

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2010/001576

発行日 平成23年12月15日 (2011.12.15)

(43) 国際公開日 平成22年1月7日 (2010.1.7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 J	3K107
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/30 K	5C080
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 624B	5C380
	G09G 3/20 641D	
	G09G 3/20 612U	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 53 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2010-504323 (P2010-504323)	(71) 出願人	000005821
(21) 国際出願番号	PCT/JP2009/002987		パナソニック株式会社
(22) 国際出願日	平成21年6月29日 (2009.6.29)		大阪府門真市大字門真1006番地
(31) 優先権主張番号	特願2008-170663 (P2008-170663)	(74) 代理人	100109210
(32) 優先日	平成20年6月30日 (2008.6.30)		弁理士 新居 広守
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	益本 賢一
			日本国大阪府門真市大字門真1006番地
			パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	中村 哲朗
			日本国大阪府門真市大字門真1006番地
			パナソニック株式会社内
		Fターム (参考)	3K107 AA01 BB01 BB02 CC03 CC14
			CC21 EE03 HH04 HH05
		最終頁に続く	

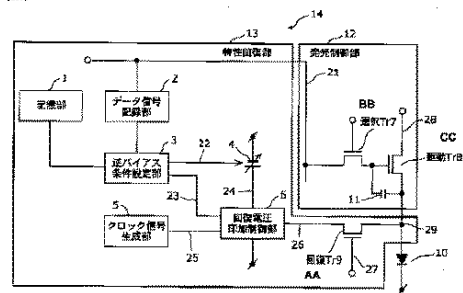
(54) 【発明の名称】 表示装置および表示装置の制御方法

(57) 【要約】

有機EL素子の特性回復処理の効率を最適化し、逆バイアスによる素子へのダメージを軽減する。

有機EL素子(10)と、有機EL素子(10)に対し、発光輝度を指定するデータ信号(21)に応じた大きさの駆動電流を印加することにより、有機EL素子(10)を発光させる発光制御部(12)と、消光状態にある有機EL素子(10)に対し、回復バイアス電圧(26)を印加することにより、有機EL素子(10)の特性回復を図る特性回復部(13)とを備え、特性回復部(13)は、逆バイアス電圧および印加時間を、有機EL素子(10)が所定期間内に発光した発光量が大きいほど前記逆バイアス電圧および前記印加時間の積和量が大きくなるように設定する逆バイアス条件設定部(3)と、有機EL素子(10)に対し、設定された逆バイアス電圧を設定された印加時間印加する回復電圧印加制御部(6)とを備える。

図3



13 CHARACTERISTIC RESTORING SECTION
1 STORAGE SECTION
2 DATA SIGNAL RECORDING SECTION
3 REVERSE-BIAS CONDITION SETTING SECTION
5 CLOCK SIGNAL GENERATOR
6 RESTORE-VOLTAGE APPLICATION CONTROLLER
AA RESTORE T1/9
12 EMISSION CONTROLLER
BB SELECTION T1/7
CC DRIVE T1/8

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光素子と、
前記発光素子に電流を供給して前記発光素子を発光させる電源線と、
データ線を介して供給されるデータ電圧に対応する駆動電圧を蓄積するコンデンサと、
前記コンデンサに蓄積された駆動電圧に応じた電流を前記電源線から前記発光素子に流
させる駆動素子と、

所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バ
イアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、前記所定の発光区間における前
記データ電圧の OFF 区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間前 10
記発光素子に印加して、前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積され
た電荷を除去する制御部と
を具備する表示装置。

【請求項 2】

前記制御部は、

前記所定の発光区間における前記データ電圧に基づいて発光輝度を複数の前記所定の発
光区間について求め、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度
と前記発光輝度の平均輝度との差分が所定の閾値を超えた場合、前記ピーク輝度の大き
さに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

20

【請求項 3】

前記制御部は、

前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平
均輝度との差分が前記所定の閾値以下の場合であって、前記平均輝度が第 2 の閾値を超
えた場合、前記平均輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加
時間を設定する

ことを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 4】

前記制御部は、

前記平均輝度が前記第 2 の閾値以下の場合、前記逆バイアス電圧を前記発光素子に印加 30
しない

ことを特徴とする請求項 3 記載の表示装置。

【請求項 5】

前記制御部は、

前記逆バイアスを前記発光素子に印加する前又は後の少なくともいずれか一方において

、
前記発光素子を発光させる駆動電圧より低く且つ前記逆バイアス電圧より高い中間電圧
を前記発光素子に印加する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 6】

40

前記制御部は、

前記複数の前記所定の発光区間における最後の発光区間の前記データ電圧の OFF 区間
に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間、前記発光素子に印加する

ことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 5 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 7】

前記制御部は、

前記逆バイアスを固定値とし、前記印加時間を可変とする

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 8】

前記制御部は、

50

前記印加時間を固定値とし、前記逆バイアスを可変とする
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 9】

前記制御部は、
前記逆バイアス及び前記印加時間を可変とする
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 10】

前記制御部は、
前記発光素子が前記所定の発光区間に発光した発光時間の総和を前記発光素子の発光量
として、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時
間を設定する 10
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 11】

前記制御部は、
前記所定の発光区間におけるデータ電圧に対応するデータ信号が示す発光輝度の総和を
前記発光素子の発光量として、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆
バイアス電圧の印加時間を設定する
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 12】

前記制御部は、 20
前記発光素子が前記所定の発光区間に発光した発光時間の総和、及び、前記所定の発光
区間におけるデータ電圧に対応するデータ信号が示す発光輝度の総和に基づいて前記発光
素子の発光量を求め、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス
電圧の印加時間を設定する
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 13】

発光素子と、
前記発光素子に電流を供給して前記発光素子を発光させる電源線と、
データ線を介して供給されるデータ電圧に対応する駆動電圧を蓄積するコンデンサと、
前記コンデンサに蓄積された駆動電圧に応じた電流を前記電源線から前記発光素子に流
させる駆動素子と 30
を具備する表示装置の制御方法であって、
所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バ
イアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、
前記所定の発光区間における前記データ電圧の OFF 区間に前記設定された逆バイアス
電圧を前記設定された印加時間前記発光素子に印加し、
前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷を除去する
ことを特徴とする表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機 EL 素子を用いた表示装置、および有機 EL 素子の特性を回復させるため
の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機材料によって構成される有機 EL (Electro Luminescence) 素子 (以下発光素子または単に素子ともいう) は、構成材料である有機層にて、電
子と正孔による再結合を行う薄膜自発光という利点を生かして、薄型軽量の表示装置を可
能にするとともに、かつ高速応答が可能であることから、高画質・高性能の薄型表示装置
に用いる発光素子として注目されている。 50

【0003】

しかしながら有機EL素子は駆動時に、キャリアの電子および正孔に働くトラップが多数あり、このトラップによりキャリアが減少し、発光効率が低下する傾向がある。トラップされたキャリアはキャリア輸送のポテンシャル障壁を上げるため、発光効率を低下させてしまう。

【0004】

またトラップされたキャリアは空間電荷となり輸送用キャリアの動きを妨げるため、結果として素子に流れる電流自体を抑制してしまう。

【0005】

また、素子を構成する有機材料自体が高抵抗であるため、電圧を印加することでコンデンサと同様に電荷を蓄積してしまう。 10

【0006】

このように蓄積された電荷を抜き去るために、発光素子に逆バイアスを印加する方法が一般的に用いられている。逆バイアスを印加する際のトラップ準位の深さは、使用する状況によってさまざまであり、その状況に応じて好ましい逆バイアス印加を行うために下記特許文献1のような手法がとられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-301084号公報 20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、前記空間電荷は、発光時の素子駆動電圧の高低と、駆動電圧の印加時間に依存するため、常に高電位となっているわけではなく、高電位の逆バイアスを常時印加しておく必要はない。また、素子にとって異常に高い逆バイアスを印加し、また、高順方向電位から高逆方向電位に一気に切り替えると、瞬間的に強い突入電流が素子に印加され、素子の劣化もしくは破壊を引き起こしてしまう可能性がある。

【0009】

また素子の発光1周期ごとに逆バイアスの値を可変させていては、制御系に大きな負荷をかけてしまう。また常に高電圧の逆バイアスを印加するのでは、消費電力の面から見ても好ましくない。 30

【0010】

上記の観点に基づき、本願発明は有機EL素子の特性回復処理の効率を最適化し、逆バイアスによる素子へのダメージを軽減することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様である有機EL素子を用いた表示装置は、発光素子と、前記発光素子に電流を供給して前記発光素子を発光させる電源線と、データ線を介して供給されるデータ電圧に対応する駆動電圧を蓄積するコンデンサと、前記コンデンサに蓄積された駆動電圧に応じた電流を前記電源線から前記発光素子に流させる駆動素子と、所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、前記所定の発光区間における前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間前記発光素子に印加して、前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷を除去する制御部とを具備する。 40

【発明の効果】

【0012】

本願発明における有機EL素子を用いた表示装置、および有機EL素子の特性回復方法によれば、発光素子に大きな電氣的ストレスを加えることなく、素子の動作寿命の向上と 50

発光効率の低下抑制が可能であるとともに、逆バイアスに使用する電力の最適化および発光効率の低下抑制による、駆動電圧もしくは駆動電流の増加抑制によって、表示装置の消費電力の低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、トラップ準位の形成により発光素子の輝度が劣化することを説明する図である。

【図2】図2は、トラップ準位の形成により発光素子の輝度が劣化することを説明する図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1における表示装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。 10

【図4】図4は、表示装置における主要信号のタイミングチャートである。

【図5】図5は、倍速駆動時の主要信号のタイミングチャートである。

【図6】図6は、表示装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図7】図7(A)～(C)は、データ信号の系列の一例を示す図である。

【図8】図8(A)は、ピーク値テーブルの内容を説明する図であり、図8(B)は、平均値テーブルの内容を説明する図である。

【図9】図9(A)、(B)は、逆バイアスの印加時間を設定する動作を説明する図である。

【図10】図10(A)～(C)は、有機EL素子への印加電圧と駆動電流との関係を説明する図である。 20

【図11】図11は、表示装置の構成の他の一例を示す機能ブロック図である。

【図12】図12は、表示装置の構成の他の一例を示す機能ブロック図である。

【図13】図13は、本発明の実施の形態2における表示装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図14】図14は、表示装置の要部の詳細な構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図15】図15は、表示装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図16】図16は、表示装置の動作の一例を示すタイミングチャートである。

【図17】図17は、本発明の実施の形態2の変形例における表示装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。 30

【図18】図18は、表示装置の要部の詳細な構成の一例を示す機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の一態様である有機EL素子を用いた表示装置は、発光素子と、前記発光素子に電流を供給して前記発光素子を発光させる電源線と、データ線を介して供給されるデータ電圧に対応する駆動電圧を蓄積するコンデンサと、前記コンデンサに蓄積された駆動電圧に応じた電流を前記電源線から前記発光素子に流させる駆動素子と、所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、前記所定の発光区間における前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間前記発光素子に印加して、前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷を除去する制御部とを具備する。 40

【0015】

本態様によると、所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、前記所定の発光区間における前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間前記発光素子に印加するものである。

【0016】

これにより、前記所定の発光区間における前記データ電圧のOFF区間を利用して前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷をこまめに除去する。 50

そのため、前記発光素子の界面に蓄積された電荷を効果的に除去でき、前記発光素子の輝度回復を適切に行い、前記発光素子の長寿命化を図ることができる。

【0017】

また、前記制御部は、前記所定の発光区間における前記データ電圧に基づいて発光輝度を複数の前記所定の発光区間について求め、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が所定の閾値を超えた場合、前記ピーク輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定してもよい。

【0018】

本態様によると、前記所定の発光区間における前記データ電圧に基づいて発光輝度を複数の前記所定の発光区間について求め、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が所定の閾値を超えた場合、前記ピーク輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する。これにより、前記データ電圧に応じて逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定できる。例えば、前記データ電圧に応じた前記発光素子の発光量が大きい程、前記逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間の積和量が大きくなる。 10

【0019】

ここでは、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が所定の閾値を超えた場合、強い輝度により一層多くの電荷が前記発光素子の界面に蓄積されていると考えられる。この場合には、前記ピーク輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する。そのため、前記発光素子の界面に蓄積された電荷を前記データ電圧に応じて一層適切に除去できる。 20

【0020】

また、前記制御部は、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が前記所定の閾値以下の場合であって、前記平均輝度が第2の閾値を超えた場合、前記平均輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定してもよい。

【0021】

本態様によると、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が前記所定の閾値以下の場合であって、前記平均輝度が第2の閾値を超えた場合、前記平均輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する。これにより、前記データ電圧に応じて逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定できる。例えば、前記発光素子の発光量が大きい程、前記逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間の積和量が大きくなる。 30

【0022】

ここでは、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が前記所定の閾値以下の場合であって、前記平均輝度が第2の閾値を超えた場合、比較的少ない電荷が前記発光素子の界面に蓄積されていると考えられる。この場合には、前記平均輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する。そのため、前記発光素子に過渡な電氣的ストレスを与えることなく、前記発光素子の界面に蓄積された電荷を前記データ電圧に応じて一層適切に除去できる。 40

【0023】

また、前記制御部は、前記平均輝度が前記第2の閾値以下の場合、前記逆バイアス電圧を前記発光素子に印加しなくてもよい。

【0024】

本態様によると、前記平均輝度が前記第2の閾値以下の場合、前記逆バイアス電圧を前記発光素子に印加しない。前記平均輝度が前記第2の閾値以下の場合には、前記発光素子の界面に蓄積された電荷は多くないと考えられる。この場合は、前記逆バイアス電圧を前記発光素子に印加しない。 50

【0025】

そのため、不要に高い逆バイアスを前記発光素子に印加して前記発光素子を劣化させるのを防止できる。即ち、前記発光素子に過渡な電氣的ストレスを与えることなく、前記発光素子の界面に蓄積された電荷に応じた適切な処理ができる。

【0026】

また、前記制御部は、前記逆バイアスを前記発光素子に印加する前又は後の少なくともいずれか一方において、前記発光素子を発光させる駆動電圧より低く且つ前記逆バイアス電圧より高い中間電圧を前記発光素子に印加してもよい。

【0027】

本態様によると、逆バイアス電圧を前記発光素子に印加する際、いきなり駆動電圧と逆極性の電圧を印加するのではなく、一旦前記発光素子を発光させる駆動電圧より低く且つ前記逆バイアス電圧より高い中間電圧を前記発光素子に印加することにより、急激な電位変化から起こる発光素子への突入電流或いはオーバーシュート等の発光素子への過負荷を防ぎ、発光素子へのダメージを軽減できる。

【0028】

また、前記制御部は、前記複数の前記所定の発光区間における最後の発光区間の前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間、前記発光素子に印加してもよい。

【0029】

本態様によると、前記複数の前記所定の発光区間における最後の発光区間の前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間、前記発光素子に印加することで、逆バイアス電圧の印加に係る消費電力を低減できる。

【0030】

また、前記制御部は、前記逆バイアスを固定値とし、前記印加時間を可変としてもよく、また、前記制御部は、前記印加時間を固定値とし、前記逆バイアスを可変としてもよく、また、前記制御部は、前記逆バイアス及び前記印加時間を可変としてもよい。

【0031】

本態様によると、一例として、発光素子の電圧耐性が低く逆バイアス電圧の大きさを調整する余裕がない場合に、逆バイアスの印加時間の調整にて適切な量の逆バイアスを印加し、またフレーム周期が短く逆バイアス電圧の印加時間を調整する余裕がない場合に、逆バイアス電圧の調整にて適切な量の逆バイアスを印加するといったように、発光素子の特性回復を図る際の発光素子および表示装置の状況に応じて、逆バイアスの印加量（逆バイアス電圧と印加時間との積和量）を適量に調整できる。

【0032】

また、前記制御部は、前記発光素子が前記所定の発光区間に発光した発光時間の総和を前記発光素子の発光量として、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定してもよく、また、前記制御部は、前記所定の発光区間におけるデータ電圧に対応するデータ信号が示す発光輝度の総和を前記発光素子の発光量として、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定してもよく、また、前記制御部は、前記発光素子が前記所定の発光区間に発光した発光時間の総和、及び、前記所定の発光区間におけるデータ電圧に対応するデータ信号が示す発光輝度の総和に基づいて前記発光素子の発光量を求め、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定してもよい。

【0033】

本態様によると、前記発光素子の劣化の度合いを、所定の発光区間における、前記発光素子の発光時間の総和および発光輝度の総和のいずれか一方または両方を用いて特定することにより、逆バイアスの印加量を適量に調整できる。

【0034】

また、本発明は、このような表示装置として実現できるだけでなく、有機EL素子の特性回復方法として実現することもできる。

【0035】

(実施の形態1)

本発明では、有機EL素子を用いた表示装置を駆動するにあたり、少ない電力増加で発光輝度や発光効率を向上させることを目的としている。以下、本発明の表示装置について、図面を参照して詳細に説明する。

【0036】

まず、トラップ準位について、詳細に説明する。

【0037】

図1及び図2は、トラップ準位の形成により発光素子90の輝度が劣化することを説明する図である。

10

【0038】

具体的には、図1は、電圧が印加される発光素子90の構成を示す模式図であり、図2は、発光素子90を発光するための電圧値を示すグラフである。また、図1および図2のそれぞれにおいて、左側に発光素子90に電圧を印加する前の初期状態を示しており、右側に発光素子90に電圧が印加された後のトラップ準位が形成された劣化状態を示している。

【0039】

図1および図2に示すように、発光素子90は、ホール注入電極91、電子注入電極92、及び、ホール注入電極91と電子注入電極92との間に配置された有機発光層93を備えている。

20

【0040】

まず、図1に示される初期状態から、発光素子90に電圧が印加される。

【0041】

すると、有機発光層93の層界面付近（図1に示されるAの部分）の、電子注入電極92側に電子が蓄積し、ホール注入電極91側にホールが蓄積する。

【0042】

これにより、図1の劣化状態に示されるように、有機発光層93にトラップ準位が形成され、電位障壁が高くなる。この電位障壁は、発光素子90の輝度の劣化の要因となる。また、電圧が多く印加されるほど、深いトラップ準位が形成され、発光素子90の輝度の劣化は大きくなる。

30

【0043】

具体的には、図2に示すように、初期状態では、発光素子90を発光させるために必要な電圧はaである。そして、発光素子90に電圧が印加されて発光した後、トラップ準位が形成され、電位障壁が高くなる。このため、図2の劣化状態に示すように、発光素子90を発光させるために必要な電圧の閾値が上昇し、同じ輝度を得るために電圧aよりも大きな電圧bを印加する必要が生じる。

【0044】

つまり、発光素子90が使用されるのに伴い、トラップ準位が形成され、電荷がトラップされることにより、電圧ロスが生じ、発光素子90の輝度低下（素子劣化）が起こる。

【0045】

また、発光素子90に逆バイアス電圧を印加することで、有機発光層93の層界面付近の電子注入電極92側に蓄積した電子及びホール注入電極91側に蓄積したホールが放電され、電位障壁が下がる。つまり、逆バイアス電圧を印加することで、トラップ準位にたまった電荷を抜き去ることにより、発光素子90の劣化をもとに戻らせることができる。

40

【0046】

これにより、図1に示されるような初期状態に近い状態に戻ることによって、発光素子90の輝度の劣化は回復する。なお、発光素子90の劣化度合いが進む（使用時間が進む）につれて、トラップ準位が深くなり、そこにトラップされた電荷を抜くために、より大きな量の逆バイアス電圧を印加することが必要となる。

【0047】

50

図3は、実施の形態における表示装置14の構成の一例を示す機能ブロック図である。

【0048】

表示装置14は、有機EL素子10、有機EL素子10に対し、発光輝度を指定するデータ信号21に応じた大きさの駆動電流を印加することにより、有機EL素子10を発光させる発光制御部12、および消光状態にある有機EL素子10に対し、回復バイアス電圧26を印加することにより、有機EL素子10の特性回復を図る特性回復部13から構成される。

【0049】

表示装置14は、例えば、画像表示装置における1画素に対応するとしてもよい。複数の表示装置14を2次元に配列することにより、画像表示装置を構成することができる。 10

【0050】

本実施の形態では、典型的な例として、輝度値を指定するデータ信号21が動画像のフレームごとに与えられ、各フレーム内に有機EL素子10の発光期間と回復期間とが設けられるものとして説明する。

【0051】

データ信号21はデータ信号線を通じて、選択トランジスタ7およびデータ信号記録部2に入力される。データ信号21は、フレームごとに選択トランジスタ7を通してコンデンサ11に保持されるとともに、所定数のフレームにわたってデータ信号記録部2によって記録される。

【0052】

20

有機EL素子10の発光期間において、発光駆動電圧28が供給され、駆動トランジスタ8は、コンデンサ11に保持されているデータ信号21の電圧に応じた駆動電流を有機EL素子10に印加する。

【0053】

有機EL素子10の発光期間が終わると、発光駆動電圧28の供給が停止し、回復トランジスタ9がONとなることで、有機EL素子10の回復期間に移行する。

【0054】

逆バイアス条件設定部3は、データ信号記録部2に記録されているデータ信号21に応じて有機EL素子10が発光した発光量を特定し、特定された発光量に応じて、回復バイアス電圧としての逆バイアス電圧および逆バイアス電圧の印加時間を、記憶部1に設けられるテーブル(後述)を参照して設定する。そして、設定された逆バイアス電圧を示す逆バイアス電圧指示信号22、および設定された印加時間を制御する逆バイアス期間制御電圧23を出力する。 30

【0055】

逆バイアス電源4は、可変電圧源であり、逆バイアス電圧指示信号22で示される逆バイアス電圧24を生成する。

【0056】

クロック信号生成部5は、各フレーム期間に所定の電圧範囲を掃引するクロック信号25を生成する。

【0057】

40

回復電圧印加制御部6は、クロック信号25と逆バイアス期間制御電圧23とを比較することにより、逆バイアス電圧24の印加時間を制御する。

【0058】

回復電圧印加制御部6は、例えば、クロック信号25のレベルが逆バイアス期間制御電圧23よりも低い期間、逆バイアス電源4で生成された逆バイアス電圧24を出力し、その他の期間、発光駆動電圧28よりも低くかつ逆バイアス電圧24よりも高い中間電圧を出力する。

【0059】

簡明のため、中間電圧を接地電圧として説明すると、回復電圧印加制御部6は、逆バイアス電圧24を出力する期間以外の期間には、出力を接地電圧にプルダウンすることによ 50

り、出力電圧を接地電圧に固定する。これにより、出力電圧にノイズが重畳しても回復電圧印加制御部6に吸収されるので、誤点灯、誤作動が起こりにくくなる。

【0060】

以上の一連の動作により、各フレーム期間において、有機EL素子10には、逆バイアス電圧および中間電圧（接地電圧）の2種類の回復バイアス電圧が印加される。

【0061】

図4は、実施の形態の表示装置14における主要な信号のタイミングチャートである。

【0062】

発光期間 $t_{L.on}$ において、発光駆動電圧28が供給され、有機EL素子10はコンデンサ11に保持されているデータ信号21の電圧に応じた輝度で発光する。発光期間が過ぎると発光駆動電圧28の供給が停止し、有機EL素子10は消光する。 10

【0063】

回復期間 $t_{L.off}$ において、発光駆動電圧28とは逆相の回復期間指示信号27により、回復トランジスタ9がオンする。これにより、回復電圧印加制御部6から出力される回復バイアス電圧26が、有機EL素子10に印加される。

【0064】

クロック信号25は、周期が動画像の1フレームと同じ長さTであり、位相が発光駆動電圧28よりも T_x 進んでいる鋸歯状波形である。

【0065】

このようなクロック信号25を用いることにより、発光駆動電圧28と回復期間指示信号27とが同時ONになるクロスオーバー状態が万一発生した場合でも、発光出力が接地レベルに短絡されるだけであって、発光駆動電圧を供給する電源と逆バイアス電源4とがショートし、どちらか一方もしくは両方の電源が破壊してしまう事態を防ぐことができる。 20

【0066】

素子印加電圧29に示されるように、逆バイアス期間制御電圧23がクロック信号25を上回ったとき、逆バイアス電圧が回復バイアス電圧として有機EL素子10に印加される。それ以外の場合は回復電圧印加制御部6が出力を強制的に接地することで、接地電圧が逆バイアス電圧として有機EL素子10に印加される。 30

【0067】

逆バイアス期間制御電圧23を実線から破線で示されるレベルへ下げること、回復期間のうち逆バイアス電圧を印加する時間を t_1 から t_2 に変えることができる。

【0068】

また、フレームの周期を $T/2$ に短縮した倍速駆動を行う際には、図5に示すように、短縮されたフレーム周期 $T/2$ に対応して、クロック信号25、回復期間指示信号27、および発光駆動電圧28をそれぞれ $1/2$ 周期にした、クロック信号25'、回復期間指示信号27'、および発光駆動電圧28'を用いる。

【0069】

これにより、倍速駆動に適したタイミングの回復バイアス電圧26'および素子印加電圧29'が生成され、倍速駆動が容易に実現される。 40

【0070】

図6は、特性回復部13の動作の一例を示すフローチャートである。

【0071】

逆バイアス条件設定部3は、データ信号記録部2に記録されているデータ信号によって指定される発光輝度から、所定数のフレーム期間における有機EL素子10の発光量を特定する(S10)。

【0072】

データ信号記録部2にNフレームの発光輝度を指定するN個のデータ信号が記録されているとき、発光量は、例えば次のように定められる。

【0073】

i 番目のフレームにおいて指定された発光輝度を $V_i (+)$ 、発光時間を $t (V_i (+))$ と表記するとき、(式 1) に従って N フレームにわたる $V_i (+)$ と $t (V_i (+))$ との積和量 α を発光量とする。

【0074】

【数 1】

$$\sum_{i=1}^N (V_i (+) \times t(V_i (+))) = \alpha \quad (\text{式 1})$$

10

【0075】

ここで、発光輝度 $V_i (+)$ は、データ信号に応じて発光時に有機 EL 素子 10 に印加されることとなる順バイアスの発光駆動電圧または発光駆動電流に対応する。発光時間 $t (V_i (+))$ は、前述した発光期間 t_{Lon} の長さである。

【0076】

なお、発光輝度と発光時間との積和量を発光量とする代わりに、例えば、発光輝度の総和、または発光時間の総和を発光量としてもよい。

【0077】

次に、逆バイアス条件設定部 3 は、発光輝度 $V_i (+)$ の最大値であるピーク輝度 V_{peak} と、平均値である平均輝度 V_{ave} とを求める (S 11)。

20

【0078】

図 7 (A) に示すように、ピーク輝度 V_{peak} と平均輝度 V_{ave} との差 Δ が第 1 しきい値 Thresh1 よりも大きい場合 (S 12 で Y)、ピーク輝度 V_{peak} に対応する逆バイアス電圧を、記憶部 1 に設けられるピーク値テーブルから参照する (S 13)。

【0079】

図 8 (A) は、ピーク値テーブルの内容を模式的に説明する図である。ピーク値テーブルには、例えば図 8 (A) 中に複数の点で示されるような、ピーク輝度 V_{peak} および対応する逆バイアス電圧 $-V_{\text{bias}}$ を表す値の組が複数保持されている。

【0080】

著しい高輝度が瞬間的に入った場合は、発光時に瞬間的に有機 EL 素子の温度が急上昇し、寿命にかかわるダメージを与えるので、ピーク輝度の大きさに見合う回復処置を行うことが望ましい。そこで、平均輝度と比較して第 1 しきい値以上の突出したピーク輝度がある場合は、平均輝度ではなくピーク輝度の大きさに応じて逆バイアス電圧を設定する。

30

【0081】

また、図 7 (B) に示すように、ピーク輝度 V_{peak} と平均輝度 V_{ave} との差 Δ が第 1 しきい値 Thresh1 以下であり (S 12 で N)、かつ平均輝度 V_{ave} が第 2 しきい値 Thresh2 よりも大きい場合 (S 14 で Y)、平均輝度 V_{ave} に対応する逆バイアス電圧を、記憶部 1 に設けられる平均値テーブルから参照する (S 15)。

【0082】

図 8 (B) は、平均値テーブルの内容を模式的に説明する図である。平均値テーブルには、例えば図 8 (B) 中に複数の点で示されるような、平均輝度 V_{ave} および対応する逆バイアス電圧 $-V_{\text{bias}}$ を表す値の組が複数保持されている。

40

【0083】

瞬間的な高輝度がない場合は、平均輝度の大きさが有機 EL 素子の劣化度合いを強く反映するので、平均輝度の大きさに見合う回復処理を行うことが望ましい。そこで、突出したピーク輝度がない場合は、平均輝度に応じて逆バイアス電圧を設定する。

【0084】

さらにまた、図 7 (C) に示すように、突出したピーク輝度がなく、かつ平均輝度 V_{ave} が第 2 しきい値 Thresh2 以下である場合 (S 14 で N)、回復バイアス電圧を接地電圧に設定する (S 16)。

50

【0085】

突出したピーク輝度がなく、かつ平均輝度が第2しきい値以下であれば、残留電荷は非常に浅く電位障壁も低いことから、積極的に逆バイアス電圧を印加することはせず、接地電圧を回復バイアス電圧として印加することで、有機EL素子の特性回復効果と省電力効果との両立を図ることができる。

【0086】

S13およびS15にて逆バイアス電圧を設定した場合、逆バイアス電圧を印加する期間である逆バイアス期間を設定する(S17)。逆バイアス期間の長さは、例えば次のようにして決定される。

【0087】

10

j番目のフレームで印加する逆バイアス電圧を $V_j(-)$ 、印加時間を $t(V_j(-))$ と表記するとき、(式2)に従ってNフレームにわたる $V_j(-)$ と $t(V_j(-))$ との積和量が、(式1)で求めた発光量に対応するように印加時間 $t(V_j(-))$ を決定する。

【0088】

【数2】

$$\sum_{j=1}^N (V_j(-) \times t(V_j(-))) = \alpha K \quad (\text{式2})$$

20

【0089】

ここで、逆バイアス電圧 $V_j(-)$ は、S13およびS15で設定された逆バイアス電圧である。Kは、所定の調整係数である。

【0090】

各jについて同一の逆バイアス電圧 $V(-)$ および同一の印加時間tを設定する場合は、(式3)に従って印加時間を求める。

【0091】

【数3】

30

$$t = \frac{\alpha K}{N \times V(-)} \quad (\text{式3})$$

【0092】

この場合、フレーム数Nは一定回数であるから、印加時間tは逆バイアス電圧 $V(-)$ に対して(式4)に示すような逆比例関数として表される。

【0093】

【数4】

40

$$t = \frac{\beta}{V(-)} \quad (\text{式4})$$

【0094】

例えば、逆比例関数ならばテーブル参照方式で時間を設定することもできるが、より簡単に設定するために、本件では鋸歯状のクロック信号との比較方式による回路設定を用いている。

【0095】

図9(A)に示すように、(式4)の逆比例関数(点線)を近似する一次関数(実線)

50

を設定する。そして、図9（B）に示すように、クロック信号25の傾きを、設定した近似の一次関数と同じ傾きに設定し、クロック信号25と、印加する逆バイアスV（-）に比例した逆バイアス期間制御電圧23とを、比較器にて比較し、比較結果を元に逆バイアスの印加時間tを設定する。

【0096】

この場合、逆バイアスの印加タイミングならびに印加時間は（式4）を近似する期間だけ印加時間tとして出力されるが、最終的な出力タイミングに関しては、回復期間指示信号との論理積を取る形で出力され、不要なタイミングでは出力されない。

【0097】

この印加時間tは、逆バイアス期間制御電圧23が高くなるほど、すなわち逆バイアス電圧V（-）が小さくなるほど時間が拡大され、長く逆バイアスを印加することになる。すなわち、逆バイアス電圧が高くないと抜けないような深い電荷トラップに対しては、より高い逆バイアス電圧を、より短時間印加することで、素子へのダメージを軽減するものである。

【0098】

逆に、あまり逆バイアスを印加しなくても抜ける電荷トラップに対しては、長い時間低い電圧の逆バイアスを印加してやり、より深いところのトラップまで抜いていこうとするものである。

【0099】

上述のようにハードウェア（比較器）の動作により印加時間を決定することで、制御部等に負担をかけずに、迅速に逆バイアスの印加時間を設定することが可能となる。

【0100】

逆バイアス条件設定部3は、このようにして求めた印加時間tに応じた逆バイアス期間制御電圧23を回復電圧印加制御部6へ出力する。

【0101】

回復電圧印加制御部6は、逆バイアス電圧24および接地電圧のうちの逆バイアス期間制御電圧23に応じた一方を回復バイアス電圧26として出力する（S18）。回復トランジスタ9は、回復期間指示信号27が与えられる回復期間において、回復バイアス電圧26を有機EL素子10へ印加する。

【0102】

なお、上記では、逆バイアス電圧は、ピーク輝度からピーク値テーブルを参照するか、または平均輝度から平均値テーブルを参照して設定すると説明したが、図8（A）および図8（B）に示すグラフの傾きを比例定数 β として記憶しておき、ピーク輝度および平均輝度に比例定数 β を乗じることにより、都度逆バイアス電圧を算出してもよい。また、逆バイアス電圧を、有機EL素子10の発光色に応じて異なるピーク値テーブル、平均値テーブル、および比例定数を用いて設定してもよい。

【0103】

印加時間tは回復期間 t_{loff} よりも短く、 $t_{\text{loff}} > t$ となるように設定する。これにより、回復期間の少なくとも一部において、発光駆動電圧と逆バイアス電圧との間の中間電圧である接地電圧を回復バイアス電圧として供給することができる。

【0104】

図10（A）は、有機EL素子10への印加電圧を、発光駆動電圧と逆バイアス電圧との間で中間電圧を経由せずに変化させたときの、有機EL素子10に流れる駆動電流の時間変化を示すグラフである。図10（A）に示されるように、発光駆動電圧と逆バイアス電圧との変化点において、駆動電流に大きな突入電流が生じる。

【0105】

図10（B）は、印加電圧を、発光駆動電圧から逆バイアス電圧までは中間電圧を経由せずに変化させ、逆バイアス電圧から発光駆動電圧までは中間電圧を経由して変化させたときの、駆動電流の時間変化を示すグラフである。図10（B）に示されるように、逆バイアス電圧から発光駆動電圧への変化点において、駆動電流に生じる突入電流が減少する

。

【0106】

図10(C)は、印加電圧を、発光駆動電圧から逆バイアス電圧まで、および逆バイアス電圧から発光駆動電圧までの何れも途中で中間電圧を経由して変化させたときの、駆動電流の時間変化を示すグラフである。図10(C)に示されるように、発光駆動電圧から逆バイアス電圧への変化点、および逆バイアス電圧から発光駆動電圧への変化点において、駆動電流に生じる突入電流が減少する。

【0107】

このように、回復バイアス電圧として中間電圧である接地電圧を供給することで、発光駆動電圧と逆バイアス電圧との間の急激な電圧変化による突入電流を防ぐ。このときの逆バイアスの出力開始タイミングは、逆バイアス期間制御電圧23と鋸歯状のクロック信号25との比較で決定される。 10

【0108】

なお、(式1)で求めた発光量から(式2)に従って逆バイアス電圧および印加時間を設定する際、逆バイアス電圧および印加時間の一方を発光量にかかわらず固定値に設定し、他方を発光量に応じて可変に設定してもよい。

【0109】

図11は、逆バイアス電圧を発光量にかかわらず固定値に設定し、印加時間を発光量に応じて可変に設定する表示装置14aの構成の一例を示す機能ブロック図である。特性回復部13aにおいて、逆バイアス電源4aは、一定の逆バイアス電圧24aを生成し、逆バイアス条件設定部3aは逆バイアス電圧の印加時間のみを可変に設定する。 20

【0110】

この構成により、例えば有機EL素子10の電圧耐性が低く、逆バイアス電圧の大きさを調整する余裕がない場合に、発光量に応じて印加時間のみを可変に設定することができる。

【0111】

この場合も、前述と同様に、回復時間よりも短い印加時間を設定することによって、発光駆動電圧と逆バイアス電圧との間の急激な電圧変化による突入電流を防ぐ効果が得られる。

【0112】

図12は、印加時間を発光量にかかわらず固定値に設定し、逆バイアス電圧を発光量に応じて可変に設定する表示装置14bの構成の一例を示す機能ブロック図である。特性回復部13bにおいて、定電圧源4bは、一定の逆バイアス期間制御電圧23bを生成し、逆バイアス条件設定部3bは逆バイアス電圧のみを可変に設定する。 30

【0113】

この構成により、例えばフレーム周期Tが短く、逆バイアス電圧の印加時間を調整する余裕がない場合に、発光量に応じて逆バイアス電圧のみを可変に設定することが可能となる。なお、この場合、逆バイアス電圧の絶対値は発光駆動電圧の絶対値を超えないように設定する。

【0114】

(実施の形態2)

次に、本発明の実施の形態2における表示装置について説明する。この表示装置は、表示装置を構成する各画素回路に含まれる有機EL素子に対して、実施の形態1で説明した考え方に基づいて、回復バイアス電圧を印加するアクティブマトリクス型の表示装置である。 40

【0115】

図13は、実施の形態2における表示装置100の機能的な構成の一例を大まかに示すブロック図である。

【0116】

表示装置100は、表示部110、画像データ制御部120、データ線駆動回路部12 50

1、走査線駆動回路部122、および特性回復部130から構成される。表示部110は、複数の画素回路111をマトリクス状に配列して構成される。特性回復部130は、記憶部131、逆バイアス条件設定部132、回復電圧印加制御部133、および回復電圧印加部134から構成される。

【0117】

図14は、表示装置100の要部の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

【0118】

画素回路111は、有機EL素子112、輝度データ保持用のコンデンサ113、選択トランジスタ114、および駆動トランジスタ115からなる典型的なアクティブマトリクス型の画素回路に対して、回復トランジスタ116を追加して構成される。

10

【0119】

画素回路111には、走査線駆動回路部122から選択ゲート信号153および回復ゲート信号154が与えられ、データ線駆動回路部121から発光輝度を規定するデータ電圧151が与えられ、回復電圧印加部134から回復バイアス電圧152が与えられる。

【0120】

画像データ制御部120は、表示部110にて表示されるべき画像データを受信し、受信された画像データにより示される各画素の輝度値に応じたデータ電圧を示すデータ電圧指示信号125をデータ線駆動回路部121へ出力する。

【0121】

データ線駆動回路部121は、内蔵するDAC (Digital Analog Converter) にて、画像データ制御部120からのデータ電圧指示信号125で示されたデータ電圧151を生成する。生成されたデータ電圧151に応じた駆動電圧が、選択トランジスタ114を介してコンデンサ113に保持される。駆動トランジスタ115は、コンデンサ113に保持された駆動電圧に応じた電流を、電源線117から有機EL素子112に供給し、有機EL素子112を所望の輝度で発光させる。

20

【0122】

走査線駆動回路部122は、走査回路部123および行ごとに設けられるインバータ124から構成される。走査回路部123は、行ごとに順次選択ゲート信号153を出力し、インバータ124は、回復電圧印加制御部133から回復期間指示信号137が与えられるフレームにおいてのみ、選択ゲート信号153と重複しない期間に回復ゲート信号154を出力する。

30

【0123】

特性回復部130において、記憶部131は、各画素回路111の画像データをNフレーム分、実施の形態1の V_i (+) に対応する発光輝度情報として記憶する。記憶部131は、発光輝度情報をそのまま記憶するのではなく、各発光輝度情報の上位部分だけを記号化して簡易に記憶することで、記憶容量を削減してもよい。

【0124】

逆バイアス条件設定部132は、Nフレームごとに、記憶部131に記憶された各画素回路のNフレーム分の発光輝度情報を参照して、回復条件を設定する。回復条件の設定は、実施の形態1で説明した方法に従って、記憶部131に記憶されたNフレーム分の発光輝度情報によって表されるピーク輝度と平均輝度との差の大きさ、および平均輝度の大きさをしきい値比較することにより行われる。

40

【0125】

回復電圧印加制御部133は、逆バイアス条件設定部132によって回復条件が設定されたフレーム (つまりNフレームごとの1フレーム) において、回復期間指示信号137を出力するとともに、設定された逆バイアス電圧または中間電圧 (例えば接地電圧) を示す回復バイアス電圧指示信号138を回復電圧印加部134へ出力する。

【0126】

回復電圧印加制御部133は、例えば実施の形態1で述べたように、鋸歯状のクロック信号と逆バイアス期間制御電圧とを比較器にて比較することによって、クロック信号<逆

50

バイアス期間制御電圧となっている期間のみ逆バイアス電圧を示す回復バイアス電圧指示信号 138 を出力し、他の期間は中間電圧を示す回復バイアス電圧指示信号 138 を出力する。

【0127】

回復電圧印加部 134 は、内蔵する DAC にて、回復電圧印加制御部 133 からの回復バイアス電圧指示信号 138 で示された回復バイアス電圧 152 を生成する。生成された回復バイアス電圧 152 は、回復トランジスタ 116 に印加される。

【0128】

走査線駆動回路部 122 は、N フレーム点灯後、回復電圧印加制御部 133 から与えられる回復期間指示信号 137 に従って、回復トランジスタ 116 をオンさせる回復ゲート信号 154 を出力する。回復ゲート信号 154 は、N フレームごとに 1 フレーム、回復電圧印加制御部 133 から回復期間指示信号 137 が出力されるフレームにおいてのみ、出力される。 10

【0129】

回復トランジスタ 116 がオンすることで、回復電圧印加部 134 から出力された回復バイアス電圧 152（中間電圧および逆バイアス電圧を含む）が有機 EL 素子 112 に印加される。なお、有機 EL 素子 112 に逆バイアス電圧が印加される期間は、回復バイアス電圧 152 が逆バイアス電圧となる期間、すなわち鋸歯状のクロック信号と逆バイアス期間制御電圧との比較によりクロック信号 < 逆バイアス期間制御電圧となっている期間だけである。 20

【0130】

次に、このように構成された表示装置 100 の動作の一例を説明する。

【0131】

図 15 は、表示装置 100 の 1 つの画素回路における N フレームの動作の一例を示すフローチャートである。図 15 の右側には、画像データ制御部 120、データ線駆動回路部 121、走査線駆動回路部 122、および特性回復部 130 で行われる、表示駆動および特性回復処理の一例が示される。図 15 の左側には、表示駆動および特性回復処理に対応する画素回路の動作の一例が示される。

【0132】

図 16 は、表示装置 100 が図 15 のフローチャートに従って動作した場合の、主要な信号の時間変化を示すタイミングチャートである。 30

【0133】

走査線駆動回路部 122 が選択ゲート信号 153 を出力するのと同期して、画像データ制御部 120 からの制御によりデータ線駆動回路部 121 が画像データに応じたデータ電圧 151 を出力し、有機 EL 素子 112 が所望の輝度で点灯する（S10a）。このとき、特性回復部 130 における記憶部 131 は、有機 EL 素子 112 の点灯に用いられた画像データを記憶する（S10b）。このような処理が N フレームにわたって実行される。

【0134】

第 N フレームにおいて有機 EL 素子 112 が点灯している間に、逆バイアス条件設定部 132 は、実施の形態 1 で説明した処理（図 6 の S11～S17）と同様にして回復条件を設定する。すなわち、逆バイアス条件設定部 132 は、記憶部 131 に記憶されている N フレームの画像データを参照して、ピーク輝度および平均輝度を求め、求めたピーク輝度および平均輝度に応じて、逆バイアス電圧および逆バイアス期間を設定する（S11～S17）。 40

【0135】

回復条件が設定されると、回復電圧印加制御部 133 が回復期間指示信号 137 を出力することにより、回復処理が開始される（S18a）。走査線駆動回路部 122 は、回復電圧印加制御部 133 からの回復期間指示信号 137 に応じて、第 N フレームにおいて選択ゲート信号 153 の出力が止まると回復ゲート信号 154 を出力する。

【0136】

走査線駆動回路部 1 2 2 が回復ゲート信号 1 5 4 を出力するのと同期して、回復電圧印加制御部 1 3 3 からの制御により回復電圧印加部 1 3 4 が中間電圧（例えば接地電圧）および逆バイアス電圧を含む回復バイアス電圧 1 5 2 を出力する（S 1 8 b）。

【0 1 3 7】

出力された回復バイアス電圧 1 5 2 は、回復トランジスタ 1 1 6 を介して有機 E L 素子 1 1 2 に印加される。これにより、有機 E L 素子 1 1 2 に蓄積された電荷が除去され、有機 E L 素子 1 1 2 の劣化が回復する。

【0 1 3 8】

以上説明したように、本発明の実施の形態 2 の表示装置 1 0 0 によれば、アクティブマトリクス型の表示装置 1 0 0 において、発光素子の特性回復のための回復バイアス電圧の印加を、実施の形態 1 の表示装置 1 4 と同様に行うことができるので、発光素子に大きな電氣的ストレスを加えることなく、発光素子の動作寿命の向上と発光効率の低下抑制が可能になる。さらに、逆バイアスに使用する電力の最適化および発光効率の低下抑制による、駆動電圧もしくは駆動電流の増加抑制によって、表示装置の消費電力の低減を図ることができる。

【0 1 3 9】

なお、発光素子の特性回復のための回復バイアス電圧の印加を、実施の形態 1 の表示装置 1 4 と同様に行うことができるアクティブマトリクス型の表示装置は、表示装置 1 0 0 に限られるものではない。例えば、次のような変形例を考えることもできる。

【0 1 4 0】

図 1 7 は、変形例における表示装置 2 0 0 の機能的な構成の一例を大まかに示すブロック図である。図 1 3 に示される表示装置 1 0 0 と比べて、特性回復部 1 3 0 の代わりに表示駆動および特性回復部 1 3 5 が設けられ、データ線駆動回路部 1 2 1 と回復電圧印加部 1 3 4 とが、データ線駆動および回復電圧印加部 1 3 6 に統合されている。

【0 1 4 1】

図 1 8 は、表示装置 2 0 0 の要部の機能的な構成の一例を示すブロック図である。図 1 8 に示されるように、スイッチ 1 4 2 およびスイッチ 1 4 3 を切り替えることによって、データ線駆動および回復電圧印加部 1 3 6 は、画像データ制御部 1 2 0 からのデータ電圧指示信号 1 2 5 に従ってデータ電圧 1 5 1 を生成し、また、回復電圧印加制御部 1 3 3 からの回復バイアス電圧指示信号 1 3 8 に従って回復バイアス電圧 1 5 2 を生成する。

【0 1 4 2】

このような構成によれば、データ線駆動および回復電圧印加部 1 3 6 に内蔵される 1 つの D A C にて、データ電圧 1 5 1 と回復バイアス電圧 1 5 2 とを生成できるので、それぞれが D A C を有するデータ線駆動回路部 1 2 1 と回復電圧印加部 1 3 4 とを設ける表示装置 1 0 0 と比べて、回路を簡素化するために役立つ。

【0 1 4 3】

以上、本発明の表示装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものも本発明の範囲内に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0 1 4 4】

上記のような構成により、発光素子、特に有機 E L 素子およびその光源装置に利用でき、その素子を用いた高効率化、省エネ化に優れたディスプレイ装置、照明装置に適用できる。

【符号の説明】

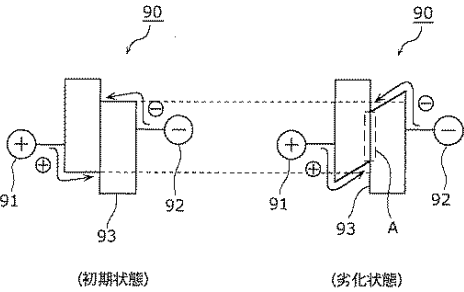
【0 1 4 5】

- 1 記憶部
- 2 データ信号記録部
- 3、3 a、3 b 逆バイアス条件設定部
- 4、4 a 逆バイアス電源

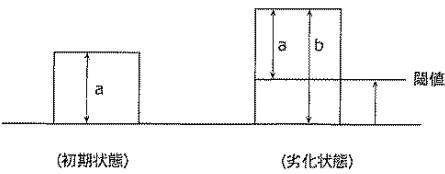
4 b	定電圧源	
5	クロック信号生成部	
6	回復電圧印加制御部	
7	選択トランジスタ	
8	駆動トランジスタ	
9	回復トランジスタ	
10	有機EL素子	
11	コンデンサ	
12	発光制御部	
13、13 a、13 b	特性回復部	10
14、14 a、14 b	表示装置	
21	データ信号	
22	逆バイアス電圧指示信号	
23、23 b	逆バイアス期間制御電圧	
24、24 a	逆バイアス電圧	
25	クロック信号	
26	回復バイアス電圧	
27	回復期間指示信号	
28	発光駆動電圧	
29	素子印加電圧	20
90	発光素子	
91	ホール注入電極	
92	電子注入電極	
93	有機発光層	
100、200	表示装置	
110	表示部	
111	画素回路	
112	有機EL素子	
113	コンデンサ	
114	選択トランジスタ	30
115	駆動トランジスタ	
116	回復トランジスタ	
117	電源線	
120	画像データ制御部	
121	データ線駆動回路部	
122	走査線駆動回路部	
123	走査回路部	
124	インバータ	
125	データ電圧指示信号	
130	特性回復部	40
131	記憶部	
132	逆バイアス条件設定部	
133	回復電圧印加制御部	
134	回復電圧印加部	
135	表示駆動および特性回復部	
136	データ線駆動および回復電圧印加部	
137	回復期間指示信号	
138	回復バイアス電圧指示信号	
142、143	スイッチ	
151	データ電圧	50

- 1 5 2 回復バイアス電圧
- 1 5 3 選択ゲート信号
- 1 5 4 回復ゲート信号

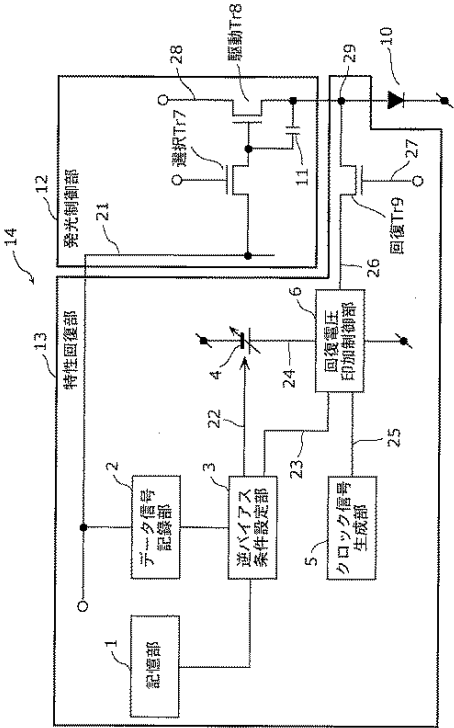
【図 1】



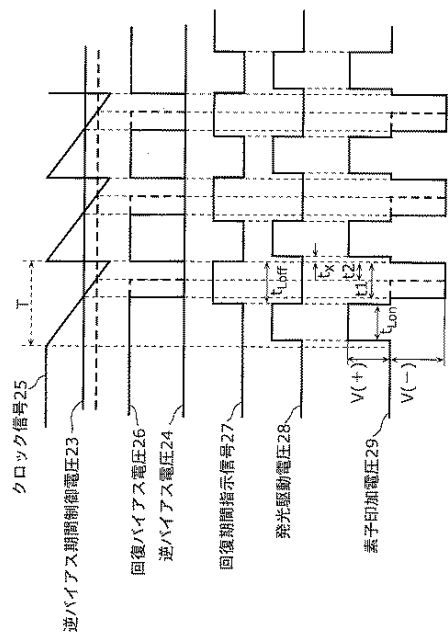
【図 2】



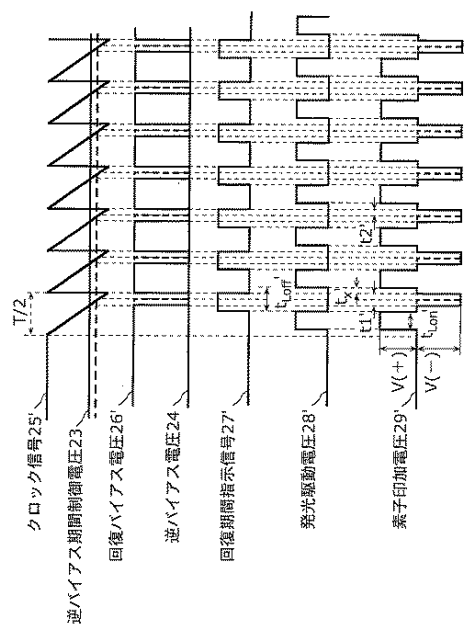
【図 3】



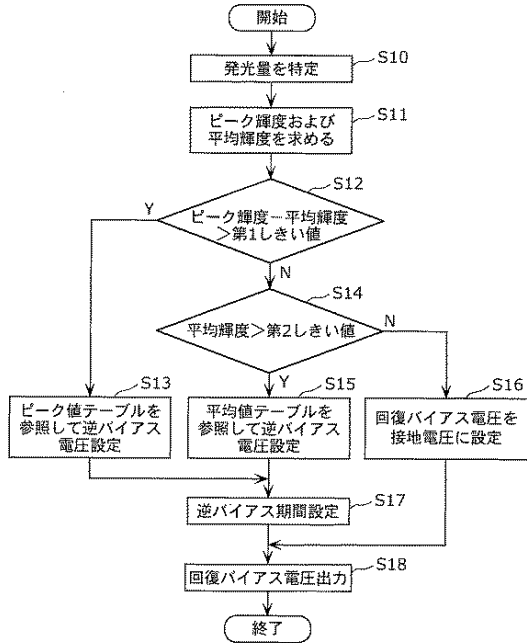
【図 4】



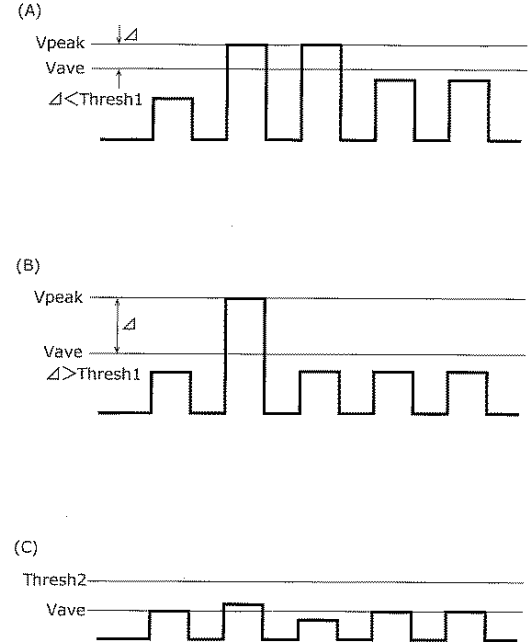
【図 5】



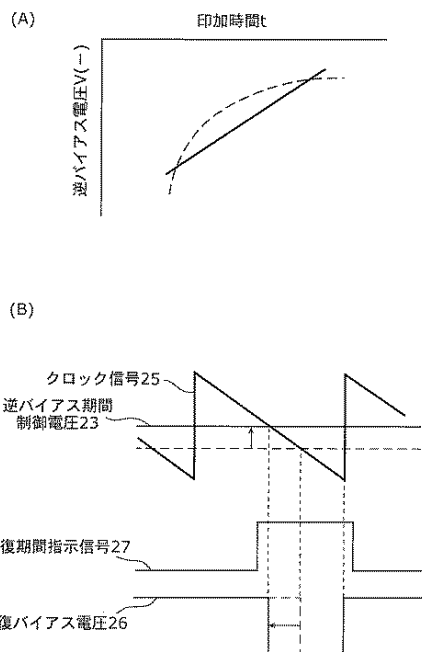
【図 6】



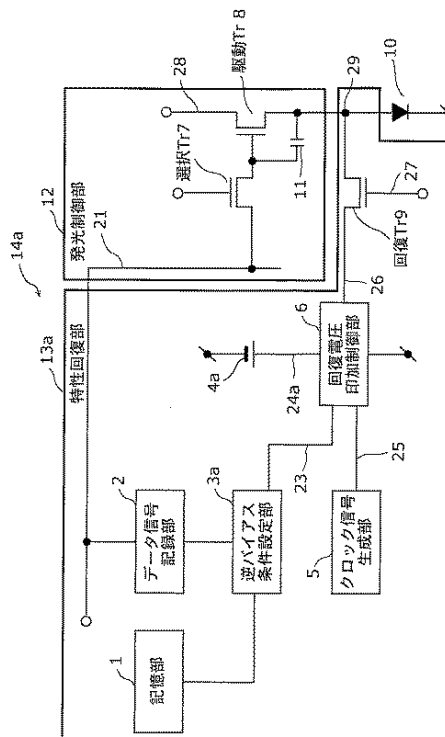
【図 7】



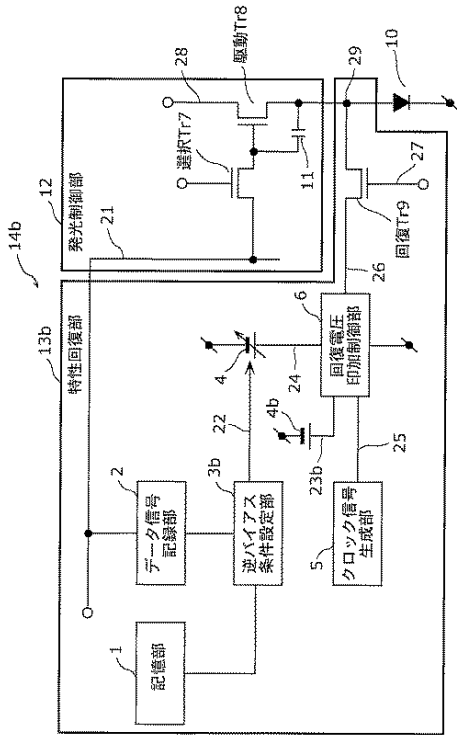
【图 9】



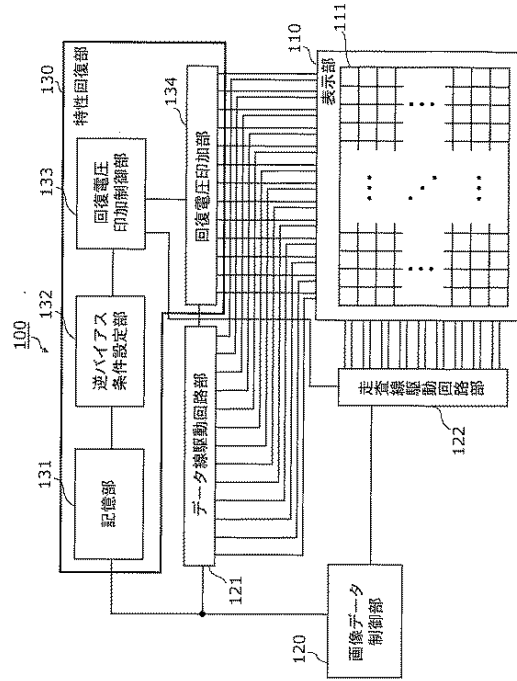
【图 1 1】



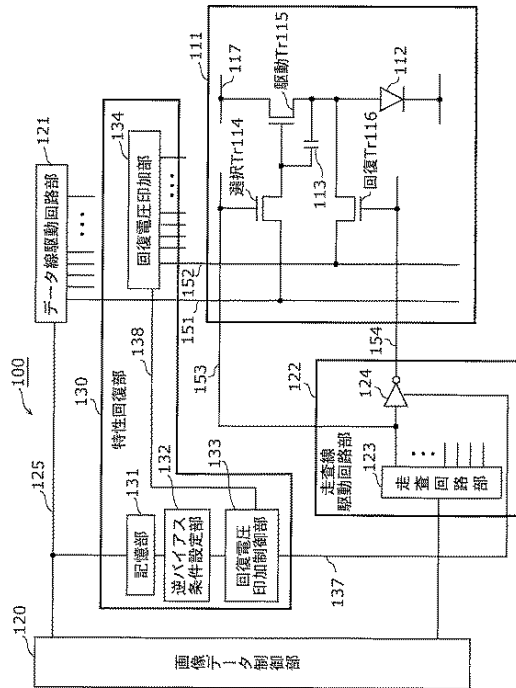
【図 1 2】



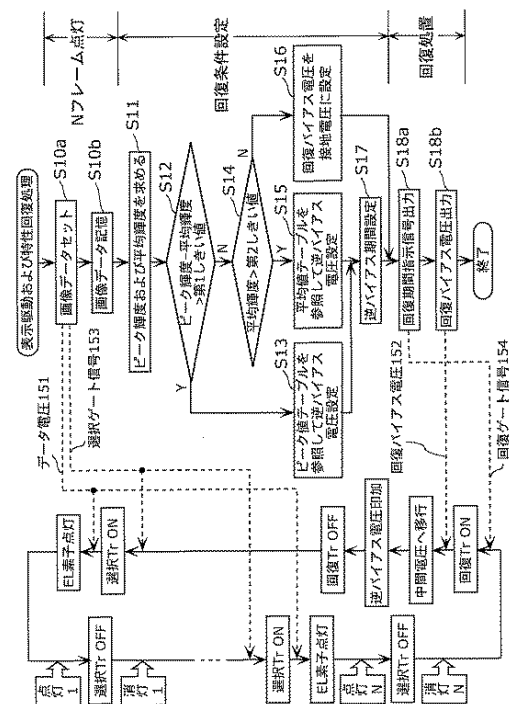
【図 1 3】



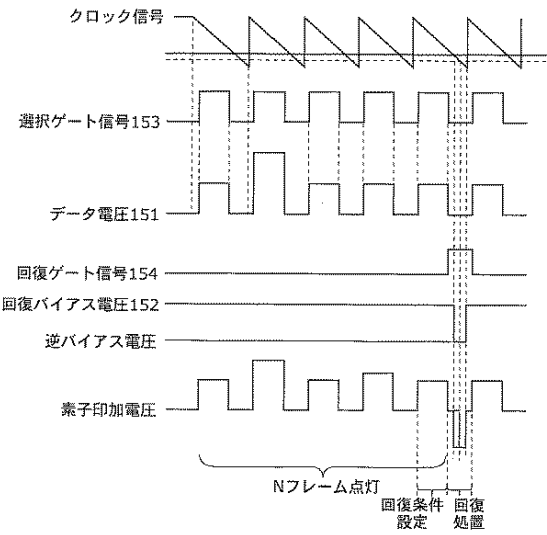
【図 1 4】



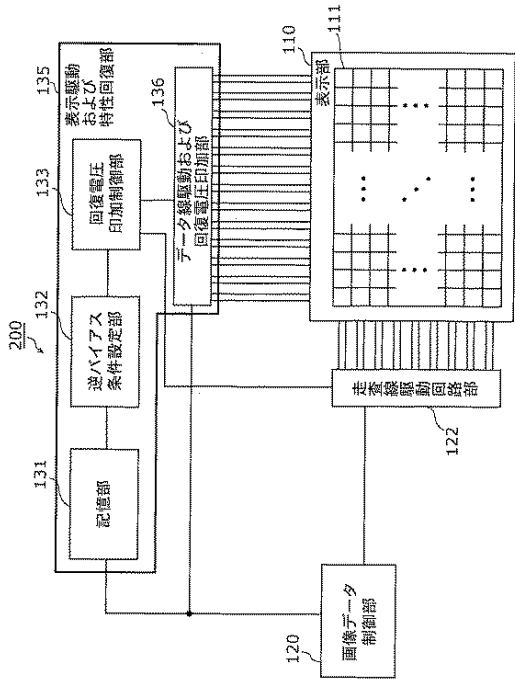
【図 1 5】



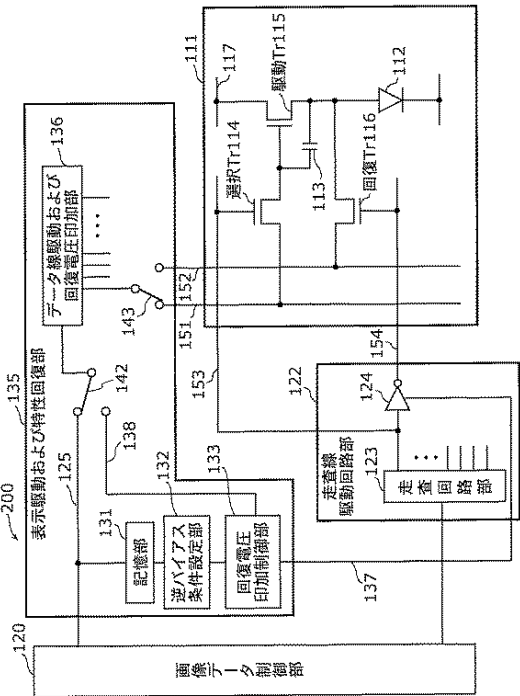
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【手続補正書】

【提出日】平成21年10月2日(2009.10.2)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子と、

前記発光素子に電流を供給して前記発光素子を発光させる電源線と、

データ線を介して供給されるデータ電圧に対応する駆動電圧を蓄積するコンデンサと、

前記コンデンサに蓄積された駆動電圧に応じた電流を前記電源線から前記発光素子に流させる駆動素子と、

所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、前記所定の発光区間における前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間の間に前記発光素子に印加して、前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷を除去する制御部と

を具備し、

前記制御部は、

前記所定の発光区間における前記データ電圧に基づいて発光輝度を複数の前記所定の発光区間について求め、

前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が所定の閾値を超えた場合、前記ピーク輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

(削除)

【請求項 3】

前記制御部は、

前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が前記所定の閾値以下の場合であって、前記平均輝度が第2の閾値を超えた場合、前記平均輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する

ことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項 4】

前記制御部は、

前記平均輝度が前記第2の閾値以下の場合、前記逆バイアス電圧を前記発光素子に印加しない

ことを特徴とする請求項3記載の表示装置。

【請求項 5】

前記制御部は、

前記逆バイアスを前記発光素子に印加する前又は後の少なくともいずれか一方において

、

前記発光素子を発光させる駆動電圧より低く且つ前記逆バイアス電圧より高い中間電圧を前記発光素子に印加する

ことを特徴とする請求項1、請求項3、及び請求項4のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 6】

前記制御部は、

前記複数の前記所定の発光区間における最後の発光区間の前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間の間に前記発光素子に印加する

ことを特徴とする請求項3乃至請求項5のいずれかに記載の表示装置。

【請求項7】

前記制御部は、

前記逆バイアスを固定値とし、前記印加時間を可変とする

ことを特徴とする請求項1、請求項3乃至請求項6のいずれかに記載の表示装置。

【請求項8】

前記制御部は、

前記印加時間を固定値とし、前記逆バイアスを可変とする

ことを特徴とする請求項1、請求項3乃至請求項6のいずれかに記載の表示装置。

【請求項9】

前記制御部は、

前記逆バイアス及び前記印加時間を可変とする

ことを特徴とする請求項1、請求項3乃至請求項6のいずれかに記載の表示装置。

【請求項10】

前記制御部は、

前記発光素子が前記所定の発光区間に発光した発光時間の総和を前記発光素子の発光量として、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する

ことを特徴とする請求項1、請求項3乃至請求項9のいずれかに記載の表示装置。

【請求項11】

前記制御部は、

前記所定の発光区間におけるデータ電圧に対応するデータ信号が示す発光輝度の総和を前記発光素子の発光量として、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する

ことを特徴とする請求項1、請求項3乃至請求項9のいずれかに記載の表示装置。

【請求項12】

前記制御部は、

前記発光素子が前記所定の発光区間に発光した発光時間の総和、及び、前記所定の発光区間におけるデータ電圧に対応するデータ信号が示す発光輝度の総和に基づいて前記発光素子の発光量を求め、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する

ことを特徴とする請求項1、請求項3乃至請求項9のいずれかに記載の表示装置。

【請求項13】

発光素子と、

前記発光素子に電流を供給して前記発光素子を発光させる電源線と、データ線を介して供給されるデータ電圧に対応する駆動電圧を蓄積するコンデンサと、

前記コンデンサに蓄積された駆動電圧に応じた電流を前記電源線から前記発光素子に流させる駆動素子と

所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、

前記所定の発光区間における前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間の間に前記発光素子に印加して、

前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷を除去する制御部と

を具備する表示装置を制御するための制御方法であって、

前記制御部にて、前記所定の発光区間における前記データ電圧に基づいて発光輝度を複数の前記所定の発光区間について求め、

前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が所定の閾値を超えた場合、前記ピーク輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定することによって、

前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷を除去することを特徴とする表示装置の制御方法。

【手続補正書】

【提出日】平成22年1月29日(2010.1.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機EL素子を用いた表示装置、および有機EL素子の特性を回復させるための制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機材料によって構成される有機EL(Electro Luminescence)素子(以下発光素子または単に素子ともいう)は、構成材料である有機層にて、電子と正孔による再結合を行う薄膜自発光という利点を生かして、薄型軽量の表示装置を可能にするとともに、かつ高速応答が可能であることから、高画質・高性能の薄型表示装置に用いる発光素子として注目されている。

【0003】

しかしながら有機EL素子は駆動時に、キャリアの電子および正孔に働くトラップが多数あり、このトラップによりキャリアが減少し、発光効率が低下する傾向がある。トラップされたキャリアはキャリア輸送のポテンシャル障壁を上げるため、発光効率を低下させてしまう。

【0004】

またトラップされたキャリアは空間電荷となり輸送用キャリアの動きを妨げるため、結果として素子に流れる電流自体を抑制してしまう。

【0005】

また、素子を構成する有機材料自体が高抵抗であるため、電圧を印加することでコンデンサと同様に電荷を蓄積してしまう。

【0006】

このように蓄積された電荷を抜き去るために、発光素子に逆バイアスを印加する方法が一般的に用いられている。逆バイアスを印加する際のトラップ準位の深さは、使用する状況によってさまざまであり、その状況に応じて好ましい逆バイアス印加を行うために下記特許文献1のような手法がとられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-301084号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、前記空間電荷は、発光時の素子駆動電圧の高低と、駆動電圧の印加時間に依存するため、常に高電位となっているわけではなく、高電位の逆バイアスを常時印加しておく必要はない。また、素子にとって異常に高い逆バイアスを印加し、また、高順方

向電位から高逆方向電位に一気に切り替えると、瞬間的に強い突入電流が素子に印加され、素子の劣化もしくは破壊を引き起こしてしまう可能性がある。

【0009】

また素子の発光1周期ごとに逆バイアスの値を可変させていては、制御系に大きな負荷をかけてしまう。また常に高電圧の逆バイアスを印加するのでは、消費電力の面から見ても好ましくない。

【0010】

上記の観点に基づき、本願発明は有機EL素子の特性回復処理の効率を最適化し、逆バイアスによる素子へのダメージを軽減することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様である有機EL素子を用いた表示装置は、発光素子と、前記発光素子に電流を供給して前記発光素子を発光させる電源線と、データ線を介して供給されるデータ電圧に対応する駆動電圧を蓄積するコンデンサと、前記コンデンサに蓄積された駆動電圧に応じた電流を前記電源線から前記発光素子に流させる駆動素子と、所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、前記所定の発光区間における前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間前記発光素子に印加して、前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷を除去する制御部とを具備する。

【発明の効果】

【0012】

本願発明における有機EL素子を用いた表示装置、および有機EL素子の特性回復方法によれば、発光素子に大きな電氣的ストレスを加えることなく、素子の動作寿命の向上と発光効率の低下抑制が可能であるとともに、逆バイアスに使用する電力の最適化および発光効率の低下抑制による、駆動電圧もしくは駆動電流の増加抑制によって、表示装置の消費電力の低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、トラップ準位の形成により発光素子の輝度が劣化することを説明する図である。

【図2】図2は、トラップ準位の形成により発光素子の輝度が劣化することを説明する図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1における表示装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図4】図4は、表示装置における主要信号のタイミングチャートである。

【図5】図5は、倍速駆動時の主要信号のタイミングチャートである。

【図6】図6は、表示装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図7】図7(A)～(C)は、データ信号の系列の一例を示す図である。

【図8】図8(A)は、ピーク値テーブルの内容を説明する図であり、図8(B)は、平均値テーブルの内容を説明する図である。

【図9】図9(A)、(B)は、逆バイアスの印加時間を設定する動作を説明する図である。

【図10】図10(A)～(C)は、有機EL素子への印加電圧と駆動電流との関係を説明する図である。

【図11】図11は、表示装置の構成の他の一例を示す機能ブロック図である。

【図12】図12は、表示装置の構成の他の一例を示す機能ブロック図である。

【図13】図13は、本発明の実施の形態2における表示装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図14】図14は、表示装置の要部の詳細な構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図15】図15は、表示装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図16】図16は、表示装置の動作の一例を示すタイミングチャートである。

【図17】図17は、本発明の実施の形態2の変形例における表示装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図18】図18は、表示装置の要部の詳細な構成の一例を示す機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の一態様である有機EL素子を用いた表示装置は、発光素子と、前記発光素子に電流を供給して前記発光素子を発光させる電源線と、データ線を介して供給されるデータ電圧に対応する駆動電圧を蓄積するコンデンサと、前記コンデンサに蓄積された駆動電圧に応じた電流を前記電源線から前記発光素子に流させる駆動素子と、所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、前記所定の発光区間における前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間前記発光素子に印加して、前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷を除去する制御部とを具備する。

【0015】

本態様によると、所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、前記所定の発光区間における前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間前記発光素子に印加するものである。

【0016】

これにより、前記所定の発光区間における前記データ電圧のOFF区間を利用して前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷をこまめに除去する。そのため、前記発光素子の界面に蓄積された電荷を効果的に除去でき、前記発光素子の輝度回復を適切に行い、前記発光素子の長寿命化を図ることができる。

【0017】

また、前記制御部は、前記所定の発光区間における前記データ電圧に基づいて発光輝度を複数の前記所定の発光区間について求め、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が所定の閾値を超えた場合、前記ピーク輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定してもよい。

【0018】

本態様によると、前記所定の発光区間における前記データ電圧に基づいて発光輝度を複数の前記所定の発光区間について求め、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が所定の閾値を超えた場合、前記ピーク輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する。これにより、前記データ電圧に応じて逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定できる。例えば、前記データ電圧に応じた前記発光素子の発光量が大きい程、前記逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間の積和量が大きくなる。

【0019】

ここでは、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が所定の閾値を超えた場合、強い輝度により一層多くの電荷が前記発光素子の界面に蓄積されていると考えられる。この場合には、前記ピーク輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する。そのため、前記発光素子の界面に蓄積された電荷を前記データ電圧に応じて一層適切に除去できる。

【0020】

また、前記制御部は、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が前記所定の閾値以下の場合であって、前記平均輝度が第2の閾値を超えた場合、前記平均輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆

バイアス電圧の印加時間を設定してもよい。

【0021】

本態様によると、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が前記所定の閾値以下の場合であって、前記平均輝度が第2の閾値を超えた場合、前記平均輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する。これにより、前記データ電圧に応じて逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定できる。例えば、前記発光素子の発光量が大きい程、前記逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間の積和量が大きくなる。

【0022】

ここでは、前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が前記所定の閾値以下の場合であって、前記平均輝度が第2の閾値を超えた場合、比較的少ない電荷が前記発光素子の界面に蓄積されていると考えられる。この場合には、前記平均輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する。そのため、前記発光素子に過渡な電氣的ストレスを与えることなく、前記発光素子の界面に蓄積された電荷を前記データ電圧に応じて一層適切に除去できる。

【0023】

また、前記制御部は、前記平均輝度が前記第2の閾値以下の場合、前記逆バイアス電圧を前記発光素子に印加しなくてもよい。

【0024】

本態様によると、前記平均輝度が前記第2の閾値以下の場合、前記逆バイアス電圧を前記発光素子に印加しない。前記平均輝度が前記第2の閾値以下の場合には、前記発光素子の界面に蓄積された電荷は多くないと考えられる。この場合は、前記逆バイアス電圧を前記発光素子に印加しない。

【0025】

そのため、不要に高い逆バイアスを前記発光素子に印加して前記発光素子を劣化させるのを防止できる。即ち、前記発光素子に過渡な電氣的ストレスを与えることなく、前記発光素子の界面に蓄積された電荷に応じた適切な処理ができる。

【0026】

また、前記制御部は、前記逆バイアスを前記発光素子に印加する前又は後の少なくともいずれか一方において、前記発光素子を発光させる駆動電圧より低く且つ前記逆バイアス電圧より高い中間電圧を前記発光素子に印加してもよい。

【0027】

本態様によると、逆バイアス電圧を前記発光素子に印加する際、いきなり駆動電圧と逆極性の電圧を印加するのではなく、一旦前記発光素子を発光させる駆動電圧より低く且つ前記逆バイアス電圧より高い中間電圧を前記発光素子に印加することにより、急激な電位変化から起こる発光素子への突入電流或いはオーバーシュート等の発光素子への過負荷を防ぎ、発光素子へのダメージを軽減できる。

【0028】

また、前記制御部は、前記複数の前記所定の発光区間における最後の発光区間の前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間、前記発光素子に印加してもよい。

【0029】

本態様によると、前記複数の前記所定の発光区間における最後の発光区間の前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間、前記発光素子に印加することで、逆バイアス電圧の印加に係る消費電力を低減できる。

【0030】

また、前記制御部は、前記逆バイアスを固定値とし、前記印加時間を可変としてもよく、また、前記制御部は、前記印加時間を固定値とし、前記逆バイアスを可変としてもよく、また、前記制御部は、前記逆バイアス及び前記印加時間を可変としてもよい。

【0031】

本態様によると、一例として、発光素子の電圧耐性が低く逆バイアス電圧の大きさを調整する余裕がない場合に、逆バイアスの印加時間の調整にて適切な量の逆バイアスを印加し、またフレーム周期が短く逆バイアス電圧の印加時間を調整する余裕がない場合に、逆バイアス電圧の調整にて適切な量の逆バイアスを印加するといったように、発光素子の特性回復を図る際の発光素子および表示装置の状況に応じて、逆バイアスの印加量（逆バイアス電圧と印加時間との積和量）を適量に調整できる。

【0032】

また、前記制御部は、前記発光素子が前記所定の発光区間に発光した発光時間の総和を前記発光素子の発光量として、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定してもよく、また、前記制御部は、前記所定の発光区間におけるデータ電圧に対応するデータ信号が示す発光輝度の総和を前記発光素子の発光量として、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定してもよく、また、前記制御部は、前記発光素子が前記所定の発光区間に発光した発光時間の総和、及び、前記所定の発光区間におけるデータ電圧に対応するデータ信号が示す発光輝度の総和に基づいて前記発光素子の発光量を求め、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定してもよい。

【0033】

本態様によると、前記発光素子の劣化の度合いを、所定の発光区間における、前記発光素子の発光時間の総和および発光輝度の総和のいずれか一方または両方を用いて特定することにより、逆バイアスの印加量を適量に調整できる。

【0034】

また、本発明は、このような表示装置として実現できるだけでなく、有機EL素子の特性回復方法として実現することもできる。

【0035】

(実施の形態1)

本発明では、有機EL素子を用いた表示装置を駆動するにあたり、少ない電力増加で発光輝度や発光効率を向上させることを目的としている。以下、本発明の表示装置について、図面を参照して詳細に説明する。

【0036】

まず、トラップ準位について、詳細に説明する。

【0037】

図1及び図2は、トラップ準位の形成により発光素子90の輝度が劣化することを説明する図である。

【0038】

具体的には、図1は、電圧が印加される発光素子90の構成を示す模式図であり、図2は、発光素子90を発光するための電圧値を示すグラフである。また、図1および図2のそれぞれにおいて、左側に発光素子90に電圧を印加する前の初期状態を示しており、右側に発光素子90に電圧が印加された後のトラップ準位が形成された劣化状態を示している。

【0039】

図1および図2に示すように、発光素子90は、ホール注入電極91、電子注入電極92、及び、ホール注入電極91と電子注入電極92との間に配置された有機発光層93を備えている。

【0040】

まず、図1に示される初期状態から、発光素子90に電圧が印加される。

【0041】

すると、有機発光層93の層界面付近（図1に示されるAの部分）の、電子注入電極92側に電子が蓄積し、ホール注入電極91側にホールが蓄積する。

【0042】

これにより、図1の劣化状態に示されるように、有機発光層93にトラップ準位が形成され、電位障壁が高くなる。この電位障壁は、発光素子90の輝度の劣化の要因となる。また、電圧が多く印加されるほど、深いトラップ準位が形成され、発光素子90の輝度の劣化は大きくなる。

【0043】

具体的には、図2に示すように、初期状態では、発光素子90を発光させるために必要な電圧はaである。そして、発光素子90に電圧が印加されて発光した後、トラップ準位が形成され、電位障壁が高くなる。このため、図2の劣化状態に示すように、発光素子90を発光させるために必要な電圧の閾値が上昇し、同じ輝度を得るために電圧aよりも大きな電圧bを印加する必要があるが生じる。

【0044】

つまり、発光素子90が使用されるのに伴い、トラップ準位が形成され、電荷がトラップされることにより、電圧ロスが生じ、発光素子90の輝度低下（素子劣化）が起こる。

【0045】

また、発光素子90に逆バイアス電圧を印加することで、有機発光層93の層界面付近の電子注入電極92側に蓄積した電子及びホール注入電極91側に蓄積したホールが放電され、電位障壁が下がる。つまり、逆バイアス電圧を印加することで、トラップ準位にたまった電荷を抜き去ることにより、発光素子90の劣化をもとに戻らせることができる。

【0046】

これにより、図1に示されるような初期状態に近い状態に戻することで、発光素子90の輝度の劣化は回復する。なお、発光素子90の劣化度合いが進む（使用時間が進む）につれて、トラップ準位が深くなり、そこにトラップされた電荷を抜くために、より大きな量の逆バイアス電圧を印加することが必要となる。

【0047】

図3は、実施の形態における表示装置14の構成の一例を示す機能ブロック図である。

【0048】

表示装置14は、有機EL素子10、有機EL素子10に対し、発光輝度を指定するデータ信号21に応じた大きさの駆動電流を印加することにより、有機EL素子10を発光させる発光制御部12、および消光状態にある有機EL素子10に対し、回復バイアス電圧26を印加することにより、有機EL素子10の特性回復を図る特性回復部13から構成される。

【0049】

表示装置14は、例えば、画像表示装置における1画素に対応するとしてもよい。複数の表示装置14を2次元に配列することにより、画像表示装置を構成することができる。

【0050】

本実施の形態では、典型的な例として、輝度値を指定するデータ信号21が動画像のフレームごとに与えられ、各フレーム内に有機EL素子10の発光期間と回復期間とが設けられるものとして説明する。

【0051】

データ信号21はデータ信号線を通じて、選択トランジスタ7およびデータ信号記録部2に入力される。データ信号21は、フレームごとに選択トランジスタ7を通してコンデンサ11に保持されるとともに、所定数のフレームにわたってデータ信号記録部2によって記録される。

【0052】

有機EL素子10の発光期間において、発光駆動電圧28が供給され、駆動トランジスタ8は、コンデンサ11に保持されているデータ信号21の電圧に応じた駆動電流を有機EL素子10に印加する。

【0053】

有機EL素子10の発光期間が終わると、発光駆動電圧28の供給が停止し、回復トランジスタ9がONとなることで、有機EL素子10の回復期間に移行する。

【0054】

逆バイアス条件設定部3は、データ信号記録部2に記録されているデータ信号21に応じて有機EL素子10が発光した発光量を特定し、特定された発光量に応じて、回復バイアス電圧としての逆バイアス電圧および逆バイアス電圧の印加時間を、記憶部1に設けられるテーブル（後述）を参照して設定する。そして、設定された逆バイアス電圧を示す逆バイアス電圧指示信号22、および設定された印加時間を制御する逆バイアス期間制御電圧23を出力する。

【0055】

逆バイアス電源4は、可変電圧源であり、逆バイアス電圧指示信号22で示される逆バイアス電圧24を生成する。

【0056】

クロック信号生成部5は、各フレーム期間に所定の電圧範囲を掃引するクロック信号25を生成する。

【0057】

回復電圧印加制御部6は、クロック信号25と逆バイアス期間制御電圧23とを比較することにより、逆バイアス電圧24の印加時間を制御する。

【0058】

回復電圧印加制御部6は、例えば、クロック信号25のレベルが逆バイアス期間制御電圧23よりも低い期間、逆バイアス電源4で生成された逆バイアス電圧24を出力し、その他の期間、発光駆動電圧28よりも低くかつ逆バイアス電圧24よりも高い中間電圧を出力する。

【0059】

簡明のため、中間電圧を接地電圧として説明すると、回復電圧印加制御部6は、逆バイアス電圧24を出力する期間以外の期間には、出力を接地電圧にプルダウンすることにより、出力電圧を接地電圧に固定する。これにより、出力電圧にノイズが重畳しても回復電圧印加制御部6に吸収されるので、誤点灯、誤作動が起こりにくくなる。

【0060】

以上の一連の動作により、各フレーム期間において、有機EL素子10には、逆バイアス電圧および中間電圧（接地電圧）の2種類の回復バイアス電圧が印加される。

【0061】

図4は、実施の形態の表示装置14における主要な信号のタイミングチャートである。

【0062】

発光期間 $t_{L.on}$ において、発光駆動電圧28が供給され、有機EL素子10はコンデンサ11に保持されているデータ信号21の電圧に応じた輝度で発光する。発光期間が過ぎると発光駆動電圧28の供給が停止し、有機EL素子10は消光する。

【0063】

回復期間 $t_{L.off}$ において、発光駆動電圧28とは逆相の回復期間指示信号27により、回復トランジスタ9がオンする。これにより、回復電圧印加制御部6から出力される回復バイアス電圧26が、有機EL素子10に印加される。

【0064】

クロック信号25は、周期が動画像の1フレームと同じ長さTであり、位相が発光駆動電圧28よりも T_x 進んでいる鋸歯状波形である。

【0065】

このようなクロック信号25を用いることにより、発光駆動電圧28と回復期間指示信号27とが同時ONになるクロスオーバー状態が万一発生した場合でも、発光出力が接地レベルに短絡されるだけであって、発光駆動電圧を供給する電源と逆バイアス電源4とがショートし、どちらか一方もしくは両方の電源が破壊してしまう事態を防ぐことができる。

【0066】

素子印加電圧29に示されるように、逆バイアス期間制御電圧23がクロック信号25

を上回ったとき、逆バイアス電圧が回復バイアス電圧として有機EL素子10に印加される。それ以外の場合は回復電圧印加制御部6が出力を強制的に接地することで、接地電圧が逆バイアス電圧として有機EL素子10に印加される。

【0067】

逆バイアス期間制御電圧23を実線から破線で示されるレベルへ下げること、回復期間のうち逆バイアス電圧を印加する時間を t_1 から t_2 に変えることができる。

【0068】

また、フレームの周期を $T/2$ に短縮した倍速駆動を行う際には、図5に示すように、短縮されたフレーム周期 $T/2$ に対応して、クロック信号25、回復期間指示信号27、および発光駆動電圧28をそれぞれ $1/2$ 周期にした、クロック信号25'、回復期間指示信号27'、および発光駆動電圧28'を用いる。

【0069】

これにより、倍速駆動に適したタイミングの回復バイアス電圧26'および素子印加電圧29'が生成され、倍速駆動が容易に実現される。

【0070】

図6は、特性回復部13の動作の一例を示すフローチャートである。

【0071】

逆バイアス条件設定部3は、データ信号記録部2に記録されているデータ信号によって指定される発光輝度から、所定数のフレーム期間における有機EL素子10の発光量を特定する(S10)。

【0072】

データ信号記録部2にNフレームの発光輝度を指定するN個のデータ信号が記録されているとき、発光量は、例えば次のように定められる。

【0073】

i 番目のフレームにおいて指定された発光輝度を $V_i(+)$ 、発光時間を $t(V_i(+))$ と表記するとき、(式1)に従ってNフレームにわたる $V_i(+)$ と $t(V_i(+))$ との積和量 α を発光量とする。

【0074】

【数1】

$$\sum_{i=1}^N (V_i(+)) \times t(V_i(+)) = \alpha \quad (\text{式1})$$

【0075】

ここで、発光輝度 $V_i(+)$ は、データ信号に応じて発光時に有機EL素子10に印加されることとなる順バイアスの発光駆動電圧または発光駆動電流に対応する。発光時間 $t(V_i(+))$ は、前述した発光期間 t_{on} の長さである。

【0076】

なお、発光輝度と発光時間との積和量が発光量とする代わりに、例えば、発光輝度の総和、または発光時間の総和を発光量としてもよい。

【0077】

次に、逆バイアス条件設定部3は、発光輝度 $V_i(+)$ の最大値であるピーク輝度 V_{peak} と、平均値である平均輝度 V_{ave} とを求める(S11)。

【0078】

図7(A)に示すように、ピーク輝度 V_{peak} と平均輝度 V_{ave} との差 Δ が第1しきい値 Thresh1 よりも大きい場合(S12でY)、ピーク輝度 V_{peak} に対応する逆バイアス電圧を、記憶部1に設けられるピーク値テーブルから参照する(S13)。

【0079】

図8(A)は、ピーク値テーブルの内容を模式的に説明する図である。ピーク値テーブ

ルには、例えば図8 (A) 中に複数の点で示されるような、ピーク輝度 V_{peak} および対応する逆バイアス電圧 $-V_{bias}$ を表す値の組が複数保持されている。

【0080】

著しい高輝度が瞬間的に入った場合は、発光時に瞬間的に有機EL素子の温度が急上昇し、寿命にかかわるダメージを与えるので、ピーク輝度の大きさに見合う回復処置を行うことが望ましい。そこで、平均輝度と比較して第1しきい値以上の突出したピーク輝度がある場合は、平均輝度ではなくピーク輝度の大きさに応じて逆バイアス電圧を設定する。

【0081】

また、図7 (B) に示すように、ピーク輝度 V_{peak} と平均輝度 V_{ave} との差 Δ が第1しきい値 $Thresh1$ 以下であり (S12でN)、かつ平均輝度 V_{ave} が第2しきい値 $Thresh2$ よりも大きい場合 (S14でY)、平均輝度 V_{ave} に対応する逆バイアス電圧を、記憶部1に設けられる平均値テーブルから参照する (S15)。

【0082】

図8 (B) は、平均値テーブルの内容を模式的に説明する図である。平均値テーブルには、例えば図8 (B) 中に複数の点で示されるような、平均輝度 V_{ave} および対応する逆バイアス電圧 $-V_{bias}$ を表す値の組が複数保持されている。

【0083】

瞬間的な高輝度がない場合は、平均輝度の大きさが有機EL素子の劣化度合いを強く反映するので、平均輝度の大きさに見合う回復処理を行うことが望ましい。そこで、突出したピーク輝度がない場合は、平均輝度に応じて逆バイアス電圧を設定する。

【0084】

さらにまた、図7 (C) に示すように、突出したピーク輝度がなく、かつ平均輝度 V_{ave} が第2しきい値 $Thresh2$ 以下である場合 (S14でN)、回復バイアス電圧を接地電圧に設定する (S16)。

【0085】

突出したピーク輝度がなく、かつ平均輝度が第2しきい値以下であれば、残留電荷は非常に浅く電位障壁も低いことから、積極的に逆バイアス電圧を印加することはせず、接地電圧を回復バイアス電圧として印加することで、有機EL素子の特性回復効果と省電力効果との両立を図ることができる。

【0086】

S13およびS15にて逆バイアス電圧を設定した場合、逆バイアス電圧を印加する期間である逆バイアス期間を設定する (S17)。逆バイアス期間の長さは、例えば次のようにして決定される。

【0087】

j番目のフレームで印加する逆バイアス電圧を $V_j(-)$ 、印加時間を $t(V_j(-))$ と表記するとき、(式2)に従ってNフレームにわたる $V_j(-)$ と $t(V_j(-))$ との積和量が、(式1)で求めた発光量に対応するように印加時間 $t(V_j(-))$ を決定する。

【0088】

【数2】

$$\sum_{j=1}^N (V_j(-) \times t(V_j(-))) = \alpha K \quad (\text{式2})$$

【0089】

ここで、逆バイアス電圧 $V_j(-)$ は、S13およびS15で設定された逆バイアス電圧である。Kは、所定の調整係数である。

【0090】

各jについて同一の逆バイアス電圧 $V(-)$ および同一の印加時間 t を設定する場合は

、(式3)に従って印加時間を求める。

【0091】

【数3】

$$t = \frac{\alpha K}{N \times V(-)} \quad (\text{式3})$$

【0092】

この場合、フレーム数Nは一定回数であるから、印加時間tは逆バイアス電圧V(-)に対して(式4)に示すような逆比例関数として表される。

【0093】

【数4】

$$t = \frac{\beta}{V(-)} \quad (\text{式4})$$

【0094】

例えば、逆比例関数ならばテーブル参照方式で時間を設定することもできるが、より簡単に設定するために、本件では鋸歯状のクロック信号との比較方式による回路設定を用いている。

【0095】

図9(A)に示すように、(式4)の逆比例関数(点線)を近似する一次関数(実線)を設定する。そして、図9(B)に示すように、クロック信号25の傾きを、設定した近似の一次関数と同じ傾きに設定し、クロック信号25と、印加する逆バイアスV(-)に比例した逆バイアス期間制御電圧23とを、比較器にて比較し、比較結果を元に逆バイアスの印加時間tを設定する。

【0096】

この場合、逆バイアスの印加タイミングならびに印加時間は(式4)を近似する期間だけ印加時間tとして出力されるが、最終的な出力タイミングに関しては、回復期間指示信号との論理積を取る形で出力され、不要なタイミングでは出力されない。

【0097】

この印加時間tは、逆バイアス期間制御電圧23が高くなるほど、すなわち逆バイアス電圧V(-)が小さくなるほど時間が拡大され、長く逆バイアスを印加することになる。すなわち、逆バイアス電圧が高くないと抜けないような深い電荷トラップに対しては、より高い逆バイアス電圧を、より短時間印加することで、素子へのダメージを軽減するものである。

【0098】

逆に、あまり逆バイアスを印加しなくても抜ける電荷トラップに対しては、長い時間低い電圧の逆バイアスを印加してやり、より深いところのトラップまで抜いていこうとするものである。

【0099】

上述のようにハードウェア(比較器)の動作により印加時間を決定することで、制御部に負担をかけずに、迅速に逆バイアスの印加時間を設定することが可能となる。

【0100】

逆バイアス条件設定部3は、このようにして求めた印加時間tに応じた逆バイアス期間制御電圧23を回復電圧印加制御部6へ出力する。

【0101】

回復電圧印加制御部6は、逆バイアス電圧24および接地電圧のうちの逆バイアス期間

制御電圧 2 3 に応じた一方を回復バイアス電圧 2 6 として出力する (S 1 8)。回復トランジスタ 9 は、回復期間指示信号 2 7 が与えられる回復期間において、回復バイアス電圧 2 6 を有機 EL 素子 1 0 へ印加する。

【0 1 0 2】

なお、上記では、逆バイアス電圧は、ピーク輝度からピーク値テーブルを参照するか、または平均輝度から平均値テーブルを参照して設定すると説明したが、図 8 (A) および図 8 (B) に示すグラフの傾きを比例定数 β として記憶しておき、ピーク輝度および平均輝度に比例定数 β を乗じることにより、都度逆バイアス電圧を算出してもよい。また、逆バイアス電圧を、有機 EL 素子 1 0 の発光色に応じて異なるピーク値テーブル、平均値テーブル、および比例定数を用いて設定してもよい。

【0 1 0 3】

印加時間 t は回復期間 t_{Loff} よりも短く、 $t_{\text{Loff}} > t$ となるように設定する。これにより、回復期間の少なくとも一部において、発光駆動電圧と逆バイアス電圧との間の中間電圧である接地電圧を回復バイアス電圧として供給することができる。

【0 1 0 4】

図 1 0 (A) は、有機 EL 素子 1 0 への印加電圧を、発光駆動電圧と逆バイアス電圧との間で中間電圧を経由せずに変化させたときの、有機 EL 素子 1 0 に流れる駆動電流の時間変化を示すグラフである。図 1 0 (A) に示されるように、発光駆動電圧と逆バイアス電圧との変化点において、駆動電流に大きな突入電流が生じる。

【0 1 0 5】

図 1 0 (B) は、印加電圧を、発光駆動電圧から逆バイアス電圧までは中間電圧を経由せずに変化させ、逆バイアス電圧から発光駆動電圧までは中間電圧を経由して変化させたときの、駆動電流の時間変化を示すグラフである。図 1 0 (B) に示されるように、逆バイアス電圧から発光駆動電圧への変化点において、駆動電流に生じる突入電流が減少する。

【0 1 0 6】

図 1 0 (C) は、印加電圧を、発光駆動電圧から逆バイアス電圧まで、および逆バイアス電圧から発光駆動電圧までの何れも途中で中間電圧を経由して変化させたときの、駆動電流の時間変化を示すグラフである。図 1 0 (C) に示されるように、発光駆動電圧から逆バイアス電圧への変化点、および逆バイアス電圧から発光駆動電圧への変化点において、駆動電流に生じる突入電流が減少する。

【0 1 0 7】

このように、回復バイアス電圧として中間電圧である接地電圧を供給することで、発光駆動電圧と逆バイアス電圧との間の急激な電圧変化による突入電流を防ぐ。このときの逆バイアスの出力開始タイミングは、逆バイアス期間制御電圧 2 3 と鋸歯状のクロック信号 2 5 との比較で決定される。

【0 1 0 8】

なお、(式 1) で求めた発光量から (式 2) に従って逆バイアス電圧および印加時間を設定する際、逆バイアス電圧および印加時間の一方を発光量にかかわらず固定値に設定し、他方を発光量に応じて可変に設定してもよい。

【0 1 0 9】

図 1 1 は、逆バイアス電圧を発光量にかかわらず固定値に設定し、印加時間を発光量に応じて可変に設定する表示装置 1 4 a の構成の一例を示す機能ブロック図である。特性回復部 1 3 a において、逆バイアス電源 4 a は、一定の逆バイアス電圧 2 4 a を生成し、逆バイアス条件設定部 3 a は逆バイアス電圧の印加時間のみを可変に設定する。

【0 1 1 0】

この構成により、例えば有機 EL 素子 1 0 の電圧耐性が低く、逆バイアス電圧の大きさを調整する余裕がない場合に、発光量に応じて印加時間のみを可変に設定することができる。

【0 1 1 1】

この場合も、前述と同様に、回復時間よりも短い印加時間を設定することによって、発光駆動電圧と逆バイアス電圧との間の急激な電圧変化による突入電流を防ぐ効果が得られる。

【0112】

図12は、印加時間を発光量にかかわらず固定値に設定し、逆バイアス電圧を発光量に応じて可変に設定する表示装置14bの構成の一例を示す機能ブロック図である。特性回復部13bにおいて、定電圧源4bは、一定の逆バイアス期間制御電圧23bを生成し、逆バイアス条件設定部3bは逆バイアス電圧のみを可変に設定する。

【0113】

この構成により、例えばフレーム周期Tが短く、逆バイアス電圧の印加時間を調整する余裕がない場合に、発光量に応じて逆バイアス電圧のみを可変に設定することが可能となる。なお、この場合、逆バイアス電圧の絶対値は発光駆動電圧の絶対値を超えないように設定する。

【0114】

(実施の形態2)

次に、本発明の実施の形態2における表示装置について説明する。この表示装置は、表示装置を構成する各画素回路に含まれる有機EL素子に対して、実施の形態1で説明した考え方に基づいて、回復バイアス電圧を印加するアクティブマトリクス型の表示装置である。

【0115】

図13は、実施の形態2における表示装置100の機能的な構成の一例を大まかに示すブロック図である。

【0116】

表示装置100は、表示部110、画像データ制御部120、データ線駆動回路部121、走査線駆動回路部122、および特性回復部130から構成される。表示部110は、複数の画素回路111をマトリクス状に配列して構成される。特性回復部130は、記憶部131、逆バイアス条件設定部132、回復電圧印加制御部133、および回復電圧印加部134から構成される。

【0117】

図14は、表示装置100の要部の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

【0118】

画素回路111は、有機EL素子112、輝度データ保持用のコンデンサ113、選択トランジスタ114、および駆動トランジスタ115からなる典型的なアクティブマトリクス型の画素回路に対して、回復トランジスタ116を追加して構成される。

【0119】

画素回路111には、走査線駆動回路部122から選択ゲート信号153および回復ゲート信号154が与えられ、データ線駆動回路部121から発光輝度を規定するデータ電圧151が与えられ、回復電圧印加部134から回復バイアス電圧152が与えられる。

【0120】

画像データ制御部120は、表示部110にて表示されるべき画像データを受信し、受信された画像データにより示される各画素の輝度値に応じたデータ電圧を示すデータ電圧指示信号125をデータ線駆動回路部121へ出力する。

【0121】

データ線駆動回路部121は、内蔵するDAC (Digital Analog Converter) にて、画像データ制御部120からのデータ電圧指示信号125で示されたデータ電圧151を生成する。生成されたデータ電圧151に応じた駆動電圧が、選択トランジスタ114を介してコンデンサ113に保持される。駆動トランジスタ115は、コンデンサ113に保持された駆動電圧に応じた電流を、電源線117から有機EL素子112に供給し、有機EL素子112を所望の輝度で発光させる。

【0122】

走査線駆動回路部 1 2 2 は、走査回路部 1 2 3 および行ごとに設けられるインバータ 1 2 4 から構成される。走査回路部 1 2 3 は、行ごとに順次選択ゲート信号 1 5 3 を出力し、インバータ 1 2 4 は、回復電圧印加制御部 1 3 3 から回復期間指示信号 1 3 7 が与えられるフレームにおいてのみ、選択ゲート信号 1 5 3 と重複しない期間に回復ゲート信号 1 5 4 を出力する。

【0 1 2 3】

特性回復部 1 3 0 において、記憶部 1 3 1 は、各画素回路 1 1 1 の画像データを N フレーム分、実施の形態 1 の V_i (+) に対応する発光輝度情報として記憶する。記憶部 1 3 1 は、発光輝度情報をそのまま記憶するのではなく、各発光輝度情報の上位部分だけを記号化して簡易に記憶することで、記憶容量を削減してもよい。

【0 1 2 4】

逆バイアス条件設定部 1 3 2 は、N フレームごとに、記憶部 1 3 1 に記憶された各画素回路の N フレーム分の発光輝度情報を参照して、回復条件を設定する。回復条件の設定は、実施の形態 1 で説明した方法に従って、記憶部 1 3 1 に記憶された N フレーム分の発光輝度情報によって表されるピーク輝度と平均輝度との差の大きさ、および平均輝度の大きさをしきい値比較することにより行われる。

【0 1 2 5】

回復電圧印加制御部 1 3 3 は、逆バイアス条件設定部 1 3 2 によって回復条件が設定されたフレーム（つまり N フレームごとの 1 フレーム）において、回復期間指示信号 1 3 7 を出力するとともに、設定された逆バイアス電圧または中間電圧（例えば接地電圧）を示す回復バイアス電圧指示信号 1 3 8 を回復電圧印加部 1 3 4 へ出力する。

【0 1 2 6】

回復電圧印加制御部 1 3 3 は、例えば実施の形態 1 で述べたように、鋸歯状のクロック信号と逆バイアス期間制御電圧とを比較器にて比較することによって、クロック信号 < 逆バイアス期間制御電圧となっている期間のみ逆バイアス電圧を示す回復バイアス電圧指示信号 1 3 8 を出力し、他の期間は中間電圧を示す回復バイアス電圧指示信号 1 3 8 を出力する。

【0 1 2 7】

回復電圧印加部 1 3 4 は、内蔵する D A C にて、回復電圧印加制御部 1 3 3 からの回復バイアス電圧指示信号 1 3 8 で示された回復バイアス電圧 1 5 2 を生成する。生成された回復バイアス電圧 1 5 2 は、回復トランジスタ 1 1 6 に印加される。

【0 1 2 8】

走査線駆動回路部 1 2 2 は、N フレーム点灯後、回復電圧印加制御部 1 3 3 から与えられる回復期間指示信号 1 3 7 に従って、回復トランジスタ 1 1 6 をオンさせる回復ゲート信号 1 5 4 を出力する。回復ゲート信号 1 5 4 は、N フレームごとに 1 フレーム、回復電圧印加制御部 1 3 3 から回復期間指示信号 1 3 7 が出力されるフレームにおいてのみ、出力される。

【0 1 2 9】

回復トランジスタ 1 1 6 がオンすることで、回復電圧印加部 1 3 4 から出力された回復バイアス電圧 1 5 2（中間電圧および逆バイアス電圧を含む）が有機 E L 素子 1 1 2 に印加される。なお、有機 E L 素子 1 1 2 に逆バイアス電圧が印加される期間は、回復バイアス電圧 1 5 2 が逆バイアス電圧となる期間、すなわち鋸歯状のクロック信号と逆バイアス期間制御電圧との比較によりクロック信号 < 逆バイアス期間制御電圧となっている期間だけである。

【0 1 3 0】

次に、このように構成された表示装置 1 0 0 の動作の一例を説明する。

【0 1 3 1】

図 1 5 は、表示装置 1 0 0 の 1 つの画素回路における N フレームの動作の一例を示すフローチャートである。図 1 5 の右側には、画像データ制御部 1 2 0、データ線駆動回路部 1 2 1、走査線駆動回路部 1 2 2、および特性回復部 1 3 0 で行われる、表示駆動および

特性回復処理の一例が示される。図15の左側には、表示駆動および特性回復処理に対応する画素回路の動作の一例が示される。

【0132】

図16は、表示装置100が図15のフローチャートに従って動作した場合の、主要な信号の時間変化を示すタイミングチャートである。

【0133】

走査線駆動回路部122が選択ゲート信号153を出力するのと同期して、画像データ制御部120からの制御によりデータ線駆動回路部121が画像データに応じたデータ電圧151を出力し、有機EL素子112が所望の輝度で点灯する(S10a)。このとき、特性回復部130における記憶部131は、有機EL素子112の点灯に用いられた画像データを記憶する(S10b)。このような処理がNフレームにわたって実行される。

【0134】

第Nフレームにおいて有機EL素子112が点灯している間に、逆バイアス条件設定部132は、実施の形態1で説明した処理(図6のS11~S17)と同様にして回復条件を設定する。すなわち、逆バイアス条件設定部132は、記憶部131に記憶されているNフレームの画像データを参照して、ピーク輝度および平均輝度を求め、求めたピーク輝度および平均輝度に応じて、逆バイアス電圧および逆バイアス期間を設定する(S11~S17)。

【0135】

回復条件が設定されると、回復電圧印加制御部133が回復期間指示信号137を出力することにより、回復処置が開始される(S18a)。走査線駆動回路部122は、回復電圧印加制御部133からの回復期間指示信号137に応じて、第Nフレームにおいて選択ゲート信号153の出力が止まると回復ゲート信号154を出力する。

【0136】

走査線駆動回路部122が回復ゲート信号154を出力するのと同期して、回復電圧印加制御部133からの制御により回復電圧印加部134が中間電圧(例えば接地電圧)および逆バイアス電圧を含む回復バイアス電圧152を出力する(S18b)。

【0137】

出力された回復バイアス電圧152は、回復トランジスタ116を介して有機EL素子112に印加される。これにより、有機EL素子112に蓄積された電荷が除去され、有機EL素子112の劣化が回復する。

【0138】

以上説明したように、本発明の実施の形態2の表示装置100によれば、アクティブマトリクス型の表示装置100において、発光素子の特性回復のための回復バイアス電圧の印加を、実施の形態1の表示装置14と同様に行うことができるので、発光素子に大きな電氣的ストレスを加えることなく、発光素子の動作寿命の向上と発光効率の低下抑制が可能になる。さらに、逆バイアスに使用する電力の最適化および発光効率の低下抑制による、駆動電圧もしくは駆動電流の増加抑制によって、表示装置の消費電力の低減を図ることができる。

【0139】

なお、発光素子の特性回復のための回復バイアス電圧の印加を、実施の形態1の表示装置14と同様に行うことができるアクティブマトリクス型の表示装置は、表示装置100に限られるものではない。例えば、次のような変形例を考えることもできる。

【0140】

図17は、変形例における表示装置200の機能的な構成の一例を大まかに示すブロック図である。図13に示される表示装置100と比べて、特性回復部130の代わりに表示駆動および特性回復部135が設けられ、データ線駆動回路部121と回復電圧印加部134とが、データ線駆動および回復電圧印加部136に統合されている。

【0141】

図18は、表示装置200の要部の機能的な構成の一例を示すブロック図である。図1

8に示されるように、スイッチ142およびスイッチ143を切り替えることによって、データ線駆動および回復電圧印加部136は、画像データ制御部120からのデータ電圧指示信号125に従ってデータ電圧151を生成し、また、回復電圧印加制御部133からの回復バイアス電圧指示信号138に従って回復バイアス電圧152を生成する。

【0142】

このような構成によれば、データ線駆動および回復電圧印加部136に内蔵される1つのDACにて、データ電圧151と回復バイアス電圧152とを生成できるので、それぞれがDACを有するデータ線駆動回路部121と回復電圧印加部134とを設ける表示装置100と比べて、回路を簡素化するために役立つ。

【0143】

以上、本発明の表示装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものも本発明の範囲内に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0144】

上記のような構成により、発光素子、特に有機EL素子およびその光源装置に利用でき、その素子を用いた高効率化、省エネ化に優れたディスプレイ装置、照明装置に適用できる。

【符号の説明】

【0145】

- 1 記憶部
- 2 データ信号記録部
- 3、3a、3b 逆バイアス条件設定部
- 4、4a 逆バイアス電源
- 4b 定電圧源
- 5 クロック信号生成部
- 6 回復電圧印加制御部
- 7 選択トランジスタ
- 8 駆動トランジスタ
- 9 回復トランジスタ
- 10 有機EL素子
- 11 コンデンサ
- 12 発光制御部
- 13、13a、13b 特性回復部
- 14、14a、14b 表示装置
- 21 データ信号
- 22 逆バイアス電圧指示信号
- 23、23b 逆バイアス期間制御電圧
- 24、24a 逆バイアス電圧
- 25 クロック信号
- 26 回復バイアス電圧
- 27 回復期間指示信号
- 28 発光駆動電圧
- 29 素子印加電圧
- 90 発光素子
- 91 ホール注入電極
- 92 電子注入電極
- 93 有機発光層
- 100、200 表示装置
- 110 表示部

- 1 1 1 画素回路
- 1 1 2 有機ＥＬ素子
- 1 1 3 コンデンサ
- 1 1 4 選択トランジスタ
- 1 1 5 駆動トランジスタ
- 1 1 6 回復トランジスタ
- 1 1 7 電源線
- 1 2 0 画像データ制御部
- 1 2 1 データ線駆動回路部
- 1 2 2 走査線駆動回路部
- 1 2 3 走査回路部
- 1 2 4 インバータ
- 1 2 5 データ電圧指示信号
- 1 3 0 特性回復部
- 1 3 1 記憶部
- 1 3 2 逆バイアス条件設定部
- 1 3 3 回復電圧印加制御部
- 1 3 4 回復電圧印加部
- 1 3 5 表示駆動および特性回復部
- 1 3 6 データ線駆動および回復電圧印加部
- 1 3 7 回復期間指示信号
- 1 3 8 回復バイアス電圧指示信号
- 1 4 2、1 4 3 スイッチ
- 1 5 1 データ電圧
- 1 5 2 回復バイアス電圧
- 1 5 3 選択ゲート信号
- 1 5 4 回復ゲート信号

【手続補正２】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項１】

発光素子と、

前記発光素子に電流を供給して前記発光素子を発光させる電源線と、

データ線を介して供給されるデータ電圧に対応する駆動電圧を蓄積するコンデンサと、

前記コンデンサに蓄積された駆動電圧に応じた電流を前記電源線から前記発光素子に流させる駆動素子と、

所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、前記所定の発光区間における前記データ電圧のOFF区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間の間に前記発光素子に印加して、前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷を除去する制御部と

を具備し、

前記制御部は、

前記所定の発光区間における前記データ電圧に基づいて発光輝度を複数の前記所定の発光区間について求め、

前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が所定の閾値を超えた場合、前記ピーク輝度の大きさに応じた逆バイアス

電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記制御部は、

前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が前記所定の閾値以下の場合であって、前記平均輝度が第 2 の閾値を超えた場合、前記平均輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

前記制御部は、

前記平均輝度が前記第 2 の閾値以下の場合、前記逆バイアス電圧を

前記発光素子に印加しない

ことを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 4】

前記制御部は、

前記逆バイアスを前記発光素子に印加する前又は後の少なくともいずれか一方において

、
前記発光素子を発光させる駆動電圧より低く且つ前記逆バイアス電圧より高い中間電圧を前記発光素子に印加する

ことを特徴とする請求項 1、請求項 2、及び請求項 3 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 5】

前記制御部は、

前記複数の前記所定の発光区間における最後の発光区間の前記データ電圧の OFF 区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間の間に前記発光素子に印加する

ことを特徴とする請求項 1、請求項 2 乃至請求項 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 6】

前記制御部は、

前記逆バイアスを固定値とし、前記印加時間を可変とする

ことを特徴とする請求項 1、請求項 2 乃至請求項 5 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 7】

前記制御部は、

前記印加時間を固定値とし、前記逆バイアスを可変とする

ことを特徴とする請求項 1、請求項 2 乃至請求項 5 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 8】

前記制御部は、

前記逆バイアス及び前記印加時間を可変とする

ことを特徴とする請求項 1、請求項 2 乃至請求項 5 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 9】

前記制御部は、

前記発光素子が前記所定の発光区間に発光した発光時間の総和を前記発光素子の発光量として、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する

ことを特徴とする請求項 1、請求項 2 乃至請求項 8 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 10】

前記制御部は、

前記所定の発光区間におけるデータ電圧に対応するデータ信号が示す発光輝度の総和を前記発光素子の発光量として、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する

ことを特徴とする請求項 1、請求項 2 乃至請求項 8 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 1 1】

前記制御部は、

前記発光素子が前記所定の発光区間に発光した発光時間の総和、及び、前記所定の発光区間におけるデータ電圧に対応するデータ信号が示す発光輝度の総和に基づいて前記発光素子の発光量を求め、前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定する

ことを特徴とする請求項 1、請求項 2 乃至請求項 8 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 1 2】

発光素子と、

前記発光素子に電流を供給して前記発光素子を発光させる電源線と、

データ線を介して供給されるデータ電圧に対応する駆動電圧を蓄積するコンデンサと、

前記コンデンサに蓄積された駆動電圧に応じた電流を前記電源線から前記発光素子に流させる駆動素子と、

所定の発光区間において前記データ電圧に対応した前記発光素子の発光量に応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定し、

前記所定の発光区間における前記データ電圧の OFF 区間に前記設定された逆バイアス電圧を前記設定された印加時間の間に前記発光素子に印加して、

前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷を除去する制御部と

を具備する表示装置を制御するための制御方法であって、

前記制御部にて、前記所定の発光区間における前記データ電圧に基づいて発光輝度を複数の前記所定の発光区間について求め、

前記複数の前記所定の発光区間における前記発光輝度のピーク輝度と前記発光輝度の平均輝度との差分が所定の閾値を超えた場合、前記ピーク輝度の大きさに応じた逆バイアス電圧及び前記逆バイアス電圧の印加時間を設定することによって、

前記発光素子に電流を供給するに従って前記発光素子に蓄積された電荷を除去することを特徴とする表示装置の制御方法。

【手続補正 3】

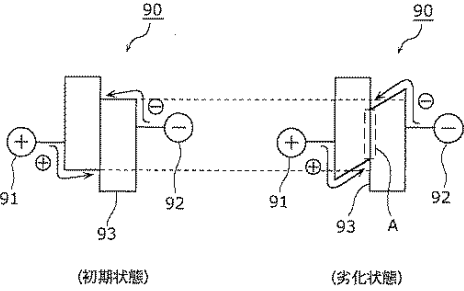
【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 全図

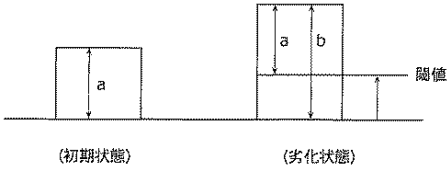
【補正方法】 変更

【補正の内容】

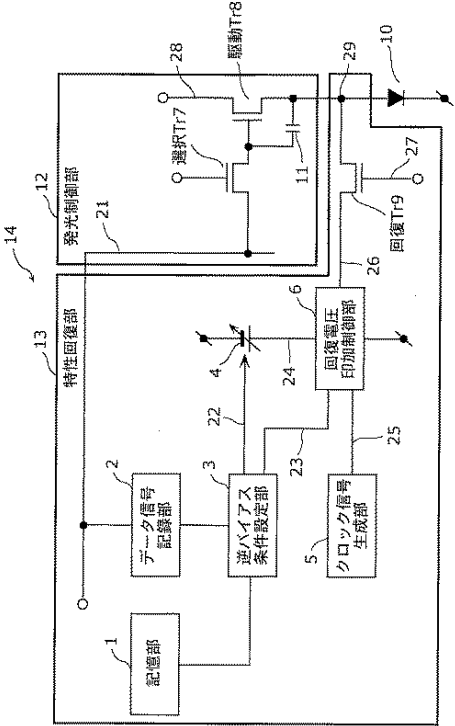
【図 1】



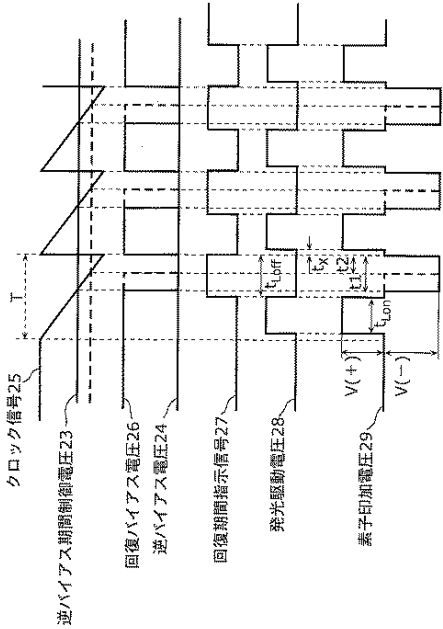
【図 2】



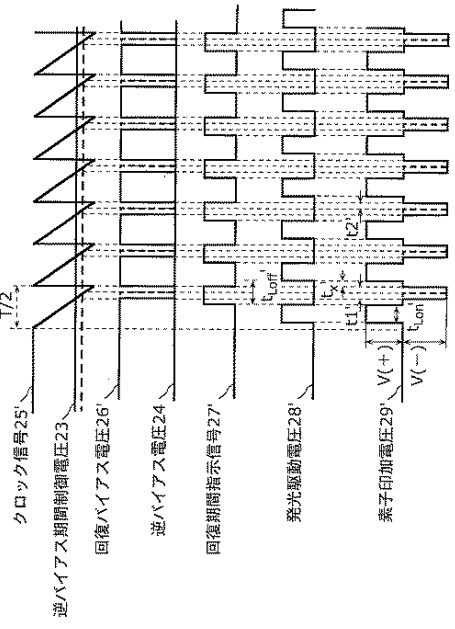
【図 3】



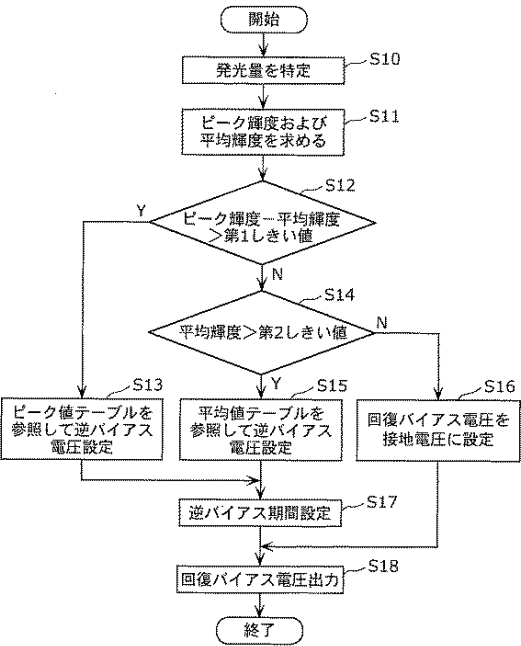
【図 4】



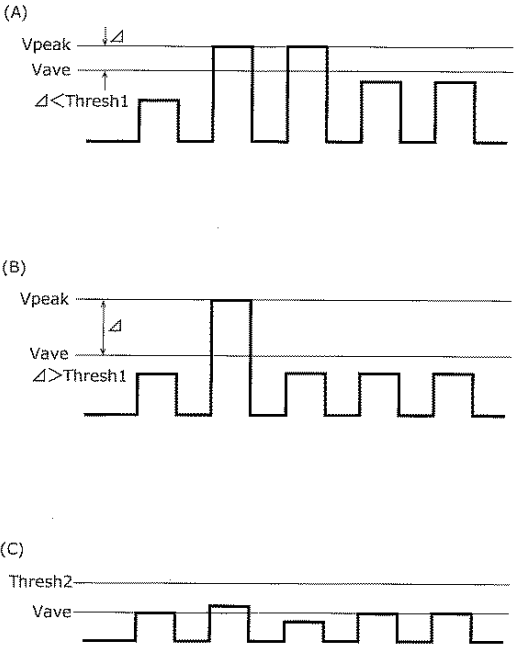
【図 5】



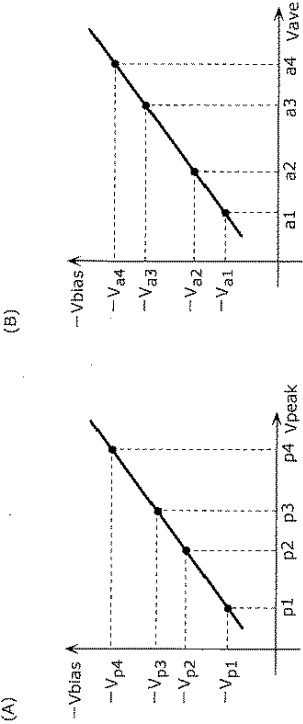
【図 6】



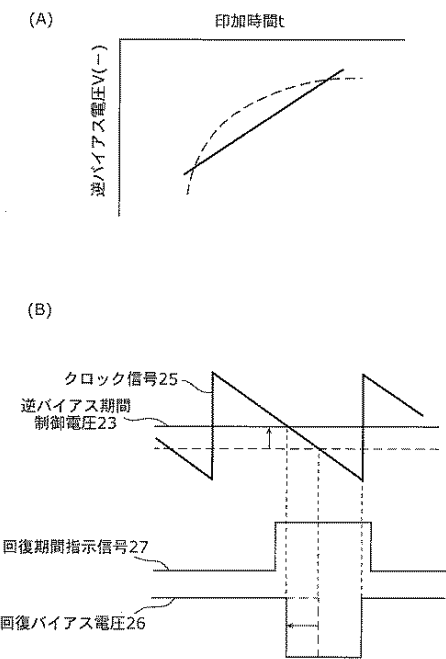
【図 7】



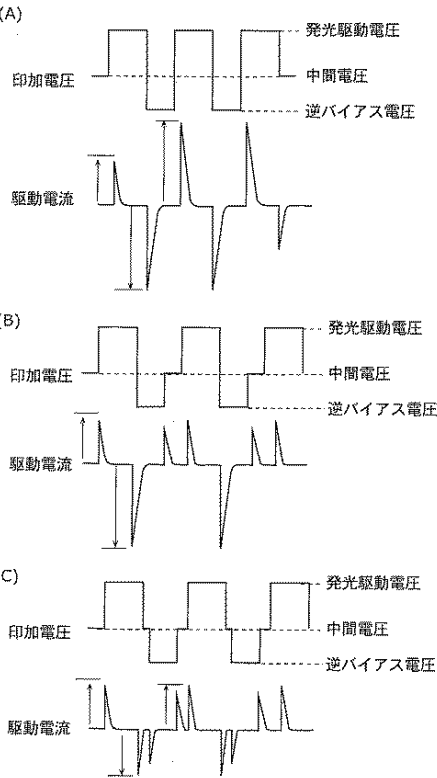
【図 8】



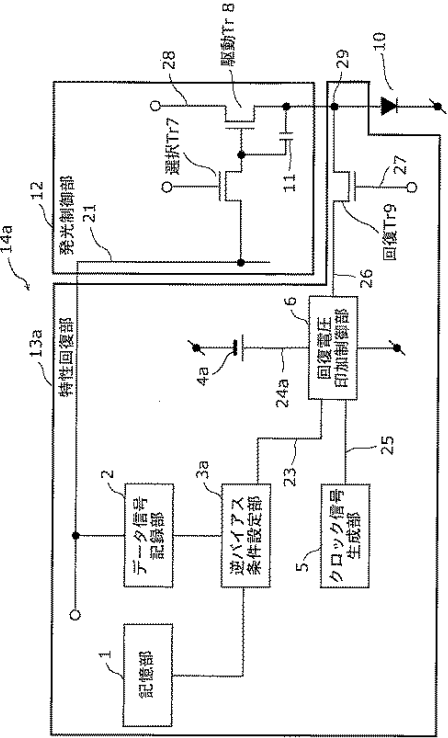
【図 9】



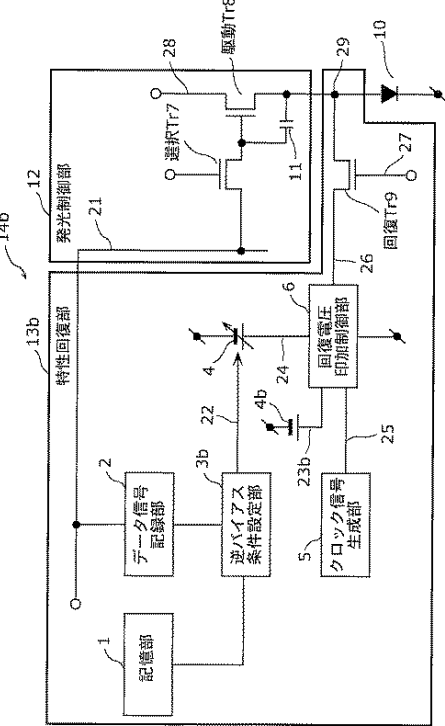
【図 1 0】



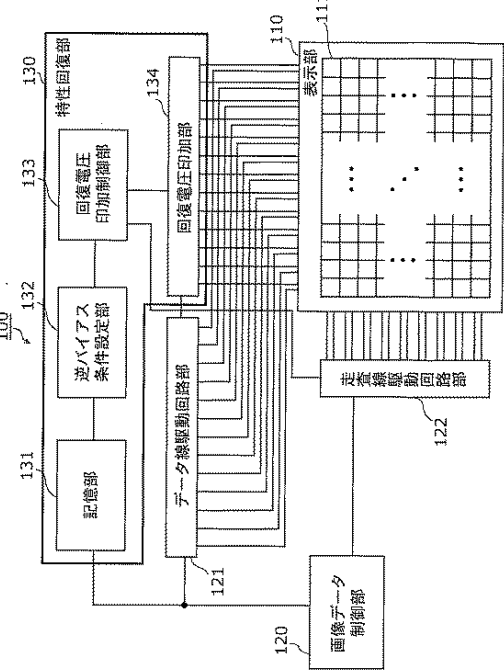
【図 1 1】



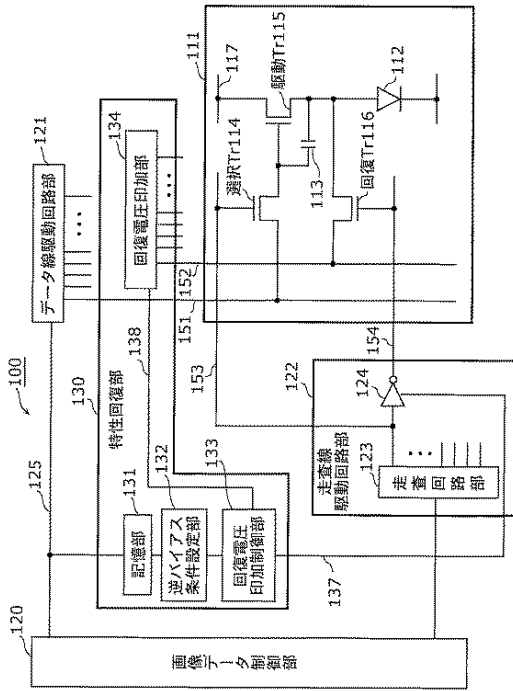
【図 1 2】



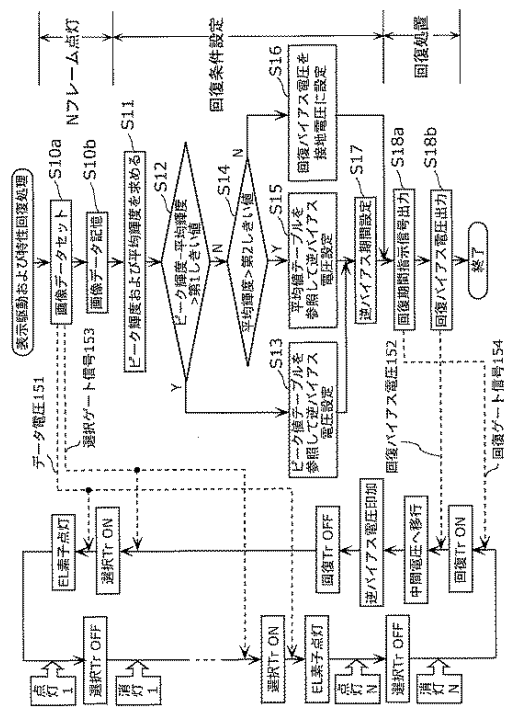
【図 1 3】



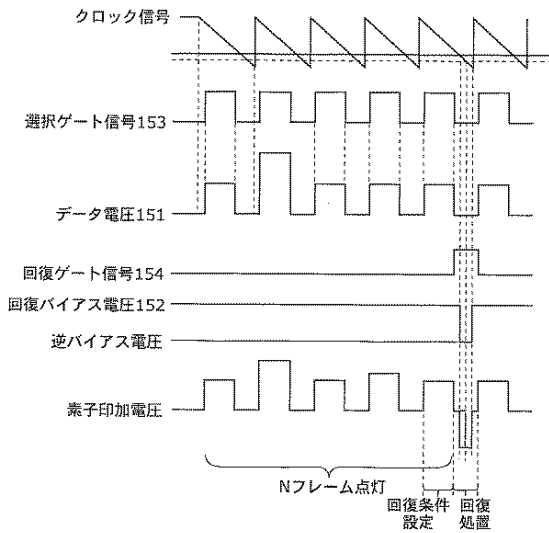
【図 14】



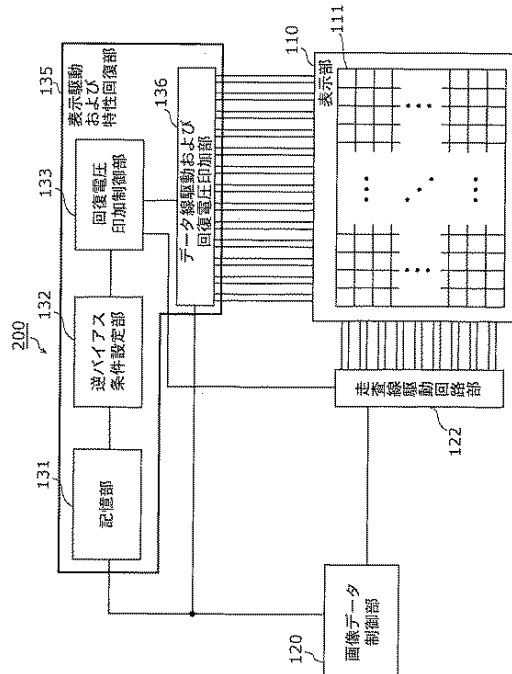
【图 15】



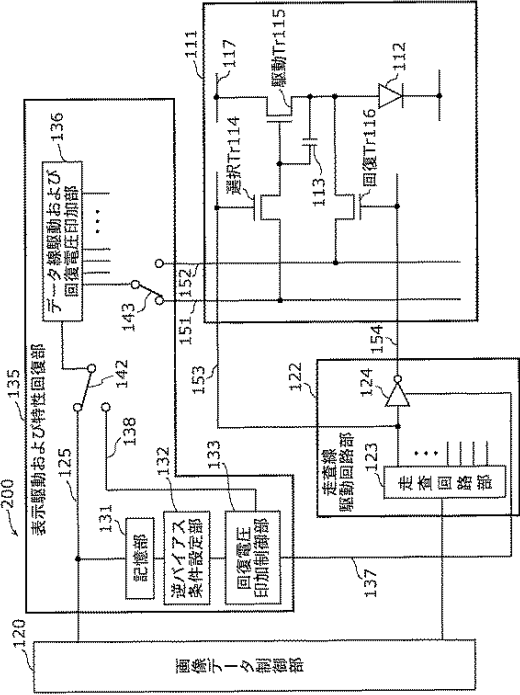
【图 1 6】



【图 1 7】



【図18】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2009/002987
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G09G3/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(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, H05B33/10		
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 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009		
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.
Y	JP 2004-279548 A (Nippon Hoso Kyokai), 07 October, 2004 (07.10.04), Par. Nos. [0030] to [0049]; Figs. 3 to 6 (Family: none)	1, 5, 7-9, 13
Y	JP 2003-323155 A (Sony Corp.), 14 November, 2003 (14.11.03), Abstract; Par. Nos. [0035] to [0044]; Figs. 1 to 6 & US 2004/0041751 A1	1, 5, 7-9, 13
A	JP 2005-003902 A (Seiko Epson Corp.), 06 January, 2005 (06.01.05), Abstract; Par. Nos. [0020] to [0038], [0048] to [0050]; Figs. 3 to 6, 8 (Family: none)	1-13
☒ 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 13 July, 2009 (13.07.09)		Date of mailing of the international search report 21 July, 2009 (21.07.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/002987

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-259572 A (Seiko Epson Corp.), 28 September, 2006 (28.09.06), Full text; all drawings & US 2006/0208657 A1	1-13
A	JP 2006-119179 A (Seiko Epson Corp.), 11 May, 2006 (11.05.06), Par. Nos. [0084] to [0093], [0098] to [0101]; Figs. 16, 17 & US 2006/0092185 A1 & KR 10-2006-0049067 A & CN 1763820 A	1-13

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 0 2 9 8 7									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G09G3/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 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, H05B33/10											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2009年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2009年	日本国実用新案登録公報	1996-2009年	日本国登録実用新案公報	1994-2009年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2009年										
日本国実用新案登録公報	1996-2009年										
日本国登録実用新案公報	1994-2009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)											
C. 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 請求項の番号									
Y	J P 2 0 0 4 - 2 7 9 5 4 8 A (日本放送協会) 2004. 10. 07, 段落【0030】-【0049】, 【図3】 - 【図6】 (ファミリーなし)	1, 5, 7-9, 13									
Y	J P 2 0 0 3 - 3 2 3 1 5 5 A (ソニー株式会社) 2003. 11. 14, 【要約】, 段落【0035】-【0044】, 【図1】-【図6】 & U S 2 0 0 4 / 0 0 4 1 7 5 1 A 1	1, 5, 7-9, 13									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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 の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 13. 07. 2009		国際調査報告の発送日 21. 07. 2009									
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) 長井 真一 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2G 3805								

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 0 2 9 8 7

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 請求項の番号
A	J P 2 0 0 5 - 0 0 3 9 0 2 A (セイコーエプソン株式会社) 2 0 0 5 . 0 1 . 0 6 , 【要約】 , 段落【0 0 2 0】 - 【0 0 3 8】 , 【0 0 4 8】 - 【0 0 5 0】 , 【図3】 - 【図6】 , 【図8】 (ファミリ ーなし)	1-13
A	J P 2 0 0 6 - 2 5 9 5 7 2 A (セイコーエプソン株式会社) 2 0 0 6 . 0 9 . 2 8 , 全文全図 & U S 2 0 0 6 / 0 2 0 8 6 5 7 A 1	1-13
A	J P 2 0 0 6 - 1 1 9 1 7 9 A (セイコーエプソン株式会社) 2 0 0 6 . 0 5 . 1 1 , 段落【0 0 8 4】 - 【0 0 9 3】 , 【0 0 9 8】 - 【0 1 0 1】 , 【図16】 , 【図17】 & U S 2 0 0 6 / 0 0 9 2 1 8 5 A 1 & K R 1 0 - 2 0 0 6 - 0 0 4 9 0 6 7 A & C N 1 7 6 3 8 2 0 A	1-13

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	3/20	6 1 2 E
G 0 9 G	3/20	6 1 2 J
G 0 9 G	3/20	6 1 2 T
G 0 9 G	3/20	6 2 3 D
G 0 9 G	3/20	6 7 0 K
G 0 9 G	3/20	6 7 0 M
G 0 9 G	3/20	6 1 1 A
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, MK, 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

F ターム (参考) 5C080 AA07 BB05 DD03 DD09 DD18 DD19 DD22 DD24 DD26 DD29
 EE19 EE25 EE28 EE29 FF03 FF11 GG12 GG13 GG15 GG17
 HH09 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 JJ06 JJ07
 5C380 AA01 AB06 AC18 BA01 BA05 BA06 BA14 BA15 BA31 BA46
 BA47 BB22 BD02 BD08 BD09 BE07 CA04 CA12 CA32 CA53
 CA54 CB01 CB14 CB20 CC02 CC26 CC30 CC33 CC41 CC62
 CC63 CD012 CD013 CE08 CE19 CF02 CF13 CF18 CF20 CF23
 CF48 CF51 CF61 DA02 DA06 DA30 DA35 DA38 DA42 DA49
 EA16 FA05 FA07 FA11 FA12 FA19 FA25 GA12 GA15 HA03
 HA05 HA11

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) 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 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 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。

专利名称(译)	显示装置和显示装置控制方法		
公开(公告)号	JPWO2010001576A1	公开(公告)日	2011-12-15
申请号	JP2010504323	申请日	2009-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	益本賢一 中村哲朗		
发明人	益本 賢一 中村 哲朗		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2310/0256 G09G2310/0262 G09G2330/021 G09G2330/04 G09G2360/16 H05B45/60 H05B47/10		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/30.K G09G3/20.624.B G09G3/20.641.D G09G3/20.612.U G09G3/20.612.E G09G3/ /20.612.J G09G3/20.612.T G09G3/20.623.D G09G3/20.670.K G09G3/20.670.M G09G3/20.611.A H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC03 3K107/CC14 3K107/CC21 3K107/EE03 3K107/ /HH04 3K107/HH05 5C080/AA07 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/DD09 5C080/DD18 5C080/DD19 5C080/DD22 5C080/DD24 5C080/DD26 5C080/DD29 5C080/EE19 5C080/EE25 5C080/EE28 5C080/ /EE29 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/GG13 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/JJ07 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AC18 5C380/BA01 5C380/BA05 5C380/BA06 5C380/BA14 5C380/BA15 5C380/BA31 5C380/ /BA46 5C380/BA47 5C380/BB22 5C380/BD02 5C380/BD08 5C380/BD09 5C380/BE07 5C380/CA04 5C380/CA12 5C380/CA32 5C380/CA53 5C380/CA54 5C380/CB01 5C380/CB14 5C380/CB20 5C380/ /CC02 5C380/CC26 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC62 5C380/CC63 5C380/CD012 5C380/CD013 5C380/CE08 5C380/CE19 5C380/CF02 5C380/CF13 5C380/CF18 5C380/CF20 5C380/ /CF23 5C380/CF48 5C380/CF51 5C380/CF61 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA30 5C380/DA35 5C380/DA38 5C380/DA42 5C380/DA49 5C380/EA16 5C380/FA05 5C380/FA07 5C380/FA11 5C380/ /FA12 5C380/FA19 5C380/FA25 5C380/GA12 5C380/GA15 5C380/HA03 5C380/HA05 5C380/HA11		
代理人(译)	新居 広守		
优先权	2008170663 2008-06-30 JP		
其他公开文献	JP5235983B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

优化了有机EL器件的特性恢复过程的效率，并减少了由于反向偏压对器件的损坏。通过施加具有与指定发光亮度的数据信号（21）相对应的大小的驱动电流，使有机EL元件（10）和有机EL元件（10）发光。特性恢复单元（13），用于通过在消光状态下向发光控制单元（12）和有机EL元件（10）施加恢复偏压（26）来恢复有机EL元件（10）的特性。特性恢复单元（13），反向偏置电压和施加时间，有机EL元件（10）在预定时间内发射的光的量越大，反向偏置电压和施加时间的乘积越大。设定反向偏压条件设定单元（3）以使其增大，并且恢复电压施加控制单元（6）在设定的施加时间（6）内将设定的反向偏压施加至有机EL元件（10）。准备

- 13 CHARACTERISTIC RESTORING SECTION
1 STORAGE SECTION
2 DATA SIGNAL RECORDING SECTION
3 REVERSE-BIAS CONDITION SETTING SECTION
5 CLOCK SIGNAL GENERATOR
6 RESTORE-VOLTAGE APPLICATION CONTROLLER
AA RESTORE Tr
12 EMISSION CONTROLLER
BB SELECTION Tr
CC DRIVE Tr