

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6481974号
(P6481974)

(45) 発行日 平成31年3月13日(2019.3.13)

(24) 登録日 平成31年2月22日(2019.2.22)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 G	2/10	(2006.01)	HO 1 G	2/10	Z
HO 2 M	7/48	(2007.01)	HO 2 M	7/48	Z
			HO 1 G	2/10	6 0 0

請求項の数 14 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-248265 (P2014-248265)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成26年12月8日(2014.12.8)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2016-111232 (P2016-111232A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成28年6月20日(2016.6.20)	(73) 特許権者	000141901
審査請求日	平成29年7月3日(2017.7.3)		株式会社ケーヒン
			東京都新宿区西新宿一丁目26番2号
		(74) 代理人	110002745
			特許業務法人河崎・橋本特許事務所
		(74) 代理人	100117972
			弁理士 河崎 真一
		(74) 代理人	100190713
			弁理士 津村 祐子
		(72) 発明者	稲積 拓也
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンデンサおよびインバータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

底部および開口を有するコンデンサケースと、
前記コンデンサケースに收容され、第一電極 E 1 および第二電極 E 2 を備えるコンデンサ素子と、

前記第一電極 E 1 に接続される第一固定端子 T 1 と、

前記第二電極 E 2 に接続される第二固定端子 T 2 と、

前記コンデンサケースに部分的に收容され、自由端を備える可動端子と、

前記可動端子の第一部分を固定する固定部と、

前記固定部から前記コンデンサケースの外部へと延設された仮固定部と、を備え、

前記第一固定端子 T 1 および前記第二固定端子 T 2 は、それぞれ前記コンデンサケースの外部に向かって延伸する延伸部を有し、

前記自由端は、前記コンデンサケースの外部に導出されており、

前記固定部は、前記自由端が、前記延伸部と同じ方向に延伸するように、前記第一部分を固定しており、

前記仮固定部は、前記延伸部と同じ方向に向かって延設されており、

前記可動端子の第二部分は、前記仮固定部に脱着自在に仮固定されている、コンデンサ

。

【請求項2】

前記延伸部はいずれも、前記開口から前記底部に対して垂直に延伸している、請求項1

10

20

に記載のコンデンサ。

【請求項 3】

前記固定部が、前記コンデンサケースの前記開口付近に配置されている、請求項 1 または 2 に記載のコンデンサ。

【請求項 4】

前記固定部が、第一溝または第一レールを有する樹脂部材であり、
前記第一溝または前記第一レールに、前記第一部分が収容される、請求項 3 に記載のコンデンサ。

【請求項 5】

前記固定部が、前記第一部分との接触部分に凸部を備えており、
前記凸部が、前記第一部分を前記第一溝または前記第一レールの内側に押圧する、請求項 4 に記載のコンデンサ。

10

【請求項 6】

前記仮固定部が、第二溝または第二レールを備える柱状体であり、
前記第二溝または前記第二レールに、前記第二部分が収容される、請求項 1 ~ 5 に記載のコンデンサ。

【請求項 7】

前記柱状体の延設方向に対して垂直な断面の内側が、U 字形状である、請求項 6 に記載のコンデンサ。

【請求項 8】

前記仮固定部が、前記第二部分との接触部分に凸部を備えており、
前記凸部が、前記第二部分を前記第二溝または前記第二レールの内側に押圧する、請求項 6 または 7 に記載のコンデンサ。

20

【請求項 9】

前記第一固定端子 T 1 および前記第二固定端子 T 2 のそれぞれの前記延伸部が、互いに近接するとともに、絶縁板により絶縁されており、
前記固定部が、前記絶縁板と一体に形成されている、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項 10】

前記仮固定部が、前記絶縁板と一体に形成されている、請求項 9 に記載のコンデンサ。

30

【請求項 11】

前記コンデンサケースが、前記固定部を覆う保護部を備える、請求項 9 または 10 に記載のコンデンサ。

【請求項 12】

底部および開口を有するコンデンサケースと、
前記コンデンサケースに収容され、第一電極 E 1 および第二電極 E 2 を備えるコンデンサ素子と、

前記第一電極 E 1 に接続される第一固定端子 T 1 と、

前記第二電極 E 2 に接続される第二固定端子 T 2 と、

前記コンデンサケースに部分的に収容され、自由端を備える可動端子と、

前記可動端子の第一部分を固定する固定部と、を備え、

前記第一固定端子 T 1 および前記第二固定端子 T 2 は、それぞれ前記コンデンサケースの外部に向かって延伸する延伸部を有し、

前記自由端は、前記コンデンサケースの外部に導出されており、

前記固定部は、前記第一部分を収容する第一溝または第一レールを有する樹脂部材であって、前記自由端が前記延伸部と同じ方向に延伸するように、前記第一部分を固定しているとともに、前記第一部分との接触部分に凸部を備えており、

前記凸部は、前記第一部分を前記第一溝または前記第一レールの内側に押圧する、コンデンサ。

40

【請求項 13】

50

前記コンデンサ素子を覆い、かつ、前記第一固定端子T 1および前記第二固定端子T 2の前記延伸部と、前記自由端とを覆わないように、前記コンデンサケースの内部に充填される熱硬化性樹脂を備える、請求項1～12のいずれか一項に記載のコンデンサ。

【請求項14】

請求項1～13のいずれか一項に記載のコンデンサと、

前記コンデンサと電氣的に接続され、かつ、スイッチング素子を備えるパワーモジュールと、

これらを収容するインバータケースと、を備えるインバータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、コンデンサに関し、詳細には、ハイブリッド自動車等のモータ駆動用インバータ等に用いられるコンデンサに関する。

【背景技術】

【0002】

ハイブリッド自動車のモータ駆動用インバータ等のインバータケースには、インバータ回路制御用センサ、平滑用コンデンサ、平滑用コンデンサに並列に接続されるノイズ吸収用コンデンサ、インバータケースとグラウンドとの間のノイズを吸収するスナバコンデンサ、スイッチング素子を備えるパワーモジュール、スイッチング制御基板等が収納される。

【0003】

20

パワーモジュールは、平滑用コンデンサから電力の供給を受ける。さらに、省スペース化の観点から、パワーモジュールとコンデンサとは、通常、積層されて収納される。この場合、コンデンサの出力端子は、コンデンサケースの積層面から外部に向かって延出される(特許文献1)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-12769号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

ところで、コンデンサの出力端子とは別に、インバータケースの内部に配索され、インバータケース内の構成要素と接続される可動端子を設ける場合がある。この場合、可動端子とインバータケース内の他の構成要素との接触や、可動端子が他の構成要素の下に引き込まれることを回避する必要がある。さらに、可動端子の配索に必要なスペースをできるだけ小さくすることが求められる。このように、可動端子をインバータケース内に配索するには、様々な配慮が必要であり、作業効率が低下する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第一の局面は、底部および開口を有するコンデンサケースと、前記コンデンサケースに収容され、第一電極E 1および第二電極E 2を備えるコンデンサ素子と、前記第一電極E 1に接続される第一固定端子T 1と、前記第二電極E 2に接続される第二固定端子T 2と、前記コンデンサケースに部分的に収容され、自由端を備える可動端子と、前記可動端子の第一部分を固定する固定部と、を備え、前記第一固定端子T 1および前記第二固定端子T 2は、それぞれ前記コンデンサケースの外部に向かって延伸する延伸部を有し、前記自由端は、前記コンデンサケースの外部に導出されており、前記固定部は、前記自由端が、前記延伸部と同じ方向に延伸するように、前記第一部分を固定しているコンデンサに関する。

40

【0007】

本発明の第二の局面は、前記コンデンサと、前記コンデンサと電氣的に接続され、かつ

50

、スイッチング素子を備えるパワーモジュールと、これらを収容するインバータケースと、を備えるインバータに関する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、可動端子およびコンデンサを備えるインバータを組み立てる際の作業効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明に係るコンデンサの一実施形態を示す回路図である。

【図2A】本発明に係るコンデンサ素子の一実施形態を示す斜視図である。

10

【図2B】本発明に係る可動端子の一実施形態を示す図である。

【図2C】本発明に係る固定部が一体に形成されたコンデンサケースの一実施形態を示す斜視図である（(a)および(b)）。

【図3】本発明に係るコンデンサの樹脂封止する前の一実施形態を示す斜視図である。

【図4】固定端子の延伸方向を説明する図である（(a)および(b)）。

【図5】可動端子の延伸方向を説明する図である（(a)および(b)）。

【図6】本発明に係る固定部の一実施形態を示す斜視図である（(a)~(c)）。

【図7】仮固定部の延設方向を説明する図である（(a)および(b)）。

【図8】本発明に係る仮固定部の一実施形態を示す斜視図である（(a)および(b)）

20

【図9】本発明に係る絶縁板の一実施形態を示す斜視図である。

【図10A】本発明に係る固定部が一体に形成された絶縁板の他の一実施形態を示す斜視図である。

【図10B】本発明に係る固定部が一体に形成された絶縁板の他の一実施形態を示す斜視図である（(a)~(c)）。

【図11A】本発明に係る固定部および仮固定部が一体に形成された絶縁板の一実施形態を示す斜視図である。

【図11B】本発明に係る固定部および仮固定部が一体に形成された絶縁板の他の一実施形態を示す斜視図である。（(a)~(c)）。

【図12】本発明に係るインバータの一実施形態を示す断面図である。

30

【図13】本発明に係る固定部の一実施形態を示す上面図である。

【図14】本発明に係る仮固定部の一実施形態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明に係るコンデンサは、底部および開口を有するコンデンサケースと、前記コンデンサケースに収容され、第一電極E1および第二電極E2を備えるコンデンサ素子と、前記第一電極E1に接続される第一固定端子T1と、前記第二電極E2に接続される第二固定端子T2と、一部が前記コンデンサケースに収容され、自由端を備える可動端子と、前記可動端子の第一部分を固定する固定部と、を備え、前記第一固定端子T1および前記第二固定端子T2はいずれも、前記コンデンサケースの外部に向かって延伸する延伸部を有し、前記自由端は、前記コンデンサケースの外部に導出されており、前記固定部は、前記自由端が、前記延伸部と同じ方向に延伸するように、前記第一部分を固定している。これにより、可動端子およびコンデンサをインバータケース内に収容する場合の作業効率が向上する。

40

【0011】

前記延伸部の接続先が、コンデンサケースの開口側に積層される場合、前記延伸部はいずれも、前記開口から前記底部に対して垂直に延伸していることが好ましい。

【0012】

前記固定部は、前記コンデンサケースの前記開口付近に配置されていることが好ましい。可動端子の延伸方向への延伸長さおよび延伸させる位置の調整が、容易となるためであ

50

る。また、コンデンサケースへの固定操作も容易となる。

【0013】

コンデンサは、さらに、前記延伸部と同じ方向に向かって、前記固定部から前記コンデンサケースの外部へと延設された仮固定部を有する。このとき、前記可動端子の第二部分は、前記仮固定部に脱着自在に仮固定されている。可動端子の延伸方向への延伸長さおよび延伸させる位置の調整が、さらに容易となるためである。また、インバータを組み立てる際の作業効率がより向上する。

【0014】

前記固定部は、第一溝または第一レールを有する樹脂部材であり、前記第一溝または前記第一レールに、前記第一部分が収容されることが好ましい。固定部の成形が容易なためである。

【0015】

前記固定部は、前記第一部分との接触部分に凸部を備えており、前記凸部が、前記第一部分を前記第一溝または前記第一レールの内側に押圧することが好ましい。可動端子がより強く固定されるためである。

【0016】

前記仮固定部は、第二溝または第二レールを備える柱状体であり、前記第二溝または前記第二レールに、前記第二部分が収容されることが好ましい。さらに、前記柱状体の前記延設方向に対して垂直な断面の内側は、U形状であることが好ましい。成形が容易なためである。

【0017】

前記仮固定部は、前記第二部分との接触部分に凸部を備えており、前記凸部が、前記第二部分を前記第二溝または前記第二レールの内側に押圧することが好ましい。可動端子の仮固定（脱着）がより容易になるためである。

【0018】

前記第一固定端子T1および前記第二固定端子T2のそれぞれの前記延伸部が、互いに近接するとともに、絶縁板により絶縁されていることが好ましい。このとき、前記固定部は、前記絶縁板と一体に形成されていることが好ましい。部材の点数が少なくなり、作業効率がより向上するためである。さらに、前記仮固定部が、前記絶縁板と一体に形成されていることが好ましい。例えば、絶縁板と、固定部および/または仮固定部とを、一体の樹脂成形体としてもよい。

【0019】

可動端子を保護するため、前記コンデンサケースは、前記固定部を覆う保護部を備えることが好ましい。

また、本発明に係るコンデンサは、底部および開口を有するコンデンサケースと、前記コンデンサケースに収容され、第一電極E1および第二電極E2を備えるコンデンサ素子と、前記第一電極E1に接続される第一固定端子T1と、前記第二電極E2に接続される第二固定端子T2と、前記コンデンサケースに部分的に収容され、自由端を備える可動端子と、前記可動端子の第一部分を固定する固定部と、を備え、前記第一固定端子T1および前記第二固定端子T2は、それぞれ前記コンデンサケースの外部に向かって延伸する延伸部を有し、前記自由端は、前記コンデンサケースの外部に導出されており、前記固定部は、前記第一部分を収容する第一溝または第一レールを有する樹脂部材であって、前記自由端が前記延伸部と同じ方向に延伸するように、前記第一部分を固定しているとともに、前記第一部分との接触部分に凸部を備えており、前記凸部は、前記第一部分を前記第一溝または前記第一レールの内側に押圧する。

【0020】

コンデンサは、前記コンデンサ素子を覆い、かつ、前記第一固定端子T1および前記第二固定端子T2の前記延伸部と、前記自由端とを覆わないように、前記コンデンサケースの内部に充填される熱硬化性樹脂を備えることが好ましい。コンデンサ素子の耐湿性および耐振動性が向上するためである。

10

20

30

40

50

【0021】

また、本発明に係るインバータは、前記コンデンサと、前記コンデンサと電氣的に接続され、かつ、スイッチング素子を備えるパワーモジュールと、これらを収容するインバータケースと、を備える。

【0022】

以下、図面を参照しながら、本発明に係るコンデンサの具体的な態様を説明する。

図3に示すように、コンデンサ1は、コンデンサ素子Cと可動端子3とこれらを収容するコンデンサケース4とを備えている。

【0023】

コンデンサ素子Cは、第一電極E1および第二電極E2を備えている。第一電極E1には第一固定端子T1が接続し、第二電極E2には第二固定端子T2が接続している。各固定端子は、電極に接続されるバスバー(bus bar)部分Tc(T1cおよびT2c)と、コンデンサケース4から延伸する延伸部Td(T1dおよびT2d)とを有する(図2A参照)。

10

【0024】

可動端子3は自由端を有し、自由端は、コンデンサケース4から導出している。可動端子3の他端は、コンデンサ内に固定されていても良い。例えば、コンデンサ素子Cが備える電極と同じ電位を有する固定端子に接続していても良い。

【0025】

以下に、コンデンサ素子Cが、コンデンサ素子C1およびコンデンサ素子C2とは異なる作用を示すコンデンサ素子C2とを含み、可動端子3が、コンデンサ素子C2の第二電極E22に接続する第三固定端子T3に接続している場合を例に挙げ、コンデンサについてより具体的に説明する。なお、本発明に係るコンデンサはこれに限定されるものではない。

20

【0026】

可動端子が、第三固定端子T3に接続している場合、コンデンサ1は、例えば、図1の回路図に示されるような構成を有する。すなわち、コンデンサ素子C1の第一電極E11には第一固定端子T1が接続し、第二電極E12には第二固定端子T2が接続している。各固定端子T1およびT2は、コンデンサ外部の電子機器(図示せず。例えば、パワーモジュール)に接続している。

30

【0027】

可動端子3は、第三固定端子T3に接続するとともに、例えばパワーモジュールに接続している。第三固定端子T3は、コンデンサ外部の電子機器(例えば、モータ駆動用高電圧バッテリー)に接続している。この場合、可動端子3は、例えば、カーバッテリーとパワーモジュール内のセンサ(電圧計)とを電氣的に接続し、カーバッテリーからコンデンサ素子Cに印加される電圧(カーバッテリーの電圧)を測定するために用いられる。なお、コンデンサ素子C2の第一電極E21とコンデンサ素子C1の第一電極E11とは同電位であり、コンデンサ素子C2の第二電極E22と第三固定端子T3とは同電位である。

【0028】

図1の回路図に示されたコンデンサ1の具体的な構成を、図2および図3を参照しながら説明する。なお、本発明に係るコンデンサ1の構成は、これに限定されるものではない。図2A~2Cは、コンデンサ1を構成する要素(コンデンサ素子C1およびC2、可動端子3、コンデンサケース4)をそれぞれ示している。図2Aは、各コンデンサ素子と固定端子Tとを示し、図2Bは、可動端子3を示している。図2C(a)は、固定部5が、コンデンサケース4の開口付近に配置された樹脂部材である場合を示し、図2C(b)は、コンデンサケース4が、さらに固定部5から延設する仮固定部8を備える場合を示している。図3は、図2C(a)で示すコンデンサケース4に、コンデンサ素子Cおよび可動端子3が部分的に収容された様子を示している。通常、コンデンサケース4の内部には、コンデンサケースに収容されている要素を封止するように、熱硬化性樹脂が充填される。

40

【0029】

50

[コンデンサ素子]

コンデンサ素子Cは、コンデンサ素子C 1およびC 2を含む。コンデンサ素子C 1とC 2とは、例えば並列に接続している。

【 0 0 3 0 】

コンデンサ素子C 1は、第一電極E 1 1および第二電極E 1 2を備えている。各電極は、例えばメタリコン電極である。第一電極E 1 1には、第一固定端子T 1が接続されている。第一固定端子T 1は、第一電極E 1 1に接続するバスバー部分T 1 cと、第一固定端子T 1の屈曲部T 1 aから端部T 1 bまでの領域である端子部分とを備える。端子部分は、端部T 1 bを含み、かつ、コンデンサケース4から外部に向かって延伸し、コンデンサケース4から露出する第一延伸部T 1 dを備える。コンデンサ素子C 1が、複数のコンデンサ素子により構成されている場合、各コンデンサ素子の第一電極同士は、バスバー部分T 1 cによって接続される。

10

【 0 0 3 1 】

第二電極E 1 2には、第二固定端子T 2が接続している。第二固定端子T 2も同様に、第二電極E 1 2に接続するバスバー部分T 2 cと、第二固定端子T 2の屈曲部T 2 aから端部T 2 bまでの領域である端子部分とを備える。端子部分は、端部T 2 bを含み、かつ、コンデンサケース4から外部に向かって延伸し、コンデンサケース4から露出する第二延伸部T 2 dを備える。コンデンサ素子C 1が、複数のコンデンサ素子により構成されている場合、各コンデンサ素子の第二電極同士は、バスバー部分T 2 cによって接続される。

20

【 0 0 3 2 】

コンデンサ素子C 2も同様に、例えばメタリコン電極である第一電極E 2 1および第二電極E 2 2を備える。第一電極E 2 1は、バスバー部分T 1 cに接続しており、コンデンサ素子C 1の第一電極E 1 1と同電位である。第二電極E 2 2には、第三固定端子T 3が接続しており、第三固定端子T 3には、可動端子3が接続している。

【 0 0 3 3 】

各延伸部(T 1 d、T 2 d)は、コンデンサケース4の開口4 Aから、コンデンサケース4の外部に向かって延伸している(図3参照)。延伸の方向は、端部T b(T 1 bおよびT 2 b)の接続先(例えば、パワーモジュール)に向かう方向であれば良い。なお、延伸の方向とは、延伸部T dの幅W(固定端子Tの延伸方向に垂直な方向の長さ)を2等分する直線 L_T の方向である。

30

【 0 0 3 4 】

パワーモジュールが、コンデンサケース4の開口4 A側に積層される場合、各延伸部T dは、コンデンサケースの開口4 Aから、底部4 Bに対してほぼ垂直な方向に延伸していることが好ましい(図3参照)。ここで、「底部4 Bに対してほぼ垂直」とは、上記直線 L_T と、底部4 Bの垂線Pとの成す角度 γ_T が $0 \sim 20^\circ$ となる範囲である(図4(a)および(b)参照)。以下、主に、延伸部T dが底部4 Bに対してほぼ垂直な方向に延伸している場合を例に挙げて説明および図示するが、延伸部T dの延伸の方向はこれに限定されるものではない。

【 0 0 3 5 】

延伸部T 1 dおよびT 2 dが、底部4 Bに対してほぼ垂直な方向に延伸している場合、これらは同じ角度 $\gamma_T (= 0 \sim 20^\circ)$ で延伸していても良いし、 $0 \sim 20^\circ$ の範囲のそれぞれ異なる角度 γ_T で延伸していても良い。また、図3において、延伸部T 1 dおよびT 2 dは、開口端部4 Cの対向する辺からそれぞれ延伸しているが、これに特に限定されない。例えば、開口端部4 Cの同じ辺から延伸していても良いし、頂点を共有する2辺からそれぞれ延伸していても良い。延伸部T 1 dおよびT 2 dを、開口端部4 Cの同じ辺から近接して延伸させる場合には、両者を絶縁板等により絶縁することが好ましい。絶縁板については、後述する。

40

【 0 0 3 6 】

第一電極E 1に接続する第一固定端子および第二電極E 2に接続する第二固定端子の数

50

は特に限定されない。上記固定端子の数は、それぞれ2以上であってもよく、適宜設定することができる。このうち、少なくとも一つの第一固定端子および第二固定端子が、パワーモジュールに向かう方向に延伸していれば良い。

【0037】

[可動端子]

可動端子3は、例えば、1以上の電線がチューブ状の絶縁体に収納されて構成されており、可撓性を備えている。可動端子3は、絶縁体に電線が2以上収納されているハーネスであっても良い。可動端子3は、例えば、モータ駆動用高電圧バッテリー等の外部電源とパワーモジュールとを電氣的に接続するための端子である。可動端子3の両端部(3Aa、3Ab)には、電線3Aを第三固定端子T3およびパワーモジュールに接続するための接続部材3B(例えば、リング状の金属部品)がそれぞれ取り付けられている。

10

【0038】

可動端子3の大部分(例えば、電線3Aの長さの70%以上90%未満)はコンデンサケース4の内部に配索されることが好ましい。これにより、インバータケース内部での配索作業を省略できるため、作業効率がさらに向上する。また、インバータケース内における可動端子を配索するためのスペースが小さくなるため、インバータケースを小さくすることができる。

【0039】

可動端子3の端部3Abは、接続部材3Bとともにコンデンサケース4の外部に導出されている(図3参照)。可動端子3の他方の端部3Aaは、例えば、他方の接続部材3Bを第三固定端子T3に溶接することにより、電氣的に接続される。なお、端部3Aaは、コンデンサ1の外部の電子機器等に接続されていても良い。

20

【0040】

図5(a)および(b)に示すように、可動端子3の一部(第一部分3F₅)は固定部5によって固定され、外部に導出される端部3Abは、延伸部T1dおよびT2dと同じ方向に延伸されている。ここで、「端部3Abが、延伸部T1dおよびT2dと同じ方向に延伸されている」とは、無負荷状態において、可動端子3の固定部5によって固定されている第一部分3F₅のうち、可動端子3の一方の端部3Aaに近い方の端部3Faと可動端子の他方の端部3Abとを結ぶ直線L₅と、上記直線L_Tとの成す角度 θ_5 が0~30°となる範囲である。

30

【0041】

可撓性を備える可動端子を、コンデンサケースから延伸部Tdと同じ方向に延伸させることにより、インバータケースの組み立て時の作業効率が向上する。すなわち、可動端子を含むコンデンサをインバータケース内に收容する場合に、インバータケースに收容される他の構成要素と可動端子との接触や、可動端子が他の構成要素の下に引き込まれることを回避することができる。

【0042】

[コンデンサケース]

コンデンサケース4は、底部4Bおよび開口4Aを有し、開口4Aは、コンデンサケース4の底部4Bの周囲から略垂直に立ちあがる側面の端部(開口端部4C)により区画されている。各延伸部Tdは、コンデンサケースの外部に向かう方向に、開口4Aから延伸している。コンデンサケース4は、コンデンサ素子Cの全体を收容することのできる大きさを備える。

40

【0043】

[固定部]

固定部5は、可動端子3をしっかりと固定して、支持し、その延伸方向をコントロールする部分である。固定部5は、コンデンサケース4の開口4A付近に配置されていることが好ましい。具体的には、固定部5は、開口端部4Cと連続するように配置された樹脂部材であることが好ましい。可動端子3の延伸方向をコントロールし易いためである。樹脂部材は、コンデンサケース4の底部4Bから開口端部4Cの間に形成されていても良いし

50

、図2Cに示すように、コンデンサケース4から延出するように形成されていても良い。

【0044】

固定部5は、コンデンサケース4と一体的に形成されてもよいし、固定部5をコンデンサケース4とは別に成型し、これをコンデンサケース4の開口4A付近に固定しても良い。固定部5の形状および大きさは特に限定されず、後述する可動端子3の第一部分 $3F_5$ を收容するための溝やレールを形成できる程度の大きさであれば良い。

【0045】

固定部5は、例えば、溝(第一溝 $5G$)やレール(第一レール $5R$)を有する(図6(a)~(c)参照)。可動端子3の一部(第一部分 $3F_5$)は、第一溝 $5G$ または第一レール $5R$ に收容され、固定される。なお、可動端子3が收容される部分の形状は、これらに限定されるものではなく、例えば、レールの高さ方向の端面が、内側に屈曲した形状を有していてもよいし、レールが断続的に形成されているような形状を有していても良い。第一溝 $5G$ や第一レール $5R$ の大きさや長さは、特に限定されず、第一部分 $3F_5$ を收容し、固定および支持できる程度であれば良い。

【0046】

固定部5によって形成される可動端子3を收容するための空間 $5S$ において、收容される可動端子3の長手方向(延伸方向)に対して垂直な断面の断面積は、当該長手方向において一定でなくても良い。図13に、図6(c)に示す固定部5を上記長手方向から見た上面図を示す。図13に示すように、例えば、固定部5の上記長手方向における一方の端面 $5t$ 近傍の空間よりも、他方の端面 $5b$ 近傍の空間を小さくすることで、可動端子3の固定をより確実に行ってても良い。

【0047】

固定部5の形状も特に限定されない。なかでも、固定部5の上記長手方向に対して垂直な断面の内側は、U字形状であることが、成型が容易である点で好ましい(図13参照)。U字形状とは、例えば、固定部5の内側の面が、図13に示されるように緩やかな曲面を形成している形状である。

【0048】

固定部5は、第一部分 $3F_5$ との接触部分に、複数の凸部 $5P$ を備えることが好ましい(図6(a)および(b)参照)。複数の凸部 $5P$ が、第一部分 $3F_5$ を第一溝 $5G$ または第一レール $5R$ の内側の面に押圧することにより、可動端子3がより強く固定される。凸部 $5P$ の形状は特に限定されず、半円柱状、台形状、三角状等が挙げられる。また、その個数も特に限定されず、固定部5や凸部 $5P$ の大きさ等に応じて、適宜設定することができる。

【0049】

[仮固定部]

さらに、固定部5から延設する仮固定部8を備えることが好ましい(図2C(b)参照)。可動端子3が固定部5と仮固定部8に固定されることにより、運搬時における振動等の外部荷重が固定部5に局部的にかかることによる、可動端子の断線を防止することができる。

【0050】

仮固定部8は、可動端子3の固定部5によって固定される第一部分 $3F_5$ とは異なる部分(第二部分 $3F_8$)を、脱着自在に仮固定する(図7参照)。脱着自在とは、例えば、可動端子3を仮固定部8から外したり、仮固定部8に固定したりすることを、大きな負荷をかけずに容易に行えることを意味する。例えば、仮固定部8の可動端子3を收容するための空間 $8S$ は、固定部5の空間 $5S$ よりも大きい(図8参照)。また、仮固定部8の延設方向における長さは、固定部5の同じ方向における長さより長くても良い。

【0051】

仮固定部8は、固定端子の延伸部 Td ($T1d$ および $T2d$)と同じ方向に向かって、固定部5からコンデンサケース4の外部へと延設している。ここで、「固定端子の延伸部 Td と同じ方向に向かって」とは、仮固定部8に可動端子3の一部を仮固定させた場合に

10

20

30

40

50

、可動端子 3 の仮固定部 8 によって固定されている第二部分 3 F₈ のうち、可動端子の端部 3 A a に近い方の端部 3 F b と端部 3 A b に近い方の端部 3 F c とを結ぶ直線 L₈ と、上記直線 L_T との成す角度 θ₈ が 0 ~ 20 ° となる範囲である (図 7 (a) および (b) 参照) 。

【 0 0 5 2 】

仮固定部 8 は、成型が容易である点で、溝 (第二溝 8 G) またはレール (第二レール 8 R) を備える柱状体であることが好ましい (図 8 (a) および (b) 参照) 。この場合、仮固定部 8 の内側の形状と固定部 5 の内側の形状とが同じであることが好ましい。さらに、第二溝 8 G または第二レール 8 R と、固定部 5 に形成される第一溝 5 G または第一レール 5 R とは、連続して配置されていることが好ましい。つまり、可動端子 3 の第二溝 8 G または第二レール 8 R に收容される第二部分 3 F₈ と、第一溝 5 G または第一レール 5 R に收容される第一部分 3 F₅ とは、連続していることが好ましい。

10

【 0 0 5 3 】

仮固定部 8 が柱状体である場合、延設方向 (長手方向) に対して垂直な断面の内側は、U 字形状であることが、成型が容易である点で好ましい (図 1 4 参照) 。U 字形状としては、上記と同様の形状を含む。仮固定部 8 は、固定部 5 と一体的に形成されていても良いし、それぞれ別に形成されてもよい。なかでも、作業効率の点で、仮固定部 8 は、固定部 5 と一体的に形成されていることが好ましい。

【 0 0 5 4 】

仮固定部 8 は、第二部分 3 F₈ との接触部分に、複数の凸部 8 P を備えることが好ましい。複数の凸部 8 P が第二部分 3 F₈ を第二溝または第二レールの内側の面に押圧することにより、可動端子 3 の仮固定がより容易となる。凸部 8 P の形状は特に限定されず、半円柱状、台形状、三角状等が挙げられる。また、その個数も特に限定されず、仮固定部 8 や凸部 8 P の大きさ等に応じて、適宜設定することができる。脱着性の観点から、仮固定部 8 の凸部 8 P は、固定部 5 の凸部 5 P よりも小さい、あるいは少数であることが好ましい。

20

【 0 0 5 5 】

[絶縁板]

上記のように、絶縁板 (例えば、樹脂部材) を用いて、固定端子の各延伸部 T d を開口端部 4 C の同じ辺から近接して延伸させる場合には、当該絶縁板 6 と固定部 5 とを一体的に形成しても良い (図 9 参照) 。これにより、絶縁板 6 および固定部 5 を、それぞれ個別に形成する場合に比べ、部品数が少なくなり、製造時の作業効率が一層向上する。

30

【 0 0 5 6 】

絶縁板 6 の形状は特に限定されず、両延伸部が接触しないように、両延伸部の間に絶縁板の一部が介在するような形状であれば良い。例えば、図 1 0 A および 1 0 B に示すように、絶縁板 6 に各延伸部 T d の位置を決めるための折り曲げ部を形成して、延伸部 T 1 d および T 2 d を、それぞれ絶縁板 6 の異なる主面に接触させても良い。また、絶縁板 6 の内部に、絶縁板 6 の主面と平行な方向に形成され、それぞれの延伸部を挿入するための挿入口を 2 つ設けても良い。

【 0 0 5 7 】

固定部 5 は、絶縁板 6 の端面に形成されることが好ましい (図 1 0 A および 1 0 B 参照) 。可動端子の端部 3 A b と固定端子の延伸部 T d との接触を回避し易いためである。なお、図 1 0 A は、便宜上、コンデンサケース 4 の一部、後述する保護部 7 の一部、絶縁板 6 および固定部 5 のみを示している。図 1 0 B (a) は、絶縁板 6 および固定部 5 のみを示しており、図 1 0 B (b) および (c) は、絶縁板 6 の一部および固定部 5 の一部のみを示している。

40

【 0 0 5 8 】

絶縁板 6 と一体的に形成された固定部 5 が、溝 (第一溝 5 G) を有する場合を、図 1 0 A に示す。図 1 0 B (a) は、固定部 5 がレール (第一レール 5 R) を有する場合を示しており、図 1 0 (b) はその変形例を示す。図 1 0 (b) では、第一レール 5 R の絶縁板

50

6と接触していない方の端面が、内側に屈曲した形状になっている。図10(c)では、図10B(b)の第一レール5Rが断続的に形成され、固定部5を形成している。固定部5は、複数の凸部5Pを備えていてもよい(図10A参照)。凸部5Pについては、上記と同様である。

【0059】

絶縁板6は、さらに仮固定部8を備えていることが好ましい。この場合、仮固定部8は、固定部5から延設されていることが好ましい。例えば、絶縁板6の固定部5が形成された端面に沿って、仮固定部8が配置されていてもよい(図11Aおよび図11B参照)。この場合、脱着性の観点から、仮固定部8によって形成される可動端子3を収容するための空間8Sは、固定部5によって形成される空間5Sよりも広いことが好ましい。図11Bは、図10Bに示された固定部5に対応する仮固定部8の形状の一例を示している。

10

【0060】

[保護部]

絶縁板6に固定部5が形成される場合、コンデンサケース4には、固定部5を覆うための保護部7(図10A参照)が形成されることが好ましい。これにより、固定部5に収容される可動端子3と、インバータに収容される他の構成部材との接触が、さらに回避され易くなる。保護部7の大きさおよび形状は特に限定されないが、特に固定部5の全体を覆うことができる大きさおよび形状であることが好ましい。絶縁板6が仮固定部8を備える場合、脱着性の観点から、保護部7は仮固定部8を覆わないような大きさおよび形状であることが好ましい。なお、図10Aは、便宜上、保護部7の上部を破線で示している。

20

【0061】

[熱硬化性樹脂]

コンデンサケース4の内部には、コンデンサ素子Cを覆い、かつ、固定端子の各延伸部Tdおよび可動端子3の自由端(端部3Ab)を覆わないように、熱硬化性樹脂(図示せず)が充填されていてもよい。これにより、コンデンサ素子Cの耐湿性および耐振動性が向上する。この場合、仮固定部8は、熱硬化性樹脂により覆われない位置に配置される必要がある。

【0062】

[インバータ]

本発明のインバータ10は、インバータケース20と、上記コンデンサ1と、パワーモジュール30とを備える。コンデンサ1およびパワーモジュール30は、インバータケース20に収容される(図12参照)。コンデンサ1は、その全部がインバータケース20に収納されていてもよいし、図12に示すように、一部がインバータケース20から露出してもよい。

30

【0063】

コンデンサ1とパワーモジュール30とは、固定端子T1、T2、さらにはT3によって電氣的に接続される。パワーモジュール30は、スイッチング素子(図示せず)を備えている。

【0064】

インバータケース20は、例えば、コンデンサ1が嵌め込まれて収容されるロア(lower)ケース21およびミドルケース22と、パワーモジュール30を収容するアッパー(upper)ケース23とを備える。ミドルケース22は、コンデンサ1とパワーモジュール30との間に介在する底部を備えており、当該底部には、1つ以上の貫通口が設けられている。延伸部T1dおよびT2dは、この貫通口を通して、アッパーケース23に収容されたパワーモジュール30に接続する。可動端子3の自由端もまた、延伸部T1dおよび/またはT2dが通された貫通口あるいはこれとは別の貫通口を通して、パワーモジュール30に接続する。可動端子3の自由端は、各延伸部Tdと同じ方向に延伸し、固定部5、さらには仮固定部8に収容されているため、ミドルケース22の貫通口に挿入することが容易となる。これにより、可動端子3とミドルケース22との接触が回避され易くなるため、可動端子3の絶縁体が損傷することによる絶縁性の低下が抑制される。

40

50

【 0 0 6 5 】

以下、可動端子、コンデンサケース、コンデンサ素子、熱硬化性樹脂、インバータケースについて、さらに詳細に説明する。

[可動端子]

可動端子 3 は、例えば、1 以上の電線 3 A (例えば、銅線) がチューブ状の絶縁体 (図示せず) に収納されて構成されている。可動端子 3 は、絶縁体に電線が 2 以上収納されているハーネスであっても良い。電線 3 A は、フッ素樹脂等の絶縁体により被覆された後、チューブ状絶縁体に収納されていても良い。

【 0 0 6 6 】

可動端子 3 の接続部材 3 B と電線 3 A との接続部付近には、この接続部を保護するための保護部材 (図示せず) を配置しても良い。保護部材としては、熱収縮性のポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、フッ素樹脂等のチューブ状物が例示できる。チューブ状の絶縁体は、電線 3 A を外的要因から保護するものであり、その材質は特に限定されない。チューブ状絶縁体の材質としては、例えば、ポリエステルやガラス繊維等が挙げられる。

10

【 0 0 6 7 】

[コンデンサケース]

コンデンサケース 4 は、コンデンサ素子 C (例えば、C 1 および C 2) の全部を収容できる程度の大きさを備える。さらに、コンデンサケース 4 の内部に熱硬化性樹脂を充填した場合、コンデンサ素子 C の表面全体を覆うことができる程度の大きさであることが好ましい。また、その材質は特に限定されない。なかでも、耐熱性の点で、ポリフェニレンサルファイド (P P S) 等が好ましい。

20

【 0 0 6 8 】

[コンデンサ素子]

コンデンサ素子 C は、例えば、コンデンサ素子 C 1 およびコンデンサ素子 C 2 とは異なる作用を示すコンデンサ素子 C 2 とを含んでいる。コンデンサ素子 C は、インバータに組み込まれるコンデンサ素子として公知の作用を示すものであれば良く、例えば、電圧を平滑化する平滑コンデンサ、特定の周波数成分を取り出すフィルタコンデンサ、スナバコンデンサ等である。コンデンサ素子 C は、これらの作用を示すコンデンサ素子を単独で、あるいは 2 種以上を含むことができる。例えば、コンデンサ素子 C 1 は、平滑コンデンサであり、コンデンサ素子 C 2 はフィルタコンデンサである。さらに、コンデンサ素子 C は、平滑コンデンサと並列に接続されるスナバコンデンサを含んでいても良い。

30

【 0 0 6 9 】

コンデンサ素子 C の種類は特に限定されず、例えば、フィルムコンデンサ、タンタルコンデンサ、アルミ電解コンデンサ等を例示することができる。なかでも、誘電損失が小さく、耐電圧に優れる点で、フィルムコンデンサであることが好ましい。

【 0 0 7 0 】

フィルムコンデンサは、電極として、金属箔を用いる場合と、樹脂フィルムに金属を蒸着した金属化フィルムを用いる場合とが知られている。なかでも、小型化しやすく軽量である点で、金属化フィルムを電極とするフィルムコンデンサが好ましく用いられる。金属化フィルムは、樹脂フィルムの片面に、所定のパターンで金属を蒸着することにより得ることができる。得られた金属化フィルム 2 枚を蒸着金属面同士が樹脂フィルムを介して対向するように重ね合わせることで、電極対が形成される。形成された電極対は、そのまま捲回される。あるいは、所定の形状に裁断されて、裁断された複数の電極対が積層される。なかでも、製造が簡便である点で、電極は捲回型であることが好ましい。

40

【 0 0 7 1 】

樹脂フィルムの材質としては、特に限定されないが、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、ポリスチレンなどが例示できる。なかでも、誘電損失が特に小さい点で、ポリプロピレンであることが好ましい。

50

【0072】

樹脂フィルムに蒸着する金属も、特に限定されないが、アルミニウム、亜鉛、スズ、マグネシウム、あるいはこれらの合金などが例示できる。なかでも、耐食性に優れる点で、アルミニウムを用いることが好ましい。

【0073】

積層された電極群の主面と垂直な端面、あるいは捲回された電極の端面には、例えば、金属溶射による電極（メタリコン電極）が形成され、コンデンサ素子Cが作製される。コンデンサ素子Cの第一電極E1には、第一固定端子T1が接続している。第一固定端子T1は、第一電極E1に接続するバスバー部分T1cと、第一固定端子T1の屈曲部T1aから端部T1bまでの領域である端子部分とを備える。端子部分の一部は、コンデンサケース4から延伸する第一延伸部T1dである。バスバー部分T1cと端子部分とは、例えば、銅製の金属板を曲げ加工することにより、形成することができる。

10

【0074】

コンデンサ素子Cが、複数のコンデンサ素子により構成されている場合、各コンデンサ素子の第一電極E1同士は、例えば、バスバー部分T1cによって接続される。

【0075】

コンデンサ素子Cの第二電極E2は、第二固定端子T2に接続している。第二固定端子T2は、第二電極E2に接続するバスバー部分T2cと、第二固定端子T2の屈曲部T2aから端部T2bまでの領域である端子部分とを備える。端子部分の一部は、コンデンサケース4から延伸する第二延伸部T2dである。バスバー部分T2cと端子部分とは、上記と同様、銅製の金属板を曲げ加工することにより形成されていても良い。

20

【0076】

コンデンサ素子Cの第二電極E2には、さらに第三固定端子T3が接続していても良い。第三固定端子T3には、可動端子3が接続していても良い。

【0077】

〔熱硬化性樹脂〕

コンデンサケースの内部に充填される熱硬化性樹脂としては、特に限定されず、例えば、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂などが例示できる。なかでも、強度の点で、エポキシ樹脂が好ましい。

【0078】

熱硬化性樹脂の充填量は特に限定されないが、コンデンサケースに收容されるコンデンサ素子Cの表面全面を覆うことができ、かつ、固定端子の延伸部Tdおよび可動端子の端部3Abを覆わない量である。固定部は、その一部あるいは全部が熱硬化性樹脂によって覆われても構わない。仮固定部を配置する場合は、仮固定部の全部が、熱硬化性樹脂により覆われないことが望ましい。

30

【0079】

〔インバータケース〕

インバータケース20は、コンデンサ1の全部または一部と、パワーモジュール30とを收容できる程度の大きさを備える。その材質は特に限定されず、アルミニウム等を例示することができる。インバータケースは、これら金属を、例えば高圧鋳造（ダイキャスト）して作製される。

40

【産業上の利用可能性】

【0080】

本発明のコンデンサは、ハイブリッド自動車等のモータ駆動用インバータ等に搭載できる。

【符号の説明】

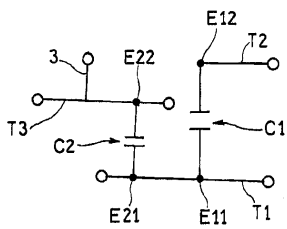
【0081】

1：コンデンサ、3：可動端子、3A：電線、3B：接続部材、4：コンデンサケース、4A：開口、4B：底部、4C：開口端部、5：固定部、5S：空間、5P：凸部、6：絶縁板、7：保護部、8：仮固定部、8P：凸部、8S：空間、10：インバータ、2

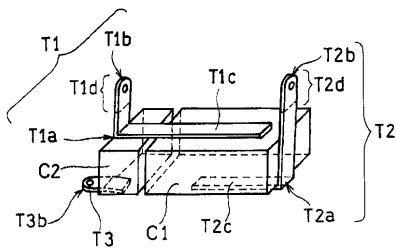
50

0 : インバータケース、 2 1 : ロアケース、 2 2 : ミドルケース、 2 3 : アップパーケース
、 3 0 : パワーモジュール。

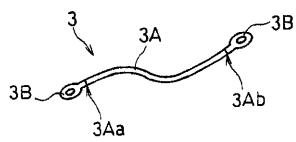
【 図 1 】



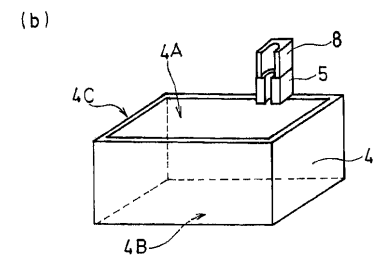
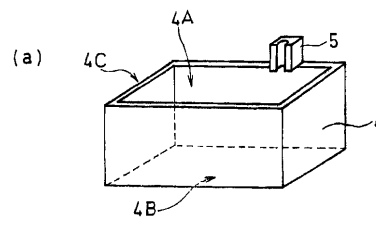
【 図 2 A 】



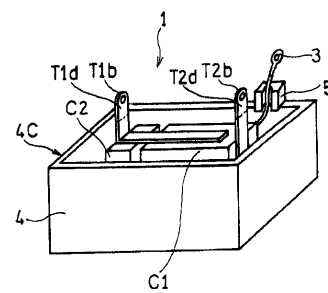
【 図 2 B 】



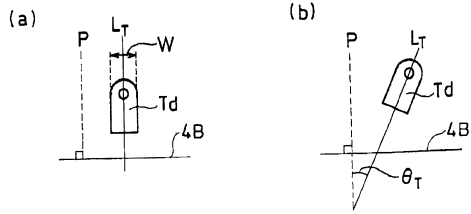
【 図 2 C 】



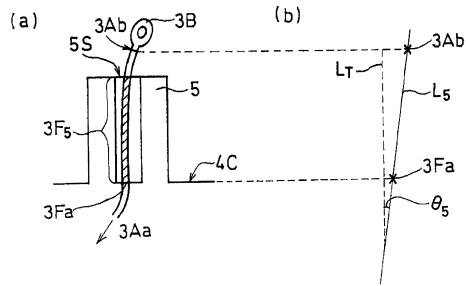
【 図 3 】



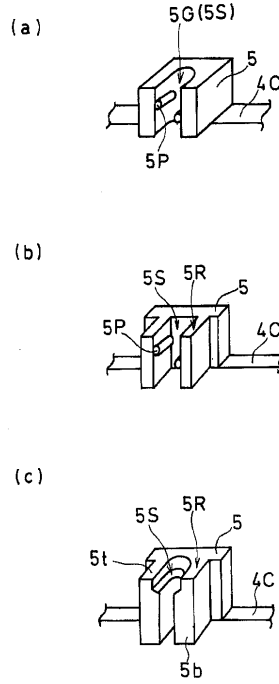
【 図 4 】



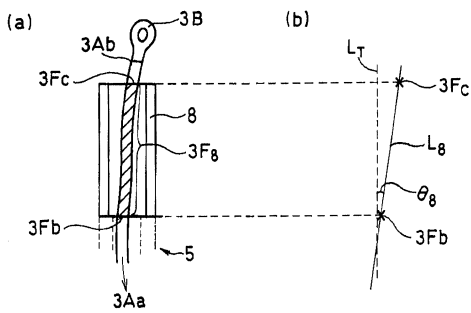
【 図 5 】



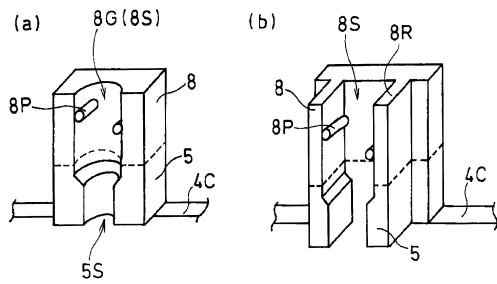
【 図 6 】



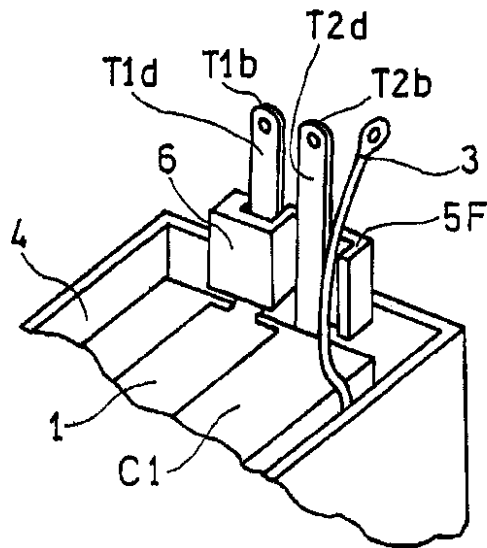
【 図 7 】



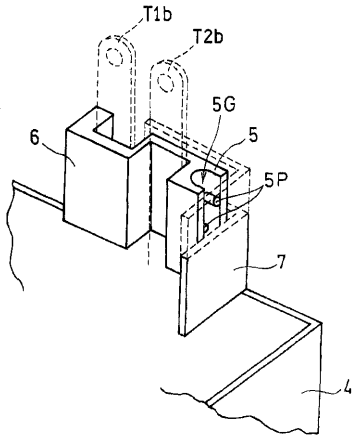
【 図 8 】



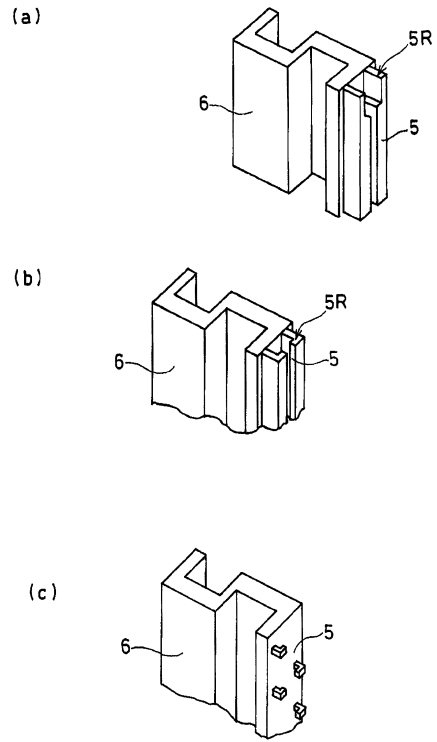
【 図 9 】



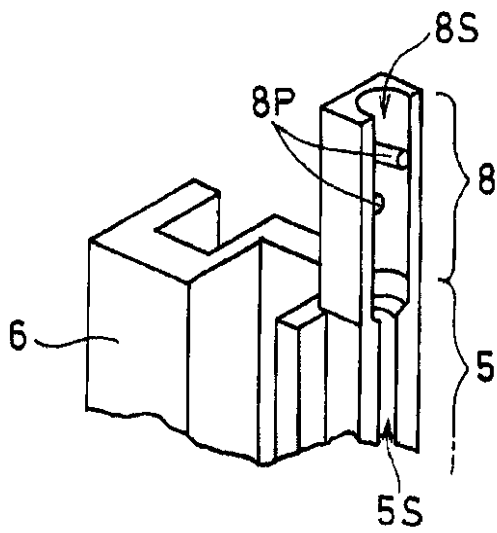
【図10A】



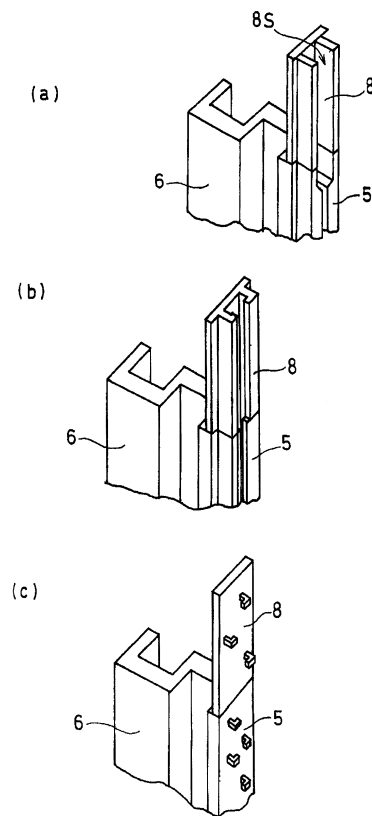
【図10B】



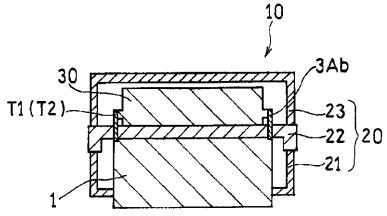
【図11A】



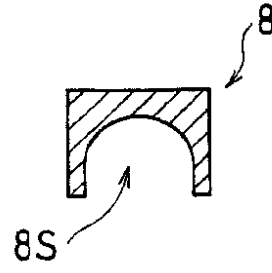
【図11B】



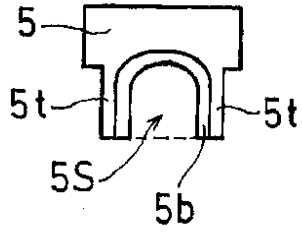
【図 1 2】



【図 1 4】



【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 真弓 俊郎

栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺 2 0 2 1 番地 8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内

審査官 馬場 慎

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 2 5 1 5 9 3 (J P , A)
実開昭 5 6 - 0 0 9 7 0 1 (J P , U)
特開 2 0 1 0 - 0 3 3 8 4 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 2 3 3 5 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 1 0 5 4 8 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 5 1 4 0 0 (J P , A)
米国特許第 0 6 2 5 6 1 8 8 (U S , B 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 G 2 / 1 0

H 0 2 M 7 / 4 8