

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年3月26日(26.03.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/040868 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/50 (2006.01) *H01L 25/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/052398
- (22) 国際出願日: 2014年2月3日(03.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-193854 2013年9月19日(19.09.2013) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 萩原 克将 (HAGIWARA, Katsumasa); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP). 元田 晴晃 (MOTODA, Haruaki); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 小林 博通, 外 (KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号

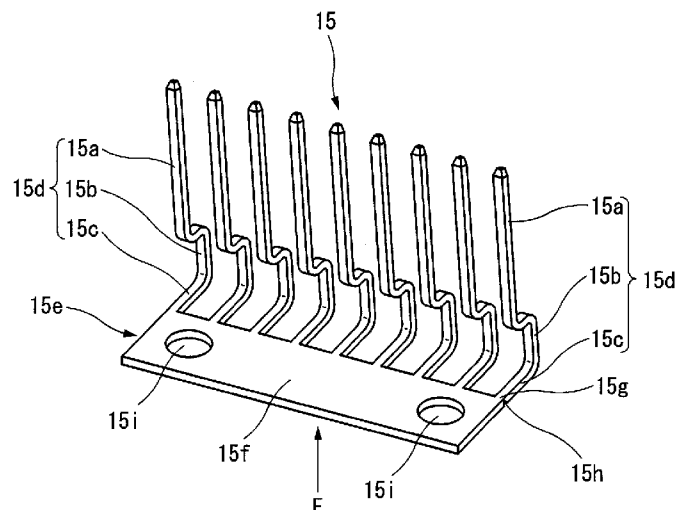
掖済会ビル SHIGA内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LEAD FRAME, ELECTRONIC CONTROL DEVICE USING LEAD FRAME, AND LEAD-FRAME MOUNTING METHOD

(54) 発明の名称: リードフレーム、リードフレームを使用した電子制御装置及びリードフレーム搭載方法



(57) Abstract: Conventional lead frames can neither be made self-supporting nor be picked up by an automatic mounter via suction and mounted on a circuit board. This lead frame (15) comprises the following: a plurality of leads (15d), each of which has a land-connection section (15c) formed on one end of a pin-shaped terminal (15a) with a bent section (15b) interposed therebetween; and a joining section (15e) that joins said leads (15d) together. The joining section (15e) joins the ends of the land-connection sections (15c) together so as to form a base plate that makes the leads (15d) vertical and/or has a suction surface (15f) that can be picked up by an automatic lead-frame mounting device via suction.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/040868 A1



従来のリードフレームは、自立させることができず、また自動搭載機でリードフレームを吸着して回路基板に搭載することができなかった。リードフレーム 15 は、ピン状の端子 15 a の一端部に屈曲部 15 b を介してランド接続部 15 c を形成した複数のリード部 15 d と、これら複数のリード部 15 d を連結した連結部 15 e とを備えている。連結部 15 e は、ランド接続部 15 c の先端部に、複数のリード部 15 d を起立させ、及び／又はリードフレーム自動搭載装置で吸着可能な吸着面 15 f を有する板状の台座部を連設することにより形成されている。

明 細 書

発明の名称：

リードフレーム、リードフレームを使用した電子制御装置及びリードフレーム搭載方法

技術分野

[0001] 本発明は、回路基板に使用するリードフレーム、リードフレームを使用した電子制御装置及び回路基板へのリードフレームの搭載方法に関するものである。

背景技術

[0002] 基板と基板を接続するのに使用するリードフレーム、例えば、エンジン制御装置（ＥＣＵ）等の電子制御装置において、パワー基板や制御基板を接続するリードフレームとして、例えば、特許文献１が公知となっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１１－３６１１０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、前記特許文献１のリードフレームは、上下方向に伸びる複数本の端子を、絶縁体である樹脂部材で長手方向に並べて保持する構造になっているため、複数本の端子を樹脂成形型内に並べて配置して、樹脂部材をモールド成形しなければならず製造コスト高の原因になっていた。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明は、ピン状の端子の一端部に屈曲部を介してランド接続部を形成した複数のリード部と、これら複数のリード部を連結した連結部とを備えたリードフレームにおいて、

前記連結部を、前記ランド接続部の先端部に、前記複数のリード部を起立

させる板状の台座部を連設することにより形成した。

発明の効果

[0006] 本発明のリードフレームは、前記ランド接続部の先端部に、前記複数のリード部を起立させる板状の台座部を連設したので、特許文献１のような樹脂部材の連結部は不要となり、製造コストの削減を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]リードフレームの斜視図。

[図2]リードフレームを回路基板に取り付けた状態の斜視図。

[図3]図２のリードフレーム部分の拡大斜視図。

[図4]連結部（台座部）を除去した状態の斜視図。

[図5]パワーステアリング装置の構成図。

[図6]電子制御ユニットの分解斜視図。

[図7]電子制御ユニットをモータユニットに取付けた状態の要部縦断面図。

[図8]電子制御ユニットの縦断面図。

[図9]（a）は駆動回路基板の平面図、（b）は第２通電端子の拡大斜視図。

[図10]（a）は三相モータ側の端子接続の拡大図、（b）はコネクタ側の端子接続の拡大断面図。

[図11]（a）はケースのジョイント部の斜視図、（b）はケースを取り外した状態のイメージ図。

[図12]リードフレームの第２実施形態の斜視図。

[図13]図１２のＡ－Ａ断面図。

[図14]第２実施形態のリードフレームの変形例の斜視図。

[図15]図１４のＢ－Ｂ断面図。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明の第１実施形態を図１～図１１を参照して説明する。

図１は、本発明のリードフレーム１５の斜視図である。リードフレーム１５は、ピン状の端子１５aの下端部に屈曲部１５bを介してランド接続部１５cを形成した複数のリード部１５dと、これら複数のリード部１５dを連結

した連結部 15 e とを備えている。

[0009] 連結部 15 e は、矩形の板状に形成されている。連結部 15 e は、複数のリード部 15 d を起立状態に維持し、且つリードフレーム自動搭載装置により吸着される吸着面 15 f を有する板状の台座部を連設することにより形成されている。

[0010] リードフレーム 15 は、導電性を有する金属板を所定の形状に打ち抜いて、略 L 字状に折り曲げることにより形成されている。屈曲部 15 b は、端子 15 a の下端部をコ字状の折り曲げることにより形成されていて、屈曲部 15 b の下辺がランド接続部 15 c になっている。

[0011] ランド接続部 15 c の連結部 15 e 側の端部には、該端部においてランド接続部 15 c を容易に切断するための薄肉部 15 g が形成されている。薄肉部 15 g は、ランド接続部 15 c に V 字状の溝 15 h を設けることにより形成されている。なお、15 i は、金属板で打ち抜くなどしてリードフレーム 15 を形成する際に使用された位置決め孔である。

[0012] 連結部 15 e は、図 1 において連結部 15 e を押し上げる方向の力 F を加えることにより、薄肉部 15 g で容易に切断されて、リード部 15 d から分離され、リード部 15 d が駆動回路基板 7 側に残る。

[0013] 図 2 に示すように、駆動回路基板 7 は、ベースとなる金属板 7 a 上に絶縁層 7 b を介して配線パターン 7 c やランド部 7 d を設けることにより形成されている。

[0014] 図 3 に示すように、ランド接続部 15 c は、その一部分、具体的には薄肉部 15 g を含む部分を駆動回路基板 7 のランド部 7 d 外の絶縁層 7 b 上に突出させた状態で、該突出部を除く部分がランド部 7 d 上に半田等で接続固定される。

[0015] そして、図 4 に示すように、ランド接続部 15 c は、薄肉部 15 g で切断されて、連結部 15 e は、リード部 15 d から分離、除去されて、リード部 15 d のみが駆動回路基板 7 側に残る。なお、上記実施例では、薄肉部 15 g を、ランド接続部 15 c の下面に V 字状の溝 15 h を設けることにより形

成したが、上下面に溝 15 h を形成しても溝 15 h を上面に形成してもよい。また、溝 15 h の形状は V 字状に限定されるものではなく U 字状、その他の形状であってもよいし、スリットであってもよい。

[0016] 前記リードフレーム 15 の連結部 15 e を適宜の大きさにすることにより、

(1) 連結部 15 e を使用し、リードフレーム 15 を起立状態に維持することが可能になりリードフレームの取り扱いが容易になる。

(2) 連結部 15 e をリードフレーム自動搭載装置を使用してリードフレームを回路基板に搭載する際の吸着面として使用することができる。

[0017] という上記 2 つの効果のうちの何れか一方、また両方の効果を得ることができる。

[0018] 実施例のリードフレーム 15 は、一枚の金属板を所定の形状に打ち抜いた後に、所定の形状に折り曲げることにより簡単容易に形成することができる。

[0019] 次に、前記リードフレーム 15 を使用した電子制御装置について説明する。電子制御装置は、電動パワーステアリング装置として構成されている。

[0020] 図 5 に示すように、電動パワーステアリング装置 1 は、ステアリングホイールから操舵トルクが入力される入力軸 2 と、操舵トルクに対してアシストトルクを付与するモータユニット 3 とを備え、モータユニット 3 は電子制御ユニット (ECU) 4 により駆動制御されている。この電子制御ユニット 4 に本発明のリードフレーム 15 が組み込まれて使用されている。

[0021] 図 6 に示すように、前記電子制御ユニット 4 は、モータユニット 3 のシャフト 3 a の基端部側 (出力側の端部と反対側、即ち後述する制御回路基板 8 と対応する側の端部) に配置されている。

[0022] このモータユニット 3 は、図示省略の電動モータ (三相交流型ブラシレスモータ) と、該電動モータを収容するモータハウジング 3 c と、前記電動モータにより回転駆動される前記シャフト 3 a と、シャフト 3 a の基端部に取り付けられて後述するホール素子 47 でシャフト 3 a の回転を検出するセン

サ用マグネット S（図 7 参照）と、前記モータの三相の各端子と接続された第 1 通電端子（三相モータ端子）3 e とを備えている。このシャフト 3 a は前記電動モータの駆動により回転され、図示省略の減速機を介して操舵トルクに対してアシストトルクを付与している。また、モータハウジング 3 c の電子制御ユニット 4 側には外形寸法の大きな外装部 3 f が形成され、外装部 3 f の四隅部にはボス部 3 g が形成されている。

[0023] 具体的には電子制御ユニット 4 は、モータハウジング 3 c の外装部 3 f に固定されるケース（筐体本体部）5 と、ケース 5 と接合されるカバー（蓋部）6 と、ケース 5 とカバー 6 間に收容されて前記電動モータを駆動させる駆動回路基板 7 と、駆動回路基板 7 と同様にケース 5 とカバー 6 間に收容されて駆動回路基板 7 の駆動を制御する制御回路基板 8 と、図示省略の電源バッテリーから前記駆動回路基板 7、制御回路基板 8 および前記電動モータに電力などを供給する電気コネクタ 9 とを有している。

[0024] ケース 5 は、例えばアルミニウム合金材などで上部が開口したボックス状に形成されていて、底板 5 a と、該底板 5 a の縁部に立設された側板 5 b とを有し、図 6 に示すように、底板 5 a の上部は、前方に突出している。

[0025] この底板 5 a の上部には電気コネクタ 9 を取り付ける開口部 10 が形成され、開口部 10 の周縁部には孔部 10 a が形成されているとともに、モータハウジング 3 c 側の上部四隅には電気コネクタ固定用の雌ねじ孔 12 が形成されている。

[0026] また、底板 5 a のモータハウジング 3 c 側の下部には、外装部 3 f の開口部（図示省略）に嵌入する円環状のジョイント部 11 が形成され、四隅には外装部 3 f への固定用の雌ねじ孔 17 が形成されている。この雌ねじ孔 17 には、外装部 3 f の貫通孔に挿通された図示省略の固定ねじの軸部が締結される。

[0027] ジョイント部 11 内の中心にはシャフト 3 a の基端部（シャフト基端部）に取り付けられたセンサ用マグネット S を收容する円形の開口部 13 が形成され、開口部 13 下方には三相モータ側の第 1 通電端子（三相モータ端子）

3 e が挿通される三つの横長の長方形形状の開口部 1 4 が形成され、開口部 1 3 の左右の斜め上方には前記駆動回路基板 7、制御回路基板 8 を接続するリードフレーム（通電端子）1 5 の先端部が臨む縦長の長方形形状の一对の開口部 1 6 が形成されている。

[0028] さらに、底板 5 a のカバー 6 側には制御回路基板 8 を固定する複数の円柱状の基板固定部 1 8（図 8 参照）が立設されている。なお、各側板 5 b の外面の所定位置にはボス部 1 9 が形成されている。また、各側板 5 b の先端面には、図 7 に示すように、嵌合溝 2 0 が形成されていて、該嵌合溝 2 0 内にカバー 6 に形成した嵌合突部 2 3 が嵌合する。

[0029] カバー 6 は、図 6 に示すように、アルミニウム合金材などをケース 5 の外形に沿った長方形形状に形成され、ケース 5 の開口部を閉塞する。

[0030] また、カバー 6 には、左右の縁部に駆動回路基板 7 を固定する雌ねじ孔 2 1 群が形成され、各端面には前記ボス部 1 9 に対応する位置にボス部 2 2 が形成され、ボス部 2 2 には貫通孔 2 2 a が形成されている。この貫通孔 2 2 a に挿通された図示省略の固定ねじの軸部がボス部 1 9 の雌ねじ孔 1 7 に締結されている。なお、カバー 6 のケース 5 と反対側には図示省略のヒートシンクが形成されている。

[0031] 電気コネクタ 9 は、ケース 5 の開口部 1 0 の外周縁に取り付けられ、図 1 1（b）に示すように、コネクタ側の第 1 通電端子（電源端子）2 5 の略中央部に樹脂モールド成形部 3 0 を形成した一对の第 1 コネクタ C 1 と、各種信号端子（トルク／S、イグニッション SW 等）2 6 の略中央部に樹脂モールド成形部 3 0 を形成した第 2 コネクタ C 2 と、CAN 通信用端子 2 7 の略中央部に樹脂モールド成形部 3 0 を形成した第 3 コネクタ C 3 と、第 1 コネクタ C 1 ～第 3 コネクタ C 3 が固定される第 4 コネクタ 2 8（図 6 参照）とを有し、開口部 1 0 は第 4 コネクタ 2 8 により閉塞されている。

[0032] この第 4 コネクタ 2 8 は、第 1 コネクタ C 1 ～第 3 コネクタ C 3 を保持するコネクタホルダからなり、第 1 コネクタ C 1 ～第 3 コネクタ C 3 が挿通される三つの取付孔（図示省略）が貫通形成されている。そして、これら各取

付孔の内面に第1コネクタC1～第3コネクタC3の樹脂モールド成形部30の外周が結合し、第1コネクタC1～第3コネクタC3が第4コネクタ28に保持固定されている。具体的には第1コネクタC1～第3コネクタC3と第4コネクタ28の結合に当たっては、前記端子25～27の略中央部に樹脂モールド成形部30を形成した第1コネクタC1～第3コネクタC3を第4コネクタ28の各取付孔に挿入して結合させる。この結合後に第1コネクタC1～第3コネクタC3と第4コネクタ28間の隙間に接着剤（シール材）を塗布し、該隙間の防水と第1コネクタC1～第3コネクタC3と第4コネクタ28間の結合力を強化する。この第1コネクタC1～第3コネクタC3と第4コネクタ28の結合により電気コネクタ9が完成し、開口部10の外周縁に取り付けられる。

[0033] 図7に示すように、第4コネクタ28のケース5側には開口部10の外周縁に形成された周溝10b内に嵌合される装着部28aが形成されているとともに、ケース5と反対側には、図6に示すように、コネクタ嵌合部33a～33cが形成されている。

[0034] 第4コネクタ28の四隅には貫通孔30aが形成されている。また、第4コネクタ28のケース5側の側面の各貫通孔30a間には、図10（b）に示すように、ケース5の孔部10aに挿入されるピン31が形成されている。

[0035] 前記ピン31と孔部10aとは左右非対称の個数に形成されているため、電気コネクタ9を誤って左右反対に取り付けることが抑制されている。

[0036] 図11（b）に示すように、前記端子25～27の一端部は駆動回路基板7側に配置されて、他端部はコネクタ嵌合部33a～33c内に配置されている。また、前記端子26、27の端部はピン状に形成されている。これに対して、前記第1通電端子25の一端部は先細りの帯状に形成されている。図10（b）に示すように、第1通電端子25の先端は、V字状に切り欠かれて一对の挟持部25a、25aが形成されている。これら一对の挟持部25a、25aの先端部の内側はテーパ面25bに形成されている（三相側の

第1通電端子3eの一端部も同様の形状とする)。

[0037] なお、各コネクタ嵌合部33a～33cには図示省略の外部機器(例えば電源バッテリーなど)の電気コネクタに形成されたコネクタ嵌合部が嵌め込まれ、各端子25～27の他端部がそれぞれ外部機器の電気コネクタの端子と電気接続される。

[0038] 駆動回路基板7は、電気コネクタ9から供給される電流を三相(U相、V相、W相)交流に変換し、制御回路基板8からの制御信号に応じて前記電動モータを駆動させるパワーモジュールを構成する。

[0039] また、図9(a)に示すように、前記各第1通電端子25の一端部と電気接続される電源用の第2通電端子35と、三相交流の前記各相ごとに、上流側Pと下流側Qとが直列に電気接続された駆動トランジスタ(駆動素子、スイッチング素子)36と、前記各第1通電端子3eの一端部と電気接続される三相モータ用の第2通電端子37とが実装されている。

[0040] すなわち、駆動トランジスタ36が「2個(上流側Pと下流側Qとが一对となったセット)×3セット(三相分)」の配列で駆動回路基板7に実装され、各セットの上流側の各駆動トランジスタ36と下流側の各駆動トランジスタ36との間に前記第2通電端子37が配置され、三相交流を前記各第1通電端子3eに供給している。

[0041] 前記各第2通電端子35は前記第1通電端子25の一端部と対向して配置され、前記各第2通電端子37は前記第1通電端子3eの一端部と対向して配置されている。この各第2通電端子35、37は、銅材などの金属板材を折曲して形成され、図9(b)に示すように、2分割されたクランク状の分割部40、40と、これら分割部40、40間に軸部41を有している。

[0042] この各分割部40のL字状に折曲された基端部40aは、それぞれの底面が半田付や溶接などで駆動回路基板7に電気接合され、両分割部40の軸部41側先端部と軸部41の両端部とが断面凹状の端子ホルダー42に埋設されている。この端子ホルダー42の上部には前記第1通電端子3e、25の一端部が挿入される縦長の開口部43が形成されている。

- [0043] この開口部43の開口縁には挿入時に前記第1通電端子3e, 25の一端部をガイドする傾斜面44が形成され、開口部43内には軸部41を支持する支持部（貫通孔としてもよい）43aが形成されている。そして、開口部43内では、図10（a）（b）に示すように、前記第1通電端子3e, 25の両挟持部25aが軸部41を挟んで結合して前記通電端子25, 35、3e, 37が電気接続されている。
- [0044] また、図9（a）に示すように、駆動回路基板7には、平滑コンデンサ38、障害発生時のフェイルセーフ用リレー39、コイル60等の電子部品が実装されている。この平滑コンデンサ38は、前記両通電端子25, 35の電気接続により供給される電流を平滑化して各駆動トランジスタ36に供給している。
- [0045] 駆動回路基板7の左右の縁部には、カバー6への固定用の貫通孔45群が形成されている。この各貫通孔45に挿通された固定ねじ（図示省略）の軸部が、図6に示すカバー6の雌ねじ孔21に締結されている。
- [0046] また、駆動回路基板7の左右の縁部には、駆動回路基板7と制御回路基板8を接続する本発明のリードフレーム15が取り付けられている。リードフレーム15は、図1～図3に示したように、ランド接続部15cが、駆動回路基板7のランド部7dに接続された後に、図4に示すように、薄肉部15gで切断されて、連結部15eは、リード部15dから分離、除去され、リード部15dのみが駆動回路基板7に残る。
- [0047] 制御回路基板8は、プリント基板（ガラスエポキシ基板）またはセラミック基板により構成されている。この制御回路基板8は、図6に示すように、各駆動トランジスタ36を制御するCPU（以下、マイコンと省略する）46と、前記電動モータの回転を検出するホール素子47とを有している。
- [0048] 前記マイコン46は制御回路基板8の駆動回路基板7に対向する面に実装されている一方、ホール素子47はマイコン46と反対の面、即ちケース5の開口部13に收容配置されたセンサ用マグネットSの対向面に実装され、マイコン46とホール素子47は、制御回路基板8の回路パターンを通じて

電気接続され、該回路パターンがマイコン46とホール素子47間の信号伝達経路となっている。

[0049] すなわち、ホール素子47は制御回路基板8の一端部側においてセンサ用マグネットSに対向する位置に配置され、ホール効果(Hall effect)を利用してセンサ用マグネットSの磁界を検出し、シャフト3aの回転を検出する。この検出信号は制御回路基板8の回路パターンを通じてマイコン46に入力される。

[0050] また、図11(b)に示すように、制御回路基板8の一端部側からはリードフレーム15の端子15aの先端が貫通し、該先端が制御回路基板8に半田付や溶接などで電気接続されている。一方、制御回路基板8の他端部側には、前記通電端子25の一端部を駆動回路基板7側に通すための切欠部49が形成されている。この切欠部49の両側には前記端子26, 27の一端部が挿通されて電気接続されている。

[0051] したがって、マイコン46は、電気コネクタ9の前記端子26, 27を通じて外部から入力される情報(例えば操舵トルク、車速信号など)やホール素子47の検出信号に基づき駆動トランジスタ36を制御する。

[0052] なお、制御回路基板8の左右の縁部には貫通孔48群が形成され、図8に示すように、各貫通孔48に挿通された固定ねじ50の軸部がケース5の基板固定部18の雌ねじ孔18aに締結されている。

[0053] 実施例の電子制御ユニット4は、リードフレーム15に、図1～図4に示したリードフレーム15を使用したもので、前記リードフレーム15のランド接続部15cを駆動回路基板7等の回路基板のランド部7dに接続した後に、リード部15dから連結部15eを分離除去することにより、電子制御装置内において、連結部が無駄なスペースを占有するのを抑制し、そのぶん電子制御装置を小型化、軽量化することができる。なお、上記実施例においては、電子制御装置として電動パワーステアリング装置を例にとって説明したが、電子制御装置は、電動パワーステアリング装置に限らず、回路基板とリードフレームを使用する電子制御装置に広く適用される。

- [0054] 次に、リードフレーム搭載方法、即ちリードフレームを回路基板に搭載する方法について説明する。
- [0055] 本発明のリードフレーム搭載方法は、リードフレームを回路基板上に載置するリードフレーム載置ステップと、リードフレームを回路基板上に固定するリードフレーム固定ステップと、回路基板上に固定したリードフレームから不要部分を切断除去するリードフレーム切断ステップと、からなっている。
- [0056] リードフレーム載置ステップにおいては、図2、図3に示すように、駆動回路基板7上にリードフレーム15を載置する。リードフレーム15の載置は、図示を省略したリードフレーム自動搭載装置により前記連結部（台座部）15eの表面の吸着面15fを吸着して行う。そして、図3に示すように、ランド接続部15cをランド部7dに重ねて、ランド接続部15cの一部（ランド接続部15cに薄肉部15gが形成されている場合には薄肉部15gを含む部分）をランド部7d外の絶縁層7b上に位置させる。
- [0057] リードフレーム固定ステップにおいては、前記ランド部7d外に突出している部分を除いたランド接続部15cとランド部7dの重なり合った部分を半田等により接続固定する。
- [0058] リードフレーム切断ステップにおいては、ランド部7d外に突出している部分を切断する。ランド部7d外に突出している部分を切断することにより、不要となった連結部15eはリード部15dから分離される。そして、リード部15dのみが駆動回路基板7側に残る。
- [0059] 前記リードフレーム搭載方法は、リードフレーム載置ステップにおいて、前記ランド部に前記ランド接続部を重ねて、該ランド接続部の一部分を前記ランド部外の絶縁層上に突出させた状態で前記リードフレームを前記回路基板上に載置し、リードフレーム固定ステップで、前記絶縁層上に突出させた部分を残して前記ランド接続部を前記ランド部に接続固定し、切断ステップにおいて、半田等により接続固定されていない前記絶縁層上に突出させた部分を切断するので、

(1) 半田等により回路基板に接続固定されている部分を切断する場合に較べて、切断が容易になる。

(2) 切断する際の応力が半田やランド接続部やランド部に作用するのを抑制し、これらに大きな負荷を与えることなく、連結部を回路基板から容易に取り除くことができる。

[0060] 上記(1)、(2)の効果のうちの少なくとも一方の効果を得ることができる。

[0061] 次に、上記電子制御ユニット4の組立手順について説明する。まず、ケース5に制御回路基板8および電気コネクタ9を取り付けるとともに、カバー6に駆動回路基板7を取り付けておく。

[0062] 制御回路基板8の取り付けに際しては、ホール素子47をカバー6の開口部13に対向させた状態のままで、図8に示すように、制御回路基板8の各貫通孔48に固定ねじ50の軸部を挿通し、その後に各固定ねじ50の軸部をケース5の各基板固定部18の雌ねじ孔18aに締結する。

[0063] 電気コネクタ9の取り付けに際しては、各端子25～27の略中央部に樹脂モールド成形部30を形成した第1コネクタC1～第3コネクタC3を第4コネクタ28に挿入して結合が完了した後にケース5の開口部10の外周縁に取り付ける。すなわち、図8に示すように、第4コネクタ28の装着部28aをケース5の周溝10bに嵌着させる一方、図10(b)に示すように、ピン31を孔部10aに嵌入させる。その後に、図6に示すように、貫通孔30aに固定ねじの軸部を挿通して雌ねじ孔12に締結し、さらにその後に制御回路基板8に端子26、27の一端部を半田付け等により電気接合する。駆動回路基板7の取り付けに際しては、図8に示すように、駆動回路基板7の貫通孔45に固定ねじ50の軸部を挿通し、カバー6の雌ねじ孔21に締結する。

[0064] 次に、電気コネクタ9および制御回路基板8が取り付けられたケース5と、駆動回路基板7が取り付けられたカバー6とを組み付ける。この作業にあたってはコネクタ側の第1通電端子25の一端部を、制御回路基板8の切欠

部49を介して駆動回路基板7に実装された電源用の第2通電端子35に対向させる。この状態のままケース5の嵌合溝20にカバー6の嵌合突部23を嵌合させる。

[0065] このとき第1通電端子25の一端部が、嵌合突部23の嵌合溝20への嵌合力により第2通電端子35の開口部43内に挿入される。すなわち、ケース5とカバー6の組付時に第1通電端子25の両挟持部25aは、第2通電端子35の傾斜面44に案内されながら開口部43に向かっていき、その後にテーパ面25bに沿って開口部43内に入り込んで軸部41を挟持する。

[0066] したがって、ケース5の嵌合溝20にカバー6の嵌合突部23を嵌入させると同時に両挟持部25aと軸部41とが結合し、通電端子25, 35が直接的に電気接続される。これによりワイヤボンディングや溶接のための第3部材（例えば特許文献1の直流バスバーなど）を介さずに通電端子25, 35を電気接続することができ、この点で電子制御ユニットの部品点数が削減され、装置の低コスト化に寄与できる。また、部品点数の削減により装置の小型化や製造工数の簡素化にも寄与でき、作業労力が低減できる。

[0067] この作業時には、図11(a)に示すように、リードフレーム15の各端子15aの先端部が制御回路基板8に挿通されてケース5の開口部16内に収容配置されるため、ケース5とカバー6とを組み付けた後に各端子15aを制御回路基板8に半田付や溶接などで電気接合することができる。この点で制御回路基板8と駆動回路基板7とを積層した状態で配置することが可能となる。この電気接合作業の後にカバー6のボス部22の貫通孔に固定ねじの軸部を挿通し、該軸部をケース5のボス部19の雌ねじ孔に締結することでケース5とカバー6が接合されて組立が完了する。

[0068] そして、このような組立作業後にモータユニット3に電子制御ユニット4が取り付けられる。この作業時にはケース5のジョイント部11を外装部3fの開口部3dに対向させ、その後にジョイント部11を開口部3d内に嵌入させる。このとき各第1通電端子3eの一端部はケース5の各開口部14に対向するため、第1通電端子3eと同様にジョイント部11の嵌入と同時に

第2通電端子37の開口部43内に圧入される。したがって両挟持部25aと軸部41とが結合し、通電端子3e, 37が直接的に電気接続される。この点でも前記第3部材が省略でき、部品点数の減少に寄与できる。

[0069] その後にボス部3gの貫通孔に固定ねじの軸部を挿通し、該軸部をケース5の雌ねじ孔17に締結することによりモータハウジング3cに電子制御ユニット4が取り付けられている。この場合に前記電動モータとパワーモジュールとが異なる筐体（ケース5あるいはカバー6）に固定されているため、それぞれで発生した熱干渉が抑制でき、放熱性の向上に貢献できる。

[0070] また、駆動回路基板7の部品配置上、上流側Pの駆動トランジスタ36と下流側Qの駆動トランジスタ36との間に第2通電端子37が配置されているので、前記電動モータのシャフト3aと第2通電端子37との配置干渉を抑制することができる。さらに両駆動トランジスタ36と第2通電端子37との配線距離が短縮可能なため、配線の複雑化も抑制できる。なお、電子制御ユニット4の組立順序は、モータユニット3とケース5とを最初に組み付け、その後にケース5とカバー6とを組みつけてもよいものとする。

[0071] 次に、本発明の第2実施形態を、図12～図15を参照して説明する。

[0072] 第2実施形態は、リードフレーム15のピン状の端子15aの下端のランド接続部15cをランド部7dに押し付けるための押圧機構101を設けたものである。

[0073] 図12に示すように、押圧機構101は、複数のピン状の端子15aの上端側においてこれら端子15aを連結している梁部102と、梁部102の両端部に設けられた一対の支柱部103, 104とで構成されている。

[0074] 図13（図12のA-A断面図）に示すように、梁部102よりも下部の支柱部103, 104の長さL1は、梁部102よりも下部の端子15aの長さL2よりも小（ $L1 < L2$ ）に形成されていて、端子15aを駆動回路基板7上に載置したときに、支柱部103, 104の下端と駆動回路基板7の上面との間に所定量の隙間Gが発生するようになっている。

[0075] 従って、支柱部103, 104の上端を、図示を省略した押圧部材で押圧

すれば、梁部 102 を介して各端子 15a のランド接続部 15c は、駆動回路基板 7 のランド部 7d に押し付けられて、ランド接続部 15c とランド部 7d の接触不良を抑制する。また、押圧時における応力負荷を、端子 15a 下端に形成した屈曲部 15b の弾性変形により吸収し、半田固定部に作用する圧力を抑制して半田固定部のクラックの発生や劣化を抑制することができる。

[0076] 図 14, 図 15 は、図 12, 図 13 に示した押圧機構 101 の変形例を示す。この例においては、支柱部 103, 104 の上端部に台座部 105 を設け、該台座部 105 を他の回路基板、例えば制御回路基板 8 で押圧する構成にした。

[0077] 従って、支柱部 103, 104 の上端を押圧する押圧部材は不必要になるとともに、支柱部 103, 104 によって、制御回路基板 8 等の回路基板を確実に回路基板 7 上に取り付けることが可能になる。その他の構成は、図 12, 図 13 に示すものと略同じであるので、同一構成部分には同一符号を付して重複する説明を省略する。

符号の説明

- [0078] 1…電子制御装置（電動パワーステアリング装置）
4…電子制御ユニット（ECU）
7…駆動回路基板（回路基板）
7a…金属板
7b…絶縁層
7c…配線パターン
7d…ランド部
8…制御回路基板
15…リードフレーム
15a…ピン状の端子
15b…屈曲部
15c…ランド接続部

1 5 d …リード部

1 5 e …連結部

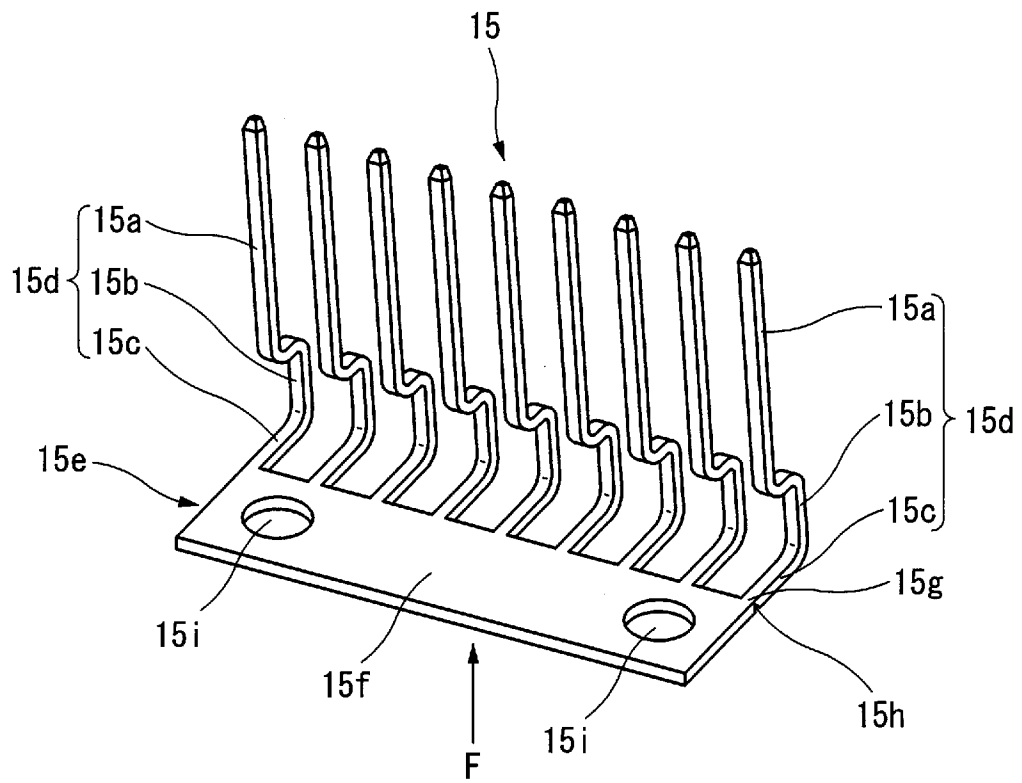
1 5 f …吸着面

1 5 g …薄肉部

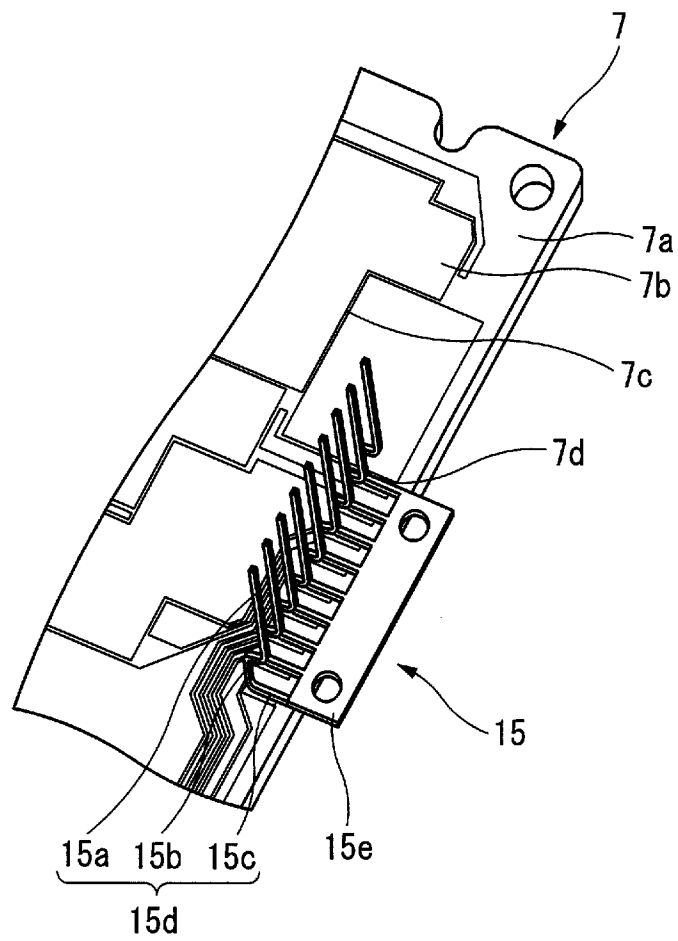
請求の範囲

- [請求項1] ピン状の端子の一端部に屈曲部を介してランド接続部を形成した複数のリード部と、これら複数のリード部を連結した連結部とを備え、
 前記連結部は、前記ランド接続部の先端部に、前記複数のリード部を起立させる板状の台座部を連設することにより形成されたリードフレーム。
- [請求項2] 請求項1に記載のリードフレームを使用した電子制御装置であって、
 前記ランド接続部は、その一部分が回路基板のランド部外の絶縁層上に突出されていて、突出部分を除いた部分が前記ランド部に接続固定され、
 前記連結部は、前記ランド接続部が前記ランド部上に接続固定された後において前記ランド部外の突出した部分において切断されている電子制御装置。
- [請求項3] 請求項1に記載のリードフレームを回路基板に搭載するリードフレーム搭載方法であって、
 前記ランド部に前記ランド接続部を重ねて、該ランド接続部の一部分を前記ランド部外の絶縁層上に突出させた状態で前記リードフレームを前記回路基板上に載置するリードフレーム載置ステップと、
 前記絶縁層上に突出させた一部分を残して前記ランド接続部を前記ランド部に接続固定するリードフレーム固定ステップと、
 前記ランド接続部を、前記絶縁層上に突出させた部分において切断して前記連結部を前記リード部から分離する切断ステップと、を備えたリードフレーム搭載方法。

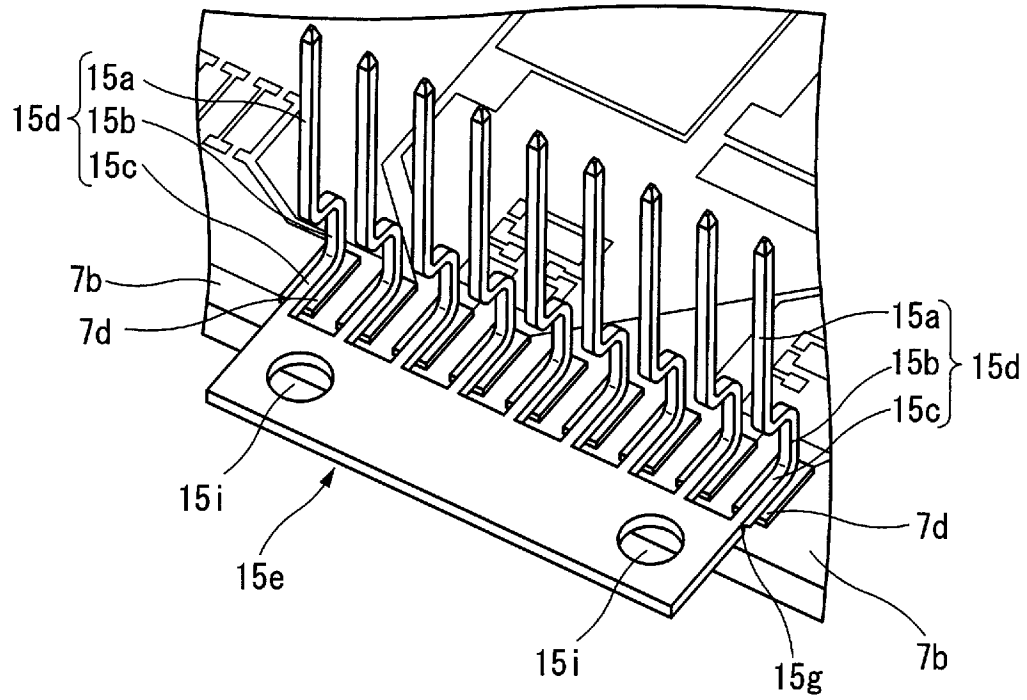
[図1]



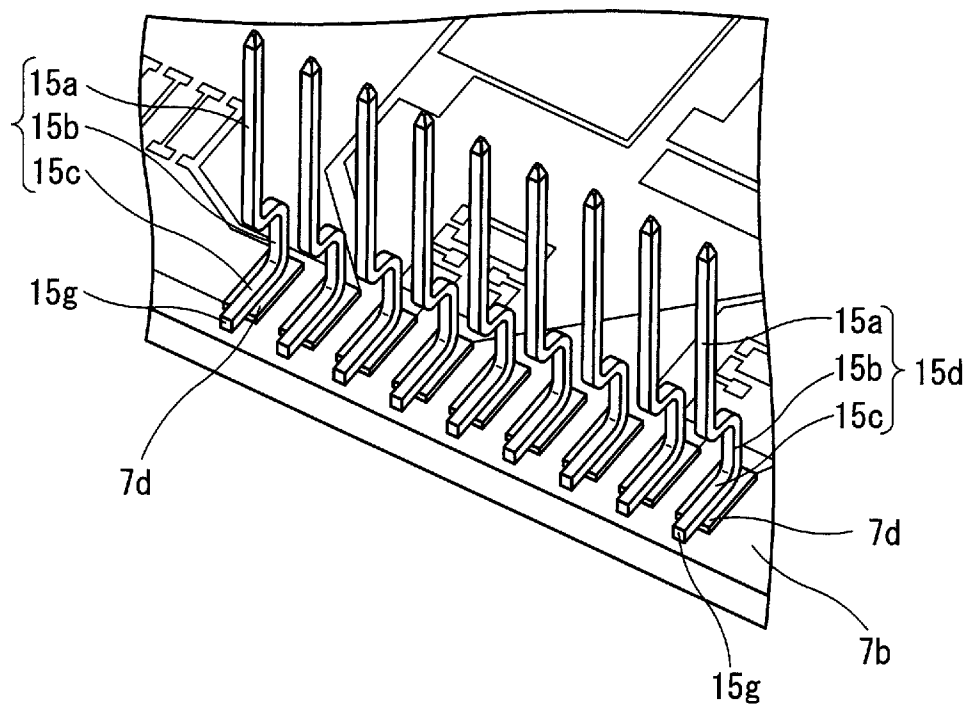
[図2]



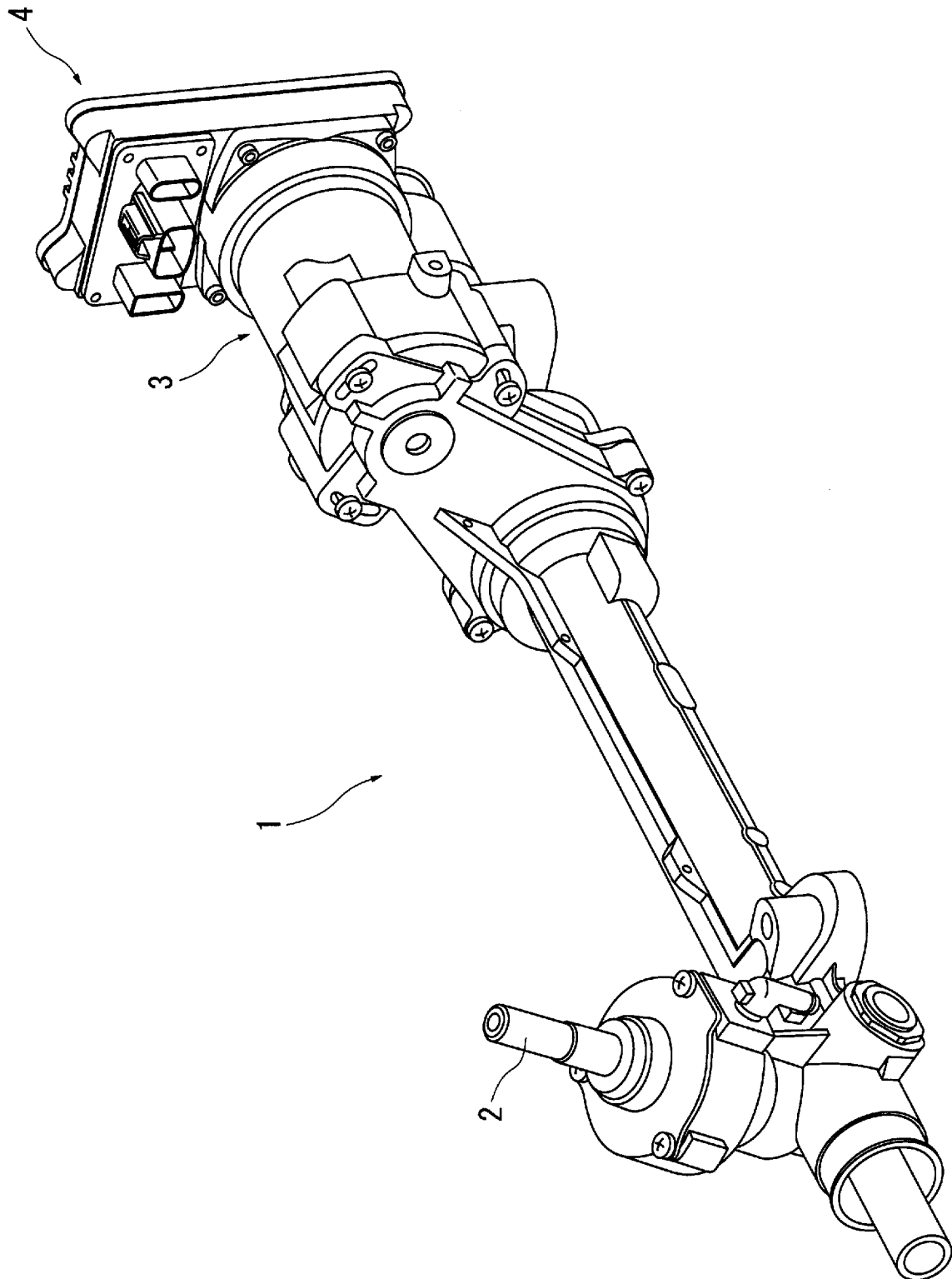
[図3]



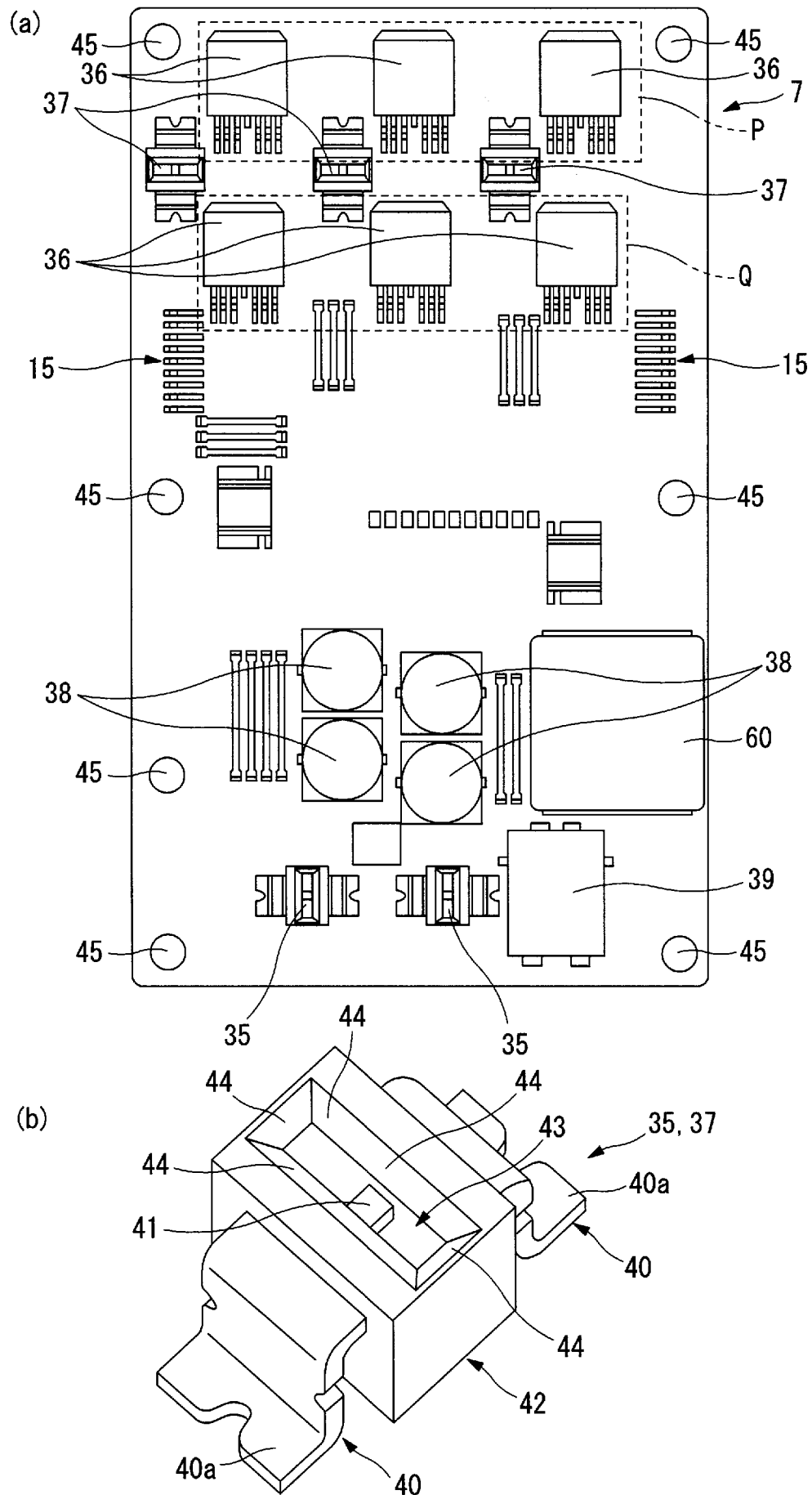
[図4]



[図5]

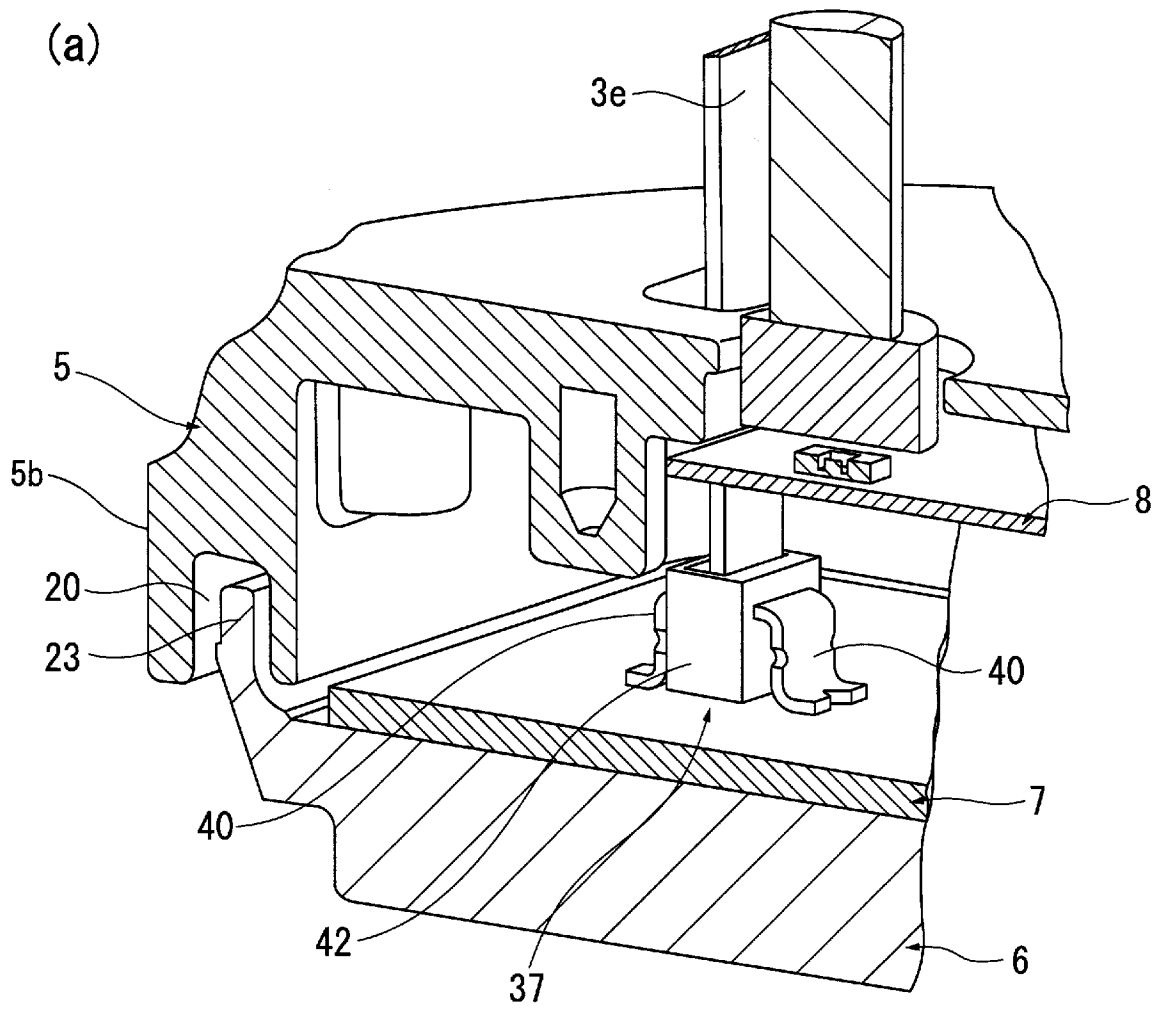


[図9]

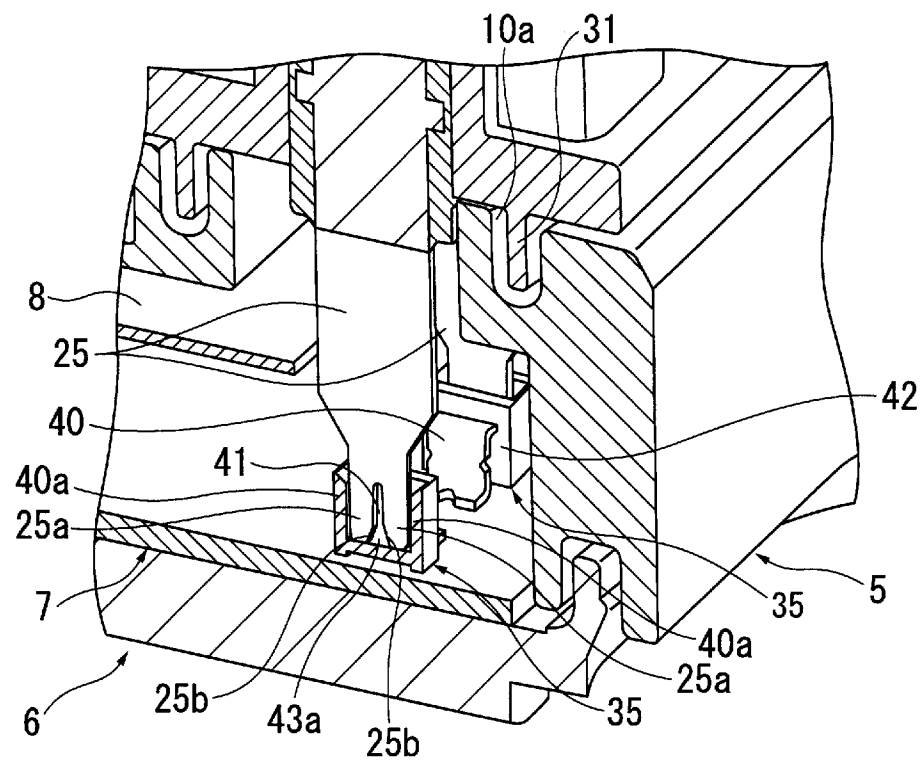


[図10]

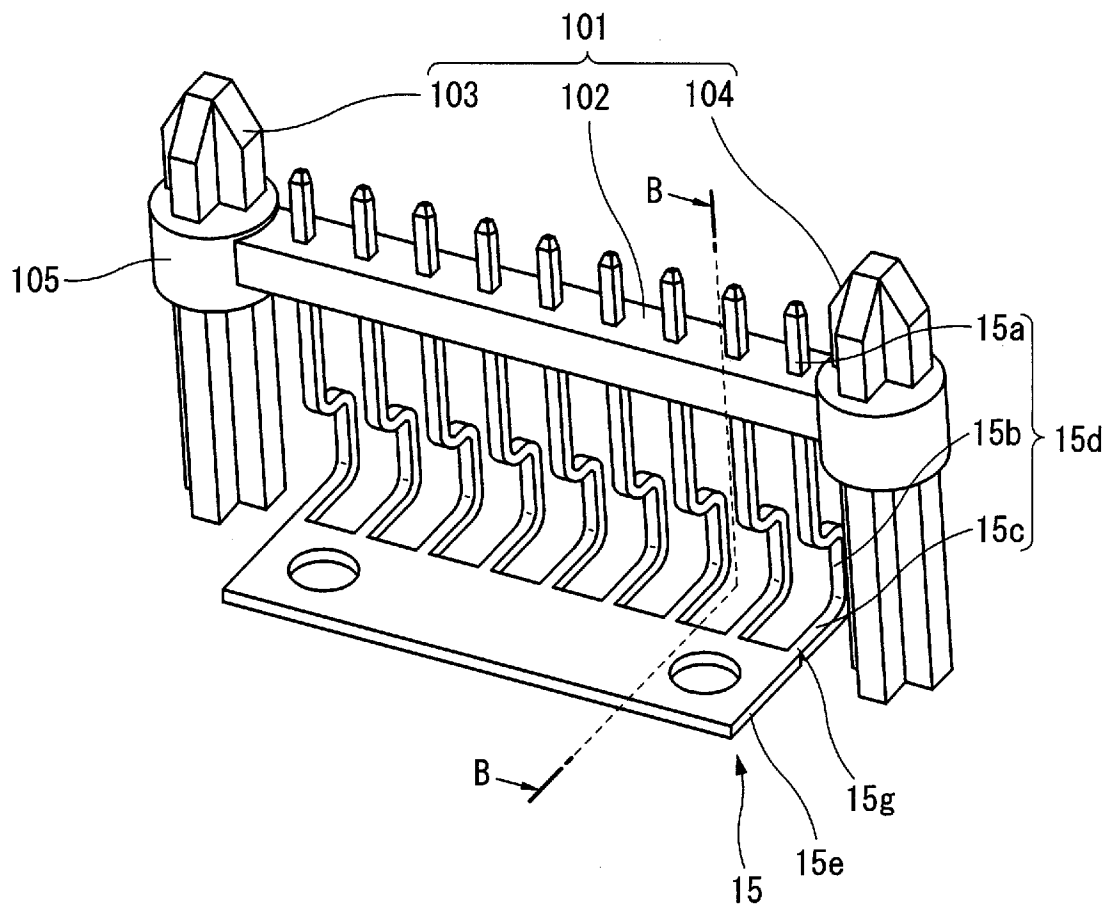
(a)



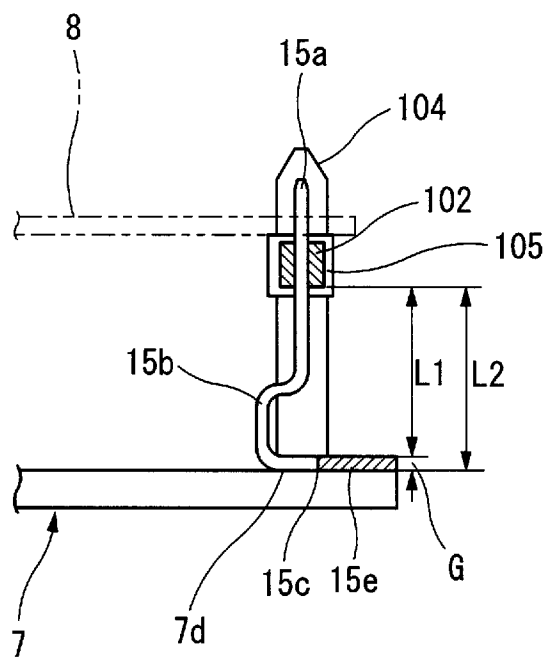
(b)



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052398

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/50(2006.01)i, H01L25/00(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L23/50, H01L25/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-036110 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 17 February 2011 (17.02.2011), paragraphs [0047] to [0060]; fig. 9 to 10 (Family: none)	1-3
Y	JP 2006-021552 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 26 January 2006 (26.01.2006), paragraphs [0091] to [0094], [0112], [0121]; fig. 10, 14, 16 & US 2006/0006749 A1 & EP 001615317 A1	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 February, 2014 (26.02.14)

Date of mailing of the international search report
11 March, 2014 (11.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052398

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-222909 A (Kyocera Corp.), 09 August 2002 (09.08.2002), paragraphs [0007] to [0009], [0028] to [0044]; fig. 1 (Family: none)	1-3
Y	JP 2004-153004 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 27 May 2004 (27.05.2004), paragraphs [0037] to [0040], [0047]; fig. 7 (Family: none)	1
Y	JP 04-142098 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 15 May 1992 (15.05.1992), page 2, upper left column, line 8 to upper right column, line 14; fig. 11 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L23/50(2006.01)i, H01L25/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L23/50, H01L25/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-036110 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2011.02.17, 段落【0047】 - 【0060】, 第9-10図（ファミリーなし）	1-3
Y	JP 2006-021552 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2006.01.26, 段落【0091】 - 【0094】, 【0112】, 【0121】, 第10, 14, 16 図 & US 2006/0006749 A1 & EP 001615317 A1	1-3
Y	JP 2002-222909 A（京セラ株式会社）2002.08.09, 段落【0007】 - 【0009】, 【0028】 - 【0044】, 図1（ファミリーなし）	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小山 和俊

5 D

9 3 6 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-153004 A (三洋電機株式会社) 2004. 05. 27, 段落【0037】 - 【0040】 , 【0047】 , 第 7 図 (ファミリーなし)	1
Y	JP 04-142098 A (太陽誘電株式会社) 1992. 05. 15, 第 2 頁左上欄第 8 行-右上欄第 14 行, 第 11 図 (ファミリーなし)	1