

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6498570号
(P6498570)

(45) 発行日 平成31年4月10日(2019.4.10)

(24) 登録日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.

HO 1 R 13/52 (2006.01)

F 1

HO 1 R 13/52 301B
HO 1 R 13/52 301H

請求項の数 13 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-169711 (P2015-169711)
 (22) 出願日 平成27年8月28日 (2015.8.28)
 (65) 公開番号 特開2017-45699 (P2017-45699A)
 (43) 公開日 平成29年3月2日 (2017.3.2)
 審査請求日 平成30年2月22日 (2018.2.22)

(73) 特許権者 000002037
 新電元工業株式会社
 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
 (74) 代理人 100137523
 弁理士 出口 智也
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100152205
 弁理士 吉田 昌司
 (72) 発明者 柳田 聰司
 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内
 審査官 鈴木 重幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電気システム、電気装置、および電気装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コネクタ装置と、前記コネクタ装置に電気的に接続される電気装置とを備える電気システムであって、

前記コネクタ装置は、

前記電気装置に対向する下面に凹部が設けられたコネクタケースと、

前記凹部の底面から突出するように設けられたコネクタ端子部と、

前記コネクタ端子部を取り囲むように前記凹部の前記底面に環状に突設された環状押圧部と、を有し、

前記電気装置は、

上方が開口したケースと、

電子部品が実装され、前記ケース内に収容された回路基板と、

前記ケース内に収容された前記回路基板を封止し、弾性を有する封止部と、

前記回路基板の上に設けられ、上方に向けて延在する端子部と、を有し、

前記封止部の上面に、環状に窪んだ環状凹部または環状に突出した環状突部が形成され、

前記コネクタ装置と前記電気装置とが固定手段を介して互いに固定された固定状態において、前記コネクタ端子部は前記端子部に接触して電気的に接続され、前記環状押圧部は、前記環状凹部または前記環状突部を押圧し弾性変形させることを特徴とする電気システム。

10

20

【請求項 2】

前記固定状態において、前記環状押圧部は前記環状凹部に圧入されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気システム。

【請求項 3】

前記環状凹部の底面に環状に突出した凹部内突部が形成され、前記固定状態において、前記環状押圧部は前記凹部内突部を押圧して弾性変形させることを特徴とする請求項 1 に記載の電気システム。

【請求項 4】

前記環状凹部より前記端子部側の前記封止部の上面に中央凹部が形成され、前記固定状態において、前記環状押圧部は、前記環状凹部および前記環状突部に代えて、前記封止部の上面のうち前記環状凹部と前記中央凹部に挟まれた環状領域を押圧することを特徴とする請求項 1 に記載の電気システム。 10

【請求項 5】

前記環状押圧部の先端部には前記底面側に窪んだ先端凹部が形成され、前記固定状態において、前記環状押圧部は、前記先端凹部により前記環状突部の先端を覆いつつ前記環状突部を押圧することを特徴とする請求項 1 に記載の電気システム。

【請求項 6】

前記電気装置は、上方に開口し、前記端子部を収容する端子ハウジングをさらに有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の電気システム。 20

【請求項 7】

前記端子ハウジングは、前記端子部を収容するように前記回路基板上に設けられ、前記封止部の上面から突出した筒状の筒部を含み、

前記環状凹部または前記環状突部は、前記封止部のうち、前記端子ハウジングの外部の封止部と一体成形されたハウジング内封止部の上面に形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の電気システム。

【請求項 8】

前記端子ハウジングは、前記封止部内に配置され、前記筒部の内周面に突設された底部と、前記底部の上面に環状に突設され前記封止部の上面から突出し、前記端子部を取り囲む内側筒部とをさらに有することを特徴とする請求項 7 に記載の電気システム。 30

【請求項 9】

前記環状突部は、前記内側筒部のうち前記封止部の上面から突出した部位を覆うように形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の電気システム。

【請求項 10】

コネクタ装置に電気的に接続される電気装置であって、

前記コネクタ装置は、前記電気装置に対向する下面に凹部が設けられたコネクタケースと、前記凹部の底面から突出するように設けられたコネクタ端子部と、前記コネクタ端子部を取り囲むように前記凹部の前記底面に環状に突設された環状押圧部とを有し、

前記電気装置は、

上方が開口したケースと、

電子部品が実装され、前記ケース内に収容された回路基板と、 40

前記ケース内に収容された前記回路基板を封止し、弾性を有する封止部と、

前記回路基板の上に設けられ、上方に向けて延在する端子部と、を有し、

前記封止部の上面に、環状に窪んだ環状凹部または環状に突出した環状突部が形成され、

前記コネクタ装置と前記電気装置とが固定手段を介して互いに固定された固定状態において、前記コネクタ端子部は前記端子部に接触して電気的に接続され、前記環状押圧部は、前記環状凹部または前記環状突部を押圧し弾性変形させることを特徴とする電気装置。

【請求項 11】

電子部品、端子部および端子ハウジングが実装された回路基板を、上方が開口したケース内に前記端子部が上方に向くように収容する工程と、 50

上面から下面に貫通する空気逃がし孔が設けられた本体部と、前記空気逃し孔の前記下面における開口を取り囲むように前記下面に環状に突設された環状凹部形成部とを有する治具を用意し、前記端子部が前記環状凹部形成部内に配置されるように前記治具を前記端子ハウジングに取り付ける工程と、

前記回路基板が埋設され且つ前記環状凹部形成部の少なくとも先端部が浸るように、前記ケース内に樹脂封止材を注入する注入工程と、

前記注入された樹脂封止材を硬化させて弾性を有する封止部を形成する硬化工程と、

前記硬化工程の後、前記治具を前記端子ハウジングから取り外して、前記封止部の上面に環状に窪んだ環状凹部を形成する工程と、

を備えることを特徴とする電気装置の製造方法。

10

【請求項 1 2】

電子部品、端子部および端子ハウジングが実装された回路基板を、上方が開口したケース内に前記端子部が上方に向くように収容する工程と、

本体部と、前記本体部の下面に環状に突設された環状突部形成部とを有し、前記環状突部形成部の先端部には環状の先端凹部が形成され、前記先端凹部から前記本体部に貫通する貫通孔が設けられた治具を用意し、前記端子部が前記環状突部形成部内に配置されるように前記治具を前記端子ハウジングに取り付ける工程と、

前記回路基板が埋設され且つ前記環状突部形成部の先端部が浸るまで前記ケース内に樹脂封止材を注入する注入工程と、

前記治具の前記貫通孔から真空引きを行って、前記先端凹部内を前記樹脂封止材で充填する真空引き工程と、

前記真空引き工程の後、前記樹脂封止材を硬化させて、前記回路基板を封止し弾性を有する封止部、および前記封止部の上面に環状に突出した環状突部を形成する硬化工程と、

前記硬化工程の後、前記治具を前記端子ハウジングから取り外す工程と、

を備えることを特徴とする電気装置の製造方法。

20

【請求項 1 3】

電子部品、端子部および端子ハウジングが実装された回路基板を、上方が開口したケース内に前記端子部が上方に向くように収容する工程と、

前記回路基板が埋設されるように、前記ケース内に所定の充填レベルまで樹脂封止材を注入する第 1 注入工程と、

30

本体部と、前記本体部の下面に環状に突設された環状突部形成部とを有し、前記環状突部形成部の先端部には環状の先端凹部が形成され、前記先端凹部から前記本体部に貫通する貫通孔が設けられた治具を用意し、前記端子部が前記環状突部形成部内に配置されるように前記治具を前記端子ハウジングに取り付ける工程と、

前記第 1 注入工程で注入した樹脂封止材の少なくとも上面が硬化した後、前記治具の前記貫通孔から樹脂封止材を注入し、前記先端凹部内を樹脂封止材で充填する第 2 注入工程と、

前記第 1 および第 2 注入工程で注入された樹脂封止材を硬化させて、前記回路基板を封止し弾性を有する封止部、および前記封止部の上面に環状に突出した環状突部を形成する硬化工程と、

40

前記硬化工程の後、前記治具を前記端子ハウジングから取り外す工程と、

を備えることを特徴とする電気装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、電気システム、電気装置、および電気装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、防水構造を有する電気装置においては、O リングやパッキン等の防水部材を用いている。例えば特許文献 1 に記載のヘッドランプ用 LED 点灯装置の場合、ヘッドランプ

50

ケースと取付板との間に防水部材が介装されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2011/030375号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のように、従来、部材間に介装されたOリング等の防水部材等により防水構造を構成しているため、防水部材の調達に伴って追加コストが発生するという課題があった。 10

【0005】

そこで、本発明は、追加コストを発生させずに防水構造を簡易に構成可能な電気システム、電気装置、および電気装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る電気システムは、コネクタ装置と、前記コネクタ装置に電気的に接続される電気装置とを備える電気システムであって、

前記コネクタ装置は、

前記電気装置に対向する下面に凹部が設けられたコネクタケースと、

前記凹部の底面から突出するように設けられたコネクタ端子部と、 20

前記コネクタ端子部を取り囲むように前記凹部の前記底面に環状に突設された環状押圧部と、を有し、

前記電気装置は、

上方が開口したケースと、

電子部品が実装され、前記ケース内に収容された回路基板と、

前記ケース内に収容された前記回路基板を封止し、弾性を有する封止部と、

前記回路基板の上に設けられ、上方に向けて延在する端子部と、を有し、

前記封止部の上面に、環状に窪んだ環状凹部または環状に突出した環状突部が形成され、

前記コネクタ装置と前記電気装置とが固定手段を介して互いに固定された固定状態において、前記コネクタ端子部は前記端子部に接触して電気的に接続され、前記環状押圧部は、前記環状凹部または前記環状突部を押圧し弾性変形させることを特徴とする。 30

【0007】

また、前記電気システムにおいて、

前記固定状態において、前記環状押圧部は前記環状凹部に圧入されてもよい。

【0008】

また、前記電気システムにおいて、

前記環状凹部の底面に環状に突出した凹部内突部が形成され、前記固定状態において、前記環状押圧部は前記凹部内突部を押圧して弾性変形させてよい。

【0009】

また、前記電気システムにおいて、

前記環状凹部より前記端子部側の前記封止部の上面に中央凹部が形成され、前記固定状態において、前記環状押圧部は、前記環状凹部および前記環状突部に代えて、前記封止部の上面のうち前記環状凹部と前記中央凹部に挟まれた環状領域を押圧してもよい。 40

【0010】

また、前記電気システムにおいて、

前記環状押圧部の先端部には前記底面側に窪んだ先端凹部が形成され、前記固定状態において、前記環状押圧部は、前記先端凹部により前記環状突部の先端を覆いつつ前記環状突部を押圧してもよい。

【0011】

また、前記電気システムにおいて、
前記電気装置は、上方に開口し、前記端子部を収容する端子ハウジングをさらに有してもよい。

【0012】

また、前記電気システムにおいて、
前記端子ハウジングは、前記端子部を収容するように前記回路基板上に設けられ、前記封止部の上面から突出した筒状の筒部を含み、

前記環状凹部または前記環状突部は、前記封止部のうち、前記端子ハウジングの外部の封止部と一体成形されたハウジング内封止部の上面に形成されていてもよい。

【0013】

10

また、前記電気システムにおいて、
前記端子ハウジングは、前記封止部内に配置され、前記筒部の内周面に突設された底部と、前記底部の上面に環状に突設され前記封止部の上面から突出し、前記端子部を取り囲む内側筒部とをさらに有してもよい。

【0014】

また、前記電気システムにおいて、
前記環状突部は、前記内側筒部のうち前記封止部の上面から突出した部位を覆うように形成されていてもよい。

【0015】

20

本発明に係る電気装置は、コネクタ装置に電気的に接続される電気装置であって、
前記コネクタ装置は、前記電気装置に対向する下面に凹部が設けられたコネクタケースと、前記凹部の底面から突出するように設けられたコネクタ端子部と、前記コネクタ端子部を取り囲むように前記凹部の前記底面に環状に突設された環状押圧部とを有し、

前記電気装置は、
上方が開口したケースと、
電子部品が実装され、前記ケース内に収容された回路基板と、
前記ケース内に収容された前記回路基板を封止し、弾性を有する封止部と、
前記回路基板の上に設けられ、上方に向けて延在する端子部と、を有し、
前記封止部の上面に、環状に窪んだ環状凹部または環状に突出した環状突部が形成され、

30

前記コネクタ装置と前記電気装置とが固定手段を介して互いに固定された固定状態において、前記コネクタ端子部は前記端子部に接触して電気的に接続され、前記環状押圧部は、前記環状凹部または前記環状突部を押圧し弾性変形させることを特徴とする。

【0016】

本発明に係る電気装置の製造方法は、
電子部品、端子部および端子ハウジングが実装された回路基板を、上方が開口したケース内に前記端子部が上方に向くように収容する工程と、

上面から下面に貫通する空気逃がし孔が設けられた本体部と、前記空気逃し孔の前記下面における開口を取り囲むように前記下面に環状に突設された環状凹部形成部とを有する治具を用意し、前記端子部が前記環状凹部形成部内に配置されるように前記治具を前記端子ハウジングに取り付ける工程と、

40

前記回路基板が埋設され且つ前記環状凹部形成部の少なくとも先端部が浸るように、前記ケース内に樹脂封止材を注入する注入工程と、

前記注入された樹脂封止材を硬化させて弾性を有する封止部を形成する硬化工程と、
前記硬化工程の後、前記治具を前記端子ハウジングから取り外して、前記封止部の上面に環状に窪んだ環状凹部を形成する工程と、
を備えることを特徴とする。

【0017】

本発明に係る電気装置の製造方法は、
電子部品、端子部および端子ハウジングが実装された回路基板を、上方が開口したケー

50

ス内に前記端子部が上方に向くように収容する工程と、

本体部と、前記本体部の下面に環状に突設された環状突部形成部とを有し、前記環状突部形成部の先端部には環状の先端凹部が形成され、前記先端凹部から前記本体部に貫通する貫通孔が設けられた治具を用意し、前記端子部が前記環状突部形成部内に配置されるよう前記治具を前記端子ハウジングに取り付ける工程と、

前記回路基板が埋設され且つ前記環状突部形成部の先端部が浸るまで前記ケース内に樹脂封止材を注入する注入工程と、

前記治具の前記貫通孔から真空引きを行って、前記先端凹部内を前記樹脂封止材で充填する真空引き工程と、

前記真空引き工程の後、前記樹脂封止材を硬化させて、前記回路基板を封止し弹性を有する封止部、および前記封止部の上面に環状に突出した環状突部を形成する硬化工程と、

前記硬化工程の後、前記治具を前記端子ハウジングから取り外す工程と、

を備えることを特徴とする電気装置の製造方法。

【0018】

本発明に係る電気装置の製造方法は、

電子部品、端子部および端子ハウジングが実装された回路基板を、上方が開口したケース内に前記端子部が上方に向くように収容する工程と、

前記回路基板が埋設されるように、前記ケース内に所定の充填レベルまで樹脂封止材を注入する第1注入工程と、

本体部と、前記本体部の下面に環状に突設された環状突部形成部とを有し、前記環状突部形成部の先端部には環状の先端凹部が形成され、前記先端凹部から前記本体部に貫通する貫通孔が設けられた治具を用意し、前記端子部が前記環状突部形成部内に配置されるよう前記治具を前記端子ハウジングに取り付ける工程と、

前記第1注入工程で注入した樹脂封止材の少なくとも上面が硬化した後、前記治具の前記貫通孔から樹脂封止材を注入し、前記先端凹部内を樹脂封止材で充填する第2注入工程と、

前記第1および第2注入工程で注入された樹脂封止材を硬化させて、前記回路基板を封止し弹性を有する封止部、および前記封止部の上面に環状に突出した環状突部を形成する硬化工程と、

前記硬化工程の後、前記治具を前記端子ハウジングから取り外す工程と、

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明では、ケース内に収容された回路基板を封止し、弹性を有する封止部の上面に環状凹部または環状突部が形成されている。そして、コネクタ装置と電気装置とが互いに固定された固定状態において、コネクタ装置の環状押圧部が封止部の上面に形成された環状凹部または環状突部を押圧し弹性変形させることにより、防水構造が構成される。よって、本発明によれば、追加コストを発生させることができなく防水構造を簡易に構成することができる。さらに、環状凹部または環状突部によって外部からの水の浸入経路が長くなるため、防水性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】(a)は本発明の第1の実施形態に係る電気装置の断面図であり、(b)は当該電気装置を含む第1の実施形態に係る電気システムの断面図である。

【図2】第1の実施形態の第1の変形例に係る電気システムの断面図である。

【図3】(a)は第1の実施形態の第2の変形例に係る電気装置の断面図であり、(b)は当該電気装置にコネクタ装置を接続した電気システムの断面図である。

【図4】第1の実施形態の第3の変形例に係る電気装置の断面図である。

【図5】第1の実施形態の第4の変形例に係る電気装置の断面図である。

【図6】第1の実施形態の第5の変形例に係る電気装置の断面図である。

10

20

30

40

50

【図7A】第1の実施形態に係る電気装置の製造方法を説明するための工程断面図である。

【図7B】(a)は端子ハウジング25に治具40を取り付けた状態を示す斜視図であり、(b)は(a)のB-B線に沿う断面図である。

【図8】係合部44を有する治具40が端子ハウジング25に固定されている状態を示す断面図である。

【図9】(a)は本発明の第2の実施形態に係る電気装置の断面図であり、(b)は当該電気装置を含む第2の実施形態に係る電気システムの断面図である。

【図10】(a)は本発明の第3の実施形態に係る電気装置の断面図であり、(b)は当該電気装置を含む第3の実施形態に係る電気システムの断面図である。10

【図11】(a)は第3の実施形態の第1の変形例に係るコネクタ装置の断面図であり、(b)は第3の実施形態の第1の変形例に係る電気システムの断面図である。

【図12】(a)は第3の実施形態の第2の変形例に係る電気装置の断面図であり、(b)は第3の実施形態の第2の変形例に係る電気システムの断面図である。

【図13】コネクタ装置10Bと電気装置20Cとを備える電気システムの断面図である。

【図14】(a)は第3の実施形態に係る電気装置を製造するための治具の断面図であり、(b)は第3の実施形態に係る電気装置の第1の製造方法を説明するための断面図である。

【図15】(a)および(b)とともに、第3の実施形態に係る電気装置の第2の製造方法を説明するための断面図である。20

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態について説明する。

【0022】

(第1の実施形態)

まず、図1を参照して本発明の第1の実施形態に係る電気システム1について説明する。なお、図1(b)は、コネクタ装置10と電気装置20が固定手段を介して互いに固定された状態(以下、単に「固定状態」ともいう。)における断面図を示している。

【0023】

第1の実施形態に係る電気システム1は、コネクタ装置10と、このコネクタ装置10に電気的に接続される電気装置20とを備えている。電気装置20は、例えば、バイクや車等の車両のワインカーを点滅させるワインカーリレーである。なお、電気装置20はワインカーリレーに限らず、他の電気装置であってもよい。

【0024】

コネクタ装置10は、図1(b)に示すように、コネクタケース11と、コネクタ端子部12と、環状押圧部13とを有する。

【0025】

コネクタケース11には、電気装置20に対向する面(図1(b)では下面)に凹部11aが設けられている。また、コネクタケース11には係合部11cが設けられている。この係合部11cは、例えばコネクタケース11の開口の縁部に設けられ(図1(b)参照)、電気装置20(端子ハウジング25の被係合部25e)に係合可能である。40

【0026】

コネクタ端子部12は、凹部11aの底面11bから突出するように設けられている。このコネクタ端子部12は、例えば、対向配置された2枚の板ばねから構成される。

【0027】

環状押圧部13は、コネクタ端子部12を取り囲むように凹部11aの底面11bに環状に突設されている。なお、環状押圧部13は、樹脂成形等により、コネクタケース11と一緒に形成されていてもよい。

【0028】

10

20

30

40

50

電気装置 2 0 は、図 1 (a) に示すように、ケース 2 1 と、回路基板 2 2 と、封止部 2 3 と、端子部 2 4 と、端子ハウジング 2 5 を有する。

【 0 0 2 9 】

ケース 2 1 は、一方 (図 1 (a) では上方) が開口している。ケース 2 1 の材質は、例えば樹脂であるが、これに限らず金属等であってもよい。また、ケース 2 1 の形状は、例えば直方体形状であるが、これに限らず、円柱形状やその他の形状であってもよい。図 1 (a) に示すように、ケース 2 1 には、回路基板 2 2 を載置するための載置台 2 7 が設けられている。

【 0 0 3 0 】

回路基板 2 2 は、図 1 (a) に示すように、ケース 2 1 内に収容されている。回路基板 2 2 は、例えば、ガラスエポキシ基板、セラミック基板等である。また、回路基板 2 2 には、I C チップ、抵抗、コンデンサ、コイル等の電子部品 2 6 が実装されている。なお、図 1 (a) に示すように、端子ハウジング 2 5 の内側の領域に電子部品 2 6 が実装されていてもよい。

【 0 0 3 1 】

封止部 2 3 は、ケース 2 1 内に収容された回路基板 2 2 、および電子部品 2 6 を封止している。なお、電子部品 2 6 の種類によっては封止部 2 3 に埋設されなくてもよい。この封止部 2 3 は、弾性を有する。封止部 2 3 の材質は、特に限定されないが、例えば、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、シリコーン等である。

【 0 0 3 2 】

第 1 の実施形態では、図 1 (a) に示すように、封止部 2 3 の上面に、環状に窪んだ環状凹部 2 8 が形成されている。この環状凹部 2 8 の平面形状は、例えば円形または多角形であるが、これらに限定されるものではなく、環状に閉じていればよい。

【 0 0 3 3 】

環状凹部 2 8 は、ハウジング内封止部 2 3 a の上面に形成されている。ハウジング内封止部 2 3 a は封止部 2 3 の一部である。より詳しくは、ハウジング内封止部 2 3 a は、封止部 2 3 のうち、筒部 2 5 a の流通路 2 5 c を介して端子ハウジング 2 5 の外部の封止部と一体成形された部分である。例えば、ハウジング内封止部 2 3 a は、流通路 2 5 c を介して端子ハウジング 2 5 内に入り込んだ封止部である。このハウジング内封止部 2 3 a が従来の O リング等に相当する防水部材として機能する。

【 0 0 3 4 】

端子部 2 4 は、回路基板 2 2 の上に設けられ、上方に向けて延在する。この端子部 2 4 は、回路基板 2 2 の配線パターン (図示せず) に電気的に接続されている。なお、端子部 2 4 は、例えば電極 (+ , -) であるが、制御やモニタ用の端子であってもよい。また、端子部 2 4 の端子の数は 2 本に限らず、1 本あるいは 3 本以上であってもよい。

【 0 0 3 5 】

端子ハウジング 2 5 は、図 1 (b) に示すように、端子部 2 4 を収容するように回路基板 2 2 上に設けられている。この端子ハウジング 2 5 は、封止部 2 3 の上面から突出した筒状の筒部 2 5 a を含む。この筒部 2 5 a には、コネクタ装置 1 0 の係合部 1 1 c に係合可能な被係合部 2 5 e が設けられている。なお、複数の被係合部 2 5 e が端子ハウジング 2 5 に対して略対称に設けられていることが好ましい。これにより、環状押圧部 1 3 が環状凹部 2 8 を押圧する力が均等化され、十分な防水能力を確保することができる。

【 0 0 3 6 】

筒部 2 5 a には流通路 2 5 c が設けられている。この流通路 2 5 c を介して、電気装置 2 0 の製造時にケース 2 1 内に注入された樹脂封止材が筒部 2 5 a の外部から内部へ (あるいは筒部 2 5 a の内部から外部へ) 流通する。なお、流通路 2 5 c は、筒部 2 5 a の下端に切り欠き状に設けられているが、これに限らず、筒部 2 5 a の側面に貫通孔として設けられてもよい。

【 0 0 3 7 】

なお、端子ハウジング 2 5 は、上記の構成に限らず、一般的に言えば、端子ハウジング

10

20

30

40

50

25は、上方に開口し、端子部24を収容するものであればよい。端子ハウジング25は、端子部24に固定され、一体の端子モジュールを構成してもよい。

【0038】

上記のコネクタ装置10と電気装置20は固定手段を介して互いに固定される。第1の実施形態では、固定手段はコネクタケース11の係合部11cと、端子ハウジング25の被係合部25eとから構成されている。図1(b)に示すように、係合部11cが被係合部25eに係合することにより、コネクタ装置10は電気装置20に固定される。

【0039】

固定状態において、コネクタ端子部12は、図1(b)に示すように、端子部24に接触して電気的に接続される。例えば、電気装置20の端子部24は、コネクタ端子部12の2枚の板ばねに挟まれた状態となる。

10

【0040】

そして、固定状態において、コネクタ装置10の環状押圧部13は、図1(b)に示すように、弾性を有する封止部23の上面に形成された環状凹部28を押圧し弾性変形させる。より詳しくは、環状押圧部13がその環状の先端部の全周にわたって環状凹部28を押圧し弾性変形させることにより、防水構造が構成される。

【0041】

よって、第1の実施形態によれば、Oリング等の防水部材を用いずに、すなわち追加コストを発生させずに防水構造を簡易に構成することができる。さらに、第1の実施形態によれば、環状凹部28によって外部からの水の浸入経路が長くなるため、防水性能を向上させることができる。

20

【0042】

次に、第1の実施形態に係る変形例1～5について説明する。いずれの変形例によっても、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0043】

<変形例1>

本変形例では、環状凹部28の幅がコネクタ装置10の環状押圧部13の厚さよりも小さく、図2に示すように、固定状態において、コネクタ装置10の環状押圧部13は環状凹部28に圧入される。これにより、環状押圧部13は底面だけでなく側面においても環状凹部28に接することになるため、防水性能を向上させることができる。

30

【0044】

<変形例2>

本変形例では、図3(a)に示すように、環状凹部28の底面に、環状に突出した凹部内突部29が形成されている。そして、固定状態において、図3(b)に示すように、コネクタ装置10の環状押圧部13は凹部内突部29を押圧して弾性変形させる。本変形例によれば、環状凹部28に対する環状押圧部13の押圧力が増加する結果、防水性能を向上させることができる。

【0045】

<変形例3>

本変形例では、図4に示すように、環状凹部28に加えて、環状凹部28より端子部24側の封止部23の上面に中央凹部30が形成されている。そして、固定状態において、コネクタ装置10の環状押圧部13は、環状凹部28ではなく環状領域Sを押圧する。環状領域Sは、封止部23の上面のうち、環状凹部28と中央凹部30に挟まれた領域である。環状領域Sは、環状凹部28と中央凹部30により挟まれているため、上方からの押圧力に対して弾性変形しやすい。よって、本変形例によれば、環状押圧部13と封止部23との接触面積が増え、その結果、防水性能を向上させることができる。

40

【0046】

<変形例4>

本変形例では、図5に示すように、端子ハウジング25は、封止部23内に配置された底部25bと、封止部23の上面から突出する内側筒部25dとをさらに有する。底部2

50

5 b は、筒部 2 5 a の内周面に突設されている。この底部 2 5 b は、周方向に延在している。また、底部 2 5 b には、貫通孔 2 5 b 1 が設けられている。内側筒部 2 5 d は、底部 2 5 b の上面に環状に突設され、端子部 2 4 を取り囲むように構成されている。なお、本変形例において、ハウジング内封止部 2 3 a は、封止部 2 3 のうち、筒部 2 5 a の流通路 2 5 c および底部 2 5 b の貫通孔 2 5 b 1 を介して端子ハウジング 2 5 の外部の封止部と一体成形された部分である。

【0047】

本変形例によれば、端子ハウジング 2 5 に設けられた内側筒部 2 5 d により、外部からの水の浸入経路が長くなるため、防水性能を向上させることができる。

【0048】

<変形例 5 >

本変形例では、図 6 に示すように、端子ハウジング 2 5 は、封止部 2 3 内に配置され、筒部 2 5 a の内周面に突設された底部 2 5 b をさらに有する。ただし、筒部 2 5 a には流通路 2 5 c が設けられておらず、底部 2 5 b には貫通孔 2 5 b 1 が設けられていない。本変形例のハウジング内封止部 2 3 a は、端子ハウジング 2 5 の外部の封止部と一体成形されたものではなく、別の工程で形成されたものである。

【0049】

また、図 6 に示すように、ハウジング内封止部 2 3 a の上面は、端子ハウジング 2 5 の外部の封止部 2 3 よりも高く、これに合わせて環状凹部 2 8 の底面も高い。これにより、環状凹部 2 8 に対する環状押圧部 1 3 の押圧力が増加し、その結果、防水性能を向上させることができる。

【0050】

(電気装置 2 0 の製造方法)

次に、上記の電気装置 2 0 の製造方法について図 7 A および図 7 B を参照して説明する。

【0051】

まず、図 7 A (1) に示すように、電子部品 2 6 、端子部 2 4 および端子ハウジング 2 5 を回路基板 2 2 に実装する(実装工程)。例えば、端子部 2 4 および電子部品 2 6 を回路基板 2 2 上に実装した後、端子ハウジング 2 5 を回路基板 2 2 に載置する。なお、端子部 2 4 と端子ハウジング 2 5 が一体の端子モジュールを構成している場合は、一体の端子モジュールを回路基板 2 2 に実装する。

【0052】

次に、図 7 A (2) に示すように、電子部品 2 6 、端子部 2 4 および端子ハウジング 2 5 が実装された回路基板 2 2 を、上方が開口したケース 2 1 内に端子部 2 4 が上方に向くように収容する(収容工程)。この際、回路基板 2 2 はケース 2 1 の載置台 2 7 の上に載置される。

【0053】

次に、環状凹部 2 8 を形成するための治具 4 0 を用意する。この治具 4 0 は、図 7 B (a) , (b) に示すように、本体部 4 1 および環状凹部形成部 4 2 を有する。本体部 4 1 には、上面 4 1 a から下面 4 1 b に貫通する空気逃がし孔 4 3 が設けられている。環状凹部形成部 4 2 は、空気逃し孔 4 3 の、本体部 4 1 の下面 4 1 b における開口を取り囲むように下面 4 1 b に環状に突設されている。環状凹部形成部 4 2 の長さおよび厚さは、環状凹部 2 8 の所望の深さおよび幅に応じて決められる。例えば、図 2 で説明したように環状押圧部 1 3 を環状凹部 2 8 に圧入させる場合には、環状凹部形成部 4 2 の厚さは環状押圧部 1 3 の厚さよりも小さくする。

【0054】

次に、図 7 B (b) に示すように、端子部 2 4 が環状凹部形成部 4 2 内に配置されるように治具 4 0 を端子ハウジング 2 5 に取り付ける。ここでは、治具 4 0 は、端子ハウジング 2 5 の上端開口部に載置される。なお、治具 4 0 は、図 8 に示すように、端子ハウジング 2 5 の被係合部 2 5 e に係合可能な係合部 4 4 を有してもよい。この場合、治具 4 0 は

10

20

30

40

50

、本工程において、係合部 4 4 が被係合部 2 5 e に係合することにより端子ハウジング 2 5 に固定される。これにより、後段の樹脂封止材の注入工程を安定して行うことができる。

【 0 0 5 5 】

次に、図 7 B (b) および図 8 に示すように、回路基板 2 2 が埋設され且つ環状凹部形成部 4 2 の少なくとも先端部が浸るように、ケース 2 1 内に樹脂封止材を注入する（注入工程）。治具 4 0 には空気逃がし孔 4 3 が設けられているため、環状凹部形成部 4 2 の内側の空間に樹脂封止材を注入することができる。なお、本工程で注入する樹脂封止材としては、例えば熱硬化性樹脂（エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、シリコーン等）を用いる。

10

【 0 0 5 6 】

樹脂封止材は、ケース 2 1 と端子ハウジング 2 5 との間（図 7 B (a) の注入位置 F 1 ）からケース 2 1 内に注入される。この場合、ケース 2 1 内に注入された樹脂封止材は、回路基板 2 2 を埋設した後、端子ハウジング 2 5 の流通路 2 5 c を通って端子ハウジング 2 5 の内部に浸入することになる。すなわち、注入工程において、ケース 2 1 内に樹脂封止材を注入し、流通路 2 5 c を介して端子ハウジング 2 5 の内部に樹脂封止材を入り込ませる。

【 0 0 5 7 】

なお、端子ハウジング 2 5 の流通路 2 5 c の大きさや数、樹脂封止材の注入速度によっては、端子ハウジング 2 5 （図 7 B (a) の注入位置 F 2 ）からケース 2 1 内に樹脂封止材を注入するようにしてもよい。この場合、端子ハウジング 2 5 から注入された樹脂封止材は、流通路 2 5 c を通って端子ハウジング 2 5 の外部に流出し、ケース 2 1 内を充填することになる。

20

【 0 0 5 8 】

次に、注入工程において注入された樹脂封止材を硬化させて弾性を有する封止部 2 3 を形成する（硬化工程）。端子ハウジング 2 5 内の樹脂封止材は硬化してハウジング内封止部 2 3 a となる。封止部 2 3 が形成された後、治具 4 0 を端子ハウジング 2 5 から取り外して、封止部 2 3 の上面に環状に窪んだ環状凹部 2 8 を形成する。

【 0 0 5 9 】

なお、図 6 を参照して説明した第 5 の変形例のように、端子ハウジング 2 5 に流通路 2 5 c が設けられていない場合は、樹脂封止材の注入を端子ハウジング 2 5 の外部と内部の 2 回に分けて行う。この場合、端子ハウジング 2 5 内に樹脂封止材を注入する工程が新たに追加されることになるが、樹脂封止材の注入位置を少し変えるだけであるため、大きな追加コストを発生させることはなくハウジング内封止部 2 3 a を形成することができる。

30

【 0 0 6 0 】

また、端子ハウジング 2 5 を実装するタイミングは、上記の実装工程に限るものではない。例えば、ケース 2 1 内に回路基板 2 2 を収容した後でもよいし、あるいは、ケース 2 1 内に樹脂封止材を注入している途中もしくは注入完了後であってもよい。

【 0 0 6 1 】

（第 2 の実施形態）

40

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る電気システム 1 A について説明する。第 2 の実施形態の第 1 の実施形態との相違点の一つは、電気装置が端子ハウジングを有しない点である。以下、第 1 の実施形態との相違点を中心に第 2 の実施形態について説明する。

【 0 0 6 2 】

第 2 の実施形態に係る電気システム 1 A は、図 9 (b) に示すように、コネクタ装置 1 0 A と、このコネクタ装置 1 0 A に電気的に接続される電気装置 2 0 A とを備えている。

【 0 0 6 3 】

コネクタ装置 1 0 A は、コネクタケース 1 5 と、コネクタ端子部 1 6 と、環状押圧部 1 7 とを有する。

【 0 0 6 4 】

50

コネクタケース 15 は、電気装置 20A に対向する面（図 9 (b) では下面）に凹部 15a が設けられている。また、コネクタケース 15 には係合部 15c が設けられている。この係合部 15c は、例えばコネクタケース 15 の開口の縁部に設けられており、電気装置 20A (の被係合部 21a) に係合可能である。

【0065】

コネクタ端子部 16 は、凹部 15a の底面 15b から突出するように設けられている。このコネクタ端子部 16 は、例えば、対向配置された 2 枚の板ばねから構成される。

【0066】

環状押圧部 17 は、コネクタ端子部 16 を取り囲むように凹部 15a の底面 15b に環状に突設されている。なお、環状押圧部 17 は、樹脂成形等により、コネクタケース 15 と一体に形成されていてもよい。

10

【0067】

電気装置 20A は、図 9 (a) に示すように、ケース 21 と、回路基板 22 と、封止部 23 と、端子部 24 とを有するが、端子ハウジング 25 は有しない。

【0068】

ケース 21 には、コネクタケース 15 の係合部 15c に係合可能な被係合部 21a が設けられている。被係合部 21a は、第 1 の実施形態で説明した被係合部 25e と同様に、ケース 21 に対して略対称となる位置に複数設けられている。これにより、環状押圧部 17 が封止部 23 の環状凹部 28 を押圧する力が均等化され、十分な防水能力を確保することができる。なお、第 2 の実施形態に係る電気装置 20A は、第 1 の実施形態で説明した製造方法と同様の方法により製造することが可能である。この場合、治具 40 はケース 21 に取り付けられる。

20

【0069】

上記のコネクタ装置 10A と電気装置 20A は固定手段を介して互いに固定される。第 2 の実施形態では、固定手段は、コネクタケース 15 の係合部 15c と、ケース 21 の被係合部 21a とから構成されている。図 9 (b) に示すように、係合部 15c が被係合部 21a に係合することにより、コネクタ装置 10A は電気装置 20A に固定される。固定状態において、コネクタ端子部 16 は端子部 24 に接触して電気的に接続され、環状押圧部 17 は、弾性を有する封止部 23 の上面に形成された環状凹部 28 を押圧し弾性変形させる。より詳しくは、環状押圧部 17 がその環状の先端部の全周にわたって環状凹部 28 を押圧し弾性変形させることにより、防水構造が構成される。

30

【0070】

よって、第 2 の実施形態によれば、第 1 の実施形態と同様に、追加コストを発生させずに防水構造を簡易に構成することができる。また、環状凹部 28 によって外部からの水の浸入経路が長くなるため、防水性能を向上させることができる。

【0071】

(第 3 の実施形態)

次に、本発明の第 3 の実施形態に係る電気システム 1B について説明する。第 3 の実施形態の第 1 の実施形態との相違点の一つは、環状凹部の代わりに環状突部が封止部の上面に形成されている点である。以下、第 1 の実施形態との相違点を中心に第 3 の実施形態について説明する。

40

【0072】

第 3 の実施形態に係る電気システム 1B は、図 10 (b) に示すように、コネクタ装置 10 と、このコネクタ装置 10 に電気的に接続される電気装置 20B とを備えている。コネクタ装置 10 については、第 1 の実施形態と同様であるため、詳しい説明を省略する。

【0073】

電気装置 20B は、図 10 (a) に示すように、ケース 21 と、回路基板 22 と、封止部 23 と、端子部 24 と、端子ハウジング 25 とを有する。

【0074】

図 10 (a) に示すように、封止部 23 の上面には、環状に突出した環状突部 31 が形

50

成されている。本実施形態では、環状突部 3 1 はハウジング内封止部 2 3 a の上面に形成されている。

【 0 0 7 5 】

環状突部 3 1 は、封止部 2 3 と同様に弾性を有する。環状突部 3 1 の平面形状は、例えば円形または多角形であるが、これらに限定されるものではなく、環状に閉じていればよい。

【 0 0 7 6 】

なお、外部からの水の浸入経路を長くするために、環状突部 3 1 に加えて、第 1 の実施形態で説明した環状凹部 2 8 が設けられてもよい。また、第 3 の実施形態においても第 2 の実施形態と同様に、電気装置が端子ハウジング 2 5 を有しない構成を想定することが可能である。

10

【 0 0 7 7 】

固定状態において、コネクタ装置 1 0 の環状押圧部 1 3 は、図 1 0 (b) に示すように、封止部 2 3 (ハウジング内封止部 2 3 a) の上面に形成された環状突部 3 1 を押圧し弾性変形させる。より詳しくは、環状押圧部 1 3 がその環状の先端部の全周にわたって環状突部 3 1 を押圧し弾性変形させることにより、防水構造が構成される。

【 0 0 7 8 】

よって、第 3 の実施形態によれば、第 1 および第 2 の実施形態と同様に、追加コストを発生させずに防水構造を簡易に構成することができる。また、環状突部 3 1 によって外部からの水の浸入経路が長くなるため、防水性能を向上させることができる。

20

【 0 0 7 9 】

次に、第 3 の実施形態に係る変形例 1 ~ 3 について説明する。いずれの変形例によつても、第 3 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 0 】

< 変形例 1 >

本変形例では、図 1 1 (a) に示すように、コネクタ装置 1 0 B の環状押圧部 1 3 の先端部には、凹部 1 1 a の底面 1 1 b 側に窪んだ先端凹部 1 3 a が形成されている。そして、図 1 1 (b) に示すように、環状押圧部 1 3 は、固定状態において、環状の先端凹部 1 3 a により環状突部 3 1 の先端を覆いつつ環状突部 3 1 を押圧する。これにより、環状押圧部 1 3 は安定的に環状突部 3 1 を押圧して弾性変形させることができる。より詳しくは、環状押圧部 1 3 から押圧力を受ける環状突部 3 1 が座屈変形した場合であっても、環状突部 3 1 を押圧し続けることができ、防水能力を維持できる。

30

【 0 0 8 1 】

さらに、環状押圧部 1 3 は環状突部 3 1 の上端角部においても接することから、環状押圧部 1 3 と環状突部 3 1 との間の接触面積が増加し、防水性能を向上させることができる。

【 0 0 8 2 】

< 変形例 2 >

本変形例では、図 1 2 (a) に示すように、電気装置 2 0 C の端子ハウジング 2 5 は内側筒部 2 5 d を有し、環状突部 3 1 は内側筒部 2 5 d のうち封止部 2 3 の上面から突出した部位を覆うように形成されている。これにより、端子ハウジング 2 5 の平面サイズを増やすことなく、環状突部 3 1 を形成することができる。また、環状突部 3 1 の内部に内側筒部 2 5 d が芯として存在するため、環状押圧部 1 3 から受ける押圧力によって環状突部 3 1 が座屈変形することを抑制できる。

40

【 0 0 8 3 】

< 変形例 3 >

本変形例は、上記の変形例 1 と変形例 2 を組み合わせたものである。図 1 3 に示すように、環状押圧部 1 3 の先端部には先端凹部 1 3 a が形成されるとともに、環状突部 3 1 は内側筒部 2 5 d のうち封止部 2 3 の上面から突出した部位を覆うように形成されている。

【 0 0 8 4 】

50

次に、第3の実施形態および変形例に係る電気装置20B, 20Cの2つの製造方法について説明する。いずれの製造方法についても、実装工程および収容工程については第1の実施形態に係る電気装置の場合と同様であるので説明を省略し、収容工程の次の工程から説明する。

【0085】

(電気装置20Bの第1の製造方法)

まず、第1の製造方法について、図14(a), (b)を参照して説明する。本製造方法では、ケース21内に注入した樹脂封止材を吸引する方式で環状突部31を形成する。

【0086】

環状突部31を形成するための治具50を用意する。この治具50は、図14(a)に示すように、本体部51および環状突部形成部52を有する。環状突部形成部52は、本体部51の下面51bに環状に突設されている。また、環状突部形成部52の先端部には、当該先端部に沿って環状の先端凹部52aが形成されている。さらに、治具50には、先端凹部52aの底面から本体部51の上面51aに貫通する貫通孔53が設けられている。

【0087】

なお、本体部51の形状は、図14(a)に示すものに限られない。例えば、コーナー部Cを設けずに、本体部51から環状突部形成部52に向かってなだらかに縮径するテーパー形状としてもよい。

【0088】

また、治具50の材質は特に限定されないが、離型性の良い絶縁材料からなることが好み。例えば、治具50は、ポリプロピレン等を含む絶縁材料から機械加工で切り出すことにより形成される。あるいは、金属材料を用いて治具50を形成してもよい。この場合、環状突部形成部52の先端部に離型剤を塗布するか、環状突部形成部52の先端部をポリプロピレン等の離型性の良い樹脂で被覆することが好み。

【0089】

次に、図14(b)に示すように、端子部24が環状突部形成部52内に配置されるよう治具50を端子ハウジング25に取り付ける。治具50は、端子ハウジング25の上端開口部に載置される。なお、治具50は、端子ハウジング25の被係合部25eに係合可能な係合部(図示せず)を有し、端子ハウジング25に固定されてもよい。あるいは、環状突部形成部52の外径を筒部25aの内径に略等しくして、治具50が筒部25aに圧入固定されるようにしてもよい。

【0090】

次に、回路基板22が埋設され且つ環状突部形成部52の先端部が浸るまでケース21内に樹脂封止材を注入する(注入工程)。より詳しくは、後段の真空引き工程での樹脂封止材の吸引量に応じて、環状突部形成部52の下端から所定の高さまで樹脂封止材を注入する。なお、樹脂封止材は、第1の実施形態と同様に、ケース21と端子ハウジング25との間からケース21内に注入してもよいし、あるいは、端子ハウジング25からケース21内に樹脂封止材を注入してもよい。

【0091】

次に、治具50にポンプを接続し、治具50の貫通孔53から真空引きを行って、先端凹部52a内を樹脂封止材で充填する(真空引き工程)。

【0092】

真空引き工程の後、ケース21内に注入された樹脂封止材および先端凹部52a内に充填された樹脂封止材を硬化させて、回路基板22を封止し弾性を有する封止部23、および封止部23の上面に環状に突出した環状突部31を形成する(硬化工程)。硬化工程の後、治具50を端子ハウジング25から取り外す。

【0093】

なお、上記の製造工程において、端子ハウジング25への治具50の取り付けは、実装工程の後、かつ収容工程の前に行ってもよい。

10

20

30

40

50

【0094】

(電気装置20Bの第2の製造方法)

次に、電気装置20B(20C)の第2の製造方法について図15(a), (b)を参考して説明する。本製造方法では、樹脂封止材の二度入れ方式により封止部23および環状突部31を形成する。

【0095】

収容工程の後、図15(a)に示すように、回路基板22が埋設されるように、ケース21内に所定の充填レベル(高さ)Hまで樹脂封止材を注入する(第1注入工程)。ここで、所定の充填レベルHは、端子ハウジング25に治具50を取り付けた状態において、治具50の環状突部形成部52が樹脂封止材の上面に接するように決められる。

10

【0096】

前述の治具50を用意した後、図15(b)に示すように、端子部24が環状突部形成部52内に配置されるように治具50を端子ハウジング25に取り付ける。

【0097】

次に、第1注入工程で注入した樹脂封止材の少なくとも上面を硬化させる。その後、図15(b)に示すように、治具50の貫通孔53から樹脂封止材を注入し、環状突部形成部52の先端凹部52a内を樹脂封止材で充填する(第2注入工程)。

【0098】

次に、第1および第2注入工程で注入された樹脂封止材を硬化させて、回路基板22を封止し弾性を有する封止部23、および封止部23の上面に環状に突出した環状突部31を形成する(硬化工程)。硬化工程の後、治具50を端子ハウジング25から取り外す。

20

【0099】

上記の記載に基づいて、当業者であれば、本発明の追加の効果や種々の変形を想到できるかもしれないが、本発明の態様は、上述した個々の実施形態に限定されるものではない。異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。特許請求の範囲に規定された内容及びその均等物から導き出される本発明の概念的な思想と趣旨を逸脱しない範囲で種々の追加、変更及び部分的削除が可能である。

【符号の説明】**【0100】**

1, 1A, 1B 電気システム

30

10, 10A, 10B コネクタ装置

11, 15 コネクタケース

11a, 15a 凹部

11b, 15b (凹部の)底面

11c, 15c 係合部

12, 16 コネクタ端子部

13, 17 環状押圧部

13a 先端凹部

20, 20A, 20B, 20C 電気装置

21, 21A ケース

40

21a 被係合部

22 回路基板

23 封止部

23a ハウジング内封止部

24 端子部

25 端子ハウジング

25a 筒部

25b 底部

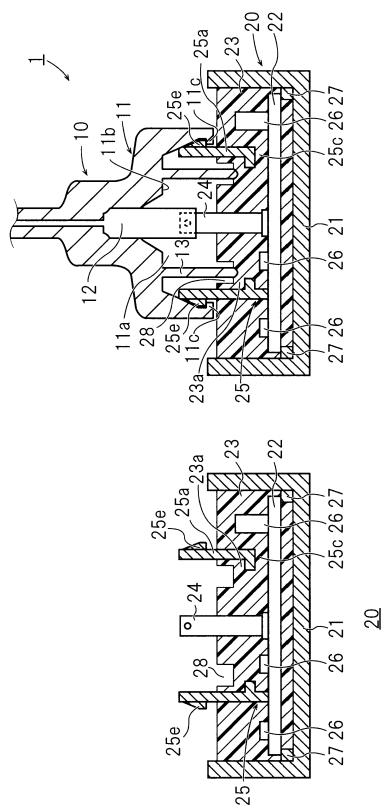
25b1 貫通孔

25c 流通路

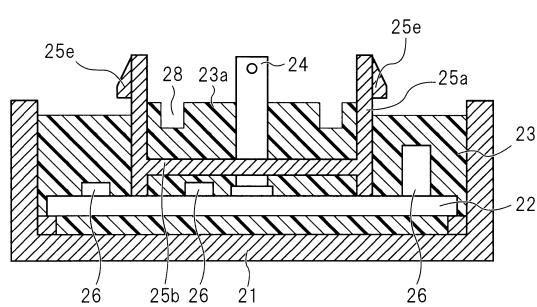
50

- 2 5 d 内側筒部
2 5 e 被係合部
2 6 電子部品
2 7 (ケースの) 載置台
2 8 (封止部の) 環状凹部
2 9 凹部内突部
3 0 中央凹部
3 1 (封止樹脂の) 環状突部
4 0 (環状凹部形成用の) 治具
4 1 本体部 10
4 1 a 上面
4 1 b 下面
4 2 環状凹部形成部
4 3 空気逃がし孔
4 4 係合部
5 0 (環状突部形成用の) 治具
5 1 本体部
5 1 a 上面
5 1 b 下面
5 2 環状突部形成部 20
5 2 a 先端凹部
5 3 貫通孔
C コーナー部
F 1, F 2 樹脂注入位置
H 充填レベル
S 環状領域

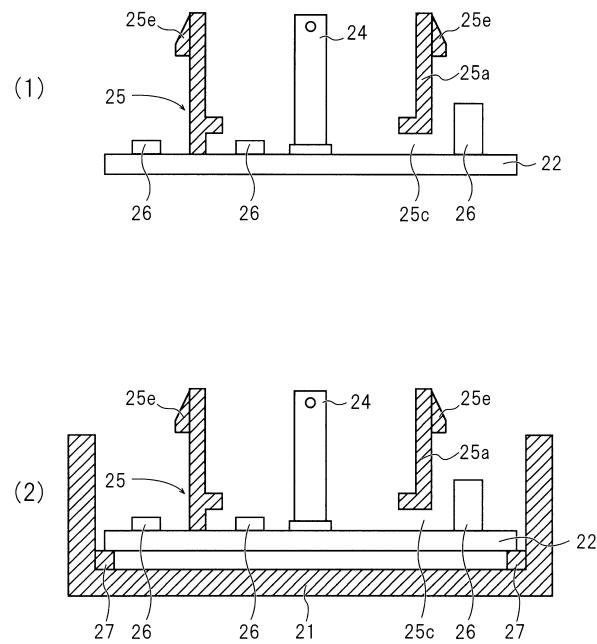
【図1】



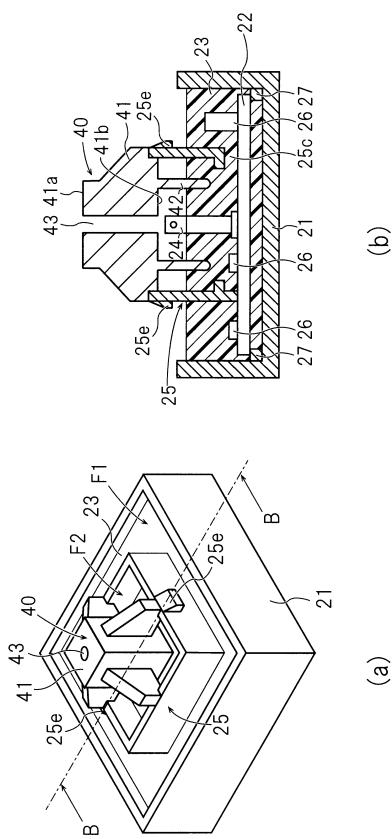
【図6】



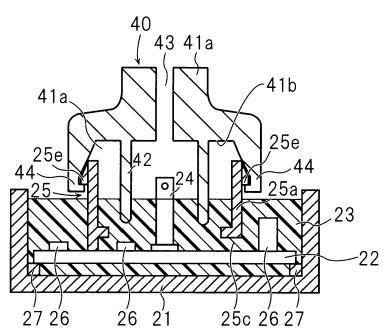
【図7A】



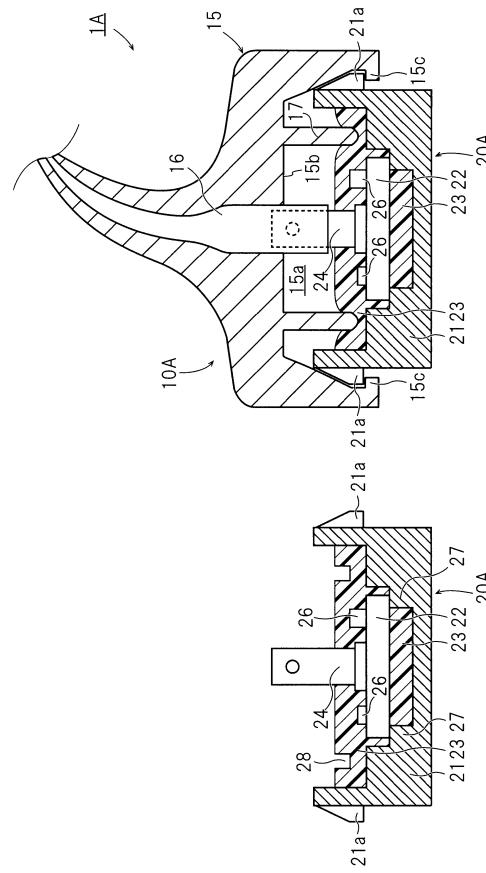
【図7B】



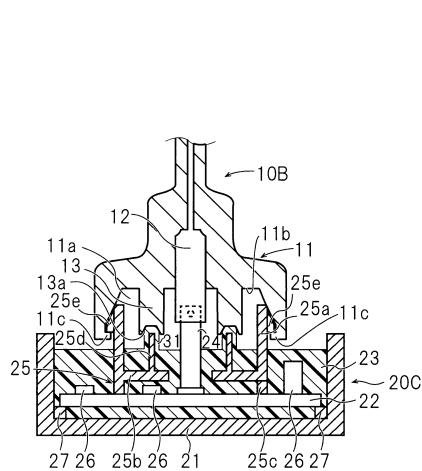
【図8】



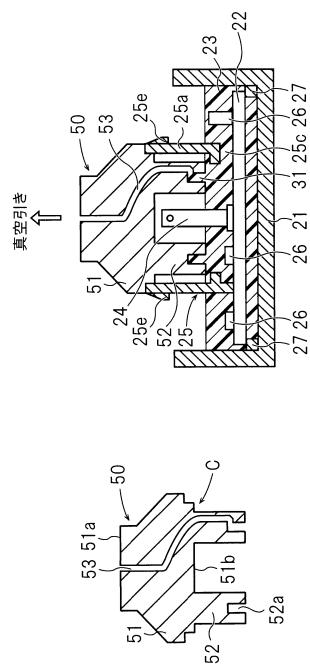
【図9】



【図13】

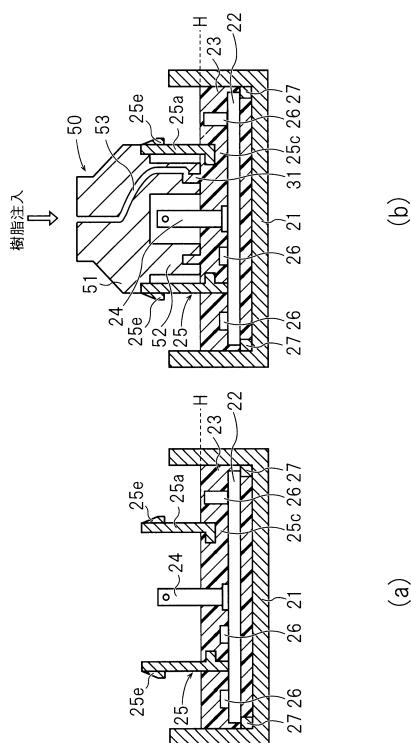


【図14】



(b) (a)

【図15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-28856(JP,A)
特開2008-130518(JP,A)
特開2016-81559(JP,A)
特開2011-204482(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R13/40 - 13/533
H01R12/00 - 12/91
H01R24/00 - 24/86