

(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2012-59401
(P2012-59401A)

(43) 公開日 平成24年3月22日(2012.3.22)

(51) Int. Cl. F I テーマコード(参考)
H O 1 J 9/26 (2006.01) H O 1 J 9/26 A 5 C 0 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-198912 (P2010-198912)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成22年9月6日(2010.9.6)	(74) 代理人	100123788 弁理士 官崎 昭夫
		(74) 代理人	100106138 弁理士 石橋 政幸
		(74) 代理人	100127454 弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	松本 真持 神奈川県平塚市田村9丁目22番5号 S E D株式会社内
		(72) 発明者	齋藤 有弘 神奈川県平塚市田村9丁目22番5号 S E D株式会社内

最終頁に続く

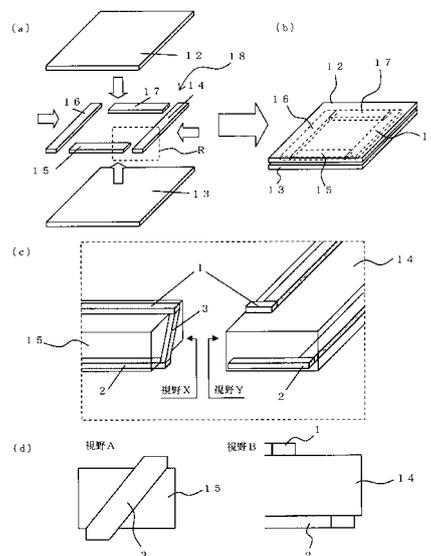
(54) 【発明の名称】 気密容器の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 気密容器の接合強度や気密性を向上させる。

【解決手段】 気密容器の製造方法はアセンブリ工程と接合工程を含む。アセンブリ工程では、少なくとも1箇所が分離した分離部B、D、F、Hを有する枠状に枠体18を構成し、分離部に第1の接合材3を配置し、第1の基板12と枠体18との間に枠体18に沿った枠状の第2の接合材1を配置する。接合工程では、局所加熱光41を走査して、第1の接合材3および第2の接合材1を加熱溶融させて接合を行う。このとき、第2の接合材1のうちの既接合部分に向かって第2の接合材1の未接合部分に沿って局所加熱光41を走査するとき、該走査の下流側端部と既接合部分との間に未接合状態の分離部がくるようにし、かつ下流側端部まで局所加熱光41を走査した後に既接合部と下流側端部との間の未接合の分離部に局所加熱光41を照射するように、局所加熱光41の走査の順序が決められている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

気密容器の一部を構成する第 1 の基板と枠体とを接合することを含む、気密容器の製造方法であって、

少なくとも 1 箇所が分離した分離部を有する枠状に枠体を構成し、前記分離部で前記枠体の互いに対向する面の間に第 1 の接合材を配置するとともに、前記第 1 の基板と前記枠体との間に前記枠体に沿った枠状の第 2 の接合材が配置されるように、前記第 1 の基板と前記枠体とを組み立てるアセンブリ工程と、

局所加熱光を前記第 2 の接合材に沿って走査して前記第 2 の接合材を加熱溶融させて前記枠体を前記第 1 の基板に接合することと、前記局所加熱光を前記分離部に設けられた前記第 1 の接合材に照射して前記枠体の前記分離部を接合することとを有する接合工程と、
を含み、

前記接合工程では、前記第 2 の接合材のうちの既接合部分に向かって前記第 2 の接合材の未接合部分に沿って前記局所加熱光を走査するとき、該走査の下流側端部と前記既接合部分との間に未接合状態の前記分離部がくるようにし、かつ前記下流側端部まで前記局所加熱光を走査した後に前記既接合部と前記下流側端部との間の前記未接合の分離部に前記局所加熱光を照射するように、前記局所加熱光の走査の順序が決められている、気密容器の製造方法。

【請求項 2】

前記枠体は複数の枠部材を含み、前記アセンブリ工程では、前記分離部で前記第 1 の接合材を介して互いに対向するように前記複数の枠部材が枠状に並べられる、請求項 1 に記載の気密容器の製造方法。

【請求項 3】

前記接合工程では、前記複数の枠部材のうちの第 1 の枠部材に沿って一端から他端まで前記局所加熱光を走査して前記第 2 の接合材に前記局所加熱光を照射し、その後前記第 1 の枠部材の前記他端に位置する前記第 1 の接合材に前記局所加熱光を照射することと、前記第 1 の枠部材に隣接する第 2 の枠部材に沿って、前記局所加熱光を照射した前記第 1 の接合材側の一端から他端まで前記局所加熱光を照射し、その後前記第 2 の枠部材の前記他端に位置する前記第 1 の接合材に前記局所加熱光を照射することと、を繰り返して、前記枠体の一周に前記局所加熱光を照射する、請求項 2 に記載の気密容器の製造方法。

【請求項 4】

前記アセンブリ工程で、前記第 1 の基板とは別の第 2 の基板と前記枠体との間に前記枠体に沿った枠状の第 3 の接合材が配置されるように、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に前記枠体を配置する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

【請求項 5】

前記接合工程で、前記第 2 の接合材と前記第 3 の接合材とを前記局所加熱光で同時に照射して前記枠体を前記第 2 の基板にも接合する、請求項 4 に記載の気密容器の製造方法。

【請求項 6】

前記アセンブリ工程で、前記第 3 の接合材は、前記接合工程での前記局所加熱光の照射方向から見て前記第 2 の接合材と重ならないように配置される、請求項 5 に記載の気密容器の製造方法。

【請求項 7】

前記接合工程の後に、前記第 3 の接合材に前記局所加熱光を照射して前記第 2 の基板と前記枠体とを接合する工程をさらに含む、請求項 4 に記載の気密容器の製造方法。

【請求項 8】

前記アセンブリ工程で、前記第 1 の接合材は、前記第 2 の接合材と前記第 3 の接合材とを架橋するように設けられる、請求項 4 から 7 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、気密容器の製造方法に関し、特に、内部が真空にされて電子放出素子や蛍光膜を収容する気密容器の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機LEDディスプレイ(OLED)、フィールドエミッションディスプレイ(FED)、プラズマディスプレイパネル(PDP)等の、フラットパネルタイプの画像表示装置が公知である。これらの画像表示装置は、対向するガラス基材が気密に接合され、内部空間が外部空間に対して仕切られた外囲器(気密容器)を備えている。このような気密容器を製造するには、対向するガラス基材の間に、必要に応じて間隔規定部材や局所的な接着材を配置し、周辺部に接合材を枠状に配置して、加熱接合を行う。接合材の加熱方法としては、ガラス基材全体を加熱炉によってバークする方法(全体加熱)や、接合材に沿って局所的に加熱する方法(局所加熱)が知られている。局所加熱は、加熱冷却時間、加熱に要するエネルギー、生産性、容器の熱変形の防止、容器内部に配置された機能デバイスの熱劣化の防止等の観点から、全体加熱より有利である。特に、局所加熱の手段としてレーザー光が知られている。

10

【0003】

特許文献1には、平坦パネルディスプレイの外囲器の製造方法に関して、シール材料であるガラスフリットバーの成形方法が開示されている。ガラスフリットバーは平坦パネルディスプレイの外周での気密性を高めるために凹凸形状を有している。それらを勘合して加熱し、フリットバーを溶融することで、安価で長期的に信頼性の高い平坦パネルディスプレイを製造する事ができるとされている。

20

【0004】

特許文献2には、画像表示装置の外囲器の製造方法が開示されている。特許文献2に記載の製造方法では、まず、複数の枠部材の、それぞれの係合部(接合部)を、高融点フリットで接合することによって枠状に連結した枠体を構成する。その後、背面基板と前面基板との間に枠体を挟み、背面基板と前面基板と枠体とは低融点フリットで接合する。

【0005】

特許文献3には、一对のガラス板と、その間に配された枠体とが、接着剤の誘電損とガラス板及び/または枠体の誘電損の差を利用した高周波またはマイクロ波による誘電加熱により接着する、複層ガラスの製造方法が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特表2002-515392号公報

【特許文献2】特開2007-234334号公報

【特許文献3】特開平09-208270号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

上記のように、複数の枠部材を枠状に連結して枠体を構成し、枠体を一对の基板に接合して気密容器を製造する方法が知られている。しかしながら、局所加熱光を加熱手段として利用し、十分な接合強度を得るために接合材の溶融軟化に必要な熱量を発生させると気密容器に歪みが発生することがある。この歪みにより、気密容器の強度および気密性の低下や、一对の基板間の位置ずれなどが生じる場合があった。これは局所加熱光によって、一对の基板と枠体との間で温度差が生じ、この温度差に起因して伸縮量に差が生じるからである。特に、枠体に沿って局所加熱光を走査する場合、枠体の伸縮量が局所加熱光の照射終端部に累積されていく。特に、局所加熱光の照射終端部に既接合の枠体の部分が存在すると、照射終端部と既接合部分との間で歪が生じてしまう。この歪は、気密容器の接合

50

強度や気密性を低下させる一要因となる。

【0008】

本発明は、気密容器の接合強度や気密性を向上できる、気密容器の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の気密容器の製造方法は、気密容器の一部を構成する第1の基板と枠体とを接合することに関し、少なくとも1箇所が分離した分離部を有する枠体に枠体を構成し、前記分離部で前記枠体の互いに対向する面の間に第1の接合材を配置するとともに、前記第1の基板と前記枠体との間に前記枠体に沿った枠体の第2の接合材が配置されるように、前記第1の基板と前記枠体とを組み立てるアセンブリ工程と、局所加熱光を前記第2の接合材に沿って走査して前記第2の接合材を加熱溶融させて前記枠体を前記第1の基板に接合することと、前記局所加熱光を前記分離部に設けられた前記第1の接合材に照射して前記枠体の前記分離部を接合することを有する接合工程と、を含む。前記接合工程では、前記第2の接合材のうちの既接合部分に向かって前記第2の接合材の未接合部分に沿って前記局所加熱光を走査するとき、該走査の下流側端部と前記既接合部分との間に未接合状態の前記分離部がくるようにし、かつ前記下流側端部まで前記局所加熱光を走査した後に前記既接合部と前記下流側端部との間の前記未接合の分離部に前記局所加熱光を照射するように、前記局所加熱光の走査の順序が決められている。

10

【0010】

本発明によれば、第2の接合材の既接合部分に向かって局所加熱光を走査する際には、当該既接合部分と走査の下流側端部との間に未接合の分離部が位置するため、この未接合の分離部に存在する第1の接合材には枠体の伸縮に起因する負荷（圧縮歪み）がかかる。しかし、この後に、負荷がかかっている第1の接合材に局所加熱光を照射して、第1の接合材を加熱溶融するため、上記の負荷が緩和される。その結果、気密容器の接合強度や気密性の低下を抑制することができる。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明の気密容器の製造方法によれば、気密容器の接合強度や気密性を向上させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明のアセンブリ工程を示す斜視図である。

【図2】局所加熱光の照射方法の一例を示す図である。

【図3】枠体を構成する複数の枠部材のバリエーションを示す図である。

【図4】枠体の接合部における接合材の形態を示す図である。

【図5】枠体の接合部における局所加熱光の照射方法の一例を示す図である。

【図6】一実施例における局所加熱光の照射方法を示す図である。

【図7】局所加熱光の照射順序の一例を説明する図である。

【図8】比較例のアセンブリ工程を示す斜視図である。

40

【図9】本発明の気密容器の製造方法を適用可能なFEDの部分破断斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について説明する。本発明の気密容器の製造方法は、外部雰囲気から気密に遮断されることが必要なデバイスを内部空間に有するFED、OLED、PDP等の外圍器の製造方法に適用することが可能である。特に、内部が減圧空間とされる外圍器（気密容器）を備えたFED等の画像表示装置では、負圧によって気密容器が大気圧荷重を受け、その大気圧荷重によって気密接合部にクラックが発生することがある。このようなクラックは、気密容器の気密性の長期的な信頼度を損なう場合がある。本発明は、気密容器の気密性の長期的な信頼度を高めることができるため、上記のような内部が減

50

圧される気密容器に好適に利用できる。しかし、本発明の気密容器の製造方法は、内部が減圧空間とされた気密容器の製造に限定されるものではない。本発明は、対向する基板の周縁部に接合部を有する気密容器、あるいは基板同士が接合された接合体の製造に広く適用することができる。

【0014】

図9は、本発明の対象となる画像表示装置を示す部分破断斜視図である。ここではFEDを例に挙げて説明する。画像表示装置11の外囲器(気密容器)10は、フェースプレート(第1の基板)12と、リアプレート(第2の基板)13と、複数の枠部材14, 15, 16, 17を有している。外囲器を構成するこれらの部材は、いずれもガラス製であることが好ましい。複数の枠部材14, 15, 16, 17は、枠状に並べられ、隣接する枠部材同士が第1の接合材3によって互いに接合されて、枠体を構成している。枠部材14~17は、それぞれが平板状のフェースプレート12とリアプレート13との間に位置し、フェースプレート12とリアプレート13との間に密閉空間を形成している。具体的には、フェースプレート12と枠部材14~17は、第2の接合材1によって互に対向する面同士が接合され、リアプレート13と枠部材14~17とが互に対向する面同士で第3の接合材2によって接合されている。上述したように、複数の枠部材14~17は、フェースプレート12(リアプレート13)に垂直な接合面である接合部で互いに接合されて、密閉された内部空間を有する外囲器10が形成されている。外囲器10の内部空間は真空に維持され、フェースプレート12とリアプレート13との間の間隔規定部材である不図示のスペーサが所定のピッチで設けられていることが好ましい。

10

20

【0015】

リアプレート13には、画像信号に応じて電子を放出する多数の電子放出素子27が設けられ、画像信号に応じて各電子放出素子27を作動させるための駆動用マトリクス配線(X方向配線28, Y方向配線29)が形成されている。駆動用マトリクス配線上には、不図示のTi薄膜よりなる非蒸発型ゲッタが形成されている。リアプレート13と対向して位置するフェースプレート12には、電子放出素子27から放出された電子の照射を受けて発光し、画像を表示する蛍光体を有する蛍光膜34が設けられている。フェースプレート12上にはさらにブラックストライプ35が設けられている。蛍光膜34とブラックストライプ35は交互に配列して設けられている。蛍光膜34の上には例えばAl薄膜からなるメタルバック36が形成されている。メタルバック36は電子を引き付ける電極としての機能を有し、外囲器10に設けられた高圧端子Hvから電位の供給を受ける。メタルバック36の上にはTi薄膜よりなる非蒸発型ゲッタ37が形成されている。

30

【0016】

フェースプレート12、リアプレート13、及び枠部材14~17は、透明で透光性を有していればよく、ソーダライムガラス、高歪点ガラス、無アルカリガラス等が使用可能である。これらの部材12, 13, 14~17は、後述する局所加熱光の波長及び接合材1~3の吸収波長域において、良好な波長透過性を有していることが望ましい。

【0017】

次に、本発明の一実施形態における気密容器の製造方法について、図面を参照して説明する。

40

【0018】

(ステップ1) 準備段階

まず、図1に示すように、枠部材14~17を準備し、枠部材14~17上に接合材1~3を形成する。図1(a)では、4つの枠部材14~17が長方形の枠状に並べられて枠体18が構成されている。つまり、枠体18は、互いに分離した4つの分離部(隣接する枠部材の互に対向する部分)を有する枠状に構成されている。なお、分離部は、後のステップで接合されるため、接合部と呼ぶこともある。枠部材14~17は、これ以外にも、図3(a)~(d)に示したように、気密容器として密閉空間を作り得る形態であればバリエーションは幅広く適用する事ができる。図1および図3では、枠体18は4つの枠部材14~17から構成されているが、枠部材の数はいくつであっても良い。枠体18

50

は、少なくとも1箇所が分離した分離部を有する棒状に構成されていれば良い。例えば、分離部を1箇所のみ有する棒体は、棒状の1箇所が切断分離されており、1つの棒状の棒部材からなる。

【0019】

後述するように、フェースプレート12と棒部材14～17とは第2の接合材1によって接合される。リアプレート13と棒部材14～17は第3の接合材2によって接合される。棒部材14～17同士、つまり棒体18の分離部は、第1の接合材3によって接合される。接合材1～3は同じ材料でも良く、異なる材料でも良い。接合材1～3は、高温で軟化する材料であり、粘度が負の温度係数を有することが好ましい。また、接合材1～3は、フェースプレート12、リアプレート13、及び棒部材14～17のいずれよりも軟化点が高いことが望ましい。接合材1～3の例として、ガラスフリット、無機接着剤、有機接着剤が挙げられる。接合材1～3は、後述する局所加熱光41の波長に対して高い吸収性を示すことが好ましい。後述するアセンブリ工程（組立工程）によっては、それぞれ局所加熱光に対する透過率を変化させたり、軟化点などの熱物性を変えたりした方が有利な場合もある。内部空間の真空度の維持が要求される気密容器に適用する場合は、接合材1～3として、残留ハイドロカーボンの分解を抑制できるガラスフリットや無機接着剤が好適に用いられる。

10

【0020】

（ステップ2）アセンブリ工程

次に、図1（b）、（c）、（d）に示すように、ステップ1で接合材1～3を形成した棒部材14～17を、互いの接合面が第1の接合材3を挟んで互いに対向するように、棒状に配置する。なお、図1（c）は、図1（a）の領域Rを拡大した図である。また、図1（d）の左側図は図1（c）の視野Xの方向から見た平面図であり、図1（d）の右側図は図1（c）の視野Yの方向から見た平面図である。続いて図1（a）および1（b）に示すようにフェースプレート12及びリアプレート13に棒部材14～17に形成された接合材1、2が接触するように加圧し、配置する。このとき、第2の接合材1は、フェースプレート12と棒体18との間で棒体18に沿って棒状に配置された状態になる。また、第3の接合材2は、リアプレート13と棒体18との間で棒体18に沿って棒状に配置された状態になる。以下、このように配置された構造体を、仮組み構造体と呼ぶことがある。また棒部材14と棒部材15との間の接合部（分離部）に設けられた第1の接合材3は、図1（c）および図1（d）に示す形状に限定されるものではない。図4（b）～（d）に示す様々な形状を含め、第1の接合材3は、気密容器を構成できればどのように配置されていても良い。図4（b）～（d）の左側図は図4（a）の視野Xの方向から見た平面図に対応し、図4（b）～（d）の右側図は図4（a）の視野Yの方向から見た平面図に対応する。但し、後述の接合工程において、内部を気密に接合するために、第1の接合材3は第2の接合材1と第3の接合材2とを架橋していることが望ましい。さらに、図1（c）および図1（d）では、第2の接合材1および第3の接合材2は棒体18上に形成されているが、これらの接合材1、2はプレート12、13に形成されても良い。

20

30

【0021】

図1（c）および図1（d）に示すように、第2の接合材1が気密容器の内側に近い位置、第3の接合材2が気密容器の外側に近い位置に配されていることが好ましい。これは、後述する局所加熱光41の第3の接合材2への入射光が、第2の接合材1によって遮光されないように光路を確保する為である。ただし、必ずしも第2の接合材1が気密容器の内側に近い位置に配置されなくても良く、気密容器の外側に近い位置に配されても良い。その場合、第3の接合材2は気密容器の内側に近い位置に配されることが好ましい。これらの例に限定されず、第3の接合材2は、後述する接合工程での局所加熱光41の照射方向から見て第2の接合材1と重ならないように配置されることが好ましい。ただし、第2の接合材1として局所加熱光41の透過率が大きい材料を選択すれば、局所加熱光41の照射方向から見て第2の接合材1と第3の接合材2とが重なって配置されていても双方を加熱溶解することは可能である。

40

50

【 0 0 2 2 】

(ステップ3) 接合工程

接合工程では、第2の接合材1と第3の接合材2に局所加熱光41を移動照射し、フェースプレート12と枠部材14～17の接合及びリアプレート13と枠部材14～17の接合を行う。さらに、所定のタイミングで局所加熱光41を、枠体18の分離部に配置された第1の接合材3にも照射し、分離部を接合する。

【 0 0 2 3 】

局所加熱光41は、接合領域の近傍を局所的に加熱可能であればよく、光源としては半導体レーザが好適に用いられる。接合材1～3を局所的に加熱する性能や、ガラス製の両プレート12, 13や枠体18の透過性等の観点から、赤外域の波長の光を発する加工用半導体レーザが好ましい。図2(a)を参照すると、局所加熱光41を出射するレーザヘッド61はブレードボード60に固定されており、接合材1～3を含む被照射物(仮組み構造体)を移動させて局所加熱光41を走査している。一方、被照射物を固定して、局所加熱光41を出射するブレードボード60を接合材1～3に沿って走査しても良い。

10

【 0 0 2 4 】

本発明の一態様では、まず、図2(a)に示されるように、ステップ2で得られた仮組み構造体のうち、第2の接合材1及び第3の接合材2に局所加熱光41を照射する。局所加熱光41の照射は、図2(b), (c)に示されるように一本の局所加熱光41で接合材1, 2の双方を同時に加熱溶解しても良い。なお、図2(b)は、仮組み構造体の枠体18の一部を、プレート12, 13に直交する方向から見た模式図であり、図2(c)は図2(a)のP-P線に沿った断面図である。接合材1, 2の双方を同時に加熱溶解することで、フェースプレート12とリアプレート13とを同時に枠体18に接合する事が可能である。また、図2(d)に示されるように、第2の接合材1と第3の接合材2のそれぞれに別個の局所加熱光41を照射することによって、リアプレート13と枠体18の接合とフェースプレート12と枠体18の接合とを個別に行う事も可能である。

20

【 0 0 2 5 】

全ての枠部材14～17に沿って、第2の接合材1および第3の接合材2に局所加熱光41を照射した後、枠部材14～17の間の分離部に局所加熱光41をスポット照射して第1の接合材3を加熱溶解し、枠体18の分離部を接合する。第1の接合材3への局所加熱光41のスポット照射は、図5に示されるようにして行う事ができる。図5(b), (c)は図5(a)に示す枠体18の接合部付近の拡大図を示しており、図5(b), (c)のように、局所加熱光41を接合面の法線方向へ傾斜させてスポット照射し、第1の接合材3を加熱溶解することが好ましい。より好ましくは、接合面の法線方向への傾斜角を45～90度にすると、第1の接合材3を一様に加熱できるという観点から望ましい。ただし、第1の接合材3に、より熱伝導係数の大きい材料を選択したり、または局所加熱光41の出力や照射時間、有効ビーム径などの照射条件を調整したりすることによっては、必ずしも局所加熱光41を傾斜させる必要はない。

30

【 0 0 2 6 】

上記実施形態では、まず、外囲器10の4辺に配置された短冊状の枠部材14～17に沿って局所加熱光41を照射して接合材1, 2を加熱溶解し、フェースプレート12、リアプレート13と枠体18をそれぞれ接合させる。その後、枠体18のそれぞれの分離部に設けられた第1の接合材3に局所加熱光41を照射する。しかし、局所加熱光41の照射の順序はこれに限定されない。局所加熱光41を枠体18上の接合材1, 2に沿って走査する過程の中で、第1の接合材3に局所加熱光41を照射する方法も可能である。具体的な一例として、図7に示されるように、枠部材(第1の枠部材)14に沿って一端から他端まで局所加熱光41を走査して接合材1, 2に局所加熱光41を照射し、枠部材14をフェースプレート12及びリアプレート13に接合する(図7のA参照)。その後、枠部材14の上記他端に位置する第1の接合材3に局所加熱光41を照射する(図7のB参照)。次に、枠部材14に隣接する枠部材(第2の枠部材)15に沿って、局所加熱光41を照射した上記第1の接合材側の一端から他端まで局所加熱光41を照射して、枠部材

40

50

15をフェースプレート12及びリアプレート13に接合する(図7のC参照)。その後、棒部材15の上記他端に位置する第1の接合材3に局所加熱光41を照射する(図7のD参照)。同様に、局所加熱光41をE F G Hと走査して、棒状の棒体18に沿って一周、局所加熱光41を照射する。

【0027】

このように、局所加熱光41を移動照射する過程の中で、接合材3の溶融を行う場合、図6に示されるように局所加熱光41を接合面の法線方向に傾斜させた状態に維持して移動照射する方法が好適である。図6(b)および図6(c)は、それぞれ、図6(a)の領域Sおよび領域Rの拡大図である。これらの図に示すように、局所加熱光41を接合面の法線方向に傾斜させることで、接合材1, 2, 3に照射を行うときに局所加熱光41の照射角度を変える必要が無く、製造工程を簡略化できるという利点がある。

10

【0028】

本実施形態のように、局所加熱光41で棒部材14~17とフェースプレート12またはリアプレート13等の基板を接合させた場合、体積の小さい棒部材14~17は基板に比べて温度が高くなり易い。そのため、棒部材14~17の方が接合の前後において伸縮量が大きくなる。このため、局所加熱光41を照射していく過程で、棒部材14~17の伸縮量が図7に示したように局所加熱光41の走査方向Tに累積する。上記の局所加熱光41の走査の順序によれば、走査方向Tの下流側端部に、棒体18の未接合の分離部が存在しており、分離部に位置する未接合部の第1の接合材3が圧縮され、当該第1の接合材3付近に圧縮歪みが生じることになる。本実施形態では局所加熱光41の走査方向Tの下流側端部の未接合の第1の接合材3が加熱溶融されると同時に、累積された圧縮歪みが低減される。

20

【0029】

このように棒体18に累積された圧縮歪みを、第1の接合部3の加熱溶融によって低減するという考えを考えると、接合工程における局所加熱光41の走査順序は、次のように一般化することができる。つまり、第2の接合材1のうちの既接合部分に向かって第2の接合材1の未接合部分に沿って局所加熱光41を走査するときに、該走査の下流側端部と既接合部分との間に未接合状態の分離部がくるようにする。そして、当該下流側端部まで局所加熱光41を走査した後上記既接合部と当該下流側端部との間の未接合の分離部、つまり未接合の第1の接合部3に局所加熱光41を照射するように局所加熱光41の走査の順序が決められている。

30

【0030】

なお、接合材1, 2を加熱溶融するために、棒状の棒体18に沿って局所加熱光41を走査しようとする、どのような走査順序であっても、少なくとも一回は、接合材1, 2の既接合部分に向かって局所加熱光41を走査することになる。したがって、上記のように一般化した走査順序は、棒状の棒体18を局所加熱光41によって基板に接合する際に好適に利用できる。

【0031】

上記実施形態では、フェースプレート12と棒体18の接合と、リアプレート13と棒体18の接合とを同時に行う方法について説明したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、上記の走査順序で局所加熱光41を照射して一方の基板と棒体18を接合し終わった後に、他方の基板と棒体18の接合を行ってもよい。この場合、先に棒体18に接合する基板は、フェースプレート12であってもリアプレート13であっても良い。

40

【0032】

本発明の気密容器の製造方法によれば、気密容器の接合強度および気密性を両立することができる。そのため、この気密容器を画像表示装置の外囲器として用いれば、長期的に画像表示装置を安定して駆動することができる。

【実施例1】

【0033】

以下、具体的な実施例を挙げて本発明を詳しく説明する。

50

【0034】

ステップ1（準備段階）

ガラス製の枠部材14～17を形成した。具体的には、まず、図1(a)に示されるように、1.5mm厚の高歪点ガラス基材（旭硝子株式会社製PD200）を用意した。そして、枠部材14と枠部材16は外形580mm×5mm×1.5mm、枠部材15と枠部材17は外形970mm×5mm×1.5mmに切り出した。次に、有機溶媒洗浄、純水リンス及びUV-オゾン洗浄によって、枠部材14～17の表面を脱脂した。

【0035】

本実施例では、接合材1、2、3としてガラスフリットを用いた。ガラスフリットとしては、熱膨張係数 $= 79 \times 10^{-7} /$ 、転移点357、軟化点420のBi系鉛非含有ガラスフリット（旭硝子株式会社製BAS115）を母材とし、バインダーとして有機物を分散混合したペーストを用いた。このペーストを、枠部材14～枠部材17にディスペンサーで、図1(c)、(d)に示されるように、幅1.0mm、厚さ10 μ mで形成した後、120で乾燥した。次に、有機物をバーンアウトするため460で加熱、焼成し、接合材1、2、3が形成された枠部材14～17を構成した。

10

【0036】

ステップ2（アセンブリ工程）

続いてリアプレート13を形成した。具体的にはまず、外形1000mm×600mm×1.8mmの大きさのガラス基材（旭硝子株式会社製PD200）を用意し、有機溶媒洗浄、純水リンス及びUV-オゾン洗浄により表面を脱脂した。次に、このようにして得られたガラス基材の中央部の950mm×540mmの領域に、表面電子伝導型の電子放出素子27とマトリクス配線28、29を形成した。電子放出素子27は、1920×3×1080の画素数で個別に駆動可能なように、マトリクス配線28、29に接続した。次に、マトリクス配線28、29上に、Tiからなる非蒸発ゲッタ材料を、厚さ2 μ mでスパッタリングにより成膜し、非蒸発型ゲッタを形成した。以上のようにして、第2の基板であるリアプレート13を用意した。

20

【0037】

次に、フェースプレート12を以下のようにして形成した。具体的にはまず、外形990mm×590mm×1.8mmの大きさのガラス基材（旭硝子株式会社製PD200）を用意し、有機溶媒洗浄、純水リンス及びUV-オゾン洗浄により表面を脱脂した。次に、このようにして得られたガラス基材の中央部の960mm×550mmの領域に、ガラスペーストおよび黒色顔料および銀粒子を含有したペーストを用いてマトリクス状のブラックマトリクス35をスクリーン印刷法により作製した。次に、ブラックマトリクスの開口部に、赤色・青色・緑色の蛍光体ペーストを用いてスクリーン印刷法により、3色の蛍光体配列パターン34を1色ずつ3回に分けて作製した。さらに、前記ブラックマトリクスと蛍光体配列パターン形成領域に対して、Alを真空蒸着してメタルバック36を形成し、メタルバック36上にスパッタリングにより、Tiからなる非蒸発ゲッタ37を形成し、フェースプレート12を作成した。

30

【0038】

次に、図1(a)、(b)に示されるように、接合材1、2、3が形成された枠部材14～17を外形980mm×580mmの枠状になるように配置する。そして、フェースプレート12とリアプレート13をアライメントしながら、接合材1、2がフェースプレート12、リアプレート13のそれぞれと接触するように仮組みした。さらに、仮組みした仮組み構造体への加圧力を補助するために、不図示の加圧装置によってフェースプレート12とリアプレート13とを枠部材14～17の方向に加圧した。

40

【0039】

ステップ3（接合工程）

ステップ2で作成した、リアプレート13と枠部材14～枠部材17と接合材1～3とフェースプレート12からなる仮組み構造体に、加圧力を維持したまま局所加熱光41（レーザー光）を照射した。本実施例1においては、加工用半導体レーザー装置を用意して、レ

50

ーザヘッド61をブレッドボード60に固定した。局所加熱光41の光軸は、枠部材14～17の接合面の法線方向に45度傾斜させた方向に設定した。レーザーヘッド61は、レーザーの出射口とフェースプレート12との距離が10cmとなるように配置した(図6(a))。

【0040】

局所加熱光41の照射条件は、波長980nm、レーザーパワー600W、有効ビーム径を3.5mmとし、走査方向Tに600mm/sの速度で接合材1、2、3を含む被照射物を移動させた。なお、本明細書中において、レーザーパワーは、レーザーヘッドから出射した全光束を積分した強度値として規定し、有効ビーム径は、レーザー光の強度がピーク強度の e^{-2} 倍以上となる範囲として規定した。

10

【0041】

本実施例では、図7で示されるA B C D E F G Hの順序で接合材1～3に局所加熱光41を照射し接合を行った。この際、図2(b), (c)に示されるように、有効ビーム径の中に接合材1、2、3が含まれるように局所加熱光41の位置を調整した。具体的には、まず、接合材1、2に局所加熱光41を図7のAの方向に沿って照射し、枠部材14とフェースプレート12及びリアプレート13を接合する。その後、枠部材14と枠部材15との接合部Bを照射し、連続的にCの方向に局所加熱光41を走査することで枠部材15とフェースプレート12及びリアプレート13を接合する。そして、接合部Dを照射して接合を行う。このように、本実施例においては、各枠部材とそれに隣接する第1の接合材3に順番に局所加熱光41を照射し、フェースプレート12と枠部材14～枠部材17、リアプレートの接合を完了した。この順番により、気密容器の歪み、またそれに起因したフェースプレート12とリアプレート13の位置ずれをより一層低減することが可能となる。

20

【0042】

本実施例で作成したFED装置の表示領域を9分割し、それぞれのエリアの代表する位置で、局所加熱光41の照射による、両プレート12, 13の位置ずれを測定した結果、9個のエリアの平均値として $1.1\mu\text{m}$ ($3\sigma = \pm 0.2\mu\text{m}$)の位置ずれを確認した。ここで、 3σ は位置ズレ量の標準偏差を示している。

【0043】

以上の様にして、FED装置の外囲器を作成した。次に、予めリアプレート13に形成してあった不図示の排気孔より前記外囲器の内部空間を排気し、FED装置を作成した。作成したFED装置を動作させたところ、二次元状の発光パターン配列が表示エリア全体に渡って均一に配列していることを確認した。さらには、電子放出性能及び画像表示性能が長時間安定して維持され、枠部材14～17の接合部が、FED装置に適用可能な程度の強度と安定した気密性とを確保していることが確認された。

30

【実施例2】

【0044】

本実施例では、まず、局所加熱光41の照射によって接合材1を加熱溶解して、フェースプレート12と枠部材14～17を接合した後に、接合材3を加熱溶解して各枠部材14～17の接合部を接合した。フェースプレート12および枠部材14～17に局所加熱光41を照射する順序は、実施例1と同じ順序とした。ただし、リアプレートと枠部材14～17との接合は、フェースプレート12と枠部材14～17との接合、および枠部材14～17同士の接合を終えた後に行った。それ以外は、実施例1と同様にしてFED装置を作成した。実施例1と同様に、局所加熱光41の照射による位置ずれ量を測定した結果、9エリアの平均値として $2.1\mu\text{m}$ ($3\sigma = \pm 0.4\mu\text{m}$)である事を確認した。

40

【0045】

実施例1と同様にして、FED装置を動作させたところ、二次元状の発光パターン配列が表示エリア全体に渡って均一に配列していることを確認した。さらには、電子放出性能及び画像表示性能が長時間安定して維持され、枠部材14～17の接合部が、FED装置に適用可能な程度の強度と安定した気密性とを確保していることが確認された。

50

【実施例 3】

【0046】

本実施例では、図7において、まず接合部B、D、Fを局所加熱光41でスポット照射した。照射条件は波長980nm、レーザパワー390W、有効ビーム径を3.5mm、照射時間は10ミリ秒とした。これにより、棒体18は、一箇所のみが分離した棒状に構成される。この代わりに、予め一箇所のみが分離した棒状の棒体18を準備しても良い。このように、棒体18は、複数の棒部材から構成されている必要はない。その後、図7のA C E Gの順でフェースプレート12とリアプレート13を局所加熱光41の移動照射によって接合し、最後に接合部Hをスポット照射した。局所加熱光41の照射の順序以外は実施例1と同様にFED装置を作成した。実施例1と同様に、局所加熱光41照射による位置ずれを測定した結果、9エリアの平均値として1.8μmの位置ずれが発生している事がわかった。

10

【0047】

FED装置を動作させたところ、電子放出性能及び画像表示性能が長時間安定して維持され、接合部が、FED装置に適用可能な程度の強度と安定した気密性とを確保していることが確認された。

[比較例 1]

【0048】

比較例では、図8に示されるように、棒体18として一体的な棒を使用した。つまり、比較例では、棒体18に分離部は無く、第1の接合材を配置する必要も無く、棒体の一部を接合する工程はない。これに代えて、複数の短冊状の接合材14～17同士を予め接合して一体化した棒体18を比較例として用いてもよい。それ以外は、実施例1と同様にして気密容器およびFED装置を作成した。実施例1と同様に、局所加熱光41の照射による位置ずれを測定した結果、9エリアの平均値として16μm(3 = ±0.5μm)の位置ずれが発生している事がわかった。

20

【0049】

実施例1と同様にして、FED装置を動作させたところ、電子放出性能及び画像表示性能が長時間安定して維持され、棒部材14～17の接合部が、FED装置に適用可能な程度の強度と安定した気密性とを確保していることが確認された。しかし、二次元状の発光パターン配列が表示エリア外周部における位置ズレを認め、表示エリア周辺部の輝度が、中央部の輝度に対して相対的に低い領域がある事を確認した。

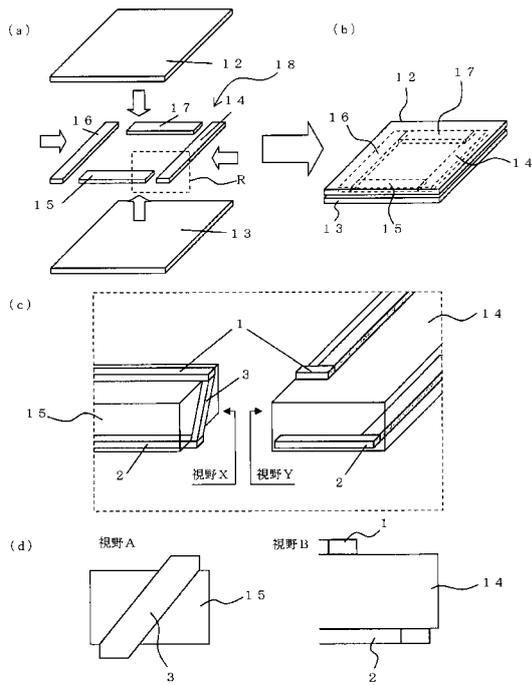
30

【符号の説明】

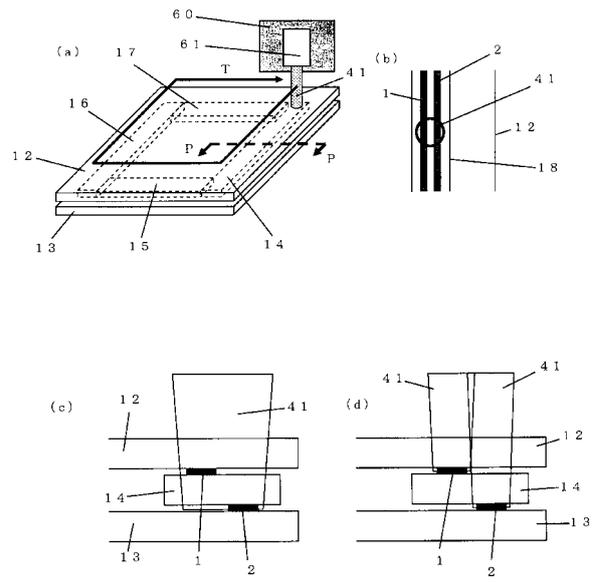
【0050】

- 1、2、3 接合材
- 12 フェースプレート
- 13 リアプレート
- 14、15、16、17 棒部材
- 41 局所加熱光

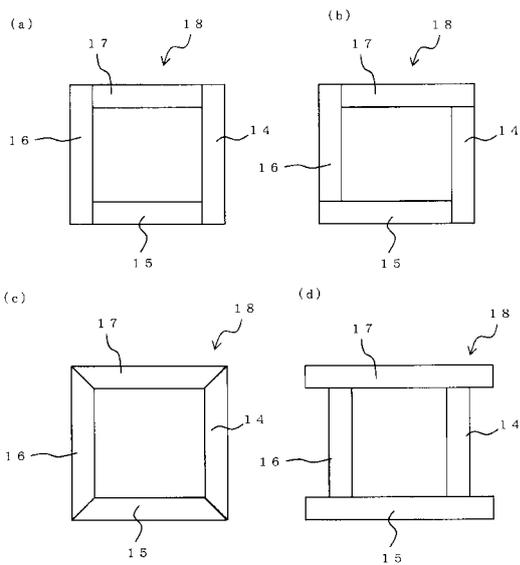
【 図 1 】



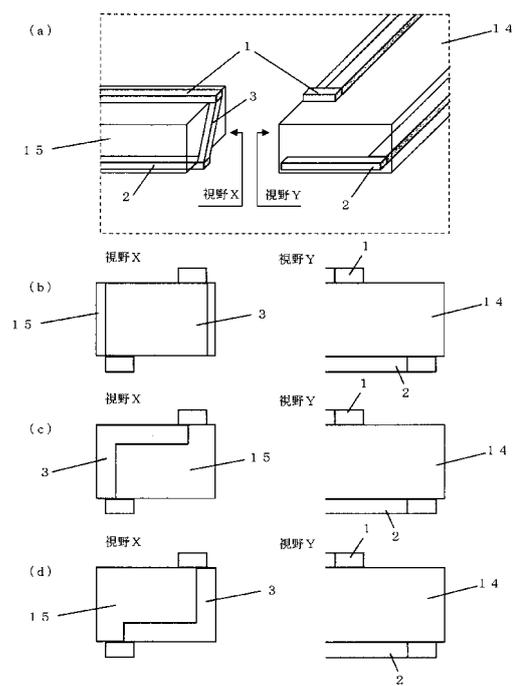
【 図 2 】



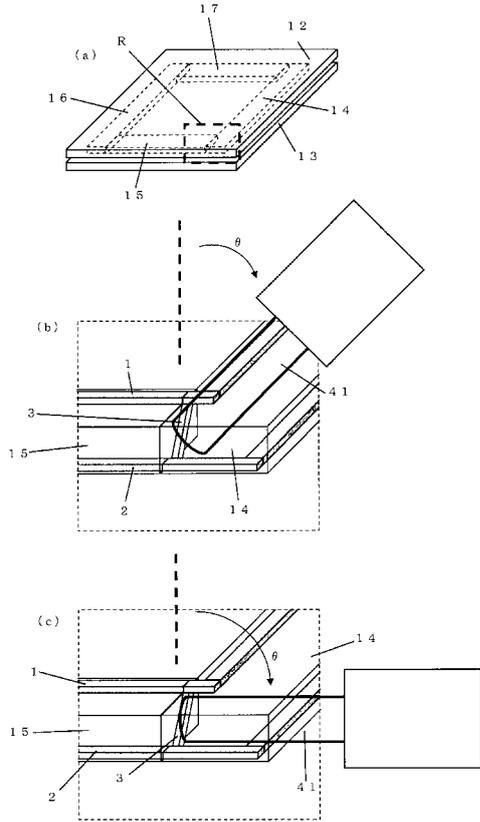
【 図 3 】



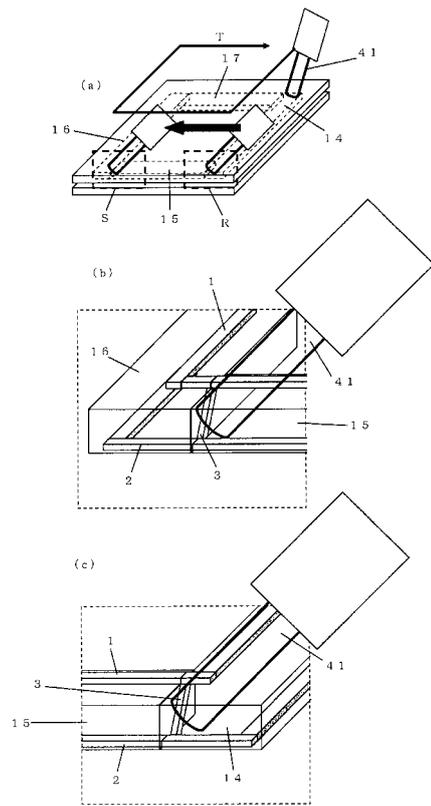
【 図 4 】



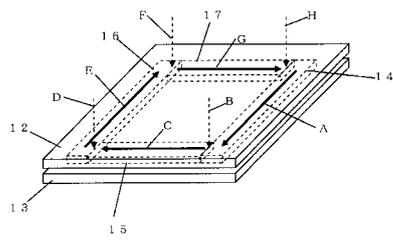
【図5】



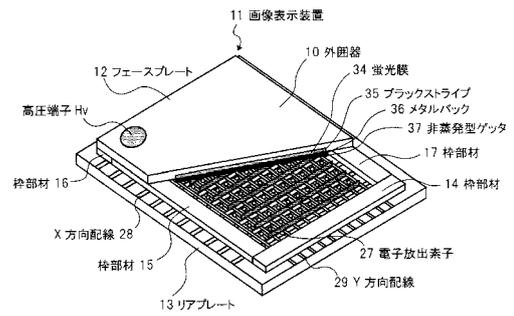
【図6】



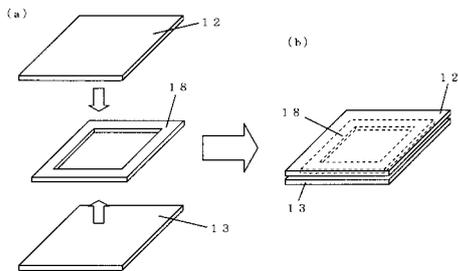
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 靖浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5C012 AA05 BC05