

(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2003 - 347055

(P2003 - 347055A)

(43)公開日 平成15年12月5日 (2003.12.5)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	365	G 0 9 F 9/30	365 Z 5 C 0 8 0
G 0 9 G 3/20	623	G 0 9 G 3/20	623 D 5 C 0 9 4
	631		631 V
	642		642 A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002 - 159000(P2002 - 159000)

(22)出願日 平成14年5月31日(2002.5.31)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 結城 修

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ

ン株式会社内

(74)代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

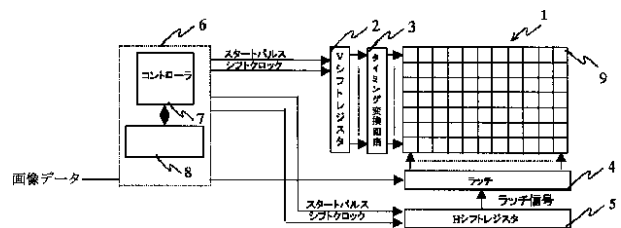
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示パネル及び表示装置

(57)【要約】

【課題】 有機 E L 素子を利用し、より高輝度化、高表示品質化も可能な多色表示用の表示パネル、及びそれを用いた表示装置を提供すること。

【解決手段】 一对の電極間に有機発光材料を含む発光層を少なくとも挟持した有機 E L 素子からなる画素 (9) が複数配列された表示パネル (1) において、前記複数配列された画素が、主に蛍光発光材料を有機発光材料として用いた有機 E L 素子からなる蛍光発光画素と、主に燐光発光材料を有機発光材料として用いた有機 E L 素子からなる燐光発光画素と、を含むことを特徴とする表示パネル、及び蛍光発光画素と燐光発光画素の発光特性の違いを補正する制御手段を備えた表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の電極間に有機発光材料を含む発光層を少なくとも挟持した有機エレクトロルミネッセンス素子からなる画素が複数配列された表示パネルにおいて、

前記複数配列された画素が、主に蛍光発光材料を有機発光材料として用いた有機エレクトロルミネッセンス素子からなる蛍光発光画素と、主に燐光発光材料を有機発光材料として用いた有機エレクトロルミネッセンス素子からなる燐光発光画素と、を含むことを特徴とする表示パネル。

【請求項2】 蛍光発光画素のみを複数配列した第一表示部と、燐光発光画素のみを複数配列した第二表示部とを個別に有することを特徴とする請求項1に記載の表示パネル。

【請求項3】 蛍光発光画素の面積が燐光発光画素の面積よりも大きいことを特徴とする請求項1又は2に記載の表示パネル。

【請求項4】 蛍光発光画素と燐光発光画素との面積の比が、該二つの画素の発光効率の比の逆比となっていることを特徴とする請求項3に記載の表示パネル。

【請求項5】 請求項1から4のいずれかに記載の表示パネルと、該表示パネルに信号を供給する制御手段とを備えた表示装置であって、前記制御手段は、蛍光発光画素と燐光発光画素とで異なる信号を前記表示パネルに入力可能であることを特徴とする表示装置。

【請求項6】 前記異なる信号においては、映像信号、及び/又は映像信号の対極の信号の立下りのタイミングが、燐光発光画素に入力する信号よりも蛍光発光画素に入力する信号の方が遅いことを特徴とする請求項5に記載の表示装置。

【請求項7】 前記制御手段が、蛍光発光画素と燐光発光画素との夫々の配置及び駆動条件を記憶する記憶手段を備えており、該記憶手段に記憶された記憶内容に基づいて、蛍光発光画素と燐光発光画素とで異なる発光特性に合わせて補正した信号を夫々の画素に入力可能であることを特徴とする請求項5又は6に記載の表示装置。

【請求項8】 補正する前記異なる発光特性として、発光効率を含むことを特徴とする請求項7に記載の表示装置。

【請求項9】 補正する前記異なる発光特性として、発光寿命を含むことを特徴とする請求項7又は8に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は表示パネル、表示装置に係り、更に詳しくは有機エレクトロルミネッセンス素子（有機EL素子）より成る複数の画素が配された表示パネル、表示システムに関する。

【0002】

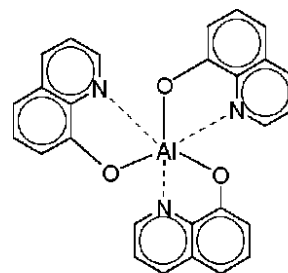
【従来の技術】有機EL素子は、高輝度発光が可能な薄膜積層の面状の自発光を特徴とする。この有機EL素子は有機発光材料を含む発光層を少なくとも含む有機層の機能積層数を増やすことにより（Applied Physics Letters, 51巻 '87年913、65巻 '89年3610）、低電圧で高効率な発光を可能としている。ここで基本となる素子構成は、陽極/正孔輸送層/発光層（有機発光材料を含む層）/陰極という構成でなりたっている。その後、陽極/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/陰極の構成で更なる高効率化が図られてきた。また、発光層を通過するキャリアを阻止する為に発光層と電子輸送層の間にブロッキング層が設けられたり、低電圧でキャリアの注入が可能となるよう陰極と電子輸送層の間に電子注入層としての金属薄膜が設けられたりして、発光効率の改善が試みられてきた。

【0003】近年、電極から注入された電子、正孔の75%を形成する占有確率の高い3重項の励起子（残り、25%は1重項励起子を形成）からの発光を利用するIr錯体などの発光素子が注目されている（Applied Physics Letters, 75巻 '99年5）。ここで1重項励起状態からの遷移による発光は蛍光を、3重項励起状態からの発光は燐光を用いている。

【0004】例えば、下記の化1は、コダック（Kodak）社のシーダブリュタン（C.W.Tang）らによって開発された蛍光を主に用いたEL発光材料Alq3の分子図である。Alq3は緑色発光材料であり、1重項状態から蛍光を発光する。

【0005】

【化1】

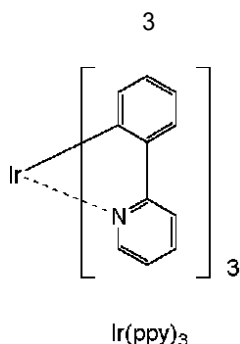


Alq3

【0006】一方、下記の（化2）はプリンストン（Princeton）のエムエイバルド（M.A.Baldo）らによって開発されたIr(ppy)₃の分子図である。Ir(ppy)₃はAlq3と同様に緑色発光材料であるが、3重項状態から燐光を発光し、Alq3の数倍の効率を得ることが可能である。

【0007】

【化2】



【0008】このような有機EL素子は、電極間の電流
10 や薄膜トランジスタ（以下、TFTと略）からの電流に
より高輝度で面状に自発光するため、高密度な表示装置
への利用が期待されている。また、赤、緑、青（RGB）
を発光する有機EL素子を用いることにより、フル
カラーの薄膜ディスプレイが実現できる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の蛍光を用いた表示
装置は素子の効率は低い、消光時の応答速度は高速
である。その消光遅延は、数十ns程度（Alq₃：
（化1）などの発光材料）のものがある。

【0010】一方で、燐光を用いて表示装置とした場合は
効率は高いが、消光の遅延は約0.8μs～数ms程
度（Ir(ppy)₃：（化2）などの発光材料）の
ものが知られている。

【0011】また、蛍光発光材料と燐光発光材料とでは、
その励起子のエネルギー遷移の仕方から初期の発光
効率が両者で格段に違う場合がある。

【0012】さらに、燐光による発光は、まず、キャリア
が一重項の最低励起状態、および、三重項の最低励起
状態以上に励起される。この後、燐光発光では一重項の
30 最低励起状態から三重項の最低励起状態に内部変換さ
れ、発光エネルギーを放出しながら基底状態へ戻ろうと
する。一方で、蛍光による発光では、励起は燐光の場合
と同様に行われるが、三重項の最低励起状態以上に励起
されたキャリアはこのエネルギーを熱の形で放出する。
このような発光メカニズムを鑑みるに、燐光による発光
と、蛍光による発光は、分子間のエネルギー遷移が異なる
ことによる発熱、形態変化からくる寿命の違いがある。

【0013】このように蛍光発光材料と燐光発光材料と
40 では発光特性等が異なる等の理由から、複数の画素を配
列する表示パネル上には、蛍光発光材料のみ、或いは燐
光発光材料のみというように、全ての画素を同一の材料
で構成し、高輝度、高表示品質のフルカラーの表示装置
を目指した開発が盛んになされているが、このような表示
装置においてはさらなる高性能化が求められていた。

【0014】本発明は、上記課題に鑑みなされたもので
あり、有機EL素子を利用し、より高輝度化、高表示品
質化も可能な多色表示用の表示パネル、及びそれを用いた
表示装置を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】多色表示、特にフルカラー
の表示装置を構成する上では、色別の発光材料の効率
の違いや視感度の違いからくる要求輝度等があるため、
使用する材料を蛍光発光材料と燐光発光材料との両方から
選択して用いることによって、より高輝度、高表示品質
の表示が可能となることに本発明者らは着眼した。

【0016】即ち、上記課題を解決するための第1の発
明は、一对の電極間に有機発光材料を含む発光層を少な
くとも挟持した有機エレクトロルミネッセンス素子から
なる画素が複数配列された表示パネルにおいて、前記複
数配列された画素が、主に蛍光発光材料を有機発光材料
として用いた有機エレクトロルミネッセンス素子からなる
蛍光発光画素と、主に燐光発光材料を有機発光材料と
して用いた有機エレクトロルミネッセンス素子からなる
燐光発光画素と、を含むことを特徴とする表示パネルで
ある。

【0017】本発明は、上記第1の発明において、「蛍
光発光画素のみを複数配列した第一表示部と、燐光発
光画素のみを複数配列した第二表示部とを個別に有する
こと」、「蛍光発光画素の面積が燐光発光画素の面積より
も大きいこと」、更には、「蛍光発光画素と燐光発光画
素との面積の比が、該二つの画素の発光効率の比の逆比
となっていること」、をその好ましい態様として含むも
のである。

【0018】上記課題を解決するための第2の発明は、
上記第1の発明に記載の表示パネルと、該表示パネルに
信号を供給する制御手段とを備えた表示装置であって、
前記制御手段は、蛍光発光画素と燐光発光画素とで異なる
信号を前記表示パネルに入力可能であることを特徴と
する表示装置である。

【0019】本発明は、上記第2の発明において、「前
記異なる信号においては、映像信号、及び/又は映像信
号の対極の信号の立下りのタイミングが、燐光発光画素
に入力する信号よりも蛍光発光画素に入力する信号の方
が遅いこと」、「前記制御手段が、蛍光発光画素と燐光
発光画素との夫々の配置及び駆動条件を記憶する記憶手
段を備えており、該記憶手段に記憶された記憶内容に基
づいて、蛍光発光画素と燐光発光画素とで異なる発光特
性に合わせて補正した信号を夫々の画素に入力可能であ
ること」、「補正する前記異なる発光特性として、発光
効率を含むこと」、「補正する前記異なる発光特性とし
て、発光寿命を含むこと」、をその好ましい態様として
含むものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施形態
について図面を用いて説明しながら、本発明を詳細に説
明する。

【0021】図19、20は有機発光材料を含む発光層
を少なくとも含む有機層を一对の電極である陽極および

陰極で挟持した有機EL素子の典型的な構成を示す図であり、151はガラス基板、152はITOなどの透明な陽極、153は正孔輸送層、154は発光層、155は電子輸送層、156は陰極である。図20に示すように、陽極152側に正電圧、陰極156側に負電圧を印加することにより、正孔輸送層153を通った正孔158と電子輸送層155を通った電子159が発光層154で励起子を形成し、再結合により発光する。

【0022】図1は本発明の表示装置の一実施形態を示すブロック図である。1は表示パネルを示しており、複数配列された画素9は、蛍光発光画素と燐光発光画素とを含んでいる。即ち、緑色の画素に用いられる有機EL素子の発光層は、主に1重項状態から蛍光を発生する蛍光発光材料より成る。また、赤色の画素には3重項状態から燐光を発生する燐光発光材料が用いられている。なお、燐光発光は、上記のように、蛍光発光の数倍の効率を得ることが可能である。そして、青色の画素には、緑色と同様に1重項状態から蛍光を発生する蛍光発光材料を用いた。これらの画素は表示装置の表示パネル部分に、図1に示されるようにマトリクス状に配置されている。ここで、表示パネル1の各絵素(RGB画素グループ)は、表示パネル1の部分拡大図となっている図3のように蛍光発光画素31、33と燐光発光画素32が混在している。

【0023】従来、赤色の有機EL素子は高効率化が難しかったが、このように蛍光発光画素と燐光発光画素とから表示パネルを構成することにより、赤色の画素のみに燐光発光画素を用いて他の色との効率差を減少する等が可能となる。従って、例えばRGBによるフルカラー表示をする場合にも、三色の有機EL素子の輝度バランスを保ちながらも全画素の輝度を高く設定することができ、フルカラー等の多色表示用の表示パネルの高輝度化、高表示品質化が可能となる。

【0024】このように蛍光発光画素と燐光発光画素とを含む表示パネルを構成するには、同一基板上に、周知のパターニングを利用して蛍光発光画素と燐光発光画素とを混在させて形成する方法が挙げられるが、他にも、一枚の基板には蛍光発光画素のみ、燐光発光画素のみの夫々を複数配列したものを2枚用意して第一表示部、第二表示部とし、これらを重ね合わせることで表示パネルを構成するといったことも可能である。但し、この場合には一方の表示部は、他方の表示部の発光が透過可能であるように、他方の表示部の画素の位置に対応する部分が透明である必要がある。第一表示部、第二表示部からなる構成によれば、パターニング等を用いて、蛍光発光画素又は燐光発光画素を形成した後他方の画素を形成する場合に比べて工程を簡素化することが可能である。

【0025】好ましくは、蛍光発光画素の面積が燐光発光画素の面積よりも大きいことである。上記のように、

燐光発光は、蛍光発光の数倍の効率を得ることが可能であるため、燐光発光画素の方が単位面積当たりの輝度が大きい。そこで蛍光発光画素と燐光発光画素との面積をこのように変えることで、輝度差を減少することができる。さらに好ましくは、蛍光発光画素と燐光発光画素との面積の比が、該二つの画素の発光効率の比の逆比とすることである。これにより、輝度差をより小さくすることができる。なお、このように面積を異ならせる方法は、パターニング時に形成する有機層の面積を調節し、発光面積自体を異ならせる方法と、遮光部等を設けて開口面積を異ならせる方法とが挙げられる。

【0026】一方、これら蛍光発光画素と燐光発光画素との、映像信号電圧の立ち下がりに対する応答の波形は、図4乃至図6のようになっている。ここで、図5、図6のグラフの縦軸は光応答を測定するフォトマルチプライアの電圧出力となっている。図4のグラフの縦軸は各画素の立下りを測定するために用いた映像信号の電圧値である。燐光発光画素32の光学応答は図5に示されるように1 μ s程度であり、蛍光発光画素32の光学応答は図6に示されるように30~40ns程度であるため、源信号遅れを加味しても燐光発光画素よりも蛍光発光画素の方が消光が早い。

【0027】このように、表示信号に対して残光時間の違う画素が表示パネル1に混在することは、特定の表示色だけが浮かび上がって消光する原因となる。

【0028】また、図21、図22で示されるように、燐光による発光は、まず、キャリアが一重項の最低励起状態S1、および、三重項の最低励起状態T1以上に励起される。その後、燐光発光ではS1からT1状態に内部変換され、発光エネルギーを放出しながら基底状態へ戻ろうとする。一方で、蛍光による発光では、励起は燐光の場合と同様に行われるが、T1状態以上に励起されたキャリアはこのエネルギーを熱の形で放出する。このような発光メカニズムを鑑みるに、燐光による発光と、蛍光による発光は、分子間のエネルギー遷移が異なることによる発熱、形態変化からくる寿命の違いがある。

【0029】従って、本発明においては、表示パネルに加えて、このように発光特性が異なる蛍光発光画素と燐光発光画素との夫々に異なる信号を入力可能である制御手段を備えた表示装置をも提供する。これにより、それぞれの発光特性に合わせて表示パネルに信号供給が可能となる。

【0030】具体的には、まず、映像信号、及び/又は映像信号の対極の信号の立下りのタイミングを、燐光発光画素に入力する信号よりも蛍光発光画素に入力する信号の方を遅くすることにより、上記の消光タイミングの違いによる特定色の残光を防止することができる。

【0031】さらに好ましくは、制御手段が、蛍光発光画素と燐光発光画素との夫々の配置及び駆動条件を記憶する記憶手段を備えており、該記憶手段に記憶された記

憶内容に基づいて、蛍光発光画素と燐光発光画素とで異なる発光特性に合わせて補正した信号を夫々の画素に入力可能であることである。駆動条件とは、具体的には、駆動に用いる電圧値や、印加電圧の時系列波形等を指す。

【0032】これにより、例えば蛍光発光画素と燐光発光画素との発光効率の違いを補正するために、記憶手段に記憶された配置及び駆動条件に基づいて、蛍光発光画素の方に高い電圧を印加し、発光効率に違いがあっても両者に輝度差が生じないようにすることができる。また、発光寿命の違いを補正するために、予め測定しておいた蛍光発光画素と燐光発光画素との一定時間後の発光効率の比を記憶手段に記憶しておき、これに合わせて一定時間後に印加する電圧値の比を決定することで、発光寿命の違いにより一定時間後における発光効率の比の変化にも対応することができ、長時間に渡って両者の輝度差の防止効果を持続することも可能となる。

【0033】(実施の形態1)まず図1に示した本発明の表示装置を、図9を合わせて参照しながら詳細に説明する。

【0034】1は複数の画素9をマトリクス状に配置した表示パネルである。また、Vシフトレジスタ2、タイミング変換回路3、Hシフトレジスタ5、ラッチ4は、表示パネル1と同一面に設けられ、画素9に設けられた薄膜トランジスタ(以下、TFTと略)に映像信号、および、走査信号を供給する。本発明における制御手段は、図1においては表示パネル1以外の要素、即ち、Vシフトレジスタ2、タイミング変換回路3、Hシフトレジスタ5、ラッチ4、及びコントローラ7と映像信号変換メモリ(記憶手段)8とを含む表示制御部6に対応する。表示制御部6からはタイミング信号、および、映像信号が供給される。

【0035】画素9内の回路の一例を図9に示す。画素9内では、Pチャネル型のTFT93のソースが電源に、有機EL素子の陰極は接地電位に接続される。他方の陽極はTFT93のドレインに接続されている。また、Nチャネル型のTFT91のゲートは垂直走査の保持信号線に接続され、ソースは画像信号線に接続され、残りのドレイン線は保持容量92、および、TFT93のゲートに接続されている。画素の発光は、まず、垂直走査の保持信号線を選択状態とし、画像信号線に水平ラッチ回路4にラッチされた映像信号が電圧として印加される。TFT91のソースとドレインは導通し、保持容量92が充電または放電される。そして、TFT93のゲート電位は、映像信号の電位に一致する。垂直走査の保持信号を非選択状態とすると、TFT91がオフとなる。このとき、TFT93は画像信号から切り離されるが、TFT93のゲートに接続された保持容量92により該電位は安定に保持される。こうして、TFT93のゲート、ソース間の保持容量92に応じた電流が有機E

L素子94に供給される。

【0036】図1の表示パネル1には、画素が正方状に配置され、図3に示されるように蛍光発光画素と燐光発光画素とが同一走査ラインに混在している。

【0037】このような場合、同一走査ラインの各画素の消光時間は異なり、図16に示される消光時間の違いTd1が両画素間に生じる。

【0038】これを補正するために、図17に示されるように燐光発光の画素32の映像信号の立下り、即ち、水平ブランクHBKへの信号切り換えを時間Td1だけ他の蛍光発光画素より早めている。

【0039】図7には、上記、時間差を生じさせるための構成(タイミング変換回路3)の一実施形態が描かれている。ここで、n走査線保持信号は図1のVシフトレジスタ2より供給される。図7の画素73は燐光発光の画素であり、画素74は蛍光発光の画素である。各ライン毎に配置されたこれらの画素には、第一素子保持信号と第二素子保持信号の2種のタイミングの映像信号保持信号が与えられる。第一素子保持信号の立下りはフリップフロップ71,72で構成されたシフトレジスタにより、該信号が図17のTd1だけ遅らされている(時間はフリップフロップの段数とHシフトクロックの周期で決めることができる)。第一素子保持信号と第二素子保持信号の立ち上がりは、図示しない水平ブランクの生成に合わせて、図17のように一致させられる。

【0040】次に初期の発光効率の違いを補正する部分を説明する。

【0041】蛍光による発光画素31,33と燐光による発光画素32では、前述のように内部のエネルギー遷移が異なるので、初期の発光効率が著しく異なる。

【0042】両者の発光比を視感度比に揃えるために、表示制御部6の映像信号変換メモリ8により、映像信号の電圧を燐光発光画素32と蛍光発光画素31,33で倍率を変えて水平映像信号ラッチ4へ供給する。図11には、この映像信号変換メモリの内容が示されている。ここでは、表示パネル1の画素マトリクスは12×7で構成されている。燐光発光材料の発光効率は、蛍光発光材料の発光効率の3倍が理論値として知られている。これにより、図11においては燐光発光画素32の発光効率と蛍光発光画素31,33の倍率比は1:3に指定された好ましい形態が示されているが、この限りではない。

【0043】図11の映像信号の倍率は図12に示されるように映像信号と一緒に読み出され、映像信号が乗算で所定の倍率にされて水平映像信号ラッチ4へ供給される。水平映像信号ラッチ4でラッチされた映像信号は、上述したようにVシフトレジスタ2のタイミングにより、画素内TFT93から発光素子94へ電流として供給される。これにより、発光効率の異なる蛍光発光画素と燐光発光画素とを用いた表示装置の初期表示を視感度

上略均一としている。なお、これらの画素の発光輝度は、その面積比を変えることで、視感度上略均一にすることもできる。

【0044】有機EL素子は経時とともに電流に対する発光輝度が落ちてくることが知られている。上述のように、この劣化も燐光発光画素32と蛍光発光画素31, 33では輝度の落ち方が異なった傾向を示す。図13には、これに対応するための映像信号変換メモリの内容が示されている。ここでは、表示パネル1の画素マトリクスは12×7で構成されている。

【0045】初期の段階では図11のように、燐光発光画素32の発光効率と蛍光発光画素31, 33の倍率比は1:3に指定されている。そして1000時間後の図13の映像信号の倍率は、燐光発光画素32の発光効率と蛍光発光画素31, 33の倍率比は1:2に指定されている。この映像信号変換メモリ8の書き換えは、コントローラ7の計時により1000時間カウント後、初期に設定された変化率に応じてメモリの書き換えをおこなう。なお、倍率比は1:2は、燐光発光画素の方が蛍光発光画素より早く劣化したことによる。これらの倍率

は、図12に示されるように映像信号と一緒に順次読み出されて、乗算器84で映像信号は所定の倍率にされて水平映像信号ラッチ4へ供給される。水平映像信号ラッチ4でラッチされた映像信号は、上述したようにVシフトレジスタ2のタイミングにより、画素内TFT93から有機EL素子94へ電流として供給される。これにより、発光寿命の異なる蛍光発光画素と燐光発光画素とを用いた表示装置の経時後の表示を視感度上略均一としている。

【0046】(実施の形態2)本形態も、実施形態1の図1に示される形態とほとんど同様であるが、本形態においては、図15に示されるように蛍光発光画素32と燐光発光画素33が別々の走査ラインに分かれて表示パネル1に混在している。

【0047】このような場合、走査ライン毎の画素の消光時間が異なり、図16に示される消光時間の違いTd1が該両素に生じる。

【0048】これを補正するために、図18の燐光の消光の立下り時間の遅延Td1を面積で換算した分の時間分Td2を図17のTd1として、即ち、水平ブランクHBLKへの信号切り換えを時間Td1だけ燐光発光画素の立ち下がりやを蛍光発光画素より早めている。

【0049】図8には、上記、時間差を生じさせるための構成の一実施形態が描かれている。ここで、n走査線保持信号は図1のVシフトレジスタ2より供給される。図8の画素73は燐光発光画素であり、画素74は蛍光発光画素である。各ライン毎に配置されたこれらの画素には、第一素子保持信号と第二素子保持信号の2種のタイミングの映像信号保持信号が与えられる。第一素子保持信号の立下りは、抵抗81と容量82で時定数を設定

することにより該信号が図17のTd1だけ遅らされている(時間は抵抗81と容量82値で決めることができる)。第一素子保持信号と第二素子保持信号の立ち上がりは、図示しない水平ブランクの生成に合わせて、図17のように一致させられる。

【0050】次に初期の発光効率の違いを補正する部分を説明する。

【0051】蛍光発光画素33と燐光発光画素32では、前述のように内部のエネルギー遷移が異なるので、初期の発光効率が著しく異なる。

【0052】両者の発光比を視感度比に揃えるために、表示制御部6の映像信号変換メモリ8により、映像信号の電圧を燐光発光画素32と蛍光発光画素33で倍率を変えて水平映像信号ラッチ4へ供給する。図14には、この映像信号変換メモリの内容が示されている。ここでは、表示パネル1の画素マトリクスは12×8で構成されている(不図示)。燐光発光材料の発光効率は、蛍光発光材料の発光効率の3倍が理論値として知られている。これにより、燐光発光画素32の発光効率と蛍光発光画素33の倍率比は1:3に指定された好ましい形態が示されているが、この限りではない。

【0053】図14の映像信号の倍率は走査線毎に映像信号と一緒に読み出され、映像信号が乗算で所定の倍率にされて水平映像信号ラッチ4へ供給される。水平映像信号ラッチ4でラッチされた映像信号は、上述したようにVシフトレジスタ2のタイミングにより、画素内TFT93から有機EL素子94へ電流として供給される。例えば、図15の一重項発光素子よりなる走査線33には、図14の3の倍率が映像信号に乗算された信号が供給されることになる。次の三重項発光素子よりなる走査線32には、図14の1の倍率が映像信号に乗算された信号が供給されることになる。これにより、発光効率の異なる蛍光発光画素と燐光発光画素とを用いた表示装置の初期表示を視感度上略均一としている。これらの画素の発光輝度は、その面積比を変えることでも視感度上略均一にすることができる。

【0054】有機EL素子は経時とともに電流に対する発光輝度が落ちてくることが知られている。上述のように、この劣化も燐光発光画素32と蛍光発光画素33では輝度の落ち方が異なった傾向を示す。初期の段階では図14のように、燐光発光画素32の発光効率と蛍光発光画素33の倍率比は1:3に指定されている。1000時間後の映像信号の倍率は、燐光発光画素32の発光効率と蛍光発光画素33の倍率比を1:2に映像信号変換メモリ8へ指定し直す。この映像信号変換メモリ8の書き換えは、コントローラ7の計時により1000時間カウント後、初期に設定された変化率に応じてメモリの書き換えをおこなう。なお、倍率比1:2は、燐光発光画素の方が蛍光発光画素より早く劣化したことによる。1:2に書き換えられた図14の映像信号の倍率は走査

線毎に映像信号と一緒に読み出され、映像信号が乗算で所定の倍率にされて水平映像信号ラッチ4へ供給される。水平映像信号ラッチ4でラッチされた映像信号は、上述したようにVシフトレジスタ2のタイミングにより、画素内TFT93から有機EL素子94へ電流として供給される。これにより、発光寿命の異なる蛍光発光画素と燐光発光画素とを用いた表示装置の経時後の表示を視感度上略均一としている。

【0055】(実施の形態3)本形態においては、図2に示すように、蛍光発光画素のみを複数配列した第一表示部と、燐光発光画素のみを複数配列した第二表示部とを個別に有し、これらを重ね合わせて表示パネル1を構成している。即ち、一方は、蛍光発光をなす一重項材料が図9に示すTFTを多数配置した基板上に蒸着されている。他方は、燐光発光をなす三重項材料が図9に示すTFTを多数配置した基板上に蒸着されている。

【0056】これらの表示部の消光時間は異なり、図16に示される消光時間の違いTd1が該両表示部間に生じる。

【0057】これを補正するために、図17に示されるように蛍光発光の第一表示部1-1を用いたときの映像信号の立下り、即ち、水平ブランクHBLKへの信号切り換えを時間Td1だけ燐光発光の第二表示部1-2を用いるときより遅くしている。

【0058】使用する表示部毎に第一素子保持信号と第二素子保持信号の2種のタイミングのどちらかが映像信号保持信号として与えられる。これらの保持信号の生成には図7に示された時間差を生じさせるための構成を用いる。走査線保持信号は図1のVシフトレジスタ2より供給される。第二表示部1-2を用いるときは信号の立下りが遅延しない第二素子保持信号を用いる。また、第一表示部1-1を用いるときはTd1だけ遅らされている第一素子保持信号を用いる。第一素子保持信号の立下りはフリップフロップ71, 72で構成されたシフトレジスタによりTd1だけ遅らされている(時間はフリップフロップの段数とHシフトクロックの周期で決めることができる)。第一素子保持信号と第二素子保持信号の立ち上がりは、図示しない水平ブランクの生成に合わせて図17のように一致させられる。

【0059】これらの遅延は図8に示すように、抵抗81と容量82で時定数を設定することでも実現できる。

【0060】次に初期の発光効率の違いを補正する部分を説明する。

【0061】蛍光による第一表示部1-1と燐光による第二表示部1-2では、前述のように内部のエネルギー遷移が異なるので、初期の発光効率が著しく異なる。

【0062】それぞれ用いる表示部により発光比を視感度比に揃えるために、表示制御部6の映像信号変換メモリ8により、映像信号の電圧を蛍光発光を用いた第一表示部1-1と燐光発光を用いた第二表示部1-2で倍率

を変えて水平映像信号ラッチ4へ供給する。図14には、この表示部へ適用するための映像信号変換メモリの内容が示されている。燐光発光材料の発光効率は、蛍光発光材料の発光効率の3倍が理論値として知られている。これにより、蛍光発光の第一表示部1-1と燐光発光の第二表示部1-2を用いる場合の倍率比は3:1に指定されている。しかしながら、燐光材料の内部エネルギー遷移状態やドーパント濃度による消光などで効率は変わるため、倍率比はこの限りでない。

【0063】図14の映像信号の倍率は走査線毎に映像信号と一緒に読み出され、映像信号が乗算で所定の倍率にされて水平映像信号ラッチ4へ供給される。水平映像信号ラッチ4でラッチされた映像信号は、上述したようにVシフトレジスタ2のタイミングにより、画素内TFT93から有機EL素子94へ電流として供給される。例えば、図15の一重項発光素子よりなる走査線33には、図14の3の倍率が映像信号に乗算された信号が供給されることになる。次の三重項発光素子よりなる走査線32には、図14の1の倍率が映像信号に乗算された信号が供給されることになる。これにより、発光効率の異なる蛍光発光画素と燐光発光画素とを用いた夫々の表示部の初期表示を視感度上略均一としている。

【0064】有機EL素子は経時とともに電流に対する発光輝度が落ちてくることが知られている。上述のように、この劣化も燐光発光画素32と蛍光発光画素33では輝度の落ち方が異なった傾向を示す。ここでは、表示パネル1の画素マトリクスは12×8で構成されている。初期の段階では図14のように、燐光発光画素32の発光効率と蛍光発光画素33の倍率比は1:3に指定されている。1000時間後の映像信号の倍率は、燐光発光画素32の発光効率と蛍光発光画素33の倍率比を1:2に映像信号変換メモリ8へ指定し直す。この映像信号変換メモリ8の書き換えは、コントローラ7の計時により1000時間カウント後、初期に設定された変化率に応じてメモリの書き換えをおこなう。なお、倍率比は1:2は、燐光発光画素の方が蛍光発光画素より早く劣化したことによる。1:2に書き換えられた図14の映像信号の倍率(不図示)は走査線毎に映像信号と一緒に読み出され、映像信号が乗算で所定の倍率にされて水平映像信号ラッチ4へ供給される。水平映像信号ラッチ4でラッチされた映像信号は、上述したようにVシフトレジスタ2のタイミングにより、画素内TFT93から有機EL素子94へ電流として供給される。これにより、発光寿命の異なる第一表示部1-1と第二表示部1-2とを用いた表示装置の経時後の表示を視感度上略均一としている。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高効率の3重項材料を用いた燐光発光の素子と、従来、多数の材料が開発されている1重項材料を用いた蛍光発

光の素子とを用いて、蛍光発光画素と燐光発光画素が混在した表示パネルや、同一の表示基板（ガラス基板、TFT基板）上に製造された、燐光発光素子のみで構成されるの第一表示部と燐光発光素子のみで構成される第二表示部との2種類の表示部からなる表示パネルにより、フルカラー等の多色表示用の表示パネルの高輝度化、高表示品質化が可能となる。

【0066】また、このような表示パネルと、上記説明したような、信号立ち下がりタイミングをずらす機能、記憶手段に記憶された情報を基に発光効率の差や発光寿命の差を補正する機能を有する制御手段とを組み合わせた表示装置により、残光、初期表示ムラ、経時変化などを軽減した良好な階調表示が可能となる。なお、上記、映像信号変換メモリやコントローラは、表示パネルと同一基板上にあってもその作用効果は変わらない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表示装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】本発明の表示装置の別の実施形態を示すブロック図である。

【図3】一走査ライン中に燐光発光画素と蛍光発光画素が混在した例を示す概念図である。

【図4】表示パネルに入力する映像信号の立下りを示す波形図である。

【図5】図4に示す波形を持つ映像信号に対する燐光発光画素の光応答を測定する測定器が示した電圧値の波形図である。

【図6】図4に示す波形を持つ映像信号に対する蛍光発光画素の光応答を測定する測定器が示した電圧値の波形図である。

【図7】燐光発光画素と蛍光発光画素との映像信号保持信号生成する手段の一実施形態を説明するための図である。

【図8】燐光発光画素と蛍光発光画素との映像信号保持信号生成する手段の一実施形態を説明するための図である。

【図9】画素内電流駆動TFT回路を示す図である。

【図10】映像信号変換メモリの構成例を示す図である。

【図11】映像信号変換メモリの構成例を示す図である。

【図12】映像信号変換メモリを用いた映像信号補正の方法の一例を示す図である。

【図13】映像信号変換メモリの構成例を示す図である。

【図14】映像信号変換メモリの構成例を示す図である。

【図15】走査ライン別に燐光発光画素と蛍光発光画素が混在する例を示す図である。

【図16】燐光発光画素と蛍光発光画素の消光のタイミ

ングの違いを示す図である。

【図17】燐光発光画素と蛍光発光画素へ供給する映像信号保持タイミングの違いを示す図である。

【図18】燐光発光画素と蛍光発光画素の消光のタイミングの違いを示す図である。

【図19】有機EL素子の構成を示す図である。

【図20】有機ELの発光原理を説明するための図である。

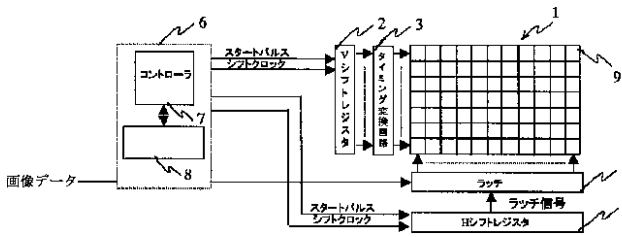
【図21】燐光発光を説明するためのエネルギー準位を示す図である。

【図22】蛍光発光を説明するためのエネルギー準位を示す図である。

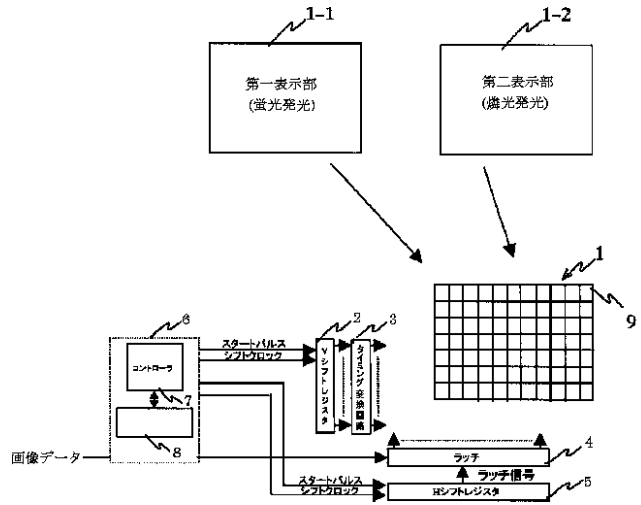
【符号の説明】

- 1 表示パネル
- 1-1 第一表示部
- 1-2 第二表示部
- 2 Vシフトレジスタ
- 3 タイミング変換回路
- 4 ラッチ
- 5 Hシフトレジスタ
- 6 表示制御部
- 7 コントローラ
- 8 映像信号変換メモリ（記憶手段）
- 9 画素
- 31 蛍光発光画素（G）
- 32 燐光発光画素（R）
- 33 蛍光発光画素（B）
- 71 フリップフロップ
- 72 フリップフロップ
- 73 燐光発光画素
- 74 蛍光発光画素
- 81 抵抗
- 82 容量
- 84 乗算器
- 85 画素倍率
- 86 画素倍率
- 87 画素倍率
- 91 TFT
- 92 保持容量
- 93 TFT
- 94 有機EL素子
- 151 ガラス基板
- 152 陽極
- 153 正孔輸送層
- 154 発光層
- 155 電子輸送層
- 156 陰極
- 157 電源
- 158 正孔
- 159 電子

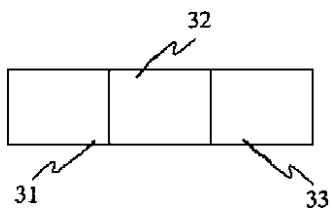
【図1】



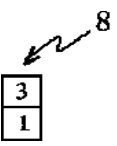
【図2】



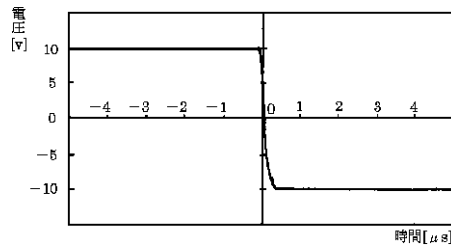
【図3】



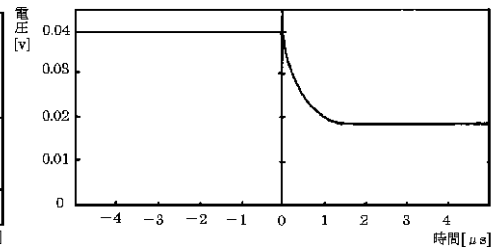
【図14】



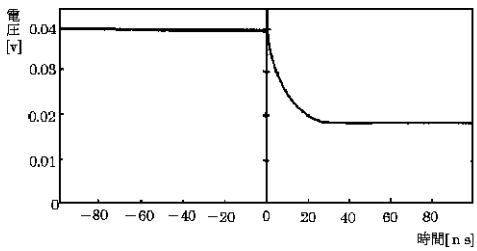
【図4】



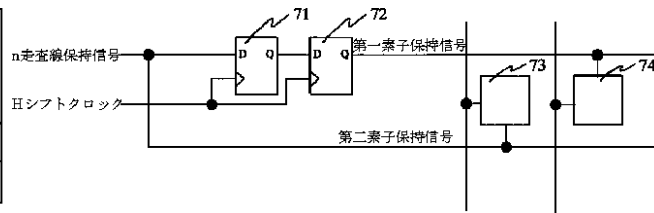
【図5】



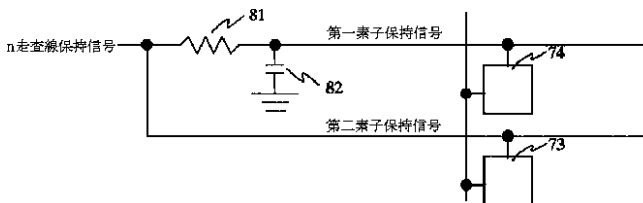
【図6】



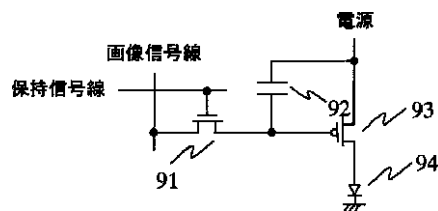
【図7】



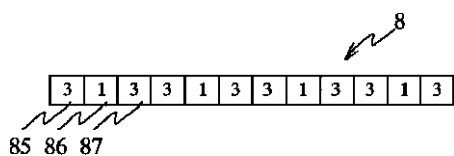
【図8】



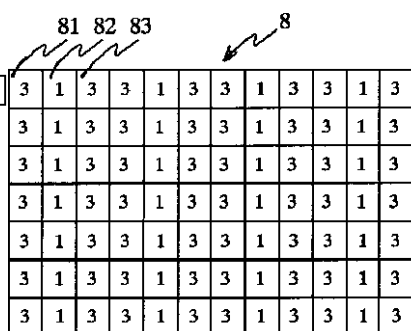
【図9】



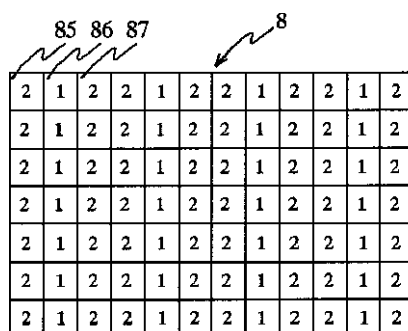
【図10】



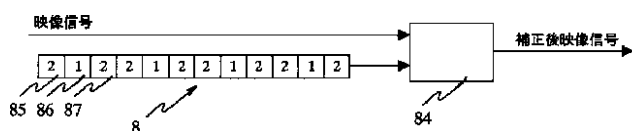
【図11】



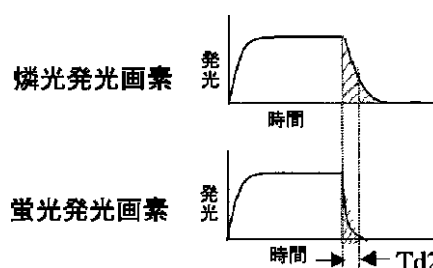
【図13】



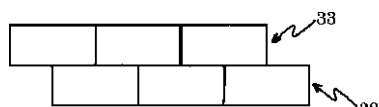
【図12】



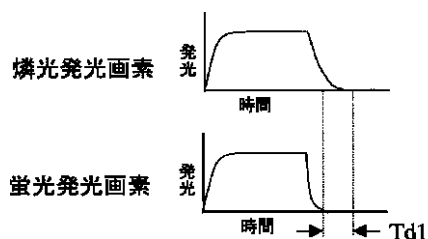
【図18】



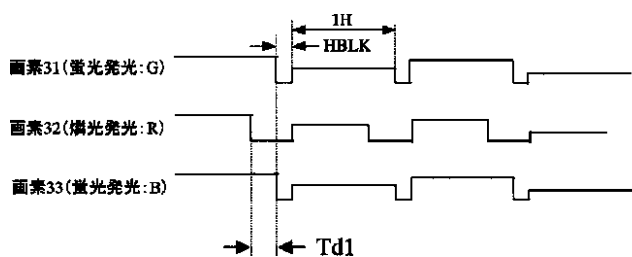
【図15】



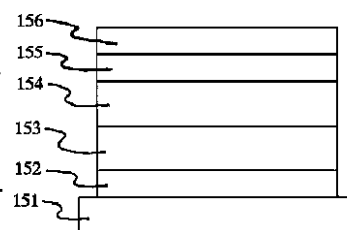
【図16】



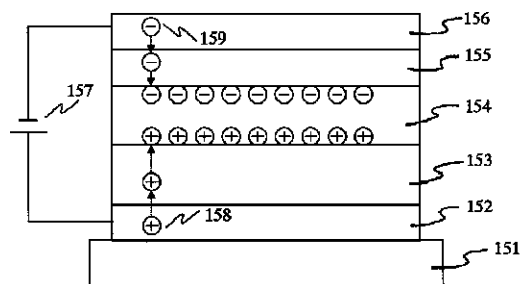
【図17】



【図19】

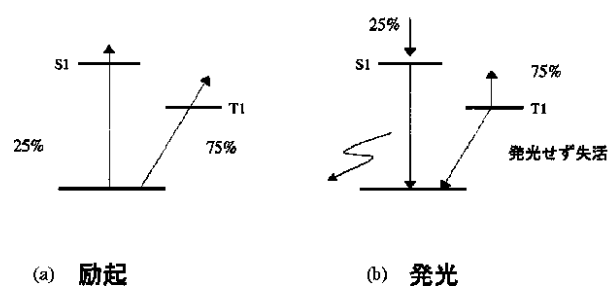


【図20】



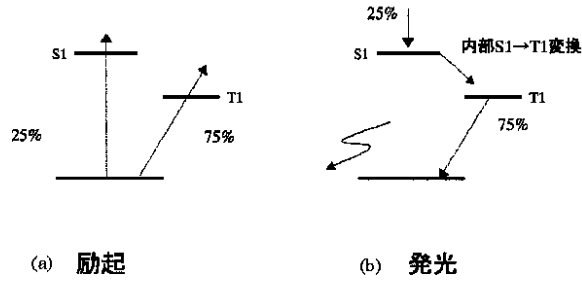
【図22】

蛍光発光



【図21】

蛍光発光



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
G 0 9 G 3/20	6 8 0	G 0 9 G 3/20	6 4 2 D
3/30		3/30	6 8 0 H
			K

- F タ-ム(参考)
- 3K007 AB17 DB03 GA04
 - 5C080 AA06 BB05 CC03 DD05 DD30
 - EE28 FF11 GG12 JJ02 JJ03
 - JJ04 JJ06
 - 5C094 AA05 AA10 BA08 BA27 CA19
 - FB01

专利名称(译)	显示面板和显示设备		
公开(公告)号	JP2003347055A	公开(公告)日	2003-12-05
申请号	JP2002159000	申请日	2002-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	結城修		
发明人	結城 修		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32 H01L27/32 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3266 G09G3/3225 G09G2300/0452 G09G2300/0842 G09G2320/0233 G09G2320/0252 G09G2320/0285 G09G2320/043 G09G2320/048 H01L27/3211 H01L51/5016		
FI分类号	H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09G3/20.623.D G09G3/20.631.V G09G3/20.642.A G09G3/20.642.D G09G3/20.680.H G09G3/30.K G09F9/30.365 G09G3/3233 G09G3/3291 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/DB03 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD30 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C094/AA05 5C094/AA10 5C094/BA08 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/FB01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC31 3K107/DD66 3K107/DD67 3K107/EE06 3K107/EE07 3K107/FF12 3K107/FF15 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB34 5C380/AB42 5C380/BA31 5C380/BA36 5C380/BB03 5C380/BB12 5C380/BB19 5C380/BB22 5C380/BD03 5C380/CA12 5C380/CC02 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CE19 5C380/CF01 5C380/CF07 5C380/CF09 5C380/CF10 5C380/CF13 5C380/CF15 5C380/CF19 5C380/CF41 5C380/CF43 5C380/CF56 5C380/CF57 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA07 5C380/DA32 5C380/EA02 5C380/FA07 5C380/HA02 5C380/HA11		
其他公开文献	JP4217428B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种通过使用有机EL元件可以实现更高的亮度和更高的显示质量的多色显示的显示面板，以及使用该显示面板的显示装置。
 解决方案：在显示面板（1）中，其中每个像素主要由多个像素（9）组成，每个像素（9）至少由一个包含有机发光材料的发光层夹在其中的有机EL元件组成。并且，由使用荧光材料作为有机发光材料的有机EL元件构成的磷光像素，以及主要由使用磷光材料作为有机发光材料的有机EL元件构成的磷光像素。一种显示装置，包括显示面板和控制装置，该控制装置用于校正荧光发光像素和磷光发光像素之间的发光特性差异。

