

(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2006-30318

(P2006-30318A)

(43) 公開日 平成18年2月2日(2006.2.2)

(51) Int.CI.	F 1	テマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30	K 3K007
G09F 9/00 (2006.01)	G09G 3/30	J 5C080
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/00	366G 5C094
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/30	365Z 5G435
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	612E

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-205258 (P2004-205258)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成16年7月12日 (2004.7.12)	(74) 代理人	100091605 弁理士 岡田 敏
		(72) 発明者	西川 龍司 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内
		(72) 発明者	小川 隆司 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内
		F ターム (参考)	3K007 AB02 AB11 AB17 BA06 DB03 GA00 GA04 5C080 AA06 BB05 DD01 EE29 FF11 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 JJ06
			最終頁に続く

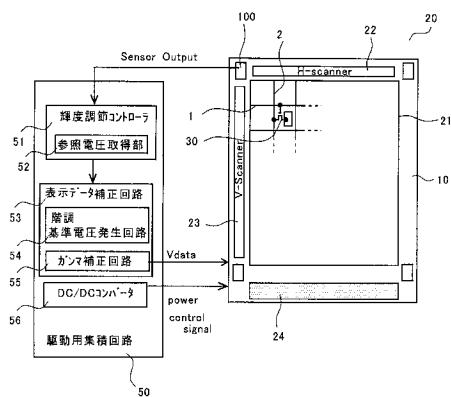
(54) 【発明の名称】表示装置

(57) 【要約】

【課題】 有機EL表示装置は製品出荷時に調節した輝度に基づいて発光する。このため屋外や屋内など周囲の光量が異なる場合でも輝度が調節できず、光量が多い場所ではコントラストが低減する問題があった。

【解決手段】 表示部と同一基板上にフォトセンサを配置する。フォトセンサで感知した外光を輝度調節コントローラに入力し、コントラストを一定に維持するために必要な輝度を得る。調節すべき輝度に対応した補正值を、白リファレンス電圧またはCV電源の値として出し、表示部にフィードバックする。これにより周囲の光量が変化しても表示部のコントラストを一定に維持することができる。また外光に応じて電流量を調節することになるので、低消費電力化、長寿命化に寄与できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に複数の画素を配置した表示部と、
 前記基板上に設けられ外光量を検知するフォトセンサと、
 前記フォトセンサで検知した外光量に基づき前記表示部の輝度を調整する補正值を出力する輝度調節手段とを具備し、
 前記補正值に応じて前記表示部のコントラストを調整することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

基板上に複数の画素を配置した表示部と、
 前記基板上に設けられ、外光量を検知するフォトセンサと、
 前記表示部の輝度を調整する補正值を出力する輝度調節手段と、
 前記補正值に応じて前記表示部に出力されるデータ信号を調節する表示データ補正手段とを具備し、
 前記フォトセンサで検知した外光量に基づき前記表示部のコントラストを調整することを特徴とする表示装置。 10

【請求項 3】

前記表示データ補正手段は、第1参照電圧と第2参照電圧との間を分圧することにより複数の階調表示電圧を取得する階調基準電圧発生手段を有し、前記補正值を前記第1参照電圧に設定して前記複数の階調表示電圧を取得し、該階調表示電圧に基づき前記表示部を階調表示することを特徴とする請求項2に記載の表示装置。 20

【請求項 4】

前記第1参照電圧は前記画素の最大輝度レベルであることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記画素は陽極と陰極との間に発光層を有するEL素子と該EL素子を駆動する薄膜トランジスタからなることを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

【請求項 6】

基板上に陽極と陰極との間に発光層を有するEL素子と該EL素子を駆動する薄膜トランジスタからなる画素を複数配置した表示部と、
 前記基板上に設けられ外光量を検知するフォトセンサと、
 前記表示部の輝度を調節する補正值を出力する輝度調節手段と、
 前記薄膜トランジスタ側に接続され第1の電源電圧を与える第1電源と、
 前記EL素子側に接続され第2の電源電圧を与える第2電源と、
 前記補正值に応じて前記第1及び第2電源間の電圧を変動する電圧変動手段とを具備し、
 前記フォトセンサで検知した外光量に基づき前記表示部のコントラストを調整することを特徴とする表示装置。 30

【請求項 7】

前記電圧変動手段は、前記補正值に応じて前記第2電源の電圧を変動させ前記発光層の輝度を調節することを特徴とする請求項6に記載の表示装置。 40

【請求項 8】

前記電圧変動手段は、前記第1および第2電源間の電圧を変動する電圧可変手段を有することを特徴とする請求項6に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記フォトセンサは基板上にゲート電極と、絶縁膜と半導体層を積層し、該半導体層に設けられたチャネルと、該チャネルの両側に設けられたソースおよびドレインとを有する薄膜トランジスタよりなり、受光した光を電気信号に変換することを特徴とする請求項1または請求項2または請求項6のいずれかに記載の表示装置。

【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、表示装置、特に外光に応じて輝度を調節することによりコントラストを一定に維持する表示装置に関する。

【 背景技術 】**【 0 0 0 2 】**

近年の表示装置は、液晶表示装置（LCD：Liquid Crystal Display）や有機EL素子を用いた有機EL表示装置に代表され、小型化、薄型化、および長寿命化が進んでいる。

【 0 0 0 3 】

特に、有機EL素子は、自ら発光するため液晶表示装置で必要なバックライトが要らず薄型化に最適であると共に、視野角にも制限が無いため、次世代の表示装置としてその実用化が大きく期待されている。

【 0 0 0 4 】

ところで、有機EL表示装置の駆動方式としては、単純マトリクスのパッシブ型とTFTを使用するアクティブ型の2種類があり、アクティブ型においては一般に図21に示す回路構成が用いられている。図21（A）は有機EL表示装置の表示部の1画素分の回路図であり、図21（B）は1画素の断面図である。

【 0 0 0 5 】

図21（A）のごとく行方向に延びる複数のゲート線1が配置され、これに交差するよう列方向に複数のドレイン線2及び駆動線3が配置されている。

【 0 0 0 6 】

ゲート線1とドレイン線2とのそれぞれの交点には選択TFT4が接続されている。選択TFT4のゲートはゲート線1に接続され、選択TFT4のドレインがドレイン線2に接続されている。選択TFT4のソースは保持コンデンサ5と駆動TFT6のゲートに接続されている。

【 0 0 0 7 】

駆動TFT6のドレインは、駆動線3に接続され、ソースは有機EL素子7の陽極に接続されている。保持コンデンサ5の対極は、列方向に延在する容量線（不図示）と接続する。

【 0 0 0 8 】

ゲート線1は図示しない垂直方向走査回路に接続され、ゲート線1には、垂直方向走査回路によって順次ゲート信号が印加される。ゲート信号はオンもしくはオフの2値の信号で、オンの時は正の所定電圧、オフの時は0Vとなる。垂直方向走査回路は、複数接続されるゲート線1のうち、選択された所定のゲート線のゲート信号をオンとする。ゲート信号がオンとなると、そのゲート線1に接続された全ての選択TFT4がオンとなり、選択TFT4を介してドレイン線2と駆動TFT6のゲートが接続される。

【 0 0 0 9 】

ドレイン線2には水平方向走査回路（不図示）から表示する映像に応じて決定されるデータ信号が出力されており、データ信号は駆動TFT6のゲートに入力されるとともに、保持コンデンサ5に充電される。

【 0 0 1 0 】

駆動TFT6は、データ信号の大きさに応じた導電率で駆動線3と有機EL素子7とを接続する。この結果、データ信号に応じた電流が駆動TFT6を介して駆動線3から有機EL素子7に供給され、データ信号に応じた輝度で有機EL素子7が発光する。

【 0 0 1 1 】

保持コンデンサ5は、専用の容量線もしくは駆動線3など他の電極との間で静電容量を形成しており、一定時間データ信号を蓄積することができる。

【 0 0 1 2 】

データ信号は、垂直方向走査回路が他のゲート線1を選択し、そのゲート線1が非選択となって選択TFT4がオフした後も、保持コンデンサ5によって1垂直走査期間の間保

10

20

30

40

50

持され、その間、駆動 TFT 6 は前記導電率を保持し、有機 EL 素子 7 はその輝度で発光を続けることができる。

【0013】

図 21 (B) の如く、有機 EL 表示装置は、ガラス基板 151 上に駆動 TFT 6 が配置されている。駆動 TFT 6 はゲート電極 6G が、ゲート絶縁膜 152 を介してソース 6S 、チャネル 6C 、ドレイン 6D と対向する構造であり、ここに示す例では、チャネル 6C よりもゲート電極 6G が下にあるボトムゲート構造である。

【0014】

駆動 TFT 6 上に層間絶縁膜 153 が形成され、その上にドレイン線 2 及び駆動線 3 が配置されている。駆動線 3 は、駆動 TFT 6 のドレイン 6D にコンタクトを介して接続されている。それらの上に、平坦化絶縁膜 154 が形成されており、平坦化絶縁膜 154 の上には画素毎に有機 EL 素子 7 が配置されている。

【0015】

有機 EL 素子 7 は、ITO (indium tin oxide) 等の透明電極よりなる陽極 155 、ホール輸送層 156 、発光層 157 、電子輸送層 158 、アルミニウムなどの金属よりなる陰極 159 が順に積層されて形成されている。陽極 155 からホール輸送層 156 に注入されたホールと、陰極 159 から電子輸送層 158 に注入された電子とが発光層 157 の内部で再結合することにより光が放たれ、この光が図中矢印で示したように、透明な陽極 155 側からガラス基板 151 を透過して外部に放射される。陽極 155 、発光層 157 は各画素毎に独立して形成され、ホール輸送層 156 、電子輸送層 158 、陰極 159 は各画素共通に形成される（例えば特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2002-251167

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

有機 EL 表示装置の各画素を構成する有機 EL 素子は、上記のごとく陽極 - 陰極間に流れる電流に応じて発光する電流駆動型発光素子である。

【0017】

そして従来の有機 EL 表示装置においては、有機 EL 素子は製品出荷時に調節した輝度レベルに基づいて発光する。

【0018】

このため、例えば屋外等外光量が多い場合には表示部のコントラストが低下し、表示部の視認が困難となる問題があった。

【0019】

また、屋内や夜間など、表示部においては十分なコントラストが得られていても有機 EL 素子には常に一定の電流が供給されているため、有機 EL 表示装置の低消費電力化、有機 EL 素子の長寿命化が図れない問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、第 1 に基板上に複数の画素を配置した表示部と、前記基板上に設けられ外光量を検知するフォトセンサと、前記フォトセンサで検知した外光量に基づき前記表示部の輝度を調整する補正值を出力する輝度調節手段とを具備し、前記補正值に応じて前記表示部のコントラストを調整することにより解決するものである。

【0021】

第 2 に、基板上に複数の画素を配置した表示部と、前記基板上に設けられ、外光量を検知するフォトセンサと、前記表示部の輝度を調整する補正值を出力する輝度調節手段と、前記補正值に応じて前記表示部に出力されるデータ信号を調節する表示データ補正手段とを具備し、前記フォトセンサで検知した外光量に基づき前記表示部のコントラストを調整することにより解決するものである。

【0022】

また、前記表示データ補正手段は、第1参照電圧と第2参照電圧との間を分圧することにより複数の階調表示電圧を取得する階調基準電圧発生手段を有し、前記補正值を前記第1参照電圧に設定して前記複数の階調表示電圧を取得し、該階調表示電圧に基づき前記表示部を階調表示することを特徴とするものである。

【0023】

また、前記第1参照電圧は前記画素の最大輝度レベルであることを特徴とするものである。

【0024】

また、前記画素は陽極と陰極との間に発光層を有するEL素子と該EL素子を駆動する薄膜トランジスタからなることを特徴とするものである。 10

【0025】

第3に、基板上に陽極と陰極との間に発光層を有するEL素子と該EL素子を駆動する薄膜トランジスタからなる画素を複数配置した表示部と、前記基板上に設けられ外光量を検知するフォトセンサと、前記表示部の輝度を調節する補正值を出力する輝度調節手段と、前記薄膜トランジスタ側に接続され第1の電源電圧を与える第1電源と、前記EL素子側に接続され第2の電源電圧を与える第2電源と、前記補正值に応じて前記第1及び第2電源間の電圧を変動する電圧変動手段とを具備し、前記フォトセンサで検知した外光量に基づき前記表示部のコントラストを調整することにより解決するものである。

【0026】

また、前記電圧変動手段は、前記補正值に応じて前記第2電源の電圧を変動させ前記発光層の輝度を調節することを特徴とするものである。 20

【0027】

また、前記電圧変動手段は、前記第1および第2電源間の電圧を変動する電圧可変手段を有することを特徴とするものである。

【0028】

また、前記フォトセンサは基板上にゲート電極と、絶縁膜と半導体層を積層し、該半導体層に設けられたチャネルと、該チャネルの両側に設けられたソースおよびドレインとを有する薄膜トランジスタよりなり、受光した光を電気信号に変換することを特徴とするものである。 30

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、第1に、有機EL表示装置にフォトセンサと輝度調節コントローラを設けることにより、フォトセンサ100で検知した外光に応じて輝度を調節できる。これにより、周囲の環境が変化しても表示部は一定のコントラストを維持することができる。また、外光に応じて電流量を調節することになるので低消費電力化、長寿命化を実現する有機EL表示装置を提供できる。

【0030】

第2に、輝度調節コントローラが出力する補正值により表示部に出力されるデータ信号を調節することにより、周囲の光量が変動しても表示部は一定のコントラストを維持することができる。 40

【0031】

第3に、輝度調節コントローラが出力する補正值を階調基準電圧回路の白リファレンス電圧の値に設定することにより、データ信号を調節し表示部の輝度を調節することができる。また、この場合、消費電力($P = V \times I$)の電流に寄与できるので、低消費電力化が実現できる。更に、外光に対応した異なるガンマ特性を保持させ、補正值に対応したガンマ特性によりガンマ補正を行うことで、黑白間の中間の階調を補正することができる。

【0032】

第4に、階調基準電圧回路の白リファレンス電圧に補正值を設定することにより、階調数を減らすことなく表示部の輝度を調整できる。Le1(黒)は、製品出荷時等に屋内で

10

20

30

40

50

十分なコントラストが得られていれば屋外であってもその値は十分小さく、これを変動してもコントラストが変化することはない。一方 L e 1 (白) を上げることによりコントラストを高めることができる。つまり白リファレンス電圧を変動させることにより L e 1 (白) を上げ、反射光の覆い屋外でも一定のコントラストを維持させることができる。

【0033】

第5に、輝度調節コントローラが出力する補正值により、前記薄膜トランジスタおよび前記EL素子に印加する電圧を調節することにより、周囲の光量が変動しても表示部は一定のコントラストを維持することができる。また、電源C Vの値を変動させてるので、直接消費電力に反映させることができる。特に、消費電力 ($P = I \times V$) の電圧および電流の何れにも寄与できるので、室内で輝度を上げずに使用する場合等には低消費電力化効果が大きくなる。

【0034】

第6に、補正值により電圧変動回路のC Vを変動させることにより、電流の大きい領域において動作させることができる。

【0035】

第7に、フォトセンサはTFTであり、表示部と同一基板上に配置できるので、表示部が受光する外光と同等の光量を感知することができるので、周囲が明るい場合には輝度を高くし、暗い場合には輝度を低くするよう、周囲の光量に応じて輝度を調節できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

図1から図20を参照し、TFTを使用するアクティブマトリクス型の有機EL表示装置を例に、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0037】

図1から図9は本発明の第1の実施形態を説明する図であり、表示データ補正回路にて表示部の輝度を調整する場合を説明する。

【0038】

図1は表示装置の構成を示す概要図である。

【0039】

表示装置20は、表示部21と、フォトセンサ100と、駆動用集積回路50とから構成される。

【0040】

表示部21は、ガラスなどの絶縁基板10上に表示画素30を行列状に複数配置してなる。表示画素30は、陽極と陰極との間に発光層を有するEL素子とEL素子の駆動トランジスタ、スイッチングトランジスタとから構成される。駆動トランジスタおよび選択トランジスタはいずれも薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor;以下TFTと称する)である。

【0041】

基板上には、複数のドレイン線2と、複数のゲート線1が配置され、ドレイン線2とゲート線1のそれぞれの交点に対応して表示画素30が配置される。詳細には、各表示画素30は駆動用TFTのソースと接続しており、TFTのドレインおよびゲートがドレイン線2およびゲート線1と接続している。

【0042】

そして表示部21側辺には、列側にドレイン線2を順次選択する水平方向走査回路(以降Hスキャナと称する)22が、行側にゲート線1にゲート信号を送る垂直方向走査回路(以降Vスキャナと称する)23が配置される。また、ゲート線1やドレイン線2等へ入力される各種信号を伝達する図示しない配線は、基板10の側縁に集められ、外部接続端子24に接続される。

【0043】

フォトセンサ100は、表示部21と同一基板(平面)上に設けられたTFTであり、TFTのオフ時に照射された光によりフォトカレントが得られる。すなわち外光を検知し

10

20

30

40

50

て外光量に応じたフォトカレントを検出するものである。

【0044】

駆動用集積回路50は、輝度調節を行う輝度調節コントローラ51と表示部21にデータ信号V_{data}を出力する表示データ補正回路53を有する。また、DC/DCコンバータ56を有しており、有機EL素子に接続する駆動TFT6に対して駆動電圧を印加して有機EL素子を発光させる。

【0045】

第1の実施形態の輝度調節コントローラ51は、参照電圧取得部52を有し、フォトセンサで検知した外光量に応じて表示部21の輝度を一定に維持するための補正值を出力する。

10

【0046】

本実施形態では、まずフォトセンサ100により外光量を検知する。外光量は輝度調節コントローラ51に入力され、その外光量において所定のコントラストが維持できる補正值が算出される。

【0047】

表示データ補正回路53は、第1参照電圧と第2参照電圧との間を分圧することにより複数の階調表示電圧を取得する階調基準電圧発生回路54とガンマ補正回路55を備える。ガンマ補正とは、出力輝度が入力信号のガンマ乗に比例する関係を、出力輝度が入力信号に比例する関係に補正することをいう。

【0048】

そして低電位である第1参照電圧はEL素子の最大輝度レベル(白)であり、高電位である第2参照電圧はEL素子の最小輝度レベル(黒)である。以下、本明細書において、第1参照電圧を白リファレンス電圧、第2参照電圧を黒リファレンス電圧と称する。

20

【0049】

補正值は、表示データ補正回路53に入力され、階調基準電圧発生回路54の白リファレンス電圧に設定される。階調基準電圧発生回路54は、白リファレンス電圧と黒リファレンス電圧間をRGB各色毎に分圧し、複数の階調表示電圧を発生させる。表示データ補正回路53はデータ信号のD/A(デジタル-アナログ)変換を行い、複数の階調表示電圧によりアナログのRGBのデータ信号を生成し、これを更にガンマ補正回路55に補正する。そしてデータ信号V_{data}を表示部21に出力し、画像を表示する。これにより表示部21は階調表示電圧に基づいて階調表示される。

30

【0050】

つまり、本実施形態では外光量に応じて所定のコントラストを得るための補正值を算出し、それを階調基準電圧発生回路54の白リファレンス電圧に設定するものである。

【0051】

図2は表示装置20の等価回路図である。

【0052】

行方向に延びる複数のゲート線1が配置され、これに交差するように列方向に複数のドレイン線2及び駆動線3が配置されている。駆動線3は、電源PVに接続されている。電源PVは例えば正の定電圧を出力する電源である。

40

【0053】

ゲート線1とドレイン線2とのそれぞれの交点には選択TFT4が接続されている。選択TFT4のゲートはゲート線1に接続され、選択TFT4のドレインがドレイン線2に接続されている。選択TFT4のソースは保持コンデンサ5と駆動TFT6のゲートに接続されている。

【0054】

駆動TFT6のドレインは、駆動線3に接続され、ソースは有機EL素子7の陽極に接続されている。有機EL素子7の陰極は電源CVに接続されている。電源CVは例えば負の定電圧を出力する電源である。尚、電源PV > 電源CVの関係であれば、これらの正負は問わない。保持コンデンサ5の対極には、列方向に延在する容量線9が接続されている

50

。

【 0 0 5 5 】

ゲート線 1 は図示しない V スキャナに接続され、ゲート線 1 には、V スキャナによって順次ゲート信号が印加される。ゲート信号はオンもしくはオフの 2 値の信号で、オンの時は正の所定電圧、オフの時は 0 V となる。V スキャナは、複数接続されるゲート線 1 のうち、選択された所定のゲート線のゲート信号をオンとする。ゲート信号がオンとなると、そのゲート線 1 に接続された全ての選択 TFT 4 がオンとなり、選択 TFT 4 を介してドレイン線 2 と駆動 TFT 6 のゲートが接続される。

【 0 0 5 6 】

ドレイン線 2 には H スキャナ 2 から表示する映像に応じて決定されるデータ信号 V data が 10 出力されており、データ信号 V data は駆動 TFT 6 のゲートに入力されるとともに、保持コンデンサ 5 に充電される。

【 0 0 5 7 】

駆動 TFT 6 は、データ信号 V data の大きさに応じた導電率で駆動線 3 と有機 EL 素子 7 とを接続する。この結果、データ信号 V data に応じた電流が駆動 TFT 6 を介して駆動線 3 から有機 EL 素子 7 に供給され、データ信号 V data に応じた輝度で有機 EL 素子 7 が発光する。

【 0 0 5 8 】

保持コンデンサ 5 は、専用の容量線 9 もしくは駆動線 3 など他の電極との間で静電容量を形成しており、一定時間データ信号を蓄積することができる。

【 0 0 5 9 】

データ信号は、V スキャナが他のゲート線 1 を選択し、そのゲート線 1 が非選択となって選択 TFT 4 がオフした後も、保持コンデンサ 5 によって 1 垂直走査期間の間保持され、その間、駆動 TFT 6 は前記導電率を保持し、有機 EL 素子 7 はその輝度で発光を続けることができる。

【 0 0 6 0 】

図 3 は、図 2 に示した回路図から 1 画素分の電源 PV、駆動 TFT 6、有機 EL 素子 7、電源 CV を抽出して示した回路図である。図から判るように、駆動 TFT 6 と有機 EL 素子 7 とは、正の電源 PV と負の電源 CV との間に直列に接続されている。有機 EL 素子 7 に流れる駆動電流は、電源 PV から駆動 TFT 6 を介して有機 EL 素子 7 に供給され、そして、この駆動電流は駆動 TFT 6 のゲート電圧 VG を変化させることによって制御することができる。上述したように、ゲート電極にはデータ信号 V data が入力されており、ゲート電圧 VG はデータ信号 V data に応じた値となる。

【 0 0 6 1 】

本実施形態では輝度調節コントローラ 5 1 が出力する補正值を階調基準発生回路 5 4 の白リファレンス電圧に設定する。これにより表示データ補正回路 5 3 から出力されるデータ信号 V data は外光量に応じて輝度が調節されたデータとなる。つまり補正されたデータ信号 V data をゲート電圧 VG として印加することにより、有機 EL 素子 7 の輝度を調節することができる。

【 0 0 6 2 】

図 4 は表示画素 3 0 およびフォトセンサ 1 0 0 の構造を説明する断面図である。図 4 (A) は表示画素 3 0 の一部断面図であり、図 4 (B) はフォトセンサ 1 0 0 の断面図であり、これらは同一基板上に設けられる。

【 0 0 6 3 】

表示画素 3 0 は、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板 1 0 上にバッファ層となる絶縁膜 (SiN、SiO₂ 等) 1 4 を設け、その上層に p - Si 膜からなる半導体層 6 3 を積層する。この p - Si 膜は、非晶質シリコン膜を積層し、レーザアニール等により再結晶化して形成してもよい。

【 0 0 6 4 】

半導体層 6 3 上には SiN、SiO₂ 等からなるゲート絶縁膜 1 2 を積層し、その上に

10

20

30

40

50

クロム(C r)、モリブデン(M o)などの高融点金属からなるゲート電極 6 1 を形成する。半導体層 6 3 には、ゲート電極 6 1 下方に位置し、真性又は実質真性となるチャネル 6 3 c が設けられる。また、チャネル 6 3 c の両側には n + 型不純物の拡散領域であるソース 6 3 s およびドレイン 6 3 d が設けられ、駆動用 T F T 6 が構成される。

尚、図示は省略するが選択用 T F T も同様の構造である。

【 0 0 6 5 】

ゲート絶縁膜 1 2 及びゲート電極 6 1 上の全面には、例えば S i O₂ 膜、S i N 膜、S i O₂ 膜の順に積層して層間絶縁膜 1 5 を積層する。ゲート絶縁膜 1 2 および層間絶縁膜 1 5 には、ドレイン 6 3 d およびソース 6 3 s に対応してコンタクトホールを設け、コンタクトホールにアルミニウム(A 1)等の金属を充填してドレイン電極 6 6 およびソース電極 6 8 を設け、それぞれドレイン 6 3 d およびソース 6 3 s にコンタクトさせる。平坦化絶縁膜 1 7 上に表示電極となる I T O (Indium Tin Oxide) 等の陽極 7 1 が設けられる。陽極 7 1 は、平坦化絶縁膜 1 7 に設けられたコンタクトホールによって、ソース電極 6 8 (またはドレイン電極 6 6) に接続している。

【 0 0 6 6 】

有機 E L 素子 7 は、陽極 7 1 上にホール輸送層 7 2 、発光層 7 3 及び電子輸送層 7 4 をこの順に積層し、更に、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極 7 5 を形成したものである。この陰極 7 5 は、有機 E L 表示装置を形成する基板 1 0 の全面、または表示部 2 1 の全面に設けられる。

【 0 0 6 7 】

また有機 E L 素子 7 は、陽極 7 1 から注入されたホールと、陰極 7 5 から注入された電子とが発光層 7 3 の内部で再結合し、発光層 7 3 を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層 7 3 から光が放たれ、この光が透明な陽極 7 1 から透明絶縁基板 1 0 を介して外部へ放出されて発光する。

【 0 0 6 8 】

尚、この断面図は一例でありいわゆるトップゲート構造を示した。しかしこれに限らずゲート電極と半導体層の積層順を逆にしたボトムゲート構造であってもよい。また図では基板 1 0 方向に発光するボトムエミッションであるが、有機 E L 素子 7 の積層順を逆にし、基板 1 0 と逆(紙面上方) に発光するトップエミッションであってもよい。

【 0 0 6 9 】

フォトセンサ 1 0 0 は図 4 (B) のごとく、表示画素 3 0 の駆動用 T F T 6 とほぼ同様であるので重複する部分は説明を省略する。

【 0 0 7 0 】

すなわちフォトセンサ 1 0 0 は、絶縁性基板 1 0 上にゲート電極 1 0 1 と、絶縁膜 1 2 と、 p - S 膜よりなる半導体層 1 0 3 とを積層し、半導体層にチャネル 1 0 3 c 、ソース 1 0 3 s 、ドレイン 1 0 3 d を設けた T F T である。

【 0 0 7 1 】

このような構造の p - S i T F T では、 T F T がオフ時に半導体層 1 0 3 に外部から光が入射すると、チャネル 1 0 3 c とソース 1 0 3 s またはチャネル 1 0 3 c とドレイン 1 0 3 d の接合領域において電子 - 正孔対が発生する。この電子 - 正孔対が接合領域の電場のために引き分けられて光起電力が生じてフォトカレントが得られ、フォトカレントは例えばソース電極 1 0 8 側から出力される。

【 0 0 7 2 】

すなわち、このオフ時に得られるフォトカレントの増加を検知して、フォトセンサ 1 0 0 として利用するものである。

【 0 0 7 3 】

ここで、半導体層 1 0 3 には、低濃度不純物領域を設けると良い。低濃度不純物領域とは、ソース 1 0 3 s またはドレイン 1 0 3 d のチャネル 1 0 3 c 側に隣接して設けられ、ソース 1 0 3 s またはドレイン 1 0 3 d より不純物濃度の低い領域をいう。これを設けることにより、ソース 1 0 3 s (またはドレイン 1 0 3 d) 端部に集中する電界を緩和する

10

20

30

40

50

ことができる。低濃度不純物領域の領域幅は、例えば $0.5 \mu m \sim 3 \mu m$ 程度である。

【0074】

本実施形態では例えばチャネルとソース間（またはチャネルとドレイン間）に、低濃度不純物領域 $103LD$ を設けて、いわゆる LDD （Light Doped Drain）構造とする。 LDD 構造にすると、フォトカレントの発生に寄与する接合領域をゲート長 L 方向に増加させることができるので、フォトカレントが発生しやすくなる。すなわち、少なくともフォトカレントの取出し側に、低濃度不純物領域 $103LD$ を設ければよい。また、 LDD 構造により $V_g - I_d$ 特性の OFF 特性（検出する領域）が安定し、安定したデバイスとなる。

【0075】

尚、このフォトセンサ 100 はトップゲート構造で説明したが、半導体層 103 下方にゲート電極 101 を配置したボトムゲート構造であってもよい。また本実施形態のフォトセンサ 100 は TFT であるが、必要に応じてこれに検出回路を接続し、フォトカレントを電圧に変換して検出するなどしてもよい。

【0076】

図 5 を参照してコントラストについて説明する。図 5 （A）は表示部 21 の概要図であり、図 5 （B）は外光量と表示部 21 のコントラストの関係を示す特性図である。

【0077】

図 5 （A）のごとく、表示部 21 には多数の画素を構成する有機EL素子が設けられており、これらは基板上に陽極、電子輸送層、発光層、ホール輸送層、陰極を積層形成したものである（図 4 （A）参照）。そして使用者 200 が認識する表示部 21 の光量は、外光量に応じた反射光 L_{ref} と、有機EL素子の自発光 L_{el} である。

【0078】

また、コントラスト CR 、自発光 L_{el} 、反射光 L_{ref} は、以下の式に示す関係を有する。

【0079】

$$CR = 1 + L_{el} / L_{ref}$$

反射光 L_{ref} は外光量と比例関係にあるため、外光量が多ければ反射光 L_{ref} も多くなる。このとき有機EL素子の自発光 L_{el} が一定であると、反射光 L_{ref} によって自発光 L_{el} がうち消され、すなわちコントラストが低下して図 5 （B）の実線 a に示す特性となる。一方外光量に応じて、有機EL素子の自発光 L_{el} の光量を向上させることにより、実線 b のごとく表示部 21 のコントラストを一定に保つことができる。

【0080】

本明細書では以下、ある外光においてコントラスト CR を一定にするために必要な輝度 L （ L_1 、 L_2 、 L_3 ）を必要輝度 L と称する。

【0081】

また、コントラスト CR は以下の関係も成り立つ。

【0082】

$$CR = (L_{el}(\text{白}) + L_{el}(\text{黒}) + L_{ref}) / (L_{el}(\text{黒}) + L_{ref})$$

$$= 1 + L_{el}(\text{白}) / (L_{el}(\text{黒}) + L_{ref})$$

ここで、 $L_{el}(\text{白})$ ：白の輝度、 $L_{el}(\text{黒})$ ：黒の輝度である。

【0083】

製品出荷時には屋内で十分なコントラスト CR が得られる（黒が十分に「黒」と視認できる）ように調整されている。すなわち $L_{el}(\text{黒})$ は十分小さく、この値は屋外であっても同様となる。つまり $L_{el}(\text{黒})$ は L_{ref} の値によらず（屋外、屋内のいずれでも） 0 に近い値となる。

【0084】

コントラスト CR は、 $L_{el}(\text{白})$ と $L_{el}(\text{黒})$ の差であり、上記の如く反射光 L_{ref} によらず $L_{el}(\text{黒})$ は十分小さく 0 に近い。従ってコントラスト CR が低下した場

合には、 L_{e1} （白）を大きくすることにより一定のコントラストCRを維持できる。

【0085】

また、フォトセンサ100は前述のごとく外光に応じたフォトカレントを出力する。すなわちフォトセンサ100は外光に対してアナログ出力およびデジタル出力を有しているため、フォトセンサ100の特性を予め測定することにより外光に対するフォトカレントの関係を得ることができる。

【0086】

本実施形態では、外光に応じて必要輝度Lを算出し、 L_{e1} （白）を決定する参照電圧を補正する。その結果得られたデータ信号V_{data}により、図3の如く駆動用TFT6のゲート電圧V_Gの値が調整できるので、外光に応じた自発光 L_{e1} の光量を得ることができる。
10

【0087】

図6から図8を参照して、輝度調節コントローラ51について説明する。第1の実施形態の輝度調節コントローラ51は参照電圧取得部52を有し、上記のごとくフォトセンサ100の検出結果が入力され、補正值を出力する。入力データの形式はフォトセンサ100の検出回路の構成によって異なり、輝度によりDC値がアナログで変化する場合（図6）、または輝度によりDC値がデジタル出力で変化する場合（図7）、輝度によりパルス波形の面積が変化する場合（図8）がある。本実施形態では入力データを基に、参照電圧取得部52で白リファレンス電圧を取得し、補正值Vsigとして出力する。

【0088】

図6を参照して、フォトセンサ100の検出結果がDC値であり、輝度によってアナログで変化する場合を説明する。図6（A）は輝度調節コントローラ51および入出力データのブロック図であり、図6（B）は参照電圧取得部52が保持する特性図の一例である。
20

【0089】

まず、フォトセンサ100で光量を検出する。例えば光量に応じた電流、電圧のアナログ値が検出され、これが輝度調節コントローラ51に入力される。

【0090】

輝度調節コントローラ51では電流、電圧値より外光-CR特性図（図5（B））によりコントラストを一定に維持するための必要輝度Lを得る。この必要輝度Lは、反射光L_{ref}、自発光 L_{e1} の光量が加味されたものである。
30

【0091】

次に、必要輝度Lは参照電圧取得部52に入力される。階調基準電圧発生回路54の参照電圧と輝度の関係は図6（B）に示す関係がある。つまり参照電圧取得部52は図6（B）の如き特性図により必要輝度Lに対応する参照電圧、すなわち補正值Vsigを取得する。そしてその補正值Vsig（例えば3V）を階調基準電圧発生回路54の白リファレンス電圧に設定し、ガンマ補正回路55にてガンマ補正を行い、ドライン線2のデータ信号V_{data}として表示部21に送信する（図1参照）。

【0092】

図7を参照して、フォトセンサ100の検出結果が、輝度によって2値で変化する場合を説明する。図7（A）は輝度調節コントローラ51のブロック図であり、図7（B）は参照電圧取得部52が保持する特性図の一例である。
40

【0093】

まず、フォトセンサ100で光量を検出する。例えばある外光の場合当該フォトセンサ100のオン／オフが検知されその信号（1／0）が輝度調節コントローラ51に入力される。

【0094】

輝度調節コントローラ51では入力信号を元に外光-CR特性図（図5（B））によりコントラストをほぼ一定に維持するための必要輝度Lを得る。この場合は必要輝度Lも例えば「明」、「暗」の2値とし、コントラストをほぼ一定に維持するためには2つの内何
50

れの輝度 L にするかを取得する。必要輝度 L は、反射光 L_{ref} 、自発光 L_{el} の光量が加味されたものである。

【0095】

次に、参照電圧取得部 52 では図 7 (B) の如き特性図により必要輝度 L に対応する補正値 V_{sig} を取得する。一例として、必要輝度 L が「明 (150 cd/cm²)」であれば補正値 V_{sig} は 2V、必要輝度 L が「暗 (80 cd/cm²)」であれば補正値 V_{sig} は 3V、等であり、これを階調基準電圧発生回路 54 に出力する。

【0096】

図 8 を参照して、フォトセンサ 100 の検出結果が、輝度によってパルス波形が変化する場合を説明する。図 8 (A) は輝度調節コントローラ 51 のブロック図であり、図 8 (B) は参照電圧取得部 52 が保持する特性図の一例である。
10

【0097】

まず、フォトセンサ 100 で光量を検出する。この場合のフォトセンサ 100 は、輝度によりオンしているタイミングが異なるものであり、オン状態のパルス部の面積を積分することによりアナログ値を得ることができる。

【0098】

つまり輝度調節コントローラ 51 には図の如くパルス波形が入力される。輝度調節コントローラ 51 内の積分回路はパルス波形を積分して面積を算出しアナログ DC 波形を得る。

【0099】

輝度調節コントローラ 51 ではアナログ値を元に外光 - CR 特性図 (図 5 (B)) によりコントラストを一定に維持するための必要輝度 L を得る。必要輝度 L は、反射光 L_{ref} 、自発光 L_{el} の光量が加味されたものである。
20

【0100】

次に、参照電圧取得部 52 では図 8 (B) の如き特性図により必要輝度 L に対応する補正値 V_{sig} を取得する。補正値 V_{sig} は階調基準電圧発生回路 54 に出力される。

【0101】

図 9 は表示データ補正回路 53 を説明する図である。図 9 (A) はブロック図、図 9 (B) は階調基準電圧発生回路 54 の回路図、図 9 (C) は階調表示の概念図である。

【0102】

第 1 の実施形態においては、表示データ補正回路 53 に、階調基準電圧発生回路 54 とガンマ補正回路 55 を備えており、既述のごとく出力された補正値 V_{sig} が、階調基準電圧発生回路 54 に入力される。
30

【0103】

図 9 (B) のごとく階調基準電圧発生回路 54 は階調数 (256) に応じた数の抵抗が直列に接続された抵抗分割回路である。そして白リファレンス電圧は EL 素子の最高輝度レベル (白) である低電位の参照電圧であり、黒リファレンス電圧は EL 素子の最低輝度レベル (黒) である高電位の参照電圧である。

【0104】

本実施形態ではこの回路において、黒リファレンス電圧は固定とし、補正値 V_{sig} を階調基準電圧発生回路 54 の白リファレンス電圧に設定する。
40

【0105】

階調基準電圧発生回路 54 は、補正された白リファレンス電圧 (V_{sig}) と、黒リファレンス電圧 (固定値) 間で階調表示電圧を発生させる。

【0106】

例えば白リファレンス電圧を低減するということは、図 9 (C) のごとく白レベルのみ低減することになり、コントラストが明確になることを意味する。つまり外光量 (反射光) が多くコントラストが低減したような場合は、低い補正値 V_{sig} を白リファレンス電圧に設定することにより一定のコントラストを維持することができる。

【0107】

20

30

40

50

また、補正は白リファレンス電圧の変動であるので、白黒の階調は白リファレンス電圧と黒リファレンス電圧の電圧幅に対して抵抗分割される。従って白リファレンス電圧を変動しても、階調数を減らすことなく、コントラストを一定に維持する補正を行うことができる。

【0108】

階調基準電圧発生回路54によって発生した256種類の階調表示用のアナログ電圧(階調表示電圧)は、データ信号V_{data}としてRGB毎にドレイン信号線を介して表示部21内の表示画素30に出力される。

【0109】

尚、上記の例では、補正值V_{sig}により白リファレンス電圧を変動する場合を説明したが、これに加えてガンマ補正で使用するガンマ特性を変動させてもよい。

【0110】

同一の使用者が視認する同一色(例えば赤)であっても室内と屋外ではその見え方が変化する場合がある。ガンマ補正是黑白間の階調の見え方を補正するものであり、すなわち外光(反射光)の影響によりガンマ特性が変化することが考えられる。従って、補正值V_{sig}に対応する異なるガンマ特性を保持させることにより、外光量に応じた白リファレンス電圧の調整を行い、更に、その場合に好適なガンマ特性によるガンマ補正とを行うことができる。

【0111】

第1の実施形態による輝度の調整は、駆動TFTと選択TFTを1画素内に構成した2トランジスタ方式(図3)に限らず、2トランジスタ方式に閾値を補正するトランジスタを加えたVTH補正方式の有機EL表示装置に適用できる。

【0112】

また、参照電圧に比例して発光期間が変化する方式(以下DIGITAL DUTY駆動方式)の有機EL表示装置にも適用できる。DIGITAL DUTY駆動方式の場合には参照電圧によって有機EL素子の発光期間が変化する。つまり、発光高さ(光っているときの輝度)は一定となるが、全体の輝度を参照電圧によって変化させることができる。従って、補正值Vs_{ig}を白リファレンス電圧に設定することにより、コントラストを一定に維持することができる。

【0113】

更に第1の実施形態では表示部21が有機EL素子を用いた表示画素30で構成される有機EL表示装置を例に説明した。しかしこれに限らず、LCD等、駆動用のTFTを低温ポリシリコンで形成した画素を有する表示装置20であれば、同様に実施できる。つまり図1において表示装置20がLCD等に変わるものであり、駆動用集積回路50は同様の構成が適用でき、同様の効果が得られる。

【0114】

次に図10から図20を参照し、第2の実施形態として駆動TFTの一方の電源電圧である電源CVの値により輝度を調整する場合を説明する。尚、第2の実施形態は主にDIGITAL DUTY駆動方式の有機EL表示装置に採用して好適である。

【0115】

図10は有機EL表示装置の構成を示す概要図である。

【0116】

有機EL表示装置は、表示部21と、フォトセンサ100と、駆動用集積回路50とから構成される。

【0117】

尚、表示部21およびフォトセンサ100の詳細については第1の実施形態と同様であるので説明は省略する。

【0118】

駆動用集積回路50は、輝度調節を行う輝度調節コントローラ51と表示部21にデータ信号V_{data}を出力する表示データ補正回路53を有する。また、DC/DCコンバータ

10

20

30

40

50

56を有しており、有機EL素子に接続する駆動TFTに対して駆動電圧を印加して有機EL素子を発光させる。

【0119】

第2の実施形態の輝度調節コントローラ51は、CV値算出部57を有し、フォトセンサ100で検知した外光量に応じて表示部21の輝度を一定に維持するための補正值を出力する。

【0120】

又、有機EL素子を駆動する駆動TFTの電源電圧を供給するDC/DCコンバータ56内に電圧変動回路58を有している。そして、輝度調節コントローラ51から出力された補正值を電圧変動回路58に入力し、駆動TFTに印可する電源電圧を変動させて表示部21のコントラストを調整する。

【0121】

表示データ補正回路53は、データ信号のD/A(デジタル-アナログ)変換を行い、複数の階調表示電圧により生成されたアナログのRGBのデータ信号をガンマ補正回路55にて補正する。そしてデータ信号V_{data}をドレイン線2に出力し、画像が表示される。

【0122】

有機EL表示装置20の等価回路図は、第1の実施形態(図2)と同様であるので説明は省略する。

【0123】

また、図11は本実施形態の1画素分の回路図を示す。駆動TFT6のドレインは、駆動線3に接続され、駆動線3は、電源PVに接続されている。電源PVは例えれば正の定電圧を出力する電源である。ソースは有機EL素子7の陽極に接続されている。有機EL素子7の陰極は電源CVに接続されている。電源CVは例えれば負の定電圧を出力する電源である。尚、電源PVと電源CVの電位関係は、電源PV > 電源CVの関係が満たされていればよく、電源PV、電源CVの正負は上記に限らない。

【0124】

すなわち駆動TFT6と有機EL素子7とは、電源PVと電源CVとの間に直列に接続されている。有機EL素子7に流れる駆動電流は、電源PVから駆動TFT6を介して有機EL素子7に供給される。そして駆動電流量に応じて有機EL素子7の発光層が発光する。

【0125】

第2の実施形態では電源PVと電源CVはDC/DCコンバータ56で生成され、電源PVは固定されており、電源CVは電源変動回路58により変動できる。電源変動回路58についての詳細は後述する。本実施形態ではフォトセンサ100により外光量を検知し、輝度調節コントローラ51によって所定の輝度を維持するための補正值を算出する。そして補正值を電源変動回路58に入力し、補正值に応じて電源CVを変動する。電源PVと補正された電源CVを駆動TFTと有機EL素子7間に印加することにより電位差に応じて有機EL素子7が発光し、表示部21は所定のコントラストを維持することができる。

【0126】

コントラストは、図5のごとく、外光量および反射光L_{ref}が多く有機EL素子の自発光L_{e1}が一定であると、コントラストが低下する。(図5(B)：実線a)。

【0127】

一方外光量に応じて、有機EL素子の自発光L_{e1}の光量または輝度を向上させることにより、表示部21のコントラストを一定に保つことができる(図5(B)：実線b)。

【0128】

そして、フォトセンサ100は外光に対してアナログ出力を有しているため、フォトセンサ100の特性を予め測定することにより外光に対するフォトカレントの関係を得ることができる。つまり、コントラストが低下した場合には駆動TFTと有機EL素子間に印可される電圧を変動して自発光L_{e1}を増加させることにより、ある一定のコントラスト

10

20

30

40

50

を維持することができ、第2の実施形態では電源C Vを固定とし電源C Vを変動させる。

【0129】

図12を参照して、電源C Vの値を変動する理由について説明する。図12(A)は第2の実施形態の駆動TFTのVd - Id特性および有機EL素子のV - I特性を示す図であり、図12(B)は電源C Vと輝度の関係を示す図である。

【0130】

この場合破線が有機EL素子の特性であり、実線が駆動TFTの特性であり、これらの交点が動作点となり、有機EL素子7に供給する電流が決まる。また有機EL素子のV - I特性における基準電圧(カソード電圧)が電源C Vの値(以下C V値と称する)となる。つまり、自発光Le1の光量を増加させるには、|C V値|を大きくして基準電圧を大きくし、V - I特性の出発点を負側にシフトさせることで実現できる。10

【0131】

一例として、C V1(破線a)をC V2(破線b)にすることにより動作点が上昇する(x1 x2)。すなわちIdの大きい領域で動作させることができ、自発光Le1の光量を増やすことができる。

【0132】

このことから図12(B)のごとく、C V値と輝度の関係はほぼ比例関係といえる。つまり、上記の例では|C V値|を増加させることで自発光Le1の光量が増加し、例えば150cd/m²(C V1 = -8.5V)であった輝度を180cd/m²(C V2 = -9.5V)にすることができる。つまり|C V値|を増加させることで低下したコントラストを所定のコントラストに引き上げることができる。20

【0133】

図13から図17を参照して、第2の実施形態の輝度調節コントローラ51について説明する。輝度調節コントローラ51はC V値算出部57を有し、上記のごとくフォトセンサ100の検出結果が入力され、補正値を出力する。入力データの形式はフォトセンサ100の検出回路の構成により異なり、輝度によりDC値がアナログで変化する場合(図13、図17)、または輝度によりDC値がデジタル値で変化する場合(図14)、輝度によりパルス波形の面積が変化する場合(図15、図16)がある。本実施形態では入力データを基に、C V値算出部でC V値が算出され、補正値として出力される。

【0134】

図13を参照して、フォトセンサ100の検出結果がDC値であり、輝度によってアナログで変化する場合を説明する。図13(A)は輝度調節コントローラ51のブロック図であり、図13(B)はC V値算出部57が保持する特性図の一例である。

【0135】

まず、フォトセンサ100で光量を検出する。例えば光量に応じた電流、電圧のアナログ値が検出され、これが輝度調節コントローラ51に入力される。

【0136】

輝度調節コントローラ51では電流、電圧値に基づき外光-C R特性図(図5(B))によりコントラストを一定に維持するための必要輝度Lを得る。必要輝度Lは、反射光Lref、自発光Le1の光量が加味されたものである。40

【0137】

次に、C V値算出部57では図13(B)の如き特性図により輝度Lに対応するC V値を取得する。そしてそのC V値により電源C Vが調整され、有機EL素子が所定の光量で発光する。

【0138】

尚、本実施形態では算出したC V値を図10に示す電圧変動回路58に受け渡すための信号に更に変換して出力する。つまり補正値としてはC V値から受け渡し用に変換された値が出力され、これを以下補正値SOPとして説明する。例えば図13の場合では補正値SOPは電圧変動回路58の抵抗のオン・オフを決定する信号(1/0)である。また、補正値SOPはSOP1、SOP2…の如く、電圧変動回路58の構成によっては複数50

の場合もある。

【0139】

更に、C V 値算出部 57 で取得した C V 値をそのまま電源 C V の電圧値として引き渡せる場合には、SOP に変換せず C V 値を補正值として出力してもよい。

【0140】

図 14 を参照して、フォトセンサ 100 の検出結果が、輝度によって 2 値で変化する場合を説明する。図 14 (A) は輝度調節コントローラ 51 のブロック図であり、図 14 (B) は C V 値算出部が保持する特性図の一例である。

【0141】

まず、フォトセンサ 100 で光量を検出する。例えばある外光の場合当該フォトセンサ 100 のオン / オフが検知されその信号 (1 / 0) が輝度調節コントローラ 51 に入力される。

【0142】

輝度調節コントローラ 51 では入力信号を元に外光 - CR 特性図 (図 5 (B)) によりコントラストをほぼ一定に維持するための必要輝度 L を得る。この場合は必要輝度 L も例えば「明」、「暗」の 2 値とし、コントラストをほぼ一定に維持するためには 2 つの内何れの輝度 L にするかを取得する。必要輝度 L は、反射光 L_{ref}、自発光 L_{e1} の光量が加味されたものである。

【0143】

次に、C V 値算出部 57 では図 14 (B) の如き特性図により必要輝度 L に対応する C V 値を取得する。一例として、必要輝度 L₁ が「明 (180 cd/cm²)」で C V₁ は -9.5 V、必要輝度 L₂ が「暗 (150 cd/cm²)」で C V₂ が -8.5 V 等である。そしてこれらを、前述の如く電圧変動回路 58 の抵抗のオン・オフを決定する信号に変換し、補正值 SOP (1 / 0) を出力する。

【0144】

図 15 を参照して、フォトセンサ 100 の検出結果が、輝度によってパルス波形の面積が変化する場合を説明する。図 15 (A) は輝度調節コントローラ 51 のブロック図であり、図 15 (B) は C V 値算出部が保持する特性図の一例である。

【0145】

まず、フォトセンサ 100 で光量を検出する。この場合のフォトセンサ 100 は、輝度によりオンしているタイミングが異なるものであり、オン状態の面積を積分することによりアナログ値を得ることができる。

【0146】

つまり輝度調節コントローラ 51 には図の如くパルス波形が入力される。輝度調節コントローラ 51 内の積分回路はパルス波形を積分して面積を算出し、アナログ DC 波形を得る。

【0147】

輝度調節コントローラ 51 ではアナログ値を元に外光 - CR 特性図 (図 5 (B)) によりコントラストを一定に維持するための必要輝度 L を得る。この必要輝度 L は、反射光 L_{ref}、自発光 L_{e1} の光量が加味されたものである。

【0148】

次に、C V 値算出部 57 では図 15 (B) の如き特性図により必要輝度 L に対応する C V 値を取得し、電圧変動回路の抵抗のオン・オフを決定する信号に変換し、補正值 SOP (1 / 0) を出力する。

【0149】

図 16、図 17 はそれぞれ図 15、図 13 と入力データの形式が同様で、補正值 SOP が二値でなくアナログ値の場合である。補正值 SOP は電圧変動回路 58 の入力となるので、電圧変動回路 58 の構成によって、補正值 SOP は二値 (図 13 ~ 図 15) またはアナログ値 (図 16、図 17) となる。

【0150】

10

20

30

40

50

図16は、フォトセンサ100の検出結果が、輝度によってパルス波形の面積が変化する場合である。図16(A)は輝度調節コントローラ51のブロック図、図16(B)はCV値算出部57が保持する特性図の一例である。

【0151】

図15と同様に輝度調節コントローラ51にはパルス波形が入力され、積分回路にて積分され必要輝度Lを取得する。この必要輝度Lはアナログ値である。

【0152】

輝度調節コントローラ51は図16(B)の如き特性図により必要輝度Lに対応するCV値(アナログ値)を取得する。

【0153】

ここで、電圧変動回路の入力をアナログ値とする場合、補正值SOPとしてアナログ値を出力すればよいのであるが、電圧変動回路58を構成するTFTとフォトセンサ100を構成するTFTのアナログ値に対する特性が異なる場合は、これらを整合させる必要がある。上記のCV値(アナログ値)はその整合が行われた値であり、これを補正值SOPとして出力する。

【0154】

図17は、フォトセンサ100の検出結果がDC値であり、輝度によってアナログで変化する場合を説明する。図17(A)は輝度調節コントローラ51のブロック図であり、図17(B)はCV値算出部57が保持する特性図の一例である。

【0155】

図13と同様に輝度調節コントローラ51にはフォトセンサ100からの電流、電圧が入力され、必要輝度Lを得る。

【0156】

輝度調節コントローラ51は図17(B)の如き特性図により必要輝度Lに対応するCV値(アナログ値)を取得し、CV値算出部57でアナログの補正值SOPを取得する。

【0157】

補正值SOPを電圧変動回路58を構成するTFTに整合させる変換を行い、変換後のアナログ値を補正值SOPとして出力する。

【0158】

図18から図20は電圧変動回路58を示す回路図である。本実施形態の電圧変動回路58は、DC/DCコンバータ56内に備えられ、図11のごとく駆動TFTと有機EL素子のPV電源およびCV電源を供給する回路である。

【0159】

具体的には図18から図20のごとく、電圧変動回路58は、最大CV値を決定する信号ADJが出力されるレギュレータIC81を備えたシリーズレギュレータに、スイッチングTFT82と抵抗Rを付加し、補正值SOPにより抵抗Rを切り換え可能にした構成の回路である。

【0160】

図18は2段調節回路であり、図のごとくシリーズレギュレータに1つの抵抗Rを接続する。抵抗RはスイッチングTFT82によりオン・オフが切り替り、これによりCV電圧を二値で可変することができる。

【0161】

このTFT82に入力される信号が、輝度調節コントローラ51から出力される補正值SOPである。2段調節回路の場合入力される補正值SOPは、図13～図15で示した補正值SOP(1/0)であり、これにより抵抗Rが接続又は遮断する。そしてそれに応じたCV値がCV電源に印加され、有機EL素子の光量が2段階で調節できる。

【0162】

図19は多段調節回路であり、図のごとくシリーズレギュレータに複数の抵抗R1、R2を接続する。抵抗R1、R2はスイッチングTFT82によりオン・オフが切り替り、これらの組み合わせによりCV電圧を多段階で可変することができる。

10

20

30

40

50

【0163】

このTFT82に入力される信号も、図13～図15で示した輝度調節コントローラ51から出力される補正值SOP(1/0)であり、多段調節の場合は複数の補正值SOP1、SOP2が出力される。

【0164】

一例を示すと、電圧変動回路58は抵抗R1、R2がオフの場合80cd/cm²、抵抗R1がオンで150cd/cm²、抵抗R2がオンで場合250cd/cm²となるような構成とする（抵抗値はR1=R2）。輝度調節コントローラ51は外光を検知した結果、80cd/cm²の輝度が必要であると算出する。そして、その輝度が得られるCV値を算出し、更に補正值SOPに変換してSOP1=0、SOP2=0を出力する。多段調節回路の2つの抵抗は何れも遮断となり、対応するCV値が得られる。このCV値をCV電源に供給することにより有機EL素子に補正後の電圧が印加され、その輝度は80cd/cm²となる。

【0165】

同様にSOP1=1、SOP2=0が入力されれば有機EL素子の輝度は150cd/cm²となり、SOP1=1、SOP2=1が入力されれば有機EL素子の輝度は250cd/cm²となる。

【0166】

尚、図では抵抗を2つ接続した3段調節について説明したが、多段調節回路の場合、接続する抵抗が2段以上であればその段数分CV値が可変でき、より詳細な輝度調節が可能となる。

【0167】

ここで、補正值SOPが(1/0)の2値の場合は、図13～図15に示す輝度調節コントローラ51と、図18、図19に示す電圧変動回路58の組み合わせは用途に合わせて自由に行える。

【0168】

図20は多段調節回路の他の形態であり、図16及び図17に示した輝度調節コントローラ51が出力するアナログの補正值SOPが入力される。

【0169】

構成は図17と同様であり、シリーズレギュレータに1つの抵抗Rを接続する。抵抗RはTFT82に入力されるアナログ値のSOPにより緩やかに切り替わる。すなわち、オン、オフの2値的な切り替りではなく、あたかも可変抵抗のようにCV値をシフトさせることができる。これにより、表示部21の輝度を緩やかに調節することができる。

【図面の簡単な説明】**【0170】**

【図1】本発明の第1の実施形態の有機EL表示装置を示す概要図である。

【図2】本発明の有機EL表示装置を説明する回路図である。

【図3】本発明の表示部の1画素分を説明する回路図である。

【図4】本発明の有機EL表示装置を説明する(A)表示画素の断面図、(B)フォトセンサの断面図である。

【図5】本発明の有機EL表示装置を説明する(A)概要図、(B)特性図である。

【図6】本発明の第1の実施形態の有機EL表示装置を説明する(A)ブロック図、(B)特性図である。

【図7】本発明の第1の実施形態の有機EL表示装置を説明する(A)ブロック図、(B)特性図である。

【図8】本発明の第1の実施形態の有機EL表示装置を説明する(A)ブロック図、(B)特性図である。

【図9】本発明の第1の実施形態の有機EL表示装置の参照電圧を説明する(A)ブロック図、(B)回路図、(C)概要図である。

10

20

30

40

50

【図10】本発明の第2の実施形態の有機EL表示装置を示す概要図である。

【図11】本発明の表示部の1画素分を説明する回路図である。

【図12】本発明の第2の実施形態の有機EL表示装置を説明する特性図である。

【図13】本発明の第2の実施形態の有機EL表示装置を説明する(A)ブロック図、(B)特性図である。

【図14】本発明の第2の実施形態の有機EL表示装置を説明する(A)ブロック図、(B)特性図である。

【図15】本発明の第2の実施形態の有機EL表示装置を説明する(A)ブロック図、(B)特性図である。

【図16】本発明の第2の実施形態の有機EL表示装置を説明する(A)ブロック図、(B)特性図である。 10

【図17】本発明の第2の実施形態の有機EL表示装置を説明する(A)ブロック図、(B)特性図である。

【図18】本発明の第2の実施形態の有機EL表示装置を説明する回路図である。

【図19】本発明の第2の実施形態の有機EL表示装置を説明する回路図である。

【図20】本発明の第2の実施形態の有機EL表示装置を説明する回路図である。

【図21】従来の有機EL表示装置を説明する(A)回路図、(B)断面図である。

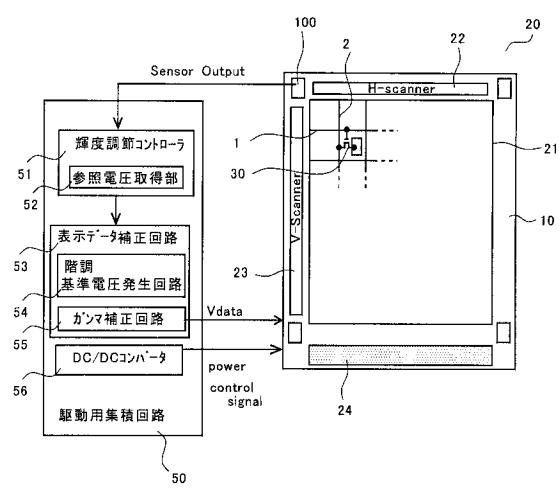
【符号の説明】

【0171】

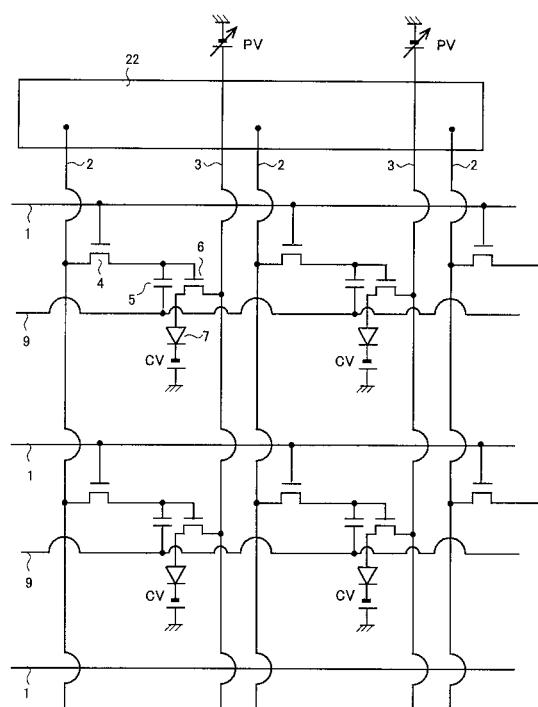
1	ゲート線	20
2	ドレイン線	
3	駆動線	
4	選択TFT	
5	容量	
6	駆動TFT	
7	有機EL素子	
9	容量線	
10	絶縁性基板	
12	ゲート絶縁膜	
14	バッファ層	30
15	層間絶縁膜	
17	平坦化膜	
66、106	ドレイン電極	
68、108	ソース電極	
20	有機EL表示装置	
21	表示部	
22	Hスキャナ	
23	Vスキャナ	
30	表示画素	
50	駆動用集積回路	40
51	輝度調節コントローラ	
52	参照電圧取得部	
53	表示データ補正回路	
54	階調基準電圧発生回路	
55	ガンマ補正回路	
56	DC/DCコンバータ	
61、101	ゲート電極	
63、103	半導体層	
63s、103s	ソース	
63d、103d	ゲート	50

6 3 c、103c チャネル
 7 1 陽極
 7 2 ホール輸送層
 7 3 発光層
 7 4 電子輸送層
 7 5 陰極
 100 フォトセンサ
 103LD LD領域

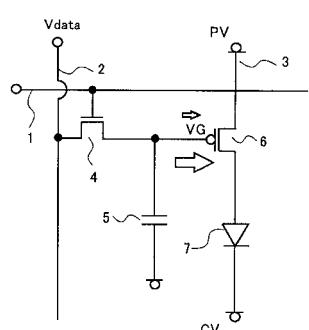
【図1】



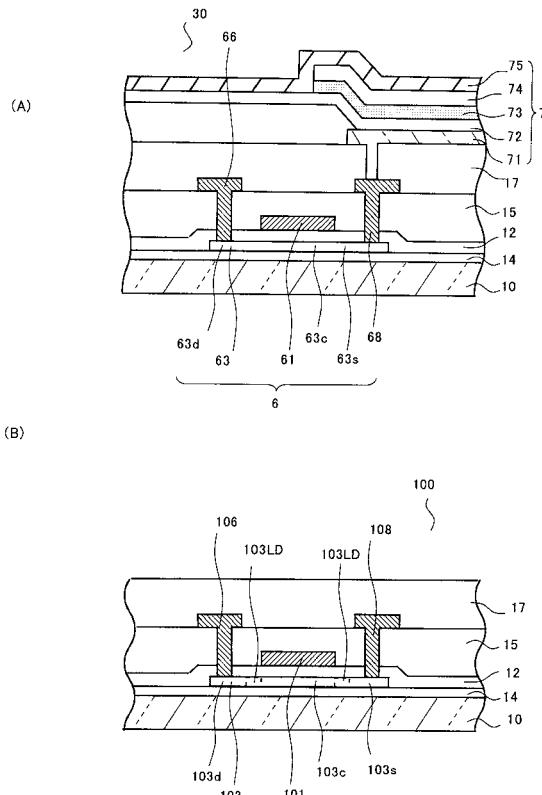
【図2】



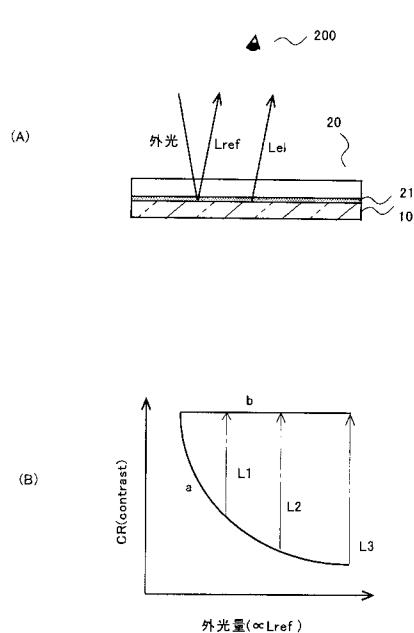
【図3】



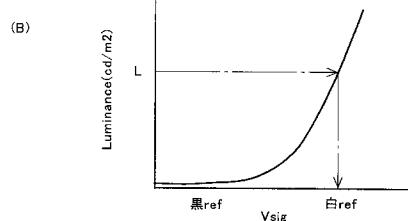
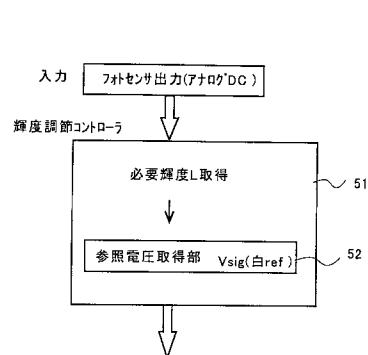
【図4】



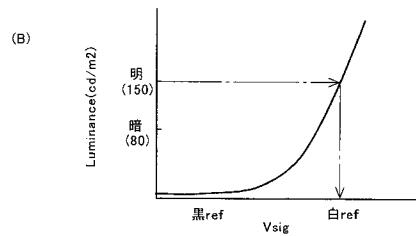
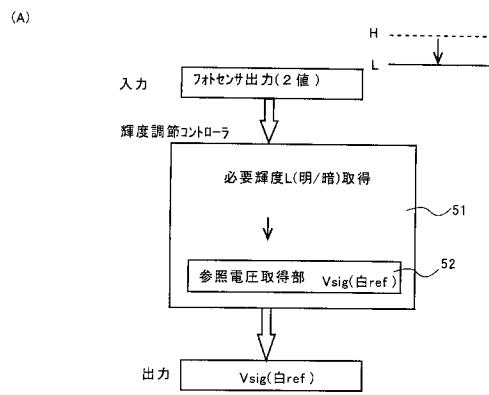
【図5】



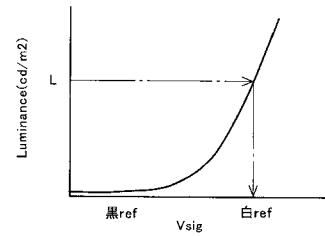
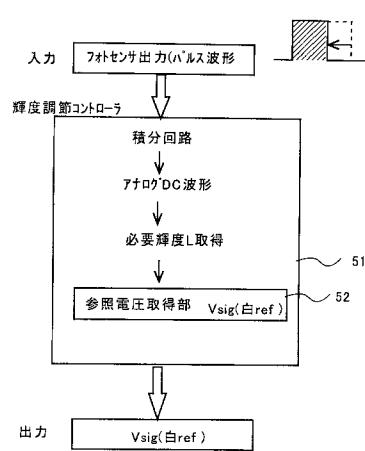
【図6】



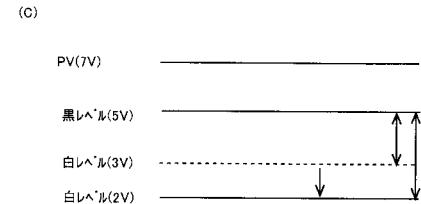
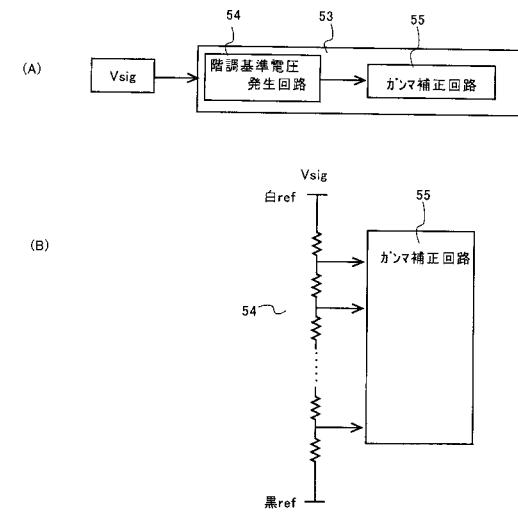
【 四 7 】



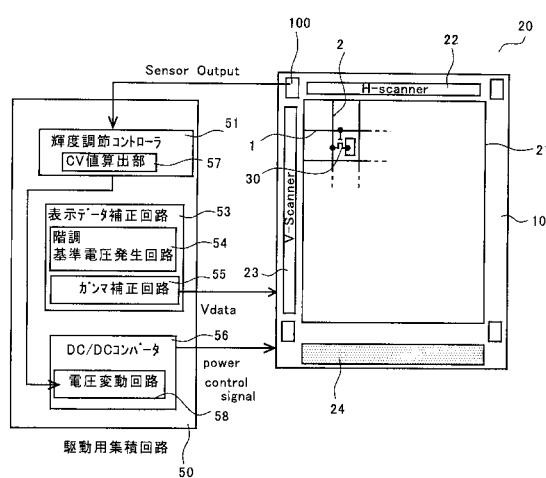
【 図 8 】



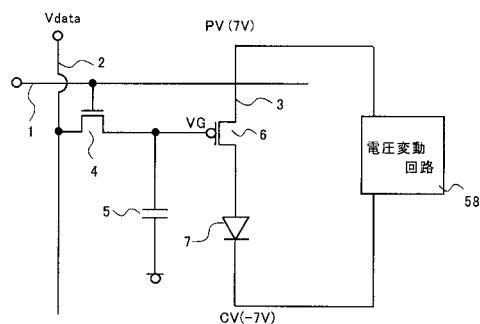
【 図 9 】



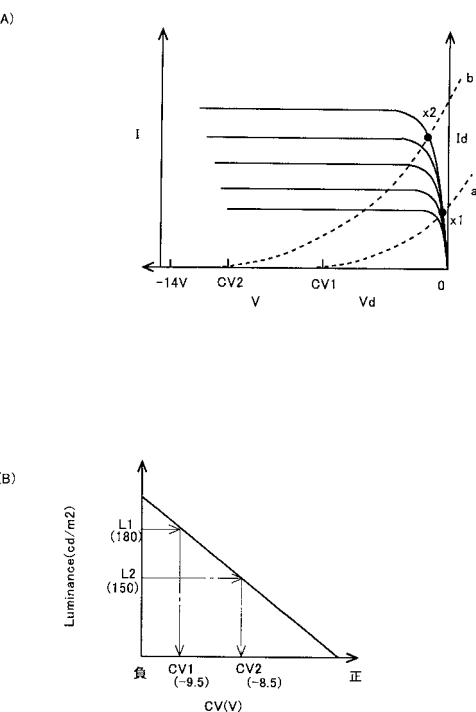
【 図 1 0 】



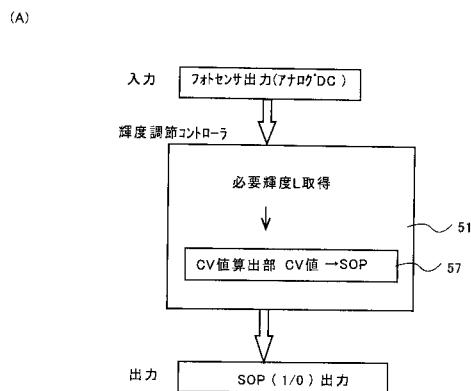
【図11】



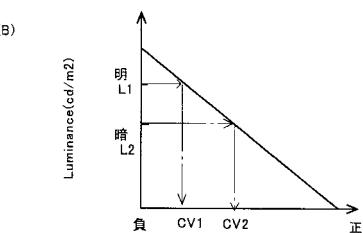
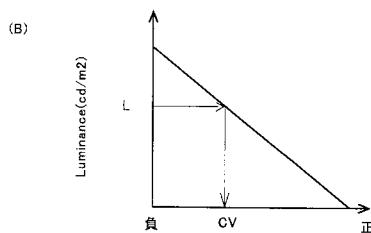
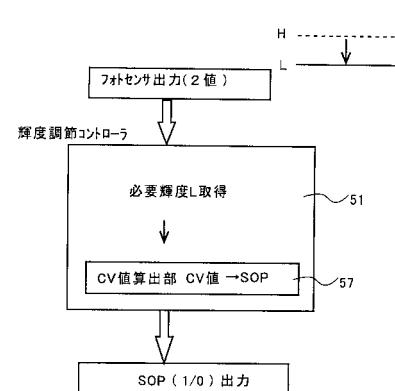
【図12】



【図13】

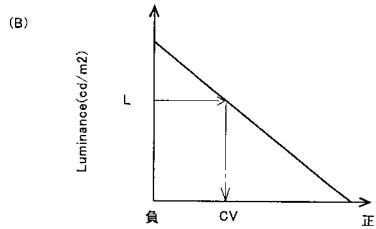
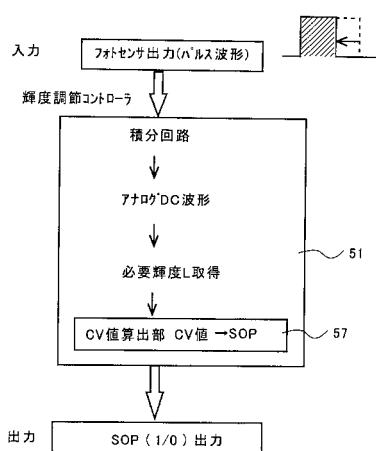


【図14】



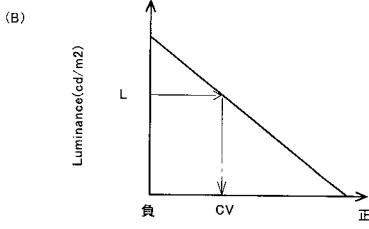
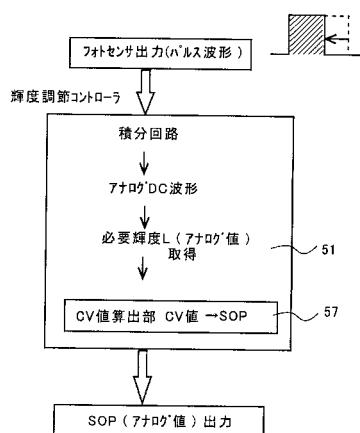
【図15】

(A)



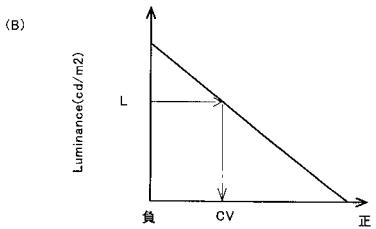
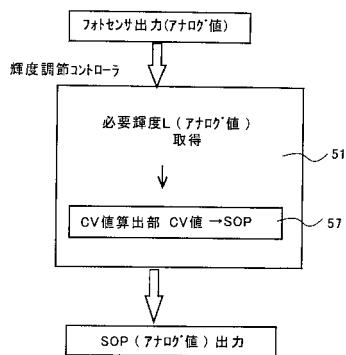
【図16】

(A)

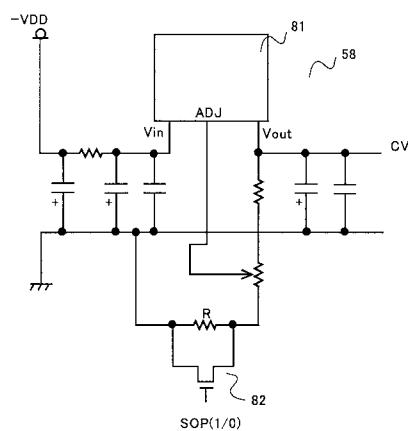


【図17】

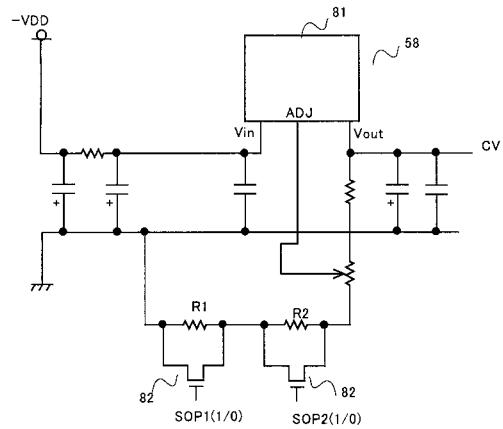
(A)



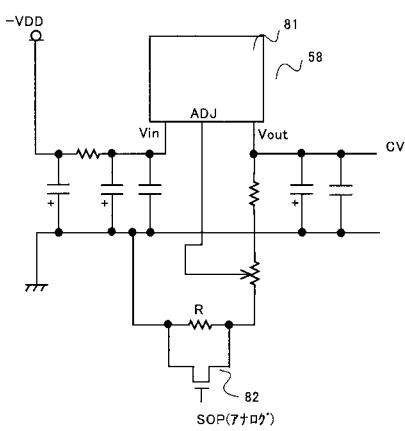
【図18】



【図19】

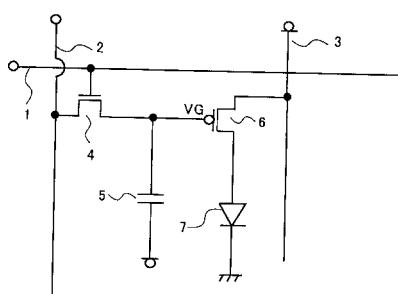


【図20】

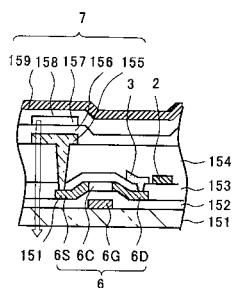


【図21】

(A)



(B)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 01 L 51/50	(2006.01)	
	G 09 G 3/20	6 2 4 B
	G 09 G 3/20	6 4 2 E
	G 09 G 3/20	6 4 2 F
	H 05 B 33/14	A

F ターム(参考) 5C094 AA22 AA37 BA27 GA10
5G435 AA14 AA16 BB05 DD10 EE49

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2006030318A	公开(公告)日	2006-02-02
申请号	JP2004205258	申请日	2004-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	西川龍司 小川隆司		
发明人	西川 龍司 小川 隆司		
IPC分类号	G09G3/30 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0842 G09G2300/0866 G09G2320/0271 G09G2320/043 G09G2320/0626 G09G2320/066 G09G2320/0673 G09G2330/028 G09G2360/144		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/30.J G09F9/00.366.G G09F9/30.365.Z G09G3/20.612.E G09G3/20.624.B G09G3/20.642.E G09G3/20.642.F H05B33/14.A G09F9/30.365 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C094/AA22 5C094/AA37 5C094/BA27 5C094/GA10 5G435/AA14 5G435/AA16 5G435/BB05 5G435/DD10 5G435/EE49 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC14 3K107/CC21 3K107/CC32 3K107/EE03 3K107/EE68 3K107/HH04 3K107/HH05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB11 5C380/AB12 5C380/AB18 5C380/AB24 5C380/AB34 5C380/BA01 5C380/BA10 5C380/BA24 5C380/BA25 5C380/BA38 5C380/BA39 5C380/BA43 5C380/BB22 5C380/BB23 5C380/BB25 5C380/BD02 5C380/BD04 5C380/CA02 5C380/CA12 5C380/CB01 5C380/CC02 5C380/CC03 5C380/CC27 5C380/CC29 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CE03 5C380/CE05 5C380/CE07 5C380/CE08 5C380/CF20 5C380/CF36 5C380/CF41 5C380/CF42 5C380/CF43 5C380/CF48 5C380/CF51 5C380/CF68 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA20 5C380/FA06 5C380/FA28 5C380/HA02 5C380/HA05 5C380/HA10		
代理人(译)	冈田 敬		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机EL显示装置根据产品出厂时调整的亮度发光。因此，即使在室外或室内等环境光量不同的情况下，也无法调节亮度，存在光量大的地方对比度降低的问题。在与显示部相同的基板上设置有光传感器。由光电传感器检测到的环境光被输入到亮度调节控制器，以获得保持对比度恒定所需的亮度。对应于要调节的亮度的校正值被输出为白色基准电压或CV电源的值，并且被反馈到显示单元。即使环境光量改变，这也保持显示单元的对比度恒定。此外，由于根据外部光来调节电流量，因此可以有助于降低功耗和延长寿命。[选型图]图1

