

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5330643号
(P5330643)

(45) 発行日 平成25年10月30日 (2013. 10. 30)

(24) 登録日 平成25年8月2日 (2013. 8. 2)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 9 G 3 / 3 0 (2006. 01)

G 0 9 G 3 / 2 0 (2006. 01)

H 0 1 L 5 1 / 5 0 (2006. 01)

G 0 9 G 3 / 3 0 J

G 0 9 G 3 / 3 0 K

G 0 9 G 3 / 2 0 6 2 2 A

G 0 9 G 3 / 2 0 6 2 3 A

G 0 9 G 3 / 2 0 6 2 3 R

請求項の数 5 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-314453 (P2006-314453)
 (22) 出願日 平成18年11月21日 (2006. 11. 21)
 (65) 公開番号 特開2008-40451 (P2008-40451A)
 (43) 公開日 平成20年2月21日 (2008. 2. 21)
 審査請求日 平成18年11月21日 (2006. 11. 21)
 審判番号 不服2011-26119 (P2011-26119/J1)
 審判請求日 平成23年12月2日 (2011. 12. 2)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0074590
 (32) 優先日 平成18年8月8日 (2006. 8. 8)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 512187343
 三星ディスプレイ株式会社
 Samsung Display Co.,
 , Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City
 , Gyeonggi-Do, Korea
 (74) 代理人 110000981
 アイ・ピー・ディー国際特許業務法人
 (72) 発明者 金 陽完
 大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税里428
 -5 三星エスディアイ中央研究所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データ駆動部から1の出力線を介して供給されるデータ信号を複数のデータ線に供給するデマルチプレクサ及び前記データ線ごとに接続され前記データ信号が保存されるデータキャパシタと前記データ線を介して接続可能である複数の画素を備え、

前記画素の各々は、

有機発光ダイオードと；

第1電源と初期化電源との間に接続され、前記データキャパシタに保存されたデータ信号に対応する電圧を充電するためのストレージキャパシタと；

ゲート電極が前記ストレージキャパシタの前記初期化電源側に接続されて、ターンオンされることで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有機発光ダイオードに供給される電流量を制御するための第1トランジスタと；

前記データキャパシタが接続された前記データ線と現在走査線とに接続されて、前記現在走査線に走査信号が供給される時にターンオンされて前記データ線に供給されるデータ信号を前記第1トランジスタの第1電極に供給するための第2トランジスタと；

前記第1トランジスタのゲート電極と第2電極の間に接続されて、前記現在走査線に走査信号が供給される時にターンオンされる第3トランジスタと；

前記現在走査線と前記第1トランジスタのゲート電極との間に接続されて、前記現在走査線に走査信号の供給が中断される時に前記ストレージキャパシタに蓄えられる電荷と共に、蓄えた電荷によって前記第1トランジスタのゲート電極の電圧を該中断時に上昇させ

10

20

るためのブースティングキャパシタと；

前記第1電源と前記第1トランジスタの第1電極との間に接続されて、発光制御線に供給される発光制御信号に対応してターンオン及びターンオフされる第4トランジスタと；

前記第1トランジスタの第2電極と前記有機発光ダイオードの間に接続されて、前記発光制御線に供給される発光制御信号に対応してターンオン及びターンオフされる第5トランジスタと；

前記初期化電源と前記ストレージキャパシタとの間に接続されて、以前走査線に走査信号が供給される時ターンオンされる第6トランジスタと；

を備え、

前記ブースティングキャパシタの第1電極は、前記現在走査線および前記第2トランジスタのゲート電極に接続され、第2電極は前記第1トランジスタのゲート電極および第6トランジスタの第1電極に接続され、前記ブースティングキャパシタの容量は、前記ストレージキャパシタの容量より小さく設定されることを特徴とする、有機電界発光装置。

【請求項2】

水平期間中のデータ期間の間、それぞれの出力線に複数のデータ信号を供給するためのデータ駆動部と；

前記水平期間中のデータ期間を除いた走査期間の間、走査線に走査信号を順次供給して、少なくとも二つの水平期間の間発光制御線に発光制御信号を供給するための走査駆動部と；

前記それぞれの出力線ごとに設置されて前記データ期間の間前記複数のデータ信号を複数のデータ線に供給するためのデマルチプレクサと；

前記データ線ごとに形成されて前記データ信号を保存するためのデータキャパシタと；

前記デマルチプレクサ及び前記データキャパシタと前記データ線を介して接続可能であり、前記データ信号に対応して所定輝度の光を生成する複数の画素と；

を備え、

前記画素の各々は、

有機発光ダイオードと；

第1電源と初期化電源との間に接続され、前記データキャパシタに保存されたデータ信号に対応する電圧を充電するためのストレージキャパシタと；

ゲート電極が前記ストレージキャパシタの前記初期化電源側に接続されて、ターンオンされることで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有機発光ダイオードに供給される電流量を制御するための第1トランジスタと；

前記データキャパシタが接続された前記データ線と現在走査線とに接続されて、前記現在走査線に走査信号が供給される時にターンオンされて前記データ線に供給されるデータ信号を前記第1トランジスタの第1電極に供給するための第2トランジスタと；

前記第1トランジスタのゲート電極と第2電極の間に接続されて、前記現在走査線に走査信号が供給される時にターンオンされる第3トランジスタと；

前記現在走査線と前記第1トランジスタのゲート電極との間に接続されて、前記現在走査線に走査信号の供給が中断される時に前記ストレージキャパシタに蓄えられる電荷と共に、蓄えた電荷によって前記第1トランジスタのゲート電極の電圧を該中断時に上昇させるためのブースティングキャパシタと；

前記第1電源と前記第1トランジスタの第1電極との間に接続されて、発光制御線に供給される発光制御信号に対応してターンオン及びターンオフされる第4トランジスタと；

前記第1トランジスタの第2電極と前記有機発光ダイオードの間に接続されて、前記発光制御線に供給される発光制御信号に対応してターンオン及びターンオフされる第5トランジスタと；

前記初期化電源と前記ストレージキャパシタとの間に接続されて、以前走査線に走査信号が供給される時にターンオンされる第6トランジスタと；

を備え、

前記ブースティングキャパシタの第1電極は、前記現在走査線および前記第2トランジ

10

20

30

40

50

スタのゲート電極に接続され、第2電極は前記第1トランジスタのゲート電極および第6トランジスタの第1電極に接続され、前記ブースティングキャパシタの容量は、前記ストレージキャパシタの容量より小さく設定されることを特徴とする、有機電界発光表示装置。

【請求項3】

前記初期化電源の電圧値は、前記データ信号の電圧より低く設定されることを特徴とする、請求項2に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項4】

前記データキャパシタは、前記データ線に等価的に形成される寄生キャパシタまたは別に備えられるキャパシタに設定されることを特徴とする、請求項2または3に記載の有機電界発光表示装置。

10

【請求項5】

前記出力線に供給される複数のデータ信号が複数のデータ線に供給されるように、前記データ期間の間、複数の制御信号を前記デマルチプレクサのそれぞれに順次供給するデマルチプレクサ制御部をさらに備えることを特徴とする、請求項2～4のいずれか記載の有機電界発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、画素及びこれを利用した有機電界発光表示装置に関し、特にデータ駆動部の出力線数を減少させると同時に、ブラック階調を安定的に表現できるようにした画素及びこれを利用した有機電界発光表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、陰極線管（Cathode Ray Tube）の短所である重さと体積を減らすことができる各種平板表示装置が開発されている。平板表示装置としては液晶表示装置（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】

平板表示装置の中で有機電界発光表示装置は、電子と正孔の再結合によって光を発生する有機発光ダイオードを利用して映像を表示す。このような、有機電界発光表示装置は早い応答速度を持つと同時に低い消費電力によって駆動されるという長所がある。

【0004】

一般的な有機電界発光表示装置は、画素ごとに形成される駆動トランジスタを利用してデータ信号に対応される電流を有機発光ダイオードに供給することで有機発光ダイオードから光を発生させる。

【0005】

40

図1は、従来の一般的な有機電界発光表示装置を示す図面である。

【0006】

図1を参照すれば、従来の有機電界発光表示装置は、走査線S1～Sn及びデータ線D1～Dmの交差領域に形成された画素40を含む画素部30と、走査線S1～Sn及び発光制御線E1～Enを駆動するための走査駆動部10と、データ線D1～Dmを駆動するためのデータ駆動部20と、走査駆動部10及びデータ駆動部20を制御するためのタイミング制御部50とを備える。

【0007】

走査駆動部10は、タイミング制御部50から供給される走査駆動制御信号SCSにตอบสนองして走査信号を生成して、生成された走査信号を走査線S1～Snに順次供給する。ま

50

た、走査駆動部 10 は走査駆動制御信号 SCS に応答して発光制御信号を生成して、生成された発光制御信号を発光制御線 E1 ～ En に順次供給する。

【0008】

データ駆動部 20 は、タイミング制御部 50 から供給されるデータ駆動制御信号 DCS に応答してデータ信号を生成して、生成されたデータ信号をデータ線 D1 ～ Dm に供給する。この時、データ駆動部 20 はそれぞれの水平期間 1H ごとに一ライン分のデータ信号をデータ線 D1 ～ Dm に供給する。

【0009】

タイミング制御部 50 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 DCS 及び走査駆動制御信号 SCS を生成する。タイミング制御部 50 から生成されたデータ駆動制御信号 DCS はデータ駆動部 20 に供給されて、走査駆動制御信号 SCS は走査駆動部 10 に供給される。そして、タイミング制御部 50 は外部から供給されるデータを再整理してデータ駆動部 20 に供給する。

10

【0010】

画素部 30 は、外部から第 1 電源 ELVDD 及び第 2 電源 ELVSS の供給を受けて、画素 40 それぞれに供給する。第 1 電源 ELVDD 及び第 2 電源 ELVSS の供給を受けた画素 40 は、データ信号に対応して第 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。ここで、画素 40 の発光時間は発光制御信号に対応して制御される。

【0011】

20

このように駆動される従来の有機電界発光表示装置において、画素 40 のそれぞれは、走査線 S1 ～ Sn 及びデータ線 D1 ～ Dm の交差部に位置される。ここで、データ駆動部 20 は、m 本のデータ線 D1 ～ Dm それぞれにデータ信号を供給できるように m 本の出力線を備える。

【0012】

すなわち、従来の有機電界発光表示装置においてデータ駆動部 20 は、データ線 D1 ～ Dm と同じ数の出力線を備える。このために、データ駆動部 20 は複数のデータ駆動回路を含み、これによって製造コストが上昇するという問題点が発生する。特に、画素部 30 の解像度及びインチが大きくなるほどデータ駆動部 20 はさらに多くの出力線を含み、これによって製造コストがさらに上昇される。

30

【0013】

【特許文献 1】 米国特許第 5、426、447 号明細書

【特許文献 2】 大韓民国特許公開第 2003-0075946 号明細書

【特許文献 3】 大韓民国特許登録第 10-0562647 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

このように、従来の画素及びこれを利用した有機電界発光表示装置によれば、画素の解像度及びインチが大きくなるほどデータ駆動部 20 はさらに多くの出力線を含み、これによって製造コストがさらに上昇するという問題がある。

40

【0015】

そこで、本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的は、データ駆動部の出力線数を減少させると同時にブラック階調を安定的に表現することが可能な、新規かつ改良された画素及びこれを利用した有機電界発光表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、データ駆動部から 1 の出力線を介して供給されるデータ信号を複数のデータ線に供給するデマルチプレクサ及び上記データ線ごとに接続され上記データ信号が保存されるデータキャパシタと上記データ線を介して接続可能であり、有機発光ダイオードと；第 1 電源と初期化電源との間に接続され、

50

上記データキャパシタに保存されたデータ信号に対応する電圧を充電するためのストレージキャパシタと；上記ストレージキャパシタに充電された電圧に対応して上記有機発光ダイオードに供給される電流量を制御するための第1トランジスタと；上記データキャパシタが接続された上記データ線と現在走査線とに接続されて、上記現在走査線に走査信号が供給される時に上記データ線に供給されるデータ信号を上記第1トランジスタの第1電極に供給するための第2トランジスタと；上記第1トランジスタのゲート電極と第2電極の間に接続されて、上記現在走査線に走査信号が供給される時にターンオンされる第3トランジスタと；上記現在走査線と上記第1トランジスタのゲート電極との間に接続されて、上記現在走査線に走査信号の供給が中断される時に上記第1トランジスタのゲート電極の電圧を上昇させるためのブースティングキャパシタ（boosting capacitor）と；を備えることを特徴とする画素が提供される。

10

【0017】

また、上記第1電源と上記第1トランジスタの第1電極との間に接続されて、発光制御線に供給される発光制御信号に対応してターンオン及びターンオフされる第4トランジスタと；上記第1トランジスタの第2電極と上記有機発光ダイオードの間に接続されて、上記発光制御線に供給される発光制御信号に対応してターンオン及びターンオフされる第5トランジスタと；をさらに備えてもよい。

【0018】

また、上記初期化電源と上記ストレージキャパシタとの間に接続されて、以前走査線に走査信号が供給される時ターンオンされる第6トランジスタをさらに備えてもよい。

20

【0019】

また、上記ブースティングキャパシタの容量は、上記ストレージキャパシタの容量より小さく設定されてもよい。

【0020】

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、水平期間中のデータ期間の間、それぞれの出力線に複数のデータ信号を供給するためのデータ駆動部と；上記水平期間中のデータ期間を除いた走査期間の間、走査線に走査信号を順次供給して、少なくとも二つの水平期間の間発光制御線に発光制御信号を供給するための走査駆動部と；上記それぞれの出力線ごとに設置されて上記データ期間の間上記複数のデータ信号を複数のデータ線に供給するためのデマルチプレクサと；上記データ線ごとに形成されて上記データ信号を保存するためのデータキャパシタと；上記デマルチプレクサ及び上記データキャパシタと上記データ線を介して接続可能であり、上記データ信号に対応して所定輝度の光を生成する複数の画素と；を備え、上記画素の各々は、有機発光ダイオードと；第1電源と初期化電源との間に接続され、上記データキャパシタに保存されたデータ信号に対応する電圧を充電するためのストレージキャパシタと；上記ストレージキャパシタに充電された電圧に対応して上記有機発光ダイオードに供給される電流量を制御するための第1トランジスタと；上記データキャパシタが接続された上記データ線と現在走査線とに接続されて、上記現在走査線に走査信号が供給される時に上記データ線に供給されるデータ信号を上記第1トランジスタの第1電極に供給するための第2トランジスタと；上記第1トランジスタのゲート電極と第2電極の間に接続されて、上記現在走査線に走査信号が供給される時にターンオンされる第3トランジスタと；上記現在走査線と上記第1トランジスタのゲート電極との間に接続されて、上記現在走査線に走査信号の供給が中断される時に上記第1トランジスタのゲート電極の電圧を上昇させるためのブースティングキャパシタと；を備えることを特徴とする有機電界発光表示装置が提供される。

30

40

【0021】

また、上記第1電源と上記第1トランジスタの第1電極との間に接続されて、発光制御線に供給される発光制御信号に対応してターンオン及びターンオフされる第4トランジスタと；上記第1トランジスタの第2電極と上記有機発光ダイオードの間に接続されて、上記発光制御線に供給される発光制御信号に対応してターンオン及びターンオフされる第5トランジスタと；を備えてもよい。

50

【0022】

また、上記初期化電源と上記ストレージキャパシタとの間に接続されて、以前走査線に走査信号が供給される時にターンオンされる第6トランジスタをさらに備えてもよい。

【0023】

また、上記ブースティングキャパシタの容量は、上記ストレージキャパシタの容量より小さく設定されてもよい。

【0024】

また、上記初期化電源の電圧値は、上記データ信号の電圧より低く設定されてもよい。

【0025】

また、上記データキャパシタは、上記データ線に等価的に形成される寄生キャパシタまたは別に備えられるキャパシタに設定されてもよい。

10

【0026】

また、上記出力線に供給される複数のデータ信号が複数のデータ線に供給されるように、上記データ期間の間、複数の制御信号を上記デマルチプレクサのそれぞれに順次供給するデマルチプレクサ制御部をさらに備えてもよい。

【発明の効果】

【0027】

以上説明したように、本発明によれば、一つの出力線に供給されるデータ信号を複数のデータ線に供給することができ、これによって出力線の本数を減少させることができる。

【0028】

20

また、本発明によれば、画素にブースティングキャパシタを設置して、ブースティングキャパシタを利用してデータ信号の電圧を上昇させることでデータキャパシタとストレージキャパシタの間のチャージシェアリングを補償することができる。つまり、本発明によれば、ブースティングキャパシタを利用してデータ信号の電圧を上昇させることで所望の階調の映像を正確に表現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下に、添付した図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する発明特定事項については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

30

【0030】

以下、本発明の好ましい実施形態について添付された図2～図10を参照して詳しく説明する。

【0031】

図2は、本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置を示す図面である。

【0032】

図2を参照すれば、本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置は走査駆動部110、データ駆動部120、画素部130、タイミング制御部150、デマルチプレクサブロック部160、デマルチプレクサ制御部170及びデータキャパシタCを備える。

【0033】

40

画素部130は、走査線S1～Sn及びデータ線D1～Dmによって区画された領域に位置される複数の画素140を備える。画素140それぞれは、データ線Dから供給されるデータ信号に対応して所定輝度の光を生成する。このために、画素140それぞれは二つの走査線、一つのデータ線、第1電源ELVDDを供給するための電源線（図示せず。）及び初期化電源を供給するための初期化電源線（図示せず。）と接続される。例えば、最後の水平ラインに位置された画素140のそれぞれは、第n-1走査線Sn-1、第n走査線Sn、データ線D、電源線及び初期化電源線と接続される。一方、一番目水平ラインに位置された画素140と接続されるように図示されていない走査線（例えば、第0走査線S0）が追加具備される。

【0034】

50

走査駆動部 110 は、タイミング制御部 150 から供給される走査駆動制御信号 SCS に応答して走査信号を生成して、生成された走査信号を走査線 S1 ~ Sn に順次供給する。ここで、走査駆動部 110 は、図 4 のように走査信号を 1 水平期間 1 H 中一部期間のみ供給する。

【0035】

これを詳しく説明すれば、本発明の第 1 実施形態において一つの水平期間 1 H は、走査期間及びデータ期間に分割される。走査駆動部 110 は、一つの水平期間 1 H 中走査期間の間、走査線 S に走査信号を供給する。そして、走査駆動部 110 は、一つの水平期間 1 H 中データ期間の間、走査信号を供給しない。一方、走査駆動部 110 は、走査駆動制御信号 SCS に応答して発光制御信号を生成して、生成された発光制御信号を発光制御線 E1 ~ En に順次供給する。ここで、発光制御信号は、少なくとも二つの水平期間の間供給される。

10

【0036】

データ駆動部 120 は、タイミング制御部 150 から供給されるデータ駆動制御信号 DC S に応答してデータ信号を生成して、生成されたデータ信号を出力線 O1 ~ Om / i に供給する。ここで、データ駆動部 120 は、一つの水平期間 1 H の間、それぞれの出力線 O1 ~ Om / I に図 4 のように少なくとも i (i は 2 以上の自然数) 個のデータ信号を順次供給する。

【0037】

これを詳しく説明すれば、データ駆動部 120 は、一つの水平期間 1 H 中データ期間の間、実際画素に供給される i 個のデータ信号 R、G、B を順次供給する。ここで、実際画素に供給されるデータ信号 R、G、B がデータ期間のみに供給されるから、実際に画素に供給されるデータ信号 R、G、B と走査信号の供給時間が重畳されない。そして、データ駆動部 120 は、一つの水平期間 1 H 中走査期間の間、輝度に寄与しないダミーデータ DD を供給する。ここで、ダミーデータ DD は輝度に寄与しないデータであるから供給されないこともある。

20

【0038】

タイミング制御部 150 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 DC S 及び走査駆動制御信号 SCS を生成する。タイミング制御部 150 から生成されたデータ駆動制御信号 DC S は、データ駆動部 120 に供給されて、走査駆動制御信号 SCS は、走査駆動部 110 に供給される。

30

【0039】

デマルチプレクサブロック部 160 は、m / i 個のデマルチプレクサ 162 を備える。言い換えて、デマルチプレクサブロック部 160 は、出力線 O1 ~ Om / i と同じ数のデマルチプレクサ 162 を具備し、それぞれのデマルチプレクサ 162 は出力線 O1 ~ Om / i の中でいずれか一つと接続される。そして、デマルチプレクサ 162 それぞれは、I 本のデータ線 D と接続される。このようなデマルチプレクサ 162 は、データ期間の間出力線 O に供給される i 個のデータ信号を I 本のデータ線 D に供給する。

【0040】

このように一つの出力線 O に供給されるデータ信号を I 本のデータ線 D に供給すれば、データ駆動部 120 に含まれる出力線 O の数が急激に減少される。例えば、i を 3 に仮定すれば、データ駆動部 120 に含まれた出力線 O の数は従来の 1 / 3 水準に減少されて、これによってデータ駆動部 120 内部に含まれたデータ駆動回路の数も減少する。すなわち、本発明では、デマルチプレクサ 162 を利用して一つの出力線 O に供給されるデータ信号を I 本のデータ線 D に供給することで、製造コストを低減することができるという長所がある。

40

【0041】

デマルチプレクサ制御部 170 は、出力線 O に供給される i 個のデータ信号が I 本のデータ線 D に分割されて供給されうるように、一つの水平期間 1 H 中データ期間の間 i 個の制御信号をデマルチプレクサ 162 それぞれに供給する。ここで、デマルチプレクサ制御

50

部 170 は、データ期間の間供給される i 個の制御信号が図 4 のように互いに重畳されないように順次供給する。

【0042】

一方、図 2 ではデマルチプレクサ制御部 170 がタイミング制御部 150 の外部に設置されたことに示したが、本発明がこれに限定されるのではない。例えば、デマルチプレクサ制御部 170 はタイミング制御部 150 の内部に設置することができる。

【0043】

データキャパシタ C は、データ線 D ごとにそれぞれ設置される。このようなデータキャパシタ C は、データ線 D に供給されるデータ信号を臨時保存して、保存されたデータ信号を画素 140 に供給する。ここで、データキャパシタ C は、データ線 D に等価的に形成される寄生キャパシタに利用される。実際に、データ線 D それぞれに等価的に形成される寄生キャパシタは、画素 140 それぞれに形成されるストレージキャパシタより大きい容量を持つので、データ信号を安定的に保存することができる。

10

【0044】

図 3 は、図 2 に示されたデマルチプレクサの内部回路図を示す図面である。

【0045】

図 3 では説明の便宜性のために i を 3 に仮定する。そして、図 3 には一番目出力線 O1 に接続されたデマルチプレクサ 162 を図示する。

【0046】

図 3 を参照すれば、デマルチプレクサ 162 それぞれは、第 1 スイッチング素子 T1、第 2 スイッチング素子 T2 及び第 3 スイッチング素子 T3 を備える。

20

【0047】

第 1 スイッチング素子 T1 は、第 1 出力線 O1 と第 1 データ線 D1 の間に接続される。このような第 1 スイッチング素子 T1 は、デマルチプレクサ制御部 170 から第 1 制御信号 CS1 が供給される時ターンオンされて、第 1 出力線 O1 に供給されるデータ信号を第 1 データ線 D1 に供給する。第 1 制御信号 CS1 が供給される時、第 1 データ線 D1 に供給されるデータ信号は、第 1 データキャパシタ CdataR に臨時保存される。

【0048】

第 2 スイッチング素子 T2 は、第 1 出力線 O1 と第 2 データ線 D2 の間に接続される。このような第 2 スイッチング素子 T2 は、デマルチプレクサ制御部 170 から第 2 制御信号 CS2 が供給される時ターンオンされて第 1 出力線 O1 に供給されるデータ信号を第 2 データ線 D2 に供給する。第 2 制御信号 CS2 が供給される時、第 2 データ線 D2 に供給されるデータ信号は、第 2 データキャパシタ CdataG に臨時保存される。

30

【0049】

第 3 スイッチング素子 T3 は、第 1 出力線 O1 と第 3 データ線 D3 の間に接続される。このような第 3 スイッチング素子 T3 は、デマルチプレクサ制御部 170 から第 3 制御信号 CS3 が供給される時ターンオンされて第 1 出力線 O1 に供給されるデータ信号を第 3 データ線 D3 に供給する。第 3 制御信号 CS3 が供給される時、第 3 データ線 D3 に供給されるデータ信号は、第 3 データキャパシタ CdataB に臨時保存される。

【0050】

図 5 は、図 2 に示された画素の第 1 実施形態を示す回路図である。

40

【0051】

図 5 を参照すれば、本発明の第 1 実施形態による画素 140 それぞれは、有機発光ダイオード OLED と、データ線 D、走査線 Sn 及び発光制御線 En に接続されて有機発光ダイオード OLED を制御するための画素回路 142 を備える。

【0052】

有機発光ダイオード OLED のアノード電極は、画素回路 142 に接続されて、カソード電極は第 2 電源 ELVSS に接続される。第 2 電源 ELVSS は第 1 電源 ELVDD より低い電圧に設定される。有機発光ダイオード OLED は、画素回路 142 から供給される電流量に対応されて赤色、緑色及び青色の中でいずれか一つの光を生成する。

50

【0053】

画素回路142は、第1電源ELVDDと初期化電源Vintの間に接続されるストレージキャパシタCst及び第6トランジスタM6と、第1電源ELVDDと有機発光ダイオードOLEDの間に接続される第4トランジスタM4、第1トランジスタM1、第5トランジスタM5と、第1トランジスタM1のゲート電極と第2電極の間に接続される第3トランジスタM3と、データ線Dと第1トランジスタM1の第1電極の間に接続される第2トランジスタM2を備える。

【0054】

ここで、第1電極は、ドレイン電極及びソース電極の中でいずれか一つに設定されて、第2電極は、第1電極と他の電極に設定される。例えば、第1電極がソース電極に設定されたら、第2電極はドレイン電極に設定される。そして、図5において、第1～第6トランジスタM1～M6がPタイプMOSFETに示されたが、本発明がこれに限定されるのではない。ただし、第1～第6トランジスタM1～M6がNタイプMOSFETに形成されれば、当業者に広く知られたように駆動波形の極性が反転される。

10

【0055】

第1トランジスタM1の第1電極は、第4トランジスタM4を経由して第1電源ELVDDに接続されて、第2電極は、第5トランジスタM5を経由して有機発光ダイオードOLEDに接続される。そして、第1トランジスタM1のゲート電極は、第1ノードN1に接続される。このような第1トランジスタM1は、ストレージキャパシタCstに充電された電圧、すなわち、第1ノードN1に印加される電圧に対応する電流を有機発光ダイオードOLEDに供給する。

20

【0056】

第3トランジスタM3の第1電極は、第1トランジスタM1の第2電極に接続されて、第2電極は、第1トランジスタM1のゲート電極に接続される。そして、第3トランジスタM3のゲート電極は、第n走査線Sn（現在走査線）に接続される。このような第3トランジスタM3は、第n走査線Snに走査信号が供給される時ターンオンされて第1トランジスタM1をダイオード形態で接続させる。すなわち、第3トランジスタM3がターンオンされる時、第1トランジスタM1はダイオード形態で接続される。

【0057】

第2トランジスタM2の第1電極は、データ線Dに接続されて、第2電極は、第1トランジスタM1の第1電極に接続される。そして、第2トランジスタM2のゲート電極は、第n走査線Snに接続される。このような第2トランジスタM2は、第n走査線Snに走査信号が供給される時ターンオンされて、データ線Dに供給されるデータ信号を第1トランジスタM1の第1電極に供給する。

30

【0058】

第4トランジスタM4の第1電極は、第1電源ELVDDに接続されて、第2電極は、第1トランジスタM1の第1電極に接続される。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に接続される。このような第4トランジスタM4は、発光制御信号が供給されない時（すなわち、ローの発光制御信号が供給される時）ターンオンされて、第1電源ELVDDと第1トランジスタM1を電氣的に接続させる。

40

【0059】

第5トランジスタM5の第1電極は、第1トランジスタM1に接続されて、第2電極は、有機発光ダイオードOLEDに接続される。そして、第5トランジスタM5のゲート電極は、発光制御線Enに接続される。このような第5トランジスタM5は、発光制御信号が供給されない時（すなわち、ローの発光制御信号が供給される時）ターンオンされて第1トランジスタM1と有機発光ダイオードOLEDを電氣的に接続させる。

【0060】

第6トランジスタM6の第1電極は、ストレージキャパシタCst及び第1トランジスタM1のゲート電極（すなわち、第1ノードN1）に接続されて、第2電極は、初期化電源Vintに接続される。そして、第6トランジスタM6のゲート電極は、第n-1走査

50

線 S_{n-1} に接続される。このような第 6 トランジスタ M_6 は、第 $n-1$ 走査線 S_{n-1} (以前走査線) に走査信号が供給される時ターンオンされて第 1 ノード N_1 を初期化する。このために、初期化電源 V_{int} の電圧値は、データ信号の電圧値より低く設定される。

【0061】

図 6 は、デマルチプレクサと画素の連結構造を詳しく示す図面である。

【0062】

図 4 及び図 6 を結付して動作過程を詳しく説明すれば、まず一つの水平期間 $1H$ 中走査期間の間、第 $n-1$ 走査線 S_{n-1} に走査信号が供給される。第 $n-1$ 走査線 S_{n-1} に走査信号が供給されれば、画素 $140R$ 、 $140G$ 、 $140B$ それぞれに含まれた第 6 トランジスタ M_6 がターンオンされる。第 6 トランジスタ M_6 がターンオンされれば、ストレージキャパシタ C_{st} 及び第 1 トランジスタ M_1 のゲート端子が初期化電源 V_{int} と接続される。すると、ストレージキャパシタ C_{st} 及び第 1 トランジスタ M_1 のゲート電極は、初期化電源 V_{int} の電圧に初期化される。

【0063】

以後、データ期間の間順次供給される第 1 制御信号 CS_1 ~ 第 3 制御信号 CS_3 によって第 1 スイッチング素子 T_1 、第 2 スイッチング素子 T_2 及び第 3 スイッチング素子 T_3 が順次ターンオンされる。第 1 スイッチング素子 T_1 がターンオンされれば、第 1 データ線 D_1 に形成された第 1 データキャパシタ C_R にデータ信号に対応される電圧が充電される。

【0064】

第 2 スイッチング素子 T_2 がターンオンされれば、第 2 データ線 D_2 に形成された第 2 データキャパシタ C_G にデータ信号に対応される電圧が充電される。

【0065】

第 3 スイッチング素子 T_3 がターンオンされれば、第 3 データ線 D_3 に形成された第 3 データキャパシタ C_B にデータ信号に対応される電圧が充電される。この時、画素 $140R$ 、 $140G$ 、 $140B$ それぞれに含まれた第 2 トランジスタ M_2 がターンオフ状態に設定されるから、画素 $140R$ 、 $140G$ 、 $140B$ にはデータ信号が供給されない。

【0066】

以後、データ期間に引き継ぐ走査期間の間、第 n 走査線 S_n に走査信号が供給される。第 n 走査線 S_n に走査信号が供給されれば、画素 $140R$ 、 $140G$ 、 $140B$ それぞれに含まれた第 2 トランジスタ M_2 及び第 3 トランジスタ M_3 がターンオンされる。画素 $140R$ 、 $140G$ 、 $140B$ それぞれに含まれた第 2 トランジスタ M_2 及び第 3 トランジスタ M_3 がターンオンされれば、第 1 データキャパシタ C_R ~ 第 3 データキャパシタ C_B に保存されたデータ信号に対応される電圧が画素 $140R$ 、 $140G$ 、 $140B$ に供給される。

【0067】

ここで、画素 $140R$ 、 $140G$ 、 $140B$ に含まれた第 1 トランジスタ M_1 のゲート電極の電圧が初期化電源 V_{int} によって初期化されたので (すなわち、データ信号の電圧より低く設定されるので)、第 1 トランジスタ M_1 がターンオンされる。第 1 トランジスタ M_1 がターンオンされれば、データ信号が第 1 トランジスタ M_1 及び第 3 トランジスタ M_3 を経由して第 1 ノード N_1 に供給される。この時、画素 $140R$ 、 $140G$ 、 $140B$ それぞれに含まれたストレージキャパシタ C_{st} にはデータ信号に対応される電圧が充電される。ここで、ストレージキャパシタ C_{st} には、データ信号に対応される電圧以外に第 1 トランジスタ M_1 の閾値電圧に対応する電圧が追加的に充電される。

【0068】

以後、発光制御信号 E_n で発光制御信号が供給されない時 (すなわち、ローの発光制御信号が供給される時)、第 4 及び第 5 トランジスタ M_4 、 M_5 がターンオンされてストレージキャパシタ C_{st} に充電された電圧に対応される電流が有機発光ダイオード $OLED_R$ 、 $OLED_G$ 、 $OLED_B$ に供給されて所定輝度の赤色、緑色及び青色光が生成される

。

【0069】

上述したように、本発明ではデマルチプレクサ162を利用して一つの出力線Oに供給されるデータ信号をi本のデータ線Dに供給することができるという長所がある。

【0070】

しかし、本発明の第1実施形態による画素140ではブラック階調を正確に表現することができないという問題点がある。これを詳しく説明すれば、データ期間の間データキャパシタCに充電された電圧は走査期間の間画素140それぞれに含まれたストレージキャパシタCstに供給される。この場合、データキャパシタCとストレージキャパシタCstのチャージシェアリングによってストレージキャパシタCstには所望の電圧より低い電圧が充電される。

10

【0071】

したがって、ブラック階調にあたるデータ信号が供給される場合、実際印加した電圧より（すなわち、データキャパシタCに充電された電圧より）低い電圧がストレージキャパシタCstに充電される。すると、ブラック階調が正確に表現されないという問題点が発生される。実際に、このような問題はブラック階調のみならず他の階調を表現する時も同じく発生する。

【0072】

一方、このような問題点を解消するためにブラック階調にあたるデータ信号の電圧を既存より高く印加する方法が予測できる。しかし、現在使われるデータ駆動回路ではブラック階調のデータ信号の電圧を高く印加することが不可能である。

20

【0073】

また、第1電源ELVDDの電圧を低めてブラック階調を表現する方法が予測されうる。しかし、第1電源ELVDDの電圧が低くなれば第2電源ELVSSの電圧も低くなって効率(DC/DCコンバータ)の効率が急激に低くなるという問題点がある。

【0074】

したがって、本発明ではこのような問題点を解消するために、図7のような画素を提案する。

【0075】

図7は、図2に示された画素の第2実施形態を示す回路図である。図7を説明する時、図5と同じ構成に対して詳細な説明は略する。

30

【0076】

図7を参照すれば、本発明の第2実施例による画素140'は第1ノードN1と第n走査線Snの間にブースティングキャパシタ(boosting capacitor)Cbを備える。

【0077】

ブースティングキャパシタCbは第n走査線Snに供給される走査信号がターンオフされる時第1ノードN1の電圧を上昇させる。このように第1ノードN1の電圧が上昇されれば、ブラック階調（他の階調も含む）を正確に表現することができる。

【0078】

図8は、図7に示された画素とデマルチプレクサの連結構造を示す図面である。

40

【0079】

図4及び図8を結付して動作過程を詳しく説明すれば、まず一つの水平期間1H中走査期間の間、第n-1走査線Sn-1に走査信号が供給される。第n-1走査線Sn-1に走査信号が供給されれば、画素140R'、140G'、140B'それぞれに含まれた第6トランジスタM6がターンオンされる。第6トランジスタM6がターンオンされれば、ストレージキャパシタCst及び第1トランジスタM1のゲート端子が初期化電源Vintと接続される。すると、ストレージキャパシタCst及び第1トランジスタM1のゲート電極は、初期化電源Vintの電圧に初期化される。

【0080】

50

以後、データ期間の間順次供給される第1制御信号CS1～第3制御信号CS3によって、第1スイッチング素子T1、第2スイッチング素子T2及び第3スイッチング素子T3が順次ターンオンされる。

【0081】

第1スイッチング素子T1がターンオンされれば、第1データ線D1に形成された第1データキャパシタCRにデータ信号に対応される電圧が充電される。

【0082】

第2スイッチング素子T2がターンオンされれば、第2データ線D2に形成された第2データキャパシタCGにデータ信号に対応される電圧が充電される。

【0083】

第3スイッチング素子T3がターンオンされれば、第3データ線D3に形成された第3データキャパシタCBにデータ信号に対応される電圧が充電される。この時、画素140R'、140G'、140B'それぞれに含まれた第2トランジスタM2がターンオフ状態に設定されるので、画素140R'、140G'、140B'にはデータ信号が供給されない。

【0084】

以後、データ期間に引き継ぐ走査期間の間、第n走査線Snに走査信号が供給される。第n走査線Snに走査信号が供給されれば画素140R'、140G'、140B'それぞれに含まれた第2トランジスタM2及び第3トランジスタM3がターンオンされる。画素140R'、140G'、140B'それぞれに含まれた第2トランジスタM2及び第3トランジスタM3がターンオンされれば第1データキャパシタCR～第3データキャパシタCBに保存されたデータ信号に対応される電圧が画素140R、140G、140Bに供給される。

【0085】

ここで、画素140R'、140G'、140B'に含まれた第1トランジスタM1のゲート電極の電圧が初期化電源Vintによって初期化されたから（すなわち、データ信号の電圧より低く設定されるから）第1トランジスタM1がターンオンされる。

【0086】

第1トランジスタM1がターンオンされれば、データ信号が第1トランジスタM1及び第3トランジスタM3を経由して第1ノードN1に供給される。この時、画素140R'、140G'、140B'それぞれに含まれたストレージキャパシタCstにはデータ信号に対応される電圧が充電される。ここで、ストレージキャパシタCstには、データ信号に対応される電圧以外に第1トランジスタM1の閾値電圧に対応する電圧が追加的に充電される。

【0087】

一方、データキャパシタCとストレージキャパシタCstのチャージシェアリングによって、画素140R'、140G'、140B'それぞれの第1ノードN1には、所望の電圧より低い電圧が供給される。よって、ストレージキャパシタCstには所望の電圧が充電されない。

【0088】

以後、第n走査線Snに供給される走査信号の供給が中断される。言い換えると、図9に示されたように、第n走査線Snの電圧は、第4電源VVSの電圧から第3電源VVDの電圧に上昇される。ここで、第4電源VVSは、走査信号が供給される時供給される電圧であり、第2トランジスタM2及び第3トランジスタM3がターンオンされうる電圧に設定されて、第3電源VVDは走査信号の供給が中断される時供給される電圧であり、第2トランジスタM2及び第3トランジスタM3がターンオフされうる電圧に設定される。

【0089】

第n走査線Snに走査信号の供給が中断される時、第1ノードN1はフローティング状態に設定される。したがって、第n走査線Snに走査信号の供給が中断される時、ブース

10

20

30

40

50

ティングキャパシタC_bによって第1ノードN₁の電圧が上昇される。ここで、第1ノードN₁の上昇電圧は数学式1によって決定される。

【0090】

$$N1 \text{ 上昇電圧} = C_b / (C_b + C_{st}) \times (V_{DD} - V_{SS}) \cdots (\text{数学式1})$$

【0091】

数学式1を参照すれば、第1ノードN₁の上昇電圧は、第n走査線S_nに供給される走査信号の上昇幅($V_{DD} - V_{SS}$)と、ブースティングキャパシタC_b及びストレージキャパシタC_{st}の容量によって決定される。

【0092】

したがって、本発明では、データキャパシタCとストレージキャパシタC_{st}のチャージシェアリングによって改善された電圧に対応してブースティングキャパシタC_b及びストレージキャパシタC_{st}の容量を調節して第1ノードN₁の電圧を上昇させる。すると、ストレージキャパシタC_{st}に所望の電圧が充電されることができ、これによって所望の階調を表現することができるという長所がある。

【0093】

一方、本実施形態では、第1ノードN₁の電圧を所望の電圧に上昇できるようにストレージキャパシタC_{st}の容量をブースティングキャパシタC_bの容量より大きく設定する。言い換えると、第3電源V_{DD}と第4電源V_{SS}の電圧差は、おおよそ10V以上に設定される。したがって、ブースティングキャパシタC_bの容量がストレージキャパシタC_{st}より大きく設定されれば、第1ノードN₁が所望の電圧より高く上昇される。これを防止するために、本発明ではブースティングキャパシタC_bの容量をストレージキャパシタC_{st}の容量より低く設定する。

【0094】

第n走査線S_nに走査信号の供給が中断されて第1ノードN₁の電圧が上昇された後、第n発光制御線E_nで発光制御信号の供給が中断される。すると、第4トランジスタM₄及び第5トランジスタM₅がターンオンされ、これによってストレージキャパシタC_{st}に充電された電圧に対応される電流が、有機発光ダイオードOLEDに供給される。

【0095】

図10は、本発明の第1実施形態による画素と第2実施形態による画素にブラックに対応するデータ信号が供給された時、有機発光ダイオードOLEDに供給される電流を示す図面である。

【0096】

図10では第1電源E_LV_{DD}を5Vに設定して、第2電源E_LV_{SS}を-6Vに設定した。そして、ストレージキャパシタC_{st}をブースティングキャパシタC_bの10倍の容量に設定した。

【0097】

図10を参照すれば、図5に示された本発明の第1実施形態による画素にブラックに対応するデータ信号が供給される場合、おおよそ7nAの電流が有機発光ダイオードOLEDに供給される。したがって、有機発光ダイオードOLEDでは所定の光が発光されて、これによってブラック階調を正確に表現することができない。

【0098】

図7に示された本発明の第2実施形態による画素にブラックに対応するデータ信号が供給される場合、おおよそ0.02nAの電流が有機発光ダイオードOLEDに供給される。したがって、有機発光ダイオードOLEDが発光されず、これによってブラック階調を正確に表現することができる。

【0099】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【0100】

本発明は、画素及びこれを利用した有機電界発光表示装置に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図1】従来の有機電界発光表示装置を示す図面である。

【図2】本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置を示す図面である。

【図3】図2に示されたデマルチプレクサを示す回路図である。

【図4】本発明の第1実施形態による有機電界発光表示装置の駆動方法を示す波形図である。

10

【図5】本発明の第1実施形態による画素を示す回路図である。

【図6】図5に示された画素とデマルチプレクサの接続を示す図面である。

【図7】本発明の第2実施形態による画素を示す回路図である。

【図8】図7に示された画素とデマルチプレクサの接続を示す図面である。

【図9】走査信号の電圧を簡略的に示す図面である。

【図10】図5及び図7に示された画素でブラック階調表現の時流れる電流を示す図面である。

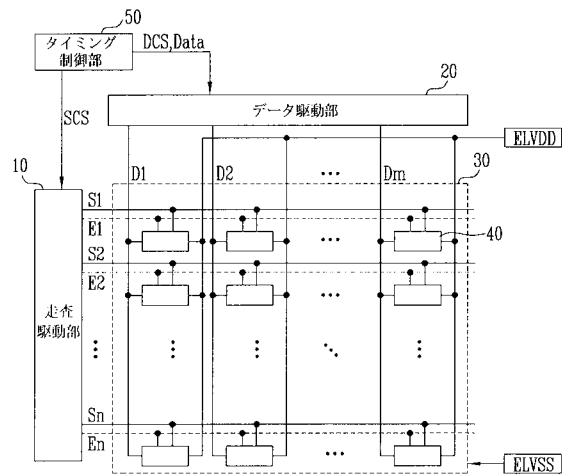
【符号の説明】

【0102】

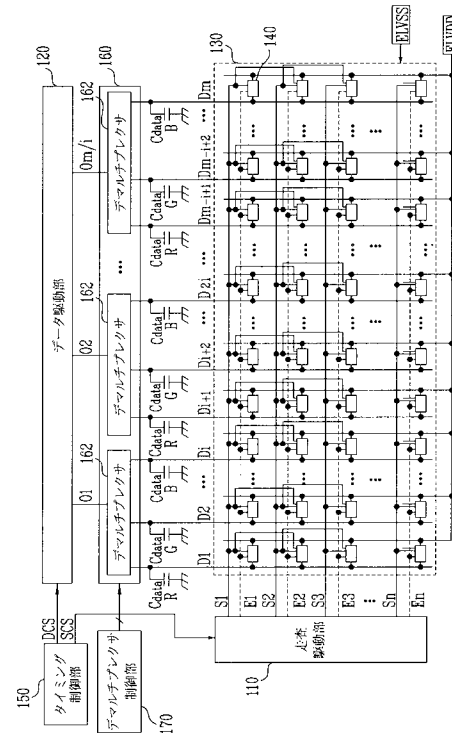
10、110	走査駆動部
20、120	データ駆動部
30、130	画素部
40、140	画素
50、150	タイミング制御部
142	画素回路
160	デマルチプレクサブロック部
162	デマルチプレクサ
170	デマルチプレクサ制御部

20

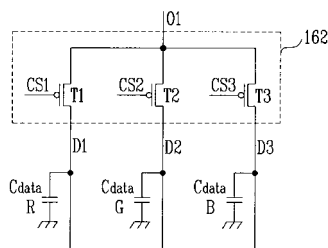
【図 1】



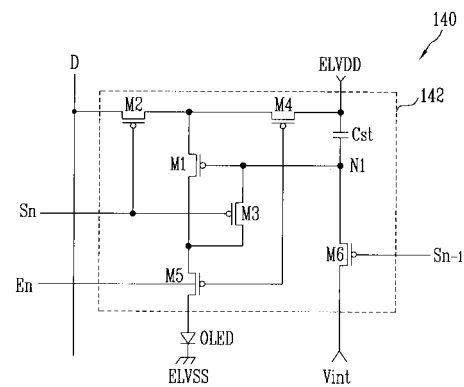
【図 2】



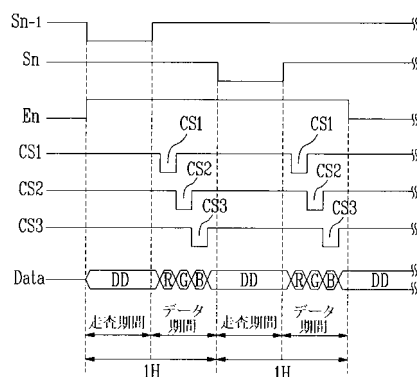
【図 3】



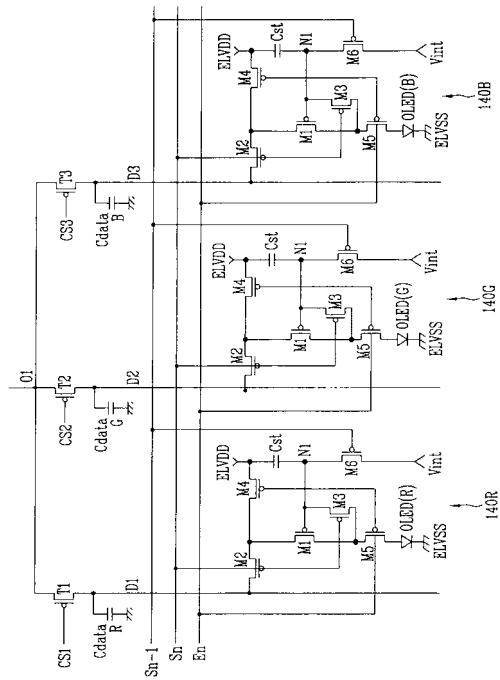
【図 5】



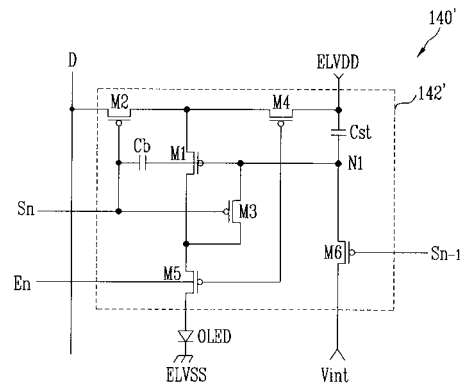
【図 4】



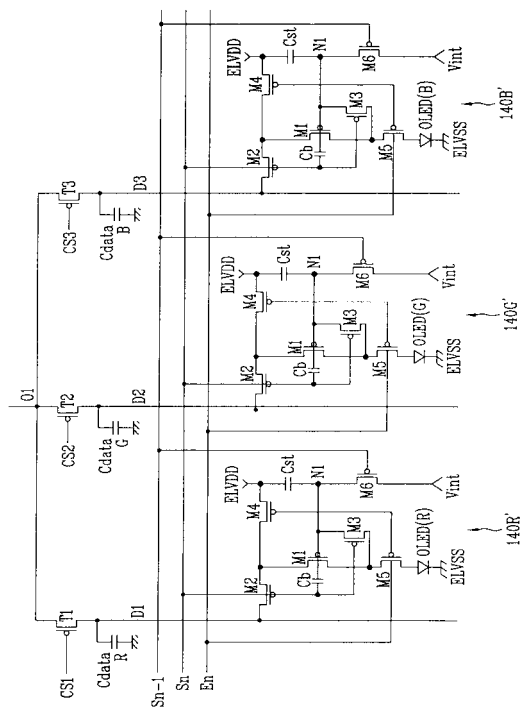
【図 6】



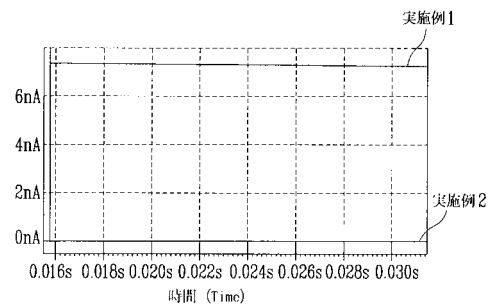
【図 7】



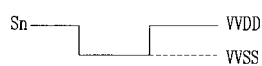
【图 8】



【図 10】



【图 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 2 4 B
G 0 9 G 3/20 6 4 2 E
H 0 5 B 33/14 A

(72)発明者 崔 雄植
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
(72)発明者 嚴 基明
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

合議体
審判長 飯野 茂
審判官 中塚 直樹
審判官 関根 洋之

(56)参考文献 特開2006-113548 (JP, A)
特開2005-31630 (JP, A)
特開2004-29791 (JP, A)
特開2003-140612 (JP, A)
特開2004-12897 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G09G 3/00-3/38
G02F 1/133,505-580

【 图 2 】

[illegible]

SOLUTION: 该像素包括:有机发光二极管,其可以通过多条数据线连接到多路分解器,该多路分解器将从数据驱动单元提供的数据信号通过一条输出线提供给多条数据线,并且可以通过多路数据线连接。多条数据线连接到每条数据线连接的数据电容器;存储电容器,可以用对应于数据信号的电压充电;第一晶体管,控制提供给有机发光二极管的电流;第二晶体管,当扫描信号提供给当前扫描线时,向第一晶体管的第一电极提供要提供给数据线的的数据信号;当扫描信号提供给当前扫描线时,第三晶体管导通;当向当前扫描线提供扫描信号时,升压电容器升高第一晶体管的栅极电压。

