

(11) 特許出願公開番号

特開2007-316356

(P2007-316356A)

(43) 公開日 平成19年12月6日(2007.12.6)

(51) Int.Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

F 1

G09G 3/30 K

G09G 3/20 611A

G09G 3/20 6410

G09G 3/20 642C

G09G 3/20 642P

テーマコード (参考)

5C080

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2006-146162 (P2006-146162)

(22) 出願日

平成18年5月26日 (2006. 5. 26)

(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 100092336

弁理士 鈴木 晴敏

(72) 發明者 山下 淳一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

二一株式会社内

(72) 發明者 内野 勝秀

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

二一株式会社内

F ターム (参考) 5C080 AA06 BB05 CC03 DD03 DD26

EE29	EE30	FF11	GG09	GG12
------	------	------	------	------

HH09	II02	II03	II04	II05
------	------	------	------	------

HH00 3302 3303 3304 3305

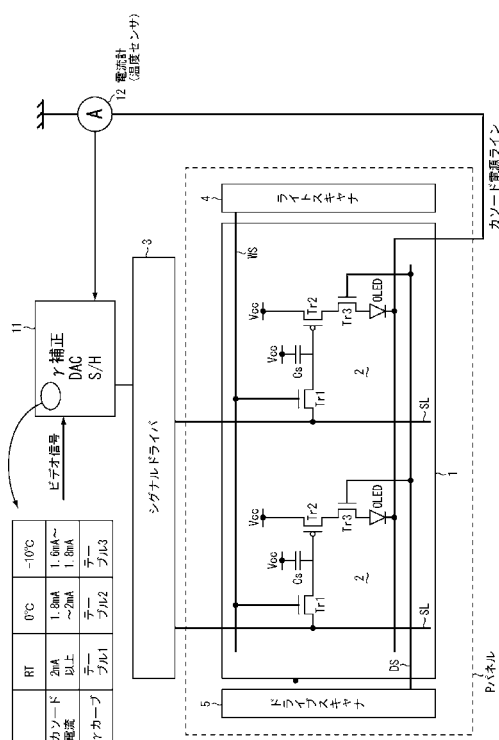
(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】低温での白色輝度レベルを維持しつつ、低消費電力化の可能な画像表示装置を提供する。

【解決手段】発光素子 O L E D は、動作特性に温度依存性があるため、周囲の温度変化の影響を受けて、直列に接続したドライブトランジスタ T r 2 との動作点が変動する。電源 V c c は、ドライブトランジスタ T r 2 が白レベルの輝度で発光素子を発光させる時、室温では動作点を飽和領域に維持でき且つ低温では動作点が線形領域に落ちるレベルに抑えた電位に設定されている。周辺回路部は、低温下ドライブトランジスタ T r 2 が線形領域で動作するときに生じる出力電流の低下を防ぐため、低温時になると映像信号と入力信号の関係を規定する γ 特性を補正して映像信号に対し入力信号を相対的に上方シフトする γ 補正回路 1 1 を備えており、によって電源の電位を抑えた設定下、周囲が低温になっても発光素子が室温と同じ白レベルの輝度で発光する。

【選択図】 図 8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素アレイ部とこれを駆動する周辺回路部とからなり、

前記画素アレイ部は、行状の走査線と、列状の信号線と、各走査線と各信号線とが交差する部分に行列状に配された画素とを含み、

前記周辺回路部は、線順次走査を行うため各走査線に順次制御信号を供給するスキヤナと、映像信号に応じた入力信号を線順次走査に合わせて各信号線に供給するドライバとを含み、

各画素は、少なくともサンプリングトランジスタと、電源と接地との間に直列に接続されたドライブトランジスタ及び発光素子とを含み、

前記サンプリングトランジスタは、該走査線から供給される制御信号に応じ導通して信号線から供給された入力信号をサンプリングし、

前記ドライブトランジスタは、該サンプリングされた入力信号に応じた出力電流を該発光素子に供給し、

前記発光素子は、該ドライブトランジスタから供給された出力電流により該映像信号に応じた輝度で発光し、以って該画素アレイ部に画像を表示する画像表示装置において、

前記ドライブトランジスタは、飽和領域で動作するとき定電流源として機能し該入力信号に応じた出力電流を供給する一方、線形領域で動作するときは、飽和領域で動作するときよりも出力電流が低下し、

前記発光素子は、動作特性に温度依存性があるため、周囲の温度変化の影響を受けて、直列に接続した該ドライブトランジスタとの動作点が変動し、

前記電源は、該ドライブトランジスタが白レベルの輝度で該発光素子を発光させる時、室温では動作点を飽和領域に維持でき且つ低温では動作点が線形領域に落ちるレベルに抑えた電位に設定されており、

前記周辺回路部は、低温下該ドライブトランジスタが線形領域で動作するときに生じる出力電流の低下を防ぐため、低温時になると映像信号と入力信号の関係を規定する γ 特性を補正して映像信号に対し入力信号を相対的に上方シフトする γ 補正回路を備えており、

以って電源の電位を抑えた設定下、周囲が低温になっても発光素子が室温と同じ白レベルの輝度で発光可能にしたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記周辺回路部は、周囲の温度を検出する検出回路を含んでおり、

前記 γ 補正回路は、あらかじめ温度範囲に分かれて複数の γ 特性を記憶してあり、該検出された温度に応じて一の γ 特性を選択し、選択された γ 特性に従って入力信号に補正をかけることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記検出回路は、該画素アレイ部に含まれる発光素子を一齐に所定の輝度で発光させたとき、該発光素子に流れる電流を測定して周囲の温度を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記検出回路は、該画素アレイ部に含まれる発光素子のカソードに接続する電流計を含んでおり、各発光素子を一齐に所定の輝度で発光させたとき、各発光素子のカソードから流れ出す合計の電流を測定して周囲の温度を検出することを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記検出回路は、該画素アレイ部に含まれる発光素子を給電する電源ラインに接続する電流計を含んでおり、各発光素子を一齐に所定の輝度で発光させたとき、各発光素子を給電する電源ラインに流れる電流を測定して周囲の温度を検出することを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、有機ＥＬデバイスなどの発光素子を画素に用いたアクティブマトリクス型の画像表示装置に関する。より詳しくは、かかる画像表示装置の低消費電力化技術に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

発光素子を画素に用いたアクティブマトリクス型の画像表示装置は、以下の特許文献 1 ないし 5 に記載されている。これらの特許文献に記載された従来の画像表示装置は、基本的に画素アレイ部とこれを駆動する周辺回路部とからなる。画素アレイ部は、行状の走査線と、列状の信号線と、各走査線と各信号線とが交差する部分に行列状に配された画素とを含む。周辺回路部は、画素アレイ部の線順次走査を行うため各走査線に順次制御信号を供給するスキャナと、映像信号に応じた入力信号を線順次走査に合わせて各信号線に供給するドライバとを含んでいる。各画素は、少なくともサンプリングトランジスタと、電源と接地との間に直列に接続されたドライブトランジスタ及び発光素子とを含んでいる。サンプリングトランジスタは、走査線から供給される制御信号に応じ導通して信号線から供給された入力信号をサンプリングする。ドライブトランジスタは、サンプリングされた入力信号に応じた出力電流を発光素子に供給する。発光素子は、ドライブトランジスタから供給された出力電流により映像信号に応じた輝度で発光し、以って画素アレイ部に画像を表示する。

10

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 2 5 5 8 5 6

20

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 2 7 1 0 9 5

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 4 - 1 3 3 2 4 0

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 4 - 0 2 9 7 9 1

【 特許文献 5 】 特開 2 0 0 4 - 0 9 3 6 8 2

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 3 】

有機ＥＬデバイスなどの発光素子は電流発光型であり、有機ＥＬデバイスに流れる出力電流量を制御することで、発光輝度の階調を得ている。有機ＥＬデバイスは経時劣化や温度による特性変化が見られる。経時劣化や周囲温度の変化などで有機ＥＬデバイスの電流 - 電圧特性（ $I - V$ 特性）が変化しても、一定の発光輝度を維持するために、ドライブトランジスタは常に飽和領域で動作し、有機ＥＬデバイスに定常電流を供給している。

30

【 0 0 0 4 】

一般的に有機ＥＬデバイスは経時劣化や低温動作などで、 $I - V$ 特性がねてしまう傾向にある。その為白レベルの高出力状態ではドライブトランジスタが線形領域に入ってしまい、発光輝度が低下する。そこで、低温状態でもドライブトランジスタを飽和領域で動作させるためには、電源電圧を高め設定する必要がある。

【 0 0 0 5 】

この様にパネルの電源電圧を高め設定することで、低温時における白表示の輝度低下を防ぐことが可能である。しかしながら室温状態では元々電源電圧を高め設定しなくても白レベルで必要な発光輝度が得られる。換言すると低温での輝度レベルを補償するため、室温では高すぎる電源電圧を設定しているため、パネルの消費電力が高くなってしまう。モバイル用途や大画面用途において、パネルの低消費電力化は重要な課題であり、上述したような消費電力の増加は大きな問題となっている。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

上述した従来の技術の課題に鑑み、本発明は低温での白色輝度レベルを維持しつつ、低消費電力化の可能な画像表示装置を提供することを目的とする。かかる目的を達成するために以下の手段を講じた。即ち本発明は、画素アレイ部とこれを駆動する周辺回路部とからなり、前記画素アレイ部は、行状の走査線と、列状の信号線と、各走査線と各信号線と

50

が交差する部分に行列状に配された画素とを含み、前記周辺回路部は、線順次走査を行うため各走査線に順次制御信号を供給するスキャナと、映像信号に応じた入力信号を線順次走査に合わせて各信号線に供給するドライバとを含み、各画素は、少なくともサンプリングトランジスタと、電源と接地との間に直列に接続されたドライブトランジスタ及び発光素子とを含み、前記サンプリングトランジスタは、該走査線から供給される制御信号に応じ導通して信号線から供給された入力信号をサンプリングし、前記ドライブトランジスタは、該サンプリングされた入力信号に応じた出力電流を該発光素子に供給し、前記発光素子は、該ドライブトランジスタから供給された出力電流により該映像信号に応じた輝度で発光し、以って該画素アレイ部に画像を表示する画像表示装置において、前記ドライブトランジスタは、飽和領域で動作するとき定電流源として機能し該入力信号に応じた出力電流を供給する一方、線形領域で動作するときには、飽和領域で動作するときよりも出力電流が低下し、前記発光素子は、動作特性に温度依存性があるため、周囲の温度変化の影響を受けて、直列に接続した該ドライブトランジスタとの動作点の変動し、前記電源は、該ドライブトランジスタが白レベルの輝度で該発光素子を発光させる時、室温では動作点を飽和領域に維持でき且つ低温では動作点が線形領域に落ちるレベルに抑えた電位に設定されており、前記周辺回路部は、低温下該ドライブトランジスタが線形領域で動作するとき生じる出力電流の低下を防ぐため、低温時になると映像信号と入力信号の関係を規定する γ 特性を補正して映像信号に対し入力信号を相対的に上方シフトする γ 補正回路を備えており、以って電源の電位を抑えた設定下、周囲が低温になっても発光素子が室温と同じ白レベルの輝度で発光可能にしたことを特徴とする。

10

20

【0007】

好ましくは、前記周辺回路部は、周囲の温度を検出する検出回路を含んでおり、前記 γ 補正回路は、あらかじめ温度範囲に分かれて複数の γ 特性を記憶しており、該検出された温度に応じて一の γ 特性を選択し、選択された γ 特性に従って入力信号に補正をかける。この場合、前記検出回路は、該画素アレイ部に含まれる発光素子を一齐に所定の輝度で発光させたとき、該発光素子に流れる電流を測定して周囲の温度を検出する。例えば前記検出回路は、該画素アレイ部に含まれる発光素子のカソードに接続する電流計を含んでおり、各発光素子を一齐に所定の輝度で発光させたとき、各発光素子のカソードから流れ出す合計の電流を測定して周囲の温度を検出する。或いは前記検出回路は、該画素アレイ部に含まれる発光素子を給電する電源ラインに接続する電流計を含んでおり、各発光素子を一齐に所定の輝度で発光させたとき、各発光素子を給電する電源ラインに流れる電流を測定して周囲の温度を検出しても良い。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、有機ELデバイスなどの発光素子を画素に用いたアクティブマトリクス型の画像表示装置において、室温下白表示にてドライブトランジスタが飽和領域で動作すれば十分であるように、画素の電源電位をなるべく小さく設定する。同時に低温時有機ELデバイスの特性変化による輝度の低下に対しては、入力信号の γ 特性を上方修正して、低温時の輝度低下を防いでいる。かかる構成により低温時白表示輝度のレベルを維持しつつ室温でのパネルの低消費電力化を達成することが出来る。

40

【0009】

具体的には画素を構成する有機ELデバイスなどの発光素子を駆動するためにトランジスタを用い、且つこのドライブトランジスタを定電流源として飽和領域で動作させる画像表示装置において、動作温度ごとに γ テーブルを設け、低温動作での有機ELデバイスのI-V特性変化による輝度低下を補正している。これにより画像表示装置を構成するパネルの電源を下げる事が可能になり、パネルの低消費電力化が達成できる。好ましくはパネルの動作温度を検出するために、本画像表示装置はパネル動作温度センサを備えている。この温度センサがモニタした情報を γ 補正ICへとフィードバックすることで、輝度補正をかけている。有機ELデバイスの低温下におけるI-V特性変化は可逆性であり、異なる温度範囲ごとに γ テーブルを用意することで、パネルの輝度低下を補正することが出

50

来、簡易なシステム構成でパネルの低消費電力化が可能になる。このようにパネルシステムに動作温度センサを加え、パネル動作温度の範囲ごとに最適な輝度低下補正用の γ テーブルを用意することで、パネルの電源電圧を室温下最適値まで低く設定することが可能である。これにより低温時の白輝度を低下させることなくパネルの消費電力を削減することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1はアクティブマトリクス型の画像表示装置の一般的な構成を示すブロック図である。図示する様に、画像表示装置は基本的な構成として画素アレイ部1とこれを駆動する周辺回路部とからなる。画素アレイ部1は、行状の走査線WSと、列状の信号線SLと、各走査線WSと各信号線SLとが交差する部分に行列状に配された画素2を含む。図示の例は、各画素にRGB三原色が割り当てられており、多色表示可能となっている。但し本発明はこれに限られるものではなく、単色表示の画像表示装置にも適用可能である。一方周辺回路部は、線順次走査を行うため各走査線WSに順次制御信号を供給するライトスキャナ4と、映像信号に応じた入力信号を線順次走査に合わせて各信号線SLに供給するシグナルドライバ3とを含んでいる。本例は映像信号の線順次サンプリングを制御する走査線WSに加え、各画素2の発光期間を制御する別の走査線DSを含んでいる。この関係で、周辺回路部は走査線DSに順次制御信号を供給するドライブスキャナ5を備えている。

【0011】

図2は、図1に示した画像表示装置に含まれる画素2の具体的な構成例を示す模式的な回路図である。図示する様に、画素2は、少なくともサンプリングトランジスタTr1と、電源Vccと接地GNDとの間に直列に接続されたドライブトランジスタTr2及び発光素子OLEDを含む。本例は更にドライブトランジスタTr2と発光素子OLEDとの間に挿入されたスイッチングトランジスタTr3を含んでいる。さらに画素容量Csを備えている。

【0012】

ドライブトランジスタTr2はPチャンネル型で、そのソースSが電源Vccに接続し、ドレインDがスイッチングトランジスタTr3に接続し、ゲートGが画素容量Csの一端に接続している。画素容量Csの他端は電源Vccに接続されている。スイッチングトランジスタTr3はNチャンネル型で一端が前述したようにドライブトランジスタTr2に接続する一方他端が発光素子OLEDのアノードAに接続している。発光素子OLEDは二端子型で例えば有機ELデバイスからなり、アノード側が上述したようにスイッチングトランジスタTr3に接続する一方カソードKは接地GNDに接続されている。なおスイッチングトランジスタTr3のゲートは走査線DSに接続している。サンプリングトランジスタTr1は信号線SLとドライブトランジスタTr2のゲートとの間に介在している。サンプリングトランジスタTr1のゲートGは走査線WSに接続している。なお上述した画素2の構成は例示に過ぎず、本発明は基本的にサンプリングトランジスタTr1とドライブトランジスタTr2と発光素子OLEDを含む全ての画素回路に適用可能である。

【0013】

サンプリングトランジスタTr1は、ライトスキャナ4から走査線WSを介して供給される制御信号に応じ導通して、シグナルドライバ3から信号線SLを介して供給された入力信号をサンプリングする。このサンプリングされた入力信号は画素容量Csに保持される。ドライブトランジスタTr2は、サンプリングされた入力信号に応じた出力電流を発光素子OLEDに供給する。具体的には、画素容量Csに保持された入力信号がゲート電圧VgsとしてドライブトランジスタTr2のゲートGに印加され、これに応じてドライブトランジスタTr2のソースSからドレインDに向かってドレイン電流Idsが流れる。このドレイン電流Idsが出力電流である。発光素子OLEDは、ドライブトランジスタTr2から供給された出力電流(ドレイン電流Ids)により映像信号に応じた輝度で発光し、以って画素アレイ部1に画像を表示する。なお、発光素子OLEDのアノードA

10

20

30

40

50

とドライブトランジスタ T_r2 のドレイン D との間に介在するスイッチングトランジスタ T_r3 は、ドライブスキャナ 5 から走査線 DS を介して供給される制御信号に応じて導通し、ドライブトランジスタ T_r2 のドレイン D と発光素子 $OLED$ のアノード A を直結し、出力電流路を形成する。スイッチングトランジスタ T_r3 がオン状態のとき実際に出力電流（ドレイン電流 I_{ds} ）が発光素子 $OLED$ に流れ、発光することになる。このスイッチングトランジスタ T_r3 は発光期間を制御することで、画素アレイ部 1 の画面輝度を調整している。

【0014】

ドライブトランジスタ T_r2 は、飽和領域で動作するとき定電流源として機能し入力信号（ゲート電圧 V_{gs} ）に応じた出力電流（ドレイン電流 I_{ds} ）を供給する一方、線形領域で動作するときには飽和領域で動作するときよりも出力電流が低下する。具体的には、ドライブトランジスタ T_r2 の飽和領域における動作特性は以下の特性式で表される。

$$I_{ds} = (1/2) \mu (W/L) C_{ox} (V_{gs} - V_{th})^2$$

このトランジスタ特性式において、 I_{ds} はソース/ドレイン間に流れるドレイン電流を表しており、画素 2 では前述したように発光素子 $OLED$ に供給される出力電流である。 V_{gs} はソースを基準としてゲートに印加されるゲート電圧を表しており、画素 2 では上述したように入力信号となっている。 V_{th} はトランジスタの閾電圧である。また μ はトランジスタのチャネルを構成する半導体薄膜の移動度を表している。その他 W はチャネル幅を表し、 L はチャネル長を表し、 C_{ox} はゲート容量を表している。このトランジスタ特性式から明らかなように、ドライブトランジスタ T_r2 は飽和領域で動作するとき、ゲート電圧 V_{gs} に応じたドレイン電流 I_{ds} を供給している。即ち、各画素 2 で移動度 μ 、閾電圧 V_{th} 、チャネル幅 W 、チャネル長 L などが全て同一と仮定すると、ドレイン電流 I_{ds} はゲート電圧 V_{gs} のみによって定まり、入力信号（ V_{gs} ）に応じた出力電流（ I_{ds} ）で発光素子 $OLED$ を発光させることが出来る。上述のトランジスタ特性式から明らかなように、ドレイン電流 I_{ds} はドライブトランジスタ T_r2 のドレイン D とソース S との間の電圧（ドレイン電圧 V_{ds} ）に依存していない。図示の例はドライブトランジスタ T_r2 のソース S の電位が V_{cc} に固定されている。従って図示の例では、ドレイン電流 I_{ds} はドレイン D の電位に依存していない。換言すると、ドライブトランジスタ T_r2 は上述の特性式で示すように飽和領域で動作するとき、ドレイン D の電位に依存することなく V_{gs} が一定であれば一定の出力電流 I_{ds} を供給することが出来、定電流源として機能していることが分かる。

【0015】

しかしながら電源電位 V_{cc} が低い場合は、ドライブトランジスタ T_r2 は必ずしも飽和領域で動作せず、いわゆる線形領域で動作する場合もある。このときには上述した特性式が成立せず、ドレイン電流 I_{ds} はゲート電圧 V_{gs} のみならずドレイン電圧 V_{ds} に依存するようになる。線形領域ではドレイン電圧 V_{ds} が低下するほどドレイン電流 I_{ds} が少なくなる。またゲート電圧 V_{gs} が一定の場合、飽和領域よりも線形領域の方がドレイン電流 I_{ds} が小さくなる。

【0016】

発光素子 $OLED$ は前述したように二端子型で、例えば有機 EL デバイスからなる。有機 EL デバイスは電流 - 電圧特性（ $I - V$ 特性）に温度依存性がある。図示の例では、発光状態にあるときドライブトランジスタ T_r2 のドレイン D と発光素子 $OLED$ のアノード A が直結しており、ドレイン電位 A （アノード電位 A ）が動作点になっている。発光素子 $OLED$ の $I - V$ 特性に温度依存性があるため、周囲温度によりアノード電位 A が変動する。この結果ドレイン電位 D も同時に変動するため、ドライブトランジスタ T_r2 は線形領域で動作するとき、結局発光素子 $OLED$ の温度依存性の影響を受けて、ドレイン電流 I_{ds} が変動する。

【0017】

図 3 は、図 2 に示したドライブトランジスタ T_r2 の $V_{ds} - I_{ds}$ 特性を示すグラフである。横軸にドレイン電圧 V_{ds} （単位 V ）を取り、縦軸にドレイン電流 I_{ds} （単位

10

20

30

40

50

μA)を取っている。またパラメータとしてゲート電圧 V_{gs} を3レベルとっている。即ち、ゲート電圧 V_{gs} が高レベルの白表示 $I-V$ 特性と、 V_{gs} が中間のグレー表示 $I-V$ 特性と、 V_{gs} が低い黒グレー表示 $I-V$ 特性である。

【0018】

図3の例は、電源電位 V_{cc} を例えば10Vに設定した場合である。グラフから明らかなように、室温下ドライブトランジスタ T_{r2} は基本的に飽和領域で動作し、ドレイン電流 I_{ds} は V_{ds} に依存することなくゲート電圧 V_{gs} によって決まるドレイン電流 I_{ds} を供給している。

【0019】

図3のグラフは、ドライブトランジスタ T_{r2} の $I_{ds}-V_{ds}$ 特性に加え、発光素子OLEDの $I-V$ 特性も表してある。ひし形のドットをつないだカーブが室温 $I-V$ 特性で、四角ドットをつないだカーブが低温 $I-V$ 特性である。グラフから明らかなように、発光素子OLEDは動作温度(周囲温度)が低下すると、 $I-V$ 特性がねてくる傾向にある。

【0020】

図3のグラフで、ドライブトランジスタ T_{r2} の $I-V$ 特性と発光素子OLEDの $I-V$ 特性の交わる点がいわゆる動作点であり、白丸印で表してある。室温状態では、 V_{gs} のレベルによらず、動作点は全て $V_{ds}=4V$ 以上の飽和領域にある。しかしながら低温になり発光素子OLEDの $I-V$ 特性がねてくると、黒グレー表示やグレー表示では動作点がまだ飽和領域にあるものの、白表示になると動作点が飽和領域から線形領域に落ちてしまう。この結果電源電位 V_{cc} を室温に合わせて設定した場合、低温になると白表示の輝度が低下してしまうという問題がある。

【0021】

図4は、電源電位 V_{cc} を低温状態に合わせて設定した場合の $I_{ds}-V_{ds}$ 特性を示している。理解を容易にするため、図3のグラフと同じスケールを用いている。本例は、 $V_{cc}=12V$ に設定しており、低温下でも白表示で動作点が飽和領域に残るようにしている。即ち周囲温度が低下し発光素子OLEDの $I-V$ 特性がなだらかな方向に変化しても、ドライブトランジスタの動作点が飽和領域に入るように電源設定している。このようにすると低温下白表示の輝度レベルの低下を防ぐことが出来る。しかしながら室温では不必要に電源電圧が高くなる為、消費電力の増大を招く。モバイル用途や大画面応用などで、パネルの低消費電力化は重要な課題となっている。

【0022】

図5は本発明の基本的な原理を示す模式図である。具体的には、電源電位 V_{cc} を室温に合わせて設定すると共に、低温時の γ 特性を変化させた場合のドライブトランジスタ動作特性を示すグラフである。理解を容易にするため、図3及び図4に示した $I_{ds}-V_{ds}$ 特性グラフと同じ表記を採用している。本発明は前述したように有機ELデバイスなどの発光素子を画素にしたパネルの低消費電力化を目的としている。そこで本発明では、室温の状態ドライブトランジスタが飽和領域にて動作すれば十分な程度に電源電位 V_{cc} を下げて設定している。図5の例は $V_{cc}=10V$ にしている。これにより室温動作でのパネルの消費電力を図4に示した参考例よりも下げることが出来る。しかしながら単純に V_{cc} を下げると図3に示したように高階調(白表示レベル)で発光輝度が低下してしまう。そこで本発明では、図5のグラフに示すように、低温時の動作点変化による輝度低下分を、シグナルドライバの γ 特性を変更し、高階調での入力信号レベルを上昇させることで、線形領域駆動でも入力電圧(ゲート電圧 V_{gs})を広げ、図4に示した飽和領域駆動時と同等のドレイン電流 I_{ds} を確保するようにしている。即ち電源 V_{cc} は、ドライブトランジスタ T_{r2} が白レベルの輝度で発光素子OLEDを発光させるとき、室温では動作点を飽和領域に維持でき且つ低温では動作点が線形領域に落ちるレベルに押さえた電位に設定されており、周辺回路部は、低温下ドライブトランジスタ T_{r2} が線形領域で動作するときに生じる出力電流 I_{ds} の低下を防ぐため、低温時になると映像信号と入力信号(V_{gs})の関係を規定する γ 特性を補正して映像信号に対し入力信号(V_{gs})を相対

的に上方シフトする γ 補正回路を備えている。これにより電源の電位 V_{cc} を抑えた設定下、周囲が低温になっても発光素子 $OLED$ が室温と同じ白レベルの輝度で発光可能にしている。かかる構成により、パネル電源電圧を室温で必要な値まで低下させることが出来、パネルの消費電力を抑制することが可能である。この低温特性変化補正システムはドライブトランジスタを定電流源として用いる画素回路全てに適用することが出来る。

【0023】

図6は、本発明にかかる画像表示装置の基本的な構成を示す模式図である。図示する様に、本画像表示装置は基本的にフラットなパネル P で構成されている。このパネル P には図1に示した画素アレイ部1が形成されている。パネル P の上で画素アレイ部1の周辺にはライトスキャナ4やドライブスキャナ5も形成されている。パネル P の上端には駆動基板10が取り付けられている。この駆動基板10の上には γ 補正 IC 11と動作温度検出 IC 12が搭載されている。 γ 補正 IC 11には外部から映像信号が入力される。なおシグナルドライバ3は駆動基板10かあるいはパネル P のどちらかに形成されている。

10

【0024】

図6に示したパネルシステムは、通常の有機 EL パネル表示システムに動作温度検出 IC 12を搭載したものである。 γ 補正 IC 11は、検出された温度毎に、輝度低下を生じないように γ 特性を変更する。低温時の有機 EL デバイスの $I-V$ 特性は経時劣化のような不可逆変化ではなく、可逆変化である。そのため、動作温度をモニタし、その温度に対する γ テーブルを用意しておくことで、低温時の $I-V$ 特性変化による輝度低下を補正することが出来る。

20

【0025】

図7は、複数の温度範囲に分けて設けた γ テーブルを示すグラフである。 γ テーブルは外部から入力された映像信号をパネルに供給する入力信号に変換するための変換テーブルである。室温(RT)用の γ テーブルは変換特性がリニアであり、映像信号をリニアに入力信号に変換している。一方周囲温度が0を中心とする範囲の γ テーブルは、映像信号の輝度レベルが高くなると傾斜が急になっている。即ち映像信号の輝度が白レベルに入ると高くなると、入力信号を上方に持ち上げるようにしている。これにより室温が0のとき白レベルで V_{gs} を上方に上げて、輝度レベルの低下を防ぐことが出来る。さらにパネル温度が-10を中心とする範囲の γ テーブルは、輝度が高いレベルでさらに傾斜が急になり、入力信号のレベルが大きく持ち上げられている。このように低温になればなるほど白レベルの入力信号(V_{gs})を上方修正することで、周囲温度低下による発光素子の輝度低下を補償するようにしている。

30

【0026】

図8は、図7に示した本発明にかかる画像表示装置の具体的な構成例を示す回路図である。図示する様に、パネル P には画素アレイ部1とこれを駆動するライトスキャナ4及びドライブスキャナ5が一体的に形成されている。画素アレイ部1は行状の走査線 WS と列状の信号線 SL と、両者の交差部に配された画素2とで構成されている。この画素2の構成は、図2に示したとおりである。各画素2に含まれる発光素子 $OLED$ のカソード電源ライン(接地ライン)には電流計12が接続している。この電流計12は温度センサとして機能する。パネル P に対して外付けでシグナルドライバ3が配されており、画素アレイ部1の信号線 SL に入力信号を供給している。前述したようにこの入力信号は各画素2の画素容量 C_s にサンプリングされ、ゲート電圧 V_{gs} としてドライブトランジスタ Tr_2 に印加されるものである。シグナルドライバ3には γ 補正機能、 DAC 機能及び S/H 機能を備えた IC 11が接続している。この IC 11には電流計12の出力が接続されている。また IC 11には予め γ テーブルが格納されている。この IC 11は外部から入力された映像信号(ビデオ信号)を γ テーブルに従って補正した後、デジタル形式の信号からアナログ形式の信号に変換し、さらにサンプルホールドして、シグナルドライバ3側に供給している。

40

【0027】

本実施例では、各画素2に含まれる発光素子 $OLED$ のカソードにつながっているカソ

50

ード電源ラインに電流計 12 を接続し、温度センサとして用いる。例えばパネル電源投入時などに通常の γ テーブルを用いて白輝度のラスト画面を画素アレイ部 1 に表示する。このときパネル P の動作温度が低ければ発光素子 O L E D の動作点が図 3 に示したように変化し、カソード電流が低下する。一方 γ 補正 I C 11 に格納した γ テーブルは 3 つの温度範囲に分かれて 3 種類の γ カーブを備えている。モニタしたカソード電流に対応して特定の γ カーブを選択し、これにより映像信号に γ 補正をかける。パネル P の動作温度と電流計 12 がモニタするカソード電流は対応している。従ってパネル P の動作温度に適応した γ カーブを選択することで、低温時の輝度低下を適切に補正することが出来る。

【0028】

このように本発明の画像表示装置は、周辺回路部に予め周囲又はパネルの温度を検出する検出回路（電流計 12）を含んでいる。 γ 補正回路 11 は、予め温度範囲に分かれて複数の γ 特性を記憶しており、検出された温度に応じて 1 つの γ 特性（ γ カーブ）を選択し、選択された γ 特性に従って入力信号に補正をかける。実施例では、検出回路は画素アレイ部 1 に含まれる発光素子 O L E D を一斉に所定の輝度で発光させたとき、発光素子 O L E D に流れる電流を測定して周囲の温度を検出している。但し本発明はこれに限られるものではなく、他の方式の温度検出回路を採用することも出来る。

【0029】

上記説明では、電流計をカソード電源配線に接続し、パネルの電流変化をモニターしパネル動作温度を検出していたが、この電流計は図 9 に示すように、画素電源配線 V c c に接続しても良い。即ち図 9 の実施例によると、検出回路は画素アレイ部（パネル）P に含まれる発光素子 O L E D を給電する電源ライン V c c に接続する電流計 12 を含んでおり、各発光素子 O L E D を一斉に所定の輝度で発光させたとき、各発光素子 O L E D を給電する電源ライン V c c に流れる電流を測定して周囲の温度を検出している。

【0030】

図 10 は、画素回路の他の構成例を示す模式的な回路図である。理解を容易にするため、図 2 に示した先の画素回路と対応する部分には対応する参照番号を付してある。図 2 に示した画素回路と異なる点は、ドライブトランジスタ T r 2 が N チャネル型となっていることである。この場合 N チャネル型のドライブトランジスタ T r 2 は、そのドレイン D が電源電位 V c c に接続し、そのソース S がスイッチングトランジスタ T r 3 を介して発光素子 O L E D のアノード A に接続し、ゲート G がサンプリングトランジスタ T r 1 に接続している。そしてサンプリングトランジスタ T r 1 によってサンプリングされた入力信号を保持する画素容量 C s は、ドライブトランジスタ T r 2 のゲート G とソース S との間に接続されている。かかる構成においてもドライブトランジスタ T r 2 は、基本的に飽和領域で動作し、画素容量 C s に保持された入力信号（ゲート電圧 V g s）に応じ、ドレイン電流 I d s を発光素子 O L E D に流す。ドレイン電流 I d s が流れると、ソース電位が上昇するが、ブートストラップ動作によりその分ゲート電位も上昇する。よって画素容量 C s に保持されたゲート電圧 V g s はブートストラップ動作により一定に保たれ、画素容量 C s に保持された入力信号（ゲート電圧 V g s）に応じ、ドレイン電流 I d s を発光素子 O L E D に流すことができる。

【0031】

このようにドライブトランジスタが N チャネル特性を有したブートストラップ型回路においても、本発明の γ 補正処理が同様に適用される。ブートストラップ型画素回路では、ドライブトランジスタのゲートソース間に画素容量 C s が接続されており、ドライブトランジスタは定電流動作を行っている。しかしながら、低温動作になり、発光素子の電流 - 電圧特性が劣化すると、ソース電位が上昇する。ゲートソース間は容量で接続されており、同様にゲート電圧も上昇してしまう。この時特性劣化が大きい場合は、ドライブトランジスタが線形領域駆動になってしまい、輝度低下が同様に生じる。そこで、画素の電流をモニターし且つ温度毎の γ テーブルを有することで同様に輝度低下を抑制することができる。このような補正機能を備えた画像表示装置を図 11 に示す。図示の実施例は基本的に図 8 の実施例と同じで、各画素 2 に含まれる発光素子 O L E D のカソードにつながっている

10

20

30

40

50

カソード電源ラインに電流計 12 を接続し、温度センサとして用いる。

【0032】

更に本発明は、ドライブトランジスタの閾電圧 V_{th} のバラつきを補正する機能を備えた画素回路にも同様に適用できる。図 12 は、ドライブトランジスタの閾電圧 V_{th} のバラつきを補正する機能を備えた画素回路の一実施形態を示す回路図である。なお理解を容易にするため、図 2 に示した先の実施形態と対応する部分には対応する参照符号を用いている。図示するように、本画素回路は、5 個のトランジスタ $T_{r1} \sim T_{r5}$ と、2 個の画素容量 C_{s1} 、 C_{s2} と、1 個の発光素子 $OLED$ とからなる。5 個のトランジスタ $T_{r1} \sim T_{r5}$ は全て P チャネル型である。本画素回路は、基本的なトランジスタ素子であるサンプリングトランジスタ T_{r1} 、ドライブトランジスタ T_{r2} 及び発光制御用のスイッチングトランジスタ T_{r3} に加え、閾電圧 V_{th} 補正用のスイッチトランジスタ T_{r4} 及び T_{r5} を備えている。これらのトランジスタ T_{r4} 及び T_{r5} は、走査線 AZ を介して補正用スキャナ 7 により制御され、あらかじめ映像信号のサンプリングに先立って、ドライブトランジスタ T_{r2} の V_{th} を検出し、これに相当する電圧を画素容量 C_{s1} に保持しておくことで、ドライブトランジスタ T_{r2} の V_{th} をキャンセルする。よって、ドライブトランジスタ T_{r2} の V_{th} が画素毎にばらついていても、その影響をキャンセルすることができる。

10

【0033】

更に本発明は、ドライブトランジスタの閾電圧 V_{th} と移動度 μ のバラつきの両方を補正する機能を備えた画素回路にも同様に適用できる。図 13 は、ドライブトランジスタの閾電圧 V_{th} のバラつき及び移動度 μ を補正する機能を備えた画素回路の実施形態を示す回路図である。画素回路 2 は、5 個の薄膜トランジスタ $T_{r1} \sim T_{r5}$ と 1 個の容量素子（画素容量） C_s と 1 個の発光素子 $OLED$ とで構成されている。トランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} 、 T_{r4} 及び T_{r5} は N チャネル型のポリシリコン TFT である。トランジスタ T_{r3} のみ P チャネル型のポリシリコン TFT である。1 個の容量素子 C_s は本画素回路 2 の画素容量を構成している。発光素子 $OLED$ は例えばアノード及びカソードを備えたダイオード型の有機 EL 素子である。但し本発明はこれに限られるものではなく、発光素子は一般的に電流駆動で発光する全てのデバイスを含む。

20

【0034】

画素回路 2 の中心となるドライブトランジスタ T_{r2} はそのゲート G が画素容量 C_s の一端に接続され、そのソース S が同じく画素容量 C_s の他端に接続されている。またドライブトランジスタ T_{r2} のゲート G はスイッチングトランジスタ T_{r4} を介して別の基準電位 V_{ss1} に接続されている。ドライブトランジスタ T_{r2} のドレインはスイッチングトランジスタ T_{r3} を介して電源 V_{cc} に接続されている。このスイッチングトランジスタ T_{r4} のゲートは走査線 $AZ1$ に接続されている。スイッチングトランジスタ T_{r3} のゲートは走査線 DS に接続している。発光素子 $OLED$ のアノードはドライブトランジスタ T_{r2} のソース S に接続し、カソードは接地されている。この接地電位は V_{cath} で表される場合がある。また、ドライブトランジスタ T_{r2} のソース S と所定の基準電位 V_{ss2} との間にスイッチングトランジスタ T_{r5} が介在している。このトランジスタ T_{r5} のゲートは走査線 $AZ2$ に接続している。一方サンプリングトランジスタ T_{r1} は信号線 SL とドライブトランジスタ T_{r2} のゲート G との間に接続されている。サンプリングトランジスタ T_{r1} のゲートは走査線 WS に接続している。

30

40

【0035】

かかる構成において、サンプリングトランジスタ T_{r1} は、所定のサンプリング期間に走査線 WS から供給される制御信号 WS に応じ導通して信号線 SL から供給された映像信号 V_{sig} を画素容量 C_s にサンプリングする。画素容量 C_s は、サンプリングされた映像信号 V_{sig} に応じてドライブトランジスタのゲート G とソース S 間に入力電圧 V_{gs} を印加する。ドライブトランジスタ T_{r2} は、所定の発光期間中入力電圧 V_{gs} に応じた出力電流 I_{ds} を発光素子 $OLED$ に供給する。なおこの出力電流（ドレイン電流） I_{ds} はドライブトランジスタ T_{r2} のチャネル領域のキャリア移動度 μ 及び閾電圧 V_{th} に

50

対して依存性を有する。発光素子 O L E D は、ドライブトランジスタ T r 2 から供給された出力電流 I d s により映像信号 V s i g に応じた輝度で発光する。

【 0 0 3 6 】

本実施形態の特徴として、画素回路 2 はスイッチングトランジスタ T r 3 ~ T r 4 で構成される補正手段を備えており、出力電流 I d s のキャリア移動度 μ に対する依存性を打ち消す為に、予め発光期間の先頭で画素容量 C s に保持された入力電圧 V g s を補正する。具体的には、この補正手段 (T r 3 ~ T r 4) は、走査線 W S 及び D S から供給される制御信号 W S , D S に応じてサンプリング期間の一部で動作し、映像信号 V s i g がサンプリングされている状態でドライブトランジスタ T r 2 から出力電流 I d s を取り出し、これを画素容量 C s に負帰還して入力電圧 V g s を補正する。さらにこの補正手段 (T r 3 ~ T r 4) は、出力電流 I d s の閾電圧 V t h に対する依存性を打ち消すために、予めサンプリング期間に先立ってドライブトランジスタ T r 2 の閾電圧 V t h を検出し、且つ検出された閾電圧 V t h を入力電圧 V g s に足し込む様にしている。

10

【 0 0 3 7 】

本実施形態の場合、ドライブトランジスタ T r 2 は N チャンネル型トランジスタでドレインが電源 V c c 側に接続する一方、ソース S が発光素子 O L E D 側に接続している。この場合、前述した補正手段は、サンプリング期間の後部分に重なる発光期間の先頭部分でドライブトランジスタ T r 2 から出力電流 I d s を取り出して、画素容量 C s 側に負帰還する。その際本補正手段は、発光期間の先頭部分でドライブトランジスタ T r 2 のソース S 側から取り出した出力電流 I d s が、発光素子 O L E D の有する容量に流れ込むようにしている。具体的には、発光素子 O L E D はアノード及びカソードを備えたダイオード型の発光素子からなり、アノード側がドライブトランジスタ T r 2 のソース S に接続する一方カソード側が接地されている。この構成で、本補正手段 (T r 3 ~ T r 4) は、予め発光素子 O L E D のアノード / カソード間を逆バイアス状態にセットしておき、ドライブトランジスタ T r 2 のソース S 側から取り出した出力電流 I d s が発光素子 O L E D に流れ込む時、このダイオード型の発光素子 O L E D を容量性素子として機能させている。なお本補正手段は、サンプリング期間内でドライブトランジスタ T r 2 から出力電流 I d s を取り出す時間幅 t を調整可能であり、これにより画素容量 C s に対する出力電流 I d s の負帰還量を最適化している。

20

【 0 0 3 8 】

図 1 4 は、図 1 3 に示した表示装置から画素回路の部分を取り出した模式図である。理解を容易にするため、サンプリングトランジスタ T r 1 によってサンプリングされる映像信号 V s i g や、ドライブトランジスタ T r 2 の入力電圧 V g s 及び出力電流 I d s 、さらには発光素子 O L E D が有する容量成分 C o l e d などを書き加えてある。以下図 1 4 に基づいて、本実施形態にかかる画素回路 2 の動作を説明する。

30

【 0 0 3 9 】

図 1 5 は、図 1 4 に示した画素回路のタイミングチャートである。図 1 5 を参照して、図 1 4 に示した実施形態にかかる画素回路の動作をより具体的に説明する。図 1 5 は、時間軸 T に沿って各走査線 W S , A Z 1 , A Z 2 及び D S に印加される制御信号の波形を表してある。表記を簡略化する為、制御信号も対応する走査線の符号と同じ符号で表してある。トランジスタ T r 1 , T r 4 , T r 5 は N チャンネル型なので、走査線 W S , A Z 1 , A Z 2 がそれぞれハイレベルの時オンし、ローレベルの時オフする。一方トランジスタ T r 3 は P チャンネル型なので、走査線 D S がハイレベルの時オフし、ローレベルの時オンする。なおこのタイミングチャートは、各制御信号 W S , A Z 1 , A Z 2 , D S の波形と共に、ドライブトランジスタ T r 2 のゲート G の電位変化及びソース S の電位変化も表してある。

40

【 0 0 4 0 】

図 1 5 のタイミングチャートではタイミング T 1 ~ T 8 までを 1 フィールド (1 f) としてある。1 フィールドの間に画素アレイの各行が一回順次走査される。タイミングチャートは、1 行分の画素に印加される各制御信号 W S , A Z 1 , A Z 2 , D S の波形を表し

50

である。

【 0 0 4 1 】

当該フィールドが始まる前のタイミング T_0 で、全ての制御線号 WS , AZ_1 , AZ_2 , DS がローレベルにある。したがって N チャンネル型のトランジスタ Tr_1 , Tr_4 , Tr_5 はオフ状態にある一方、 P チャンネル型のトランジスタ Tr_3 のみオン状態である。したがってドライブトランジスタ Tr_2 はオン状態のトランジスタ Tr_3 を介して電源 V_{cc} に接続しているので、所定の入力電圧 V_{gs} に応じて出力電流 I_{ds} を発光素子 $OLED$ に供給している。したがってタイミング T_0 で発光素子 $OLED$ は発光している。この時ドライブトランジスタ Tr_2 に印加される入力電圧 V_{gs} は、ゲート電位 (G) とソース電位 (S) の差で表される。

10

【 0 0 4 2 】

当該フィールドが始まるタイミング T_1 で、制御信号 DS がローレベルからハイレベルに切り替わる。これによりトランジスタ Tr_3 がオフし、ドライブトランジスタ Tr_2 は電源 V_{cc} から切り離されるので、発光が停止し非発光期間に入る。したがってタイミング T_1 に入ると、全てのトランジスタがオフ状態になる。

【 0 0 4 3 】

続いてタイミング T_2 に進むと、制御信号 AZ_1 及び AZ_2 がハイレベルになるので、スイッチングトランジスタ Tr_4 及び Tr_5 がオンする。この結果、ドライブトランジスタ Tr_2 のゲート G が基準電位 V_{ss1} に接続し、ソース S が基準電位 V_{ss2} に接続される。ここで $V_{ss1} - V_{ss2} > V_{th}$ を満たしており、 $V_{ss1} - V_{ss2} = V_{gs} > V_{th}$ とする事で、その後タイミング T_3 で行われる V_{th} 補正の準備を行う。換言すると期間 $T_2 - T_3$ は、ドライブトランジスタ Tr_2 のリセット期間に相当する。また、発光素子 $OLED$ の閾電圧を V_{thEL} とすると、 $V_{thEL} > V_{ss2}$ に設定されている。これにより、発光素子 $OLED$ にはマイナスバイアスが印加され、いわゆる逆バイアス状態となる。この逆バイアス状態は、後で行う V_{th} 補正動作及び移動度補正動作を正常に行うために必要である。

20

【 0 0 4 4 】

タイミング T_3 では制御信号 AZ_2 をローレベルにし且つ直後制御信号 DS もローレベルにしている。これによりトランジスタ Tr_5 がオフする一方トランジスタ Tr_3 がオンする。この結果ドレイン電流 I_{ds} が画素容量 C_s に流れ込み、 V_{th} 補正動作を開始する。この時ドライブトランジスタ Tr_2 のゲート G は V_{ss1} に保持されており、ドライブトランジスタ Tr_2 がカットオフするまで電流 I_{ds} が流れる。カットオフするとドライブトランジスタ Tr_2 のソース電位 (S) は $V_{ss1} - V_{th}$ となる。ドレイン電流がカットオフした後のタイミング T_4 で制御信号 DS を再びハイレベルに戻し、スイッチングトランジスタ Tr_3 をオフする。さらに制御信号 AZ_1 もローレベルに戻し、スイッチングトランジスタ Tr_4 もオフする。この結果、画素容量 C_s に V_{th} が保持固定される。この様にタイミング $T_3 - T_4$ はドライブトランジスタ Tr_2 の閾電圧 V_{th} を検出する期間である。ここでは、この検出期間 $T_3 - T_4$ を V_{th} 補正期間と呼んでいる。

30

【 0 0 4 5 】

この様に V_{th} 補正を行った後タイミング T_5 で制御信号 WS をハイレベルに切り替え、サンプリングトランジスタ Tr_1 をオンして映像信号 V_{sig} を画素容量 C_s に書き込む。発光素子 $OLED$ の等価容量 C_{oled} に比べて画素容量 C_s は十分に小さい。この結果、映像信号 V_{sig} のほとんど大部分が画素容量 C_s に書き込まれる。正確には、 V_{ss1} に対する V_{sig} の差分 $V_{sig} - V_{ss1}$ が画素容量 C_s に書き込まれる。したがってドライブトランジスタ Tr_2 のゲート G とソース S 間の電圧 V_{gs} は、先に検出保持された V_{th} と今回サンプリングされた $V_{sig} - V_{ss1}$ を加えたレベル ($V_{sig} - V_{ss1} + V_{th}$) となる。以降説明簡易化の為 $V_{ss1} = 0V$ とすると、ゲート / ソース間電圧 V_{gs} は図 15 のタイミングチャートに示すように $V_{sig} + V_{th}$ となる。かかる映像信号 V_{sig} のサンプリングは制御信号 WS がローレベルに戻るタイミング T_7 まで行われる。すなわちタイミング $T_5 - T_7$ がサンプリング期間に相当する。

40

50

【 0 0 4 6 】

サンプリング期間の終了するタイミングT7より前のタイミングT6で制御信号DSがローレベルとなりスイッチングトランジスタTr3がオンする。これによりドライブトランジスタTr2が電源Vccに接続されるので、画素回路は非発光期間から発光期間に進む。この様にサンプリングトランジスタTr1がまだオン状態で且つスイッチングトランジスタTr3がオン状態に入った期間T6 - T7で、ドライブトランジスタTr2の移動度補正を行う。即ち本実施形態では、サンプリング期間の後部分と発光期間の先頭部分とが重なる期間T6 - T7で移動度補正を行っている。なお、この移動度補正を行う発光期間の先頭では、発光素子OLEDは実際には逆バイアス状態にあるので発光する事はない。この移動度補正期間T6 - T7では、ドライブトランジスタTr2のゲートGが映像信号Vsigのレベルに固定された状態で、ドライブトランジスタTr2にドレイン電流Idsが流れる。ここで $V_{ss1} - V_{th} < V_{thEL}$ と設定しておく事で、発光素子OLEDは逆バイアス状態におかれる為、ダイオード特性ではなく単純な容量特性を示すようになる。よってドライブトランジスタTr2に流れる電流Idsは画素容量Csと発光素子OLEDの等価容量Coleの両者を結合した容量 $C = C_s + C_{oled}$ に書き込まれていく。これによりドライブトランジスタTr2のソース電位(S)は上昇していく。図15のタイミングチャートではこの上昇分を ΔV で表してある。この上昇分 ΔV は結局画素容量Csに保持されたゲート/ソース間電圧Vgsから差し引かれる事になるので、負帰還をかけた事になる。この様にドライブトランジスタTr2の出力電流Idsを同じくドライブトランジスタTr2の入力電圧Vgsに負帰還する事で、移動度 μ を補正する事が可能である。なお負帰還量 ΔV は移動度補正期間T6 - T7の時間幅tを調整する事で最適化可能である。

【 0 0 4 7 】

タイミングT7では制御信号WSがローレベルとなりサンプリングトランジスタTr1がオフする。この結果ドライブトランジスタTr2のゲートGは信号線SLから切り離される。映像信号Vsigの印加が解除されるので、ドライブトランジスタTr2のゲート電位(G)は上昇可能となり、ソース電位(S)と共に上昇していく。その間画素容量Csに保持されたゲート/ソース間電圧Vgsは $(V_{sig} - \Delta V + V_{th})$ の値を維持する。ソース電位(S)の上昇に伴い、発光素子OLEDの逆バイアス状態は解消されるので、出力電流Idsの流入により発光素子OLEDは実際に発光を開始する。この時のドレイン電流Ids対ゲート電圧Vgsの関係は、以下のトランジスタ特性式のVgsに $V_{sig} - \Delta V + V_{th}$ を代入する事で、以下のように与えられる。

$$I_{ds} = k \mu (V_{gs} - V_{th})^2 = k \mu (V_{sig} - \Delta V)^2$$

上記式において、 $k = (1/2)(W/L)C_{ox}$ である。Wはチャネル幅を表し、Lはチャネル長を表し、Coxはゲート容量を表す。特性式からVthの項がキャンセルされており、発光素子OLEDに供給される出力電流IdsはドライブトランジスタTr2の閾電圧Vthに依存しない事が分かる。基本的にドレイン電流Idsは映像信号の信号電圧Vsigによって決まる。換言すると、発光素子OLEDは映像信号Vsigに応じた輝度で発光する事になる。その際Vsigは帰還量 ΔV で補正されている。この補正量 ΔV は丁度特性式の係数部に位置する移動度 μ の効果を打ち消すように働く。したがって、ドレイン電流Idsは実質的に映像信号Vsigのみに依存する事になる。

【 0 0 4 8 】

最後にタイミングT8に至ると制御信号DSがハイレベルとなってスイッチングトランジスタTr3がオフし、発光が終了すると共に当該フィールドが終わる。この後次のフィールドに移って再びVth補正動作、移動度補正動作及び発光動作が繰り返される事になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 画像表示装置の一般的な構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 画像表示装置に含まれる画素の回路構成を示す回路図である。

【図 3】図 2 に示した画素に含まれるドライブトランジスタの動作特性を示すグラフである。

【図 4】同じくドライブトランジスタの動作特性を示すグラフである。

【図 5】本発明の原理を示すグラフである。

【図 6】本発明にかかる画像表示装置の全体的な構成を示すブロック図である。

【図 7】 γ 特性カーブを示すグラフである。

【図 8】本発明にかかる画像表示装置の実施形態を示す回路図である。

【図 9】図 8 に示した実施形態の変形例を示す回路図である。

【図 10】画像表示装置に組み込まれる画素の他の構成を示す回路図である。

【図 11】図 10 に示した画素回路を備えた本発明の画像表示装置の実施形態を示す回路図である。 10

【図 12】画像表示装置に組み込まれる画素の別の構成を示す回路図である。

【図 13】画像表示装置に組み込まれる画素の別の構成を示す回路図である。

【図 14】図 13 に示した画素回路の動作説明に供する模式図である。

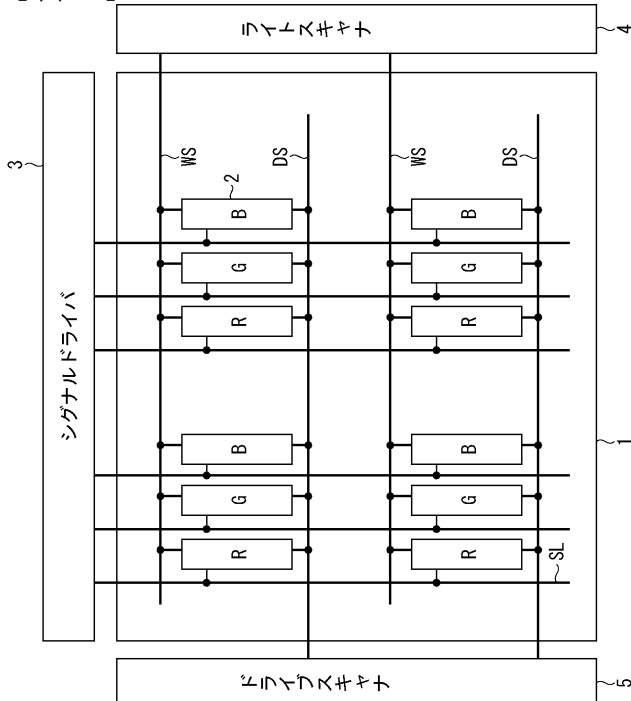
【図 15】図 13 に示した画素回路の動作説明に供するタイミングチャートである。

【符号の説明】

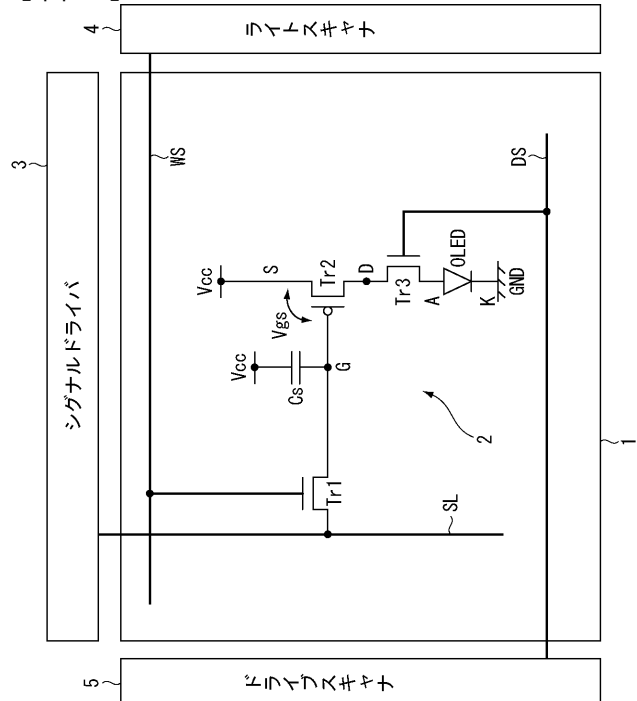
【0050】

1・・・画素アレイ部、2・・・画素、3・・・シグナルドライバ、4・・・ライトスキャナ、5・・・ドライブスキャナ、11・・・ γ 補正 IC、12・・・動作温度検出 IC、Tr1・・・サンプリングトランジスタ、Tr2・・・ドライブトランジスタ、Tr3 20
・・・スイッチングトランジスタ、OLED・・・発光素子、Cs・・・画素容量、P・・・パネル

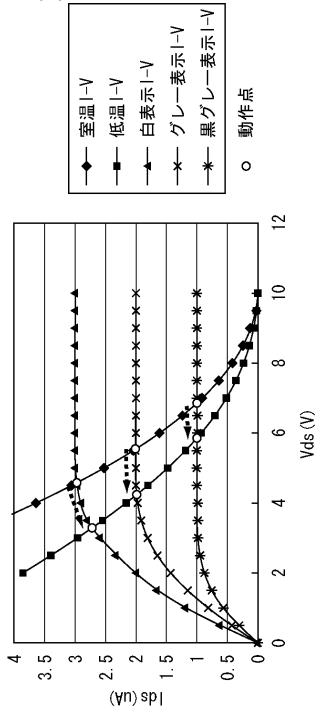
【図 1】



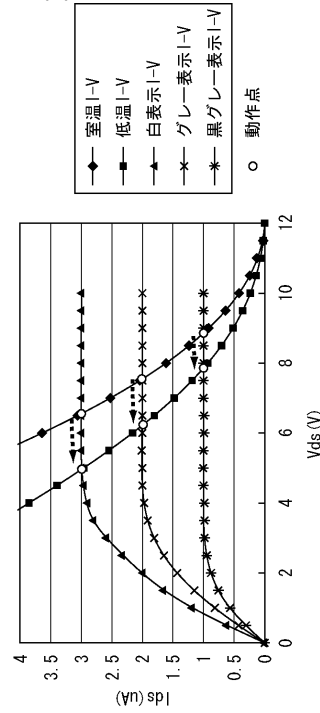
【図 2】



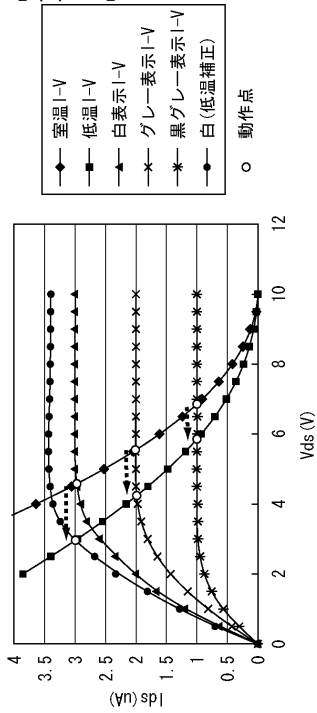
【図 3】



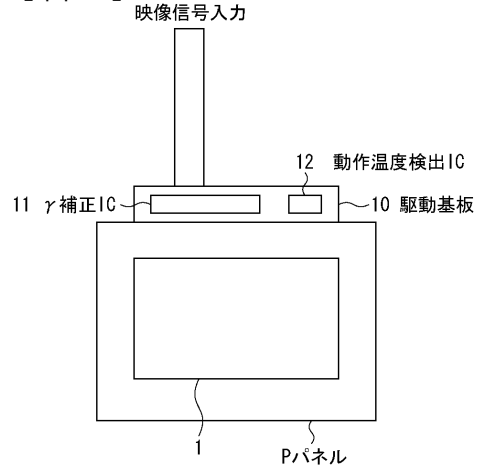
【図 4】



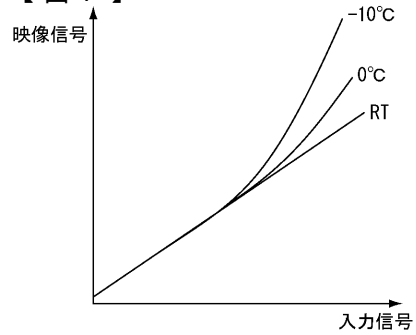
【図 5】



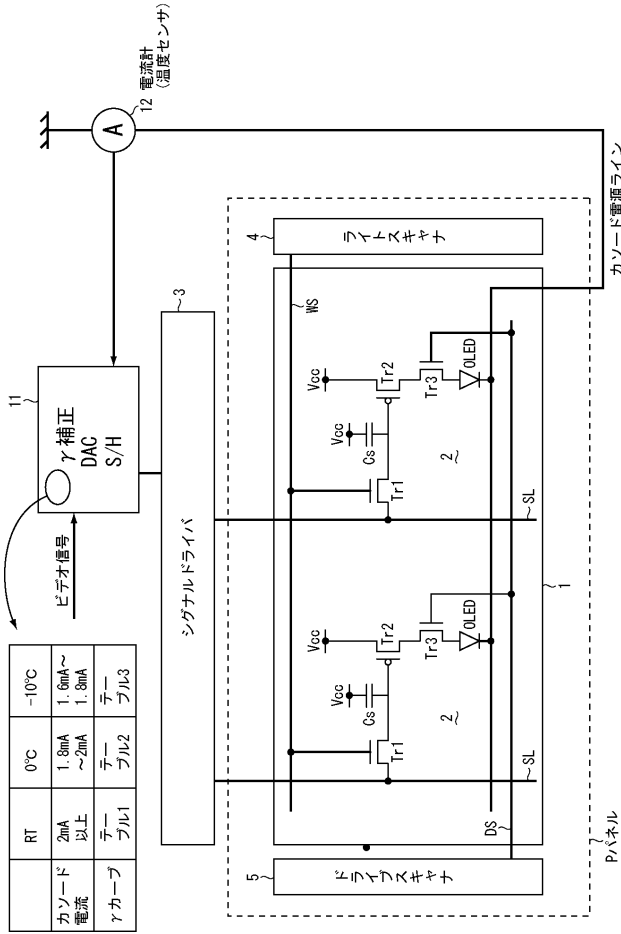
【図 6】



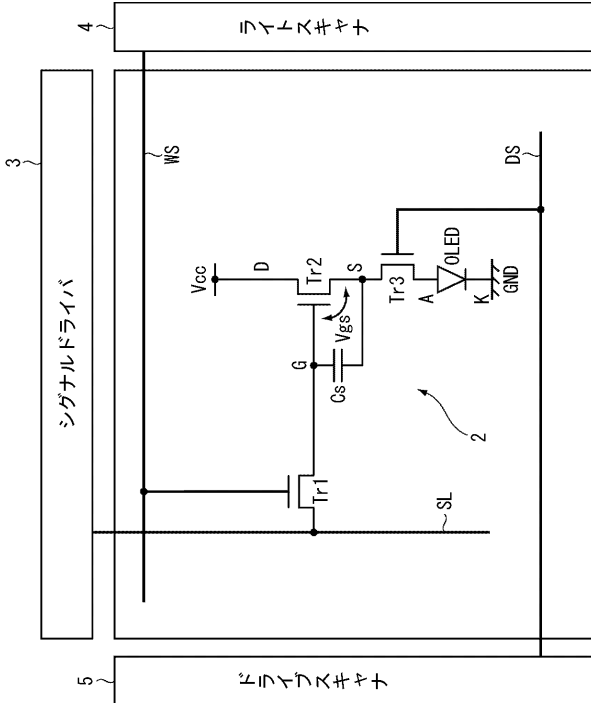
【図 7】



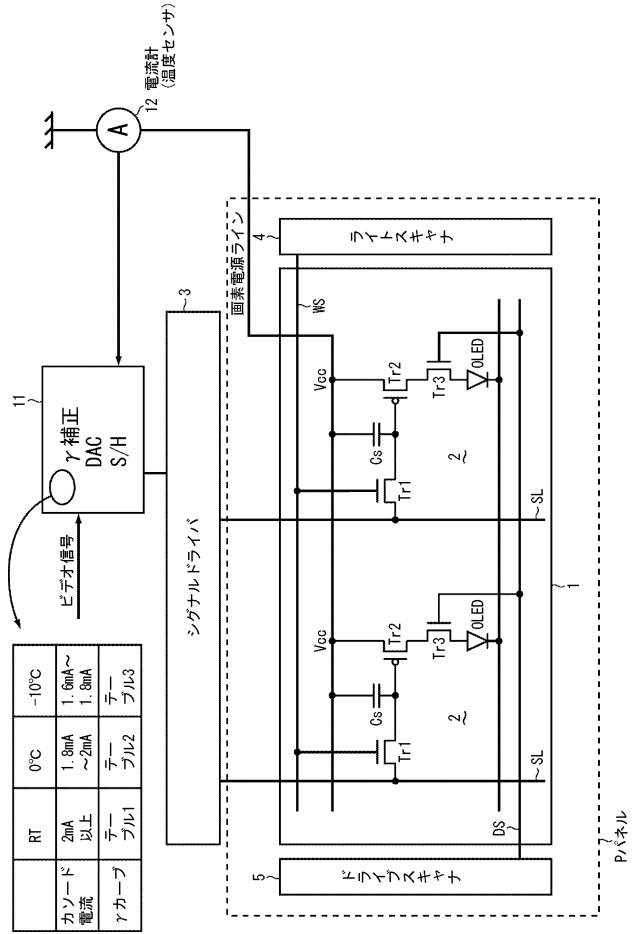
【図 8】



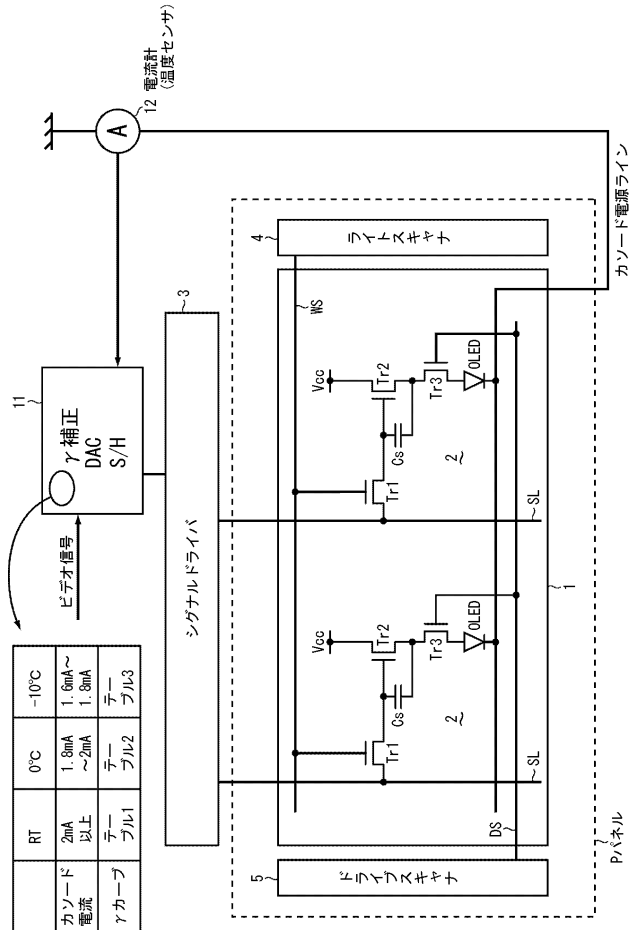
【図 10】



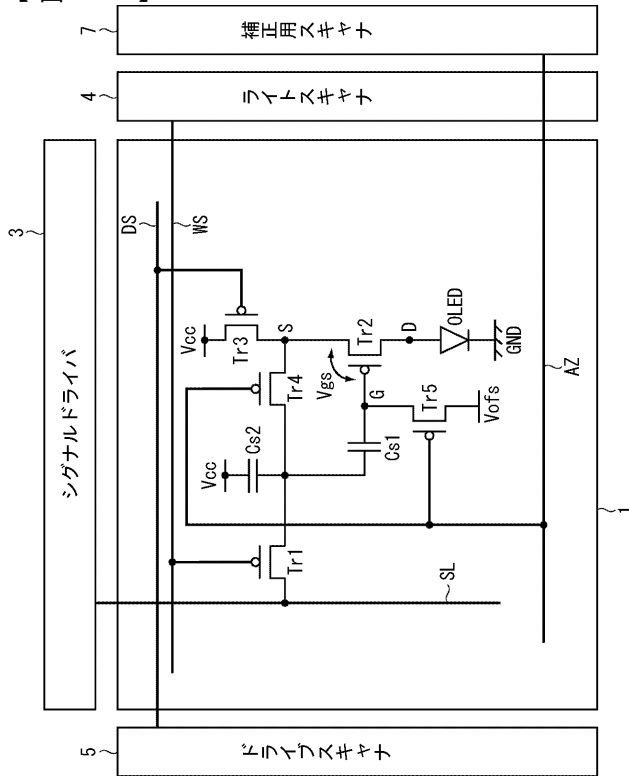
【図 9】



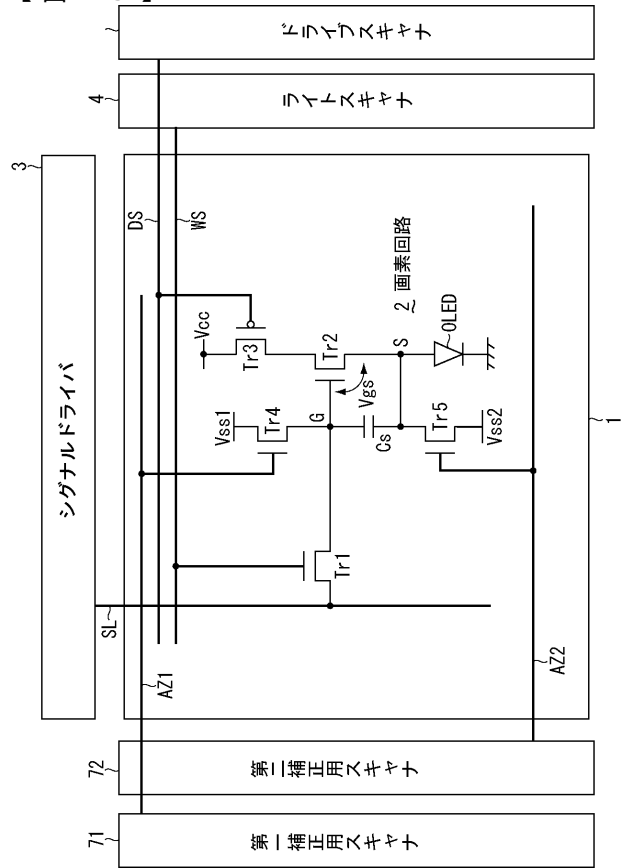
【図 11】



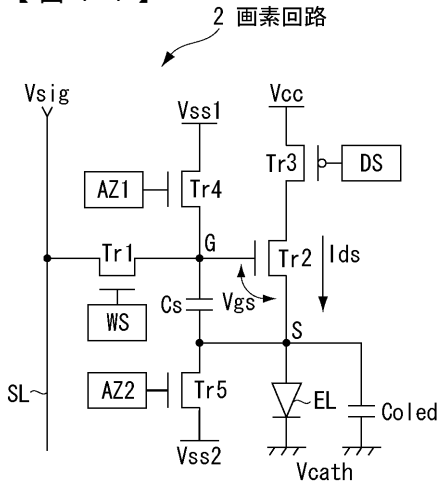
【図 1 2】



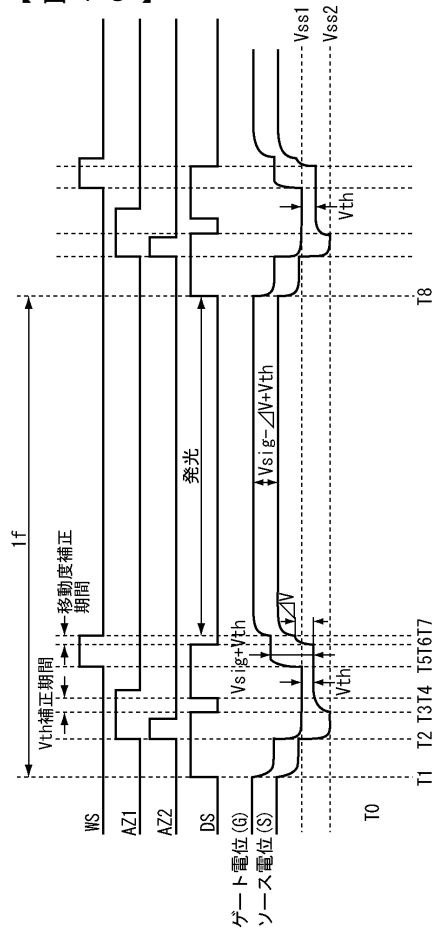
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/20 6 2 4 B

专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	JP2007316356A	公开(公告)日	2007-12-06
申请号	JP2006146162	申请日	2006-05-26
[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	山下 淳一 内野 勝秀		
发明人	山下 淳一 内野 勝秀		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	H05B45/60 Y02B20/36		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/20.611.A G09G3/20.641.Q G09G3/20.642.C G09G3/20.642.P G09G3/20.624.B G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/GG12 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB18 5C380/AB23 5C380/AB31 5C380/AB34 5C380/AC04 5C380/BA01 5C380/BA22 5C380/BA39 5C380/BA42 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA12 5C380/CA27 5C380/CA32 5C380/CB01 5C380/CB18 5C380/CB26 5C380/CC03 5C380/CC04 5C380/CC06 5C380/CC07 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC29 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC39 5C380/CC52 5C380/CC61 5C380/CC63 5C380/CC64 5C380/CC65 5C380/CC71 5C380/CD013 5C380/CD015 5C380/CD025 5C380/CE20 5C380/CF13 5C380/CF48 5C380/CF67 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA19 5C380/DA39 5C380/DA47 5C380/EA03 5C380/FA03 5C380/FA04 5C380/FA18 5C380/HA03 5C380/HA05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在低温下保持白色亮度水平的同时降低功耗的图像显示装置。发光元件OLED的工作点随着在环境温度变化的影响下串联连接的驱动晶体管Tr2而变化，因为其工作特性具有温度依赖性。电源Vcc，驱动晶体管Tr2是时发光白电平的亮度的元件，被设置为这抑制了工作点的电平的电势落在线性区域和低温下保持在室温下的操作点饱和区。为了防止在输出电流低温驱动晶体管的降低Tr2的在线性区域中操作时发生时，该图像信号通过校正定义视频信号和输入信号之间的关系的γ特性外围电路部分成为在低温下它有一个γ校正电路11，用于相对向上方移动的输入信号，根据与予以下所述电源的电势降低的设定，即使当环境变低的发光元件在同一白电平到房间的亮度发光。点域8

