(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
2020年9月17日(17.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/184104 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 35/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/006477

(22) 国際出願日： 2020年2月19日(19.02.2020)

(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 2019-047169 2019年3月14日(14.03.2019) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 西川 和義 (**NISHIKAWA, Kazuyoshi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 宮田 毅 (**MIYATA, Tsuyoshi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 水崎 紘行 (**MIZUSAKI, Hiroyuki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 澤田 保嘉 (**SAWADA, Yasuyoshi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 谷 佳樹 (**TANI, Yoshiki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

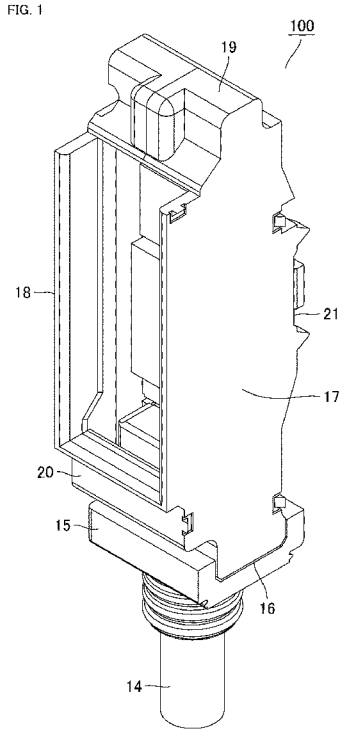
(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (**FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目２番４号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** PHOTOELECTRIC SENSOR SUBSTRATE MODULE AND PHOTOELECTRIC SENSOR

(54) 発明の名称： 光電センサ用基板モジュールおよび光電センサ

FIG. 1



(57) **Abstract:** This photoelectric sensor substrate module includes: a mounting substrate including a substrate and an operation display unit and a light projecting/receiving element which are mounted on the substrate; and a cover member that covers a part of the mounting substrate, wherein the cover member is formed so as to cover the operation display unit and expose the light projecting/receiving element from the cover member, and the cover member is formed from a crystalline thermoplastic hot-melt resin having a degree of crystallization of 8%-22% as measured by means of X-ray diffraction.

(57) 要約：基板、ならびに、基板に実装された動作表示部および投受光素子を含む実装基板と、実装基板の一部を被覆する被覆部材とを含む基板モジュールであって、被覆部材は、動作表示部を被覆し、かつ、投受光素子が被覆部材から露出するように形成されており、被覆部材は、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂から形成され、Ｘ線回折法で計測される結晶化度が８％以上、２２％以下である光電センサ用基板モジュール。

WO 2020/184104 A1

［続葉有］

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 光電センサ用基板モジュールおよび光電センサ

技術分野

[0001] 本技術は、光電センサ用基板モジュールおよび光電センサに関する。

背景技術

[0002] 製造搬送ラインや部品加工機に用いられる場合が多い光電センサは、防水性および防塵性の観点から、光電センサの筐体嵌合部が接着剤等で封止される場合がある。しかしながら、このような光電センサは、組立工程が煩雑で、かつ接着剤硬化時間が長く、生産性に欠ける。

[0003] 別の封止手法として、エンジニアリングプラスチックのような熱可塑性樹脂を用いて成型封止する方法が知られている。しかしながら、光学部品や基板が内蔵された光電センサでは、熱可塑性樹脂の成形温度や圧力により、前記内蔵部品にダメージが発生する場合がある。

[0004] そこで、特開２０１４－３２８０５号公報（特許文献１）には、比較的低温および低圧で成型可能なホットメルトと呼ばれる熱可塑性樹脂を用いて光学部品や基板を成型封止する方法が提案されている。このような熱可塑性樹脂として、例えば特開２００６－３１２６７９号公報（特許文献２）に記載のようなポリエステル系樹脂が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１４－３２８０５号公報

特許文献2：特開２００６－３１２６７９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、熱可塑性樹脂で成型封止された光電センサは、ＩＰ６７を指標とする耐水性に加えて、切削油等に対する耐油性が求められている。

[0007] 一般に、成形封止には、実装される動作表示部や投受光素子、他の樹脂製

部品への熱ダメージおよび応力ダメージを低減する目的で、比較的低温および低圧で、例えば１４０℃以上２００℃以下の温度および１０ＭＰａ以下の圧力で射出成形機やアプリケーターにより成型可能な熱可塑性ホットメルト樹脂が用いられる。

[0008] また、成型封止には、金属や各種プラスチックスへの接着性に優れ、衝撃を吸収し易い熱可塑性ホットメルト樹脂が用いられることが多い。例えばこのような熱可塑性ホットメルト樹脂で成型封止された光電センサは、設備の振動などが光電センサに加わった場合でも、部品同士の接合等が維持され、熱可塑性ホットメルト樹脂がその振動を吸収し、基板や動作表示部、投受光素子および電子部品に振動ダメージが及ばず、光電センサの破損を防止することができる。

[0009] しかしながら、このような熱可塑性ホットメルト樹脂は、汎用プラスチックと比較して、耐油性に劣る場合が多い。このため、鉱物油、界面活性剤、防錆剤、および水などからなる切削油に長時間浸漬すると、熱可塑性のホットメルト樹脂が切削油を吸収し、膨潤し、その結果、接着封止部が剥がれ、製品の動作不良に至る場合がある。ゆえに、耐油性が求められる使用環境では、熱可塑性ホットメルト樹脂で成型封止した電子機器は適合しない場合がある。

[0010] 本発明者によって、成形封止に用いられる熱可塑性ホットメルト樹脂は、一般的なエンジニアリングプラスチックのように高分子鎖が緻密ではなく、比較的自由体積が大きい高分子鎖で構成されているため耐油性に劣ることが突止められた。耐油性の向上について研究を行った結果、熱可塑性ホットメルト樹脂に結晶構造を導入することで、切削油による膨潤が抑制されることが見出された。

[0011] 一方、そのような結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂は、結晶化度が余りに高い場合、樹脂自体が透光性を有しなくなることが分かった。この場合、光電センサに発光部を備えた動作表示部があると、動作表示が不透明な熱可塑性ホットメルト樹脂で被覆されるため、発光部が認識できなくなる

。このような場合、例えば特許文献１に記載のような導光部品を用いて動作表示部からの光を導出する必要がある。

[0012] すなわち、耐油性向上の観点から熱可塑性ホットメルト樹脂の結晶化率を高くすると、結晶構造によって樹脂は透光性を有しなくなり、発光素子の光視認性が毀損されるという問題が生じ、発光素子の光視認性を高めるために熱可塑性ホットメルト樹脂の結晶化率を下げると、耐油性が毀損されるという問題が生じる。

[0013] この開示の一つの目的は、光電センサとして要求される耐油性と発光素子の光視認性を両立する、熱可塑性ホットメルト樹脂で成型封止された光電センサ用基板モジュールを提供することである。

課題を解決するための手段

[0014] 本開示の一例では、光電センサ用基板モジュールは、基板、ならびに基板に実装された動作表示部および投受光素子を含む実装基板と、実装基板の一部を被覆する被覆部材とを含む基板モジュールであって、被覆部材は、動作表示部を被覆し、かつ、投受光素子が被覆部材から露出するように形成されており、被覆部材は、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂から形成され、Ｘ線回折法で計測される結晶化度が８％以上、２２％以下である。

[0015] この開示によれば、光電センサ用基板モジュールにおいて、動作表示部が透光性を有し、かつ耐油性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂で被覆されているため、光電センサとして要求される発光素子の光視認性と耐油性とを両立することができる。

[0016] 本開示の一例では、投受光素子と対面する位置に設置されるカバー部をさらに含み、カバー部は少なくとも一部が被覆部材から露出している。

[0017] この開示によれば、光電センサとして要求される発光素子の光視認性と耐油性とを両立することができるとともに、投受光素子がカバー部により覆われ、さらに当該カバー部が熱可塑性のホットメルト樹脂で接着されることで、投受光素子に対する切削油や埃の影響を低減することができる。

[0018] 本開示の一例では、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂はポリエス

テル系樹脂である。この開示によれば、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂の入手可能性および成型性を高めることができる。

[0019] 本開示の一例では、実装基板は、基板に実装された電子部品をさらに含む。この開示によれば、電子部品も結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂により成型封止されるため、光電センサ用基板モジュールの耐油性をより一層高めることができる。

[0020] 本開示の一例では、上述の開示における光電センサ用基板モジュールは、外部接続部材をさらに備える。この開示によれば、光電センサを装置等に設置し易くすることができる。

[0021] 本開示の一例では、光電センサは、上述の開示における光電センサ用基板モジュールと、筐体と、ウインドウとを備える。この開示によれば、筐体により光電センサ内部に含まれる光電センサ用基板モジュール等の各種部品が衝撃や汚れから保護され、ウインドウにより視認性を高めることができる。

発明の効果

[0022] この開示によれば、熱可塑性ホットメルト樹脂で成型封止された光電センサ用基板モジュールにおいて、光電センサとして要求される耐油性と発光素子の光視認性を両立することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本実施の形態に係る光電センサ用基板モジュールの斜視図である。

[図2]図１に示す光電センサ用基板モジュールの分解斜視図である。

[図3]図１に示す光電センサ用基板モジュールを正面から見た図である。

[図4]図１に示す光電センサ用基板モジュールを側面から見た図である。

[図5]図３に示すＶ－Ｖ線に沿った光電センサ用基板モジュールの断面図である。

[図6]図４に示すＶＩ－ＶＩ線に沿った光電センサ用基板モジュールの断面図である。

[図7]本実施の形態に係る光電センサ用基板モジュールの斜視図である。

[図8]図７に示す光電センサ用基板モジュールの分解斜視図である。

[図9]本実施の形態に係る光電センサ用基板モジュールの斜視図である。

[図10]図９に示す光電センサ用基板モジュールの分解斜視図である。

[図11]本実施の形態に係る光電センサ用基板モジュールの斜視図である。

[図12]図１１に示す光電センサ用基板モジュールの分解斜視図である。

[図13]本実施の形態に係るサイドタイプの光電センサの斜視図である。

[図14]図１３に示すサイドタイプの光電センサの分解斜視図である。

[図15]本実施の形態に係るフラットタイプの光電センサの斜視図である。

[図16]図１５に示すフラットタイプの光電センサの分解斜視図である。

[図17]実施例において視認性を確認する方向を示す光電センサの斜視図である。

発明を実施するための形態

[0024] 本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中の同一または相当部分については、同一符号を付してその説明は繰り返さない。

[0025] ＜適用例＞

まず、図１～６を参照して、本発明が適用される場面の一例について説明する。図１は、本発明の実施形態に係る光電センサ用基板モジュール１００の概要を示す模式図である。図２、図３及び図４はそれぞれ、光電センサ用基板モジュール１００の分解斜視図、正面から見た図、側面から見た図である。図５及び図６はそれぞれ、図３及び図４のＶ－Ｖ線およびＶＩ－ＶＩ線に沿った光電センサ用基板モジュール１００の断面図である。

[0026] 光電センサ用基板モジュール１００は通常、後述するサイドタイプの光電センサに用いることができる。

[0027] 図１および図２に示すように、光電センサ用基板モジュール１００は、基板１３、ならびに、基板１３に実装された動作表示部１１および投受光素子１２を含む実装基板１０と実装基板の一部を被覆する被覆部材１を含む。被覆部材１は、底面１６、側面１７、側面１８、頂面１９、前面２０および背面２１を有している。前面２０は、投受光素子１２により投受光される側の

面である。背面２１は、前面２０に対向するように位置している。側面１７および側面１８、頂面１９および前面２０もそれぞれ対向するように位置している。

[0028] 被覆部材１は、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂から形成される。本明細書において、結晶性を有するとは、Ｘ線回折法により得られるＸ線回折情報（広角Ｘ線回折図形または広角Ｘ線回折プロファイル）において結晶質部分に由来する散乱領域が確認されることを意味する。

[0029] 結晶質部分は、高分子が折り畳み構造で密に凝集しているため、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂を構成する高分子の自由体積は小さくなり、油（鉱物油）や水溶液（防錆剤、水、界面活性剤）が侵入し難くなるが、一般的に、結晶質部分は結晶サイズが可視光の波長以上の大きさを有することから、透光性は低下する傾向にあると推定される。これに対し、非晶質部分は、高分子が粗に凝集しているため、高分子の自由体積は大きくなり、油（鉱物油）や水溶液（防錆剤、水、界面活性剤）が侵入し易く、可視光領域では透光性を有すると推定される。なお、非晶質部分は一部、高分子自体が光を吸収する場合もあるが、光電センサに要求される視認性においては、無視できるレベルにあると考えられる。

[0030] このようなことから、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂の結晶化度は、８％以上、２２％以下である。結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂は、結晶化度が８％を下回ると、切削油等に対し、耐油性が不足する。その結果、基板モジュール内において、封止部材１と実装基板１０や構成部品とが剥離し、封止が破壊される。一方、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂の結晶化度が２２％を上回ると、封止部材１の透光性が著しく低下し、表示灯（ＬＥＤ製）の視認性が損なわれる。その結果、センサの動作状態を判別することができなくなる。

[0031] Ｘ線回折法で計測される結晶化度は、試料にＸ線を照射し、得られるＸ線回折情報（広角Ｘ線回折図形または広角Ｘ線回折プロファイル）から、非晶質構造に由来する散乱領域と結晶質構造に由来する散乱領域とを分け、全散

乱強度に対する結晶質構造に由来する散乱強度の比として計算される。Ｘ線回折法は、ＪＩＳ　Ｋ０１３１「Ｘ線回折分析通則」に準拠し、本実施の形態に係る熱可塑性ホットメルト樹脂の結晶化度測定に適する測定条件とした。

[0032] 結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂の結晶化度は、金型温度や成型樹脂温度による結晶化度のバラつきを考慮し、より安定的に耐油性を発現する観点から、好ましくは１０％以上である。また、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂の結晶化度が高いと成型時の樹脂流動性が劣る場合があり、狭小部への樹脂充填性が損なわれる場合があることから、好ましくは２０％以下である。

[0033] 結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂は、構成する分子構造中に結晶構造を有する熱可塑性ホットメルト樹脂であればよい。その例としては、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、ポリウレタン系樹脂などが挙げられる。中でも、入手可能性および成型性の観点から好ましくは、ポリエステル系樹脂が好ましい。ポリエステル系樹脂は、例えば飽和共重合ポリエステル系樹脂であってよく、主として二塩基性酸とグリコールとの重縮合等により得られるものであってよい。このような飽和共重合ポリエステル系樹脂は、結晶性を有するポリブチレンテレフタレートやポリエチレンテレフタレート等の主成分に、他成分として脂肪族酸やイソフタル酸などを共重合して結晶性を調整したものであってよい。結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂は、市販されているものを用いることができる。

[0034] 結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂は、常温で固体であり、成型性の観点から例えば１４０℃以上２００℃以下の範囲に融点を有するものであってよい。

[0035] 結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂は、接着性、柔軟性、耐久性等を改良する目的で、本発明の効果を毀損しない範囲において、必要に応じて、その他の組成のポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、エポキシ、

アクリル、エチレンビニルアセテート、フェノール等の他の樹脂成分を配合して熱可塑性ホットメルト樹脂組成物として用いることもできる。熱可塑性ホットメルト樹脂組成物には、カーボンブラック、酸化チタン、炭酸カルシウム等の顔料、タルク、シリカ、雲母等の充鎮材、ジブチルヒドロキシトルエン（ＢＨＴ）、ヒンダードフェノール系、硫黄系の安定化剤、三酸化アンチモン、芳香族リン酸エステル、臭素化ジフェニルエーテル等の難燃剤、芳香族カルボン酸金属塩、脂肪族カルボン酸金属塩、金属酸化物等の結晶核剤等の添加剤をさらに配合することもできる。

[0036] 被覆部材１は、略直方体形状の封止用金型に実装基板１０を配置した後、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂を封止用金型に充填することにより成型することができる。このとき、被覆部材１は、投受光素子１２が被覆部材１から露出するように成型される。これにより、投受光素子１２による投受光は妨げられることがなく、かつ動作表示部１１や後述する電子部品２４等に対する切削油等の油の影響を受けにくくすることができる。また、被覆部材１は、低温かつ低圧で成型されるため、熱や圧力による基板１３や動作表示部１１の変形が生じにくく、動作表示部１１のアライメント精度への影響が少ない。

[0037] 被覆部材１は、実装基板１０やプロテクタ１５、後述するカバー部２４、筐体５０、ウインドウ５１との接合のための貫通孔や切欠き、溝、突起等を有していてよい。

[0038] 図５は、図３のＶ－Ｖ線に沿った光電センサ用基板モジュール１００の断面図である。図６は、図４のＶＩ－ＶＩ線に沿った光電センサ用基板モジュール１００の断面図である。図５および図６に示されるように、投受光素子１２は被覆部材１から露出しているが、動作表示部１１は被覆部材１により被覆されている。これにより、動作表示部１１と基板１３とを接続する端子が保護され、動作表示部１１についての切削油の影響を受け難くなり、その結果、優れた耐油性が発揮されることとなる。また、被覆部材１が特定の結晶化度を有することにより透光性が確保されるため、動作表示部１１による

動作状況の表示を被覆部材１を通して、導光板等を必要とすることなく認識することが可能である。

[0039] 実装基板１０は、実装基板１０の投受光素子１２が実装されている側の面以外の面と動作表示部１１とが被覆部材１で被覆されている。実装基板１０は、耐油性の観点から、投受光素子１２以外の全部が被覆部材１で被覆されていることが好ましく、投受光素子１２の投光部２２および受光部２３の前面２０側の面以外の全部が被覆部材１で被覆されていることがより好ましい。

[0040] 実装基板１０は、電子部品２４がさらに実装されていてもよい。光電センサモジュール１００は、電子部品２４が基板１３の背面２１側に実装されているが、前面２０側に実装されていてもよい。電子部品２４は、例えば電源やアンプユニット、電子回路等であってよい。基板１３は、被覆部材１や後述するカバー部２４との接合のための貫通孔や切欠き、溝、突起等を有していてもよい。

[0041] 動作表示部１１は、光電センサの動作状況を表示する。動作状況には、例えば光電センサの電源状況や検出状況等が含まれる。動作表示部１１は、例えば発光ダイオード等の発光素子で構成されていてもよい。動作表示部１１は、光電センサの電源がＯＮになっている場合や光電センサがワークを検出した場合に点灯してもよい。また、動作表示部１１は、光電センサが検出したワークの種類に応じて異なった色の光を点灯してもよい。

[0042] 投受光素子１２は、投光部２２および受光部２３から構成されていてよい。投光部２２は、検出対象へと光を出射する部分である。投光部２２は通常、投光素子及び投光レンズを備える（図示せず）。投光素子は、例えばレーザーダイオード（ＬＤ）や発光ダイオード（ＬＥＤ）であってよい。投光素子から出射された光は、投光レンズを通って検出対象に到達する。

[0043] 受光部２３は、検出対象から反射された光を検出する部分である。受光部２３は通常、受光素子及び受光レンズを備える（図示せず）。受光素子は、例えば受光素子は、例えばフォトダイオードや位置検出素子であってよい。

検出対象から反射した光は、受光レンズを通って受光素子へ到達する。

[0044] 光電センサ用基板モジュール１００は、外部接続部材１４およびプロテクタ１５をさらに備えることができる。

[0045] 外部接続部材１４は、電源から供給される電力を光電センサ用基板モジュール１００へ送電する部材であり、内部に複数のコードを収容する。外部接続部材１４は、光電センサ用基板モジュール１００を増幅部及び制御部等を含むアンプユニットに接続し、光電センサ用基板モジュール１００による検出の結果を伝達することができる。外部接続部材１４はアンプユニットへ接続するためのコネクタをさらに有していてもよい。本例において、外部接続部材１４は光電センサ１００の底面１６に接続されているが、接続位置は必ずしも底面１６でなくともよく、側面１７又は側面１８等に接続されてもよい。なお、電源及びアンプユニットの少なくともいずれかは、光電センサ用基板モジュール１００に内蔵されていてもよい。

[0046] 耐油性の観点から好ましくは外部接続部材１４内部に収容されるコードと実装基板１０との接点が被覆部材１により被覆されていることが好ましい。

[0047] 光電センサ用基板モジュール１００は、プロテクタ１５を備えていてもよい。プロテクタ１５は、被覆部材１と外部接続部材１４との接続部分に設けられている。外部接続部材１４は、被覆部材１との接続部分が外部接続部材１４の折り曲げにより負荷がかかりやすい。プロテクタ１５は、外部接続部材１４の過度な折り曲げを防ぎ、外部接続部材１４の破損を防止する。

[0048] 図７および図８はそれぞれ、光電センサ用基板モジュール２００の概要を示す模式図および分解斜視図である。光電センサ用基板モジュール２００は、フラットタイプの光電センサに用いることができる。

[0049] 光電センサ用基板モジュール２００においても、動作表示部１１は封止部材１により被覆されている。これにより、光電センサ用基板モジュール２００は、優れた耐油性を発揮することができる。

[0050] 光電センサ用基板モジュール２００において、実装基板１０は、電子部品２４を投受光素子１２が実装された面にさらに含む。これにより光電センサ

用基板モジュール２００は、光電センサ用基板モジュール１００に比べ前面２０から背面２１方向への厚みを小さくすることができる。

[0051] 光電センサ用基板モジュール１００および光電センサ用基板モジュール２００は、次のようにして製造することができる。まず、基板１３に動作表示部１１および投受光素子１２を実装して実装基板１０を得る。次に実装基板１０に外部接続部材１４を接続し、外部接続部材１４にプロテクタ１５を装着する。その後、実装基板１０を封止用金型内に配置する。このとき、実装基板１０と外部接続部材１４との接続部が封止用金型内に配置されることが好ましい。金型は、投受光素子１２が被覆部材１から露出するような構造を有することができる。次いで、封止用金型内に結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂圧入し、被覆部材１を成型し、冷却する。最後にプロテクタ１５を被覆部材１に取り付ける。結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂は、例えば１４０℃以上２００℃以下の温度、および例えば１０ＭＰａ以下の圧力で成型することができる。

[0052] 図９および図１０はそれぞれ、光電センサ用基板モジュール３００の概要を示す模式図および分解斜視図である。光電センサ用基板モジュール３００は、サイドタイプの光電センサに用いることができる。

[0053] 図１１および図１２はそれぞれ、別の実施の形態に係る光電センサ用基板モジュール４００の概要を示す模式図および分解斜視図である。光電センサ用基板モジュール４００は、フラットタイプの光電センサに用いることができる。

[0054] 光電センサ用基板モジュール３００および光電センサ用基板モジュール４００は、カバー部２５、外部接続部材１４およびプロテクタ１５を備える。カバー部２５は、投受光素子１２と対面する位置に設置される。カバー部２５は、カバー２７およびホルダ２６から構成されていてもよいし、カバー２７およびホルダ２６が一体成型されたものであってもよい。

[0055] カバー部２５は少なくとも一部が、投受光素子１２による光の射出および光の検出が妨げられないように被覆部材１から露出している。カバー部２５

は、耐油性の観点から好ましくは、少なくとも一部が封止部材１により被覆されている。光電センサ用基板モジュールおよび４００はカバー部２５を備えることにより、光電センサとして要求される発光素子の光視認性と耐油性とを両立することができるとともに、投受光素子１２がカバー部２５により覆われ、さらにカバー部２５が熱可塑性ホットメルト樹脂で接着されることで、投受光素子１２に対する切削油や埃の影響を低減することができる。

[0056] カバー部２５およびカバー２７は、投光部から出射される光および検出対象から反射した光を透過する材質、例えば透光性を有する樹脂やガラス等で形成されていてよい。投光部から出射される光は、カバー２７を通って検出対象へ到達する。また、検出対象から反射した光は、カバー２７を通って受光部へ到達する。ホルダ２６は、実装基板１０や封止部材１により支持されることができる。

[0057] 光電センサ用基板モジュール３００および光電センサ用基板モジュール４００は、次のようにして製造することができる。まず、基板１３に動作表示部１１および投受光素子１２を実装して実装基板１０を得る。次に実装基板１０に外部接続部材１４を接続し、外部接続部材１４にプロテクタ１５を装着する。その後、カバー部２５を取り付けた実装基板１０を封止用金型内に配置する。このとき、実装基板１０と外部接続部材１４との接続部が封止用金型内に配置されることが好ましい。金型は、投受光素子１２が被覆部材１から露出するような構造を有することができる。次いで、封止用金型内に結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂を圧入し、被覆部材１を成型し、冷却する。最後にプロテクタ１５を被覆部材１に取り付ける。

[0058] ＜光電センサ用基板モジュールが適用される光電センサの一例＞

図１３は、サイドタイプの光電センサ５００の概要を示す模式図である。光電センサ５００は、光電センサ用基板モジュール、筐体５０およびウインドウ５１を備える。

[0059] 図１４は、光電センサ５００の分解斜視図である。光電センサ５００は、上述の光電センサ用基板モジュール２００、第１部材５０ａ、第２部材５０

ｂおよびウインドウ５１を備える。光電センサ用基板モジュール２００は、カバー部２５、外部接続部材１４およびプロテクタ１５を備える。

[0060] 図１５は、フラットタイプの光電センサ６００の概要を示す模式図である。光電センサ６００は、光電センサ用基板モジュール、筐体５０およびウインドウ５１を備える。

[0061] 図１６は、光電センサ６００の分解斜視図である。光電センサ６００は、上述の光電センサ用基板モジュール４００、第１部材５０ａ、第２部材５０ｂおよびウインドウ５１を備える。光電センサ用基板モジュール４００は、カバー部２５、外部接続部材１４およびプロテクタ１５を備える。

[0062] 筐体５０は、光電センサ５００および６００内部に含まれる光電センサ用基板モジュール等の各種部品を衝撃や汚れから保護する。筐体５０は、金属又は樹脂等で形成されている。

[0063] ウィンドウ５１は、光電センサ用基板モジュール内部に設けられた動作表示部を衝撃や汚れから保護すると共に、光電センサの動作状況を表示する。ウィンドウ５１は、動作表示部からの光が透過する材料、例えば透光性を有する樹脂やガラス等で形成されていてよい。ウィンドウ５１を着色することにより視認性を高めることができる。また、動作表示部ごとにウィンドウ５１を着色することにより動作状況を確認し易くすることができる。

[0064] 第１部材５０ａは、第２部材５０ｂと組み合わされて筐体５０を形成する。第１部材５０ａは内部が空洞になっており、光電センサ用基板モジュールが収容できるように形成されている。

[0065] 第２部材５０ｂは、第１部材５０ａと組み合わされて筐体５０を形成する。第１部材５０ａの内部に光電センサ用基板モジュールを配置した後、第１部材５０ａに第２部材５０ｂを組み合わせることにより、光電センサ用基板モジュールが収容された筐体５０を形成することができる。第１部材５０ａと第２部材５０ｂとの組み合わせは、溶接又は接着剤の使用等により行われてもよい。

[0066] 光電センサ５００および６００は、次のようにして製造することができる

。まず、光電センサ用基板モジュールを第１部材５０ａに収容する。次にウインドウ５１を光電センサ用基板モジュールの上部に取り付ける。その後、第１部材５０ａに第２部材５０ｂを組み合わせる。第１部材５０ａと第２部材５０ｂの組み合わせは、溶接又は接着剤の使用等により行われてもよい。

[0067] 以下、実施例により本開示をさらに詳細に説明する。例中の「％」および「部」は、特記のない限り、質量％および質量部である。

実施例

[0068] ［結晶化度］

結晶化度を測定する各熱可塑性ホットメルト樹脂をそれぞれの実施例または比較例における成型条件にて立方体（各辺の長さ５ｍｍ）に成型し、測定用試料とした。各試料を標準ホルダーに設置し、広角Ｘ線回折法によりＸ線回折パターンを得た。以下に測定装置および条件を示す。

（１）Ｘ線回折装置：Ｂｒｕｋｅｒ　ＡＸＳ社製　Ｄ８　ＡＤＶＡＮＣＥ（封入管型）

Ｘ線源：ＣｕＫα線（Ｎｉフィルター使用）

出力：４０ｋＶ、４０ｍＡ

スリット系：Ｄｉｖ．Ｓｌｉｔ：０．３°

検出器：ＬｙｎｘＥｙｅ（高速検出器）

（２）スキャン方式：２θ／θ連続スキャン

（３）測定範囲（２θ）：５～７０°

（４）ステップ幅（２θ）：０．０１７１°

（５）計数時間：０．５秒／ステップ

得られたＸ線回折パターンに対して、各ピーク分離を行い、各ピークデータから結晶質部分と非晶質部分との各ピーク面積（積分強度）を算出し、以下の式より結晶化度を算出した。

[0069] [数1]

$$\text{結晶化度}(\%) = \frac{\text{結晶質部分の積分強度の総和}}{\text{結晶質部分の積分強度の総和}+\text{非晶質部分の積分強度の総和}} \times 100$$

[0070] ［耐油性評価］

耐油性は光電センサ用基板モジュールを切削油に浸漬することで評価した。具体的には、不水溶性切削油（ＪＩＳ　Ｎ種クーラント）または水溶性切削油（ＪＩＳ　Ａ１種クーラント（水で３０倍に希釈したもの））を収容した５０℃の油浴に１００時間浸漬し、浸漬後にＩＰ６７試験を実施した。ＩＰ６７試験では、絶縁抵抗値を測定した。

[0071] 絶縁抵抗値が５０ＭΩを超えるものを「〇」とし、絶縁抵抗値が５０ＭΩ以下であるものを「×」とする二段階の評価を行なった。

[0072] なお、絶縁抵抗値の測定には、メグオームハイテスタ３４５３（日置電機株式会社社製）を用いた。

[0073] ［動作表示部の視認性評価］

目視にて動作表示の視認性を判定した。例えば、図１７に示す通り、フラットタイプの光電センサでは、２ｍの距離をあけて、上部［図１７（ａ）］、光学面正対［図１７（ｂ）］、光学面裏面［図１７（ｃ）］、光学面正対斜め上［図１７（ｄ）］、光学面裏面斜め上［図１７（ｅ）］の５方向から動作表示の視認性を確認した。全方向から、視認確認が出来れば「〇」と判定し、一方向でも視認確認が出来なければ「×」と判定した。

[0074] ［実施例１］

結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂としてポリエステル系樹脂ａ１（結晶化度：１２％）を用いて、光電センサ用基板モジュールを成形した。成形機は、キヤノン電子製成形機ＬＳ－３００ｉを使用した。組立中間品を金型にインサートして、以下の成形条件で成型封止を行い、光電センサ用基板モジュールを得た。成形条件は、樹脂温度２４０℃、成形圧力１０ＭＰａ、金型温度５０℃、冷却時間６０ｓｅｃとした。前記の光電センサ用基板モジュールに筐体およびウィンドウを取り付け、光電センサの完成品を得た。前記光電センサを用いて、耐油性試験、および視認性試験を行った。結果を表１に示す。

[0075] ［実施例２］

実施例１においてポリエステル系樹脂ａ１を用いたことに代えてポリエステル系樹脂ａ２（結晶化度：８％）を用いたこと以外は、実施例１と同様にして実施例２の光電センサ完成品を得た。耐油性試験および視認性試験の結果を表１に示す。

[0076] ［実施例３］

実施例１においてポリエステル系樹脂ａ１を用いたことに代えてポリエステル系樹脂ａ３（結晶化度：２２％）を用いたこと以外は、実施例１と同様にして実施例３の光電センサ完成品を得た。耐油性試験および視認性試験の結果を表１に示す。

[0077] ［比較例１］

実施例１においてポリエステル系樹脂ａ１を用いたことに代えてポリエステル系樹脂ｂ１（結晶化度：６％）を用いたこと以外は、実施例１と同様にして比較例１の光電センサ完成品を得た。耐油性試験および視認性試験の結果を表１に示す。

[0078] ［比較例２］

実施例１においてポリエステル系樹脂ａ１を用いたことに代えてポリエステル系樹脂ｂ２（結晶化度：２５％）を用いたこと以外は、実施例１と同様にして比較例２の光電センサ完成品を得た。耐油性試験および視認性試験の結果を表１に示す。

[0079] [表1]

Table 1

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
絶縁抵抗値[MΩ]	>2000	100～200	>2000	<50	>2000
耐油性	○	○	○	×	○
視認性	○	○	○	○	×

[0080] ＜付記＞

以上のように、上記の実施の形態よび変形例は以下のような開示を含む。

[0081] ［構成１］

基板（１３）、ならびに、前記基板（１３）に実装された動作表示部（１

１）および投受光素子（１２）を含む実装基板（１０）と、

前記実装基板（１０）の一部を被覆する被覆部材（１）と、

を含む基板モジュール（１００，２００，３００，４００）であって、

前記被覆部材（１）は、前記動作表示部（１１）を被覆し、かつ、前記投受光素子（１２）が前記被覆部材（１）から露出するように形成されており、

前記被覆部材（１）は、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂から形成され、Ｘ線回折法で計測される結晶化度が８％以上、２２％以下である、光電センサ用基板モジュール。

[0082] ［構成２］

前記投受光素子（１２）と対面する位置に設置されるカバー部（２５）をさらに含み、

前記カバー部（２５）は、少なくとも一部が被覆部材（１）から露出している、構成１に記載の光電センサ用基板モジュール。

[0083] ［構成３］

前記結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂はポリエステル系樹脂である、構成１または構成２に記載の光電センサ用基板モジュール。

[0084] ［構成４］

前記実装基板（１０）は、前記基板（１３）に実装された電子部品（２４）をさらに含む、構成１～構成３のいずれかに記載の光電センサ用基板モジュール。

[0085] ［構成５］

外部接続部材（１４）をさらに備える、構成１～構成４のいずれかに記載の光電センサ用基板モジュール。

[0086] ［構成６］

構成１～構成５のいずれかに記載の光電センサ用基板モジュールと、筐体（５０）と、ウインドウ（５１）とを備える光電センサ（５００，６００）。

[0087] 今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した実施の形態および実施例ではなく請求の範囲によって示され、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。

符号の説明

[0088] １　封止部材、１０　実装基板、１１　動作表示部、１２　投受光素子、１３　基板、１４　外部接続部材、１５　プロテクタ、１６　底面、１７，１８　側面、１９　上面、２０　前面、２１　背面、２２　投光部、２３　受光部、２４　電子部品、２５　カバー部、２６　ホルダ、２７　カバー、５０　筐体、５０ａ　第１部材、５０ｂ　第２部材、５１　ウインドウ、１００，２００，３００，４００　光電センサ用基板モジュール、５００，６００　光電センサ。

請求の範囲

[請求項1] 基板、ならびに、前記基板に実装された動作表示部および投受光素子を含む実装基板と、

前記実装基板の一部を被覆する被覆部材と、

を含む基板モジュールであって、

前記被覆部材は、前記動作表示部を被覆し、かつ、前記投受光素子が前記被覆部材から露出するように形成されており、

前記被覆部材は、結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂から形成され、Ｘ線回折法で計測される結晶化度が８％以上、２２％以下である、光電センサ用基板モジュール。

[請求項2] 前記投受光素子と対面する位置に設置されるカバー部をさらに含み、

前記カバー部は、少なくとも一部が被覆部材から露出している、請求項１に記載の光電センサ用基板モジュール。

[請求項3] 前記結晶性を有する熱可塑性ホットメルト樹脂はポリエステル系樹脂である、請求項１または２に記載の光電センサ用基板モジュール。

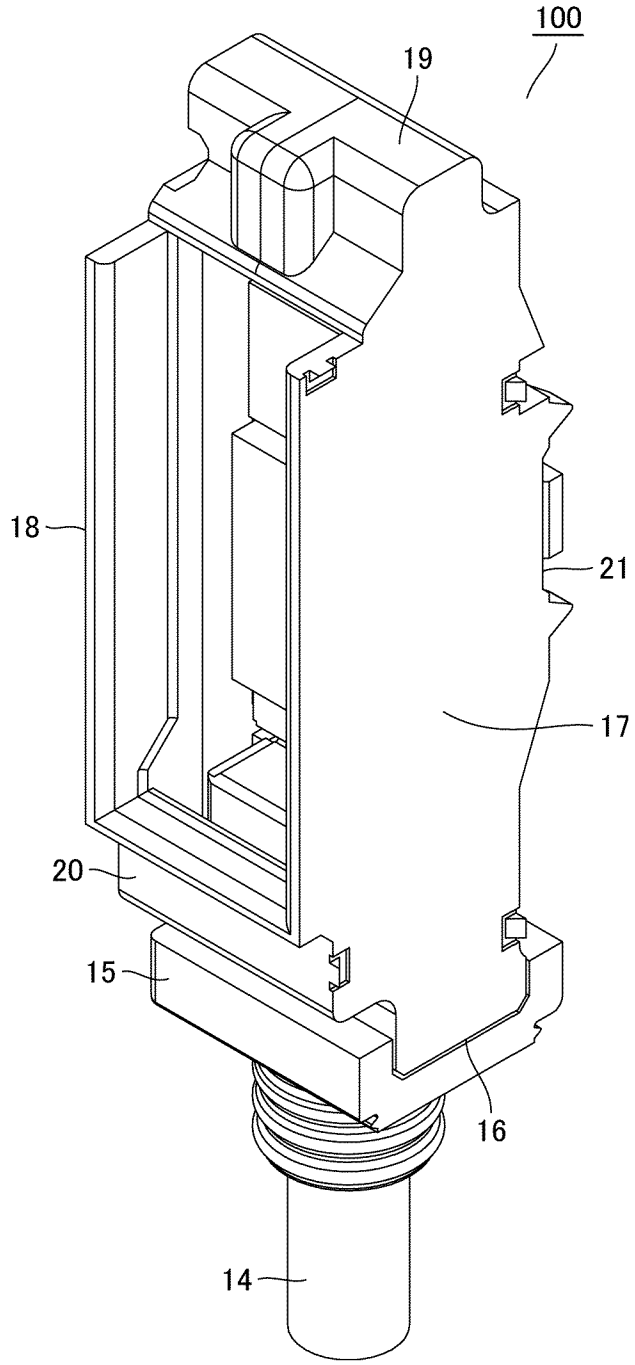
[請求項4] 前記実装基板は、前記基板に実装された電子部品をさらに含む、請求項１～３のいずれか一項に記載の光電センサ用基板モジュール。

[請求項5] 外部接続部材をさらに備える、請求項１～４のいずれか一項に記載の光電センサ用基板モジュール。

[請求項6] 請求項１～５のいずれか一項に記載の光電センサ用基板モジュールと、筐体と、ウインドウとを備える光電センサ。

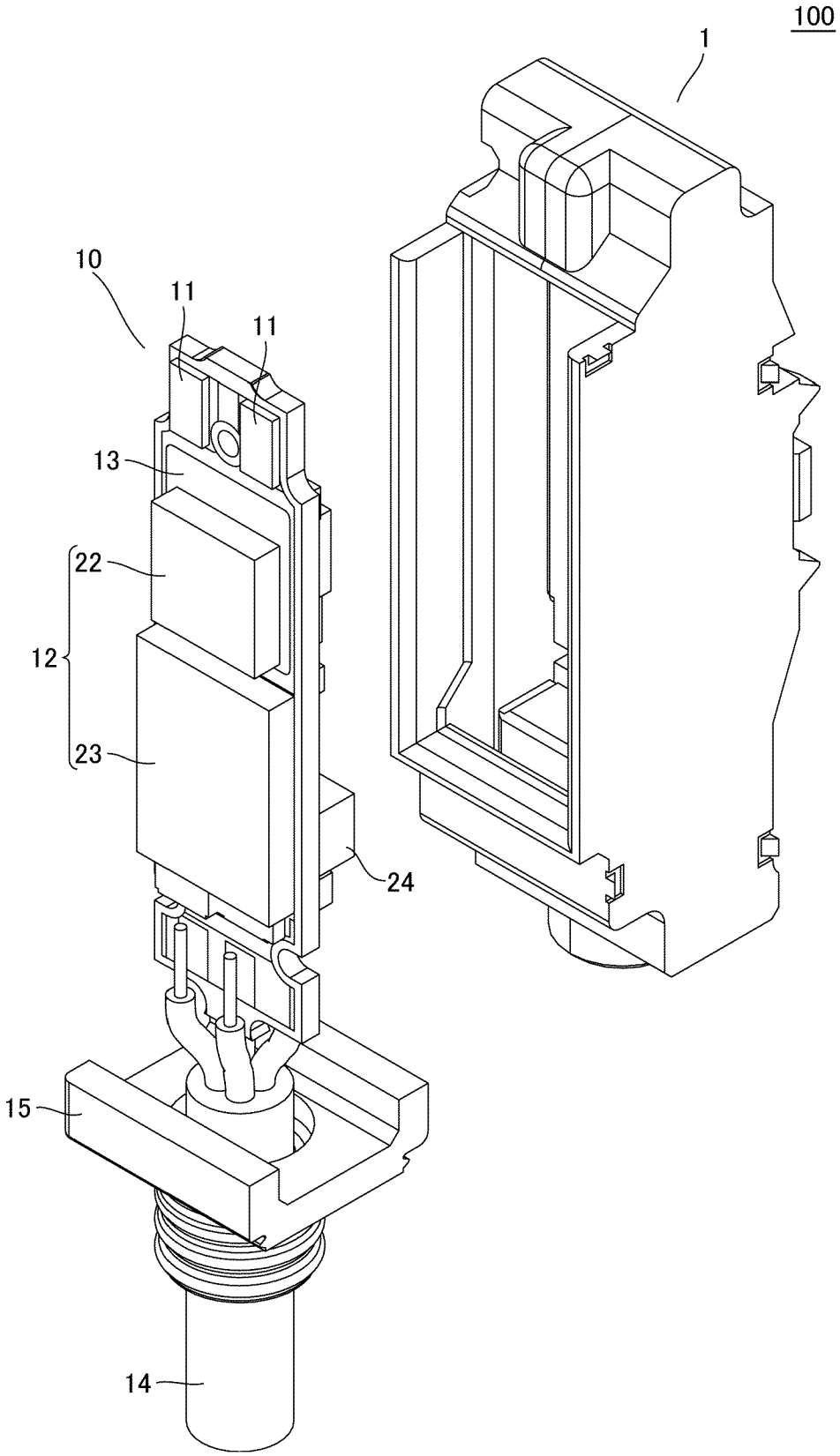
[図1]

FIG. 1



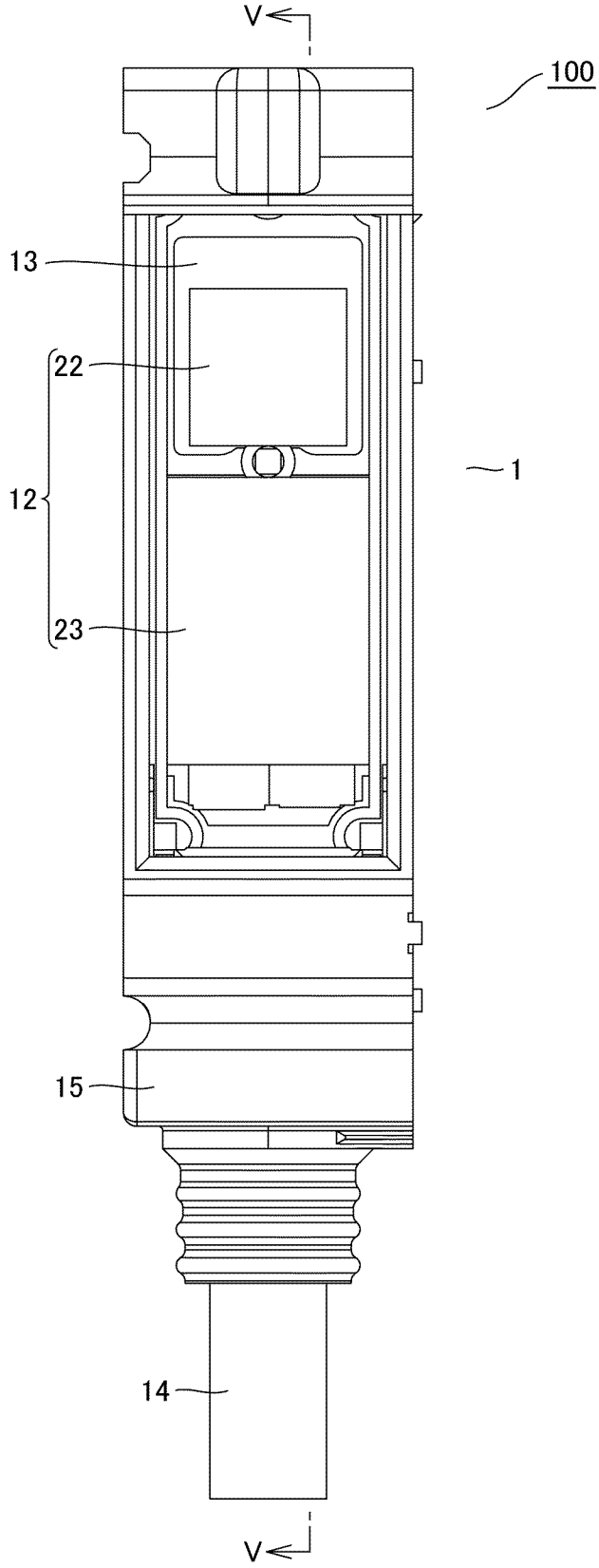
[図2]

FIG. 2



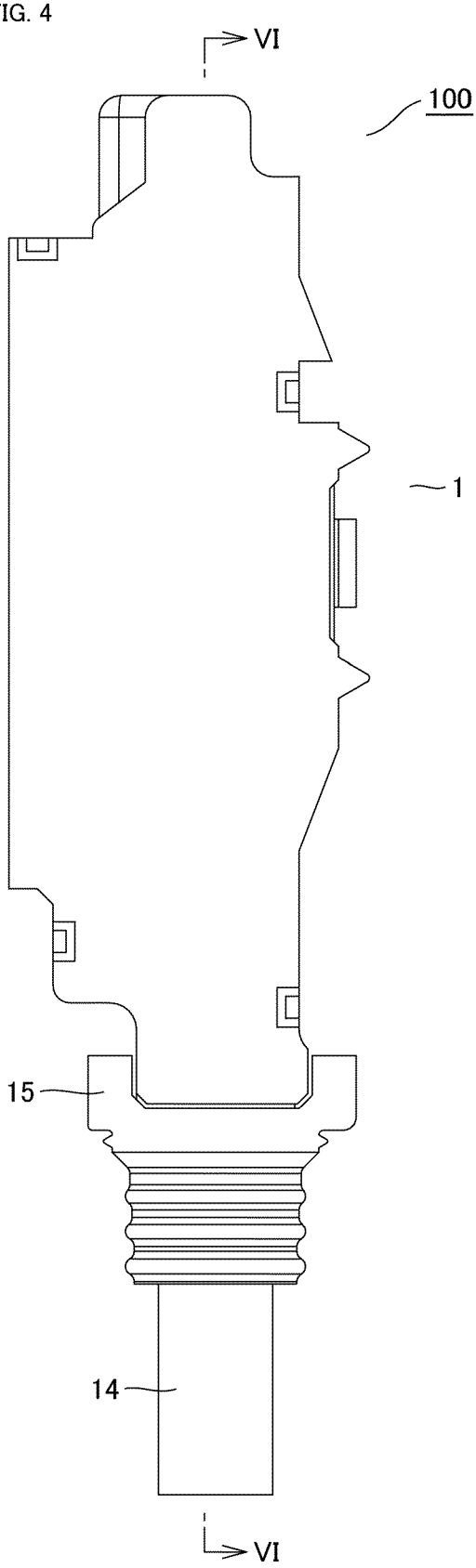
[図3]

FIG. 3



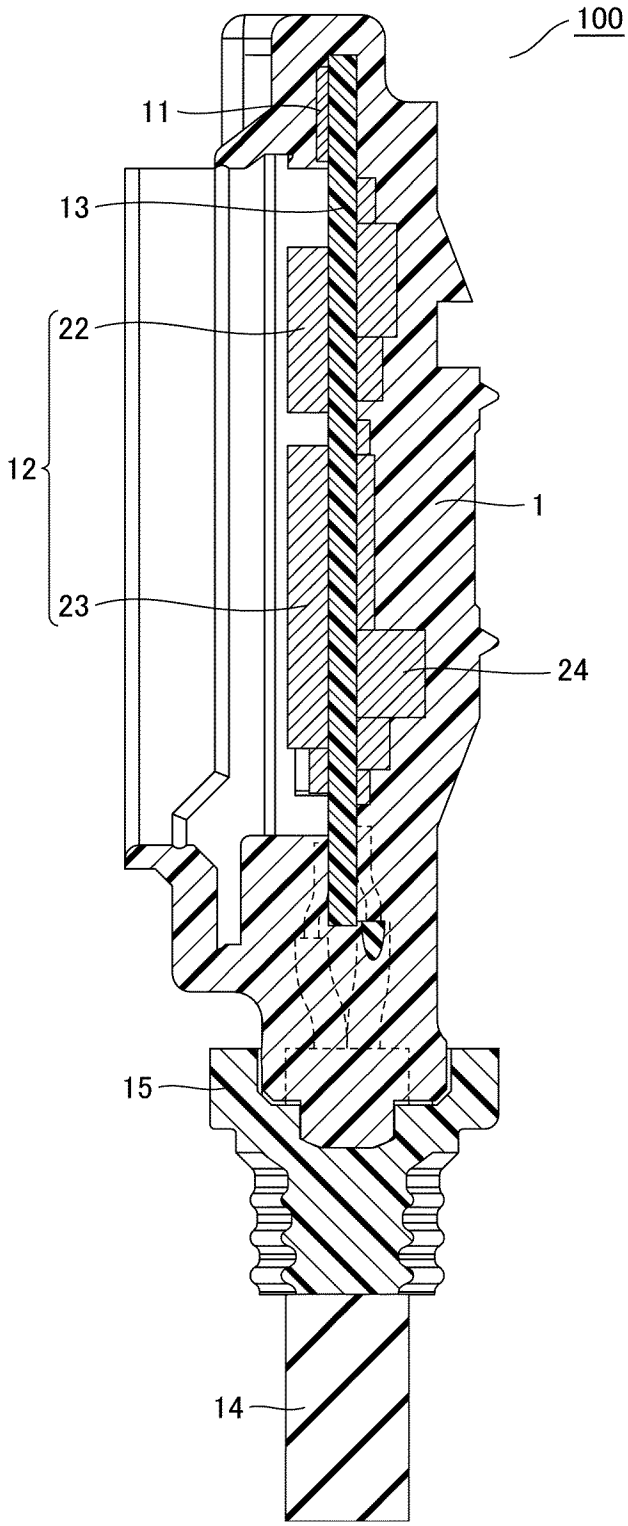
[図4]

FIG. 4



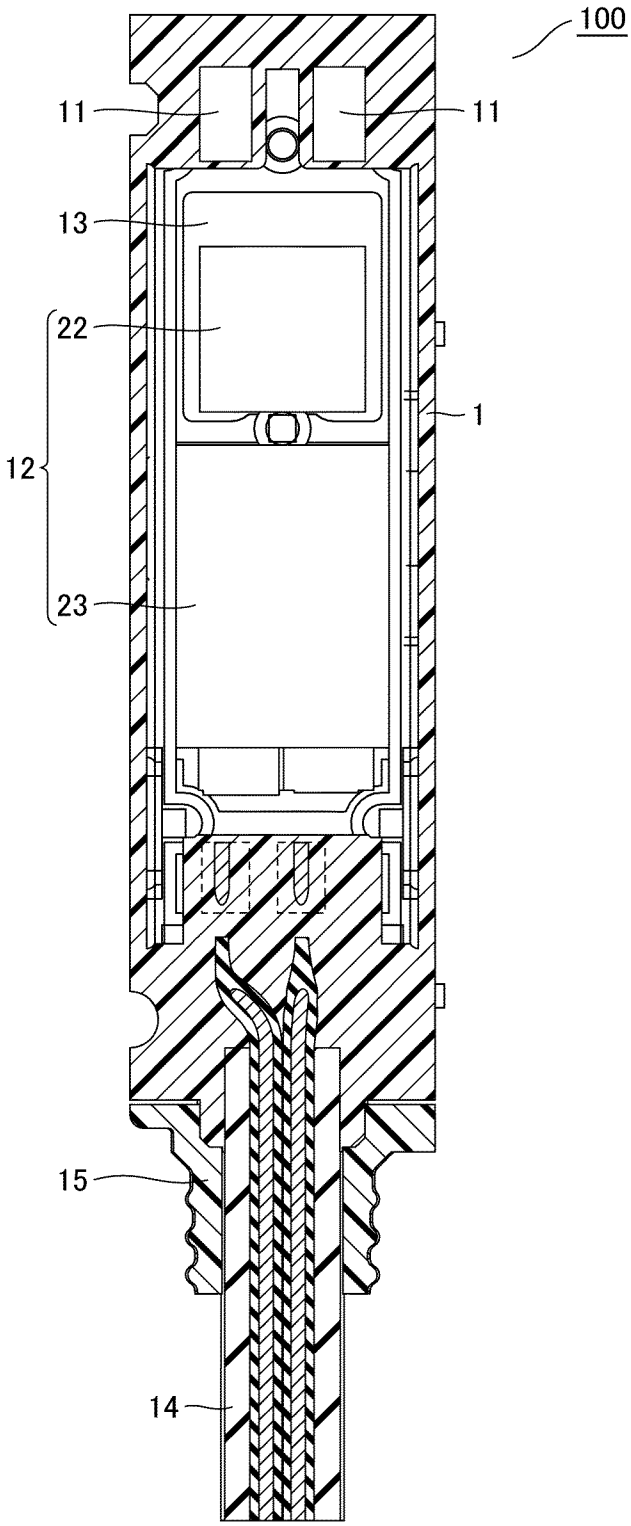
[図5]

FIG. 5



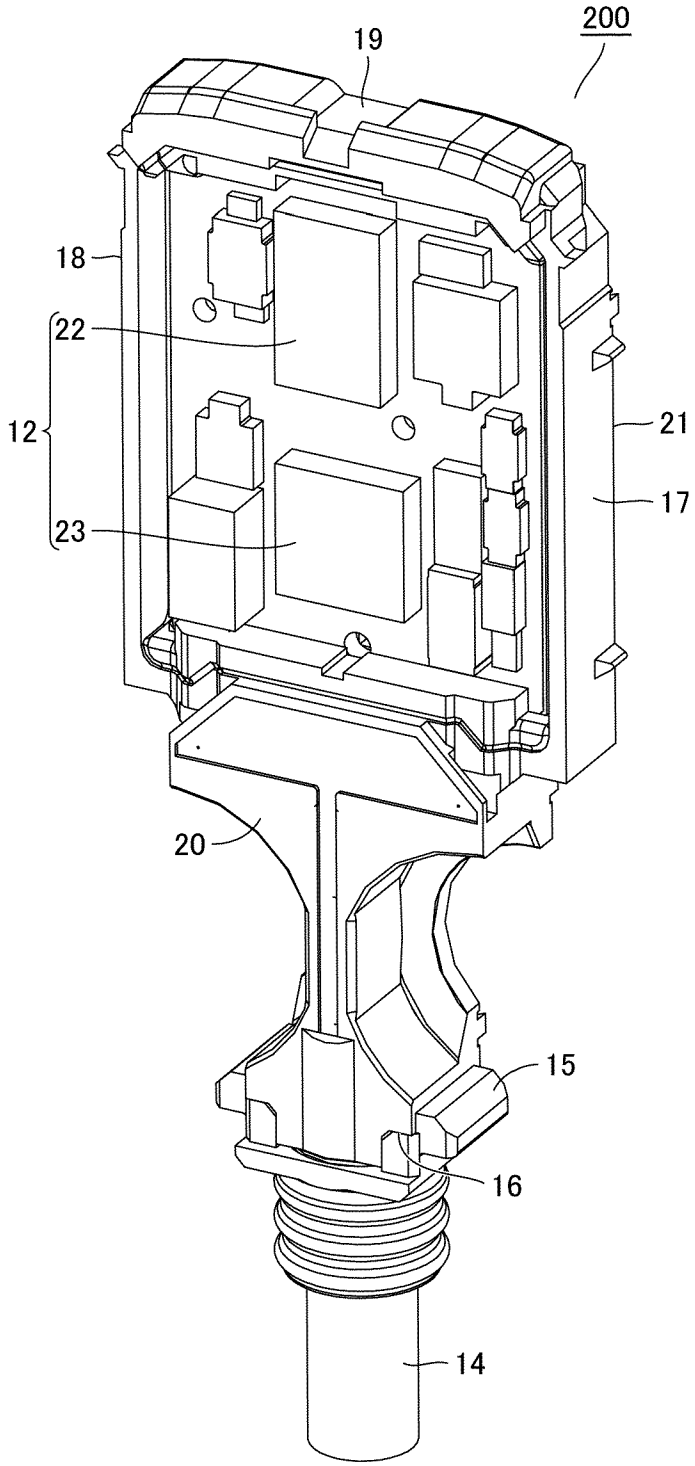
[図6]

FIG. 6



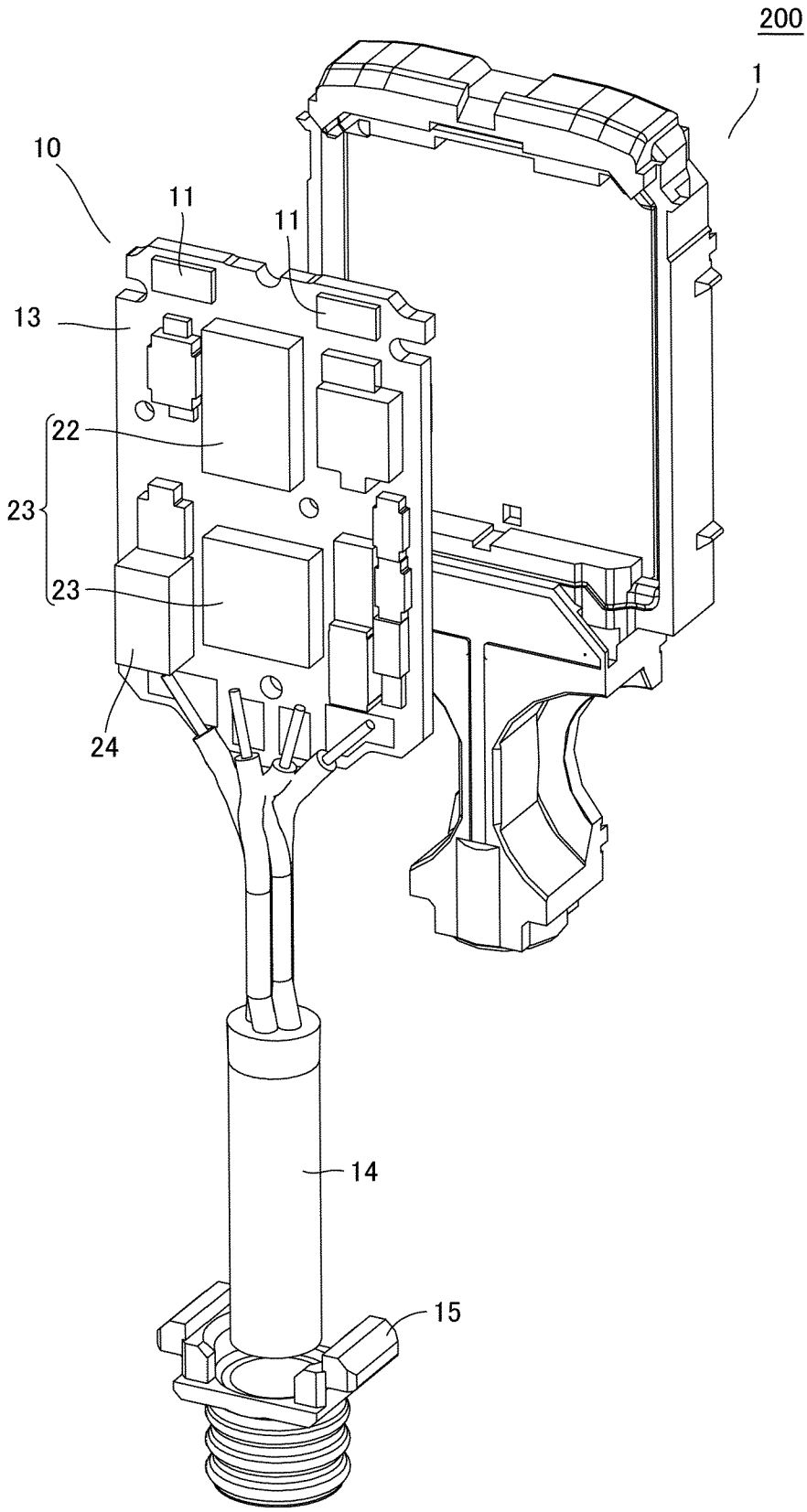
[図7]

FIG. 7



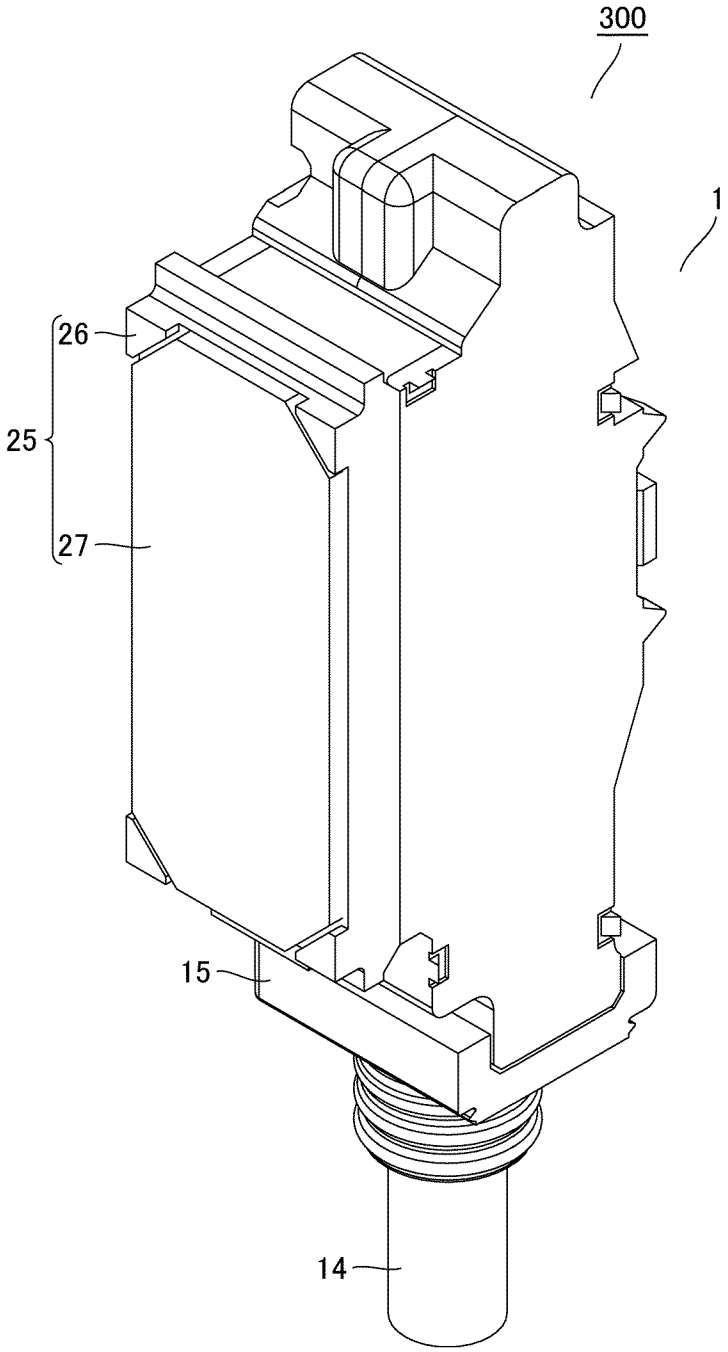
[図8]

FIG. 8



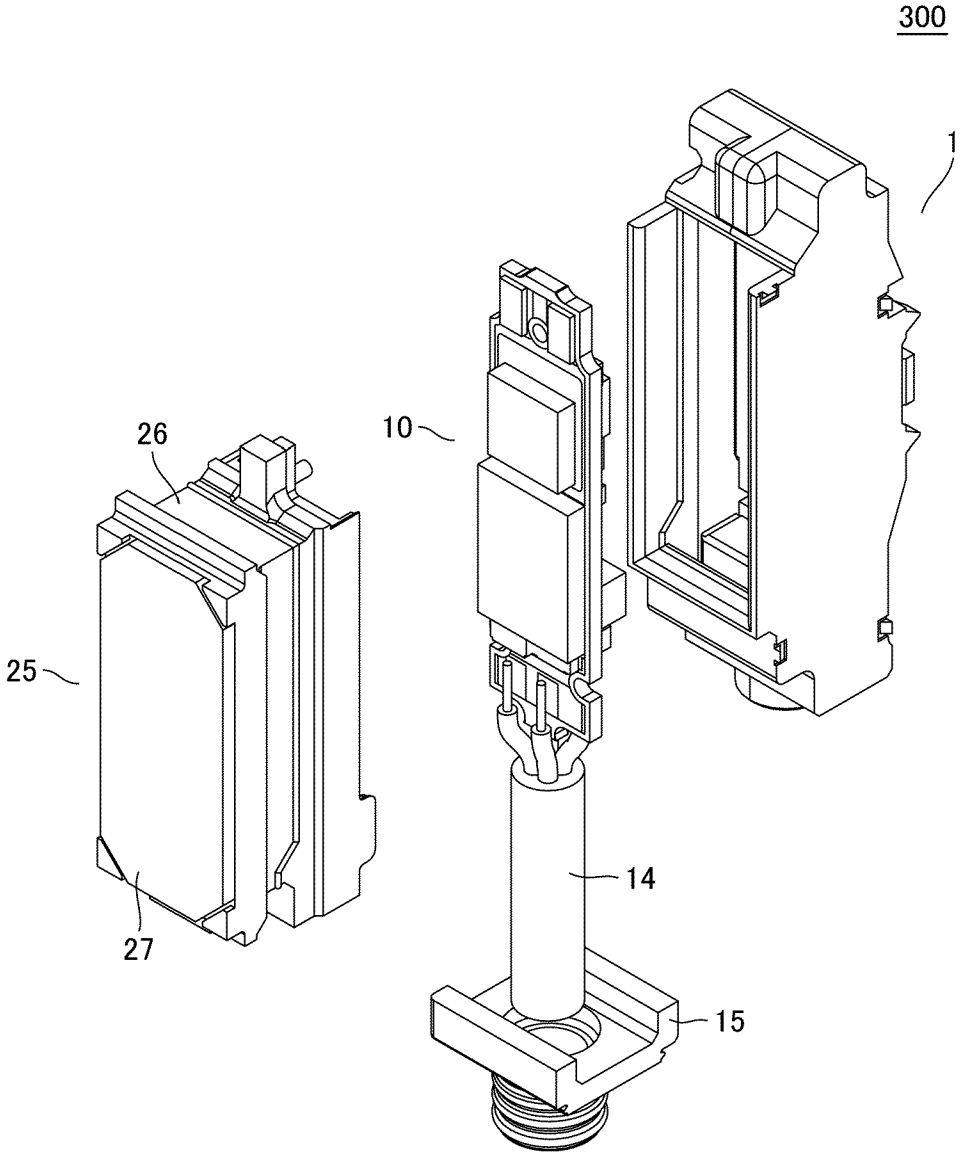
[図9]

FIG. 9



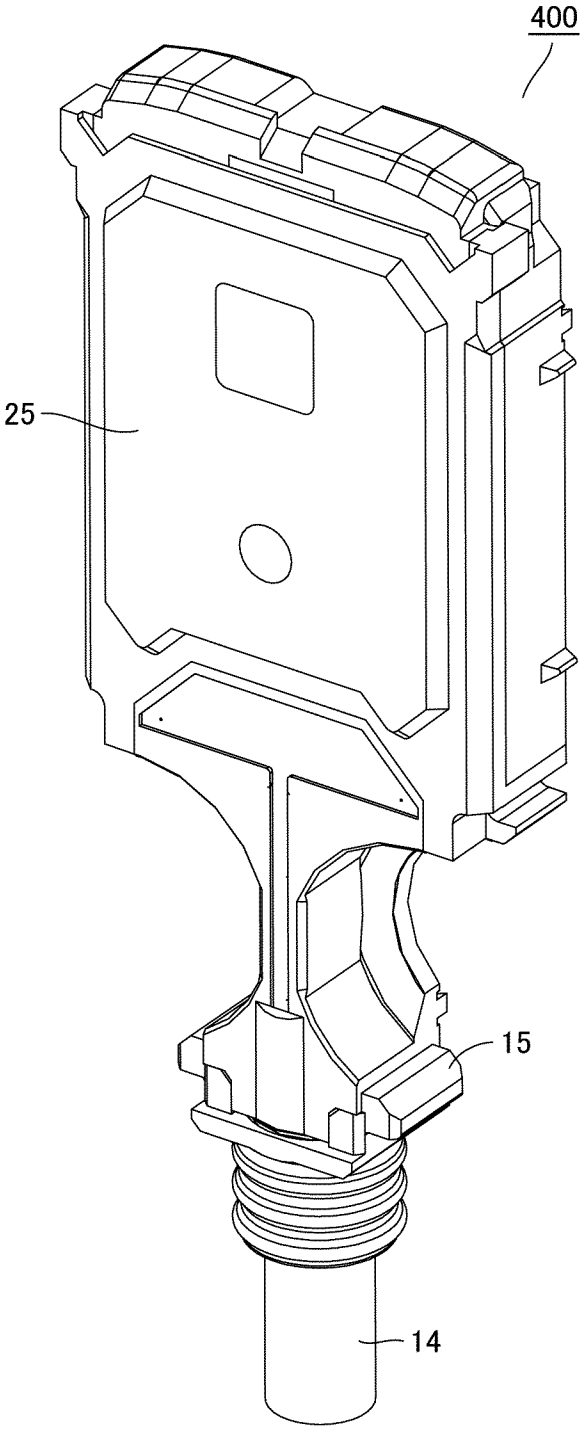
[図10]

FIG. 10



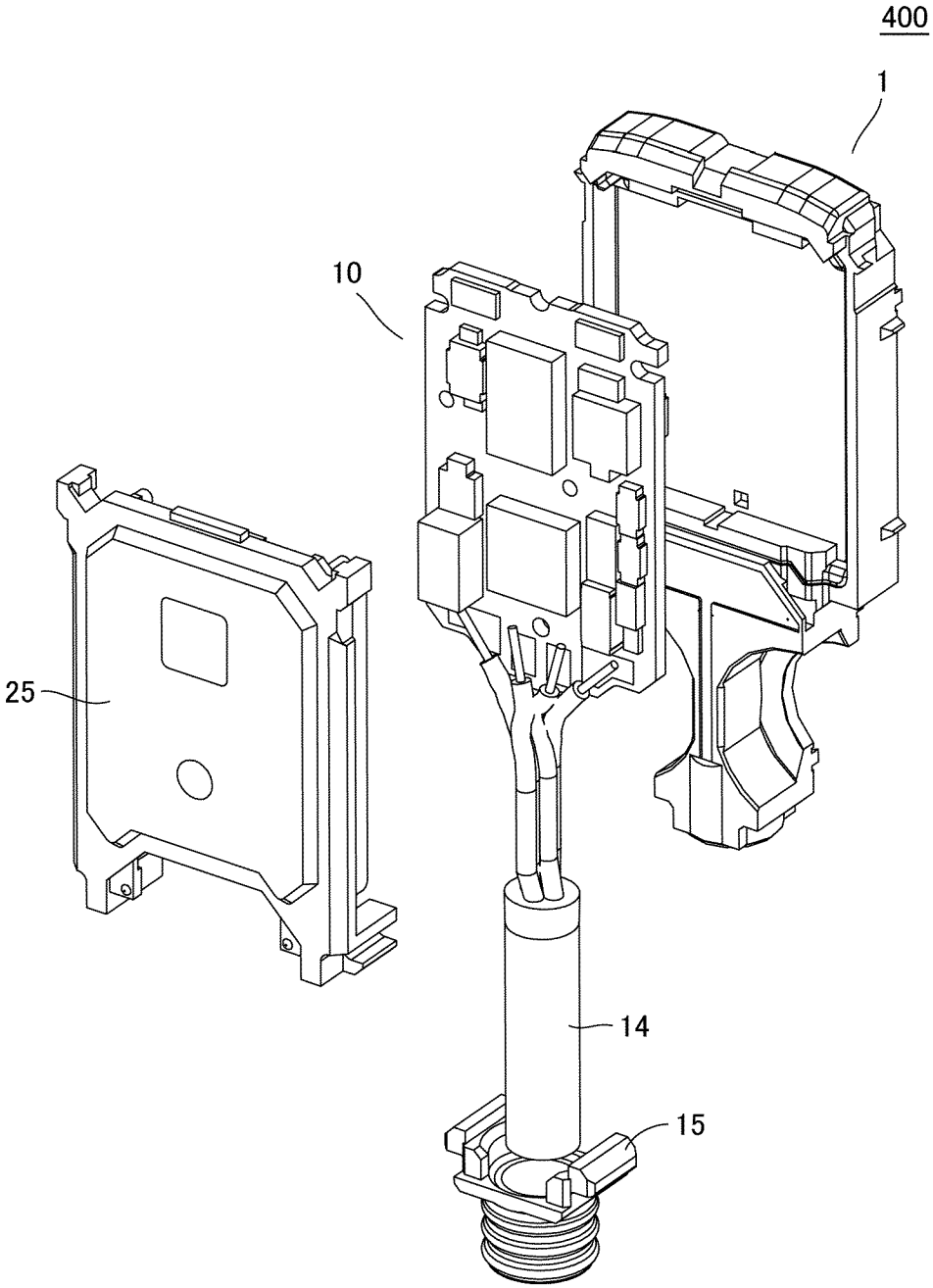
[図11]

FIG. 11



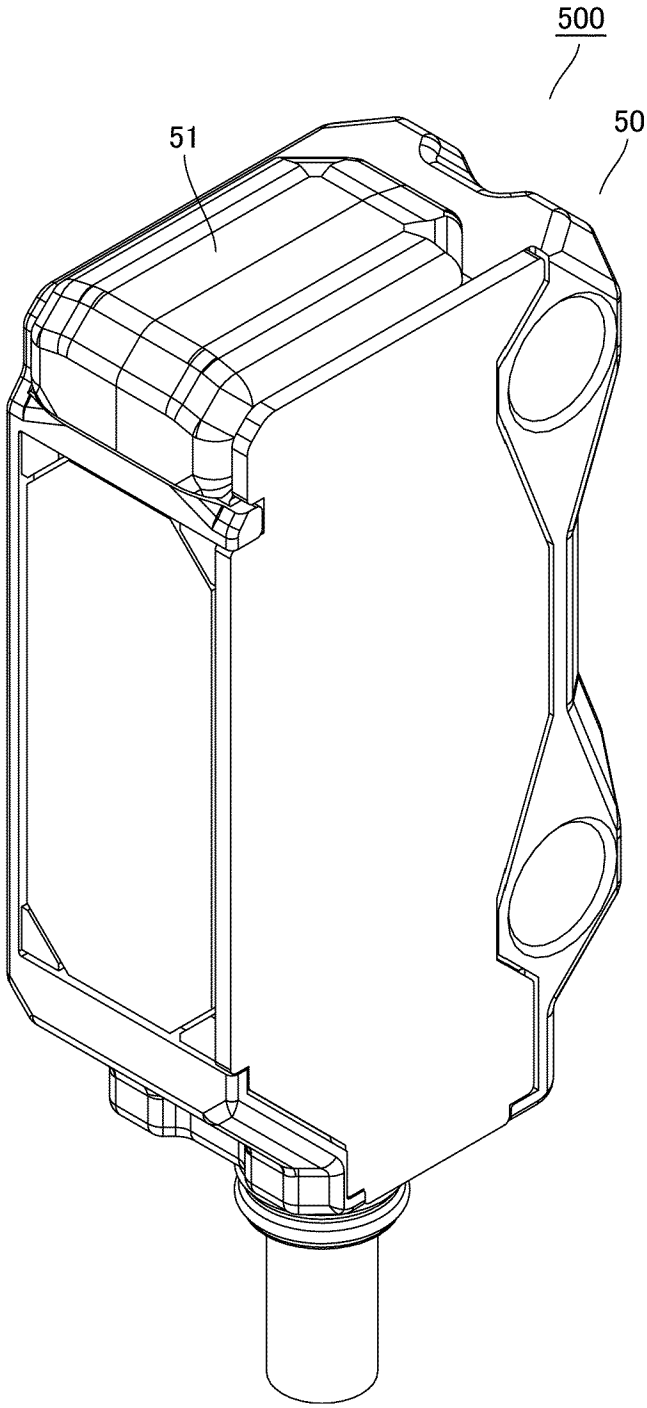
[図12]

FIG. 12



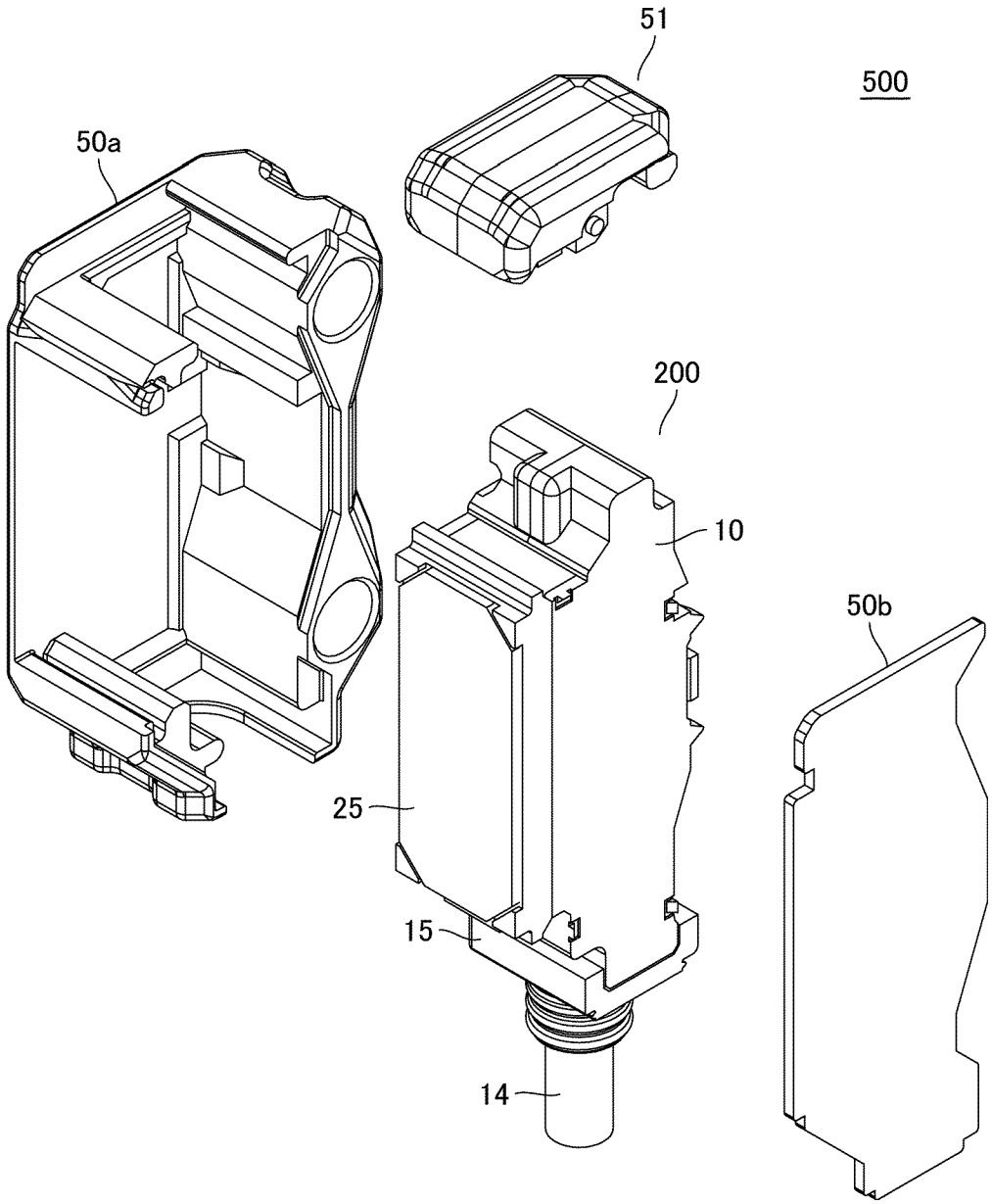
[図13]

FIG. 13



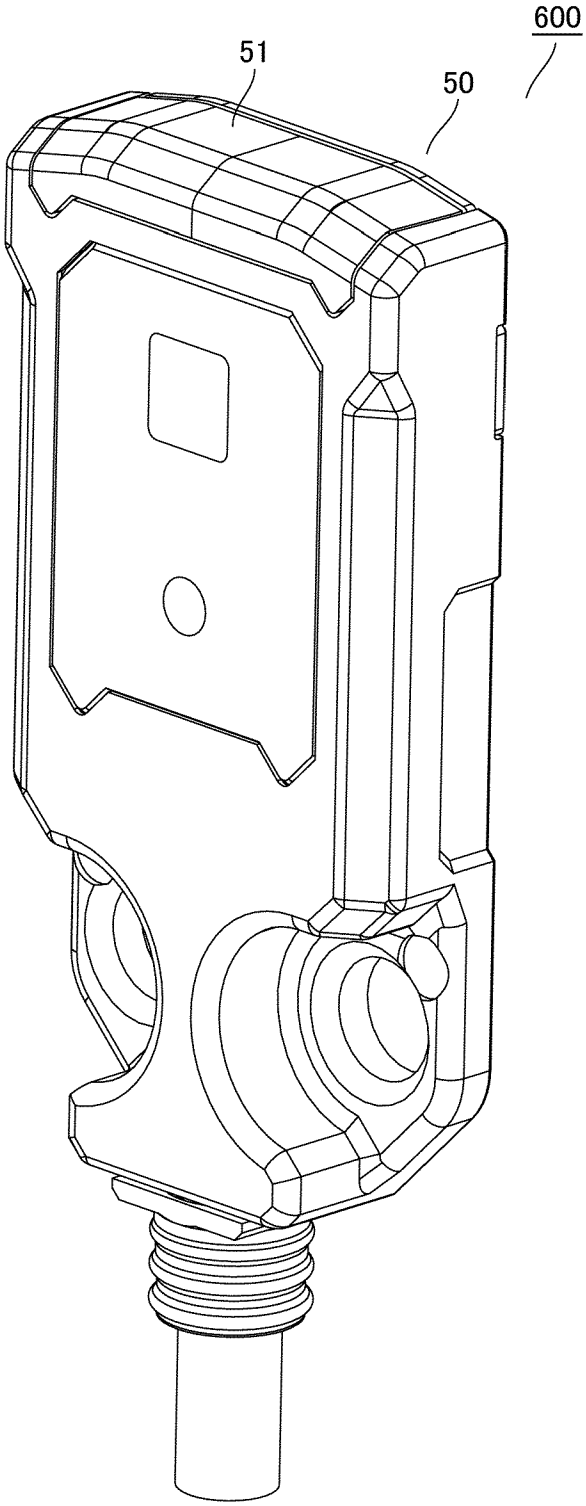
[図14]

FIG. 14



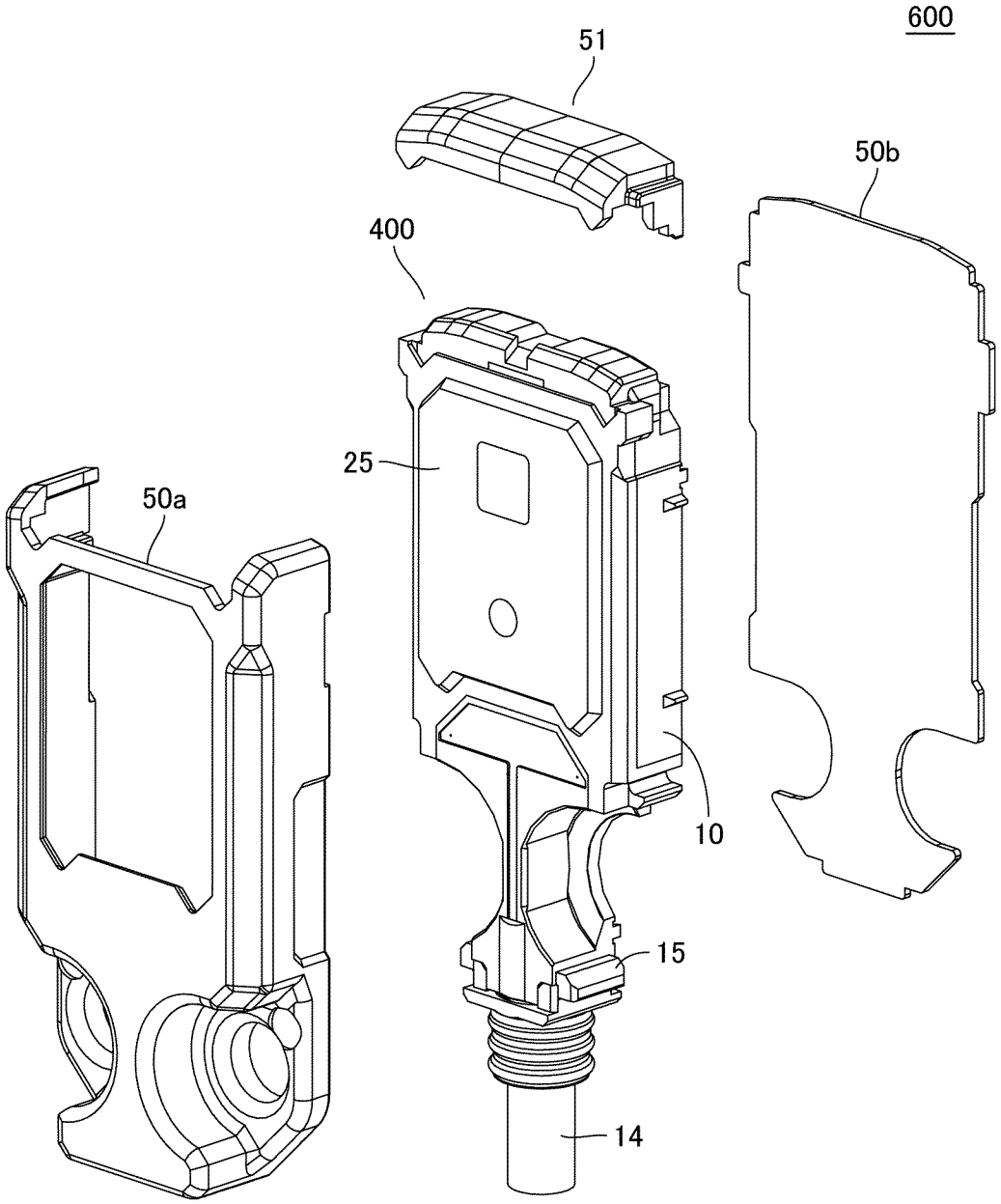
[図15]

FIG. 15



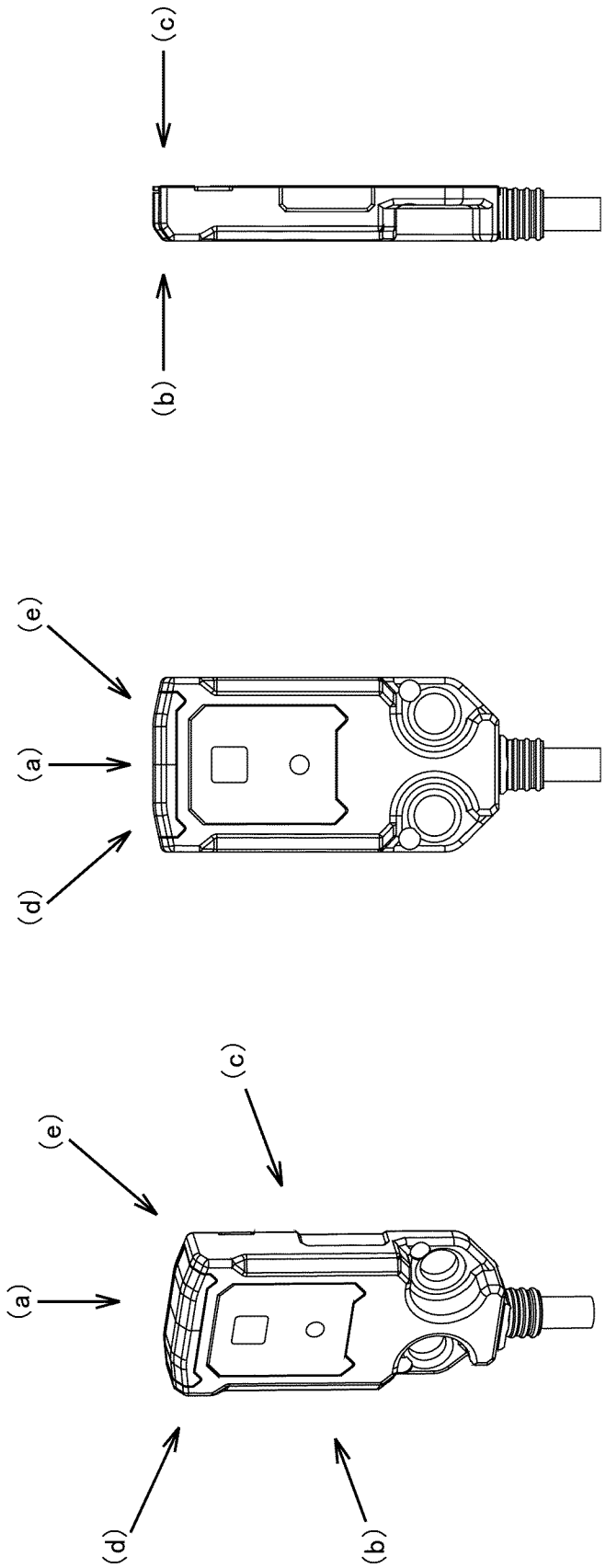
[図16]

FIG. 16



[図17]

FIG. 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/006477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01H 35/00(2006.01)i
FI: H01H35/00 B; H01H35/00 V

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)
H01H35/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2014-32805 A (KEYENCE CORP.) 20.02.2014 (2014-02-20) paragraphs [0018]-[0066], fig. 1-18	1-6
Y	JP 2009-79088 A (NIPPON ZEON CO., LTD.) 16.04.2009 (2009-04-16) paragraphs [0008], [0032]-[0034]	1-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
03 April 2020 (03.04.2020)	14 April 2020 (14.04.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/006477

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-32805 A	20 Feb. 2014	(Family: none)	
JP 2009-79088 A	16 Apr. 2009	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/006477

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01H 35/00(2006.01)i
FI: H01H35/00 B; H01H35/00 V

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（ＩＰＣ））

H01H35/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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 2014-32805 A (株式会社キーエンス) 20.02.2014 (2014-02-20) 段落［００１８］－［００６６］、図１－１８	１－６
Y	JP 2009-79088 A (日本ゼオン株式会社) 16.04.2009 (2009-04-16) 段落［０００８］、［００３２］－［００３４］	１－６

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
03.04.2020	14.04.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
太田　義典 3T 6106
電話番号 03-3581-1101 内線 3368

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/006477

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-32805 A	20.02.2014	（ファミリーなし）	
JP 2009-79088 A	16.04.2009	（ファミリーなし）	