

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-170788
(P2008-170788A)

(43) 公開日 平成20年7月24日(2008.7.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	3K107
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B	5C080
G09F 9/30 (2006.01)	G09G 3/20 611H	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	G09G 3/20 621F	5F110
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 642A	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-4666 (P2007-4666)
(22) 出願日	平成19年1月12日 (2007.1.12)
(71) 出願人	502356528 株式会社 日立ディスプレイズ 千葉県茂原市早野3300番地
(74) 代理人	110000350 ボレール特許業務法人
(72) 発明者	河野 亨 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
(72) 発明者	宮本 光秀 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
(72) 発明者	秋元 肇 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 日立ディスプレイズ内

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

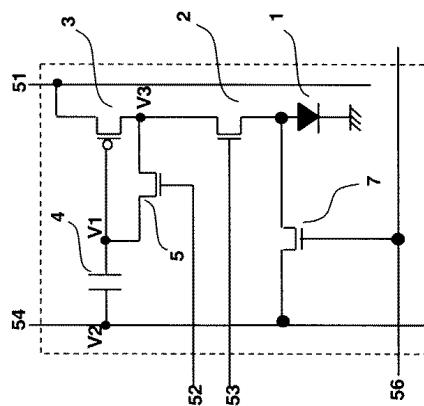
(57) 【要約】

【課題】有機EL表示装置において、OLED駆動TFのVthのバラつきを補償するためのリセット動作時間が短いとVthバラつきが補正しきれず正確な階調表示が出来ない。

【解決手段】リセットTFTスイッチ5と点灯TFTスイッチ2によるOLED駆動TFT3のVthをリセットする動作をする前に、プリチャージTFTスイッチ7からプリチャージ電圧を供給して、リセット動作前のOLED駆動TFT3のゲート電圧に所定の電圧値を与える。これによって、リセット動作前のOLED駆動TFT3のゲートの電位は不定でなくなるので、リセット後のゲート電位のバラつきは抑えられ、階調表示のばらつきが抑えられる。

【選択図】図 1(i)

1 (i)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自発光素子を有する複数の画素によって構成される表示部と、前記画素領域に画像データ信号を入力する信号線と、前記信号線を介して前記画素に入力された画像データ信号を基に、前期自発光素子を駆動するための電界効果トランジスタを有する画像表示装置であって、

前記電界効果トランジスタのソース電極には、基準電位が印加され、ゲート電極には、前記電界効果トランジスタのゲートとドレインを接続するための第1のスイッチ手段と、容量が接続され、ドレン電極には、外部からの所定の電圧を印加するための第2のスイッチ手段と接続されることを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項 2】

自発光素子を有する複数の画素によって構成される表示部と、前記画素領域に画像データ信号を入力する信号線と前記信号線を介して前記画素に入力された画像データ信号を基に、前期自発光素子を駆動するための電界効果トランジスタを有する画像表示装置であって、

前記電界効果トランジスタのソース電極には、基準電位が印加され、ゲート電極には、前記電界効果トランジスタのゲートとドレインを接続するための第1のスイッチ手段と、外部からの所定の電圧を印加するための第2のスイッチ手段と、容量が接続されることを特徴とする画像表示装置。

20

【請求項 3】

自発光素子を有する複数の画素によって構成される表示部と、前記画素領域に画像データ信号を入力する信号線と、前記信号線を介して前記画素に入力された画像データ信号を基に、前期自発光素子を駆動するための電界効果トランジスタを有する画像表示装置であって、

前記電界効果トランジスタのソース電極には、基準電位が印加され、ゲート電極には、前記電界効果トランジスタのゲートとドレインを接続するための第1のスイッチ手段と、容量が接続され、ドレン電極には、自発光素子への画像データ信号に基づく電流の供給を制御する第3のスイッチ手段が接続され、

前記自発光素子は陽極と陰極を有し、前記陽極には前記第3のスイッチ手段と、外部からの所定の電圧を印加するための第2のスイッチ手段が接続されていることを特徴とする表示装置。

30

【請求項 4】

自発光素子を有する複数の画素によって構成される表示部と、前記画素領域に画像データ信号を入力する信号線と、前記信号線を介して前記画素に入力された画像データ信号を基に、前期自発光素子を駆動するための電界効果トランジスタを有する画像表示装置であって、

前記電界効果トランジスタのソース電極には、基準電位が印加され、ゲート電極には、前記電界効果トランジスタのゲートとドレインを接続するためのリセットスイッチと、容量が接続され、ドレン電極には、自発光素子への画像データ信号に基づく電流の供給を制御する第3のスイッチ手段が接続され、

40

前記自発光素子は陽極と陰極を有し、前記陰極には前記第3のスイッチ手段と、外部からの所定の電圧を印加するための第2のスイッチ手段が接続されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

請求項1において、

前記信号線と前記第2のスイッチ手段が接続されることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 6】

請求項1において、

前記発光手段は、有機EL発光素子(OLED, Organic Light Emitting Diode)素子であることを特徴とする画像表示装置。

50

【請求項 7】

請求項1において、

前記電界効果トランジスタ及びスイッチ手段は、

多結晶Si-TFT(Thin-Film-Transistor)を用いて透明基板上に設けられていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 8】

請求項1において、

前記第1のスイッチ手段をオンすることによって、ダイオード接続した前記電界効果トランジスタのドレイン電極に、前記第2のスイッチ手段をオンすることによって、外部からの所定電圧を印加して、前記電界トランジスタのゲート電極に接続された容量をリセットすることが可能な構成を有する画像表示装置。 10

【請求項 9】

請求項2において、

前記信号線と前記第2のスイッチ手段が接続されることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 10】

請求項2において、

前記発光手段は、有機EL発光素子(OLED, Organic Light Emitting Diode)素子であることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 11】

請求項2において、

前記電界効果トランジスタ及びスイッチ手段は、多結晶Si-TFT(Thin-Film-Transistor)を用いて透明基板上に設けられていることを特徴とする画像表示装置。 20

【請求項 12】

請求項2において、

前記第2のスイッチ手段をオンすることによって、外部からの所定電圧を印加して、前記電界トランジスタのゲート電極に接続された容量をリセットすることが可能な構成を有する画像表示装置。

【請求項 13】

請求項3において、

前記信号線と前記第2のスイッチ手段が接続されることを特徴とする画像表示装置。 30

【請求項 14】

請求項3において、

前記発光手段は、有機EL発光素子(OLED, Organic Light Emitting Diode)素子であることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 15】

請求項3において、

前記電界効果トランジスタ及びスイッチ手段は、
多結晶Si-TFT(Thin-Film-Transistor)を用いて透明基板上に設けられていることを特徴とする画像表示装置。 40

【請求項 16】

請求項3において、

前記第1のスイッチ手段をオンすることによって、ダイオード接続した前記電界効果トランジスタのドレイン電極に、前記第2のスイッチ手段と前記第3のスイッチ手段をオンすることによって、外部からの所定電圧を印加して、前記電界トランジスタのゲート電極に接続された容量をリセットすることが可能な構成を有する画像表示装置。

【請求項 17】

請求項4において、

前記信号線と前記第2のスイッチ手段が接続されることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 18】

請求項4において、

10

20

30

40

50

前記発光手段は、有機EL発光素子(OLED, Organic Light Emitting Diode)素子であることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 19】

請求項4において、

前記電界効果トランジスタ及びスイッチ手段は、

多結晶Si-TFT(Thin-Film-Transistor)を用いて透明基板上に設けられていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 20】

請求項4において、

前記第1のスイッチ手段をオンすることによって、ダイオード接続した前記電界効果トランジスタのドレイン電極に、前記第2のスイッチ手段と前記第3のスイッチ手段をオンすることによって、外部からの所定電圧を印加して、前記電界トランジスタのゲート電極に接続された容量をリセットすることが可能な構成を有する画像表示装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機EL表示装置に係り、特に画素間の階調表示のばらつきが小さく、残像が発生しない有機EL表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来表示装置の主流はCRTであったが、これに替わって、フラットディスプレイ装置である、液晶表示装置、プラズマ表示装置等が実用化され、需要が増大している。さらにこれらの表示装置に加え、有機エレクトロルミネッセンスを用いた表示装置（以下有機EL表示装置（OLED）という）や、フィールドエミッションを利用する電子源をマトリクス状に配置して、陽極に配置された蛍光体を光らすことによって画像を形成する表示装置（FED表示装置）の開発、実用化も進んでいる。 20

【0003】

有機EL表示装置は（1）液晶と比較して自発光型であるので、バックライトが不要である、（2）発光に必要な電圧が10V以下と低く、消費電力を小さくできる可能性がある、（3）プラズマ表示装置やFED表示装置と比較して、真空構造が不要であり、軽量化、薄型化に適している、（4）応答時間が数マイクロ秒と短く、動画特性がすぐれている、（5）視野角が170度以上と広い、等の特徴がある。 30

【0004】

薄膜トランジスタ（TFT）をスイッチング素子として用いる有機EL表示装置はコントラスト等、画質の面で優れているが、階調表示をする際は、各TFTの特性のばらつきに影響されて、表示特性にばらつきが出る。これを対策する従来技術の一例として、図19から図23に示す技術がある。

【0005】

図19は従来例1の画素部分の駆動回路である。図19において、電源線51からOLED駆動TFT3、点灯TFTスイッチ2、有機EL発光素子（OLED素子1）が直列に接続され、OLED素子1の一端は基準電位に接続されている。ここで、基準電位は表示装置の基準となる電位であり、アース電位を含んだ広い概念である。OLED素子1に流れる電流を制御することによってOLED素子1の発光を制御し、画像が形成される。OLED素子1に電流を流すか否かは点灯TFTスイッチ2によって制御される。 40

【0006】

OLED素子1からの発光強度の階調は信号線54からの信号に応じてOLED駆動TFT3によって制御される。すなわち、信号線54からの信号はOLED駆動TFT3のゲートと接続する保持容量4に蓄えられ、この保持容量4の電位に応じてOLED駆動TFT3に流れる電流が制御されることによって階調表示を行う。しかし、OLED駆動TFT3は製造ばらつきによってスレッショルド電圧Vthのばらつきが大きい。このVth

h のばらつきを補償するために、短時間 OLED 駆動 TFT 3 に電流を流すとともに、リセット TFT スイッチ 5 を ON する。そうすると後に述べるように、OLED 駆動 TFT 3 のゲート電圧 V_{10} は OLED 駆動 TFT 3 のスレッショルド電圧 V_{th} を加味した値に設定され、OLED 素子は画像信号に忠実な発光を行う。

【0007】

図 20 は図 19 の駆動回路を駆動するタイミングチャートである。この駆動回路は図 20 の上部に示すように、1 フレームを前半の書き込み動作期間と後半の発光期間とに分けている。書き込み動作期間は各画素に階調信号を書き込む。図 20 における書き込み動作位置は、走査線順にデータが書き込まれていく様子を示す。図 20 の下部は一画素の書き込みのタイミングを示す。図 20 において、まずリセット TFT スイッチ 5 を ON して図 19 に示す V_{10} と V_{12} を強制的にショートさせる。次に点灯 TFT スイッチ 2 を ON すると OLED 駆動 TFT 3 に電流が流れる。点灯 TFT スイッチ 2 とリセット TFT スイッチ 5 が同時に ON する時間は図 20 に示す t_{c4} である。 t_{c4} が十分長ければ OLED 駆動 TFT 3 のゲート電圧 V_{10} は OLED 駆動 TFT 3 のゲート電圧 V_{10} とドレン電圧 V_{12} の特性曲線と $V_{10} = V_{12}$ の直線の交点の値に収束する。この様子を図 21 から図 23 に示す。図 21 (a) において、縦軸は図 19 に示す V_{10} の値、横軸は時間である。ここで、点灯 TFT スイッチ 2 を ON した時点での V_{12} の値は、前のフレームの表示状態に依存するため、不定である。すなわち、電源電圧以上の電圧からアース電位まで取りうる。リセット TFT スイッチ 5 は ON されているので、 V_{12} と V_{10} は同じ値となる。ここで、 t_{c4} が十分に長ければ、上述したように OLED 駆動 TFT 3 のゲート電圧 V_{10} は OLED 駆動 TFT 3 のゲート電圧 V_{10} とドレン電圧 V_{12} の特性曲線と $V_{10} = V_{12}$ の直線の交点の値、すなわち、 V_{res10} に収束する。図 21 (b)、図 21 (c) の動作も同様である。図 21 (a)、図 21 (b)、および、図 21 (c) は OLED 駆動 TFT 3 の V_{th} が異なる場合である。

10

20

30

40

【0008】

図 22 は特性が異なる OLED 駆動 TFT 3 に対して、図 19 に示す V_{10} の電位の決まりかたを示すものである。図 19 において、点灯 TFT スイッチ 2 が ON している場合は、OLED 駆動 TFT 3 と OLED 素子 1 とでインバータを形成していると考えることが出来る。図 22 の曲線は OLED 駆動 TFT 3 のゲート電圧 V_{10} とドレン電圧 V_{12} の特性を示し、図 22 の直線は $V_{10} = V_{12}$ を示している。ここで、OLED 駆動 TFT 3 のゲートとドレンはリセット TFT スイッチ 5 によってショートされているので、OLED 駆動 TFT 3 のゲートは OLED 駆動 TFT 3 の特性曲線と $V_{10} = V_{12}$ の直線の交点で決まる電圧にセットされる。図 22 においてスレッショルド電圧 V_{th} の異なる 3 個 OLED 駆動 TFT 3 の特性曲線が描かれている。図 22 に示すように、OLED 駆動 TFT 3 のゲート電圧は、スレッショルド電圧 V_{th} の異なる OLED 駆動 TFT 每にスレッショルド電圧 V_{th} を加味した形で設定される。

【0009】

図 22 における特性 MAX の動作点 V_{res10} が図 21 (a) の V_{res10} に該当し、図 22 における特性 TYP の動作点 V_{res11} が図 21 (b) の V_{res11} に該当し、図 22 における特性 MIN の動作点 V_{res12} が図 21 (a) の V_{res12} に該当する。これらの動作点は OLED 駆動 TFT 13 の V_{th} を反映したものである。この動作点を基準に線 54 から保持容量 4 に画像信号が書き込まれることになる。図 23 は図 19 に示す信号電圧 V_{11} と OLED 素子の陽極電圧とほぼ等しい値となる V_{12} の関係を示す。図 23 に示すように、OLED 駆動 TFT にバラつきがあっても信号電圧 V_{11} と OLED 素子 1 の駆動電圧、すなわち発光特性はほとんど影響を受けない。

【0010】

階調表示のばらつきを補償する従来例 2 として図 27 から図 34 について説明する。図 27 は一画素の駆動回路である。図 27 において、電源線 51 から OLED 駆動 TFT 3 、点灯 TFT スイッチ 2 と OLED 素子 1 とが直列に接続されている。点灯 TFT スイッチ 2 によって、OLED 素子 1 の発光可否を制御する。OLED 駆動 TFT 3 は第 1 保持

50

容量41に蓄積された電荷によって決まる電圧で階調表示を行う。この場合もOLED駆動TFT3のVthのばらつきによってOLED素子1に発光特性にばらつきが生ずることを抑制するために、リセットTFTスイッチ5を用いている。

【0011】

図28を用いて図27の駆動回路の動作を説明する。図27で使用しているTFTはP型なので、TFTは負の信号が来たときにONとなる。従来例2では、各画素に階調電圧を書き込むと1フレーム期間、その階調電圧が維持されてOLED素子1を発光させる。図28の初期状態において、点灯TFTスイッチ2はONされた状態となっている。この状態でセレクトスイッチ6をONする。これによって、信号線54からのデータを画素に入力することが可能になる。次にリセットTFTスイッチ5をONすると図27に示すOLED駆動TFT3のドレイン電圧V15とOLED駆動TFT3のゲート電圧V13が強制的にショートされる。続いて点灯TFTスイッチ2をOFFすると図27に示すV13は電源電圧よりOLED駆動TFT3のVthだけ低い値に収束する。その後、リセットTFTスイッチ5をOFFして信号線54から信号電圧を書き込むと第2保持容量42および第1保持容量41にはOLED駆動TFT3のVthのばらつきに関係なく、信号電圧を反映した電荷が蓄積され、正確な階調表示が可能になる。

10

【0012】

ところで、図27に示すV13の電位の初期値は、前のフレームの表示状態に依存するため、不定である。すなわち、電源電圧以上の電圧からアース電位までの値をとりうる。リセットスイッチをONしたあと、点灯TFTスイッチ2をOFFするまでの時間t_{c5}の間に上記のような動作によってV13が電源電圧からOLED駆動TFT3のVthを引いた値に収束する。この様子を図29に示す。図29(a)はVthが小さい場合で図27のV13の値はV_{res13}に収束する。図29(b)はVthが標準の場合でV13の値はV_{res14}に収束する。図29(c)はVthが大きい場合でV13はV_{res15}に収束する。

20

【0013】

図30はOLED駆動TFT3の入出力特性を示す。図30の縦軸は点灯時OLED素子1の陽極となるOLED駆動TFT3のドレイン電圧V15、横軸はOLED駆動TFT3のゲート電圧V13である。OLED駆動TFT3の特性がばらついた場合、OLED駆動TFT3のゲート電圧は、OLED駆動TFT3の特性に応じてそれぞれ、V_{res13}、V_{res14}、V_{res15}に収束する。そして、この収束した電圧に対して信号電圧が重畠されることになるので、OLED素子1の発光階調は信号電圧を正確に反映するものになる。この様子を図31に示す。図31の縦軸は、点灯時OLED素子1の陽極となるOLED駆動TFT3のドレイン電圧V15、横軸は信号入力電圧V14である。図31に示すように、OLED駆動TFT3のスレッショルド電圧Vthがばらついても、OLED素子1の発光輝度のばらつきは小さなものとなる。

30

【0014】

以上のような技術を記載したものとして「特許文献1」、「特許文献2」、および「非特許文献1」があげられる。

40

【0015】

【特許文献1】特開2003-5709号公報

【特許文献2】特開2003-122301号公報

【非特許文献1】Digest of Technical Papers, SID98 p.p.11-14

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

以上のような従来技術はいずれもリセットTFTスイッチ5を用いてOLED駆動TFT3のスレッショルド電圧Vthのばらつきをキャンセルするものである。図19の電圧V10を所定の電圧に、または図27のV13を電源電圧からVth引いた値に収束させるためには一定時間OLED駆動TFT3に電流が流れることが必要である。さらに、図

50

19のV10または図27のV13の初期値は前のフレームの表示状態に依存するため、不定である。すなわち、電源電圧以上の電圧からアース電位までのいずれかの値を取りうる。したがって、十分な時間がなければ、OLED駆動TFT3のゲート電圧が一定の値に収束しないという現象を生ずる。時間が十分でなくなる場合というのは、低電源電圧で動作させたという条件下で、収束させるために必要な電流量が不足した時や、高精細という条件下で、各画素あたりに割り当てる書き込み時間が少なくなった時である。

【0017】

図24から図26は以上に述べた問題点を従来技術1について説明したものである。図24(a)は図19のOLED駆動TFTのゲート電圧V10の初期電圧が電源電圧の場合であり、収束させるための時間t_{c4}が十分な時間でない場合である。この場合、V10はV_{res}の値に収束せずに、V_{max4}の値となる。図24(b)はOLED駆動TFTのゲート電圧V10の初期電圧がもともとV_{res11}に近い場合であるが、収束するための時間t_{c4}が十分な時間でない場合である。図24(c)は図19のOLED駆動TFTのゲート電圧V10の初期電圧がアース電位の場合であり、収束させるための時間t_{c4}が十分でない場合である。この場合、V10はV_{res12}の値に収束せずに、V_{min4}の値となる。

10

【0018】

図25はこの動作を示したものである。OLED駆動TFT3と点灯TFTスイッチ2で形成されるインバータの動作がTFTの特性によってばらつく。t_{c4}が十分な時間であれば、動作点はV10 = V12の線と各インバータ特性とが交差する点となる。すなわち、V_{res12}、V_{res11}、V_{res10}にセットされる。しかし、t_{c4}が十分な時間でない場合、動作点はTFTのばらつきによってV_{min4}、V_{max4}のようにセットされる。そうするとOLED駆動TFT3のV_{th}のばらつきは完全にはキャンセルされず、図26に示すように、同じ信号電圧に対して発光強度が異なることになってしまい、動画表示時等において、不均一な発光となって現れる。また、発光階調を維持していれば、動作点はその後、何フレームか掛けて、V_{res12}、V_{res11}、V_{res10}にセットされるが、それまでの何フレームかは、表示させたい発光強度と異なるため、残像となって現れる。ここで、図26に示すV11、およびV12は図19に示すように、各々信号線54の電位、OLED駆動TFT3のドレイン電位である。

20

【0019】

図32から図34は以上に述べた問題点を従来技術2について説明したものである。図27の画素回路において、OLED駆動TFT3のゲート電圧V13はリセットTFTスイッチ5がONする前は、不定で、画像信号のレベルによるが、電源電位からアース電位のいずれかの電位を取りうる。図32(a)は初期電位が電源電位の場合であり、図28に示すt_{c5}が収束に十分な時間でないため、電位V13がV_{res13}に達せず、V_{max5}となった場合である。図32(b)はV13の初期電位がもともとV_{res14}に近い場合であるが、収束させるための時間t_{c5}が十分な時間でない場合である。図32(c)は図27のV13の初期電位がアース電位の場合であり、収束させるための時間t_{c5}が十分な時間でない場合である。この場合、V13はV_{res15}の値に収束せずに、V_{min5}の値となる。

30

【0020】

図33はこの動作を示したものである。図33はOLED駆動TFT3の特性ばらつきによって、ゲート電圧V13とドレイン電圧V15の関係がばらつき、それによって、OLED駆動TFT3のゲート電圧の動作点がばらつくことを示している。図28に示すリセット時間t_{c5}が十分な時間であれば、動作点は各OLED駆動TFT3の入出力の動作点上でOLED駆動TFT3のV_{th}のばらつきに応じたV_{res15}、V_{res14}、V_{res13}にセットされる。しかし、収束時間t_{c5}が十分でない場合は、各インバータの動作特性上で、OLED駆動TFT3のゲート電圧はV_{min5}あるいはV_{max5}のようにならつくことになる。V_{min5}またはV_{max5}ではOLED駆動TFT3のV_{th}を補償出来ないため、OLED素子1の発光は信号電圧に十分に対応しないもの

40

50

となる。この様子を図34に示す。図34は信号電圧V14に対してOLED素子1を駆動する電圧OLED駆動TFT3のソース電圧V15の特性を表したものである。図34に示すように、同じV14に対してもOLED駆動TFT3のばらつきによってV15がばらつき、OLED素子1の発光強度もばらつくことになる。

【課題を解決するための手段】

【0021】

本発明は以上のべた課題を解決するものであり、プリチャージ信号を加えることにより、OLED駆動TFTのゲート電圧のリセット動作前の初期電位を一定値とし、OLED駆動TFTのリセット動作を短時間でばらつき無く行うものである。具体的な構成は次の通りである。

10

【0022】

(1) 自発光素子を有する複数の画素によって構成される表示部と、前記画素領域に画像データ信号を入力する信号線と、前記信号線を介して前記画素に入力された画像データ信号を基に、前期自発光素子を駆動するための電界効果トランジスタを有する画像表示装置であって、前記電界効果トランジスタのソース電極には、基準電位が印加され、ゲート電極には、前記電界効果トランジスタのゲートとドレインを接続するための第1のスイッチ手段と、容量が接続され、ドレイン電極には、外部からの所定の電圧を印加するための第2のスイッチ手段と接続されることを特徴とする画像表示装置。

【0023】

(2) 自発光素子を有する複数の画素によって構成される表示部と、前記画素領域に画像データ信号を入力する信号線と、前記信号線を介して前記画素に入力された画像データ信号を基に、前期自発光素子を駆動するための電界効果トランジスタを有する画像表示装置であって、前記電界効果トランジスタのソース電極には、基準電位が印加され、ゲート電極には、前記電界効果トランジスタのゲートとドレインを接続するための第1のスイッチ手段と、外部からの所定の電圧を印加するための第2のスイッチ手段と、容量が接続されることを特徴とする画像表示装置。

20

【0024】

(3) 自発光素子を有する複数の画素によって構成される表示部と、前記画素領域に画像データ信号を入力する信号線と、前記信号線を介して前記画素に入力された画像データ信号を基に、前期自発光素子を駆動するための電界効果トランジスタを有する画像表示装置であって、前記電界効果トランジスタのソース電極には、基準電位が印加され、ゲート電極には、前記電界効果トランジスタのゲートとドレインを接続するためのリセットスイッチと、容量が接続され、ドレイン電極には、自発光素子への画像データ信号に基づく電流の供給を制御する第3のスイッチ手段が接続され、前記自発光素子は陽極と陰極を有し、前記陽極には前記第3のスイッチ手段と、外部からの所定の電圧を印加するための第2のスイッチ手段が接続されていることを特徴とする表示装置。

30

【0025】

(4) 自発光素子を有する複数の画素によって構成される表示部と、前記画素領域に画像データ信号を入力する信号線と、前記信号線を介して前記画素に入力された画像データ信号を基に、前期自発光素子を駆動するための電界効果トランジスタを有する画像表示装置であって、前記電界効果トランジスタのソース電極には、基準電位が印加され、ゲート電極には、前記電界効果トランジスタのゲートとドレインを接続するためのリセットスイッチと、容量が接続され、ドレイン電極には、自発光素子への画像データ信号に基づく電流の供給を制御する第3のスイッチ手段が接続され、前記自発光素子は陽極と陰極を有し、前記陰極には前記第3のスイッチ手段と、外部からの所定の電圧を印加するための第2のスイッチ手段が接続されていることを特徴とする表示装置。

40

【0026】

(5) (1)において、前記信号線と前記第2のスイッチ手段が接続されることを特徴とする画像表示装置。

【0027】

50

(6)(1)において、前記発光手段は、有機EL発光素子(OLED, Organic Light Emitting Diode)素子であることを特徴とする画像表示装置。

【0028】

(7)(1)において、前記電界効果トランジスタ及びスイッチ手段は、多結晶Si-TFT(Thin-Film-Transistor)を用いて透明基板上に設けられていることを特徴とする画像表示装置。

【0029】

(8)(1)において、前記第1のスイッチ手段をオンすることによって、ダイオード接続した前記電界効果トランジスタのドレイン電極に、前記第2のスイッチ手段をオンすることによって、外部からの所定電圧を印加して、前記電界トランジスタのゲート電極に接続された容量をリセットすることが可能な構成を有する画像表示装置。 10

【0030】

(9)(2)において、前記信号線と前記第2のスイッチ手段が接続されることを特徴とする画像表示装置。

【0031】

(10)(2)において、前記発光手段は、有機EL発光素子(OLED, Organic Light Emitting Diode)素子であることを特徴とする画像表示装置。

【0032】

(11)(2)において、前記電界効果トランジスタ及びスイッチ手段は、多結晶Si-TFT(Thin-Film-Transistor)を用いて透明基板上に設けられていることを特徴とする画像表示装置。 20

【0033】

(12)(2)において、前記第2のスイッチ手段をオンすることによって、外部からの所定電圧を印加して、前記電界トランジスタのゲート電極に接続された容量をリセットすることが可能な構成を有する画像表示装置。

【0034】

(13)(3)において、前記信号線と前記第2のスイッチ手段が接続されることを特徴とする画像表示装置。

【0035】

(14)(3)において、前記発光手段は、有機EL発光素子(OLED, Organic Light Emitting Diode)素子であることを特徴とする画像表示装置。 30

【0036】

(15)(3)において、前記電界効果トランジスタ及びスイッチ手段は、多結晶Si-TFT(Thin-Film-Transistor)を用いて透明基板上に設けられていることを特徴とする画像表示装置。

【0037】

(16)(3)において、前記第1のスイッチ手段をオンすることによって、ダイオード接続した前記電界効果トランジスタのドレイン電極に、前記第2のスイッチ手段と前記第3のスイッチ手段をオンすることによって、外部からの所定電圧を印加して、前記電界トランジスタのゲート電極に接続された容量をリセットすることが可能な構成を有する画像表示装置。 40

【0038】

(17)(4)において、前記信号線と前記第2のスイッチ手段が接続されることを特徴とする画像表示装置。

【0039】

(18)(4)において、前記発光手段は、有機EL発光素子(OLED, Organic Light Emitting Diode)素子であることを特徴とする画像表示装置。

【0040】

(19)(4)において、前記電界効果トランジスタ及びスイッチ手段は、多結晶Si-TFT(Thin-Film-Transistor)を用いて透明基板上に設けられていることを特徴とする画像表 50

示装置。

【0041】

(20)(4)において、前記第1のスイッチ手段をオンすることによって、ダイオード接続した前記電界効果トランジスタのドレイン電極に、前記第2のスイッチ手段と前記第3のスイッチ手段をオンすることによって、外部からの所定電圧を印加して、前記電界トランジスタのゲート電極に接続された容量をリセットすることが可能な構成を有する画像表示装置。

【発明の効果】

【0042】

本発明を用いることによってリセット動作の時間が十分でなくとも、OLED駆動TFTのV_{th}のバラつきによる階調表示への影響を小さくすることが出来、動画表示時等においても、残像の発生しない均一な発光が可能となる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

実施例にしたがって、本発明の詳細な内容を開示する。

【実施例1】

【0044】

図1(i)~(iii)は、本発明の画素構造を示す回路図である。図1(i)~(iii)は、背景技術に記載した従来例1に対応する回路の問題点を対策する発明である。図1において、電源線51に対してOLED駆動TFT3、点灯TFTスイッチ2、OLED素子1が直列に接続されている。OLED駆動TFT3のスレッショルド電圧V_{th}のばらつきによる輝度階調特性を改善するためにリセットTFTスイッチ5がもうけられている。このリセットTFTスイッチ5を動作させることによってOLED駆動TFT3のV_{th}によるばらつきを補償する。このリセット動作はリセットTFTスイッチ5と点灯TFTスイッチ2を同時にONして、OLED駆動TFT3に電流を流して行う必要がある。動作時間と電流量には限りがある。リセットTFTスイッチ5と点灯TFTスイッチ2を同時にONしている時間が十分あればOLED駆動TFT3のゲート電圧はOLED駆動TFT3の特性曲線とV₁=V₃の直線との交点で決まる電圧に収束するが、動作条件によっては十分な電流と時間を確保することが出来ない。一方、OLED駆動TFT3のゲート電圧のリセット動作前の初期値は、前のフレームの表示状態に依存するため、不定である。すなわち、電源電圧以上の電圧からアース電位までばらつくために、収束すべき電圧の上下にセットされる場合があり、この点でもばらつきが生ずる。 20

【0045】

本実施例では、図1(i)に示す回路を用いた場合には、プリチャージTFTスイッチ7をとおして、OLED素子1の端子にプリチャージ電圧を供給する。図1(ii)に示す回路を用いた場合には、プリチャージTFTスイッチ7をとおして、リセットTFTスイッチ5と点灯TFTスイッチ2の交点に、プリチャージ電圧を供給する。また、図1(iii)に示す回路を用いた場合には、プリチャージTFTスイッチ7をとおして、OLED駆動TFT3のゲート3にプリチャージ電圧を供給する。このプリチャージ電圧の印加を上記したリセット動作前に行うことによってOLED駆動TFT3および点灯TFTスイッチ2によって構成されるOLEDインバータの点灯TFTスイッチ2側の電位を一定に保つ。こうすると、リセット前のOLED駆動TFT3のゲート電位V₁も一定値にセットされる。これによってリセット動作時間が十分で無い場合も、前フレームの表示状態に關係なく、V_{th}のばらつきを補償することができる。 40

【0046】

図2は表示装置全体の構成を示す回路図である。多くの画素によって画面が形成されるが、図2では4個の画素のみ表示している。図2において、画面横方向にはゲート駆動回路200が設置されている。ゲート駆動回路200からはリセット線52と走査出力線151が延在している。リセット線52はリセットTFTスイッチ5のゲートに接続し、走査出力線151は点灯スイッチORゲート150に入力する。点灯スイッチORゲート1

10

20

30

40

50

50には点灯制御線105が入力し、点灯スイッチORゲート150からは走査出力線151からの信号または点灯制御線105からの信号のいずれかによって点灯TFTスイッチ2のゲートに信号が出力される。

【0047】

画面上方には信号駆動回路100が設置されている。信号駆動回路には外部から信号入力線1001を通して画像信号が供給される。信号駆動回路100と画面の間にはプリチャージ信号となるアース電位を供給するプリチャージ供給線、三角波入力線101、プリチャージ信号選択線102、三角波選択スイッチ制御線103、信号線選択スイッチ制御線104が延在している。信号駆動回路100から延びる信号線54にはこれらの出力がスイッチングTFTによって時間差で印加される。信号線54には保持容量4の一端とプリチャージTFTスイッチ7のソースが接続される。10

【0048】

図3(i)~(iii)は、図1(i)~(iii)および図2の動作を示すタイミングチャートである。図3(i)~(iii)の上側に示すように、この回路の動作は1フレームの前半は各画素に信号電圧を書き込み、後半で全画素を点灯させて表示を行う。このように1フレームの前半は実質黒表示であり、後半で画像を表示することになる。書き込みは走査線毎に行なわれる。20

【0049】

図3(i)~(iii)の下側は各画素への書き込みのタイミングチャートである。信号線／三角波書き込み動作期間にはデータ信号が入力され、発光期間中には三角波が入力される。OLED駆動TFT3はP型であるため、三角波は負に凸の波形である。ここで、TFTがP型であるとは、TFTのキャリアがホールであることを意味し、TFTがN型であるとは、TFTのキャリアが電子であることを意味する。30

【0050】

図3(i)においては、リセットスイッチ5がONするとともに、点灯スイッチ2がONする。点灯スイッチがONしている間にプリチャージTFTスイッチ7をONする。プリチャージ電位をアース付近に設定した場合、OLEDの陽極側は強制的にアース電位付近にセットされる。さらに点灯TFTスイッチ2もONしているので点灯TFTスイッチ2とリセットスイッチ5の節点電位V3もアース電位近くとなる。また、リセットTFTスイッチ5もONしているのでOLED駆動TFT3のゲート電圧であるV1もアース近くの電位となる。つまり、リセット動作の初期でV1の初期電圧はアース電位近くになる。その後点灯TFTスイッチ2をOFFし、データ信号の書き込みを行い、点灯TFTスイッチ2を再びONしてリセット動作を行う。図3(ii)においては、点灯スイッチ2をOFFしたまま、リセットスイッチ5をONし、プリチャージTFTスイッチ7をONする。プリチャージ電位をアース付近に設定した場合、点灯TFTスイッチ2とリセットスイッチ5とプリチャージTFTスイッチ7の節点電位V3もアース電位付近にセットされる。また、リセットTFTスイッチ5もONしているのでOLED駆動TFT3のゲート電圧であるV1もアース近くの電位となる。つまり、リセット動作の初期でV1の初期電圧はアース電位近くになる。その後点灯TFTスイッチ2をOFFし、データ信号の書き込みを行い、点灯TFTスイッチ2をONしてリセット動作を行う。図3(iii)においては、点灯スイッチ2とリセットスイッチ5をOFFにしたまま、プリチャージTFTスイッチ7をONする。プリチャージ電位をアース付近に設定した場合、OLED駆動TFT3のゲート電圧であるV1もアース近くの電位となる。つまり、リセット動作の初期でV1の初期電圧はアース電位近くになる。その後点灯TFTスイッチ2をOFFし、データ信号の書き込みを行い、点灯TFTスイッチ2をONしてリセット動作を行う。40

【0051】

従来技術でOLED駆動TFT3のVthが補償できずにV1がばらついたのは、V1の初期電圧が、前のフレームの表示状態に依存し不定となり、電源電圧以上の電圧からアース電位まで取り得るため、初期電圧の値によって収束する電圧値が変化してしまうことが大きな原因である。これに対して本発明ではV1の初期値をアース電位近くにセットす50

るためには、たとえ TFT の V_{th} にばらつきがあり、また、図 3 における t_{c1} の時間が十分にとれなくとも、 V_{th} の補償残りの差は小さなものとすることが出来る。

【0052】

図 1(i)~(iii)および図 3(i)~(iii)において、リセット動作の間に信号線 54 から保持容量 4 にデータ信号が書き込まれる。その後、リセット TFT スイッチ 5、点灯 TFT スイッチ 2 を OFF すると、OLED 駆動 TFT 3 のゲート電圧は OLED 駆動 TFT 3 の特性曲線と $V_1 = V_3$ の直線の交点に向かう。この交点に向かっている電位を基準に保持容量 4 を通して信号電圧が書き込まれることとなる。

【0053】

書き込み期間が終わると、点灯 TFT スイッチ 2 が ON となり、発光期間となる。信号線 54 には図 3(i)~(iii)に示すような三角波が加えられる。三角波は保持容量 4 の保持していた電圧によって OLED 駆動 TFT 3 が ON になる時期を決める。OLED 駆動 TFT 3 の ON の期間が長いほど輝度が大きくなる。これによって階調表示が可能となる。

【0054】

図 4 から図 6 は上記のリセット動作を説明する図である。図 4 の縦軸は図 1 の OLED 駆動 TFT 3 のゲート電圧 V_1 、横軸は時間である。図 4(a) は OLED 駆動 TFT 3 が特性 MAX の場合である。 V_1 の初期電圧は先に説明したようにプリチャージ動作によってアース電位近くにセットされている。リセット動作は点灯 TFT スイッチ 2 とリセット TFT スイッチ 5 が同時に ON しているときにおこなわれるが、この時間は図 3 に示すように t_{c1} である。図 4(a) は OLED 駆動 TFT 3 が特性 MAX の場合であるが、時間 t_{c1} が十分でない場合は図 4(a) に示すように V_1 の電位は V_{res1} には収束せず、 V_{max1} にとどまる。ここで、 V_{res1} は特性 MAX の OLED 駆動 TFT 3 の特性曲線と $V_1 = V_3$ の直線の交点で決まる電圧である。図 4(c) は OLED 駆動 TFT 3 が特性 MIN の場合である。この場合も時間 t_{c1} が十分でない場合は OLED 駆動 TFT 3 のゲート電圧 V_1 は V_{res3} には収束せず、 V_{min1} にとどまる。ここで、 V_{res1} は特性 MIN の OLED 駆動 TFT 3 の特性曲線と $V_1 = V_3$ の直線の交点で決まる電圧である。図 4(b) では OLED 駆動 TFT 3 のゲート電位 V_1 は図 4(a) と図 4(c) の中間の値となる。図 4 からわかるように、収束時間 t_{c1} が短く、電位 V_1 が収束する時間が十分でない場合でも、OLED 駆動 TFT 3 の V_{th} を補償しきれない量は ($V_{res1} - V_{max1}$) - ($V_{res3} - V_{min1}$) の範囲にとどまり、大きな値ではない。これは V_1 の初期値がいずれの場合もアース電位近くに設定されているからである。

【0055】

図 5 はリセットの動作を OLED 駆動 TFT 3 と OLED 素子 1 をインバータとみた場合として動作点の設定のされかたを表したものである。図 5 において、直線 $V_1 = V_3$ はリセット TFT スイッチ 5 によって OLED 駆動 TFT 3 のゲートとドレインが短絡されている状態を示している。リセット時間 t_{c1} が十分であれば、各場合の動作点は直線 $V_1 = V_3$ と OLED 駆動 TFT 3 の特性との交点に落ち着くが、 t_{c1} が十分でないため、各場合でセットされる電圧は特性 MIN の場合に対しては V_{min1} に、特性 MAX に場合に対しては V_{max1} にセットされる。図 5 に示すように、セットされる V_1 の電位はいずれの場合も各インバータ特性と $V_1 = V_3$ の交点よりも V_1 が小さい側となっている。したがって、各場合におけるリセット残りの電圧量のバラつきは小さいものとなる。

【0056】

この様子を図 6 に示す。図 6 の縦軸は OLED 素子 1 の発光を制御する OLED 駆動 TFT 3 のドレン電位で図 1 の電位 V_3 である。なお、OLED 駆動 TFT 3 のドレン電位 V_3 は点灯時 OLED 素子 1 の陽極とほぼ等しくなる電圧である。横軸は図 1 に示す V_2 で信号電位にあたる。信号電位 V_2 にたいする OLED 駆動 TFT 3 のドレン電位 V_3 の特性のバラつきは図 6 に示すように小さなものとなる。

【実施例 2】

【0057】

10

20

30

40

50

図7(i)~(iii)から図12に本発明の第2の実施例を示す。図7(i)~(iii)は実施例2の画素部分の駆動回路である。実施例1の図1(i)~(iii)と異なるところは、OLED素子1が電源線51と直接接続しており、OLED駆動TFT3はアース側に配置されていることである。これに伴い、プリセットTFTスイッチ5もOLED素子1の陰極側に接続されている。また、本実施例ではOLED駆動TFT3はN型TFTを用いている。これによって、画素内のTFTはN型プロセスのみで形成出来ることになる。OLED素子1を電源線側に設置し、OLED駆動TFT3をアース側に設置することによって、関連する素子を移動したことを除けば、基本的な動作は図1(i)~(iii)の場合と同じである。

【0058】

図8は実施例2による表示装置全体の構成を示す回路図である。画面は多くの画素によって構成されるが、図8では4個の画素のみ表示している。図8は画素部の構成を除けば実施例1の表示装置全体の構成を示す回路図である図2と同じである。

10

【0059】

図9(i)~(iii)は図7(i)~(iii)および図8の回路を駆動するタイミングチャートである。図9(i)~(iii)の動作は実施例1の動作を示す図3(i)~(iii)と基本的には同じである。ただ、リセットに使用する時間を t_{c2} と設定している。リセットに要する時間はOLED駆動TFT3の特性が関係するが、実施例1ではOLED駆動TFT3はP型であるのに対し、実施例2ではN型なので、実施例1と実施例2とでは異なってくる。図9(i)~(iii)が図3(i)~(iii)と異なるもう一つの点は発光期間における三角波が上に凸ということである。OLED駆動TFT3がN型であるために、ゲート電圧がプラスになったときにOLED駆動TFT3がONするためである。

20

【0060】

図10から図12は実施例2におけるリセット動作を示したものである。図10の縦軸は図7(i)~(iii)のOLED駆動TFT3のゲート電圧V4、横軸は時間である。図10(a)はOLED駆動TFT3が特性MAXの場合である。V4の初期電圧はプリチャージ動作によってアース電位近くにセットされている。リセット動作は点灯TFTスイッチ2とリセットTFTスイッチ5が同時にONしているときにおこなわれるが、この時間は図9に示すように t_{c2} である。図10(a)はOLED駆動TFT3が特性MAXの場合であるが、時間 t_{c2} が十分でない場合は図10(a)に示すようにV1の電位はV_{res4}には収束せず、V_{max2}にとどまる。ここで、V_{res4}は特性MAXのOLED駆動TFT3の特性曲線とV4=V6の直線の交点で決まる電圧である。図10(c)はOLED駆動TFT3が特性MINの場合である。この場合も時間 t_{c2} が十分でない場合はOLED駆動TFT3のゲート電圧V4はV_{res6}には収束せず、V_{min2}にとどまる。ここで、V_{res6}は特性MINの場合のOLED駆動TFT3の特性曲線とV4=V6の直線の交点で決まる電圧である。図10(b)ではOLED駆動TFT3のゲート電位V4は図10(a)と図10(c)の中間の値となる。図10からわかるように、収束時間 t_{c2} が短く、電位V4が収束する時間が十分でない場合でも、OLED駆動TFT3のV_{th}を補償しきれない量は(V_{res4}-V_{max2})-(V_{res6}-V_{min2})の範囲にとどまり、大きな値ではない。これはV4の初期値がいずれの場合もアース電位近くに設定されているからである。

30

【0061】

図11はリセットの動作をOLED駆動TFT3とOLED素子1をインバータとみた場合として動作点の設定のされかたを表したものである。図11において、直線V4=V6はリセットTFTスイッチ5によってOLED駆動TFT3のゲートとドレインが短絡されている状態を示している。リセット時間 t_{c2} が十分であれば、各場合の動作点は直線V4=V6とOLED駆動TFT3の特性曲線の交点におちつくが、 t_{c2} が十分でないため、各場合でセットされる電圧はOLED駆動TFT3が特性MINの場合に対してはV_{min2}に、OLED駆動TFT3が特性MAXに場合に対してはV_{max2}となる。図11に示すように、セットされるV4の電位はいずれの場合も各インバータ特性とV4=V6の交点よりもV4が小さい側となっている。したがって、各場合におけるリセッ

40

50

ト残りの電圧量のバラつきは小さいものとなる。

【0062】

この様子を図12に示す。図12の縦軸はOLED素子1の発光を制御するOLED駆動TFT3のドレイン電位で図7の電位V6である。横軸は図7に示すV5で信号電位にあたる。信号電位V2にたいするOLED駆動TFT3のドレイン電位V3の特性のバラつきは図6に示すように小さなものとなる。

【実施例3】

【0063】

図13(i)~(iii)から図18に本発明の第3の実施例を示す。実施例3は従来例2に対する問題点を対策するものである。図13に実施例3の画素の駆動回路を示す。従来例2の問題点はリセットTFT5によってリセット動作をおこなっても、リセットの時間が十分でなければOLED駆動TFT3のVthが十分にキャンセルされず、正確な階調表示が行えないということである。この大きな原因是、従来例2で述べたように、電源立ち上げ時など、キャンセル前のOLED駆動TFT3のゲート電位が不定で、電源電圧以上の値からアース電位のいずれかの電位となっているために、リセット時間が十分でなければリセット後の電位がばらつくということである。

10

【0064】

実施例3ではこれを対策するため、図13(i)~(iii)に示すように、プリチャージTFT7を介してプリチャージ電圧をOLED素子1の陽極側に印加し、リセット動作前にOLED陽極に一定電位であるプリチャージ電位を与え、ゲート電位V7のリセット前の初期電位を一定値にセットする。

20

【0065】

図14は実施例3の表示装置全体の構成を示す回路図である。画面は多くの画素によって形成されるが、図14では4個の画素のみ表示している。図14において、画面横方向にはゲート駆動回路200が設置されている。ゲート駆動回路200からはセレクトスイッチ線55、点灯スイッチ線53、リセット線52、プリチャージ制御線56が出力している。セレクトスイッチ線55はセレクトスイッチ6のゲートに接続し、点灯スイッチ線53は点灯TFTスイッチ2のゲートに接続し、リセット線52はリセットTFTスイッチ5のゲートに接続し、プリチャージ制御線56はプリチャージTFTスイッチ7のゲートに接続する。

30

【0066】

画面上方には信号駆動回路100が設置されている。信号駆動回路100と画面の間にプリチャージ信号となるアース電位を供給するプリチャージ供給線、プリチャージ信号選択線102、信号線選択スイッチ制御線104が延在している。信号駆動回路100から延びる信号線54にはこれらの出力がスイッチングTFTによって時間差で印加される。信号線54にはセレクトスイッチ6のソースとプリチャージTFTのソースが接続される。

【0067】

図15は図13(i)~(iii)および図14の回路の動作を示すタイミングチャートである。この回路は実施例1および実施例2とは異なり、信号を書き込むとただちにOLED素子1の発光を開始し、その状態が1フレーム期間維持される。図15の上側の図はこの動作を示している。また、図15の上側の図は書き込む動作が走査ごとに行われることを示している。

40

【0068】

図15の下側は各画素のリセット動作および書き込み動作のタイミングチャートである。図13(i)~(iii)および図15において、特定のセレクト線が選択されるまで点灯スイッチはONしている。セレクトスイッチ6がONすると、特定のセレクトスイッチ線55が選択される。ここでプリチャージTFTスイッチ7をONするとともに、リセットTFTスイッチ5をONするとOLED素子1に電流が流れ、OLED素子1の陽極はリセット線52の電位であるアース電位近くにセットされる。同時にOLED駆動TFT3のゲ

50

ート電位 V_7 もアース電位近くにセットされる。その後、点灯スイッチを OFF すると電流は第 1 保持容量 41 を充電するように流れ、OLED 駆動 TFT3 にゲート電圧は電源電圧から OLED 駆動 TFT3 の V_{th} を引いた電位にセットされる。この状態で信号線 54 から信号が書き込まれる。すなわち、OLED 駆動 TFT3 のゲートには電源電圧から OLED 駆動 TFT3 の V_{th} を引いた電位を基準に信号電位が上乗せされるので、 V_{th} のばらつきの影響を補償することが出来る。

【0069】

従来例では図 15 に示す t_{c3} 、すなわち、点灯スイッチが ON になる時間とリセットスイッチが ON になる時間が十分でないリセット動作期間に OLED 駆動 TFT3 のゲート電圧が電源電圧から OLED 駆動 TFT3 の V_{th} を引いた電位に収束しなかった。この原因はリセット動作前に OLED 駆動 TFT3 のゲート電位 V_7 が不定で、電源電圧からアース電位まで取りうるからである。本実施例ではリセット動作前に、プリチャージ制御線 56 によってアース電位を OLED 素子 1 の陽極に供給することによって、OLED 駆動 TFT3 のゲート電位 V_7 もアース電位付近に設定するものである。このプリチャージ動作によって、リセット時間 t_{c3} が短くとも OLED 駆動 TFT3 のゲート電位のバラつきを抑えることが出来る。

10

【0070】

図 16 から図 18 は上記のリセット動作を説明する図である。図 16 の縦軸は図 13 の OLED 駆動 TFT3 のゲート電圧 V_7 、横軸は時間である。図 16 (a) は OLED 駆動 TFT3 のスレッショルド電圧 V_{th} が小さい場合である。 V_1 の初期電圧は先に説明したようにプリチャージ動作によってアース電位近くにセットされている。リセット動作は点灯 TFT スイッチ 2 とリセット TFT スイッチ 5 が同時に ON しているときにおこなわれるが、この時間は図 15 に示すように t_{c3} である。

20

【0071】

図 16 (a) は OLED 駆動 TFT3 の V_{th} が小さい場合であるが、時間 t_{c3} が十分でない場合は図 16 (a) に示すように V_7 の電位は V_{res7} には収束せず、 V_{max3} にとどまる。ここで、 V_{res7} は電源電圧から OLED 駆動 TFT3 のスレッショルド電圧 V_{th} を引いた値である。図 16 (c) は OLED 駆動 TFT3 の V_{th} が大きい場合である。この場合も時間 t_{c3} が十分でない場合は OLED 駆動 TFT3 のゲート電圧 V_7 は V_{res9} には収束せず、 V_{min3} にとどまる。ここで、 V_{res9} は OLED 駆動 TFT3 のスレッショルド電圧 V_{th} が大きい場合の電源電圧から OLED 駆動 TFT3 のスレッショルド電圧 V_{th} を引いた値である。図 16 (b) では OLED 駆動 TFT3 のゲート電位 V_7 は図 16 (a) と図 16 (c) の中間の値となる。

30

【0072】

図 16 からわかるように、収束時間 t_{c3} が短く、電位 V_7 が収束する時間が十分でない場合でも、OLED 駆動 TFT3 の V_{th} を補償しきれない量は ($V_{res7} - V_{max3}$) - ($V_{res9} - V_{min3}$) の範囲にとどまり、大きな値ではない。これは V_1 の初期値がいずれの場合もアース電位近くに設定されているからである。

【0073】

図 17 は OLED 駆動 TFT3 のゲート電位 V_7 と OLED 駆動 TFT3 のドレイン電位 V_9 の関係を示すものである。特性曲線の特性 MAX は図 16 (a) に対応し、特性 TYP は図 16 (b) に対応し、特性 MIN は図 16 (c) に対応するものである。ここで、特性 MAX において、リセット時間 t_{c3} が十分であれば V_7 は V_{res7} に収束するが、リセット時間 t_{c3} が十分でないために、 V_7 は V_{max3} にとどまっている。また、特性 MIN において、リセット時間 t_{c3} が十分であれば V_7 は V_{res9} に収束するが、リセット時間 t_{c3} が十分でないために、 V_7 は V_{min3} にとどまっている。

40

【0074】

したがって、OLED 駆動 TFT3 の特性が最もばらついた場合でもリセット後のゲート電圧 V_7 のばらつきは ($V_{res7} - V_{max3}$) - ($V_{res9} - V_{min3}$) の範囲内に收めることが出来る。リセット時間 t_{c3} が短くとも、発光階調にたいする OLE

50

D 駆動 T F T 3 每のバラつきの影響は小さくすることができる。

【0075】

図18にこの様子を示す。図18の縦軸は図13におけるOLED駆動TFT3のドレイン電位であるV9、図13における横軸は信号電位であるV8である。V9はOLED素子点灯時にはOLED素子1の陽極電位とほぼ同等に電位になるものである。特性曲線は図17の特性MIN、特性TYP、特性MAXに対応するものである。図18に示すように、OLED駆動TFT3の特性にバラつきがあったとしても、信号電圧V8に対する発光特性を示すV9のバラつきは、小さなものとなる。

【0076】

以上説明したように、本発明を用いることによって、リセット動作に十分な時間をとれない場合であってもデータ信号に対するOLED素子1の発光階調特性のばらつきを抑えることが出来、動画表示時においても、残像が発生しない均一発光が可能となる。

【0077】

図35に、実施例1と従来例の黒表示から白表示に切替えた時の応答の比較を行った実測結果を示す。従来例では、表示切替え後、3フレーム掛けて白表示に到達するが、実施例1では、表示替え後の1フレーム目において、白表示に到達する。つまり、実施例1を用いれば、残像が発生しない均一発光が可能となる。

【0078】

本実施例1あるいは、実施例2、実施例3では、TFTに低温ポリシリコンを用いたが、アモルファスシリコンでも実施可能である。また、本実施例1あるいは、実施例2、実施例3では、基板にガラス基板を用いたが、プラスチックや金属でも同様の効果を得ることができる。

【0079】

図36(i)は、モバイル用電子機器301の画像表示部に、本発明による画像表示装置300を用いることによって、低消費で残像のない均一性の高い表示を実現することができる例である。

【0080】

図36(ii)は、テレビジョン303の画像表示部に、本発明による画像表示装置302を用いることによって、低消費で残像のない均一性の高い表示を実現することができる例である。

【0081】

図36(iii)は、デジタル携帯端末PDA305の画像表示部に、本発明による画像表示装置304を用いることによって、低消費で残像のない均一性の高い表示を実現することができる例である。

【0082】

図36(iv)は、ビデオカメラCAMのビューファインダ307の画像表示部に、本発明による画像表示装置306を用いることによって、低消費で残像のない均一性の高い表示を実現することができる例である。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1(i)】実施例1の画素部駆動回路の第1の形態である。

【図1(ii)】実施例1の画素部駆動回路の第2の形態である。

【図1(iii)】実施例1の画素部駆動回路の第3の形態である。

【図2】実施例1の表示装置駆動回路である。

【図3(i)】図1(i)のタイミングチャートである。

【図3(ii)】図1(ii)のタイミングチャートである。

【図3(iii)】図1(iii)のタイミングチャートである。

【図4】実施例1のOLED駆動TFTゲートの電圧の変化図である。

【図5】実施例1のOLED駆動TFTのゲート電圧とドレイン電圧の関係図である。

【図6】実施例1の画像信号とOLED駆動TFTのドレイン電圧の関係図である。

10

20

30

40

50

【図 7 (i)】実施例 2 の画素部駆動回路の第 1 の形態である。

【図 7 (ii)】実施例 2 の画素部駆動回路の第 2 の形態である。

【図 7 (iii)】実施例 2 の画素部駆動回路の第 3 の形態である。

【図 8】実施例 2 の表示装置駆動回路である。

【図 9 (i)】図 7 (i) のタイミングチャートである。

【図 9 (ii)】図 7 (ii) のタイミングチャートである。

【図 9 (iii)】図 7 (iii) のタイミングチャートである。

【図 10】実施例 2 の OLE D 駆動 TFT ゲートの電圧の変化図である。

【図 11】実施例 2 の OLE D 駆動 TFT のゲート電圧とドレイン電圧の関係図である。 10

【図 12】実施例 2 の画像信号と OLE D 駆動 TFT のドレイン電圧の関係図である。

【図 13 (i)】実施例 3 の画素部駆動回路の第 1 の形態である。

【図 13 (ii)】実施例 3 の画素部駆動回路の第 2 の形態である。

【図 13 (iii)】実施例 3 の画素部駆動回路の第 3 の形態である。

【図 14】実施例 3 の表示装置駆動回路である。

【図 15】実施例 3 のタイミングチャートである。

【図 16】実施例 3 の OLE D 駆動 TFT ゲートの電圧の変化図である。

【図 17】実施例 3 の OLE D 駆動 TFT のゲート電圧とドレイン電圧の関係図である。

【図 18】実施例 3 の画像信号と OLE D 駆動 TFT のドレイン電圧の関係図である。

【図 19】従来例 1 の画素部駆動回路である。

【図 20】従来例 1 のタイミングチャートである。 20

【図 21】従来例 1 の OLE D 駆動 TFT ゲートの電圧の変化図である。

【図 22】従来例 1 の OLE D 駆動 TFT のゲート電圧とドレイン電圧の関係図である。

【図 23】従来例 1 の画像信号と OLE D 駆動 TFT のドレイン電圧の関係図である。

【図 24】従来例 1 の他の OLE D 駆動 TFT ゲートの電圧の変化図である。

【図 25】従来例 1 の他の OLE D 駆動 TFT のゲート電圧とドレイン電圧の関係図である。

【図 26】従来例 1 の他の画像信号と OLE D 駆動 TFT のドレイン電圧の関係図である。

【図 27】従来例 2 の画素部駆動回路である。

【図 28】従来例 2 のタイミングチャートである。 30

【図 29】従来例 2 の OLE D 駆動 TFT ゲートの電圧の変化図である。

【図 30】従来例 2 の OLE D 駆動 TFT のゲート電圧とドレイン電圧の関係図である。

【図 31】従来例 2 の画像信号と OLE D 駆動 TFT のドレイン電圧の関係図である。

【図 32】従来例 2 の他の OLE D 駆動 TFT ゲートの電圧の変化図である。

【図 33】従来例 2 の他の OLE D 駆動 TFT のゲート電圧とドレイン電圧の関係図である。

【図 34】従来例 2 の他の画像信号と OLE D 駆動 TFT のドレイン電圧の関係図である。

【図 35】従来例 1 と実施例 1 の比較を行い、実施例 1 の効果を示した図である。

【図 36 (i)】本発明を使用した製品の例である。 40

【図 36 (ii)】本発明を使用した他の製品の例である。

【図 36 (iii)】本発明を使用したさらに他の製品の例である。

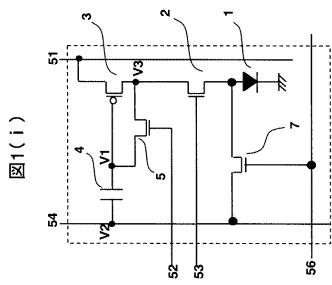
【図 36 (iv)】本発明を使用したさらに他の製品の例である。

【符号の説明】

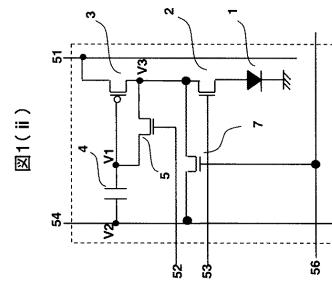
【0084】

1 ... OLE D 素子、 2 ... 点灯 TFT スイッチ、 3 ... OLE D 駆動 TFT 、 4 ... 保持容量、 5 ... リセット TFT スイッチ、 6 ... セレクトスイッチ、 7 ... プリチャージ TFT スイッチ、 41 ... 第 1 保持容量、 42 ... 第 2 保持容量、 51 ... 電源線、 52 ... リセット線、 53 ... 点灯スイッチ線、 54 ... 信号線、 55 ... セレクトスイッチ線、 56 ... プリチャージ制御線、 100 ... 信号駆動回路、 200 ... ゲート駆動回路

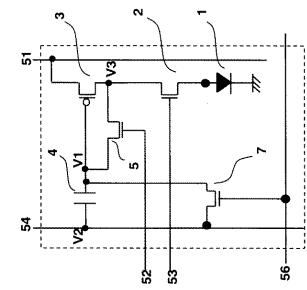
【図1(i)】



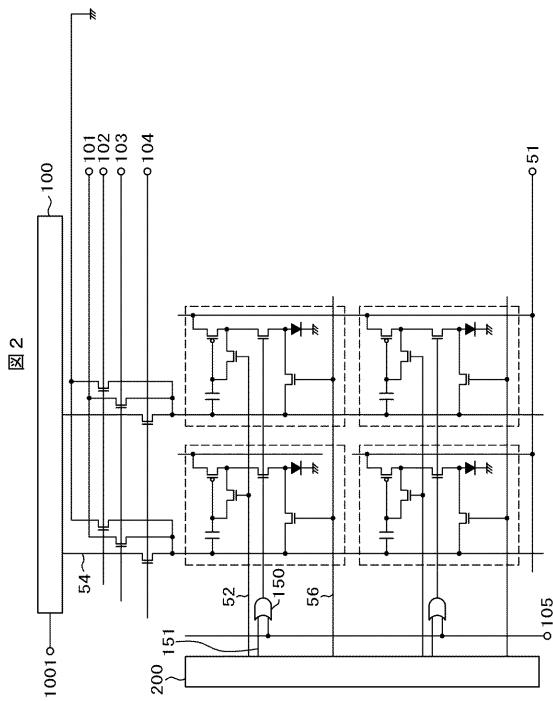
【図1(ii)】



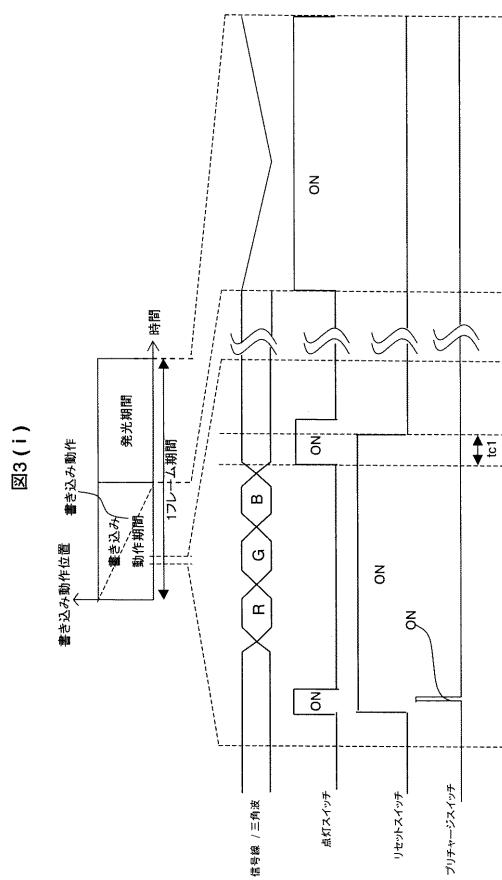
【図1(iii)】



【図2】



【図3(i)】



【図3(iii)】

【図3(iii)】

図3(ii)

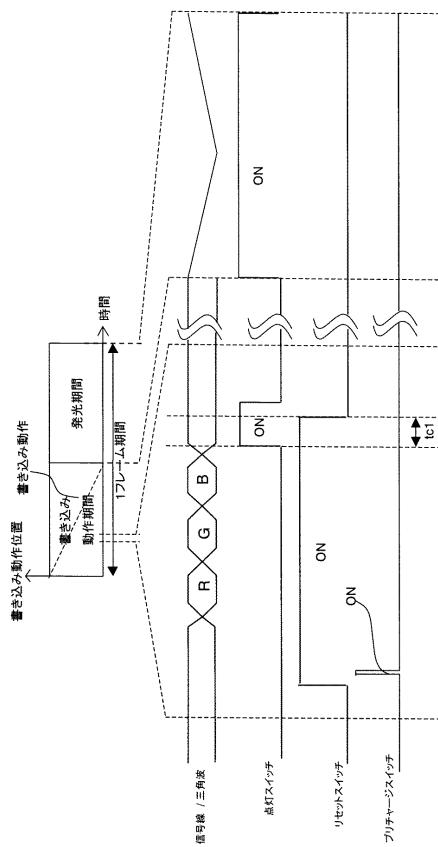
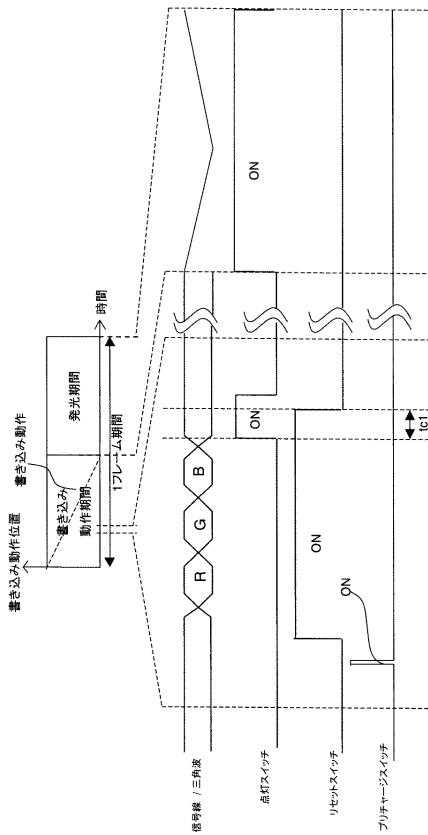


図3(iii)

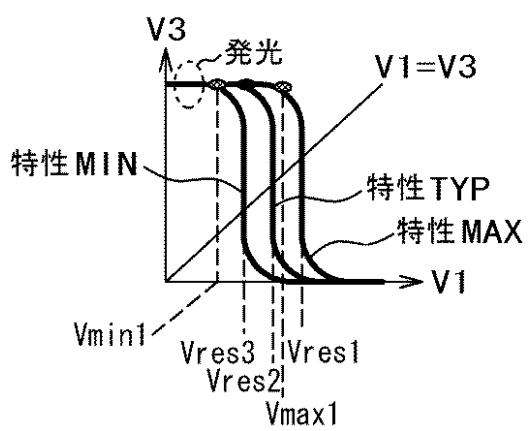
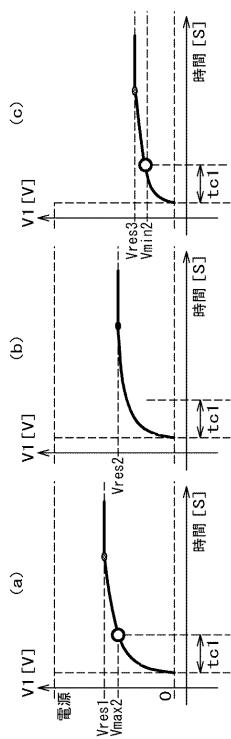


【図4】

【図5】

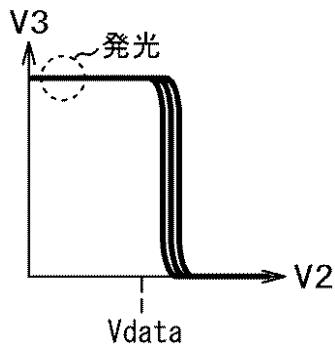
図5

図4

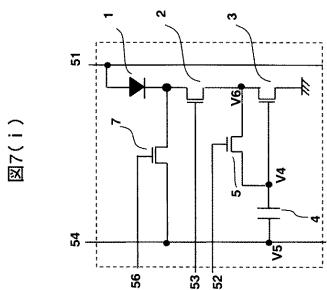


【図6】

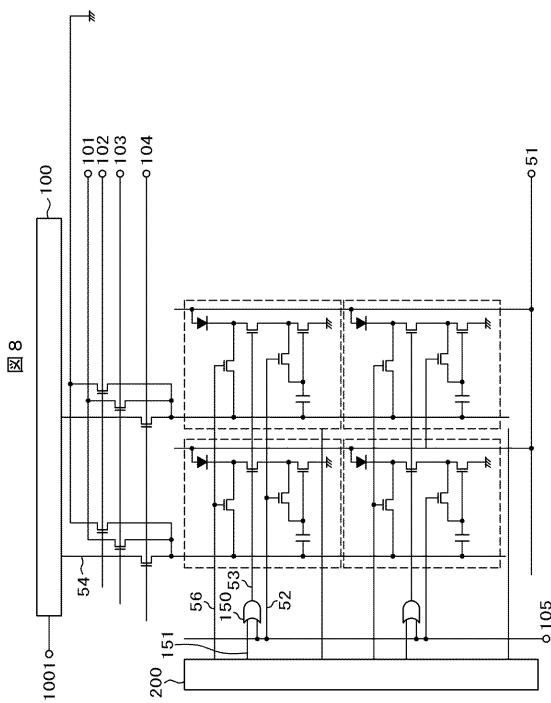
図6



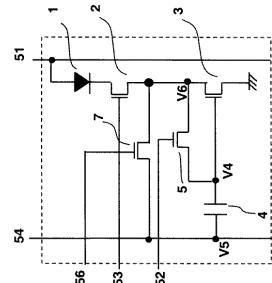
【図7(i)】



【図8】



【図7(iii)】



【図7(iii)】

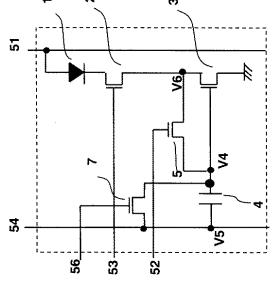
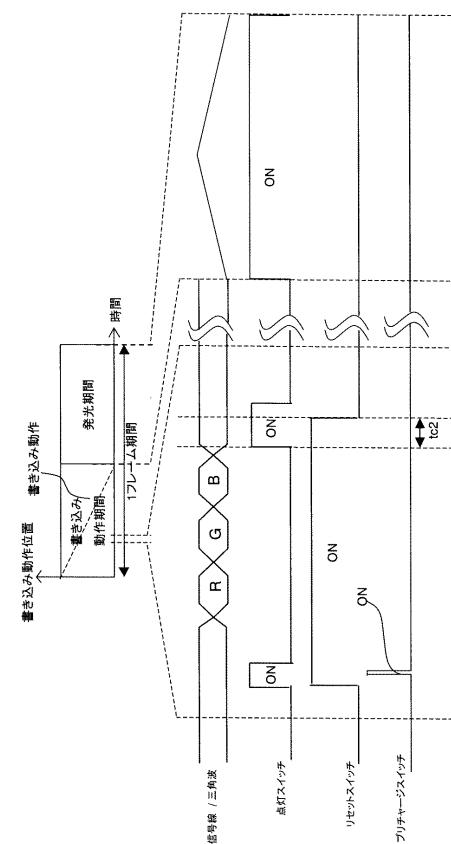
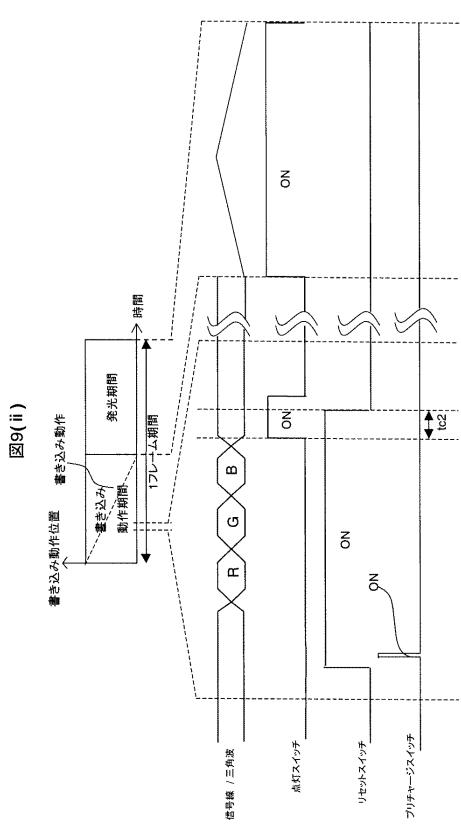


図7(iii)

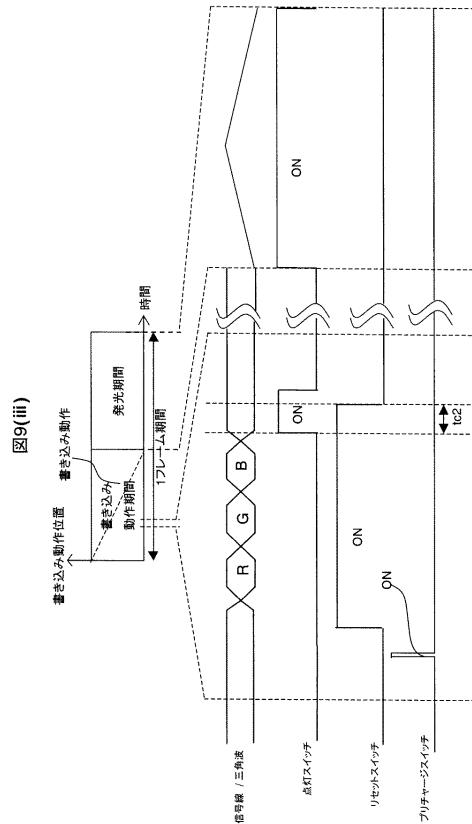
【図9(i)】



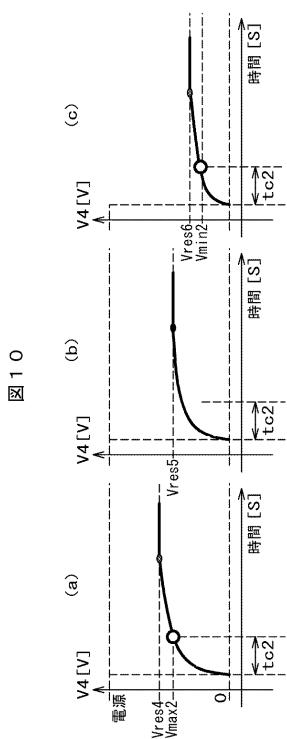
【図 9 (i i)】



【図 9 (i i i)】

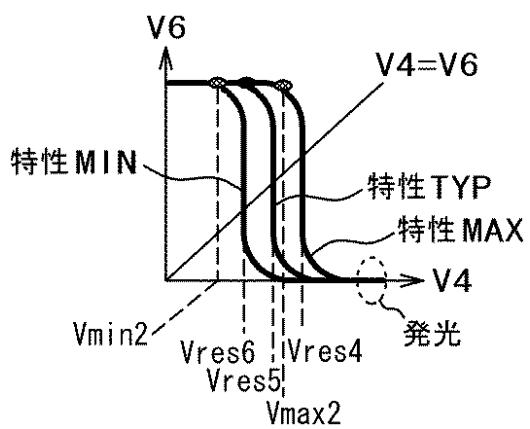


【図 10】



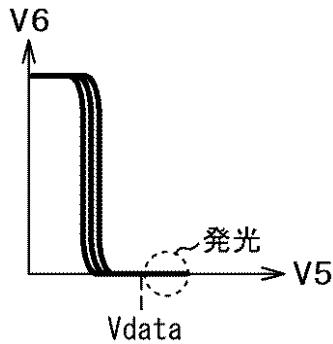
【図 11】

図 11

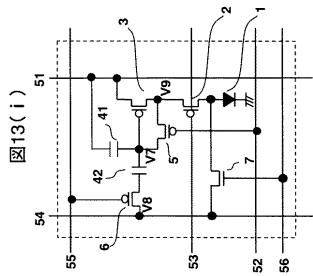


【図 1 2】

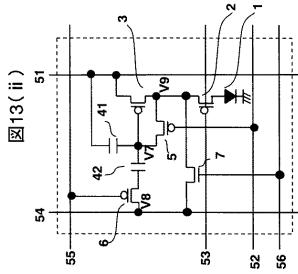
図 1 2



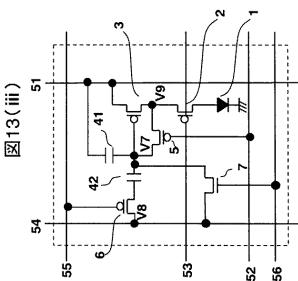
【図 1 3 (i)】



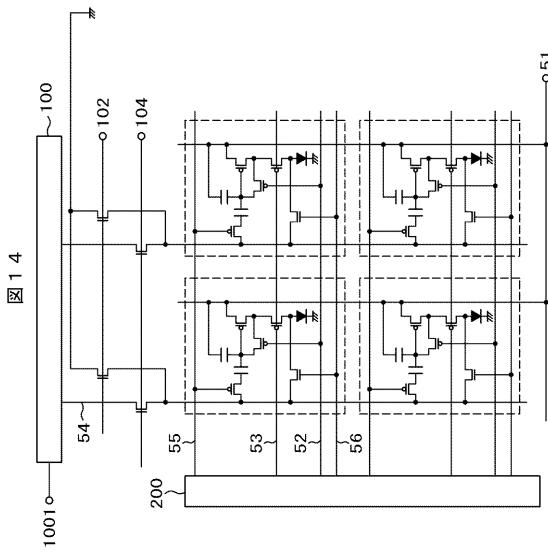
【図 1 3 (i i)】



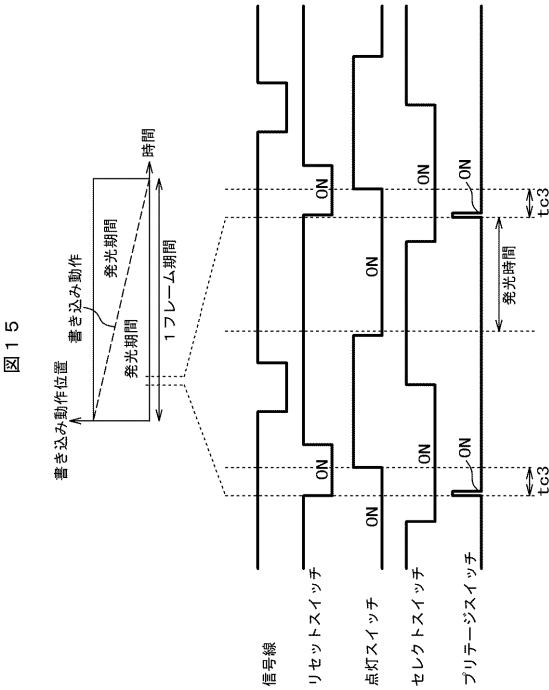
【図 1 3 (i i i)】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】

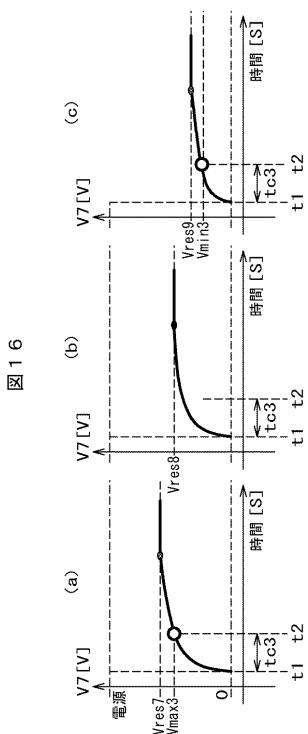
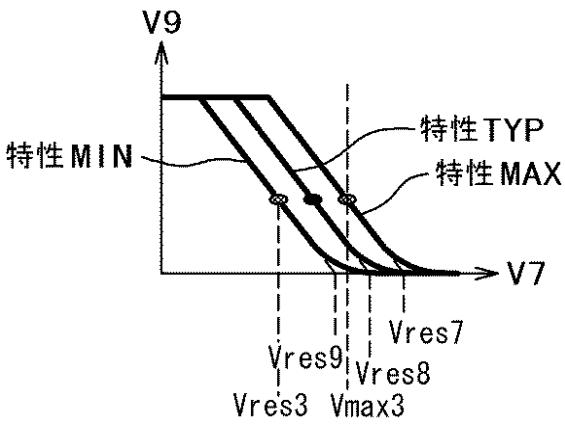


図 16

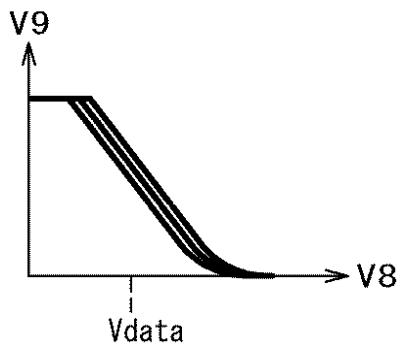
【図 17】

図 17



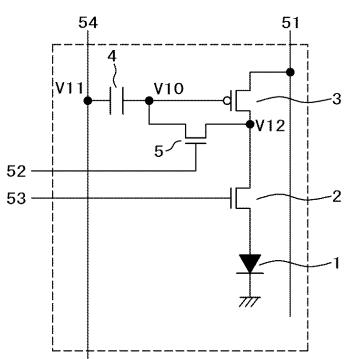
【図 18】

図 18



【図 19】

図 19



【図 20】

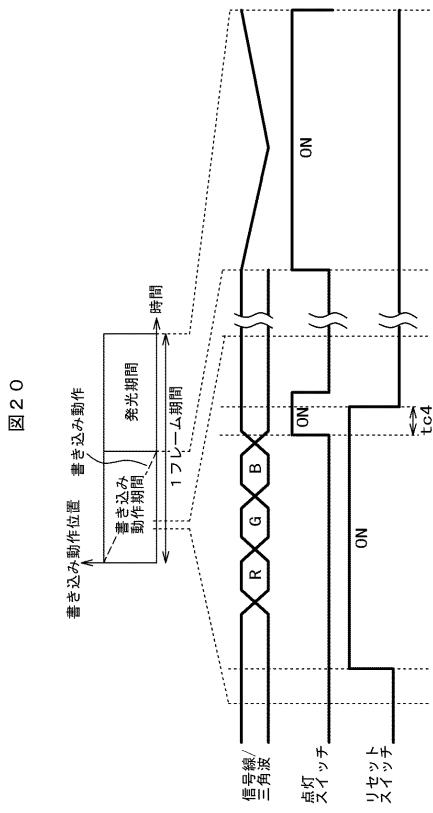
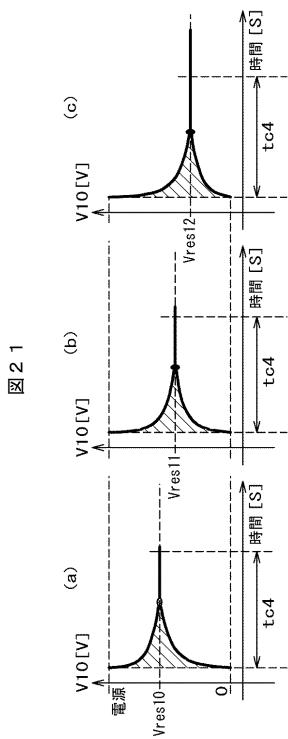


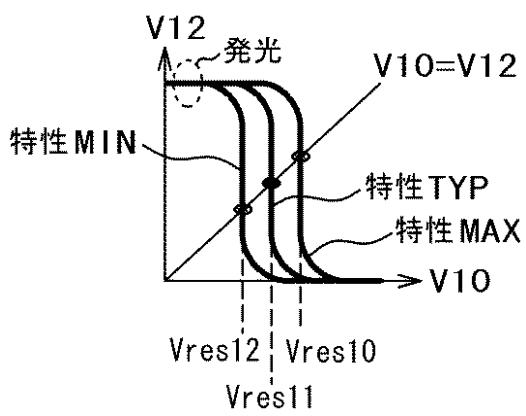
図 20

【図 2 1】



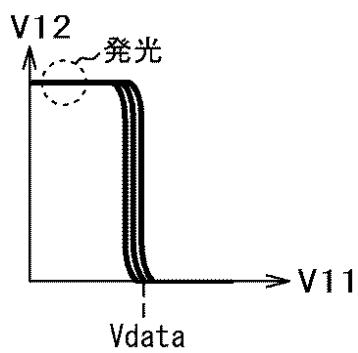
【図 2 2】

図 2 2

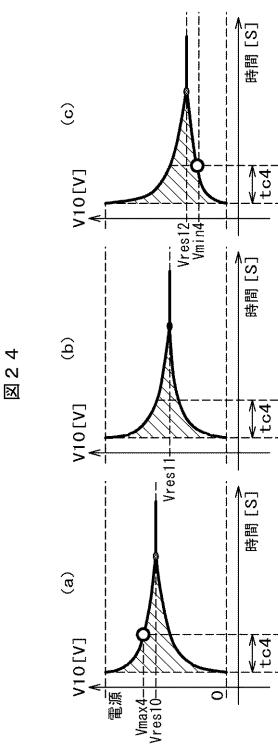


【図 2 3】

図 2 3

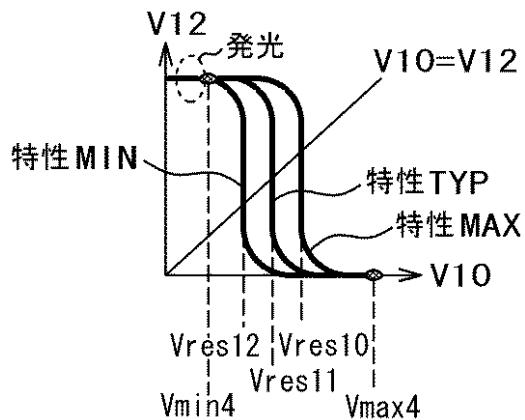


【図 2 4】



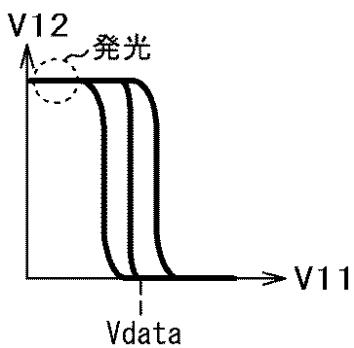
【図25】

図 25



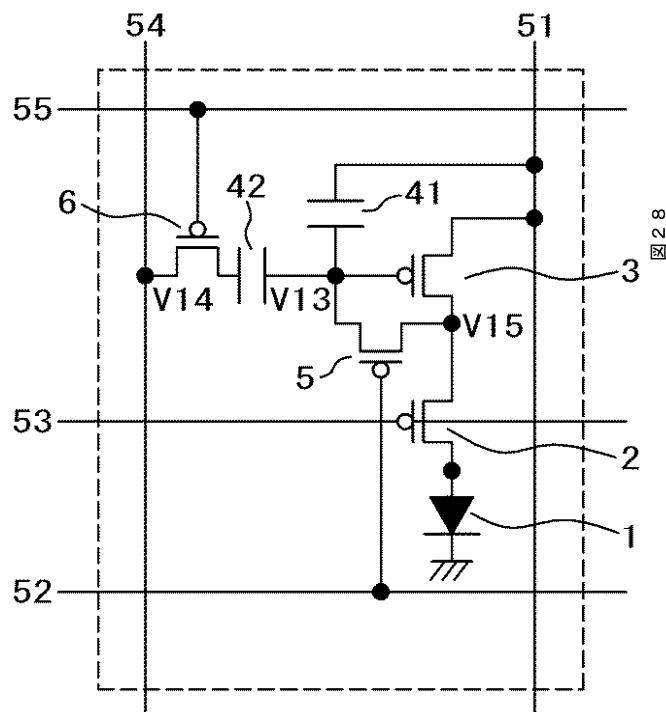
【 図 2 6 】

四 26

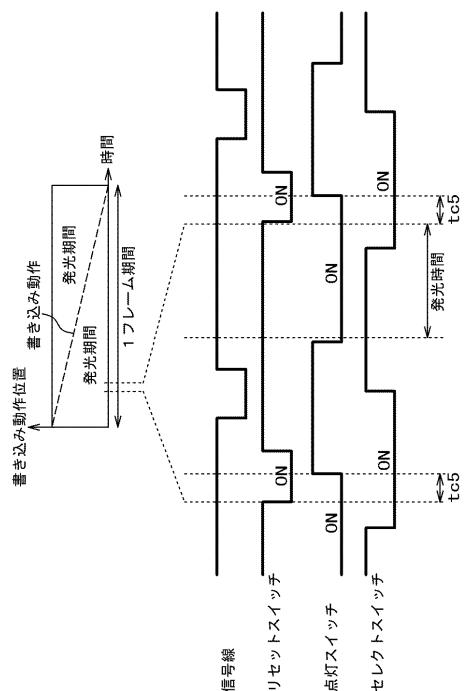


【図27】

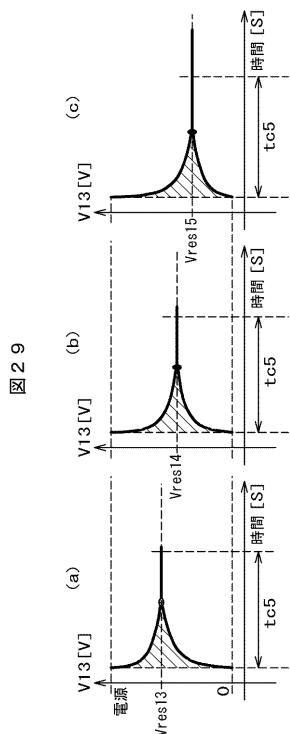
义 27



【 図 2 8 】

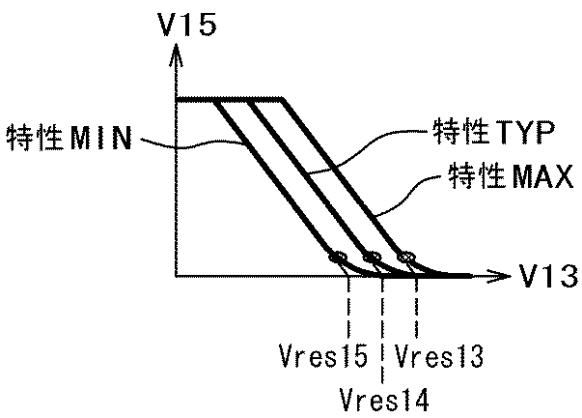


【図 2 9】



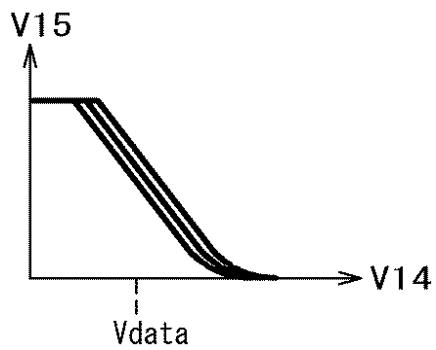
【図 3 0】

図 3 0

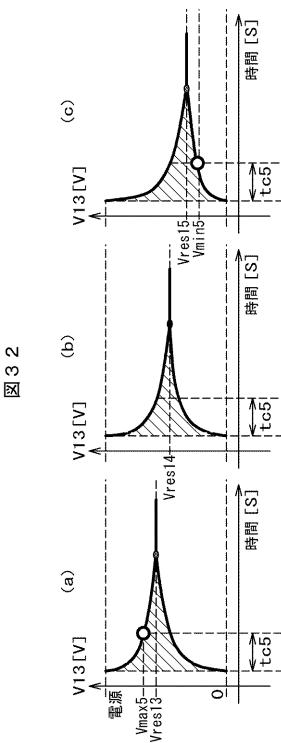


【図 3 1】

図 3 1

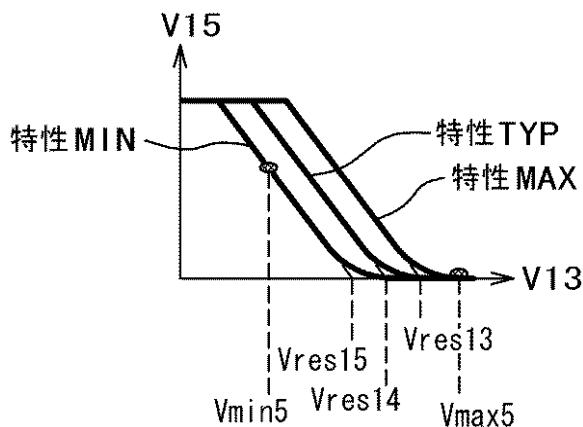


【図 3 2】



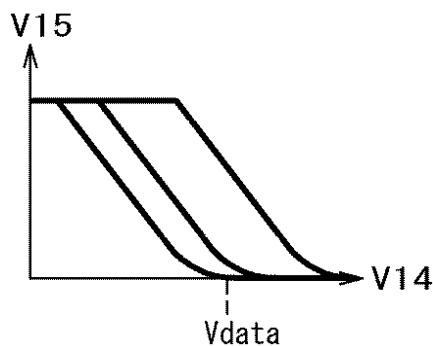
【図 3 3】

図 3 3

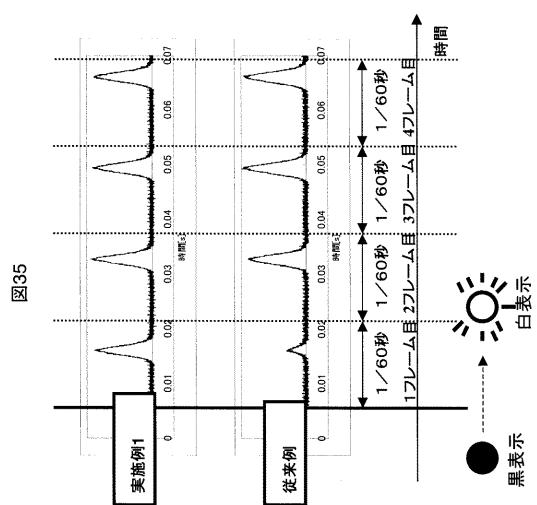


【図 3 4】

図 3 4



【図 3 5】



【図 3 6 (i)】

図36 (i)

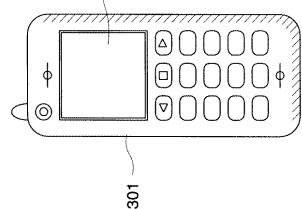
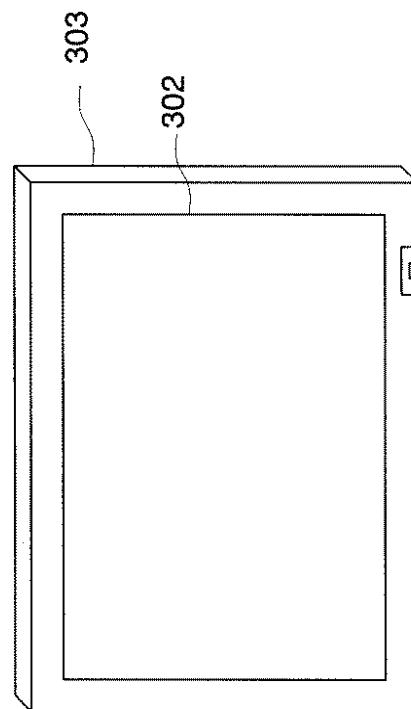


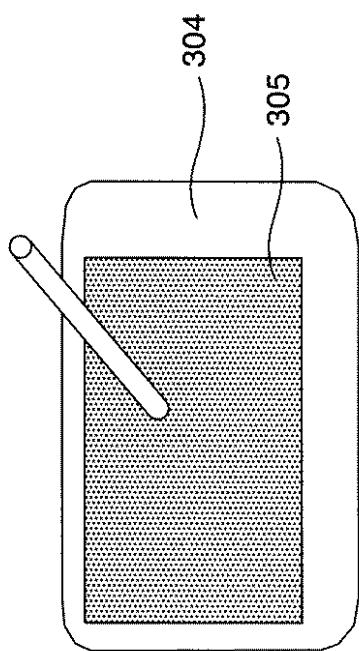
図36 (ii)



【図 3 6 (ii)】

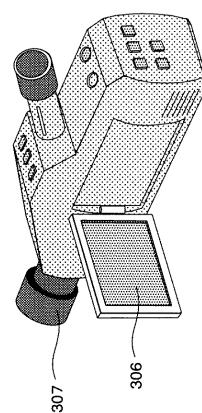
【図36(iii)】

図36(iii)



【図36(iv)】

図36(iv)



フロントページの続き

(51) Int.CI. F I テーマコード(参考)
H 0 1 L 29/786 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z
G 0 9 F 9/30 3 3 8
H 0 5 B 33/14 A
H 0 1 L 29/78 6 1 4

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 CC33 EE03 HH00 HH04 HH05
5C080 AA06 BB05 DD05 DD08 FF11 HH09 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05
JJ06 KK01 KK07 KK43 KK47
5C094 AA03 AA21 AA53 BA03 BA27 EA10
5F110 AA30 BB01 GG02 GG13 NN71 NN73

专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	JP2008170788A	公开(公告)日	2008-07-24
申请号	JP2007004666	申请日	2007-01-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	河野亨 宮本光秀 秋元肇		
发明人	河野 亨 宮本 光秀 秋元 肇		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H01L29/786		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2310/0216 G09G2310/0251 G09G2310/0297 G09G2310/066 G09G2320/043		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/20.611.H G09G3/20.621.F G09G3/20.642.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.338 H05B33/14.A H01L29/78.614 G09F9/30.365 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC33 3K107/EE03 3K107/HH00 3K107/HH04 3K107/ /HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD08 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK01 5C080/KK07 5C080/KK43 5C080/ /KK47 5C094/AA03 5C094/AA21 5C094/AA53 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/EA10 5F110/AA30 5F110/BB01 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110>NN71 5F110>NN73 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/ /AB22 5C380/AB23 5C380/AB24 5C380/AB34 5C380/AC07 5C380/AC09 5C380/AC10 5C380/AC11 5C380/AC12 5C380/BA01 5C380/BA05 5C380/BA20 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BB02 5C380/ /BC01 5C380/BC03 5C380/BC04 5C380/BC09 5C380/BC13 5C380/BC15 5C380/BC18 5C380/BC20 5C380/BE01 5C380/BE11 5C380/CA12 5C380/CA53 5C380/CA54 5C380/CB01 5C380/CB12 5C380/ /CB16 5C380/CB17 5C380/CC04 5C380/CC06 5C380/CC07 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC33 5C380/CC35 5C380/CC39 5C380/CC61 5C380/CC63 5C380/CC64 5C380/CC65 5C380/CD013 5C380/ /CD014 5C380/CD024 5C380/CD025 5C380/CE20 5C380/CF33 5C380/CF51 5C380/DA02 5C380/ /DA06 5C380/DA07 5C380/DA30 5C380/DA39 5C380/DA42 5C380/DA47 5C380/HA05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了减少由于OLED驱动TFT的Vth的变化而对灰度显示的影响，即使在有机EL显示装置中复位操作的时间不充分并且使得均匀的发光避免了在显示运动图像等时也产生图像持久性。ŽSOLUTION：在图像显示装置中，在通过复位TFT开关5和发光TFT开关2进行复位OLED驱动TFT的Vth的操作之前，从预充电TFT开关7提供预充电电压以给出规定的电压在复位操作之前，值为OLED驱动TFT 3的栅极电压。结果，由于OLED驱动TFT 3的栅极电位在复位操作之前不再不固定，因此抑制了复位后的栅极电位的变化，并且抑制了灰度显示的变化。Ž

