

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-149465

(P2014-149465A)

(43) 公開日 平成26年8月21日(2014.8.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 7/02 (2006.01)	GO2B 7/02 B	2H044
GO2B 6/42 (2006.01)	GO2B 6/42	2H137
HO1L 31/02 (2006.01)	HO1L 31/02 B	5F088
HO1S 5/022 (2006.01)	HO1S 5/022	5F173
	GO2B 7/02 A	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-19020 (P2013-19020)
 (22) 出願日 平成25年2月2日 (2013.2.2)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 100109221
 弁理士 福田 充広
 (72) 発明者 今福 電介
 大阪府堺市堺区大仙西町三丁目9番地 コ
 ニカミノルタオプティクス株式会社内
 Fターム(参考) 2H044 AA02 AB02 AB15 AB28 AJ06
 2H137 AB05 AB06 AC14 BA01 BB02
 BB03 BB12 BC10 BC14
 5F088 BA16 BB01 JA03 JA07 JA10
 JA12 JA14
 5F173 MA02 MB01 MC03 MC26 ME03
 ME23 ME64 ME85 MF23 MF39

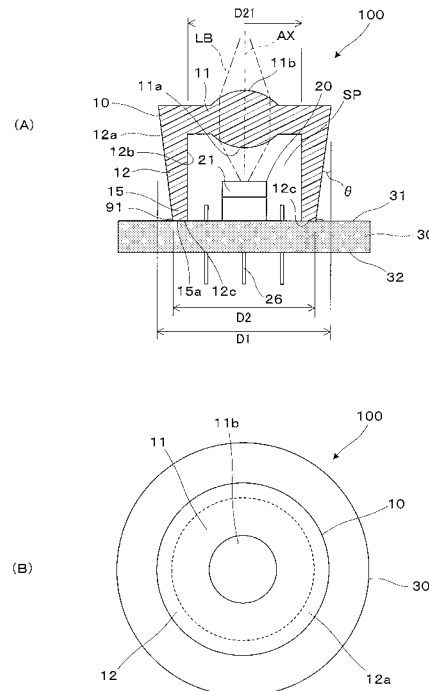
(54) 【発明の名称】 光学部品及びこれを備える光学装置

(57) 【要約】

【課題】樹脂の成形品であってもファイバー側部材等の組み付け精度を簡易に確保できる光学部品及びこれを組み込んだ光学装置を提供すること。

【解決手段】ホルダー部12の端面12cの外径D2がホルダー部12の最大外径D1より小さいので、光学部品10を基板30に固定する際に端面12cの周囲に接着剤91がはみ出しても、ホルダー部12の最大外径D1を超えることがなければ、はみ出した接着剤91が基板30にカバー71を固定する際の妨げとなることを防止でき、カバー71の組み付け精度を簡易に確保することができる。なお、ホルダー部12の最大外径D1の部分を利用すれば、カバー71の芯出しに関する位置決め精度は確保される。また、脚状のホルダー部12を一様に薄くする場合のようにホルダー部12の強度が低下することは回避される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学素子もしくは光ファイバーから出射された光束を集光する光通信用の光学部品であって、

前記光学部品は樹脂製であり、レンズ部と、前記レンズ部の周辺から前記レンズ部の略光軸方向に延在するホルダー部とを一体的に成形してなり、

前記ホルダー部の端面における外径は、前記ホルダー部の最大外径より小さいことを特徴とする光通信用の光学部品。

【請求項 2】

前記ホルダー部の外周側面は、少なくとも一部において粗面化されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学部品。

10

【請求項 3】

前記ホルダー部は、前記端面に向けて外径が減少する円錐側面を有し、前記一端側で最大外径を与え、前記他端側で最小外径を与え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】

前記円錐側面のテーパ角度は、 0° より大きく 10° 以下であることを特徴とする請求項 3 に記載の光学部品。

【請求項 5】

前記ホルダー部は、前記レンズ部に隣接して略円筒の側面を有する第 1 部分と、前記レンズ部から離れて前記端面側に配置され前記第 1 部分よりも外径が小さい部分を有する第 2 部分とを備え、前記第 1 部分は、最大外径を与え、前記第 2 部分は、前記端面側で最小外径を与えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学部品。

20

【請求項 6】

前記第 2 部分は、前記端面に向けて外径が減少する円錐側面を有する請求項 5 に記載の光学部品。

【請求項 7】

前記第 1 部分の径方向厚みは、略一様であり、前記第 2 部分の径方向厚みは、前記端面に向けて減少することを特徴とする請求項 6 に記載の光学部品。

【請求項 8】

前記第 1 部分の光軸方向の長さは、前記ホルダー部の全長の 50% 以下であることを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれか一項に記載の光学部品。

30

【請求項 9】

前記第 1 部分の外側面と前記第 2 部分の外側面との境界には、前記第 2 部分で径を減少させるような段差が形成されている請求項 5 から 8 のいずれか一項に記載の光学部品。

【請求項 10】

発光及び受光の少なくとも一方を行なう光学素子と、

表面側に前記光学素子を支持する基板と、

前記基板上の表面側に前記光学素子を覆うように配置され、前記基板上の表面側に接着剤により固定されている請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の光通信用の光学部品と、

40

前記光学部品の最大外径と略等しい内径を有し、前記光学部品を覆うように配され、前記基板上の表面側に接合するカバーとを備える光学装置。

【請求項 11】

前記接着剤は前記光学部品の最大外径よりも外側には漏れ出ていないことを特徴とする請求項 10 に記載の光学装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光や受光のような光学的動作を行う光学素子とともに使用される光通信用の光学部品及びこれを組み込んだ光学装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

光学装置として、例えば発光素子とレンズとを組み合わせで一体化した発光装置が存在する。具体的な発光装置は、基板であるヘッダー上にセラミックサブマウントを介してレーザーダイオードやフィルタを固定し、これらのレーザーダイオード等を覆うようにレンズ付きの封止キャップ（光学部品）をヘッダー上に気密に固定した構造を有する（例えば特許文献1参照）。なお、封止キャップは、円柱状の外観を有し、光ファイバーを取り付けるためのスリーブに接続する円筒状の形状をした金属製のカバー（例えば、ステンレス等）内に収納されて固定され、結果的にレンズやレーザーダイオードがファイバーに対してアライメントされる。

10

【0003】

ところで、従来の光通信のレンズでは、精度に対する要求が厳しいということもあって、主にガラスレンズをステンレス製のホルダーで支持する構成が、比較的信頼性が高いと信じられ広く用いられている。しかるに、非球面を有するガラスレンズは一般的に高価であり、更に素材が異なるホルダーと組み立てる工程を経ることで、顕著なコスト高を招くという問題がある。そこで、生産性の観点から、レンズと円筒状のホルダーとからなる光学部品（封止キャップ）を樹脂で成形するということが考えられるが、このようなホルダーは、ある程度長くなるため、成形の際（特に離型の際）にホルダーが変形し或いは破損する可能性もある。また、樹脂製の光学部品の場合、これを基板に溶接することができなくなり、樹脂製の光学部品を基板に接着剤等で固定する必要が生じる。このように接着剤を用いた場合、光学部品の脚部下端の周囲に接着剤が漏れ出し、漏れ出した接着剤が光学部品の外側にカバー（ファイバー側部材）を固定する際の妨げとなって、ファイバー側部材であるカバーの組み付け精度が低下するという問題がある。また、接着剤が漏れ出してしまふと、カバーを基板と電氣的に溶着する場合に困難となってしまう。

20

【0004】

なお、レンズを含む光学部品の外径を十分小さくすることにより、接着剤が光学部品の周囲に漏れ出しても、ファイバー側部材であるカバーの組み付けの妨げにならなくなるが、光学部品の強度を維持できなくなる。つまり、光学部品については光学素子や電極ピンを配置するための空間や接着剤の漏れ出しに対する許容や芯出しのための調整代のための空間等を確保するため脚部内径の下限値が定まっているため、外径を小さくしてしまうとホルダー部が薄肉になってしまい強度が低下してしまう。また、通常、光通信の光学部品は、その外側面とファイバー側部材の内側面とを嵌合させて位置決めを行っているが、外径を小さくしてしまうと、嵌合による位置決めができなくなってしまい、工数が増大してしまう。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開W O 0 1 / 1 6 6 3 7号公報

【発明の概要】

【0006】

本発明は、上記背景技術に鑑みてなされたものであり、樹脂の成形品であってもファイバー側部材等の組み付け精度を簡易に確保できる光学部品及びこれを組み込んだ光学装置を提供することを目的とする。

40

【0007】

上記目的を達成するため、本発明に係る光通信の光学部品は、光学素子もしくは光ファイバーから出射された光束を集光する光通信の光学部品であって、前記光学部品は樹脂製であり、レンズ部と、前記レンズ部の周辺から前記レンズ部の略光軸方向に延在するホルダー部とを一体的に成形してなり、前記ホルダー部の端面における外径は、前記ホルダー部の最大外径より小さい。

【0008】

50

上記光学部品では、ホルダー部の端面の外径がホルダー部の最大外径より小さいので、光学部品を基板に固定する際に端面の周囲に接着剤がはみ出しても、ホルダー部の最大外径を超えることがなければ、はみ出した接着剤が基板にファイバー側部材であるカバーを固定する際の妨げとなることを防止でき、カバーの組み付け精度を簡易に確保することができる。なお、ホルダー部の最大外径の部分を利用すれば、カバーの芯出しに関する位置決め精度は確保される。また、上記のように端面側を小径とすることで、脚状のホルダー部を一様に薄くする場合のようにホルダー部の強度が低下することは回避される。

【 0 0 0 9 】

本発明の具体的な側面によれば、上記光学部品において、ホルダー部の外周側面は、少なくとも一部において粗面化されている。この場合、脚状のホルダー部を一定以上の輝度で通過する光を低減でき、迷光の発生を抑制できる。

10

【 0 0 1 0 】

本発明の別の側面によれば、ホルダー部は、端面に向けて外径が減少する円錐側面を有し、一端側で最大外径を与え、他端側で最小外径を与える。この場合、光学部品の形状が簡単なものとなり、光学部品を射出成形によって形成する場合、金型の加工が容易になるとともに、円錐側面が抜きテーパーとなって金型からの安定した離型性を確保することが容易になる。

【 0 0 1 1 】

本発明のさらに別の側面によれば、円錐側面のテーパー角度は、 0° より大きく 10° 以下である。テーパー角度が過度に大きくなると、端面の外径が小さくなって接着強度が低下したり、ホルダー部の下端側の強度が低下したりする。

20

【 0 0 1 2 】

本発明のさらに別の側面によれば、ホルダー部は、レンズ部に隣接して略円筒の側面を有する第1部分と、レンズ部から離れて端面側に配置され第1部分よりも外径が小さい部分を有する第2部分とを備え、第1部分は、最大外径を与え、第2部分は、端面側で最小外径を与える。この場合、ホルダー部とカバーとを嵌合させて位置決めを行う際に、第1部分の分だけ嵌合代が確保され、カバーの安定した位置決めが可能になる。

【 0 0 1 3 】

本発明のさらに別の側面によれば、第2部分は、端面に向けて外径が減少する円錐側面を有する。

30

【 0 0 1 4 】

本発明のさらに別の側面によれば、第1部分の径方向厚みは、略一様であり、第2部分の径方向厚みは、端面に向けて減少する。この場合、ホルダー部の内径は一様に維持される。

【 0 0 1 5 】

本発明のさらに別の側面によれば、第1部分の光軸方向の長さは、ホルダー部の全長の50%以下である。第1部分の長さが過度に大きくなると、光学素子を金型から離型する際の離型抵抗が大きくなるので、第1部分の長さをホルダー部の全長の50%以下とすることが望ましい。

【 0 0 1 6 】

本発明のさらに別の側面によれば、第1部分の外側面と第2部分の外側面との境界には、第2部分で径を減少させるような段差が形成されている。この場合、段差分だけ端面の幅を狭くできる。

40

【 0 0 1 7 】

上記目的を達成するため、本発明に係る光学装置は、発光及び受光の少なくとも一方を行なう光学素子と、表面側に光学素子を支持する基板と、基板上の表面側に光学素子を覆うように配置され、基板上の表面側に接着剤により固定されている光通信用の光学部品と、光学部品の最大外径と略等しい内径を有し、光学部品を覆うように配され、基板上の表面側に接合するカバーとを備える。

【 0 0 1 8 】

50

上記光学装置では、ホルダー部の端面の外径がホルダー部の最大外径より小さいので、記端面の周囲にはみ出した接着剤が基板にファイバー側部材であるカバーを固定する際の妨げとなることを防止でき、カバーの組み付け精度を簡易に確保することができる。

【0019】

本発明の別の側面によれば、接着剤は前記光学部品の最大外径よりも外側には漏れ出ていない。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】(A)は、本発明の第1実施形態である光学部品を備える光学装置の側方断面図であり、(B)は、光学装置の平面図である。

【図2】(A)は、光学装置のうち光学部品の側方断面図であり、(B)は、光学部品の平面図であり、(C)は、光学部品の裏面図である。

【図3】(A)は、光学装置のうち光学素子及び基板の組立体の側方断面図であり、(B)は、光学素子及び基板の組立体の平面図である。

【図4】(A)～(C)は、実施形態の光学部品の製造工程を概念的に説明する側方断面図である。

【図5】光学装置を他の部品に組み付けた使用状態を説明する側方断面図である。

【図6】第2実施形態である光学部品の形状を概念的に説明する側方断面図である。

【図7】第3実施形態である光学部品の形状を概念的に説明する側方断面図である。

【図8】第4実施形態である光学部品の形状を概念的に説明する側方断面図である。

【図9】第5実施形態である光学部品の形状を概念的に説明する側方断面図である。

【図10】第6実施形態である光学部品の形状を概念的に説明する側方断面図である。

【図11】第7実施形態である光学部品の形状を概念的に説明する側方断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照して、本発明に係る光学部品及びこれを組み込んだ光学装置の具体的な実施形態について説明する。

【0022】

〔第1実施形態〕

図1(A)及び1(B)に示すように、組立体としての光学装置100は、光学部品10と光学素子20と基板30とを有する。光学部品10は、円筒容器状の部材であり、光学素子20は、光学部品10内に収まる電子部品のチップであり、基板30は、ステムとも呼ばれる円板状の部材である。

【0023】

図2(A)等にも示すように、光学部品10は、樹脂の射出成形によって形成された一体成形品であり、天板状のレンズ部11と、円筒状のホルダー部12とを有する。レンズ部11は、例えば両凸の光学レンズであり、第1光学面11aと第2光学面11bとを有する。ホルダー部12は、レンズ部11から光軸方向の一方に延在している。ホルダー部12はレンズ部11から光軸方向に延在していることが好ましいが、略光軸方向であってもよい。また、ホルダー部12は、上端部でレンズ部11を周囲から支持しており、円筒外側面12aと円筒内側面12bとを有する。ホルダー部12は、樹脂の流入性や離型性等の成形性の観点から略筒状であることが好ましく、更に好ましくは略円筒状であるものとする。一方、ホルダー部12にスリットや切り欠け部が存在している場合には、その部分を接着剤だまりとすることができる。ホルダー部12のうちレンズ部11の反対側すなわち下端側は、円形の開口端部15となっている。ホルダー部12の開口端部15の下端面15aは、光軸AXに垂直な輪帯状の平面であり、光学部品10を基板30に接着する際の接着基準面となる端面12cとなっている。通常、端面12cはホルダー部12においてレンズ部14から光軸方向に最も遠い面(底面)のことを指すが、接着基準面を端面とみなしてもよい。また、端面12cの表面に微視的に凹凸が形成されている場合も巨視的に平面であれば端面とみなすことは勿論である。なお、ホルダー部12を形成する樹脂

10

20

30

40

50

の材料としては、赤外線透過率が良好な樹脂であれば特に制限はなく、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、シクロオレフィン樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリメチルペンテン樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂等が挙げられる。これらの中でも特に、吸湿による光学性能の変化が生じにくいという観点から、シクロオレフィン樹脂が好ましい。

【0024】

ホルダー部12の円筒外側面12aは、開口端部15に向かって直径が減少するテーパ面となっている。つまり、ホルダー部12の根元側の最大外径D1は、先端側の最小外径である端面12cの外径D2よりも大きくなっている。円筒外側面12aのテーパ角は、10°以下で下向きに狭まるものであり、具体的な実施例では、例えば0.2°、3°、6°、9°等に設定される。一方、ホルダー部12の円筒内側面12bは、内径D21が一定の円筒面となっている。つまり、ホルダー部12の端面12cの幅は、 $(D2 - D21) / 2$ となっている。なお、端面12cは、平坦面に限らず、基板30の接着領域30f(図3(B)参照)との間に嵌合構造等を設けることもできる。

10

【0025】

ホルダー部12の円筒外側面12a又は円筒内側面12bは、巨視的には、上記のようにテーパ面であるが、微視的には、微小な凹凸を有する粗面となっている。円筒外側面12aの表面粗さは、例えばJIS 0601-1976(表面粗さの規格)に準拠した十点平均粗さが1~50 μ mであることが好ましい。1.0 μ m以上であると、ホルダー部12の離型性を確保でき、また反射光の迷光ノイズを抑制できる。一方、脚部であるホルダー部12の円筒内側面(内周面)12等の十点平均粗さRzが50 μ m以下であると、円筒内側面12の凹凸が金型の表面に引っかかることによる離型性の悪化を抑制できる。より好ましくは、十点平均粗さRzが5.0 μ m以上、40 μ m以下である。本実施形態における円筒内側面(内周面)12等の具体的な表面粗さは8 μ mである。本実施形態においてはコストや工数の観点からレンズ部11とホルダー部12とを樹脂により一体的に成形している。本光学部品10は光通信用であるため光学素子20が脚部と近い位置にあり、円筒内側面12bを透過した光が円筒外側面12aにあたり迷光となってしまうが、円筒外側面12aが粗面であることにより、ホルダー部12の内側に高輝度の光線が入射してもこの光線を散乱させる効果が高まり、問題となるレベルの迷光の発生を抑制できる。円筒外側面12a又は円筒内側面12bは、成形時の転写面に起因して形成される粗面とすることができるが、成形後の追加加工によって粗面化することもできる。成形時の転写面に起因して形成される粗面とする際には、金型からの離型性も向上するため好ましい。なお、円筒外側面12a又は円筒内側面12bは、全体に亘って一様な粗面とすることもできるが、局所的な粗面とすることもできる。

20

30

【0026】

以上の光学部品10において、レンズ脚部の長さHは通常1~4mmとなっている。レンズ脚部の長さとは、図2(A)に示すように、窪んだレンズ内面のうち、第1光学面11aを除いて端面12cから最も遠い箇所Pから端面12cまでの光軸AX方向の距離をいう。具体的な作製例では、光学部品10の光軸AX方向の全長は、3.5mmであり、その外径D1は4.7mmであり、レンズ脚部の長さTは2mmである。

40

【0027】

図3(A)等にも示すように、光学素子20は、発光や光検出といった光学的動作を行う部分(電気光学素子)であり、本実施形態の場合、レーザー光LBを発生するレーザーダイオードとなっている。なお、光学素子20がレーザーダイオードである場合、光学素子20の上部21は、レーザー光LBを射出する発光部となる。光学素子20に対向して光学部品10に設けられたレンズ部11は、例えばレーザー光LBを光ファイバー等に入射させるためのカップリングレンズとすることができる。

【0028】

基板30は、一様な厚みを有するセラミック材料で形成されており、表面は金メッキが施され、光学素子20側の表面31と、光学素子20から離れた裏面32とを有するもの

50

となっている。基板30の外径は、ホルダー部12の外径よりも十分大きくなっている(図1(A)参照)。つまり、基板30は、光学部品10を光軸AX方向から見た外形より十分大きな外形を有する。基板30には、複数の貫通孔30aが形成されており、これら複数の貫通孔30aには、複数のピン26をそれぞれ挿通させている。各ピン26の上端は、不図示のワイヤーを介して光学素子20に電氣的に接続されている。各ピン26は、基板30に対して気密になるように半田等を隙間に充填するようにして固定されている。

【0029】

図3(A)に示すように、基板30の表面31のうち、光学素子20を中心とする輪帯状の接着領域30fは、図1(A)等に示す光学部品10を気密に固定するための部分となっている。つまり、接着剤91を介して基板30の接着領域30fと光学部品10の端面12cとが気密に接合される。なお、接着剤91は、接着領域30fの周囲に僅かにはみ出す場合もある。接着剤としては、熱硬化性接着剤、熱溶解性接着剤、UV硬化性接着剤、嫌気性感圧性接着剤、エポキシ系接着剤などが挙げられるが、接着時のレンズへの影響が小さいUV硬化性接着剤やエポキシ系接着剤を用いることが好ましく、また、金属系と樹脂系に十分な接着力があり、低粘度かつ液体が広がらないチクソ性の高い接着剤を用いることが望ましい。

【0030】

以下、図2(A)等に示す光学部品10の製造方法について説明する。光学部品10は、例えば射出成形によって形成される。図4(A)に示すように、光学部品10を成形するための金型装置50は、第1転写面51aを有する第1金型51と、第2転写面52aを有する第2金型52とを有する。第1金型51と第2金型52とをパーティング面PLで型合わせして締め付けることで、第1転写面51aと第2転写面52aとの間に型空間CVが形成される。この型空間CVに不図示のランナー等を介して溶融樹脂を供給することで、型空間CVが溶融樹脂で充填される。型空間CV中の溶融樹脂は、徐々に放熱によって冷却され硬化して光学部品10となる。その後、図4(B)に示すように、第1金型51と第2金型52とを互いに離間させる型開きを行うことで、第2金型52側に光学部品10が残って第1金型51と光学部品10との離型が行われる。次に、図4(C)に示すように、第2金型52に設けた不図示のエジェクターピンによって光学部品10を突き出して光学部品10を第2金型52から離型させる。これにより、成形品である光学部品10を金型装置50外に取り出すことができる。この際、光学部品10の円筒外側面12aは、先細りのテーパ角を有するものとなっており、第2転写面52aの対応箇所は、抜きテーパを有するものとなっている。これにより、金型装置50から光学部品10を安定して離型させることができ、光学部品10の変形等の劣化を抑制できる。

【0031】

図5を参照して、光学装置100を他の部品に組み付けた使用状態を説明する。光学装置100の周囲には、金属製で円筒状のカバー71が光学部品10を周囲から覆うように固定されている。このように光学装置100にカバー71を付加したのも光学装置である。カバー71はホルダー部の最大外径と略等しい内径を有している。カバー71の根元部分71bは、光学部品10ではなく基板30の外縁部37に直接固定されている。カバー71は、接着剤によって基板30の表面31に固定することもできるが、表面31に金属をコートしている場合、溶接や溶着によって固定することもできる。カバー71の先端部分71aには芯出し用の座が形成されており、光ファイバー73の先端にフェルール76を介して固定されたスリーブ75に対してアライメントされた状態で溶接されている。なお、カバー71の内側面71iの直径D31は、光学部品10を構成するホルダー部12の根元側の最大外径D1よりも僅かに大きくなっており、カバー71内に光学部品10を収納させることができ、かつ、ホルダー部12の上端の最大外径D1の部分を利用して、カバー71と光学部品10との芯出しのアライメントを可能にしている。カバー71の下端と光学部品10の下端との間に形成されるクリアランス部81は、光学部品10の下端からはみ出す接着剤の広がり許容される部分となっている。

【0032】

10

20

30

40

50

図5の装置において、光学装置100の光学素子20から射出された光は、光学部品10のレンズ部11に入射して集光され、光ファイバー73の先端のコア73aに入射する。なお、本願において、集光とは光束を厳密に1点に集光させる必要はなく、光束が収束していれば集光しているとみなす。

【0033】

本実施形態の光学部品10又は光学装置100によれば、ホルダー部12の端面12cの外径D2がホルダー部12の最大外径D1より小さいので、光学部品10を基板30に固定する際に端面12cの周囲に接着剤91がはみ出しても、ホルダー部12の最大外径D1を超えることがなければ、はみ出した接着剤91が基板30にカバー71を固定する際の妨げとなることを防止でき、カバー71の組み付け精度を簡易に確保することができる。なお、ホルダー部12の最大外径D1の部分を利用すれば、カバー71の芯出しに関する位置決め精度は確保される。また、脚状のホルダー部12を一様に薄くする場合のようにホルダー部12の強度が低下することは回避される。

本実施形態の光学部品10又は光学装置100は、射出成形によって形成される。この際、ホルダー部12の部分(すなわち光学部品10の脚部)が長いと、一般的には脚部が抜きにくくなって壊れやすいが、本実施形態の場合、ホルダー部12の外周にテーパを設けているため、金型から抜き易く、光学部品10の精度や歩留まりを高く維持することができる。

【0034】

〔第2実施形態〕

以下、第2実施形態の光学部品等について説明する。第2実施形態の光学部品等は、第1実施形態の光学部品等を変形したものであり、特に説明しない部分は、第1実施形態の光学部品等と同様であるものとする。

【0035】

図6に示すように、第2実施形態の光学部品10の場合、ホルダー部12がレンズ部11に隣接して一端側に配置される第1部分110aと、レンズ部11から離れて他端側に配置される第2部分110bとを備える。第1部分110aは、ホルダー部12の最大外径を与え、第2部分110bは、最小外径を与える。第1部分110aは、径方向厚みが一樣な円筒であり、第2部分110bも、径方向厚みが一樣な円筒である。第1部分110aの円筒外側面12aaは、最大外径D1に対応する直径を有し、第2部分110bの円筒外側面12abは、端面12cの外径D2に対応する直径を有する。つまり、第1部分110aと第2部分110bとの境界、すなわち円筒外側面12aaと円筒外側面12abとの間には、段差16が形成されている。段差16の径方向の幅は、 $(D1 - D2) / 2$ となっている。

【0036】

本実施形態の光学部品10等においても、ホルダー部12の端面12cの外径D2がホルダー部12の最大外径D1より小さいので、光学部品10を基板30に固定する際に端面12cの周囲にはみ出した接着剤91が基板30にカバー71を固定する際の妨げとなることを防止でき、カバー71の組み付け精度を簡易に確保することができる。

【0037】

〔第3実施形態〕

以下、第3実施形態の光学部品等について説明する。第3実施形態の光学部品等は、第1実施形態又は第2実施形態の光学部品等を変形したものであり、特に説明しない部分は、第1実施形態の光学部品等と同様であるものとする。

【0038】

図7に示すように、第3実施形態の光学部品10の場合、ホルダー部12がレンズ部11に隣接した第1部分110aと、レンズ部11から離れた第2部分110bとを備える。第1部分110aは、ホルダー部12の最大外径を与え、第2部分110bは、開口端部15側で最小外径を与える。第1部分110aは、径方向厚みが一樣な円筒であり、第2部分110bは、開口端部15又は端面12cに向けて直径が減少するテーパ部とな

10

20

30

40

50

っている。第1部分110aの円筒外側面12aaは、最大外径D1に対応する直径を有する。また、第2部分110bの円筒外側面12abは、端面12c側で端面12cの外径D2に対応する直径を有し、第1部分110a側で外径D1、D2中間に対応する直径D5を有する。つまり、第1部分110aと第2部分110bとの境界、すなわち円筒外側面12aaと円筒外側面12abとの間には、段差16が形成されている。段差16の径方向の幅は、 $(D1 - D5) / 2$ となっている。

【0039】

本実施形態の光学部品10等においても、ホルダー部12の端面12cの外径D2がホルダー部12の最大外径D1より小さいので、光学部品10を基板30に固定する際に端面12cの周囲にはみ出した接着剤91が基板30にカバー71を固定する際の妨げとなることを防止でき、カバー71の組み付け精度を簡易に確保することができる。また、第2部分110bがテーパ部となっているため、金型から離型する際の離型性が良い。

10

【0040】

〔第4実施形態〕

以下、第4実施形態の光学部品等について説明する。第4実施形態の光学部品等は、第1実施形態又は第2実施形態の光学部品等を変形したものであり、特に説明しない部分は、第1実施形態の光学部品等と同様であるものとする。

【0041】

図8に示すように、第4実施形態の光学部品10の場合、ホルダー部12がレンズ部11に隣接した第1部分110aと、レンズ部11から離れた第2部分110bとを備える。第1部分110aは、ホルダー部12の最大外径を与え、第2部分110bは、開口端部15側で最小外径を与える。第1部分110aは、径方向厚みが一様な円筒であり、第2部分110bは、開口端部15又は端面12cに向けて直径が減少するテーパ部となっている。第1部分110aの円筒外側面12aaは、最大外径D1に対応する直径を有する。また、第2部分110bの円筒外側面12abは、端面12c側で端面12cの外径D2に対応する直径を有し、第1部分110a側で第1部分110aの外径D1に対応する直径を有する。つまり、第1部分110aと第2部分110bとの境界、すなわち円筒外側面12aaと円筒外側面12abとの間には、段差が形成されず、連続している。

20

【0042】

本実施形態の光学部品10等では、ホルダー部12の端面12cの外径D2がホルダー部12の最大外径D1より小さくなっており、光学部品10を基板30に固定する際に端面12cの周囲にはみ出した接着剤91が基板30にカバー71を固定する際の妨げとなることを防止でき、カバー71の組み付け精度を簡易に確保することができる。

30

【0043】

〔第5実施形態〕

以下、第5実施形態の光学部品等について説明する。第5実施形態の光学部品等は、第1実施形態又は第2実施形態の光学部品等を変形したものであり、特に説明しない部分は、第1実施形態の光学部品等と同様であるものとする。

【0044】

図9に示すように、第5実施形態の光学部品10は、第1部分110aと第2部分110bとを備える。第1部分110aは、ホルダー部12の最大外径を与え、第2部分110bは、最小外径を与える。第1部分110aは、径方向厚みが一様な円筒であり、第2部分110bも、径方向厚みが一様な円筒である。第1部分110aの円筒外側面12aaは、最大外径D1に対応する直径を有し、第2部分110bの円筒外側面12abは、端面12cの外径D2に対応する直径を有する。つまり、第1部分110aと第2部分110bとの境界、すなわち円筒外側面12aaと円筒外側面12abとの間には、段差16が形成されている。段差16の径方向の幅は、 $(D1 - D2) / 2$ となっている。

40

【0045】

第1部分110aの光軸AX方向の長さL1は、ホルダー部12の全長L2の50%以下となっている。具体的な実施例では、第1部分110aの光軸AX方向の長さL1は、

50

ホルダー部 1 2 の全長 L 2 の 3 9 %、4 4 % 等に設定された。第 1 部分 1 1 0 a の長さがホルダー部 1 2 の全長 L 2 の 5 0 % を超えて大きくなると、光学部品 1 0 を金型装置 5 0 から離型する際の離型抵抗が大きくなるが、上記のように第 1 部分 1 1 0 a の長さをホルダー部 1 2 の全長 L 2 の 5 0 % 以下とすることで、光学部品 1 0 の離型性を確保することができる。なお、ホルダー部の全長 L 2 とは通常光学部品外面のうち、光学面を除いて、取り付け基準面から最も遠いところから端面までの光軸方向の距離を指す。

【 0 0 4 6 】

本実施形態の光学部品 1 0 等では、ホルダー部 1 2 の端面 1 2 c の外径 D 2 がホルダー部 1 2 の最大外径 D 1 より小さくなっており、光学部品 1 0 を基板 3 0 に固定する際に端面 1 2 c の周囲にはみ出した接着剤 9 1 が基板 3 0 にカバー 7 1 を固定する際の妨げとなることを防止でき、カバー 7 1 の組み付け精度を簡易に確保することができる。なお、本実施形態のように、第 1 部分 1 1 0 a が短い場合、光学部品 1 0 を基板 3 0 に固定する際の接合面積は第 2 実施形態と同様であるが、薄い第 2 部分 1 1 0 b が長くなる分だけ第 2 実施形態と比較して光学部品 1 0 としての強度は低下する。

10

【 0 0 4 7 】

〔 第 6 実施形態 〕

以下、第 6 実施形態の光学部品等について説明する。第 6 実施形態の光学部品等は、第 1 実施形態又は第 3 実施形態の光学部品等を変形したものであり、特に説明しない部分は、第 1 実施形態の光学部品等と同様であるものとする。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 に示すように、第 6 実施形態の光学部品 1 0 は、第 1 部分 1 1 0 a と第 2 部分 1 1 0 b とを備える。第 1 部分 1 1 0 a は、ホルダー部 1 2 の最大外径を与え、第 2 部分 1 1 0 b は、開口端部 1 5 側で最小外径を与える。第 1 部分 1 1 0 a は、径方向厚みが一般的な円筒であり、第 2 部分 1 1 0 b は、開口端部 1 5 又は端面 1 2 c に向けて直径が減少するテーパ部となっている。第 1 部分 1 1 0 a の円筒外側面 1 2 a a は、最大外径 D 1 に対応する直径を有する。また、第 2 部分 1 1 0 b の円筒外側面 1 2 a b は、端面 1 2 c 側で端面 1 2 c の外径 D 2 に対応する直径を有し、第 1 部分 1 1 0 a 側で外径 D 1、D 2 中間に対応する直径 D 5 を有する。つまり、第 1 部分 1 1 0 a と第 2 部分 1 1 0 b との境界、すなわち円筒外側面 1 2 a a と円筒外側面 1 2 a b との間には、段差 1 6 が形成されている。段差 1 6 の径方向の幅は、 $(D 1 - D 5) / 2$ となっている。

20

30

【 0 0 4 9 】

本実施形態の光学部品 1 0 等では、ホルダー部 1 2 の端面 1 2 c の外径 D 2 がホルダー部 1 2 の最大外径 D 1 より小さくなっており、光学部品 1 0 を基板 3 0 に固定する際に端面 1 2 c の周囲にはみ出した接着剤 9 1 が基板 3 0 にカバー 7 1 を固定する際の妨げとなることを防止でき、カバー 7 1 の組み付け精度を簡易に確保することができる。なお、本実施形態のように、第 1 部分 1 1 0 a が短い場合、光学部品 1 0 を基板 3 0 に固定する際の接合面積は第 3 実施形態と同様であるが、テーパ部である第 2 部分 1 1 0 b が長くなる分だけ離型性が向上する。一方、本実施形態の光学部品 1 0 は、第 2 部分 1 1 0 b が全体としてある程度の厚みを有するものとなっており、第 3 実施形態と比較して光学部品 1 0 としての強度が僅かに低下するだけである。

40

【 0 0 5 0 】

〔 第 7 実施形態 〕

以下、第 7 実施形態の光学部品等について説明する。第 7 実施形態の光学部品等は、第 1 実施形態又は第 4 実施形態の光学部品等を変形したものであり、特に説明しない部分は、第 1 実施形態の光学部品等と同様であるものとする。

【 0 0 5 1 】

図 1 1 に示すように、第 7 実施形態の光学部品 1 0 の場合、ホルダー部 1 2 が第 1 部分 1 1 0 a と第 2 部分 1 1 0 b とを備える。第 1 部分 1 1 0 a は、ホルダー部 1 2 の最大外径を与え、第 2 部分 1 1 0 b は、開口端部 1 5 側で最小外径を与える。第 1 部分 1 1 0 a は、径方向厚みが一般的な円筒であり、第 2 部分 1 1 0 b は、開口端部 1 5 又は端面 1 2 c

50

に向けて直径が減少するテーパ部となっている。第1部分110aの円筒外側面12aaは、最大外径D1に対応する直径を有する。また、第2部分110bの円筒外側面12abは、端面12c側で端面12cの外径D2に対応する直径を有し、第1部分110a側で第1部分110aの外径D1に対応する直径を有する。つまり、第1部分110aと第2部分110bとの境界、すなわち円筒外側面12aaと円筒外側面12abとの間には、段差が形成されず、連続している。

【0052】

本実施形態の光学部品10等では、ホルダー部12の端面12cの外径D2がホルダー部12の最大外径D1より小さくなっており、光学部品10を基板30に固定する際に端面12cの周囲にはみ出した接着剤91が基板30にカバー71を固定する際の妨げとなることを防止でき、カバー71の組み付け精度を簡易に確保することができる。なお、本実施形態のように、第1部分110aが短い場合、光学部品10を基板30に固定する際の接合面積は第4実施形態と同様であるが、テーパ部である第2部分110bが長くなる分だけ離型性が向上する。一方、本実施形態の光学部品10は、第2部分110bが全体としてある程度の厚みを有するものとなっており、第3実施形態と比較して光学部品10としての強度が実施的に低下しないといえる。

10

【0053】

以上、実施形態に係る光学装置等について説明したが、本発明に係る光学装置等は上記のものに限定されるものではなく、様々な変形が可能である。例えば、光学部品10は、全体を一体成形する必要は必ずしもなく、レンズ部11とホルダー部12とを個別に射出成形し、これらを後から溶着によって一体することもできる。また、レンズ部11とホルダー部12とを二色成形によって一括して形成することもできる。また、開口端部や段差部やテーパ部が曲率を有していてもよい。

20

【0054】

光学部品10のホルダー部12は、第1部分110aと第2部分110bとを備えるものに限らず、第1部分110aと第2部分110bとの間に中間的な外形の又は傾斜面を有する第3部分を設けることもできる。

【0055】

また、光学部品10のホルダー部12の外形を形成する円筒外側面12aaと円筒外側面12abとは、断面が直線状の傾斜面又はテーパ面としているが、断面が湾曲した傾斜面又はテーパ面とすることもできる。

30

また、上記実施形態において、光学素子20をレーザーダイオードとしているが、これをLEDやVCSELやフォトダイオード等に置き換えることができる。

【0056】

また、光学部品10に設けたレンズ部11の形状は単なる例示であり、光学装置100の用途や仕様に応じてレンズ部11の光学面の形状等を適宜変更することができる。

【0057】

ホルダー部12の円筒外側面12aは、完全な円筒に限らず、一部に平坦な切欠きを有するもの（光軸方向から見て側面の一部が弦状となっているもの）であってもよい。

40

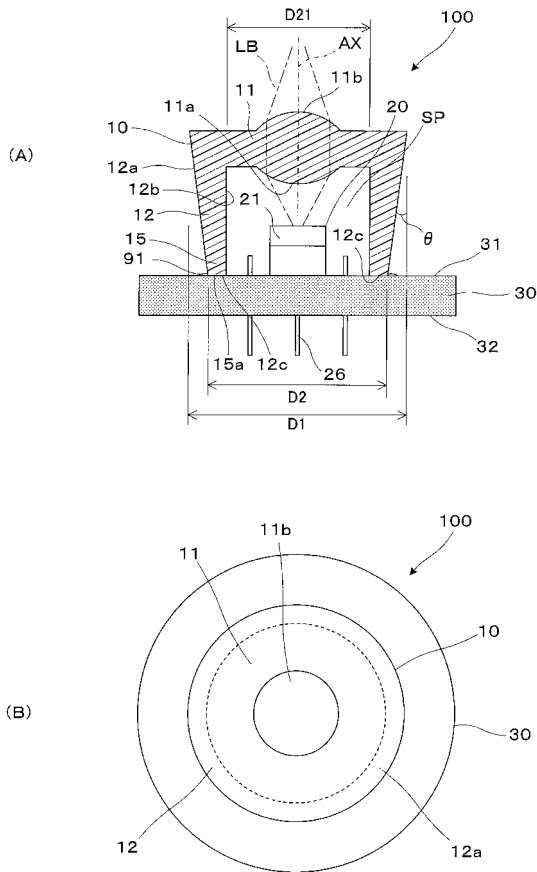
【符号の説明】

【0058】

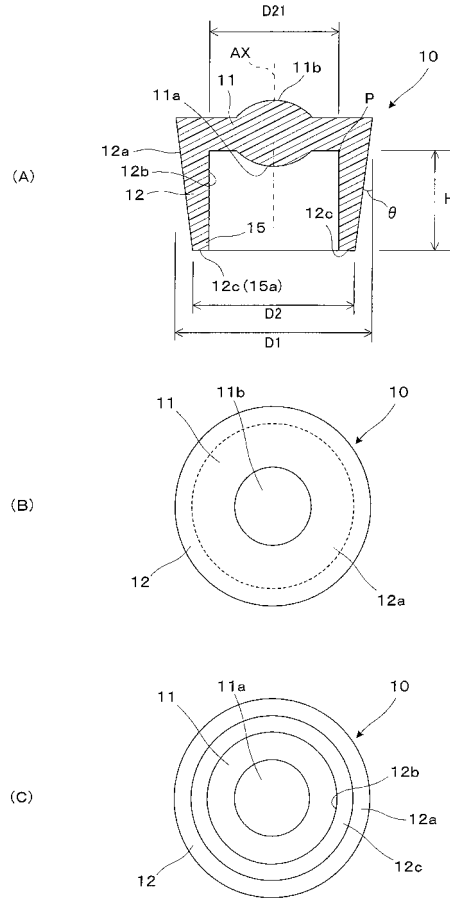
10...光学部品、 11...レンズ部、 11a...第1光学面、 11b...第2光学面、
12...ホルダー部、 12a...円筒外側面、 12aa...円筒外側面、 12ab...円筒外側面、 12b...円筒内側面、 12c...端面、 15...開口端部、 15a...下端
面、 16...段差、 20...光学素子、 26...ピン、 30...基板、 30f...接着領
域、 31...表面、 32...裏面、 37...外縁部、 50...金型装置、 51, 52...
金型、 51a, 52a...転写面、 71...カバー、 71i...内側面、 73...光ファイ
バー、 75...スリーブ、 76...フェルール、 91...接着剤、 100...光学装置
、 110a...第1部分、 110b...第2部分、 AX...光軸、 CV...型空間、 L
B...レーザー光、 PL...パーティング面

50

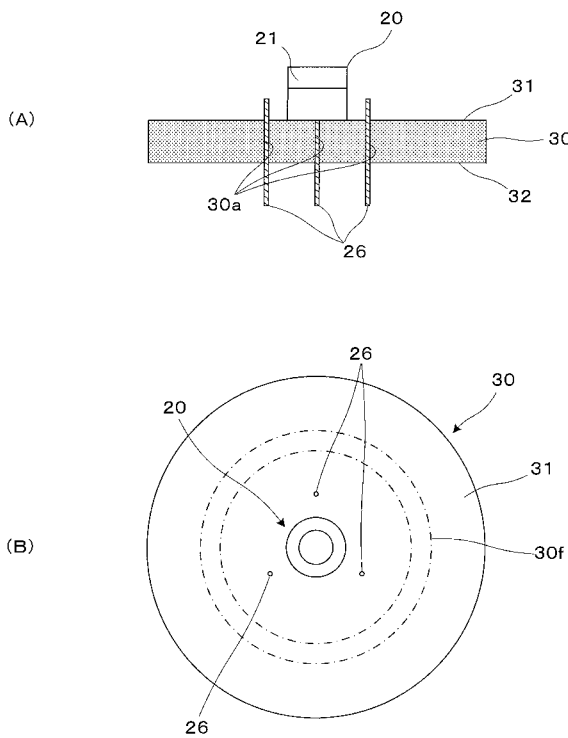
【 図 1 】



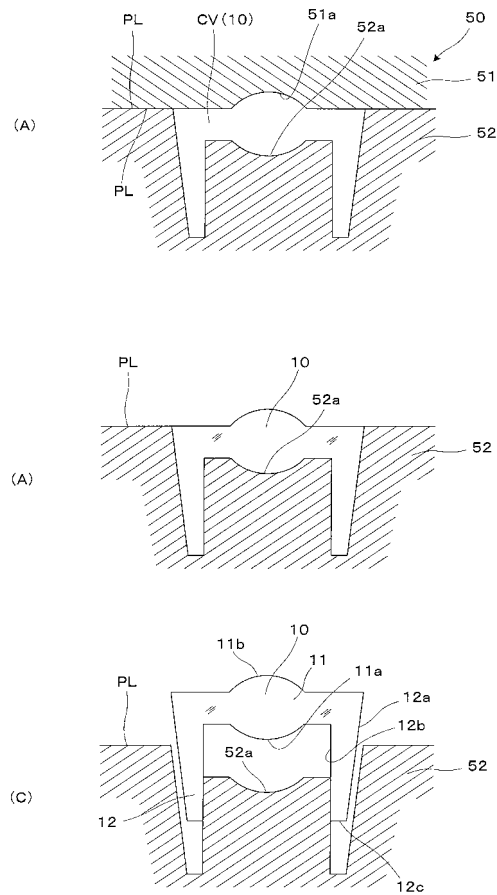
【 図 2 】



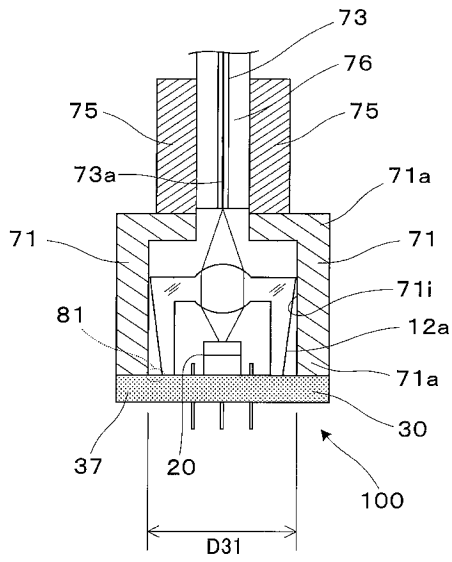
【 図 3 】



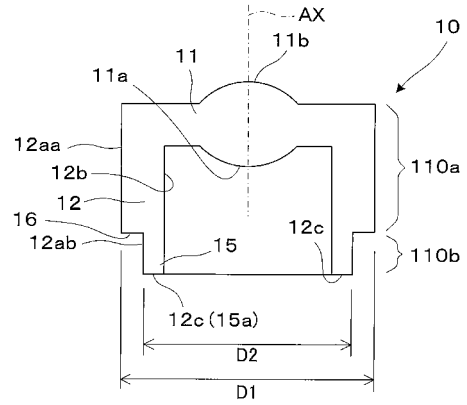
【 図 4 】



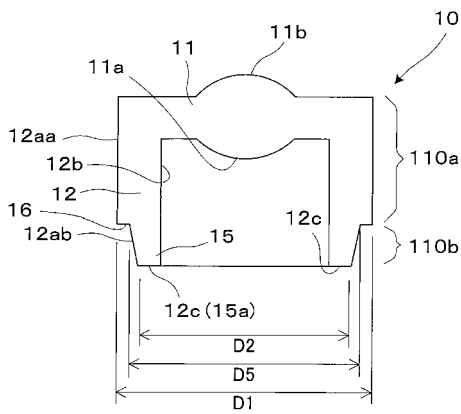
【 図 5 】



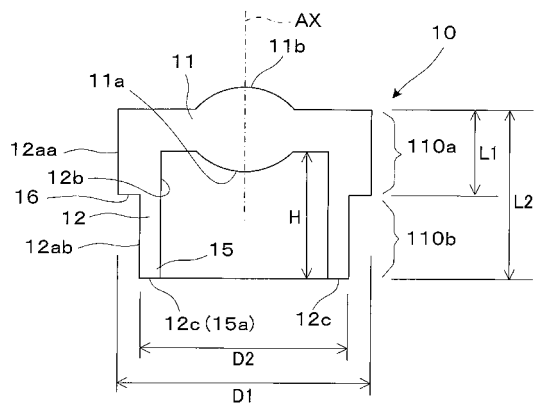
【 図 6 】



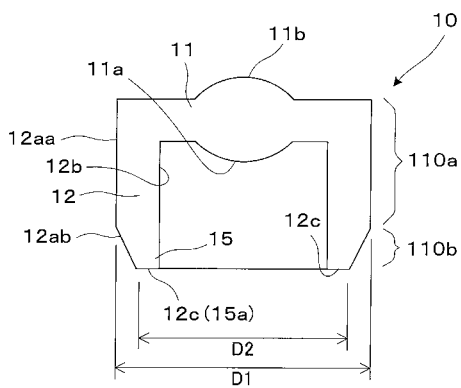
【 図 7 】



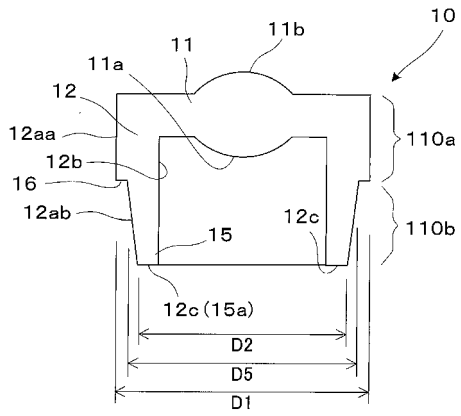
【 図 9 】



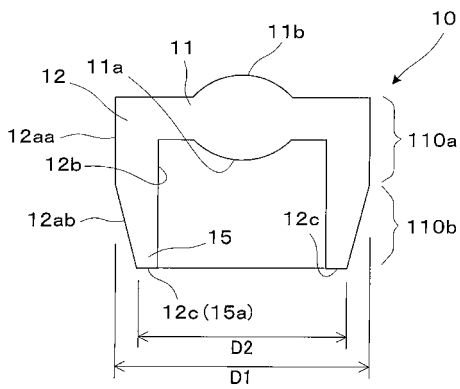
【 図 8 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 7/02

Z