

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5111779号
(P5111779)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl.

F 1

GO9F 9/30	(2006.01)	GO9F 9/30	338
HO1L 51/50	(2006.01)	HO5B 33/14	A
HO5B 33/12	(2006.01)	HO5B 33/12	B
HO1L 27/32	(2006.01)	GO9F 9/30	365Z
HO1L 21/336	(2006.01)	HO1L 29/78	612Z

請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2006-127380 (P2006-127380)

(22) 出願日

平成18年5月1日(2006.5.1)

(65) 公開番号

特開2006-313350 (P2006-313350A)

(43) 公開日

平成18年11月16日(2006.11.16)

審査請求日 平成21年3月17日(2009.3.17)

(31) 優先権主張番号 10-2005-0036756

(32) 優先日 平成17年5月2日(2005.5.2)

(33) 優先権主張国 韓国(KR)

(73) 特許権者 390019839

三星電子株式会社

Samsung Electronics
Co., Ltd.大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, Republic
of Korea

(74) 代理人 100121382

弁理士 山下 託嗣

(74) 代理人 100094145

弁理士 小野 由己男

(74) 代理人 100106367

弁理士 稲積 朋子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機発光表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機発光素子及び前記有機発光素子に接続された駆動トランジスタをそれぞれ含む、緑色画素、赤色画素、及び青色画素を備えた有機発光表示装置であり、

発光効率が緑 > 赤 > 青であって、各画素の面積は緑色画素 G < 赤色画素 R < 青色画素 B であり、

各画素の駆動トランジスタの面積は、前記緑色画素の駆動トランジスタ面積 < 前記赤色画素の駆動トランジスタ面積 < 前記青色画素の駆動トランジスタ面積であり、前記有機発光素子の大きさが実質的に同一であり、

前記赤色画素を同じ列に上下に隣接して配置し、前記緑色画素及び前記青色画素を同じ列上下に隣接して配置し、近接する前記緑色画素及び前記青色画素を含む画素列間ににおいて、前記緑色画素どうしは点対称となるように配置され、前記青色画素どうしは点対称となるように配置されており、

緑色画素及び青色画素の面積の合計が、実質的に赤色画素の面積の 2 倍に等しい、有機発光表示装置。

【請求項 2】

前記有機発光素子の発光効率が、前記緑色画素、前記赤色画素、前記青色画素の順に高い請求項 1 に記載の有機発光表示装置。

【請求項 3】

前記緑色画素、前記赤色画素及び前記青色画素間では前記駆動トランジスタのチャンネ

10

20

ル幅が異なる請求項 1 ~ 2 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置。

【請求項 4】

前記緑色画素、前記赤色画素及び前記青色画素の少なくとも一つでは前記駆動トランジスタのチャンネル領域が蛇行している請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置。

【請求項 5】

前記緑色画素、前記赤色画素及び前記青色画素のそれぞれがスイッチングトランジスタをさらに含み、

前記有機発光表示装置が、前記スイッチングトランジスタに接続されたゲート線及びデータ線をさらに備え、

前記ゲート線が、規則的に曲がった第 1 ゲート線と直線状の第 2 ゲート線とを含み、前記第 1 ゲート線と前記第 2 ゲート線とが交互に配置されている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の有機発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機発光表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

モニタやテレビ受像器などに対する小型軽量化及び薄形化の要求が強まるのに伴い、従来の陰極線管 (CRT) に代え、平板表示装置が広く普及している。平板表示装置には、液晶表示装置 (LCD)、電界放出表示装置 (FED)、有機発光 (有機EL) 表示装置 (OLED)、プラズマ表示装置 (PDP) などがある。中でも、消費電力、応答速度、視野角、コントラスト比などに優れた有機発光表示装置が注目されている。有機発光表示装置は自発光型であり、各画素が二つの電極とその間に挟まれた発光層とを含む。各画素では電極間に所定の電圧が印加されるとき、一方の電極から注入された電子と、他方の電極から注入された正孔とが発光層内で結合してエネルギーを放出する。その放出されたエネルギーにより発光層内の有機物質が励起されて発光する。特に、発光の色が発光層内の有機物質の種類によって三原色 (赤、緑、青) のいずれにも設定可能である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従来の有機発光表示装置に用いられている、赤色、緑色、及び青色の有機発光材料間では発光効率が異なる。従って、赤色光、緑色光、及び青色光の各輝度を同様に制御するには、発光効率の低い色 (例えば青色) の画素ほど多量の駆動電流を与えねばならない。特に、発光効率の低い色の画素ほど駆動トランジスタを大きく設計しなければならない。従来の有機発光表示装置では、発光効率の最も低い色の画素を基準として各画素を同様に設計しているので、画素の開口率 (画素全体で有機発光素子が占める面積の割合) を更に向上させることが困難である。

本発明の目的は、有機発光素子の良好な電流駆動特性を確保したまま、画素の開口率を更に向上させ得る有機発光表示装置、を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

有機発光素子及び前記有機発光素子に接続された駆動トランジスタをそれぞれ含む、緑色画素、赤色画素、及び青色画素を備えた有機発光表示装置であり、

発光効率が緑 > 赤 > 青 であって、各画素の面積は緑色画素 G < 赤色画素 R < 青色画素 B であり、

各画素の駆動トランジスタの面積は、前記緑色画素の駆動トランジスタ面積 < 前記赤色画素の駆動トランジスタ面積 < 前記青色画素の駆動トランジスタ面積であり、前記有機発光素子の大きさが実質的に同一であり、

10

20

30

40

50

前記赤色画素と同じ列に上下に隣接して配置し、前記緑色画素及び前記青色画素と同じ列上下に隣接して配置し、近接する前記緑色画素及び前記青色画素を含む画素列間において、前記緑色画素どうしは点対称となるように配置され、前記青色画素どうしは点対称となるように配置されており、

緑色画素及び青色画素の面積の合計が、実質的に赤色画素の面積の2倍に等しい、有機発光表示装置を提供する。

【0005】

ここで、前記有機発光素子の発光効率が、前記緑色画素、前記赤色画素、前記青色画素の順に高いと好ましい。

ここで、前記緑色画素、前記赤色画素及び前記青色画素間では前記駆動トランジスタのチャンネル幅が異なると好ましい。

ここで、前記緑色画素、前記赤色画素及び前記青色画素の少なくとも一つでは前記駆動トランジスタのチャンネル領域が蛇行していると好ましい。

ここで、前記緑色画素、前記赤色画素及び前記青色画素のそれぞれがスイッチングトランジスタをさらに含み、

前記有機発光表示装置が、前記スイッチングトランジスタに接続されたゲート線及びデータ線をさらに備え、

前記ゲート線が、規則的に曲がった第1ゲート線と直線状の第2ゲート線とを含み、前記第1ゲート線と前記第2ゲート線とが交互に配置されていると好ましい。

【発明の効果】

【0006】

本発明による有機発光表示装置では、有機発光素子の発光効率（特に発光色）に応じて駆動トランジスタの面積が異なる。一方、有機発光素子の大きさは実質的に一定である。従って、一定の印加電圧に応じて有機発光素子を流れる駆動電流の量が発光効率に応じて適切に調節されている。それ故、有機発光素子の発光効率に関わらず、各画素の良好な電流駆動特性が確保され、かつ高い開口率が維持されている。すなわち、各画素の輝度を高精度に揃えることが容易に実現可能である。本発明による有機発光表示装置では更に、有機発光素子の発光効率（特に発光色）に応じて画素の大きさが異なるので、画素の大きさに応じて画素の配置が上記のように工夫されている。すなわち、中間の大きさの画素が同じ列に配置され、最大の画素と最小の画素とが同じ列に交互に配置されている。それにより、特に三原色の混合が画素のマトリックスの全体で均一に実現可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の一実施形態による有機発光表示装置について図面を参照しながら詳細に説明する。

図1に示されているように、本発明の実施形態による有機発光表示装置は、複数の画素PXと複数の信号線121、171、172とを備えている。複数の画素PXはマトリックスを構成している。信号線は、ゲート信号（または走査信号）を伝達する複数のゲート線121、データ電圧を伝達する複数のデータ線171、及び駆動電圧を伝達する複数の駆動電圧線172を含む。ゲート線121は互いに平行であり、画素PXのマトリックスの行方向に延びている。データ線171と駆動電圧線172とは互いに平行であり、画素PXのマトリックスの列方向に延びている。

【0008】

各画素PXは、スイッチングトランジスタQs、駆動トランジスタQd、ストレージキャパシタCst、及び有機発光素子LDを含む（図1参照）。スイッチングトランジスタQs及び駆動トランジスタQdは好ましくはnチャンネル電界効果トランジスタ（FET）である。その他に、スイッチングトランジスタQs又は駆動トランジスタQdがpチャンネルFETであっても良い。スイッチングトランジスタQsの制御端子はゲート線121に接続され、入力端子はデータ線171に接続され、出力端子は駆動トランジスタQdの制御端子に接続されている。スイッチングトランジスタQsがゲート信号に応じてターンオンするとき、データ線171

10

20

30

40

50

に対して印加されたデータ信号が駆動トランジスタQdの制御端子に伝達される。駆動トランジスタQdの入力端子は駆動電圧線172に接続され、出力端子は有機発光ダイオードLDに接続されている。駆動トランジスタQdの入力端子と出力端子との間を流れる出力電流 I_{LD} の大きさは、駆動トランジスタQdの制御端子に対して印加されたデータ電圧に応じて変化する。

【0009】

ストレージキャパシタCstは駆動トランジスタQdの制御端子と入力端子との間に接続されている。ストレージキャパシタCstは、駆動トランジスタQdの制御端子に対して印加されるデータ電圧と駆動電圧との間の差で充電され、スイッチングトランジスタQsが遮断された後もその差に等しい両端電圧を維持する。それにより、駆動トランジスタQdを流れる出力電流 I_{LD} の大きさが所定時間維持される。

10

【0010】

有機発光素子LDは好ましくはダイオードであり、特にアノードとカソードとの間に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、及び電子注入層を順番に含む。アノードの電位がカソードの電位より所定のしきい値電圧以上高いとき、アノードからは正孔が発光層に移動し、カソードからは電子が発光層に移動する。発光層ではそれらの正孔と電子とが再結合する。そのとき放出されるエネルギーにより発光層内の有機物質が励起されて発光する。発光の強度は有機発光素子LDを流れる電流の大きさで決まる。発光の色は発光層内の有機物質の種類によって三原色（赤、緑、青）のいずれにも設定可能である。正孔注入層は発光層に移動する正孔の数を増大させ、電子注入層は発光層に移動する電子の数を増大させる。正孔輸送層と電子輸送層とは発光層に移動する正孔と電子との間の量的均衡を良好に維持する。こうして、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、及び電子注入層は、有機発光素子LDの発光効率を向上させる。尚、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、及び電子注入層は場合に応じて省略されても良い。図1では、有機発光素子LDのアノードが駆動トランジスタQdの出力端子に接続され、カソードが共通電圧Vssに維持されている。従って、有機発光素子LDの発光の強度は駆動トランジスタQdの出力電流 I_{LD} の大きさで決まる。尚、スイッチングトランジスタQs、駆動トランジスタQd、ストレージキャパシタCst、及び有機発光素子LDの間の接続の極性は図1に示されている極性とは逆であっても良い。

20

【0011】

30

図1に示されている有機発光表示装置の等価回路は好ましくは、以下のような具体的な構造に対応している（図2～5参照）。

有機発光表示装置の基板110は透明な絶縁物（好ましくはガラスまたはプラスチック）から成る（図5参照）。基板110の上には複数のゲート導電体が形成されている。ゲート導電体は複数のゲート線121及び複数の第1制御電極124aを含む（図2～5参照）。各ゲート線121は画素ごとに、第1制御電極124aを含む。第1制御電極124aは画素のマトリックスの列方向に拡がっている。各ゲート線121の端部129は面積が広く、他の層または外部のゲート駆動回路（図示せず）に接続されている（図4、5参照）。ここで、ゲート駆動回路はゲート信号を生成し、各ゲート線121に対して印加する。尚、ゲート駆動回路が基板110の上に集積化されている場合、ゲート線121がゲート駆動回路に直結していても良い。第2制御電極124bは各画素に一つずつ設けられ、特にゲート線121からは分離されている（図2～5参照）。

40

【0012】

ゲート導電体121、124bは好ましくは、アルミニウム系金属（アルミニウム（Al）やアルミニウム合金）、銀系金属（銀（Ag）や銀合金）、銅系金属（銅（Cu）や銅合金）、モリブデン系金属（モリブデン（Mo）やモリブデン合金）、クロム（Cr）、タンタル（Ta）、又はチタニウム（Ti）から成る。ゲート導電体121、124bは更に、物理的性質の異なる二つの導電膜（図示せず）を含む多重膜であっても良い。好ましくは、一方の導電膜が比抵抗の低い金属（好ましくは、アルミニウム系金属、銀系金属、又は銅系金属）から成り、信号遅延や電圧降下を減らす。更に好ましくは、他方の導電膜が、特にITO（Indium

50

Tin Oxide) 及び IZO (Indium Zinc Oxide)との物理的、化学的、及び電気的な接觸特性に優れた物質(好ましくは、モリブデン系金属、クロム、チタニウム、又はタンタル)から成る。そのような二つの導電膜の組み合わせとしては例えば、クロム下部膜とアルミニウム(合金)上部膜との組み合わせ、及び、アルミニウム(合金)下部膜とモリブデン(合金)上部膜との組み合わせがある。ゲート導電体121、124bがそれらの他に、種々の金属または導電体で形成されても良い。ゲート導電体121、124bの各側面は好ましくは、基板110の表面に対して約30° ~ 80° の角度で傾いている。

【 0 0 1 3 】

ゲート導電体121、124bはゲート絶縁膜140で覆われている(図5参照)。ゲート絶縁膜140は好ましくは、窒化ケイ素(SiNx)または酸化ケイ素(SiOx)から成る。ゲート絶縁膜140の上には複数の線状半導体151と複数の島状半導体154bとが形成されている(図2~5参照)。半導体151、154bは好ましくは水素化非晶質シリコン(a-Si:H)または多結晶シリコンから成る。線状半導体151は主に画素のマトリックスの列方向に延び、各ゲート線121と第1制御電極124aの上で交差する。線状半導体151は各画素に一つずつ、突出部154aを含む。突出部154aは第1制御電極124aの上に拡がっている。島状半導体154bは各第2制御電極124bの上に一つずつ配置され、その第2制御電極124bのほぼ全体を覆っている。

【 0 0 1 4 】

線状半導体151の各突出部154aの上には第1オームック接触部材163aと第2オームック接触部材165aとが一つずつ形成されている(図5参照)。各島状半導体154bの上には第3オームック接触部材163bと第4オームック接触部材165bとが一つずつ形成されている。オームック接触部材163a、163b、165a、165bは好ましくは、n+水素化非晶質シリコン(リン(P)などのn型不純物が高濃度にドーピングされている水素化非晶質シリコン)、又はシリサイドから成る。第1オームック接触部材163aと第2オームック接触部材165aとは線状半導体151の突出部154aの上で所定の距離を隔てて対向している。第3オームック接触部材163bと第4オームック接触部材165bとは島状半導体154bの上で所定の距離を隔てて対向している。特に、第3オームック接触部材163bと第4オームック接触部材165bとの間の境界部が好ましくは折れ曲がっている(図2~4参照)。

【 0 0 1 5 】

ゲート絶縁膜140の上には複数のデータ線171と複数の駆動電圧線172とが形成されている(図2~5参照)。各第2オームック接触部材165a及びその近傍のゲート絶縁膜140の上には第1出力電極175aが形成され、各第4オームック接触部材165b及びその近傍のゲート絶縁膜140の上には第2出力電極175bが形成されている。データ線171は主に画素のマトリックスの列方向に延びて各ゲート線121と第1制御電極124aの上で交差する。各データ線171はゲート線121との各交差点に第1入力電極173aを含む。第1入力電極173aはその交差点からゲート線121に沿って延びている。各データ線171の端部179は面積が広く、他の層または外部のデータ駆動回路(図示せず)に接続される(図4、5参照)。ここで、データ駆動回路はデータ電圧を生成し、データ線171に対して印加する。尚、データ駆動回路が基板110の上に集積化されている場合、データ線171がデータ駆動回路と直結していても良い。駆動電圧線172は各データ線171に一つずつ並置され、主に画素のマトリックスの列方向に延びて各ゲート線121と交差する。各駆動電圧線172は各画素の第2制御電極124bの上に第2入力電極173bを含む。第2入力電極173bは画素のマトリックスの行方向に延びている。第1出力電極175aはデータ線171及び駆動電圧線172から分離され、第1制御電極124aの上で第1入力電極173aと所定の距離を隔てて対向している。第2出力電極175bは、第1出力電極175a、データ線171、及び駆動電圧線172のいずれからも分離され、第2制御電極124bの上で第2入力電極173bと所定の距離を隔てて対向している。特に、第2入力電極173bと第2出力電極175bとの間の境界部が好ましくは折れ曲がっている(図2~4参照)。

【 0 0 1 6 】

データ線171、駆動電圧線172、第1出力電極175a、及び第2出力電極175bは好ましくは

10

20

30

40

50

耐熱性金属（好ましくは、モリブデン、クロム、タンタル、若しくはチタニウム）またはその合金から成り、更に好ましくは、耐熱性金属膜と低抵抗導電膜とを含む多重膜（図示せず）から成る。その多重膜としては好ましくは、クロム製若しくはモリブデン（合金）製の下部膜とアルミニウム（合金）上部膜との二重膜、または、モリブデン（合金）下部膜とアルミニウム（合金）中間膜とモリブデン（合金）上部膜との三重膜がある。尚、データ線171、駆動電圧線172、及び出力電極175a、175bが上記の他にも種々の金属または導電体で形成されていても良い。データ線171、駆動電圧線172、及び出力電極175a、175bの各側面は好ましくは、基板110の表面に対して30°～80°の角度で傾斜している。

【0017】

ゲート線121に接続された第1制御電極124a、データ線171に接続された第1入力電極173a、及び第1出力電極175aは、ゲート絶縁膜140と線状半導体151の突出部154aとを隔てて互いに重なり、薄膜トランジスタ（TFT）を構成している。特にそのTFTのチャンネルは、第1入力電極173aと第1出力電極175aとの間に露出した線状半導体151の突出部154aの一部に形成される。このTFTが上記のスイッチングトランジスタQsとして利用される（図1参照）。一方、第1出力電極175aに接続された第2制御電極124b、駆動電圧線172に接続された第2入力電極173b、及び第2出力電極175bは、ゲート絶縁膜140と島状半導体154bとを隔てて互いに重なり、もう一つのTFTを構成している。特にそのTFTのチャンネルは、第2入力電極173bと第2出力電極175bとの間に露出した島状半導体154bの一部に形成される。このもう一つのTFTが上記の駆動トランジスタQdとして利用される（図1参照）。ここで、第1オーム接触部材163aが線状半導体151の突出部154aと第1入力電極173aとの間で接触抵抗を下げている。同様に、第2オーム接触部材165aが線状半導体151の突出部154aと第1出力電極175aとの間で、第3オーム接触部材163bが島状半導体154bと第2入力電極173bとの間で、第4オーム接触部材165bが島状半導体154bと第2出力電極175bとの間で、各接触抵抗を下げている。

【0018】

半導体151、154bが多結晶シリコンである場合、線状半導体151の突出部154aと島状半導体154bとのそれぞれが、好ましくは、各制御電極124a、124bに対向している真性領域と、その両側に配置された二つの不純物領域とを含む（図示せず）。不純物領域の一方は入力電極173a、173bに接続され、他方は出力電極175a、175bに接続されている。尚、制御電極は半導体の上に配置されても良い。その場合、ゲート絶縁膜は半導体と制御電極との間に配置される。更に、データ線、駆動電圧線、または出力電極はゲート絶縁膜の上に配置され、ゲート絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して半導体に接続される。その他に、データ線、駆動電圧線、または出力電極が半導体の下に配置され、その半導体と直に接觸していても良い。

【0019】

データ線171、駆動電圧線172、出力電極175a、175b、及び半導体154a、154bの露出部分は保護膜180で覆われている（図5参照）。保護膜180は好ましくは無機絶縁物（好ましくは、窒化ケイ素若しくは酸化ケイ素）または有機絶縁物から成り、基板110の表面全体を平坦化する。有機絶縁物は好ましくは感光性を有し、その誘電定数が好ましくは4.0以下である。保護膜180は更に好ましくは、下部無機膜と上部有機膜との二重膜である。上部有機膜が優れた絶縁特性を発揮する一方、下部無機膜が半導体154a、154bの露出部分を確実に保護する。ゲート線121の端部129を覆う保護膜180とゲート絶縁膜140との部分には第1コンタクトホール181が形成され、そこからゲート線121の端部129が露出している（図4、5参照）。データ線171の端部179を覆う保護膜180の部分には第2コンタクトホール182が形成され、そこからデータ線171の端部179が露出している。第2制御電極124bを覆う保護膜180とゲート絶縁膜140との部分には第3コンタクトホール184が形成され、そこから第2制御電極124bが露出している。更に、出力電極175a、175bを覆う保護膜180の各部分には第4コンタクトホール185a及び第5コンタクトホール185bが形成され、それぞれから出力電極175a、175bが露出している。

【0020】

10

20

30

40

50

保護膜180の上には画素電極191と接続部材85とが各画素に一つずつ形成されている（図2～5参照）。ゲート線121の端部129を覆う保護膜180の各部分には第1接触補助部材81が形成され、データ線171の端部179を覆う保護膜180の各部分には第2接触補助部材82が形成されている（図4、5参照）。有機発光表示装置が背面発光方式である場合、画素電極191、接続部材85、及び接触補助部材81、82が透明な導電物質（好ましくはITOまたはIZO）から成る。有機発光表示装置が前面発光方式である場合、画素電極191、接続部材85、及び接触補助部材81、82が反射率の高い金属（好ましくは、アルミニウム、銀、またはそれらの合金）から成る。画素電極191は好ましくは矩形状であり、画素の大部分を覆っている。画素電極191は第5コンタクトホール185bを介して第2出力電極175bに接続されている。接続部材85は、第3コンタクトホール184と第4コンタクトホール185aとを介して第2制御電極124bと第1出力電極175aとの間を接続している（図5参照）。接続部材85は更に維持電極87を含む（図2～4参照）。維持電極87は駆動電圧線172の上を駆動電圧線172に沿って延びている。維持電極87と駆動電圧線172とが保護膜180とゲート絶縁膜140とを隔てて互いに重なり、図1に示されているストレージキャパシタCstを構成する。第1接触補助部材81は第1コンタクトホール181を介してゲート線121の端部129に接続され、第2接触補助部材82は第2コンタクトホール182を介してデータ線171の端部179に接続されている（図4、5参照）。接触補助部材81、82はそれぞれ、ゲート線121の端部129と外部装置との間の接着、及びデータ線171の端部179と外部装置との間の接着を補完し、かつ各接着部を保護する。

【0021】

各画素の保護膜180の上には隔壁361が形成されている（図5参照）。隔壁361は特に画素電極191の周縁を堤防のように取り囲み、各画素の開口部365を区切っている。隔壁361は好ましくは、有機絶縁物または無機絶縁物から成る。更に好ましくは、隔壁361が、黒色顔料を含む感光材から成る。その場合、隔壁361は遮光部材の役割を兼ね、かつその形成工程が簡単である。隔壁361の開口部365の内側には有機発光部材370が画素電極191の上に形成されている。有機発光部材370は、有機発光物質から成る発光層を含む。その有機発光物質は、三原色（赤色、緑色、青色）などの基本色のいずれかで発光する。有機発光部材370が、発光層の他に、電子輸送層、正孔輸送層、電子注入層、または正孔注入層を含んでいても良い。有機発光部材370の上には共通電極270が形成されている。共通電極270に対しては共通電圧Vssが印加される。有機発光表示装置が背面発光方式である場合、共通電極270は反射率の高い金属（好ましくは、カルシウム(Ca)、バリウム(Ba)、マグネシウム(Mg)、アルミニウム、または銀）から成る。有機発光表示装置が前面発光方式である場合、共通電極270は透明な導電物質（好ましくはITOまたはIZO）から成る。画素電極191、有機発光部材370、及び共通電極270が、図1に示されている有機発光素子LDを構成する。ここで、画素電極191がアノードに相当し、共通電極270がカソードに相当する。逆に、画素電極191がカソードに相当し、共通電極270がアノードに相当しても良い。

【0022】

上記の有機発光表示装置は、各画素が三原色の特定の一つのみを表示する空間分割方式を用いてカラー画像を表示する。すなわち、複数の画素が、赤色光を発する赤色画素R、緑色光を発する緑色画素G、及び青色光を発する青色画素Bに分けられ、それらの画素間での輝度の差によって所望の色相が表現される。本発明の実施形態による有機発光表示装置では特に、三色の画素R、G、Bの間で駆動トランジスタQdの面積が異なる（図2～4参照）。それは次の理由による。有機発光部材370の発光効率は主に有機発光物質の種類で決まる。発光効率は特に発光色によって異なり、例えば、緑色、赤色、青色の順に高い。従って、一定の輝度を得るには、逆に、青色、赤色、緑色の順に多くの駆動電流が必要である。本発明の実施形態による上記の有機発光表示装置では、三色の画素R、G、B間で有機発光部材370の面積が同一に維持される一方、青色画素B、赤色画素R、緑色画素Gの順に駆動トランジスタQdの面積が大きく形成されている（図2～4参照）。特に青色画素Bと赤色画素Rとでは、駆動トランジスタQdのチャンネル領域（すなわち、第2入力電極173bと

10

20

30

40

50

第2出力電極175bとの間の境界部)が大きく蛇行している。従って、駆動トランジスタQdの全体が比較的小さい面積に維持されたまま、チャンネル幅が大きい。その結果、一定のデータ電圧に応じて流れる駆動電流 I_{LD} の量が、青色画素B、赤色画素R、緑色画素Gの順に大きい。それ故、三色の画素R、G、B間で輝度を高精度に揃えることが容易に実現可能である。尚、チャンネル幅を大きくする代わりにチャンネルの長さ(すなわち、第2入力電極173bと第2出力電極175bとの間の距離)を短くし、駆動電流を増やしても良い。

【0023】

三色の画素R、G、B間では上記の通り、有機発光部材370の面積が同一である一方、駆動トランジスタQdの面積が異なる。従って、三色の画素R、G、B間では全体の大きさが異なる。特に図2～4では、各画素R、G、Bの横方向の長さが等しく、縦方向の長さが異なる。これらの画素R、G、Bは好ましくは以下のように配置される(図6参照)。画素R、G、Bのマトリックスでは、縦方向に最も長い青色画素Bと最も短い緑色画素Gとが同じ列に交互に配置され、縦方向の長さがそれらの中間である赤色画素Rが別の列に配置されている。好ましくは、青色画素Bと緑色画素Gとの縦方向の長さの和が、赤色画素Rの縦方向の長さの2倍に設定される(すなわち、青色画素Bと緑色画素Gとの面積の合計が赤色画素Rの面積の2倍に等しい)。それにより、マトリックスの一列おきに画素の横方向の辺が一直線上に揃う。すなわち、マトリックスの行間の境界線は、規則的に屈曲した境界線と直線状の境界線とに分けられ、それらが列方向で交互に並んでいる。それに伴い、ゲート線121は、規則的に曲がった第1ゲート線121Aと直線状の第2ゲート線121Bとに分けられ、それらのゲート線121A、121Bが列方向で交互に配置される。一方、マトリックスの行方向では好ましくは、三色の画素R、G、Bが、赤色画素R、青色画素B、緑色画素Gの順で配置されている。それにより、三色の混合がマトリックスの全体で均一化される。

【0024】

本発明の上記の実施形態では、有機発光部材370の発光効率が、緑色、赤色、及び青色の順に高いとした。しかし、有機発光物質の種類によってはその順序が異なることもあり得る。その場合にも本発明が上記の実施形態と同様に実施可能であることは、当業者には自明である。

以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明した。しかし、本発明の技術的範囲は上記の実施形態には限定されない。実際、当業者であれば、特許請求の範囲に記載されている本発明の基本概念を利用し、多様な変形や改良が可能であろう。従って、それらの変形や改良も当然に、本発明の技術的範囲に属すると解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態による有機発光表示装置の等価回路図

【図2】本発明の一実施形態による有機発光表示装置に含まれている赤色画素の平面図

【図3】本発明の一実施形態による有機発光表示装置に含まれている緑色画素の平面図

【図4】本発明の一実施形態による有機発光表示装置に含まれている青色画素の平面図

【図5】図4に示されている折線V-Vに沿った断面の展開図

【図6】本発明の一実施形態による有機発光表示装置に含まれている複数の画素の配置を示す平面図

【符号の説明】

【0026】

81、82 接触補助部材

85 接続部材

87 維持電極

110 基板

121、129 ゲート線

124a、124b 制御電極

140 ゲート絶縁膜

151、154a、154b 半導体

10

20

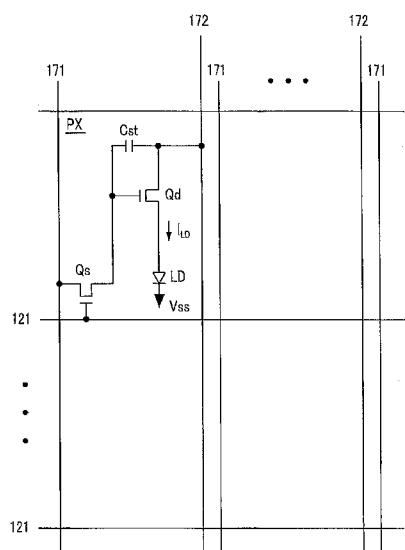
30

40

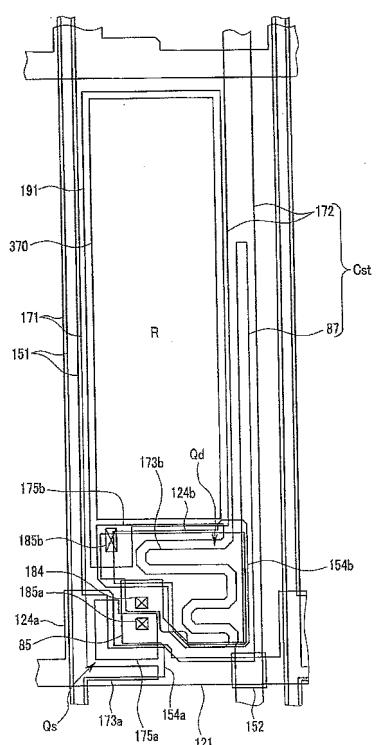
50

- 163a、163b、165a、165b オーミック接触部材
 171、179 データ線
 172 駆動電圧線
 173a、173b 入力電極
 175a、175b 出力電極
 180 保護膜
 181、182、184、185a、185b コンタクトホール
 191 画素電極
 270 共通電極
 361 隔壁
 365 開口部 10
 370 有機発光部材
 Cst ストレージキャパシタ
 I_{LD} 駆動トランジスタの出力電流
 LD 有機発光素子
 PX、R、G、B 画素
 Qd 駆動トランジスタ
 Qs スイッチングトランジスタ
 Vss 共通電圧

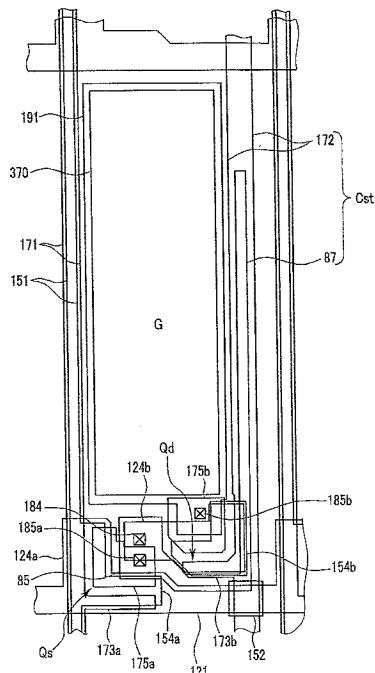
【図1】



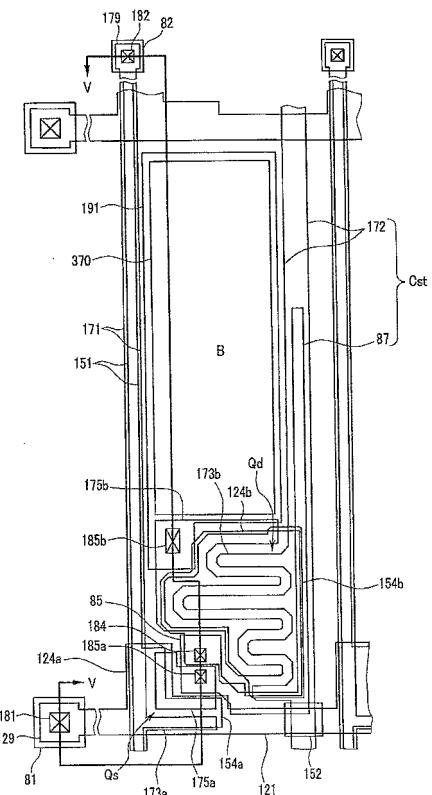
【図2】



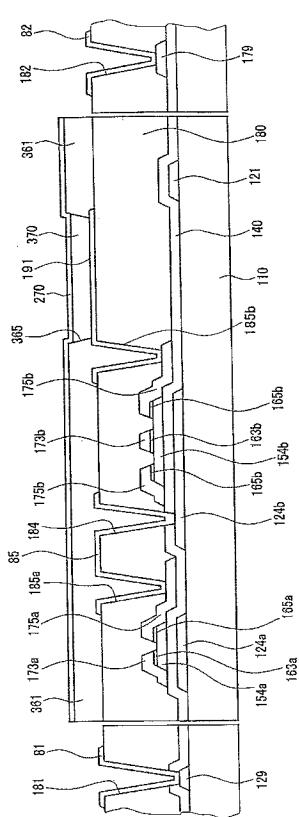
【 义 3 】



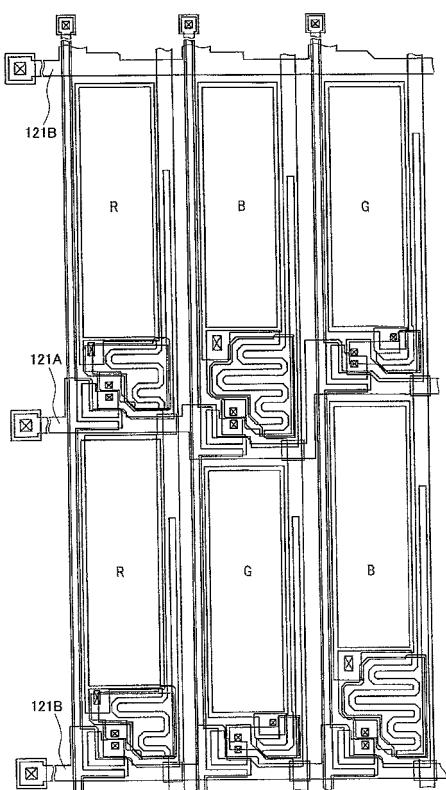
【 図 4 】



【 図 5 】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

H 01 L 29/786 (2006.01)

H 01 L 29/78 6 1 8 C

G 09 F 9/30 3 9 0 C

(72)発明者 鄭 光 哲

大韓民国京畿道城南市壽井区太平1洞7115-4番地

(72)発明者 朱 仁 秀

大韓民国京畿道城南市盆唐区數内洞ブルンマウルサンヨンアパート507棟802号

審査官 井口 猶二

(56)参考文献 特開2001-109399 (JP, A)

国際公開第03/060870 (WO, A1)

特開2004-117431 (JP, A)

特開2001-134214 (JP, A)

特開平07-306656 (JP, A)

特開2002-236466 (JP, A)

特開2004-335169 (JP, A)

再公表特許第2004/073356 (JP, A1)

特表2005-515505 (JP, A)

特開昭63-180936 (JP, A)

特開2003-092183 (JP, A)

特開2003-218357 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 09 F 9 / 3 0

H 01 L 2 1 / 3 3 6

H 01 L 2 7 / 3 2

H 01 L 2 9 / 7 8 6

H 01 L 5 1 / 5 0

H 05 B 3 3 / 1 2