

(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
2016年10月6日(06.10.2016)

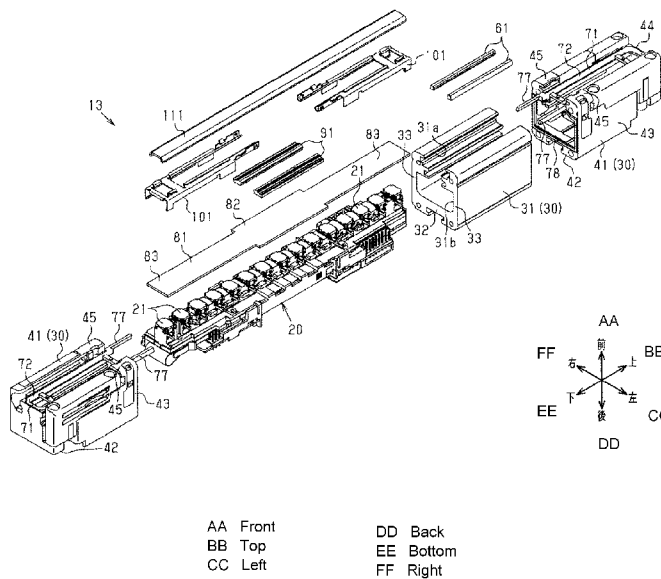


(10) 国際公開番号
WO 2016/157940 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 35/00 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051242
 - (22) 国際出願日: 2016年1月18日(18.01.2016)
 - (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 2015-073807 2015年3月31日(31.03.2015) JP
 - (71) 出願人: パナソニック デバイス S U N X 株式会社 (PANASONIC INDUSTRIAL DEVICES SUNX CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4860901 愛知県春日井市牛山町2431番地の1 Aichi (JP).
 - (72) 発明者: 木村 圭介 (KIMURA Keisuke); 〒4860901 愛知県春日井市牛山町2431番地の1 パナソニック デバイス S U N X 株式会社 内 Aichi (JP).
 - (74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所 (EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング 10階 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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: MULTI-OPTICAL AXIS PHOTOELECTRIC SENSOR

(54) 発明の名称: 多光軸光電センサ



(57) Abstract: Provided is a multi-optical axis photoelectric sensor comprising: a pair of pieces of main body-side packing (61) that seal the space between a main body housing (31) and both side edges of a light-transmitting plate (81); first packing (72) that is connected to each of the pair of pieces of main body-side packing (61) and that seals the space between a cap (41) and both side edges of the light-transmitting plate (81) and the space between the cap (41) and the end of the light-transmitting plate (81); and second packing (78) that is formed integrally with the first packing (72) and that seals the space between the cap (41) and the main body housing (31).

(57) 要約: 本体ハウジング (31) と透光板 (81) の両側縁との間を封止する一对の本体側パッキン (61) と、キャップ (41) と透光板 (81) の両側縁との間及びキャップ (41) と透光板 (81) の端部との間を封止するとともに一对の本体側パッキン (61) と接続される第1パッキン (72) と、第1パッキン (72) と一体成形されるとともにキャップ (41) と本体ハウジング (31) との間を封止する第2パッキン (78) とを有する。

WO 2016/157940 A1

明 細 書

発明の名称：多光軸光電センサ

技術分野

[0001] 本発明は、光電素子を複数有する多光軸光電センサに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、光軸を形成する光電素子を長尺状の筐体内に一系列に配列した多光軸光電センサが広く知られている（例えば、特許文献1参照）。ここで、光電素子を発光素子とした多光軸光電センサが発光器であって、光電素子を受光素子とした多光軸光電センサが受光器となる。

[0003] 特許文献1の多光軸光電センサの筐体は、前面及び両端面が開口された枠体と、枠体の両端面を閉塞するキャップとを有する。そして、枠体の前面開口には光を透過可能な透光板を設けて閉塞している。また、多光軸光電センサは、粉塵や液体が飛散する場面で利用される可能性があるため、枠体と透光板との間の隙間を封止するべく封止部（弾性部材）が介在されている。より具体的には、枠体の開口部の側縁部分に沿って形成された支持部と、支持部と連なるように形成されたキャップの連通部とに跨るように、紐状の封止部を環状にした状態で配置している。なお、紐状の封止部を環状にする際には例えば接着剤で端部同士を接着したり、端部同士を重ねる状態として支持部と透光板との間又は連通部と透光板との間で圧着させて封止を行っている。また、枠体とキャップとの間の隙間を封止するべく、封止部（パッキン）が介在されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特許第5141825号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上記のような多光軸光電センサでは、各種の封止部を枠体とキ

ャップとの間、透光板とキャップとの間や透光板と枠体との間に介在させている。ここで、枠体とキャップとの間の隙間を封止する封止部と、キャップと枠体とに跨るように環状に配置する封止部との間を封止するために、各封止部同士を接着したり、圧着させることが考えられる。しかしながら、キャップと枠体との間の封止部を、キャップと枠体とに跨るように環状に配置する封止部とに接続する場合、計4カ所接続する必要がある。具体的には、枠体の一方側の端部において、キャップに跨る部位の2カ所に前記キャップと枠体との間の封止部を接続し、枠体の他方側の端部において2カ所にキャップに跨る部位の2カ所に前記キャップと枠体との間の封止部を接続する。また、キャップと枠体とに跨るように環状に配置する封止部は、元々紐状の封止部を端部同士で接続している。即ち、従来の多光軸光電センサでは枠体とキャップとの間の隙間を封止する封止部と、キャップと枠体とに跨るように環状に配置する封止部との間を封止する際に、計5箇所の接続を行う必要があった。

[0006] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その目的は、封止部同士の接続箇所を減らすことができる多光軸光電センサを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決する多光軸光電センサは、前面と両端部とに開口部を有する本体ハウジングと、該本体ハウジングの両端部の開口部をそれぞれ塞ぐ一対のキャップと、前記本体ハウジングの前面の開口部を閉塞するとともに光電素子の光を透過可能な透光板と、を備え、前記透光板は、前記本体ハウジングと一対の前記キャップとに跨るように設けられるものであり、前記本体ハウジングと前記透光板の両側縁との間を封止する一対の第1封止部と、前記キャップと前記透光板の両側縁との間及び前記キャップと前記透光板の端部との間を封止するとともに前記一対の第1封止部と接続される第2封止部と、前記第2封止部と一体成形されるとともに前記キャップと前記本体ハウジングとの間を封止する第3封止部と、を有する。

- [0008] この構成によれば、第2封止部と第3封止部とが一体成形されるため、第2封止部と第3封止部とを接着や圧着によって接続することがない。即ち、封止部の接続箇所は一对の第1封止部と、第2封止部との間のみとなる。つまり、一对の第1封止部の両端部にそれぞれ第2封止部が接続される場合には4箇所であるため、接続箇所を減らすことができる。
- [0009] 上記多光軸光電センサにおいて、前記第2封止部は、前記透光板の両側縁と前記キャップとの間に対応する一对の側部と、前記各側部の一方の端部において前記側部同士を連続させて前記透光板の端部側と前記キャップとの間に対応する端部連続部と、前記端部連続部から離間した位置において前記側部同士を繋ぐ梁部と、を有することが好ましい。
- [0010] この構成によれば、第2封止部の側部を繋ぐ梁部を設けることで、側部が内倒れすることを抑えることができる。
- [0011] 上記多光軸光電センサにおいて、前記第2封止部は、前記透光板の両側縁と前記キャップとの間に対応する一对の側部と、一对の前記第1封止部と接続される一对の接続部と、前記側部と前記接続部との間に、前記一对の側部に対して前記各接続部を外側に離間させるクランク部と、を有することが好ましい。
- [0012] この構成によれば、第2封止部は、側部と接続部との間に、一对の側部に対して各接続部を外側に離間させるクランク部を有するため、クランク部で外側に接続部を離間させることができ、第1封止部を接続部よりも内側に配置させることができる。こうすることで、各封止部を本体ハウジングにセットする際の作業がしやすくなる。さらに、例えば、第2封止部の側部と第1封止部とを略同一直線上に配置することができるため、内側に配置した第1封止部を光電素子の光軸上に配置することを抑えることが可能となる。
- [0013] 上記多光軸光電センサにおいて、前記第1封止部、前記第2封止部及び前記第3封止部は、複数の平面を有する多角形状をなすよう形成されることが好ましい。
- [0014] この構成によれば、第1封止部、第2封止部及び第3封止部は、複数の平

面を有する多角形状をなすよう形成されるため、封止部を当接させる際に前記平面で当接させることができるため、点接触と比べて接触面積を広くできる。これにより、シール性を向上させることが可能となる。

[0015] 上記多光軸光電センサにおいて、前記第1封止部は、前記透光板と前記本体ハウジングとの間で挟持される際に前記透光板と当接する平面形状の第1当接面と、前記本体ハウジングと当接する第2当接面と、を有し、前記第2当接面は前記第1当接面よりも幅広形状をなすよう形成されることが好ましい。

[0016] この構成によれば、第1封止部は、第2当接面は第1当接面よりも幅広形状をなすように形成されるため、組み付け時に前面側（透光板側）から前記第1封止部に対して力を加えた（圧縮した）際に、第2当接面が幅広形状であるため、本体ハウジングに対して安定して保持することができる。第1封止部圧縮時に第1封止部の第1当接面側において振れる方向に力が作用した場合でも第2当接面が安定しているため、第1封止部が振れることを抑えることができる。

[0017] 上記多光軸光電センサにおいて、前記第1封止部と前記第2封止部との接続面はテーパ面であることが好ましい。

[0018] この構成によれば、第1封止部と前記第2封止部との接続面はテーパ面であるため、第1封止部と第2封止部との間の接続面をテーパ面（斜面）で接続させることができるため、第1封止部と第2封止部の間に隙間ができにくくなって、防水性を高めることができる。

発明の効果

[0019] 本発明の多光軸光電センサによれば、封止部同士の接続箇所を減らすことができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]一実施形態におけるライトカーテンを模式的に示す斜視図である。

[図2]同上における受光器の斜視図である。

[図3]同上における受光器の分解斜視図である。

[図4]同上における受光器のパッキンを露出した状態を示す斜視図である。

[図5]同上における受光器のパッキンを露出した状態を示す平面図である。

[図6]同上における本体ハウジングの斜視図である。

[図7]同上におけるキャップの主要部を示す斜視図である。

[図8]同上におけるキャップの主要部であってキャップ側パッキンを取り外した状態を示す斜視図である。

[図9]同上におけるキャップ側パッキンの斜視図である。

[図10]同上における本体側パッキンの斜視図である。

[図11]同上における受光器のパッキンを露出した状態を示す断面図である。

[図12]同上における受光器の断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、多光軸光電センサの一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

図1に示すように、ライトカーテン11は、多光軸光電センサの一例である投光器12と、この投光器12と対をなす同じく多光軸光電センサの一例である受光器13とを有している。投光器12は、複数の投光素子14を一系列状に配している。一方、受光器13は、複数の受光素子15を一系列状に配している。投光器12及び受光器13は、投光素子14と受光素子15が互いに対をなして光軸Lを形成するように所定の検出領域を挟んで対向する位置に配置されている。そして、投光器12と受光器13は、対をなす投光素子14と受光素子15との間の各光軸L上での投受光動作を行うことで、検出領域内における物体の有無について検出を行う。なお、投光器12及び受光器13は、光電素子が投光素子であるか受光素子であるか等、一部の構成上の違いを除き、ほぼ同様の基本構造を有している。そのため、以下では、多光軸光電センサの一例として受光器13を例にして説明する。

[0022] 図2及び図3に示すように、受光器13は、長尺状の素子ブロック20と、素子ブロック20を外側から覆う長尺状のケース30と、受光素子15（図1参照）に対応するよう設けられる透光板81とを有する。なお、以下の

説明では、光軸L方向（光軸Lに沿った方向）を前後方向とし、素子ブロック20及びケース30の長手方向を上下方向とし、前後方向及び上下方向と直交する方向を左右方向として説明する。

[0023] 図3に示すように、素子ブロック20は、光電素子としての複数の受光素子15（図1参照）と、各受光素子15の前面に対応するように設けられる複数（図3では15個）のレンズ21とを有する。素子ブロック20は、前述の部材の他、制御回路基板（図示略）などを有する。

[0024] 図2及び図3に示すように、ケース30は、前面と上下両端が開口される本体ハウジング31と、本体ハウジング31の左右両端の開口部31bを閉塞する一対のキャップ41とを有する。

[0025] [本体ハウジング31]

図3及び図6に示すように、本体ハウジング31は、後板32と、後板32の左右方向両側から前方に延出する一対の側板33とを有する。各側板33は、その前端側において、内面から左右方向内側（中央側）に延出する第1延出部34をそれぞれ有する。この第1延出部34間の隙間が本体ハウジング31の前面における開口部31aである。

[0026] また、図6に示すように、各側板33は、第1延出部34よりも後部側において、内面から左右方向内側（中央側）に延出する第2延出部35をそれぞれ有する。第2延出部35の延出方向における先端部には、前方向に突出する突部35aが形成されている。第2延出部35の先端部の位置は、前記第1延出部34の先端部の位置よりも左右方向内側に位置するように形成されている。このため、第2延出部35間の隙間は前記開口部31aよりも狭くなっている。

[0027] また、図6に示すように、各側板33は、第2延出部35よりも後部側において、内面から左右方向内側（中央側）に延出する第3延出部36をそれぞれ有する。このため、第2延出部35と第3延出部36との間には本体ハウジング31の長手方向（上下方向）に沿った溝部37が形成される。

[0028] [キャップ41]

図3、図7及び図8に示すように、キャップ41は、後板42と、後板42の左右方向両側から前方に延出する一対の側板43と、前記後板42の上下方向一方側から前方に延出するとともに前記各側板43同士を繋ぐ端部板44とを有する。

[0029] 図7及び図8に示すように、各側板43は、その前端側において、内面から左右方向内側（中央側）に延出する第1延出部45をそれぞれ有する。なお第1延出部45は、上下方向において本体ハウジング31（図3参照）側のみ形成される。この第1延出部45間の隙間がキャップ41の前面における開口部41aに相当する。なお、図7及び図8においては、インジケータや前記制御回路基板等と接続されるケーブル等を一部隠すためのモールド材等を取り外した状態で示している。これらのモールド材等を取り付けた状態（図2～図5参照）では、キャップ41の開口部41aが上下方向に亘って形成されることとなる。

[0030] 図8に示すように、各側板43は、第1延出部45よりも後部側において、内面から左右方向内側（中央側）に延出する第2延出部46をそれぞれ有する。第2延出部46の先端部の位置は、前記第1延出部45の先端部の位置よりも左右方向内側に位置するように形成されている。このため、第2延出部46間の隙間は前記開口部41aよりも狭くなっている。

[0031] 図8に示すように、各側板43は、第2延出部46よりも後部側において、内面から左右方向内側（中央側）に延出する第3延出部47をそれぞれ有する。このため、第2延出部46と第3延出部47との間にはキャップ41の長手方向（上下方向）に沿った溝部48が形成される。

[0032] 図7及び図8に示すように、キャップ41は、溝部48の左右方向外側であって、本体ハウジング31との対向面49には、本体ハウジング31の溝部37に挿通される位置決め突起50が2つ形成されている。この位置決め突起50は、本体ハウジング31の溝部37に嵌入されるようになっている。すなわち、キャップ41を本体ハウジング31に組み付ける際には、位置決め突起50を本体ハウジング31側の溝部37に嵌入されることで、本体

ハウジング31に対するキャップ41の位置決めが行われることとなる。

[0033] また、図8に示すように、キャップ41の各第2延出部46は、キャップ41の長手方向（上下方向）であって反本体ハウジング31側である端部板44側から本体ハウジング31側に延出する第4延出部51によって連設されている。各第2延出部46及び第4延出部51の外側縁部分には、第2及び第4延出部46、51の延出方向と直交する方向（前方向）に突出する突部52が形成されている。

[0034] [パッキン61, 71]

また、図3～図5に示すように本実施形態の受光器13は、本体ハウジング31と透光板81との間、キャップ41と透光板81との間、及び、キャップ41と本体ハウジング31との間の隙間が2種類、計4つのパッキン61, 71によって封止されている。

[0035] [本体側パッキン61]

図10及び図11に示すように、2つの本体側パッキン61は、長尺状であって、長手方向と直交する方向で切った断面が略台形形状をなすように形成されている。本体側パッキン61は、本体ハウジング31の第2延出部35の前面側に載置される。このとき、第2延出部35は、前述したように第1延出部34よりも左右方向内側に延出している。その第1延出部34よりも前記本体側パッキン61の幅（左右方向長さ）の分、またはそれ以上延出している。これによって、本体側パッキン61を載置（セット）し易くなっている。

[0036] 本体側パッキン61は、第2延出部35に載置される載置面62と、載置面62と略平行で前記透光板81と当接される当接面63と、載置面62と当接面63との間において当接面63側から拡開するような2つのテーパ面（斜面）64, 65とを有して略台形形状をなすように形成されている。

[0037] 第2当接面としての載置面62は、第1当接面としての当接面63よりも幅広形状をなすように形成される。

一方のテーパ面64は、後述するキャップ側パッキン71と当接して接続

される接続面（圧着面）である。

[0038] 他方のテーパ面65は、当接面63に対する傾斜角度が異なる2つのテーパ面65a、65bであって、当接面63寄りのテーパ面65aは当接面63に対して直角寄りの傾斜角度であって、載置面62寄りのテーパ面65bは、当接面63に対して前記テーパ面65aよりも鈍角寄りの傾斜角度となっている。つまり、テーパ面65aとテーパ面65bとで傾斜角度が変わることで、前記キャップ側パッキン71と当接するテーパ面64とは形状が異なることを組み付け作業を行う作業者に対して認識させることが可能となっている。

[0039] また、テーパ面65bと載置面62との内側角部65cは曲面形状をなすように形成される。この内側角部65cは、第2延出部35の突部35aと左右方向において当接するようになっている。ここで、前述したように本体側パッキン61の内側角部65cは曲面形状であるため、前記突部35aと当接させやすくなっている。

[0040] [キャップ側パッキン71]

図9に示すように、2つのキャップ側パッキン71は、第1パッキン72と第2パッキン78とを有する。

[0041] 第1パッキン72は、主にキャップ41と透光板81との間の隙間を封止するパッキンである。第1パッキン72は、キャップ41と透光板81の両側縁との間及びキャップ41と透光板81の端部との間を封止するとともに、一方の本体側パッキン61と接続される。

[0042] 第1パッキン72は、透光板81の両側縁とキャップ41との間に対応する一方の側部73と、各側部73の一方の端部において側部73同士を連続させて透光板81の端部側とキャップ41との間に対応する端部連続部74と、端部連続部74から離間した位置において側部73同士を繋ぐ2つの梁部75とを有する。

[0043] 第1パッキン72は、各側部73の他方の端部において、各側部73に対して左右方向外側に広がるクランク部76と、クランク部76から延出する

とともに本体側パッキン 6 1 と接続される一対の接続部 7 7 とを有する。第 1 パッキン 7 2 は、複数の平面を有する多角形状（四角形状）をなすよう形成される。接続部 7 7 はその断面が略平行四辺形状をなすように形成され、左右方向内側におけるテーパ面（斜面） 7 7 a が前述の本体側パッキン 6 1 のテーパ面 6 4 と当接（圧着）するようになっている。

[0044] クランク部 7 6 は、前記接続部 7 7 を本体側パッキン 6 1 の幅（左右方向長さ）の分だけ、前記側部 7 3 に対して左右方向外側に広がるクランク形状をなしている。これによって、例えば、側部 7 3 と本体側パッキン 6 1 とを同一直線上に並べた場合であっても、接続部 7 7 はクランク部 7 6 によって本体側パッキン 6 1 と極端な干渉をしない位置となる。即ち、本体側パッキン 6 1 を本体ハウジング 3 1 の第 2 延出部 3 5 に載置した状態であっても、第 1 パッキン 7 2（接続部 7 7）と本体側パッキン 6 1 とを当接するように載置（セット）する際に本体側パッキン 6 1 と接続部 7 7 とが極端に干渉してセットする際の邪魔となることが抑えられる。

[0045] 第 2 パッキン 7 8 は、キャップ 4 1 と本体ハウジング 3 1 のとの間の隙間を封止するパッキンであり、第 1 パッキン 7 2 と一体形成される。第 2 パッキン 7 8 は、複数の平面を有する多角形状をなすよう形成される。

[0046] [透光板 8 1]

また、図 3 に示すように本体ハウジング 3 1 の前面の開口部 3 1 a を閉塞する透光板 8 1 を有する。

[0047] 図 3 に示すように透光板 8 1 は、長尺板状をなすように形成される。透光板 8 1 は、長手方向中央側である中央透光部 8 2 と、中央透光部 8 2 の両側の端部透光部 8 3 とを有して、本体ハウジング 3 1 とキャップ 4 1 とに跨るように設けられる。また、本体ハウジング 3 1 に対応する中央透光部 8 2 は、キャップ 4 1 に対応する端部透光部 8 3 よりもその幅が長くなるように形成されている。

[0048] [押さえ部材 9 1]

透光板 8 1 の中央透光部 8 2 は、パッキン 6 1 上に載置された状態で、中

中央透光部 8 2 と本体ハウジング 3 1 の第 1 延出部 3 4 との間に押さえ部材 9 1 が挿入されることで 2 つの押さえ部材 9 1 とパッキン 6 1, 7 1 との間で挟持されている。

[0049] このとき、図 1 2 に示すように中央透光部 8 2 が前記押さえ部材 9 1 の挿入に伴って後方に押し付けられることで本体側パッキン 6 1 とキャップ側パッキン 7 1 (接続部 7 7) とが圧縮されて接続 (圧着) される。

[0050] [キャップカバー 1 0 1]

図 3 に示すように透光板 8 1 の端部透光部 8 3 は、パッキン 7 1 上に載置された状態でキャップカバー 1 0 1 がキャップ 4 1 に圧入されて固定されるようになっている。具体的には、キャップ 4 1 の突部 5 2 を覆う用にキャップカバー 1 0 1 が圧入される。これによって、キャップカバー 1 0 1 とパッキン 7 1 との間で端部透光部 8 3 挟持されている。キャップカバー 1 0 1 は、例えばアルミニウム等で構成され、透光板 8 1 よりも剛性が高く、透光板 8 1 の保護も兼ねている。

[0051] [保護カバー 1 1 1]

また、図 2 及び図 3 に示すように本実施形態の受光器 1 3 は、透光板 8 1 の前面に着脱可能な保護カバー 1 1 1 が設けられる。

[0052] 保護カバー 1 1 1 は、長尺状をなすように形成され、平板状の本体部 1 1 2 と、本体部 1 1 2 の両側縁部からクランク状に延出する 1 1 3 とを有する。延出部 1 1 3 は、その先端部 1 1 3 a が左右方向両側に延出するようになっており、その先端部 1 1 3 a がキャップカバー 1 0 1 及び押さえ部材 9 1 によって前後方向において係合する。なお、保護カバー 1 1 1 は、自身の弾性変形やキャップカバー 1 0 1 及び押さえ部材 9 1 の弾性変形を利用してキャップカバー 1 0 1 及び押さえ部材 9 1 に嵌め込み固定される、所謂スナップフィット固定を採用している。これによって、その他の締結部材などが不要となり、保護カバー 1 1 1 を容易に固定することができる。

[0053] 次に、上記のように構成された多光軸光電センサの作用について説明する。なお、多光軸光電センサの一例としての投光器 1 2 及び受光器 1 3 の作用

は基本的に共通であるため、以下では、受光器 13 の作用を例にして説明する。

[0054] 本実施形態の受光器 13 は、本体ハウジング 31 とキャップ 41 との間の隙間をキャップ側パッキン 71 の第 2 パッキン 78 によって封止している。このキャップ側パッキン 71 は、更にキャップ 41 と透光板 81 との間の隙間を封止している。また、本体ハウジング 31 と透光板 81 との間を一对（2つ）の本体側パッキン 61 と、キャップ側パッキン 71 の接続部 77 並びにクランク部 76 とで封止している。

[0055] ここで、一对の本体側パッキン 61 は、その両端部において、キャップ側パッキン 71 の接続部 77 と接続（圧着）されている。即ち、本実施形態では各パッキン 61, 71 の接続箇所は 4 箇所となっている。

[0056] 次に、本実施形態の効果を記載する。

（1）第 2 封止部としての第 1 パッキン 72 と第 3 封止部としての第 2 パッキン 78 とが一体成形されるため、第 1 パッキン 72 と第 2 パッキン 78 とを接着や圧着によって接続することがない。即ち、パッキンの接続箇所は一对の本体側パッキン 61 と、第 1 パッキン 72 との間のみとなる。つまり、一对の本体側パッキン 61 の両端部にそれぞれ第 1 パッキン 72（キャップ側パッキン 71）が接続される場合には 4 箇所であるため、接続箇所を減らすことができる。

[0057] （2）キャップ 41 にも受光素子 15（光電素子）を収容するため、キャップ 41 と透光板 81 との間を第 1 パッキン 72 によって封止する本構成において前述したように各パッキン 61, 71 の接続箇所を減らすことの意義は大きい。

[0058] （3）第 1 パッキン 72 の側部 73 を繋ぐ梁部 75 を設けることで、側部 73 が内倒れすることを抑えることができる。

（4）第 1 パッキン 72 は、側部 73 と接続部 77 との間に、一对の側部 73 に対して各接続部 77 を外側に離間させるクランク部 76 を有するため、クランク部 76 で外側に接続部 77 を離間させることができ、本体側パッ

キン61を接続部77よりも内側に配置させることができる。こうすることで、本体側パッキン61と接続部77とを本体ハウジング31にセットする際の作業がしやすくなる。さらに、例えば、第1パッキン72の側部73と本体側パッキン61とを略同一直線上に配置することができるため、内側に配置した本体側パッキン61を受光素子15（光電素子）の光軸L上に配置することを抑えることが可能となる。

[0059] (5) 本体側パッキン61及びキャップ側パッキン71は、複数の平面を有する多角形状をなすよう形成されるため、各パッキン61, 71を各部位と当接させる際に前記平面で当接させることができるため、点接触と比べて接触面積を広くできる。これにより、シール性を向上させることが可能となる。

[0060] (6) 本体側パッキン61は、載置面62は当接面63よりも幅広形状をなすように形成されるため、組み付け時に前面側（透光板81側）から本体側パッキン61に対して力を加えた（圧縮させた）際に、載置面62が幅広形状であるため、本体ハウジング31に対して安定して保持することができる。本体側パッキン61圧縮時に本体側パッキン61の当接面63側において振れる方向に力が作用した場合でも載置面62が安定しているため、本体側パッキン61が振れることを抑えることができる。

[0061] (7) 本体側パッキン61と第1パッキン72（キャップ側パッキン71）との接続面はテーパ面64, 77aであるため、本体側パッキン61と第1パッキン72との間の接続面をテーパ面（斜面）で接続させることができ、本体側パッキン61と第1パッキン72の間に隙間ができにくくなって、防水性を高めることができる。また、テーパ面64, 77aであるため、各パッキン61と第1パッキン72との前後方向における長さ（厚さ）を抑えつつ、接触面積を確保することができる。

[0062] なお、上記実施形態は、以下のように変更してもよい。

・上記実施形態では、キャップ側パッキン71の第1パッキン72は、側部73同士を2つの梁部75で繋ぐ構成としたが、梁部75で繋がらない構成

を採用してもよい。また、梁部 75 の数は任意に変更してもよい。

[0063] ・上記実施形態では、キャップ側パッキン 71 の第 1 パッキン 72 は、一对の側部 73 に対して各接続部 77 を外側に離間させるクランク部 76 を有する構成としたが、クランク部 76 を省略した構成を採用してもよい。この場合、側部 73 と接続部 77 が同一直線上に並んで配置されることとなる。このとき、本体側パッキン 61 は、一对の接続部 77 の間に位置するように設けてもよい。また、本体側パッキン 61 を一对の接続部 77 の左右方向外側に位置するように設けてもよい。また、接続部 77 と本体側パッキン 61 とを前後方向のみで当接するようにしてもよい。

[0064] ・上記実施形態では、本体側パッキン 61 及びキャップ側パッキン 71 (第 1 パッキン 72 及び第 2 パッキン 78) は、複数の平面を有する略四角形状をなすよう形成したが、他の多角形状を採用してもよい。また、円柱状を採用してもよい。

[0065] ・上記実施形態では、第 2 当接面としての載置面 62 は、第 1 当接面としての当接面 63 よりも幅広形状をなすように形成したが、載置面 62 及び当接面 63 とを同幅としたり、当接面 63 を載置面 62 よりも幅広形状をなすような構成を採用してもよい。

[0066] ・上記実施形態では特に言及していないが、キャップ側パッキン 71 の第 2 パッキン 78 について次のような構成を採用してもよい。

図 9 に示すように、第 2 パッキン 78 は、キャップ 41 と本体ハウジング 31 との間において介在させた状態で本体ハウジング 31 の後面 (後板 32) 側に位置する第 1 辺部 78a と、第 1 辺部 78a の両端部から本体ハウジング 31 の前面側に延びる一对の第 2 辺部 78b と、各第 2 辺部 78b から近接する方向に延びる一对の第 3 辺部 78c とを有する。第 1 辺部 78a の延びる方向と直交する方向で切った断面及び第 3 辺部 78c の延びる方向と直交する方向で切った断面は、その大きさが第 2 辺部 78b の延びる方向と直交する方向で切った断面の大きさよりも大きい。このような構成とすることで第 2 辺部 78b が内倒れすることを抑えることができる。

[0067] ・上記実施形態では、ライトカーテン11を構成する各多光軸光電センサ（投光器12及び受光器13）に備えられる光電素子（投光素子14及び受光素子15）の数を15個としたが、これに限らない。

[0068] ・上記実施形態では、キャップ41内にも光電素子（投光素子14又は受光素子15）を設ける構成としたが、キャップ41内の光電素子を省略した構成を採用してもよい。

・上記実施形態において、多光軸光電センサはライトカーテン以外の用途に用いてもよい。

[0069] ・上記実施形態並びに各変形例は適宜組み合わせてもよい。

次に、上記実施の形態及び別例から把握できる技術的思想を以下に追記する。

（付記1） 請求項1～6のいずれか一項に記載の多光軸光電センサにおいて、

前記キャップ、前記第2封止部及び前記第3封止部は、2色成形により一体成形されることを特徴とする多光軸光電センサ。

[0070] これにより、予めキャップと、第2封止部及び第3封止部とが2色成形により一体成形されることで別途組み付けする必要がないため、組み付け工数を減らすことが可能となる。

[0071] （付記2） 請求項1～6のいずれか一項又は付記1に記載の多光軸光電センサにおいて、

第3封止部は、前記キャップと前記本体ハウジングとの間であって前記本体ハウジングの端部の開口部の周縁を覆うように構成されるものであり、前記キャップと前記本体ハウジングとの間において介在させた状態で前記本体ハウジングの後面側に位置する第1辺部と、第1辺部の両端部から前記本体ハウジングの前面側に延びる一対の第2辺部と、各第2辺部から近接する方向に延びる一対の第3辺部とを有し、

前記第1辺部の延びる方向と直交する方向で切った断面及び前記第3辺部の延びる方向と直交する方向で切った断面は、その大きさが前記第2辺部の

延びる方向と直交する方向で切った断面の大きさよりも大きいことを特徴とする多光軸光電センサ。

[0072] これにより、第2辺部が内倒れすることを抑えることができる。

[0073] (付記3) 請求項1～6のいずれか一項、付記1、又は付記2に記載の多光軸光電センサにおいて、

前記本体ハウジングと前記キャップとの位置決めを行う位置決め部を備えたことを特徴とする多光軸光電センサ。

[0074] これにより、本体ハウジングとキャップとの位置決めを行うことができる。

[0075] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

[0076] 本出願は、2015年3月31日出願の日本特許出願(特願2015-073807)に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

[0077] 11…ライトカーテン、12…投光器(多光軸光電センサ)、13…受光器(多光軸光電センサ)、14…投光素子(光電素子)、15…受光素子(光電素子)、31…本体ハウジング、31a, 31b, 41a…開口部、41…キャップ、61…本体側パッキン(第1封止部)、64…テーパ面、71…キャップ側パッキン(第2封止部及び第3封止部)、72…第1パッキン(第2封止部)、73…側部、74…端部連続部、75…梁部、76…クランク部、77…接続部、77a…テーパ面、78…第2パッキン(第3封止部)、81…透光板。

請求の範囲

[請求項1] 前面と両端部とに開口部を有する本体ハウジングと、該本体ハウジングの両端部の開口部をそれぞれ塞ぐ一対のキャップと、前記本体ハウジングの前面の開口部を閉塞するとともに光電素子の光を透過可能な透光板と、を備え、

前記透光板は、前記本体ハウジングと一対の前記キャップとに跨るように設けられるものであり、

前記本体ハウジングと前記透光板の両側縁との間を封止する一対の第1封止部と、前記キャップと前記透光板の両側縁との間及び前記キャップと前記透光板の端部との間を封止するとともに前記一対の第1封止部と接続される第2封止部と、前記第2封止部と一体成形されるとともに前記キャップと前記本体ハウジングとの間を封止する第3封止部と、を有することを特徴とする多光軸光電センサ。

[請求項2] 請求項1に記載の多光軸光電センサにおいて、

前記第2封止部は、前記透光板の両側縁と前記キャップとの間に対応する一対の側部と、前記各側部の一方の端部において前記側部同士を連続させて前記透光板の端部側と前記キャップとの間に対応する端部連続部と、前記端部連続部から離間した位置において前記側部同士を繋ぐ梁部と、を有することを特徴とする多光軸光電センサ。

[請求項3] 請求項1又は2に記載の多光軸光電センサにおいて、

前記第2封止部は、前記透光板の両側縁と前記キャップとの間に対応する一対の側部と、一対の前記第1封止部と接続される一対の接続部と、前記側部と前記接続部との間に、前記一対の側部に対して前記各接続部を外側に離間させるクランク部と、を有することを特徴とする多光軸光電センサ。

[請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載の多光軸光電センサにおいて、

前記第1封止部、前記第2封止部及び前記第3封止部は、複数の平面を有する多角形状をなすよう形成されることを特徴とする多光軸光

電センサ。

[請求項5]

請求項4に記載の多光軸光電センサにおいて、

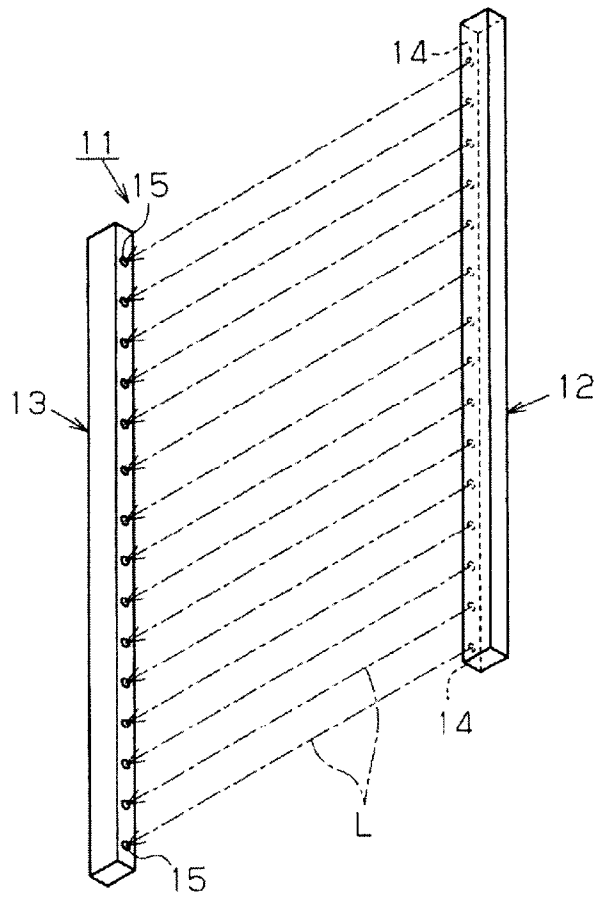
前記第1封止部は、前記透光板と前記本体ハウジングとの間で挟持される際に前記透光板と当接する平面状の第1当接面と、前記本体ハウジングと当接する平面状の第2当接面と、を有し、前記第2当接面は前記第1当接面よりも幅広形状をなすよう形成されることを特徴とする多光軸光電センサ。

[請求項6]

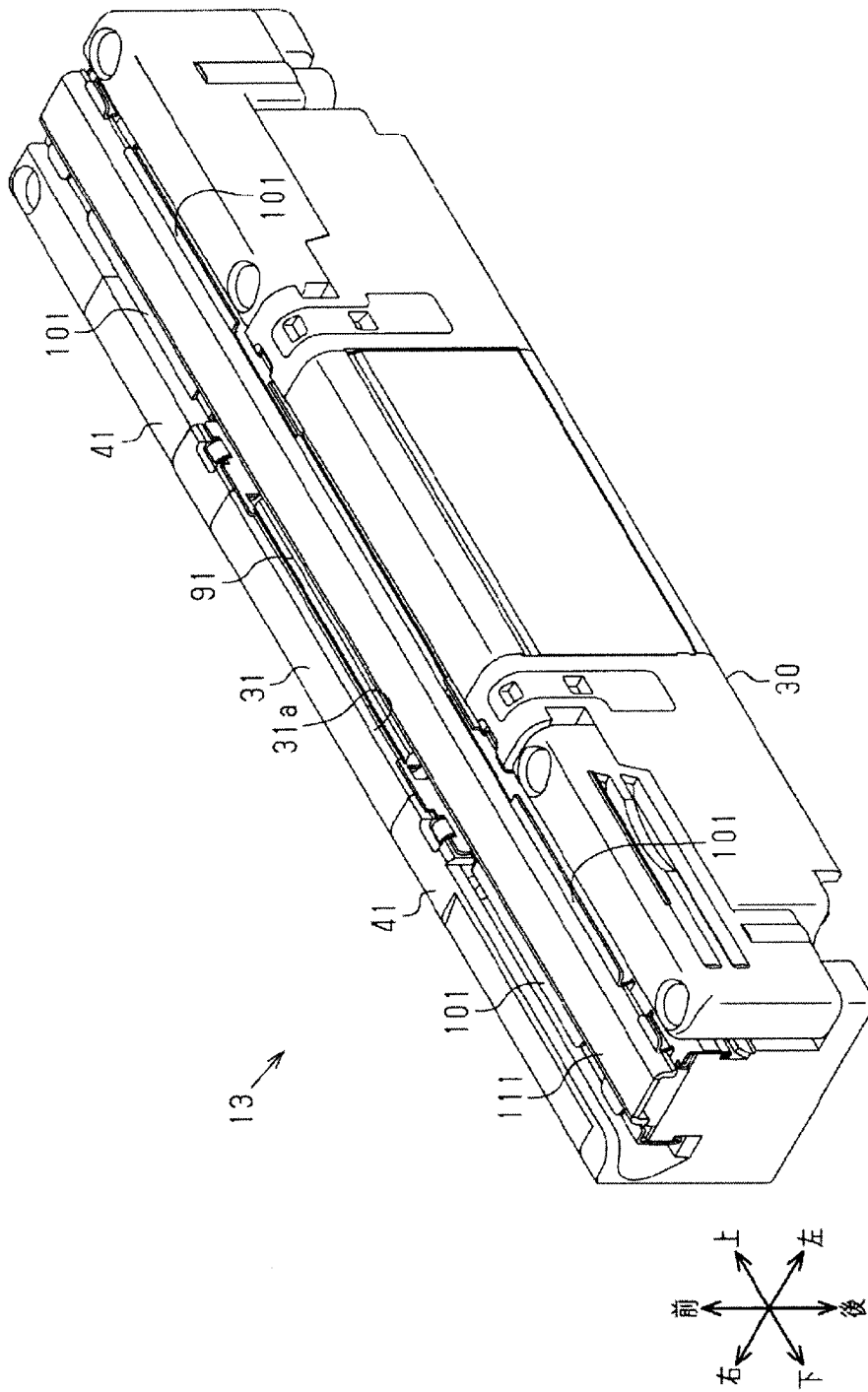
請求項1～5のいずれか一項に記載の多光軸光電センサにおいて、

前記第1封止部と前記第2封止部との接続面はテーパ面であることを特徴とする多光軸光電センサ。

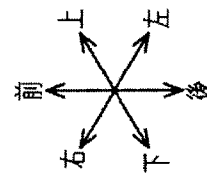
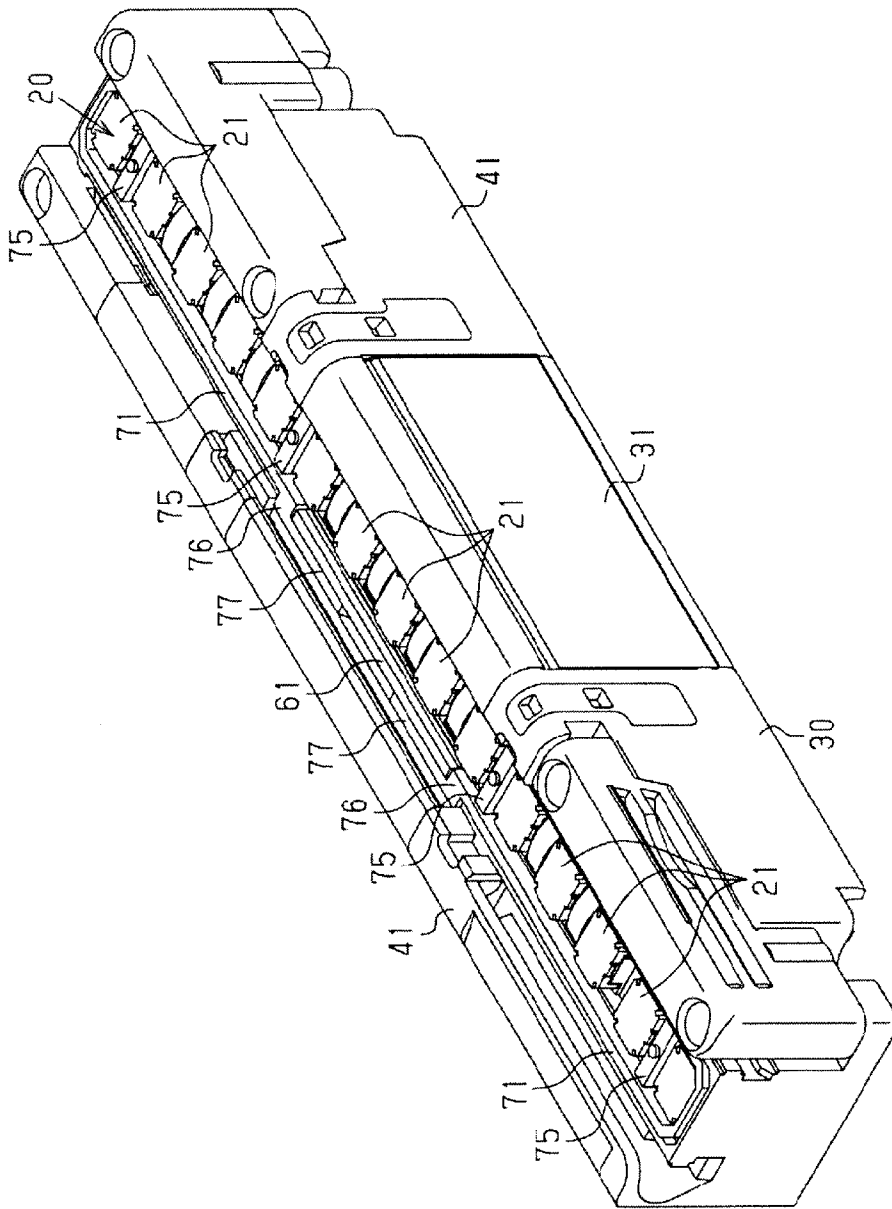
[図1]



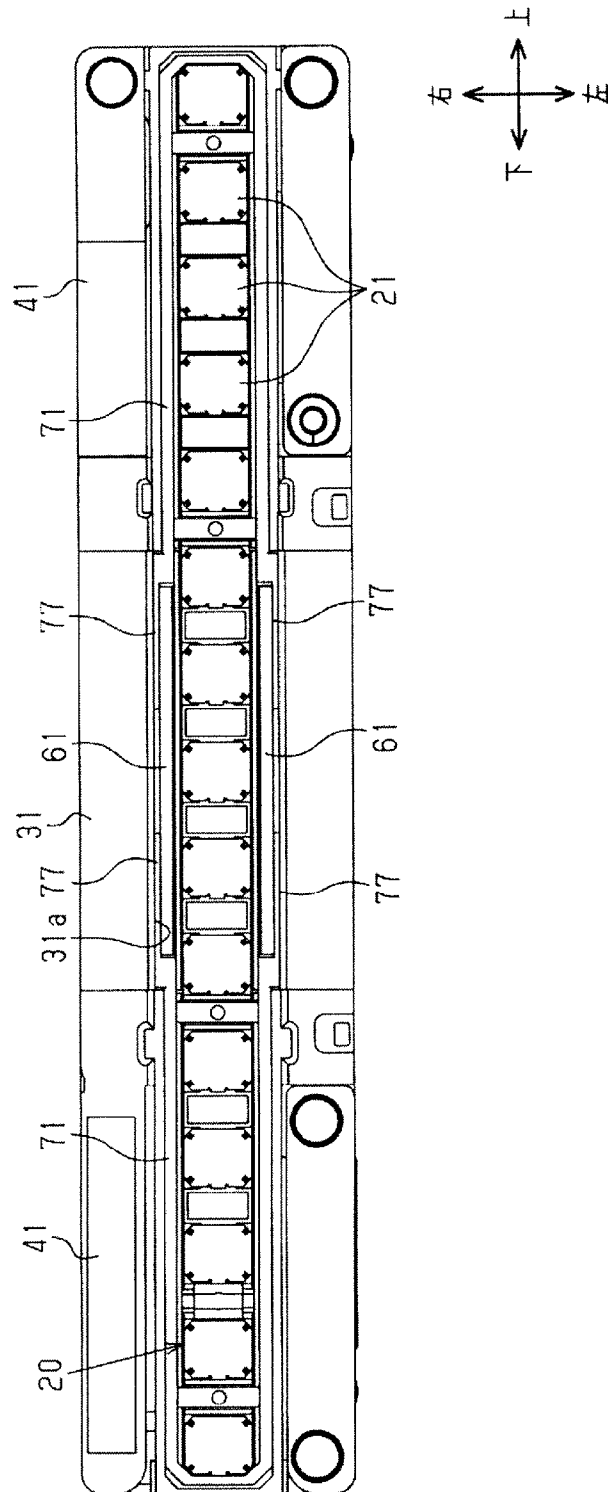
[図2]



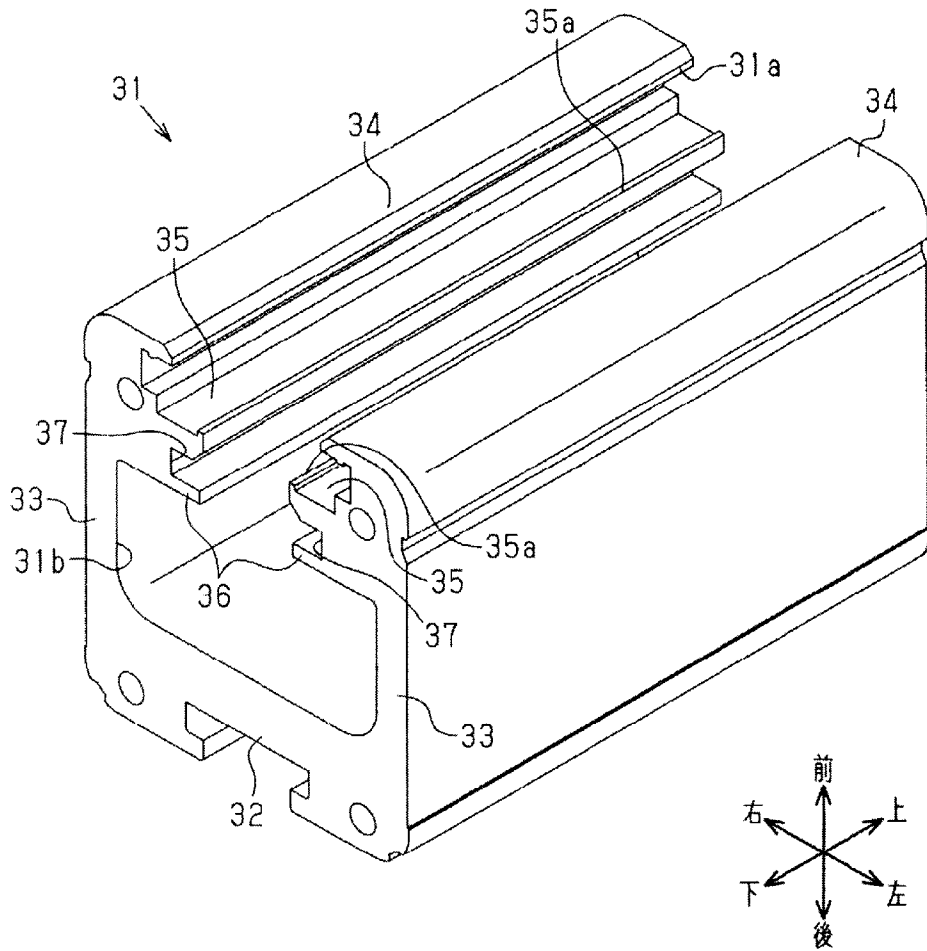
[図4]



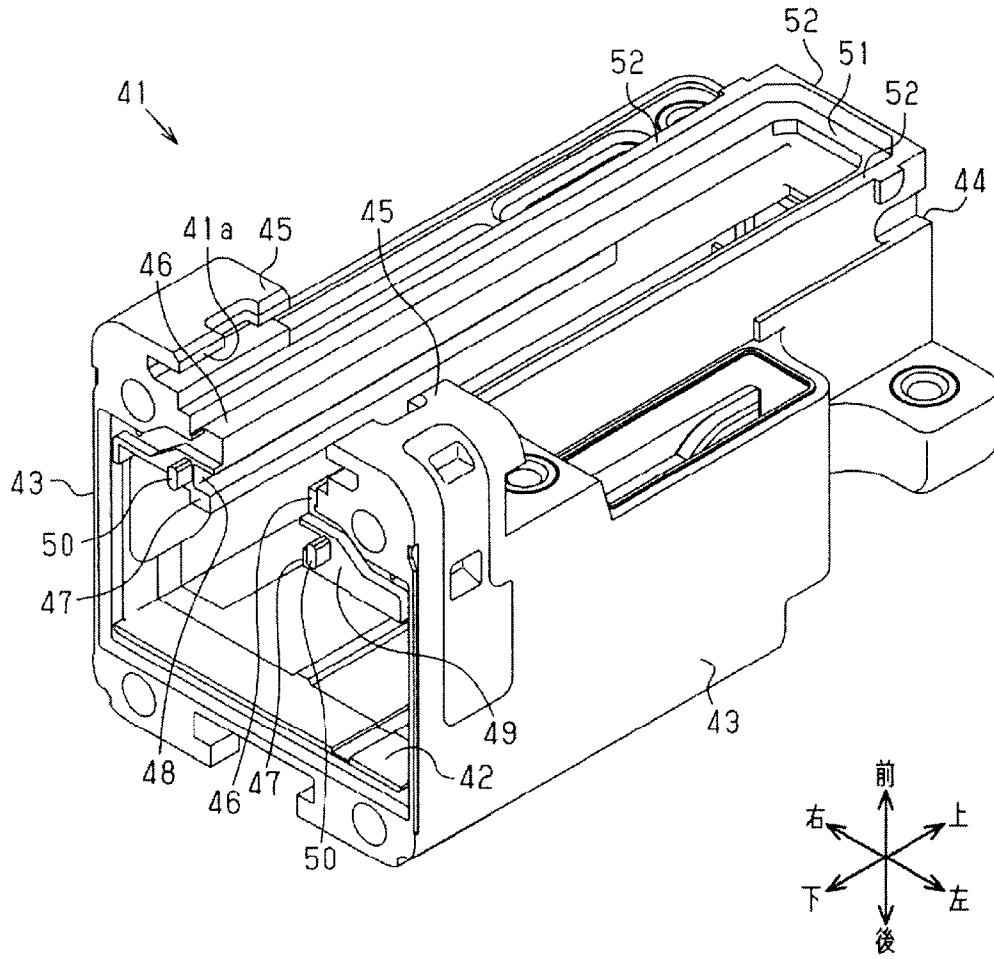
[図5]



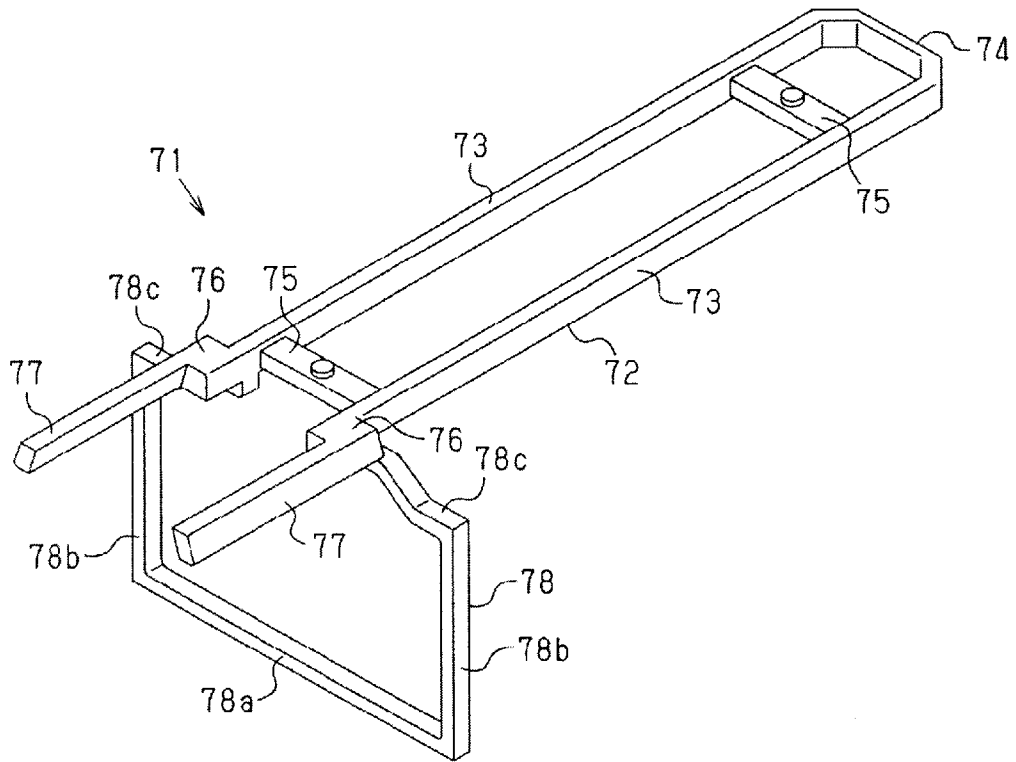
[図6]



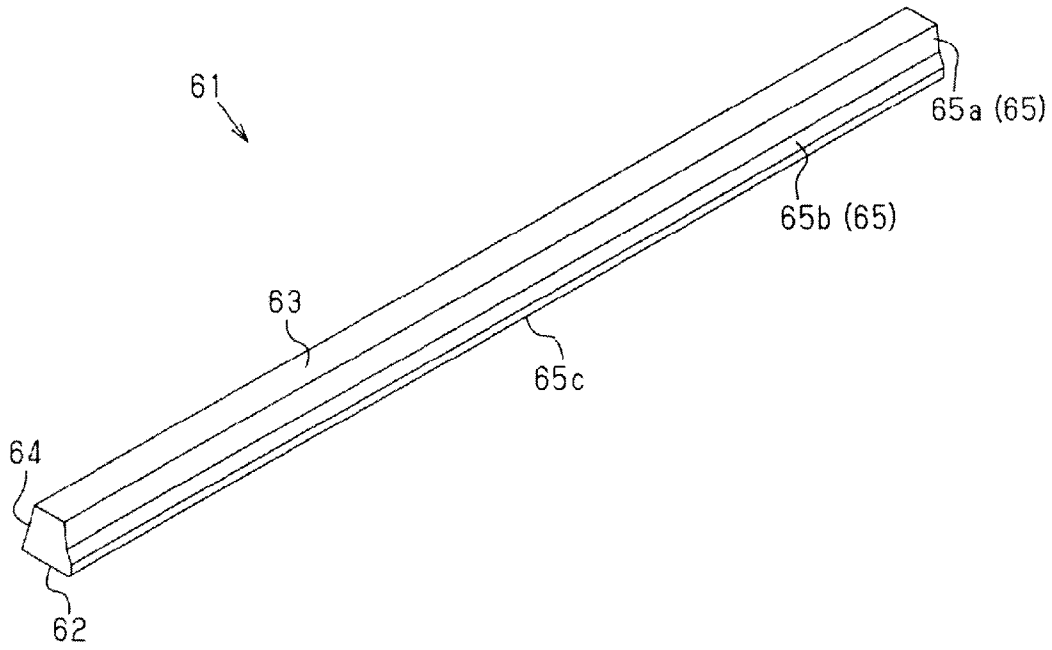
[図8]



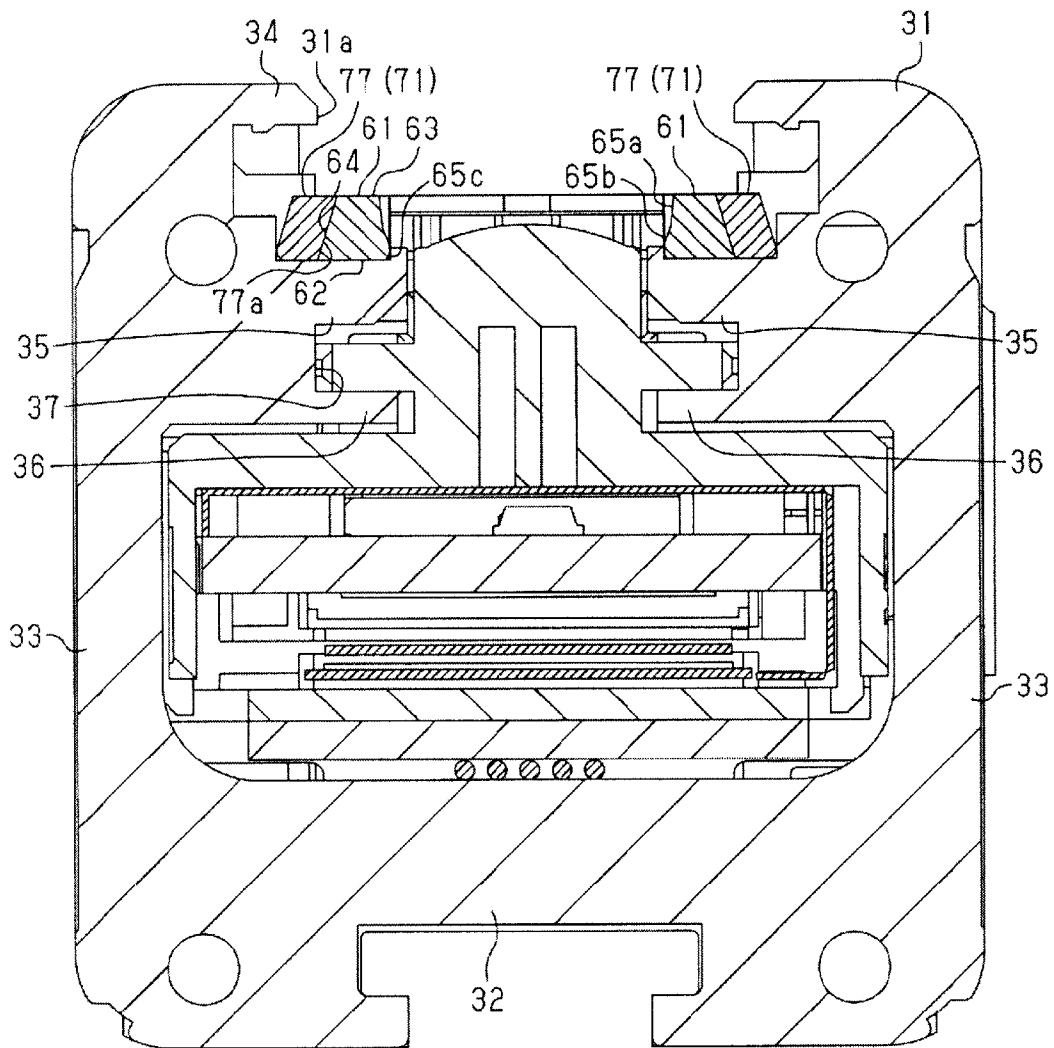
[図9]



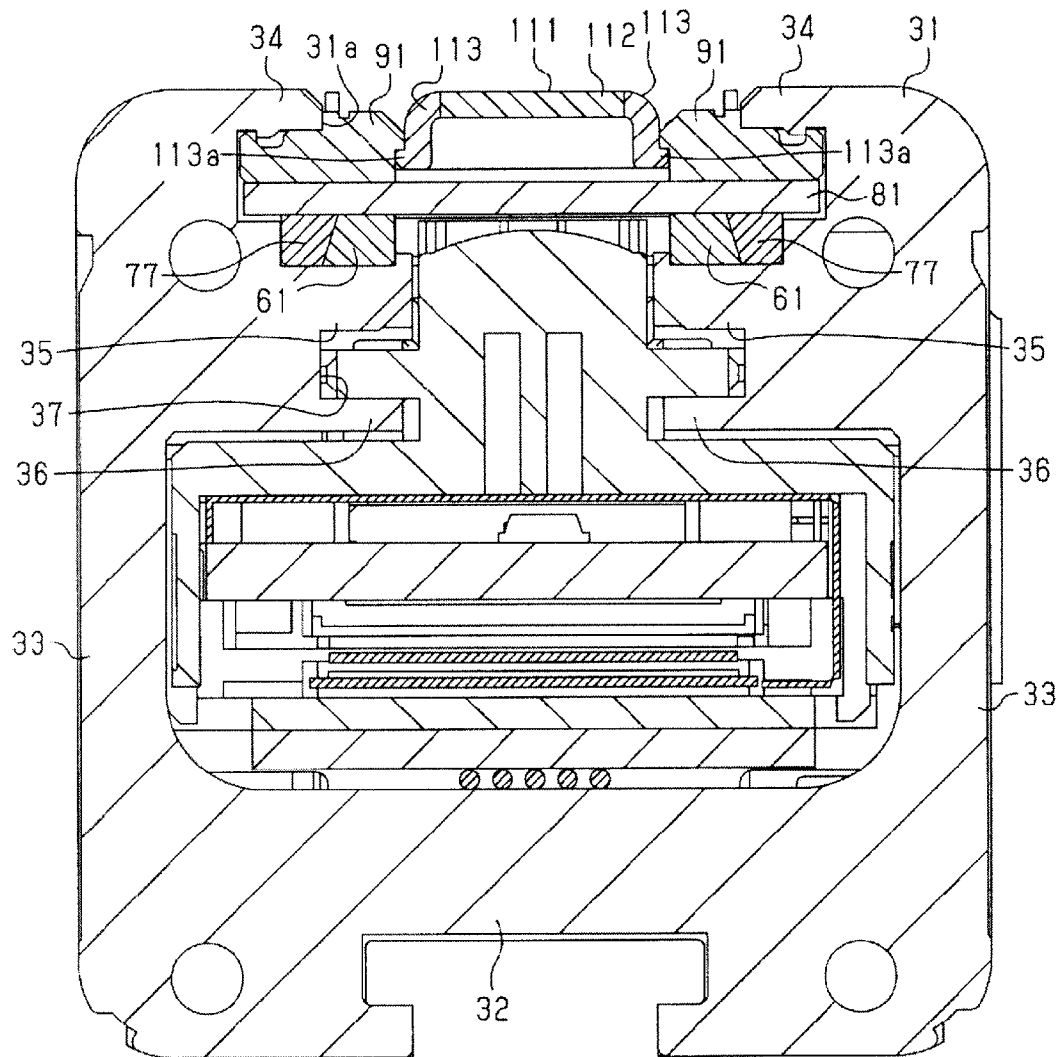
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051242

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01H35/00(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H01H35/00</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td> <i>JP 2002-124170 A (Omron Corp.), 26 April 2002 (26.04.2002), entire text; all drawings & US 2002/0017604 A1 & EP 1180697 A1</i> </td> <td align="center">1-6</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td> <i>WO 2011/013643 A1 (Omron Corp.), 03 February 2011 (03.02.2011), entire text; all drawings & US 2012/0112049 A1 & EP 2461340 A1 & JP 5141825 B2</i> </td> <td align="center">1-6</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	<i>JP 2002-124170 A (Omron Corp.), 26 April 2002 (26.04.2002), entire text; all drawings & US 2002/0017604 A1 & EP 1180697 A1</i>	1-6	A	<i>WO 2011/013643 A1 (Omron Corp.), 03 February 2011 (03.02.2011), entire text; all drawings & US 2012/0112049 A1 & EP 2461340 A1 & JP 5141825 B2</i>	1-6
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	<i>JP 2002-124170 A (Omron Corp.), 26 April 2002 (26.04.2002), entire text; all drawings & US 2002/0017604 A1 & EP 1180697 A1</i>	1-6									
A	<i>WO 2011/013643 A1 (Omron Corp.), 03 February 2011 (03.02.2011), entire text; all drawings & US 2012/0112049 A1 & EP 2461340 A1 & JP 5141825 B2</i>	1-6									
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 29 February 2016 (29.02.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 08 March 2016 (08.03.16)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H01H35/00(2006.01)i		
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）） Int.Cl. 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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年		
国際調査で利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
A	JP 2002-124170 A (オムロン株式会社) 2002.04.26, 全文, 全図 & US 2002/0017604 A1 & EP 1180697 A1	1-6
A	WO 2011/013643 A1 (オムロン株式会社) 2011.02.03, 全文, 全図 & US 2012/0112049 A1 & EP 2461340 A1 & JP 5141825 B2	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 29.02.2016	国際調査報告の発送日 08.03.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/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） 岡崎 克彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3368	3T 9726