

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02008/143130

発行日 平成22年8月5日(2010.8.5)

(43) 国際公開日 平成20年11月27日(2008.11.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/30 (2006.01)</b>	G09G 3/30 K	3K107
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 624B	5C080
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	G09G 3/20 641P	5C380
	G09G 3/20 642J	
	G09G 3/20 670K	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 47 頁) 最終頁に続く		

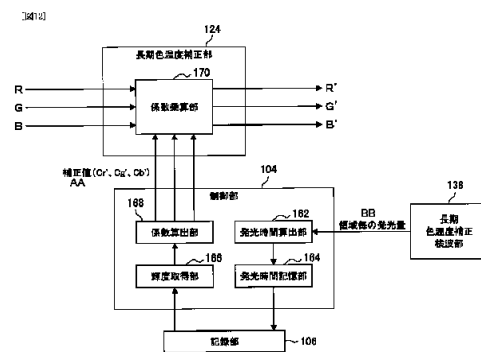
出願番号	特願2009-515187 (P2009-515187)	(71) 出願人	000002185
(21) 国際出願番号	PCT/JP2008/058935		ソニー株式会社
(22) 国際出願日	平成20年5月15日 (2008. 5. 15)		東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号
(31) 優先権主張番号	特願2007-133229 (P2007-133229)	(74) 代理人	100095957
(32) 優先日	平成19年5月18日 (2007. 5. 18)		弁理士 亀谷 美明
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100096389
			弁理士 金本 哲男
		(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(74) 代理人	100128587
			弁理士 松本 一騎
		(72) 発明者	森 秀人
			東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 表示装置、表示装置の駆動方法およびコンピュータプログラム

## (57) 【要約】

リニア特性を有する映像信号から発光量を検出する発光量検出部と；発光量検出部で検出した発光量に基づいて発光素子の発光時間を算出する発光時間算出部と；算出した発光時間を記録する発光時間記録部と；発光時間記録部に記録した発光時間を用いて発光素子の輝度情報を取得する輝度取得部と；輝度取得部で取得した輝度情報に基づいて、映像信号に乗算する係数を算出する係数算出部と；映像信号に対して係数算出部で算出した係数を乗算する係数乗算部と；を含む、表示装置が提供される。

【選択図】 図 1 2



124... LONG-TERM COLOR TEMPERATURE COMPENSATION UNIT  
 170... COEFFICIENT MULTIPLICATION UNIT  
 AA... CORRECTION VALUES  
 104... CONTROL UNIT  
 168... COEFFICIENT CALCULATION UNIT  
 162... LIGHT EMISSION TIME CALCULATION UNIT  
 166... LUMINANCE ACQUISITION UNIT  
 164... LIGHT EMISSION TIME STORAGE UNIT  
 BB... LIGHT EMISSION AMOUNT FOR EACH REGION  
 138... LONG-TERM COLOR TEMPERATURE CORRECTION DETECTION UNIT  
 106... RECORDING UNIT

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電流量に応じて自発光する発光素子と映像信号に応じて前記発光素子へ印加する電流を制御する画素回路とを備える画素と、発光させる前記画素を選択する選択信号を所定の走査周期で該画素へ供給する走査線と、前記映像信号を前記画素へ供給するデータ線とがマトリクス状に配置される表示部を備える表示装置であって：

リニア特性を有する映像信号を入力し、前記映像信号から発光量を検出する発光量検出部と；

前記発光量検出部で検出した発光量に基づいて前記発光素子の発光時間を算出する発光時間算出部と；

算出した前記発光時間を記録する発光時間記録部と；

前記発光時間記録部に記録した発光時間を用いて前記発光素子の輝度情報を取得する輝度取得部と；

前記輝度取得部で取得した前記輝度情報に基づいて、前記映像信号に乗算する係数を算出する係数算出部と；

前記映像信号に対して前記係数算出部で算出した係数を乗算する係数乗算部と；  
を含む、表示装置。

## 【請求項 2】

ガンマ特性を有する映像信号を、前記リニア特性を有する映像信号に変換するリニア変換部をさらに含む、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 3】

リニア特性を有する前記係数乗算部の出力信号を、ガンマ特性を有するように変換するガンマ変換部をさらに含む、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 4】

前記係数算出部は、前記輝度取得部で前記輝度情報を取得した結果、最も輝度が落ちている色の輝度に他の色の輝度を合わせる係数を算出する、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 5】

前記発光量検出部は、前記画面上の複数の領域に対して発光量を検出し、  
最も輝度が低下している領域に合わせて発光量を補正する信号レベル算出部をさらに含む、請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 6】

前記発光量検出部は、発光量を検出する際に、前記画面上の複数の領域に対して領域を上下させて発光量を検出する、請求項 5 に記載の表示装置。

## 【請求項 7】

電流量に応じて自発光する発光素子及び映像信号に応じて前記発光素子へ印加する電流を制御する画素回路を備える画素と、発光させる前記画素を選択する選択信号を所定の走査周期で該画素へ供給する走査線と、前記映像信号を前記画素へ供給するデータ線とがマトリクス状に配置される表示部を備える表示装置の駆動方法であって：

リニア特性を有する映像信号を入力し、発光量を検出する発光量検出ステップと；

前記発光量検出ステップで検出した発光量に基づいて発光時間を算出する発光時間算出ステップと；

算出した前記発光時間を記録する発光時間記録ステップと；

前記発光時間記録ステップで記録した発光時間と前記発光素子の輝度との関係から、前記発光素子の輝度を取得する輝度取得ステップと；

前記輝度取得ステップで取得した前記輝度情報に基づいて、前記映像信号に乗算する係数を算出する係数算出ステップと；

前記映像信号に対して前記係数算出ステップで算出した係数を乗算する係数乗算ステップと；

を含む、表示装置の駆動方法。

## 【請求項 8】

10

20

30

40

50

ガンマ特性を有する映像信号を、前記リニア特性を有する映像信号に変換するステップをさらに含む、請求項 7 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 9】

リニア特性を有する前記係数乗算ステップの出力信号を、ガンマ特性を有するように変換するステップをさらに含む、請求項 7 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 10】

前記係数算出ステップは、前記輝度取得ステップで前記輝度情報を取得した結果、最も輝度が落ちている色の輝度に他の色の輝度を合わせる係数を算出する、請求項 7 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 11】

前記発光量検出ステップは、前記画面上の複数の領域に対して発光量を検出し、最も輝度が低下している領域に合わせて発光量を補正する信号レベル算出ステップをさらに有する、請求項 7 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 12】

前記発光量検出ステップは、発光量を検出する際に、前記画面上の複数の領域に対して領域を上下させて発光量を検出する、請求項 11 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 13】

電流量に応じて自発光する発光素子及び映像信号に応じて前記発光素子へ印加する電流を制御する画素回路を備える画素と、発光させる前記画素を選択する選択信号を所定の走査周期で該画素へ供給する走査線と、前記映像信号を前記画素へ供給するデータ線とがマトリクス状に配置される表示部を備える表示装置の制御をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであって：

リニア特性を有する映像信号を入力し、発光量を検出する発光量検出ステップと；  
前記発光量検出ステップで検出した発光量に基づいて発光時間を算出する発光時間算出ステップと；

算出した前記発光時間を記録する発光時間記録ステップと；

前記発光時間記録ステップで記録した発光時間と前記発光素子の輝度との関係から、前記発光素子の輝度を取得する輝度取得ステップと；

前記輝度取得ステップで取得した前記輝度情報に基づいて、前記映像信号に乗算する係数を算出する係数算出ステップと；

前記映像信号に対して前記係数算出ステップで算出した係数を乗算する係数乗算ステップと；  
を含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置および表示装置の駆動方法に関し、より詳細には、所定の走査周期で画素を選択する走査線と、画素を駆動するための輝度情報を与えるデータ線と、前記輝度情報に基づいて電流量を制御し、電流量に応じて発光素子を発光させる画素回路とが、マトリクス状に配置されて構成されるアクティブマトリクス型の表示装置およびその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

平面で薄型の表示装置として、液晶を用いた液晶表示装置、プラズマを用いたプラズマ表示装置等が実用化されている。

【0003】

液晶表示装置は、バックライトを設け、電圧の印加によって液晶分子の配列を変化させることでバックライトからの光を通過させたり遮断したりすることで画像を表示する表示装置である。また、プラズマ表示装置は、基板内に封入されたガスに対して電圧を印加す

10

20

30

40

50

ることによってプラズマ状態となり、プラズマ状態から元の状態に戻る際に生じるエネルギーによって発生する紫外線が、蛍光体に照射されることで可視光となり、画像を表示する表示装置である。

【0004】

一方、近年においては、電圧を印加すると素子自体が発光する有機EL（エレクトロルミネッセンス）素子を用いた自発光型の表示装置の開発が進んでいる。有機EL素子は、電解によってエネルギーを受けると、基底状態から励起状態へ変化し、励起状態から基底状態に戻るときに、差分のエネルギーを光として放出する。有機EL表示装置は、この有機EL素子が放出する光を用いて画像を表示する表示装置である。

【0005】

自発光型表示装置は、バックライトを必要とする液晶表示装置とは異なり、素子が自ら発光するためにバックライトを必要としないため、液晶表示装置に比べて薄く構成することが可能である。また、液晶表示装置と比べて、動画特性、視野角特性、色再現性等が優れているため、有機EL素子を用いた自発光型表示装置は次世代の平面薄型表示装置として注目されている。

【0006】

【特許文献1】特開2005-84353号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、自発光型表示装置は素子が自ら発光するために、発光を続けると発光素子の劣化が生じる。そして、発光素子は色の三原色である赤、緑、青のそれぞれで異なる劣化特性を有している。従って、発光素子の劣化に伴って赤、緑、青の3色の発光バランスが崩れてしまい、その結果、画像の色温度が所望するものと異なって画面に表示されてしまう問題があった。

【0008】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、映像信号から発光時間を算出し、算出した発光時間から発光素子の輝度を取得して、取得した輝度の情報に基づいて色温度の補正を行うことが可能な、新規かつ改良された表示装置、表示装置の駆動方法およびコンピュータプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、電流量に応じて自発光する発光素子と映像信号に応じて発光素子へ印加する電流を制御する画素回路とを備える画素と、発光させる画素を選択する選択信号を所定の走査周期で該画素へ供給する走査線と、映像信号を画素へ供給するデータ線とがマトリクス状に配置される表示部を備える表示装置であって：リニア特性を有する映像信号を入力し、映像信号から発光量を検出する発光量検出部と；発光量検出部で検出した発光量に基づいて発光素子の発光時間を算出する発光時間算出部と；算出した発光時間を記録する発光時間記録部と；発光時間記録部に記録した発光時間を用いて発光素子の輝度情報を取得する輝度取得部と；輝度取得部で取得した輝度情報に基づいて、映像信号に乗算する係数を算出する係数算出部と；映像信号に対して係数算出部で算出した係数を乗算する係数乗算部と；を含む、表示装置が提供される。

【0010】

かかる構成によれば、発光量検出部はリニア特性を有する映像信号を入力し、映像信号から発光量を検出し、発光時間算出部は発光量検出部で検出した発光量に基づいて発光素子の発光時間を算出し、発光時間記録部は算出した発光時間を記録し、輝度取得部は発光時間記録部に記録した発光時間を用いて発光素子の輝度情報を取得し、係数算出部は輝度取得部で取得した輝度情報に基づいて、映像信号に乗算する係数を算出し、係数乗算部は映像信号に対して係数算出部で算出した係数を乗算する。その結果、映像信号から発光時間を算出し、算出した発光時間から発光素子の輝度を取得して、取得した輝度の情報に基

10

20

30

40

50

づいて係数を算出する。そして、算出した係数を映像信号に乗算することによって、画面に表示する映像の色温度の補正を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

上記表示装置は、ガンマ特性を有する映像信号を、リニア特性を有する映像信号に変換するリニア変換部をさらに含んでもよい。かかる構成によれば、リニア変換部はガンマ特性を有する映像信号を、リニア特性を有する映像信号に変換する。リニア変換部で変換されたリニア特性を有する映像信号は発光量検出部に入力されて、映像信号から発光量が検出される。その結果、映像信号に対する各種信号処理を容易に行うことができる。

【 0 0 1 2 】

上記表示装置は、リニア特性を有する係数乗算部の出力信号を、ガンマ特性を有するように変換するガンマ変換部をさらに含んでもよい。かかる構成によれば、ガンマ変換部はリニア特性を有する係数乗算部の出力信号を、ガンマ特性を有するように変換する。その結果、映像信号がガンマ特性を有することで、表示部が有するガンマ特性をキャンセルし、信号の電流に応じて表示部の内部の自発光素子が発光するようにリニア特性を有することができる。

10

【 0 0 1 3 】

係数算出部は、輝度取得部で輝度情報を取得した結果、最も輝度が落ちている色の輝度に他の色の輝度を合わせる係数を算出してもよい。かかる構成によれば、係数算出部は、輝度取得部で輝度情報を取得した結果、最も輝度が落ちている色の輝度に他の色の輝度を合わせる係数を算出する。その結果、最も輝度が落ちている色の輝度に他の色の輝度を合わせて、輝度を落として映像を表示するので、自発光素子の劣化速度を遅らせることができる。

20

【 0 0 1 4 】

発光量検出部は、画面上の複数の領域に対して発光量を検出し、信号レベル補正部は、最も輝度が低下している領域に合わせて発光量を補正してもよい。かかる構成によれば、発光量検出部は、画面上の複数の領域に対して発光量を検出し、信号レベル補正部は、最も輝度が低下している領域に合わせて発光量を補正する。その結果、画面全体の輝度を、最も輝度が低下している領域に合わせるので、画面全体の色温度を合わせることができる。

【 0 0 1 5 】

発光量検出部は、画面上の複数の領域に対して領域を上下させて発光量を検出してもよい。かかる構成によれば、発光量検出部は、発光量を検出する際に、画面上の複数の領域に対して領域を上下させて発光量を検出する。その結果、画面上の輝度を万遍無く検出することができ、より効果的な色温度の補正を行うことができる。

30

【 0 0 1 6 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、電流量に応じて自発光する発光素子及び映像信号に応じて発光素子へ印加する電流を制御する画素回路を備える画素と、発光させる画素を選択する選択信号を所定の走査周期で該画素へ供給する走査線と、映像信号を画素へ供給するデータ線とがマトリクス状に配置される表示部を備える表示装置の駆動方法であって：リニア特性を有する映像信号を入力し、発光量を検出する発光量検出ステップと；発光量検出ステップで検出した発光量に基づいて発光時間を算出する発光時間算出ステップと；算出した発光時間を記録する発光時間記録ステップと；発光時間記録ステップで記録した発光時間と発光素子の輝度との関係から、発光素子の輝度を取得する輝度取得ステップと；輝度取得ステップで取得した輝度情報に基づいて、映像信号に乗算する係数を算出する係数算出ステップと；映像信号に対して係数算出ステップで算出した係数を乗算する係数乗算ステップと；を含む、表示装置の駆動方法が提供される。

40

【 0 0 1 7 】

かかる構成によれば、発光量検出ステップはリニア特性を有する映像信号を入力し、発光量を検出し、発光時間算出ステップは発光量検出ステップで検出した発光量に基づいて

50

発光時間を算出し、発光時間記録ステップは算出した発光時間を記録し、輝度取得ステップは発光時間記録ステップで記録した発光時間と発光素子の輝度との関係から、発光素子の輝度を取得し、係数算出ステップは輝度取得ステップで取得した輝度情報に基づいて、映像信号に乗算する係数を算出し、係数乗算ステップは映像信号に対して係数算出ステップで算出した係数を乗算する。その結果、映像信号から発光時間を算出し、算出した発光時間から発光素子の輝度を取得して、取得した輝度の情報に基づいて係数を算出する。そして、算出した係数を映像信号に乗算することによって、画面に表示する映像の色温度の補正を行うことができる。

#### 【 0 0 1 8 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、電流量に応じて自発光する発光素子及び映像信号に応じて発光素子へ印加する電流を制御する画素回路を備える画素と、発光させる画素を選択する選択信号を所定の走査周期で該画素へ供給する走査線と、映像信号を画素へ供給するデータ線とがマトリクス状に配置される表示部を備える表示装置の制御をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであって：リニア特性を有する映像信号を入力し、発光量を検出する発光量検出ステップと；発光量検出ステップで検出した発光量に基づいて発光時間を算出する発光時間算出ステップと；算出した発光時間を記録する発光時間記録ステップと；発光時間記録ステップで記録した発光時間と発光素子の輝度との関係から、発光素子の輝度を取得する輝度取得ステップと；輝度取得ステップで取得した輝度情報に基づいて、映像信号に乗算する係数を算出する係数算出ステップと；映像信号に対して係数算出ステップで算出した係数を乗算する係数乗算ステップと；を含む、コンピュータプログラムが提供される。

10

20

#### 【 0 0 1 9 】

かかる構成によれば、発光量検出ステップはリニア特性を有する映像信号を入力し、発光量を検出し、発光時間算出ステップは発光量検出ステップで検出した発光量に基づいて発光時間を算出し、発光時間記録ステップは算出した発光時間を記録し、輝度取得ステップは発光時間記録ステップで記録した発光時間と発光素子の輝度との関係から、発光素子の輝度を取得し、係数算出ステップは輝度取得ステップで取得した輝度情報に基づいて、映像信号に乗算する係数を算出し、係数乗算ステップは映像信号に対して係数算出ステップで算出した係数を乗算する。その結果、映像信号から発光時間を算出し、算出した発光時間から発光素子の輝度を取得して、取得した輝度の情報に基づいて係数を算出する。そして、算出した係数を映像信号に乗算することによって、画面に表示する映像の色温度の補正を行うことができる。

30

#### 【 発明の効果 】

#### 【 0 0 2 0 】

以上説明したように本発明によれば、映像信号から発光時間を算出し、発光時間と発光素子の輝度との情報に基づいて色温度の補正を行うことが可能な、新規かつ改良された表示装置、表示装置の駆動方法およびコンピュータプログラムを提供することができる。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施形態にかかる表示装置 1 0 0 の構成について説明する説明図である。

40

【 図 2 A 】 図 2 A は、本発明の一実施形態にかかる表示装置 1 0 0 を流れる信号の特性の移り変わりをグラフで説明する説明図である。

【 図 2 B 】 図 2 B は、本発明の一実施形態にかかる表示装置 1 0 0 を流れる信号の特性の移り変わりをグラフで説明する説明図である。

【 図 2 C 】 図 2 C は、本発明の一実施形態にかかる表示装置 1 0 0 を流れる信号の特性の移り変わりをグラフで説明する説明図である。

【 図 2 D 】 図 2 D は、本発明の一実施形態にかかる表示装置 1 0 0 を流れる信号の特性の移り変わりをグラフで説明する説明図である。

【 図 2 E 】 図 2 E は、本発明の一実施形態にかかる表示装置 1 0 0 を流れる信号の特性の

50

移り変わりをグラフで説明する説明図である。

【図 2 F】図 2 F は、本発明の一実施形態にかかる表示装置 1 0 0 を流れる信号の特性の移り変わりをグラフで説明する説明図である。

【図 3】図 3 は、パネル 1 5 8 に設けられる画素回路の断面構造の一例を示す断面図である。

【図 4】図 4 は、5 T r / 1 C 駆動回路の等価回路図である。

【図 5】図 5 は、5 T r / 1 C 駆動回路の駆動のタイミングチャートである。

【図 6 A】図 6 A は、5 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 6 B】図 6 B は、5 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 6 C】図 6 C は、5 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 6 D】図 6 D は、5 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 6 E】図 6 E は、5 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 6 F】図 6 F は、5 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 6 G】図 6 G は、5 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 6 H】図 6 H は、5 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 6 I】図 6 I は、5 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 7】図 7 は、2 T r / 1 C 駆動回路の等価回路図である。

【図 8】図 8 は、2 T r / 1 C 駆動回路の駆動のタイミングチャートである。

【図 9 A】図 9 A は、2 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 9 B】図 9 B は、2 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 9 C】図 9 C は、2 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 9 D】図 9 D は、2 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 9 E】図 9 E は、2 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 9 F】図 9 F は、2 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を示す説明図である。

【図 1 0】図 1 0 は、4 T r / 1 C 駆動回路の等価回路図である。

【図 1 1】図 1 1 は、3 T r / 1 C 駆動回路の等価回路図である。

【図 1 2】図 1 2 は、長期色温度補正部 1 2 4 および長期色温度補正部 1 2 4 に関する構成要素について説明する説明図である。

【図 1 3】図 1 3 は、有機 E L 素子の L T 特性の一例について説明する説明図である。

【図 1 4 A】図 1 4 A は、有機 E L 素子の L T 特性の一例について説明する説明図である。

【図 1 4 B】図 1 4 B は、有機 E L 素子の L T 特性の一例について説明する説明図である。

【図 1 5】図 1 5 は、本発明の一実施形態にかかる、輝度を取得するために分割する画面上の領域を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図１６】図１６は本発明の一実施形態にかかる、画面の水平座標とゲインとの関係をグラフで示す説明図である。

【図１７】図１７は、本発明の一実施形態にかかる色温度補正方法について説明する流れ図である。

【図１８】図１８は、本発明の一実施形態にかかる色温度補正方法について説明する流れ図である。

【図１９Ａ】図１９Ａは、本発明の一実施形態にかかる色温度の調節について説明する説明図である。

【図１９Ｂ】図１９Ｂは、本発明の一実施形態にかかる色温度の調節について説明する説明図である。

10

【図２０】図２０は、本発明の一実施形態にかかる、時間と検出領域との関係をグラフで示す説明図である。

#### 【符号の説明】

#### 【００２２】

- １００ 表示装置
- １０４ 制御部
- １０６ 記録部
- １１０ 信号処理集積回路
- １１２ エッジぼかし部
- １１４ Ｉ／Ｆ部
- １１６ リニア変換部
- １１８ パターン生成部
- １２０ 色温度調整部
- １２２ 静止画検波部
- １２４ 長期色温度補正部
- １２６ 発光時間制御部
- １２８ 信号レベル補正部
- １３０ ムラ補正部
- １３２ ガンマ変換部
- １３４ ディザ処理部
- １３６ 信号出力部
- １３８ 長期色温度補正検波部
- １４０ ゲートパルス出力部
- １４２ ガンマ回路制御部
- １５０ 記憶部
- １５２ データドライバ
- １５４ ガンマ回路
- １５６ 過電流検出部
- １５８ パネル
- １６２ 発光時間算出部
- １６４ 発光時間記憶部
- １６６ 輝度取得部
- １６８ 係数算出部
- １７０ 係数乗算部

20

30

40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【００２３】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

#### 【００２４】

50



まず、本発明の一実施形態にかかる表示装置の構成について説明する。図１は、本発明の一実施形態にかかる表示装置１００の構成について説明する説明図である。以下、図１を用いて本発明の一実施形態にかかる表示装置１００の構成について説明する。

【００２５】

図１に示したように、本発明の一実施形態にかかる表示装置１００は、制御部１０４と、記録部１０６と、信号処理集積回路１１０と、記憶部１５０と、データドライバ１５２と、ガンマ回路１５４と、過電流検出部１５６と、パネル１５８と、を含んで構成される。

【００２６】

そして信号処理集積回路１１０は、エッジぼかし部１１２と、Ｉ／Ｆ部１１４と、リニア変換部１１６と、パターン生成部１１８と、色温度調整部１２０と、静止画検波部１２２と、長期色温度補正部１２４と、発光時間制御部１２６と、信号レベル補正部１２８と、ムラ補正部１３０と、ガンマ変換部１３２と、ディザ処理部１３４と、信号出力部１３６と、長期色温度補正検波部１３８と、ゲートパルス出力部１４０と、ガンマ回路制御部１４２と、を含んで構成される。

【００２７】

表示装置１００は、映像信号の供給を受けると、その映像信号を分析して、分析した内容に従って、後述するパネル１５８の内部に配置される画素を点灯することで、パネル１５８を通じて映像を表示するものである。

【００２８】

制御部１０４は、信号処理集積回路１１０の制御を行うものであり、Ｉ／Ｆ部１１４との間で信号の授受を行う。また、制御部１０４はＩ／Ｆ部１１４から受け取った信号に対して各種信号処理を行う。制御部１０４で行う信号処理には、例えばパネル１５８に表示する画像の輝度の調整に用いるゲインの算出がある。

【００２９】

記録部１０６は、制御部１０４において信号処理集積回路１１０を制御するための情報を格納するためのものである。記録部１０６として、表示装置１００の電源が切れている状態でも情報が消えずに格納することができるメモリを用いることが好ましい。記録部１０６として採用するメモリとして、例えば電氣的に内容を書き換えることができるＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory）を用いることが望ましい。ＥＥＰＲＯＭは基板に実装したままでデータの書き込みや消去を行うことができる不揮発性のメモリであり、刻一刻と変化する表示装置１００の情報を格納するために好適なメモリである。

【００３０】

信号処理集積回路１１０は、映像信号を入力し、入力された映像信号に対して信号処理を施すものである。本実施形態では、信号処理集積回路１１０に入力される映像信号はデジタル信号であり、信号幅は１０ビットである。入力した映像信号に対する信号処理は、信号処理集積回路１１０の内部の各部で行う。

【００３１】

エッジぼかし部１１２は、入力された映像信号に対してエッジをぼかすための信号処理を行うものである。具体的には、エッジぼかし部１１２は、パネル１５８への画像の焼き付き現象を防ぐために、画像を意図的にずらすことでエッジをぼかして、画像の焼き付き現象を防ぐものである。

【００３２】

リニア変換部１１６は、入力に対する出力がガンマ特性を有する映像信号を、ガンマ特性からリニア特性を有するように変換する信号処理を行うものである。リニア変換部１１６で入力に対する出力がリニア特性を有するように信号処理を行うことで、パネル１５８で表示する画像に対する様々な処理が容易になる。リニア変換部１１６での信号処理によって、映像信号の信号幅が１０ビットから１４ビットに広がる。リニア変換部１１６でリニア特性を有するように映像信号を変換すると、後述するガンマ変換部１３２においてガ

10

20

30

40

50

ンマ特性を有するように変換する。

【 0 0 3 3 】

パターン生成部 1 1 8 は、表示装置 1 0 0 の内部の画像処理で使用するテストパターンを生成するものである。表示装置 1 0 0 の内部の画像処理で使用するテストパターンとしては、例えばパネル 1 5 8 の表示検査に用いるテストパターンがある。

【 0 0 3 4 】

色温度調整部 1 2 0 は、画像の色温度の調整を行うものであり、表示装置 1 0 0 のパネル 1 5 8 で表示する色の調整を行うものである。図 1 には図示していないが、表示装置 1 0 0 には色温度を調整するための色温度調整手段を備えており、利用者が色温度調整手段を操作することで、画面に表示される画像の色温度を手動で調整することができる。

10

【 0 0 3 5 】

長期色温度補正部 1 2 4 は、有機 E L 素子の R ( 赤 )、G ( 緑 )、B ( 青 ) 各色の輝度・時間特性 ( L T 特性 ) が異なることによる経年劣化を補正するものである。有機 E L 素子には、R、G、B 各色の L T 特性が異なるため、発光時間の経過に伴って色のバランスが崩れてくる。その色のバランスを補正するものである。

【 0 0 3 6 】

発光時間制御部 1 2 6 は、映像をパネル 1 5 8 に表示する際のパルスのデューティ比を算出して、有機 E L 素子の発光時間を制御するものである。表示装置 1 0 0 は、パルスが H I 状態の間にパネル 1 5 8 内部の有機 E L 素子に対して電流を流すことで、有機 E L 素子を発光させて画像の表示を行う。

20

【 0 0 3 7 】

信号レベル補正部 1 2 8 は、画像の焼き付き現象を防ぐために、映像信号の信号レベルを補正することでパネル 1 5 8 に表示する映像の輝度を調整するものである。画像の焼き付き現象は、特定の画素の発光頻度が他の画素に比べて高い場合に生じる発光特性の劣化現象のことであり、劣化してしまった画素は他の劣化していない画素に比べて輝度の低下を招いて、周辺の劣化していない部分との輝度差が大きくなる。この輝度の差によって、画面に文字が焼き付いてしまったように見える。

【 0 0 3 8 】

信号レベル補正部 1 2 8 は、映像信号と発光時間制御部 1 2 6 で算出されたパルスのデューティ比とから各画素または画素群の発光量を算出し、算出した発光量に基づいて、必要に応じて輝度を落とすためのゲインを算出し、算出したゲインを映像信号に乗じるものである。

30

【 0 0 3 9 】

長期色温度補正検波部 1 3 8 は、長期色温度補正部 1 2 4 で補正するための情報を検知するものである。長期色温度補正検波部 1 3 8 で検知した情報は、I / F 部 1 1 4 を通じて制御部 1 0 4 に送られ、制御部 1 0 4 を経由して記録部 1 0 6 に記録される。

【 0 0 4 0 】

ムラ補正部 1 3 0 は、パネル 1 5 8 に表示される画像や映像のムラを補正するものである。ムラ補正部 1 3 0 において、パネル 1 5 8 の横筋、縦筋および画面全体の斑を、入力信号のレベルや座標位置を基準に補正を行う。

40

【 0 0 4 1 】

ガンマ変換部 1 3 2 は、リニア変換部 1 1 6 でリニア特性を有するように変換した映像信号に対してガンマ特性を有するように変換する信号処理を施すものである。ガンマ変換部 1 3 2 で行う信号処理は、パネル 1 5 8 が有するガンマ特性をキャンセルし、信号の電流に応じてパネル 1 5 8 の内部の有機 E L 素子が発光するようにリニア特性を有するような信号に変換する信号処理である。ガンマ変換部 1 3 2 で信号処理を行うことで、信号幅が 1 4 ビットから 1 2 ビットに変化する。

【 0 0 4 2 】

ディザ処理部 1 3 4 は、ガンマ変換部 1 3 2 で変換された信号に対してディザリングを施すものである。ディザリングは、使用可能な色数が少ない環境で中間色を表現するため

50

に、表示可能な色を組み合わせることで表示することである。ディザ処理部 134 でディザリングを行うことで、本来パネル上では表示できない色を、見かけ上作り出して表現することができる。ディザ処理部 134 でのディザリングによって、信号幅が 12 ビットから 10 ビットに変化する。

【0043】

信号出力部 136 は、ディザ処理部 134 でディザリングが施された後の信号をデータドライバ 152 に対して出力するものである。信号出力部 136 からデータドライバ 152 に渡される信号は R、G、B 各色の発光量に関する情報が乗った信号であり、発光時間の情報が乗った信号はゲートパルス出力部 140 からパルスの形式で出力される。

【0044】

ゲートパルス出力部 140 は、パネル 158 の発光時間を制御するパルスを出力するものである。ゲートパルス出力部 140 から出力されるパルスは、発光時間制御部 126 で算出したデューティ比によるパルスである。ゲートパルス出力部 140 からのパルスによって、パネル 158 での各画素の発光時間が決定される。

【0045】

ガンマ回路制御部 142 は、ガンマ回路 154 に設定値を与えるものである。ガンマ回路制御部 142 が与える設定値は、データドライバ 152 の内部に含まれる D/A 変換器のラダー抵抗に与えるための基準電圧である。

【0046】

記憶部 150 は、信号レベル補正部 128 で輝度を補正する際に必要となる、所定の輝度を上回って発光している画素または画素群の情報と、当該上回っている量の情報とを対応付けて格納しているものである。記憶部 150 としては、記録部 106 とは異なり、電源が切れると内容が消去されるようなメモリを用いてもよく、そのようなメモリとして、例えば SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) を用いることが望ましい。

【0047】

過電流検出部 156 は、基板のショート等で過電流が生じた場合にその過電流を検出し、ゲートパルス出力部 140 に通知するものである。過電流検出部 156 からの過電流発生通知により、過電流が生じた場合にその過電流がパネル 158 に印加されるのを防ぐことができる。

【0048】

データドライバ 152 は、信号出力部 136 から受け取った信号に対して信号処理を行い、パネル 158 に対して、パネル 158 で映像を表示するための信号を出力するものである。データドライバ 152 には、図示しないが、D/A 変換器が含まれており、D/A 変換器はデジタル信号をアナログ信号に変換して出力する。

【0049】

ガンマ回路 154 は、データドライバ 152 の内部に含まれる D/A 変換器のラダー抵抗に基準電圧を与えるものである。ラダー抵抗に与えるための基準電圧は、上述のようにガンマ回路制御部 142 で生成される。

【0050】

パネル 158 は、データドライバ 152 からの出力信号およびゲートパルス出力部 140 からの出力パルスを入力し、入力した信号およびパルスに応じて、自発光素子の一例である有機 EL 素子を発光させて動画像や静止画像を表示するものである。パネル 158 は、画像を表示する面の形状が平面である。有機 EL 素子は電圧を印加すると発光する自発光型の素子であり、その発光量は電圧に比例する。従って、有機 EL 素子の I-L 特性（電流 - 発光量特性）も比例関係を有することとなる。

【0051】

パネル 158 には、図 1 には図示しないが、所定の走査周期で画素を選択する走査線と、画素を駆動するための輝度情報を与えるデータ線と、輝度情報に基づいて電流量を制御し、電流量に応じて発光素子である有機 EL 素子を発光させる画素回路とが、マトリクス

10

20

30

40

50

状に配置されて構成されており、このように走査線、データ線および画素回路が構成されていることで、表示装置 100 は映像信号に従って映像を表示することができる。

【0052】

以上、図 1 を用いて本発明の一実施形態にかかる表示装置 100 の構成について説明した。なお、図 1 に示した本発明の一実施形態にかかる表示装置 100 は、リニア変換部 116 でリニア特性を有するように映像信号を変換した後、変換後の映像信号をパターン生成部 118 に入力したが、パターン生成部 118 とリニア変換部 116 とを入れ替えてもよい。

【0053】

次に、本発明の一実施形態にかかる表示装置 100 を流れる信号の特性の移り変わりについて説明する。図 2 A ~ 図 2 F は、本発明の一実施形態にかかる表示装置 100 を流れる信号の特性の移り変わりをグラフで説明する説明図である。図 2 A ~ 図 2 F の各グラフは、横軸を入力、縦軸を出力として示している。

10

【0054】

図 2 A は、被写体を入力した際に、被写体の光量に対する出力 A がガンマ特性を有する映像信号に対して、リニア変換部 116 で逆のガンマ曲線（リニアガンマ）を掛け合わせることで、被写体の光量に対する出力がリニア特性を有するように映像信号を変換したことを示している。

【0055】

図 2 B は、被写体の光量の入力に対する出力 B の特性がリニア特性を有するように変換した映像信号に対して、ガンマ変換部 132 でガンマ曲線を掛け合わせることで、被写体の光量の入力に対する出力がガンマ特性を有するように映像信号を変換したことを示している。

20

【0056】

図 2 C は、被写体の光量の入力に対する出力 C の特性がガンマ特性を有するように変換した映像信号に対して、データドライバ 152 における D / A 変換が行われたことを示している。D / A 変換は、入力と出力との関係がリニア特性を有している。従って、データドライバ 152 によって D / A 変換が施されることによって、被写体の光量を入力すると、出力電圧はガンマ特性を有する。

【0057】

図 2 D は、D / A 変換が施された後の映像信号が、パネル 158 に含まれるトランジスタに入力されることによって、両者のガンマ特性が打ち消されることを示している。トランジスタの V I 特性は、被写体の光量の入力に対する出力電圧のガンマ特性と逆のカーブを有するガンマ特性である。従って、被写体の光量を入力すると出力電流がリニア特性を有するように再び変換することができる。

30

【0058】

図 2 E は、被写体の光量を入力すると出力電流がリニア特性を有する信号がパネル 158 に入力されることで、当該リニア特性を有する信号と、上述したようにリニア特性を有する有機 E L 素子の I L 特性とが掛け合わされることを示している。

【0059】

その結果、図 2 F に示したように、被写体の光量を入力すると、パネル（O L E D ; O r g a n i c L i g h t E m i t t i n g D i o d e）の発光量がリニア特性を有しているため、リニア変換部 116 で逆のガンマ曲線を掛け合わせてリニア特性を有するように映像信号を変換することで、図 1 に示した信号処理集積回路 110 におけるリニア変換部 116 からガンマ変換部 132 の間をリニア領域として信号処理することが可能となる。

40

【0060】

以上、本発明の一実施形態にかかる表示装置 100 を流れる信号の信号特性の移り変わりについて説明した。

【0061】

50

## 〔画素回路構造〕

続いて、パネル 1 5 8 に設けられる画素回路の構造の一例について説明する。

## 【 0 0 6 2 】

図 3 は、パネル 1 5 8 に設けられる画素回路の断面構造の一例を示す断面図である。図 3 に示すように、パネル 1 5 8 に設けられる画素回路は、駆動トランジスタ 1 0 2 2 等を含む駆動回路が形成されたガラス基板 1 2 0 1 上に絶縁膜 1 2 0 2、絶縁平坦化膜 1 2 0 3 およびウインド絶縁膜 1 2 0 4 がその順に形成され、当該ウインド絶縁膜 1 2 0 4 の凹部 1 2 0 4 A に有機 E L 素子 1 0 2 1 が設けられた構成となっている。ここでは、駆動回路の各構成素子のうち、駆動トランジスタ 1 0 2 2 のみを図示し、他の構成素子については省略して示している。

10

## 【 0 0 6 3 】

有機 E L 素子 1 0 2 1 は、上記ウインド絶縁膜 1 2 0 4 の凹部 1 2 0 4 A の底部に形成された金属等からなるアノード電極 1 2 0 5 と、当該アノード電極 1 2 0 5 上に形成された有機層（電子輸送層、発光層、ホール輸送層/ホール注入層）1 2 0 6 と、当該有機層 1 2 0 6 上に全画素共通に形成された透明導電膜等からなるカソード電極 1 2 0 7 とから構成されている。

## 【 0 0 6 4 】

この有機 E L 素子 1 0 2 1 において、有機層 1 2 0 6 は、アノード電極 1 2 0 5 上にホール輸送層/ホール注入層 2 0 6 1、発光層 2 0 6 2、電子輸送層 2 0 6 3 および電子注入層（図示せず）が順次堆積されることによって形成される。そして、駆動トランジスタ 1 0 2 2 による電流駆動の下に、駆動トランジスタ 1 0 2 2 からアノード電極 1 2 0 5 を通して有機層 1 2 0 6 に電流が流れることで、当該有機層 1 2 0 6 内の発光層 2 0 6 2 において電子と正孔が再結合する際に発光するようになっている。

20

## 【 0 0 6 5 】

駆動トランジスタ 1 0 2 2 は、ゲート電極 1 2 2 1 と、半導体層 1 2 2 2 の一方側に設けられたソース/ドレイン領域 1 2 2 3 と、半導体層 1 2 2 2 の他方側に設けられたドレイン/ソース領域 1 2 2 4 と、半導体層 1 2 2 2 のゲート電極 1 2 2 1 と対向する部分のチャネル形成領域 1 2 2 5 とから構成されている。ソース/ドレイン領域 1 2 2 3 は、コンタクトホールを介して有機 E L 素子 1 0 2 1 のアノード電極 1 2 0 5 と電氣的に接続されている。

30

## 【 0 0 6 6 】

そして、図 3 に示すように、駆動トランジスタ 1 0 2 2 を含む駆動回路が形成されたガラス基板 1 2 0 1 上に、絶縁膜 1 2 0 2、絶縁平坦化膜 1 2 0 3 およびウインド絶縁膜 1 2 0 4 を介して有機 E L 素子 1 0 2 1 が画素単位で形成された後は、パッシベーション膜 1 2 0 8 を介して封止基板 1 2 0 9 が接着剤 1 2 1 0 によって接合され、当該封止基板 1 2 0 9 によって有機 E L 素子 1 0 2 1 が封止されることにより、パネル 1 5 8 が形成される。

## 【 0 0 6 7 】

## 〔駆動回路〕

続いて、パネル 1 5 8 に設けられる駆動回路の構成の一例について説明する。

40

## 【 0 0 6 8 】

有機 E L 素子を備えた発光部 E L P を駆動するための駆動回路として各種の回路があるが、以下、5 トランジスタ / 1 容量部から基本的に構成された駆動回路（以下、5 T r / 1 C 駆動回路と呼ぶ場合がある）、4 トランジスタ / 1 容量部から基本的に構成された駆動回路（以下、4 T r / 1 C 駆動回路と呼ぶ場合がある）、3 トランジスタ / 1 容量部から基本的に構成された駆動回路（以下、3 T r / 1 C 駆動回路と呼ぶ場合がある）、2 トランジスタ / 1 容量部から基本的に構成された駆動回路（以下、2 T r / 1 C 駆動回路と呼ぶ場合がある）に共通する事項を、先ず説明する。

## 【 0 0 6 9 】

便宜上、駆動回路を構成する各トランジスタは、原則として、n チャネル型の薄膜トラ

50

ンジスタ ( T F T ) から構成されているとして説明する。但し、場合によっては、一部のトランジスタを p チャンネル型の T F T から構成することもできる。尚、半導体基板等にトランジスタを形成した構成とすることもできる。駆動回路を構成するトランジスタの構造は、特に限定するものではない。以下の説明においては、駆動回路を構成するトランジスタはエンハンスメント型であるとして説明するが、これに限るものではない。デプレッション型のトランジスタが用いられていてもよい。また、駆動回路を構成するトランジスタはシングルゲート型であってもよいし、デュアルゲート型であってもよい。

#### 【 0 0 7 0 】

以下の説明において、表示装置は、 $(N/3) \times M$  個の 2 次元マトリクス状に配列された画素から構成され、1つの画素は、3つの副画素 ( 赤色を発光する赤色発光副画素、緑色を発光する緑色発光副画素、青色を発光する青色発光副画素 ) から構成されているとする。また、各画素を構成する発光素子は、線順次駆動されるとし、表示フレームレートを  $FR$  ( 回 / 秒 ) とする。即ち、第  $m$  行目 ( 但し、 $m = 1, 2, 3 \cdots M$  ) に配列された  $(N/3)$  個の画素、より具体的には、 $N$  個の副画素のそれぞれを構成する発光素子が同時に駆動される。換言すれば、1つの行を構成する各発光素子にあっては、その発光 / 非発光のタイミングは、それらが属する行単位で制御される。尚、1つの行を構成する各画素について映像信号を書き込む処理は、全ての画素について同時に映像信号を書き込む処理 ( 以下、単に、同時書き込み処理と呼ぶ場合がある ) であってもよいし、各画素毎に順次映像信号を書き込む処理 ( 以下、単に、順次書き込み処理と呼ぶ場合がある ) であってもよい。いずれの書き込み処理とするかは、駆動回路の構成に応じて適宜選択すればよい。

#### 【 0 0 7 1 】

ここで、原則として、第  $m$  行目、第  $n$  列 ( 但し、 $n = 1, 2, 3 \cdots N$  ) に位置する発光素子に関する駆動、動作を説明するが、係る発光素子を、以下、第  $(n, m)$  番目の発光素子あるいは第  $(n, m)$  番目の副画素と呼ぶ。そして、第  $m$  行目に配列された各発光素子の水平走査期間 ( 第  $m$  番目の水平走査期間 ) が終了するまでに、各種の処理 ( 後述する閾値電圧キャンセル処理、書き込み処理、移動度補正処理 ) が行われる。尚、書き込み処理や移動度補正処理は、第  $m$  番目の水平走査期間内に行われる必要がある。一方、駆動回路の種類によっては、閾値電圧キャンセル処理やこれに伴う前処理を第  $m$  番目の水平走査期間より先行して行うことができる。

#### 【 0 0 7 2 】

そして、上述した各種の処理が全て終了した後、第  $m$  行目に配列された各発光素子を構成する発光部を発光させる。尚、上述した各種の処理が全て終了した後、直ちに発光部を発光させてもよいし、所定の期間 ( 例えば、所定の行数分の水平走査期間 ) が経過した後に発光部を発光させてもよい。この所定の期間は、表示装置の仕様や駆動回路の構成等に応じて、適宜設定することができる。尚、以下の説明においては、説明の便宜のため、各種の処理終了後、直ちに発光部を発光させるものとする。そして、第  $m$  行目に配列された各発光素子を構成する発光部の発光は、第  $(m + m')$  行目に配列された各発光素子の水平走査期間の開始直前まで継続される。ここで、「 $m'$ 」は、表示装置の設計仕様によって決定される。即ち、或る表示フレームの第  $m$  行目に配列された各発光素子を構成する発光部の発光は、第  $(m + m' - 1)$  番目の水平走査期間まで継続される。一方、第  $(m + m')$  番目の水平走査期間の始期から、次の表示フレームにおける第  $m$  番目の水平走査期間内において書き込み処理や移動度補正処理が完了するまで、第  $m$  行目に配列された各発光素子を構成する発光部は、原則として非発光状態を維持する。上述した非発光状態の期間 ( 以下、単に、非発光期間と呼ぶ場合がある ) を設けることにより、アクティブマトリクス駆動に伴う残像ボケが低減され、動画品位をより優れたものとすることができる。但し、各副画素 ( 発光素子 ) の発光状態 / 非発光状態は、以上に説明した状態に限定するものではない。また、水平走査期間の時間長は、 $(1/FR) \times (1/M)$  秒未満の時間長である。 $(m + m')$  の値が  $M$  を越える場合、越えた分の水平走査期間は、次の表示フレームにおいて処理される。

#### 【 0 0 7 3 】

1つのトランジスタの有する2つのソース/ドレイン領域において、「一方のソース/ドレイン領域」という用語を、電源部に接続された側のソース/ドレイン領域といった意味において使用する場合がある。また、トランジスタがオン状態にあるとは、ソース/ドレイン領域間にチャンネルが形成されている状態を意味する。係るトランジスタの一方のソース/ドレイン領域から他方のソース/ドレイン領域に電流が流れているか否かは問わない。一方、トランジスタがオフ状態にあるとは、ソース/ドレイン領域間にチャンネルが形成されていない状態を意味する。また、或るトランジスタのソース/ドレイン領域が他のトランジスタのソース/ドレイン領域に接続されているとは、或るトランジスタのソース/ドレイン領域と他のトランジスタのソース/ドレイン領域とが同じ領域を占めている形態を包含する。更には、ソース/ドレイン領域は、不純物を含有したポリシリコンやアモルファスシリコン等の導電性物質から構成することができるだけでなく、金属、合金、導電性粒子、これらの積層構造、有機材料（導電性高分子）から成る層から構成することができる。また、以下の説明で用いるタイミングチャートにおいて、各期間を示す横軸の長さ（時間長）は模式的なものであり、各期間の時間長の割合を示すものではない。

10

20

30

40

50

#### 【0074】

図4等に応示駆動回路を用いた発光部ELPの駆動方法は、例えば、

(a) 第1ノードND<sub>1</sub>と第2ノードND<sub>2</sub>との間の電位差が、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧を越え、且つ、第2ノードND<sub>2</sub>と発光部ELPに備えられたカソード電極との間の電位差が、発光部ELPの閾値電圧を越えないように、第1ノードND<sub>1</sub>に第1ノード初期化電圧を印加し、第2ノードND<sub>2</sub>に第2ノードND<sub>2</sub>初期化電圧を印加する前処理を行い、次いで、

(b) 第1ノードND<sub>1</sub>の電位を保った状態で、第1ノードND<sub>1</sub>の電位から駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧を減じた電位に向かって、第2ノードND<sub>2</sub>の電位を変化させる閾値電圧キャンセル処理を行い、その後、

(c) 走査線SCLからの信号によりオン状態とされた書込みトランジスタTR<sub>W</sub>を介して、データ線DTLから映像信号を第1ノードND<sub>1</sub>に印加する書込み処理を行い、次いで、

(d) 走査線SCLからの信号により書込みトランジスタTR<sub>W</sub>をオフ状態とすることにより第1ノードND<sub>1</sub>を浮遊状態とし、電源部2100から駆動トランジスタTR<sub>D</sub>を介して、第1ノードND<sub>1</sub>と第2ノードND<sub>2</sub>との間の電位差の値に応じた電流を発光部ELPに流すことにより、発光部ELPを駆動する、工程から成る。

#### 【0075】

上述したように、前記工程(b)において、第1ノードND<sub>1</sub>の電位から駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧を減じた電位に向かって、第2ノードND<sub>2</sub>の電位を変化させる閾値電圧キャンセル処理を行なう。より具体的には、第1ノードND<sub>1</sub>の電位から駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧を減じた電位に向かって第2ノードND<sub>2</sub>の電位を変化させるために、前記工程(a)における第2ノードND<sub>2</sub>の電位に駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧を加えた電圧を超える電圧を、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の一方のソース/ドレイン領域に印加する。定性的には、閾値電圧キャンセル処理において、第1ノードND<sub>1</sub>と第2ノードND<sub>2</sub>との間の電位差（換言すれば、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のゲート電極とソース領域との間の電位差）が駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧に近づく程度は、閾値電圧キャンセル処理の時間により左右される。従って、例えば閾値電圧キャンセル処理の時間を充分長く確保した形態にあっては、第2ノードND<sub>2</sub>の電位は第1ノードND<sub>1</sub>の電位から駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧を減じた電位に達する。そして、第1ノードND<sub>1</sub>と第2ノードND<sub>2</sub>との間の電位差は駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧に達し、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>はオフ状態となる。一方、例えば閾値電圧キャンセル処理の時間を短く設定せざるを得ない形態にあっては、第1ノードND<sub>1</sub>と第2ノードND<sub>2</sub>との間の電位差が駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧より大きく、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>はオフ状態とはならない場合がある。閾値電圧キャンセル処理の結果として、必ずしも駆動トランジスタTR<sub>D</sub>がオ

フ状態となることを要しない。

【 0 0 7 6 】

次いで、各駆動回路毎に、駆動回路の構成、及び、これらの駆動回路を用いた発光部 E L P の駆動方法に関して、以下、詳しく説明する。

【 0 0 7 7 】

[ 5 T r / 1 C 駆動回路 ]

5 T r / 1 C 駆動回路の等価回路図を図 4 に示し、図 4 に示した 5 T r / 1 C 駆動回路の駆動のタイミングチャートを模式的に図 5 に示し、図 4 に示した 5 T r / 1 C 駆動回路の各トランジスタのオン / オフ状態等を模式的に図 6 A ~ 図 6 I に示す。

【 0 0 7 8 】

この 5 T r / 1 C 駆動回路は、書込みトランジスタ T R<sub>W</sub>、駆動トランジスタ T R<sub>D</sub>、第 1 トランジスタ T R<sub>1</sub>、第 2 トランジスタ T R<sub>2</sub>、第 3 トランジスタ T R<sub>3</sub> の 5 つのトランジスタから構成され、更には、1 つの容量部 C<sub>1</sub> から構成されている。尚、書込みトランジスタ T R<sub>W</sub>、第 1 トランジスタ T R<sub>1</sub>、第 2 トランジスタ T R<sub>2</sub>、及び、第 3 トランジスタ T R<sub>3</sub> を p チャネル型の T F T から形成してもよい。

【 0 0 7 9 】

[ 第 1 トランジスタ T R<sub>1</sub> ]

第 1 トランジスタ T R<sub>1</sub> の一方のソース / ドレイン領域は、電源部 2 1 0 0 ( 電圧 V<sub>CC</sub> ) に接続され、第 1 トランジスタ T R<sub>1</sub> の他方のソース / ドレイン領域は、駆動トランジスタ T R<sub>D</sub> の一方のソース / ドレイン領域に接続されている。また、第 1 トランジスタ T R<sub>1</sub> のオン / オフ動作は、第 1 トランジスタ制御回路 2 1 1 1 から伸びて、第 1 トランジスタ T R<sub>1</sub> のゲート電極に接続された第 1 トランジスタ制御線 C L<sub>1</sub> によって制御される。電源部 2 1 0 0 は、発光部 E L P に電流を供給し、発光部 E L P を発光させるために設けられている。

【 0 0 8 0 】

[ 駆動トランジスタ T R<sub>D</sub> ]

駆動トランジスタ T R<sub>D</sub> の一方のソース / ドレイン領域は、上述のとおり、第 1 トランジスタ T R<sub>1</sub> の他方のソース / ドレイン領域に接続されている。一方、駆動トランジスタ T R<sub>D</sub> の他方のソース / ドレイン領域は、

( 1 ) 発光部 E L P のアノード電極、  
( 2 ) 第 2 トランジスタ T R<sub>2</sub> の他方のソース / ドレイン領域、及び、  
( 3 ) 容量部 C<sub>1</sub> の一方の電極、  
に接続されており、第 2 ノード N D<sub>2</sub> を構成する。また、駆動トランジスタ T R<sub>D</sub> のゲート電極は、

( 1 ) 書込みトランジスタ T R<sub>W</sub> の他方のソース / ドレイン領域、  
( 2 ) 第 3 トランジスタ T R<sub>3</sub> の他方のソース / ドレイン領域、及び、  
( 3 ) 容量部 C<sub>1</sub> の他方の電極、  
に接続されており、第 1 ノード N D<sub>1</sub> を構成する。

【 0 0 8 1 】

ここで、駆動トランジスタ T R<sub>D</sub> は、発光素子の発光状態においては、以下の式 ( 1 ) に従ってドレイン電流 I<sub>ds</sub> を流すように駆動される。発光素子の発光状態においては、駆動トランジスタ T R<sub>D</sub> の一方のソース / ドレイン領域はドレイン領域として働き、他方のソース / ドレイン領域はソース領域として働く。説明の便宜のため、以下の説明において、駆動トランジスタ T R<sub>D</sub> の一方のソース / ドレイン領域を単にドレイン領域と呼び、他方のソース / ドレイン領域を単にソース領域と呼ぶ場合がある。尚、

μ : 実効的な移動度

L : チャネル長

W : チャネル幅

V<sub>gs</sub> : ゲート電極とソース領域との間の電位差

V<sub>th</sub> : 閾値電圧



$C_{ox}$  : ( ゲート絶縁層の比誘電率 ) × ( 真空の誘電率 ) / ( ゲート絶縁層の厚さ )  
 $k \quad ( 1 / 2 ) \cdot ( W / L ) \cdot C_{ox}$   
 とする。

【 0 0 8 2 】

$$I_{ds} = k \cdot \mu \cdot ( V_{gs} - V_{th} )^2 \quad ( 1 )$$

【 0 0 8 3 】

このドレイン電流  $I_{ds}$  が発光部 E L P を流れることで、発光部 E L P が発光する。更には、このドレイン電流  $I_{ds}$  の値の大小によって、発光部 E L P における発光状態 ( 輝度 ) が制御される。

【 0 0 8 4 】

[ 書込みトランジスタ  $T_{Rw}$  ]

書込みトランジスタ  $T_{Rw}$  の他方のソース / ドレイン領域は、上述のとおり、駆動トランジスタ  $T_{Rd}$  のゲート電極に接続されている。一方、書込みトランジスタ  $T_{Rw}$  の一方のソース / ドレイン領域は、信号出力回路 2 1 0 2 から伸びるデータ線 D T L に接続されている。そして、データ線 D T L を介して、発光部 E L P における輝度を制御するための映像信号  $V_{sig}$  が、一方のソース / ドレイン領域に供給される。尚、データ線 D T L を介して、 $V_{sig}$  以外の種々の信号・電圧 ( プリチャージ駆動のための信号や各種の基準電圧等 ) が、一方のソース / ドレイン領域に供給されてもよい。また、書込みトランジスタ  $T_{Rw}$  のオン / オフ動作は、走査回路 2 1 0 1 から伸びて、書込みトランジスタ  $T_{Rw}$  のゲート電極に接続された走査線 S C L によって制御される。

【 0 0 8 5 】

[ 第 2 トランジスタ  $T_{R2}$  ]

第 2 トランジスタ  $T_{R2}$  の他方のソース / ドレイン領域は、上述のとおり、駆動トランジスタ  $T_{Rd}$  のソース領域に接続されている。一方、第 2 トランジスタ  $T_{R2}$  の一方のソース / ドレイン領域には、第 2 ノード  $ND_2$  の電位 ( 即ち、駆動トランジスタ  $T_{Rd}$  のソース領域の電位 ) を初期化するための電圧  $V_{ss}$  が供給される。また、第 2 トランジスタ  $T_{R2}$  のオン / オフ動作は、第 2 トランジスタ制御回路 2 1 1 2 から伸びて、第 2 トランジスタ  $T_{R2}$  のゲート電極に接続された第 2 トランジスタ制御線  $AZ_2$  によって制御される。

【 0 0 8 6 】

[ 第 3 トランジスタ  $T_{R3}$  ]

第 3 トランジスタ  $T_{R3}$  の他方のソース / ドレイン領域は、上述のとおり、駆動トランジスタ  $T_{Rd}$  のゲート電極に接続されている。一方、第 3 トランジスタ  $T_{R3}$  の一方のソース / ドレイン領域には、第 1 ノード  $ND_1$  の電位 ( 即ち、駆動トランジスタ  $T_{Rd}$  のゲート電極の電位 ) を初期化するための電圧  $V_{ofs}$  が供給される。また、第 3 トランジスタ  $T_{R3}$  のオン / オフ動作は、第 3 トランジスタ制御回路 2 1 1 3 から伸びて、第 3 トランジスタ  $T_{R3}$  のゲート電極に接続された第 3 トランジスタ制御線  $AZ_3$  によって制御される。

【 0 0 8 7 】

[ 発光部 E L P ]

発光部 E L P のアノード電極は、上述のとおり、駆動トランジスタ  $T_{Rd}$  のソース領域に接続されている。一方、発光部 E L P のカソード電極には、電圧  $V_{cat}$  が印加される。発光部 E L P の容量を符号  $C_{EL}$  で表す。また、発光部 E L P の発光に必要とされる閾値電圧を  $V_{th-EL}$  とする。即ち、発光部 E L P のアノード電極とカソード電極との間に  $V_{th-EL}$  以上の電圧が印加されると、発光部 E L P は発光する。

【 0 0 8 8 】

以下の説明において、電圧あるいは電位の値を以下のとおりとするが、これは、あくまでも説明のための値であり、これらの値に限定されるものではない。

【 0 0 8 9 】

$V_{sig}$  : 発光部 E L P における輝度を制御するための映像信号  
 ・ ・ ・ 0 ボルト ~ 1 0 ボルト

$V_{cc}$  : 電源部 2 1 0 0 の電圧

10

20

30

40

50

・・・20ボルト

$V_{ofs}$  : 駆動トランジスタ  $TR_D$  のゲート電極の電位 (第1ノード  $ND_1$  の電位) を初期化するための電圧

・・・0ボルト

$V_{ss}$  : 駆動トランジスタ  $TR_D$  のソース領域の電位 (第2ノード  $ND_2$  の電位) を初期化するための電圧

・・・-10ボルト

$V_{th}$  : 駆動トランジスタ  $TR_D$  の閾値電圧

・・・3ボルト

$V_{Cat}$  : 発光部  $ELP$  のカソード電極に印加される電圧

・・・0ボルト

$V_{th-EL}$  : 発光部  $ELP$  の閾値電圧

・・・3ボルト

【0090】

以下、5Tr / 1C 駆動回路の動作説明を行う。尚、上述したように、各種の処理 (閾値電圧キャンセル処理、書込み処理、移動度補正処理) が全て完了した後、直ちに発光状態が始まるものとして説明するが、これに限るものではない。後述する 4Tr / 1C 駆動回路、3Tr / 1C 駆動回路、2Tr / 1C 駆動回路の説明においても同様である。

【0091】

[期間 - TP(5)<sub>1</sub>] (図5及び図6A参照)

この [期間 - TP(5)<sub>1</sub>] は、例えば、前の表示フレームにおける動作であり、前回の各種の処理完了後に第(n, m)番目の発光素子が発光状態にある期間である。即ち、第(n, m)番目の副画素を構成する発光素子における発光部  $ELP$  には、後述する式(5)に基づくドレイン電流  $I'_{ds}$  が流れており、第(n, m)番目の副画素を構成する発光素子の輝度は、係るドレイン電流  $I'_{ds}$  に対応した値である。ここで、書込みトランジスタ  $TR_W$ 、第2トランジスタ  $TR_2$  及び第3トランジスタ  $TR_3$  はオフ状態であり、第1トランジスタ  $TR_1$  及び駆動トランジスタ  $TR_D$  はオン状態である。第(n, m)番目の発光素子の発光状態は、第(m + m')行目に配列された発光素子の水平走査期間の開始直前まで継続される。

【0092】

図5に示す [期間 - TP(5)<sub>0</sub>] ~ [期間 - TP(5)<sub>4</sub>] は、前回の各種の処理完了後の発光状態が終了した後から、次の書込み処理が行われる直前までの動作期間である。即ち、この [期間 - TP(5)<sub>0</sub>] ~ [期間 - TP(5)<sub>4</sub>] は、例えば、前の表示フレームにおける第(m + m')番目の水平走査期間の始期から、現表示フレームにおける第(m - 1)番目の水平走査期間の終期までの或る時間長さの期間である。尚、[期間 - TP(5)<sub>1</sub>] ~ [期間 - TP(5)<sub>4</sub>] を、現表示フレームにおける第m番目の水平走査期間内に含む構成とすることもできる。

【0093】

そして、この [期間 - TP(5)<sub>0</sub>] ~ [期間 - TP(5)<sub>4</sub>] において、第(n, m)番目の発光素子は原則として非発光状態にある。即ち、[期間 - TP(5)<sub>0</sub>] ~ [期間 - TP(5)<sub>1</sub>]、[期間 - TP(5)<sub>3</sub>] ~ [期間 - TP(5)<sub>4</sub>] においては、第1トランジスタ  $TR_1$  はオフ状態であるので、発光素子は発光しない。尚、[期間 - TP(5)<sub>2</sub>] においては、第1トランジスタ  $TR_1$  はオン状態となる。しかし、この期間においては後述する閾値電圧キャンセル処理が行われている。閾値電圧キャンセル処理の説明において詳しく述べるが、後述する式(2)を満たすことを前提とすれば、発光素子が発光することはない。

【0094】

以下、[期間 - TP(5)<sub>0</sub>] ~ [期間 - TP(5)<sub>4</sub>] の各期間について、先ず、説明する。尚、[期間 - TP(5)<sub>1</sub>] の始期や、[期間 - TP(5)<sub>1</sub>] ~ [期間 - TP(5)<sub>4</sub>] の各期間の長さは、表示装置の設計に応じて適宜設定すればよい。

## 【 0 0 9 5 】

[ 期間 -  $TP(5)_0$  ]

上述したように、この [ 期間 -  $TP(5)_0$  ] において、第  $(n, m)$  番目の発光素子は、非発光状態にある。書込みトランジスタ  $TR_W$ 、第 2 トランジスタ  $TR_2$ 、第 3 トランジスタ  $TR_3$  はオフ状態である。また、[ 期間 -  $TP(5)_{-1}$  ] から [ 期間 -  $TP(5)_0$  ] に移る時点で、第 1 トランジスタ  $TR_1$  がオフ状態となるが故に、第 2 ノード  $ND_2$  ( 駆動トランジスタ  $TR_D$  のソース領域あるいは発光部  $ELP$  のアノード電極 ) の電位は、 $(V_{th-EL} + V_{Cat})$  まで低下し、発光部  $ELP$  は非発光状態となる。また、第 2 ノード  $ND_2$  の電位低下に倣うように、浮遊状態の第 1 ノード  $ND_1$  ( 駆動トランジスタ  $TR_D$  のゲート電極 ) の電位も低下する。

10

## 【 0 0 9 6 】

[ 期間 -  $TP(5)_1$  ] ( 図 6 B 及び図 6 C 参照 )

この [ 期間 -  $TP(5)_1$  ] において、後述する閾値電圧キャンセル処理を行うための前処理が行われる。即ち、[ 期間 -  $TP(5)_1$  ] の開始時、第 2 トランジスタ制御線  $AZ_2$  及び第 3 トランジスタ制御線  $AZ_3$  をハイレベルとすることによって、第 2 トランジスタ  $TR_2$  及び第 3 トランジスタ  $TR_3$  をオン状態とする。その結果、第 1 ノード  $ND_1$  の電位は、 $V_{ofs}$  ( 例えば、0 ボルト ) となる。一方、第 2 ノード  $ND_2$  の電位は、 $V_{ss}$  ( 例えば、- 10 ボルト ) となる。そして、この [ 期間 -  $TP(5)_1$  ] の完了以前において、第 2 トランジスタ制御線  $AZ_2$  をローレベルとすることによって、第 2 トランジスタ  $TR_2$  をオフ状態とする。尚、第 2 トランジスタ  $TR_2$  及び第 3 トランジスタ  $TR_3$  を同時にオン状態としてもよいし、第 2 トランジスタ  $TR_2$  を先にオン状態としてもよいし、第 3 トランジスタ  $TR_3$  を先にオン状態としてもよい。

20

## 【 0 0 9 7 】

以上の処理により、駆動トランジスタ  $TR_D$  のゲート電極とソース領域との間の電位差が  $V_{th}$  以上となる。駆動トランジスタ  $TR_D$  はオン状態である。

## 【 0 0 9 8 】

[ 期間 -  $TP(5)_2$  ] ( 図 6 D 参照 )

次に、閾値電圧キャンセル処理が行われる。即ち、第 3 トランジスタ  $TR_3$  のオン状態を維持したまま、第 1 トランジスタ制御線  $CL_1$  をハイレベルとすることによって、第 1 トランジスタ  $TR_1$  をオン状態とする。その結果、第 1 ノード  $ND_1$  の電位は変化しないが  $(V_{ofs} = 0 \text{ ボルトを維持})$ 、第 1 ノード  $ND_1$  の電位から駆動トランジスタ  $TR_D$  の閾値電圧  $V_{th}$  を減じた電位に向かって、第 2 ノード  $ND_2$  の電位は変化する。即ち、浮遊状態の第 2 ノード  $ND_2$  の電位が上昇する。そして、駆動トランジスタ  $TR_D$  のゲート電極とソース領域との間の電位差が  $V_{th}$  に達すると、駆動トランジスタ  $TR_D$  がオフ状態となる。具体的には、浮遊状態の第 2 ノード  $ND_2$  の電位が  $(V_{ofs} - V_{th} = - 3 \text{ ボルト} > V_{ss})$  に近づき、最終的に  $(V_{ofs} - V_{th})$  となる。ここで、以下の式 ( 2 ) が保証されていれば、言い換えれば、式 ( 2 ) を満足するように電位を選択、決定しておけば、発光部  $ELP$  が発光することはない。

30

## 【 0 0 9 9 】

$$(V_{ofs} - V_{th}) < (V_{th-EL} + V_{Cat}) \quad (2)$$

40

## 【 0 1 0 0 】

この [ 期間 -  $TP(5)_2$  ] にあつては、第 2 ノード  $ND_2$  の電位は、最終的に、 $(V_{ofs} - V_{th})$  となる。即ち、駆動トランジスタ  $TR_D$  の閾値電圧  $V_{th}$ 、及び、駆動トランジスタ  $TR_D$  のゲート電極を初期化するための電圧  $V_{ofs}$  のみに依存して、第 2 ノード  $ND_2$  の電位は決定される。言い換えれば、発光部  $ELP$  の閾値電圧  $V_{th-EL}$  には依存しない。

## 【 0 1 0 1 】

[ 期間 -  $TP(5)_3$  ] ( 図 6 E 参照 )

その後、第 3 トランジスタ  $TR_3$  のオン状態を維持したまま、第 1 トランジスタ制御線  $CL_1$  をローレベルとすることによって、第 1 トランジスタ  $TR_1$  をオフ状態とする。その結果、第 1 ノード  $ND_1$  の電位は変化せず  $(V_{ofs} = 0 \text{ ボルトを維持})$ 、浮遊状態の第 2 ノ

50

ードND<sub>2</sub>の電位も変化せず、( $V_{ofs} - V_{th} = -3$  ボルト)を保持する。

【0102】

[期間 - TP(5)<sub>4</sub>] (図6F参照)

次いで、第3トランジスタ制御線AZ<sub>3</sub>をローレベルとすることによって、第3トランジスタTR<sub>3</sub>をオフ状態とする。第1ノードND<sub>1</sub>及び第2ノードND<sub>2</sub>の電位は、実質上、変化しない。実際には、寄生容量等の静電結合により電位変化が生じ得るが、通常、これらは無視することができる。

【0103】

次いで、[期間 - TP(5)<sub>5</sub>] ~ [期間 - TP(5)<sub>7</sub>]の各期間について説明する。尚、後述するように、[期間 - TP(5)<sub>5</sub>]において書込み処理が行われ、[期間 - TP(5)<sub>6</sub>]において移動度補正処理が行われる。上述したように、これらの処理は、第m番目の水平走査期間内に行われる必要がある。説明の便宜のため、[期間 - TP(5)<sub>5</sub>]の始期と[期間 - TP(5)<sub>6</sub>]の終期とは、それぞれ、第m番目の水平走査期間の始期と終期とに一致するものとして説明する。

【0104】

[期間 - TP(5)<sub>5</sub>] (図6G参照)

その後、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>に対する書込み処理を実行する。具体的には、第1トランジスタTR<sub>1</sub>、第2トランジスタTR<sub>2</sub>、及び、第3トランジスタTR<sub>3</sub>のオフ状態を維持したまま、データ線DTLの電位を、発光部ELPにおける輝度を制御するための映像信号V<sub>sig</sub>とし、次いで、走査線SCLをハイレベルとすることによって、書込みトランジスタTR<sub>W</sub>をオン状態とする。その結果、第1ノードND<sub>1</sub>の電位は、V<sub>sig</sub>へと上昇する。

【0105】

ここで、容量部C<sub>1</sub>の容量を値c<sub>1</sub>と表し、発光部ELPの容量C<sub>EL</sub>の容量を値c<sub>EL</sub>と表す。そして、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のゲート電極とソース領域との間の寄生容量の値をc<sub>gs</sub>とする。駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のゲート電極の電位がV<sub>ofs</sub>からV<sub>sig</sub>(>V<sub>ofs</sub>)に変化したとき、容量部C<sub>1</sub>の両端の電位(第1ノードND<sub>1</sub>及び第2ノードND<sub>2</sub>の電位)は、原則として、変化する。即ち、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のゲート電極の電位(=第1ノードND<sub>1</sub>の電位)の変化分(V<sub>sig</sub> - V<sub>ofs</sub>)に基づく電荷が、容量部C<sub>1</sub>、発光部ELPの容量C<sub>EL</sub>、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のゲート電極とソース領域との間の寄生容量に振り分けられる。然るに、値c<sub>EL</sub>が、値c<sub>1</sub>及び値c<sub>gs</sub>と比較して十分に大きな値であれば、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のゲート電極の電位の変化分(V<sub>sig</sub> - V<sub>ofs</sub>)に基づく駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のソース領域(第2ノードND<sub>2</sub>)の電位の変化は小さい。そして、一般に、発光部ELPの容量C<sub>EL</sub>の容量値c<sub>EL</sub>は、容量部C<sub>1</sub>の容量値c<sub>1</sub>及び駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の寄生容量の値c<sub>gs</sub>よりも大きい。そこで、説明の便宜のため、特段の必要がある場合を除き、第1ノードND<sub>1</sub>の電位変化により生ずる第2ノードND<sub>2</sub>の電位変化は考慮せずに説明を行う。他の駆動回路においても同様である。尚、図5に示した駆動のタイミングチャートも、第1ノードND<sub>1</sub>の電位変化により生ずる第2ノードND<sub>2</sub>の電位変化を考慮せずに示した。駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のゲート電極(第1ノードND<sub>1</sub>)の電位をV<sub>g</sub>、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のソース領域(第2ノードND<sub>2</sub>)の電位をV<sub>s</sub>としたとき、V<sub>g</sub>の値、V<sub>s</sub>の値は以下のとおりとなる。それ故、第1ノードND<sub>1</sub>と第2ノードND<sub>2</sub>の電位差、換言すれば、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>のゲート電極とソース領域との間の電位差V<sub>gs</sub>は、以下の式(3)で表すことができる。

【0106】

$$\begin{aligned} V_g &= V_{sig} \\ V_s &= V_{ofs} - V_{th} \\ V_{gs} &= V_{sig} - (V_{ofs} - V_{th}) \end{aligned} \quad (3)$$

【0107】

即ち、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>に対する書込み処理において得られたV<sub>gs</sub>は、発光部ELPにおける輝度を制御するための映像信号V<sub>sig</sub>、駆動トランジスタTR<sub>D</sub>の閾値電圧V

$t_{th}$ 、及び、駆動トランジスタ  $T R_D$  のゲート電極を初期化するための電圧  $V_{ofs}$  のみに依存している。そして、発光部  $E L P$  の閾値電圧  $V_{th-EL}$  とは無関係である。

【 0 1 0 8 】

[ 期間 -  $T P ( 5 )_6$  ] ( 図 6 H 参照 )

その後、駆動トランジスタ  $T R_D$  の移動度  $\mu$  の大小に基づく駆動トランジスタ  $T R_D$  のソース領域 ( 第 2 ノード  $N D_2$  ) の電位の補正 ( 移動度補正処理 ) を行う。

【 0 1 0 9 】

一般に、駆動トランジスタ  $T R_D$  をポリシリコン薄膜トランジスタ等から作製した場合、トランジスタ間で移動度  $\mu$  にばらつきが生じることは避け難い。従って、移動度  $\mu$  に差異がある複数の駆動トランジスタ  $T R_D$  のゲート電極に同じ値の映像信号  $V_{sig}$  を印加したとしても、移動度  $\mu$  の大きい駆動トランジスタ  $T R_D$  を流れるドレイン電流  $I_{ds}$  と、移動度  $\mu$  の小さい駆動トランジスタ  $T R_D$  を流れるドレイン電流  $I_{ds}$  との間に、差異が生じてしまう。そして、このような差異が生じると、表示装置の画面の均一性 ( ユニフォーミティ ) が損なわれてしまう。

【 0 1 1 0 】

従って、具体的には、書込みトランジスタ  $T R_W$  のオン状態を維持したまま、第 1 トランジスタ制御線  $C L_1$  をハイレベルとすることによって、第 1 トランジスタ  $T R_1$  をオン状態とし、次いで、所定の時間 (  $t_0$  ) が経過した後、走査線  $S C L$  をローレベルとすることによって、書込みトランジスタ  $T R_W$  をオフ状態とし、第 1 ノード  $N D_1$  ( 駆動トランジスタ  $T R_D$  のゲート電極 ) を浮遊状態とする。そして、以上の結果、駆動トランジスタ  $T R_D$  の移動度  $\mu$  の値が大きい場合、駆動トランジスタ  $T R_D$  のソース領域における電位の上昇量  $V$  ( 電位補正值 ) は大きくなり、駆動トランジスタ  $T R_D$  の移動度  $\mu$  の値が小さい場合、駆動トランジスタ  $T R_D$  のソース領域における電位の上昇量  $V$  ( 電位補正值 ) は小さくなる。ここで、駆動トランジスタ  $T R_D$  のゲート電極とソース領域との間の電位差  $V_{gs}$  は、式 ( 3 ) から以下の式 ( 4 ) のように変形される。

【 0 1 1 1 】

$$V_{gs} = V_{sig} - ( V_{ofs} - V_{th} ) - V \quad ( 4 )$$

【 0 1 1 2 】

尚、移動度補正処理を実行するための所定の時間 ( [ 期間 -  $T P ( 5 )_6$  ] の全時間  $t_0$  ) は、表示装置の設計の際、設計値として予め決定しておけばよい。また、このときの駆動トランジスタ  $T R_D$  のソース領域における電位 (  $V_{ofs} - V_{th} + V$  ) が以下の式 ( 2' ) を満足するように、[ 期間 -  $T P ( 5 )_6$  ] の全時間  $t_0$  は決定されている。そして、これによって、[ 期間 -  $T P ( 5 )_6$  ] において、発光部  $E L P$  が発光することはない。更には、この移動度補正処理によって、係数  $k$  (  $( 1 / 2 ) \cdot ( W / L ) \cdot C_{ox}$  ) のばらつきの補正も同時に行われる。

【 0 1 1 3 】

$$( V_{ofs} - V_{th} + V ) < ( V_{th-EL} + V_{Cat} ) \quad ( 2' )$$

【 0 1 1 4 】

[ 期間 -  $T P ( 5 )_7$  ] ( 図 6 I 参照 )

以上の操作によって、閾値電圧キャンセル処理、書込み処理、移動度補正処理が完了する。ところで、走査線  $S C L$  がローレベルとなる結果、書込みトランジスタ  $T R_W$  がオフ状態となり、第 1 ノード  $N D_1$ 、即ち、駆動トランジスタ  $T R_D$  のゲート電極は浮遊状態となる。一方、第 1 トランジスタ  $T R_1$  はオン状態を維持しており、駆動トランジスタ  $T R_D$  のドレイン領域は、電源部 2 1 0 0 ( 電圧  $V_{CC}$ 、例えば 2 0 ボルト ) に接続された状態にある。従って、以上の結果として、第 2 ノード  $N D_2$  の電位は上昇する。

【 0 1 1 5 】

ここで、上述したとおり、駆動トランジスタ  $T R_D$  のゲート電極は浮遊状態にあり、しかも、容量部  $C_1$  が存在するが故に、所謂ブートストラップ回路における同様の現象が駆動トランジスタ  $T R_D$  のゲート電極に生じ、第 1 ノード  $N D_1$  の電位も上昇する。その結果、駆動トランジスタ  $T R_D$  のゲート電極とソース領域との間の電位差  $V_{gs}$  は、式 ( 4 )

の値を保持する。

【 0 1 1 6 】

また、第 2 ノード  $ND_2$  の電位が上昇し、 $(V_{th-EL} + V_{Cat})$  を越えるので、発光部  $ELP$  は発光を開始する。このとき、発光部  $ELP$  を流れる電流は、駆動トランジスタ  $TR_D$  のドレイン領域からソース領域へと流れるドレイン電流  $I_{ds}$  であるので、式 ( 1 ) で表すことができる。ここで、式 ( 1 ) と式 ( 4 ) から、式 ( 1 ) は、以下の式 ( 5 ) により変形することができる。

【 0 1 1 7 】

$$I_{ds} = k \cdot \mu \cdot (V_{sig} - V_{ofs} - V)^2 \quad (5)$$

【 0 1 1 8 】

従って、発光部  $ELP$  を流れる電流  $I_{ds}$  は、例えば、 $V_{ofs}$  を 0 ボルトに設定したとした場合、発光部  $ELP$  における輝度を制御するための映像信号  $V_{sig}$  の値から、駆動トランジスタ  $TR_D$  の移動度  $\mu$  に起因した第 2 ノード  $ND_2$  ( 駆動トランジスタ  $TR_D$  のソース領域 ) における電位補正值  $V$  の値を減じた値の 2 乗に比例する。言い換えれば、発光部  $ELP$  を流れる電流  $I_{ds}$  は、発光部  $ELP$  の閾値電圧  $V_{th-EL}$ 、及び、駆動トランジスタ  $TR_D$  の閾値電圧  $V_{th}$  には依存しない。即ち、発光部  $ELP$  の発光量 ( 輝度 ) は、発光部  $ELP$  の閾値電圧  $V_{th-EL}$  の影響、及び、駆動トランジスタ  $TR_D$  の閾値電圧  $V_{th}$  の影響を受けない。そして、第 (  $n, m$  ) 番目の発光素子の輝度は、係る電流  $I_{ds}$  に対応した値である。

【 0 1 1 9 】

しかも、移動度  $\mu$  の大きな駆動トランジスタ  $TR_D$  ほど、電位補正值  $V$  が大きくなるので、式 ( 4 ) の左辺の  $V_{gs}$  の値が小さくなる。従って、式 ( 5 ) において、移動度  $\mu$  の値が大きくとも、 $(V_{sig} - V_{ofs} - V)^2$  の値が小さくなる結果、ドレイン電流  $I_{ds}$  を補正することができる。即ち、移動度  $\mu$  の異なる駆動トランジスタ  $TR_D$  においても、映像信号  $V_{sig}$  の値が同じであれば、ドレイン電流  $I_{ds}$  が略同じとなる結果、発光部  $ELP$  を流れ、発光部  $ELP$  の輝度を制御する電流  $I_{ds}$  が均一化される。即ち、移動度  $\mu$  のばらつき ( 更には、 $k$  のばらつき ) に起因する発光部の輝度のばらつきを補正することができる。

【 0 1 2 0 】

発光部  $ELP$  の発光状態を第 (  $m + m' - 1$  ) 番目の水平走査期間まで継続する。この時点は、[ 期間 -  $TP(5)_{-1}$  ] の終わりに相当する。

【 0 1 2 1 】

以上によって、第 (  $n, m$  ) 番目の副画素を構成する発光素子 10 の発光の動作が完了する。

【 0 1 2 2 】

次に、 $2Tr / 1C$  駆動回路に関する説明を行う。

【 0 1 2 3 】

[  $2Tr / 1C$  駆動回路 ]

$2Tr / 1C$  駆動回路の等価回路図を図 7 に示し、駆動のタイミングチャートを模式的に図 8 に示し、各トランジスタのオン / オフ状態等を模式的に図 9 A ~ 図 9 F に示す。

【 0 1 2 4 】

この  $2Tr / 1C$  駆動回路においては、前述した  $5Tr / 1C$  駆動回路から、第 1 トランジスタ  $TR_1$ 、第 2 トランジスタ  $TR_2$ 、及び、第 3 トランジスタ  $TR_3$  の 3 つのトランジスタが省略されている。即ち、この  $2Tr / 1C$  駆動回路は、書込みトランジスタ  $TR_w$ 、及び、駆動トランジスタ  $TR_D$  の 2 つのトランジスタから構成され、更には、1 つの容量部  $C_1$  から構成されている。

【 0 1 2 5 】

[ 駆動トランジスタ  $TR_D$  ]

駆動トランジスタ  $TR_D$  の構成は、 $5Tr / 1C$  駆動回路において説明した駆動トランジスタ  $TR_D$  の構成と同じであるので、詳細な説明は省略する。但し、駆動トランジスタ

10

20

30

40

50

$TR_D$ のドレイン領域は電源部2100に接続されている。尚、電源部2100からは、発光部ELPを発光させるための電圧 $V_{CC-H}$ 、及び、駆動トランジスタ $TR_D$ のソース領域の電位を制御するための電圧 $V_{CC-L}$ が供給される。ここで、電圧 $V_{CC-H}$ 及び $V_{CC-L}$ の値として、

$V_{CC-H} = 20$  ボルト

$V_{CC-L} = -10$  ボルト

を例示することができるが、これらの値に限定するものではない。

【0126】

[書込みトランジスタ $TR_W$ ]

書込みトランジスタ $TR_W$ の構成は、5Tr / 1C駆動回路において説明した書込みトランジスタ $TR_W$ の構成と同じであるので、詳細な説明は省略する。

10

【0127】

[発光部ELP]

発光部ELPの構成は、5Tr / 1C駆動回路において説明した発光部ELPの構成と同じであるので、詳細な説明は省略する。

【0128】

以下、2Tr / 1C駆動回路の動作説明を行う。

【0129】

[期間 - TP(2)<sub>1</sub>] (図8及び図9A参照)

この[期間 - TP(2)<sub>1</sub>]は、例えば、前の表示フレームにおける動作であり、実質的に、5Tr / 1C駆動回路において説明した[期間 - TP(5)<sub>1</sub>]と同じ動作である。

20

【0130】

図8に示す[期間 - TP(2)<sub>0</sub>] ~ [期間 - TP(2)<sub>2</sub>]は、図5に示す[期間 - TP(5)<sub>0</sub>] ~ [期間 - TP(5)<sub>4</sub>]に対応する期間であり、次の書込み処理が行われる直前までの動作期間である。そして、5Tr / 1C駆動回路と同様に、[期間 - TP(2)<sub>0</sub>] ~ [期間 - TP(2)<sub>2</sub>]において、第(n, m)番目の発光素子は原則として非発光状態にある。但し、2Tr / 1C駆動回路の動作においては、図8に示すように、[期間 - TP(2)<sub>3</sub>]の他、[期間 - TP(2)<sub>1</sub>] ~ [期間 - TP(2)<sub>2</sub>]も第m番目の水平走査期間に包含される点が、5Tr / 1C駆動回路の動作とは異なる。尚、説明の便宜のため、[期間 - TP(2)<sub>1</sub>]の始期、及び、[期間 - TP(2)<sub>3</sub>]の終期は、それぞれ、第m番目の水平走査期間の始期、及び、終期に一致するものとして説明する。

30

【0131】

以下、[期間 - TP(2)<sub>0</sub>] ~ [期間 - TP(2)<sub>2</sub>]の各期間について、説明する。尚、5Tr / 1C駆動回路において説明したと同様に、[期間 - TP(2)<sub>1</sub>] ~ [期間 - TP(2)<sub>3</sub>]の各期間の長さは、表示装置の設計に応じて適宜設定すればよい。

【0132】

[期間 - TP(2)<sub>0</sub>] (図9B参照)

この[期間 - TP(2)<sub>0</sub>]は、例えば、前の表示フレームから現表示フレームにおける動作である。即ち、この[期間 - TP(2)<sub>0</sub>]は、前の表示フレームにおける第(m + m')番目の水平走査期間から、現表示フレームにおける第(m - 1)番目の水平走査期間までの期間である。そして、この[期間 - TP(2)<sub>0</sub>]において、第(n, m)番目の発光素子は、非発光状態にある。ここで、[期間 - TP(2)<sub>1</sub>]から[期間 - TP(2)<sub>0</sub>]に移る時点で、電源部2100から供給される電圧を、 $V_{CC-H}$ から電圧 $V_{CC-L}$ に切り替える。その結果、第2ノードND<sub>2</sub>の電位は $V_{CC-L}$ まで低下し、発光部ELPは非発光状態となる。また、第2ノードND<sub>2</sub>の電位低下に倣うように、浮遊状態の第1ノードND<sub>1</sub>(駆動トランジスタ $TR_D$ のゲート電極)の電位も低下する。

40

【0133】

[期間 - TP(2)<sub>1</sub>] (図9C参照)

そして、現表示フレームにおける第m行目の水平走査期間が開始する。この[期間 - TP

50

$P(2)_1$ ]において、閾値電圧キャンセル処理を行うための前処理が行われる。[期間 -  $TP(2)_1$ ]の開始時、走査線  $SC_L$  をハイレベルとすることによって、書込みトランジスタ  $TR_W$  をオン状態とする。その結果、第1ノード  $ND_1$  の電位は、 $V_{ofs}$  (例えば、0ボルト)となる。第2ノード  $ND_2$  の電位は  $V_{CC-L}$  (例えば、-10ボルト)を保持する。

#### 【0134】

上記の処理により、駆動トランジスタ  $TR_D$  のゲート電極とソース領域との間の電位差が  $V_{th}$  以上となり、駆動トランジスタ  $TR_D$  はオン状態となる。

#### 【0135】

[期間 -  $TP(2)_2$ ] (図9D参照)

次に、閾値電圧キャンセル処理が行われる。即ち、書込みトランジスタ  $TR_W$  のオン状態を維持したまま、電源部2100から供給される電圧を、 $V_{CC-L}$  から電圧  $V_{CC-H}$  に切り替える。その結果、第1ノード  $ND_1$  の電位は変化しないが ( $V_{ofs} = 0$  ボルトを維持)、第1ノード  $ND_1$  の電位から駆動トランジスタ  $TR_D$  の閾値電圧  $V_{th}$  を減じた電位に向かって、第2ノード  $ND_2$  の電位は変化する。即ち、浮遊状態の第2ノード  $ND_2$  の電位が上昇する。そして、駆動トランジスタ  $TR_D$  のゲート電極とソース領域との間の電位差が  $V_{th}$  に達すると、駆動トランジスタ  $TR_D$  がオフ状態となる。具体的には、浮遊状態の第2ノード  $ND_2$  の電位が ( $V_{ofs} - V_{th} = -3$  ボルト)に近づき、最終的に ( $V_{ofs} - V_{th}$ ) となる。ここで、上述した式(2)が保証されていれば、云い換えれば、式(2)を満足するように電位を選択、決定しておけば、発光部  $ELP$  が発光することはない。

#### 【0136】

この[期間 -  $TP(2)_2$ ]にあつては、第2ノード  $ND_2$  の電位は、最終的に、( $V_{ofs} - V_{th}$ )となる。即ち、駆動トランジスタ  $TR_D$  の閾値電圧  $V_{th}$ 、及び、駆動トランジスタ  $TR_D$  のゲート電極を初期化するための電圧  $V_{ofs}$  のみに依存して、第2ノード  $ND_2$  の電位は決定される。そして、発光部  $ELP$  の閾値電圧  $V_{th-EL}$  とは無関係である。

#### 【0137】

[期間 -  $TP(2)_3$ ] (図9E参照)

次に、駆動トランジスタ  $TR_D$  に対する書込み処理、及び、駆動トランジスタ  $TR_D$  の移動度  $\mu$  の大小に基づく駆動トランジスタ  $TR_D$  のソース領域(第2ノード  $ND_2$ )の電位の補正(移動度補正処理)を行う。具体的には、書込みトランジスタ  $TR_W$  のオン状態を維持したまま、データ線  $DT_L$  の電位を、発光部  $ELP$  における輝度を制御するための映像信号  $V_{sig}$  とする。その結果、第1ノード  $ND_1$  の電位は  $V_{sig}$  へと上昇し、駆動トランジスタ  $TR_D$  はオン状態となる。尚、書込みトランジスタ  $TR_W$  を、一旦、オフ状態とし、データ線  $DT_L$  の電位を、発光部  $ELP$  における輝度を制御するための映像信号  $V_{sig}$  に変更し、その後、走査線  $SC_L$  をハイレベルとすることによって、書込みトランジスタ  $TR_W$  をオン状態とすることで、駆動トランジスタ  $TR_D$  をオン状態としてもよい。

#### 【0138】

5Tr/1C駆動回路において説明したと異なり、駆動トランジスタ  $TR_D$  のドレイン領域には電源部2100から電位  $V_{CC-H}$  が印加されているので、駆動トランジスタ  $TR_D$  のソース領域の電位は上昇する。所定の時間( $t_0$ )が経過した後、走査線  $SC_L$  をローレベルとすることによって、書込みトランジスタ  $TR_W$  をオフ状態とし、第1ノード  $ND_1$  (駆動トランジスタ  $TR_D$  のゲート電極)を浮遊状態とする。尚、この[期間 -  $TP(2)_3$ ]の全時間  $t_0$  は、第2ノード  $ND_2$  の電位が ( $V_{ofs} - V_{th} + V$ ) となるように、表示装置の設計の際、設計値として予め決定しておけばよい。

#### 【0139】

この[期間 -  $TP(2)_3$ ]にあつても、駆動トランジスタ  $TR_D$  の移動度  $\mu$  の値が大きい場合、駆動トランジスタ  $TR_D$  のソース領域における電位の上昇量  $V$  は大きく、駆動トランジスタ  $TR_D$  の移動度  $\mu$  の値が小さい場合、駆動トランジスタ  $TR_D$  のソース領域における電位の上昇量  $V$  は小さい。

#### 【0140】

10

20

30

40

50



[ 期間 -  $TP(2)_4$  ] ( 図 9 E 参照 )

以上の操作によって、閾値電圧キャンセル処理、書込み処理、移動度補正処理が完了する。そして、 $5Tr/1C$  駆動回路において説明した [ 期間 -  $TP(5)_7$  ] と同じ処理がなされ、第 2 ノード  $ND_2$  の電位が上昇し、 $(V_{th-EL} + V_{Cat})$  を越えるので、発光部  $ELP$  は発光を開始する。このとき、発光部  $ELP$  を流れる電流は、前述した式 (5) にて得ることができるので、発光部  $ELP$  を流れる電流  $I_{ds}$  は、発光部  $ELP$  の閾値電圧  $V_{th-EL}$ 、及び、駆動トランジスタ  $TR_D$  の閾値電圧  $V_{th}$  には依存しない。即ち、発光部  $ELP$  の発光量 ( 輝度 ) は、発光部  $ELP$  の閾値電圧  $V_{th-EL}$  の影響、及び、駆動トランジスタ  $TR_D$  の閾値電圧  $V_{th}$  の影響を受けない。加えて、駆動トランジスタ  $TR_D$  における移動度  $\mu$  のばらつきに起因したドレイン電流  $I_{ds}$  のばらつき発生を抑制することができる。

10

【 0 1 4 1 】

そして、発光部  $ELP$  の発光状態を第  $(m + m' - 1)$  番目の水平走査期間まで継続する。この時点は、[ 期間 -  $TP(2)_{-1}$  ] の終わりに相当する。

【 0 1 4 2 】

以上によって、第  $(n, m)$  番目の副画素を構成する発光素子 10 の発光の動作が完了する。

【 0 1 4 3 】

以上、好ましい例に基づき説明したが、本発明においては駆動回路の構成はこれらの例に限定されるものではない。各例において説明した表示装置、発光素子、駆動回路を構成する各種の構成要素の構成、構造、発光部の駆動方法における工程は例示であり、適宜、変更することができる。例えば、駆動回路として図 10 に示した  $4Tr/1C$  駆動回路や、図 11 に示した  $3Tr/1C$  駆動回路を用いてもよい。

20

【 0 1 4 4 】

また、 $5Tr/1C$  駆動回路の動作説明においては、書込み処理と移動度補正を別個に行ったが、これに限るものではない。 $2Tr/1C$  駆動回路の動作説明と同様に、書込み処理において移動度補正処理が併せて行われる構成とすることもできる。具体的には、発光制御トランジスタ  $T_{ELC}$  をオン状態とした状態で、書込みトランジスタ  $T_{Sig}$  を介して、データ線  $DTL$  から映像信号  $V_{Sig\_m}$  を第 1 ノードに印加する構成とすればよい。

【 0 1 4 5 】

次に、本発明の一実施形態にかかる長期色温度補正部 124 および長期色温度補正部 124 に関する構成要素について説明する。

30

【 0 1 4 6 】

図 12 は、本発明の一実施形態にかかる長期色温度補正部 124 および長期色温度補正部 124 に関する構成要素について説明する説明図である。以下、図 12 を用いて本発明の一実施形態にかかる長期色温度補正部 124 と、長期色温度補正部 124 に関する構成要素についてより詳細に説明する。

【 0 1 4 7 】

長期色温度補正部 124 は、 $R$ 、 $G$ 、 $B$  各色に対応する映像信号および制御部 104 から送られる補正係数  $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$  を入力し、 $R$ 、 $G$ 、 $B$  各色に対応する映像信号に、 $R$ 、 $G$ 、 $B$  各色に対応する補正係数  $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$  から算出したゲインを乗算し、ゲインを乗算した後の  $R$ 、 $G$ 、 $B$  各色に対応する映像信号 ( $R'$ 、 $G'$ 、 $B'$ ) を出力するものである。

40

【 0 1 4 8 】

図 12 に示したように、長期色温度補正部 124 は、係数乗算部 170 を含んで構成される。係数乗算部 170 は、後述する係数算出部 168 で算出した補正係数  $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$  を映像信号に乗算し、乗算した後の  $R$ 、 $G$ 、 $B$  各色に対応する映像信号 ( $R'$ 、 $G'$ 、 $B'$ ) を出力するものである。

【 0 1 4 9 】

制御部 104 は、本発明の発光量検出部の一例である長期色温度補正検波部 138 で求めた  $R$ 、 $G$ 、 $B$  各色の発光量の情報を入力し、入力された発光量を用いてパネル 158

50

内部の有機EL素子の発光時間を算出し、算出した発光時間を基にして、長期色温度補正部124に入力されるR、G、B各色に対応する映像信号を補正するための補正係数 $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$ を算出するものである。

【0150】

制御部104は、発光時間算出部162と、発光時間記憶部164と、輝度取得部166と、係数算出部168と、を含んで構成される。以下、本発明の一実施形態にかかる制御部104の構成について説明する。

【0151】

発光時間算出部162は、長期色温度補正検波部138から入力される有機EL素子の発光量の情報から、有機EL素子の発光時間を算出するものである。算出した発光時間の情報は、発光時間記憶部164に送る。

10

【0152】

発光時間記憶部164は、発光時間算出部162で算出した発光時間を一時的に記憶しておき、記憶した発光時間を所定の間隔で記録部106に記録するものである。記録部106は、本発明の発光時間記録部の一例である。

【0153】

輝度取得部166は、記録部106に記録された発光時間の情報を用いて輝度を取得するものである。取得したR、G、B各色の輝度は、係数算出部168に送る。

【0154】

係数算出部168は、輝度取得部166で取得した輝度を用いて補正係数 $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$ を算出し、算出した補正係数 $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$ を長期色温度補正部124に送るものである。

20

【0155】

係数算出部168で補正係数 $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$ を算出する際には、記録部106に予め記録されている、有機EL素子の発光時間と輝度との関係(LT特性)に関する情報に基づいて算出する。記録部106に記録されている有機EL素子のLT特性に関する情報は、例えばルックアップテーブル(LUT; Look Up Table)の形式で格納されていてもよい。

【0156】

図13、図14A、および図14Bは、有機EL素子のLT特性の一例について説明する説明図である。図13に示したように、一般的な有機EL素子はR、G、B各色が同じLT特性を有しておらず、R、G、Bの色ごとに異なるLT特性を有している。図13に示したLT特性では、R、G、Bの順に、発光時間の経過に伴って輝度の劣化が進む。

30

【0157】

従って図13から、発光時間が分かれば有機EL素子が発光する光の輝度が分かるので、発光時間から得られる輝度情報に基づいて、最も輝度が落ちている色に合わせるように補正係数(ゲイン)を算出するのが係数算出部168の役割である。

【0158】

本実施形態においては、図13に示したような有機EL素子のLT特性に関する情報を、記録部106に予め格納しておく。そして、図14Aに示したように、制御部104に入力された各色の発光量から発光時間を導き出す。そして、記録部106に格納されたLT特性に関する情報を用いて、輝度取得部166が、導き出した発光時間からR、G、B各色の輝度情報を取得する。そして、輝度取得部166が取得したR、G、B各色の輝度情報を用いて、係数算出部168が、映像信号の信号レベルを補正するためのゲインの算出を行う。有機EL素子の劣化を抑えるために、ゲインはR、G、B各色の中で最も輝度が落ちている色に合わせるように算出することが望ましい。

40

【0159】

このように補正係数を算出することで、ホワイトバランスを崩さずに画像を表示することができる。そして、図14Bに示したように、最も輝度が落ちている色に他の色の輝度を合わせるようにゲインを算出するので、有機EL素子の劣化を抑えることができる。

50

## 【 0 1 6 0 】

以上、本発明の一実施形態にかかる制御部 1 0 4 の構成について説明した。

## 【 0 1 6 1 】

長期色温度補正検波部 1 3 8 は、映像信号を入力して、入力した映像信号から R、G、B 各色の輝度を算出するものである。本実施形態においては、1 フレームの映像信号で 1 色の輝度を算出する。すなわち、R、G、B 3 色の輝度を算出するには 3 フレームの映像信号を入力する。

## 【 0 1 6 2 】

長期色温度補正検波部 1 3 8 では、画面を複数の領域に分け、その領域ごとの平均の輝度を算出する。図 1 5 は、本発明の一実施形態にかかる、輝度を算出するために分割する画面上の領域を示す説明図である。

10

## 【 0 1 6 3 】

図 1 5 に示したように、本実施形態においては、長期色温度補正検波部 1 3 8 において画面上の領域を 3 つの領域に分割し、それぞれの領域における R、G、B 各色の発光量を算出して、算出した発光量を長期色温度補正検波部 1 3 8 から制御部 1 0 4 に送る。そして、制御部 1 0 4 において、領域ごとの各色の発光量に基づいて発光時間を求める。

## 【 0 1 6 4 】

このように領域ごとの各色の平均輝度を算出することで、係数算出部 1 6 8 においてゲインを算出する際に、R、G、B の色単位だけでなく、領域ごとにゲインを算出して、色温度の補正を行うことが可能となる。

20

## 【 0 1 6 5 】

なお、本実施形態では画面を複数の領域に分け、その領域ごとの平均の輝度を算出したが、本発明はこれに限られず、画素単位で輝度を算出し、画素単位で算出した輝度を基にして色温度を補正してもよい。

## 【 0 1 6 6 】

以上、本発明の一実施形態にかかる長期色温度補正部 1 2 4 および長期色温度補正部 1 2 4 に関係する構成要素について説明した。次に、本発明の一実施形態にかかる色温度補正方法について説明する。

## 【 0 1 6 7 】

まず、長期色温度補正検波部 1 3 8 に映像信号が入力される。長期色温度補正検波部 1 3 8 に入力される映像信号は、信号レベル補正部 1 2 8 を通過した後の映像信号であり、実際にパネル 1 5 8 に表示される映像の元となる信号である。

30

## 【 0 1 6 8 】

長期色温度補正検波部 1 3 8 に映像信号が入力されると、その映像信号から領域単位に R、G、B 各色の発光量を算出する。

## 【 0 1 6 9 】

上述したように、長期色温度補正検波部 1 3 8 は 1 フレームの映像信号で 1 色の輝度を得ることができるので、R、G、B 3 色分の輝度を取得するためには 3 フレームの映像信号を要する。そして、本実施形態においては画面を 3 つの領域に分け、各領域における各色の輝度の平均値を算出するので、全ての領域で全ての色の平均値を取得するために 9 フレームの映像信号が入力される。

40

## 【 0 1 7 0 】

有機 EL 素子は、上述したように、入力する電流の量と発光量がリニア関係にある。そして、電流と電圧との間もリニア関係を有している。従って、映像信号の信号レベル（電圧値）を検出することで、信号レベルに応じた発光量を取得することができる。

## 【 0 1 7 1 】

長期色温度補正検波部 1 3 8 で領域毎の平均発光量を算出すると、算出した領域毎の平均発光量を制御部 1 0 4 に送る。制御部 1 0 4 では、領域毎の平均発光量の情報から発光時間を求めて記録部 1 0 6 に記録し、有機 EL 素子の各色の累積発光時間の情報から補正係数  $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$  を算出する。

50

## 【0172】

本実施形態においては、補正係数 $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$ は、記録部106に記録されている有機EL素子のLT特性に関する情報を用いて算出する。有機EL素子のLT特性に関する情報を用いることで、それぞれの領域におけるR、G、B各色の発光時間の情報から、有機EL素子の輝度を導くことができる。そして、導き出した有機EL素子の輝度から映像信号を補正するための補正係数を算出する。

## 【0173】

本実施形態においては、算出した発光時間を量子化する。そして、量子化した発光時間を任意の間隔（例えば1分間隔）で一時的に記憶して、別の任意の間隔（例えば1時間間隔）で発光時間を記録部106に記録する。そして、輝度取得部166で輝度レベルを取得する際には、記録部106に記録した発光時間の情報から、R、G、B各色の輝度レベルを取得する。

10

## 【0174】

輝度取得部166でR、G、B各色の輝度レベルを取得すると、取得した輝度レベルを用いて、係数算出部168で映像信号の信号レベルを補正するための補正係数 $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$ を算出する。

## 【0175】

係数算出部168が算出した補正係数 $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$ は、制御部104から長期色温度補正部124に送られる。長期色温度補正部124では、係数算出部168が算出した補正係数 $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$ を係数乗算部170で映像信号に乗算することで、映像信号の信号レベルを補正する。

20

## 【0176】

係数算出部168は、取得した補正係数 $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$ 、すなわちR、G、B各色の輝度レベルの中から、輝度レベルが一番小さいものを検出し、その輝度レベルが一番小さい色に他の色の輝度レベルを合わせるようなゲインを算出する。例えば、取得したR、G、B各色の輝度レベルの中でRの輝度レベルが一番小さければ、他のG、B2色の輝度レベルをRの輝度レベルに合わせるようなゲインを算出する。

## 【0177】

図16は、本発明の一実施形態にかかる、画面の水平座標とゲインとの関係をグラフで示す説明図である。図16に示したように、発光していない領域はゲインを下げて、最も輝度が落ちている領域に合わせる。

30

## 【0178】

算出したゲインは、係数算出部168から係数乗算部170に送られる。そして、係数乗算部170において映像信号のR、G、B各色の成分に対してゲインを乗じて、信号レベルを補正する。

## 【0179】

本発明の一実施形態にかかる色温度補正方法について、図面を参照しながら具体的に説明する。

## 【0180】

図17および図19は、本発明の一実施形態にかかる色温度補正方法について説明する流れ図である。図17は、発光量を取得してから発光時間を記録するまでの流れを説明する流れ図であり、図18は、発光時間から輝度取得して、映像信号にゲインを乗算するまでの流れを説明する説明図である。

40

## 【0181】

まず、長期色温度補正検波部138に映像信号が入力されると、入力された映像信号からR、G、B各色の発光量を取得する（ステップS102）。長期色温度補正検波部138では、1フレームの映像信号で1色の輝度を得ることができるので、R、G、B3色分の輝度を取得するためには3フレームの映像信号を要する。

## 【0182】

3フレームの映像信号を入力して1組のR、G、B各色の発光量のデータを取得した後

50

は、連続して次の組の R、G、B 各色の発光量のデータを取得してもよく、所定の時間を空けて取得してもよい。

【0183】

本実施形態においては、1組の R、G、B 各色の発光量のデータを取得した後は、3フレーム分の時間を空けて次の組の R、G、B 各色の発光量のデータを取得することとする。従って、発光量のデータを取得する間隔は 6 V 時間 (= 0.1 秒) である。従って、1分間に取得できる発光量のデータの組は 600 個となる。

【0184】

長期色温度補正検波部 138 で発光量のデータを所定数取得すると、長期色温度補正検波部 138 から制御部 104 に発光量のデータを I/F 部 114 を介して送る。発光量のデータは発光時間算出部 162 が受け取り、発光時間算出部 162 が取得した発光量の平均値を算出する (ステップ S104)。

10

【0185】

本実施形態においては、発光量のデータを 1 分間取得すると、つまり発光量のデータの組を 600 個取得すると、その 600 個の発光量のデータの組を用いて、1 分間の平均発光量を算出する。

【0186】

発光時間算出部 162 が平均発光量を算出すると、続いて発光時間算出部 162 で、算出した平均発光量から発光時間を算出する (ステップ S106)。本実施形態においては、1 分間の平均発光量から発光時間を算出する。発光時間は、以下の式で算出することができる。

20

発光時間 = 平均発光量 ÷ 基準値

ここで、本実施形態における基準値は、全白 200 cd/m<sup>2</sup> 相当の値であり、デューティが 25% の場合には 64 である。

【0187】

発光時間を算出すると、算出した発光時間を記録部 106 に記録する。まず記録部 106 に記録するために、算出した発光時間の量子化を行う (ステップ S108)。量子化する際には、整数部分を「分」、小数部分を「秒」として、15 秒単位の値を記録するために、発光時間を 4 倍して、小数点以下を切り捨てることで行う。

【0188】

発光時間を 4 倍して小数点以下を切り捨てることで、記録部 106 に高い精度で発光時間を記録することができる。なお、本発明はこれに限らず、発光時間に手を加えずにそのまま記録部に記録してもよい。

30

【0189】

発光時間を量子化すると、量子化した発光時間を記録部 106 に記録する (ステップ S110)。記録部 106 への記録は、量子化する度に行ってもよく、一時的に量子化した発光時間を記憶しておき、所定の時間間隔で記録部 106 に記憶してもよい。

【0190】

ここで、記録部 106 として採用するメモリの仕様によっては、量子化する度に発光時間を記録すると、メモリの書き換え限度回数を超えてしまうおそれがある。本実施形態においては、そのようなメモ리를記録部 106 として採用する場合を考慮して、発光時間記憶部 164 に量子化した発光時間を一時的に記憶しておく。そして、平均発光量を算出する間隔よりも長い間隔で発光時間記憶部 164 から記録部 106 に発光時間を記録することが望ましい。本実施形態においては、1 時間間隔で発光時間記憶部 164 から記録部 106 に発光時間を記録する。もちろん、記録部 106 の書き換え回数に制限が無い場合であれば、発光時間算出部 162 から直接記録部 106 に発光時間を記録してもよい。

40

【0191】

記録部 106 に記録する際には、発光時間の上書きではなく発光時間を蓄積するように保存する。記録部 106 に記録されている発光時間の情報を読み出し、量子化した、または量子化して一定時間記憶した発光時間の情報と加算して、記録部 106 に発光時間の情

50

報を記録する。

#### 【0192】

記録部106に発光時間の情報が蓄積されていくと、発光時間の情報とLT特性の情報とを用いて、有機EL素子の各色の輝度を導き出すことができる。よって、輝度取得部166において、記録部106に蓄積された発光時間の情報を用いて、有機EL素子の各色の輝度を導き出す(ステップS112)。

#### 【0193】

輝度取得部166で有機EL素子の各色の輝度を導き出すと、導き出した各色の輝度を係数算出部168に送る。係数算出部168は、各色の輝度から補正係数を算出し(ステップS114)、算出した補正係数を長期色温度補正部124に対して出力する(ステップS116)。長期色温度補正部124が補正係数を受け取ると、係数乗算部170において映像信号のR、G、B各色の成分に対して係数算出部168が算出した補正係数を乗じて、信号レベルを補正する(ステップS118)。

10

#### 【0194】

輝度取得部166が導き出した有機EL素子の発光時間から得られるR、G、B各色の輝度レベルを、それぞれ $Y_r$ 、 $Y_g$ 、 $Y_b$ とする。R、G、B各色の寿命曲線とR、G、B各色の発光時間はそれぞれ異なっていることから、 $Y_r$ 、 $Y_g$ 、 $Y_b$ の値もそれぞれ異なるものとなっている。

#### 【0195】

従って、まずR、G、B各色の輝度レベル $Y_r$ 、 $Y_g$ 、 $Y_b$ の中から、一番輝度レベルが小さいものを算出し、輝度レベルが一番小さいものに合わせるように他の色の輝度レベルを補正するための補正係数を算出する。

20

$$Y_{min} = \min(Y_r, Y_g, Y_b)$$

$$C_r' = Y_{min} / Y_r$$

$$C_g' = Y_{min} / Y_g$$

$$C_b' = Y_{min} / Y_b$$

#### 【0196】

このように、発光量の情報から発光時間を算出し、算出した発光時間からR、G、B各色の輝度レベルを求める。そして、R、G、B各色の輝度レベルを合わせるような補正係数を算出することで、色温度の補正を行うことができる。

30

#### 【0197】

図19Aおよび図19Bは、本発明の一実施形態にかかる色温度の調節について説明する説明図である。

#### 【0198】

図19Aに示したように、本実施形態にかかる表示装置100は、パネル上で横と縦の比率が16:9の映像(横960ドット、縦540ドット)を表示することができる。しかし、テレビ放送においては横と縦の比率が4:3である映像も未だ存在する。そのような映像を本実施形態にかかる表示装置100に表示すると、中央部分にのみ映像が表示され、画面の左右両端部分に何も映像が表示されずに、黒く表示されることがある。

40

#### 【0199】

従って、図19Bに示したように、表示装置100に横と縦の比率が4:3である映像を表示し続けると、黒く表示される両端部分に比べて、中央部分が特に劣化することになる。

#### 【0200】

このように、表示装置100に横と縦の比率が4:3である映像を表示し続けて、中央部分の発光特性が劣化した場合には、画面の左右両端部分の輝度を画面の中央部分の輝度に合わせるような補正を行ってもよく、画面の中央部分の輝度を最も輝度レベルが落ちている色に合わせるように画面全体で補正を行ってもよい。

#### 【0201】

また、本実施形態においては、発光量を検出する際における画面上の検出領域は縦51

50

2ライン(512=2<sup>9</sup>)である。一方、パネル上では縦方向に540ラインを有している。従って、発光量を検出する際には、時間の経過と共に検出領域を上下に移動させてもよい。

#### 【0202】

図20は、本発明の一実施形態にかかる、時間と検出領域との関係をグラフで示す説明図である。横軸は時間(t)を表し、縦軸はパネルの一番上を基準とした、検出領域の上端の開始ラインを座標として表している。

#### 【0203】

時間(t)が0の時は、検出領域はパネルの一番上から縦に512ラインを検出領域として、発光量の検出を行う。その後、時間の経過に伴って検出領域の上端を徐々に下げていき、検出領域の上端が上から28ライン目に達すると、今度は検出領域の上端を徐々に下げていく。このように、時間の経過と共に検出領域を上下させることで、画面全体の発光量を満遍無く取得することが可能となる。

#### 【0204】

なお、図20に示したグラフにおける直線の傾き、すなわち検出領域の時間あたりの移動量は、固定値であってもよく、可変値であってもよい。また可変値である場合には、外部から設定を可能にするために、移動量をパラメータとして開放してもよい。

#### 【0205】

以上、本発明の一実施形態にかかる色温度補正方法について説明した。なお、上述した本発明の一実施形態にかかる色温度補正方法は、表示装置100の内部の記録媒体(例えば記録部106)に予め本発明の一実施形態にかかる色温度補正方法を実行するように作成されたコンピュータプログラムを記録しておき、当該コンピュータプログラムを演算装置(例えば制御部104)が順次読み出して実行することによって行ってもよい。

#### 【0206】

以上説明したように、本発明の一実施形態によれば、映像信号から有機EL素子の発光量を求め、求めた発光量から発光時間を算出し、算出した発光時間の情報からR、G、B各色の輝度レベルを算出することができる。そして、算出したR、G、B各色の輝度レベルのうち、最も輝度レベルの低い色に合わせるようにゲインを算出し、算出したゲインを映像信号に掛け合わせることで色温度を補正し、表示装置100のパネルを通じて画面に表示される画像のホワイトバランスの崩れを防ぐことができる。

#### 【0207】

また、本発明の一実施形態によれば、リニア特性を有する映像信号の信号レベルからR、G、B各色の輝度レベルを算出することができるので、パネル158から実際に発光したR、G、B各色の輝度レベルの情報を取得しなくても、R、G、B各色の輝度レベルを取得して、色温度の補正を行うことが可能となる。また、リニア特性を有する映像信号に対する各種信号処理は簡単な演算で済むので、演算を行う回路は単純な回路構成で足りる。その結果、回路面積全体の減少に繋がり、ひいては表示装置100の薄型化や軽量化に繋がるものである。

#### 【0208】

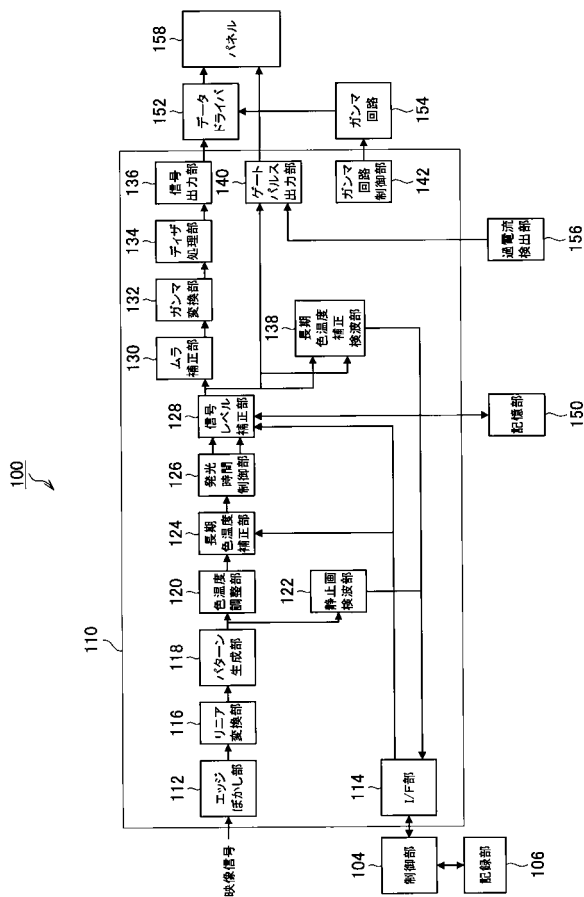
以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

#### 【0209】

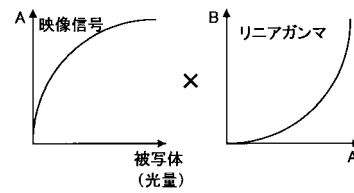
例えば、上記実施形態では、制御部104の内部に設けた輝度取得部166で、記録部106に記録された発光時間とLUTとから輝度を取得し、取得した輝度から係数算出部168で補正係数C<sub>r</sub>'、C<sub>g</sub>'、C<sub>b</sub>'を算出し、算出した補正係数を長期色温度補正部124に送ることで、長期色温度補正部124の内部に設けた係数乗算部170で係数を乗算していたが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。例えば、制御部104の内部はR、G、B各色の輝度レベルの取得まで行い、取得した輝度レベルを長

期色温度補正部 124 に送り、長期色温度補正部 124 で補正係数  $C_r'$ 、 $C_g'$ 、 $C_b'$  の算出を行うようにしてもよい。

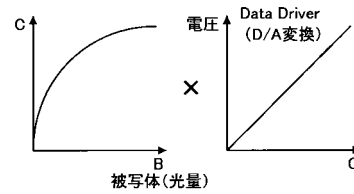
【図 1】



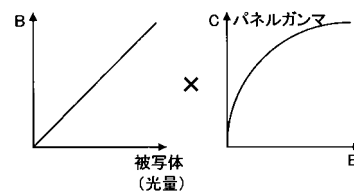
【図 2 A】



【図 2 B】

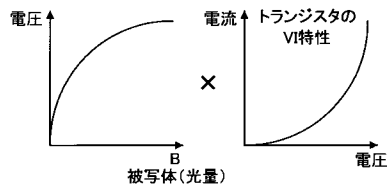


【図 2 C】

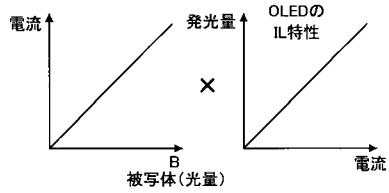




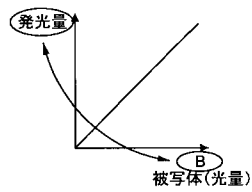
【図 2 D】



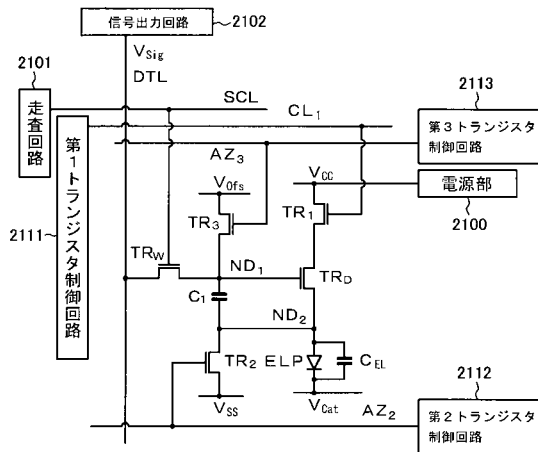
【図 2 E】



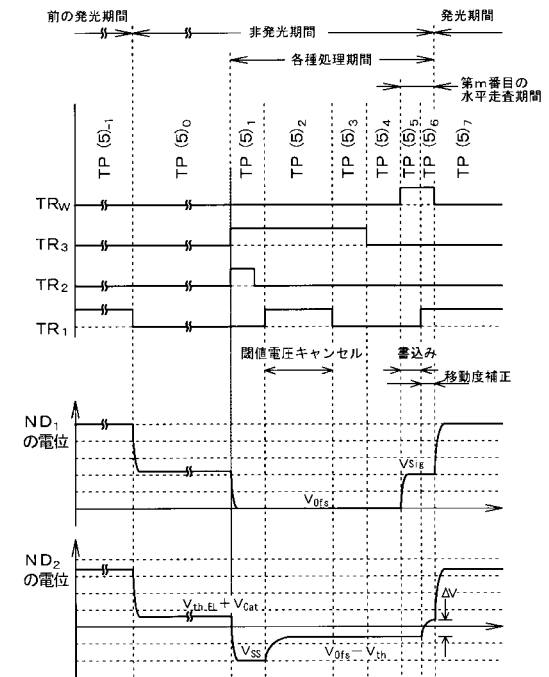
【図 2 F】



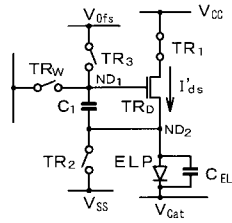
【図 4】



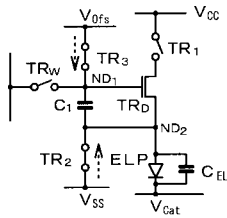
【図 5】



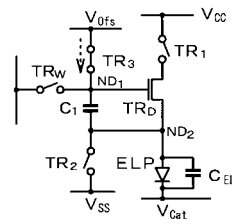
【図 6 A】



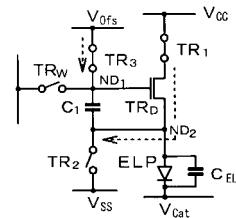
【図 6 B】



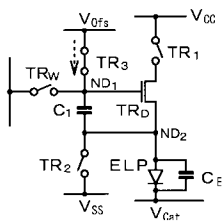
【図 6 C】



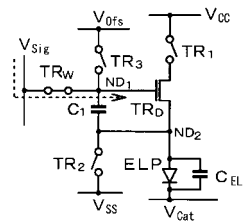
【図 6 D】



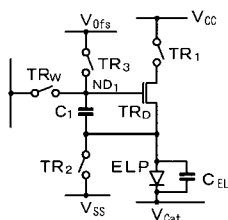
【図 6 E】



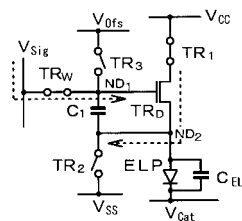
【図 6 G】



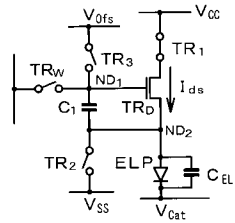
【図 6 F】



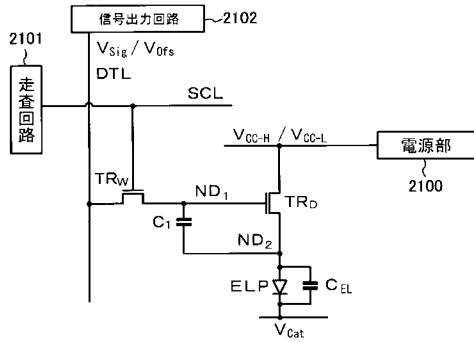
【図 6 H】



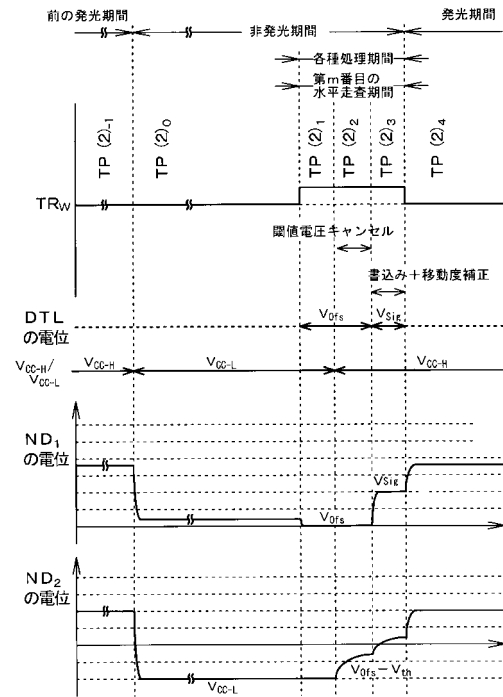
【図 6 I】



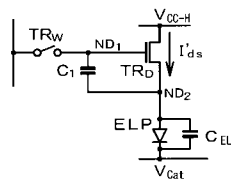
【図 7】



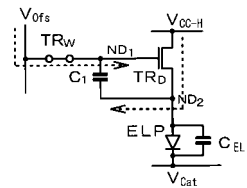
【図 8】



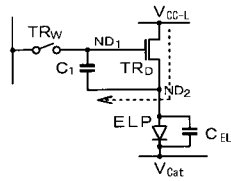
【図 9 A】



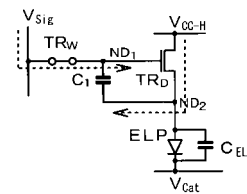
【図 9 D】



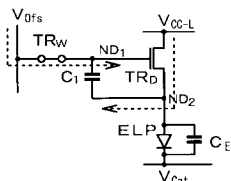
【図 9 B】



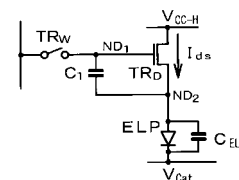
【図 9 E】



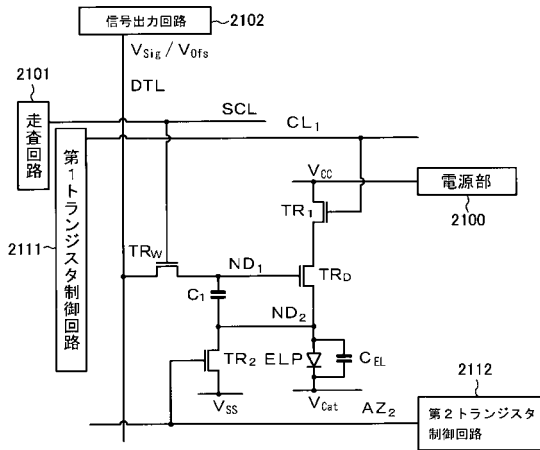
【図 9 C】



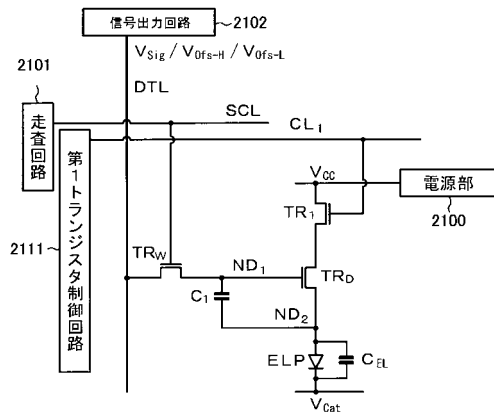
【図 9 F】



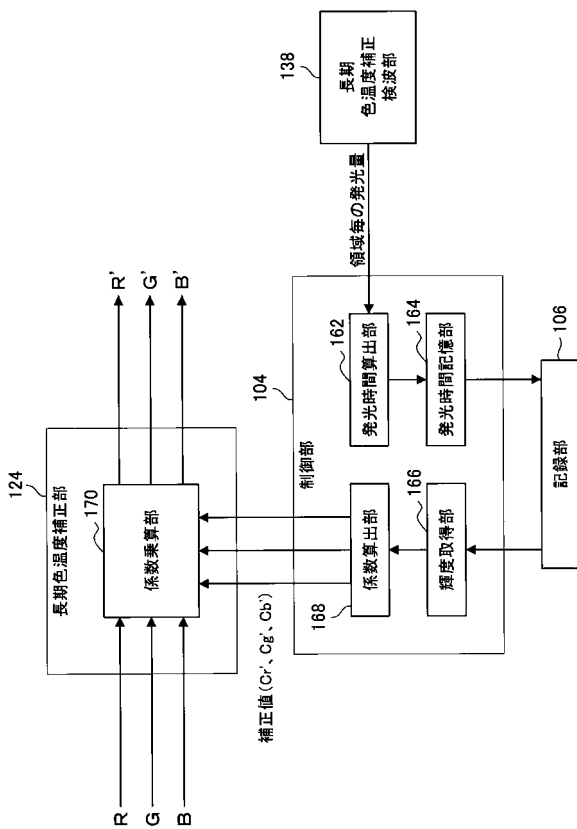
【 図 1 0 】



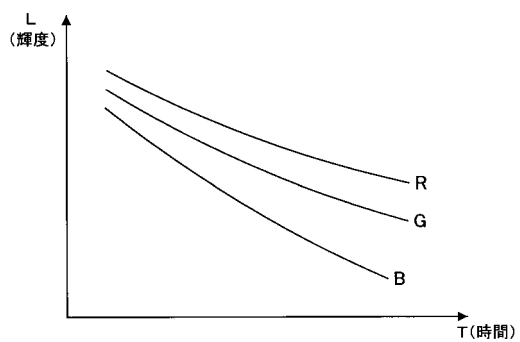
【 図 1 1 】



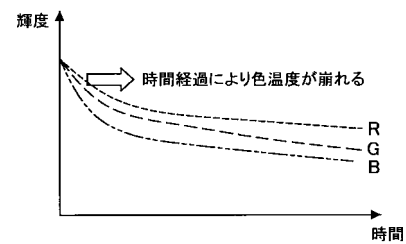
【 図 1 2 】



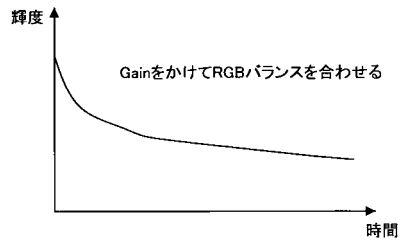
【 図 1 3 】



【 図 1 4 A 】

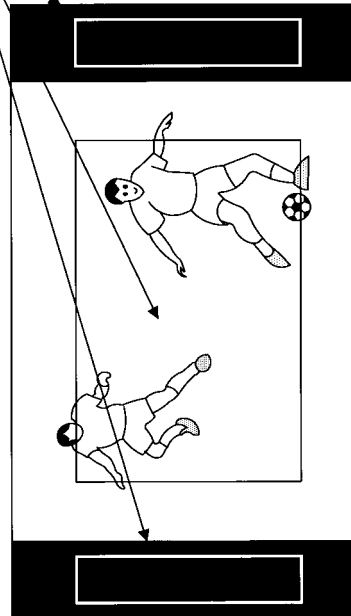


【図 14B】

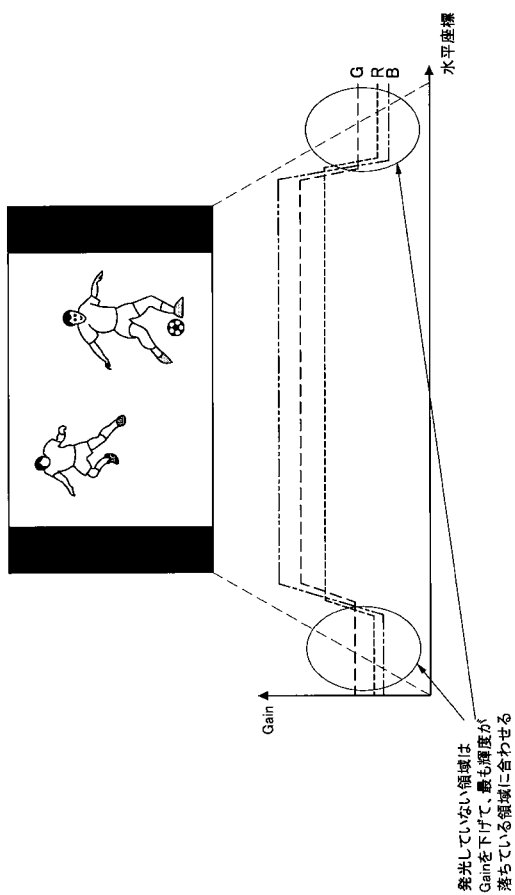


【図 15】

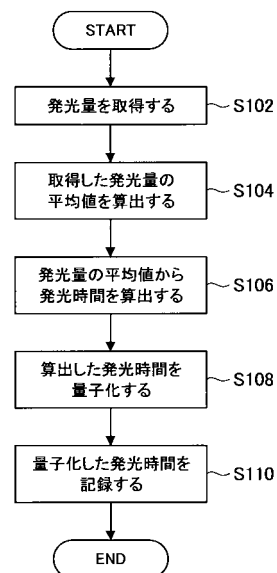
それぞれの領域の発光量を計測。  
発光時間に換算して記録



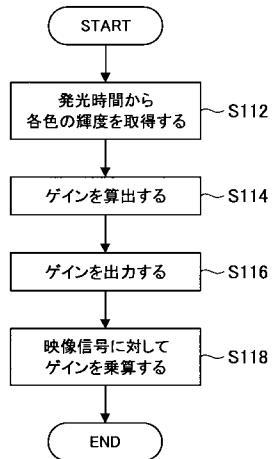
【図 16】



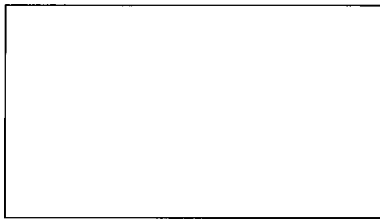
【図 17】



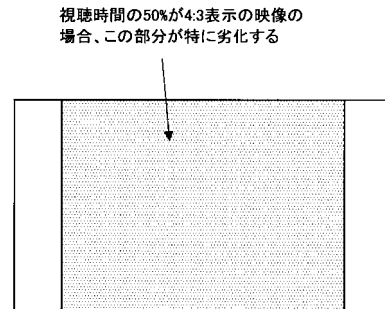
【図 18】



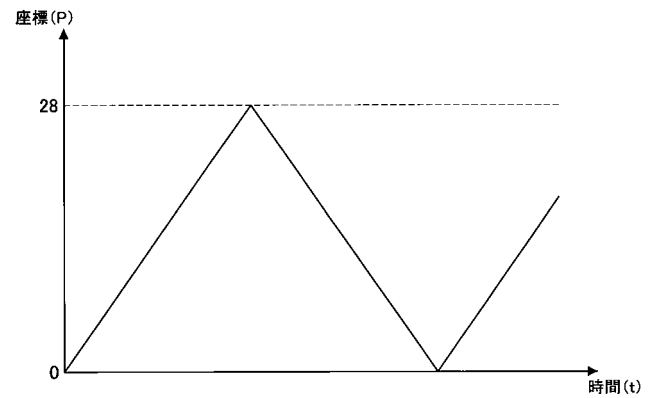
【図 19 A】



【図 19 B】



【図 20】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/058935

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H04N9/12(2006.01)i, H04N9/64(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G3/30, G09G3/20, H01L51/50, H04N9/12, H04N9/64, H05B33/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2003-177713 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 27 June, 2003 (27.06.03), Par. Nos. [0020] to [0024], [0264] & US 2003/0063053 A1 & US 2007/0097038 A1 & EP 001310939 A2 & TW 000565820 B & KR 10-2003-0027846 A & CN 001409403 A & SG 000120889 A	1, 5, 7, 11, 13 2-4, 8-10 6, 12
Y	JP 2006-163069 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 June, 2006 (22.06.06), Par. No. [0046]; Fig. 1 & US 2005/0285828 A1	2-3, 8-9,

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 July, 2008 (18.07.08)Date of mailing of the international search report  
29 July, 2008 (29.07.08)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/058935

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-252289 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 September, 2004 (09.09.04), Par. No. [0019] (Family: none)	2, 8
Y	JP 2000-338922 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 08 December, 2000 (08.12.00), Par. No. [0002] (Family: none)	2, 8
Y	JP 2003-202838 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 July, 2003 (18.07.03), Par. Nos. [0031] to [0034]; Figs. 6 to 7 (Family: none)	4, 10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/058935

## Box No. II

## Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III

## Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See extra sheet.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest  
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/058935

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The technical feature common to the inventions of claims 1-13 is a feature disclosed in claim 1.

However, the search has revealed that this technical feature is not novel since it is disclosed in JP 2003-177713 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 27 June 2003 (27.06.03), paragraphs 0020-0024, 0264.

As a result, this technical feature makes no contribution over the prior art and this common technical feature cannot be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Accordingly, there exists no technical feature common to all the inventions of claims 1-13.

Since there exists no other common feature which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 between the different inventions can be seen.

Consequently, it is obvious that the inventions of claims 1-13 do not satisfy the requirement of unity of invention.

Therefore, the inventions of claims 1-13 are divided into the following groups of inventions:

- (1) claims 1-2, 7-8, 13
- (2) claims 3, 9
- (3) claims 4, 10
- (4) claims 5-6, 11-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 8 / 0 5 8 9 3 5	
<b>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</b> Int.Cl. G09G3/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H04N9/12(2006.01)i, H04N9/64(2006.01)i, H05B33/26(2006.01)i			
<b>B. 調査を行った分野</b> 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G09G3/30, G09G3/20, H01L51/50, H04N9/12, H04N9/64, H05B33/26			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2008年 日本国実用新案登録公報 1996-2008年 日本国登録実用新案公報 1994-2008年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
<b>C. 関連すると認められる文献</b>			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	J P 2 0 0 3 - 1 7 7 7 1 3 A（株式会社半導体エネルギー研究所）2003.06.27 段落0020-0024, 0264	1, 5, 7, 11, 13	
Y	& US 2003/0063053 A1 & US 2007/0097038 A1 & EP 001310939 A2	2-4, 8- 10	
A	& TW 000565820 B & KR 10-2003-0027846 A & CN 001409403 A	6, 12	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 18.07.2008		国際調査報告の発送日 29.07.2008	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 福村 拓 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2G 3308

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 8 / 0 5 8 9 3 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	& S G 0 0 0 1 2 0 8 8 9 A	
Y	J P 2 0 0 6 - 1 6 3 0 6 9 A (三洋電機株式会社) 2 0 0 6 . 0 6 . 2 2 段落 0 0 4 6 , 図 1 & U S 2 0 0 5 / 0 2 8 5 8 2 8 A 1	2 - 3 , 8 - 9 ,
Y	J P 2 0 0 4 - 2 5 2 2 8 9 A (三菱電機株式会社) 2 0 0 4 . 0 9 . 0 9 段落 0 0 1 9 (ファミリーなし)	2 , 8
Y	J P 2 0 0 0 - 3 3 8 9 2 2 A (日本ビクター株式会社) 2 0 0 0 . 1 2 . 0 8 段落 0 0 0 2 (ファミリーなし)	2 , 8
Y	J P 2 0 0 3 - 2 0 2 8 3 8 A (松下電器産業株式会社) 2 0 0 3 . 0 7 . 1 8 段落 0 0 3 1 - 0 0 3 4 , 図 6 - 7 (ファミリーなし)	4 , 1 0

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 8 / 0 5 8 9 3 5

## 第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。  
特別ページ参照。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2008/058935

請求の範囲 1－13に係る発明の共通の事項は、請求の範囲 1 に記載された事項である。

しかしながら、調査の結果当該事項は、文献  
JP 2003-177713 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2003.06.27  
段落 0020-0024, 0264  
に開示されているから、新規でないことが明らかになった。

結果として、当該事項は先行技術の域を出ないから、PCT規則 13.2 の第 2 文の意味において、この共通事項は、特別な技術的特徴ではない。

それ故、請求の範囲 1－13に係る発明全てに共通の事項はない。  
PCT規則 13.2 の第 2 文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間に PCT規則 13 の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

よって、請求の範囲 1－13に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことは明らかである。

よって、請求の範囲 1－13に係る発明は、以下の発明群に分割される。

- (1) 請求の範囲 1－2, 7－8, 13
- (2) 請求の範囲 3, 9
- (3) 請求の範囲 4, 10
- (4) 請求の範囲 5－6, 11－12

## 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 L
G 0 9 G	3/30	J
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
H 0 5 B	33/14	A

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 菊池 健

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 井上 泰夫

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 目黒 剛也

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 設楽 英彦

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 伊東 真博

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 大角 東洋

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC07 CC31 EE03 EE68 HH04

5C080 AA06 BB05 CC03 DD01 DD03 DD23 EE29 EE30 FF07 FF11

GG02 GG12 HH09 JJ01 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 JJ06 JJ07

5C380 AA01 AB06 AB22 AB23 AB25 AB34 BA11 BA23 BA37 BA39

BB04 BB12 BB13 BB19 BD04 BD11 BD14 BE01 BE05 CA08

CA09 CA32 CA53 CB01 CB16 CB18 CB20 CB31 CC02 CC03

CC04 CC06 CC07 CC26 CC33 CC39 CC41 CC62 CC63 CC64

CD012 CD023 CD024 CD025 CE04 CF05 CF13 CF19 CF41 CF48

DA02 DA12 DA41 DA42 DA53 DA56 EA02 EA11 FA03 FA05

FA12 FA21 FA23 FA26 FA28 GA03 GA20 HA06

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。