

(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2011-37685

(P2011-37685A)

(43) 公開日 平成23年2月24日(2011.2.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO3B 23/203 (2006.01)	CO3B 23/203	3K107
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 309	5C094
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-188255 (P2009-188255)	(71) 出願人	000232243
(22) 出願日	平成21年8月17日 (2009.8.17)		日本電気硝子株式会社
		(72) 発明者	高谷 辰弥
			滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内
		(72) 発明者	龍本 博司
			滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC23 CC42 CC45
			DD12 EE43 FF01 FF05 FF08
			FF14 FF15 FF17 GG26 GG28
			5C094 AA43 BA27 BA43 DA07 EB02
			EB10 ED01 FA02 FB02 FB20
			JA08 JA20

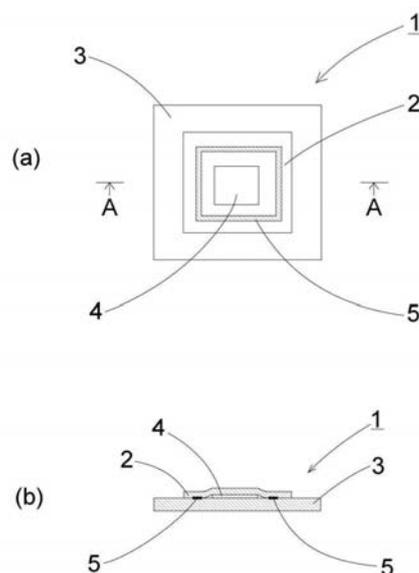
(54) 【発明の名称】 素子封止体及びその製造方法並びに素子の封止方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ガラスフリットを使用することなく、薄肉でガスバリア性に優れ、ガラスフリットの焼結工程を省略することができ、有機EL素子の発光特性が損なわれるのを防止し、1回だけの加熱工程で封止可能な素子封止体、及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板ガラス3と、該基板ガラス上に載置された素子4と、該素子4を封止する保護ガラス2とを含む素子封止体1であって、前記基板ガラス3と前記保護ガラス2とが、加熱により直接接着していることを特徴とする素子封止体とする。好ましくは、前記保護ガラス2及び前記基板ガラス3の夫々の接触面側の表面粗さRaは2.0nm以下である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板ガラスと、該基板ガラス上に載置された素子と、該素子を封止する保護ガラスとを含む素子封止体であって、

前記基板ガラスと前記保護ガラスとが、加熱により直接接着していることを特徴とする素子封止体。

【請求項 2】

前記保護ガラス及び前記基板ガラスの夫々の接触面側の表面粗さ R_a が 2.0 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の素子封止体。

【請求項 3】

前記保護ガラスと前記基板ガラスとの $30 \sim 380$ における熱膨張係数の差が、 5×10^{-7} / 以内であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の素子封止体。

【請求項 4】

前記基板ガラス、及び前記保護ガラスは、オーバーフローダウンドロー法によって成形されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の素子封止体。

【請求項 5】

前記基板ガラス及び / 又は前記保護ガラスの厚みは、 $300 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の素子封止体。

【請求項 6】

前記素子の厚みは、 $500 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の素子封止体。

【請求項 7】

前記基板ガラス及び / 又は前記保護ガラスには、凹部が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の素子封止体。

【請求項 8】

前記保護ガラスは、前記素子を包囲し前記素子以上の厚みを有するスペースガラスと、前記素子を被覆するカバーガラスからなり、

加熱により前記基板ガラスと前記スペースガラス及び前記スペースガラスと前記カバーガラスとが夫々直接接着していることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の素子封止体。

【請求項 9】

前記接触面側の $G I$ 値が $1000 \text{ pcs} / \text{m}^2$ 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の素子封止体。

【請求項 10】

歪点以下まで加熱されることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の素子封止体。

【請求項 11】

400 以下まで加熱されていることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の素子封止体。

【請求項 12】

基板ガラス上に素子を載置し、該素子を保護ガラスによって封止する素子封止体の製造方法において、

前記基板ガラス及び前記保護ガラスを貼り合わせた後、加熱することにより前記基板ガラスと前記保護ガラスを直接接着することを特徴とする素子封止体の製造方法。

【請求項 13】

前記保護ガラス及び前記基板ガラスの夫々の接触面側の表面粗さ R_a が 2.0 nm 以下であることを特徴とする請求項 12 に記載の素子封止体の製造方法。

【請求項 14】

基板ガラス上に素子を載置し、該素子を保護ガラスによって封止する素子の封止方法において、

10

20

30

40

50

前記基板ガラス及び前記保護ガラスを貼り合わせた後、加熱することにより前記基板ガラスと前記保護ガラスを直接接着することを特徴とする素子の封止方法。

【請求項 15】

前記保護ガラス及び前記基板ガラスの夫々の接触面側の表面粗さ R_a が 2.0 nm 以下であることを特徴とする請求項 14 に記載の素子の封止方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイ等のフラットパネルディスプレイに用いられる素子を、ガラスを用いて封止した素子封止体に関する。

10

【背景技術】

【0002】

省スペース化の観点から、従来普及していた CRT 型ディスプレイに替わり、近年は液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ等のフラットパネルディスプレイが普及している。大型化が困難であり携帯電話等小型デバイスのディスプレイとして普及している有機 EL ディスプレイは、液晶ディスプレイと比較して応答速度が速く、視野角に優れ、プラズマディスプレイと比較して消費電力が少ないため、大画面テレビとして量産されることが望まれており、大画面化に向けて各社が開発を進めているのが現状である。

【0003】

20

有機 EL ディスプレイに使用される発光素子は、酸素や水蒸気等の気体が接触することにより劣化する。従って有機 EL ディスプレイに使用される基板として、高いガスバリア性を有するガラス基板を用いることが考えられている。しかしながら、ガラス基板同士の接着に下記特許文献 1 に記載されているような樹脂製の封止剤を使用した場合、封止部のガスバリア性が不十分となるおそれがあり、その場合には長期間の使用によって樹脂製の封止剤を透過して酸素や水蒸気等の気体が内部へと侵入し、発光素子が経年劣化するという問題が生じる。

【0004】

上述した問題を解決するために、下記特許文献 2 では、ガラス基板同士を封止する場合において、低融点ガラスフリットを使用し加熱処理を行うことによって、発光素子を封止することが記載されている。下記特許文献 2 では、 SiO_2 、 B_2O_3 、 Al_2O_3 を含む基礎成分と、少なくとも 1 種類の吸収成分 (CuO 、 Fe_2O_3 、 V_2O_5 、 TiO_2) とを含むガラス部分を有してなるフリット組成物を塗布した後、約 700°C で焼結し、その後レーザーを使用することによって、2 枚の基板を融着させることで素子の封止を行うことが記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2001 - 207152 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 044839 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、封止材としてガラスフリットを使用した場合、ガラスフリットの焼結工程と、焼結後のガラスフリットによるガラス基板の封着工程の 2 段階の熱工程が必要になるという問題がある。工程が複雑になると、処理時間と処理費用が増大する。特に熱工程は、加熱や冷却に時間が必要となり、また使用するエネルギーも増大する。その上、封止材 (ガラスフリット) 自体のコストが必要となる。さらに、ガラスフリットによるガラス基板の封着工程によって、有機 EL 素子の発光特性が損なわれるおそれもある。

【0007】

50

本発明は、上述したような従来技術の問題点を解決するためになされたものであって、ガラスフリットを使用することなく、ガスバリア性に優れ、ガラスフリットの焼結工程を省略することができ、有機EL素子の発光特性が損なわれるのを防止し、1回のみ加熱工程で封止可能な素子封止体、及びそ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】

【0008】

請求項1に係る発明は、基板ガラスと、該基板ガラス上に載置された素子と、該素子を封止する保護ガラスを含む素子封止体であって、前記基板ガラスと前記保護ガラスとが、加熱により直接接着していることを特徴とする素子封止体に関する。

【0009】

請求項2に係る発明は、前記保護ガラス及び前記基板ガラスの夫々の接触面側の表面粗さ R_a が 2.0nm 以下であることを特徴とする請求項1に記載の素子封止体に関する。

【0010】

請求項3に係る発明は、前記保護ガラスと前記基板ガラスとの $30\sim 380$ における熱膨張係数の差が、 $5\times 10^{-7}/$ 以内であることを特徴とする請求項1又は2に記載の素子封止体に関する。

【0011】

請求項4に係る発明は、前記基板ガラス、及び前記保護ガラスは、オーバーフローダウンドロー法によって成形されていることを特徴とする請求項1～3に記載の素子封止体に関する。

【0012】

請求項5に係る発明は、前記基板ガラス及び/又は前記保護ガラスの厚みは、 $300\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の素子封止体に関する。

【0013】

請求項6に係る発明は、前記素子の厚みは、 $500\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の素子封止体に関する。

【0014】

請求項7に係る発明は、前記基板ガラス及び/又は前記保護ガラスには、凹部が設けられていることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の素子封止体に関する。

【0015】

請求項8に係る発明は、前記保護ガラスは、前記素子を包囲し前記素子以上の厚みを有するスペースガラスと、前記素子を被覆するカバーガラスからなり、加熱により前記基板ガラスと前記スペースガラス及び前記スペースガラスと前記カバーガラスとが夫々接着していることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の素子封止体に関する。

【0016】

請求項9に係る発明は、前記接触面側のGI値が $1000\text{pcs}/\text{m}^2$ 以下であることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の素子封止体に関する。

【0017】

請求項10に係る発明は、前記接触面は、歪点以下まで加熱されることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の素子封止体に関する。

【0018】

請求項11に係る発明は、前記接触面は、 400 以下まで加熱されていることを特徴とする請求項1～10のいずれかに記載の素子封止体に関する。

【0019】

請求項12に係る発明は、基板ガラス上に素子を載置し、該素子を保護ガラスによって封止する素子封止体の製造方法において、前記基板ガラス及び前記保護ガラスを貼り合わせた後、加熱することにより前記基板ガラスと前記保護ガラスを直接接着することを特徴とする素子封止体の製造方法に関する。

【0020】

請求項13に係る発明は、前記保護ガラス及び前記基板ガラスの夫々の接触面側の表面

10

20

30

40

50

粗さ R_a が 2.0 nm 以下であることを特徴とする請求項 12 に記載の素子封止体の製造方法に関する。

【0021】

請求項 14 に係る発明は、基板ガラス上に素子を載置し、該素子を保護ガラスによって封止する素子の封止方法において、前記基板ガラス及び前記保護ガラスを貼り合わせた後、加熱することにより前記基板ガラスと前記保護ガラスを直接接着することを特徴とする素子の封止方法に関する。

【0022】

請求項 15 に係る発明は、前記保護ガラス及び前記基板ガラスの夫々の接触面側の表面粗さ R_a が 2.0 nm 以下であることを特徴とする請求項 14 に記載の素子の封止方法に関する。

10

【発明の効果】

【0023】

請求項 1 に係る発明によれば、基板ガラスと、該基板ガラス上に載置された素子と、該素子を封止する保護ガラスとを含む素子封止体であって、前記基板ガラスと前記保護ガラスとが、加熱により直接接着していることから、薄肉で強固に封止された素子封止体が得られる。また、ガラスによって封止されているから、ガスバリア性に優れ、酸素や水蒸気等の気体による素子の劣化を防止することができる。

【0024】

尚、本発明における加熱による直接接着とは、基板ガラスと保護ガラスとが、他の介在物（ガラスフリット、樹脂製等の接着剤等）なしに直接接着していることを意味する。加熱による直接接着は、基板ガラスと保護ガラスとの接触面全体を加熱して接着する形態でも良く、また、接触面の一部を加熱して接触面の一部のみを接着する形態でも良い。必ずしも接触面全体を接着することを要さず、接触面の一部を、例えば、素子の周囲を取り囲むように接着する形態も含まれる。

20

【0025】

請求項 2 に係る発明は、前記保護ガラス及び前記基板ガラスの夫々の接触面側の表面粗さ R_a が 2.0 nm 以下であることから、保護ガラスと基板ガラスとの接触面が平滑であるため、保護ガラスと基板ガラスとを密着させることが可能となる。その上で、密着している接触面を加熱することによって、歪点以下の低温で保護ガラスと基板ガラスとを接着

30

【0026】

請求項 3 に係る発明によれば、前記保護ガラスと前記基板ガラスとの $30 \sim 380$ における熱膨張係数の差が、 $5 \times 10^{-7} /$ 以内であることから、熱反り等が生じにくい素子封止体とすることが可能となる。

【0027】

請求項 4 に係る発明によれば、前記保護ガラス、及び前記基板ガラスは、オーバーフローダウンドロー法によって成形されていることから、研磨工程を必要とすることなく極めて表面精度の高いガラスを得ることが可能となる。これにより、保護ガラスと基板ガラスとの接触面がより平滑であるため、保護ガラスと基板ガラスとをより確実に密着させることが可能となる。これにより、保護ガラスと基板ガラスとの接触面における加熱温度を更に下げることができるとともに、保護ガラスと基板ガラスとをより強固に接着することが可能となる。

40

【0028】

請求項 5 に係る発明によれば、前記基板ガラス及び / 又は前記保護ガラスの厚みは、 $300 \mu\text{m}$ 以下であることから、素子にある程度の厚みがあったとしても、ガラスの可撓性によって素子を覆うようにして封止することが可能となる。

【0029】

50

請求項 6 に係る発明によれば、前記素子の厚みは、 $500\ \mu\text{m}$ 以下であることから、基板ガラス上に素子を嵌め込む凹部を設けなくても保護ガラスを貼り付けた後に加熱することによって素子を適切に封止することが可能となる。

【0030】

請求項 7 に係る発明によれば、前記基板ガラス及び / 又は前記保護ガラスには、凹部が設けられていることから、素子の厚みを回避しつつ、基板ガラスと保護ガラスとを貼り付けた後に加熱することによって封止することができる。

【0031】

請求項 8 に係る発明によれば、前記保護ガラスは、前記素子を包囲し前記素子以上の厚みを有するスペースガラスと、前記素子を被覆するカバーガラスからなり、加熱により前記基板ガラスと前記スペースガラス及び前記スペースガラスと前記カバーガラスとが夫々直接接着していることから、使用する素子の厚みに応じて、適切な封止が可能となる。

【0032】

請求項 9 に係る発明によれば、前記接触面の G I 値が $1000\ \text{pcs}/\text{m}^2$ 以下であることから、接触面が清浄であるため表面の活性度が損なわれておらず、保護ガラスと基板ガラスとをより確実に密着させることが可能となる。

【0033】

請求項 10 に係る発明によれば、歪点以下まで加熱されることから、素子が熱により劣化するのを防止することができると共に、熱処理時におけるガラスの寸法変化を防止することができるため、より精密に素子の封止が可能となる。

【0034】

請求項 11 に係る発明によれば、 400 以下まで加熱されていることから、特殊な低融点ガラスを除くほとんどのガラスの歪点を下回り、熱処理時におけるガラスの寸法変化をさらに確実に防止することができる。比較的低温の熱処理工程とすることができることから、素子が熱によって影響を受けることをより確実に抑えることができる。

【0035】

請求項 12 に係る素子封止体の製造方法は、前記基板ガラス及び前記保護ガラスを貼り合わせた後、加熱することにより前記基板ガラスと前記保護ガラスを直接接着することから、素子の劣化を防止しつつ、ガラスフリットを使用した場合に比べて薄肉で、強固に封止された素子封止体を製造することができる。ガラスフリットを使用せず、また、熱処理工程が 1 回のみであるため、時間と費用を削減しつつ、安価に素子封止体を製造することができる。

【0036】

請求項 13 に係る発明によれば、前記保護ガラス及び前記基板ガラスの夫々の接触面側の表面粗さ R_a が $2.0\ \text{nm}$ 以下であることから、保護ガラスと基板ガラスとの接触面が平滑であるため、保護ガラスと基板ガラスとを密着させることが可能となる。その上で、密着している接触面を加熱することによって、歪点以下の低温で保護ガラスと基板ガラスとを接着することができる。低温で接着可能であるため、封止される素子が熱によって劣化するのを防止しながら素子封止体を製造することができる。

【0037】

請求項 14 に係る発明によれば、基板ガラス上に素子を載置し、前記素子を保護ガラスによって封止する素子の封止方法において、前記基板ガラス及び前記保護ガラスを貼り合わせた後、加熱することにより前記基板ガラスと前記保護ガラスを直接接着することで素子を封止することから、素子の劣化を防止しつつ、ガラスフリットを使用した場合に比べて薄肉で、強固に素子を封止することができる。ガラスフリットを使用せず、また、熱処理工程が 1 回のみであるため、時間と費用を削減しつつ、素子を封止することができる。

【0038】

請求項 15 に係る発明によれば、前記保護ガラス及び前記基板ガラスの夫々の接触面側の表面粗さ R_a が $2.0\ \text{nm}$ 以下であることから、保護ガラスと基板ガラスとの接触面が平滑であるため、保護ガラスと基板ガラスとを密着させることが可能となる。その上で、

10

20

30

40

50

密着している接触面を加熱することによって、歪点以下の低温で保護ガラスと基板ガラスとを接着することができる。低温で接着可能であるため、熱によって劣化するのを防止しながら素子を封止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明に係る素子封止体の図であって、(a)は平面図、(b)はA-A線断面図である。

【図2】保護ガラス、及び、基板ガラスの製造装置の説明図である。

【図3】基板ガラスに凹部が設けられた図であって、(a)は平面図、(b)はB-B線断面図である。

【図4】保護ガラスがスペースガラスとカバーガラスとからなっている形態の素子封止体の図であって、(a)は平面図、(b)はC-C線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0040】

以下、本発明に係る素子封止体の好適な実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0041】

本発明に係る素子封止体(1)は、図1に示す通り、基板ガラス(3)上に載置された素子(4)を覆うように保護ガラス(2)が設けられており、保護ガラス(2)と基板ガラス(3)との接触面の加熱により基板ガラス(3)と保護ガラス(2)とを直接接着させることによって素子(4)は封止されている。

【0042】

保護ガラス(2)は、ケイ酸塩ガラスが用いられ、好ましくはシリカガラス、ホウ珪酸ガラスが用いられ、最も好ましくは無アルカリガラスが用いられる。無アルカリガラスを使用すると、シリカコートを施す必要がなく、工程数、コストを削減することができる。保護ガラス(2)にアルカリ成分が含有されていると、アルカリ成分が溶出し、素子を損傷させるおそれがある。尚、ここで無アルカリガラスとは、アルカリ成分(アルカリ金属酸化物)が実質的に含まれていないガラスのことであって、具体的には、アルカリが1000ppm以下のガラスのことである。本発明でのアルカリ成分の含有量は、好ましくは500ppm以下であり、より好ましくは300ppm以下である。

【0043】

保護ガラス(2)の厚みは、好ましくは300 μ m以下、より好ましくは1 μ m~200 μ m、最も好ましくは1 μ m~100 μ mである。これにより保護ガラス(2)の厚みをより薄くして、適切な可撓性を付与することができ、基板ガラス(3)上に載置された素子(4)の上から直接保護ガラス(2)で覆うことによって適切に封止を行うことができるからである。保護ガラス(2)の厚みが1 μ m未満であると、保護ガラス(2)の強度が不足がちになり、衝撃により破損するおそれがある。

【0044】

基板ガラス(3)は、保護ガラス(2)と同様、ケイ酸塩ガラス、シリカガラス、ホウ珪酸ガラス、無アルカリガラス等が用いられる。基板ガラス(3)については、保護ガラス(2)との30~380における熱膨張係数の差が、 5×10^{-7} 以内のガラスを使用することが好ましい。これにより、加熱による保護ガラス(2)と基板ガラス(3)との接着後、常温まで冷却したときに、保護ガラス(2)と基板ガラス(3)との熱膨張差に起因する熱反りが発生するのを効果的に防止することができる。

【0045】

保護ガラス(2)及び基板ガラス(3)の夫々の接触面の表面粗さRaは2.0nm以下であることが好ましい。Raが2.0nmを超えると、保護ガラス(2)と基板ガラス(3)の単位面積当たりにおける接着面積が減少することにより、密着性に劣り、保護ガラス(2)と基板ガラス(3)とを直接接着させるためには、高温が必要となる。保護ガラス(2)及び基板ガラス(3)の夫々の接触面のRaは、1.0nm以下であることが

10

20

30

40

50

好ましく、 0.5 nm 以下であることがより好ましく、 0.2 nm 以下であることが最も好ましい。Ra値が低くなるほど、比較的低温の加熱によって、保護ガラスと基板ガラス(3)とを直接接着させることが可能となり、加熱による素子(4)の劣化をより確実に防止することができる。

【0046】

保護ガラス(2)及び基板ガラス(3)の夫々の接触面側のGI値は 1000 pcs/m^2 以下であることが好ましい。これにより、保護ガラス(2)と基板ガラス(3)との接触面が清浄であるため表面の活性度が損なわれておらず、比較的低温の加熱によって、保護ガラスと基板ガラス(3)とを接着させることが可能となり、加熱による素子(4)の劣化をより確実に防止することができる。本明細書においてGI値とは、 1 m^2 の領域内に存在する長径 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の不純粒子の個数(pcs)のことである。保護ガラス(2)及び基板ガラス(3)の接触面側のGI値は、夫々 500 pcs/m^2 以下であることがより好ましく、 100 pcs/m^2 以下であることが最も好ましい。

10

【0047】

本発明に使用される保護ガラス(2)及び基板ガラス(3)は、ダウンドロー法によって成形されていることが好ましい。保護ガラス(2)及び基板ガラス(3)の表面をより滑らかに成形することができるからである。特に、図2に示すオーバーフローダウンドロー法は、成形時にガラス板の両面が、成形部材と接触しない成形法であり、得られたガラス板の両面(透光面)には傷が生じ難く、研磨しなくても高い表面品位を得ることができるからである。これにより、比較的低温の加熱によって、保護ガラスと基板ガラス(3)とを接着させることが可能となり、加熱による素子(4)の劣化をより確実に防止することができる。

20

【0048】

断面が楔型の成形体(6)の下端部(61)から流下した直後のガラスリボン(G)は、冷却ローラ(7)によって幅方向の収縮が規制されながら下方へ引き伸ばされて所定の厚みまで薄くなる。次に、前記所定厚みに達したガラスリボン(G)を徐冷炉(アニール)で徐々に冷却し、ガラスリボン(G)の熱歪を除き、ガラスリボン(G)を所定寸法に切断して、保護ガラス(2)及び基板ガラス(3)が成形される。

【0049】

保護ガラス(2)、基板ガラス(3)のうち、厚みが少ないガラスについては、端辺が食み出していないことが好ましい。食み出していると、ハンドリング時に食み出した部分に引っかかることによって、保護ガラス(2)、基板ガラス(3)に割れや欠けが発生するおそれがある。保護ガラス(2)と基板ガラス(3)とが同一の大きさでもよい。

30

【0050】

封止される素子(4)は、特に限定されず、熱変換素子を含む各種MEMSデバイス等を使用することができる。本発明にかかる素子封止体(1)は、透光性に優れる保護ガラス(2)で封止を行うため、受光素子や発光素子、光電変換素子、タッチパネル等を適切に封止することができる。本発明に係る素子封止体(4)は、ガスバリア性に優れ、低温で封止を行うことが可能であることから、有機EL素子等の発光体素子を特に適切に封止することができる。

40

【0051】

素子(4)の厚みは、 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。これにより、基板ガラス(3)上に素子(4)を嵌め込む凹部を設けなくても保護ガラス(2)で覆うことによって素子(4)を封止することが可能となるからである。素子(4)の厚みが $500\text{ }\mu\text{m}$ を超える場合には、図3に示す通り、エッチング等によって、基板ガラス(4)上に素子(4)の嵌合に見合った凹部(41)を作製し、素子(4)を凹部(41)に嵌め込んだ後に保護ガラス(2)で覆うことによって封止を行えばよい。また、素子(4)の厚みの分だけ基板ガラス(3)のエッチングを行い、素子(4)の上面と基板ガラス(4)の表面の高さを揃えることが好ましい。保護ガラス(2)で素子(4)を覆った場合に、盛り上がりや凹みが形成されるのを防止するためである。図3では、基板ガラス(4)に凹部(

50

41)を形成しているが、この形態には限定されず、保護ガラス(2)上に凹部(41)を形成してもよいし、基板ガラス(3)と保護ガラス(2)の両方に凹部(41)を形成してもよい。

【0052】

素子封止体(1)は、図1に示す通り、素子(4)の載置後に、保護ガラス(2)と基板ガラス(3)とを貼り合わせた後、加熱することにより保護ガラス(2)と基板ガラス(3)とを直接接着し、封着部(5)を作成する。これにより、ガラスフリットを使用することなく、薄肉で強固に封止された素子封止体を得られ、1回の熱工程のみで素子を封止することが可能となる。従って、1回の熱工程のみとなり、処理時間と処理費用を節約することができる。その上、封止材(ガラスフリット)自体のコストも削減することができる。

10

【0053】

保護ガラス(2)と基板ガラス(3)との接触面が平滑であるほど、保護ガラス(2)と基板ガラス(3)とを密着させることが可能となる。その上で、密着している接触面を加熱することによって、比較的低温で保護ガラス(2)と基板ガラス(3)とを直接接着させることができる。

【0054】

素子(4)の耐熱性が比較的高く、素子(4)をより強固に封止することを希望する場合は、封着部(5)は、基板ガラス(3)と保護ガラス(2)との接触面全体に構成されていることが好ましい。この場合、加熱手段としては、公知の焼成炉を使用することができる。

20

【0055】

また、基板ガラス(3)と保護ガラス(2)との接触面の一部に封着部(5)が構成されていても良い。この形態の場合、図1に示す通り、少なくとも素子(4)の周囲を取り囲むように封着部(5)があれば良い。この場合の加熱手段としては、赤外線ランプ、レーザー等の部分加熱手段を使用することができる。特にレーザーは、局部加熱が可能となり、素子(4)に対する熱の影響を最小限に抑えることができる。

【0056】

保護ガラス(2)と基板ガラス(3)とを直接接着させる時の加熱温度は、使用するガラスの歪点以下とすることが好ましい。加熱温度を歪点以下とすることで、ガラスの熱変形を防止することができ、より正確に素子(4)を封止することが可能となる。保護ガラス(2)と基板ガラス(3)との夫々の接触面の表面粗さRaが2.0nm以下であることにより、使用するガラスの歪点以下程度の加熱温度でも、封着部(5)を形成することができる。具体的な加熱温度は、300~600の加熱温度が好ましく、素子の熱による影響を防止するため300~400の加熱温度が最も好ましい。

30

【0057】

特に、保護ガラス(2)と基板ガラス(3)として共に無アルカリガラス(歪点650以上)を使用することが好ましい。高歪点ガラス(歪点650以上)を使用することにより、封着部(5)を形成するための加熱による熱変形をより確実に防止することができる。

40

【0058】

保護ガラス(2)と基板ガラス(3)とを接着させる際の加熱時間については、特に限定されない。設定温度まで加熱を行うことができれば、設定温度の保持時間に係らず、封着部(5)が形成される。素子(4)の熱による劣化を防止すべく、1~5分間と加熱時間は短いことが好ましい。また、使用する素子の耐熱性が高く、より確実な封止を望む場合は、10~15分間、設定温度を保持してもよい。

【0059】

図4は、保護ガラスがスペースガラスとカバーガラスとからなっている形態の封止体の図であって、(a)は平面図、(b)はC-C線断面図である。

【0060】

50

本実施形態に係る素子封止体(1)は、保護ガラス(2)がスペースガラス(21)とカバーガラス(22)とからなっている。スペースガラス(21)、カバーガラス(22)共に、オーバーフローダウンドロー法で成形されていることが好ましい。高い表面品位を有するからである。スペースガラス(21)は、素子(4)の厚み以上の厚みを有することが好ましい。スペースガラス(21)には、公知のレーザー、エッチング処理等によって、素子(4)と嵌合する孔が形成される。

【0061】

基板ガラス(3)上に素子(4)を載置し、該素子(4)を包囲するようにスペースガラス(21)を基板ガラス(3)と接触させる。その後、素子(4)が覆われるようにスペースガラス(21)とカバーガラス(22)を接触させ、夫々の接触面の加熱により直接接着することによって素子(4)の封止を行う。スペースガラス(21)の一方の面が基板ガラス(3)と、他方の面がカバーガラス(22)と夫々接触面を形成するため、夫々の接触面のRaは、夫々2.0nm以下であることが好ましく、夫々の接触面のGI値は、1000pcs/m²以下であることが好ましい。また、封着部(5)も、スペースガラス(21)の一方の面と基板ガラス(3)との接触面と、スペースガラス(21)の他方の面とカバーガラス(22)との接触面に、夫々形成される。

10

【実施例】

【0062】

以下、本発明の素子封止体を実施例に基づいて詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

20

【0063】

(接着実験)

縦100mm、横100mm、厚み700 μ mの矩形状の透明なガラス板を基板ガラスとして使用した。基板ガラスの上に積層する保護ガラスとして、縦80mm、横80mm、厚み100 μ mの保護ガラスを使用した。基板ガラスと保護ガラスは、日本電気硝子株式会社製の無アルカリガラス(製品名:OA-10G、歪点650、30~380における熱膨張係数:38 \times 10⁻⁷/)を使用した。オーバーフローダウンドロー法によって成形されたガラスを、未研磨の状態そのまま使用するか、研磨及びケミカルエッチングの量を適宜制御することによって、Raの制御を行った。基板ガラス、及び保護ガラスの接触面側のRaをVeeco社製AFM(Nanoscope IIIa)を用い、スキャンサイズ10 μ m、スキャンレート1Hz、サンプルライン512の条件で測定した。Raは、測定範囲10 μ m四方の測定値から算出した。測定後、表1で示した試験区に基板ガラス及び保護ガラスの夫々について区分けを行った。

30

【0064】

区分けを行った基板ガラス及び保護ガラスについて、洗浄、及び室内の空調を制御することによって水中、及び空気中に含まれる塵埃の量の調節を行い、基板ガラス及び保護ガラスの接触面側に付着する塵埃の量の調節を行うことによって、GI値の制御を行った。GI値については、日立ハイテク電子エンジニアリング株式会社製のGI7000で測定を行った。

40

【0065】

その後、それぞれ表1に示された区分けに従って、基板ガラスと保護ガラスとを密着させた後に、表1で示した試験区に従って加熱処理を行い、実施例1~4の薄板ガラス積層体を得た。尚、加熱処理は、ADVANTEC社製電気マッフル炉(KM-420)を使用することにより行った。設定温度に保持した電気炉に薄板ガラス積層体を入れ、15分間炉内にて加熱した後、加熱炉から取り出した。また、加熱処理を行っていないものを比較例とした。

【0066】

実施例1~4、比較例における薄板ガラス積層体について、スクライブ切断試験を行った。保護ガラスにスクライブラインを形成した後に折り割りを行った場合において、クラックが進展して基板ガラスごと折り割りが可能であったものについて を、クラックが基

50

板ガラスまで進展せず保護ガラスのみ割断されたものについて×の評価を行った。結果を表1に示す。

【0067】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例
基板ガラス Ra (nm)	0.2	1.0	1.5	2.0	2.0
保護ガラス Ra (nm)	0.2	1.0	1.5	2.0	2.0
基板ガラス GI値 (pcs/m ²)	100	100	100	100	100
保護ガラス GI値 (pcs/m ²)	100	100	100	100	100
加熱温度 (°C)	400	400	600	600	—
判定結果	○	○	○	○	×

10

【0068】

表1に示される通り、実施例1～4については、保護ガラスに形成したスクライプラインからクラックが基板ガラスまで進展して折り割りが可能であったため、加熱後に保護ガラスと基板ガラスとが十分に直接接着していることがわかる。これにより、素子を十分に封止することが可能であることがわかる。一方、加熱していない比較例については、基板ガラスと保護ガラスとが貼り付いてはいたが、保護ガラスに形成したクラックが基板ガラスまで進展せず、保護ガラスのみ割断されたため、保護ガラスと基板ガラスとが接着されていないことがわかる。

20

【0069】

(接着開始温度測定試験)

下記表2に記載している試験区に区分けを行い、保護ガラス、基板ガラスの様々な表面精度における接着開始温度について検討した。表2の区分け以外の使用材料、処理方法については、上述した接着実験と同様である。試験区毎に、200 から50 間隔で加熱温度を設定し、加熱処理を行った後、上述と同様のスクライプ割断試験により、基板ガラスと保護ガラスとを同時に折り割りが可能となった温度を接着開始温度とした。結果を表2に示す。

【0070】

【表2】

	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
基板ガラス Ra (nm)	0.2	0.5	1.0	1.3	2.0
保護ガラス Ra (nm)	0.2	0.5	1.0	1.3	2.0
基板ガラス GI値 (pcs/m ²)	100	100	100	100	100
保護ガラス GI値 (pcs/m ²)	100	100	100	100	100
接着開始温度 (°C)	300	350	400	450	600

30

【0071】

表2に示される通り、基板ガラス及び保護ガラスのRa値が小さいほど、接着開始温度が低いという結果となった。これにより、基板ガラス及び保護ガラスのRa値を低くすることにより、加熱処理温度を低くすることができ、素子封止体を作製した場合に素子の熱による劣化を効果的に防止することができることがわかる。

40

【産業上の利用可能性】

【0072】

本発明は、有機EL等の発光素子の封止に好適に使用することができる。

【符号の説明】

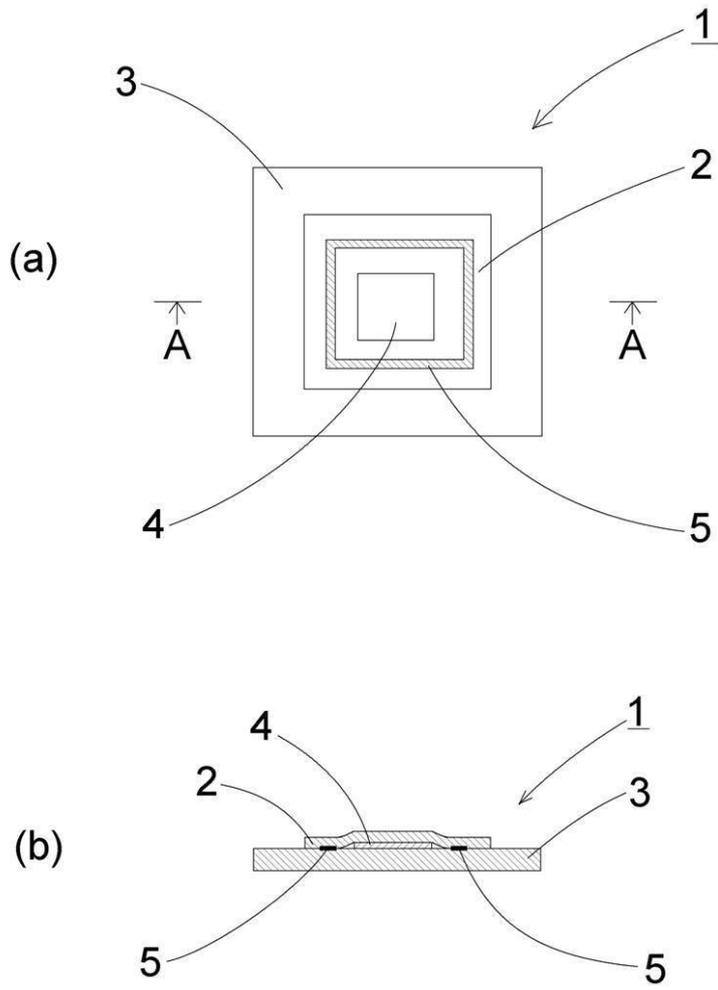
【0073】

- 1 素子封止体
- 2 保護ガラス
- 21 スペースガラス

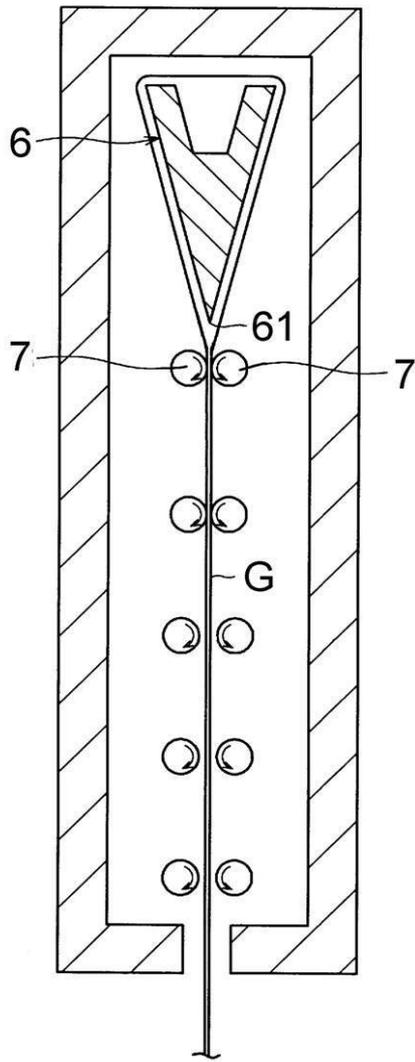
50

- 2 2 カバーガラス
- 3 基板ガラス
- 4 素子
- 4 1 凹部
- 5 封着部

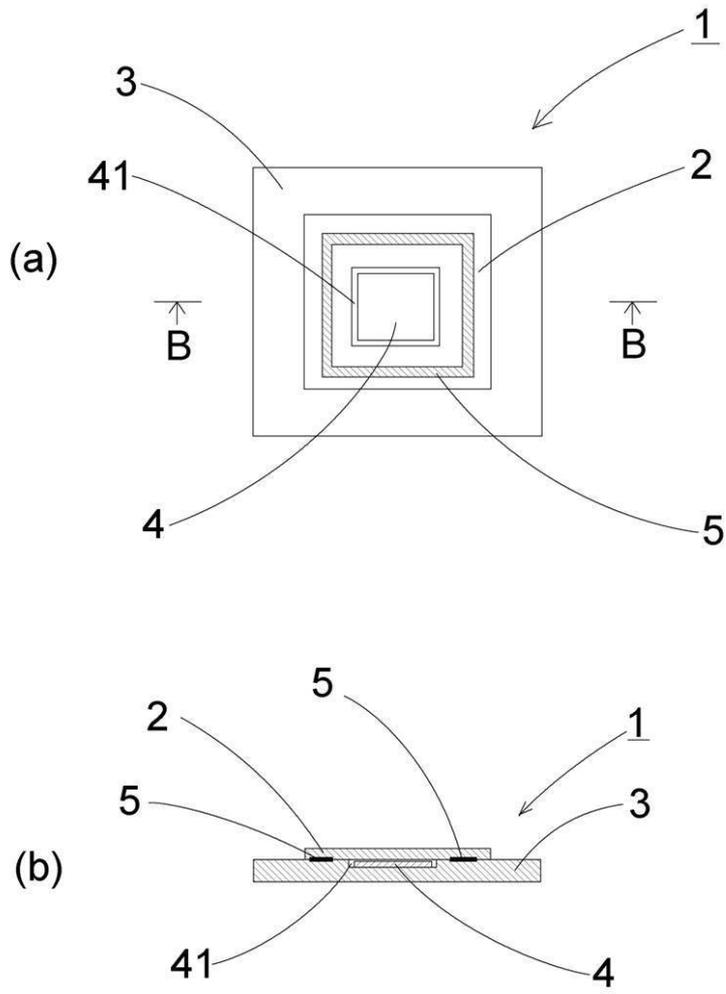
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

