

(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2005-300929
(P2005-300929A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30	G09G 3/30 J	3K007
G09G 3/20	G09G 3/20 611A	5C080
H05B 33/14	G09G 3/20 624B	
	G09G 3/20 642P	
	G09G 3/20 670J	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-117241 (P2004-117241)
(22) 出願日 平成16年4月12日 (2004. 4. 12)

(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(74) 代理人 100085501
弁理士 佐野 静夫
(72) 発明者 山下 敦弘
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
(72) 発明者 村田 治彦
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
Fターム(参考) 3K007 AB03 AB11 BA06 DB03 GA00
5C080 AA06 BB05 DD04 DD05 DD26
DD29 EE28 JJ02 JJ03 JJ05

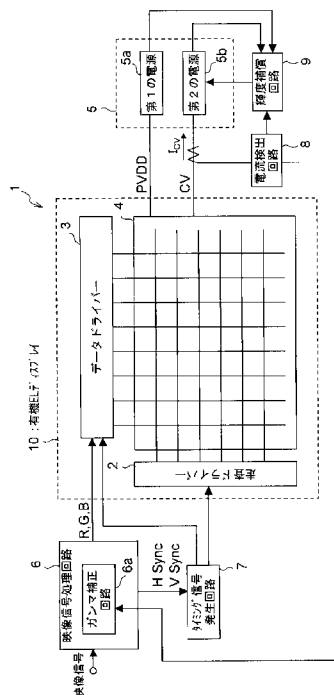
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示装置の輝度に関わる寿命を保ちつつ、消費電力の削減を実現できる有機EL表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明に係るアクティブマトリクス駆動型の有機EL表示装置は、電力の供給を受けて発光する有機EL素子とデータドライバー3から入力されたデータ電圧に応じた電流を有機EL素子に流すことにより有機EL素子を駆動する駆動用トランジスタとを夫々に有する複数の画素をマトリクス状に配列して構成される表示パネル4と、各駆動用トランジスタに第1の電源電圧PVDDと与える第1の電源5aと、各有機EL素子に第2の電源電圧CVと与える第2の電源5bと、各有機EL素子に流れる電流の和 I_{CV} を検出する電流検出回路8と、電流検出回路8による検出結果に基づいて第1の電源電圧PVDDと第2の電源電圧CVとの差電圧を補正することにより、前記表示素子の輝度劣化を補償する輝度補償回路9とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電力の供給を受けて発光する表示素子と、入力されたデータ電圧に応じた電流を前記表示素子に流すことにより前記表示素子を駆動する駆動用トランジスタと、該駆動用トランジスタ側に接続され、該駆動用トランジスタに第 1 の電源電圧を与える第 1 の電源と、前記表示素子側に接続され、該表示素子に第 2 の電源電圧を与える第 2 の電源とを備えた表示装置において、

前記表示素子に流れる電流を検出する電流検出手段と、

該電流検出手段による検出結果に基づいて前記第 1 の電源電圧と前記第 2 の電源電圧との差電圧を補正することにより、前記表示素子の輝度劣化を補償する輝度補償手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

電力の供給を受けて発光する表示素子と入力されたデータ電圧に応じた電流を前記表示素子に流すことにより前記表示素子を駆動する駆動用トランジスタとを夫々に有する複数の画素をマトリクス状に配列して構成される表示パネルと、前記駆動用トランジスタ側に接続され、各駆動用トランジスタに第 1 の電源電圧を与える第 1 の電源と、前記表示素子側に接続され、各表示素子に第 2 の電源電圧を与える第 2 の電源とを備えたアクティブマトリクス駆動型の表示装置において、

各表示素子に流れる電流の和を検出する電流検出手段と、

該電流検出手段による検出結果に基づいて前記第 1 の電源電圧と前記第 2 の電源電圧との差電圧を補正することにより、前記表示素子の輝度劣化を補償する輝度補償手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

20

【請求項 3】

前記輝度補償手段は、前記第 2 の電源電圧を変動させることにより前記差電圧を補正することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記輝度補償手段は、所定のデータ電圧に対応した前記検出結果である電流値と前記差電圧の値との積が予め定められた一定値と等しくなるように前記補正を行うことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記輝度補償手段は、所定のデータ電圧に対応した前記検出結果である電流値が予め定められた一定値と等しくなるように前記補正を行うことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

30

【請求項 6】

赤、緑、青の三原色信号からなる映像信号を予め定められたガンマ特性にしたがってガンマ補正するガンマ補正手段と、

前記ガンマ補正後の信号に応じて前記駆動用トランジスタに前記データ電圧を与えるデータドライバーとを備え、

前記ガンマ補正手段は、前記検出結果である電流値に基づき、前記ガンマ特性が前記電流値に拠らず一定となるようにガンマ補正を行うことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

40

【請求項 7】

前記表示素子に最大の電流を流すことに対応したデータ電圧が前記駆動用トランジスタに入力されたとき前記駆動用トランジスタが線形領域にて動作するように、前記差電圧は設定されている

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 8】

電力の供給を受けて発光する表示素子と、入力されたデータ電圧に応じた電流を前記表示素子に流すことにより前記表示素子を駆動する駆動用トランジスタと、該駆動用トランジスタ側に接続され、該駆動用トランジスタに第 1 の電源電圧を与える第 1 の電源と、前

50

記表示素子側に接続され、該表示素子に第2の電源電圧を与える第2の電源とを備えた表示装置において、

前記表示素子に最大の電流を流すことに対応したデータ電圧が前記駆動用トランジスタに入力されたとき前記駆動用トランジスタが線形領域にて動作するように、前記第1の電源電圧と前記第2の電源電圧との差電圧は設定されている

ことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、薄膜トランジスタ(TFT)を用いて有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子を駆動する有機EL表示装置等の表示装置に関し、特にEL素子の輝度劣化を補償するアクティブマトリクス駆動型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ(以下、有機ELディスプレイといひ、有機ELディスプレイを用いた表示装置を以下、有機EL表示装置という)の開発が進んでおり、例えば携帯電話機に有機ELディスプレイを採用することが検討されている。

【0003】

有機ELディスプレイの駆動方式としては、走査電極とデータ電極を用いて時分割駆動するパッシブマトリクス駆動型と、各画素の発光を1垂直走査線期間に亘って維持するアクティブマトリクス駆動型とが知られている。

【0004】

アクティブマトリクス駆動型の有機ELディスプレイにおいては、図5に示す如く、各画素41に、電力の供給を受けて発光する有機EL素子40と、有機EL素子40に対する通電を制御して有機EL素子40を駆動するPチャンネルのMOSトランジスタ(絶縁ゲート型の電界効果トランジスタ)からなる駆動用トランジスタTR2と、走査電極に対する走査電圧SCANの印加に応じて導通状態となるNチャンネルのMOSトランジスタからなる書込み用トランジスタTR1と、該書込み用トランジスタTR1が導通状態となることによってデータ電極からのデータ電圧DATAが印加されるコンデンサCとが配備され、該コンデンサCの出力電圧が駆動用トランジスタTR2のゲートに印加されている。駆動用トランジスタTR2のソースには一方の極性の電源電圧PVDが印加され、有機EL素子40の陰極には他方の極性の電源電圧CV₀が印加されており、駆動用トランジスタTR2のドレインは有機EL素子40の陽極に接続されている。

【0005】

先ず、各走査電極に順次電圧を印加して、同一走査電極に繋がっている複数の書込み用トランジスタTR1を導通状態にし、この走査に同期して各データ電極にデータ電圧(入力信号)を印加する。このとき、書込み用トランジスタTR1が導通状態であるので、該データ電圧に応じた電荷がコンデンサCに蓄積される。

【0006】

次に、このコンデンサCに蓄積された電荷量によって駆動用トランジスタTR2の動作状態が決まり、駆動用トランジスタTR2がオンになったとき、該駆動用トランジスタTR2を経て有機EL素子40にデータ電圧に応じた大きさの電流が供給される。この結果、データ電圧に応じた明るさで該有機EL素子40が点灯する。この点灯状態は、1垂直走査線期間に亘って保持されることになる。

【0007】

図6は、駆動用トランジスタTR2のドレイン-ソース間電圧(V_{ds})に対するドレイン電流(I_d)の関係(以下、「V_{ds}-I_d特性」という)と、有機EL素子40の陽極-陰極間電圧(V_{EL})に対する有機EL素子40に流れる電流の関係(以下、「V_{EL}-I特性」という)を示したものである。

10

20

30

40

50

【0008】

実線50及び51は、夫々 $V_{gs} = V_1$ （一定）及び $V_{gs} = V_2$ （一定）の場合における、 $V_{ds} - I_d$ 特性を示している（但し、 V_{gs} は駆動用トランジスタTR2のゲート-ソース間電圧である）。ここで、有機EL素子40に流れる電流の最大値に対応する V_{gs} が電圧 V_1 であるとする。即ち、書込み用トランジスタTR1が導通状態にあるときに、有機EL素子40に最大の電流を流すことに対応するデータ電圧がデータ電極に印加されると、 $V_{gs} = V_1$ になるとする。例えば、データ電圧の幅が1V～5Vであるとする、データ電圧が1Vのときに $V_{gs} = V_1$ となり、データ電圧が3Vのときに $V_{gs} = V_2$ となる。また、 $V_{gs} = V_1$ において駆動用トランジスタTR2が飽和領域で動作するとドレイン電流は I_1 となり、 $V_{gs} = V_2$ において駆動用トランジスタTR2が飽和領域で動作するとドレイン電流は I_2 となる。

10

【0009】

また、実線55は、初期状態における有機EL素子40の $V_{EL} - I$ 特性を示している。ここで、「初期状態」とは、画素41の製造時（製造直後）における状態を意味する。また、数分～数時間程度、画素41に電力を与えて有機EL素子40を発光させたとしても、その程度の通電では $V_{EL} - I$ 特性は殆ど変動しないといっている。従って、「初期状態」とは、画素41を備えた有機ELディスプレイ或は有機EL表示装置の製造時における状態とも、出荷時における状態とも言える。

【0010】

有機EL素子40に流れる電流は駆動用トランジスタTR2のドレイン電流と等しいのであるから、駆動用トランジスタTR2と有機EL素子40は、図6の $V_{ds} - I_d$ 特性を示す曲線と $V_{EL} - I$ 特性を示す曲線の交点で動作することになる。例えば、初期状態において、 $V_{gs} = V_1$ となるデータ電圧が画素41に書き込まれると、矢印57及び58で示される電圧が夫々 V_{ds} 及び V_{EL} となり、ドレイン電流は I_1 となる。

20

【0011】

ここで、初期状態では実線55であった $V_{EL} - I$ 特性は、所定時間 t の通電を行うと、有機EL素子の材料特性より実線56のようにシフトする。一方において、初期状態においても時間 t の通電後の状態においても、同じデータ電圧に対しては同等の輝度が得られることが望ましい。従って、上記シフト後においても駆動用トランジスタTR2が飽和領域で動作するように、予め電源電圧 $PVDD$ 及び CV_0 の値は定められている。

30

【0012】

また、他の従来構成例として、陽極と陰極との間に発光層を有するEL素子と、該EL素子を駆動する薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ側に接続された一方の極性の電源電圧を与える第1の電源と前記EL素子側に接続された逆の極性の電源電圧を与える第2の電源とを備えたアクティブ型の有機EL表示装置において、前記発光層の表示時間の積算値に対応して前記第2の電源の電源電圧を変動させ、前記発光層の輝度劣化を補償することを特徴とする有機EL表示装置が開示されている（例えば、下記特許文献1参照）。

【0013】

【特許文献1】特開2003-280583号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、上述の如く $V_{EL} - I$ 特性のシフト後においても駆動用トランジスタTR2が飽和領域で動作するように電源電圧 $PVDD$ 及び CV_0 を定めると、画素41における消費電力が大きくなるという問題がある。

【0015】

また、特許文献1に記載の従来構成例では、輝度劣化の補償が充分とは言えない。

【0016】

そこで本発明は、表示装置の輝度に関わる寿命を保ちつつ、消費電力の削減を実現でき

50

る表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記目的を達成するため、本発明に係る第1の表示装置は、電力の供給を受けて発光する表示素子と、入力されたデータ電圧に応じた電流を前記表示素子に流すことにより前記表示素子を駆動する駆動用トランジスタと、該駆動用トランジスタ側に接続され、該駆動用トランジスタに第1の電源電圧を与える第1の電源と、前記表示素子側に接続され、該表示素子に第2の電源電圧を与える第2の電源とを備えた表示装置において、前記表示素子に流れる電流を検出する電流検出手段と、該電流検出手段による検出結果に基づいて前記第1の電源電圧と前記第2の電源電圧との差電圧を補正することにより、前記表示素子の輝度劣化を補償する輝度補償手段とを備えている。

10

【0018】

また、本発明に係る第2の表示装置は、電力の供給を受けて発光する表示素子と入力されたデータ電圧に応じた電流を前記表示素子に流すことにより前記表示素子を駆動する駆動用トランジスタとを夫々に有する複数の画素をマトリクス状に配列して構成される表示パネルと、前記駆動用トランジスタ側に接続され、各駆動用トランジスタに第1の電源電圧を与える第1の電源と、前記表示素子側に接続され、各表示素子に第2の電源電圧を与える第2の電源とを備えたアクティブマトリクス駆動型の表示装置において、各表示素子に流れる電流の和を検出する電流検出手段と、該電流検出手段による検出結果に基づいて前記第1の電源電圧と前記第2の電源電圧との差電圧を補正することにより、前記表示素子の輝度劣化を補償する輝度補償手段とを備えている。

20

【0019】

表示素子に流れる電流が減少すれば表示素子の輝度も減少することになるが、上記表示装置においては、表示素子に流れる電流に応じて表示素子及び駆動用トランジスタに加わる電圧（上記差電圧）が補正されることにより、輝度劣化が補償される。

【0020】

また、表示素子に流れる電流の検出結果に応じて上記差電圧を補正する機能を有していることから、従来よりも駆動用トランジスタを飽和領域の低電圧側で用いることができるようになるため、或は線形領域で用いることができるようになるため、消費電力を削減することができる。

30

【0021】

更に、この消費電力削減に起因して表示素子の温度上昇が抑制され、通電による表示素子の発光効率の低下も抑制されるので、上記表示装置の輝度に関わる寿命は従来と同等以上に保たれる。

【0022】

また、例えば、前記輝度補償手段は、前記第2の電源電圧を変動させることにより前記差電圧を補正するようにしてもよい。

【0023】

第2の電源電圧を変動させることにより前記差電圧を補正すれば、駆動用トランジスタに与えられる第1の電源電圧は変動しないため、その補正に伴ってデータ電圧を変動させる必要がない。従って、このように構成すれば、容易に輝度劣化を補償できるようになる。

40

【0024】

また、例えば、前記輝度補償手段は、所定のデータ電圧に対応した前記検出結果である電流値と前記差電圧の値との積が予め定められた一定値と等しくなるように前記補正を行う。

【0025】

電流値と差電圧の値との積は、表示素子と駆動用トランジスタで消費される電力に相当する。この積が予め定められた一定値と等しくなるように上記差電圧の補正が行われるため、表示素子と駆動用トランジスタで消費される電力は略一定に保たれる。従って、上記

50

のように構成すれば、使用を継続するにつれて消費電力が増大するという問題が生じることがなく、その結果、使用につれての消費電力増大を考慮する必要もないため、過度の放熱設計等を行う必要もない。

【0026】

また、例えば、前記輝度補償手段は、所定のデータ電圧に対応した前記検出結果である電流値が予め定められた一定値と等しくなるように前記補正を行う。

【0027】

このように構成すれば、表示素子に流れる電流の減少に起因した輝度劣化がなくなる。また、上述と同様、表示素子に流れる電流の検出結果に応じて上記差電圧を補正する機能を有していることから、従来よりも駆動用トランジスタを飽和領域の低電圧側で用いることができるようになるため、或は線形領域で用いることができるようになるため、消費電力を削減することができる。

10

【0028】

更に、この消費電力削減に起因して表示素子の温度上昇が抑制され、通電による表示素子の発光効率の低下も抑制されるので、表示装置の輝度に関わる寿命は、従来例よりも向上することとなる。

【0029】

また、例えば、上記表示装置は、赤、緑、青の三原色信号からなる映像信号を予め定められたガンマ特性にしたがってガンマ補正するガンマ補正手段と、前記ガンマ補正後の信号に応じて前記駆動用トランジスタに前記データ電圧を与えるデータドライバーとを備え、前記ガンマ補正手段は、前記検出結果である電流値に基づき、前記ガンマ特性が前記電流値に拠らず一定となるようにガンマ補正を行う。

20

【0030】

これにより、ガンマ特性が変動して表示品位が劣化することもない。

【0031】

また、例えば、前記表示素子に最大の電流を流すことに対応したデータ電圧が前記駆動用トランジスタに入力されたとき前記駆動用トランジスタが線形領域にて動作するように、前記差電圧は設定されている。

【0032】

これにより、更に消費電力を削減することができる。この更なる消費電力削減に起因して表示素子の温度上昇が更に抑制され、通電による表示素子の発光効率の低下も更に抑制されるので、表示装置の輝度に関わる寿命は従来と同等以上に保たれる。

30

【0033】

また、本発明に係る第3の表示装置は、電力の供給を受けて発光する表示素子と、入力されたデータ電圧に応じた電流を前記表示素子に流すことにより前記表示素子を駆動する駆動用トランジスタと、該駆動用トランジスタ側に接続され、該駆動用トランジスタに第1の電源電圧を与える第1の電源と、前記表示素子側に接続され、該表示素子に第2の電源電圧を与える第2の電源とを備えた表示装置において、前記表示素子に最大の電流を流すことに対応したデータ電圧が前記駆動用トランジスタに入力されたとき前記駆動用トランジスタが線形領域にて動作するように、前記第1の電源電圧と前記第2の電源電圧との差電圧は設定されている。

40

【0034】

これにより、前記表示素子に最大の電流を流すことに対応したデータ電圧が前記駆動用トランジスタに入力されたとき、前記駆動用トランジスタが線形領域にて動作するため、消費電力が削減される。

【0035】

この際、飽和領域で動作するに比べて、表示素子に流れる電流が減少することとなり、その電流の減少に起因した輝度の減少が発生する。しかしながら、上記消費電力削減に起因して表示素子の温度上昇が抑制され、通電による表示素子の発光効率の低下も抑制されるので、上記差電圧を適切に設定すれば、結果として、上記表示装置の輝度に関わる寿命

50

は従来と同等以上に保たれる。

【発明の効果】

【0036】

上述した通り、本発明に係る表示装置によれば、表示装置の輝度に関わる寿命を保ちつつ、消費電力の削減を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明をアクティブマトリクス駆動型の有機EL表示装置に実施した形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

【0038】

(図1、図2：全体構成ブロック図、画素の説明)

図1は、本発明の実施の形態に係る有機EL表示装置1の全体的構成を示すブロック図である。有機ELディスプレイ10は、図1に示す如く、複数の画素をマトリクス状に配列して構成される表示パネル4に、走査ドライバー2及びデータドライバー3を接続して構成されている。

【0039】

TV受信機(不図示)等の映像ソースから供給される赤(R)、緑(G)、青(B)の三原色信号からなる映像信号は、映像信号処理回路6へ供給されて、映像表示に必要な信号処理が施される。この映像信号処理回路6には、前記映像信号を予め定められたガンマ特性にしたがってガンマ補正するガンマ補正回路6aが含まれており、前記ガンマ補正等を経て得られるRGB3原色の映像信号が、有機ELディスプレイ10のデータドライバー3へ供給される。データドライバー3は、前記ガンマ補正後の映像信号に基づいて、前表示パネル4を構成する各画素にデータ電圧を与える。尚、詳細な動作は後述するが、ガンマ補正回路6aは、後述する電流検出回路8からの信号に応じたガンマ補正を行う。

【0040】

又、映像信号処理回路6から得られる水平同期信号Hsync及び垂直同期信号Vsyncがタイミング信号発生回路7へ供給され、これによって得られるタイミング信号が走査ドライバー2及びデータドライバー3へ供給される。

【0041】

表示パネル4は、図2に示す回路構成の画素42をマトリクス状に配列して構成されている。図2において、図5と同一の部分には同一の符号を付して以下、説明を省略する場合がある。走査ドライバー2は、各走査電極(各水平ライン)に順次走査電圧(SCAN)を印加して、同一走査電極に繋がっている複数の書込み用トランジスタTR1を導通状態にし、この走査に同期して各データ電極にデータ電圧を印加する。このとき、書込み用トランジスタTR1が導通状態であるので、容量素子としてのコンデンサCにはデータドライバー3からのデータ電圧DATAが電源電圧PVDを基準として印加され、該データ電圧に応じた電荷がコンデンサCに蓄積される。

【0042】

そして、このコンデンサCに蓄積された電荷量によって駆動用トランジスタTR2の動作状態が決まり、駆動用トランジスタTR2がオンになったとき、該駆動用トランジスタTR2を経て有機EL素子40にデータ電圧に応じた大きさの電流が供給される。この結果、データ電圧に応じた明るさで該有機EL素子40が点灯する。この点灯状態は、1垂直走査線期間に亘って保持されることになる。尚、図2に示す如く、駆動用トランジスタTR2のソースには一方の極性の第1の電源電圧PVDが印加され、有機EL素子40の陰極には他方の極性の第2の電源電圧CVが印加されており、この電源電圧CVは後述するように可変となっている。また、駆動用トランジスタTR2のドレインは有機EL素子40の陽極に接続されている。

【0043】

電源回路5は、夫々DC/DCコンバータから成る第1の電源5aと第2の電源5bとから構成され、第1の電源5a及び第2の電源5bは、夫々表示パネル4を構成する各画

10

20

30

40

50

素 4 2 に電源電圧 P V D D 及び C V を供給する。尚、この電源電圧 P V D D を有機 E L 表示装置 1 における基準電圧（例えば、接地）と共通にすれば、第 1 の電源 5 a は単に表示パネル 4 に基準電圧を与えるものに過ぎず、第 1 の電源 5 a に D C / D C コンバータ等は不要となる。

【 0 0 4 4 】

電流検出回路 8 は、電源電圧 C V を表示パネル 4 に与えている電源電圧ラインに流れる電流を検出する。即ち、電流検出回路 8 は、各画素 4 2 の備える有機 E L 素子 4 0 に流れる電流の総和 I_{CV} を検出する。該電流検出回路 8 による検出結果である電流値 I_{CV} は、A / D コンバータ（不図示）でデジタル信号化されて輝度補償回路 9 及びガンマ補正回路 6 a に与えられる。

10

【 0 0 4 5 】

輝度補償回路 9 は、前記検出結果と、第 1 の電源 5 a の出力する電源電圧 P V D D の値と、第 2 の電源 5 b の出力する電源電圧 C V の値とに基づいて、該電源電圧 C V を変化させるための補正信号を第 2 の電源 5 b に与える。

【 0 0 4 6 】

尚、図 1 に示す各回路、各ドライバーには電源回路（図示省略）が接続されている（但し、電源回路 5 は除く）。

【 0 0 4 7 】

（図 3：V - I 特性図による説明）

次に、図 3 を用いて本実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 の動作を説明する。図 3 は、図 6 と同様、駆動用トランジスタ T R 2 の $V_{ds} - I_d$ 特性と、有機 E L 素子 4 0 の $V_{EL} - I$ 特性を示したものである。図 3 中、実線 5 0、5 1 及び 5 5 は、図 6 と同一のものであるため説明を省略する。

20

【 0 0 4 8 】

本実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 では、 $V_{ds} - I_d$ 特性との関係において、初期状態の有機 E L 素子の $V_{EL} - I$ 特性が実線 2 0 になるように電源電圧 C V が設定されている。即ち、初期状態においては、図 3 における電圧 C V a と一致するように電源電圧 C V が設定されており、実線 5 0 と実線 5 5 の交点と、実線 5 0 と実線 2 0 の交点との間には、 $(C V a - C V_0)$ の電圧差がある。

【 0 0 4 9 】

ここで、「初期状態」とは、画素 4 2 の製造時（製造直後）における状態を意味する。また、数分～数時間程度、画素 4 2 に電力を与えて有機 E L 素子 4 0 を発光させたとしても、その程度の通電では $V_{EL} - I$ 特性は殆ど変動しないといっている。従って、「初期状態」とは、画素 4 2 を備えた有機 E L ディスプレイ 1 0 或は有機 E L 表示装置 1 の製造時における状態とも、出荷時における状態とも言える。

30

【 0 0 5 0 】

この初期状態にて $V_{gs} = V_1$ である場合、駆動用トランジスタ T R 2 は飽和領域の低電圧側（飽和領域であって V_{ds} が比較的低い側）で動作するように、或は飽和領域と線形領域の境界部分で動作するように電源電圧 C V は設定されており、図 3 の状態とは相違するが、線形領域で動作するように電源電圧 C V を設定することも可能である。

40

【 0 0 5 1 】

今、初期状態において実線 2 0 であった $V_{EL} - I$ 特性が、所定時間 t の通電後、破線 2 0 a のようにシフトしたとする。この場合、仮に第 2 の電源 5 b が出力する電源電圧 C V が電圧 C V a のままであるとすると、 $V_{gs} = V_1$ となるゲート電圧が画素 4 2 に与えられても、有機 E L 素子 4 0 には電流 $I_1 a$ しか流れないことになり、その電流減少に応じて輝度が初期状態より減少してしまう。

【 0 0 5 2 】

そこで、本実施形態に係る有機 E L 表示装置 1 においては、その電流の減少（ I_1 から $I_1 a$ への減少）を検知して、輝度を補償するようにしている。即ち、 $V_{gs} = V_1$ の状態における $I_{CV} = I_1 a \cdot (\text{画素の総数})$ を電流検出回路 8 が検出し、その検出結果を輝

50

度補償回路 9 に送出する。そして、輝度補償回路 9 は、電源電圧 $C V$ が電圧 $C V b$ (図 3 参照) になるように、上記補正信号を出力して第 2 の電源 5 b を制御するのである。

【 0 0 5 3 】

そうすると、 $V d s - I d$ 特性との関係において、破線 2 0 a のようであった $V_{E L} - I$ 特性は実線 2 0 b のように補正される。これにより、 $V g s = V 1$ となるゲート電圧に対応する有機 E L 素子 4 0 の通電電流は $I 1 b$ になるため、輝度の減少度合いが低減される。

【 0 0 5 4 】

また、輝度補償回路 9 は、表示パネル 4 の消費電力が一定に保たれるように (初期状態から変動しないように) 上記補正信号を第 2 の電源 5 b に送出する。具体的には、 $V g s = V 1$ の状態において、(初期状態における $I_{C V}$) \times ($P V D D -$ (初期状態における $C V$)) = (時間 t 通電後における $I_{C V}$) \times ($P V D D -$ (時間 t 通電後における $C V$)) が成立するように電源電圧 $C V$ を電圧 $C V b$ に補正する。上述の符号を用いて換言すると、 $I 1 \cdot (P V D D - C V a) = I 1 b \cdot (P V D D - C V b)$ が成立するように電源電圧 $C V$ を電圧 $C V b$ に補正するのである。

10

【 0 0 5 5 】

上記式が成立するように輝度補償回路 9 は動作するため、電流検出回路 8 の検出結果と、電源電圧 $P V D D$ 及び $C V$ の値に基づいて、輝度補償回路 9 は電圧値 $C V b$ を決定するといえる。尚、式 ($I 1 \cdot (P V D D - C V a)$) で求められる値は、有機 E L 表示装置 1 の初期状態にて決定される一定値である。

20

【 0 0 5 6 】

表示装置等の電化製品においては、機器全体の定格消費電力は初期状態において決定されており、使用を継続するにつれて消費電力が増大し、定格消費電力を超えてしまうということは通常認められない。しかしながら、上記有機 E L 表示装置 1 においては、上述の如く表示パネル 4 の消費電力を一定に保ちつつ輝度を補償するため、使用を継続するにつれて消費電力が増大するという問題は発生しない。その結果、使用につれての消費電力増大を考慮する必要がないため、過度の放熱設計等を行う必要もない。

【 0 0 5 7 】

(図 4 : 輝度劣化の考察)

次に、図 4 を用いて有機 E L 素子 4 0 の輝度 (表示パネル 4 の輝度) の劣化度合いについて考察する。図 4 (a) のグラフは、参考用の従来例におけるグラフであり、 $V d s - I d$ 特性との関係において、初期状態の $V_{E L} - I$ 特性が実線 5 5 になるように有機 E L 素子 4 0 の陰極側の電圧を設定した場合 (即ち、図 5 の場合) の輝度劣化特性を示している。一方、図 4 (b) のグラフは本実施形態における輝度劣化特性を示している。

30

【 0 0 5 8 】

図 4 (a) (b) の双方のグラフは、常に $V g s = V 1$ となるような映像信号を双方に与えつづけた場合の輝度劣化特性を示すものとし、また、初期状態における輝度は、双方のグラフにおいて「 1 」であるとする。その他、特記なき限り、様々な動作条件 (周囲温度等) は双方のグラフにおいて同一であるとする。そして、上記条件の下、時間 t の通電を経て、実線 5 5 の $V_{E L} - I$ 特性は実線 5 6 (図 6 参照) のようにシフトし、実線 2 0 の $V_{E L} - I$ 特性は実線 2 0 b (図 3 参照) のようにシフト (輝度補償回路 9 による補正済み) するものとする。

40

【 0 0 5 9 】

図 4 (a) では、初期状態における輝度「 1 」が、時間 t の通電後、有機 E L 素子 4 0 を構成する発光材料の発光効率の低下により、「 1 」だけ低下する。この低下分「 1 」は、各画素 4 1 における消費電力「 $I 1 \cdot (P V D D - C V_0)$ 」に対応して生じた温度上昇および発光材料の劣化に起因する。

【 0 0 6 0 】

一方、図 4 (b) のグラフでは、初期状態における輝度「 1 」が、時間 t の通電後、各有機 E L 素子 4 0 に流れる電流低下 ($I 1$ から $I 1 b$ に低下 ; 図 3 参照) に起因して「

50

「 I_1 」 ($I_1 > 0$) だけ低下し、有機 EL 素子 40 を構成する発光材料の発光効率の低下に起因して「 I_2 」 ($I_2 > 0$) だけ低下している。そして、例えば、式 ($I_1 + I_2$) が成立するように、初期状態における第 2 の電源 5 b の出力電圧 $C V$ は定められている。

【0061】

このように $I_2 > I_1$ が成立するのは、各画素 42 における消費電力 (初期状態では「 $I_1 \cdot (P V D D - C V a)$ 」であり、時間 t 通電後では「 $I_1 b \cdot (P V D D - C V b)$ 」) が、各画素 41 (図 5 参照) における消費電力より小さく、それに伴って温度上昇が抑制されるからである。

【0062】

以上のように、本実施形態における画素 42 においては、所定の条件下での有機 EL 素子 40 に流れる電流量が経時的に減少していくことになるが、図 3 等に示すように有機 EL 素子 40 の陰極側の電源電圧 $C V$ を従来例に比べ小さく設定しているため、結果的に動作時間に対する輝度の減少度合いは、従来例の同等以下となっている。即ち、有機 EL 表示装置の寿命 (輝度に関わる寿命) を保ちつつ、消費電力の削減が実現されている。

【0063】

(ガンマ補正)

また、上述したように、電流検出回路 8 による検出結果である電流値 I_{CV} は、A/D コンバータ (不図示) でデジタル信号化されてガンマ補正回路 6 a にも与えられている。有機 EL 素子 40 の $V_{EL} - I$ 特性が上述の如く経時的にシフトすることにより、同一のデータ電圧に対する電流値 I_{CV} が変化した場合、ガンマ補正回路 6 a がそのガンマ補正に何ら変更を加えなければ、ガンマ特性が変動し表示品位が損なわれる。しかし、ガンマ補正回路 6 a は、前記検出結果を参照しつつ、三原色信号のガンマ特性が電流値 I_{CV} によらず一定になるようにガンマ補正を行っている。従って、上記有機 EL 表示装置 1 においては、ガンマ特性が変動することに起因して表示品位が経時的に劣化していくこともない。

【0064】

($C V$ 補正と差電圧補正)

また、上記実施形態では、電源電圧 $C V$ を変動させることにより輝度の補償を行う例を示した。このように第 2 の電源電圧 $C V$ のみを変動させる場合は、コンデンサ C の一方の端子に与えられている電圧、即ち第 1 の電源電圧 $P V D D$ は固定されており、データ電圧と駆動用トランジスタ $T R 2$ の V_{gs} との関係は変動しない。従って、輝度補償回路 9 による動作に伴ってデータ電圧を変動させる必要はないため、容易に輝度劣化を補償することができる。

【0065】

しかしながら、電源電圧 $P V D D$ のみを変動するように変形することも、電源電圧 $P V D D$ 及び $C V$ の双方を変動するように変形することも可能である。輝度補償回路 9 が、電源電圧 $P V D D$ と電源電圧 $C V$ の差電圧を補正すれば、上述と同様の作用・効果が実現されるからである。但し、それらの変形を行った場合は、電源電圧 $P V D D$ または $C V$ の変動に伴ってデータ電圧を変動させる必要が生じる。

【0066】

(電流一定制御)

また、有機 EL 表示装置の実際の消費電力が定格消費電力に対して余裕がある場合等、場合によっては、 $V_{gs} = V_1$ における有機 EL 素子 40 に流れる電流の総和 (I_{CV}) が、通電に伴う $V_{EL} - I$ 特性のシフトに拘らず一定となるように、輝度の補償をしてもよい。即ち、図 3 において、通電に伴い $V_{EL} - I$ 特性が破線 20 a にシフトするように変化したとき、再び実線 20 の $V_{EL} - I$ 特性になるように、輝度補償回路 9 が第 2 の電源 5 b を制御するようにしてもよい。

【0067】

このようにすれば、有機 EL 素子 40 を構成する発光材料の発光効率の低下に起因する輝度の低下は上記「 I_2 」 (図 4 参照) よりも若干大きくなるものの、有機 EL 素子 40 に流れる電流低下に起因する輝度の低下 (図 4 における I_1) をなくすることができる。そ

10

20

30

40

50

して、初期状態における電源電圧 $C V$ を電圧 $C V a$ (図 3 参照) に設定しておけば、図 5 に示す従来例より各画素の消費電力は小さくなるのであるから、結果として動作時間に対する輝度の減少度合いは、従来例のより小さくなる。即ち、有機 $E L$ 表示装置の寿命 (輝度に関わる寿命) を向上させつつ、消費電力の削減が実現することができる。

【0068】

($C V$ の固定)

また、上記有機 $E L$ 表示装置 1 において、第 2 の電源電圧 $C V$ の値を電圧値 $C V a$ で固定としてもよい (図 3 参照)。この場合も上述したように、初期状態において実線 20 であった $V_{EL} - I$ 特性が、時間 t の通電後、破線 20 a のようにシフトするが、電源電圧 $C V$ が固定であるので (補正されない)、 $V_{gs} = V_1$ となるデータ電圧が画素 42 に与えられても、有機 $E L$ 素子 40 には電流 $I_1 a$ しか流れない。

10

【0069】

そうすると、各有機 $E L$ 素子 40 に流れる電流の低下 (I_1 から $I_1 a$ に低下) に起因した輝度低下量 γ_1 は、図 4 (b) における γ_1 よりも大きくなってしまふ。しかしながら、その電流低下量が増加した分、画素 42 の消費電力が減少するため、有機 $E L$ 素子 40 を構成する発光材料の発光効率の低下に起因した輝度低下量 γ_2 は、図 4 (b) における γ_2 よりも小さくなる。

【0070】

そして、例えば、式 ($\gamma_1 + \gamma_2$) が成立するように、初期状態における第 2 の電源 5 b の出力電圧 $C V$ を定めれば、結果的に動作時間に対する輝度の減少度合いは、従来例の同等以下となり、有機 $E L$ 表示装置の寿命 (輝度に関わる寿命) を保ちつつ、消費電力の削減を実現できることになる。

20

【0071】

(その他)

また、電流検出回路 8 が $V_{gs} = V_1$ の状態における電流値 I_{CV} を検出するためには、一瞬 (例えば、数 10 msec) とはいえ、例えば全ての画素 42 における駆動用トランジスタ $T R 2$ の V_{gs} を V_1 とする必要があるが、有機 $E L$ 表示装置 1 の電源オン時 (起動時) や電源オフ時 (遮断時) 等に、一瞬 $V_{gs} = V_1$ として電流値 I_{CV} を検出するにすれば有機 $E L$ 表示装置 1 を見る者に不自然さを与えることもない。尚、前記「一瞬 $V_{gs} = V_1$ として電流値 I_{CV} を検出する」動作は、電源オンや電源オフの度に行う必要はない。

30

【0072】

また、必ずしも全ての画素 42 における駆動用トランジスタ $T R 2$ の V_{gs} を V_1 とした状態で電流値 I_{CV} を検出する必要はない。即ち、一部の画素 42 (例えば、 $R G B$ 三原色のうち R の表示に対応する画素の全て或はその一部) における駆動用トランジスタ $T R 2$ の V_{gs} を V_1 とした状態で電流値 I_{CV} を検出し、その電流値に基づいて輝度補償回路 9 及びガンマ補正回路 6 が動作するようにしてもよい。その場合、その一部以外の画素 42 における駆動用トランジスタ $T R 2$ を遮断状態にして電流値 I_{CV} を検出すればよい。

【産業上の利用可能性】

【0073】

本発明は、薄膜トランジスタ ($T F T$) を用いてエレクトロルミネッセンス ($E L$) 素子を駆動する有機 $E L$ 表示装置等の表示装置に好適であり、特にアクティブマトリクス駆動型の有機 $E L$ 表示装置に好適である。

40

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】本発明の実施形態に係る有機 $E L$ 表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 における表示パネルの構成する各画素の回路図である。

【図 3】図 2 における駆動用トランジスタの $V_{ds} - I_d$ 特性と、有機 $E L$ 素子の $V_{EL} - I$ 特性を示す図である。

【図 4】図 1 における表示パネルの輝度劣化特性を説明するための図である。

50

【図5】従来の有機EL表示装置の表示パネルを構成する各画素の回路図である。

【図6】図5における駆動用トランジスタのVds - Id特性と、有機EL素子のV_{EL} - I特性を示す図である。

【符号の説明】

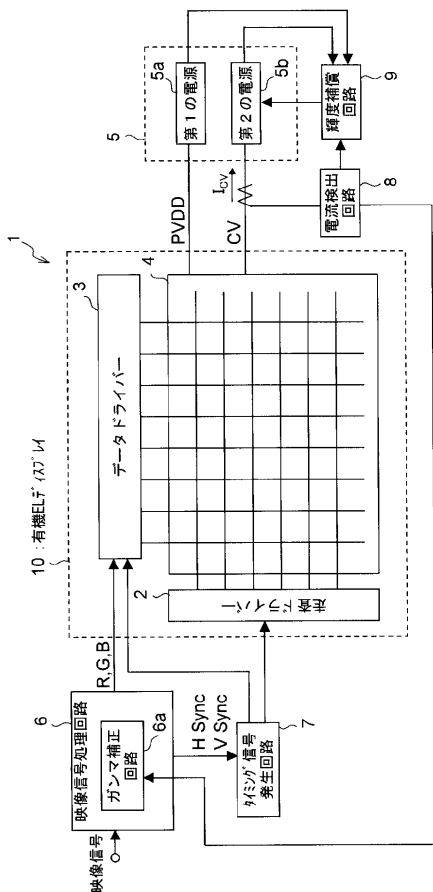
【0075】

- 1 有機EL表示装置
- 2 走査ドライバー
- 3 データドライバー
- 4 表示パネル
- 5 電源回路
- 5 a 第1の電源
- 5 b 第2の電源
- 6 映像信号処理回路
- 6 a ガンマ補正回路
- 7 タイミング信号発生回路
- 8 電流検出回路
- 9 輝度補償回路
- 10 有機ELディスプレイ
- TR 1 書き込み用トランジスタ
- TR 2 駆動用トランジスタ
- C コンデンサ
- 40 有機EL素子
- PVDD 第1の電源電圧
- CV 第2の電源電圧
- 42 画素

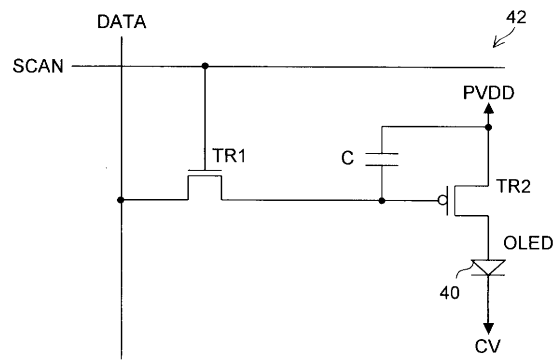
10

20

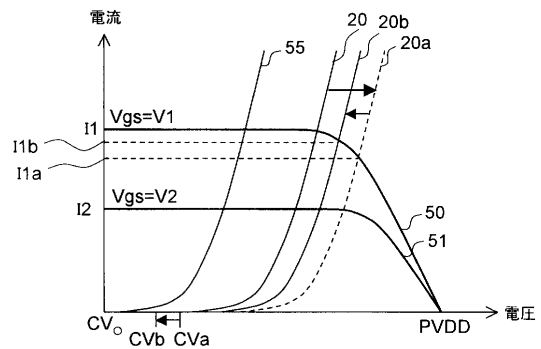
【図1】



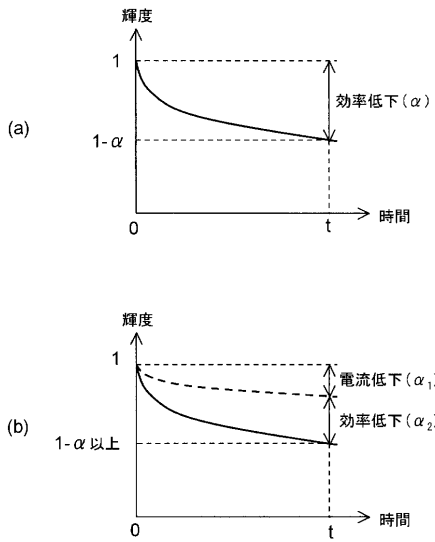
【図2】



【図3】



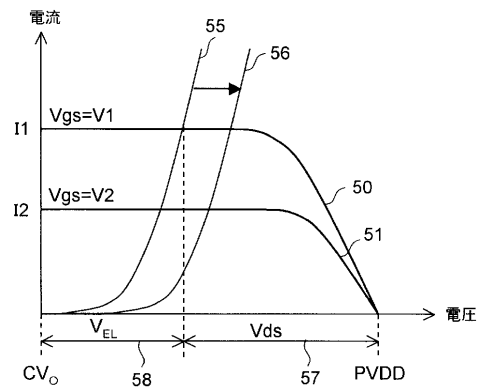
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

H 0 5 B 33/14

A

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2005300929A	公开(公告)日	2005-10-27
申请号	JP2004117241	申请日	2004-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	山下敦弘 村田治彦		
发明人	山下 敦弘 村田 治彦		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.611.A G09G3/20.624.B G09G3/20.642.P G09G3/20.670.J H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA00 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD04 5C080/DD05 5C080/DD26 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC21 3K107/EE03 3K107/HH04 3K107/HH05 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB34 5C380/AC07 5C380/BA01 5C380/BA05 5C380/BA11 5C380/BA21 5C380/BA24 5C380/BA46 5C380/BB21 5C380/BB22 5C380/BD02 5C380/BD04 5C380/CA12 5C380/CB01 5C380/CC02 5C380/CC26 5C380/CC29 5C380/CC30 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CE03 5C380/CE04 5C380/CE08 5C380/CE11 5C380/CE17 5C380/CE19 5C380/CF36 5C380/CF49 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA31 5C380/DA39 5C380/DA40 5C380/DA50 5C380/DA58 5C380/FA03 5C380/FA24 5C380/HA03 5C380/HA05 5C380/HA06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示装置，其能够实现功耗的降低，同时保持与亮度有关的显示装置的使用寿命。根据本发明的有源矩阵驱动型有机EL显示装置提供有机EL元件，该有机EL元件在被供电和与从数据驱动器3输入到有机EL元件的数据电压相对应的电流时发光。这样做，显示面板4通过配置多个像素而构成，每个像素具有矩阵形式的用于驱动有机EL元件的驱动晶体管，以及将第一电源电压PVDD提供给每个驱动晶体管的第一电源电压PVDD 电源5a，向各有机EL元件施加第二电源电压CV的第二电源5b，检测在各有机EL元件中流动的电流的和I简历的电流检测电路8，以及电流检测电路8 亮度补偿电路9用于基于检测结果1来校正第一电源电压PVDD和第二电源电压CV之间的电压差，以补偿显示元件的亮度劣化。[选型图]图1

