

(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2009-258397

(P2009-258397A)

(43) 公開日 平成21年11月5日(2009.11.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	3K107
H05B 33/08 (2006.01)	H05B 33/08	5C080
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612U	
	G09G 3/20 642P	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 38 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-107476 (P2008-107476)	(71) 出願人	302020207
(22) 出願日	平成20年4月17日 (2008. 4. 17)		東芝モバイルディスプレイ株式会社
			東京都港区港南4-1-8
		(74) 代理人	100059225
			弁理士 蔦田 璋子
		(74) 代理人	100076314
			弁理士 蔦田 正人
		(74) 代理人	100112612
			弁理士 中村 哲士
		(74) 代理人	100112623
			弁理士 富田 克幸
		(74) 代理人	100124707
			弁理士 夫 世進

最終頁に続く

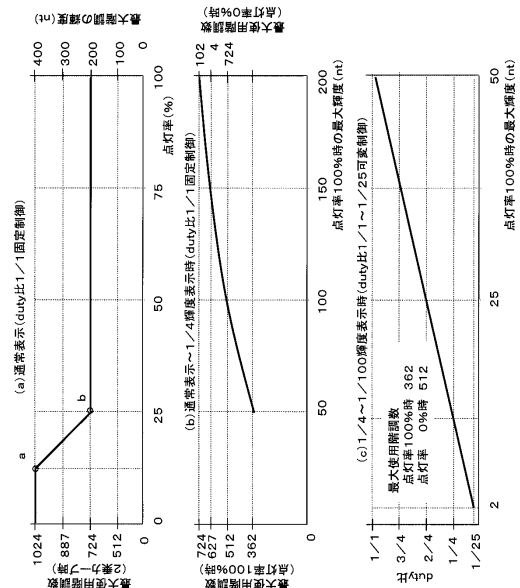
(54) 【発明の名称】 E L表示装置の駆動方法。

(57) 【要約】

【課題】表示ムラを改善するE L表示装置を提供する。

【解決手段】E L表示装置に入力される映像データを前記画素の色で重み付け処理して、点灯率を求める。また、表示する最大階調数を求める。求めた点灯率に基づいて、1フレーム期間における前記E L素子に電流を流す時間を求め、前記表示画面に帯状の非表示領域を発生させ、もしくは、表示する最大階調数を規定する。

【選択図】 図34



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ＥＬ素子を有する複数の色の画素がマトリックス状に配置された表示画面を有するＥＬ表示装置の駆動方法であって、

前記ＥＬ表示装置に入力される映像データを前記画素の色で重み付け処理して、点灯率を求め、

前記求めた点灯率に基づいて、１フレーム期間における前記ＥＬ素子に電流を流す時間を求め、前記表示画面に帯状の非表示領域を発生させ、かつ前記１フレーム期間に同期して前記帯状の非表示領域を移動させる、

ＥＬ表示装置の駆動方法。

10

【請求項 2】

ＥＬ素子を有する複数の色の画素がマトリックス状に配置された表示画面を有するＥＬ表示装置の駆動方法であって、

前記ＥＬ表示装置に入力される映像データを前記画素の色で重み付け処理して、点灯率を求め、

前記求めた点灯率に基づいて、１フレーム期間に表示する最大階調数を求める、

ＥＬ表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【０００１】**

20

本発明は、ＥＬ（エレクトロルミネッセンス）素子を画素に用いたアクティブマトリクス型のＥＬ表示装置に関するものである。

【背景技術】**【０００２】**

ＥＬ素子を用いた平面自発光型のＥＬ表示装置の開発が近年盛んになっている。ＥＬ素子は有機薄膜に電界をかけると発光する現象を利用したデバイスである。

【０００３】

ＥＬ素子は自ら光を発する自発光素子であるため、照明部材を必要とせず軽量化及び薄型化が容易である。また、ＥＬ素子の応答速度は数μ秒程度と非常に高速であるので、動画表示時の残像が発生しない。

30

【０００４】

有機ＥＬ（PLED、OLED、OEL）パネル（有機発光素子パネル）は、アクティブマトリクス方式の開発が盛んに行なわれている。この方式は、各画素回路内部の発光素子に流れる電流を、画素回路内部に設けた能動素子（一般には薄膜トランジスタ、TFT）によって制御するものであり、以下の特許文献に記載がある。

【特許文献 1】特開 2003 - 255856 公報

【特許文献 2】特開 2003 - 271095 公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【０００５】**

40

有機ＥＬ表示パネルは、低温または高温ポリシリコンからなるトランジスタアレイを用いてパネルを構成する。しかし、ＥＬ素子は、ポリシリコントランジスタアレイのトランジスタ特性にバラツキがあると、表示ムラが発生する。

【０００６】

ＥＬ素子に電流を供給する駆動用トランジスタに特性バラツキがあると、変換される電流信号にもバラツキが発生する。通常、トランジスタは 50 % 以上の特性バラツキがある。そのために、駆動用トランジスタの特性バラツキが表示ムラとして表示され、画像表示品位を低下させるという問題点があった。

【０００７】

そこで本発明は、駆動用トランジスタの特性バラツキを補償し、特性表示ムラのない画

50

像表示を実現できるＥＬ表示装置の駆動方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明のＥＬ表示装置の駆動方法は、ＥＬ素子を有する複数の色の画素がマトリックス状に配置された表示画面を有するＥＬ表示装置の駆動方法であって、前記ＥＬ表示装置に入力される映像データを前記画素の色で重み付け処理して、点灯率を求め、前記求めた点灯率に基づいて、１フレーム期間における前記ＥＬ素子に電流を流す時間を求め、前記表示画面に帯状の非表示領域を発生させ、かつ前記１フレーム期間に同期して前記帯状の非表示領域を移動させることを特徴とするものである。

【０００９】

また、他のＥＬ表示装置の駆動方法は、前記ＥＬ表示装置に入力される映像データを前記画素の色で重み付け処理して、点灯率を求め、前記求めた点灯率に基づいて、１フレーム期間に表示する最大階調数を求めることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【００１０】

本発明に係るＥＬ表示装置は、駆動用トランジスタの特性バラツキを補償し、特性表示ムラのない画像表示を実現できる。

【００１１】

また、閾値電圧補正機能、移動度補正機能、ブートストラップ機能を備えている。

【００１２】

すなわち、閾値電圧補正機能により、駆動用トランジスタの閾値電圧変動を補正できる。

【００１３】

また、移動度補正機能により同じく、駆動用トランジスタの移動度変動を補正することができる。

【００１４】

また、発光時におけるコンデンサのブートストラップ動作により、ＥＬ素子の特性変動に関わらず、常に一定の発光輝度を保つことができる。すなわち、ＥＬ素子の電流－電圧特性が経時変動しても、駆動用トランジスタのゲート端子－ソース端子間の電圧がブートストラップしたコンデンサにより一定に保たれるため、発光輝度を一定に維持することができる。さらには、移動度補正期間を映像信号のレベルに自動的に追従させることができる。また、画素の構成素子が少ないことにより、駆動用トランジスタのゲートに寄生する容量が少なくなる為、ブートストラップ動作が確実となり、ＥＬ素子の経時変動に対する補正能力を改善することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を詳細に説明する。

【００１６】

(第１の実施形態)

本発明の第１の実施形態のＥＬ表示装置について図１～図９に基づいて説明する。

【００１７】

(１) ＥＬ表示装置の全体構成

図２は、本実施形態に係るＥＬ表示装置の全体構成を示すブロック図である。

【００１８】

本実施形態は、ＥＬ素子１５がマトリックス状に配置された表示画面２２とこれを駆動する駆動回路とからなる。すなわち、図２に示すように、ＥＬ表示装置は、表示画面２２とこれを駆動するソースドライバ回路（ＩＣ）１８と、ゲート端子ゲートドライバ回路１２、１２ｃとからなる。

【００１９】

図２のゲートドライバ回路１２は、図１のゲートドライバ回路１２ａ、１２ｂが組み合

10

20

30

40

50

わせたものである。

【 0 0 2 0 】

表示画面 2 2 は、行状のゲート信号線 1 7 と、列状のソース信号線 1 8 と、両者が交差する部分に配された行列状の画素 1 6 と、各画素 1 6 の各列に対応して形成されたアノード電源配線 2 1 を備えている。つまり、アノード電源配線 2 1 は画素列に平行に形成されている。また、キャンセル電圧 V_r を供給するキャンセル電圧配線 2 0 も画素列に平行に形成されている。すなわち、ソース信号線 1 8 に平行に形成されている。

【 0 0 2 1 】

(2) 画素 1 6 の構成

図 1 は、図 2 に示した E L 表示装置に含まれる画素 1 6 の具体的な構成及び結線関係を示す回路図である。

10

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、画素 1 6 は、E L 素子 1 5 など代表される E L 素子 1 5 と、スイッチ用トランジスタ 1 1 b、1 1 c、1 1 e と、駆動用トランジスタ 1 1 a と、コンデンサ 1 9 a とを含む。

【 0 0 2 3 】

スイッチ用トランジスタ 1 1 b は、そのゲート端子 d がゲート信号線 1 7 a に接続し、そのドレイン端子 d がソース信号線 1 8 に接続し、そのソース端子が駆動用トランジスタ 1 1 a のゲート端子 g に接続する。

【 0 0 2 4 】

駆動用トランジスタ 1 1 a は、そのドレイン端子 d がアノード電源配線 2 1 に接続し、そのソース端子 s が E L 素子 1 5 のアノード端子に接続している。

20

【 0 0 2 5 】

E L 素子 1 5 のカソードは、接地電極またはカソード電極 (電圧) V_{ss} に接続している。なお、この接地電極またはカソード電極 (電圧) V_{ss} は全ての画素 1 6 に対して共通に配線されている。

【 0 0 2 6 】

コンデンサ 1 9 a は、駆動用トランジスタ 1 1 a のソース端子 s とゲート端子 g の間に接続している。

【 0 0 2 7 】

係る構成において、スイッチ用トランジスタ 1 1 b は、ゲート信号線 1 7 から供給された制御信号に応じて導通し、ソース信号線 1 8 から供給された信号電位をサンプリングしてコンデンサ 1 9 a に保持する。

30

【 0 0 2 8 】

駆動用トランジスタ 1 1 a は、スイッチ用トランジスタ 1 1 e がオンすることにより、アノード電源配線 2 1 から電流の供給を受け、コンデンサ 1 9 a に保持された信号電位に応じて駆動電流を E L 素子 1 5 に流す。

【 0 0 2 9 】

(3) ゲートドライバ回路 1 2

ゲートドライバ回路 1 2 について説明する。

40

【 0 0 3 0 】

ゲートドライバ回路 1 2 a は、各ゲート信号線 1 7 a に順次制御信号 (オン電圧またはオフ電圧) を供給して画素 1 6 を行単位で線順次走査する。

【 0 0 3 1 】

ゲートドライバ回路 1 2 b は、この線順次操作に同期して、駆動用トランジスタ 1 1 a のドレイン端子 d にキャンセル電圧 V_r を印加するトランジスタ 1 1 c を制御する。すなわち、ゲートドライバ回路 1 2 b は、ゲート信号線 1 7 b にオフ電圧またはオフ電圧を順次印加する。

【 0 0 3 2 】

ゲートドライバ回路 1 2 c は、この線順次走査に合わせて、駆動用トランジスタ 1 1 a

50

のドレイン端子 d にアノード電圧 V_{dd} (もしくはカソード電圧 V_{ss}) を印加するトランジスタ 11 e を制御する。すなわち、ゲートドライバ回路 12 c は、ゲート信号線 17 c にオフ電圧またはオフ電圧を順次印加する。

【0033】

なお、ゲートドライバ回路 12 a、12 b、12 c は 3 つのドライバから構成されるものに限定されるものではなく、図 2 に示すように、12 a、12 c で 1 つのゲートドライバ回路 12 に構成してもよい。

【0034】

また、各ゲートドライバ回路 12 がゲート信号線 17 に出力する電圧 (オフ電圧またはオフ電圧) は異なる値とすることが好ましい。図 2 の実施形態では、ゲートドライバ回路 12 とゲートドライバ回路 12 c のオン電圧 (V_{GH}) は同一であるが、オフ電圧 (V_{GL}) は、ゲートドライバ回路 12 は、 V_{GL1} とし、ゲートドライバ回路 12 c は、 V_{GL2} として異なっている。すなわち、 $V_{GL1} < V_{GL2}$ となるようにしている。これは、 $V_r < V_{dd}$ なる関係があり、駆動用トランジスタ 11 a に十分に V_r 電圧を印加できるように構成するためである。

【0035】

ゲートドライバ回路 12 には、ゲート信号線 17 a を選択するスタートパルス $ST1$ 、ゲート信号線 17 b を選択するスタートパルス $ST2$ 、スタートパルスを順次シフトするクロック信号 (CLK) が印加される。UD は、ゲートドライバ回路 12 内のスタートパルスの上下シフトレジスタ方向を切り替える信号である。

【0036】

ゲートドライバ回路 12 c には、ゲート信号線 17 c を選択するスタートパルス $ST3$ 、スタートパルスを順次シフトするクロック信号 (CLK) が印加される。

【0037】

なお、必要に応じて、ゲートドライバ回路 12 には、イネーブル制御端子を付加することが好ましい。ゲートドライバ回路 12 内には、シフトレジスタ回路が形成されており、スタートパルスをクロック信号 (CLK) に同期して順次シフトさせ、選択するゲート信号線 17 の位置を変化させる。

【0038】

駆動用トランジスタ 11 a にドレイン端子 d に印加する、第 1 電位 (キャンセル電圧) とアノード電圧 V_{dd} の切り替えは、スイッチ用トランジスタ 11 c とスイッチ用トランジスタ 11 e で実現する。スイッチ用トランジスタ 11 c とスイッチ用トランジスタ 11 e とは、排他的動作する。

【0039】

したがって、スイッチ用トランジスタ 11 c がオンしているときは、スイッチ用トランジスタ 11 e はオフに制御され、スイッチ用トランジスタ 11 c がオフしているときは、スイッチ用トランジスタ 11 e はオンに制御される。スイッチ用トランジスタ 11 c は、順次操作され、スイッチ用トランジスタ 11 e は、EL 素子 15 に電流を供給する時を主にオン状態とされる。

【0040】

また、スイッチ用トランジスタ 11 e をオン / オフ制御することにより、図 11、図 12 で説明する duty 駆動を実現することができる。つまり、EL 素子 15 の点灯及び消灯は、スイッチ用トランジスタ 11 e を duty 駆動する。この duty 駆動は、非表示領域を発生させて、EL 素子 15 に流れる電流を抑制するために行う。これについては、後から詳しく説明するが、ここで簡単に説明すると、スイッチ用トランジスタ 11 e、スイッチ用トランジスタ 11 d などを用いて、表示画面 22 に帯状の非表示領域を発生し、この非表示領域を画面 22 の上下方向に、フレーム周期に同期して画像表示させる。

【0041】

(4) 閾値電圧補正機能

10

20

30

40

50

ソース信号線 18 に信号電圧を供給するソースドライバ回路 18 は、スイッチ用トランジスタ 11 b が導通した後で、ソース信号線 18 に基準電位 V_0 を供給している間に、駆動用トランジスタ 11 a のドレイン端子 d に印加する電圧を第 1 電位 (キャンセル電圧) と第 2 電位 (アノード電圧 V_{dd}) との間で切換え、駆動用トランジスタ 11 a の閾値電圧 V_{th} に相当する電圧をコンデンサ 19 a に保持しておく。

【0042】

係る閾値電圧補正機能により、EL 表示装置は画素 16 にばらつく駆動用トランジスタ 11 a の閾値電圧の影響をキャンセルすることができる。

【0043】

(5) 移動度補正機能

図 1 に示した画素 16 は、上記した閾値電圧補正機能に加え、移動度補正機能を備えている。

【0044】

ソースドライバ回路 18 は、スイッチ用トランジスタ 11 b が導通した後、第 1 のタイミングでソース信号線 18 を基準電位 V_0 から信号電位に切り換える一方、スイッチ用トランジスタ 11 c 及び 11 e を制御し、第 1 のタイミングの後、第 2 のタイミングでゲート信号線 17 a に対するオン電圧を解除してスイッチ用トランジスタ 11 b を非導通状態とし、第 1 及び第 2 のタイミングの間の期間を適切に設定することで、コンデンサ 19 a に信号電位を保持する際、駆動用トランジスタ 11 a の移動度 μ に対する補正を信号電位に加えている。

【0045】

この場合、ゲートドライバ回路は、ソースドライバ回路 18 が供給する映像信号とゲートドライバ回路 12 b、12 c が供給する制御信号との相対的な位相差を調整して、第 1 及び第 2 のタイミングの間の期間 (移動度補正期間) を最適化することができる。

【0046】

また、ソースドライバ回路 18 は、基準電位から信号電位に切り換える映像信号の立ち上がり傾斜をつけて、第 1 及び第 2 のタイミングの間の移動度補正期間を信号電位に自動的に追従させることもできる。

【0047】

(6) ブートストラップ機能

図 1 に示した画素 16 はさらにブートストラップ機能も備えている。

【0048】

ゲートドライバ回路 12 b 及び 12 c は、コンデンサ 19 a に信号電位が保持された段階でゲート信号線 17 b にオフ電圧を印加し、ゲート信号線 17 c にオン電圧を印加することにより、駆動用トランジスタ 11 a のドレイン端子 d の電位を V_r から V_{dd} 電圧に変化させる。また、スイッチ用トランジスタ 11 b を非導通状態にして駆動用トランジスタ 11 a のゲート端子 g をソース信号線 18 から電氣的に切り離す。この動作により、駆動用トランジスタ 11 a のソース電位 V_s の変動にゲート電位 V_g が連動しゲート端子 g とソース端子 s 間の電圧 V_{gs} を一定に維持することができる。

【0049】

(7) 画素 16 の動作のタイミングチャート

図 3 は、図 1 に示した画素 16 の動作説明に供するタイミングチャートである。時間軸を共通にして、ゲート信号線 17 a、17 b、17 c の電位変化、ソース信号線 18 の電位変化、EL 素子 15 の発光状態と模式的に示している。

【0050】

このタイミングチャートは、画素 16 の動作の変化に合わせて期間を B ~ G のように便宜的に区切っている。

【0051】

発光期間 B では EL 素子 15 が発光状態にある。この後、線順次走査の新しいフィールドに入って、最初の期間 C で、スイッチ用トランジスタ 11 b がオンし、駆動用トランジ

10

20

30

40

50

スタ 11 a のゲート電位 V_g が初期化される。

【0052】

次に、期間 D に進み、スイッチ用トランジスタ 11 c がオンして駆動用トランジスタ 11 a のドレイン端子 d にキャンセル電圧 V_r が印加され、駆動用トランジスタ 11 a のソース電位 V_s も初期化される。このように駆動用トランジスタ 11 a のゲート電位 V_g 及びソース電位 V_s を初期化することで、閾値電圧補正動作の準備が完了する。 V_r 電圧は、EL 素子 15 がオンせず（電流が流れない）、駆動用トランジスタ 11 a がオフとなる電圧である。

【0053】

次に、閾値補正期間 E で実際に閾値電圧補正動作が行われ、駆動用トランジスタ 11 a のゲート端子 g とドレイン端子 d との間に閾値電圧 V_{th} に相当する電圧が保持される。実際には、 V_{th} に相当する電圧が、駆動用トランジスタ 11 a のゲート端子 g とドレイン端子 d との間に接続されたコンデンサ 19 a に書き込まれることになる。

【0054】

次に、サンプリング期間 / 移動度補正期間 F に進み、映像信号の信号電位 V_{in} が V_{th} に足し込まれる形でコンデンサ 19 a に書き込まれると共に、移動度補正用の電圧 ΔV がコンデンサ 19 a に保持された電圧から差し引かれる。

【0055】

次に、発光期間 G に進み、信号電圧 V_{in} に応じた輝度で EL 素子 15 が発光する。そのときに信号電圧 V_{in} は閾値電圧 V_{th} に相当する電圧と移動度補正用の電圧 ΔV によって調整されているため、EL 素子 15 の発光輝度は駆動用トランジスタ 11 a の閾値電圧 V_{th} や移動度 μ のばらつきの影響を受けることがない。

【0056】

なお、発光期間 G の最初でブートストラップ動作が行われ、駆動用トランジスタ 11 a のゲート - ソース間電圧 $V_{gs} = V_{in} + V_{th} - \Delta V$ を一定に維持したまま、駆動用トランジスタ 11 a のゲート電位 V_g 及びソース電位 V_s が上昇する。

【0057】

(8) 画素 16 の動作

図 4 ~ 図 9 を参照して、図 1 に示した画素 16 の動作を詳細に説明する。なお、図 4 ~ 図 9 の図番は、図 3 に示したタイミングチャートの各期間 B ~ G にそれぞれ対応している。また、理解を容易にするため、図 4 ~ 図 9 は、説明の都合上、EL 素子 15 の容量成分をコンデンサ 19 b として図示してある。

【0058】

(8 - 1) 発光期間 B

図 4 に示すように、発光期間 B では、スイッチ用トランジスタ 11 e がオンし、スイッチ用トランジスタ 11 c がオフに制御されることにより、駆動用トランジスタ 11 a のドレイン端子 d の電位がアノード電圧 V_{dd} にあり、駆動用トランジスタ 11 a が駆動電流 I_{ds} を EL 素子 15 に供給している。

【0059】

図示する様に、駆動電流 I_{ds} はアノード電圧 V_{dd} から駆動用トランジスタ 11 a を介して EL 素子 15 を通り、共通接地電極またはカソード電極（電圧） V_{ss} に流れ込んでいる。

【0060】

(8 - 2) 期間 C

次に、期間 C に入ると、図 5 に示すように、ゲート信号線 17 a の電位がアノード電圧 V_{dd} 側（オン電圧が印加される）に変化することでスイッチ用トランジスタ 11 b がオン状態となり、駆動用トランジスタ 11 a のゲート電位 V_g はソース信号線 18 の基準電位 V_0 に初期化（リセット）される。

【0061】

(8 - 3) 期間 D

10

20

30

40

50

次に、期間 D に進むと、図 6 に示すように、駆動用トランジスタ 11 a のドレイン端子 d の電位がアノード電圧 V_{dd} からソース信号線 18 の基準電位 V_0 より十分低いキャンセル電圧 V_r に変化する。

【0062】

これにより駆動用トランジスタ 11 a のソース電位 V_s がソース信号線 18 の基準電位 V_0 より十分低いキャンセル電圧 V_r に初期化（リセットまたはキャンセル）される。

【0063】

具体的には、駆動用トランジスタ 11 a のゲート - ソース間電圧 V_{gs} （ゲート電位 V_g とソース電位 V_s の差）が駆動用トランジスタ 11 a の閾値電圧 V_{th} より大きくなるように、駆動用トランジスタ 11 a のドレイン端子 d に低キャンセル電圧 V_r を設定する。

10

【0064】

（8 - 4）閾値補正期間 E

次に、閾値補正期間 E に進むと、図 7 に示すように、駆動用トランジスタ 11 a のドレイン端子 d の電位が低キャンセル電圧 V_r からアノード電圧 V_{dd} に変換し、駆動用トランジスタ 11 a のソース電位 V_s が上昇を開始する。

【0065】

やがて、駆動用トランジスタ 11 a のゲート端子 - ソース端子間電圧 V_{gs} が閾値電圧 V_{th} となったところで電流がカットオフする。このようにして駆動用トランジスタ 11 a の閾値電圧 V_{th} に相当する電圧がコンデンサ 19 a に書き込まれる。これが閾値電圧補正動作である。このとき電流が専らコンデンサ 19 a 側に流れ、EL 素子 15 側には流れないようにするため、EL 素子 15 がカットオフとなるように共通接地電極またはカソード電極（電圧） V_{ss} の電位を設定しておく。

20

【0066】

（8 - 5）サンプリング期間 / 移動度補正期間 F

次に、サンプリング期間 / 移動度補正期間 F に進むと、図 8 に示すように、第 1 のタイミングでソース信号線 18 の電位が基準電位 V_0 から信号電位 V_{in} に変換し、駆動用トランジスタ 11 a のゲート電位 V_g は V_{in} となる。

【0067】

このとき EL 素子 15 は始めカットオフ状態（ハイインピーダンス状態）にあるため駆動用トランジスタ 11 a のドレイン電流 I_{ds} は EL 素子 15 のコンデンサ 19（寄生容量）19 b に流れ込む。

30

【0068】

これにより EL 素子 15 のコンデンサ 19（寄生容量）19 b は充電を開始する。よって駆動用トランジスタ 11 a のソース電位 V_s は上昇を開始し、第 2 のタイミングで駆動用トランジスタ 11 a のゲート - ソース間電圧 V_{gs} は $V_{in} + V_{th} - \Delta V$ となる。このようにして信号電位 V_{in} のサンプリングと補正量 ΔV の調整が行われる。 V_{in} が高いほど I_{ds} は大きくなり、 ΔV の絶対値も大きくなる。したがって発光輝度レベルに応じた移動度補正が行える。また V_{in} を一定とした場合、駆動用トランジスタ 11 a の移動度 μ が大きいほど ΔV の絶対値も大きくなる。換言すると移動度 μ が大きいほど負帰還量 ΔV が大きくなるので、画素 16 毎の移動度 μ のばらつきを取り除くことが可能である。

40

【0069】

（8 - 6）発光期間 G

最後に、発光期間 G になると、図 9 に示すように、ゲート信号線 17 が低電位側に変換し、スイッチ用トランジスタ 11 b はオフ状態となる。これにより駆動用トランジスタ 11 a のゲート端子 g はソース信号線 18 から切り離される。同時にドレイン電流 I_{ds} が EL 素子 15 を流れ始める。これにより EL 素子 15 のアノード電位は駆動電流 I_{ds} に応じて上昇する。

【0070】

50

EL素子15のアノード電位の上昇は、すなわち駆動用トランジスタ11aのソース電位 V_s の上昇に他ならない。駆動用トランジスタ11aのソース電位 V_s が上昇すると、コンデンサ19aのブートストラップ動作により、駆動用トランジスタ11aのゲート電位 V_g も連動して上昇する。ゲート電位 V_g の上昇量はソース電位 V_s の上昇量に等しくなる。故に、発光期間中駆動用トランジスタ11aのゲート-ソース間電圧 V_{gs} は $V_{in} + V_{th} - \Delta V$ で一定に保持される。

【0071】

(9) 変更例

図10は、図1の変更例である。

【0072】

EL素子15のアノード端子と駆動用トランジスタ11aのドレイン端子d間に、第4のスイッチ用トランジスタ11dを形成している。スイッチ用トランジスタ11dは、ゲート信号線17dに接続され、また、ゲート信号線17dは、ゲートドライバ回路12dからオン/オフ電圧が印加される。

【0073】

(10) duty 駆動

図1、図10の本実施形態において、トランジスタ11e、トランジスタ11dの少なくとも一方をオン/オフ制御することにより、図11(b)に図示するようなduty駆動を実現できる。以下、duty駆動について説明する。なお、上記したように、このduty駆動は、非表示領域を発生させて、EL素子15に流れる電流を抑制するために行う。

【0074】

図17はduty駆動時のゲート信号線17などに印加する電圧を模式的に図示している。図17は、図3に加えて、ゲート信号線17dの電圧波形を追加している。ゲート信号線17dにオフ電圧を印加することにより、EL素子15に供給する電流が停止し、EL素子15が消灯する。したがって、H期間では、EL素子15は消灯状態である。

【0075】

図11において、符号111はプログラム画素行111(映像信号を書き込んでいる画素行)である。符号113は、非表示領域(トランジスタ11eとトランジスタ11dのうち、少なくとも一方をオフさせることにより、非表示(EL素子15に電流が流れていない、または流れても小さい状態)とした画素行または画素行の群)である。符号112は表示領域(トランジスタ11eとトランジスタ11dの両方をオンさせ、EL素子15に電流が供給されている画素行または画素行の群)である。非表示領域113及び表示領域112はフレーム周期または水平同期信号に同期して、表示画面22の上下方向に走査される。

【0076】

図12(a)の表示では、1つの表示領域112が画面の上から下方向に移動する。フレームレートが低いと、表示領域112が移動するのが視覚的に認識される。特に、まぶたを閉じた時、または顔を上下に移動させた時などに認識されやすくなる。

【0077】

この課題を解決するために、図11(b)(c)に示すように、表示領域112を複数に分割する。分割された表示領域112は等しく(等分に)する必要はない。例えば、表示領域を4つの領域に分割し、分割された表示領域112aが面積1で、分割された表示領域112bが面積2で、分割された表示領域112cが面積1で、分割された表示領域112dが面積4でもよい。

【0078】

数フレーム(フィールド)での表示領域112の面積が平均して目標の大きさになるように制御してもよい。例えば、表示画面22に占める表示領域112の面積を $1/10$ にするとした時、1フレーム(フィールド)目は表示領域112の面積を $1/10$ とし、2フレーム(フィールド)目は表示領域112の面積を $1/20$ とし、3フレーム(フィー

10

20

30

40

50

ルド)目は表示領域112の面積を1/20とし、4フレーム(フィールド)目は表示領域112の面積を1/5とし、以上の4フレーム(フィールド)で所定の表示面積(表示輝度)の1/10を得る駆動方法が例示される。

【0079】

また、R、G、Bのそれぞれが、数フレーム(フィールド)でLの期間の平均が等しくなるように駆動してもよい。しかし、前記数フレーム(フィールド)は4フレーム(フィールド)以下にすることが好ましい。表示画像によってはフリッカが発生する場合があるからである。

【0080】

なお、本実施形態での1フレームまたは1フィールドとは、画素16の画像書き換え周期または表示画面22が上から下まで(下から上まで)走査される周期と同義あるは類似の意味と考えてもよい。

【0081】

また、R、G、Bで、数フレーム(フィールド)でLの期間の平均を異ならせ、適度なホワイトバランスがとれるように駆動してもよい。この駆動方法は、RGBの発光効率が異なるときに特に有効である。また、RGBで分割数K(Kは表示領域112を複数に分割する数)を異ならせても良い。特にGでは視覚的にめだつため、Gでは分割数をRBに対して多くすることが有効である。

【0082】

なお、以上の実施形態では理解を容易にするために表示領域112の面積を分割して説明している。しかし、面積を分割するとは、期間(時間)を分割することである。したがって、図1ではトランジスタ11dのオン期間を分割することになるから、面積を分割することは、期間(時間)を分割することと同義または類似である。

【0083】

以上のように、表示領域112を複数に分割することにより画面のちらつきは減少する。したがって、フリッカの発生はなく、良好な画像表示を実現できる。なお、分割はもっと細かくしてもよい。しかし、分割するほど動画表示性能は低下する。また、画像表示のフレームレートを低減することができ、低消費電力化を実現できる。例えば、非点灯領域113を一括にした場合は、フレームレート45Hz以下になるとフリッカが発生する。しかし、非点灯領域113を6分割以上とした場合は、20Hz以下までフリッカが発生しない。

【0084】

図12(a)は図12のように表示領域112が連続している場合の明るさ調整方式である。図12(a1)の表示画面22の表示輝度が最も明るい。図12(a2)の表示画面22の表示輝度が次に明るく、図12(a3)の表示画面22の表示輝度が最も暗い。図12(a1)から図12(a3)への変化(またはその逆)は、先にも記載したようにゲートドライバ回路12のシフトレジスタ回路61などの制御により、容易に実現できる。

【0085】

この際、図1のVdd電圧(アノード電圧など)は変化させる必要がない。また、ソースドライバ回路14が出力するプログラム電流またはプログラム電圧の大きさも変化させる必要がない。つまり、電源電圧を変化させず、また、映像信号を変化させずに表示画面22の輝度変化を実施できる。

【0086】

また、図12(a1)から図12(a3)への変化の際、画面のガンマ特性は全く変化しない。したがって、表示画面22の輝度によらず、表示画像のコントラスト、階調特性が維持される。これは本実施形態の効果のある特徴である。

【0087】

従来の画面の輝度調整では、表示画面22の輝度が低い時は、階調性能が低下する。つまり、高輝度表示の時は64階調表示を実現できても、低輝度表示の時は、半分以下の階

10

20

30

40

50

調数しか表示できない。これに比較して、本実施形態の駆動方法では、画面の表示輝度に依存せず、最高の64階調表示を実現できる。

【0088】

図12(b)は、図11で説明したように表示領域112が分散している場合の明るさ調整方式である。図12(b1)の表示画面22の表示輝度が最も明るい。図12(b2)の表示画面22の表示輝度が次に明るく、図12(b3)の表示画面22の表示輝度が最も暗い。図12(b1)から図12(b3)への変化(またはその逆)は、先にも記載したようにゲートドライバ回路12のシフトレジスタ回路61などの制御により、容易に実現できる。図12(b)のように表示領域112を分散させれば、低フレームレートでもフリッカが発生しない。

10

【0089】

さらに、低フレームレートでも、フリッカが発生しないようにするには、図12(c)のように表示領域112を細かく分散させればよい。しかし、動画の表示性能は低下する。したがって、動画を表示するには、図12(a)の駆動方法が適している。静止画を表示し、低消費電力化を要望する時は、図12(c)の駆動方法が適している。図12(a)から図12(c)の駆動方法の切り替えも、シフトレジスタの制御により容易に実現できる。

【0090】

図12は非表示領域113が等間隔で構成されているが、これに限定するものではない。表示画面22の1/2の面積が連続して表示領域112をし、残りの面積が図12(c1)のように等間隔に表示領域112と非表示領域113が繰り返すように駆動してもよい。

20

【0091】

(11)点灯率制御とduty比制御

本明細書において、点灯率に応じてduty比制御などを変化させるとして説明する。しかし、点灯率とは、一定の意味ではない。例えば、低点灯率とは、画面22に流れる電流が小さいことを意味しているが、画像を構成する低階調表示の画素が多いことも意味する。つまり、画面22を構成する映像は、暗い画素(低階調の画素)が多い。

【0092】

したがって、低点灯率とは、画面を構成する映像データのヒストグラム処理をした時、低階調の映像データが多い状態と言い換えることができる。高点灯率とは、画面22に流れる電流が大きいことを意味しているが、画像を構成する高階調表示の画素が多いことも意味する。つまり、画面22を構成する映像は、明るい画素(高階調の画素)が多い。高点灯率とは、画面を構成する映像データのヒストグラム処理をした時、高階調の映像データが多い状態と言い換えることができる。つまり、点灯率に対応して制御するとは、画素の階調分布状態またはヒストグラム分布に対応して制御することと同義または類似の状態を意味することがある。

30

【0093】

以上のことから、点灯率に基づいて制御するとは、場合に応じて画像の階調分布状態(低点灯率=低階調画素が多い。高点灯率=高階調画素が多い。)に基づいて制御すると言い換えることができる。例えば、低点灯率になるにしたがって基準電流比を増加させ、高点灯率になるにしたがってduty比を小さくするとは、低階調の画素数が多くなるにしたがって、基準電流比を増加させ、高階調の画素数が多くなるにしたがってduty比を小さくすると言い換えることができる。または、低点灯率になるにしたがって基準電流比を増加させ、高点灯率になるにしたがってduty比を小さくするとは、低階調の画素数が多くなるにしたがって基準電流比を増加させ、高階調の画素数が多くなるにしたがってduty比を小さくするのと同じまたは類似の意味または動作もしくは制御である。

40

【0094】

また、例えば、所定の低点灯率以下で基準電流比をN倍し、かつ選択信号線数をN本にするとは、低階調の画素数が一定以上の時に、基準電流比をN倍し、かつ選択信号線数を

50

N本にすることと同一または類似の意味または動作もしくは制御である。または使用階調数を点灯率または消費電流と連動させる。

【0095】

また、例えば、通常は、 $duty$ 比 $1/1$ で駆動し、所定の高点灯率以上で段階的にまたはスムーズに $duty$ 比を低下させるとは、低階調または高階調の画素数が一定の範囲以内の時に、 $duty$ 比 $1/1$ で駆動し、高階調の画素数が一定の以上数となった時に、段階的にまたはスムーズに $duty$ 比を低下させることと同一または類似の意味または動作もしくは制御である。

【0096】

一例として、 $duty$ 比制御は、点灯率が $1/10$ 以上 $1/1$ の範囲で実施する。 $duty$ 比 $1/1$ で、白ラスター表示であれば、点灯率 100% である（最大の白ラスター表示時）。黒ラスターであれば、点灯率 0% である（完全黒ラスター表示時）。

【0097】

点灯率とは、パネルのアノードまたはカソードに流れる最大電流に対する割合でもある（但し、 $duty$ 比は $1/1$ とする）。例えば、カソードに流れる最大電流を 100mA とすれば、 $duty$ 比 $1/1$ において、 30mA の電流が流れていれば点灯率は $30/100 = 30\% (0.3)$ である。図1などの画素構成の場合は、アノードにはプログラム電流が加算されているので、点灯率の計算には考慮する必要がある。カソードはEL素子で消費される電流のみである。したがって、EL表示パネルの全EL素子15で消費される電流は、カソード端子を流れる電流を測定する方が好ましい。

【0098】

また、カソードに流れる最大電流を 100mA とし、この時、映像データの総和の最大値とすれば、点灯率とはSUM制御もしくはAPL制御とは同義である。点灯率 50% と表現すれば、カソード（アノード）に流れる電流が最大の 50% と意味し、点灯率 20% と表現すれば、カソードに流れる電流が最大の 20% と意味するということに大きさが理解しやすいので今後は主として点灯率の用語を用いる。但し、カソード（アノード）端子に流れる電流の最大値は、設計上、端子に流れる最大電流であり、相対的な大きさである。例えば、設計値が小さければ最大値は小さい。

【0099】

点灯率は、パネルのアノードまたはカソードに流れる最大電流に対する割合であるとしたが、パネルの全EL素子に流れる最大電流の割合とも言い換えることができる。

【0100】

本明細書では、点灯率と断り無く記載する時は、 $duty$ 比 $1/1$ としている。もし、 $duty$ 比 $1/3$ で、 20mA の電流が流れていれば、点灯率は $(20\text{mA} \times 3) / 100\text{mA} = 60\% (0.6)$ である。つまり、点灯率が 100% でも、 $duty$ 比が $1/2$ であれば、アノード（カソード）端子に流れる電流は最大値の $1/2$ である。点灯率 50% 、アノード電流が 20mA 、 $duty$ 比 $1/1$ であれば、 $duty$ 比 $1/2$ になれば、アノード電流は 10mA となる。アノード電流が 100mA 、点灯率 40% 、 $duty$ 比 $1/1$ であれば、アノード電流が 200mA に変化したとすると、点灯率は 80% に変化したことを意味する。以上のように、点灯率は、1画面を構成する映像データの大きさに対する割合、EL表示パネルの消費電流（電力）またはその割合を示している。

【0101】

以上の事項は、図1の画素構成のEL表示パネルまたはEL表示装置だけではなく、他の画素構成のEL表示パネルまたはEL表示装置にも適用できる。

【0102】

一例として点灯率（点灯率）は、映像データの和から求める。つまり、映像データから算出する。入力映像信号がY、U、Vの場合は、Y（輝度）信号から求めても良い。しかし、EL表示パネルの場合は、R、G、Bで発光効率が異なるため、Y信号から求めた値が消費電力にならない。したがって、Y、U、V信号の場合も、一度R、G、B信号に変換し、R、G、Bに応じて電流に換算する係数をかけて、消費電流（消費電力）を求める

10

20

30

40

50

ことが好ましい。しかし、簡易的に Y 信号から消費電流を求めることは回路処理が容易になることも考慮してもよい（図 3 1、図 3 2 などを参照のこと）。

【0103】

点灯率は、パネルに流れる電流で換算されているものであるとする。なぜなら、EL 表示パネルでは B の発光効率が悪いので、海の表示などが表示されると、消費電力が一気に増加するからである。したがって、最大値は、電源容量の最大値である。また、データとは単純な映像データの加算値ではなく、映像データを消費電流に換算したものである。したがって、点灯率も最大電流に対する各画像の使用電流から求められたものである。

【0104】

10

点灯率にあわせて EL 表示装置で表示する階調数を変化させることが好ましい。例えば、点灯率が 50% 以上では、フル階調の 1/2 の範囲（1024 階調の場合は、512 階調）で、画像を表示し、50% 以下では、フル階調の範囲で画像を表示する。

【0105】

なお、点灯率とは、duty 駆動などピーク電流を抑制しないノーマルの駆動方式において、最大階調での白ラスタ表示を 100% とした割合である。したがって、黒ラスタ表示では点灯率は 0% である。

【0106】

（12）演算回路構成

20

この課題に対して、図 3 2 に図示する演算回路を使用する。図 3 2 において、321、322 乗算器である。321 は発光輝度を重み付けする乗算器である。R、G、B では視感度が異なる。NTSC での視感度は、R : G : B = 3 : 6 : 1 である。したがって、R の乗算器 321 R では、R 画像データ（R data）に対して 3 倍の乗算を行う。また、G の乗算器 321 G では、G 画像データ（G data）に対して 6 倍の乗算を行う。また、B の乗算器 321 B では、B 画像データ（B data）に対して 1 倍の乗算を行う。

【0107】

EL 素子 15 は RGB で発光効率が異なる。通常、B の発光効率が最も悪い。次に G が悪い。R が最も発光効率が良い。そこで、乗算器 322 で発光効率の重み付けを行う。R の乗算器 322 R では、R 画像データ（R data）に対して R の発光効率の乗算を行う。また、G の乗算器 322 G では、G 画像データ（G data）に対して G の発光効率の乗算を行う。また、B の乗算器 322 B では、B 画像データ（B data）に対して B の発光効率の乗算を行う。

30

【0108】

乗算器 321 及び 322 の結果は、加算器 323 で加算され、総和回路 324 に蓄積される。この総和回路 87 の結果にもとづき、duty 比制御、点灯率制御などを実施する。図 3 2 のように制御すると、輝度信号（Y 信号）に対する duty 比制御、基準電流制御を実施することができる。しかし、輝度信号（Y 信号）を求めて、duty 制御などを行うと課題が発生する場合がある。例えば、ブルーバック表示である。ブルーバック表示では EL パネルで消費する電流は比較的大きい。しかし、表示輝度は低い。ブルー（B）の視感度が低いからである。そのため、輝度信号（Y 信号）の総和（APL レベル）は小さく算出されるため、duty 制御が高 duty になる。したがって、フリッカの発生などが生じる。

40

【0109】

この課題に対しては、乗算器 321 をスルーにして用いるとよい。消費電流に対する総和（APL レベル）が求められるからである。輝度信号（Y 信号）による総和（APL レベル）と消費電流による総和（APL レベル）は、両方を求めて加味して総合 APL レベルを求めることが望ましい。総合 APL レベルにより duty 比制御、基準電流制御を実施する。

【0110】

（13）駆動回路ブロック

50

図 3 1 は本実施形態の駆動回路のブロック図である。以下、本実施形態の駆動回路について説明をする。図 3 1 では、外部から Y / U V 映像信号と、コンポジット (C O M P) 映像信号が入力できるように構成されている。どちらに映像信号を入力するかは、スイッチ回路 3 1 1 により選択される。

【 0 1 1 1 】

スイッチ回路 3 1 1 で選択された映像信号は、デコーダ及び A / D 回路によりデコード及び A D 変換され、デジタルの R G B 画像データに変換される。R G B 画像データは各 8 ビットである。また、R G B 画像データはガンマ回路 3 1 4 でガンマ処理される。同時に輝度 (Y) 信号が求められる。ガンマ処理により、R G B 画像データは各 1 0 ビットの画像データに変換される。

10

【 0 1 1 2 】

ガンマ処理後、画像データは F R C 処理または誤差拡散処理が処理回路 3 1 5 で行われる。F R C 処理または誤差拡散処理により R G B 画像データは 6 ビットに変換される。この画像データは A I 処理回路 3 1 6 で A I 処理またはピーク電流処理が実施される。また、動画検出回路 3 1 7 で動画検出が行われる。同時に、カラーマネージメント回路 3 1 8 でカラーマネージメント処理が行われる。

【 0 1 1 3 】

A I 処理回路 3 1 6、動画検出回路 3 1 7、カラーマネージメント回路 3 1 8 の処理結果は演算回路 3 1 9 に送られ、演算処理回路 3 1 9 で制御演算、d u t y 比制御、基準電流制御データに変換され、変換された結果が、ソースドライバ回路 1 4 及びゲートドライバ回路 1 2 に制御データとして送出される。

20

【 0 1 1 4 】

d u t y 比制御データはゲートドライバ回路 1 2 b に送られ、d u t y 比制御が実施される。使用階調制御データはソースドライバ I C 1 4 に送られ、使用階調数制御が実施される。一方、基準電流制御データはソースドライバ回路 1 4 に送られ、基準電流制御が実施される。ガンマ補正され、F R C または誤差拡散処理された画像データもソースドライバ回路 1 4 に送られる。

【 0 1 1 5 】

E L 表示パネルは、黒表示は、E L 素子 1 5 に流れる電流が 0 の状態である。したがって、本実施形態の d u t y 比駆動のように画面 2 2 に非表示領域 1 2 3 を発生させても、黒表示の輝度は 0 である。非表示領域 1 2 3 の面積を大きくすると白表示輝度は低下する。しかし、黒表示の輝度が 0 であるから、コントラストは無限大である。したがって、d u t y 比駆動は、E L 表示パネルに最適な駆動方法である。以上のことは、基準電流制御においても同様である。基準電流の大きさを変化させても、黒表示の輝度は 0 である。基準電流を大きくすると白表示輝度は増加する。したがって、基準電流制御においても良好な画像表示を実現できる。

30

【 0 1 1 6 】

d u t y 比制御は、全階調範囲で階調数が保持され、また、全階調範囲でホワイトバランスが維持される。また、d u t y 比制御により画面 2 2 の輝度変化は 1 0 倍近く変化させることができる。また、変化は d u t y 比に線形の関係になるから制御も容易である。しかし、d u t y 比制御は、N 倍パルス駆動であるから、E L 素子 1 5 に流れる電流の大きさが大きく、また、画面 2 2 の輝度にかかわらず、常時 E L 素子に流れる電流の大きさが大きくなり、E L 素子 1 5 が劣化しやすいという課題がある。

40

【 0 1 1 7 】

基準電流制御は、画面輝度 3 1 を高くするときに、基準電流量を大きくするものである。したがって、画面 2 2 が高いときにしか、E L 素子 1 5 に流れる電流は大きくならない。そのため、E L 素子 1 5 が劣化しにくい。課題は、基準電流を変化させた時のホワイトバランス維持が困難である傾向が強い。

【 0 1 1 8 】

本実施形態では、基準電流制御と d u t y 比制御の両方を用いる。画面 2 2 が白ラスタ

50

ー表示に近い時には、基準電流は一定値に固定し、 $duty$ 比のみを制御して表示輝度などを变化させる。画面22に黒ラスタ表示に近い時は、 $duty$ 比は一定値に固定し、基準電流のみを制御させて表示輝度などを变化させる。

【0119】

$duty$ 比制御は、データと/最大値が $1/10$ 以上 $1/1$ の範囲で実施する。さらに好ましくは、データと/最大値が $1/100$ 以上 $1/1$ の範囲で実施する。また、基準電流の倍率変化(単位トランジスタ812の出力電流変化)は、データと/最大値が $1/10$ 以上 $1/1000$ の範囲で実施する。さらに好ましくはデータと/最大値が $1/100$ 以上 $1/2000$ の範囲で実施する。基準電流制御と $duty$ 比制御はオーバーラップしないようにすることが好ましい。

10

【0120】

ここでは説明を容易にするため、 $duty$ 比の最大は $duty$ 比 $1/1$ とし、最小は $duty$ 比 $1/8$ とする。基準電流は、1倍から3倍に変化させるとする。また、データと/最大値は画面22のデータの総和を意味し、(データと/最大値)は、最大輝度での白ラスタ表示での画像データの総和であるとする。なお、 $duty$ 比 $1/1$ まで使用する必要がない。 $duty$ 比 $1/1$ は最大値として記載している。本実施形態の駆動方法では、最大の $duty$ 比を $380/400$ などと設定してもよい。なお、 400 はWQVGAの表示パネルの画素行数を例示している。

【0121】

なお、 $duty$ 比の最大は $duty$ 比 $1/1$ とし、最小は $duty$ 比 $1/16$ 以内にするのが好ましい。さらに好ましくは、 $duty$ 比 $1/10$ 以内にするがよい。フリッカの発生を抑制できるからである。基準電流の変化範囲は、4倍以内にするのが好ましい。さらに好ましくは2.5倍以内にする。基準電流の倍数を大きくしすぎると、基準電流発生回路の線形性がなくなり、ホワイトバランスずれが発生するからである。

20

【0122】

データと/(データと/最大値) $=1/100$ とは、一例として $1/100$ の白ウインドウ表示である。自然画像では、画像表示する画素のデータと/最大値が、白ラスタ表示の $1/100$ に換算できる状態を意味する。したがって、 100 画素あたりに1点の白輝点表示もデータと/最大値が $1/100$ である。

【0123】

以下の説明では最大値とは白ラスタの画像データの加算値としたが、これは説明を容易にするためである。最大値は画像データの加算処理またはAPL処理などで発生する最大値である。したがって、データと/最大値とは、処理を行う画面の画像データの最大値に対する割合である。

30

【0124】

なお、データと/最大値は消費電流で算定するか、輝度で算定するかはどちらでもよい。ここでは説明を容易にするため、輝度(画像データ)の加算であるとして説明をする。一般的に輝度(画像データ)の加算の方式が処理は容易であり、コントローラICのハード規模も小さくできる。また、 $duty$ 比制御によるフリッカの発生もなく、ダイナミックレンジを広く取れることから好ましい。

40

【0125】

クロック信号(CLK)は、選択する画素行を順次移動させるための信号である。スタートパルス信号(ST)は、選択する画素行を指定するための信号である。スタートパルス信号(ST)はクロック信号(CLK)により、ゲートドライバ回路12のシフトレジスタ回路内を移動する。アップダウン信号は、画面の上下反転切換信号である。シフトレジスタ回路内のスタートパルス位置にしたがって、ゲート信号線17が選択される(ゲート信号線17にオン電圧(VGL)が印加される)。

【0126】

一例としてカソード電圧 V_{ss} は、 $-4.5V \sim -1.0V$ であり、アノード電圧 V_d は、 $3.5V \sim 7.0V$ である。 V_{ss} 、 V_{dd} 、 V_{GH} 、 V_{GL} などは電源回路から

50

供給され、必要に応じて各電圧の値は変更設定される。

【0127】

(13) モビリティの補正

図8などでは、駆動用トランジスタ11aのモビリティバラツキを補正できることを説明した。つまり、図8は、スイッチ用トランジスタ11aを、短期間、スイッチ用トランジスタ11eをオンした方法である。

【0128】

短時間とは、0.05 μ 秒以上5 μ 秒以下の時間である。前記短時間は、画素に印加する映像信号電圧 V_{sig} に対応させて変化させることが好ましい。また、点灯率に対応させて変化させることが好ましい。この変化は、線形、非線形に対応させることを含むほか、ステップ状（例えば、点灯率50%以上では、短時間とは0.1 μ 秒、点灯率50%未満では、2 μ 秒）に対応させてもよい。

10

【0129】

図35に図示するように、点灯率に相関させて、duty比を制御または変化させることが好ましい。ピーク電流を抑制し、消費電力を平均化することができるからである。点灯率が高いときは、duty比を低下（小さく）する。したがって、ピーク電流を抑制できる。

【0130】

1水平走査期間（1H）に対するオン時間比率（%）（以下、オン比率と呼ぶ）は、図8の期間である。オン時間とは、スイッチ用トランジスタ11b、11eのオン時間（クローズ時間）を意味する。1Hが、20 μ 秒とすれば、10%とは、2 μ 秒となる。

20

【0131】

オン比率が長いほど、駆動用トランジスタ11aのモビリティの補正効果が高くなる。しかし、コンデンサ19の電荷が放電され、駆動用トランジスタ11aのゲート端子電位が高く（アノード電圧側）の変化し、EL素子15に流れる電流が変化してしまう。

【0132】

オフセットキャンセル駆動では、黒の階調（低階調）は、オフセットキャンセルされ、駆動用トランジスタ11aの特性バラツキは目立ちにくい。しかし、白の階調（高階調）では、オフセットキャンセル点から離れているため、駆動用トランジスタ11aの特性ばらつきが目立ちやすい。この特性バラツキはモビリティによるものである。

30

【0133】

点灯率が低い場合は、低階調表示の画素が多い。点灯率が高い場合は、高階調表示の画素が多い。したがって、オン比率は、図35の下図の点線で示すように実施することが好ましい。つまり、低点灯率では、オン比率は0とし、高点灯率になるにしたがって、オン比率を大きくする。

【0134】

しかし、点灯率が低い時は、低階調表示の画素が多いというのは、統計的なものであり、実際と異なることがある。また、点灯率が高い場合は、高調表示の画素が多いというのも統計的なものである。実際には表示パターン、映像信号の種類により異なる。したがって、表示パターン、入力される映像信号の種類（PC映像、AV映像など）などにより、オン比率を可変できるように構成しておくことが好ましい。

40

【0135】

図35の下図の実線はその実施形態である。点灯率が20%の時を、オン比率最大とし、点灯率が高くとも低くともオン比率を低下させている。

【0136】

なお、図35の実施形態において、オン比率と点灯率の関係で説明したがこれに限定するものではない。オン比率は、比率ではなく、時間（例えば、2 μ 秒など）の指定としてもよい。また、点灯率は、各階調のヒストグラムに置き換えてもよい。または点灯率は消費電力に置き換えても良い。また、表示画面22に流れる電流に置き換えても良い。

【0137】

50

(1 4) 突き抜けコンデンサの形成

図 1、図 2 5 に図示するように、その他、ゲート信号線 1 7 a とトランジスタ 1 1 a のゲート (G) 端子間に積極的にコンデンサ C x を形成し、突き抜け電圧を増加させる構成も有効である。このコンデンサ C x の容量は正規のコンデンサ 1 9 a の容量の 1 / 1 0 以上 1 / 2 以下にすることが好ましい。さらには 1 / 8 以上 1 / 3 以下とすることが好ましい。

【 0 1 3 8 】

突き抜け電圧発生用のコンデンサ C x の容量 (容量を C b (p F) とする) は、電荷保持用のコンデンサ 1 9 a の容量 (容量を C a (p F) とする) と、トランジスタ 1 1 a の白ピーク電流時 (画像表示で表示最大輝度の白ラスタ時) のゲート (G) 端子電圧 V w (V) を黒表示での電流を流す (基本的には電流は 0 である。つまり、画像表示で黒表示としている時) 時のゲート (G) 端子電圧 V b (V) が関連する。これらの関係は、

$$C a / (2 0 0 C b) \quad | V w - V b | \quad C a / (8 C b)$$

の条件を満足させることが好ましい。なお、 $| V w - V b |$ とは、駆動用トランジスタの白表示時の端子電圧 (V) と黒表示時の端子電圧 (V) との差の絶対値である (つまり、変化する電圧幅) 。

【 0 1 3 9 】

さらに好ましくは、

$$C a / (1 0 0 C b) \quad | V w - V b | \quad C a / (1 0 C b)$$

の条件を満足させることが好ましい。

【 0 1 4 0 】

トランジスタ 1 1 b は P チャンネルにし、この P チャンネルは少なくともダブルゲート以上にする。このましくは、トリプルゲート以上にする。さらに好ましくは、4 ゲート以上にする。そして、トランジスタ 1 1 b のソース - ゲート (S D もしくはゲート - ドレイン (G D)) 容量 (トランジスタがオンしているときの容量) の 1 倍以上 1 0 倍以下のコンデンサを並列に形成または配置することが好ましい。

【 0 1 4 1 】

なお、以上の事項は、図 1、図 2 5 の画素構成だけでなく、他の画素構成でも有効である。スイッチ用トランジスタ 1 1 b がオフするときに、駆動用トランジスタ 1 1 a に電流が流れないようにシフトするように、コンデンサ C x を配置する。なお、スイッチングトランジスタ 1 1 b の N チャンネルはダブルゲート以上とする。リーク対策のためである。

【 0 1 4 2 】

図 1 では、駆動用トランジスタ 1 1 a は、N チャンネルトランジスタであり、映像信号を画素に印加するスイッチ用トランジスタ 1 1 b も N チャンネルトランジスタである。スイッチ用トランジスタ 1 1 b を制御するゲート信号線 1 7 a は、画素 1 6 の選択時は、高い電圧 (V G H) が印加され、非選択となる場合は、低い電圧 (V G L) が印加される。したがって、画素 1 6 が選択状態から非選択状態になる時は、ゲート信号線 1 7 a に電氣的に接続されたコンデンサ C x の一端子は V G H 電圧から V G L 電圧に変化する。コンデンサ C x は V G H 電圧から V G L 電圧への変化をつき抜け電圧として他のコンデンサ C x 端子 (駆動用トランジスタ 1 1 a のゲート端子に接続されている) 伝達する。したがって、V G H から V G L 電圧の変化に比例した電圧が、駆動用トランジスタ 1 1 a のゲート端子に印加され、駆動用トランジスタ 1 1 a のゲート端子電圧を低下させる。したがって、駆動用トランジスタ 1 1 a は電流を流しにくい方向に動作する。この動作により、より黒表示レベルが改善され、良好なコントラストを実現できる。

【 0 1 4 3 】

同様に図 2 5 は、駆動用トランジスタ 1 1 a は、P チャンネルトランジスタであり、映

像信号を画素に印加するスイッチ用トランジスタ 11b も P チャンネルトランジスタである。つまり、駆動用トランジスタ 11a とスイッチ用トランジスタ 11b とは同極性のチャンネルトランジスタで構成されている。スイッチ用トランジスタ 11b を制御するゲート信号線 17a は、画素 16 の選択時は、低い電圧 (VGL) が印加され、非選択となる場合は、高い電圧 (VGH) が印加される。

【0144】

したがって、画素 16 が選択状態から非選択状態になる時は、ゲート信号線 17a に電氣的に接続されたコンデンサ Cx の一端子は VGL 電圧から VGH 電圧に変化する。コンデンサ Cx は VGL 電圧から VGH 電圧への変化をつき抜け電圧として他のコンデンサ Cx 端子 (駆動用トランジスタ 11a のゲート端子に接続されている) 伝達する。そのため、VGL から VGH 電圧の変化に比例した電圧が、駆動用トランジスタ 11a のゲート端子に印加され、駆動用トランジスタ 11a のゲート端子電圧を高い電圧の方向にシフトさせる。したがって、駆動用トランジスタ 11a は電流を流しにくい方向に動作する。この動作により、より黒表示レベルが改善され、良好なコントラストを実現できる。

【0145】

また、突き抜け電圧用のコンデンサ Cx は、画素が変調する R、G、B で大きさ (容量) を変化させることが好ましい。R、G、B の各 EL 素子 15 の駆動電流が異なるためである。また、EL 素子 15 のカットオフ電圧が異なるためである。そのため、EL 素子 15 の駆動用トランジスタ 11a のゲート (G) 端子にプログラムする電圧 (電流) が異なるからである。例えば、R の画素のコンデンサ CxR を 0.02 pF とした場合、他の色 (G、B の画素) のコンデンサ CxG、Cx B を 0.025 pF とする。また、R の画素のコンデンサ CxR を 0.02 pF とした場合、G の画素のコンデンサ CxG と 0.03 pF とし、B の画素のコンデンサ Cx B を 0.025 pF とするなどである。このように、R、G、B の画素ごとにコンデンサ Cx の容量を変化させることのよりオフセットの駆動電流を RGB ごとに調整することができる。したがって、各 RGB の黒表示レベルを最適値にすることができる。

【0146】

以上は、突き抜け電圧発生用のコンデンサ Cx の容量を変化させるとしたが、突き抜け電圧は、保持用のコンデンサ 19a と突き抜け電圧発生用のコンデンサ Cx との容量の相対的なものである。したがって、コンデンサ Cx を R、G、B の画素で変化することに限定するものではない。つまり、保持用コンデンサ 19a の容量を変化させてもよい。例えば、R の画素のコンデンサ 11a R を 1.0 pF とした場合、G の画素のコンデンサ 11a G と 1.2 pF とし、B の画素のコンデンサ 11a B を 0.9 pF とするなどである。この時、突き抜け用コンデンサ Cx の容量は、R、G、B で共通の値とする。したがって、本実施形態は、保持用のコンデンサ 19a と突き抜け電圧発生用のコンデンサ Cx との容量比を、R、G、B の画素のうち、少なくとも 1 つを他と異ならせたものである。なお、保持用のコンデンサ 19a の容量と突き抜け電圧発生用のコンデンサ Cx との容量との両方を R、G、B 画素で変化させてもよい。

【0147】

また、画面 22 の左右で突き抜け電圧用のコンデンサ Cx の容量を変化させてもよい。ゲートドライバ 12 に近い位置にある画素 16 は信号供給側に配置されているので、ゲート信号の立ち上がりが速い (スルーレートが高いからである) ため、突き抜け電圧が大きくなる。ゲート信号線 17 端に配置 (形成) されている画素は、信号波形が鈍っている (ゲート信号線 17 には容量があるためである)。ゲート信号の立ち上がりが遅い (スルーレートが遅い) ため、突き抜け電圧が小さくなるためである。したがって、ゲートドライバ 12 との接続側に近い画素 16 の突き抜け電圧用コンデンサ Cx を小さくする。また、ゲート信号線 17 端はコンデンサ Cx を大きくする。例えば、画面の左右でコンデンサの容量は 10% 程度変化させる。

【0148】

同様に、画面 22 の上下で突き抜け電圧用のコンデンサ Cx の容量を変化させてもよい

10

20

30

40

50

。画面 2 2 には、コンデンサ C a と映像信号の書込みタイミングの問題から、輝度傾斜が発生するからである。コンデンサ C x の値をまた、ソース信号線 1 8 に沿って変化させる。例えば、画面の上下でコンデンサ C x の容量は 1 0 % 程度変化させる。

【 0 1 4 9 】

発生する突き抜け電圧は、保持用コンデンサ 1 9 a と突き抜け電圧発生用のコンデンサ C x の容量比で決定される。したがって、画面の左右で突き抜け電圧発生用のコンデンサ C x の大きさを変化させるとしたが、これに限定するものではない。突き抜け電圧発生用のコンデンサ C x は画面の左右で一定にし、電荷保持用のコンデンサ 1 9 a の容量を画面の左右で変化させてもよい。また、突き抜け電圧発生用のコンデンサ C x と、電荷保持用のコンデンサ 1 9 a 容量の両方を画面の左右で変化させてもよい。以上の事項は、画面 2 2 の上下方向に関しても同様である。

10

【 0 1 5 0 】

(1 5) 点灯率制御と使用階調数

図 3 3 に図示するように、使用階調数を点灯率に相関させて変化させてもよい。図 3 3 において、ソースドライバ IC 1 4 は RGB 1 0 b i t (1 0 2 4 階調) である。使用する階調数を点灯率に対応させて変化させている。例えば、使用階調が 1 0 2 4 とは、1 階調目から 1 0 2 4 階調目まで使用して画像を表示できることを意味し、使用階調 2 5 6 とは、1 階調目から 2 5 6 階調目まで使用して画像を表示できることを意味する (2 5 7 階調目から 1 0 2 4 階調目までは使用できない)。

【 0 1 5 1 】

20

使用階調数は、E L 素子 1 5 に流す電流に影響する。使用階調数が 1 0 2 4 で、1 0 2 4 階調を使用すると最大電流を E L 素子 1 5 に流すことができる。使用階調が 5 2 5 階調では、最大階調の 5 2 5 を指定しても、1 0 2 4 階調の 1 / 2 の輝度しかえられない (但し、理解を容易にするため、ガンマカーブがリニアとしている)。

【 0 1 5 2 】

図 3 3 の実線の実施形態では、点灯率 2 5 % 以下で、1 0 2 4 階調までの階調を使用して画像を表示することができる。点灯率 1 0 0 % では、2 5 6 階調までしか使用して画像を表示できない。点灯率 2 5 % 以上 1 0 0 % 以下は 1 0 2 4 階調から 2 5 6 階調までの範囲で、かつ点灯率に比例して階調表示を実現できる。

【 0 1 5 3 】

30

点灯率に対応した使用階調数は、点灯率を求め、入力された映像信号を点灯率またはこれに類するデータで乗算して求める。

【 0 1 5 4 】

図 3 5 において、変化点である a 点は可変できるように構成しておくことが好ましい。可変点は、E E P R O M に格納できるように構成する。また、b 点についても同様である。また、図 3 3 の d 点及び e 点に関しても同様である。また、各直線及び曲線は、多数の折れ点ポイントを設けてもよい。

【 0 1 5 5 】

以上の実施形態では、説明を容易にするため映像信号のガンマカーブは直線であるとして説明または図示した。しかし、実際にはガンマカーブは、2 乗または 2 . 2 乗カーブまたはこの近傍のカーブである。

40

【 0 1 5 6 】

例えば、1 0 2 4 階調目を 1 . 0 の明るさとし、ガンマが 2 乗特性カーブであれば、0 . 7 5 の明るさは 8 8 7 階調目、0 . 5 0 の明るさは 7 2 4 階調目、0 . 2 5 の明るさは 5 1 2 階調目である。ガンマが 2 . 2 乗特性カーブであれば、0 . 7 5 の明るさは 8 9 8 階調目、0 . 5 0 の明るさは 7 4 7 階調目、0 . 2 5 の明るさは 5 4 5 階調目である。したがって、実際には、以上の明るさ (輝度、照度) を基準として制御する階調または設定する階調を決定すべきである。

【 0 1 5 7 】

図 3 4 は、例示としてガンマ 2 乗カーブで階調設定を行った実施形態である。図 3 4 (

50

a)において、縦軸は最大使用階調数である。最大使用階調数とは、ある点灯率において表示する最大階調である。または使用できる最大階調番号である。最大階調番号は、点灯率を係数として乗算することなどにより決定される。当然のことながら、最大階調番号を図示している

なお、説明を容易にするため、各図面では点灯率を用いているが、点灯率とは、表示画面31に流れる電流とみなすこともできる(アノード、カソード電圧が一定の場合)。アノード、カソード電圧を変化させる場合は、この変化を加味することが好ましい。つまり、点灯率は表示パネルの表示領域で使用する電力に相関する値である。したがって、電力に基づいて最大使用階調を決定してもよい。なお、前記電力、電流などは表示パネルの表示画面22に使用するものだけでなく、周辺回路部で使用される電力、電流を含めて求め

10

【0158】

図34の実施形態は、パネルで最大表示できる輝度をピーク400 (nt)、白ラスタ表示(点灯率100%とする)で200 (nt)とした実施形態である。なお、ピーク輝度(点灯率0%近傍で最大階調の画素が表示できる輝度)と最大電力時の輝度(一般的には、点灯率100%の白ラスタ表示(最大階調)の画素が表示できる輝度)との差は、6倍以下1.5倍以内にする。本明細書では、2倍として説明する。また、ピーク輝度は、点灯率0%近傍の黒表示の画素の輝度であるとする。

【0159】

輝度は最大使用階調数とduty比で決定される。duty比は、図11、図12などで説明したものである。また、映像信号は、RGBが各10bit(1024階調:1階調~1024階調)であるとしている。一例として図34では、点灯率25%以下では、階調数制御で輝度Max 400 nt(1024階調の映像信号が印加された画素が表示する輝度)であり、点灯率100%では、200 nt(1024階調の映像信号が印加された画素が表示する輝度)である。図34(a)の点灯率と最大使用階調数の関係カーブは、曲線でもよいし、また、編曲点、折れ曲がり点は複数形成(設定)してもよい。

20

【0160】

図34(a)は、通常表示状態であり、duty比が1/1としている。つまり、図11、図12の黒挿入表示を行っていない。この状態が、最大輝度を表示できる駆動状態である。

30

【0161】

図34(a)から1/4の輝度に低下させるには、図34(a)と技術的思想と同様に、表示する階調数を削減する。図34(b)において、724階調は、輝度200 ntを表示する階調である(図34(a)の右の目盛りを参照のこと)。362階調は、ガンマ2乗カーブで1/4の50 ntを表示できる階調である。同様に、512階調は、ガンマ2乗カーブで1/2の100 ntを表示できる階調であり、627階調は、ガンマ2乗カーブで200 ntの3/4の150 ntを表示できる階調である。但し、各階調番号は、説明を容易にするために決定したものであり、本実施形態がこの値に限定されるものではない。

【0162】

40

図34(b)に図示するように、通常表示からその1/4輝度までの輝度可変は、表示する階調数の変更により行う。図34(b)に図示するように図34(a)の点灯率100%から1/4の50 ntに低下させる場合には、最大使用階調は362とする(つまり、50 ntを表示する場合に使用する階調は、1階調目から362階調目)。1/2の100 ntに低下させる場合には、最大使用階調は512とする(つまり、100 ntを表示する場合に使用する階調は、1階調目から512階調目)。150 ntに低下させる場合には、最大使用階調は627とする(つまり、150 ntを表示する場合に使用する階調は、1階調目から627階調目)。これ以上、画面輝度を変更する場合も、使用階調数を変更すればよい。

【0163】

50

以上のように、図 3 4 (b) は、通常輝度から輝度 1 / 4 までも、使用する階調数制御で行っている。

【 0 1 6 4 】

さらに画面輝度を低下させるため、本実施形態では図 3 4 (c) に図示するように、d u t y 比制御 (図 1 2、図 1 1) により、画面輝度制御を実施している。輝度は、表示領域 5 3 または非表示領域 5 2 の面積を増減させることにより行う。d u t y 比制御では、表示する階調数は変更しないため、良好な階調表示を実現できる。

【 0 1 6 5 】

図 3 4 (c) では、2 0 0 n t の輝度 1 / 4 以下から輝度 1 / 1 0 0 (2 n t) までは、d u t y 制御とした実施形態である。最低輝度は、ピーク輝度 4 n t、白ラスター 2 n t である。図 3 4 (c) において、最大使用階調数は、点灯率 1 0 0 % の時、3 6 2 階調であり、点灯率 0 % 近傍 (完全に点灯率 0 % は、黒ラスター表示となり点灯している画素がないため近傍とした) では、5 1 2 階調である。

10

【 0 1 6 6 】

以上の制御 (図 3 4 (a) (b) (c)) により、画面明るさは、1 / 1 0 0 に調整することができる。

【 0 1 6 7 】

なお、図 3 4 においても、a 点、b 点位置を可変できるように設定することが好ましい。a 点、b 点の変更は、点灯率を求め、E L 表示装置に入力された映像信号電圧または映像信号データに乗算する係数を前記点灯率の値によって変更することにより実現できる。なお、変更は遅延を持たして行うことが好ましい。以上の事項は本実施形態の他の実施形態においても適用される。

20

【 0 1 6 8 】

以上のように、本実施形態は、最大輝度 (図 3 4 (a) の状態) から、所定の輝度変化範囲 (図 3 4 (a) (b) では輝度変化 1 / 4) までは、使用する最大階調 (最大使用階調数) を減らすことにより輝度を可変する。それ以上画面輝度を低下させる場合は、図 3 4 (c) に図示するように、d u t y 比を可変することにより行う。d u t y 比を可変する場合は、表示に使用する階調数は変化しない (維持される) 。

【 0 1 6 9 】

以上のように、本実施形態は、低輝度表示を行う場合 (低輝度領域) には、d u t y 比制御により画面輝度を変化させ、一定以上の高輝度表示を行う場合 (高輝度領域) には、使用する階調数を変化させて行う。この場合は、d u t y 比は 1 / 1 など固定にする。しかし、本実施形態はこれに限定するものではなく、高輝度領域で、d u t y 比を 1 / 2 などとしてもよく、また、可変してもよい。また、低輝度領域においても、使用する階調数を変化させてもよい。

30

【 0 1 7 0 】

また、図 3 4 (a) は最大階調の輝度を 4 0 0 n t から 2 0 0 n t の 1 / 2 にするとしたが、これに限定するものではなく、4 0 0 n t から 1 0 0 n t の 1 / 4 などに設定してもよい。また、図 3 4 (b) は最大輝度を 2 0 0 n t から 5 0 n t の 1 / 4 にするとしたが、これに限定するものではなく、2 0 0 n t から 2 5 n t の 1 / 8 などに設定してもよい。また、図 3 4 (c) は最大輝度を 5 0 n t から 2 n t の 1 / 2 5 にするとしたが、これに限定するものではなく、5 0 n t から 1 n t の 1 / 5 0 などに設定してもよい。以上のように目標仕様のあわせて、最大使用階調数の可変範囲、可変位置をソフト的に変更、最大輝度の可変範囲、変更位置をソフト的にできるようにする。変更などは、ソースドライバ I C 1 4 のコントローラ部にて容易に実現できる。入力変数は、映像信号データ、点灯率などを用いる。また、変更位置、可変位置などは、E E P R O M 7 5 3 の外部メモリに格納しておく。

40

【 0 1 7 1 】

(1 6) 他の E L 表示パネル及び E L 表示装置への実施形態の適用

以上の事項は、図 1、図 1 0、図 1 8、図 1 9、図 2 1、図 2 3、図 2 5、図 2 6、図

50

27、28、30などの本明細書に記載のすべての画素構成についても同様に適用することができる。以上の事項は、以下の本実施形態の他の実施形態においても適用される。

【0172】

短時間を調整することまたは設定することにより、駆動用トランジスタ11aのモビリティばらつきを一定量、補償できる。短時間は、パネルの駆動用トランジスタ11aの特性に適合させて設定することが好ましい。

【0173】

(17) 応用例

本実施形態の駆動方式を実施するEL表示装置を表示ディスプレイとして用いた本実施形態の表示機器(EL表示装置)について説明をする。

10

【0174】

(17-1) 第1の応用例

図14は、EL表示装置の一例である情報端末装置の携帯電話の平面図である。筐体143にアンテナ141などが取り付けられている。142aは、表示画面22の明るさを変化させる切換キー、142bは電源オン/オフキー、142cがゲートドライバ回路12bの動作フレームレートを切り替えるキーである。145はホトセンサである。ホトセンサ145は、外光の強弱にしたがって、duty比などを変化させて、表示画面22の輝度を自動調整する。

【0175】

(17-2) 第2の応用例

20

図15はビデオカメラの斜視図である。ビデオカメラは撮影(撮像)レンズ部153とビデオカメラ本体143と具備している。本実施形態のEL表示パネルは表示モニター144としても使用されている。表示画面22は支点151で角度を自由に調整できる。表示画面22を使用しない時は、格納部153に格納される。

【0176】

(17-3) 第3の応用例

本実施形態のEL表示パネルまたはEL表示装置などはビデオカメラだけでなく、図16に示すような電子カメラにも適用できる。本実施形態のEL表示装置はカメラ本体161に付属されたモニター22として用いる。カメラ本体161にはシャッタ163の他、スイッチ142a、142cが取り付けられている。

30

【0177】

(第2の実施形態)

第2の実施形態のEL表示装置について図18に基づいて説明する。図18は、本実施形態に係るEL表示装置を示す模式的な回路図である。なお、以降に記載する実施制においては、以前に説明した事項(例えば、図11、図12の点灯率制御、図35のオン時間比率に関する事項、図33、図34の点灯率制御とduty比制御、図14、図15、図16の応用例など)に適用される。また、各事項が組み合わされて実施される。

【0178】

第1の実施形態と異なる点は、第1の実施形態がNチャネル型のトランジスタを用いて画素回路を構成しているのに対し、本実施形態はPチャネル型のトランジスタを用いて画素回路を構成していることである。図18の画素回路も、図1に示した画素回路とまったく同様に閾値電圧補正動作、移動度補正動作及びブートストラップ動作を行うことができる。また、トランジスタ11cをオンオフ制御することにより、図11、図12などで説明したduty制御を実現できる。また、後に説明する点灯率制御を実現できる。

40

【0179】

図19は、図18の画素構成に対して、図10と同様にスイッチ用トランジスタ11dを追加した構成である。

【0180】

なお、以上の実施形態では、画素行は1画素行ずつ選択し、映像信号の書込み、キャンセルを実施するとしたが、これに限定するものではない。例えば、複数画素行を同時に選

50

択し、映像信号の書込み、キャンセルをしてもよい。図 19 の実施形態では、トランジスタ 11d をオンオフ制御することにより、図 11、図 12 など説明した duty 制御を実現できる。また、後に説明する点灯率制御を実現できる。

【0181】

図 20 は、図 19 の画素構成は P チェネルトランジスタで構成したのに対して、N チェネルトランジスタで構成した実施形態である。他の構成及び動作は以前に説明した構成と同様であるので説明を省略する。

【0182】

(第 3 の実施形態)

(1) 画素構成

図 21 は本実施形態の第 3 の実施形態の説明図である。なお、以前の実施形態で説明した事項で共通することは説明を省略する。以下の説明では差異点を中心に説明をする。

【0183】

図 21 において、ソースドライバ IC 14 は、リセット電圧 V_{rst} 及び映像信号電圧 V_{sig} を出力する。1 水平走査期間の最初にリセット電圧 V_{rst} を出力し、その後、映像信号電圧 V_{sig} を出力する。一例として、リセット電圧 V_{rst} は、5 V である。また、映像信号電圧 V_{sig} は 1 ~ 5 V である。つまり、リセット電圧 V_{rst} は、映像信号電圧 V_{sig} の最大値か以上の高い電圧である。イニシャル電圧 V_L は、10 V である。つまり、リセット電圧 V_{rst} より大きな電圧である。

【0184】

(2) 各トランジスタの動作

図 22 は、各トランジスタの動作 (ON、OFF) を示している。なお、説明を容易にするため、ソースドライバ IC 14 には、スイッチ SW1 のオンオフにより映像信号電圧 V_{sig} が印加されることとし、スイッチ SW2 のオンオフによりリセット電圧 V_{rst} が印加されるものとする。実際には、DA 変換回路、オペアンプなどから構成されている。

【0185】

リセット期間では、トランジスタ 11b がオンすることにより、リセット電圧 V_{rst} が駆動用トランジスタ 11a のゲート端子に印加される。また、スイッチ用トランジスタ 11c がオンすることにより駆動用トランジスタ 11a のソース端子にイニシャル電圧 V_L が印加される。このとき、スイッチ用トランジスタ 11d は、オフである。

【0186】

次のオフセットキャンセル期間では、トランジスタ 11b がオン状態を継続し、リセット電圧 V_{rst} が駆動用トランジスタ 11a のゲート端子に印加される。また、スイッチ用トランジスタ 11c がオフすることにより駆動用トランジスタ 11a のソース端子にイニシャル電圧 V_L が印加されることは停止される。このとき、スイッチ用トランジスタ 11d は、オフである。このオンオフ状態に制御することにより、コンデンサ 19a にオフセット電圧が保持される。

【0187】

次の映像信号の書込み期間では、トランジスタ 11b がオン状態を継続し、また、スイッチ SW2 がオフしてスイッチ SW1 がオンし、映像信号電圧 V_{sig} が駆動用トランジスタ 11a のゲート端子に印加される。スイッチ用トランジスタ 11c 及びスイッチ用トランジスタ 11d はオフ状態である。このオンオフ状態に制御することにより、駆動用トランジスタ 11a に電圧プログラムが実施される。つまり、コンデンサ 19a に映像信号電圧 + オフセット電圧が保持される。

【0188】

保持 (発光期間) は、スイッチ用トランジスタ 11d をオンさせる。非発光期間は、スイッチ用トランジスタ 11d をオフさせる。スイッチ用トランジスタ 11d をオンオフ制御することにより、図 11、図 12 の duty 比制御、図 34、図 33 などの点灯率制御が実現される。

10

20

30

40

50

【0189】

(第4の実施形態)

(1)画素構成

図23は本実施形態の第4の実施形態の説明図である。第4の実施形態では、画素16を構成するトランジスタは、Pチャンネルトランジスタで構成している。

【0190】

図23において、ソースドライバIC14は、リセット電圧 V_{rst} 及び映像信号電圧 V_{sig} を出力する。1水平走査期間の最初にリセット電圧 V_{rst} を出力し、その後、映像信号電圧 V_{sig} を出力する。一例として、リセット電圧 V_{rst} は、2.5Vである。また、映像信号電圧 V_{sig} は1~5Vである。つまり、リセット電圧 V_{rst} は、映像信号電圧 V_{sig} の最大値以下最低値以上のア間にある電圧である。

10

【0191】

(2)各トランジスタの動作

図24は、各トランジスタの動作(ON、OFF)を示している。なお、説明を容易にするため、ソースドライバIC14には、スイッチSW1のオンオフにより映像信号電圧 V_{sig} が印加されることとし、スイッチSW2のオンオフによりリセット電圧 V_{rst} が印加されるものとする。

【0192】

リセット期間では、トランジスタ11bがオンすることにより、リセット電圧 V_{rst} が駆動用トランジスタ11aのゲート端子に印加される。スイッチ用トランジスタ11dがオフ状態である。

20

【0193】

リセット電圧 V_{rst} は、最初最大値を印加し、次に所定値に変化させることが好ましい。例えば、リセット電圧 V_{rst} は、5Vを駆動用トランジスタ11aのゲート端子に印加し、次に2.5Vに変化させる。この変化により、コンデンサ19aによるつきぬけ電圧により、駆動用トランジスタ11aのドレイン端子の電位が低電位側にシフトする。したがって、次のキャンセル期間のキャンセル動作が良好になる。

【0194】

次のオフセットキャンセル期間では、トランジスタ11bがオン状態を継続し、リセット電圧 V_{rst} が駆動用トランジスタ11aのゲート端子に印加される。なお、スイッチ用トランジスタ11bをオフであってもよい。スイッチ用トランジスタ11dは、オフ状態である。

30

【0195】

この状態では、駆動用トランジスタのチャンネル間に電流がながれ、コンデンサ19aにオフセット電圧が保持される。

【0196】

次の映像信号の書込み期間では、トランジスタ11bがオン状態を継続し、また、スイッチSW2がオフしてスイッチSW1がオンし、映像信号電圧 V_{sig} が駆動用トランジスタ11aのゲート端子に印加される。スイッチ用トランジスタ11c及びスイッチ用トランジスタ11dはオフ状態である。このオンオフ状態に制御することにより、駆動用トランジスタ11aに電圧プログラムが実施される。つまり、コンデンサ19aに映像信号電圧+オフセット電圧が保持される。

40

【0197】

保持(発光期間)は、スイッチ用トランジスタ11dをオンさせる。非発光期間は、スイッチ用トランジスタ11dをオフさせる。スイッチ用トランジスタ11dをオンオフ制御することにより、図11、図12のduty比制御、図34、図33などの点灯率制御が実現される。

【0198】

(3)第4の実施形態の変更例1

図25は、図23の実施形態につき抜けコンデンサ C_x を追加した構成である。図25

50

は、駆動用トランジスタ 11a は、P チャンネルトランジスタであり、映像信号を画素に印加するスイッチ用トランジスタ 11b も P チャンネルトランジスタである。つまり、駆動用トランジスタ 11a とスイッチ用トランジスタ 11b とは同極性のチャンネルトランジスタで構成されている。スイッチ用トランジスタ 11b を制御するゲート信号線 17a は、画素 16 の選択時は、低い電圧 (V_{GL}) が印加され、非選択となる場合は、高い電圧 (V_{GH}) が印加される。

【0199】

したがって、画素 16 が選択状態から非選択状態になる時は、ゲート信号線 17a に電氣的に接続されたコンデンサ C_x の一端子は V_{GL} 電圧から V_{GH} 電圧に変化する。コンデンサ C_x は V_{GL} 電圧から V_{GH} 電圧への変化をつき抜け電圧として他のコンデンサ C_x 端子 (駆動用トランジスタ 11a のゲート端子に接続されている) 伝達する。そのため、 V_{GL} から V_{GH} 電圧の変化に比例した電圧が、駆動用トランジスタ 11a のゲート端子に印加され、駆動用トランジスタ 11a のゲート端子電圧を高い電圧の方向にシフトさせる。したがって、駆動用トランジスタ 11a は電流を流しにくい方向に動作する。この動作により、より黒表示レベルが改善され、良好なコントラストを実現できる。

10

【0200】

(4) 第4の実施形態の変更例2

図 26 は、モビリティ補正用のコンデンサ 19b を形成した構成である。コンデンサ 19b により、図 8 で説明したように補正用の電流 I_{ds} が流れる。この構成により、図 35 で説明した方式が実現でき、また効果が期待できる。

20

【0201】

(5) 第4の実施形態の変更例3

図 27 は、駆動用トランジスタ 11a など N チャンネルトランジスタとし、EL 素子 15 に流す電流の経路をオンオフするトランジスタ 11d の位置を変更した構成である。なお、図 27 にも図 25 の突き抜けコンデンサ C_x 、図 26 のモビリティ補正用コンデンサ 19b を形成してもよい。

【0202】

(第5の実施形態)

(1) 画素構成

図 28 は本実施形態の第5の実施形態の説明図である。なお、以前の実施形態で説明した事項で共通することは説明を省略する。以下の説明では差異点を中心に説明をする。

30

【0203】

図 28 において、ソースドライバ IC 14 は、映像信号電圧 V_{sig} を出力する。トランジスタ 11c は、イニシャル電圧 V_L を駆動用トランジスタ 11a のドレイン端子に印加する。一例として、映像信号電圧 V_{sig} は 1 ~ 5 V である。イニシャル電圧 V_L は 0 V 以下の電圧である。つまり、イニシャル電圧 V_L は、映像信号電圧 V_{sig} の最低値以下の電圧である。

【0204】

(2) 各トランジスタの動作

図 29 は、各トランジスタの動作 (ON、OFF) を示している。リセット期間では、トランジスタ 11c がオンすることにより、イニシャル電圧 V_L が駆動用トランジスタ 11a のドレイン端子に印加される。スイッチ用トランジスタ 11b、及び duty 比制御用のトランジスタ 11d はオフ状態である。

40

【0205】

次のオフセットキャンセル期間では、トランジスタ 11b、11c、11d がオフ状態に制御される。このオンオフ状態に制御することにより、コンデンサ 19a にオフセット電圧が保持される。

【0206】

次の映像信号の書込み期間では、トランジスタ 11b がオン状態を制御され、映像信号電圧 V_{sig} が駆動用トランジスタ 11a のゲート端子に印加される。スイッチ用トラン

50

ジスタ 11c 及びスイッチ用トランジスタ 11d はオフ状態である。このオンオフ状態に制御することにより、駆動用トランジスタ 11a に電圧プログラムが実施される。つまり、コンデンサ 19a に映像信号電圧 + オフセット電圧が保持される。

【0207】

保持（発光期間）は、スイッチ用トランジスタ 11d をオンさせる。非発光期間は、スイッチ用トランジスタ 11d をオフさせる。スイッチ用トランジスタ 11d をオンオフ制御することにより、図 11、図 12 の duty 比制御、図 34、図 33 などの点灯率制御が実現される。

【0208】

（3）第 5 の実施形態の変更例

10

図 30 は、スイッチ用トランジスタ 11c のドレイン端子を駆動用トランジスタ 11a のゲート端子に接続した実施形態である。他の動作は同様であるので説明を省略する。

【0209】

なお、図 30 にも図 25 の突き抜けコンデンサ Cx、図 26 のモビリティ補正用コンデンサ 19b を形成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0210】

【図 1】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

【図 2】本実施形態に係る EL 表示装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 に示した実施形態の動作説明に供するタイミングチャートである。

20

【図 4】同じく動作説明に供する回路図である。

【図 5】同じく動作説明に供する回路図である。

【図 6】同じく動作説明に供する回路図である。

【図 7】同じく動作説明に供する回路図である。

【図 8】同じく動作説明に供する回路図である。

【図 9】同じく動作説明に供する回路図である。

【図 10】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

【図 11】本実施形態の EL 表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 12】本実施形態の EL 表示装置の駆動方法の説明図である。

【図 13】本実施形態の EL 表示装置の駆動方法の説明図である。

30

【図 14】本実施形態の EL 表示装置の説明図である。

【図 15】本実施形態の EL 表示装置の説明図である。

【図 16】本実施形態の EL 表示装置の説明図である。

【図 17】図 10 に示した実施形態の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図 18】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

【図 19】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

【図 20】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

【図 21】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

【図 22】本実施形態の EL 表示装置の説明図である。

【図 23】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

40

【図 24】本実施形態の EL 表示装置の説明図である。

【図 25】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

【図 26】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

【図 27】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

【図 28】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

【図 29】本実施形態の EL 表示装置の説明図である。

【図 30】本実施形態の EL 表示装置の画素構成の説明図である。

【図 31】本実施形態の EL 表示装置の説明図である。

【図 32】本実施形態の EL 表示装置の説明図である。

【図 33】本実施形態の EL 表示装置の駆動方法の説明図である。

50

【図 3 4】本実施形態の E L 表示装置の駆動方法の説明図である。

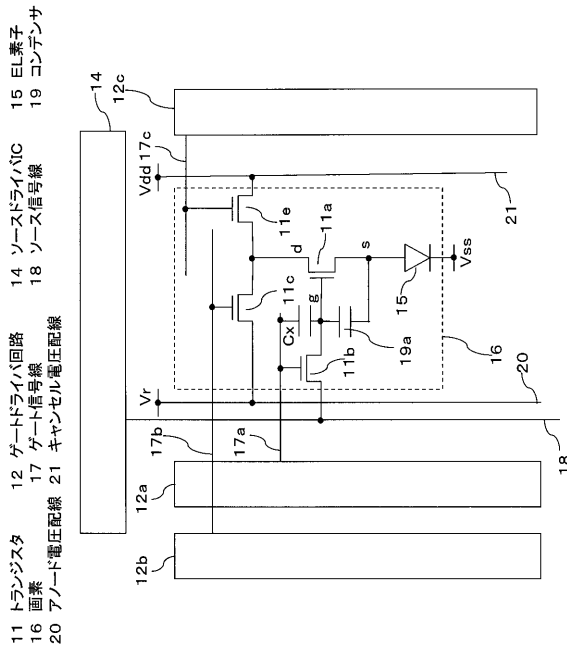
【図 3 5】本実施形態の E L 表示装置の駆動方法の説明図である。

【符号の説明】

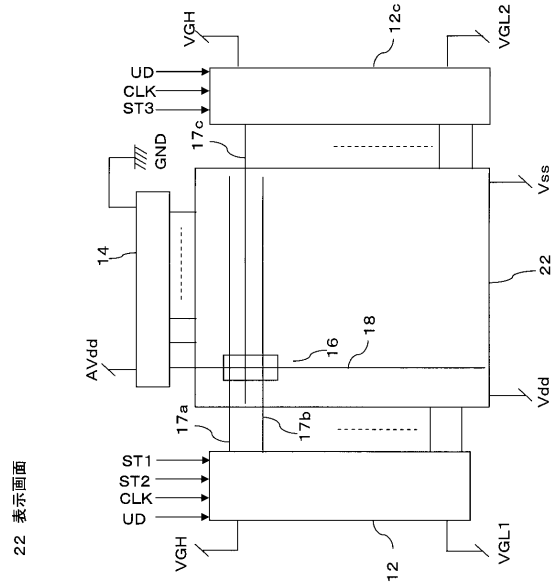
【 0 2 1 1 】

1 1	トランジスタ	
1 2	ゲートドライバ回路	
1 4	ソースドライバ回路 (I C)	
1 5	E L 素子	
1 6	画素	
1 7	ゲート信号線	10
1 8	ソース信号線	
1 9	コンデンサ	
2 0	アノード電圧配線	
2 1	キャンセル電圧配線	
2 2	表示画面	
3 1 1	スイッチ	
3 1 2	デコーダ	
3 1 4	ガンマ回路	
3 1 5	F R C、誤差拡散回路	
3 1 6	ピーク処理回路	20
3 1 7	動画検出回路	
3 1 8	カラーマネージメント回路	
3 1 9	制御回路 (演算回路)	
3 2 1、3 2 2	乗算器	
3 2 3	加算器	
3 2 4	総和回路	

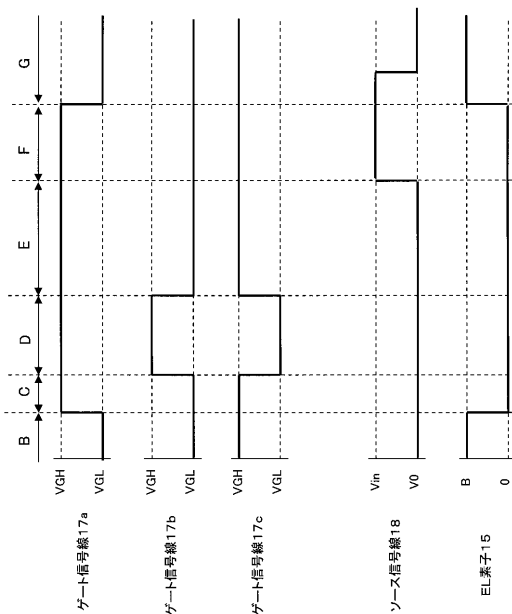
【図 1】



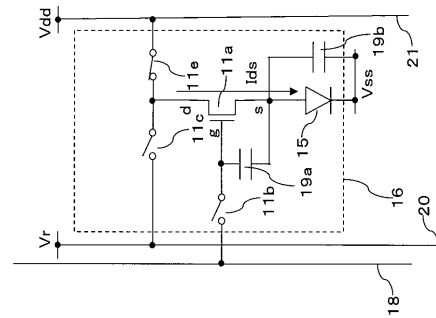
【図 2】



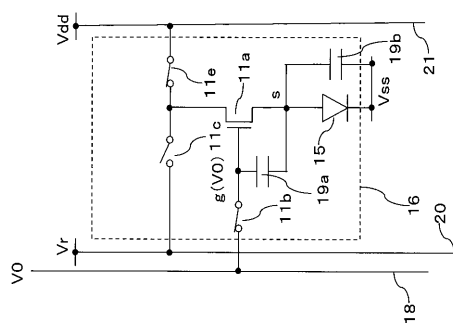
【図 3】



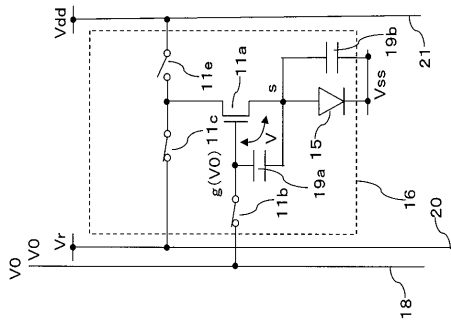
【図 4】



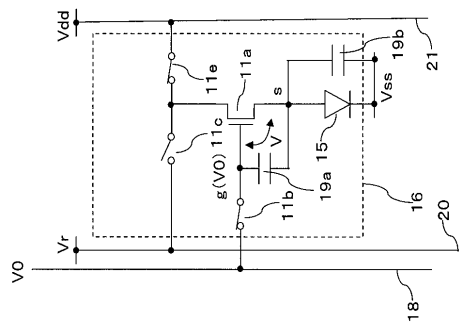
【図 5】



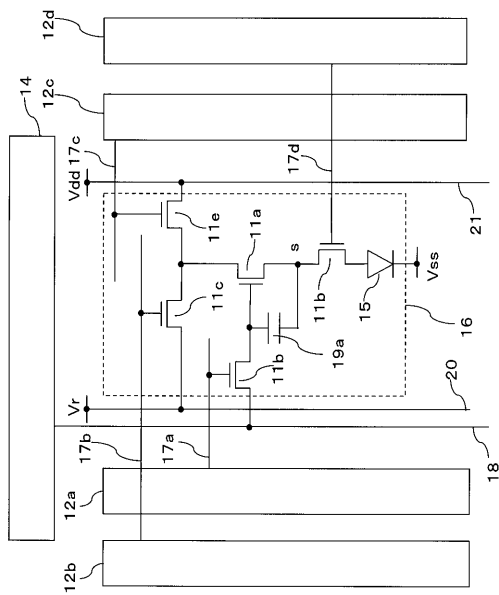
【図 6】



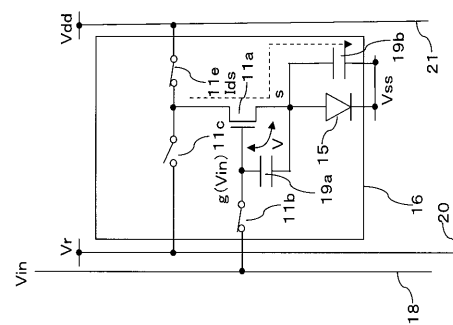
【図 7】



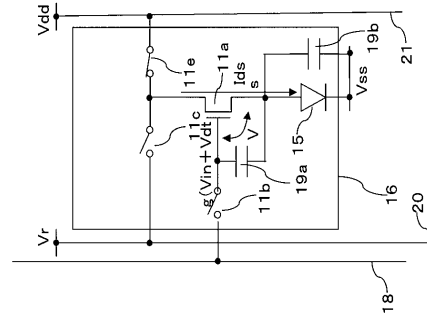
【図 10】



【図 8】

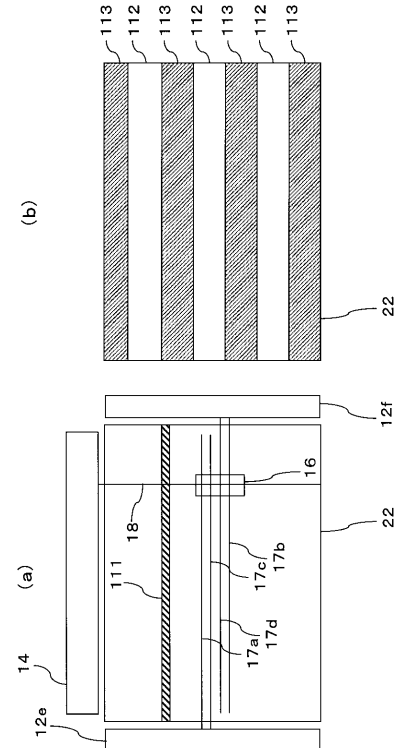


【図 9】

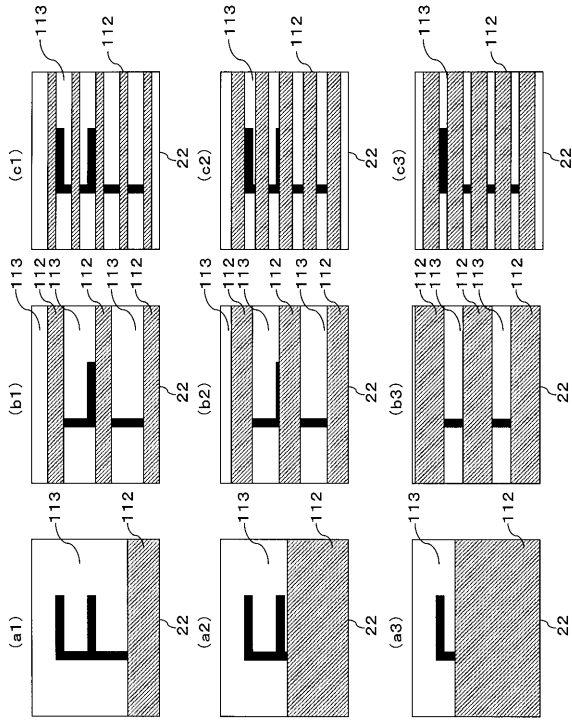


【図 11】

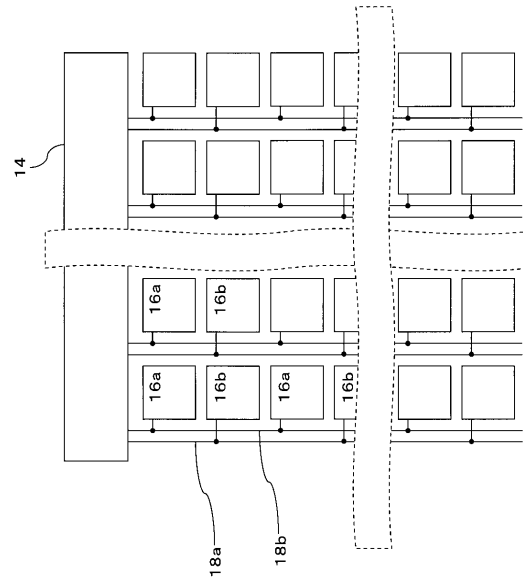
111 プログラム要素行
112 表示領域
113 非表示領域



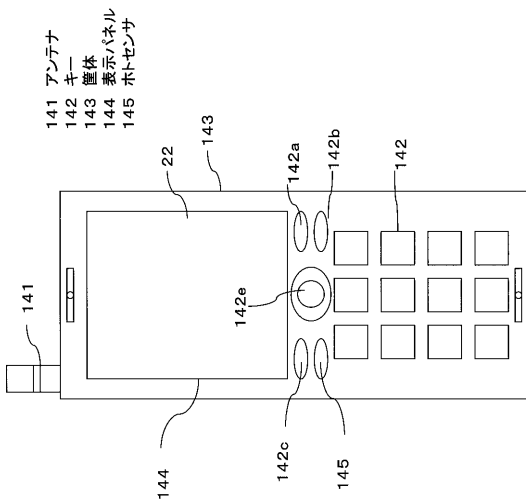
【図 1 2】



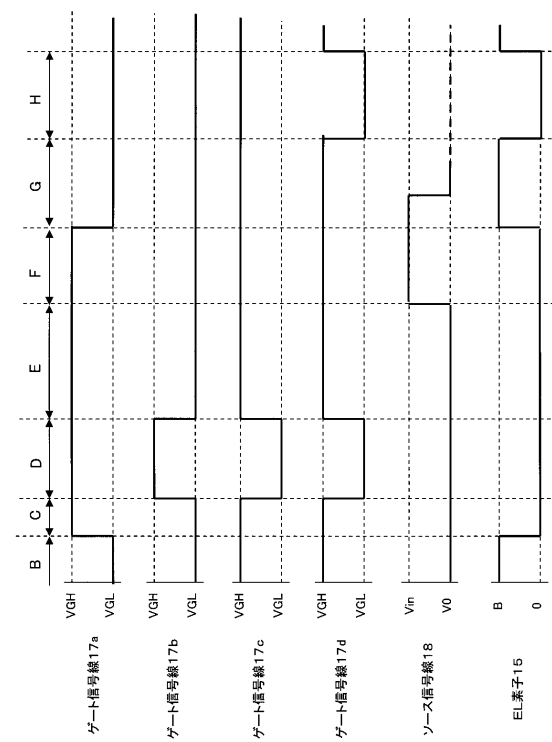
【図 1 3】



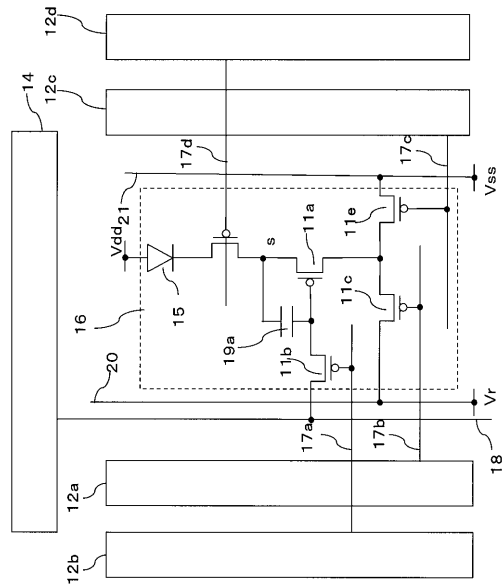
【図 1 4】



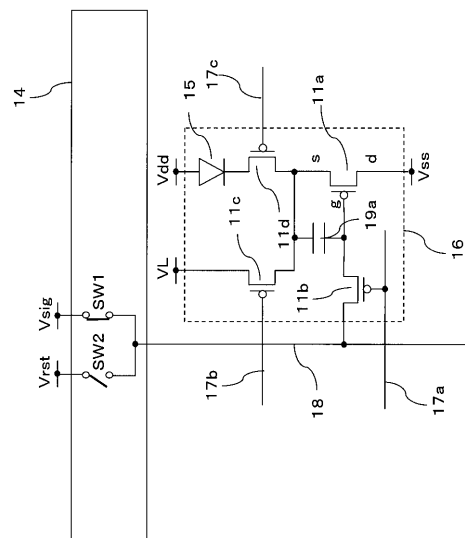
【図 1 7】



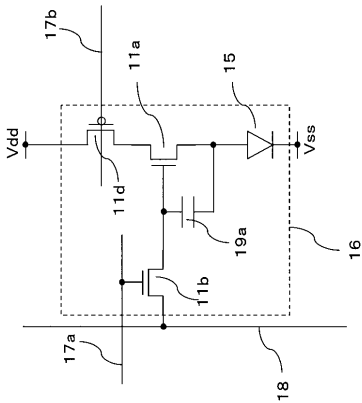
【 図 1 9 】



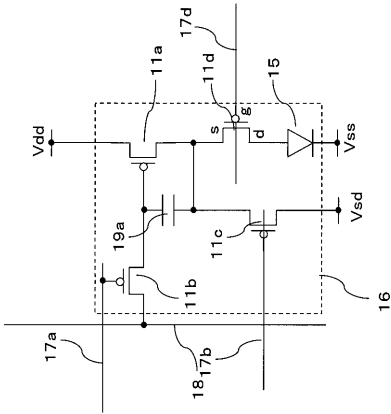
【 ㄨ 2 1 】



【図 27】



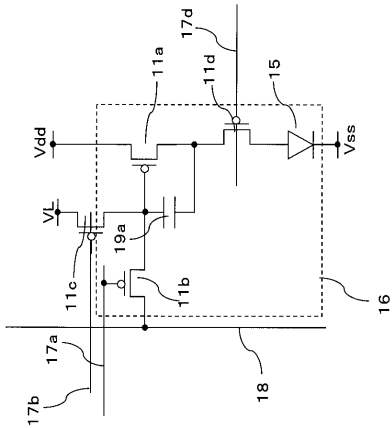
【図 28】



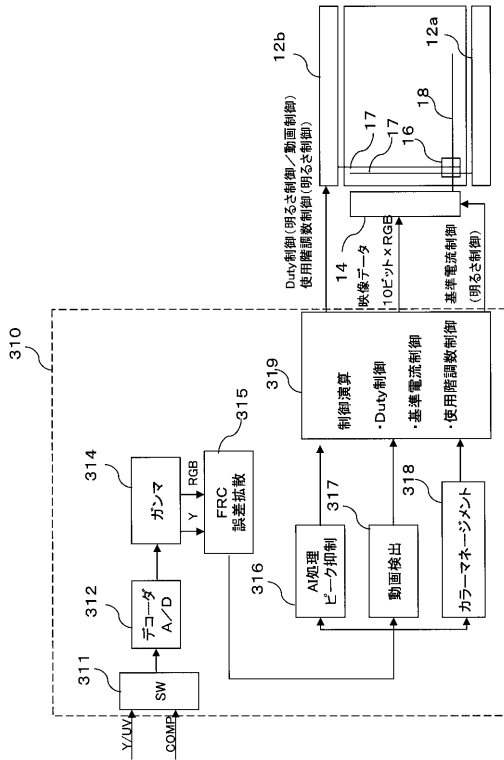
【図 29】

	リセット	キャンセル	書き込み	保持(発光)	非発光
11b	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
11c	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
11d	OFF	OFF	OFF	ON	OFF

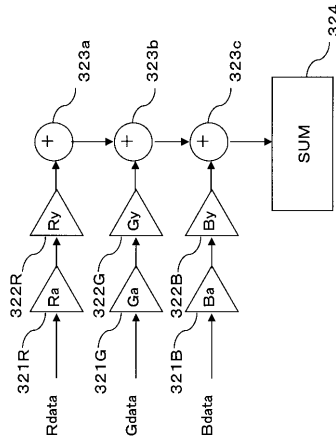
【図 30】



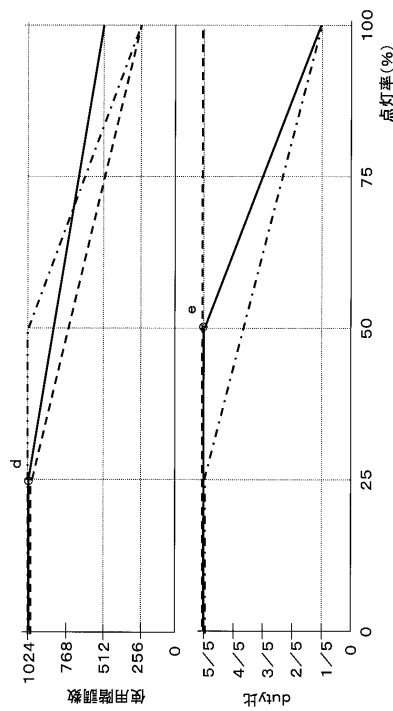
【 図 3 1 】



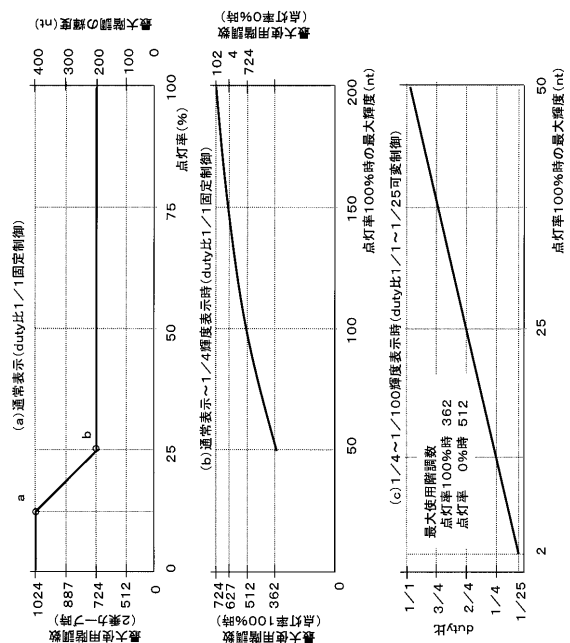
【 図 3 2 】



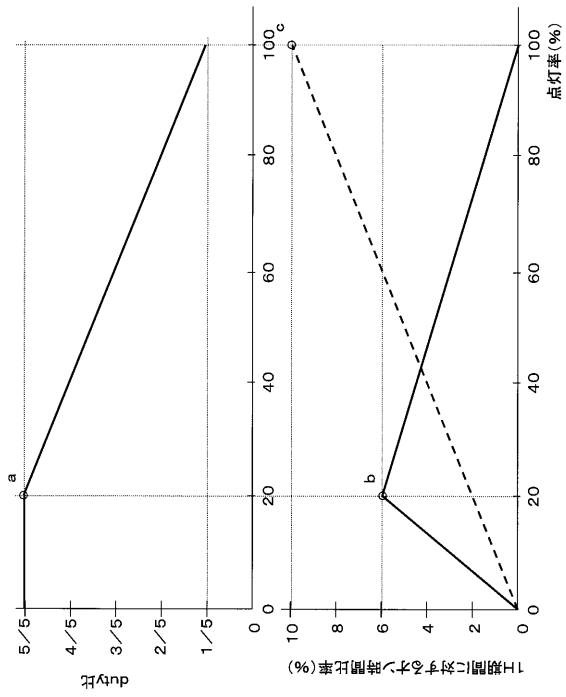
【 ㊦ 3 3 】



【 ㊦ 3 4 】

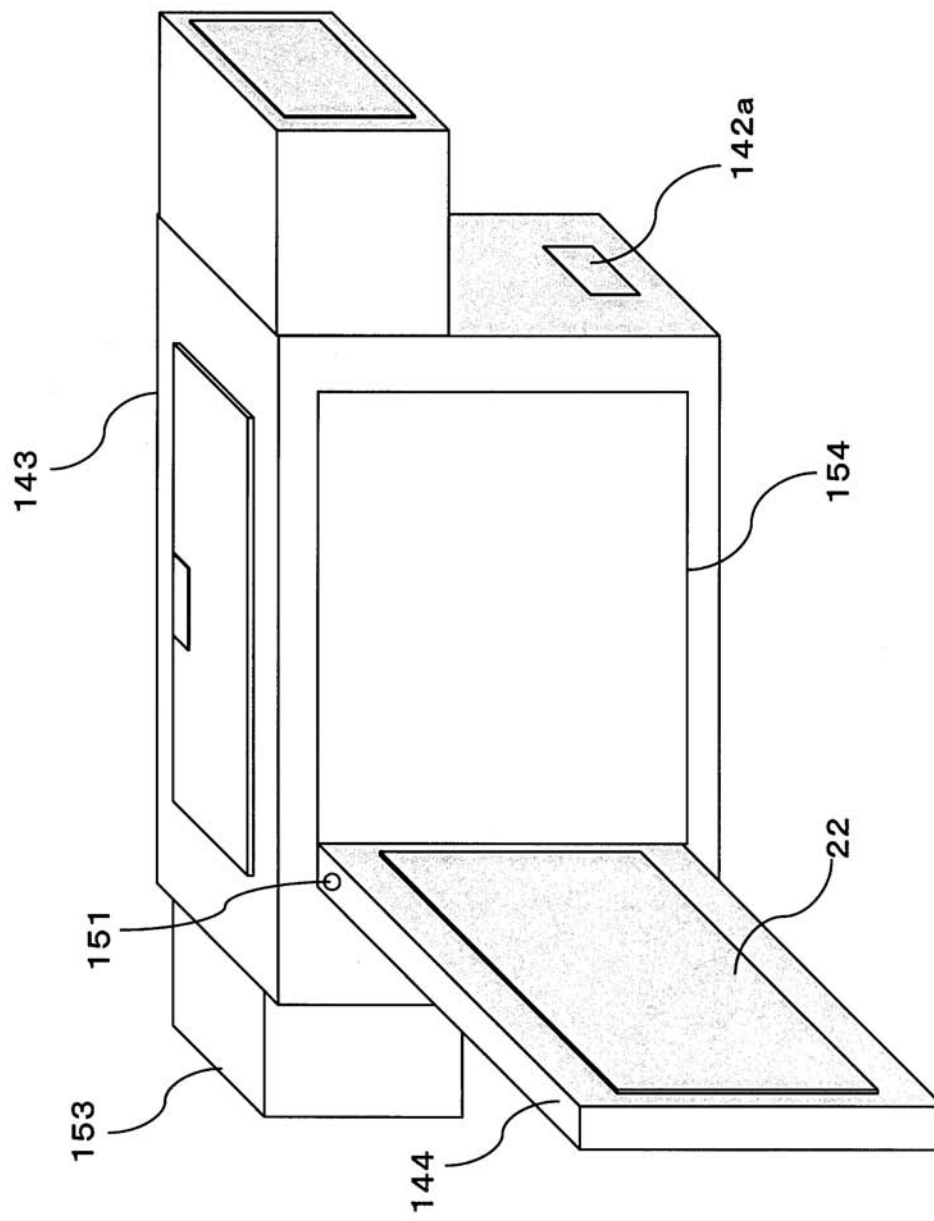


【図 35】



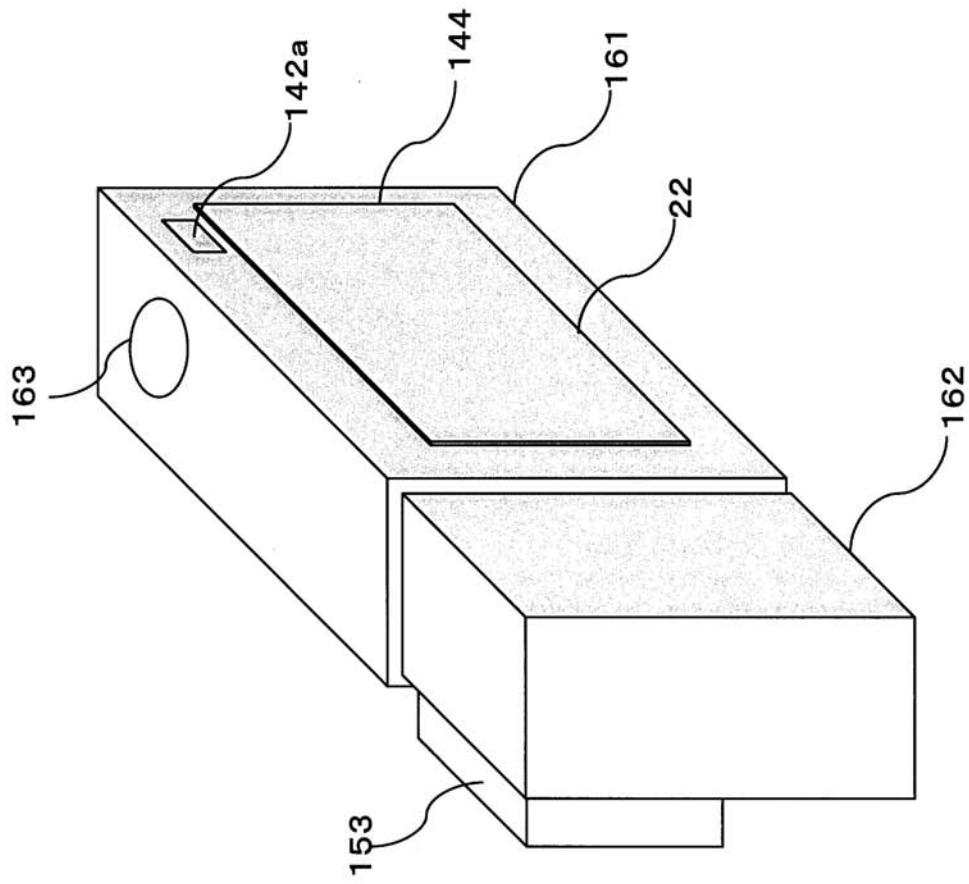
【図 15】

151 支点
153 撮影レンズ
154 格納部



【図 16】

161 本体
162 撮影部
163 シャッタスイッチ



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 1 1 H
G 0 9 G	3/20	6 4 2 A
G 0 9 G	3/20	6 2 4 B
G 0 9 G	3/20	6 4 1 A
G 0 9 G	3/20	6 4 2 J
G 0 9 G	3/20	6 4 1 Q
G 0 9 G	3/20	6 4 1 H
G 0 9 G	3/20	6 1 1 A

(72)発明者 高原 博司

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 EE03 HH04

5C080 AA06 BB05 CC03 DD05 DD26 FF11 JJ01 JJ02 JJ03 JJ04
JJ05 JJ06

专利名称(译)	一种驱动EL显示装置的方法。		
公开(公告)号	JP2009258397A	公开(公告)日	2009-11-05
申请号	JP2008107476	申请日	2008-04-17
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	高原博司		
发明人	高原 博司		
IPC分类号	G09G3/30 H05B33/08 H01L51/50 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/30.J H05B33/08 H05B33/14.A G09G3/20.612.U G09G3/20.642.P G09G3/20.611.H G09G3/20.642.A G09G3/20.624.B G09G3/20.641.A G09G3/20.642.J G09G3/20.641.Q G09G3/20.641.H G09G3/20.611.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/EE03 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD26 5C080/FF11 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB23 5C380/AB24 5C380/AB34 5C380/AC09 5C380/AC11 5C380/BA01 5C380/BA10 5C380/BA20 5C380/BA23 5C380/BA36 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BA40 5C380/BA46 5C380/BA47 5C380/BB02 5C380/BB09 5C380/BB12 5C380/BB13 5C380/BB14 5C380/BB19 5C380/BB21 5C380/BB23 5C380/BB25 5C380/BD03 5C380/BE12 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CB01 5C380/CB18 5C380/CB20 5C380/CB30 5C380/CC03 5C380/CC04 5C380/CC06 5C380/CC07 5C380/CC27 5C380/CC34 5C380/CC39 5C380/CC41 5C380/CC61 5C380/CC63 5C380/CC64 5C380/CC65 5C380/CC72 5C380/CD013 5C380/CD014 5C380/CD015 5C380/CD023 5C380/CD024 5C380/CF07 5C380/CF43 5C380/CF68 5C380/CF70 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA07 5C380/DA13 5C380/DA16 5C380/DA19 5C380/DA20 5C380/DA34 5C380/DA35 5C380/DA43 5C380/DA47 5C380/DA50 5C380/DA51 5C380/DA57 5C380/DA58 5C380/FA03 5C380/FA06 5C380/FA07 5C380/FA11 5C380/FA12 5C380/FA13 5C380/FA24		
代理人(译)	中村聪 富田克幸 夫 世进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于改善显示不均的EL显示装置。输入到EL显示装置的图像数据由像素的颜色加权以获得点亮率。另外，计算要显示的最大灰度数。基于所获得的点亮率，获得在一个帧周期中电流流过EL元件的时间，并且在显示屏上产生条形的非显示区域，或者定义要显示的最大灰度等级。[选择图]图34

