

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素が配列する画素部において、前記画素ごとに設けられた個別画素電極と、
前記複数の画素の間に設けられ、前記個別画素電極の周縁部を覆うバンクと、
前記バンク上に設けられた補助配線と、
前記個別画素電極、前記バンク及び前記補助配線の上面側に設けられた有機エレクトロルミネセンス層と、

前記複数の画素に跨がって、前記有機エレクトロルミネセンス層の上面側に設けられた共通画素電極と、を備え、

前記バンクは、前記個別画素電極と接する第 1 のバンクと、前記第 1 のバンク上において段差部を形成する第 2 のバンクとを有し、

前記補助配線は前記第 2 のバンク上に設けられ、

前記段差部において前記有機エレクトロルミネセンス層が分断され、前記共通画素電極が前記補助配線の側面部で電氣的に接続されていることを特徴とする有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 のバンクの端部は、前記第 1 のバンクの端部よりも内側に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 のバンクの高さが前記有機エレクトロルミネセンス層の膜厚よりも大きいことを特徴とする請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 4】

前記有機エレクトロルミネセンス層は正孔注入層、発光層及び電子注入層を含み、前記第 2 のバンクの高さが前記正孔注入層及び前記発光層の合計膜厚よりも大きいことを特徴とする請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 のバンクの側面部は、前記個別画素電極と重なる端部から内側に向けて膜厚が増加する傾斜面を有し、前記第 2 のバンクによる前記段差部は前記傾斜面の角度よりも急峻な角度で立設されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 6】

複数の画素が配列する画素部において、前記画素ごとに設けられた個別画素電極と、
前記複数の画素の間に設けられ、前記個別画素電極の周縁部を覆うバンクと、
前記バンク上に設けられた補助配線と、

前記個別画素電極、前記バンク及び前記補助配線の上面側に設けられた有機エレクトロルミネセンス層と、

前記複数の画素に跨がって、前記有機エレクトロルミネセンス層の上面側に設けられた共通画素電極と、を備え、

前記補助配線は、前記バンクの上面に端部が位置することにより段差部を形成し、

前記段差部において前記有機エレクトロルミネセンス層が分断され、前記共通画素電極が前記補助配線の側面部で電氣的に接続されていることを特徴とする有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 7】

前記段差部の高さが前記有機エレクトロルミネセンス層の膜厚よりも大きいことを特徴とする請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 8】

前記有機エレクトロルミネセンス層は正孔注入層、発光層及び電子注入層を含み、前記段差部の高さが前記正孔注入層及び前記発光層の合計膜厚よりも大きいことを特徴とする請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記バンクは、前記個別画素電極と接する第１のバンクと、前記第１のバンク上において前記段差部より内側に端部が位置する第２のバンクを有し、前記第２のバンクは、前記補助配線の下層側に設けられていることを特徴とする請求項６に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項１０】

前記第２のバンクは傾斜面を有し、前記補助配線が少なくとも前記傾斜面に沿って設けられていることにより反射面を形成することを特徴とする請求項９に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項１１】

複数の画素が配列する画素部において、前記画素ごとに設けられた個別画素電極と、
前記複数の画素の間に設けられ、前記個別画素電極の周縁部を覆うバンクと、
前記バンク上に設けられた補助配線と、
前記個別画素電極、前記バンク及び前記補助配線の上面側に設けられた有機エレクトロルミネセンス層と、

前記複数の画素に跨がって、前記有機エレクトロルミネセンス層の上面側に設けられた共通画素電極と、を備え、

前記バンクは、前記個別画素電極上で段差部を形成し、

前記段差部において前記有機エレクトロルミネセンス層が分断され、前記共通画素電極が前記補助配線の側面部で電氣的に接続されていることを特徴とする有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項１２】

前記段差部の高さが前記有機エレクトロルミネセンス層の膜厚よりも大きいことを特徴とする請求項１１に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項１３】

前記有機エレクトロルミネセンス層は正孔注入層、発光層及び電子注入層を含み、前記段差部の高さが前記正孔注入層及び前記発光層の合計膜厚よりも大きいことを特徴とする請求項１１に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項１４】

前記バンクは、前記個別画素電極と接する第１のバンクと、前記第１のバンク上において前記段差部より内側に端部が位置する第２のバンクを有し、

前記第１のバンクによって前記段差部が形成され、

前記第２のバンクは、前記補助配線の下層側に設けられていることを特徴とする請求項１１に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【請求項１５】

前記第２のバンクは傾斜面を有し、前記補助配線が少なくとも前記傾斜面に沿って設けられていることにより反射面を形成することを特徴とする請求項１４に記載の有機エレクトロルミネセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、有機エレクトロルミネセンス素子等の発光素子で画素が形成される有機エレクトロルミネセンス表示装置における画素部の構成に関する。

【背景技術】

【０００２】

有機エレクトロルミネセンス（以下、「有機ＥＬ」ともいう）表示装置は、各画素に有機ＥＬ素子が設けられ、個別に発光を制御することで画像を表示する。有機ＥＬ素子は、一方をアノード電極、他方をカソード電極として区別される一対の電極間に有機ＥＬ材料を含む層（以下、「有機ＥＬ層」ともいう）を挟んだ構造を有している。有機ＥＬ表示装置は、一方の電極が画素ごとに個別画素電極として設けられ、他方の電極は複数の画素に

10

20

30

40

50

跨がって共通の電位が印加される共通画素電極として設けられている。有機ＥＬ表示装置は、この共通画素電極の電位に対し、個別画素電極の電位を画素ごとに印加することで、画素の発光を制御している。

【０００３】

有機ＥＬ素子では、少なくとも有機ＥＬ層で発光した光を出射する側の電極は、透光性を有している必要がある。透光性の電極としては、極薄膜で形成した金属の半透過膜を用いる場合もあるが、多くの場合はＩＴＯ（酸化スズ添加酸化インジウム）に代表される透明導電膜材料が用いて形成される。例えば、有機ＥＬ表示装置において、画素における有機ＥＬ素子の発光を共通電極側から出射させる場合には、個別画素電極に金属の反射面を設け、共通画素電極を透明電極材料によって形成している。

10

【０００４】

透明導電膜材料は金属酸化物であり、アルミニウム等の金属材料と比べて抵抗率が高いことが問題となる。有機ＥＬ表示装置において、共通画素電極は画素部の略全面に渡って一体の電極として形成されるため、画素部の面積、すなわち画面サイズが大きくなると透明導電膜材料で形成される共通画素電極の抵抗の影響を無視することができなくなる。共通画素電極の抵抗の影響があると、シェーディングと呼ばれる画質不良が生じる。シェーディングとは、電極抵抗の増大による電圧降下が無視できなくなると、表示面内で輝度ムラが発生して表示品質を低下させてしまう現象である。シェーディングが起これば、画面の外側領域に比べ中央領域の輝度が低下してしまうなどの不具合が視認されるようになる。

20

【０００５】

このような問題に対し、共通画素電極の抵抗値を下げるために、画素部に補助配線を設けることが提案されている。補助配線によって共通画素電極の抵抗を見かけ上低下させるためには、画素部の領域内で補助配線と共通画素電極を接続する必要がある。この場合、有機ＥＬ層を形成した後に、フォトリソグラフィ工程を伴って補助配線を形成することは、有機ＥＬ層の劣化を生じさせるため困難であることから、通常は補助配線を先に形成しておくことが好ましいと考えられる。

【０００６】

このため、共通画素電極と補助配線との接続は、共通画素電極とその下層に設けられた補助配線とをコンタクトホールを介して接続する方式、共通画素電極と補助配線との間に有機ＥＬ層が介在する場合に、有機ＥＬ層を物理的に削除してコンタクトを形成する方式などが提案されている。

30

【０００７】

例えば、個別画素電極を囲むバンク上に、予め補助配線を形成しておき、当該バンク上で補助配線と共通画素電極を接続する構造が開示されている（特許文献１）。特許文献１で開示される接続構造は、補助配線を下層、中層及び上層の三層構造として、上層が中層よりもせり出すようにして、下層が上層による庇の下に隠れる構造としている。三層構造の補助配線が形成された後に有機ＥＬ層を蒸着しても、上層による庇の影響で下層には有機ＥＬ層が堆積しない。有機ＥＬ層の上に共通画素電極をスパッタリング法で形成するとき、補助配線の下層に被膜が回り込むようにすると、コンタクトホールを形成しなくても、共通画素電極と補助配線の接続を図ることができる。

40

【０００８】

共通画素電極と補助配線を接続する他の一例としては、バンクの上面に金属膜を形成し、これを共通画素電極の補助配線として用いる有機ＥＬ装置が開示されている（特許文献２参照）。特許文献２では、Ｔ字型又は逆テーパー型の断面形状を有するバンクをマスクとして陽極保護層なる金属膜を陽極上に形成するときに、同時にバンク上に形成される金属層を補助配線として用いている。金属層はバンクの形状に起因して下層に堆積する金属層と分離されるため、これを共通画素電極の補助配線として用いている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 1 3 5 3 2 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 2 6 8 0 2 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、特許文献 1 や特許文献 2 に記載された補助配線は、いずれも共通画素電極と平面上で接触させるため、画素部の領域内で一定の面積を占めるようになる。そのため、画素として使用できる面積が縮小されてしまい、開口率が低下することが問題となる。

10

【 0 0 1 1 】

画素の高精細化を図ろうとすると画素ピッチを縮小し、単位面積当たりの画素数を増大させる必要がある。このときバンク上に補助配線を設けるには微細加工が必要であり、補助配線を微細化できたとしても共通画素電極と接触させる面積を確保することが困難となる。

【 0 0 1 2 】

そこで本発明は、共通画素電極の抵抗が表示品質に影響するのを防ぐために補助配線を設けつつも、画素の高精細化に適用可能な構成を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

20

本発明の一実施形態によれば、複数の画素が配列する画素部において、画素ごとに設けられた個別画素電極と、複数の画素の間に設けられ、個別画素電極の周縁部を覆うバンクと、バンク上に設けられた補助配線と、個別画素電極、バンク及び補助配線の上面側に設けられた有機エレクトロルミネセンス層と、複数の画素に跨がって、有機エレクトロルミネセンス層の上面側に設けられた共通画素電極と、を備え、バンクは、個別画素電極と接する第 1 のバンクと、第 1 のバンク上において段差部を形成する第 2 のバンクとを有し、補助配線は前記第 2 のバンク上に設けられ、段差部において有機エレクトロルミネセンス層が分断され、共通画素電極が補助配線の側面部で電氣的に接続されている有機 E L 表示装置が提供される。

【 0 0 1 4 】

30

この有機 E L 表示装置において、第 1 のバンクの側面部は、個別画素電極と重なる端部から内側に向けて膜厚が増加する傾斜面を有し、第 2 のバンクによる段差部は傾斜面の角度よりも急峻な角度で立設されている。

【 0 0 1 5 】

本発明の一実施形態によれば、複数の画素が配列する画素部において、画素ごとに設けられた個別画素電極と、複数の画素の間に設けられ、個別画素電極の周縁部を覆うバンクと、バンク上に設けられた補助配線と、個別画素電極、バンク及び補助配線の上面側に設けられた有機エレクトロルミネセンス層と、複数の画素に跨がって、有機エレクトロルミネセンス層の上面側に設けられた共通画素電極と、を備え、補助配線は、バンクの上面に端部が位置することにより段差部を形成し、段差部において有機エレクトロルミネセンス層が分断され、共通画素電極が補助配線の側面部で電氣的に接続されている有機 E L 表示装置が提供される。

40

【 0 0 1 6 】

この有機 E L 表示装置において、バンクは、個別画素電極と接する第 1 のバンクと、第 1 のバンク上において段差部より内側に端部が位置する第 2 のバンクを有し、第 2 のバンクは補助配線の下層側に設けられていてもよい。また、第 2 のバンクは傾斜面を有し、前記補助配線が少なくとも前記傾斜面に沿って設けられていることにより反射面を形成するように設けられていてもよい。

【 0 0 1 7 】

本発明の一実施形態によれば、複数の画素が配列する画素部において、画素ごとに設け

50

られた個別画素電極と、複数の画素の間に設けられ、個別画素電極の周縁部を覆うバンクと、バンク上に設けられた補助配線と、個別画素電極、バンク及び補助配線の上面側に設けられた有機エレクトロルミネセンス層と、複数の画素に跨がって、有機エレクトロルミネセンス層の上面側に設けられた共通画素電極と、を備え、バンクは、個別画素電極上で段差部を形成し、段差部において有機エレクトロルミネセンス層が分断され、共通画素電極が補助配線の側面部で電氣的に接続されている有機ＥＬ表示装置が提供される。

【００１８】

この有機ＥＬ表示装置において、バンクは、個別画素電極と接する第１のバンクと、第１のバンク上において前記段差部より内側に端部が位置する第２のバンクを有し、第１のバンクによって前記段差部が形成され、第２のバンクは、補助配線の下層側に設けられて

10

【００１９】

上記の有機ＥＬ表示装置において、第２のバンクの端部は、第１のバンクの端部よりも内側に位置していてもよい。第２のバンクの高さは有機エレクトロルミネセンス層の膜厚よりも大きいことが好ましい。有機エレクトロルミネセンス層は正孔注入層、発光層及び電子注入層を含む場合において、第２のバンクの高さが正孔注入層及び発光層の合計膜厚よりも大きいことが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

20

【図１】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の構成を示す図である。

【図２】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素部の構成を示す図である。

【図３】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素の断面構造を示す図である。

【図４】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素における共通画素電極と補助配線の接続を説明する図である。

【図５】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素部の製造方法を説明する図である。

【図６】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素の断面構造を示す図である。

【図７】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素における共通画素電極と補助配線の接続を説明する図である。

30

【図８】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素の断面構造を示す図である。

【図９】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素における共通画素電極と補助配線の接続を説明する図である。

【図１０】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素部の製造方法を説明する図である。

【図１１】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素の断面構造を示す図である。

【図１２】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素における共通画素電極と補助配線の接続を説明する図である。

【図１３】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素の断面構造を示す図である。

40

【図１４】本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の画素部の製造方法を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

以下、本発明の実施の形態を、図面等を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に

50

関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

【 0 0 2 2 】

本明細書において、ある部材又は領域が、他の部材又は領域の「上に（又は下に）」あるとする場合、特段の限定がない限り、これは他の部材又は領域の直上（又は直下）にある場合のみでなく、他の部材又は領域の上方（又は下方）にある場合を含み、すなわち、他の部材又は領域の上方（又は下方）において間に別の構成要素が含まれている場合も含む。

【 0 0 2 3 】

[第 1 の実施形態]

< 有機 E L 表示装置について >

図 1 は、本発明の一実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 0 0 の構成を示す。有機 E L 表示装置 1 0 0 は、基板 1 0 2 上に表示画面を形成する画素部 1 0 4 が設けられている。基板 1 0 2 上には、他の要素として画素部 1 0 4 に信号を入力する垂直走査回路 1 0 6、水平回路 1 0 8、ドライバ I C 1 1 0 等がさらに付加されていてもよい。

【 0 0 2 4 】

図 2 (A) は、画素部 1 0 4 における画素 1 1 4 の配列と、画素 1 1 4 を囲むバンク 1 1 6、およびバンク 1 1 6 上に設けられる補助配線 1 2 0 を示す。画素部 1 0 4 には複数の画素 1 1 4 が配列している。図 2 では画素 1 1 4 がストライプ配列された画素部 1 0 4 の例を示すが、画素 1 1 4 の配列はデルタ配列やベイヤー配列、若しくはペンタイル構造を実現する配列であってもよい。

【 0 0 2 5 】

画素 1 1 4 はバンク 1 1 6 と呼ばれる隔壁で囲まれており、これにより隣接する画素と区画されている。補助配線 1 2 0 はバンク 1 1 6 の上面に設けられている。図 2 (A) は、補助配線 1 2 0 が画素の配列に沿って一方向（例えば、Y 方向）に伸長するように設けられている形態を示す。図 2 (B) は補助配線 1 2 0 の他の形態を示し、当該一方向に加え、それと交差する方向（例えば、X 方向）にも伸長するように設けられている他の一例を示す。図 2 (A) 及び (B) に示すいずれの場合であっても、補助配線 1 2 0 は画素部の略全体をカバーするように設けられている。

【 0 0 2 6 】

< 画素の構造 >

図 2 (A) において示す A 1 - A 2 線に沿った画素の断面構造を図 3 に示す。図 3 は、2 つの画素 1 1 4 a が隣接して配置する態様を示す。画素 1 1 4 a には有機 E L 素子 1 1 2 が設けられている。有機 E L 素子 1 1 2 は、個別画素電極 1 2 6 とこれに対向して配置される共通画素電極 1 3 0 とで有機 E L 層 1 2 8 を挟んだ構造を有している。個別画素電極 1 2 6 は画素ごとに独立しており、それぞれトランジスタ等で構成される駆動素子 1 2 5 と接続される。

【 0 0 2 7 】

隣接する 2 つの画素の間には、バンク 1 1 6 a が設けられている。バンク 1 1 6 a は、端部が個別画素電極 1 2 6 の周縁部を覆うように設けられている。バンク 1 1 6 a を断面構造で見ると、個別画素電極 1 2 6 と重なる端部から内側領域に向かって徐々に厚さが増加するような傾斜面（若しくは、テーパ部）を有している。バンク 1 1 6 a には、この傾斜面を含む端部領域よりも内側の領域で、上面に突出する段差部 1 2 1 を有している。すなわち、バンク 1 1 6 a は個別画素電極 1 2 6 と重なる端部領域から厚さが徐々に増加する第 1 の領域と、この第 1 の領域の上面部から厚さが急激に増加して段差部 1 2 1 を形成する第 2 の領域を含んでいる。本実施形態では、便宜上この第 1 の領域に相当する部分を第 1 のバンク 1 1 7 a と呼び、第 2 の領域に相当する部分を第 2 のバンク 1 1 8 a と呼ぶものとする。

【 0 0 2 8 】

バンク 1 1 6 a の上部には補助配線 1 2 0 が設けられている。具体的には、補助配線 1

10

20

30

40

50

20は第2のバンク118aの上部に設けられている。補助配線120は導電性の高い金属材料で形成されていることが好ましく、例えばアルミニウムや銀等で形成されていることが好ましい。なお、補助配線120は、金属に限定されず、共通画素電極130の抵抗を見かけ上低減できるものであれば、金属材料に限定されず他に材料を用いてもよい。例えば、導電性の金属酸化物材料を用いて補助配線120を形成しても良い。導電性の金属酸化物材料としては、ITO（酸化スズを添加した酸化インジウム）やIZO（酸化インジウム・酸化亜鉛）等、透明電極に用いられるものを適用することができる。金属酸化物材料で補助配線120を形成した場合でも、共通画素電極130よりも厚膜に形成すれば補助配線自体の抵抗は低減するので、共通画素電極130の面抵抗を低減することができる。

10

【0029】

なお、バンク116aは、個別画素電極126の端部で有機EL層128が十分に被覆されず、共通画素電極130と短絡するのを防ぎ、隣接する画素間を絶縁するものである。絶縁材料で形成されることが好ましい。例えば、バンク116aを形成するには、ポリイミドやアクリル等の有機材料、若しくは酸化シリコン等の無機材料を用いることが好ましい。

【0030】

本実施形態で示す有機EL表示装置は、有機EL素子112で発光した光を共通画素電極130側に出射する、いわゆるトップエミッション型の構造を有している。個別画素電極126は、有機EL層128で発光した光を、共通画素電極130側に反射するため、反射率の高い金属膜で形成されていることが好ましい。或いは、個別画素電極126を金属膜と透明導電膜との積層構造とし、光反射面が含まれる構造としてもよい。一方、共通画素電極130は、有機EL層128で発光した光を透過させるため、透光性を有しかつ導電性を有するITO（酸化スズ添加酸化インジウム）やIZO（酸化インジウム・酸化亜鉛）等の透明導電膜で形成されていることが好ましい。または、共通画素電極130として、出射光が透過できる程度の膜厚で金属層を形成しても良い。なお、図示はされていないが、共通画素電極130の上部に保護膜を設けておくことが好ましい。保護膜は水分の浸入を遮断できる絶縁膜であればよく、例えば窒化シリコン膜等を用いることができる。

20

【0031】

有機EL層128は、低分子系又は高分子系の有機材料を用いて形成される。低分子系の有機材料を用いる場合、有機EL層128は発光性の有機材料を含む発光層に加え、当該発光層を挟むように正孔注入層や電子注入層、さらに正孔輸送層や電子輸送層等含んで構成される。有機EL層128に含まれる発光層は、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の各色を発光するものであってもよいし、いわゆる白色発光を呈するものであってもよい。

30

【0032】

有機EL層128及び共通画素電極130は、個別画素電極126、バンク116a及び補助配線120が設けられた状態で、これらを覆うように形成される。有機EL層128は100nm程度の厚さで形成されるものなので、バンク116aにある段差部121、または段差部121に加え補助配線120を加えた差領域を覆うことができず分断されてしまう。別言すれば、有機EL層128は、個別画素電極126から第1のバンク117aの上面及び補助配線120の上面を覆うように設けられるものの、段差部121で分断され補助配線120の側面部を十分に覆うことはできないものとなる。

40

【0033】

なお、有機EL素子112における有機EL層128が、一つの発光層を含む発光ユニットを複数段縦積みにしたタンデム型の構造を有する場合、上下の発光ユニットの間に設けられる中間導電層が、隣接する画素と導通することが問題となる。しかし、段差部121により有機EL層128が分断されると、タンデム型の構造において特有に発生する中間導電層のリークを防止することができる。

50

【0034】

一方、共通画素電極130は、有機EL層128よりも十分に厚く、バンク116aにおける段差部121のみならず補助配線120の側面部を十分に覆うことのできる厚さに設けられる。共通画素電極130として、出射光が透過できる程度の膜厚を有する金属層を用いた場合には、さらにこの金属層に透明導電膜等を積層して、段差部121を覆うに十分な膜厚とすればよい。例えば、共通画素電極130の膜厚は、有機EL層128の1.5倍乃至5倍の厚さを有するようにすることが好ましく、段差部121の影響を受けずに補助配線120の側面部を覆うことができる。それにより、共通画素電極130は、少なくとも補助配線120とその側面部において接触し電氣的な導通を得ることができる。例えば、有機EL層128の膜厚が100nmである場合、段差部121の高さは200nm乃至1000nmとすればよい。

10

【0035】

図3に示すような共通画素電極130と補助配線120との接続構造を製造方法の観点から説明すると、バンク116a及び補助配線120が設けられた被成膜面に対し、有機EL層128は比較的段差被覆性の悪い成膜法で形成し、共通画素電極130は段差被覆性の良い成膜法で形成されることが好ましい態様となる。例えば、有機EL層128を指向性のある成膜法で形成し、共通画素電極130を指向性が低く回り込みの良い成膜法で形成することが好ましい。具体例としては、有機EL層128を真空蒸着法で形成し、共通画素電極130を真空蒸着法に比べ段差部にまで被膜が回り込むスパッタリング法や気相成長法で形成することが好ましい。

20

【0036】

また、積層順から見ると、補助配線120を形成した後に有機EL層128が形成されるため、補助配線120の上面部には有機EL層128が付着することになる。有機EL層128は比較的薄いものの抵抗率が高い層を含むため、この上に共通画素電極130が形成されても補助配線120と電氣的な導通をとることができない。しかしながら、有機EL層128が段差部121によって分断され、補助配線120の側面部が露出していると、この部分で共通画素電極130と補助配線120とを電氣的に接続することができる。別言すれば、複数の画素に跨がって共通画素電極130が形成されることにより、段差部121上で露出する補助配線120の側面部で、当該共通画素電極130は補助配線120と電氣的に接続されることとなる。これにより、共通画素電極130は補助配線120によって実質的に面抵抗を低減することができ、表示不良を抑制することができる。

30

【0037】

< 共通画素電極と補助配線との接続 >

本実施形態で示すように、第1のバンク117a上に第2のバンク118aを設け、さらに第2のバンク118a上に補助配線120を設けた場合の構造模式図を図4に示す。第1のバンク117aの上部には、第2のバンク118aによって段差部121が設けられる。有機EL層128の膜厚が段差部121の高さよりも小さいとき、有機EL層128は段差部121を完全に被覆することは困難となる。

【0038】

ここで、図4において、有機EL層128の膜厚を d_1 、第2のバンク118aの高さを d_2 、有機EL層128と共通画素電極130の合計厚さを d_3 とする。また、有機EL層128に含まれる正孔注入層132、発光層133、電子注入層134の膜厚をそれぞれ d_{HIL} 、 d_{EM} 、 d_{EIL} とする。

40

【0039】

第2のバンク118aの高さ d_2 が有機EL層128の膜厚 d_1 よりも大きく($d_1 < d_2$)、有機EL層128の回り込みの影響がないものとする、有機EL層128は補助配線120の側面部を埋め込むことは、ほぼ出来ない。一方、この条件を満たしつつ有機EL層128と、その上に設けられる共通画素電極130の合計膜厚が第2のバンク118aの高さより厚い場合には、共通画素電極130が補助配線120の側面部で接触することが可能となる。

50

【0040】

また、図4で示す場合において、有機EL層128の膜厚 d_1 が第2のバンク118aの高さ d_2 よりも大きい場合であっても、少なくとも抵抗が比較的高い正孔注入層132と発光層133の合計膜厚($d_{HIL} + d_{EM}$)が、第2のバンク118aの高さ d_2 よりも小さい条件を満たしていれば($(d_{HIL} + d_{EM}) < d_2$)、補助配線120により共通画素電極130の抵抗を低減することが可能となる。この場合、補助配線120と電子注入層134とが接触し、電子注入層134の抵抗が十分低ければ、それを介して共通画素電極130が補助配線120と電氣的に接続することが可能となる。

【0041】

いずれの場合であっても、共通画素電極130は補助配線120の側面部で接続されることになるので、隣接する画素間の間隔が狭くなっても補助配線120の厚さが維持されていれば、接続部の面積が縮小することはない。よって、画素部の高精細化を図る場合でも、補助配線120により共通画素電極130の低抵抗化を図ることができる。

【0042】

<製造方法>

図5(A)乃至(C)を参照して、共通画素電極130を補助配線120に接続するための工程を説明する。

【0043】

図5(A)において、絶縁層124の上に個別画素電極126を形成し、その周縁部を覆うようにバンク116aを形成する。バンク116aはポリイミドやアクリル等の有機材料で形成することが好ましく、その他に酸化シリコン等の無機材料を用いて形成してもよい。バンク116aは、第1のバンク117aに相当する部分が、個別画素電極126と重なる端部から内側に向けて徐々に膜厚が増加するように形成することが好ましい。バンク116aの上面部に設ける補助配線は、アルミニウムや銀等の金属材料で形成すればよく、この金属層の上下を挟むように、チタン、モリブデン、タンゲステン若しくはこれらから選ばれた金属の合金(例えば、モリブデン・タンゲステン合金)によって良好なオーミック接続をとるための層を設けてもよい。

【0044】

図5(B)で示すように、補助配線120をエッチングにより形成するときに、補助配線120をマスクとしてバンク116aの上面をエッチングして、段差部121を設ける。これにより、バンク116aは厚さの異なる領域が含まれることになり、補助配線120の外側領域に第1のバンク117a、補助配線120と重なる領域に第2のバンク118aを形成することができる。段差部121は、このようなエッチング加工に代えて、第1のバンク117aを形成した後、その上面に第2のバンク118aを形成、さらにバンク118a上に補助配線120を形成することで実現するようにしてもよい。

【0045】

図5(C)は、有機EL層128、共通画素電極130を形成する段階を示す。図4を参照して説明したように、バンク116aにおける段差部121の高さを有機EL層128の膜厚よりも高くすると、有機EL層128はこの段差部121を被覆することができず、補助配線120の側面部が露出する。この状態で補助配線120の側面部を被覆するように共通画素電極130を形成する。これにより共通画素電極130と補助配線120との電氣的な接続を得ることができる。

【0046】

本実施形態によれば、バンク116aの上面部に段差部121を設け、当該段差部121に合わせて補助配線120を設け、共通画素電極130が補助配線120の側面部と電氣的に接続することで、共通画素電極130の面抵抗を低減することができる。このため、有機EL表示装置で問題となるシェーディングを低減することができる。本実施形態では、共通画素電極130と補助配線120との接続部を当該補助配線120の側面部に設けることで、接続に必要な基板平面に対する投影面積を縮小することができる。すなわち、共通画素電極130が補助配線120の側面部で電氣的に接続されることで、画素を高

精細化して、画素の間隔（画素ピッチ）が狭くなった場合でも、十分な接触面積を確保することができる。

【 0 0 4 7 】

本実施形態では、有機 E L 層 1 2 8 を真空蒸着法で形成する場合に、段差被覆性が悪い特性を利用することで、自己整合的に共通画素電極 1 3 0 と補助配線 1 2 0 との電氣的な接続構造を形成することを可能としている。この場合において、バンク 1 1 6 a に段差部 1 2 1 を設けることにより、補助配線 1 2 0 の厚さを必要以上に厚くする必要がなく、画素部の高精細化に伴って補助配線 1 2 0 を微細化するときにも有利である。

【 0 0 4 8 】

本実施形態によれば、共通画素電極 1 3 0 をバンク 1 1 6 a の上に設けた補助配線 1 2 0 の側面部と接続することで、当該共通画素電極 1 3 0 の面抵抗を低減することができる。それにより、有機 E L 表示装置の画質の劣化を抑制することができる。また、補助配線 1 2 0 を設けることにより、共通画素電極 1 3 0 の膜厚を薄くすることができるので透過率が向上し、有機 E L 素子 1 1 2 が発光した光の取り出し効率の向上を図ることができる。

10

【 0 0 4 9 】

[第 2 の実施形態]

< 画素の構造 >

図 6 は、本実施形態に係る有機 E L 表示装置の画素部における画素 1 1 4 b の構造を示す。画素 1 1 4 b におけるバンク 1 1 6 b は、少なくとも個別画素電極 1 2 6 と重なる領域に傾斜部（テーパ部）を有する第 1 のバンク 1 1 7 b と、当該バンクよりも幅が狭い第 2 のバンク 1 1 8 b が設けられた構造を有している。

20

【 0 0 5 0 】

第 2 のバンク 1 1 8 b は、第 1 のバンク 1 1 7 b の上面部にあって側面が傾斜面となっていることが好ましい。補助配線 1 2 0 は、第 2 のバンク 1 1 8 b の一部（好ましくは側面部）又は全面を覆うように設けられている。有機 E L 層 1 2 8 は、第 1 のバンク 1 1 7 b 及び第 2 のバンク 1 1 8 b の上（補助配線 1 2 0 の上）に設けられるが、段差部 1 2 2 で分断される。

【 0 0 5 1 】

これは、補助配線 1 2 0 の膜厚が有機 E L 層 1 2 8 の膜厚よりも厚くなるように設けられているためであり、補助配線 1 2 0 により形成される段差部 1 2 2 で、有機 E L 層 1 2 8 は分断される。それにより、補助配線 1 2 0 の端部側面の少なくとも一部は、有機 E L 層 1 2 8 に覆われず露出することとなる。このような形態を得るために、補助配線 1 2 0 の膜厚は、有機 E L 層 1 2 8 の膜厚の 2 倍乃至 1 0 倍程度の膜厚を有することが好ましい。例えば、有機 E L 層 1 2 8 の膜厚が 1 0 0 n m である場合、補助配線 1 2 0 の膜厚は 2 0 0 n m 乃至 1 0 0 0 n m、例えば 5 0 0 n m の膜厚を有するようにすればよい。

30

【 0 0 5 2 】

このような状態で有機 E L 層 1 2 8 の上面に、段差部 1 2 2 を覆うように共通画素電極 1 3 0 が設けられると、共通画素電極 1 3 0 は補助配線 1 2 0 の端部側面で接触する。その結果、共通画素電極 1 3 0 は補助配線 1 2 0 と電氣的に接続されることになる。

40

【 0 0 5 3 】

なお、図 6 で示す断面構造は、図 2 で示す A 1 - A 2 線に対応する構造を示すので、補助配線 1 2 0 は画素部の領域内において少なくとも一方向に伸長するように設けられている。また、図示はされていないが、共通画素電極 1 3 0 の上部に保護膜を設けておくことが好ましい。保護膜は水分の浸入を遮断できる絶縁膜であればよく、例えば窒化シリコン膜等を用いることができる。

【 0 0 5 4 】

本実施形態で示すように、補助配線 1 2 0 の膜厚を厚くして有機 E L 層 1 2 8 を分断する段差部 1 2 2 を設けることにより、補助配線 1 2 0 の端部側面を共通画素電極 1 3 0 との接続領域として用いることができる。共通画素電極 1 3 0 と補助配線 1 2 0 が電氣的に

50

接続されることにより、共通画素電極 130 の面抵抗を実質的に低減することが可能となる。

【0055】

本実施形態において、第 1 のバンク 117b の上部において第 2 のバンク 118b が突出するように設けられていると、この構造を利用して有機 EL 素子 112 が発光した光の取り出し効率を高めることができる。

【0056】

例えば、第 2 のバンク 118b の側面を、図 6 で示すように光の出射方向に対して開く傾斜面とし、その傾斜面に沿って補助配線 120 を設けることで、当該傾斜面を光の反射面 136 とすることができる。この反射面 136 は、図 6 の中で、矢印で示すように有機 EL 素子 112 で発光した光のうち、斜め方向に出射される光をこの反射面 136 で反射させ、画素 114b からの有効出射光として利用することができる。なお、補助配線 120 は、第 1 の実施形態で説明したように、アルミニウムや銀等の金属材料で形成されるものであるため、反射面 136 は高反射を期待することができる。

10

【0057】

画素 114b から斜め横方向に出射した光が隣接する画素へ入射すると、色混合や輪郭ぼけとなって画質を劣化させる原因となる。これに対し、本実施形態のように、第 2 のバンク 118b と補助配線 120 により画素 114b に隣接して反射面 136 を設けることで、画質の劣化を抑制することができる。

20

【0058】

< 共通画素電極と補助配線との接続 >

本実施形態で示す共通画素電極 130 と補助配線 120 との電氣的な接続の態様を、図 7 を参照して説明する。

【0059】

本実施形態では、第 1 のバンク 117b の上面部に補助配線 120 の端部側面が位置している。この補助配線 120 の端部側面が段差部 122 となる。有機 EL 層 128 の膜厚が段差部 122 の高さよりも小さいとき、有機 EL 層 128 は段差部 122 を完全に被覆することができないため、補助配線 120 の端部側面は少なくとも一部が露出する。

【0060】

有機 EL 層 128 の上面に設けられる共通画素電極 130 は、補助配線 120 による段差部 122 も埋設されるように設けられる。その結果、共通画素電極 130 は段差部 122 により、補助配線 120 の端部側面で電氣的に接続される。

30

【0061】

図 7 において、有機 EL 層 128 の膜厚を d_1 、補助配線 120 の厚さを d_4 、有機 EL 層 128 と共通画素電極 130 の合計膜厚を d_3 とする。また、有機 EL 層 128 に含まれる正孔注入層 132、発光層 133、電子注入層 134 の膜厚をそれぞれ d_{HIL} 、 d_{EM} 、 d_{EIL} とする。

【0062】

このとき、補助配線 120 の厚さ d_4 が有機 EL 層 128 の厚さ d_1 よりも高く ($d_1 < d_4$)、有機 EL 層 128 の回り込みの影響がないものとする、有機 EL 層 128 は補助配線 120 による段差部 122 を埋め込むことはできない。一方、この条件を満たしつつ有機 EL 層 128 と、その上に設けられる共通画素電極 130 の合計膜厚が第 2 のバンク 118b の高さより厚い場合には、共通画素電極 130 が補助配線 120 の端部側面で接触するものとなる。

40

【0063】

また、図 7 で示す場合において、有機 EL 層 128 の膜厚 d_1 が補助配線 120 の膜厚 d_4 よりも大きい場合であっても、少なくとも抵抗が比較的高い正孔注入層 132 と発光層 133 の合計膜厚 ($d_{HIL} + d_{EM}$) が、補助配線 120 の膜厚 d_4 よりも小さい条件を満たしていればよい ($(d_{HIL} + d_{EM}) < d_4$)。この場合、補助配線 120 と電子注入層 134 とが接触する。電子注入層 134 の抵抗が十分低ければ、電子注入層 1

50

34を介して共通画素電極130が補助配線120と電氣的に接続されることとなる。

【0064】

本実施形態によれば、第1のバンク117bの上面部に補助配線120によって段差部122を形成することで、共通画素電極130と補助配線120とを電氣的に接続することができる。それにより、共通画素電極130の面抵抗を低下させることができる。そして、有機EL表示装置で問題となるシェーディングを低減することができる。

【0065】

さらに、第1のバンク117bの上部に第2のバンク118bを設け、この第2のバンク118bの側面に沿って補助配線120を設けることで、この側面部を反射面136として用いることができる。すなわち、画素114において有機EL素子112が発光した光のうち斜め出射光をこの反射面136で反射させることで、光の取り出し効率を高めることができる。また、第2のバンク118bと補助配線120により画素114に隣接して反射面136を設けることにより、隣接画素への光漏れを防ぐことができるので、画質の劣化を抑制することができる。また、補助配線120を設けることにより、共通画素電極130の膜厚を薄くすることができるので透過率が向上し、有機EL素子112が発光した光の取り出し効率の向上を図ることができる。

【0066】

[第3の実施形態]

<画素の構造>

図8は、本実施形態に係る有機EL表示装置の画素部における画素114cの構造を示す。画素114cは、画素間に有機EL素子112の個別画素電極126の周縁部を覆うバンク116cを有している。補助配線120はバンク116cの略全面に設けられている。バンク116cの端部は、個別画素電極126の上面部に位置することで段差部123を形成する。有機EL層128は、個別画素電極126及び補助配線120上に設けられるが、段差部123によりこの部分で分断されている。共通画素電極130は、この段差部123を覆うように設けられており、補助配線120の側面端部と接触することにより、電氣的に接続されている。

【0067】

有機EL層128が段差部123を完全に覆わないようにするには、段差部123の高さを有機EL層128の膜厚の2倍乃至10倍の高さとなるようにすることが好ましい。バンク116cの端部と補助配線120の端部とは略一致していることが好ましく、段差部123の上で補助配線120の厚さが加味されることにより、有機EL層128をこの部分で確実に分断することができる。別の見方をすれば、段差部123がバンク116cと補助配線120によって形成されるものとみなせば、バンク116cの厚さを必要以上に厚くする必要はなく、材料コストの削減、並びに封止基板を設ける際に狭ギャップ化を図ることができる。なお、図示はされていないが、共通画素電極130の上部に保護膜を設けておくことが好ましい。保護膜は水分の浸入を遮断できる絶縁膜であればよく、例えば窒化シリコン膜等を用いることができる。

【0068】

このように、バンク116cにより形成される段差部123によって、有機EL層128がこの段差部を覆わないようにすることで、補助配線120と共通画素電極130との導通をとることができる。

【0069】

<共通画素電極と補助配線との接続>

図9に、本実施形態における共通画素電極130と補助配線120との接続を説明する概念図を示す。図9は、個別画素電極126の上に有機EL層128とバンク116cが設けられている態様を示す。バンク116cの上部には補助配線120が設けられており、好ましい態様として両者の端部が略一致している。バンク116cによる段差部123の高さが、有機EL層128の膜厚よりも大きいとき、有機EL層128は段差部123を被覆しないため、補助配線120の側面端部は有機EL層128で覆われない構造とな

る。

【0070】

図9において、有機EL層128の膜厚を d_1 、バンク116cの高さを d_5 、有機EL層128と共通画素電極130の合計厚さを d_3 とする。また、有機EL層128に含まれる正孔注入層132、発光層133、電子注入層134の膜厚をそれぞれ d_{HIL} 、 d_{EM} 、 d_{EIL} とする。

【0071】

バンク116cの高さ d_5 が有機EL層128の厚さ d_1 よりも高く($d_1 < d_5$)、段差部123において有機EL層128が分断されていると、有機EL層128は補助配線120の側面端部を完全に覆うことはできない。一方、この条件を満たしつつ有機EL層128と、その上に設けられる補助配線120の合計膜厚がバンク116cの高さ d_5 より厚い場合には、共通画素電極130が補助配線120の側面端部で接触する。

【0072】

また、仮に有機EL層128の膜厚 d_1 がバンク116cの高さ d_5 よりも大きい場合であっても、少なくとも抵抗が比較的高い正孔注入層132と発光層133の合計膜厚($d_{HIL} + d_{EM}$)がバンク116cの高さ d_5 よりも小さい条件を満たしていればよい($(d_{HIL} + d_{EM}) < d_5$)。抵抗率が比較的小さい電子注入層134が補助配線120と接触していれば、電子注入層134を介して共通画素電極130が補助配線120と電氣的に接続されることとなる。

【0073】

バンク116cによる段差部123が有機EL層128で覆われず、補助配線120の少なくとも一部の側面部を露出させるには、段差部123が有機EL層128の膜厚に対して、概略2倍乃至10倍の高さを有するようにすることが好ましい。

<製造方法>

図10(A)乃至(C)を参照して本実施形態に係る有機EL表示装置の製造方法を説明する。

【0074】

図10(A)で示すように、個別画素電極126を埋設するようにバンクを形成するための絶縁膜138を形成する。絶縁膜138上には補助配線を形成するための金属膜140を形成する。

【0075】

図10(B)で示すように、金属膜140をエッチングして補助配線120を形成する。金属膜140の加工はフォトリソグラフィ工程によって行うことができる。このとき、金属膜140に対するエッチングのマスクパターン、または作製された補助配線120を用いてバンク116cを形成することができる。バンク116cの端部が個別画素電極126の上面に位置し、この部分に段差部123が形成される。上記のように、補助配線120のエッチングマスク又は補助配線120を用いて絶縁膜138をエッチングすれば、補助配線120とバンク116cの端部を略一致させることができる。段差部123の高さは、絶縁膜138の膜厚と等しくなる。段差部123の高さは前述のように有機EL層128の膜厚に対して2倍乃至10倍となるように形成することが好ましい。

【0076】

図10(C)で示すように、個別画素電極126及び段差部123を覆うように有機EL層128と共通画素電極130を形成する。有機EL層128は、段差部123の高さが有機EL層128の膜厚以上であるため分断される。このため補助配線120の側面端部は有機EL層128で被覆されず、少なくとも一部は露出する。この状態で共通画素電極130を、段差部123が埋設されるように形成する。補助配線120の側面端部の少なくとも一部が露出していることにより、共通画素電極130と補助配線120とが電氣的に接続する構造を形成することができる。

【0077】

なお、段差部123は、バンク116cと補助配線120の両者によって形成されるも

のとみなすこともでき、かかる場合段差部 123 について必要な高さを得るためにはバンク 116c と補助配線 120 の双方の膜厚を考慮すればよい。すなわち、バンク 116c と補助配線 120 の一方の膜厚のみを厚くする必要がなく、画素部の微細化を図る上でもメリットがある。また、補助配線 120 とバンク 116c を同じマスクプロセスで作製することができるので工程の簡略化を図ることができる。

【0078】

<変形例>

図 11 は、バンク 116c の高さが、有機 EL 層 128 と共通画素電極 130 の合計膜厚よりも高い場合の一例を示す。段差部 123 の高さが有機 EL 層 128 と共通画素電極 130 の合計膜厚を超える場合であっても、バンク 116c と補助配線 120 の形態を工夫することで、共通画素電極 130 と補助配線 120 の電気的な接続を図ることができる。

10

【0079】

この場合、バンク 116c のエッチング加工時に、オーバーエッチングをして補助配線 120 の下面が露出するように加工する。そして、共通画素電極 130 が補助配線 120 の下面部に回り込むように形成する。例えば、スパッタリング法、気相成長法又は斜め蒸着法によって、バンク 116c がオーバーエッチングされたことにより露出された補助配線 120 の下面部に共通画素電極 130 が回り込むように形成する。

【0080】

このような接続構造を、図 12 を参照して説明する。バンク 116c の膜厚 d_5 は、有機 EL 層 128 の膜厚と共通画素電極 130 の合計膜厚 d_3 よりも大きい ($d_5 > d_3$)。補助配線 120 は、端部がバンク 116c の外側に突出するように設けられている。すなわち、バンク 116c の上部において補助配線 120 は端部側面のみならず下面部の一部が露出した構造を有している。

20

【0081】

共通画素電極 130 が段差部 123 によって分断されてしまう場合でも、バンク 116c の側壁に沿うようにして補助配線 120 の下面部と接触させる。これにより共通画素電極 130 と補助配線 120 との電気的な接続を形成することができる。

【0082】

本実施形態によれば、バンク 116c により形成される段差部 123 を用いて、補助配線 120 と共通画素電極 130 とを電気的に接続することができる。それにより、共通画素電極 130 の面抵抗を低下させることができ、有機 EL 表示装置で問題となるシェーディングを低減することができる。バンク 116c による段差部 123 を用いることで、補助配線 120 の膜厚を必要以上に厚くする必要はない。別言すれば、バンク 116c の上に略端部が一致するように補助配線 120 を設けることで、バンク 116c の膜厚を必要以上に厚くする必要はない。

30

【0083】

製造上の利点としては、バンク 116c を補助配線 120 のパターンを用いて形成することができるので、工程の簡略化を図ることができる。

【0084】

40

[第 4 の実施形態]

<画素の構造>

図 13 は、本実施形態に係る有機 EL 表示装置の画素部の構造を示す。図 13 は隣接する画素の間にバンク 116d が設けられている。バンク 116d の上部には補助配線 120 が設けられている。バンク 116d は、第 1 のバンク 117d と第 2 のバンク 118d とを含んでいる。

【0085】

第 2 のバンク 118d は、第 1 のバンク 117d の上部に設けられている。第 2 のバンク 118d の側面は傾斜面となっていることが好ましい。補助配線 120 は、第 2 のバンク 118d の一部（好ましくは側面部）又は全面を覆うように設けられている。有機 EL

50

層 1 2 8 は第 1 のバンク 1 1 7 d の傾斜部から上面部、および第 2 のバンク 1 1 8 d を覆う補助配線 1 2 0 の上に設けられる。

【 0 0 8 6 】

図 1 3 で示す断面構造は、図 2 で示す A 1 - A 2 線に対応する構造を示すので、補助配線 1 2 0 は画素部の領域内において少なくとも一方向に伸長するように設けられている。また、図示はされていないが、共通画素電極 1 3 0 の上部に保護膜を設けておくことが好ましい。保護膜は水分の浸入を遮断できる絶縁膜であればよく、例えば窒化シリコン膜等を用いることができる。

【 0 0 8 7 】

第 1 のバンク 1 1 7 d は個別画素電極 1 2 6 の周縁部を覆うように設けられている。第 1 のバンク 1 1 7 d の端部は、補助配線 1 2 0 の端部と略一致している。第 1 のバンク 1 1 7 d の高さは、有機 E L 層 1 2 8 の膜厚よりも大きくなるように設けられている。有機 E L 層 1 2 8 は個別画素電極 1 2 6 及び補助配線 1 2 0 の上に形成されるが、第 1 のバンク 1 1 7 d による段差部 1 2 3 の影響で、この部分で分断されている。この段差部 1 2 3 によって有機 E L 層 1 2 8 が分断されることで、少なくとも補助配線 1 2 0 の側面端部は露出する。

10

【 0 0 8 8 】

有機 E L 層 1 2 8 の上部に設けされる共通画素電極 1 3 0 がこの段差部 1 2 3 を覆うように設けられていることで、共通画素電極 1 3 0 は補助配線 1 2 0 の側面部と接触し、電氣的に接続される。

20

【 0 0 8 9 】

本実施形態において、第 1 のバンク 1 1 7 d の上部で第 2 のバンク 1 1 8 d が突出するように設けられている。この構造を利用して有機 E L 素子 1 1 2 が発光した光の取り出し効率を高めることができる。

【 0 0 9 0 】

例えば、第 2 のバンク 1 1 8 d を、図 1 3 で示すように光の出射方向に対して開く傾斜面とし、その傾斜面に沿って補助配線 1 2 0 を設けることで、当該傾斜面を光の反射面 1 3 6 とすることができる。図 1 3 の中の矢印で示すように、反射面 1 3 6 は有機 E L 素子 1 1 2 で発光した光のうち、斜め方向に出射される光を反射する。これにより、画素 1 1 4 d からの有効出射光として利用することができる。第 1 の実施形態で説明したように、補助配線 1 2 0 はアルミニウムや銀等の金属材料で形成されるので、反射面 1 3 6 の反射率はこの金属の反射率を有するものとなる。

30

【 0 0 9 1 】

画素から斜め横方向に出射した光が隣接する画素へ入射すると、色混合や輪郭ぼけとなって画質を劣化させる原因となる。これに対し、本実施形態のように、第 2 のバンク 1 1 8 b と補助配線 1 2 0 により画素 1 1 4 d に隣接して反射面 1 3 6 を設けることで、画質の劣化を抑制することができる。

【 0 0 9 2 】

< 製造方法 >

図 1 4 (A) 乃至 (C) を参照して本実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法を説明する。

40

【 0 0 9 3 】

図 1 4 (A) で示すように、個別画素電極 1 2 6 を埋設するように絶縁膜 1 3 8 を形成する。この絶縁膜 1 3 8 の上に第 2 のバンク 1 1 8 d を形成し、さらに補助配線を形成する金属膜 1 4 0 を全面に形成する。絶縁膜 1 3 8 はポリイミドやアクリル等の有機材料又は酸化シリコン等の無機材料で形成する。第 2 のバンク 1 1 8 d も同様の材料で形成する。金属膜 1 4 0 は、アルミニウムや銀等の金属材料で形成すればよく、この金属膜の上下を挟むように、チタン、モリブデン、タングステン若しくはこれらから選ばれた金属の合金（例えば、モリブデン・タングステン合金）によって良好なオーミック接続をとるための層を設けてもよい。

50

【0094】

図14(B)で示すように、金属膜140をエッチングして補助配線120を形成する。金属膜140の加工はフォトリソグラフィ工程によって行うことができる。このとき、金属膜140に対するエッチングのマスクパターン、または作製された補助配線120のパターンを用いて第1のバンク117dを形成する。第1のバンク117dの端部が個別画素電極126の上面に位置し、この部分に段差部123が形成される。補助配線120と第1のバンク117dの端部は略一致させることができる。段差部123の高さは、絶縁層124の膜厚と等しいものとなるが、この高さは前述のように有機EL層128の膜厚に対して2倍乃至10倍の高さとなるようにすることが好ましい。

【0095】

図14(C)で示すように、個別画素電極126及び段差部123を覆うように有機EL層128と共通画素電極130を形成する。有機EL層128は、段差部123の高さが有機EL層128の膜厚以上であるため、段差部123で分断される。このため補助配線120の側面端部は有機EL層128で被覆されず、少なくとも一部は露出する。この状態で共通画素電極130を、段差部123を埋設するように形成する。補助配線120の側面端部の少なくとも一部が露出していることにより、共通画素電極130と補助配線120とが電氣的に接続する構造を形成することができる。この場合において、バンク116dに段差部123を設けることにより、補助配線120の厚さを必要以上に厚くする必要がないため、補助配線120の微細化にも有利である。

【0096】

本実施形態によれば、第1のバンク117dにより形成される段差を利用して補助配線120と共通画素電極130とを電氣的に接続することができる。第1のバンク117dによる段差を用いることで、補助配線120の膜厚を必要以上に厚くする必要はない。

【0097】

そして、第1のバンク117dによって段差部123を設けることで、共通画素電極130と補助配線120とを電氣的に接続することができる。共通画素電極130が透明導電膜材料で形成されるとき、補助配線120によって面抵抗を低下させることができる。それにより、有機EL表示装置で問題となるシェーディングを低減することができる。

【0098】

第1のバンク117dの上部に第2のバンク118dを設け、この第2のバンク118dの側面に沿って補助配線120を設けることで、この側面部を反射面136として用いることができる。すなわち、画素114dにおいて有機EL素子112の発光のうち斜め出射光を、この反射面136で反射させることで、光の取り出し効率を高めることができる。第2のバンク118dと補助配線120により画素114dに隣接して反射面136を設けることにより、隣接画素への光漏れを防ぐことができるので、画質の劣化を抑制することができる。また、補助配線120を設けることにより、共通画素電極130の膜厚を薄くすることができるので透過率が向上し、有機EL素子112が発光した光の取り出し効率の向上を図ることができる。

【符号の説明】

【0099】

100・・・有機EL表示装置、102・・・基板、104・・・画素部、106・・・垂直走査回路、108・・・水平回路、110・・・ドライバIC、112・・・有機EL素子、114・・・画素、116・・・バンク、117・・・第1のバンク、118・・・第2のバンク、120・・・補助配線、121・・・段差部、122・・・段差部、123・・・段差部、124・・・絶縁層、125・・・駆動素子、126・・・個別画素電極、128・・・有機EL層、130・・・共通画素電極、132・・・正孔注入層、133・・・発光層、134・・・電子注入層、136・・・反射面、138・・・絶縁膜、140・・・金属膜。

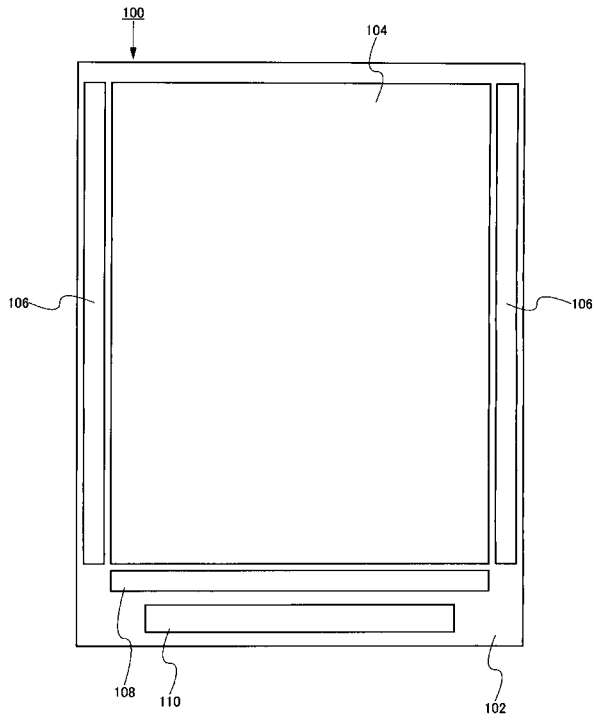
10

20

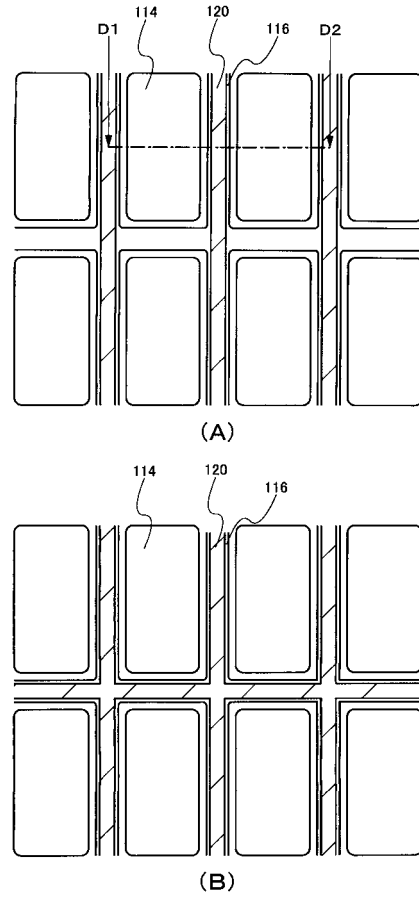
30

40

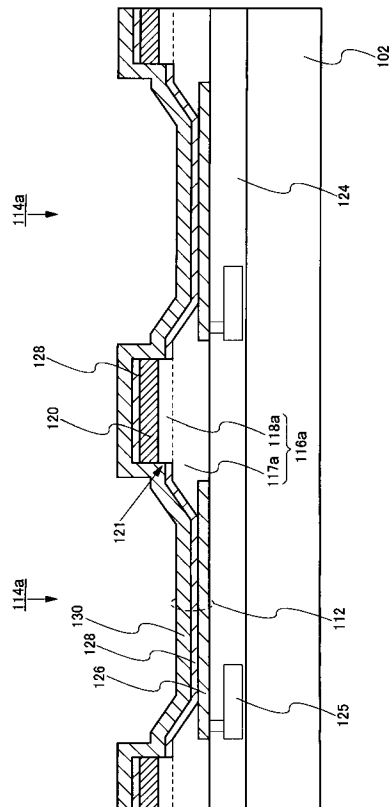
【図 1】



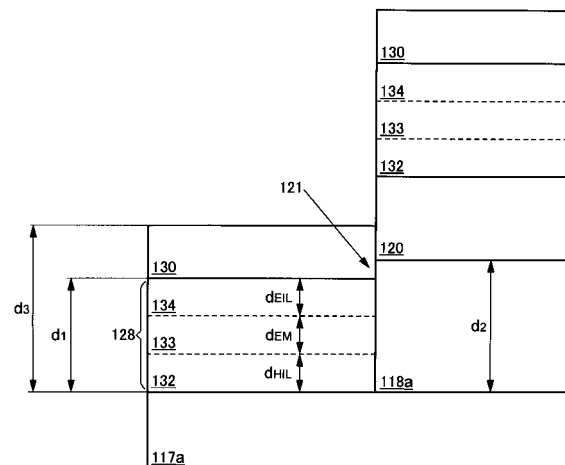
【図 2】



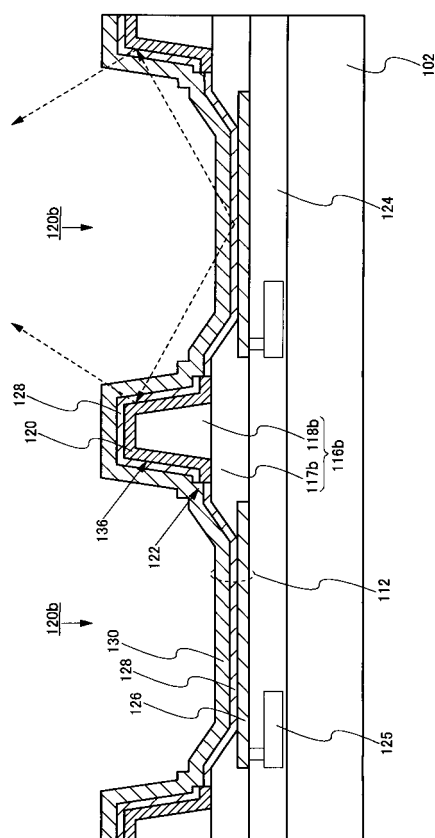
【図 3】



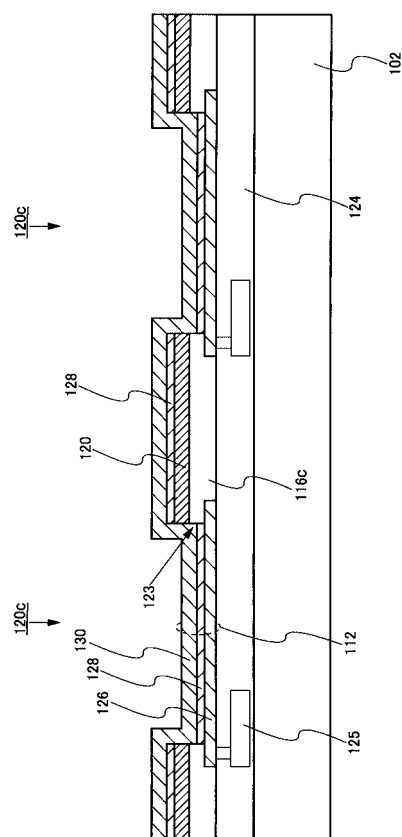
【図 4】



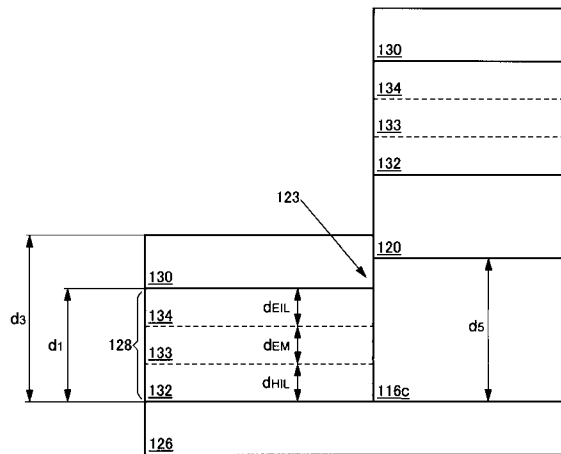
【圖 6】



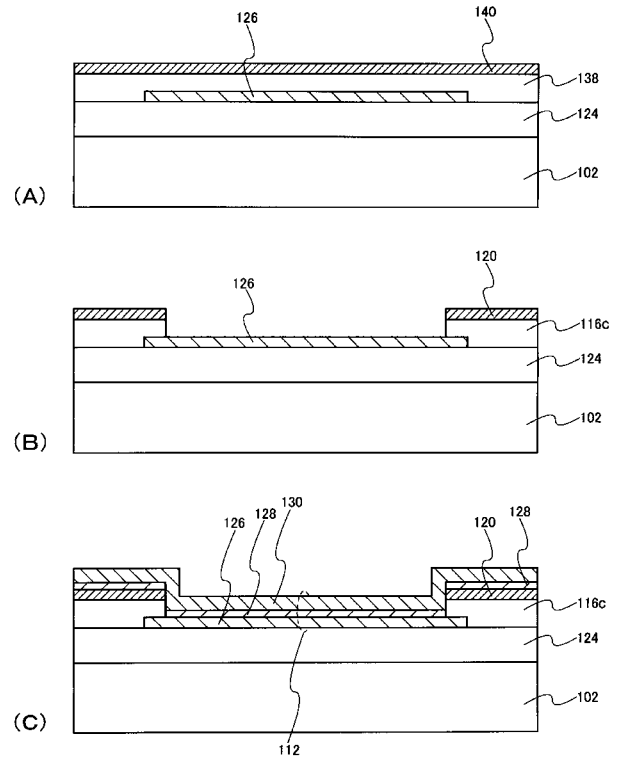
【 图 8 】



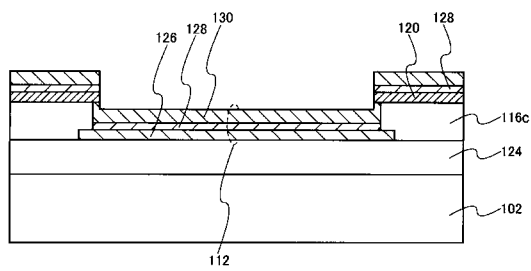
【図 9】



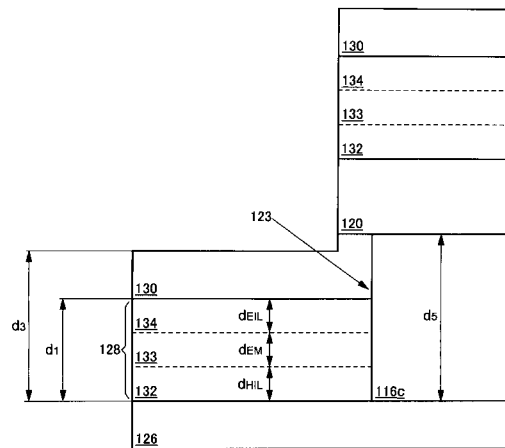
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

H 0 5 B 33/22

B

テーマコード (参考)

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2016039029A5	公开(公告)日	2017-08-17
申请号	JP2014161625	申请日	2014-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	宫沢敏夫		
发明人	宫沢 敏夫		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/22.D H05B33/22.B		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC11 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC36 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/FF15		
其他公开文献	JP2016039029A JP6560847B2		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种适用于像素高清的结构，同时提供辅助布线，以防止公共像素电极的电阻影响显示质量。 解决方案：为每个像素提供一个单独的像素电极，在多个像素之间设置并覆盖单个像素电极外围部分的堤，在堤上提供辅助布线，单独的像素电极，堤。 以及设置在辅助布线的上表面侧上的有机电致发光层和设置在有机电致发光层的上表面侧的公共像素电极，堤，与单独的像素电极接触的第一堤。 ，在第一堤岸上形成台阶的第二堤岸，在第二堤岸上设置辅助布线，在该台阶处划分有机电致发光层，并且公共像素电极是辅助的。 在接线的侧面进行电气连接。 [选择图]图3