 78 となっている。ここでは、連通孔 78 の幅が保持溝 23a, 23b, 23c の幅と同程度に設定され、長さが保持溝 23a, 23b, 23c の幅の数倍に設定されている。円形状の連通孔に比べて長孔状の連通孔 78 のほうが、保持溝 23a, 23b, 23c 内に溶融樹脂材料 90 をスムーズに流れ込ませることができるからである。なお、各連通孔 78 は金型を用いた絶縁ホルダ 21 の射出成形時に同時に形成されることがよい。

【0059】

また、ホルダ支持ピン 74 との接触や誤挿入等を未然に防止するため、各連通孔 78 は非貫通凹部 75 を避けて形成されている。さらに、これらの連通孔 78 は、バスバー収容部位 83 のみならずバスバー非収容部位 84 においても設けられている。

【0060】

図 22, 図 24 に示すように、下型 71 に絶縁ホルダ 21 をセットしたとき、下側成形凹部 71a の内側面に対し、先端面が突き当たる位置決め突部 82 が絶縁ホルダ 21 の内周面に形成されている。この位置決め突部 82 は、複数個設けられ、それらは絶縁ホルダ 21 の周方向に沿って等間隔に配置されている。すべての位置決め突部 82 が下側成形凹部 71a の内側面に突き当たることにより、絶縁ホルダ 21 の径方向へ位置ずれすることがなくなる。

【0061】

図 9, 図 12, 図 13 に示すように、絶縁ホルダ 21 にある各保持溝 23a ~ 23c は、バスバー 22a ~ 22c が収容されているバスバー収容部位 83 と、収容されていないバスバー非収容部位 84 とに区分される。バスバー非収容部位 84 における保持溝 23a, 23b, 23c 内には、複数の第 1 補強リブ 85 が絶縁ホルダ 21 の円周方向に間隔をおいて設けられている。各第 1 補強リブ 85 は、保持溝 23a, 23b, 23c を隔てる壁部 43a ~ 43d の底面及び内側面と一体的に形成されている。

【0062】

なお、保持溝 23a, 23b, 23c に溶融樹脂材料 90 を流動させやすくする連通孔 78 は、それぞれの部位 83, 84 に位置する保持溝 23a, 23b, 23c の底面に形成されている。これにより、保持溝 23a, 23b, 23c 全体に溶融樹脂材料 90 が充填されやすくなる。

【0063】

絶縁ホルダ 21 におけるバスバー収容部位 83 は、3つの保持溝 23a, 23b, 23c が設けられているのに対し、バスバー非収容部位 84 は、2つの保持溝 23a, 23b しか設けられていない。つまり、バスバー非収容部位 84 においては、最も外側にある保持溝 23c がない。このことから、絶縁ホルダ 21 におけるバスバー非収容部位 84 は、バスバー収容部位 83 に比べて幅狭となっている。

【0064】

更に、絶縁ホルダ 21 におけるバスバー非収容部位 84 の外周面には、第 2 補強リブ 86 が絶縁ホルダ 21 の周方向に沿って延びるように突設されている。この第 2 補強リブ 86 は、円弧状に形成され、その曲率半径が絶縁ホルダ 21 の半径と同じに設定されている

10

20

30

40

50

。

#### 【0065】

次に、上記のように構成されたインサート成形用金型70を用いて集中配電部材17をインサート成形する方法について説明する。

型開きした状態で、下型71の下側成形凹部71aに絶縁ホルダ21を配置する。そして、絶縁ホルダ21の非貫通凹部75を、下側成形凹部71a内に突出されているホルダ支持ピン74の先端に係合する。これにより、絶縁ホルダ21は下側成形凹部71aの底面から一定の間隔をおいて支持されることとなる。このとき、絶縁ホルダ21に設けられた複数の各位置決め突部82は、その先端面が下側成形凹部71aの内周面に当接されている。そのため、絶縁ホルダ21は径方向への位置ずれが規制される。

10

#### 【0066】

図24に示すように、上型72が下型71に接近して金型が閉じられると、キャビティ73が形成される。それとともに、上側成形凹部72a内に突出していた上型側支持体80の先端面がバスバー22a, 22b, 22cの上端に当接する。更に、上型側支持体80の先端面にある係止溝81が保持溝23a, 23b, 23cを仕切る壁部43b, 43cに係合する。これにより、絶縁ホルダ21及びバスバー22a, 22b, 22cが上型側支持体80によって押さえ付けられる。以上のように、絶縁ホルダ21は、複数のホルダ支持ピン74と、複数の上型側支持体80とによって上下方向の動きが規制される。

#### 【0067】

図25に示すように、下型71に形成された図示しないゲートを介してキャビティ73内に絶縁樹脂層形成用の熔融樹脂材料90が充填される。このとき、絶縁ホルダ21を覆うように充填される熔融樹脂材料90は、各保持溝23a, 23b, 23cの開口部を介してその内部にも回り込む。しかも、絶縁ホルダ21に透設した連通孔78からも保持溝23a, 23b, 23c内に回り込む。また、絶縁ホルダ21におけるバスバー非収容部位84(図12参照)の保持溝23a, 23b, 23cに熔融樹脂材料90の圧力が加わっても、第1及び第2補強リブ85, 86により壁部43a~43cが変形することがない。

20

#### 【0068】

熔融樹脂材料90がキャビティ73のほぼ全体に行きわたったところで、図26に示すように、ホルダ支持ピン74は下型71に退避するとともに、上型側支持体80は上型72に退避する。このとき、絶縁ホルダ21は、キャビティ73内において、支持されるものがなくなり完全に浮いた状態となるが、熔融樹脂材料90は、キャビティ73に充填され続けているので、絶縁ホルダ21が傾くことはない。その上、ホルダ支持ピン74と上型側支持体80とが退避することによる抜き穴が熔融樹脂材料90により埋められる。更に、ホルダ支持ピン74に係合されていた非貫通凹部75内やその付近に熔融樹脂材料90が回り込むとともに、壁部43b, 43cの上端部の間やその付近に熔融樹脂材料90が回り込む。これにより、絶縁ホルダ21が熔融樹脂材料90によって覆われる。

30

#### 【0069】

図27に示すように、所定時間が経過し、熔融樹脂材料90が冷却固化することで絶縁樹脂層25が形成される。その後、下型71から上型72を離間させて型開きし、絶縁ホルダ21と絶縁樹脂層25とが一体化された集中配電部材17を取り出す。

40

#### 【0070】

次に、集中配電部材17の製造方法について説明する。

(銅線性金属板材の打ち抜き工程)

図29に示すように、導電性金属板材91を図示しないプレス装置によって打ち抜き、各バスバー22a~22cを曲げ形成するものとなる帯状成形素材92を製作する。各バスバー22a, 22b, 22cの帯状成形素材92は、直線状であるため、それらを並列に打ち抜くことが可能である。このことは、帯状成形素材92を円環状に打ち抜く場合に比べて歩留まりを著しく向上することに貢献している。

#### 【0071】

50

(バスバーに関する第1の曲げ加工)

図29に示すように、帯状成形素材92において端子部50u, 50v, 50wに相当する部分を、既に上述した第1プレス装置60と第2プレス装置61とによって曲げ成形する。

【0072】

(バスバーに関する第2の曲げ加工)

図29に示すように、端子部50u, 50v, 50wを成形し終えた帯状成形素材92において、バスバー22a, 22b, 22cに相当する部分を、その厚さ方向に湾曲させて略円環状に成形する。この成形に関しては、図示しないベンディング装置で行う。このように、絶縁ホルダ21にバスバー22a, 22b, 22cを組み付ける前に、バスバー22a, 22b, 22cを略円環状に賦形しておく。

10

【0073】

(バスバー挿入工程)

図30に示すように、既に製作しておいた絶縁ホルダ21に、各バスバー22a, 22b, 22cを挿入する。ここでは、絶縁ホルダ21の外側に位置するものから順番に挿入する。つまり、外側バスバー22c、中間バスバー22b、内側バスバー22aの順で挿入する。この順番で挿入するのは、内側にあるバスバーから先に挿入すると、後から挿入するバスバーが、先に挿入されたバスバーの端子部によって挿入を妨げられるからである。

【0074】

(バスバーに関する第3の曲げ加工)

20

図31に示すように、絶縁ホルダ21に各バスバー22a~22cを組み付けた状態で、各タブ41a, 41b, 41cをそれぞれの先端が絶縁ホルダ21の中心に向くように曲げ成形する。このとき、中間バスバー22b及び外側バスバー22cについては、基端部に湾曲部44, 45が成形される。

【0075】

(インサート成形)

図32に示すように、バスバー22a, 22b, 22cが組み付けられた絶縁ホルダ21の外周に絶縁樹脂層25を成形する。この成形に関しては、既に説明したインサート成形用金型70を用いた製造方法によって行う。その後、インサート成形用金型70から集中配電部材17を取り出し、最後に絶縁樹脂層25に形成された樹脂収容部53に封止材54を充填する。

30

【0076】

従って、本実施形態によれば以下のような効果を得ることができる。

(1) 本実施形態の集中配電部材17においては、絶縁ホルダ21には、保持溝23a, 23b, 23cの内外を連通する連通孔78が透設されている。このため、絶縁樹脂層形成用の溶融樹脂材料90が保持溝23a, 23b, 23cの開口部側から入り込みにくい状況であったとしても、溶融樹脂材料90は連通孔78を介して絶縁ホルダ21内に入り込むことができる。ゆえに、保持溝23a, 23b, 23c内が十分に溶融樹脂材料90で満たされる結果、溝底部に充填不完全箇所ができにくくなる。よって、絶縁ホルダ21内において湿気や水分の侵入経路が完全に絶たれ、集中配電部材17の防水性、気密性が向上し、所望の絶縁耐圧を実現することができる。

40

【0077】

(2) 本実施形態では、連通孔78は絶縁ホルダ21の底部に透設されている。従って、充填不完全箇所の生じる可能性のある溝底部に対し、連通孔78を介して溶融樹脂材料90が直接保持溝23a, 23b, 23c内に入り込むようになる。このため、溝底部における充填不完全箇所の発生が確実に防止され、防水性、気密性、絶縁耐圧をより確実に向上させることができる。

【0078】

(3) 本実施形態では、各保持溝23a, 23b, 23cには、それぞれ複数の連通孔78が絶縁ホルダ21の周方向に沿ってほぼ等間隔に透設されている。従って、溶融樹脂材

50

料 90 が均等に入り、インサート成形時の圧力も均等に加わるため、絶縁ホルダ 21 が上下に位置ズレしにくくなる結果、得られる集中配電部材 17 の寸法精度が高くなり、良品率が向上する。これに加え、寸法精度の向上に伴って各所に設計値どおりの絶縁厚さが確保されることから、防水性、気密性、絶縁耐圧をより確実に向上させることができる。

【0079】

(4) 本実施形態では、各連通孔 78 は、絶縁ホルダ 21 の周方向に沿って延びるように形成された長孔状の連通孔 78 であり、かつ絶縁ホルダ 21 の周方向において互いの位置をずらした状態で配置されている。このような構成の場合、絶縁ホルダ 21 の径方向における同一線上に 1 つの連通孔 78 しか配置されていないことになる。このため、絶縁ホルダ 21 の強度低下を極力回避することができる。従って、成形時に熔融樹脂材料 90 の圧力が加わったとしてもその圧力による絶縁ホルダ 21 の変形が防止される結果、得られる集中配電部材 17 の寸法精度が高くなり、良品率が向上する。これに加え、寸法精度の向上に伴って各所に設計値どおりの絶縁厚さが確保されることから、防水性、気密性、絶縁耐圧をより確実に向上させることができる。

10

【0080】

(5) 本実施形態では、各連通孔 78 は、絶縁ホルダ 21 の周方向に沿って複数個分散した状態で形成されている。このような構成であれば、例えば複数個の連通孔 78 が絶縁ホルダ 21 の周方向の所定箇所のみに偏在した状態で形成されている場合とは異なり、インサート成形を高い精度で行うことができる。つまり、成形時に熔融樹脂材料 90 の圧力が周方向に均等に加わることにより、絶縁ホルダ 21 に位置ズレが起こりにくくなるからである。よって、得られる集中配電部材 17 の寸法精度が高くなり、良品率が向上する。これに加え、寸法精度の向上に伴って各所に設計値どおりの絶縁厚さが確保されることから、防水性、気密性、絶縁耐圧をより確実に向上させることができる。

20

【0081】

(6) 本実施形態では、いくつかの連通孔 78 は、絶縁ホルダ 21 におけるバスバー非収容部位 84 にも形成されている。このような箇所に連通孔 78 を形成しておくこと、成形時に熔融樹脂材料 90 から受ける圧力の影響を軽減することができ、バスバー非収容部位 84 の変形を未然に防止することができる。よって、得られる集中配電部材 17 の寸法精度が高くなり、良品率が向上する。これに加え、寸法精度の向上に伴って各所に設計値どおりの絶縁厚さが確保されることから、防水性、気密性、絶縁耐圧をより確実に向上させることができる。

30

【0082】

なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

・前記実施形態においては、絶縁ホルダ 21 の底部には、各保持溝 23a, 23b, 23c の内外を連通する略四角状の連通孔 78 が透設されていた。しかし、前記連通孔 78 の形状は、矩形長孔状以外の形状であっても良い。具体的には、略正形状や略円形状等が挙げられる。

【0083】

・実施形態では、保持溝 23a, 23b, 23c の内外を連通する連通孔 78 が絶縁ホルダ 21 の底部に形成されていた。しかし、連通孔 78 は底部以外の場所、例えば絶縁ホルダ 21 の内周面や外周面に開口するように形成されることも可能である。

40

【0084】

・前記実施形態では、本発明を 3 相の薄型 DC ブラシレスモータ 11 用の集中配電部材 17 に具体化した。これに限らず本発明を 3 相よりも相数の多い(または少ない)モータ用の集中配電部材に具体化することも可能である。なお、これに伴いバスバー及び保持溝の数を増減することが許容される。

【0085】

次に、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほかに、前述した実施形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に列挙する。

(1) 請求項 1 において、前記絶縁ホルダ及び前記絶縁樹脂層の形成材料は PPS であ

50

ることを特徴とする車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材。このような形成材料を用いて絶縁ホルダ及び絶縁樹脂層を構成することにより、集中配電部材の耐熱性及び機械的強度を向上することができる。その上、熱膨張係数が等しい同じ形成材料を用いて絶縁ホルダと絶縁樹脂層とを形成することにより、異種の材料を組み合わせる場合に比べて、両者を隙間なく確実に密着させることができる。よって、防水性、気密性、絶縁耐圧をより確実に向上させることができる。

【 0 0 8 6 】

( 2 ) 請求項 1、技術的思想 1 のいずれか 1 つにおいて、前記絶縁ホルダ及び前記絶縁樹脂層の形成材料にはガラスファイバーが添加されていることを特徴とする車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材。この構成にすれば、絶縁ホルダ及び絶縁樹脂層の絶縁性を向上することができる。それとともに、ガラスファイバーのような無機材料を添加しておくことで、絶縁ホルダ及び絶縁樹脂層の熱収縮量を小さくすることができ、クラック等が生じるのを確実に防ぐことができる。

10

【 0 0 8 7 】

( 3 ) 請求項 1、技術的思想 1、2 のいずれか 1 つにおいて、前記ガラスファイバーの添加量は、30～50重量%（好ましくは25～55重量%）の範囲内に設定されていることを特徴とする車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材。ガラスファイバーの添加量を25～55重量%とすることで、絶縁ホルダ及び絶縁樹脂層の絶縁性を高くすることができるとともに、熱収縮量を小さくすることができる。更に、ガラスファイバーの添加量を30～50重量%とすることで、絶縁ホルダ及び絶縁樹脂層の高い絶縁性と小さい熱収縮量とを確保しつつ、集中配電部材に適した機械的強度を確保することができる。

20

【 0 0 8 8 】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項 1 に記載の発明によれば、溝底部における充填不完全箇所の発生が確実に防止されるため、防水性、気密性、絶縁耐圧をより確実に向上させることができる。また、集中配電部材の寸法精度が高くなる結果、良品率が向上することに加え、防水性、気密性、絶縁耐圧をより確実に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】薄型ブラシレスモータの概略図。

【図 2】薄型ブラシレスモータの概略配線図。

30

【図 3】集中配電部材の斜視図。

【図 4】集中配電部材の正面図。

【図 5】集中配電部材の背面図。

【図 6】( a ) は集中配電部材の断面図、( b ) はその端子部の拡大図、( c ) は端子部の拡大斜視図。

【図 7】集中配電部材の端子部を示す平面図。

【図 8】絶縁ホルダの斜視図。

【図 9】絶縁ホルダにバスバーを挿入した正面図。

【図 10】絶縁ホルダの一部分を拡大して示す正面図。

【図 11】絶縁ホルダを省略し、バスバーのみを示す正面図。

40

【図 12】絶縁ホルダにおけるバスバー非収容部位を示す拡大図。

【図 13】( a ) は図 9 における E - E 断面図、( b ) は図 9 における F - F、( c ) は図 9 における G - G 断面図。

【図 14】( a ) は図 4 の A - A 断面図、( b ) はその部分の斜視図。

【図 15】( a ) は図 4 の B - B 断面図、( b ) はその部分の斜視図。

【図 16】( a ) は図 4 の C - C 断面図、( b ) はその部分の斜視図。

【図 17】( a ) は図 4 の D - D 断面図、( b ) はその部分の斜視図。

【図 18】( a ) は型開きした第 1 プレス装置の断面図、( b ) はそこでプレス成形される帯状形成素材。

【図 19】( a ) は型閉じした第 1 プレス装置の断面図、( b ) はそこでプレス成形され

50

た帯状成形素材。

【図 2 0】( a ) は型閉じした第 2 プレス装置の断面図、( b ) はそこでプレス成形された帯状成形素材。

【図 2 1】( a ) はバスバーの端子部を曲げ成形する前の帯状成形素材、( b ) はその H - H 断面図。

【図 2 2】絶縁ホルダの背面図。

【図 2 3】( a ) は非貫通凹部の拡大図、( b ) は非貫通凹部の拡大斜視図。

【図 2 4】インサート成形用金型を示し、絶縁ホルダをセットした状態を示す断面図。

【図 2 5】図 2 4 に続いて、インサート成形用金型内に熔融樹脂材料を充填した状態を示す断面図。

【図 2 6】図 2 5 に続いて、ホルダ支持ピンと上型側支持体とを待避させた状態を示す断面図。

【図 2 7】図 2 6 に続いて、インサート成形用金型を型開きした状態を示す断面図。

【図 2 8】集中配電部材の製造工程を示し、導電性金属板材を打ち抜いて帯状成形素材を得るときの図。

【図 2 9】図 2 8 に続く製造工程を示し、バスバーの端子部を曲げた図。

【図 3 0】図 2 9 に続く製造工程を示し、バスバーを絶縁ホルダに挿入する図。

【図 3 1】図 3 0 に続く製造工程を示し、バスバーのタブを内側に曲げた図。

【図 3 2】図 3 1 に続く製造工程を示し、端子部の一部を封止材で封止した図。

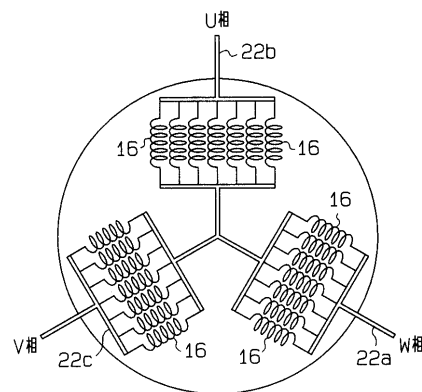
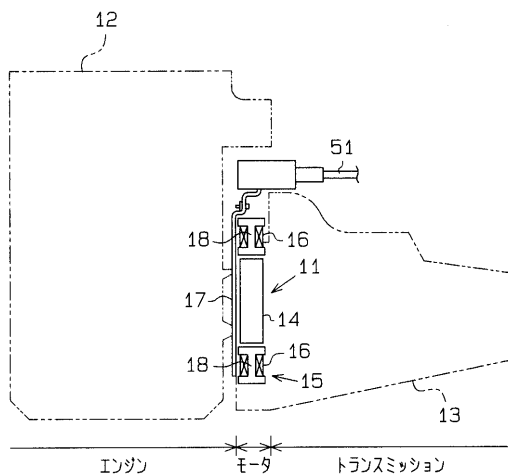
【図 3 3】( a ) はリング状バスバーの斜視図、( b ) は導電性金属板材より打ち抜かれるリング状バスバーを示す図。

【符号の説明】

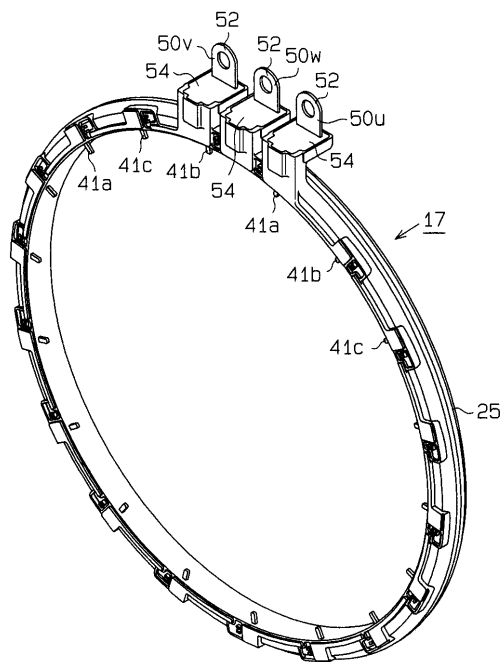
1 7 ... 集中配電部材、2 1 ... 絶縁ホルダ、2 2 a , 2 2 b , 2 2 c ... バスバー、2 3 a , 2 3 b , 2 3 c ... 保持溝、2 5 ... 絶縁樹脂層、4 3 a , 4 3 b , 4 3 c , 4 3 d ... 壁部、7 8 ... 連通孔。

【図 1】

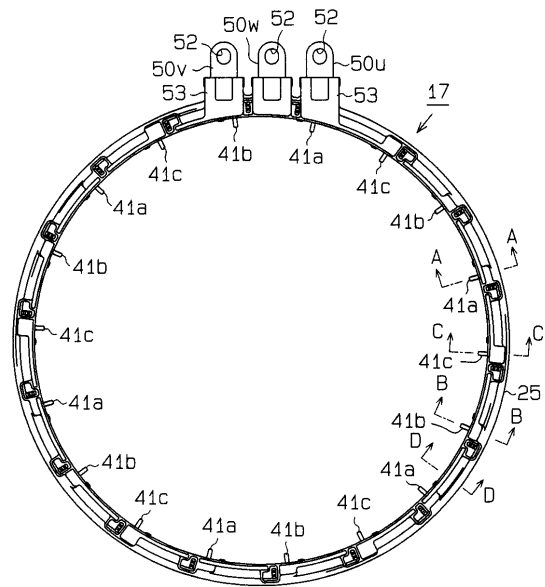
【図 2】



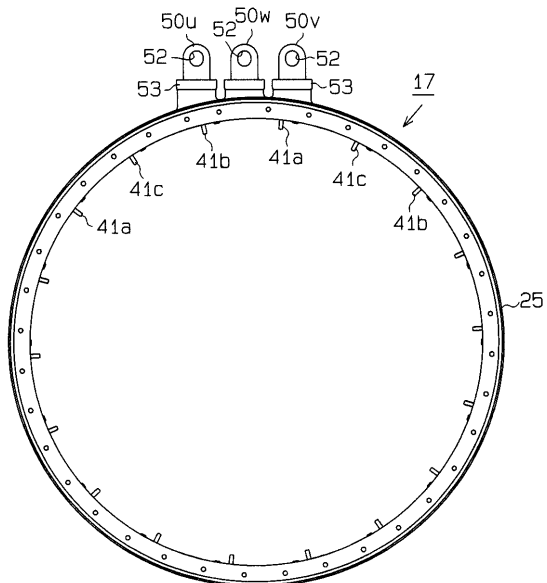
【図 3】



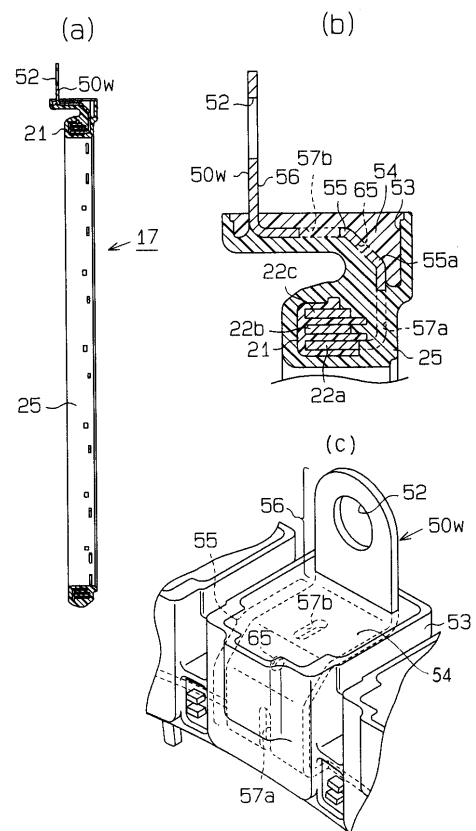
【図 4】



【図 5】

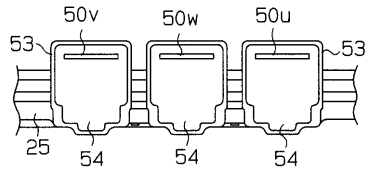


【図 6】

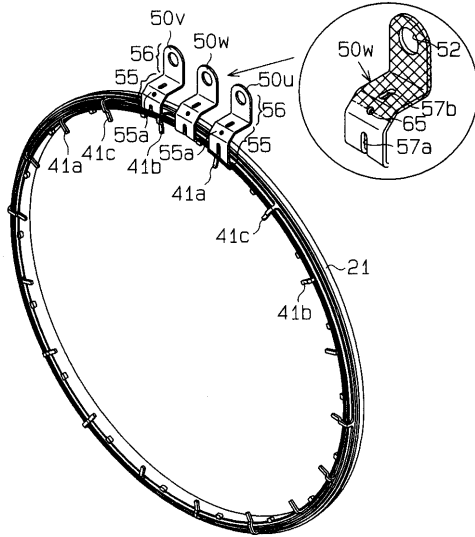




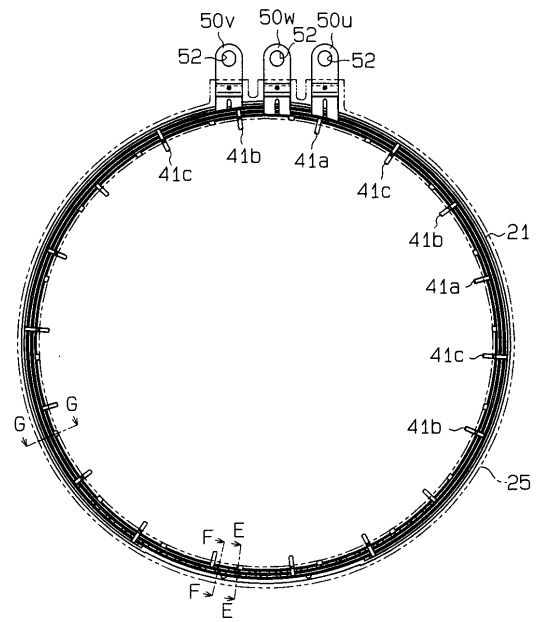
【図 7】



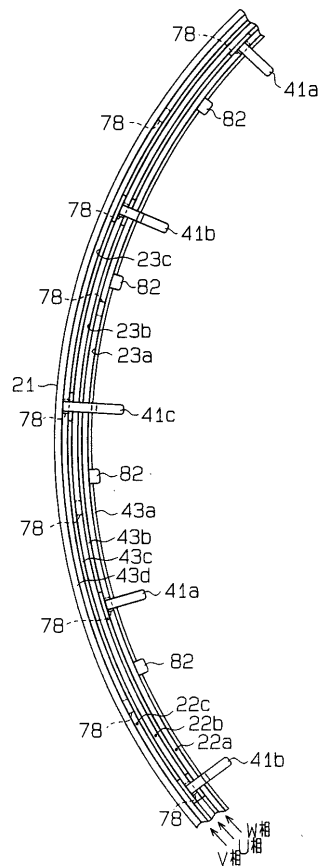
【図 8】



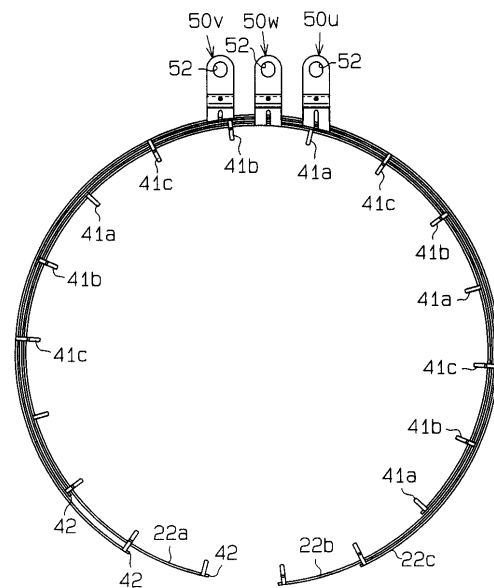
【図 9】



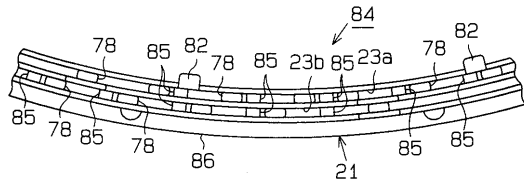
【図 10】



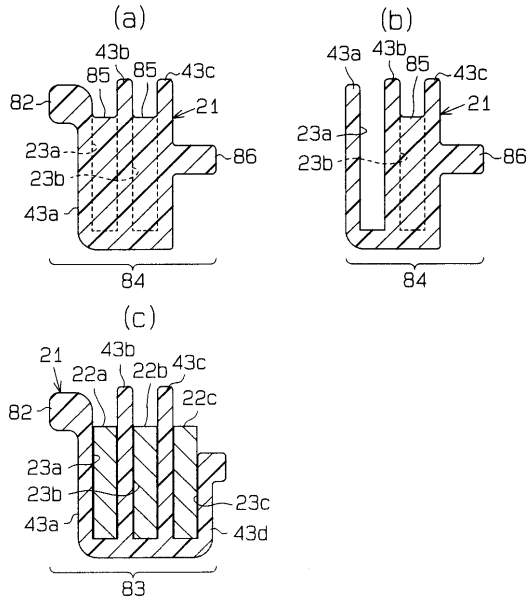
【図 11】



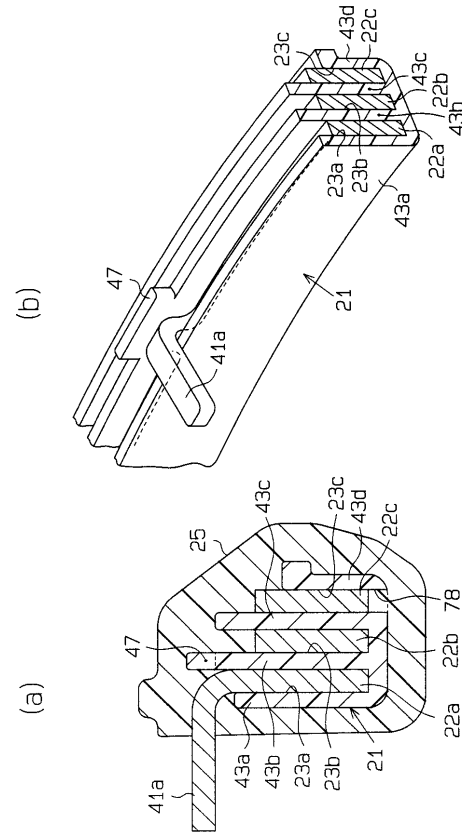
【図 1 2】



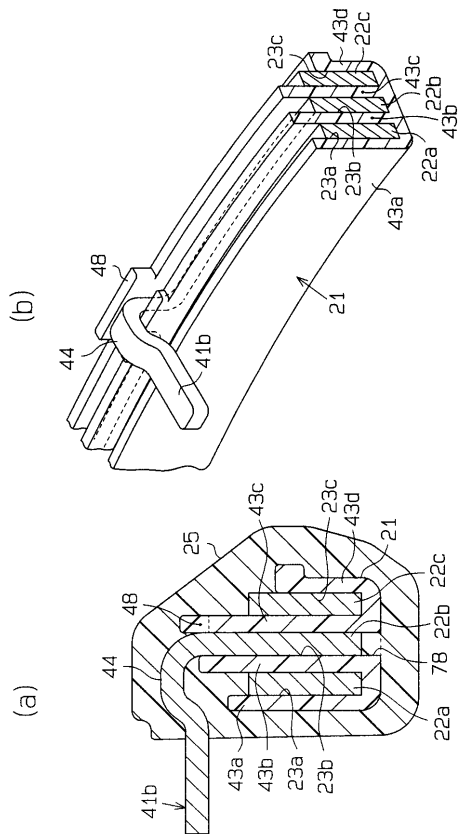
【図 1 3】



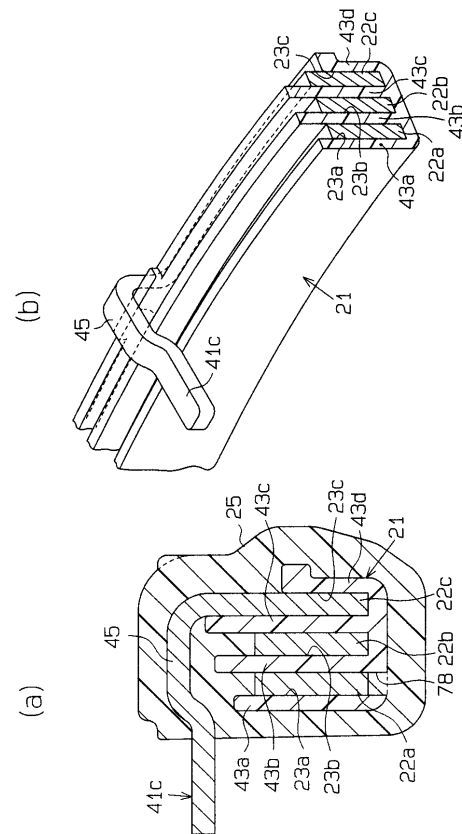
【図 1 4】



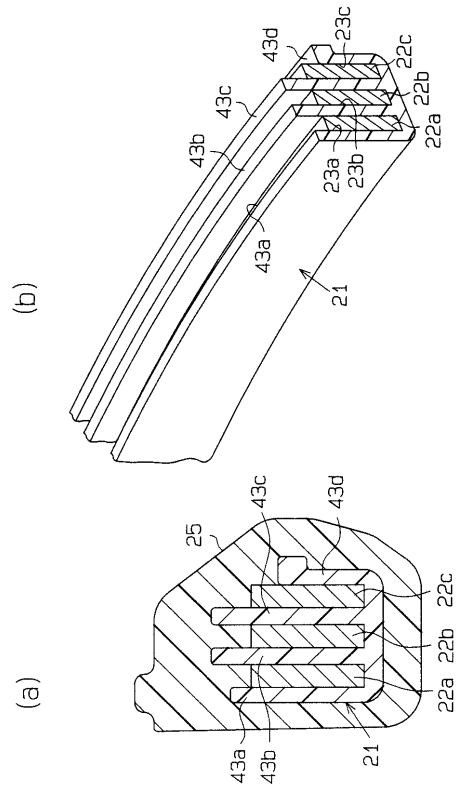
【図 1 5】



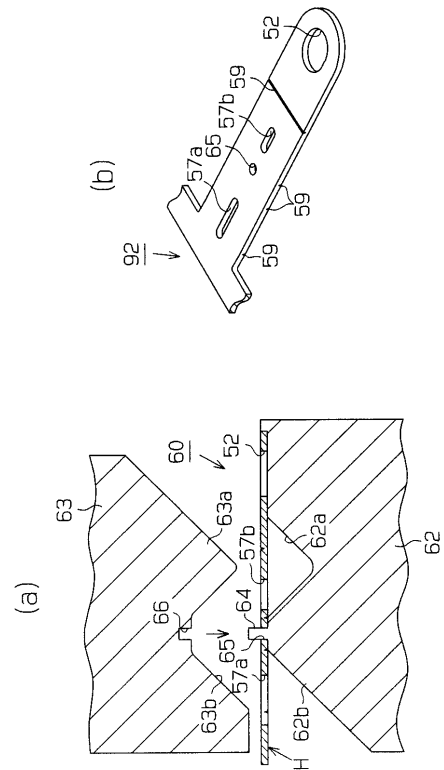
【図 1 6】



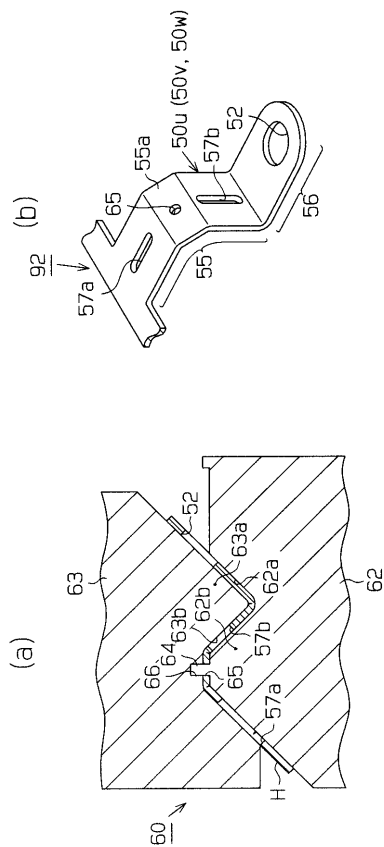
【 図 1 7 】



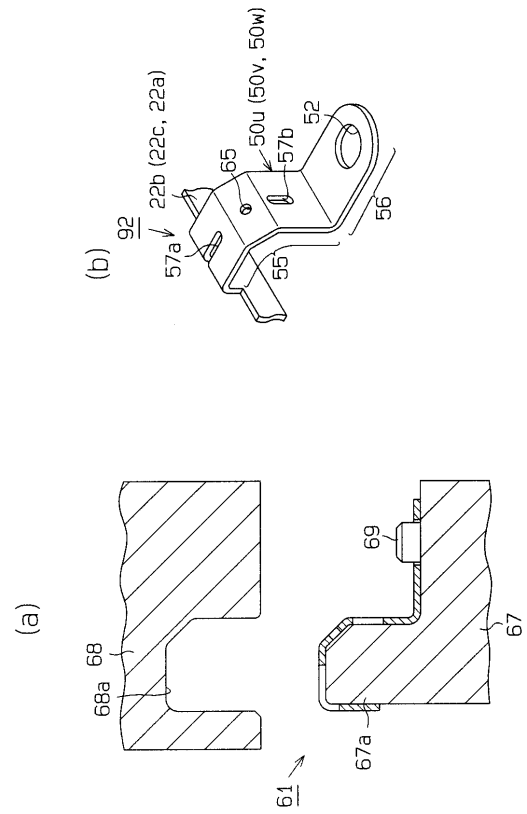
【 図 1 8 】



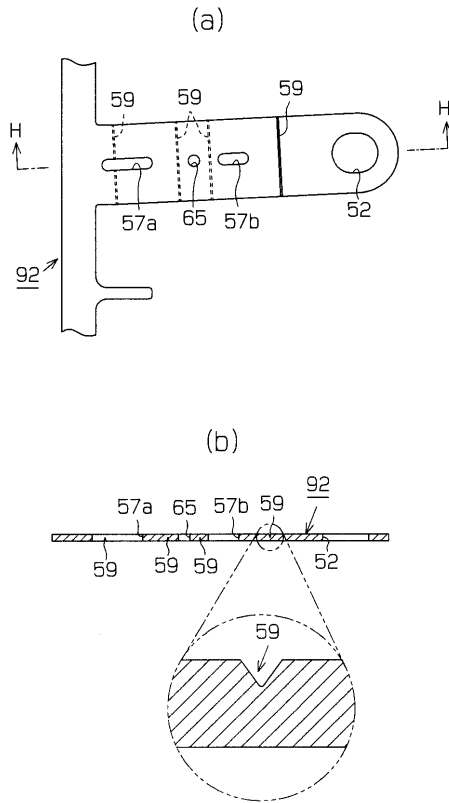
【 図 1 9 】



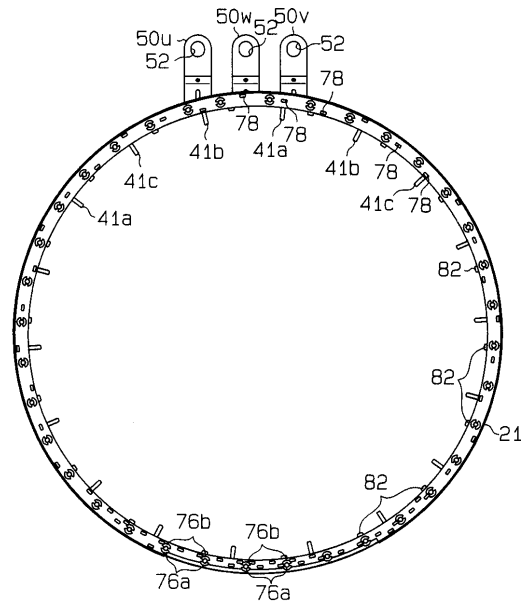
【 図 2 0 】



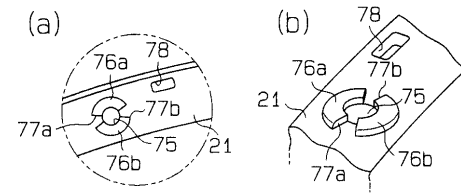
【図 2 1】



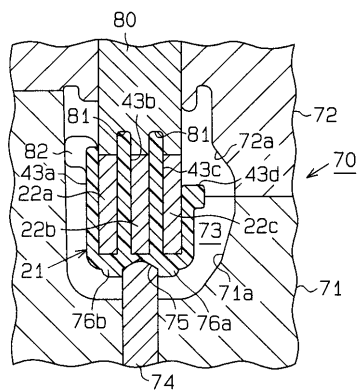
【図 2 2】



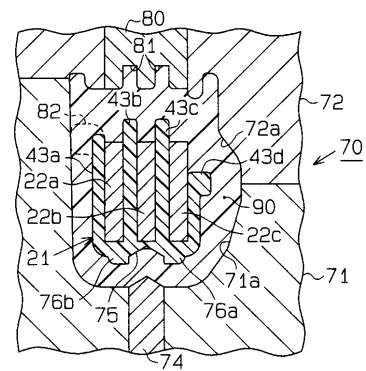
【図 2 3】



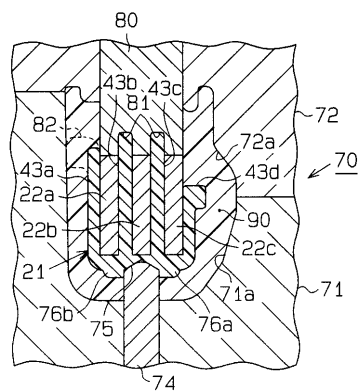
【図 2 4】



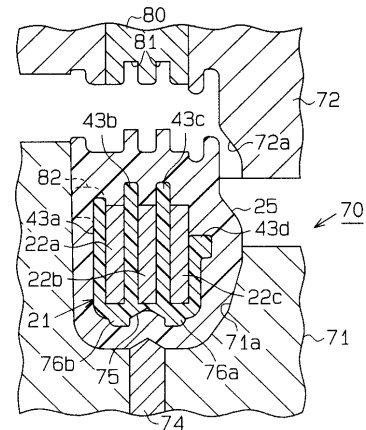
【図 2 6】



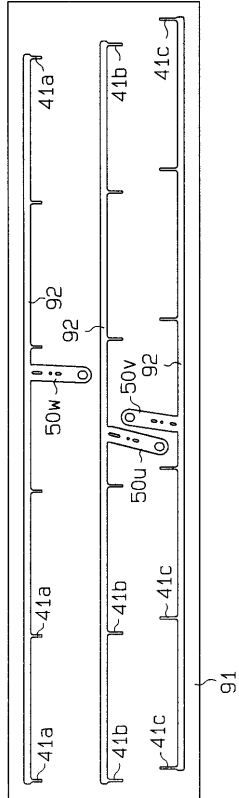
【図 2 5】



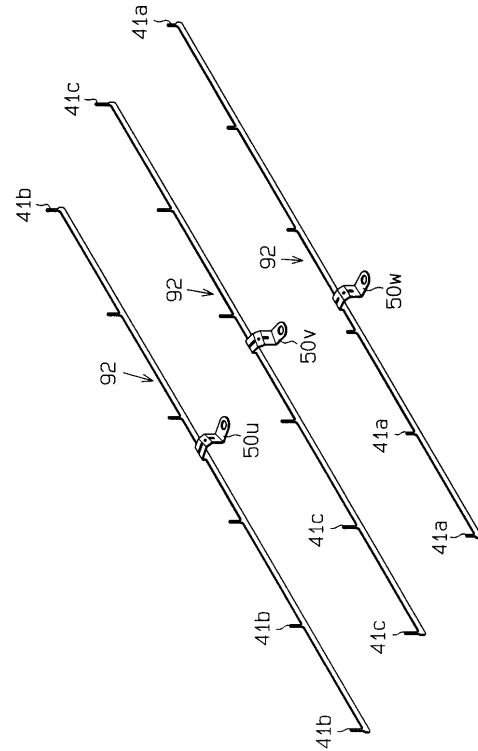
【図 2 7】



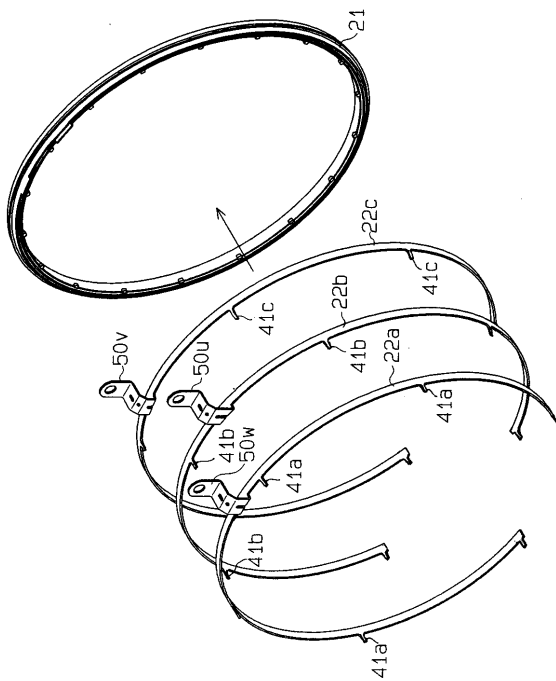
【図 28】



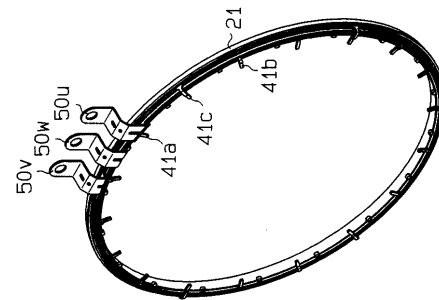
【図 29】



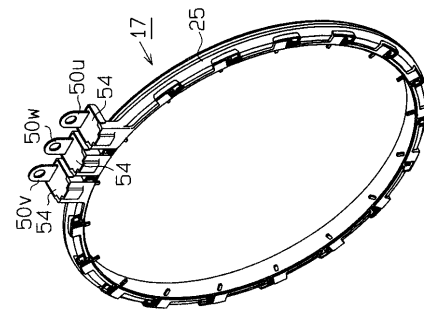
【図 30】



【図 31】

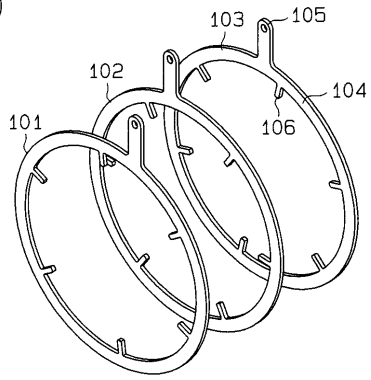


【図 32】

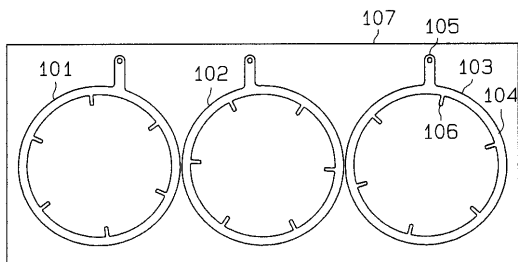


## 【図 33】

(a)



(b)



---

フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 泉  
三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社 内
- (72)発明者 堀江 達郎  
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所 内
- (72)発明者 福田 健児  
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所 内
- (72)発明者 竹内 和夫  
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所 内

審査官 川端 修

- (56)参考文献 特開2000-333400(JP,A)  
特開平09-200991(JP,A)  
特開平04-295258(JP,A)  
特開平09-322497(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
H02K 15/10  
H02K 3/50