

(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2007-108774

(P2007-108774A)

(43) 公開日 平成19年4月26日(2007.4.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 K	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612E	
	G09G 3/20 641A	
	G09G 3/30 H	
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-325224 (P2006-325224)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成18年12月1日 (2006.12.1)		三菱電機株式会社
(62) 分割の表示	特願平8-264441の分割		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
原出願日	平成8年10月4日 (1996.10.4)	(74) 代理人	100083840
			弁理士 前田 実
		(74) 代理人	100116964
			弁理士 山形 洋一
		(72) 発明者	山川 正樹
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	吉井 秀樹
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		最終頁に続く	

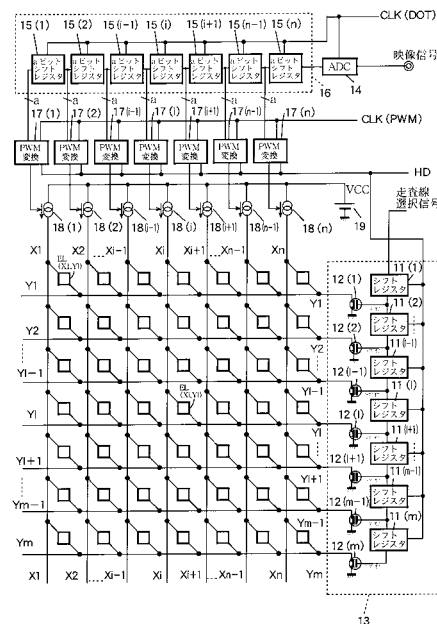
(54) 【発明の名称】有機薄膜EL表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】高解像度化された表示装置においても、駆動電圧を低く抑えることが可能で、画素の位置による輝度ばらつきが発生せず、輝度階調制御が可能な有機薄膜EL表示装置とその駆動方法を得る。

【解決手段】X-Yマトリックス型有機EL表示装置の配線電極の抵抗値と当該配線電極に流れる電流に注目し、データ電極を低抵抗側配線に、走査電極を高抵抗側配線に配設するようにするとともに、駆動電圧VCCの電圧源に接続された電流源で駆動する駆動方法とし、この時の駆動電圧VCCを画素の位置による配線抵抗のばらつきがあっても電流源が必ず定電流動作する条件を満足する特定の電圧以上とする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも有機物からなる発光層を有する X - Y マトリックス型有機薄膜 E L 表示装置において、駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動するとともに、前記電流源の定電流出力を画素の階調に対応したパルス幅で制御して、画素の階調制御を行うことを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置。

【請求項 2】

発光素子の電圧 - 電流特性をモニタする手段を備え、前記モニタ手段からの情報を基に電流源の定電流値を制御し、該発光素子の発光特性の変化を補正することを特徴とした請求項 1 に記載の有機薄膜 E L 表示装置。

10

【請求項 3】

前記発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、前記補正手段により輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整することを特徴とした請求項 2 に記載の有機薄膜 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、前記補正手段により輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整して駆動回路における電力損失を抑えたことを特徴とする請求項 2 又は 3 の何れかに記載の有機薄膜 E L 表示装置。

【請求項 5】

少なくとも有機物からなる発光層を有する X - Y マトリックス型有機薄膜 E L 表示装置を駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動する有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法において、前記電流源の定電流出力を画素の階調に対応したパルス幅で制御して、画素の階調制御を行うことを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法。

20

【請求項 6】

発光素子の電圧 - 電流特性をモニタする手段を備え、前記モニタ手段からの情報を基に電流源の定電流値を制御し、該発光素子の発光特性の変化を補正することを特徴とした請求項 5 に記載の有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法。

【請求項 7】

前記発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、前記補正手段により輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整することを特徴とした請求項 6 に記載の有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法。

30

【請求項 8】

前記発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、前記補正手段により輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整して駆動回路における電力損失を抑えたことを特徴とする請求項 6 又は 7 の何れかに記載の有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、有機エレクトロルミネッセンス（以下、E L という）発光素子を用いた有機薄膜 E L 表示装置及びその駆動方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

有機薄膜 E L 素子は、ほとんど絶縁体薄膜である有機化合物に電極から半ば無理矢理に正負の電荷を注入し、それを再結合させることにより励起し、発光させる電流制御型の発光素子である。

【0003】

近年、有機薄膜の E L 現象を用いた有機薄膜 E L 素子が各社により開発されている。

【0004】

従来この種の有機薄膜 E L 素子としては、例えば特開昭 5 9 - 1 9 4 3 9 3 号（特許文献 1）、特開昭 6 3 - 2 6 4 6 9 2 号（特許文献 2）、特開昭 6 3 - 2 9 5 6 9 5 号（

50

特許文献 3) の各公報に開示されたものがある。

【0005】

このような有機薄膜 EL 素子は、直流低電圧で駆動可能な自己発光型の発光素子であり、これを用いた表示装置は視野角が広く、表示面が明るく、かつ本体が薄くて軽いなど、液晶ディスプレイを凌ぐ利点を有している。このため、高信頼性が要求されるディスプレイや壁掛けテレビなどの大容量の表示装置として大きく期待され、実用化が試みられているところである。

【0006】

図 19 は有機薄膜 EL 素子の構成を示す断面図である。

【0007】

図において、有機薄膜 EL 素子は、ガラス基板 1 上に設けられた陽極 2 に有機薄膜 3、陰極 4 が順に積層されている。

【0008】

陽極 2 は、発光の透過率を高める透明電極であり、例えば ITO (indium tin oxide)、酸化第 2 スズ及び酸化インジウムなどの各種の透明電極材料が使用可能である。

【0009】

有機薄膜 3 は、少なくとも有機化合物からなる発光材料を含有する発光層を有し、構成形態としては、発光層のみからなるもの、発光層と正孔注入層とからなるもの、電子輸送層と発光層とからなるもの、電子輸送層と発光層と正孔注入層とからなるもの、これらの機能を有する材料を混合したもの、あるいは高分子に分散したものなどがあり、真空蒸着法などの方法で形成される。

【0010】

陰極 4 は、例えば Mg、In、Ag、Li、Al などの各種の金属及びこれらの合金が単層でまたは積層して使用可能で、真空蒸着法などで形成されている。

【0011】

図 20 は、このような有機薄膜 EL 素子の陽極 2 と陰極 4 とがストライプ状に形成され、かつ互いに交差するように配置した X-Y マトリックス有機薄膜 EL 表示装置の構造を示す図である。

【0012】

図において、上記有機薄膜 EL 表示装置は、陽極 2 と陰極 4 の交点に画素が形成され、陽極 2、陰極 4 を適宜選択し該当する交点に位置する画素に電流または電圧を印加し励起することにより選択発光させることができる。

【0013】

このような、X-Y マトリックス型の表示装置の駆動方法として、陰極 2 及び陽極 4 に駆動電圧印加用のスイッチング素子を接続しその制御回路を設けて、線順次走査を行う方法が、特開平 6-301355 号公報 (特許文献 4)、及び『有機 EL 素子の開発戦略』(69 頁、サイエンスフォーラム社、1992 年刊) (非特許文献 1) などに開示されている。

【0014】

図 21 は、このような有機薄膜 EL 表示装置におけるマトリックス駆動の等価回路を示す図である。

【0015】

図において、有機物からなる発光層として複数の有機薄膜 EL 素子 $EL(X_i, Y_l)$ が各々対応する複数の単位電極からなるストライプ状のデータ電極 $Y_1 \sim Y_m$ 及び走査電極 $X_1 \sim X_n$ (第 1 及び第 2 のストライプ電極) によりマトリックス状に挟持されている。各データ電極 $Y_1 \sim Y_m$ (第 1 の単位電極) は、各データ電極 $Y_1 \sim Y_m$ 毎に電極切替部を有する行選択切替部 5 を介して駆動電圧 V_B を持つ駆動電源系に接続されている。また、各走査電極 $X_1 \sim X_n$ (第 2 の単位電極) は、各走査電極 $X_1 \sim X_n$ 毎にノーマリオフの MOSFET 6 (1) ~ 6 (n) を有する列選択切替部 7 に接続されている。なお、行及び列選択切替部 5, 7 は、表示対象の表示データが記憶された半導体メモリに基づいて制御部 (図示せず)

10

20

30

40

50

に制御される。

【0016】

ここで、各電極切替部は、電極切替回路8(1)～8(m)、NPN型バイポーラトランジスタ9(1)～9(m)及びノーマリオン(通常、ON状態にある。)のMOSFET10(1)～10(m)からなり、バイポーラトランジスタ9(1)～9(m)のコレクタ端子が駆動電源系に接続され、かつ、バイポーラトランジスタ9(1)～9(m)のエミッタ端子及びMOSFET10(1)～10(m)のソース端子が対応するデータ電極Y1～Ymに接続されている。また、このMOSFET10(1)～10(m)のドレイン端子はアースに接続され、かつ、バイポーラトランジスタ9(1)～9(m)のベース端子及びMOSFET10(1)～10(m)のゲート端子は電極切替回路8(1)～8(m)の第1及び第2の出力部に接続されている。

10

【0017】

列選択切替部7のMOSFET6(1)～6(n)は、対応する走査電極X1～Xnがソース端子に接続され、ゲート端子への信号入力により該走査電極をドレイン端子を介してアースに接続可能としている。

【0018】

したがって、データ電極Y1～Ymは励起状態(発光)では順バイアス、非励起状態ではアースに接続され、走査電極X1～Xnは選択時にアース、非選択時にはフロート状態になる。

【0019】

次に、このようなX-Yマトリックス型有機薄膜EL表示装置のマトリックス駆動について述べる。

20

【0020】

まず、制御部では、表示対象の各位置に対する画素(Xi, Yi)を示す電極切替信号を行及び列選択切替部5, 7に送出する。この電極切替信号により、走査電極Xiに対応するMOSFET6(i)のゲートと、データ電極Yiに対応するバイポーラトランジスタ9(i)のベース及びMOSFET10(i)のゲートとに、各々同期してハイレベルのパルスが入力されると、走査電極Xiがアースされ、データ電極Yiが順バイアス電圧VBにラッチされる。

【0021】

このとき、順バイアスの駆動電圧VBが発光のしきい値以上の十分な電圧であれば、画素(Xi, Yi)に対応する有機薄膜EL素子に電流が流入し、有機薄膜が発光して発光する。一方、非選択のデータ電極Yk(k≠i)はアースされているので、Yk電極上の有機薄膜EL素子には電圧が印加されず、発光しない。また、非選択の走査電極Xj(j≠i)はフロート状態にラッチされ、定常状態では電流は流れない。

30

【0022】

以上のようにして走査電極Xi上に発光、非発光状態が形成され、この発光、非発光状態を走査電極Xiを順次シフト選択しながら繰り返し表示することにより、所望の画像を表示している。

【0023】

また、輝度階調のある画像の表示は、選択している走査電極Xi上の各画素(Xi, Y1～Ym)の輝度階調に応じたパルス幅の順バイアス電圧を各データ電極Y1～Ymに印加することで各有機薄膜EL素子の発光状態の時間を制御することにより、時間平均された輝度(平均輝度)を調整している。

40

【0024】

【特許文献1】特開昭59-194393号公報

【特許文献2】特開昭63-264692号公報、

【特許文献3】特開昭63-295695号公報

【特許文献4】特開平6-301355号公報

【非特許文献1】『有機EL素子の開発戦略』(69頁、サイエンスフォーラム社、1992年刊)

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0025】

しかしながら、このような従来の有機薄膜EL表示装置は以上のように構成されているので、有機薄膜EL表示装置の高解像度化を図るためには、データ電極Y₁~Y_m及び、または走査電極X₁~X_nの電極数を増やし画素数を増加させる必要がある。電極数が増加すると、電極幅が狭くなるため電極抵抗が増加する。

【0026】

また、表示する画像の繰り返し時間（フレーム表示時間）が一定の場合、1本の走査電極を選択する時間が走査電極数に反比例して短くなり有機薄膜EL素子の発光時間が短くなるため、図22に示すように時間平均された発光輝度が低くなるので、発光輝度を一定に保つためには有機薄膜EL素子に印加する電圧を大きくして電流を増加させて発光輝度を大きくする必要がある。

10

【0027】

したがって、有機薄膜EL表示装置の表示輝度を保ちながら高解像度化を図ると、画素までの配線電極による配線抵抗が大きくなり、また輝度を保つため画素に流れる電流も大きくなるので、配線抵抗による電圧降下（配線抵抗と電流の積）が大きくなり、配線抵抗による電圧降下に対応して表示装置の駆動電圧である順バイアス電圧V_Bを高く設定する必要がある。

【0028】

20

また、表示装置の高解像度化により配線抵抗が大きくなると表示装置内の画素の位置による配線抵抗の違いが無視できなくなる。すなわち、配線抵抗による各画素までの電圧降下が異なることになる。順バイアス電圧V_Bによる定電圧駆動では、各画素の有機薄膜EL素子に印加される電圧は、順バイアス電圧V_Bから配線抵抗による電圧降下を差し引いた電圧であるので、画素の位置により有機薄膜EL素子に印加される電圧が異なり、その結果、発光輝度のばらつきが発生するという問題がある。

【0029】

一方、表示装置内の画素の輝度階調に対応するパルス幅の順バイアス電圧V_Bを有機薄膜EL素子に印加制御して輝度階調を制御する場合、前述のように表示装置の高解像度化により有機薄膜EL素子の発光時間が短くなり、制御できる階調数を多くするためにはさらに短いパルス幅での制御が必要にある。しかし、実際の表示装置では、パルス状の順バイアス電圧V_Bは配線抵抗と有機薄膜EL素子との時定数により、図23に示すように波形なまりが発生し、印加する順バイアス電圧V_Bのパルス幅と時間平均された発光輝度との比例関係が成立しなくなる。また、画素の位置により配線抵抗が異なってくるため、各画素での印加する順バイアス電圧V_Bのパルス幅と時間平均された発光輝度の関係も異なってくる。

30

【0030】

このような輝度制御ずれは、制御する階調数が多くなり印加する順バイアス電圧V_Bのパルス幅が短いほど顕著になるので、有機薄膜EL素子の応答速度によらず正確な階調表示及び高階調表示ができない。

40

【0031】

また、特開平2-148667号公報には、有機薄膜EL表示装置内の各有機薄膜EL素子（画素）に対応する複数の2値化ビットデータを記憶することができるメモリセルとその出力信号で出力の有無が制御される複数の電流供給源とを備えて、各画素に供給される電流を制御して輝度階調を変化させる方法が開示されている。この方法によれば高解像度化されても1画素が発光状態の時間が短くなることなく、また各画素毎の電流源を当該画素の近傍に配置することが可能であるので画素の位置による配線抵抗の違いが生じることがない。しかし、この方法の回路構成は、有機薄膜EL表示装置内に各画素毎に複数のメモリセルと電流供給源などを構成する必要があるため、非常に複雑になり表示装置のコストが高くなるなど実用的でない。

50

【 0 0 3 2 】

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、各画素毎に複数のメモリセルや電流源などを構成することのない構造が簡易なX-Yマトリックス型で、高解像度化された表示装置においても、駆動電圧を低く抑えることが可能で、画面上の画素の位置による輝度ばらつきが発生せず、輝度階調制御が可能な有機薄膜EL表示装置とその駆動方法を得ることを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 3 3 】

本発明は、少なくとも有機物からなる発光層を有するX-Yマトリックス型有機薄膜EL表示装置において、高抵抗側電極をデータ電極用配線に、低抵抗側電極を走査電極用配線に配設して、配線抵抗による電圧降下を低く抑えたことを特徴とする有機薄膜EL表示装置を提供する。

10

【 0 0 3 4 】

本発明はまた、少なくとも有機物からなる発光層を有するX-Yマトリックス型有機薄膜EL表示装置において、駆動電圧VCCの電圧源に接続された電流源で駆動するとともに、駆動電圧VCCを、画素の位置による配線抵抗のばらつきがあっても電流源が必ず定電流動作する条件を満たす特定の電圧以上としたことを特徴とする有機薄膜EL表示装置を提供する。

【 0 0 3 5 】

本発明はまた、少なくとも有機物からなる発光層を有するX-Yマトリックス型有機薄膜EL表示装置において、駆動電圧VCCの電圧源に接続された電流源で駆動するとともに、駆動電圧VCCを、画素の位置による表示輝度のばらつきが抑制可能な特定の電圧以上としたことを特徴とする有機薄膜EL表示装置を提供する。

20

【 0 0 3 6 】

本発明はまた、少なくとも有機物からなる発光層を有するX-Yマトリックス型有機薄膜EL表示装置において、駆動電圧VCCの電圧源に接続された電流源で駆動するとともに、電流源の定電流出力を画素の階調に対応したパルス幅で制御して、画素の階調制御を行うことを特徴とする有機薄膜EL表示装置を提供する。

【 0 0 3 7 】

本発明はまた、少なくとも有機物からなる発光層を有するX-Yマトリックス型有機薄膜EL表示装置において、駆動電圧VCCの電圧源に接続された電流源で駆動するとともに、電流源の定電流出力を画素の階調に対応した電流値で制御して、画素の階調制御を行う有機薄膜EL表示装置を提供する。

30

【 0 0 3 8 】

本発明はまた、少なくとも有機物からなる発光層を有するX-Yマトリックス型有機薄膜EL表示装置において、駆動電圧VCCの電圧源に接続された電流源で駆動するとともに、駆動電圧VCCを調整する調整手段を備え、調整手段により走査電極毎に駆動電圧VCCを調整し、画素の位置による配線抵抗のばらつきを補正した異なる電圧値として駆動回路における電力損失を抑えたことを特徴とする有機薄膜EL表示装置を提供する。

【 0 0 3 9 】

本発明はまた、発光素子の電圧-電流特性をモニタする手段を備え、モニタ手段からの情報を基に電流源の定電流値を制御し、該発光素子の発光特性の変化を補正することを特徴とする有機薄膜EL表示装置を提供する。

40

【 0 0 4 0 】

本発明はまた、発光素子の電圧-電流特性をモニタする手段を備え、モニタ手段からの情報を基に電流源の電流値を制御する電流値制御を変え、該変更後の電流値制御により該発光素子の発光特性の変化を補正することを特徴とする有機薄膜EL表示装置を提供する。

【 0 0 4 1 】

本発明はまた、発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、補正手段により

50

輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整することを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置を提供する。

【 0 0 4 2 】

本発明はまた、発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、補正手段により輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整して駆動回路における電力損失を抑えたことを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置を提供する。

【 0 0 4 3 】

本発明はまた、少なくとも有機物からなる発光層を有する X - Y マトリックス型有機薄膜 E L 表示装置を駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動する有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法において、駆動電圧 V C C を、画素の位置による配線抵抗のばらつきがあっても電流源が必ず定電流動作する条件を満足する特定の電圧以上としたことを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法を提供する。

10

【 0 0 4 4 】

本発明はまた、少なくとも有機物からなる発光層を有する X - Y マトリックス型有機薄膜 E L 表示装置を駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動する有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法において、駆動電圧 V C C を、画素の位置による表示輝度のばらつきが抑制可能な特定の電圧以上としたことを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法を提供する。

【 0 0 4 5 】

本発明はまた、少なくとも有機物からなる発光層を有する X - Y マトリックス型有機薄膜 E L 表示装置を駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動する有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法において、電流源の定電流出力を画素の階調に対応したパルス幅で制御して、画素の階調制御を行うことを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法を提供する。

20

【 0 0 4 6 】

本発明はまた、少なくとも有機物からなる発光層を有する X - Y マトリックス型有機薄膜 E L 表示装置を駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動する有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法において、電流源の定電流出力を画素の階調に対応した電流値で制御して、画素の階調制御を行うことを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法を提供する。

30

【 0 0 4 7 】

本発明はまた、少なくとも有機物からなる発光層を有する X - Y マトリックス型有機薄膜 E L 表示装置を駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動する有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法において、駆動電圧 V C C を調整する調整手段を備え、調整手段により走査電極毎に駆動電圧 V C C を調整し、画素の位置による配線抵抗のばらつきを補正した異なる電圧値として駆動回路における電力損失を抑えたことを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法を提供する。

【 0 0 4 8 】

本発明はまた、発光素子の電圧 - 電流特性をモニタする手段を備え、モニタ手段からの情報を基に電流源の定電流値を制御し、該発光素子の発光特性の変化を補正することを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法を提供する。

40

【 0 0 4 9 】

本発明はまた、発光素子の電圧 - 電流特性をモニタする手段を備え、モニタ手段からの情報を基に電流源の電流値を制御する電流値制御を変え、該変更後の電流値制御により該発光素子の発光特性の変化を補正することを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法を提供する。

【 0 0 5 0 】

本発明はまた、発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、補正手段により輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整することを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法を提供する。

50

【 0 0 5 1 】

本発明はまた、発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、補正手段により輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整して駆動回路における電力損失を抑えたことを特徴とする有機薄膜 E L 表示装置の駆動方法を提供する。

【 発明の効果 】

【 0 0 5 2 】

高抵抗側電極をデータ電極用配線に、低抵抗側電極を走査電極用配線に配設して、配線抵抗による電圧降下を低く抑えるように構成した場合には、配線抵抗による電圧降下を低く抑えることができる。

【 0 0 5 3 】

駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動するとともに、駆動電圧 V C C を、画素の位置による配線抵抗のばらつきがあっても電流源が必ず定電流動作する条件を満たす特定の電圧以上として構成した場合には、画素の位置により表示輝度のばらつきを抑制することができる。

【 0 0 5 4 】

駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動するとともに、駆動電圧 V C C を、画素の位置による表示輝度のばらつきが抑制可能な特定の電圧以上として構成した場合には、画素の位置により表示輝度のばらつきを抑制することができる。

【 0 0 5 5 】

駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動するとともに、電流源の定電流出力を画素の階調に対応したパルス幅で制御して、画素の階調制御を行うように構成した場合には、正確な階調表示ができ、高階調化が可能となる効果を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動するとともに、電流源の定電流出力を画素の階調に対応した電流値で制御して、画素の階調制御を行うように構成した場合には、正確な階調表示ができ、高階調化が可能となる効果を得ることができる。

【 0 0 5 7 】

駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動するとともに、駆動電圧 V C C を調整する調整手段を備え、調整手段により走査電極毎に駆動電圧 V C C を調整し、画素の位置による配線抵抗のばらつきを補正した異なる電圧値として駆動回路における電力損失を抑えるように構成した場合には、配線抵抗による電圧降下が小さい画素を駆動するときに発生する電流源などの駆動回路で発生する損失を低く抑えることができる。

【 0 0 5 8 】

発光素子の電圧 - 電流特性をモニタする手段を備え、モニタ手段からの情報を基に電流源の定電流値を制御し、該発光素子の発光特性の変化を補正するように構成した場合には、発光素子の発光特性の変化を補正することができる。

【 0 0 5 9 】

発光素子の電圧 - 電流特性をモニタする手段を備え、モニタ手段からの情報を基に電流源の電流値を制御する電流値制御を変え、該変更後の電流値制御により該発光素子の発光特性の変化を補正するように構成した場合には、発光素子の発光特性の変化を補正することができる。

【 0 0 6 0 】

発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、補正手段により輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整するように構成した場合には、発光素子の発光特性の変化を補正することができる。

【 0 0 6 1 】

発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、補正手段により輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整して駆動回路における電力損失を抑えるように構成した場合には、発光素子の発光特性の変化を補正することができ、駆動回路における電力損失を抑えることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

駆動電圧 V_{CC} を、画素の位置による配線抵抗のばらつきがあっても電流源が必ず定電流動作する条件を満足する特定の電圧以上とした場合には、画素の位置により表示輝度のばらつきを抑制することができる。

【 0 0 6 3 】

駆動電圧 V_{CC} を、画素の位置による表示輝度のばらつきが抑制可能な特定の電圧以上とした場合には、画素の位置によって表示輝度がばらつくことを抑制することができる。

【 0 0 6 4 】

電流源の定電流出力を画素の階調に対応したパルス幅で制御して、画素の階調制御を行うようにした場合には、正確な階調表示ができ、高階調化が可能となる。

10

【 0 0 6 5 】

電流源の定電流出力を画素の階調に対応した電流値で制御して、画素の階調制御を行うようにした場合には、正確な階調表示ができ、高階調化が可能となる。

【 0 0 6 6 】

駆動電圧 V_{CC} を調整する調整手段を備え、調整手段により走査電極毎に駆動電圧 V_{CC} を調整し、画素の位置による配線抵抗のばらつきを補正した異なる電圧値として駆動回路における電力損失を抑えるようにした場合には、配線抵抗による電圧降下が小さい画素を駆動するときに発生する電流源などの駆動回路で発生する損失を低く抑えることができる。

【 0 0 6 7 】

発光素子の電圧 - 電流特性をモニタする手段を備え、モニタ手段からの情報を基に電流源の定電流値を制御し、該発光素子の発光特性の変化を補正するようにした場合には、発光素子の発光特性の変化を補正することができる。

20

【 0 0 6 8 】

発光素子の電圧 - 電流特性をモニタする手段を備え、モニタ手段からの情報を基に電流源の電流値を制御する電流値制御を変え、該変更後の電流値制御により該発光素子の発光特性の変化を補正するようにした場合には、発光素子の発光特性の変化を補正することができる。

【 0 0 6 9 】

発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、補正手段により輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整するようにした場合には、発光素子の発光特性の変化を補正することができる。

30

【 0 0 7 0 】

発光素子の発光特性の変化を補正する補正手段を備え、補正手段により輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整して駆動回路における電力損失を抑えるようにした場合には、発光素子の発光特性の変化を補正することができ、駆動回路における電力損失を抑えることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 7 1 】

以下、添付した図面を参照して、この発明を具体的に説明する。

40

【 0 0 7 2 】

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係る有機薄膜 EL 表示装置におけるマトリックス駆動の等価回路を示す図である。

【 0 0 7 3 】

図において、有機薄膜 EL 素子 $EL(X_i, Y_l)$ は、前記図 20 に示す従来例と同様に複数の単位電極からなるストライプ状の走査電極 $Y_1 \sim Y_m$ 及びデータ電極 $X_1 \sim X_n$ (第 1 及び第 2 のストライプ電極) によりマトリックス状に挟持されている発光素子である。

【 0 0 7 4 】

各走査電極 $Y_1 \sim Y_m$ (第 1 の単位電極) は、有機薄膜 EL 素子の陰極と各走査電極 Y_1

50

～ Y_m毎に走査線選択信号を水平同期信号毎に順次シフトしていくシフトレジスタ 11 (1) ～ 11 (m)とノーマリオフのMOSFET 12 (1) ～ 12 (m)を有する走査電極選択切替部 13に接続する。

【0075】

A/Dコンバータ (ADC) 14は、入力された映像信号をaビットのデジタルデータに変換する。aビットシフトレジスタ 15 (1) ～ 15 (n)は、aビットラインメモリ 16を構成し、ADC 14の出力データをその動作クロックCLK (DOT)毎に順次シフトし、走査線1本分のデジタルデータを保持する。

【0076】

PWM (pulse width modulation) 変換器 17 (1) ～ 17 (n)は、aビットシフトレジスタ 15 (1) ～ 15 (n)の出力データに対応したパルス幅を出力する。 10

【0077】

電流源 18 (1) ～ 18 (n)は、PWM変換器 17 (1) ～ 17 (n)の出力パルスで制御され、一定の電流を出力する。PWM変換器 17の構成については図3で後述する。

【0078】

各データ電極 X₁ ～ X_n (第2の単位電極)は、有機薄膜EL素子の陽極と駆動電圧V_{CC}の電圧源 19に接続された上記電流源 18 (1) ～ (n)に接続する。

【0079】

図2は上記有機薄膜EL表示装置の走査電極Y_lを選択して走査電極Y_l上の有機薄膜EL素子EL (X₁ ～ X_n) 全てに電流値Iが流れている場合の配線抵抗による電圧降下を示した図である。 20

【0080】

図2に示すように、データ電極 X₁ ～ X_nに流れる電流は、有機薄膜EL素子1画素分の電流 (電流値I)で、データ電極の配線抵抗 R_x (= R_x * 1) による電圧降下 V_{Rx}は、図2に示すとおり V_{Rx} = R_x * 1 * Iとなり、その最大値は V_{Rxmax} = R_x * m * Iである。

【0081】

一方、走査電極Y_lに流れる電流は、走査電極上で順に加算されるので、画素間の配線抵抗 R_yに対して流れる電流が図2の左から順に電流値Iずつ増えていく。

【0082】

したがって、走査電極Y_l上の有機薄膜EL素子EL (X₁ ～ X_n, Y_l)を同時に駆動した場合、走査電極Y_lの配線抵抗により発生する電圧V_{Ry}は、画素間の配線抵抗 R_yと各画素間を流れる電流の積の総和となり、その最大値は図2に示すとおり V_{Rymax} = R_y * (n - 1) * n / 2 * Iとなる。 30

【0083】

以上のように、走査電極には各有機薄膜EL素子の電流が共通に流れるが、データ電極には1画素分の有機薄膜EL素子の電流しか流れない。配線抵抗による電圧降下 (V_{Rxmax} + V_{Rymax})は、表示装置のアスペクト比 (縦の画素数 : 横の画素数)をα (= m / n)とすると、配線抵抗による電圧降下 (V_{Rxmax} + V_{Rymax})は、式(1)で示される。

【0084】

$$(V_{Rxmax} + V_{Rymax}) = (R_x * m * I) + \{ R_y * (n - 1) * n / 2 * I \} \\ = \{ \alpha * R_x + (n - 1) / 2 * R_y \} * n * I \quad \dots (1)$$

一般的にアスペクト比αは9 / 16、3 / 4、1 / 1の値であり、映像表示装置の場合、横の画素数nは最低でも200以上必要であるから、上記式(1)において走査電極の配線抵抗 R_yの係数 (n - 1) / 2の方がデータ電極の配線抵抗 R_xの係数αより大きな値となる。

【0085】

このように、X - Yマトリックス型有機EL表示装置の配線電極の抵抗値と当該配線電極に流れる電流に注目し、配線抵抗による電圧降下が低くなるようにデータ電極と走査電極を配設する。 40

【0086】

すなわち、有機薄膜EL表示装置において、配線抵抗による電圧降下を低く抑えるためには、高抵抗側電極をデータ電極用配線に低抵抗側電極を走査電極用配線に配設する必要があり、上述のように本実施の形態では、高抵抗側電極である透明電極をデータ電極用配線に、低抵抗側電極である金属電極を走査電極用配線に配設して、配線抵抗による電圧降下を低く抑えることが可能である。

【0087】

図3は上記PWM変換器17の構成を示す回路図である。

【0088】

図において、101～103はフリップフロップ、104はラッチ、105はカウンタ 10、106、107はANDゲート、108はインバータである。

【0089】

上記フリップフロップ101、102及びANDゲート106は、水平同期信号HDの立ち下りのタイミングを検出する回路であり、またカウンタ105はaビットシフトレジスタ15(i)の出力データを保持するものである。

【0090】

以下、上述のように構成された有機薄膜EL表示装置の駆動方法について説明する。

【0091】

図4は、前記図1の走査線選択切替部13のシフトレジスタ11(1)～(n)の動作波形を示した波形図である。 20

【0092】

本実施の形態では、全ての走査電極Y1～Ymから1本の走査電極を選択する場合の例であるので、走査線選択信号は0番目の水平同期区間のみHレベルとなる信号である。走査線選択信号は、シフトレジスタ11(1)に入力され、その出力信号は1番目の水平同期信号HDの立ち上りのタイミングでHレベルに変化し、2番目の水平同期信号の立ち上りのタイミングでLレベルに変化する。すなわち、シフトレジスタ11(1)の出力信号は、1番目の水平同期信号区間のみHレベルとなり、走査線選択信号を1水平同期時間だけシフトし、次のシフトレジスタ11(2)に入力する。シフトレジスタ11(2)～(n)においても同様にして、走査線選択信号を1水平同期時間だけ順次シフトするので、1番目の水平同期区間の時だけ1番目のシフトレジスタ11(i)の出力がHレベルになる。 30

【0093】

各シフトレジスタ11(1)～11(n)の出力は、MOSFET12(1)～12(m)のゲート端子に接続されているので、シフトレジスタの出力信号がHレベルの時、走査電極はアースに接続される。すなわち、走査線選択切替部13により走査電極Y1～Ymが順次選択切替され、アースに接続される。

【0094】

また、前記図1に示すように、映像信号はADC14に入力され、ADC14によりaビットのデジタルデータに変換され、その出力デジタルデータを、aビットシフトレジスタ15(n)に入力する。

【0095】

図5は上記aビットシフトレジスタ15(1)～(n)の動作を示すタイミングチャートである。 40

【0096】

図に示すように、aビットシフトレジスタ15(n)は、ADC14の出力データを動作クロックCLK(DOT)の1周期時間分遅延させ、動作クロックCLK(DOT)の1周期時間前のADC14の出力データを出力する。また、その出力データを次のaビットシフトレジスタ15(n-1)とPWM変換器17(n)に入力する。

【0097】

次のaビットシフトレジスタ15(n-1)は、aビットシフトレジスタ15(n)の出力データを動作クロックCLK(DOT)の1周期時間分さらに遅延させ、動作クロックCLK(DOT) 50

の2周期時間前のADC14の出力データを出し、その出力データは次のaビットシフトレジスタ15(n-2)とPWM変換器16(n-1)に出力する。

【0098】

このようにして、aビットシフトレジスタ15(n)~(1)は、ADC14の出力データを動作クロックCLK(DOT)の1周期時間分ずつ順次遅延させ、最後のaビットシフトレジスタ15(1)は、動作クロックCLK(DOT)のn周期時間前のADC14の出力データを出し、その出力データをPWM変換器16(1)に出力する。

【0099】

図6は上記PWM変換器17(1)~(n)の動作を示すタイミングチャートである。

【0100】

図3及び図6において、PWM変換器17(i)は、水平同期信号HDの立ち上がりのタイミングでaビットシフトレジスタ15(i)の出力データ、すなわち水平同期信号のHDの立ち下りのタイミングから動作クロックCLK(DOT)の(n+1)周期時間前のADC14の出力データiを内部で保持する。PWM変換器(i)は、PWM変換用クロックCLK(PWM)の1周期と保持データの積である時間のパルス幅を出力する。

【0101】

前記図1に戻って、電流源18(1)~(n)は、一方の端子を駆動電圧VCCの電圧源19に、他方の端子をデータ電極X1~Xnを介して有機薄膜EL素子に接続し、PWM変換器17(1)~(n)の出力信号によりその信号のパルス幅の時間だけ一定の電流(電流値I)が出力されるように制御される。

【0102】

以下この動作をより詳細に説明するが、説明の簡略化のために、まず、電流源18(1)~(n)のうち1つの電流源18(i)が動作している場合について述べる。

【0103】

図7は、電流源18(i)から供給された電流が、データ電極Xiを介して有機薄膜EL素子EL(Xi, Y1)に流れ、走査線選択切替部13により選択切替された走査電極Y1を介してアースに流れる電流の経路を示した図である。

【0104】

有機薄膜EL素子EL(Xi, Y1)の発光量は、この電流値Iで制御することができる。この時、電流源18(i)が正しく電流値Iを出力するために必要な動作電圧は、電流源18(i)が理想電流源であれば0であるが、実際には図8に示すようなカレントミラー回路によって電流源が構成されるため、トランジスタのエミッタ・コレクタ間電圧Vceとエミッタ抵抗による電圧VEの和以上の動作電圧Vicc(Vce+VE)が必要とされる。

【0105】

また、電流値Iの電流が、データ電極Xi、有機薄膜EL素子EL(Xi, Y1)、走査電極Y1、走査線選択切替部13のMOSFET12(i)に流れることで発生する電圧をそれぞれ次の電圧とする。すなわち、有機薄膜EL素子EL(Xi, Y1)の陽極2と陰極4間に発生する電圧をVEL、データ電極Xiの配線抵抗Rxによる電圧をVRx(=Rx*I)、走査電極Y1の配線抵抗による電圧をVRy(=Ry*I)、走査線選択切替部13のMOSFET12(i)のドレイン端子・ソース端子間の飽和電圧をVswとする。

【0106】

ここで、有機薄膜EL素子の電圧VELは、例えば図9~図11に示すような有機薄膜EL素子の電流・発光輝度特性及び電流・電圧特性から決まる電圧である。なお、図9~図11は、月刊ディスプレイ96年7月号44頁の図8、図9に示されている特性図を定性的に表したものである。

【0107】

図12は、有機薄膜EL素子の電圧を図9~図11のような特性から決定される過程を説明するために、さらに上記電流経路のうち駆動電圧VCCの電圧源19、電流源18(i)、有機薄膜EL素子EL(Xi, Y1)部分だけを抜き出し簡略化した図である。

【0108】

10

20

30

40

50

図において、電流源 18 (i) は説明の簡略化のため理想電流源とする。図 9 のように、駆動電圧 V_{CC} が電流 - 電圧特性から求められる電流値 I の時の E_L 電圧 $V_{EL}(I)$ より高い場合、すなわち $V_{CC} > V_{EL}(I)$ の時、有機薄膜 E_L 素子は電流源 18 (i) による定電流駆動状態となる。このとき、有機薄膜 E_L 素子の電圧は、 $V_{EL}(I)$ で、電流源 18 (i) の電圧 V_{ICC} は駆動電圧との差、すなわち $V_{ICC} = V_{CC} - V_{EL}(I)$ である。

【0109】

一方、図 10 のように、駆動電圧 V_{CC} が電流 - 電圧特性から求められる電流値 I の時の E_L 電圧 $V_{EL}(I)$ より低い場合、すなわち $V_{CC} < V_{EL}(I)$ の時、有機薄膜 E_L 素子は電圧源 19 による定電圧駆動状態となる。このとき、電流は電流源 18 (i) の電流値 I より低い、駆動電圧 V_{CC} 時の電流 $I(V_{CC}) (< I)$ しか流れない。

10

【0110】

以上のように、有機薄膜 E_L 素子の発光輝度を制御するために定電流駆動するためには、電流値 I の時の E_L 電圧 $V_{EL}(I)$ 以上の電圧で駆動することが必要である。また、実際の電流経路を考えた場合、駆動電圧 V_{CC} からデータ電極 X_i 、走査電極 Y_l の配線抵抗による電圧 V_{Rx} 、 V_{Ry} と、電流源 18 (i) が動作するために必要な電圧 V_{ICC} 及び走査線選択切替部 13 の $MOSFET$ 12 (i) のドレイン端子 - ソース端子間の飽和電圧 V_{sw} を考慮する必要がある。

【0111】

したがって、有機薄膜 E_L 素子の発光輝度を制御するために定電流駆動する場合には、駆動電圧 V_{CC} から上記の電流経路での電圧降下の和を差し引いた電圧が電流値 I 時の E_L 電圧 $V_{EL}(I)$ 以上、すなわち $(V_{CC} - V_{Rx} - V_{Ry} - V_{sw}) > V_{EL}(I)$ であることが必要である。

20

【0112】

データ電極 X_i 、走査電極 Y_l の配線抵抗による電圧 V_{Rx} 、 V_{Ry} は、配線長が最も長くなる有機薄膜 E_L 素子 $E_L(X_1, Y_m)$ を選択した場合が最大で、その電圧はそれぞれ、 $V_{Rxmax} = R_x * m$ 、 $V_{Rymax} = R_y * n$ である。

【0113】

以上、電流源 18 (1) ~ (n) のうち 1 つの電流源 18 (i) が動作している場合について説明したが、実際には、前記図 2 のように全ての電流源 18 (1) ~ (n) が同時に動作している場合について考える必要がある。

30

【0114】

前述のとおり、電流源 18 (1) ~ (n) からの電流は走査電極 Y_l 上で順に加算されていくので、画素間の配線抵抗 R_y に対して流れる電流が図 2 の左から順に電流値 I ずつ増えていく。したがって、走査電極 Y_l 上の有機薄膜 E_L 素子 $E_L(X_1 \sim X_n, Y_l)$ を同時に駆動した場合、走査電極 Y_l の配線抵抗により発生する電圧の最大値 V_{Rymax} は、画素間の配線抵抗 R_y と各画素間を流れる電流の積の総和となるので、図 2 に示すように $V_{Rymax} = R_y * (n - 1) * n / 2 * I$ である。

【0115】

ここで、電圧源 19 の駆動電圧 V_{CC} が、上記電圧 (V_{Rx} 、 V_{Ry} については最大値) の総和以下の場合、すなわち $V_{CC} < (V_{ICC} + V_{Rxmax} + V_{EL}(I) + V_{Rymax} + V_{sw})$ となる場合は、画素の位置によっては配線抵抗値の違いにより電流源 18 (i) が定電流動作するために必要な駆動電圧に達せず、電圧源 19 による定電圧駆動状態となる画素が発生する。その結果、画面の位置により有機薄膜 E_L 素子 $E_L(X_i, Y_l)$ に流れる電流値がバラつくことになるので、その発光輝度がばらつき、有機薄膜 E_L 表示装置の画面内の輝度ばらつきが発生する。

40

【0116】

しかし、本実施の形態では、電圧源 19 の駆動電圧 V_{CC} を上記電圧 (V_{Rx} 、 V_{Ry} については最大値) の総和以上、すなわち $V_{CC} > (V_{ICC} + V_{Rxmax} + V_{EL}(I) + V_{Rymax} + V_{sw})$ となる特定の電圧に設定するようにしているので、画素の位置により配線抵抗値の違いがあっても常に電流源 18 (i) により定電流駆動され、有機薄膜 E_L 素子 $E_L(X_i, Y_l)$

50

X_i 、 Y_l) の発光輝度を電流源 (i) の電流値で制御することが可能である。したがって、画面の位置によらず有機薄膜 E L 素子 E L (X_i 、 Y_l) の発光輝度のばらつきが発生することなく、有機薄膜 E L 表示装置の画面内で輝度ばらつきを生じることがない。

【0117】

さらに、上記の条件下で定電流動作している電流源 18 (i) の出力を、P W M 変換器 17 (i) の出力パルスで制御すると、その出力電流は図 7 に示すように電流値が一定で P W M 変換器 17 (i) の出力パルス幅と同じパルス幅のパルス電流となる。電流源 18 (i) から出力されたパルス電流は、図 7 に示すようにデータ電極の配線抵抗 R_x 、有機薄膜 E L 素子 E L (X_i 、 Y_l)、走査電極の配線抵抗 R_y 、M O S F E T 12 (l) と一本の電流経路で流れている。

10

【0118】

従来例では、表示輝度をパルス幅で制御するためのパルス電圧波形が配線抵抗と有機薄膜 E L 素子の時定数により波形なまりが発生していたが、本実施の形態では配線抵抗があっても電流源 18 (i) が定電流動作しているのので有機薄膜 E L 素子 (X_i 、 Y_l) に流れる電流は電流源 18 (i) から出力されるパルス電流と同じ波形になる。つまり、電流源 18 (i) の出力は図 7 に示すように一本の電流経路で流れ、さらに電流源 18 (i) が定電流動作をしており、出力波形はなまることのないので、有機薄膜 E L 素子の発光輝度階調を P W M 変換器 17 (i) の出力パルス幅で制御することが可能となる。

【0119】

以上のように、一方の端子を駆動電圧 V C C の電圧源に 19 に接続された電流源 18 (1) ~ (n) を X - Y マトリックス型有機薄膜 E L 表示装置のデータ電極 $X_1 \sim X_n$ に接続し、その出力電流を選択している走査電極上の画素の輝度階調に対応したパルス幅のパルス電流として、さらに駆動電圧 V C C が電流源 18 (1) ~ (n) が必ず定電流動作するような特定の電圧以上になるように X - Y マトリックス型有機薄膜 E L 表示装置を駆動すると、画素の位置によるばらつきなく表示画像の輝度階調を表示することができる。

20

【0120】

以上説明したように、実施の形態 1 に係る有機薄膜 E L 表示装置は、X - Y マトリックス型有機 E L 表示装置の配線電極の抵抗値と当該配線電極に流れる電流に注目し、データ電極を低抵抗側配線に、走査電極を高抵抗側配線に配設するように構成したので、配線抵抗による電圧降下を低く抑えることができる。また、X - Y マトリックス型有機 E L 表示装置を、駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動する駆動方法とし、この時の駆動電圧 V C C を画素の位置による配線抵抗のばらつきがあっても電流源が必ず定電流動作する条件を満足する特定の電圧以上としたため、画素の位置による表示輝度がばらつくことを抑制することができる。

30

【0121】

実施の形態 2 .

図 13 はこの発明の実施の形態 2 に係る有機薄膜 E L 表示装置におけるマトリックス駆動の等価回路を示す図である。第 2 の実施の形態では、図 1 に示す第 1 の実施の形態の P W M 変換器 17 (1) ~ (n) が D A 変換器 20 (1) ~ (n) に変更され、D A 変換器 20 (1) ~ (n) は a ビットシフトレジスタ 15 (1) ~ (n) の出力データに相当する電圧を出力し、電流源 18 (1) ~ (n) は D A 変換器 20 (1) ~ (n) の出力電圧に比例した一定値の電流を出力する。それ以外の各部の構成及び動作は、第 1 の実施の形態と同じであり重複部分の説明を省略する。

40

【0122】

以上の構成において、電流源 18 (1) ~ (n) が定電流動作をするための条件は、第 1 の実施の形態と同じく電圧源 19 の駆動電圧 V C C を $V C C = (V_{ICC} + V_{R_{xmax}} + V_{EL(I)} + V_{R_{ymax}} + V_{sw})$ となる特定の電圧に設定することである。この条件下では第 1 の実施の形態と同じく画素の位置により配線抵抗値に違いがあっても常に電流源 18 (1) ~ (n) により定電流駆動されるので、有機薄膜 E L 素子 E L ($X_1 \sim X_n$ 、 Y_l) の発光輝度を電流源 18 (1) ~ (n) の各電流値で制御することが可能である。

50

【 0 1 2 3 】

したがって、第 2 の実施の形態の方法によって X - Y マトリックス型の有機薄膜 E L 表示装置を駆動しても、画素の位置によるばらつきなく表示画像の輝度階調を表示することができる。

【 0 1 2 4 】

以上説明したように、実施の形態 2 に係る有機薄膜 E L 表示装置は、X - Y マトリックス型有機 E L 表示装置を、駆動電圧 V C C の電圧源に接続された電流源で駆動する駆動方法とし、この時の駆動電圧 V C C を画素の位置による配線抵抗のばらつきがあっても電流源が必ず定電流動作する条件を満足する特定の電圧以上として、この定電流動作する電流源の動作をパルス幅で動作を制御する、あるいは定電流動作の電流値を変化させて輝度階調を制御するように駆動したため、正確な階調表示及び高階調化が可能となる。

【 0 1 2 5 】

上述した実施の形態 1 及び実施の形態 2 では、電流源 1 8 (1) ~ (n) の駆動電圧 V C C を電流源 1 8 (1) ~ (n) が定電流動作する特定の一定電圧としているが、電圧源 1 9 は電圧値を可変できる可変電圧源を用いてもよくこの例を実施の形態 3 で説明する。

【 0 1 2 6 】

実施の形態 3 .

図 1 4 はこの発明の実施の形態 3 に係る有機薄膜 E L 表示装置におけるマトリックス駆動の等価回路を示す図である。なお、実施の形態 3 である有機薄膜 E L 表示装置の説明にあたり前記図 1 に示す有機薄膜 E L 表示装置と同一構成部分には同一符号を付して重複部分の説明を省略する。

【 0 1 2 7 】

図において、電流源 1 8 (1) ~ (n) に駆動電圧 V C C を供給する電圧源を、電圧値を可変できる可変電圧源 1 9 ' に変更し、さらにこの可変電圧源 1 9 ' を制御する必要駆動電圧計算手段 2 1 が設置された構成となっている。

【 0 1 2 8 】

上記可変電圧源 1 9 ' 及び必要駆動電圧計算手段 2 1 は、全体として走査電極毎に駆動電圧 V C C を調整する調整手段を構成する。

【 0 1 2 9 】

電流源 1 8 (1) ~ (n) が定電流動作するための駆動電圧 V C C の条件は、前述のとおり選択している走査電極までのデータ電極の配線抵抗や、表示している画像の最大輝度すなわち電流源 1 8 (1) ~ (n) の電流値で決定され、第 1 及び第 2 の実施の形態では、駆動電圧 V C C をその最大値以上の特定の電圧としていたので、配線抵抗による電圧降下が低い場合は配線抵抗による電圧降下の最大値との電圧差が電流源 1 8 (1) ~ (n) の電圧となり、電流源 1 8 (1) ~ (n) でその電力を損失していた。

【 0 1 3 0 】

しかし、図 1 4 に示すように、電圧源 1 9 ' を可変電圧源として、走査電極毎に選択している走査電極までのデータ電極による配線抵抗や、電流源 1 8 (1) ~ (n) の電流値から必要駆動電圧計算手段 2 1 により可変電圧源 1 9 ' を制御して、電流源 1 8 (1) ~ (n) が定電流動作するために必要な駆動電圧 V C C となるようにすれば、電流源 1 8 (1) ~ (n) の電力損失を低く抑えることが可能となる。

【 0 1 3 1 】

ところで、各走査電極の駆動電圧 V C C は、 $V_{ICC} + V_{Rx} + V_{EL} + V_{Ry} + V_{sw} < V_C$ となればよい。ここで、 $V_{Rx} = R_x * I * I$ となり、選択される走査電極の位置により I が変化し、さらに選択された走査電極上にあるそれぞれの画素の輝度により走査電極を流れる電流の合計も変化するので、これらの変化に合わせて各走査電極ごとに適した駆動電圧 V C C を求めることができる。

【 0 1 3 2 】

なお、図 1 4 では、実施の形態 1 の電圧源 1 9 を可変電圧源 1 9 ' に変更した例を示しているが、実施の形態 2 において電圧源 1 9 を可変電圧源 1 9 ' に変更しても同様な効果

10

20

30

40

50

を得ることができるのは明らかである。

【0133】

以上説明したように、実施の形態3に係る有機薄膜EL表示装置は、X-Yマトリックス型有機EL表示装置を、駆動電圧VCCの電圧源に接続された電流源で駆動する駆動方法とし、この時の駆動電圧VCCを画素の位置による配線抵抗のばらつきがあっても電流源が必ず定電流動作する条件を満足する特定の電圧以上とするとともに、駆動電圧VCCの電圧を調整する調整手段を設けて、走査電極毎に駆動電圧VCCを画素の位置による配線抵抗のばらつきを補正した異なる電圧値としたため、配線抵抗による電圧降下が小さい画素を駆動するときが発生する電流源などの駆動回路で発生する損失を低く抑えることができる。

10

【0134】

実施の形態4.

図15はこの発明の実施の形態4に係る有機薄膜EL表示装置におけるマトリックス駆動の等価回路を示す図である。なお、実施の形態4である有機薄膜EL表示装置の説明にあたり前記図14に示す有機薄膜EL表示装置と同一構成部分には同一符号を付して重複部分の説明を省略する。

【0135】

図において、可変電流源18'(1)~(n)、可変電流源18'(1)~(n)の両端の電圧を測定する電圧測定手段22(モニタ手段)、測定済みの有機薄膜EL素子の特性変化データ(後述する図16及び図17に示すようなデータ)を格納する特性テーブル23、特性テーブル23に格納された特性変化データに基づいて駆動電流を補正する駆動電流補正手段24、及び特性テーブル23に格納された特性変化データに基づいて駆動電圧を補正する駆動電圧補正手段25が設置された構成となっている。

20

【0136】

上記特性テーブル23、駆動電流補正手段24及び駆動電圧補正手段25は、全体として輝度特性や色バランスなどの表示特性の変化を調整する補正手段を構成する。

【0137】

すなわち、実施の形態4では、電圧測定手段22で可変電流源18'(1)~(n)の両端の電圧を測定し、その電圧の経時変化から電圧-電流(V-I)特性の経時変化を測定する電圧測定手段22を設け、すでに測定済みの有機薄膜EL素子の特性テーブル23から特性変化データを読み出して、読み出した特性変化データを駆動電流補正手段24及び駆動電圧補正手段25により補正し、この補正信号で、それぞれ可変電流源19'(1)~(n)と可変電圧源19'を制御して、有機薄膜EL素子の発光輝度を補正することが可能である。

30

【0138】

上記補正信号の算出方法は、以下のようなものである。

【0139】

図16及び図17は、『有機EL素子の開発戦略』(サイエンスフォーラム社1992年刊)の85頁、86頁に示されている有機薄膜EL素子の特性変化を定性的に表した図であり、図16はその電流-電圧特性の経時変化を示す図、図17はその電流-輝度特性の経時変化を示す図である。

40

【0140】

図16及び図17に示すように、有機薄膜EL素子は通電時間経過に伴い、駆動電流が一定電流Iの时有機薄膜EL素子の電圧VEL(I)が高くなり、また発光輝度L(I)が低くなる傾向がある。

【0141】

図15に戻って、第1の実施の形態と同じく、一定電流値を出力している可変電流源18'(1)~(n)が定電流動作するような駆動電圧VCCで有機薄膜EL表示装置を駆動している場合、有機薄膜EL素子の電圧変化VELは、電流源動作であるから図16に示すように可変電流源18'(i)の両端の電圧変化VICCで測定することができる。

50

【0142】

この有機薄膜EL素子の電圧変化 V_{EL} とすでに測定済みの有機薄膜EL素子の経時変化特性テーブル23から、例えば図18に示す有機薄膜EL素子の経時変化補正フローチャートに従い、駆動電流補正24で可変電流源18'(1)~(n)の電流値が大きくなるように制御して、有機薄膜EL素子の発光輝度の低下を補正することが可能となる。

【0143】

図18は有機薄膜EL素子の経時変化補正フローチャートであり、図18の左辺はフローの各ステップSTを示し、図18の右辺は該当ステップSTの詳細処理を示す。

【0144】

まず、ステップST1で初期駆動電流Iと初期輝度Lを設定し、電圧-電流特性の経時変化データテーブル(ステップST3)及び電圧-輝度流特性の経時変化データテーブル(ステップST4)に出力する。また、ステップST2では、有機薄膜EL素子の電圧変化 V_{EL} (可変電流源18'(i)の両端の電圧変化 V_{ICC}) を測定し、電圧-電流特性の経時変化データテーブル(ステップST3)に出力する。

10

【0145】

ステップST3で、通電経過時間による電圧-電流特性を示す電圧-電流特性の経時変化データテーブルを用いて、電圧-電流特性の経時変化データと有機薄膜EL素子の初期駆動電流と電圧変化 V_{EL} から通電経過時間tを求め、ステップST4で、電流-輝度特性の経時変化データと通電経過時間tから輝度変化Lを求め、輝度変化を補正するための必要補正電流Iを算出する。

20

【0146】

ステップST5で、電圧-電流特性の経時変化データ、輝度変化を補正するための必要補正電流I及び通電経過時間tから有機薄膜EL素子の電圧 V_{EL}' を算出し、ステップST6で駆動電流補正制御を行う。この駆動電流補正制御は、可変電流源18'(i)の補正出力電流I'が初期電流Iと輝度変化を補正するための必要補正電流Iの和 $I + I'$ となるように可変電流源18'(i)を制御する(ステップST8)。

【0147】

ステップST7で、輝度補正後の有機薄膜EL素子の電圧 V_{EL}' と駆動電流補正制御出力から可変電流源18'(i)が電流源動作するために必要な駆動電圧 V_{CC}' を算出し、可変電圧源18'を制御する(ステップST9)。

30

【0148】

上述したように、可変電流源18'(1)~(n)の電流値補正及び有機薄膜EL素子の電圧変化すなわち電流値増加に対しても、常に電流源動作するように駆動電圧 V_{CC} についても補正する必要がある、同様にして測定済みの有機薄膜EL素子の経時変化特性テーブル23から、駆動電圧補正25で可変電圧源19'を制御する。

【0149】

また、実施の形態4に対して実施の形態3のように走査電極毎に、駆動電圧 V_{CC} を最適値とすることで、有機薄膜EL表示装置の通電経時変化に対して補正を行いかつ電力損失を抑えることが可能となる。

【0150】

また、経時変化に伴って、補正を行うが、この補正は、装置のON, OFFの回数によって行ったり、装置の使用時間(トータルの使用時間)に応じて行う、あるいは常に行うようにすることができる。

40

【0151】

以上説明したように、実施の形態4に係る有機薄膜EL表示装置は、X-Yマトリックス型有機EL表示装置を、駆動電圧 V_{CC} の電圧源に接続された電流源で駆動する駆動方法とし、この時の駆動電圧 V_{CC} を画素の位置による配線抵抗のばらつきがあっても電流源が必ず定電流動作する条件を満足する特定の電圧以上とするとともに、表示装置内の発光素子の電圧-電流(V-I)特性をモニタするモニタ手段を設け、該モニタ手段からの情報を基に定電流動作の電流源の電流値を制御するようにしたので、発光素子の発光特性

50

の変化を補正することができる。

【0152】

なお、上記各実施の形態は、駆動電圧VCCの電圧源に接続された電流源で駆動するX-Yマトリックス型有機薄膜EL表示装置及び駆動方法に適用しているが、有機薄膜EL表示素子を備えた装置及びその駆動方法であれば、どのような電極構造や駆動方法のものにも適用可能であることは言うまでもない。

【0153】

また、上記有機薄膜EL表示装置を構成する例えば有機物からなる発光層や、発光層を有する表示装置の種類、電極の接続状態などは前述した実施の形態に限られないことは勿論である。

10

【図面の簡単な説明】

【0154】

【図1】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置におけるマトリックス駆動の等価回路を示す図である。

【図2】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置の走査電極を選択して走査電極上の有機薄膜EL素子EL全てに電流値が流れている場合の配線抵抗による電圧降下を示した図である。

【図3】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置のPWM変換器の構成を示す回路図である。

【図4】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置の走査線選択切替部のシフトレジスタの動作波形を示す波形図である。

20

【図5】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置のaビットシフトレジスタの動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図6】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置のPWM変換器の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図7】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置の有機薄膜EL素子ELに流れる電流の経路を説明するための図である。

【図8】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置の電流源をカレントミラー回路で構成した場合の例を示す図である。

【図9】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置の有機薄膜EL素子の電流-電圧特性を定性的に示す図である。

30

【図10】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置の有機薄膜EL素子の電流-電圧特性を定性的に示す図である。

【図11】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置の有機薄膜EL素子の電流-発光輝度特性を定性的に示す図である。

【図12】この発明の実施の形態1による有機薄膜EL表示装置の有機薄膜EL素子ELの要部を抽出し簡略化して示す図である。

【図13】この発明の実施の形態2による有機薄膜EL表示装置におけるマトリックス駆動の等価回路を示す図である。

【図14】この発明の実施の形態3による有機薄膜EL表示装置におけるマトリックス駆動の等価回路を示す図である。

40

【図15】この発明の実施の形態4による有機薄膜EL表示装置におけるマトリックス駆動の等価回路を示す図である。

【図16】この発明の実施の形態4による有機薄膜EL表示装置の有機薄膜EL素子の経時変化特性を定性的に示す図である。

【図17】この発明の実施の形態4による有機薄膜EL表示装置の有機薄膜EL素子の経時変化特性を定性的に示す図である。

【図18】この発明の実施の形態4による有機薄膜EL表示装置の経時変化補正のフローチャートである。

【図19】従来の有機薄膜EL素子の構成を示す断面図である。

50

【図 20】従来の有機薄膜 E L 素子の陽極と陰極とがストライプ状に形成され、かつ互いに交差するように配置した X - Y マトリックス有機薄膜 E L 表示装置の構造を示す図である。

【図 21】従来の有機薄膜 E L 表示装置におけるマトリックス駆動の等価回路を示す図である。

【図 22】従来の有機薄膜 E L 素子の発光時間と輝度の関係を示す図である。

【図 23】従来の有機薄膜 E L 表示装置におけるマトリックス駆動回路の電圧波形を示した図である。

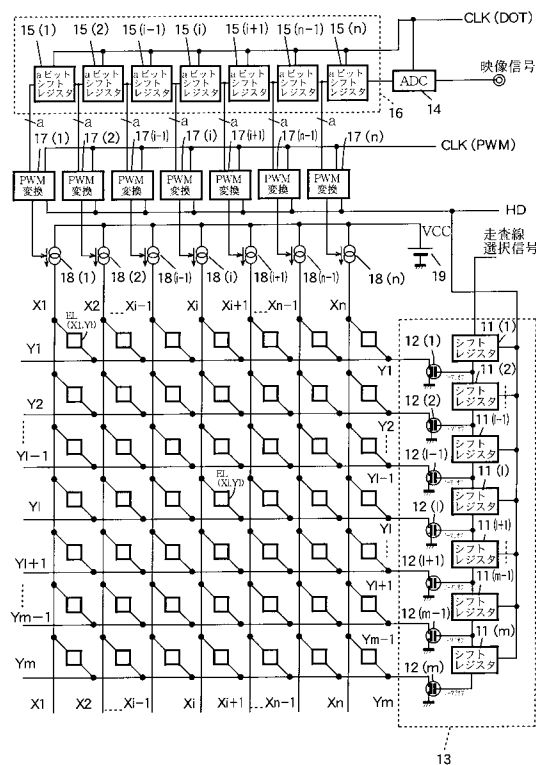
【符号の説明】

【 0 1 5 5 】

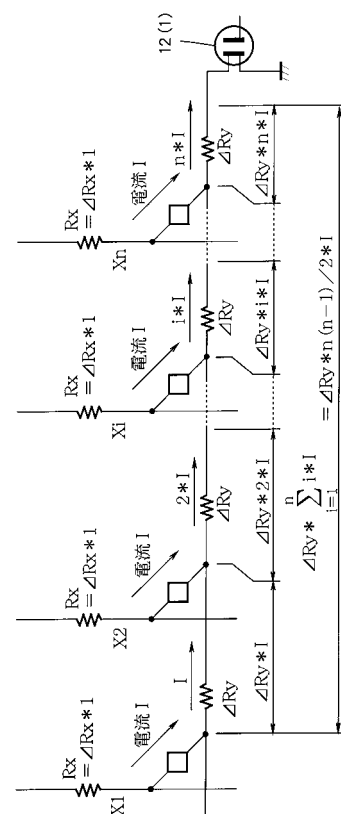
1 1 (1) ~ 1 1 (m) シフトレジスタ、 1 2 (1) ~ 1 2 (m) M O S F E T、 1 3 走査電極選択切替部、 1 4 A D コンバータ (A D C)、 1 5 (1) ~ 1 5 (n) a ビットシフトレジスタ、 1 6 a ビットラインメモリ、 1 7 (1) ~ 1 7 (n) P W M 変換器、 1 8 (1) ~ 1 8 (n) 電流源、 1 8 ' 可変電流源、 1 9 電圧源、 1 9 ' 可変電圧源、 2 0 (1) ~ (n) D A 変換器、 2 1 必要駆動電圧計算手段、 2 2 電圧測定手段、 2 3 特性テーブル、 2 4 駆動電流補正手段、 2 5 駆動電圧補正手段、 E L (X i , Y i) 有機薄膜 E L 素子、 Y 1 ~ Y m 走査電極、 X 1 ~ X n データ電極、 V C C 駆動電圧。

10

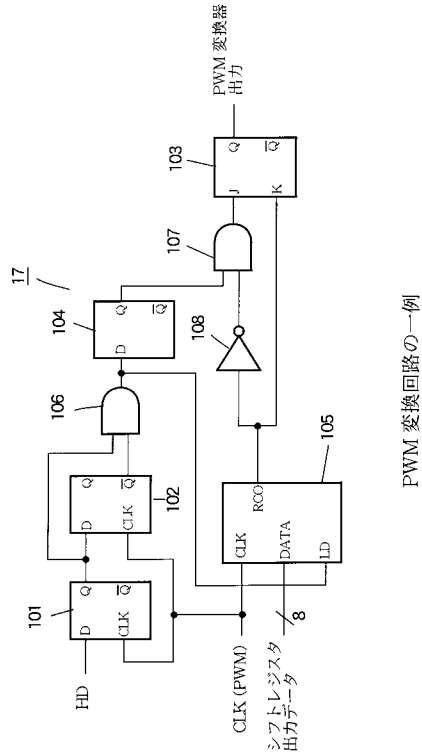
【図 1】



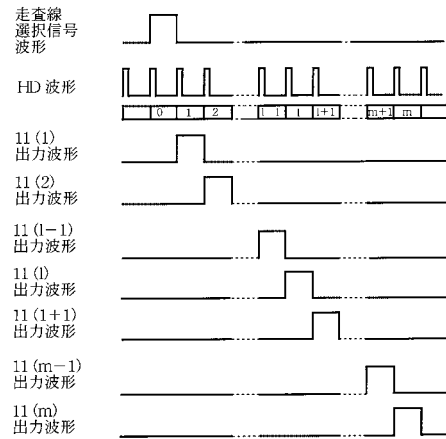
【図 2】



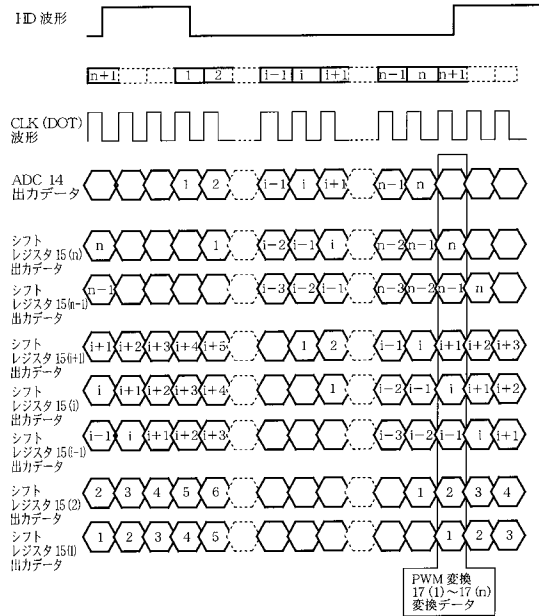
【図 3】



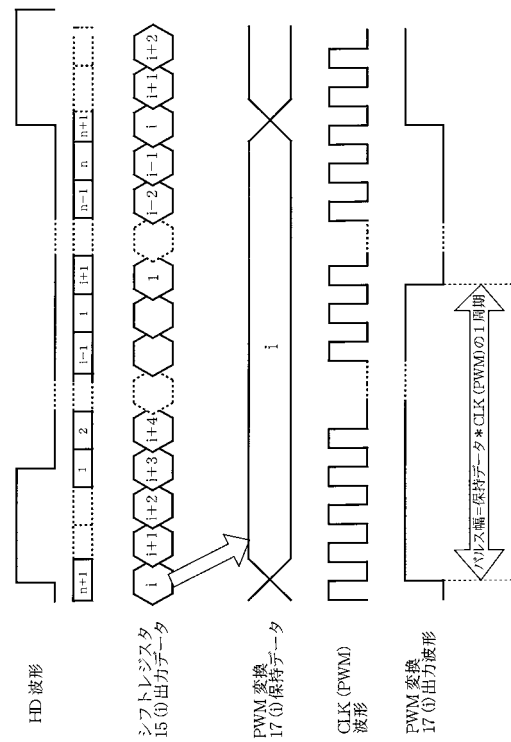
【図 4】



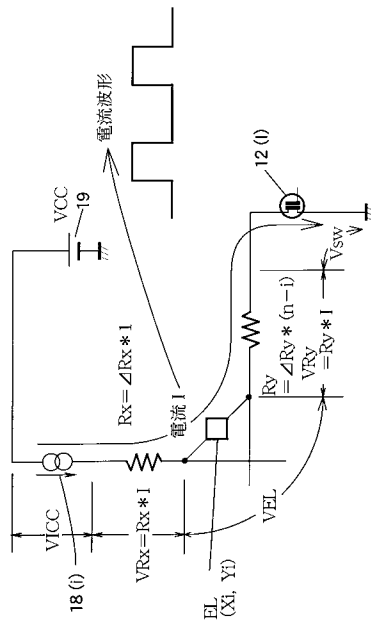
【図 5】



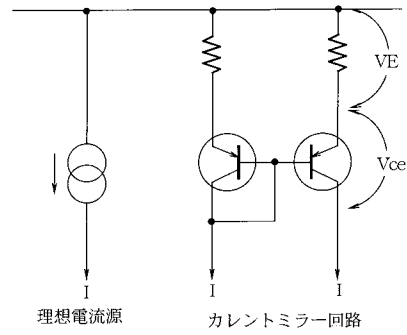
【図 6】



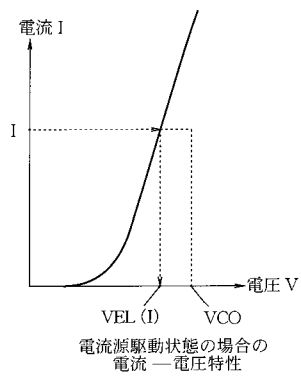
【 圖 7 】



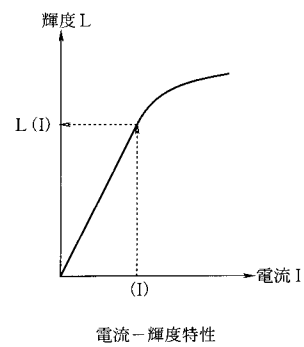
【 図 8 】



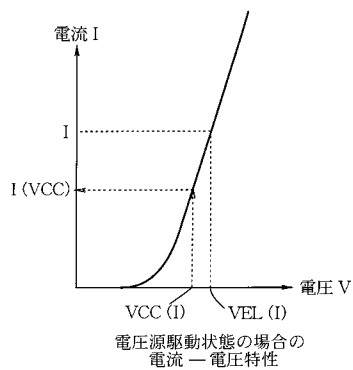
【 図 9 】



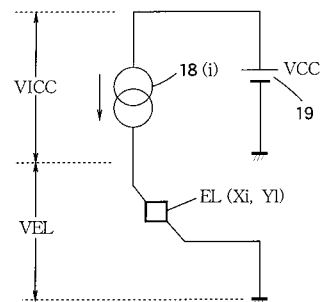
【 図 1 1 】



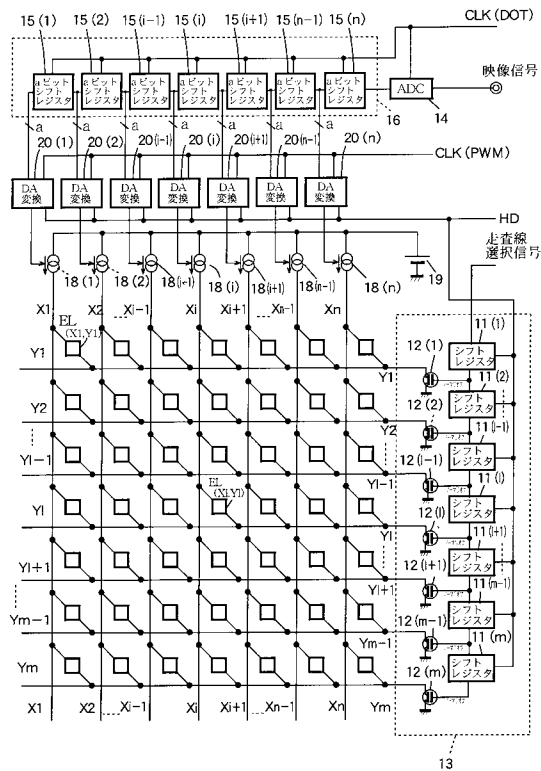
【 図 1 0 】



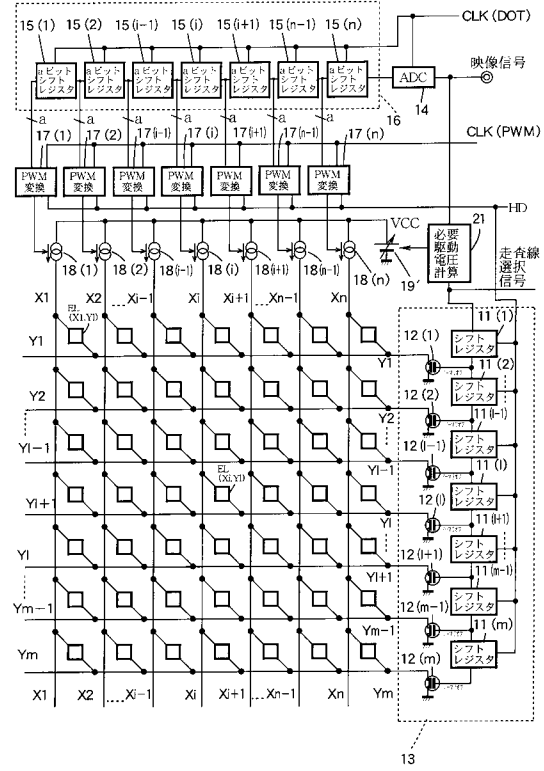
【 図 1 2 】



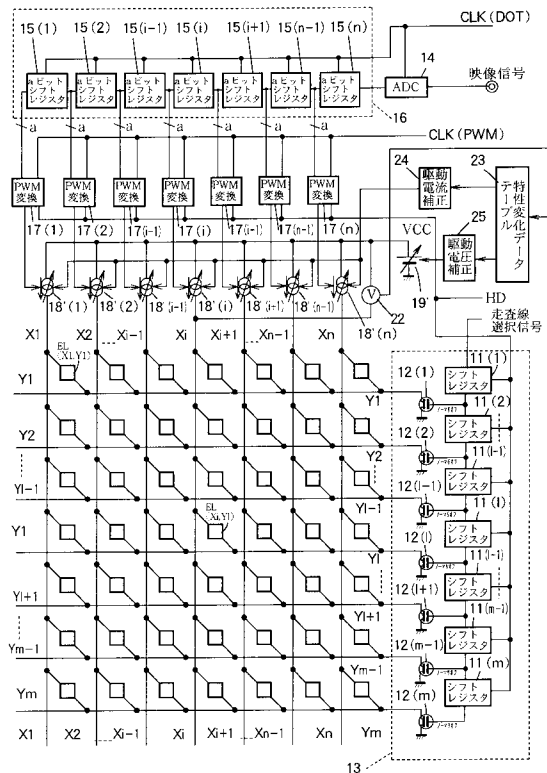
【図 13】



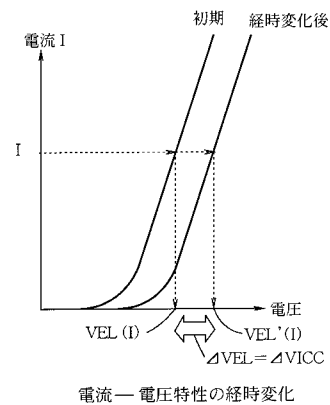
【図 14】



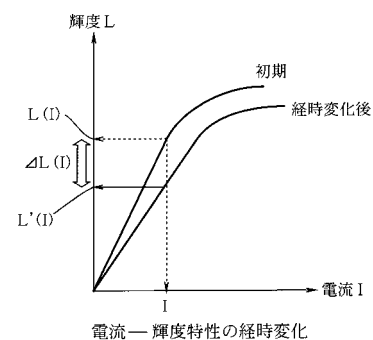
【図 15】



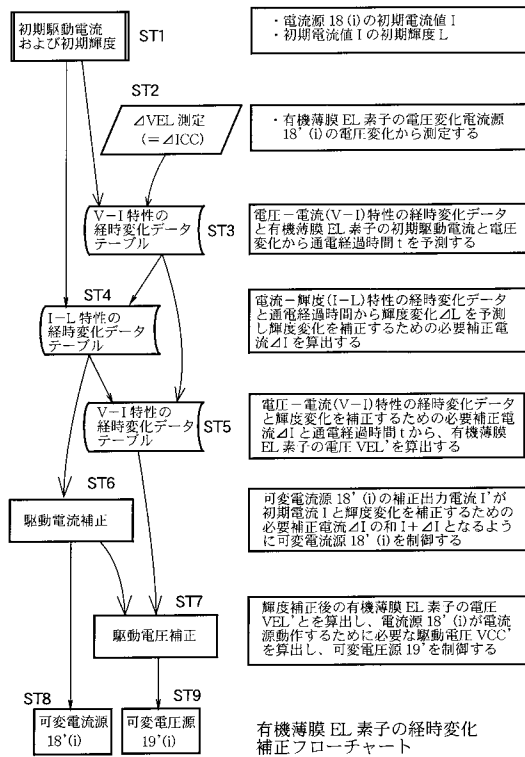
【図 16】



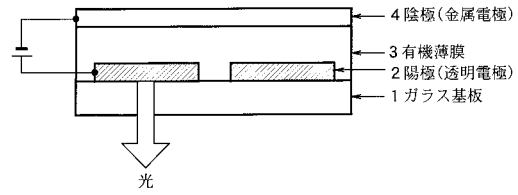
【図 17】



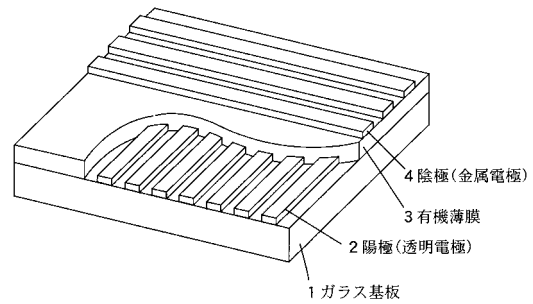
【図 18】



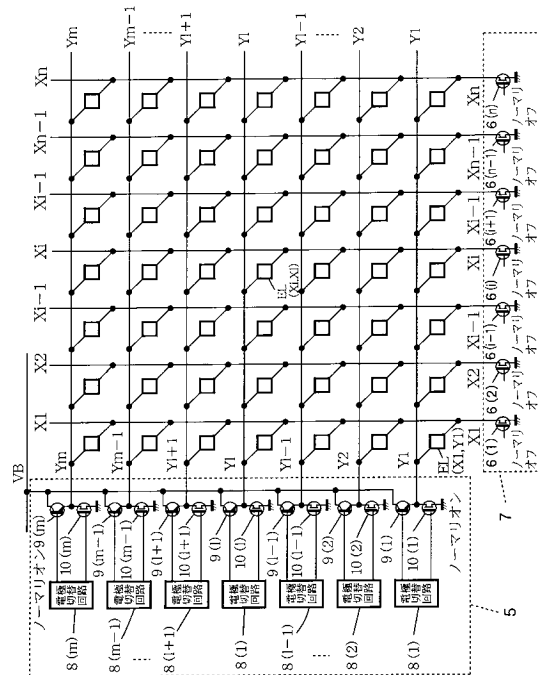
【図 19】



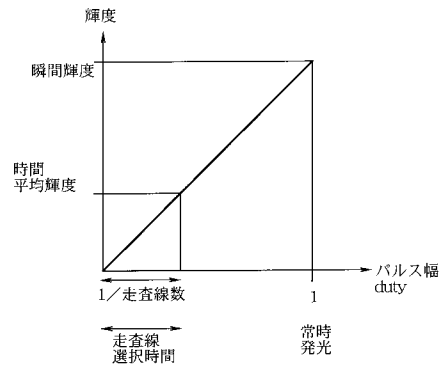
【図 20】



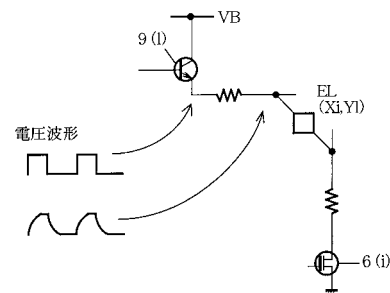
【図 21】



【図 22】



【図 23】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 P
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 P
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 L
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 A
	G 0 9 G 3/20	6 2 1 H

(72)発明者 寺本 浩行
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 藤間 美子
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 中村 芳知
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC12 CC33 CC45 EE02 EE68 HH02 HH04
5C080 AA06 BB05 CC03 DD04 DD05 EE28 EE29 EE30 FF12 JJ02
JJ03 JJ04 JJ05 JJ06 JJ07

专利名称(译)	有机薄膜EL显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2007108774A	公开(公告)日	2007-04-26
申请号	JP2006325224	申请日	2006-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	山川正樹 吉井秀樹 寺本浩行 藤間美子 中村芳知		
发明人	山川 正樹 吉井 秀樹 寺本 浩行 藤間 美子 中村 芳知		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/30.K H05B33/14.A G09G3/20.612.E G09G3/20.641.A G09G3/30.H G09G3/20.642.P G09G3/20.641.P G09G3/20.642.L G09G3/20.642.A G09G3/20.621.H G09G3/20.670.J G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC12 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/EE02 3K107/EE68 3K107/HH02 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD04 5C080/DD05 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/JJ07 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB45 5C380/BA01 5C380/BA19 5C380/BA20 5C380/BB04 5C380/BB12 5C380/BB13 5C380/BD04 5C380/CA03 5C380/CA08 5C380/CA13 5C380/CA26 5C380/CA32 5C380/CA39 5C380/CB01 5C380/CE08 5C380/CF03 5C380/CF07 5C380/CF09 5C380/CF10 5C380/CF13 5C380/CF25 5C380/CF26 5C380/CF32 5C380/CF48 5C380/CF49 5C380/CF56 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA07 5C380/DA50 5C380/EA02 5C380/FA02 5C380/FA09		
代理人(译)	前田稔		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机薄膜EL显示装置，其驱动电压可以被抑制得低并且与像素的位置没有亮度差异，并且即使在显示装置具有高分辨率时也能够进行亮度灰度控制，及其驱动方法。ŽSOLUTION：公开了通过连接到驱动电压VCC的电压源的电流源驱动有机薄膜EL显示装置的驱动方法，同时数据电极布置在低电阻侧导线上并且扫描电极布置在高电平上考虑到XY矩阵型有机EL显示装置的线电极的电阻值和流向线电极的电流的电阻侧线，驱动电压VCC是满足电流源处于恒定电流操作的条件指定电压尽管布线电阻随像素位置的变化而不会失败。Ž

