

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3957535号
(P3957535)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月18日(2007.5.18)

(51) Int.C1.

F 1

G09G	3/30	(2006.01)	G09G	3/30	K
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	624B
			G09G	3/20	641A
			G09G	3/20	641E
			G09G	3/20	641K

請求項の数 9 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-70587 (P2002-70587)
 (22) 出願日 平成14年3月14日 (2002.3.14)
 (65) 公開番号 特開2003-271100 (P2003-271100A)
 (43) 公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)
 審査請求日 平成16年10月28日 (2004.10.28)

前置審査

(73) 特許権者 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (74) 代理人 100110858
 弁理士 柳瀬 瞳
 (72) 発明者 棚田 好文
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 (72) 発明者 納 光明
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 (72) 発明者 安西 彩
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光装置の駆動方法、電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素と、複数の信号線と、書込用の信号が入力される複数の第1の走査線と、消去用の信号が入力される複数の第2の走査線と、電流供給線とを有し、

前記画素は、第1の発光色を呈する第1の発光素子と、第2の発光色を呈する第2の発光素子と、第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有し、

前記第1の発光素子は第1行に設けられ、前記第2の発光素子は第2行に設けられ、前記第3の発光素子は第3行に設けられ、かつ前記第1の発光素子は前記第1および第4の走査線によって制御され、前記第2の発光素子は前記第2および第5の走査線によって制御され、前記第3の発光素子は前記第3および第6の走査線によって制御され、

前記第1乃至第3の発光素子への電流の供給は、前記電流供給線により行われ、

前記第1の発光素子は第1の輝度の光を発し、前記第2の発光素子は前記第1の輝度より低い第2の輝度の光を発し、前記第3の発光素子は前記第2の輝度より低い第3の輝度の光を発する発光装置の駆動方法であって、

フレーム期間は、複数のサブフレーム期間を有し、

前記複数のサブフレーム期間はそれぞれ、

前記第1乃至第3の発光素子の発光を制御する映像信号を前記画素に書き込む期間と、

前記映像信号に応じ、前記第1乃至第3の発光素子が発光する期間と、

前記第1乃至第3の発光素子の少なくとも1つを非発光にする期間とを有し、

前記第1の発光素子の発光時間を前記第2の発光素子の発光時間よりも短く制御し、且 20

つ前記第2の発光素子の発光時間を前記第3の発光素子の発光時間よりも短く制御することを特徴とする発光装置の駆動方法。

【請求項2】

画素と、複数の信号線と、書込用の信号が入力される複数の第1の走査線と、消去用の信号が入力される複数の第2の走査線と、電流供給線とを有し、

前記画素は、第1の発光色を呈する第1の発光素子と、第2の発光色を呈する第2の発光素子と、第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有し、

前記第1の発光素子は第1行に設けられ、前記第2の発光素子は第2行に設けられ、前記第3の発光素子は第3行に設けられ、かつ前記第1の発光素子は前記第1および第4の走査線によって制御され、前記第2の発光素子は前記第2および第5の走査線によって制御され、前記第3の発光素子は前記第3および第6の走査線によって制御され、10

前記第1乃至第3の発光素子への電流の供給は、前記電流供給線により行われ、

前記第1および前記第2の発光素子はそれぞれ第1の輝度の光を発し、前記第3の発光素子は前記第1の輝度より低い第2の輝度の光を発する発光装置の駆動方法であって、

フレーム期間は、複数のサブフレーム期間を有し、

前記複数のサブフレーム期間はそれぞれ、

前記第1乃至第3の発光素子の発光を制御する映像信号を前記画素に書き込む期間と、

前記映像信号に応じ、前記第1乃至第3の発光素子が発光する期間と、

前記第1乃至第3の発光素子の少なくとも1つを非発光にする期間とを有し、

前記第1および第2の発光素子の発光時間を前記第3の発光素子の発光時間よりも短く制御することを特徴とする発光装置の駆動方法。20

【請求項3】

画素と、複数の信号線と、書込用の信号が入力される複数の第1の走査線と、消去用の信号が入力される複数の第2の走査線と、電流供給線とを有し、

前記画素は、第1の発光色を呈する第1の発光素子と、第2の発光色を呈する第2の発光素子と、第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有し、

前記第1の発光素子は第1行に設けられ、前記第2の発光素子は第2行に設けられ、前記第3の発光素子は第3行に設けられ、かつ前記第1の発光素子は前記第1および第4の走査線によって制御され、前記第2の発光素子は前記第2および第5の走査線によって制御され、前記第3の発光素子は前記第3および第6の走査線によって制御され、30

前記第1乃至第3の発光素子への電流の供給は、前記電流供給線により行われ、

前記第1の発光素子は第1の輝度の光を発し、前記第2および第3の発光素子はそれぞれ前記第1の輝度より低い第2の輝度の光を発する発光装置の駆動方法であって、

フレーム期間は、複数のサブフレーム期間を有し、

前記複数のサブフレーム期間はそれぞれ、

前記第1乃至第3の発光素子の発光を制御する映像信号を前記画素に書き込む期間と、

前記映像信号に応じ、前記第1乃至第3の発光素子が発光する期間と、

前記第1乃至第3の発光素子の少なくとも1つを非発光にする期間とを有し、

前記第1の発光素子の発光時間を前記第2および第3の発光素子の発光時間よりも短く制御することを特徴とする発光装置の駆動方法。40

【請求項4】

第1乃至第3のドットを有する画素と、複数の信号線と、書込用の信号が入力される複数の第1の走査線と、消去用の信号が入力される複数の第2の走査線と、電流供給線とを有し、

前記第1のドットは第1の発光色を呈する第1の発光素子を有し、前記第2のドットは第2の発光色を呈する第2の発光素子を有し、前記第3のドットは第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有し、

前記第1乃至第3のドットはそれぞれ、第1乃至第3のトランジスタを有し、

前記第1のトランジスタのゲート電極は、前記第1の走査線と電気的に接続され、

前記第2のトランジスタのゲート電極は、前記第2の走査線と電気的に接続され、50

前記第3のトランジスタのゲート電極は、前記第1のトランジスタのソース領域とドレイン領域とのいずれか一方および前記第2のトランジスタのソース領域とドレイン領域とのいずれか一方と電気的に接続され、

前記第3のトランジスタのソース領域とドレイン領域との一方は、前記電流供給線と電気的に接続され、他方は前記第1乃至第3の発光素子のいずれか1つと電気的に接続され、

前記第1のトランジスタのソース領域とドレイン領域との他方は、前記信号線に電気的に接続され、

前記第2のトランジスタのソース領域とドレイン領域との他方および前記第3のトランジスタのソース領域とドレイン領域との他方は、前記電流供給線と電気的に接続され、

前記第1の発光素子は第1行に設けられ、前記第2の発光素子は第2行に設けられ、前記第3の発光素子は第3行に設けられ、

前記第1乃至第3の発光素子への電流の供給は、前記電流供給線により行われる発光装置の駆動方法であって、

フレーム期間は、複数のサブフレーム期間を有し、

前記複数のサブフレーム期間はそれぞれ、

前記第1のドットの前記第1の走査線にパルスが入力され、前記信号線と前記第1のトランジスタを介して、前記第3のトランジスタに第1の映像信号が入力され、前記第1の映像信号に応じて前記第1の発光素子が発光し、

前記第2のドットの前記第1の走査線にパルスが入力され、前記信号線と前記第1のトランジスタを介して、前記第3のトランジスタに第2の映像信号が入力され、前記第2の映像信号に応じて前記第2の発光素子が発光し、

前記第3のドットの前記第1の走査線にパルスが入力され、前記信号線と前記第1のトランジスタを介して、前記第3のトランジスタに第3の映像信号が入力され、前記第3の映像信号に応じて前記第3の発光素子が発光し、

前記第1乃至第3のドットの少なくとも1つのドットの前記第2の走査線にパルスが入力され、前記第2のトランジスタがオンし、前記第1乃至第3の発光素子の少なくとも1つが非発光になり、

前記複数のサブフレーム期間それぞれにおいて、前記第1の発光素子の発光時間は前記第2の発光素子の発光時間よりも短く制御され、且つ前記第2の発光素子の発光時間は前記第3の発光素子の発光時間よりも短く制御され、

前記第1の発光素子の発光時間は、前記第1のドットの前記第1のトランジスタがオンしてから前記第2のトランジスタがオンするまでの時間、または前記第1のトランジスタがオンしてから前記第1のトランジスタがオフし、前記第1のトランジスタが再度オンするまでの時間であり、

前記第2の発光素子の発光時間は、前記第2のドットの前記第1のトランジスタがオンしてから前記第2のトランジスタがオンするまでの時間、または前記第1のトランジスタがオンしてから前記第1のトランジスタがオフし、前記第1のトランジスタが再度オンするまでの時間であり、

前記第3の発光素子の発光時間は、前記第3のドットの前記第1のトランジスタがオンしてから前記第2のトランジスタがオンするまでの時間、または前記第1のトランジスタがオンしてから前記第1のトランジスタがオフし、前記第1のトランジスタが再度オンするまでの時間であることを特徴とする発光装置の駆動方法。

【請求項5】

第1乃至第3のドットを有する画素と、複数の信号線と、書込用の信号が入力される複数の第1の走査線と、消去用の信号が入力される複数の第2の走査線と、電流供給線とを有し、

前記第1のドットは第1の発光色を呈する第1の発光素子を有し、前記第2のドットは第2の発光色を呈する第2の発光素子を有し、前記第3のドットは第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有し、

10

20

30

40

50

前記第1乃至第3のドットはそれぞれ、第1乃至第3のトランジスタを有し、
 前記第1のトランジスタのゲート電極は、前記第1の走査線と電気的に接続され、
 前記第2のトランジスタのゲート電極は、前記第2の走査線と電気的に接続され、
 前記第3のトランジスタのゲート電極は、前記第1のトランジスタのソース領域とドレイン領域とのいずれか一方および前記第2のトランジスタのソース領域とドレイン領域とのいずれか一方と電気的に接続され、
 前記第3のトランジスタのソース領域とドレイン領域との一方は、前記電流供給線と電気的に接続され、他方は前記第1乃至第3の発光素子のいずれか1つと電気的に接続され、
 前記第1のトランジスタのソース領域とドレイン領域との他方は、前記信号線に電気的に接続され。10

前記第2のトランジスタのソース領域とドレイン領域との他方および前記第3のトランジスタのソース領域とドレイン領域との他方は、前記電流供給線と電気的に接続され、
 前記第1の発光素子は第1行に設けられ、前記第2の発光素子は第2行に設けられ、前記第3の発光素子は第3行に設けられ、
 前記第1乃至第3の発光素子への電流の供給は、前記電流供給線により行われる発光装置の駆動方法であって、
 フレーム期間は、複数のサブフレーム期間を有し、
 前記複数のサブフレーム期間はそれぞれ、
 前記第1のドットの前記第1の走査線にパルスが入力され、前記信号線と前記第1のトランジスタを介して、前記第3のトランジスタに第1の映像信号が入力され、前記第1の映像信号に応じて前記第1の発光素子が発光し。20

前記第2のドットの前記第1の走査線にパルスが入力され、前記信号線と前記第1のトランジスタを介して、前記第3のトランジスタに第2の映像信号が入力され、前記第2の映像信号に応じて前記第2の発光素子が発光し、
 前記第3のドットの前記第1の走査線にパルスが入力され、前記信号線と前記第1のトランジスタを介して、前記第3のトランジスタに第3の映像信号が入力され、前記第3の映像信号に応じて前記第3の発光素子が発光し、
 前記第1乃至第3のドットの少なくとも1つのドットの前記第2の走査線にパルスが入力され、前記第2のトランジスタがオンし、前記第1乃至第3の発光素子の少なくとも1つが非発光になり。30

前記複数のサブフレーム期間それぞれにおいて、前記第1および第2の発光素子の発光時間は前記第3の発光素子の発光時間よりも短く制御され、
 前記第1の発光素子の発光時間は、前記第1のドットの前記第1のトランジスタがオンしてから前記第2のトランジスタがオンするまでの時間、または前記第1のトランジスタがオンしてから前記第1のトランジスタがオフし、前記第1のトランジスタが再度オンするまでの時間であり、
 前記第2の発光素子の発光時間は、前記第2のドットの前記第1のトランジスタがオンしてから前記第2のトランジスタがオンするまでの時間、または前記第1のトランジスタがオンしてから前記第1のトランジスタがオフし、前記第1のトランジスタが再度オンするまでの時間であり。40

前記第3の発光素子の発光時間は、前記第3のドットの前記第1のトランジスタがオンしてから前記第2のトランジスタがオンするまでの時間、または前記第1のトランジスタがオンしてから前記第1のトランジスタがオフし、前記第1のトランジスタが再度オンするまでの時間であることを特徴とする発光装置の駆動方法。

【請求項 6】

第1乃至第3のドットを有する画素と、複数の信号線と、書込用の信号が入力される複数の第1の走査線と、消去用の信号が入力される複数の第2の走査線と、電流供給線とを有し、
 前記第1のドットは第1の発光色を呈する第1の発光素子を有し、前記第2のドットは50

第2の発光色を呈する第2の発光素子を有し、前記第3のドットは第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有し、

前記第1乃至第3のドットはそれぞれ、第1乃至第3のトランジスタを有し、

前記第1のトランジスタのゲート電極は、前記第1の走査線と電気的に接続され、

前記第2のトランジスタのゲート電極は、前記第2の走査線と電気的に接続され、

前記第3のトランジスタのゲート電極は、前記第1のトランジスタのソース領域とドレイン領域とのいずれか一方および前記第2のトランジスタのソース領域とドレイン領域とのいずれか一方と電気的に接続され、

前記第3のトランジスタのソース領域とドレイン領域との一方は、前記電流供給線と電気的に接続され、他方は前記第1乃至第3の発光素子のいずれか1つと電気的に接続され

10

、前記第1のトランジスタのソース領域とドレイン領域との他方は、前記信号線に電気的に接続され、

前記第2のトランジスタのソース領域とドレイン領域との他方および前記第3のトランジスタのソース領域とドレイン領域との他方は、前記電流供給線と電気的に接続され、

前記第1の発光素子は第1行に設けられ、前記第2の発光素子は第2行に設けられ、前記第3の発光素子は第3行に設けられ、

前記第1乃至第3の発光素子への電流の供給は、前記電流供給線により行われる発光装置の駆動方法であって、

フレーム期間は、複数のサブフレーム期間を有し、

20

前記複数のサブフレーム期間はそれぞれ、

前記第1のドットの前記第1の走査線にパルスが入力され、前記信号線と前記第1のトランジスタを介して、前記第3のトランジスタに第1の映像信号が入力され、前記第1の映像信号に応じて前記第1の発光素子が発光し、

前記第2のドットの前記第1の走査線にパルスが入力され、前記信号線と前記第1のトランジスタを介して、前記第3のトランジスタに第2の映像信号が入力され、前記第2の映像信号に応じて前記第2の発光素子が発光し、

前記第3のドットの前記第1の走査線にパルスが入力され、前記信号線と前記第1のトランジスタを介して、前記第3のトランジスタに第3の映像信号が入力され、前記第3の映像信号に応じて前記第3の発光素子が発光し、

30

前記第1乃至第3のドットの少なくとも1つのドットの前記第2の走査線にパルスが入力され、前記第2のトランジスタがオンし、前記第1乃至第3の発光素子の少なくとも1つが非発光になり、

前記複数のサブフレーム期間それぞれにおいて、前記第1の発光素子の発光時間は前記第2および第3の発光素子の発光時間よりも短く制御され、

前記第1の発光素子の発光時間は、前記第1のドットの前記第1のトランジスタがオンしてから前記第2のトランジスタがオンするまでの時間、または前記第1のトランジスタがオンしてから前記第1のトランジスタがオフし、前記第1のトランジスタが再度オンするまでの時間であり、

前記第2の発光素子の発光時間は、前記第2のドットの前記第1のトランジスタがオンしてから前記第2のトランジスタがオンするまでの時間、または前記第1のトランジスタがオンしてから前記第1のトランジスタがオフし、前記第1のトランジスタが再度オンするまでの時間であり、

40

前記第3の発光素子の発光時間は、前記第3のドットの前記第1のトランジスタがオンしてから前記第2のトランジスタがオンするまでの時間、または前記第1のトランジスタがオンしてから前記第1のトランジスタがオフし、前記第1のトランジスタが再度オンするまでの時間であることを特徴とする発光装置の駆動方法。

【請求項7】

請求項1乃至6のいずれか一において、

前記複数のサブフレーム期間のうち、最上位ビットに該当するサブフレーム期間を分割

50

し、前記分割されたサブフレーム期間は連続しないように出現することを特徴とする発光装置の駆動方法。

【請求項 8】

請求項1乃至請求項7のいずれか一において、

前記第1乃至前記第3の発光素子から発せられる光はそれぞれ、第1乃至第3の着色層を透過することによって、異なる色を呈し、

前記1の着色層の光透過率が、前記第2の着色層の光透過率が、前記第3の着色層の光透過率がであるとき、

前記第1の発光素子の発光時間と、前記第2の発光素子の発光時間と、前記第3の発光素子の発光時間との比は、 / : / : 1であることを特徴とする発光装置の駆動方法。 10

【請求項 9】

請求項1乃至請求項8のいずれか一に記載の発光装置の駆動方法を用いたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は発光素子を備えた発光装置に係り、特に多色表示を行う表示部が形成された発光装置に関する。また、本発明は多色表示を行う駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、発光装置として、自発光素子である発光素子を用いた発光装置の研究開発が進められている。これらの発光装置は、高画質、薄型、軽量などの利点を生かして、携帯電話の表示画面やパソコンを使用するときの発光装置として幅広く利用されている。 20

【0003】

この発光装置において多色表示を行うには、単色の発光材料を用いて画素部の全発光素子を形成し、各RGBの発光素子に対応したカラーフィルタや色変換層をもちいて所望の発光色を得る方法が知られている。具体的には白色光を発光する発光素子とカラーフィルタを組み合わせた方式、青色に発光する発光素子と色変換層を組み合わせた方式がある。また他に、RGBの発光素子毎に発光色の異なる発光材料を塗り分ける方式などが知られている。 30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

発光装置において単色の発光材料を用いて画素部の全発光素子を形成し、RGBの発光素子に対応したカラーフィルタや色変換層を用いて所望の発光色を得る方法によって多色表示を行うとき、カラーフィルタや色変換層の光透過率が赤(R)、緑(G)、青(B)(単にRGBとも記す)で均一でないことがあった。このカラーフィルタや色変換層を透過して得られる、見かけ上の輝度は、(単色発光素子の輝度)×(カラーフィルタや色変換層の光透過率)となる。

【0005】

従って、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタや色変換層の光透過率が均一でない、発光素子の輝度が均一であってもカラーフィルタや色変換層を透過して得られる見かけ上の輝度には差が生じてしまう。 40

【0006】

なおこの輝度の差は、カラーフィルタや色変換層に限定されてあらわれるものではない。そのため、カラーフィルタまたは色変換層等を総称して着色層という。

【0007】

本発明は上述の課題を鑑みてなされたものであり、輝度むらの低減されたカラー表示が可能な発光層を提案するものである。また本発明は、入力電源数を少なくすることにより、外部回路の負担を軽減され、高開口率を実現する発光装置およびその駆動方法を提案する 50

ものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために本発明は、赤(R)、緑(G)、青(B)の発光時間に差を設けることを特徴とする。すなわち、光透過率が最も低い着色層を透過後の輝度にあわせて、残り着色層を透過したものの発光時間を短くすることにより、(単色発光素子の輝度)×(カラーフィルタや色変換層の光透過率)×(発光時間)で求められる透過後の輝度を、RG Bとも均一とすることができます、見かけ上の輝度ムラを低減することができる。

【0009】

本発明の構成を以下に示す。

10

【0010】

本発明によって、第1の発光色を呈する第1の発光素子と、第2の発光色を呈する第2の発光素子と、第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有する画素がマトリクス状に配置された画素部と、複数の信号線と、複数の第1の走査線と、複数の第2の走査線とを有する発光装置であって、

前記第1乃至第3の発光素子は同一列に設けられ、かつ前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記第1の走査線または前記第2の走査線に対して平行に設けられ、

前記第1および第2の発光色を呈する発光素子の発光時間を、前記第3の発光色を呈する発光素子の発光時間よりも短く制御する機能を有することを特徴とする発光装置が提供される。

20

【0011】

本発明によって、第1の発光色を呈する第1の発光素子と、第2の発光色を呈する第2の発光素子と、第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有する画素がマトリクス状に配置された画素部と、複数の信号線と、複数の第1の走査線と、複数の第2の走査線とを有する発光装置であって、

前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記信号線と、前記第1の走査線と、前記第2の走査線と、第1乃至第3のトランジスタとを有し、

前記第1のトランジスタのゲート電極は、前記第1の走査線と電気的に接続され、

前記第2のトランジスタのゲート電極は、前記第2の走査線と電気的に接続され、

前記第3のトランジスタのゲート電極は、前記第1のトランジスタのソース領域とドレイン領域とのいずれか一方と電気的に接続され、

前記第3のトランジスタのソース領域とドレイン領域とのいずれか一方と、前記発光素子とは電気的に接続され、

前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記第1の走査線または前記第2の走査線に対して平行に設けられ、

前記第1および第2の発光色を呈する発光素子の発光時間を、前記第3の発光色を呈する発光素子の発光時間よりも短く制御する機能を有することを特徴とする発光装置が提供される。

30

【0012】

本発明によって、第1の発光色を呈する第1の発光素子と、第2の発光色を呈する第2の発光素子と、第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有する画素がマトリクス状に配置された画素部と、複数の信号線と、複数の第1の走査線と、複数の第2の走査線と、電流供給線とを有する発光装置であって、

前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記信号線と、前記第1の走査線と、前記第2の走査線と、第1乃至第3のトランジスタとを有し、

前記第1のトランジスタのゲート電極は、前記第1の走査線と電気的に接続され、

前記第2のトランジスタのゲート電極は、前記第2の走査線と電気的に接続され、

前記第3のトランジスタのゲート電極は、前記第1のトランジスタのソース領域とドレイン領域とのいずれか一方と電気的に接続され、

前記第3のトランジスタのソース領域とドレイン領域との一方は、前記電流供給線と電気

40

50

的に接続され、他方は前記発光素子と電気的に接続され、
前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記第1の走査線または前記第2の走査線に対して平行に設けられ、
前記第1乃至第3の発光素子への電流の供給は、唯一つの電流供給線より行われ、
前記第1および第2の発光色を呈する発光素子の発光時間を、前記第3の発光色を呈する発光素子の発光時間よりも短く制御する機能を有することを特徴とする発光装置が提供される。

【0013】

本発明によって、赤色(R)を呈する第1の発光素子と、緑色(緑)を呈する第2の発光素子と、青色(R)を呈する第3の発光素子とを有する画素がマトリクス状に配置された画素部と、複数の信号線と、複数の第1の走査線と、複数の第2の走査線と、電流供給線とを有する発光装置であって、

前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記信号線と、前記第1の走査線と、前記第2の走査線と、第1乃至第3のトランジスタとを有し、

前記第1のトランジスタのゲート電極は、前記第1の走査線と電気的に接続され、

前記第2のトランジスタのゲート電極は、前記第2の走査線と電気的に接続され、

前記第3のトランジスタのゲート電極は、前記第1のトランジスタのソース領域とドレイン領域とのいずれか一方と電気的に接続され、

前記第3のトランジスタのソース領域とドレイン領域との一方は、前記電流供給線と電気的に接続され、他方は前記発光素子と電気的に接続され、

前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記第1の走査線または前記第2の走査線に対して平行に設けられ、

前記第1乃至第3の発光素子への電流の供給は、唯一つの電流供給線より行われ、

前記第1および第2の発光色を呈する発光素子の発光時間を、前記第3の発光色を呈する発光素子の発光時間よりも短く制御する機能を有することを特徴とする発光装置が提供される。

【0014】

本発明によって、第1乃至第3の発光色のいずれかを呈するM×3N個の発光素子を有する、N行M列のマトリクス状に配置された複数の画素と、M本の信号線と、3N本の第1の走査線と、3N本の第2の走査線とを有する発光装置であって、

前記第1乃至第3の発光素子は同一列に設けられ、かつ前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記第1の走査線または前記第2の走査線に対して平行に設けられ、

前記第1および第2の発光色を呈する発光素子の発光時間を、前記第3の発光色を呈する発光素子の発光時間よりも短く制御する機能を有することを特徴とする発光装置が提供される。

【0015】

本発明においては、前記第1乃至第3の発光色、または前記赤色(R)、緑色(緑)、青色(B)はそれぞれ、

単色発光を、カラーフィルタまたは色変換層を透過することによって得られるようにしても良い。

【0016】

本発明においては、前記第1乃至第3の発光色、または前記赤色(R)、緑色(G)、青色(B)はそれぞれ、

前記第1乃至前記第3の発光色、または前記赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の発光を呈する発光材料によって得られるようにしても良い。

【0017】

本発明によって、第1の発光色を呈する第1の発光素子と、第2の発光色を呈する第2の発光素子と、第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有する画素がマトリクス状に配置された画素部と、複数の信号線と、複数の第1の走査線と、複数の第2の走査線とを有し、

10

20

30

40

50

前記第1乃至第3の発光素子は同一列に設けられ、かつ前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記第1の走査線または前記第2の走査線に対して平行に設けられた発光装置の駆動方法であって、

前記信号線より前記第1乃至第3の発光素子に入力される映像信号の同期タイミングに対応するフレーム期間を有し、

前記フレーム期間において、前記第1および第2の発光色を呈する発光素子の発光時間を、前記第3の発光色を呈する発光素子の発光時間よりも短く制御する機能を有することを特徴とする発光装置の駆動方法を提供することが出来る。

【0018】

本発明によって、第1の発光色を呈する第1の発光素子と、第2の発光色を呈する第2の発光素子と、第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有する画素がマトリクス状に配置された画素部と、複数の信号線と、複数の第1の走査線と、複数の第2の走査線とを有し、

前記第1乃至第3の発光素子は同一列に設けられ、かつ前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記第1の走査線または前記第2の走査線に対して平行に設けられた発光装置の駆動方法であって、

前記信号線より前記第1乃至第3の発光素子に入力される映像信号の同期タイミングに対応するフレーム期間と、前記フレーム期間を複数に分割した、複数のサブフレーム期間とを有し、

前記複数のサブフレーム期間は、

前記第1乃至第3の発光素子に映像信号を書き込む期間と、

前記映像信号に応じ、前記第1乃至第3の発光素子が発光する期間と、

前記第1乃至第3の発光素子のそれぞれの発光を強制的に停止する期間とを有し、

前記第1および第2の発光色を呈する発光素子の発光時間を、前記第3の発光色を呈する発光素子の発光時間よりも短く制御する機能を有することを特徴とする発光装置の駆動方法を提供することが出来る。

【0019】

本発明によって、第1の発光色を呈する第1の発光素子と、第2の発光色を呈する第2の発光素子と、第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有する画素がマトリクス状に配置された画素部と、複数の信号線と、複数の第1の走査線と、複数の第2の走査線とを有し、

前記第1乃至第3の発光素子は同一列に設けられ、かつ前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記第1の走査線または前記第2の走査線に対して平行に設けられた発光装置の駆動方法であって、

前記第1の走査線のうち、選択状態にあるいずれか1行において、映像信号を前記第1乃至第3の発光素子に書き込み、

前記映像信号に応じ、前記第1乃至第3の発光素子が発光し、

発光状態にある前記第1乃至第3の発光素子を、同一の前記第2の走査線に接続された前記第1乃至第3の画素を同時に消去することにより、前記第1および第2の発光色を呈する発光素子の発光時間を、前記第3の発光色を呈する発光素子の発光時間よりも短く制御する機能を有することを特徴とする発光装置の駆動方法を提供することが出来る。

【0020】

本発明によって、第1の発光色を呈する第1の発光素子と、第2の発光色を呈する第2の発光素子と、第3の発光色を呈する第3の発光素子とを有する画素がマトリクス状に配置された画素部と、複数の信号線と、複数の第1の走査線と、複数の第2の走査線とを有し、

前記第1乃至第3の発光素子は同一列に設けられ、かつ前記第1乃至第3の発光素子はそれぞれ、前記第1の走査線または前記第2の走査線に対して平行に設けられた発光装置の駆動方法であって、

前記第1の発光素子に映像信号の書き込みを行う第1のステップと、

10

20

30

40

50

前記第2の発光素子に映像信号の書き込みを行う第2のステップと、
 前記第3の発光素子に映像信号の書き込みを行う第3のステップと、
 前記第1の発光素子を強制的に消去状態とする第4のステップと、
 前記第2の発光素子を強制的に消去状態とする第5のステップと、
 前記第3の発光素子を強制的に消去状態とする第6のステップとを有し、
 前記映像信号の書き込みは、同一の前記第1の走査線に接続された前記第1乃至第3の発光素子においては同時に行われ、
 前記消去は、同一の前記第2の走査線に接続された前記第1乃至第3の発光素子においては同時に行われ、

前記第4乃至第6のステップを開始するタイミングをそれぞれ独立して制御することにより、前記第1および第2の発光色を呈する発光素子の発光時間を、前記第3の発光色を呈する発光素子の発光時間よりも短く制御する機能を有することを特徴とする発光装置の駆動方法を提供することが出来る。 10

【0021】

よって、本発明は発光時間を制御することにより輝度むらの低減されたカラー表示が可能な発光層を提供することができる。また本発明は画素配列がゲート線に対して平行に設けられているため、入力電源数を少なくすることができる。そして本発明は入力電源数を少なくできるため、外部回路の負担が軽減され、高開口率を実現する発光装置およびその駆動方法を提供することができる。

【0022】

また上記した画素と、RGBの発光素子との関係を明瞭にする。画素とはマトリックス表示の最小単位であり、多色表示を行う場合、少なくともRGBの3つの発光素子(もしくはドットともいう)からなる。つまり、ソース信号線とゲート信号線との各交差部には、RGBのいずれかの発光色を呈する発光素子が形成され、隣接したRGBの3つの発光素子が集まって1画素を形成している。そしてRGBの3つの発光素子からなる画素が複数集まって画像等を表示する画素部を形成している。しかし断りのない限り、RGBのいずれか、すなわちソース信号線とゲート信号線との各交差部に、トランジスタ、発光素子、容量等によって形成された回路を画素と便宜上称する。 20

【0023】

【発明の実施の形態】 30
 本実施の形態では、発光装置において白色発光を得られる発光素子を用いて全画素を形成し、赤(R)、緑(G)、青(B)の着色層の光透過率が $R_R : R_G : R_B = \dots : \dots : \dots$ (> >)である場合を例として説明する。

【0024】

図1(A)は、表示装置の本体であるパネルの構成の概略を示したものである。中央に配置された画素部100の上側には、ソース信号線駆動回路101を有し、左右にはそれぞれ、書込用ゲート信号線駆動回路102および、消去用ゲート信号線駆動回路103を有する。各画素は、図1(B)に示すように、映像信号(電気信号)が入力されるソース信号線111と、書込用のゲート信号が入力される第1の走査線(書込用ゲート信号線)112と、消去用のゲート信号が入力される第2の走査線と(消去用ゲート信号線)113と、電流供給線($V_{(A)}$)114と、スイッチング用に用いられる第1の薄膜トランジスタ(スイッチング用TFT)115と、消去用に用いられる第2の薄膜トランジスタ(消去用TFT)116と、発光素子の駆動用に用いられる第3の薄膜トランジスタ(駆動用TFT)117と、発光素子118と、対向電極119とを有している。また、図1(B)には特に図示していないが、駆動用TFT117のゲート・ソース間電圧を保持するために、容量手段を設けていても良い。なお本発明の画素構成は薄膜トランジスタに限られず、半導体素子であればよいが、以下薄膜トランジスタ(TFT)を例に説明する。 40

【0025】

発光素子530の一方の電極(画素電極)は、駆動用TFT117のソース領域またはドレイン領域に接続され、他方の電極(対向電極)には、電流供給線($V_{(A)}$)114と互いに電 50

位差を有する電位が与えられている。

【0026】

次に本発明の駆動回路方法を図2(B)から図2(D)に基づいて説明する。なお、ここで各TFTの極性は、スイッチング用TFT115および消去用TFT116がNチャネル型、駆動用TFT117がPチャネル型であり、発光素子119においては、駆動用TFT117のソース領域またはドレイン領域と接続されている側の電極が陽極、対向電極が陰極である場合を例として説明する。

【0027】

まず、アドレス(書込)期間においては、書込用ゲート信号線112にパルスが入力されてHレベルとなり、スイッチング用TFT115がONし、ソース信号線111に出力されている映像信号が駆動用TFT116のゲート電極に入力される。

10

【0028】

続いて、サステイン(発光)期間(表示期間)においては、駆動用TFT117がOFFすることによって、電流供給線114の電位と対向電源線の電位との電位差により、発光素子118に電流が流れ発光する。また、駆動用TFT117がOFFのときは、発光素子118には電流が流れず、非発光となる。

【0029】

続いて、リセット期間においては、消去用ゲート信号線113にパルスが入力されてHレベルとなり、消去用TFT116がONする。消去用TFT116がONすることによって、駆動用TFT117のゲート・ソース間電圧が0となり、駆動用TFT117がOFFし、発光していた発光素子118は非発光状態となる。この駆動用TFT117がOFFした後、発光素子118が非発光である消去期間となる。

20

【0030】

またリセット動作は、消去用ゲート信号線単位、すなわち1行ごとで行われる。そのため、リセット期間により制御される発光期間はある1本の消去用ゲート信号線に接続されている画素については、全て等しくなる。本発明においては、サステイン期間における発光素子118の発光時間を制御してRGBの輝度調整を行うため、RGBごとに独立して発光時間を制御するには、図1(B)のようにRGBの各行を消去用ゲート信号線に対して平行に配置するとよい。このとき、N行M列の画素は、3N行M列の発光素子で構成されることになる。また、消去用ゲート信号線と平行に書込用ゲート信号線が設けられているため、RGBの各列を書込用ゲート信号線に対して平行に配置するととも表せる。そのため、RGBの各列を消去用ゲート信号線または書込用ゲート信号線に対して平行に配置することを、単にRGBの各列をゲート信号線に対して平行に配置すると記す。

30

【0031】

そしてRGBの各列をゲート信号線に対して平行に配置することにより、1ドットあたり、ソース信号線1本、書込用ゲート信号線、消去用ゲート信号線がそれぞれ1本となり、さらに隣接した画素間では電流供給線を共通と出来るため、特開2001-60076号公報にて開示されている画像表示装置と比較しても、開口率の面で有利となる。各RGBがゲート信号線に対して平行に配置しているため、書込用ゲート信号線の数と消去用ゲート信号線の数が等しい。よって、同一のクロック信号に基づく駆動が出来るため、後の発光時間制御も簡単である。

40

【0032】

以下、本発明のようにRGBを配置した画素部へ入力信号の書き込みについて述べる。

【0033】

図2(A)は、RGBを縦方向に配置した例であり、N行M列の画素は、N行3M列の発光素子で構成される。この場合、1画素の書き込みは、RGBの3ドットの書き込み(図2(A)中、点線枠によって示す)によって完了し、1行分(M画素=3Mドット)の書き込み(図2(A)中、点線枠によって示す)には、1水平期間を要する。

【0034】

図2(B)は、本発明にしたがって、RGBを横方向に配置した例であり、N行M列の画素

50

は、 $3N$ 行 M 列の発光素子で構成される。この場合、RGB3ドットの書込(図2(A)中、点線枠によって示す)によって完了し、1行分(M 画素 = 3Mドット)の書込(図2(A)中、点線枠によって示す)には、3水平期間を要する。ただし双方とも、書き込みを行う発光素子数は等しいので、前者の1水平期間と、後者の3水平期間とは、期間の長さはほぼ等しい。

【0035】

図4に、全体の動作についてのタイミングチャートを示す。発光装置において画像もしくは映像の表示を行う場合、1秒間に複数回、画面の表示を行っている。このとき、この画面の書き換えがちらつき(フリッカ)となって認識されないようにするには、図4(A)に示すように、1秒間に60回程度の書き換えが必要であるとされている。

10

【0036】

さらに、本発明においては、時間階調方式を採用しているので、1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割する。各サブフレーム期間は、それぞれアドレス(書き込み)期間、サステイン(発光)期間、リセット期間、消去期間を有し、各サブフレーム期間における発光期間の長さを異なるものとし、発光するサブフレーム期間の組み合わせによって階調を表現している。図4(B)に示した例においては、階調数を4ビットとして、1フレーム期間を4つのサブフレーム期間SF1～SF4に分割し、各サブフレーム期間が有するサステイン期間Ts1～Ts4の長さを、 $Ts1 : Ts2 : Ts3 : Ts4 = 8 : 4 : 2 : 1$ というように2のべき乗の比とし、線形的な階調が得られるようにしている。勿論、これらの比を必ずしも2のべき乗とせずとも階調の表現が可能であるのは言うまでも無い。

20

【0037】

なお、図4(B)においては、1フレーム期間内でのサブフレーム期間の順序が変わっているが、これは異なるサブフレーム期間同士でのアドレス(書き込み)期間およびリセット期間の重複を避けるためであり、サブフレーム期間の出現順はこの限りではない。

【0038】

まず、SF1におけるアドレス期間Ta1では、図4(D)に示すように、1画面にわたって映像信号(電気信号)の書き込みが行われる。なお、このときの書き込み順は、1列目R 1列目G 1列目B 2列目R … 最終列R 最終列G 最終列Bの順である。

【0039】

その後、サステイン(発光)期間に移る。ここで、RGBの発光時間 T_R 、 T_G 、 T_B を、それぞれ $T_R : T_G : T_B = (/) : (/) : 1$ (すなわち、 $(1 /) : (1 /) : (1 /)$ である)などとなるように、リセット期間と消去期間とを色ごとに設けている。図4(B)に示すように、リセット動作は、まずリセット期間ER1において、Rの発光素子のみ1画面にわたって消去が行われ、その後リセット期間EG1において、Gの発光素子のみ1画面にわたって消去が行われる。つまり最も光透過率の低いBの発光素子にあわせて、R及びGの発光時間を $(/)$ 倍、 $(/)$ 倍とすることにより、透過後の輝度も $(/)$ 倍または $(/)$ 倍となり、透過後の輝度をRGBで均一にすることができる。このように発光時間を制御することにより、着色層を透過後の輝度をRGBで均一にすることができる。

30

【0040】

なお、図4(B)におけるサブフレーム期間SF4のように、サステイン(発光)期間Ts4がアドレス期間Ta4よりも短い場合には、Bの発光素子においても消去が行われるため、リセット期間EG4を有している。

40

【0041】

また本実施の形態では、Bの着色層の光透過率が低いとき、R、Gの発光時間を短くする場合で説明したが、本発明は赤R、Gの発光時間をBにあわせることに限定されず、光透過率の低い色にあわせることが特徴である。

【0042】

このRGBの発光時間をリセット期間と消去期間により制御するタイミングは、書込期間に書込用ゲート信号線駆動回路に入力されるゲート側クロック信号によってカウンタを回

50

し、そのカウント数によって決定することができる。

【0043】

すなわち、書込用ゲート信号線のクロック信号に基づいて消去期間に消去用ゲート信号線を動作させ、RGBの発光時間を決定、制御することができる。

【0044】

よって、本発明は消去用TFTのクロック信号に書込用TFTのクロック信号を使用することができるため、書込用ゲート信号線駆動回路のタイミングと、消去用ゲート信号線駆動回路のタイミングを合わせるのが容易な点もメリットの1つである。

【0045】

また、もし着色層の光透過率の比(例えば、(/)、(/))によって、その発光時間がゲートクロック信号カウントの整数倍とならない場合には、適宜整数比に近似し、それに基づいて赤(R)、緑(G)、青(B)の発光時間を決定し、制御すればよいことはいうまでもない。

【0046】

本実施の形態では着色層を透過した場合について説明したが、本発明の発光時間を制御する技術思想は、発光素子自体から異なる色を発光する場合にも適応することができる。

【0047】

【実施例】

(実施例1)

図7、図8、図9に、上記の動作を実施するための駆動回路の概略を示す。図7はソース信号線駆動回路、図8は書込用ゲート信号線駆動回路、図9は消去用ゲート信号線駆動回路の例である。

【0048】

ソース信号線駆動回路は、フリップフロップ701を複数段用いてなるシフトレジスタ710と、第1のラッチ回路702、第2のラッチ回路703、レベルシフタ704、バッファ705等を有する。

【0049】

シフトレジスタ710は、クロック信号(S-CK)、クロック反転信号(S-CKb)、およびスタートパルス(S-SP)とにしたがい、順次サンプリングパルスを出力する。

【0050】

続いて、第1のラッチ回路702は、サンプリングパルスの入力にしたがって、デジタル映像信号(Digital Data)の取り込みを順次行う。最終段の第1のラッチ回路702において、デジタル映像信号の取り込みが完了すると、水平帰線期間中にラッチパルス(Latch Pulse)が入力され、第1のラッチ回路702にて保持されていたデジタル映像信号は、一斉に第2のラッチ回路703へと転送される。

【0051】

その後、レベルシフタ704によって電圧振幅の変換が行われ、バッファ705で増幅を受け、ソース信号線S₁~S_mへとそれぞれ出力される。

【0052】

書込用ゲート信号線駆動回路は、フリップフロップ801を複数段用いてなるシフトレジスタ810と、レベルシフタ802、バッファ803等を有する。

【0053】

シフトレジスタ810は、クロック信号(G-CK)、クロック反転信号(G-CKb)、およびスタートパルス(G-SP)とにしたがい、順次パルスを出力する。

【0054】

その後、レベルシフタ802によって電圧振幅の変換が行われ、バッファ803で増幅を受け、書込用ゲート信号線G₁R、G₁G、G₁B・・・を順次選択する。選択された列において、前述の映像信号の書き込みが行われる。なお、このときの書込用ゲート信号線の選択タイミング、すなわちアドレス(書込)期間におけるタイミングを、図10(A)に示す。図10(A)において、G₁R、G₁G、G₁B、G₂R、・・・、G_nBとは、それぞれ書

10

20

30

40

50

込用ゲート信号線を選択するパルスである。

【0055】

消去用ゲート信号線駆動回路は、フリップフロップ901を複数段用いてなるシフトレジスタ910と、レベルシフタ902、バッファ903、マルチプレクサ904等を有する。

【0056】

シフトレジスタ910は、3系統のスタートパルス($G - SP_1$ 、 $G - SP_2$ 、 $G - SP_3$)が入力される。つまり、シフトレジスタ910は、クロック信号を共通とした3相構成となっており、クロック信号と $G - SP_1$ にしたがって、1R、2R、3R・・・の段よりパルスが順次出力され、クロック信号と $G - SP_2$ にしたがって、1G、2G、3G・・・の段よりパルスが順次出力され、クロック信号と $G - SP_3$ にしたがって、1B、2B、3B・・・の段よりパルスが順次出力される。これによって、RGBでそれぞれ独立したタイミングで消去用ゲート信号線を選択し、リセット期間を設けることが出来る。以下、レベルシフタ902によって振幅変換が行われ、バッファ903で増幅を受け、マルチプレクサ904によって所望のタイミングで消去用ゲート信号線を選択するパルスとなる。このときの消去用ゲート信号線の選択タイミング、すなわちリセット期間におけるタイミングを、図10(B)に示す。図10(B)において、 SR_1R 、 SR_2R 、 SR_3R 、・・・と、 SR_1G 、 SR_2G 、 SR_3G 、・・・と、 SR_1B 、 SR_2B 、 SR_3B 、・・・とは、シフトレジスタから出力されるパルスであり、 GE_1R 、 GE_2R 、 GE_3R 、・・・と、 GE_1G 、 GE_2G 、 GE_3G 、・・・と、 GE_1B 、 GE_2B 、 GE_3B 、・・・とは、消去用ゲート信号線を選択するパルスである。 MPX_R 、 MPX_G 、 MPX_B は、マルチプレクサに入力される信号であり、消去用ゲート信号線を選択するタイミングが決定される。

【0057】

図10(A)に示したアドレス(書込)期間と、図10(B)に示したリセット期間とによって、RGBのサステイン(発光)期間 TsR 、 TsG 、 TsB は図10(C)のように決定される。なお、 TsR 、 TsG 、 TsB については、それぞれ1列目の画素におけるタイミングを示した。それぞれの発光期間の終了のタイミングは、消去用ゲート信号線駆動回路へのスタートパルス($G - SP_1$ ～ $G - SP_3$)を入力するタイミングにて決定されているのがわかる。このとき、それぞれの発光時間の比は、先に述べた色変換層の透過率：：：に対し、(/)：(/)：1となっており、見かけの輝度をRGBで均一化することが出来る。

【0058】

(実施例2)

本実施例では、具体的な着色層としてカラーフィルタを用い、各RGBのカラーフィルタの光透過率を $R_R : R_G : R_B = 30\% : 50\% : 20\%$ とした例を説明する。

【0059】

図5を参照する。本実施例では、実施形態と同様、1秒間に60個のフレーム期間が設けられ、4ビットの階調を表示する例について示した。実施形態1においては、1フレーム期間は表示ビット数に等しく、4つのサブフレーム期間 SF_1 ～ SF_4 に分割されていたが、ここでは最上位ビットに該当する SF_1 を、さらに SF_{1_1} 、 SF_{1_2} 、 SF_{1_3} と3分割し、それぞれが連続しないように配置した。これは、ELディスプレイ等で中間調表示を行った際の擬似輪郭の発生を防止するための措置である。擬似輪郭の詳細について、解決の手法については、同出願人より、特願2001-257163号にて出願されている。 SF_{1_1} 、 SF_{1_2} 、 SF_{1_3} においては、同様の映像信号が入力されるので、全て発光するか、いずれも発光しないかのどちらかとなる。

【0060】

さらに、実施形態と同様、異なるサブフレーム期間で、アドレス(書込)期間同士、もしくはリセット期間同士が重複しないよう、サブフレーム期間の出現順を変えている。つまり、サステイン(発光)期間の長いサブフレーム期間と、サステイン(発光)期間の短いサブ

レーム期間とを交互に出現させると、上記の問題は生じにくい。

【0061】

すべてのサブフレーム期間 S F 1 から S F 4 は、アドレス(書込)期間と、サステイン(発光)期間とを有している。ここでは、青(B)のカラーフィルタの光透過率が 20% と最も低いため、青(B)の輝度が最も低くなる。そこで、青(B)の発光時間を基準に、赤(R)、緑(G)の発光時間を制御する。

【0062】

赤(R)と緑(G)の発光時間は、それぞれ青(B)の発光時間の 67%、40% となるように消去期間を利用して制御している。この発光時間は各カラーフィルタの光透過率の比 R_R : R_G : R_B = 30% : 50% : 20% に基づいて決定すればよい。そしてカラーフィルタの光透過の低い青(B)の輝度が最も低くなるため、S F 1 から S F 3 は赤(R)と緑(G)の消去期間のみ有している。すなわち、輝度の低い青(B)の発光時間は最大限に使用する。

10

【0063】

また S F 4 には赤(R)、緑(G)、青(B)の各消去期間が設けられている。これは、S F 4 の期間が短く、S F 4 のアドレス期間と、次の S F 2 のアドレス期間とが重なることを防ぐためであり、中間階調を表示させたときに動画擬似輪郭が発生することを防ぐためである。

【0064】

(実施例 3)

20

本実施例においては、実施形態および実施例 1、2 とは異なる駆動方法によって、本発明を実施する例について説明する。

【0065】

アクティブマトリクス型の表示装置の駆動方法の 1 つに、フィールドシーケンシャル方式がある。これは、人間の眼の時間的分解能の限界を利用した描画方法であり、カラー画像を R G B 別の色情報に分解し、それぞれの色に応じて順に画像を表示する。つまり、1 フレームにおいて、R のみの画像 G のみの画像 B のみの画像というように表示する。このような場合、R の画像が表示されている瞬間は、G、B の画像は表示されていないが、人間の眼には残像現象によって、別々に表示された各色の画像が重なり合い、結果カラー画像として捉えられる。

30

【0066】

本実施例の方法は、この方法と同様の動作を行うものである。簡単に説明すると、アドレス(書込)期間において、まず R のみの書き込みを行い、続いて G，最後に B と、発光色別に書き込みを行う。そして、発光色ごとに所望の発光時間が経過した後、同様に消去動作を行う。発光色ごとのサステイン(発光)期間は重複するので、厳密にはフィールドシーケンシャル方式とは異なるが、ここでは便宜上、フィールドシーケンシャル方式と表記する。

【0067】

具体的な回路構成と動作について説明する。ソース信号線駆動回路の構成および動作は、実施形態および実施例 1、2 と同様であるので、ここでは説明を省略する。

40

【0068】

図 11 に、ゲート信号線駆動回路の構成の概略を示す。本実施例においては、書込用ゲート信号線駆動回路と、消去用ゲート信号線駆動回路は同様の構成で良い。図 8 に示した書込用ゲート信号線駆動回路と同様、フリップフロップ 1101 を複数段用いてなるシフトレジスタ 1110、レベルシフタ 1102、バッファ 1103 を有し、さらに選択回路 1104 を有している。

【0069】

シフトレジスタ～バッファまでの動作は、実施例 1 での書込用ゲート信号線駆動回路と同様であり、クロック信号、クロック反転信号、スタートパルスに従って、順次パルスが出力される。ここで、選択回路 1104 は、シフトレジスタ 1110 からの出力 1 段ごとに

50

配置され、1つの選択回路1104には、RGBに対応した3本の書込用ゲート信号線が接続されている。選択回路1104は、アドレス(書込)期間を前期、中期、後期に分割し、そのそれぞれで異なる書込用ゲート信号線を選択して、シフトレジスタからのパルスを出力する。例えば、前期ではRに該当する書込用ゲート信号線を選択し、G₁R、G₂R、G₃R、…、G_nRを順次選択して、映像信号の書き込みを行う。中期ではGに該当する書込用ゲート信号線を選択し、G₁G、G₂G、G₃G、…、G_nGを順次選択して、映像信号の書き込みを行う。後期ではBに該当する書込用ゲート信号線を選択し、G₁B、G₂B、G₃B、…、G_nBを順次選択して、映像信号の書き込みを行う。この様子を、図12(A)に示した。スタートパルスは、1つのアドレス(書込)期間に3度入力される。

10

【0070】

同様にして、RGBごとに所望の発光時間の経過後、消去動作を行う。動作は、書込用ゲート信号線駆動回路の動作と同様である。

【0071】

以上の動作によって、RGBの発光時間がそれぞれ制御される。図12(A)(B)にしたがって書込、消去を行った場合、各色の発光時間は、図12(C)に示すようになる。

【0072】

ここで例として図6に、実施例2と同様、カラーフィルタの光透過率をR_R : R_G : R_B = 30% : 50% : 20%とし、フィールドシーケンシャル方式で動作させる場合の全体的なタイミング例について示す。

20

【0073】

上記のような光透過率である場合、赤(R)と緑(G)の発光時間は、それぞれ青(B)の発光時間の67%、40%となる。図11に示した構成の駆動回路で消去動作を行う場合、同一サブフレーム期間内での異なる色の消去期間は重複させることができないため、書込動作、および消去動作のそれぞれの順序を、発光時間の短い色から発光時間の長い色といった順に行うのが望ましい。

【0074】

図6(B)に示すとおり、アドレス(書込)期間における各発光色の書き込み順は、G R Bと、発光時間の短い順としている。つまり、先に書き込みが完了した色は、後に書き込みを行う色よりも発光時間が短いため、必然的に消去のタイミングはより早くなる。よって、RGBでの消去動作の重複は極力回避することが出来る。

30

【0075】

勿論、消去用ゲート信号線駆動回路を図11とは異なる構成、例えば実施例1にて示した図9のような構成とすれば、消去期間が重複してもかまわないが、図11に示した構成で、かつ本実施例に示した駆動方法であれば、消去用ゲート信号線駆動回路をより簡単な構成と出来る。

【0076】

また、図12(A)に示した書き込みのタイミングは、図6(D)に示すように、1つのアドレス期間内に、発光色別に3つのライン期間に分かれているのがわかる。

【0077】

40

(実施例4)

図3は、図1(B)に示した回路構成の画素を、実際にレイアウトした例を示している。図中、301はソース信号線、302は書込用ゲート信号線、303は消去用ゲート信号線、304は電流供給線であり、隣接する発光素子同士で共有している。305はスイッチング用TFT、306は消去用TFT、307は駆動用TFT、308は画素電極である。発光層、対向電極は省略している。また、スイッチング用TFT 305、消去用TFT 306はダブルゲート型TFTとしているが、シングルゲートであっても、3本以上のマルチゲートであっても良い。

【0078】

また、保持容量に関しては、本実施例では特に設けていない。サステイン期間中、駆動

50

用 TFT 307 のゲート・ソース間電圧の保持は、駆動用 TFT 307 自身のチャネル容量およびゲート容量によって賄う。

【0079】

カラーフィルタ、色変換層は、書込用ゲート信号線に対して水平方向にストライプ状に塗り分けている。左右方向に隣接している発光素子は同じ発光色であるので、パターニングの必要はない。

【0080】

(実施例5)

本実施例では、本発明の発光装置の断面構造について、図13を用いて簡単に説明する。なお説明を簡単にするために、図13には駆動用TFT、発光素子の断面構造、及び各RGBの着色層であるカラーフィルタを例示しているが、乾燥剤等の他の構造は省略する。

10

【0081】

図13において、 は絶縁表面を有する基板である。基板1300上には、駆動用TFT 1310～1312が設けられている。基板1300上にはTFTの構成部材である半導体膜やゲート電極の他に、基板側からブロッキング層として機能する第1絶縁膜1301及び第2絶縁膜1302、ゲート絶縁膜として機能する第3絶縁膜1303は、パッシベーション膜として機能する第4絶縁膜1304、層間絶縁膜として機能する第5絶縁膜1305、ブロッキング層として機能する第6絶縁膜1306が設けられている。この第6絶縁膜は、層間絶縁膜が有機材料で形成される場合、脱ガスを防ぐ効果を奏す。

【0082】

20

そして、駆動用TFT 1310～1312が有する各活性層に設けられた不純物領域に接続するように配線が設けられ、前記配線と接続するように第1電極1320a～1320cが設けられている。そして第1電極及びこれらの配線を覆うように隔壁1322a～1322cが設けられ、その側面部に30～70度傾斜を持たせて形成される。また隔壁1322a～1322c上に補助配線を設けて、第1の電極の抵抗を低減させてもよい。

【0083】

この隔壁1322a～1322cと第1電極1020a～1020cとを覆うように有機薄膜(発光層)1030が設けられ、有機薄膜(発光層)1030上には、第2電極1031が設けられている。この第2電極1031は有機薄膜(発光層)から発せられる光を透過する材料であればよく、例えばITOからなる。この第1の電極1320a～1320cと、有機薄膜(発光層)1030と、第2電極1031との積層体が発光素子に相当する。

30

【0084】

そして基板1300に対向する対向基板1350には各発光素子に対応して所定の着色層であるカラーフィルタ1301R、1301G、1301Bが設けられている。この基板1300と対向基板1350とが張り合わされて発光装置が形成されている。

【0085】

図13のような発光装置は、発光素子から発せられる光は、基板1300と反対方向に発せられ(図13の矢印の方向)、各カラーフィルタ1301R、1301G、1301Bを透過して多色表示を行うことができる。このように基板と反対方向に光が発光する場合を上面出射といい、上面出射の場合第1電極が陰極に相当し第2電極が陽極に相当する。

40

【0086】

(実施例6)

本実施例では、本発明の発光装置の他の断面構造について、図14を用いて簡単に説明する。図14では、図13と対応する箇所には同じ番号を用いる。

【0087】

本実施例の特徴の一つは、各発光素子に対応して所定の着色層であるカラーフィルタ1401R、1401G、1401Bを設ける位置が、第1電極の下側に設けることである。なお、図14では着色層が第4絶縁膜1304上に接して設けられているが、この場所には限定されない。すなわち着色層は第1電極の下にあればよく、設ける場所は適宜設定すればよい。

50

【0088】

これは図14の発光装置においては発光素子から発せられる光が、基板1300方向に発せられる(図14の矢印の方向)構成のためである。よって、この第2電極は有機薄膜(発光層)から発せられる光を透過する材料であればよく、例えばITOからなる。このように基板方向に光が発光する場合を下面出射といい、下面出射の場合第1電極が陽極に相当し第2電極が陰極に相当する。

【0089】

本実施例の下面出射の場合において、本発明の画素配置(図1)を用いると、電流供給線の数を半減できるため、高開口率を得られる相乗効果を奏する。

【0090】

10

(実施例7)

最後に、白色発光を得る例を説明する。白色発光を得る方法は、図15(A)のように光の3原色であるR(赤)G(緑)B(青)の各色を発光する発光層を積層して加法混色する方式と、図15(B)のように2色の補色の関係を利用する方式とがある。補色を用いる場合には、青-黄色又は青緑-橙色の組み合わせが知られている。特に、後者の方が比較的視感度の高い波長領域の発光を利用できる点で有利であると考えられている。

【0091】

(実施例8)

本発明の発光装置を用いた電子機器として、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ(ヘッドマウントディスプレイ)、ナビゲーションシステム、音響再生装置(カーオーディオ、オーディオコンポ等)、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末(モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等)、記録媒体を備えた画像再生装置(具体的にはDigital Versatile Disc(DVD)等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを備えた装置)などが挙げられる。特に、斜め方向から画面を見る機会が多い携帯情報端末は、視野角の広さが重要視されるため、発光装置を用いることが望ましい。それら電子機器の具体例を図16に示す。なお、ここで示す電子装置はごく一例であり、これらの用途に限定するものではない。

20

【0092】

図16(A)は発光装置であり、筐体2001、支持台2002、表示部2003、スピーカー部2004、ビデオ入力端子2005等を含む。本発明の発光装置は表示部2003に用いることができる。また本発明により、図16(A)に示す発光装置が完成される。発光装置は自発光型であるためバックライトが必要なく、液晶ディスプレイよりも薄い表示部とすることができます。なお、発光装置は、パソコン用、TV放送受信用、広告表示用などの全ての情報表示用発光装置が含まれる。

30

【0093】

図16(B)はデジタルスチルカメラであり、本体2101、表示部2102、受像部2103、操作キー2104、外部接続ポート2105、シャッター2106等を含む。本発明の発光装置は表示部2102に用いることができる。また本発明により、図16(B)に示すデジタルスチルカメラが完成される。

40

【0094】

図16(C)はノート型パーソナルコンピュータであり、本体2201、筐体2202、表示部2203、キーボード2204、外部接続ポート2205、ポインティングマウス2206等を含む。本発明の発光装置は表示部2203に用いることができる。また本発明により、図16(C)に示す発光装置が完成される。

【0095】

図16(D)はモバイルコンピュータであり、本体2301、表示部2302、スイッチ2303、操作キー2304、赤外線ポート2305等を含む。本発明の発光装置は表示部2302に用いることができる。また本発明により、図16(D)に示すモバイルコンピュータが完成される。

【0096】

50

図16(E)は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置(具体的にはDVD再生装置)であり、本体2401、筐体2402、表示部A2403、表示部B2404、記録媒体(DVD等)読み込み部2405、操作キー2406、スピーカー部2407等を含む。表示部A2403は主として画像情報を表示し、表示部B2404は主として文字情報を表示するが、本発明の発光装置はこれら表示部A、B2403、2404に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。また本発明により、図16(E)に示すDVD再生装置が完成される。

【0097】

図16(F)はゴーグル型ディスプレイ(ヘッドマウントディスプレイ)であり、本体2501、表示部2502、アーム部2503を含む。本発明の発光装置は表示部2502に用いることができる。また本発明により、図16(F)に示すゴーグル型ディスプレイが完成される。

10

【0098】

図16(G)はビデオカメラであり、本体2601、表示部2602、筐体2603、外部接続ポート2604、リモコン受信部2605、受像部2606、バッテリー2607、音声入力部2608、操作キー2609等を含む。本発明の発光装置は表示部2602に用いることができる。また本発明により、図16(G)に示すビデオカメラが完成される。

【0099】

ここで図16(H)は携帯電話であり、本体2701、筐体2702、表示部2703、音声入力部2704、音声出力部2705、操作キー2706、外部接続ポート2707、アンテナ2708等を含む。本発明の発光装置は表示部2703に用いることができる。なお、表示部2703は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電流を抑えることができる。また本発明により、図16(H)に示す携帯電話が完成される。

20

【0100】

なお、将来的に発光材料の発光輝度が高くなれば、出力した画像情報を含む光をレンズ等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。

【0101】

また、上記電子機器はインターネットやCATV(ケーブルテレビ)などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示することが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増している。発光材料の応答速度は非常に高いため、発光装置は動画表示に好ましい。

30

【0102】

また、発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響再生装置のような文字情報を主とする表示部に発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

【0103】

以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電子機器に用いることが可能である。また本実施例の電子機器は、実施例1～実施例6に示した構成を用いることができる。

【0104】

40

【発明の効果】

本発明により、輝度むらの低減されたカラー表示が可能な発光装置を提供できる。また本発明は、入力電源数を少なくすることにより、外部回路の負担を軽減され、高開口率を実現する発光装置およびその駆動方法を提供できる。つまり本発明によって、単色発光を呈する発光素子と、カラーフィルタ等の色変換層を用いてカラー表示を行う発光装置において、色変換層の光透過率が異なる場合にも、RGB各色で別の電源を用いることなく、かつ、複雑な駆動回路を用いることなく、輝度を均一に制御することが可能となる。

【0105】

さらに本発明は、RGB各発光色を呈する発光素子を塗り分けることによって発光素子を形成した発光装置においても容易に適用が可能である。着色層を用いる場合や発光素子を

50

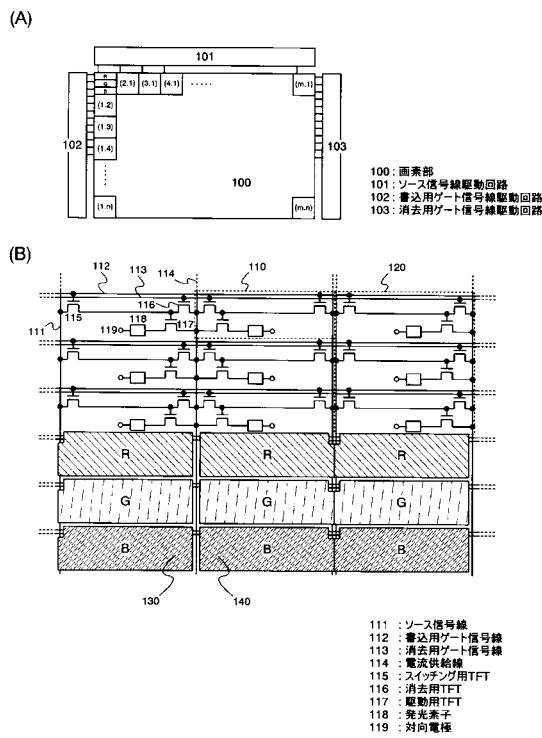
塗り分ける場合において、電流供給線を1系統とし、さらに画素部での配線本数を約1/2と出来るため、高開口率化が期待出来る。

【0106】

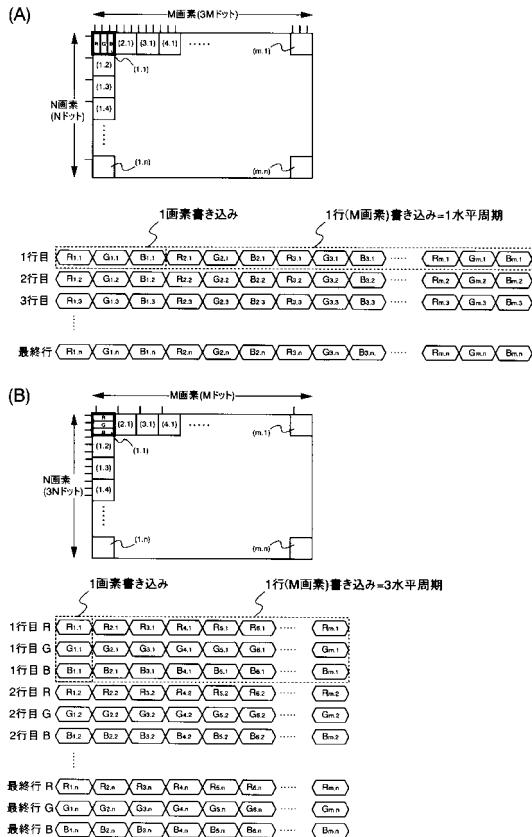
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の発光装置の概略と、画素部の等価回路を示す図。
- 【図2】 従来例と本発明における、映像信号の書込順序の違いを説明する図。
- 【図3】 図1に示した画素部のレイアウト例を示す図。
- 【図4】 本発明を実施して、4ビットカラー表示を行う場合のタイミングチャートを示す図。
- 【図5】 本発明を実施して、4ビットカラー表示を行う場合のタイミングチャートを示す図。 10
- 【図6】 本発明を実施して、4ビットカラー表示を行う場合のタイミングチャートを示す図。
- 【図7】 ソース信号線駆動回路の構成例を示す図。
- 【図8】 書込用ゲート信号線駆動回路の構成例を示す図。
- 【図9】 消去用ゲート信号線駆動回路の構成例を示す図。
- 【図10】 アドレス(書込)期間、リセット期間、および各発光色の発光時間について示す図。
- 【図11】 書込用(もしくは消去用)ゲート信号線駆動回路の構成例を示す図。
- 【図12】 アドレス(書込)期間、リセット期間、および各発光色の発光時間について示す図。 20
- 【図13】 発光素子の断面構成を示す図。
- 【図14】 発光素子の断面構成を示す図。
- 【図15】 赤、緑、青の発光色を用いて白色発光を得る例と、青、黄の発光色を用いて白色発光を得る例を示す図。
- 【図16】 本発明が適用可能な電子機器の例を示す図。

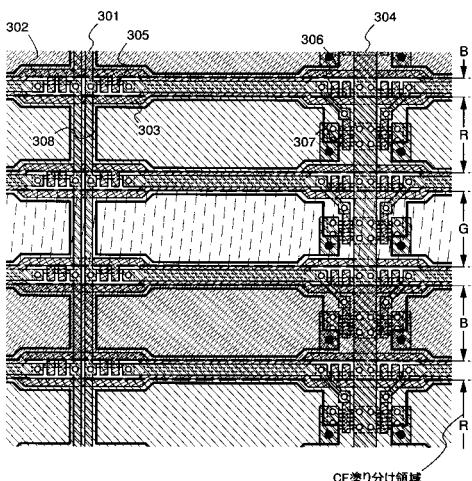
【図1】



【図2】

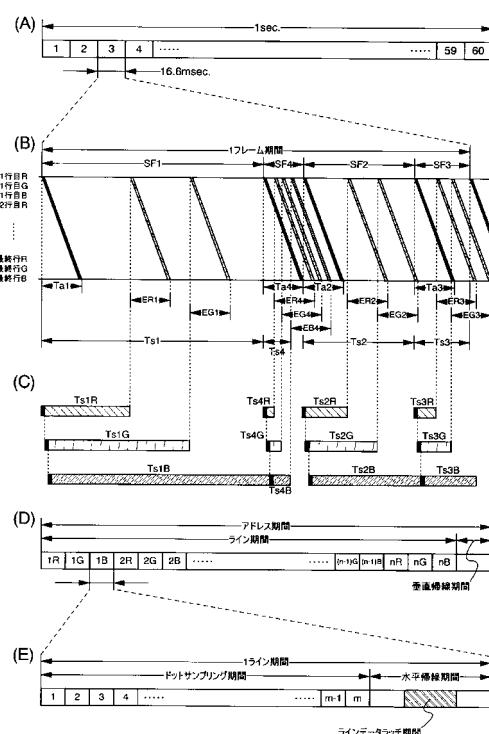


【図3】

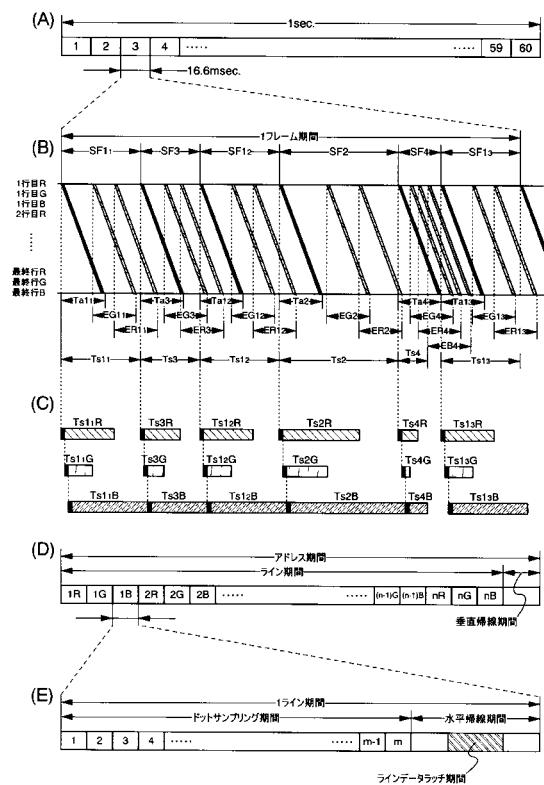


301: ソース信号線
302: 書込用ゲート信号線
303: 消去用ゲート信号線
304: 電流供給線
305: スイッチ用 TFT
306: 消去用 TFT
307: 駆動用 TFT
308: 画素電極

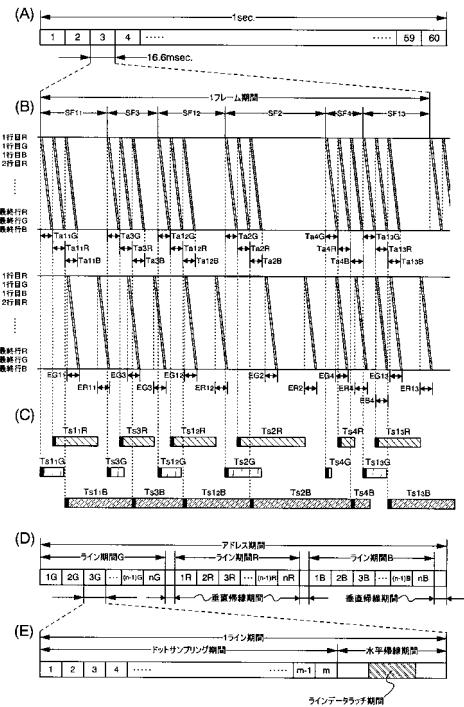
【図4】



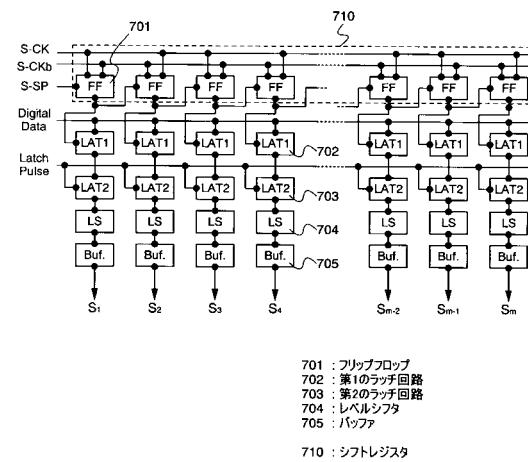
【図5】



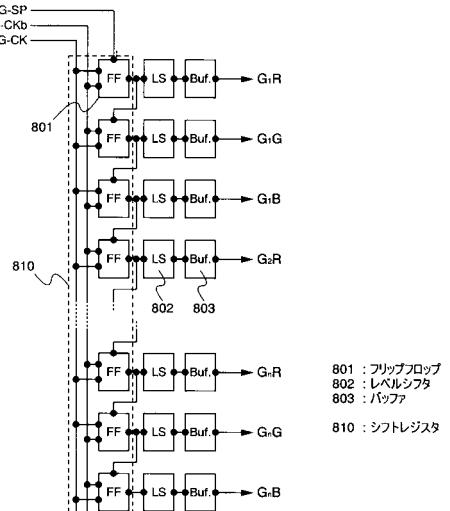
【図6】



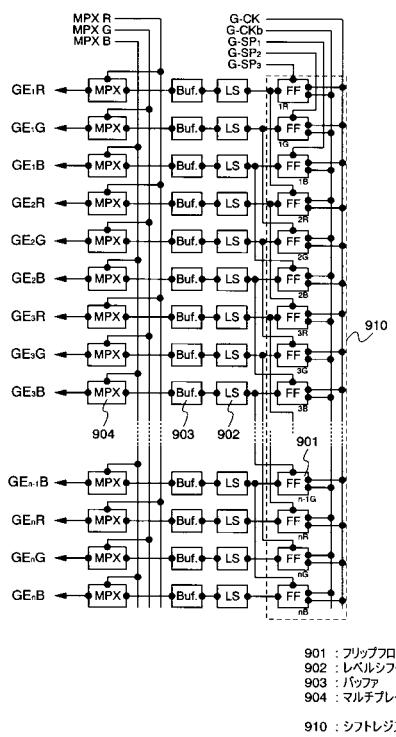
【図7】



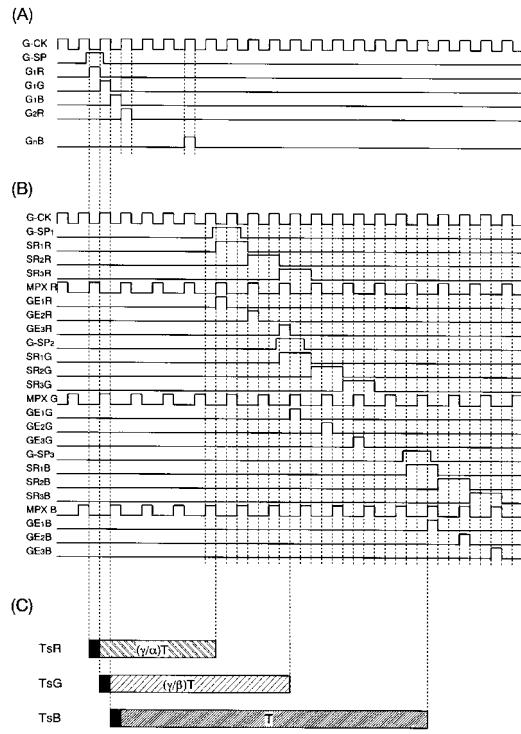
【図8】



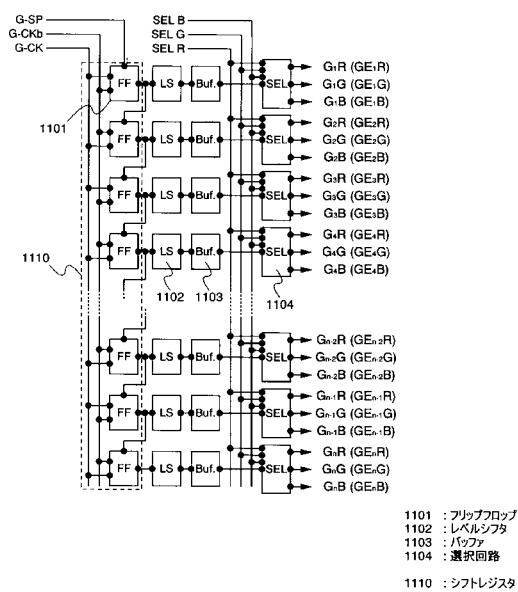
【図9】



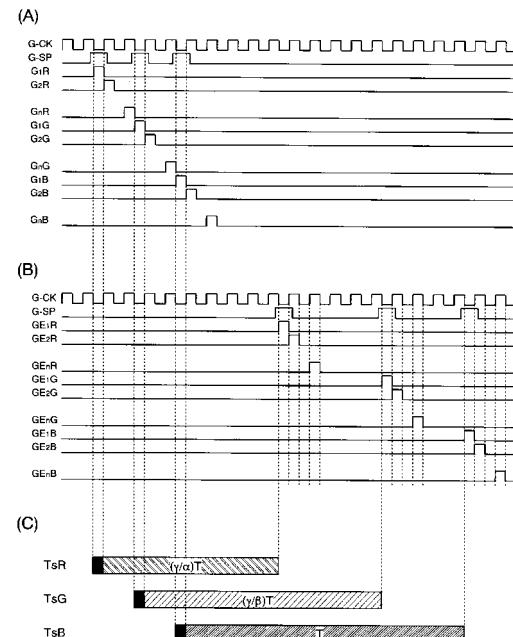
【図10】



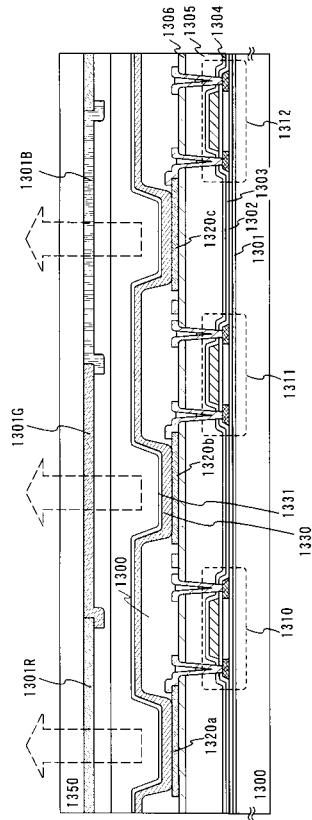
【図11】



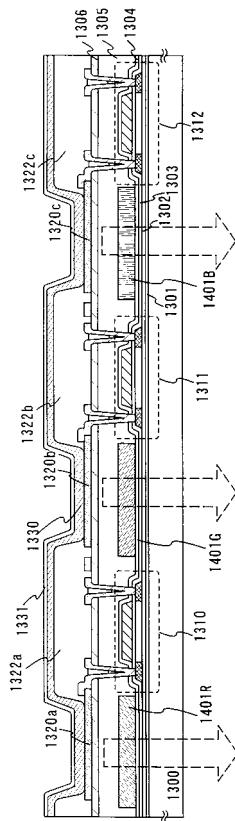
【図12】



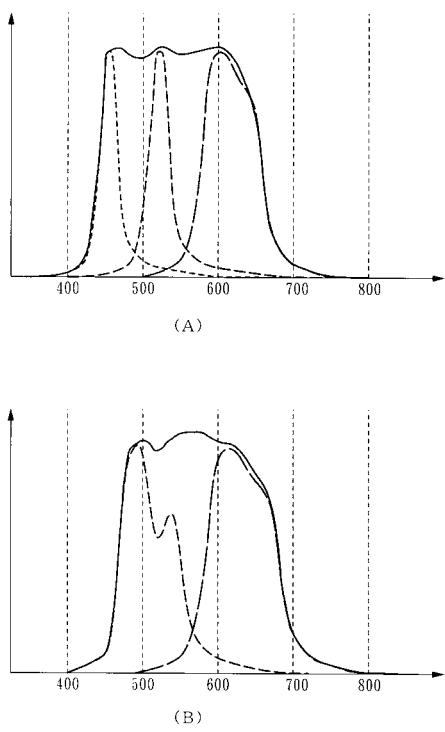
【 図 1 3 】



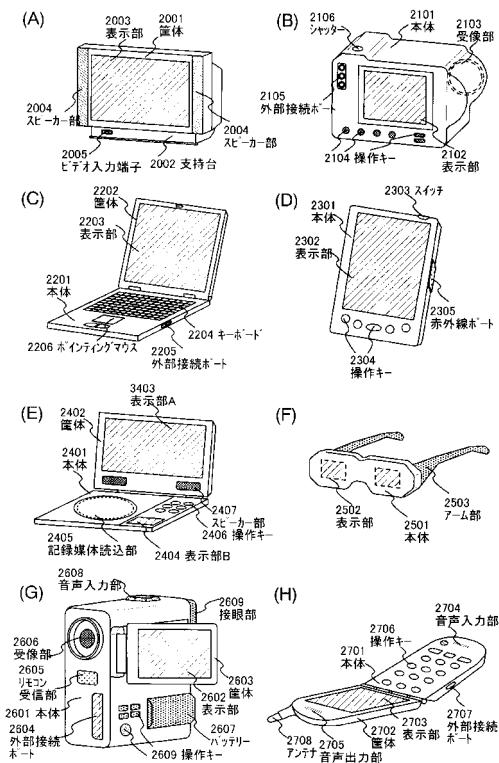
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 09 G 3/20 642 A
G 09 G 3/20 642 L

(72)発明者 山崎 舜平

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開平07-175439 (JP, A)

特開2001-060076 (JP, A)

特開2002-032051 (JP, A)

特開2001-159878 (JP, A)

特開2001-142427 (JP, A)

特開2001-291588 (JP, A)

特開2003-131619 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00- 3/38