

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7472757号
(P7472757)

(45)発行日 令和6年4月23日(2024.4.23)

(24)登録日 令和6年4月15日(2024.4.15)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 2 K	11/25	(2016.01)	H 0 2 K	11/25	
H 0 2 K	3/38	(2006.01)	H 0 2 K	3/38	A

請求項の数 9 (全22頁)

(21)出願番号	特願2020-181142(P2020-181142)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	令和2年10月29日(2020.10.29)	(74)代理人	100121821 弁理士 山田 強
(65)公開番号	特開2022-71979(P2022-71979A)	(74)代理人	100139480 弁理士 日野 京子
(43)公開日	令和4年5月17日(2022.5.17)	(74)代理人	100125575 弁理士 松田 洋
審査請求日	令和5年2月15日(2023.2.15)	(74)代理人	100175134 弁理士 北 裕介
		(72)発明者	岡村 知晋 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 会社デンソー内
		(72)発明者	平井 健介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転電機及び電機子

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

3相の電機子巻線(30)がY結線されて巻装される電機子(10)を有する回転電機において、

周方向に離間した前記電機子巻線の巻線端部同士を接続する中性線バスバー(451)と、

前記中性線バスバーに取り付けられ、前記中性線バスバーの温度を検出する温度センサ(80)と、を備え、

前記中性線バスバーは、前記電機子の周方向に延びるバスバー本体(50)と、前記バスバー本体に設けられ、前記巻線端部と接合される複数の接続端子(51U, 52U, 51V, 52V, 51W, 52W)と、前記温度センサを挟み込んで保持する曲げ部(53)と、を有し、

前記バスバー本体は、離間する第1部位(501)と第2部位(502)とを有し、前記第1部位及び前記第2部位には、それぞれ1又は複数の接続端子が設けられており、

前記第1部位と前記第2部位との間には、前記第1部位と前記第2部位とを電氣的に接続する前記曲げ部が設けられており、

前記第1部位において、前記曲げ部との接続箇所(501a)と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子(52V)との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第1延伸部(55)が設けられ、

前記第2部位において、前記曲げ部との接続箇所(502a)と、前記周方向において

10

20

前記曲げ部に最も近い接続端子（51W）との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第2延伸部（56）が設けられており、
前記曲げ部は、前記温度センサを挟持する挟持面（53d）が前記軸方向に対して垂直になるように設けられている回転電機。

【請求項2】

前記曲げ部は、前記バスバー本体に対して前記径方向に突出し、前記軸方向に折り返されて設けられ、

前記軸方向において前記曲げ部の開口端部のうち第1の開口端部（53a）は、前記第1部位の周方向端部に接続され、前記開口端部のうち第2の開口端部（53b）は、前記第2部位の周方向端部に接続され、

前記中性線バスバー及び前記温度センサは、樹脂部材（60）により覆われることにより、一体化され、

前記樹脂部材は、前記曲げ部と前記温度センサとを押さえるための押圧部材（91, 92）に対応し、前記軸方向における前記曲げ部の外面を露出させる貫通孔（62, 63）が形成されており、

前記第1部位の周方向端部は、前記第2延伸部と周方向に対向し、

前記貫通孔のうち前記第1の開口端部側の外面を露出させる前記貫通孔（62）は、前記第1部位の周方向端部と前記第2延伸部との間において、前記第1部位の周方向端部よりも前記第2延伸部の側にはみ出すように、設けられている請求項1に記載の回転電機。

【請求項3】

3相の電機子巻線（30）がY結線されて巻装される電機子（10）を有する回転電機において、

周方向に離間した前記電機子巻線の巻線端部同士を接続する中性線バスバー（451）と、

前記中性線バスバーに取り付けられ、前記中性線バスバーの温度を検出する温度センサ（80）と、を備え、

前記中性線バスバーは、前記電機子の周方向に延びるバスバー本体（50）と、前記バスバー本体に設けられ、前記巻線端部と接合される複数の接続端子（51U, 52U, 51V, 52V, 51W, 52W）と、前記温度センサを挟み込んで保持する曲げ部（53）と、を有し、

前記バスバー本体は、離間する第1部位（501）と第2部位（502）とを有し、前記第1部位及び前記第2部位には、それぞれ1又は複数の接続端子が設けられており、

前記第1部位と前記第2部位との間には、前記第1部位と前記第2部位とを電気的に接続する前記曲げ部が設けられており、

前記第1部位において、前記曲げ部との接続箇所（501a）と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子（52V）との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第1延伸部（55）が設けられ、

前記第2部位において、前記曲げ部との接続箇所（502a）と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子（51W）との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第2延伸部（56）が設けられており、

前記曲げ部は、前記バスバー本体に対して前記径方向に突出し、前記軸方向に折り返されて設けられ、

前記軸方向において前記曲げ部の開口端部のうち第1の開口端部（53a）は、前記第1部位の周方向端部に接続され、前記開口端部のうち第2の開口端部（53b）は、前記第2部位の周方向端部に接続され、

前記中性線バスバー及び前記温度センサは、樹脂部材（60）により覆われることにより、一体化され、

前記樹脂部材は、前記曲げ部と前記温度センサとを押さえるための押圧部材（91, 92）に対応し、前記軸方向における前記曲げ部の外面を露出させる貫通孔（62, 63）が形成されており、

10

20

30

40

50

前記第 1 部位の周方向端部は、前記第 2 延伸部と周方向に対向し、
前記貫通孔のうち前記第 1 の開口端部側の外面を露出させる前記貫通孔 (6 2) は、前記
第 1 部位の周方向端部と前記第 2 延伸部との間において、前記第 1 部位の周方向端部より
も前記第 2 延伸部の側にはみ出すように、設けられている回転電機。

【請求項 4】

前記中性線バスバー及び前記温度センサは、樹脂部材により覆われることにより、一体化されており、

前記樹脂部材には、鉤状に形成され、前記温度センサの導線を引っ掛けることが可能な留め具 (6 1) が設けられている請求項 1 ~ 3 のうちいずれか 1 項に記載の回転電機。

【請求項 5】

3 相の電機子巻線 (3 0) が Y 結線されて巻装される電機子 (1 0) を有する回転電機において、

周方向に離間した前記電機子巻線の巻線端部同士を接続する中性線バスバー (4 5 1) と、

前記中性線バスバーに取り付けられ、前記中性線バスバーの温度を検出する温度センサ (8 0) と、を備え、

前記中性線バスバーは、前記電機子の周方向に延びるバスバー本体 (5 0) と、前記バスバー本体に設けられ、前記巻線端部と接合される複数の接続端子 (5 1 U , 5 2 U , 5 1 V , 5 2 V , 5 1 W , 5 2 W) と、前記温度センサを挟み込んで保持する曲げ部 (5 3) と、を有し、

前記バスバー本体は、離間する第 1 部位 (5 0 1) と第 2 部位 (5 0 2) とを有し、前記第 1 部位及び前記第 2 部位には、それぞれ 1 又は複数の接続端子が設けられており、

前記第 1 部位と前記第 2 部位との間には、前記第 1 部位と前記第 2 部位とを電氣的に接続する前記曲げ部が設けられており、

前記第 1 部位において、前記曲げ部との接続箇所 (5 0 1 a) と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子 (5 2 V) との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第 1 延伸部 (5 5) が設けられ、

前記第 2 部位において、前記曲げ部との接続箇所 (5 0 2 a) と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子 (5 1 W) との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第 2 延伸部 (5 6) が設けられており、

前記中性線バスバー及び前記温度センサは、樹脂部材により覆われることにより、一体化されており、

前記樹脂部材には、鉤状に形成され、前記温度センサの導線を引っ掛けることが可能な留め具 (6 1) が設けられている回転電機。

【請求項 6】

前記留め具は、樹脂製であり、前記樹脂部材に一体化されており、

前記留め具のうち、前記導線の接触面は、平面又は曲面により形成されている請求項 4 又は 5 に記載の回転電機。

【請求項 7】

3 相の電機子巻線 (3 0) が Y 結線されて巻装される電機子 (1 0) において、

周方向に離間した前記電機子巻線の巻線端部同士を接続する中性線バスバー (4 5 1) と、

前記中性線バスバーに取り付けられ、前記中性線バスバーの温度を検出する温度センサ (8 0) と、を備え、

前記中性線バスバーは、前記電機子の周方向に延びるバスバー本体 (5 0) と、前記バスバー本体に設けられ、前記巻線端部と接合される複数の接続端子 (5 1 U , 5 2 U , 5 1 V , 5 2 V , 5 1 W , 5 2 W) と、前記温度センサを挟み込んで保持する曲げ部 (5 3) と、を有し、

前記バスバー本体は、離間する第 1 部位 (5 0 1) と第 2 部位 (5 0 2) とを有し、前記第 1 部位及び前記第 2 部位には、それぞれ 1 又は複数の接続端子が設けられており、

10

20

30

40

50

前記第 1 部位と前記第 2 部位との間には、前記第 1 部位と前記第 2 部位とを電氣的に接続する前記曲げ部が設けられており、

前記第 1 部位において、前記曲げ部との接続箇所 (5 0 1 a) と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子 (5 2 V) との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第 1 延伸部 (5 5) が設けられ、

前記第 2 部位において、前記曲げ部との接続箇所 (5 0 2 a) と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子 (5 1 W) との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第 2 延伸部 (5 6) が設けられており、

前記曲げ部は、前記温度センサを挟持する挟持面 (5 3 d) が前記軸方向に対して垂直になるように設けられている電機子。

10

【請求項 8】

3 相の電機子巻線 (3 0) が Y 結線されて巻装される電機子 (1 0) において、

周方向に離間した前記電機子巻線の巻線端部同士を接続する中性線バスバー (4 5 1) と、

前記中性線バスバーに取り付けられ、前記中性線バスバーの温度を検出する温度センサ (8 0) と、を備え、

前記中性線バスバーは、前記電機子の周方向に延びるバスバー本体 (5 0) と、前記バスバー本体に設けられ、前記巻線端部と接合される複数の接続端子 (5 1 U , 5 2 U , 5 1 V , 5 2 V , 5 1 W , 5 2 W) と、前記温度センサを挟み込んで保持する曲げ部 (5 3) と、を有し、

20

前記バスバー本体は、離間する第 1 部位 (5 0 1) と第 2 部位 (5 0 2) とを有し、前記第 1 部位及び前記第 2 部位には、それぞれ 1 又は複数の接続端子が設けられており、

前記第 1 部位と前記第 2 部位との間には、前記第 1 部位と前記第 2 部位とを電氣的に接続する前記曲げ部が設けられており、

前記第 1 部位において、前記曲げ部との接続箇所 (5 0 1 a) と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子 (5 2 V) との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第 1 延伸部 (5 5) が設けられ、

前記第 2 部位において、前記曲げ部との接続箇所 (5 0 2 a) と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子 (5 1 W) との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第 2 延伸部 (5 6) が設けられており、

30

前記曲げ部は、前記バスバー本体に対して前記径方向に突出し、前記軸方向に折り返されて設けられ、

前記軸方向において前記曲げ部の開口端部のうち第 1 の開口端部 (5 3 a) は、前記第 1 部位の周方向端部に接続され、前記開口端部のうち第 2 の開口端部 (5 3 b) は、前記第 2 部位の周方向端部に接続され、

前記中性線バスバー及び前記温度センサは、樹脂部材 (6 0) により覆われることにより、一体化され、

前記樹脂部材は、前記曲げ部と前記温度センサとを押しさえるための押圧部材 (9 1 , 9 2) に対応し、前記軸方向における前記曲げ部の外面を露出させる貫通孔 (6 2 , 6 3) が形成されており、

40

前記第 1 部位の周方向端部は、前記第 2 延伸部と周方向に対向し、

前記貫通孔のうち前記第 1 の開口端部側の外面を露出させる前記貫通孔 (6 2) は、前記第 1 部位の周方向端部と前記第 2 延伸部との間において、前記第 1 部位の周方向端部よりも前記第 2 延伸部の側にはみ出すように、設けられている電機子。

【請求項 9】

3 相の電機子巻線 (3 0) が Y 結線されて巻装される電機子 (1 0) において、

周方向に離間した前記電機子巻線の巻線端部同士を接続する中性線バスバー (4 5 1) と、

前記中性線バスバーに取り付けられ、前記中性線バスバーの温度を検出する温度センサ (8 0) と、を備え、

50

前記中性線バスバーは、前記電機子の周方向に延びるバスバー本体（５０）と、前記バスバー本体に設けられ、前記巻線端部と接合される複数の接続端子（５１Ｕ，５２Ｕ，５１Ｖ，５２Ｖ，５１Ｗ，５２Ｗ）と、前記温度センサを挟み込んで保持する曲げ部（５３）と、を有し、

前記バスバー本体は、離間する第１部位（５０１）と第２部位（５０２）とを有し、前記第１部位及び前記第２部位には、それぞれ１又は複数の接続端子が設けられており、

前記第１部位と前記第２部位との間には、前記第１部位と前記第２部位とを電氣的に接続する前記曲げ部が設けられており、

前記第１部位において、前記曲げ部との接続箇所（５０１ａ）と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子（５２Ｖ）との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第１延伸部（５５）が設けられ、

前記第２部位において、前記曲げ部との接続箇所（５０２ａ）と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子（５１Ｗ）との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第２延伸部（５６）が設けられており、

前記中性線バスバー及び前記温度センサは、樹脂部材により覆われることにより、一体化されており、

前記樹脂部材には、鉤状に形成され、前記温度センサの導線を引っ掛けることが可能な留め具（６１）が設けられている電機子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、回転電機及び電機子に関する。

【背景技術】

【０００２】

回転電機は、多相の電機子巻線が電機子コアに巻装された電機子を有する。この電機子巻線をＹ結線する場合、中性線バスバーを介して、中性点を接続するものが知られている（例えば、特許文献１，２）。特許文献１，２では、この中性線バスバーに温度センサを固定し、当該温度センサを介して、コイル温度を検出するようにしている。

【０００３】

特許文献１の中性線バスバーでは、バスバー本体に、ステータ内周側にＵ字形状に折り返された曲げ部を有しており、当該曲げ部に温度センサを挟み込んで保持している。また、特許文献２の中性線バスバーも同様に、バスバー本体を折り返された曲げ部に温度センサを固定する。なお、特許文献２の中性線バスバーにおいては、樹脂成型する際に、押圧部材により、曲げ部と温度センサを押さえ確実に中性線バスバーに温度センサを接触させるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】特開２０１９－１１０６７６号公報

【文献】特許第５９９６９１７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところで、曲げ部は、中性線バスバーにおいて、複数の接続端子の間におけるバスバー本体を曲げて設けられている。そして、中性線バスバーの接続端子は、通常、巻線端部との接合位置に合わせてその位置が調整される。このため、上記のように、接続端子の間のバスバー本体を曲げて曲げ部を設けた場合、周方向両側の各接続端子が位置調整されることにより、曲げ部にその歪みが生じる場合があった。すなわち、曲げ部の開口部分が広がり、温度センサを中性線バスバーに当接させることができず、また、温度センサの位置を固定することが困難となる場合があった。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

なお、特許文献 2 においても、樹脂成型後に、押圧部材は取り除かれ、その状態で接続端子の位置調整が行われることが通常であるため、同様の問題が生じうる。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、温度センサを中性線バスバーに適切に保持しつつ、中性線バスバーの接続端子の位置調整を容易に行うことができる回転電機及び電機子を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するための第 1 の手段は、3 相の電機子巻線が Y 結線されて巻装される電機子を有する回転電機において、周方向に離間した前記電機子巻線の巻線端部同士を接続する中性線バスバーと、前記中性線バスバーに取り付けられ、前記中性線バスバーの温度を検出する温度センサと、を備え、前記中性線バスバーは、前記電機子の周方向に延びるバスバー本体と、前記バスバー本体に設けられ、前記巻線端部と接合される複数の接続端子と、前記温度センサを挟み込んで保持する曲げ部と、を有し、前記バスバー本体は、離間する第 1 部位と第 2 部位とを有し、前記第 1 部位及び前記第 2 部位には、それぞれ 1 又は複数の接続端子が設けられており、前記第 1 部位と前記第 2 部位との間には、前記第 1 部位と前記第 2 部位とを電氣的に接続する前記曲げ部が設けられており、前記第 1 部位において、前記曲げ部との接続箇所と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第 1 延伸部が設けられ、前記第 2 部位において、前記曲げ部との接続箇所と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第 2 延伸部が設けられている。

【 0 0 0 9 】

第 1 部位において、曲げ部との接続箇所と、周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子との間には、軸方向又は径方向に延びる第 1 延伸部が設けられ、第 2 部位において、曲げ部との接続箇所と、周方向において曲げ部に最も近い接続端子との間には、軸方向又は径方向に延びる第 2 延伸部が設けられている。このため、接続端子と巻線端部とを接合するために、接続端子の位置を調整する際、第 1 部位及び第 2 部位のうち、接続端子が設けられている側の部分をわずかに変形させても、その変形に基づく歪みは、延伸部により吸収される。つまり、延伸部が、歪みの緩衝部材となり、接続端子の位置調整の影響を抑制し、曲げ部が変形し、それに伴い温度センサの位置がずれたり、温度センサとうまく接触できなくなったりすることを防止できる。よって、温度センサの温度検出精度が低下することを抑制できる。

【 0 0 1 0 】

第 2 の手段は、第 1 の手段において、前記曲げ部は、前記温度センサを挟持する挟持面が前記軸方向に対して垂直になるように設けられている。

【 0 0 1 1 】

これにより、温度センサを、曲げ部により面接触させることができ、温度センサの軸方向における位置決めが容易に行うことができる。

【 0 0 1 2 】

第 3 の手段は、第 1 又は第 2 の手段において、前記曲げ部は、前記バスバー本体に対して前記径方向に突出し、前記軸方向に折り返されて設けられ、前記軸方向において前記曲げ部の開口端部のうち第 1 の開口端部は、前記第 1 部位の周方向端部に接続され、前記開口端部のうち第 2 の開口端部は、前記第 2 部位の周方向端部に接続され、前記中性線バスバー及び前記温度センサは、樹脂部材により覆われることにより、一体化され、前記樹脂部材は、前記曲げ部と前記温度センサとを押さえるための押圧部材に対応し、前記軸方向における前記曲げ部の外面を露出させる貫通孔が形成されており、前記第 1 部位の周方向端部は、前記第 2 延伸部と周方向に対向し、前記貫通孔のうち前記第 1 の開口端部側の外面を露出させる前記貫通孔は、前記第 1 部位の周方向端部と前記第 2 延伸部との間におい

10

20

30

40

50

て、前記第 1 部位の周方向端部よりも前記第 2 延伸部の側にはみ出すように、設けられている。

【 0 0 1 3 】

曲げ部は、バスバー本体に対して径方向に突出し、軸方向に折り返されて設けられているため、径方向内側及び周方向に開口する。このため、周方向又は径方向において温度センサの取付角度を調整することができ、取付を容易に行うことができる。

【 0 0 1 4 】

また、樹脂部材には、曲げ部と温度センサとを押しさえるための押圧部材に対応する貫通孔が設けられている。つまり、温度センサ及び曲げ部を押圧部材で押しさえた状態で、樹脂部材で中性線バスバー及び温度センサが覆われる。このため、温度センサの位置を設計通りの位置に配置することができ、かつ、曲げ部と温度センサとが接触するように、しっかりと押しさえることができる。

10

【 0 0 1 5 】

さらに、貫通孔のうち第 1 の開口端部側の外面を露出させる貫通孔は、第 1 部位の周方向端部と第 2 延伸部との間において、第 1 部位の周方向端部よりも第 2 延伸部の側にはみ出すように、設けられている。つまり、第 1 の開口端部側の外面を露出させる貫通孔に対応する押圧部材は、第 1 部位の周方向端部と第 2 延伸部との間において、第 1 部位の周方向端部よりも第 2 延伸部の側にはみ出すように、設けられている。このため、樹脂成型を行う際、押圧部材により、第 2 延伸部が第 1 部位に接触し、第 1 部材と第 2 部材との間で、電流が曲げ部を通過せずに、短絡してしまうことを防止できる。これにより、曲げ部を

20

【 0 0 1 6 】

第 4 の手段は、第 1 ~ 第 3 のうちいずれかの手段において、前記中性線バスバー及び前記温度センサは、樹脂部材により覆われることにより、一体化されており、前記樹脂部材には、鉤状に形成され、前記温度センサの導線を引っ掛けることが可能な留め具が設けられている。

【 0 0 1 7 】

導線を留め具に引っ掛けることが可能なため、温度センサの導線を接続する前に、バスバーユニットを移動させる際、バスバーユニットから導線が垂れ下がり、邪魔となることを防止することができる。

30

【 0 0 1 8 】

第 5 の手段は、第 4 の手段において、前記留め具は、樹脂製であり、前記樹脂部材に一体化されており、前記留め具のうち、前記導線の接触面は、平面又は曲面により形成されている。

【 0 0 1 9 】

留め具のうち、導線の接触面を、平面又は曲面により形成することにより、接触面に凹凸がなくなり、すなわち、アンダーカットがなくなり、樹脂成型を容易に行うことができる。

【 0 0 2 0 】

第 6 の手段は、3 相の電機子巻線が Y 結線されて巻装される電機子において、周方向に離間した前記電機子巻線の巻線端部同士を接続する中性線バスバーと、前記中性線バスバーに取り付けられ、前記中性線バスバーの温度を検出する温度センサと、を備え、前記中性線バスバーは、前記電機子の周方向に延びるバスバー本体と、前記バスバー本体に設けられ、前記巻線端部と接合される複数の接続端子と、前記温度センサを挟み込んで保持する曲げ部と、を有し、前記バスバー本体は、離間する第 1 部位と第 2 部位とを有し、前記第 1 部位及び前記第 2 部位には、それぞれ 1 又は複数の接続端子が設けられており、前記第 1 部位と前記第 2 部位との間には、前記第 1 部位と前記第 2 部位とを電氣的に接続する前記曲げ部が設けられており、前記第 1 部位において、前記曲げ部との接続箇所と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子との間には、前記電機子の軸方向又は前記

40

50

電機子の径方向に延びる第 1 延伸部が設けられ、前記第 2 部位において、前記曲げ部との接続箇所と、前記周方向において前記曲げ部に最も近い接続端子との間には、前記電機子の軸方向又は前記電機子の径方向に延びる第 2 延伸部が設けられている電機子。

【 0 0 2 1 】

上記構成により、接続端子と巻線端部とを接合するために、接続端子の位置を調整する際、第 1 部位及び第 2 部位のうち、接続端子が設けられている側の部分をわずかに変形させても、その変形に基づく歪みは、延伸部により吸収される。つまり、延伸部が、歪みの緩衝部材となり、接続端子の位置調整の影響を抑制し、曲げ部が変形し、それに伴い温度センサの位置がずれたり、温度センサとうまく接触できなくなったりすることを防止できる。よって、温度センサの温度検出精度が低下することを抑制できる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 固定子の平面図。

【 図 2 】 固定子鉄心の平面図。

【 図 3 】 固定子巻線の結線を示す図。

【 図 4 】 バスバーの積層状態を示す斜視図。

【 図 5 】 バスバーユニットの斜視図。

【 図 6 】 第 1 の中性線バスバーを示す斜視図。

【 図 7 】 温度センサの取付態様を示す斜視図。

【 図 8 】 バスバーユニット及び押圧部材の斜視図。

20

【 図 9 】 バスバーユニットの一部を示す平面図。

【 図 1 0 】 バスバーユニットの一部を示す斜視図。

【 図 1 1 】 第 1 の中性線バスバーの一部を示す斜視図。

【 図 1 2 】 上側貫通孔を示す斜視図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明に係る回転電機の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の実施形態及び変形例相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。この実施形態の回転電機としてのモータは、車両用電動機として用いられる。

30

【 0 0 2 4 】

本実施形態のモータは、永久磁石界磁型のものであり、具体的には 3 相巻線を有する永久磁石界磁同期機である。モータは、図 1 に示す電機子としての円筒形状の固定子 1 0 や、回転子（図省略）など、を備える。本実施形態において、回転子は、周知の構成でよく、例えば、I P M 型（Interior Permanent Magnet：埋め込み磁石型）の回転子であっても、S P M 型（Surface Permanent Magnet：表面磁石側）の回転子であってもよい。また、回転子として、界磁巻線側の回転子を採用してもよい。回転子は、固定子 1 0 に対して、回転軸を中心にして回転可能に配置されている。

【 0 0 2 5 】

以下、本実施形態において、軸方向とは、固定子 1 0 の軸方向、つまり、回転子の回転軸の軸方向のことを示す（図において矢印 Y 1 で示す）。径方向とは、固定子 1 0 の径方向、つまり、回転子の回転軸の径方向のことを示す（図において矢印 Y 2 で示す）。周方向とは、固定子 1 0 の周方向、つまり、回転子の回転軸の周方向のことを示す（図において矢印 Y 3 で示す）。

40

【 0 0 2 6 】

図 1 及び図 2 に示すように、固定子 1 0 は、円環状をなし、回転子の外周側において径方向に対向して配置される電機子コアとしての固定子鉄心 2 0（ステータコア）と、固定子鉄心 2 0 に巻装された電機子巻線としての固定子巻線 3 0（ステータコイル）と、固定子巻線 3 0 の巻線端部を接続する接続部材としてのバスバーユニット 4 0 と、を有している。

50

【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、固定子鉄心 2 0 は、円環状のバックヨーク（バックコア）2 1 と、バックヨーク 2 1 から径方向内側へ突出し周方向に所定距離を隔てて配列された複数のティース 2 2 とを有し、隣り合うティース 2 2 の間にスロット 2 3（ステータスロット）が形成されている。固定子鉄心 2 0 においてスロット 2 3 は周方向に等間隔に設けられ、そのスロット 2 3 に固定子巻線 3 0 が巻装される。

【 0 0 2 8 】

次に、固定子巻線 3 0 について説明する。固定子巻線 3 0 は、略矩形断面（平角断面）の一定太さの電気導体を略 U 字状に成形した分割導体としての導体セグメント 3 5 を、スロット 2 3 に挿入し、それらの端部を接続して構成されている。なお、導体セグメント 3 5 の端部を接続して、固定子巻線 3 0 を構成することは、周知であるため、詳細な説明を省略する。

10

【 0 0 2 9 】

このように構成されることにより、本実施形態では、図 3 に示すように、U 相、V 相、W 相の各相の固定子巻線 3 0 U、3 0 V、3 0 W が形成される。各相の固定子巻線 3 0 U、3 0 V、3 0 W は、それぞれ 4 つの部分巻線 3 1 U ~ 3 4 U、3 1 V ~ 3 4 V、3 1 W ~ 3 4 W が並列に接続（4 パラレル）されることにより、構成されている。そして、各相の固定子巻線 3 0 U、3 0 V、3 0 W は、Y 結線（スター結線）されている。

【 0 0 3 0 】

この固定子巻線 3 0 は、図示しないインバータ等の電力交換器を介して、組電池などの電源に接続されており、電源から電力（交流電力）が供給されることで磁束を発生する。固定子巻線 3 0 において、インバータなどに接続されている動力線は、バスバーユニット 4 0 を介して各相の固定子巻線 3 0 U、3 0 V、3 0 W に接続されている。同様に、固定子巻線 3 0 は、バスバーユニット 4 0 を介して Y 結線されている。

20

【 0 0 3 1 】

次に、バスバーユニット 4 0 について詳しく説明する。図 4 に示すように、バスバーユニット 4 0 は、同相の巻線端部同士を接続する各相バスバー 4 0 U、4 0 V、4 0 W と、固定子巻線 3 0 の中性線（中性点）を形成する中性線バスバー 4 5 と、を有する。そして、図 5 に示すように、バスバーユニット 4 0 は、各相バスバー 4 0 U、4 0 V、4 0 W と、中性線バスバー 4 5 と、が積層された状態で全体が樹脂部材 6 0 により覆われ、一体化されて構成されている。

30

【 0 0 3 2 】

そして、図 1 に示すように、バスバーユニット 4 0 は、固定子鉄心 2 0 に対して、複数の固定部材 1 0 0（ピンなど）を介して固定されている。その際、バスバーユニット 4 0 は、固定子鉄心 2 0 の軸方向における一方側に配置される。そして、バスバーユニット 4 0 は、固定子巻線 3 0 の径方向外側においてバックヨーク 2 1 の径方向の寸法範囲内であって、かつ、コイルエンドの軸方向の寸法範囲内に配置される。コイルエンドとは、固定子巻線 3 0 のうち、固定子鉄心 2 0 から軸方向に突出する部分のことである。

【 0 0 3 3 】

次に、各相バスバー 4 0 U、4 0 V、4 0 W について説明する。各相バスバー 4 0 U、4 0 V、4 0 W は、断面矩形状の平角線により形成されており、長辺同士が対向するように、軸方向に積層されている。つまり、最も面積が広い主面同士が対向するように、各相バスバー 4 0 U、4 0 V、4 0 W は、軸方向に積層されている。各相バスバー 4 0 U、4 0 V、4 0 W は、軸方向にそれぞれ所定距離離間しており、その間に樹脂部材 6 0 を介在させて、絶縁状態で積層されている。

40

【 0 0 3 4 】

本実施形態において、各相バスバー 4 0 U、4 0 V、4 0 W のうち、V 相バスバー 4 0 V が軸方向において最も固定子鉄心 2 0 の側に近い位置に配置されており、U 相バスバー 4 0 U が軸方向において最も固定子鉄心 2 0 の側に遠い位置に配置されている。そして、W 相バスバー 4 0 W は、軸方向において V 相バスバー 4 0 V と U 相バスバー 4 0 U との間

50

に配置されている。このため、各相バスバー 40U, 40V, 40W の関係性において、V 相バスバー 40V は、下層に配置され、W 相バスバー 40W は、中間層に配置され、U 相バスバー 40U は、上層に配置される。

【0035】

次に、V 相バスバー 40V について説明する。V 相バスバー 40V は、軸方向から見た場合、円弧状に形成されており、その周方向端部は、周方向においてほぼ 180 度の角度で離間している。V 相バスバー 40V の周方向端部には、V 相の部分巻線 31V ~ 34V の巻線端部に対して、それぞれ接続される接続端子 41V ~ 44V が設けられている。4 つの接続端子 41V ~ 44V のうち、周方向両端のうち一端側には、2 つの接続端子 41V, 42V が設けられ、他端側には、残りの 2 つの接続端子 43V, 44V が設けられている。つまり、接続端子 41V, 42V は、接続端子 43V, 44V に対して周方向において 180 度の角度で離間している。なお、接続端子 41V と接続端子 42V との間の角度は、スロット 23 の角度に相当する。接続端子 43V と接続端子 44V との間の角度も同様である。

10

【0036】

各接続端子 41V ~ 44V は、V 相バスバー 40V の外周に設けられている。そして、各接続端子 41V ~ 44V は、V 相バスバー 40V の外周から、軸方向において固定子鉄心 20 とは反対側に延びるように形成されている。より詳しくは、各接続端子 41V ~ 44V は、V 相バスバー 40V の外周から、径方向外側に突出した後、軸方向に屈曲している。各接続端子 41V ~ 44V の先端部分は、細くなっており、図 1 に示すように、この先端部分に巻線端部がそれぞれ溶接などにより接続（接合）されている。また、V 相バスバー 40V は、周方向において対称に形成されている。

20

【0037】

次に、W 相バスバー 40W について説明する。W 相バスバー 40W は、軸方向から見た場合、円弧状に形成されており、その周方向端部は、周方向においてほぼ 180 度の角度で離間している。W 相バスバー 40W の周方向端部には、W 相の部分巻線 31W ~ 34W の巻線端部に対して、それぞれ接続される接続端子 41W ~ 44W が設けられている。接続端子 41W ~ 44W は、接続端子 41V ~ 44V と同様に設けられている。

【0038】

また、W 相バスバー 40W は、周方向において V 相バスバー 40V に対して、反時計回り方向に所定角度 θ ずらして、V 相バスバー 40V の軸方向の上側（固定子鉄心 20 とは反対側）に積層されている。このため、W 相バスバー 40W の周方向両端のうち一端側は、V 相バスバー 40V と重ならなくなっている。つまり、周方向両端のうち一端側は、W 相バスバー 40W が V 相バスバー 40V よりも反時計回り方向へ所定角度 θ だけ突出しており、他端側は、V 相バスバー 40V が W 相バスバー 40W よりも時計回り方向へ所定角度 θ だけ突出している。

30

【0039】

次に、U 相バスバー 40U について説明する。U 相バスバー 40U は、軸方向から見た場合、円弧状に形成されており、その周方向端部は、周方向においてほぼ 180 度の角度で離間している。U 相バスバー 40U の周方向端部には、U 相の部分巻線 31U ~ 34U の巻線端部に対して、それぞれ接続される接続端子 41U ~ 44U が設けられている。接続端子 41U ~ 44U は、接続端子 41W ~ 44W, 41V ~ 44V と同様に設けられている。

40

【0040】

また、U 相バスバー 40U は、周方向において W 相バスバー 40W に対して、時計回り方向に所定角度 $\theta \times 2$ だけずらして、W 相バスバー 40W の軸方向の上側（固定子鉄心 20 とは反対側）に積層されている。つまり、U 相バスバー 40U は、V 相バスバー 40V に対して、時計回り方向に所定角度 θ ずらして、配置されている。

【0041】

次に中性線バスバー 45 について説明する。中性線バスバー 45 は、1 対設けられてお

50

り、それぞれ円弧状に形成されている。中性線バスバー 45 は、各相バスバー 40U, 40V, 40W よりも短く、例えば、周方向において所定角度 $\times 2$ 程度の大きさである。

【0042】

中性線バスバー 45 は、周方向に分かれて配置されており、それぞれ各相バスバー 40U, 40V, 40W に対して軸方向において上側に積層されている。中性線バスバー 45 のうち第1の中性線バスバー 451 は、周方向において、各相バスバー 40U, 40V, 40W よりも少しだけ突出するように配置されている。より詳しくは、第1の中性線バスバー 451 は、周方向一端側において各相バスバー 40U, 40V, 40W のうち最も突出するW相バスバー 40W よりも周方向に決められた角度だけずらして配置されている。そして、中性線バスバー 45 のうち第2の中性線バスバー 452 は、回転中心を中心として、周方向において第1の中性線バスバー 451 の反対側、つまり、180度ずれた位置に配置されている。

10

【0043】

次に第1の中性線バスバー 451 について詳しく説明する。図6に示すように、第1の中性線バスバー 451 は、周方向に延びるバスバー本体 50 と、バスバー本体 50 に設けられ、巻線端部と接合される複数の接続端子 51U, 52U, 51V, 52V, 51W, 52W と、温度センサ 80 を挟み込んで保持する曲げ部 53 と、を有する。なお、図3に示すように、第1の中性線バスバー 451 に接続される部分巻線 31U, 32U, 31V, 32V, 31W, 32W の巻線端部とは、各相バスバー 40U, 40V, 40W に接続される巻線端部とは反対側の端部である。

20

【0044】

バスバー本体 50 は、周方向に離間する第1部位 501 と第2部位 502 とを有する。第1部位 501 と第2部位 502 は、それぞれ周方向に沿って略円弧状に形成されているとともに、径方向に扁平となる平角線により構成されている。

【0045】

バスバー本体 50 の第1部位 501 には、接続端子 51U, 52U, 51V, 52V, 51W, 52W のうち、U相の固定子巻線 30U の巻線端部が接続される2つの接続端子 51U, 52U と、V相の固定子巻線 30V の巻線端部が接続される2つの接続端子 51V, 52V が設けられている。図4及び図6に示すように、接続端子 51U, 52U, 51V, 52V は、周方向において、バスバーユニット 40 の周方向端部側から、接続端子 52V 接続端子 51V 接続端子 52U 接続端子 51U の順番で設けられている。

30

【0046】

各接続端子 51U, 52U, 51V, 52V は、図4及び図6に示すように、各相毎に対となるように、周方向において所定角度 θ を空けて、設けられている。各接続端子 51U, 52U, 51V, 52V は、第1部位 501 の内周に設けられている。そして、各接続端子 51U, 52U, 51V, 52V は、第1部位 501 の内周から、軸方向において固定子鉄心 20 とは反対側に延びるように形成されている。より詳しくは、各接続端子 51U, 52U, 51V, 52V は、第1部位 501 の内周から、径方向内側に突出した後、軸方向に屈曲している。各接続端子 51U, 52U, 51V, 52V の先端部分に巻線端部がそれぞれ溶接などにより接続（接合）されている。

40

【0047】

第1部位 501 は、径方向においてW相バスバー 40W の接続端子 41W, 42W と重なる箇所がある。このため、当該接続端子 41W, 42W との絶縁を確実にする必要がある。そこで、第1部位 501 において、接続端子 41W, 42W が配置される箇所には、接続端子 41W, 42W を逃すように、径方向内側に凹む凹部 54a が設けられている。

【0048】

同様に、第1部位 501 は、径方向においてV相バスバー 40V の接続端子 41V, 42V と重なる箇所がある。このため、当該接続端子 41V, 42V との絶縁を確実にする必要がある。そこで、第1部位 501 において、接続端子 41V, 42V と重なる箇所には、接続端子 41V, 42V を逃すように、径方向内側に凹む凹部 54b が設けられてい

50

る。

【 0 0 4 9 】

また、第 1 部位 5 0 1 において、周方向において第 2 部位 5 0 2 の側となる端部 5 0 1 a と、接続端子 5 1 U , 5 2 U , 5 1 V , 5 2 V のうち第 2 部位 5 0 2 に最も近い接続端子 5 2 V との間には、軸方向に伸びる第 1 延伸部 5 5 が設けられている。この第 1 延伸部 5 5 により、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a は、接続端子 5 1 U , 5 2 U , 5 1 V , 5 2 V が設けられた接続部分 5 0 1 b に対して、軸方向において下側（固定子鉄心 2 0 の側）にずれている。

【 0 0 5 0 】

具体的には、図 4 に示すように、第 1 の中性線バスバー 4 5 1 が各相バスバー 4 0 U , 4 0 V , 4 0 W に積層された際、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a が、中間層となる W 相バスバー 4 0 W と同じ高さとなる程度に、第 1 延伸部 5 5 の軸方向における長さ寸法が設定されている。

10

【 0 0 5 1 】

図 6 に示すように、バスバー本体 5 0 の第 2 部位 5 0 2 には、W 相の固定子巻線 3 0 W の巻線端部が接続される 2 つの接続端子 5 1 W , 5 2 W が設けられている。接続端子 5 1 W , 5 2 W は、周方向において、バスバーユニット 4 0 の周方向端部側から、接続端子 5 2 W 接続端子 5 1 W の順番で設けられている。各接続端子 5 1 W , 5 2 W の構成は、接続端子 5 1 U , 5 2 U , 5 1 V , 5 2 V と同様である。

【 0 0 5 2 】

また、第 2 部位 5 0 2 において、周方向において第 1 部位 5 0 1 の側となる端部 5 0 2 a と、接続端子 5 1 W , 5 2 W のうち第 1 部位 5 0 1 に最も近い接続端子 5 1 W との間には、軸方向に伸びる第 2 延伸部 5 6 が設けられている。この第 2 延伸部 5 6 により、第 2 部位 5 0 2 の端部 5 0 2 a は、接続端子 5 1 W , 5 2 W が設けられた接続部分 5 0 2 b に対して、軸方向において下側（固定子鉄心 2 0 の側）にずれている。

20

【 0 0 5 3 】

具体的には、図 4 に示すように、第 1 の中性線バスバー 4 5 1 が各相バスバー 4 0 U , 4 0 V , 4 0 W に積層された際、第 2 部位 5 0 2 の端部 5 0 2 a が、下層となる V 相バスバー 4 0 V と同じ高さとなる程度に、第 2 延伸部 5 6 の軸方向における長さ寸法が設定されている。

30

【 0 0 5 4 】

曲げ部 5 3 は、バスバー本体 5 0 の外周側に設けられており、バスバー本体 5 0 に対して径方向外側に突出している。具体的には、曲げ部 5 3 は、軸方向（図 6 において破線の矢印方向）に折り返されて略 U 字形状に設けられており、その開口端部 5 3 a , 5 3 b が、第 1 部位 5 0 1 の周方向端部 5 0 1 a 及び第 2 部位 5 0 2 の周方向端部 5 0 2 a にそれぞれ接続されている。

【 0 0 5 5 】

なお、曲げ部 5 3 の開口端部 5 3 a , 5 3 b は、径方向において内側の部分であり、曲げ部 5 3 の底部 5 3 c が、径方向において外側の部分であるものとする。つまり、軸方向において曲げ部 5 3 の開口端部 5 3 a , 5 3 b のうち上側に位置する第 1 の開口端部 5 3 a は、第 1 部位 5 0 1 の周方向端部 5 0 1 a の外周側に接続されている。また、軸方向において曲げ部 5 3 の開口端部 5 3 a , 5 3 b のうち下側（固定子鉄心 2 0 の側）に位置する第 2 の開口端部 5 3 b は、第 2 部位 5 0 2 の周方向端部 5 0 2 a の外周側に接続されている。

40

【 0 0 5 6 】

なお、前述したように、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a 及び第 2 部位 5 0 2 の端部 5 0 2 a は、延伸部 5 5 , 5 6 により、接続部分 5 0 1 b , 5 0 2 b に対して軸方向にずれている。このため、曲げ部 5 3 も同様に、延伸部 5 5 , 5 6 により、接続部分 5 0 1 b , 5 0 2 b に対して軸方向にずれていることとなる。具体的には、図 4 に示すように、軸方向において、曲げ部 5 3 は、中間層の W 相バスバー 4 0 W と下層の V 相バスバー 4 0 V との

50

間に配置されることとなる。

【 0 0 5 7 】

以上説明したように、曲げ部 5 3 は、第 1 部位 5 0 1 と第 2 部位 5 0 2 との間に設けられ、第 1 部位 5 0 1 と第 2 部位 5 0 2 とを電氣的に接続していることとなる。つまり、固定子巻線 3 0 U , 3 0 V から接続端子 5 1 U , 5 2 U , 5 1 V , 5 2 V へ入出力される電流は、第 1 部位 5 0 1 の接続部分 5 0 1 b 第 1 延伸部 5 5 第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a 曲げ部 5 3 第 2 部位 5 0 2 の端部 5 0 2 a 第 2 延伸部 5 6 第 2 部位 5 0 2 の接続部分 5 0 2 b 接続端子 5 1 W , 5 2 W と流れ、固定子巻線 3 0 W に入出力されることとなる。

【 0 0 5 8 】

また、第 1 延伸部 5 5 は、第 1 部位 5 0 1 における曲げ部 5 3 との接続箇所（端部 5 0 1 a）と、周方向において曲げ部 5 3 に最も近い接続端子 5 2 V との間に、設けられているともいえる。また、第 2 延伸部 5 6 は、第 2 部位 5 0 2 における曲げ部 5 3 との接続箇所（端部 5 0 2 a）と、周方向において曲げ部 5 3 に最も近い接続端子 5 1 W との間に、設けられているともいえる。

【 0 0 5 9 】

そして、図 7 に示すように、曲げ部 5 3 は、軸方向両側から、温度センサ 8 0 を挟み込むようにして、温度センサ 8 0 を固定している。このため、曲げ部 5 3 は、温度センサ 8 0 を挟持する挟持面 5 3 d が軸方向に対して垂直になるように設けられているといえる。温度センサ 8 0 は、周方向において曲げ部 5 3 の側方から挿入されている。具体的には、温度センサ 8 0 は、バスバーユニット 4 0 の端部側から中央側に向かって差し込まれるように、曲げ部 5 3 に挿入されている。

【 0 0 6 0 】

次に第 2 の中性線バスバー 4 5 2 について説明する。第 2 の中性線バスバー 4 5 2 には、第 1 の中性線バスバー 4 5 1 と同様に、部分巻線 3 3 U , 3 4 U , 3 3 V , 3 4 V , 3 3 W , 3 4 W の巻線端部と接続される 6 つの接続端子 5 3 U , 5 4 U , 5 3 V , 5 4 V , 5 3 W , 5 4 W が設けられている。なお、図 3 に示すように、第 2 の中性線バスバー 4 5 2 に接続される部分巻線 3 3 U , 3 4 U , 3 3 V , 3 4 V , 3 3 W , 3 4 W の巻線端部とは、各相バスバー 4 0 U , 4 0 V , 4 0 W に接続される巻線端部とは反対側の端部である。

【 0 0 6 1 】

図 4 に示すように、各接続端子 5 3 U , 5 4 U , 5 3 V , 5 4 V , 5 3 W , 5 4 W は、各接続端子 5 1 U , 5 2 U , 5 1 V , 5 2 V , 5 1 W , 5 2 W と同様に設けられている。そして、第 2 の中性線バスバー 4 5 2 は、第 1 の中性線バスバー 4 5 1 の各接続端子 5 1 U , 5 2 U , 5 1 V , 5 2 V , 5 1 W , 5 2 W に対して、回転中心を中心として各接続端子 5 3 U , 5 4 U , 5 3 V , 5 4 V , 5 3 W , 5 4 W が対称となるように、第 1 の中性線バスバー 4 5 1 から周方向に離れて配置されている。

【 0 0 6 2 】

また、第 2 の中性線バスバー 4 5 2 は、径方向において、W 相バスバー 4 0 W の接続端子 4 3 W , 4 4 W と重なる箇所がある。このため、当該接続端子 4 3 W , 4 4 W との絶縁を確実にする必要がある。そこで、第 2 の中性線バスバー 4 5 2 において、接続端子 4 3 W , 4 4 W と重なる箇所には、接続端子 4 3 W , 4 4 W を逃すように、径方向内側に凹む凹部 5 4 c が設けられている。

【 0 0 6 3 】

同様に、第 2 の中性線バスバー 4 5 2 は、径方向において、V 相バスバー 4 0 V の接続端子 4 3 V , 4 4 V と重なる箇所がある。このため、当該接続端子 4 3 V , 4 4 V との絶縁を確実にする必要がある。そこで、第 2 の中性線バスバー 4 5 2 において、接続端子 4 3 V , 4 4 V と重なる箇所には、接続端子 4 3 V , 4 4 V を逃すように、径方向内側に凹む凹部 5 4 d が設けられている。

【 0 0 6 4 】

そして、中性線バスバー 4 5 及び各相バスバー 4 0 U , 4 0 V , 4 0 W が積層された状

10

20

30

40

50

態で全体が樹脂部材 60 により覆われることにより、これらが一体化されて、バスバーユニット 40 が構成されている。図 5 に示すように、樹脂部材 60 は、各バスバー 40 U, 40 V, 40 W, 45 を覆う際、それらの接続端子 41 U ~ 44 U, 41 V ~ 44 V, 41 W ~ 44 W, 51 U ~ 54 U, 51 V ~ 54 V, 51 W ~ 54 W を覆わないようにしている。つまり、各接続端子 41 U ~ 44 U, 41 V ~ 44 V, 41 W ~ 44 W, 51 U ~ 54 U, 51 V ~ 54 V, 51 W ~ 54 W は、樹脂部材 60 から径方向内側又は外側に突出し、その露出した状態で軸方向に沿って延びるように設けられている。

【0065】

樹脂部材 60 は、周方向において、各バスバー 40 U, 40 V, 40 W, 45 を覆うように、円弧状に設けられている。樹脂部材 60 は、各バスバー 40 U, 40 V, 40 W, 45 を覆う際、軸方向において各バスバー 40 U, 40 V, 40 W, 45 の間を埋めるように、樹脂を介在させている。これにより、軸方向において、各バスバー 40 U, 40 V, 40 W, 45 の間の距離を一定に保ち、絶縁を行うようになっている。

10

【0066】

また、樹脂部材 60 は、図 8 に示すように、第 1 の中性線バスバー 451 の曲げ部 53 の間に、温度センサ 80 を挟持している状態で第 1 の中性線バスバー 451 とともに温度センサ 80 の少なくとも一部を樹脂で覆って一体化させている。

【0067】

また、樹脂部材 60 の周方向両端には、鉤状に形成され、温度センサ 80 の導線 81 を引っ掛けることが可能な留め具としてのフック 61 がそれぞれ設けられている。このフック 61 は、樹脂製であり、樹脂成型される際、樹脂部材 60 の一部として設けられている。つまり、樹脂部材 60 に一体化されている。また、図 8 及び図 9 に示すように、フック 61 は、軸方向において上方に向かって鉤状となるように形成されており、弾性変形させて、導線 81 を挟み込ませるように構成されている。また、フック 61 のうち、導線 81 の接触面（内側の面）は、略 J 字状に形成されている。つまり、導線 81 の接触面は、平面又は曲面により形成されており、導線 81 と係合するような凹凸が形成されていない。なお、フック 61 は、L 字状に形成されていてもよく、突起のみであってもよい。

20

【0068】

また、図 8 ~ 図 10 に示すように、樹脂部材 60 において、曲げ部 53 を覆っている箇所には、樹脂部材 60 を軸方向に貫通する貫通孔 62, 63 が設けられている。図 8 は、バスバーユニット 40 を、軸方向上側（固定子鉄心 20 とは反対側）から見た場合における斜視図である。図 9 は、バスバーユニット 40 の周方向端部を、軸方向上側（固定子鉄心 20 とは反対側）から見た場合における平面図であり、図 10 は、バスバーユニット 40 の周方向端部を、軸方向下側（固定子鉄心 20 の側）から見た場合における斜視図である。

30

【0069】

図 9 に示すように、貫通孔 62, 63 のうち、上側貫通孔 62 は、軸方向において樹脂部材 60 の上側に設けられており、当該上側貫通孔 62 を介して曲げ部 53 の軸方向の上面（外側の上面）が露出するようになっている。図 10 に示すように、貫通孔 62, 63 のうち、下側貫通孔 63 は、軸方向において樹脂部材 60 の下側に設けられており、当該下側貫通孔 63 を介して曲げ部 53 の軸方向の下面（外側の下面）が露出するようになっている。

40

【0070】

この貫通孔 62, 63 の形成方法について説明する。第 1 の中性線バスバー 451 を樹脂で覆う際、前述したように、温度センサ 80 を曲げ部 53 に取り付けたまま、金型内に配置して、樹脂成型を行う。樹脂成型を行う際、一般的には、高圧の樹脂が射出されるため、第 1 の中性線バスバー 451 が撓んで、若しくは揺れて曲げ部 53 が歪む場合がある。この場合、曲げ部 53 の保持力が弱くなって、曲げ部 53 によって挟持された温度センサ 80 の配置がずれてしまう可能性や、曲げ部 53 と温度センサ 80 との接触が不十分になる可能性がある。

50

【 0 0 7 1 】

そこで、金型内において、曲げ部 5 3 の上面及び下面を軸方向両側から略円柱形状の押圧部材 9 1 , 9 2 (図 8、図 1 0 参照) により押圧した状態で、樹脂成型を行う。これにより、樹脂成型時に、曲げ部 5 3 に温度センサ 8 0 を確実に挟持させ、温度センサ 8 0 の配置がずれてしまうことや、曲げ部 5 3 と温度センサ 8 0 との接触が不十分になることを抑制することができる。そして、樹脂形成が完了した後、押圧部材 9 1 , 9 2 を抜き取ることにより、樹脂部材 6 0 には、曲げ部 5 3 と温度センサ 8 0 とを押さえるための押圧部材 9 1 , 9 2 に対応し、軸方向における曲げ部 5 3 の外面を露出させる貫通孔 6 2 , 6 3 がそれぞれ形成されることとなる。

【 0 0 7 2 】

なお、押圧部材 9 1 , 9 2 のうち、第 1 の押圧部材 9 1 が、曲げ部 5 3 の上面を押圧するものである。また、押圧部材 9 1 , 9 2 のうち、第 2 の押圧部材 9 2 が、曲げ部 5 3 の下面を押圧するものである。

【 0 0 7 3 】

ところで、図 1 1 に示すように、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a は、周方向において第 2 延伸部 5 6 に対して、離間した状態で対向している。ただし、その離間距離は、かなり短いものである。このため、樹脂成型時において、樹脂の射出圧により、第 1 の中性線バスター 4 5 1 が歪んで、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a と第 2 延伸部 5 6 とが接触した状態で、樹脂成型されてしまう虞がある。第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a と第 2 延伸部 5 6 とが接触すると、接触箇所短絡が生じ、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a から、曲げ部 5 3 を介さずに、第 2 延伸部 5 6 を介して第 2 部位 5 0 2 に電流が流れてしまう。この場合、温度センサ 8 0 を電流経路に配置することができず、コイル温度の検出精度が低下してしまう。

【 0 0 7 4 】

そこで、第 1 の開口端部 5 3 a 側の上面の押圧する第 1 の押圧部材 9 1 は、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a と第 2 延伸部 5 6 との間において、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a よりも第 2 延伸部 5 6 の側にはみ出すように、その形状及び押圧位置が定められている。これにより、樹脂成型時において、第 1 の中性線バスター 4 5 1 が歪んで、第 2 延伸部 5 6 が第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a に近づいたとしても、第 1 の押圧部材 9 1 が干渉して、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a と第 2 延伸部 5 6 とが接触することを防止できる。

【 0 0 7 5 】

これにより、図 1 2 に示すように、第 1 の押圧部材 9 1 に対応し、第 1 の開口端部 5 3 a 側の外面 (上面) を露出させる上側貫通孔 6 2 は、次のような形状となる。すなわち、上側貫通孔 6 2 は、第 1 部位 5 0 1 の周方向端部 5 0 1 a と第 2 延伸部 5 6 との間において、第 1 部位 5 0 1 の周方向端部 5 0 1 a よりも第 2 延伸部 5 6 の側にはみ出す (破線で示す) ように、設けられていることとなる。

【 0 0 7 6 】

上記実施形態によれば、以下の優れた効果を有する。

【 0 0 7 7 】

従来において、中性線バスターには、固定子巻線の温度 (コイル温度) を検出するために、温度センサが取り付けられている。コイル温度は、固定子巻線への電流制御や、熱による不良を防止するために用いられるため、精度が要求されている。このため、温度センサは、中性線バスターにおいて電流が流れる経路上に設置されることが望ましい。つまり、異なる相の接続端子の間に、温度センサが配置されることが望ましい。また、温度センサと中性線バスターとの接触を確実にして、固定するため、従来から、中性線バスターを折り曲げた曲げ部に温度センサを取り付けることが一般的であった。

【 0 0 7 8 】

しかしながら、中性線バスターの各接続端子は、固定子巻線に接続される際に、径方向や周方向における位置が調整されるものである。そして、各接続端子の位置が調整されると、その歪みが曲げ部に伝わり、曲げ部が広がって、温度センサの固定が緩くなり、ずれ

10

20

30

40

50

てしまう場合や中性線バスバーとの接触が十分でなくなってしまう虞があった。

【0079】

そこで、本実施形態では、第1の中性線バスバー451の第1部位501において、曲げ部53との接続箇所(端部501a)と、曲げ部53に最も近い接続端子52Vとの間に、軸方向に延びる第1延伸部55を設けた。また、第2部位502において、曲げ部53との接続箇所(端部502a)と、曲げ部53に最も近い接続端子51Wとの間に、軸方向に延びる第2延伸部56を設けた。このため、第1部位501及び第2部位502のうち、各接続端子51U~54U, 51V~54V, 51W~54Wが設けられている側の接続部分501b, 502bをわずかに変形させても、その変形に基づく歪みは、第1延伸部55及び第2延伸部56により吸収される。

10

【0080】

このため、各接続端子51U~54U, 51V~54V, 51W~54Wと巻線端部とを接合するために、各接続端子51U~54U, 51V~54V, 51W~54Wの位置を調整する際、曲げ部53が変形することを抑制できる。つまり、第1延伸部55及び第2延伸部56が、歪みの緩衝部材となり、各接続端子51U~54U, 51V~54V, 51W~54Wの位置調整の影響を抑制し、曲げ部53が変形し、それに伴い温度センサ80の位置がずれたり、温度センサ80とうまく接触できなくなったりすることを防止できる。よって、温度センサ80の温度検出精度が低下することを抑制できる。

【0081】

曲げ部53は、温度センサ80を挟持する挟持面53dが軸方向に対して垂直になるように設けられている。これにより、温度センサ80を、曲げ部53により面接触させることができ、温度センサ80の軸方向における位置決めが容易に行うことができる。

20

【0082】

曲げ部53は、バスバー本体50に対して径方向に突出し、軸方向にU字形状に折り返されて設けられているため、径方向内側及び周方向に開口する。このため、周方向又は径方向において温度センサ80の取付角度を調整することができ、取付を容易に行うことができる。

【0083】

また、樹脂部材60には、曲げ部53と温度センサ80とを押さえるための押圧部材91, 92に対応する貫通孔62, 63が設けられている。このため、温度センサ80及び曲げ部53を押圧部材91, 92で押さえつけた状態で、樹脂部材60で第1の中性線バスバー451及び温度センサ80を覆うことができる。したがって、温度センサ80の位置を設計通りの位置に配置することができ、かつ、曲げ部53と温度センサ80とが確実に接触するように、しっかりと押さえつけることができる。

30

【0084】

さらに、貫通孔62, 63のうち曲げ部53の第1の開口端部53a側の外面を露出させる上側貫通孔62は、第1部位501の端部501aと第2延伸部56との間において、第1部位501の端部501aよりも第2延伸部56の側にはみ出すように、設けられている。つまり、上側貫通孔62に対応する第1の押圧部材91は、第1部位501の端部501aと第2延伸部56との間において、第1部位501の端部501aよりも第2延伸部56の側にはみ出すように、設けられている。

40

【0085】

このため、樹脂成型を行う際、第1の押圧部材91により、第2延伸部56が第1部位501に接触し、第1部位501と第2部位502との間で、電流が曲げ部53を通過せずに、短絡してしまうことを防止できる。これにより、曲げ部53を通過して、第1部位501と第2部位502との間で電流を流すことができ、温度センサ80による中性線バスバー45の温度検出精度が低下することを抑制できる。

【0086】

樹脂部材60には、鉤状に形成され、温度センサ80の導線81を引っ掛けることが可能なフック61が設けられている。これにより、温度センサ80の導線81を接続する前

50

に、バスバーユニット 40 を移動（搬送）させる際、バスバーユニット 40 から導線 81 が垂れ下がり、組み立ての邪魔となることを防止することができる。

【0087】

フック 61 のうち、導線 81 の接触面は、平面又は曲面により形成されている。このため、接触面に凹凸がなくなり、すなわち、アンダーカットがなくなり、樹脂成型を容易に行うことができる。

【0088】

第 1 部位 501 の端部 501a 及び第 2 部位 502 の端部 502a は、軸方向において、積層された各相バスバー 40U, 40V, 40W の寸法範囲内に配置されるように、各延伸部 55, 56 の長さ寸法が設定されている。つまり、第 1 部位 501 の端部 501a は、軸方向において、中間層の W 相バスバー 40W の高さと同程度となるように、第 1 延伸部 55 の軸方向における長さ寸法が設定されている。また、第 2 部位 502 の端部 502a は、軸方向において、下層の V 相バスバー 40V の高さと同程度となるように、第 2 延伸部 56 の軸方向における長さ寸法が設定されている。また、第 1 延伸部 55 及び第 2 延伸部 56 は、ともに軸方向に沿って真っすぐに伸びており、径方向に伸びていない。これにより、バスバーユニット 40 の軸方向及び径方向における長さ寸法を抑制することができる。

10

【0089】

（変形例）

上記実施形態において、その構成の一部を変更してもよい。以下、上記実施形態の変形例について説明する。

20

【0090】

・上記実施形態では、バスバーユニット 40 に、中性線バスバー 45 を含ませて、各相バスバー 40U, 40V, 40W と一体化していたが、一体化しなくてもよい。

【0091】

・上記実施形態において、中性線バスバー 45、及び各相バスバー 40U, 40V, 40W が積層される順序は、任意に変更してもよい。また、周方向においてずらして配置されていたが、ずらさなくてもよい。

【0092】

・上記実施形態において、中性線バスバー 45 は、径方向に扁平となる平角線であったが、その断面形状は任意に変更してもよい。軸方向に扁平となる平角線であってもよいし、円形や楕円形状であってもよい。

30

【0093】

・上記実施形態において、延伸部 55, 56 は、径方向に伸びていてもよい。

【0094】

・上記実施形態において、曲げ部 53 は、径方向内側に突出するように設けられていてもよい。

【0095】

・上記実施形態において、延伸部 55, 56 の軸方向における長さ寸法を任意に変更してもよい。また、曲げ部 53 が、軸方向において各相バスバー 40U, 40V, 40W よりも下側（固定子鉄心 20 の側）に配置されていてもよい。また、延伸部 55, 56 は、接続部分 501b, 502b から軸方向上側に伸びるように形成されていてもよい。また、曲げ部 53 が、軸方向において各相バスバー 40U, 40V, 40W の上側（固定子鉄心 20 の反対側）に配置されていてもよい。

40

【0096】

・上記実施形態において、第 1 部位 501 に、凹部 54a, 54b が設けられていなくてもよい。

【0097】

・上記実施形態において、曲げ部 53 は、軸方向に折り曲げられるように構成されていたが、径方向に折り曲げられるように構成されていてもよい。

50

【 0 0 9 8 】

・上記実施形態において、樹脂成型時に、押圧部材 9 1 , 9 2 により曲げ部 5 3 の外面を押圧しなくてもよい。これに伴い、樹脂部材 6 0 に、貫通孔 6 2 , 6 3 が設けられていなくてもよい。

【 0 0 9 9 】

・上記実施形態において、第 1 の押圧部材 9 1 は、任意に形状を変形してもよい。例えば、第 1 の押圧部材 9 1 は、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a と第 2 延伸部 5 6 との間において、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a よりも第 2 延伸部 5 6 の側にはみ出すように、設けられていなくてもよい。これに伴い、上側貫通孔 6 2 も、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a と第 2 延伸部 5 6 との間において、第 1 部位 5 0 1 の端部 5 0 1 a よりも第 2 延伸部 5 6

10

【 0 1 0 0 】

上記実施形態において、導線 8 1 を引っ掛けるフック 6 1 は、その数や配置を任意に変更してもよい。また、フック 6 1 を設けなくてもよい。

【 0 1 0 1 】

・上記実施形態において、回転電機としてのモータは、車両用電動機として用いられるが、車両用に限定する必要はなく、例えば、航空機の電動機など、他の用途に利用される電動機として用いられてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 2 】

1 0 ... 固定子、 3 0 ... 固定子巻線、 5 0 ... バスバー本体、 5 1 U ~ 5 4 U , 5 1 V ~ 5 4 V , 5 1 W ~ 5 4 W ... 接続端子、 5 3 ... 曲げ部、 5 5 ... 第 1 延伸部、 5 6 ... 第 2 延伸部、 8 0 ... 温度センサ、 4 5 1 ... 第 1 の中性線バスバー、 5 0 1 ... 第 1 部位、 5 0 2 ... 第 2 部位。

20

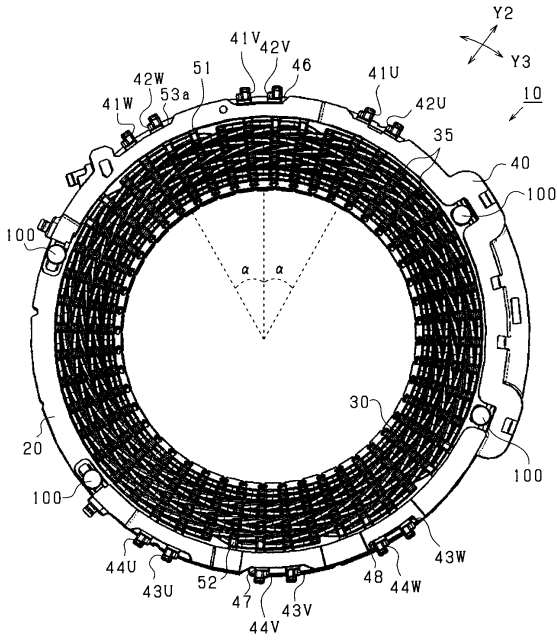
30

40

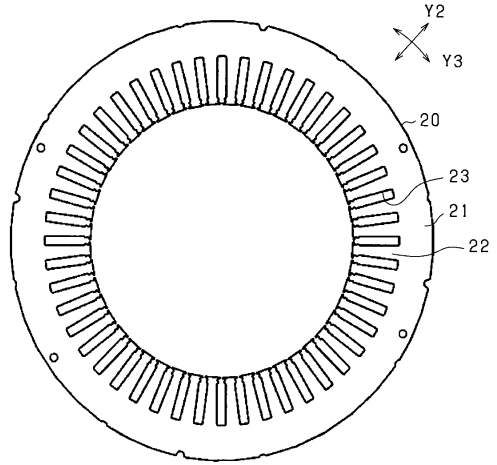
50

【図面】

【図 1】



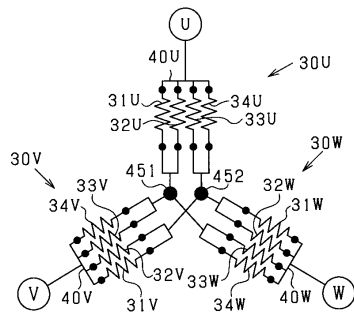
【図 2】



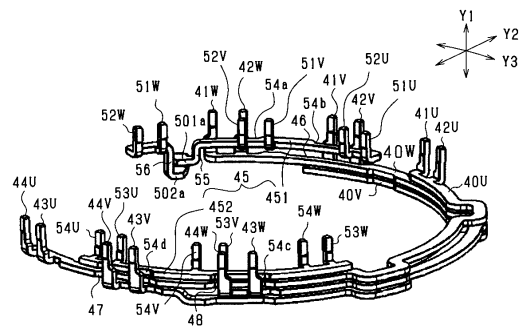
10

20

【図 3】



【図 4】

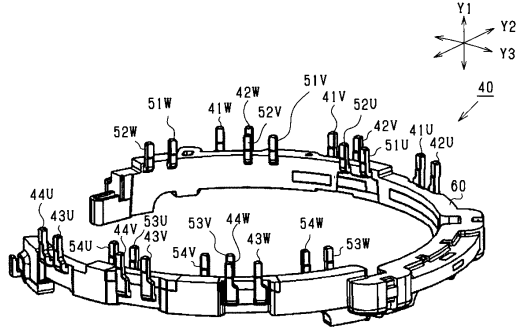


30

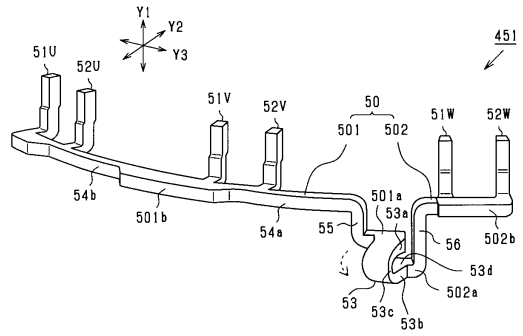
40

50

【 図 5 】



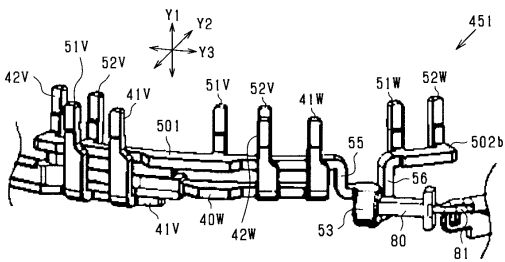
【 図 6 】



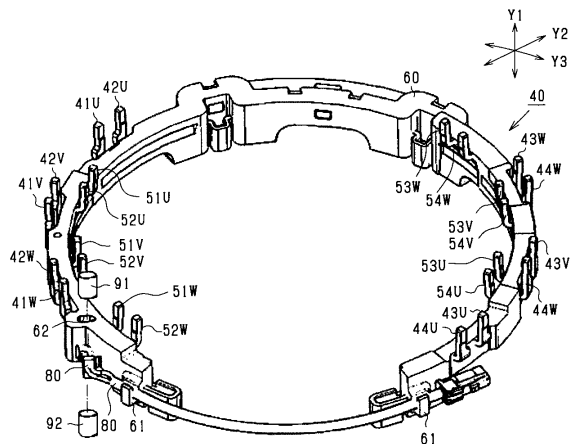
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

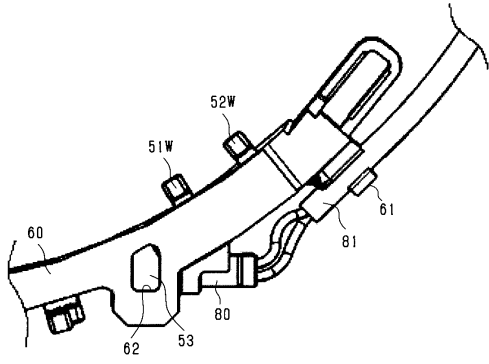


30

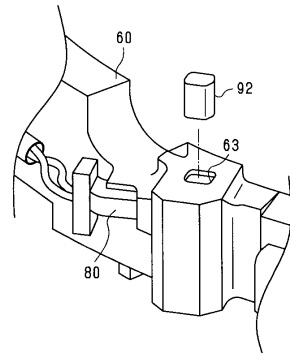
40

50

【図 9】

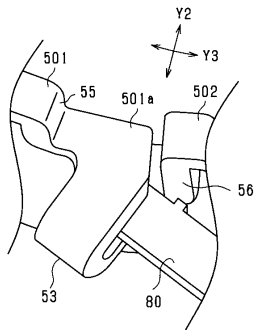


【図 10】

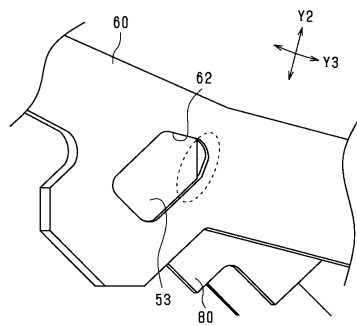


10

【図 11】



【図 12】



20

30

40

50

フロントページの続き

- 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
(72)発明者 倉沢 忠博
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
審査官 中島 亮
- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 2 2 5 9 5 9 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 1 1 0 6 7 6 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 1 9 4 1 0 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 1 5 7 9 8 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 K 1 1 / 2 5
H 0 2 K 3 / 3 0 - 3 / 5 2