

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3726803号
(P3726803)

(45) 発行日 平成17年12月14日(2005.12.14)

(24) 登録日 平成17年10月7日(2005.10.7)

(51) Int.Cl.⁷

F I

G09F 9/30

G09F 9/30 338

H05B 33/12

G09F 9/30 330Z

H05B 33/14

G09F 9/30 365Z

H05B 33/22

H05B 33/12 B

H05B 33/14 A

請求項の数 7 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-363871 (P2002-363871)
 (22) 出願日 平成14年12月16日(2002.12.16)
 (65) 公開番号 特開2003-248442 (P2003-248442A)
 (43) 公開日 平成15年9月5日(2003.9.5)
 審査請求日 平成14年12月16日(2002.12.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-383022 (P2001-383022)
 (32) 優先日 平成13年12月17日(2001.12.17)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107076
 弁理士 藤綱 英吉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 中西 早人
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 加藤 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、スイッチング素子と、該スイッチング素子に接続された第1電極とが、マトリックス状に複数配置されてなる第1電極領域と、

前記第1電極の上方に形成された機能層と、

前記複数の第1電極に対して共通に設けられた第2電極と、

発光用電源回路と前記第1電極とを前記スイッチング素子を介して電氣的に接続する発光用電源配線と、

を含み、

該発光用電源配線は、

前記第1電極領域に配置され、前記第1電極に前記スイッチング素子を介して接続される第1の部分と、

前記基板の第1の辺と前記第1電極領域との間に配置され、前記第1の部分に接続される第2の部分と、

前記基板の前記第1の辺とは異なる第2の辺と前記第1電極領域との間に配置され、前記第2の部分と前記発光用電源回路とを接続する第3の部分と、

を有し、

前記発光用電源配線の前記第3の部分と前記第2電極との間に静電容量素子が設けられていることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項2】

10

20

基板上に、スイッチング素子と、該スイッチング素子に接続された第 1 電極とが、マトリックス状に複数配置されてなる第 1 電極領域と、

前記第 1 電極の上方に形成された機能層と、

前記複数の第 1 電極に対して共通に設けられた第 2 電極と、

発光用電源回路と前記第 1 電極とを前記スイッチング素子を介して電氣的に接続する発光用電源配線と、

を含み、

該発光用電源配線は、

前記第 1 電極領域に配置され、前記第 1 電極に前記スイッチング素子を介して接続される第 1 の部分と、

10

前記基板の第 1 の辺と前記第 1 電極領域との間に配置され、前記第 1 の部分に接続される第 2 の部分と、

前記基板の前記第 1 の辺とは異なる第 2 の辺と前記第 1 電極領域との間に配置され、前記第 2 の部分と前記発光用電源回路とを接続する第 3 の部分と、

を有し、

前記発光用電源配線の前記第 3 の部分と前記第 2 電極との間に設けられた絶縁膜は、前記発光用電源配線の前記第 1 の部分と前記第 2 電極との間に設けられた絶縁膜と比して薄い部分があることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 3】

前記発光用電源配線の前記第 3 の部分と前記第 2 電極との間に設けられるとともに、前記第 1 の部分と前記第 2 電極との間に設けられた第 1 の絶縁膜と、

20

前記機能層を区画するとともに、前記発光用電源配線の前記第 1 の部分と前記第 2 電極との間に設けられた第 2 の絶縁膜と、を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 4】

基板上に、スイッチング素子と、該スイッチング素子に接続された第 1 電極とが、マトリックス状に複数配置されてなる第 1 電極領域と、

前記基板の外周と前記第 1 電極領域との間に設けられたダミー領域と、

前記複数の第 1 電極に対して共通に設けられた第 2 電極と、

発光用電源回路と前記第 1 電極とを電氣的に接続する発光用電源配線と、

30

を含み、

前記発光用電源配線は、

前記第 1 電極領域に配置され、前記第 1 電極に前記スイッチング素子を介して接続される第 1 の部分と、

前記ダミー領域に配置され、前記発光用電源回路と前記第 1 の部分を接続する第 2 の部分と、

を有し、

機能層が、前記第 1 電極領域において前記第 1 電極の上方に設けられるとともに、前記ダミー領域において前記発光用電源配線の前記第 2 の部分と前記第 2 電極との間に設けられ、

40

絶縁膜が、該機能層を区画するとともに、前記発光用電源配線の前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分と前記第 2 電極との間に設けられていることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 5】

前記ダミー領域において、前記スイッチング素子に接続されていない第 3 電極が前記機能層の下方に設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 6】

前記機能層の膜厚は前記絶縁膜の膜厚より薄く形成されてなることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 7】

50

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の表示装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス材料を具備してなる表示装置並びに電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、画素電極（陽極）及び陰極の間に、有機蛍光材料等の発光材料からなる発光層が挟持された構造のカラー表示装置、特に発光材料として有機エレクトロルミネッセンス（有機 EL）材料を用いた有機 EL 表示装置の開発が行われている。

このような有機 EL 表示装置の駆動方式としては、行方向に走査線及び列方向にデータ線をマトリクス状に配設するとともに、その交差部分にある EL 素子の画素毎に静電容量素子とトランジスタ等を配置して、書き込み走査時に各画素の静電容量素子に充電した電圧に従って、次に書き換えられるまで発光を持続する、いわゆるアクティブマトリクス駆動方式が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

図 13 には従来の表示装置の配線構造を示す。従来の表示装置は、複数の走査線 901 と、走査線 901 に対して交差する方向に延びる複数の信号線 902 と、信号線 902 に並列に延びる複数の発光用電源配線 903 とがそれぞれ配線された構成を有するとともに、走査線 901 及び信号線 902 の各交点毎に、画素領域 A が設けられている。

【0004】

各信号線 902・・・は、シフトレジスタ、レベルシフタ、ビデオライン及びアナログスイッチを備えるデータ側駆動回路 904 に接続されている。また、各走査線 901 は、シフトレジスタ及びレベルシフタを備える走査側駆動回路 905、905 に接続されている。

更に、画素領域 A の各々には、走査線 901 を介して走査信号がゲート電極に供給されるスイッチング薄膜トランジスタ 912 と、このスイッチング薄膜トランジスタ 912 を介して信号線 902 から共有される画素信号を保持する保持容量 cap と、該保持容量 cap によって保持された画素信号がゲート電極に供給されるカレント薄膜トランジスタ 923 と、このカレント薄膜トランジスタ 923 を介して発光用電源配線 903 に電氣的に接続したときに発光用電源配線 903 から駆動電流が流れ込む画素電極 911 と、この画素電極 911 と陰極 913 との間に挟み込まれる発光素子 910 とが設けられている。陰極 913 は、陰極用電源回路 931 に接続されている。

【0005】

また、発光素子 910 には、赤色に発光する発光素子 910R、緑色に発光する発光素子 910G、青色に発光する発光素子 910B の 3 種の発光素子が含まれ、各発光素子 910R、910G、910B がストライプ配置されている。

そして、カレント薄膜トランジスタ 923 を介して各発光素子 910R、910G、910B に接続される発光用電源配線 903R、903G、903B はそれぞれ、発光用電源回路 932 に接続されている。各色毎に発光用電源配線が配線されているのは、発光素子 910 の駆動電位が各色毎に異なるためである。

【0006】

係る構成によれば、走査線 901 が駆動されてスイッチング薄膜トランジスタ 912 がオンになると、そのときの信号線 902 の電位が保持容量 cap に保持され、該保持容量 cap に状態に応じて、カレント薄膜トランジスタ 923 のオン・オフ状態が決まる。そして、カレント薄膜トランジスタ 923 のチャネルを介して、発光用電源配線 903R、903G、903B から画素電極 911 に電流が流れ、更に発光素子 910 を介して陰極 912 に駆動電流が流れる。発光素子 910 は、これを流れる電流量に応じて発光する。

10

20

30

40

50

【特許文献１】

国際公開第ＷＯ９８／３６４０７号パンフレット。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、発光素子９１０を安定して発光させるためには、発光用電源配線９０３から画素電極９１１に印加する駆動電流の電位変動をできるだけ少なくすることが要求される。しかし、従来の表示装置では、発光素子９１０を発光させるために比較的大きな駆動電流が必要とされるため、表示装置の動作状況によっては、駆動電流の電位変動が大きくなる場合があり、発光素子９１０の発光動作に不具合が生じて、正常な画像表示を行えない場合があった。

10

【０００８】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、発光用電源配線から画素電極に印加する駆動電流の電位を安定にして画像表示を正常に行うことが可能な表示装置並びにこの表示装置を具備してなる電子機器を提供することを目的とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。

本発明の有機ＥＬ表示装置は、基板上に、スイッチング素子と、該スイッチング素子に接続された第１電極とが、マトリックス状に複数配置されてなる第１電極領域と、前記第１電極の上方に形成された機能層と、前記複数の第１電極に対して共通に設けられた第２電極と、発光用電源回路と前記第１電極とを前記スイッチング素子を介して電氣的に接続する発光用電源配線と、を含み、該発光用電源配線は、前記第１電極領域に配置され、前記第１電極に前記スイッチング素子を介して接続される第１の部分と、前記基板の第１の辺と前記第１電極領域との間に配置され、前記第１の部分に接続される第２の部分と、前記基板の前記第１の辺とは異なる第２の辺と前記第１電極領域との間に配置され、前記第２の部分と前記発光用電源回路とを接続する第３の部分と、を有し、前記発光用電源配線の前記第３の部分と前記第２電極との間に静電容量素子が設けられていることを特徴とする。

20

本発明の有機ＥＬ表示装置は、基板上に、スイッチング素子と、該スイッチング素子に接続された第１電極とが、マトリックス状に複数配置されてなる第１電極領域と、前記第１電極の上方に形成された機能層と、前記複数の第１電極に対して共通に設けられた第２電極と、発光用電源回路と前記第１電極とを前記スイッチング素子を介して電氣的に接続する発光用電源配線と、を含み、該発光用電源配線は、前記第１電極領域に配置され、前記第１電極に前記スイッチング素子を介して接続される第１の部分と、前記基板の第１の辺と前記第１電極領域との間に配置され、前記第１の部分に接続される第２の部分と、前記基板の前記第１の辺とは異なる第２の辺と前記第１電極領域との間に配置され、前記第２の部分と前記発光用電源回路とを接続する第３の部分と、を有し、前記発光用電源配線の前記第３の部分と前記第２電極との間に設けられた絶縁膜は、前記発光用電源配線の前記第１の部分と前記第２電極との間に設けられた絶縁膜と比して薄い部分があることを特徴とする。

30

40

また、本発明の有機ＥＬ表示装置は、先に記載の有機ＥＬ表示装置であって、前記発光用電源配線の前記第３の部分と前記第２電極との間に設けられるとともに、前記第１の部分と前記第２電極との間に設けられた第１の絶縁膜と、前記機能層を区画するとともに、前記発光用電源配線の前記第１の部分と前記第２電極との間に設けられた第２の絶縁膜と、を有することを特徴とする。

本発明の有機ＥＬ表示装置は、基板上に、スイッチング素子と、該スイッチング素子に接続された第１電極とが、マトリックス状に複数配置されてなる第１電極領域と、前記基板の外周と前記第１電極領域との間に設けられたダミー領域と、前記複数の第１電極に対して共通に設けられた第２電極と、発光用電源回路と前記第１電極とを電氣的に接続する発光用電源配線と、を含み、前記発光用電源配線は、前記第１電極領域に配置され、前記

50

第 1 電極に前記スイッチング素子を介して接続される第 1 の部分と、前記ダミー領域に配置され、前記発光用電源回路と前記第 1 の部分を接続する第 2 の部分と、を有し、機能層が、前記第 1 電極領域において前記第 1 電極の上方に設けられるとともに、前記ダミー領域において前記発光用電源配線の前記第 2 の部分と前記第 2 電極との間に設けられ、絶縁膜が、該機能層を区画するとともに、前記発光用電源配線の前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分と前記第 2 電極との間に設けられていることを特徴とする。

また、本発明の有機 EL 表示装置は、先に記載の有機 EL 表示装置であって、前記ダミー領域において、前記スイッチング素子に接続されていない第 3 電極が前記機能層の下方に設けられていることを特徴とする。

また、本発明の有機 EL 表示装置は、先に記載の有機 EL 表示装置であって、前記機能層の膜厚は前記絶縁膜の膜厚より薄く形成されてなることを特徴とする。

10

【0010】

係る表示装置によれば、発光用電源配線と第 2 電極との間に第 1 の静電容量が設けられているので、発光用電源配線を流れる駆動電流の電位が変動した場合でも、第 1 の静電容量に蓄積された電荷が発光用電源配線に供給されるので、駆動電流の電位不足分がこの蓄積電荷により補われて電位変動を抑制することができ、表示装置の画像表示を正常に保つことができる。

【0011】

また本発明の表示装置は、先に記載の表示装置であり、前記第 1 電極領域の外側において、前記発光用電源配線と前記第 2 電極とが対向することにより、前記第 1 の静電容量が形成されることを特徴とする。

20

【0012】

係る表示装置によれば、発光用電源配線が第 1 電極領域の外側で第 2 電極と対向するので、発光用電源配線と第 2 電極との間隔が小さくなって第 1 の静電容量に蓄積される蓄積電荷量を増大させることができ、駆動電流の電位変動をより小さくして画像表示を安定に行うことができる。

【0013】

また本発明の表示装置では、前記発光用電源配線と前記第 2 電極との間に第 1 層間絶縁層を配置させることが好ましい。

【0014】

30

また本発明の表示装置は、先に記載の表示装置であり、前記第 1 電極によって形成される実表示領域と、該実表示領域の周囲に配置され、表示に寄与しないダミー領域とを有してなり、前記第 2 電極は、少なくとも前記実表示領域と前記ダミー領域を覆うように形成されてなり、前記発光用電源配線が少なくとも前記ダミー領域を挟んで前記第 2 電極と対向配置されることにより、前記第 1 の静電容量が形成されることを特徴とする。

【0015】

係る表示装置によれば、実表示領域を囲むダミー領域が設けられ、発光用電源配線がダミー領域を挟んで第 2 電極と対向するように配置されるため、発光用電源配線がこのダミー領域に位置することになり、発光用電源配線の配置スペースを発光素子部の外側に新たに設ける必要がなく、これにより実表示領域の占有面積を相対的に拡大することができる。

40

【0016】

また本発明の表示装置では、前記ダミー領域における機能層の膜厚が前記ダミー領域におけるバンクの膜厚より薄く形成されてなることが好ましい。

これにより、ダミー領域の機能層上ある第 2 電極がダミー領域のバンク上にある第 2 電極よりも発光用電源配線側に接近するように構成されるので、静電容量に蓄積される蓄積電荷量を増大させることができ、駆動電流の電位変動をより小さくして画像表示を安定に行うことができる。

【0017】

また本発明の表示装置では、前記発光用電源配線と前記ダミー領域における機能層との間に前記第 1 の層間絶縁層を配置させることが好ましい。

50

【0018】

また本発明の表示装置は、先に記載の表示装置であり、前記発光用電源配線は、第2の層間絶縁層を挟んで対向する第1配線及び第2配線から構成されるとともに、前記第1配線が、前記第2電極用の配線と同じ階層位置に形成され、前記第1配線と前記第2電極用の配線との間に第2の静電容量が形成されることを特徴とする。

係る表示装置によれば、第1配線と第2電極用の配線の間に第2の静電容量が設けられているので、発光用電源配線を流れる駆動電流の電位が変動した場合に、第2の静電容量に蓄積された電荷が発光用電源配線に供給されて電位変動を抑制することができ、表示装置の画像表示をより正常に保つことができる。

【0019】

10

また本発明の表示装置は、先に記載の表示装置であり、前記機能層は、正孔注入／輸送層と、該正孔注入／輸送層に隣接して形成される有機エレクトロルミネッセンス材料からなる発光層とからなるものであることを特徴とする。

【0020】

係る表示装置によれば、機能層が正孔注入／輸送層と発光層とからなり、この機能層に対して電位変動の少ない駆動電流を印加することにより、高輝度で正確な色彩の表示を行うことができる。

【0021】

次に本発明の表示装置は、スイッチング素子に接続された第1電極が基板上に配置されてなる第1電極領域と、前記第1電極領域の周囲に配置され、前記第1電極に接続される発光用電源配線とを具備してなり、各前記第1電極の上に機能層及び第2電極が形成されてなり、前記発光用電源配線の上には第1の層間絶縁層が形成されてなることを特徴とする。

20

【0022】

また本発明の表示装置は、先に記載の表示装置であって、前記第1電極によって形成された表示画素部の外側において、前記発光用電源配線と前記第2電極とが前記第1層間絶縁層を挟んで対向することにより、前記第1の静電容量が形成されることを特徴とする。

また本発明の表示装置は、先に記載の表示装置であって、前記第1電極によって形成される実表示領域と、該実表示領域の周囲に配置され、表示に寄与しないダミー領域とを有してなり、前記第2電極は、少なくとも前記実表示領域と前記ダミー領域を覆うように形成されてなり、前記発光用電源配線が少なくとも前記ダミー領域を挟んで前記第2電極と対向配置され、前記ダミー領域には前記第1層間絶縁層が形成されてなることを特徴とする。

30

【0023】

また本発明の表示装置は、先に記載の表示装置であって、前記ダミー領域における機能層の膜厚が前記ダミー領域におけるバンクの膜厚より薄く形成されてなることを特徴とする。

また本発明の表示装置は、先に記載の表示装置であって、前記発光用電源配線は、第2の層間絶縁層を挟んで対向する第1配線及び第2配線から構成されるとともに、前記第1配線が、前記第2電極用の配線と同じ階層位置に形成され、前記第1配線と前記第2電極用の配線との間に第2の静電容量が形成されることを特徴とする。

40

また本発明の表示装置は、先に記載の表示装置であって、前記機能層は、正孔注入／輸送層と、該正孔注入／輸送層に隣接して形成される有機エレクトロルミネッセンス材料からなる発光層とからなるものであることを特徴とする。

次に本発明の電子機器は、先のいずれかに記載の表示装置を具備してなることを特徴とする。係る電子機器によれば、画像表示を安定に行うことができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

[第1の実施形態]

以下、本発明の第1の実施形態を図面を参照して説明する。本実施形態は、本発明の一態

50

様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。なお、以下に示す各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材ごとに縮尺を異ならせてある。

【0025】

図1には本実施形態の表示装置の配線構造の平面模式図を示す。

図1に示す表示装置1は、スイッチング素子として薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor)を用いたアクティブマトリクス方式の有機EL表示装置である。

図1に示す本実施形態の表示装置1は、複数の走査線101・・・と、走査線101・・・に対して交差する方向に延びる複数の信号線102・・・と、信号線102・・・に並列に延びる複数の発光用電源配線103・・・とがそれぞれ配線された構成を有するとともに、走査線101・・・及び信号線102・・・の各交点付近に、画素領域A・・・が設けられている。

10

【0026】

各信号線102・・・には、シフトレジスタ、レベルシフタ、ビデオライン及びアナログスイッチを備えるデータ側駆動回路104が接続されている。また、各信号線102・・・には、薄膜トランジスタを備える検査回路106が接続されている。更に各走査線101・・・には、シフトレジスタ及びレベルシフタを備える走査側駆動回路105、105が接続されている。

更に、画素領域Aの各々には、走査線101を介して走査信号がゲート電極に供給されるスイッチング薄膜トランジスタ112と、このスイッチング薄膜トランジスタ112を介して信号線102から供給される画像信号を保持する保持容量capと、該保持容量capによって保持された画像信号がゲート電極に供給されるカレント薄膜トランジスタ123(スイッチング素子)と、このカレント薄膜トランジスタ123を介して発光用電源配線103に電氣的に接続したときに発光用電源配線103から駆動電流が流れ込む画素電極(第1電極)111と、この画素電極111と陰極(第2電極)12との間に挟み込まれる機能層110とが設けられている。尚、陰極12は陰極用電源回路131に接続されている。

20

【0027】

また、機能層110には、正孔注入/輸送層と、該正孔注入/輸送層に隣接して形成される有機エレクトロルミネッセンス材料からなる発光層が含まれ、更に発光層には、赤色に発光する発光層110R、緑色に発光する発光層110G、青色に発光する発光層110Bの3種の発光層が含まれ、各発光層110R、110G、110Bがストライプ配置されている。

30

そして、カレント薄膜トランジスタ123を介して各発光層110R、110G、110Bに接続される発光用電源配線103R、103G、103Bがそれぞれ、発光用電源回路132に接続されている。各色毎に発光用電源配線103R・・・が配線されているのは、発光層110R・・・の駆動電位が各色毎に異なるためである。

【0028】

また、陰極12と発光用電源配線103R、103G、103Bとの間には、第1の静電容量C1・・・が形成されている。表示装置1が駆動するとこの第1の静電容量C1・・・に電荷が蓄積される。表示装置1の駆動中に各発光用電源配線103を流れる駆動電流の電位が変動した場合には、蓄積された電荷が各発光用電源配線103に放電されて駆動電流の電位変動を抑制する。これにより、表示装置1の画像表示を正常に保つことができる。

40

【0029】

尚、この表示装置1においては、走査線101が駆動されてスイッチング薄膜トランジスタ112がオンになると、そのときの信号線102の電位が保持容量capに保持され、該保持容量capに状態に応じて、カレント薄膜トランジスタ123(スイッチング素子)のオン・オフ状態が決まる。そして、カレント薄膜トランジスタ123のチャネルを介して、発光用電源配線103R、103G、103Bから画素電極111に駆動電流が流れ、

50

更に発光層 110R、110G、110B を介して陰極（第2電極）12 に電流が流れる。各機能層 110 は、これを流れる電流量に応じて発光する。

【0030】

次に、本実施形態の表示装置 1 の具体的な態様を図 2 ～ 図 4 を参照して説明する。図 2 に本実施形態の表示装置の平面模式図を示し、図 3 には図 2 の A - A' 線に沿う断面図を示し、図 4 には図 2 の B - B' 線に沿う断面図を示す。

図 2 に示すように、本実施形態の表示装置 1 は、ガラス等からなる透明な基板 2 と、図示略のカレント薄膜トランジスタ（スイッチング素子）に接続された画素電極（第1電極）が基板 2 上にマトリックス状に配置されてなる図示略の画素電極領域（第1電極領域）と、画素電極領域の周囲に配置されるとともに各画素電極に接続される発光用電源配線 103（103R、103G、103B）と、少なくとも画素電極領域上に位置する平面視略矩形の表示画素部 3（図中一点鎖線の枠内）とを具備して構成されている。また表示画素部 3 は、中央部分の実表示領域 4（図中二点鎖線の枠内）と、実表示領域 4 の周囲に配置されたダミー領域 5（一点鎖線及び二点鎖線の間の領域）とに区画されている。

10

【0031】

また、実表示領域 4 の図中両側には、前述の走査線駆動回路 105、105 が配置されている。この走査線駆動回路 105、105 はダミー領域 5 の下側（基板側 2）に位置して設けられている。更にダミー領域 5 の下側には、走査線駆動回路 105、105 に接続される走査線駆動回路用制御信号配線 105a と走査線駆動回路用電源配線 105b とが設けられている。

20

更に実表示領域 4 の図中上側には、前述の検査回路 106 が配置されている。この検査回路 106 はダミー領域 5 の下側（基板側 2）に位置して設けられており、この検査回路 106 により、製造途中や出荷時の表示装置の品質、欠陥の検査を行うことができる。

【0032】

図 2 に示すように、発光用電源配線 103R、103G、103B は、ダミー画素領域 5 の周囲に配設されている。各発光用電源配線 103R、103G、103B は、基板 2 の図 2 中下側から走査線駆動回路用制御信号配線 105b に沿って図 2 中上方に延在し、走査線駆動回路用電源配線 105b が途切れた位置から折曲してダミー画素領域 5 の外側に沿って延在し、実表示領域 4 内にある図示略の画素電極に接続されている。

【0033】

また、基板 2 には、陰極 12 に接続される陰極配線 12a が形成されている。この陰極配線 12a は、発光用電源配線 103R、103G、103B を囲むように平面視略コ字状に形成されている。

30

【0034】

また基板 2 の一端には、ポリイミドテープ 130 が貼り付けられ、このポリイミドテープ 130 上に制御用 IC 131 が実装されている。この制御用 IC 131 には、図 1 に示したデータ駆動回路 104、陰極用電源回路 131 及び発光用電源回路 132 が内蔵されている。

【0035】

次に図 3 及び図 4 に示すように、基板 2 上には回路部 11 が形成され、この回路部 11 上に表示画素部 3 が形成されている。また基板 2 には、表示画素部 3 を環状に囲む封止材 13 が形成され、更に表示画素部 3 上に封止基板 14 が備えられている。封止基板 14 は、封止材 13 を介して基板 2 に接合されており、ガラス、金属若しくは樹脂等からなるものである。また封止基板 14 の裏側には、吸着剤 15 が貼り付けられ、表示画素部 3 と封止基板 14 の間の空間に混入した水又は酸素を吸収できるようになっている。尚、吸着剤 15 に代えてゲッター剤を用いても良い。また封止材 13 は、例えば熱硬化樹脂あるいは紫外線硬化樹脂からなるものであり、特に熱硬化樹脂の一種であるエポキシ樹脂よりなることが好ましい。

40

【0036】

回路部 11 の中央部分には、画素電極領域 11a が設けられている。この画素電極領域 1

50

1 a には、カレント薄膜トランジスタ 1 2 3 と、このカレント薄膜トランジスタ 1 2 3 (スイッチング素子) に接続された画素電極 1 1 1 が備えられている。カレント薄膜トランジスタ 1 2 3 は、基板 2 上に積層された下地保護層 2 8 1、第 2 層間絶縁層 2 8 3 及び第 1 層間絶縁層 2 8 4 に埋め込まれて形成され、また画素電極 1 1 1 は、第 1 層間絶縁層 2 8 4 上に形成されている。

【 0 0 3 7 】

尚、回路部 1 1 には、前述した保持容量 cap 及びスイッチング薄膜トランジスタ 1 4 2 も形成されているが、図 3 及び図 4 ではこれらの図示を省略している。

【 0 0 3 8 】

次に、図 3 において、画素電極領域 1 1 a の図中両側には、前述の走査線駆動回路 1 0 5 が設けられている。また、図 4 において、画素電極領域 1 1 a の図中左側には、前述の検査回路 1 0 6 が設けられている。

走査線駆動回路 1 0 5 には、シフトレジスタに含まれるインバータを構成する N チャネル型又は P チャネル型の薄膜トランジスタ 1 0 5 c が備えられ、この薄膜トランジスタ 1 0 5 c は、画素電極 1 1 1 に接続されていない点を除いて上記のカレント薄膜トランジスタ 1 2 3 と同様の構造とされている。

また検査回路 1 0 6 にも同様に、薄膜トランジスタ 1 0 6 a が備えられ、この薄膜トランジスタ 1 0 6 a も、画素電極 1 1 1 に接続されていない点を除いてカレント薄膜トランジスタ 1 2 3 と同様の構造とされている。

【 0 0 3 9 】

また図 3 に示すように、走査線駆動回路 1 0 5、1 0 5 の図中外側の下地保護層 2 8 1 上には、走査線回路用制御信号配線 1 0 5 a が形成されている。更に走査線回路用制御信号配線 1 0 5 a の外側の第 2 層間絶縁層 2 8 3 上には、走査線回路用電源配線 1 0 5 b が形成されている。

更に図 4 に示すように、検査回路 1 0 6 の図中左側の下地保護層 2 8 1 上には、検査回路用制御信号配線 1 0 6 b が形成されている。更に検査回路用制御信号配線 1 0 6 b の左側の第 2 層間絶縁層 2 8 3 上には、検査回路用電源配線 1 0 6 c が形成されている。

【 0 0 4 0 】

また図 3 に示すように、走査線回路用電源配線 1 0 5 b の外側には、発光用電源配線 1 0 3 が形成されている。この発光用電源配線 1 0 3 は、2 つの配線、あるいは異なる層に形成された導電部を利用した二重配線構造を採用しており、前述したように表示画素部 3 の外側に配置されている。二重配線構造を採用することで配線抵抗を軽減できる。

例えば、図 3 中左側にある赤色用の発光用電源配線 1 0 3 R は、下地保護層 2 8 1 上に形成された第 1 配線 1 0 3 R1 と、第 2 層間絶縁層 2 8 3 を介して第 1 配線 1 0 3 R1 上に形成された第 2 配線 1 0 3 R2 とから構成されている。第 1 配線 1 0 3 R1 及び第 2 配線 1 0 3 R2 は、図 2 に示すように第 2 層間絶縁層 2 8 3 を貫通するコンタクトホール 1 0 3 R3 により接続されている。

このように、第 1 配線 1 0 3 R1 は、陰極用配線 1 2 a と同じ階層位置に形成されており、第 1 配線 1 0 3 R1 と陰極用配線 1 2 a との間は第 2 層間絶縁層 2 8 3 が配置されている。このような構造をとることで、第 1 配線 1 0 3 R1 と陰極用配線 1 2 a との間に第 2 の静電容量 C2 が形成されている。

【 0 0 4 1 】

同様に、図 3 の右側にある青色及び緑色用の発光用電源配線 1 0 3 G、1 0 3 B も二重配線構造を採用しており、それぞれ下地保護層 2 8 1 上に形成された第 1 配線 1 0 3 G1、1 0 3 B1 と、第 2 層間絶縁層 2 8 3 上に形成された第 2 配線 1 0 3 G2、1 0 3 B2 とから構成され、第 1 配線 1 0 3 G1、1 0 3 B1 及び第 2 配線 1 0 3 G2、1 0 3 B2 は、図 2 及び図 3 に示すように第 2 層間絶縁層 2 8 3 を貫通するコンタクトホール 1 0 3 G3、1 0 3 B3 により接続されている。そして、青色の第 1 配線 1 0 3 B1 及び陰極用配線 1 2 a の間に第 2 の静電容量 C2 が形成されている。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

第1配線103R1・・・及び第2配線103R2・・・の間隔は、例えば、 $0.6 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。間隔が $0.6 \mu\text{m}$ 未満だと、データ線と走査線のような異なる電位を有するソースメタルとゲートメタルの間の寄生容量が増える為、例えば画素内においては、数多くのソースメタルとゲートメタルのクロス部が存在することにより、データ信号（画像信号）配線遅延を引き起こす。その結果、定められた期間内にデータ信号（画像信号）を書き込む事が出来ない為、コントラストの低下を引き起こす。第1配線103R1・・・及び第2配線103R2・・・に挟まれる第2層間絶縁層283の材質は、例えば SiO_2 等が好ましいが、 $1.0 \mu\text{m}$ 以上形成すると SiO_2 の応力により基板が割れる恐れが生じる。

【0043】

また、各発光用電源配線103R・・・の上側には、表示画素部3から延出した陰極12が形成されている。これにより、各発光用電源配線103R・・・の第2配線103R2・・・が、第1層間絶縁層284を挟んで陰極112と対向配置され、これにより第2配線103R2・・・と陰極12との間に前述の第1の静電容量C1が形成される。

【0044】

第2配線103R2・・・と陰極12の間隔は、例えば、 $0.6 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。間隔が $0.6 \mu\text{m}$ 未満だと、画素電極とソースメタルのような異なる電位を有する画素電極とソースメタルの間の寄生容量が増える為、ソースメタルを用いているデータ線の配線遅延が生じる。その結果、定められた期間内にデータ信号（画像信号）を書き込む事が出来ない為、コントラストの低下を引き起こす。第2配線103R2・・・と陰極12に挟まれる第1層間絶縁層284の材質は、例えば SiO_2 やアクリル樹脂等が好ましい。しかし、 SiO_2 を $1.0 \mu\text{m}$ 以上形成すると応力により基板が割れる恐れが生じる。また、アクリル樹脂の場合は、 $2.0 \mu\text{m}$ 程度まで形成することができるが、水を含むを膨張する性質が有る為、その上に形成する画素電極を割る恐れがある。

また第1配線103R1・・・と陰極用配線12aの間隔は、例えば、 $4 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。間隔が $4 \mu\text{m}$ 未満だと、現状では露光機の精度により配線同士がショートする可能性がある。第1配線103R2・・・と陰極用配線12aに挟まれる第2層間絶縁層283の材質は、例えば SiO_2 やアクリル樹脂等が好ましい。

【0045】

このように、本実施形態の表示装置1によれば、発光用電源配線103と陰極12との間に第1の静電容量C1が設けられるので、発光用電源配線103を流れる駆動電流の電位が変動した場合に第1の静電容量C1に蓄積された電荷が発光用電源配線103に供給され、駆動電流の電位不足分がこの電荷により補われて電位変動を抑制することができ、表示装置1の画像表示を正常に保つことができる。

特に、発光用電源配線103と陰極12とが表示画素部3の外側で対向するので、発光用電源配線103と陰極112との間隔を小さくして第1の静電容量C1に蓄積される電荷量を増大させることができ、駆動電流の電位変動をより小さくして画像表示を安定に行うことができる。

更に、本実施形態の表示装置1によれば、発光用電源配線103が第1配線及び第2配線からなる二重配線構造を有し、第1配線と陰極用配線との間に第2の静電容量C2が設けられているので、第2の静電容量C2に蓄積された電荷も発光用電源配線103に供給されるため、電位変動をより抑制することができ、表示装置1の画像表示をより正常に保つことができる。

【0046】

次に、カレント薄膜トランジスタ123を含む回路部11の構造を詳細に説明する。図5に、画素電極領域11aの要部断面図を示す。

図5に示すように、基板2の表面には、 SiO_2 を主体とする下地保護層281が積層され、この下地保護層281上には島状のシリコン層241が形成されている。また、シリコン層241及び下地保護層281は、 SiO_2 及び/又は SiN を主体とするゲート絶縁層282により被覆されている。そして、シリコン層241上には、ゲート絶縁層28

10

20

30

40

50

2を介してゲート電極242が形成されている。なお、このゲート電極242は走査線の一部である。

また、ゲート電極242及びゲート絶縁層282は、 SiO_2 を主体とする第2層間絶縁層283によって被覆されている。なお、本明細書において、「主体」とする成分とは最も含有率の高い成分のことを言うものとする。

【0047】

次に、シリコン層241のうち、ゲート絶縁層282を介してゲート電極242と対向する領域がチャネル領域241aとされている。また、シリコン層241のうち、チャネル領域241aの図中右側には低濃度ソース領域241b及び高濃度ソース領域Sが設けられる一方、チャネル領域241aの図中左側には低濃度ドレイン領域241c及び高濃度ドレイン領域241Dが設けられており、いわゆるLDD(Light Doped Drain)構造が形成されている。カレント薄膜トランジスタ123は、このシリコン層241を主体として構成されている。

10

【0048】

高濃度ソース領域241Sは、ゲート絶縁層282と第2層間絶縁層283とに互って開孔するコンタクトホール245を介して、第2層間絶縁層283上に形成されたソース電極243に接続されている。このソース電極243は、上述したデータ線の一部として構成される。一方、高濃度ドレイン領域241Dは、ゲート絶縁層282と第2層間絶縁層283とに互って開孔するコンタクトホール246を介して、ソース電極243と同一層からなるドレイン電極244に接続されている。

20

【0049】

ソース電極243及びドレイン電極244が形成された第2層間絶縁層283上に第1層間絶縁層284が形成されている。そして、ITO等からなる透明な画素電極111が、この第1層間絶縁層284上に形成されるとともに、第1層間絶縁層284に設けられたコンタクトホール111aを介してドレイン電極244に接続されている。すなわち、画素電極111は、ドレイン電極244を介して、シリコン層241の高濃度ドレイン電極241Dに接続されている。

尚、図3に示すように、画素電極111は、実表示領域4に対応する位置に形成されているが、実表示領域4の周囲に形成されたダミー領域5には、画素電極111と同じ形態のダミー画素電極111'が設けられる。

30

このダミー画素電極111'は、高濃度ドレイン電極241Dに接続されない点を除き、画素電極111と同一の形態である。

【0050】

次に、表示画素部3の実画素領域4には、機能層110及びバンク112が形成されている。

機能層110は図3～図5に示すように、画素電極111・・・上の各々に積層されている。またバンク112は、各画素電極111及び各機能層110の間に備えられており、各機能層110を区画している。

【0051】

バンク112は、基板2側に位置する無機物バンク層112aと基板2から離れて位置する有機物バンク層112bとが積層されて構成されている。尚、無機物バンク層112aと有機物バンク層112bとの間に遮光層を配置してもよい。

40

【0052】

無機質、有機物バンク層112a、112bは、画素電極111の周縁部上に乗上げて形成されており、また無機物バンク層112aは、有機物バンク層112bよりも画素電極111の中央側まで形成されている。

また、無機物バンク層112aは、例えば、 SiO_2 、 TiO_2 、 SiN 等の無機材料からなることが好ましい。また無機物バンク層112aの膜厚は、50～200nmの範囲が好ましく、特に150nmがよい。膜厚が50nm未満では、無機物バンク層112aが後述する正孔注入/輸送層より薄くなり、正孔注入/輸送層の平坦性を確保できなくなる

50

ので好ましくない。また膜厚が200nmを越えると、無機物バンク層112aによる段差が大きくなって、正孔注入/輸送層上に積層する後述の発光層の平坦性を確保できなくなるので好ましくない。

【0053】

更に、有機物バンク層112bは、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の通常のレジストから形成されている。この有機物バンク層112bの厚さは、0.1~3.5μmの範囲が好ましく、特に2μm程度がよい。厚さが0.1μm未満では、後述する正孔注入/輸送層及び発光層の合計厚より有機物バンク層112bが薄くなり、発光層が上部開口部112dから溢れるおそれがあるので好ましくない。また、厚さが3.5μmを越えると、上部開口部112dによる段差が大きくなり、有機物バンク層112b上に形成する陰極112のステップガバレッジを確保できなくなるので好ましくない。また、有機物バンク層112bの厚さを2μm以上にすれば、陰極12と画素電極111との絶縁を高めることができる点でより好ましい。

このようにして、機能層110は、バンク112より薄く形成されている。

【0054】

また、バンク112の周辺には、親液性を示す領域と、撥液性を示す領域が形成されている。

親液性を示す領域は、無機物バンク層112a及び画素電極111であり、これらの領域には、酸素を反応ガスとするプラズマ処理によって水酸基等の親液基が導入されている。また、撥液性を示す領域は、有機物バンク層112bであり、4フッ化メタンを反応ガスとするプラズマ処理によってフッ素等の撥液基が導入されている。

【0055】

次に図5に示すように、機能層110は、画素電極111上に積層された正孔注入/輸送層110aと、正孔注入/輸送層110a上に隣接して形成された発光層110bとから構成されている。

正孔注入/輸送層110aは、正孔を発光層110bに注入する機能を有するとともに、正孔を正孔注入/輸送層110a内部において輸送する機能を有する。このような正孔注入/輸送層110aを画素電極111と発光層110bの間に設けることにより、発光層110bの発光効率、寿命等の素子特性が向上する。また、発光層110bでは、正孔注入/輸送層110aから注入された正孔と、陰極12からの電子とが結合して蛍光を発生させる。

【0056】

発光層110bは、赤色(R)に発光する赤色発光層、緑色(G)に発光する緑色発光層、及び青色(B)に発光する青色発光層の3種類を有し、図1及び図2に示すように、各発光層がストライプ配置されている。

【0057】

次に、表示画素部3のダミー領域5には、ダミー機能層210及びダミーバンク212が形成されている。

ダミーバンク212は、基板2側に位置するダミー無機物バンク層212aと基板2から離れて位置するダミー有機物バンク層212bとが積層されて構成されている。ダミー無機物バンク層212aは、ダミー画素電極111'の全面に形成されている。またダミー有機物バンク層212bは、有機物バンク層112bと同様に画素電極111の間に形成されている。

そして、ダミー機能層210は、ダミー無機物バンク212aを介してダミー画素電極111'上に形成されている。

【0058】

ダミー無機物バンク層212a及びダミー有機物バンク層212bは、先に説明した無機質、有機物バンク層112a、112bと同様の材質、同様の膜厚を有するものである。また、ダミー機能層210は、図示略のダミー正孔注入/輸送層と図示略のダミー発光層とが積層されてなり、ダミー正孔注入/輸送層及びダミー発光層の材質や膜厚は、前述の

10

20

30

40

50

正孔注入／輸送層 1 1 0 a 及び発光層 1 1 0 b と同様である。

従って上記の機能層 1 1 0 と同様に、ダミー機能層 2 1 0 はダミーバンク 2 1 2 より薄く形成されている。

【 0 0 5 9 】

ダミー領域 5 を実表示領域 4 の周囲に配置することにより、実表示領域 4 の機能層 1 1 0 の厚さを均一にすることができ、表示ムラを抑制することができる。即ち、ダミー領域 5 を配置することで、表示素子をインクジェット法によって形成する場合における吐出した組成物の乾燥条件を実表示領域 4 内で一定にすることができ、実表示領域 4 の周縁部で機能層 1 1 0 の厚さに偏りが生じるおそれがない。

【 0 0 6 0 】

次に陰極 1 2 は、実表示領域 4 とダミー領域 5 の全面に形成されるとともにダミー領域 5 の外側にある基板 2 上まで延出され、ダミー領域 5 の外側、即ち表示画素部 3 の外側で発光用電源配線 1 0 3 と対向配置されている。

また陰極 1 2 の端部が、回路部 1 1 に形成された陰極用配線 1 2 a に接続されている。

陰極 1 2 は、画素電極 1 1 1 の対向電極として機能層 1 1 0 に電流を流す役割を果たす。この陰極 1 2 は、例えば、フッ化リチウムとカルシウムの積層体からなる第 1 陰極層 1 2 b と、第 2 陰極層 1 2 c とが積層されて構成されている。陰極 1 2 のうち、第 2 陰極層 1 2 c のみが表示画素部 3 の外側まで延出されている。

第 2 陰極層 1 2 c は、発光層 1 1 0 b から発した光を基板 2 側に反射させる機能をも有し、例えば、A l、A g、M g / A g 積層体等からなることが好ましい。

更に第 2 陰極層 1 2 b 上に S i O₂、S i N 等からなる酸化防止用の保護層を設けても良い。

【 0 0 6 1 】

次に本実施形態の表示装置の製造方法を図面を参照して説明する。

まず、図 6 ないし図 8 を参照して、基板 2 上に回路部 1 1 を形成する方法について説明する。なお、図 6 ないし図 8 に示す各断面図は、図 2 中の A - A' 線のに沿う断面に対応している。なお、以下の説明において、不純物濃度は、いずれも活性化アニール後の不純物として表される。

【 0 0 6 2 】

まず、図 6 (a) に示すように、基板 2 上に、シリコン酸化膜などからなる下地保護層 2 8 1 を形成する。次に、I C V D 法、プラズマ C V D 法などを用いてアモルファスシリコン層を形成した後、レーザアニール法又は急速加熱法により結晶粒を成長させてポリシリコン層 5 0 1 とする。

【 0 0 6 3 】

次に図 6 (b) に示すように、ポリシリコン層 5 0 1 をフォトリソグラフィ法によりパターンニングして島状のシリコン層 2 4 1、2 5 1 及び 2 6 1 を形成し、更にシリコン酸化膜からなるゲート絶縁層 2 8 2 を形成する。

シリコン層 2 4 1 は、実表示領域 4 に対応する位置に形成されて画素電極 1 1 1 に接続されるカレント薄膜トランジスタ 1 2 3 (以下、「画素用 T F T」と表記する場合がある) を構成するものであり、シリコン層 2 5 1、2 6 1 は、走査線駆動回路 1 0 5 内の P チャネル型及び N チャネル型の薄膜トランジスタ (以下、「駆動回路用 T F T」と表記する場合がある) をそれぞれ構成するものである。

ゲート絶縁層 2 8 2 の形成は、プラズマ C V D 法、熱酸化法などにより、各シリコン層 2 4 1、2 5 1、2 6 1 及び下地保護層 2 8 1 を覆う厚さ約 3 0 n m ~ 2 0 0 n m のシリコン酸化膜を形成することにより行う。ここで、熱酸化法を利用してゲート絶縁層 2 8 2 を形成する際には、シリコン層 2 4 1、2 5 1 及び 2 6 1 の結晶化も行い、これらのシリコン層をポリシリコン層とすることができる。チャネルドーピングを行う場合には、例えば、このタイミングで約 $1 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ のドーパ量でボロンイオンを打ち込む。その結果、シリコン層 2 4 1、2 5 1 及び 2 6 1 は、不純物濃度が約 $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ の低濃度 P 型のシリコン層となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 4 】

次に図 6 (c) に示すように、シリコン層 2 4 1、2 6 1 の一部にイオン注入選択マスク M1 を形成し、この状態でリンイオンを約 $1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ のドーズ量でイオン注入する。その結果、イオン注入選択マスク M1 に対してセルフアライン的に高濃度不純物が導入され、シリコン層 2 4 1 及び 2 6 1 中に高濃度ソース領域 2 4 1 S 及び 2 6 1 S 並びに高濃度ドレイン領域 2 4 1 D 及び 2 6 1 D が形成される。

【 0 0 6 5 】

次に図 6 (d) に示すように、イオン注入選択マスク M1 を除去した後に、ゲート絶縁層 2 8 2 上にドーブドシリコン、シリサイド膜、或いはアルミニウム膜やクロム膜、タンタル膜といった厚さ約 5 0 0 nm 程度の金属膜を形成し、更にこの金属膜をパターニングすることにより、P チャネル型の駆動回路用 T F T のゲート電極 2 5 2、画素用 T F T のゲート電極 2 4 2、N チャネル型の駆動回路用 T F T のゲート電極 2 6 2 を形成する。また、上記パターニングにより、走査線駆動回路用信号配線 1 0 5 a、発光用電源配線の第 1 配線 1 0 3 R1、1 0 3 G1、1 0 3 B1、陰極用配線 1 2 a の一部を同時に形成する。

10

【 0 0 6 6 】

更に、ゲート電極 2 4 2、2 5 2 及び 2 6 2 をマスクとし、シリコン層 2 4 1、2 5 1 及び 2 6 1 に対してリンイオンを約 $4 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ のドーブ量でイオン注入する。その結果、ゲート電極 2 4 2、2 5 2 及び 2 6 2 に対してセルフアライン的に低濃度不純物が導入され、図 6 (d) に示すように、シリコン層 2 4 1 及び 2 6 1 中に低濃度ソース領域 2 4 1 b 及び 2 6 1 b、並びに低濃度ドレイン領域 2 4 1 c 及び 2 6 1 c が形成される。また、シリコン層 2 5 1 中に低濃度不純物領域 2 5 1 S 及び 2 5 1 D が形成される。

20

【 0 0 6 7 】

次に図 7 (a) に示すように、ゲート電極 2 5 2 の周辺を除く全面にイオン注入選択マスク M2 を形成する。このイオン注入選択マスク M2 を用いて、シリコン層 2 5 1 に対してボロンイオンを約 $1.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ のドーブ量でイオン注入する。結果として、ゲート電極 2 5 2 もマスクとして機能し、シリコン層 2 5 2 中にセルフアライン的に高濃度不純物がドーブされる。これにより 2 5 1 S 及び 2 5 1 D がカウンタードープされ、P 型チャネル型の駆動回路用 T F T のソース領域及びドレイン領域となる。

次に図 7 (b) に示すように、イオン注入選択マスク M2 を除去した後に、基板 2 の全面に第 2 層間絶縁層 2 8 3 を形成し、更にフォトリソグラフィ法により第 2 層間絶縁層 2 8 3 をパターニングして、各 T F T のソース電極及びドレイン電極並びに陰極用配線 1 2 a に対応する位置にコンタクトホール形成用の孔 H1 を設ける。

30

【 0 0 6 8 】

次に図 7 (c) に示すように、第 2 層間絶縁層 2 8 3 を覆うように、アルミニウム、クロム、タンタル等の金属からなる厚さ約 2 0 0 nm ないし 8 0 0 nm 程度の導電層 5 0 4 を形成することにより、先に形成した孔 H1 にこれらの金属を埋め込んでコンタクトホールを形成する。更に導電層 5 0 4 上にパターニング用マスク M3 を形成する。

次に図 8 (a) に示すように、導電層 5 0 4 をパターニング用マスク M3 によってパターニングし、各 T F T のソース電極 2 4 3、2 5 3、2 6 3、ドレイン電極 2 4 4 及び 2 5 4、各発光用電源配線の第 2 配線 1 0 3 R2、1 0 3 G2、1 0 3 B2、走査線回路用電源配線 1 0 5 b 及び陰極用配線 1 2 a を形成する。

40

上記のように、第 1 配線 1 0 3 R1 及び 1 0 3 B1 を陰極用配線 1 2 a と同じ階層に離間して形成することで、第 2 の静電容量 C2 が形成される。

【 0 0 6 9 】

次に図 8 (b) に示すように、第 2 層間絶縁層 2 8 3 を覆う第 1 層間絶縁層 2 8 4 を、例えばアクリル系などの樹脂材料によって形成する。この第 1 層間絶縁層 2 8 4 は、約 $1 \sim 2 \mu\text{m}$ 程度の厚さに形成されることが望ましい。

次に図 8 (c) に示すように、第 1 層間絶縁層 2 8 4 のうち、画素用 T F T のドレイン電極 2 4 4 に対応する部分をエッチングによって除去してコンタクトホール形成用の孔 H2 を形成する。このとき、同時に陰極用配線 1 2 a 上の第 1 層間絶縁層 2 8 4 も除去する。

50

このようにして、基板 2 上に回路部 1 1 が形成される。

【0070】

次に、図 9 を参照して、回路部 1 1 上に表示画素部 3 を形成することにより表示装置 1 を得る手順について説明する。図 9 に示す断面図は、図 2 中の A - A' 線に沿う断面に対応している。

まず図 9 (a) に示すように、基板 2 の全面を覆うように I T O 等の透明電極材料からなる薄膜を形成し、当該薄膜をパターニングすることにより、第 1 層間絶縁層 2 8 4 に設けた孔 H2 を埋めてコンタクトホール 1 1 1 a を形成するとともに画素電極 1 1 1 及びダミー画素電極 1 1 1' を形成する。画素電極 1 1 1 は、カレント薄膜トランジスタ 1 2 3 の形成部分のみに形成され、コンタクトホール 1 1 1 a を介してカレント薄膜トランジスタ 1 2 3 (スイッチング素子) に接続される。尚、ダミー電極 1 1 1' は島状に配置される。

10

【0071】

次に、図 9 (b) に示すように、第 1 層間絶縁層 2 8 4 及び画素電極 1 1 1 及びダミー画素電極 1 1 1' 上に無機物バンク層 1 1 2 a 及びダミー無機物バンク層 2 1 2 a を形成する。無機物バンク層 1 1 2 a は、画素電極 1 1 1 の一部が開口する態様にて形成し、ダミー無機物バンク層 2 1 2 a はダミー画素電極 1 1 1' を完全に覆うように形成する。

無機物バンク層 1 1 2 a 及びダミー無機物バンク層 2 1 2 a は、例えば C V D 法、T E O S 法、スパッタ法、蒸着法等によって第 1 層間絶縁層 2 8 4 及び画素電極 1 1 1 の全面に S i O₂、T i O₂、S i N 等の無機質膜を形成した後に、当該無機質膜をパターニングすることにより形成する。

20

【0072】

更に図 9 (b) に示すように、無機物バンク層 1 1 2 a 及びダミー無機物バンク層 2 1 2 a 上に、有機物バンク層 1 1 2 b 及びダミー有機物バンク層 2 1 2 b を形成する。有機物バンク層 1 1 2 b は、無機物バンク層 1 1 2 a を介して画素電極 1 1 1 の一部が開口する態様にて形成し、ダミー有機物バンク層 2 1 2 b はダミー無機物バンク層 2 1 2 a の一部が開口する態様にて形成する。このようにして、第 1 層間絶縁層 2 8 4 上にバンク 1 1 2 を形成する。

【0073】

続いて、バンク 1 1 2 の表面に、親液性を示す領域と、撥液性を示す領域を形成する。本実施例においてはプラズマ処理工程により、各領域を形成するものとしている。具体的に該プラズマ処理工程は、画素電極 1 1 1、無機物バンク層 1 1 2 a 及びダミー無機物バンク層 2 1 2 a を親液性にする親液化工程と、有機物バンク層 1 1 2 b 及びダミー有機物バンク層 2 1 2 b を撥液性にする撥液化工程とを少なくとも具備している。

30

【0074】

すなわち、バンク 1 1 2 を所定温度 (例えば 70 ~ 80 程度) に加熱し、次いで親液化工程として大気雰囲気中で酸素を反応ガスとするプラズマ処理 (O₂ プラズマ処理) を行う。続いて、撥液化工程として大気雰囲気中で 4 フッ化メタンを反応ガスとするプラズマ処理 (C F₄ プラズマ処理) を行い、プラズマ処理のために加熱されたバンク 1 1 2 を室温まで冷却することで、親液性及び撥液性が所定箇所に付与されることとなる。

40

【0075】

更に、画素電極 1 1 1 上及びダミー無機物バンク層 2 1 2 a 上にそれぞれ、機能層 1 1 0 並びにダミー機能層 2 1 0 をインクジェット法により形成する。機能層 1 1 0 並びにダミー機能層 2 1 0 は、正孔注入 / 輸送層材料を含む組成物インクを吐出・乾燥した後に、発光層材料を含む組成物インクを吐出・乾燥することにより形成される。なお、この機能層 1 1 0 及びダミー機能層 2 1 0 の形成工程以降は、正孔注入 / 輸送層及び発光層の酸化を防止すべく、窒素雰囲気、アルゴン雰囲気等の不活性ガス雰囲気で行うことが好ましい。

【0076】

次に、図 9 (c) に示すように、バンク 1 1 2 及び機能層 1 1 0 並びにダミー機能層 2 1 0 を覆う陰極 1 2 を形成する。陰極 1 2 は、バンク 1 1 2 及び機能層 1 1 0 並びにダミー

50

機能層 210 上に第 1 陰極層 12b を形成した後に、第 1 陰極層 12b を覆って基板 2 上の陰極用配線 12a に接続される第 2 陰極層 12c を形成することにより得られる。

このように、第 2 陰極層 12c を陰極用配線 12a に接続させるべく第 2 陰極層 12c を表示画素部 3 から基板 2 上に延出させることにより、第 2 陰極層 12c が第 1 層間絶縁層 284 を介して発光用電源線 103 に対向配置され、第 2 陰極層 12c (陰極) と発光用電源線 103 との間に第 1 の静電容量 C1 が形成される。

【0077】

最後に、基板 2 にエポキシ樹脂等の封止材 13 を塗布し、この封止材 13 を介して基板 2 に封止基板 14 を接合する。このようにして、図 1 ~ 図 4 に示すような表示装置 1 が得られる。

10

【0078】

[第 2 の実施形態]

以下、本発明の第 2 の実施形態を図面を参照して説明する。本実施形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。なお、以下に示す各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材ごとに縮尺を異ならせてある。

【0079】

図 10 及び図 11 に、本実施形態の表示装置 101 の具体的な態様を示す。図 10 には本実施形態の表示装置の平面模式図を示し、図 11 には図 10 の A-A' 線に沿う断面図を示す。なお、図 10 及び図 11 に示す構成要素のうち、前述の図 2 及び図 3 に示した構成要素と同一の構成要素には同一符号を付してその説明を省略あるいは簡単に説明する。

20

【0080】

図 10 に示すように、本実施形態の表示装置 101 は、基板 2 と、基板 2 上に複数の画素電極 (第 1 電極) がマトリックス状に配置されてなる図示略の画素電極領域 (第 1 電極領域) と、画素電極領域の周囲に配置される発光用電源配線 213 (213R、213G、213B) と、少なくとも画素電極領域上に位置する平面視略矩形的表示画素部 203 (図中一点鎖線の枠内) とを具備して構成されている。また表示画素部 203 は、中央部分の実表示領域 204 (図中二点鎖線の枠内) と、実表示領域 204 の周囲に配置されたダミー領域 205 (一点鎖線及び二点鎖線の間の領域) とに区画されている。

【0081】

30

また、実表示領域 204 の図中両側であってダミー領域 205 の下側 (基板側 2) には、走査線駆動回路 105、105 が配置されている。更にダミー領域 205 の下側には、走査線駆動回路 105、105 に接続される走査線駆動回路用制御信号配線 105a と、走査線駆動回路用電源配線 105b とが設けられている。

更に実表示領域 204 の図中上側であってダミー領域 205 の下側 (基板側 2) には、検査回路 106 が配置されている。

【0082】

また、発光用電源配線 213R、213G、213B についても、ダミー画素領域 205 の下側に配設されている。各発光用電源配線 213R、213G、213B は、基板 2 の図中下側から走査線駆動回路用電源配線 105b に沿って図中上方に延在し、走査線駆動回路用電源配線 105b が途切れた位置から折曲して、実表示領域 204 内にある図示略の画素電極に接続されている。

40

このように、本実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、ダミー領域 205 が、発光用電源配線 213 上まで形成されている。

【0083】

次に図 11 に示すように、基板 2 上には回路部 11 が形成され、この回路部 11 上に表示画素部 203 が形成されている。また基板 2 には封止材 13 が形成され、更に表示画素部 203 上に封止基板 14 が備えられている。

【0084】

回路部 11 の中央部分には、画素電極領域 11a が設けられている。画素電極領域 11a

50

には、カレント薄膜トランジスタ１２３（スイッチング素子）と、このカレント薄膜トランジスタ１２３に接続された画素電極１１１が備えられている。

また、画素電極領域１１ａの周囲には、ダミー画素電極１１１'が形成されている。

【００８５】

次に、図１１において、画素電極領域１１ａの図中両側には、前述の走査線駆動回路１０５が設けられている。

走査線駆動回路１０５には、シフトレジスタに含まれるインバータを構成するＮチャネル型又はＰチャネル型の薄膜トランジスタ１０５ｃが備えられている。

また、走査線駆動回路１０５、１０５の図中外側の下地保護層２８１上には、走査線回路信号配線１０５ａが形成され、第２層間絶縁層２８３上には、走査線回路電源配線１０５ 10
ｂが形成されている。

【００８６】

次に陰極２２２（第２電極）は、実表示領域２０４とダミー領域２０５の全面に形成されるとともにその端部がダミー領域２０５の外側にある基板２上まで延出され、この陰極２２２の端部が、回路部１１に形成された陰極用配線２２２ａ（第２電極用配線）に接続されている。

陰極２２２は、画素電極１１１の対向電極として機能層１１０に電流を流す役割を果たす。この陰極２２２は、例えば、第１陰極層２２２ｂと第２陰極層２２２ｃとが積層されて構成されている。陰極２２２のうち、第２陰極層２２２ｃのみが表示画素部３の外側まで延出されている。 20

第１、第２陰極層２２２ｂ、２２２ｃの構成材料及び膜厚は、先に説明した第１、第２陰極層１２ｂ、１２ｃと同様である。

【００８７】

次に、走査線回路電源配線１０５ｂの外側には、発光用電源配線２１３が設けられている。この発光用電源配線２１３は、前述したようにダミー領域２０５の下側に配置されている。

ダミー領域２０５には、ダミー無機物バンク層２１２ａを介してダミー画素電極１１１'上に形成されたダミー機能層２１０と、ダミー機能層２１０・・・の間に形成されたダミーバンク２１２とが備えられている。ダミー機能層２１０はダミーバンク２１２より薄く形成されている。そして、各発光用電源配線１０３は、ダミー機能層２１０を挟んで陰極 30
２２２と対向する位置に配置されている。即ち各発光用電源配線１０３は、ダミーバンク２１２の間に対応する位置に配置されている。

またダミーバンク２１２の間には、画素電極１１１及びダミー機能層２１０に加えて陰極２２２の一部が配置されており、これにより陰極２２２と各発光用電源配線１０３とが第１層間絶縁層２８４、画素電極１１１、ダミー無機物バンク層２１２ａ及びダミー機能層２１０を介して対向している。

ダミー機能層２１０がダミーバンク２１２より薄く形成されているので、ダミー機能層２１０上にある陰極２２２がダミーバンク２１２上にある陰極２２２よりも発光用電源配線２１３側に接近して配置されている。

このように、陰極２２２と各発光用電源配線１０３とが、ダミー機能層２１０を介して対 40
向することにより、第１の静電容量Ｃ１が形成される。

尚、各発光用電源配線１０３が、ダミーバンク２１２と対向する位置に配置されると、陰極２２２と各発光用電源配線１０３がダミーバンク２１２を介して対向することになり、陰極２２２と各発光用電源配線１０３との間隔が大きくなり、静電容量が形成されなくなるので好ましくない。

【００８８】

また発光用電源配線２１３は、２つの配線からなる二重配線構造を採用している。

即ち、例えば図１１の左側にある赤色用の発光用電源配線２１３Ｒは、下地下地保護層２８１上に形成された第１配線２１３Ｒ１と、第２層間絶縁層２８３上に形成された第２配線２１３Ｒ２とから構成されている。第１配線２１３Ｒ１及び第２配線２１３Ｒ２は、図１ 50

0に示すように第2層間絶縁層283を貫通するコンタクトホール213R3により接続されている。

このように、第1配線203R1は、陰極用配線222aと同じ階層位置に形成されており、第1配線203R1と陰極用配線222aとの間は第2層間絶縁層283が配置されている。このような構造をとることで、第1配線203R1と陰極用配線222aとの間に第2の静電容量C2が形成されている。

【0089】

同様に、図11の右側にある青色及び緑色用の発光用電源配線213G、213B、213Rも二重配線構造を採用しており、それぞれ下地下地保護層281上に形成された第1配線213G1、213B1と、第2層間絶縁層283上に形成された第2配線213G2、213B2とから構成され、第1配線213G1、213B1及び第2配線213G2、213B2は、図2及び図3に示すように第2層間絶縁層283を貫通するコンタクトホール213G3、213B3により接続されている。

そして、青色の第1配線213B1と陰極配線222aとの間に第2の静電容量C2が形成されている。

【0090】

第2配線203R2・・・と陰極222の間隔は、例えば、0.6～1.0μmの範囲が好ましい。間隔が0.6μm未満だと、画素電極とソースメタルのような異なる電位を有する画素電極とソースメタルの間の寄生容量が増える為、ソースメタルを用いているデータ線の配線遅延が生じる。その結果、定められた期間内にデータ信号(画像信号)を書き込む事が出来ない為、コントラストの低下を引き起こす。第2配線203R2・・・と陰極222に挟まれる第1層間絶縁層284の材質は、例えばSiO₂やアクリル樹脂等が好ましい。しかし、SiO₂を1.0μm以上形成すると応力により基板が割れる恐れが生じる。また、アクリル樹脂の場合は、2.0μm程度まで形成することができるが、水を含むを膨張する性質が有る為、その上に形成する画素電極を割る恐れがある。

また第1配線103R1・・・と陰極用配線12aの間隔は、例えば、4～200μmの範囲が好ましい。間隔が4μm未満だと、現状では露光機の精度により配線同士がショートする可能性がある。第1配線103R2・・・と陰極用配線12aに挟まれる第2層間絶縁層283の材質は、例えばSiO₂やアクリル樹脂等が好ましい。

【0091】

このように、本実施形態の表示装置101によれば、第1の実施形態の表示装置1と同じ効果が得られる他に、以下の効果が得られる。

即ち、本実施形態の表示装置101によれば、実表示領域204を囲むダミー領域205が設けられ、発光用電源配線213がダミー機能層210を挟んで陰極222と対向するように配置されるため、発光用電源配線213がこのダミー領域205の下側に位置することになり、発光用電源配線213の配置スペースを発光素子部210の外側に新たに設ける必要がなく、これにより実表示領域204の占有面積を相対的に拡大することができる。

【0092】

[第3の実施形態]

次に、前記の第1または第2の実施形態の表示装置のいずれかを備えた電子機器の具体例について説明する。

図12(a)は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図12(a)において、符号600は携帯電話本体を示し、符号601は前記の表示装置1、101のいずれかを用いた表示部を示している。

図12(b)は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図12(b)において、符号700は情報処理装置、符号701はキーボードなどの入力部、符号703は情報処理装置本体、符号702は前記の表示装置1、101のいずれかを用いた表示部を示している。

図12(c)は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図12(c)において

10

20

30

40

50

、符号 8 0 0 は時計本体を示し、符号 8 0 1 は前記の表示装置 1 , 1 0 1 のいずれかを用いた表示部を示している。

図 1 2 (a) ~ (c) に示すそれぞれの電子機器は、前記の第 1 または第 2 の実施形態の表示装置 1、1 0 1 のいずれかを用いた表示部を備えたものであり、先の第 1 または第 2 実施形態の表示装置の特徴を有するので、いずれの表示装置を用いても、表示品質に優れ、画像表示を安定に行うことができる電子機器となる。

【 0 0 9 3 】

【 発明の効果 】

以上、詳細に説明したように、本発明の表示装置によれば、発光用電源配線と第 2 電極との間に第 1 の静電容量が設けられているので、発光用電源配線を流れる駆動電流の電位が変動した場合でも、第 1 の静電容量に蓄積された電荷が発光用電源配線に供給されるので、駆動電流の電位不足分がこの蓄積電荷により補われて電位変動を抑制することができ、表示装置の画像表示を正常に保つことができる。

10

【 0 0 9 4 】

更に本発明の表示装置によれば、前記発光用電源配線が第 1 配線及び第 2 配線から構成され、これら第 1 配線と第 2 電極用配線との間に第 2 の静電容量が設けられるので、発光用電源配線を流れる駆動電流の電位が変動した場合に、第 2 の静電容量に蓄積された電荷が発光用電源配線に供給されて電位変動を抑制することができ、表示装置の画像表示をより正常に保つことができる。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態の表示装置の配線構造を示す平面模式図。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態の表示装置を示す平面模式図。

【 図 3 】 図 2 の A - A ' 線に沿う断面図。

【 図 4 】 図 2 の B - B ' 線に沿う断面図。

【 図 5 】 本発明の第 1 の実施形態の表示装置の要部を示す断面図。

【 図 6 】 本発明の第 1 の実施形態の表示装置の製造方法を説明する工程図。

【 図 7 】 本発明の第 1 の実施形態の表示装置の製造方法を説明する工程図。

【 図 8 】 本発明の第 1 の実施形態の表示装置の製造方法を説明する工程図。

【 図 9 】 本発明の第 1 の実施形態の表示装置の製造方法を説明する工程図。

【 図 1 0 】 本発明の第 2 の実施形態の表示装置を示す平面模式図。

30

【 図 1 1 】 図 1 0 の A - A ' 線に沿う断面図。

【 図 1 2 】 本発明の第 3 の実施形態である電子機器を示す斜視図。

【 図 1 3 】 従来の表示装置の配線構造を示す平面模式図。

【 符号の説明 】

1 表示装置

2 基板

3 表示画素部

4、2 0 4 実表示領域

5、2 0 5 ダミー領域

1 1 回路部

40

1 1 a 画素電極領域 (第 1 電極領域)

1 2、2 2 2 陰極 (第 2 電極)

1 2 a、2 2 2 a 陰極用配線 (第 2 電極用配線)

1 0 3 発光用電源配線

1 0 3 R 1、1 0 3 G 1、1 0 3 B 1 第 1 配線

1 0 3 R 2、1 0 3 G 2、1 0 3 B 2 第 2 配線

1 1 0 機能層

1 1 0 a 正孔注入 / 輸送層

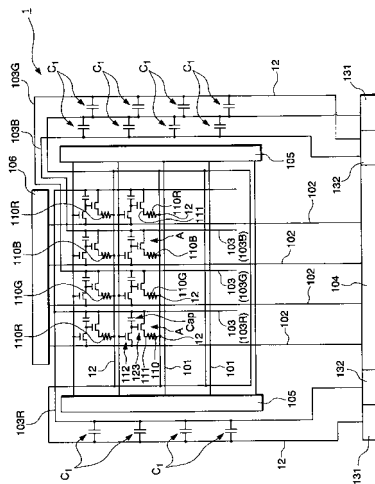
1 1 0 b 発光層

1 1 1 画素電極 (第 1 電極)

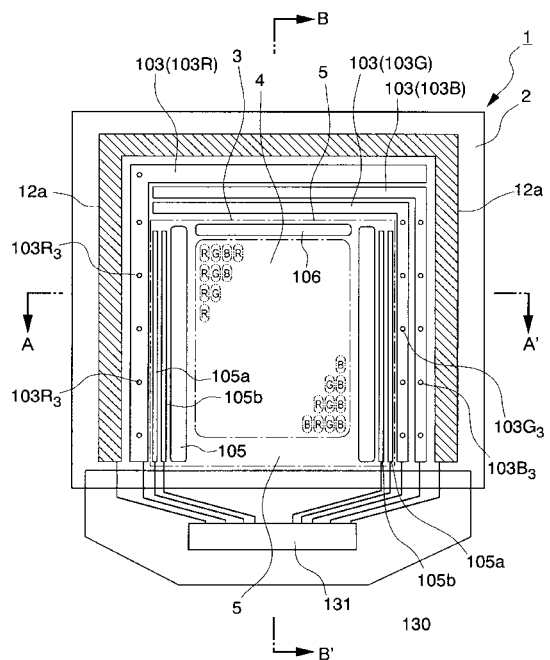
50

- 1 1 2 バンク
- 1 2 3 カレント薄膜トランジスタ（スイッチング素子）
- 2 1 0 ダミー機能層（ダミー領域における機能層）
- 2 1 2 ダミーバンク（ダミー領域におけるバンク）
- 2 8 3 第２層間絶縁層（絶縁層）
- 2 8 4 第１層間絶縁層（絶縁層）
- 6 0 0 携帯電話本体（電子機器）
- 7 0 0 情報処理装置（電子機器）
- 8 0 0 時計本体（電子機器）
- C 1 第１の静電容量
- C 2 第２の静電容量

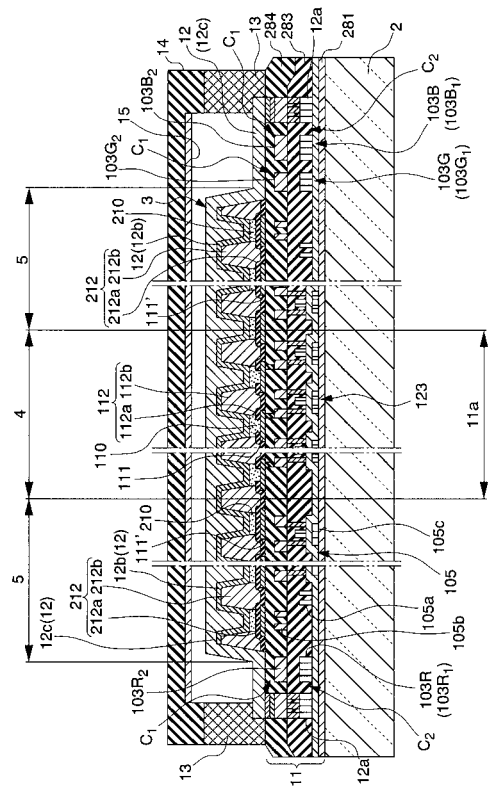
【図 1】



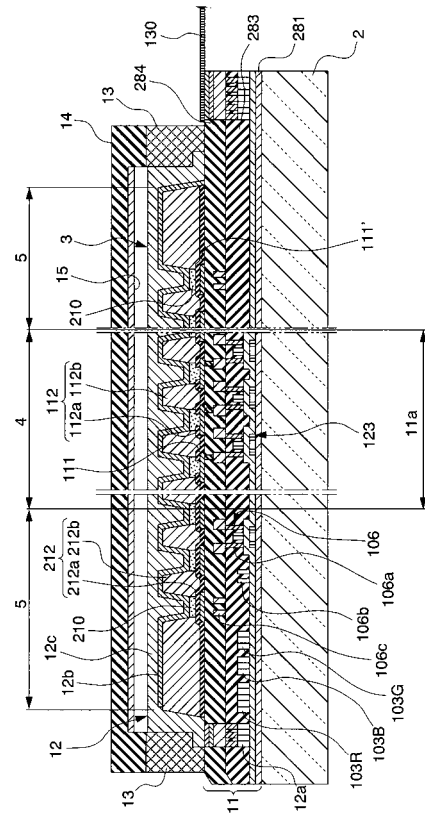
【図 2】



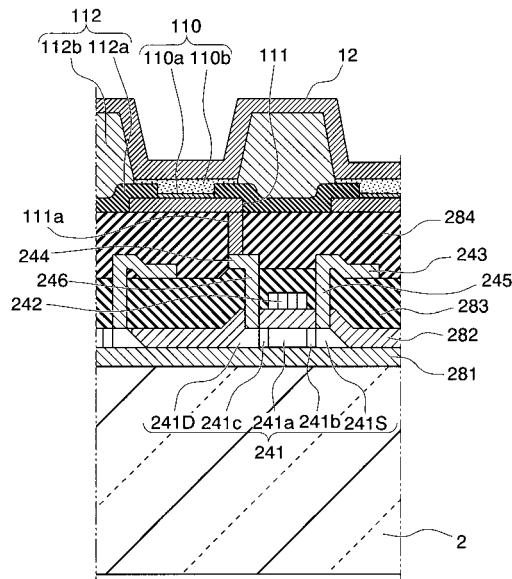
【図 3】



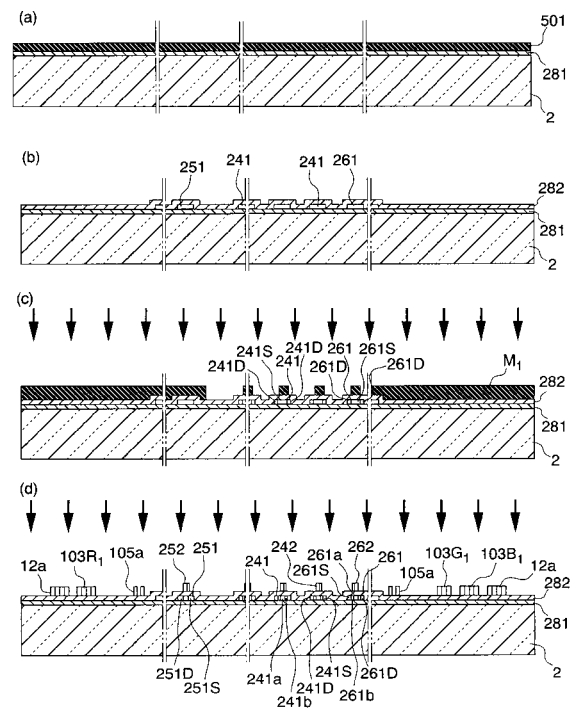
【図 4】



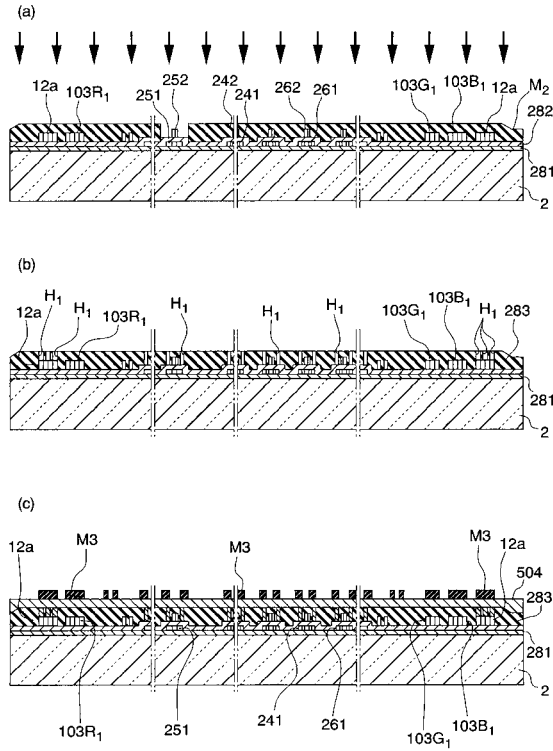
【図 5】



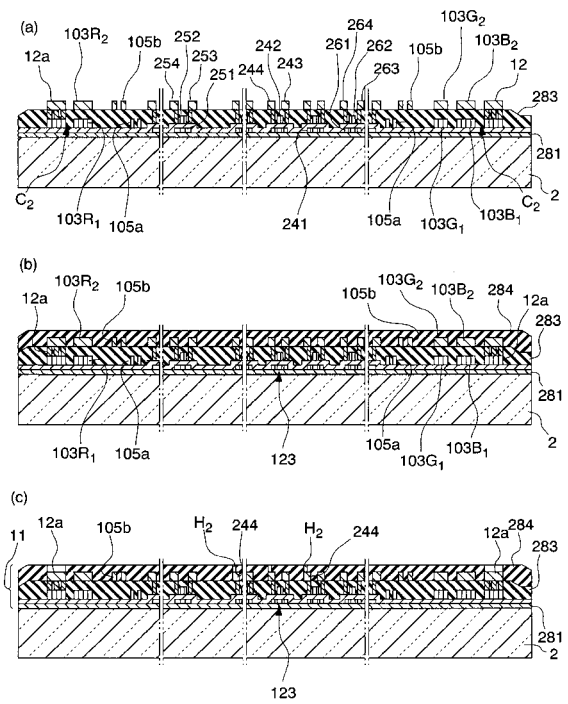
【図 6】



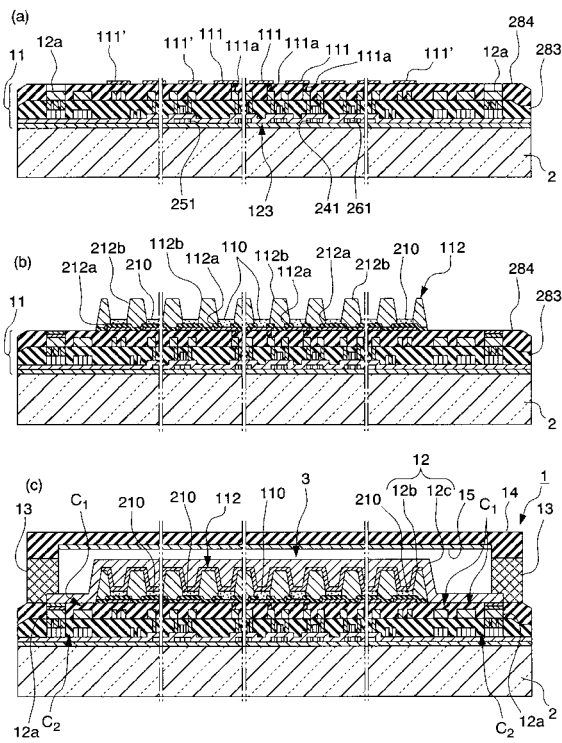
【図 7】



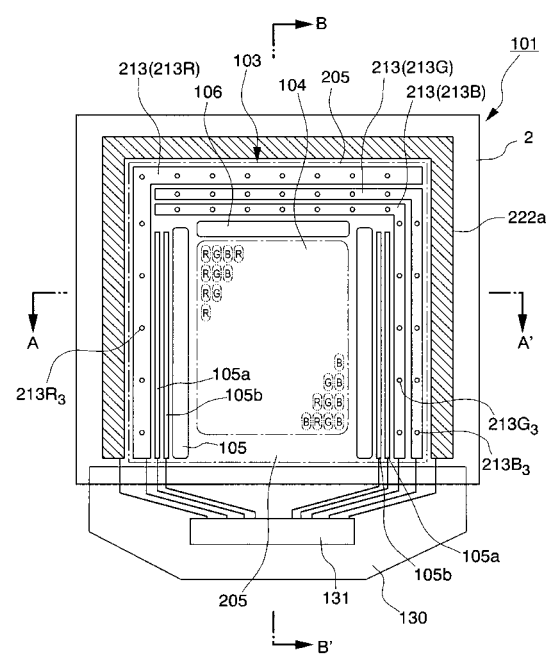
【図 8】



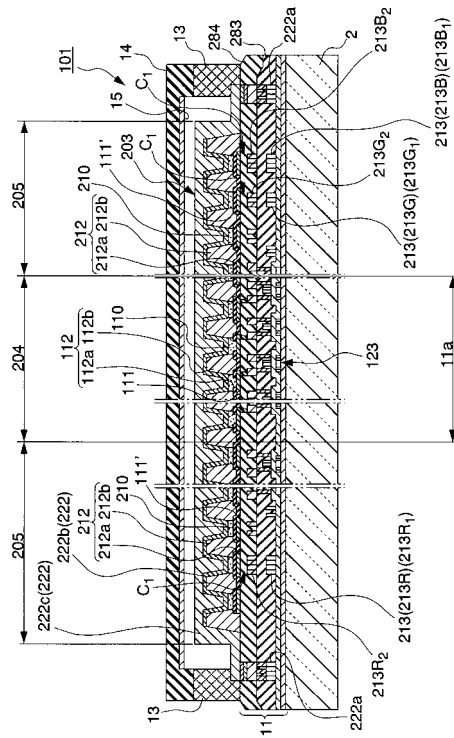
【図 9】



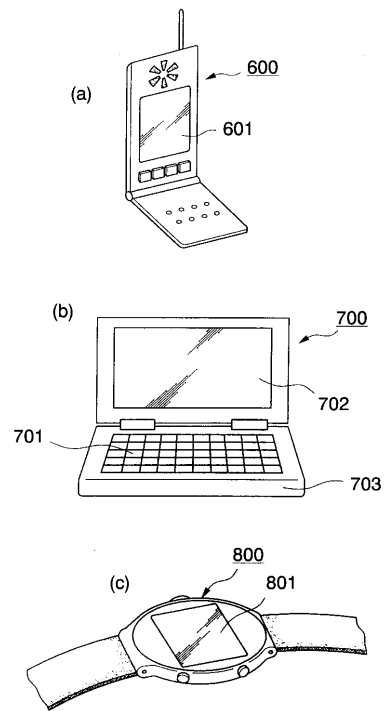
【図 10】



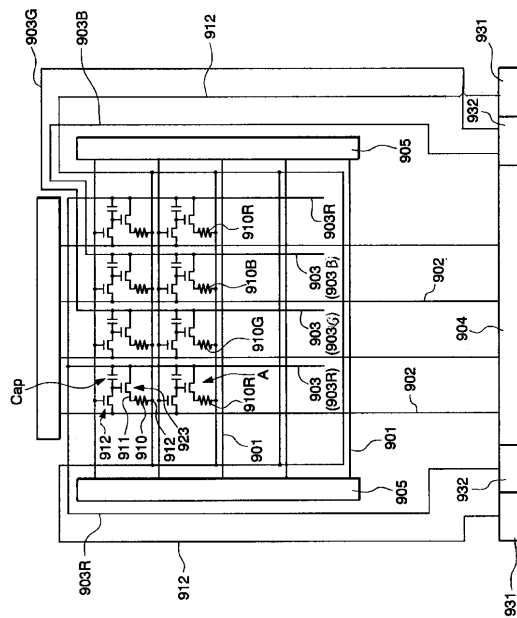
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁷

F I

H 0 5 B 33/22

Z

(56)参考文献 国際公開第 9 9 / 0 1 0 8 6 2 (W O , A 1)

特開 2 0 0 0 - 2 7 5 6 5 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷ , D B 名)

G09F 9/00-9/46

专利名称(译)	有机EL表示装置及び电子机器		
公开(公告)号	JP3726803B2	公开(公告)日	2005-12-14
申请号	JP2002363871	申请日	2002-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	中西早人		
发明人	中西 早人		
IPC分类号	H05B33/12 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/22		
FI分类号	G09F9/30.338 G09F9/30.330.Z G09F9/30.365.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.Z G09F9/30.330 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/GA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC11 3K107/CC33 3K107/DD39 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03 3K107/EE04 3K107/EE07 3K107/EE59 3K107/FF15 3K107/HH05 5C094/AA23 5C094/AA53 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/EA01 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/FB19		
代理人(译)	须泽 修		
审查员(译)	加藤隆夫		
优先权	2001383022 2001-12-17 JP		
其他公开文献	JP2003248442A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够正常显示图像的显示系统和配备有显示系统的电子设备。解决方案：显示系统的特征在于，它包括第一电极区域和发光电源线103，第一电极区域连接到开关元件123，第一电极111连接到开关元件123，基板上布置有发光电源线103。第一电极区域和第一电极111连接。功能层110和第二电极12形成在第一电极111上，并且在发光电源线103和第二电极12之间具有第一电容器C 1。

【 图 2 】

