

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3906103号

(P3906103)

(45) 発行日 平成19年4月18日(2007.4.18)

(24) 登録日 平成19年1月19日(2007.1.19)

(51) Int.Cl.

F I

G O 9 G 3/30 (2006.01)

G O 9 G 3/30 J

G O 9 G 3/20 (2006.01)

G O 9 G 3/30 K

H O 1 L 51/50 (2006.01)

G O 9 G 3/20 6 1 2 U

G O 9 G 3/20 6 2 4 B

G O 9 G 3/20 6 4 2 A

請求項の数 5 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-84181 (P2002-84181)
 (22) 出願日 平成14年3月25日(2002.3.25)
 (65) 公開番号 特開2003-280581 (P2003-280581A)
 (43) 公開日 平成15年10月2日(2003.10.2)
 審査請求日 平成16年10月1日(2004.10.1)

(73) 特許権者 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100105924
 弁理士 森下 賢樹
 (72) 発明者 井上 益孝
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 (72) 発明者 山下 敦弘
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内

審査官 橋本 直明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス素子およびエレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の色で発光する光学素子と、
 光学素子の光量を検出して、この光量に対応する電圧信号を出力する光電変換素子と、
 データ信号を供給するデータ信号供給部と、
 前記データ信号と前記電圧信号の大小を比較するコンパレータと、
 電圧値が所定の範囲内で連続的に変化するサーチ信号を供給するサーチ信号供給部と、
 前記コンパレータによる比較結果が切り替わるまで、サーチ信号により充電される蓄電部
 と、

前記蓄電部の電圧に基づいて前記光学素子を制御する駆動部と、
 を備えたことを特徴とするエレクトロルミネッセンス素子。

10

【請求項 2】

前記駆動部は、前記光学素子に接続された駆動トランジスタであって、前記蓄電部の電
 圧が前記駆動トランジスタのゲート電極に印加されることにより、前記光学素子に駆動電
 流が供給されることを特徴とする請求項 1 に記載のエレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】

前記サーチ信号供給部は、水平走査信号に同期して前記サーチ信号を供給することを特
 徴とする請求項 1 または 2 に記載のエレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 4】

前記サーチ信号供給部は、水平走査期間内において電圧値が所定の範囲内で変化するサ

20

ーチ信号を供給することを特徴とする請求項 3 に記載のエレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】

それぞれ所定の色で発光する複数の光学素子と、
各光学素子に対して設けられ、各光学素子の光量を検出して、この光量に対応する電圧信号を出力する光電変換素子と、
データ信号を供給するデータ信号供給部と、
データ信号と電圧信号の大小を比較するコンパレータと、
電圧値が所定の範囲内で連続的に変化するサーチ信号を供給するサーチ信号供給部と、
前記コンパレータによる比較結果が切り替わるまで、サーチ信号により充電される蓄電部と、
前記蓄電部の電圧に基づいて前記光学素子を制御する駆動部と、
を備えたことを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エレクトロルミネッセンス素子およびエレクトロルミネッセンス表示装置に関し、特に光学素子の発光輝度を調整する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下「有機 EL 表示装置」ともいう）は自己発光のため液晶パネルに比べて視野角が広く、またバックライトが不要なため薄くて軽い表示装置であり、近い将来、液晶表示装置に代わるものとして注目されている。とくに、薄膜トランジスタをスイッチング素子として備えるアクティブマトリクス型の有機 EL 表示装置は、近年、実用化に向けて熾烈な開発競争の最中にある。

20

【0003】

図 1 は、従来のアクティブマトリクス型の有機 EL 表示装置の 1 画素分の回路構成を示す。各画素には、アドレストランジスタ 10、コンデンサ 16、駆動トランジスタ 18 および有機発光ダイオード（OLED）20 が含まれている。水平走査信号 V_{SCAN} 12 をアドレストランジスタ 10 のゲート電極に入力することにより、画素のアドレスが指定され、データ信号 V_{DATA} 14 をアドレストランジスタ 10 のドレイン電極に入力することによって、駆動トランジスタ 18 を起動するための電圧が供給される。水平走査信号 V_{SCAN} 12 が「ハイ」の場合、データ信号 V_{DATA} 14 によりコンデンサ 16 が充電されて電荷が蓄えられ、コンデンサ 16 の電圧が駆動トランジスタ 18 の閾値電圧を超えると、駆動トランジスタ 18 が導通して、有機発光ダイオード 20 が発光する。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

有機発光ダイオード 20 の発光輝度は、コンデンサ 16 の電圧によって定まる。したがって、発光輝度 - 電流特性が既知の有機発光ダイオード 20 と、ゲート電圧 - 電流特性が既知の駆動トランジスタ 18 を用いれば、コンデンサ 16 の蓄積電荷をこれらの特性に基づいて所望の値に設定することにより、有機発光ダイオード 20 の所望の発光輝度を得ることができると考えられていた。このような知見に基づき、従来はデータ信号 V_{DATA} 14 の振幅を設定することにより、有機発光ダイオード 20 の発光輝度の設定を行っていた。

40

【0005】

しかしながら、有機発光ダイオード 20 は、その点灯時間や発光輝度に応じて経年変化による輝度劣化を生じ、また発光色ごとにその劣化速度も異なっている。そのため、製造時には既知であった有機発光ダイオード 20 の発光輝度 - 電流特性も、時間の経過とともにズレが生じてくる。また、製造バラツキにより、有機 EL 表示装置における全ての有機発光ダイオード 20 が、全く同一の発光輝度 - 電流特性を有しているわけではない。そのため、データ信号 V_{DATA} 14 により輝度調整を行っても、実際には所望の発光輝度を得ることは困難であったという問題がある。特に同一位置に同一画像を長時間表示させるような

50

使用を行っている場合には、一部の有機発光ダイオード 20 の発光特性が劣化することにより画面に焼付きが発生し、表示装置としての品質が著しく損なわれる現象が認められている。

【0006】

そこで、本発明は、上記の課題を解決することのできる EL 素子および EL 表示装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の一つの態様は、所定の色で発光する光学素子と、光学素子の光量を検出してこの光量に対応する電圧信号を出力する光電変換素子と、データ信号を供給するデータ信号供給部と、前記データ信号と前記電圧信号の大小を比較するコンパレータと、電圧値が所定の範囲内で連続的に変化するサーチ信号を供給するサーチ信号供給部と、前記コンパレータによる比較結果が切り替わるまで、サーチ信号により充電される蓄電部と、前記蓄電部の電圧に基づいて前記光学素子を制御する駆動部とを備えたエレクトロルミネッセンス素子を提供する。光学素子は、有機発光ダイオード (OLED: Organic Light Emitting Diode) や無機発光ダイオードなどの発光素子であってよい。蓄電部は代表的にはコンデンサであってよい。また、光電変換素子は、代表的にはフォトダイオードやフォトトランジスタなどの受光素子であり、光が入射されることによりその光量に応じた電気信号を生成する機能を有するものであればよい。この本発明の態様においては、光電変換素子は、光量に対応する電圧信号を出力する機能を有する。この光電変換素子を用いて光学素子の光量をモニタすることにより、光学素子の発光輝度を所望の設定輝度に保つことが可能となる。

【0008】

この有機エレクトロルミネッセンス素子では、前記駆動部は、前記光学素子に接続された駆動トランジスタであって、前記蓄電部の電圧が前記駆動トランジスタのゲート電極に印加されることにより、前記光学素子に駆動電流が供給される。アクティブマトリクス型の有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、前記サーチ信号供給部は、水平走査信号に同期して前記サーチ信号を供給してもよい。前記サーチ信号供給部は、水平走査期間内において電圧値が所定の範囲内で変化するサーチ信号を供給することが好ましい。

【0009】

本発明の別の態様は、それぞれ所定の色で発光する複数の光学素子と、各光学素子に対して設けられ、各光学素子の光量を検出して、この光量に対応する電圧信号を出力する光電変換素子と、データ信号を供給するデータ信号供給部と、データ信号と電圧信号の大小を比較するコンパレータと、電圧値が所定の範囲内で連続的に変化するサーチ信号を供給するサーチ信号供給部と、前記コンパレータによる比較結果が切り替わるまで、サーチ信号により充電される蓄電部と、前記蓄電部の電圧に基づいて前記光学素子を制御する駆動部とを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置を提供する。光電変換素子を用いて光学素子の光量をモニタすることにより、光学素子の発光輝度を所望の設定輝度に保つことが可能となる。

【0010】

なお、以上の構成要素の任意の組合せや組み替えも、本発明の態様として有効である。

【0011】

【発明の実施の形態】

図 2 は、本発明の実施の形態に係るアクティブマトリクス型の有機 EL 表示装置における有機 EL 素子 100 の 1 画素分の回路構成を示す。有機 EL 表示装置においては、それぞれ所定の色で発光する複数の画素がマトリクス状に配置され、カラー表示を実現する。有機 EL 表示装置は、有機 EL 素子 100 の回路構成を画素数分備える。

【0012】

有機 EL 素子 100 は、アドレ스트ランジスタ 10、コンデンサ 16、駆動トランジスタ 18、有機発光ダイオード 20、タイミング制御部 24、走査信号供給部 30、データ信

10

20

30

40

50

号供給部40、サーチ信号供給部50、コンパレータ60、スイッチトランジスタ70および光電変換素子80を備える。このうち、信号供給用の構成として、走査信号供給部30は、水平走査信号 V_{SCAN12} をアドレストランジスタ10のゲート電極およびサーチ信号供給部50に供給し、データ信号供給部40は、データ信号 V_{DATA14} をアドレストランジスタ10のドレイン電極に供給する。データ信号は、有機EL表示装置の画面に表示される画像を構成する映像信号であって、有機EL表示装置に備えられるアンテナを通じて外部から供給されてもよく、また有機EL表示装置内部においてMPU(Micro Processing Unit)などにより生成されてもよい。なお、このデータ信号 V_{DATA14} は、1画素分のデータ信号を示している。本明細書において、ドレイン電極とソース電極は、互いに入れ替わって構成されてもよいことに留意されたい。サーチ信号供給部50は、電圧値が所定の範囲内で連続的に変化するサーチ信号 $V_{SEARCH52}$ をスイッチトランジスタ70のドレイン電極に供給する。サーチ信号供給部50は、水平走査信号 V_{SCAN12} に同期してサーチ信号 $V_{SEARCH52}$ を供給する。水平走査信号 V_{SCAN12} およびデータ信号 V_{DATA14} の供給タイミングは、タイミング制御部24により制御される。なお、図2においてサーチ信号 $V_{SEARCH52}$ の供給タイミングが水平走査信号 V_{SCAN12} により制御されているが、この供給タイミングはタイミング制御部24により制御されてもよい。

10

【0013】

光電変換素子80は、有機発光ダイオード20の光量を検出して、この光量に対応する電圧信号を出力する。例えば、光電変換素子80は、フォトダイオードやフォトトランジスタなどにより構成され、有機発光ダイオード20の光量を正確に検出するために、外界からの影響を受けず且つ有機発光ダイオード20に対向する位置に設けられてもよい。光電変換素子80は、コンパレータ60およびスイッチトランジスタ70、駆動トランジスタ18などとともにフィードバックループを形成し、有機発光ダイオード20の光量をモニタして、他のフィードバック構成とともに有機発光ダイオード20の発光輝度が設定輝度となるように駆動トランジスタ18のゲート電極に印加する駆動電圧72を調整する役割を担う。データ信号供給部40は、有機発光ダイオード20の発光輝度と光電変換素子80の出力との関係に基づいて、設定輝度に相当する電圧値を示すデータ信号 V_{DATA14} を出力する。

20

【0014】

コンパレータ60は、アドレストランジスタ10のソース電極から出力されるデータ信号42と、光電変換素子80から出力される電圧信号82の大きさを比較する。データ信号42の方が大きい場合、コンパレータ60は、「ハイ」である比較結果信号62をスイッチトランジスタ70のゲート電極に出力して、スイッチトランジスタ70をオンにする。スイッチトランジスタ70が導通している間、サーチ信号 $V_{SEARCH52}$ は時間の経過とともに大きい電圧値を示すように連続的に変化し、コンデンサ16に蓄積される電荷量は次第に大きくなっていく。駆動トランジスタ18の駆動電圧72が大きくなると、有機発光ダイオード20に供給される駆動電流も大きくなり、発光輝度も高くなるため、光電変換素子80から出力される電圧信号82の振幅も大きくなって、ある時点でアドレストランジスタ10から出力されるデータ信号42の振幅を超えることとなる。このとき、コンパレータ60による比較結果が切り替わり、コンパレータ60は「ロー」である比較結果信号62を出力して、スイッチトランジスタ70をオフにする。コンデンサ16には、データ信号 V_{DATA14} により設定された発光輝度を実際に得るための電荷が蓄積され、次の水平走査信号 V_{SCAN12} が供給されるまでの間、有機発光ダイオード20の発光輝度を所望の値に保持する。

30

40

【0015】

このように、本実施の形態における有機EL素子100は、実際の有機発光ダイオード20の光量をモニタして、その光量に対応する電圧信号82の振幅が、設定輝度に対応するデータ信号 V_{DATA14} (42)の振幅よりも大きくなった時点の駆動電圧72を保持するため、有機発光ダイオード20の発光輝度を、データ信号 V_{DATA14} により定められる設定輝度に等しくすることが可能となる。このようなフィードバックをかけることにより、

50

素子劣化が生じている場合であっても駆動トランジスタ 18 の駆動電圧 72 をその分引き上げて設定するため、本実施の形態における有機 EL 素子 100 は、データ信号 V_{DATA} により設定された所望の発光輝度を得ることが可能となる。

【0016】

図 3 は、有機 EL 素子 100 における各信号の振幅およびタイミングを示すタイミングチャートである。理解を容易にするために、回路内の電荷の漏洩や電圧降下分については無視する。水平走査信号 V_{SCAN} 12 およびデータ信号 V_{DATA} 14 が所定のタイミングでアドレスタランジスタ 10 に供給される。データ信号 V_{DATA} 14 の振幅は V_{ref} である。水平走査信号 V_{SCAN} 12 のハイ期間は、水平走査期間に相当する。サーチ信号 V_{SEARCH} 52 がこの水平走査信号 V_{SCAN} 12 に同期してスイッチトランジスタ 70 に供給される。この例では、駆動トランジスタ 18 が NMOS トランジスタで構成されるため、サーチ信号 V_{SEARCH} 52 が V_L から V_H の範囲内で連続的に電圧値を大きくするように設定されているが、駆動トランジスタ 18 が PMOS トランジスタで構成される場合には、サーチ信号 V_{SEARCH} 52 は V_H から V_L まで連続的に電圧値を小さくするように設定される。いずれの場合であっても、駆動トランジスタ 18 の駆動電圧 72 を水平走査期間内に設定する必要があるため、サーチ信号 V_{SEARCH} 52 は、水平走査期間内に V_L を下限と V_H を上限とした範囲内で変化するように設定される。

【0017】

水平走査信号 V_{SCAN} 12 およびデータ信号 V_{DATA} 14 がアドレスタランジスタ 10 に入力されると、データ信号 42 がアドレスタランジスタ 10 から出力される。水平走査期間の初期にはデータ信号 42 が電圧信号 82 よりも大きいため、コンパレータ 60 の比較結果信号 62 はハイとなり、NMOS トランジスタであるスイッチトランジスタ 70 が導通する。コンデンサ 16 には、駆動トランジスタ 18 のゲート電極に印加される駆動電圧 72 が設定される。この駆動電圧 72 は、スイッチトランジスタ 70 が導通されている間、供給されるサーチ信号 V_{SEARCH} 52 に応じて大きくなる。駆動トランジスタ 18 が導通することにより、有機発光ダイオード 20 に駆動電流が流れ、有機発光ダイオード 20 が発光する。この発光は光電変換素子 80 により検出されて、電圧信号 82 に変換される。

【0018】

電圧信号 82 がデータ信号 42 の振幅 V_{ref} を超えると、コンパレータ 60 の比較結果信号 62 が切り替わりローとなる。それにより、スイッチトランジスタ 70 のゲートがオフとなり、駆動電圧 72 が、そのときの電圧値に保持される。コンデンサ 16 の容量は、この駆動電圧 72 を次の水平走査信号 V_{SCAN} 12 がくるまで保持する程度に大きいことが好ましく、その場合には有機発光ダイオード 20 の発光輝度を所望の値に一定に保つことが可能となる。

【0019】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せに、さらにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。なお、実施の形態においては、EL 素子が有機発光ダイオードを有した有機 EL 素子の場合を例にとり説明したが、本発明はこれに限らず、EL 素子は、無機発光素子を光学素子として備えた無機 EL 素子であってもよいことは当業者に理解されるところである。

【0020】

また、図 2 においては有機発光ダイオード 20 のアノードが電源電圧 V_{LED} に接続されており、駆動トランジスタ 18 が NMOS トランジスタで構成されているが、有機発光ダイオード 20 のカソードが接地されてもよく、その場合には駆動トランジスタ 18 が PMOS トランジスタで構成されるのが好ましい。そのときには、図 4 に示すように、サーチ信号 V_{SEARCH} 52 は、水平走査期間において V_H から V_L に連続的に小さくなり、図 3 に示したサーチ信号 V_{SEARCH} 52 を反転した信号となる。

【0021】

10

20

30

40

50

【発明の効果】

本発明によれば、光学素子の発光輝度を所望の設定輝度に調整することのできるＥＬ素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 従来のアクティブマトリクス型の有機ＥＬ表示素子の１画素分の回路構成を示す図である。

【図２】 本発明の実施の形態に係るアクティブマトリクス型の有機ＥＬ表示装置における有機ＥＬ素子の１画素分の回路構成を示す図である。

【図３】 有機ＥＬ素子における各信号の振幅およびタイミングを示すタイミングチャートである。

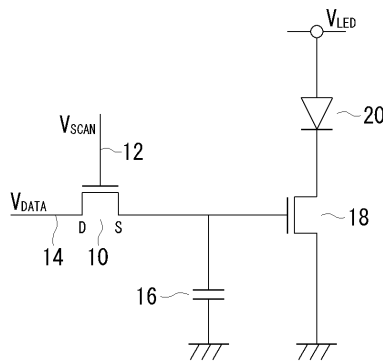
【図４】 水平走査期間において連続的に小さくなるサーチ信号の振幅波形を示す図である。

【符号の説明】

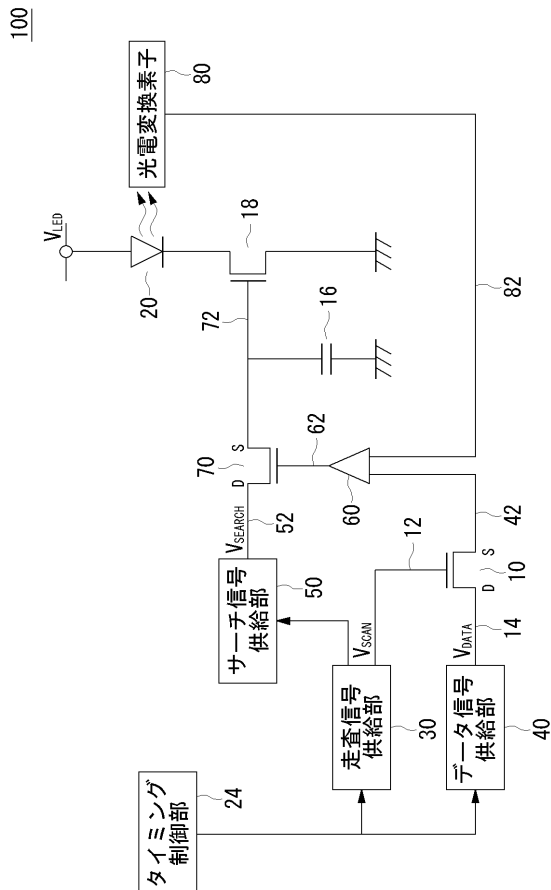
１０・・・アドレストランジスタ、１８・・・駆動トランジスタ、２０・・・有機発光ダイオード、２４・・・タイミング制御部、３０・・・走査信号供給部、４０・・・データ信号供給部、５０・・・サーチ信号供給部、６０・・・コンパレータ、７０・・・スイッチトランジスタ、８０・・・光電変換素子、１００・・・有機ＥＬ素子。

10

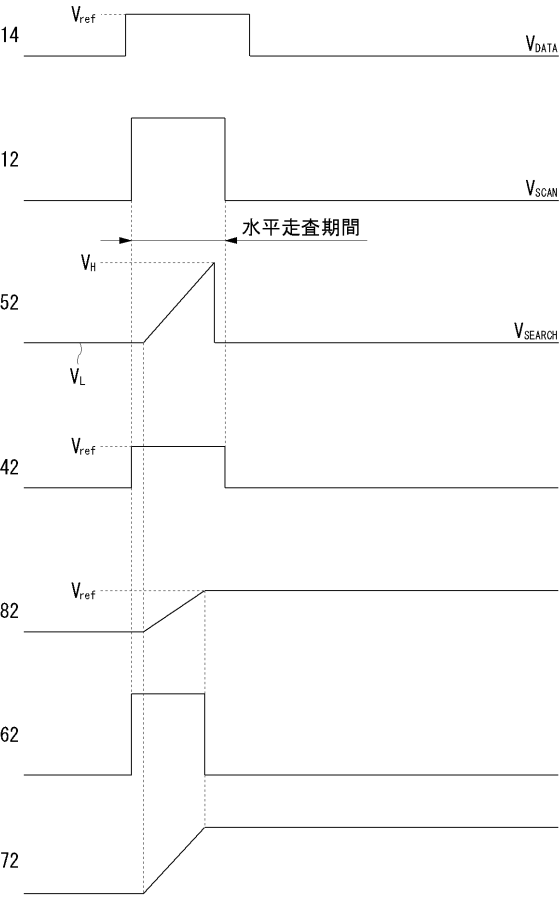
【図１】



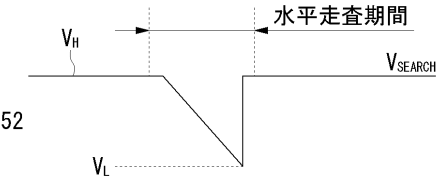
【図２】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

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

(56) 参考文献 国際公開第 0 2 / 0 7 7 9 5 7 (W O , A 1)
特開 2 0 0 1 - 0 7 5 5 2 4 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 3 5 2 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 1 1 8 9 9 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 4 7 6 6 5 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 9 2 4 1 4 (J P , A)
国際公開第 9 8 / 0 4 0 8 7 1 (W O , A 1)
特開 2 0 0 0 - 3 4 7 6 1 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 9 7 0 9 7 (J P , A)
国際公開第 0 2 / 0 2 7 7 0 0 (W O , A 1)
特開平 0 9 - 0 1 6 1 2 2 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G09G 3/30
G09G 3/20
H01L 51/50

专利名称(译)	电致发光元件和电致发光显示装置		
公开(公告)号	JP3906103B2	公开(公告)日	2007-04-18
申请号	JP2002084181	申请日	2002-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	井上益孝 山下敦弘		
发明人	井上 益孝 山下 敦弘		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	G09G3/30.J G09G3/30.K G09G3/20.612.U G09G3/20.624.B G09G3/20.642.A G09G3/20.642.P G09G3/20.670.J H05B33/14.A G09G3/3233 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/DB03 3K007/GA04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/CC33 3K107/CC34 3K107/EE68 3K107/HH00 3K107/HH04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/HH11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C380/AA01 5C380/AA03 5C380/AB06 5C380/AB32 5C380/BA36 5C380/BB04 5C380/BD04 5C380/CA12 5C380/CC01 5C380/CC26 5C380/CC27 5C380/CC33 5C380/CC48 5C380/CC50 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CD013 5C380/CE20 5C380/CF61 5C380/CF62 5C380/CF68 5C380/DA02 5C380/DA06 5C380/DA30 5C380/DA50 5C380/FA05 5C380/FA21		
代理人(译)	森下Kenju		
审查员(译)	Naoaki桥本		
其他公开文献	JP2003280581A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够将光学元件的发光亮度调节到所需设定亮度的EL（电致发光）元件和EL显示装置。ZSOLUTION：在EL元件100中，光电转换器80监视有机发光二极管20的光量，并且比较器60在对应于光量的电压信号82和对应于光量的数据信号V_{DATA} 14之间进行比较。设定亮度。在数据信号V_{DATA} 14大的时间段期间，开关晶体管70导通，并且电容器16用搜索信号V_{SEARCH} 52充电，该搜索信号V_{SEARCH} 52随时间显示大幅度。当电压信号82超过数据信号V_{DATA} 14时，开关晶体管70进入截止状态，以在此时保持驱动电压72，因此，即使在有机发光二极管20上发生元件劣化，发光亮度可以等于由数据信号V_{DATA} 14确定的设定亮度

【图 1】

