

(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  
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/170838 A1

- (51) 国際特許分類:  
A61B 5/01 (2006.01) G01J 5/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013186
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 30 日(30.03.2017)
- (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 2016-069909 2016 年 3 月 31 日(31.03.2016) JP  
特願 2016-162417 2016 年 8 月 23 日(23.08.2016) JP
- (71) 出願人: 興和株式会社(KOWA COMPANY, LTD.)  
[JP/JP]; 〒4608625 愛知県名古屋市中区錦 3 丁目  
6 番 2 9 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 柏木 一浩(KASHIWAGI, Kazuhiro); 〒  
1890022 東京都東村山市野口町二丁目 1 7 番地  
4 3 号 興和株式会社 東京創薬研究所内  
Tokyo (JP). 過能 健太(KANO, Kenta); 〒1890022 東

京都東村山市野口町二丁目 1 7 番地 4 3 号 興  
和株式会社 東京創薬研究所内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 山本 寿武(YAMAMOTO, Toshitake); 〒  
1670054 東京都杉並区松庵 3 丁目 2 0 番 1 1 号  
グレイス松庵 3 0 2 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT CONDENSING DEVICE FOR INFRARED SENSOR, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 赤外線センサ用集光装置とその製造方法

Fig. 1A

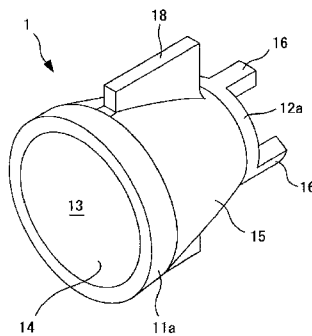
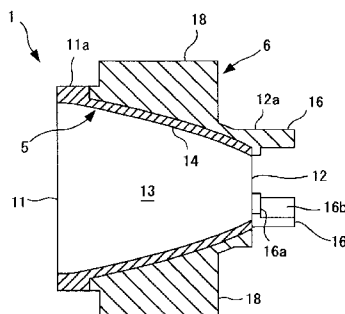


Fig. 1B



(57) Abstract: The present invention is molded by two-color molding, in which a first synthetic resin 5 having high affinity for a plating is disposed on the inside thereof, while a second synthetic resin 6 having low affinity for the plating relative to the first synthetic resin 5 is disposed on the outside thereof. An internal peripheral face 14 of the first synthetic resin 5 is mirror-finished by a plating treatment. Meanwhile, an external peripheral face 15 of the second synthetic resin 6 is not mirror-finished, and a surface of the synthetic resin thereof is rough-finished to increase heat absorbing properties or heat dissipation properties thereof.

(57) 要約: メッキとの親和性の高い第 1 の合成樹脂 5 を内側とし、一方、当該第 1 の合成樹脂 5 に比べてメッキとの親和性が低い第 2 の合成樹脂 6 を外側として二色成形により成形する。第 1 の合成樹脂 5 の内周面 1 4 は、メッキ処理に鏡面仕上げする。一方、第 2 の合成樹脂 6 の外周面 1 5 は、鏡面仕上げせず、合成樹脂の地肌を粗面仕上げして吸熱性や放熱性を高める。



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：** 赤外線センサ用集光装置とその製造方法

### 技術分野

[0001] この発明は、測定対象から放射された赤外線を赤外線センサに導く赤外線センサ用集光装置に関する。

### 背景技術

[0002] 赤外線センサは、熱を放射する人間や動物などを感知する等の目的で種々の照明器具や防犯装置、冷暖房装置に利用されている。また、人間や動物の体温を測定する温度計にも使用されている。

特許文献1には、導波管（waveguide）を備えた赤外線温度計が開示されている。導波管は、人体から放射された赤外線を赤外線センサへと導く集光装置である。同文献1に開示された導波管の内周面は、鏡面仕上げされており、且つ第1の開口部（前端開口部）から第2の開口部（後端開口部）に向かって内径が減少するように収束した形状となっている。

このように、内周面が鏡面仕上げされ且つ縮径した形状の導波管は、測定対象から放射された赤外線を効率的に赤外線センサへと導くことができる利点を有している。

[0003] ところで、赤外線温度計を、低温の環境から高温多湿環境へ移動したとき、導波管の内周面や、赤外線センサの赤外線入射窓に結露が生じることがある。導波管の内周面に結露が生じると、先端から取り込まれた赤外線が乱反射して、赤外線センサへ導く赤外線の光量が減少してしまう。さらに、赤外線入射窓に結露が生じると、同様に結露部分で赤外線が乱反射してセンサ内部への赤外線の入射光量が減少してしまう。それらが原因で、赤外線センサにより測定した測定対象の温度に誤差が生じる。

このように赤外線センサと導波管等の集光装置の組み合わせにあつては、周囲の温湿度環境の変化に伴う結露の発生により、赤外線センサの検出精度に誤差が生じるおそれがある。

[0004] しかし、特許文献 1 に開示された導波管をはじめ、従来の赤外線センサ用集光装置には、周囲の温湿度環境の変化に伴い発生する結露に着目し、その結露対策が施されたものはなかった。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開WO 0 1 / 8 8 4 9 4 号公報

## 発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、測定対象から放射された赤外線を効率的に赤外線センサへと導くことができるとともに、周囲の温湿度環境の変化に伴い結露が発生したときは、当該結露を速やかに消すことができる赤外線センサ用集光装置の提供を目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明は、筒状に形成され、測定対象から放射された赤外線を前端開口部から中空部内へ取り込み、基端開口部と対向して配置した赤外線センサに導く構成の赤外線センサ用集光装置であって、

合成樹脂により製作され、鏡面仕上げした導波用内周面部と、鏡面仕上げしていない吸熱・放熱用外周面部と、を含むことを特徴とする。

[0008] 鏡面仕上げした導波用内周面部を備えることで、測定対象から放射された赤外線を効率的に赤外線センサへと導くことができる。さらに、鏡面仕上げしていない吸熱・放熱用外周面部は、表面積が広くかつ反射率が低いので、周囲の熱を効率的に吸収して結露の速やかな消去に貢献することができる。

なお、赤外線センサの内部温度が周囲温度よりも高いときには、赤外線センサの内部に蓄えられた熱を、この吸熱・放熱用外周面部から効率的に放熱することができる。

[0009] 具体的には、本発明の赤外線センサ用集光装置は、メッキとの親和性に差のある二種類の合成樹脂により製作され、メッキとの親和性の高い第 1 の合

成樹脂を内側とし、一方、当該第１の合成樹脂に比べてメッキとの親和性が低い第２の合成樹脂を外側として構成することができる。

ここで、第１の合成樹脂の内周面は、メッキ処理されて導波用内周面部を形成し、第２の合成樹脂の外周面は、吸熱・放熱用外周面部を形成する。

[0010] また、第１の合成樹脂を、前端開口部から外周面側へ露出させた構成とすれば、この露出部分に電解メッキ処理で使う電極を突出形成することができて好ましい。

[0011] さらに、吸熱・放熱用外周面部を粗面仕上げすることで、いっそう吸熱性（及び放熱性）を向上させることができる。

[0012] また、周囲の構造物に保持される支持部を吸熱・放熱用外周面部から延出して形成し、且つ当該支持部も粗面仕上げすることで、周囲の構造物とのがたつきが無く保持されて赤外線センサとの間の位置ずれを防止するとともに、さらに吸熱性（及び放熱性）を向上させることが可能となる。

[0013] 本発明の赤外線センサ用集光装置は、正面に赤外線入射窓を有し、この赤外線入射窓から取り込まれた赤外線を内部に設けた赤外線検出素子へ照射する構成を含む赤外線センサに対して、基端開口部を、赤外線センサの正面との間に隙間を形成して配置する構成とすることができる。

[0014] 具体的には、基端開口部の周壁から少なくとも三本の脚部を延出し、これら各脚部をそれぞれ赤外線センサに接触させて組み合わせることで、基端開口部と赤外線センサの正面との間に隙間を形成することができる。

[0015] このように、基端開口部と赤外線センサの正面との間に隙間を形成することで、赤外線センサ用集光装置の中空部から当該隙間を経由して外気を流入させることができるので、赤外線センサ用集光装置の導波用内周面部や赤外線センサの赤外線入射窓の表面に結露が生じて、速やかに消去することが可能となる。

[0016] また、基端開口部の周壁から延出した各脚部は、赤外線センサにそれぞれ接触させて組み合わせたとき、導波用内周面部の中心軸が赤外線センサにおける赤外線入射窓の中心と同軸上に配置されるように位置合わせしておけば

、各脚部を赤外線センサに組み合わせるだけで、自動的に導波用内周面部と赤外線センサの中心軸を一致させることができ、作業性が向上する。

[0017] さて、赤外線センサ用集光装置と赤外線センサとを、照明器具、防犯装置、冷暖房装置や温度計等に組み込んだとき、わずかながらも赤外線センサ用集光装置や赤外線センサの組み込み位置にズレが生じたり、組み込み後にがたつきが生じたりすることがある。そして、赤外線センサに対して赤外線センサ用集光装置の相対位置が軸方向に変動すると、特に基端開口部近く（赤外線センサの近傍）で反射した赤外線は、赤外線センサの赤外線入射窓から取り込まれて赤外線検出素子へ入射する軌道を外れてしまうおそれがある。このように基端開口部近くで反射した赤外線が赤外線検出素子へ入射しないと、赤外線センサへの赤外線の入射光量が減少し、赤外線センサによる赤外線の検出精度を低下させてしまう。

[0018] そこで、本発明の赤外線センサ用集光装置は、内周面における基端開口部からその周辺にかけての領域に、前端開口部から中空部内へ取り込んだ赤外線は、赤外線センサの赤外線入射窓から取り込まれて赤外線検出素子へ入射する軌道を外れてしまうおそれがある。このように基端開口部近くで反射した赤外線が赤外線検出素子へ入射しないと、赤外線センサへの赤外線の入射光量が減少し、赤外線センサによる赤外線の検出精度を低下させてしまう。

例えば、内周面を鏡面仕上げした導波用内周面部としたとき、赤外線センサに対するあらかじめ規定した軸方向の相対位置変動に伴い、前端開口部から中空部内へ取り込んだ赤外線の反射軌道が、赤外線センサの赤外線検出素子から外れる当該反射領域は、少なくとも赤外線拡散面とすることが好ましい。

[0019] このように赤外線拡散面を形成することで、赤外線センサと赤外線センサ用集光装置との間で軸方向の相対位置変動があっても、赤外線拡散面で拡散した赤外線の一部が赤外線検出素子に入射するので、赤外線センサへの赤外線の入射光量の減少を抑制することができる。

[0020] さらに、前端開口部から基端開口部にかけて内周面が縮径する筒形状に形成することで、測定対象から放射された赤外線を効率的に赤外線センサへ導くことが可能となる。

[0021] 次に、本発明に係る赤外線センサ用集光装置の製造方法は、

第 1 の合成樹脂と第 2 の合成樹脂とを二色成形して筒状の中間成形体を製作する二色成形工程と、

第 1 の合成樹脂の内周面にメッキ処理を施し導波用内周面部を形成するメッキ処理工程と、

を含むことを特徴とする。

[0022] 具体的には、本発明に係る赤外線センサ用集光装置の製造方法は、

第 1 の合成樹脂と第 2 の合成樹脂とを二色成形し、第 1 の合成樹脂が前端開口部から外周面側へ露出するとともに、当該露出部から電極用突出部が突き出した筒状の中間成形体を製作する二色成形工程と、

中間成形体における第 1 の合成樹脂の露出部分に無電解メッキ処理を施す予備メッキ処理工程と、

無電解メッキ処理が施された電極用突出部から電流を流して、第 1 の合成樹脂の露出部分に電解メッキ処理を施し、第 1 の合成樹脂の内周面に導波用内周面部を形成する電解メッキ処理工程と、

電極用突出部を切断して取り除く突出部除去工程と、

を含む方法とすることができる。

[0023] さらに、本発明に係る赤外線センサ用集光装置の製造方法は、第 2 の合成樹脂の外周面を粗面仕上げする工程を含む方法とすることが好ましい。

[0024] 以上説明したように、本発明によれば、測定対象から放射された赤外線を効率的に赤外線センサへと導くことができ、しかも周囲の温湿度環境の変化に伴い結露が生じたときは、当該結露を速やかに消して、赤外線センサの検出精度を短時間で本来の状態に戻すことが可能となる。

## 図面の簡単な説明

[0025] [図1]図 1 A は、本発明の第 1 実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の外観を示す斜視図である。図 1 B は、同装置の構成を示す正面断面図である。

[図2]図 2 A は、本発明の第 1 実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の構成を示す正面図である。図 2 B は、同じく左側面図である。図 2 C は、同じく右側面図である。図 2 D は、同じく底面図である。

[図3]図3は、赤外線センサの構成例を示す一部断面正面図である。

[図4]図4は、赤外線センサを利用する装置のハウジング内に組み込まれた赤外線センサと赤外線センサ用集光装置を拡大して示す正面断面図である。

[図5]図5A、図5B、図5Cは、本発明の第1実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の製造方法を模式的に示す断面正面図である。

[図6]図6A、図6B、図6Cは、図5Cに続く、本発明の第1実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の製造方法を模式的に示す断面正面図である。

[図7]図7A、図7Bは、図6Cに続く、本発明の第1実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の製造方法を説明するための斜視図である。

[図8]図8Aは、本発明の第2実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の外観を示す斜視図である。図8Bは、同装置の構成を示す正面断面図である。

[図9]図9Aは、本発明の第2実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の構成を示す正面図である。図9Bは、同じく左側面図である。図9Cは、同じく右側面図である。図9Dは、同じく底面図である。

[図10]図10A、図10B、図10Cは、本発明の第2実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の製造方法を模式的に示す断面正面図である。

[図11]図11A、図11B、図11Cは、図10Cに続く、本発明の第2実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の製造方法を模式的に示す断面正面図である。

[図12]図12A、図12Bは、図11Cに続く、本発明の第2実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の製造方法を説明するための斜視図である。

[図13]図13Aは、本発明の第3実施形態に係る赤外線センサ用集光装置を説明するための正面断面図である。図13Bは、図13Aの一部分を拡大して示す正面断面図である。

[図14]図14Aは、図13Aと併せて、本発明の第3実施形態に係る赤外線センサ用集光装置を説明するための正面断面図である。図14Bは、図14Aの一部分を拡大して示す正面断面図である。

[図15]図15は、本発明の第3実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の構

成を示す正面断面図である。

## 符号の説明

- [0026] 1 : 集光装置、5 : 第1の合成樹脂、6 : 第2の合成樹脂、  
11 : 前端開口部、11a : 周壁、11b : 段部、12 : 基端開口部、12a : 周壁、12b : 段部、13 : 中空部、14 : 導波用内周面部、15 : 吸熱・放熱用外周面部、16 : 脚部、16a : 正面支持部、16b : 側面支持部、17 : 隙間、18 : 支持部、19 : 赤外線拡散面、  
20 : 電極用突出部、21 : 中間成形体、  
3 : 赤外線センサ、3a : 正面、3b : 側面、31 : 赤外線入射窓、32 : 赤外線検出素子、33 : 基盤、34 : 温度検出素子、35 : 保護部材、36 : リード線、  
4 : 組込み対象装置、41 : 保持部、42 : 周囲空間、43 : プリント基板、  
51, 52, 54, 61, 62, 63, 65, 66 : 金型、  
53, 55, 64, 67 : 空洞

## 発明を実施するための最良の形態

- [0027] 以下、この発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

### 〔第1実施形態〕

まず、図1A～図7Bを参照して、本発明の第1実施形態に係る赤外線センサ用集光装置とその製造方法について詳細に説明する。

図1A、図1B、図2A～図2Dに示すように、本実施形態に係る赤外線センサ用集光装置（以下、単に「集光装置」ということもある）は、一般に導波管（waveguide）とも称される筒状の基本構造を採用している。

- [0028] この集光装置1は、赤外線センサ3とともに、赤外線温度計等の装置（以下、「組込み対象装置」ということもある）4の内部へ組み込まれる。ここで、集光装置1は、赤外線センサ3の赤外線入射窓31に対向して基端開口部12が配置される。そして、測定対象から放射された赤外線を前端開口部11から中空部13内へ取り込み、内周面で赤外線を反射させながら基端開

口部 1 2 へ導き、赤外線センサ 3 の赤外線入射窓 3 1 を通して赤外線検出素子 3 2 へ照射する。

[0029] 図 3 は、赤外線センサ 3 の構成例を示している。

同図に示す赤外線センサ 3 は、サーモパイル型赤外線センサと称するもので、サーモパイルと称する熱型の赤外線検出素子 3 2 が赤外線を受光すると、その入射エネルギー量に応じた熱起電力を電気信号として出力する。

赤外線センサ 3 は、基盤 3 3 の正面中央部に赤外線検出素子 3 2 が配置しており、その近傍には温度検出素子 3 4 が配置されている。温度検出素子 3 4 としては、赤外線検出素子 3 2 の周囲温度に応じて抵抗値を変えるサーミスタが適用される。これら赤外線検出素子 3 2 と温度検出素子 3 4 は、赤外線センサ 3 の外観を形成する保護部材 3 5 で被覆されており、保護部材 3 5 の正面中央部（すなわち、赤外線センサ 3 の正面中央部）に赤外線入射窓 3 1 が形成されている。赤外線入射窓 3 1 は赤外線検出素子 3 2 の受光部と対向しており、赤外線入射窓 3 1 を通して入射してきた赤外線が赤外線検出素子 3 2 の受光部に入射する。なお、基盤 3 3 の背面からは、リード線 3 6 が外部へ延出している。本実施形態では、赤外線入射窓 3 1 と赤外線検出素子 3 2 は、同じ中心軸上に配置してある。

[0030] 図 1 A、図 1 B、図 2 A～図 2 D に戻り、集光装置 1 は、合成樹脂で製作しており、内周面はメッキ処理することで鏡面仕上げされている。この鏡面仕上げされた内周面を導波用内周面部 1 4 と呼ぶことにする。鏡面仕上げした導波用内周面部 1 4 を備えることで、中空部 1 3 内に取り込んだ赤外線の減衰を抑えて効率的に反射させて基端開口部 1 2 へ導き、赤外線センサ 3 の赤外線入射窓 3 1 を通して赤外線検出素子 3 2 に照射させることができる。

[0031] また、集光装置 1 の導波用内周面部 1 4 は、前端開口部 1 1 から基端開口部 1 2 にかけて縮径する筒形状に形成してある。例えば、図 1 B に示す構成では、導波用内周面部 1 4 を放物面状に形成してある。ただし、導波用内周面部 1 4 の形状は放物面状に限定されるものではなく、円錐筒状の内周面など、必要に応じて適宜設計することができる。

[0032] 導波用内周面部 1 4 を、前端開口部 1 1 から基端開口部 1 2 にかけて縮径する筒形状に形成することで、前端開口部 1 1 から取り込まれた赤外線が基端開口部 1 2 に向かって反射する過程で徐々に収束していき、小さな寸法をした赤外線センサ 3 の赤外線入射窓 3 1 を通して赤外線検出素子 3 2 へ高強度で照射させることができる。

[0033] 一方、集光装置 1 の外周面は、一部分を除き、鏡面仕上げされずに合成樹脂の地肌が露出しており、しかも当該露出した合成樹脂の地肌を粗面に仕上げた構成としてある。このように鏡面仕上げせず、合成樹脂の地肌を粗面仕上げしてある外周面部分を吸熱・放熱用外周面部 1 5 と呼ぶことにする。

[0034] さて、組込み対象装置 4 が低温環境下に長時間置かれると、その内部に組み込まれた集光装置 1 や赤外線センサ 3 も低温状態となる。その後に、組込み対象装置 4 が室温環境下に移されると、低温状態となった集光装置 1 の表面に結露が生じるおそれがある。

上述したように鏡面仕上げせず、合成樹脂の地肌を粗面仕上げされた吸熱・放熱用外周面部 1 5 は、表面積が広くかつ反射率の低い構成となるため、周囲の熱を効率的に吸収することができる。このように吸熱・放熱用外周面部 1 5 が周囲の熱を効率的に吸収することで、集光装置 1 の内部温度を速やかに周囲温度に近付けることができ、その結果として集光装置 1 の表面に生じた結露を速やかに消すことが可能となる。

[0035] また、集光装置 1 は、基端開口部 1 2 の周壁 1 2 a から三本の脚部 1 6 を軸方向へ延出した構成としてある。基端開口部 1 2 の周壁 1 2 a は円環状に形成され、その円周方向に三分割する各部位から脚部 1 6 が延出している。これら脚部 1 6 は同じ寸法形状であり、ともに内周面を段付き形状とし、基端開口部 1 2 より僅かに外側の部位に平坦な正面支持部 1 6 a が形成してある。さらに、脚部 1 6 の内周面は、正面支持部 1 6 a から先端にかけて側面支持部 1 6 b を形成している。

[0036] また、集光装置 1 の吸熱・放熱用外周面部 1 5 には、2 箇所から外径方向へ延出して平板状の支持部 1 8 が形成してある。これらの支持部 1 8 は、後

述するように集光装置 1 を組込み対象装置 4 の内部に保持する機能を有している。これらの支持部 1 8 は、吸熱・放熱用外周面部 1 5 と同様に、合成樹脂の地肌を粗面仕上げした表面形状とする。これにより、集光装置 1 の吸熱性（及び放熱性）をさらに向上させることができる。

なお、支持部 1 8 は、組込み対象装置 4 の内部に構成された保持構造に対応して形成箇所や形状などを設計することが好ましい。

[0037] 図 4 に示すように、集光装置 1 は、赤外線センサ 3 とともに、組込み対象装置 4 の内部へ組み込まれる。このとき、集光装置 1 に形成した支持部 1 8 が、組込み対象装置 4 の内部に設けた保持部 4 1 と係合して、集光装置 1 を組込み対象装置 4 の内部に保持する。

図 4 に示す組み込み構造では、赤外線センサ 3 は、リード線 3 6 が、組込み対象装置 4 の内部に装着されたプリント基板 4 3 に半田付けにより固定されている。

[0038] 集光装置 1 は、各脚部 1 6 の正面支持部 1 6 a が、赤外線センサ 3 の正面 3 a における周縁部の三箇所 contacts し、各脚部 1 6 の側面支持部 1 6 b が、赤外線センサ 3 の側面 3 b における三箇所に接触した状態で、赤外線センサ 3 に各脚部 1 6 が嵌め合わされている。

[0039] このように基端開口部 1 2 の周壁 1 2 a から延出した各脚部 1 6 が、赤外線センサ 3 にそれぞれ接触させて組み合わせられたとき、導波用内周面部 1 4 の中心軸 O が、赤外線センサ 3 における赤外線入射窓 3 1 の中心と同軸上に配置されるように、集光装置 1 はあらかじめ位置合わせして製作されている。

[0040] また、各脚部 1 6 を赤外線センサ 3 に嵌め合わせた状態では、赤外線センサ 3 の正面 3 a が集光装置 1 の基端開口部 1 2 の周壁 1 2 a から離間して配置される。そのため、集光装置 1 における基端開口部 1 2 と赤外線センサ 3 の正面 3 a との間には、隙間 1 7 が形成される。したがって、集光装置 1 の中空部 1 3 内は、この隙間 1 7 を通して、上述した赤外線センサ 3 の周囲空間 4 2 に連通する。なお、図 4 には示されていないが、周囲空間 4 2 は集光

装置 1 の吸熱・放熱用外周面部 1 5 が接する周囲空間と連通している。

この構成により、集光装置 1 の導波用内周面部 1 4 や赤外線センサ 3 の赤外線入射窓 3 1 に結露が生じたとき、集光装置 1 の中空部 1 3 と隙間 1 7 を通して、温度差のある外気と赤外線センサ 3 の周囲空間 4 2 との間で空気の流動が生じるので、結露を速やかに消すことができる。

[0041] 上述した集光装置 1 は、メッキとの親和性に差のある二種類の合成樹脂により製作してある。すなわち、メッキとの親和性の高い第 1 の合成樹脂 5 を内側に設け、一方、この第 1 の合成樹脂 5 に比べてメッキとの親和性が低い第 2 の合成樹脂 6 を外側に設けた構成としてある。メッキとの親和性の高い第 1 の合成樹脂 5 としては、例えば、ABS 樹脂（アクリロニトリル、ブタジエン、スチレンの 3 成分からなる熱可塑性樹脂）を適用することができる。一方、メッキとの親和性が低い第 2 の合成樹脂 6 としては、例えば、ポリカーボネート（PC）やポリスチレン（PS）を適用することができる。

[0042] 上述した集光装置 1 の各部要素は、これら第 1、第 2 の合成樹脂 5、6 のいずれか一方に形成してある。すなわち、導波用内周面部 1 4 は、第 1 の合成樹脂 5 の内周面に形成してある。一方、吸熱・放熱用外周面部 1 5 は、第 2 の合成樹脂 6 の外周面に形成してある。さらに、脚部 1 6 と支持部 1 8 は、第 2 の合成樹脂 6 に形成してある。

また、第 1 の合成樹脂 5 は、前端開口部 1 1 から外周面側へ露出して、前端開口部 1 1 の周壁 1 1 a を形成している。この前端開口部 1 1 の周壁 1 1 a は、後述するようにメッキ処理が施されるとともに、製造過程でこの周壁に電極用突出部 2 0 が形成される（図 7 A 参照）。

[0043] 次に、図 5 A～図 7 B を参照して、本発明の第 1 実施形態に係る赤外線センサ用集光装置の製造方法について、詳細に説明する。

内周面をメッキ処理して鏡面仕上げするとともに、外周面は合成樹脂の地肌を露出させた構成の集光装置 1 は、二色成形（ダブルモールド）と称する樹脂成形方法を用いることで実現することができる。

図 5 A～図 6 C は、二色成形工程の手順を示している。

本実施形態では、図 5 A 及び図 5 B に示すように、まずメッキとの親和性の高い第 1 の合成樹脂 5 を成形するための金型 5 1, 5 2 を用意し、当該金型 5 1, 5 2 内の空洞 5 3 に第 1 の合成樹脂 5 の溶湯を充填して成形する。既述したように、第 1 の合成樹脂 5 としては、例えば、ABS 樹脂を適用することができる。

次に、図 5 C 及び図 6 A に示すように、第 1 の合成樹脂 5 による成形品の外周面を形成した一方の金型 5 2 を、第 2 の合成樹脂 6 を成形するための金型 5 4 に変更する。そして、図 6 B に示すように、金型 5 1, 5 4 内で第 1 の合成樹脂 5 による成形品の外周面側にできた空洞 5 5 内に、第 2 の合成樹脂 6 の溶湯を充填して成形する。既述したように、第 2 の合成樹脂 6 としては、例えば、ポリカーボネート (PC) やポリスチレン (PS) を適用することができる。

[0044] 金型 5 1, 5 4 内に充填した第 2 の合成樹脂 6 が固まった後、図 6 C に示すように、金型 5 1, 5 4 を開いて第 1 の合成樹脂 5 と第 2 の合成樹脂 6 で構成された筒状の中間成形体 2 1 を取り出す。

図 7 A は中間成形体 2 1 の外観を示している。筒状の中間成形体 2 1 は、内周面から前端開口部 1 1 の周壁 1 1 a にかけての部分が第 1 の合成樹脂 5 で成形され、前端開口部 1 1 の周壁 1 1 a を除く外周面が第 2 の合成樹脂 6 で成形されている。第 1 の合成樹脂 5 で成形された前端開口部 1 1 の周壁 1 1 a は、外周面側へ露出しており、ここに電極用突出部 2 0 を外径方向に突き出して形成してある。

[0045] 次に、図 7 A に示す中間成形体 2 1 における第 1 の合成樹脂 5 の露出部分に、無電解メッキ処理を施す (予備メッキ処理工程)。本実施形態では、無電解ニッケルメッキを実施して、第 1 の合成樹脂 5 の露出部分にニッケルの金属皮膜を形成する。このとき、電極用突出部 2 0 にもニッケルの金属皮膜が形成される。一方、予備メッキ処理工程において、第 2 の合成樹脂 6 の露出する部分には、メッキは施されない。

[0046] 次に、無電解メッキ処理が施された電極用突出部 2 0 から電流を流して、

第1の合成樹脂5の露出部分に電解メッキ処理を施す（電解メッキ処理工程）。電解メッキ処理は、例えば、銅メッキ処理、ニッケルメッキ処理、金メッキ処理の順序で3工程に分けて実施することで、表面の金メッキが薄くても剥げない高品質なメッキ層を、第1の合成樹脂5の露出部分に形成することができる。この電解メッキ処理工程においても、第2の合成樹脂6の露出する部分には、メッキは施されない。

なお、無電解メッキ処理及び電解メッキ処理の技術は、すでに周知技術であるため、本明細書での詳細な説明は省略する。

[0047] 電解メッキ処理工程を終了した後、図7Bに示すように、電極用突出部20を切断して取り除く（突出部除去工程）。なお、第2の合成樹脂6の地肌が露出する吸熱・放熱用外周面部15と支持部18は粗面仕上げしておくことが好ましい。粗面仕上げは、例えば、図6Aの金型54の内腔にシボ加工を施しておくことで処理することができる。また、電解メッキ処理工程を終了した後に、第2の合成樹脂6の地肌が露出する吸熱・放熱用外周面部15と支持部18を粗面仕上げするためのブラスト加工を施すなどの周知の表面処理技術を適用して実施することができる（粗面仕上げ工程）。

以上の工程を経て、上述した構成の集光装置1を製作することができる。

[0048] 〔第2実施形態〕

次に、図8A～図12Bを参照して、本発明の第2実施形態に係る赤外線センサ用集光装置とその製造方法について詳細に説明する。なお、第2実施形態では、既に説明した第1実施形態と相違する技術事項についてのみ詳細に説明することとし、第1実施形態と同一又は相当する部分については同一符号を付して詳細な説明を省略する。

[0049] 第2実施形態に係る集光装置1は、図8A、図8B、図9A～図9Dに示すような構成としてあり、図10A～図12Bに示す製造方法により製作される。

既述した第1実施形態の製造方法では、二色成形工程において、まず第1の合成樹脂5を成形し、続いて第2の合成樹脂6を成形した。ここで、第1

の合成樹脂 5 に適用される A B S 樹脂は、第 2 の合成樹脂 6 に適用されるポリカーボネートやポリスチレンよりも融点が高い。このため、第 2 の合成樹脂 6 を成形するに際して、既に金型内で固化している A B S 樹脂が再び溶解してしまうおそれがある。よって、第 1 の合成樹脂 5 の形状を保つために、温度管理や時間管理を慎重に行う必要がある。

そこで、第 2 実施形態に係る製造方法では、二色成形工程において、まず融点の高い第 2 の合成樹脂 6 を成形し、続いて第 1 の合成樹脂 5 を成形する順序に変更した。これにより、第 1、第 2 の合成樹脂 5、6 について、安定して成形時の形状を保つことができる。

[0050] 具体的には、図 10 A 及び図 10 B に示すように、まず融点の高い第 2 の合成樹脂 6 を成形するための金型 6 1、6 2、6 3 を用意し、当該金型 6 1、6 2、6 3 内の空洞 6 4 に第 2 の合成樹脂 6 の溶湯を充填して成形する。

次に、図 10 C 及び図 11 A に示すように、第 2 の合成樹脂 6 による成形品の外形状の一部を形成した金型 6 1、6 2 を、第 1 の合成樹脂 5 を成形するための金型 6 5、6 6 に変更する。そして、図 11 B に示すように、金型 6 3、6 5、6 6 内で第 1 の合成樹脂 5 を成形するためにできた空洞 6 7 内に、第 1 の合成樹脂 5 の溶湯を充填して成形する。

そして、金型 6 3、6 5、6 6 内に充填した第 1 の合成樹脂 5 が固まった後、図 11 C に示すように、金型 6 3、6 5、6 6 を開いて第 1 の合成樹脂 5 と第 2 の合成樹脂 6 で構成された筒状の中間成形体 2 1 を取り出す。

[0051] 図 12 A は中間成形体 2 1 の外観を示している。この中間成形体 2 1 に対して、第 1 の実施形態と同様の手順で無電解メッキ処理（予備メッキ処理工程）と電解メッキ処理を施し、その後に図 12 B に示すように、電極用突出部 2 0 を切断して取り除く（突出部除去工程）。また、第 2 の合成樹脂 6 の地肌が露出する吸熱・放熱用外周面部 1 5 と支持部 1 8 は、第 1 の実施形態と同様の方法で粗面仕上げすることが好ましい。以上の工程を経て、図 8 A、図 8 B、図 9 A～図 9 D に示す構成の集光装置 1 を製作することができる。

[0052] 第2実施形態では、図8Bに示すように、集光装置1における基端開口部12の周壁12aから延出する3本の脚部16を、第1の合成樹脂5で成形している。これにより、第1の合成樹脂5には、前端開口部11の周壁11aと基端開口部12の周壁12aとにそれぞれ段部11b、12b、が形成され、上述したように第2の合成樹脂6を先に成形してから第1の合成樹脂5を成形する順序で、二色成形を実施することが可能となる。

[0053] [第3実施形態]

次に、図13A～図15を参照して、本発明の第3実施形態に係る赤外線センサ用集光装置について詳細に説明する。なお、第3実施形態では、既に説明した第1実施形態又は第2実施形態と相違する技術事項についてのみ詳細に説明することとし、第1実施形態又は第2実施形態と同一又は相当する部分については同一符号を付して詳細な説明を省略する。

[0054] 図13Aに示すように、集光装置1は、前端開口部11から中空部13内へ取り込んだ赤外線S1、S2、S3・・・を導波用内周面部14で反射させて、赤外線センサ3における赤外線検出素子32へ入射するように、赤外線センサ3との相対位置が調整される。

[0055] ところが既述したように、集光装置1と赤外線センサ3とを組み込み対象装置4に組み込んだとき、わずかながらも集光装置1や赤外線センサ3の組み込み位置にズレが生じたり、組み込み後にがたつきが生じたりすることがある。

そして、図14A及び図14Bに示すように、赤外線センサ3に対して集光装置1の相対位置が軸方向に変動すると、特に基端開口部12の近く（赤外線センサ3の近傍）で反射した赤外線S1は、赤外線入射窓31から取り込まれて赤外線検出素子32へ入射する軌道を外れてしまうおそれがある。このように基端開口部12の近くで反射した赤外線S1が赤外線検出素子32へ入射しないと、赤外線センサ3への赤外線の入射光量が減少し、赤外線センサ3による赤外線の検出精度を低下させてしまう。

[0056] つまり、図13Bに拡大して示すように、導波用内周面部14における基

端開口部 12 の近くでは、赤外線が反射する部位 P から赤外線センサ 3 の赤外線検出素子 32 までの距離が短くなる。この距離に比例して、基端開口部 12 の近くで反射した赤外線 S1 の赤外線検出素子 32 への入射角  $\theta$  が、他の赤外線 S2, S3 の入射角よりも小さくなる。このように、赤外線検出素子 32 への入射角  $\theta$  が小さくなるほど、赤外線が反射する部位 P から赤外線センサ 3 の赤外線検出素子 32 までの相対位置がわずかに変動しただけで、図 14 B に示すように、基端開口部 12 の近くで反射した赤外線 S1 が、赤外線検出素子 32 から外れてしまう確率が高くなる。

[0057] そこで、本実施形態では、図 15 に示すように、集光装置 1 の内周面における基端開口部 12 からその周辺にかけての領域 L2 に、赤外線拡散面 19 を形成してある。赤外線拡散面 19 は、集光装置 1 の前端開口部 11 から中空部内へ取り込んだ赤外線を乱反射させる機能を有している。

[0058] 図 15 に示す構成では、内側に設けた第 1 の合成樹脂 5 の基端部分を短縮し、代わりに第 2 の合成樹脂 6 を当該基端部分の内周面（領域 L2）まで拡げた構成としてある。このように構成すれば、内周面の領域 L2 はメッキ処理されない。さらに、図 6 A に示した第 2 の合成樹脂 6 を成形するための金型 54 において、既述したようにその内腔にシボ加工を施しておくことで、内周面の領域 L2 を粗面にすることができる。これにより、当該領域 L2 に、入射した赤外線を乱反射させる表面形状の赤外線拡散面 19 が形成される。

なお、電解メッキ処理工程を終了した後に、第 2 の合成樹脂 6 の地肌が露出する面に、ブラスト加工を施すなどの周知の表面処理技術を適用して粗面仕上げすることで、赤外線拡散面 19 を形成することもできる。

[0059] ここで、赤外線拡散面 19 が形成される内周面の領域 L2 は、赤外線センサ 3 に対する集光装置 1 の軸方向への相対位置変動との関係から、次のように設定することができる。一般に、集光装置 1 と赤外線センサ 3 とを組み込み対象装置 4 に組み込んだ際の位置ズレや組み込み後のがたつき等は、設計又は試作の段階でシミュレーションや実験等を行うことにより規定すること

ができる。そこで、赤外線センサ３に対して集光装置１が軸方向にどの程度相対的に位置変動するのかあらかじめ規定しておく。

[0060] そして、内周面の全体を鏡面仕上げした導波用内周面部１４で形成したと仮定し、赤外線センサ３に対し集光装置１が軸方向にあらかじめ規定した長さＬ１だけ相対位置変動した状態を想定する。

[0061] このように相対的な位置変動が生じた状態で、前端開口部１１から中空部１３内へ取り込んだ赤外線の反射軌道が、赤外線センサ３の赤外線検出素子３２から外れる当該反射領域を少なくとも含むように、赤外線拡散面１９の形成領域Ｌ２を設定する。

なお、領域Ｌ２に、赤外線の反射軌道が赤外線センサ３の赤外線検出素子３２から外れない領域を含んでもよいが、当該領域が広くなるに従い、逆に赤外線センサ３への赤外線の入射光量が減少してしまうので、当該領域は最小限とすることが好ましい。

[0062] このように赤外線拡散面１９を形成することで、赤外線センサ３と集光装置１との間で軸方向の相対位置変動があっても、赤外線拡散面１９で乱反射した赤外線の一部が赤外線センサに入射するので、赤外線センサへの赤外線の入射光量の減少を抑制することができる。

[0063] なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、種々の変形実施や応用実施が可能であることは勿論である。

## 実施例

[0064] 本発明者は、次の（１）～（３）の構成をした集光装置１をそれぞれ製作し、赤外線センサ３との組み合わせをもって、集光装置１の内周面と赤外線センサ３の正面に対する結露の状態を目視観察した。

なお、共通する形状部分は同じ寸法に製作しており、赤外線センサ３との組み合わせ構造は、脚部１６の有無に伴う隙間１７の有無以外は同じ構造の配置とし、温度変化や湿度などの実験条件も同じとした。

[0065] （１） 図１Ａ及び図１Ｂに示した第１実施形態に係る集光装置Ａ

ＡＢＳ樹脂とポリカーボネートで二色成形して製作され、鏡面仕上げした

導波用内周面部 1 4 と、鏡面仕上げしていない吸熱・放熱用外周面部 1 5 を有しており、脚部 1 6 によって赤外線センサ 3 の正面との間に隙間 1 7 を形成してある。吸熱・放熱用外周面部 1 5 と支持部 1 8 は、ブラスト加工により粗面仕上げしてある。

[0066] (2) 図 1 A 及び図 1 B に示した形状における脚部 1 6 を 3 か所でなく全周にわたって設けた構成の集光装置 B

A B S 樹脂を切削加工して製作され、メッキ処理により鏡面仕上げした導波用内周面部 1 4 と、メッキを削り落とした（鏡面仕上げしていない）吸熱・放熱用外周面部 1 5 とを有しているが、脚部 1 6 を全周に設けたため、周壁 1 2 a により中空部 1 3 と周囲空間 4 2 との間が連通していない。吸熱・放熱用外周面部 1 5 と支持部 1 8 は、切削加工により粗面仕上げしてある。

[0067] (3) 図 1 A 及び図 1 B に示した外観形状で、全体がメッキ処理により鏡面仕上げされた集光装置 C

A B S 樹脂のみで製作し、露出面全体をメッキ処理して鏡面仕上げし、脚部 1 6 によって赤外線センサ 3 の正面との間に隙間 1 7 を形成してある。

[0068] その結果、本発明の第 1 実施形態に係る集光装置 A は、内周面に生じた結露及び赤外線センサ 3 の正面に生じた結露が、ともに 3 分 4 7 秒で消失した。

一方、集光装置 B は、内周面に生じた結露が約 5 分で消失し、赤外線センサ 3 の正面に生じた結露が約 9 分で消失した。

集積装置 C は、内周面に生じた結露及び赤外線センサ 3 の正面に生じた結露が、ともに約 6 分で消失した。

[0069] 目視により結露の状態を観察しての実験結果のため、数秒～十数秒の誤差を含む可能性は否めない。しかし、そのような誤差を考慮に入れても、本発明の第 1 実施形態に係る集光装置 A は、速やかに結露を消失させる格別の効果を奏することが、実験結果より理解される。

## 請求の範囲

- [請求項1] 筒状に形成され、測定対象から放射された赤外線を前端開口部から中空部内へ取り込み、基端開口部と対向して配置した赤外線センサに導く構成の赤外線センサ用集光装置であって、
- 合成樹脂により製作され、鏡面仕上げした導波用内周面部と、鏡面仕上げしていない吸熱・放熱用外周面部と、を含むことを特徴とする赤外線センサ用集光装置。
- [請求項2] メッキとの親和性に差のある二種類の合成樹脂により製作され、メッキとの親和性の高い第1の合成樹脂を内側とし、当該第1の合成樹脂に比べてメッキとの親和性が低い第2の合成樹脂を外側としてあり、
- 前記第1の合成樹脂の内周面が、メッキ処理されて前記導波用内周面部を形成し、
- 前記第2の合成樹脂の外周面が、前記吸熱・放熱用外周面部を形成する、ことを特徴とする請求項1の赤外線センサ用集光装置。
- [請求項3] 前記第1の合成樹脂を、前端開口部から外周面側へ露出させたことを特徴とする請求項2の赤外線センサ用集光装置。
- [請求項4] 前記吸熱・放熱用外周面部は、粗面仕上げしてあることを特徴とする請求項1乃至3いずれか一項に記載した赤外線センサ用集光装置。
- [請求項5] 周囲の構造物に保持される支持部を前記吸熱・放熱用外周面部から延出して形成し、且つ当該支持部も粗面仕上げしてあることを特徴とする請求項4の赤外線センサ用集光装置。
- [請求項6] 正面に赤外線入射窓を有し、この赤外線入射窓から取り込まれた赤外線を内部に設けた赤外線検出素子へ照射する構成を含む前記赤外線センサに対して、
- 前記基端開口部は、前記赤外線センサの正面との間に隙間を形成して配置されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載した赤外線センサ用集光装置。
- [請求項7] 前記基端開口部の周壁から少なくとも三本の脚部を延出し、これら各

脚部をそれぞれ前記赤外線センサに接触させて組み合わせることで、前記基端開口部と前記赤外線センサの正面との間に前記隙間が形成されることを特徴とする請求項6の赤外線センサ用集光装置。

[請求項8] 前記基端開口部の周壁から延出した各脚部は、前記赤外線センサにそれぞれ接触させて組み合わせたとき、前記導波用内周面部の中心軸が前記赤外線センサにおける赤外線入射窓の中心と同軸上に配置されるように位置合わせしてあることを特徴とする請求項7の赤外線センサ用集光装置。

[請求項9] 内周面における前記基端開口部からその周辺にかけての領域に、前記前端開口部から中空部内へ取り込んだ赤外線を拡散して反射する赤外線拡散面を形成したことを特徴とする請求項6乃至8のいずれか一項に記載した赤外線センサ用集光装置。

[請求項10] 内周面を前記鏡面仕上げした導波用内周面部としたとき、前記赤外線センサに対するあらかじめ規定した軸方向の相対位置変動に伴い、前記前端開口部から中空部内へ取り込んだ赤外線の反射軌道が、前記赤外線センサの前記赤外線検出素子から外れる当該反射領域は、少なくとも前記赤外線拡散面としてあることを特徴とする請求項9の赤外線センサ用集光装置。

[請求項11] 前記前端開口部から前記基端開口部にかけて内周面が縮径する筒形状に形成したことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか一項に記載した赤外線センサ用集光装置。

[請求項12] 請求項2に記載した赤外線センサ用集光装置を製造するための方法であって、

前記第1の合成樹脂と前記第2の合成樹脂とを二色成形して筒状の中間成形体を製作する二色成形工程と、

前記第1の合成樹脂の内周面にメッキ処理を施し前記導波用内周面部を形成するメッキ処理工程と、

を含むことを特徴とする赤外線センサ用集光装置の製造方法。

[請求項13] 請求項3に記載した赤外線センサ用集光装置を製造するための方法であって、

前記第1の合成樹脂と前記第2の合成樹脂とを二色成形し、前記第1の合成樹脂が前端開口部から外周面側へ露出するとともに、当該露出部から電極用突出部が突き出した筒状の中間成形体を製作する二色成形工程と、

前記中間成形体における前記第1の合成樹脂の露出部分に無電解メッキ処理を施す予備メッキ処理工程と、

前記無電解メッキ処理が施された前記電極用突出部から電流を流して、前記第1の合成樹脂の露出部分に電解メッキ処理を施し、前記第1の合成樹脂の内周面に前記導波用内周面部を形成する電解メッキ処理工程と、

前記電極用突出部を切断して取り除く突出部除去工程と、

を含むことを特徴とする赤外線センサ用集光装置の製造方法。

[請求項14] 前記第2の合成樹脂の外周面を粗面仕上げする工程を含む請求項12又は13の赤外線センサ用集光装置の製造方法。

Fig. 1A

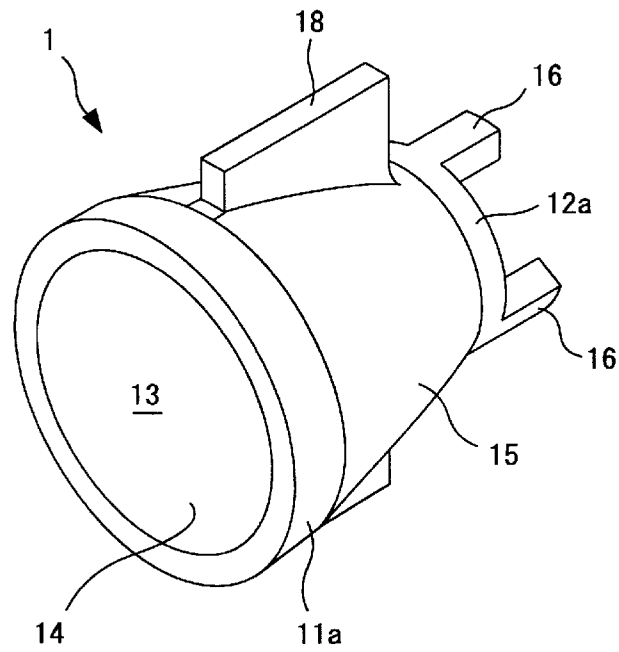
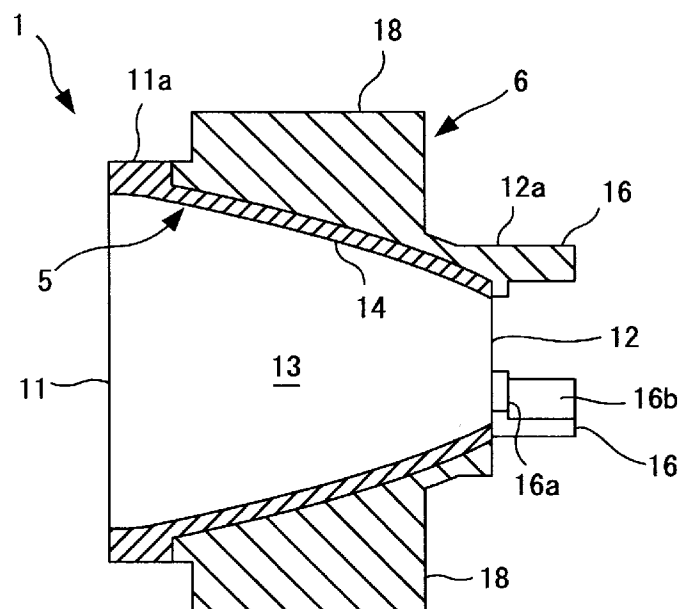
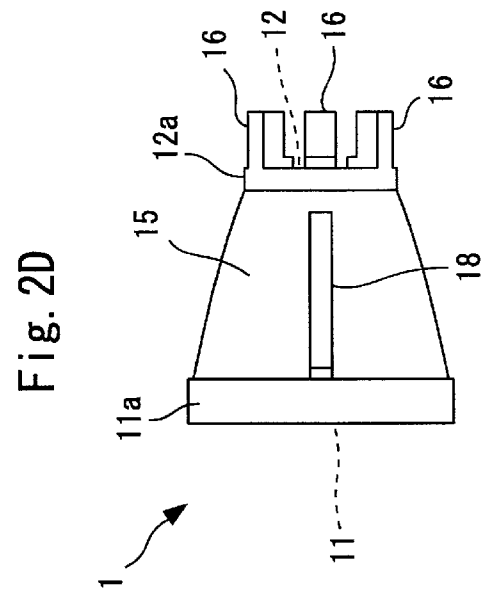
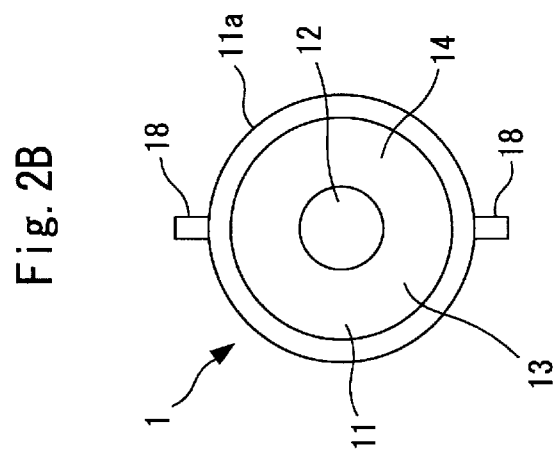
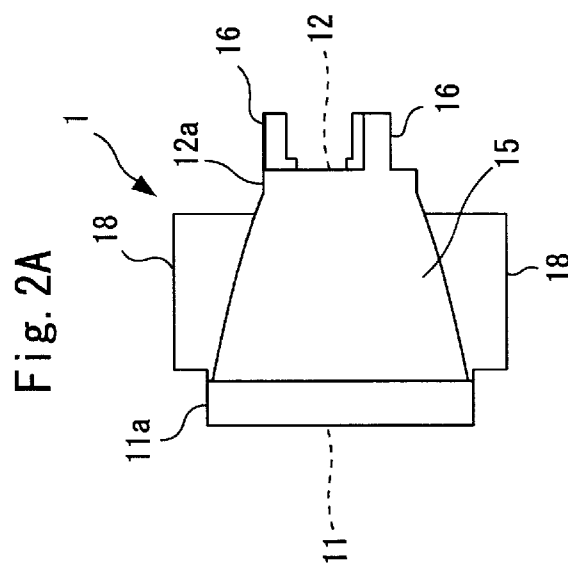
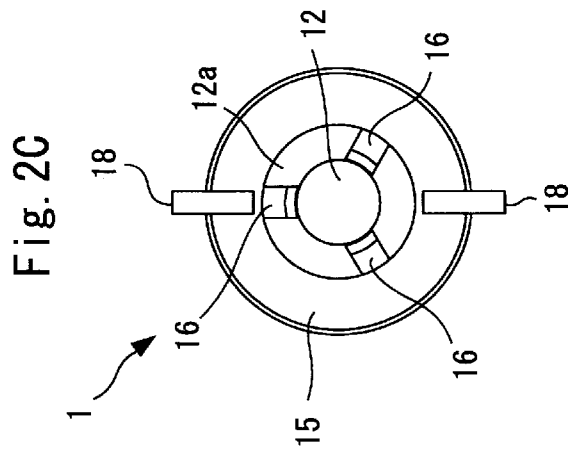


Fig. 1B

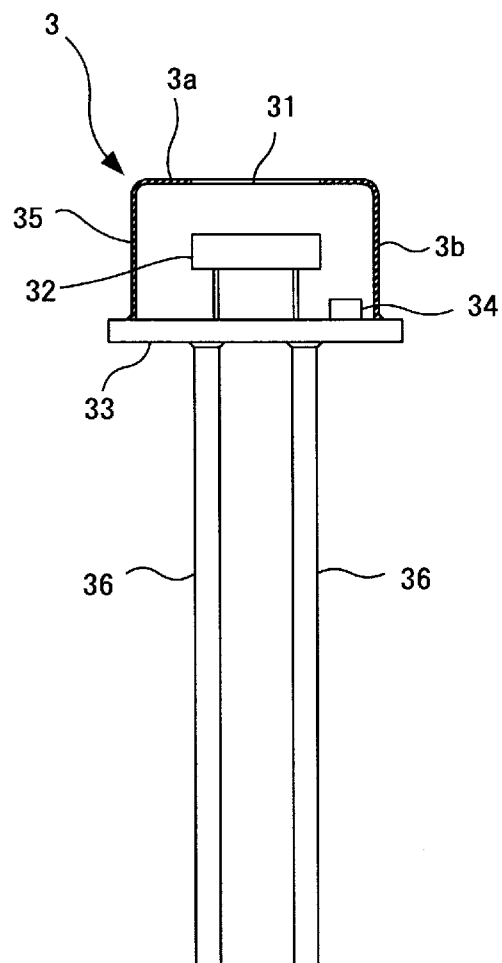


[図2]



[図3]

Fig. 3





[図5]

Fig. 5A

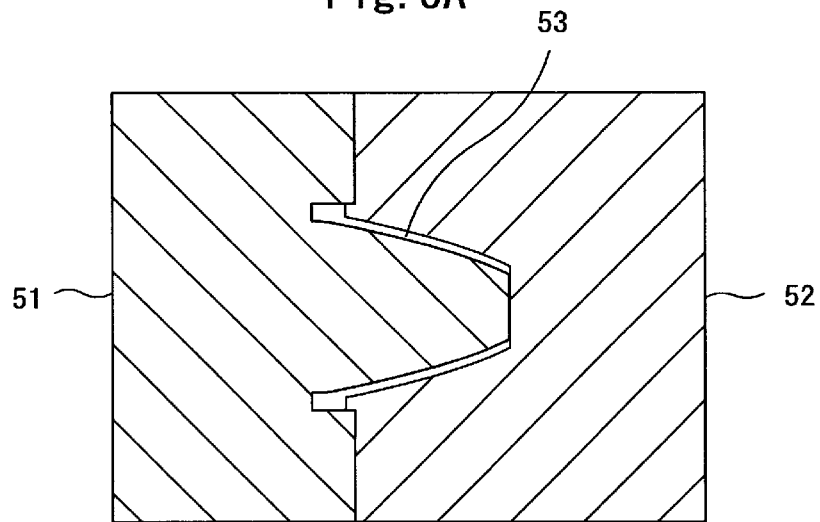


Fig. 5B

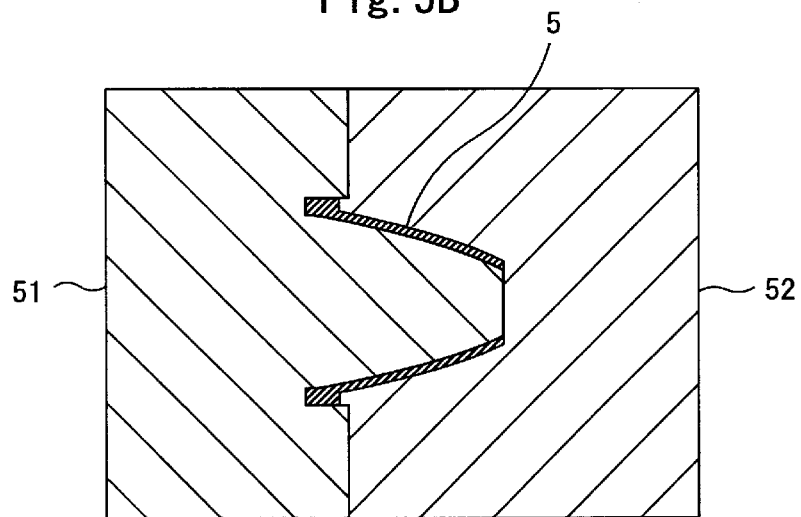
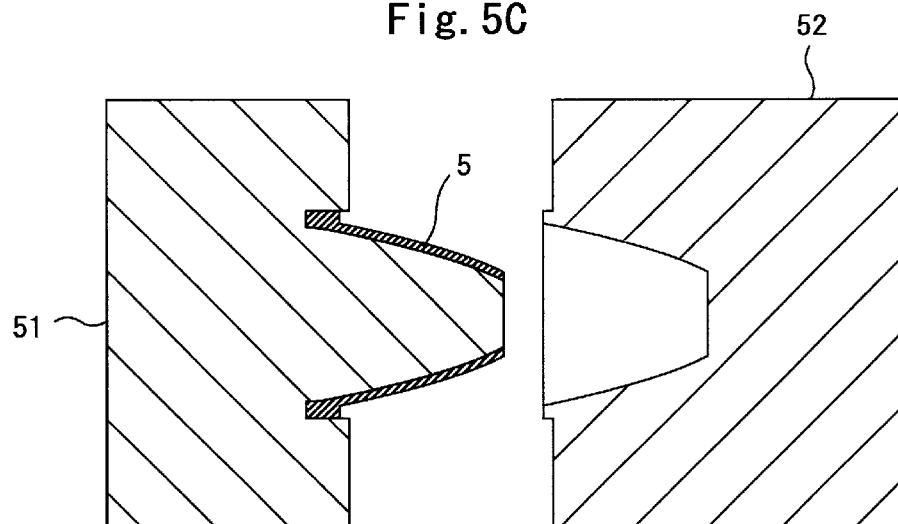


Fig. 5C



[図6]

Fig. 6A

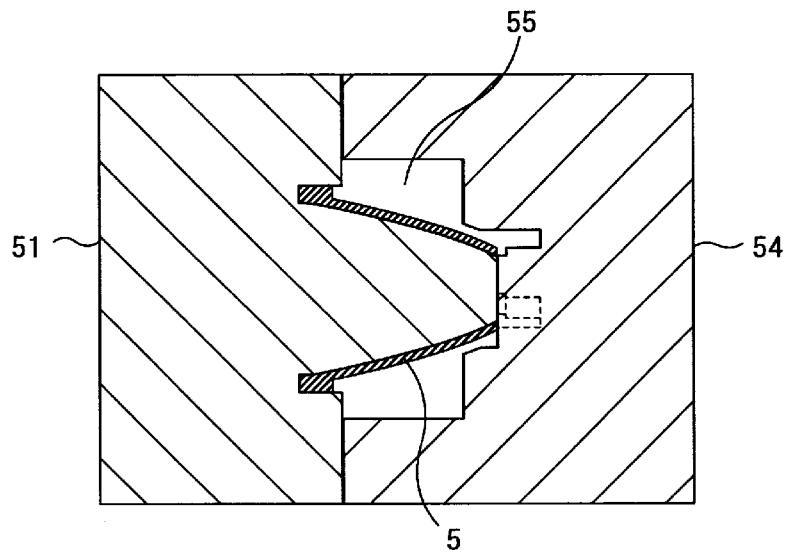


Fig. 6B

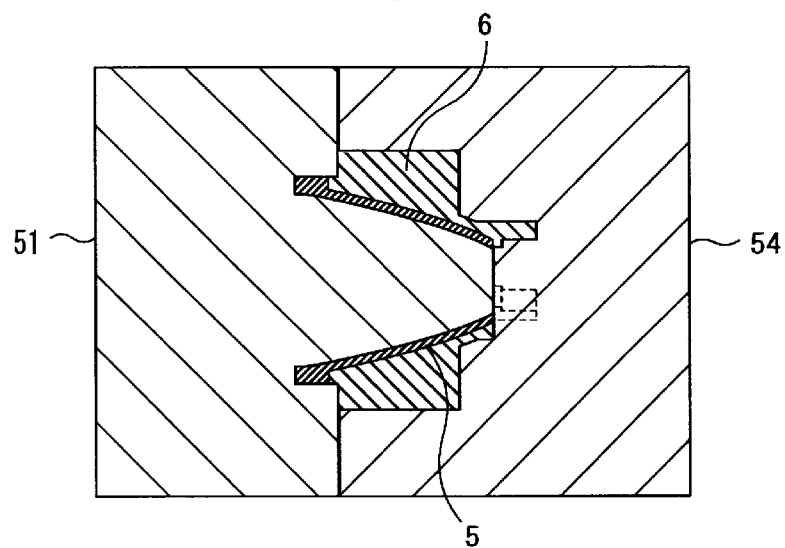
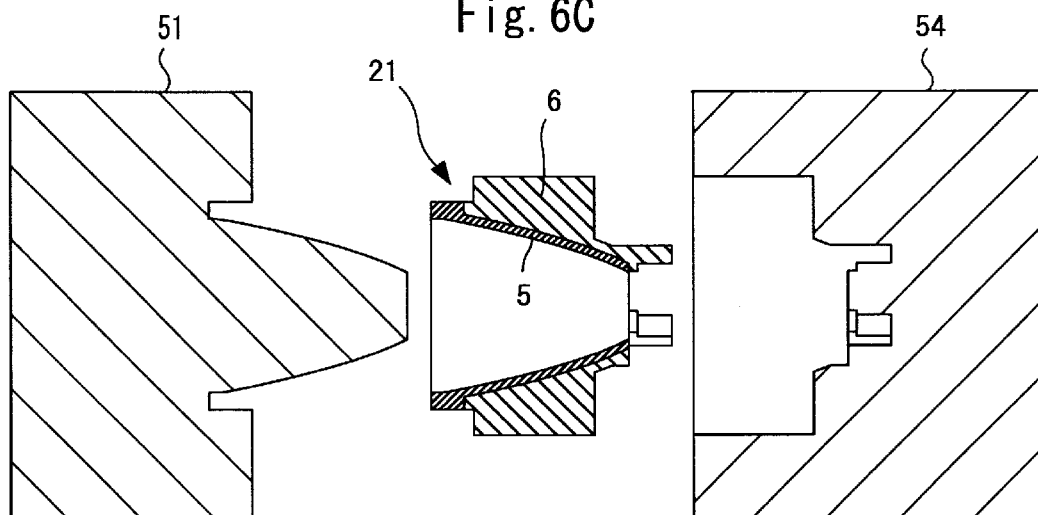


Fig. 6C



[図7]

Fig. 7A

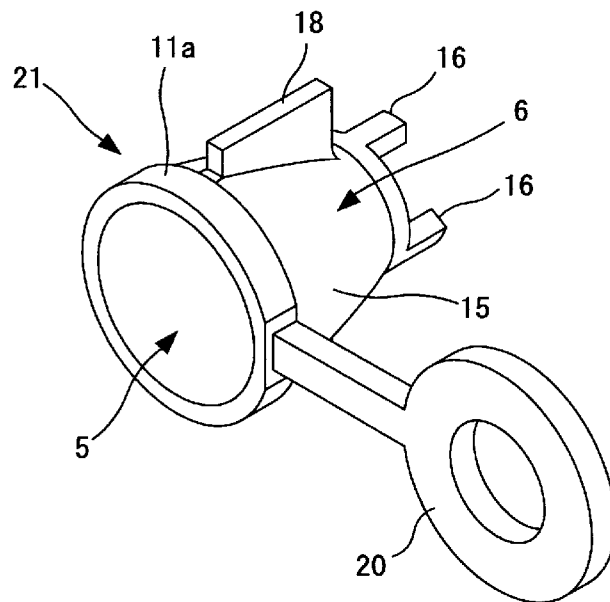
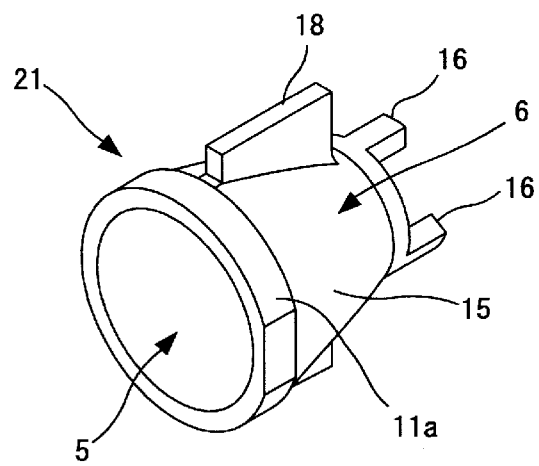


Fig. 7B



[図8]

Fig. 8A

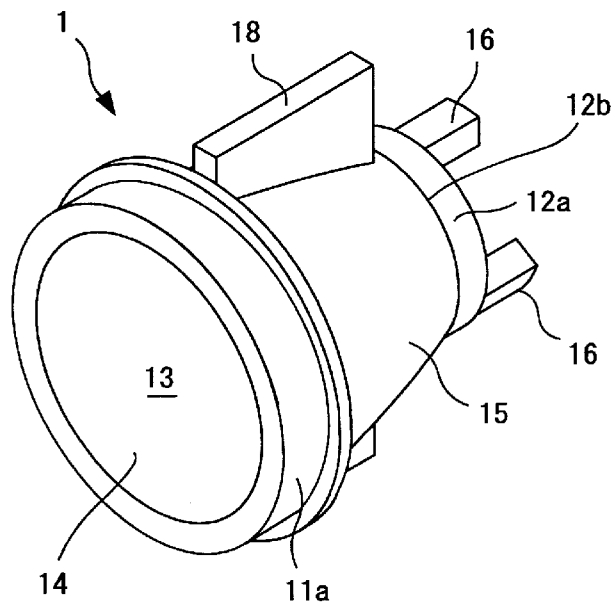
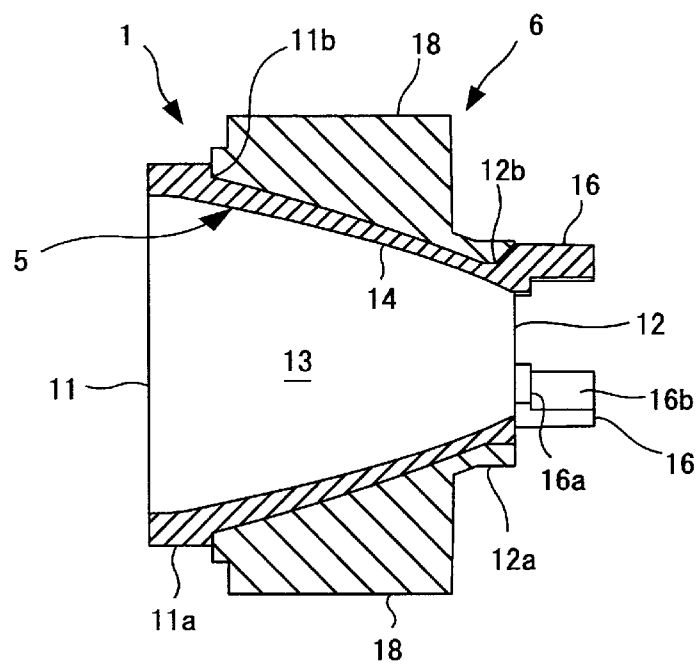
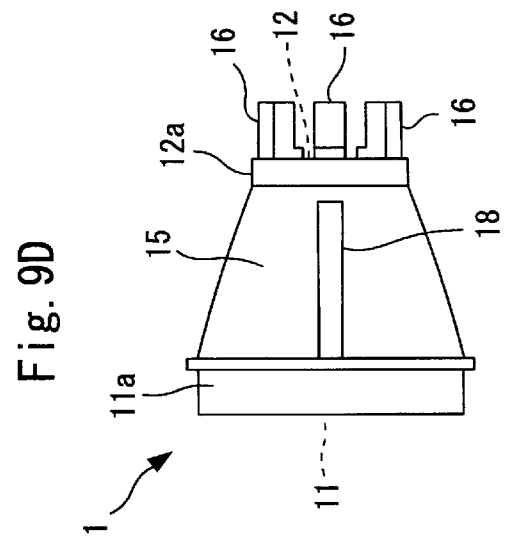
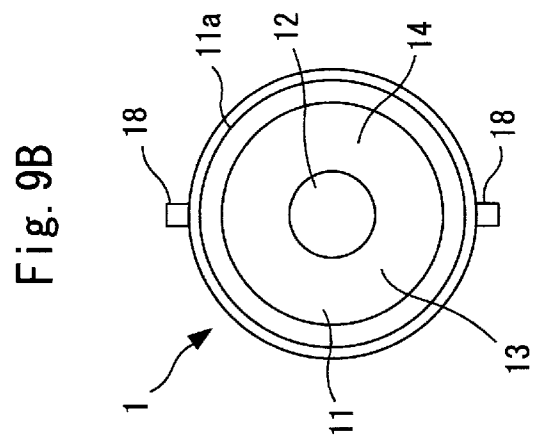
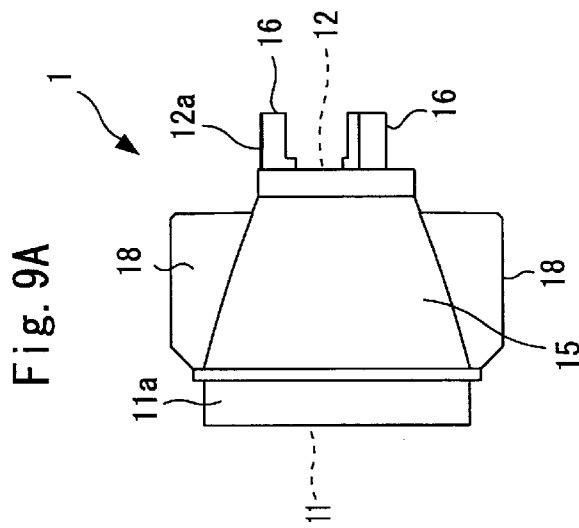
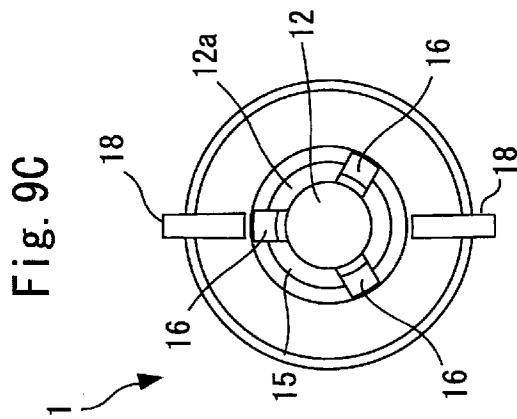


Fig. 8B



[図9]



[図10]

Fig. 10A

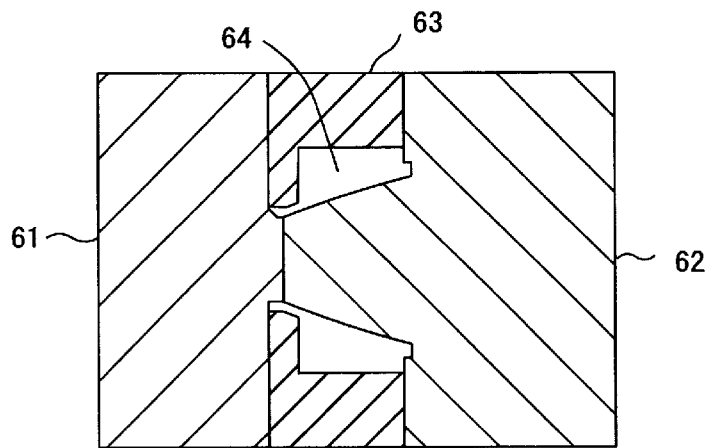


Fig. 10B

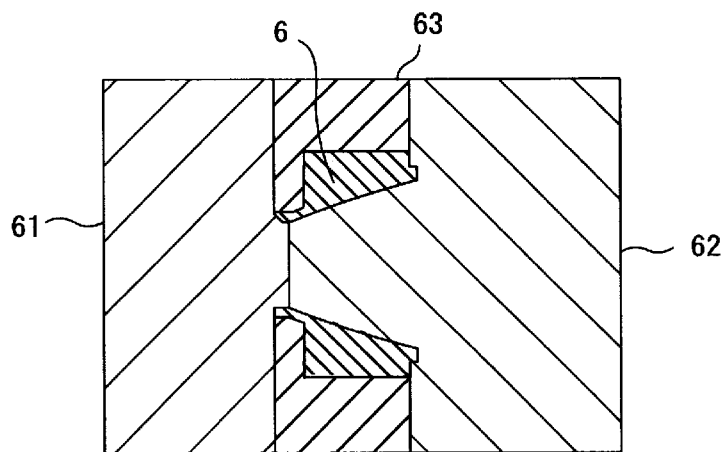
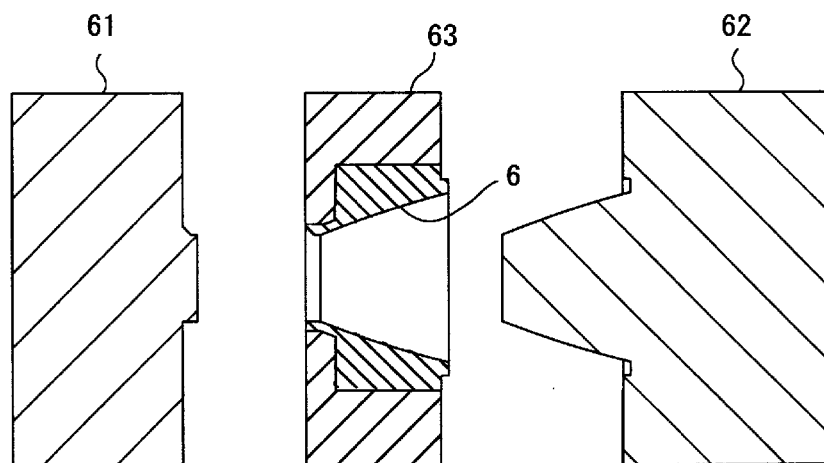


Fig. 10C



[図11]

Fig. 11A

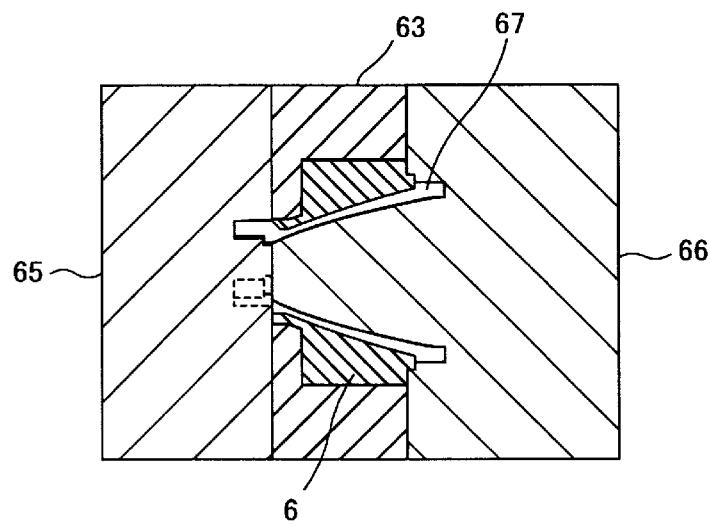


Fig. 11B

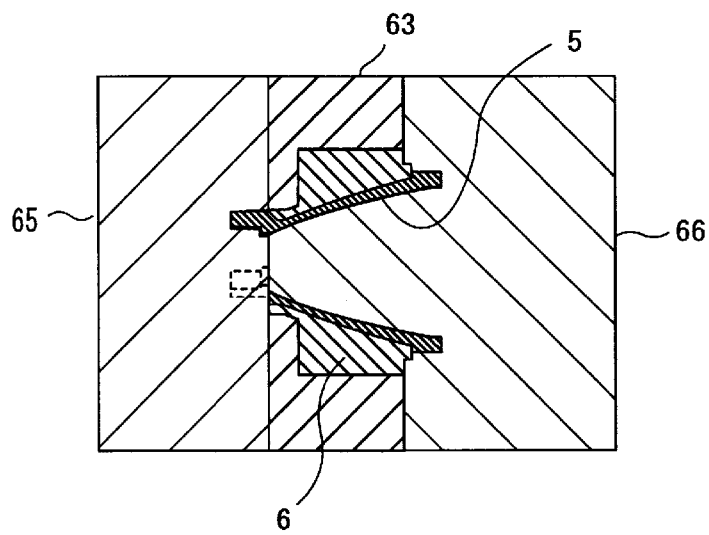
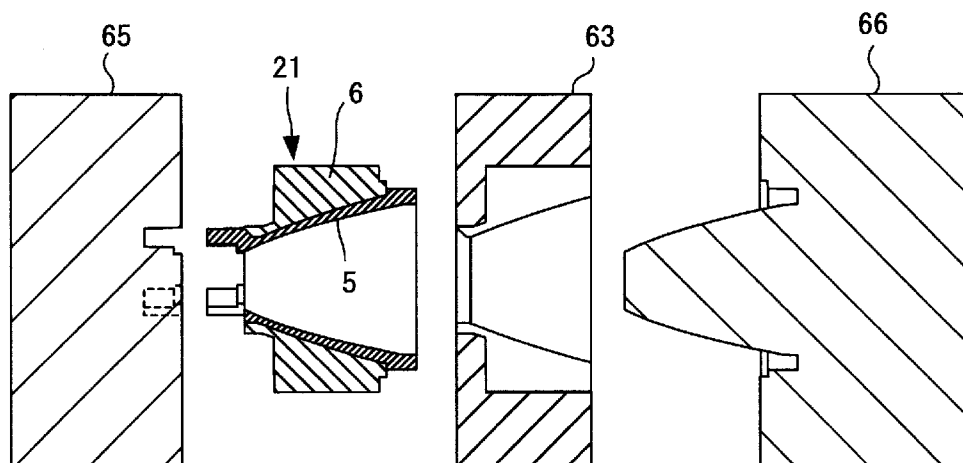


Fig. 11C



[図12]

Fig. 12A

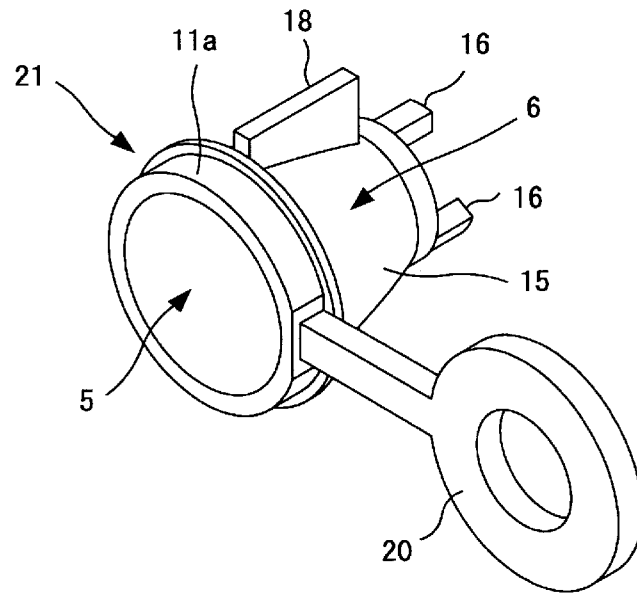
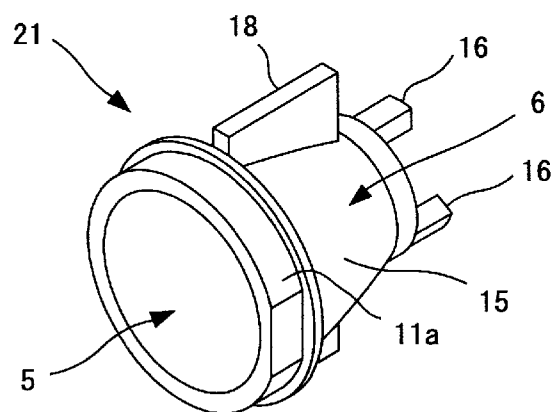


Fig. 12B









# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013186

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/01(2006.01)i, G01J5/10(2006.01)i

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)

A61B5/01, G01J5/10

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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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.             |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 10-328146 A (Horiba, Ltd.),<br>15 December 1998 (15.12.1998),<br>paragraph [0011]<br>(Family: none)                       | 1, 11<br>6<br>2-5, 7-10,<br>12-14 |
| X<br>Y<br>A | JP 2009-176751 A (Panasonic Corp.),<br>06 August 2009 (06.08.2009),<br>paragraphs [0031] to [0033]; fig. 4<br>(Family: none) | 1, 11<br>6<br>2-5, 7-10,<br>12-14 |
| Y<br>A      | JP 11-281484 A (Kabushiki Kaisha Keiosu),<br>15 October 1999 (15.10.1999),<br>paragraph [0014]<br>(Family: none)             | 6<br>1-5, 7-14                    |

☒ 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  
16 June 2017 (16.06.17)

Date of mailing of the international search report  
27 June 2017 (27.06.17)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/013186

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2003-52645 A (Genentech, Inc.),<br>25 February 2003 (25.02.2003),<br>paragraph [0022]<br>& US 2002/0176479 A1<br>paragraph [0053]<br>& KR 10-2001-0069959 A & CN 1387029 A | 1-14                  |
| A         | US 2013/0245488 A1 (QUINN, David E.),<br>19 September 2013 (19.09.2013),<br>paragraph [0041]<br>& WO 2013/142355 A1                                                           | 1-14                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B5/01(2006.01)i, G01J5/10(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. A61B5/01, G01J5/10

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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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<br>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<br>請求項の番号                    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 10-328146 A（株式会社堀場製作所）1998.12.15, [0011]（ファミリーなし）               | 1, 11<br>6<br>2-5, 7-10,<br>12-14 |
| X<br>Y<br>A     | JP 2009-176751 A（パナソニック株式会社）2009.08.06, [0031]-[0033], 図4（ファミリーなし） | 1, 11<br>6<br>2-5, 7-10,<br>12-14 |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

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）

増渕 俊仁

2Q

4747

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                   |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y<br>A                | JP 11-281484 A (株式会社ケイオス) 1999.10.15, [0014] (ファミリーなし)                                                            | 6<br>1-5, 7-14 |
| A                     | JP 2003-52645 A (メタテック株式会社) 2003.02.25, [0022] & US 2002/0176479 A1, [0053] & KR 10-2001-0069959 A & CN 1387029 A | 1-14           |
| A                     | US 2013/0245488 A1 (QUINN, David E.) 2013.09.19, [0041] & WO 2013/142355 A1                                       | 1-14           |