

(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2009-86654

(P2009-86654A)

(43) 公開日 平成21年4月23日(2009.4.23)

(51) Int.Cl.	F I	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 642L	5C080
G09F 9/30 (2006.01)	G09G 3/20 641D	5C094
H01L 27/32 (2006.01)	G09G 3/20 621F	
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 624B	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-229702 (P2008-229702)
 (22) 出願日 平成20年9月8日 (2008.9.8)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-235607 (P2007-235607)
 (32) 優先日 平成19年9月11日 (2007.9.11)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100065385
 弁理士 山下 穰平
 (74) 代理人 100130029
 弁理士 永井 道雄
 (72) 発明者 川崎 素明
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 Fターム(参考) 3K107 AA01 AA05 BB01 CC02 CC06
 CC08 CC11 EE04 FF15 HH05
 5C080 AA06 BB05 CC03 DD01 DD08
 EE29 EE30 FF11 HH09 JJ03
 JJ04 JJ05 JJ06

最終頁に続く

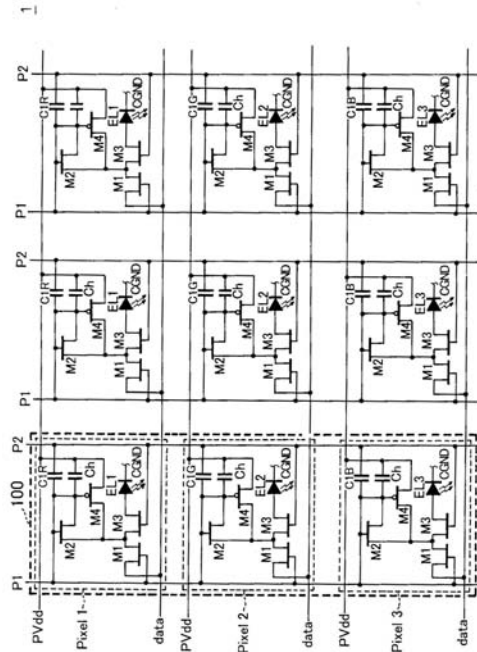
(54) 【発明の名称】 表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 入力電流信号の可変範囲をEL素子の発光色によらず一定にそろえ、かつELに供給する電流は、ホワイトバランスによって決まる最大電流の範囲にする。さらに、各色EL素子間の注入電流 - 輝度特性の差に起因する低輝度表示におけるホワイトバランスずれを防止する。

【解決手段】 異なる色で発光する複数の発光素子とその駆動回路、走査線、発光制御線、データ線を備えた表示装置であって、該駆動回路は、駆動トランジスタと、駆動トランジスタのゲートとデータ線との間に配置された第1のスイッチと、駆動トランジスタのドレインと発光素子との間に配置された第2のスイッチと、駆動トランジスタのゲートと固定電圧源との間の第1のコンデンサと、駆動トランジスタのゲートと発光制御線との間の第2のコンデンサとを有し、第1のコンデンサに対する第2のコンデンサの容量比が前記発光素子の色によって異なる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

行方向ならびに列方向に配列し、異なる色で発光する複数の発光素子と、
前記発光素子の各々に設けられた駆動回路と、
前記駆動回路を行方向に接続し、選択信号が印加されて前記駆動回路を選択する走査線と、

前記駆動回路を行方向に接続し、発光制御信号が印加されて前記発光素子を発光させる発光制御線と、

前記駆動回路を列方向に接続し、前記選択された駆動回路に前記発光素子の輝度に応じた電流信号を供給するデータ線と、

を備えた表示装置であって、

前記駆動回路は、

前記発光素子に電流を供給する駆動トランジスタと、

前記駆動トランジスタのゲートと前記データ線との間に配置され、前記走査線の信号によって開閉する第 1 のスイッチと、

前記駆動トランジスタのドレインと前記発光素子との間に配置され、前記発光制御線の信号によって開閉する第 2 のスイッチと、

一端が前記駆動トランジスタのゲートに接続され、他端の電位が固定された第 1 のコンデンサと、

一端が前記駆動トランジスタのゲートに接続され、他端が前記発光制御線に接続された第 2 のコンデンサと、

を有し、

前記第 1 のコンデンサに対する前記第 2 のコンデンサの容量比が前記発光素子の色によって異なることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記容量比の大きさの順が、前記発光素子に供給される最大電流の大きさの順と一致することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記データ線から駆動回路に供給される電流信号は、前記電流信号が供給されることにより前記第 1 のコンデンサに保持される電圧に応じて前記駆動トランジスタのドレインから前記発光素子に供給される電流信号より大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 のスイッチが、前記駆動トランジスタとは逆のチャネル極性を有するトランジスタで構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記駆動回路が、一端が前記駆動トランジスタのゲートに接続され、他端が前記走査線に接続された第 3 のコンデンサをさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 のコンデンサが、基板上に形成されたポリシリコン層と、同じ基板上に形成され前記走査線を構成する配線層とが、絶縁層を介して重なり合うことにより形成され、前記配線層に重なり合う前記ポリシリコン層の面積が、前記駆動回路に接続された発光素子の色によって異なることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の表示装置の駆動方法であって、

前記第 1 のスイッチを閉じて、前記データ線の電流信号を前記駆動回路の前記第 1 のコンデンサに電圧として保持する工程と、

前記第 1 のスイッチを開くとともに前記第 2 のスイッチを閉じて、前記駆動トランジスタのドレインから、前記第 1 のコンデンサに保持された電圧に応じた電流を、前記発光素

10

20

30

40

50

子に供給する工程と、

を含むことを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項 8】

前記第 2 のスイッチを閉じる前後の前記発光制御線の信号の変化は、前記第 2 のコンデンサを介して前記駆動トランジスタのゲート - ソース間電圧を絶対値の小さいほうに変化させる方向の変化であることを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電流が注入されると発光するエレクトロルミネッセンス素子（以後 E L 素子
10 と言う）などを画像表示に使用した表示装置及びその駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

単位画素の E L 素子に対応して駆動回路を設け、表示画素列に対応したデータ線及び表示画素行に対応した走査線によって各画素の発光制御するアクティブマトリクス型表示装置の駆動トランジスタを含む駆動回路に関する記載が特許文献 1 にある。特許文献 1 では、一般に駆動回路に使用される薄膜トランジスタの特性バラツキを軽減するための電流書込み型駆動回路が提案されている。

【0003】

電流書込み型駆動回路においては、低輝度に対応する小電流の書込み時に、駆動トラン
20 ジスタを流れる信号電流の収束が遅く、与えられた書き込み期間中に目的とする書き込み電流値に収束しきれないという問題がある。そして、これを改善する方法が特許文献 2 で提案されている。

【0004】

図 1 3 に E L 素子の電流 - 輝度特性を示す。X 軸は E L 素子に注入する電流、Y 軸は発
光輝度である。図 1 3 の電流 - 輝度特性は E L 素子の構成材料によって異なり、赤色（R）
発光の E L 素子が E L 1、緑色（G）発光の E L 素子が E L 2、青色（B）発光の E L
素子が E L 3 で示される電流 - 輝度特性を有している。

【0005】

一般に、表示素子における R、G、B 各色の最大輝度は、同時に発光したときに最適な
30 白色を表示するように設定されている。図 1 3 に示す R 素子（E L 1）の輝度 L 1、G 素子（E L 2）の輝度 L 2、B 素子（E L 3）の輝度 L 3 は、最適な白色を表示するための各色の輝度を示している。すなわち、白色を表示するための各色輝度は、高い順に G、R、B となる。

【0006】

この各色の発光輝度に対する注入電流は、図 1 3 に示されているように、R 素子（E L
1）では I 1、G 素子（E L 2）では I 2、B 素子（E L 3）では I 3 であり、大きさは
I 1 < I 2 < I 3 の順となる。

【0007】

このように、R G B 各 E L 素子の信号電流は同じ変調範囲にあることが好ましいが、ホ
40 ワイトバランスを取るために異なる電流範囲に設定しなければならない。また、色ごとに異なる電流発生回路を準備する必要がある。

【0008】

図 1 4 は、各色の発光素子に電流を供給する駆動回路を示す図である。

【0009】

P 1、P 2 は行方向に平行な信号線で、走査線 P 1 がプログラミング期間の選択を行い、
発光制御線 P 2 が発光期間の選択を行う。P V d d が電源である。

【0010】

走査線 P 1 に H i g h レベルの選択信号が印加され、M 1 と M 2 のトランジスタが導通
している期間に、データ線 d a t a から駆動トランジスタ M 4 に電流信号が流れて、その
50

値が電圧保持用のコンデンサ C_h (第1のコンデンサ)の端子間電圧として記憶される。

【0011】

次いで、走査線 P_1 に Low レベルの非選択信号が印加され、発光制御線 P_2 に $High$ レベルの点灯信号が印加されると、トランジスタ M_1 と M_2 がオフ、トランジスタ M_3 がオンとなる。これにより、駆動トランジスタ M_4 のドレインから EL 素子 EL_3 に向けて電流が流れる。この電流は、駆動トランジスタ M_4 のゲート-ソース間電圧すなわち C_h の端子間電圧によって決まっているから、データ線から入力された電流信号と等しい。このようにして、発光素子には電流信号に等しい電流が流れ、所定の輝度で発光する。

【0012】

駆動トランジスタ M_4 のドレインと EL 素子 EL_3 (発光素子)の間に接続されているスイッチ M_3 は、専用の発光制御信号 P_2 で開閉され、 EL 素子 EL_3 の点灯/消灯が制御できる様になっている。

10

【0013】

C_h の容量を C 、充電電圧を V 、信号電流を I とすると、充電時間 t は、

$$t = CV / I$$

と表される。

【特許文献1】米国特許第6373454号

【特許文献2】米国特許第6859193号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0014】

図14の回路では、信号電流が小さいとき、保持容量 C_h へのデータ信号の充電に長時間を要する。発光素子の輝度が低いとき、信号電流が小さいために書込み動作 (C_h への充電) に時間がかかって、与えられた期間に充電が完了しない。これが上で述べた駆動トランジスタの導通電流の収束性が低下するという問題である。

【0015】

RGB の3色のうち、電流信号がもっとも小さいのは R であるから、最大輝度の白色表示で RGB 各色のバランスを取ったとすると、輝度が下がるにつれて、まず R が収束しなくなり、 R の輝度が他の色よりさらに低下する。したがって、暗い灰色表示においては RGB のバランスが崩れ、色づいて見えてしまう。

30

【0016】

このように、電流信号を画素に保持する方式 (これを電流書き込み方式という。またその駆動回路を電流書き込み型駆動回路という。) では、高輝度の白色表示と低輝度の白色 (灰色) 表示との間にホワイトバランスの誤差が生じて表示画質を悪化させる。

【0017】

本発明は、各色 EL 素子間の注入電流 - 輝度特性の差に起因する低輝度表示におけるホワイトバランスずれを防止する表示装置及びその駆動方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

第1の本発明は、行方向ならびに列方向に配列し、異なる色で発光する複数の発光素子と、前記発光素子の各々に設けられた駆動回路と、前記駆動回路を行方向に接続し、選択信号が印加されて前記駆動回路を選択する走査線と、前記駆動回路を行方向に接続し、発光制御信号が印加されて前記発光素子を発光させる発光制御線と、前記駆動回路を列方向に接続し、前記選択された駆動回路に前記発光素子の輝度に応じた電流信号を供給するデータ線と、を備えた表示装置であって、前記駆動回路は、前記発光素子に電流を供給する駆動トランジスタと、前記駆動トランジスタのゲートと前記データ線との間に配置され、前記走査線の信号によって開閉する第1のスイッチと、前記駆動トランジスタのドレインと前記発光素子との間に配置され、前記発光制御線の信号によって開閉する第2のスイッチと、一端が前記駆動トランジスタのゲートに接続され、他端の電位が固定された第1のコンデンサと、一端が前記駆動トランジスタのゲートに接続され、他端が前記発光制御線

40

50

に接続された第2のコンデンサと、を有し、前記第1のコンデンサに対する前記第2のコンデンサの容量比が前記発光素子の色によって異なることを特徴とする。

【0019】

第2の本発明は、上記の表示装置の駆動方法であって、前記第1のスイッチを閉じて、前記データ線の電流信号を前記駆動回路の前記第1のコンデンサに電圧として保持する工程と、前記第1のスイッチを開くとともに前記第2のスイッチを閉じて、前記駆動トランジスタのドレインから、前記第1のコンデンサに保持された電圧に応じた電流を、前記発光素子に供給する工程と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、各色のEL素子の最大電流を調整してホワイトバランスをとる場合に、信号電流を色別に変える必要がない。すなわち、信号電流の可変範囲を色によらず同じにして、ホワイトバランスを取ることができる。

【0021】

また、本発明によれば、各色の信号電流の可変範囲を同じにするので、信号電流を生成する回路の構成が簡単になる。

【0022】

さらに、本発明によれば、信号電流を発光素子に流す電流よりも大きく取ることができるので、低輝度でも誤差を生じることなく書き込みが可能になり、輝度によらずホワイトバランスを保つことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。

【0024】

図1は本発明の実施形態である表示装置の一部を示す図である。

【0025】

図1の表示装置1は、複数の画素100が行方向（上下方向）と列方向（左右方向）にマトリクス状に配列した表示部を持つ。各画素100には、異なる色の光を発光する複数の発光素子が含まれている。以下、発光素子はEL素子とし、異なる色は、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色として説明する。

【0026】

画素100は、サブピクセルPixel1、サブピクセルPixel2及びサブピクセルPixel3から構成されている。サブピクセルPixel1は、赤（R）を発光するEL素子EL1とそれを駆動する駆動回路からなる。サブピクセルPixel2は、緑（G）を発光するEL素子EL2とそれを駆動する駆動回路からなる。サブピクセルPixel3は、青（B）を発光するEL素子EL3とそれを駆動する駆動回路からなる。

【0027】

表示部の行方向には、各行の駆動回路を接続する走査線P1と発光制御線P2が通っており、列方向には、サブピクセルの1列ごとにデータ線dataと電源線Pvddが設けられている。データ線dataは、各列の駆動回路に接続され、駆動回路に電流信号を供給する。

【0028】

駆動回路には、EL素子に電流を供給する駆動トランジスタM4が配置され、トランジスタM4のソースは電源線Pvddに、ドレインはトランジスタM3を介してEL素子のアノードに接続されている。

【0029】

駆動トランジスタM4のゲートとデータ線dataとの間にはトランジスタM1とM2が直列に配置されている。トランジスタM1とM2は、ともに走査線P1の選択信号（Highレベル）によって導通状態となるスイッチであり、駆動トランジスタM4のゲートとデータ線dataとの間を開閉する1つのスイッチ（第1のスイッチという）を構成す

10

20

30

40

50

る。

【0030】

駆動トランジスタM4のドレインと発光素子との間に配置されたトランジスタM3は、発光制御線P2の点灯信号(Highレベル)によって動通するスイッチ(第2のスイッチという)である。

【0031】

駆動トランジスタのゲートと電源線Pvddの間にあるコンデンサCh(第1のコンデンサ)は、データ線dataから駆動回路に供給される電流信号を電圧として保持する。また、駆動トランジスタM4のゲートと発光制御線の間にはコンデンサC1(第2のコンデンサ)が配置されている。

10

【0032】

図1の駆動回路において、各駆動回路の第2のコンデンサC1、すなわち、R素子の駆動回路Pixel1のコンデンサC1R、G素子の駆動回路Pixel2のコンデンサC1G、B素子の駆動回路Pixel3のコンデンサC1Bは各々異なっている。これに対し、第1のコンデンサChは、3つの駆動回路Pixel1、Pixel2、Pixel3で容量が同じである。

【0033】

図1の駆動回路の動作について説明する。

【0034】

図2は図1の1つの駆動回路を取り出したものである。サブピクセルを区別するR、G、Bの添え字は省略した。また、図14と同じ構成要素には同じ符号を付した。

20

【0035】

図2の回路が図14の回路と異なるのは、トランジスタM4のゲート端子と発光制御線P2の間に、電圧補正のための第2のコンデンサC1が接続されている点である。

【0036】

図3は図2の駆動回路の動作を説明するタイミングチャートである。

【0037】

時刻t1の時、走査線上の走査信号P1及び発光制御信号P2は、それぞれ、Hレベル及びLレベルになるため、スイッチM1、M2がONになるとともにスイッチM3はOFFになる。このためトランジスタM4はダイオード接続となるとともにデータ線dataに接続される。

30

【0038】

このときデータ線dataに信号電流Ipを供給すると、トランジスタM4の導通電流はIpに向かって収束する様に変化する。トランジスタM4の導通電流を決定するゲート-ソース間電圧は、電圧保持のためのコンデンサCh(第1のコンデンサ)に保持される。

【0039】

書込み終了時刻t2において、走査信号P1はHレベルからLレベルに変化し、発光制御信号P2はLレベルからHレベルに変化する。M1、M2とM3は特性を揃えることができ、走査信号P1及び発光制御信号P2の電圧変動幅は等しいとする。このとき、第2のコンデンサC1があるために、トランジスタM4のゲート電位は、t2直前の値から、以下の(1)式で示される電圧Vだけ変化する。

40

【0040】

$$V = V_p \times C_1 / (C_h + C_1) \quad (1)$$

ここでVpは走査信号P1及び発光制御信号P2の電圧変動幅である。

【0041】

電圧シフトVは正の値であるからゲート電位は高いほうにシフトする。その結果、トランジスタM4のゲート-ソース間電圧は絶対値が小さいほうに変化し、ドレイン電流は書込み終了時(t2直前)よりも減少する。式(1)に示されるように、Vの大きさはChに対するC1の容量比で調節できる。

50

【 0 0 4 2 】

以下で説明するように、信号電流 I_p は E L 駆動電流よりも大きな値に設定されるので、トランジスタ M 4 の電流が信号電流 I_p に収束するまでの時間が短くなる。E L 素子の駆動電流が小さい場合でも、信号電流 I_p を十分大きな値に設定することにより、時刻 t_1 から t_2 の期間で収束が終了するようになる。

【 0 0 4 3 】

時刻 t_2 以降は、E L 素子が点灯を開始する。その後の点灯と消灯は発光制御信号 P 2 で制御される。

【 0 0 4 4 】

時刻 t_3 で発光制御信号 p 2 が L レベルになると E L 素子への電流供給が無くなり消灯する。時刻 t_4 から t_5 まで、発光制御信号 p 2 が H i g h レベルになると、時間 t_2 から t_3 までの動作と同様に E L 素子へ電流が供給され再び点灯する。時刻 t_5 で再び発光制御信号 P 2 が L o w レベルになるので E L 素子への電流供給が無くなり消灯する。

10

【 0 0 4 5 】

式 (1) のゲート - ソース間電圧の変化は、発光制御線の信号によって E L 素子が点灯状態になると同時に生じる。これによって、変化後のゲート - ソース間電圧に応じた電流で E L 素子が発光することが保証される。

【 0 0 4 6 】

第 2 のスイッチが閉じて E L 素子が点灯する前後の発光制御線の変化は、駆動トランジスタのゲート - ソース間電圧を絶対値の小さいほうに変化させる必要がある。図 2 の回路では、駆動トランジスタが P チャネル型であるから、発光制御線の電圧変化 V_p は、ゲート電位を高くするほうに、すなわち、L o w レベルから H i g h レベルに変化させる必要がある。そのため、第 2 のスイッチは、n チャネル型のトランジスタで構成されている。

20

【 0 0 4 7 】

駆動トランジスタが n チャネル型である場合は、発光制御線の電圧変化 V_p は、ゲート電位を低くするほうに、すなわち、H i g h レベルから L o w レベルに変化させる必要がある。第 2 のスイッチは p チャネル型のトランジスタで構成される。このように第 2 のスイッチをトランジスタで構成する場合は、駆動トランジスタとは逆のチャネル極性を有するトランジスタを用いる。

【 0 0 4 8 】

図 4 (a) (b) は、時間 t_1 から t_2 にかけての電流書込み動作中のトランジスタ M 4 を流れる電流 I_p と、時間 t_2 から t_3 にかけて発光制御信号 P 2 が H レベルにあるときのトランジスタ M 4 を流れる電流 I_{e1} の関係を示す。図 4 (a) は C 1 のない図 1 2 の回路の場合、図 4 (b) は C 1 のある図 2 の回路の場合である。

30

【 0 0 4 9 】

上で説明したとおり、第 2 のコンデンサ C 1 があるとトランジスタ M 4 のゲート - ソース間電圧は、時刻 t_2 で絶対値が減少し、ドレイン電流が小さくなる。これを利用して、データ線の信号電流を、E L 素子に供給される電流よりも大きくすることができる。

【 0 0 5 0 】

図 4 (b) では、 t_2 以降の電流 I_{e1} が図 4 (a) の場合の電流 I_{e1} と等しくなるように、信号電流 I_p のほうを図 4 (a) より大きくしてある。

40

【 0 0 5 1 】

図 5 は、駆動トランジスタ M 4 の、ゲート - ソース間電圧 V_{gs} (横軸) とドレイン電流 I_d (縦軸) の関係を表す。縦軸は対数スケールにしてある。

【 0 0 5 2 】

トランジスタ M 4 の書込み時の動作範囲を点 X 1 ~ 点 X 2 の間とする。X 1 は電流が最大になる動作点、X 2 は電流が最小になる動作点である。

【 0 0 5 3 】

第 2 のコンデンサ C 1 がある場合、時刻 t_2 で駆動トランジスタ M 4 のゲート電位は V だけ上昇するので、 V_{gs} は小さくなる。この結果、トランジスタ M 4 の動作点 X 1 、

50

X 2 は、駆動時においては点 X 3 と点 X 4 にそれぞれシフトし、電流が X 1、X 2 の動作点における電流より小さくなる。これが図 4 (b) で説明したことである。

【 0 0 5 4 】

図 5 から、駆動時にトランジスタ M 4 から E L 素子へ流れる電流 I_{e1} は、書込み時の導通電流 I_p に比べてけた違いに小さくなることが理解できる。また、縦の 2 つの両方向矢印は、ゲート電位がシフトする前と後の、最大電流と最小電流の比を示しているが、これもシフト後に大きくなることもわかる。

【 0 0 5 5 】

すなわち、C 1 を設けた駆動回路によって、信号電流と E L 駆動電流のダイナミックレンジをシフトさせ、データ線 d a t a に与える信号電流 I_p が、E L 駆動電流 I_{e1} より大きくなるようにすることができる。すなわち、データ線 d a t a に与える信号電流 I_p は、それが駆動回路に供給されて第 1 のコンデンサ C h に電圧として保持され、その保持電圧に応じて駆動トランジスタから E L 素子に供給される電流よりも大きな値になる。

【 0 0 5 6 】

信号電流と E L 電流の比は、電圧シフト V によって決まっており、信号電流の大きさによらずおおむね一定の比になる。

【 0 0 5 7 】

E L 素子の輝度が低く、E L 電流が小さな場合でも、信号電流を大きくできるので、データ線の大きな寄生容量による電流書込み動作の遅れが低減できる。

【 0 0 5 8 】

さらに、低輝度信号が入って E L 駆動電流 I_{e1} が極めて小さい場合でも、それに対する書込み電流 I_p は高輝度信号の場合より高い倍率で大きくとれる。信号電流 I_p に比べて E L 駆動電流 I_{e1} のダイナミックレンジが大きくとれるので、表示画像のコントラスト比向上がもたらされる。

【 0 0 5 9 】

以上説明したように、C 1 を設けた駆動回路によって、信号電流と E L 駆動電流のダイナミックレンジをシフトさせ、信号電流を大きな値にすることができる。本発明は、このシフトの大きさを発光素子の色に応じて変えるものである。以下、それについて説明する。

【 0 0 6 0 】

< 各色の駆動回路とコンデンサ C 1 の関係 >

ホワイトバランスを保って R G B の各 E L を発光させるには、各色の E L 駆動電流を、図 1 3 の I_1 、 I_2 、 I_3 に示したような決められた比率にしなければならない。図 1 の回路では、C 1 の C h に対する比、 C_{1R}/C_h 、 C_{1G}/C_h 、 C_{1B}/C_h を独立に調節して、それぞれの色における電圧シフト量 V を決める。これにより、電圧シフトしたときの電流があらかじめ決められた電流 (図 1 3 の I_1 、 I_2 、 I_3) となるようにすることができる。

【 0 0 6 1 】

図 1 において、R G B 各駆動回路のコンデンサ C 1 の大きさは、

$$C_{1R} > C_{1G} > C_{1B}$$

の順に設定されている。(1) 式で示される電圧シフト量 V はいずれもプラスで、

$$V(R) > V(G) > V(B)$$

の順になる。このときの (a) R、(b) G、(c) B 各色の信号電流と E L 駆動電流の関係を図 6 (a) - (c) に示す。

【 0 0 6 2 】

C 1 R、C 1 G、C 1 B の決め方は次のようにする。

【 0 0 6 3 】

まず、信号電流 I_p のレベルを固定し、それに対する E L 駆動電流 I_1 、 I_2 、 I_3 の比 I_1/I_p 、 I_2/I_p 、 I_3/I_p を決定する。この比から、図 5 の特性に基づいて色別の電圧シフト量 $V(R)$ 、 $V(G)$ 、 $V(B)$ を決定することができる。電圧

10

20

30

40

50

シフト量が求められると、(1)式によって $C1R/Ch$ 、 $C1G/Ch$ 、 $C1B/Ch$ を求めることができる。保持容量 Ch の大きさは、表示装置のサイズや駆動電圧等、より基本的な仕様から決められているので、それによって各コンデンサ $C1R$ 、 $C1G$ 、 $C1B$ の値が決定できる。

【0064】

このように、本発明は、色ごとにコンデンサ $C1$ の容量を異ならせて、駆動トランジスタのゲート-ソース間電圧を色ごとに異なる大きさで変化させる。各色の駆動回路のコンデンサ $C1$ の容量は、 R 、 G 、 B 各色の EL 素子に流れる最大電流、つまり白を表示したときの R 、 G 、 B 各 EL 素子の電流の大きさに応じて決定される。最大電流が大きい色は電圧シフト V が小さく、最大電流が小さくなるにつれて電圧シフト V が大きくなるように、 $C1$ の容量または $C1$ と Ch の容量比が決められる。 $C1$ の容量または $C1$ と Ch の容量比の大きさの順は、最大電流の大きさ順と一致する。

10

【0065】

ホワイトバランスを取るために、 EL 素子に流す最大電流は R 、 G 、 B の EL 素子で異なるが、 R 、 G 、 B 各色の信号電流 I_{p1} 、 I_{p2} 、 I_{p3} の可変範囲を揃えることができ、各電流信号を発生する回路の構成が簡単になる。

【0066】

$C1$ を各色に共通の大きさ、すなわち $C1R/Ch = C1G/Ch = C1B/Ch$ 、にすると、電圧シフトは各色共通になり、その大きさのみが調節できる。このときの信号電流と EL 駆動電流の関係を図7(a)-(c)に示す。図7に示すとおり、(a) R 、(b) G 、(c) B 各色の信号電流レンジを揃えることができない。そのために信号生成回路に異なるレンジの信号発生の機能をつけなければならず、回路を複雑にする。

20

【0067】

また、図7(c)に示すように、 B 素子では EL 駆動電流 $I_{e1} = I_3$ が大きいことに対応して信号電流 I_{p3} も大きくなり、書込み期間における駆動トランジスタの導通電流の収束性が良い。一方、図7(a)の R 素子では EL 駆動電流 $I_{e1} = I_1$ が小さいことに対応して信号電流 I_{p1} が小さく、書込み期間における駆動トランジスタの導通電流の収束性が悪くなる。図6のように信号電流のレンジを揃えることにより、このような RGB の色の間での収束性のアンバランスが解消する。

【0068】

30

<別の駆動回路>

図8は、図2の駆動回路に、さらに別のコンデンサ $C2$ (第3のコンデンサという)を付け加えたものである。第3のコンデンサ $C2$ は、駆動トランジスタ $M4$ のゲートと走査線 $P1$ との間に配置されている。図3の駆動タイミングで動作させると、 $t2$ で、走査線 $P1$ が選択信号(Highレベル)から非選択信号(Lowレベル)に切り替わり、発光制御線が消灯信号から点灯信号に切り替わったとき、駆動トランジスタ $M4$ のゲート-ソース間電圧の変化は

$$V = V_p \times (C1 - C2) / (Ch + C1 + C2) \quad (2)$$

となる。 $C1$ と $C2$ の大小関係によって、 V の符号、つまり電圧シフトの向きを変えることができる。また、 R 、 G 、 B の駆動回路で $C2$ の大きさを異ならせて、各色の EL 駆動電流を異ならせることもできる。

40

【0069】

<回路レイアウト>

図9は、図8の駆動回路を基板上に実装したときのレイアウトを示す図である。

【0070】

破線で囲まれた領域に、1つの駆動回路の各回路要素、すなわち、トランジスタ $M1$ - $M4$ とコンデンサ Ch 、 $C1$ 、 $C2$ が配置されている。

【0071】

コンデンサ Ch 、 $C1$ 、 $C2$ は、右上がり斜線をつけて示したゲート配線層と、影をつけて示したポリシリコン層とが重なった領域に形成されている。コンデンサ Ch は、駆動

50

トランジスタM4のゲート電極が延長されたゲート配線層とポリシリコン層との重畳領域に形成され、コンデンサC2は、走査線P1とトランジスタM2のドレインから延びるポリシリコン層とが交差した領域に形成されている。ChとC2はいずれも、Pixel1-3で同じ重なり面積を持ち、容量値が揃っている。すなわち、 $C_{hR} = C_{hG} = C_{hB}$ 、かつ $C_{2R} = C_{2G} = C_{2B}$ である。

【0072】

なお、C2のない図1の回路を構成するには、図8のP1とP2の位置を入れ替える、またはP1の配線を迂回させるなど、駆動回路のレイアウトを変えて走査線P1とトランジスタM2のドレインから延びるポリシリコン層が交差しないようにする。

【0073】

コンデンサC1は、発光制御線P2とトランジスタM2のドレインから延びるポリシリコン層との重畳領域に形成される。重畳領域のポリシリコン層の面積は、駆動回路Pixel1-3で異なっていて、Pixel1で最大、Pixel3で最小になっている。駆動回路Pixel1-3は、各々R、G、Bの発光素子を駆動するので、コンデンサC1の容量の大きさは、発光素子の色によって、R、G、Bの順に設定されている。すなわち、 $C_{1R} > C_{1G} > C_{1B}$ である。

【0074】

駆動回路Pixel1、Pixel2、Pixel3には、EL素子との接続のためのコンタクトホールを開けるスペースとして、PAD1、PAD2、PAD3が設けられている。

【0075】

給電線Vdd及びデータ線dataは、図9で左上がりの斜線をつけて示したソース/ドレイン電極と同層のソースドレイン配線層SDで配線されている。

【0076】

トランジスタM1-M4及びコンデンサCh、C1、C2は、ゲート絶縁層を挟んで上層のゲート配線層と下層のポリシリコン層PSとが重畳した領域に形成される。P型トランジスタM4が含まれるポリシリコン層PSは、他のN型トランジスタを構成するポリシリコン層PSとは異なるイオン種がドーブされている。

【0077】

コンデンサCh、C1、C2を形成するポリシリコン層PSは、各トランジスタのソース領域及びドレイン領域と同様に、イオンが高濃度にドーブされ導電化されている。

【0078】

図9では、R素子用、G素子用、B素子用の各駆動回路Pixel1、Pixel2、Pixel3が2行にわたって示されている。走査線P1の方向にR、G、Bの順に配列し、次の行ではB、R、Gの順になっている。この駆動回路の配列は、その上に配置される発光素子の配列に関係している。

【0079】

図10は、図9の駆動回路に接続された発光素子の配置を示す図である。ここでは各色の画素はデルタ配列になっており、行と列の各方向に整列した駆動回路とは位置がずれている。

【0080】

Pixel1、Pixel2、Pixel3の各駆動回路は図10では単なる矩形で示されている。EL素子のアノード電極AMが接続されている。

【0081】

アノード電極AMの上には、影をつけて示した範囲に画素分離膜bankが形成され、各色の発光領域を分離している。

【0082】

<線分a1-a2の断面構造>

図11は、図9の線分a1-a2(図10の線分a1-a2も同じ位置に描かれている。)に沿った発光素子と駆動回路の断面構造を示す。トランジスタM3のドレイン端子と

10

20

30

40

50

データ線 $d a t a$ と電源線 $P V d d$ の断面が示されている。

【0083】

トランジスタ $M 3$ のドレイン領域は基板 $S U B$ の上にポリシリコン層 $P S$ で形成され、その上にゲート絶縁層 $O X$ があり層間絶縁層 $I S$ を挟んでソースドレイン配線層 $S D$ からなるデータ線 $d a t a$ と給電線 $P V d d$ 及び $P A D 1$ と接続する配線領域がある。ソースドレイン配線層 $S D$ の上には保護層 $P V$ があり、さらにその上には平坦化膜 $P L$ がある。平坦化膜 $P L$ の上にはアノード電極層 $A M$ があり、その上には画素分離膜層 $b a n k$ があり、その上に $E L$ 素子を形成するためホール輸送層 $H T L$ 、発光層 $E M L$ 、電子輸送層 $E T L$ 、カソード透明導電層 $I T O$ が形成されている。しかし線分 $a 1 - a 2$ においては、ホール輸送層 $H T L$ の下が画素分離層 $b a n k$ なので発光することはできない。

10

【0084】

< 線分 $b 1 - b 2$ の断面構造 >

図 12 は、図 9 及び図 10 の線分 $b 1 - b 2$ に沿った断面構造である。コンデンサ $C 1$ とトランジスタ $M 3$ の断面が含まれている。

【0085】

コンデンサ $C 1$ の下電極とトランジスタ $M 3$ のチャンネル領域は基板 $S U B$ の上にポリシリコン層 $P S$ で形成される。また、ゲート絶縁層 $O X$ を挟んでゲート配線層 $G L$ からなる発光制御信号 $P 2$ があり、発光制御信号 $P 2$ の上に層間絶縁層 $I S$ を挟んでソースドレイン配線層 $S D$ からなるデータ線 $d a t a$ と給電線 $P V d d$ がある。ソースドレイン配線層 $S D$ から上の縦構造は線分 $a 1 - a 2$ の場合と同じである。ホール輸送層 $H T L$ とアノード電極層 $A M$ が接している領域で発光する。図 11 に示す縦構造はトップエミッション型となる。

20

【0086】

コンデンサ $C 1$ の一方の電極を形成するゲート配線層 $G L$ は、他方の電極を形成するポリシリコン層 $P S$ に比べて領域を大きくしているので、ポリシリコン層 $P S$ の面積を適宜決めることにより、コンデンサ $C 1$ の容量を自在に設定できる。

【0087】

以上の実施例は、基板と反対側に光が取り出されるトップエミッション型の発光表示装置であるが、本発明は、基板を通して光が取り出されるボトムエミッション型の発光表示装置にも適用できる。

30

【0088】

また、 $E L$ 素子は、カソードを共通電極とするタイプでも、アノードを共通電極とするタイプでもよい。駆動回路内のトランジスタも、 p チャンネル型、 n チャンネル型のいずれも使用することができる。

【0089】

以上の説明では、コンデンサ $C 1$ は、一端が駆動トランジスタ $M 4$ のゲートに接続され、他端が発光制御信号 $P 2$ に接続されている。しかし、これに限定されるものではない。点灯期間中に駆動トランジスタ $M 4$ のゲート - ソース間電圧を絶対値の小さいほうに変化させるものであればよい。

【図面の簡単な説明】

40

【0090】

【図 1】本発明の表示装置の一部を示す図である。

【図 2】本発明の表示装置の駆動回路例である。

【図 3】図 2 の駆動回路を駆動する走査信号のタイムチャートである。

【図 4】(a) 図 2 の駆動回路、(b) 図 14 の駆動回路、それぞれの信号電流と駆動電流の関係を示す図である。

【図 5】トランジスタの $V_{gs} - I_d$ 特性図である。

【図 6】図 1 の (a) R 、(b) G 、(c) B の各駆動回路の信号電流と駆動電流の関係を示す図である。

【図 7】比較例の (a) R 、(b) G 、(c) B の各駆動回路の信号電流と駆動電流の関

50

係を示す図である。

【図8】本発明の表示装置の別の駆動回路の例である。

【図9】本発明の表示装置の駆動回路のレイアウト図である。

【図10】本発明の表示装置の発光素子のレイアウト図である。

【図11】図9のa1 - a2に沿った断面構造図である。

【図12】図9のb1 - b2に沿った断面構造図である。

【図13】EL素子の電流 - 輝度特性の説明図である。

【図14】従来 of 駆動回路である。

【符号の説明】

【0091】

10

SUB 基板

PS ポリシリコン層

OX ゲート絶縁層

GL ゲート配線層

IS 層間絶縁層

SD ソースドレイン配線層

PV 保護層

PL 平坦化層

AM アノード電極層

bank 画素分離層

20

HTL ホール輸送層

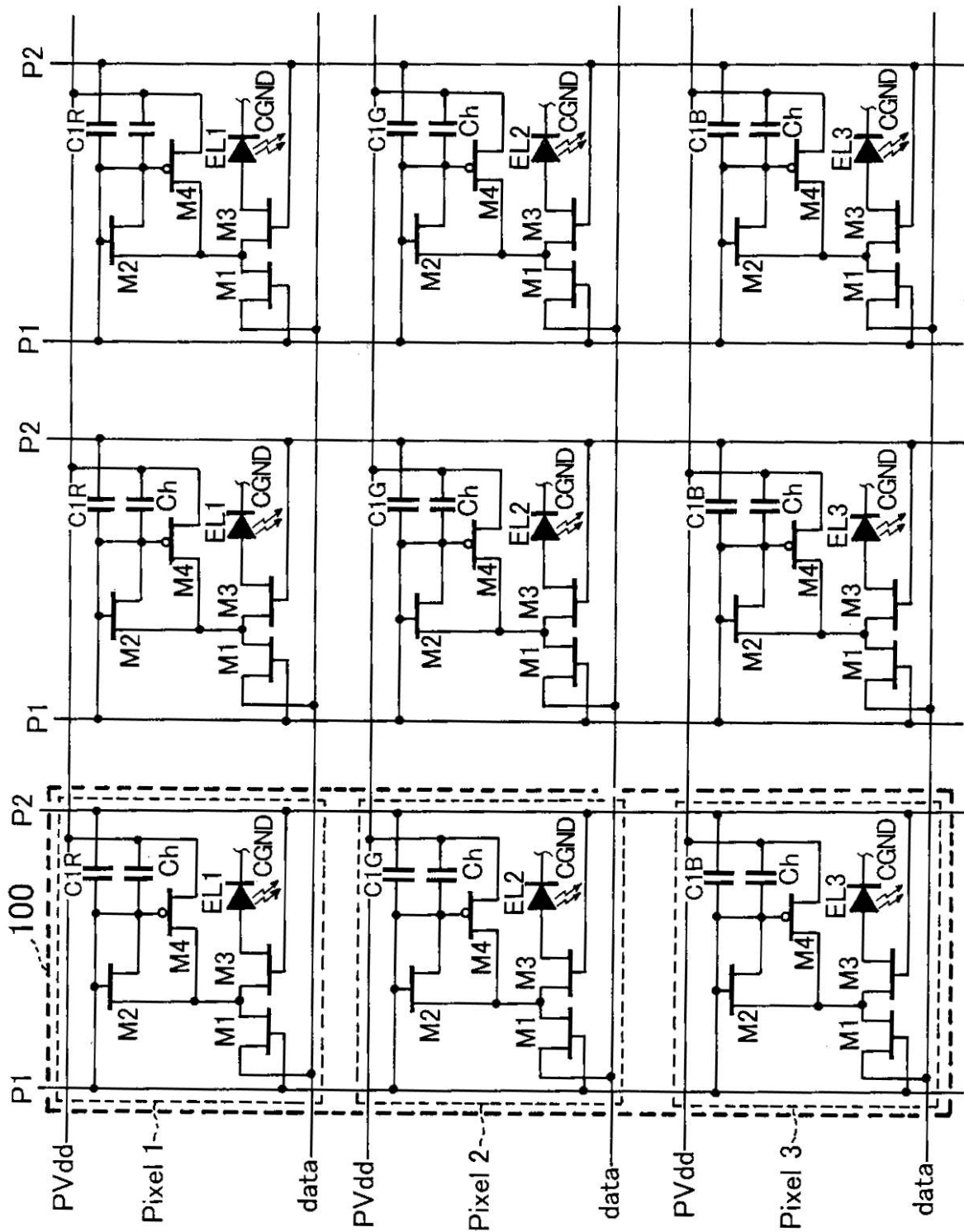
EML 発光層

ETL 電子輸送層

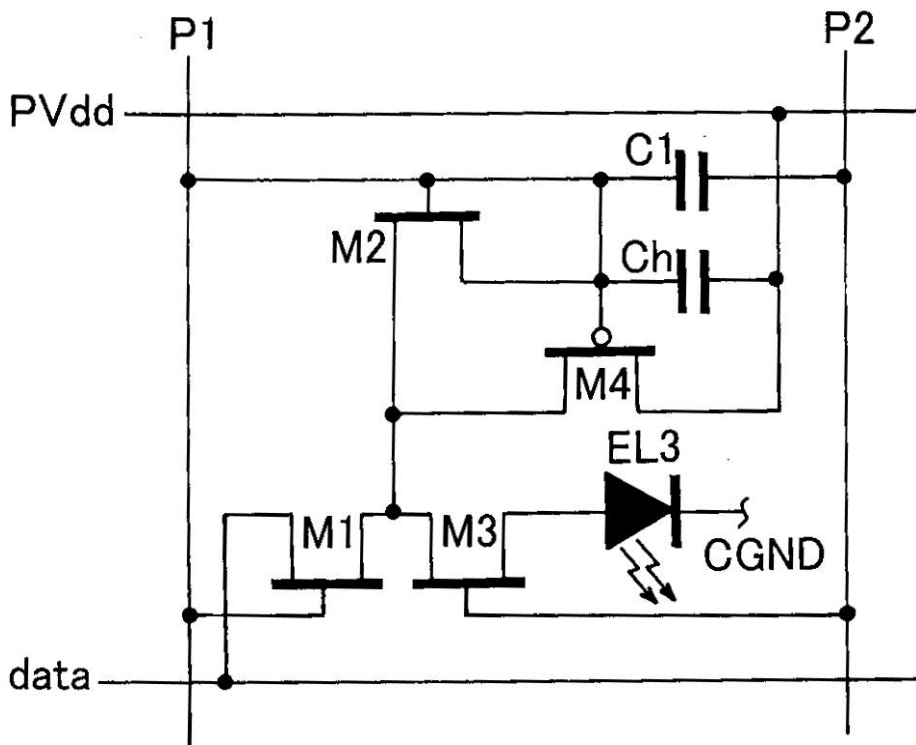
ITO カソード透明導電層

【図 1】

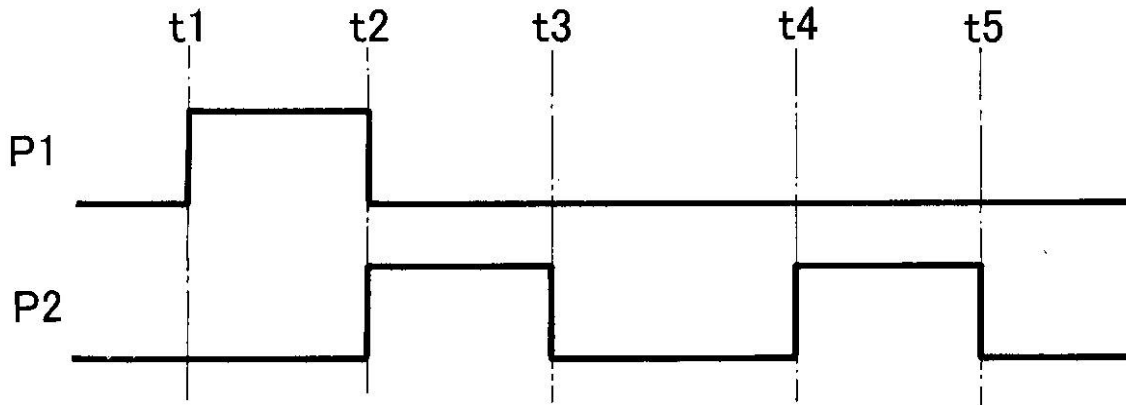
1



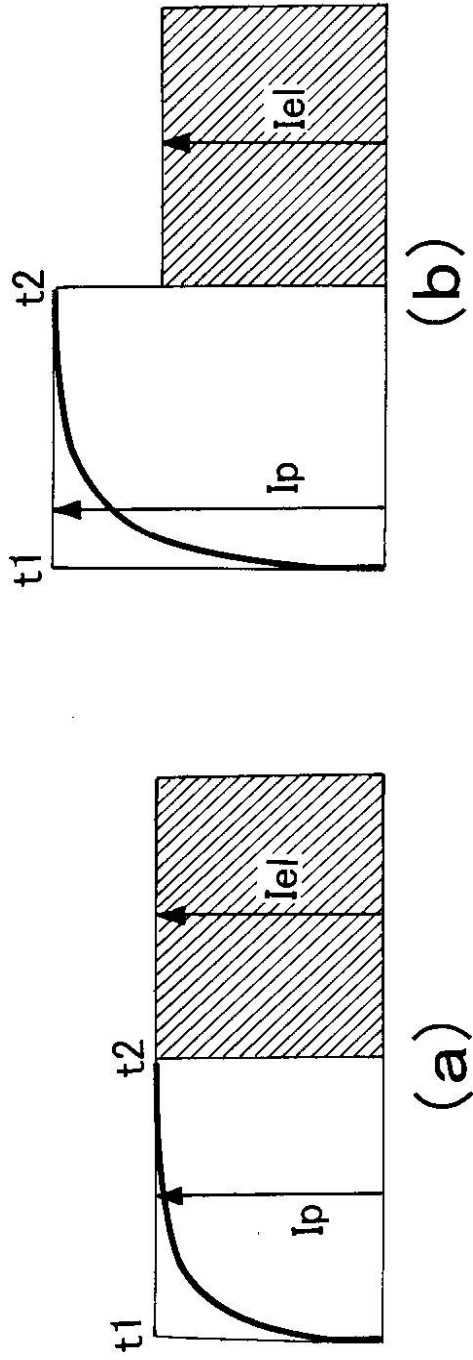
【 図 2 】



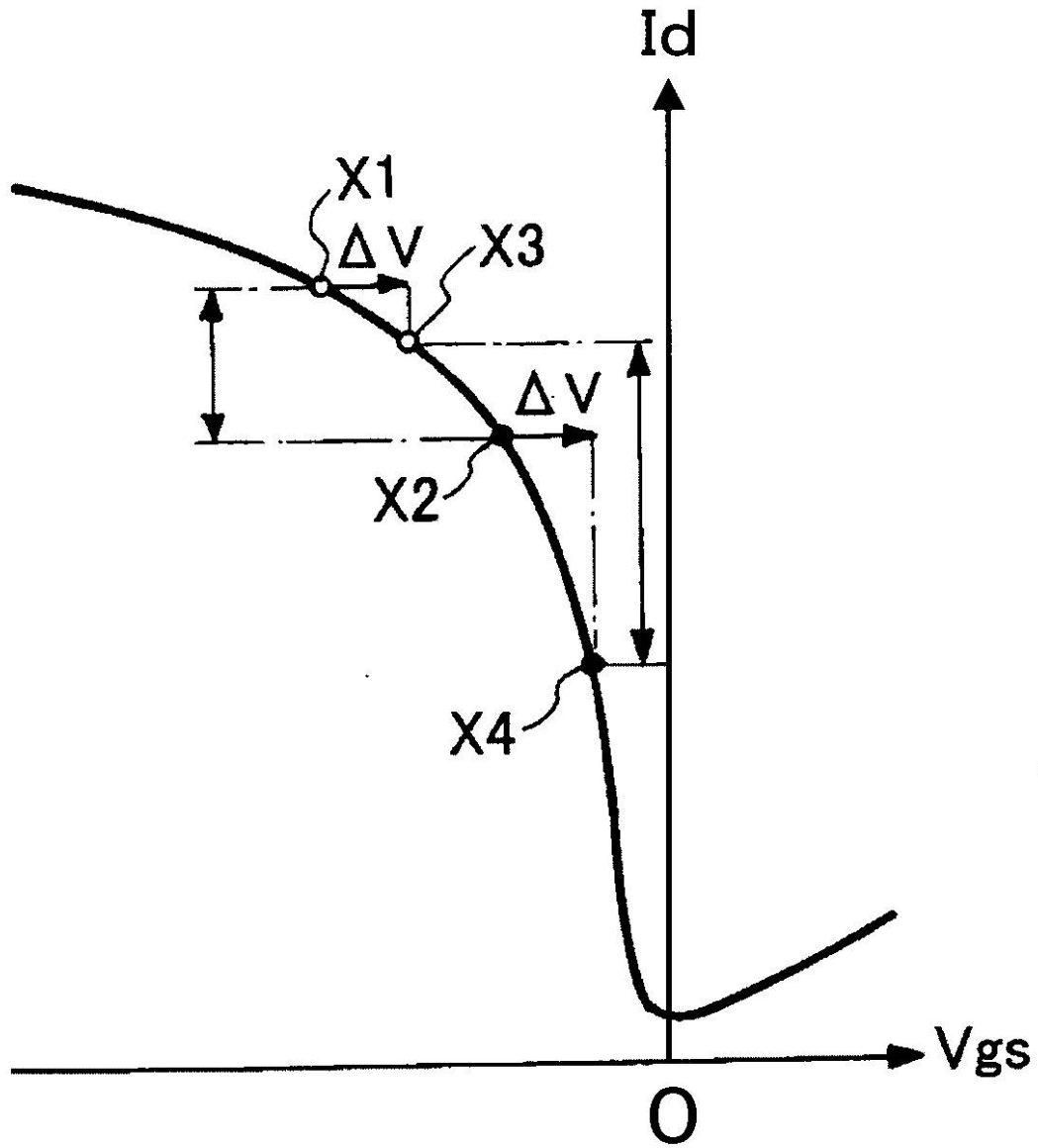
【 図 3 】



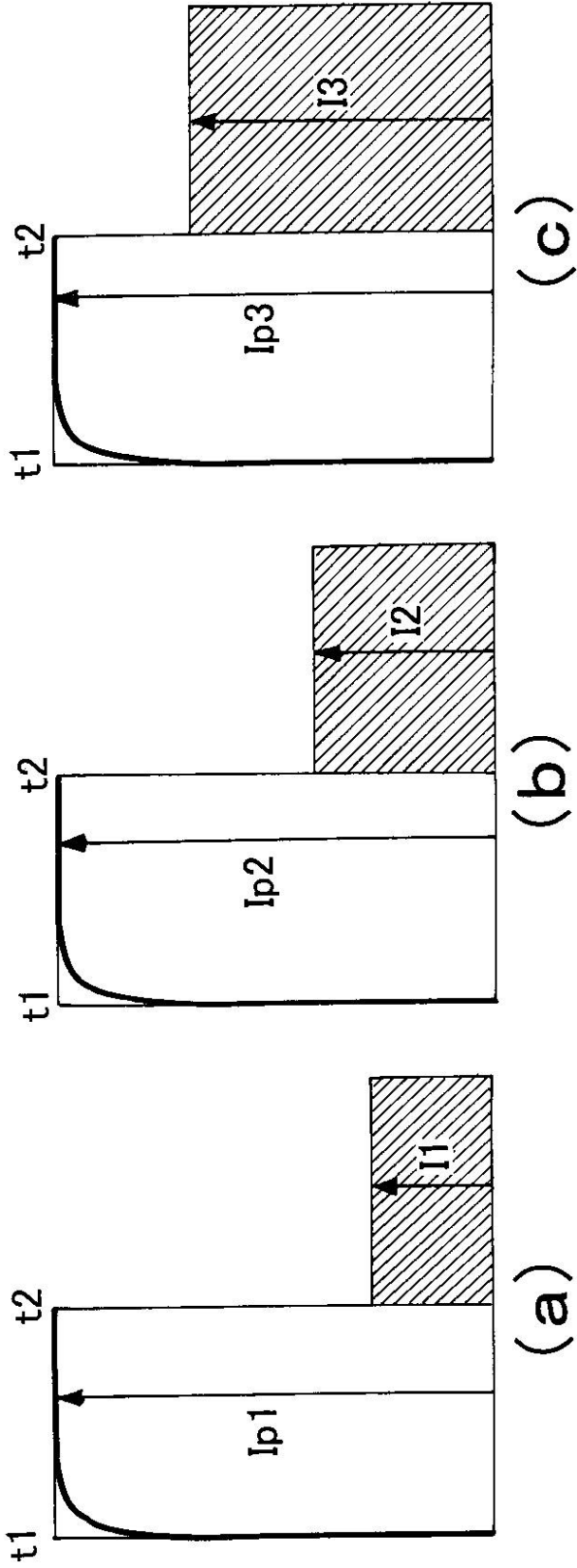
【 図 4 】



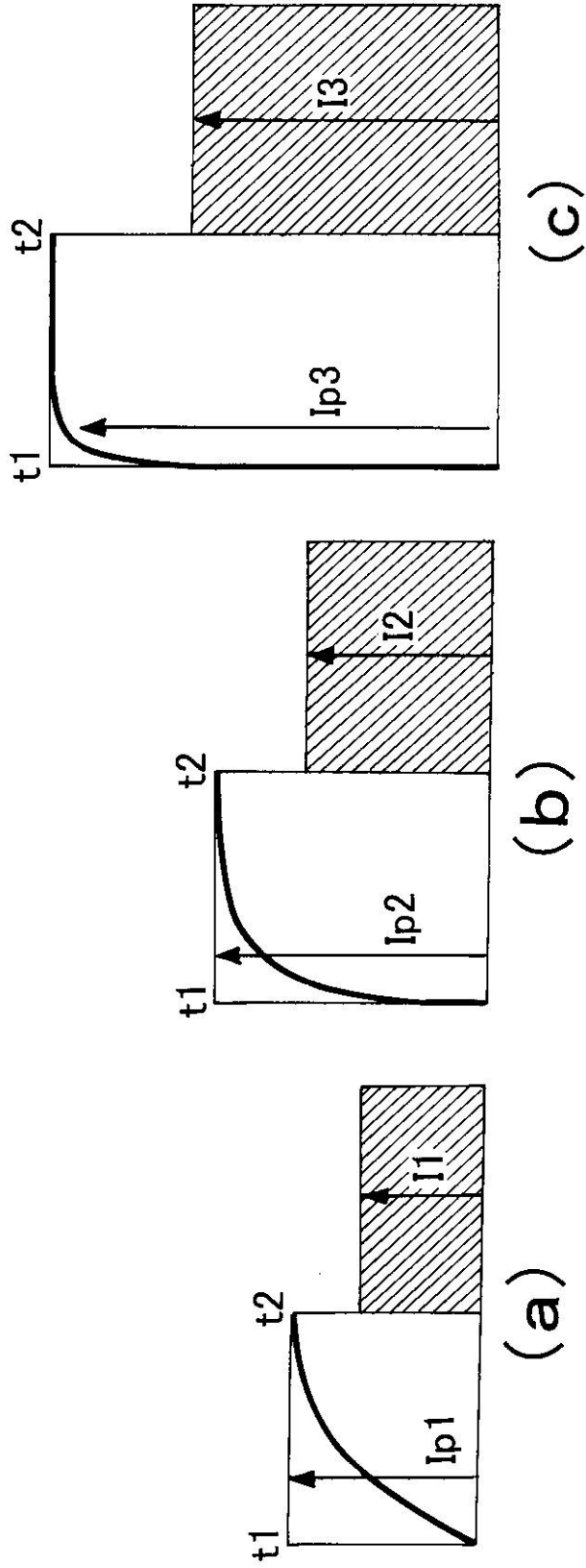
【 図 5 】



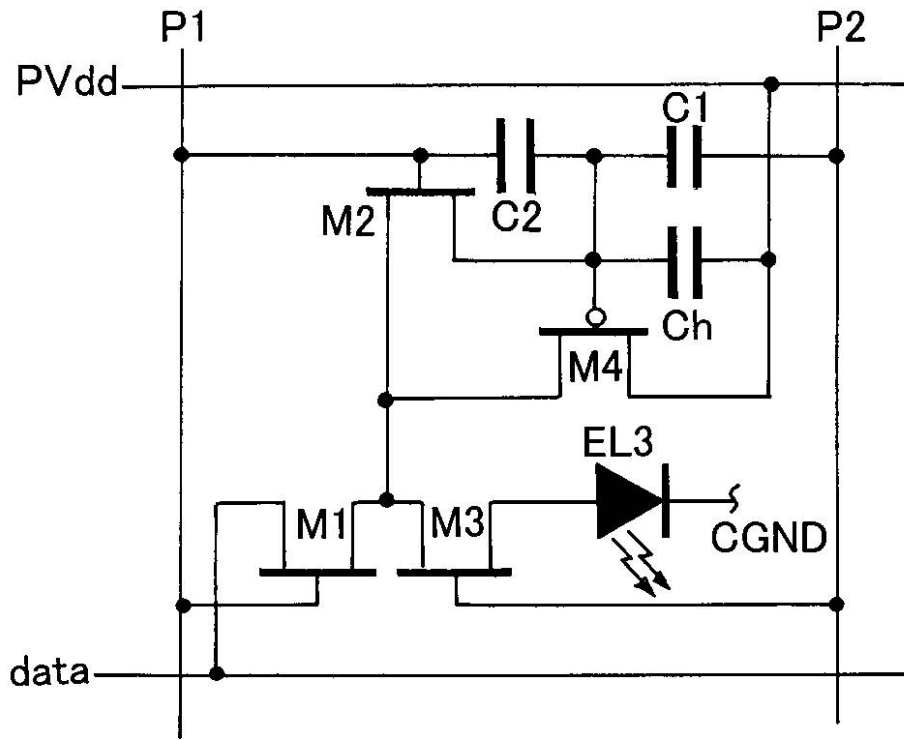
【 図 6 】



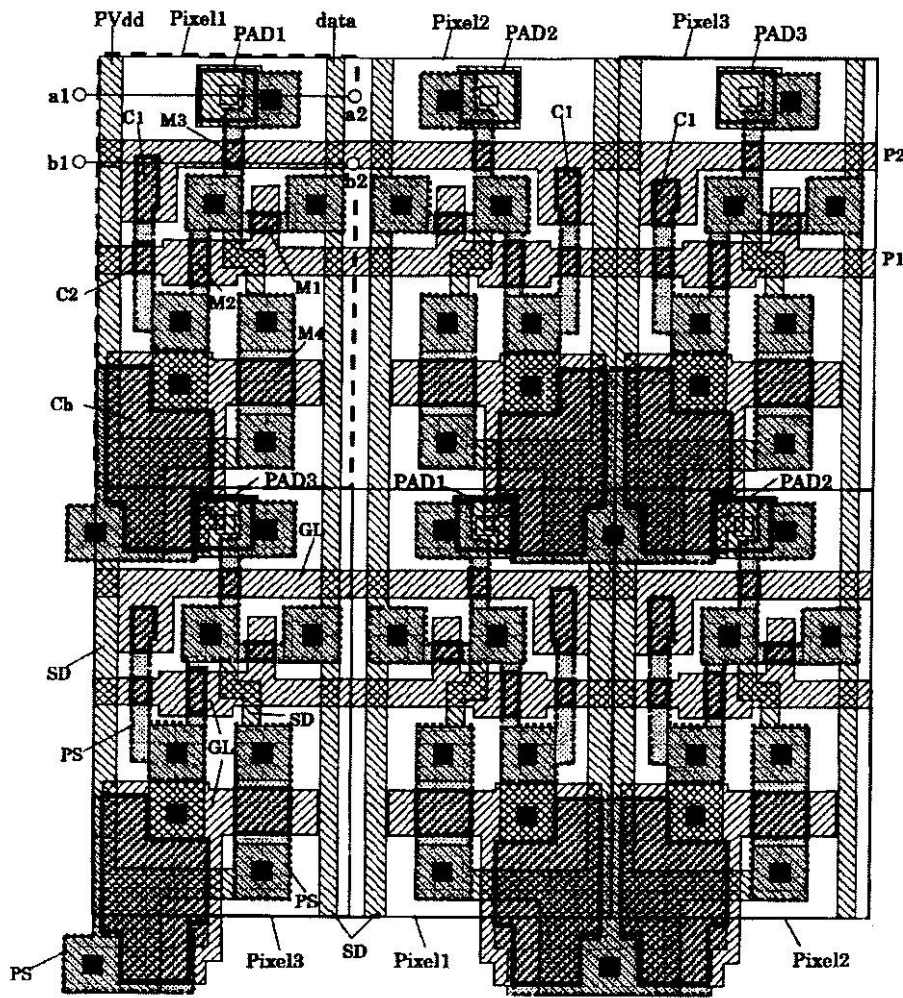
【 図 7 】



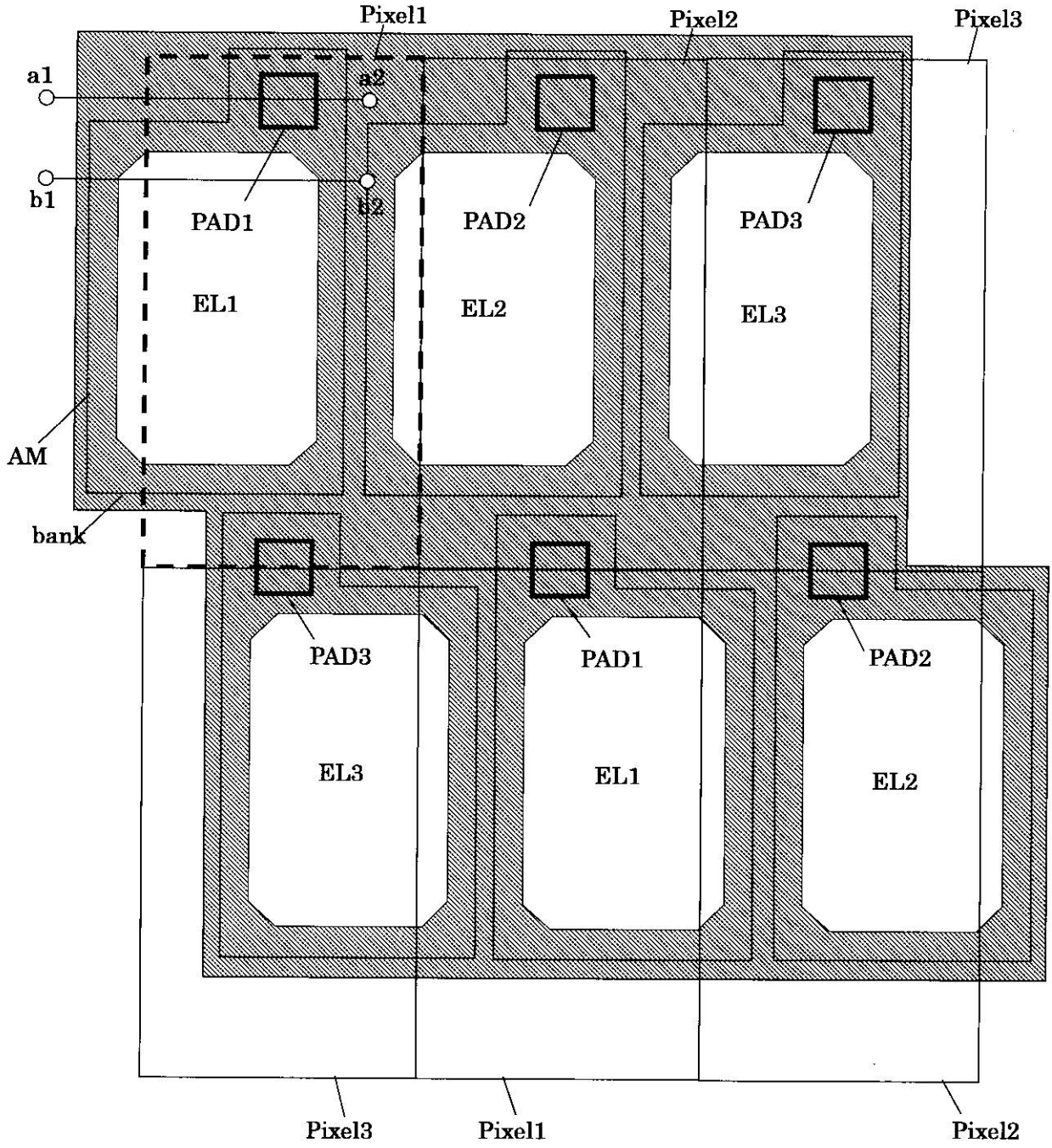
【 図 8 】



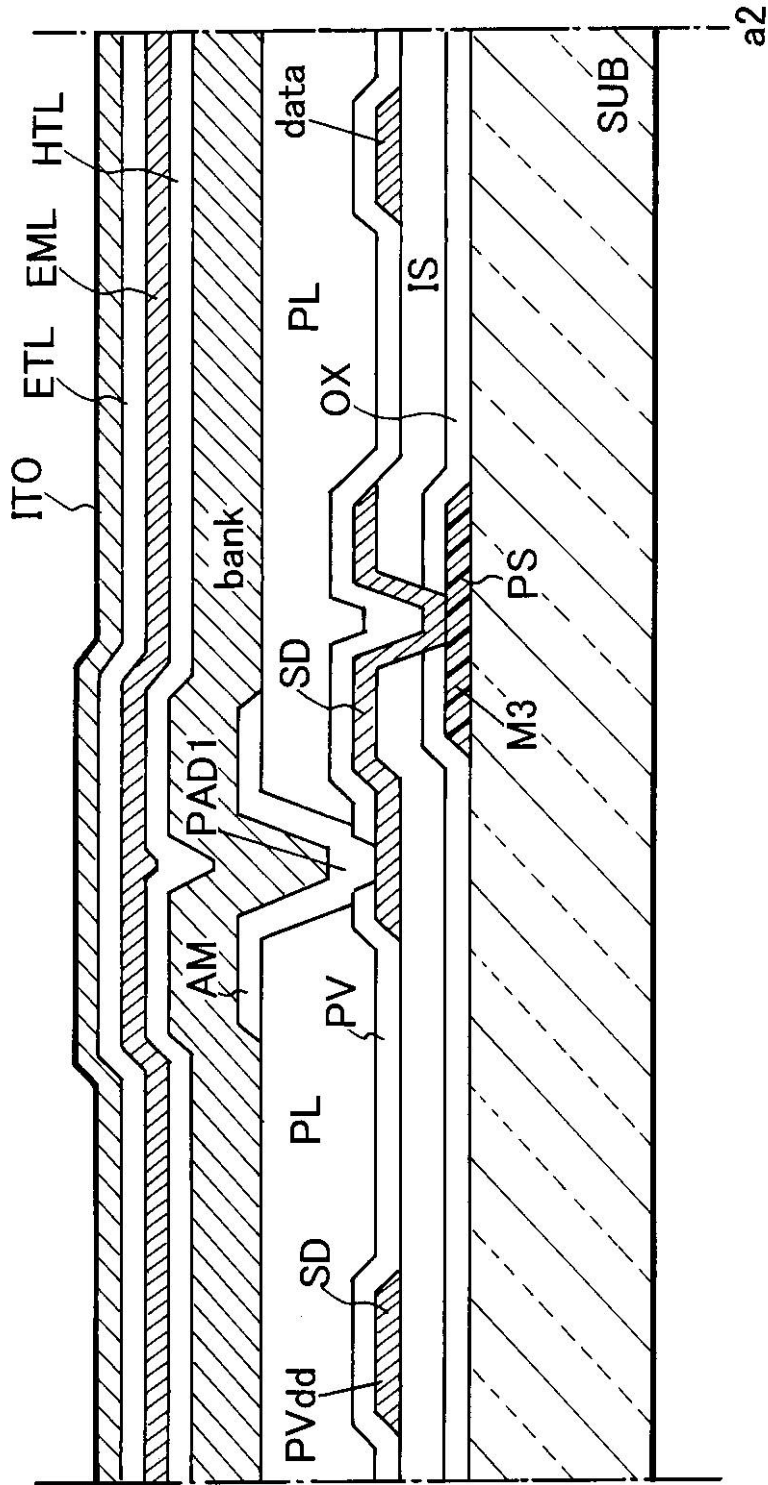
【 図 9 】



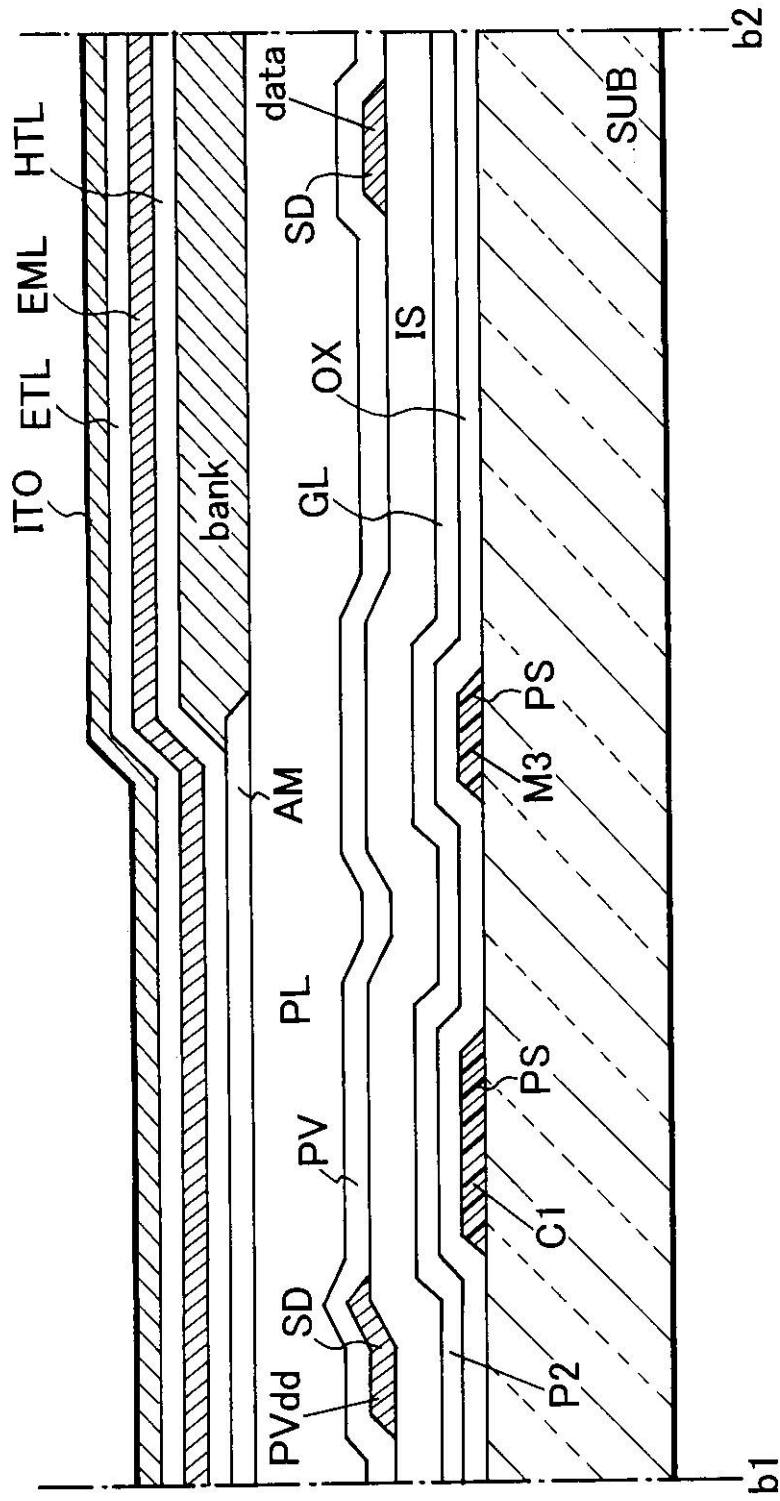
【図10】



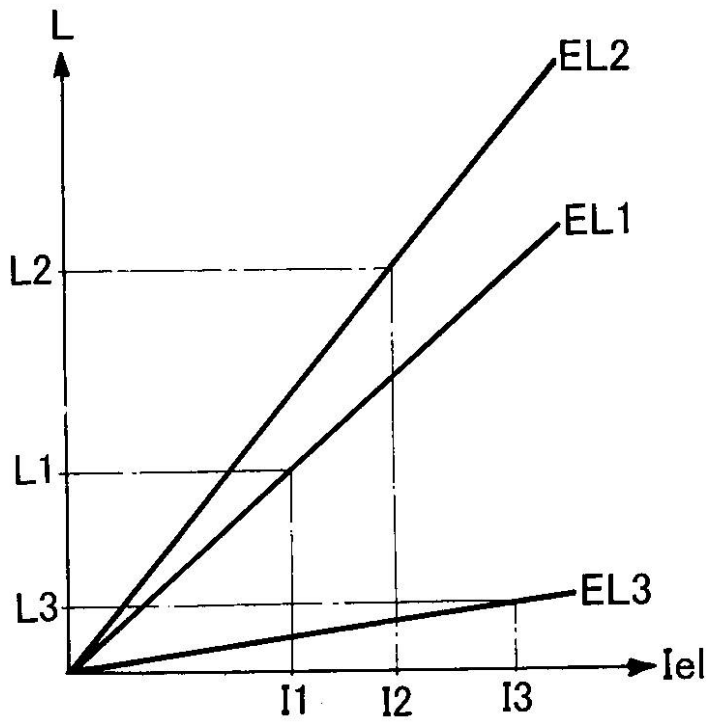
【図 11】



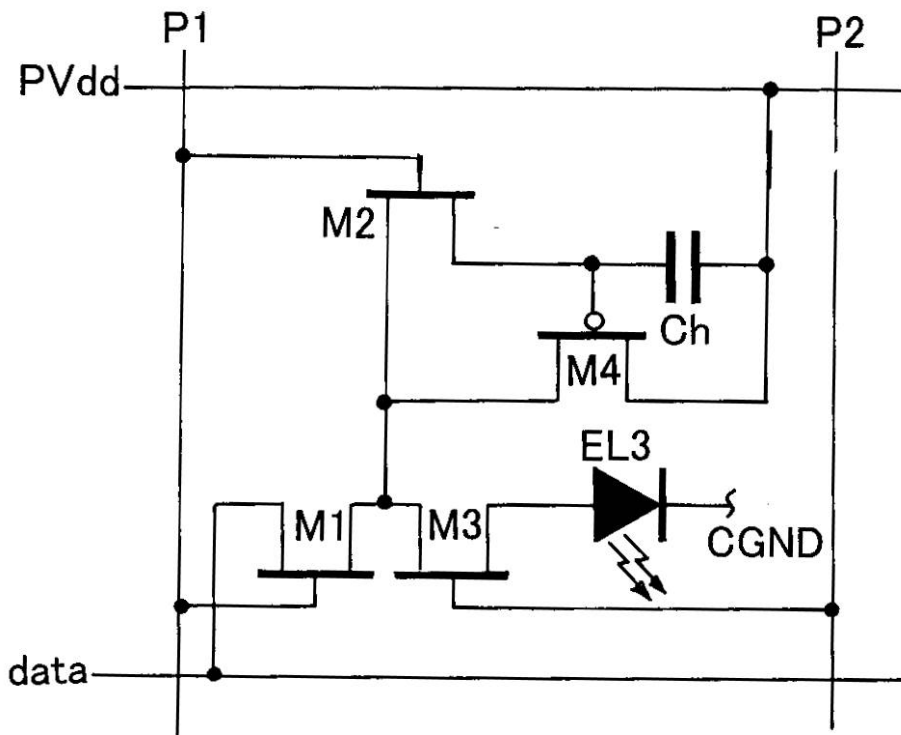
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/14 (2006.01)	G 0 9 G 3/20	6 8 0 H
	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 5 B 33/14	Z

Fターム(参考) 5C094 AA02 AA13 AA21 AA53 BA03 BA27 DB04

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2009086654A	公开(公告)日	2009-04-23
申请号	JP2008229702	申请日	2008-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	川崎素明		
发明人	川崎 素明		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/30 G09G3/3233 G09G2300/0852 H01L27/3211 H01L27/3265		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.642.L G09G3/20.641.D G09G3/20.621.F G09G3/20.624.B G09G3/20.680.H G09F9/30.365.Z G09F9/30.338 H05B33/14.A H05B33/14.Z G09F9/30.365 G09G3/3241 G09G3/325 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/AA05 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC06 3K107/CC08 3K107/CC11 3K107/EE04 3K107/FF15 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD08 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C094/AA02 5C094/AA13 5C094/AA21 5C094/AA53 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DB04 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB11 5C380/AB12 5C380/AB23 5C380/AB34 5C380/AB41 5C380/AB45 5C380/AB46 5C380/BA19 5C380/BB12 5C380/BB15 5C380/BB16 5C380/BB23 5C380/BB25 5C380/CA08 5C380/CA13 5C380/CA53 5C380/CB01 5C380/CB17 5C380/CB31 5C380/CC13 5C380/CC18 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC34 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC61 5C380/CC63 5C380/CD014 5C380/CD024 5C380/CD034 5C380/CF43 5C380/DA02 5C380/HA08		
代理人(译)	永井道雄		
优先权	2007235607 2007-09-11 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：无论EL器件的发光颜色如何，统一可变输入电流信号范围，调整在白平衡确定的最大电流范围内提供给EL器件的电流，并防止低亮度显示器中的白平衡像差这是由于各种颜色的EL器件之间的输入电流 - 亮度特性的差异引起的。解决方案：显示装置包括发射不同颜色光的多个发光装置，用于发光装置的驱动电路，扫描线，发光控制线和数据线。每个驱动电路包括驱动晶体管，设置在驱动晶体管的栅极和数据线之间的第一开关，设置在驱动晶体管的漏极和发光器件之间的第二开关，驱动栅极之间的第一电容器晶体管和固定电压源，以及驱动晶体管的栅极和发光控制线之间的第二电容器。第二电容器与第一电容器的电容比因发光器件的颜色而不同。 Z

