

(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2017-126673

(P2017-126673A)

(43) 公開日 平成29年7月20日(2017.7.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1L 23/02 (2006.01)	HO1L 23/02 J	5G435
GO9F 9/00 (2006.01)	HO1L 23/02 F	
	GO9F 9/00 302	
	GO9F 9/00 350Z	
	GO9F 9/00 338	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-5454 (P2016-5454)
 (22) 出願日 平成28年1月14日 (2016.1.14)

(71) 出願人 000005186
 株式会社フジクラ
 東京都江東区木場1丁目5番1号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
 (72) 発明者 松丸 幸平
 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社
 フジクラ佐倉事業所内
 Fターム(参考) 5G435 AA07 BB12 BB16 EE02 EE05
 GG43 HH05 KK05

(54) 【発明の名称】 光学装置、及び光学装置の製造方法

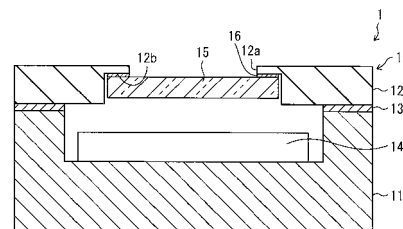
(57) 【要約】

【課題】 蓋部のガラス板の機械的ダメージや傷等の発生を防止する。

【解決手段】 光学装置(1)の蓋部(17)は、金属フレーム(12)の開口部(12a)を塞ぐように窓部ガラス板(15)が設けられ、筐体(11)の開口部を塞ぐ。金属フレーム(12)は、厚さが窓部ガラス板(15)の厚さよりも厚く、上面及び下面が窓部ガラス板(15)の上面及び下面に対して突出している。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体部と、

前記筐体部に収納されている光学素子と、

フレーム部材及び窓部ガラス板を有し、前記フレーム部材に窓部となる開口部が形成され、前記開口部を塞ぐように前記フレーム部材に前記窓部ガラス板が接合され、前記筐体部の開口部を塞ぐ蓋部とを備えている光学装置において、

前記フレーム部材は、厚さが前記窓部ガラス板の厚さよりも厚く、上面及び下面が前記窓部ガラス板の上面及び下面に対して突出していることを特徴とする光学装置。

【請求項 2】

前記フレーム部材の前記開口部の周りに、前記フレーム部材の一方の面から他方の面方向へ凹んだ座部が形成され、前記座部に前記窓部ガラス板が固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 3】

前記フレーム部材は、周縁部における前記筐体部との接合部が薄肉部となっていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学装置。

【請求項 4】

前記フレーム部材は、前記座部を囲む部分がガラス保護壁部となっており、前記ガラス保護壁部の少なくとも一部は、前記フレーム部材のうちの厚さの最も厚い最厚部となっており、前記座部及び前記ガラス保護壁部を除く部分は、前記最厚部よりも厚さの薄い薄肉部となっていることを特徴とする請求項 2 に記載の光学装置。

【請求項 5】

前記フレーム部材の前記ガラス保護壁部は、前記ガラス保護壁部の周方向において高さが増していることを特徴とする請求項 4 に記載の光学装置。

【請求項 6】

前記フレーム部材の前記ガラス保護壁部は、前記座部の周りに不連続に設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の光学装置。

【請求項 7】

フレーム部材の窓部となる開口部を窓部ガラス板にて塞ぐ第 1 の工程と、

光学素子を収納している筐体部の開口部を、蓋部にて塞ぐ第 2 の工程とを含んでいる光学装置の製造方法において、

前記第 1 の工程では、厚さが前記窓部ガラス板の厚さよりも厚い前記フレーム部材の上面及び下面が、前記窓部ガラス板の上面及び下面に対して突出するように、前記フレーム部材の開口部を前記窓部ガラス板にて塞ぐことを特徴とする光学装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学素子を収容した筐体部が、光学窓を有する蓋部にて封止されている光学装置、及び光学装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、光学素子に対する湿度等の影響を抑制するために、光学素子を気密封止して備えた気密封止パッケージからなる光学装置が知られている。

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載の構成は、光学素子をセラミック製パッケージに収納し、このパッケージの内部に不活性ガスを充填し、このパッケージを金属製の蓋部にて封止している。上記蓋部の中央部には開口部が形成され、この開口部をサファイアからなる板状の透過窓にて閉塞している。透過窓は蓋部の上又は下から、蓋部における開口部に沿う部分に接着されている。

【0004】

10

20

30

40

50

また、特許文献2には、パッケージの上に、金属製シーリングを介して板状の光学的玻璃を設け、内部を密封した光学窓パッケージが開示されている。光学的玻璃は中央部に開口部が形成され、この開口部は、光学的玻璃の裏面に開口部の領域を除いて金属パターンを付着させることにより形成されている。このような構成では、光学的玻璃は、パッケージの蓋部としての機能を有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-8105号公報(2011年1月13日公開)

【特許文献2】特開平9-148469号公報(1997年6月6日公開)

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来構成では、パッケージの蓋部は、光学窓が形成されたガラス板を有し、ガラス板の上面又は下面は、突出して蓋部の最上面又は最下面となっている。このため、ガラス板は、蓋部の製造時等において、他の部材や製造時に用いる治具等と接触して機械的ダメージを受け易いという問題点を有している。

【0007】

具体的には、図12の(a)(b)に示すように、ガラス板111が金属フレーム112の上又は下に設けられて蓋部101が形成されている場合には、ガラス板111の上面又は下面は、突出して蓋部101の最上面又は最下面となる。なお、符号113は、金属フレーム112にガラス板111を接合するための封止半田層である。このため、ガラス板111は、例えばステージ121上での作業中に、治具やステージ121等の他の部材と接触し易く、機械的ダメージを受けて、亀裂や欠け等の傷を生じ易いという懸念がある。特にガラス板をダイシング等の機械加工を用いて所定のサイズに切断する場合、切断されて面取り加工などが施されていないガラス板の角部は、ガラス板の表面に比べて機械的強度が低く、小さな衝撃によっても亀裂が生じ易い。

20

【0008】

また、亀裂が微小なものであり、亀裂が生じた時には機械的強度に問題を生じさせない場合であっても、例えば、その後の製造工程において加わる応力を受けることによって微小な亀裂が大きな亀裂に進行し、製品として許容できない状態に至る虞もある。製造工程において加わる応力の例としては、金属フレームとガラス板とを半田を用いて接合するときに生じる、金属フレーム及びガラス板の各々の熱膨張係数の差に起因する応力や、金属フレームを筐体にシーム溶接を用いて接合するときに生じる、金属フレーム及びガラス板の温度の各々の差に起因する応力などが挙げられる。

30

【0009】

さらに、他の部材との接触によりガラス板に生じた傷は、機械的強度に問題を生じさせない場合であっても、光学的特性に問題を生じることがある。特に、光スイッチ素子等の光学装置では、光学窓の透過率が光学装置の特性に大きな影響を与えるため、ガラス板に課せられる光学的要求が厳しい。したがって、ガラス板の表面に傷が生じないように製造工程を管理することが重要である。ガラス板の表面に生じた一定以上の寸法の傷は、入射光又は出射光を散乱するため、光学装置の出力に異常を生じさせる原因となる。

40

【0010】

したがって、本発明は、光学窓を形成するガラス板が機械的ダメージを受け難く、傷の発生を防止することができる光学装置、及び光学装置の製造方法の提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明の光学装置は、筐体部と、前記筐体部に収納されている光学素子と、フレーム部材及び窓部ガラス板を有し、前記フレーム部材に窓部とな

50

る開口部が形成され、前記開口部を塞ぐように前記フレーム部材に前記窓部ガラス板が接合され、前記筐体部の開口部を塞ぐ蓋部とを備えている光学装置において、前記フレーム部材は、厚さが前記窓部ガラス板の厚さよりも厚く、上面及び下面が前記窓部ガラス板の上面及び下面に対して突出していることを特徴としている。

【0012】

上記の構成によれば、フレーム部材は、厚さが窓部ガラス板の厚さよりも厚く、上面及び下面が窓部ガラス板の上面及び下面に対して突出している。したがって、蓋部の窓部ガラス板は、例えば、光学装置の製造工程におけるステージ上での蓋部の作業中において、治具等の他の部材と接触し難くなっている。これにより、窓部ガラス板は機械的ダメージを受け難く、傷の発生を防止することができる。

10

【0013】

上記の光学装置は、前記フレーム部材の前記開口部の周りに、前記フレーム部材の一方の面から他方の面方向へ凹んだ座部が形成され、前記座部に前記窓部ガラス板が固定されている構成としてもよい。

【0014】

上記の構成によれば、窓部ガラス板は、フレーム部材の開口部の周りの、一方の面から他方の面方向へ凹んだ座部に固定されている。したがって、フレーム部材に対して窓部ガラス板を容易かつ安定に取り付けることができる。

【0015】

上記の光学装置において、前記フレーム部材は、周縁部における前記筐体部との接合部が薄肉部となっている構成としてもよい。

20

【0016】

上記の構成によれば、フレーム部材は、周縁部における筐体部との接合部が薄肉部となっているので、例えばシーム溶接にてフレーム部材を筐体部に接合する場合に、薄肉部によって前記溶接を小さい電力にて容易に行うことができる。

【0017】

上記の光学装置において、前記フレーム部材は、前記座部を囲む部分がガラス保護壁部となっており、前記ガラス保護壁部の少なくとも一部は、前記フレーム部材のうちの厚さの最も厚い最厚部となっており、前記座部及び前記ガラス保護壁部を除く部分は、前記最厚部よりも厚さの薄い薄肉部となっている構成としてもよい。

30

【0018】

上記の構成によれば、例えばシーム溶接にてフレーム部材を筐体にシーム溶接する場合に、薄肉部によって前記溶接を小さい電力にて容易に行うことができる。

【0019】

また、フレーム部材は、座部及びガラス保護壁部を除く部分は、ガラス保護壁部の最厚部よりも厚さの薄い薄肉部となっている。したがって、光学装置は、軽量化され、かつフレーム部材を溶接にて筐体部に接合した場合に生じる応力が分散され易く、窓部ガラス板に加わる応力を低減することができる。

【0020】

上記の光学装置において、前記フレーム部材の前記ガラス保護壁部は、前記ガラス保護壁部の周方向において高さが変化している構成としてもよい。

40

【0021】

上記の構成によれば、フレーム部材のガラス保護壁部は、ガラス保護壁部の周方向において高さが変化しているので、フレーム部材を例えばシーム溶接にて筐体部に接合した場合に生じる応力がさらに分散され易く、窓部ガラス板に加わる応力をさらに低減することができる。

【0022】

上記の光学装置において、前記フレーム部材の前記ガラス保護壁部は、前記座部の周りに不連続に設けられている構成としてもよい。

【0023】

50

上記の構成によれば、フレーム部材を溶接にて筐体部に接合した場合に生じる応力がさらに分散され易く、窓部ガラス板に加わる応力をさらに低減することができる。

【0024】

本発明の光学装置の製造方法は、フレーム部材の窓部となる開口部を窓部ガラス板にて塞ぐ第1の工程と、光学素子を収納している筐体部の開口部を、蓋部にて塞ぐ第2の工程とを含んでいる光学装置の製造方法において、前記第1の工程では、厚さが前記窓部ガラス板の厚さよりも厚い前記フレーム部材の上面及び下面が、前記窓部ガラス板の上面及び下面に対して突出するように、前記フレーム部材の開口部を前記窓部ガラス板にて塞ぐことを特徴としている。

【0025】

上記の構成によれば、上記光学装置と同様の作用効果を奏する。

【発明の効果】

【0026】

本発明の構成によれば、蓋部の窓部ガラス板は機械的ダメージを受け難く、傷の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の第1の実施形態の光学装置を示す概略の斜視図である。

【図2】図1に示した光学装置の縦断面図である。

【図3】図3の(a)は、図2に示した金属フレームの開口部が上側となるように、蓋部を作業ステージ上に配置した状態を示す縦断面図であり、図3の(b)は、上記金属フレームの開口部が下側となるように、蓋部を作業ステージ上に配置した状態を示す縦断面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態の光学装置の縦断面図である。

【図5】本発明の第3の実施形態の光学装置の縦断面図である。

【図6】本発明の第4の実施形態の光学装置の縦断面図である。

【図7】図7の(a)は、図4に示した光学装置における金属フレームの筐体部に対するシーム溶接を説明する平面図であり、図7の(b)は、図7の(a)に示した光学装置の縦断面図である。

【図8】図6に示した光学装置への入射光の入射状態を示す説明図である。

【図9】図6に示した光学装置において、金属フレームのガラス保護壁部によって光学装置への入射光の入射が妨害された場合の状態を示す説明図である。

【図10】本発明の第5の実施形態の光学装置の斜視図である。

【図11】本発明の第6の実施形態の光学装置の斜視図である。

【図12】図12の(a)は、ガラス板が金属フレームの上に設けられて蓋部が形成されている場合に、ガラス板の上面が蓋部の最上面となる場合の説明図であり、図12の(b)は、ガラス板が金属フレームの下に設けられて蓋部が形成されている場合に、ガラス板の下面が蓋部の最下面となる場合の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

〔第1の実施形態〕

本発明の第1の実施形態を図面に基づいて以下に説明する。図1は、本実施形態の光学装置1を示す概略の斜視図である。図2は、図1に示した光学装置1の縦断面図である。なお、本実施形態の光学装置1は、例えば、光学素子14としてLCOS(Liquid Crystal On Silicon)を備えた気密のLCOSパッケージとなっている。

【0029】

(光学装置1の構成)

図1及び図2に示すように、光学装置1は、方形の容器形状の筐体部11を備え、筐体部11の上に金属フレーム(フレーム部材)12が設けられている。筐体部11と金属フレーム12とは、筐体部11の上縁部と金属フレーム12の下面との間に設けられた封止

10

20

30

40

50

金属層 1 3 にて固定されている。筐体部 1 1 の底部の中央部には、光学素子 1 4 が配置されている。

【 0 0 3 0 】

金属フレーム 1 2 には、透過窓となる開口部 1 2 a が中央部に形成され、この開口部 1 2 a は、金属フレーム 1 2 に設けられた窓部ガラス板 1 5 によって塞がれている。窓部ガラス板 1 5 は封止半田層 1 6 により窓部ガラス板 1 5 に固定されている。窓部ガラス板 1 5 は、厚さが金属フレーム 1 2 の厚さよりも薄く、上面及び下面が金属フレーム 1 2 の上面及び下面よりも退行し、金属フレーム 1 2 から上面及び下面から突出しないように設けられている。すなわち、金属フレーム 1 2 の上面及び下面は、窓部ガラス板 1 5 の上面及び下面に対して突出した状態となっている。

10

【 0 0 3 1 】

具体例を示すと、金属フレーム 1 2 の厚さは 1 . 6 mm、窓部ガラス板 1 5 の厚さは 1 mm である。この場合、封止半田層 1 6 の厚さを無視すれば、窓部ガラス板 1 5 の上面に対する金属フレーム 1 2 の上面の突出量、及び窓部ガラス板 1 5 の下面に対する金属フレーム 1 2 の下面の突出量は、それぞれ 0 . 3 mm となる。

【 0 0 3 2 】

窓部ガラス板 1 5 と金属フレーム 1 2 との関係を上記のように設定するために、金属フレーム 1 2 における開口部 1 2 a を囲む領域には、金属フレーム 1 2 の下面から上面に向かって凹状となった座部 1 2 b が形成されている。この座部 1 2 b には窓部ガラス板 1 5 が配置され、座部 1 2 b の下面と窓部ガラス板 1 5 の上面との間に設けられた封止半田層 1 6 により、窓部ガラス板 1 5 が金属フレーム 1 2 に固定されている。これら金属フレーム 1 2 及び窓部ガラス板 1 5 を含む部分は、筐体部 1 1 に対する蓋部 1 7 となっている。

20

【 0 0 3 3 】

ここで、筐体部 1 1 の材質は、例えばアルミナ酸化物又はアルミナ窒化物である。金属フレーム 1 2 の材質は、例えば、鉄にニッケル及びコバルトを配合した合金であるコパール（登録商標）、又はニッケル及び鉄の合金である。コパール（登録商標）は、常温付近での熱膨張率が金属のなかでも低く、硬質ガラスに近いという性質を有する。封止金属層 1 3 は、例えば銀ロー付のシーリング材である。光学素子 1 4 は、例えば液晶駆動素子である。窓部ガラス板 1 5 の材質は、例えばコパール（登録商標）ガラスである。封止半田層 1 6 の材質は、例えば金とすずとの合金である。

30

【 0 0 3 4 】

光学装置 1 は、上記のようにして密封されており、内部は一定のヘリウム濃度となっている。

【 0 0 3 5 】

（光学装置 1 の製造方法、及び利点）

上記の構成において、光学装置 1 を製造する場合には、筐体部 1 1 の内部に光学素子 1 4 が配置される。光学素子 1 4 は、例えば、ワイヤボンディングによって、筐体部 1 1 の底部に設けられた電極と接続される。

【 0 0 3 6 】

次に、筐体部 1 1 の上に、金属フレーム 1 2 及び窓部ガラス板 1 5 を含む蓋部 1 7 を配置し、蓋部 1 7 を封止金属層 1 3 により筐体部 1 1 にシーム溶接する。

40

【 0 0 3 7 】

ここで、光学装置 1 を製造する場合、蓋部 1 7 は、図 3 に示すように作業ステージ 9 1 上に配置され、適宜処理される。図 3 の (a) は、金属フレーム 1 2 の開口部 1 2 a が上側となるように、蓋部 1 7 を作業ステージ 9 1 上に配置した状態を示す縦断面図であり、図 3 の (b) は、金属フレーム 1 2 の開口部 1 2 a が下側となるように、蓋部 1 7 を作業ステージ 9 1 上に配置した状態を示す縦断面図である。

【 0 0 3 8 】

蓋部 1 7 を作業ステージ 9 1 上に配置した状態では、金属フレーム 1 2 の開口部 1 2 a が上側となるように、蓋部 1 7 を作業ステージ 9 1 上に配置した場合（図 3 の (a) ）、

50

及び金属フレーム 12 の開口部 12 a が下側となるように、蓋部 17 を作業ステージ 91 上に配置した場合（図 3 の（b））のいずれの場合においても、窓部ガラス板 15 の上面及び下面は、金属フレーム 12 の上面及び下面に対して退行した状態となる。

【0039】

したがって、窓部ガラス板 15、特に窓部ガラス板 15 の表面は、作業ステージ 91 上の異物や治具と接触することがなく、このような接触により機械的ダメージを受けることがない。これにより、窓部ガラス板 15 の、表面に生じ得る線状及び点状の傷や、内部に生じ得る亀裂、角部に生じ得る欠け等の発生を防止することができる。なお、以下においては、亀裂や欠けなどを含めて傷と総称する。

【0040】

この結果、窓部ガラス板 15 の不良の発生を防止できるので、コストダウンが可能である。また、窓部ガラス板 15 の機械的ダメージを防止できるので、光学装置 1 の長期信頼性を高めることができる。

【0041】

また、窓部ガラス板 15 は、座部 12 b に固定されているので、金属フレーム 12 に対して容易かつ安定に取り付けることができる。

【0042】

なお、上記の実施形態において、窓部ガラス板 15 は、金属フレーム 12 に形成された座部 12 b に取り付けられた構成となっているが、これに限定されない。例えば、金属フレーム 12 に凹状の座部 12 b を形成せず、窓部ガラス板 15 を開口部 12 a に対応した寸法に形成し、金属フレーム 12 の上面及び下面が窓部ガラス板 15 の上面及び下面に対して突出するように、窓部ガラス板 15 を金属フレーム 12 に固定した構成であってもよい。

【0043】

〔第 2 の実施形態〕

本発明の第 2 の実施形態を図面に基づいて以下に説明する。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。図 4 は、本実施形態の光学装置 2 の縦断面図である。

【0044】

（光学装置 2 の構成）

図 4 に示すように、光学装置 2 は、図 2 に示した金属フレーム 12 に代えて金属フレーム（フレーム部材）21 を備えている。

【0045】

金属フレーム 21 は、筐体部 11 と接合される外周部の全周が、厚さの薄い薄肉部 21 c となっている。金属フレーム 21 の他の構成は、金属フレーム 12 と同様であり、金属フレーム 21 は、金属フレーム 12 の開口部 12 a 及び座部 12 b に対応する開口部 21 a 及び座部 21 b を有している。

【0046】

（光学装置 2 の利点）

上記の構成において、光学装置 2 は薄肉部 21 c を有する金属フレーム 21 を備えているので、金属フレーム 21 を筐体部 11 にシーム溶接する場合に、薄肉部 21 c によって小さい電力にて容易に行うことができる。光学装置 2 の他の利点は光学装置 1 と同様である。

【0047】

〔第 3 の実施形態〕

本発明のさらに他の実施形態を図面に基づいて以下に説明する。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。図 5 は、本発明の実施形態の光学装置 3 の縦断面図である。

【0048】

（光学装置 3 の構成）

10

20

30

40

50

図5に示すように、光学装置3は、図2に示した金属フレーム12に代えて金属フレーム(フレーム部材)31を備えている。

【0049】

金属フレーム31は、金属フレーム12とは逆に、金属フレーム31の上面から下面に向って凹状となった座部31bが形成されている。この座部31bに窓部ガラス板15が固定された場合、窓部ガラス板15の上面及び下面が金属フレーム31の上面及び下面よりも退行し、金属フレーム31から上面及び下面から突出しない点は、金属フレーム12すなわち光学装置1と同様である。金属フレーム31の他の構成は、金属フレーム12と同様であり、金属フレーム31は、金属フレーム12の開口部12aに対応する開口部31aを有している。

【0050】

(光学装置3の利点)

上記の構成において、光学装置3は、金属フレーム31の座部31bの形成位置が金属フレーム12の座部12bとは上下逆になっているだけであるので、光学装置1の上述した利点と同様の利点を有する。

【0051】

[第4の実施形態]

本発明の第4の実施形態を図面に基づいて以下に説明する。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。図6は、本実施形態の光学装置4の縦断面図である。

【0052】

(光学装置4の構成)

図6に示すように、光学装置4は、図2に示した金属フレーム12に代えて金属フレーム(フレーム部材)41を備えている。

【0053】

金属フレーム41は、金属フレーム12の座部12bに対応する座部41bを有し、この座部41bを囲む部分が、金属フレーム12と同様、厚肉部であり、この厚肉部の外側の領域が薄肉部となっている。すなわち、金属フレーム41は、座部41bを囲む部分がガラス保護壁部41cとなっており、座部41b及びガラス保護壁部41cを除く部分が薄肉部41dとなっている。

【0054】

ガラス保護壁部41cの高さは、座部41b設けられた窓部ガラス板15の上面よりも高くなっている。薄肉部41dの高さは、ガラス保護壁部41cの高さよりも低く、例えば座部41bの高さと同程度である。光学装置4の他の構成は光学装置3すなわち光学装置1と同様である。

【0055】

(光学装置4の利点)

上記の構成において、窓部ガラス板15の上面は、金属フレーム41の上面すなわちガラス保護壁部41cの上端面に対して退行した状態となり、かつ窓部ガラス板15の下面は、金属フレーム41の下面に対して退行した状態となる。すなわち、金属フレーム41の上面及び下面は、窓部ガラス板15の上面及び下面に対して突出した状態となっている。

【0056】

したがって、光学装置4では、光学装置1と同様、窓部ガラス板15、特に窓部ガラス板15の表面は、作業ステージ91上の異物や治具と接触することがなく、このような接触により機械的ダメージを受けることがない。

【0057】

また、金属フレーム41は、ガラス保護壁部41c以外の部分が薄肉の座部41b及び薄肉部41dとなっているので、軽量化されている。

【0058】

10

20

30

40

50

また、光学装置 4 は、金属フレーム 4 1 の外周部が薄肉部 4 1 d となっているので、光学装置 2 と同様、金属フレーム 4 1 を筐体部 1 1 にシーム溶接する場合に、薄肉部 4 1 d によって小さい電力にて容易に行うことができる。

【0059】

また、金属フレーム 4 1 は、ガラス保護壁部 4 1 c を除く部分が薄型化されているので、金属フレーム 4 1 を溶接にて筐体部 1 1 に溶接した場合に生じる応力が分散され易く、窓部ガラス板 1 5 に加わる応力を低減することができる。光学装置 4 の他の利点は光学装置 1 と同様である。

【0060】

(シーム溶接により生じる応力の分散に関する説明)

ここでは、例えば図 4 に示した光学装置 2 を使用して、シーム溶接により生じる応力の分散について説明する。

【0061】

図 7 の (a) は、図 4 に示した光学装置 2 における金属フレーム 2 1 の筐体部 1 1 に対するシーム溶接を説明する平面図であり、図 7 の (b) は、図 7 の (a) に示した光学装置 2 の縦断面図である。

【0062】

図 7 の (a) (b) に示すように、シーム溶接は、金属フレーム 2 1 の角部から角部 (図 7 中の 部) に向かって進んでいく。したがって、窓部ガラス板 1 5 は、金属フレーム 2 1 の溶接終点位置の角部に対応した位置 (図 7 中の 部) において、割れが生じ易くなる。これは、溶接の進行 溶接による拘束部の増加 応力の逃げ場の減少 最後の逃げ場 (角部) に応力が集中、というメカニズムによるものと考えられる。

【0063】

また、シーム溶接における応力の伝達には、金属フレームの構造的な連続性と熱伝導の側面とが考えられる。したがって、金属フレームが金属フレーム 2 1 のように、さらに好ましくは金属フレーム 4 1 (図 6 参照) のように、厚さが不均一な構造 (凹部と凸部を有する構造) であることにより、応力の逃げ場が一か所に集中せず、応力分布が均等になり易く (応力が分散し易く)、窓部ガラス板 1 5 の破損が起き難くなると考えられる。

【0064】

(金属フレーム 4 1 のガラス保護壁部 4 1 c と光学装置 4 への入射光との関係)

図 8 は、光学装置 4 への入射光の入射状態を示す説明図である。図 9 は、光学装置 4 において、金属フレーム 4 1 のガラス保護壁部 4 1 c によって光学装置 4 への入射光の入射が妨害された場合の状態を示す説明図である。

【0065】

光学装置 4 では、金属フレーム 4 1 が上方へ突出したガラス保護壁部 4 1 c を有することにより、光学装置 4 の入射光の入射角度の観点から、金属フレーム 4 1 に対して、ガラス保護壁部 4 1 c の高さなど、設計的制限を受けることが懸念される。

【0066】

しかしながら、光学装置 4 では、図 8 に示すように、入射光の入射角度は、ミラー等で調整されて光学素子 1 4 に対し垂直となる。すなわち、図 9 に示すように、光学素子 1 4 に対して斜め上方から入射し、ガラス保護壁部 4 1 c によって入射光が妨害されるといったことがない。したがって、ガラス保護壁部 4 1 c の出っ張り高さ等について、光学素子 1 4 への入射光の入射角度の観点から、設計的制限は存在しない。

【0067】

なお、光学装置 4 の以上の説明において、金属フレーム 4 1 は、上方へガラス保護壁部 4 1 c、この上方へ突出したガラス保護壁部 4 1 c に対して下方へ凹状となった座部 4 1 b 及び薄肉部 4 1 d を有する形状としたが、これとは逆に、下方へ突出したガラス保護壁部 4 1 c、この下方へ突出したガラス保護壁部 4 1 c に対して上方へ凹状となった座部 4 1 b 及び薄肉部 4 1 d を有する形状であってもよい。この点は、以下に示す光学装置 5、及び 6 においても同様である。

10

20

30

40

50

【0068】

なお、本実施形態において、金属フレーム41は、ガラス保護壁部41cと薄肉部41dとが一体に形成された1つの部材からなるものとして説明している。しかしながら、金属フレーム41は、別個に形成された薄肉部41dとガラス保護壁部41cとを接合することによって形成されたものであってもよい。この場合、金属フレーム41の厚さは、薄肉部41dの厚さとガラス保護壁部41cの厚さ（高さ）とを加えたものとなる。すなわち、金属フレーム41は複数の部材を接合して形成されたものであってもよい。この点は、他の実施形態に示した金属フレームについても同様である。

【0069】

〔第5の実施形態〕

本発明の第5の実施形態を図面に基づいて以下に説明する。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。図10は、本実施形態の光学装置5の斜視図である。

10

【0070】

（光学装置5の構成）

図10に示すように、光学装置5は、図6に示した光学装置4の金属フレーム41に代えて、金属フレーム（フレーム部材）51を備えている。他の構成は、光学装置4と同様である。

【0071】

金属フレーム51は、金属フレーム41の開口部41a、座部41b、ガラス保護壁部41c、及び薄肉部41dに対応する開口部51a、座部51b、ガラス保護壁部51c、及び薄肉部51dを備えている。ただし、ガラス保護壁部51cは、ガラス保護壁部41cとは異なり、例えば、4個の角部が最も高さの高い最高部51c1となり、二つの最高部51c1の間の中間部は最も高さの低い最低部51c2となっている。すなわち、ガラス保護壁部51cは、ガラス保護壁部51cの周方向において高さを変化している。

20

【0072】

ガラス保護壁部51cの最高部51c1の高さは、窓部ガラス板15の上面よりも高くなっている。最低部51c2の高さは、例えば、窓部ガラス板15の上面よりも低くなっている。

【0073】

（光学装置5の利点）

上記の構成において、光学装置5は、金属フレーム51のガラス保護壁部51cが最高部51c1及び最低部51c2を有している。したがって、光学装置4の金属フレーム41のように、ガラス保護壁部51cが同一高さとなっている構成と比較して、金属フレーム51を薄肉部51dによって筐体部11にシーム溶接した場合に生じる応力をさらに良好に分散させることができる。この結果、上記応力の集中に起因した窓部ガラス板15の破損がさらに起き難くなっている。光学装置5のその他の利点は、光学装置4と同様である。

30

【0074】

〔第6の実施形態〕

本発明の第6の実施形態を図面に基づいて以下に説明する。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。図11は、本実施形態の光学装置6の斜視図である。

40

【0075】

（光学装置6の構成）

図11に示すように、光学装置6は、図6に示した光学装置4の金属フレーム41に代えて、金属フレーム（フレーム部材）61を備えている。他の構成は、光学装置4と同様である。

【0076】

金属フレーム61は、金属フレーム41の開口部41a、座部41b、ガラス保護壁部

50

4 1 c、及び薄肉部 4 1 d に対応する開口部 6 1 a、座部 6 1 b、ガラス保護壁部 6 1 c、及び薄肉部 6 1 d を備えている。ただし、ガラス保護壁部 6 1 c は、ガラス保護壁部 4 1 c とは異なり、例えば、4 個の角部のみに設けられ、ガラス保護壁部 6 1 c とガラス保護壁部 6 1 c との間は、薄肉部 6 1 d となっている。すなわち、金属フレーム 6 1 において、ガラス保護壁部 6 1 c は、座部 6 1 b の周りに不連続に設けられている。ガラス保護壁部 6 1 c の高さは、ガラス保護壁部 4 1 c と同様、窓部ガラス板 1 5 の上面よりも高くなっている。

【0077】

なお、ガラス保護壁部 6 1 c は、図 1 1 に示すようなかぎ型のものに限定されるものではなく、薄肉部 6 1 d から窓部ガラス板 1 5 の上面よりも突出するように構成されていればよい。例えば、ガラス保護壁部 6 1 c は、円柱状のピンによって構成されていてもよい。また、ガラス保護壁部 6 1 c が形成される位置は、窓部ガラス板 1 5 の角部に限定されるものではない。例えば、ガラス保護壁部 6 1 c は、角部の各々をつなぐ各辺の途中に形成されていてもよい。また、ガラス保護壁部 6 1 c の数も、4 つに限定されるものではない。

10

【0078】

(光学装置 6 の利点)

上記の構成において、光学装置 6 は、金属フレーム 6 1 のガラス保護壁部 6 1 c が、例えば 4 個の角部のみに設けられている。したがって、光学装置 4 の金属フレーム 4 1 のように、ガラス保護壁部 6 1 c が同一高さとなっている構成と比較して、金属フレーム 6 1 を薄肉部 6 1 d によって筐体部 1 1 にシーム溶接した場合に生じる応力をさらに良好に分散させることができる。この結果、上記応力の集中に起因した窓部ガラス板 1 5 の破損がさらに起き難くなっている。光学装置 5 のその他の利点は、光学装置 4 と同様である。

20

【0079】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0080】

- 1 光学装置
- 1 1 筐体部
- 1 2 金属フレーム (フレーム部材)
- 1 2 a 開口部
- 1 2 b 座部
- 1 3 封止金属層
- 1 4 光学素子
- 1 5 窓部ガラス板
- 1 6 封止半田層
- 1 7 蓋部
- 2 光学装置
- 2 1 金属フレーム (フレーム部材)
- 2 1 a 開口部
- 2 1 b 座部
- 2 1 c 薄肉部
- 3 光学装置
- 3 1 金属フレーム (フレーム部材)
- 3 1 a 開口部
- 3 1 b 座部
- 4 光学装置
- 4 1 金属フレーム (フレーム部材)

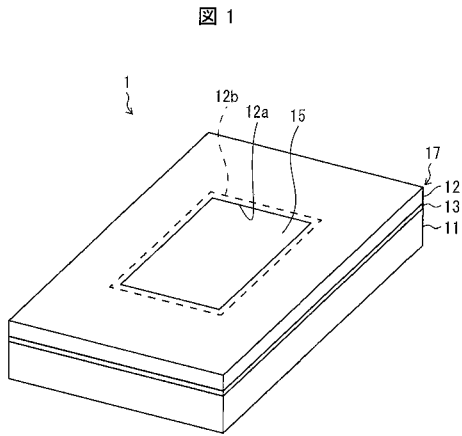
30

40

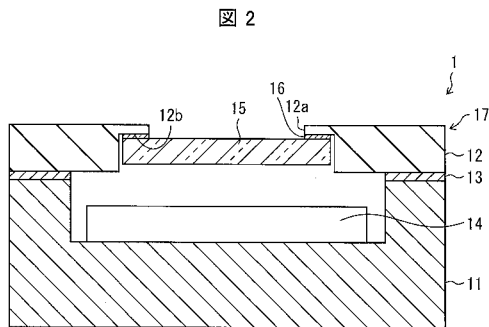
50

- 4 1 a 開口部
- 4 1 b 座部
- 4 1 c ガラス保護壁部
- 4 1 d 薄肉部
- 5 光学装置
- 5 1 金属フレーム (フレーム部材)
- 5 1 a 開口部
- 5 1 b 座部
- 5 1 c ガラス保護壁部
- 5 1 d 薄肉部
- 6 光学装置
- 6 1 金属フレーム (フレーム部材)
- 6 1 a 開口部
- 6 1 b 座部
- 6 1 c ガラス保護壁部
- 6 1 d 薄肉部
- 9 1 作業ステージ

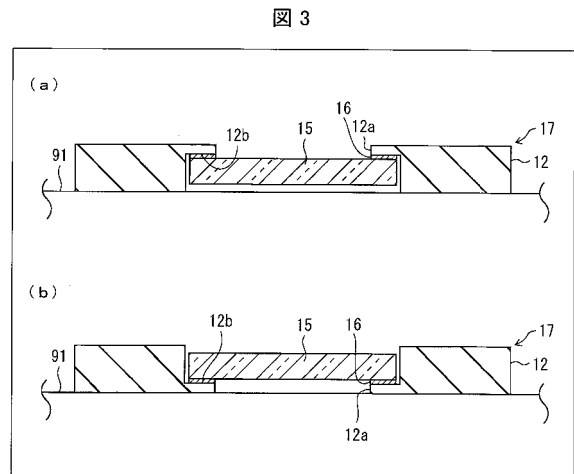
【 図 1 】



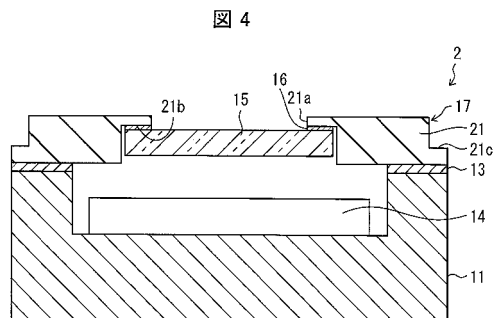
【 図 2 】



【 図 3 】

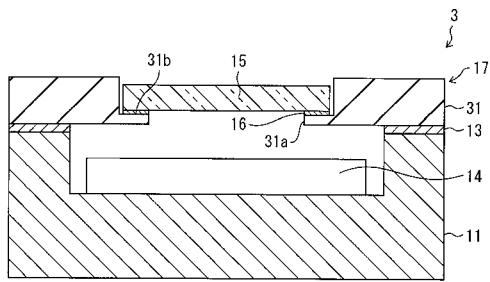


【 図 4 】



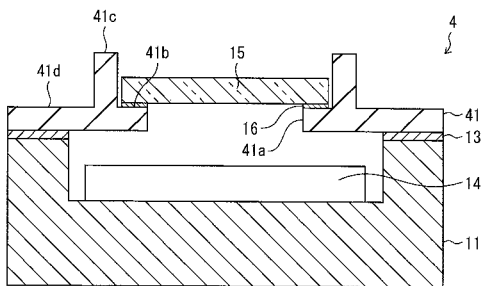
【 図 5 】

図 5



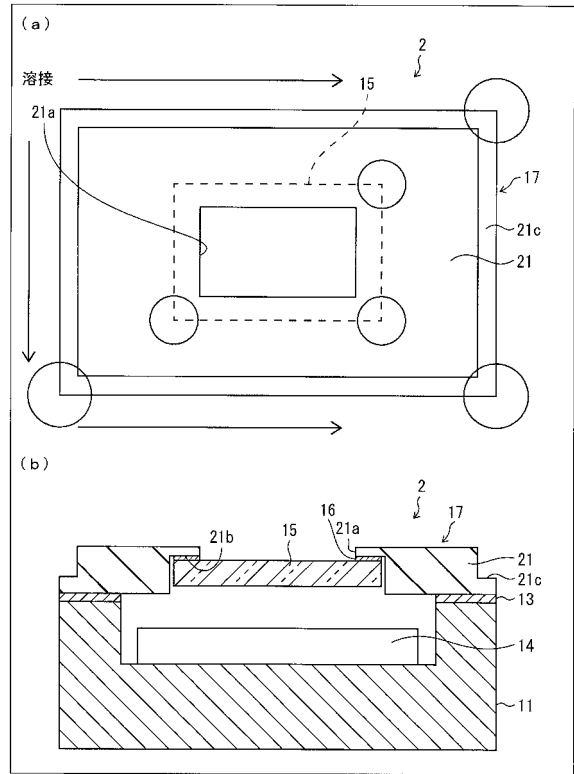
【 図 6 】

図 6



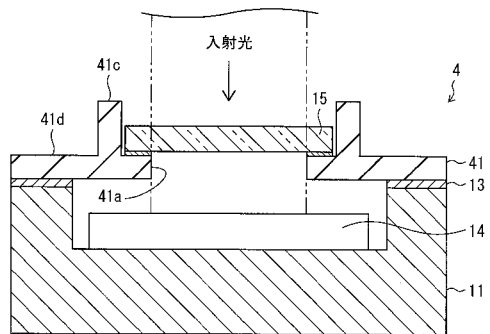
【 図 7 】

図 7



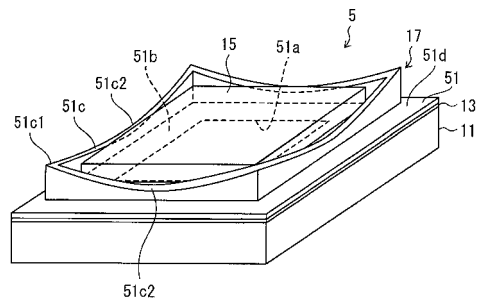
【 図 8 】

図 8



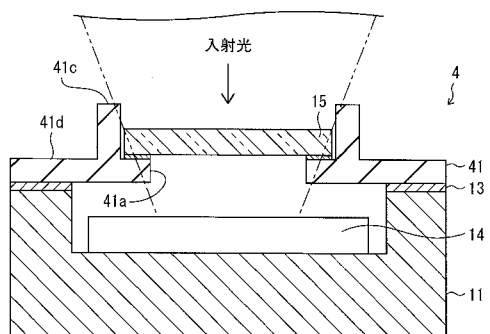
【 図 10 】

図 10



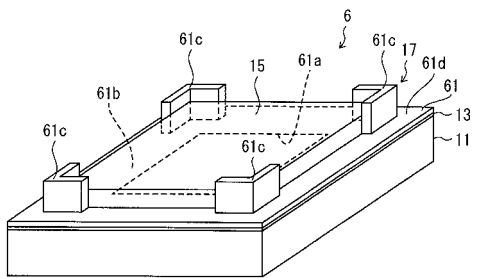
【 図 9 】

図 9



【 図 11 】

図 11



【 図 1 2 】

図 12

