

(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2007-200883

(P2007-200883A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C094
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	5G435
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	

審査請求 有 請求項の数 33 O L (全 42 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-8380 (P2007-8380)
 (22) 出願日 平成19年1月17日 (2007.1.17)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0007026
 (32) 優先日 平成18年1月23日 (2006.1.23)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0016854
 (32) 優先日 平成18年2月21日 (2006.2.21)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0016855
 (32) 優先日 平成18年2月21日 (2006.2.21)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 590002817
 三星エスディアイ株式会社
 大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5
 75番地
 (74) 代理人 100072349
 弁理士 八田 幹雄
 (74) 代理人 100110995
 弁理士 奈良 泰男
 (74) 代理人 100114649
 弁理士 宇谷 勝幸
 (74) 代理人 100129126
 弁理士 藤田 健
 (74) 代理人 100130971
 弁理士 都祭 正則

最終頁に続く

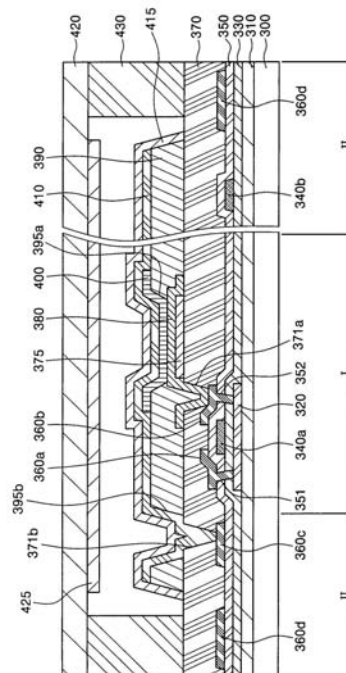
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 接着特性を向上させることが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。

【解決手段】 画素領域Iと画素領域II以外の領域である非画素領域IIIとを備えた基板300と、画素領域Iの基板300上に形成され、半導体層320と、ゲート電極340aと、ソース/ドレイン電極360a, 360bとを含む薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタに電氣的に連結されている第1電極380と、第1電極380上に位置する画素定義膜390と、第1電極380及び画素定義膜390上に形成され、少なくとも発光層を含む有機膜層400と、有機膜層400上に位置する第2電極410と、基板300上に形成される少なくとも1つの無機膜370と、基板300を封止する封止基板420と、非画素領域IIIの無機膜370上に位置し、基板300と封止基板420とを封止するためのフリット430と、を含む。

【選択図】 図2d



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素領域と前記画素領域以外の領域である非画素領域とを備えた基板と、
前記画素領域の基板上に形成され、半導体層と、ゲート電極と、ソース/ドレイン電極
とを含む薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタに電氣的に連結されている第 1 電極と、
前記第 1 電極上に位置する画素定義膜と、
前記第 1 電極及び前記画素定義膜上に形成され、少なくとも発光層を含む有機膜層と、
前記有機膜層上に位置する第 2 電極と、
前記基板に形成される少なくとも 1 つの無機膜と、
前記基板を封止する封止基板と、
前記非画素領域の無機膜上に位置し、前記基板と前記封止基板とを封止するためのフリ
ットと、を含むことを特徴とする有機電界発光表示装置。

10

【請求項 2】

前記無機膜は、ゲート絶縁膜、層間絶縁膜、または無機平坦化膜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 3】

前記無機膜は、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、または SOG 膜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 4】

前記無機平坦化膜の厚さは、1 ~ 5 μm であることを特徴とする請求項 2 に記載の有機
電界発光表示装置。

20

【請求項 5】

前記フリットは、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化バリウム、酸化リチウム、
酸化ナトリウム、酸化カリウム、酸化ホウ素、酸化バナジウム、酸化亜鉛、酸化テルル、
酸化アルミニウム、二酸化シリコン、酸化鉛、酸化スズ、酸化リン、酸化ルテニウム、酸
化ロジウム、酸化鉄、酸化銅、酸化チタン、酸化タングステン、酸化ビスマス、酸化アン
チモン、ホウ酸鉛ガラス、リン酸スズガラス、バナジン酸塩ガラス、及びホウケイ酸ガラ
スよりなる群から選択された 1 種以上を含む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。

30

【請求項 6】

前記フリットは、前記基板の周縁部に位置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。

【請求項 7】

前記封止基板の一面に位置する吸湿剤をさらに含む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 8】

前記吸湿剤は、透明吸湿剤であることを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示
装置。

【請求項 9】

画素領域と非画素領域とを含む基板を準備する段階と、
前記画素領域の基板上に、半導体層と、ゲート電極と、ソース/ドレイン電極とを含む
薄膜トランジスタを形成する段階と、
前記基板の全面にわたって少なくとも 1 つの無機膜を形成する段階と、
前記画素領域に、前記薄膜トランジスタに連結されるように第 1 電極を形成する段階と
、
前記第 1 電極上に画素定義膜を形成する段階と、
前記非画素領域の無機膜上の前記画素定義膜をエッチングして除去する段階と、
前記画素領域の第 1 電極及び画素定義膜上に、少なくとも発光層を含む有機膜層を形成
する段階と、

40

50

前記基板の全面にわたって第2電極を形成する段階と、
前記非画素領域の第2電極をエッチングして除去する段階と、
封止基板または前記基板の周縁部にフリットを塗布し、前記基板を封止する段階と、を
含む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10】

前記基板を封止する段階は、前記基板の周縁部の無機膜上にフリットを塗布することを
特徴とする請求項9に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項11】

前記基板を封止する段階の後に、前記フリットにレーザーを照射して前記基板と前記封
止基板とを接着する段階をさらに含むことを特徴とする請求項9に記載の有機電界発光表
示装置の製造方法。

10

【請求項12】

前記無機膜は、スピンコーティング法によって形成されることを特徴とする請求項9に
記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項13】

前記フリットは、ディスペンシング法またはスクリーン印刷法によって塗布されること
を特徴とする請求項9に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項14】

薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成された無機膜と、前記無機膜上に
形成された有機平坦化層と、前記有機平坦化層上に形成された有機発光ダイオードとを少
なくとも備えた基板と、

20

前記基板と重ね合わされた封止基板と、

前記基板と前記封止基板との間に介在され、前記無機膜と接触するフリットと、を含む
ことを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項15】

前記有機平坦化層は、ポリアクリル系樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリアミ
ド系樹脂、ポリイミド系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹
脂、ポリフェニレンスルファイド系樹脂、及びベンゾシクロブテンよりなる群から選択さ
れた1つの材料から形成されることを特徴とする請求項14に記載の有機電界発光表示装
置。

30

【請求項16】

前記無機膜は、シリコン窒化膜及びシリコン酸化膜のうち少なくとも1つから形成され
ることを特徴とする請求項14に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項17】

前記フリットは、レーザーまたは赤外線を吸収する吸収材を含むことを特徴とする請求
項14に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項18】

薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成された無機膜と、前記無機膜上に
形成された有機平坦化層と、前記有機平坦化層上に形成された有機発光ダイオードとを備
えた基板を準備する段階と、

40

前記無機膜の一領域が露出されるように、前記有機平坦化層の一領域をエッチングする
段階と、

周縁部に沿ってフリットが塗布された封止基板を準備する段階と、

前記露出された無機膜の前記一領域と前記フリットとが直接的に接触するように、前記
基板と前記封止基板とを重ね合わせる段階と、

前記フリットを溶融させて、前記基板と前記封止基板とを接着する段階と、を含むこと
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】

前記有機平坦化層をエッチングする段階は、前記有機平坦化層をドライエッチングする
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。

50

【請求項 20】

前記ドライエッチングは、イオンビームエッチング、RFスパッタリングエッチング、及び反応性イオンエッチングよりなる群から選択された1つの方法により実施されることを特徴とする請求項19に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 21】

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18に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 22】

薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成された有機平坦化層と、前記有機平坦化層の一領域上に順次に積層された無機膜及び有機膜層とを少なくとも備えた基板と 10

、
前記有機膜層が少なくとも密封されるように、前記基板と重ね合わされた封止基板と、前記基板と前記封止基板との間に介在され、前記無機膜と接触するフリットと、を含むことを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項 23】

前記有機膜層は、発光層と、電子注入層、電子輸送層、正孔注入層、及び正孔輸送層よりなる群から選択された少なくとも一つの層と、を含むことを特徴とする請求項22に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 24】

前記無機膜は、アノード電極であることを特徴とする請求項22に記載の有機電界発光表示装置。 20

【請求項 25】

前記アノード電極は、アルミニウム、モリブデンタングステン、モリブデン、銅、銀、アルミニウム合金、銀合金、ITO、IZO、及び半透明金属よりなる群から選択された少なくとも一つの物質を含むことを特徴とする請求項24に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 26】

前記無機膜と前記有機膜層との間に、アノード電極が設けられていることを特徴とする請求項22に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 27】

前記無機膜は、シリコン窒化膜及びシリコン酸化膜のうち少なくとも一つから形成されることを特徴とする請求項26に記載の有機電界発光表示装置。 30

【請求項 28】

前記有機平坦化層は、ポリアクリル系樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリフェニレンスルファイド系樹脂、及びベンゾシクロブテンよりなる群から選択された1つの材料から形成されることを特徴とする請求項22に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 29】

前記フリットは、レーザーまたは赤外線を吸収する吸収材を含むことを特徴とする請求項22に記載の有機電界発光表示装置。 40

【請求項 30】

薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成された有機平坦化層と、前記有機平坦化層の一領域上に順次に積層された無機膜及び有機膜層とを少なくとも備えた基板を準備する段階と、

周縁部に沿ってフリットが塗布された封止基板を準備する段階と、

前記無機膜と前記フリットとが直接的に接触するように、前記基板と前記封止基板とを重ね合わせる段階と、

前記フリットを溶融させて、前記基板と前記封止基板とを接着する段階と、を含むことを特徴とする有機電界発光表示装置の製造方法。 50

【請求項 3 1】

前記無機膜は、アノード電極が延長されてなることを特徴とする請求項 3 0 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 2】

前記無機膜と前記有機膜層との間に、アノード電極が形成されることを特徴とする請求項 3 0 に記載の有機電界発光表示装置の製造方法。

【請求項 3 3】

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 3 0 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】

10

【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、接着特性を向上させることができ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】

近年、陰極線管 (cathode ray tube) のような表示装置の問題点を解決する液晶表示装置 (liquid crystal display device)、有機電界発光装置 (organic electroluminescence device)、及び PDP (plasma display panel) などのような平板型表示装置 (flat panel display device) が注目されている。

20

【0003】

液晶表示装置は、自発光型素子でなく、バックライトを必要とする非自発光型素子であるため、明るさ、コントラスト、視野角、及び大面積化などに限界がある。また、PDP は、自発光型素子ではあるが、他の平板型表示装置に比べて重さが重く、且つ消費電力が高く、製造方法が複雑であるという問題点がある。

【0004】

これに対し、有機電界発光表示装置は、自発光型素子であるから、視野角、コントラストなどに優れていて、且つバックライトが不要なので、軽量及び薄形化が可能であり、消費電力の側面においても有利である。また、有機電界発光表示装置は、直流の低電圧駆動が可能であり、且つ応答速度が速く、固体よりなるので、外部衝撃に強く、しかも、使用温度範囲が広く、製造方法が単純であり、安価であるという長所を有する。

30

【0005】

図 1 は、従来の有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【0006】

図 1 を参照すれば、画素領域 I 及び非画素領域 II が設けられた基板 100 上に、半導体層 110 と、ゲート絶縁膜 120 と、ゲート電極 130 a と、スキヤンドライバ 130 b と、層間絶縁膜 140 と、ソース/ドレイン電極 150 と、ソース/ドレイン配線からなる共通電源供給ライン 150 b 及び第 2 電極電源供給ライン 150 a とが設けられている。

40

【0007】

基板 100 の全面には、有機平坦化膜 160 が設けられる。有機平坦化膜 160 は、アクリル系樹脂またはポリイミド系樹脂といった有機物からなる。

【0008】

有機平坦化膜 160 には、第 2 電極電源供給ライン 150 a 及びソース/ドレイン電極 150 を露出させるピアホールが設けられる。

【0009】

基板 100 上に、反射膜 170 を含む第 1 電極 171 が設けられ、基板 100 の全面に画素定義膜 180 が設けられる。

50

【0010】

第1電極171上に、少なくとも発光層を含む有機膜層190が設けられ、その上部に第2電極200が設けられる。基板100に対向する封止基板210が用意され、基板100と封止基板210とは、ガラスフリット220で封止され、従来技術に係る有機電界発光表示装置が構成される。

【0011】

しかしながら、従来の有機電界発光表示装置は、基板を封止するガラスフリットの下部に有機平坦化膜が位置し、ガラスフリットにレーザーを照射するとき、レーザーの高熱により、有機物からなる有機平坦化膜が損傷される。

【0012】

これより、ガラスフリットが有機平坦化膜と接着する界面において接着力が低下するという短所がある。

【特許文献1】大韓民国特許出願公開第2001-0050683号明細書

【特許文献2】大韓民国特許出願公開第2005-0109818号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明は、前述の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り、その目的は、接着特性を向上させることが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にある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

前記目的を達成するために、本発明の一態様に係る有機電界発光表示装置は、画素領域と前記画素領域以外の領域である非画素領域とを備えた基板と、前記画素領域の基板上に形成され、半導体層と、ゲート電極と、ソース/ドレイン電極とを含む薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに電気的に連結されている第1電極と、前記第1電極上に位置する画素定義膜と、前記第1電極及び前記画素定義膜上に形成され、少なくとも発光層を含む有機膜層と、前記有機膜層上に位置する第2電極と、前記基板に形成される少なくとも1つの無機膜と、前記基板を封止する封止基板と、前記非画素領域の無機膜上に位置し、前記基板と前記封止基板とを封止するためのフリットと、を含むことを特徴とする。

【0015】

また、本発明の他の態様に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、画素領域と非画素領域とを含む基板を準備する段階と、前記画素領域の基板上に、半導体層と、ゲート電極と、ソース/ドレイン電極とを含む薄膜トランジスタを形成する段階と、前記基板の全面にわたって少なくとも1つの無機膜を形成する段階と、前記画素領域に、前記薄膜トランジスタに連結されるように第1電極を形成する段階と、前記第1電極上に画素定義膜を形成する段階と、前記非画素領域の無機膜上の前記画素定義膜をエッチングして除去する段階と、前記画素領域の第1電極及び画素定義膜上に、少なくとも発光層を含む有機膜層を形成する段階と、前記基板の全面にわたって第2電極を形成する段階と、前記非画素領域の第2電極をエッチングして除去する段階と、封止基板または前記基板の周縁部にフリットを塗布し、前記基板を封止する段階と、を含むことを特徴とする。

【0016】

また、本発明のさらに他の態様に係る有機電界発光表示装置は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成された無機膜と、前記無機膜上に形成された有機平坦化層と、前記有機平坦化層上に形成された有機発光ダイオードとを少なくとも備えた基板と、前記基板と重ね合わされた封止基板と、前記基板と前記封止基板との間に介在され、前記無機膜と接触するフリットと、を含むことを特徴とする。

【0017】

また、本発明のさらに他の態様に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成された無機膜と、前記無機膜上に形成された有

10

20

30

40

50

機平坦化層と、前記有機平坦化層上に形成された有機発光ダイオードとを備えた基板を準備する段階と、前記無機膜の一領域が露出されるように、前記有機平坦化層の一領域をエッチングする段階と、周縁部に沿ってフリットが塗布された封止基板を準備する段階と、前記露出された無機膜の前記一領域と前記フリットとが直接的に接触するように、前記基板と前記封止基板とを重ね合わせる段階と、前記フリットを溶融させて、前記基板と前記封止基板とを接着する段階と、を含むことを特徴とする。

【0018】

また、本発明のさらに他の態様に係る有機電界発光表示装置は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成された有機平坦化層と、前記有機平坦化層の一領域上に順次に積層された無機膜及び有機膜層とを少なくとも備えた基板と、前記有機膜層が少なくとも密封されるように、前記基板と重ね合わされた封止基板と、前記基板と前記封止基板との間に介在され、前記無機膜と接触するフリットと、を含むことを特徴とする。

10

【0019】

また、本発明のさらに他の態様に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成された有機平坦化層と、前記有機平坦化層の一領域上に順次に積層された無機膜及び有機膜層とを少なくとも備えた基板を準備する段階と、周縁部に沿ってフリットが塗布された封止基板を準備する段階と、前記無機膜と前記フリットとが直接的に接触するように、前記基板と前記封止基板とを重ね合わせる段階と、前記フリットを溶融させて、前記基板と前記封止基板とを接着する段階と、を含むことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0020】

本発明の有機電界発光表示装置及びその製造方法は、フリットを無機膜と直接的に接触するように形成することによって、基板と封止基板との間の接着特性を向上させることができる。これにより、有機発光素子をさらに効率的に密封することができ、ひいては、酸素及び水分の侵入を防止して、有機電界発光表示装置の寿命及び発光効率特性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、添付の図面を参照して、本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。下記の実施形態は、当業者に本発明の思想が十分に伝達され得るようにするために一例として提示されるものである。したがって、本発明は、下記の実施形態に限らず、様々な変形が可能である。なお、図面において、層及び領域の長さや厚みは、明確性を図るために誇張されて表現される場合がある。本明細書において、同一の参照番号は、同一の構成要素を示す。

30

【0022】

図5～図9は、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【0023】

一般的に、有機電界発光表示装置(Organic Light Emitting Device: OLED)は、電流が提供される配列に依存する基本的な形態に基づいて分類することができる。図5は、パッシブマトリクス形態の有機電界発光表示装置1000の構造を概略的に示す斜視図である。また、図6は、アクティブマトリクス形態の有機電界発光表示装置1001の構造を概略的に示す斜視図である。有機電界発光表示装置1000, 1001の構成は、基板1002上に形成された有機電界発光画素を含み、有機電界発光画素は、アノード1004と、カソード1006と、有機膜層1010とを含む。ここで、適切な電流がアノード1004に印加されるとき、電流は、画素を流れて通過するようになり、可視光線が有機膜層から放出される。

40

【0024】

まず、図5を参照すれば、パッシブマトリクス有機電界発光表示装置(Passive Matrix Organic Light Emitting Device: PMOLED)は、一般的にストリップ形態のカソード1006とこれに垂直となるように配

50

列されたストリップ形態のアノード1004との間に介在された有機膜層1010を含む。この際、カソード1006とアノード1004の交差により個々のOLED画素が定義され、アノード1004及びカソード1006による適切な励起子により光が生成される。このようなPMOLEDは、簡単に製作できるという利点を提供する。

【0025】

次に、図6を参照すれば、アクティブマトリクス有機電界発光表示装置(Active Matrix Organic Light Emitting Device: AMOLED)は、基板1002とOLED画素アレイとの間に駆動回路1012を含む。AMOLEDの個々の画素は、共通のカソード1006及び電氣的に断絶された各々のアノード1004により定義される。各駆動回路1012は、OLED画素のアノード1004と結合され、データライン1016及びスキャンライン1018に連結される。例えば、スキャンライン1018は、駆動回路の選択された線にスキャン信号を供給し、データライン1016は、特定の駆動回路にデータ信号を供給する。前記データ信号及びスキャン信号は、該当画素から光を放出するために、アノード1004を反応させる駆動回路1012に印加される。

【0026】

前述したAMOLEDにおいて、駆動回路1012、データライン1016、及びスキャンライン1018は、画素アレイと基板1002との間に介在された平坦化膜1014内に覆われる。平坦化膜1014は、OLED画素アレイ上に平坦な表面を提供する。平坦化膜1014は、有機物または無機物で形成されることができ、単一層または二重層で形成されることができ、駆動回路1012は、薄膜トランジスタとともに形成され、OLED画素アレイの下部に格子状に配列される。駆動回路1012は、部分的に有機物質で形成された有機薄膜トランジスタを含む。このようなAMOLEDは、速い応答速度を有するだけでなく、PMOLEDよりも消費電力が低いという利点がある。

【0027】

上記PMOLED及びAMOLEDの共通的な特徴を考察すれば、基板1002は、OLED画素及び回路を構造的に支持する。基板1002は、プラスチック、ガラス、または不透明物質を含むことができる。前記OLED画素またはダイオードは、アノード1004と、カソード1006と、アノード1004とカソード1006との間に介在される有機膜層1010とから構成される。ここで、適切な電流がアノード1004に印加される場合、カソード1006は、電子を放出し、アノード1004は、正孔を放出する。これとは異なって、基板1002上にカソードが形成され、アノードが反対側に配列されるインバーテッド構造もあり得る。

【0028】

カソード1006とアノード1004との間には、少なくとも1つの有機膜層が介在される。より詳細には、カソード1006とアノード1004との間には、少なくとも1つの発光層が介在される。発光層は、1つ以上の有機化合物を含むことができる。通常、発光層は、青色、緑色、赤色、または白色のような単一色の可視光線を発光する。この際、有機膜層1010は、カソード1006とアノード1004との間に形成され、光を放出する役割を果たす。また、カソード1006とアノード1004との間に、正孔輸送層、正孔注入層、電子輸送層、及び電子注入層がさらに含まれることができる。

【0029】

前記正孔輸送層及び正孔注入層は、発光層1010とアノード1004との間に位置することができる。また、電子輸送層及び電子注入層は、カソード1006と発光層1010との間に位置することができる。前記電子注入層は、カソード1006から電子を注入するための仕事関数を低減し、発光層1010への電子注入を円滑にする。同様に、正孔注入層は、アノード1004から発光層に正孔注入を円滑にする。前記正孔及び電子輸送層は、各々電極から発光層にキャリアの移動を円滑にする。

【0030】

一実施形態として、1つの層をもって電子注入及び輸送の役割または正孔注入及び輸送

の役割を共に果たすことができる。また、他の実施形態として、これらの層のうち1または複数の層は、省略されてもよい。また、少なくとも1つの有機膜層には、キャリアの注入または輸送を補助する1つ以上の物質がドーブされることもできる。ここで、1つの有機膜層がカソードとアノードとの間に形成される場合には、有機膜層は、有機発光化合物だけでなく、キャリアの注入または輸送を補助する機能性物質を含むことができる。この際、前記発光層を含んでこの層内に使用され得るように開発された複数の有機物質が含まれることができる。また、前記発光層内に使用される多数の有機物質が開発されている。一実施形態として、このような有機物質は、オリゴマー重合体を含む高分子物質であってもよい。また、発光層の有機物質は、低分子物質であってもよい。

【0031】

また、電気回路は、カソード1006とアノード1004との間に適切なエネルギーを提供する。これは、カソード1006とアノード1004との間に介在された有機膜を介してカソード1006に流れる電流によるものである。この際、カソード1006は、隣接する有機膜層1010に電子を提供し、アノード1004は、有機膜層1010に正孔を注入する。ここで、正孔と電子とは、有機膜層1010で再結合し、“励起子”を生成する。励起子は、有機膜層1010内の有機発光物質にエネルギーを提供し、そのエネルギーは、有機発光物質から光を発光するのに用いられる。OLED1000, 1001により生成されて放出される光の特性は、有機膜層内の有機分子の特性及び構成によって変わる。

【0032】

上述したOLEDは、光の発光方向によっても分類される。前面発光OLEDと呼ばれるタイプは、上部電極またはカソード1006を介してイメージを表示する。この際、カソード1006は、可視光線を透過させる程度に透明な物質で形成される。また、下部電極またはアノード1004を介して光の損失を防ぐために、アノードは、光を反射することができる物質から形成される。他のタイプのOLEDは、下部電極またはアノード1004を介して光を放出する背面発光タイプである。前記背面発光OLEDにおいて、アノード1004は、光を透過することができる程度に透明な物質から形成される。また、カソード1006は、光を反射することができる物質から形成される。さらに他のタイプのOLEDは、アノード1004とカソード1006の両方の方向に光を放出するものであって、基板が透明な物質から形成される。

【0033】

次に、図7を参照すれば、複数のOLED画素を含むOLED画素アレイ1021は、基板1002上に形成される。アレイ1021の画素は、駆動回路によってオン/オフされ、画素の大部分は、アレイ1021によりディスプレイ情報またはイメージが制御される。また、OLED画素アレイ1021は、発光領域と非発光領域とを定義するための他の構成要素とともに配置される。すなわち、発光領域は、OLED画素アレイ1021が形成された基板1002上の領域であり、非発光領域は、発光領域以外の領域である。前記非発光領域は、ロジックまたは電力供給回路を含むことができる。また、AMOLEDにおいて、駆動回路と、前記駆動回路と結合されるデータ及びスキャンラインは、AMOLEDの各画素を駆動及び制御するために発光領域に拡張されることができる。

【0034】

上記OLEDは、有機物質層が水分、酸素、または他の有害なガスにより損傷または低下することを考慮して製作される。したがって、OLEDは、水分、酸素、または他の有害なガスが侵入することを防止できるように接合されたり、封止されたりする。

【0035】

ここで、図8は、図7のD-D線に沿った断面図である。同図を参照すれば、OLED画素アレイ1021を密閉させるために、上部基板1061と下部基板1002とを封止材1071を用いて封止する。一実施形態として、上部基板1061または下部基板1002に1つ以上の層を形成し、上部基板1061と下部基板1002とを封止材1071で封止する。この際、封止材1071は、OLED画素アレイ1021の周縁部(周辺部

10

20

30

40

50

、端部)に沿って下部または上部基板1002, 1061に位置される。

【0036】

この際、封止材1071は、後述するフリット物質で形成される。上部または下部基板1061, 1002は、酸素または水分に対する露出からOLED画素アレイ1021を保護するために、プラスチック、ガラス、金属箔などのような物質から形成される。例えば、上部基板1061及び下部基板1002のうち少なくとも一方は、全体的に透明な物質から形成される。

【0037】

したがって、OLEDの寿命を長くするために、上部基板1061、下部基板1002、及び封止材1071は、酸素と水蒸気を遮断する領域1081を提供する。一適用例として、上部及び下部基板1061, 1002を結合するフリット物質からなる封止材1071は、 10^{-3} cc/m² dayの酸素遮断能力と 10^{-6} g/m² dayの水分遮断能力を示す。この際、一部の酸素と水分(湿気)は、遮断領域1081内に侵入するので、遮断領域1081内に酸素と水分を吸収する物質を形成する。

【0038】

また、図8に示されたように、封止材1071は、上部または下部基板1061, 1002の表面に平行する方向に幅Wを有する。この際、幅Wは、300~3000µmの大きさを有する。好ましくは、封止材1071は、500~1500µmの幅を有する。また、幅Wは、封止材1071の位置に応じて多様に形成される。例えば、封止材1071の幅は、下部基板1002及び上部基板1061のうちいずれか一方に当接する領域の封止材1071が最も大きくなるように形成されることができる。

【0039】

また、図8に示されたように、封止材1071は、上部または下部基板1061, 1002の表面に垂直な方向に高さHを有する。この際、高さHは、2~30µmの大きさを有することができる。好ましくは、封止材1071の高さHは、10~15µmである。また、封止材1071の位置に応じて、高さは多様化されることができる。

【0040】

一実施形態として、封止材1071は、一般的な断面形態を有する。しかし、封止材1071は、必要に応じて矩形、台形、または円形などの多様な断面形態を有することができる。この際、密封力を高めるために、一般的に下部または上部基板1002, 1061に直接的に接触する封止材1071の領域を増加させることができる。すなわち、封止材の形態は、基板との界面の面積が大きくなるように形成することができる。

【0041】

封止材1071は、OLEDアレイ1021に隣接するように位置することができる一方、OLEDアレイ1021から離隔された空間に位置することができる。一例として、封止材1071は、OLEDアレイ1021の周囲を取り囲むように、一般的に線形に形成される。また、封止材1071は、OLEDアレイ1021の境界に平行するように連結されることができる。他の実施形態として、封止材1071は、OLEDアレイ1021の境界に平行しないように位置することができる。この際、封止材1071の少なくとも一部は、上部基板1061と下部基板1002との間に位置する。

【0042】

前述したように、封止材1071は、微細ガラス粒子を含むフリット物質(簡単に“フリット”または“ガラスフリット”と称する)から形成される。フリット粒子は、酸化マグネシウム(MgO)、酸化カルシウム(CaO)、酸化バリウム(BaO)、酸化リチウム(Li₂O)、酸化ナトリウム(Na₂O)、酸化カリウム(K₂O)、酸化ホウ素(B₂O₃)、酸化バナジウム(V₂O₅)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化テルル(TeO₂)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、二酸化シリコン(SiO₂)、酸化鉛(PbO)、酸化スズ(SnO)、酸化リン(P₂O₅)、酸化ルテニウム(Ru₂O)、酸化ロジウム(Rh₂O)、酸化鉄(Fe₂O₃)、酸化銅(CuO)、酸化チタン(TiO₂)、酸化タングステン(WO₃)、酸化ビスマス(Bi₂O₃)、酸化アンチモン(Sb

10

20

30

40

50

2 O₃)、ホウ酸鉛ガラス、リン酸スズガラス、バナジン酸塩ガラス、及びホウケイ酸ガラスよりなる群から選択された一又は複数の物質からなることができる。また、前記フリット粒子の粒子サイズは、2 ~ 30 μmであることができ、好ましくは、5 ~ 10 μmである。前記粒子は、フリット封止材1071に接触する上部及び下部基板1061, 1002間の間隔に相当する大きさを有することもできる。

【0043】

封止材1071を形成するためのフリット物質は、1つ以上の充填物または添加物を含むことができる。前記充填物または添加物は、封止材の熱膨張特性を調整し、選択された周波数による光の吸収特性を調整するためである。また、充填物または添加物は、フリットの熱膨張系を調整するために添加された充填物をさらに含むことができる。例えば、充填物または添加物は、遷移金属、クロム(Cr)、鉄(Fe)、マンガン(Mn)、コバルト(Co)、銅(Cu)、及びバナジウムなどを含むことができる。また、付加的に、充填物または添加物は、ZnSiO₄、PbTiO₃、ZrO₂、及びユークリプタイト(eucryptite)をさらに含むことができる。

10

【0044】

前記フリット物質は、20 ~ 90 wt%のガラス粒子を含み、残りとして充填物または添加物を含む。また、フリットペーストは、10 ~ 30 wt%の有機物質及び70 ~ 90%の無機物質を含む。また、前記フリットペーストは、20 wt%の有機物質及び80 wt%の無機物質を含むことができる。また、有機物質は、0 ~ 30 wt%のバインダー及び70 ~ 100 wt%の溶媒(ソルベント)を含むことができる。また、有機物質は、10 wt%のバインダー及び90 wt%の溶媒を含むことができる。また、無機物質は、0 ~ 10 wt%添加物、20 ~ 40 wt%の充填物、及び50 ~ 80 wt%のガラスパウダーを含むことができる。また、無機物質は、0 ~ 5 wt%の添加物、25 ~ 30 wt%の充填物、及び65 ~ 75 wt%のガラスパウダーを含むことができる。

20

【0045】

前記フリット封止材は、フリットペーストを形成するために、乾燥フリット物質に液体物質を追加して形成される。添加物を含むか、含まない有機または無機溶媒は、液体物質として利用することができる。一実施形態として、溶媒は、1つ以上の有機化合物を含む。例えば、適用可能な有機化合物は、エチルセルロース(ethylcellulose)、ニトロセルロース(nitrocellulose)、ヒドロキシプロピルセルロース(hydroxylpropylcellulose)、ブチルカルビトールアセテート(butylcarbitolacetate)、テルピネオール(terpineol)、ブチルセルロース(butylcellulose)、アクリレート(acrylate)化合物が挙げられる。また、封止材1071は、このように形成したフリットペーストを上部または下部基板1061, 1002に適用することにより形成される。

30

【0046】

一実施形態として、まず、フリットペーストが形成され、上部基板1061と下部基板1002との間に塗布される。次に、前処理または前焼成されて上部及び下部基板1061, 1002の一方に封止材1071が形成される。このとき、上部基板1061と下部基板1002との間に介在された封止材1071は、部分的に加熱されて溶融される。そして、OLED画素アレイ1021が酸素または水分に露出されることを防止するために、封止材1071が固化され、上部基板1061と下部基板1002とを結合する。

40

【0047】

このとき、前記フリット封止材に選択的に熱を加える方法として、レーザーまたは赤外線ランプのように光を照射する方法を利用する。上記のように、封止材1071を形成するためのフリット物質は、熱が加えられて溶融する特性を改良するために選択された1つ以上の添加剤または充填剤を含むことができる。

【0048】

次に、図9を参照すれば、複数の分離されたOLED画素1021は、共通の下部基板

50

1011上に形成される。一実施形態として、各OLEDアレイ1021は、封止材1071によって周囲を取り囲まれる。また、共通の上部基板は、OLED画素1021が形成された共通の下部基板1011を覆い、フリットペーストは、共通の下部基板1011と共通の上部基板との間に介在される。したがって、OLEDアレイ1021は、前述した工程により封止されて完成される。

【0049】

<第1実施形態>

図2a～図2dは、本発明の第1実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【0050】

まず、図2aを参照すれば、画素領域I及び非画素領域IIを備えた基板300を用意する。基板300としては、絶縁ガラス、プラスチック、または導電性基板を使用することができる。

【0051】

次に、基板300の全面にバッファ層310を形成する。バッファ層310は、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、またはこれらの多重層であることができる。また、バッファ層310は、下部の基板300から不純物が上部に拡散することを防止する保護膜の役割を果たす。

【0052】

次に、画素領域Iのバッファ層310上に半導体層320を形成する。半導体層320は、非晶質シリコン膜またはこれを結晶化した多結晶シリコン膜であることができる。次に、基板300の全面にゲート絶縁膜330を形成する。ゲート絶縁膜330は、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、またはこれらの多重層であることができる。

【0053】

その後、ゲート絶縁膜330上に、半導体層320の一部の領域と対応するようにゲート電極340aを形成する。ゲート電極340aは、Al、Cu、またはCrを使用することができる。

【0054】

次に、基板300の全面に層間絶縁膜350を形成する。層間絶縁膜350は、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、またはこれらの多重層であることができる。そして、画素領域Iの層間絶縁膜350及びゲート絶縁膜330をエッチングして、半導体層320を露出させるコンタクトホール351、352を形成する。

【0055】

次に、画素領域Iの層間絶縁膜350上にソース/ドレイン電極360a、360bを形成する。ソース/ドレイン電極360a、360bは、Mo、Cr、Al、Ti、Au、Pd、及びAgよりなる群から選ばれた少なくとも1つの物質を使用することができる。ソース/ドレイン電極360a、360bは、コンタクトホール351、352を介して半導体層320に連結される。

【0056】

ここで、ゲート電極340aを形成するとき、非画素領域II上にスキन्दライバ340bが同時に形成されることができる。

【0057】

本実施形態では、トップゲート構造の薄膜トランジスタを形成したが、これとは異なって、ゲート電極が半導体層の下部に位置するボトムゲート構造の薄膜トランジスタを形成することもできる。

【0058】

また、本実施形態では、ソース/ドレイン電極を形成するとき、同時にメタル配線360dを形成することができる。メタル配線360dは、共通電源供給ラインとして作用することができる。このとき、同時に第2電極電源供給ライン360cも形成されることができる。一方、これとは異なって、前記ゲート電極または第1電極を形成するとき、メ

10

20

30

40

50

タル配線を同時に形成することもできる。

【0059】

次に、図2bを参照すれば、基板300の全面に無機平坦化膜370を形成する。無機平坦化膜370は、シリコン酸化膜、シリコン窒化膜、及びSOG (spin on glass) よりなる群から選択された1つを使用する。本実施形態において、無機平坦化膜370は、たとえば、スピンコーティング法を使用して形成される。

【0060】

ここで、無機平坦化膜370は、平坦化特性を良くするために、1~5 μ mの厚さに形成する。無機平坦化膜370の厚さが1 μ m以下なら、良好な平坦化特性が得られず、5 μ m以上なら、素子の厚さが厚くなるという短所がある。

10

【0061】

また、画素領域Iの無機平坦化膜370をエッチングして、ソース/ドレイン電極360a, 360bのいずれか1つを露出させるビアホール371aを形成し、非画素領域IIの無機平坦化膜370をエッチングして、第2電極電源供給ライン360cの一部を露出させる。

【0062】

その後、図2cを参照すれば、画素領域Iの無機平坦化膜370上に、反射膜375を含む第1電極380を形成する。第1電極380は、ビアホール371aの側部に位置し、露出されたソース/ドレイン電極360a, 360bのいずれか一方に当接し、無機平坦化膜370上に延長される。第1電極380は、ITO (Indium Tin Oxide) またはIZO (Indium Zinc Oxide) から形成されることができ

20

【0063】

次に、第1電極380を含む基板300の全面に画素定義膜390を形成する。画素定義膜390は、第1電極380が位置するビアホール371aを十分に満たすことができる程度の厚さに形成する。画素定義膜390は、有機膜または無機膜で形成することができるが、好ましくは有機膜で形成する。より好ましくは、画素定義膜390は、BCB (benzocyclobutene)、アクリル系高分子、及びポリイミドよりなる群から選択される1つの物質で形成する。画素定義膜は、流動性 (flowability) に優れているので、前記基板全体に平坦に形成することができる。

30

【0064】

次に、画素領域Iの画素定義膜390をエッチングして、第1電極380を露出させる開口部395aを形成し、非画素領域IIの画素定義膜390をエッチングして、第2電極電源供給ライン360cを露出させる。

【0065】

また、後続する処理で封止される非画素領域IIにおいて、基板300の端部 (周縁部) の画素定義膜390をエッチングして、後続する処理でガラスフリットが無機平坦化膜370に向上した接着力で接着されることができるようにする。

【0066】

次に、開口部395aを介して露出された第1電極380上に有機膜層400を形成する。有機膜層400は、少なくとも発光層を含み、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、及び電子注入層重のうち1つ以上の層を追加的に含むことができる。

40

【0067】

次に、基板300の全面に第2電極410を形成する。第2電極410は、Mg、Ag、Al、Ca、及びこれらの合金のうちいずれか1つを使用することができる。

【0068】

このとき、後続する処理で封止される非画素領域IIにおいて、基板300の端部の第2電極410をエッチングして、後続する処理でガラスフリットが無機平坦化膜370に向上した接着力で接着されることができるようにする。

【0069】

50

このとき、第2電極410を全て覆うように保護膜415をさらに形成することができる。前面発光構造において、第2電極410を透過電極として使用する場合、第2電極410は、光が透過することができる程度に薄く形成されるために劣化しやすい。保護膜415は、このような第2電極410を保護することができる。

【0070】

次に、図2dを参照すれば、基板300に対向する封止基板420を用意する。封止基板420は、エッチングされた絶縁ガラスまたはエッチングされていない絶縁ガラスを使用することができる。

【0071】

次に、封止基板420に吸湿剤425を形成する。吸湿剤425は、透明吸湿剤を使用することができ、また、不透明吸湿剤であるゲッター (getter) を使用することもできる。

10

【0072】

このとき、透明吸湿剤を使用する場合には、封止基板の全面に形成することができ、前記透明吸湿剤としては、平均粒径が100nm以下、特に20~100nmのアルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、金属ハロゲン化物、金属硫酸塩、及び金属過塩素酸塩、五酸化リン (P_2O_5) よりなる群から選択された1つ以上を使用することができる。

【0073】

次に、封止基板420の周縁部にガラスフリット430を形成する。すなわち、基板300に対向する封止基板420に対して、封止基板420の周縁部にガラスフリット430を塗布する。

20

【0074】

本実施形態では、封止基板の周縁部にガラスフリットを塗布したが、基板の非画素領域IIの無機平坦化膜上にガラスフリットを塗布することもできる。

【0075】

このとき、ガラスフリット430は、酸化マグネシウム (MgO)、酸化カルシウム (CaO)、酸化バリウム (BaO)、酸化リチウム (Li_2O)、酸化ナトリウム (Na_2O)、酸化カリウム (K_2O)、酸化ホウ素 (B_2O_3)、酸化バナジウム (V_2O_5)、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化テルル (TeO_2)、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、二酸化シリコン (SiO_2)、酸化鉛 (PbO)、酸化スズ (SnO)、酸化リン (P_2O_5)、酸化ルテニウム (Ru_2O)、酸化ロジウム (Rh_2O)、酸化鉄 (Fe_2O_3)、酸化銅 (CuO)、酸化チタン (TiO_2)、酸化タングステン (WO_3)、酸化ビスマス (Bi_2O_3)、酸化アンチモン (Sb_2O_3)、ホウ酸鉛ガラス、リン酸スズガラス、バナジン酸塩ガラス、及びホウケイ酸ガラスよりなる群から選択された1つ以上を使用することができ、ディスペンシング法またはスクリーン印刷法を使用して塗布することができる。

30

【0076】

次に、基板300と封止基板420とを位置合わせした後、重ね合わせる。このとき、ガラスフリット430は、非画素領域IIにおいて基板300上の無機平坦化膜370と接触する。

40

【0077】

なお、本実施形態では、無機平坦化膜370上にガラスフリット430が位置するように形成したが、ガラスフリット430は、無機物からなるゲート絶縁膜330または層間絶縁膜350上に形成され、後続する処理でガラスフリット430にレーザーを照射する際に、接着力が低下することを防止することができる。

【0078】

次に、ガラスフリット430にレーザーを照射して、ガラスフリット430を熔融して固化し、前記基板及び封止基板に接着されるようにして、本発明の第1実施形態に係る有機電界発光表示装置を完成する。

50

【0079】

なお、従来は、ガラスフリットの下部に有機平坦化膜が位置するので、レーザーを照射する際に、レーザーの高熱により有機平坦化膜が損傷された。したがって、前記ガラスフリットと有機平坦化膜との接着力が低下し、ガラスフリットが剥離するという問題点があった。

【0080】

しかしながら、上記のように、ガラスフリットの下部に無機膜を形成することによって、レーザーの高熱によって無機膜が損傷されないので、前記ガラスフリットと無機膜との接着力が低下し、ガラスフリットが剥離することを防止することができるという利点がある。

10

【0081】

< 第2実施形態 >

図3a～図3gは、本発明の第2実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【0082】

図3aを参照すれば、本発明の第2実施形態に係る有機電界発光表示装置の製造方法は、まず、蒸着基板500の一領域上に半導体層510を形成する。半導体層510は、所定の領域にイオンドーピング工程を実施し、チャンネル層510aとソース/ドレイン領域510bとに区分して形成する。

【0083】

次に、図3bを参照すれば、半導体層510を含む蒸着基板500の一領域上にゲート絶縁膜520を形成する。そして、ゲート絶縁膜520のチャンネル層510aに対応する領域にゲート電極530を形成する。

20

【0084】

次に、図3cを参照すれば、ゲート電極530及びゲート絶縁膜520上に層間絶縁膜540を形成する。その後、ゲート絶縁膜520及び層間絶縁膜540の少なくとも一領域にコンタクトホール545を形成し、層間絶縁膜540上に、コンタクトホール545を介してソース/ドレイン領域510bに接続するソース/ドレイン電極550a, 550bを形成する。

【0085】

次に、図3dを参照すれば、ソース/ドレイン電極550a, 550bを含む層間絶縁膜540上に無機膜560を形成する。このとき、無機膜560は、シリコン窒化膜SiN_x及びシリコン酸化膜SiO_xのうち少なくとも1つで形成されることが好ましい。ここで、無機膜560は、外部からの水分または不純物の拡散を抑制する障壁としての役割と、ソース/ドレイン電極550a, 550bを保護する役割とを果たす。

30

【0086】

次に、無機膜560上に有機平坦化層570を形成する。そして、有機平坦化層570の上部に感光膜パターン(不図示)を形成した後、感光膜パターンによるエッチング工程を実施し、無機膜560及び有機平坦化層570の一領域にビアホール575を形成する。後述する処理において、ビアホール575を介してソース/ドレイン電極550a, 550bと有機発光ダイオードの第1電極580とが電氣的に接続される。ビアホール575を形成するための工程は、ウェットエッチング及びドライエッチングが使用されることができ、好ましくは、ドライエッチング法を使用する。このようなドライエッチング工程には、イオンビームエッチング、RFスパッタリングエッチング、反応性イオンエッチング(RIE)などの通常的に用いられる方法が適用される。一方、有機平坦化層570は、ポリアクリル系樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリフェニレンスルファイド系樹脂、及びベンゾシクロブテンよりなる群から選択された1つの材料で形成されることが好ましい。

40

【0087】

50

次に、図3eを参照すれば、有機平坦化層570上の一領域に、有機発光ダイオードの第1電極580を形成する。次に、第1電極580及び有機平坦化層570上に、第1電極580の一領域が露出される開口部(不図示)を具備した画素定義膜590を形成する。そして、画素定義膜590の開口部上に、有機膜層600を形成し、有機膜層600及び画素定義膜590上に、第2電極610を形成する。

【0088】

次に、図3fを参照すれば、有機平坦化層570の薄膜トランジスタ(半導体層510、ゲート電極530、ソース/ドレイン電極550a, 550b)と有機発光ダイオード(第1電極580、有機膜層600、第2電極610)が形成されていない領域、すなわち、フリット620が塗布される領域をエッチングする。言い換えれば、最上層に形成された有機平坦化層570をエッチングすることによって、フリット620が有機膜層と直接的に接触せず、有機平坦化層570の下部に形成された無機膜560と直接的に接触するようになる。したがって、レーザーなどの熱に鈍感な無機膜とフリット620とが直接的に接触し、後続して進行するフリット620に所定の熱処理を加える工程時に、無機膜560に損傷が加えられない。これにより、フリット620による基板500と封止基板630との接着特性が向上する。一方、有機平坦化層570をエッチングする工程は、ドライエッチング法を使用することが好ましい。このようなドライエッチング工程には、イオンビームエッチング、RFスパッタリングエッチング、反応性イオンエッチング(RIE)などが用いられる。

【0089】

次に、図3gを参照すれば、周縁部に沿ってフリット620が塗布された封止基板630を基板500と対向するように配置する。封止基板630は、基板500上に形成された前記所定の構造物を外部の酸素、水素、及び水分から保護するために、所定の構造物を間に置いて、基板500と重ね合わされる。このとき、封止基板630は、制限されるものではないが、酸化シリコン(SiO_2)、窒化シリコン(SiN_x)、及び酸窒化シリコン(SiO_xN_y)よりなる群から選択された少なくとも1つの材料で形成することが可能である。

【0090】

フリット620は、基板500の非画素領域(不図示)、すなわち有機発光ダイオードが形成されていない領域と封止基板630との間に設けられる。このとき、フリット620は、基板500の無機膜560と直接的に接触するように形成される。

【0091】

ここで、フリット620は、熱膨張係数を調節するためのフィラーと、レーザーまたは赤外線を吸収する吸収材を含む。一方、ガラス材料に加えられる熱の温度を急激に低下させると、ガラス粉末形態のフリット150が生成される。一般的に、フリット620に酸化物粉末を含んで使用する。そして、酸化物粉末が含まれたフリット620に有機物を添加すれば、ジェル状態のペーストとなる。本実施形態に係るフリット620には、 SiO_2 などの主材料に V_2O_5 などのレーザーまたは赤外線吸収材、有機バインダー、熱膨張係数を減少させるためのフィラー(Filler)などが含まれている。このジェル状態のペーストを封止基板630の密封ラインに沿って塗布する。その後、フリット620を所定の温度で熱処理すれば、有機物は、空気中に消滅され、ジェル状態のペーストは、硬化し、固体状態のフリット(glass frit)をなす。このとき、フリットを焼成する温度は、300 ~ 700 の温度範囲であることが好ましい。

【0092】

その後、フリット620を間に置いて、基板500と封止基板630とを重ね合わせた後、フリット620にレーザーまたは赤外線照射などの熱処理工程を進行し、フリット620を溶融させる。フリット620の溶融により、基板500と封止基板630とが接着される。

【0093】

上記のように、本発明の第2実施形態に係る有機電界発光表示装置は、フリットを有機

10

20

30

40

50

膜層でなく、無機膜と直接的に接触するように形成し、基板と封止基板との間の接着特性を向上させることができる。これにより、有機発光素子をさらに効率的に密封することができ、ひいては、水素、酸素、及び水分の侵入を抑制して、有機電界発光表示装置の寿命及び発光効率特性を向上させることができる。

【0094】

<第3実施形態>

図4a～図4fは、本発明の第3実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【0095】

図4aを参照すれば、まず、蒸着基板700の一領域上に半導体層710を形成する。半導体層710は、所定の領域にイオンドーピング工程を実施し、チャンネル層710aとソース/ドレイン領域710bとに区分して形成する。

【0096】

次に、図4bを参照すれば、半導体層710を含む蒸着基板700の一領域上にゲート絶縁膜720を形成する。そして、ゲート絶縁膜720のチャンネル層710aに対応する領域にゲート電極730を形成する。

【0097】

次に、図4cを参照すれば、ゲート電極730及びゲート絶縁膜720上に、層間絶縁膜740を形成する。その後、ゲート絶縁膜720及び層間絶縁膜740の少なくとも一領域に、コンタクトホール745を形成し、層間絶縁膜740上に、コンタクトホール745を介してソース/ドレイン領域710bに接続するソース/ドレイン電極750a, 750bを形成する。

【0098】

次に、図4dを参照すれば、ソース/ドレイン電極750a, 750bを含む層間絶縁膜740上に、無機膜760を形成する。このとき、無機膜760は、シリコン窒化膜(SiNx)及びシリコン酸化膜(SiOx)のうち少なくとも1つで形成されることが好ましい。ここで、無機膜760は、外部からの水分または不純物の拡散を抑制する障壁としての役割と、ソース/ドレイン電極750a, 750bを保護する役割とを果たす。

【0099】

次に、無機膜760上に有機平坦化層770を形成する。そして、有機平坦化層770の上部に感光膜パターン(不図示)を形成した後、感光膜パターンによるエッチング工程を実施し、無機膜760及び有機平坦化層770の一領域にビアホール775を形成する。後述する処理において、ビアホール775を介してソース/ドレイン電極750a, 750bと有機発光ダイオードの第1電極780とが電氣的に接続される。ビアホール775を形成するための工程は、ウェットエッチング及びドライエッチングが使用されることができ、好ましくは、ドライエッチング法を使用する。このようなドライエッチング工程には、イオンビームエッチング、RFスパッタリングエッチング、反応性イオンエッチング(RIE)などが使用される。一方、有機平坦化層770は、ポリアクリル系樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリフェニレンスルファイド系樹脂、及びベンゾシクロブテンよりなる群から選択された1つの材料で形成されることが好ましい。

【0100】

次に、有機平坦化層770上の一領域に、有機発光ダイオードの第1電極780を形成する。このとき、第1電極780は、アノード電極を意味し、無機膜材料で形成される。すなわち、第1電極780は、後述するフリット820との接着特性向上のための役割とアノード電極の役割とを同時に果たす。ここで、第1電極780には、アルミニウム(Al)、モリブデンタングステン(MoW)、モリブデン(Mo)、銅(Cu)、銀(Ag)、アルミニウム合金、銀合金、ITO(indium tin oxide)、IZO(indium zinc oxide)、及び半透明金属よりなる群から選択された少なくとも1つの物質を使用することができる。次に、第1電極780及び有機平坦化層7

10

20

30

40

50

70上に、第1電極780の一領域が露出される開口部(不図示)を具備した画素定義膜790を形成する。

【0101】

次に、図4eを参照すれば、画素定義膜790の開口部上には、有機膜層800を形成し、有機膜層800を含む画素定義膜790上には、第2電極810を形成する。

【0102】

次に、図4fを参照すれば、周縁部に沿ってフリット820が塗布された封止基板830を基板700と対向するように配置する。封止基板830は、基板700上に形成された前記所定の構造物を外部の酸素及び水分から保護するために所定の構造物を間に置いて、基板700と重ね合わされる。このとき、封止基板830は、制限されるわけではないが、酸化シリコン(SiO_2)、窒化シリコン(SiN_x)、及び酸窒化シリコンオキシナイトライド(SiO_xN_y)よりなる群から選択された少なくとも1つの材料で形成することが可能である。 10

【0103】

フリット820は、基板700の非画素領域、すなわち有機発光ダイオードが形成されていない領域と封止基板830との間に設けられる。すなわち、フリット820は、無機膜で形成された第1電極780と直接的に接触するように形成される。ここで、フリット820は、熱膨張係数を調節するためのフィラーと、レーザーまたは赤外線を吸収する吸収材を含む。一方、ガラス材料に加えらる熱の温度を急激に低下させると、ガラス粉末形態のフリット150が生成される。一般的に、フリット820に酸化物粉末を含んで使用する。そして、酸化物粉末が含まれたフリット820に有機物を添加すれば、ジェル状態のペーストとなる。本実施形態に係るフリット820には、 SiO_2 などの主材料に V_2O_5 などのレーザーまたは赤外線吸収材、有機バインダー、熱膨張係数を減少させるためのフィラーなどが含まれている。このジェル状態のペーストを封止基板830の密封ラインに沿って塗布する。その後、フリット820を所定の温度で熱処理すれば、有機物は、空气中に消滅され、ジェル状態のペーストは、硬化し、固体状態のフリットをなす。このとき、フリットを焼成する温度は、300 ~ 700 の温度範囲であることが好ましい。 20

【0104】

その後、フリット820を間に置いて、基板700と封止基板830とを重ね合わせた後、フリット820にレーザーまたは赤外線照射などの熱処理工程を進行し、フリット820を溶融させる。フリット820の溶融により基板700と封止基板830とが接着される。 30

【0105】

一方、本実施形態では、第1電極780が無機膜で形成され、フリット820と直接的に接触する例を説明した。しかしながら、これに限定されず、有機平坦化層770と第1電極780との間に無機膜(不図示)をさらに形成し、フリット820が図示しない無機膜と直接的に接触するように形成することもできる。このとき、無機膜は、シリコン窒化膜(SiN_x)及びシリコン酸化膜(SiO_x)のうち少なくとも1つで形成されることが好ましい。すなわち、第1電極780を無機膜で形成することもでき、第1電極780以外に無機膜を別にさらに具備して使用することも可能である。 40

【0106】

上記のように、本発明の第3実施形態に係る有機電界発光表示装置は、フリットを有機膜層でなく、無機膜と直接的に接触するように形成し、基板と封止基板との間の接着特性を向上させることができる。これにより、有機発光素子をさらに効率的に密封することができ、ひいては、水素、酸素、及び水分の侵入を抑制し、有機電界発光表示装置の寿命及び発光効率特性を向上させることができる。

【0107】

以上において説明した本発明は、本発明が属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で、様々な置換、変形、及び変更 50

が可能であるので、上述した実施形態及び添付された図面に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】従来技術に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【図2a】本発明の第1実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【図2b】図2aに後続する図である。

【図2c】図2bに後続する図である。

【図2d】図2cに後続する図である。

【図3a】本発明の第2実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【図3b】図3aに後続する図である。

【図3c】図3bに後続する図である。

【図3d】図3cに後続する図である。

【図3e】図3dに後続する図である。

【図3f】図3eに後続する図である。

【図3g】図3fに後続する図である。

【図4a】本発明の第3実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す断面図である。

【図4b】図4aに後続する図である。

【図4c】図4bに後続する図である。

【図4d】図4cに後続する図である。

【図4e】図4dに後続する図である。

【図4f】図4eに後続する図である。

【図5】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す図である。

【図6】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す図である。

【図7】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す図である。

【図8】図7のD-D線に沿った断面図である。

【図9】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置を示す図である。

【符号の説明】

【0109】

300, 500, 700	基板、	
310	パッファ層、	
320, 510, 710	半導体層、	
330, 520, 720	ゲート絶縁膜、	
340a, 530, 730	ゲート電極、	
350, 540, 740	層間絶縁膜、	
360, 550, 750	ソース/ドレイン電極、	
370, 570, 770	平坦化膜、	
380, 580, 780	第1電極、	
390, 590, 790	画素定義膜、	
400, 600, 800	有機膜層、	
410, 610, 810	第2電極、	
420, 630, 830	封止基板、	
430, 620, 820	フリット。	

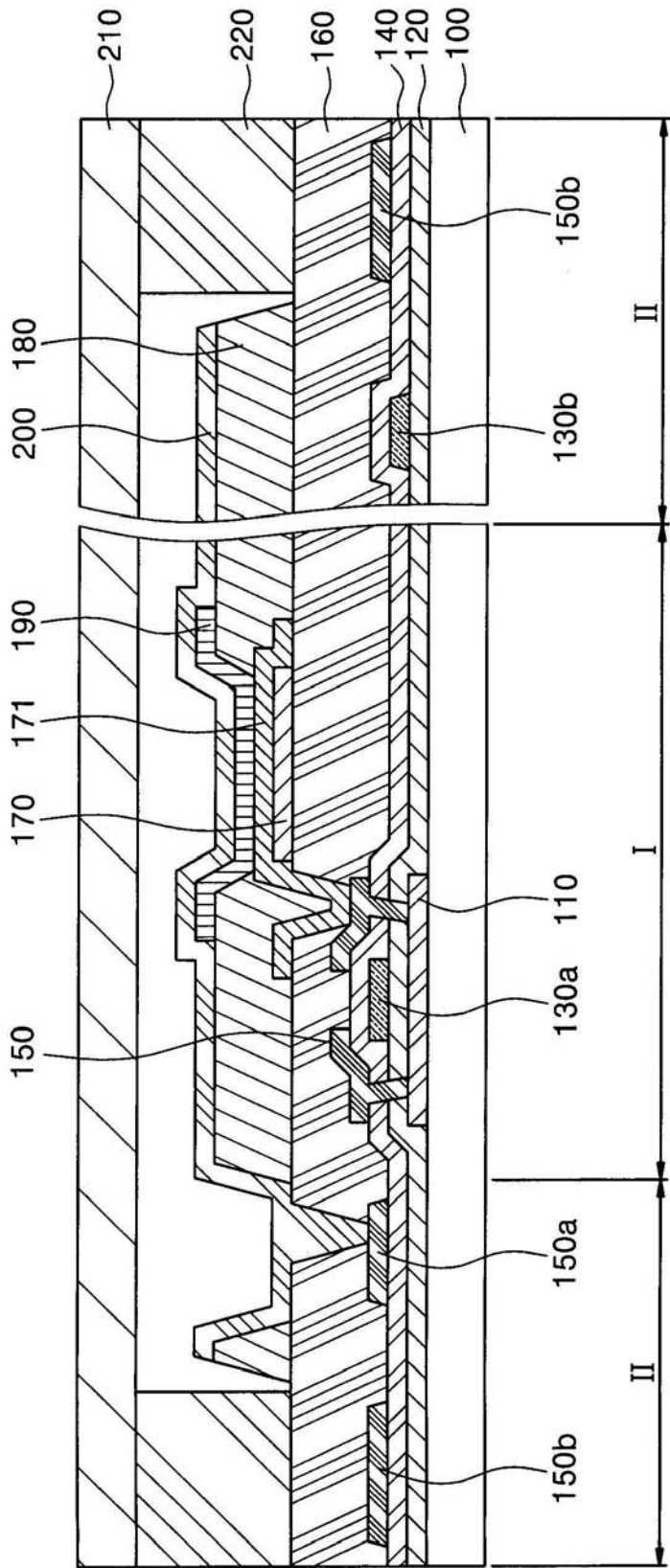
10

20

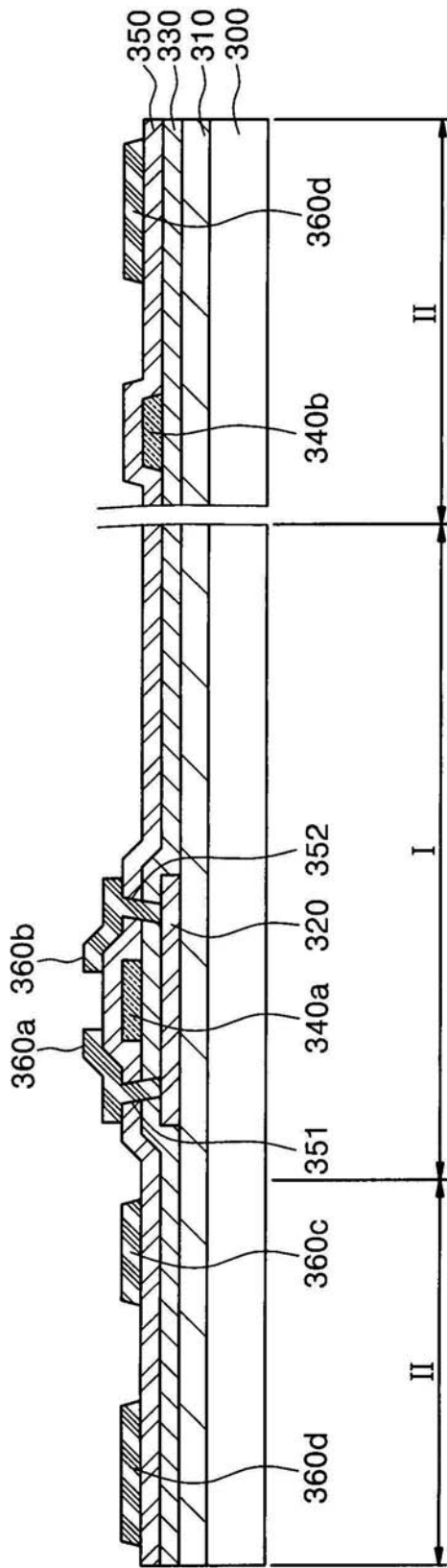
30

40

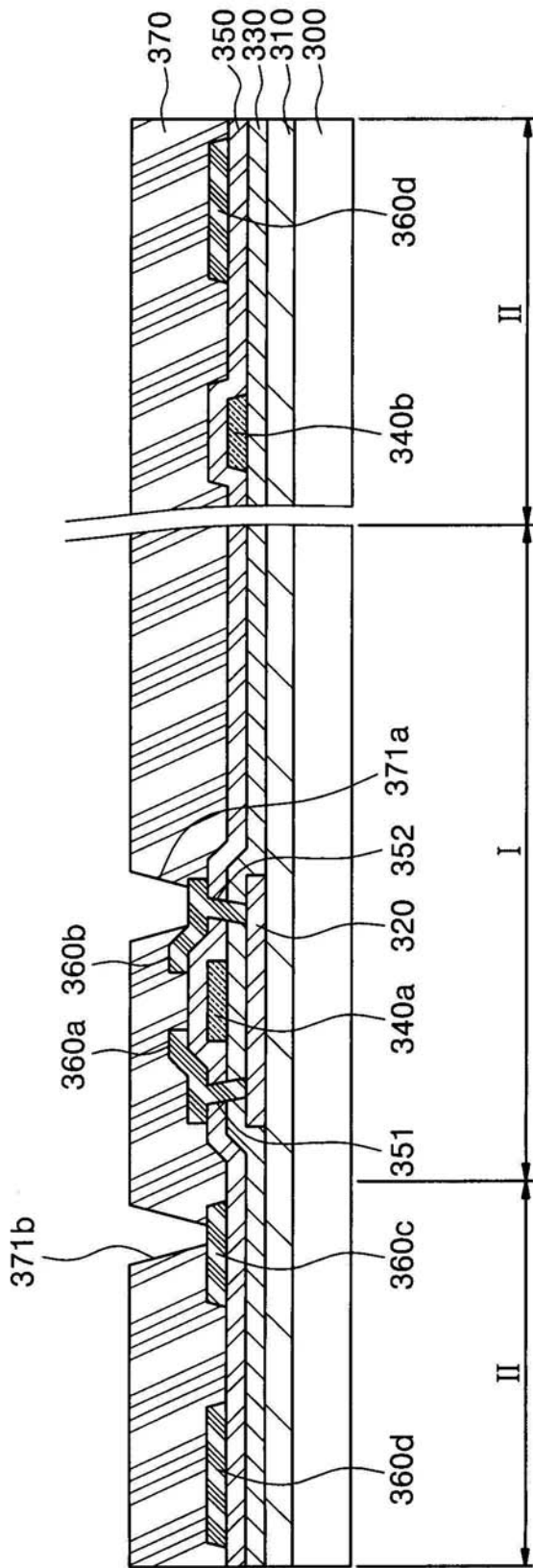
【図1】



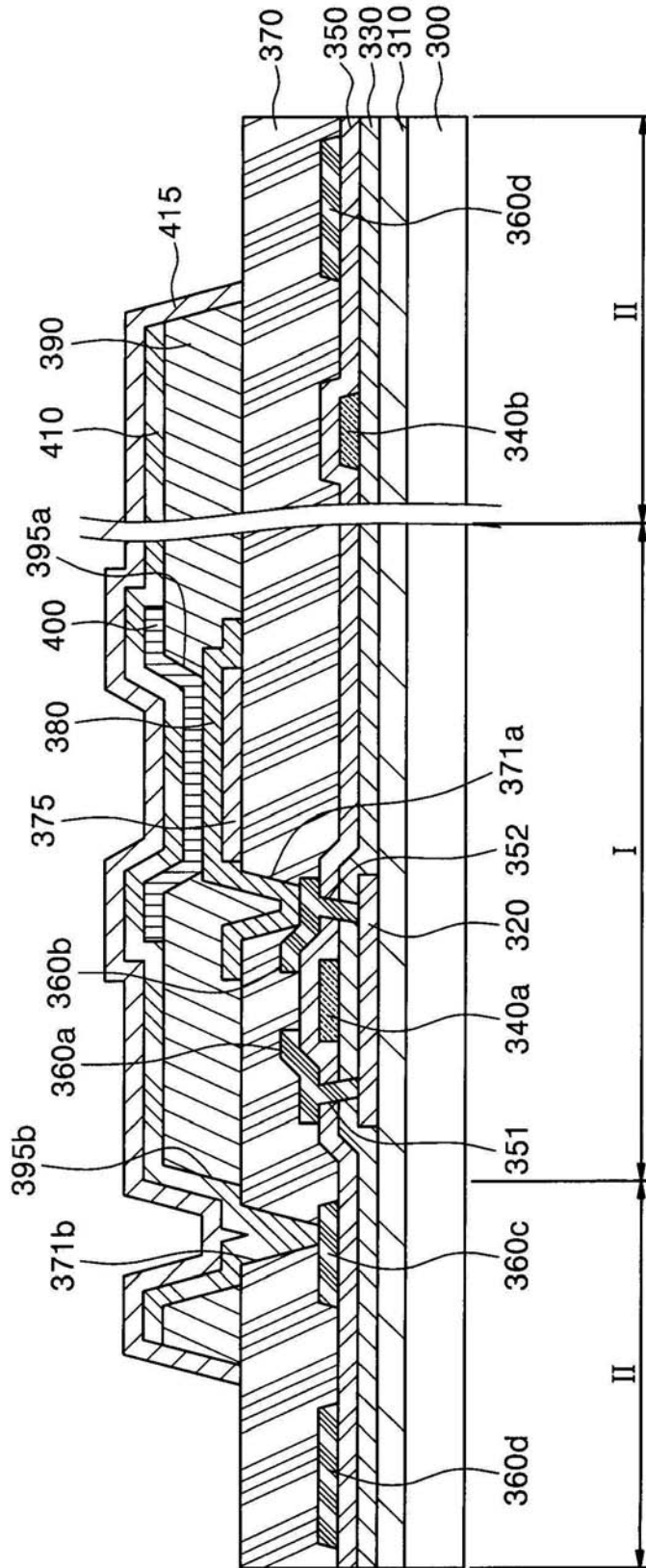
【 図 2 a 】



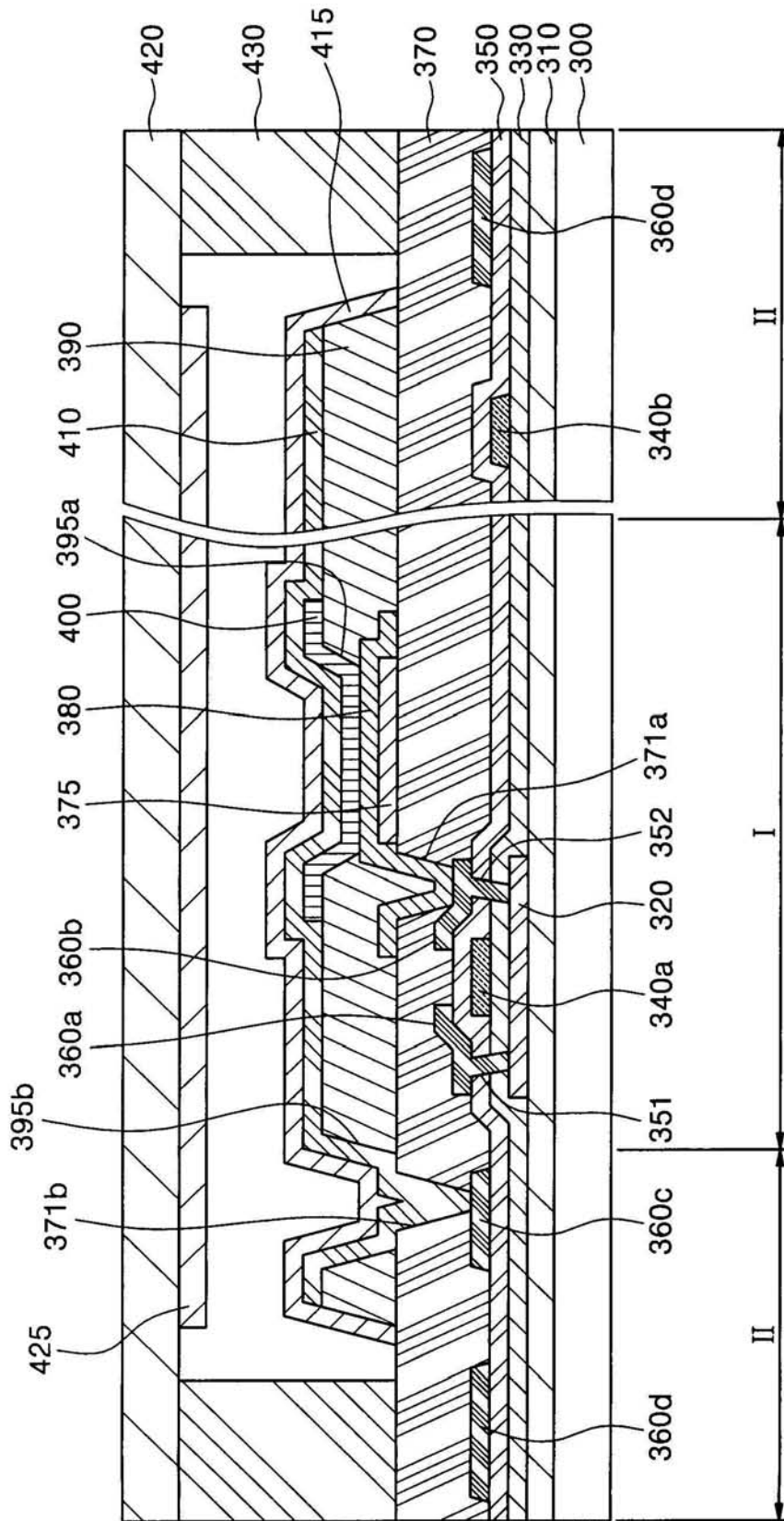
【 図 2 b 】



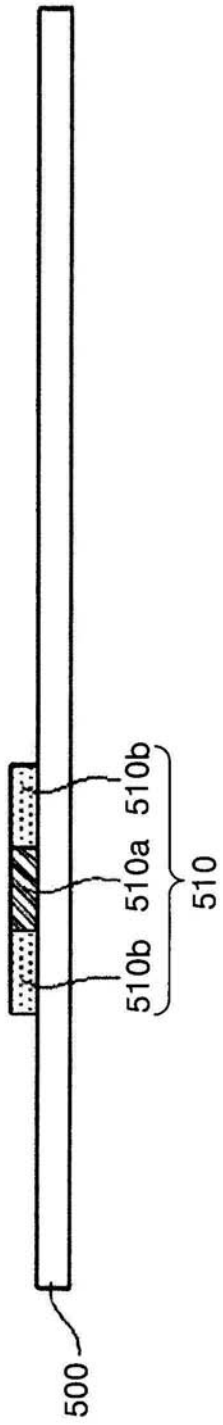
【図 2 c】



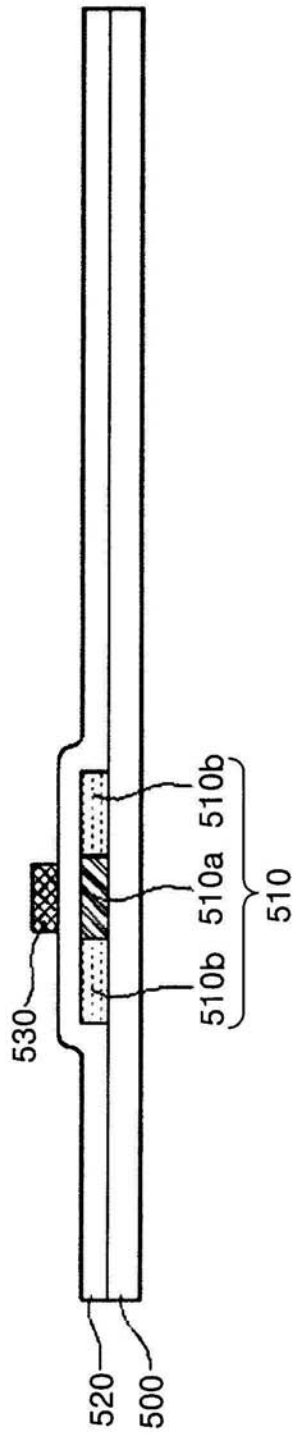
【 図 2 d 】



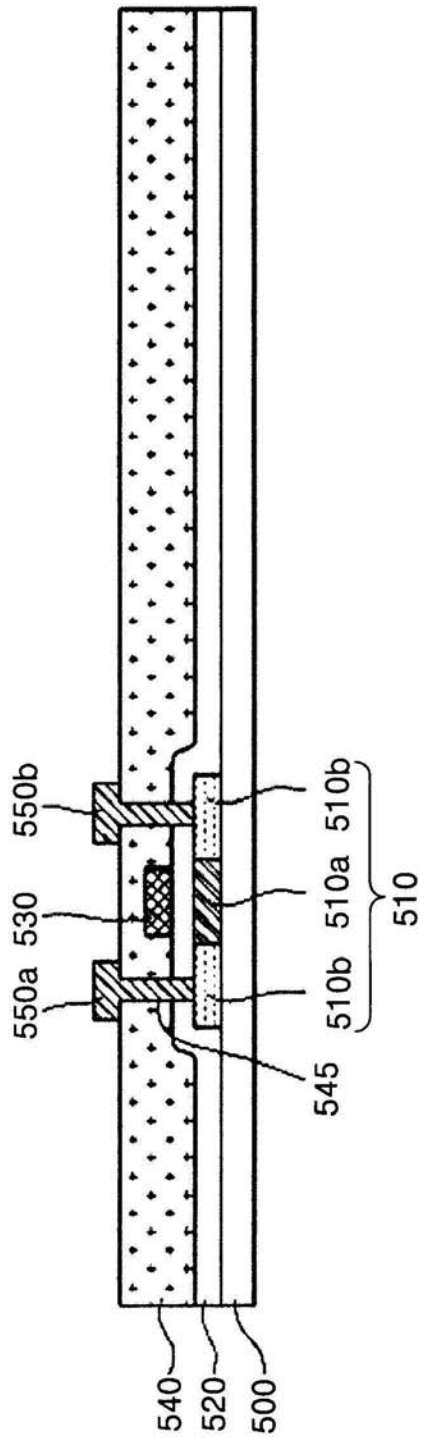
【 図 3 a 】



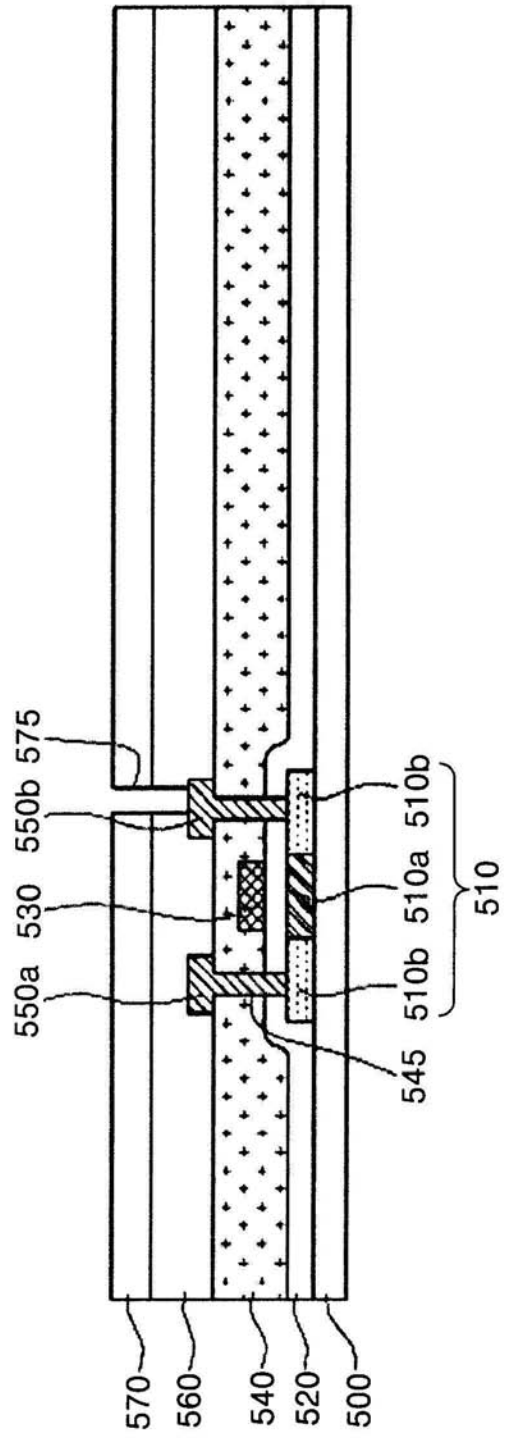
【図 3 b】



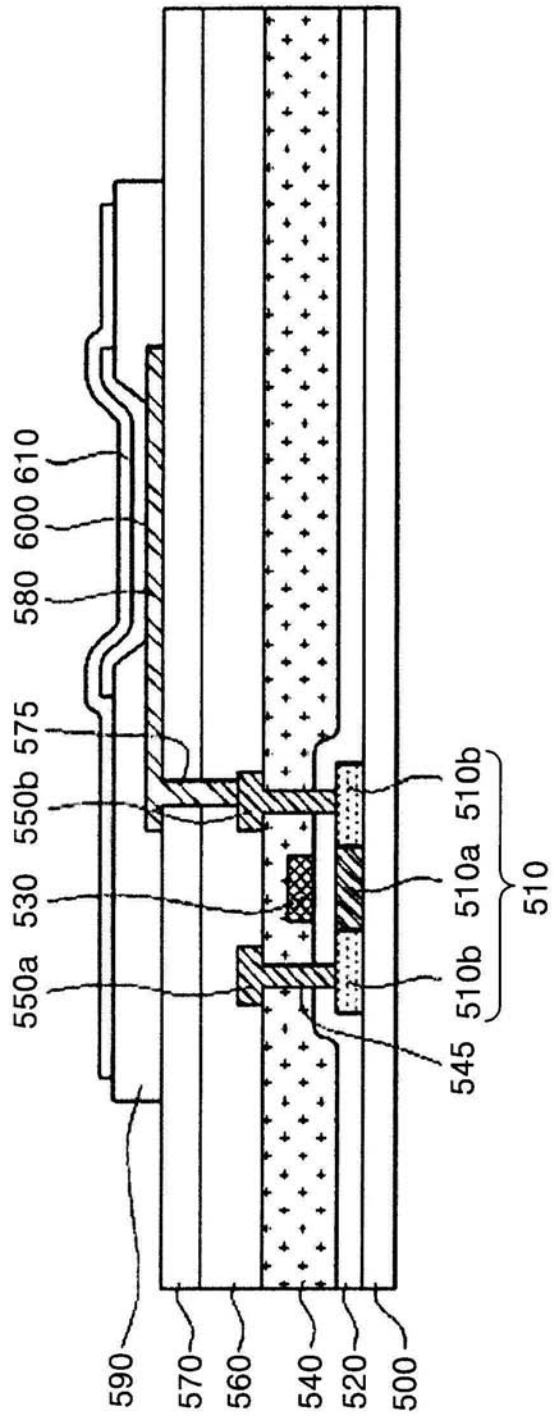
【図 3 c】



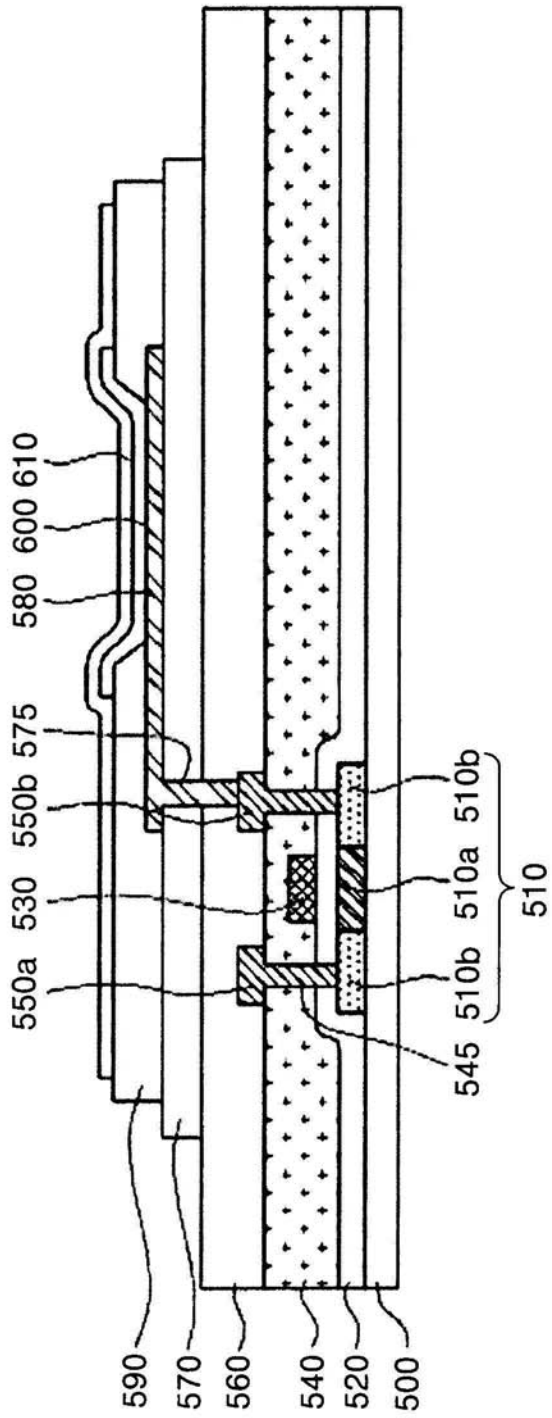
【 図 3 d 】



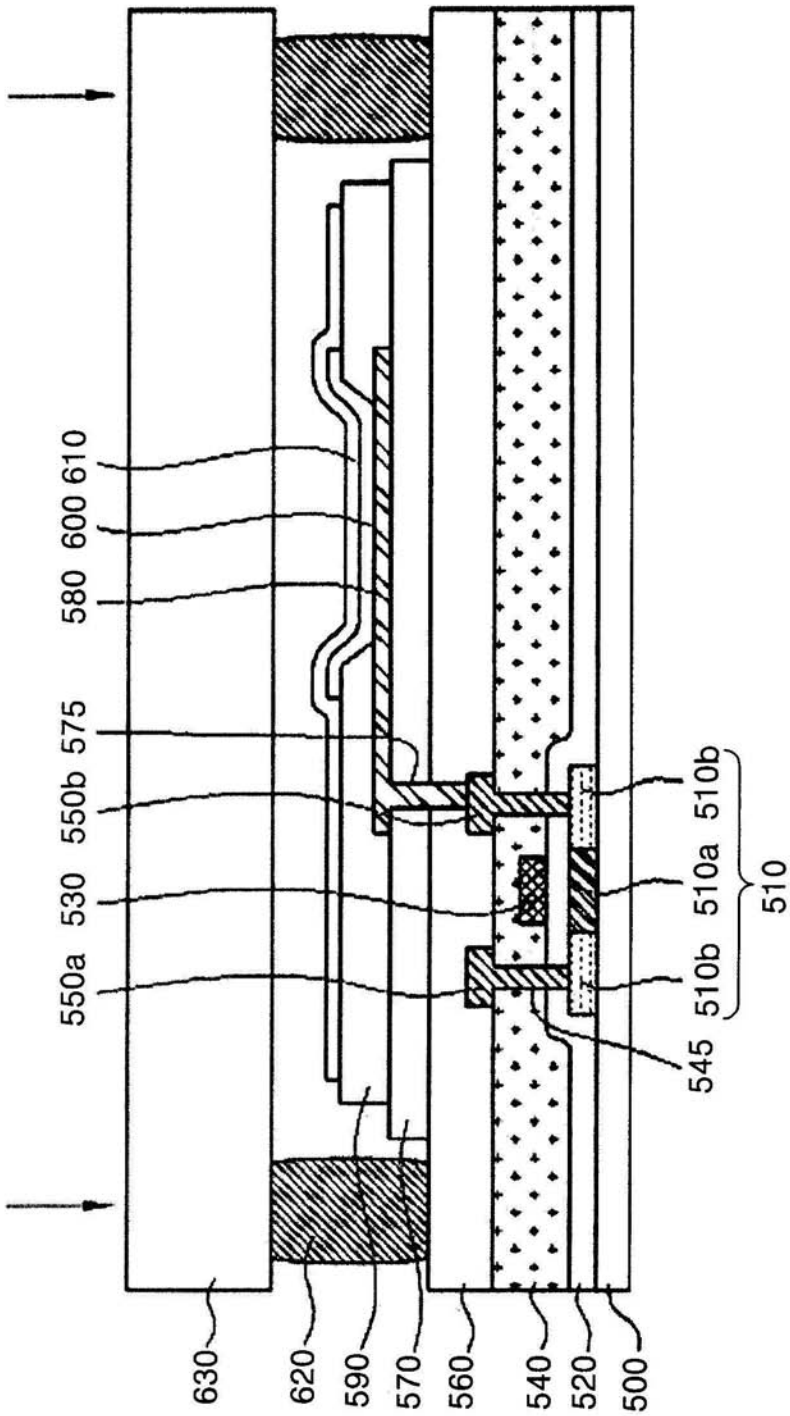
【 図 3 e 】



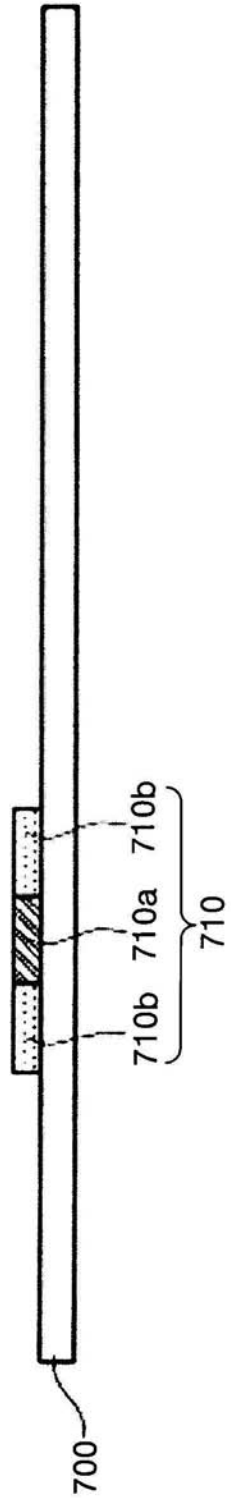
【 図 3 f 】



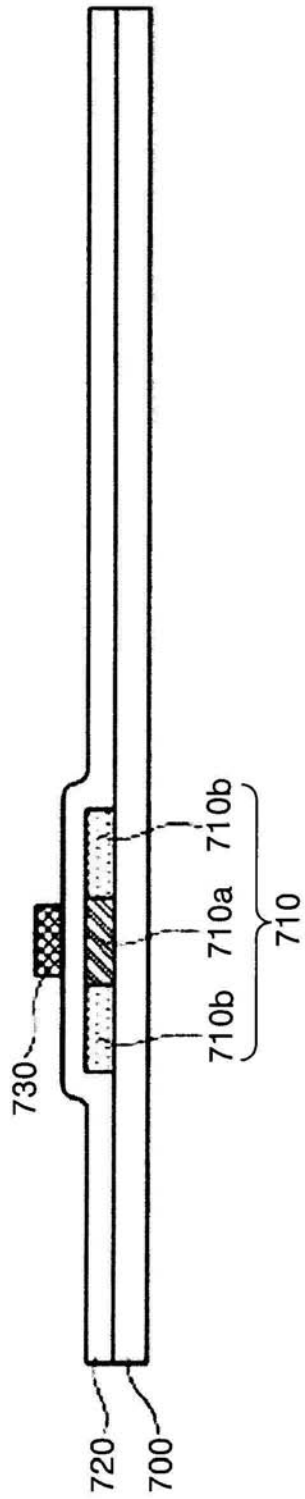
【図 3 g】



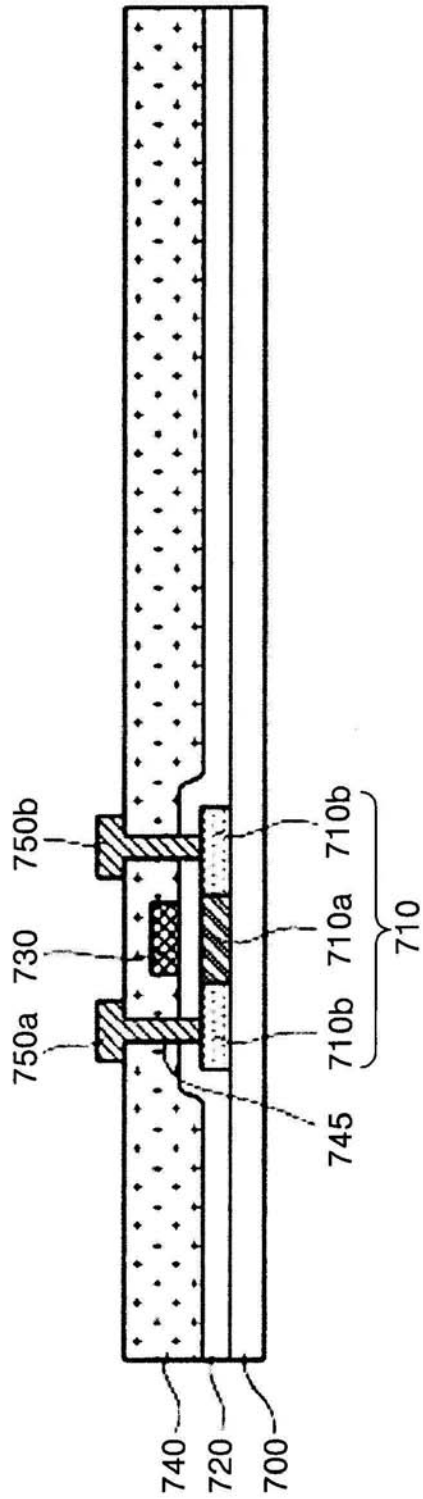
【 図 4 a 】



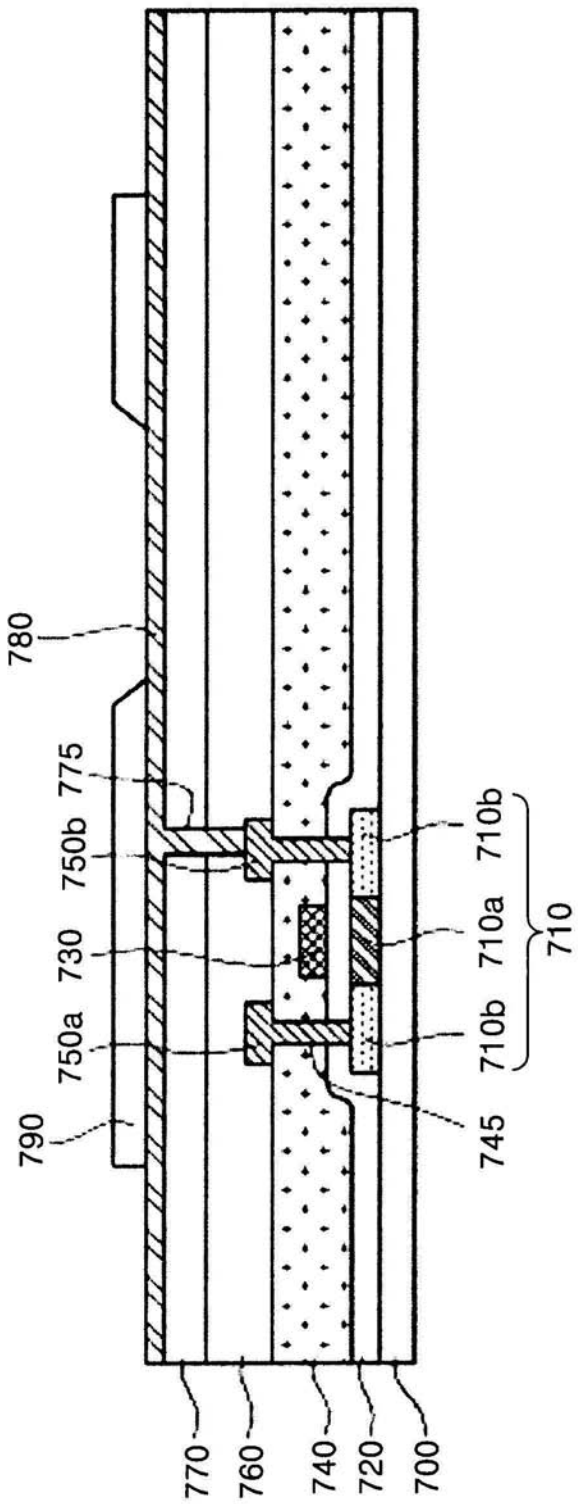
【 図 4 b 】



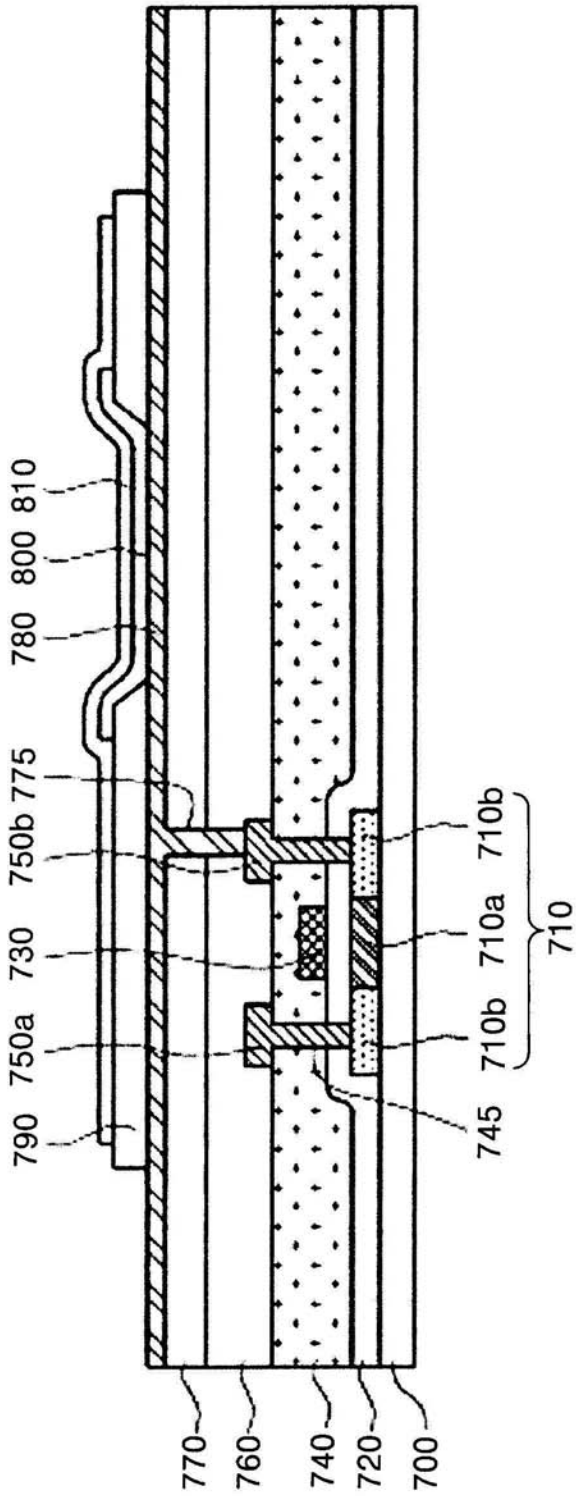
【 図 4 c 】



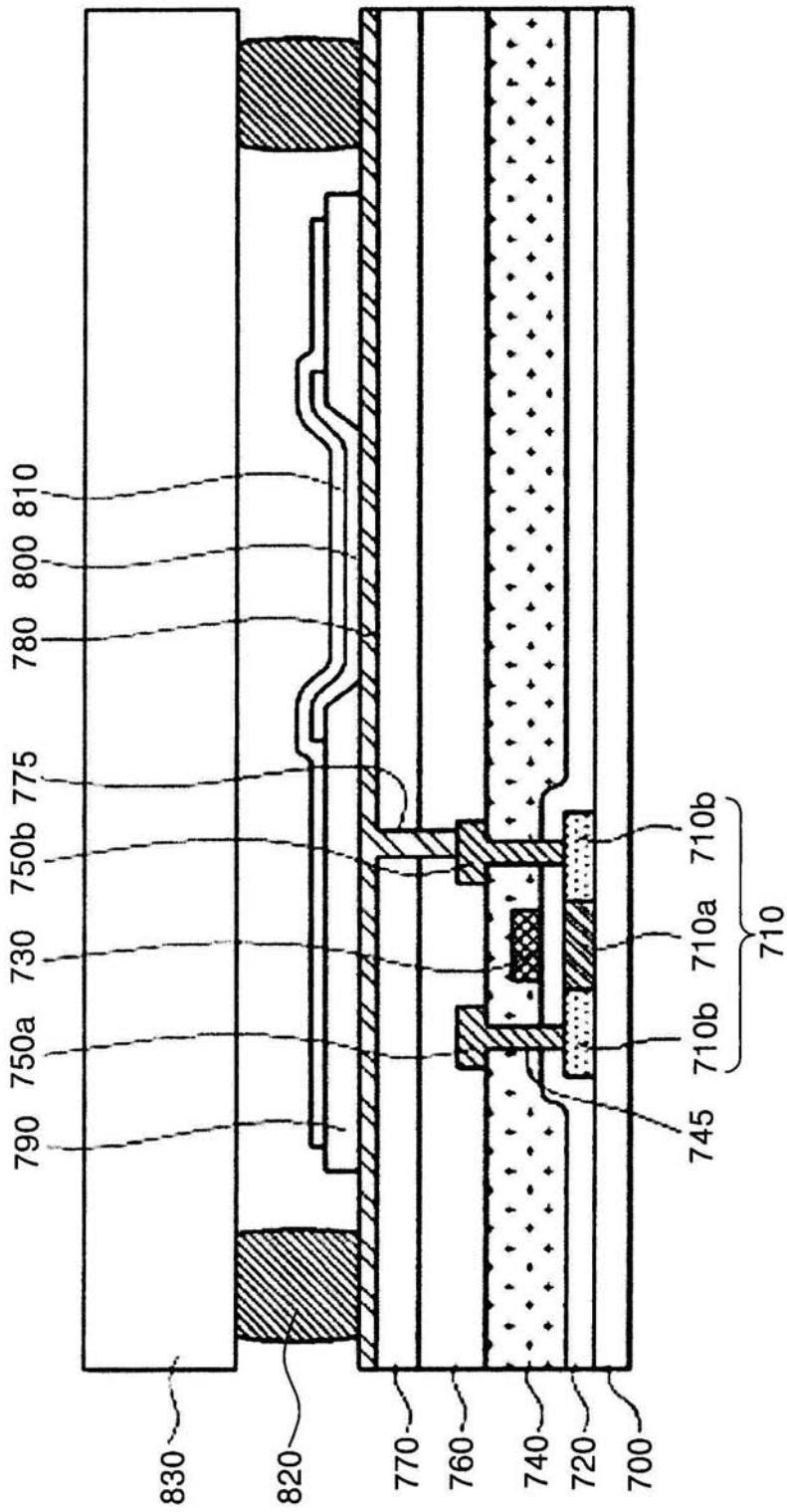
【 図 4 d 】



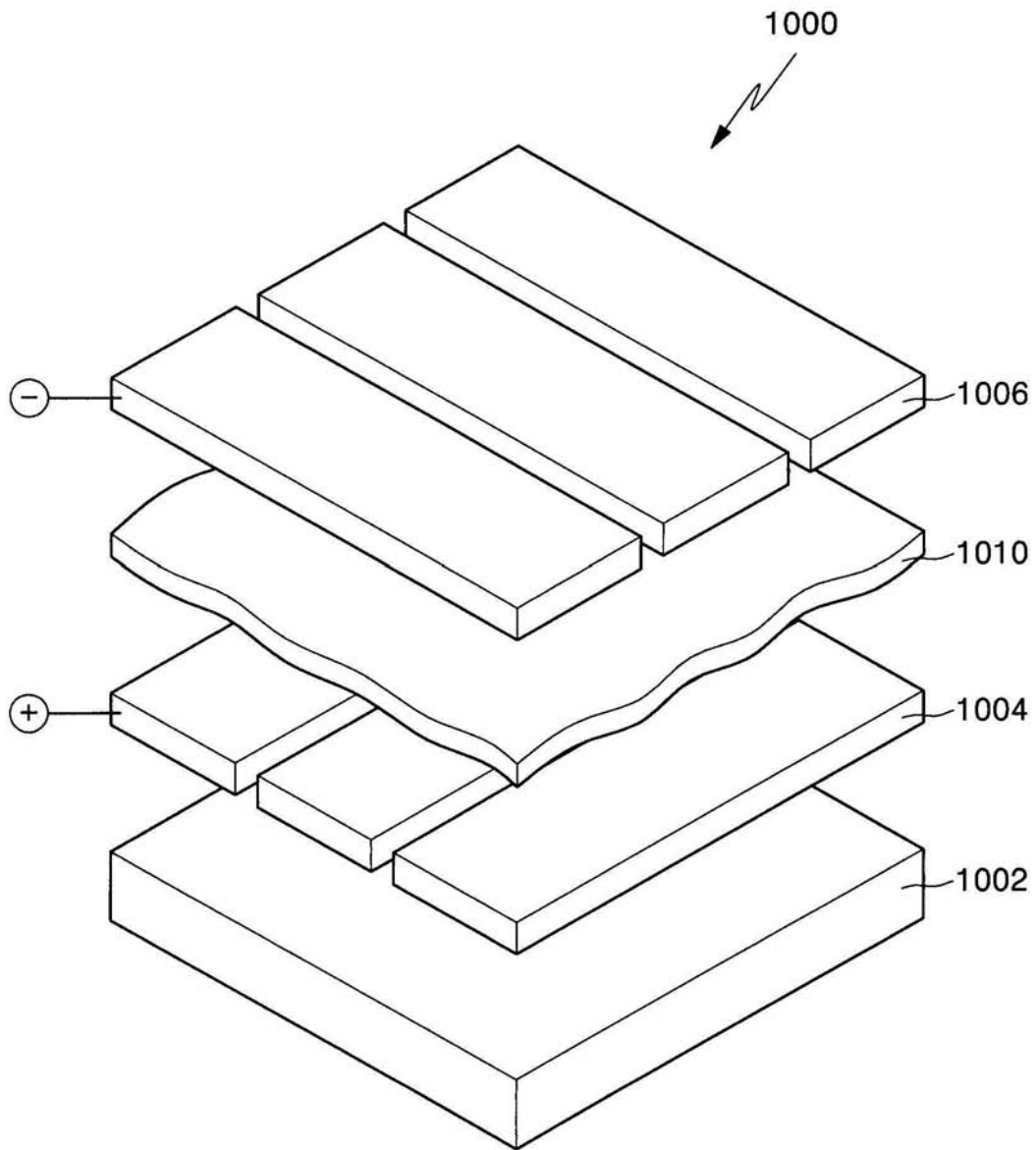
【 図 4 e 】



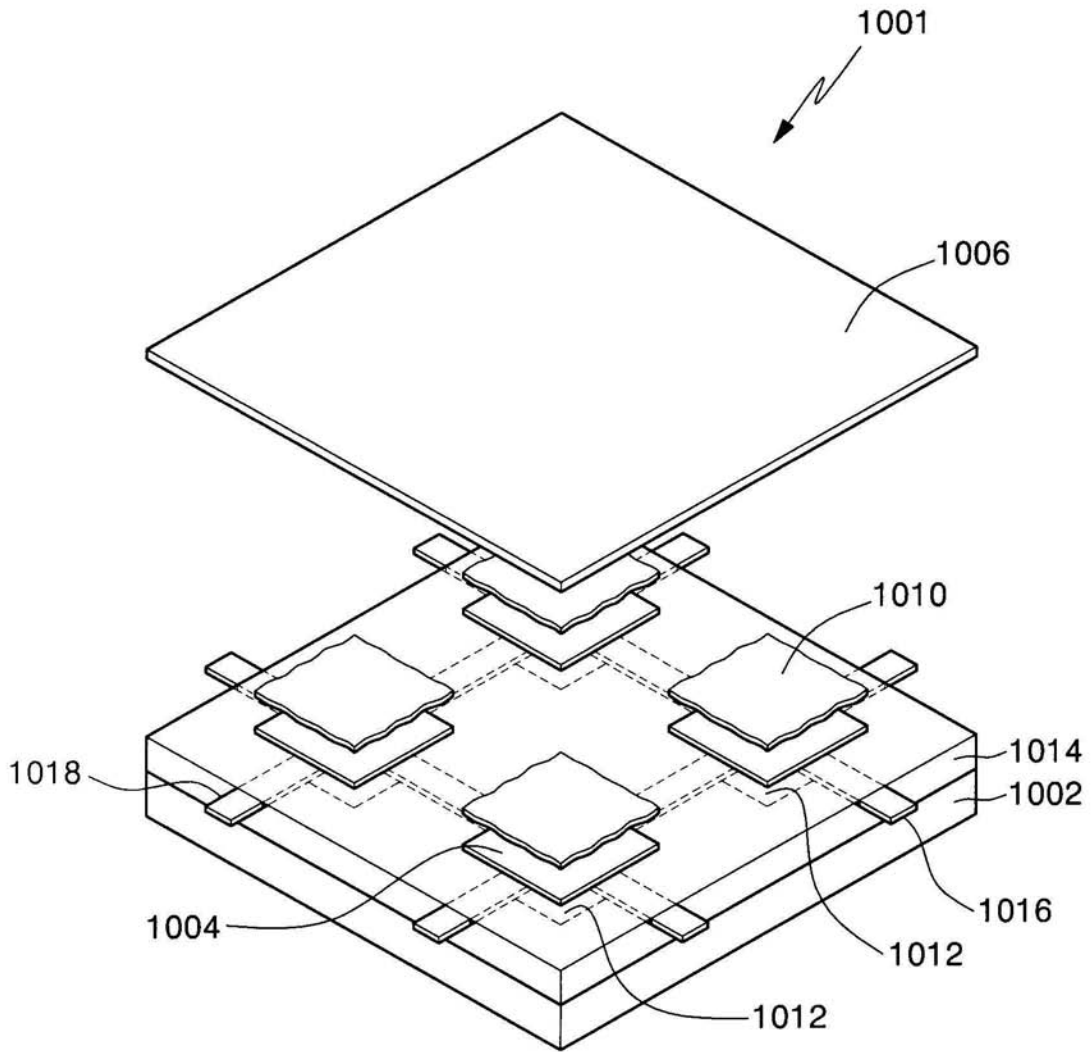
【図 4 f】



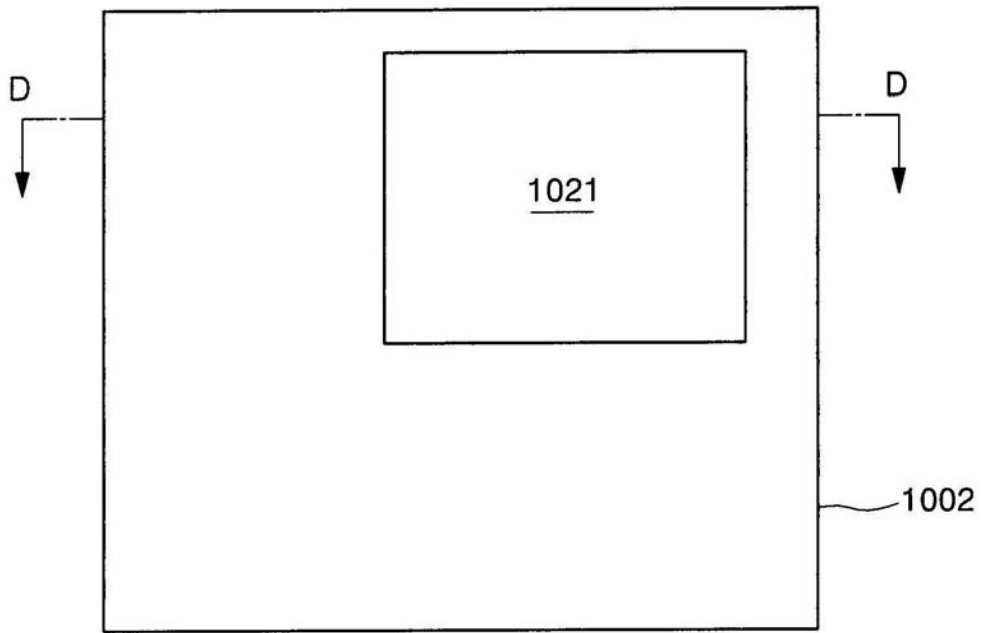
【 図 5 】



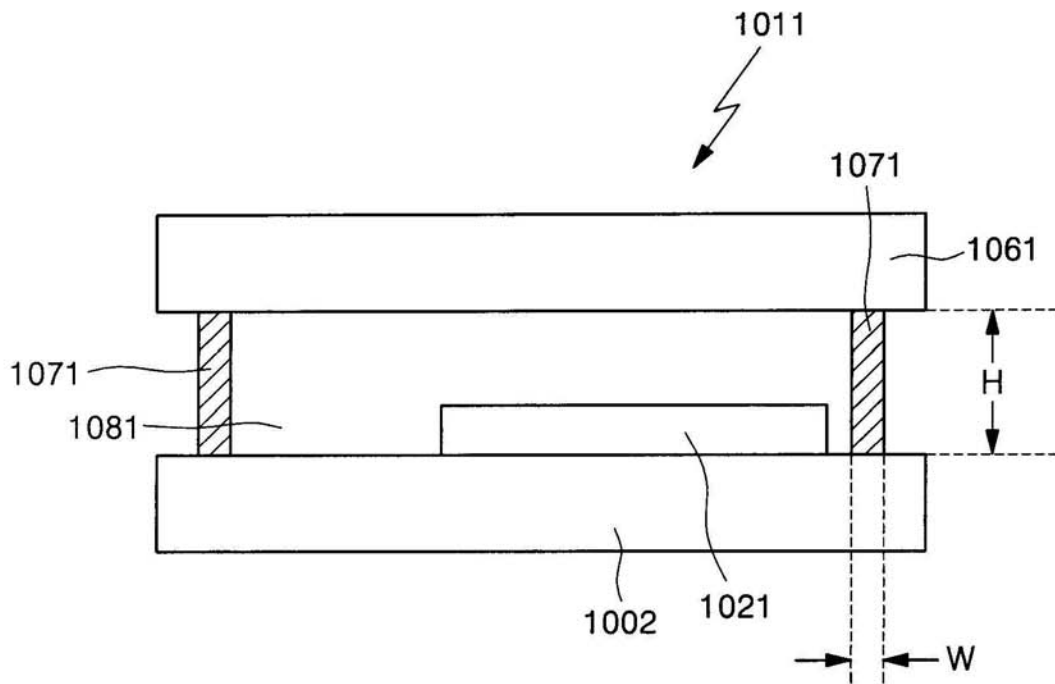
【 図 6 】



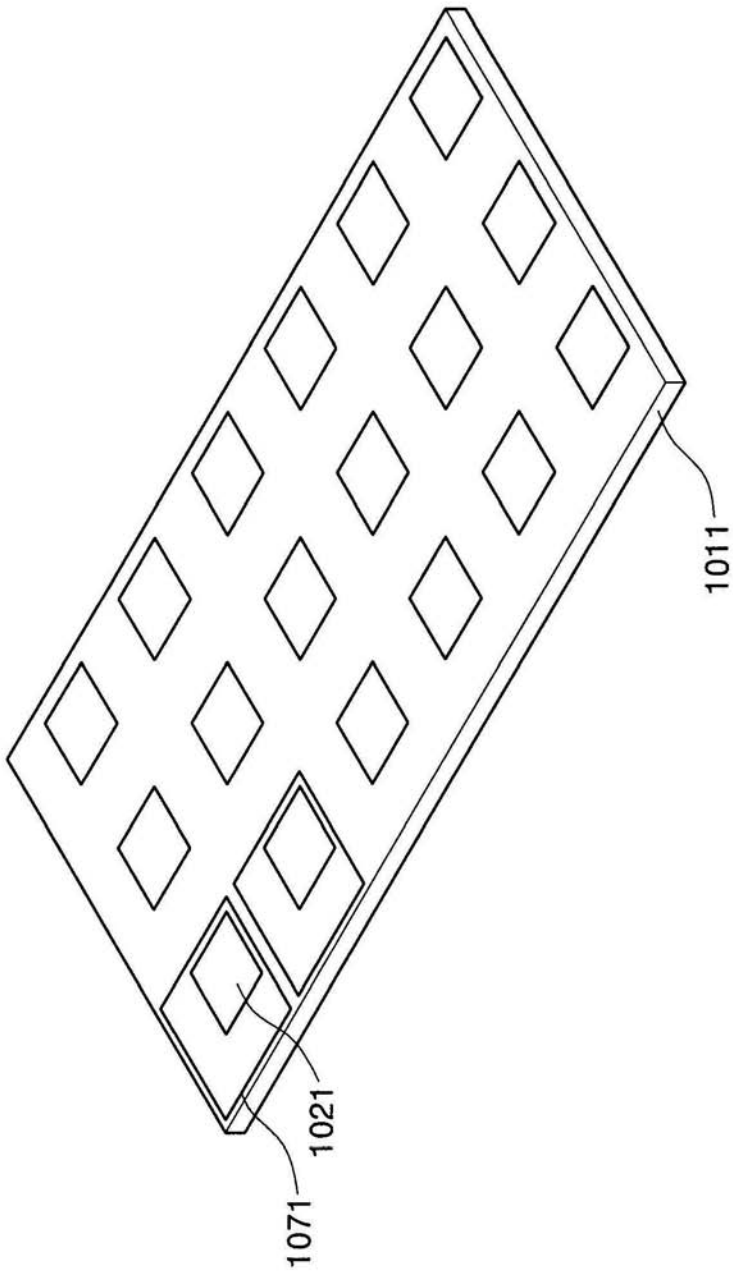
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
G 0 9 F 9/30 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 3 8	
H 0 1 L 27/32 (2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z	
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 8	

(74)代理人 100134348

弁理士 長谷川 俊弘

(72)発明者 崔 東 洙

大韓民国京畿道水原市靈通区 しん 洞 5 7 5 番地 三星エスディアイ株式会社内

(72)発明者 朴 鎮 宇

大韓民国京畿道水原市靈通区 しん 洞 5 7 5 番地 三星エスディアイ株式会社内

(72)発明者 郭 源 奎

大韓民国京畿道水原市靈通区 しん 洞 5 7 5 番地 三星エスディアイ株式会社内

(72)発明者 金 得 鐘

大韓民国京畿道水原市靈通区 しん 洞 5 7 5 番地 三星エスディアイ株式会社内

(72)発明者 宋 昇 勇

大韓民国京畿道水原市靈通区 しん 洞 5 7 5 番地 三星エスディアイ株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC24 CC25 CC45 DD22 DD44X DD46X DD90

DD95 DD96 EE03 EE53 EE55 FF15 GG06 GG07 GG13 GG28

GG37

5C094 AA10 AA37 AA38 AA42 AA43 BA03 BA27 DA07 DA15 DA20

FB02 GB10

5G435 AA13 AA14 AA16 BB05 KK05 KK10

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	JP2007200883A	公开(公告)日	2007-08-09
申请号	JP2007008380	申请日	2007-01-17
[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		
[标]发明人	崔東洙 朴鎮宇 郭源奎 金得鐘 宋昇勇		
发明人	崔東洙 朴鎮宇 郭源奎 金得鐘 宋昇勇		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22 H05B33/26 G09F9/30 H01L27/32 G09F9/00		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L27/3244 H01L27/3281 H01L51/5259 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/22.Z H05B33/26.Z G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09F9/00.338 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC24 3K107/CC25 3K107/CC45 3K107/DD22 3K107/DD44X 3K107/DD46X 3K107/DD90 3K107/DD95 3K107/DD96 3K107/EE03 3K107/EE53 3K107/EE55 3K107/FF15 3K107/GG06 3K107/GG07 3K107/GG13 3K107/GG28 3K107/GG37 5C094/AA10 5C094/AA37 5C094/AA38 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA15 5C094/DA20 5C094/FB02 5C094/GB10 5G435/AA13 5G435/AA14 5G435/AA16 5G435/BB05 5G435/KK05 5G435/KK10		
代理人(译)	宇谷 胜幸 藤田 健		
优先权	1020060007026 2006-01-23 KR 1020060016854 2006-02-21 KR 1020060016855 2006-02-21 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够改善粘附特性的有机电致发光显示器，并提供其制造方法。解决方案：有机电致发光显示器包括具有像素区域I的基板300和作为像素区域I以外的区域的非像素区域II，形成在像素区域I的基板300上的薄膜晶体管分别具有半导体层320，栅电极340a，源电极和漏电极360a，360b，电连接到薄膜晶体管的第一电极380，位于第一电极380上的像素限定膜390，有机层膜层400，其形成在第一电极380和像素限定层390上并且至少包含发光层，位于有机膜层400上的第二电极410，形成在基板300上的至少一个无机膜370密封基板420，用于密封基板300，以及玻璃料430，其位于非像素区域II的无机膜370上，并密封基板300和密封基板420。

