

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4101066号
(P4101066)

(45) 発行日 平成20年6月11日 (2008. 6. 11)

(24) 登録日 平成20年3月28日 (2008. 3. 28)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/30 (2006.01)
 G09G 3/20 (2006.01)
 H05B 33/12 (2006.01)
 H01L 51/50 (2006.01)

G09G 3/30 K
 G09G 3/30 J
 G09G 3/20 611H
 G09G 3/20 623F
 G09G 3/20 623R

請求項の数 12 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-5572 (P2003-5572)
 (22) 出願日 平成15年1月14日 (2003. 1. 14)
 (65) 公開番号 特開2004-219622 (P2004-219622A)
 (43) 公開日 平成16年8月5日 (2004. 8. 5)
 審査請求日 平成17年4月8日 (2005. 4. 8)

(73) 特許権者 000116024
 ローム株式会社
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
 (74) 代理人 100079555
 弁理士 梶山 侑是
 (74) 代理人 100079957
 弁理士 山本 富士男
 (72) 発明者 前出 淳
 京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム
 株式会社内
 (72) 発明者 藤沢 雅憲
 京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム
 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL駆動回路およびこれを用いる有機EL表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

R, G, B の表示色のそれぞれに対応して設けられた有機ELパネルの端子ピンを介して前記有機ELパネルを電流駆動するために前記端子ピンに流す電流あるいはその基礎となる電流を R, G, B 対応にそれぞれ生成し、この生成した電流に基づいて前記端子ピン対応に出力電流を送出する有機EL駆動回路において、

IC 製造工程において粗調整されて R, G, B 対応にそれぞれ第 1 の電流値の電流を生成する R, G, B 対応にそれぞれ設けられた第 1 の電流値調整回路と、

第 1 の D/A 変換回路を有し R, G, B 対応の前記第 1 の電流値調整回路で生成する前記第 1 の電流値の電流に対して R, G, B 対応に外部から所定のデータを前記第 1 の D/A 変換回路に受けてこの所定のデータを D/A 変換することで前記第 1 の電流値を微調整して第 2 の電流値の前記基礎となる電流を生成する R, G, B 対応にそれぞれ設けられた第 2 の電流値調整回路と、

前記第 2 の電流値の電流あるいは前記第 2 の電流値に応じた電流と外部から前記ピン対応に表示データとを受けて受けた電流を前記表示データに応じた電流値の電流に変換する前記ピン対応に設けられた第 2 の D/A 変換回路と、

この第 2 の D/A 変換回路により変換された電流値の電流により電流駆動され、前記出力電流を発生する前記ピン対応に設けられた電流源とを備える有機EL駆動回路。

【請求項 2】

前記第 1 の電流値調整回路の調整は、R, G, B の表示色のホワイトバランスを採るば

10

20

らつきの中央値あるいは設計基準に対応して行われ、前記第 2 の電流値調整回路の前記所定のデータの設定は、前記有機 E L パネルと前記有機 E L 駆動回路とが組み立てられた状態で R , G , B の表示色のホワイトバランスを採るために行われる請求項 1 記載の有機 E L 駆動回路。

【請求項 3】

さらに、所定の基準電流を発生する基準電流発生回路と、 R , G , B 対応の第 2 の電流値調整回路から前記第 2 の電流値の電流を R , G , B 対応にそれぞれ受けて前記第 2 の電流値の電流または前記第 2 の電流値に応じた電流を前記ピン対応に複製して分配する R , G , B 対応に設けられた電流分配回路とを有し、前記第 1 の電流値調整回路は、前記基準電流発生回路から前記基準電流を受けて前記第 1 の電流値の電流を生成し、前記第 2 の D / A 変換回路は、前記電流分配回路から前記ピン対応に分配された電流と前記表示データとを受けて前記分配された電流を前記表示データに応じた電流値に変換する請求項 2 記載の有機 E L 駆動回路。

10

【請求項 4】

前記電流分配回路は、入力トランジスタ 1 個に対して n 個の出力トランジスタが接続されたカレントミラー回路で構成され、前記第 2 の電流値の電流または前記第 2 の電流値に応じた電流で前記入力トランジスタが駆動され、前記 n 個の出力トランジスタに前記入力トランジスタの駆動電流より小さい電流を前記分配電流として発生する請求項 3 記載の有機 E L 駆動回路。

【請求項 5】

20

有機 E L パネルの R , G , B の表示色のそれぞれに対応して設けられたピンをそれぞれに電流駆動するための電流あるいはその基礎となる電流を R , G , B 対応にそれぞれ生成し、この生成した電流に基づいて前記ピン対応に出力電流を発生してそれぞれの前記ピンを電流駆動する有機 E L 駆動回路において、

第 1 の D / A 変換回路を有し外部から所定のデータを前記第 1 の D / A 変換回路に受けてこの所定のデータを D / A 変換することで微調整された R , G , B 対応にそれぞれ第 1 の電流値の電流を生成する R , G , B 対応に設けられた第 1 の電流値調整回路と、

R , G , B 対応の前記第 1 の電流値調整回路で生成する前記第 1 の電流値の電流に対して R , G , B 対応に I C 製造工程において粗調整することで前記第 1 の電流値の電流から前記基礎となる第 2 の電流値の電流を生成する R , G , B 対応に設けられた第 2 の電流値調整回路と、

30

前記第 2 の電流値の電流あるいは前記第 2 の電流値に応じた電流と外部から前記ピン対応に表示データとを受けて受けた電流を前記表示データに応じた電流値の電流に変換する前記ピン対応に設けられた第 2 の D / A 変換回路と、

この第 2 の D / A 変換回路により変換された電流値の電流により電流駆動され、前記出力電流を発生する前記ピン対応に設けられた電流源とを備える有機 E L 駆動回路。

【請求項 6】

前記第 2 の電流値調整回路の調整は、 R , G , B の表示色のホワイトバランスを採るばらつきの中央値あるいは設計基準に対応して行われ、前記第 1 の電流値調整回路の前記所定のデータの設定は、前記有機 E L パネルと前記有機 E L 駆動回路とが組み立てられた状態で R , G , B の表示色のホワイトバランスを採るために行われる請求項 5 記載の有機 E L 駆動回路。

40

【請求項 7】

さらに、所定の基準電流を発生する基準電流発生回路と、 R , G , B 対応の第 2 の電流値調整回路から前記第 2 の電流値の電流を R , G , B 対応にそれぞれ受けて前記第 2 の電流値の電流または前記第 2 の電流値に応じた電流を前記ピン対応に複製して分配する R , G , B 対応に設けられた電流分配回路とを有し、前記第 1 の電流値調整回路は、前記基準電流発生回路から前記基準電流を受けて前記第 1 の電流値の電流を生成し、前記第 2 の D / A 変換回路は、前記電流分配回路から前記ピン対応に分配された電流と前記表示データとを受けて前記分配された電流を前記表示データに応じた電流値に変換する請求項 6 記載

50

の有機 E L 駆動回路。

【請求項 8】

前記電流分配回路は、入力トランジスタ 1 個に対して n 個の出力トランジスタが接続されたカレントミラー回路で構成され、前記第 2 の電流値の電流または前記第 2 の電流値に応じた電流で前記入力トランジスタが駆動され、前記 n 個の出力トランジスタに前記入力トランジスタの駆動電流より小さい電流を前記分配電流として発生する請求項 7 記載の有機 E L 駆動回路。

【請求項 9】

有機 E L パネルの R, G, B の表示色のそれぞれに対応して設けられたピンをそれぞれに電流駆動するための電流あるいはその基礎となる電流を R, G, B 対応にそれぞれ生成し、この生成した電流に基づいて前記ピン対応に出力電流を発生してそれぞれの前記ピンを電流駆動する有機 E L 駆動回路有する有機 E L 表示装置において、

IC 製造工程において粗調整されて R, G, B 対応にそれぞれ第 1 の電流値の電流を生成する R, G, B 対応にそれぞれ設けられた第 1 の電流値調整回路と、

第 1 の D / A 変換回路を有し R, G, B 対応の前記第 1 の電流値調整回路で生成する前記第 1 の電流値の電流に対して R, G, B 対応に外部から所定のデータを前記第 1 の D / A 変換回路に受けてこの所定のデータを D / A 変換することで前記第 1 の電流値を微調整して第 2 の電流値の前記基礎となる電流を生成する R, G, B 対応にそれぞれ設けられた第 2 の電流値調整回路と、

前記第 2 の電流値の電流あるいは前記第 2 の電流値に応じた電流と外部から前記ピン対応に表示データとを受けて受けた電流を前記表示データに応じた電流値の電流に変換する前記ピン対応に設けられた第 2 の D / A 変換回路と、

この第 2 の D / A 変換回路により変換された電流値の電流により電流駆動され、前記出力電流を発生する前記ピン対応に設けられた電流源とを備える有機 E L 表示装置。

【請求項 10】

さらに、所定の基準電流を発生する基準電流発生回路と、R, G, B 対応の第 2 の電流値調整回路から前記第 2 の電流値の電流を R, G, B 対応にそれぞれ受けて前記第 2 の電流値の電流または前記第 2 の電流値に応じた電流を前記ピン対応に複製して分配する R, G, B 対応に設けられた電流分配回路とを有し、前記第 1 の電流値調整回路は、前記基準電流発生回路から前記基準電流を受けて前記第 1 の電流値の電流を生成し、前記第 2 の D / A 変換回路は、前記電流分配回路から前記ピン対応に分配された電流と前記表示データとを受けて前記分配された電流を前記表示データに応じた電流値に変換する請求項 9 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 11】

有機 E L パネルの R, G, B の表示色のそれぞれに対応して設けられたピンをそれぞれに電流駆動するための電流あるいはその基礎となる電流を R, G, B 対応にそれぞれ生成し、この生成した電流に基づいて前記ピン対応に出力電流を発生してそれぞれの前記ピンを電流駆動する有機 E L 表示装置において、

第 1 の D / A 変換回路を有し外部から所定のデータを前記第 1 の D / A 変換回路に受けてこの所定のデータを D / A 変換することで微調整された R, G, B 対応にそれぞれ第 1 の電流値の電流を生成する R, G, B 対応に設けられた第 1 の電流値調整回路と、

R, G, B 対応の前記第 1 の電流値調整回路で生成する前記第 1 の電流値の電流に対して R, G, B 対応に IC 製造工程において粗調整することで前記第 1 の電流値の電流から前記基礎となる第 2 の電流値の電流を生成する R, G, B 対応に設けられた第 2 の電流値調整回路と、

前記第 2 の電流値の電流あるいは前記第 2 の電流値に応じた電流と外部から前記ピン対応に表示データとを受けて受けた電流を前記表示データに応じた電流値の電流に変換する前記ピン対応に設けられた第 2 の D / A 変換回路と、

この第 2 の D / A 変換回路により変換された電流値の電流により電流駆動され、前記出力電流を発生する前記ピン対応に設けられた電流源とを備える有機 E L 表示装置。

【請求項 1 2】

さらに、所定の基準電流を発生する基準電流発生回路と、R、G、B対応の第2の電流値調整回路から前記第2の電流値の電流をR、G、B対応にそれぞれ受けて前記第2の電流値の電流または前記第2の電流値に応じた電流を前記ピン対応に複製して分配するR、G、B対応に設けられた電流分配回路とを有し、前記第1の電流値調整回路は、前記基準電流発生回路から前記基準電流を受けて前記第1の電流値の電流を生成し、前記第2のD/A変換回路は、前記電流分配回路から前記ピン対応に分配された電流と前記表示データとを受けて前記分配された電流を前記表示データに応じた電流値に変換する請求項1記載の有機EL表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、有機EL駆動回路およびこれを用いる有機EL表示装置に関し、詳しくは、携帯電話機、PHS等の表示装置を有する電子機器のR（赤）、G（緑）、B（青）の輝度調整による表示画面上でのホワイトバランス調整において、R、G、Bの各基準電流値の調整ダイナミックレンジが小さくても精度よくホワイトバランス調整ができるような高輝度カラー表示に適した有機EL表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話機、PHS、DVDプレーヤ、PDA（携帯端末装置）等に搭載される有機EL表示装置の有機EL表示パネルでは、カラムラインの数が396個（132×3）の端子ピン（以下ピン）、ローラインが162個のピンを持つものが提案され、カラムライン、ローラインのピンはこれ以上に増加する傾向にある。

20

このような有機EL表示パネルの電流駆動回路の出力段は、アクティブマトリックス型でも単純マトリックス型のものでピン対応に電流源の駆動回路、例えば、カレントミラー回路による出力回路が設けられている。

【0003】

有機EL表示装置の問題点の1つは、液晶表示装置のように電圧駆動を行うと、輝度ばらつきが大きくなり、かつ、R、G、Bに発光感度差があることから表示制御が難しいことである。そのために電流駆動を行うことになるが、電流駆動を行っても、R、G、Bの駆動電流に対する発光効率の比は、例えば、R：G：B＝6：11：10程度と差があつて、このような発光効率は、使用される有機EL素子の材料によって異なってくる。

30

そこで、カラー表示における電流駆動回路では、R、G、B対応に使用材料に応じて輝度調整をして表示画面上でホワイトバランスを採る必要がある。そのために、R、G、B対応に輝度調整をする調整回路が設けられている。

ところで、マトリックス状に配置した有機EL素子を電流駆動し、かつ、有機EL素子の陽極と陰極をグラウンドに落としてリセットする有機EL素子の駆動回路が特許文献1として公知である。また、DC-DCコンバータを用いて有機EL素子を低消費電力で電流駆動する技術が特許文献2として公知である。

【0004】

40

【特許文献1】

特開平9-232074号公報

【特許文献2】

特開2001-143867号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

有機EL表示装置の電流駆動回路では、通常、基準電流を電流増幅して各カラムピン対応に有機EL素子の駆動電流を生成する。そこで、ホワイトバランスを採るための駆動電流の調整は、R、G、Bに対応するそれぞれの基準電流を調整することで行われている。

基準電流を調整するために、従来、基準電流発生回路に4ビット程度のD/A変換回路を

50

設けて R, G, B 対応に、例えば、 $30\mu\text{A} \sim 75\mu\text{A}$ の範囲で $5\mu\text{A}$ 刻みで所定のビットデータを設定することで R, G, B それぞれの基準電流を調整しているが、最近では各種の有機 EL 材料が開発されてきており、ホワイトバランスを採るための輝度調整の範囲は、4 ビット程度の D/A 変換回路では調整が粗くなり、4 ビットではそのダイナミックレンジが小さく、対応しきれなくなっている。

しかし、輝度調整のための D/A 変換回路のビット数を、例えば、6 ビットないし 8 ビットに増加して調整ダイナミックレンジを大きくすると、R, G, B 対応に D/A 変換回路がそれぞれ設けられる関係から回路規模が大きくなり、電流駆動回路のワンチップ化が難しくなる。さらには表示装置部分の小型化の要請に十分応えられなくなる。

この発明の目的は、このような従来技術の問題点を解決し、ホワイトバランス調整のために行われる R, G, B の各基準電流値の調整ダイナミックレンジが小さくても精度よくホワイトバランス調整ができる有機 EL 駆動回路および有機 EL 表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するための第 1 の発明の有機 EL 駆動回路およびこれを用いる有機 EL 表示装置の特徴は、IC 製造工程において粗調整されて R, G, B 対応にそれぞれ第 1 の電流値の電流を生成する R, G, B 対応にそれぞれ設けられた第 1 の電流値調整回路と、第 1 の D/A 変換回路を有し R, G, B 対応の第 1 の電流値調整回路で生成する第 1 の電流値の電流に対して R, G, B 対応に外部から所定のデータを第 1 の D/A 変換回路に受けてこの所定のデータを D/A 変換することで第 1 の電流値を微調整して第 2 の電流値の基礎となる電流を生成する R, G, B 対応にそれぞれ設けられた第 2 の電流値調整回路と、第 2 の電流値の電流あるいは第 2 の電流値に応じた電流と外部からピン対応に表示データとを受けて受けた電流を表示データに応じた電流値の電流に変換するピン対応に設けられた第 2 の D/A 変換回路と、この第 2 の D/A 変換回路により変換された電流値の電流により電流駆動され、出力電流を発生するピン対応に設けられた電流源とを備えるものである。

また、第 2 の発明の特徴は、第 1 の D/A 変換回路を有し外部から所定のデータを第 1 の D/A 変換回路に受けてこの所定のデータを D/A 変換することで微調整された R, G, B 対応にそれぞれ第 1 の電流値の電流を生成する R, G, B 対応に設けられた第 1 の電流値調整回路と、

R, G, B 対応の第 1 の電流値調整回路で生成する第 1 の電流値の電流に対して R, G, B 対応に IC 製造工程において粗調整することで第 1 の電流値の電流から基礎となる第 2 の電流値の電流を生成する R, G, B 対応に設けられた第 2 の電流値調整回路と、第 2 の電流値の電流あるいは第 2 の電流値に応じた電流と外部からピン対応に表示データとを受けて受けた電流を表示データに応じた電流値の電流に変換するピン対応に設けられた第 2 の D/A 変換回路と、この第 2 の D/A 変換回路により変換された電流値の電流により電流駆動され、出力電流を発生するピン対応に設けられた電流源とを備えるものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

この発明にあっては、IC 製造工程において電流値を調整する第 1 の電流値調整回路と、外部から所定のデータを設定して電流値を調整する第 2 の電流値調整回路とを R, G, B 対応に設けて、ピンを電流駆動する出力電流あるいはその基礎となる電流を R, G, B 対応にこれら 2 つの電流値調整回路により調整して生成することにより、データ設定による電流値調整回路が、例えば、4 ビット程度の調整範囲が小さい D/A 変換回路であっても、IC 製造工程において R, G, B 対応にあらかじめ電流値が調整できるので、ホワイトバランス調整が少ないビット数の D/A 変換回路でも可能になる。

なお、IC 製造工程における電流値の調整は、ヒューズ抵抗あるいはアルミ配線においてコンタクトを選択して抵抗値の選択をすることなどで容易にでき、データ設定による電流値調整回路が別に存在しているので、2 段階調整となり、この回路規模も大きくしない

10

20

30

40

50

で済む。

その結果、ホワイトバランス調整のために行われる R, G, B の各基準電流値の調整ダイナミックレンジが小さくても精度よくホワイトバランス調整ができる有機 EL 駆動回路および有機 EL 表示装置を容易に実現することができる。

さらに、第 1、第 2 の電流値調整回路により R, G, B 対応に調整された R, G, B それぞれの電流値の電流に基づいて表示データに応じて駆動電流を D/A 変換回路で生成するようにし、この生成電流により電流源を駆動するようにすれば、通常のアナログの増幅器で電流値を電流増幅する場合よりも基準電流を抑えてかつ表示輝度のダイナミックレンジを大きく採ることができるので、消費電力を抑制することができる。

【0008】

10

【実施例】

図 1 は、この発明の有機 EL 駆動回路を適用した一実施例の有機 EL パネルのカラムドライバを中心とするブロック図、図 2 は、その基準電流設定回路の具体例のブロック図である。

図 1 において、10 は、有機 EL パネルの有機 EL 駆動回路としてのカラム IC ドライバ（以下カラムドライバ）である。

カラムドライバ 10 は、基準電流発生回路 1 と、R（赤）に対応して設けられた基準電流設定回路 2 R、G（緑）に対応して設けられた基準電流設定回路 2 G、そして、B（青）に対応して設けられた基準電流設定回路 2 B とを有している。

各基準電流設定回路 2 R、2 G、2 B は、それぞれ基準電流発生回路 1 から基準電流 I_{ref} を受けてそれぞれの表示色に対応した基準電流を生成する、電流値調整回路 2 a と 4 ビット程度の D/A 変換回路（D/A）2 b とを有している。

20

【0009】

電流値調整回路 2 a と D/A 2 b とは、基準電流 I_{ref} を調整して R, G, B のそれぞれの色に対応する基準電流値を生成して、R, G, B それぞれに対応するカレントミラー回路 3 をそれぞれに駆動する。そして、このカレントミラー回路 3 が、生成した基準電流を R, G, B のピン対応に基準駆動電流として分配する。

なお、図では、基準電流設定回路 2 R については、電流値調整回路 2 a と D/A 2 b を示しているが、基準電流設定回路 2 G、基準電流設定回路 2 B も同様な回路構成であるので、これらについては省略してある。また、基準電流設定回路 2 G、基準電流設定回路 2 B が接続されるカレントミラー回路 3 についても基準電流設定回路 2 R が接続されているカレントミラー回路 3 と同様な構成であるので、特に図示してはいない。

30

【0010】

基準電流発生回路 1 は、基準電流 I_{ref} を発生する定電流源 1 a とこれの上流に設けられたカレントミラー回路 1 b とからなる。カレントミラー回路 1 b は、基準電流 I_{ref} を R, G, B 対応に分配する回路であって、ドレインが定電流源 1 a に接続された入力側の P チャネル MOS トランジスタ T_{rp} と出力側の P チャネル MOS トランジスタ T_{rq} , T_{rr} , T_{rs} とからなり、トランジスタ T_{rq} , T_{rr} , T_{rs} のドレインが基準電流設定回路 2 R, 2 G, 2 B にそれぞれ接続されている。

ここで、基準電流設定回路 2 G と基準電流設定回路 2 B とは、基準電流設定回路 2 R と同様な構成であるので、以下では、基準電流設定回路 2 R について説明し、基準電流設定回路 2 G、基準電流設定回路 2 B の説明は割愛する。

40

基準電流設定回路 2 R は、基準電流発生回路 1 のトランジスタ T_{rq} のドレインから基準電流値 I_{ref} を受けて基準電流値 I_{ref} の電流値をレーザトリミング等により IC の製造工程で電流値が調整される電流値調整回路 2 a で受けて R に対応する出力電流値（第 1 の電流値） I_r を発生する。

なお、IC の製造工程における電流値の調整は、レーザトリミングによるヒューズの切断のほかに、コンタクト配線のマスクによる選択などがある。

R に対応する出力電流値（第 1 の電流値） I_r は、G, B の所定の発光輝度に対してホワイトバランス採るための輝度を得るための電流値である。これは、製品ばつきの R に対応

50

する中央値（Rについての輝度ばらつきの粗調整の基準値あるいは設計基準値）となる駆動電流値であり、基準電流 I_{ref} を入力してIC製造工程においてレーザトリミング等により出力電流値が I_r になるように調整されるものである。このような調整は、R、G、Bのいずれかのものを基準として他のものを調整するものであり、Rのほか、GあるいはBのいずれかを調整してもよい。特に、R、G、Bすべてを粗調整する場合には、調整基準は、R、G、Bそれぞれの設計基準を採るとよい。

【0011】

電流値調整回路2aの出力電流値（第1の電流値） I_r は、次に4ビットD/A2bに入力される。4ビットD/A2bは、MPU11からレジスタ7を介してRについての調整データを受けていてこのデータに応じて入力された電流値 I_r の電流を微調整して、微調整された電流値（第2の電流値） I_{ro} を発生する。このときの調整データは、表示画面上でホワイトバランス採る輝度を発生する微調整（個々の製品ばつきを吸収する調整）をするものとして、例えば、有機ELパネルが組み込まれた組み込み状態にある製品出荷のテスト段階において、R、G、B対応にそれぞれキーボード13から入力され、その入力データに応じてMPU11によりR、G、Bそれぞれにレジスタ7を介して4ビットD/A2bに変換データが設定されるものである。

4ビットD/A2bの出力電流 I_{ro} は、次にカレントミラー回路3に入力され、その入力側トランジスタ T_{ra} に加えられ、これを駆動する。

【0012】

同様に、ホワイトバランス採る輝度を発生するために、B、Gに対応するそれぞれの輝度の製品ばらつきの中央値（あるいは設計基準値）に対応する粗調整の駆動電流値が基準電流設定回路2Gと基準電流設定回路2Bのそれぞれ電流値調整回路2a（B、Gについては図示せず）において、基準電流値 I_g 、基準電流値 I_b になるようにそれぞれにレーザトリミング等によりIC製造工程で調整される。

そして、各基準電流値 I_g 、基準電流値 I_b がそれぞれに4ビットD/A2b（図示せず）に加えられ、キーボード13から入力されたデータに応じてMPU11がレジスタ7（図示せず）に設定し、そのデータが、基準電流設定回路2Gと基準電流設定回路2BのそれぞれのD/A2bに設定されて電流値 I_g 、 I_b の電流がそれぞれに調整されて電流値（第2の電流値） I_{go} 、 I_{bo} がそれぞれに生成される。

なお、このホワイトバランスを採るR、G、Bの輝度の微調整データは、例えば、MPU11の内部で不揮発性メモリ12に記憶され、製品の電源投入の都度、R、G、B対応にMPU11からレジスタ7に設定される。これにより表示画面上でホワイトバランスが採れた表示画面の製品となる。

【0013】

カレントミラー回路3は、ピン対応に出力電流 I_{ro} を基準駆動電流として複製して分配する電流分配回路である。これは、入力側のトランジスタ T_{ra} と、これとカレントミラー接続される $T_{rb} \sim T_{rn}$ とを有していて、PチャンネルMOSFETトランジスタ $T_{rb} \sim T_{rn}$ のソースは、電源ライン+VDD（=+3V）に接続されている。

トランジスタ $T_{rb} \sim T_{rn}$ のドレインは、D/A4、4...に接続され、それぞれのドレインからの出力電流 I_{ro} は、このD/A4の基準駆動電流とされる。

各D/A4は、MPU11から各ピン対応に設けられた表示データレジスタ6を介して表示データを受けて基準駆動電流 I_{ro} を表示データ値分増幅してそのときどきの表示輝度に応じた駆動電流を生成し、それぞれに出力段電流源5を駆動する。各出力段電流源5は、一対のトランジスタからなるカレントミラー回路で構成され、各D/A4から表示データに対応する駆動電流を受けてカラム側の出力ピン $X_1 \sim X_m$ を介して駆動電流 i を有機ELパネル（各有機EL素子の陽極）に出力する。

なお、出力段電流源5の電源は、+15V程度の電源ライン+Vccである。また、ホワイトバランスを採る輝度を発生する前記の微調整の段階では、表示レジスタ7に設定される表示データは、通常、最大輝度になるようなデータが選択される。

また、基準電流値 I_r 、基準電流値 I_g 、基準電流値 I_b になるようにそれぞれにレーザ

10

20

30

40

50

トリミング等により IC 製造工程で調整するときに、表示画面上でホワイトバランスの輝度調整をすることができる。この場合の粗調整は、例えば、4 ビット D / A 2 b に中央値のデータ " 1 0 0 0 " を設定して行うことになる。したがって、基準電流値 I_r 、基準電流値 I_g 、基準電流値 I_b は、R、G、B それぞれに対応する製品ばつきの中央値になるとは限らない。

【 0 0 1 4 】

ここでは、R、G、B に対応するそれぞれの各 D / A 4、4 ... 4 に、駆動電流として出力電流 I_{ro} 、 I_{go} 、 I_{bo} が入力されることになるが、この場合には、カレントミラー回路 3 の入力トランジスタと出力トランジスタのエミッタ面積比は、1 : 1 である。しかし、この比を K : 1 (ただし、 $K > 1$) にして出力側の電流値を入力側の駆動電流値よりも小さくすることにより、ノイズ低減を図ることができる。

10

これによりノイズ低減ができる理由は、消費電力を抑えるために基準電流発生回路 1 で数百 nA オーダの電流を発生し、基準電流設定回路 2 R、2 G、2 B で μA オーダの電流として順次増幅していくと、最初に発生する基準電流発生回路 1 の電流値がノイズレベルにより近くなってくるので、S/N 比が悪化する。そのため D / A 4 の手前では調整された基準電流 I_{ro} 、 I_{go} 、 I_{bo} が S/N 比の悪い基準電流となる問題が生じる。

これに対して、基準電流発生回路 1 で発生する電流値を数 μA オーダとあらかじめ 10 倍程度大きくしておく。これを基準電流設定回路 2 R、2 G、2 B で増幅し、R、G、B 対応に調整した上で D / A 4 の手前で、その駆動電流値を 1 / 10 程度に低減する。このようにすれば、D / A 4 において μA オーダから mA オーダの電流に表示データに応じた変換をして応じた駆動電流を発生しても、D / A 4 の手前でノイズレベルも 1 / 10 程度に抑えられるので、画面上で発生する表示状態でのノイズを抑制することができる。

20

【 0 0 1 5 】

さて、この図 1 の実施例では、レーザトリミング等による電流値調整回路 2 a の後に 4 ビット D / A 2 b を設けて、基準電流 I_{ref} に基づいて R、G、B に対応してホワイトバランス採るための輝度に対応する粗調整 (各製品の輝度ばつきの中央値に実質的に対応) の基準電流値 I_r 、基準電流値 I_g 、基準電流値 I_b をまず発生する。

次に、実際の表示画面を見て基準電流値 I_r 、基準電流値 I_g 、基準電流値 I_b を 4 ビット D / A 2 b でデータ設定により微調整することより各製品の R、G、B の輝度ばつきを吸収してホワイトバランス採る輝度になるように R、G、B の輝度をデータ入力に応じて調整する。

30

そのために、レーザトリミング等による電流値調整回路 2 a の後に 4 ビット D / A 2 b を設けている。しかし、4 ビット D / A 2 b を先に設けて、レーザトリミング等による電流値調整回路 2 a をこの回路の後に配置することもできる。この場合には、4 ビット D / A 2 b にあらかじめ電流値を調整する中央値のデータを設定しておいて、レーザトリミング等による電流値調整回路 2 a の電流値を IC の製造工程で調整すればよい。

図 2 は、そのような基準電流設定回路 2 の具体例の説明図である。なお、IC の製造工程での調整の具体例については、この図 2 においてその一例を説明する。

【 0 0 1 6 】

図 2 において、1 0 0 は、カラムドライバであり、2 は、その基準電流設定回路 2 である。基準電流設定回路 2 は、図 1 の基準電流発生回路 1 を内蔵し、これと 4 ビット D / A とが一体的に構成された回路である。そのため、基準電流設定回路 2 を R、G、B 対応に設けた場合には、図 1 の基準電流発生回路 1 は設ける必要がない。また、図 2 の回路構成は、バイポーラトランジスタによる回路である点で、MOS トランジスタ構成の図 1 の基準電流設定回路 2 R、基準電流設定回路 2 G、基準電流設定回路 2 B とは相違しているが、バイポーラトランジスタで構成するか、MOS トランジスタにするかは、設計事項であるので、ここでは、特にバイポーラトランジスタの回路の例を挙げる。

40

基準電流設定回路 2 は、4 ビット D / A (D / A) 2 0 と、基準電流反転回路 2 1 と、レーザトリミングの駆動電流値調整回路 2 2 とからなり、電流分配回路 3 0 を駆動する。電流分配回路 3 0 は、図 1 のカレントミラー回路 3 に対応するバイポーラトランジスタによ

50

る電流分配回路である。9は、出力ピンであって、図1の出力ピンX1～Xmに対応する。電流分配回路30は、電源ライン+VDD(=3V)にエミッタ側が接続された入力側pnpバイポーラトランジスタQaとn個(n=33)の出力側pnpバイポーラトランジスタQnからなり、入力側トランジスタQaは、そのコレクタに駆動電流値調整回路22を経た調整電流値I_{ro}の駆動電流を受ける。

なお、図1と同一の構成要素は同一の符号で示し、その説明を割愛する。

【0017】

D/A20は、デジタル値の4ビットデータを受ける2段のインバータから成るバッファアンプ201a、201b、201c、201dと、バッファアンプ201a、201b、201c、201dのそれぞれの出力を受けるNチャネルMOSFETのスイッチ回路202a、202b、202c、202d、直列抵抗回路203、そして、この直列抵抗回路203をエミッタ側に有する入力側npnトランジスタQ1と、これとカレントミラー接続された出力側npnトランジスタQ2とからなるカレントミラー回路204とから構成されている。

また、直列抵抗回路203は、トランジスタQ1のエミッタとグランドGNDとの間に設けられた5個の抵抗、抵抗203a、抵抗203b、抵抗203c、抵抗203d、抵抗203eとからなる。そして、前記の各スイッチ回路202a、202b、202c、202dは、それぞれの抵抗の接続点とグランドGNDとの間に挿入されている。

これにより、入力されたデータ(基準電流値設定のデータ)に応じてスイッチ回路202(各スイッチ回路の代表として)がON/OFFされてこれに応じた電流Iが入力側トランジスタQ1のエミッタに流れ、コレクタ側に同様な電流が流れて、出力側トランジスタQ2のコレクタにも同様な電流が流れてA/D変換された電流値Iがこれらトランジスタから輝度レベルを示す電流値として出力される。

なお、このときの基準電流値設定のデータは、R、G、Bそれぞれにおいて、D/A20で調整できる輝度範囲の中央値、すなわち4ビットの中央値のデータ、例えば、“1000”の固定値がレジスタ7からD/A20に設定されている。そして、この中央値のデータが設定されたときには、カレントミラー回路204は、図1の基準電流発生回路1に対応する基準電流発生回路になる。このときカレントミラー回路204で生成される電流値IがI=I_{ref}となる。

【0018】

基準電流反転回路21は、D/A20の変換電流値Iを入力電流としてコレクタ側に受ける入力側npnトランジスタQ3、Q4と、これにカレントミラー接続された出力側npnトランジスタQ5とからなるカレントミラー回路21aで構成されている。トランジスタQ3、Q4、Q5は、エミッタ側が電池8の電源ライン+VDDに接続され、トランジスタQ3のコレクタ側は、トランジスタQ1のコレクタに、トランジスタQ4のコレクタ側は、トランジスタQ2のコレクタにそれぞれ接続されている。

ここで、トランジスタQ3、Q4とトランジスタQ5とのエミッタ面積比は、10:10:10であるが、トランジスタQ3、Q4の下流のトランジスタQ1、Q2のエミッタ面積がトランジスタQ3、Q4に対して1/10であるので、トランジスタQ3、Q4とトランジスタQ5の電流比は、1:1:1となる。

【0019】

トランジスタQ3、Q4とトランジスタQ5について、例えば、トランジスタQ1、Q2と同じトランジスタを10個並列に接続しておき、製造工程で並列接続数をマスク処理で選択することで、この電流比を調整できる。これによりR、G、Bの発光輝度特性に応じて基準電流を粗調整することができる。

ここでは、トランジスタQ3、Q4とトランジスタQ5とのエミッタ面積比が10:10:10となっているが、R、G、Bの駆動電流に対する発光輝度の相違を吸収するためにR、G、Bの電流比をこれらのエミッタ面積比によりそれぞれ調整する。

例えば、トランジスタQ3、Q4とトランジスタQ5のエミッタ面積比を1:10としてその比率mを10倍とすれば、すなわち、m=10とすれば、トランジスタQ5のコレク

10

20

30

40

50

タ側から10倍の電流 mI が出力される。

そこで、カレントミラー回路21aは、 $D/A20$ から変換電流値 I を受けて、 R 、 G 、 B のそれぞれに対応して、 m 倍にし、基準駆動電流（基準電流を m 倍にした電流）として電流値 mI を発生して駆動電流値調整回路22に送出する。

【0020】

レーザトリミングの駆動電流値調整回路22は、カレントミラー回路22aと、レーザトリミング抵抗回路22b、22cとで構成されている。カレントミラー回路22aは、基準電流反転回路21の電流値 mI を入力電流としてコレクタ側に受ける入力側npnトランジスタQ6と、これにカレントミラー接続された出力側npnトランジスタQ7とからなる。レーザトリミング抵抗回路22b、22cは、各トランジスタQ6、Q7のエミッタとグランドGNDとの間に設けられた回路であって、レーザトリミング抵抗回路22bは、 $Rb1 \sim Rbn$ の直列抵抗回路とこれら各抵抗に並列に設けられたトリミングヒューズHb1～Hbnとからなる。また、レーザトリミング抵抗回路22cは、 $Rc1 \sim Rcn$ の直列抵抗回路とこれら各抵抗に並列に設けられたトリミングヒューズHc1～Hcnとからなる。これら回路は、レーザトリミングにより各抵抗に並列に接続された各ヒューズを選択的に切断することで、カレントミラー22aの下流に直列に接続される抵抗値を選択するものである。

【0021】

これにより、電流値 mI を受けて R においては基準電流値 $mI = Ir$ になるように調整し、 G においては基準電流値 $mI = Ig$ になるように調整し、 B においては基準電流値 $mI = Ib$ になるように調整する。

このようにして調整された基準電流値 Ir 、基準電流値 Ig 、基準電流値 Ib は、 $D/A20$ に4ビットの中央値のデータ、例えば、“1000”の固定値が設定されているときに発生するものである。これら電流値は、 R 、 G 、 B それぞれ電流分配回路30に入力される。そして、このように粗調整が行われた電流駆動回路の各出力を有機ELパネルの各カラムピンに接続して製品として組み立てた後、例えば、この製品出荷のテストの段階において、その表示画面を見ながら、 R 、 G 、 B 対応にキーボード13からデータが入力され、その入力データに応じてMPU11がデータ R 、 G 、 B 対応に $D/A20$ に設定するホワイトバランスを採るデータをレジスタ7に記憶して R 、 G 、 B の輝度が微調整される。その結果、基準電流値 Ir 、基準電流値 Ig 、基準電流値 Ib の各電流は、この微調整により基準駆動電流 Iro 、基準電流値 Igo 、基準電流値 Ibo の各電流に調整されて電流分配回路30に入力され、ホワイトバランスが採れた R 、 G 、 B の輝度が画面上で得られる。

【0022】

以上説明してきたが、実施例は、ホワイトバランス調整として、レーザトリミング抵抗回路22b、22cの抵抗値のほかに、基準電流反転回路21におけるカレントミラー回路のQ3、Q4、Q5のエミッタ面積比により、基準電流値 Ir 、基準電流値 Ig 、基準電流値 Ib の各基準電流値の調整をしているが、これらはいずれか、一方だけであってもよい。また、実施例では、レーザトリミング等によるIC製造工程での駆動電流の調整値として、 R 、 B 、 G に対応するそれぞれの輝度の製品ばらつきの中央値になるように調整している。しかし、この場合の調整値は、設計値であってもよい。要するに、このレーザトリミング等によるIC製造工程におけるハード的な調整は、データ設定によるソフト的な最終段階のホワイトバランス調整が可能になるように、前もって電流駆動回路の駆動電流が R 、 B 、 G の輝度との関係で揃えられる電流値に調整されていればよい。したがって、ハード的な駆動電流値調整の基準値は、ソフト的な最終的ホワイトバランス調整ができるような駆動電流値を採るのであればどのような値が採用されてもよい。この意味からハード的な駆動電流値調整が粗調整となる。

【0023】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明にあつては、IC製造工程において電流値を調整する第1の電流値調整回路と、外部から所定のデータを設定して電流値を調整する第2の電流値調整回路とを R 、 G 、 B 対応に設けて、ピンを電流駆動する出力電流あるいはその基礎

10

20

30

40

50

となる電流を R , G , B 対応にこれら 2 つの電流値調整回路により調整して生成することにより、データ設定による電流値調整回路が、例えば、4 ビット程度の調整範囲が小さい D / A 変換回路であっても、IC 製造工程において R , G , B 対応にあらかじめ電流値が調整できるので、ホワイトバランス調整が少ないビット数の D / A 変換回路でも可能になる。

その結果、ホワイトバランス調整のために行われる R , G , B の各基準電流値の調整ダイナミックレンジが小さくても精度よくホワイトバランス調整ができる有機 EL 駆動回路および有機 EL 表示装置を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、この発明の有機 EL 駆動回路を適用した一実施例の有機 EL パネルのカラムドライバを中心とするブロック図である。

10

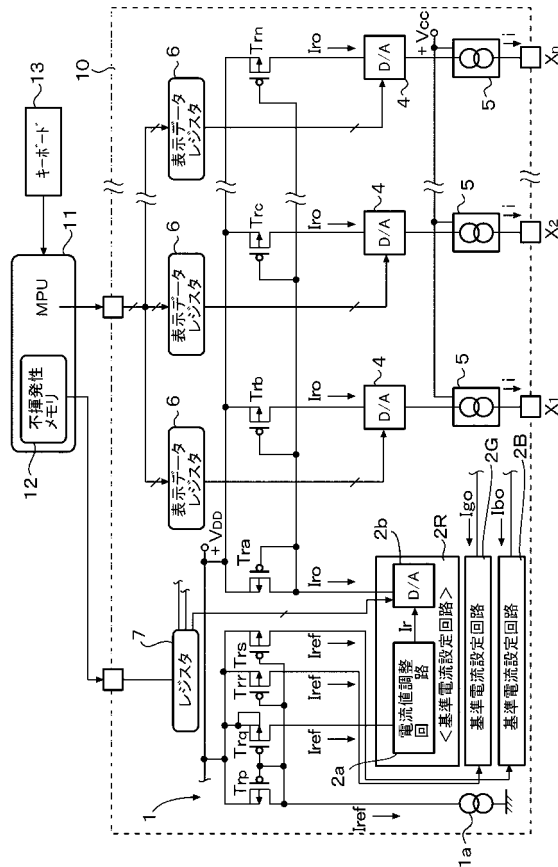
【図 2】図 2 は、その基準電流設定回路の具体例のブロック図である。

【符号の説明】

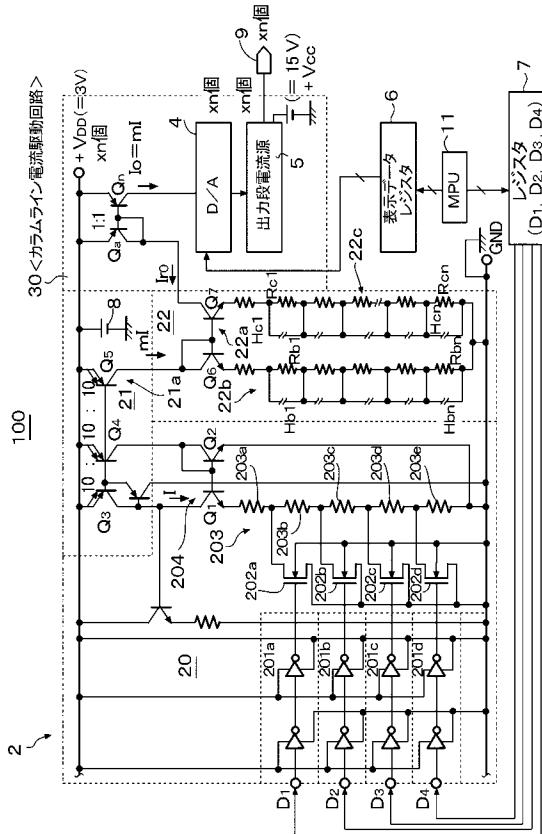
1 ... 基準電流発生回路、
 2 , 2 R , 2 G , 2 B ... 基準電流設定回路、
 3 ... カレントミラー回路、
 4 , 4 G , 4 R , 4 B ... D / A 変換回路 (D / A) 、
 5 , 5 R , 5 G , 5 B ... 出力段電流源、
 6 ... 表示レジスタ、 7 ... レジスタ、 8 ... 電池、
 9 ... 出力ピン、
 11 ... MPU、 12 ... 不揮発性メモリ、
 13 ... キーボード、
 10 ... カラム IC ドライバ、
 20 ... 4 ビット D / A (D / A) 、 21 ... 基準電流反転回路、
 22 ... レーザトリミングの駆動電流値調整回路、
 30 ... 電流分配回路、
 X1 ~ Xm ... 出力ピン
 Trp ~ Trs , Tra ~ Trn , Q1 ~ Q7 , Qa , Qn ... トランジスタ。

20

【 図 1 】



【 図 2 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	G 0 9 G	3/20	6 4 1 D
	G 0 9 G	3/20	6 4 2 J
	G 0 9 G	3/20	6 4 2 L
	G 0 9 G	3/20	6 4 2 P
	G 0 9 G	3/20	6 7 0 Q
	H 0 5 B	33/12	B
	H 0 5 B	33/14	A

(72)発明者 花田 幸一
 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

審査官 後藤 亮治

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 1 3 5 3 1 4 (U S , A 1)
 特開 2 0 0 4 - 0 9 4 2 3 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 1 5 1 5 0 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 G09G 3/00 - 3/38

专利名称(译)	有机EL驱动电路和使用其的有机EL显示装置		
公开(公告)号	JP4101066B2	公开(公告)日	2008-06-11
申请号	JP2003005572	申请日	2003-01-14
[标]申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	ROHM株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	ROHM株式会社		
[标]发明人	前出 淳 藤沢 雅憲 花田 幸一		
发明人	前出 淳 藤沢 雅憲 花田 幸一		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H05B33/12 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.K G09G3/30.J G09G3/20.611.H G09G3/20.623.F G09G3/20.623.R G09G3/20.641.D G09G3/20.642.J G09G3/20.642.L G09G3/20.642.P G09G3/20.670.Q H05B33/12.B H05B33/14.A G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB17 3K007/DB03 3K007/GA00 3K007/GA04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC08 3K107/CC43 3K107/EE02 3K107/HH00 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/EE28 5C080/EE30 5C080/FF09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C380/AA01 5C380/AB04 5C380/AB34 5C380/AC11 5C380/BA01 5C380/BA11 5C380/BB14 5C380/CA04 5C380/CA08 5C380/CA13 5C380/CA34 5C380/CB01 5C380/CE04 5C380/CF05 5C380/CF09 5C380/CF26 5C380/CF41 5C380/CF48 5C380/CF62 5C380/DA02 5C380/GA18		
代理人(译)	梶山 侑是 山本富士雄		
其他公开文献	JP2004219622A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供有机EL驱动电路和有机EL显示装置，即使用于白平衡调整的R，G和B的每个参考电流值的调整动态范围小，也能精确地进行白平衡调整。。ZSOLUTION：在有机EL驱动电路中，提供第一电流值调节电路和第二电流值调节电路，第一电流值调节电路用于调节IC生产过程中的电流值，第二电流值调节电路用于通过设置来自外部的规定数据来调节电流值对于R，G和B，分别。第一电流值调节电路用于粗调，第二电流值调节电路用于微调，并调节这些电路以对应R，G和B，以产生输出电流或参考电流。Z

【 図 2 】

