

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-524419
(P2006-524419A)

(43) 公表日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 33/04	(2006.01)	H05B 33/04 3 K 1 O 7
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10 4 G 0 6 1
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14 A
C03C 27/06	(2006.01)	C03C 27/06 1 O 1 A

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

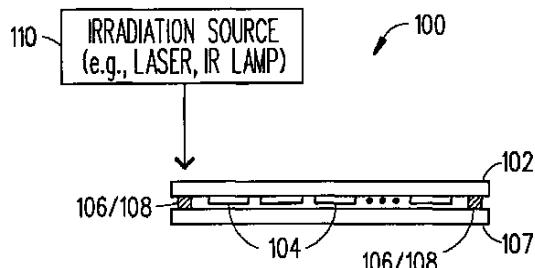
(21) 出願番号	特願2006-509972 (P2006-509972)	(71) 出願人	397068274 コーニング インコーポレイテッド アメリカ合衆国 ニューヨーク州 148 31 コーニング リヴァーフロント プ ラザ 1
(86) (22) 出願日	平成16年4月13日 (2004.4.13)	(74) 代理人	100073184 弁理士 柳田 征史
(85) 翻訳文提出日	平成17年12月14日 (2005.12.14)	(74) 代理人	100090468 弁理士 佐久間 剛
(86) 國際出願番号	PCT/US2004/011349	(72) 発明者	モレナ, ロバート エム アメリカ合衆国 ニューヨーク州 148 30 キャトン ブラウンタウン ロード 438
(87) 國際公開番号	WO2004/095597		
(87) 國際公開日	平成16年11月4日 (2004.11.4)		
(31) 優先権主張番号	10/414,794		
(32) 優先日	平成15年4月16日 (2003.4.16)		
(33) 優先権主張國	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フリットにより密封されたガラスパッケージおよびその製造方法

(57) 【要約】

密封ガラスパッケージ(100)および密封ガラスパッケージ(100)を製造する方法(200)が、例としてOLEDディスプレイを用いてここに記載される。基本的に、密封OLEDディスプレイ(100)は、第1の基板(102)および第2の基板(107)を提供し(工程202)、フリット(106)を第2の基板(107)上に堆積させる(工程208)ことによって製造される。OLED(104)は、第1の基板(102)上に堆積される(工程206)。次いで、照射源(110)(例えば、レーザ、赤外線)を用いて、フリット(106)を加熱し(工程212)、このフリットが溶融して、第1の基板(102)を第2の基板(107)に連結し、OLED(104)を保護する密封シール(108)を形成する。フリット(106)は、少なくとも一種類の遷移金属と、ことによると、照射源(110)がフリットを加熱したときに、フリットが軟化し、結合部を形成するようなCTE低下充填剤がドープされたガラスである。これにより、OLED(104)への熱的損傷を避けながら、フリットが溶融し、密封シール(



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ガラスパッケージにおいて、

第1のガラス板、

第2のガラス板、および

少なくとも一種類の遷移金属がドープされたガラスから製造されたフリットであって、該フリットが溶融して、前記第1のガラス板を前記第2のガラス板に連結する密封シールを形成させる様式で照射源により加熱されるフリット、
を有してなるガラスパッケージ。

【請求項 2】

前記第1と第2のガラス板のそれぞれが、前記フリットにより吸収された前記照射源からの光と比較したときに、該照射源からの光をそれほど吸収しないことを特徴とする請求項1記載のガラスパッケージ。 10

【請求項 3】

前記フリットが、前記第1と第2のガラス板の軟化温度よりも低い軟化温度を有することを特徴とする請求項1記載のガラスパッケージ。

【請求項 4】

前記フリットが、前記第1と第2のガラス板の熱膨張係数と実質的に一致する熱膨張係数を有することを特徴とする請求項1記載のガラスパッケージ。 20

【請求項 5】

前記フリットが、前記第1と第2のガラス板の熱膨張係数により密接に一致するように熱膨張係数を低下させる充填剤をさらに含むことを特徴とする請求項1記載のガラスパッケージ。

【請求項 6】

前記充填剤が転移充填剤であることを特徴とする請求項5記載のガラスパッケージ。

【請求項 7】

前記充填剤が添加充填剤であることを特徴とする請求項5記載のガラスパッケージ。

【請求項 8】

前記フリットが、鉄、銅、バナジウム、およびネオジムからなる群より選択される吸収イオンを一種類以上含有する低温ガラスフリットであることを特徴とする請求項1記載のガラスパッケージ。 30

【請求項 9】

前記フリットが、0～10モル%のK₂O、0～20モル%のFe₂O₃、0～20モル%のSb₂O₃、0～20モル%のZnO、20～40モル%のP₂O₅、30～60モル%のV₂O₅、0～20モル%のTiO₂、0～5モル%のAl₂O₃、0～5モル%のB₂O₃、0～5モル%のWO₃、および0～5モル%のBi₂O₃の組成を有することを特徴とする請求項1記載のガラスパッケージ。

【請求項 10】

前記フリットが、表1～4に列記したフリットの内の1つから選択されることを特徴とする請求項1記載のガラスパッケージ。 40

【請求項 11】

密封されたガラスパッケージを製造する方法であって、

第1のガラス板を提供し、

第2のガラス板を提供し、

前記第2のガラス板上に、少なくとも一種類の遷移金属がドープされたガラスから製造されたフリットを配置し、

前記フリットを軟化させ、前記第1のガラス板を前記第2のガラス板に連結する密封シールを形成させる様式で該フリットを加熱する、
各工程を有してなる方法。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記第1と第2のガラス板の外側の縁の間に位置する隙間に接着剤を配置する工程をさらに含み、前記隙間が前記密封シールの存在により生じたものであることを特徴とする請求項11記載の方法。

【請求項13】

前記加熱工程の前に、前記第2のガラス板に前記フリットを予備焼結する工程をさらに含むことを特徴とする請求項11記載の方法。

【請求項14】

前記加熱工程が、前記フリットを加熱するレーザビームを発するレーザを使用することをさらに含むことを特徴とする請求項11記載の方法。

【請求項15】

前記フリットが、赤外領域内に増強された吸収特性を有し、前記レーザビームが、該レーザビームが前記フリットと相互作用したときに、前記第1と第2のガラス板のそれぞれによって吸収される熱エネルギーと比較して、実質的により多くの熱エネルギーが該フリットによって前記レーザビームから吸収されるように前記赤外領域にある波長を有することを特徴とする請求項14記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、周囲環境に敏感な薄膜素子を保護するのに適した密封ガラスパッケージに関する。そのような素子の例としては、有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイ、センサ、および他の光学素子が挙げられる。本発明は、例として、OLEDディスプレイを用いて実証する。

20

【背景技術】

【0002】

OLEDは、様々なエレクトロルミネセント素子における用途と潜在的な用途のために、近年、かなり多くの研究の主題となっている。例えば、別個の発光素子に個々のOLEDが使用でき、また照明用途やフラットパネルディスプレイ用途(例えば、OLEDディスプレイ)にOLEDのアレイを使用できる。従来のOLEDディスプレイは、非常に明るく、良好なカラー・コントラストおよび広い視角を有するものとして知られている。しかしながら、従来のOLEDディスプレイおよび特にその中に配置された電極と有機層は、周囲の環境からOLEDディスプレイ中に漏れ入る酸素および水分との相互作用から生じる劣化を受けやすい。OLEDディスプレイの耐用寿命は、OLEDディスプレイ内の電極と有機層が周囲の環境から密封されていれば、著しく増加させられることがよく知られている。残念ながら、過去においては、OLEDディスプレイを密封するための封止プロセスを開発することは非常に困難であった。OLEDディスプレイを適切に封止するのを困難にする要因のいくつかを以下に手短に挙げる:

30

- ・ 密封シールは、酸素($10^{-3} \text{ c c / m}^2 / \text{日}$)および水($10^{-6} \text{ g / m}^2 / \text{日}$)に関するバリアを提供すべきである。
- ・ 密封シールのサイズは、OLEDディスプレイのサイズに悪影響を与えないように最小(例えば、 $< 2 \text{ mm}$)であるべきである。
- ・ 封止プロセス中に生じる温度は、OLEDディスプレイ内の材料(例えば、電極と有機層)を損傷すべきではない。例えば、OLEDディスプレイ内のシールから約 $1 \sim 2 \text{ m m}$ のところに配置されたOLEDの第1のピクセルは、封止プロセス中に 100 より高く加熱されるべきではない。
- ・ 封止プロセス中に放出される気体がOLEDディスプレイ内の材料を汚染すべきではない。
- ・ 密封シールは、電気接続(例えば、薄膜クロム)がOLEDディスプレイに進入するのを可能にすべきである。

40

【0003】

今日、OLEDディスプレイを封止するための最も一般的な手法は、紫外線によって硬

50

化した後にシールを形成する、異なるタイプのエポキシ、有機材料および／または無機材料を使用することである。ヴィテックス・システムズ(Vitex systems)社は、Batrix(商標)の商品名で、無機材料と有機材料の交互の層を用いてOLEDディスプレイを密封できる複合体に基づく手法によるコーティングを製造販売している。これらのタイプのシールは通常、良好な機械的強度を与えるが、それらのシールは高価であり、OLEDディスプレイ中への酸素と水分の拡散を防げなかった例が数多くある。OLEDディスプレイを封止するための別の一般的な手法は金属溶接またははんだ付けを使用することであるが、それによって得られたシールは、OLEDディスプレイ内のガラス基板と金属の熱膨張係数(CTE)間に相当な差があるために、幅広い温度で耐久性であるわけではない。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって、従来のシールおよびOLEDディスプレイを封止するための従来の手法に関連する上述した問題と他の欠点に対処する必要がある。これらの必要性と他の必要性は、本発明の密封技術により満たされる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、密封OLEDディスプレイおよび密封OLEDディスプレイを製造する方法を含む。基本的に、密封OLEDディスプレイは、第1の基板および第2の基板を提供し、フリットを第2の基板上に配置することによって製造される。OLEDを第1の基板上に堆積させる。次いで、照射源(例えば、レーザ、赤外線)を用いて、フリットを加熱し、このフリットが溶融して、第1の基板を第2の基板に連結し、OLEDを保護もする密封シールを形成する。フリットは、少なくとも一種類の遷移金属と、ことによると、照射源がフリットを加熱したときに、フリットが軟化し、結合部を形成するようなCTE低下充填剤とがドープされたガラスである。これにより、OLEDへの熱的損傷を避けながら、フリットが溶融し、密封シールを形成することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

添付の図面と一緒に考えたときに、以下の詳細な説明を参照することによって、本発明はより完全に理解されるであろう。

30

【0007】

図1～7を参照すると、本発明による密封OLEDディスプレイ100およびOLEDディスプレイ100を製造する方法200が開示されている。本発明の封止プロセスは密封OLEDディスプレイ100の製造に関して以下に説明されるが、同じまたは同様の封止プロセスは、二枚のガラス板を互いに封止する必要のある他の用途に使用しても差し支えないことが理解されるであろう。したがって、本発明は、限定された様式と見なすべきではない。

【0008】

図1Aおよび1Bを参照すると、密封OLEDディスプレイ100の基本構成部材を示す正面図および断面側面図がある。OLEDディスプレイ100は、第1の基板102(例えば、ガラス板102)、OLED104のアレイ、ドープされたフリット106(例えば、実験1～5および表2～5を参照のこと)および第2の基板107の多層サンドイッチ構造を含む。OLEDディスプレイ100は、第1の基板102および第2の基板107(例えば、ガラス板107)の間に位置した、OLED104を保護する、フリット106から形成された密封シール108を有する。密封シール108は一般に、OLEDディスプレイ100の周囲に位置する。OLED104は、密封シール108の周囲の内部に位置している。どのように密封シール108が、密封シール108を形成するために用いられるフリット106および照射源110(例えば、レーザ110aおよび赤外線ランプ110b)などの補助構成部材から形成されるかが、図2～7を参照して以下により

40

50

詳しく説明されている。

【0009】

図2を参照すると、密封OLEDディスプレイ100を製造する好ましい方法200の各工程を示す流れ図がある。工程202および204で始まり、OLEDディスプレイ100を製造できるように、第1の基板102および第2の基板107を提供する。好ましい実施の形態において、第1と第2の基板102および107は、コード1737ガラスまたはEagle 2000(商標)ガラスの商品名でコーニング社(Corning Incorporated)により製造販売されているものなどの透明ガラス板である。あるいは、第1と第2の基板102および107は、旭硝子(例えば、OA10ガラスおよびOA21ガラス)、日本電気硝子、NHテクノグラスおよびサムソン・コーニング・プレシジョン・ガラス社(Samsung Corning Precision Glass Co.) (例として)などの会社によって製造販売されているものなどの透明ガラス板であって差し支えない。10

【0010】

工程206で、OLED104および他の回路構成を第1の基板102上に堆積させる。典型的なOLED104は、陽極電極、1つ以上の有機層および陰極電極を含む。しかしながら、OLEDディスプレイ100には、任意の公知のOLED104または将来のOLED104を使用しても差し支えないことが、当業者には容易に認識されるであろう。再度、この工程は、OLEDディスプレイ100を製造せずに、その代わりに、本発明の封止プロセスを用いてガラスパッケージを製造する場合には、この工程を省いても差し支えない。20

【0011】

工程208で、第2の基板107の縁に沿ってフリット106を配置する。例えば、フリット106は、第2の基板107の自由縁から約1mm離れたところに配置して差し支えない。好ましい実施の形態において、フリット106は、鉄、銅、バナジウム、およびネオジム(例として)からなる群より選択される一種類以上の吸収イオンを含有する低温ガラスフリットである。フリット106には、二枚の基板102および107の熱膨張係数と一致するまたは実質的に一致するようにフリット106の熱膨張係数を低下させる充填剤(例えば、転移(inversion)充填剤、添加(additive)充填剤)がドープされていてよい。いくつかの例示のフリット106の組成が、実験1~5および表2~5に与えられている。30

【0012】

工程210(随意的)で、フリット106を第2の基板107に予備焼結させても差し支えない。これを実施するためには、工程208で第2の基板107に配置されたフリット106を、第2の基板107に付着するまで加熱する。随意的な工程210についてのより詳しい議論が、実験3を参照して以下に与えられる。

【0013】

工程212で、フリット106が、第1の基板102を第2の基板107に連結し結合する密封シール108を形成するような様式で照射源110(例えば、レーザ110a、赤外線ランプ110b)により、フリット106を加熱する(図1B参照のこと)。密封シール108は、周囲の雰囲気中にある酸素および水分がOLEDディスプレイ100中に進入するのを防ぐことによって、OLED104を保護もする。図1Aおよび1Bに示すように、密封シール108は一般に、OLEDディスプレイ100の外縁の丁度内側に位置している。フリット106は、レーザ110a(実験1~3を参照のこと)および赤外線ランプ110b(実験4を参照のこと)などの多数の照射源110の内のいずれを用いて加熱しても差し支えない。40

【0014】

本出願の発明者等の一人以上によって行つたいくつかの実験を以下に説明する。基本的に、発明者等は、二枚のコード1737のガラス板102および107を互いに連結し結合するために、異なるタイプのフリット106を加熱するための異なるタイプの照射源110を用い、それについて実験した。これらの例示のフリット106の異なる組成が、実50

験 1 ~ 5 について以下に与えられる。

【 0 0 1 5 】

実験 1

この実験において、照射源 110 は、レンズ 114a を通し、第 1 の基板 102 を通してレーザビーム 112a を発射したレーザ 110a（例えば、810 nm の Ti : サファイア・レーザ 110a）であり、この基板 102 がフリット 106 を加熱し、軟化させた（図 3A 参照）。具体的には、レーザビーム 112a を、フリット 106 を効果的に加熱し軟化させ、フリット 106 に、第 1 の基板 102 を第 2 の基板 107 に連結する密封シール 108 を形成させるように移動させた。レーザ 110a は特定の波長（例えば、800 nm の波長）のレーザビーム 112a を発し、フリット 106 は、レーザビーム 112a の特定の波長での吸収特性を増強させるように一種類以上の遷移金属（例えば、バナジウム、鉄、および／またはネオジム）がドープされたガラスから製造されていた。フリット 106 の吸収特性がこのように増強されたことは、発せられたレーザビーム 112a がフリット 106 によって吸収されたときに、フリットが軟化し、密封シール 108 を形成したことを意味する。これとは対照的に、ガラス基板 102 および 107（例えば、コード 1737 のガラス板 102 および 107）は、レーザ 110a からの照射を吸収しないように選択された。それゆえ、基板 102 および 107 は、レーザビーム 112a の特定の波長で比較的低い吸収を示し、このことが、形成している密封シール 108 から OLED 104 への望ましくない熱伝達を最小にするのに役立った。再度、OLED 104 は、レーザ 110a の動作中に 80 ~ 100 20 より高く加熱されるべきではない。OLED 104 は、この実験において基板上に配置されていなかったことに留意すべきである。

【 0 0 1 6 】

上述したように、フリット 106 の吸収を増加させるために、前記ガラスを、バナジウム、鉄、またはネオジム（例として）などの一種類以上の遷移金属でドープする必要があった。これは、上述した遷移金属が、図 3B ~ 3F の吸収スペクトルのグラフによって示されているように、800 nm 辺りで大きな吸収断面を有するために行った。遷移金属の選択は、特定のタイプのレーザ 110a に関連し、そのレーザ 110a の出力およびレーザ 110a の移動速度に結びつけられることを理解すべきである。例えば、光の供給をファイバで行う、810 nm、30 ワットの半導体レーザは、価格、信頼性、およびメンテナンス費用に基づいて、良好な選択であろう。

【 0 0 1 7 】

この手法の実施可能性を実証するために、二種類の例示のフリット 106 を、出力が 10 cm のレンズ 114a によりフリット 106 に焦点を合わせられた 0.9 ワット、800 nm の Ti : サファイア・レーザ 110a を用いることによって、レーザ加熱した。例示のフリット 106 は、二枚の 1 mm 厚のコード 1737 のガラス板 102 および 107 の間に配置した。第 1 のフリット 106 は、鉄、バナジウムおよびリンを含有するガラスから製造されていた。図 3G は、左から右へ 0.2 mm / 秒から 5 mm / 秒まで変動した移動速度を有するレーザ 110a によって軟化したこのフリット 106 から形成されたシール 108 の写真である。第 2 のフリット 106 は、チタン、バナジウムおよびリンを含有するガラスから製造されていた。図 3H は、左から右へ 0.2 mm / 秒から 5 mm / 秒まで変動した移動速度を有するレーザ 110a によって軟化したこのフリット 106 から形成されたシール 108 の写真である。これらのシール 108 の形成中、ガラス板 102 および 107 には感知可能な温度上昇は見られなかった。ガラス板 102 および 107 に亀裂の発生は見られなかった。

【 0 0 1 8 】

特定のフリット 106 および基板 102 および 107 の光学的性質によって、異なる出力、異なる速度および異なる波長で動作する他のタイプのレーザ 110a を用いても差し支えないことが容易に認識されるであろう。しかしながら、レーザの波長は、特定のフリット 106 における高い吸収の帯域内にあるべきである。例えば、イッテルビウム (900 nm < < 1200 nm)、Nd : YAG (= 1064 nm)、Nd : YALO (50

= 1.08 μm)、およびエルビウム(1.5 μm) CW レーザを用いても差し支えない。

【0019】

実験 2

この実験において、CO₂レーザ 110a を用いて、封止した縁から離れたところで著しい温度上昇を生じずに、基板 102 および 107 の縁に沿って分散させたフリット 106 を局部的に加熱した。

【0020】

最初に、ディスプレイ用ガラスに CTE を一致させられる充填剤を含有する V₂O₅ - Fe₂O₃ - P₂O₅ プリフォーム・フリットの薄層を、コード 1737 のガラス板 102 および 107 の一方の縁に沿って広げた(図 3A 参照)。次いで、CO₂レーザ 110a でバナデート・鉄・ホスフェート・ガラスフリット 106 を加熱した。フリット 106 の軟化温度で、バナデート・鉄・ホスフェート・ガラスフリット 106 は流動してコード 1737 のガラス板 102 および 107 を互いに連結し、それに続く冷却サイクル中に固化して密封シール 108 を形成した。図 4A および 4B は、バナデート・鉄・ホスフェート・ガラスフリット 106 およびコード 1737 ガラスの基板 102 および 107 の透過率曲線のグラフである。

【0021】

この実験の別の態様は、コード 1737 ガラスの基板 102 および 107 の間ににおけるバナデート・鉄・ホスフェート・ガラスフリット 106 の配置に関する。切断や取扱いなどの先の処理工程から、コード 1737 のガラス板 102 および 107 の縁に沿って割れ目が容易に導入され得るので、フリット 106 と基板 102 および 107 との界面で縁に亀裂が生じる可能性が、初期の割れ目サイズが大きい場合、所定の温度勾配と CTE 不一致のために増加する。レーザ照射サイクルとその後の冷却サイクル中に導入される熱応力は弾性の性質であるので、応力が緩和されることがない。この懸念に対処するために、この実験においてバナデート・鉄・ホスフェート・ガラスフリット 106 を、ガラス板 102 および 107 の自由縁からわずかな距離だけ離れたところに施した(図 3A および 4C 参照)。

【0022】

実験 3

この実験において、照射源 110 は、レーザビーム 112a を 2 つのレーザビーム 112a' および 112a" に分割する分割ビーム光学素子構成 500 を通してレーザビーム 112a を発したレーザ 110a(例えば、CO₂レーザ 110a) であった。これらレーザビーム 112a' および 112a" は、次いで、第 1 と第 2 のコード 1737 のガラス板 102 および 107 に向けられる(図 5A 参照)。図示したように、レーザ 110a は、レーザビーム 112a を 2 つのレーザビーム 112a' および 112a" に分割する 50/50 ビーム・スプリッタ 502 を含む分割ビーム光学素子構成 500 に向けてレーザビーム 112a を発する。第 1 のレーザビーム 112a' は、レンズ 506 を通して第 1 のコード 1737 のガラス板 102 に向けられるようにミラー 504(例えば、Au 被覆ミラー 504) で反射する。第 2 のレーザビーム 112a" は、レンズ 512 を通して第 2 のコード 1737 のガラス板 107 に向けられるように一連のミラー 508 および 510(例えば、Au 被覆ミラー 508 および 510) で反射する。熱を基板 102 および 107 の局部区域に送達するための分割ビーム光学素子構成 500 を使用すると、信頼性のある封止アセンブリを形成できるように温度分布および残留応力を管理できるような様式で、発明者等が例示のフリット 106(以下に記載する)を軟化させ、結合できた。分割ビーム光学素子構成 500 は、実験 1 および 2 に使用していても差し支えなく、両方の基板 102 および 107 で整合するようにレーザビーム 112a を分割するために本発明に使用できる異なるタイプの構成が数多くあることに留意すべきである。

【0023】

この実験において、例示の V₂O₅ - ZnO - P₂O₅(VZP) フリット 106 およびコ

10

20

30

40

50

ード 1737 ガラスの基板 102 および 107 を選択した。VZP フリット 106 を基板 107 に封止、すなわち、予備焼結する第 1 の工程 210 を 1 時間に亘り炉の雰囲気中 400 °C で行い、その後、亀裂の発生を防ぐために炉内で冷却した。良好な湿潤性、それゆえ結合が、局部的な剥離や非付着領域をまったく示さずに、VZP フリット 106 と基板 107 との界面に観察された。次いで、封止の第 2 の工程 212 を、局部的に CO₂ レーザ 110a を用いることによって行った。具体的には、基板 102 および 107 の両表面の縁を、CO₂ レーザ 110a によって VZP フリット 106 の軟化温度まで局部的に加熱した。CO₂ レーザ 110a は単独のビーム 112a を発し、このビーム 112a は、2 つのビーム 112a' および 112a'' に分割され、これらの分割されたビーム 112a' および 112a'' は、基板 102 および 107 に当てられた（図 5A 参照）。図 5C 10 は、結合された基板 102 および 107 の正面図の写真を示している。

【0024】

実験 4

この実験において、照射源 110 は、可変電圧制御装置によって制御された 1000 ワットの赤外線ランプ 110b であった。この特定の赤外線ランプは、約 800 から 2000 nm の波長範囲に亘る光を発した。赤外線ランプ 110b を用いて封止された試料は、二枚の 2.5 cm × 2.5 cm (1" × 1") のコード 1737 のガラス板 102 および 107 からなり、ここで、例示のフリット 106 は、板 102 および 107 の一方の四縁に沿って細いストリップとして施した。実験 4 に用いたいくつかの例示のフリット 106 の組成が表 1 に与えられている。

【表 1】

表1*

ブレンド番号	ブレンド構成(重量%)		組成(モル%)	
	ガラスフリット	充填剤	ガラスフリット	充填剤
5801	(80%) (平均粒径 = 15-20 μm)	(20%) (平均粒径 = 15-20 μm)	TiO ₂ 20 P ₂ O ₅ 30 V ₂ O ₅ 50	Li ₂ O 25 Al ₂ O ₃ 25 SiO ₂ 50
5817	(70%) (平均粒径 = 15-20 μm)	(30%) (平均粒径 = 15-20 μm)	Fe ₂ O ₃ 12.5 P ₂ O ₅ 35 V ₂ O ₅ 52.5	Li ₂ O 25 Al ₂ O ₃ 25 SiO ₂ 50
5913	(80%) (平均粒径 = 5-10 μm)	(20%) (平均粒径 = 5-10 μm)	ZnO 20 P ₂ O ₅ 30 V ₂ O ₅ 50	Li ₂ O 25 Al ₂ O ₃ 25 SiO ₂ 50

*これらのフリット 106 は、コード 1737 のガラス板 102 および 107 を封止するために、ここに記載した他の実験のいずれについても差支えなかったことを理解すべきである。

【0025】

前述したように、フリット 106 を封止するために赤外線を使用する場合、フリット 106 が赤外領域の熱を吸収することが重要である。上述したように、バナジウムは、酸化物ガラスにおける特に強力な赤外線吸収剤である。それゆえ、この実験における初期の校正および封止作業のほとんどは、チタノ・バナジウム・フリットおよびリチウム・アルミニ・シリケート充填剤の混合物からなる、ブレンド 5801 を有するフリットを用いて行った（表 1 参照）。酢酸アミル / ニトロセルロースや松根油などの適切な溶媒 / 結合剤系を用いて、5801 ブレンド粉末を最初にペーストに製造し、シリンジ中に装填し、コード 1737 のガラス板 102 および 107 の内の一方の縁に沿って手作業で施した。5801 ブレンドのフリット 106 を施した後、手による軽い圧力を用いて、二枚のガラス板 102 および 107 を互いの上に手作業で加圧し、次いで、100 °C のオーブン内に配置して、5801 ブレンドのフリットを乾燥させた。

【0026】

10

20

30

40

50

次いで、試料の基板 102 および 107 を赤外線ランプの約 40 mm 下（ランプのほぼ焦点距離）に配置し、断熱材として働く一枚の耐火布の上に設置した。封止工程 212 は、一度に 1 つの縁について行った。アルミナから製造された耐火ブロックをガラス板 102 および 107 の全表面積に亘り配置して、封止すべき実際のシールの縁を除いて赤外線マスクとして機能させた。試料のガラス板 102 および 107 の温度を、頂部の板 102 を通して開けられた小さな孔に通して二枚の板 102 および 107 の中心に置かれた熱電対によってモニタした。一旦、マスクされたガラス板 102 および 107 と熱電対を IR ランプの下に配置し、ランプの制御装置を最大出力の 10 % に調節し、次いで、試料の基板 102 および 107 を実際の封止のために方向付けた。次いで、ランプ制御装置のスイッチを切り、最終検査を熱電対から行い、次いで、出力を直ちに、封止に用いたレベルに 10 した（一般に最大出力の 40 ~ 60 %）。

【0027】

赤外線ランプの動作中、封止した縁を、赤外線吸収保護ガラスについて観察した。一旦、5801ブレンドのフリット 106 中に軟化が観察されたら、赤外線ランプへの出力を直ちに切り、ランプ自体を試料のガラス板 102 および 107 から遠ざけるように移動させた。1 つの縁を封止するのに要する一般的な時間は約 60 秒であった。図 6 A は、5801ブレンドのフリット 106 を用いてコード 1737 のガラス板 102 および 107 の 2.5 cm × 2.5 cm (1" × 1") のアセンブリの 4 辺のそれぞれの封止中の、時間の関数として測定した温度のグラフを示している。最高中心温度が約 75 から 95 までに及んだことに留意するべきである。図 6 B は、上述したのと同じ様式で封止したコード 1737 のガラス板 102 および 107 の 2.5 cm × 2.5 cm (1" × 1") の片の SEM 断面を示しているが、5801ブレンドのフリット 106 の代わりに 5817 ブレンドのフリット 106 を用いた。この顕微鏡写真は、良好に溶融した 5817 ブレンドのフリット 106 中に分散した充填剤粒子を示している。5817 ブレンドのフリット 106 は、おそらく取り込まれた結合剤により生じた、いくつかの大きな膨れまたは空隙を含有するのが分かる。短い加熱時間（60 秒）にもかかわらず、5817 ブレンドのフリット 106 は、良好に溶融されると共に、コード 1737 のガラス板 102 および 107 に良好な付着を示すことに留意されたい。 20

【0028】

上述した 5801 および 5817 ブレンドのフリット 106 以外に、5913 ブレンドについても赤外線封止作業を行った。封止した試料の板 102 および 107 の約半分を検査し、そのシールが、He 漏れ検査で $10^{-8} \text{ cm}^3 / \text{秒}$ より大きな漏れをどれも示さないという基準を用いて、密封であると判定された。 30

【0029】

レーザ 110 a は、表 1 に列記したフリット 106 の 1 つを溶融するのに用いたことにも留意されたい。具体的には、2.5 mm のスポットに焦点を合わせ、0.5 mm / 秒の速度で移動させたレーザビーム 112 a を発する、7 ワット、810 nm の持続波（CW）半導体レーザ 110 a を用いて、5913 ブレンドのフリット 106 を溶融した（図 6 C 参照）。レーザ 110 a の動作前に、5913 ブレンドのフリット 106 をスクリーン印刷し、予備焼成し、磨碎して、5 ~ 10 μm 未満まで厚さのばらつきを減少させた。 40

【0030】

実験 5

この実験の詳細を論じる前に、密封 OLED ディスプレイ 100 を製造するために使用できるフリット 106 を設計するときに留意すべき検討事項がいくつかあることを忘れるべきではない。以下が、これらの検討事項のいくつかのリストである：

- ・ 封止温度 - OLED 104 の熱劣化を避けるために、フリット 106 は、OLED ディスプレイ 100 において封止した縁から短距離（1 ~ 3 mm）の所で経験する温度は、約 100 を超えるべきではないよう十分に低い温度でシールすべきである。
- ・ 膨張適合性 - フリット 106 は、封止応力を制限し、それによってシール中の割れによる密封欠如をなくすように、基板 102 および 107 と膨張が一致しているべきで 50

ある。

- 密封性 - フリット 106 は、密封シールを形成し、OLEDディスプレイ 100 中の構成要素のために長期の保護を提供すべきである。

【0031】

フリット封止に、隣接する OLED 中の単なる最小の温度上昇のみが伴う要件は、低温封止フリット 106 により満足できる。しかしながら、適度な耐久性を持つ低温酸化物フリットのほとんどは、基板 102 および 107 の CTE よりもずっと高い CTE 値を有する。それゆえ、低温ガラスフリットの高い CTE のために、CTE を低下させる不活性相、または充填剤の添加を使用する必要があるであろう。これらの充填剤は、それら自体で固有に低い CTE を有するリチウム・アルミノ・シリケート結晶相などの「添加充填剤」、または加熱や冷却中に相転移により寸法変化を生じる Co-Mg ピロリン酸塩などの「転移充填剤」であろう。したがって、OLED 封止温度要件を満たすために、赤外線ランプ 110b や CO₂ レーザ 110a などの局部縁加熱のいくつかの形態と組み合わされた低温充填剤が加えられたフリット 106 が、封止中の隣接温度の上昇を最小にするために必要とされるであろう。

【0032】

コード 1737 のガラス板 102 および 107 から製造された OLED ディスプレイ 100 を封止するのに適切な見込みのある低溶融フリット 106 がいくつか表 2 に列記されている。これらの見込みのあるフリット 106 は、低 T_g (すなわち、< 350)、および炉内の低い封止温度 (< 550) に基づいて選択した。これらのフリット 106 は全て標準的なガラス溶融技法により調製したが、これらのフリット 106 の多くは、ゾルゲル技法によって調製してもよいことに留意すべきである。表 2 に列記した組成は、以下のフリット 106 を含む :

• Sn-Zn-ホスフェート (SZP) - これらのフリット 106 は、中程度の CTE 値 (100 ~ 110 × 10⁻⁷ /)、良好な水耐久性を有するが、弱い付着の傾向が問題である。それゆえ、これらのフリットには、半導体レーザ 110a や赤外線ランプ 110b などの局部的なデバイスによる加熱を行えるように、CTE を低下させる転移充填剤、および赤外線吸収剤 (例えは、遷移金属) を必要とするであろう。

• 混合アルカリ-亜鉛-ホスフェート (RZP) - これらのフリット 106 は、高い値の CTE (130 × 10⁻⁷ /) を有するが、良好な付着性を示す。それゆえ、これらのフリットには、CTE を所望の 37 × 10⁻⁷ / の範囲まで低下させるために比較的多量の充填剤を添加する必要があるであろう。その結果、封止温度は高い。

• バナジウム-ホスフェートガラス - これらのフリット 106 は、低い T_g および低い CTE の独特的の性質を合わせ持つ。これらは、良好な付着性を示すが、不十分な水耐久性という潜在的な欠点を被る。バナジウム自体がケイ酸塩ガラス中で強力な赤外線吸収剤なので、これらのガラスは、多くの局部的な封止技法にとって魅力的である。

• Pb-ボレートガラス - これらのフリット 106 は、t_v 封止フリット組成物から由來した PbO-B₂O₃ 共晶に基づくものである。それらの高い膨張係数のために、可能性のあるディスプレイ用ガラスの CTE までそれらの CTE を低下させるためにかなりの量の充填剤を添加する必要があるであろう。

• 混合組成物 (PbO および V₂O₅ との亜鉛混合アルカリホスフェートなどの) - 混合フリット 106 は典型的に、良好な IR 吸収などの特性を有することによって、個々の端成分よりも優れた利点を提示するが、一般に、高い CTE などの欠点を有する。

10

20

30

40

【表2】

表2*

	SZP	RZP	V-phos	PB	RZP+V, PbO
説明	Sn-Zn-ホスフェート	混合アルカリ-Zn-ホスフェート	バナジウムホスフェート	Pb-ボレート	混合アルカリ-Zn-ホスフェート+VおよびPb
一般組成(モル%)	60% SnO 32% P ₂ O ₅ 6% ZnO 2% B ₂ O ₃	45% ZnO 33% P ₂ O ₅ 20% R ₂ O 2% Al ₂ O ₃	50% V ₂ O ₅ 30% P ₂ O ₅ 20% ZnO	62% PbO 34% B ₂ O ₃ 3% SiO ₂ 1% Al ₂ O ₃	30% P ₂ O ₅ 23% ZnO 20% R ₂ O 15% PbO 10% V ₂ O ₅ 2% Al ₂ O ₃
一般 T _g (°C)	300°	325°	300°	350°	310°
37CTEガラスの炉の封止温度 (°C)	475-500°	500°-550°	425-450°	500-550°	500-550°
一般 CTE (10 ⁻⁷ /°C)	110	130	70	130	140
プラスの特性	低いT _g 、良好な耐久性	良好な付着性	低いT _g 、低いCTE良好な付着性	良好な付着性	良好な付着性
マイナスの特性	転移充填剤+IR吸収剤を必要とするかもしれない、付着性が弱い	転移充填剤+IR吸収剤を必要とするかもしれない、炉の封止温度が高い	添加充填剤を必要とするかもしれない	転移充填剤+IR吸収剤を必要とするかもしれない、炉の封止温度が高い	転移充填剤を必要とするかもしれない、炉の封止温度が高い

*これらのフリット106は、コード1737のガラス板102および107を封止するために、ここに記載した他の実験のいずれについても差支えなかったことを理解すべきである。

【0033】

表2に示されているように、バナジウム・ホスフェートをベースとするガラスフリット106は、低いT_g、および低いCTEの独特的の組合せを提供する。バナジウムは、ケイ酸塩ガラスにおいて強力な赤外線吸収剤であり、それゆえ、IRランプ、および近赤外線と遠赤外線レーザの両方（すなわち、800~900nmでの半導体レーザ、および10.6μmでのCO₂レーザ）などの局部的な封止方法における強力な候補である。バナジウム・ホスフェートの研究の開始点は、Fe₂O₃-P₂O₅-V₂O₅およびTiO₂-P₂O₅-V₂O₅系のいくつかの低T_gガラスであった。図7Aは、チタノ・バナジウム・ホスフェート・ガラスフリット、895AFD(20TiO₂-P₂O₅-50V₂O₅、モル基準)（895AFDフリットは表2に示されていない）の近赤外線透過率曲線を示している。800~1500nmの波長範囲におけるこのフリット106の吸収に留意のこと。これとは対照的に、コード1737のガラス板102および107は、800~1500nmの波長範囲においてほぼ完全に透明であることに留意されたい。

【0034】

895AFDバナジウム・ホスフェート・ガラスフリット106は低CTEを有するが、そのCTEは、充填剤を添加せずに、コード1737のガラス板102および107のCTEに一致させるほど十分に低くないであろう。フリット106は比較的低いCTEを有するので、これにより、微小亀裂を生じ、その結果、非密封シールが形成されてしまう「転移」充填剤よりもむしろ、CTEを低下させるための「添加」充填剤を使用することができる。残念ながら、最大量（約20~30重量%）に近いレベルの充填剤を添加した時でさえ、895AFDフリット106は、コード1737のガラス板102および1

07に対して満足のいく膨張の一一致を示さなかった。

【0035】

しかしながら、引き続き組成を研究することによって、充填剤を加えると、コード1737のガラス板102および107により近くCTEを一致させられるほど十分に低い膨張を有する亜鉛・バナジウム・ホスフェート・ガラスフリット106を製造できることを発見した。組成 $20\text{TiO}_2 - \text{P}_2\text{O}_5 - 50\text{V}_2\text{O}_5$ (モル基準)を有するこれらのフリットのあるものの T_g およびCTEの測定値は、それぞれ、300 $^\circ\text{C}$ 、および $70 \times 10^{-7} / \text{K}$ であった。実際に、表2には列記されていないが以下に記載する5895ブレンドのフリット106は、コード1737のガラス板102および107との良好な結合および優れた膨張適合性を示した、亜鉛・バナジウム・ホスフェートと添加充填剤との組合せを有する。5895ブレンドのフリット106は、以下のような(重量基準) $\text{Zn} \cdot \text{バナジウム} \cdot \text{ホスフェート} \cdot \text{フリット}$ (モル基準: $20\text{ZnO} - 30\text{P}_2\text{O}_5 - 50\text{V}_2\text{O}_5$)およびユーカリプタイトガラスセラミック(モル基準: $25\text{Li}_2\text{O} - 25\text{Al}_2\text{O}_3 - 50\text{SiO}_2$)からなる:

- ・ フリット(5~10 μm の平均粒径) 75%
- ・ 充填剤(5~10 μm の平均粒径) 10%
- ・ 充填剤(15~20 μm の平均粒径) 15%

図7Bは、5895ブレンドのフリット106を1つのコード1737のガラス板102に施したバット・シールについての温度の関数として測定した膨張の不一致データを示すグラフである。このシールは、ビヒクル/結合剤系として酢酸アミルおよびニトロセルロースを用いてペーストから調製し、次いで、偏光系のための観察ポートを有する炉内で焼成した。シールを450 $^\circ\text{C}$ まで加熱し、1時間保持し、次いで、室温まで冷却した。冷却サイクル中、光弾性測定を特定の温度間隔で行って、フリット106との膨張不一致により生じたコード1737のガラス板102における遅延をモニタした。光弾性測定値を用いて、方程式(1)に示すような基板102とフリット106との間の全膨張不一致 ΔT を計算した:

$$\Delta T = T_f (\alpha_g - \alpha_f) \quad (1)$$

ここで、 α_g 、 α_f =それぞれ、ガラス、およびフリットの膨張係数、 T =関心のある温度範囲。

【0036】

図7Bに示された、5895ブレンドのフリット106と、コード1737のガラス板102および107との間の最大の膨張不一致は、125 $^\circ\text{C}$ で約+350ppmであり、室温で+125ppmであり、両方の場合において、フリット106が軽く引っ張られていた。これらの不一致の値は、5895ブレンドのフリット106と、コード1737のガラス板102および107との間の比較的良好な膨張適合性を示す。1時間に亘り450 $^\circ\text{C}$ で炉内において焼成された5895ブレンドのフリット106とコード1737のガラス板の転移サンドイッチ・シールは-25ppmの不一致(フリットが穏やかに圧縮された)を示し、5895ブレンドのフリット106と、コード1737のガラス板107との間の良好な膨張適合性が示された。

【0037】

これらの亜鉛・バナジウム・ホスフェート・フリット106は、OLED封止のための密封要件を満たすための見込みも提示する。赤外線ランプ110bまたは810nmのレーザ110aいずれかにより加熱し、5895ブレンドのフリット106により封止したコード1737のガラス板のいくつかの2.5cm×2.5cm(1"×1")のアセンブリは、装置によって測定した最低の漏れ速度、 $1 \times 10^{-8} \text{ cm}^3 / \text{秒}$ まで真空を保持することによるHe漏れ検査に合格した。さらに、810nmのレーザ・フリット封止中に行った、赤外線カメラ、熱電対、および温度表示塗料による別個の温度測定は全て、シールの縁から1mmで100 $^\circ\text{C}$ 以下の最高温度を示した。

【0038】

コード1737のガラス板102および107から製造したOLEDディスプレイ10

10

20

30

40

50

0を封止するのに適したさらに別の見込みのある低溶融バナジウム・フリット106が表3～5に列記されている。表3は、全ての元素がモル%で表記されている、本発明のバナジウム・フリット106を特定している。

【表3】

表3

パナジウム・フリット106	
K ₂ O	0-10
Fe ₂ O ₃	0-20
Sb ₂ O ₃	0-20
ZnO	0-20
P ₂ O ₅	20-40
V ₂ O ₅	30-60
TiO ₂	0-20
Al ₂ O ₃	0-5
B ₂ O ₃	0-5
WO ₃	0-5
Bi ₂ O ₃	0-5

10

20

【0039】

表4は、表3に列記した元素のいくつかおよび ユークリップタイトガラスセラミック添加充填剤を含有するバナジウム・フリット106の好ましい組成を列記している。具体的に、好ましいバナジウム・フリット106は、フリットと充填剤の75：25のブレンドを有した。好ましいバナジウム・フリット106を構成するこれらの成分のいずれも、5マイクロメートルの平均粒径を有した。

【表4】

表4

30

好ましいバナジウム・フリット106	
Sb ₂ O ₃	7.4
ZnO	17.6
P ₂ O ₅	26.5
V ₂ O ₅	46.6
TiO ₂	1.0
Al ₂ O ₃	1.0

40

【0040】

表5は、表3に列記された元素と比較したときに、多量のSb₂O₃を含み、ZnOを全く含まないバナジウム・フリット106のより好ましい組成を列記している。表5は、全ての元素がモル%で表記されている本発明のバナジウム・フリット106を特定している。

【表5】

表5

より好ましいバナジウム・フリット106	
K ₂ O	0-10
Fe ₂ O ₃	0-20
Sb ₂ O ₃	0-40
P ₂ O ₅	20-40
V ₂ O ₅	30-60
TiO ₂	0-20
Al ₂ O ₃	0-5
B ₂ O ₃	0-5
WO ₃	0-5
Bi ₂ O ₃	0-5

10

20

30

40

50

【0041】

30%のユーリクリプタイト充填剤を含有した例示のブレンドのバナジウム・フリット106は、以下の組成：Sb₂O₃(23.5)；P₂O₅(27)；V₂O₅(47.5)；TiO₂(1)；およびAl₂O₃(1)を有した表5に列記された組成にしたがって調製した。実験において、この例示のブレンドのバナジウム・フリット106は、厳しい環境検査(85/85%室温のチャンバ)に合格し、優れた水耐久性を示した。

【0042】

これらの実験において、例示のブレンドのバナジウム・フリット106が、最初の炉内で450に焼成した試料について測定された36.3×10⁻⁷/（室温(RT)から250）のCTEを有したと判定されたことに留意すべきである。このCTEは、ガラス基板102/107の37×10⁻⁷/のCTEにほぼ一致する。これとは対照的に、

ユーリクリプタイト充填剤を含有しなかった例示のバナジウム・フリット106を検査し、81.5×10⁻⁷/のCTEを有することが分かった。30~40×10⁻⁷/の範囲にあるガラス板のCTEに一致するために、例示のバナジウム・フリット106には充填剤が必要である。

【0043】

PbOフリットは良好な流動と付着特性を有するので、従来低温封止フリットのほとんどはPbOベースであることに留意すべきである。しかしながら、例示のブレンドのバナジウム・フリット106は、PbOベースのフリットよりも低いCTEを有するだけでなく、付着性に関して従来のPbベースのフリットに十分に匹敵する、良好な水耐久性も有する。

【0044】

さらに、上述した例示のブレンドのバナジウム・フリット106と同様の組成を有する、28.5ほど高いSb₂O₃レベルを有した他の安定にブレンドされたバナジウム・フリット106も製造され、うまく検査されたことに留意すべきである。

【0045】

表1~5に列記された上述したフリット組成以外に、まだ開発されていないが、二枚のガラス板を封止するのに使用しても差し支えないフリット組成が他にもあるであろうことを理解すべきである。

【0046】

以下は、本発明の異なる利点と特徴のいくつかである：

- 密封シール108は以下の性質を有する：

ガラス基板 102 および 107 に良好に一致する熱膨張

低い軟化温度

良好な化学的および水耐久性

ガラス基板 102 および 107 への良好な結合

金属銅の導線（例えば、陽極および陰極電極）への良好な結合

非常に多孔度が低く密である

Pb および Cd を含まない

- コード 1737 のガラス板および EAGLE 2000（商標）ガラス板以外の他のタイプの基板 102 および 107 も、本発明の封止プロセスを用いて互いに封止できることを理解するのが重要である。例えば、旭硝子（例えば、OA10ガラスおよび OA21 ガラス）、日本電気硝子、NHテクノグラスおよびサムソン・コーニング・プレシジョン・ガラス社などの会社により製造されたガラス板 102 および 107 を、本発明の封止プロセスを用いて互いに封止できる。

10

【0047】

- 溶融して密封シール 108 を形成できるフリット 106 を、一種類以上の遷移金属がドープされたガラスから製造することに加えて、本発明において考慮しなければならない検討事項が他にもある。これらの検討事項には、封止されるガラス 102 および 107 とフリット 106 の CTE 間の適正な一致、並びに封止されるガラス 102 および 107 とフリット 106 の粘度（例えば、歪み点、軟化点）間の適正な一致を有することがある。残留応力測定により、フリット 106 の CTE を、基板ガラス 102 および 107 の CTE と同じかそれより低くすることが好ましいことが示されたことに留意すべきである。「良好な」密封シール 108 を形成するために他の検討事項には、レーザ出力、焦点合せ、および封止の速度などの適正な封止条件の選択がある。

20

【0048】

- OLEDディスプレイ 100 および方法 200 は、OLEDディスプレイにおいて密封シールを提供するために有機接着剤が用いられる業界における現行の実施よりも優れた利点をいくつか提供する。第 1 に、OLEDディスプレイ 100 には乾燥剤を必要としない。第 2 に、水分による従来の UV 硬化接着シールの劣化速度は、OLEDディスプレイ 100 における無機シールのものよりも速いと考えられる。第 3 に、提案した方法 200 によって、UV 硬化封止（有機接着剤）が通常、長期間の炉内での後処理を必要とする所定の成分のサイクル時間（処理時間）が実質的に減少するであろう。第 4 に、OLEDディスプレイ 100 は、水分の浸透に対する抵抗が不十分な従来のエポキシ封止 OLED ディスプレイよりも長寿命である可能性が高い。第 5 に、OLED 封止方法 200 は、製造ラインに容易に組み込むことができる。

30

【0049】

- 本発明のフリット 106 は、上述した赤外領域以外の他の領域の熱を吸収するように設計することもできる。

【0050】

- 上述した例示のフリット以外に、存在するかまたはまだ開発されていないが、所望の OLED ディスプレイを製造するために本発明にしたがって使用できる他の組成物または他のタイプのフリットがあるであろうことが容易に認識されよう。

40

【0051】

- 工程 210 にしたがって基板 102 または 107 の一方に予備封止されたフリット 106 を、OLEDディスプレイ 100 の製造業者にユニットまたは予備焼結部品として販売しても差し支えなく、その製造業者は、OLED 104 を取り付け、局部的な熱源を用いて、業者の設備で最終的な加熱および冷却工程 212 を行うことができる。

【0052】

- OLEDディスプレイ 100 は、能動型 OLED ディスプレイ 100 または受動型 OLED ディスプレイ 100 であっても差し支えない。

【0053】

50

・ 本発明の別の態様は、加熱工程 210 を完了した後に OLEDディスプレイ100 の冷却速度を調節することにあることも留意すべきである。突然の急激な冷却によって、密封シール108 と封止された基板102 および107 への高い弾性熱応力の原因となる大きな熱歪みを生じるかもしれない。適切な冷却速度は、封止すべき特定のOLEDディスプレイ100 のサイズおよびOLEDディスプレイ100 から環境への熱放散速度に依存することに留意すべきである。

【0054】

本発明の実施の形態をいくつか、添付の図面に示し、先の詳細な説明に記載してきたが、本発明は、開示された実施の形態には制限されず、特許請求の範囲に定義された本発明の精神から逸脱せずに、様々な再構成、改変および置換が可能であることを理解すべきである。10

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】図1A および1B は、本発明による密封OLEDディスプレイの基本構成部材を示す正面図と断面側面図である

【図2】図2は、図1A および1B に示した密封OLEDディスプレイを製造する好ましい方法の各工程を示す流れ図である

【図3A】実験1におけるレーザにより密封された二枚の基板を示す斜視図である

【図3B】図3B は、遷移金属がドープされた例示のガラスの吸収スペクトルを示すグラフである20

【図3C】図3C は、遷移金属がドープされた例示のガラスの吸収スペクトルを示すグラフである

【図3D】図3D は、異なる遷移金属がドープされた例示のガラスの吸収スペクトルを示すグラフである

【図3E】図3E は、異なる遷移金属がドープされた例示のガラスの吸収スペクトルを示すグラフである

【図3F】図3F は、異なる遷移金属がドープされた例示のガラスの吸収スペクトルを示すグラフである

【図3G】図3G は、実験1において左から右に0.2 mm / 秒から5 mm / 秒まで変動した移動速度を有したレーザによって溶融した鉄・バナジウム・ホスフェートから形成されたシールを有する二枚のガラス板の正面図の写真である30

【図3H】図3H は、実験1において左から右に0.2 mm / 秒から5 mm / 秒まで変動した移動速度を有したレーザによって溶融したチタン・バナジウム・ホスフェートから形成されたシールを有する二枚のガラス板の正面図の写真である

【図4A】図4A は、実験2に用いた例示のバナデート・鉄・ホスフェート・ガラスフリットの透過率曲線のグラフである。

【図4B】図4B は、実験2に用いたコーニングコード1737のガラス基板の透過率曲線のグラフである

【図4C】図4C は、実験2で製造した、亀裂のない封止ガラス板の側面図の写真である

【図5A】図5A は、実験3におけるガラス板の両側を加熱するために用いたレーザおよび分割ビーム光学素子構成を示す概略図である40

【図5B】図5B は、実験3におけるガラス基板の自由縁からわずかな距離だけ離れて配置されたプリフォーム・フリットの正面図である

【図5C】図5C は、実験3で製造した亀裂のない封止ガラス板の写真である

【図6A】図6A は、実験4に記載した5801ブレンド・フリットを用いてコード1737ガラス板の2.5 cm × 2.5 cm (1" × 1") のアセンブリの四方それぞれを封止するために赤外線ランプを用いたときの、時間の関数として測定した温度のグラフを示す

【図6B】図6B は、実験4に記載した赤外線ランプによって加熱された5817ブレンド・フリットにより封止されたコード1737ガラス板の2.5 cm × 2.5 cm (1")50

$\times 1''$ のアセンブリの SEM 断面写真を示す

【図 6 C】図 6 C は、実験 4 に記載したレーザによって加熱された 5913 ブレンド・フリットにより封止されたコード 1737 ガラス板の亀裂のないアセンブリの写真である

【図 7 A】図 7 A は、実験 5 に記載したチタノ・バナジウム・ホスフェート ($20\text{TiO}_2 - \text{P}_2\text{O}_5 - 50\text{V}_2\text{O}_5$) の近赤外透過率曲線のグラフである

【図 7 B】図 7 B は、実験 5 においてあるコード 1737 ガラス板に 5895 ブレンド・フリットが施された場合のバット・シールについて、温度の関数として測定した膨張不一致データを示すグラフである

【符号の説明】

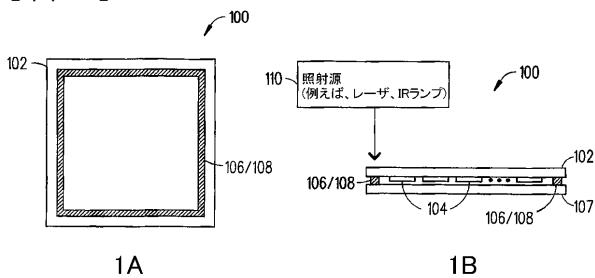
【0056】

- 100 OLED ディスプレイ
- 102, 107 ガラス基板
- 104 OLED
- 106 フリット
- 108 密封シール
- 110 照射源
- 500 分割ビーム光学素子構成
- 502 ビーム・スプリッタ
- 504, 508, 510 ミラー
- 506, 512 レンズ

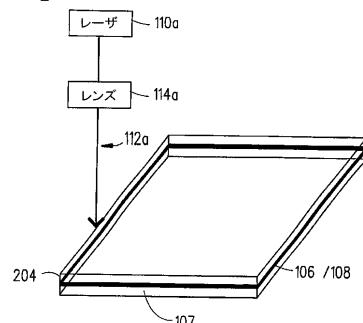
10

20

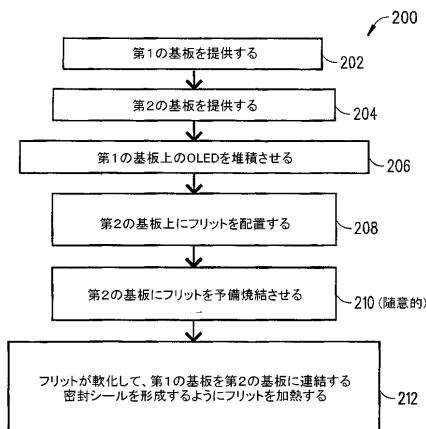
【図 1】



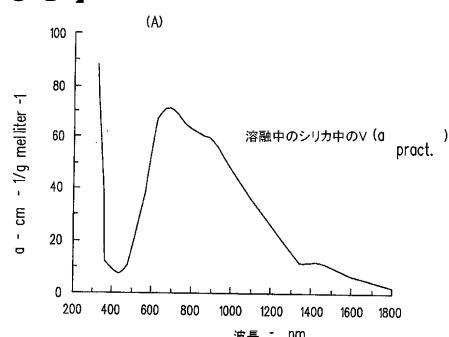
【図 3 A】



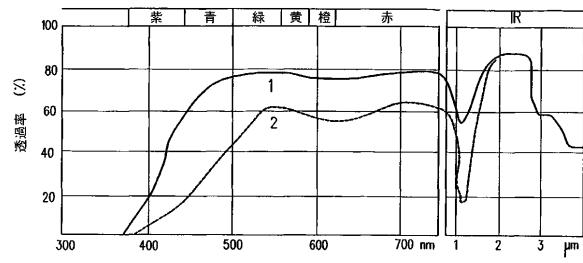
【図 2】



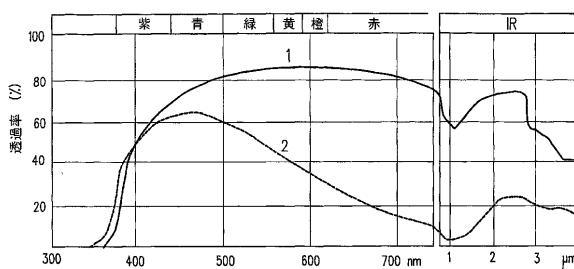
【図 3 B】



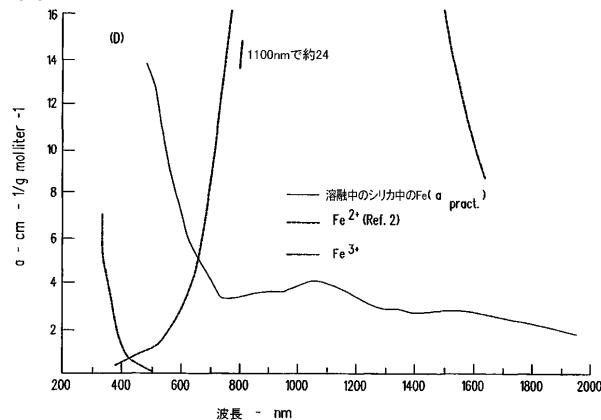
【図3C】



【図3E】



【図3D】



【図3F】

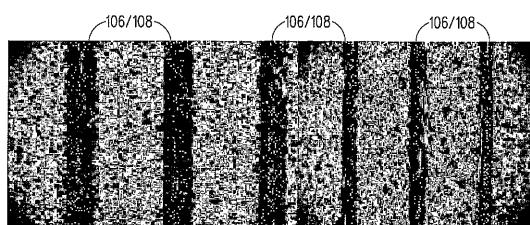
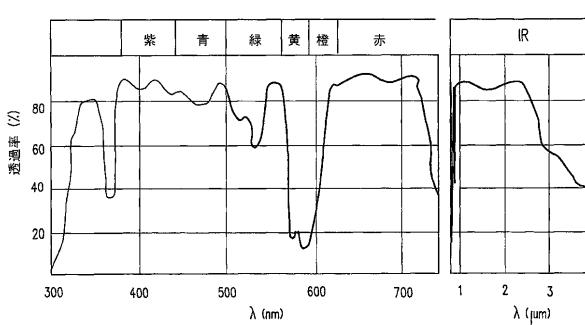


FIG. 3G

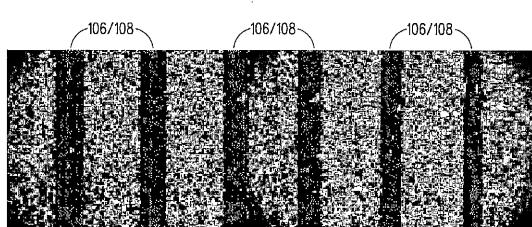
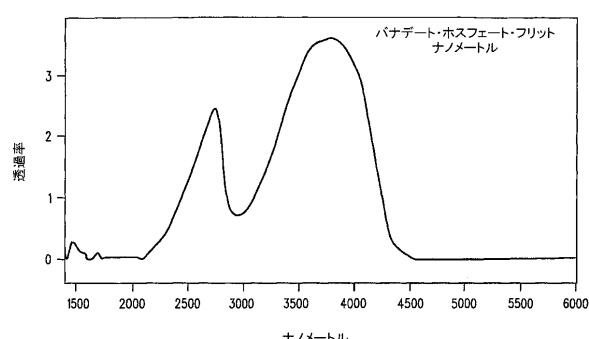
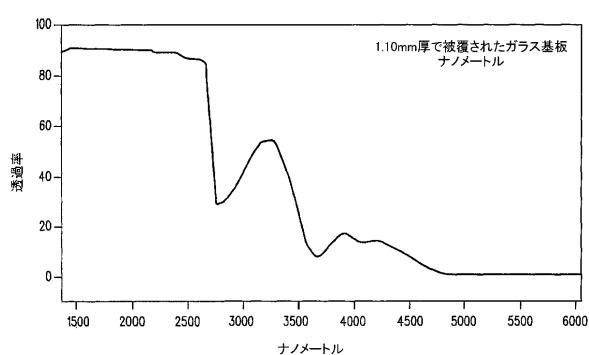


FIG. 3H

【図4A】



【図4B】



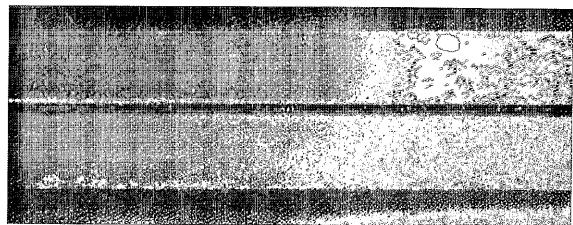


FIG. 4C

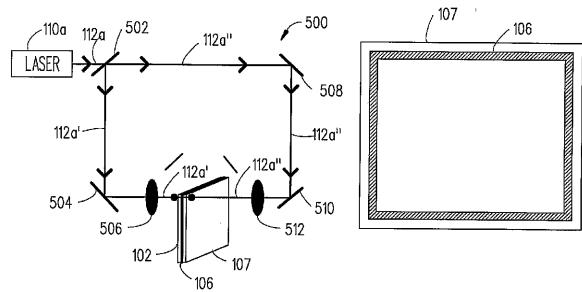


FIG. 5A

FIG. 5B

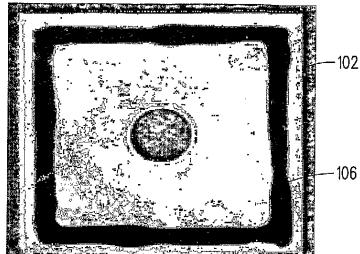


FIG. 5C

【図 6 A】

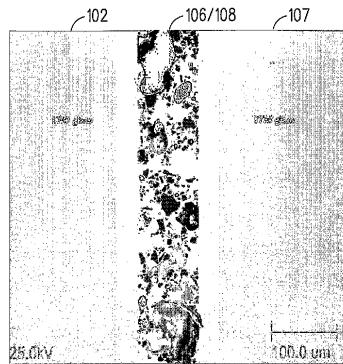
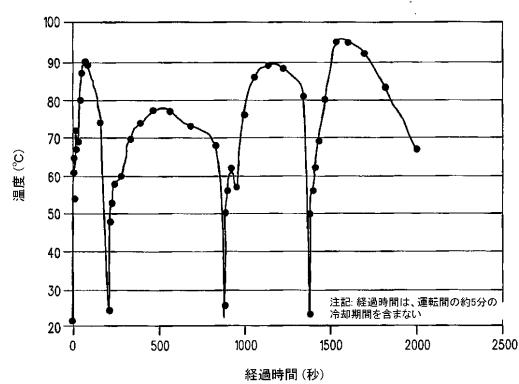


FIG. 6B

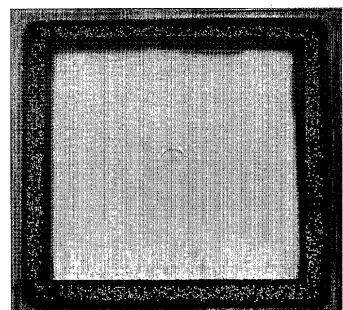
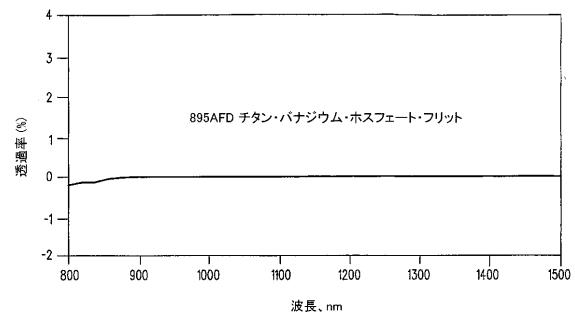
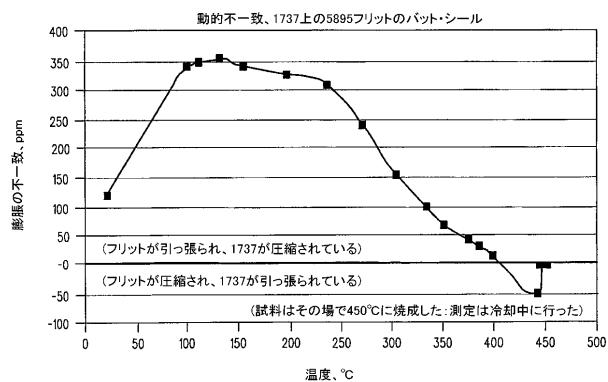


FIG. 6C

【図7A】



【図7B】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte	I Application No
PCT/US2004/011349	

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C03C27/06 C03C8/24 C03C27/00

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)
IPC 7 C03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
--

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 414 465 A (BAAK NILS TRYGGVE E A ET AL) 3 December 1968 (1968-12-03) column 2, line 14 - line 36	1-15
A	US 4 330 596 A (VAN ASSCHE PAUL J) 18 May 1982 (1982-05-18) abstract column 2, line 7 - line 25 column 2, line 51 - line 52	1-15
A	US 3 973 975 A (FRANCEL JOSEF ET AL) 10 August 1976 (1976-08-10) abstract claim 1	1-15
A	US 4 206 382 A (DUBOIS RICHARD) 3 June 1980 (1980-06-03) abstract column 5, line 15 - line 30	1-15

<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.

<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
--

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *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)
- *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

T 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

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
--

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.

8 document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report
--

1 November 2004

11/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 MV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Picard, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l	Application No
PCT/US2004/011349	

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 3414465	A	03-12-1968		BE 682848 A CH 484006 A CH 529700 A DE 1596936 A1 FR 1484176 A GB 1132885 A NL 6608610 A SE 330066 B US 3528829 A US 3779781 A		21-12-1966 15-01-1970 31-10-1972 01-04-1971 09-06-1967 06-11-1968 22-12-1966 02-11-1970 15-09-1970 18-12-1973
US 4330596	A	18-05-1982		NL 7908501 A DE 3060813 D1 EP 0029275 A1 JP 60036351 A JP 1330147 C JP 56088845 A JP 60055451 B		16-05-1981 28-10-1982 27-05-1981 25-02-1985 14-08-1986 18-07-1981 05-12-1985
US 3973975	A	10-08-1976		AU 1078976 A BE 834739 A4 BR 7506918 A CA 1075723 A1 CA 1076152 A2 DE 2547084 A1 DE 2560150 C3 FR 2288713 A2 GB 1536150 A GB 1537230 A GB 1535049 A GB 1536149 A IT 1048080 B JP 1199124 C JP 51065115 A JP 54039010 B JP 1448386 C JP 59064544 A JP 62056095 B NL 7512363 A AU 470456 B2 AU 5486673 A BE 798519 A1 BE 829784 A4 CA 995259 A1 CA 1001356 A2 DE 2320005 A1 DE 2366055 A1 FR 2181046 A1 GB 1434221 A GB 1434222 A IT 980165 B JP 1110063 C JP 52115815 A JP 57003613 B JP 49022410 A JP 53009255 B NL 7304766 A ,B, US 3967973 A		20-04-1978 16-02-1976 17-08-1976 15-04-1980 22-04-1980 13-05-1976 18-04-1985 21-05-1976 20-12-1978 29-12-1978 06-12-1978 20-12-1978 20-11-1980 05-04-1984 05-06-1976 26-11-1979 11-07-1988 12-04-1984 24-11-1987 26-04-1976 18-03-1976 31-10-1974 16-08-1973 01-10-1975 17-08-1976 14-12-1976 08-11-1973 22-09-1977 30-11-1973 05-05-1976 05-05-1976 30-09-1974 31-08-1982 28-09-1977 22-01-1982 27-02-1974 04-04-1978 23-10-1973 06-07-1976

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte | Application No
PCT/US2004/011349

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 3973975	A		US 4038091 A		26-07-1977
			US 4120678 A		17-10-1978
			US 4099977 A		11-07-1978
			US 4098611 A		04-07-1978
US 4206382	A 03-06-1980	CA	1124904 A1		01-06-1982
		DE	2925079 A1		03-01-1980
		ES	481807 A1		16-02-1980
		FR	2437382 A1		25-04-1980
		GB	2052473 A ,B		28-01-1981
		IT	1120441 B		26-03-1986
		JP	55003200 A		10-01-1980
		US	4302706 A		24-11-1981

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,M,D,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 シュローダー, ジョーゼフ エフ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14858 リンドリー スティーヴンズ ロード 8769

(72)発明者 ストレルトソフ, アレクサンダー
アメリカ合衆国 アリゾナ州 85248 チャンドラー ダブリュ レイヴン ドライヴ 68
3

(72)発明者 ラムバーソン, リサ エイ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14870 ペインテッド ポスト ウエスト ヒル ロード
3822

(72)発明者 ミラー, リチャード ジェイ セカンド
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14801 バス クローズ ロード 8125

(72)発明者 エイトキン, ブルース ジー
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14830 コーニング スペンサー ヒル ロード 42ビ
ー

(72)発明者 カーベリー, ジョエル ピー
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14858 ホースヘッズ リッジ ロード 66

(72)発明者 ディマーティノ, スティーヴン イー
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14905 ウエスト エルミラ コールマン アヴェニュー
64

(72)発明者 ヘイギー, ヘンリー イー
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14870 ペインテッド ポスト フォックス レイン ウ
エスト 5

(72)発明者 ウィドジャジャ, スジャント
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14830 コーニング パルトネット ストリート ナンバ
ー 304 137

Fターム(参考) 3K107 AA01 CC21 CC45 DD12 EE43 EE55 GG28 GG37
4G061 AA10 BA11 CA02 CB13 CC03 CD21 DA35

【要約の続き】

108)を形成することができる。

专利名称(译)	玻璃粉密封的有机发光二极管显示器及其制造方法		
公开(公告)号	JP2006524419A5	公开(公告)日	2008-11-06
申请号	JP2006509972	申请日	2004-04-13
[标]申请(专利权)人(译)	康宁股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	康宁公司		
[标]发明人	モレナロバートエム シュローダージョーゼフエフ ストレルトソファレクサンダー ¹ ラムバーソンリサエイ ミラーリチャードジェイセカンド エイトキンブルースジー ² カーベリージョエルピー ³ ディマーティノスティーヴンイー ⁴ ヘイギーヘンリーイー ⁵ ウィドジヤジャスジャント ⁶		
发明人	モレナ,ロバート エム シュローダー,ジョーゼフ エフ ストレルトソフ,アレクサンダー ラムバーソン,リサ エイ ミラー,リチャード ジェイ セカンド エイトキン,ブルース ジー ² カーベリー,ジョエル ピー ³ ディマーティノ,スティーヴン イー ⁴ ヘイギー,ヘンリー イー ⁵ ウィドジヤジャスジャント ⁶		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10 H01L51/50 C03C27/06		
CPC分类号	C03C27/06 C03C3/072 C03C3/17 C03C3/19 C03C3/21 C03C8/24 C03C8/245 C03C27/005 H01L51/5246		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A C03C27/06.101.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD12 3K107/EE43 3K107/EE55 3K107/GG28 3K107/GG37 4G061/AA10 4G061/BA11 4G061/CA02 4G061/CB13 4G061/CC03 4G061/CD21 4G061/DA35		
代理人(译)	佐久间刚		
优先权	10/414794 2003-04-16 US		
其他公开文献	JP4540669B2 JP2006524419A		

摘要(译)

本文通过使用OLED显示器的示例描述了用于制造密封玻璃封装(100)和密封玻璃封装(100)的方法(200)。基本上，它密封的OLED显示器(100)被沉积在提供第一衬底(102)和第二基板(107)(步骤202)中，玻璃料(106)的第二基板(107)(步骤208)。OLED(104)沉积在第一基板上(步骤)(步骤206)。然后使用辐射源(110)(例如，激光，红外线)加热玻璃料(106)(步骤212)并熔化玻璃料以产生第一基板(102)107)形成气密密封(108)，其也保护OLED(104)。玻璃料(106)掺杂有至少一种过渡金属和可能的CTE降低填料，使得当辐射源(110)加热玻璃料时，玻璃料软化并形成粘合剂。这是一杯。这允许玻璃料熔化并形成气密密封(108)，同时避免对OLED(104)的热损坏。

