

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4837471号  
(P4837471)

(45) 発行日 平成23年12月14日(2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年10月7日(2011.10.7)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 365Z
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/00 338

請求項の数 20 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-199917 (P2006-199917)	(73) 特許権者	308040351
(22) 出願日	平成18年7月21日(2006.7.21)		三星モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2007-227340 (P2007-227340A)		Samsung Mobile Display Co., Ltd.
(43) 公開日	平成19年9月6日(2007.9.6)		大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
審査請求日	平成18年7月21日(2006.7.21)		San #24 Nongseo-Dong,
(31) 優先権主張番号	10-2006-0016480		Giheung-Gu, Yongin-
(32) 優先日	平成18年2月20日(2006.2.20)		City, Gyeonggi-Do 4
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		46-711 Republic of
(31) 優先権主張番号	10-2006-0035456		KOREA
(32) 優先日	平成18年4月19日(2006.4.19)	(74) 代理人	100146835
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 佐伯 義文
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一つの有機電界発光素子が形成された画素領域と非画素領域とを含む第1基板と、

前記第1基板の画素領域を含む一領域上に合着される第2基板と、

前記第1基板の非画素領域と前記第2基板との間に形成されるフリットと、を備え、

前記第1基板、第2基板、フリットで囲まれる密閉空間内の圧力と大気圧との差によって、前記第1基板及び前記第2基板のうち少なくとも一つの基板がニュートンリングの発生防止のために外側に膨らんだ形状に形成されて、前記第1基板と前記第2基板との間の間隔が維持されていることを特徴とする有機電界発光表示装置。

10

【請求項 2】

前記フリットは、レーザーまたは赤外線によって溶融されることを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 3】

前記フリットの外側面の第1基板と第2基板との間に、前記第1基板と前記第2基板とを合着するシーラントがさらに形成されていることを特徴とする請求項1に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 4】

前記フリットの内側面の第1基板と第2基板との間に、前記第1基板と前記第2基板とを合着するシーラントがさらに形成されていることを特徴とする請求項1に記載の有機電

20

界発光表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 基板はエッジガラスまたはベアガラスであることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 基板の反射率が 60 乃至 70 % であり、前記第 2 基板の反射率が 4 % である場合、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間の間隔は 10  $\mu$ m 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうち少なくとも一つの基板を固定するための吸着機能を有するプレートを利用することを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

10

【請求項 8】

有機電界発光素子を含む第 1 基板と、前記第 1 基板の少なくとも画素領域を封止する第 2 基板と、を含んで構成される有機電界発光表示装置の製造方法において、

前記有機電界発光素子が形成された画素領域と非画素領域を含む第 1 基板を用意し、  
前記非画素領域と対応する第 2 基板の周辺部に沿ってフリットを形成し、  
前記第 1 基板と前記第 2 基板とを合着して、前記フリットを溶融して前記第 1 基板に接合させ、前記合着された第 1 基板と第 2 基板との間の圧力と大気圧の圧力差によって、ニュートンリングの発生防止のために前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうち少なくとも一つの基板が外側に膨張することを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法。

20

【請求項 9】

前記合着工程は、真空チャンバで行なわれることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記フリットの外側部の前記第 2 基板にシーラントをさらに形成する工程を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 11】

少なくとも一つの有機電界発光素子が形成された画素領域と非画素領域とを含む第 1 基板と、

前記第 1 基板の画素領域を含む一領域上に合着される第 2 基板と、

30

前記第 1 基板の非画素領域と前記第 2 基板との間に形成されるフリットと、を備え、

前記第 1 基板、第 2 基板、フリットで囲まれる密閉空間内の圧力と大気圧との差によって、前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうち少なくとも一つの基板がニュートンリングの発生防止のために内側に凹んだ形状に形成されて、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間の間隔が維持されていることを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項 12】

前記フリットは、レーザーまたは赤外線によって溶融されることを特徴とする請求項 11 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 13】

前記フリットの外側面の第 1 基板と第 2 基板との間に、前記第 1 基板と前記第 2 基板を合着するシーラントがさらに形成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の有機電界発光表示装置。

40

【請求項 14】

前記フリットの内側面の第 1 基板と第 2 基板との間に、前記第 1 基板と前記第 2 基板を合着するシーラントがさらに形成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 15】

前記第 2 基板は、エッジガラスまたはベアガラスであることを特徴とする請求項 11 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 16】

50

前記第 1 基板の反射率が 60 乃至 70 % であり、前記第 2 基板の反射率が 4 % である場合、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間の間隔は 10  $\mu\text{m}$  以上であることを特徴とする請求項 11 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 17】

前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうち少なくとも一つの基板を固定するための吸着機能を有するプレートを用いることを特徴とする請求項 11 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 18】

有機電界発光素子を含む第 1 基板と、前記第 1 基板の少なくとも画素領域を封止する第 2 基板と、を含んで構成される有機電界発光表示装置の製造方法において、

前記有機電界発光素子が形成された画素領域と非画素領域を含む第 1 基板を用意し、  
前記非画素領域と対応する第 2 基板の周辺部に沿ってフリットを形成し、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを合着して、前記フリットを溶融して前記第 1 基板に接着させ、前記合着された第 1 基板と第 2 基板との間の圧力と大気圧の圧力差によって、ニュートンリングの発生防止のために前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうち少なくとも一つの基板が内側に収縮することを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 19】

前記合着工程は、真空チャンバで行なわれることを特徴とする請求項 18 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 20】

前記フリットの外側部の前記第 2 基板にシーラントをさらに形成する工程を含むことを特徴とする請求項 18 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電界発光表示装置及びその製造方法に関し、より詳細には、差圧調節により有機電界発光表示装置のニュートンリングが発生しないようにする有機電界発光表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、有機電界発光表示装置は最も幅広く応用されており、相対的に簡単な構造を有する。有機電界発光表示装置は、有機膜層を発光層として使用する自発光型素子であって、液晶ディスプレイと異なり発光のためのバックライトが不要であるので、薄くて軽量な有機電界発光表示装置が得られる。このため、最近、有機電界発光表示装置を利用したポータブルコンピュータ、携帯電話機、携帯ゲーム装置、電子ブックなど携帯用情報端末機の表示パネルとして開発が進められている。

【0003】

通常の有機電界発光表示装置は、第 1 電極と第 2 電極との間に発光層を含む少なくとも一つ以上の有機膜層が介在された構造を有する。前記第 1 電極は基板上に形成されており、正孔を注入するアノードの機能をし、前記第 1 電極の上部に有機膜層が形成されている。前記有機膜層上には、電子を注入するカソードの機能をする第 2 電極が前記第 1 電極と対向するように形成されている。

【0004】

有機電界発光表示装置は、周辺から水分や酸素が素子内部に流入する場合、電極物質の酸化、剥離などによって素子の寿命が短くなり、発光効率が低下すると共に、発光色が変化するという問題点が発生する。

【0005】

このため、有機電界発光表示装置の製造では、素子を外部と隔離して水分が浸透しないように封止する処理が施される。このような封止処理方法として、通常は、有機電界発光素子の陰極上部に PET (polyester) など有機高分子をラミネイティングするか、吸収剤を含む金属やガラスでカバーまたはキャップを形成し、その内部に窒素ガスを

10

20

30

40

50

充填させた後、前記カバーまたはキャップの縁部をエポキシのような封止材でカプセル封入する方法が使用されている。

【0006】

しかし、このような方法は、外部から素子内部に流入する水分と酸素を完全に防止したり、取り除くことができないため、素子が劣化及び変質するという問題点が発生する。

【0007】

前記のような問題点を解決するために、封止材としてフリットを用いて素子基板とキャップとの間の防湿性を向上させるカプセル封入方法が考案された。

【0008】

ガラス基板にフリットを塗布して有機電界発光素子を封止する構造が開示されている米国公開特許第2004/0207314号明細書によれば、フリットを用いることで、第1基板と第2基板との間が完全に封止されるので、より効果的に有機電界発光素子を保護することができる。

【0009】

しかし、一般にフリットが塗布された封止基板を利用して有機電界発光素子を封止する構造において、基板と封止基板との間の間隔が従来の吸湿剤を使用する構造に比べて狭く形成される。また、フリットが塗布された有機電界発光表示装置の商用化のために、複数の表示パネルを一度に製造した後に切断してそれぞれ一つの単位表示パネルに製造する元板単位の製造方法が提案された。しかし、元板状態では基板自体の重さによって基板の中央部が撓んでしまう。

【0010】

このため、基板上に外部からの入射光による光学的干渉が生じて封止基板の接触点から同心円状の模様が発生する。このような同心円状の模様が画像に現れる現象をニュートンリング(Newton's ring)といい、これは素子駆動の際、画像の視認性を低下させ、画面を歪ませるという問題点がある。

【特許文献1】米国特許出願公開第2004/0207314号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、前記のような従来の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、差圧調節により有機電界発光表示装置のニュートンリングを防止できる有機電界発光表示装置及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前述した目的を達成するため、本発明の一つの特徴による有機電界発光表示装置は、少なくとも一つの有機電界発光素子が形成された画素領域と非画素領域とを含む第1基板と、前記第1基板の画素領域を含む一領域上に合着される第2基板と、前記第1基板の非画素領域と前記第2基板との間に形成されるフリットと、を備え、前記第1基板及び前記第2基板のうち少なくとも一つの基板が外側に膨らんだ形状に形成される。

【0013】

好ましくは、前記フリットの外側面の第1基板と第2基板との間に、前記第1基板と前記第2基板とを合着するシーラントをさらに含み、前記フリットの内側面の第1基板と第2基板との間に、前記第1基板と前記第2基板とを合着するシーラントをさらに含み、前記第2基板はエッジガラスまたはペアガラスであり、前記第1基板の反射率が60乃至70%で、前記第2基板の反射率が4%である場合、前記第1基板と前記第2基板との間の間隔は10 $\mu$ m以上である。

【0014】

また、本発明の他の特徴による有機電界発光表示装置の製造方法は、有機電界発光素子を含む第1基板と、前記第1基板の少なくとも画素領域を封止する第2基板と、を含んで構成される有機電界発光表示装置の製造方法において、前記有機電界発光素子が形成され

10

20

30

40

50

た画素領域と非画素領域とを含む第 1 基板を用意し、前記非画素領域と対応する第 2 基板の周辺部に沿ってフリットを形成し、前記第 2 基板を大気圧より低い所定の圧力状態で前記第 1 基板に合着させ、大気圧で前記フリットを溶融させて前記第 1 基板に接着させ、圧力変化により前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうち少なくとも一つの基板が外側に膨張する。

【 0 0 1 5 】

本発明のさらなる他の特徴によれば、本発明の有機電界発光表示装置は、少なくとも一つの有機電界発光素子が形成された画素領域と非画素領域とを含む第 1 基板と、前記第 1 基板の画素領域を含む一領域上に合着される第 2 基板と、前記第 1 基板の非画素領域と前記第 2 基板との間に形成されるフリットと、を備え、前記第 1 基板及び前記第 2 基板の少なくとも一つの基板が内側に凹んだ形状に形成される。

10

【 0 0 1 6 】

本発明のさらなる他の特徴によれば、本発明の有機電界発光表示装置の製造方法は、有機電界発光素子を含む第 1 基板と、前記第 1 基板の少なくとも画素領域を封止する第 2 基板と、を含んで構成される有機電界発光表示装置の製造方法において、前記有機電界発光素子が形成された画素領域と非画素領域とを含む第 1 基板を用意し、前記非画素領域と対応される第 2 基板の周辺部に沿ってフリットを形成し、前記第 2 基板を大気圧より低い所定の圧力状態で前記第 1 基板に合着させて、大気圧で前記フリットを溶融させて前記第 1 基板に接着させ、圧力変化により前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうち少なくとも一つの基板が内側に収縮する。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、有機電界発光表示装置の第 1 基板と第 2 基板との間の圧力を調節して第 1 基板と第 2 基板との間の間隔を一定に維持させてニュートンリング、つまり画面上に現れる同心円状の模様が発生しないようにする。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

以下、この発明の実施形態について図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態による有機電界発光表示装置を示す断面図である。

30

【 0 0 2 0 】

図 1 において、有機電界発光表示装置 1 0 0 は、少なくとも一つの有機電界発光素子が形成された画素領域 1 2 0 a と非画素領域 1 2 0 b を含む第 1 基板 1 1 0 と、前記第 1 基板 1 1 0 の画素領域 1 2 0 a を含む一領域上に合着される第 2 基板 1 5 0 と、前記第 1 基板 1 1 0 の非画素領域 1 2 0 b と前記第 2 基板 1 5 0 との間に形成されるフリット 1 3 0 を備え、前記第 1 基板 1 1 0 及び前記第 2 基板 1 5 0 うち少なくとも一つの基板が外側に膨らんだ形状に形成される。

【 0 0 2 1 】

前記基板 1 1 0 は、第 1 電極、有機層及び第 2 電極で構成される少なくとも一つの有機電界発光素子が形成された画素領域 1 2 0 a と、前記画素領域 1 2 0 a の外縁に形成される非画素領域 1 2 0 b を含む。前記画素領域 1 2 0 a は画像が表示される領域であり、前記非画素領域 1 2 0 b は前記基板 1 1 0 の画素領域 1 2 0 a でない全ての領域である。

40

【 0 0 2 2 】

前記フリット 1 3 0 は、前記第 1 基板 1 1 0 の非画素領域 1 2 0 b と第 2 基板 1 5 0 との間に形成され、前記第 1 基板 1 1 0 と前記第 2 基板 1 5 0 を接着させる。一般に、フリット ( F r i t ) は粉末状のガラスという意味で使われるが、本発明では、粉末状態の有機物を添加したゲル状態のガラス及びレーザーを照射して硬化した固体状態のガラスを言う。

【 0 0 2 3 】

前記シーラント ( s e l a n t ) 1 4 0 は、前記第 2 基板 1 5 0 の最外郭領域、つまり

50

前記フリット 130 の外側部に形成される。このような前記シーラント 140 は、前記フリット 130 の外側部に形成されて前記第 1 基板 110 と前記第 2 基板 150 の接着力をより向上させる。本実施形態では、前記シーラント 140 を前記フリット 130 の外側部に形成したが、前記シーラント 140 を前記フリット 130 の内側面に形成できることは勿論である。

【0024】

前記第 2 基板 150 の外側中央部は膨らんだ形状に形成される。前記第 2 基板 150 の外側中央部が膨らんだ形状に形成されることにより、前記第 1 基板 110 及び前記第 2 基板 150 の中央部の間の間隔が前記フリット 130 や前記シーラント 140 の高さより高く維持される。例えば、前記第 1 基板 110 の反射率が 60 乃至 70 % ( L T P S G L A S S )、及び前記第 2 基板 150 の反射率が 4 % ( B A R E G L A S S ) である場合、前記第 1 基板 110 と前記第 2 基板 150 との間の間隔が 10  $\mu$ m 以上に維持されてニュートンリングが防止される。このような前記第 2 基板 150 はエッジガラス ( e d g e g l a s s ) またはベアガラス ( B A R E G L A S S ) にて形成される。前記第 2 基板 150 がエッジガラスにて形成される場合、エッジ領域に沿って前記第 1 基板 110 と前記第 2 基板 150 との間の間隔が数十  $\mu$ m 確保されて干渉強度が減少する。

【0025】

図 2 a 乃至図 2 e は、本発明の第 1 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。図 3 は、本発明の第 1 の実施形態による第 2 基板の湾曲部の角度を示す断面図である。

【0026】

図 2 a において、前記基板 110 は第 1 電極、有機層及び第 2 電極で構成される少なくとも一つの有機電界発光素子が形成された画素領域 120 a と前記画素領域 120 a の外側に形成された非画素領域 120 b を含む。前記第 1 基板 110 の下部には、前記第 1 基板 110 を封止するための第 2 基板 150 が位置する。

【0027】

図 2 b において、前記第 2 基板 150 の一面に前記第 1 基板 110 の画素領域 120 a が少なくとも封止されるように、前記非画素領域 120 b と対応する前記第 2 基板 150 にフリット 130 を塗布する。ここで、前記フリット 130 は、熱膨張係数を調節するためのフィラー ( 図示せず )、及びレーザーまたは赤外線を吸収する吸収材 ( 図示せず ) を含む。一般にフリットは、ガラス粉末に酸化物粉末を配合したものを使用する。このような前記フリットは、ガラス材料に加わる熱の温度を急激に低下させてガラス粉末状に形成されるものである。なお、前記フリットに有機物を添加してゲル状のペーストに形成する。その後、前記フリット 130 を所定の温度で焼成すれば、有機物が除去され、ゲル状のフリットペーストは硬化して固体状態の前記フリット 130 になる。この時、前記フリット 130 を焼成する温度は 300 乃至 700 の範囲であることが好ましい。これは前記フリット 130 を焼成する温度が 300 以下である場合、焼成を行なっても有機物が消滅し難く、焼成温度が 700 以上である場合には、焼成温度の増加によるレーザービームの強度が比例して大きくなるためである。

【0028】

図 2 c において、シーラント 140 は前記第 2 基板 150 の最外郭領域、つまり前記フリット 130 の外側部に形成される。このような前記シーラント 140 は、前記フリット 130 の外側部に形成されて前記第 1 基板 110 と前記第 2 基板 150 との接着力をさらに向上させる。前記シーラント 140 の形成方法には、スパッタリングまたはローラーなどを利用したバーコーティング法などがある。

【0029】

図 2 d において、前記第 1 基板 110 と前記第 2 基板 150 を真空チャンバ ( 図示せず ) 内に挿入する。前記第 1 基板 110 と前記第 2 基板 150 を真空チャンバ内部に挿入した後、圧力調節手段を利用して前記真空チャンバを大気圧 ( 760 t o r r ) より低い圧力状態である陰圧 ( n e g a t i v e p r e s s u r e ) 状態に減圧する。この際、前

10

20

30

40

50

記真空チャンバ内部の圧力は、合着された第1基板110と第2基板120との間の圧力を大気圧(760 torr)に維持するため合着前の第1基板と第2基板との間の圧力( $P_1$ )より高い圧力状態に維持する。このような前記圧力( $P_1$ )は、次式1のような関係を有する。

【0030】

【数1】

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

【0031】

式1のように仮定する場合、合着前の第1基板と第2基板との間の圧力と体積を掛けた値が合着後の第1基板と第2基板との間の圧力と体積を掛けた値と同じであるので、

$P_1 = 760 \times V_2 / V_1$  となる。

【0032】

$P_1$  は合着前の第1基板と第2基板との間の圧力、 $V_1$  は合着前の第1基板と第2基板との間の体積、 $P_2$  は合着後の第1基板と第2基板との間の圧力、 $V_2$  は合着後の第1基板と第2基板との間の体積を示す。

【0033】

前記式1は一般的なボイルの法則であって、一定の温度で気体の圧力とその体積は互いに反比例するという法則である。即ち、外部から圧力を掛けて圧縮して気体の体積を1/2に減少させると、気体の密度は2倍となり、単位時間当り気体の衝突回数も2倍増加するので、圧力も最初の2倍となる。反対に、外部の圧力が小さくなると、膨脹して体積が増加することになる。このように、一定の温度で一定の気体の体積は圧力に反比例する。

【0034】

次に、物理的な力を利用して前記第1基板110と前記第2基板150を合着する。これにより、前記第1基板110と前記第2基板150との間の気体分子は $P_1$ より高い圧力状態が維持される。

【0035】

図2eにおいて、前記真空チャンバの真空を解除するか、前記合着された前記第1基板110と前記第2基板150を大気圧に露出させる。この時、合着された前記第1基板110と前記第2基板150が大気圧に露出して、合着された第1基板110と第2基板150との間の圧力と大気圧の圧力差(差圧: differential pressure)により、前記第1基板110と第2基板150との間に存在する気体分子が差圧量に従って体積が増加する。これにより、前記第1基板110及び第2基板150が外側に膨脹する。

【0036】

この時、第1基板及び第2基板の湾曲部の角度は次式2のような関係を有する(図3参照)。

【0037】

10

20

30

【数 2】

$\alpha$  の角度は  $h > 10\mu m$  であるので、

$$\tan \alpha = \frac{h}{a}, \quad h = a \cdot \tan \alpha > 10\mu m,$$

$$\therefore \alpha > \tan^{-1} \left( \frac{10}{a} \right)$$

10

ただし、 $(\alpha < 45^\circ)$  であり、 $\beta$  値は制限されない。

【0038】

前記式 2 において、 $\alpha$  は、第 1 基板と第 2 基板との間の間隔と長さに対応する角度、 $\beta$  は、膨張した第 2 基板の湾曲部と第 2 基板の両端間の最頂点の角度、 $h$  は、第 1 基板と第 2 基板との間に形成されるフリットの高さ、 $a$  は、第 2 基板の長さの  $1/2$ 、 $b$  は、第 2 基板の湾曲部の最頂点の高さを示す。

【0039】

また、前記第 1 基板 110 及び第 2 基板 150 は、圧力差によるスライディングを防止するため、前記第 1 基板 110 及び第 2 基板 150 のうち少なくとも一つの基板に真空ポンプまたはサクションを設ける。例えば、前記第 1 基板 110 の一面に空気を吸いこむことができる複数の吸込口（図示せず）が形成される。前記吸込口は、排出口を通じて前記第 1 基板 110 の一側に位置している真空ポンプ（図示せず）などの空気吹込装置と連結される。これにより、前記吸込口を通じて前記第 1 基板 110 の内部に吸い込まれた空気は排出口を通じて真空ポンプのような空気吹込装置に排出される。このように、前記第 1 基板 110 の下部に真空吸着が可能なプレートを利用して前記第 1 基板 110 または前記第 2 基板 150 のうちの一つの基板を固定することによって、前記第 1 基板 110 と第 2 基板 150 のスライディング現象を防止し、所望の基板の形状を变形する。

20

【0040】

このような方法で前記第 1 基板 110 をプレートに固定させることにより、前記第 2 基板 150 だけ膨らんだ形状に膨張することになる。このように、前記第 2 基板 150 の中央部が膨らんだ形状に膨張して、合着された前記第 1 基板 110 及び前記第 2 基板 150 の中央部の間の間隔が前記フリット 130 や前記シーラント 140 の高さより高く維持される。

30

【0041】

その後、前記フリット 130 にレーザーまたは赤外線を照射して、前記フリット 130 を溶融させる。これにより、前記第 1 基板 110 と前記第 2 基板 150 が完全に接着される。

【0042】

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態による有機電界発光表示装置の断面図である。

40

【0043】

図 4 において、有機電界発光表示装置は、少なくとも一つの有機電界発光素子が形成された画素領域 220 a と前記画素領域 220 a の外側に形成される非画素領域 220 b を含む第 1 基板 210 と、前記第 1 基板 210 の画素領域 220 a を含む一領域上に合着される第 2 基板 250、及び前記第 1 基板 210 の非画素領域 220 b と前記第 2 基板 250 との間に形成されるフリット 230 を備え、前記第 1 基板 210 及び前記第 2 基板 250 の少なくとも一つの基板が外側に凹んだ形状に形成される。

【0044】

前述した第 1 の実施形態と同様の構成要素を含む第 1 基板 210、フリット 230 及び

50



シーラント 240 に関する詳しい説明は省略する。

【0045】

前記第 2 基板 250 は内側に凹んだ形状に形成される。これは減圧調節、つまり合着前の前記第 1 基板 210 と前記第 2 基板 250、及び合着後の前記第 1 基板 210 と前記第 2 基板 250 の圧力差によって生じる現象である。例えば、前記第 1 基板 210 の反射率が 60 乃至 70 % ( L T P S G L A S S ) 及び前記第 2 基板 250 の反射率が 4 % ( B A R E G L A S S ) である場合、前記第 1 基板 210 と前記第 2 基板 250 との間の間隔が 10 μ m 未満になることを防止することにより、ニュートンリングを防止できるわけである。

【0046】

10

図 5 a 乃至 5 e は、本発明の第 2 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。図 6 は、本発明の第 2 の実施形態による第 2 基板の湾曲部の角度を説明するための断面図である。

【0047】

図 5 a において、前記基板 210 は、第 1 電極、有機層及び第 2 電極で構成される少なくとも一つの有機電界発光素子が形成された画素領域 220 a と前記画素領域 220 a の外側に形成された非画素領域 220 b を含む。前記第 1 基板 210 下部に前記第 1 基板 210 を封止するための第 2 基板 250 が位置している。

【0048】

図 5 b において、前記第 2 基板 250 の一面には前記第 1 基板 210 の画素領域 220 a が少なくとも封止されるように、前記非画素領域 220 b と対応する前記第 2 基板 250 にフリット 230 を塗布する。

20

【0049】

図 5 c において、シーラント 240 は前記第 2 基板 250 の最外郭領域、つまり前記フリット 230 の外側部に形成される。

【0050】

図 5 d において、前記第 1 基板 210 と前記第 2 基板 250 を真空チャンバ ( 図示せず ) 内に挿入する。前記第 1 基板 210 と前記第 2 基板 250 を真空チャンバ内部に挿入した後、圧力調節手段を利用して前記真空チャンバを大気圧 ( 760 t o r r ) より低い圧力状態である陰圧状態に減圧する。この時、前記真空チャンバ内部の圧力は、合着された第 1 基板 210 と第 2 基板 220 との間の圧力を大気圧 ( 760 t o r r ) に維持するための合着前の第 1 基板と第 2 基板との間の圧力 (  $P_1$  ) より低い圧力状態に維持する。このような前記圧力 (  $P_1$  ) は、次式 3 のような関係を有する。

30

【0051】

【数 3】

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

【0052】

式 3 のように仮定する場合、合着前の第 1 基板と第 2 基板との間の圧力と体積を掛けた値が合着後の第 1 基板と第 2 基板との間の圧力と体積を掛けた値と同じであるので、  
 $P_1 = 760 \times V_2 / V_1$  となる。

40

【0053】

前記式 3 において、 $P_1$  は合着前の第 1 基板と第 2 基板との間の圧力、 $V_1$  は合着前の第 1 基板と第 2 基板との間の体積、 $P_2$  は合着後の第 1 基板と第 2 基板との間の圧力、 $V_2$  は合着後の第 1 基板と第 2 基板との間の体積である。

【0054】

前記式 3 は、一般的なボイルの法則であって、一定の温度で気体の圧力とその体積が互いに反比例するという法則である。即ち、外部から圧力を掛けて圧縮して気体の体積を 1 / 2 に減少させれば、気体の密度は 2 倍になり、単位時間当たり気体の衝突回数も 2 倍に増加するため、圧力も最初の 2 倍になる。反対に、外部の圧力が小さくなれば、膨脹して体積

50

が増加する。よって、一定の温度で一定の気体の体積は圧力に反比例する。

【 0 0 5 5 】

次に、物理的な力を利用して前記第 1 基板 2 1 0 と前記第 2 基板 2 5 0 を合着する。これにより、前記第 1 基板 2 1 0 と前記第 2 基板 2 5 0 との間の気体分子は  $P_1$  より低い圧力状態に維持される。

【 0 0 5 6 】

図 5 e において、前記真空チャンバの真空を解除して合着された前記第 1 基板 2 1 0 と前記第 2 基板 2 5 0 を大気圧に露出させる。この時、 $P_1$  より低い状態の陰圧状態に合着された前記第 1 基板 2 1 0 と前記第 2 基板 2 5 0 が大気圧に露出すれば、合着された第 1 基板 2 1 0 と第 2 基板 2 5 0 との間の圧力と大気圧の圧力差（差圧：d i f f e r e n t i a l p r e s s u r e）により、前記第 1 基板 2 1 0 と第 2 基板 2 5 0 との間に存在する気体分子の体積が減少する。これにより、前記第 1 基板 2 1 0 及び第 2 基板 2 5 0 が内側に凹んで収縮する。

【 0 0 5 7 】

この時、第 1 基板及び第 2 基板の湾曲部の角度は、次の式 4 のような関係を有する（図 6 参照）。

【 0 0 5 8 】

【数 4】

$$h' - b' > 10\mu m \text{ である。}$$

$$\tan \alpha' = \frac{h'}{a'}, \tan \beta' = \frac{b'}{a'}$$

ここで、

$$\therefore h' = a' \times \tan \alpha', b' = a' \times \tan \beta'$$

$$\text{これにより、} a' \times (\tan \alpha' - \tan \beta') > 10\mu m \text{ になる。}$$

$$\therefore \tan \beta' < \left( \tan \alpha' - \frac{10\mu m}{a'} \right)$$

ただし、 $(\alpha' > 0) (\alpha', \beta' < 45^\circ)$

$$\therefore \beta' < \tan^{-1} \times \left( \frac{h' - 10\mu m}{a'} \right)$$

【 0 0 5 9 】

前記式 4 において、 $\alpha'$  は、第 1 基板と第 2 基板との間の間隔と長さに対応する角度、 $\beta'$  は、収縮した第 2 基板の湾曲部と第 2 基板の両端の間の最頂点の角度、 $h'$  は、第 1 基板と第 2 基板との間に形成されるフリットの高さ、 $a'$  は、第 2 基板の長さの  $1/2$ 、 $b'$  は、第 2 基板の湾曲部の最頂点の高さを示す。

【 0 0 6 0 】

また、前記第 1 基板 2 1 0 及び第 2 基板 2 5 0 は圧力差によってスライディング現象が生じる可能性があるため、前記第 1 基板 2 1 0 及び第 2 基板 2 5 0 のうち少なくとも一つの基板に真空ポンプまたはサクションを設ける。例えば、前記第 1 基板 2 1 0 の一面に空気を吸込できる複数の吸込口（図示せず）が形成されている。前記吸込口は排出口を介して前記第 1 基板 2 1 0 の一側に位置する真空ポンプ（図示せず）などの空気吹込装置と連結される。これにより、前記吸込口を通じて前記第 1 基板 2 1 0 の内部に吸い込まれた空

気は排出口を通じて真空ポンプのような空気吹込装置に排出される。このように、前記第 1 基板 2 1 0 の下部に真空吸着が可能なプレートを利用して前記第 1 基板 2 1 0 または前記第 2 基板 2 5 0 のうちの一つの基板を固定させることにより、前記第 1 基板 2 1 0 及び第 2 基板 2 5 0 のスライディング現象を防止し、所望の基板の形状を変形する。

#### 【 0 0 6 1 】

以上のように、前記第 1 基板 2 1 0 をプレートに固定させることで、前記第 2 基板 2 5 0 の中央部が凹んだ形状に収縮する。このように、前記第 1 基板 2 1 0 と前記第 2 基板 2 5 0 との間に所定の圧力が維持されることによって、前記第 2 基板 2 5 0 が撓む現象を防止することができる。

#### 【 0 0 6 2 】

その後、前記フリット 2 3 0 にレーザーまたは赤外線を照射して、前記フリット 2 3 0 を溶融させる。これにより、前記第 1 基板 2 1 0 と前記第 2 基板 2 5 0 が完全に接着される。

#### 【 0 0 6 3 】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の多様な変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 6 4 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態による有機電界発光表示装置の断面図である。

【図 2 a】本発明の第 1 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。

【図 2 b】本発明の第 1 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。

【図 2 c】本発明の第 1 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。

【図 2 d】本発明の第 1 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。

【図 2 e】本発明の第 1 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態による第 2 基板の湾曲部の角度を説明するための断面図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態による有機電界発光表示装置の断面図である。

【図 5 a】本発明の第 2 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。

【図 5 b】本発明の第 2 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。

【図 5 c】本発明の第 2 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。

【図 5 d】本発明の第 2 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。

【図 5 e】本発明の第 2 の実施形態による有機電界発光表示装置の製造方法を説明するための工程図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態による第 2 基板の湾曲部の角度を説明するための断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【 0 0 6 5 】

1 1 0 第 1 基板

1 2 0 a、1 2 0 b 画素領域 / 非画素領域

1 3 0 フリット

10

20

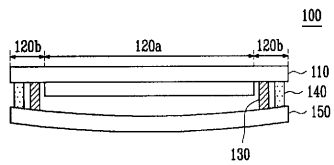
30

40

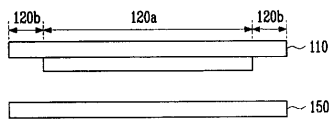
50

140 シーラント  
150 第2基板

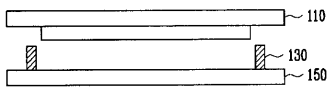
【図1】



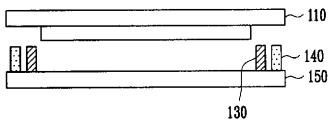
【図2a】



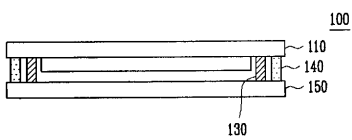
【図2b】



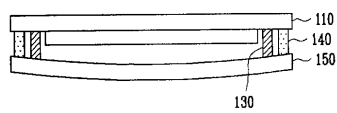
【図2c】



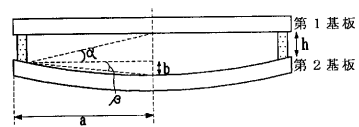
【図2d】



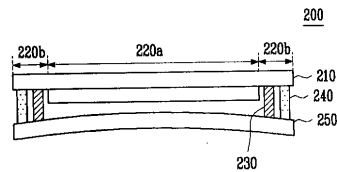
【図2e】



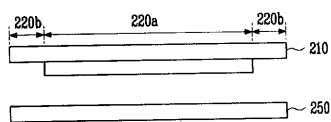
【図3】



【図4】



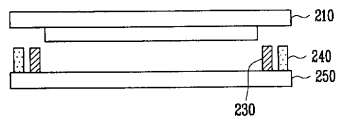
【図5a】



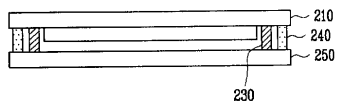
【図5b】



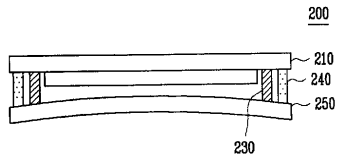
【図 5 c】



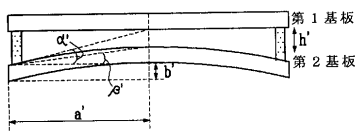
【図 5 d】



【図 5 e】



【図 6】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

**G 0 9 F 9/00 (2006.01)**

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 朱 寧 チョル

大韓民国京畿道龍仁市器興邑貢税里 4 2 8 - 5 三星 S D I 中央研究所

(72)発明者 朴 鎮宇

大韓民国京畿道龍仁市器興邑貢税里 4 2 8 - 5 三星 S D I 中央研究所

(72)発明者 李 在先

大韓民国京畿道龍仁市器興邑貢税里 4 2 8 - 5 三星 S D I 中央研究所

(72)発明者 宋 昇勇

大韓民国京畿道龍仁市器興邑貢税里 4 2 8 - 5 三星 S D I 中央研究所

(72)発明者 崔 永瑞

大韓民国京畿道龍仁市器興邑貢税里 4 2 8 - 5 三星 S D I 中央研究所

審査官 小西 隆

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 7 1 9 8 4 ( J P , A )

特開 2 0 0 1 - 2 1 7 0 6 9 ( J P , A )

米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 2 0 7 3 1 4 ( U S , A 1 )

特開 2 0 0 2 - 2 8 0 1 6 9 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6

H 0 1 L 2 7 / 3 2

H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP4837471B2</a>	公开(公告)日	2011-12-14
申请号	JP2006199917	申请日	2006-07-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	朱寧チヨル 朴鎮宇 李在先 宋昇勇 崔永瑞		
发明人	朱 寧▲チヨル▼ 朴 鎮宇 李 在先 宋 昇勇 崔 永瑞		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 G09F9/00		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L27/3244 H01L27/3281 H01L51/0097 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/00.338 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC33 3K107/EE03 3K107/EE42 3K107/EE43 3K107/EE55 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/FF16 3K107/GG14 3K107/GG26 3K107/GG28 3K107/GG37 5C094/AA01 5C094/BA27 5C094/DA12 5C094/FB06 5C094/GB10 5G435/AA01 5G435/BB05 5G435/KK05		
代理人(译)	佐伯喜文 渡边 隆 村山彦		
审查员(译)	小西孝		
优先权	1020060016480 2006-02-20 KR 1020060035456 2006-04-19 KR		
其他公开文献	JP2007227340A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机电致发光显示装置，其能够通过差压调节及其制造方法防止有机电致发光显示装置中出现牛顿环。解决方案：通过差压调节可以防止在有机电致发光显示装置中出现牛顿环的有机电致发光显示装置及其制造方法。显示装置包括：第一基板，包含由至少一个有机发光元件和非像素区域形成的像素区域;第二基板，结合在包括第一基板的像素区域的区域上;以及玻璃料，形成在第一基板上。第一基板和第二基板的非像素区域。第一基板和第二基板中的至少一个基板以向外膨胀的形状形成。Ž

