

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4701603号
(P4701603)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日(2011.3.18)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 9 G 3/30 (2006.01)

G 0 9 G 3/30 Z

G 0 9 F 9/00 (2006.01)

G 0 9 F 9/00 3 6 2

G 0 9 F 9/30 (2006.01)

G 0 9 F 9/30 3 4 9 Z

G 0 9 G 3/20 (2006.01)

G 0 9 G 3/20 6 1 2 R

H 0 1 L 27/146 (2006.01)

G 0 9 G 3/20 6 2 4 B

請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-383714 (P2003-383714)
 (22) 出願日 平成15年11月13日(2003.11.13)
 (65) 公開番号 特開2005-148286 (P2005-148286A)
 (43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)
 審査請求日 平成18年8月8日(2006.8.8)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100120640
 弁理士 森 幸一
 (74) 代理人 100118290
 弁理士 吉井 正明
 (74) 代理人 100094363
 弁理士 山本 孝久
 (72) 発明者 中村 和夫
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内

審査官 佐野 潤一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置およびその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光回路と受光回路を含む画素が行列状に配置されてなる画素アレイ部を有する表示装置であって、

前記受光回路は、

受光素子で受光して得られる受光信号をデジタル信号に変換して画素単位で出力するアナログーデジタル変換回路を有し、

前記アナログーデジタル変換手段は、

前記受光回路の受光素子に流れる電流に応じた電圧を取り込む第1のスイッチ手段と、

前記第1のスイッチ手段の出力端に一端が接続された保持容量と、

前記保持容量の他端に一端が接続された反転増幅器と、

前記反転増幅器の入出力端間を選択的に短絡する第2のスイッチ手段と、

前記保持容量の一端に基準電圧を与える第3のスイッチ手段とを有し、

前記第1のスイッチ手段のオフ状態において、前記第3のスイッチ手段をオン状態にすることで前記保持容量の一端の電圧を前記基準電圧とし、前記第2のスイッチ手段をオン状態にすることで前記保持容量の他端の電圧を前記反転増幅器の動作点電圧とし、

しかる後、前記第1のスイッチ手段をオン状態にし、前記第3のスイッチ手段および前記第2のスイッチ手段をオフ状態にすることで、前記保持容量の一端の電圧を前記受光素子に流れる電流に応じた電圧とし、このときの前記保持容量の他端の電圧と前記動作点電圧とを比較することにより、前記反転増幅器の出力として多ビットのデジタルデータを得

10

20

る一連の動作を、前記基準電圧を変化させて順次行う
表示装置。

【請求項 2】

前記発光回路は、発光素子として有機 EL 素子を有し、
前記受光回路は、受光期間中に前記有機 EL 素子を逆バイアス状態にすることによって
当該有機 EL 素子を前記受光素子として用いる
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記受光回路は、非晶質あるいは多結晶シリコンで形成されたダイオードを前記受光素
子として用いる

10

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

発光回路と受光回路を含む画素が行列状に配置されてなる画素アレイ部を有し、
前記受光回路は、
受光素子で受光して得られる受光信号をデジタル信号に変換して画素単位で出力するア
ナログーデジタル変換回路を有し、
前記アナログーデジタル変換手段は、
前記受光回路の受光素子に流れる電流に応じた電圧を取り込む第 1 のスイッチ手段と、
前記第 1 のスイッチ手段の出力端に一端が接続された保持容量と、
前記保持容量の他端に入力端が接続された反転増幅器と、
前記反転増幅器の入出力端間を選択的に短絡する第 2 のスイッチ手段と、
前記保持容量の一端に基準電圧を与える第 3 のスイッチ手段とを有する表示装置の駆動
方法であって、

20

前記第 1 のスイッチ手段のオフ状態において、前記第 3 のスイッチ手段をオン状態にす
ることによって前記保持容量の一端の電圧を前記基準電圧とし、前記第 2 のスイッチ手段をオン
状態にすることによって前記保持容量の他端の電圧を前記反転増幅器の動作点電圧とし、

しかる後、前記第 1 のスイッチ手段をオン状態にし、前記第 3 のスイッチ手段および前
記第 2 のスイッチ手段をオフ状態にすることによって、前記保持容量の一端の電圧を前記受光素
子に流れる電流に応じた電圧とし、このときの前記保持容量の他端の電圧と前記動作点電
圧とを比較することにより、前記反転増幅器の出力として多ビットのデジタルデータを得
る一連の動作を、前記基準電圧を変化させて順次行う

30

表示装置の駆動方法。

【請求項 5】

前記発光回路は、発光素子として有機 EL 素子を有し、
前記受光回路は、受光期間中に前記有機 EL 素子を逆バイアス状態にすることによって
当該有機 EL 素子を前記受光素子として用いる
請求項 4 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 6】

前記受光回路は、非晶質あるいは多結晶シリコンで形成されたダイオードを前記受光素
子として用いる

40

請求項 4 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 7】

前記受光回路の受光素子に流れる電流に応じた電圧を基準電圧と比較することによって
前記受光信号をデジタル信号に変換する

請求項 4 に記載の表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置およびその駆動方法に関し、特に表示エレメントとして自発光型の
素子（以下、「自発光素子」と呼ぶ）を含む画素が行列状に配置されてなるアクティブマ

50

トリクス型表示装置およびその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自発光素子として、例えば、有機薄膜に電界をかけると当該有機薄膜が発光する現象を利用した有機EL(electroluminescence)素子がある。この有機EL素子を画素の表示エレメントとして用いてなる有機EL表示装置は、当該有機EL素子が10V以下の低い駆動電圧で数100nitの輝度を得ることができるため低消費電力であり、また自発光型の素子であるため液晶表示装置では必須な照明装置を必要とせず、軽量化および薄型化が容易であり、さらには有機EL素子の応答速度が数 μ s程度と非常に高速であるため、液晶表示装置に代表されるホールド型表示装置に比べて動画表示時に残像の問題が発生しなく、表示性能に優れている等の特長を持っている。

10

【0003】

このように、低消費電力で、軽量化および薄型化が容易であり、動画表示時の表示性能に優れている等の特長を持つ有機EL表示装置は、近年、特に低消費電力化、軽量化および薄型化が要求される携帯電話や携帯情報端末(PDA;Personal Digital Assistants)に代表される携帯端末装置の表示装置として用いて好適なフラットパネルディスプレイとして有望視されている。この有機EL表示装置の中でも、とりわけ、画素の駆動素子として、多結晶シリコンを活性層とする薄膜トランジスタ(TFT;Thin Film Transistor)を用いたアクティブマトリクス型有機EL表示装置の開発が盛んである。

20

【0004】

一方、モバイル機器では、一般に、抵抗薄膜を用いた接触型タッチパネルが座標検出装置として用いられ、情報入力的手段として広く使用されている(例えば、非特許文献1参照)。

【0005】

【非特許文献1】雑誌「メカトロニクス」技術調査会、1993、VOL18、No12、p.36-37

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、接触型タッチパネルでは、接触点における電位変化を検出するため、2点以上の接触点を検出することは不可能である。また、表示面上にタッチパネルを配置する構成を採らざるを得ないため、必然的に機器の厚さの増大および表示部の発光輝度の低下を招くという課題がある。

30

【0007】

また、近年、CCDセンサあるいはCMOSセンサを搭載し、カメラ機能を備えた携帯電話が広く普及しており、さらに個人認証用に指紋センサを内蔵する携帯電話も登場してきている。しかしながら、これらセンサは画像表示部とは一体となっていないため、機器の実装密度の増加を招くという課題がある。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、機器の厚さを厚くしたり、表示部の発光輝度を低下させたりすることなく、画像情報の取り込みが可能な表示装置およびその駆動方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明では、発光回路と受光回路を含む画素が行列状に配置されてなる画素アレイ部を有する表示装置において、前記受光回路の受光素子で受光して得られる信号をデジタル信号に変換して画素単位で出力するようにする。

【0010】

画素アレイ部の各画素は、発光回路と受光回路を含むことで、本来の発光機能(表示機能)を持つことに加えて受光機能をも持つ。そして、受光素子で受光して得られる信号を

50

デジタル信号に変換して出力することで、表示装置外部にＣＣＤセンサやＣＭＯＳセンサを設けなくても画素単位で画像情報を取り込んでデジタルデータで出力したり、タッチパネルを設けなくても画素単位で座標情報を取り込んでデジタルデータで出力したりすることができる。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、ＣＣＤセンサやＣＭＯＳセンサを設けたり、タッチパネルを設けたりしなくても、画像情報を取り込むことができるとともに、取り込んだ画像情報をデジタルデータで出力することができるため、機器の厚さを厚くしたり、表示部の発光輝度を低下させたりすることなく、低コストにてシステムを構成できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【００１３】

図１は、本発明の一実施形態に係る表示装置、例えば表示エレメントとして自発光素子である有機ＥＬ素子を含む画素が行列状に配置されてなるアクティブマトリクス型有機ＥＬ表示装置を示す概略構成図である。

【００１４】

図１から明らかなように、本実施形態に係るアクティブマトリクス型有機ＥＬ表示装置１０は、発光回路および受光回路（共に図示せず）を含む多数の画素１１が基板１２上行列状に配置されてなる画素アレイ部（表示エリア部）１３を有するとともに、その周辺駆動回路として、画素アレイ部１３の各画素１１に対して映像信号を供給する例えば４つに分割された水平駆動回路１４－１～１４－４およびその制御回路基板１５と、画素アレイ部１３の各画素１１を行単位で選択する例えば３つに分割された垂直駆動回路１６－１～１６－３およびその制御回路基板１７と、各画素１１の受光回路から出力される受光信号を処理する受光信号処理基板１８とを少なくとも有する構成となっている。

20

【００１５】

上記構成のアクティブマトリクス型有機ＥＬ表示装置１０において、画素１１は、図２に示すように、発光素子として有機ＥＬ素子２１（図４参照）を有する発光回路２２と受光回路２３を内蔵し、これら回路２２，２３の上方に有機ＥＬ発光層２４が位置する構成となっている。水平駆動回路１４－１～１４－４はＩＣ化されている。水平駆動回路１４－１～１４－４の分割数は４つに限られるものではなく、１つを含んで任意の分割数に設定可能である。垂直駆動回路１６－１～１６－３もＩＣ化されており、その分割数についても、１つを含んで任意の分割数に設定可能である。受光信号処理基板１８は、画素アレイ部１３が搭載された基板１２に対して例えば４つのフレキシブルケーブル１９－１～１９－４を介して電氣的に接続されている。

30

【００１６】

画素アレイ部１３には、ｍ行ｎ列の画素１１の配列に対して行ごとに制御線群２５－１～２５－ｍが配線されるとともに、列ごとに映像信号線２６－１～２６－ｎおよび受光信号線２７－１～２７－ｎが配線されている。制御線群２５－１～２５－ｍの各々は、後述するように、例えば５本の第１～第５の制御線２５Ａ～２５Ｄからなり、各一端が垂直駆動回路１６－１～１６－３に行単位で接続されている。

40

【００１７】

垂直駆動回路１６－１～１６－３は、主にシフトレジスタによって構成され、画素１１の発光回路２２を駆動するときに、第１の制御線２５Ａ－１～２５Ａ－ｍを所定の走査サイクルにて順に走査しつつ駆動することにより、発光駆動すべき画素１１を行単位で順次選択する。このとき、選択行の各画素１１には、水平駆動回路１４－１～１４－４から映像信号線２６－１～２６－ｎを通して映像信号が供給される。垂直駆動回路１６－１～１６－３はさらに、画素１１の受光回路２３を駆動するときに、第４，第５の制御線２５Ｄ－１～２５Ｄ－ｍ，２５Ｅ－１～２５Ｅ－ｍを所定の走査サイクルにて順に走査しつつ駆

50

動することにより、発光駆動すべき画素11を行単位で順次選択する。このとき、選択行の各画素11からは受光回路23の受光信号が出力される。

【0018】

(実施例1)

図4は、実施例1に係る画素11の回路構成を示す回路図である。本実施例に係る画素回路30では、発光回路22の発光素子である有機EL素子21が、逆バイアス状態では受光素子として機能することに着目し、当該有機EL素子21を受光回路23の受光素子として兼用するようにしている。

【0019】

発光回路22は、有機EL素子21に加えて、駆動素子として薄膜トランジスタ221～224、さらに保持容量225を有する構成となっている。因みに、薄膜トランジスタ(以下、「TFT」と記す)は、多結晶シリコンを活性層としており、駆動能力の高さから画素ごとの素子サイズを小さく形成できるため、有機EL表示装置の高精細化に有利である。

【0020】

有機EL素子21はカソードが例えばグランドに接続されている。TFT221は、映像信号サンプリング用トランジスタであり、例えばNチャネル型トランジスタからなり、ゲートが第1の制御線25A(図3の5本の制御線群25-1～25-mの各1本に相当)に、ソースが映像信号線26(図1のデータ線26-1～26-nに相当)にそれぞれ接続されている。

【0021】

TFT222は、有機EL素子21の駆動用トランジスタであり、例えばPチャネル型トランジスタからなり、ゲートがTFT221のドレインに、ソースが例えば正電源VDDにそれぞれ接続されている。TFT223は、有機EL素子21の発光期間制御用トランジスタであり、例えばNチャネル型トランジスタからなり、ゲートが第2の制御線25B(図3の5本の制御線群25-1～25-mの各1本に相当)に、ドレインがTFT222のドレインに、ソースが有機EL素子21のアノードにそれぞれ接続されている。保持容量224は、TFT222のゲート-ソース間に接続されている。

【0022】

受光回路23は、例えばNチャネル型の5つのTFT231～235、保持容量236および反転増幅器237を有し、受光期間では有機EL素子21を逆バイアス状態にすることによって当該有機EL素子21を受光素子として用いる構成となっている。なお、反転増幅器237に代えて、増幅度=1のインバータを用いることも可能である。

【0023】

TFT231は、発光リセット用トランジスタであり、例えばNチャネル型トランジスタからなり、ゲートが第3の制御線25C(図3の5本の制御線群25-1～25-mの各1本に相当)に、ドレインが有機EL素子21のアノードに、ソースがバイアス電源Vbにそれぞれ接続されている。ここで、バイアス電源Vbは、受光時に有機EL素子21が逆バイアス状態になるように、即ちアノード電圧がカソード電圧よりも低くなるように設定されている。本例の場合には、カソード電位がグランドレベル(0[V])であるために、バイアス電源Vbは負電源となる。TFT232は、受光信号電流制御用トランジスタであり、ゲートが第4の制御線25D(図3の制御線群25-1～25-mの各1本に相当)に、ソースが有機EL素子21のアノードにそれぞれ接続されている。

【0024】

TFT233は、基準電圧制御用トランジスタであり、ゲートが第5の制御線25E(図3の制御線群25-1～25-mの各1本に相当)に、ドレインがTFT232のソースにそれぞれ接続され、ソースに基準電圧Vrefが与えられる。保持容量236は、一端がTFT232のソースとTFT233のドレインの共通接続点(ノードN11)に接続されている。反転増幅器237は、入力端が保持容量236の他端(ノードN12)に接続されている。TFT234は、ゲートが第4の制御線25Dに、ドレインが反転増幅

10

20

30

40

50

器 2 3 7 の入力端に、ソースが反転増幅器 2 3 7 の出力端（ノード N 1 3）にそれぞれ接続されている。T F T 2 3 5 は、ゲートが第 5 の制御線 2 5 E に、ドレインが反転増幅器 2 3 7 の出力端に、ソースが受光信号線 2 7（図 3 の受光信号線 2 7 - 1 ~ 2 7 - n に相当）にそれぞれ接続されている。

【0025】

この受光回路 2 3 の回路構成において、T F T 2 3 2 ~ 2 3 4、保持容量 2 3 6 および反転増幅器 2 3 7 は、比較回路構成の A / D（アナログーデジタル）変換回路 2 3 8 を構成している。すなわち、受光回路 2 3 は、画素ごとに A / D 変換回路 2 3 8 を内蔵し、有機 E L 素子 2 1 を受光素子として用いたときに、当該有機 E L 素子 2 1 で受光して得られるアナログ受光信号をデジタル受光信号に変換して受光信号線 2 7 に出力する構成となっている。

10

【0026】

続いて、上記構成の実施例 1 に係る画素回路 3 0 を有するアクティブマトリクス型有機 E L 表示装置 1 0 の動作について説明する。図 5 は、画素回路 3 0 の 1 フレーム期間の動作を示すタイミングチャートである。1 フレーム期間は、発光回路 2 2 による発光動作が行われる発光期間と、受光回路 2 3 による受光動作が行われる受光期間に分けられる。ただし、発光期間と受光期間の順番を逆にすることも可能である。

【0027】

まず、受光期間での受光回路 2 2 の動作について説明する。図 4 に示す画素回路 3 0 において、T F T 2 2 1 は、1 水平サンプリング期間ごとに、垂直駆動回路 1 6 - 1 ~ 1 6 - 3（図 1、図 3 参照）から第 1 の制御線 2 5 A を通して書き込み走査信号 W S がゲートに与えられることで、映像信号線 2 6 を通して供給される映像信号 S i g をサンプリングする。このサンプリングされた映像信号 S i g は、T F T 2 2 2 のゲートに与えられるとともに、保持容量 2 2 4 によって保持される。

20

【0028】

その後、垂直駆動回路 1 6 - 1 ~ 1 6 - 3 から第 2 の制御線 2 5 B を通して発光制御信号 L O N が略 V D D レベル（以下、「“ H ”レベル」と記す）になり、T F T 2 2 3 がオン状態になると、T F T 2 2 2 は、映像信号 S i g の信号レベルに応じた駆動電流を T F T 2 2 3 を介して有機 E L 素子 2 1 に供給し、当該有機 E L 素子 2 1 を映像信号 S i g の信号レベルに対応した輝度で発光させる。この発光駆動が行単位で順次行われることによって画像表示が行われる。最終行（m 行）の各画素 1 1 の発光駆動が終了すると、受光期間に移行する。

30

【0029】

次に、受光期間での受光回路 2 3 の動作について説明する。受光期間に入ると最初に、垂直駆動回路 1 6 - 1 ~ 1 6 - 3 から第 3 の制御線 2 5 C を通して全画素に対して“ H ”レベルのリセット信号 R E S E T # 1 ~ # m が与えられる。リセット信号 R E S E T # 1 ~ # m が“ H ”レベル状態にある期間がリセット期間である。このリセット期間では、全画素の T F T 2 3 1 がオン状態となり、有機 E L 素子 2 1 のアノードにバイアス電圧 V b を印加する。ここで、バイアス電圧 V b が負電圧であるため、有機 E L 素子 2 1 は逆バイアス状態となり、当該有機 E L 素子 2 1 の端子間容量には、カソード電位を V c（本例では、グラウンドレベル）とすると、 $V b - V c < 0$ なる電位が充電される。

40

【0030】

リセット期間が終了すると撮像期間に入る。この撮像期間では、有機 E L 素子 2 1 に入射する光量によってリーク電流が変化することで、有機 E L 素子 2 1 の端子間電圧が変化する。リーク電流は、ほぼ入射光エネルギーに対して線形に増加する。したがって、撮像期間終了時の各画素の有機 E L 素子 2 1 のアノード電圧は、光強度に応じた電位となる。すなわち、高エネルギー光が入射された画素では、アノード電圧はカソード電位 V c に近づき、逆に、低エネルギー光が入射された画素では、リセット時のアノード電圧に近い電位となる。

【0031】

50

撮像期間が終了するとデータ読み出し期間に入る。このデータ読み出し期間の受光回路 23 の動作について、図 6 のタイミングチャートを用いて詳細に説明する。なお、図 6 において、図 4 と対応させると、A はノード N11 の電位を、B はノード N12 の電位を、C はノード N13 の電位をそれぞれ示している。

【0032】

データ読み出し期間において、垂直駆動回路 16-1 ~ 16-3 から第 4 の制御線 25 D を通して与えられる読み出し信号 READ が略グラウンドレベル（以下、「“L”レベル」と記す）のときは、TFT232, 235 がオフ状態にある。このとき、読み出し信号 READ の反転信号である非読み出し信号 xREAD が“H”レベルの状態にあるため、TFT233, 234 はオン状態にある。TFT233 がオン状態にあることで、当該 TFT233 を通して基準電圧 Vref がノード N11 に与えられ、当該ノード N11 の電位 A が基準電圧 Vref になる。

10

【0033】

そして、反転増幅器 237 の入出力端間が TFT234 によって短絡されているため、ノード N12 の電位 B とノード N13 の電位 C が等しくなり、この電位は反転増幅器 237 の動作点電圧 Vinv となる。このとき、保持容量 236 の端子間電圧 Vc2 が $Vc2 = Vinv - Vref$ となり、保持容量 236 はこの電位差を保持する。

【0034】

次に、読み出し信号 READ が“H”レベルに、非読み出し信号 xREAD が“L”レベルになると、TFT232, 235 がオン状態に、TFT233, 234 がオフ状態になる。すると、ノード N11 の電位 A は入力電位 Vin に等しくなる。このとき、ノード N12 の電位 B は、保持容量 236 によってその端子間電圧が保持されているため、 $Vin + (Vin - Vref)$ なる電位となる。この例では、ノード N12 の電位 B が反転増幅器 237 の動作点電圧 Vinv よりも大きくなるため、ノード N13 の電位 C、即ち反転増幅器 237 の出力電位は“L”レベルとなり、TFT235 を介して出力電圧 Vout として受光信号線 27 に出力される。

20

【0035】

このように、TFT232 ~ 234、保持容量 236 および反転増幅器 237 からなる比較回路構成の A/D 変換回路 238 では、入力電位 Vin と基準電圧 Vref の大小関係により、反転増幅器 237 の出力電位は“L”レベルか“H”レベルのどちらかに落ち着くので、基準電圧 Vref に対する入力電位 Vin の比較動作が可能となる。本実施例に係る受光回路 23 では、この A/D 変換回路 238 により、受光時の有機 EL 素子 21 の端子電位を 1 ビットのデジタルデータに変換し、画素 11 の受光信号として受光信号線 27 を経由して外部へ出力する。

30

【0036】

（実施例 2）

図 7 は、実施例 2 に係る画素 11 の回路構成を示す回路図であり、図中、図 4 と同等部分には同一符号を付して示している。

【0037】

先述した実施例 1 に係る画素回路 30 では、発光回路 22 の発光素子である有機 EL 素子 21 が、逆バイアス状態では受光素子として機能することに着目し、当該有機 EL 素子 21 を受光回路 23 の受光素子として兼用した構成を採っているのに対して、本実施例に係る画素回路 40 では、受光回路 23' が専用の受光素子を持つ構成を採っている。したがって、受光回路 23' の構成以外は、実施例 1 に係る画素回路 30 と同じであるので、重複する部分についてはその説明を省略するものとする。

40

【0038】

本実施例に係る画素回路 40 では、受光回路 23' の専用の受光素子として、フォトダイオード 239 を設け、発光回路 22 と受光回路 23' を分離した構成を採っている。フォトダイオード 239 については、非晶質シリコンあるいは多結晶シリコン TFT のドレインとゲートを接続した所謂ダイオード接続構成のフォトダイオードや、PIN (positiv

50

e intrinsic negative)ダイオードなどを用いることができる。

【0039】

上記構成の実施例2に係る画素回路40の回路動作については、図5および図6の各タイミングチャートに基づく実施例1に係る画素回路30の回路動作と同様である。なお、受光回路23に専用の受光素子を設けた構成を採ることにより、回路素子が1つ増えるものの、実施例1に係る画素回路30の場合のように、発光動作と受光動作とを順番に行う必要がなく、両動作を非同期に行うことができる利点がある。

【0040】

なお、上記実施例1、2に係る受光回路23、23'では、基準電圧 V_{ref} の電圧値を固定とし、当該基準電圧 V_{ref} と入力電圧 V_{in} とを比較することによって1ビットのデジタルデータに変換する場合を例に挙げて説明したが、受光動作を複数回行って各受光動作に対応した異なるタイミングで受光信号をTFT232によって取り込む一方、当該取り込みのタイミングごとに基準電圧 V_{ref} の電圧値を変化させ、比較動作を行うことによって多ビットのデジタルデータに変換するように構成することも可能である。この構成を採ることにより、画素11の情報として受光量に応じたデータ、即ち階調データを得ることができる。

【0041】

上述したように、発光回路22と受光回路23(23')を含む画素11が行列状に配置されてなる有機EL表示装置10において、画素11ごとにA/D変換回路238を内蔵し、当該A/D変換回路238によって受光信号をデジタル受光信号に変換して出力するようにしたことにより、CCDセンサやCMOSセンサ、さらにはタッチパネルを設けなくても、画像情報を取り込むことができるとともに、取り込んだ画像情報をデジタルデータで外部に出力することができるため、機器の厚さを厚くしたり、表示部の発光輝度を低下させたりすることなく、低コストにてシステムを構成できる。

【0042】

特に、発光素子である有機EL素子21を逆バイアス状態にすることによって当該有機EL素子を受光素子として用いるようにしたことにより、画素回路20を構成する素子数を削減できるため、画素回路20の構成を簡略化でき、画素11の微細化を図る上で有利である。

【0043】

また、受光回路23(23')に内蔵するA/D変換回路238が、入力電圧 V_{in} を基準電圧 V_{ref} と比較する比較回路構成の簡単な構成となっていることにより、当該A/D変換回路238を画素ごとに配置することができるため、受光信号処理基板18側にA/D変換回路を設ける必要がなく、外部システムの簡略化を図ることができる。

【0044】

なお、上記実施形態では、受光回路23、23'のA/D変換回路238として、入力電圧 V_{in} を基準電圧 V_{ref} と比較する比較回路構成のものを用いた場合を例に挙げて説明したが、これに限られるものではなく、画素アレイ部13の画素ごとに配置可能な回路構成のものであれば、どのような回路方式のものであっても良い。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明に係る表示装置は、画素アレイ部を画面表示部としてのみならず、座標検出装置として用いたり、撮像装置として用いることができるため、モバイル機器に画面表示部兼座標検出装置として搭載したり、カメラ機能を備えた携帯電話等の形態端末装置に画面表示部兼撮像デバイスとして搭載したりすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の一実施形態に係るアクティブマトリクス型有機EL表示装置の構成の概略を示すブロック図である。

【図2】画素の構成の概略を示す平面図である。

【図 3】画素アレイ部の構成を示すブロック図である。

【図 4】実施例 1 に係る画素回路の回路構成を示す回路図である。

【図 5】実施例 1 に係る画素回路の 1 フレーム期間の動作を示すタイミングチャートである。

【図 6】データ読み出し期間の受光回路の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図 7】実施例 2 に係る画素回路の回路構成を示す回路図である。

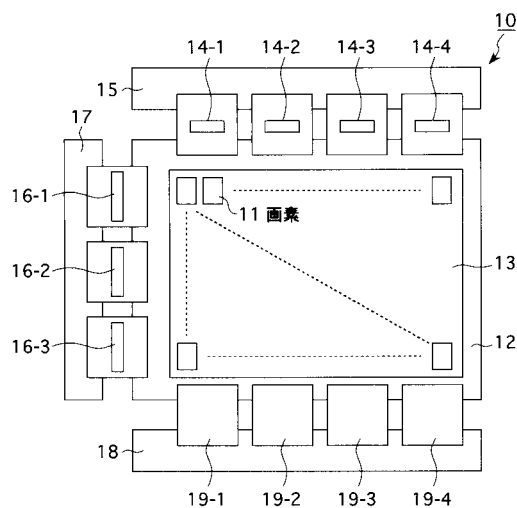
【符号の説明】

【0047】

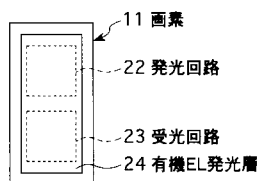
10…アクティブマトリクス型有機 EL 表示装置、11…画素、13…画素アレイ部、14-1～14-4…水平駆動回路、16-1～16-3…垂直駆動回路、21…有機 EL 素子、22…発光回路、23, 23'…受光回路、30, 40…画素回路、238…A/D 変換回路

10

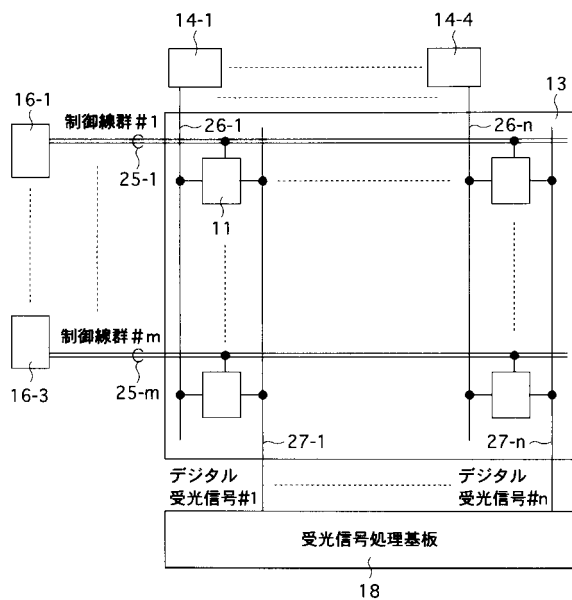
【図 1】



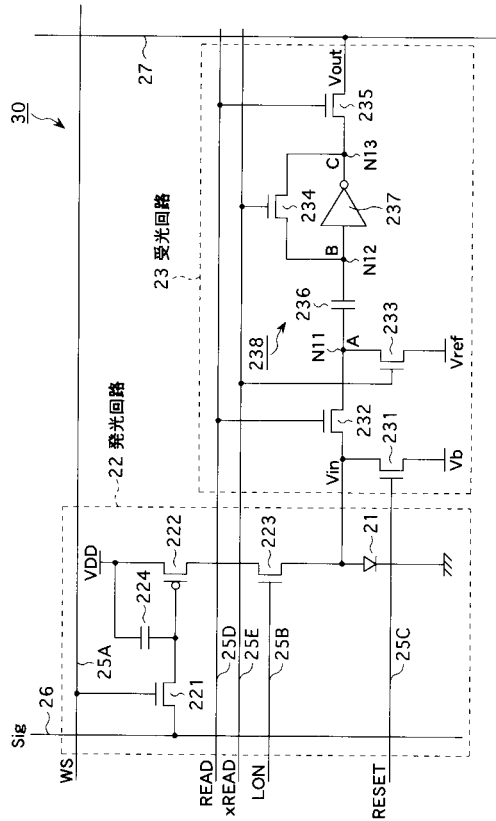
【図 2】



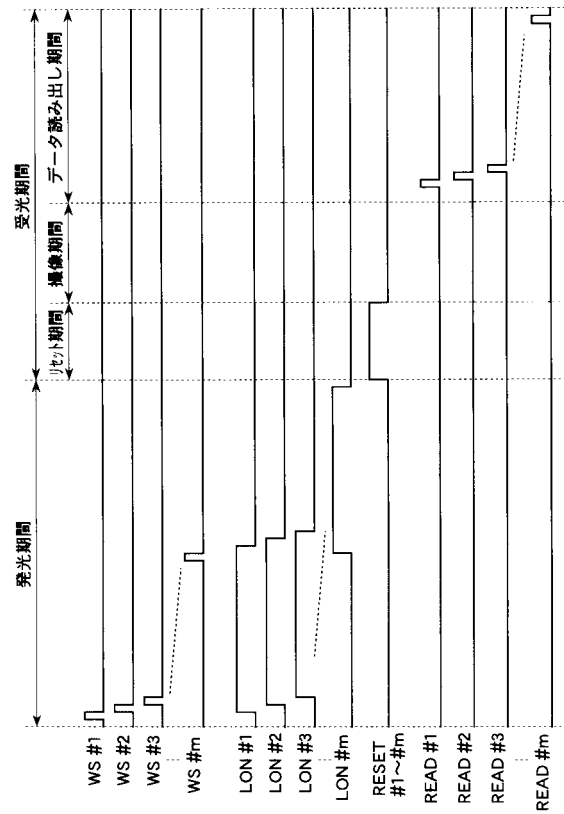
【図 3】



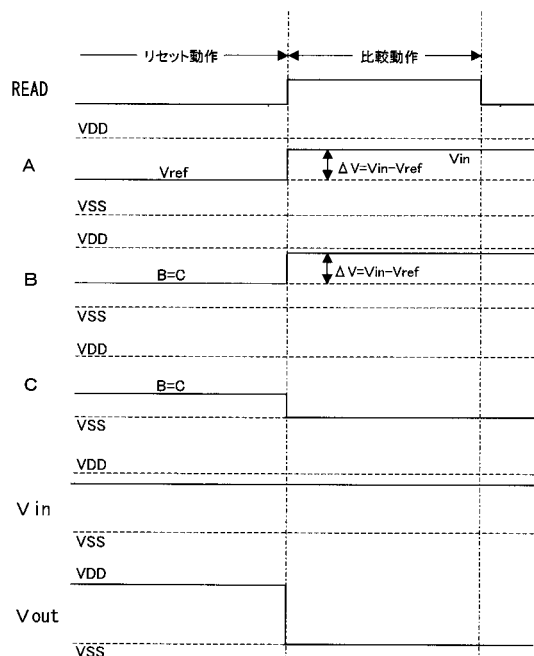
【図 4】



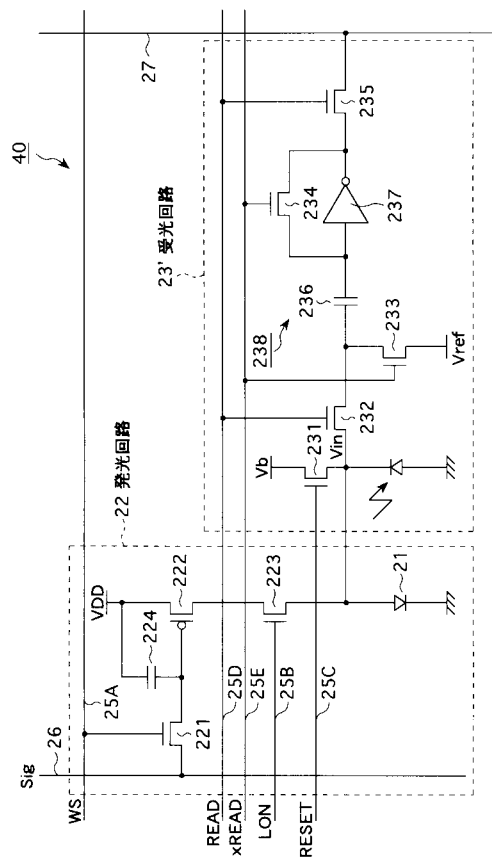
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
H04N	5/335	(2011.01)
H01L	51/50	(2006.01)
	G 0 9 G	3/20
	H 0 1 L	27/14
	H 0 4 N	5/335
	H 0 5 B	33/14
		6 8 0 H
		C
		E
		A

(56)参考文献 特開2001-292276 (JP, A)
 国際公開第03/061277 (WO, A1)
 特開2004-153327 (JP, A)
 特開平07-175420 (JP, A)
 特開平02-098704 (JP, A)
 特開平10-093434 (JP, A)
 特開平11-075115 (JP, A)
 特開2001-345701 (JP, A)
 特開2001-304962 (JP, A)
 特開2002-111961 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 G 0 9 G 3/30
 G 0 9 G 3/20

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP4701603B2	公开(公告)日	2011-06-15
申请号	JP2003383714	申请日	2003-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	中村和夫		
发明人	中村 和夫		
IPC分类号	G09G3/30 G09F9/00 G09F9/30 G09G3/20 H01L27/146 H04N5/335 H01L51/50 H04N5/374 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.Z G09F9/00.362 G09F9/30.349.Z G09G3/20.612.R G09G3/20.624.B G09G3/20.680.H H01L27/14.C H04N5/335.E H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291 H01L27/146.C H04N5/335.740 H04N5/374		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K107/AA01 3K107/AA03 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC43 3K107/EE04 3K107/HH00 3K107/HH05 4M118/AA10 4M118/AB01 4M118/BA05 4M118/CA03 4M118/CA05 4M118/CA14 4M118/CB05 4M118/CB06 4M118/FB03 4M118/FB09 4M118/FB13 4M118/FB16 4M118/FB18 4M118/FB19 4M118/FB25 5C024/AX01 5C024/CY50 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD21 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C094/AA15 5C094/AA48 5C094/AA51 5C094/AA56 5C094/BA03 5C094/BA14 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA09 5C094/DB02 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/FA01 5C094/FB01 5C094/FB14 5C094/FB20 5C094/HA10 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB22 5C380/AB23 5C380/AB28 5C380/AB29 5C380/AC11 5C380/AC12 5C380/BA11 5C380/BA28 5C380/BB22 5C380/CA12 5C380/CA48 5C380/CB01 5C380/CB27 5C380/CC01 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC48 5C380/CC49 5C380/CC52 5C380/CC63 5C380/CC66 5C380/CD014 5C380/CD026 5C380/CD027 5C380/CE04 5C380/CE19 5C380/CF07 5C380/CF23 5C380/CF43 5C380/CF46 5C380/CF49 5C380/CF51 5C380/CF61 5C380/CF68 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA35 5C380/DA47 5C380/HA05 5G435/AA18 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/DD10 5G435/EE37 5G435/EE40 5G435/EE47 5G435/HH12 5G435/HH13 5G435/HH14 5G435/LL07 5G435/LL14		
代理人(译)	森浩一 吉井正明 山本隆久		
审查员(译)	佐野纯一		
其他公开文献	JP2005148286A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在配备有CCD传感器或CMOS传感器且具有摄像功能的手机和带有内置指纹传感器的手机中，用于个人认证，因为这些传感器未与图像显示单元集成，导致包装密度增加。在具有按行和列排列的像素的有源矩阵型有机EL显示装置中，包括发光电路和光接收电路，在每个像素中内置A / D转换电路，D转换电路238将接收到的光信号转换为数字光接收信号并输出数字光接收信号，从而可以在不提供CCD传感器，CMOS传感器或甚至触摸板的情况下捕获图像信息，并且捕获的图像信息被转换为数字数据输出到外部。点域1

【 図 3 】

