

(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 - 330383

(P2003 - 330383A)

(43)公開日 平成15年11月19日(2003.11.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 9 F 9/00	366	G 0 9 F 9/00	366 G 3 K 0 0 7
9/30	365	9/30	365 Z 5 C 0 8 0
G 0 9 G 3/20	642	G 0 9 G 3/20	642 P 5 C 0 9 4
	670		670 J 5 G 4 3 5
	680		680 H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002 - 142307(P2002 - 142307)

(22)出願日 平成14年5月17日(2002.5.17)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 川瀬 公崇

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 石橋 義

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

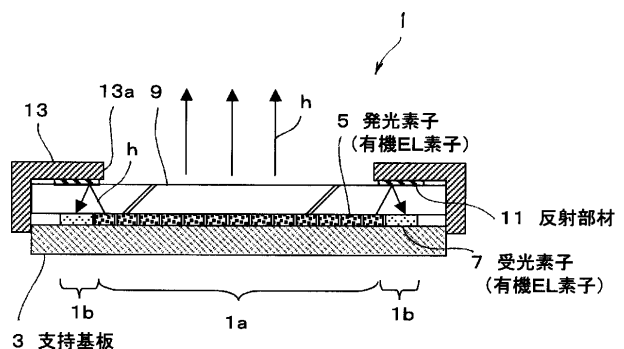
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機E L表示装置

(57)【要約】

【課題】 有機E L素子の輝度を検出するためにフォトトランジスタ等の専用の受光素子をパネル外部に設けた構成を採ると、部品点数が増加することによってコストアップを招くとともに、表示装置の薄型化が妨げられる。

【解決手段】 支持基板3上に配置された有機E L素子からなる発光素子5と、発光素子5からの発光光hを検出するための受光素子7と、受光素子7で検出された発光素子5からの発光光hの発光量に基づいて発光素子7の駆動を制御する制御手段とを備えた有機E L表示装置において、受光素子7は、有機E L素子からなり、発光素子5が配置された支持基板3上に設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に配置された有機 EL 素子からなる発光素子と、前記発光素子からの発光光を検出するための受光素子と、当該受光素子で検出された前記発光素子からの発光光の発光量に基づいて当該発光素子の駆動を制御する制御部とを備えた有機 EL 表示装置において、前記受光素子は、有機 EL 素子からなり、前記発光素子が配置された前記基板上に設けられていることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の有機 EL 表示装置において、前記発光素子の発光面側に、当該発光素子からの発光光を前記受光素子側に反射するための反射部材を設けたことを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の有機 EL 表示装置において、前記受光素子は、前記発光素子が配置された表示領域の周囲に配置されていることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の有機 EL 表示装置において、前記受光素子は、前記発光素子と同一プロセスで形成されていることを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の有機 EL 表示装置において、前記表示領域には、異なる発光色の発光素子が配置され、前記受光素子は、各発光色の発光素子に隣接して配置されていることを特徴とする有機 EL 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、発光画素の発光素子（電気光学素子）として、有機 EL 素子を用いた有機 EL 表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】有機材料のエレクトロルミネッセンス（Electroluminescence：以下 EL と記す）を利用した有機 EL 素子は、陽極と陰極との間に、有機正孔輸送層や有機発光層を積層させてなる有機材料層を挟持している。このような構成の有機 EL 素子は、陽極と陰極との間に電圧を印加することにより、陰極から注入された電子と陽極から注入された正孔とが有機発光層で再結合することで発光が生じる自発光素子であることが知られており、10V 以下の駆動電圧で、数 100～数 1000 cd/m² の輝度が得られる。このため、この有機 EL 素子を発光素子として用いた表示装置（すなわち有機 EL ディスプレイ）は、次世代フラットパネルディスプレイ（Flat Panel Display：以下 FPD と記す）として有望視されている。

【0003】ところが、このような有機 EL 素子は、自発光型であるため、発光時間に対する発光効率の経時的な低下（輝度劣化）は避けられない。特に、各色に発光する有機 EL 素子を各画素に配列形成してなるカラー表示の有機 EL 表示装置においては、図 7 の輝度劣化曲線に示すように、R（赤）、G（緑）、B（青）各色の有機 EL 素子の輝度劣化特性が異なることから、発光時間とともに色度バランスが劣化する。

【0004】このような輝度の劣化を防止するために、特開 2001-100697 には、フォトダイオードからなるフォトセンサなどによって、有機 EL 素子の輝度を検出し、検出された輝度に応じて情報表示部に設けた有機 EL 素子に供給する電流を制御し、情報表示部における有機 EL 素子の輝度を補正する表示装置が開示されている。

【0005】また、特開 2001-76882 には、両面が透明電極で構成されている有機 EL 素子とすることで、表示側と反対側からの光をモニター用とし、有機 EL 素子の発光量が一定になるような回路を設ける表示装置が開示されている。

【0006】さらに、特開平 11-109918 には、点灯時間に応じて、既知の寿命特性曲線に対応させて表示部の輝度を一定に補正する有機 EL ディスプレイ装置、さらにはモニター用発光部に対向して設けられた光電変換素子を備え、光電変換素子で受光したモニター用発光部の光の強度に応じて表示部における有機 EL 素子の駆動電流または駆動電圧を可変する有機 EL ディスプレイ装置が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような有機 EL 表示装置（表示装置、有機 EL ディスプレイ装置）には次のような課題があった。すなわち、有機 EL 素子での発光光を検出（モニター）する装置では、フォトダイオードのようなモニター用の光電変換素子を設けているため、部品点数が増加し、装置コストが高くなるといった問題が生じる。また、有機 EL 素子は、薄膜化が進んだ素子であるため、これを用いた表示装置に他の光電変換素子を設けた場合、表示装置自体の薄型化が妨げられる。

【0008】そして、点灯時間に応じて、既知の寿命特性曲線に対応させて表示部の輝度を一定に補正する装置では、表示部における有機 EL 素子の輝度を実際に検出しているわけではない。このため、既知の寿命特性曲線と、実際の有機 EL 素子の寿命特性曲線との間にズレが生じている場合には、正確な輝度補正を行うことができないといった問題もある。

【0009】

【課題を解決するための手段】以上のような課題を解決するための本発明の有機 EL 表示装置は、基板上に配置された有機 EL 素子からなる表示素子と、発光素子から

の発光光を検出するための受光素子と、受光素子で検出された発光素子からの発光光の発光量に基づいて発光素子の駆動を制御する制御部とを備えたものであり、特に、受光素子が、有機 E L 素子からなると共に、発光素子が配置された基板上に設けられていることを特徴としている。

【0010】このような構成の有機 E L 表示装置では、有機 E L 素子からなる発光素子と同一基板上に設けられた有機 E L 素子が、発光素子での発光光を受光するための受光素子として機能するため、フォトダイオードのよ 10 うな異なる素子を設けることなく発光素子での発光光を検出し、検出された発光量に基づいて当該発光素子の駆動を制御することができる。

【0011】また、この有機 E L 表示装置においては、発光素子の発光面側に、当該発光素子からの発光光を受光素子側に反射するための反射部材を設けた構成とすることで、発光素子から発光面側に取り出された発光光を、効率的に受光素子に入射させることができる。

【0012】また、受光素子は、発光素子と同一プロセスで形成できるため、プロセスの増加なく有機 E L 表示 20 装置を得ることができる。

【0013】そして、表示領域に異なる発光色の発光素子が設けられている場合には、各発光色の発光素子に隣接させて受光素子を設けるようにする。これにより、各発光色の発光素子について個別に発光光を検出し、その発光量に基づいて各発光色の発光素子の駆動を個別に制御した表示を行うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る有機 E L 素子の実施形態を、図面に基づいて詳細に説明する。 30

【0015】図 1 は、本発明に係る有機 E L 素子の領域構成を示す平面図である。また、図 2 は、本発明に係る有機 E L 表示装置の構成の概略を示す断面図であり、図 1 の A - A' 断面に相当する。尚、以下に説明する実施形態においては、これらの図に示す有機 E L 表示装置 1 が、支持基板 3 と反対側から表示光を取り出す上面発光方式である場合を例示するが、本発明はこれに限定されることなく、支持基板 3 側から表示光を取り出す透過型の有機 E L 表示装置にも適用可能である。

【0016】これらの図に示す有機 E L 表示装置 1 は、 40 その正面中央部の表示領域 1 a と、この表示領域 1 a の周囲に設けられた受光領域 1 b とを備えている。このような有機 E L 表示装置 1 は、支持基板 3 上の表示領域 1 a に形成された発光素子 5、受光領域 1 b に形成された受光素子 7、これらの発光素子 5 および受光素子 7 を挟む状態で支持基板 3 に対向させて設けられた光透過性基板 9、この光透過性基板 9 上に設けられた反射部材 11、および額縁状の筐体 13、さらにはここでの図示は省略した駆動回路で構成されている。

【0017】支持基板 3 は、ガラスのような透明基板 50

や、シリコン基板等の中から適宜選択して用いられることとする。ただし、この有機 E L 表示装置 1 の駆動方式がアクティブマトリックス方式である場合、各発光素子 5 が配置された画素毎に、さらには各受光素子 7 の配置個所毎に T F T を設けてなる T F T 基板が支持基板 3 として用いられる。また、この有機 E L 表示装置が支持基板 3 側から表示光を取り出す透過型である場合、支持基板 3 として光透過性材料が用いられることとする。

【0018】発光素子 5 は、有機 E L 素子からなり、支持基板 3 の一主面側中央の表示領域 1 a にマトリクス状に配列されている。これらの発光素子 5 は、それぞれが例えば R (赤)、G (緑)、B (青) の各色に発光するものであり、所定の配列形式にしたがって表示領域 1 a に配列されている。

【0019】また、受光素子 7 は、発光素子 5 での発光光 h を受光するために設けられたものであり、特に有機 E L 素子で構成されていることを特徴としている。この受光素子 7 は、表示領域 1 a の最外周に配置された発光素子 5 に隣接させた状態で、支持基板 3 上における受光領域 1 b に設けられている。尚、受光領域 1 b は、表示領域 1 a の全周に亘って設けられていても良く、表示領域 1 a の外周に沿った一部分に設けられていても良い。ただし、この受光領域 1 b に配置される受光素子 7 は、少なくとも表示領域 1 a に設けられている 1 組の R、G、B 各色の発光素子 5 に対して隣接させて設けられることとする。また、R、G、B 各色の発光素子 5 に対して個別の受光素子 7 を隣接させて配置しても良いし、R、G、B 各色の発光素子 5 に対して 1 つの受光素子 7 を隣接させて配置しても良い。ただし、受光素子 5 による受光感度を高めるためには、より多くの発光素子 5 からの発光光が受光可能なように、受光素子 7 が設けられていることが好ましい。

【0020】そして、光透過性基板 9 は、発光素子 5 および受光素子 7 に対して、例えば光透過性の封止膜 (図示省略) を介して光学密着を保って設けられている。

【0021】さらに、反射部材 11 は、発光素子 5 から光透過性基板 9 側に放出された発光光を受光素子 7 に反射させるためのものであり、表示領域 1 a の周縁上に設けられている。この反射部材 11 は、表示領域 1 a の最外周に配置されている発光素子 5 から放出された発光光 h を受光素子 7 に側に反射させれば良く、表示領域 1 a に対する重なり分ができるだけ少なくなるように配置されていることとする。尚、光反射部材 11 は、光透過性基板 9 上に形成された反射膜 (反射板) であっても良いし、筐体 13 の光透過性基板 9 側を反射面として構成しても良い。尚、この反射部材 11 も、発光素子 5 および受光素子 7 に対して、例えば光透過性の封止膜 (図示省略) および光透過性基板 9 を介して光学密着を保って設けられていることが好ましい。尚、この有機 E L 表示装置が支持基板 3 側から表示光を取り出す透過型である

場合、この反射部材は、光透過性材料からなる支持基板 3 側に設けられることとする。

【0022】また、筐体 13 は、表示領域 1a を開口する開口窓 13a を有する額縁状に成形されたものである。この筐体 13 は、発光素子 5 および受光素子 7 を挟持した状態で一体化された支持基板 3 と光透過性基板 9 との側周を囲み、かつ開口窓 13a から表示領域 1a を臨む状態で、光透過性基板 9 側から覆い被せられている。この筐体 13 は、表示領域 1a に対する重なり分ができるだけ少なく、かつ反射部材 11 が筐体 13 とは別 10 に構成されている場合には反射部材 11 を完全に覆う様に設けられることが好ましい。

【0023】次に、発光素子 5 および受光素子 7 として用いられる有機 EL 素子の詳しい構成を、図 3 の要部拡大断面図を用いて説明する。

【0024】有機 EL 表示装置 1 に設けられる発光素子 5 および受光素子 7 としての有機 EL 素子は、支持基板 3 側から、第 1 電極 21、有機層 22、および第 2 電極 23 がこの順で積層された構成になっている。第 1 電極 21 は陽極（または陰極）として用いられ、第 2 電極 20 23 は陰極（または陽極）として第 1 電極 21 と対で用いられる。

【0025】第 1 電極 21 は、この有機 EL 表示装置 1 の駆動方式がアクティブマトリックス方式である場合、支持基板 3 に形成された各 TFT に接続する状態で各画素毎（各発光素子 5 および各受光素子 7）に対応させてパターン形成されていることとする。一方、この有機 EL 表示装置 1 の駆動方式がパッシブマトリックス方式である場合、第 1 電極 21 は、例えば各画素の列方向に配置された発光素子 5 と受光素子 7 とで共有されるストライプ状にパターン形成されていることとする。尚、この有機 EL 表示装置が支持基板 3 側から表示光を取り出す透過型である場合、第 1 電極 21 は、光透過性材料が用いて構成されることとする。 30

【0026】有機層 22 は、第 1 電極 21 または第 2 電極からなる陽極側から陰極側に向かって順に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、さらには電子注入層等を積層してなる。これらの各層は、発光素子 5 の発光色毎に異なる材料を用いてパターン形成されている。尚、有機層 22 は、このような層構造に限定される 40 ことはなく、少なくとも発光層を有する構成であれば、必要に応じた積層構造を選択することができる。

【0027】また、第 2 電極 23 は、陰極として用いられるか陽極として用いられるかにかかわらず、光透過性を有する材料の中から適する材料を用いて構成されることとする。ただし、この有機 EL 表示装置が支持基板 3 側から表示光を取り出す透過型である場合、第 2 電極 23 は、光透過性材料である必要はない。

【0028】そして、この有機 EL 表示装置 1 の駆動方式がアクティブマトリックス方式である場合、この第 2 50

電極 23 は、各発光素子 5 および受光素子 7 の共通電極としてベタ膜状に形成されることとする。一方、この有機 EL 表示装置 1 の駆動方式がパッシブマトリックス方式である場合、第 2 電極 23 は、例えば各画素の行方向に配置された発光素子 5 と受光素子 7 とで共有されるストライプ状にパターン形成されていることとする。

【0029】ここで、受光素子 7 として用いられる有機 EL 素子は、受光によって起電流が生じる。図 4 (1) には、有機 EL 素子に対して光 H を照射した場合の受光量 $L(H)$ と起電流 J との関係（受光特性）を示す特性図を示した。尚この受光特性は、図 4 (2) に示すように、有機 EL 素子 31 に電源 32 および電流系 33 を直列に接続させ、光 H を照射した場合に有機 EL 素子 31 に流れる電流 J を測定した結果である。図 4 (1) の特性図に示すように、受光素子 7 として用いられる有機 EL 素子は、受光量に対してほぼ比例する起電流が生じる。そして、この場合の比例定数は、有機 EL 素子の構成によってそれぞれ異なる。

【0030】このため、本有機 EL 表示装置 1 には、受光量に対する起電流の応答性（受光特性）の良好な有機 EL 素子を受光素子 7 として用いることが好ましい。この場合、発光素子 5 として用いられる各色の有機 EL 素子の中から、受光特性の良好な構成の有機 EL 素子を選択して受光素子 7 としても良い。これにより、発光素子 5 と受光素子 7 とを同一プロセスで形成することが可能になる。ただし、受光素子 7 の受光特性をさらに良好にするために、発光素子 5 とは異なる層構造の有機 EL 素子で受光素子 7 を構成し、発光素子 5 と受光素子 7 とを異なるプロセスで形成するようにしても良い。

【0031】次に、有機 EL 表示装置 1 の回路構成の一例を、図 5 に基づいて説明する。尚、ここでは、有機 EL 表示装置 1 がアクティブマトリックス方式である場合を例示して回路構成の説明を行う。

【0032】図 4 に示すように、有機 EL 表示装置 1 の表示領域 1a には、走査線 31 およびデータ線 32 がマトリクス状に配線され、その各交差部に発光素子 5 としての有機 EL 素子を含む発光画素が配置された構成となっている。各発光画素は、能動素子として例えばポリシリコン薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor; TFT) を用い、当該薄膜トランジスタを形成した基板上に有機 EL 素子を形成した構成となっている。尚、図 4 においては、表示領域 1a における 1 画素分の発光画素回路 30 のみを示した。

【0033】これらの各発光画素回路 30 においては、発光素子 5 としての有機 EL 素子が、例えば陰極（カソードであり、ここでは上述した第 2 電極）をグラウンド（GND）に接続させた状態で配置されている。また、この有機 EL 素子 21 の陽極（アノードであり、ここでは上述した第 1 電極）には、p チャンネル型の TFT 33 のドレインが接続されており、この TFT 33 のソ

ースは正電源V d dに接続されている。そして、このT F T 3 3のゲートと正電源V d dとの間にはキャパシタ 3 4が接続されている。さらに、各発光画素回路3 0は、キャパシタ 3 4とT F T 3 3のゲートとの間にゲートを接続させ、正電源V d dにソースを接続させたpチャンネル型のT F T 3 5、走査線3 1にゲートに接続させた状態でデータ線3 2とT F T 3 5のドレインとの間に設けられたnチャンネル型のT F T 3 6、制御線3 7にゲートを接続させた状態でT F T 3 5のドレインとゲートとの間に設けられたnチャンネル型のT F T 3 8を有する構成となっている。

【0034】上記構成の発光画素回路3 0は、輝度情報が電流の形で書き込まれる電流書き込み型の画素回路となっている。すなわち、当該発光画素回路3 0には走査線3 1が選択された状態において、輝度情報がデータ線3 2を通して電流として書き込まれる。この電流輝度情報はT F T 3 6によって発光画素回路3 0内に取り込まれ、T F T 3 5によって電圧輝度情報に変換されてキャパシタ 3 4に保持される。

【0035】T F T 3 3は、キャパシタ 3 4に保持された電圧輝度情報を電流に変換し、この電流（駆動電流）を発光素子5（有機E L素子）に流すことによって当該発光素子5（有機E L素子）を発光駆動する。これにより、発光素子5（有機E L素子）は、書き込まれた電流輝度情報に応じた輝度で発光する。この書き込まれた輝度情報は、走査線3 1が非選択となった後もキャパシタ 3 4に保持される。したがって、発光素子5（有機E L素子）はその保持された電圧輝度情報に応じた輝度で発光状態を持続する。

【0036】この発光状態において、制御線3 7を通して発光時間制御信号がT F T 3 8のゲートに与えられると、これにตอบสนองしてT F T 3 8がオン状態となる。これにより、キャパシタ 3 4に保持されていた電圧輝度情報（電荷）がT F T 3 8を通して放電される。そして、T F T 3 3のゲート-ソース間電位がしきい値を下回ると、T F T 3 3がオフ状態となって発光素子5（有機E L素子）への駆動電流の供給を停止する。その結果、発光状態にあった発光素子5（有機E L素子）が非発光状態に移行する。すなわち、T F T 3 8は、制御線3 7を通して与えられる発光時間制御信号に応じてオン/オフすることによって、有機E L素子（発光素子5）の発光時間をコントロールする。

【0037】なお、図5に示した発光画素回路3 0は、あくまでも一例に過ぎず、これに限られるものではない。すなわち、発光画素回路としては、他の回路構成の電流書き込み型画素回路であっても良く、また電流書き込み型に限らず、輝度情報が電圧の形で書き込まれる電圧書き込み型の画素回路を用いることも可能である。

【0038】一方、有機E L表示装置の受光領域1 bには、表示領域1 aとは独立した検出用の回路配線が設け

られている。この受光領域1 bの受光画素回路4 0は、受光素子7としての有機E L素子、検出抵抗R 1 1、電流検出アンプ4 2、検出抵抗R 1 2、A Dコンバータ4 3および発光時間設定回路4 4を有する構成となっている。

【0039】そして、受光素子7（有機E L素子）は、例えばグラウンド（G N D）と負電源V s s（- 5 V）との間に検出抵抗R 1 1と直列に接続され、これにより受光素子7（有機E L素子）および検出抵抗R 1 1には、受光素子7（有機E L素子）での発光光hの受光量に応じた輝度検出電流I dが流れる。

【0040】電流検出アンプ4 2は、検出抵抗R 1 1の両端に各一端がそれぞれ接続された抵抗R 1 3，R 1 4と、これら抵抗R 1 3，R 1 4の各他端に非反転（+）入力端および反転（-）入力端がそれぞれ接続されたオペアンプO Pと、このオペアンプO Pの出力端にベースが、反転入力端にコレクタがそれぞれ接続されたバイポーラトランジスタQとを有する構成となっている。検出抵抗R 1 2は、トランジスタQのエミッタとグラウンドとの間に接続されている。

【0041】なお、図5の受光画素回路4 0の回路例では、発光素子7（有機E L素子）が1個の場合を例に挙げたが、受光領域1 bに複数の発光素子7（有機E L素子）が配置されている場合には、これら多数の発光素子7（有機E L素子）に対して、全ての陰極（カソードであり、ここでは第2電極）をグラウンド（G N D）に共通に接続するとともに、全ての陽極（アノードであり、ここでは第1電極）を検出抵抗R 1 1に共通に接続するようにすれば良い。これにより、多数の発光素子7（有機E L素子）で検出した明るさの平均値を検出抵抗R 1 1で検出できることになる。

【0042】ここで、検出抵抗R 1 2で得られる検出電圧V dは、A Dコンバータ4 3によって例えば4ビットのデジタルデータに変換される。ここでは、4ビットのA D変換を行う場合を例に挙げているが、4ビットに限られるものではない。ビット数は多い方が細かな制御が可能となるため、できるだけ多い方が望ましい。デジタル化されたデータは、発光時間設定回路4 4に与えられる。

【0043】発光時間設定回路4 4は、例えば、発光素子5の最大輝度が一定（例えば約3 0 0 c d / m²）となるような、検出電圧V dと発光素子の発光時間との対応表を参照テーブル（L U T）として持っており、当該参照テーブルに従ってA Dコンバータ4 3から供給される検出電圧V dに対応するデジタルデータから1フィールド期間における発光素子5（有機E L素子）の発光時間を決定する。この発光時間の制御は、発光時間設定回路4 4で1フィールド期間ごとに発光時間が設定された発光時間制御信号により、発光画素回路の制御線3 7を通してT F T 3 8をオン/オフ制御することによって実

現できる。

【0044】発光時間の実際の値としては、リフレッシュレートが60Hzの信号の場合、例えば1フィールドすべての時間について発光素子5（有機EL素子）を発光させると約16.67msであり、これを100%とする。また、初期の状態において、有機EL素子（発光素子5）は、所定の駆動条件において25%の発光時間で約300cd/m²の発光輝度が得られるように設計されていることとする。

【0045】そこで、例えば、有機EL表示装置1の使用時間が短く、発光素子5としての有機EL素子の劣化が殆どなく、所定の駆動条件で発光素子5を発光駆動させた際の受光素子7での輝度検出電流I_dが大きい場合、発光素子5（有機EL素子）の発光時間を短く設定する。例えば、図6（A）に示すように、発光時間を25%とすることにより、この有機EL表示装置1の最大輝度を300cd/m²に制御する。

【0046】そして、有機EL表示装置1の使用時間の経過に伴い、発光素子5としての有機EL素子の劣化が進み、所定の駆動条件で発光素子5を発光駆動させた際の受光素子7での輝度検出電流I_dが小さくなった場合、発光素子5（有機EL素子）の発光時間を長く設定する。例えば、輝度検出電流I_dが、初期の値の50%程度にまで低下した場合、図5（B）に示すように、発光時間を50%に延長する。これにより、この有機EL表示装置1の最大輝度を300cd/m²に維持制御する。

【0047】そして、上述した構成の有機EL表示装置1を駆動させる場合、例えば、有機EL表示装置1の電源をオフするためのオフ信号が発光画素回路に接続された駆動回路に入力された時点で、表示領域1aに配置された発光素子5のうち、受光素子7に隣接して設けられた発光素子5を所定の駆動条件でテスト発光させる。この際、各色の発光素子5について、順次テスト発光を行う。

【0048】これにより、図5を用いて説明したように、受光素子7で受光された発光光の発光量に応じて検出された輝度検出電流I_dに対応する1フィールド期間における発光素子5（有機EL素子）の発光時間が、発光色毎に決定される。そして、次に有機EL表示装置1の電源がオンされた場合に、先に決定された発光時間に基づいて、各色の発光素子5の最大輝度を、発光色毎に制御する。

【0049】尚、受光素子7に外光が入射する場合には、この外光分も受光素子7で受光されるため、受光素子7で受光される発光素子5の発光量が嵩上げされることになる。このため、有機EL表示装置1の駆動に際しては、上述したテスト発光での輝度検出電流I_dと、発光素子5を発光させない状態での輝度検出電流との差分を算出し、この差分を受光素子5のみの受光量として発

光時間を決定することが好ましい。

【0050】また、各発光素子の発光量を検出するためのテスト発光は、例えば電源をオンにした直後で画像表示を行う前に行う様にしても良い。

【0051】以上説明した実施形態の有機EL表示装置1では、有機EL素子からなる発光素子5と同一の支持基板3上に設けられた有機EL素子が、発光素子5での発光光hを受光するための受光素子7として機能するため、フォトダイオードのような異なる素子を設けることなく、発光素子5での発光光hを直接検出し、検出された発光量に基づいて発光素子5の駆動を正確に制御することができる。

【0052】この結果、有機EL素子を用いた表示装置に特有の薄型化が阻害されることなく、しかも部品点数を増加させないことから低コストにて発光素子5の劣化に応じて最適な画像表示が可能になる。

【0053】また、上述した構成の有機EL表示装置1においては、発光素子5の発光面側に、発光素子5からの発光光hを受光素子7側に反射するための反射部材11を設けているため、発光素子から発光面側に取り出された発光光を、効率的に受光素子に入射させることができる。特にこの反射部材11は、薄膜として形成できるため、有機EL表示装置1の薄型化を確保することができる。ただし、隣接させた発光素子5からの発光光が、受光素子7の有機層で十分に受光され、発光素子5での発光量が精度良好に検出される場合には、必ずしも反射部材11を設ける必要はない。

【0054】さらに、受光素子7を有機EL素子で構成したことで、発光素子5と同一プロセスで形成できるため、プロセスの増加なく有機EL表示装置1を得ることも可能である。

【0055】そして、表示領域1aに設けられた各発光色の発光素子7に隣接させて受光素子5を設けたことで、各発光色の発光素子7について個別に発光光hを検出することができる。したがって、図7を用いて説明したように、発光色によって劣化特性の異なる発光素子5に対して、発光色毎に個別に輝度制御を行うことが可能になるため、色バランスの良好な画像表示が可能になる。

【0056】なお、上記実施形態では、受光素子7で受光した発光量に応じた発光素子5の発光輝度の制御を、発光素子5の発光時間を制御することによって行う場合を例に挙げて説明したが、これに限られるものではなく、発光素子5の輝度は入力データの関数であるため、発光素子5の駆動電流、または駆動電圧を制御することによっても、上記の場合と同様に、発光素子5の発光輝度を制御することが可能である。

【0057】ただし、発光素子5の発光時間を制御、具体的にはアクティブマトリクス型において、1画素が1フィールド期間に発光する時間をコントロールし、発光

輝度を調整するようにした方が、コントラストや階調性能など画質性能を劣化させることなく、発光輝度を調整できる利点がある。

【0058】また、上述した実施形態においては、表示領域 1a の発光素子 5 に隣接させて受光素子 7 を設ける構成とした。しかし、本発明の有機 EL 表示装置はこのような構成に限定されることなく、発光量を測定するための測定用の発光素子を受光素子 7 に対して隣接して設ける様な構成であっても良い。

【0059】この場合、受光素子 7 を囲むように複数の発光素子を設けることで、受光素子 7 で受光される光の S/N 比を向上できる。またこの場合、測定用の発光素子が表示用の発光素子と同程度の使用履歴となるように、有機 EL 表示装置 1 の駆動に際して測定用の発光素子も発光させておくことが好ましい。ただし、測定用の発光素子を設けることなく、表示領域 1a の発光素子 5 に隣接させて受光素子 7 を設ける構成であれば、測定用の発光素子を配置するための余分な面積を必要とせず、有機 EL 表示装置の小型化を図ることが可能である。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように本発明の有機 EL 表示装置によれば、有機 EL 素子からなる発光素子と同一基板上に設けられた有機 EL 素子を、発光素子での発光光を受光するための受光素子として用いた構成とすることで、フォトダイオードのような異なる素子を設けることなく発光素子での発光光を検出し、検出された発光量*

*に基づいて当該発光素子の駆動を正確に制御することができる。この結果、有機 EL 素子を用いた表示装置に特有の薄型化が阻害されることなく、しかも部品点数を増加させないことから低コストにて発光素子 5 の劣化に応じて最適な画像表示が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る有機 EL 素子の領域構成を示す平面図である。

【図 2】本発明に係る有機 EL 表示装置の構成の概略を示す断面図である。

【図 3】本発明に係る有機 EL 表示装置の要部拡大断面図である。

【図 4】有機 EL 素子 (R) の受光特性を示す特性図である。

【図 5】本発明に係る有機 EL 表示装置の回路構成の一例を示す回路図である。

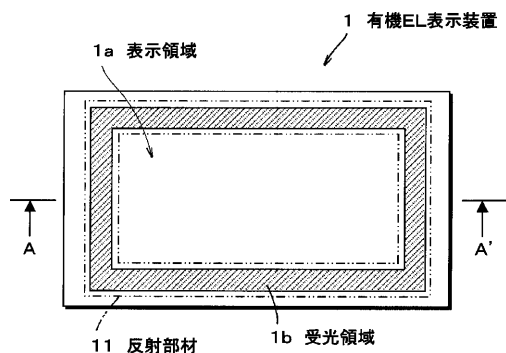
【図 6】発光時間による輝度制御を示すタイミングチャートである。

【図 7】R (赤)、G (緑)、B (青) 各色の有機 EL 素子の輝度劣化曲線を示す特性図である。

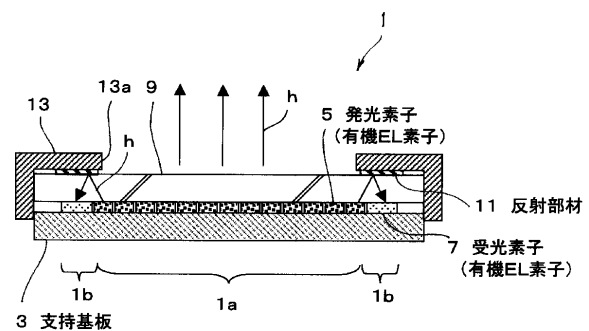
【符号の説明】

1...有機 EL 表示装置、1a...表示領域、3...支持基板 (基板)、5...発光素子 (有機 EL 素子)、7...受光素子 (有機 EL 素子)、11...反射部材、13...電流検出アンプ、13a...A/D コンバータ、14...発光時間設定回路、h...発光光

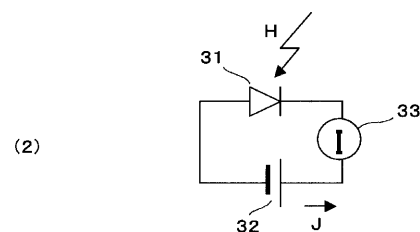
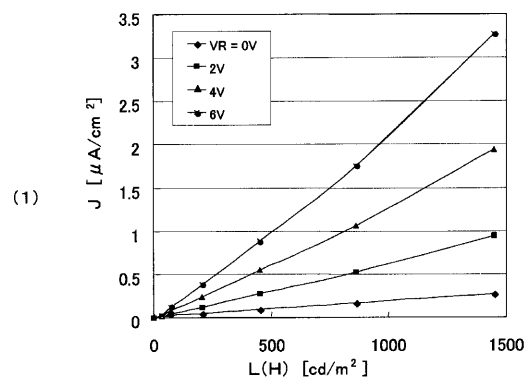
【図 1】



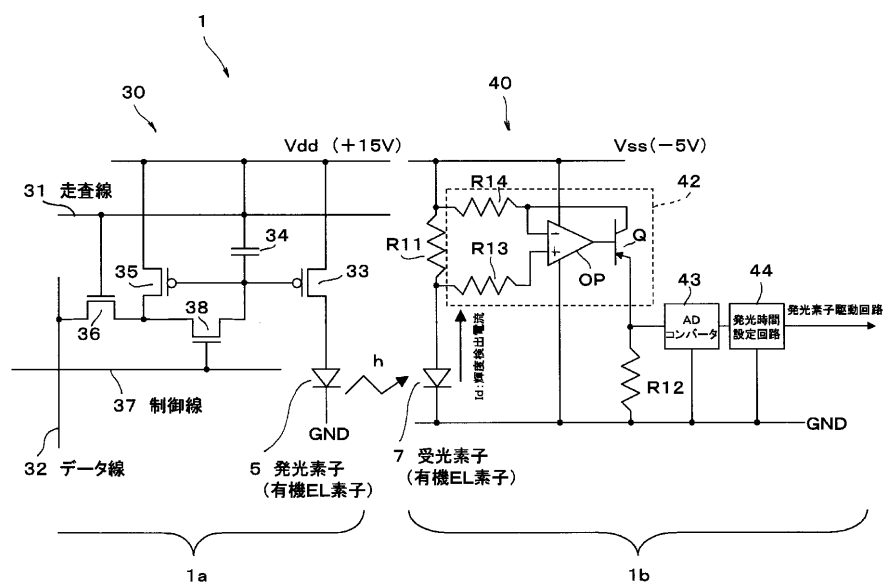
【図 2】



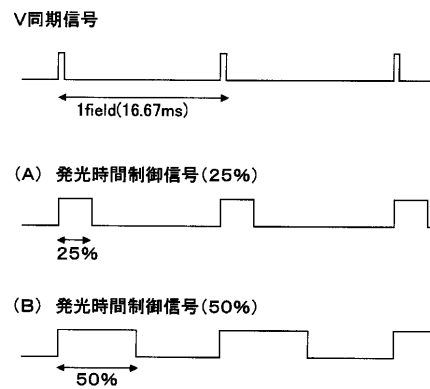
【図 4】



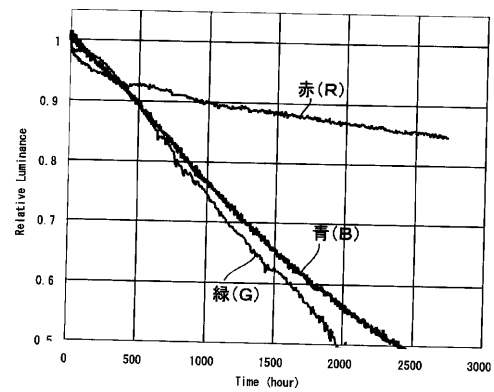
【図 5】



【図 6】



【図 7】



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	3/30	G 0 9 G	3/30	K
H 0 5 B	33/02	H 0 5 B	33/02	
	33/12		33/12	Z
	33/14		33/14	A

(72)発明者 長谷川 洋
東京都品川区西五反田 3 丁目 9 番17号 ソ
ニーエンジニアリング株式会社内

F タ-ム(参考) 3K007 AB04 AB11 AB17 AB18 BA06
DB03 GA04
5C080 AA06 BB05 DD04 DD29 EE28
FF11 JJ03 JJ04 JJ05 JJ06
5C094 AA07 AA08 AA15 AA37 AA43
AA48 AA54 BA03 BA12 BA27
CA19 CA24 CA25 DA09 DA13
EA04 EA05 ED11 FA01 FB01
FB20
5G435 AA04 AA17 AA18 BB05 CC09
CC12 EE49 FF03 HH20 KK05

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2003330383A	公开(公告)日	2003-11-19
申请号	JP2002142307	申请日	2002-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	川瀬公崇 石橋義 長谷川洋		
发明人	川瀬 公崇 石橋 義 長谷川 洋		
IPC分类号	H05B33/02 G09F9/00 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	G09F9/00.366.G G09F9/30.365.Z G09G3/20.642.P G09G3/20.670.J G09G3/20.680.H G09G3/30.K H05B33/02 H05B33/12.Z H05B33/14.A G09F9/30.365 G09G3/3216 G09G3/3241 G09G3/3266 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD04 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C094/AA07 5C094/AA08 5C094/AA15 5C094/AA37 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/AA54 5C094/BA03 5C094/BA12 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/CA25 5C094/DA09 5C094/DA13 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/ED11 5C094/FA01 5C094/FB01 5C094/FB20 5G435/AA04 5G435/AA17 5G435/AA18 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/EE49 5G435/FF03 5G435/HH20 5G435/KK05 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/EE33 3K107/EE68 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB06 5C380/AB23 5C380/AB34 5C380/BA11 5C380/BA28 5C380/BB13 5C380/BB23 5C380/CB31 5C380/CC01 5C380/CC11 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC37 5C380/CC63 5C380/CD014 5C380/CE01 5C380/CF13 5C380/CF28 5C380/CF41 5C380/CF49 5C380/CF68 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA39 5C380/FA03 5C380/FA05 5C380/FA12 5C380/FA20 5C380/GA08 5C380/GA09 5C380/HA17		
代理人(译)	船桥 国则		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：采用其中在面板外部设置诸如光电晶体管之类的专用光接收元件以检测有机EL元件的亮度的结构，由于零件数量的增加和显示装置的厚度的减小，导致成本增加。受阻。 解决方案：发光元件5由布置在支撑基板3上的有机EL元件，用于检测来自发光元件5的发射光h的光接收元件7和由光接收元件7检测到的发光元件5组成。在具有用于基于从发光元件h发出的光的量来控制发光元件7的驱动的控制装置的有机EL显示装置中，光接收元件7是有机EL元件，并且具有设置有发光元件5的支撑体。它设置在基板3上。

