

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-333768

(P2007-333768A)

(43) 公開日 平成19年12月27日(2007.12.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B	
	G09G 3/20 641E	
	G09G 3/20 641A	
	G09G 3/20 622M	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-161929 (P2006-161929)
 (22) 出願日 平成18年6月12日 (2006.6.12)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100102185
 弁理士 多田 繁範
 (72) 発明者 浅野 慎
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 Fターム(参考) 5C080 AA06 BB05 DD04 DD05 DD06
 EE29 FF11 JJ02 JJ04 JJ05

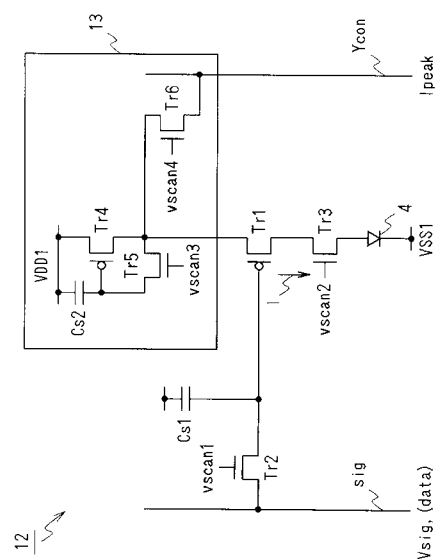
(54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置及びディスプレイ装置の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、ディスプレイ装置及びディスプレイ装置の駆動方法に関し、例えば有機EL素子等の電流駆動型発光素子を用いたディスプレイ装置に適用して、電流駆動型発光素子を用いた時間変調方式のディスプレイ装置において、階調落ちを防止して輝度調整する。

【解決手段】 本発明は、電流駆動型発光素子である有機EL素子4と、この素子4の駆動電流を出力する定電流回路13と、この素子を時間変調方式により定電流回路13の駆動電流で駆動する駆動トランジスタTr1とを設けるようにして、表示部に設けられた全画素の駆動電流を設定する輝度調整回路を設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素をマトリックス状に配置した表示部と、
前記表示部の画素を駆動する駆動回路とを有するディスプレイ装置において、
前記画素は、
電流駆動型発光素子と、
前記電流駆動型発光素子の駆動電流を出力する定電流回路と、
時間変調方式により前記電流駆動型発光素子を前記駆動電流で駆動する駆動トランジスタとを有し、
前記ディスプレイ装置は、
前記駆動電流を設定する輝度調整回路を有する
ことを特徴とするディスプレイ装置。

10

【請求項 2】

前記定電流回路は、
前記駆動電流に対応する駆動電流設定用電圧をコンデンサに設定して保持し、前記コンデンサに保持された前記駆動電流設定用電圧に対応する前記駆動電流を出力するカレントコピー回路であり、
前記輝度調整回路は、
前記表示部の垂直方向又は水平方向に連続する画素の前記駆動電流設定用電圧を、時分割で、順次設定する
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

20

【請求項 3】

前記時間変調方式による前記電流駆動型発光素子の駆動が、サブフィールド法による駆動である
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 4】

前記時間変調方式による前記電流駆動型発光素子の駆動が、信号線の信号レベルと所定基準波形との比較結果に基づいた駆動である
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 5】

前記輝度調整回路は、
前記駆動電流を、複数フレーム周期で設定する
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

30

【請求項 6】

前記輝度調整回路は、
偶数ラインの前記画素の駆動電流と、奇数ラインの前記画素の駆動電流とを異なるフレームで設定する
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 7】

前記輝度調整回路は、
隣接する画素の前記駆動電流を異なるフレームで設定する
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

40

【請求項 8】

前記輝度調整回路は、
連続する複数ラインにおいて、前記画素の前記駆動電流を異なるフレームで設定する
ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 9】

前記輝度調整回路は、
前記表示部で表示する画像の明るさ及び又は外光の明るさに応じて前記駆動電流を可変する

50

ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 10】

前記輝度調整回路は、

前記表示部の各部で、前記駆動電流を可変する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスプレイ装置。

【請求項 11】

画素をマトリックス状に配置した表示部と、

前記表示部の画素を駆動する駆動回路とを有するディスプレイ装置の駆動方法において

、
前記画素は、
電流駆動型発光素子と、
前記電流駆動型発光素子の駆動電流を出力する定電流回路と、
時間変調方式により前記電流駆動型発光素子を前記駆動電流で駆動する駆動トランジスタとを有し、
前記ディスプレイ装置の駆動方法は、
前記駆動電流を調整して前記表示部の輝度を調整する
ことを特徴とするディスプレイ装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】 20

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイ装置及びディスプレイ装置の駆動方法に関し、例えば有機 EL (Electro Luminescence) 素子等の電流駆動型発光素子を用いたディスプレイ装置に適用することができる。本発明は、電流駆動型発光素子と、この素子の駆動電流を出力する定電流回路と、この素子を時間変調方式により定電流回路の駆動電流で駆動する駆動トランジスタとを設けるようにして、表示部に設けられた画素の駆動電流を設定する輝度調整回路を設けることにより、電流駆動型発光素子を用いた時間変調方式のディスプレイ装置において、階調落ちを防止して輝度調整する。

【背景技術】 30

【0002】

従来、有機 EL 素子を用いたディスプレイ装置に関して、特開 2005-172917 号公報には、走査線の数の増大を防止する工夫が提案されている。これに対して有機 EL 素子を用いた表示装置に関しては、いわゆる時間変調方式も提案されている。ここで時間変調方式は、画素の発光期間を可変して階調を可変する方式である。

【0003】

すなわち図 12 は、時間変調方式による 1 画素の概略構成を示す接続図である。有機 EL 素子を用いたディスプレイ装置は、この図 12 に示す画素 1 がマトリックス状に配置されて画像を表示する表示部が形成される。ディスプレイ装置は、この表示部の周辺に設けられた駆動回路で表示部の画素 1 をライン単位で順次選択し、対応する信号線 s_{ig} の電位 $V_{s_{ig}}$ を各画素 1 の階調に応じて設定する。 40

【0004】

各画素 1 は、定電流回路 2、駆動トランジスタ T_{r1} 、有機 EL 素子 4 の直列回路が電源 V_{DD1} 及び V_{SS1} 間に設けられ、駆動トランジスタ T_{r1} をオン状態に設定すると、定電流回路 2 の駆動電流 I で有機 EL 素子 4 を駆動して有機 EL 素子 4 を発光させる。各画素 1 は、信号線 s_{ig} の電位 $V_{s_{ig}}$ に応じて PWM 制御回路 5 で駆動トランジスタ T_{r1} をオンオフ制御し、時間変調方式により有機 EL 素子 4 を駆動する。

【0005】

時間変調方式では、この PWM 制御回路 5 をディジタル回路で構成して、全体構成を簡略化することができる。すなわちこの図 12 の例では、画像データをシリアルデータによ 50

り信号線 $s i g$ に順次出力し、信号線 $s i g$ の電位 $V s i g$ を画像データの各ビットの論理値に対応する電位に順次設定する。またこの信号線 $s i g$ に出力する画像データの各ビットに対応する期間で、駆動トランジスタ $T r 1$ をオンオフ制御し、これにより $P W M$ 制御回路 5 をディジタル回路で構成することができる。

【0006】

ところでディスプレイ装置は、輝度調整可能に構成することが求められる。そこで図 12 に示す構成の画素 1 を用いたディスプレイ装置では、画像データを補正して輝度調整することが考えられるが、この場合、図 13 に示すように、いわゆる階調落ちが発生する問題がある。なお図 13 は、符号 $L m a x$ が輝度最大の場合を示す特性曲線図であり、符号 $L l o w$ が輝度を下げた場合を示す特性曲線図である。輝度最大の場合に、全体を 16 階調で表現していたものが、画像データを補正して輝度を低下させた場合、この図 13 の例では、全体を 8 階調で表現することになり、階調が $1 / 2$ に低下して画質が劣化することになる。

10

【特許文献 1】特開 2005-172917 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、電流駆動型発光素子を用いた時間変調方式のディスプレイ装置において、階調落ちを防止して輝度調整することができるディスプレイ装置及びディスプレイ装置の駆動方法を提案しようとするものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため請求項 1 の発明は、画素をマトリックス状に配置した表示部と、前記表示部の画素を駆動する駆動回路とを有するディスプレイ装置に適用して、前記画素は、電流駆動型発光素子と、前記電流駆動型発光素子の駆動電流を出力する定電流回路と、時間変調方式により前記電流駆動型発光素子を前記駆動電流で駆動する駆動トランジスタとを有し、前記ディスプレイ装置は、前記駆動電流を設定する輝度調整回路を有する。

【0009】

また請求項 11 の発明は、画素をマトリックス状に配置した表示部と、前記表示部の画素を駆動する駆動回路とを有するディスプレイ装置の駆動方法に適用して、前記画素は、電流駆動型発光素子と、前記電流駆動型発光素子の駆動電流を出力する定電流回路と、時間変調方式により前記電流駆動型発光素子を前記駆動電流で駆動する駆動トランジスタとを有し、前記ディスプレイ装置の駆動方法は、前記駆動電流を調整して前記表示部の輝度を調整する。

30

【0010】

請求項 1 の構成によれば、駆動電流を設定する輝度調整回路を有することから、何ら各画素における階調数を変化させることなく、この輝度調整回路で輝度調整することができる、階調落ちを防止して輝度調整することができる。

【0011】

また請求項 11 の構成によれば、駆動電流を調整して表示部の輝度を調整することから、何ら各画素における階調数を変化させることなく、この輝度調整回路で輝度調整することができ、階調落ちを防止して輝度調整することができる。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、電流駆動型発光素子を用いた時間変調方式のディスプレイ装置において、階調落ちを防止して輝度調整することができる。また信号線をアナログ信号で駆動して階調落ちが発生しない場合でも、信号線を駆動する信号レベルを小さくせずに低輝度に調整できるため、ノイズに強く高画質な輝度調整ができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0013】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施例を詳述する。

【実施例1】

【0014】

図2は、本発明の実施例1のディスプレイ装置を示すブロック図である。このディスプレイ装置10は、いわゆるサブフィールド方式の時間軸変調方式で有機EL素子を駆動し、画像データD1を表示部11で表示する。なおここでサブフィールド方式は、1つのフィールドを複数のサブフィールドに分割して各画素を駆動する方式であり、時間軸変調方式では、各サブフィールドの長さが2のべき乗で順次変化するように設定される。

【0015】

10

表示部11は、例えばガラス基板等の絶縁基板上にTFT (Thin Film Transistor) 等を順次作成して形成され、有機EL素子を用いた画素(P)12をマトリックス状に配置して形成される。また表示部11は、書き込み信号vscan1、発光制御信号vscan2、リフレッシュ信号vscan3、vscan4をそれぞれ各画素12に供給する走査線SCNがライン単位で水平方向に設けられ、またこの走査線SCNと直交するように信号線sig、輝度制御線Yconが列毎に垂直方向に設けられる。

【0016】

ここで図1は、図12との対比により各画素12を示す接続図である。各画素12は、定電流回路13、駆動トランジスタTr1、有機EL素子4の直列回路が電源VDD1及びVSS1間に設けられ、駆動トランジスタTr1のオンオフ制御により定電流回路13で生成する駆動電流で有機EL素子4を駆動する。

20

【0017】

ここで駆動トランジスタTr1は、トランジスタTr2、Tr3、コンデンサCs1等と共に、定電流回路13から出力される駆動電流によりサブフィールド方式の時間軸変調方式で有機EL素子4を駆動する。すなわち駆動トランジスタTr1は、pチャンネルMOS型のトランジスタであり、定電流回路13にドレインが接続され、トランジスタTr3を介して有機EL素子4にソースが接続される。駆動トランジスタTr1は、さらにトランジスタTr2を介して信号線sigにゲートが接続され、さらにゲート電圧保持用コンデンサCs1がゲートに設けられる。

【0018】

30

ここでゲート電圧保持用コンデンサCs1は、両端が電源VDD1及びトランジスタTr1のゲートに接続されて駆動トランジスタTr1のゲートに設けられる。これに対してトランジスタTr2は、書き込み信号vscan1でオン動作して駆動トランジスタTr1のゲートを信号線sigに接続する。これにより各画素12は、書き込み信号vscan1でトランジスタTr2を制御してゲート電圧保持用コンデンサCs1の端子電圧を信号線sigの電位Vsigに設定し、このゲート電圧保持用コンデンサCs1の端子電圧に応じて駆動トランジスタTr1がオンオフ動作して有機EL素子4を駆動することにより、信号線sigの電位Vsigに応じて有機EL素子4を発光させることができるように形成される。

【0019】

40

また駆動トランジスタTr1は、第2のリフレッシュ信号である発光制御信号vscan2でオンオフ動作するnチャンネルMOS型のトランジスタTr3を介して、ソースが有機EL素子4に接続される。これにより各画素12は、発光制御信号vscan2でトランジスタTr3を制御して、有機EL素子4の発光期間を制御できるように形成される。またさらにこのトランジスタTr3をオフ状態に設定して、定電流回路13で生成された駆動電流が有機EL素子4に流出しないように設定される。

【0020】

定電流回路13は、いわゆるカレントコピー回路で形成され、水平駆動回路15によるピーク電流IpeakによりコンデンサCs2の端子間電圧を設定し、このピーク電流Ipeakと同一電流値の駆動電流Iを出力する。すなわち定電流回路13は、pチャネ

50

ルMOS型トランジスタTr4のソース及びドレインがそれぞれ電源VDD1及び駆動トランジスタTr1のドレインに接続され、さらにこのトランジスタTr4のゲート及びドレインに電圧保持用コンデンサCs2の両端が接続される。これにより定電流回路13は、電圧保持用コンデンサCs2の端子間電圧である駆動電圧に応じた駆動電流を有機EL素子4に向けて出力するように形成される。

【0021】

また定電流回路13は、トランジスタTr4のゲートドレイン間に、第3のリフレッシュ信号vscan3でオンオフ動作するnチャンネルMOS型のトランジスタTr5が配置される。またさらに定電流回路13は、第4のリフレッシュ信号vscan4でオンオフ動作するnチャンネルMOS型のトランジスタTr6を介して、駆動トランジスタTr1のドレインが輝度制御線Yconに接続される。ここで後述するように水平駆動回路15は、この輝度制御線Yconからピーク電流Ipeakを流入させるように形成され、ピーク電流Ipeakは、各画素12の最大輝度値を設定する電流値である。

10

【0022】

これにより各画素12は、トランジスタTr3をオフ状態に、トランジスタTr5及びTr6をオン状態に設定して、いわゆるカレントコピーにより、電圧保持用コンデンサCs2の端子間電圧をピーク電流Ipeakで設定し、定電流回路13の駆動電流値をピーク電流Ipeakと等しい電流値に設定できるように形成される。

【0023】

ディスプレイ装置10は(図2)、この各画素12の構成に対応して水平駆動回路15、垂直駆動回路16で各画素12を駆動する。すなわち垂直駆動回路16は、図示しないタイミングジェネレータから出力される基準信号を処理して、ライン毎に、書き込み信号vscan1、発光制御信号vscan2、リフレッシュ信号vscan2、vscan4を生成して出力する。水平駆動回路15は、画像データD1をシリアルデータに変換して所定の順序で各信号線sigに出力する。また例えば内蔵のカレントミラー回路で、輝度制御回路17で設定されるピーク電流Ipeakを各輝度制御線Yconからそれぞれ流入させる。

20

【0024】

図3は、1つの画素12を例にとって、水平駆動回路15及び垂直駆動回路16の動作の説明に供するタイムチャートである。垂直駆動回路16は、1フレーム周期で、一定期間TAの間、発光制御信号vscan2(図3(C))の信号レベルを立ち下げ、トランジスタTr2をオフ状態に設定して有機EL素子4の駆動を停止する。またこの期間TAの間、リフレッシュ信号vscan3、vscan4(図3(D)及び(E))の信号レベルを立ち上げてトランジスタTr5、Tr6をオン状態に設定し、輝度制御回路17で生成されるピーク電流Ipeakに対応するように電圧保持用コンデンサCs2の端子間電圧を設定する。

30

【0025】

これにより図3(A)において符号Rで示すように、ピーク電流Ipeakに対応する駆動電圧を電圧保持用コンデンサCs2に設定し、定電流回路13による有機EL素子4の駆動電流をピーク電流Ipeakと等しい電流値に設定する。なお以下において、このピーク電流IpeakによりコンデンサCs2に駆動電圧を設定する処理を、リフレッシュ処理と呼ぶ。

40

【0026】

また垂直駆動回路16は、図3(A)において符号Wで示すように、1フレームの期間で、画像データD1のビット数に対応する回数だけ、繰り返し、書き込み信号vscan1の信号レベルを立ち上げ、トランジスタTr2をオン状態に設定する。またこれに対応して水平駆動回路15は、この画素12の画像データD1の所定1ビットの値(data)を信号線sigに出力する(図3(F))。これにより垂直駆動回路16及び水平駆動回路15は、ゲート電圧保持用コンデンサCs1の端子電圧を画像データの所定1ビットの値(data)に設定する。この実施例において、垂直駆動回路16及び水平駆動回路

50

15は、ピーク電流 I_{peak} により有機EL素子4の駆動電流を設定した後、画像データD1の下位側ビットから順次ゲート電圧保持用コンデンサCs1の端子電圧を設定する。なおこの図3では、下位側からの各ビットの値をSF1、SF2、SF3、SF4で示す。

【0027】

垂直駆動回路16は、それぞれ書き込み信号 $vscan1$ の信号レベルを立ち上げてゲート電圧保持用コンデンサCs1の端子電圧を設定すると、このゲート電圧保持用コンデンサCs1に設定した画像データD1のビットに対応する期間T1、T2、T3、T4の間、発光制御信号 $vscan2$ の信号レベルを立ち上げ、ゲート電圧保持用コンデンサCs1に設定した端子電圧に応じて定電流回路13で有機EL素子4を駆動する。

10

【0028】

この実施例では、ゲート電圧保持用コンデンサCs1の端子電圧の設定が、画像データD1の下位側ビットから順次設定されて、画像データが4ビットで作成されていることから、下位側ビットからの各ビットに対応する期間T1、T2、T3、T4は、1:2:4:8の比率となるように設定される。これによりこの実施例では、画像データD1の階調表示をサブフィールド方式の時間軸変調方式により実行する。

【0029】

図4は、図3との対比により垂直方向に連続する各画素12の駆動の説明に供するタイムチャートである。この図4では、垂直方向に連続するラインの位置を括弧書の数字で示す。垂直駆動回路16は、これら垂直方向に連続する各画素12において、ゲート電圧保持用コンデンサCs1の端子電圧をピーク電流 I_{peak} で設定する期間が重複しないように、より具体的には、垂直方向に連続する各画素12でこの期間が順次シフトするように、各走査線SCNにリフレッシュ信号 $vscan3$ 、 $vscan4$ を出力する（図4（A1）～（A4）、（B1）、（B2）、（C1）、（C2））。またこのリフレッシュ信号 $vscan3$ 、 $vscan4$ の出力のタイミングに対応して、書き込み信号 $vscan2$ 、発光制御信号 $vscan4$ の出力のタイミングを垂直方向に連続する各画素12でシフトさせる。

20

【0030】

水平駆動回路15は、この垂直駆動回路16による各画素の駆動に対応するように、垂直方向に連続する画素の画像データを1ビット単位で順次循環的に出力する。また輝度制御回路17によるピーク電流 I_{peak} に基づいて、例えばカレントミラー回路で各信号線sigからピーク電流 I_{peak} を流入させる。

30

【0031】

輝度制御回路17は（図2）、ピーク電流値 I_{peak} を生成する可変電流回路であり、制御信号SCによりピーク電流値 I_{peak} を可変して水平駆動回路15に出力する。制御信号SCは、明るさ調整の操作子の操作に応じて例えば図示しないコントローラで生成され輝度制御回路17に入力される。

【0032】

（2）実施例の動作

以上の構成において、このディスプレイ装置10において（図2）、順次入力される画像データD1は、水平駆動回路15でシリアルデータに変換されて所定順序で信号線sigに振り分けられて出力され、この水平駆動回路15における振り分けに対応して垂直駆動回路16から出力される書き込み信号 $vscan1$ により、対応する画素12に1ビット単位で順次供給される。

40

【0033】

各画素12では（図1）、書き込み信号 $vscan1$ によりトランジスタTr2がオン動作してゲート電圧保持用コンデンサCs1が信号線sigに接続され、これにより画像データD1の各ビットの論理値に対応する信号レベルにゲート電圧保持用コンデンサCs1の端子電圧が順次設定される（図3及び図4）。またゲート電圧保持用コンデンサCs1の端子電圧が設定されると、この設定された端子電圧に対応する画像データD1のビッ

50

トに応じた期間 ($T_1 \sim T_4$) の間、トランジスタ T_{r3} がオン動作し、ゲート電圧保持用コンデンサ C_{s1} の端子電圧に応じて、駆動トランジスタ T_{r1} で定電流回路 13 の駆動電流により有機 EL 素子 4 が駆動される。すなわち例えば画像データの論理値が 1 の場合、駆動トランジスタ T_{r1} がオン状態に設定されて駆動電流で有機 EL 素子 4 が発光し、画像データの論理値が 0 の場合、駆動トランジスタ T_{r1} がオフ状態に設定されて有機 EL 素子 4 が発光しないように設定される。これによりこのディスプレイ装置 10 では、サブフィールド方式の時間変調方式により画像データ D_1 の画像が表示部 11 で表示される。

【0034】

このディスプレイ装置 10 では、所定のタイミングで (期間 T_A)、トランジスタ T_{r2} のオフ制御により定電流回路 13 からの電流が有機 EL 素子 4 側に流れないようにして、定電流回路 13 から出力される駆動電流がピーク電流 I_{psak} となるようにリフレッシュ処理が実行される。

【0035】

すなわちディスプレイ装置 10 では、トランジスタ T_{r6} がオン状態に設定され、定電流回路 13 からの電流が水平駆動回路 15 側に流出するように設定される。またこの状態で、トランジスタ T_{r5} がオン状態に設定されて、水平駆動回路 15 によるピーク電流 I_{psak} により、定電流回路 13 の駆動電流が設定される。

【0036】

これにより定電流回路 13 では、流出する電流値がピーク電流 I_{psak} と等しい電流値となるように、トランジスタ T_{r4} のゲートドレイン間電圧が変化し、このゲートドレイン電圧がコンデンサ C_{s2} に保持される。またトランジスタ T_{r5} 、 T_{r6} をオフ状態に、トランジスタ T_{r2} をオン状態に設定して、有機 EL 素子 4 の駆動を開始した後は、このコンデンサ C_{s2} に保持されたゲートドレイン間電圧により、ピーク電流 I_{psak} と等しい電流値の駆動電流により有機 EL 素子 4 を駆動する。

【0037】

これによりこのディスプレイ装置 10 では、ピーク電流 I_{psak} に対応する駆動電圧を各画素に設定して、この設定した駆動電圧に応じた駆動電流で各有機 EL 素子 4 を駆動し、時間変調方式により画像データ D_1 の画像を表示する。

【0038】

ディスプレイ装置 10 では、ユーザーによる明るさ調整に応じて電流値を可変するように、このピーク電流 I_{psak} が輝度制御回路 17 で生成され、この輝度制御回路 17 で生成されたピーク電流 I_{psak} を各信号線 sig から流出させるように、水平駆動回路 15 が各信号線 sig を駆動する。

【0039】

これによりこのディスプレイ装置 10 では、図 13 との対比により図 5 に示すように、何ら各画素 12 で表示する階調数を何ら変化させることなく、輝度制御回路 17 で生成するピーク電流 I_{psak} の可変により表示部 11 で表示する画像の明るさ (輝度) を種々に可変することができ、これにより電流駆動型発光素子を用いた時間変調方式のディスプレイ装置において、階調落ちを防止して輝度調整することができる。

【0040】

このディスプレイ装置 10 では、この水平駆動回路 15 のピーク電流 I_{psak} によるリフレッシュ処理を、1 つの輝度制御線 Y_{con} に接続された複数画素 12 で同時に実行しないように、垂直駆動回路 16 による書き込み信号 $vscan1$ 等の出力のタイミングが、連続するラインで順次シフトするように設定される。これによりこのディスプレイ装置 10 では、表示部の垂直方向に連続する画素 12 の駆動電圧を、時分割で、順次設定し、各画素 12 の駆動電流を正しくピーク電流 I_{peak} となるように設定する。

【0041】

(3) 実施例の効果

以上の構成によれば、電流駆動型発光素子である有機 EL 素子と、この有機 EL 素子の

10

20

30

40

50

駆動電流を出力する定電流回路と、時間変調方式により定電流回路の駆動電流で有機EL素子を駆動する駆動トランジスタとを設けるようにして、各画素の駆動電流を設定する輝度調整回路を設けることにより、電流駆動型発光素子を用いた時間変調方式のディスプレイ装置において、階調落ちを防止して輝度調整することができる。

【0042】

より具体的に、駆動電流に対応する駆動電圧をコンデンサに設定して保持し、このコンデンサに保持された駆動電圧に対応する駆動電流を出力するカレントコピー回路で定電流回路を構成し、表示部の垂直方向に連続する画素の駆動電圧を、時分割で、順次設定することにより、各画素の駆動電流を正しく所望する電流値に設定して輝度調整することができる。

10

【0043】

また時間変調方式による電流駆動型発光素子の駆動が、サブフィールド法による駆動であるようにして、より具体的に、時間変調方式により画像表示することができる。

【実施例2】

【0044】

図6は、図1との対比により本発明の実施例2のディスプレイ装置に適用される画素の構成を示す接続図である。この図6に示す構成において、上述した実施例と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0045】

この実施例において、画素22は、実施例1について上述した画素12に対して、駆動トランジスタ T_{r1} と定電流回路13とが入れ換えられて配置される。また信号線 s_{ig} の電位 $V_{s_{ig}}$ の設定に使用するトランジスタ T_{r2} が駆動トランジスタ T_{r1} のソース及びドレインに接続され、また信号線 s_{ig} の電位 $V_{s_{ig}}$ を保持するコンデンサ C_{s1} が、駆動トランジスタ T_{r1} のゲートと信号線 s_{ig} との間に設けられる。

20

【0046】

図3との対比により図7に示すように、この画素12では、信号線 s_{ig} の電位 $V_{s_{ig}}$ が一定電位に保持された状態で、書き込み信号 v_{scan1} の信号レベルが立ち上げられ、期間 T_A の間、リフレッシュ信号 v_{scan4} 、 v_{scan5} の信号レベルが立ち上げられる(図7(A)、(C)～(F))。これによりこの期間 T_A の間、リフレッシュ処理が実行され、ピーク電流 I_{peak} に対応する駆動電圧がコンデンサ C_{s2} に設定される。

30

【0047】

続いてこの画素12では、発光制御信号 v_{scan2} の信号レベルが立ち上げられ、信号線 s_{ig} の電位 $V_{s_{ig}}$ が、この画素12で表示する階調に対応したアナログ値に立ち上げられ(図7(B)及び(E))、コンデンサ C_{s1} の駆動トランジスタ T_{r1} 側端の電圧がこの信号線 s_{ig} の電位 $V_{s_{ig}}$ に設定される。これによりこの画素12では、表示する階調に対応する電圧がコンデンサ C_{s1} に保持される。

【0048】

この実施例のディスプレイ装置では、1つの信号線 s_{ig} に接続された各画素で、順次表示する階調に対応する電圧がコンデンサ C_{s1} に保持され、1つの信号線 s_{ig} に接続された全ての画素で、コンデンサ C_{s1} への電圧設定が完了すると、発光制御信号 v_{scan2} の信号レベルが再び立ち上げられる(図7(B))。また順次信号レベルが立ち下がった後、途中で折り返して順次信号レベルが立ち上がるように、言い換えるならば折り返し形状のランプ関数形状に信号レベルが変化するように、信号線 s_{ig} の電位 $V_{s_{ig}}$ が設定される。

40

【0049】

これにより駆動トランジスタ T_{r1} は、コンデンサ C_{s1} に事前に保持された信号線 s_{ig} の電位 $V_{s_{ig}}$ の分だけ、信号線 s_{ig} の電位 $V_{s_{ig}}$ に対して電源 V_{DD1} 側にバイアスされて、信号線 s_{ig} の電位 $V_{s_{ig}}$ に追従してゲート電圧が変化することになる。これにより駆動トランジスタ T_{r1} のゲート電圧が一定電圧以下に立ち下がると、駆動

50

トランジスタ $T r 1$ がオン状態に動作を切り換えて有機 E L 素子 4 の駆動を開始し、事前に、コンデンサ $C s 1$ に設定した電圧に対応する期間 $T W$ の間だけ、有機 E L 素子 4 を発光させる。これによりこの画素では、事前にコンデンサ $C s 1$ に設定された信号線 $s i g$ の信号レベル $V s i g$ と折り返し形状のランプ関数波形にである基準波形との駆動トランジスタ $T r 1$ における比較結果に基づいて、有機 E L 素子 4 を時間変調方式により駆動する。

【0050】

なおこの画素における駆動に対応するように、この実施例において、水平駆動回路は、1つの信号線 $s i g$ に接続された各画素の階調に対応して信号レベルが変化するように信号線 $s i g$ を駆動した後、折り返し形状のランプ関数形状に信号レベルが変化するように、信号線 $s i g$ の電位 $V s i g$ を設定する。

10

【0051】

この実施例のように、時間変調方式による駆動が、信号線の信号レベルと所定基準波形との比較結果に基づいた駆動である場合、画素回路では階調落ちは発生しないが、信号レベルを小さくせずに低輝度への調整が可能である。したがって、ノイズに強く高画質な画像を得ることができる。

【実施例3】

【0052】

図8は、本発明の実施例3のディスプレイ装置におけるリフレッシュ処理の説明に供する略線図である。この実施例3のディスプレイ装置は、複数フレーム周期で、表示部11の全画素をリフレッシュ処理する。なお以下においては、リフレッシュ処理する画素をハッチングにより示す。すなわち図8(A)に示すように、ディスプレイ装置は、所定フレームで、表示部11の全画素をリフレッシュ処理し、続くフレームでは、リフレッシュ処理を中止し(図8(B))、リフレッシュ処理した後の所定フレームで、表示部11の全画素をリフレッシュ処理する(図8(C))。

20

【0053】

これにより実施例では、電流駆動型発光素子を用いた時間変調方式のディスプレイ装置において、階調落ちを防止して輝度調整するようにして、表示部11における電力消費を実施例1～3に比して低減する。

【実施例4】

30

【0054】

図9は、図8との対比により本発明の実施例4のディスプレイ装置におけるリフレッシュ処理の説明に供する略線図である。この実施例4のディスプレイ装置は、偶数ラインの画素のリフレッシュ処理と、奇数ラインの画素のリフレッシュ処理とを異なるフレームで実行する。すなわち図9(A)に示すように、ディスプレイ装置は、所定フレームで、奇数ラインの画素をリフレッシュ処理し、続くフレームでは、偶数ラインの画素をリフレッシュ処理し(図9(B))、さらに続くフレームでは、奇数ラインの画素をリフレッシュ処理する(図9(C))。なお奇数ラインの画素をリフレッシュ処理するフレームと、奇数ラインの画素をリフレッシュ処理するフレームとを複数フレーム周期で設定するようにしてもよい。

40

【0055】

これによりこの実施例では、電流駆動型発光素子を用いた時間変調方式のディスプレイ装置において、階調落ちを防止して輝度調整するようにして、表示部11における電力消費を実施例1～3に比して低減する。

【0056】

またこのように偶数ラインの画素のリフレッシュ処理と、奇数ラインの画素のリフレッシュ処理とを異なるフレームで実行したことにより、連続したラインを順次リフレッシュ処理する場合に比して、1回のリフレッシュ処理に割り当てる時間を長くすることができる。またフリッカの発生も防止することもできる。

50

【実施例 5】

【0057】

図10は、図8及び図9との対比により本発明の実施例5のディスプレイ装置におけるリフレッシュ処理の説明に供する略線図である。この実施例5のディスプレイ装置は、隣接する画素におけるリフレッシュ処理を異なるフレームで実行する。またさらに1つのフレームでリフレッシュ処理する画素が、市松模様の配列となるように設定する。

【0058】

すなわち図10(A)に示すように、ディスプレイ装置は、所定フレームで、奇数ライン、奇数番目の画素、偶数ライン、偶数番目の画素をリフレッシュ処理し、続くフレームでは、奇数ライン、偶数番目の画素、偶数ライン、奇数番目の画素をリフレッシュ処理し(図10(B))、さらに続くフレームでは、奇数ライン、奇数番目の画素、偶数ライン、偶数番目の画素をリフレッシュ処理する(図10(C))。なおこれらのリフレッシュの周期を複数フレーム周期で設定するようにしてもよい。

10

【0059】

この実施例のように、隣接する画素のリフレッシュ処理を異なるフレームで実行するようにしても、実施例4と同一の効果を得ることができる。

【実施例 6】

【0060】

図11は、図8～図10との対比により本発明の実施例6のディスプレイ装置におけるリフレッシュ処理の説明に供する略線図である。この実施例6のディスプレイ装置は、連続する複数ラインにおいて、リフレッシュ処理を異なるフレームで実行する。この実施例では、この複数ラインが3ラインに設定される。

20

【0061】

すなわち図11(A)に示すように、ディスプレイ装置は、所定フレームで、第1のラインをリフレッシュ処理し、続くフレームでは、続くラインをリフレッシュ処理する(図11(B))。さらに続くフレームでは、さらに続くラインをリフレッシュ処理し(図11(C))、続くフレームでは最初のラインをリフレッシュ処理する(図11(D))。なおこれらのリフレッシュの周期を複数フレーム周期で設定するようにしてもよい。

【0062】

この実施例のように、連続する複数ラインにおいて、リフレッシュ処理を異なるフレームで実行するようにしても、実施例4と同一の効果を得ることができる。

30

【実施例 7】

【0063】

この実施例において、輝度制御回路17は(図1)、画像データD1の平均輝度を検出し、平均輝度に応じてピーク電流I_{peak}を可変する。具体的に平均輝度が低い場合、ピーク電流I_{peak}を低減し、これにより消費電力を低減する。なおこの実施例のディスプレイ装置は、この輝度制御回路17の構成が異なる点を除いて、上述の実施例と同一に構成される。

【0064】

この実施例によれば、表示する画像の明るさに応じて駆動電流を可変することにより、上述の実施例の効果に加えて、従来に比して消費電力を低減することができる。

40

【実施例 8】

【0065】

この実施例において、輝度制御回路17は(図1)、外来光の明るさをセンサで検出し、このセンサの検出結果に応じてピーク電流I_{peak}を可変する。具体的に外来光の明るさが暗い場合、ピーク電流I_{peak}を低減し、これにより消費電力を低減する。なおこの実施例のディスプレイ装置は、この輝度制御回路17の構成が異なる点を除いて、上述の実施例と同一に構成される。

【0066】

この実施例によれば、外来光の明るさに応じて駆動電流を可変することにより、上述の

50

実施例の効果に加えて、従来に比して消費電力を低減することができる。

【実施例 9】

【0067】

この実施例において、ディスプレイ装置は、マルチ画面表示の画像データ D1 を表示する。またマルチ画面を構成する画面毎に、平均輝度を検出し、この平均輝度に応じて各画面のピーク電流 I peak を可変する。これによりこのディスプレイ装置は、表示部の各部分でピーク電流を可変する。この実施例は、このピーク電流の制御に関する輝度制御回路の構成が異なる点を除いて、上述の実施例と同一に構成される。

【0068】

この実施例のように、表示部の各部分でピーク電流を可変することにより、上述の実施例 10 の効果に加えて、従来に比して消費電力を低減することができる。

【実施例 10】

【0069】

なお上述の実施例においては、他の画素が発光している期間で、順次各画素をリフレッシュ処理する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば実施例 1～8 の構成においては、垂直ブランキング期間でまとめて対応する画素をリフレッシュ処理してもよい。

【0070】

また上述の実施例 10 ではマルチ画面表示において、画面毎にピーク電流を設定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば複数のウィンドウを表示する場合に、ウィンドウに応じてピーク電流を設定する場合、メニューを表示して、メニュー毎にピーク電流を設定する場合等、種々の形態の画像を表示する場合に、表示部の各部分でピーク電流を可変するようにして、消費電力を低減することができる。

【0071】

また上述の実施例においては、電流駆動型発光素子に有機 EL 素子を適用してディスプレイ装置を構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の電流駆動型発光素子を使用したディスプレイ装置に広く適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0072】

本発明は、ディスプレイ装置及びディスプレイ装置の駆動方法に関し、例えば有機 EL 素子等の電流駆動型発光素子を用いたディスプレイ装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図 1】 本発明の実施例 1 のディスプレイ装置における画素を示す接続図である。

【図 2】 本発明の実施例 1 のディスプレイ装置を示すブロック図である。

【図 3】 図 2 のディスプレイ装置における水平駆動回路及び垂直駆動回路の動作の説明に供するタイムチャートである。

【図 4】 図 2 のディスプレイ装置における垂直方向に連続する各画素の駆動の説明に供するタイムチャートである。

【図 5】 図 2 のディスプレイ装置における輝度調整の説明に供する特性曲線図である。

【図 6】 本発明の実施例 2 のディスプレイ装置に適用される画素の構成を示す接続図である。

【図 7】 図 6 のディスプレイ装置の動作の説明に供するタイムチャートである。

【図 8】 本発明の実施例 3 のディスプレイ装置におけるリフレッシュ処理の説明に供する略線図である。

【図 9】 本発明の実施例 4 のディスプレイ装置におけるリフレッシュ処理の説明に供する略線図である。

【図 10】 本発明の実施例 5 のディスプレイ装置におけるリフレッシュ処理の説明に供する略線図である。

【図 11】 本発明の実施例 6 のディスプレイ装置におけるリフレッシュ処理の説明に供す

る略線図である。

【図 1 2】時間変調方式によるディスプレイ装置の 1 画素の概略構成を示す接続図である。

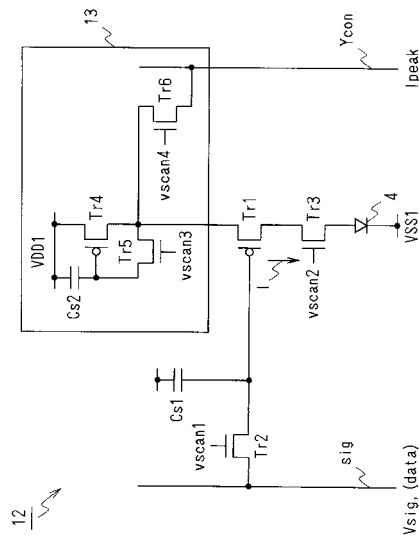
【図 1 3】図 1 2 のディスプレイ装置における輝度調整の説明に供する特性曲線図である。

【符号の説明】

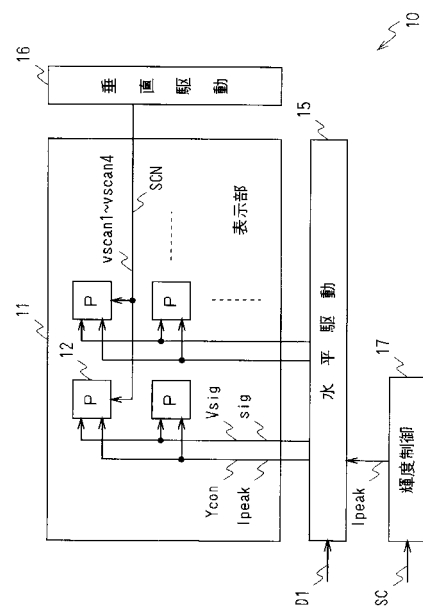
【0 0 7 4】

1、1 2、2 2 ……画素、2、1 3 ……定電流回路、4 ……有機 E L 素子、1 0 ……ディスプレイ装置、1 1 ……表示部、1 5 ……水平駆動回路、1 6 ……垂直駆動回路、1 7 ……輝度制御回路

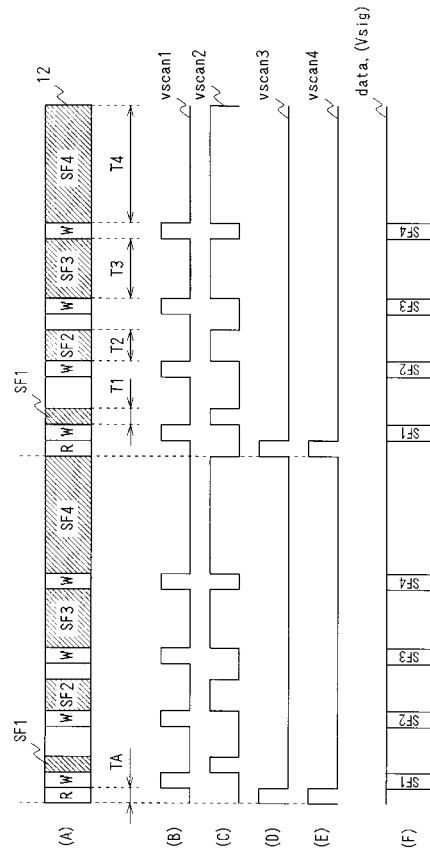
【図 1】



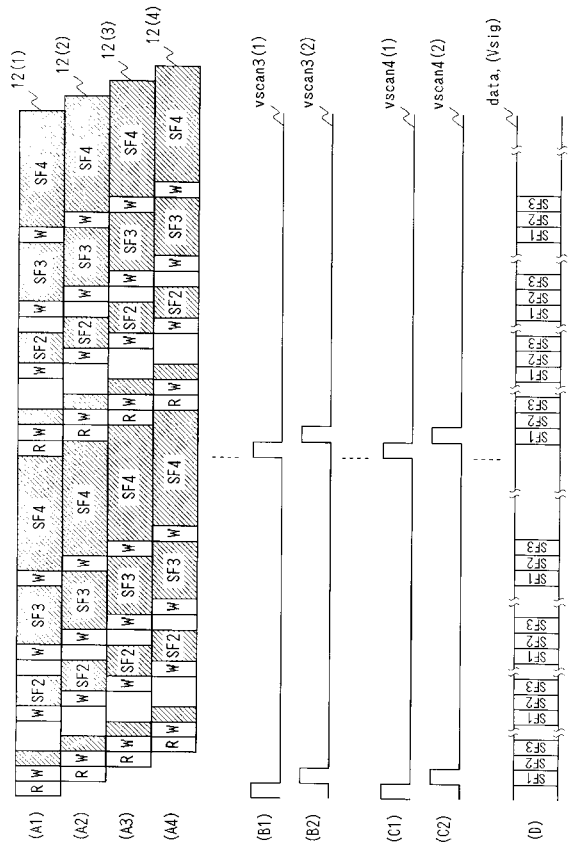
【図 2】



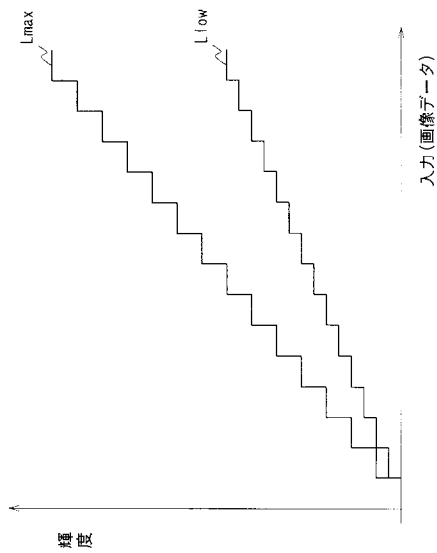
【図 3】



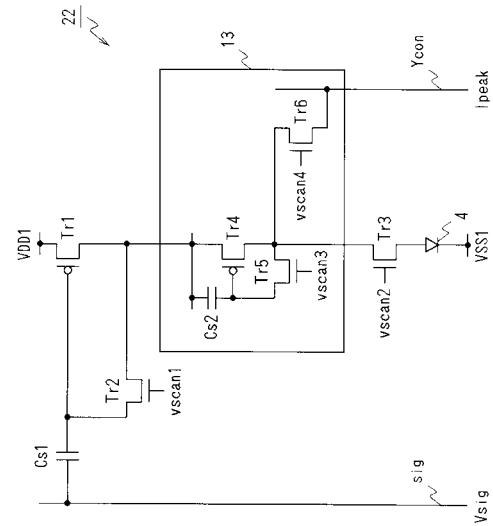
【図 4】



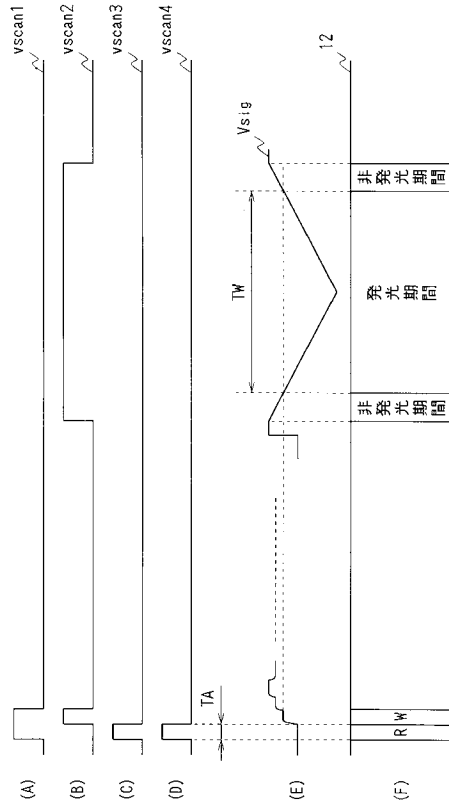
【図 5】



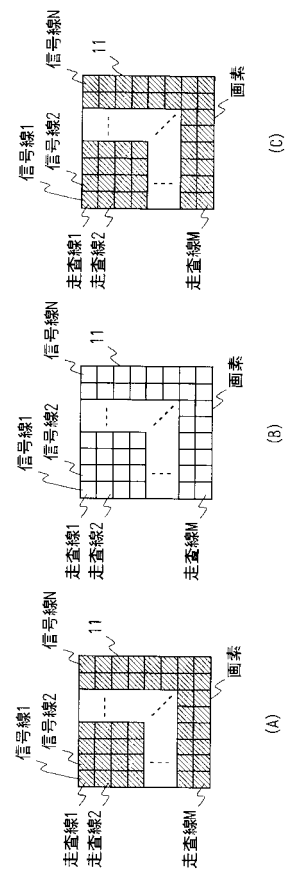
【図 6】



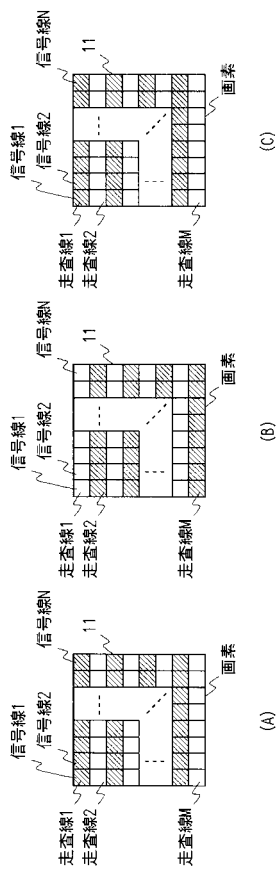
【図 7】



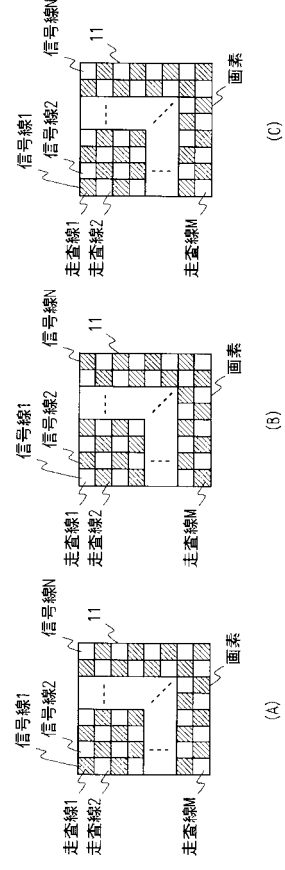
【図 8】



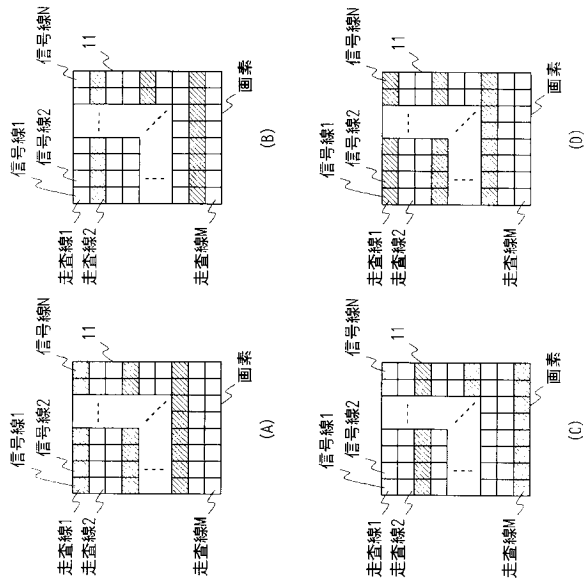
【図 9】



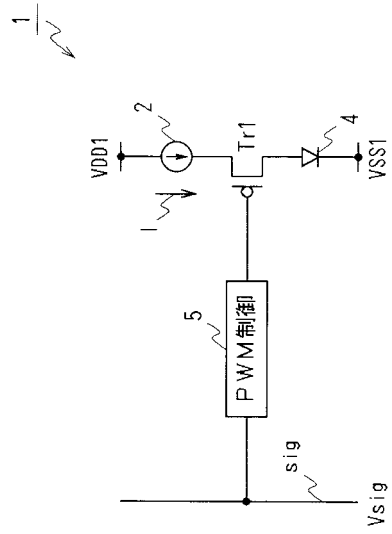
【図 10】



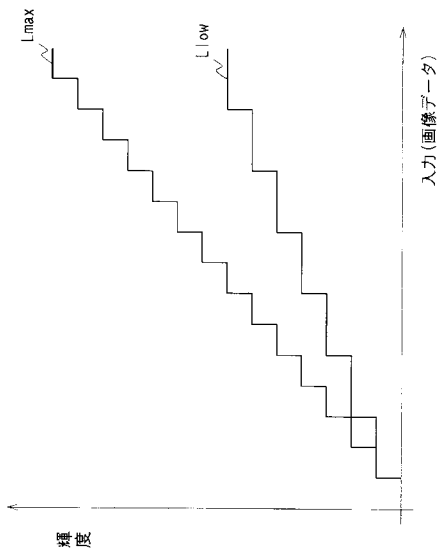
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



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 4 2 F

G 0 9 G 3/20 6 4 2 P

G 0 9 G 3/20 6 4 1 D

专利名称(译)	显示装置和显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	JP2007333768A	公开(公告)日	2007-12-27
申请号	JP2006161929	申请日	2006-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	浅野 慎		
发明人	浅野 慎		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/20.641.E G09G3/20.641.A G09G3/20.622.M G09G3/20.642.F G09G3/20.642.P G09G3/20.641.D G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD04 5C080/DD05 5C080/DD06 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB39 5C380/BA01 5C380/BA08 5C380/BA31 5C380/BA43 5C380/BA48 5C380/BB09 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA53 5C380/CA54 5C380/CB01 5C380/CB17 5C380/CB31 5C380/CC01 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC65 5C380/CC80 5C380/CD026 5C380/CE08 5C380/CE19 5C380/CF68 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA07 5C380/DA09 5C380/DA16 5C380/DA19 5C380/DA30 5C380/DA32 5C380/DA35 5C380/DA49 5C380/FA06 5C380/FA12 5C380/HA06 5C380/HA16		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及显示装置及其驱动方法，并且适用于使用有机EL元件等电流驱动型发光元件的显示装置以及使用该电流驱动型发光元件的时间调制方法。在显示装置中，防止了灰度并且调节了亮度。解决方案：本发明涉及一种有机EL元件4，其是电流驱动型发光元件，用于通过时间调制方法输出元件4的驱动电流的恒流电路13以及用于该元件的恒流电路13的驱动电流。并且提供了由其驱动的驱动晶体管Tr1和设置在显示部分中设置的所有像素的驱动电流的亮度调节电路。[选型图]图1

