

(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2007-79580

(P2007-79580A)

(43) 公開日 平成19年3月29日(2007.3.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/30 K	
	G09G 3/20 642A	
	G09G 3/20 624B	
審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-248924 (P2006-248924)
 (22) 出願日 平成18年9月14日 (2006.9.14)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0086370
 (32) 優先日 平成17年9月15日 (2005.9.15)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 590002817
 三星エスディアイ株式会社
 大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5
 75番地
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100111235
 弁理士 原 裕子
 (72) 発明者 金 陽 完
 大韓民国京畿道水原市靈通区▲辛▼洞57
 5番地 三星エスディアイ株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC32 CC33 CC45
 EE03 EE04 HH05
 最終頁に続く

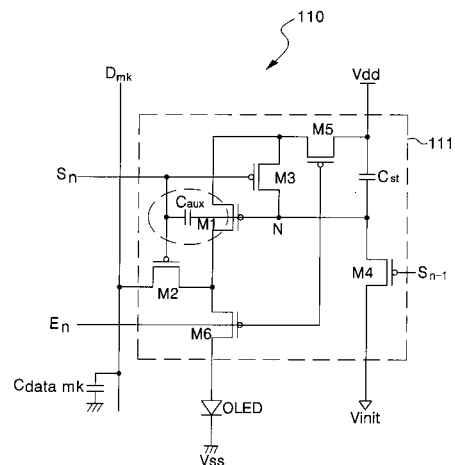
(54) 【発明の名称】 有機電界発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】 デマルチプレクサを用いてデータドライバの数を減少させ、均一な輝度の映像を表示できる有機電界発光表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明の有機電界発光表示装置は、デマルチプレクサを用いて予めデータ電圧をデータラインに格納し、スキャン信号の印加時に格納されたデータ電圧を画素に伝達して映像を表示する。この時、画素に伝達されたデータ電圧は、データラインキャパシタと画素内のストレージキャパシタの電荷分配 (Charge Sharing) によりデータ電圧が減少されるが、減少されたデータ電圧を増加させるために、画素内にデータ電圧の減少を補正するための補正電圧を生成する補助キャパシタを備える。前記補助キャパシタは、スキャンラインとストレージキャパシタとの間に形成され、スキャンラインのレベル状態の変化によってデータ電圧を増加させる。したがって、画素に印加される電圧が低くなるのを防止できるので、電源電圧 V d d と基準電圧 V s s を低くする必要がなく、DC / DC 効率を増加させることができる。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多数のスキャンラインと多数のデータラインとが交差する領域に形成される多数の画素を有し、所定の映像をディスプレイするための表示パネルと、

前記多数のスキャンラインにスキャン信号を供給し、前記多数の画素を選択するためのスキャンドライバと、

前記多数のデータラインにデータ電圧を順次に供給するための多数のデマルチプレクサと、

前記各々のデマルチプレクサに連結した多数の出力ラインに前記データ電圧を供給するためのデータドライバとを備え、

10

前記各々の画素は、

前記スキャン信号に応答して前記データラインからのデータ電圧を格納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と前記スキャンラインとの間に連結され、前記スキャン信号のレベル状態の変化によって前記データ電圧を増加させるための補正電圧を生成する補助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。

【請求項 2】

前記ストレージキャパシタのキャパシタンスは、前記補助キャパシタのキャパシタンスより大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 3】

20

前記補助キャパシタによって生成される補正電圧は、次の数式 1 で表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。

[数 1]

$$V_x = C_{aux} * (V_{DD} - V_{SS}) / (C_{st} + C_{aux})$$

ここで、 V_x は、補正電圧、 C_{aux} は、補助キャパシタ、 C_{st} は、ストレージキャパシタ、 V_{DD} は、ハイレベルのスキャン信号、 V_{SS} は、ロウレベルのスキャン信号である。

【請求項 4】

前記各々の画素は、

前記ストレージキャパシタの一端と初期化電源ラインとの間に連結され、 $n - 1$ 番目のスキャン信号によりオンとなり、前記ストレージキャパシタを初期化させるための初期化トランジスタと、

30

前記データラインに連結され、 n 番目のスキャン信号によりオンとなり、前記データ電圧を伝達するための第 1 のスイッチングトランジスタと、

前記第 1 のスイッチングトランジスタに第 1 の電極が連結され、前記ストレージキャパシタの一端にゲート電極が連結され、前記駆動電流を発生するための駆動トランジスタと

、前記駆動トランジスタのゲート電極と第 2 の電極との間に連結され、前記 n 番目のスキャン信号によりオンとなり、前記駆動トランジスタをダイオード連結させて前記駆動トランジスタのしきい値電圧を補償するためのしきい値電圧補償トランジスタと、

40

第 1 の電源電圧ラインと前記駆動トランジスタの第 2 の電極との間に連結され、 n 番目の発光制御信号によりオンとなり、前記第 1 の電源電圧を前記駆動トランジスタの第 2 の電極に供給するための第 2 のスイッチングトランジスタと、

前記駆動トランジスタと第 2 の電源電圧ラインとの間に連結され、前記駆動電流の量によって所定の光を発光する有機発光素子とをさらに備えることを特徴とする請求項 3 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 5】

前記各々の画素は、

前記駆動トランジスタと前記有機発光素子との間に連結され、前記 n 番目の発光制御信号によってオン/オフとなり、前記駆動電流を前記有機発光素子に供給したり遮断するた

50

めの発光制御トランジスタをさらに備え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。

【請求項 6】

前記各々の画素内に形成されるトランジスタは、同じ導電型（N型またはP型）のMOSFET（Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）であることを特徴とする請求項 5 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 7】

多数のデータラインと多数のスキャンライン及び多数の発光制御ラインが交差する領域に形成される多数の画素を有する有機電界発光表示装置において、

前記各々の画素は、

前記スキャンラインのスキャン信号に応答して前記データラインからのデータ電圧を格納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と前記スキャンラインとの間に連結され、前記スキャン信号のレベル状態の変化によって前記データ電圧を増加させるための補正電圧を生成する補助キャパシタとを含み、所定の駆動電流を出力する画素駆動回路と、

前記画素駆動回路に連結され、前記駆動電流の量によって所定の光を発光する有機発光素子とを備えることを特徴とする有機電界発光表示装置。

【請求項 8】

前記ストレージキャパシタのキャパシタンスは、前記補助キャパシタのキャパシタンスより大きいことを特徴とする請求項 7 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 9】

前記補助キャパシタによって生成される補正電圧は、次の数式 2 で表されることを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光表示装置。

[数 2]

$$V_x = C_{aux} * (V_{DD} - V_{SS}) / (C_{st} + C_{aux})$$

ここで、 V_x は、補正電圧、 C_{aux} は、補助キャパシタ、 C_{st} は、ストレージキャパシタ、 V_{DD} は、ハイレベルのスキャン信号、 V_{SS} は、ロウレベルのスキャン信号である。

【請求項 10】

前記画素駆動回路は、

前記ストレージキャパシタの一端と初期化電源ラインとの間に連結され、 $n - 1$ 番目のスキャン信号によりオンとなり、前記ストレージキャパシタを初期化させるための初期化トランジスタと、

前記データラインに連結され、 n 番目のスキャン信号によりオンとなり、前記データ電圧を伝達するための第 1 のスイッチングトランジスタと、

前記第 1 のスイッチングトランジスタに第 1 の電極が連結され、前記ストレージキャパシタの一端にゲート電極が連結され、前記駆動電流を発生するための駆動トランジスタと

、前記駆動トランジスタのゲート電極と第 2 の電極との間に連結され、前記 n 番目のスキャン信号によりオンとなり、前記駆動トランジスタをダイオード連結させて前記駆動トランジスタのしきい値電圧を補償するためのしきい値電圧補償トランジスタと、

第 1 の電源電圧ラインと前記駆動トランジスタの第 2 の電極との間に連結され、 n 番目の発光制御信号によりオンとなり、前記第 1 の電源電圧を前記駆動トランジスタの第 2 の電極に供給するための第 2 のスイッチングトランジスタとをさらに備えることを特徴とする請求項 9 に記載の有機電界発光表示装置。

【請求項 11】

前記画素駆動回路は、

前記駆動トランジスタと前記有機発光素子との間に連結され、前記 n 番目の発光制御信号によってオン/オフとなり、前記駆動電流を前記有機発光素子に供給したり遮断するための発光制御トランジスタをさらに備えることを特徴とする請求項 10 に記載の有機電界

10

20

30

40

50

発光表示装置。

【請求項 1 2】

前記画素駆動回路内に形成されるトランジスタは、同じ導電型（N型またはP型）のMOSFET（Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）であることを特徴とする請求項 1 1 に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】

本発明は、有機電界発光表示装置に関し、より具体的には、デマルチプレクサを用いてデータドライバの出力ラインの数を減少させ、均一な輝度の映像を表示できる有機電界発光表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

最近、陰極線管（Cathode Ray Tube）の短所である重さと体積を低減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（Flat Panel Display：FPD）には、液晶表示装置（Liquid Crystal Display：LCD）、電界放出表示装置（Field Emission Display：FED）、プラズマ表示パネル（Plasma Display Panel：PDP）及び有機電界発光表示装置（Organic Electro-luminescent Display：OLED）などが挙げられる。

【0003】

前記平板表示装置のうち有機電界発光表示装置に含まれた有機発光素子（Organic Light Emitting Diode：OLED）は、カソードから供給される電子とアノードから供給される正孔との再結合により光を発生する自発光素子である。このような有機電界発光表示装置は、高速の応答速度（通常、 $1\mu s$ ）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。一般的な有機電界発光表示装置は、各画素毎に形成される駆動薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：TFT）を用いてデータ信号に相当する駆動電流を有機発光素子（OLED）に供給することによって、有機発光素子（OLED）から光が発光し、所定の映像をディスプレイするようになる。

20

【0004】

図 1 は、従来の有機電界発光表示装置を示すブロック図である。

【0005】

図 1 を参照すれば、一般的な有機電界発光表示装置は、表示パネル 10、スキャンドライバ 20、データドライバ 30 及びタイミング制御部 40 を備える。

30

【0006】

表示パネル 10 は、多数のスキャンライン $S_1 - S_n$ 及び発光制御ライン $E_1 - E_n$ と多数のデータライン $D_1 - D_m$ とが交差する領域に形成された多数の画素 $P_{11} - P_{nm}$ を含む。前記各々の画素 $P_{11} - P_{nm}$ は、外部から第 1 の電源 V_{dd} 及び第 2 の電源 V_{ss} を供給され、多数のデータライン $D_1 - D_m$ から伝達されるデータ信号に相当する光を発光して画像を表示する。そして、画素 $P_{11} - P_{nm}$ は、発光制御ライン $E_1 - E_n$ を介して伝達される発光制御信号に対応して発光時間が制御される。

【0007】

スキャンドライバ 20 は、タイミング制御部 40 からのスキャン制御信号 S_g に応答してスキャン信号を生成し、生成されたスキャン信号を前記多数のスキャンライン $S_1 - S_n$ に順次に供給し、前記画素 $P_{11} - P_{nm}$ を選択する。また、スキャンドライバ 20 は、スキャン制御信号 S_g 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前記多数の発光制御ライン $E_1 - E_n$ に順次に供給して発光を制御する。

40

【0008】

データドライバ 30 は、タイミング制御部 40 から R、G、B データを供給され、データ制御信号 S_d に応答してデータ信号を生成し、生成されたデータ信号を前記多数のデータライン $D_1 - D_m$ に供給する。この時、データドライバ 30 は、1 水平期間毎に 1 水平ライン分ずつのデータ信号をデータライン $D_1 - D_m$ に供給する。

50

【0009】

タイミング制御部40は、外部グラフィック制御機(図示せず)から供給される映像データと、水平同期信号Hsync及び垂直同期信号Vsyncに相当するデータ制御信号Sd及びスキャン制御信号Sgを生成する。タイミング制御部40で生成されたデータ制御信号Sdは、データドライバ30に供給され、スキャン制御信号Sgは、スキャンドライバ20に供給される。

【0010】

このように構成される従来の有機電界発光表示装置の各々の画素P11 - Pnmは、多数のスキャンラインS1 - Sn及び発光制御ラインEn - Enと多数のデータラインD1 - Dmとの交差部に位置する。ここで、データドライバ30は、m個のデータラインD1 - Dmの各々にデータ信号を供給できるように、m個の出力ラインを具備する。すなわち、従来の有機電界発光表示装置において、データドライバ30は、データラインD1 - Dmと同じ数の出力ラインを具備しなければならない。したがって、データドライバ30の内部には、m個の出力ラインが具備されるように多数のデータ集積回路(Integrated Circuit: IC)が含まれ、これにより、製造コストが上昇する問題点が発生する。特に、表示パネル10の解像度及びインチが大きくなるほど、データドライバ30は、より多くのデータ集積回路ICを具備しなければならないし、これにより、製造コストがさらに上昇するという問題点がある。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0011】

本発明は、前述のような問題点を解決するためになされたもので、本発明の目的は、デマルチプレクサを用いてデータドライバの数を減少させ、均一な輝度の映像を表示できる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】

【0012】

前記目的を達成するために、本発明に係る有機電界発光表示装置は、多数のスキャンラインと多数のデータラインとが交差する領域に形成される多数の画素を有し、所定の映像をディスプレイするための表示パネルと、前記多数のスキャンラインにスキャン信号を供給し、前記多数の画素を選択するためのスキャンドライバと、前記多数のデータラインにデータ電圧を順次に供給するための多数のデマルチプレクサと、前記各々のデマルチプレクサに連結した多数の出力ラインに前記データ電圧を供給するためのデータドライバとを備え、前記各々の画素は、前記スキャン信号に応答して前記データラインからのデータ電圧を格納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と前記スキャンラインとの間に連結され、前記スキャン信号のレベル状態の変化によって前記データ電圧を増加させるための補正電圧を生成する補助キャパシタとを備えることを特徴とする。

30

【0013】

また、本発明の他の態様に係る有機電界発光表示装置は、多数のデータラインと多数のスキャンライン及び多数の発光制御ラインが交差する領域に形成される多数の画素を有する有機電界発光表示装置において、前記各々の画素は、前記スキャンラインのスキャン信号に応答して前記データラインからのデータ電圧を格納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と前記スキャンラインとの間に連結され、前記スキャン信号のレベル状態の変化によって前記データ電圧を増加させるための補正電圧を生成する補助キャパシタとを含み、所定の駆動電流を出力する画素駆動回路と；前記画素駆動回路に連結され、前記駆動電流の量によって所定の光を発光する有機発光素子と；を備えることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る有機電界発光表示装置によれば、各画素内に補助キャパシタCauxを形成することによって、デマルチプレクサ駆動による画素内に印加されるデータ電圧の減少

50

を補正することによって、ブラック表現が可能となり、コントラスト比が向上する。

【0015】

したがって、データ電圧の減少による電源電圧 V_{dd} 及び V_{ss} を低くする必要がなくなるので、電源電圧供給部の DC / DC 効率に利得がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、添付の図面を参照して、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。

【0017】

図2は、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置を示すブロック図である。

【0018】

図2を参照すれば、本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置は、表示パネル100、スキャンドライバ120、データドライバ130、タイミング制御部140、デマルチプレクサ部150及びデマルチプレクサ制御部160を備える。

【0019】

表示パネル100は、多数のスキャンライン $S_1 - S_n$ 及び発光制御ライン $E_1 - E_n$ と多数のデータライン $D_{11} - D_{mk}$ により定義される領域に位置する多数の画素 $P_{111} - P_{nmk}$ を備える。

【0020】

前記各々の画素 $P_{111} - P_{nmk}$ は、該当するデータライン $D_{11} - D_{mk}$ から供給されるデータ信号に相当する光を発生する。前記各々の画素 $P_{111} - P_{nmk}$ のうち代表的な画素110について後述する。

【0021】

また、前記各々の画素 $P_{111} - P_{nmk}$ が位置する領域のデータライン $D_{11} - D_{mk}$ 毎に前記データ信号を一時格納する多数のデータラインキャパシタ $C_{data11} - C_{data mk}$ が形成される。

【0022】

例えば、データ書込み期間の間、第1の画素 P_{111} を発光させるために、第1のデータライン D_{11} にデータ電圧が印加されれば、データライン D_{11} に形成される第1のデータラインキャパシタ C_{data11} に前記データ電圧が一時格納される。次に、スキャン期間の間、第1のスキャン信号 S_1 により第1の画素 P_{111} が選択されれば、前記第1のデータラインキャパシタ C_{data11} に格納されたデータ電圧が第1の画素 P_{111} に供給され、データ電圧に相当する光を発光する。

【0023】

このように各データライン $D_{11} - D_{mk}$ に形成されたデータラインキャパシタ $C_{data11} - C_{data mk}$ は、多数のデータライン $D_{11} - D_{mk}$ に供給されるデータ信号を一時格納し、スキャン信号により選択された画素 $P_{111} - P_{nmk}$ に、格納されたデータ電圧を供給する。ここで、前記データラインキャパシタ $C_{data11} - C_{data mk}$ は、データライン $D_{11} - D_{mk}$ と第3の電極及びこれら間の絶縁膜により等価的に形成される寄生キャパシタを利用する。実際に、データライン $D_{11} - D_{mk}$ に等価的に形成される各々のデータラインキャパシタ $C_{data11} - C_{data mk}$ のキャパシタンスは、データ信号を安定的に格納するために、各々の画素 $P_{111} - P_{nmk}$ 毎に含まれるストレージキャパシタ C_{st} のキャパシタンスより大きく設定することが好ましい。

【0024】

スキャンドライバ120は、タイミング制御部140から供給されるスキャン制御信号 S_g に応答してスキャン信号を生成し、生成したスキャン信号をスキャンライン $S_1 - S_n$ に順次に供給する。ここで、スキャンドライバ120は、図7に示すように、スキャン信号を1水平期間 (1H) のうち一部期間 (スキャン期間) にだけ供給する。これについて詳細に説明すれば、本発明において、1水平期間 (1H) は、スキャン期間とデータ書込み期間とに分割される。スキャンドライバ120は、1水平期間 (1H) のうちスキャ

10

20

30

40

50

ン期間の間にスキャンライン $S_1 - S_n$ にスキャン信号を供給し、データ書込み期間の間にスキャン信号を供給しない。一方、スキャンドライバ 120 は、スキャン制御信号 S_g に応答して発光制御信号を生成し、生成した発光制御信号を発光制御ライン $E_1 - E_n$ に順次に供給して発光を制御する。

【0025】

データドライバ 130 は、タイミング制御部 150 から供給される R、G、B データを印加され、データ制御信号 S_d に応答して R、G、B データ信号を順次に出力ライン $D_1 - D_m / k$ に供給する。ここで、データドライバ 130 は、各々の出力端毎に接続された出力ライン $D_1 - D_m / k$ に k 個 (k は 2 以上の整数) のデータ信号 (図 7 では、3 つの R、G、B データ信号) を順次に供給する。これについて詳細に説明すれば、データドライバ 130 は、1 水平期間 (1H) のうちデータ書込み期間の間に該当画素に供給されるデータ信号 (例えば、R、G、B データ) を順次に供給する。ここで、該当画素に供給されるデータ信号 R、G、B がデータ書込み期間にだけ供給されるため、スキャン信号の供給時間であるスキャン期間と重畳 (重複) しない。

10

【0026】

タイミング制御部 140 は、外部グラフィック制御機 (図示せず) から供給される映像データと、水平同期信号及び垂直同期信号に相当するデータ制御信号 S_d 及びスキャン制御信号 S_g を生成する。タイミング制御部 140 で生成されたデータ制御信号 S_d は、データドライバ 130 に供給され、スキャン制御信号 S_g は、スキャンドライバ 120 に供給される。

20

【0027】

デマルチプレクサ部 150 は、 m 個のデマルチプレクサ 151 を備える。詳細に説明すれば、デマルチプレクサ部 150 は、データドライバ 130 に連結する出力ライン $D_1 - D_m$ と同じ数のデマルチプレクサ 151 を具備し、各々のデマルチプレクサ 151 の入力端は、前記データドライバ 130 の出力ライン $D_1 - D_m$ に各々接続される。そして、各々のデマルチプレクサ 151 の出力端、例えば、第 1 のデマルチプレクサの出力端は、 k 個のデータライン $D_{11} - D_{1k}$ に接続される。前記第 1 のデマルチプレクサ 151 は、データ書込み期間に順次に供給される k 個のデータ信号を k 個のデータライン $D_{11} - D_{1k}$ に印加する。このように 1 つの出力ライン D_1 に順次に供給される k 個のデータ信号を k 個のデータライン $D_{11} - D_{1k}$ に順次に印加すれば、データドライバ 130 に含まれた出力ラインの数が急激に減少する。例えば、 k を 3 と仮定すれば、データドライバ 130 に含まれた出力ラインの数は、従来の $1/3$ 水準に減少し、これにより、データドライバ 130 の内部に含まれたデータ集積回路 IC の数も減少する。すなわち、本発明では、デマルチプレクサ 151 を用いて 1 つの出力ライン D_1 に供給されるデータ信号を k 個のデータライン $D_{11} - D_{1k}$ に供給することによって、データ集積回路 IC の製造コストを節減できるという長所がある。

30

【0028】

デマルチプレクサ制御部 160 は、出力ライン D_1 に供給される k 個のデータ信号が k 個のデータライン $D_{11} - D_{1k}$ に分割されて供給されることができるよう、1 水平期間 (1H) のうちデータ書込み期間の間に k 個の制御信号をデマルチプレクサ 151 の制御端子の各々に供給する。ここで、デマルチプレクサ制御部 160 から供給される k 個の制御信号は、図 7 に示すように、データ書込み期間の間に互いに重畳しないように順次に供給される。一方、図 2 では、デマルチプレクサ制御部 160 がタイミング制御部 140 の外部に設けられたものとして示したが、タイミング制御部 140 の内部に設けられてもよい。

40

【0029】

図 3 は、図 2 に示されたデマルチプレクサの内部を示す回路図である。

【0030】

図 3 では、説明の便宜上、 k を 3 と仮定し、データ電圧は、レッド (R)、グリーン (G)、ブルー (B) の順に入力されると仮定する。そして、図 3 に示されたデマルチプレ

50

クサは、データドライバ130の第1の出力ラインD1に接続されると仮定して説明する。

【0031】

図3を参照すれば、デマルチプレクサ151は、第1のスイッチング素子T1、第2のスイッチング素子T2及び第3スイッチング素子T3を備える。前記各々のスイッチング素子T1、T2、T3は、薄膜トランジスタで形成されることができ、本発明では、スイッチング素子T1、T2、T3をP型MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor:以下、MOSFETという)で構成したが、当業者の技術水準に照らしてN型MOSFETで構成してもよい。

【0032】

第1のスイッチング素子T1は、第1の出力ラインD1と第1のデータラインD11との間に接続される。このような第1のスイッチング素子T1は、デマルチプレクサ制御部160から第1の制御信号CS1が供給される時にオンとなり、第1の出力ラインD1から供給されるレッド(R)データ信号を第1のデータラインD11に供給する。第1のデータラインD11に供給されたデータ信号は、前記図2で説明したデータ書込み期間の間に第1のデータラインキャパシタC_{data11}に格納される。

【0033】

第2のスイッチング素子T2は、第1の出力ラインD1と第2のデータラインD12との間に接続される。このような第2のスイッチング素子T2は、デマルチプレクサ制御部160から第2の制御信号CS2が供給される時にオンとなり、第1の出力ラインD1に供給されるグリーン(G)データ信号を第2のデータラインD12に供給する。第2のデータラインD12に供給されたデータ信号は、前記図2で説明したデータ書込み期間の間に第2のデータラインキャパシタC_{data12}に格納される。

【0034】

第3のスイッチング素子T3は、第1の出力ラインD1と第3のデータラインD13との間に接続される。このような第3のスイッチング素子T3は、デマルチプレクサ制御部160から第3制御信号CS3が供給される時にオンとなり、第1の出力ラインD1に供給されるブルー(B)データ信号を第3のデータラインD13に供給する。第3のデータラインD13に供給されたデータ信号は、前記図2で説明したデータ書込み期間の間に第3のデータラインキャパシタC_{data13}に格納される。このようなデマルチプレクサ151の詳細な動作過程は、画素110の構造と関連して後述する。

【0035】

図4は、図2に示されたN×M個の画素のうち代表的な画素を示す回路図である。ここで、本発明の実施形態に係る画素は、図4に示された画素に限定されない。

【0036】

図4を参照すれば、本発明の実施形態に係る代表的な画素110は、有機発光素子OLEDと、データラインD_mk、先行スキャンラインS_{n-1}及び現在スキャンラインS_n、発光制御ラインE_n、第1の電源電圧ラインV_{dd}及び初期化電圧ラインV_{init}に接続され、前記有機発光素子OLEDを発光させるための駆動電流を生成する画素駆動回路111とを含む。前記データラインD_mkには、前記画素110にデータ電圧を供給するデータラインキャパシタC_{data_mk}が形成されている。

【0037】

有機発光素子OLEDは、アノード電極が画素駆動回路111に接続され、カソード電極が第2の電源電圧ラインV_{ss}に接続される。第2の電源V_{ss}は、第1の電源V_{dd}より低い電圧、例えば、グランド電圧または負(-)の電圧などになることができる。したがって、有機発光素子OLEDは、前記画素駆動回路111から供給される駆動電流に相当する光を発光する。

【0038】

画素駆動回路111は、1つのストレージキャパシタC_{st}と6つのトランジスタM1乃至M6を含むしきい値電圧補償回路で構成される。ここで、第1のトランジスタM1は

10

20

30

40

50

、駆動トランジスタであり、第3のトランジスタM3は、第1のトランジスタM1をダイオード連結(Diode-connected)させて、しきい値電圧を補償するためのしきい値電圧補償トランジスタであり、第4トランジスタM4は、ストレージキャパシタC_{st}を初期化させるための初期化トランジスタである。そして、第6トランジスタM6は、有機発光素子OLEDの発光を制御するための発光制御トランジスタであり、第2及び第5のトランジスタM2、M5は、スイッチングトランジスタである。

【0039】

第1のスイッチングトランジスタM2は、現在スキャンラインS_nにゲート電極が連結され、データラインD_{m k}にソース電極が連結され、現在スキャンラインS_nを介して伝達されるスキャン信号によりオンとなり、データラインキャパシタC_{d a t a m k}からのデータ電圧を伝達する。

10

【0040】

駆動トランジスタM1は、前記第1のスイッチングトランジスタM2のドレイン電極にソース電極が連結され、ノードNにゲート電極が連結される。前記ノードNは、しきい値電圧補償トランジスタM3のソースまたはドレイン電極とストレージキャパシタC_{st}の第1の端子が共通連結され、駆動トランジスタM1のゲート電圧が決定される。したがって、駆動トランジスタM1は、ゲート電極に印加された電圧に相当する駆動電流を生成する。

【0041】

しきい値電圧補償トランジスタM3は、前記駆動トランジスタM1のゲート電極とソース電極との間に連結され、現在スキャンラインS_nを介して伝達されるスキャン信号に 응답して駆動トランジスタM1をダイオード連結させる。したがって、前記スキャン信号によって駆動トランジスタM1は、ダイオードのような状態になり、前記ノードNに電圧V_{d a t a - V t h [V]}が印加され、これは、前記駆動トランジスタM1のゲート電圧となる。

20

【0042】

初期化トランジスタM4は、初期電圧ラインV_{i n i t}とストレージキャパシタC_{st}の第1の端子との間に連結され、ゲート電極に連結したn-1番目のスキャンラインS_{n-1}のスキャン信号に 응답して、先行フレームのとき前記ストレージキャパシタC_{st}に充填された電荷を前記初期電圧ラインV_{i n i t}を介して放電させることによって、前記

30

【0043】

第2のスイッチングトランジスタM5は、第1の電源電圧ラインV_{d d}と駆動トランジスタM1のソース電極との間に連結され、ゲート電極に連結した発光制御ラインE_nを介して伝達される発光制御信号によりオンとなり、第1の電源電圧V_{d d}を前記駆動トランジスタM1のソース電極に印加する。

【0044】

発光制御トランジスタM6は、駆動トランジスタM1と有機発光素子OLEDとの間に連結され、ゲート電極に連結した前記発光制御ラインE_nを介して伝達される発光制御信号に 응답して前記駆動トランジスタM1で生成される前記駆動電流を前記有機発光素子O

40

【0045】

ストレージキャパシタC_{st}は、第1の電源電圧ラインV_{d d}と駆動トランジスタM1のゲート電極との間に連結され、第1の電源電圧V_{d d}と前記駆動トランジスタM1のゲート電極に印加される電圧V_{d a t a - V t h [V]}の電圧差に該当する電荷を1フレームの間に維持する。

【0046】

図4では、第1乃至第6トランジスタM1乃至M6がP型MOSFETとして示されたが、本発明は、これに限定されるものではなく、本発明の属する技術分野における当業者ならN型MOSFETで設計できることは自明である。

50

【0047】

前述のような構成を有する画素にデータ信号が印加される過程は、データ書込み期間の間にデータラインキャパシタ $C_{data\ m\ k}$ にデータ信号に相当する電圧を格納し、スキャン期間の間にデータラインキャパシタ $C_{data\ m\ k}$ に格納された電圧を画素に供給する。このようにデータラインキャパシタ $C_{data\ 1\ 1} - C_{data\ 1\ k}$ に格納された電圧を同時に各々の画素に供給するので、すなわち同じ時点に各々のデータ信号を供給できるので、均一な輝度の画像を表示できる。

【0048】

しかし、上記のようにデマルチプレクサを用いてデータ書込み期間とスキャン期間とを分離することによって、データ書込み期間の間に分離されていたデータラインキャパシタ $C_{data\ m\ k}$ と画素内のストレージキャパシタ C_{st} が、スキャン期間の間に連結されつつ、データラインキャパシタ $C_{data\ m\ k}$ に格納されていたデータ電圧 V_{data} に該当する電荷がデータライン及びストレージキャパシタ $C_{data\ m\ k}$ 及び C_{st} に電荷再分配 (charge sharing) され、実質的に駆動トランジスタ M_1 のゲート電圧 $V_{g\ M_1}$ は、次の数式 1 (数 1) となる。

【0049】

[数 1]

$$V_{g\ M_1} = (C_{data} * V_{data} + C_{st} * V_{init}) / (C_{data} + C_{st})$$

【0050】

ここで、 $V_{g\ M_1}$ は、駆動トランジスタ M_1 のゲート電圧、 V_{data} は、データ電圧、 V_{init} は、初期化電圧、 V_{dd} は、第 1 の電源電圧、 C_{data} は、各データラインのキャパシタ、 C_{st} は、各画素内のストレージキャパシタを示す。

【0051】

前記数式 1 (数 1) のように、駆動トランジスタ M_1 のゲート電圧 $V_{g\ M_1}$ は、データラインキャパシタ C_{data} と画素内のストレージキャパシタ C_{st} のキャパシタンスによって印加データ電圧 V_{data} とゲート電圧 $V_{g\ M_1}$ 間のバラツキが発生することが分かる。すなわち、実際データラインに印加したデータ電圧より低い値の電圧が駆動トランジスタのゲート端子に印加される。このため、ブラック階調の表現が難しくなり、コントラスト比がよくないという問題点がある。

【0052】

これを解決するために、ブラックデータ電圧を既存に比べて高く印加すればいいが、データドライバの仕様上、高いブラックデータ電圧を印加することは不可能である。他の解決案として、第 1 の電源電圧 V_{dd} を低くする方法があるが、これは、ブラック階調表現は可能であるが、第 1 の電源電圧 V_{dd} が低くなった分、第 2 の電源電圧 V_{ss} も低くならなければならない。したがって、電源電圧 V_{dd} 、 V_{ss} の DC / DC 効率を急激に減少させるようになる。

【0053】

したがって、本発明の実施形態に係る画素は、前記図 4 に示すように補助キャパシタ C_{aux} を画素内に形成するものである。

【0054】

すなわち、本発明の実施形態に係る画素は、補助キャパシタ C_{aux} をさらに含む。

【0055】

前記補助キャパシタ C_{aux} は、第 1 の電極が現在スキャンライン S_n 及び第 1 のスイッチングトランジスタ M_2 のゲート端子に共通連結され、第 2 の電極が前記ストレージキャパシタ C_{st} 及び駆動トランジスタ M_1 のゲート端子に共通連結されている。

【0056】

前記補助キャパシタ C_{aux} は、スキャン期間から発光期間に変化しながら、駆動トランジスタ M_1 のゲート電圧 V_G をブースト (boost) させる役目をする。すなわち、スキャン信号のロウレベル電圧をロウスキャン電圧 V_{VSS} と言い、スキャン信号のハイレベ

10

20

30

40

50

ルをハイスキャン電圧 V_{VDD} というと、補助キャパシタ C_{aux} の第 1 の電極に印加される電圧がロウスキャン電圧 V_{VSS} からハイスキャン電圧 V_{VDD} に変換されることによって、駆動トランジスタ M_1 のゲート電圧は、前記ストレージキャパシタ C_{st} と補助キャパシタ C_{aux} のカップリングによる補正電圧だけ上昇するようになる。

【0057】

最終的に、駆動トランジスタのゲート電圧 V_G を数式で表せば、次の数式 2 (数 2) の通りである。

【0058】

[数 2]

$$C_{st} \cdot V = C_{aux} \cdot V$$

$$C_{st} \{ (V_{dd} - V_{g_{M1}}) - (V_{dd} - V_G) \} = C_{aux} \{ (V_{g_{M1}} - V_{VSS}) - (V_G - V_{VDD}) \}$$

$$V_G = V_{g_{M1}} + C_{aux} * (V_{VDD} - V_{VSS}) / (C_{st} + C_{aux})$$

10

【0059】

ここで、 V_{VDD} は、ハイレベルのスキャン信号、 V_{VSS} は、ロウレベルのスキャン信号であり、 $V_{g_{M1}}$ は、ロウレベルのスキャン信号 V_{VSS} 印加時の駆動トランジスタのゲート端子電圧、 V_G は、ハイレベルのスキャン信号 V_{VDD} 印加時の駆動トランジスタのゲート端子電圧であり、 C_{aux} は、補助キャパシタ、 C_{st} は、ストレージキャパシタである。

【0060】

前記数式 2 (数 2) のように、補助キャパシタ C_{aux} の形成後、駆動トランジスタ M_1 のゲート端子電圧が補償電圧 ($C_{aux} * (V_{VDD} - V_{VSS}) / (C_{st} + C_{aux})$) だけ増加し、既存の減少量を補償できる。したがって、ブラックレベルの階調電圧印加時、ブラック電流がほとんど流れなくなり、コントラスト比が非常に良くなる。これは、図 5 のシミュレーション結果によっても確認される。

20

【0061】

図 5 は、図 4 に示された画素にブラック階調電圧印加時に流れるブラック電流量を示すシミュレーション結果図である。

【0062】

図 5 を参照すれば、図 4 に示された画素に第 1 の電源電圧 V_{dd} は 5 [V]、第 2 の電源電圧 V_{ss} は -6 [V] を印加し、データ電圧 V_{data} は 5 [V] を印加し、縦軸は、ブラック電流量を示し、横軸は、時間を示す。

30

【0063】

第 1 の電源電圧 V_{dd} をブラックデータ電圧と同一に設定する場合、画素内に補助キャパシタ C_{aux} を形成する前には、駆動トランジスタ M_1 でブラックレベルの電流が約 7 nA 程度と非常に大きく流れて、コントラスト比が非常に低下するが、本発明の実施形態のように、補助キャパシタ C_{aux} を形成した後には、ブラックレベルの電流が約 0.02 nA 程度流れ、仕様 (仕様は 0.03 nA 以下) を満足し、コントラスト比も向上する。したがって、画素内に補助キャパシタ C_{aux} を形成することによって、画素内に印加されるデータ電圧が低くなるのを防止し、第 1 及び第 2 の電源電圧 V_{dd} 、 V_{ss} を低く

40

【0064】

この時、ストレージキャパシタ C_{st} のキャパシタンスは、補助キャパシタ C_{aux} のキャパシタンスより大きいことが好ましく、前記図 5 の場合、ストレージキャパシタ C_{st} のキャパシタンスは、補助キャパシタ C_{aux} のキャパシタンスより約 10 倍程度が大きい場合のシミュレーション値である。

【0065】

図 6 は、本発明の実施形態により図 3 に示された代表的なデマルチプレクサと図 4 に示された代表的な画素の連結構造を詳細に示す回路図であり、図 7 は、図 6 に示された画素回路の動作を説明するためのタイミング図である。

50

【0066】

図6では、第1の出力ラインD1に連結した1つのデマルチプレクサ151にレッド(R)、グリーン(G)及びブルー(B)のサブ画素が接続されると仮定する(すなわち、 $k=3$)。

【0067】

図6及び図7を参照すれば、まず、1水平期間(1H)のうち $n-1$ 番目のスキャン期間の間に第 $n-1$ のスキャンライン S_{n-1} にロウレベルのスキャン信号が供給される。第 $n-1$ のスキャンライン S_{n-1} にスキャン信号が供給されれば、レッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)のサブ画素の各々に含まれた初期化トランジスタM4がオンとなる。初期化トランジスタM4がオンとなると、ストレージキャパシタCstの一方の端子及び駆動トランジスタM1のゲート端子が初期化電源ラインVinitに接続される。すなわち、第 $n-1$ のスキャンライン S_{n-1} にスキャン信号が供給されれば、R、G、B画素の各々のストレージキャパシタCstに格納されていた先行フレームのデータ電圧、すなわち駆動トランジスタM1のゲート電圧は初期化される。第 $n-1$ のスキャンライン S_{n-1} にスキャン信号が供給される時、第 n のスキャンライン S_n に接続された第1のスイッチングトランジスタM2は、オフ状態を維持する。

【0068】

その後、データ書込み期間の間に順次に供給される第1制御信号乃至第3制御信号CS1、CS2、CS3によって第1のスイッチング素子T1、第2のスイッチング素子T2及び第3スイッチング素子T3が順次にオンとなる。まず、第1の制御信号CS1によって第1のスイッチング素子T1がオンとなると、第1の出力ラインD1に供給されるRデータ信号が第1のデータラインD11に供給される。この時、第1のデータラインキャパシタCdata11には、第1のデータラインD11に供給されるRデータ信号に対応する電圧が充填される。次に、第2の制御信号CS2によって第2のスイッチング素子T2がオンとなると、第1の出力ラインD1に供給されるGデータ信号が第2のデータラインD12に供給される。この際、第2のデータラインキャパシタCdata12には、第2のデータラインD12に供給されるGデータ信号に対応する電圧が充填される。最後に、第3制御信号CS3によって第3のスイッチング素子T3がオンとなると、第1の出力ラインD1に供給されるBデータ信号が第3データラインD13に供給される。この時、第3のデータラインキャパシタCdata13には、第3のデータラインD13に供給されるBデータ信号に対応する電圧が充填される。一方、データ書込み期間の間に第 n のスキャンライン S_n にスキャン信号が供給されないため、各々のR、G、B画素には、R、G、Bデータ信号が供給されない。

【0069】

次に、データ書込み期間に続く n 番目のスキャン期間の間に第 n のスキャンライン S_n にロウレベルのスキャン信号が供給される。第 n のスキャンライン S_n にスキャン信号が供給されれば、R、G、B画素の各々に含まれた第1のスイッチングトランジスタM2及びしきい値電圧補償トランジスタM3がオンとなる。R、G、B画素の各々の第1のスイッチングトランジスタM2は、データ書込み期間に第1乃至第3のデータラインキャパシタCdata11乃至Cdata13に格納された各R、G、Bデータ信号に相当する電圧Vdataを各R、G、B画素に伝達する。しきい値電圧補償トランジスタM3は、駆動トランジスタM1をダイオード連結させる役目をする。すなわち、ダイオード連結した駆動トランジスタM1を介して第1乃至第3のデータラインキャパシタCdata11乃至Cdata13に格納されたR、G、Bデータ信号に相当する電圧Vdataと駆動トランジスタM1のしきい値電圧Vthの差に該当する電圧Vdata-VthM1[V]が駆動トランジスタM1のゲート端子とストレージキャパシタCstの一端に印加される。したがって、駆動トランジスタM1のゲート端子にかかる電圧は、前記数式1(数1)で表した値と同一である。

【0070】

その後、第 n のスキャン信号がハイレベルに変わり、発光制御ラインEnにロウレベル

10

20

30

40

50

の発光制御信号が印加されると、第2のスイッチングトランジスタM5及び発光制御トランジスタM6がオンとなり、駆動トランジスタM1のソース端子に印加される第1の電源V_{dd}とゲート端子に印加された電圧に相当する駆動電流が前記発光制御トランジスタM6を介して有機発光素子OLEDに供給され、所定の輝度の光が発生する。ここで、駆動トランジスタM1のゲート端子に印加された電圧は、前記数式2(数2)で表した値と同一である。

【0071】

したがって、本発明による有機電界発光表示装置では、デマルチプレクサ151を用いて1つの第1の出力ラインD1に順次に供給されるR、G、Bデータ信号をk個のデータラインD11-D1kに供給できるという長所がある。また、データ書込み期間の間にデータラインキャパシタC_{data11}-C_{data1k}にデータ信号に対応する電圧を格納し、スキャン期間の間にデータラインキャパシタC_{data11}-C_{data1k}に格納された電圧を画素に供給する。このようにデータラインキャパシタC_{data11}-C_{data1k}に格納された電圧を同時に各々の画素に供給するので、すなわち、同じ時点に各々のデータ信号を供給できるので、均一な輝度の画像を表示できる。

10

【0072】

また、各々の画素内に補助キャパシタC_{aux}を形成することによって、データラインキャパシタC_{data}とストレージキャパシタC_{st}の電荷分配(charge sharing)による画素に印加される電圧が低くなる問題を解決し、コントラスト比を向上させることができる。これにより、電源電圧V_{dd}及びV_{ss}を低くする必要がなくなり、DC/DC効率が増加することを防止できる。

20

【0073】

以上において説明した本発明は、本発明が属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で、様々な置換、変形及び変更が可能であるので、上述した実施形態及び添付された図面に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】従来の有機電界発光表示装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に係る有機電界発光表示装置を示すブロック図である。

【図3】図2に示されたデマルチプレクサの内部を示す回路図である。

30

【図4】図2に示されたN×M個の画素のうち代表的な画素を示す回路図である。

【図5】図4に示された画素にブラック階調電圧印加時に流れるブラック電流量を示すシミュレーション結果図である。

【図6】本発明の実施形態により図3に示された代表的なデマルチプレクサと図4に示された代表的な画素の連結構造を詳細に示す回路図である。

【図7】図6に示された画素回路の動作を説明するためのタイミング図である。

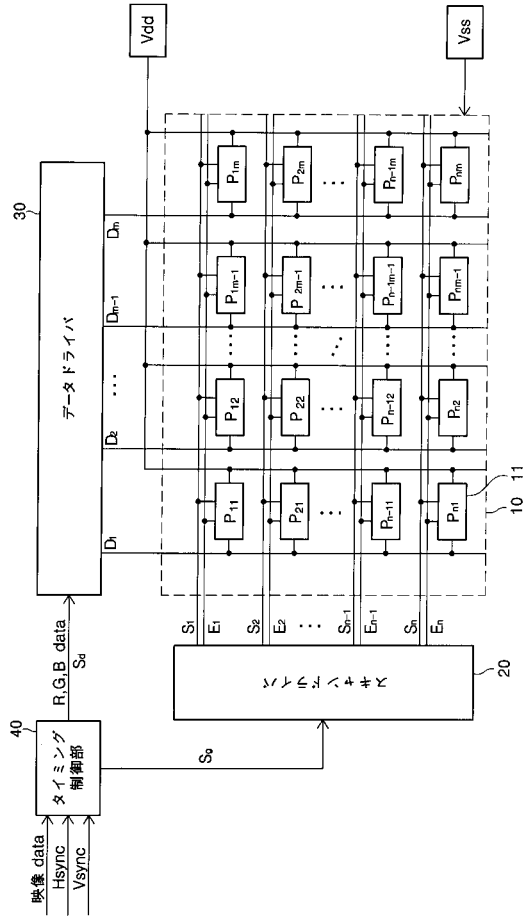
【符号の説明】

【0075】

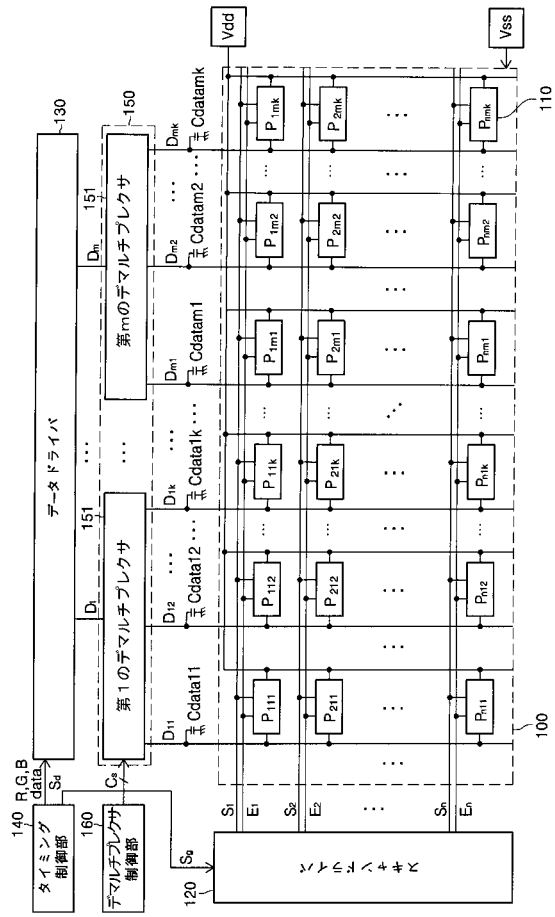
- 100 表示パネル
- 120 スキャンドライバ
- 130 データドライバ
- 140 タイミング制御部
- 150 デマルチプレクサ部
- 151 デマルチプレクサ
- 160 デマルチプレクサ制御部

40

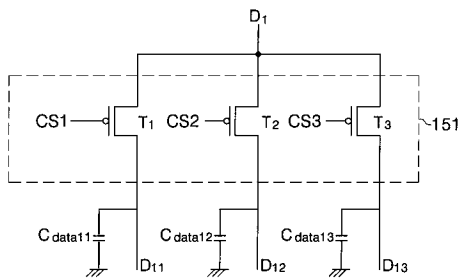
【図1】



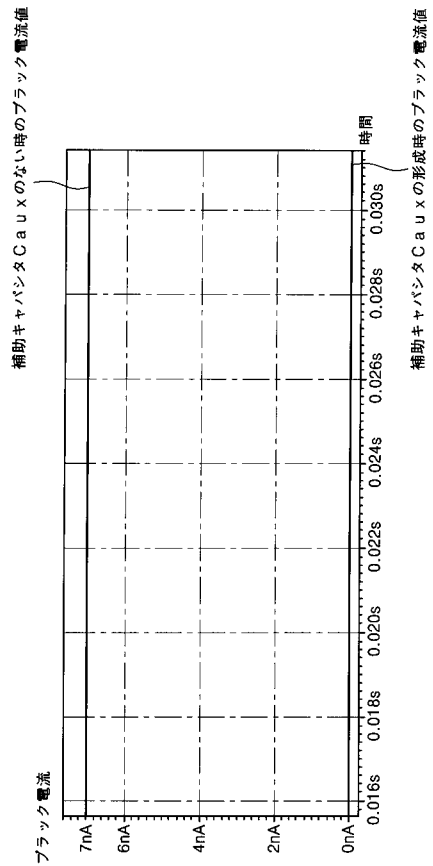
【図2】



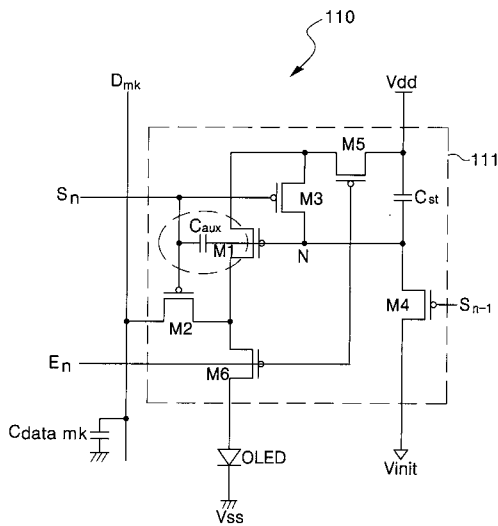
【図3】



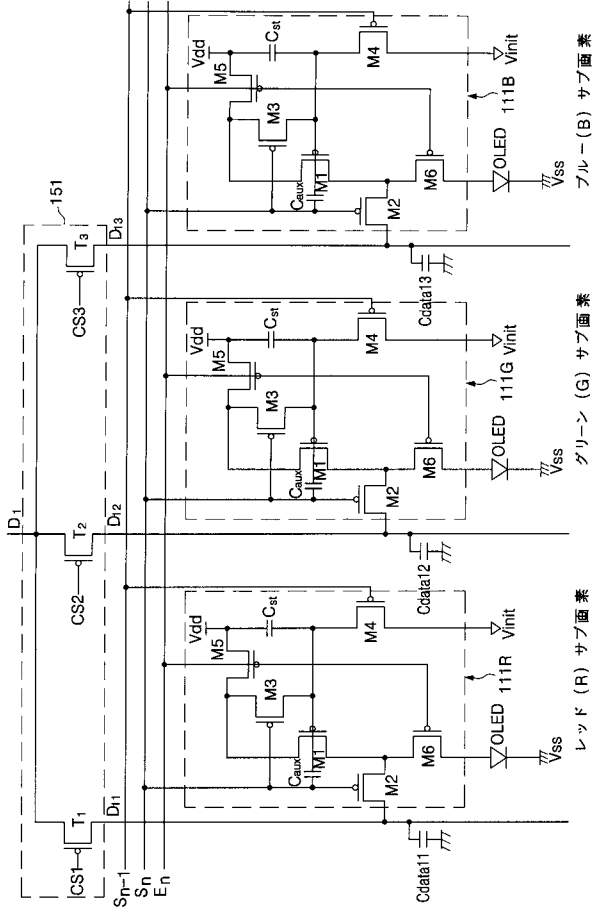
【図5】



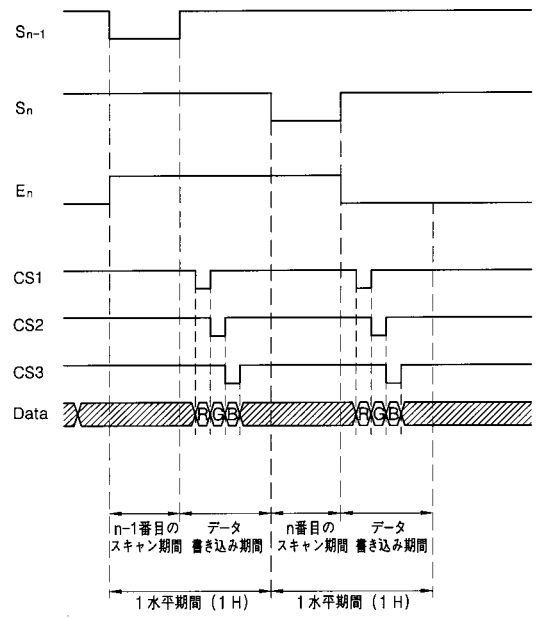
【図4】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G 3/20 6 2 1 A

G 0 9 G 3/20 6 4 1 D

Fターム(参考) 5C080 AA06 BB05 CC03 DD05 DD23 EE28 FF11 JJ02 JJ03 JJ04

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	JP2007079580A	公开(公告)日	2007-03-29
申请号	JP2006248924	申请日	2006-09-14
[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		
[标]发明人	金陽完		
发明人	金陽完		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2310/0248 G09G2310/0275 G09G2310/0297 G09G2320/0238 G09G2320/043		
FI分类号	G09G3/30.J H05B33/14.A G09G3/30.K G09G3/20.642.A G09G3/20.624.B G09G3/20.621.A G09G3/20.641.D G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC32 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/EE04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD23 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB34 5C380/AC04 5C380/BA10 5C380/BA12 5C380/BA28 5C380/BA37 5C380/BB02 5C380/BB23 5C380/CA09 5C380/CA10 5C380/CA12 5C380/CA24 5C380/CB01 5C380/CB17 5C380/CB31 5C380/CB33 5C380/CC04 5C380/CC06 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC33 5C380/CC38 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC55 5C380/CC61 5C380/CC64 5C380/CD026 5C380/CE04 5C380/CE19 5C380/CE20 5C380/CF53 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA47 5C380/HA08		
代理人(译)	三好秀 伊藤雅一 原裕子		
优先权	1020050086370 2005-09-15 KR		
其他公开文献	JP4637070B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机电致发光显示装置，其能够通过使用多路分解器来减少数据驱动器的数量并且能够显示具有均匀亮度的图像。
 ŽSOLUTION：有机电致发光显示装置使用多路分解器预先在数据线中存储数据电压，并在施加扫描信号时将存储的数据电压提供给像素，并显示图像。这里，由于像素中的数据线电容器和存储电容器之间的电荷共享，提供给像素的数据电压降低。为了增加降低的数据电压，用于产生补偿电压以补偿数据电压的下降的辅助电容器包括在像素中。辅助电容器形成在扫描线和存储电容器之间，并根据扫描线的电平状态的变化增加数据电压。因此，可以防止施加到像素的电压降低，从而可以在不降低电源电压Vdd和参考电压Vss的情况下提高DC / DC效率。 Ž

