

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6688701号
(P6688701)

(45) 発行日 令和2年4月28日(2020.4.28)

(24) 登録日 令和2年4月8日(2020.4.8)

(51) Int. Cl.	F I	
H05B 33/22	(2006.01)	H05B 33/22 Z
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/12	(2006.01)	H05B 33/12 B
H05B 33/02	(2006.01)	H05B 33/02
H01L 27/32	(2006.01)	H01L 27/32

請求項の数 12 (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-157862 (P2016-157862)	(73) 特許権者	514188173 株式会社 J O L E D 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地
(22) 出願日	平成28年8月10日 (2016. 8. 10)	(74) 代理人	110001900 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
(65) 公開番号	特開2018-26278 (P2018-26278A)	(72) 発明者	安部 薫 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地 株式会社 J O L E D 内
(43) 公開日	平成30年2月15日 (2018. 2. 15)	(72) 発明者	大迫 崇 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地 株式会社 J O L E D 内
審査請求日	平成31年1月10日 (2019. 1. 10)	(72) 発明者	年代 健一 東京都千代田区神田錦町三丁目2 3 番地 株式会社 J O L E D 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機 E L 表示パネル、及び有機 E L 表示パネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素が行列状に配された有機 E L 表示パネルであって、
基板と、
前記基板上に行列状に配され光反射材料からなる複数の画素電極層と、
少なくとも前記画素電極層の行及び列方向の外縁上方と、当該外縁間に位置する前記基板上の画素電極間領域上方とに配されてなる絶縁層と、
前記複数の画素電極層のそれぞれの上方に配された有機機能層と、
前記有機機能層上方に配された透光性の対向電極層とを備え、
前記有機機能層は、それぞれの前記画素電極層上方の前記絶縁層が存在しない領域において有機電界発光を生ずる複数の発光層を含み、
前記絶縁層の前記基板の平面視方向の光学濃度は 0 . 5 以上 1 . 5 以下であり、
前記基板は透光性材料からなり、
前記基板の裏面から入射した光は少なくとも前記画素電極間領域を透過して上方に射出される

有機 E L 表示パネル。

【請求項 2】

前記絶縁層は、
少なくとも前記画素電極層の行方向の外縁上方と、行方向外縁間に位置する前記基板上方に配されてなる複数の列絶縁層と、

少なくとも前記画素電極層の列方向の外縁上方と、列方向外縁間に位置する前記基板上方とに配されてなる複数の行絶縁層とを含み、

前記発光層は、隣接する前記列絶縁層間の間隙それぞれに配されている、
請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 3】

前記行絶縁層は前記列絶縁層よりも光学濃度が高い
請求項 2 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 4】

前記行絶縁層は前記列絶縁層よりも有機溶媒に対する撥液性が低い
請求項 3 に記載の有機 E L 表示パネル。

10

【請求項 5】

前記発光層は、前記行絶縁部上を列方向に連続して配されている
請求項 4 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 6】

前記絶縁層上方であって、
少なくとも前記画素電極層の行方向の外縁上方と、行方向外縁間に位置する前記基板上方とに配されてなる複数の列バンクをさらに備えた

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 7】

前記絶縁層は前記列バンクよりも光学濃度が高い
請求項 6 に記載の有機 E L 表示パネル。

20

【請求項 8】

複数の画素が行列状に配された有機 E L 表示パネルであって、
基板と、
前記基板上に行列状に配され光反射材料からなる複数の画素電極層と、
少なくとも前記画素電極層の行及び列方向の外縁上方と、当該外縁間に位置する前記基板上の画素電極間領域上方とに配されてなる絶縁層と、

前記複数の画素電極層のそれぞれの上方に配された有機機能層と、
前記有機機能層上方に配された透光性の対向電極層とを備え、
前記有機機能層は、それぞれの前記画素電極層上方の前記絶縁層が存在しない領域において有機電界発光を生ずる複数の発光層を含み、

30

前記絶縁層の前記基板の平面視方向の光学濃度は 0.5 以上 1.5 以下であり、
前記絶縁層上方であって、
少なくとも前記画素電極層の行方向の外縁上方と、行方向外縁間に位置する前記基板上方とに配されてなる複数の列バンクをさらに備え、

前記絶縁層は前記列バンクよりも光学濃度が高く、
前記列バンクは前記絶縁層よりも有機溶媒に対する撥液性が高い
有機 E L 表示パネル。

【請求項 9】

前記基板の平面視において、赤、緑、青の何れかに発光する 1 サブ画素における前記画素電極間領域の面積は、前記絶縁層が存在しない前記画素電極層上の自己発光領域の面積に対し 10% 以上 120% 以下である

請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

40

【請求項 10】

前記絶縁層は、樹脂バインダと、カーボン、モリブデン、クロムから選択される 1 以上の成分とを含む

請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 11】

前記対向電極層上方に透光性材料からなる上部基板を備え、
前記上部基板における前記画素電極層の行及び列方向の外縁上方に位置する部分に遮光

50

層は配されていない

請求項 1 から 1 0 の何れか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【請求項 1 2】

前記基板は可撓性を有する

請求項 1 から 1 1 の何れか 1 項に記載の有機 E L 表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、有機材料の電界発光現象を利用した有機 E L (E l e c t r o L u m i n e s c e n c e) 素子を用いた、及びそれを用いた有機 E L 表示パネルとその製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、デジタルテレビ等の表示装置に用いられる表示パネルとして、基板上に有機 E L 素子をマトリックス状に複数配列した有機 E L 表示パネルが実用化されている。この有機 E L 表示パネルは、各有機 E L 素子が自発光を行うので視認性が高い。

有機 E L 表示パネルにおいて、各有機 E L 素子は、陽極と陰極の一对の電極の間に有機発光材料を含む発光層が配設された基本構造を有し、駆動時には、一对の電極対間に電圧を印加し、陽極から発光層に注入されるホールと、陰極から発光層に注入される電子との再結合に伴って発光する。

20

【0003】

この有機 E L 表示パネルでは、一般に各有機 E L 素子の発光層と、隣接する有機 E L 素子とは、絶縁材料からなる絶縁層で仕切られている。カラー表示用の有機 E L 表示パネルにおいては、このような有機 E L 素子が、R G B 各色の画素を形成し、隣り合う R G B の画素が合わさってカラー表示における単位画素が形成されている。

そして、一般に、有機 E L 表示パネルでは、各画素に設けられた反射電極の外縁による外光の照り返しによる表示のコントラストが低下を防止するために、絶縁層上方の隣接する画素間の境界に格子状の遮光層が設けられていた。例えば、特許文献 1 には、カラーフィルタ基板上的位置により厚みが異なるマトリックス状の遮光部材を設けることにより、隣接画素間における混色を防止しつつ、開口率の低下を抑制する有機 E L 素子が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】国際公開公報 W O 2 0 1 3 1 0 8 7 8 3

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、表示素子に対向するカラーフィルタ基板に遮光層を担持した有機 E L 表示パネルの場合、カラーフィルタ基板と表示素子側の基板との封止のためのアライメント時に位置ずれが生じ、反射電極層の外縁が遮光層からはみ出すことで、はみ出した外縁による外光の照り返しにより表示のコントラストが低下するという課題があった。

40

これに対し、はみ出しを防止するために遮光層の幅を広げた場合には、表示素子からの光が遮光層に干渉して吸収されるために、光取出し効率の低下や視野角による輝度・色度の不均一性増加が生じる。表示パネルの高解像度化に伴い単位画素当りの素子面積は減少するが、隣接画素への光漏れ防止に必要な遮光層の幅は維持される。そのため、高解像度化に伴い単位画素の遮光層の開口率が低下し、光取り出し効率と輝度・色度が均一性の維持がより一層困難となることが懸念された。

【0006】

本開示は、上記課題に鑑みてなされたものであって、反射画素電極層の外縁での外光反

50

射を抑制してコントラストの良好な上面発光型の有機EL表示パネル、及びこの有機EL表示パネルの製造に適した製造方法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】

【0007】

本開示の一態様に係る有機EL表示パネルは、複数の画素が行列状に配された有機EL表示パネルであって、基板と、前記基板上に行列状に配され光反射材料からなる複数の画素電極層と、少なくとも前記画素電極層の行及び列方向の外縁上方と、当該外縁間に位置する前記基板上の画素電極間領域上方とに配されてなる絶縁層と、前記複数の画素電極層のそれぞれの上方に配された有機機能層と、前記有機機能層上方に配された透光性の対向電極層とを備え、前記有機機能層は、それぞれの前記画素電極層上方の前記絶縁層が存在しない領域において有機電界発光を生ずる複数の発光層を含み、前記絶縁層の前記基板の平面視方向の光学濃度は0.5以上1.5以下であることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

本開示の一態様に係る有機EL表示パネルでは、反射画素電極層の外縁での外光の照り返しによる表示のコントラストが低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態に係る有機EL表示装置1の回路構成を示す模式ブロック図である。

【図2】有機EL表示装置1に用いる有機EL表示パネル10の各サブ画素100seにおける回路構成を示す模式回路図である。

20

【図3】有機EL表示パネル10の一部を示す模式平面図である。

【図4】図3におけるX0部の拡大平面図である。

【図5】有機EL表示素子100のサブ画素100seに相当する絶縁層122の部分を斜め上方から視した斜視図である。

【図6】図3におけるA-Aで切断した模式断面図である。

【図7】図3におけるB-Bで切断した模式断面図である。

【図8】(a)～(d)は、有機EL表示パネル10の製造における各工程での状態を示す図3におけるA-Aと同じ位置で切断した模式断面図である。

【図9】(a)～(d)は、有機EL表示パネル10の製造におけるCF基板131製造の各工程での状態を示す模式断面図である。

30

【図10】(a)～(b)は、有機EL表示パネル10の製造におけるCF基板131と背面パネルとの貼り合わせ工程での状態を示す図3におけるA-Aと同じ位置で切断した模式断面図である。

【図11】有機EL表示装置1の機能を説明する図である。

【図12】(a)～(c)は、表示パネル10を透過型表示パネルとして利用したときの有機EL表示装置1の機能を説明する模式図である。

【図13】有機EL表示パネル10Aの一部を示す模式平面図である。

【図14】(a)は、図11におけるX1部の拡大平面図であり、(b)は、絶縁層122の上方から視したX1部の拡大平面図である。

40

【図15】有機EL表示素子100Aのサブ画素100Aseに相当する絶縁層122の部分を斜め上方から視した斜視図である。

【図16】図12(b)におけるA1-A1で切断した模式断面図である。

【図17】図12(b)におけるB1-B1で切断した模式断面図である。

【図18】有機EL表示パネル10Bの一部を示す模式平面図である。

【図19】図18におけるX2部の拡大平面図である。

【図20】有機EL表示素子100Bのサブ画素100Bseに相当する絶縁層122の部分を斜め上方から視した斜視図である。

【図21】(a)～(f)は、有機EL表示装置1Bの製造工程を示す側断面図である。

【図22】有機EL表示装置1Bの利用例を示す模式図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明を実施するための形態の概要

本実施の形態に係る有機EL表示パネルは、複数の画素が行列状に配された有機EL表示パネルであって、基板と、前記基板上に行列状に配され光反射材料からなる複数の画素電極層と、少なくとも前記画素電極層の行及び列方向の外縁上方と、当該外縁間に位置する前記基板上の画素電極間領域上方とに配されてなる絶縁層と、前記複数の画素電極層のそれぞれの上方に配された有機機能層と、前記有機機能層上方に配された透光性の対向電極層とを備え、前記有機機能層は、それぞれの前記画素電極層上方の前記絶縁層が存在しない領域において有機電界発光を生ずる複数の発光層を含み、前記絶縁層の前記基板の平面視方向の光学濃度は0.5以上1.5以下であることを特徴とする。係る構成により、反射画素電極層の外縁での外光の照り返しによる表示のコントラストが低下を抑制することができる。

10

【0011】

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記基板は透光性材料からなり、前記基板の裏面から入射した光は少なくとも前記画素電極間領域を透過して上方に出射される構成としてもよい。係る構成により、観測者は表示装置の裏面から入射され画素電極間領域を透過して表示装置上方に出射される透過光と、表示装置の周辺部に位置する自己発光領域から出射される光とを選択的又は同時に視認することができる。

【0012】

20

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記絶縁層は、少なくとも前記画素電極層の行方向の外縁上方と、行方向外縁間に位置する前記基板上方とに配されてなる複数の列絶縁層と、少なくとも前記画素電極層の列方向の外縁上方と、列方向外縁間に位置する前記基板上方とに配されてなる複数の行絶縁層とを含み、前記発光層は、隣接する前記列絶縁層間の間隙それぞれに配されている構成としてもよい。係る構成により、いわゆるラインバンク状の絶縁層形状を採用した構成の表示パネルにおいて、反射画素電極層の外縁での外光の照り返しによる表示のコントラストが低下を抑制することができる。

【0013】

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記行絶縁層は前記列絶縁層よりも光学濃度が高い構成としてもよい。係る構成により、一般的な表示パネルの設置状態においてより顕著となる上部基板上方の列方向からの外光によって画素電極層の外縁による反射光が行方向に強い照り返しが生じるといった問題をより効果的に抑制することができる。

30

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記行絶縁層は前記列絶縁層よりも有機溶媒に対する撥液性が低い構成としてもよい。係る構成により、列絶縁層と行絶縁層の双方において、インクに対する撥液性（親液性）をプロセス上許容可能な範囲に納めることができる。具体的には、列絶縁層は、発光層の材料となる有機化合物を含んだインクの列方向への流動を堰き止めて形成される発光層の行方向外縁を規定するとともに、行絶縁層は、発光層のインクの列方向への流動を制御することができる。

【0014】

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記発光層は、前記行絶縁部上を列方向に連続して配されている構成としてもよい。係る構成により、列方向に大きな膜厚むらが発生しにくく画素毎の輝度むらが改善される。

40

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記絶縁層上方であって、少なくとも前記画素電極層の行方向の外縁上方と、行方向外縁間に位置する前記基板上方とに配されてなる複数の列バンクをさらに備えた構成としてもよい。係る構成により、いわゆるピクセルバンク状の絶縁層形状を採用した構成の表示パネルにおいて、反射画素電極層の外縁での外光の照り返しによる表示のコントラストが低下を抑制することができる。

【0015】

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記絶縁層は前記列バンクよりも光学濃度が高い構成としてもよい。発光層のインクに対する撥液性を増すために、列バンク

50

における黒色顔料の添加比率を低めた場合でも、列バンクに敷設された列絶縁層において黒色顔料の添加比率を高め所定の光学濃度を確保することにより、反射画素電極層の外縁での外光の照り返しによる表示のコントラストが低下を抑制することができる。

【0016】

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記列バンクは前記絶縁層よりも有機溶媒に対する撥液性が高い構成としてもよい。係る構成により、列バンクと列バンクに敷設された列絶縁層とを異なる材料で構成することができ、それぞれの層において独立して黒色顔料の添加比率を設定することができ発光層のインクに対する撥液性を適切に制御しやすくなる。具体的には、基板上面に形成される列絶縁層と行絶縁層とを同じ材料で形成しても、列バンクは黒色顔料の添加比率を低く設定して発光層の材料となる有機化合物を含んだインクの列方向への流動を堰き止めて形成される発光層の行方向外縁を規定するとともに、行絶縁層では黒色顔料の添加比率を高めて発光層のインクの列方向への流動を制御する構成とすること容易にできる。

10

【0017】

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記基板の平面視において、赤、緑、青の何れかに発光する1サブ画素における前記画素電極間領域の面積は、前記絶縁層が存在しない前記画素電極層上の自己発光領域の面積に対し10%以上120%以下である構成としてもよい。係る構成により、観測者は表示装置の裏面から入射され画素電極間領域を透過して表示装置1上方に出射される透過光と、表示装置の周辺部に位置する自己発光領域から出射される光とを選択的又は同時に視認することができる。

20

【0018】

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記絶縁層は、樹脂バインダと、カーボン、モリブデン、クロムから選択される1以上の成分とを含む構成としてもよい。係る構成により、基板の平面視方向の光学濃度を0.5以上1.5以下とする絶縁層を製造できる。

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記対向電極層上方に透光性材料からなる上部基板を備え、前記上部基板における前記画素電極層の行及び列方向の外縁上方に位置する部分に遮光層は配されていない構成としてもよい。係る構成により、表示パネルでは、背面パネルの画素とCF基板の遮光層との相対的位置関係を合せた状態で両基板を貼り合わせるための高精度な位置調整が不要となる。特に、CF基板に画素毎に色の異なるカラーフィルタ層が設けない構成においては、背面パネルとCF基板との位置合わせを省略できる。また、表示パネルが、透明ディスプレイ等、CF基板を配さない構成であっても、外光の照り返し抑制と発光効率を向上とを実現することができる。

30

【0019】

また、別の態様では、上記何れかの構成において、前記基板は可撓性を有する構成としてもよい。係る構成により、表示装置1を曲面である車両の運転用窓等に貼り付けて利用することができ、表示装置に運行情報等を表示して利用することができる。

実施の形態

1. 表示装置1の回路構成

以下では、実施の形態に係る有機EL表示装置1(以後、「表示装置1」とする)の回路構成について、図1を用い説明する。

40

【0020】

図1に示すように、表示装置1は、有機EL表示パネル10(以後、「表示パネル10」とする)と、これに接続された駆動制御回路部20とを有し構成されている。

表示パネル10は、有機材料の電界発光現象を利用した有機EL(Electro Luminescence)パネルであって、複数の有機EL素子が、例えば、マトリクス状に配列され構成されている。駆動制御回路部20は、4つの駆動回路21~24と制御回路25とにより構成されている。

【0021】

なお、表示装置1において、表示パネル10に対する駆動制御回路部20の各回路の配

50

置形態については、図1に示した形態に限定されない。

2. 表示パネル10の回路構成

表示パネル10における、複数の有機EL素子は、R(赤)、G(緑)、B(青)に発光する3色のサブ画素(不図示)からなる単位画素100eから構成される。各サブ画素100seの回路構成について、図2を用い説明する。

【0022】

図2は、表示装置1に用いる表示パネル10の各サブ画素100seに対応する有機EL表示素子100における回路構成を示す模式回路図である。表示パネル10においては、単位画素100eを構成する有機EL表示素子100がマトリクス状に配されて表示領域を構成している。

10

図2に示すように、本実施の形態に係る表示パネル10では、各サブ画素100seが2つのトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} と一つの容量C、および発光部としての有機EL素子部ELとを有し構成されている。トランジスタ T_{r1} は、駆動トランジスタであり、トランジスタ T_{r2} は、スイッチングトランジスタである。

【0023】

スイッチングトランジスタ T_{r2} のゲート G_2 は、走査ライン V_{scn} に接続され、ソース S_2 は、データライン V_{dat} に接続されている。スイッチングトランジスタ T_{r2} のドレイン D_2 は、駆動トランジスタ T_{r1} のゲート G_1 に接続されている。

駆動トランジスタ T_{r1} のドレイン D_1 は、電源ライン V_a に接続されており、ソース S_1 は、EL素子部ELの画素電極層(アノード)に接続されている。EL素子部ELにおける対向電極層(カソード)は、接地ライン V_{cat} に接続されている。

20

【0024】

なお、容量Cは、スイッチングトランジスタ T_{r2} のドレイン D_2 および駆動トランジスタ T_{r1} のゲート G_1 と、電源ライン V_a とを結ぶように設けられている。

表示パネル10においては、隣接する複数のサブ画素100se(例えば、赤色(R)と緑色(G)と青色(B)の発光色の3つのサブ画素100se)を組合せて1つの単位画素100eを構成し、各単位画素100eが分布するように配されて画素領域を構成している。そして、各サブ画素100seのゲート G_2 からゲートラインGLが各々引き出され、表示パネル10の外部から接続される走査ライン V_{scn} に接続されている。同様に、各サブ画素100seのソース S_2 からソースラインSLが各々引き出され表示パネル10の外部から接続されるデータライン V_{dat} に接続されている。

30

【0025】

また、各サブ画素100seの電源ライン V_a 及び各サブ画素100seの接地ライン V_{cat} は集約され電源ライン V_a 及び接地ライン V_{cat} に接続されている。

3. 表示パネル10の全体構成

本実施の形態に係る表示パネル10について、図面を用いて説明する。なお、図面は模式図であって、その縮尺は実際とは異なる場合がある。

【0026】

図3は、実施の形態に係る表示パネルの一部を示す模式平面図である。図4は、図3におけるX0部の拡大平面図である。図5は、有機EL表示素子100のサブ画素100seに相当する絶縁層122の部分を斜め上方から視した斜視図である。

40

表示パネル10は、有機化合物の電界発光現象を利用した有機EL表示パネルであり、薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)が形成された基板100x(TFT基板)に、各々が画素を構成する複数の有機EL表示素子100が行列状に配され、上面より光を発するトップエミッション型の構成を有する。ここで、本明細書では、図3におけるX方向、Y方向、Z方向を、それぞれ表示パネル10における、行方向、Y方向、厚み方向とする。

【0027】

表示パネル10では、有機EL表示素子100に対応する単位画素100eには、有機化合物により光を発する領域である、赤色に発光する100aR、緑色に発光する100

50

a G、青色に発光する100aB（以後、100aR、100aG、100aBを区別しない場合は、「100a」と略称する）の3種類の自己発光領域100aが形成されている。すなわち、図4に示すように行方向に並んだ自己発光領域100aR、100aG、100aBのそれぞれに対応する3つのサブ画素100seが1組となりカラー表示における単位画素100eを構成している。

【0028】

図3に示すように、表示パネル10には、複数の画素電極層119が基板100x上行及び列方向にそれぞれ間隔X及びY離れた状態で行列状に配され、それらを覆うように絶縁層122が積層されている。

画素電極層119は、平面視において矩形形状であり、光反射材料からなる。行列状に配された画素電極層119は、行方向に順に並んだ3つの自己発光領域100aR、100aG、100aBに対応する。

10

【0029】

表示パネル10では、絶縁層122の形状は、いわゆるライン状の絶縁層形式を採用し、行方向に隣接する2つの画素電極層119の行方向外縁119a3、119a4及び外縁119a3、119a4間に位置する基板100x上の領域上方には、各条が列方向（図3のY方向）に延伸する列絶縁層522Yが複数行方向に並設されている。各列絶縁層522Yは、行方向に隣接する2つの画素電極層119の行方向外縁119a3、119a4の上方に形成されている。そのため、自己発光領域100aの行方向外縁は、列絶縁層522Yの行方向外縁により規定される。

20

【0030】

一方、列方向に隣接する2つの画素電極層119の列方向外縁119a1、119a2及び外縁119a1、119a2間に位置する基板100x上の領域上方には、各条が行方向（図3のX方向）に延伸する行絶縁層122Xが複数列方向に並設されている。行絶縁層122Xが形成される領域は、画素電極層119上方の発光層123において有機電界発光が生じないために非自己発光領域100bとなる。そのため、自己発光領域100aの列方向における外縁は、行絶縁層122Xの列方向外縁により規定される。

【0031】

隣り合う列絶縁層522Y間を間隔522zと定義したとき、間隔522zには、自己自己発光領域100aRに対応する赤色間隔522zR、自己発光領域100aGに対応する緑色間隔522zG、自己発光領域100aBに対応する青色間隔522zB（以後、間隔522zR、間隔522zG、間隔522zBを区別しない場合は、「間隔522z」とする）が存在し、表示パネル10は、列絶縁層522Yと間隔522zとが交互に多数並んだ構成を採る。

30

【0032】

図3、4に示すように、表示パネル10では、複数の自己発光領域100aと非自己発光領域100bとが、間隔522zに沿って列方向に交互に並んで配されている。非自己発光領域100bには、画素電極層119とTFTのソースS₁とを接続する接続凹部119c（コンタクトホール）があり、画素電極層119に対して電気接続するための画素電極層119上のコンタクト領域119b（コンタクトウインドウ）が設けられている。

40

【0033】

また、図4に示すように、行絶縁層122Xに覆われた非自己発光領域100b内において画素電極層119間の列方向間隔Yに相当する範囲を画素電極間領域100cとなる。

同様に、列絶縁層522Yに覆われていて画素電極層119間の行方向間隔Xと重なる範囲が画素電極間領域100dとなる。

【0034】

図5に示すように、1つのサブ画素100seにおいて、列方向に設けられた列絶縁層522Yと行方向に設けられた行絶縁層122Xとは直交し、自己発光領域100aは列方向において行絶縁層122Xと行絶縁層122Xの間に位置している。画素電極間領域

50

100cは行絶縁層122Xと平面視において重なる位置に存在し、画素電極間領域100dは列絶縁層522Yと平面視において重なる位置にそれぞれ存在している。

【0035】

4. 表示パネル10の各部構成

表示パネル10における有機EL表示素子100の構成を図6及び図7の模式断面図を用いて説明する。図6は、図3におけるA-Aで切断した模式断面図である。図7は、図3におけるB-Bで切断した模式断面図である。

本実施の形態に係る表示パネル10は、Z軸方向下方に薄膜トランジスタが形成された基板100x(TFT基板)が構成され、その上に有機EL素子部が構成されている。

【0036】

4.1 基板100x(TFT基板)

基板100xは表示パネル10の支持部材であり、基材(不図示)と、基材上に形成された薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)層(不図示)と、基材上及びTFT層上に形成された層間絶縁層(不図示)とを有する。

基材は、パネル10の支持部材であり、平板状である。基材の材料としては、電気絶縁性を有する材料、例えば、ガラス材料、樹脂材料、半導体材料、絶縁層をコーティングした金属材料などを用いることができる。

【0037】

TFT層は、基材上面に形成された複数のTFT及び配線からなる。TFTは、パネル10の外部回路からの駆動信号に応じ、自身に対応する画素電極層119と外部電源とを電氣的に接続するものであり、電極、半導体層、絶縁層などの多層構造からなる。配線は、TFT、画素電極層119、外部電源、外部回路などを電氣的に接続している。

基板100xの上面に位置する層間絶縁層は、TFT層によって凹凸が存在する基板100xの上面の少なくともサブ画素100seを平坦化するものである。また、層間絶縁層は、配線及びTFTの間を埋め、配線及びTFTの間を電氣的に絶縁している。

【0038】

4.2 有機EL素子部

(1) 画素電極層119

基板100xの上面に位置する層間絶縁層上には、サブ画素100se単位で画素電極層119が設けられている。画素電極層119は、発光層123へキャリアを供給するためのものであり、例えば陽極として機能した場合は、発光層123へホールを供給する。また、パネル10がトップエミッション型であるため、画素電極層119は、光反射性を有し、画素電極層119の形状は、矩形形状をした平板状であり、画素電極層119は行方向に間隔Xをあけて、間隔522zのそれぞれにおいて列方向に間隔Yをあけて基板100x上に配されている。また、基板100xの上面に開設されたコンタクトホールを通して、画素電極層119の一部を基板100x方向に凹入された画素電極層119の接続凹部119cとTFTのソースS₁とが接続される。

【0039】

(2) ホール注入層120、ホール輸送層121

画素電極層119上には、ホール注入層120、ホール輸送層121が順に積層され、ホール輸送層121はホール注入層120に接触している。ホール注入層120、ホール輸送層121は、画素電極層119から注入されたホールを発光層123へ輸送する機能を有する。

【0040】

(3) 絶縁層122

画素電極層119、ホール注入層120及びホール輸送層121の端縁を被覆するように絶縁物からなる絶縁層122が形成されている。絶縁層122は、列方向に延伸して行方向に複数並設されている列絶縁層522Yと、行方向に延伸して列方向に複数並設されている行絶縁層122Xとがあり、図5に示すように、列絶縁層522Yと行絶縁層122Xとで格子状をなしている(以後、行絶縁層122X、列絶縁層522Yを区別しない

10

20

30

40

50

場合は「絶縁層122」とする)。

【0041】

具体的には、列絶縁層522Yは、画素電極層119の行方向における外縁119a3、a4上方に存在し、画素電極層119の一部と重なった状態で形成され、列絶縁層522Yが形成される領域の行方向の幅WXは、画素電極層119の行方向外縁119a3、a4間の距離Xより所定幅大きく構成されている。

また、行絶縁層122Xは、画素電極層119の列方向における外縁119a1、a2上方に存在し、画素電極層119の一部119bと重なった状態で形成され、行絶縁層122Xが形成される非自己発光領域100bの列方向長さは、画素電極層119の列方向外縁119a1、a2間の距離Xより所定長さ大きく構成されている。

10

【0042】

行絶縁層122Xの形状は、行方向に延伸する線状であり、列方向に平行に切った断面は上方を先細りとする順テーパ形状である。行絶縁層122Xは、各列絶縁層522Yを貫通するようにして、列方向と直交する行方向に沿った状態で設けられており、各々が列絶縁層522Yの上面522Ybよりも低い位置に上122Xbを有する。そのため、行絶縁層122Xと列絶縁層522Yとにより、自己発光領域100aに対応する開口が形成されている。

【0043】

列絶縁層522Yは、発光層123の材料となる有機化合物を含んだインクの列方向への流動を堰き止めて形成される発光層123の行方向外縁を規定するものである。上述のとおり列方向における各画素の自己発光領域の外縁を規定している。そのため、列絶縁層522Yはインクに対する撥液性が所定の値以上であることが必要である。列絶縁層522Yを構成する材料とインクに対する撥液性との関係については、後述する。

20

【0044】

行絶縁層122Xは、発光層123の材料となる有機化合物を含んだインクの列方向への流動を制御するためのものである。そのため、行絶縁層122Xはインクに対する親液性が所定の値以上であることが必要である。行絶縁層122Xを構成する材料とインクに対する親液性との関係については、後述する。

絶縁層122は、画素電極層119の外縁119a1、a2、a3、a4(以後、区別しない場合には「外縁119a」とする)と、対向電極層125との間における厚み方向(Z方向)の電流リークを防止するために、絶縁層122は、体積抵抗率が 1×10^6 cm以上の絶縁性を備えていることが必要である。そのため、絶縁層122は、は後述するように所定の絶縁材料からなる構成を採る。絶縁層122に用いることができる黒色顔料、樹脂材料と、絶縁性との関係については、後述する。

30

【0045】

また、表示パネル10内部への外光の照り返しを抑えて表示パネル10のコントラストを向上させたりする目的で形成されている。外光の照り返しとは、上部基板130の上方から表示パネル10に進入し画素電極層119で反射して再び上部基板130から出射されることにより生じる現象である。特に、画素電極層119の外縁119aによって、外光が反射されるとコントラスト低下をまねく。

40

【0046】

絶縁層122は、外光の照り返しを抑制するために、基板の平面視方向の光学濃度(エリプソ社製、分光反射濃度計による光学濃度(OD値))は0.5以上1.5以下、より好ましくは0.6以上1.2以下、さらに好ましくは0.7以上1.0以下であるように構成されている。これにより、絶縁層122が画素電極層119の外縁119aを覆うことにより、画素電極層119の外縁119aへの外光の入射を抑制するとともに、画素電極層119の外縁119aからの反射光が上方に出射されることを抑制することができる。絶縁層122に用いることができる黒色顔料、樹脂材料、層厚と、光学濃度との関係については、後述する。

【0047】

50

表示パネル10では、間隙 Yは画素電極層119の列方向長さに比べて所定値以下となっているため、図3、図4、図5に示すように。非自己発光領域100b内において画素電極層119間の列方向間隙 Yに相当する画素電極間領域100cの列方向長さも画素電極層119の列方向長さに比べて所定値以下となる。また、画素電極間領域100cは、自己発光領域100aに比べて面積比が小さく構成されている。

【0048】

(4) 発光層123

表示パネル10は、列絶縁層522Yと間隙522zとが交互に多数並んだ構成を有する。列絶縁層522Yにより規定された間隙522zには、発光層123が列方向に延伸して形成されている。自己発光領域100aRに対応する赤色間隙522zR、自己発光領域100aGに対応する緑色間隙522zG、自己発光領域100aBに対応する青色間隙522zBには、それぞれ各色に発光する発光層123が形成されている。

10

【0049】

発光層123は、有機化合物からなる層であり、内部でホールと電子が再結合することで光を発する機能を有する。間隙522z内では、発光層123は列方向に延伸するように線状に設けられている。

発光層123は、画素電極層119からキャリアが供給される部分のみが発光するので、層間に絶縁物である行絶縁層122Xが存在する範囲では、有機化合物の電界発光現象が生じない。そのため、発光層123は、行絶縁層122Xがない部分のみが発光して、この部分が自己発光領域100aとなり、自己発光領域100aの列方向における外縁は、行絶縁層122Xの列方向外縁により規定される。

20

【0050】

発光層123のうち行絶縁層122Xの側面及び上面122Xb上方にある部分119bは発光せず、この部分は非自己発光領域100bとなる。すなわち、非自己発光領域100bとは、行絶縁層122Xを平面視方向に投影した領域となる。発光層123は、自己発光領域100aにおいてはホール輸送層121の上面に位置し、非自己発光領域100bにおいては行絶縁層122Xの上面及び側面上に位置する。

【0051】

なお、図4に示すように、発光層123は、自己発光領域100aだけでなく、隣接する非自己発光領域100bまで連続して延伸されている。このようにすると、発光層123の形成時に、自己発光領域100aに塗布されたインクが、非自己発光領域100bに塗布されたインクを通じて列方向に流動でき、列方向の画素間でその膜厚を平準化することができる。但し、非自己発光領域100bでは、行絶縁層122Xによって、インクの流動が程良く抑制される。よって、列方向に大きな膜厚むらが発生しにくく画素毎の輝度むらが改善される。

30

【0052】

(5) 電子輸送層124

絶縁層122上及び絶縁層122により規定された開口内には、発光層123の上に電子輸送層124が形成されている。また、本例では、発光層123から露出する各列絶縁層522Yの上面522Yb上にも配されている。電子輸送層124は、対向電極層125から注入された電子を発光層123へ輸送する機能を有する。

40

【0053】

(6) 対向電極層125

電子輸送層124を被覆するように、対向電極層125が積層形成されている。対向電極層125については、表示パネル10全体に連続した状態で形成され、ピクセル単位あるいは数ピクセル単位でバスバー配線に接続されていてもよい(図示を省略)。対向電極層125は、画素電極層119と対になって発光層123を挟むことで通電経路を作り、発光層123へキャリアを供給するものであり、例えば陰極として機能した場合は、発光層123へ電子を供給する。対向電極層125は、電子輸送層124の表面に沿って形成され、各発光層123に共通の電極となっている。

50

【 0 0 5 4 】

対向電極層 1 2 5 は、表示パネル 1 0 がトップエミッション型であるため、光透過性を有する導電材料が用いられる。

(7) 封止層 1 2 6

対向電極層 1 2 5 を被覆するように、封止層 1 2 6 が積層形成されている。封止層 1 2 6 は、発光層 1 2 3 が水分や空気などに触れて劣化することを抑制するためのものである。封止層 1 2 6 は、対向電極層 1 2 5 の上面を覆うように表示パネル 1 0 全面に渡って設けられている。

【 0 0 5 5 】

(8) 接合層 1 2 7

封止層 1 2 6 の Z 軸方向上方には、上部基板 1 3 0 の Z 軸方向下側の主面にカラーフィルタ層 1 2 8 が形成された C F 基板 1 3 1 が配されており、接合層 1 2 7 により接合されている。接合層 1 2 7 は、基板 1 0 0 x から封止層 1 2 6 までの各層からなる背面パネルと C F 基板 1 3 1 とを貼り合わせるとともに、各層が水分や空気に晒されることを防止する機能を有する。

【 0 0 5 6 】

(9) 上部基板 1 3 0

接合層 1 2 7 の上に、上部基板 1 3 0 にカラーフィルタ層 1 2 8 が形成された C F 基板 1 3 1 が設置・接合されている。上部基板 1 3 0 には、表示パネル 1 0 がトップエミッション型であるため、例えば、カバーガラス、透明樹脂フィルムなどの光透過性材料が用いられる。また、上部基板 1 3 0 により、表示パネル 1 0、剛性向上、水分や空気などの侵入防止などを図ることができる。

【 0 0 5 7 】

(1 0) カラーフィルタ層 1 2 8

上部基板 1 3 0 には画素の各色自己発光領域 1 0 0 a に対応する位置にカラーフィルタ層 1 2 8 が形成されている。カラーフィルタ層 1 2 8 は、R、G、B に対応する波長の可視光を透過させるために設けられる透明層であり、各色画素から出射された光を透過させて、その色度を矯正する機能を有する。例えば、本例では、赤色間隙 5 2 2 z R 内の自己発光領域 1 0 0 a R、緑色間隙 5 2 2 z G 内の自己発光領域 1 0 0 a G、青色間隙 5 2 2 z B 内の自己発光領域 1 0 0 a B の上方に、赤色、緑色、青色のフィルタ層 1 2 8 R、G、B が各々形成されている。カラーフィルタ層 1 2 8 は、具体的には、例えば、複数の開口部を画素単位に行列状に形成されたカラーフィルタ形成用のカバーガラスからなる上部基板 1 3 0 に対し、カラーフィルタ材料および溶媒を含有したインクを塗布する工程により形成される。

【 0 0 5 8 】

4 . 3 各部の構成材料

図 4、5 に示す各部の構成材料について、一例を示す。

(1) 基板 1 0 0 x (T F T 基板)

下部基板としては、例えば、ガラス基板、石英基板、シリコン基板、硫化モリブデン、銅、亜鉛、アルミニウム、ステンレス、マグネシウム、鉄、ニッケル、金、銀などの金属基板、ガリウム砒素基などの半導体基板、プラスチック基板等を採用することができる。また、透光性を有する材料を用いることにより、透過型表示パネルとして利用することが可能となる。また、可撓性を有するプラスチック材料として、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂いずれの樹脂を用いてもよい。材料としては、電気絶縁性を有する材料、例えば、樹脂材料を用いることができる。具体的には、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン - プロピレン共重合体、エチレン - 酢酸ビニル共重合体 (E V A) 等のポリオレフィン、環状ポリオレフィン、変性ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、ポリアミド、ポリイミド (P I)、ポリアミドイミド、ポリカーボネート、ポリ - (4 - メチルペンテン - 1)、アイオノマー、アクリル系樹脂、ポリメチルメタクリレート、アクリル - スチレン共重合体 (A S 樹脂)、ブタジエン - スチレン共重合体

10

20

30

40

50

、ポリオ共重合体（EVOH）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート（PEN）、プリシクロヘキサントレフタレート（PCT）等のポリエステル、ポリエーテル、ポリエーテルケトン、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエーテルイミド、ポリアセタール、ポリフェニレンオキシド、変形ポリフェニレンオキシド、ポリアリレート、芳香族ポリエステル（液晶ポリマー）、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、その他フッ素系樹脂、スチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、フッ素ゴム系、塩素化ポリエチレン系等の各種熱可塑性エラストマー、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル、シリコーン樹脂、ポリウレタン等、またはこれらを主とする共重合体、ブレンド体、ポリマーアロイ等が挙げられ、これらのうち1種、または

10

【0059】

TFTを構成するゲート電極、ゲート絶縁層、チャネル層、チャネル保護層、ソース電極、ドレイン電極などには公知の材料を用いることができる。ゲート電極としては、例えば、銅（Cu）とモリブデン（Mo）との積層体を採用している。ゲート絶縁層としては、例えば、酸化シリコン（SiO₂）、窒化シリコン（SiN_x）など、電気絶縁性を有する材料であれば、公知の有機材料や無機材料のいずれも用いることができる。チャネル層としては、インジウム（In）、ガリウム（Ga）、亜鉛（Zn）から選択される少なくとも一種を含む酸化物半導体を採用することができる。チャネル保護層としては、例えば、酸窒化シリコン（SiON）、窒化シリコン（SiN）、あるいは酸化アルミニウム（AlO_x）を用いることができる。ソース電極、ドレイン電極としては、例えば、銅マンガ

20

【0060】

TFT上部の絶縁層は、例えば、酸化シリコン（SiO₂）、窒化シリコン（SiN）や酸窒化シリコン（SiON）、酸化シリコン（SiO）や酸窒化シリコン（SiON）を用いることもできる。TFTの接続電極層としては、例えば、モリブデン（Mo）と銅（Cu）と銅マンガ

30

【0061】

基板100xの上面に位置する層間絶縁層は、例えば、ポリイミド、ポリアミド、アクリル系樹脂材料、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂などの有機化合物を用い形成されており、層厚は、例えば、2μm～8μmの範囲とすることができる。

（2）画素電極層119

画素電極層119は、金属材料から構成されている。トップエミッション型の本実施の形態に係る表示パネル10の場合には、層厚を最適に設定して光共振器構造を採用することにより出射される光の色度を調整し輝度を高めているため、画素電極層119の表面部が高い反射性を有することが必要である。本実施の形態に係る表示パネル10では、画素電極層119は、金属層、合金層、透明導電膜の中から選択される複数の膜を積層させた構造であってもよい。金属層としては、例えば、銀（Ag）またはアルミニウム（Al）を含む金属材料から構成することができる。合金層としては、例えば、APC（銀、パラジウム、銅の合金）、ARA（銀、ルビジウム、金の合金）、MoCr（モリブデンとクロムの合金）、NiCr（ニッケルとクロムの合金）等を用いることができる。透明導電層の構成材料としては、例えば、酸化インジウムスズ（ITO）や酸化インジウム亜鉛（IZO）などを用いることができる。

40

【0062】

（3）ホール注入層120

ホール注入層120は、例えば、銀（Ag）、モリブデン（Mo）、クロム（Cr）、バナジウム（V）、タングステン（W）、ニッケル（Ni）、イリジウム（Ir）などの

50

酸化物、あるいは、PEDOT（ポリチオフェンとポリスチレンスルホン酸との混合物）などの導電性ポリマー材料からなる層である。

【0063】

ホール注入層120を遷移金属の酸化物から構成する場合には、複数の酸化数をとるためこれにより複数の準位をとることができ、その結果、ホール注入が容易になり駆動電圧を低減することができる。

(4)ホール輸送層121

ホール輸送層121は、例えば、ポリフルオレンやその誘導体、あるいはポリアリーールアミンやその誘導体などの高分子化合物などを用いることができる。

【0064】

(5)絶縁層122

絶縁層122は、樹脂等の有機材料を用い形成されており絶縁性を有する。樹脂材料を主成分とし、これに黒色顔料を添加してなる樹脂材料からなる。

絶縁層122の形成に用いる有機材料の例としては、アクリル系樹脂、ポリアイミド系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂等があげられる。絶縁層122は、有機溶剤耐性を有することが好ましい。さらに、絶縁層122は、製造工程中において、エッチング処理、ベーク処理など施されることがあるので、それらの処理に対して過度に変形、変質などを行わないような耐性の高い材料で形成されることが好ましい。

【0065】

また、表面に撥水性をもたせるために、表面をフッ素処理することもできる。また、絶縁層122の形成にフッ素を含有した材料を用いてもよい。また、絶縁層122の表面に撥水性を低くするために、絶縁層122に紫外線照射を行う、低温でベーク処理を行ってもよい。

黒色顔料としては、例えば、カーボンブラック顔料、チタンブラック顔料、その他金属酸化物顔料、有機顔料などを採用することができる。金属酸化物に用いる金属としては、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)などを用いることができる。

【0066】

さらに、絶縁層122の構造については、一層構造だけでなく、二層以上の多層構造を採用することもできる。この場合には、層毎に上記材料を組み合わせることもできるし、層毎に無機材料と有機材料とを用いることもできる。

(6)発光層123

発光層123は、上述のように、ホールと電子とが注入され再結合されることにより励起状態が生成され発光する機能を有する。発光層123の形成に用いる材料は、湿式印刷法を用い製膜できる発光性の有機材料を用いることが必要である。

【0067】

具体的には、例えば、特許公開公報(日本国・特開平5-163488号公報)に記載のオキシノイド化合物、ペリレン化合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロロピロール化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物及びアザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノン化合物、スチリル化合物、ブタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレセイン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサントン化合物、アンスラセン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8-ヒドロキシキノリン化合物の金属錯体、2-ピピリジン化合物の金属錯体、シッフ塩とIII族金属との錯体、オキシニ金属錯体、希土類錯体などの蛍光物質で形成されることが好ましい。

【0068】

10

20

30

40

50

(7) 電子輸送層 124

電子輸送層 124 は、例えば、オキサジアゾール誘導体 (OXD)、トリアゾール誘導体 (TAZ)、フェナンスロリン誘導体 (BCP、Bphen) などを用い形成されている。

(8) 対向電極層 125

対向電極層 125 は、光透過性を有する導電材料が用いられる。例えば、酸化インジウムスズ (ITO) 若しくは酸化インジウム亜鉛 (IZO) などを用い形成される。また、銀 (Ag) 又はアルミニウム (Al) などを薄膜化した電極を用いてもよい。また、銀 (Ag) 又はアルミニウム (Al) などを薄膜化した電極を用いてもよい。

【0069】

10

(9) 封止層 126

封止層 126 は、発光層 123 などの有機層が水分に晒されたり、空気に晒されたりすることを抑制する機能を有し、例えば、窒化シリコン (SiN)、酸窒化シリコン (SiON) などの透光性材料を用い形成される。また、窒化シリコン (SiN)、酸窒化シリコン (SiON) などの材料を用い形成された層の上に、アクリル樹脂、シリコーン樹脂などの樹脂材料からなる封止樹脂層を設けてもよい。

【0070】

封止層 126 は、トップエミッション型である本実施の形態に係る表示パネル 10 の場合においては、光透過性の材料で形成されることが必要となる。

(10) 接合層 127

20

接合層 127 の材料は、例えば、樹脂接着剤等からなる。接合層 127 は、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂などの透光性材料樹脂材料を採用することができる。

【0071】

(11) 上部基板 130

上部基板 130 としては、例えば、ガラス基板、石英基板、プラスチック基板等に透光性材料を採用することができる。

(12) カラーフィルタ層 128

カラーフィルタ層 128 としては、公知の樹脂材料 (例えば市販製品として、JSR 株式会社製カラーレジスト) 等を採用することができる。

【0072】

30

5. 表示パネル 10 の製造方法

(1) 画素電極層 119 の形成

図 8 (a) に示すように、層間絶縁層までが形成された TFT 基板 100 × 0 を準備する。層間絶縁層にコンタクト孔を開設し、画素電極層 119 を形成する。

画素電極層 119 の形成は、スパッタリング法あるいは真空蒸着法などを用い金属膜を形成した後、フォトリソグラフィ法およびエッチング法を用いパターンニングすることとなる。なお、画素電極層 119 は、TFT の電極と電氣的に接続された状態となる。

【0073】

(2) ホール注入層 120、ホール輸送層 121 の形成

図 8 (b) に示すように、画素電極層 119 上に対して、ホール注入層 120、ホール輸送層 121 を形成し、その縁部を覆うように絶縁層 122 を形成する。

40

ホール注入層 120、ホール輸送層 121 は、スパッタリング法を用い酸化金属 (例えば、酸化タングステン) からなる膜を形成した後、フォトリソグラフィ法およびエッチング法を用い各画素単位にパターンニングすることで形成される。

【0074】

(3) 絶縁層 122 の形成

図 8 (b) に示すように、ホール輸送層 121 の縁部を覆うように絶縁層 122 を形成する。絶縁層 122 の形成では、先ず行絶縁層 122 X を形成し、その後、各画素を規定する間隙 522 Z を形成するように列絶縁層 522 Y を形成し、間隙 522 Z 内の行絶縁層 122 X と行絶縁層 122 X との間にホール輸送層 121 の表面が露出するように設け

50

られる。

【0075】

絶縁層122の形成は、まず、ホール輸送層121上に、スピンコート法などを用い、絶縁層122の構成材料（例えば、黒色顔料を含む感光性樹脂材料）からなる膜を積層形成する。そして、樹脂膜をパターンングして行絶縁層122X、列絶縁層522Yを順に形成する、行絶縁層122X、列絶縁層522Yの形成は、樹脂膜の上方にマスクを配して露光し、その後で現像することによりなされる。

【0076】

また、基板100x上の行絶縁層122X、又は列絶縁層522Yがストライプ状となるために、例えば、ダイコート法を用いて基板100xに行絶縁層122X、又は列絶縁層522Yのペーストをストライプ状に塗布し焼成して絶縁層122を製造してもよい。パターンマスクを介した紫外線照射等の工程が不要となり製造コストを低減できる。

絶縁層122の上限膜厚は、10 μ m以上では、製造時の膜厚バラツキがより大きくなると共にボトム線幅の制御が困難となる。また、タクト増大による生産性低下の観点から7 μ m以下が望ましい。また、下限膜厚は、膜厚が薄くなるとともに膜厚とボトム線幅とを同程度にする必要があり、下限膜厚が1 μ m以下では、解像度の制約により所望のボトム線幅を得ることが困難となる。一般的なフラットパネルディスプレイ用露光機の場合には2 μ mが限界となる。したがって、絶縁層122の厚みは、例えば、1 μ m以上10 μ m以下、より好ましくは2 μ m以上7 μ m以下であることが好ましい。本実施の形態では、約5.0 μ mとした。

【0077】

光学濃度（OD値）を高めるために樹脂材料に添加する黒色顔料の比率を高めた場合、絶縁層122の構成材料の流動性が低下してプロセス上製造することが困難となる。表示パネル10では、絶縁層122の光学濃度（OD値）を1.5以下とすることにより、絶縁層122の構成材料の流動性をプロセス上許容可能な範囲に納めることができ、スピンコート法などを用い、絶縁層122の構成材料からなる膜を上述の厚みにて積層形成可能となる。仮に、黒色顔料の添加比率を高め、光学濃度（OD値）を2.0以上とした場合には、絶縁層122の構成材料の流動性が低下して製造は困難であった。

【0078】

また、絶縁層122の表面に撥水性を低くするために、絶縁層122に紫外線照射を行う、低温でベーク処理を行ってもよい。表面に撥水性をもたせるために、表面をフッ素処理することもできる。

（4）発光層123、および電子輸送層124の形成

図8（c）に示すように、行絶縁層122X、列絶縁層522Yで規定された各間隙522Z内に、ホール輸送層121側から順に、発光層123、および電子輸送層124を積層形成する。

【0079】

発光層123の形成は、印刷法を用い、構成材料を含むインクを絶縁層122により規定される間隙522Z内に塗布した後、焼成することによりなされる。電子輸送層124の形成は、間隙522Z内、及び列絶縁層522Y上にベタ膜としてスパッタリング法などを用い形成できる。

（5）対向電極層125および封止層126の形成

図8（d）に示すように、間隙522Z内、及び列絶縁層522Y上にベタ膜として電子輸送層124を被覆するように、対向電極層125および封止層126を順に積層形成する。対向電極層125および封止層126は、CVD法、スパッタリング法などを用い形成できる。

【0080】

（6）CF基板131の形成

次に、図9（a）～（d）を用いてCF基板131の製造工程を例示する。

透明な上部基板130を準備する（図9（a））。次に、上部基板130表面に、紫外

10

20

30

40

50

線硬化樹脂成分を主成分とするカラーフィルタ層 128 (例えば、G) の材料を溶媒に分散させ、ペースト 128X を塗布し (図 9 (b))、溶媒を一定除去した後、所定のパターンマスク PM2 を載置し、紫外線照射を行う (図 9 (c))。その後はキュアを行い、パターンマスク PM2 及び未硬化のペースト 128X を除去して現像すると、カラーフィルタ層 128 (G) が形成される (図 9 (d))。この図 9 (b)、(d) の工程を各色のカラーフィルタ材料について同様に繰り返すことで、カラーフィルタ層 128 (R)、128 (B) を形成する。なお、ペースト 127X を用いる代わりに市販されているカラーフィルタ製品を利用してもよい。

【0081】

以上で CF 基板 131 が形成される。

10

(7) CF 基板 131 と背面パネルとの貼り合わせ

次に、基板 100x から封止層 126 までの各層からなる背面パネルに、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂などの透光性紫外線硬化型樹脂を主成分とする接合層 127 の材料を塗布する (図 10 (a))。

【0082】

続いて、塗布した材料に紫外線照射を行い、背面パネルと CF 基板 131 との相対的位置関係を合せた状態で両基板を貼り合わせる。このとき、両者の間にガスが入らないように注意する。その後、両基板を焼成して封止工程を完了すると、表示パネル 10 が完成する (図 10 (b))。

6. 表示パネル 10 の効果について

20

以下、表示パネル 10 から得られる効果について説明する。図 11 は、表示パネル 10 を用いた表示装置 1 の機能を説明する図である。

【0083】

6.1 外光の照り返しによる表示パネル面のギラツキの抑制

発明者らは、反射画素電極層の外縁での外光の照り返しによる表示のコントラストが低下を抑制するために各種の検討を行った。発明者らの検討では、画素電極層 119 はスパッタリング法あるいは真空蒸着法などのプロセスにより形成されているのでその上面の表面は平滑であり、画素電極層 119 の外縁 119a 以外の上面での外光の照り返しは比較的目立ちにくい。これに対し、画素電極層 119 の外縁 119a はエッチングによりパターン形成されているので、外縁のエッジ面の表面粗さは上面に比べて大きく、また、エッジ面は垂直方向から台形状に傾斜した形状をなしている。そのため、表示パネル面内のあらゆる方向に微細にパターンニングされた画素電極層 119 の外縁に対し外光が当たると乱反射が生じ、何れかの方向に反射された光が観察者の目に入ることにより表示パネル面のギラツキとして認識され、表示画像の品質低下の要因となる。例えば、上部基板 130 の上方であって平面視における列方向から外光を当てると画素電極層 119 の外縁 119a1、a2 による反射光が列方向に強い照り返しが生じ、平面視における行方向から外光を当てると画素電極層 119 の外縁 119a3、a4 による反射光が行方向に強い照り返しが生じる。

30

【0084】

有機 EL 表示パネルにおいて、反射画素電極層の外縁での外光の照り返しを抑制するための方法として、例えば、特開 2002 - 208475 号公報には、基板上に形成された反射電極と、反射電極の一部が露出するように形成された黒色絶縁層と、反射電極上に形成された発光層と、発光層上に形成された対向電極とを含み、黒色絶縁層の光学濃度が 2 以上、より好ましくは 3 以上であり、かつ、その体積抵抗率が 5×10^6 cm 以上である有機電界発光装置が開示されている。また、この構成の黒色絶縁層により絶縁性と吸光性とが両立し、光のにじみや混合、反射が抑制され、視認性やコントラストの優れた装置が実現されると記載されている。

40

【0085】

これに対し、発明者らの検討では、光学濃度 (OD 値) 0.5 以上 1.5 以下とした絶縁層 122 を画素電極層 119 の外縁上方に配置することにより、画素電極層 119 の外

50

縁 1 1 9 a への外交の入射を防止するとともに、外縁 1 1 9 a からの反射光の出射を遮断することが可能となった。具体的には、表示パネル 1 0 では、列絶縁層 5 2 2 Y は、画素電極層 1 1 9 の列行向外縁 1 1 9 a 3、a 4 と重なる位置に配することにより、上部基板 1 3 0 の上方の行方向から外光により画素電極層 1 1 9 の外縁 1 1 9 a 3、a 4 による反射光が行方向に強い照り返しが生じることを抑制できる。また、行絶縁層 1 2 2 X は、画素電極層 1 1 9 の列方向外縁 1 1 9 a 1、a 2 と重なる位置に配することにより、上部基板 1 3 0 の上方の列方向から外光により画素電極層 1 1 9 の外縁 1 1 9 a 1、a 2 による反射光が行方向に強い照り返しが生じることを抑制できる。このように、表示パネル 1 0 では、表示パネル 1 0 における最も顕著である画素電極層 1 1 9 の外縁 1 1 9 a における外光の照り返しを効果的に抑制することができる。

10

【 0 0 8 6 】

また、絶縁層 1 2 2 の光学濃度 (OD 値) を 0.5 以上 1.5 以下とし、行絶縁層 1 2 2 X の光学濃度 (OD 値) を、列絶縁層 5 2 2 Y の光学濃度 (OD 値) よりも高く構成してもよい。係る構成により、一般的な表示パネル 1 0 の設置状態においてより顕著に問題となる上部基板 1 3 0 上方の列方向からの外光によって画素電極層 1 1 9 の外縁 1 1 9 a 1、a 2 による反射光が行方向に強い照り返しが生じるといった問題をより効果的に抑制することができる。

【 0 0 8 7 】

さらに、表示パネル 1 0 では、背面パネルの画素と CF 基板 1 3 1 の遮光層との相対的位置関係を合せた状態で両基板を貼り合わせるための高精度な位置調整が不要となる。特に、CF 基板 1 3 1 に画素毎に色の異なるカラーフィルタ層 1 2 8 が設けない構成においては、背面パネルと CF 基板 1 3 1 との位置合わせを省略できる。また、表示パネル 1 0 A が、透明ディスプレイ等、CF 基板 1 3 1 を配さない構成であっても、外光の照り返し抑制と発光効率を向上とを実現することができる。

20

【 0 0 8 8 】**6.2 撥液性**

絶縁層 1 2 2 は、樹脂材料に黒色顔料を添加して構成されている。黒色顔料としては、例えば、カーボンブラック顔料、チタンブラック顔料、モリブデン (Mo)、クロム (Cr) など金属酸化物顔料、有機顔料などを採用することができる。発明者らの検討では、光学濃度 (OD 値) を高めるために樹脂材料に添加する黒色顔料の比率を高めた場合、有機化合物を含んだインクに対する親液性が増し、インクに対する撥液性は低下する。絶縁層 1 2 2 の光学濃度 (OD 値) を 0.5 以上 1.5 以下とすることにより、発光層 1 2 3 の材料となる上述の有機化合物を含んだインクに対する親液性と撥液性とを製造プロセス上許容可能な範囲に納めることが可能となった。

30

【 0 0 8 9 】

また、上述のとおり、列絶縁層 5 2 2 Y は、発光層 1 2 3 の材料となる有機化合物を含んだインクの列方向への流動を堰き止めて、形成される発光層 1 2 3 の行方向外縁を規定するため、列絶縁層 5 2 2 Y はインクに対する撥液性が所定の値以上であることが必要である。他方、行絶縁層 1 2 2 X は、発光層 1 2 3 のインクの列方向への流動を制御するために、行絶縁層 1 2 2 X はインクに対する親液性が所定の値以上であることが必要である。列絶縁層 5 2 2 Y における樹脂への黒色顔料の添加比率を行絶縁層 1 2 2 X における樹脂への黒色顔料の添加比率よりも高めることにより、列絶縁層 5 2 2 Y の方が行絶縁層 1 2 2 X よりもインクに対する撥液性を高めた構成としてもよい。したがって、列絶縁層 5 2 2 Y と行絶縁層 1 2 2 X の双方において、インクに対する撥液性 (親液性) をプロセス上許容可能な範囲に納めるためには、行絶縁層 1 2 2 X の光学濃度 (OD 値) は、列絶縁層 5 2 2 Y の光学濃度 (OD 値) よりも高めた構成とすることが好ましい。

40

【 0 0 9 0 】

あるいは、列絶縁層 5 2 2 Y の表面に撥水性をもたせるために、列絶縁層 5 2 2 Y の表面をフッ素処理することもできる。また、列絶縁層 5 2 2 Y の形成にフッ素を含有した材料を用いてもよい。列絶縁層 5 2 2 Y と行絶縁層 1 2 2 X の双方に表面にフッ素処理を施

50

してもよく、双方にフッ素を含有した材料を用いてもよい。また、その際に処理の程度や含有量を異ならせてもよい。あるいは、絶縁層122の表面に撥水性を低くするために、絶縁層122に紫外線照射を行う、低温でベーク処理を行ってもよい。

【0091】

6.3 絶縁性

上述のとおり、画素電極層119の外縁119aと、対向電極層125との間における厚み方向（Z方向）の電流リークを防止するために、絶縁層122は体積抵抗率が 1×10^6 cm以上の絶縁性を備えていることが必要である。発明者らの検討では、絶縁層122は、樹脂材料にカーボンブラック顔料、チタンブラック顔料、モリブデン（Mo）、クロム（Cr）など金属酸化物顔料からなる黒色顔料を添加して構成において、光学濃度（OD値）を高めるために樹脂材料に添加する黒色顔料の比率を高めた場合、絶縁性が低下するが、絶縁層122の光学濃度（OD値）を1.5以下とすることにより、体積抵抗率が 1×10^6 cm以上の絶縁性を確保することができた。仮に、光学濃度（OD値）を2.0以上とした場合には、体積抵抗率が 1×10^6 cm未満となり、画素電極層119の外縁119aによる電流リークを防止するために必要な絶縁性は確保できなかった。

6.4 透過率

表示パネル10では、画素電極層119間の列方向間隙 Yに相当する画素電極間領域100cは、自己発光領域100aに比べて面積比が10%以上30%以下に構成されている。そのため、表示パネル10では、絶縁層122を光学濃度（OD値）0.5以上1.5以下としたことにより、透光性材料からなる基板100xを用いた場合には、基板100xの裏面から入射される光を画素電極間領域100c及び100dを透過させて上方に出射させることができ、透過型表示パネルとして利用することができる。仮に、光学濃度（OD値）を2.0以上とした場合には、透光性材料からなる基板100xを用いた場合でも、基板100xの裏面から入射される光を上方に出射することができず、透過型表示パネルとして利用することはできない。

【0092】

図12(a)～(c)は、表示パネル10を透過型表示パネルとして利用したときの有機EL表示装置1の機能を説明する模式図である。

表示パネル10を透過型表示パネルとして利用したときには、図12(a)に示すように、例えば、観測者OPに対して表示装置1の裏面側に風景Xがあるとき、観測者OPは表示装置1の裏面から入射され画素電極間領域100c及び100dを透過して表示装置1上方に出射される透過光b1、b2、b3と、表示装置1の自己発光領域100aから出射される光a1、a2、a3、a4とを同時に見ることができる。表示装置1を観光用の車両の窓等に利用し、表示装置1に観光情報等を表示して利用することができる。

【0093】

また、図12(b)に示すように、所定の条件のもと表示装置1からの発光を停止してもよい。観測者OPに対して表示装置1の裏面側に対象物Yがあるとき、観測者OPは表示装置1の裏面から入射され画素電極間領域100c及び100dを透過して表示装置1上方に出射される透過光c1、c2、c3、c4のみに注視することができ、表示装置1を車両の運転用窓等に利用することができる。

【0094】

あるいは、図12(c)に示すように、表示装置1の中央部における発光を停止して、表示装置1の周辺部に情報を表示してもよい。観測者OPは表示装置1の裏面から入射され画素電極間領域100c及び100dを透過して表示装置1上方に出射される透過光c1、c2、c3、c4と、表示装置1の周辺部に位置する自己発光領域100aから出射される光d1、d2、d3、d4とを選択的に視認することができ、表示装置1を車両の運転用窓等に利用し、表示装置1に運行情報等を表示して利用することができる。

【0095】

5.小括

以上説明したように、実施の形態 1 に係る表示パネル 10 は、複数のサブ画素 100 s e が行列状に配された表示パネル 10 において、基板 100 x と、基板 100 x 上に行列状に配され光反射材料からなる複数の画素電極層と 119、少なくとも画素電極層 119 の行及び列方向の外縁 119 a 上方と、当該外縁間に位置する基板上の画素電極間領域 100 c、d 上方とに配されてなる絶縁層 122 と、複数の画素電極層 119 のそれぞれの上方に配された有機機能層 120、121、123、124 と、複数の有機機能層 120、121、123、124 上方に配された透光性の対向電極層 125 とを備え、有機機能層 120、121、123、124 は、絶縁層 122 が存在しない画素電極層 119 上方の領域において有機電界発光を生ずる発光層 123 を含み、絶縁層 122 の基板の平面視方向の光学濃度は 0.5 以上 1.5 以下である構成を採る。

10

【0096】

係る構成により、画素電極層 119 の外縁 119 a での外光の照り返しによる表示のコントラストが低下を抑制することができる。

また、表示パネル 10 は、絶縁層 122 は、少なくとも画素電極層 119 の行方向の外縁 119 a 3、a 4 上方と、行方向外縁 119 a 3、a 4 間に位置する基板 100 x 上方とに配されてなる複数の列絶縁層 522 Y と、少なくとも画素電極層 119 の列方向の外縁 119 a 1、a 2 上方と、列方向外縁 119 a 1、a 2 間に位置する基板 100 x 上方とに配されてなる複数の行絶縁層 122 X とを含み、発光層 123 は、隣接する列絶縁層 522 Y 間の間隙 522 z それぞれに配されている構成としてもよい。

【0097】

係る構成により、いわゆるラインバンク状の絶縁層形状を採用した構成の表示パネルにおいて、画素電極層 119 の外縁 119 a での外光の照り返しによる表示のコントラストが低下を抑制することができる。

20

実施の形態 2

実施の形態 1 に係る表示パネル 10 では、絶縁層 122 の形状は、いわゆるラインバンク状の絶縁層形状を採用した。具体的には、各列絶縁層 522 Y は、行方向に隣接する 2 つの画素電極層 119 の行方向外縁の上方に形成され、列方向に隣接する 2 つの画素電極層 119 の列方向外縁及び外縁に隣接する領域の上方には、各条が行方向に延伸する絶縁層 122 X が複数列方向に並設され、列絶縁層 522 Y と行絶縁層 122 X とは直交して格子状の絶縁層 122 を構成する構成とした。

30

【0098】

しかしながら、絶縁層 122 は、画素電極層 119 の行及び列方向の外縁上方に形成されていればよく、絶縁層 122 の形状は適宜変更しもよい。

実施の形態 2 に係る表示パネル 10 A では、複数の画素電極層 119 が基板 100 x 上に行列状に配され、それらを覆うように絶縁層 122 が積層され、画素電極層 119 の外縁内方に開口 122 A Z が形成されて自己発光領域 100 a を形成する、いわゆるピクセルバンク状の絶縁層形状を採る点で実施の形態 1 と相違する。

【0099】

以下、表示パネル 10 A について説明する。

1. 表示パネル 10 A の構成

表示パネル 10 A では、絶縁層 122 A の構成、及びホール輸送層 121 A と行絶縁層 122 A X との積層順が実施の形態 1 の構成と相違するため、表示パネル 10 A に係るこれらの構成について説明する。上記以外の構成については、表示パネル 10 と同じであり、同一の番号を付して説明は省略する。

40

【0100】

図 13 は、表示パネル 10 A の一部を示す模式平面図である。図 14 (a) は、図 11 における X1 部の拡大平面図であり、(b) は、絶縁層 122 の上方から視した X1 部の拡大平面図である。図 15 は、有機 EL 表示素子 100 A のサブ画素 100 A s e に相当する絶縁層 122 の部分を斜め上方から視した斜視図である。図 16 は、図 12 (b) における A1 - A1 で切断した模式断面図である。図 17 は、図 12 (b) における B1 -

50

B 1 で切断した模式断面図である。

【 0 1 0 1 】

先ず、表示パネル 1 0 A における、絶縁層 1 2 2 A の形状について説明する。

図 1 3 に示すように、表示パネル 1 0 A には、複数の画素電極層 1 1 9 が基板 1 0 0 x 上に行列状に配され、それらを覆うように絶縁層 1 2 2 が積層されている。絶縁層 1 2 2 の材質、厚みは表示パネル 1 0 と同じである。

行列状に配されている画素電極層 1 1 9 の上方には、それぞれの画素電極層 1 1 9 の上方、画素電極層 1 1 9 の行及び列方向の外縁の直近内方に矩形形状の開口 1 2 2 A z が開設された絶縁層 1 2 2 が積層されている。

【 0 1 0 2 】

開口 1 2 2 z の行列方向の外縁間の矩形領域が有機化合物により光を発する領域である自己発光領域 1 0 0 A a となる。ここで、絶縁層 1 2 2 における自己発光領域 1 0 0 A a の間隙のうち、列方向に並設した自己発光領域 1 0 0 A a 間の行方向間隙を列絶縁層 1 2 2 A Y、行方向に並設した自己発光領域 1 0 0 A a 間の行方向間隙を行絶縁層 1 2 2 A X とする。そうすると、自己発光領域 1 0 0 A a の列方向における外縁は行絶縁層 1 2 2 A X の列方向外縁により規定され、自己発光領域 1 0 0 A a の行方向における外縁は列絶縁層 1 2 2 A Y の列行方向外縁により規定される。

【 0 1 0 3 】

列方向に隣接する 2 つの画素電極層 1 1 9 の列方向外縁及び外縁に隣接する領域の上方には、各条が行方向（図 1 3、図 1 4 (a) (b) の X 方向）に延伸する行絶縁層 1 2 2 A X が複数列方向に並設されている。行絶縁層 1 2 2 A X が形成される領域が非自己発光領域 1 0 0 A b となる。図 1 3、図 1 4 (a) (b) に示すように、表示パネル 1 0 A では、複数の発光領域 1 0 0 A a と非自己発光領域 1 0 0 A b とが、列方向に交互に並んで配されている。非自己発光領域 1 0 0 A b には、画素電極層 1 1 9 と T F T のソース S_1 とを接続する接続凹部 1 1 9 c (コンタクトホール) があり、画素電極層 1 1 9 に対して電気接続するための画素電極層 1 1 9 上のコンタクト領域 1 1 9 b (コンタクトウインドウ) が設けられている。

【 0 1 0 4 】

表示パネル 1 0 A では、さらに、絶縁層 1 2 2 A の上にライン状のバンクを採用しており、列絶縁層 1 2 2 A Y 上であって、行方向に隣接する 2 つの画素電極層 1 1 9 の行方向外縁及び外縁に隣接する領域の上方には、各条が列方向（図 1 3、図 1 4 (a) (b) の Y 方向）に延伸する列バンク 5 2 2 A Y が複数行方向に並設されている。

隣り合う列バンク 5 2 2 A Y 間を間隙 5 2 2 A z と定義したとき、表示パネル 1 0 は、列バンク 5 2 2 A Y と間隙 5 2 2 A z とが交互に多数並んだ構成を採る。

【 0 1 0 5 】

表示パネル 1 0 は、赤色に発光する 1 0 0 A a R、緑色に発光する 1 0 0 A a G、青色に発光する 1 0 0 A a B (以後、1 0 0 A a R、1 0 0 A a G、1 0 0 A a B を区別しない場合は、「1 0 0 A a」と略称する) の 3 種類の自己発光領域 1 0 0 A a を有する。これに対応して、間隙 5 2 2 A z には、自己発光領域 1 0 0 A a R に対応する赤色間隙 5 2 2 A z R、自己発光領域 1 0 0 A a G に対応する緑色間隙 5 2 2 A z G、自己発光領域 1 0 0 A a B に対応する青色間隙 5 2 2 A z B (以後、間隙 5 2 2 A z R、間隙 5 2 2 A z G、間隙 5 2 2 A z B を区別しない場合は、「間隙 5 2 2 A z」とする) が存在する。そして、行方向に並んだ 3 つのサブ画素 1 0 0 A s e のそれぞれに対応する自己発光領域 1 0 0 A a R、1 0 0 A a G、1 0 0 A a B が 1 組となりカラー表示における 1 つの単位画素 1 0 0 A e を構成している。

【 0 1 0 6 】

上述のとおり、表示パネル 1 0 A では、間隙 Y は画素電極層 1 1 9 の列方向長さに対して 2 0 % 以下となっているため、図 1 3、図 1 4 (a) (b)、図 1 5 に示すように。絶縁層 1 2 2 A X が形成される非自己発光領域 1 0 0 A b、非自己発光領域 1 0 0 A b 内において画素電極層 1 1 9 間の列方向間隙 Y に相当する画素電極間領域 1 0 0 A c の列

10

20

30

40

50

方向長さも画素電極層 1 1 9 の列方向長さ比べて 2 0 % 以下となっている。

【 0 1 0 7 】

したがって、表示パネル 1 0 A では、画素電極間領域 1 0 0 A c は、自己発光領域 1 0 0 A a に比べて面積比が 3 0 % 以下に構成されている。

次に、表示パネル 1 0 A における、ホール輸送層 1 2 1 A と行絶縁層 1 2 2 A X との積層順について説明する。

表示パネル 1 0 A では、行絶縁層 1 2 2 A X、及び開口 1 2 2 z 内におけるホール注入層 1 2 0 上には、ホール輸送層 1 2 1 A が積層され、ホール輸送層 1 2 1 A は開口 1 2 2 z の底においてはホール注入層 1 2 0 に接触している。ホール輸送層 1 2 1 A の形成は、ホール注入層 1 2 0、行絶縁層 1 2 2 A X 上に対して、インクジェット法を用い、構成材料を含むインクを列バンク 5 2 2 Y により規定される間隙 5 2 2 z 内に塗布した後、焼成することによりなされる。あるいは、スパッタリング法を用い酸化金属（例えば、酸化タンゲステン）からなる膜を堆積して形成される。その後、フォトリソグラフィ法およびエッチング法を用い各画素単位にパターンングしてもよい。さらに、発光層 1 2 3 の形成は、インクジェット法を用い、構成材料を含むインクを列バンク 5 2 2 A Y により規定される間隙 5 2 2 A z 内のホール輸送層 1 2 1 A 上に塗布した後、焼成することによりなされる。

【 0 1 0 8 】

2. 小 括

以上説明したように、実施の形態 1 に係る表示パネル 1 0 A は、複数のサブ画素 1 0 0 s e が行列状に配された表示パネル 1 0 A において、基板 1 0 0 x と、基板 1 0 0 x 上に行列状に配され光反射材料からなる複数の画素電極層と 1 1 9、少なくとも画素電極層 1 1 9 の行及び列方向の外縁 1 1 9 a 上方と、当該外縁間に位置する基板上的画素電極間領域 1 0 0 c、d 上方とに配されてなる絶縁層 1 2 2 X、1 2 2 Y と、複数の画素電極層 1 1 9 のそれぞれの上方に配された有機機能層 1 2 0、1 2 1、1 2 3、1 2 4 と、複数の有機機能層 1 2 0、1 2 1、1 2 3、1 2 4 上方に配された透光性の対向電極層 1 2 5 とを備え、有機機能層 1 2 0、1 2 1、1 2 3、1 2 4 は、絶縁層 1 2 2 が存在しない画素電極層 1 1 9 上方の領域において有機電界発光を生ずる発光層 1 2 3 を含み、絶縁層 1 2 2 の基板の平面視方向の光学濃度は 0 . 5 以上 1 . 5 以下である構成を採る。さらに、表示パネル 1 0 A は、絶縁層 1 2 2 上方であって、少なくとも画素電極層 1 1 9 の行方向の外縁 1 1 9 a 3、a 4 上方と、行方向外縁 1 1 9 a 3、a 4 間に位置する前記基板 1 0 0 x 上方とに配されてなる複数の列バンク 5 2 2 A Y をさらに備えた構成としてもよい。

【 0 1 0 9 】

係る構成により、いわゆるピクセルバンク状の絶縁層形状を採用した構成の表示パネルにおいて、画素電極層 1 1 9 の外縁 1 1 9 a での外光の照り返しによる表示のコントラストが低下を抑制することができる。

また、表示パネル 1 0 A において、前記絶縁層は前記列バンクよりも光学濃度が高い構成としてもよい。発光層 1 2 3 のインクに対する撥液性を増すために、列バンク 5 2 2 A Y における黒色顔料の添加比率を低めた場合でも、列バンク 5 2 2 A Y に敷設された列絶縁層 1 2 2 A Y において黒色顔料の添加比率を高め所定の光学濃度を確保することにより、外縁画素電極層 1 1 9 の外縁 1 1 9 a での外光の照り返しによる表示のコントラストが低下を抑制することができる。

【 0 1 1 0 】

また、表示パネル 1 0 A において、前記列バンクは前記絶縁層よりも有機溶媒に対する撥液性が高い構成としてもよい。あるいは、列バンク 5 2 2 A Y では、黒色顔料を含めない構成としてもよい。係る構成により、列バンク 5 2 2 A Y と列バンク 5 2 2 A Y に敷設された列絶縁層 1 2 2 A Y とを異なる材料で構成することができ、それぞれの層において独立して黒色顔料の添加比率を設定することができ発光層 1 2 3 のインクに対する撥液性を適切に制御しやすくなる。具体的には、基板 1 0 0 x 上面に形成される列絶縁層 1 2 2 A Y と行絶縁層 1 2 2 A X とを同じ材料で形成しても、列バンク 5 2 2 A Y は黒色顔料の

添加比率を低く設定して発光層 1 2 3 の材料となる有機化合物を含んだインクの列方向への流動を堰き止めて形成される発光層 1 2 3 の行方向外縁を規定するとともに、行絶縁層 1 2 2 A X では黒色顔料の添加比率を高めて発光層 1 2 3 のインクの列方向への流動を制御する構成とすること容易にできる。

【 0 1 1 1 】

実施の形態 3

実施の形態 1 に係る表示パネル 1 0 では、複数の画素電極層 1 1 9 が基板 1 0 0 x 上行及び列方向にそれぞれ間隔 X 及び Y 離れた状態で行列状に配され、それらを覆うように絶縁層 1 2 2 が積層されており、行絶縁層 1 2 2 X に覆われた画素電極層 1 1 9 間の列方向の長さが間隔 Y に相当する画素電極間領域 1 0 0 c は、自己発光領域 1 0 0 a に比べて面積比が 3 0 % 以下である構成とした。

10

【 0 1 1 2 】

しかしながら、絶縁層 1 2 2 は、画素電極層 1 1 9 の行及び列方向の外縁の上方に形成されていればよく、間隔 Y の長さは適宜変更しよよい。

実施の形態 2 に係る表示パネル 1 0 B では、行絶縁層 1 2 2 X に覆われた画素電極層 1 1 9 間の列方向の長さが間隔 Y が画素電極層 1 1 9 の列方向長さと同程度、画素電極間領域 1 0 0 c は自己発光領域 1 0 0 a に比べて面積比が 1 0 % 以上 1 2 0 % 以下である点で実施の形態 1 と相違する。

【 0 1 1 3 】

以下、表示パネル 1 0 B について説明する。

20

1 表示パネル 1 0 B の構成

表示パネル 1 0 B では、基板 1 0 0 x の材質、画素電極層 1 1 9 B の配置と絶縁層 1 2 2 C を平面視したときの形状が実施の形態 1 の構成と相違するため、表示パネル 1 0 B に係るこれらの構成について説明する。上記以外の構成については、表示パネル 1 0 と同じであり、同一の番号を付して説明は省略する。図 1 8 は、表示パネル 1 0 B の一部を示す模式平面図である。図 1 9 は、図 1 8 における X 2 部の拡大平面図である。図 2 0 は、有機 EL 表示素子 1 0 0 B のサブ画素 1 0 0 s e に相当する絶縁層 1 2 2 の部分を斜め上方から視した斜視図である。

【 0 1 1 4 】

まず、基板 1 0 0 B x は、パネル 1 0 の支持部材であり、可撓性と透光性とを有する材料からなるフィルムである。基材の材料としては、電気絶縁性を有する材料、例えば、ポリイミド、ポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート等の樹脂材料を用いることができる。

30

次に、画素電極層 1 1 9 B の配置について説明する。画素電極層 1 1 9 は、画素電極層 1 1 9 の形状は、矩形形状をした平板状であり、画素電極層 1 1 9 は行方向に間隔 X をあけて、間隔 5 2 2 B z のそれぞれにおいて列方向に間隔 Y をあけて基板 1 0 0 x 上に配されている。表示パネル 1 0 と異なる点は、図 1 8、1 9 に示すように、表示パネル 1 0 B では、列方向に隣接する画素電極層 1 1 9 間の間隔 Y が表示パネル 1 0 に比べて長く、画素電極層 1 1 9 の列方向長さと同程度である。そのため、列方向の長さが間隔 Y に相当する画素電極間領域 1 0 0 c は自己発光領域 1 0 0 a に比べて面積比が 1 0 % 以上 1 2 0 % 以下となっている。

40

【 0 1 1 5 】

表示パネル 1 0 B では、絶縁層 1 2 2 B の形状は、表示パネル 1 0 と同様、いわゆるライン状の絶縁層形式を採用し、行方向に隣接する 2 つの画素電極層 1 1 9 B の行方向外縁及び外縁に隣接する領域の上方には、各条が列方向（図 1 8、1 9 の Y 方向）に延伸する列絶縁層 5 2 2 B Y が複数行方向に並設されている。間隔 Y 離間して列方向に隣接する 2 つの画素電極層 1 1 9 B の列方向外縁及び外縁に隣接する領域の上方には、各条が行方向（図 1 8、1 9 の X 方向）に延伸する絶縁層 1 2 2 B X が複数列方向に並設されている。上述のとおり、表示パネル 1 0 B では、間隔 Y は画素電極層 1 1 9 の列方向長さと同程度構成となっているため、図 1 8、1 9、2 0 に示すように、絶縁層 1 2 2 B X が形

50

成される非自己発光領域 100b、非自己発光領域 100b 内において画素電極層 119 間の列方向間隙 Y に相当する画素電極間領域 100c の列方向長さも画素電極層 119 の列方向長さと同程度の構成となる。

【0116】

したがって、表示パネル 10B では、画素電極間領域 100Bc は、自己発光領域 100Ba に比べて面積比が 10% 以上 120% 以下、より好ましくは 30% 以上 100% 以下に構成されている。本実施の形態では、90~100% とした。

2. 表示装置 1B の製造方法

表示パネル 10B を用いた表示装置 1B の製造方法について図 21 を用いて説明する。図 21(a)~(f) は、表示装置 1B の製造工程を示す側断面図である。

10

【0117】

まず、曲面形状をした被装着基板 90 を準備し(図 21(a))、被装着基板 90 の内表面に窒化シリコン(SiN)、酸窒化シリコン(SiON)などの透光性材料を蒸着することにより封止層 91 を形成する(図 21(b))。窒化シリコン(SiN)、酸窒化シリコン(SiON)に加えて、又は、それらに替えて、アクリル樹脂、シリコーン樹脂などの樹脂材料からなる封止樹脂層を設けてもよい。

【0118】

次に、樹脂接着剤等からなる接合層 127B を表示パネル 10B の表示面側に貼り付け(図 21(c))、真空成形法等により封止層 91 が形成された被装着基板 90 の内表面に表示パネル 10B を接合層 93 を介して接着し、接合層 93 を有機 EL 素子に影響を与えない温度、例えば 100℃ 以下において硬化させる(図 21(d))。

20

次に、表示パネル 10 裏面側から窒化シリコン(SiN)、酸窒化シリコン(SiON)などを蒸着することにより封止層 92 を形成して表示パネル 10 を被覆する(図 21(e))。封止層 91、92 の形成は、窒化シリコン(SiN)、酸窒化シリコン(SiON)層の形成に加えて、又は、それらに替えて、アクリル樹脂、シリコーン樹脂などの樹脂材料からなる封止樹脂層を設けてもよい。

【0119】

以上の工程により、表示装置 1B を完成する(図 21(f))。

3. 表示装置 1B の利用例

表示装置 1B の利用例について図 22 を用いて説明する。図 22 は、有機 EL 表示装置 1B の利用例を示す模式図である。

30

図 22 に示すように、被装着基板 90 として自動車のサイドウィンドウ 90C、フロントウィンドウ 90D を利用した例である。曲面であるウィンドウ 90C 及び 90D の内面にそれぞれ表示パネル 10B が装置されて表示装置 1B が構成されている。運転者は、運転席から表示装置 1 に表示される画像や情報を視認するとともに、ウィンドウ 90C 及び 90D を通して同時に路上の状況を視認して運転することができる。

【0120】

3. 小 括

以上説明したように、実施の形態 3 に係る表示パネル 10B は、基板の平面視において、赤、緑、青の何れかに発光する 1 サブ画素 100Bse のおける画素電極間領域 100Bc の面積は、絶縁層 122B が存在しない画素電極層 119B 上の自己発光領域 100Ba の面積に対し 10% 以上 120% 以下である構成を採る。係る構成により、観測者 OP は表示装置 1B の裏面から入射される画素電極間領域 100c 及び 100d を透過して表示装置 1 上方に出射される透過光と、表示装置 1 の周辺部に位置する自己発光領域 100a から出射される光とを選択的又は同時に視認することができる。

40

【0121】

また、基板 100x は可撓性を有する構成としたことにより、表示装置 1 を曲面である車両の運転用窓等に貼り付けて利用することができ、表示装置 1 に運行情報等を表示して利用することができる。

また、表示パネル 10B において、上記何れかの構成において、前記対向電極層上方に

50

透光性材料からなる上部基板を備え、前記上部基板における前記画素電極層の行及び列方向の外縁上方に位置する部分に遮光層は配されていない構成としてもよい。係る構成により、表示パネル10では、背面パネルの画素とCF基板131の遮光層との相対的位置関係を合せた状態で両基板を貼り合わせるための高精度な位置調整が不要となる。特に、CF基板131に画素毎に色の異なるカラーフィルタ層128が設けられない構成においては、背面パネルとCF基板131との位置合わせを省略できる。また、表示パネル10Aが、透明ディスプレイ等、CF基板131を配さない構成であっても、外光の照り返し抑制と発光効率を向上とを実現することができる。

【0122】

変形例

実施の形態では、本実施の形態に係る表示パネル10を説明したが、本発明は、その本質的な特徴的構成要素を除き、以上の実施の形態に何ら限定を受けるものではない。例えば、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。以下では、そのような形態の一例として、パネル10の変形例を説明する。

(1) 表示パネル10では、各色サブ画素100seである間隙522zの上方に、透光性材料からなる上部基板130を備え、カラーフィルタ層128が形成されている構成とした。しかしながら、例示した表示パネル10において、透光性材料からなる上部基板130を設けずに、間隙522zの上方にはカラーフィルタ層128を設けられない構成としてもよい。これにより、外光の照り返し抑制と発光効率を向上に加え、製造コストを低減することができる。

(2) 表示パネル10では、発光層123は、行絶縁層上を列方向に連続して延伸している構成としている。しかしながら、上記構成において、発光層123は、行絶縁層上において画素ごとに断続している構成としてもよい。係る構成によっても、外光の照り返し抑制と発光効率を向上とを実現することができる。

(3) 表示パネル10では、行方向に隣接する列絶縁層522Y間の間隙522zに配されたサブ画素100seの発光層123が発する光の色は互いに異なる構成とし、列方向に隣接する行絶縁層122X間の間隙に配されたサブ画素100seの発光層123が発する光の色は同じである構成とした。しかしながら、上記構成において、行方向に隣接するサブ画素100seの発光層123が発する光の色は同じであり、列方向に隣接するサブ画素100seの発光層123が発する光の色が互いに異なる構成としてもよい。また、行列方向の両方において隣接するサブ画素100seの発光層123が発する光の色が互いに異なる構成としてもよい。係る構成によっても、外光の照り返し抑制と発光効率を向上とを実現することができる。

【0123】

(4) 表示パネル10では、基板100xから封止層126までの各層からなる背面パネルの上に、CF基板131を接合層127を介して設置・接合される構成とした。さらに、背面パネルの上とCF基板131との間に、フォトスペーサを介在させる構成としてもよい。

フォトスペーサ(不図示)は、主としてCF基板131と背面パネルとの対向間隔を調整する目的で使用される。例えば、Z方向を軸方向とする円筒形に形成され、Z方向両端部がそれぞれの基板側に当接するように配置される構成としてもよい。なお、フォトスペーサの形状は円筒形に限定されず、直方体や球体等であってもよいし、長尺状に形成してもよい。フォトスペーサの材料としては公知のものが使用でき、透明性の高い樹脂材料、例えばメタクリル酸エステル類を例示することができる。

【0124】

(5) その他の変形例

実施の形態に係る表示パネル10では、画素100eには、赤色画素、緑色画素、青色画素の3種類があったが、本発明はこれに限られない。例えば、発光層が1種類であって

10

20

30

40

50

もよいし、発光層が赤、緑、青、黄色に発光する4種類であってもよい。

また、上記実施の形態では、画素100eが、マトリクス状に並んだ構成であったが、本発明はこれに限られない。例えば、画素領域の間隔を1ピッチとするとき、隣り合う間隙同士で画素領域が列方向に半ピッチずれている構成に対しても効果を有する。高精細が進む表示パネルにおいて、多少の列方向のずれは視認上判別が難しく、ある程度の幅を持った直線上（あるいは千鳥状）に膜厚むらが並んでも、視認上は帯状となる。したがって、このような場合も輝度むらが上記千鳥状に並ぶことを抑制することで、表示パネルの表示品質を向上できる。

【0125】

また、表示パネル10では、すべての間隙522zに画素電極層119が配されていたが、本発明はこの構成に限られない。例えば、バスバーなどを形成するために、画素電極層119が形成されない間隙522zが存在してもよい。

また、上記実施の形態では、画素電極層119と対向電極層125の間に、ホール注入層120、ホール輸送層121、発光層123及び電子輸送層124が存在する構成であったが、本発明はこれに限られない。例えば、ホール注入層120、ホール輸送層121及び電子輸送層124を用いずに、画素電極層119と対向電極層125との間に発光層123のみが存在する構成としてもよい。また、例えば、ホール注入層、ホール輸送層、電子輸送層、電子注入層などを備える構成や、これらの複数又は全部を同時に備える構成であってもよい。また、これらの層はすべて有機化合物からなる必要はなく、無機物などで構成されていてもよい。

【0126】

また、上記実施の形態では、発光層123の形成方法としては、印刷法、スピコート法、インクジェット法などの湿式成膜プロセスを用いる構成であったが、本発明はこれに限られない。例えば、真空蒸着法、電子ビーム蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、イオンプレーティング法、気相成長法等の乾式成膜プロセスを用いることもできる。さらに、各構成部位の材料には、公知の材料を適宜採用することができる。

【0127】

上記の形態では、EL素子部の下部にアノードである画素電極層119が配され、TFTのソース電極110に画素電極層119を接続する構成を採用したが、EL素子部の下部に対向電極層、上部にアノードが配された構成を採用することもできる。この場合には、TFTにおけるドレインに対して、下部に配されたカソードを接続することになる。

また、上記実施の形態では、一つのサブ画素100seに対して2つのトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} が設けられてなる構成を採用したが、本発明はこれに限定を受けるものではない。例えば、一つのサブピクセルに対して一つのトランジスタを備える構成でもよいし、三つ以上のトランジスタを備える構成でもよい。

【0128】

さらに、上記実施の形態では、トップエミッション型のEL表示パネルを一例としたが、本発明はこれに限定を受けるものではない。例えば、ボトムエミッション型の表示パネルなどに適用することもできる。その場合には、各構成について、適宜の変更が可能である。

補足

以上で説明した実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、工程、工程の順序などは一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない工程については、より好ましい形態を構成する任意の構成要素として説明される。

【0129】

また、上記の工程が実行される順序は、本発明を具体的に説明するために例示するためのものであり、上記以外の順序であってもよい。また、上記工程の一部が、他の工程と同時に（並列）に実行されてもよい。

また、発明の理解の容易のため、上記各実施の形態で挙げた各図の構成要素の縮尺は実際のものとは異なる場合がある。また本発明は上記各実施の形態の記載によって限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【0130】

また、各実施の形態及びその変形例の機能のうち少なくとも一部を組み合わせてもよい。

さらに、本実施の形態に対して当業者が思いつく範囲内の変更を施した各種変形例も本発明に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0131】

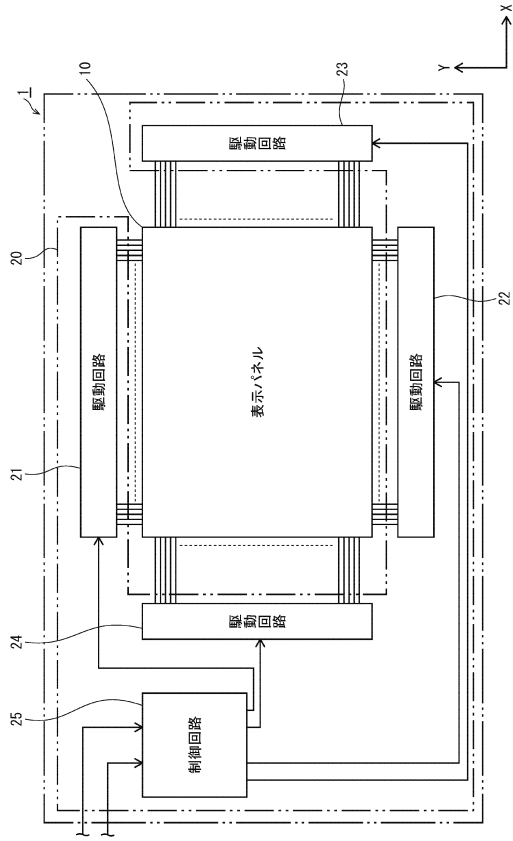
本発明に係る有機EL表示パネル、及び有機EL表示装置は、テレビジョンセット、パーソナルコンピュータ、携帯電話などの装置、又はその他表示パネルを有する様々な電子機器に広く利用することができる。

【符号の説明】

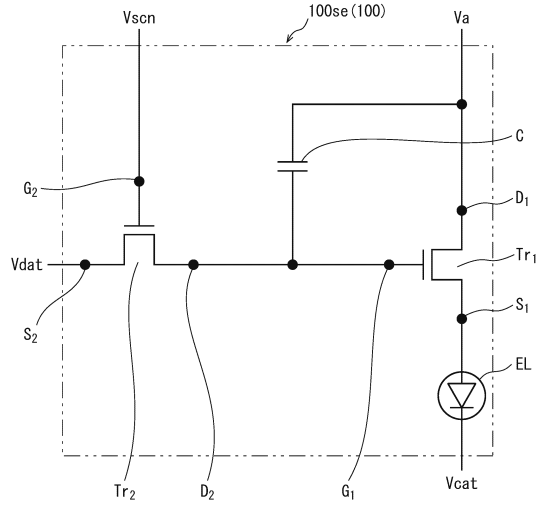
【0132】

- | | | |
|------------------|---------------------|----|
| 1 | 有機EL表示装置 | |
| 10 | 有機EL表示パネル | |
| 100 | 有機EL素子 | |
| 100e | 単位画素 | |
| 100se | サブ画素 | 20 |
| 100a、100Aa、100Ba | 自己発光領域 | |
| 100b、100Ab、100Bb | 非自己発光領域 | |
| 100c、100Ac、100Bc | 画素電極間領域 | |
| 100d、100Ad、100Bd | 画素電極間領域 | |
| 100x | 基板(TFT基板) | |
| 119 | 画素電極層 | |
| 119a1、a2、a3、a4 | 外縁 | |
| 119b | コンタクト領域(コンタクトウインドウ) | |
| 119c | 接続凹部 | |
| 120 | ホール注入層 | 30 |
| 121 | ホール輸送層 | |
| 122 | 絶縁層 | |
| 122X、122AX、122BX | 行絶縁層 | |
| 522Y、122AY、522BY | 列絶縁層 | |
| 122Az | 開口 | |
| 522AY | 列バンク | |
| 522z、522Az、522Bz | 間隙 | |
| 123 | 発光層 | |
| 124 | 電子輸送層 | |
| 125 | 対向電極層 | 40 |
| 126 | 封止層 | |
| 127 | 接合層 | |
| 128 | カラーフィルタ層 | |
| 130 | 上部基板 | |
| 131 | CF基板 | |
| EL | EL素子部 | |
| Tr ₁ | 駆動トランジスタ | |
| Tr ₂ | スイッチングトランジスタ | |
| C | 容量 | |

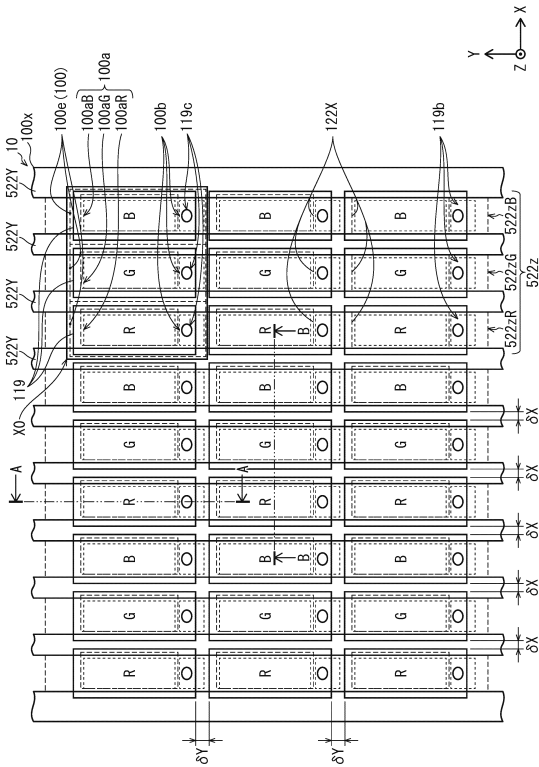
【図1】



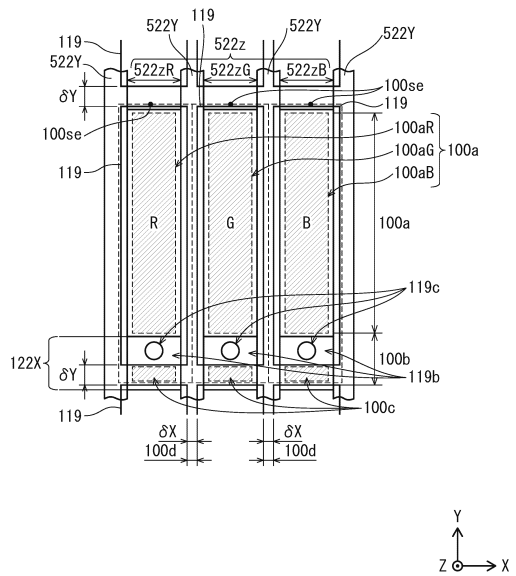
【図2】



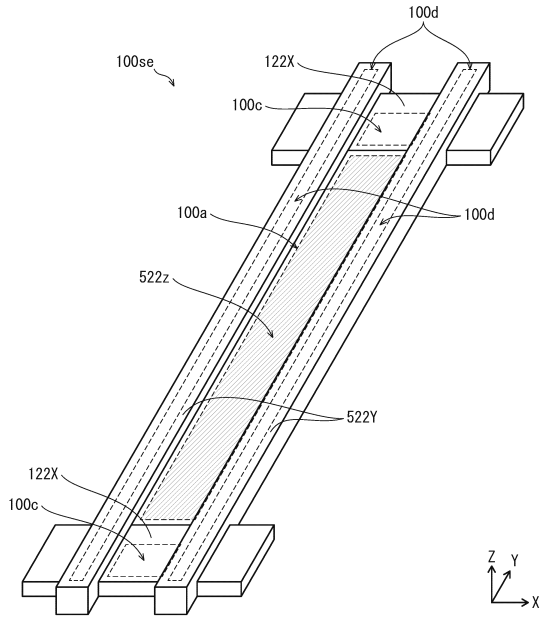
【図3】



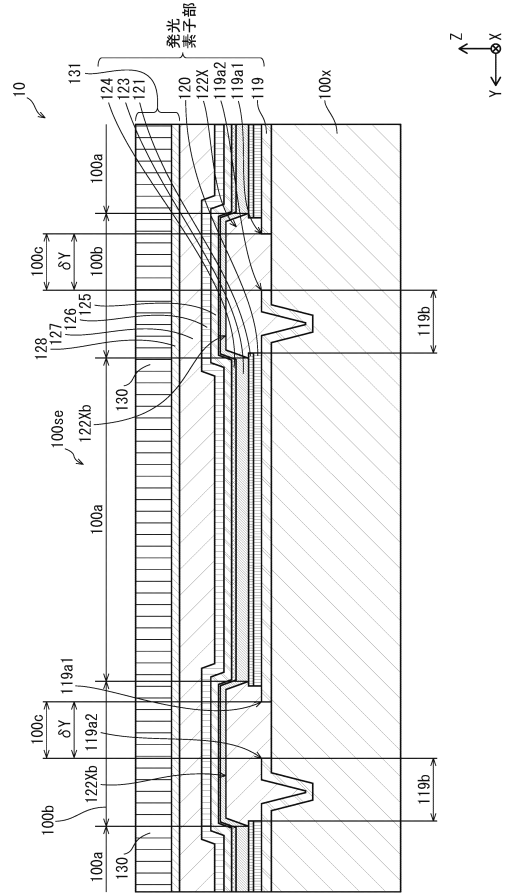
【図4】



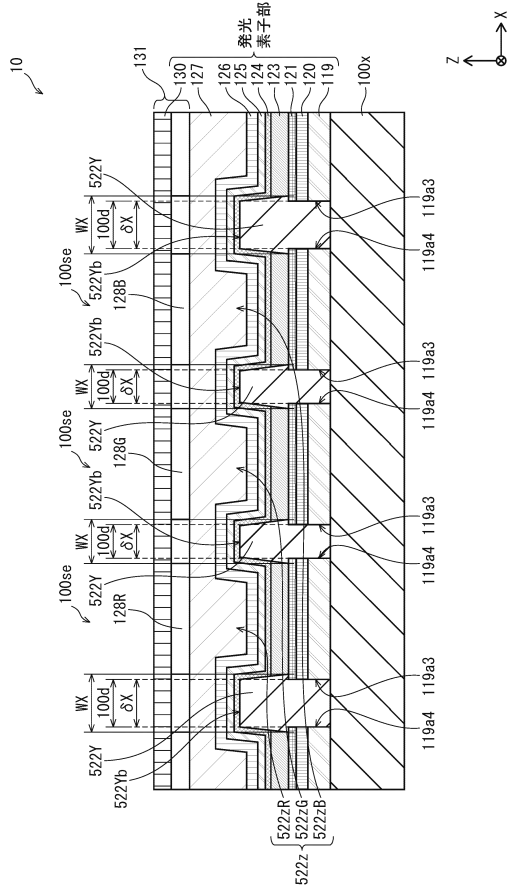
【図5】



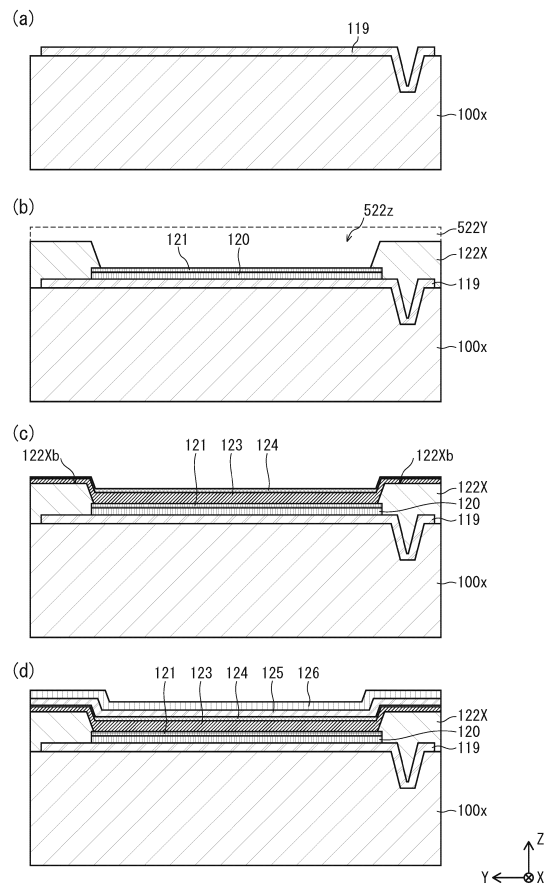
【図6】



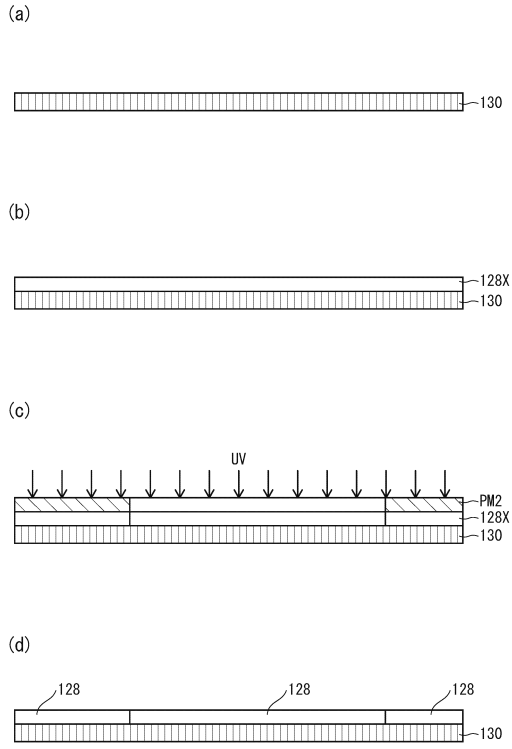
【図7】



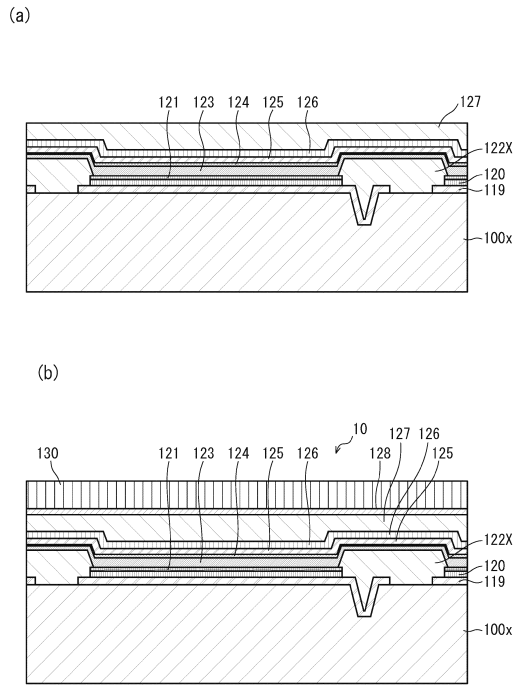
【図8】



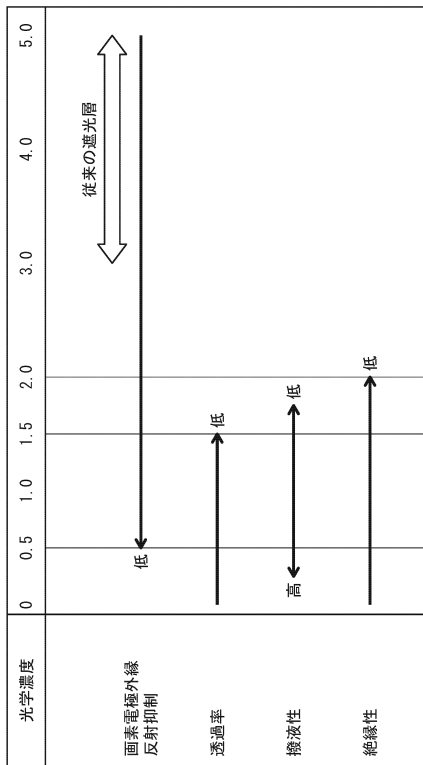
【図 9】



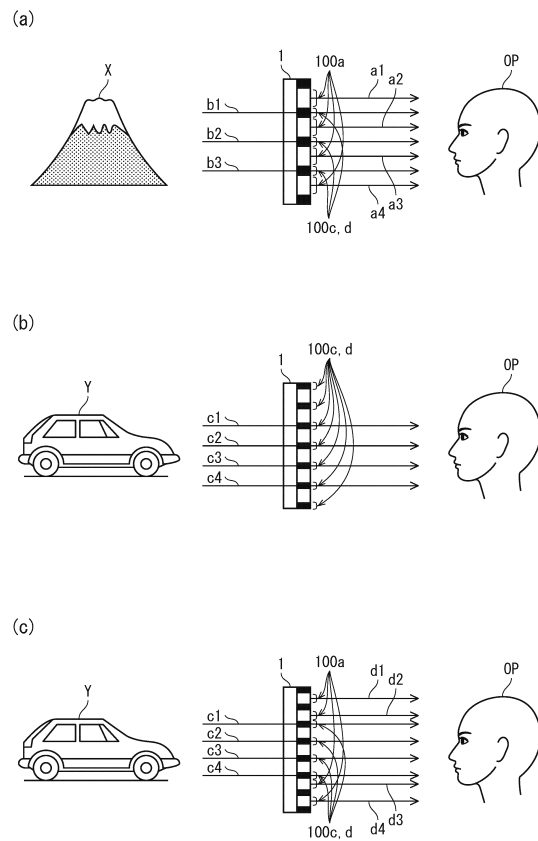
【図 10】



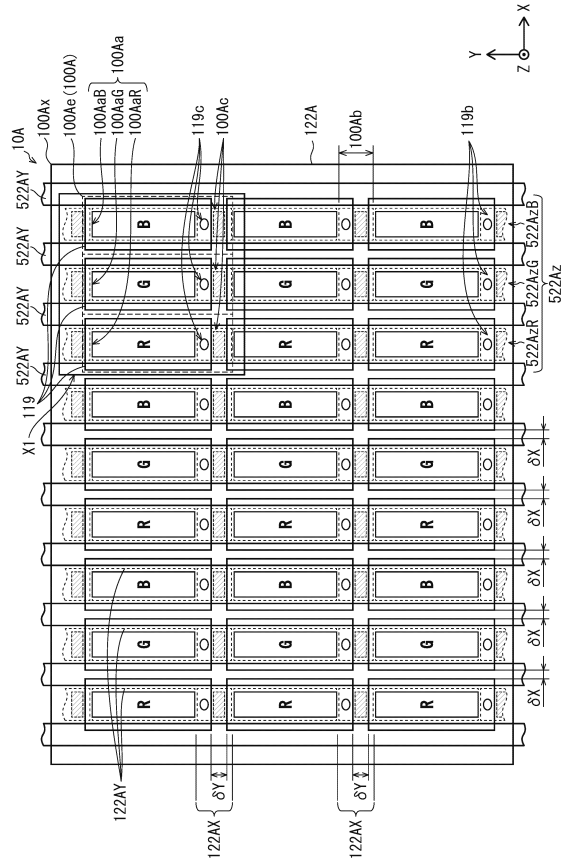
【図 11】



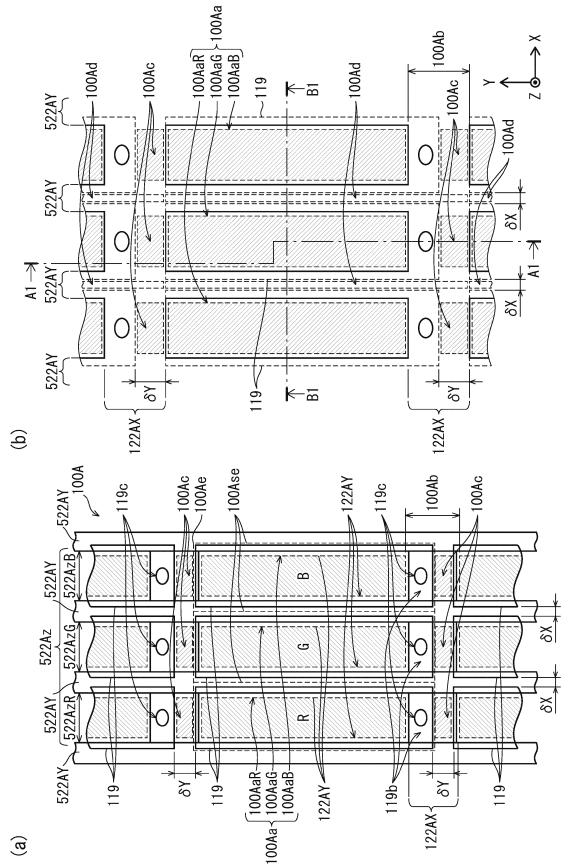
【図 12】



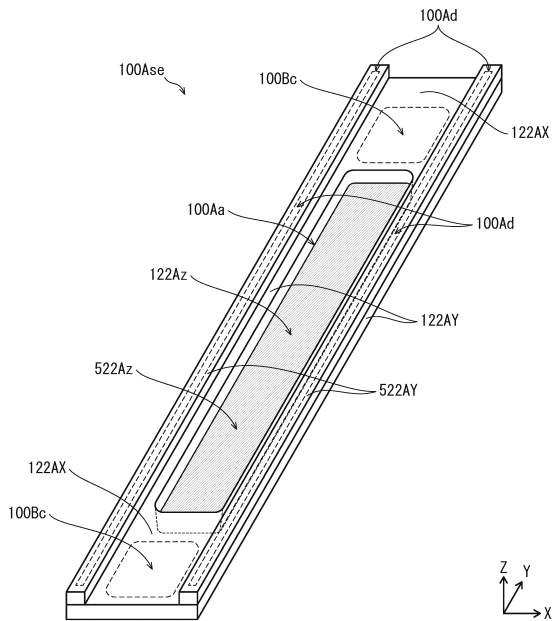
【図13】



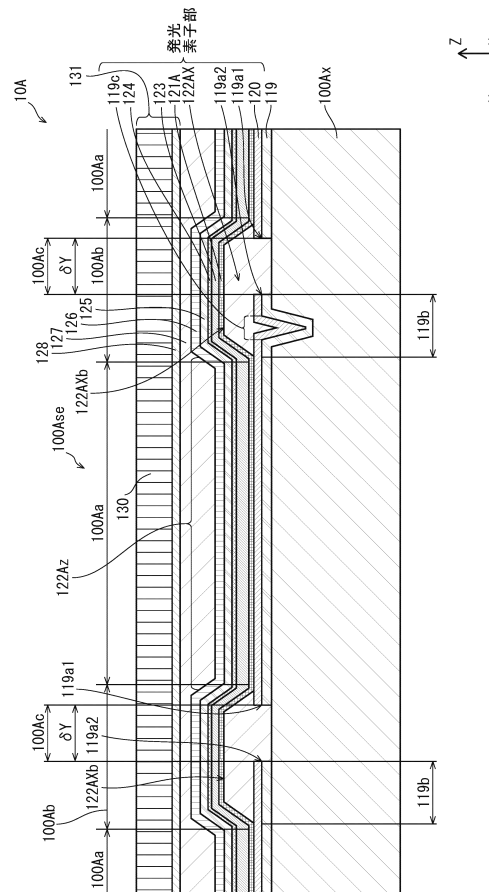
【図14】



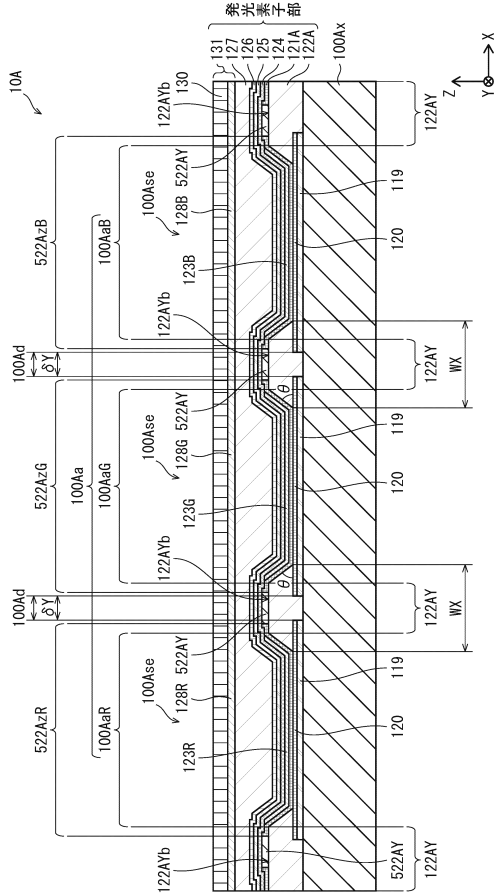
【図15】



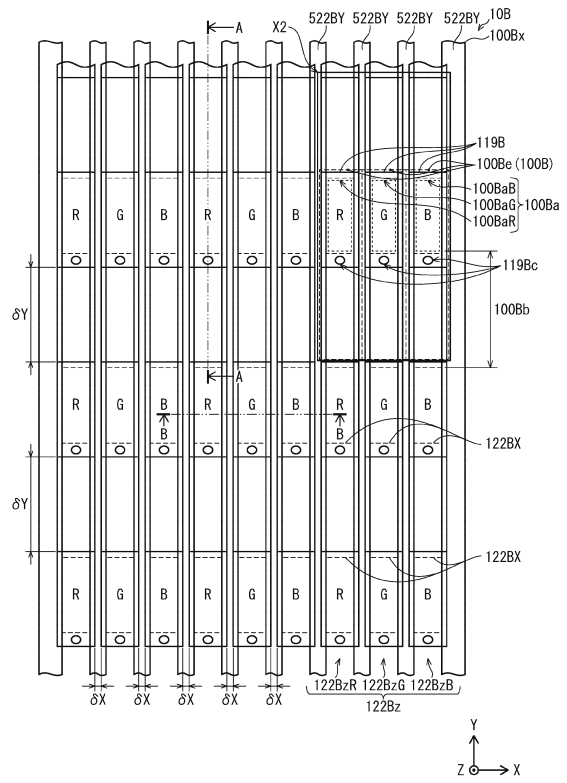
【図16】



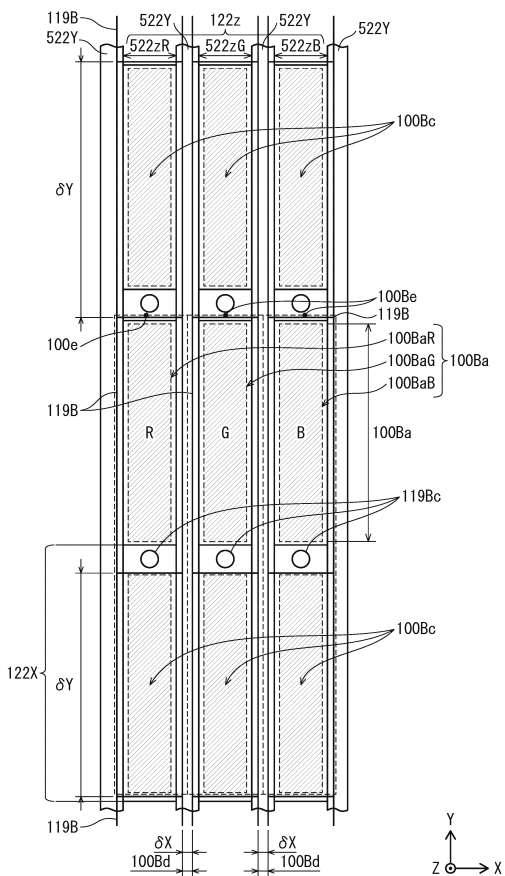
【 図 17 】



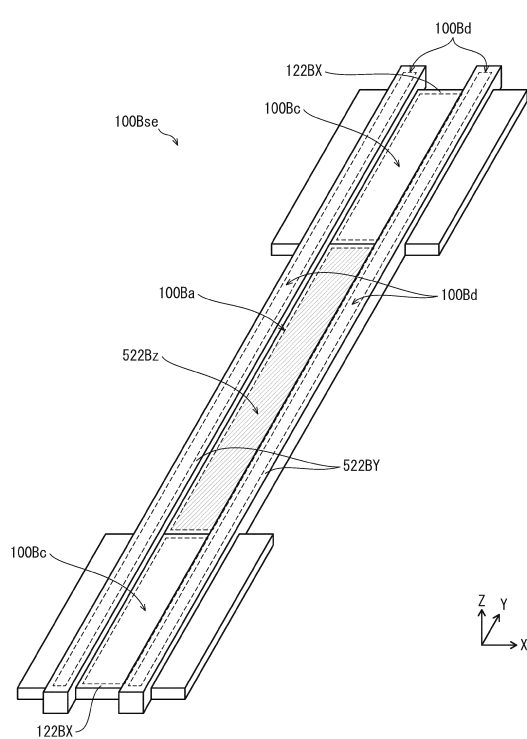
【 図 18 】



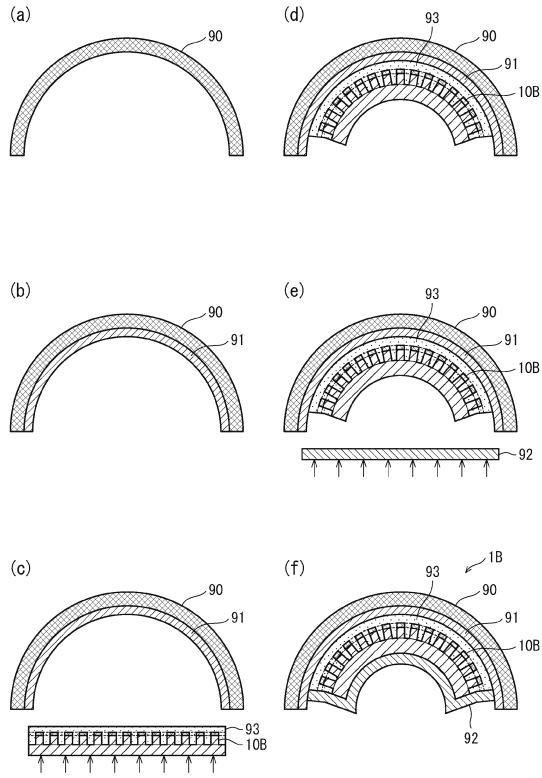
【 図 19 】



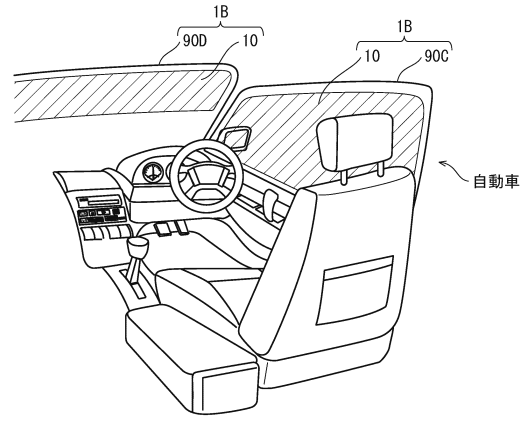
【 図 20 】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
G 0 9 F 9/30 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 6 5

審査官 中山 佳美

(56) 参考文献 特開 2 0 0 9 - 2 6 6 5 9 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 8 9 3 5 7 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 8 6 2 2 5 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 1 1 5 7 2 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 0 7 5 2 7 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB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