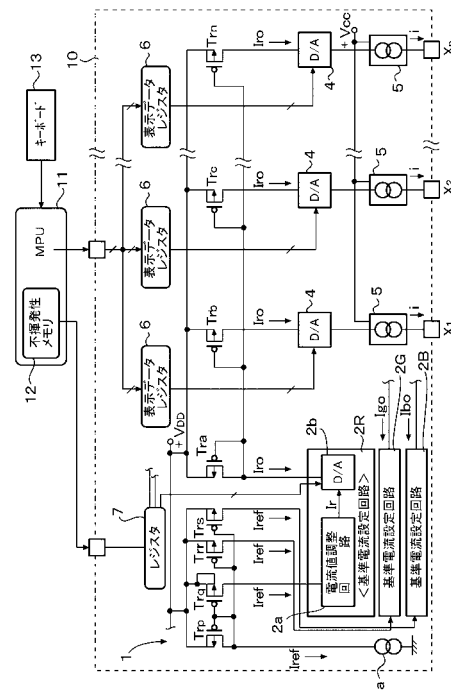




【特許請求の範囲】

【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することにより電流値を調整する第 2 の電流値調整回路とを R, G, B 対応にそれぞれ設けて、前記第 1 の電流値調整回路を粗調整とし、前記第 2 の電流値調整回路を微調整として R, G, B 対応に前記第 1 および第 2 の電流値調整回路をそれぞれに調整して前記出力電流あるいは前記基礎となる電流を生成する有機 EL 駆動回路。 10

【請求項 2】

前記第 1 の電流値調整回路を調整する粗微調整は、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 2 の電流値調整回路を調整する微調整は、前記有機 EL パネルと前記有機 EL 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 2 記載の有機 EL 駆動回路。

【請求項 3】

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、 20

IC 製造工程において調整されて 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、

R, G, B 対応の前記第 1 の電流値調整回路から前記第 1 の電流値の電流を R, G, B 対応にそれぞれ受けかつ外部から所定のデータを受けてこの所定のデータに応じて前記第 1 の電流値の電流から第 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 D/A 変換回路と、 30

この 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 4】

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 EL パネルと前記有機 EL 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 3 記載の有機 EL 駆動回路。

【請求項 5】

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 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 4 記載の有機 EL 駆動回路。

【請求項 6】

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 50

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 5 記載の有機 E L 駆動回路。

【請求項 7】

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、

外部から所定のデータを受けてこの所定のデータに応じて 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 対応に設けられた第 1 の電流値調整回路と、 10

R , G , B 対応の前記第 1 の電流値調整回路から前記第 1 の電流値の電流を R , G , B 対応にそれぞれ受けかつ I C 製造工程において調整されて前記第 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 D / A 変換回路と、

この 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。 20

【請求項 8】

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 7 記載の有機 E L 駆動回路。

【請求項 9】

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 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 8 記載の有機 E L 駆動回路。 30

【請求項 10】

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 9 記載の有機 E L 駆動回路。 40

【請求項 11】

R , G , B の表示色のそれぞれに対応して設けられた有機 E L パネルの端子ピンを介して前記有機 E L 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 E L 駆動回路有する有機 E L 表示装置において、

I C 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することにより電流値を調整する第 2 の電流値調整回路とを R , G , B 対応にそれぞれ設けて、前記第 1 の電流値調整回路を粗調整とし、前記第 2 の電流値調整回路を微調整として R , G , B 対応に前記第 1 および第 2 の電流値調整回路をそれぞれに調整して前 50

記出力電流あるいは前記基礎となる電流を生成する有機 E L 表示装置。

【請求項 1 2】

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、
I C 製造工程において調整されて 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、
R , G , B 対応の前記第 1 の電流値調整回路から前記第 1 の電流値の電流を R , G , B 対応にそれぞれ受けかつ外部から所定のデータを受けてこの所定のデータに応じて前記第 1 の電流値の電流から第 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 D / A 変換回路と、
この 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。

10

【請求項 1 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 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 2 記載の有機 E L 表示装置。

20

【請求項 1 4】

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、
外部から所定のデータを受けてこの所定のデータに応じて 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 の電流値調整回路から前記第 1 の電流値の電流を R , G , B 対応にそれぞれ受けかつ I C 製造工程において調整されて前記第 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 D / A 変換回路と、
この 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。

30

40

【請求項 1 5】

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 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 4 記載の有機

50

E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、有機 E L 駆動回路およびこれを用いる有機 E L 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 E L 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 E L 表示装置の有機 E L 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。

このような有機 E L 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でも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 E L 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 程度と差があって、このような発光効率は、使用される有機 E L 素子の材料によって異なってくる。

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 E L 素子を電流駆動し、かつ、有機 E L 素子の陽極と陰極をグランドに落としてリセットする有機 E L 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 E L 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】

【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 E L 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 E L 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 変換回路を設けて R、G、B 対応に、例えば、30 μA ~ 75 μA の範囲で 5 μA 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 E L 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

10

20

30

40

50

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することにより電流値を調整する第2の電流値調整回路とを R, G, B 対応にそれぞれ設けて、第1の電流値調整回路を粗調整とし、第2の電流値調整回路を微調整として R, G, B 対応に第1および第2の電流値調整回路をそれぞれに調整して出力電流あるいは基礎となる電流を生成するものである。

10

【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

20

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。

30

【0008】

【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。

40

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2R、G（緑）に対応して設けられた基準電流設定回路2G、そして、B（青）に対応して設けられた基準電流設定回路2Bとを有している。

各基準電流設定回路2R、2G、2B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2aと4ビット程度の D/A 変換回路（D/A）2bとを有している。

【0009】

電流値調整回路2aとD/A 2b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

50

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。

【 0 0 1 0 】

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。

10

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。

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。

20

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 に対応する中央値 (R についての輝度ば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。

30

【 0 0 1 1 】

電流値調整回路 2 a の出力電流値 (第 1 の電流値) I_r は、次に 4 ビット D / A 2 b に入力される。4 ビット D / A 2 b は、MPU 11 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 MPU 11 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 / A 2 b に変換データが設定されるものである。

40

4 ビット D / A 2 b 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。

【 0 0 1 2 】

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 2 G と基準電流設定回路 2 B のそれぞれ電流値調整回路 2 a (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 / A 2 b (図示せず

50

）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 MPU 11 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 2 G と基準電流設定回路 2 B のそれぞれの D/A 2 b 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、MPU 11 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 MPU 11 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/A 4、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/A 4 の基準駆動電流とされる。

各 D/A 4 は、MPU 11 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/A 4 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、+1.5V 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トリミング等により IC 製造工程で調整するとき、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 "1000" 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。

【0014】

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。

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。

【0015】

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（各製品の輝度ばら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 $D/A2b$ でデータ設定により微調整することにより各製品の R , G , B の輝度ばら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。

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 $D/A2b$ を設けている。しかし、4 ビット $D/A2b$ 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 $D/A2b$ 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。

【0016】

図 2 において、100 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。

基準電流設定回路 2 は、4 ビット D/A (D/A) 20 と、基準電流反転回路 21 と、レーザトリミングの駆動電流値調整回路 22 とからなり、電流分配回路 30 を駆動する。電流分配回路 30 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 $X1 \sim Xm$ 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 201 a、201 b、201 c、201 d と、バッファアンプ 201 a、201 b、201 c、201 d のそれぞれの出力を受ける N チャンネル $MOSFET$ のスイッチ回路 202 a、202 b、202 c、202 d、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 $n p n$ 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 $n p n$ 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 203 a、抵抗 203 b、抵抗 203 c、抵抗 203 d、抵抗 203 e とからなる。そして、前記の各スイッチ回路 202 a、202 b、202 c、202 d 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、 $D/A20$

10

20

30

40

50

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pnp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pnp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。

10

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

20

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のエミッタ面積エミッタを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。

30

【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、 $R_{b1} \sim R_{bn}$ 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 $H_{b1} \sim H_{bn}$ とからなる。また、レーザトリミング抵抗回路22cは、 $R_{c1} \sim R_{cn}$ 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 $H_{c1} \sim H_{cn}$ 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。

40

【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 $mI = I_r$ になるように調整し、Gにおいては基準電流値 $mI = I_g$ になるように調整し、Bにおいては基準電流値 $mI = I_b$ 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 I_r 、基準電流値 I_g 、基準電流値 I_b 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

50

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 E L 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 M P U 11 がデータ R, G, B 対応に D / A 20 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 I_r , 基準電流値 I_g , 基準電流値 I_b の各電流は、この微調整により基準駆動電流 I_{ro} , 基準電流値 I_{go} , 基準電流値 I_{bo} 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。

10

【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 I_r , 基準電流値 I_g , 基準電流値 I_b 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。

20

【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。

30

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 E L 駆動回路および有機 E L 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 E L 駆動回路を適用した一実施例の有機 E L 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。

40

【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。

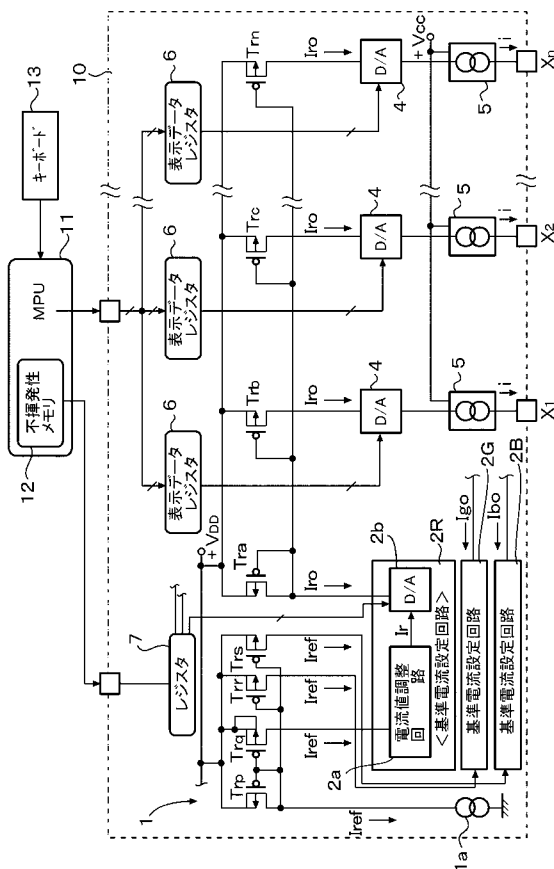
【符号の説明】

- 1 ... 基準電流発生回路、
- 2, 2R, 2G, 2B ... 基準電流設定回路、
- 3 ... カレントミラー回路、
- 4, 4G, 4R, 4B ... D / A 変換回路 (D / A)、
- 5, 5R, 5G, 5B ... 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、

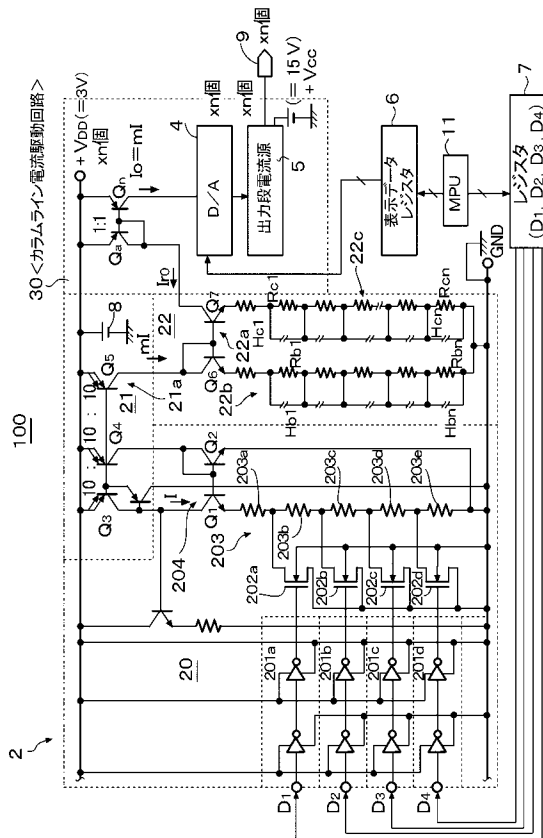
50

1 1 ... M P U、1 2 ... 不揮発性メモリ、
 1 3 ... キーボード、
 1 0 ... カラム I C ドライバ、
 2 0 ... 4 ビット D / A (D / A)、2 1 ... 基準電流反転回路、
 2 2 ... レーザトリミングの駆動電流値調整回路、
 3 0 ... 電流分配回路、
 X 1 ~ X m ... 出力ピン
 T r p ~ T r s , T r a ~ T r n , Q 1 ~ Q 7 , Q a , Q n ... トランジスタ。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

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

Fターム(参考) 3K007 AB04 AB17 DB03 GA00 GA04

5C080 AA06 BB05 CC03 DD03 EE28 EE30 FF09 JJ02 JJ03

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	JP2004219622A	公开(公告)日	2004-08-05
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		
[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	H05B33/12 G09G3/20 G09G3/30 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 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/EE28 5C080/EE30 5C080/FF09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC08 3K107/CC43 3K107/EE02 3K107/HH00 3K107/HH04 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 信是 山本富士雄		
其他公开文献	JP4101066B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL驱动电路和有机EL显示装置，即使为进行白平衡调整而进行的R，G，B的各基准电流值的调整动态范围较小，也能够准确地调整白平衡。有。本发明包括在IC制造过程中调节电流值的第一电流值调节电路和通过从外部设置预定数据来调节电流值的第二电流值调节电路。分别设置R，G和B，并且第一电流值调节电路用于粗调，第二电流值调节电路用于精细调节，以调节R，G和B用于第一和第二电流值调节。每个电路都经过单独调节以产生输出电流或基极电流。

[选型图]图1

