

(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
2018年5月24日(24.05.2018)



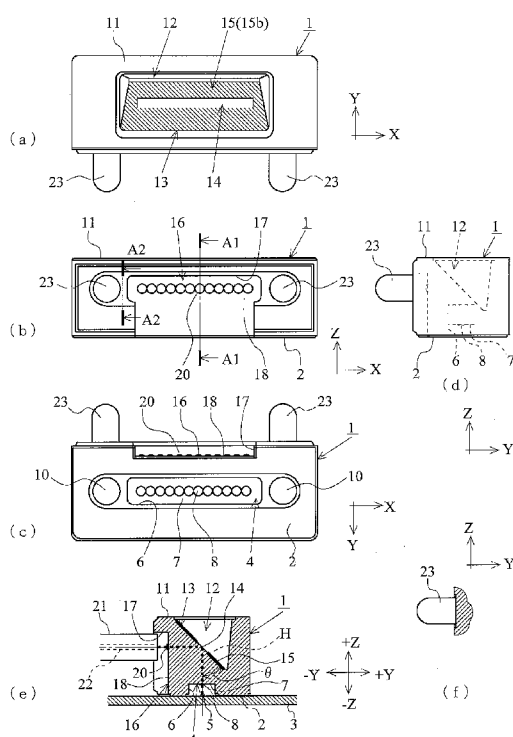
(10) 国際公開番号

WO 2018/092546 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/42 (2006.01) *G02B 6/32* (2006.01)
B29C 45/37 (2006.01) *B29L 11/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038891
- (22) 国際出願日: 2017年10月27日(27.10.2017)
- (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 2016-222574 2016年11月15日(15.11.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社エンプラス (ENPLAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 斉藤 悠生 (SAITO, Yuki); 〒3320034 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人大貫小竹国際特許事務所 (OHNUKI & KOTAKE); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町二丁目25番地 山崎須田町ビル5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, 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, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: OPTICAL COMPONENT, INJECTION MOLDING DIE FOR OPTICAL COMPONENT, AND INJECTION MOLDING METHOD FOR OPTICAL COMPONENT

(54) 発明の名称: 光学部品、光学部品の射出成形金型、及び光学部品の射出成形方法



(57) Abstract: [Problem] To provide an optical component showing no wrinkles in the optical path area on an optical surface. [Solution] An optical component 1 for optically connecting a light-emitting element 5 and an optical fiber 22 is provided with an optical surface 13, which is arranged in the middle of the optical path of light H emitted from the light-emitting element 5 and advancing toward the optical fiber 22 and reflects the light H. The optical surface 13 includes an optical path area 14 whereon the light H is reflected and a non-optical path area 15 outside the optical path area 14 on the same plane. The optical path area 14 is made up of a smooth surface and at least a part of the non-optical path area 15 is made up of a surface rougher than the optical path area 14.

(57) 要約: 【課題】光学面の光路領域に皺がない光学部品を提供する。【解決手段】発光素子5と光ファイバー22とを光学的に連結する光学部品1において、発光素子5から光ファイバー22に向かう光Hの光路の途中には、光Hが反射する光学面13を配置してある。光学面13は、光Hが反射する領域である光路領域14と光路領域14から外れた非光路領域15とが同一面上に位置している。そして、光路領域14が平滑面であり、非光路領域15の少なくとも一部が光路領域14よりも面粗さの粗い粗面になっている。



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：

光学部品、光学部品の射出成形金型、及び光学部品の射出成形方法

技術分野

[0001] この発明は、光を透過又は反射する光学面が皺のない平滑面である光学部品、その光学部品の射出成形金型、及びその光学部品の射出成形方法に関する。

背景技術

[0002] 図9に示すように、従来から知られている光学部品としての光レセプタクル100は、発光素子（光電変換素子）101から出射された光Hを第1光学面102を介して平行光として入射させ、その入射光を第2光学面103で反射し、その反射光（平行光）を第3光学面104を介して光伝送体としての光ファイバー105の受光面に集光させるか、又は、光ファイバー105の発光面から出射された光Hを第3光学面104を介して平行光として入射させ、その入射光を第2光学面103で反射し、その反射光（平行光）を第1光学面102を介して受光素子（光電変換素子）101の受光面に集光させるように使用される（特許文献1及び2参照）。

[0003] 図10は、光レセプタクル100を製造するために使用される射出成形金型110を示す図である。この射出成形金型110は、固定側金型111と可動側金型112の型合わせ面113側にキャビティ114が形成されている。光レセプタクル100は、このキャビティ114内に射出された熔融樹脂が保圧・冷却された後、可動側金型112が固定側金型111から分離され（型開きされ）、射出成形品としての光レセプタクル100がエジェクタピン（図示せず）で固定側金型111のキャビティ114内から押し出されることにより製造される（特許文献2乃至4参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-33600号公報（段落番号0030及び0031の記載参照）

特許文献2：特開2016-48284号公報（段落番号0020、0029及び0030の記載参照）

特許文献3：特開2009-163213号公報（段落番号0049の記載参照）

特許文献4：特開2015-132752号公報（段落番号0025乃至0028の記載参照）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、図9に示した光レセプタクル100は、反射面となる第2光学面103が平滑面となるように設計されているため、固定側金型111の第2光学面形成駒115の表面116と第2光学面103との密着力が大きく（第2光学面103が第2光学面形成駒115の表面116に張り付き）、エジェクタピン（図示せず）で固定側金型111のキャビティ114内から押し出される際に、第2光学面103に筋状の皺が発生し（成形不良が発生し）、第2光学面103の表面粗さが大きくなる場合がある。このような成形不良が生じた光レセプタクル100は、第2光学面103のうちの実際に光を反射する面（光路領域の面）の面粗さが大きく、第1光学面102から入射した光Hを光路領域の面で正確に反射できないため、第1光学面102から入射した光の一部を第3光学面104を介して光ファイバー105の受光面に入射させることができないか、又は、第3光学面104から入射した光Hを第2光学面103の光路領域の面で正確に反射できないため、第3光学面104から入射した光の一部を第1光学面102を介して受光素子（光電変換素子）101の受光面に入射させることができなくなり、光学部品としての品質が低下し、不良品として実用に供し得なくなる（生産効率が低下する）という問題が生じる。また、このような第2光学面103に生じる問題は、第1光学面102の全体が平滑面となるように設計された場合に

、第1光学面102にも同様に生じる。さらに、このような第2光学面103に生じる問題は、第3光学面の104全体が平滑面となるように設計された場合に、第3光学面104にも同様に生じる。すなわち、図9に示した光レセプタクル100の第2光学面103に生じた問題は、平滑面となるように設計された光学面に生じ得る問題であり、光学部品の品質の低下を生じさせる。

[0006] そこで、本発明は、光学面の光路領域に皺がない光学部品、その光学部品の射出成形金型、及びその光学部品の射出成形方法の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、光電変換素子5と光伝送体22とを光学的に連結する光学部品1、40、55、75、82に関するものである。本発明に係る光学部品1、40、55、75、82において、前記光電変換素子5と前記光伝送体22との間の光路の途中には、前記光路を進む光が反射又は透過する光学面13、47、65、76を配置してある。また、前記光学面13、47、65、76は、前記光が反射又は透過する領域である光路領域14、48、66、78と前記光路領域14、48、66、78から外れた非光路領域15、50、67、80とが同一面上に位置している。そして、前記光路領域14、48、66、78が平滑面であり、前記非光路領域15、50、67、80の少なくとも一部が前記光路領域14、48、66、78よりも面粗さの粗い粗面である。

[0008] 本発明は、第1光伝送体84と第2光伝送体85とを光学的に連結する光学部品83に関するものである。本発明に係る光学部品83は、前記第1光伝送体84と前記第2光伝送体85との間の光路の途中には、前記光路を進む光が透過する光学面47を配置してある。また、前記光学面47は、前記光が透過する領域である光路領域48と前記光路領域48から外れた非光路領域50とが同一面上に位置し、前記光路領域48が平滑面であり、前記非光路領域50の少なくとも一部が前記光路領域48よりも面粗さの粗い粗面である。

[0009] 本発明は、光電変換素子 5 と光伝送体 2 2 とを光学的に連結する光学部品 1 であって、前記光電変換素子 5 と前記光伝送体 2 2 との間の光路の途中に、前記光路を進む光を反射又は透過する光路領域 1 4 と前記光路領域 1 4 から外れた非光路領域 1 5 とが同一面上に位置する光学面 1 3 を配置してなる光学部品 1 の射出成形金型 2 4 に関するものである。本発明に係る光学部品 1 の射出成形金型 2 4 において、前記光学部品 1 を形作るキャビティ 2 8 は、前記光学面 1 3 を形成する光学面用キャビティ内面 3 3 を有している。また、前記光学面用キャビティ内面 3 3 は、前記光路領域 1 4 を形作る部分が平滑面であり、前記非光路領域 1 5 の少なくとも一部を形作る部分が前記光路領域 1 4 よりも面粗さの粗い粗面である。

[0010] 本発明は、光電変換素子 5 と光伝送体 2 2 とを光学的に連結する光学部品 1 であって、前記光電変換素子 5 と前記光伝送体 2 2 との間の光路の途中に、前記光路を進む光を反射又は透過する光路領域 1 4 と前記光路領域 1 4 から外れた非光路領域 1 5 とが同一面上に位置する光学面 1 3 を配置してなる光学部品 1 の射出成形方法に関するものである。本発明に係る光学部品 1 の射出成形方法において、前記光学部品 1 は、射出成形金型 2 4 のキャビティ 2 8 内に溶融樹脂を射出して形成される。そして、前記光学面 1 3 の前記光路領域 1 4 は、前記キャビティ 2 8 の光学面用キャビティ内面 3 3 のうちの平滑面が転写される。また、前記光学面 1 3 の前記非光路領域 1 5 の少なくとも一部は、前記キャビティ 2 8 の前記光学面用キャビティ内面 3 3 のうちの前記平滑面よりも面粗さが粗い粗面が転写される。

発明の効果

[0011] 本発明は、光学面の光路領域に皺がない光学部品を提供できる。その結果、本発明は、光学部品の不良率を低減でき、生産効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第 1 実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）を示す図である。

[図2]第2光学面の平面図であり、図2（a）が本発明の第1実施形態に係る光レセプタクルの第2光学面の平面図、図2（b）が第2光学面の変形例1を示す図、図2（c）が第2光学面の変形例2を示す図、図2（d）が第2光学面の変形例3を示す図である。

[図3]本発明の第1実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）を射出成形する射出成形金型及び射出成形方法を示す図である。

[図4]本発明の第2実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）を示す図である。

[図5]本発明の第3実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）を示す図である。

[図6]本発明の第4実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）を示す図である。

[図7]本発明の第5実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）を示す図である。

[図8]本発明の第6実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）を示す図である。

[図9]従来の光レセプタクル（光学部品）を示す図であり、図9（a）が光レセプタクルの平面図、図9（b）が光レセプタクルの正面図、図9（c）が光レセプタクルの裏面図、図9（d）が光レセプタクルの右側面図、図9（e）が図9（b）のA8－A8線に沿って切断して示す光レセプタクルの断面図である。

[図10]従来の光レセプタクルを射出成形する射出成形金型の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態を図面に基づき詳述する。

[0014] [第1実施形態]

（光レセプタクル）

図1は、本実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）1を示す図である

。この図1において、図1(a)は光レセプタクル1の平面図であり、図1(b)は光レセプタクル1の正面図であり、図1(c)は光レセプタクル1の裏面図であり、図1(d)は光レセプタクル1の右側面図である。また、図1(e)は、図1(b)の光レセプタクル1をA1-A1線に沿って切断して示すと共に、光レセプタクル1の使用状態を併せて示す図である。また、図1(f)は、図1(b)のA2-A2線に沿って切断して示す光レセプタクル1の一部断面図である。

[0015] この図1に示すように、光レセプタクル1は、全体が光を透過する樹脂材料（例えば、ポリエーテルイミド（PEI）、環状オレフィン樹脂等の透明樹脂）で略直方体形状に形成されており、裏面2が基板3上に乗せられ、裏面2側に形成された第1光学面4が基板3に取り付けられた複数の発光素子（光電変換素子）5に対向している。第1光学面4は、光レセプタクル1の裏面2に形成された凹部6の底壁面である。この第1光学面4は、基板3と平行の平滑面7と、この平滑面7から突出して複数の発光素子5と一対一に対向する複数の第1凸レンズ8と、を有している。そして、この第1光学面4の第1凸レンズ8は、発光素子5から出射された光Hの光路に位置し、発光素子5から出射された光Hを光レセプタクル1の内部に平行光として入射させる（コリメートレンズとして機能する）ようになっている。また、光レセプタクル1は、基板3に位置決めした状態で取り付けることができるようにするため、基板3側の位置決め突起（図示せず）と嵌合する位置決め凹部10が第1光学面4の長手方向の両側にそれぞれ形成されている。このように構成された光レセプタクル1は、位置決め凹部10、10を基板3側の位置決め突起に嵌合させた状態で基板3上に乗せられると、第1凸レンズ8が発光素子5に正確に位置決めされる。

[0016] また、光レセプタクル1は、上面11（裏面2が基板3上に乗せられた場合に、裏面2の反対側に位置する面）側に、断面が略V字形状の溝12が形成されている。この光レセプタクル1の上面11側に形成された溝12は、一部が反射面として機能する第2光学面13を有している。この第2光学面

13は、発光素子5から出射された光Hであって、且つ、第1凸レンズ8から光レセプタクル1の内部に入射した光H（図1（e）において、基板3の法線方向（+Z方向）に進む光H）を、基板3と平行な方向（-Y方向）に反射するようになっている。この第2光学面13は、基板3の法線方向（+Z方向）に対する傾斜角度 θ が 45° に形成された傾斜面であり、その下端側が上端側よりも+Y方向寄りに位置し、平面視した形状が略等脚台形状になっている（図1（a）参照）。なお、この第2光学面13の傾斜角度 θ は、 45° に限定されず、光レセプタクル1の内部に入射した光Hを所望の方向へ全反射できる角度に設定される。

[0017] 図1（a）及び図2（a）に詳細を示すように、第2光学面13は、第1凸レンズ8から入射した光Hが到達した領域を矩形形状の仮想線14aで囲った光路領域14と、この光路領域14から外れた非光路領域15とが同一面上に位置している。そして、第2光学面13の光路領域14は、光Hを高精度に反射できるようにするため、平滑面（面粗さのRa値が $0.065\mu\text{m}$ 以下の面）になっている。また、第2光学面13の光路領域14を取り囲む領域は、第1凸レンズ8から光レセプタクル1内に入射した光Hを反射しない非光路領域15である。この非光路領域15は、光路領域14を額縁状に取り囲む平滑面部15aと、平滑面部15aを取り囲むように位置する粗面部15b（斜線で示す部分）と、を有している。そして、非光路領域15の平滑面部15aは、光路領域14と同様の平滑面（面粗さのRa値が $0.065\mu\text{m}$ 以下の面）になっている。また、非光路領域15の粗面部15bは、光路領域14よりも面粗さが粗い粗面（例えば、面粗さのRa値が $1.0\mu\text{m}$ の面）になっている。

[0018] また、光レセプタクル1は、正面側に第3光学面16が形成されている。この第3光学面16は、光レセプタクル1の正面側に形成された凹部17の底面に位置している。そして、この第3光学面16は、X-Z座標面と平行に形成された平滑面18と、この平滑面18から突出するように形成された複数の第2凸レンズ20と、を有している。第3光学面16の第2凸レンズ

20は、第1凸レンズ8から光レセプタクル1の内部に入射した光Hで且つ第2光学面13で反射された光Hを光レセプタクル1の外部に出射するようになり、第1凸レンズ8と一対一に対応するように光Hの光路領域に位置し、第1凸レンズ8と同数形成されている。また、この第3光学面16の第2凸レンズ20は、光レセプタクル1の正面側に取り付けられたフェルール21の光ファイバー（受光体）22に一対一に対向するように位置しており、出射光を光ファイバー22の入射面に集光させるようになっている。

[0019] 光レセプタクル1は、正面側の凹部17のX軸方向に沿った両側にそれぞれ位置決め突起23、23が形成されている。この光レセプタクル1の一対の位置決め突起23、23は、フェルール21を光レセプタクル1に対して位置決めした状態で取り付けるために形成されている。

[0020] フェルール21には、光レセプタクル1の一対の位置決め突起23、23に係合される位置決め穴（図示せず）が一対形成されている。そして、このフェルール21は、一対の位置決め穴を光レセプタクル1の一対の位置決め突起23、23に係合させることにより、複数の光ファイバー（光伝送体）22のそれぞれが第3光学面16の第2凸レンズ20に一対一に対向して位置決めされる。その結果、光ファイバー22は、第3光学面16の第2凸レンズ20から出射した光を正確に受光することができる。これにより、発光素子5と光ファイバー22は、光レセプタクル1によって光学的に連結される。

[0021] 以上に説明した光レセプタクル1は、発光素子5が光電変換素子であり、光ファイバー22が光伝送体である場合を例にして説明したが、光ファイバー（光伝送体）22から出射した光を第2凸レンズ20から内部に入射させ、第2凸レンズ20から入射した光を第2光学面13で第1凸レンズ8に向けて反射し、第2光学面13で反射された光を第1凸レンズ8から受光素子（光電変換素子）5に向けて出射させるように使用することもできる。また、光ファイバー22の代わりに光導波路を光伝送体として用いることもできる。これらの点については、後述の各実施形態においても同様である。

[0022] (光レセプタクルの射出成形金型及び射出成形方法)

図3は、光レセプタクル1の射出成形金型24及び射出成形方法を示す図である。図3(a)に示すように、射出成形金型24は、固定側金型25と可動側金型26との型合わせ面27側に光レセプタクル1を形作るためのキャビティ28が形成されている。固定側金型25は、光レセプタクル1の略V字形状の溝12を形作るための第2光学面形成駒30と、光レセプタクル1の第3光学面16を形成するスライド駒31と、を有している。第2光学面形成駒30は、固定側金型本体32に固定されており、略三角プリズム形状に形成され、傾斜面(光学面用キャビティ内面)33が第2光学面13を形成するようになっている。この第2光学面形成駒30の傾斜面33は、第2光学面13の光路領域14及び非光路領域15の平滑面部15aを形成する部分(平滑面形成部分)33aが平滑面(面粗さのRa値が $0.065\mu\text{m}$ 以下の面)であり、第2光学面13の非光路領域の粗面部15bを形成する部分(粗面形成部分)33bが平滑面形成部分33aよりも面粗さが粗い粗面(例えば、面粗さのRa値が $1.0\mu\text{m}$ の面)になっている。なお、第2光学面形成駒30の粗面形成部分33bは、サンドブラスト、機械加工等によって形成された微小な突起等からなる面である。

[0023] また、図3(a)に示すように、スライド駒31は、光レセプタクル1の正面側の形状を形作るものであり、固定側金型本体32に対してスライド移動できるようになっている。そして、このスライド駒31には、光レセプタクル1の正面側の凹部形成部分34、第3光学面形成部分35、及び位置決め突起形成穴36が形成されている。

[0024] また、図3(a)に示すように、可動側金型26は、光レセプタクル1の裏面2側の凹部6及び第1光学面4を形成するための第1光学面形成駒37が固定されている。

[0025] 図3(a)～(e)は、以上のような射出成形金型24を使用した光レセプタクル1の射出成形方法を示すものである。

[0026] 先ず、図3(a)に示す第1の工程は、固定側金型25と可動側金型26

とが型締めされる工程である。次に、図3（b）に示す第2の工程は、固定側金型25と可動側金型26との型合わせ面27側に形成されたキャビティ28内に図示しないゲートから熔融樹脂が射出され、キャビティ28内に射出された熔融樹脂が保圧・冷却される工程である。この第2の工程において、第2光学面形成駒30の傾斜面33の平滑面形成部分33aと粗面形成部分33bとが射出成形品としての光レセプタクル1に転写される。次に、図3（c）に示す第3の工程は、可動側金型26が固定側金型25から分離される工程である。次に、図3（d）に示す第4の工程は、スライド駒31が固定側金型本体32に対して図中の右方向へスライド移動し、スライド駒31がキャビティ28内の射出成形品としての光レセプタクル1から離れる工程である。次に、図3（e）に示す第5の工程は、光レセプタクル1が図示しないエジェクタピンによって固定側金型25のキャビティ28内から押し出される工程である。

[0027] 以上のような射出成形金型24は、光レセプタクル1の第2光学面13を形成する第2光学面形成駒30の傾斜面33に、光レセプタクル1の第2光学面13の粗面部15bを形作るための粗面形成部分33bが形成されているため、第5工程で光レセプタクル1がキャビティ28内から押し出される際に、樹脂材料製の光レセプタクル1の第2光学面13と第2光学面形成駒30の傾斜面33との密着力が従来例の射出成形金型110を使用した場合の光レセプタクル100の第2光学面103と第2光学面形成駒115の表面116との密着力よりも小さくなる。その結果、本発明に係る射出成形金型24を使用して射出成形された光レセプタクル1は、射出成形に起因する皺が第2光学面13に生じることがない。また、光レセプタクル1は、第1光学面4に複数の第1凸レンズ8が形成され、第3光学面16に複数の第2凸レンズ20が形成されるようになっているため、第1光学面4の第1凸レンズ8及び第3光学面16の第2凸レンズ20が第2光学面13の粗面部15bと同様に機能し、第1光学面4及び第3光学面16とキャビティ28の内面との密着力が小さくなり、射出成形に起因する皺が第1光学面4及び第

3 光学面 1 6 に生じることがない。

[0028] 以上のように、本実施形態に係る射出成形金型 2 4 を使用して射出成形された光レセプタクル 1 は、射出成形に起因する皺が第 2 光学面 1 3 に生じることがないため、離型時の成形不良の発生が抑制される。その結果、本実施形態に係る光レセプタクル 1 によれば、射出成形に起因する不良率が低減し、生産効率が向上する。

[0029] (第 2 光学面の変形例 1)

図 2 (b) は、第 2 光学面 1 3 の変形例 1 を示す図である。この図 2 (b) に示すように、第 2 光学面 1 3 は、射出成形に起因する皺が光路領域 1 4 に生じない限り、光路領域 1 4 を取り囲む非光路領域 1 5 のうちの一部（光路領域の周囲を額縁状に取り囲む部分）を光路領域よりも面粗さが粗い粗面部 1 5 b（斜線で示す部分）にしてもよい。

[0030] (第 2 光学面の変形例 2)

図 2 (c) は、第 2 光学面 1 3 の変形例 2 を示す図である。この図 2 (c) に示すように、第 2 光学面 1 3 は、射出成形に起因する皺が光路領域 1 4 に生じない限り、光路領域 1 4 を取り囲む非光路領域 1 5 のうちの一部（複数箇所）を光路領域 1 4 よりも面粗さが粗い粗面部 1 5 b、1 5 b（斜線で示す部分）にしてもよい。

[0031] (第 2 光学面の変形例 3)

図 2 (d) は、第 2 光学面 1 3 の変形例 3 を示す図である。この図 2 (d) に示すように、第 2 光学面 1 3 は、射出成形に起因する皺が光路領域 1 4 に生じない限り、光路領域 1 4 を取り囲む非光路領域 1 5 のうちの一部（一箇所）を光路領域 1 4 よりも面粗さが粗い粗面部 1 5 b（斜線で示す部分）にしてもよい。

[0032] (第 2 光学面の変形例 4)

図 2 (a) において、第 2 光学面 1 3 は、非光路領域 1 5 の全体を光路領域 1 4 よりも面粗さが粗い粗面部 1 5 b にしてもよい。

[0033] [第 2 実施形態]

図4は、本発明の第2実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）40を示す図である。この図4において、図4（a）は光レセプタクル40の平面図であり、図4（b）は光レセプタクル40の正面図であり、図4（c）は図4（a）のA3－A3線に沿って切断して示す光レセプタクル40の断面図であり、図4（d）は光レセプタクル40の裏面図であり、図4（e）は光レセプタクル40の右側面図である。なお、本実施形態に係る光レセプタクル40は、第1実施形態に係る光レセプタクル1と同様の樹脂材料を使用して射出成形される。

[0034] この光レセプタクル40は、平面視した形状が矩形形状の板状体であり、裏面41側が複数の発光素子（光電変換素子）5が取り付けられた基板3上に位置決めした状態で乗せられる。そして、この光レセプタクル40は、裏面41側に第1の凹部42が形成され、上面43（裏面41の反対側に位置する面）側に第2の凹部44が形成されている。第1の凹部42は、裏面41の法線方向から見た形状が矩形形状の有底溝である。そして、この第1の凹部42の底面は、基板3の上面と平行な第1光学面45であり、基板3の複数の発光素子5と一対一に対向するように複数の凸レンズ46が形成されている。この第1光学面45の凸レンズ46は、コリメートレンズとして機能し、発光素子5からの光を平行光として光レセプタクル40内に入射させるようになっている。

[0035] また、光レセプタクル40は、上面43側の第2の凹部44が第1の凹部42と同一の平面形状に形成されており、上方へ開口する有底溝である。そして、この第2の凹部44の底面は、基板3の上面と平行な第2光学面47であり、第1光学面45の複数の凸レンズ46から入射した光が透過する光路領域48を平滑面（面粗さのRa値が0.065μm以下の面）にしてある。そして、第2光学面47の光路領域48を取り囲む非光路領域50は、少なくとも一部が光路領域48よりも面粗さが粗い粗面部51（斜線で示す部分）になっている。第2光学面47の光路領域48を透過した光は、上面43側に配置した図示しない光ファイバー（光伝送体）に入射し、発光素子

5と図示しない光ファイバーとが光レセプタクル40によって光学的に連結される。なお、粗面部51は、例えば、面粗さのRa値が1.0 μ mの面になっている。

[0036] また、本実施形態に係る光レセプタクル40は、一对の位置決め穴52、52が表裏を貫通しており、この一对の位置決め穴52、52に基板3側の位置決め突起（図示せず）に係合されることにより、複数の凸レンズ46を基板3上の複数の発光素子5に一对一に位置決めすることができるようになっている。

[0037] このような本実施形態に係る光レセプタクル40を射出成形する射出成形金型は、第2光学面47の粗面部51以外の部分を形作る光学面用キャビティ内面が平滑面であり、第2光学面47の粗面部51を形作る光学面用キャビティ内面が粗面（平滑面よりも面粗さの粗い粗面）になっている。その結果、射出成形品としての光レセプタクル40の第2光学面47は、光学面用キャビティ内面の粗面が転写されて粗面部51が形成され、粗面部51以外が光学面用キャビティ内面の平滑面が転写され平滑面50が形成される。

[0038] このような本実施形態に係る光レセプタクル40は、射出成形に起因する皺が第1光学面45の凸レンズ46に生じないことはもちろんのこと、射出成形に起因する皺が第2光学面47の光路領域48にも生じることがない。その結果、本実施形態に係る光レセプタクル40は、第1実施形態に係る光レセプタクル1と同様の効果を得ることができる。

[0039] [第3実施形態]

図5は、本実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）55を示す図である。この図5において、図5（a）は光レセプタクル55の平面図であり、図5（b）は光レセプタクル55の正面図であり、図5（c）は図5（a）のA4-A4線に沿って切断して示す光レセプタクル55の断面図であり、図5（d）は光レセプタクル55の裏面図であり、図5（e）は図5（a）のB1部の拡大図であり、図5（f）は光レセプタクル55の右側面図（図5（b）の矢印C1方向から見た図）であり、図5（g）は光レセプタクル

55の左側面図（図5（b）の矢印C2方向から見た図）である。なお、本実施形態に係る光レセプタクル55は、第1実施形態に係る光レセプタクル1と同様の樹脂材料を使用して射出成形される。

[0040] この図5に示す光レセプタクル55は、平面視した形状が矩形形状の板状体である光レセプタクル本体56と、この光レセプタクル本体56の右側面のY軸方向に沿って一対形成されたフェルール支持体57、57と、を一体に有している。そして、この光レセプタクル55は、裏面58側が一対の発光素子（光電変換素子）5が取り付けられた基板3上に位置決めした状態で乗せられる。そして、この光レセプタクル55には、裏面58側に第1の凹部60が形成される。また、光レセプタクル55の上面61（裏面58の反対側に位置する面）側には、断面が略V字形状の溝62が形成されている。

[0041] 第1の凹部60は、裏面58の法線方向から見た形状が矩形形状の有底溝である。そして、この第1の凹部60の底面は、基板3の上面と平行な第1光学面63であり、一対の第1凸レンズ64、64が基板3の一対の発光素子5、5と一対一に対向するようにY軸方向に沿って形成されている（図5（d）参照）。この第1光学面63の第1凸レンズ64は、コリメートレンズとして機能し、基板3の発光素子5からの光を平行光として光レセプタクル55内に入射させるようになっている。

[0042] 光レセプタクル55の上面61側に形成された溝62は、第1実施形態に係る光レセプタクル1の溝12に対応するものであり、一部が反射面として機能する第2光学面65を有している。この第2光学面65は、発光素子5から出射された光であって、且つ、第1凸レンズ64から光レセプタクル55の内部に入射した光（図5（c）において、基板の法線方向（Z方向）に進む光）を、基板3と平行な方向（+X方向）に反射するようになっている。

[0043] 図5（a）及び図5（e）に詳細を示すように、第2光学面65は、第1凸レンズ64から入射した光を反射する領域である光路領域66と、この光路領域66から外れた非光路領域67（斜線で示した部分）とが同一面上に

位置している。そして、第2光学面65の光路領域66は、第1凸レンズ64に対応して一対設けられており、平滑面（面粗さのRa値が $0.065\mu\text{m}$ 以下の面）になっている。また、第2光学面65の光路領域66を取り囲む領域は、第1凸レンズ64から光レセプタクル55内に入射した光を反射しない非光路領域67であり、非光路領域67の少なくとも一部が光路領域66よりも面粗さが粗い粗面（例えば、面粗さのRa値が $1.0\mu\text{m}$ の面）になっている。なお、非光路領域67は、粗面化しない部分が光路領域66と同様の平滑面になっている。

[0044] 図5(c)に示すように、フェルルール支持体57は、先端面69から-X方向へ向かって延びる有底状のフェルルール嵌合穴68と、このフェルルール嵌合穴68の底面70に形成された有底状の小径穴71と、を有している。そして、小径穴71の底面は、Z-Y座標面と平行に形成された第3光学面72であり、この第3光学面72の中心に第2凸レンズ73が形成されている。この第2凸レンズ73は、第1凸レンズ64から光レセプタクル55の内部に入射した光で且つ第2光学面65の光路領域66で反射された光を光レセプタクル55の外部に出射するようになっており、第1凸レンズ64と一対で対応するように光の光路に位置し、出射光を光ファイバー74の端面に集光させる。このように、本実施形態に係る光レセプタクル55は、発光素子5と光ファイバー（光伝送体）74とを光学的に連結する。

[0045] このような本実施形態に係る光レセプタクル55を射出成形する射出成形金型は、光学面用キャビティ内面のうちの第2光学面65の光路領域66を形作る部分が平滑面（面粗さのRa値が $0.065\mu\text{m}$ 以下の面）であり、第2光学面65の非光路領域67の粗面を形作る部分が光路領域66を形作る部分よりも面粗さの粗い粗面（例えば、面粗さのRa値が $1.0\mu\text{m}$ の面）になっている。また、光学面用キャビティ内面は、第2光学面65の非光路領域67の平滑面を形作る部分が光路領域66を形作る部分と同様になっている。その結果、射出成形品としての光レセプタクル55の第2光学面65は、光学面用キャビティ内面が転写されて、光路領域66の平滑面と、非

光路領域 6 7 の平滑面と、非光路領域 6 7 の粗面とが形成される。

[0046] このような本実施形態に係る光レセプタクル 5 5 は、射出成形に起因する皺が第 1 光学面 6 3 の第 1 凸レンズ 6 4 及び第 3 光学面 7 2 の第 2 凸レンズ 7 3 に生じないことはもちろんのこと、射出成形金型の光学面用キャビティ内面から分離される際に、射出成形に起因する皺が第 2 光学面 6 5 の光路領域 6 6 にも生じることがない。その結果、本実施形態に係る光レセプタクル 5 5 は、第 1 実施形態に係る光レセプタクル 1 と同様の効果を得ることができる。

[0047] [第 4 実施形態]

図 6 は、本実施形態に係る光レセプタクル（光学部品） 7 5 を示す図である。この図 6 において、図 6（a）は光レセプタクル 7 5 の平面図であり、図 6（b）は光レセプタクル 7 5 の正面図であり、図 6（c）は図 6（a）の A 5－A 5 線に沿って切断して示す光レセプタクル 7 5 の断面図であり、図 6（d）は光レセプタクル 7 5 の裏面図であり、図 6（e）は図 6（a）の B 2 部の拡大図であり、図 6（f）は光レセプタクル 7 5 の右側面図（図 6（b）の矢印 C 3 方向から見た図）であり、図 6（g）は光レセプタクル 7 5 の左側面図（図 6（b）の矢印 C 4 方向から見た図）である。なお、本実施形態に係る光レセプタクル 7 5 は、第 1 光学面 7 6 が第 3 実施形態に係る光レセプタクル 5 5 と相違するが、他の構成が第 3 実施形態に係る光レセプタクル 5 5 と同様である。したがって、本実施形態に係る光レセプタクル 7 5 は、第 3 実施形態に係る光レセプタクル 5 5 と同一の構成部分に同一符号を付し、重複する説明を省略する。また、本実施形態に係る光レセプタクル 7 5 は、第 1 実施形態に係る光レセプタクル 1 と同様の樹脂材料を使用して射出成形される。

[0048] この図 6 に示すように、本実施形態に係る光レセプタクル 7 5 は、裏面 5 8 側に第 1 の凹部 6 0 が形成され、この第 1 の凹部 6 0 の底面 6 0 a に有底溝 7 7 が形成されている（特に、図 6（c）及び図 6（d）参照）。この有底溝 7 7 は、第 1 の凹部 6 0 の底面 6 0 a に Y 軸方向に沿って形成された長

穴であり、第1光学面76となる溝底面がX-Y座標面と平行に形成されている。第1光学面76は、基板3上の一对の発光素子（光電変換素子）5，5から出射した光が光レセプタクル75内に入射する際に通過する一对の光路領域78（矩形形状の枠78aで囲った部分）と、この光路領域78以外の非光路領域80と、を有している。そして、第1光学面76は、一对の光路領域78，78の間の中央非光路領域部分81（非光路領域80のうちの斜線で示した部分）を除く部分が平滑面（面粗さのRa値が $0.065\mu\text{m}$ 以下の面）になっており、中央非光路領域部分81が粗面（平滑面よりも面粗さが粗い面であって、例えば、面粗さのRa値が $1.0\mu\text{m}$ の面）になっている。このような本実施形態に係る光レセプタクル75は、発光素子5と光ファイバー（光伝送体）74とを光学的に連結する。

[0049] このような本実施形態に係る光レセプタクル75を射出成形する射出成形金型は、第1光学面76を形作る光学面用キャビティ内面が中央非光路領域部分81と中央非光路領域部分81を除く部分とに分けられている。そして、第1光学面76を形作る光学面用キャビティ内面は、中央非光路領域部分81を除く部分を形作る光学面用キャビティ内面部分が平滑面（面粗さのRa値が $0.065\mu\text{m}$ 以下の面）になっており、中央非光路領域部分81を形作る光学面用キャビティ内面部分が粗面（平滑面よりも面粗さが粗い面であって、例えば、面粗さのRa値が $1.0\mu\text{m}$ の面）になっている。その結果、射出成形品としての光レセプタクル75の第1光学面76には、非光路領域80の中央非光路領域部分81を除く部分に光学面用キャビティ内面の平滑面が転写される。そして、中央非光路領域部分81には、光学面用キャビティ内面の粗面が転写される。

[0050] また、本実施形態に係る光レセプタクル75を射出成形する射出成形金型は、第2光学面65を形作る光学面用キャビティ内面が第3実施形態に係る光レセプタクル55の第2光学面65を形作る光学面用キャビティ内面と同様の構成になっている。

[0051] このような本実施形態に係る光レセプタクル75は、射出成形に起因する

皺が第3光学面72の凸レンズ73（第3実施形態に係る光レセプタクル55の第2凸レンズ73に対応する部分）に生じないことはもちろんのこと、射出成形に起因する皺が第1光学面76の光路領域78及び第2光学面65の光路領域66にも生じることがない。その結果、本実施形態に係る光レセプタクル75は、第1実施形態に係る光レセプタクル1と同様の効果を得ることができる。

[0052] [第5実施形態]

図7は、本実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）82を示す図である。この図7において、図7（a）は光レセプタクル82の平面図であり、図7（b）は光レセプタクル82の正面図であり、図7（c）は図7（a）のA6-A6線に沿って切断して示す光レセプタクル82の断面図であり、図7（d）は光レセプタクル82の裏面図であり、図7（e）は図7（a）のB3部の拡大図であり、図7（f）は光レセプタクル82の右側面図（図7（b）の矢印C5方向から見た図）であり、図7（g）は光レセプタクル82の左側面図（図7（b）の矢印C6方向から見た図）である。なお、本実施形態に係る光レセプタクル82は、基板3上の単一の発光素子（光電変換素子）5に対応して、単一の第1凸レンズ64、単一の第2凸レンズ73、及び単一のフェルール支持体57を有しており、図5（a）に示す第3実施形態に係る光レセプタクル55をX軸方向に沿って延びる仮想直線で2分割したような構造になっている。したがって、本実施形態に係る光レセプタクル82は、第3実施形態に係る光レセプタクル55に対応する構成部分に同一符号を付し、第3実施形態に係る光レセプタクル55の説明と重複する説明を省略する。

[0053] 光レセプタクル82の上面61側に形成された溝62は、一部が反射面として機能する第2光学面65を有している。この第2光学面65は、発光素子5から出射された光であって、且つ、第1凸レンズ64から光レセプタクル82の内部に入射した光（図7（c）において、基板3の法線方向（Z方向）に進む光）を、基板3と平行な方向（+X方向）に反射するようになっ

ている。

[0054] 図7(a)及び図7(c)に詳細を示すように、第2光学面65は、第1凸レンズ64から入射した光を反射する領域である光路領域66と、この光路領域66から外れた非光路領域67とが同一面上に位置している。そして、第2光学面65の光路領域66は、第1凸レンズ64に対応して設けられており、光を高精度に反射できるようにするため、平滑面（面粗さのRa値が $0.065\mu\text{m}$ 以下の面）になっている。また、第2光学面65の光路領域66を取り囲む領域（斜線で示す領域）は、第1凸レンズ64から光レセプタクル82内に入射した光を反射しない非光路領域67である。そして、この非光路領域67の少なくとも一部は、光路領域66よりも面粗さが粗い粗面（例えば、面粗さのRa値が $1.0\mu\text{m}$ の面）になっている。このような本実施形態に係る光レセプタクル82は、発光素子5と光ファイバー（光伝送体）74とを光学的に連結する。

[0055] このような本実施形態に係る光レセプタクル82を射出成形する射出成形金型は、光学面用キャビティ内面のうちの第2光学面65の平滑面を形作る部分が平滑面（面粗さのRa値が $0.065\mu\text{m}$ 以下の面）であり、第2光学面65の粗面を形作る部分が粗面（例えば、面粗さのRa値が $1.0\mu\text{m}$ の面）になっている。その結果、射出成形品としての光レセプタクル82の第2光学面65には、光路領域66に光学面用キャビティ内面の平滑面が転写され、非光路領域67の少なくとも一部に光学面用キャビティ内面の粗面が転写される。

[0056] このような本実施形態に係る光レセプタクル82は、射出成形に起因する皺が第1光学面63の第1凸レンズ64及び第3光学面72の第2凸レンズ73に生じないことはもちろんのこと、射出成形に起因する皺が第2光学面65の光路領域66にも生じることがない。その結果、本実施形態に係る光レセプタクル82は、第1実施形態に係る光レセプタクル1と同様の効果を得ることができる。

[0057] [第6実施形態]

図8は、本発明の第6実施形態に係る光レセプタクル（光学部品）83を示す図である。なお、図8（a）は光レセプタクル83の縦断面図（図8（b）のA7-A7線に沿って切断して示す断面図であり、ハッチングを省略した断面図）であり、図8（b）は光レセプタクル83の平面図（上面側の図）である。

[0058] 本実施形態に係る光レセプタクル83は、第2実施形態に係る光レセプタクル40の構成を一部変更するものであり、第2実施形態に係る光レセプタクル40の発光素子（光電変換素子）5に代えて第1光ファイバー（第1光伝送体）84を使用したものである（図4（c）参照）。なお、図8に示す本実施形態に係る光レセプタクル83は、第2実施形態に係る光レセプタクル40の構成部分に対応する箇所に第2実施形態に係る光レセプタクル40の構成部分と同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

[0059] 図8に示すように、本実施形態に係る光レセプタクル83は、裏面41側の第1光ファイバー（第1光伝送体）84から出射して拡がった光Hを第1光学面45の凸レンズ46で集光して内部に入射させ、その内部に入射した光Hが第2光学面47の光路領域48から出射する際に更に集光し、その第2光学面47の光路領域48から出射した光Hを上面43側に配置された第2光ファイバー（第2伝送体）85に入射させるようになっている。このように、本実施形態に係る光レセプタクル83は、第1光ファイバー84と第2光ファイバー85とを光学的に連結する。

[0060] このような本実施形態に係る光レセプタクル83は、第2実施形態に係る光レセプタクル40と同様に、第2光学面47の光路領域48が平滑面であり、第2光学面47の非光路領域50の少なくとも一部が粗面部51であるため、第2実施形態に係る光レセプタクル40と同様の効果を得ることができる。なお、本実施形態に係る光レセプタクル83は、第2実施形態に係る光レセプタクル40に対応付けをするため、裏面41側及び上面43側の用語を使用して説明しているが、これに限られず、裏面41側を一方の側面側とし、上面43側を他方の側面側としてもよい。

[0061] [その他の実施形態]

上記各実施形態に係る光レセプタクル 1, 40, 55, 75, 82, 83 は、光路領域 14, 48, 66, 78 を矩形形状で表しているが、これに限られず、光の進行方向に直交する仮想断面における光束の形状に合わせた形状（円形、楕円形等）にしてもよい。

[0062] また、上記各実施形態において例示した面粗さの数値（R_a 値）は、発明内容の理解を容易にするための例示であって、これら数値に限定されず、求められる光学品質に応じて適宜決定される。

符号の説明

[0063] 1, 40, 55, 75, 82, 83 ……光レセプタクル（光学部品）、5 ……光電変換素子（発光素子又は受光素子）、13, 47, 65 ……第2光学面（光学面）、14, 48, 66, 78 ……光路領域、15, 50, 67, 80 ……非光路領域、22, 74 ……光ファイバー（光伝送体）、24 ……射出成形金型、28 ……キャビティ、33 ……傾斜面（光学面用キャビティ内面）、76 ……第1光学面（光学面）、84 ……第1光ファイバー（第1光伝送体）、85 ……第2光ファイバー（第2光伝送体）

請求の範囲

- [請求項1] 光電変換素子と光伝送体とを光学的に連結する光学部品において、
前記光電変換素子と前記光伝送体との間の光路の途中には、前記光路を進む光が反射又は透過する光学面を配置し、
前記光学面は、前記光が反射又は透過する領域である光路領域と前記光路領域から外れた非光路領域とが同一面上に位置し、前記光路領域が平滑面であり、前記非光路領域の少なくとも一部が前記光路領域よりも面粗さの粗い粗面である、
ことを特徴とする光学部品。
- [請求項2] 第1光伝送体と第2光伝送体とを光学的に連結する光学部品において、
前記第1光伝送体と前記第2光伝送体との間の光路の途中には、前記光路を進む光が透過する光学面を配置し、
前記光学面は、前記光が透過する領域である光路領域と前記光路領域から外れた非光路領域とが同一面上に位置し、前記光路領域が平滑面であり、前記非光路領域の少なくとも一部が前記光路領域よりも面粗さの粗い粗面である、
ことを特徴とする光学部品。
- [請求項3] 前記光学面は、前記光路領域を取り囲む前記非光路領域が前記粗面である、
ことを特徴とする請求項1又は2に記載の光学部品。
- [請求項4] 前記光学面は、前記非光路領域が前記光路領域を取り囲んで位置し、前記非光路領域のうちの前記光路領域を額縁状に取り囲む部分が前記粗面である、
ことを特徴とする請求項1又は2に記載の光学部品。
- [請求項5] 前記光学面は、前記非光路領域の全体が前記粗面である、
ことを特徴とする請求項1又は2に記載の光学部品。
- [請求項6] 光電変換素子と光伝送体とを光学的に連結する光学部品であって、

前記光電変換素子と前記光伝送体との間の光路の途中に、前記光路を進む光を反射又は透過する光路領域と前記光路領域から外れた非光路領域とが同一面上に位置する光学面を配置した光学部品の射出成形金型において、

前記光学部品を形作るキャビティは、前記光学面を形成する光学面用キャビティ内面を有し、

前記光学面用キャビティ内面は、前記光路領域を形作る部分が平滑面であり、前記非光路領域の少なくとも一部を形作る部分が前記光路領域よりも面粗さの粗い粗面である、

ことを特徴とする光学部品の射出成形金型。

[請求項7]

光電変換素子と光伝送体とを光学的に連結する光学部品であって、前記光電変換素子と前記光伝送体との間の光路の途中に、前記光路を進む光を反射又は透過する光路領域と前記光路領域から外れた非光路領域とが同一面上に位置する光学面を配置してなる光学部品の射出成形方法において、

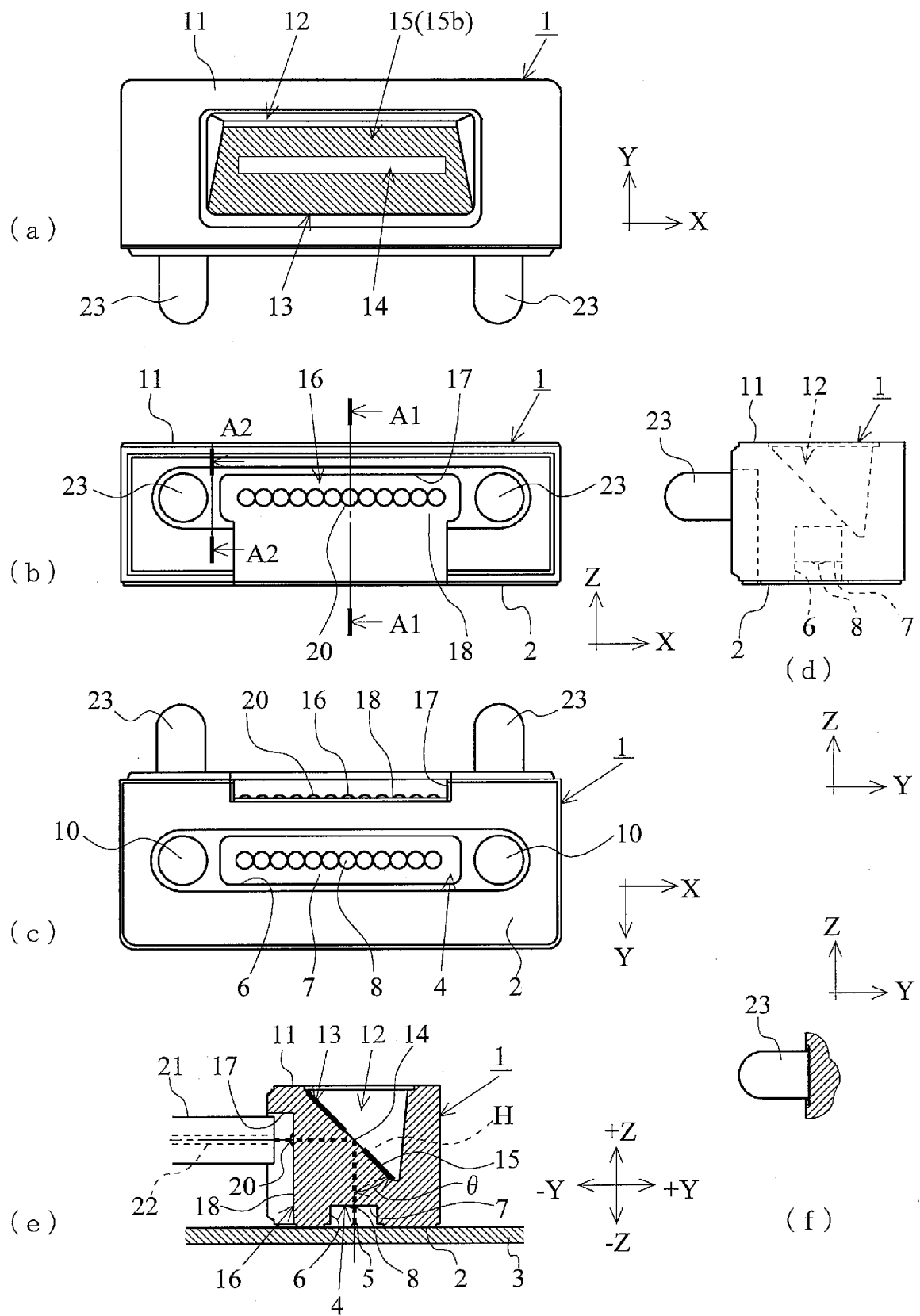
前記光学部品は、射出成形金型のキャビティ内に溶融樹脂を射出して形成され、

前記光学面の前記光路領域は、前記キャビティの光学面用キャビティ内面のうちの平滑面が転写され、

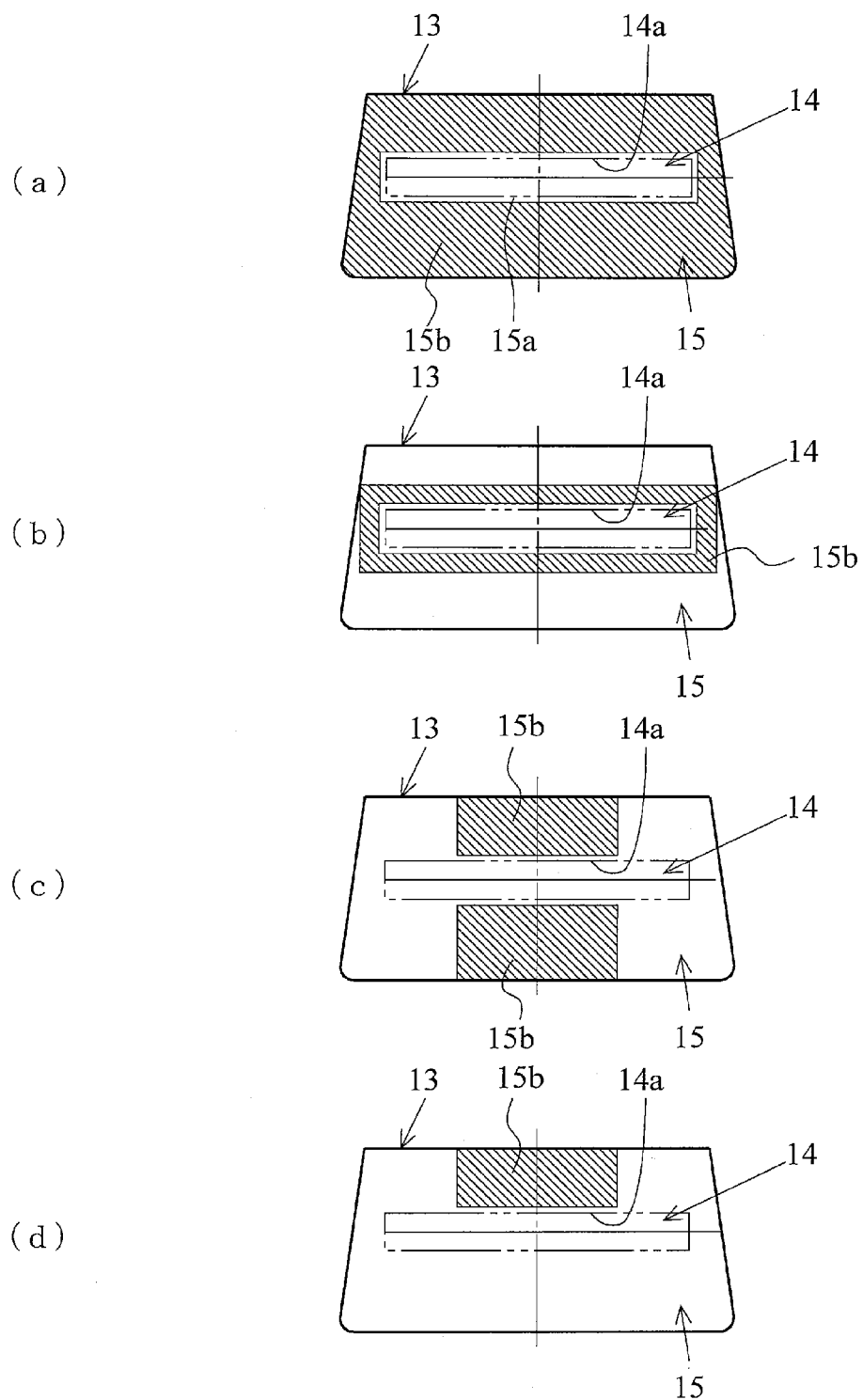
前記光学面の前記非光路領域の少なくとも一部は、前記キャビティの前記光学面用キャビティ内面のうちの前記平滑面よりも面粗さが粗い粗面が転写される、

ことを特徴とする光学部品の射出成形方法。

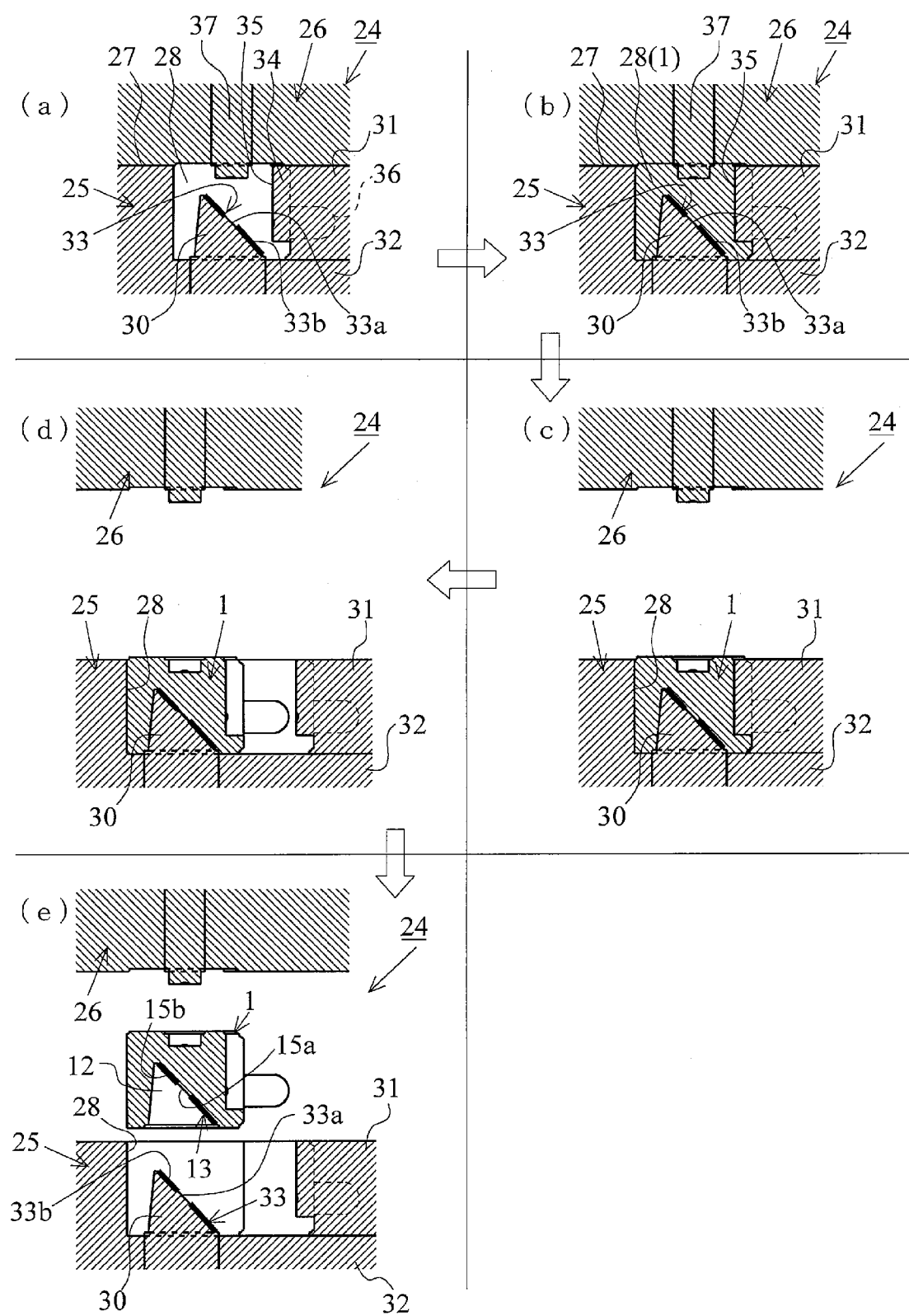
[図1]



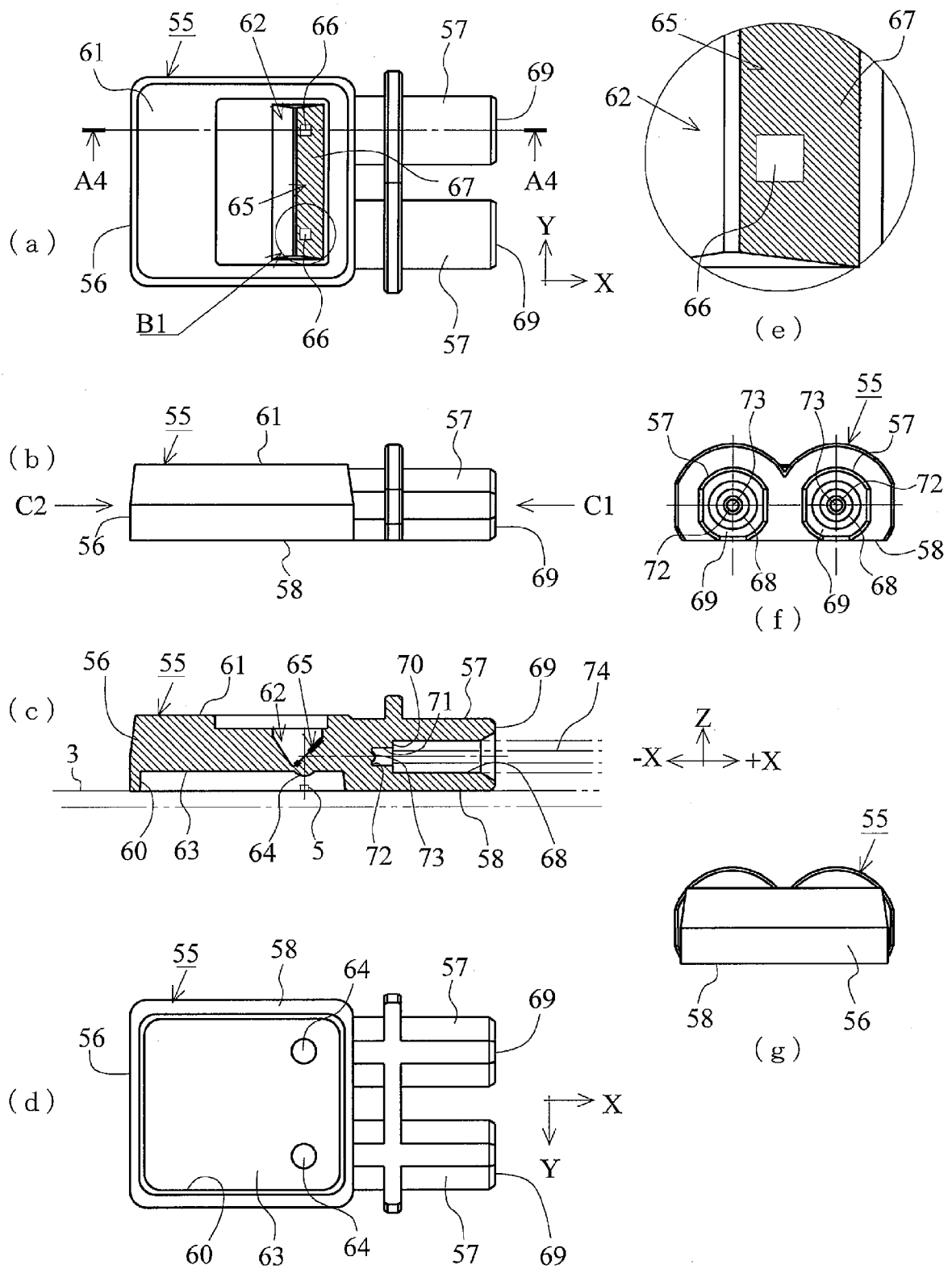
[図2]



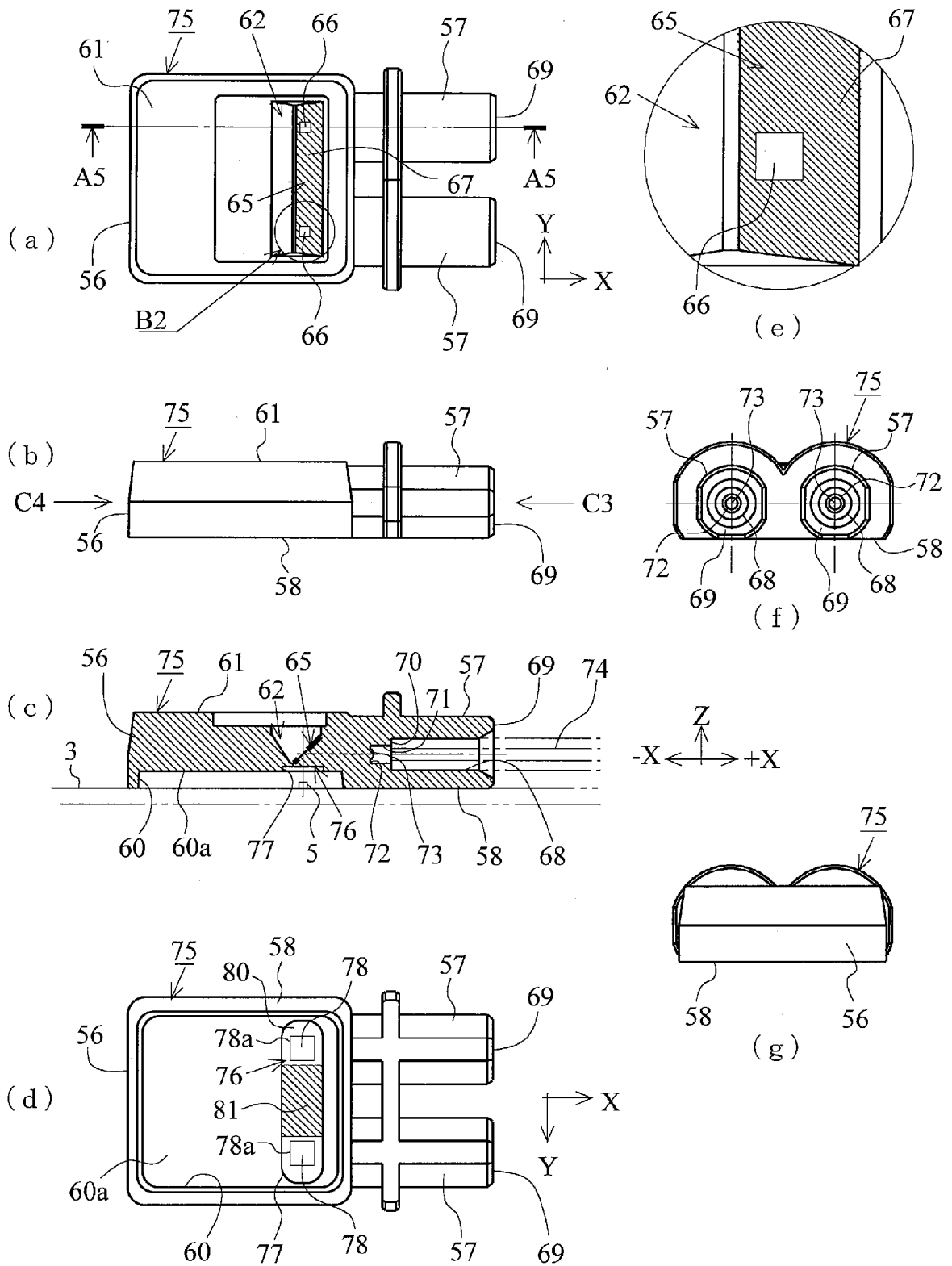
[図3]



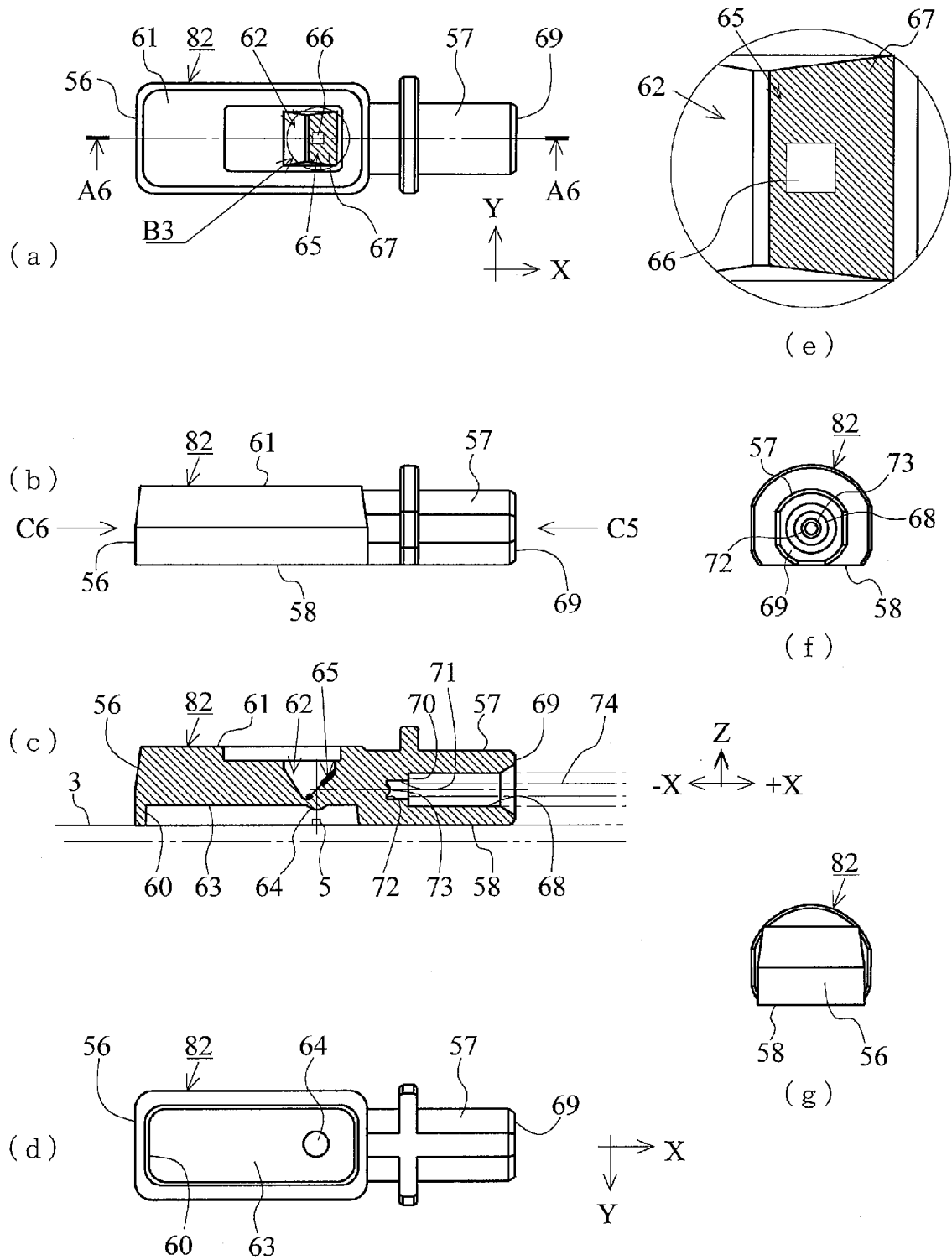
[図5]



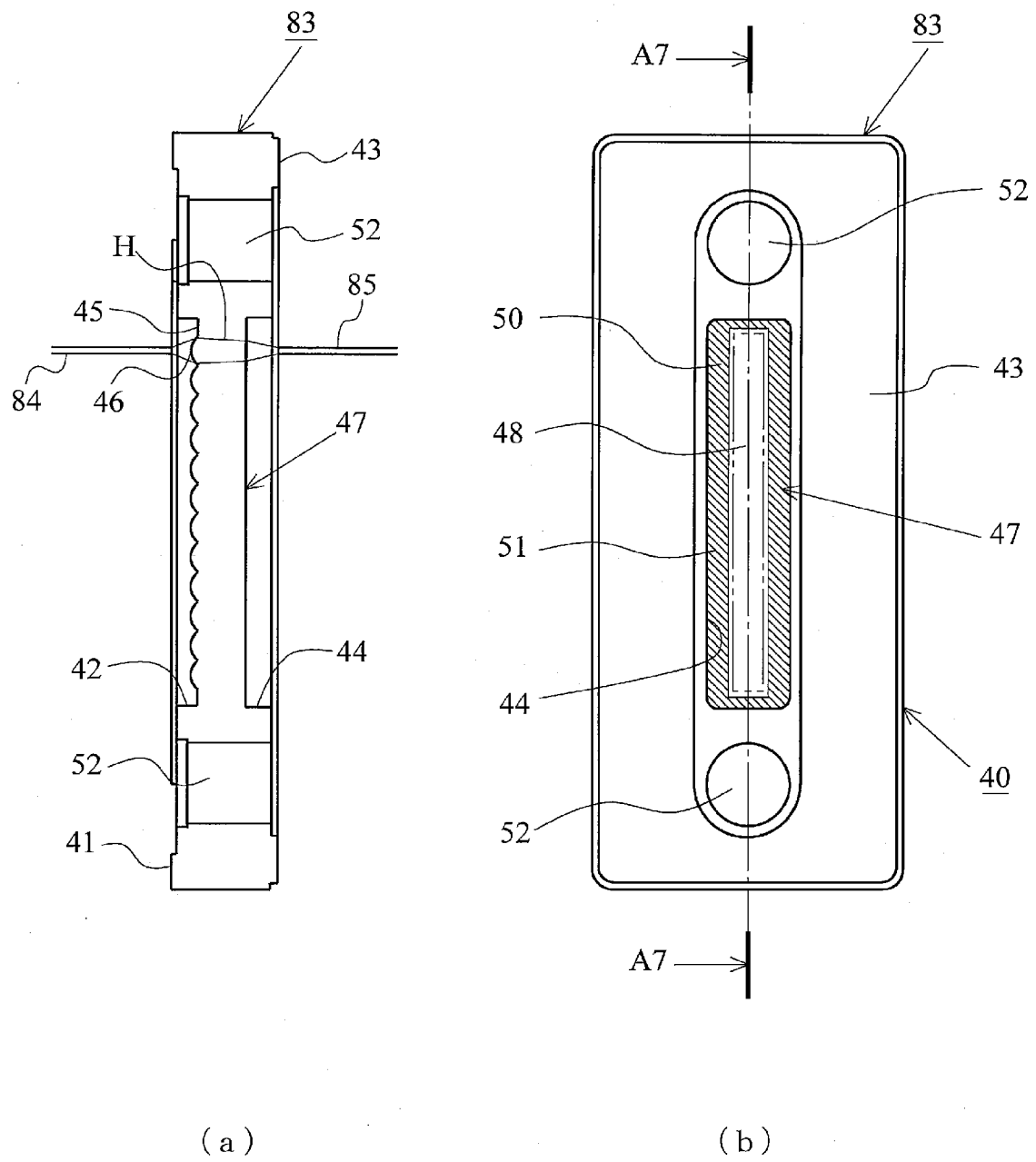
[図6]



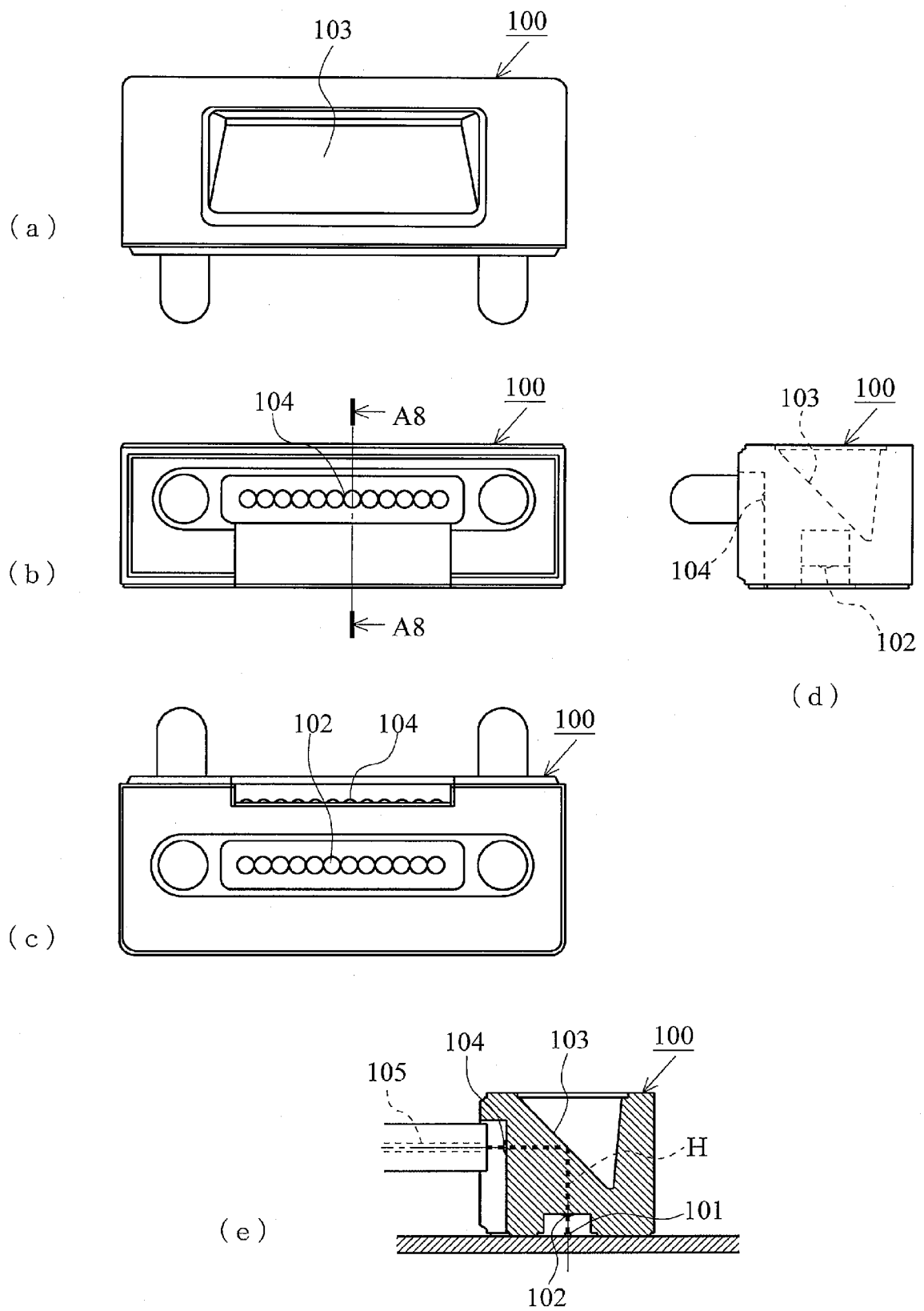
[図7]



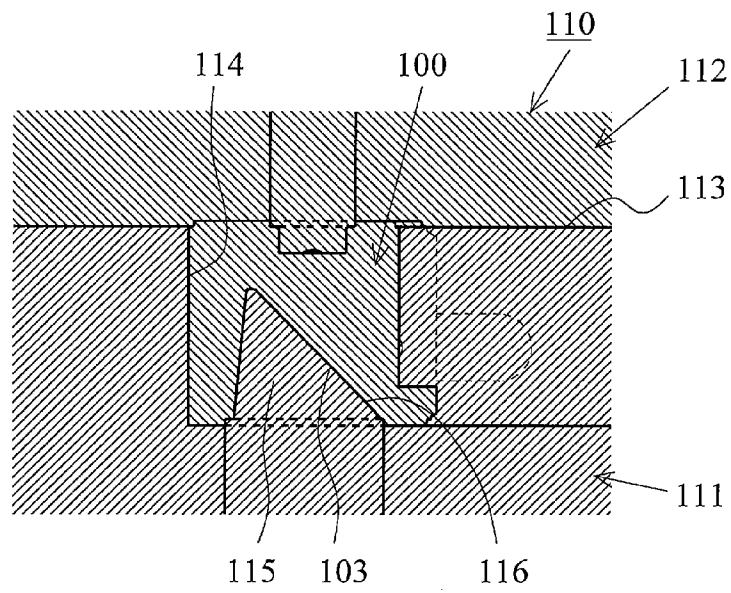
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/038891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G02B6/42 (2006.01) i, B29C45/37 (2006.01) i, G02B6/32 (2006.01) i, B29L11/00 (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)

Int. Cl. B29C45/00-45/24, B29C45/46-45/63, B29C45/70-45/72, B29C45/74-45/84
G02B6/26-6/27, G02B6/30-6/34, G02B6/42-6/43

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 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 Y	JP 2012-163904 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 30 August 2012, paragraphs [0007]-[0027], fig. 2 & JP 5675408 B2	1, 6-7 3-5
X Y	JP 6-328522 A (RICOH KK) 29 November 1994, paragraphs [0020]-[0030], fig. 1-3 & JP 3274224 B2	1-5, 7 3-5
Y	WO 2014/148072 A1 (KONICAMINOLTA INC) 25 September 2014, paragraphs [0014]-[0019], [0031]-[0033], [0089], fig. 18 & US 2016/0039130 A1, paragraphs [0040]-[0045], [0057]-[0059], [0124], fig. 18 & EP 2977168 A1 & CN 105050792 A	3-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2017/038891

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/0147353 A1 (VANCOILL et al.) 07 July 2005, entire text, all drawings & US 6959133 B2	1-7
A	JP 2002-326260 A (RICOH KK) 12 November 2002, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B6/42(2006.01)i, B29C45/37(2006.01)i, G02B6/32(2006.01)i, B29L11/00(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 (IPC))

Int.Cl. B29C45/00-45/24, B29C45/46-45/63, B29C45/70-45/72, B29C45/74-45/84
G02B6/26-6/27, G02B6/30-6/34, G02B6/42-6/43

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X Y	JP 2012-163904 A (古河電気工業株式会社) 2012.08.30, 段落 [0007]-[0027], 図2 & JP 5675408 B2	1, 6-7 3-5
X Y	JP 6-328522 A (株式会社リコー) 1994.11.29, 段落[0020]-[0030], 図1-3 & JP 3274224 B2	1-5, 7 3-5
Y	WO 2014/148072 A1 (コニカミノルタ株式会社) 2014.09.25, 段落 [0014]-[0019], [0031]-[0033], [0089], 図18 & US 2016/0039130 A1, 段落[0040]-[0045], [0057]-[0059], [0124], 図18 & EP 2977168 A1 &	3-5

☒ 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

09.01.2018

国際調査報告の発送日

23.01.2018

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)

野口 晃一

2 L

5708

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

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
	CN 105050792 A	
A	US 2005/0147353 A1 (VANCOILL et al.) 2005. 07. 07, 全文, 全図 & US 6959133 B2	1-7
A	JP 2002-326260 A (株式会社リコー) 2002. 11. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7