

(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2008-218393

(P2008-218393A)

(43) 公開日 平成20年9月18日(2008.9.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H01L 23/02 (2006.01)	H01L 23/02	F
H01L 23/08 (2006.01)	H01L 23/02	D
H01L 51/50 (2006.01)	H01L 23/08	B
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/14	A

審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-301281 (P2007-301281)
 (22) 出願日 平成19年11月21日 (2007.11.21)
 (31) 優先権主張番号 60/903, 902
 (32) 優先日 平成19年2月28日 (2007.2.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(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
 (74) 代理人 100073184
 弁理士 柳田 征史
 (74) 代理人 100090468
 弁理士 佐久間 剛
 (72) 発明者 ジョン ダブリュ ボテルホ
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 148
 30 コーニング イースト ファースト
 ストリート 115

最終頁に続く

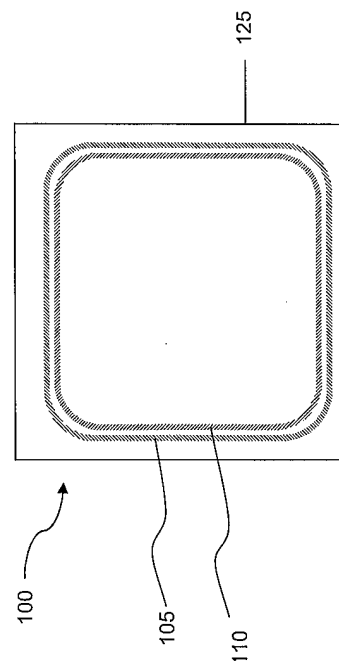
(54) 【発明の名称】 発光ディスプレイ装置のためのシールおよび方法

(57) 【要約】

【課題】 発光ディスプレイ装置を封止する方法において、製造される1000の単位当たりの気密性欠陥の数を低くする。

【解決手段】 発光層、各々が内面と外面を有する第1の基板125および第2の基板を提供する。第1の基板125の内面に第1のループパターンで第1のフリット110を堆積させる。第1と第2の基板の少なくとも一方125の内面に第2のループパターンで第2のフリット105を堆積させる。発光層が第1と第2の基板125の間に位置し、第1の基板125の少なくとも一部分が第2の基板の少なくとも一部分と位置決めされて積重されるように、第1の基板125と第2の基板の内面を接合する。気密シールが形成されるまで、第1と第2のフリット105, 110を加熱する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光ディスプレイ装置を封止する方法であって、
 発光層、各々が内面と外面を有する第 1 の基板および第 2 の基板を提供する工程、
 前記第 1 の基板の内面に第 1 のループパターンで第 1 のフリットを堆積させる工程、
 前記第 1 と第 2 の基板の少なくとも一方の内面に第 2 のループパターンで第 2 のフリットを堆積させる工程、
 前記発光層が前記第 1 と第 2 の基板の間に位置し、該第 1 の基板の少なくとも一部分が該第 2 の基板の少なくとも一部分と位置決めされて積重されるように、該第 1 の基板と該第 2 の基板の前記内面を接合する工程、および
 気密シールが形成されるまで、前記第 1 と第 2 のフリットを加熱する工程、
 を有してなる方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 のフリットおよび前記第 2 のフリットが、前記第 1 の基板および第 2 の基板の内面が接合されたときに、前記第 1 のフリットのループパターンが、前記第 2 のフリットのループパターンの周囲の内部に位置するように堆積されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の基板および第 2 の基板の内面が接合されたときに、前記第 1 のフリットのループパターンと前記第 2 のフリットのループパターンとの間に 0.1 mm から 1 cm の隙間が存在するように該第 1 のフリットのループパターンが位置するように、該第 1 のフリットおよび前記第 2 のフリットを堆積させることを特徴とする請求項 2 記載の方法。

20

【請求項 4】

前記第 1 の基板および第 2 の基板の内面が接合されたときに、前記第 1 のフリットのループパターンと前記第 2 のフリットのループパターンとの間に 0.5 mm から 1 mm の隙間が存在するように該第 1 のフリットのループパターンが位置するように、該第 1 のフリットおよび前記第 2 のフリットを堆積させることを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 のフリットおよび前記第 2 のフリットの少なくとも一方を、堆積されたフリットの幅が約 1.0 mm 未満であるように堆積させることを特徴とする請求項 2 記載の方法。

30

【請求項 6】

前記第 1 のフリットおよび前記第 2 のフリットの少なくとも一方を、堆積されたフリットの幅が約 0.7 mm 未満であるように堆積させることを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 のフリットおよび前記第 2 のフリットの少なくとも一方を、堆積されたフリットの幅が約 0.5 mm 未満であるように堆積させることを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 と第 2 のフリットをレーザにより加熱することを特徴とする請求項 1 記載の方法。

40

【請求項 9】

第 1 の基板、
 第 2 の基板、
 前記第 1 の基板と前記第 2 の基板を連結する第 1 のフリット、および
 前記第 1 の基板と前記第 2 の基板を連結する第 2 のフリット、
 を備えたガラスパッケージであって、
 前記第 1 の基板の少なくとも一部分が前記第 2 の基板の少なくとも一部分と位置決めされて積重されていることを特徴とするガラスパッケージ。

50

【請求項 10】

前記第 1 と第 2 のフリットが同心のフリットループを形成することを特徴とする請求項 9 記載のガラスパッケージ。

【請求項 11】

さらに発光層を備え、

前記フリットが前記第 1 と第 2 の基板の間に位置して同心のフリットループを形成し、該発光層が該第 1 と第 2 の基板の間であって、前記フリットループの内部に位置することを特徴とする請求項 9 記載のガラスパッケージ。

【請求項 12】

前記発光層が有機発光ダイオードから構成されることを特徴とする請求項 11 記載のガラスパッケージ。 10

【請求項 13】

前記フリットの少なくとも一方が、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の気密シールであることを特徴とする請求項 9 記載のガラスパッケージ。

【請求項 14】

前記フリットの両方が、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の気密シールであることを特徴とする請求項 9 記載のガラスパッケージ。

【請求項 15】

前記第 1 のフリットおよび前記第 2 のフリットが、該第 1 と第 2 のフリットの間に 0 . 1 mm から 1 cm の隙間が存在するように位置していることを特徴とする請求項 9 記載のガラスパッケージ。 20

【請求項 16】

前記第 1 のフリットおよび前記第 2 のフリットが、該第 1 と第 2 のフリットの間に 0 . 5 mm から 1 mm の隙間が存在するように位置していることを特徴とする請求項 9 記載のガラスパッケージ。

【請求項 17】

前記第 1 のフリットおよび前記第 2 のフリットの少なくとも一方が約 1 . 0 mm 未満の幅であることを特徴とする請求項 9 記載のガラスパッケージ。

【請求項 18】

前記第 1 のフリットおよび前記第 2 のフリットの少なくとも一方が約 0 . 7 mm 未満の幅であることを特徴とする請求項 9 記載のガラスパッケージ。 30

【請求項 19】

前記第 1 のフリットおよび前記第 2 のフリットの少なくとも一方が約 0 . 5 mm 未満の幅であることを特徴とする請求項 9 記載のガラスパッケージ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、周囲の環境の影響を受けやすい薄膜デバイスを保護するのに適した密封ガラスパッケージに関するものである。

【背景技術】

【0002】

発光素子は、近年、重要な研究の課題となっている。有機発光素子 (OLED) は、様々なエレクトロルミネセント素子において使用されていることや使用される可能性のために、特に関心が持たれている。例えば、単一の OLED を、別個の発光素子に使用でき、または OLED のアレイを、OLED ディスプレイなどのフラットパネルディスプレイの用途、または照明用途に使用できる。従来の OLED ディスプレイは、非常に明るく、良好な色の対比および広い視覚を有することが知られている。しかしながら、従来の OLED ディスプレイ、特に、その中に配置された有機層と電極は、周囲の環境から OLED ディスプレイ中に漏れ入る水分および酸素との相互作用から生じる劣化を受けやすい。OLED ディスプレイの寿命は、その中に配置された有機層と電極が周囲の環境から密封され 40 50

ていれば、著しく増加させることができることがよく知られている。残念ながら、発光ディスプレイを密封する封止プロセスを開発することは従来、非常に難しかった。

【0003】

発光ディスプレイを適切に封止するのを難しくしてきた要因のいくつかを以下に手短に挙げる：

気密シールは、酸素と水素のバリアを提供しなければならない。

【0004】

気密シールの幅は、発光ディスプレイのサイズに悪影響を及ぼさないように、最小でなければならない。

【0005】

封止プロセス中に生じる温度は、発光ディスプレイ内の材料、例えば、電極および有機層に損傷を与えないように十分に低くなければならない。

【0006】

封止プロセス中に放出されるガスは、もしあれば、発光ディスプレイ内の材料に適合性でなければならない。

【0007】

気密シールは、電気接続、例えば、薄膜クロムを発光ディスプレイに入らせることができなければならない。

気密シールおよび封止方法は、製造される1000の単位当たりの気密性欠陥の数が少なく製造できるべきである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述した問題並びに従来のシールおよび発光ディスプレイを封止するための従来の手法に関連する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が、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】

【0009】

本発明は、ガラスパッケージに関し、より詳しくは、発光素子などのガラスパッケージを、1つより多いフリットラインを用いて封止する方法に関する。

【0010】

第1の態様において、本発明は、第1の基板、第2の基板、該第1の基板と該第2の基板を結合する第1のフリット、および該第1の基板と該第2の基板をさらに結合する第2のフリットを備えたガラスパッケージであって、第1の基板の少なくとも一部分が、第2の基板の少なくとも一部分に位置決めされて積重されており、フリットが、約5から約75モル%の SiO_2 、約10から約40モル%の B_2O_3 、および0から約20モル%の Al_2O_3 を含む基礎成分と、0より多く約25モル%の CuO 、または0より多く約7モル%の Fe_2O_3 、0より多く約10モル%の V_2O_5 、および0から約5モル%の TiO_2 を含む少なくとも一種類の吸収成分とを有してなるものであるガラスパッケージを提供する。

【0011】

第2の態様において、本発明は、第1の基板、第2の基板、該第1の基板と該第2の基板を結合する第1のフリット、および該第1の基板と該第2の基板をさらに結合する第2のフリットを備えたガラスパッケージであって、第1の基板の少なくとも一部分が、第2の基板の少なくとも一部分に位置決めされて積重されており、フリットが、少なくとも一種類の遷移金属がドーブされたガラスから製造されており、フリットが、熱膨張係数を適合させる充填剤を含んでいないものであるガラスパッケージを提供する。

【0012】

第3の態様において、本発明は、発光ディスプレイ装置を封止する方法であって：発光層、それぞれが内面と外面を有する第1の基板および第2の基板を提供する工程；第1の

10

20

30

40

50

基板の内面の周囲に第1のガラスフリット組成物を堆積させる工程；第1または第2の基板の少なくとも一方の内面に第2のガラスフリット組成物を堆積させる工程；発光層が第1と第2の基板の間に位置し、かつ第1の基板の少なくとも一部分が第2の基板の少なくとも一部分と位置決めされて積重されるように、第1の基板と第2の基板の各内面を接合する工程；および気密シールが形成されるまで、第1と第2のガラスフリット組成物を加熱する工程を有してなる方法を提供する。

【0013】

本発明は、以下の詳細な説明、図面、実施例、および特許請求の範囲、並びに先と以下の説明を参照することによって、より容易に理解することができる。しかしながら、本発明の組成物、製品、素子、および方法を開示し記載する前に、本発明は、別記しない限り、開示された特定の組成物、製品、素子、および方法に限られず、それらはもちろん様々であってよいことが理解されよう。ここに用いられる用語法は、特定の態様を説明する目的のためだけであり、制限が意図されていないことも理解されよう。

10

【0014】

本発明の以下の説明は、現在公知の実施の形態における本発明の権利を付与する教示として提供される。この目的のために、当業者には、本発明の有益な結果を得ながら、ここに記載された本発明の様々な態様に多くの変更が行えることが理解され、認識されるであろう。また、本発明の所望の利点は、他の特徴を用いずに、本発明の特徴のいくつかを選択することによって得られることも明らかである。したがって、当業者には、本発明の多くの改変および適合が、可能であり、特定の状況においては望ましくさえあり、本発明の一部であることが認識されよう。それゆえ、以下の説明は、本発明の制限としてではなく、本発明の原理の説明として与えられたものである。

20

【0015】

開示された方法および組成物のために用いられる、それと共に用いられる、その調製に用いられる、またはその生成物である材料、化合物、組成物、および成分が開示されている。これらと他の材料がここに開示されており、これらの材料の組合せ、サブセット、相互作用、群などが開示される場合、これらの化合物の様々な個々のおよび集合的な組合せと順列の特定の参照は明白に開示されていないかもしれないが、各々は、具体的に考えられ、ここに記載されていることが理解される。それゆえ、置換基A、BおよびCの部類が開示され、同様に置換基D、EおよびFの部類が開示され、組合せの実施の形態の例A-Dが開示されている場合、各々は、個々と集合的に考えられる。それゆえ、この例において、組合せA-E、A-F、B-D、B-E、B-F、C-D、C-E、およびC-Fの各々が、具体的に考えられ、A、BおよびC；D、EおよびF；並びに組合せの例A-Dの開示から開示されたと考えべきである。同様に、これらの任意のサブセットまたは組合せも、具体的に考えられ、開示されている。それゆえ、例えば、A-E、B-FおよびC-Eの部分群が、具体的に考えられ、A、BおよびC；D、EおよびF；並びに組合せの例A-Dの開示から開示されたと考えべきである。この概念は、以下に限られないが、開示された組成物を製造し、使用方法の工程および組成物の任意の成分を含む、この開示の全ての態様に適用される。それゆえ、実施できる様々な追加の工程がある場合、これらの追加の工程の各々は、開示された方法の任意の特定の実施の形態または実施の形態の組合せにより実施することができるという理解され、そのような組合せの各々は、具体的に考えられ、開示されていると考えるべきであると理解される。

30

40

【0016】

本明細書および特許請求の範囲において、以下の意味を持つように定義された多数の用語を挙げておく。

【0017】

「随意的な」または「必要に応じて」は、その後に記載された出来事や状況が起こり得ても得なくても差し支えないこと、およびその記載が、その出来事や状況が生じる場合と、生じない場合とを含むことを意味する。例えば、「必要に応じて置換された成分」という語句は、その成分が置換されていてもいなくても差し支えなく、その記載が、本発明の

50

置換されていない態様と置換された態様の両方を含むことを意味する。

【0018】

範囲は、「約」ある特定の値から、および/または「約」別の特定の値まで、としてここに表現することができる。そのような範囲が表現されている場合、別の態様が、ある特定の値から、および/または他の特定の値まで、を含む。同様に、値が、「約」という先行詞により、近似として表されている場合、特定の値は別の態様を構成することが理解されよう。さらに、各々の範囲の端点は、他の端点に関連して、および他の端点とは関係なくの両方で有意であることが理解されよう。

【0019】

ここに用いられているように、成分の「質量%」または「質量パーセント」は、具体的に別記されていない限りは、百分率で表された、その成分が含まれる組成物の総質量に対するその成分の質量の比を称する。

10

【0020】

ここに用いられているように、成分の「モルパーセント」または「モル%」は、具体的に別記されていない限りは、酸化物基準で、百分率で表された、その成分が含まれるフリット組成物のガラス部分の総モル数に対するその成分のモル数の比を称する。

【0021】

ここに用いられているように、「フリット」または「フリット組成物」は、具体的に別記されていない限り、酸化物、または酸化物成分と随意的な充填剤の混合物を称する。「フリット」または「フリット組成物」という用語は、粉末、ペースト、押出ビーズを含む、フリットの任意の物理的形態を称することができ、また基板上に堆積されて付着したまたは付着していないフリットも称することができる。

20

【0022】

ここに用いられているように、フリットの位置に関する「ループ」は、境界のある領域を形成する材料の線を称する。ループ線は、例えば、線の1つ以上の領域と交差して境界のある領域を形成しても差し支えなく、または始点や終点を持たず、かつ境界のある領域を形成する連続線であっても差し支えない。ループは、湾曲部分、直線部分、および/または角部を有することができ、どのような特定の外形も意図されていない。

【0023】

ここに用いられているように、「周囲」は、装置の外縁、もしくは装置の外縁の位置またはその近くの位置のいずれを称しても差し支えない。例えば、基板の外縁に位置する材料は、その材料が、基板の縁に位置している、もしくはその縁のまたは近くの基板の表面に位置していることを意味することができる。

30

【0024】

以下の米国特許および公開された出願には、発光素子を封止するための様々な組成物および方法が記載されており、それらは、発光素子に関する気密シールの形成についての材料および方法を開示する特別な目的に関して、その全てが引用によりここに含まれる。米国特許第6998776号、米国特許出願公開第2005/0001545号、および同第2006/0009109号の各明細書。

【0025】

先に手短かに述べたように、本発明は、改良発光素子を提供する。さらに、本発明は、従来の装置および方法よりも丈夫であり、製造欠陥を少なくできるという点で、製造適性(manufacturability)が改善された発光装置およびその製造方法を提供する。以下詳細に記載された他の態様の中でも、本発明の素子は、素子の2枚の基板の間に機械的に強力な気密シールを提供するための第1のフリットおよび第2のフリットの使用を含む。ある態様において、発光ディスプレイ装置は、少なくとも二種類のフリットにより封止される。本発明のフリットシールは、フリットを使用しない直接のガラスシールとは区別すべきである。

40

【0026】

気密封止された発光ディスプレイを製造するために使用できるフリットを設計するとき

50

に、留意すべき検討事項がいくつかある。以下は、これらの検討事項の内のいくつかのリストである。

【0027】

封止温度 - O L E D などの発光材料の熱劣化を防ぐために、発光ディスプレイの封止エッジから短距離（1～3 mm）で経験する温度が約100 を超えてはならないように、十分に低い温度でその装置を封止しなければならない。

【0028】

膨張適合性 - フリットを含むシール成分の熱膨張係数（C T E）は、封止応力を制限し、それによって、シール中の破損による気密性の損失をなくすために、基板の熱膨張係数と実質的に一致しなければならない。

10

【0029】

気密性 - シールは、気密であり、かつ発光ディスプレイ中の材料を長期間保護しなければならない。

【0030】

材料強度 - シールは、ガラスパッケージまたは装置の寿命に亘り気密シールを維持するのに十分な機械的強度を提供しなければならない。

【0031】

製造適性 - 前記シールおよび方法により、製造適性が改善されるべきである。

【0032】

封止システムは、隣接する発光材料において最小の温度上昇しか伴わないという要件は、本発明のシールおよび封止方法により満たされる。

20

【0033】

装置

本発明の装置は、互いに封止すべき2枚の基板を必要とする任意の装置であって差し支えない。ある態様において、この装置の基板は、第1の基板の少なくとも一部分が第2の基板の少なくとも一部分と位置決めされて積重されるように互いに封止される。別の態様において、装置は、2枚の基板が互いに封止されたガラスパッケージである。別の態様において、装置は、ポリマー発光素子（P L E D）などの発光ディスプレイである。好ましい態様において、装置は、アクティブまたはパッシブO L E DディスプレイなどのO L E Dである。本発明の封止方法は、気密封止されたO L E Dディスプレイの製造に関して以下に記載されているが、2枚の基板を互いに封止する必要のある他の用途に、同じまたは同様の封止方法を用いても差し支えないことが理解されよう。したがって、本発明は、制限された様式で解釈するべきではない。

30

【0034】

図1は、本発明のある態様にしたがって封止されたO L E Dディスプレイ100の基本構成要素を示す平面図である。O L E Dディスプレイ100は、基板125および封止フリット105と110を含む。O L E Dは一般に、フリットループにより形成された気密シール内に位置している。

【0035】

図2は、本発明のある態様により封止されたO L E Dディスプレイ100の基本構成要素を示す断面図である。O L E Dディスプレイ100は、基板120と125および封止フリット105と110を含む。気密シールが、フリットおよび気密シールを形成するために用いられる照射線源などの付随構成要素から形成される様式が、以下により詳しく説明されている。

40

【0036】

基板

本発明の第1と第2の基板は、製造される装置の種類に関して適切などのような材料から構成されても差し支えない。様々な態様において、少なくとも1枚の基板は、ホウケイ酸ガラス、ソーダ石灰ガラス、またはその混合物から構成される。ある態様において、少なくとも1枚の基板は透明ガラスである。そのような透明ガラスは、例えば、コード17

50

37ガラス、Eagle 2000(商標)、およびEagle XG(商標)の商標名でコーニング社(Corning Incorporated)(米国、ニューヨーク州、コーニング所在)により製造販売されているもの;旭硝子社(日本国、東京所在)、例えば、OA10ガラスおよびOA21ガラス;日本電気硝子社(日本国、滋賀県、大津所在);NHテクノグラスコリア社(韓国、ギョンギド所在);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.)(韓国、ソウル所在)により製造販売されているものであって差し支えない。第1と第2の基板が同じである、または同じ種類のガラスから構成されている必要はない。ある態様において、それらの基板は同様のまたは同じ種類のガラスである。好ましい態様において、第1と第2の基板の両方が、「Eagle XG」などのホウケイ酸ガラスから構成される。

10

【0037】

基板の寸法は、製造されている装置に適した任意の寸法であって差し支えない。ある態様において、少なくとも1枚の基板は約0.6mm厚である。

【0038】

基板の他の性質は、その特定の組成に応じて様々である。ある態様において、本発明の基板は、約 $25 \times 10^{-7}/$ から約 $80 \times 10^{-7}/$ のCTEを有する。別の態様において、基板の軟化温度は約700 から約990 である。

【0039】

好ましい態様において、本発明の基板は、素子を封止するのに用いられる照射線源の波長で照射線に対して透明な材料から構成される。

20

【0040】

フリット

本発明のフリットは、2枚の基板の間に気密シールを形成できるガラス材料および/またはドーブされたガラス材料の任意の組合せから構成されても差し支えない。本発明のフリットは、照射線を吸収することができるべきであり、基板のCTEと実質的に同じCTEを有して差し支えない。ある態様において、フリットは、特定の波長、例えば、810ナノメートルで、第1と第2の基板よりも、より多量の照射線を吸収する。別の態様において、フリットは、第1と第2の基板と同じまたはそれより低い軟化温度を有する。別の態様において、フリットは、化学物質および水への曝露の際に耐久性である。さらに別の態様において、フリットは、第1と第2の基板の両方に結合できる。さらに別の態様において、フリットは、装置を通過する電気接続の周りを封止できる。別の態様において、フリットは、非常に低い気孔率、例えば、約10体積パーセント未満の気孔率を有する緻密な材料である。別の態様において、フリットは、鉛およびカドミウムなどの重金属を実質的に含まない。この態様において、鉛およびカドミウムなどの重金属は、一般的に、各重金属成分について、1モル%未満、好ましくは0.1モル%未満まで、最小にされていなければならない。

30

【0041】

ある態様において、フリットは、以下に考察されているように、ガラス部分;随意的な、軟化温度、CTEおよび/または吸収度を調節する充填剤;および随意的な、ペースト結合剤および/またはペースト充填剤を含む。ある態様において、フリットは、ユークリタイトなどの、CTE適合充填剤を含む。別の態様において、フリットは、CTE適合充填剤を含まない。別の態様において、フリットは、少なくとも一種の遷移金属がドーブされたガラスから構成され、熱膨張係数適合充填剤を含まない。ある特定の態様において、フリットは、アンチモンバナジウムリン酸塩(antimony vanadium phosphate)ガラスを含む。別の特定の態様において、フリットはホウケイ酸ガラスを含む。フリットは、粉末、ペースト、および/または押出ビーズを含む、様々な物理的形態で存在しても差し支えない。

40

【0042】

I. アンチモンバナジウムリン酸塩系フリット

ある態様において、フリットのガラス部分が、フリット組成を開示する特定の目的のため

50

めに、引用によりその全てがここに含まれる、米国特許第6998776号、米国特許出願公開第2005/0001545号、および米国特許出願公開第2006/0009109号の各明細書に開示されている。この態様において、フリットのガラス部分は、0から10モルパーセントの酸化カリウム、0から20モルパーセントの酸化鉄、0から40モルパーセントの酸化アンチモン、20から40モルパーセントの五酸化リン、30から60モルパーセントの五酸化バナジウム、0から20モルパーセントの二酸化チタン、0から5モルパーセントの酸化アルミニウム、0から5モルパーセントの酸化ホウ素、0から5モルパーセントの酸化タングステン、および0から5モルパーセントの酸化ビスマスを含む。

【0043】

別の態様において、フリットのガラス部分は、0から10モルパーセントの酸化カリウム、0から20モルパーセントの酸化鉄、0から20モルパーセントの酸化アンチモン、20から40モルパーセントの五酸化リン、30から60モルパーセントの五酸化バナジウム、0から20モルパーセントの二酸化チタン、0から5モルパーセントの酸化アルミニウム、0から5モルパーセントの酸化ホウ素、0から5モルパーセントの酸化タングステン、0から5モルパーセントの酸化ビスマス、および0から20モルパーセントの酸化亜鉛を含む。

【0044】

フリットのガラス部分中の各化合物の範囲が、以下の表1に要約されている。特定の範囲および組合せを列挙した例示の態様が、以下に記載されている。

【表1】

表1

化合物	モル%範囲
酸化カリウム	0-10
酸化鉄	0-20
酸化アンチモン	0-40
五酸化リン	20-40
五酸化バナジウム	30-60
二酸化チタン	0-20
酸化アルミニウム	0-5
酸化ホウ素	0-5
酸化タングステン	0-5
酸化ビスマス	0-5
酸化亜鉛	0-20

【0045】

ある態様において、フリットのガラス部分中の酸化カリウムの量は、0から10モルパーセント、例えば、0, 1, 2, 4, 6, 8, 9, または10モルパーセントである。別の態様において、フリットのガラス部分中の酸化鉄の量は、0から20モルパーセント、例えば、0, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 14, 16, 18, 19, または20モルパーセントである。別の態様において、フリットのガラス部分中の酸化アンチモンの量は、0から40モルパーセント、例えば、0, 1, 2, 4, 6, 10, 15, 20, 25, 30

10

20

30

40

50

、35、39、または40モルパーセント；もしくは0から20モルパーセントである。別の態様において、フリットのガラス部分中の五酸化リンの量は、20から40モルパーセント、例えば、20、21、22、23、24、25、30、35、39、または40モルパーセントである。別の態様において、フリットのガラス部分中の五酸化バナジウムの量は、30から60モルパーセント、例えば、30、31、32、33、35、40、45、50、55、58、59、または60モルパーセントである。別の態様において、フリットのガラス部分中の酸化アルミニウムの量は、0から5モルパーセント、例えば、0、0.5、1、2、3、4、または5モルパーセントである。別の態様において、フリットのガラス部分中の酸化ホウ素の量は、0から5モルパーセント、例えば、0、0.5、1、2、3、4、または5モルパーセントである。別の態様において、フリットのガラス部分中の酸化タングステンの量は、0から5モルパーセント、例えば、0、0.5、1、2、3、4、または5モルパーセントである。別の態様において、フリットのガラス部分中の酸化ビスマスの量は、0から5モルパーセント、例えば、0、0.5、1、2、3、4、または5モルパーセントである。

10

20

30

40

50

【0046】

11. ホウケイ酸系フリット

ある態様において、フリットのガラス部分は、基礎成分および少なくとも一種類の吸収成分を含む。フリットのガラス部分の基礎成分は、二酸化ケイ素、酸化ホウ素、および随意的な酸化アルミニウムを含む。フリットのガラス部分中の吸収成分は、(a) 酸化銅および/または(b) 酸化鉄、五酸化バナジウム、および随意的な二酸化チタンの組合せを含む。それゆえ、フリットのガラス部分は、(a) 酸化銅および/または(b) 酸化鉄、五酸化バナジウム、および随意的な二酸化チタンの組合せと共に、二酸化ケイ素、酸化ホウ素、および随意的な酸化アルミニウムを含む。以下に詳しく説明する他の態様の中でも、フリット組成物は、約5から約75モルパーセントの二酸化ケイ素、約10から約40モルパーセントの酸化ホウ素、0から約20モルパーセントの酸化アルミニウム、並びに、a) 0より多く約25モルパーセントの酸化銅、またはb) 0より多く約7モルパーセントの酸化鉄、0より多く約10モルパーセントの五酸化バナジウム、および0から約5モルパーセントの二酸化チタンの内の少なくとも一種類を含む。

【0047】

ホウケイ酸系フリットの基礎成分および吸収成分中の各化合物の範囲が、以下の表2に要約されている。特定の範囲および組合せを列挙した例示の態様が、以下に記載されている。

【表2】

表2

化合物	モル%範囲
二酸化ケイ素	5-75
酸化ホウ素	10-40
酸化アルミニウム	0-20
酸化亜鉛	0-60
酸化銅	0-25
酸化鉄	0-7
五酸化バナジウム	0-10
二酸化チタン	0-5

【0048】

様々な態様において、フリットのガラス部分中の二酸化ケイ素の量は、約5から約75

モルパーセント、例えば、5, 6, 7, 10, 20, 40, 50, 54, 56, 58, 60, 64, 68, 70, 72, 73, 74, または75モルパーセント; 約50から約75モルパーセント; または約54から約70モルパーセントである。さらに別の態様において、二酸化ケイ素の一部分、例えば、約55モルパーセントまで、および随意的に他の成分の少なくとも一部分が、約60モルパーセントまでの酸化亜鉛により置換されていても差し支えない。それゆえ、酸化亜鉛は、存在する場合には、基礎成分の一部であると考えられる。他の態様において、フリットのガラス部分中の酸化亜鉛の量は、約0.1から約60モルパーセント; 約5から約55モルパーセント; または約40から約55モルパーセントである。酸化亜鉛は、CTEに悪影響を与えずに、ガラスフリット組成物を軟化させるために使用することができる。さらに別の態様において、フリットのガラス部分は、約5から約30モルパーセントの二酸化ケイ素、約10から約40モルパーセントの酸化ホウ素、0から約10モルパーセントの酸化アルミニウム、および約30から約60モルパーセントの酸化亜鉛を含む。さらに別の態様において、フリットのガラス部分は、約8から約15モルパーセントの二酸化ケイ素、約25から約35モルパーセントの酸化ホウ素、約0から約10モルパーセントの酸化アルミニウム、および約40から約55モルパーセントの酸化亜鉛を含む。

10

20

30

40

50

【0049】

様々な態様において、フリットのガラス部分中の酸化ホウ素の量は、約10から約40モルパーセント、例えば、10, 11, 12, 15, 19, 20.5, 22.5, 24, 25, 30, 35, または40モルパーセント; 約15から約30モルパーセント; または約19から約24モルパーセントである。

【0050】

様々な態様において、フリットのガラス部分中の酸化アルミニウムの量は、0から20モルパーセント、例えば、0, 0.1, 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 19, または20モルパーセント; 0から10モルパーセント; または約1から約8モルパーセントである。

【0051】

様々な態様において、フリットのガラス部分中の酸化銅の量は、0より多く約25モルパーセント、例えば、0.1, 0.5, 1, 2, 4, 6, 8, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 23, 24, または25モルパーセント; 約4から約18モルパーセント; 約6から約16モルパーセント; または約8から約14モルパーセントである。ホウケイ酸ガラスに酸化銅を添加することによって、例えば、810ナノメートルで、ガラスの光吸収を増加させることができ、またガラスを軟化させることができる。酸化アルミニウムを含むホウケイ酸ガラスにおいて、そのような軟化は、CTEを増加させずに行うことができる。さらに別の態様において、フリットのガラス部分は、上述した範囲の酸化銅と共に、酸化鉄、五酸化バナジウム、および/または二酸化チタンを、個別に、または組合せで含む。例えば、フリットのガラス部分は、五酸化バナジウムと二酸化チタンは含まずに、0より多く約25モルパーセントの酸化銅、および0から約7モルパーセントの酸化鉄を含んで差し支えない。

【0052】

様々な態様において、フリットのガラス部分中の酸化鉄の量は、0より多く約7モルパーセント、例えば、0.1, 0.5, 1, 2, 3, 5, 6, または7モルパーセント; 約0.1から約3モルパーセント; もしくは約1から約2モルパーセントである。

【0053】

様々な態様において、フリットのガラス部分中の五酸化バナジウムの量は、0より多く約10モルパーセント、例えば、0.1, 0.5, 1, 2, 5, 7, 8, 9, または10モルパーセント; 約0.1から約5モルパーセント; もしくは約0.5から約2モルパーセントである。

【0054】

様々な態様において、フリットのガラス部分中の二酸化チタンの量は、0から約5モル

パーセント、例えば、0, 0.1, 0.5, 1, 2, 3, 4, または5モルパーセント; 0から約2モルパーセント; 0から約1モルパーセント; 約0.1から約2モルパーセント; もしくは約0.1から約1モルパーセントである。

【0055】

ある態様において、基礎成分は、約5から約75モルパーセントの二酸化ケイ素、約10から約40モルパーセントの酸化ホウ素、および0から約20モルパーセントの酸化アルミニウムを含む。別の態様において、基礎成分は、約50から約75モルパーセントの二酸化ケイ素、約15から約30モルパーセントの酸化ホウ素、および0から約10モルパーセントの酸化アルミニウムを含む。別の態様において、基礎成分は、約54から約70モルパーセントの二酸化ケイ素、約19から約24モルパーセントの酸化ホウ素、および約1から約8モルパーセントの酸化アルミニウムを含む。別の態様において、基礎成分は、約56から約68モルパーセントの二酸化ケイ素、約20.5から約22.5モルパーセントの酸化ホウ素、および約2から約7モルパーセントの酸化アルミニウムを含む。

10

【0056】

第1の態様において、吸収成分は、0より多く約25モルパーセントの酸化銅、約4から約18モルパーセントの酸化銅、約6から約16モルパーセントの酸化銅、または約8から約14モルパーセントの酸化銅を含む。

【0057】

第2の態様において、吸収成分は、0より多く約7モルパーセントの酸化鉄、0より多く約10モルパーセントの五酸化バナジウム、および0から約5モルパーセントの二酸化チタンを含む。別の態様において、吸収成分は、約0.1から約3モルパーセントの酸化鉄、約0.1から約5モルパーセントの五酸化バナジウム、および0から約2モルパーセントの二酸化チタンを含む。別の態様において、約0.1から約3モルパーセントの酸化鉄、約0.1から約5モルパーセントの五酸化バナジウム、および約0.1から約2モルパーセントの二酸化チタンを含む。別の態様において、約1から約2モルパーセントの酸化鉄、約0.5から約2モルパーセントの五酸化バナジウム、および約0.1から約1モルパーセントの二酸化チタンを含む。

20

【0058】

別の態様において、吸収成分は、上記第1と第2の態様の両方を含む、すなわち、吸収成分は、酸化銅、および酸化鉄/五酸化バナジウム/二酸化チタンの吸収成分の両方を有する。さらに別の態様において、吸収成分は、0より多く約25モルパーセントの酸化銅、0より多く約7モルパーセントの酸化鉄、0より多く約10モルパーセントの五酸化バナジウム、および0から約5モルパーセントの二酸化チタンを含む。さらに別の態様において、吸収成分は、約4から約18モルパーセントの酸化銅、0より多く約3モルパーセントの酸化鉄、0より多く約5モルパーセントの五酸化バナジウム、および0から約2モルパーセントの二酸化チタンを含む。さらに別の態様において、吸収成分は、約6から約16モルパーセントの酸化銅、約0.1から約3モルパーセントの酸化鉄、約0.1から約5モルパーセントの五酸化バナジウム、および0から約2モルパーセント、または約0.1から約2モルパーセントの二酸化チタンを含む。さらに別の態様において、吸収成分は、約8から約14モルパーセントの酸化銅、約1から約2モルパーセントの酸化鉄、約0.5から約2モルパーセントの五酸化バナジウム、および0から約1モルパーセント、または約0.1から約1モルパーセントの二酸化チタンを含む。

30

40

【0059】

別の態様において、フリットのガラス部分は、約5から約75モルパーセントの二酸化ケイ素、約10から約40モルパーセントの酸化ホウ素、0から約20モルパーセントの酸化アルミニウム; および0より多く約25モルパーセントの酸化銅および/または0より多く約7モルパーセントの酸化鉄、0より多く約10モルパーセントの五酸化バナジウム、および0から約5モルパーセントの二酸化チタンの組合せを含む。

【0060】

別の態様において、フリットのガラス部分は、約50から約75モルパーセントの二酸

50

化ケイ素、約 15 から約 30 モルパーセントの酸化ホウ素、0 から約 10 モルパーセントの酸化アルミニウム；および約 4 から約 18 モルパーセントの酸化銅および / または約 0.1 から約 3 モルパーセントの酸化鉄、約 0.1 から約 5 モルパーセントの五酸化バナジウム、および 0 から約 2 モルパーセントの二酸化チタンの組合せを含む。

【0061】

別の態様において、フリットのガラス部分は、約 50 から約 75 モルパーセントの二酸化ケイ素、約 15 から約 30 モルパーセントの酸化ホウ素、0 から約 10 モルパーセントの酸化アルミニウム；および約 8 から約 14 モルパーセントの酸化銅および / または約 1 から約 2 モルパーセントの酸化鉄、約 0.5 から約 2 モルパーセントの五酸化バナジウム、および 0 から約 1 モルパーセントの二酸化チタンの組合せを含む。

10

【0062】

別の態様において、フリットのガラス部分は、約 54 から約 70 モルパーセントの二酸化ケイ素、約 19 から約 24 モルパーセントの酸化ホウ素、0 から約 10 モルパーセントの酸化アルミニウム；および約 4 から約 18 モルパーセントの酸化銅および / または約 0.1 から約 3 モルパーセントの酸化鉄、約 0.1 から約 5 モルパーセントの五酸化バナジウム、および 0 から約 2 モルパーセントの二酸化チタンの組合せを含む。

【0063】

別の態様において、フリットのガラス部分は、約 54 から約 70 モルパーセントの二酸化ケイ素、約 19 から約 24 モルパーセントの酸化ホウ素、0 から約 10 モルパーセントの酸化アルミニウム；および約 8 から約 14 モルパーセントの酸化銅および / または約 1 から約 2 モルパーセントの酸化鉄、約 0.5 から約 2 モルパーセントの五酸化バナジウム、および 0 から約 1 モルパーセントの二酸化チタンの組合せを含む。

20

【0064】

本発明のフリットは、特定の波長、例えば、810 ナノメートルで照射線を、第 1 と第 2 の基板より強力に吸収することが好ましい。適切な吸収成分の選択は、基板と比較して、照射線源の特定の波長での吸収を向上させるように行うことができる。適切な吸収成分を選択することによって、照射線源の特定の波長の照射線がフリットと接触し、フリットにより吸収されたときに、フリットが軟化し、気密シールを形成することができる。

【0065】

これとは反対に、基板は、それらが照射線源からの照射線を実質的にほとんどまたは全く吸収しないように選択し、形成している気密シールから発光材料への熱の望ましくない伝達を最小にしなければならない。OLED 材料の温度は、一般に、封止プロセス中に約 80 ~ 100 またはそれ未満に維持しなければならない。

30

【0066】

本発明の目的に関して、吸収度は以下のように定義できる：

$$= -\log_{10} [T / (1 - R)^2] / t$$

ここで、 α は吸収係数であり、 T は厚さ t を透過した光の分画であり、 R は反射率である。

【0067】

フリットの吸収係数は、照射線の波長で約 2 / mm より大きいべきである。ある態様において、フリットの吸収係数は少なくとも約 4 / mm である。好ましい態様において、フリットの吸収係数は少なくとも約 5 / mm である。鉄、バナジウム、およびチタンを含むフリットは、少なくとも約 33 / mm ほど高い吸収係数を示す。

40

【0068】

本発明のフリットは、耐久性の気密シールを提供し、亀裂を避けるために、第 1 と第 2 の基板の CTE と実質的に同じ CTE を有さなければならない。ある態様において、フリットは、第 1 と第 2 の基板の CTE より、約 10×10^{-7} / 低い値から約 5×10^{-7} / 高い値までの CTE を有する。好ましい態様において、フリットは、第 1 と第 2 の基板の CTE より、約 3×10^{-7} / 低い値から約 3×10^{-7} / 高い値までの CTE を有する。ある態様において、フリットは、上述した CTE 適合特性を提供するために、充填剤

50

などの他の材料の添加を必要としない。それゆえ、フリットは、CTE適合充填剤を含まない状態で、基板のCTEと実質的に同じCTEを有することができる。特定の態様において、フリットは、CTE適合充填剤を含まずに、ケイ素、ホウ素、随意的なアルミニウム、銅、鉄、バナジウム、および随意的なチタンの酸化物を含む。別の態様において、フリットはCTE適合充填剤を含む。

【0069】

本発明のフリットはさらに、フリット組成物の軟化温度、CTE、および/または吸収度を調節するための他の材料を含んで差し支えない。そのような材料の例としては、酸化リチウム、酸化ナトリウム、酸化カリウム、酸化ビスマス、酸化ニッケル、酸化マンガン、またはそれらの混合物が挙げられる。

10

【0070】

フリットの調製および施用

フリットのガラス部分は、所望の基礎成分および吸収成分を組み合わせ、その混合物をそれらの成分を溶融するのに十分な温度、例えば、約1,550まで加熱し、それらの材料を混ぜ合わせ、その後、得られた混合物を冷却することによって、形成することができる。得られた組成物は、例えば、冷水または液体窒素をその上に注ぐことによって、その組成物に熱衝撃を与えることにより、破碎することができる。必要であれば、破碎した小片を、所望の粒径に、さらに粉々にし、粉碎しても差し支えない。ある態様において、破碎された小片は、約325メッシュサイズまで粉々にされ、その後、約1.9マイクロメートルの平均粒径まで湿式粉碎される。

20

【0071】

次いで、フリットペーストを取り扱え、分配できるように、フリットのガラス部分を、ペースト結合剤および/またはペースト充填剤などの他の材料と混合することによって、フリットペーストを基板上に分配するために配合することができる。フリットペーストを製造するために用いられるペースト結合剤および/またはペースト充填剤の材料は、上述した軟化温度、CTEおよび/または吸収度を調節する充填剤とは区別される。ペースト結合剤またはペースト充填剤の選択は、所望のフリットペーストレオロジーおよび施用技法に依存する。一般に、溶媒も加えられる。ある態様において、フリットペーストは、ハーキュリーズ社(Hercules, Inc.) (米国、デラウェア州、ウィルミントン所在)から市販されているT-100などのエチルセルロースペースト結合剤、およびイーストマン・ケミカル社(Eastman Chemical Company) (米国、テネシー州、キングズポート所在)から市販されているTEXANOL (登録商標)などの有機溶媒を含んで差し支えない。当業者は、適切なペースト結合剤、ペースト充填剤、および特定の施用のための溶媒を容易に選択できるであろう。

30

【0072】

フリットペーストは、任意の適切な技法により基板に施用できる。ある態様において、フリットペーストは、米国、ニューヨーク州、ハネオイエフォールス(Honeoye Falls)所在のオームクラフト社(OhmCraft, Inc.)から市販されているMicroPen (登録商標)分配装置を用いて施用される。別の態様において、フリットペーストは、スクリーン印刷技法を用いて施用される。フリットペーストは、装置を封止するために適した任意のパターンで施用できる。OLEDに関しては、フリットペーストは一般に、基板のエッジにまたはその近くにループの形態で施用される。

40

【0073】

封止

典型的なOLEDは、陽極電極、1つ以上の有機層および陰極電極を備えている。本発明より以前には、米国特許第6998776号明細書に記載されているようなフリットを、第2の基板のエッジに沿って堆積させることができることが知られていた。例えば、フリットを、第2の基板の自由エッジから約1mm離れて配置することができる。いくつかの例示のフリットの組成が、以下の実施例1に列記されている。

【0074】

50

フリットを加熱し、第2の基板に付着させることができる。これを行うために、堆積されたフリットは、第2の基板に付着されるように加熱される。

【0075】

次いで、第1の基板の内面は、フリットが両方の基板と接触するように、第2の基板の内面に関して所定の位置に配置される。

【0076】

次いで、フリットは、フリットが第1の基板を第2の基板に連結する気密シールを形成するような様式で、レーザなどの照射線源により加熱することができる。この気密シールは、周囲の環境中の酸素と水分がOLEDディスプレイに進入するのを防ぐことによって、OLEDを保護する。気密シールは一般に、OLEDディスプレイの外縁のすぐ内側に位置している。フリットは、レーザや赤外ランプなどの様々な照射線源を用いて加熱することができる。

10

【0077】

フリットを基板に、装置を封止する前のいつ施しても差し支えない。ある態様において、フリットは基板に施され、焼結されて、フリットが基板に付着される。第2のガラス基板とOLED材料は、フリットが加熱されて気密シールを形成する後の時に、フリット付きシートと組み合わせることができる。別の態様において、フリットは、装置が製造され、封止されるときに、第1または第2いずれかの基板に施すことができる。上述した方法は、本質的に例示であり、制限を意図するものではないことに留意すべきである。

【0078】

本発明は、多数のフリットラインによる、OLED装置などのガラスパッケージの封止を提供することによって、従来技術を改善する。

20

【0079】

例えば、第1のフリットをガラス基板上にループパターンに堆積させることができる。このフリットパターンは、例えば、第1のまたは第2のガラス基板いずれかの周囲に堆積させることができる。ある例において、フリットパターンは、一方のガラス基板の縁から約1mmのところ施される。次いで、第2のフリットを、第1または第2のガラス基板、すなわち、第1のフリットが施されたのと同じ基板、または他方の基板にループパターンで堆積させることができる。第2のフリットが、第1のフリットが施されたのと同じ基板、または他方の基板に施されるか否かにかかわらず、第1と第2の基板の内面が、フリットラインが両方の内面に接触するように配置されたときに、第1のフリットパターンおよび第2のフリットパターンが同心であり、互いから約0.1mmから約1.0cm以内、または約0.5から約1.0mm以内に位置するように、第2のフリットは施される。

30

【0080】

ある実施の形態において、前記フリットの少なくとも一方が、幅が1mm未満のラインに堆積される。別の実施の形態において、前記フリットの少なくとも一方が、幅が0.7mm未満のラインに堆積される。さらに別の実施の形態において、前記フリットの少なくとも一方が、幅が0.5mm未満のラインに堆積される。

【0081】

各フリットを加熱し、それが施された基板に付着させることができる。これを実施するために、堆積されたフリットは、基板に付着するように加熱される。

40

【0082】

次いで、第1の基板の内面が、フリットが両方の基板と接触するように第2の基板の内面に関して所定の位置に配置される。

【0083】

次いで、フリットは、フリットが、第1の基板を第2の基板に連結する気密シールを形成するような様式で、レーザなどの照射線源により加熱することができる。この気密シールは、周囲環境中の酸素と水分をOLEDディスプレイに進入するのを防ぐことによって、OLEDを保護する。気密シールは一般に、OLEDディスプレイの外縁のすぐ内部に位置している。フリットは、レーザまたは赤外ランプなどの様々な照射線源を用いて加熱

50

できる。

【0084】

フリットは、装置を封止する前のいずれのときに、いずれの基板に施しても差し支えない。ある態様において、フリットは、基板に施され、焼結されて、フリットが基板に付着される。第2のガラス基板およびOLED材料は、フリットが加熱されて気密シールを形成するときのあとの時点でフリット付きシートと組み合わせても差し支えない。別の態様において、フリットは、装置が製造され封止されるときに、第1および第2の基板の両方またはそれらのいずれかに施しても差し支えない。上述した方法は、事実上例示であり、制限を意図するものではないことに留意すべきである。

【0085】

得られたOLED装置が、単一のフリットラインで風刺されたOLED装置よりも曲がり少なく、シールが破損する可能性が少ないことが、OLED装置を封止するために多数のフリットラインを使用する利点の内の1つである。

【0086】

フリットを封止するための照射線源

本発明の照射線源は、フリットのガラス部分の吸収成分に対応する波長で照射線を放出する任意の照射線源であって差し支えない。例えば、酸化銅または酸化鉄、五酸化バナジウムおよび二酸化チタンの組合せを含むフリットは、810ナノメートルで動作するレーザにより加熱することができる。

【0087】

レーザは、レーザビームをフリットまたは両方の基板に方向付けるために、レンズやビームスプリッタなどの追加の光学成分を備えることができる。レーザビームは、フリットを効果的に加熱し、軟化させると同時に、基板および発光材料の加熱を最小にする様式で動かすことができる。

【0088】

特定のフリットおよび基板の光学的性質に応じて、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を用いても差し支えないことが容易に認識されよう。しかしながら、レーザの波長は、特定のフリットに関して高吸収のバンド内にあるべきである。当業者は、特定のフリットに適したレーザを容易に選択できるであろう。

【0089】

本発明のガラスパッケージおよび方法は、発光ディスプレイに気密シールを提供するために有機接着剤のみが用いられる産業上の現在の慣行より優れたいくつかの利点を提供する。第1に、本発明の発光ディスプレイには、乾燥剤が必要ない。第2に、本発明の多数のフリットラインの封止システムは、多数のフリットラインシールの機械的強度および改善された製造適性により、改善された加工速度、長持ちする気密シール、およびフリットシールの不活性さを提供する。

【実施例】

【0090】

本発明の原理をさらに説明するために、当業者に、特許請求の範囲に記載されたガラス組成物、物品、装置および方法がどのように製造され評価されるかの完全な開示と説明を提供するように、以下の具体例を公表する。それらの具体例は、本発明の純粋な例示であることが意図され、発明者等が発明とみなす範囲を制限することは意図されていない。数字（例えば、量、温度など）に関する精度を確実にするために努力してきたが、ある程度の誤差および偏差を参酌すべきである。別記しない限り、温度は または周囲温度であり、圧力は、大気圧またはその近くである。生成物の品質および性能を最適化するために使用できるプロセス条件には、数多くの組合せとバリエーションがある。そのようなプロセス条件を最適化するためには、適切なありきたりの実験しか必要ない。

【0091】

実施例1 - フリット組成物（ガラス部分）

第1の実施例において、成分の様々な組合せを含む一連のフリット組成物を調製した。

10

20

30

40

50

各本発明の試料の組成が以下の表 3 に列記されている。表 3 に詳述された量は全てモルパーセントで表されている。

【表 3】

表 3 - ガラス組成

成分	試料 (モル%)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
SiO ₂	62	65	59	56	68	68	57.5	12.7	10	0	0
B ₂ O ₃	22.5	22	20.5	22	22	22	27	28.4	30	0	0
Al ₂ O ₃	4	4	4	7	4	2	4	0	0	1.0	1.0
CuO	8	8	8	14	0	0	8	0	11	0	0
Fe ₂ O ₃	1.5	1	1.5	1	1.1	2	1.5	3.25	2	0	0
TiO ₂	0.5	0	0.5	0	0	0.5	0.5	0	0	1.0	1.0
Li ₂ O	1	0	1	0	0.8	0.5	1	0	0	0	0
V ₂ O ₅	0.5	0	0.5	0	1.1	2	0.5	3.25	2	47.5	46.6
Na ₂ O	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0
ZnO	0	0	5	0	0	0	0	52.4	45	0	17.6
K ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sb ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.5	7.4
P ₂ O ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	26.5
WO ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bi ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

10

20

【0092】

上の表 3 に詳述された例示の組成は、CTE 適合充填剤を添加せずに、「Eagle E」ガラス基板の CTE に実質的に適合できる。

【0093】

実施例 2 - 本発明のガラスフリット粉末の調製

第 2 の実施例において、上の表 3 に記載された本発明の試料 A の成分を組み合わせることによって、フリット組成物を調製した。得られた混合物を約 6 時間に亘り約 1,550 度で加熱して、各成分を溶融した。

【0094】

その後、熱いガラス混合物を、冷水中に注ぎ入れることによって粉々にした。粉々にされたガラス片を、325 メッシュまで碎き、次いで、約 1.9 マイクロメートルの平均粒径まで粉砕した。

30

【0095】

実施例 3 - フリット組成物の施用 (予言的)

第 3 の実施例において、基板に施すために、フリットペーストを調製できる。最初に、ハーキュリーズ社 (米国、デラウェア州、ウィルミントン所在) から市販されている T-100 エチルセルロースペースト結合剤を、イーストマン・ケミカル社 (米国、テネシー州、キングズポート所在) から市販されているエステルアルコールである「TEXANOL」中に溶解させることによって、2 質量% の結合剤溶液を調製できる。次いで、フリットペーストを、以下の成分：先のように調製した T-100 / 「TEXANOL」溶液 19.09 グラム、実施例 2 において調製したガラス粉末 55.33 グラム、およびデキスター・ケミカル社 (Dexter Chemical, L.L.C.) (米国、ニューヨーク州、ブロンクス) から販売されている OC-60 湿潤剤 0.61 グラムを混合することによって、調製できる。得られたフリットペーストは、正方形パターンで、「Eagle」ホウケイ酸ガラス基板 (米国、ニューヨーク州、コーニング所在のコーニング社) 上に分配できる。次いで、施されたフリットを、窒素雰囲気下において約 2 時間に亘り 700 で「Eagle」基板に焼結できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図 1】本発明の第 1 の態様による、2 種類の気密フリットシールを含む OLED 装置の

50

平面図

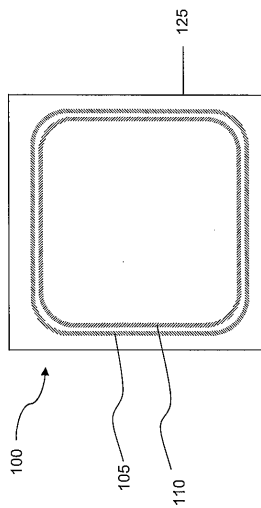
【図2】本発明の第1の態様による、2種類の気密フリットシールを含むOLED装置の断面図

【符号の説明】

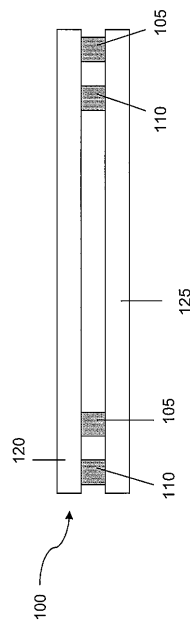
【0097】

- 100 OLEDディスプレイ
- 105, 110 フリット
- 120, 125 基板

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/10

(72)発明者 ルー チャン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 7 0 ペインテッド ポスト ケイティアー レイン 4
2
Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 EE43 EE55 FF15 GG26 GG28