

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4825638号
(P4825638)

(45) 発行日 平成23年11月30日(2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl.

F I

G09G	3/30	(2006.01)	G09G	3/30	J
H01L	51/50	(2006.01)	H05B	33/14	A
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	624B
			G09G	3/20	611H
			G09G	3/20	642P

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-298086 (P2006-298086)
 (22) 出願日 平成18年11月1日(2006.11.1)
 (65) 公開番号 特開2008-58923 (P2008-58923A)
 (43) 公開日 平成20年3月13日(2008.3.13)
 審査請求日 平成18年11月1日(2006.11.1)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0083146
 (32) 優先日 平成18年8月30日(2006.8.30)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(73) 特許権者 308040351
 三星モバイルディスプレイ株式会社
 Samsung Mobile Display Co., Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
 San #24 Nongseo-Dong,
 Giheung-Gu, Yongin-City,
 Gyeonggi-Do 446-711
 Republic of KOREA

(74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和

(72) 発明者 崔 相 武
 大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞102
 7-5 303

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画素、有機電界発光表示装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ゲート電極が走査線に接続され、第1電極がデータ線に接続される第1トランジスタと、
 前記第1トランジスタの第2電極にゲート電極が接続され、第1電極が第1電源に接続される第2トランジスタと、
 ゲート電極が前記走査線に接続され、第1電極が前記第1電源に接続され、第2電極が前記第2トランジスタの第2電極に接続される第3トランジスタと、
 前記第2トランジスタ及び前記第3トランジスタの第2電極にアノード電極が接続され、カソード電極が第2電源に接続される有機発光ダイオードと、
 前記第2トランジスタのゲート電極と第1電極との間に接続されるストレージキャパシタと、
 前記第2トランジスタのゲート電極と第2電極との間に接続されるフィードバックキャパシタとを備え、
 前記第2トランジスタの前記第1電極はソース電極であり、
 前記走査線に走査信号が供給されて、前記ストレージキャパシタに前記データ信号に対応した電圧を充電し、前記ストレージキャパシタに充電された電圧に対応する電流を前記第2トランジスタによって前記第1電源から前記有機発光ダイオードを經由して前記第2電源に供給する際、
 前記有機発光ダイオードに印加される電圧と前記第1電源の電圧との差に対応した電圧

10

20

変化量を前記フィードバックキャパシタを介して前記第2トランジスタの前記ゲート電極にフィードバックしながら、当該ゲート電極の電圧を制御して前記第2トランジスタから前記有機発光ダイオードに電流を供給することを特徴とする画素。

【請求項2】

前記有機発光ダイオードのアノード電極と前記第2トランジスタの第2電極との間に接続され、前記ストレージキャパシタにデータ信号に対応する電圧が充電されるときにターンオフされ、それ以外の場合にターンオンされる第4トランジスタをさらに備えていることを特徴とする請求項1に記載の画素。

【請求項3】

前記第1電源は、前記第2電源よりも高い電圧値に設定されていることを特徴とする請求項1または請求項2のいずれか1項に記載の画素。

10

【請求項4】

走査線に走査信号を順次供給し、発光制御線に発光制御信号を順次供給するための走査駆動部と、

データ線にデータ信号を供給するためのデータ駆動部と、

前記走査線、発光制御線及びデータ線に接続される複数の画素とを備え、

前記画素のそれぞれは、

前記走査線とデータ線とに接続され、前記走査信号が供給されるときにターンオンされる第1トランジスタと、

前記第1トランジスタの第2電極と第1電源との間に位置し、前記第1トランジスタがターンオンされるときに前記データ信号に対応する電圧を充電するストレージキャパシタと、

20

前記ストレージキャパシタに充電された電圧に対応して、前記第1電源から有機発光ダイオードを経由して第2電源に流れる電流量を制御する第2トランジスタと、

前記走査線に走査信号が供給されるときに前記第2トランジスタの第2電極に前記第1電源の電圧を供給する第3トランジスタと、

前記第2トランジスタのゲート電極と第2電極との間に位置し、前記有機発光ダイオードに電流が供給されるときに前記第2トランジスタの第2電極の電圧変化量を前記第2トランジスタのゲート電極に伝達するためのフィードバックキャパシタと、

前記第2トランジスタの第2電極と前記有機発光ダイオードとの間に位置し、前記発光制御信号が供給されるときにターンオフされ、それ以外の場合にターンオンされる第4トランジスタとを備え、

30

前記第2トランジスタの前記第2電極はドレイン電極であり、

前記有機発光ダイオードは前記第2トランジスタ及び前記第3トランジスタの第2電極にアノード電極が接続され、カソード電極が前記第2電源に接続されてなり、

前記走査駆動部は前記走査線を介して前記画素に前記走査信号を供給する前に前記発光制御線を介して前記画素に発光制御信号を供給することを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項5】

i (iは、自然数)番目の発光制御線に供給される発光制御信号と、i番目の走査線に供給される走査信号には重なる期間が存在することを特徴とする請求項4に記載の有機電界発光表示装置。

40

【請求項6】

走査線に走査信号を供給して、ストレージキャパシタにデータ信号に対応した電圧を充電する段階と、

前記ストレージキャパシタにデータ信号に対応した電圧が充電される際には、駆動トランジスタの第2電極を第1電源の電圧に保持する段階と、

前記ストレージキャパシタに充電された電圧に対応する電流を、前記駆動トランジスタによって前記第1電源から有機発光ダイオードを経由して第2電源に供給する段階と、

前記有機発光ダイオードに電流が供給されると、前記有機発光ダイオードに印加される

50

電圧と前記第 1 電源との差に対応した電圧変化量をフィードバックキャパシタを介して前記駆動トランジスタのゲート電極にフィードバックし、当該ゲート電極の電圧を制御する段階と、

前記ゲート電極の電圧が制御された駆動トランジスタから前記有機発光ダイオードに電流を供給する段階とを含み、

前記駆動トランジスタの前記第 2 電極はドレイン電極であり、

前記フィードバックキャパシタは前記駆動トランジスタの前記ゲート電極と前記ドレイン電極との間に接続される

ことを特徴とする有機電界発光表示装置の駆動方法。

【請求項 7】

10

前記駆動トランジスタのゲート電極と第 2 電極との間に設けられるフィードバックキャパシタを用いて、前記電圧変化量に基づいて前記駆動トランジスタのゲート電極の電圧を制御することを特徴とする請求項 6 に記載の有機電界発光表示装置の駆動方法。

【請求項 8】

前記ストレージキャパシタに電圧を充電するときに、前記駆動トランジスタと前記有機発光ダイオードとを電氣的に遮断する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 6 または請求項 7 のいずれか 1 項に記載の有機電界発光表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、画素と、この画素を用いた有機電界発光表示装置及びその駆動方法に関し、特に、画素に含まれるトランジスタの数を最小化すると共に、均一な輝度の映像を表示できるようにした画素と、この画素を用いた有機電界発光表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、陰極線管 (Cathode Ray Tube) の短所である重量と容積を減らすことのできる各種の平板表示装置が開発されている。平板表示装置には、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display)、電界放出表示装置 (Field Emission Display)、プラズマ表示パネル (Plasma Display Panel) 及び有機電界発光表示装置 (Organic Light Emitting Display) などがある。

30

【0003】

平板表示装置のうち、有機電界発光表示装置は、電子と正孔との再結合によって光を発生する有機発光ダイオードを用いて映像を表示する。このような有機電界発光表示装置は、迅速な応答速度を有すると共に低消費電力で駆動されるという長所がある。

【0004】

図 1 は、従来の有機電界発光表示装置の画素を示す回路図である。

【0005】

図 1 を参照すると、従来の有機電界発光表示装置の画素 4 は、有機発光ダイオード OLED と、データ線 Dm 及び走査線 Sn に接続され、有機発光ダイオード OLED を制御するための画素回路 2 とを備えている。

40

【0006】

有機発光ダイオード OLED のアノード電極は、画素回路 2 に接続され、カソード電極は、第 2 電源 ELVSS に接続される。このような有機発光ダイオード OLED は、画素回路 2 から供給される電流に対応して所定の輝度の光を生成する。

【0007】

画素回路 2 は、走査線 Sn に走査信号が供給されると、データ線 Dm に供給されたデータ信号に対応して有機発光ダイオード OLED に供給される電流量を制御する。このために、画素回路 2 は、第 1 電源 ELVDD と有機発光ダイオード OLED との間に接続され

50

た第2トランジスタM2と、この第2トランジスタM2とデータ線Dm及び走査線Snとの間に接続された第1トランジスタM1と、第2トランジスタM2のゲート電極と第1電極との間に接続されたストレージキャパシタCstとを備えている。

【0008】

第1トランジスタM1のゲート電極は、走査線Snに接続され、第1電極はデータ線Dmに接続されている。そして、第1トランジスタM1の第2電極は、ストレージキャパシタCstの片側の端子に接続されている。ここで、第1電極はソース電極及びドレイン電極のいずれか一つに設定され、第2電極は第1電極とは異なる電極に設定される。例えば、第1電極がソース電極に設定されると、第2電極はドレイン電極に設定される。走査線Sn及びデータ線Dmに接続された第1トランジスタM1は、走査線Snから走査信号が供給されるとターンオンされ、データ線Dmから供給されるデータ信号をストレージキャパシタCstに供給する。このとき、ストレージキャパシタCstは、データ信号に対応した電圧を充電する。

10

【0009】

第2トランジスタM2のゲート電極は、ストレージキャパシタCstの片側の端子に接続され、第1電極はストレージキャパシタCstの他方の端子及び第1電源ELVDDに接続されている。そして、第2トランジスタM2の第2電極は有機発光ダイオードOLEDのアノード電極に接続されている。このような第2トランジスタM2は、ストレージキャパシタCstに記憶された電圧値に対応して、第1電源ELVDDから有機発光ダイオードOLEDを経由して第2電源ELVSSに流れる電流量を制御する。このとき、有機発光ダイオードOLEDは、第2トランジスタM2から供給される電流量に対応した光を生成する。

20

【0010】

しかし、このような従来の有機電界発光表示装置の画素4は、均一な輝度の映像を表示することができないという問題が発生する。これを詳述すると、画素4のそれぞれに含まれる第2トランジスタM2の閾値電圧は、工程のばらつきなどによって画素4毎に異なるように設定されている。このように、第2トランジスタM2の閾値電圧が異なるように設定されていると、多数の画素4に同一階調を示すデータ信号を供給しても、第2トランジスタM2の閾値電圧の差によって互いに異なる輝度の光が有機発光ダイオードOLEDで生成される。

30

【0011】

一方、このような問題を克服するために、画素回路2に多数のトランジスタを追加形成して第2トランジスタM2の閾値電圧を補償する方法が提案されている。実際、画素回路2に6つ以上のトランジスタを追加して第2トランジスタM2の閾値電圧を補償する方法が用いられている。しかし、画素回路2に6つ以上のトランジスタが含まれると、画素回路2の構造が複雑になり、画素回路2に含まれるトランジスタを制御するための追加配線が必要となる。また、画素回路2に多数のトランジスタが含まれていても、第2トランジスタM2の移動度などの特性は補償することができないという問題がある。

【0012】

【特許文献1】日本特開2002-72926号公報

40

【特許文献2】日本特開平6-270462号公報

【特許文献3】韓国特許公開10-1998-060018号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

したがって、本発明の目的は、画素に含まれるトランジスタの数を最小化すると共に、均一な輝度の映像を表示できるようにした画素と、この画素を用いた有機電界発光表示装置及びその駆動方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

50

上記目的を達成するために、本発明の実施例に係る画素は、ゲート電極が走査線に接続され、第1電極がデータ線に接続される第1トランジスタと、前記第1トランジスタの第2電極にゲート電極が接続され、第1電極が第1電源に接続される第2トランジスタと、ゲート電極が前記走査線に接続され、第1電極が前記第1電源に接続され、第2電極が前記第2トランジスタの第2電極に接続される第3トランジスタと、前記第2トランジスタ及び前記第3トランジスタの第2電極にアノード電極が接続され、カソード電極が第2電源に接続される有機発光ダイオードと、前記第2トランジスタのゲート電極と第1電極との間に接続されるストレージキャパシタと、前記第2トランジスタのゲート電極と第2電極との間に接続されるフィードバックキャパシタとを備えていることを特徴とする。

【0015】

本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置は、走査線に走査信号を順次供給し、発光制御線に発光制御信号を順次供給するための走査駆動部と、データ線にデータ信号を供給するためのデータ駆動部と、前記走査線及びデータ線に接続される複数の画素とを備え、前記画素のそれぞれは、前記走査線とデータ線とに接続され、前記走査信号が供給されるときにターンオンされる第1トランジスタと、前記第1トランジスタの第2電極と第1電源との間に位置し、前記第1トランジスタがターンオンされるときに前記データ信号に対応する電圧を充電するストレージキャパシタと、前記ストレージキャパシタに充電された電圧に対応して、前記第1電源から有機発光ダイオードを経由して第2電源に流れる電流量を制御する第2トランジスタと、前記走査線に走査信号が供給されるときに前記第2トランジスタの第2電極に前記第1電源の電圧を供給する第3トランジスタと、前記第2トランジスタのゲート電極と第2電極との間に位置し、前記有機発光ダイオードに電流が供給されるときに前記第2トランジスタの第2電極の電圧変化量を前記第2トランジスタのゲート電極に伝達するフィードバックキャパシタとを備えていることを特徴とする。

【0016】

本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置の駆動方法は、走査線に走査信号を供給して、ストレージキャパシタにデータ信号に対応した電圧を充電する段階と、前記ストレージキャパシタにデータ信号に対応した電圧が充電されると、駆動トランジスタの第2電極を第1電源の電圧に保持する段階と、前記ストレージキャパシタに充電された電圧に対応する電流を、前記駆動トランジスタによって前記第1電源から有機発光ダイオードを経由して第2電源に供給する段階と、前記有機発光ダイオードに電流が供給されると、前記有機発光ダイオードに印加される電圧と前記第1電源との差に対応した電圧変化量に基づいて前記駆動トランジスタのゲート電極の電圧を制御する段階と、前記ゲート電極の電圧が制御された駆動トランジスタから前記有機発光ダイオードに電流を供給する段階とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

上述のように、本発明の実施例に係る画素と、この画素を用いた有機電界発光表示装置及びその駆動方法によれば、フィードバックキャパシタを用いて、駆動トランジスタの第2電極の電圧変化量を駆動トランジスタのゲート電極に負帰還(negative feedback)するようにしたので、駆動トランジスタの閾値電圧のばらつきをある程度補償することができる。また、駆動トランジスタのゲート電極にフィードバックされる電圧は、駆動トランジスタから流れる電流量によって決定されるので、駆動トランジスタの移動度特性もある程度補償することができる。同時に、本発明では、4つのトランジスタと2つのキャパシタのみを用いて、駆動トランジスタの閾値電圧を補償することができるという長所がある。さらに、それぞれの画素は、1つの走査線に接続されているため、配線を追加形成しなくてもよいという長所がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を容易に実施できる好ましい実施例を、添付した図2乃至図7cを参照して詳述する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

図 2 は、本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置の構成を示す図である。

【 0 0 2 0 】

図 2 を参照すると、本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置は、走査線 S 1 乃至 S n、発光制御線 E 1 乃至 E n 及びデータ線 D 1 乃至 D m に接続されるように位置する複数の画素 1 4 0 を含む画素部 1 3 0 と、走査線 S 1 乃至 S n 及び発光制御線 E 1 乃至 E n を駆動するための走査駆動部 1 1 0 と、データ線 D 1 乃至 D m を駆動するためのデータ駆動部 1 2 0 と、走査駆動部 1 1 0 及びデータ駆動部 1 2 0 を制御するためのタイミング制御部 1 5 0 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

走査駆動部 1 1 0 は、タイミング制御部 1 5 0 から走査駆動制御信号 S C S を供給される。走査駆動制御信号 S C S を供給された走査駆動部 1 1 0 は、走査信号を生成し、生成された走査信号を走査線 S 1 乃至 S n に順次供給する。また、走査駆動部 1 1 0 は、走査駆動制御信号 S C S に応答して発光制御信号を生成し、生成された発光制御信号を発光制御線 E 1 乃至 E n に順次供給する。ここで、発光制御信号の周期は、走査信号と同一または広く設定される。実際、i (i は、自然数) 番目の発光制御線に供給される発光制御信号は、i 番目の走査線に供給される走査信号と重畳できるようにその周期が設定される。

【 0 0 2 2 】

データ駆動部 1 2 0 は、タイミング制御部 1 5 0 からデータ駆動制御信号 D C S を供給される。データ駆動制御信号 D C S を供給されたデータ駆動部 1 2 0 は、データ信号を生成し、生成されたデータ信号を走査信号と同期するようにデータ線 D 1 乃至 D m に供給する。

【 0 0 2 3 】

タイミング制御部 1 5 0 は、外部から供給される同期信号に対応してデータ駆動制御信号 D C S 及び走査駆動制御信号 S C S を生成する。タイミング制御部 1 5 0 で生成されたデータ駆動制御信号 D C S は、データ駆動部 1 2 0 に供給され、走査駆動制御信号 S C S は走査駆動部 1 1 0 に供給される。そして、タイミング制御部 1 5 0 は、外部から供給されるデータ Data をデータ駆動部 1 2 0 に供給する。

【 0 0 2 4 】

画素部 1 3 0 は、外部から第 1 電源 E L V D D 及び第 2 電源 E L V S S が供給され、それぞれの画素 1 4 0 に供給する。第 1 電源 E L V D D 及び第 2 電源 E L V S S が供給された画素 1 4 0 のそれぞれは、データ信号に対応した光を生成する。ここで、画素 1 4 0 の発光時間は、発光制御信号によって制御される。一方、第 1 電源 E L V D D は、第 2 電源 E L V S S よりも高い電圧値に設定されている。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、本発明の実施例に係る画素を示す回路図である。図 3 では、説明の便宜上、第 n 走査線 S n 及び第 m データ線 D m に接続された画素を示す。

【 0 0 2 6 】

図 3 を参照すると、本発明の実施例に係る画素 1 4 0 は、有機発光ダイオード O L E D と、データ線 D m、走査線 S n 及び発光制御線 E n に接続され、有機発光ダイオード O L E D を制御する画素回路 1 4 2 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

有機発光ダイオード O L E D のアノード電極は、画素回路 1 4 2 に接続され、カソード電極は、第 2 電源 E L V S S に接続されている。このような有機発光ダイオード O L E D は、画素回路 1 4 2 から供給される電流に対応して所定の輝度の光を生成する。

【 0 0 2 8 】

画素回路 1 4 2 は、走査線 S n に走査信号が供給されると、データ線 D m に供給されるデータ信号に対応して有機発光ダイオード O L E D に供給される電流量を制御する。一方、画素回路 1 4 2 に含まれる駆動トランジスタから有機発光ダイオード O L E D に所定の電流が供給されるときに有機発光ダイオード O L E D には所定の電圧が印加される。この

10

20

30

40

50

場合、画素回路142は、有機発光ダイオードOLEDに印加される所定の電圧を駆動トランジスタのゲート電極に負帰還(negative feedback)入力して駆動トランジスタの閾値電圧及び移動度などを補償するようにしている。

【0029】

このために、画素回路142は、第1トランジスタM1乃至第4トランジスタM4と、ストレージキャパシタCst及びフィードバックキャパシタCfbとを備えている。

【0030】

第1トランジスタM1のゲート電極は、走査線Snに接続され、第1電極はデータ線Dmに接続されている。そして、第1トランジスタM1の第2電極は、第2トランジスタM2(駆動トランジスタ)のゲート電極に接続されている。このような第1トランジスタM1は、走査線Snに走査信号が供給されると、データ線Dmに供給されたデータ信号を第2トランジスタM2のゲート電極に供給する。

10

【0031】

第2トランジスタM2のゲート電極は、第1トランジスタM1の第2電極に接続され、第1電極は第1電源ELVDDに接続されている。そして、第2トランジスタM2の第2電極は、第4トランジスタM4の第1電極に接続されている。このような第2トランジスタM2は、自身のゲート電極に印加される電圧に対応して、第1電源ELVDDから有機発光ダイオードOLEDを経由して第2電源ELVSSに流れる電流量を制御する。

【0032】

第3トランジスタM3のゲート電極は、走査線Snに接続され、第1電極は第1電源ELVDDに接続されている。そして、第3トランジスタM3の第2電極は、第4トランジスタM4の第1電極に接続されている。このような第3トランジスタM3は、走査信号が供給されると、第1電源ELVDDの電圧を第4トランジスタM4の第1電極に供給する。

20

【0033】

第4トランジスタM4の第1電極は、第2トランジスタM2及び第3トランジスタM3の第2電極に接続され、第2電極は有機発光ダイオードOLEDに接続されている。そして、第4トランジスタM4のゲート電極は、発光制御線Enに接続されている。このような第4トランジスタM4は、発光制御線Enに発光制御信号が供給されているときにターンオフされ、それ以外の場合にターンオンされる。このような第4トランジスタM4は、除去することもできる。この場合、第2トランジスタM2の第2電極が有機発光ダイオードOLEDのアノード電極に直接接続されることになる。

30

【0034】

ストレージキャパシタCstの片側の端子は、第2トランジスタM2のゲート電極に接続され、他方の端子は第1電源ELVDDに接続されている。このようなストレージキャパシタCstは、第1トランジスタM1がターンオンされたときにデータ信号に対応した電圧を充電する。

【0035】

フィードバックキャパシタCfbの片側の端子は、第2トランジスタM2のゲート電極に接続され、他方の端子は第2トランジスタM2の第2電極に接続されている。このようなフィードバックキャパシタCfbは、第2トランジスタM2の第2電極の電圧変化量を第2トランジスタM2のゲート電極にフィードバックする。

40

【0036】

次に、本発明に係る有機電界発光表示装置の駆動方法を図面に基づいて説明する。図4は、図3に示した画素に供給される信号の波形を示す図である。

【0037】

図4を参照すると、まず走査線Snに走査信号が供給される前に発光制御線Enに発光制御信号が供給され、第4トランジスタM4がターンオフされて第2トランジスタM2と有機発光ダイオードOLEDとが電氣的に遮断される。この後、走査線Snに走査信号が供給され、第1トランジスタM1及び第3トランジスタM3がターンオンされる。

50

【0038】

第1トランジスタM1がターンオンされると、図5に示すように、第1ノードN1にデータ信号に対応したデータ電圧Vdataが印加される。すると、ストレージキャパシタCstにはデータ電圧Vdataと第1電源ELVDDとの差に対応した電圧が充電される。そして、第3トランジスタM3がターンオンされると、第2ノードN2に第1電源ELVDDの電圧が供給され、第2トランジスタM2の第2電極を第1電源ELVDDの電圧に保持する。

【0039】

この後、図4に示すように走査線Snに供給される走査信号及び発光制御線Enに供給される発光制御信号の供給が中断される。すると、図6に示すように、第1トランジスタM1及び第3トランジスタM3がターンオフされ、第4トランジスタM4がターンオンされる。

10

【0040】

このとき、第2トランジスタM2は、第1ノードN1に印加される電圧、すなわちストレージキャパシタCstに充電された電圧に対応した電流を有機発光ダイオードOLEDに供給する。この場合、第2ノードN2の電圧は、関係式1のように変化する。

【0041】

(関係式1)

$$N2 = ELVDD - V_{OLED}$$

【0042】

関係式1において、 V_{OLED} は、有機発光ダイオードOLEDに流れる電流に対応して有機発光ダイオードOLEDに印加される電圧を表している。したがって、電圧 V_{OLED} は、流れる電流量に比例して増加する。

20

【0043】

関係式1を参照すると、第2ノードN2の電圧は、第1電源ELVDDの電圧から有機発光ダイオードOLEDに印加される電圧だけ下降することになる。すると、フィードバックキャパシタCfbによってフローティング状態に設定された第1ノードN1の電圧が変化する。実際、第1ノードN1の電圧変化量は、関係式2のように設定される。

【0044】

(関係式2)

$$N1 = Vdata - Cfb / (Cst + Cfb) \times N2$$

30

【0045】

すなわち、第2トランジスタM2のゲート電極の電圧である第1ノードN1の電圧は、第2ノードN2の電圧変化量に対応して変化する。ここで、第2ノードN2の電圧変化量は、第2トランジスタM2の閾値電圧に関連して変化するため、第1ノードN1の電圧変化量は第2トランジスタM2の閾値電圧に対応して変化する。

【0046】

この後、第2トランジスタM2は、第1ノードN1に印加された電圧に対応した電流を有機発光ダイオードOLEDに供給し、有機発光ダイオードOLEDは、自身に供給される電流に対応した所定の輝度の光を生成する。

40

【0047】

上述のように、本発明では、第2トランジスタM2から有機発光ダイオードOLEDに供給される電流量に対応して有機発光ダイオードOLEDに印加される電圧を、フィードバックキャパシタCfbを用いて第2トランジスタM2のゲート電極に伝達する。ここで、第2トランジスタM2から有機発光ダイオードOLEDに供給される電流は、第2トランジスタM2の閾値電圧の影響を受けるため、第2トランジスタM2の閾値電圧のばらつきをある程度補償することができる。これについて、表1を参照して詳述する。

【0048】

【表 1】

	M2(Vth)=small	M2(Vth)=large
I_{OLED}	large	small
V_{OLED}	large	small
$\Delta N1(V)$	Small	large
$\Delta N2(V)$	Small	large
ΔI_{OLED}	Small	large
最終発光電流	$I_{\text{OLED}}(\text{large}) + \Delta I_{\text{OLED}}(\text{small})$	$I_{\text{OLED}}(\text{small}) + \Delta I_{\text{OLED}}(\text{large})$

10

20

【0049】

表1では、同一のデータ信号が供給されるときに第2トランジスタM2の閾値電圧が小さい(small)場合と大きい(large)場合とを比較する。

【0050】

表1を参照すると、まず第2トランジスタM2の閾値電圧Vthが小さい場合に、データ信号に対応して多量(large)の電流が有機発光ダイオードOLEDに供給される($I_{\text{OLED}} = \text{large}$)。この場合、有機発光ダイオードOLEDには、自身に供給される電流に対応して高い電圧が印加される($V_{\text{OLED}} = \text{large}$)。

【0051】

ここで、第2ノードN2は、第1電源ELVDDから有機発光ダイオードOLEDに印加される電圧 V_{OLED} に変化するため、電圧変化量が小さく設定される($N2 = \text{small}$)。同様に、第2ノードN2の電圧変化量に対応して変化する第1ノードN1の電圧変化量も小さく設定される($N1 = \text{small}$)。このように、第1ノードN1の電圧変化量が小さく設定されると、有機発光ダイオードOLEDに流れる電流量も小さい範囲内で変化する($I_{\text{OLED}} = \text{small}$)。よって、最終的に有機発光ダイオードOLEDに流れる電流は、データ信号に対応した電流 I_{OLED} に対して少量の電流だけ変化する。

30

【0052】

一方、第2トランジスタM2の閾値電圧Vthが高い場合、データ信号に対応して少量(small)の電流が有機発光ダイオードOLEDに供給される($I_{\text{OLED}} = \text{small}$)。この場合、有機発光ダイオードOLEDには、自身に供給される電流に対応して低い電圧が印加される($V_{\text{OLED}} = \text{small}$)。

40

【0053】

ここで、第2ノードN2は、第1電源ELVDDから有機発光ダイオードOLEDに印加された電圧 V_{OLED} に対応して変化するため、電圧変化量が大きく設定される($N2 = \text{large}$)。同様に、第2ノードN2の電圧変化量に対応して変化する第1ノードN1の電圧変化量も大きく設定される($N1 = \text{large}$)。このように、第1ノードN1の電圧変化量が大きく設定されると、有機発光ダイオードOLEDに流れる電流量も高い範囲内で変化する($I_{\text{OLED}} = \text{large}$)。よって、最終的に有機発光ダイオ

50

ードOLEDに流れる電流は、データ信号に対応した電流 I_{OLED} に対して多量の電流が変化する。

【0054】

つまり、本発明では、第2トランジスタM2の閾値電圧に対応して有機発光ダイオードOLEDに流れる電流量が変化し、これによって均一な輝度の映像を表示させることができる。また、本発明では、4つのトランジスタ及び2つのキャパシタを用いて比較的簡単な回路で画素140を実現することができるという長所もある。

【0055】

一方、有機発光ダイオードOLEDに流れる電流量に対応した電圧をフィードバックするので、所定の抵抗が画素140に含まれる場合が予測可能である。しかし、画素140のそれぞれに同じ容量を有する抵抗が形成されることは、現在の工程過程では実質的に不可能である。つまり、画素140のそれぞれに形成される抵抗において抵抗のばらつきが著しく、所望の目的を達成することが困難である。このような問題を克服するために、本発明では、フィードバックキャパシタ C_{fb} を用いて有機発光ダイオードOLEDに印加される電圧を第2トランジスタM2のゲート電極にフィードバックしている。

【0056】

図7a乃至図7cは、閾値電圧の変化に対応して本発明の実施例に係る画素と従来の画素に流れる電流の変化を示すグラフである。

【0057】

図7a乃至図7cを参照すると、まず図7aに示すように有機発光ダイオードOLEDに10nAの電流が供給される場合に、図1に示す従来の画素では、駆動トランジスタ(すなわち、第2トランジスタM2)の閾値電圧の変化に対応して多量の電流(およそ10nAの80%まで変化)が変化する。しかし、図3に示す本発明の実施例に係る画素では、駆動トランジスタM2の閾値電圧の切り換えに対応して少量の電流(およそ10nAの35%まで変化)しか変化しない。

【0058】

また、図7bに示すように有機発光ダイオードOLEDに100nAの電流が供給される場合には、従来の画素では、駆動トランジスタM2の閾値電圧の変化に対応して100nAの35%程度まで電流が変化するのに対して、本発明の画素では駆動トランジスタM2の閾値電圧の変化に対応して100nAの15%程度までしか電流が変化しない。同様に、図7cに示すように有機発光ダイオードOLEDに200nAの電流が供給される場合には、従来の画素では駆動トランジスタM2の閾値電圧の変化に対応して200nAの25%程度まで電流が変化するのに対して、本発明の画素では駆動トランジスタM2の閾値電圧の変化に対応して200nAの12%程度までしか電流が変化しない。すなわち、本発明の実施例に係る画素では、駆動トランジスタM2の閾値電圧のばらつきをある程度補償することができる。

【0059】

上記発明の詳細な説明と図面は、単に本発明の例示的なものであって、これは、本発明を説明するための目的で使用されたものであり、意味限定や特許請求の範囲に記載された本発明の範囲を制限するために使用されたものではない。そのため、以上の内容を通じて、当業者であれば本発明の技術思想を逸脱しない範囲で多様な変更及び修正が可能であることが分かる。したがって、本発明の技術的な保護範囲は、明細書の詳細な説明に記載された内容に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって定められなければならない。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】従来の画素の構成を示す回路図である。

【図2】本発明の実施例に係る有機電界発光表示装置の構成を示す図である。

【図3】本発明の実施例に係る画素の構成を示す回路図である。

【図4】図3に示す画素に供給される信号の波形を示す図である。

【図5】図4の駆動信号によって駆動される画素の動作過程を示す図である。

【図6】図4の駆動信号によって駆動される画素の動作過程を示す図である。

【図7 a】閾値電圧の変化に対応して本発明の実施例に係る画素に流れる電流と従来の画素に流れる電流の変化を示すグラフである。

【図7 b】閾値電圧の変化に対応して本発明の実施例に係る画素に流れる電流と従来の画素に流れる電流の変化を示すグラフである。

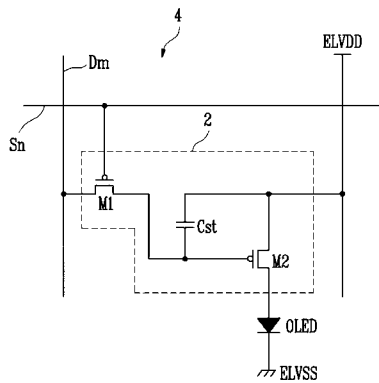
【図7 c】閾値電圧の変化に対応して本発明の実施例に係る画素に流れる電流と従来の画素に流れる電流の変化を示すグラフである。

【符号の説明】

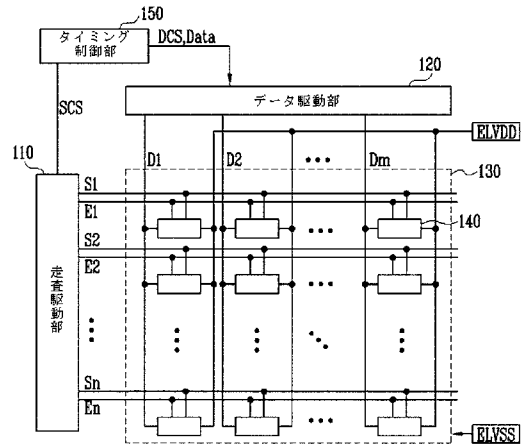
【0061】

- 2、142 画素回路
- 4、140 画素
- 110 走査駆動部
- 120 データ駆動部
- 130 画素部
- 150 タイミング制御部

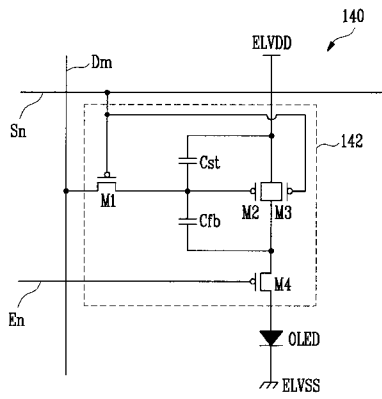
【図1】



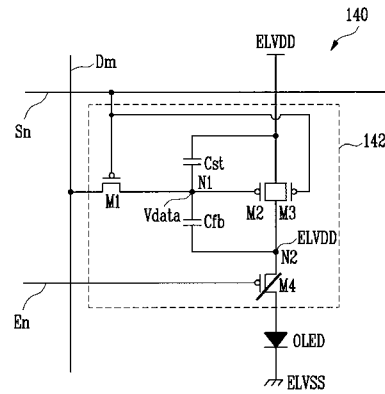
【図2】



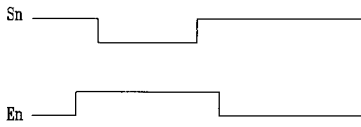
【 図 3 】



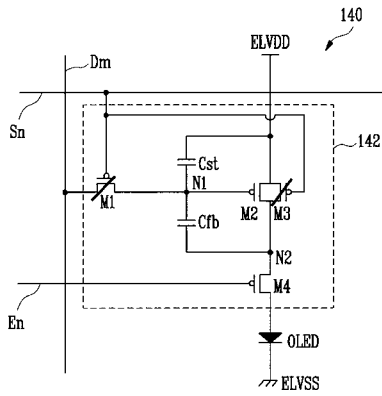
【 図 5 】



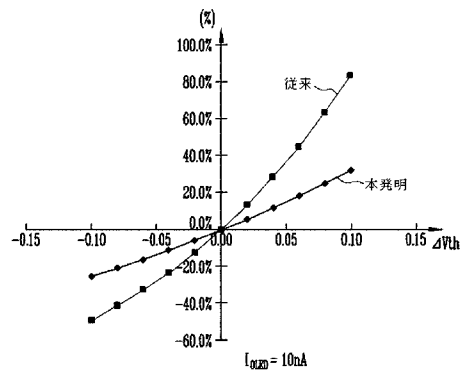
【 図 4 】



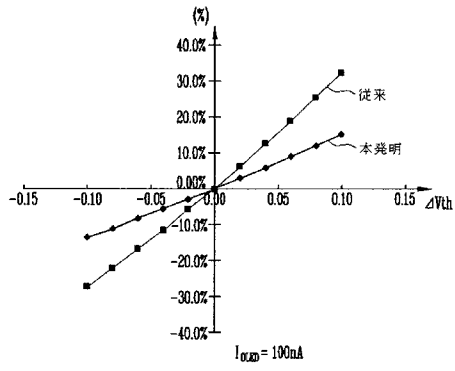
【 図 6 】



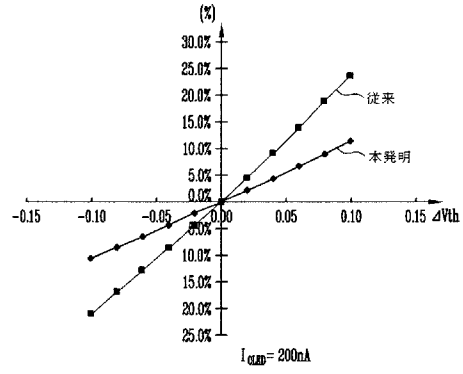
【 図 7 a 】



【図7b】



【図7c】



フロントページの続き

(72)発明者 李 王 棗

大韓民国京畿道龍仁市器興邑貢税里428-5三星エスディアイ中央研究所

審査官 佐野 潤一

(56)参考文献 特開2005-345723(JP,A)
特開2005-215102(JP,A)
特開2006-078921(JP,A)
特開2006-146168(JP,A)
特開2006-215213(JP,A)
国際公開第2006/060519(WO,A1)
国際公開第2007/018006(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/30

G09G 3/20

专利名称(译)	像素，有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP4825638B2	公开(公告)日	2011-11-30
申请号	JP2006298086	申请日	2006-11-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	崔相武 李王棗		
发明人	崔相武 李王棗		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/2014 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2320/043 G09G2320/045		
FI分类号	G09G3/30.J H05B33/14.A G09G3/20.624.B G09G3/20.611.H G09G3/20.642.P G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/EE04 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/BA13 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BB02 5C380/BB21 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CB01 5C380/CB17 5C380/CB31 5C380/CC02 5C380/CC06 5C380/CC26 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC61 5C380/CC62 5C380/CC63 5C380/CD012 5C380/CD024 5C380/DA02 5C380/DA06		
代理人(译)	三好秀		
审查员(译)	佐野纯一		
优先权	1020060083146 2006-08-30 KR		
其他公开文献	JP2008058923A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供能够使像素中包含的晶体管的数量最小化并且显示具有均匀亮度的图像的像素。本发明的像素140包括第二晶体管M2，其具有连接到第一晶体管M1的栅电极和连接到第一电源ELVDD的第一电极，连接到扫描线Sn的栅电极，第三晶体管M3，其具有连接到第一电源ELVDD的第一电极，提供有在第二晶体管M2的控制下的电流的有机发光二极管OLED，具有栅电极的第二晶体管M2和第一电极并且，反馈电容器Cfb连接在第二晶体管的栅极和第二电极之间。点域

	M2(Vth)=small	M2(Vth)=large
I_{OLED}	large	small
V_{OLED}	large	small
$\Delta N1(V)$	Small	large
$\Delta N2(V)$	Small	large
ΔI_{OLED}	Small	large
最終発光電流	$I_{OLED}(large) + \Delta I_{OLED}(small)$	$I_{OLED}(small) + \Delta I_{OLED}(large)$

