

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6311902号
(P6311902)

(45) 発行日 平成30年4月18日 (2018. 4. 18)

(24) 登録日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(51) Int. Cl.

F I

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/26 Z

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14 A

H05B 33/06 (2006.01)

H05B 33/22 A

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/22 C

G09F 9/30 (2006.01)

H05B 33/06

請求項の数 8 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-529086 (P2016-529086)
 (86) (22) 出願日 平成27年6月24日 (2015. 6. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/003186
 (87) 国際公開番号 W02015/198605
 (87) 国際公開日 平成27年12月30日 (2015. 12. 30)
 審査請求日 平成28年12月19日 (2016. 12. 19)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-131917 (P2014-131917)
 (32) 優先日 平成26年6月26日 (2014. 6. 26)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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番地
 (74) 代理人 100189430
 弁理士 吉川 修一
 (74) 代理人 100190805
 弁理士 傍島 正朗
 (72) 発明者 小野 晋也
 日本国大阪府門真市大字門真1006番地
 パナソニック株式会社内

審査官 野尻 悠平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光素子及び当該発光素子を発光駆動するための回路素子を有する画素が行列状に配置された表示部と、当該表示部の外周領域に配置された給電線から前記画素に電源電圧を給電する電源部とを備える表示装置であって、

前記画素は、

前記回路素子が形成された駆動回路基板上に形成された第1電極と、

前記駆動回路基板上に前記第1電極と離間して形成された補助配線と、

前記第1電極の上方に形成された発光物質を含む発光層と、

前記発光層の上方に形成された第2電極と、

前記第1電極と前記第2電極との間に介在した中間層とを備え、

前記中間層及び前記第2電極は、前記第1電極の上方から前記補助配線の上方に延設され、

前記給電線から最も遠く離れた前記画素を当該給電線からM画素目に配置された第1画素とし、画素あたりの前記第2電極の抵抗値を R_{2P} 、画素あたりの前記補助配線の抵抗値を R_{BP} 、画素あたりの前記中間層と前記補助配線との接触面積を S_{ip} 、画素電流を I_{pIx} 、前記中間層の誘電率を ϵ 、前記中間層の移動度を μ 、および前記中間層の膜厚を l_i とした場合、前記中間層は、

【数 1】

$$\frac{8}{9I_{PLX} \cdot S_{ip}} \left[\frac{1}{R_{2P} - R_{BP}} \cdot \frac{2}{M(M+1)} \right]^2 \leq \frac{\varepsilon\mu}{l_i^3}$$

なる関係を満たす前記誘電率 ε 、前記移動度 μ 、前記膜厚 l_i 、および前記接触面積 S_{ip} で構成されている、
表示装置。

【請求項 2】

前記電源電圧が前記給電線から前記補助配線を介して前記第 1 画素へ伝達された場合の電圧降下量は、前記電源電圧が前記給電線から前記補助配線を介さず前記第 2 電極を介して伝達された場合の電圧降下量以下である

10

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記給電線の近傍の前記画素を当該給電線から N 画素目に配置された第 2 画素とした場合、前記中間層は、さらに、

【数 2】

$$\frac{8}{9I_{PLX} \cdot S_{ip}} \left[\frac{1}{R_{2P} - R_{BP}} \cdot \frac{2}{N(N+1)} \right]^2 > \frac{\varepsilon\mu}{l_i^3}$$

20

なる関係を満たす前記誘電率 ε 、前記移動度 μ 、前記膜厚 l_i 、および前記接触面積 S_{ip} で構成されている、

請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記電源電圧が前記給電線から前記補助配線を介して前記第 2 画素へ伝達された場合の電圧降下量は、前記電源電圧が前記給電線から前記補助配線を介さず前記第 2 電極を介して伝達された場合の電圧降下量よりも大きい

請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

30

前記発光素子は、有機 EL 素子であり、

前記中間層は、前記発光層、前記発光層への正孔の輸送を補助する正孔輸送層、前記発光層へ正孔を注入する正孔注入層、前記発光層への電子の輸送を補助する電子輸送層、及び前記発光層へ電子を注入する電子注入層の少なくとも 1 つである

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 電極及び前記発光層は、前記画素ごとに離間して設けられ、

前記補助配線は、画素列ごと及び画素行ごとの少なくともいずれかに配置されている

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

40

前記画素は、少なくとも 3 つのサブ画素で構成され、

前記第 1 電極及び前記発光層は、前記サブ画素ごとに離間して設けられ、

前記補助配線は、前記サブ画素の列ごと及び前記サブ画素の行ごとの少なくともいずれかに配置されている

請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記駆動回路基板は、

前記第 1 電極の下に配置された層間絶縁層と、

前記層間絶縁層の下に配置され、前記発光層、前記第 1 電極、前記第 2 電極及び前記中間層で形成された前記発光素子を駆動する駆動トランジスタとを備え、

50

前記層間絶縁層に設けられた導電ビアを介し、前記第1電極と前記駆動トランジスタのソース及びドレインの一方とが接続され、

前記電源部の一方の端子は、前記給電線を介して前記駆動トランジスタのソース及びドレインの他方に接続され、前記電源部の他方の端子は前記給電線を介して前記補助配線に接続されている

請求項1～7のいずれか1項に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、表示装置に関し、特に、輝度ムラを低減した表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、自発光、高視野角、高速応答性を有する有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「有機EL素子」と記す）を用いたアクティブマトリクス方式などの表示装置が注目されている。

【0003】

上記表示装置は、有機EL素子が配置された表示パネルと、当該有機EL素子を駆動する駆動回路から構成されている。そして、表示パネルは、ガラスなどの基板上に、Alなどの第1電極とそれに対向するITO（Indium Tin Oxide）などの第2電極と、それらの間に発光層を設けた有機EL素子を、マトリクス状に配置して構成されている。また、駆動回路は、基板と上記第1電極との間に設けられ、有機EL素子を個別に駆動する薄膜トランジスタ（TFT）などで構成されている。

20

【0004】

また、表示装置として、有機EL素子の発光した光を、基板を介して外部に取り出す下面発光方式と、基板と対向する第2電極側から取り出す上面発光方式が検討されている。しかし、アクティブマトリクス方式の下面発光方式の表示装置では、駆動回路の薄膜トランジスタが基板に形成されるため、十分な開口率を確保することが困難となっている。

【0005】

一方、上面発光方式は、薄膜トランジスタなどにより開口率が制限されないため、下面発光方式に比べて発光した光の利用効率を高めることができる。この場合、上面発光方式は、発光層の上面に形成した第2電極を介して光が外部に取り出されるため、第2電極に高い導電性ととも高い光透過性が要求される。しかし、一般に第2電極に用いられる透明導電性材料は、ITOなどの金属酸化物、マグネシウムやアルミニウムや銀等の金属の薄膜が用いられるが、金属酸化物及び薄膜金属は、配線等に使用される金属層に比べて抵抗率が高い。そのため、表示パネルが大面積化されるほど、発光画素間で第2電極の配線長に差異が生じ、電源供給部の端とパネルの中央の間で大きな電圧降下が発生し、それに応じて輝度に差が出るため、中央が暗くなる。つまり、表示パネル面の有機EL素子の配置位置によって輝度がばらつき、表示品質の低下を生じるという問題がある。

30

【0006】

これを避けるためには、画素ごとに下部の低抵抗配線から上部透明電極に給電する構造が有効である。

40

【0007】

特許文献1に開示された表示装置では、基板上に、抵抗率の低い導電材料からなる第1電極と補助配線とが分離して設けられ、第1電極上に発光層である光変調層が設けられ、その上に透明導電性材料からなる第2電極が設けられている。さらに、隔壁に部分的に設けられた開口部を介して、補助配線と第2電極とが接続されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2002-318556号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1に記載された表示装置では、補助電極と第2電極とを直接接続させるため、発光層及び当該発光層と第2電極との間に形成される機能層を、第1電極上には形成し補助電極上には形成しないという配置をとる必要がある。大画面化及び高精細化が進行するにつれ、発光層及び機能層を均一に製膜する技術は高度化され、特に上記機能層を高精細な画素ごとに区画して形成するには、高精度の製膜マスク及び複雑な工程を要し、製造工程の煩雑化を伴う。

【0010】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、簡素化された製造プロセスで画素間の輝度バラツキを低減する表示装置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】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る表示装置は、発光素子及び当該発光素子を発光駆動するための回路素子を有する画素が行列状に配置された表示部と、当該表示部の外周領域に配置された給電線から前記画素に電源電圧を給電する電源部とを備える表示装置であって、前記画素は、前記回路素子が形成された駆動回路基板上に形成された第1電極と、前記駆動回路基板上に前記第1電極と離間して形成された補助配線と、前記第1電極の上方に形成された発光物質を含む発光層と、前記発光層の上方に形成された第2電極と、前記第1電極と前記第2電極との間に介在した中間層とを備え、前記中間層及び前記第2電極は、前記第1電極の上方から前記補助配線の上方に延設され、前記給電線から最も遠く離れた前記画素を当該給電線からM画素目に配置された第1画素とし、画素あたりの前記第2電極の抵抗値を R_{2p} 、及び画素あたりの前記補助配線の抵抗値を R_{bp} とした場合、前記補助配線上の前記中間層の抵抗値 R_{ip} は、 $R_{ip} \leq (R_{2p} - R_{bp}) \times M \times (M + 1) / 2$ なる関係を満たすことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る表示装置によれば、第2電極及び補助配線の抵抗値との関係により、中間層の抵抗値が決定される。これにより、給電線から最遠部にある画素における電圧降下量を低減でき、簡素化された製造プロセスにより、大型パネルでも電圧降下による画素間の輝度バラツキを大幅に低減した表示品質の高い表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、実施の形態1に係る表示装置の全体構成を示す機能ブロック図である。

【図2】図2は、実施の形態1に係る表示装置の要部を説明する部分平面図である。

【図3】図3は、図2のA-A'線に沿って切断した要部断面図である。

【図4】図4は、図2のB-B'線に沿って切断した要部断面図である。

【図5】図5は、実施の形態に係る画素の回路構成の一例を示す図である。

【図6】図6は、実施の形態に係る表示装置の接続部の電流－電圧特性を示すグラフである。

【図7】図7は、透明陰極を抵抗線網にモデル化した表示部を表す図である。

【図8】図8は、実施の形態に係る表示装置を内蔵した薄型フラットTVの外観図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、表示装置の一実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示における好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の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、並びに、工程の順序などは、一例であって本発明を限定する主旨では

10

20

30

40

50

ない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明における最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【0015】

なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

【0016】

(実施の形態1)

実施の形態1における表示装置1について、図面を用いて説明する。

10

【0017】

図1は、実施の形態1に係る表示装置の全体構成を示す機能ブロック図である。

【0018】

[表示装置の全体構成]

本実施の形態に係る表示装置1は、表示部2と、電源部3と、データ線駆動回路40と、走査線駆動回路50と、制御回路60とを備える。

【0019】

表示部2は、有機EL素子及び当該有機EL素子を発光駆動するための回路素子を有する画素20が行列状に配置されている。

【0020】

20

電源部3は、表示部2の外周領域に配置された給電線30から各画素20に電源電圧を給電する。なお、給電線30は、正電源電圧を伝達する正電圧給電線と、当該正電源電圧よりも低電位である負電源電圧を伝達する負電圧給電線とを有している。

【0021】

制御回路60は、外部から入力された映像信号に基づいて、データ線駆動回路40を制御するための制御信号S4を生成し、生成した制御信号S4をデータ線駆動回路40へ出力する。また、制御回路60は、入力される同期信号に基づいて走査線駆動回路50を制御するための制御信号S5を生成し、当該生成した制御信号S5を走査線駆動回路50へ出力する。

【0022】

30

データ線駆動回路40は、制御回路60で生成された制御信号S4に基づいて、表示部2のデータ線を駆動する。より具体的には、データ線駆動回路40は、映像信号および水平同期信号に基づいて、各画素回路に映像信号を反映したデータ電圧を出力する。

【0023】

走査線駆動回路50は、制御回路60で生成された制御信号S5に基づいて、表示部2の走査線を駆動する。より具体的には、走査線駆動回路50は、垂直同期信号および水平同期信号に基づいて、各画素回路に走査信号等を、少なくとも表示ライン単位で出力する。

【0024】

[画素構造]

40

図2は、実施の形態1に係る表示装置の要部を説明する部分平面図である。また、図3は、図2のA-A'線に沿って切断した要部断面図であり、図4は、図2のB-B'線に沿って切断した要部断面図である。図2には、1つの画素20を含む表示部の一部が表されている。画素20は、図2に示すように、例えば、赤色表示用のサブ画素20Rと、緑色表示用のサブ画素20Gと、青色表示用のサブ画素20Bと、接続部20Cとを有している。また、図2には、サブ画素ごとに離間して配置された陽極121と、サブ画素列ごとに配置して設けられ、サブ画素を区画するバンク122と、画素20ごとに配置された補助配線131と、駆動回路層と陽極121とを電気接続するビア120とが表されている。

【0025】

50

以下、図 3 及び図 4 を用いて、画素 20 の積層構造を説明する。図 3 に示されたように、サブ画素 20 G は、基板 10 と、基板 10 上に設けられた駆動回路層 11 と、駆動回路層 11 上に設けられた有機 EL 層 12 とで構成されている。

【0026】

基板 10 は、例えば、ガラス基板、石英基板などが用いられる。また、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルホンなどのプラスチック基板を用いて、表示装置 1 に曲げ性を付与することもできる。特に本実施の形態のように、上面発光方式の場合、不透明プラスチック基板やセラミック基板を用いることができる。

【0027】

駆動回路層 11 は、有機 EL 素子を発光駆動するための回路素子が形成された層であり、当該回路素子としては、例えば、薄膜トランジスタ（以下、TFT と記す）が挙げられる。駆動回路層 11 は、例えば、ゲート電極 111 と、ゲート絶縁層 112 と、半導体層 113 と、ソース電極 114（図中に記載せず）と、ドレイン電極 115 と、層間絶縁層 116 と、ビア 120 とを備える。

【0028】

有機 EL 層 12 は、陽極 121 と、バンク 122 と、正孔注入層 123 と、正孔輸送層 124 と、有機発光層 125 と、電子輸送層 126 と、透明陰極 127 とを備える。

【0029】

陽極 121 は、層間絶縁層 116 の上であって、サブ画素ごとに離間して形成された第 1 電極である。また、陽極 121 は、駆動トランジスタのソース電極 114 と接続するためのビア 120 と一体形成されている。陽極 121 及びビア 120 としては、特に限定されないが、電気抵抗率が小さい材料を用いることが好ましく、例えば銀、アルミニウム、ニッケル、クロム、モリブデン、銅、鉄、白金、タングステン、鉛、錫、アンチモン、ストロンチウム、チタン、マンガン、インジウム、亜鉛、バナジウム、タンタル、ニオブ、ランタン、セリウム、ネオジウム、サマリウム、ユーロピウム、パラジウム、銅、コバルト、のうちのいずれかの金属、これらの金属の合金、またはそれらを積層したものを用いることができる。

【0030】

バンク 122 は、サブ画素列ごとに配置して設けられ、サブ画素を区画する隔壁である。バンク 122 としては、ポリイミド樹脂などの樹脂材料を用いることができる。このとき、有機発光層 125 で発生する光が隣接サブ画素へ透過することを防止するために、例えばカーボン粒子などを樹脂中に含有させてもよい。

【0031】

正孔注入層 123 は、陽極 121 の上であって、バンク 122 によりサブ画素ごとに離間されて形成されている。正孔注入層 123 は、正孔注入性の材料を主成分とする層であり、正孔注入性の材料とは、陽極 121 側から注入された正孔を安定的に、又は正孔の生成を補助して有機発光層 125 へ注入する機能を有する材料である。正孔注入層 123 としては、例えば PEDOT（ポリエチレンジオキシチオフェン）などを用いることができる。

【0032】

正孔輸送層 124 は、正孔注入層 123 上であって、バンク 122 によりサブ画素ごとに離間されて形成されている。正孔輸送層 124 は、正孔注入層 123 から注入された正孔を有機発光層 125 内へ輸送する機能を有する。正孔輸送層 124 としては、正孔輸送性の有機材料を用いることができる。正孔輸送性の有機材料とは、生じた正孔を分子間の電荷移動反応により伝達する性質を有する有機物質である。これは、p 型の有機半導体と呼ばれることもある。正孔輸送層 124 は、高分子材料でも低分子材料であってもよいが、湿式印刷法で製膜できることが好ましく、上層である有機発光層 125 を形成する際に、これに溶出しにくいよう、架橋剤を含むことが好ましい。正孔輸送性の材料の例としては、特に限定されるものではないが、芳香族アミンを用いることができ、好ましくはトリフェニルアミンの誘導体及びトリアリールアミン誘導体を用いられる。架橋剤の例とし

10

20

30

40

50

ては、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートなどを用いることができる。

【0033】

正孔輸送層124を形成する製膜法としては、特に限定されるものではないが、インクジェット法に代表されるノズルジェット法や、ディスペンサー法を用いることができる。この場合、インクジェット法は、インク化した有機成膜材料をノズルから噴射して、正孔輸送層124を形成する方法である。

【0034】

有機発光層125は、正孔輸送層124上であって、バンク122によりサブ画素ごとに離間されて形成されている。有機発光層125は、陽極121及び透明陰極127の間に電圧が印加されることにより発光する層であり、有機発光層125としては、低分子系または高分子系の有機発光材料を用いることができる。高分子系の発光材料としては、例えばポリパラフェニレンビニレン（PPV）、ポリフルオレンなどのポリマー発光材料などを用いることができる。また、低分子系の発光材料としては、Alq₃やBe-ベンゾキノリノール（BeBq₂）の他に、2, 5-ビス（5, 7-ジ-*tert*-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル）-1, 3, 4-チアジアゾール、4, 4'-ビス（5, 7-ベンチル-2-ベンゾオキサゾリル）スチルベン、4, 4'-ビス〔5, 7-ジ-（2-メチル-2-ブチル）-2-ベンゾオキサゾリル〕スチルベン、2, 5-ビス（5, 7-ジ-*tert*-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル）チオフイン、2, 5-ビス〔5- α , α -ジメチルベンジル〕-2-ベンゾオキサゾリル）チオフエン、2, 5-ビス〔5, 7-ジ-（2-メチル-2-ブチル）-2-ベンゾオキサゾリル〕-3, 4-ジフェニルチオフエン、2, 5-ビス（5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル）チオフエン、4, 4'-ビス（2-ベンゾオキサゾリル）ビフェニル、5-メチル-2-〔2-〔4-（5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル）フェニル〕ビニル〕ベンゾオキサゾリル、2-〔2-（4-クロロフェニル）ビニル〕ナフト〔1, 2-d〕オキサゾールなどのベンゾオキサゾール系、2, 2'-（*p*-フェニレンジビニレン）-ビスベンゾチアゾールなどのベンゾチアゾール系、2-〔2-〔4-（2-ベンゾイミダゾリル）フェニル〕ビニル〕ベンゾイミダゾール、2-〔2-（4-カルボキシフェニル）ビニル〕ベンゾイミダゾールなどのベンゾイミダゾール系などの蛍光増白剤や、トリス（8-キノリノール）アルミニウム、ビス（8-キノリノール）マグネシウム、ビス（ベンゾ〔f〕-8-キノリノール）亜鉛、ビス（2-メチル-8-キノリノール）アルミニウムオキシド、トリス（8-キノリノール）インジウム、トリス（5-メチル-8-キノリノール）アルミニウム、8-キノリノールリチウム、トリス（5-クロロ-8-キノリノール）ガリウム、ビス（5-クロロ-8-キノリノール）カルシウム、ポリ〔亜鉛-ビス（8-ヒドロキシ-5-キノリノール）メタン〕などの8-ヒドロキシキノリン系金属錯体やジリチウムエピンドリジオンなどの金属キレート化オキシノイド化合物や、1, 4-ビス（2-メチルスチリル）ベンゼン、1, 4-（3-メチルスチリル）ベンゼン、1, 4-ビス（4-メチルスチリル）ベンゼン、ジスチルベンゼン、1, 4-ビス（2-エチルスチリル）ベンゼン、1, 4-ビス（3-エチルスチリル）ベンゼン、1, 4-ビス（2-メチルスチリル）2-メチルベンゼンなどのスチルベン系化合物や、2, 5-ビス（4-メチルスチリル）ピラジン、2, 5-ビス（4-エチルスチリル）ピラジン、2, 5-ビス〔2-（1-ナフチル）ビニル〕ピラジン、2, 5-ビス（4-メトキシスチリル）ピラジン、2, 5-ビス〔2-（4-ビフェニル）ビニル〕ピラジン、2, 5-ビス〔2-（1-ピレニル）ビニル〕ピラジンなどのジスチルピラジン誘導体や、ナフタルイミド誘導体や、ペリレン誘導体や、オキサジアゾール誘導体や、アルダジン誘導体や、シクロペンタジエン誘導体や、スチルアミン誘導体や、クマリン系誘導体や、芳香族ジメチリディン誘導体などが用いられる。さらに、アントラセン、サリチル酸塩、ピレン、コロネンなども用いられる。あるいは、ファクトリス（2-フェニルピリジン）イリジウムなどの燐光発光材料を用いることもできる。

【0035】

電子輸送層126は、有機発光層125の上であってバンク122を跨り、図3にて後

10

20

30

40

50

述する補助配線 131 の上方に延設までされた、電子輸送性の材料を主成分とする中間層である。電子輸送性の材料とは、電子アクセプター性を有し陰イオンになりやすい性質と、発生した電子を分子間の電荷移動反応により伝達する性質を併せ持ち、透明陰極 127 から有機発光層 125 までの電荷輸送に対して適正を有する材料のことである。電子輸送層 126 としては、例えば、1, 3-ビス(4-tert-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾリル)フェニレン(OXD-7)などのオキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、シロール誘導体からなるポリマー材料など、あるいは、ビス(2-メチル-8-キノリノレート)- (パラフェニルフェノレート)アルミニウム(BAlq)、バソフプロイン(BCP)などが用いられる。

【0036】

10

なお、補助配線 131 の上方に延設された電子輸送層 126 と、陽極 121 上の電子輸送層 126 とは、必ずしも連続である必要はない。連続形成されていない電子輸送層 126 としては、連続高精細マスクを使用せずとも発光部と接続部とで、同じ製膜プロセスで分離形成可能な電子輸送層 126 であって、例えば、塗布製膜された段階でバンク 122 により分離形成されるものが挙げられる。

【0037】

透明陰極 127 は、電子輸送層 126 の上であってバンク 122 を跨り、図 3 にて後述する補助配線 131 の上方に延設され、全ての画素 20 にわたり全面形成された第 2 電極であり、各画素 20 に連続して設けられた透明電極である。透明陰極 127 は、特に限定されないが、上面発光方式の場合、インジウムスズ酸化物やインジウム亜鉛酸化物、マグネシウムやアルミニウムや銀等の金属の薄膜を用いることが好ましい。

20

【0038】

なお、電子輸送層 126 と透明陰極 127 との間に、電子注入層が形成されていてもよい。ここで、電子注入層は、電子注入性の材料を主成分とする層である。電子注入性の材料とは、透明陰極 127 から注入された電子を安定的に、または電子の生成を補助して有機発光層 125 へ注入する機能を有する材料である。

【0039】

上記構成により、表示部は、有機発光層 125 に注入された電子と正孔の再結合により発生する光を透明陰極 127 側から放出する。

【0040】

30

また、画素 20 は、図 4 に示すように、サブ画素 20R に隣接した領域であって、当該サブ画素 20R と他の画素 20 が備えるサブ画素との間に、補助配線 131 が配置された接続部 20C を備える。補助配線 131 は、駆動回路層 11 の上に、陽極 121 と離間して形成されている。補助配線 131 の上には、陽極 121 の上方から延設された電子輸送層 126 及び透明陰極 127 が形成されている。

【0041】

つまり、本実施の形態に係る表示部 2 では、陽極 121 及び有機発光層 125 は、サブ画素ごとに離間して設けられ、補助配線 131 は、画素列ごとに配置されている。これにより、給電線 30 からの距離に依存する配線抵抗を低減して、画素駆動電圧の変動を抑制し、表示品質の高いカラー表示装置を実現できる。

40

【0042】

なお、補助配線 131 は、画素列ごとではなく画素行ごとに配置されていてもよいし、また、画素列ごと及び画素行ごとの双方に配置されていてもよい。さらに、サブ画素列ごと及びサブ画素行ごとの少なくともいずれかに配置されていてもよい。

【0043】

図 4 に示された補助配線 131、電子輸送層 126 及び透明陰極 127 の積層構造により、駆動回路層 11 の駆動トランジスタから、陽極 121、正孔注入層 123、正孔輸送層 124、有機発光層 125、及び電子輸送層 126 を経由して透明陰極 127 へ流れる画素電流 I_{pix} は、さらに、補助配線 131 上の電子輸送層 126 及び補助配線 131 へと流れこむ。

50

【0044】

補助配線131としては、特に限定されないが、陽極121の形成と同時プロセスにて形成されるため、陽極121と同じ材料であることが好ましい。

【0045】

なお、図4に示された補助配線131と透明陰極127とで挟まれる中間層は、電子輸送層126に限られない。補助配線131と透明陰極127との間の中間層の構成として、正孔注入層123、正孔輸送層124、有機発光層125、電子輸送層126、及び電子注入層（図示せず）の少なくともいずれかを含んでいることが想定できる。ただし、この場合、画素電流 I_{PIX} の流れる方向に対して、当該電流の流れを阻止しない層構成であることが要求される。

10

【0046】

〔画素回路構成〕

図5は、実施の形態に係る画素の回路構成の一例を示す図である。同図に示すサブ画素20Rは、有機EL素子201と、データ線212と、走査線211と、スイッチトランジスタ203と、駆動トランジスタ202と、保持容量素子204とを有する。なお、サブ画素20G、サブ画素20Bも、サブ画素20Rと同様の回路構成である。サブ画素20G、サブ画素20B及びサブ画素20Rを含む画素20は、表示部に、行列状に配置されている。

【0047】

スイッチトランジスタ203は、ソース及びドレインの一方がデータ線212に接続され、ソース及びドレインの他方が駆動トランジスタ202のゲート及び保持容量素子204の一端に接続された、例えば、n型TFTである。

20

【0048】

駆動トランジスタ202は、ドレインが正電源配線221に接続され、ソースが有機EL素子201のアノードに接続され、ゲートが保持容量素子204の一端に接続された、例えば、n型TFTである。これにより、駆動トランジスタ202は、保持容量素子204に保持された電圧に応じた電流を有機EL素子201に供給する。

【0049】

保持容量素子204は、他端が駆動トランジスタ202のソースに接続され、データ線212から供給されたデータ電圧に対応した電圧を保持する。

30

【0050】

データ線212は、データ線駆動回路（図示せず）とスイッチトランジスタ203のソース及びドレインの一方とを接続し、データ線駆動回路により映像信号に対応したデータ電圧が印加される。

【0051】

走査線211は、走査線駆動回路50とスイッチトランジスタ203のゲートとを接続し、走査線駆動回路50により印加される電圧に応じて、スイッチトランジスタ203を導通及び非導通にする。

【0052】

有機EL素子201は、上記有機EL層12に形成された発光素子であり、アノード（陽極121）がビア120を経由して駆動トランジスタ202のソースに接続され、カソード（透明陰極127）が中間層（電子輸送層126）を経由して補助配線131に接続されている。この接続構成により、有機EL素子201は、アノード−カソード間に流れる電流値に応じた輝度で発光する。ここで、有機EL素子201のカソード電極である透明陰極127は、全ての画素20に共通して設けられており、表示部2の外周領域に設けられた給電線30から負電源電圧 V_{EL} が印加されるように、給電線30を介して電源部3と電氣的に接続されている。

40

【0053】

電源部3が供給する電源電圧は、駆動トランジスタ202のドレインに供給される正電源電圧 V_{DD} と、有機EL素子201のカソードに供給される負電源電圧 V_{EL} とを含む

50

。駆動トランジスタ202のドレインが接続される陽極121及び正電源配線221には、給電線30（正電圧給電線）を介して電源部3から正電源電圧 V_{DD} が供給される。一方、有機EL素子201のカソードである透明陰極127には、補助配線131及び給電線30（負電圧給電線）を介して電源部3から負電源電圧 V_{EL} が供給される。なお、電源部3が供給する電源電圧を正電源電圧 V_{DD} 及び負電源電圧 V_{EL} と定義したが、正電源電圧 V_{DD} は、負電源電圧 V_{EL} よりも電位が高い電圧を意味し、負電源電圧 V_{EL} は、正電源電圧 V_{DD} よりも電位が低い電圧であることを意味する。つまり、正電源電圧 V_{DD} 及び負電源電圧 V_{EL} は、それぞれ、正の電圧値及び負の電圧値を有することに限定されない。

【0054】

10

ここで、本実施の形態に係る画素回路構成では、有機EL素子201のカソードと補助配線131との間に電子輸送層126なる中間層の抵抗 R_{ip} が直列挿入されている。

【0055】

〔電圧降下を低減する構成〕

以下、本発明の要部である中間層の構成について説明する。

【0056】

図6は、実施の形態に係る表示装置の接続部の電流－電圧特性を示すグラフである。同図の横軸は、図4及び図5に示された接続部20Cの電圧を表し、縦軸は、サブ画素を流れる画素電流 I_{PIX} を表している。ここで、接続部20Cの電圧とは、補助配線131と透明陰極127との間にかかる電圧である。

20

【0057】

本実施の形態では、補助配線131と透明陰極127との間に配置された中間層は電子輸送層126であり、例えば、有機半導体で構成されている。従って、接続部20Cの電流－電圧特性は、非線形特性となる。ここで、接続部20Cにおける中間層の抵抗 R_{ip} が小さいほど、電流－電圧特性は電流軸に漸近していく。つまり、中間層の抵抗 R_{ip} が小さいほど接続部20Cにおける電圧降下量は小さくなり、補助配線131を配置した効果が大きくなる。なお、中間層の抵抗 R_{ip} には、中間層自体の抵抗値に加えて、中間層と透明陰極127との接触抵抗（界面抵抗）値及び中間層と補助配線131との接触抵抗（界面抵抗）値を含むものとしている。

【0058】

30

この観点から、補助配線131の配置による電圧降下量低減を最大に発揮するには、接続部20Cに中間層が介在しないことが好ましい。しかしながら、表示パネルの大画面化及び高精細化が進行するにつれ、有機発光層125及びその上下に積層された機能層を、接続部20Cには形成せず、サブ画素などの発光部に形成するには、高精度の製膜マスク及び複雑な工程を要する。

【0059】

これに対して、本実施の形態では、高精細の製膜マスク及び複雑な工程を要することなく、簡素化された製造プロセスにて、電圧降下量を低減する構成をとっている。以下では、高精細の製膜マスク及び複雑な工程を要することなく、表示部2の発光特性を確保しつつ、輝度ムラを解消するための中間層の電氣的及び物理的特徴を規定する。

40

【0060】

図7は、透明陰極を抵抗線網にモデル化した表示部を表す図である。同図は、陽極121をモデル化せず、透明陰極127のみを抵抗線網へとモデル化したものである。同図に示すように、表示部2全体に連続形成された透明陰極127は、画素ごとの抵抗成分 R_{PIX} に細分化されている。

【0061】

また、本実施の形態に係る表示部2は、例えば、縦横サイズが大きく異なる（縦：横＝9：16）場合を想定している。この場合、ラスタ表示時において、表示部2の外周の4辺から電源電圧を給電しても、例えば、表示部2中央の画素にとっては、外周の左右辺から給電している効果はほとんどなく、外周の上下辺のみから給電していることと同等とな

50

る。この観点から、本抵抗線網モデルでは、表示部 2 の外周領域に配置された負電圧側の給電線 30 を、表示部 2 の外周領域の上部に配置された負電圧給電線 30 U、及び表示部 2 の外周領域の下部に配置された負電圧給電線 30 D としている。本モデルにより、有機 EL 素子 201 のカソードに印加されるべきカソード電圧 V_{EL} は、負電圧給電線 30 U 及び 30 D を介して表示部 2 の各画素 20 に印加されることとなる。また、表示部 2 は、2 M 行であるとする。

【0062】

上記のように負電圧給電線 30 U 及び 30 D からカソード電圧 V_{EL} が給電される場合、各画素におけるカソード電圧 V_{EL} の電圧降下量を算出するモデルは、図 7 の右側に示すモデルに置き換えることが可能となる。このモデルにおいて、 $V_{cat}(k)$ は、k 行目の画素 20 における有機 EL 素子 201 のカソード電圧を表し、 $I_{cat}(k)$ は、k 行目の画素 20 の補助配線 131 を流れる電流を表している。

10

【0063】

ここで、負電圧給電線 30 U 及び 30 D から最も離れた画素、つまり中央の画素行である M 行目の画素 20 の補助配線 131 を流れる電流 $I_{cat}(M)$ は、当該画素 20 の駆動トランジスタ 202 及び有機 EL 素子 201 を流れる画素電流 I_{PIX} に等しい。また、 $(M-1)$ 行目の画素 20 の補助配線 131 を流れる電流 $I_{cat}(M-1)$ は、全行同時に一樣発光している場合には、当該画素 20 の画素電流 I_{PIX} と、M 行目の画素 20 の画素電流 I_{PIX} との加算電流 $2 \times I_{PIX}$ に等しい。同様にして、 $(M-k)$ 行目の画素 20 の補助配線 131 を流れる電流 $I_{cat}(k)$ は、全行同時に一樣発光している場合には、当該画素 20 の画素電流 I_{PIX} と、M ～ $(M-(k-1))$ 行目の画素 20 の各画素電流 I_{PIX} との加算電流 $(k+1) \times I_{PIX}$ に等しい。上記関係は、以下の式 1 のように表される。

20

【0064】

【数 1】

$$\begin{aligned} I_{cat}(M) &= 1 \cdot I_{PIX} \\ I_{cat}(M-1) &= 2 \cdot I_{PIX} \\ I_{cat}(M-k) &= (k+1) \cdot I_{PIX} \end{aligned} \quad (\text{式 1})$$

30

【0065】

このとき、M 行目の画素 20 内で発生する電圧降下量は、 $V_{cat}(M) - V_{cat}(M-1)$ であり、 $M-k$ 行目の画素 20 内で発生する電圧降下量は、 $V_{cat}(M-k) - V_{cat}(M-(k+1))$ である。ここで、 $(M-k)$ 行目の画素 20 内で発生する電圧降下量は、抵抗成分 R_{PIX} に、 $(M-k)$ 行目の画素 20 の補助配線 131 を流れる電流 $I_{cat}(M-k)$ を乗じたものに等しい。従って、 $(M-k)$ 行目の画素 20 内で発生する電圧降下量は、以下の式 2 のように表される。

【0066】

【数 2】

$$\begin{aligned} V_{cat}(M) - V_{cat}(M-1) &= R_{PIX} \cdot I_{cat}(M) = R_{PIX} \cdot 1 I_{PIX} \\ V_{cat}(M-1) - V_{cat}(M-2) &= R_{PIX} \cdot I_{cat}(M-1) = R_{PIX} \cdot 2 I_{PIX} \\ V_{cat}(M-k) - V_{cat}(M-(k+1)) &= R_{PIX} \cdot I_{cat}(M-k) = R_{PIX} \cdot (k+1) I_{PIX} \end{aligned} \quad (\text{式 2})$$

40

【0067】

上記式 2 より、負電圧給電線 30 U 及び 30 D から最も離れた画素、つまり中央の画素行である M 行目における画素 20 の負電圧給電線 30 U 及び 30 D からの電圧降下量 $V_{cat}(M)$ は、以下の式 3 で表される。

【0068】

【数 3】

$$V_{cat}(M) = \sum_{k=1}^{M-1} [V_{cat}(M-k) - V_{cat}(M-(k+1))] = R_{PIX} I_{PIX} \sum_{k=1}^M k = R_{PIX} I_{PIX} \frac{M(M+1)}{2} \quad (\text{式 3})$$

【0069】

ここで、本実施の形態において、負電圧給電線 30U 及び 30D から最も離れた M 行目の画素 20 では、電源部 3 の負電源電圧が負電圧給電線 30U 及び 30D から接続部 20C を介して伝達された場合の電圧降下量 V_{Bcat} は、接続部 20C を介さず透明陰極 127 を介して伝達された場合の電圧降下量 V_{Dcat} 以下である。この関係は、以下の式 4 で表される。

10

【0070】

【数 4】

$$V_{Dcat} \geq V_{Bcat} = V_B + V_{ip} \quad (\text{式 4})$$

【0071】

上記式 4 において、 V_B は、負電圧給電線 30U または 30D と M 行目の画素 20 との間に配置された補助配線 131 の電圧降下量であり、 V_{ip} は、M 行目の画素 20 における補助配線 131 と透明陰極 127 との間の電圧降下量である。

【0072】

ここで、上記式 4 に示された電圧降下量 V_{Dcat} 及び V_{Bcat} は、図 7 に示された電源線網モデルにおける R_{PIX} を、それぞれ、画素あたりの透明陰極 127 の抵抗 R_{2p} 及び画素あたりの補助配線 131 の抵抗 R_{BP} に置き換えて上記式 3 が適用される。また、 V_{ip} は、中間層の抵抗 R_{ip} に画素電流 I_{PIX} を乗じたものであることから、上記式 4 は、以下の式 5 のように表される。

20

【0073】

【数 5】

$$R_{2p} I_{PIX} \frac{M(M+1)}{2} \geq R_{BP} I_{PIX} \frac{M(M+1)}{2} + R_{ip} I_{PIX} \quad (\text{式 5})$$

【0074】

上記式 5 を展開すると式 6 のようになる。

30

【0075】

【数 6】

$$R_{ip} \leq (R_{2p} - R_{BP}) \frac{M(M+1)}{2} \quad (\text{式 6})$$

【0076】

上記式 6 は、画素あたりの電子輸送層 126（中間層）の抵抗値が、画素あたりの透明陰極 127 の抵抗値 R_{2p} 及び補助配線 131 の抵抗 R_{BP} と、給電線 30 から最も離れた画素行 M とで表された上記関係式により規定されることを表している。上記式 6 により中間層を設定することにより、表示部 2 において最も給電線 30 から離れた画素においても、従来の補助配線がない表示部構成と比較して、電圧降下量を低減することが可能となる。よって、給電線 30 と各画素との間の配線抵抗の低減により、大型パネルでも電圧降下による画素間の輝度バラツキを大幅に低減した表示品質の高い表示装置 1 を実現できる。また、補助配線 131 と透明陰極 127 との間に、有機発光層 125 と透明陰極 127 との間に介在する電子輸送層 126 を延設させているので、製造プロセスを簡素化でき生産性を向上できる。

40

【0077】

また、本実施の形態において、中間層は、上記のように抵抗値で規定されるだけでなく、以下のように、中間層の接触面積 S_{ip} 及び膜厚 l_i によっても規定される。

50

【0078】

ここで、接続部20Cに流れる電流が空間電荷制限電流に基づくものであるとし、中間層の誘電率を ε 、及び移動度を μ とすると、中間層を流れる電流つまり画素電流の電流密度 J_{PIX} は以下の式7で表される。

【0079】

【数7】

$$J_{PIX} = \frac{9}{8} \varepsilon \mu \frac{V_{ip}^2}{l_i^3} \quad (\text{式7})$$

10

【0080】

また、以下の式8及び式9が成立する。

【0081】

【数8】

$$I_{PIX} = J_{PIX} \cdot S_{ip} \quad (\text{式8})$$

【0082】

【数9】

$$R_{ip} = \frac{V_{ip}}{I_{PIX}} = \sqrt{\frac{8l_i^3}{9\varepsilon\mu \cdot I_{PIX} \cdot S_{ip}}} \quad (\text{式9})$$

20

【0083】

上記式9を上記式6に代入すると、以下の式10が得られる。

【0084】

【数10】

$$\frac{8}{9I_{PIX} \cdot S_{ip}} \left[\frac{1}{R_{2P} - R_{BP}} \cdot \frac{2}{M(M+1)} \right]^2 \leq \frac{\varepsilon\mu}{l_i^3} \quad (\text{式10})$$

30

【0085】

上記式10は、電子輸送層126（中間層）の接続部20Cにおける接触面積及び膜厚、電子輸送層126（中間層）の誘電率 ε 及び移動度 μ が、画素あたりの透明陰極127の抵抗値 R_{2P} 及び補助配線131の抵抗 R_{BP} と、画素電流 I_{PIX} と、給電線30から最も離れた画素行 M とで表された上記関係式により規定されることを表している。上記式10により中間層を設定することにより、表示部2において最も給電線30から離れた画素においても、従来の補助配線がない表示部構成と比較して、電圧降下量を効果的に抑制することが可能となる。

【0086】

なお、負電圧給電線30U及び30Dの近傍の画素20では、電源部3の負電源電圧が負電圧給電線30U及び30Dから接続部20Cを介して伝達された場合の電圧降下量 V_{Bcat} は、接続部20Cを介さず透明陰極127を介して伝達された場合の電圧降下量 V_{Dcat} より大きくてもよい。この関係は、以下の式11で表される。

40

【0087】

【数11】

$$V_{Dcat} < V_{Bcat} = V_B + V_{ip} \quad (\text{式11})$$

【0088】

なお、負電圧給電線30U及び30Dの近傍の画素20とは、例えば、表示部2の画素行数を $2M$ とした場合、1行目から $(10\% \times M)$ 行目までの画素、または、 $(190\%$

50

×M) 行目から2M行目までの画素20である。または、1行目の画素、または、2M行目の画素20である。

【0089】

ここで、負電圧給電線30U及び30Dの近傍の画素20が負電圧給電線30U及び30DからN行目の画素であるとする。また、図7に示された電源線網モデルにおける R_{p1x} を、それぞれ、画素あたりの透明陰極127の抵抗 R_{2p} 及び画素あたりの補助配線131の抵抗 R_{bp} に置き換え、MをNに置き換えて上記式3を式11に適用すると、以下の式12が得られる。

【0090】

【数12】

$$R_{ip} > (R_{2p} - R_{bp}) \frac{N(N+1)}{2} \quad (\text{式12})$$

【0091】

上記式12は、画素あたりの電子輸送層126（中間層）の抵抗値が、画素あたりの透明陰極127の抵抗値 R_{2p} 及び補助配線131の抵抗 R_{bp} と、給電線30の近傍の画素行Nとで表された上記関係式により規定されることを表している。

【0092】

上記式12により中間層を設定することにより、表示部2において給電線30の近傍の画素20では、直接給電線30から補助配線131を介さずに透明陰極127へ負電源電圧が給電される。

【0093】

つまり、電子輸送層126（中間層）の抵抗値 R_{ip} を、式6の関係式かつ式12の関係式により規定することにより、給電線30から離れた画素20では、補助配線131による電力伝送が効果的に行われ、補助配線131を介して負電源電圧が給電される。よって、表示部2において給電線30から離れた画素において電圧降下量を効果的に抑制することが可能となる。

【0094】

（効果など）

以上のように、本実施の形態に係る表示装置の一態様は、有機EL素子201及び有機EL素子201を発光駆動するための回路素子を有する画素20が行列状に配置された表示部2と、表示部2の外周領域に配置された給電線30から画素20に電源電圧を給電する電源部3とを備える表示装置1であって、画素20は、回路素子が形成された駆動回路層11上に形成された陽極121と、駆動回路層11上に陽極121と離間して形成された補助配線131と、陽極121の上方に形成された発光物質を含む有機発光層125と、有機発光層125の上方に形成された透明陰極127と、有機発光層125と透明陰極127との間に介在し有機発光層125への電子輸送を補助する電子輸送層126とを備える。電子輸送層126及び透明陰極127は、陽極121の上方から補助配線131の上方に延設され、給電線30から最も遠く離れた画素20を給電線30からM画素目に配置された第1画素とし、画素あたりの透明陰極127の抵抗値を R_{2p} 、及び画素あたりの補助配線131の抵抗値を R_{bp} とした場合、補助配線131上の電子輸送層126の抵抗値 R_{ip} は、 $R_{ip} \leq (R_{2p} - R_{bp}) \times M \times (M+1) / 2$ なる関係を満たす。

【0095】

これによれば、表示部2において最も給電線30から離れた画素においても、従来の補助配線がない表示部構成と比較して、電圧降下量を低減することが可能となる。よって、給電線30と各画素20との間の配線抵抗の低減により、大型パネルでも電圧降下による画素間の輝度バラツキを大幅に低減することが可能となる。また、補助配線131と透明陰極127との間に、有機発光層125と透明陰極127との間に介在する電子輸送層126を延設させているので、製造プロセスを簡素化でき生産性を向上できる。

【0096】

10

20

30

40

50

また、電源電圧が給電線 30 から補助配線 131 を介して上記第 1 画素へ伝達された場合の電圧降下量は、電源電圧が給電線 30 から補助配線 131 を介さず透明陰極 127 を介して伝達された場合の電圧降下量以下であってもよい。

【0097】

これにより、表示部 2 において最も給電線 30 から離れた画素において、電圧降下量を低減することが可能となる。

【0098】

また、給電線 30 の近傍の画素 20 を給電線 30 から N 画素目に配置された第 2 画素とした場合、電子輸送層 126 の抵抗値 R_{ip} は、さらに、 $R_{ip} > (R_{2p} - R_{bp}) \times N \times (N + 1) / 2$ なる関係を有してもよい。

10

【0099】

また、電源電圧が給電線 30 から補助配線 131 を介して上記第 2 画素へ伝達された場合の電圧降下量は、電源電圧が給電線 30 から補助配線 131 を介さず透明陰極 127 を介して伝達された場合の電圧降下量よりも大きくてもよい。

【0100】

これによれば、給電線 30 から離れた画素 20 では、補助配線 131 を介して電源電圧が供給される。よって、少なくとも給電線 30 から離れた画素 20 においては、補助配線 131 が配置されていない場合と比較して、電圧降下量を効果的に抑制できる。

【0101】

また、補助配線 131 と透明陰極 127 との間に介在する中間層は、有機発光層 125、正孔注入層 123、正孔輸送層 124、電子輸送層 126、及び電子注入層の少なくとも 1 つであってもよい。

20

【0102】

これにより、中間層となる上記機能層を、高精細のマスクなどを使用して分離製膜する工程を省略できるので、製造プロセスを簡素化でき生産性を向上できる。

【0103】

また、陽極 121 及び有機発光層 125 は、画素 20 ごとに離間して設けられ、補助配線 131 は、画素列ごと及び画素行ごとの少なくともいずれかに配置されていてもよい。

【0104】

これにより、給電線 30 からの距離に依存する配線抵抗を低減して、画素駆動電圧の変動を抑制し、表示品質の高い表示装置を実現できる。

30

【0105】

また、画素 20 は、少なくとも 3 つのサブ画素 20R、20G 及び 20B で構成され、陽極 121 及び有機発光層 125 は、サブ画素ごとに離間して設けられ、補助配線 131 は、サブ画素列ごと及びサブ画素行ごとの少なくともいずれかに配置されていてもよい。

【0106】

これにより、給電線 30 からの距離に依存する配線抵抗を低減して、画素駆動電圧の変動を抑制し、表示品質の高いカラー表示装置を実現できる。

【0107】

また、駆動回路層 11 は、陽極 121 の下に配置された層間絶縁層 116 と、層間絶縁層 116 の下に配置され、有機 EL 素子 201 を駆動する駆動トランジスタ 202 とを備え、層間絶縁層 116 に設けられたビア 120 を介し、陽極 121 と駆動トランジスタ 202 のソースとが接続され、電源部 3 の正電圧端子は、給電線 30 を介して駆動トランジスタ 202 のドレインに接続され、電源部 3 の負電圧端子は給電線 30 を介して補助配線 131 に接続されていてもよい。

40

【0108】

これにより、電源部 3 の負電圧端子は給電線 30 を介して補助配線 131 に接続されているので、表示部 2 における画素 20 のカソード電位が安定し、輝度バラツキを低減することが可能となる。

【0109】

50

(他の実施の形態)

以上、本発明の表示装置について、実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明に係る表示装置は、上記実施の形態に限定されるものではない。実施の形態における任意の構成要素を組み合わせることで実現される別の実施の形態や、実施の形態に対して本発明の主旨を逸脱しない範囲で当業者が思いつく各種変形を施して得られる変形例や、本実施の形態に係る表示装置を内蔵した各種機器も本発明に含まれる。

【0110】

例えば、上記実施の形態では、有機EL層12の構成として、陽極／正孔注入層／正孔輸送層／有機発光層／電子輸送層／陰極を例に説明したが、これに限られない。例えば、有機EL層の構成として、少なくとも有機発光層、陽極及び陰極を含む構成であればよい。また、例えば、有機発光層、陽極及び陰極以外に、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層及び電子注入層の少なくとも1層を含む構成であってもよい。

10

【0111】

また、上記実施の形態では、表示部2に連続形成された透明陰極127による負電源電圧 V_{EL} の電圧降下(上昇)を低減する構成を例示したが、回路構成、発光方式及び有機EL層の積層構造などにより、例えばアノードコモンのトップエミッションにおいて、陽極121による正電源電圧 V_{DD} の電圧降下を低減する構成も本発明に含まれる。

【0112】

また、上記実施の形態では、画素20を、3つのサブ画素20R、20G及び20Bで構成されているものとして説明したが、画素構成はこれに限られない。例えば、画素20が複数のサブ画素を有さず、1つの画素で構成されていても、上記実施の形態に係る表示装置1と同様の効果が奏される。

20

【0113】

なお、上記実施の形態において、中間層は、発光部を構成する層の一部として説明してきたが、接続部を構成する中間層は、発光部を構成する層と連続している必要はない。高精細マスクを使用せずとも発光部と接続部とで分離形成可能な中間層であって、例えば、塗布製膜された段階でバンク122により分離形成されるものであればよい。この場合であっても、製造プロセスを簡素化しつつ輝度バラツキを低減できる。

【0114】

また、例えば、本実施の形態に係る表示装置1は、図8に示されたような薄型フラットTVに内蔵される。本実施の形態に係る表示装置1により、製造プロセスを簡素化しつつ輝度バラツキが大幅に低減された、高品質な薄型フラットTVが実現される。

30

【産業上の利用可能性】

【0115】

本発明は、有機ELフラットパネルディスプレイに有用であり、画質の均一性が要求されるディスプレイとして用いるのに最適である。

【符号の説明】

【0116】

- 1 表示装置
- 2 表示部
- 3 電源部
- 10 基板
- 11 駆動回路層
- 12 有機EL層
- 20 画素
- 20B、20G、20R サブ画素
- 20C 接続部
- 30 給電線
- 30D、30U 負電圧給電線
- 40 データ線駆動回路

40

50

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 27/32
G 0 9 F 9/30 3 6 5

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 0 4 0 1 6 7 (J P, A)
国際公開第 2 0 1 3 / 0 6 9 0 4 1 (W O, A 1)
国際公開第 2 0 1 3 / 0 3 1 0 7 6 (W O, A 1)
国際公開第 2 0 1 2 / 1 1 4 4 0 3 (W O, A 1)
国際公開第 2 0 0 9 / 1 1 0 1 8 6 (W O, A 1)
特開 2 0 1 3 - 5 4 9 7 9 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
H 0 5 B 3 3 / 2 6
H 0 5 B 3 3 / 0 6
H 0 1 L 5 1 / 5 0
G 0 9 F 9 / 3 0

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP6311902B2	公开(公告)日	2018-04-18
申请号	JP2016529086	申请日	2015-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	小野晋也		
发明人	小野 晋也		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/06 H01L27/32 G09F9/30		
CPC分类号	H01L27/3279 G09G3/3233 G09G3/3258 G09G2300/0426 G09G2300/0842 G09G2320/0223 G09G2320/0233 G09G2330/02 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5228		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/22.A H05B33/22.C H05B33/06 H01L27/32 G09F9/30.365		
代理人(译)	吉川修 Sobashima正雄		
优先权	2014131917 2014-06-26 JP		
其他公开文献	JPWO2015198605A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置(1)从配置有多个像素(20)的显示部(2)和配置在显示部(2)的外周的电源线(30)向像素(20)供给电源电压,其中像素(20)包括形成在驱动电路层(11)上的阳极(121),在驱动电路层(11)上形成的栅电极,栅电极与阳极形成在阳极121上方的有机发光层125和电子传输层126以及形成在电子传输层126上方的透明阴极127,电子传输层(126)和所述透明阴极(127)包括阳极(121)向上从辅助布线(131)向上延伸,从所述进料管线(30—(20)作为该像素的所述M个像素,透明阴极最远的像素)如果电阻值R的(127)和的(131)所述辅助布线电阻值率R碱基对,电子传输层(126)R的电阻值IP是,RIP≤(R2P-R碱基对)×M×(M+1)/2满足这种关系。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6311902号 (P6311902)
(45) 発行日 平成30年4月18日(2018.4.18)	(24) 登録日 平成30年3月30日(2018.3.30)	
(51) Int. Cl.	F I	
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26	Z
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/06 (2006.01)	H05B 33/22	A
H01L 27/32 (2006.01)	H05B 33/22	C
G09F 9/30 (2006.01)	H05B 33/06	
請求項の数 8 (全 19 頁) 最終頁に続く		
(21) 出願番号 特願2016-529086(P2016-529086)	(73) 特許権者 514188173	
(22) 出願日 平成27年6月24日(2015.6.24)	株式会社JOLED	
(8) 国際出願番号 PCT/JP2015/063186	東京都千代田区神田錦町三丁目2-3番地	
(7) 国際公開番号 WO2015/198605	弁理士 吉川 修一	
(67) 国際公開日 平成27年12月30日(2015.12.30)	(74) 代理人 100189430	
審査請求日 平成28年12月19日(2016.12.19)	(74) 代理人 100190805	
(31) 優先権主張番号 特願2014-131917(P2014-131917)	弁理士 傍島 正朗	
(32) 優先日 平成26年6月26日(2014.6.26)	(72) 発明者 小野 晋也	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	日本国大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内	
	審査官 野尻 悠平	
最終頁に続く		

(54) 【発明の名称】 表示装置