

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2007-219135
(P2007-219135A)

(43) 公開日 平成19年8月30日(2007.8.30)

(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 3/20 611A	5C080
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 622K	
	G09G 3/20 623Y	
	G09G 3/20 641A	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 43 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-39374 (P2006-39374)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成18年2月16日 (2006.2.16)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	110000338
			特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(72) 発明者	大橋 誠二
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC14 EE02 HH04
			5C080 AA06 BB05 DD03 DD08 DD26
			EE29 FF12 JJ02 JJ03 JJ04
			JJ05

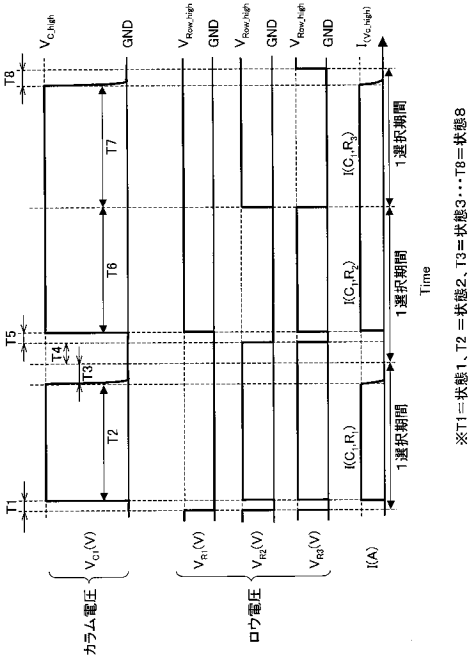
(54) 【発明の名称】 電流駆動型の表示素子の駆動装置、電流駆動型の表示素子の駆動方法および制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】有機EL素子の持つ容量への充放電の回数を削減することにより、消費電力の増大を抑制することができる有機EL素子の駆動装置および駆動方法を提供する。

【解決手段】第1のロウ電極は、ロウ電圧 V_{R1} (V) がGNDレベルのときに選択されて、リセット状態、発光状態、非発光状態の順序で駆動される。第2のロウ電極は、ロウ電圧 V_{R2} (V) がGNDレベルのときに選択されて、非発光状態、リセット状態、発光状態の順序で駆動される。第3のロウ電極は、ロウ電圧 V_{R3} (V) がGNDレベルのときに選択されて、発光状態、非発光状態の順序で駆動される。第1ないし第3のロウ電極に対応する選択期間3つ分に相当する期間を1ブロックとして、3ロウ電極毎に1ブロックを繰り返して有機EL素子を駆動する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス状に配された複数の走査線と信号線との各交差部に設けられた電流駆動型の表示素子の駆動方法であって、前記複数の走査線の各選択期間中に、前記表示素子の発光状態と非発光状態とを時分割で切り換えながら前記表示素子を駆動する電流駆動型の表示素子の駆動方法において、

連続して選択される 2 つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択される走査線の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も発光状態となるように前記表示素子を駆動することを特徴とする電流駆動型の表示素子の駆動方法。

10

【請求項 2】

選択期間の最初を発光状態とする場合は、該選択期間に表示素子の発光準備状態であるリセット状態を設けないように表示素子を駆動する一方、該選択期間以外の各選択期間の発光状態の直前には、前記リセット状態を設けるように表示素子を駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

【請求項 3】

連続して選択される 3 つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間には、前記リセット状態、前記発光状態、前記非発光状態の順に表示素子を駆動し、その次に選択される走査線の選択期間には、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に表示素子を駆動し、最後に選択される走査線の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に表示素子を駆動することを特徴とする、請求項 2 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

20

【請求項 4】

連続して選択される前記 3 つの走査線に対応する選択期間 3 つ分に相当する期間を 1 ブロックとして、3 走査線毎に 1 ブロックを繰り返して表示素子を駆動することを特徴とする請求項 3 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

【請求項 5】

連続して選択される 2 つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間には、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に表示素子を駆動し、その次に選択される走査線の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に表示素子を駆動することを特徴とする請求項 2 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

30

【請求項 6】

連続して選択される前記 2 つの走査線に対応する選択期間 2 つ分に相当する期間を 1 ブロックとして、2 走査線毎に 1 ブロックを繰り返して表示素子を駆動することを特徴とする請求項 5 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

【請求項 7】

発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、前記表示素子の持つ容量に蓄積された電荷を放電するように表示素子を駆動することを特徴とする請求項 2 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

【請求項 8】

発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、前記表示素子を発光させない状態で前記表示素子の持つ容量を第 1 の電位に充電するように表示素子を駆動することを特徴とする請求項 2 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

40

【請求項 9】

前記リセット状態における前記第 1 の電位は、前記表示素子の閾値電圧以上の値に設定されていることを特徴とする請求項 8 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

【請求項 10】

前記非発光状態では、選択期間中の前記発光素子を前記表示素子の閾値電圧を越えない第 2 の電位に充電するように表示素子を駆動することを特徴とする請求項 9 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

50

【請求項 1 1】

前記最初に選択される走査線の選択期間の最後の非発光状態から、前記次に選択される走査線の選択期間の最初の非発光状態へ移行するとき、前記走査線を駆動する走査線駆動回路の駆動状態および前記信号線を駆動する信号線駆動回路の駆動状態を、該移行の前後で変化させずにそのまま維持することを特徴とする請求項 1 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

【請求項 1 2】

前記発光状態では、前記表示信号に含まれる輝度階調成分に応じたパルス幅変調制御に基づいて、駆動電流を前記表示素子に供給することを特徴とする請求項 1 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

10

【請求項 1 3】

前記表示素子は、有機エレクトロルミネッセンス素子であって、該有機エレクトロルミネッセンス素子のアノード電極が前記信号線に接続され、カソード電極が前記走査線に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電流駆動型の表示素子の駆動方法。

【請求項 1 4】

マトリクス状に配された複数の走査線と信号線との各交差部に設けられた電流駆動型の表示素子の駆動装置であって、前記複数の走査線の各選択期間に、前記表示素子の発光状態と非発光状態とが実行される電流駆動型の表示素子の駆動装置において、

連続して選択される 2 つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択される走査線の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も発光状態となるように前記表示素子を駆動する制御手段を備えることを特徴とする電流駆動型の表示素子の駆動装置。

20

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の駆動装置の動作を制御する制御プログラムであって、コンピュータを上記制御手段として機能させる制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD：Electro Luminescence Display）やフィールドエミッションディスプレイ（FED：Field Emission Display）等の電流駆動型の表示素子の駆動装置および駆動方法に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

近年、有機 ELD や FED 等の電流駆動型の発光素子の研究開発が活発に行われている。特に有機 ELD は、低電圧・低消費電力で発光可能なディスプレイとして、携帯電話や PDA（Personal Digital Assistants）など携帯機器用として注目されている。

【0003】

有機 ELD の駆動法としては、パッシブマトリクス（PM）駆動法（単純マトリクス駆動法ともいう）と、アクティブマトリクス（AM）駆動法とがある。アクティブマトリクス駆動法は、走査電極（カラム電極）と信号電極（ロウ電極）とのマトリクス電極構造において、マトリクスの各交差部に配された画素にアクティブ素子（トランジスタ）とキャパシタとを配置し、画素ごとにオンとオフとを切り替えて、有機 EL 素子を駆動することにより表示制御を行うものである。

40

【0004】

アクティブマトリクス駆動法は、パッシブマトリクス駆動法に比べて、反応速度が速く、残像が少なく、さらに視野角も広いなど、性能の点では優れている反面、製造コストが高いなどの問題がある。

【0005】

これに対し、パッシブマトリクス駆動法は、水平方向と垂直方向に電流を流す導線とし

50

て、走査電極と信号電極とをマトリクス状に配置し、各交差部に有機EL素子を設け、これらの導線にタイミングよく電圧パルスを印加することで、有機EL素子を駆動し、表示制御を行うものである。

【0006】

パッシブマトリクス駆動法は、アクティブマトリクス駆動法に比べ、電極の数が少なく、構造も単純なため、該駆動法を適用した表示装置の製造が容易で歩留りが高い。このため、パッシブマトリクス駆動法を利用した製品は、アクティブマトリクス駆動法を利用した製品に比べて一般に安価な表示装置が製造できるという利点がある。

【0007】

パッシブマトリクス駆動法の大きな課題としては、数百nmというきわめて薄い有機EL膜を走査電極と信号電極とで挟み込むことで形成されるため、有機EL素子に大きな接合（寄生）容量が発生し、この接合容量を如何に早く充電できるかということが挙げられる。

【0008】

ところで、パッシブマトリクス駆動法では、上述したような電流駆動方式の他に、ロウドライバ回路から各表示素子に所定の電圧を印加して駆動する電圧駆動方式も知られている。

【0009】

しかしながら、表示素子として有機EL素子を適用した場合にあっては、ダイオード型の表示素子と接合容量（図示せず）とが並列に接続された構成を有し、且つ各有機EL素子がカラム電極に並列接続されているため、その接合容量の総和が大きくなるとともに、カラム電極の配線容量も付加されることになる。したがって、電圧駆動方式で有機EL素子を駆動した場合、有機EL素子の駆動状態に遅延が生じたり、ロウドライバ回路からの距離に応じて電圧降下が生じて、例えば、表示パネルの上方領域と下方領域とで発光の状態（輝度）にバラツキが生じて、表示画質の劣化を招くという問題を有している。

【0010】

そのため、有機EL素子を表示素子に適用した表示装置では、電圧駆動方式に比較して、電流駆動方式が優位であると考えられる。

【0011】

さらに、有機EL素子の輝度 - 電圧特性は非線形であるため、僅かな電圧の違いで輝度が大きく変動する。また、駆動時間や素子の周囲温度などによって容易に特性曲線が変動してしまうため、電圧制御型の駆動方法では輝度のバラツキを抑えることが非常に困難である。一方、有機EL素子の輝度 - 電流特性は比例関係にあり、周囲温度による影響も少ないため、電流による輝度の制御は容易である。したがって、有機EL素子の駆動方式としては電流制御型が好ましい。

【0012】

有機EL素子のパッシブマトリクス駆動法は、たとえば、特許文献1（特開平11-311978）に開示されている。

【0013】

この特許文献1に記載された有機EL素子のパッシブマトリクス駆動法を、図19ないし図22を参照して説明する。なお、ここでは、連続して選択される3つの走査線であるロウ電極R1ないしR3の選択期間に着目して説明する。

【0014】

図20に示すロウドライバ回路112は、所定のタイミングで各ロウ電極（走査線）Rに走査選択信号（パルス信号）を印加して各行の有機EL素子OELを順次選択状態に走査し、カラムドライバ回路111は、ロウドライバ回路112による走査に同期して、カラム電極（信号線）Cを介して各有機EL素子（表示素子）に駆動電流を供給するように構成されている。

【0015】

図20の状態1は、リセット状態を示している。この状態1は、特許文献1に特徴的な

10

20

30

40

50

動作であり、すべてのロウ電極(走査線)Rを接地することによって、逆バイアス状態に充電されていた有機EL素子の接合容量を、ロウ電極Rを通じて放電させている。

【0016】

図20の状態2は、発光状態を示している。この発光状態では、カラム電極C1を定電流源CSに接続するとともに、選択されるロウ電極R1以外のロウ電極R2、R3...を電位VR-Highに引き上げることによって、カラム電極C1とロウ電極R1との交差部に配される有機EL素子OEL(C1, R1)の接合容量が迅速に充電される。このとき、カラム電極C1は定電流源CSに接続され、ロウ電極R1は接地されているので、有機EL素子OEL(C1, R1)に所定の電流が流れ、発光する。

【0017】

図20の状態3は、非発光状態を示している。この非発光状態では、カラム電極C1を接地することによって、有機EL素子の接合容量に蓄積されていた電荷が放電され、有機EL素子OEL(C1, R1)は、非発光状態となる。

【0018】

図21の状態4は、前記状態1と同様に、リセット状態を示している。すなわち、すべてのロウ電極R1、R2...を接地することによって、逆バイアス状態に充電されていた有機EL素子OEL(C1, R1)の接合容量を放電し、リセット状態としている。

【0019】

以上のように、特許文献1の駆動方法によれば、ロウ電極(走査線)Rが順次選択される毎に、上記の図20に示す状態1ないし状態3(陰極リセット状態、発光状態、非発光状態)の駆動操作が繰り返される。

【0020】

図21の状態5は、有機EL素子OEL(C1, R2)の発光状態を示し、図22の状態8は、有機EL素子OEL(C1, R3)の発光状態を示している。

【0021】

なお、図21の状態5(発光状態)、状態6(非発光状態)および図22の状態7(陰極リセット状態)、状態8(発光状態)、状態9(非発光状態)については、図20の状態2(発光状態)、状態3(非発光状態)、および図20の状態1(陰極リセット状態)、状態2(発光状態)、状態3(非発光状態)と同様であるため説明は省略する。

【0022】

ここで、上記特許文献1の駆動方法における階調特性の取り方を、図20ないし図22の状態1ないし状態9(陰極リセット状態、発光状態、非発光状態)を参照し説明する。図20ないし図22の各発光期間(状態2、状態5、状態8の各期間)が増加する(長くなる)毎に非発光期間(状態3、状態6、状態9の期間)は、それぞれ発光期間の増加分だけ減少する。したがって、この場合、前記発光期間が増加する程、輝度も増加し、高階調となる。逆に、発光期間(状態2、状態5、状態8の各期間)が減少する(短くなる)毎に非発光期間(状態3、状態6、状態9の各期間)は、それぞれ発光期間の減少分だけ増加する。したがって、この場合、前記発光期間が減少する程、輝度も減少し、低階調となる。

【0023】

図19は、上記の特許文献1の駆動方法に係るタイミングチャートを示している。同図のタイミングチャートに示すT1、T2、T3は、それぞれ陰極リセット状態(状態1)、発光状態(状態2)、非発光状態(状態3)に対応している。このタイミングチャートに示すように、カラム電極C1には、カラム電圧 V_{C1} (V)が印加され、ロウ電圧R1、R2、R3には、それぞれ V_{R1} 、 V_{R2} 、 V_{R3} が印加される。また、有機EL素子OEL(C1, R1)、(C1, R2)、(C1, R3)に流れる駆動電流I(A)をそれぞれ、 $I(C1, R1)$ 、 $I(C1, R2)$ 、 $I(C1, R3)$ で示している。

【0024】

特許文献1の駆動方法においては、連続して順次選択されるロウ電極R1ないしR3における有機EL素子の駆動は、ロウ電極R1が選択された場合の状態1ないし状態3(陰

10

20

30

40

50

極リセット状態、発光状態、非発光状態)と同様の駆動動作をロウ電極 R 1 ~ R 3 を切り換えて 3 回繰り返すことにより実行される。

【 0 0 2 5 】

図 1 9 は、上記の特許文献 1 の駆動方法に係るタイミングチャートを示している。同図のタイミングチャートに示す T 1、T 2、T 3 は、それぞれ陰極リセット状態(状態 1)、発光状態(状態 2)、非発光状態(状態 3)に対応している。このタイミングチャートに示すように、特許文献 1 の駆動方法においては、連続して順次選択されるロウ電極 R 1 ないし R 3 における有機 E L 素子の駆動は、ロウ電極 R 1 が選択された場合の状態 1 ないし状態 3(陰極リセット状態、発光状態、非発光状態)の駆動動作を 3 回繰り返すことにより実行される。

10

【 0 0 2 6 】

ところで、有機 E L 素子の他のパッシブマトリクス駆動法が、特許文献 2(特開 2 0 0 4 - 4 5 4 8 8)に開示されている。

【 0 0 2 7 】

図 2 4 に示すカラムドライバ回路 2 1 1 は、各カラム電極 C を、リセット状態(プリチャージ状態)ではプリチャージ電位である第 1 の電位 V_{pc}の端子に接続し、非発光状態では、電位 V_{c-Low}の端子に接続するように切り換える点で、特許文献 1 のカラムドライバ回路 1 1 1 と異なっている。ロウドライバ回路 2 1 2 は、リセット状態ではすべてのロウ電極 R を電位 VR-High の端子に接続し、非発光状態では、選択線であるロウ電極を電位 VR-High の端子に接続するように切り換える点で、特許文献 1 のカラムドライバ回路 1 1 1 と異なっている。

20

【 0 0 2 8 】

この特許文献 2 に記載された有機 E L 素子のパッシブマトリクス駆動法を、図 2 3 ないし図 2 6 を参照して説明する。なお、ここでも、連続して選択される 3 つの走査線であるロウ電極 R 1 ないし R 3 の選択期間に着目して説明する。

【 0 0 2 9 】

図 2 3 は、上記の特許文献 2 の駆動方法に係るタイミングチャートを示している。同図のタイミングチャートに示す T 1、T 2、T 3 は、それぞれリセット状態(プリチャージ)状態(状態 1)、発光状態(状態 2)、非発光状態(状態 3)に対応している。このタイミングチャートに示すように、カラム電極 C 1 には、カラム電圧 V_{C1}(V)が印加され、ロウ電圧 R 1、R 2、R 3 には、それぞれ V_{R1}、V_{R2}、V_{R3} が印加される。また、有機 E L 素子 O E L (C 1, R 1)、(C 1, R 2)、(C 1, R 3)に流れる駆動電流 I (A)をそれぞれ、I (C₁, R₁)、I (C₁, R₂)、I (C₁, R₃)で示している。

30

【 0 0 3 0 】

図 2 4 の状態 1 は、リセット状態(プリチャージ状態)を示している。このリセット状態では、カラム電極 C 1 を電位 V_{pc}に接続し、ロウ電極 R 1 を電位 VR-High に接続することによって、有機 E L 素子 O E L のアノード(陽極)側は電位 V_{pc}に迅速に充電される。ここで、電位 VR-High は状態 1 において有機 E L 素子 O E L に印加される電圧が閾値電圧を越えない電圧に設定されている。したがって、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1, R 1)は発光しない。

40

【 0 0 3 1 】

すなわち、電位 VR-High は、下記の式(1)を満たすように設定される。

【 0 0 3 2 】

$$V_{th} > V_{pc} - VR-High \quad \dots (1)$$

式(1)中、V_{th}は、有機 E L 素子の閾値電圧であり、電位 V_{pc}は、有機 E L 素子 O E L の接合容量を充電する第 1 の電位であり、V_{th}を越える値に設定されている。

【 0 0 3 3 】

図 2 4 の状態 2 は、発光状態を示している。この状態 2 は、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1, R 1)が点灯している状態を示し

50

ており、選択線であるロウ電極 R 1 は接地される一方、非選択線であるロウ電極 R 1 以外のロウ電極 R 2、R 3、... は電位 VR-High に引き上げられたままの状態維持される。一方、カラム電極 C 1 は定電流源 CS に接続され、所定の電流が流れる電位になっている。したがって、状態 2 では、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) は、順バイアス状態となっているため発光し、それ以外の有機 E L 素子は逆バイアス状態となっているため非発光となる。

【 0 0 3 4 】

図 2 4 の状態 3 は、非発光状態を示している。この非発光状態では、選択されていたロウ電極 R 1 を電位 VR-High に引き上げ、カラム電極 C 1 が V c-Low に接続されることによって、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) の接合容量に蓄積されていた電荷を放電し、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) を非発光状態としている。ここで、V c-Low は、有機 E L 素子 O E L の閾値電圧を越えない電位に設定されている。

【 0 0 3 5 】

図 2 5 の状態 4 は、図 2 4 の状態 1 と同様に、ロウ電極 R 2 が電位 VR-High に接続された状態で、カラム電極 C 1 を電位 V pc に接続することで、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 2) の陰極側を電位 V pc に迅速に充電してリセット状態（プリチャージ状態）とする。

【 0 0 3 6 】

以上のように、特許文献 2 の駆動方法によれば、ロウ電極（走査線）R が順次選択される毎に、上記の図 2 4 に示す状態 1 ないし状態 3（リセット状態、発光状態、非発光状態）の駆動操作が繰り返される。

【 0 0 3 7 】

図 2 5 の状態 5 は、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 2) の発光状態を示し、図 2 6 の状態 8 は、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 3) の発光状態を示している。

【 0 0 3 8 】

なお、図 2 5 の状態 5（発光状態）、状態 6（非発光状態）および図 2 6 の状態 7（リセット状態）、状態 8（発光状態）、状態 9（非発光状態）については、それぞれ図 2 4 の状態 2（発光状態）、状態 3（非発光状態）、および図 2 4 の状態 1（リセット状態）、状態 2（発光状態）、状態 3（非発光状態）と同様であるため説明は省略する。

【 0 0 3 9 】

ここで、上記特許文献 2 の駆動方法における階調特性の取り方を図 2 4 ないし図 2 6 の状態 1 ないし状態 9（リセット状態、発光状態、非発光状態）を参照し説明する。特許文献 1 の駆動方法の場合と同様に、図 2 4 ないし図 2 6 の各発光期間（状態 2、状態 5、状態 8 の各期間）が増加する（長くなる）毎に非発光期間（状態 3、状態 6、状態 9 の期間）は、それぞれ発光期間の増加分だけ減少する。したがって、この場合、前記発光期間が増加する程、輝度も増加し、高階調となる。逆に、発光期間（状態 2、状態 5、状態 8 の各期間）が減少する（短くなる）毎に非発光期間（状態 3、状態 6、状態 9 の各期間）は、それぞれ発光期間の減少分だけ増加する。したがって、この場合、前記発光期間が減少する程、輝度も減少し、低階調となる。

【 0 0 4 0 】

図 2 3 は、上記の特許文献 2 の駆動方法に係るタイミングチャートを示している。同図のタイミングチャートに示す T 1、T 2、T 3 は、それぞれリセット状態（状態 1）、発光状態（状態 2）、非発光状態（状態 3）に対応している。このタイミングチャートに示すように、特許文献 2 の駆動方法においては、特許文献 1 の駆動方法と同様に、連続して順次選択されるロウ電極 R 1 ないし R 3 における有機 E L 素子の駆動は、ロウ電極 R 1 が選択された場合の状態 1 ないし状態 3（陰極リセット状態、発光状態、非発光状態）と同様の駆動動作をロウ電極 R 1 ~ R 3 を切り換えて 3 回繰り返すことにより実行される。

【特許文献 1】特開平 1 1 - 3 1 1 9 7 8 号公報（1 9 9 9 年 1 1 月 0 9 日公開）

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 4 5 4 8 8 号公報（2 0 0 4 年 0 2 月 1 2 日公開）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

上記の特許文献 1、特許文献 2 に記載されている有機 E L 素子の駆動方法によれば、有機 E L 素子の接合容量を迅速に充電でき、かつ良好な表示装置を得ることができる。

【 0 0 4 2 】

しかしながら、上記の従来技術の駆動法では、各ロウ電極（走査線）が選択される毎に接合容量の充放電を交互に繰り返し行なう必要がある。したがって、充放電を行なう毎に、接合容量を通して、下記式（ 2 ）で表される電流 I が流れることになる。

【 0 0 4 3 】

$$I = C \times (dV / dt) \quad \dots (2)$$

上記式（ 2 ）中、 C は接合容量値を表し、 dV / dt は接合容量に印加される単位時間当たりの電圧変化を表している。 10

【 0 0 4 4 】

このため、従来の有機 E L 素子等の電流駆動型の表示素子の駆動方法では、消費電力が大きくなるといった問題があった。したがって、表示装置の消費電力の抑制を実現するためには、表示素子の持つ容量への充放電の回数をできるだけ少なくする必要がある。

【 0 0 4 5 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、表示素子の持つ容量への充放電の回数を削減することにより、消費電力の増大を抑制することができる電流駆動型の表示素子の駆動装置および駆動方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 4 6 】

本発明の電流駆動型の表示素子の駆動方法は、上記課題を解決するために、マトリクス状に配された複数の走査線と信号線との各交差部に設けられた電流駆動型の表示素子の駆動方法であって、前記複数の走査線の各選択期間中に、前記表示素子の発光状態と非発光状態とを時分割で切り換えながら前記表示素子を駆動する電流駆動型の表示素子の駆動方法において、連続して選択される 2 つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択される走査線の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も発光状態となるように前記表示素子を駆動することを特徴としている。 30

【 0 0 4 7 】

上記構成によれば、連続して選択される 2 つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間において、最後が非発光状態の場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も非発光状態となる。また、最初に選択される走査線の選択期間の最後が発光状態の場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も発光状態となる。このように表示素子を駆動することにより、一の走査線の選択期間の非発光状態から次に選択される走査線の選択期間の非発光状態へ移行する際、および一の走査線の選択期間の発光状態から次に選択される走査線の選択期間の発光状態へ移行する際、表示素子の持つ容量への充放電を省略することができる。この結果、表示素子の駆動時における表示素子の持つ容量への充放電回数を削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができる。 40

【 0 0 4 8 】

上記の電流駆動型の表示素子の駆動方法は、選択期間の最初を発光状態とする場合は、該選択期間に表示素子の発光準備状態であるリセット状態を設けないように表示素子を駆動する一方、該選択期間以外の各選択期間の発光状態の直前には、前記リセット状態を設けるように表示素子を駆動する構成とすることが望ましい。

【 0 0 4 9 】

上記の構成によれば、最初に発光状態が実行される走査線の選択期間では、表示素子の発光準備状態であるリセット状態への切り替えを省略することができる。このため、例えば、全ての走査線を接地することによって、逆バイアス状態に充電されていた表示素子の 50

容量を放電させてリセットする等の動作が不要となる。さらに、上記表示素子を発光状態とする期間に先立って、表示素子を充電する必要もない。この結果、さらなる消費電力の抑制を図ることができる。

【0050】

上記の電流駆動型の表示素子の駆動方法は、連続して選択される3つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間には、前記リセット状態、前記発光状態、前記非発光状態の順に表示素子を駆動し、その次に選択される走査線の選択期間には、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に表示素子を駆動し、最後に選択される走査線の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に表示素子を駆動する構成とすることが望ましい。

【0051】

上記の構成によれば、連続して選択される3つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間の非発光期間から2番目に選択される走査線の選択期間の非発光期間へ移行する際、および2番目に選択される選択期間の発光期間から3番目に選択される走査線の選択期間の発光期間へ移行する際に、選択期間中の表示素子の容量の充放電の繰り返しを減少させることができる。この結果、従来の構成に比べ、走査線を駆動する走査駆動回路および信号線を駆動する信号駆動回路の駆動頻度を減少させることができ、消費電力の抑制を図ることができる。

【0052】

上記の電流駆動型の表示素子の駆動方法は、連続して選択される前記3つの走査線に対応する選択期間3つ分に相当する期間を1ブロックとして、3走査線毎に1ブロックを繰り返して表示素子を駆動する構成とすることが望ましい。

【0053】

上記の構成によれば、各走査線毎に同じ駆動操作を繰り返す従来の駆動方法に比べ、信号駆動回路及び走査駆動回路の走査回数を削減することができる。この結果、選択期間中の表示素子の容量の充放電の回数を削減でき、消費電力の抑制を図ることができる。

【0054】

上記の電流駆動型の表示素子の駆動方法は、連続して選択される2つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間には、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に表示素子を駆動し、その次に選択される走査線の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に表示素子を駆動する構成とすることが望ましい。

【0055】

上記の構成によれば、連続して選択される2つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間の発光期間から次に選択される走査線の選択期間の発光期間へ移行する際のスイッチ動作が不要となる。このため、選択期間中の表示素子の容量の充放電の繰り返しを減少させることができる。この結果、従来の構成に比べ、走査線を駆動する走査駆動回路および信号線を駆動する信号駆動回路の駆動頻度を減少させることができ、消費電力の抑制を図ることができる。

【0056】

上記の電流駆動型の表示素子の駆動方法は、連続して選択される前記2つの走査線に対応する選択期間2つ分に相当する期間を1ブロックとして、2走査線毎に1ブロックを繰り返して表示素子を駆動する構成とすることが望ましい。

【0057】

上記の構成によれば、各走査線毎に同じ駆動操作を繰り返す従来の駆動方法に比べ、信号駆動回路及び走査駆動回路の駆動回数を削減することができる。この結果、選択期間中の表示素子の容量の充放電の回数を削減でき、消費電力の抑制を図ることができる。

【0058】

上記の電流駆動型の表示素子の駆動方法は、発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、前記表示素子の持つ容量に蓄積された電荷を放電するように表示素子を駆動する構成としてもよい。

【0059】

10

20

30

40

50

上記の電流駆動型の表示素子の駆動方法は、発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、前記表示素子を発光させない状態で前記表示素子の持つ容量を第1の電位に充電するように表示素子を駆動する構成としてもよい。

【0060】

上記の電流駆動型の表示素子の駆動方法は、前記最初に選択される走査線の選択期間の最後の非発光状態から、前記次に選択される走査線の選択期間の最初の非発光状態へ移行するとき、前記走査線を駆動する走査線駆動回路の駆動状態および前記信号線を駆動する信号線駆動回路の駆動状態を、該移行の前後で変化させずにそのまま維持する構成とすることが望ましい。

【0061】

上記の構成によれば、一の走査線の選択期間から次に選択される走査線の選択期間への移行の際に、上記信号駆動回路の駆動状態および走査駆動回路の駆動状態は、変化させずにそのまま維持される。したがって、従来の駆動方法に比べて、信号駆動回路および走査駆動回路の操作回数を削減することができる。この結果、消費電力の低減を図ることができる。

【0062】

上記の電流駆動型の表示素子の駆動方法は、前記リセット状態における前記第1の電位は、前記表示素子の閾値電圧以上の値に設定されていることが望ましい。

【0063】

上記のように表示素子を駆動すれば、発光期間に先立って前記電流駆動型表示素子の容量を充電できるため、表示素子の選択期間における応答速度を向上させて、階調表示に必要な信号時間幅分の動作期間を確保することができ、表示画質の向上を図ることができる。

【0064】

前記非発光状態では、選択期間中の前記発光素子を前記表示素子の閾値電圧を越えない第2の電位に充電するように表示素子を駆動する構成とすることが望ましい。

【0065】

上記のように表示素子を駆動すれば、前記非発光期間において、前記電流駆動型表示素子の容量の放電を行う際、電圧の振りを押さえることができるため、消費電力を抑制できる。

【0066】

上記の電流駆動型の表示素子の駆動方法は、前記発光状態では、前記表示信号に含まれる輝度階調成分に応じたパルス幅変調制御に基づいて、駆動電流を前記表示素子に供給する構成としてもよい。

【0067】

パルス振幅変調(PAM)制御を行う場合には、輝度(電流)の振幅を変えることによって階調制御を行うため、表示信号によっては、最初に選択される走査線の最後の状態の駆動動作と、2番目に選択される走査線の最初の状態の駆動とが連続とならない、または3番目に選択される走査線の最後の駆動と、3番目に選択される走査線の最初の状態の駆動も連続とならない場合がある。

【0068】

したがって、輝度(電流)の振幅が表示信号に依存せず、発光時間が表示信号に依存するパルス幅変調(PWM)制御を用いることが好適である。

【0069】

前記表示素子は、有機エレクトロルミネッセンス素子を用いることができ、該有機エレクトロルミネッセンス素子のアノード電極が前記信号線に接続され、カソード電極が前記走査線に接続されている構成とすることが望ましい。

【0070】

本発明の電流駆動型の表示素子の駆動装置は、上記課題を解決するために、マトリクス状に配された複数の走査線と信号線との各交差部に設けられた電流駆動型の表示素子の駆

10

20

30

40

50

動装置であって、前記複数の走査線の各選択期間に、前記表示素子の発光状態と非発光状態とが実行される電流駆動型の表示素子の駆動装置において、連続して選択される２つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択される走査線の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も発光状態となるように前記表示素子を駆動する制御手段を備えることを特徴としている。

【００７１】

上記構成によれば、連続して選択される２つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間において、最後が非発光状態の場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も非発光状態となる。また、最初に選択される走査線の選択期間の最後が発光状態の場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も発光状態となる。このように表示素子を駆動することにより、一の走査線の選択期間の非発光状態から次に選択される走査線の選択期間の非発光状態へ移行する際、および一の走査線の選択期間の発光状態から次に選択される走査線の選択期間の発光状態へ移行する際、表示素子の持つ容量への充放電を省略することができる。この結果、表示素子の駆動時における表示素子の持つ容量への充放電回数を削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができる。

10

【００７２】

ところで、上記電流駆動型の表示素子の駆動装置は、ハードウェアで実現してもよいし、プログラムをコンピュータに実行させることによって実現してもよい。

20

【００７３】

具体的には、本発明の駆動装置の動作を制御する制御プログラムは、コンピュータを上記制御手段として機能させる制御プログラムである。

【発明の効果】

【００７４】

本発明によれば、以上のように、連続して選択される２つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択される走査線の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も発光状態となるように前記表示素子を駆動することにより、表示素子の駆動時における表示素子の持つ容量への充放電回数を削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができるという効果を奏する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【００７５】

〔実施の形態１〕

本実施の形態に係る電流駆動型の表示素子の駆動装置および駆動方法を、図１ないし図５を参照しながら以下に説明する。

【００７６】

まず、本発明の実施の形態に係るパッシブマトリクス駆動方式の表示装置１の概略構成について、図５を参照して説明する。

40

【００７７】

同図に示すように、表示装置１は、表示パネル１０、カラムドライバ回路（信号線駆動回路）１１、ロウドライバ回路（走査線駆動回路）１２、および制御回路１３を備えている。

【００７８】

前記表示パネル１０には、複数のロウ電極（走査線）Ｒと複数のカラム電極（信号線）Ｃとがマトリクス状（格子状）に配設されており、これらのロウ電極Ｒとカラム電極Ｃとの各交差部には、一画素を構成する有機ＥＬ素子（表示素子）ＯＥＬが設けられている。有機ＥＬ素子ＯＥＬのアノード（陽極）側はカラム電極（信号線）Ｃに、有機ＥＬ素子ＯＥＬのカソード（陰極）側はロウ電極（走査線）Ｒにそれぞれ接続されている。

50

【 0 0 7 9 】

前記ロウドライバ回路 1 2 は、所定のタイミングで各ロウ電極（走査線）R に走査選択信号（パルス信号）を印加して各行の有機 E L 素子 O E L を順次選択状態に走査し、カラムドライバ回路 1 1 は、ロウドライバ回路 1 2 による走査に同期して、カラム電極（信号線）C を介して各有機 E L 素子（表示素子）に駆動電流を供給するように構成されている。

【 0 0 8 0 】

前記制御回路 1 3 は、所望の画像データを表示パネル 1 0 に表示させるための走査制御信号（同期信号）およびデータ制御信号（同期信号）並びに表示データを生成して、カラムドライバ回路 1 1 およびロウドライバ回路 1 2 の各々に供給する。

10

【 0 0 8 1 】

上記の構成を有する表示装置 1 は、ロウドライバ回路 1 2 が、制御回路 1 3 から供給される走査制御信号に基づいて、各行のロウ電極 R に走査信号を一定の走査期間、順次印加（線順次走査）するように構成されている。一方、カラムドライバ回路 1 1 は、ロウドライバ回路 1 2 の上記走査に同期して制御回路 1 3 から供給されるデータ制御信号及び表示データに基づいて、上記一定の走査期間（選択期間）に、表示データに応じた所定の電流値を有する駆動電流を生成（電流指定型）もしくは、表示データに応じた信号時間幅（パルス信号幅）を有する一定電流値からなる駆動電流を生成して（パルス幅変調型）、各カラム電極（信号線）C に同時に駆動電流を供給する。これにより、選択（走査）されているロウ電極（走査線）R に接続されている各有機 E L 素子 O E L が、画像データに応じた所定の輝度階調で発光する。このような動作を、表示パネル 1 0 の画面分の各ロウ電極（走査線）R について順次繰り返すことにより、所望の画像データが表示パネル 1 0 に表示される。

20

【 0 0 8 2 】

次に、本実施の形態に係る電流駆動型の表示素子の駆動方法について、図 1 ないし図 4 を参照しながら以下に説明する。本実施の形態では、あるカラム電極 C 1 に着目するとともに、連続して選択される 3 つの走査線であるロウ電極 R 1 ないし R 3 の選択期間に着目して説明する。なお、カラム電極 C 1 以外のカラム電極 C 2、C 3・・・C n も、カラム電極 C 1 と同様に駆動されている（その説明は省略する）。

【 0 0 8 3 】

図 1 は、本実施の形態の駆動方法に係るタイミングチャートを示している。同図のタイミングチャートに示す T 1、T 2、T 3、T 4、T 5、T 6、T 7、T 8 は、それぞれ陰極リセット状態（状態 1）、発光状態（状態 2）、非発光状態（状態 3）、非発光状態（状態 4）、陰極リセット状態（状態 5）、発光状態（状態 6）、発光状態（状態 7）、非発光状態（状態 8）に対応している。このタイミングチャートに示すように、カラム電極 C 1 には、カラム電圧 V_{C1} （V）が印加され、ロウ電圧 R 1、R 2、R 3 には、それぞれ V_{R1} 、 V_{R2} 、 V_{R3} が印加される。また、有機 E L 素子 O E L（C 1，R 1）、（C 1，R 2）、（C 1，R 3）に流れる駆動電流 I（A）をそれぞれ、 $I(C1, R1)$ 、 $I(C1, R2)$ 、 $I(C1, R3)$ で示している。

30

【 0 0 8 4 】

本実施の形態の駆動方法においては、連続して順次選択されるロウ電極 R 1 ないし R 3 における有機 E L 素子の駆動は、最初に選択されるロウ電極 R 1 の選択期間では、陰極リセット状態、発光状態、非発光状態の順に駆動され、次に選択されるロウ電極 R 2 の選択期間では、非発光状態、陰極リセット状態、発光状態の順に駆動され、ロウ電極 R 2 の次に選択されるロウ電極 R 3 の選択期間では、発光状態、非発光状態の順に駆動される。

40

【 0 0 8 5 】

以上のように、本実施の形態に係る有機 E L 素子の駆動方法は、連続して選択される 3 つのロウ電極（走査線）のうち、最初に選択されるロウ電極 R 1 の選択期間には、前記陰極リセット状態、前記発光状態、前記非発光状態の順に有機 E L 素子を駆動し、次に選択されるロウ電極 R 2 の選択期間には、非発光状態、陰極リセット状態、発光状態の順に有

50

機 E L 素子を駆動し、ロウ電極 R 2 の次に選択されるロウ電極 R 3 の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に有機 E L 素子を駆動することを特徴としている。

【 0 0 8 6 】

なお、図示していないが、ロウ電極 R 3 の次に選択されるロウ電極 R 4 の選択期間では、ロウ電極 R 1 の選択期間と同様に、陰極リセット状態、発光状態、非発光状態の順に駆動され、ロウ電極 R 4 の次に選択されるロウ電極 R 5 の選択期間では、ロウ電極 R 2 の選択期間と同様に、非発光状態、陰極リセット状態、発光状態の順に駆動され、ロウ電極 R 5 の次に選択されるロウ電極 R 3 の選択期間では、ロウ電極 R 3 と同様に、発光状態、非発光状態の順に駆動される。

【 0 0 8 7 】

すなわち、本実施の形態にかかる駆動方法は、連続して選択される前記 3 つのロウ電極に対応する選択期間 3 つ分に相当する期間を 1 ブロックとして、3 ロウ電極毎に 1 ブロックを繰り返して有機 E L 素子を駆動することを特徴としている。

【 0 0 8 8 】

以下に、本実施の形態の駆動方法における各状態について詳細に説明する。

【 0 0 8 9 】

図 2 の状態 1 は、表示素子の発光準備状態であるリセット状態（陰極リセット状態）を示している。このリセット状態では、すべてのロウ電極 R 1、R 2、R 3、... を接地することによって、有機 E L 素子 O E L の陰極をリセットし、逆バイアス状態に充電されていた有機 E L 素子 O E L の接合容量（容量）を放電させている。このリセット状態では、有機 E L 素子 O E L は発光しない。

【 0 0 9 0 】

図 2 の状態 2 は、表示素子の発光状態を示している。この発光状態では、選択されるロウ電極 R 1 以外のすべてのロウ電極 R 2、R 3、R 4 ... を電位 VR-High に引き上げる。且つ、カラム電極 C 1 を定電流源 C S に接続する。これによって、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L（C 1，R 1）の接合容量が迅速に充電される。このとき、カラム電極 C 1 は定電流源 C S に接続され、ロウ電極 R 1 は接地されているので、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L（C 1，R 1）に所定の電流（駆動電流）が流れ、有機 E L 素子 O E L（C 1，R 1）が発光状態となる。

【 0 0 9 1 】

図 2 の状態 3 は、非発光状態を示している。この非発光状態では、カラム電極 C 1 を接地することによって、有機 E L 素子 O E L（C 1，R 1）の接合容量に蓄積されていた電荷がカラム電極 C 1 を介して放電され、有機 E L 素子 O E L（C 1，R 1）は、非発光状態となる。

【 0 0 9 2 】

すなわち、図 2 の状態 1 ないし状態 3 は、それぞれ有機 E L 素子 O E L（C 1，R 1）をリセット状態とした後、有機 E L 素子 O E L（C 1，R 1）の接合容量を充電して駆動電流が流れるようにして発光状態とし、続いて該接合容量に蓄積された電荷を放電して非発光状態とする操作であり、特許文献 1 に示されている駆動操作（図 2 0 の状態 1 ないし状態 3 参照）と同様である。

【 0 0 9 3 】

一方、図 3 の状態 4 では、特許文献 1 の場合と異なり、直前に選択されたロウ電極 R 1 の選択期間の最後に実行された状態 3（非発光状態）が維持継続される。すなわち、次に選択されるロウ電極 R 2 の選択期間の最初に、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 2 との交差部に配置されている有機 E L 素子 O E L（C 1，R 2）を非発光状態とする駆動（表示素子の状態の維持駆動）が行われる。

【 0 0 9 4 】

そして、図 3 の状態 5 および状態 6 では、図 2 1 に示す特許文献 1 の状態 4 および状態 5 と同様の駆動操作を行って、有機 E L 素子 O E L（C 1，R 2）の接合容量を放電して

10

20

30

40

50

リセット（陰極リセット）状態（図3の状態5）とした後、該接合容量を充電し、有機EL素子OEL（C1，R2）を発光状態（図3の状態6）としている。

【0095】

図4の状態7は、発光状態を示している。この発光状態では、カラム電極C1を定電流源CSに接続した状態で維持する一方、ロウ電極R2を電位VR-Highに引き上げ、且つロウ電極R3を接地することで、カラム電極C1とロウ電極R3との交差部に配置されている有機EL素子OEL（C1，R3）を発光させている。

【0096】

図4の状態8は、非発光状態を示している。この非発光状態では、カラム電極C1を接地することによって、有機EL素子OEL（C1，R3）の接合容量に蓄積されている電荷をカラム電極C1を介して放電し、有機EL素子OEL（C1，R3）を非発光状態としている。

10

【0097】

本実施の形態に係る駆動方法では、上述した図2ないし図4に示す状態1ないし状態8の表示素子の駆動操作を1ブロックとして、連続して順次走査される3本のロウ電極毎に繰り返すことによって、有機EL素子OEL（表示素子）を駆動している。したがって、ロウ電極R3の次に選択されるロウ電極R4では、図2の状態1から状態3と同様の駆動（リセット状態、発光状態、非発光状態となる駆動）が順に実行される。

【0098】

ここで、階調特性の取り方を、図2の状態1ないし状態3（リセット状態、発光状態、非発光状態）、図3の状態4ないし状態6（非発光状態、リセット状態、発光状態）および図4の状態7、状態8（発光状態、非発光状態）を参照しながら説明する。図2ないし図4の発光期間（状態2、状態6、状態7の各期間）を増加する（期間が長くなる）と、非発光期間（状態3、状態4、状態8の各期間）は、それぞれ発光期間の増加分だけ減少する（期間が短くなる）。したがって、この場合、輝度が増加し、高階調となる。逆に、発光期間（状態2、状態6、状態7）を減少する（期間が短くなる）と、非発光状態（状態3、状態4、状態8）は、それぞれ発光期間の減少分だけ増加する（期間が長くなる）。したがって、この場合、輝度が減少し、低階調となる。

20

【0099】

なお、本実施の形態および後述する実施の形態2ないし4の各構成において、黒表示時には、発光期間は存在しない。したがって、黒表示時には、例えば、ロウ電極R1が選択されている場合、図2の状態1（リセット状態）の後、図2の発光状態（状態2）を省略して、非発光状態（状態3）へ移行することとなる。

30

【0100】

本実施の形態に係る電流駆動型の表示素子の駆動方法は、特許文献1における駆動方法とは、図21に示される特許文献1における状態4（リセット状態）、状態5（発光状態）、状態6（非発光状態）の状態の順序が異なり、且つ、図22に示される特許文献1におけるリセット状態（状態7）が省略されているところも異なる。

【0101】

図21の非発光状態（特許文献1の状態6）と、図3の非発光状態（状態4）とは、カラム電極C1とロウ電極R2との交差部に配置されている有機EL素子OEL（C1，R2）を非発光としている点では同様の状態と言える。

40

【0102】

しかしながら、本実施の形態では、図2の状態3で既にカラム電極C1を接地しており、カラム電極C1に接続されている全ての有機EL素子OELは、接合容量に蓄積されている電荷が放電されて非発光状態となっている。このため、図3の非発光状態（状態4）では、図21の特許文献1の状態6のようにカラム電極C1をこの時点で接地して電荷を再度放電する必要がない。このため、図2のロウ電極R1の選択期間の非発光状態（状態3）から図3のロウ電極R2の選択期間の非発光状態（状態4）へ移行する際の、カラムドライバ回路11およびロウドライバ回路12の一切のスイッチング動作（駆動操作）が

50

不要となる。

【0103】

これにより、一の走査線の選択期間の非発光状態から次に選択される走査線の選択期間の非発光状態へ移行する際、有機EL素子OEL（表示素子）の持つ容量への充放電を省略することができる。

【0104】

さらに、図3のロウ電極R2の選択期間の発光状態（状態6）から図4のロウ電極R3の選択期間の発光状態（状態7）へ移行する際も、図3の状態6で既にカラム電極C1を定電流源CSに接続しており、図4の状態7ではこの時点でのカラムドライバ回路11のスイッチング動作（駆動操作）が不要となる。

10

【0105】

そして、図4のロウ電極R3の選択期間の最初に設けられた発光状態（状態7）の前にリセット状態を設ける必要がない。すなわち、特許文献1の駆動方法における図22のリセット状態（状態7）への切り替えを省略することができる。これにより、全てのロウ電極Rを接地することによって、逆バイアス状態に充電されていた有機EL素子の接合容量を、ロウ電極を通じて放電させる必要がなく、また有機EL素子の放電後に改めて発光のための有機EL素子の充電をする必要もない。つまり、カラムドライバ回路11およびロウドライバ回路12のスイッチング動作（駆動操作）が不要となる。

【0106】

本実施の形態に係る有機EL素子の駆動方法は、選択期間の最初を発光状態とする場合は、該選択期間に有機EL素子の発光準備状態であるリセット状態を設けないように有機EL素子を駆動する一方、該選択期間以外の各選択期間の発光状態の直前には、前記リセット状態を設けるように有機EL素子を駆動する構成とすることが望ましい。

20

【0107】

上記の構成によれば、最初に発光状態が実行されるロウ電極の選択期間では、表示素子の発光準備状態であるリセット状態への切り替えを省略することができる。このため、例えば、全てのロウ電極を接地することによって、逆バイアス状態に充電されていた有機EL素子の接合容量を放電させてリセットする等の動作が不要となる。さらに、上記有機EL素子が発光状態とする期間に先立って、有機EL素子を充電する（プリチャージ）必要もない。この結果、さらなる消費電力の抑制を図ることができる。

30

【0108】

すなわち、一の走査線の選択期間の発光状態から次に選択される走査線の選択期間の発光状態へ移行する際、有機EL素子OEL（表示素子）の持つ容量への充放電を省略することができる。

【0109】

以上のように、本実施の形態にかかる有機EL素子の駆動方法は、マトリクス状に配された複数のロウ電極（走査線）とカラム電極（信号線）との各交差部に設けられた有機EL素子の駆動方法であって、前記複数のロウ電極の各選択期間中に、前記有機EL素子の発光状態と非発光状態とを時分割で切り換えながら前記有機EL素子を駆動する有機EL素子の駆動方法において、連続して選択される2つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となるように前記表示素子を駆動することを特徴としている。

40

【0110】

上記構成によれば、連続して選択される2つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間において、最後が非発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる。また、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後が発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となる。このように表示素子を駆動することにより、一の走査線の選択期間の非発光状態から次に選択される

50

走査線の選択期間の非発光状態へ移行する際、および一の走査線の選択期間の発光状態から次に選択される走査線の選択期間の発光状態へ移行する際、表示素子の持つ容量への充放電を省略することができる。この結果、表示素子の駆動時における表示素子の持つ容量への充放電回数を削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができる。

【0111】

また、連続して選択される3つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間には、前記リセット状態、前記発光状態、前記非発光状態の順に有機EL素子を駆動し、その次に選択されるロウ電極の選択期間には、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に表示素子を駆動し、最後に選択されるロウ電極の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に表示素子を駆動する構成としている。

10

【0112】

上記の構成によれば、連続して選択される3つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間の非発光期間から2番目に選択されるロウ電極の選択期間の非発光期間へ移行する際、および2番目に選択されるロウ電極の選択期間の発光期間から3番目に選択されるロウ電極の選択期間の発光期間へ移行する際に、選択期間中の有機EL素子の接合容量の充放電の繰り返しを減少させることができる。この結果、従来の構成に比べ、ロウ電極を駆動するロウドライバ回路およびカラム電極を駆動するカラムドライバ回路の駆動頻度を減少させることができ、消費電力の抑制を図ることができる。

【0113】

20

また、上記連続して選択される3つのロウ電極に対応する選択期間3つ分に相当する期間を1ブロックとして、3走査線毎に1ブロックを繰り返して有機EL素子を駆動する構成としている。

【0114】

上記の構成によれば、各ロウ電極毎に同じ駆動操作を繰り返す従来の駆動方法に比べ、カラムドライバ回路及びロウドライバ回路の走査回数を削減することができる。この結果、選択期間中の有機EL素子の接合容量の充放電の回数を削減でき、消費電力の抑制を図ることができる。

【0115】

本実施の形態に係る有機EL素子の駆動方法は、前記最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後の非発光状態から、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初の非発光状態へ移行するとき、前記ロウ電極を駆動するロウドライバ回路の駆動状態およびカラム電極を駆動するカラムドライバ回路の駆動状態を、該移行の前後で変化させずにそのまま維持する構成とすることが望ましい。

30

【0116】

上記の構成によれば、一のロウ電極の選択期間から次に選択されるロウ電極の選択期間への移行の際に、上記カラムドライバ回路の駆動状態およびロウドライバ回路の駆動状態は、変化させずにそのまま維持される。したがって、従来の駆動方法に比べて、カラムドライバ回路およびロウドライバ回路の操作回数を削減することができる。この結果、消費電力の低減を図ることができる。

40

【0117】

本実施の形態では、発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、有機EL素子の持つ接合容量に蓄積された電荷を放電するように表示素子を駆動する構成としている。

【0118】

しかしながら、本発明は、これに限らず、例えば、後述する実施の形態2および4のように、発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、前記有機EL素子を発光させない状態で前記有機EL素子の持つ接合容量を所定の電位に充電するように有機EL素子を駆動する構成としてもよい。

【0119】

本実施の形態に係る有機EL素子の駆動装置は、マトリクス状に配された複数のロウ電

50

極とカラム電極との各交差部に設けられた有機EL素子の駆動装置であって、前記複数のロウ電極の各選択期間に、前記有機EL素子の発光状態と非発光状態とが実行される電流有機EL素子の駆動装置において、連続して選択される2つの有機EL素子のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択される有機EL素子の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択される有機EL素子の選択期間の最初も発光状態となるように前記有機EL素子を駆動する制御回路（制御手段）を備えることを特徴としている。

【0120】

上記構成によれば、連続して選択される2つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間において、最後が非発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる。また、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後が発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となる。このように有機EL素子を駆動することにより、一のロウ電極の選択期間の非発光状態から次に選択されるロウ電極の選択期間の非発光状態へ移行する際、および一のロウ電極の選択期間の発光状態から次に選択されるロウ電極の選択期間の発光状態へ移行する際、有機EL素子の持つ接合容量への充放電を省略することができる。この結果、有機EL素子の駆動時における有機EL素子の持つ接合容量への充放電回数を削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができる。

10

【0121】

ところで、上記有機EL素子の駆動装置は、ハードウェアで実現してもよいし、プログラムをコンピュータに実行させることによって実現してもよい。

20

【0122】

具体的には、本発明の駆動装置の動作を制御する制御プログラムは、コンピュータを上記制御手段として機能させる制御プログラムである。

【0123】

〔実施の形態2〕

本実施の形態に係る電流駆動型の表示素子の駆動装置および駆動方法を、図6ないし図9を参照しながら以下に説明する。

【0124】

なお説明の便宜上、前記の実施形態の図面に示した部材と同一の部材には同一の符号を付記し、その説明を省略する。

30

【0125】

本実施の形態2に係るパッシブマトリクス駆動方式の表示装置1は、実施の形態1のカラムドライバ回路11およびロウドライバ回路12の代わりに、図2に示すカラムドライバ回路（信号線駆動回路）21およびロウドライバ回路（走査線駆動回路）22を備えており、その他の構成については実施の形態1と同じである。

【0126】

本実施の形態におけるカラムドライバ回路21は、各カラム電極Cを、リセット状態（プリチャージ状態）ではプリチャージ電位である第1の電位 V_{pc} の端子に接続し、非発光状態では、電位 V_{c-Low} の端子に接続するように切り換える点で、実施の形態1のカラムドライバ回路11と異なっている。ロウドライバ回路22は、リセット状態ではすべてのロウ電極Rを電位 V_{R-High} の端子に接続し、非発光状態では、選択線であるロウ電極を電位 V_{R-High} の端子に接続するように切り換える点で、実施の形態1のカラムドライバ回路11と異なっている。

40

【0127】

本実施の形態では、実施の形態1と同様に、あるカラム電極C1に着目するとともに、連続して選択される3つの走査線であるロウ電極R1ないしR3の選択期間に着目して説明する。なお、カラム電極C1以外のカラム電極C2、C3・・・Cnも、カラム電極C1と同様に駆動されている（その説明は省略する）。

50

【 0 1 2 8 】

図 6 は、本実施の形態の駆動方法に係るタイミングチャートを示している。同図のタイミングチャートに示す T 1、T 2、T 3、T 4、T 5、T 6、T 7、T 8 は、それぞれ陰極リセット状態（状態 1）、発光状態（状態 2）、非発光状態（状態 3）、非発光状態（状態 4）、陰極リセット状態（状態 5）、発光状態（状態 6）、発光状態（状態 7）、非発光状態（状態 8）に対応している。このタイミングチャートに示すように、カラム電極 C 1 には、カラム電圧 V_c (V) が印加され、ロウ電圧 R 1、R 2、R 3 には、それぞれ V_{R1} 、 V_{R2} 、 V_{R3} が印加される。また、有機 EL 素子 OEL (C 1, R 1)、(C 1, R 2)、(C 1, R 3) に流れる駆動電流 I (A) をそれぞれ、 $I(C_1, R_1)$ 、 $I(C_1, R_2)$ 、 $I(C_1, R_3)$ で示している。

10

【 0 1 2 9 】

本実施の形態の駆動方法においては、連続して順次選択されるロウ電極 R 1 ないし R 3 における有機 EL 素子の駆動は、最初に選択されるロウ電極 R 1 の選択期間では、陰極リセット状態、発光状態、非発光状態の順に駆動され、次に選択されるロウ電極 R 2 の選択期間では、非発光状態、陰極リセット状態、発光状態の順に駆動され、ロウ電極 R 2 の次に選択されるロウ電極 R 3 の選択期間では、発光状態、非発光状態の順に駆動される。

【 0 1 3 0 】

以上のように、本実施の形態に係る有機 EL 素子の駆動方法は、連続して選択される 3 つのロウ電極（走査線）のうち、最初に選択されるロウ電極 R 1 の選択期間には、前記リセット状態、前記発光状態、前記非発光状態の順に有機 EL 素子を駆動し、次に選択されるロウ電極 R 2 の選択期間には、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に有機 EL 素子を駆動し、ロウ電極 R 2 の次に選択されるロウ電極 R 3 の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に有機 EL 素子を駆動することを特徴としている。

20

【 0 1 3 1 】

なお、図示していないが、ロウ電極 R 3 の次に選択されるロウ電極 R 4 の選択期間では、ロウ電極 R 1 の選択期間と同様に、陰極リセット状態、発光状態、非発光状態の順に駆動され、ロウ電極 R 4 の次に選択されるロウ電極 R 5 の選択期間では、ロウ電極 R 2 の選択期間と同様に、非発光状態、陰極リセット状態、発光状態の順に駆動され、ロウ電極 R 5 の次に選択されるロウ電極 R 3 の選択期間では、ロウ電極 R 3 と同様に、発光状態、非発光状態の順に駆動される。

30

【 0 1 3 2 】

すなわち、本実施の形態にかかる駆動方法は、連続して選択される前記 3 つのロウ電極に対応する選択期間 3 つ分に相当する期間を 1 ブロックとして、3 ロウ電極毎に 1 ブロックを繰り返して有機 EL 素子を駆動することを特徴としている。

【 0 1 3 3 】

以下に、本実施の形態の駆動方法における各状態について詳細に説明する。

【 0 1 3 4 】

図 7 の状態 1 は、表示素子の発光準備状態であるリセット状態（プリチャージ状態）を示している。このリセット状態では、カラム電極 C 1 をプリチャージ電位である第 1 の電位 V_{pc} の端子に接続し、ロウ電極を所定の電位電位 VR-High に接続することによって、有機 EL 素子のアノード（陽極）側が第 1 の電位 V_{pc} に迅速に充電される（プリチャージ）。ここで、電位 VR-High は、状態 1 の有機 EL 素子に印加される電圧（陽極電位と陰極電位との差）が閾値電圧を越えないような電圧に設定されている。したがって、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 EL 素子 OEL (C 1, R 1) は発光しない。

40

【 0 1 3 5 】

すなわち、電位 VR-High は、下記の式 (1) を満たすように設定される。

【 0 1 3 6 】

$$V_{th} > V_{pc} - VR-High \quad \dots (1)$$

ここで、 V_{th} は有機 EL 素子の閾値電圧を表す。また、電位 V_{pc} は有機 EL 素子の接合

50

容量を充電する第 1 の電位（陽極側の電位）であり、 V_{th} を越える値に設定される。

【0137】

図 7 の状態 2 は、発光状態を示している。この状態 2 は、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) が点灯している状態を示しており、選択線であるロウ電極 R 1 は接地される一方、非選択線であるロウ電極 R 1 以外のロウ電極 R 2、R 3、 \dots R n は、電位 VR-High に引き上げられたままの状態に維持される。一方、カラム電極 C 1 は定電流源 C S に接続され、所定の電流が流れる電位になっている。したがって、この状態 2 では、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) は、順バイアス状態となっているため発光し、それ以外の有機 E L 素子 O E L は、逆バイアス状態となっているため非発光となる。

10

【0138】

図 7 の状態 3 は、非発光状態を示している。この非発光状態では、選択されていたロウ電極 R 1 を電位 VR-High に引き上げ、カラム電極 C 1 を電位 V c-Low に接続することによって、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) の接合容量に蓄積されていた電荷を放電し、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) を非発光状態としている。ここで、電位 V c-Low (第 2 の電位) は、有機 E L 素子 O E L の閾値電圧を越えない電位に設定されている。

【0139】

すなわち、図 7 の状態 1 ないし状態 3 での駆動は、それぞれ有機 E L 素子 O E L の接合容量を充電（プリチャージ）してリセット状態（状態 1）とした後、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) を発光状態（状態 2）とし、さらに、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) の接合容量に蓄積された電荷を放電して非発光状態（状態 3）とする操作であり、特許文献 2 に記載の駆動操作（図 2 4 参照）と同様である。

20

【0140】

一方、本実施の形態に係る駆動方法における図 8 の状態 4 では、図 2 5 に示す特許文献 2 の状態 4（リセット状態）とは異なり、直前に選択されたロウ電極 R 1 における図 7 の状態 3（非発光状態）のままの駆動を維持継続している。すなわち、次のロウ電極 R 2 の選択期間における、C 1、R 2 に配置されている有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 2) の最初の状態も非発光状態（状態 4）となるように駆動している。

【0141】

一方、図 8 の状態 5（プリチャージ状態、リセット状態）および状態 6（発光状態）では、図 2 5 の特許文献 2 の駆動方法における状態 4（リセット状態）および状態 5（発光状態）と同様の操作を行い、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 2 との交差部に配置されている有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 2) の接合容量を充電し、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 2) を発光させている。

30

【0142】

図 9 の状態 7 は、発光状態を示している。すなわち、この状態 2 は、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 3 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 3) が点灯している状態を示しており、選択線であるロウ電極 R 3 は接地される一方、非選択線であるロウ電極 R 3 以外のロウ電極 R 1、R 2、R 4、 \dots R n は、電位 VR-High に引き上げられた状態で維持される。また、カラム電極 C 1 は定電流源 C S に接続され、所定の電流が流れる電位になっている。したがって、状態 2 では、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 3 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 3) は、順バイアス状態となっているため発光し、それ以外の有機 E L 素子は逆バイアス状態となっているため非発光となる。

40

【0143】

図 9 の状態 8 は、非発光状態を示している。この非発光状態では、選択されていたロウ電極 R 3 を電位 VR-High に引き上げ、カラム電極 C 1 を電位 V c-Low に接続することによって、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 3) の接合容量に蓄積されている電荷を放電し、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 3) を非発光状態としている。

【0144】

上記の図 7 ないし図 9 に示す状態 1 から状態 8 の操作を、連続して順次走査される 3 本

50

のロウ電極毎に繰り返すことによって、有機 E L 素子（表示素子）を駆動している。したがって、ロウ電極 R 3 の次に走査されるロウ電極 R 4 では、図 7 の状態 1 から状態 3（リセット状態、発光状態、非発光状態）が実行される。

【0145】

上記のように、本実施の形態に係る有機 E L 素子の駆動方法は、連続して選択される 3 つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間では、前記リセット状態、発光状態、非発光状態の順に実行し、次に選択されるロウ電極の選択期間では、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に実行し、最後に選択される走査線の選択期間では、発光状態、非発光状態の順に実行するように駆動するように構成されている。

【0146】

さらに、連続して選択される前記 3 つのロウ電極に対応する選択期間 3 つ分に相当する期間を 1 ブロックとして、1 ブロックを繰り返すように駆動する構成としている。

【0147】

ここで、階調特性の取り方を、図 7 の状態 1 ないし状態 3（リセット状態、発光状態、非発光状態）、図 8 の状態 4 ないし状態 6（非発光状態、リセット状態、発光状態）および図 9 の状態 7、状態 8（発光状態、非発光状態）を参照しながら説明する。図 7 ないし図 9 の発光期間（状態 2、状態 6、状態 7 の各期間）を増加する（期間が長くなる）と、非発光期間（状態 3、状態 4、状態 8 の各期間）は、それぞれ発光期間の増加分だけ減少する（期間が短くなる）。したがって、この場合、輝度が増加し、高階調となる。逆に、発光期間（状態 2、状態 6、状態 7）を減少する（期間が短くなる）と、非発光状態（状態 3、状態 4、状態 8）は、それぞれ発光期間の減少分だけ増加する（期間が長くなる）。したがって、この場合、輝度が減少し、低階調となる。

【0148】

本実施の形態に係る電流駆動型の表示素子の駆動方法は、特許文献 2 における駆動方法とは、図 25 に示される特許文献 2 における状態 4（リセット状態）、状態 5（発光状態）、状態 6（非発光状態）の状態の順序が異なり、且つ、図 26 に示される特許文献 2 におけるリセット状態（状態 7）が省略されているところも異なる。

【0149】

図 25 の非発光状態（特許文献 2 の状態 6）と、図 8 の非発光状態（状態 4）とは、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 2 との交差部に配置されている有機 E L 素子 O E L（C 1，R 2）を非発光としている点では同様の状態と言える。

【0150】

しかしながら、本実施の形態では、図 7 の状態 3 で既にカラム電極 C 1 を電位 V c-Low に接続しており、カラム電極 C 1 に接続されている全ての有機 E L 素子 O E L は、接合容量に蓄積されている電荷が放電されて非発光状態となっている。このため、図 8 の非発光状態（状態 4）では、図 25 の特許文献 2 の状態 6 のようにカラム電極 C 1 に接続された有機 E L 素子 O E L の接合容量に蓄積された電荷をこの時点で再度放電する必要がない。このため、図 7 のロウ電極 R 1 の選択期間の非発光状態（状態 3）から図 8 のロウ電極 R 2 の選択期間の非発光状態（状態 4）へ移行する際の、カラムドライバ回路 21 およびロウドライバ回路 22 の一切のスイッチング動作（駆動操作）が不要となる。

【0151】

さらに、図 8 のロウ電極 R 2 の選択期間の発光状態（状態 6）から図 9 のロウ電極 R 3 の選択期間の発光状態（状態 7）へ移行する際も、図 8 の状態 6 で既にカラム電極 C 1 を定電流源 C S に接続しており、図 9 の状態 7 ではこの時点でのカラムドライバ回路 21 のスイッチング動作（駆動操作）が不要となる。

【0152】

そして、図 9 のロウ電極 R 3 の選択期間の最初に設けられた発光状態（状態 7）の前にリセット状態を設ける必要がない。すなわち、特許文献 2 の駆動方法における図 26 のリセット状態（状態 7）への切り替えを省略することができる。よって、リセット状態から発光状態への切り替えにともなうカラムドライバ回路 21 およびロウドライバ回路 22 の

10

20

30

40

50

スイッチング動作（駆動操作）が不要となる。

【0153】

以上のように、本実施の形態に係る有機EL素子の駆動方法は、ロウ電極の各選択期間の最初を非発光状態とする場合は、該発光状態の直前に、有機EL素子の発光準備状態であるリセット状態となるように有機EL素子を駆動する一方、該選択期間の最初を発光状態とする場合は、該選択期間に該リセット状態を設けないように有機EL素子を駆動する構成としている。

【0154】

上記の構成によれば、最初に発光状態が実行されるロウ電極の選択期間では、表示素子の発光準備状態であるリセット状態への切り替えを省略することができる。このため、例えば、全てのロウ電極を接地することによって、逆バイアス状態に充電されていた有機EL素子の接合容量を放電させてリセットする等の動作が不要となる。さらに、上記有機EL素子を発光状態とする期間に先立って、有機EL素子を充電する（プリチャージ）必要もない。この結果、さらなる消費電力の抑制を図ることができる。

10

【0155】

すなわち、一の走査線の選択期間の発光状態から次に選択される走査線の選択期間の発光状態へ移行する際、有機EL素子OEL（表示素子）の持つ容量への充放電を省略することができる。

【0156】

以上のように、本実施の形態にかかる有機EL素子の駆動方法は、マトリクス状に配された複数のロウ電極（走査線）とカラム電極（信号線）との各交差部に設けられた有機EL素子の駆動方法であって、前記複数のロウ電極の各選択期間中に、前記有機EL素子の発光状態と非発光状態とを時分割で切り換えながら前記有機EL素子を駆動する有機EL素子の駆動方法において、連続して選択される2つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となるように前記表示素子を駆動することを特徴としている。

20

【0157】

上記構成によれば、連続して選択される2つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間において、最後が非発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる。また、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後が発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となる。このように表示素子を駆動することにより、一の走査線の選択期間の非発光状態から次に選択される走査線の選択期間の非発光状態へ移行する際、および一の走査線の選択期間の発光状態から次に選択される走査線の選択期間の発光状態へ移行する際、表示素子の持つ容量への充放電を省略することができる。この結果、表示素子の駆動時における表示素子の持つ容量への充放電回数を削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができる。

30

【0158】

また、連続して選択される3つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間には、前記リセット状態、前記発光状態、前記非発光状態の順に有機EL素子を駆動し、その次に選択されるロウ電極の選択期間には、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に表示素子を駆動し、最後に選択されるロウ電極の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に表示素子を駆動する構成としている。

40

【0159】

上記の構成によれば、連続して選択される3つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間の非発光期間から2番目に選択されるロウ電極の選択期間の非発光期間へ移行する際、および2番目に選択されるロウ電極の選択期間の発光期間から3番目に選択されるロウ電極の選択期間の発光期間へ移行する際に、選択期間中の有機EL素子の接

50

合容量の充放電の繰り返しを減少させることができる。この結果、従来の構成に比べ、ロウ電極を駆動するロウドライバ回路およびカラム電極を駆動するカラムドライバ回路の駆動頻度を減少させることができ、消費電力の抑制を図ることができる。

【0160】

また、上記連続して選択される3つのロウ電極に対応する選択期間3つ分に相当する期間を1ブロックとして、3走査線毎に1ブロックを繰り返して有機EL素子を駆動する構成としている。

【0161】

上記の構成によれば、各ロウ電極毎に同じ駆動操作を繰り返す従来の駆動方法に比べ、カラムドライバ回路及びロウドライバ回路の走査回数を削減することができる。この結果、選択期間中の有機EL素子の接合容量の充放電の回数を削減でき、消費電力の抑制を図ることができる。

10

【0162】

本実施の形態に係る有機EL素子の駆動方法は、前記最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後の非発光状態から、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初の非発光状態へ移行するとき、前記ロウ電極を駆動するロウドライバ回路の駆動状態およびカラム電極を駆動するカラムドライバ回路の駆動状態を、該移行の前後で変化させずにそのまま維持する構成とすることが望ましい。

【0163】

上記の構成によれば、一のロウ電極の選択期間から次に選択されるロウ電極の選択期間への移行の際に、上記カラムドライバ回路の駆動状態およびロウドライバ回路の駆動状態は、変化させずにそのまま維持される。したがって、従来の駆動方法に比べて、カラムドライバ回路およびロウドライバ回路の操作回数を削減することができる。この結果、消費電力の低減を図ることができる。

20

【0164】

本実施の形態では、発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、前記有機EL素子を発光させない状態で前記有機EL素子の持つ接合容量を所定の電位に充電するように有機EL素子を駆動する構成としている。

【0165】

しかしながら、本発明はこれに限らず、例えば、前述の実施の形態1および後述する実施の形態3のように、発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、有機EL素子の持つ接合容量に蓄積された電荷を放電するように表示素子を駆動する構成としてもよい。

30

【0166】

本実施の形態に係る有機EL素子の駆動方法は、前記リセット状態における前記第1の電位は、前記表示素子の閾値電圧以上の値に設定されている。

【0167】

これにより、前記発光期間に先立って有機EL素子の接合容量を充電できるため、表示素子の選択期間における応答速度を向上させて、階調表示に必要な信号時間幅分の動作期間を確保することができ、表示画質の向上を図ることができる。

40

【0168】

また、非発光状態では、選択期間中の有機EL素子を該有機EL素子の閾値電圧を越えない第2の電位に充電するように表示素子を駆動する構成としている。

【0169】

これにより、非発光期間において、に前記電流駆動型表示素子の接合容量の放電を行う際、電圧の振り幅を押さえることができるため、消費電力を抑制できる。

【0170】

本実施の形態に係る有機EL素子の駆動装置は、マトリクス状に配された複数のロウ電極とカラム電極との各交差部に設けられた有機EL素子の駆動装置であって、前記複数のロウ電極の各選択期間に、前記有機EL素子の発光状態と非発光状態とが実行される電流

50

有機 E L 素子の駆動装置において、連続して選択される 2 つの有機 E L 素子のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択される有機 E L 素子の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択される有機 E L 素子の選択期間の最初も発光状態となるように前記有機 E L 素子を駆動する制御回路（制御手段）を備えることを特徴としている。

【0171】

上記構成によれば、連続して選択される 2 つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間において、最後が非発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる。また、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後が発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となる。このように有機 E L 素子を駆動することにより、一のロウ電極の選択期間の非発光状態から次に選択されるロウ電極の選択期間の非発光状態へ移行する際、および一のロウ電極の選択期間の発光状態から次に選択されるロウ電極の選択期間の発光状態へ移行する際、有機 E L 素子の持つ接合容量への充放電を省略することができる。この結果、有機 E L 素子の駆動時における有機 E L 素子の持つ接合容量への充放電回数を削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができる。

10

【0172】

ところで、上記有機 E L 素子の駆動装置は、ハードウェアで実現してもよいし、プログラムをコンピュータに実行させることによって実現してもよい。

20

【0173】

具体的には、本発明の駆動装置の動作を制御する制御プログラムは、コンピュータを上記制御手段として機能させる制御プログラムである。

【0174】

〔実施の形態 3〕

本実施の形態に係る電流駆動型の表示素子の駆動装置および駆動方法を、図 10 ないし図 13 を参照しながら以下に説明する。

【0175】

なお説明の便宜上、前記の実施形態の図面に示した部材と同一の部材には同一の符号を付記し、その説明を省略する。

30

【0176】

本実施の形態 3 に係るパッシブマトリクス駆動方式の表示装置 1 は、図 5 に示す実施の形態 1 の表示装置 1 の概略構成と同様の構成である。本実施の形態 2 とは、カラムドライバ回路 11 およびロウドライバ回路 12 による有機 E L 素子 O E L の駆動方法のみ実施の形態 1 と異なり、その他の構成については実施の形態 1 と同じである。

【0177】

なお、本実施の形態でも、連続して選択される 2 つの走査線であるロウ電極 R 1 ないし R 3 の選択期間に着目して説明する。なお、本実施の形態では、カラム電極 C 1 に着目して説明するが、カラム電極 C 1 以外のカラム電極 C 2、C 3・・・C n も、カラム電極 C 1 と同様に駆動されている（その説明は省略する）。

40

【0178】

図 10 は、本実施の形態の駆動方法に係るタイミングチャートを示している。同図のタイミングチャートに示す T 1、T 2、T 3、T 4、T 5、T 6、T 7、T 8 は、それぞれ非発光状態（状態 1）、プリチャージ状態（状態 2）、発光状態（状態 3）、発光状態（状態 4）、非発光状態（状態 5）、非発光状態、プリチャージ状態、発光状態に対応している。このタイミングチャートに示すように、カラム電極 C 1 には、カラム電圧 V c（V）が印加され、ロウ電圧 R 1、R 2、R 3 には、それぞれ V R 1、V R 2、V R 3 が印加される。また、有機 E L 素子 O E L（C 1，R 1）、（C 1，R 2）、（C 1，R 3）に流れる駆動電流 I（A）をそれぞれ、I（C 1，R 1）、I（C 1，R 2）、I（C 1，R 3）で示している。

50

【 0 1 7 9 】

本実施の形態の駆動方法においては、連続して順次選択されるロウ電極 R 1 ないし R 3 における有機 E L 素子の駆動は、最初に選択されるロウ電極 R 1 の選択期間では、非発光状態、陰極リセット状態、発光状態の順に駆動され、次に選択されるロウ電極 R 2 の選択期間では、発光状態、非発光状態の順に駆動され、ロウ電極 R 2 の次に選択されるロウ電極 R 3 の選択期間では、最初に選択されるロウ電極 R 1 の選択期間と同様に、非発光状態、陰極リセット状態、発光状態の順に駆動される。

【 0 1 8 0 】

以上のように、本実施の形態に係る有機 E L 素子の駆動方法は、連続して選択される 2 つのロウ電極（走査線）のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間には、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に有機 E L 素子を駆動し、その次に選択されるロウ電極の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に有機 E L 素子を駆動することを特徴としている。

10

【 0 1 8 1 】

なお、図 1 0 のタイミングチャートに示すように、ロウ電極 R 3 の次に選択されるロウ電極 R 4 の選択期間では、ロウ電極 R 2 の選択期間と同様に、発光状態、非発光状態の順に駆動される。

【 0 1 8 2 】

すなわち、本実施の形態に係る有機 E L 素子の駆動方法は、連続して選択される前記 2 つのロウ電極に対応する選択期間 2 つ分に相当する期間を 1 ブロックとして、2 ロウ電極毎に 1 ブロックを繰り返して有機 E L 素子を駆動することを特徴としている。

20

【 0 1 8 3 】

以下に、本実施の形態の駆動方法における各状態について詳細に説明する。

【 0 1 8 4 】

図 1 1 の状態 1 は、非発光状態を示している。この非発光状態では、カラム電極 C 1 を接地することによって、有機 E L 素子の接合容量に蓄積されていた電荷が放電され、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配置されている有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) は、非発光状態となる。

【 0 1 8 5 】

すなわち、本実施の形態に係る電流駆動型の表示素子の駆動方法においては、特許文献 1 とは異なり、最初に選択される走査線（ロウ電極 R 1 ）の選択期間において、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) の駆動を非発光状態から開始する点が特徴的である。

30

【 0 1 8 6 】

図 1 1 の状態 2 は、表示素子の発光準備状態であるリセット状態（陰極リセット状態）を示している。このリセット状態では、すべてのロウ電極 R 1 、 R 2 、 R 3 、・・・ R n を接地することによって、有機 E L 素子 O E L の陰極をリセットし、逆バイアス状態に充電されていた有機 E L 素子 O E L の接合容量を放電させている。このリセット状態では、有機 E L 素子 O E L は発光しない。

【 0 1 8 7 】

図 1 1 の状態 3 は、表示素子の発光状態を示している。この発光状態では、選択されるロウ電極 R 1 以外のすべてのロウ電極 R 2 、 R 3 、 R 4 、・・・ R n を電位 VR-High に引き上げる。且つ、カラム電極 C 1 を定電流源 C S に接続する。これによって、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) の接合容量が迅速に充電される。このとき、カラム電極 C 1 は定電流源 C S に接続され、ロウ電極 R 1 は接地されているので、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) に所定の駆動電流が流れ、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) が発光状態となる。

40

【 0 1 8 8 】

上記のように、図 1 1 の状態 2 および状態 3 では、図 2 0 に示す特許文献 1 の状態 1 （リセット状態）および状態 2 （発光状態）と同様の操作を行って、有機 E L 素子 O E L (

50

C 1 , R 1) の接合容量を放電および充電しながら、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) を発光させている。

【 0 1 8 9 】

次の図 1 2 に示す状態 4 は、発光状態を示している。この発光状態では、カラム電極 C 1 を定電流源 C S に接続した状態で維持する一方、ロウ電極 R 1 を電位 VR-High に引き上げ、且つロウ電極 R 2 を接地することで、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 2 との交差部に配置されている有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 2) を発光させている。

【 0 1 9 0 】

次の図 1 2 の状態 5 は、非発光状態を示している。この非発光状態では、カラム電極 C 1 を接地することによって、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 2) の接合容量に蓄積されている電荷をカラム電極 C 1 を介して放電し、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 2) を非発光状態としている。

10

【 0 1 9 1 】

次の図 1 3 の状態 6 では、直前に選択されたロウ電極 R 2 の選択期間の最後に実行された状態 3 (非発光状態) が維持継続される。すなわち、次に選択されるロウ電極 R 3 の選択期間の最初に、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 3 との交差部に配置されている有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 3) を非発光状態とする駆動 (表示素子の状態の維持駆動) が行われる。

【 0 1 9 2 】

なお、階調特性の取り方を、図 1 1 の状態 1 ないし状態 3 (非発光状態、リセット状態、発光状態)、図 1 2 の状態 4、状態 5 (発光状態、非発光状態) および図 1 3 の状態 6 ないし状態 8 (非発光状態、リセット状態、発光状態) を参照しながら説明する。図 1 1 ないし図 1 3 の発光期間 (状態 3、状態 4、状態 8 の各期間) を増加する (期間が長くなる) と、非発光期間 (状態 1、状態 5、状態 6 の各期間) は、それぞれ発光期間の増加分だけ減少する (期間が短くなる)。したがって、輝度が増加し、高階調となる。逆に、発光期間 (状態 3、状態 4、状態 8 の各期間) の期間が減少する (期間が短くなる) と、非発光状態 (状態 1、状態 5、状態 6 の各期間) は、それぞれ発光期間の増加分だけ増加する (期間が長くなる)。したがって、この場合、輝度が減少し、低階調となる。

20

【 0 1 9 3 】

本実施の形態に係る電流駆動型の表示素子の駆動方法は、特許文献 1 における駆動方法とは、図 2 0 に示される特許文献 1 における状態 1 (リセット状態)、状態 2 (発光状態)、状態 3 (非発光状態) の状態の順序および状態 7 (リセット状態)、状態 8 (発光状態)、状態 9 (非発光状態) の状態の順序が異なり、且つ、図 2 1 に示される特許文献 1 におけるリセット状態 (状態 4) が省略されているところも異なる。

30

【 0 1 9 4 】

図 1 1 のロウ電極 R 1 の選択期間の最後の発光状態 (状態 3) から図 1 2 のロウ電極 R 2 の選択期間の最初の発光状態 (状態 4) へ移行する際も、図 1 1 の状態 3 で既にカラム電極 C 1 を定電流源 C S に接続しており、図 1 2 の状態 4 ではこの時点でのカラムドライバ回路 2 1 のスイッチング動作 (駆動操作) が不要となる。

【 0 1 9 5 】

そして、図 1 2 のロウ電極 R 2 の選択期間の最初に設けられた発光状態 (状態 4) の前にリセット状態を設ける必要がない。すなわち、特許文献 1 の駆動方法における図 2 2 のリセット状態 (状態 4) への切り替えを省略することができる。これにより、全てのロウ電極 R を接地することによって、逆バイアス状態に充電されていた有機 E L 素子の接合容量を、ロウ電極を通じて放電させる必要がなく、また有機 E L 素子の放電後に改めて発光のための有機 E L 素子の充電をする必要もない。つまり、カラムドライバ回路 1 1 およびロウドライバ回路 1 2 のスイッチング動作 (駆動操作) が不要となる。

40

【 0 1 9 6 】

図 2 2 の非発光状態 (特許文献 1 の状態 9) と、図 1 3 の非発光状態 (状態 6) とは、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 3 との交差部に配置されている有機 E L 素子 O E L (C 1 ,

50

R 3) を非発光としている点では同様の状態と言える。

【0197】

しかしながら、本実施の形態では、図12の状態5で既にカラム電極C1を接地しており、カラム電極C1に接続されている全ての有機EL素子OELは、接合容量に蓄積されている電荷が放電されて非発光状態となっている。このため、図13の非発光状態(状態6)では、図22の特許文献1の状態9のようにカラム電極C1をこの時点で接地して電荷を再度放電する必要がない。このため、図12のロウ電極R2の選択期間の非発光状態(状態5)から図13のロウ電極R3の選択期間の非発光状態(状態6)へ移行する際の、カラムドライバ回路11およびロウドライバ回路12の一切のスイッチング動作(駆動操作)が不要となる。

10

【0198】

これにより、一の走査線の選択期間の非発光状態から次に選択される走査線の選択期間の非発光状態へ移行する際、有機EL素子OEL(表示素子)の持つ容量への充放電を省略することができる。

【0199】

以上のように、連続して選択される2つの走査線のうち、最初に選択される走査線の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択される走査線の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択される走査線の選択期間の最初も発光状態となるように、有機EL素子OELを駆動することにより、該駆動時における有機EL素子OELの持つ容量への充放電回数を、従来よりも大幅に削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができる。

20

【0200】

以上のように、本実施の形態にかかる有機EL素子の駆動方法は、マトリクス状に配された複数のロウ電極(走査線)とカラム電極(信号線)との各交差部に設けられた有機EL素子の駆動方法であって、前記複数のロウ電極の各選択期間中に、前記有機EL素子の発光状態と非発光状態とを時分割で切り換えながら前記有機EL素子を駆動する有機EL素子の駆動方法において、連続して選択される2つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となるように前記表示素子を駆動することの特徴としている。

30

【0201】

上記構成によれば、連続して選択される2つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間において、最後が非発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる。また、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後が発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となる。このように表示素子を駆動することにより、一の走査線の選択期間の非発光状態から次に選択される走査線の選択期間の非発光状態へ移行する際、および一の走査線の選択期間の発光状態から次に選択される走査線の選択期間の発光状態へ移行する際、表示素子の持つ容量への充放電を省略することができる。この結果、表示素子の駆動時における表示素子の持つ容量への充放電回数を削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができる。

40

【0202】

また、連続して選択される2つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間には、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に有機EL素子を駆動し、その次に選択されるロウ電極の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に有機EL素子を駆動する構成としている。

【0203】

上記の構成によれば、連続して選択される2つのロウ電極のうち、最初に選択されるロ

50

ウ電極の選択期間の発光期間から次に選択されるロウ電極の選択期間の発光期間へ移行する際のスイッチ動作が不要となる。このため、選択期間中の有機ＥＬ素子の接合容量の充放電の繰り返しを減少させることができる。この結果、従来の構成に比べ、ロウ電極を駆動するロウドライバ回路およびカラム電極を駆動するカラムドライバ回路の駆動頻度を減少させることができ、消費電力の抑制を図ることができる。

【０２０４】

上記の有機ＥＬ素子の駆動方法は、連続して選択される２つのロウ電極に対応する選択期間２つ分に相当する期間を１ブロックとして、２走査線毎に１ブロックを繰り返して表示素子を駆動する構成としている。

【０２０５】

上記の構成によれば、各走査線毎に同じ駆動操作を繰り返す従来の駆動方法に比べ、カラムドライバ回路及びロウドライバ回路の駆動回数を削減することができる。この結果、選択期間中の表示素子の接合容量の充放電の回数を削減でき、消費電力の抑制を図ることができる。

【０２０６】

本実施の形態に係る有機ＥＬ素子の駆動方法は、前記最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後の非発光状態から、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初の非発光状態へ移行するとき、前記ロウ電極を駆動するロウドライバ回路の駆動状態およびカラム電極を駆動するカラムドライバ回路の駆動状態を、該移行の前後で変化させずにそのまま維持する構成とすることが望ましい。

【０２０７】

上記の構成によれば、一のロウ電極の選択期間から次に選択されるロウ電極の選択期間への移行の際に、上記カラムドライバ回路の駆動状態およびロウドライバ回路の駆動状態は、変化させずにそのまま維持される。したがって、従来の駆動方法に比べて、カラムドライバ回路およびロウドライバ回路の操作回数を削減することができる。この結果、消費電力の低減を図ることができる。

【０２０８】

本実施の形態では、発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、有機ＥＬ素子の持つ接合容量に蓄積された電荷を放電するように表示素子を駆動する構成としている。

【０２０９】

しかしながら、本発明は、これに限らず、例えば、後述する実施の形態２および４のように、発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、前記有機ＥＬ素子を発光させない状態で前記有機ＥＬ素子の持つ接合容量を所定の電位に充電するように有機ＥＬ素子を駆動する構成としてもよい。

【０２１０】

本実施の形態に係る有機ＥＬ素子の駆動装置は、マトリクス状に配された複数のロウ電極とカラム電極との各交差部に設けられた有機ＥＬ素子の駆動装置であって、前記複数のロウ電極の各選択期間に、前記有機ＥＬ素子の発光状態と非発光状態とが実行される電流有機ＥＬ素子の駆動装置において、連続して選択される２つの有機ＥＬ素子のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択される有機ＥＬ素子の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択される有機ＥＬ素子の選択期間の最初も発光状態となるように前記有機ＥＬ素子を駆動する制御回路（制御手段）を備えることを特徴としている。

【０２１１】

上記構成によれば、連続して選択される２つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間において、最後が非発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる。また、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後が発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となる。このように有機ＥＬ素子を駆動することにより、一のロウ電極の選択期間の非発光状態から次に選択

10

20

30

40

50

されるロウ電極の選択期間の非発光状態へ移行する際、および一のロウ電極の選択期間の発光状態から次に選択されるロウ電極の選択期間の発光状態へ移行する際、有機EL素子の持つ接合容量への充放電を省略することができる。この結果、有機EL素子の駆動時における有機EL素子の持つ接合容量への充放電回数を削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができる。

【0212】

ところで、上記有機EL素子の駆動装置は、ハードウェアで実現してもよいし、プログラムをコンピュータに実行させることによって実現してもよい。

【0213】

具体的には、本発明の駆動装置の動作を制御する制御プログラムは、コンピュータを上記制御手段として機能させる制御プログラムである。 10

【0214】

〔実施の形態4〕

本実施の形態に係る電流駆動型の表示素子の駆動装置および駆動方法を、図14ないし図17を参照しながら以下に説明する。

【0215】

なお説明の便宜上、前記の実施形態の図面に示した部材と同一の部材には同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0216】

本実施の形態4に係るパッシブマトリクス駆動方式の表示装置1は、カラムドライバ回路21およびロウドライバ回路22による有機EL素子OELの駆動方法のみ実施の形態2と異なり、その他の構成については実施の形態2と同じである。 20

【0217】

本実施の形態におけるカラムドライバ回路21は、各カラム電極Cを、リセット状態（プリチャージ状態）ではプリチャージ電位である第1の電位 V_{pc} の端子に接続し、非発光状態では、電位 V_{c-Low} の端子に接続するように切り換える点で、実施の形態1および3のカラムドライバ回路11と異なっている。ロウドライバ回路22は、リセット状態ではすべてのロウ電極Rを電位 V_{R-High} の端子に接続し、非発光状態では、選択線であるロウ電極を電位 V_{R-High} の端子に接続するように切り換える点で、実施の形態1および3のカラムドライバ回路11と異なっている。 30

【0218】

なお、本実施の形態でも、連続して選択される2つの走査線であるロウ電極R1ないしR3の選択期間に着目して説明する。なお、本実施の形態では、カラム電極C1に着目して説明するが、カラム電極C1以外のカラム電極C2、C3・・・Cnも、カラム電極C1と同様に駆動されている（その説明は省略する）。

【0219】

図14は、本実施の形態の駆動方法に係るタイミングチャートを示している。同図のタイミングチャートに示すT1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8は、それぞれ非発光状態（状態1）、プリチャージ状態（状態2）、発光状態（状態3）、発光状態（状態4）、非発光状態（状態5）、非発光状態、プリチャージ状態、発光状態に対応している。このタイミングチャートに示すように、カラム電極C1には、カラム電圧 V_c （V）が印加され、ロウ電圧R1、R2、R3には、それぞれ V_{R1} 、 V_{R2} 、 V_{R3} が印加される。また、有機EL素子OEL（C1，R1）、（C1，R2）、（C1，R3）に流れる駆動電流I（A）をそれぞれ、 $I(C_1, R_1)$ 、 $I(C_1, R_2)$ 、 $I(C_1, R_3)$ で示している。 40

【0220】

本実施の形態の駆動方法においては、連続して順次選択されるロウ電極R1ないしR3における有機EL素子の駆動は、最初に選択されるロウ電極R1の選択期間では、非発光状態、陰極リセット状態、発光状態の順に駆動され、次に選択されるロウ電極R2の選択期間では、発光状態、非発光状態の順に駆動され、ロウ電極R2の次に選択されるロウ電 50

極 R 3 の選択期間では、最初に選択されるロウ電極 R 1 の選択期間と同様に、非発光状態、陰極リセット状態、発光状態の順に駆動される。

【 0 2 2 1 】

以上のように、本実施の形態に係る有機 E L 素子の駆動方法は、連続して選択される 2 つのロウ電極（走査線）のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間には、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に有機 E L 素子を駆動し、その次に選択されるロウ電極の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に有機 E L 素子を駆動することを特徴としている。

【 0 2 2 2 】

なお、図 1 4 のタイミングチャートに示すように、ロウ電極 R 3 の次に選択されるロウ電極 R 4 の選択期間では、ロウ電極 R 2 の選択期間と同様に、発光状態、非発光状態の順に駆動される。 10

【 0 2 2 3 】

すなわち、本実施の形態に係る有機 E L 素子の駆動方法は、連続して選択される前記 2 つのロウ電極に対応する選択期間 2 つ分に相当する期間を 1 ブロックとして、2 ロウ電極毎に 1 ブロックを繰り返して有機 E L 素子を駆動することを特徴としている。

【 0 2 2 4 】

以下に、本実施の形態の駆動方法における各状態について詳細に説明する。

【 0 2 2 5 】

図 1 5 の状態 1 は、非発光状態を示している。この非発光状態では、選択線であるロウ電極 R 1 を所定の電位 VR-High に接続し、カラム電極 C 1 を電位 Vc-Low に接続することによって、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) の接合容量に蓄積されている電荷を放電し、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) を非発光状態としている。ここで、電位 Vc-Low (第 2 の電位) は、有機 E L 素子 O E L の閾値電圧を越えない電位に設定されている。 20

【 0 2 2 6 】

すなわち、本実施の形態に係る電流駆動型の表示素子の駆動方法においては、特許文献 2 とは異なり、最初に選択される走査線（ロウ電極 R 1）の選択期間において、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) の駆動を非発光状態から開始する点が特徴的である。

【 0 2 2 7 】

図 1 5 の状態 2 は、表示素子の発光準備状態であるリセット状態（プリチャージ状態）を示している。このリセット状態では、カラム電極 C 1 をプリチャージ電位である第 1 の電位 Vpc の端子に接続し、ロウ電極を電位 VR-High に接続することによって、有機 E L 素子のアノード（陽極）側が第 1 の電位 Vpc に迅速に充電される（プリチャージ）。ここで、電位 VR-High は、状態 3 の有機 E L 素子に印加される電圧（陽極電位と陰極電位との差）が閾値電圧を越えないような電圧に設定されている。したがって、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) は発光しない。 30

【 0 2 2 8 】

すなわち、電位 VR-High は、下記の式 (1) を満たすように設定される。

【 0 2 2 9 】

$$V_{th} > V_{pc} - VR-High \quad \dots (1) \quad 40$$

ここで、 V_{th} は有機 E L 素子の閾値電圧を表す。また、電位 V_{pc} は有機 E L 素子の接合容量を充電する第 1 の電位（陽極側の電位）であり、 V_{th} を越える値に設定される。

【 0 2 3 0 】

図 1 5 の状態 3 は、発光状態を示している。この状態 3 は、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) が点灯している状態を示しており、選択線であるロウ電極 R 1 は接地される一方、非選択線であるロウ電極 R 1 以外のロウ電極 R 2、R 3、・・・Rn は、電位 VR-High に引き上げられたままの状態維持される。一方、カラム電極 C 1 は定電流源 CS に接続され、所定の電流が流れる電位になっている。したがって、この状態 3 では、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 1 との交差部に配される有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) は、順バイアス状態となっているため発光し、 50

それ以外の有機 E L 素子 O E L は、逆バイアス状態となっているため非発光となる。

【 0 2 3 1 】

上記のように、図 1 5 の状態 2 および状態 3 では、図 2 4 に示す特許文献 2 の状態 1 (プリチャージ状態) および状態 2 (発光状態) と同様の操作を行って、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) の接合容量を放電および充電しながら、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 1) を発光させている。

【 0 2 3 2 】

次の図 1 6 に示す状態 4 は、発光状態を示している。この発光状態では、カラム電極 C 1 を定電流源 C S に接続した状態で維持する一方、ロウ電極 R 1 を電位 VR-High に引き上げ、且つロウ電極 R 2 を接地することで、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 2 との交差部に配置されている有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 2) を発光させている。 10

【 0 2 3 3 】

次の図 1 6 の状態 5 は、非発光状態を示している。この非発光状態では、ロウ電極 R 2 を電位 VR-High に引き上げ、カラム電極 C 1 を電位 Vc-Low に接続することによって、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 2) の接合容量に蓄積されている電荷を放電し、有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 2) を非発光状態としている。

【 0 2 3 4 】

次の図 1 6 の状態 6 では、直前に選択されたロウ電極 R 2 の選択期間の最後に実行された状態 3 (非発光状態) が維持継続される。すなわち、次に選択されるロウ電極 R 3 の選択期間の最初に、カラム電極 C 1 とロウ電極 R 3 との交差部に配置されている有機 E L 素子 O E L (C 1 , R 3) を非発光状態とする駆動 (表示素子の状態の維持駆動) が行われる。 20

【 0 2 3 5 】

なお、階調特性の取り方を、図 1 5 の状態 1 ないし状態 3 (非発光状態、リセット状態、発光状態)、図 1 6 の状態 4、状態 5 (発光状態、非発光状態) および図 1 7 の状態 6 ないし状態 8 (非発光状態、リセット状態発光状態) を参照しながら説明する。図 1 5 ないし図 1 7 の発光期間 (状態 3、状態 4、状態 8 の各期間) を増加する (期間が長くなる) と、非発光期間 (状態 1、状態 5、状態 6 の各期間) は、それぞれ発光期間の増加分だけ減少する (期間が短くなる)。したがって、輝度が増加し、高階調となる。逆に、発光期間 (状態 3、状態 4、状態 8 の各期間) の期間が減少する (期間が短くなる) と、非発光状態 (状態 1、状態 5、状態 6 の各期間) は、それぞれ発光期間の増加分だけ増加する (期間が長くなる)。したがって、この場合、輝度が減少し、低階調となる。 30

【 0 2 3 6 】

本実施の形態に係る電流駆動型の表示素子の駆動方法は、特許文献 2 における駆動方法とは、図 2 4 に示される特許文献 2 における状態 1 (リセット状態)、状態 2 (発光状態)、状態 3 (非発光状態) の状態の順序および図 2 6 に示す状態 7 (リセット状態)、状態 8 (発光状態)、状態 9 (非発光状態) の状態の順序が異なり、且つ、図 2 5 に示される特許文献 1 におけるリセット状態 (状態 4) が省略されているところも異なる。

【 0 2 3 7 】

図 1 5 のロウ電極 R 1 の選択期間の最後の発光状態 (状態 3) から図 1 6 のロウ電極 R 2 の選択期間の最初の発光状態 (状態 4) へ移行する際も、図 1 5 の状態 3 で既にカラム電極 C 1 を定電流源 C S に接続しており、図 1 6 の状態 4 ではこの時点でのカラムドライバ回路 2 1 のスイッチング動作 (駆動操作) が不要となる。 40

【 0 2 3 8 】

そして、図 1 6 のロウ電極 R 2 の選択期間の最初に設けられた発光状態 (状態 4) の前にリセット状態を設ける必要がない。すなわち、特許文献 2 の駆動方法における図 2 4 のリセット状態 (状態 4) への切り替えを省略することができる。これにより、全てのロウ電極 R を接地することによって、逆バイアス状態に充電されていた有機 E L 素子の接合容量を、ロウ電極を通じて放電させる必要がなく、また有機 E L 素子の放電後に改めて発光のための有機 E L 素子の充電をする必要もない。つまり、カラムドライバ回路 2 1 および 50

ロウドライバ回路 22 のスイッチング動作（駆動操作）が不要となる。

【0239】

図 26 の非発光状態（特許文献 2 の状態 9）と、図 17 の非発光状態（状態 6）とは、カラム電極 C1 とロウ電極 R3 との交差部に配置されている有機 EL 素子 OEL（C1, R3）を非発光としている点では同様の状態と言える。

【0240】

しかしながら、本実施の形態では、図 16 の状態 5 で既にカラム電極 C1 を電位 V_{c-Low} に接続しており、カラム電極 C1 に接続されている全ての有機 EL 素子 OEL は、接合容量に蓄積されている電荷が放電されて非発光状態となっている。このため、図 16 の非発光状態（状態 6）では、特許文献 2 の駆動方法における図 26 に示す状態 9 のようにカラム電極 C1 をこの時点で電位 V_{c-Low} に接続し、電荷を再度放電する必要がない。このため、図 16 のロウ電極 R2 の選択期間の非発光状態（状態 5）から図 17 のロウ電極 R3 の選択期間の非発光状態（状態 6）へ移行する際の、カラムドライバ回路 21 およびロウドライバ回路 22 の一切のスイッチング動作（駆動操作）が不要となる。

【0241】

これにより、一の走査線を選択期間の非発光状態から次に選択される走査線を選択期間の非発光状態へ移行する際、有機 EL 素子 OEL（表示素子）の持つ容量への充放電を省略することができる。

【0242】

以上のように、本実施の形態にかかる有機 EL 素子の駆動方法は、マトリクス状に配された複数のロウ電極（走査線）とカラム電極（信号線）との各交差部に設けられた有機 EL 素子の駆動方法であって、前記複数のロウ電極の各選択期間中に、前記有機 EL 素子の発光状態と非発光状態とを時分割で切り換えながら前記有機 EL 素子を駆動する有機 EL 素子の駆動方法において、連続して選択される 2 つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となるように前記表示素子を駆動することを特徴としている。

【0243】

上記構成によれば、連続して選択される 2 つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間において、最後が非発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる。また、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後が発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となる。このように表示素子を駆動することにより、一の走査線を選択期間の非発光状態から次に選択される走査線を選択期間の非発光状態へ移行する際、および一の走査線を選択期間の発光状態から次に選択される走査線を選択期間の発光状態へ移行する際、表示素子の持つ容量への充放電を省略することができる。この結果、表示素子の駆動時における表示素子の持つ容量への充放電回数を削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができる。

【0244】

また、連続して選択される 2 つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間には、非発光状態、リセット状態、発光状態の順に有機 EL 素子を駆動し、その次に選択されるロウ電極の選択期間には、発光状態、非発光状態の順に有機 EL 素子を駆動する構成としている。

【0245】

上記の構成によれば、連続して選択される 2 つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間の発光期間から次に選択されるロウ電極の選択期間の発光期間へ移行する際のスイッチ動作が不要となる。このため、選択期間中の有機 EL 素子の接合容量の充放電の繰り返しを減少させることができる。この結果、従来の構成に比べ、ロウ電極を駆動するロウドライバ回路およびカラム電極を駆動するカラムドライバ回路の駆動頻度を減

10

20

30

40

50

少させることができ、消費電力の抑制を図ることができる。

【0246】

上記の有機EL素子の駆動方法は、連続して選択される2つのロウ電極に対応する選択期間2つ分に相当する期間を1ブロックとして、2走査線毎に1ブロックを繰り返して表示素子を駆動する構成としている。

【0247】

上記の構成によれば、各走査線毎に同じ駆動操作を繰り返す従来の駆動方法に比べ、カラムドライバ回路及びロウドライバ回路の駆動回数を削減することができる。この結果、選択期間中の表示素子の接合容量の充放電の回数を削減でき、消費電力の抑制を図ることができる。

10

【0248】

上記の構成によれば、各ロウ電極毎に同じ駆動操作を繰り返す従来の駆動方法に比べ、カラムドライバ回路及びロウドライバ回路の走査回数を削減することができる。この結果、選択期間中の有機EL素子の接合容量の充放電の回数を削減でき、消費電力の抑制を図ることができる。

【0249】

本実施の形態に係る有機EL素子の駆動方法は、前記最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後の非発光状態から、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初の非発光状態へ移行するとき、前記ロウ電極を駆動するロウドライバ回路の駆動状態およびカラム電極を駆動するカラムドライバ回路の駆動状態を、該移行の前後で変化させずにそのまま維持する構成とすることが望ましい。

20

【0250】

上記の構成によれば、一のロウ電極の選択期間から次に選択されるロウ電極の選択期間への移行の際に、上記カラムドライバ回路の駆動状態およびロウドライバ回路の駆動状態は、変化させずにそのまま維持される。したがって、従来の駆動方法に比べて、カラムドライバ回路およびロウドライバ回路の操作回数を削減することができる。この結果、消費電力の低減を図ることができる。

【0251】

本実施の形態では、発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、前記有機EL素子を発光させない状態で前記有機EL素子の持つ接合容量を所定の電位に充電するように有機EL素子を駆動する構成としている。

30

【0252】

しかしながら、本発明はこれに限らず、例えば、前述の実施の形態1および3のように、発光状態の直前に設けられる前記リセット状態では、有機EL素子の持つ接合容量に蓄積された電荷を放電するように表示素子を駆動する構成としてもよい。

【0253】

本実施の形態に係る有機EL素子の駆動方法は、前記リセット状態における前記第1の電位は、前記表示素子の閾値電圧以上の値に設定されている。

【0254】

これにより、前記発光期間に先立って有機EL素子の接合容量を充電できるため、表示素子の選択期間における応答速度を向上させて、階調表示に必要な信号時間幅分の動作期間を確保することができ、表示画質の向上を図ることができる。

40

【0255】

また、非発光状態では、選択期間中の有機EL素子を該有機EL素子の閾値電圧を越えない第2の電位に充電するように表示素子を駆動する構成としている。

【0256】

これにより、非発光期間において、に前記電流駆動型表示素子の接合容量の放電を行う際、電圧の振り幅を押さえることができるため、消費電力を抑制できる。

【0257】

本実施の形態に係る有機EL素子の駆動装置は、マトリクス状に配された複数のロウ電

50

極とカラム電極との各交差部に設けられた有機ＥＬ素子の駆動装置であって、前記複数のロウ電極の各選択期間に、前記有機ＥＬ素子の発光状態と非発光状態とが実行される電流有機ＥＬ素子の駆動装置において、連続して選択される２つの有機ＥＬ素子のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後を非発光状態とする場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる一方、最初に選択される有機ＥＬ素子の選択期間の最後を発光状態とする場合は、次に選択される有機ＥＬ素子の選択期間の最初も発光状態となるように前記有機ＥＬ素子を駆動する制御回路（制御手段）を備えることを特徴としている。

【０２５８】

上記構成によれば、連続して選択される２つのロウ電極のうち、最初に選択されるロウ電極の選択期間において、最後が非発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も非発光状態となる。また、最初に選択されるロウ電極の選択期間の最後が発光状態の場合は、次に選択されるロウ電極の選択期間の最初も発光状態となる。このように有機ＥＬ素子を駆動することにより、一のロウ電極の選択期間の非発光状態から次に選択されるロウ電極の選択期間の非発光状態へ移行する際、および一のロウ電極の選択期間の発光状態から次に選択されるロウ電極の選択期間の発光状態へ移行する際、有機ＥＬ素子の持つ接合容量への充放電を省略することができる。この結果、有機ＥＬ素子の駆動時における有機ＥＬ素子の持つ接合容量への充放電回数を削減することができ、ひいては表示素子駆動時の消費電力の増大を抑制することができる。

10

【０２５９】

ところで、上記有機ＥＬ素子の駆動装置は、ハードウェアで実現してもよいし、プログラムをコンピュータに実行させることによって実現してもよい。

20

【０２６０】

具体的には、本発明の駆動装置の動作を制御する制御プログラムは、コンピュータを上記制御手段として機能させる制御プログラムである。

【０２６１】

〔実施の形態５〕

本実施の形態では、本発明の階調制御法として好適なパルス幅変調法を実施の形態２の駆動法に沿って図１８（ａ）ないし図１８（ｃ）を参照し以下に説明する。

【０２６２】

図１８（ａ）ないし図１８（ｃ）は、前述の実施の形態２の駆動方法における図７の状態１ないし状態３を実行した時のカラム電極Ｃ１とロウ電極Ｒ１との交差部に配される有機ＥＬ素子ＯＥＬ（Ｃ１，Ｒ１）に流れる電流波形を示している。

30

【０２６３】

図１８（ａ）ないし図１８（ｃ）の波形図は、立ち上がりのタイミングは同一とし、それぞれ立下りのタイミングを異ならせて有機ＥＬ素子ＯＥＬの発光期間、非発光期間を変化させた場合を示している。

【０２６４】

すなわち、図１８（ａ）の場合は、図中曲線で示すように、発光期間が一番短く設定されており、図１８（ｂ）の場合は、発光期間が図１８（ａ）の場合よりも長く設定されており、図１８（ｃ）の場合は、発光期間が一番長く設定されている。

40

【０２６５】

すなわち、図１８（ａ）、図１８（ｂ）、図１８（ｃ）の順に、発光期間は長くなり、逆に非発光期間は短くなる。このように、前記発光期間を長くする程、輝度も増加し、高階調となる。逆に、発光期間が減少する程、輝度も減少し、低階調となる。

【０２６６】

以上のように、本実施の形態に係る有機ＥＬ素子の駆動方法は、発光状態では、前記表示信号に含まれる輝度階調成分に応じたパルス幅変調制御に基づいて、駆動電流を前記表示素子に供給する構成としている。

【０２６７】

50

パルス振幅変調（PAM）制御を行う場合には、輝度（電流）の振幅を変えることによって階調制御を行うため、表示信号によっては、最初に選択される口ウ電極の最後の状態の駆動動作と、2番目に選択される口ウ電極の最初の状態の駆動とが連続とならない、または3番目に選択される口ウ電極の最後の駆動と、3番目に選択される口ウ電極の最初の状態の駆動も連続とならない場合がある。

【0268】

したがって、輝度（電流）の振幅が表示信号に依存せず、発光時間が表示信号に依存するパルス幅変調（PWM）制御を用いることが好適である。

【0269】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

10

【0270】

上述した各実施の形態では、有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動装置および駆動方法について説明したが、本発明は、フィールドエミッションディスプレイ（FED：Field Emission Display）等の他の電流駆動型の表示素子の駆動装置および駆動方法にも適応可能である。

【産業上の利用可能性】

【0271】

本発明の表示装置の駆動法は、電流駆動型表示素子の接合容量の充放電に伴う走査駆動回路及び信号駆動回路の操作回数を削減することができ、消費電力を抑制することができる表示装置の駆動方法として好適である。

20

【図面の簡単な説明】

【0272】

【図1】本発明の一実施の形態に係るパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子の駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図2】本発明の図1に示すパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子に流れる電流波形を示す説明図である。

【図3】本発明の図1に示すパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子の駆動方法を示す説明図である。

30

【図4】本発明の図1に示すパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子の駆動方法を示す説明図である。

【図5】本発明の表示装置の概略構成を示す説明図である。

【図6】本発明の他の実施の形態に係るパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子の駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図7】本発明の図6に示すパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子の駆動方法を示す説明図である。

【図8】本発明の図6に示すパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子の駆動方法を示す説明図である。

【図9】本発明の図6に示すパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子の駆動方法を示す説明図である。

40

【図10】本発明のさらに他の実施の形態に係るパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子の駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図11】本発明の図10に示すパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子の駆動方法を示す説明図である。

【図12】本発明の図10に示すパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子の駆動方法を示す説明図である。

【図13】本発明の図10に示すパッシブマトリクス駆動法による有機EL素子の駆動方法を示す説明図である。

【図14】本発明のさらに他の実施の形態に係るパッシブマトリクス駆動法による有機E

50

L 素子の駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図 15】本発明の図 14 に示すパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子の駆動方法を示す説明図である。

【図 16】本発明の図 14 に示すパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子の駆動方法を示す説明図である。

【図 17】本発明の図 14 に示すパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子の駆動方法を示す説明図である。

【図 18】本発明のさらに他の実施の形態に係るパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子に流れる電流波形を説明する説明図である。

【図 19】従来のパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子の駆動方法を示すタイミングチャートである。 10

【図 20】図 19 に示す従来のパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子の駆動方法を示す説明図である。

【図 21】図 19 に示す従来のパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子の駆動方法を示す説明図である。

【図 22】図 19 に示す従来のパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子の駆動方法を示す説明図である。

【図 23】従来の他のパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子の駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図 24】図 23 に示す従来のパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子の駆動方法を示す説明図である。 20

【図 25】図 23 に示す従来のパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子の駆動方法を示す説明図である。

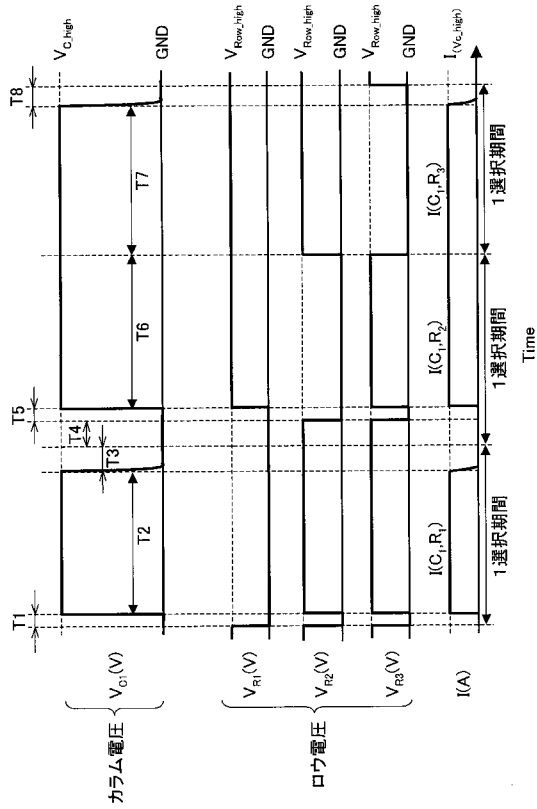
【図 26】図 23 に示す従来のパッシブマトリクス駆動法による有機 EL 素子の駆動方法を示す説明図である。

【符号の説明】

【0273】

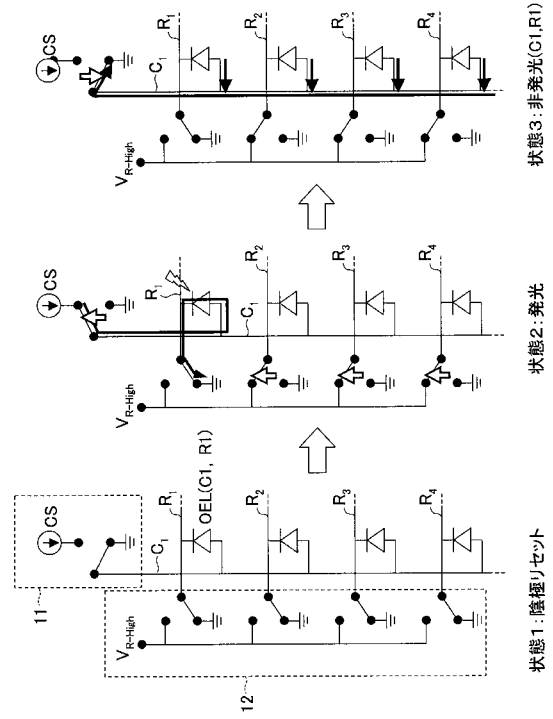
1	ディスプレイ装置
10	表示パネル
11	カラムドライバ回路（走査駆動回路）
12	ロウドライバ回路（信号駆動回路）
13	制御回路（制御手段）
21	カラムドライバ回路（走査駆動回路）
22	ロウドライバ回路（信号駆動回路）
R	ロウ電極（走査線）
C	カラム電極（信号線）
OEL	有機 EL 素子
V _{pc}	プリチャージ電位（第 1 の電位）
V _{c-Low}	第 2 の電位

【図 1】

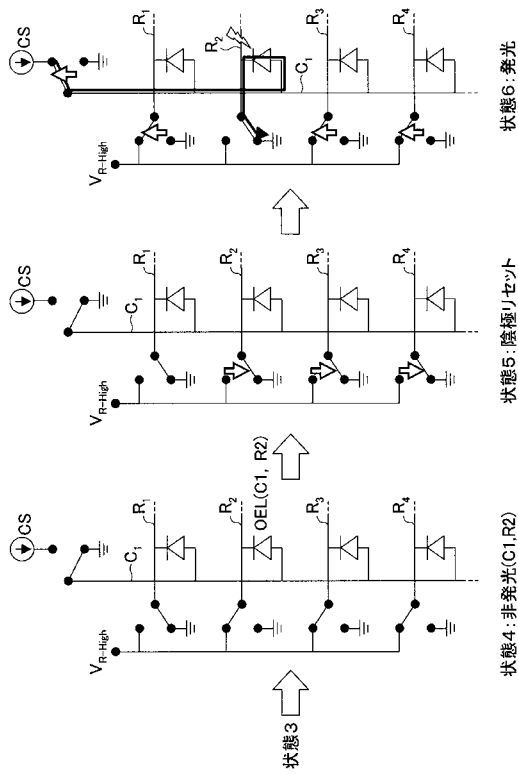


※T1=状態1、T2=状態2、T3=状態3...T8=状態8

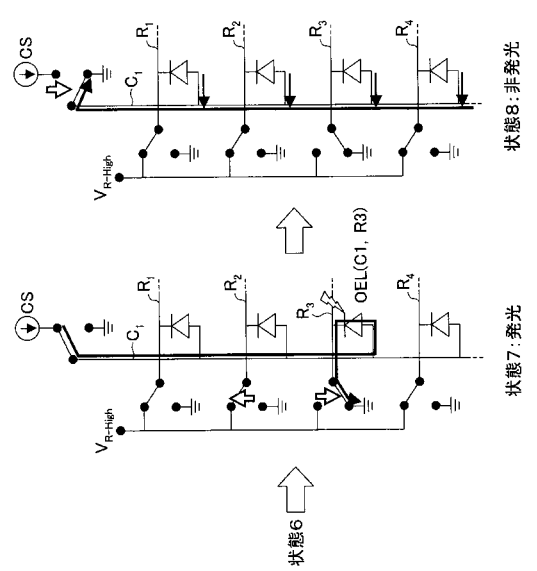
【図 2】



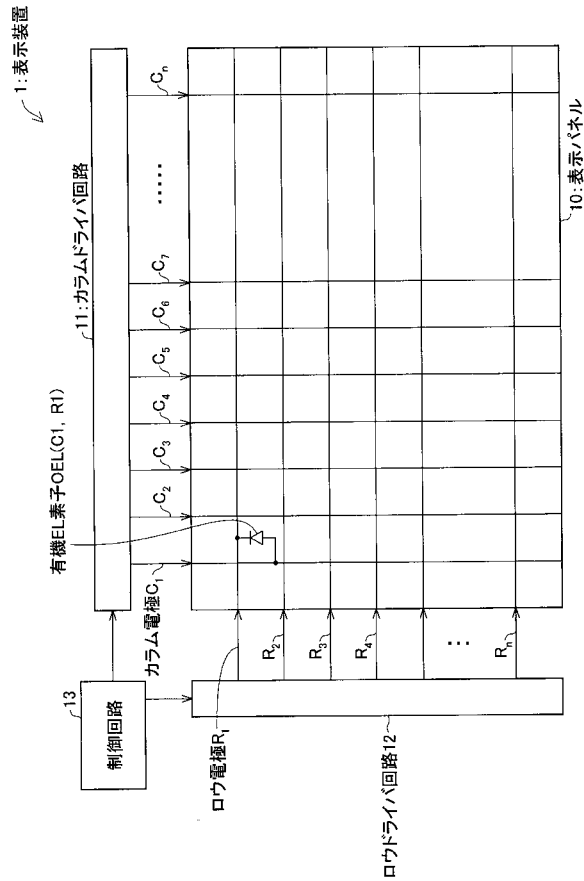
【図 3】



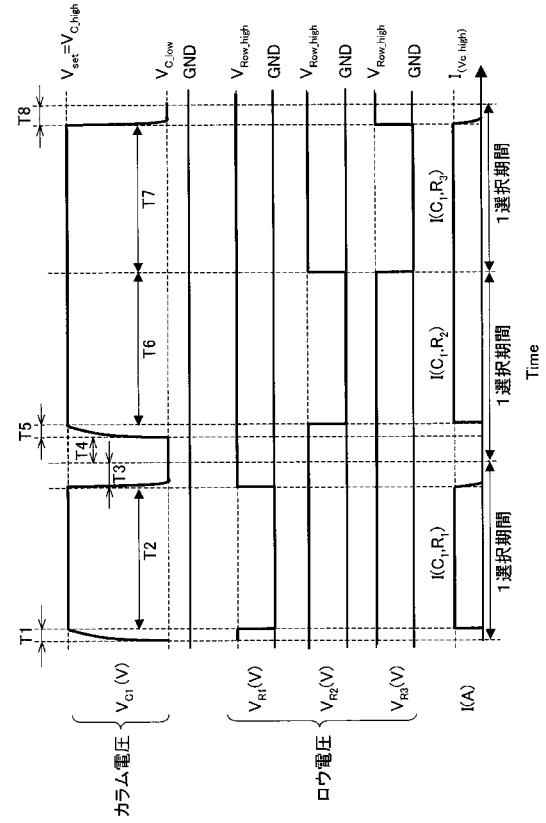
【図 4】



【図 5】

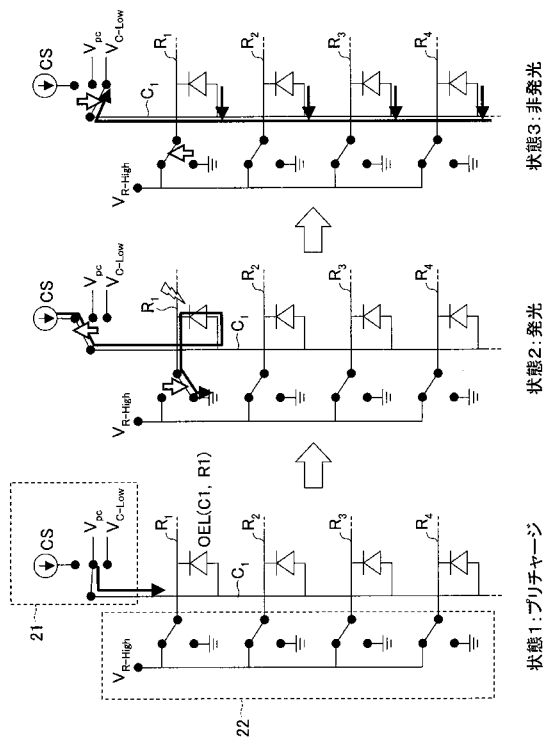


【図 6】

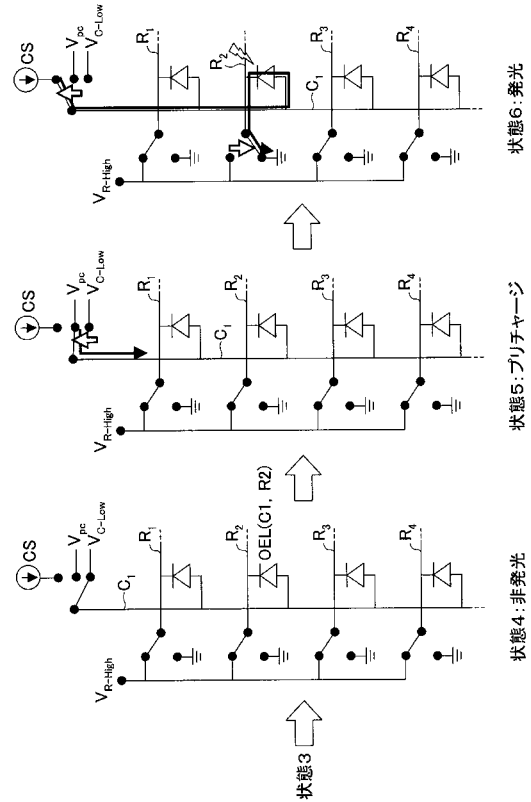


※T1=状態1、T2=状態2、T3=状態3...T8=状態8

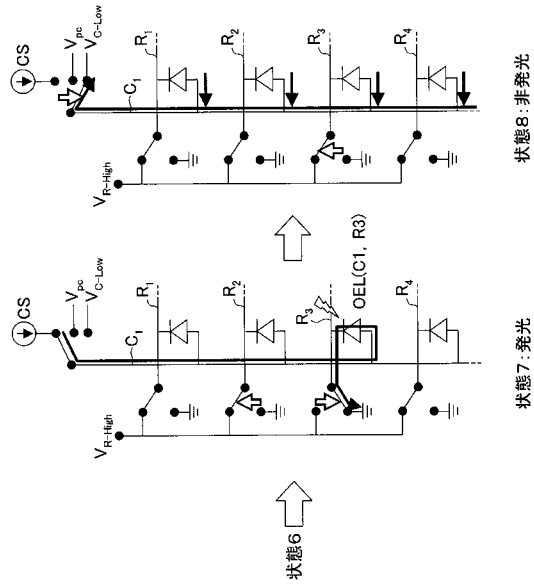
【図 7】



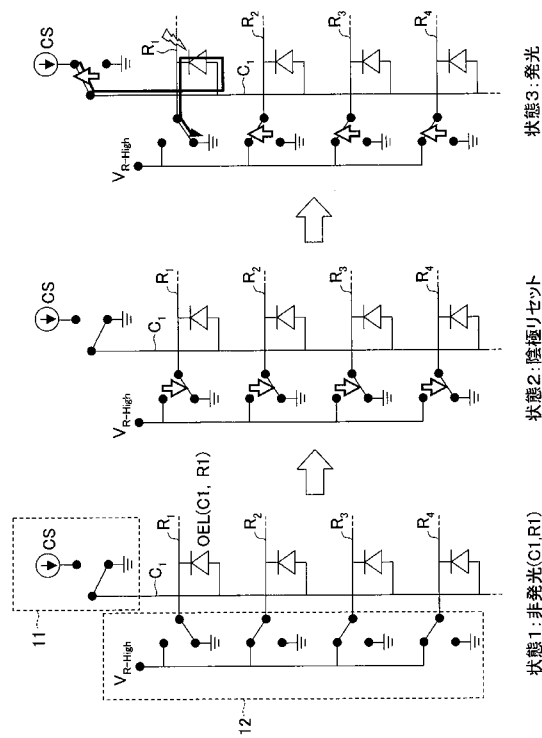
【図 8】



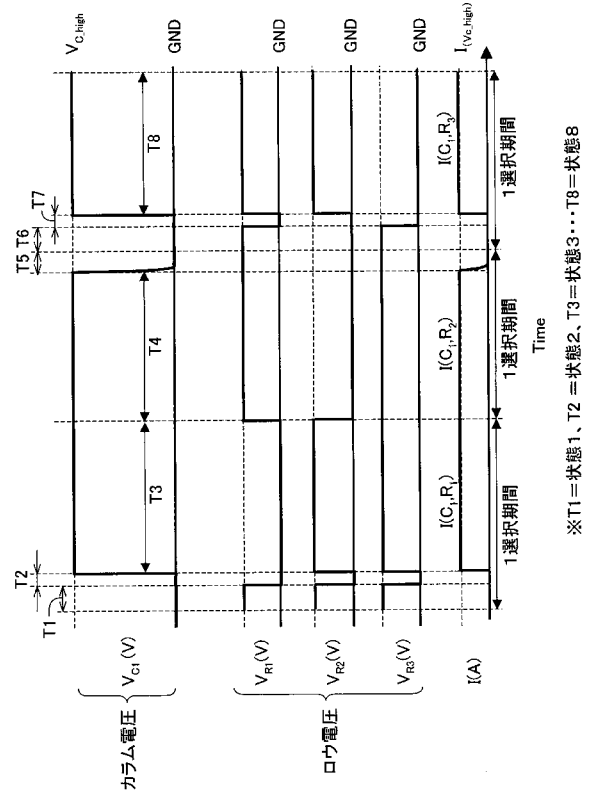
【図 9】



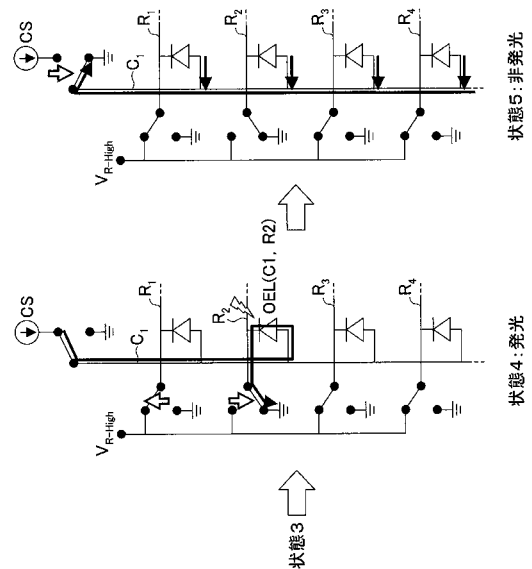
【図 11】



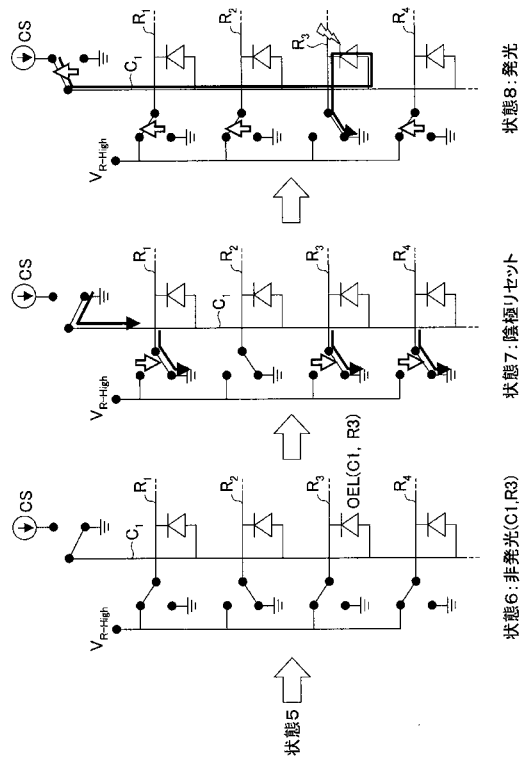
【図 10】



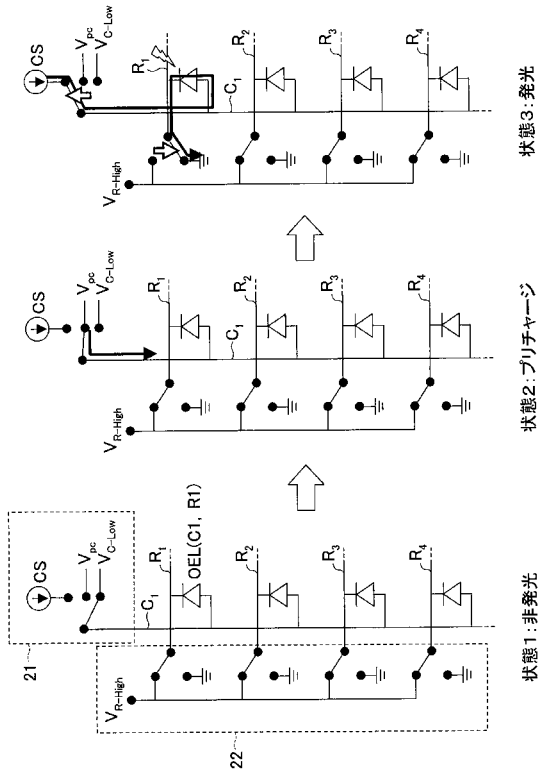
【図 12】



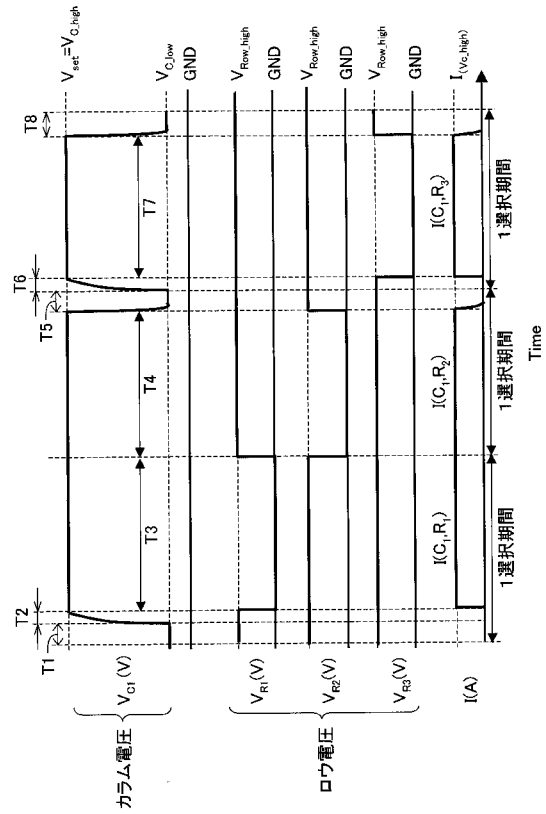
【図 13】



【図 15】

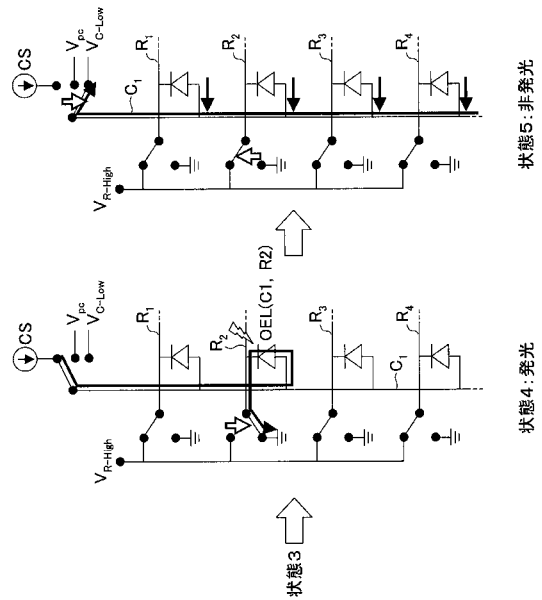


【図 14】

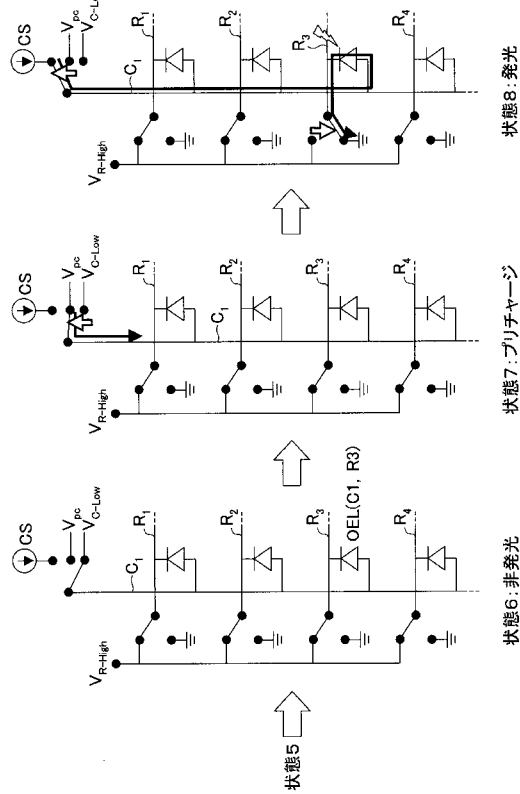


※T1=状態1、T2=状態2、T3=状態3...T8=状態8

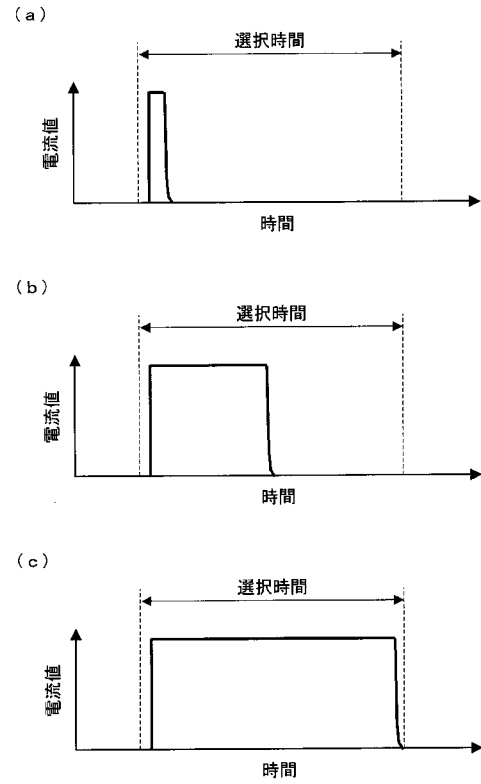
【図 16】



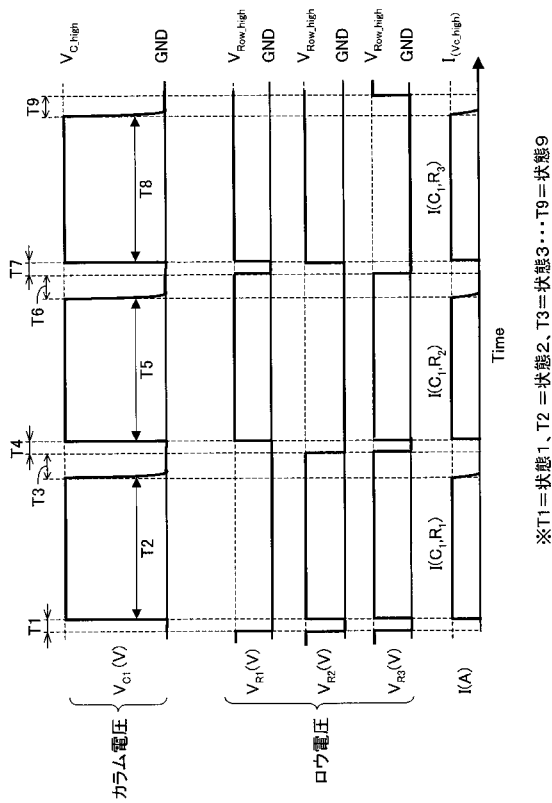
【図 17】



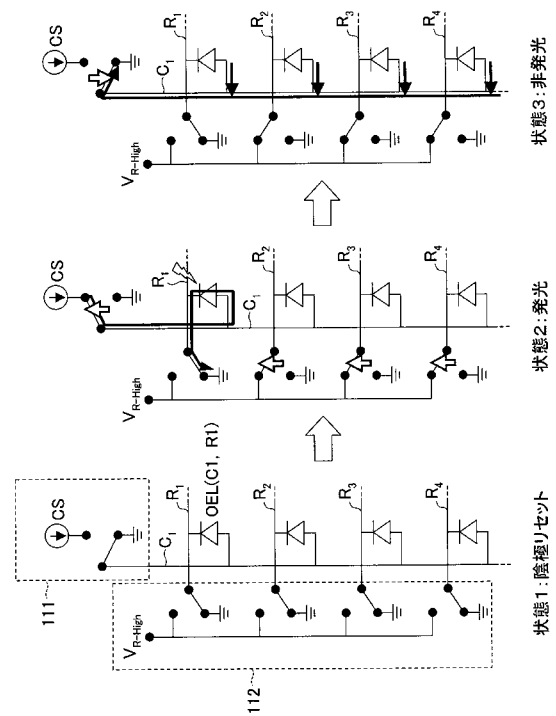
【図 18】



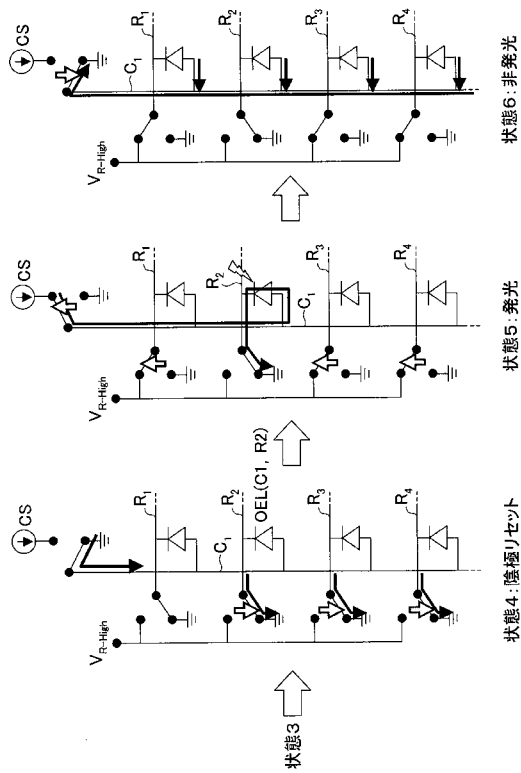
【図 19】



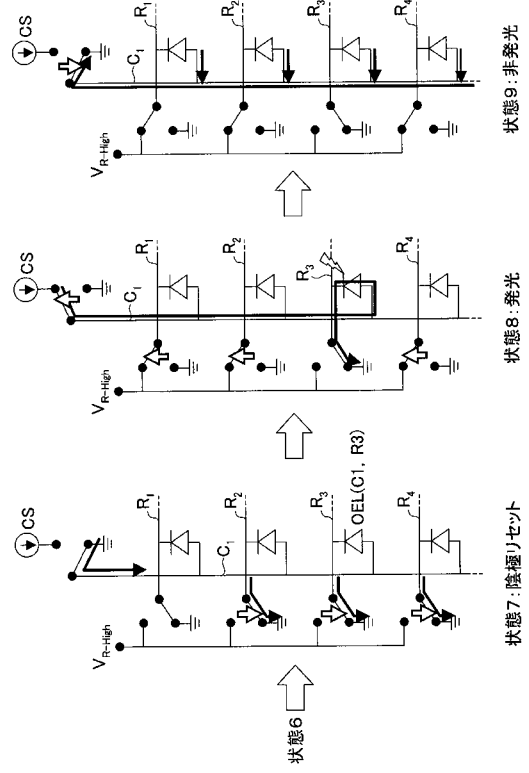
【図 20】



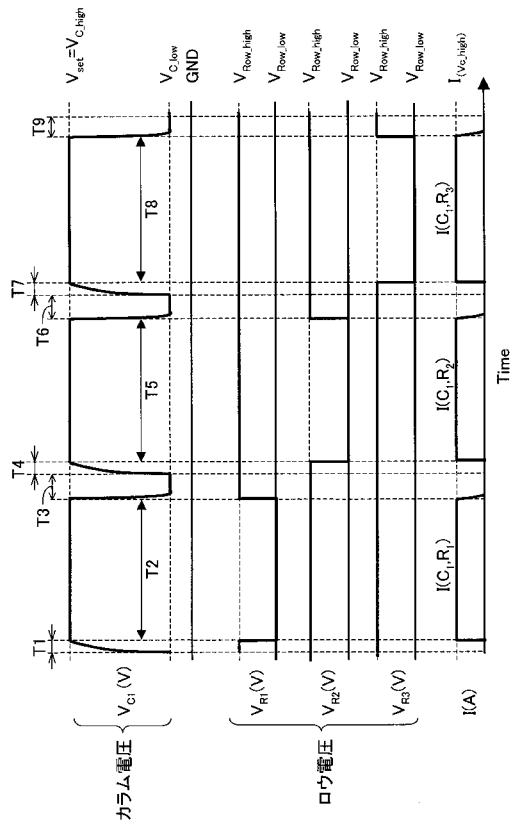
【図 2 1】



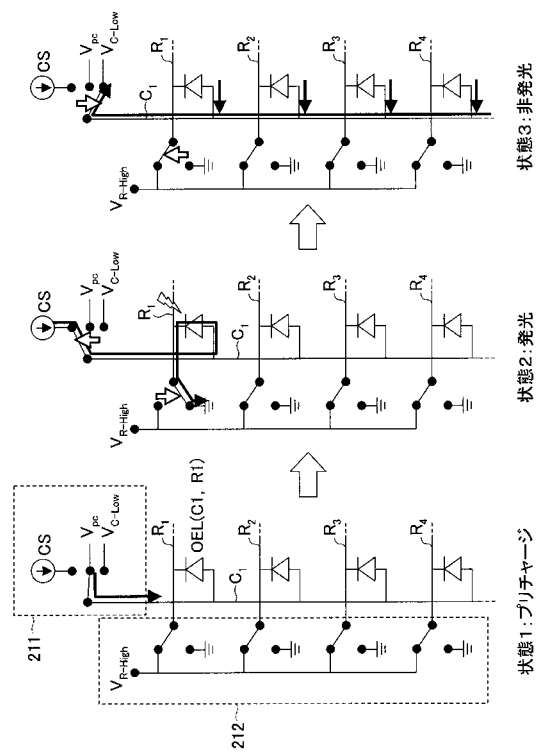
【図 2 2】



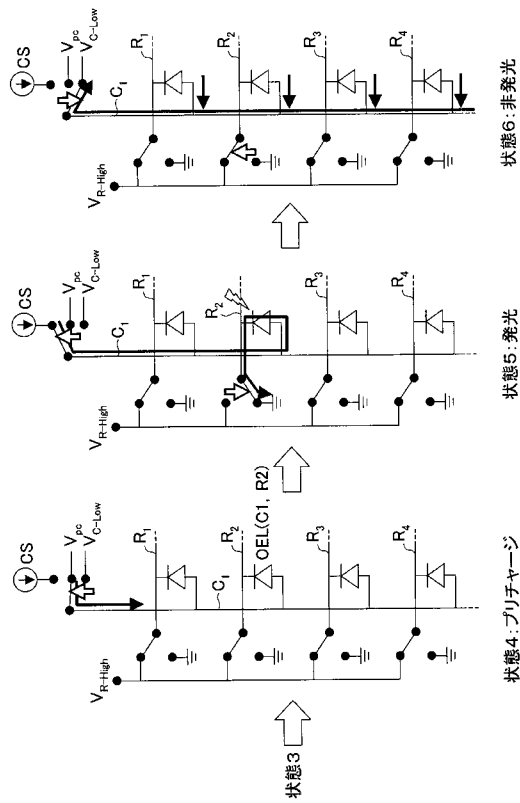
【図 2 3】



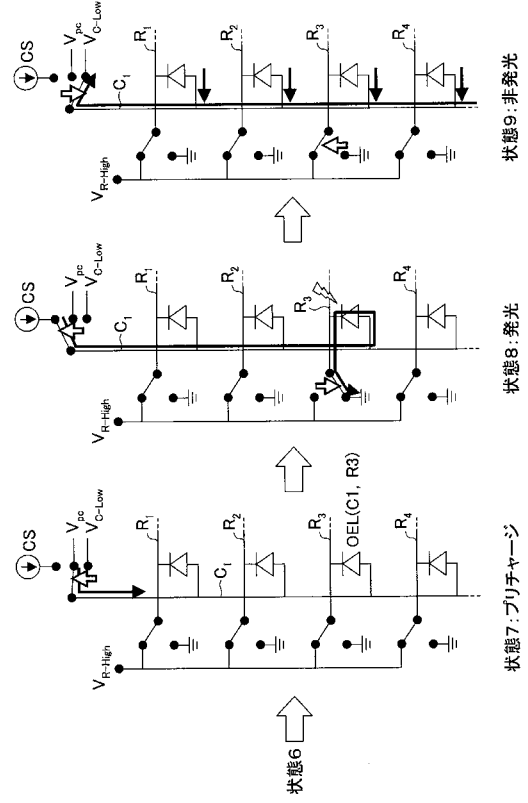
【図 2 4】



【図 25】



【図 26】



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 1 D

H 0 5 B 33/14 A

要解决的问题：提供一种有机EL元件的驱动装置，其能够通过减少有机EL元件具有的电容器的充电次数和放电次数来抑制功耗的增加，并且还提供驱动方法。ZSOLUTION：当行电压V R1（V）处于GND电平时，选择第一行电极，并按照复位状态，发光状态和非光的顺序驱动排放状态。当a电压V SB（V）处于GND电平时，选择第二行电极，并按照不发光状态，复位状态和发光状态的顺序驱动。当行电压V SB（V）处于GND电平时，选择第三行电极，并按照发光状态和非发光状态的顺序驱动。对于一个块确定对应于对应于第一至第三行电极的三个选择周期的周期，并且通过对于每三个行电极重复一个块来驱动有机EL元件。Z

