

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 72947

(P2002 - 72947A)

(43)公開日 平成14年3月12日(2002.3.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
G 0 9 G 3/20	623	G 0 9 G 3/20	623 X 3 K 0 0 7
	642		642 B 5 C 0 8 0
3/30		3/30	J
	301		301
3/32		3/32	A

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 12数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000 - 259984(P2000 - 259984)

(22)出願日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 小田 淳

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式
会社内

(72)発明者 川島 進吾

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式
会社内

(74)代理人 100099830

弁理士 西村 征生

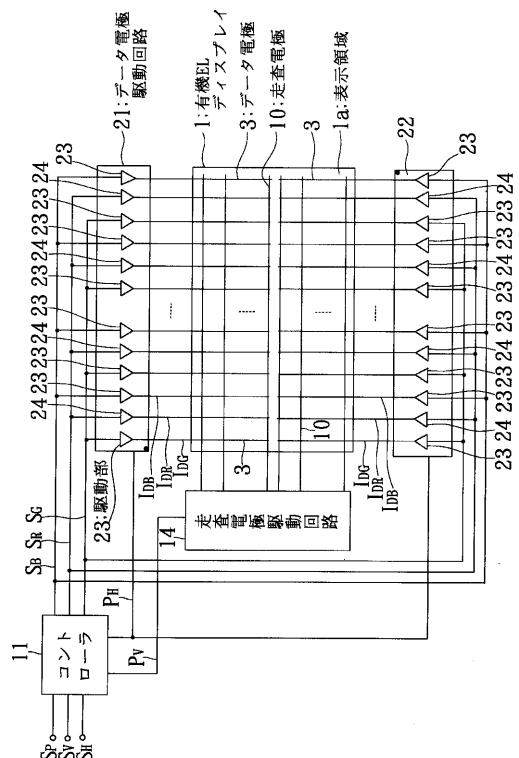
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ディスプレイの駆動回路及び表示装置

(57)【要約】

【課題】 発光素子でフルカラー表示するディスプレイにおいて、発光素子の特性に差があっても、十分な表示特性を得、また、消費電力を低減する。

【解決手段】 開示されるディスプレイの駆動回路は、赤を発光する有機EL素子の電気特性が緑及び青を発光する有機EL素子の電気特性と大きく異なり、赤を発光する有機EL素子を緑及び青を発光する有機EL素子によって挟む順序で列方向に順次繰り返して配置されているストライプ型のディスプレイを駆動するものであり、赤を発光する有機EL素子を駆動するのに十分な駆動能力を有する駆動部24を、緑及び青を発光する有機EL素子を駆動するのに十分な駆動能力を有する駆動部23によって挟む順序で列方向に順次繰り返して配置してなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 3 原色のある色を発光する第 1 の発光素子の電気特性が他の 2 色を発光する第 2 及び第 3 の発光素子の電気特性と大きく異なる第 1 乃至第 3 の発光素子からなり、前記第 1 の発光素子を前記第 2 及び第 3 の発光素子によって挟む順序で列方向に順次繰り返して配置されているとともに、行方向に同一色を発光する発光素子が連続して配置されているディスプレイを駆動するディスプレイの駆動回路であって、前記第 1 の発光素子を駆動するのに十分な駆動能力を有する第 1 の駆動部と、前記第 2 及び第 3 の発光素子を駆動するのに十分な駆動能力を有する第 2 の駆動部とを、前記第 1 乃至第 3 の発光素子の列方向の配置に対応して、前記第 1 の駆動部を前記第 2 の駆動部によって挟む順序で列方向に順次繰り返して配置してなることを特徴とするディスプレイの駆動回路。

【請求項 2】 前記駆動能力は、対応する発光素子の印加電圧に対する輝度の特性曲線の傾きに応じて設定されることを特徴とする請求項 1 記載のディスプレイの駆動回路。

【請求項 3】 前記第 2 の駆動部の駆動能力は、前記第 2 及び第 3 の発光素子のそれぞれの印加電圧に対する輝度の特性曲線の傾きの平均に応じて設定されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のディスプレイの駆動回路。

【請求項 4】 前記第 1 及び第 2 の駆動部は、水平同期信号に同期し、基準電流に対して正極性で設定され、駆動能力に基づく電流値を有するパルスからなるデータ信号を出力することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のディスプレイの駆動回路。

【請求項 5】 前記第 1 及び第 2 の駆動部は、対応する発光素子の特性曲線に応じて前記パルスのパルス幅が変更可能に構成されていることを特徴とする請求項 4 記載のディスプレイの駆動回路。

【請求項 6】 前記ディスプレイは、行方向に所定間隔で配線された複数本の走査電極と列方向に所定間隔で配線された複数本のデータ電極との各交点にそれぞれ前記第 1 乃至第 3 の発光素子が配置された単純マトリクス型であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路。

【請求項 7】 前記ディスプレイは、行方向に所定間隔で配線された複数本の走査電極と列方向に所定間隔で配線された複数本のデータ電極との各交点に、それぞれ前記第 1 乃至第 3 の発光素子と、スイッチング素子としてのダイオードとが配置されたパッシブ・マトリクス型であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路。

【請求項 8】 前記ディスプレイは、前記複数本のデータ電極が表示領域の略中央部で分断され、前記表示領域の略中央部から前記表示領域上端まで配線されているデ

*ータ電極は前記表示領域の上辺上部に引き出され各端部が所定のピッチで設けられた対応するデータ端子に接続され、前記表示領域の略中央部から前記表示領域下端まで配線されているデータ電極は前記表示領域の下辺下部に引き出され各端部が所定のピッチで設けられた対応するデータ端子に接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路。

【請求項 9】 集積回路により構成され、その内部に、左端部から右端部に向かって、前記第 1 乃至第 3 の発光素子の列方向の配置に対応して、前記第 1 の駆動部を前記第 2 の駆動部によって挟む順序で列方向に前記第 1 及び第 2 の駆動部が順次繰り返して配置されているとともに、その下端部又は上端部に、前記ディスプレイの上端部又は下端部のいずれか一方に所定のピッチで設けられているデータ端子に対応して左端部から右端部に向かって前記所定のピッチと略等しいピッチで設けられている出力ピンを有し、各出力ピンには前記左端部から前記右端部に向かって配置されている前記第 1 及び第 2 の駆動部のそれぞれの対応する出力端が接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路。

【請求項 10】 前記発光素子は、エレクトロルミネセンス素子、発光ダイオード、あるいは蛍光表示管のいずれかであることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路。

【請求項 11】 請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路を備えてなることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ディスプレイの駆動回路及び表示装置に関し、詳しくは、エレクトロルミネセンス（EL：electroluminescence）素子、発光ダイオード、蛍光表示管（VFD：Vacuum Fluorescent Display）（特に、その一種である電界電子放射型ディスプレイ（FED：Field Emission Display））等の発光素子によって構成され、各種の情報、計測結果、動画、あるいは静止画を表示するディスプレイを駆動するディスプレイの駆動回路及びこのようなディスプレイの駆動回路を備えた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ディスプレイの中には、発光素子によって構成されたものがあり、その発光素子としては、従来から、エレクトロルミネセンス（EL：electroluminescence）素子、発光ダイオード、蛍光表示管（VFD：Vacuum Fluorescent Display）（特に、その一種である電界電子放射型ディスプレイ（FED：Field Emission Display））等があった。このうち、EL素子によって構成されたELディスプレイは、平面化、薄膜化、軽量化

することができるとともに、自発光のため視認性が良く、さらに応答が速く動画表示が可能であるなど、多くの利点を有しており、最近有望視されている。このような E L 素子としては、従来は、ZnS:Mn 等の無機材料を使用した無機 E L 素子が主流であったが、最近では、スチルベン誘導体等の有機材料を使用した有機 E L 素子が開発されている。

【0003】図9は、このような有機 E L 素子により構成された従来の有機 E L ディスプレイ 1 の概略構成例を示す斜視図である。この例の有機 E L ディスプレイ 1 は、フルカラーを表示するものであり、透明基板 2 上に列方向に所定間隔で形成された複数本のストライプ状のデータ電極（陽極）3 と、透明基板 2 及びデータ電極 3 上の全面に形成された正孔注入層 4 と、正孔注入層 4 上の全面に形成された正孔輸送層 5 と、それぞれ緑（G）、赤（R）、青（B）の各色を発光し、緑（G）、赤（R）、青（B）の順序で列方向の上記データ電極 3 の対応する位置に順次繰り返して配置されているとともに、行方向には同一色が連続して配置されている発光層 6～8 と、正孔輸送層 5 及び発光層 6～8 上の全面に形成された電子輸送層 9 と、電子輸送層 9 上に行方向に所定間隔で形成された複数本のストライプ状の走査電極（陰極）10 とから構成されている。透明基板 2 はガラス等からなり、データ電極 3 は錫ドープ酸化インジウム（ITO: Indium Tin Oxide）等の透明電極からなり、正孔注入層 4 及び正孔輸送層 5 はトリフェニルジアミン誘導体やカルバゾール誘導体等からなり、発光層 6～8 はスチルベン誘導体等からなり、電子輸送層 9 はペリレン誘導体等からなり、走査電極 10 はアルミニウム膜等の金属電極からなる。以下、上記有機 E L ディスプレイ 1 において、緑（G）、赤（R）、青（B）の各色を発光する各領域をそれぞれ有機 E L 素子 $E L_G$ 、 $E L_R$ 、 $E L_B$ と呼ぶことにする。

【0004】この例の有機 E L ディスプレイ 1 は、1 画素が G、R、B の 3 原色のドット画素により構成され、各ドット画素に対応する有機 E L 素子 $E L_G$ 、 $E L_R$ 、 $E L_B$ が G、R、B の順序で列方向に順次繰り返して配置されているとともに、行方向に同一色が連続して配置されている点でストライプ型と呼ばれている。また、この例の有機 E L ディスプレイ 1 は、列方向に所定間隔で形成されたデータ電極 3 と行方向に所定間隔で形成された走査電極 10 の各交点をドット画素とする、すなわち、マトリックス状にドット画素が配置され、映像信号に基づいて生成されたデータ信号がデータ電極 3 に印加されるとともに、水平同期信号及び垂直同期信号に基づいて生成された走査信号が走査電極 10 に印加されることにより、任意のドット画素に対応した発光層を発光させて文字や画像等を表示する点で単純マトリックス型と呼ばれている。

【0005】図10は、上記構造を有する有機 E L ディ

スプレイ 1 を駆動する従来の駆動回路の構成例を示すブロック図である。この例の有機 E L ディスプレイ 1 においては、図 10 に示すように、各走査電極 10 は表示領域 1 a の右端から左端にわたって配線され、左端から表示領域 1 a 外に引き出されそれぞれ有機 E L ディスプレイ 1 の左端部に所定のピッチで設けられた走査端子に接続されているが、データ電極 3 は表示領域 1 a の略中央部で分断され、表示領域 1 a の略中央部から表示領域 1 a 上端まで配線されているデータ電極 3 は表示領域 1 a の上辺上部に引き出されそれぞれ有機 E L ディスプレイ 1 の上端部に所定のピッチで設けられたデータ端子に接続され、表示領域 1 a の略中央部から表示領域 1 a 下端まで配線されているデータ電極 3 は表示領域 1 a の下辺下部に引き出されそれぞれ有機 E L ディスプレイ 1 の下端部に所定のピッチで設けられたデータ端子に接続され、同一列に属する 2 本のデータ電極 3 に対して上下両方向のデータ端子からデータ信号が印加されるように構成されている。このようにデータ信号を印加する方法はダブルスキャン方法と呼ばれている。このダブルスキャン方法は、後述するデータ電極駆動回路 12 及び 13 を構成する IC（集積回路）に高耐圧のものが存在しないため駆動時にこの有機 E L ディスプレイ 1 に流れるピーク電流を低く抑える必要があることや、有機 E L ディスプレイ 1 の大画面化及び高解像度化に伴って、1 本のデータ電極 3 により駆動すべき有機 E L 素子の数が増加して 1 個のデータ電極駆動回路だけでは同一列のすべての有機 E L 素子を駆動することが困難になってきていること、高輝度化を理由として、最近採用されている。

【0006】この例の駆動回路は、コントローラ 11 と、データ電極駆動回路 12 及び 13 と、走査電極駆動回路 14 とから概略構成されている。コントローラ 11 は、外部から供給される映像信号 S_p に基づいて映像緑信号 S_G 、映像赤信号 S_R 、映像青信号 S_B を生成してデータ電極駆動回路 12 及び 13 に供給するとともに、外部から供給される水平同期信号 S_H 及び垂直同期信号 S_V に基づいて、水平走査パルス P_H 及び垂直走査パルス P_V を生成してデータ電極駆動回路 12 及び 13 並びに走査電極駆動回路 14 に供給する。データ電極駆動回路 12 及び 13 は、それぞれデータ電極 3 の本数分の駆動部 15 により構成されており、コントローラ 11 から供給される水平走査パルス P_H のタイミングで、電圧信号である映像緑信号 S_G 、映像赤信号 S_R 、映像青信号 S_B から所定の電流値を有する電流信号であるデータ緑信号 I_{DG} 、データ赤信号 I_{DR} 、データ青信号 I_{DB} を生成し、有機 E L ディスプレイ 1 の対応するデータ電極 3 に印加する。走査電極駆動回路 14 は、コントローラ 11 から供給される垂直走査パルス P_V のタイミングで、有機 E L ディスプレイ 1 の走査電極 10 を順次に切り換えて走査する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したフルカラーを表示する有機ELディスプレイ1は最近開発されたものであり、一般に実用化されているELディスプレイは、橙黄色のモノクロを表示する有機EL素子により構成された有機ELディスプレイである。したがって、ELディスプレイを駆動するデータ電極駆動回路を構成するICも、モノクロを表示する有機ELディスプレイを対象とし、同一の電流駆動能力を有する駆動部を有しているICだけが流通しているに過ぎない。上記データ電極駆動回路12及び13にも、このようなモノクロを表示する有機ELディスプレイを対象としたICを流用しているのが現状である。

【0008】ところが、上記した従来のフルカラーを表示する有機ELディスプレイ1においては、緑(G)、赤(R)、青(B)の各色を発光する発光層6~8に用いている有機材料の種類の違いに起因して、有機EL素子 EL_G 、 EL_R 、 EL_B の電気特性が図11及び図12に示すように異なる。図11は、従来の有機ELディスプレイの印加電圧-輝度特性の一例を表す特性図であり、図12は、従来の有機ELディスプレイの印加電圧-電流密度特性の一例を表す特性図である。図11及び図12において、曲線aは緑(G)を発光する有機EL素子 EL_G の特性、曲線bは赤(R)を発光する有機EL素子 EL_R の特性、曲線cは青(B)を発光する有機EL素子 EL_B の特性である。これらの図から分かるように、緑(G)を発光する有機EL素子 EL_G の特性と青(B)を発光する有機EL素子 EL_B の特性とはいずれも比較的類似しているが、赤(R)を発光する有機EL素子 EL_R の特性は、これら緑(G)を発光する有機EL素子 EL_G の特性や青(B)を発光する有機EL素子 EL_B の特性とはかなり異なっている。

【0009】例えば、図11によれば、約10,000(cd/m^2)の輝度で発光させる場合、印加電圧は、緑(G)では約7.5(V)、青(B)では約11.2(V)ですむのに対し、赤(R)では約14.5(V)も必要である。データ電極駆動回路をICで構成した場合、各色ごとに印加電圧を設定することはほとんど不可能であり、通常、印加電圧は、最も特性の良くない赤(R)を基準として、12~13(V)に設定されている。印加電圧が12(V)であるとする、図11によれば、赤(R)の輝度が約2,800(cd/m^2)であるのに対して、青(B)の輝度は約12,000(cd/m^2)、緑(G)の輝度に至っては約50,000(cd/m^2)もある。その場合の電流密度は、図12によれば、緑(G)が約430(mA/cm^2)、青(B)が約260(mA/cm^2)であるのに対し、赤(R)は約50(mA/cm^2)しかない。

【0010】したがって、モノクロを表示する有機ELディスプレイを対象とし、同一の電流駆動能力を有する駆動部を有するデータ電極駆動回路用のICを上記デー

タ電極駆動回路12及び13に流用すると、赤(R)の場合には十分な輝度が得られず、一方、青(B)や緑(G)の場合には過剰な印加電圧が印加されるため消費電力が高くなってしまふという欠点があった。これにより、満足なフルカラー表示が得られず、昨今の高精細化の要求に応えられないとともに、低消費電力化も実現し難いという問題があった。また、最近では、ディスプレイの大画面化の要求が高まっており、有機ELディスプレイを大画面化する場合、上記ダブルスキャン方法は必須の駆動方法であるが、このダブルスキャン方法を採用した場合であっても、大画面化により1個の駆動部で駆動すべき有機EL素子の数が増加すれば、より一層満足なフルカラー表示が得られなくなってしまう。

【0011】以上説明した不都合は、上記したフルカラーを表示する有機ELディスプレイだけの問題ではなく、発光ダイオードやVFD(特に、その一種のFED)等の他の発光素子によって構成され、フルカラーを表示するディスプレイにおいても、緑(G)、赤(R)、青(B)の各色を発光する発光素子の各特性、特に、印加電圧-電流密度特性に差がある場合には、同様に発生する危険性がある。

【0012】この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、各色を発光する発光素子によりフルカラーを表示するディスプレイにおいて、発光素子の特性に差がある場合であっても、十分な表示特性を得ることができるとともに、消費電力を低減することができ、高画質化を実現することができるディスプレイの駆動回路及び表示装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、3原色のある色を発光する第1の発光素子の電気特性が他の2色を発光する第2及び第3の発光素子の電気特性と大きく異なる第1乃至第3の発光素子からなり、上記第1の発光素子を上記第2及び第3の発光素子によって挟む順序で列方向に順次繰り返して配置されているとともに、行方向に同一色を発光する発光素子が連続して配置されているディスプレイを駆動するディスプレイの駆動回路に係り、上記第1の発光素子を駆動するのに十分な駆動能力を有する第1の駆動部と、上記第2及び第3の発光素子を駆動するのに十分な駆動能力を有する第2の駆動部とを、上記第1乃至第3の発光素子の列方向の配置に対応して、上記第1の駆動部を上記第2の駆動部によって挟む順序で列方向に順次繰り返して配置してなることを特徴としている。

【0014】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のディスプレイの駆動回路に係り、上記駆動能力は、対応する発光素子の印加電圧に対する輝度の特性曲線の傾きに応じて設定されることを特徴としている。

【0015】また、請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載のディスプレイの駆動回路に係り、上記第2の

駆動部の駆動能力は、上記第 2 及び第 3 の発光素子のそれぞれの印加電圧に対する輝度の特性曲線の傾きの平均に応じて設定されることを特徴としている。

【0016】また、請求項 4 記載の発明は、請求項 2 又は 3 記載のディスプレイの駆動回路に係り、上記第 1 及び第 2 の駆動部は、水平同期信号に同期し、基準電流に対して正極性で設定され、駆動能力に基づく電流値を有するパルスからなるデータ信号を出力することを特徴としている。

【0017】また、請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載のディスプレイの駆動回路に係り、上記第 1 及び第 2 の駆動部は、対応する発光素子の特性曲線に応じて上記パルスのパルス幅が変更可能に構成されていることを特徴としている。

【0018】また、請求項 6 記載の発明は、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路に係り、上記ディスプレイは、行方向に所定間隔で配線された複数本の走査電極と列方向に所定間隔で配線された複数本のデータ電極との各交点にそれぞれ上記第 1 乃至第 3 の発光素子が配置された単純マトリックス型であることを特徴としている。

【0019】また、請求項 7 記載の発明は、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路に係り、上記ディスプレイは、行方向に所定間隔で配線された複数本の走査電極と列方向に所定間隔で配線された複数本のデータ電極との各交点に、それぞれ上記第 1 乃至第 3 の発光素子と、スイッチング素子としてのダイオードとが配置されたパッシブ・マトリックス型であることを特徴としている。

【0020】また、請求項 8 記載の発明は、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路に係り、上記ディスプレイは、上記複数本のデータ電極が表示領域の略中央部で分断され、上記表示領域の略中央部から上記表示領域上端まで配線されているデータ電極は上記表示領域の上辺上部に引き出され各端部が所定のピッチで設けられた対応するデータ端子に接続され、上記表示領域の略中央部から上記表示領域下端まで配線されているデータ電極は上記表示領域の下辺下部に引き出され各端部が所定のピッチで設けられた対応するデータ端子に接続されていることを特徴としている。

【0021】また、請求項 9 記載の発明は、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路に係り、集積回路により構成され、その内部に、左端部から右端部に向かって、上記第 1 乃至第 3 の発光素子の列方向の配置に対応して、上記第 1 の駆動部を上記第 2 の駆動部によって挟む順序で列方向に上記第 1 及び第 2 の駆動部が順次繰り返して配置されているとともに、その下端部又は上端部に、上記ディスプレイの上端部又は下端部のいずれか一方に所定のピッチで設けられているデータ端子に対応して左端部から右端部に向かって上記所定

のピッチと略等しいピッチで設けられている出力ピンを有し、各出力ピンには上記左端部から上記右端部に向かって配置されている上記第 1 及び第 2 の駆動部のそれぞれの対応する出力端が接続されていることを特徴としている。

【0022】また、請求項 10 記載の発明は、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路に係り、上記発光素子は、エレクトロルミネセンス素子、発光ダイオード、あるいは蛍光表示管のいずれかであることを特徴としている。

【0023】また、請求項 11 記載の発明に係る表示装置は、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 に記載のディスプレイの駆動回路を備えてなることを特徴としている。

【0024】

【作用】この発明の構成によれば、各色を発光する発光素子によりフルカラーを表示するディスプレイにおいて、発光素子の特性に差がある場合であっても、十分な表示特性を得ることができ、高画質化を実現することができる。また、消費電力を低減することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的にを行う。

A. 第 1 の実施例

まず、この発明の第 1 の実施例について説明する。図 1 は、この発明の第 1 の実施例である有機 EL ディスプレイ 1 の駆動回路の構成を示すブロック図である。この図において、図 10 の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。図 1 に示す有機 EL ディスプレイ 1 の駆動回路においては、図 10 に示すデータ電極駆動回路 12 及び 13 に代えて、データ電極駆動回路 21 及び 22 が新たに設けられている。

【0026】データ電極駆動回路 21 及び 22 は、IC により構成され、コントローラ 11 から供給される水平走査パルス P_H のタイミングで、電圧信号である映像緑信号 S_G 、映像赤信号 S_R 、映像青信号 S_B から所定の電流値を有する電流信号であるデータ緑信号 I_{DG} 、データ赤信号 I_{DR} 、データ青信号 I_{DB} を生成し、有機 EL ディスプレイ 1 の対応するデータ電極 3 に印加する。データ電極駆動回路 21 及び 22 は、緑 (G) 及び青 (B) をそれぞれ発光する有機 EL 素子 EL_G 及び EL_B を駆動するのに十分な所定の電流駆動能力を有する駆動部 23 と、赤 (R) を発光する有機 EL 素子 EL_R を駆動するのに十分であり、駆動部 23 より高い電流駆動能力を有する駆動部 24 とからなり、緑 (G)、赤 (R)、青 (B) の順でストライプ型に配置されている有機 EL 素子 EL_G 、 EL_R 、 EL_B (図 9 の発光層 6 ~ 8 参照) の配置に対応して、駆動部 23、駆動部 24、駆動部 23、駆動部 24、駆動部 23、駆動部 24、駆動部 23、・・・の順で駆動部 23 及び駆動部 24 が繰り返す

配置されている IC により構成されている。

【0027】すなわち、データ電極駆動回路 21 を構成する IC は、その内部に、左端部から右端部に向かって、駆動部 23、駆動部 24、駆動部 23、駆動部 23、駆動部 24、駆動部 23、・・・の順で駆動部 23 及び 24 が繰り返し配置されているとともに、その下端部に、有機 EL ディスプレイ 1 の上端部に所定のピッチで設けられているデータ端子に対応して左端部から右端部に向かって上記所定のピッチと略等しいピッチで設けられている出力ピンを有し、各出力ピンには上記したように左端部から右端部に向かって配置されている駆動部 23 及び 24 のそれぞれの対応する出力端が接続されている。一方、データ電極駆動回路 22 を構成する IC は、データ電極駆動回路 21 を構成する IC と同一構造であり、単に上下を逆転して有機 EL ディスプレイ 1 の下端部に対向して設けられているに過ぎない。つまり、図 1 において、データ電極駆動回路 21 の左下端部に黒丸で示した基準となる出力ピンの位置を表すマークがデータ電極駆動回路 22 においては、右上端部に位置することになるのである。

【0028】ここで、図 2 に駆動部 23 の構成の一例を示す。この例の駆動部 23 は、バイポーラのトランジスタ Q1 ~ Q6 と、抵抗 R1 ~ R3 とから構成され、その出力端に接続されたデータ電極 3 を介して、緑 (G) 又は青 (B) を発光する有機 EL 素子 EL_G 又は EL_B にデータ緑信号 I_{DG} 又はデータ青信号 I_{DB} を供給する。トランジスタ Q1 及び Q2、トランジスタ Q1 及び Q3 並びにトランジスタ Q5 及び Q6 はそれぞれカレントミラー回路を構成している。トランジスタ Q1 とトランジスタ Q2 との間の電流比は 1 : 1 であるが、トランジスタ Q1 とトランジスタ Q3 との間の電流比は 1 : 6 である。後者の電流比は、図 11 に示す印加電圧 - 輝度特性における曲線 a 及び c の傾きから求めており、例えば、トランジスタ Q3 のエミッタ面積をトランジスタ Q1 のエミッタ面積の約 6 倍とすることにより実現している。他のカレントミラー回路においても同様である。トランジスタ Q4 は、データ電極駆動回路 21 及び 22 の内部に設けられている制御部から供給される "H" レベルの制御信号 S_{sw} が印加されるとオンし、トランジスタ Q3 を動作状態とする。トランジスタ Q5 及び Q6 からなるカレントミラー回路は、トランジスタ Q1 及び Q2 からなるカレントミラー回路及びトランジスタ Q1 及び Q3 からなるカレントミラー回路のそれぞれの能動負荷を構成している。抵抗 R1 ~ R3 は、それぞれトランジスタ Q1 ~ Q3 のエミッタ抵抗である。

【0029】また、図 3 に駆動部 24 の構成の一例を示す。この図において、図 2 の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。図 3 に示す駆動部 24 においては、図 2 に示すトランジスタ Q3 に代えて、バイポーラのトランジスタ Q11 が新たに設けられ

ている。この例の駆動部 24 は、その出力端に接続されたデータ電極 3 を介して、赤 (R) を発光する有機 EL 素子 EL_R にデータ赤信号 I_{DR} を供給する。トランジスタ Q1 及び Q11 はカレントミラー回路を構成しており、トランジスタ Q1 とトランジスタ Q11 との間の電流比は 1 : 10 である。この電流比は、図 11 に示す印加電圧 - 輝度特性における曲線 b の傾きから求めている。

【0030】次に、上記構成のディスプレイの駆動回路を構成するデータ電極駆動回路 21 及び 22 の動作について、図 4 に示すフローチャートを参照して説明する。図 4 (1) において、1H は 1 走査期間を表している。コントローラ 11 からデータ電極駆動回路 21 及び 22 に水平走査パルス P_H (図 4 (1) 参照) が重畳された映像緑信号 S_G、映像赤信号 S_R、映像青信号 S_B (図示略) が供給されると、データ電極駆動回路 21 及び 22 を構成する駆動部 23 及び 24 のトランジスタ Q1 及び Q2 からなるカレントミラー回路が動作するが、水平走査パルス P_H が "L" レベルの期間では、能動負荷であるトランジスタ Q5 及び Q6 からなるカレントミラー回路から供給されるデータ信号 I_D は 0 である (図 4 (3) 参照)。これにより、対応する有機 EL 素子には、その両端に図 4 (4) に示すようにデータ電圧 V_D は印加されず、図 4 (5) に示すように有機 EL 電流 I_{EL} は流れない。この処理をプリチャージと呼ぶ。

【0031】次に、水平走査パルス P_H が "L" レベルから "H" レベルに変化してから所定時間経過後、図 4 (2) に示すように、データ電極駆動回路 21 及び 22 の内部に設けられている制御部から "H" レベルの制御信号 S_{sw} が駆動部 23 及び 24 に供給されると、制御信号 S_{sw} が "H" レベルの期間、トランジスタ Q4 がオンするので、その期間トランジスタ Q3 及び Q11 が動作状態となる。これにより、駆動部 23 及び 24 においては、トランジスタ Q1 及び Q2 からなるカレントミラー回路だけでなく、トランジスタ Q1 及び Q3 からなるカレントミラー回路又はトランジスタ Q1 及び Q11 からなるカレントミラー回路も動作し、能動負荷であるトランジスタ Q5 及び Q6 からなるカレントミラー回路から、制御信号 S_{sw} が "H" レベルの期間、基準電流 I_{REF} に対して正極性のパルスからなるデータ信号 I_D が駆動部 23 及び 24 の出力端に接続されたデータ電極 3 に供給される (図 4 (3) 参照)。したがって、有機 EL 素子 EL_G 及び EL_B は、対応するデータ電極 3 にトランジスタ Q1 とトランジスタ Q3 との間の電流比 1 : 6 に応じた電流が流れるので、その両端に図 4 (4) に示すデータ電圧 V_D が印加されるとともに、図 4 (5) に示す有機 EL 電流 I_{EL} が流れる。一方、有機 EL 素子 EL_R は、対応するデータ電極 3 にトランジスタ Q1 とトランジスタ Q11 との間の電流比 1 : 10 に応じた電流が流れるので、その両端に図 4 (4) に示

すデータ電圧 V_D が印加されるとともに、図 4 (5) に示す有機 EL 電流 I_{EL} が流れる。これにより、有機 EL 素子 EL_G 、 EL_R 、 EL_B は、それぞれ緑 (G)、赤 (R)、青 (B) で発光する。

【0032】このように、この例においては、緑 (G)、赤 (R)、青 (B) をそれぞれ発光する有機 EL 素子 EL_G 、 EL_R 、 EL_B がこの色の順でストライプ型に配置されているとともに、赤 (R) を発光する有機 EL 素子 EL_R の印加電圧 - 輝度特性や印加電圧 - 電流密度特性が緑 (G)、青 (B) をそれぞれ発光する有機 EL 素子 EL_G 、 EL_B の印加電圧 - 輝度特性や印加電圧 - 電流密度特性に比べて大きく異なっている有機 EL ディスプレイを、有機 EL 素子 EL_G 及び EL_B を駆動するのに十分な所定の電流駆動能力を有する駆動部 23 と、有機 EL 素子 EL_R を駆動するのに十分であり、駆動部 23 より高い電流駆動能力を有する駆動部 24 とが、有機 EL 素子 EL_G 、 EL_R 、 EL_B の配置に対応して配置されている IC により構成されているデータ電極駆動回路 21 及び 22 を用いて駆動している。これにより、赤 (R) を表示する場合でも十分な輝度が得られ

【0033】B. 第 2 の実施例

次に、この発明の第 2 の実施例について説明する。図 5 は、この発明の第 2 の実施例である有機 EL ディスプレイ 1 の駆動回路の構成を示すブロック図である。この図において、図 1 の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。この図に示す有機 EL ディスプレイ 1 の駆動回路においては、図 1 に示すデータ電極駆動回路 21 及び 22 に代えて、データ電極駆動回路 31 及び 32 が新たに設けられている。

【0034】データ電極駆動回路 31 及び 32 は、コントローラ 11 から供給される水平走査パルス P_H のタイミングで、電圧信号である映像緑信号 S_G 、映像赤信号 S_R 、映像青信号 S_B から所定の電流値を有する電流信号であるデータ緑信号 I_{DG} 、データ赤信号 I_{DR} 、データ青信号 I_{DB} を生成し、有機 EL ディスプレイ 1 の対応するデータ電極 3 に印加する。データ電極駆動回路 31 及び 32 は、緑 (G) を発光する有機 EL 素子 EL_G を駆動するのに十分な電流駆動能力を有する駆動部 33 と、青 (B) を発光する有機 EL 素子 EL_B を駆動するのに十分な電流駆動能力を有する駆動部 34 と、赤 (R) を発光する有機 EL 素子 EL_R を駆動するのに十分であり、駆動部 33 及び 34 より高い電流駆動能力を

有する駆動部 24 とからなり、緑 (G)、赤 (R)、青 (B) の順でストライプ型に配置されている有機 EL 素子 EL_G 、 EL_R 、 EL_B (図 9 の発光層 6 ~ 8 参照) の配置に対応して、駆動部 33、駆動部 24、駆動部 34、駆動部 33、駆動部 24、駆動部 34、... の順で駆動部 33、駆動部 24 及び駆動部 34 が繰り返し配置されている IC により構成されている。

【0035】すなわち、データ電極駆動回路 31 を構成する IC は、その内部に、左端部から右端部に向かって駆動部 33、駆動部 24、駆動部 34、駆動部 33、駆動部 24、駆動部 34、... の順で駆動部 33、駆動部 24 及び駆動部 34 が繰り返し配置されているとともに、その下端部に、有機 EL ディスプレイ 1 の上端部に所定のピッチで設けられているデータ端子に対応して左端部から右端部に向かって上記所定のピッチと略等しいピッチで設けられている出力ピンを有し、各出力ピンには上記したように左端部から右端部に向かって配置されている駆動部 33、駆動部 24 及び駆動部 34 のそれぞれの対応する出力端が接続されている。一方、データ電極駆動回路 32 を構成する IC は、データ電極駆動回路 31 を構成する IC と同一構造であり、単に上下を逆転して有機 EL ディスプレイ 1 の下端部に対向して設けられているに過ぎない。つまり、図 5 において、データ電極駆動回路 31 の左下端部に黒丸で示した基準となる出力ピンの位置を表すマークがデータ電極駆動回路 32 においては、右上端部に位置することになるのである。但し、データ電極駆動回路 32 においては、駆動部 33 の出力端に接続された各出力ピンが緑 (G) を発光する有機 EL 素子 EL_G が接続されているデータ電極 3 に接続され、駆動部 34 の出力端に接続された各出力ピンが青 (B) を発光する有機 EL 素子 EL_B が接続されているデータ電極 3 に接続されるように、配線を変更している。

【0036】ここで、図 6 に駆動部 33 の構成の一例を示す。この図において、図 2 の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。図 6 に示す駆動部 33 においては、図 2 に示すトランジスタ Q3 に代えて、バイポーラのトランジスタ Q21 が新たに設けられている。この例の駆動部 33 は、その出力端に接続されたデータ電極 3 を介して、緑 (G) を発光する有機 EL 素子 EL_G にデータ緑信号 I_{DG} を供給する。トランジスタ Q1 及び Q21 はカレントミラー回路を構成しており、トランジスタ Q1 とトランジスタ Q21 との間の電流比は例えば、1 : 5 である。この電流比は、図 11 に示す印加電圧 - 輝度特性における曲線 a の傾きから求めている。

【0037】また、図 7 に駆動部 34 の構成の一例を示す。この図において、図 2 の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。図 7 に示す駆動部 34 においては、図 2 に示すトランジスタ Q3 に代え

て、バイポーラのトランジスタ Q_{22} が新たに設けられている。この例の駆動部 34 は、その出力端に接続されたデータ電極 3 を介して、青 (B) を発光する有機 EL 素子 EL_B にデータ青信号 I_{DB} を供給する。トランジスタ Q_1 及び Q_{22} はカレントミラー回路を構成しており、トランジスタ Q_1 とトランジスタ Q_{22} との間の電流比は例えば、1 : 7 である。この電流比は、図 11 に示す印加電圧 - 輝度特性における曲線 c の傾きから求めている。なお、上記構成の有機 EL ディスプレイ 1 の駆動回路を構成するデータ電極駆動回路 31 及び 32 の動作については、上記した第 1 の実施例と略同様であるので、その説明を省略する。

【0038】このように、この例においては、緑 (G)、赤 (R)、青 (B) をそれぞれ発光する有機 EL 素子 EL_G 、 EL_R 、 EL_B がこの色の順でストライプ型に配置されているとともに、各色を発光する有機 EL 素子の印加電圧 - 輝度特性や印加電圧 - 電流密度特性がそれぞれ異なっている有機 EL ディスプレイを、各有機 EL 素子を駆動するのに十分な電流駆動能力を有する駆動部 33、駆動部 24 及び駆動部 34 とが、有機 EL 素子 EL_G 、 EL_R 、 EL_B の配置に対応して配置されている IC により構成されているデータ電極駆動回路 31 及び 32 を用いて駆動している。これにより、緑 (G)、赤 (R)、青 (B) のいずれを表示する場合でも十分な輝度が得られるとともに、各有機 EL 素子 EL_G 、 EL_R 、 EL_B ごとに適切な印加電圧が印加されるため消費電力をより一層削減することができる。

【0039】以上、この発明の実施例を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、上述の各実施例においては、この発明を図 1 に示す単純マトリックス型の有機 EL ディスプレイ 1 に適用する例を示したが、これに限定されず、この発明は、図 8 に示すような、列方向に所定間隔で形成されたデータ電極 3 と、行方向に所定間隔で形成された走査電極 10 との交点にスイッチング素子であるダイオード 42 を配置したパッシブ・マトリックス型の有機 EL ディスプレイ 41 にも適用することができる。また、上述の各実施例においては、データ電極駆動回路 21、22、31 及び 32 を IC により構成し、その下端部に出力ピンを有する例を示したが、これに限定されず、出力ピンは上端部に有するように構成しても良い。この場合、データ電極駆動回路 22 及び 32 は有機 EL ディスプレイ 1 の下端部にその上端部を対向させて設けられ、データ電極駆動回路 21 及び 31 は有機 EL ディスプレイ 1 の上端部に上下を逆転させた場合の下端部を対向させて設けられることになる。

【0040】また、上述の第 1 の実施例においては、駆動部 23 を構成するトランジスタ Q_1 とトランジスタ Q_{22}

3 との間の電流比を 1 : 6 とする例を示したが、これに限定されず、図 11 に示す印加電圧 - 輝度特性における曲線 a の傾きと曲線 c の傾きとの平均から上記電流比を求めて設定し、緑 (G) を発光する有機 EL 素子 EL_G を駆動する駆動部 23 と、青 (B) を発光する有機 EL 素子 EL_B を駆動する駆動部 23 とに印加する "H" レベルの制御信号 S_{SW} のパルス幅 (図 4 (2) 参照) を異ならせるように構成しても良い。このように構成すれば、より一層消費電力を効率的に低減できるとともに、表示特性を改善することができる。また、上述の第 2 の実施例においても、駆動部 33、24 及び 34 に印加する "H" レベルの制御信号 S_{SW} のパルス幅 (図 4 (2) 参照) を異ならせるように構成しても良い。また、有機 EL ディスプレイ 1 の個体ごとに電気特性のばらつきがある場合にも、上述の各実施例において、駆動部 23、24、33 及び 34 に印加する "H" レベルの制御信号 S_{SW} のパルス幅 (図 4 (2) 参照) を異ならせるように構成しても良い。このように構成すれば、有機 EL ディスプレイ 1 の個体ごとの電気特性のばらつきに対しても十分に対応することができ、表示特性を改善することができる。また、上述の各実施例においては、駆動部 23、24、33 及び 34 をいずれもバイポーラのトランジスタにより構成する例を示したが、これに限定されず、これらの駆動部を MOSFET により構成しても良い。また、上述の各実施例においては、この発明をダブルスキャン方法を採用した有機 EL ディスプレイ 1 に適用する例を示したが、これに限定されず、この発明は、データ電極 3 が表示領域の下端から上端にわたって配線され、上端又は下端のいずれか一方から表示領域外に引き出されそれぞれ上端部又は下端部に所定のピッチで設けられたデータ端子に接続されている有機 EL ディスプレイにも適用することができる。

【0041】また、上述の各実施例においては、この発明を、緑 (G)、赤 (R)、青 (B) をそれぞれ発光する有機 EL 素子 EL_G 、 EL_R 、 EL_B がこの色の順でストライプ型に配置されているとともに、赤 (R) を発光する有機 EL 素子 EL_R の印加電圧 - 輝度特性や印加電圧 - 電流密度特性が緑 (G)、青 (B) をそれぞれ発光する有機 EL 素子 EL_G 、 EL_B の印加電圧 - 輝度特性や印加電圧 - 電流密度特性に比べて大きく異なっている有機 EL ディスプレイ 1 に適用する例を示したが、これに限定されない。この発明は、要するに、3 原色をそれぞれ発光する 3 種類の発光素子からなり、ある色を発光する発光素子の電気特性が他の 2 色を発光する 2 種類の発光素子の電気特性と大きく異なり、前者を後二者によって挟むように配置されたストライプ型の有機 EL ディスプレイにも適用することができる。また、上述の各実施例においては、この発明を有機 EL 素子によって構成されている有機 EL ディスプレイ 1 に適用する例を示したが、これに限定されず、この発明は、無機 EL 素子、

発光ダイオード、VFD（特に、その一種のFED）等の発光素子によって構成されているストライプ型のディスプレイにも適用することができる。各色を発光する発光素子の電気特性、特に、印加電圧 - 電流密度特性に差がある場合には、同様の効果が得られるからである。また、この発明によるディスプレイの駆動回路は、パーソナルコンピュータのモニタなどに用いられるディスプレイを備えた表示装置にも適用することができる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の構成によれば、第1の発光素子を駆動するのに十分な駆動能力を有する第1の駆動部と、第2及び第3の発光素子を駆動するのに十分な駆動能力を有する第2の駆動部とを、第1乃至第3の発光素子の列方向の配置に対応して、第1の駆動部を第2の駆動部によって挟む順序で列方向に順次繰り返して配置しているので、各色を発光する発光素子によりフルカラーを表示するディスプレイにおいて、発光素子の特性に差がある場合であっても、十分な表示特性を得ることができ、高画質化を実現することができる。また、消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例である有機ELディスプレイ1の駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図2】同回路を構成するデータ電極駆動回路12及び13の駆動部23の構成例を示す回路図である。

【図3】同回路を構成するデータ電極駆動回路12及び

13の駆動部24の構成例を示す回路図である。

【図4】同回路の動作の一例を説明するためのタイミング・チャートである。

【図5】この発明の第2の実施例である有機ELディスプレイの駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図6】同回路を構成するデータ電極駆動回路31及び32の駆動部33の構成例を示す回路図である。

【図7】同回路を構成するデータ電極駆動回路31及び32の駆動部34の構成例を示す回路図である。

【図8】この発明が適用される有機ELディスプレイの他の構成例を示す模式的等価回路図である。

【図9】従来の有機ELディスプレイの概略構成例を示す斜視図である。

【図10】従来の有機ELディスプレイの駆動回路の構成例を示すブロック図である。

【図11】有機ELディスプレイの印加電圧 - 輝度特性の一例を表す特性図である。

【図12】有機ELディスプレイの印加電圧 - 電流密度特性の一例を表す特性図である。

【符号の説明】

1 有機ELディスプレイ

3 データ電極

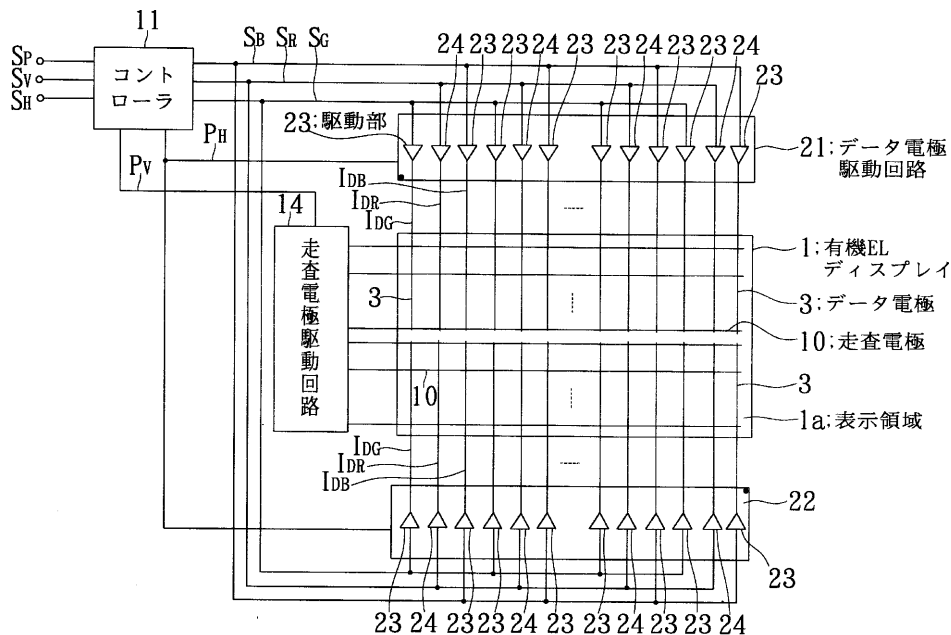
10 走査電極

21, 22, 31, 32 データ電極駆動回路

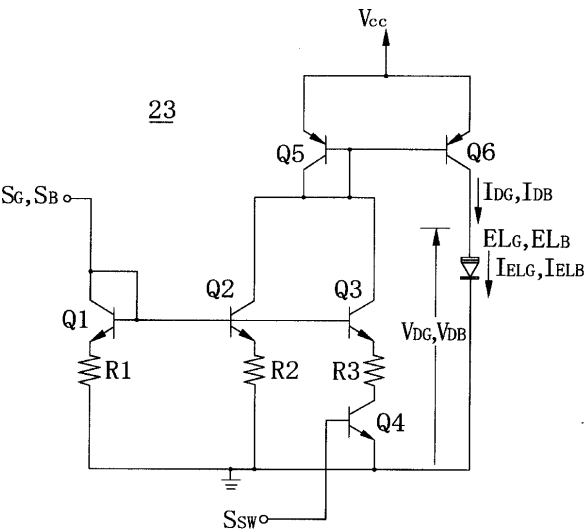
23, 24, 33, 34 駆動部

Q1 ~ Q6, Q11, Q21, Q22 トランジスタ

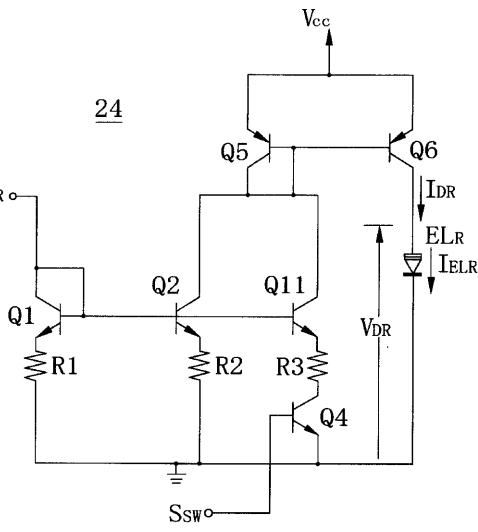
【図1】



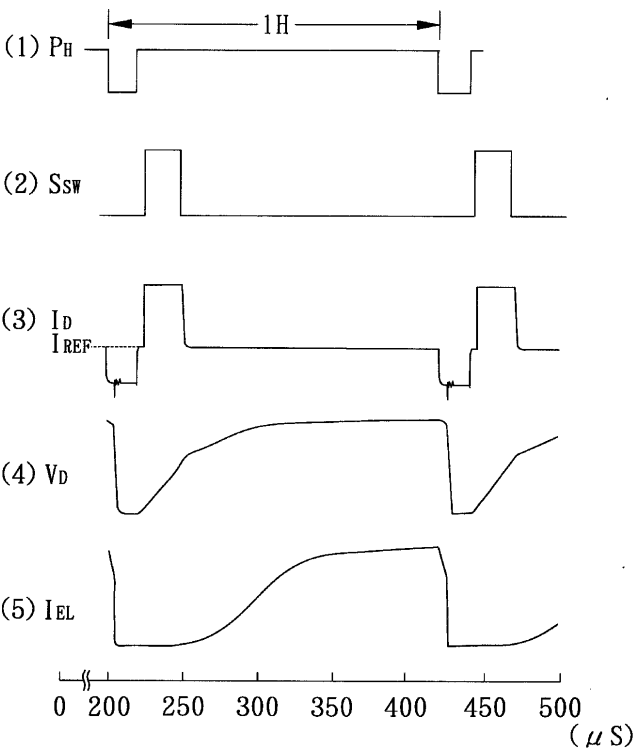
【図2】



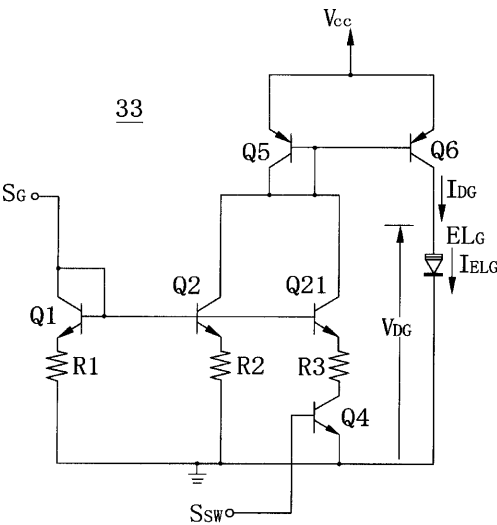
【図3】



【図4】

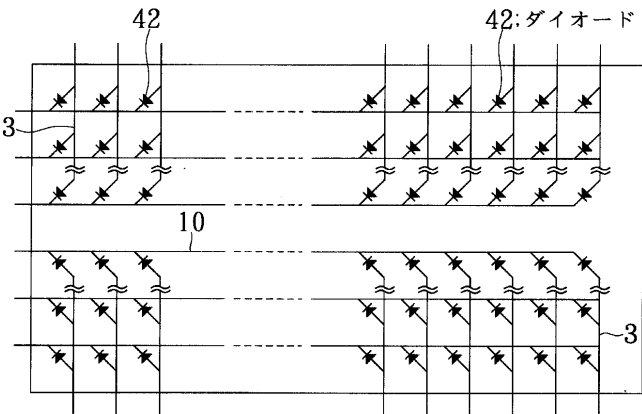


【図6】

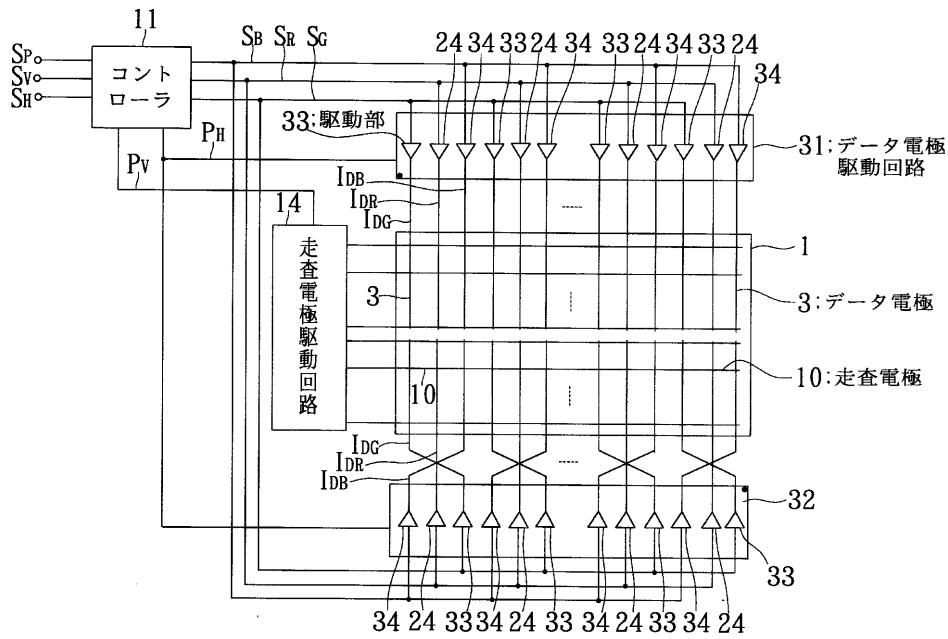


【図8】

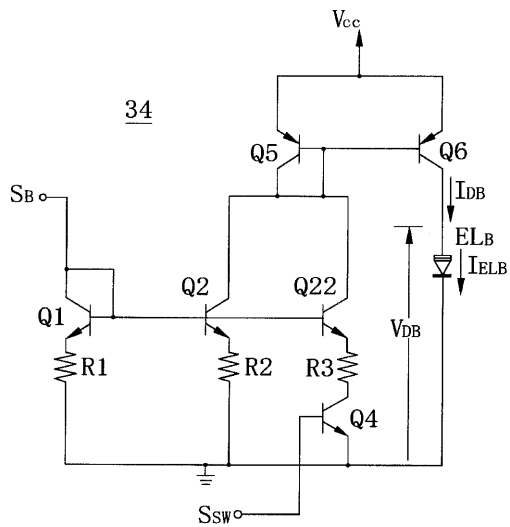
41:有機ELディスプレイ



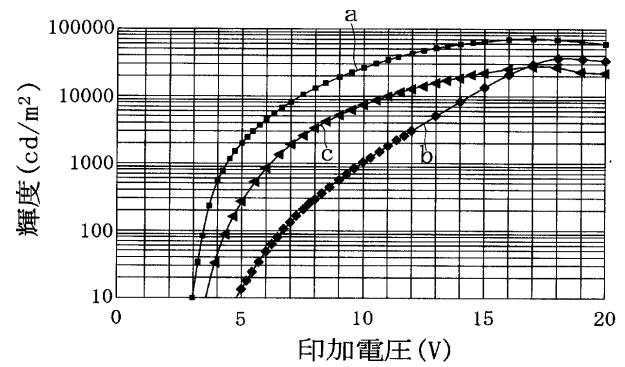
【図 5】



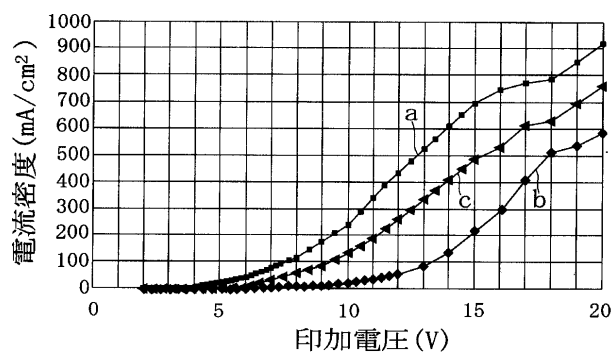
【図 7】



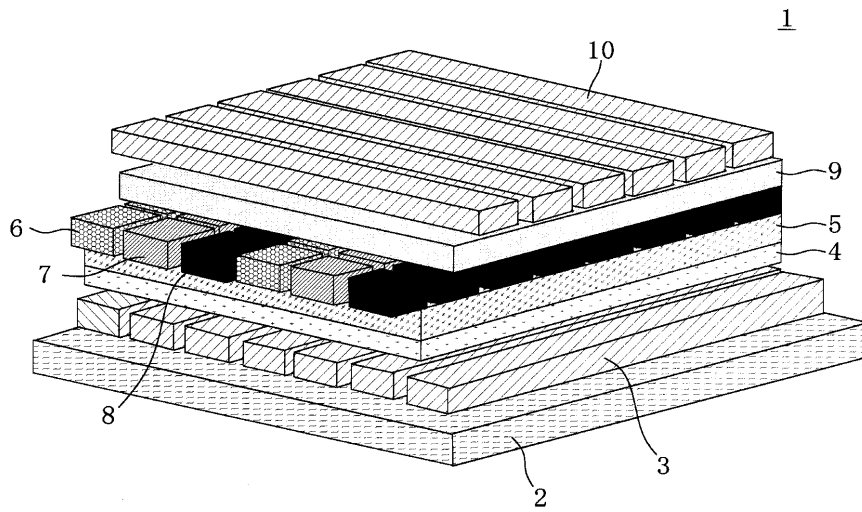
【図 11】



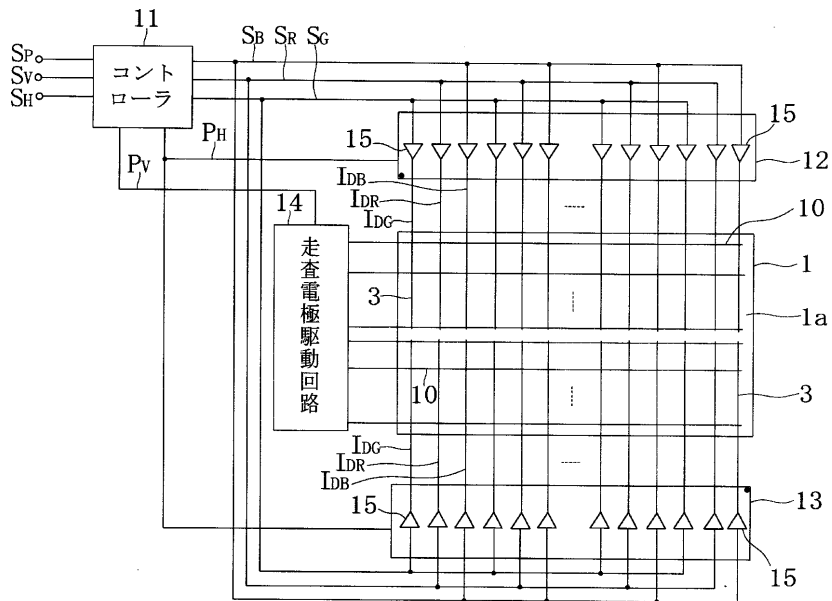
【図 12】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

// H 0 5 B 33/14

識別記号

FI

H 0 5 B 33/14

テ-マコ-ト' (参考)

A

(72)発明者 西垣 栄太郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(72)発明者 近藤 祐司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB00 AB04 BA06 GA04

5C080 AA06 AA07 AA08 BB06 CC03

DD05 EE28 EE30 FF12 JJ02

JJ03 JJ04 JJ05

专利名称(译)	用于显示的驱动电路和显示装置		
公开(公告)号	JP2002072947A	公开(公告)日	2002-03-12
申请号	JP2000259984	申请日	2000-08-29
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	小田 淳 川島 進吾 西垣 栄太郎 近藤 祐司		
发明人	小田 淳 川島 進吾 西垣 栄太郎 近藤 祐司		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 G09G5/02 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3216 G09G3/3283 G09G2300/06 G09G2310/0221 G09G2320/0242 G09G2330/021		
FI分类号	G09G3/20.623.X G09G3/20.642.B G09G3/30.J G09G3/30.301 G09G3/32.A H05B33/14.A G09G3/20.624.B G09G3/3216 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3283		
F-TERM分类号	3K007/AB00 3K007/AB04 3K007/BA06 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/AA07 5C080/AA08 5C080/BB06 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/EE28 5C080/EE30 5C080/FF12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 3K107/AA01 3K107/AA05 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC31 3K107/EE02 3K107/HH00 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AA02 5C380/AA03 5C380/AB05 5C380/AB34 5C380/AC05 5C380/AC08 5C380/BA01 5C380/BA50 5C380/BB15 5C380/BB16 5C380/CA02 5C380/CA08 5C380/CA13 5C380/CA48 5C380/CB01 5C380/CF26 5C380/DA02 5C380/DA06		
代理人(译)	西村 征生		
其他公开文献	JP3875470B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：即使在使用发光元件进行全色显示的显示器中，即使发光元件的特性存在差异，也要获得足够的显示特性并降低功耗。在公开的显示驱动电路中，发射红色的有机EL元件具有与发射绿色和蓝色的有机EL元件明显不同的电特性。它驱动条纹型显示器，该条纹型显示器以被发射蓝光的有机EL元件夹在中间的顺序在列方向上重复排列，并且具有足够的驱动能力来驱动发射红光的有机EL元件。驱动单元24以被驱动单元23夹在中间的顺序在列方向上依次且重复地布置，每个驱动单元23具有足以驱动发出绿色和蓝色的有机EL元件的驱动能力。

