

(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2008-15178

(P2008-15178A)

(43) 公開日 平成20年1月24日(2008.1.24)

(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 624B	5C080
H01L 51/50 (2006.01)	G09G 3/20 642P	
	G09G 3/20 642A	
	G09G 3/20 621K	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-185811 (P2006-185811)
 (22) 出願日 平成18年7月5日(2006.7.5)

(71) 出願人 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100075812
 弁理士 吉武 賢次
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100096895
 弁理士 岡田 淳平
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (72) 発明者 小林 直 樹
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

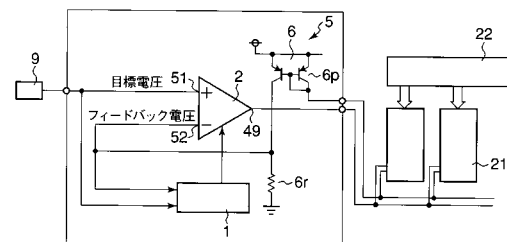
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置及び有機EL駆動方法

(57) 【要約】

【課題】各画素内の有機EL素子を流れる電流を、効率よくかつ迅速に、目標電流に近づけること。

【解決手段】本発明の有機EL表示装置は、各画素21内の電流制御用薄膜トランジスタのゲート電極に電圧を印加する比較増幅回路2と、各画素21内の有機EL素子を流れる電流に比例した電圧を比較増幅回路2にフィードバックするフィードバック回路5と、比較増幅回路2が各画素21に印加する電圧のスルーレートを切り替えるスルーレート切替回路1とを備えている。比較増幅回路2は、目標電圧(画像信号電圧)と、フィードバック回路5からフィードバックされる各画素21内の有機EL素子を流れる電流に比例した電圧とに基づいて、各画素21に電圧を印加する。スルーレート切替回路1は、目標電圧(画像信号電圧)と、フィードバック回路5からフィードバックされる各画素21内の有機EL素子を流れる電流に比例した電圧とに基づいて、比較増幅回路2が各画素21に印加する電圧のスルーレートを切り替える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素がマトリックス状に配置され、前記複数の画素の中から走査信号に従って画素が選択され、前記選択された画素が画像信号に従って発光させられる有機 EL 表示装置であって、

各画素に接続され、各画素に電圧を印加する比較増幅回路と、

比較増幅回路と各画素に接続され、各画素内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧を比較増幅回路にフィードバックするフィードバック回路と、

フィードバック回路と比較増幅回路に接続され、比較増幅回路が各画素に印加する電圧のスルーレートを切り替えるスルーレート切替回路とを備え、

10

各画素は、発光素子である有機 EL 素子と、前記有機 EL 素子に流れる電流を制御する電流制御用薄膜トランジスタと、前記走査信号に従って比較増幅回路の出力電圧の印加 / 非印加を切り替える第 1 の画素選択用薄膜トランジスタと、前記走査信号に従ってフィードバック回路から前記有機 EL 素子へ流れる電流の伝送 / 非伝送を切り替える第 2 の画素選択用薄膜トランジスタと、前記走査信号の反転信号に従って電源から前記有機 EL 素子へ流れる電流の伝送 / 非伝送を切り替える第 3 の画素選択用薄膜トランジスタと、前記第 1 の画素選択用薄膜トランジスタを介して印加された比較増幅回路の出力電圧を保持する電圧保持用コンデンサとからなり、

比較増幅回路は、目標電圧と、フィードバック回路からフィードバックされる各画素内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧とに基づいて、各画素内の電流制御用薄膜トランジスタのゲート電極に電圧を印加し、

20

スルーレート切替回路は、目標電圧と、フィードバック回路からフィードバックされる各画素内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧とに基づいて、比較増幅回路が各画素に印加する電圧のスルーレートを切り替えることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 2】

スルーレート切替回路は、フィードバック回路からフィードバックされた各画素内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧の値と目標電圧の値との差が、所定値以内にある場合に、比較増幅回路が各画素に印加する電圧のスルーレートを低下させることを特徴とする請求項 1 記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 3】

30

スルーレート切替回路は、比較増幅回路の出力電流を変化させることによって、比較増幅回路が各画素に印加する電圧のスルーレートを切り替えることを特徴とする請求項 1 記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 4】

比較増幅回路は、フィードバック回路からフィードバックされた各画素内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧の値と目標電圧の値との差が、所定値以内にある場合に、電流の供給を停止する補助定電流源を有することを特徴とする請求項 3 記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 5】

スルーレート切替回路は、比較増幅回路の位相補償容量を変化させることによって、比較増幅回路が各画素に印加する電圧のスルーレートを切り替えることを特徴とする請求項 1 記載の有機 EL 表示装置。

40

【請求項 6】

比較増幅回路は、フィードバック回路からフィードバックされた各画素内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧の値と目標電圧の値との差が、所定値以内にある場合に、比較増幅回路の位相補償容量を増加させる補助コンデンサを有することを特徴とする請求項 5 記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 7】

フィードバック回路は、カレントミラー回路と抵抗からなることを特徴とする請求項 1 記載の有機 EL 表示装置。

50

【請求項 8】

比較増幅回路とスルーレート切替回路には、目標電圧を入力する目標電圧入力部が接続され、

スルーレート切替回路は、フィードバック回路に接続される一対のコンパレータと、当該一対のコンパレータに接続された O R 回路とを有し、

前記目標電圧入力部と一方のコンパレータとの間には、正電極が一方のコンパレータ側に配置された第一電源が設けられ、

前記目標電圧入力部と他方のコンパレータとの間には、負電極が他方のコンパレータ側に配置された第二電源が設けられることを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 9】

一方のコンパレータに入力される第一電源の電圧は、他方のコンパレータに入力される第二電源の電圧と等しいことを特徴とする請求項 8 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 記載の有機 E L 表示装置を駆動する有機 E L 駆動方法であって、

画素に接続された比較増幅回路により、画素内の電流制御用薄膜トランジスタのゲート電極に電圧を印加する電圧印加工程と、

画素に接続された比較増幅回路と、比較増幅回路に接続されたスルーレート切替回路に、フィードバック回路を介して画素内の有機 E L 素子を流れる電流に比例した電圧をフィードバックするフィードバック工程と、

フィードバック工程によってフィードバックされた画素内の有機 E L 素子を流れる電流に比例した電圧と目標電圧とに基づいて、スルーレート切替回路により、比較増幅回路が画素に印加する電圧のスルーレートを切り替えるスルーレート切替工程と、

比較増幅回路により、切り替わったスルーレートで画素に電圧を印加する切替電圧印加工程と、

を備えたことを特徴とする有機 E L 駆動方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自己発光する有機 E L 素子を画素に用いてこれをマトリクス状に配置して表示を行う有機 E L 表示装置及び当該有機 E L 表示装置を駆動する有機 E L 駆動方法に係り、特に、画素ごとの輝度ばらつき、および長時間発光に伴う輝度低下を抑制する機能を備えた有機 E L 表示装置及び当該有機 E L 表示装置を駆動する有機 E L 駆動方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機 E L 素子を利用した表示装置は、有機 E L 素子が自己発光素子であることからバックライトが不要であり低消費電力化に向く点で L C D (液晶表示装置) にない特徴がある。また、高速応答、広視野角の特性を有し、さらに素子自体が固体であるためフレキシブルな用途への応用が可能などの利点もある。

【0003】

一般に有機 E L 素子の輝度は、その素子の電流対電圧特性にかかわらず、その素子に流れる電流値に比例する。したがって、画素ごとの輝度ばらつきを抑制するためには、各画素の有機 E L 素子に印加される電圧を均一にするのではなくて、各画素の有機 E L 素子を流れる電流を均一にする必要がある。また、同様に、長時間発光に伴う輝度低下を抑制するためには、各画素の有機 E L 素子に印加される電圧を一定にするのではなくて、各画素の有機 E L 素子を流れる電流を一定にする必要がある。

【0004】

図 13 に示すように、従来から、複数の画素 21 を駆動する有機 E L 表示装置用駆動回路は、各画素 21 に接続され、各画素 21 内の電流制御用薄膜トランジスタのゲート電極に電圧を印加する比較増幅回路 2 と、比較増幅回路 2 と各画素 21 に接続され、各画素 21 内の有機 E L 素子を流れる電流を検出し、電圧値に変換して比較増幅回路 2 にフィード

10

20

30

40

50

バックするフィードバック回路 5 とを備えている。なお、各画素 2 1 は走査信号発生回路 2 2 に接続されており、この走査信号発生回路 2 2 は、比較増幅回路 2 によって電圧が印加される画素 2 1 を切り替える。

【0005】

このような比較増幅回路 2 は、目標電圧（画像信号電圧）と、フィードバック回路からフィードバックされる各画素 2 1 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）とに基づいて、各画素 2 1 内の電流制御用薄膜トランジスタのゲート電極に電圧を印加している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

しかしながら、図 1 3 に示すような有機 EL 表示装置用駆動回路によると、図 1 4 に示すように、フィードバック電圧が振動する現象が生じる。フィードバック電圧は各画素 2 1 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例しているから、この現象はすなわち各画素 2 1 内の有機 EL 素子を流れる電流が振動することを示している。この振動が生じると、前記有機 EL 素子を流れる電流を、所定の画素選択時間内に目標電流値に設定することが困難になるため、各画素 2 1 を画像信号によって指定された通りの輝度で発光させることが困難になる。

【0007】

このような振動現象が生じる原因は、一般的な比較増幅回路 2 の出力電圧のスルーレートが大きいために、比較増幅回路 2 の出力電圧の単位時間当たりの電圧変化が、上述したフィードバック電圧の単位時間当たりの電圧変化よりも大きいことにある。

20

【0008】

本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、各画素内の有機 EL 素子を流れる電流を、効率よくかつ迅速に、目標電流に近づけることができる有機 EL 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】

【0009】

本発明は、複数の画素がマトリックス状に配置され、前記複数の画素の中から走査信号に従って画素が選択され、前記選択された画素が画像信号に従って発光させられる有機 EL 表示装置であって、各画素に接続され、各画素に電圧を印加する比較増幅回路と、比較増幅回路と各画素に接続され、各画素内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧を比較増幅回路にフィードバックするフィードバック回路と、フィードバック回路と比較増幅回路に接続され、比較増幅回路が各画素に印加する電圧のスルーレートを切り替えるスルーレート切替回路とを備え、各画素は、発光素子である有機 EL 素子と、前記有機 EL 素子に流れる電流を制御する電流制御用薄膜トランジスタと、前記走査信号に従って比較増幅回路の出力電圧の印加 / 非印加を切り替える第 1 の画素選択用薄膜トランジスタと、前記走査信号に従ってフィードバック回路から前記有機 EL 素子へ流れる電流の伝送 / 非伝送を切り替える第 2 の画素選択用薄膜トランジスタと、前記走査信号の反転信号に従って電源から前記有機 EL 素子へ流れる電流の伝送 / 非伝送を切り替える第 3 の画素選択用薄膜トランジスタと、前記第 1 の画素選択用薄膜トランジスタを介して印加された比較増幅回路の出力電圧を保持する電圧保持用コンデンサとからなり、比較増幅回路は、目標電圧と、フィードバック回路からフィードバックされる各画素内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧とに基づいて、各画素内の電流制御用薄膜トランジスタのゲート電極に電圧を印加し、スルーレート切替回路は、目標電圧と、フィードバック回路からフィードバックされる各画素内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧とに基づいて、比較増幅回路が各画素に印加する電圧のスルーレートを切り替えることを特徴とする有機 EL 表示装置である。

30

40

【0010】

このような構成により、各画素内の有機 EL 素子を流れる電流を、効率よくかつ迅速に

50

、目標電流に近づけることができる。

【0011】

本発明は、スルーレート切替回路が、フィードバック回路からフィードバックされた各画素内の有機EL素子を流れる電流に比例した電圧の値と目標電圧の値との差が、所定値以内にある場合に、比較増幅回路が各画素に印加する電圧のスルーレートを低下させることを特徴とする有機EL表示装置である。

【0012】

このような構成により、各画素内の有機EL素子を流れる電流を、効率よくかつ迅速に、目標電流に近づけることができる。

【0013】

本発明は、スルーレート切替回路が、比較増幅回路の出力電流を変化させることによって、比較増幅回路が各画素に印加する電圧のスルーレートを切り替えることを特徴とする有機EL表示装置である。

10

【0014】

本発明は、比較増幅回路が、フィードバック回路からフィードバックされた各画素内の有機EL素子を流れる電流に比例した電圧の値と目標電圧の値との差が、所定値以内にある場合に、電流の供給を停止する補助定電流源を有することを特徴とする有機EL表示装置である。

【0015】

本発明は、スルーレート切替回路が、比較増幅回路の位相補償容量を変化させることによって、比較増幅回路が各画素に印加する電圧のスルーレートを切り替えることを特徴とする有機EL表示装置である。

20

【0016】

本発明は、比較増幅回路が、フィードバック回路からフィードバックされた各画素内の有機EL素子を流れる電流に比例した電圧の値と目標電圧の値との差が、所定値以内にある場合に、比較増幅回路の位相補償容量を増加させる補助コンデンサを有することを特徴とする有機EL表示装置である。

【0017】

本発明は、フィードバック回路が、カレントミラー回路と抵抗からなることを特徴とする有機EL表示装置である。

30

【0018】

本発明は、比較増幅回路とスルーレート切替回路には、目標電圧を入力する目標電圧入力部が接続され、スルーレート切替回路が、フィードバック回路に接続される一対のコンパレータと、当該一対のコンパレータに接続されたOR回路とを有し、前記目標電圧入力部と一方のコンパレータとの間には、正電極が一方のコンパレータ側に配置された第一電源が設けられ、前記目標電圧入力部と他方のコンパレータとの間には、負電極が他方のコンパレータ側に配置された第二電源が設けられることを特徴とする有機EL表示装置である。

【0019】

本発明は、一方のコンパレータに入力される第一電源の電圧が、他方のコンパレータに入力される第二電源の電圧と等しいことを特徴とする有機EL表示装置である。

40

【0020】

本発明は、上述した有機EL表示装置を駆動する有機EL駆動方法において、画素に接続された比較増幅回路により、各画素内の電流制御用薄膜トランジスタのゲート電極に電圧を印加する電圧印加工程と、画素に接続された比較増幅回路と、比較増幅回路に接続されたスルーレート切替回路に、フィードバック回路を介して各画素内の有機EL素子を流れる電流に比例した電圧をフィードバックするフィードバック工程と、フィードバック工程によってフィードバックされた各画素内の有機EL素子を流れる電流に比例した電圧と目標電圧とに基づいて、スルーレート切替回路により、比較増幅回路が画素に印加する電圧のスルーレートを切り替えるスルーレート切替工程と、比較増幅回路により、切り替わ

50

ったスルーレートで画素に電圧を印加する切替電圧印加工程と、を備えたことを特徴とする有機ＥＬ駆動方法である。

【００２１】

このような構成により、各画素内の有機ＥＬ素子を流れる電流を、効率よくかつ迅速に、目標電流に近づけることができる。

【発明の効果】

【００２２】

本発明によれば、目標電圧（画像信号電圧）と、フィードバック回路からフィードバックされる各画素内の有機ＥＬ素子を流れる電流に比例した電圧とに基づいて、比較増幅回路が各画素に印加する電圧のスルーレートを切り替えるスルーレート切替回路を用いることによって、各画素内の有機ＥＬ素子を流れる電流を、効率よくかつ迅速に、目標電流に近づけることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００２３】

第１の実施の形態

以下、本発明に係る有機ＥＬ表示装置の第１の実施の形態について、図面を参照して説明する。ここで、図１乃至図９は本発明の第１の実施の形態を示す図である。

【００２４】

図１に示すように、本発明は、複数の画素２１がマトリックス状に配置して表示を行う有機ＥＬ表示装置である。

20

【００２５】

このような画素２１は各々、図１乃至図３に示すように、走査信号発生回路２２に接続され、当該走査信号発生回路２２からの走査信号に従って、複数の画素２１の中から特定の画素２１が選択され、選択された画素２１が画像信号に従って発光させられる。

【００２６】

また、図１０に示すように、各画素２１は、発光素子である有機ＥＬ素子ＯＬＥＤと、有機ＥＬ素子ＯＬＥＤに流れる電流を制御する電流制御用薄膜トランジスタＴと、走査信号発生回路２２からの走査信号に従って、後述する比較増幅回路２の出力電圧の印加／非印加を切り替える第１の画素選択用薄膜トランジスタＴ１と、走査信号発生回路２２からの走査信号に従って、後述するフィードバック回路５から有機ＥＬ素子へ流れる電流の伝送／非伝送を切り替える第２の画素選択用薄膜トランジスタＴ２と、走査信号発生回路２２からの走査信号の反転信号に従って電源ＶＤＤから有機ＥＬ素子ＯＬＥＤへ流れる電流の伝送／非伝送を切り替える第３の画素選択用薄膜トランジスタＴ３と、第１の画素選択用薄膜トランジスタＴ１を介して印加された比較増幅回路２の出力電圧を保持する電圧保持用コンデンサＣＳとからなっている。

30

【００２７】

また、図１に示すように、有機ＥＬ表示装置は、目標電圧（画像信号電圧）を入力する目標電圧入力部９と、各画素２１と目標電圧入力部９に接続され、各画素２１内の電流制御用薄膜トランジスタＴのゲート電極に電圧を印加する比較増幅回路２と、比較増幅回路２と各画素２１に接続され、各画素２１内の有機ＥＬ素子を流れる電流に比例した電圧を比較増幅回路２にフィードバックするＰＮＰトランジスタ６_pを用いたカレントミラー回路６を有するフィードバック回路５と、目標電圧入力部９、カレントミラー回路６及び比較増幅回路２に接続され、比較増幅回路２が各画素２１に印加する電圧のスルーレートを切り替えるスルーレート切替回路１とを備えている。なお、フィードバック回路５は、カレントミラー回路６と抵抗６_rからなっている。また、このような構成において、電流は、カレントミラー回路６から画素２１に向かって流れる。

40

【００２８】

このうち、比較増幅回路２は、図１において、目標電圧（画像信号電圧）と、カレントミラー回路６からフィードバックされる各画素２１内の有機ＥＬ素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）とに基づいて、各画素２１内の有機ＥＬ素子を流れる電

50

流を目標電流に近づけるよう、各画素 2 1 内の電流制御用薄膜トランジスタ T のゲート電極に電圧を印加する（図 10 参照）。

【0029】

また、図 2 に示すように、スルーレート切替回路 1 は、カレントミラー回路 6 に接続される一対のコンパレータ 1 1 , 1 2 と、当該一対のコンパレータ 1 1 , 1 2 に接続された OR 回路 1 3 とを有している。また、図 2 に示すように、目標電圧入力部 9 と一方のコンパレータ 1 1 との間には、正電極が一方のコンパレータ 1 1 側に配置された第一電源 1 6 が設けられ、目標電圧入力部 9 と他方のコンパレータ 1 2 との間には、負電極が他方のコンパレータ 1 2 側に配置された第二電源 1 7 が設けられている。なお、一方のコンパレータ 1 1 に入力される第一電源 1 6 の電圧 α は、他方のコンパレータ 1 2 に入力される第二電源 1 7 の電圧 α と等しくなっている。 10

【0030】

このようなスルーレート切替回路 1 は、図 1 において、目標電圧（画像信号電圧）と、カレントミラー回路 6 からフィードバックされる各画素 2 1 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）とに基づいて、比較増幅回路 2 が各画素 2 1 に印加する電圧のスルーレートを切り替える。すなわち、スルーレート切替回路 1 は、カレントミラー回路 6 からフィードバックされた各画素 2 1 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と目標電圧（画像信号電圧）の値との差が、所定値 α 以内にある場合に（図 5 参照）、比較増幅回路 2 の補助定電流源 3 5 が電流の供給を停止することによって、各画素 2 1 に印加する電圧のスルーレートを低下させる（遅く 20 する）。

【0031】

具体的には、図 3 及び図 4 に示すように、比較増幅回路 2 は、カレントミラー回路 6 からフィードバックされた各画素 2 1 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と目標電圧（画像信号電圧）の値との差が、所定値 α 以内にある場合に、スイッチ 4 4 が切られ、電流の供給を停止する補助定電流源 3 5 を有している。

【0032】

そして、スルーレート切替回路 1 は、比較増幅回路 2 のスイッチ 4 4 を入れて補助定電流源 3 5 に電流を供給させたり、スイッチ 4 4 を切って補助定電流源 3 5 からの電流を停止させたりすることによって、比較増幅回路 2 の出力電流を変化させ、比較増幅回路 2 が 30 各画素 2 1 に印加する電圧のスルーレートを切り替える。

【0033】

また、図 4 に示すように、比較増幅回路 2 は、電源 VCC に接続され、PNP トランジスタ 3 6 p を用いたカレントミラー回路 3 6 と、当該カレントミラー回路 3 6 に接続されるとともに、+ 端子 5 1（図 1、図 2 及び図 3 参照）に接続された NPN トランジスタ 3 8 n と、当該カレントミラー回路 3 6 に接続されるとともに、- 端子 5 2（図 1、図 2 及び図 3 参照）に接続された NPN トランジスタ 3 7 n とを有している。

【0034】

また、図 4 に示すように、電源 VCC には、PNP トランジスタ 4 1 p が接続されている。また、当該 PNP トランジスタ 4 1 p には、+ 端子 5 1 に接続された NPN トランジスタ 3 8 n と、出力部 4 9 と、出力部 4 9 に接続されたコンデンサ 4 2（容量 C）と、グランド VSS に接続された第二定電流源 3 2 が接続されている。なお、第二定電流源 3 2 には、コンデンサと、出力部 4 9 が接続されている。また、この出力部 4 9 は、各画素 2 1 に接続されている（図 1 乃至図 3 参照）。 40

【0035】

また、図 1 乃至図 3 に示すように、+ 端子 5 1 は、目標電圧入力部 9 に接続され、- 端子 5 2 は、カレントミラー回路 6 に接続されている。

【0036】

また、図 4 に示すように、+ 端子 5 1 に接続された NPN トランジスタ 3 8 n と、- 端子 5 2 に接続された NPN トランジスタ 3 7 n は、グランド VSS に接続された第一定電 50

流源 3 1 と、グランド V S S に接続されるとともに、スイッチ 4 4 によって O N / O F F 自在となった補助定電流源 3 5 に接続されている。

【 0 0 3 7 】

また、図 1 乃至図 3 に示すように、各画素 2 1 は走査信号発生回路 2 2 に接続されている。そして、この走査信号発生回路 2 2 は、比較増幅回路 2 によって電圧が印加される画素 2 1 を切り替える。

【 0 0 3 8 】

次に、このような構成からなる本実施の形態の作用について述べる。

【 0 0 3 9 】

最初に、一般的な比較増幅回路 2 を示した図 7 を参照として、スルーレートの導き方について説明する。図 7 に示す比較増幅回路 2 は、第二定電流源 3 2 を有していない以外は、図 4 に示した本実施の形態における比較増幅回路 2 と、略同一の構成になっている。以下、図 7 において、+ 端子 5 1 から入力される電圧 V b e + が - 端子 5 2 から入力される電圧 V b e - よりも大きくなる場合を用いて説明する。 10

【 0 0 4 0 】

+ 端子 5 1 から入力される電圧 V b e + が - 端子 5 2 から入力される電圧 V b e - よりも大きくなると、+ 端子 5 1 に接続された N P N トランジスタ 3 8 n における電圧 V b e + が - 端子 5 2 に接続された N P N トランジスタ 3 7 n における電圧 V b e - よりも大きくなり、第一定電流源 3 1 によって流れる電流 I 1 の大部分は、コンデンサ 4 2 から供給される。そして、コンデンサ 4 2 からの電流は、V b e + = V b e - となるまで流れ続ける。この間、コンデンサ 4 2 において変化する電荷 Δ Q は、 20

$$\Delta Q = C \cdot \Delta V = I_1 \cdot t \quad (\text{式 1})$$

と示される。ここで、C はコンデンサ 4 2 の容量を示し、t は V b e + = V b e - となるまでに要する時間を示し、Δ V は、V b e + = V b e - となるまでの間、コンデンサ 4 2 において変化する電圧を示している。上述した (式 1) より、スルーレート (以下、スルーレートの値を S R として示す) は、

$$S R = \Delta Q / (C \cdot t) = \Delta V / t = I_1 / C \quad (\text{式 2})$$

と示される。

【 0 0 4 1 】

従って、図 4 に示す本実施の形態の比較増幅回路 2 におけるスルーレートは、補助定電流源 3 5 に接続されたスイッチ 4 4 が入っている場合には、 30

$$S R = (I_1 + I_3) / C \quad (\text{式 3})$$

となり、補助定電流源 3 5 に接続されたスイッチ 4 4 が入っていない場合には、

$$S R = I_1 / C \quad (\text{式 2})$$

となる。

【 0 0 4 2 】

次に、本実施の形態による有機 E L 表示装置の作用効果について説明する。

【 0 0 4 3 】

まず、画素 2 1 に接続された比較増幅回路 2 は、目標電圧入力部 9 から入力される目標電圧 (画像信号電圧) と、後述のようにカレントミラー回路 6 からフィードバックされる各画素 2 1 内の有機 E L 素子を流れる電流に比例した電圧とに基づいて、各画素 2 1 内の電流制御用薄膜トランジスタのゲート電極に電圧を印加する (電圧印加工程 8 1) (図 3 及び図 8 参照)。なお、このとき、比較増幅回路 2 の補助定電流源 3 5 に接続されたスイッチ 4 4 は入っており、比較増幅回路 2 におけるスルーレートの値 S R は $S R = (I_1 + I_3) / C$ (式 3) となっている (図 4 参照)。 40

【 0 0 4 4 】

次に、各画素 2 1 内の有機 E L 素子を流れる電流に比例した電圧の値が、カレントミラー回路 6 を介して、画素 2 1 に接続された比較増幅回路 2 と、比較増幅回路 2 に接続されたスルーレート切替回路 1 に、フィードバックされる (フィードバック工程 8 2) (図 3 及び図 8 参照)。

【 0 0 4 5 】

次に、スルーレート切替回路 1 は、フィードバックされた各画素 2 1 内の有機 E L 素子を通る電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と目標電圧（画像信号電圧）の値との差が、所定値 α の範囲内にあるか否かを判断する（判断工程 8 5）（図 3、図 5 及び図 8 参照）。

【 0 0 4 6 】

具体的には、図 2 に示すように、一方のコンパレータ 1 1 には、カレントミラー回路 6 が接続されるとともに、目標電圧入力部 9 との間に、正電極が一方のコンパレータ 1 1 側に配置された電圧 α (V) の第一電源 1 6 が設けられているため、一方のコンパレータ 1 1 には、画素 2 1 内の有機 E L 素子を通る電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と、目標電圧（画像信号電圧）に所定値 α を加えた値（目標電圧 + α ）が入力される。

10

【 0 0 4 7 】

他方、図 2 に示すように、他方のコンパレータ 1 2 には、カレントミラー回路 6 が接続されるとともに、目標電圧入力部 9 との間に、負電極が他方のコンパレータ 1 2 側に配置された電圧 α (V) の第二電源 1 7 が設けられているため、他方のコンパレータ 1 2 には、画素 2 1 内の有機 E L 素子を通る電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と、目標電圧（画像信号電圧）から所定値 α を引いた値（目標電圧 - α ）が入力される。

【 0 0 4 8 】

そして、図 2 に示すように、これらの一対のコンパレータ 1 1 , 1 2 は O R 回路 1 3 に接続されているので、当該 O R 回路 1 3 は、フィードバックされた画素 2 1 内の有機 E L 素子を通る電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と目標電圧（画像信号電圧）の値との差が、所定値 α の範囲内にあるか否かを判断することができる。

20

【 0 0 4 9 】

このような判断工程 8 5 において、スルーレート切替回路 1 の O R 回路 1 3 が、フィードバックされた画素 2 1 内の有機 E L 素子を通る電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と目標電圧（画像信号電圧）の値との差が所定値 α の範囲内にあると判断するまで、上述した電圧印加工程 8 1、フィードバック工程 8 2 及び判断工程 8 5 が順次行われる（図 5 及び図 8 参照）。

【 0 0 5 0 】

そして、判断工程 8 5 において、スルーレート切替回路 1 の O R 回路 1 3 が、フィードバックされた画素 2 1 内の有機 E L 素子を通る電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と目標電圧（画像信号電圧）の値との差が所定値 α の範囲内にあると判断すると、比較増幅回路 2 は、当該 O R 回路 1 3 から信号に基づいて、画素 2 1 に印加する電圧のスルーレートを切り替える（スルーレート切替工程 9 0）（図 2 及び図 8 参照）。

30

【 0 0 5 1 】

具体的には、比較増幅回路 2 の補助定電流源 3 5 に接続されたスイッチ 4 4 を切り、補助定電流源 3 5 からの電流の供給を停止することによって、 $SR = (I_1 + I_3) / C$ (式 3) であったスルーレートを、 $SR = I_1 / C$ (式 2) に切り替えて、遅くする（図 3、図 4、図 6 及び図 8 参照）。

40

【 0 0 5 2 】

次に、比較増幅回路 2 は、このように遅くなったスルーレート ($SR = I_1 / C$) で、目標電圧入力部 9 から入力される目標電圧と、後述のようにカレントミラー回路 6 からフィードバックされる各画素 2 1 内の有機 E L 素子を通る電流に比例した電圧とに基づいて、各画素 2 1 内の有機 E L 素子を通る電流が目標電流値に近づけるよう、各画素 2 1 に電圧を印加する（低速電圧印加工程（切替電圧印加工程）9 1）（図 3、図 6 及び図 8 参照）。

【 0 0 5 3 】

次に、遅くなったスルーレート ($SR = I_1 / C$) によって画素 2 1 内の有機 E L 素子を通る電流に比例した電圧の値が、カレントミラー回路 6 を介して、画素 2 1 に接続さ

50

れた比較増幅回路 2 と、比較増幅回路 2 に接続されたスルーレート切替回路 1 に、フィードバックされる（低速フィードバック工程（切替フィードバック工程）92）（図 3、図 6 及び図 8 参照）。

【0054】

後は、各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流が目標電流値になるまで、上述した低速電圧印加工程 91 及び低速フィードバック工程 92 を繰り返し行う（図 3 及び図 8 参照）。

【0055】

このように、比較増幅回路 2 が、遅くなったスルーレート（ $SR = I_1 / C$ ）によって、目標電圧入力部 9 から入力される目標電圧（画像信号電圧）と、カレントミラー回路 6 からフィードバックされる各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）とに基づいて、各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流が目標電流値に近づくよう、各画素 21 に電圧を印加する。このため、各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流を、効率よくかつ迅速に、目標電流に近づけることができる。

10

【0056】

なお、上述した本実施の形態では、フィードバック回路 5 に、PNP トランジスタ 6p を有するカレントミラー回路 6 を用いて説明したが、これに限ることなく、図 9 に示すように、フィードバック回路 5 に、NPN トランジスタ 6n を有するカレントミラー回路 6a を用いてもよい。このとき、電流は、PNP トランジスタ 6p を有するカレントミラー回路 6 を用いた場合とは逆方向、すなわち、画素 21 側から当該カレントミラー回路 6a

20

【0057】

第 2 の実施の形態

次に図 11 及び図 12 により本発明の第 2 の実施の形態について説明する。図 11 及び図 12 に示す第 2 の実施の形態は、比較増幅回路 2 の出力電流を変化させる代わりに、比較増幅回路 2 の位相補償容量を変化させることによって、比較増幅回路 2 が各画素 21 に印加する電圧のスルーレートを切り替えるものである。

【0058】

すなわち、カレントミラー回路 6 からフィードバックされた各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と目標電圧（画像信号電圧）の値との差が、所定値 α 以内にある場合に、電流の供給を停止する補助定電流源 35 を有する比較増幅回路 2 を用いる（図 3 参照）代わりに、図 11 に示すように、カレントミラー回路 6 からフィードバックされた各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と目標電圧（画像信号電圧）の値との差が、所定値 α 以内にある場合に、位相補償容量を増加させる補助コンデンサ 45 を有する比較増幅回路 2 を用いたものである。

30

【0059】

その他の構成は、図 1 乃至図 8 に示す第 1 の実施の形態と略同一である。また、図 11 及び図 12 に示す第 2 の実施の形態において、図 1 乃至図 8 に示す第 1 の実施の形態と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

40

【0060】

具体的には、図 12 に示すように、比較増幅回路 2 は、電源 VCC に接続され、PNP トランジスタ 36p を用いたカレントミラー回路 36 と、当該カレントミラー回路 36 に接続されるとともに、+ 端子 51 に接続された NPN トランジスタ 38n と、当該カレントミラー回路 36 に接続されるとともに、- 端子 52 に接続された NPN トランジスタ 37n とを有している。

【0061】

また、図 12 に示すように、電源 VCC には、PNP トランジスタ 41p が接続されている。また、当該 PNP トランジスタ 41p には、+ 端子 51 に接続された NPN トランジスタ 38n と、出力部 49 と、出力部 49 に接続された第一コンデンサ 48（容量 C1

50

）と、出力部 49 に接続され、スイッチ 46 によって ON / OFF 自在となった補助コンデンサ 45（容量 C2）と、グランド VSS に接続された第二定電流源 32 が接続されている。なお、第二定電流源 32 には、第一コンデンサ 48（容量 C1）と、スイッチ 46 によって ON / OFF 自在となった補助コンデンサ 45（容量 C2）と、出力部 49 が接続されている。また、この出力部 49 は、各画素 21 に接続されている（図 11 参照）。

【0062】

また、図 11 に示すように、+ 端子 51 は、目標電圧入力部 9 に接続され、- 端子 52 は、カレントミラー回路 6 に接続されている。

【0063】

また、図 12 に示すように、+ 端子 51 に接続された NPN トランジスタ 38n と、- 端子 52 に接続された NPN トランジスタ 37n は、グランド VSS に接続された第一定電流源 31 に接続されている。

【0064】

このような図 12 に示す本実施の形態の比較増幅回路 2 におけるスルーレートは、補助コンデンサ 45 に接続されたスイッチ 46 が入っていない場合には、

$$SR = I1 / C1 \quad (\text{式 4})$$

となり、補助コンデンサ 45 に接続されたスイッチ 46 が入っている場合には、

$$SR = I1 / (C1 + C2) \quad (\text{式 5})$$

となる。

【0065】

次に、本実施の形態による有機 EL 表示装置の作用効果について説明する。

【0066】

まず、画素 21 に接続された比較増幅回路 2 は、目標電圧入力部 9 から入力される目標電圧（画像信号電圧）と、後述のようにカレントミラー回路 6 からフィードバックされる画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧とに基づいて、画素 21 内の電流制御用薄膜トランジスタのゲート電極に電圧を印加する（電圧印加工程 81）（図 8 及び図 11 参照）。なお、このとき、比較増幅回路 2 の補助コンデンサ 45 に接続されたスイッチ 46 は入っておらず、比較増幅回路 2 におけるスルーレートの値 SR は、 $SR = I1 / C1$ （式 4）となっている（図 12 参照）。

【0067】

次に、画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値が、カレントミラー回路 6 を介して、画素 21 に接続された比較増幅回路 2 と、比較増幅回路 2 に接続されたスルーレート切替回路 1 に、フィードバックされる（フィードバック工程 82）（図 8 及び図 11 参照）。

【0068】

次に、スルーレート切替回路 1 は、フィードバックされた画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と目標電圧（画像信号電圧）の値との差が、所定値 α の範囲内にあるか否かを判断する（判断工程 85）（図 5、図 8 及び図 11 参照）。

【0069】

このような判断工程 85 において、スルーレート切替回路 1 の OR 回路 13 が、フィードバックされた画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と目標電圧（画像信号電圧）の値との差が所定値 α の範囲内にあると判断するまで、上述した電圧印加工程 81、フィードバック工程 82 及び判断工程 85 が順次行われる（図 5 及び図 8 参照）。

【0070】

そして、判断工程 85 において、スルーレート切替回路 1 の OR 回路 13 が、フィードバックされた画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）の値と目標電圧（画像信号電圧）の値との差が所定値 α の範囲内にあると判断すると、当該 OR 回路 13 からの信号に基づいて、比較増幅回路 2 が画素 21 に印加する電圧の

10

20

30

40

50

スルーレートを切り替える（スルーレート切替工程 90）（図 2、図 6、図 8 及び図 11 参照）。

【0071】

具体的には、比較増幅回路 2 の補助コンデンサ 45 に接続されたスイッチ 46 を入れて、位相補償容量を増加させることによって、 $SR = I_1 / C_1$ （式 4）であったスルーレートを、 $SR = I_1 / (C_1 + C_2)$ （式 5）に切り替えて、遅くする（図 6、図 8、図 11 及び図 12 参照）。

【0072】

次に、比較増幅回路 2 は、このように遅くなったスルーレート（ $SR = I_1 / (C_1 + C_2)$ ）で、目標電圧入力部 9 から入力される目標電圧（画像信号電圧）と、後述のようにカレントミラー回路 6 からフィードバックされる各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧とに基づいて、各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流が目標電流値に近づくよう、各画素 21 に電圧を印加する（低速電圧印加工程（切替電圧印加工程）91）（図 6、図 8 及び図 11 参照）。

10

【0073】

次に、画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧の値が、カレントミラー回路 6 を介して、画素 21 に接続された比較増幅回路 2 と、比較増幅回路 2 に接続されたスルーレート切替回路 1 に、フィードバックされる（低速フィードバック工程（切替フィードバック工程）92）（図 8 及び図 11 参照）。

【0074】

後は、各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流が目標電流になるまで、上述した低速電圧印加工程 91 及び低速フィードバック工程 92 を繰り返し行う（図 11 参照）。

20

【0075】

このように、比較増幅回路 2 が、遅くなったスルーレート（ $SR = I_1 / (C_1 + C_2)$ ）によって、目標電圧入力部 9 から入力される目標電圧（画像信号電圧）と、フィードバック回路 5 からフィードバックされる各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流に比例した電圧（フィードバック電圧）とに基づいて、各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流が目標電流に近づくよう、各画素 21 に電圧を印加する。このため、各画素 21 内の有機 EL 素子を流れる電流を、効率よくかつ迅速に、目標電流に近づけることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0076】

【図 1】本発明による有機 EL 表示装置の第 1 の実施の形態を示す構成図。

【図 2】本発明による有機 EL 表示装置の第 1 の実施の形態において、スルーレート切替回路を具体的に示す構成図。

【図 3】本発明による有機 EL 表示装置の第 1 の実施の形態において、比較増幅回路の出力電流が変化可能であることを示す構成図。

【図 4】本発明による有機 EL 表示装置の第 1 の実施の形態において、比較増幅回路を具体的に示す構成図。

【図 5】本発明による有機 EL 表示装置の第 1 の実施の形態において、スルーレートを切り替える場合を、フィードバック電圧と目標電圧の関係を用いて示す概略図

40

【図 6】本発明による有機 EL 表示装置の第 1 の実施の形態において、画素に加えられる電圧と、時間との関係を示したグラフ図。

【図 7】一般的な比較増幅回路を具体的に示す構成図。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態における有機 EL 駆動方法を示すフロー図。

【図 9】本発明による有機 EL 表示装置の第 1 の実施の形態の変形例を示す構成図。

【図 10】本発明の第 1 の実施の形態における画素の回路図。

【図 11】本発明による有機 EL 表示装置の第 2 の実施の形態において、比較増幅回路の位相補償容量が変化可能であることを示す構成図。

【図 12】本発明による有機 EL 表示装置の第 2 の実施の形態において、比較増幅回路を具体的に示す構成図。

50

【図 1 3】従来の有機 E L 表示装置を示す構成図。

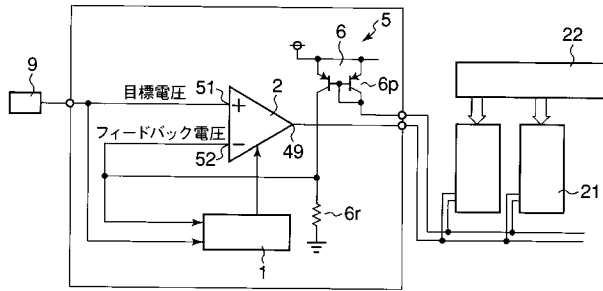
【図 1 4】従来の有機 E L 表示装置において、画素に加えられる電圧と、時間との関係を示したグラフ図。

【符号の説明】

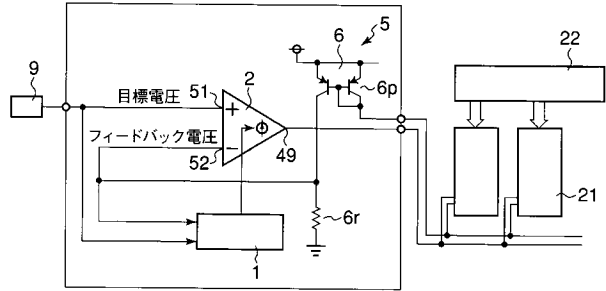
【 0 0 7 7 】

1	スルーレート切替回路	
2	比較増幅回路	
5	フィードバック回路	
6	カレントミラー回路	
6 r	抵抗	10
9	目標電圧入力部	
1 1	一方のコンパレータ	
1 2	他方のコンパレータ	
1 3	O R 回路	
1 6	第一電源	
1 7	第二電源	
2 1	画素	
3 5	補助定電流源	
4 5	補助コンデンサ	
8 1	電圧印加工程	20
8 2	フィードバック工程	
8 5	判断工程	
9 0	スルーレート切替工程	
9 1	低速電圧印加工程（切替電圧印加工程）	
9 2	低速フィードバック工程（切替フィードバック工程）	
C S	電圧保持用コンデンサ	
T	電流制御用薄膜トランジスタ	
T 1	第 1 の画素選択用薄膜トランジスタ	
T 2	第 2 の画素選択用薄膜トランジスタ	
T 3	第 3 の画素選択用薄膜トランジスタ	30

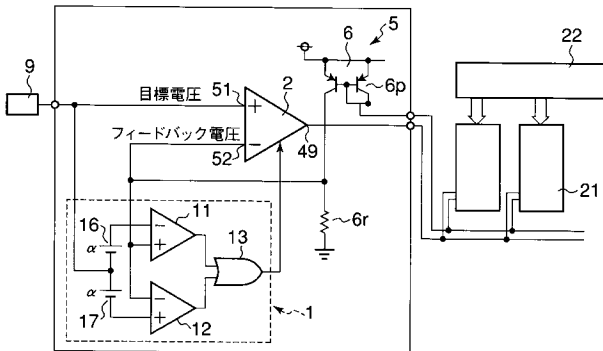
【図 1】



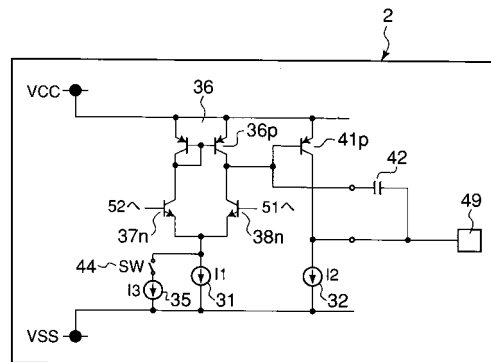
【図 3】



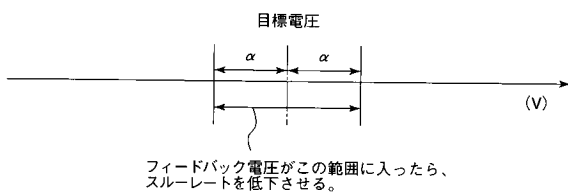
【図 2】



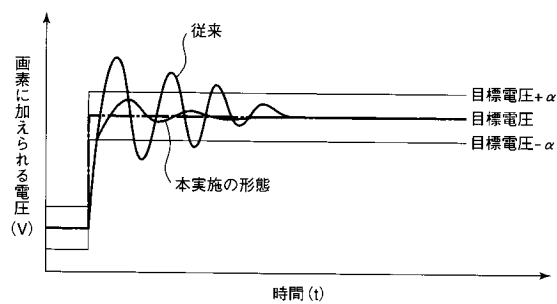
【図 4】



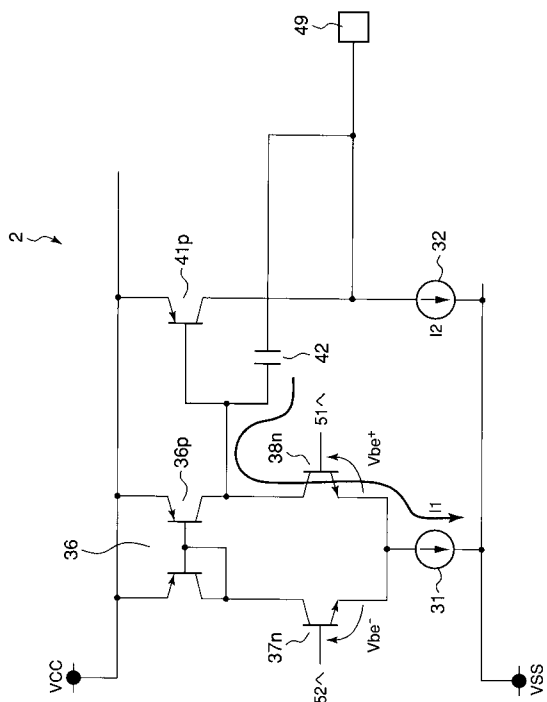
【図 5】



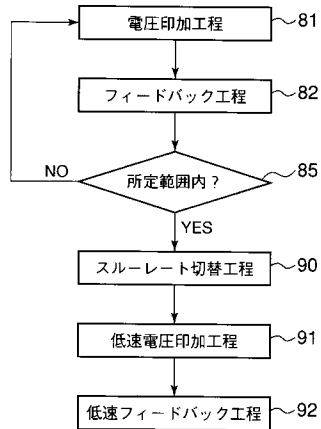
【図 6】



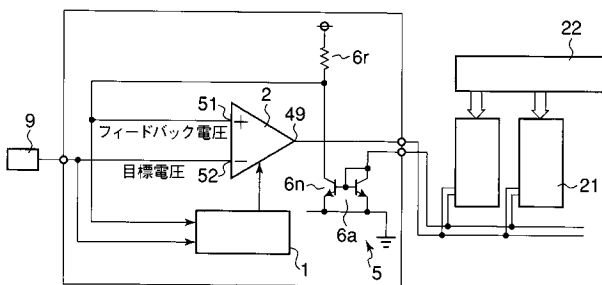
【図 7】



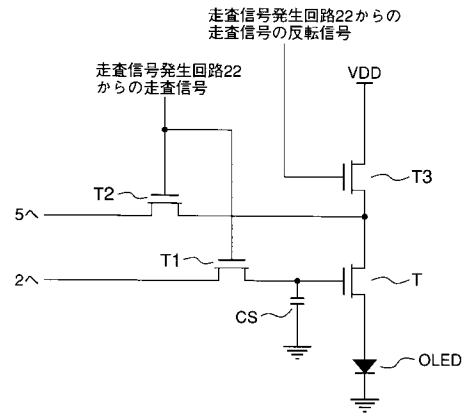
【図 8】



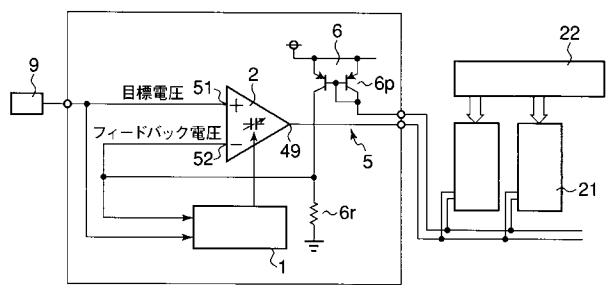
【図 9】



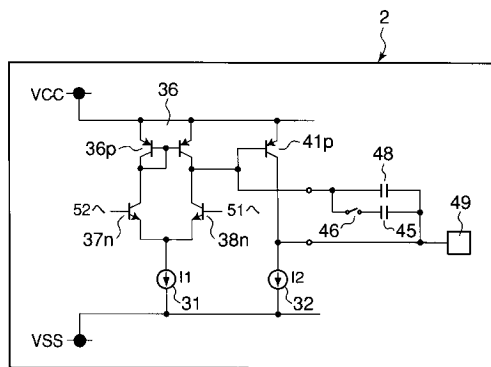
【図 10】



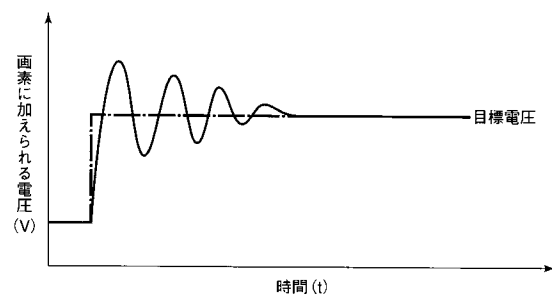
【図 11】



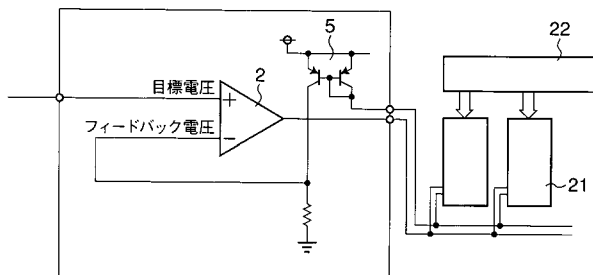
【図 12】



【図 14】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/14 A

(72)発明者 佐 藤 廉 志
東京都北区赤羽南二丁目 8 番 2 1 号 株式会社D N Pエル・エス・アイ・デザイン内

(72)発明者 小 倉 剛
東京都北区赤羽南二丁目 8 番 2 1 号 株式会社D N Pエル・エス・アイ・デザイン内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 EE03 HH04 HH05
5C080 AA06 BB05 DD05 DD08 EE29 FF07 FF11 HH09 JJ02 JJ03
JJ04 JJ07

专利名称(译)	有机EL表示装置及び有机EL驱动方法		
公开(公告)号	JP2008015178A	公开(公告)日	2008-01-24
申请号	JP2006185811	申请日	2006-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	小林直樹 佐藤廉志 小倉剛		
发明人	小 林 直 樹 佐 藤 廉 志 小 倉 剛		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/20.624.B G09G3/20.642.P G09G3/20.642.A G09G3/20.621.K H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/EE03 3K107/HH04 3K107/HH05 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD08 5C080/EE29 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/HH09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ07 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/BA20 5C380/BA36 5C380/BA38 5C380/BA45 5C380/BC20 5C380/BD02 5C380/CA12 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC34 5C380/CC39 5C380/CC63 5C380/CD014 5C380/CE04 5C380/CE08 5C380/CF25 5C380/CF26 5C380/CF27 5C380/CF28 5C380/CF33 5C380/CF41 5C380/CF43 5C380/CF44 5C380/CF51 5C380/CF61 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA50 5C380/FA03 5C380/FA21		
代理人(译)	耀希达凯贤治 永井裕之		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：有效且快速地近似流过每个像素内的有机EL元件的电流。解决方案：有机EL显示装置包括：比较放大电路2，其将电压施加到用于每个像素21内的电流控制的薄膜晶体管的栅电极；反馈电路5，其反馈与在有机EL元件内的电压施加到比较放大电路2，以及转换速率切换电路1，其切换比较放大电路2施加到每个像素21的电压的转换速率。比较放大电路2将电压施加到每个像素21基于目标电压（图像信号电压）和与从反馈电路5反馈的每个像素21内的有机EL元件中流动的电流成比例的电压。转换速率切换电路1将基于从反馈电路5反馈的每个像素21内的有机EL元件中流动的电流成比例的目标电压（图像信号电压）和比较放大电路2施加到每个像素21的电压。

