

(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2020-202010

(P2020-202010A)

(43) 公開日 令和2年12月17日(2020.12.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1R 13/52 (2006.01)	HO1R 13/52 301F	4E360
HO1R 12/71 (2011.01)	HO1R 12/71	5E087
HO5K 5/00 (2006.01)	HO5K 5/00 D	5E223
HO5K 5/02 (2006.01)	HO5K 5/02 L	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2019-105729 (P2019-105729)
 (22) 出願日 令和1年6月5日 (2019.6.5)

(71) 出願人 395011665
 株式会社オートネットワーク技術研究所
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (71) 出願人 000183406
 住友電装株式会社
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (71) 出願人 000002130
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
 (74) 代理人 100100147
 弁理士 山野 宏
 (74) 代理人 100111567
 弁理士 坂本 寛

最終頁に続く

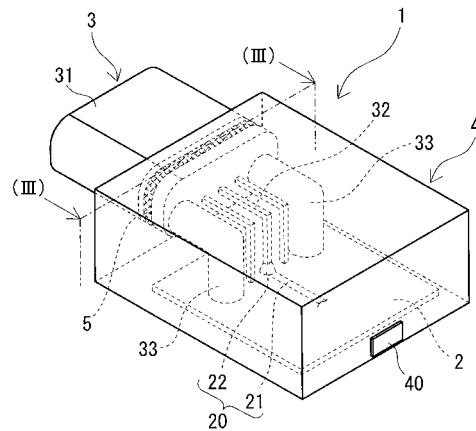
(54) 【発明の名称】 コネクタ装置

(57) 【要約】

【課題】 小型で製造し易い上に、防水性能に優れたコネクタ装置を提供する。

【解決手段】 回路基板と、コネクタと、モールド樹脂部とを備え、前記回路基板は、導体路を有し、前記コネクタは、樹脂を含むハウジングと、前記ハウジングから突出して前記導体路に接続される端子とを有し、前記モールド樹脂部は、前記導体路と、前記ハウジングから突出された端子と、前記ハウジングの一部とをまとめて覆い、前記ハウジングと前記モールド樹脂部とは、互いの構成材料が溶着されてなる溶着部を有する、コネクタ装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回路基板と、
 コネクタと、
 モールド樹脂部とを備え、
 前記回路基板は、導体路を有し、
 前記コネクタは、
 樹脂を含むハウジングと、
 前記ハウジングから突出して前記導体路に接続される端子とを有し、
 前記モールド樹脂部は、前記導体路と、前記ハウジングから突出された端子と、前記ハウジングの一部とをまとめて覆い、
 前記ハウジングと前記モールド樹脂部とは、互いの構成材料が溶着されてなる溶着部を有する、
 コネクタ装置。

【請求項 2】

波長が 940 nm のレーザの光量 a_1 と、前記モールド樹脂部の構成材料からなる厚さ 2 mm の試験片を前記レーザが透過した光量 b_1 との比率 $(b_1 / a_1) \times 100$ を、前記モールド樹脂部の透過率とすると、
 前記モールド樹脂部の透過率が 40% 以上である請求項 1 に記載のコネクタ装置。

【請求項 3】

波長が 940 nm のレーザの光量 a_2 と、前記ハウジングの構成材料からなる厚さ 2 mm の試験片を前記レーザが透過した光量 b_2 との比率 $(b_2 / a_2) \times 100$ を、前記ハウジングの透過率とすると、
 前記ハウジングの透過率が 10% 以下である請求項 1 又は請求項 2 に記載のコネクタ装置。

【請求項 4】

前記モールド樹脂部は、ポリアミド樹脂、又はポリエステルを含む請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のコネクタ装置。

【請求項 5】

前記ハウジングは、ポリエステルを含む請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のコネクタ装置。

【請求項 6】

前記モールド樹脂部と前記ハウジングとはいずれも、ポリエステルを含む請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のコネクタ装置。

【請求項 7】

前記モールド樹脂部は、大気に接する表面を有する請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のコネクタ装置。

【請求項 8】

前記モールド樹脂部は、射出成形体である請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載のコネクタ装置。

【請求項 9】

前記回路基板と前記コネクタとは、コントロールユニットを構成する請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載のコネクタ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、コネクタ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、回路基板とコネクタと筐体とシール材とを備える電子装置（コネクタ

10

20

30

40

50

装置)が開示されている。回路基板の全体とコネクタの一部とが筐体内に収納されている。筐体は、上面が開口する箱状のケースと、ケースの上面開口部を閉鎖するカバーとを備える。シール材は、筐体のケースとカバーとの間に介在されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2017-004698号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のコネクタ装置は、筐体を備えることで大型化する。また、筐体のケースとカバーとの間に別途シール材を介在させるため、部品点数が多く製造作業が煩雑になり易い。

【0005】

そこで、本開示は、小型で製造し易い上に、防水性能に優れたコネクタ装置を提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示に係るコネクタ装置は、回路基板と、コネクタと、モールド樹脂部とを備え、前記回路基板は、導体路を有し、前記コネクタは、樹脂を含むハウジングと、前記ハウジングから突出して前記導体路に接続される端子とを有し、前記モールド樹脂部は、前記導体路と、前記ハウジングから突出された端子と、前記ハウジングの一部とをまとめて覆い、前記ハウジングと前記モールド樹脂部とは、互いの構成材料が溶着されてなる溶着部を有する。

【発明の効果】

【0007】

本開示に係るコネクタ装置は、小型で製造し易い上に、防水性能に優れる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、実施形態1に係るコネクタ装置の概略を示す斜視図である。

【図2】図2は、実施形態1に係るコネクタ装置の概略を示す側面図である。

【図3】図3は、図1の(I I I) - (I I I)切断線で切断したコネクタ装置の概略を示す断面図である。

【図4A】図4Aは、防水性能を評価する試験で使用した第一試験片を示す平面図である。

【図4B】図4Bは、図4Aの(B) - (B)切断線で切断した第一試験片を示す断面図である。

【図5】図5は、接着性能を評価するせん断引張試験で使用した第二試験片を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

《本開示の実施形態の説明》

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。

【0010】

(1)本開示の一態様に係るコネクタ装置は、

10

20

30

40

50

回路基板と、
 コネクタと、
 モールド樹脂部とを備え、
 前記回路基板は、導体路を有し、
 前記コネクタは、
 樹脂を含むハウジングと、
 前記ハウジングから突出して前記導体路に接続される端子とを有し、
 前記モールド樹脂部は、前記導体路と、前記ハウジングから突出された端子と、前記ハウジングの一部とをまとめて覆い、
 前記ハウジングと前記モールド樹脂部とは、互いの構成材料が溶着されてなる溶着部を有する。 10

【0011】

上記の構成は、防水性能に優れる。コネクタのハウジングとモールド樹脂部とが溶着部を有することで、ハウジングとモールド樹脂部との密着性が高いからである。そのため、ハウジングとモールド樹脂部との隙間から水などの液体の浸入を抑制し易い。よって、モールド樹脂部で覆われる導体路やコネクタの端子などの導電部材に液体が付着することを抑制できる。

【0012】

また、上記の構成は、小型化し易い。モールド樹脂部が回路基板などをまとめて覆っていることで、回路基板などを収納する筐体（ケースとカバー）を別途備えなくてもよいからである。 20

【0013】

更に、上記の構成は、製造し易い。上記筐体とシール材とが不要なため、部品点数が少ないからである。その上、筐体にシール材を配置する作業や筐体を組み立てる作業が不要だからである。筐体が不要なのは、上述したようにモールド樹脂部で回路基板などをまとめて覆っているからである。シール材が不要なのは、上述したように溶着部により十分な防水性能を備えているからである。

【0014】

(2) 上記コネクタ装置の一形態として、
 波長が940nmのレーザの光量 a_1 と、前記モールド樹脂部の構成材料からなる厚さ2mmの試験片を前記レーザが透過した光量 b_1 との比率 $(b_1/a_1) \times 100$ を、前記モールド樹脂部の透過率とするとき、
 前記モールド樹脂部の透過率が40%以上であることが挙げられる。 30

【0015】

上記の構成は、溶着部を形成し易い。溶着部はレーザ溶着により形成できる。透過率の高いモールド樹脂部は、レーザを吸収し難くハウジングに到達させ易い。そのため、ハウジングが溶け易い。モールド樹脂部は、ハウジングが溶けた熱によって溶け易い。よって、ハウジングの構成材料とモールド樹脂部の構成材料とが混ぜ合わさり易い。

【0016】

(3) 上記コネクタ装置の一形態として、
 波長が940nmのレーザの光量 a_2 と、前記ハウジングの構成材料からなる厚さ2mmの試験片を前記レーザが透過した光量 b_2 との比率 $(b_2/a_2) \times 100$ を、前記ハウジングの透過率とするとき、
 前記ハウジングの透過率が10%以下であることが挙げられる。 40

【0017】

上記の構成は、溶着部を形成し易い。透過率の低いハウジングは、レーザを吸収し易く、レーザによって溶け易いからである。

【0018】

(4) 上記コネクタ装置の一形態として、
 前記モールド樹脂部は、ポリアミド樹脂、又はポリエステルを含むことが挙げられる。 50

【 0 0 1 9 】

ポリアミド樹脂は、機械的強度などに優れる。そのため、ポリアミド樹脂を含むモールド樹脂部は、モールド樹脂部で覆われる部材を機械的に保護し易い。ポリエステルは、電気絶縁性、耐水性などに優れる。そのため、ポリエステルを含むモールド樹脂部は、モールド樹脂部で覆われる部材を電気的かつ化学的に保護し易い。

【 0 0 2 0 】

(5) 上記コネクタ装置の一形態として、
前記ハウジングは、ポリエステルを含むことが挙げられる。

【 0 0 2 1 】

上記の構成は、端子などを電気的かつ化学的に保護し易い。

10

【 0 0 2 2 】

(6) 上記コネクタ装置の一形態として、
前記モールド樹脂部と前記ハウジングとはいずれも、ポリエステルを含むことが挙げられる。

【 0 0 2 3 】

上記の構成は、防水性能により一層優れる。モールド樹脂部とハウジングとが同種の樹脂を含むことで、モールド樹脂部とハウジングとの溶解度パラメータ(S P 値) を近くし易い。そのため、モールド樹脂部とハウジングとは互いになじみ性が良い。その上、溶着部が同種の樹脂を含み易いことで、溶着部自体の強度が高くなり易い。よって、モールド樹脂部とハウジングとの密着性がより一層高い。

20

【 0 0 2 4 】

(7) 上記コネクタ装置の一形態として、
前記モールド樹脂部は、大気に接する表面を有することが挙げられる。

【 0 0 2 5 】

上記の構成は、モールド樹脂部の表面が最外層に位置する。即ち、回路基板などを収納する筐体(ケースとカバー) が備わっていない。よって、上記の構成は、小型化し易い。

【 0 0 2 6 】

(8) 上記コネクタ装置の一形態として、
前記モールド樹脂部は、射出成形体であることが挙げられる。

【 0 0 2 7 】

上記の構成は、回路基板の導体路などとモールド樹脂部との間に隙間が形成され難い。射出成形体は、射出成形により作製できる。射出成形は、圧力をかけながらモールド樹脂部の構成材料を成形金型内に充填して回路基板の導体路などを覆う。そのため、射出成形は、注型成形に比べて、モールド樹脂部の構成材料を成形金型の隅々まで充填し易いからである。隙間が形成され難いことで、隙間内の水蒸気が結露して水滴が生成され難い。

30

【 0 0 2 8 】

また、上記の構成は、モールド樹脂部の形状の自由度が高い。上述したように射出成形は、注型成形に比べて、モールド樹脂部の構成材料を成形金型の隅々まで充填し易いからである。

【 0 0 2 9 】

(9) 上記コネクタ装置の一形態として、
前記回路基板と前記コネクタとは、コントロールユニットを構成することが挙げられる。

40

【 0 0 3 0 】

上記の構成は、ハウジングとモールド樹脂部との間の防水性能が高いことで長期にわたって使用できるため、コントロールユニットに好適に利用できる。また、上記の構成は、小型であることから、コントロールユニットに好適に利用できる。

【 0 0 3 1 】

《 本開示の実施形態の詳細 》

本開示の実施形態の詳細を、以下に説明する。図中の同一符号は同一名称物を示す。

50

【 0 0 3 2 】

《 実施形態 1 》

〔 コネクタ装置 〕

図 1 ~ 図 3 を参照して、実施形態 1 に係るコネクタ装置 1 を説明する。本形態のコネクタ装置 1 は、回路基板 2 とコネクタ 3 とを備える (図 1、図 2)。回路基板 2 は、導体路 2 0 を有する。コネクタ 3 は、樹脂を含むハウジング 3 1 と、ハウジング 3 1 から突出して導体路 2 0 に接続される端子 3 2 とを有する。本形態のコネクタ装置 1 の特徴の一つは、導体路 2 0 と端子 3 2 とハウジング 3 1 の一部とをまとめて覆うモールド樹脂部 4 と、ハウジング 3 1 とモールド樹脂部 4 とが溶着されてなる溶着部 5 とを有する点にある。以下、各構成を詳細に説明する。以下の説明では、コネクタ装置 1 における回路基板 2 側を下、コネクタ 3 側を上とする。また、上下方向と直交する方向であって、コネクタ 3 が配置される側を前、その反対側を後ろとする。更に、上下方向と前後方向の両方向に直交する方向を左右とする。

10

【 0 0 3 3 】

〔 回路基板 〕

回路基板 2 は、半導体リレー等の電子部品 (図示略) やコネクタ 3 などを実装させる。回路基板 2 は、プリント基板を用いることができる。回路基板 2 は、導体路 2 0 を有する。導体路 2 0 は、回路基板 2 の電気回路を構成する導電部材のうち、表面に露出している箇所をいう。導体路 2 0 は、例えば、回路基板 2 の導体パターン 2 1、回路基板 2 に実装された電子部品の端子 (図示略)、電子部品の端子やコネクタ 3 の端子 3 2 と導体パターン 2 1 とを接続する半田 2 2、などを含む。本形態では、回路基板 2 の全体がモールド樹脂部 4 に埋設されている。

20

【 0 0 3 4 】

〔 コネクタ 〕

コネクタ 3 は、コネクタ装置 1 に相手側コネクタ (図示略) を接続する。相手側コネクタはワイヤーハーネスを介して車載電装品などと接続されている。コネクタ 3 は、回路基板 2 に実装される。コネクタ 3 は、ハウジング 3 1 と端子 3 2 と取付部 3 3 と固定部材 3 4 (図 2) とを備える。

【 0 0 3 5 】

(ハウジング)

ハウジング 3 1 は、相手側コネクタが嵌合される。ハウジング 3 1 の形状は、フード状 (筒状) である。ハウジング 3 1 の開口部 (図示略) は、回路基板 2 の前縁よりも外方に開口している。本形態では、ハウジング 3 1 の開口部と反対側 (後側) の一部がモールド樹脂部 4 に埋設されている。

30

【 0 0 3 6 】

透過率

ハウジング 3 1 の透過率は、低いことが好ましい。透過率とは、波長が 9 4 0 n m のレーザーの光量 a 2 と、ハウジング 3 1 の構成材料からなる厚さ 2 m m の試験片を上記レーザーが透過した光量 b 2 との比率 ($b 2 / a 2$) $\times 1 0 0$ をいう。透過率の低いハウジング 3 1 は、上記レーザーを吸収し易い。即ち、透過率の低いハウジング 3 1 は、上記レーザーによって溶け易い。そのため、後述する溶着部 5 が形成され易い。ハウジング 3 1 の透過率は、例えば、1 0 % 以下が好ましい。透過率が 1 0 % 以下のハウジング 3 1 は、上記レーザーを吸収し易く溶け易いため、溶着部 5 を形成し易い。ハウジング 3 1 の透過率は、更に 7 % 以下が好ましく、特に 5 % 以下が好ましい。ハウジング 3 1 の色は、不透明な黒色や灰色などであることが好ましい。これらの色は、上記レーザーを吸収し易いからである。

40

【 0 0 3 7 】

材質

ハウジング 3 1 は、例えば、ポリエステルを含むことが好ましい。ポリエステルは、電気絶縁性、耐水性などに優れる。そのため、ポリエステルを含むハウジング 3 1 は、モールド樹脂部 4 で覆われる部材を電気的かつ化学的に保護し易い。ポリエステルとしては、

50

代表的には、ポリブチレンテレフタレート（PBT）が挙げられる。ハウジング31は、更に、着色剤を含んでいることが好ましい。着色剤は、ハウジング31の透過率が低くなるものが挙げられる。着色剤としては、例えば、カーボンブラックが挙げられる。カーボンブラックを含むことで、ハウジング31の色を黒色にし易い。

【0038】

（端子）

端子32は、相手側コネクタと回路基板2とを電氣的に接続する。端子32は、ハウジング31の開口と反対側の奥壁を貫通して設けられている。端子32は、ハウジング31の内部からハウジング31の後側に引き出されると共に回路基板2側（下側）に延びている。端子32の一端は、ハウジング31内に配置される。端子32の一端は、ハウジング31の内部で相手側コネクタ部に電氣的に接続される。端子32の他端は、回路基板2を貫通する。即ち、端子32の他端は、回路基板2の下面からその下方に突出している。端子32の他端は、回路基板2の導体パターン21に電氣的に接続されている。端子32の他端と導体パターン21との電氣的な接続は、半田22が利用できる。本形態では、端子32は実質的に直角に屈曲された金属線で構成されている。この端子32の全てがモールド樹脂部4に埋設されている。

10

【0039】

（取付部）

取付部33は、固定部材34が取り付けられる。本形態では、2つの取付部33が、ハウジング31の後端の左右に一体に設けられている。各取付部33は、ハウジング31の後端から後方及び下方に延びるL字状に形成されている。各取付部33の下面は、固定部材34（後述するネジ）が締め付けられるネジ孔が設けられている。このネジの締め付けにより、各取付部33の下面は回路基板2に固定されている。各取付部33の回路基板2への固定により、ハウジング31が回路基板2に固定される。本形態では、各取付部33は、実質的に直角に屈曲された丸棒部材で構成されている。この各取付部33の全体がモールド樹脂部4に埋設されている。

20

【0040】

（固定部材）

固定部材34は、ハウジング31を回路基板2に固定する。固定部材34は、例えばネジを用いることができる。本形態では、固定部材34が樹脂製のネジで構成されている。ここでは、2つの固定部材34がそれぞれ、回路基板2の挿通孔（図示略）に下側から挿通してハウジング31の各取付部33に取り付けられる。固定部材34の取付部33に対する取り付けによって、ハウジング31が回路基板2に固定される。固定部材34（ネジの頭部）は、回路基板2の下面から下側に突出している。本形態では、固定部材34の全体がモールド樹脂部4に埋設されている（図2）。

30

【0041】

〔モールド樹脂部〕

モールド樹脂部4は、回路基板2の導体路20と、コネクタ3のハウジング31から突出された端子32とを外部環境から機械的、電氣的、化学的に保護する。モールド樹脂部4は、回路基板2の導体路20と、コネクタ3のハウジング31から突出された端子32と、ハウジング31の一部（後端側）とをまとめて覆う。本形態では、モールド樹脂部4は、回路基板2の全体と、コネクタ3におけるハウジング31の開口部側を除く領域（ハウジング31の後側、端子32、取付部33、固定部材34）とを覆っている。

40

【0042】

モールド樹脂部4は、大気に接する表面を有する。大気に接するとは、ケースなどで覆われておらず露出されていて、コネクタ装置1における最外面を構成することをいう。本形態のモールド樹脂部4の表面は、全域にわたって大気に接する。即ち、コネクタ装置1は、ケースレスである。そのため、コネクタ装置1は小型である。

【0043】

（透過率）

50

モールド樹脂部 4 の透過率は、高いことが好ましい。透過率とは、波長が 940 nm のレーザの光量 a_1 と、モールド樹脂部 4 の構成材料からなる厚さ 2 mm の試験片を上記レーザが透過した光量 b_1 との比率 $(b_1 / a_1) \times 100$ をいう。透過率の高いモールド樹脂部 4 は、上記レーザを吸収し難くハウジング 31 に達させ易い。よって、後述する溶着部 5 が形成され易い。モールド樹脂部 4 の透過率は、例えば、40% 以上が好ましい。透過率が 40% 以上のモールド樹脂部 4 は、上記レーザを透過させ易いため、溶着部 5 を形成し易い。モールド樹脂部 4 の透過率は、更に 45% 以上が好ましく、特に 50% 以上が好ましい。モールド樹脂部 4 の色は、無色透明や白色透明、不透明な白色などであることが好ましい。これらの色は、上記レーザを透過させ易いからである。

【0044】

(材質)

モールド樹脂部 4 は、例えば、ポリアミド樹脂、又はポリエステルを含むことが好ましい。ポリアミド樹脂は、機械的強度などに優れる。そのため、ポリアミド樹脂を含むモールド樹脂部 4 は、モールド樹脂部 4 で覆われる部材を機械的に保護し易い。ポリエステルは、電気絶縁性、耐水性などに優れる。そのため、ポリエステルを含むモールド樹脂部 4 は、モールド樹脂部 4 で覆われる部材を電気的かつ化学的に保護し易い。

【0045】

ハウジング 31 とモールド樹脂部 4 とは同種の樹脂を含むことが好ましい。ハウジング 31 とモールド樹脂部 4 とが同種の樹脂を含むことで、ハウジング 31 とモールド樹脂部 4 との溶解度パラメータ (SP 値) を近くし易い。そのため、ハウジング 31 とモールド樹脂部 4 とは互いになじみ性が良い。その上、溶着部 5 が同種の樹脂を含み易いことで、溶着部 5 自体の強度が高くなり易い。よって、ハウジング 31 とモールド樹脂部 4 との密着性がより一層高い。例えば、ハウジング 31 がポリエステルを含む場合、モールド樹脂部 4 はポリエステルを含むことが好ましい。

【0046】

モールド樹脂部 4 は、射出成形体であることが好ましい。射出成形体は、注型成形体に比べて、回路基板 2 の導体路 20 などとモールド樹脂部 4 との間に隙間が形成され難い。射出成形体は、射出成形により作製できる。射出成形は、圧力をかけながらモールド樹脂部 4 の構成材料を成形金型内に充填して回路基板 2 の導体路 20などを覆う。そのため、射出成形は、注型成形に比べて、モールド樹脂部 4 の構成材料を成形金型の隅々まで充填し易い。隙間が形成され難いことで、隙間内の水蒸気が結露して水滴が生成され難い。また、射出成形体は、モールド樹脂部 4 の形状の自由度が高い。上述したように射出成形は、注型成形に比べて、モールド樹脂部 4 の構成材料を成形金型の隅々まで充填し易いからである。

【0047】

モールド樹脂部 4 は、射出成形体であるため、ゲートの痕跡部 40 が設けられている。痕跡部 40 は、モールド樹脂部 4 の成形時に金型のキャピティにモールド樹脂部 4 の構成材料を充填するためのゲートに対応する箇所である。射出成形により作製されたモールド樹脂部 4 には、ゲートに対応する部分を有する付属部が形成される。この付属部を除去することで、モールド樹脂部 4 にはゲートの痕跡部 40 が形成される。この付属部は、ゲートに対応する部分の他、スプルーに対応する部分を有することがあり、更にはランナーに対応する部分を有することもある。付属部の除去は、例えば、付属部を折り取ることで行える。

【0048】

[溶着部]

溶着部 5 は、ハウジング 31 とモールド樹脂部 4 の互いの構成材料が溶着されてなる (図 3)。溶着とは、互いの構成材料が混ざり合っていること、互いの構成材料が相溶していること、せん断力によって界面破壊ではなく材料破壊が生じること、コネクタ 3 の表面が粗面になっていること、の少なくとも一つを満たすことをいう。界面破壊とは、ハウジング 31 とモールド樹脂部 4 との界面で破壊が生じること。そのため、ハウジング

10

20

30

40

50

3 1 とモールド樹脂部 4 とが互いの界面に沿って剥離する。ハウジング 3 1 及びモールド樹脂部 4 の一方の部材に他方の部材の構成材料が付着しない。材料破壊とは、ハウジング 3 1 とモールド樹脂部 4 の一方の部材の内部で破壊が生じることをいう。そのため、他方の部材における一方の部材との対向面に一方の部材の構成材料が付着した状態で両部材が分離する。この溶着部 5 は、ハウジング 3 1 とモールド樹脂部 4 との密着性を高められる。

【0049】

溶着部 5 の形成領域は、ハウジング 3 1 の外周面とその外周面に接触するモールド樹脂部 4 の内周面との間における筒状領域である（図 1 , 図 2 ）。本形態では、上記筒状領域の全周にわたって溶着部 5 が設けられている。そのため、ハウジング 3 1 とモールド樹脂部 4 との間から水などの液体の浸入を抑制できる。よって、回路基板 2 の導体路 2 0 やコネクタ 3 の端子 3 2 などに液体が付着することを抑制できる。

10

【0050】

溶着部 5 の形成方法は、レーザ溶着が挙げられる。レーザは、ハウジング 3 1 の外周面のうちモールド樹脂部 4 と重複（接触）する重複領域（接触領域）に対して照射する。レーザの照射は、ハウジング 3 1 の外周面の法線方向におけるモールド樹脂部 4 の外側から行うことが挙げられる。モールド樹脂部 4 は、上述のようにレーザの透過率が高いため、レーザを透過させ易い。ハウジング 3 1 は、上述のように透過率が低いため、レーザを吸収し易い。レーザの吸収によってハウジング 3 1 の外周面の上記重複領域が溶ける。ハウジング 3 1 の上記接触面が溶ける熱によってモールド樹脂部 4 が溶ける。ハウジング 3 1 とモールド樹脂部 4 の各構成材料が溶けることで互いの構成材料が混ざり合う。互いの構成材料が混ざり合った状態で硬化することで、溶着部 5 が形成される。

20

【0051】

レーザ溶着の照射条件は、適宜選択できる。レーザの種類は、固体レーザ、半導体レーザ、ファイバーレーザなどが挙げられる。レーザの波長は、例えば、800nm以上990nm以下、更に850nm以上990nm以下、特に930nm以上950nm以下が挙げられる。レーザの波長は、940nmが好適である。レーザの出力は、ハウジング 3 1 及びモールド樹脂部 4 の材質にもよるものの、例えば、10W以上100W以下、更に20W以上90W以下、特に30W以上60W以下が挙げられる。レーザの走査速度は、ハウジング 3 1 及びモールド樹脂部 4 の材質、厚み、形状にもよるものの、例えば、5mm/min以上50mm/min以下、更に10mm/min以上40mm/min以下、特に20mm/min以上30mm/min以下が挙げられる。

30

【0052】

〔用途〕

本形態のコネクタ装置 1 は、自動車のエンジンコントロールユニットや自動車の電動ブレーキシステムのモジュールなどに好適に利用できる。エンジンコントロールユニットとしては、例えば、燃料噴射制御のエンジンコントロールユニット（Fuel Injection Engine Control Unit : F I - E C U ）が挙げられる。電動ブレーキシステムのモジュールとしては、電動機械ブレーキ（Electro Mechanical Brake : E M B ）や電動パーキングブレーキ（Electronic Parking Brake : E P B ）のモジュールが挙げられる。

40

【0053】

〔作用効果〕

本形態のコネクタ装置 1 は、以下の効果を奏することができる。

【0054】

（1）防水性能に優れる。溶着部 5 によりハウジング 3 1 とモールド樹脂部 4 との密着性を高められるため、ハウジング 3 1 とモールド樹脂部 4 との隙間から液体の浸入を抑制し易いからである。よって、モールド樹脂部 4 で覆われる導体路 2 0 や端子 3 2 などの導電部材に液体が付着することを抑制できる。

【0055】

50

(2) 小型化し易い。モールド樹脂部4で回路基板2などをまとめて覆っていることで、回路基板2などを収納する筐体(ケースとカバー)を別途備えなくてもよいからである。

【0056】

(3) 製造し易い。上記筐体とシール材とが不要なため、部品点数が少ないからである。その上、筐体にシール材を配置する作業や筐体を組み立てる作業が不要だからである。筐体が不要なのは、上述したようにモールド樹脂部4で回路基板2などをまとめて覆っているからである。シール材が不要なのは、溶着部5により十分な防水性能を備えているからである。

【0057】

《試験例1》

溶着部の有無による防水性能の違いと接着性能の違いとを調べた。防水性能の評価は、図4A、図4Bに示す第一試験片100を用いて行った。接着性能の評価は、図5に示す第二試験片200を用いて行った。各試験片100, 200は、コネクタとモールド樹脂部との接合箇所を模擬した部材である。

【0058】

[試料No. 1 ~ 3]

[第一試験片]

試料No. 1 ~ 3の第一試験片100(図4A、図4B)は、円環部材101を準備する工程、円環部材101の上面の所定位置に円板部材102を形成する工程、円環部材101と円板部材102との重複領域に溶着部103を形成する工程、の順に各工程を経ることで作製した。ここでは、第一試験片100における円環部材101側を下、円板部材102側を上とする。

【0059】

(円環部材の準備)

準備した円環部材101の材質は、表1に示すように、透過率が1%のPBTとした。円環部材101は、その中央に上下面に貫通する貫通孔101hが設けられている。貫通孔101hの内周形状は円筒状である。円環部材101の内径(貫通孔101hの直径)は20mmである。円環部材101の外径は50mmである。円環部材101の厚みは1mmである。

【0060】

(円板部材の形成)

円板部材102の形成は、射出成形により行った。第二部材の材質は、表1に示すように、透過率が40%の熱可塑性ポリエステルエラストマー(東レ・デュポン社製のハイトレル4767N(ハイトレルは登録商標))、透過率が45%の熱可塑性ポリエステルエラストマー(東レ・デュポン社製のハイトレル4047N(ハイトレルは登録商標))、透過率が90%のポリアミド(軟化点188)のいずれかとした。

【0061】

円板部材102は、円環部材101の上方に同心状に配置される。円板部材102の外周縁部は、円環部材101の上面における内周縁部に重ねられる。この配置により、円環部材101の貫通孔101hにおける上方側の開口(図4Aの紙面手前側、図4Bの紙面上側)は、円板部材102によって塞がれる。円板部材102の直径は30mmとした。円板部材102の厚みは2mmとした。円環部材101と円板部材102との重複領域(接触領域)の平面形状は、円環状である。円環状の重複領域(接触領域)の幅(内外径差)は、周方向に一様である。その幅は、5mmである。

【0062】

(溶着部の形成)

溶着部103の形成は、レーザ溶着により行った。レーザのスポット径は、1.2 μ mとした。レーザの波長は、940nmとした。レーザの出力は、表1に示すように、45W、35W、30Wとした。レーザの走査速度は、表1に示すように、50mm/min

10

20

30

40

50

、10 mm/minのいずれかとした。レーザーは、円環部材101の上面における上記重複領域に対して、円環部材101の上面の法線方向における円板部材102の上方から照射した。レーザーの照射は、円環部材101の上面における上記重複領域の全周にわたって行った。レーザーの照射により、上記重複領域の全周にわたって溶着部103を形成した。径方向に沿った溶着部103の長さL1は、実質的に4 mmとした。

【0063】

〔第二試験片〕

試料No. 1～3の第二試験片200（図5）は、主として構成部材の形状が第一試験片100と異なる点を除いて、第一試験片100と同様の工程を経て作製した。ここでは、第二試験片200における第一矩形板材201側を下、第二矩形板材202側を上とする。

10

【0064】

（第一矩形板材の準備）

準備した第一矩形板材201の材質は、表2に示すように、第一試験片100の円環部材101と同じPBTとした。第一矩形板材201の幅は25 mmである。第一矩形板材201の長さは80 mmである。第一矩形板材201の厚さは1 mmである。

【0065】

（第二矩形板材の形成）

第二矩形板材202の形成は、射出成形によって行った。第二矩形板材202の材質は、表2に示すように、第一試験片100の円板部材102と同じ熱可塑性ポリエステルエラストマー（ハイトレル4767N、ハイトレル4047N）、ポリアミドのいずれかとした。第二矩形板材202は、第一矩形板材201の上面の一端側に第二矩形板材202の下面の一端側が接するように形成した。第二矩形板材202の幅と長さは、第一矩形板材201と同じとした。第二矩形板材202の厚さは2 mmとした。第一矩形板材201と第二矩形板材202の重複領域の長さは10 mmとした。

20

【0066】

（溶着部の形成）

溶着部203の形成は、レーザー溶着により行った。レーザーのスポット径、波長、出力、及び走査速度は、表2に示すように第一試験片100と同じとした。レーザーは、第一矩形板材201の上面における上記重複領域に対して、第一矩形板材201の上面の法線方向における第二矩形板材202の上方から照射した。レーザーの照射は、第一矩形板材201の上面における上記重複領域の幅方向の全長にわたって行った。レーザーの照射により、上記重複領域の幅方向の全長にわたって溶着部203を形成した。各板材の長手方向に沿った溶着部203の長さL2は、実質的に2 mmとした。

30

【0067】

〔防水性能の評価〕

各試料の第一試験片100の防水性能は、次のようにして評価した。円環部材101の上面の外周縁部に、円板部材102の外周を囲む筒状部材（図示略）を設けた。円環部材101の上面の外周縁部と筒状部材との隙間から水が漏れないように円環部材101と筒状部材とを接合した。また、円環部材101の下面に、貫通孔101hの開口の周囲を囲む容器状部材（図示略）を設けた。円環部材101の下面と容器状部材との隙間からエアが漏れないように円環部材101と容器状部材とを接合し、円環部材101と容器状部材との間に密閉空間を形成した。第一試験片100の上面と筒状部材の内周面とで囲まれる空間内に水を充填した。そして、上記密閉空間内の圧力（ゲージ圧）を、表1に示すように、200 kPa～500 kPaまで変化させた。各圧力において、円環部材101の上面と円板部材102の下面との隙間からのエアの漏れ具合を調べた。エアの漏れ具合は、上記水中に気泡が発生したか否かを目視にて観察した。各試料の測定数（N数）は5とした。各試料において、5つの第一試験片100の全てで、水中に気泡が発生しなかったものを「A」とした。5つの第一試験片100のうち1つでも、水中に気泡が発生したものを「B」とした。その結果を表1に示す。

40

50

【 0 0 6 8 】

〔 接着性能の評価 〕

各試料の第二試験片 200 の接着強度は、せん断引張試験を行って評価した。せん断引張試験には、島津製作所製のオートグラフ（AGS-Xシリーズ）を用いた。図5の白抜き矢印に示すように、第一矩形板材 201 と第二矩形板材 202 とを長さ方向に沿って互いが離れる方向へ、互いが分離するまで引っ張った。そのときの最大引張応力を求めた。各試料の測定数（N数）は5とした。最大引張応力の平均値を表2に示す。また、分離した第一矩形板材 201 と第二矩形板材 202 の対向面を目視にて観察し、破壊の形態を調べた。その結果を表2に併せて示す。表2の「材料破壊」とは、第一矩形板材 201 及び第二矩形板材 202 の一方の板材の内部で破壊が生じたことを示す。即ち、分離した他方の板材の表面に一方の板材の構成材料が付着した。また、「界面破壊」とは、第一矩形板材 201 と第二矩形板材 202 との界面で破壊が生じたことを示す。即ち、分離した他方の板材の表面に一方の板材の構成材料が付着することなく両板材が互いの界面に沿って剥離した。

10

【 0 0 6 9 】

〔 試料 No. 101 ~ No. 103 〕

〔 第一試験片・第二試験片 〕

試料 No. 101 ~ No. 103 の第一試験片及び第二試験片はそれぞれ、溶着部を形成しない点を除いて、試料 No. 1 ~ No. 3 の第一試験片及び第二試験片と同様にして作製した。即ち、試料 No. 101 ~ No. 103 の第一試験片は、円環部材と円板部材の互いの構成材料が溶着してない。この第一試験片は、円板部材の構成材料の射出成形によって、円環部材と円板部材とが単に接着しているだけである。また、試料 No. 101 ~ No. 103 の第二試験片は、第一矩形板材と第二矩形板材の互いの構成材料が溶着していない。この第二試験片は、第二矩形板材の構成材料の射出成形によって、第一矩形板材と第二矩形板材とが単に接着しているだけである。この第一試験片と第二試験片とを用いて、試料 No. 1 などと同様にして防水性能と接着性能とを評価した。その結果を表1、表2に示す。

20

【 0 0 7 0 】

【 表 1 】

試料No.	第一試験片			レーザ		防水性能			
	円環部材	円板部材	溶着部	出力	走査速度	エアの圧力			
	材質	材質	有無	W	mm/min	200kPa	300kPa	400kPa	500kPa
1	PBT	ハイトレル4767N	有	45	50	A	A	A	A
2	PBT	ハイトレル4047N	有	35	10	A	A	A	A
3	PBT	ポリアミド	有	30	10	A	A	B	B
101	PBT	ハイトレル4767N	無	-	-	B	B	B	B
102	PBT	ハイトレル4047N	無	-	-	B	B	B	B
103	PBT	ポリアミド	無	-	-	B	B	B	B

30

【 0 0 7 1 】

40

【表 2】

試料No.	第二試験片			レーザ		接着性能	
	第一矩形板材 材質	第二矩形板材 材質	溶着部 有無	出力 W	走査速度 mm/min	最大引張応力 MPa	破壊の形態
1	PBT	ハイトレル4767N	有	45	50	6.89	材料破壊
2	PBT	ハイトレル4047N	有	35	10	4.92	材料破壊
3	PBT	ポリアミド	有	30	10	2.76	界面破壊
101	PBT	ハイトレル4767N	無	-	-	-	界面破壊
102	PBT	ハイトレル4047N	無	-	-	-	界面破壊
103	PBT	ポリアミド	無	-	-	-	界面破壊

10

【0072】

表1に示すように、試料No. 1、No. 2の第一試験片100は、エアの圧力が200kPa～500kPaのいずれであっても水中に気泡が発生しなかった。試料No. 3の第一試験片100は、エアの圧力が200kPaと300kPaでは水中に気泡が発生しなかった。試料No. 101～No. 103の第一試験片100は、エアの圧力が200kPa～500kPaのいずれであっても水中に気泡が発生した。これらの結果から、試料No. 1～No. 3の防水性能が高いこと、特に、試料No. 1、No. 2の防水性能が高いことがわかる。即ち、溶着部を備えることで、防水性能に優れることがわかる。

【0073】

表2に示すように、試料No. 1～No. 3の第二試験片200の最大引張応力は、2.5MPa以上であった。また、試料No. 2の第二試験片200の最大引張応力は、4.5MPa以上であり、試料No. 3の1.8倍程度であった。試料No. 1の第二試験片200の最大引張応力は、6.5MPa以上であり、試料No. 3の2.5倍程度であった。これらの結果から、試料No. 1～No. 3の接着性能が高いこと、特に、試料No. 1、No. 2の接着性能が高いことがわかる。即ち、溶着部を備えることで、接着性能に優れることがわかる。

20

【0074】

本発明は、これらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

30

【符号の説明】

【0075】

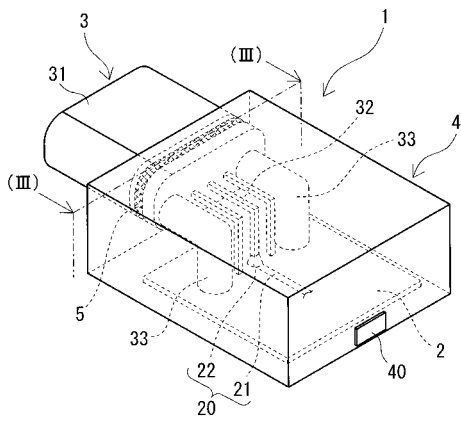
- 1 コネクタ装置
- 2 回路基板
 - 20 導体路
 - 21 導体パターン
 - 22 半田
- 3 コネクタ
 - 31 ハウジング
 - 32 端子
 - 33 取付部
 - 34 固定部材
- 4 モールド樹脂部
 - 40 痕跡部
- 5 溶着部
 - 100 第一試験片
 - 101 円環部材
 - 101h 貫通孔
 - 102 円板部材

40

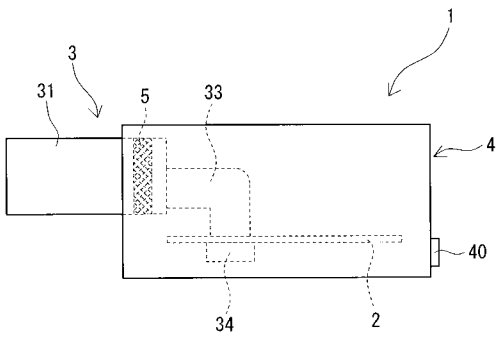
50

- 1 0 3 溶着部
- 2 0 0 第二試験片
- 2 0 1 第一矩形板材
- 2 0 2 第二矩形板材
- 2 0 3 溶着部

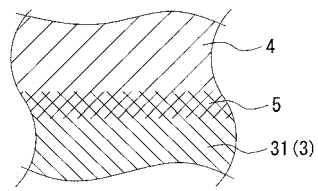
【 図 1 】



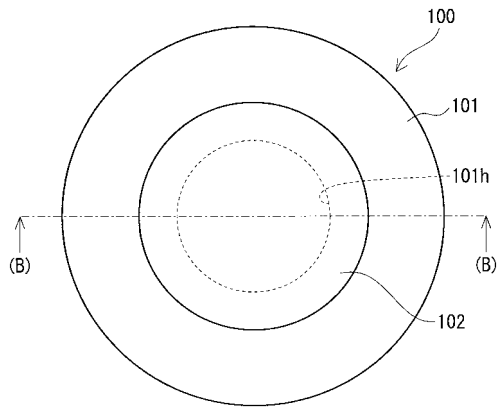
【 図 2 】



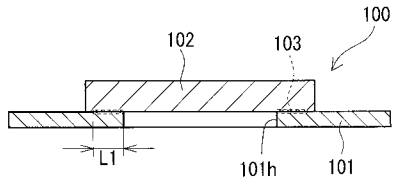
【 図 3 】



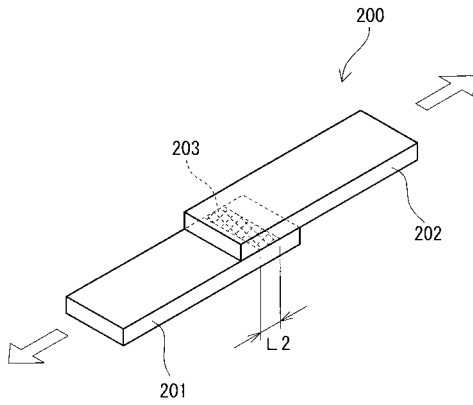
【 図 4 A 】



【 図 4 B 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 卓也

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 平林 辰雄

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

Fターム(参考) 4E360 AB02 AB12 BA02 CA02 ED02 ED07 GA29 GA52 GB92 GC08
GC13
5E087 EE11 FF03 LL03 LL14 MM04 RR04 RR12 RR25
5E223 AC03 AC21 AC23 BA07 CB24 CD01 DB09 DB22 DB33 EA36