

(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 - 223141

(P2003 - 223141A)

(43)公開日 平成15年8月8日(2003.8.8)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>      | 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 3 K 0 0 7    |
| 3/20                           | 641  | 3/20          | G 5 C 0 8 0    |
| H 0 5 B 33/12                  |      | H 0 5 B 33/12 | B              |
| 33/14                          |      | 33/14         | A              |
| 33/26                          |      | 33/26         | Z              |
| 審査請求 未請求 請求項の数 5 O L ( 全 5 数 ) |      |               |                |

(21)出願番号 特願2002 - 22475(P2002 - 22475)

(22)出願日 平成14年1月30日(2002.1.30)

(71)出願人 000003218  
株式会社豊田自動織機  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地  
(72)発明者 山本 一郎  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社  
豊田自動織機内  
(72)発明者 村崎 孝則  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社  
豊田自動織機内  
(74)代理人 100068755  
弁理士 恩田 博宣 ( 外 1 名 )

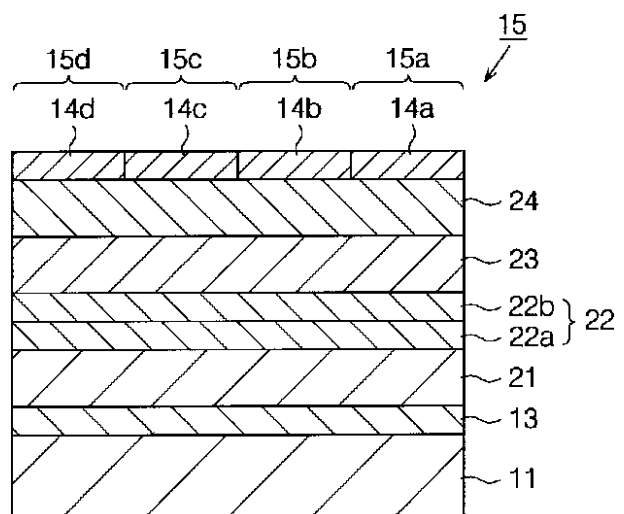
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機 E L ディスプレイの輝度制御方法及び有機 E L ディスプレイ

(57)【要約】

【課題】画素の輝度を発光色を変えことなく制御することのできる有機 E L ディスプレイ及び有機 E L ディスプレイの輝度制御方法を提供する。

【解決手段】画素 1 5 は、4 個の第 1 ~ 第 4 有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 d が形成されている。4 個の第 1 ~ 第 4 有機 E L 素子 1 5 a、1 5 b、1 5 c、1 5 d は、1 つの陽極 1 3 に対して、陰極を第 1 ~ 第 4 陰極 1 4 a ~ 1 4 d に分割することによって設けられている。そして、第 1 ~ 第 4 陰極 1 4 a ~ 1 4 d を選択することによって、4 個の第 1 ~ 第 4 有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 d の中から駆動させる有機 E L 素子の数を選択する。駆動する有機 E L 素子の数によって画素 1 5 から放射される光の輝度は調整される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機 E L 膜よりなる表示エリアに形成された画素に直流電圧を印加させてその画素を発光させるようにした有機 E L ディスプレイの輝度制御方法において、

前記画素を、同一色を発光する複数個の有機 E L 素子で構成し、その画素を構成する複数個の有機 E L 素子について駆動する有機 E L 素子の数を制御することによって画素の輝度を制御するようにしたことを特徴とする有機 E L ディスプレイの輝度制御方法。

【請求項 2】 有機 E L 膜よりなる表示エリアに形成された画素が、直流電圧を印加させてその画素を発光させるようにした有機 E L ディスプレイにおいて、前記画素を、同一色を発光する複数個の有機 E L 素子で構成したことを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、有機 E L ディスプレイはパッシブタイプであって、前記画素を形成する複数個の有機 E L 素子は、前記有機 E L 膜を挟んで形成されその交差部分が画素を形成する陰極と陽極の少なくともいずれか一方を複数個で形成して構成したことを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、前記画素を形成する有機 E L 素子は 4 個であって、前記画素を形成する陰極と陽極のうちいずれか一方をそれぞれ 4 個で形成して構成したことを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、前記画素を形成する有機 E L 素子は 4 個であって、前記画素を形成する陰極と陽極をそれぞれ 2 個ずつ形成した構成したことを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有機 E L ディスプレイの輝度制御方法及び有機 E L ディスプレイに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】有機 E L ディスプレイは、液晶ディスプレイの次にくるディスプレイとして注目されている。有機 E L ディスプレイは、駆動方法によってパッシブタイプとアクティブタイプとがある。

【0003】パッシブタイプは、ホール輸送層、発光層、電子輸送層が積層されてなる有機 E L 膜よりなる表示エリアを形成する有機 E L 膜を挟んで陽極と陰極とが互いに直交するように配設し、その陽極と陰極とが交差した部分が発光可能な 1 画素を構成する有機 E L 素子を構成する。従って、有機 E L 膜よりなる表示エリアには、多数の陽極と陰極とで多数の 1 画素を構成する有機

E L 素子がマトリックス状に形成される。そして、選択された陽極と陰極で特定された有機 E L 素子（1 画素）が発光するように構成されている。

【0004】一方、アクティブタイプは、有機 E L 膜よりなる表示エリアの各画素（有機 E K 素子）に対してスイッチング用 T F T が配置されている。そして、各画素に配置したスイッチング用 T F T を選択して駆動させることによって、その T F T が駆動された画素が発光するように構成されている。

【0005】ところで、例えば、パッシブタイプの有機 E L ディスプレイにおいては、各画素を予め定めた順番で選択させて画像データに基づく画像を形成させるようになっている。そして、各画素（有機 E L 素子）における輝度は、印加電圧値または電圧の印加時間で制御している。

【0006】又、各画素（有機 E L 素子）における発光色（色度）は、印加する電圧値で制御することによって調整できる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、発光色（色度）を調整するために、印加するパルス波の振幅（印加する直流電流値）を変化させると、その画素から発光する光の色度も変化する。そこで、輝度を調整する場合、パルス波の印加時間も合わせて制御することが考えられるが、制御が非常に複雑になって回路規模が大きく装置全体が大型化するとともにコスト高となる問題が生ずる。

【0008】このことは、アクティブタイプの有機 E L ディスプレイにおいても同様な問題を有していた。本発明は、上記問題点を解消するためになされたものであって、その目的は画素の輝度を、発光色を変えることなく制御することのできる有機 E L ディスプレイの輝度制御方法及び有機 E L ディスプレイを提供するにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、有機 E L 膜よりなる表示エリアに形成された画素に直流電圧を印加させてその画素を発光させるようにした有機 E L ディスプレイの輝度制御方法において、前記画素を、同一色を発光する複数個の有機 E L 素子で構成し、その画素を構成する複数個の有機 E L 素子について駆動する有機 E L 素子の数を制御することによって画素の輝度を制御するようにしたことをその要旨とする。

【0010】請求項 2 に記載の発明は、有機 E L 膜よりなる表示エリアに形成された画素が、直流電圧を印加させてその画素を発光させるようにした有機 E L ディスプレイにおいて、前記画素を、同一色を発光する複数個の有機 E L 素子で構成したことをその要旨とする。

【0011】請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、有機 E L ディスプレイはパッシブタイプであって、前記画素を形成する複数

個の有機 E L 素子は、前記有機 E L 膜を挟んで形成されその交差部分が画素を形成する陰極と陽極の少なくともいずれか一方を複数個で形成して構成したことをその要旨とする。

【0012】請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、前記画素を形成する有機 E L 素子は 4 個であって、前記画素を形成する陰極と陽極のうちいずれか一方をそれぞれ 4 個で形成して構成したことをその要旨とする。

【0013】請求項 5 に記載の発明は、請求項 3 に記載の有機 E L ディスプレイにおいて、前記画素を形成する有機 E L 素子は 4 個であって、前記画素を形成する陰極と陽極をそれぞれ 2 個ずつ形成して構成したことをその要旨とする。

【0014】(作用) 請求項 1 ~ 5 に記載の発明によれば、画素を同一色を発光する複数個の有機 E L 素子で構成した。そして、それら有機 E L 素子に直流電圧を印加する素子の数を選択する。選択された数の有機 E L 素子は同じ条件で発光される。従って、1 つの画素の輝度は発光した有機 E L 素子の数に応じた輝度となる。その結果、各画素の輝度は、発光色を変えることなく制御させることができる。

【0015】加えて、請求項 3 に記載の発明によれば、前記画素を形成する同一色を発光する複数個の有機 E L 素子は、陰極と陽極の少なくともいずれか一方を複数個で形成することによって形成される。

【0016】加えて、請求項 4 に記載の発明によれば、各画素の輝度を 4 段階に調整することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を図 1 及び図 2 に従って説明する。図 1 は、パッシブタイプの有機 E L ディスプレイ 10 を示し、ガラス基板 11 上に、表示エリアを形成するホール輸送層、発光層、電子輸送層等が積層されてなる有機 E L 膜 12 が形成されている。有機 E L 膜 12 は、図 2 に示すように、同有機 E L 膜 12 を挟んで陽極 13 と陰極 14 とが互いに直交するように形成され、その陽極 13 と陰極 14 とが交差した部分が 1 つの画素 15 を構成する。従って、有機 E L 膜 12 よりなる表示エリアには、多数の陽極 13 と陰極 14 とで多数の画素 15 がマトリックス状に形成される。

【0018】図 3 は、1 つの画素 15 の構造を説明するための断面図である。透明ガラス基板 11 の上には、ITO 等透明導電材料よりなる陽極 13 がスパッタにて形成されている。陽極 13 の上面には、ホール輸送層 21 が形成されている。ホール輸送層 21 は、本実施形態ではホール輸送層材料として T P T E (トリフェニルアミンの 4 量体) を用い、真空蒸着法にて形成されている。

【0019】ホール輸送層 21 の上には、発光層 22 が形成されている。発光層 22 は、第 1 発光層 22 a、第

2 発光層 22 b とからなり、下から第 1 発光層 22 a、第 2 発光層 22 b の順で形成されている。

【0020】第 1 発光層 22 a は、本実施形態ではホスト材料を T P T E (トリフェニルアミンの 4 量体)、ドーパント材 (発光色素) を R b (5,6,11,12-テトラフェニルナフタセン) とから形成され、真空蒸着法 (共蒸着) にて形成されている。第 2 発光層 22 b は、本実施形態ではホスト材料を D P V B i (4,4-Bis(2,2-diphenyl-ethen-1-yl)-biphenyl)、ドーパント材 (発光色素) を B C z V B i (4,4-(Bis(9-ethyl-3-carbazovinylen)-1,1-biphenyl) とから形成され、真空蒸着法 (共蒸着) にて形成されている。

【0021】発光層 22 の上面には、電子輸送層 23 が形成されている。電子輸送層 23 は、本実施形態では電子輸送層材料として本実施形態では A l q (8-hydroxyquinoline aluminum) を用い、真空蒸着法にて形成されている。電子輸送層 23 の上面には、電子注入層 24 が形成されている。電子注入層 24 は、電子注入層材料として本実施形態ではフッ素リチウム (L i F) を用い、真空蒸着にて形成されている。電子注入層 24 の上面には、導電材料よりなる前記陰極 14 が形成されている。陰極 14 は、本実施形態ではアルミニウム (A l) を用い、真空蒸着法にて形成されている。

【0022】陰極 14 は、第 1 陰極 14 a、第 2 陰極 14 b、第 3 陰極 14 c、第 4 陰極 14 d の 4 つ分割形成されている。各陰極 14 a ~ 14 d はそれぞれ互いに電氣的に絶縁されている。従って、各画素 15 には、1 つの陽極 13 に対して、第 1 ~ 第 4 陰極 14 a ~ 14 d が設けられることから、4 個の第 1 ~ 第 4 有機 E L 素子 15 a、15 b、15 c、15 d が形成されている。そして、第 1 ~ 第 4 陰極 14 a ~ 14 d を選択することによって、4 個の第 1 ~ 第 4 有機 E L 素子 15 a ~ 15 d の中から駆動させる有機 E L 素子の数を選択することができる。つまり、1 画素 15 において発光させる有機 E L 素子の数を適宜選択することができる。

【0023】次に、上記のように構成した有機 E L ディスプレイ 10 の作用を説明する。今、有機 E L ディスプレイ 10 は、各画素 15 を予め定めた順番にそれぞれ該画素の陽極 13 と陰極 14 に直流駆動電圧を予め定めた一定時間印加させていくことによって、各画素 15 はその順番に従って発光し画像が表示される。

【0024】このとき、各画素 15 が発光する際、陰極 14 のうち第 1 陰極 14 a のみが選択されてその第 1 陰極 14 a と陽極 13 との間で直流駆動電圧が印加させると、第 1 有機 E L 素子 15 a のみが発光する。又、陰極 14 のうち第 1 及び第 2 陰極 14 a、14 b が選択されてその両陰極 14 a、14 b と陽極 13 との間で直流駆動電圧が印加させると、2 個の第 1 及び第 2 有機 E L 素子 15 a、15 b が発光する。

【0025】さらに、陰極 14 のうち第 1 ~ 第 3 陰極 1

4 a ~ 1 4 c が選択されてその各陰極 1 4 a ~ 1 4 c と陽極 1 3 との間で直流駆動電圧が印加させると、3 個の第 1 ~ 第 3 有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 c が発光する。さらに又、陰極 1 4 の 4 個全ての第 1 ~ 第 4 陰極 1 4 a ~ 1 4 d が選択されてその各陰極 1 4 a ~ 1 4 d と陽極 1 3 との間で直流駆動電圧が印加させると、4 個の第 1 ~ 第 4 有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 d が発光する。

【0026】従って、各画素 1 5 において発光させる有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 c の数を適宜選択することによって、画素 1 5 の輝度は 4 段階に調整されることになる。つまり、各画素 1 5 の輝度は、従来のように直流駆動電圧の印加時間を制御することなく、発光させる有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 c の数、すなわち、第 1 ~ 第 4 陰極 1 4 a ~ 1 4 d を選択制御することによって制御される。

【0027】上記したように、本実施形態によれば、以下の効果を有する。

(1) 本実施形態では、画素 1 5 を 4 個の有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 c で構成し、駆動させる有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 c の数を制御することによって、画素 1 5 の輝度を制御するようにした。従って、従来のように直流駆動電圧の印加時間を制御するに較べて、第 1 ~ 第 4 陰極 1 4 a ~ 1 4 d を選択制御するだけでなので非常に簡単に輝度制御を行うことができる。

【0028】(2) 本実施形態では、各輝度を制御する際に有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 c に印加する直流駆動電圧について、その電圧値及び印加時間は同じであるので、各有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 c の発光色は変化しない。従って、有機 E L ディスプレイ 1 0 は安定した画像を出力することができる。

【0029】(3) 本実施形態では、陰極 1 4 を陰極 1 4 a ~ 1 4 d に分割するだけで、1 つの画素 1 5 に 4 個の同一色 (発光色が同じ) の有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 c を簡単に形成することができる。

【0030】尚、本発明の実施形態は、以下のように変更してもよい。

○上記実施形態では、陰極 1 4 を第 1 ~ 第 4 陰極 1 4 a ~ 1 4 d の 4 つ分割して 1 画素 1 5 に 4 個の有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 c を形成した。これを、陽極 1 3 を 4 つに分割して 1 画素 1 5 に 4 個の有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 \* 40

\* 5 c を形成してもよい。又、陽極 1 3 を 2 つに分割するとともに陰極 1 4 も 2 つに分割して 1 画素 1 5 に 4 個の有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 c を形成してもよい。

【0031】○上記実施形態では、1 画素 1 5 を 4 個の有機 E L 素子 1 5 a ~ 1 5 c で構成したが、2 個、3 個、又は 5 個以上の有機 E L 素子で構成してもよい。例えば、陽極 1 3 を 3 つに分割するとともに陰極 1 4 も 3 つに分割すれば、1 画素 1 5 に 9 個の有機 E L 素子で構成される画素を形成することができる。この場合 9 段階に輝度を調整することができる。

【0032】○上記実施形態では、パッシブタイプのカラー有機 E L ディスプレイ 1 0 に具体化した。アクティブタイプのカラー有機 E L ディスプレイに適用してもよい。

【0033】○上記実施形態では、有機 E L 膜 1 2 の発光層 2 2 を第 1 発光層 2 2 a と第 2 発光層 2 2 b とから構成した。これに限定するものではなく、その他の構成の発光層を構成した有機 E L 膜に適用してもよい。

【0034】○上記実施形態では、基板 1 2 をガラス基板で実施したが、透明樹脂フィルムで実施してもよい。

【0035】

【発明の効果】請求項 1 ~ 5 に記載の発明によれば、画素の輝度を、発光色を変えることなく制御することのできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施形態の有機 E L ディスプレイの正面図。

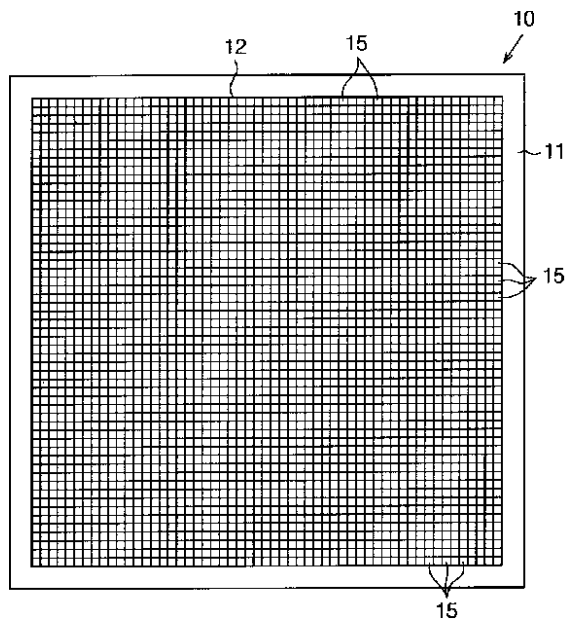
【図 2】有機 E L ディスプレイの画素の構造を説明するための説明図。

【図 3】有機 E L ディスプレイの画素の構造を説明するための断面図。

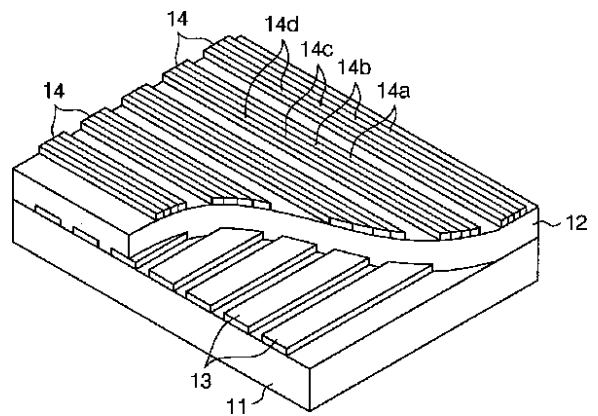
【符号の説明】

1 0 ... 有機 E L ディスプレイ、1 1 ... ガラス基板、1 2 ... 有機 E L 膜、1 3 ... 陽極、1 4 ... 陰極、1 4 a ... 第 1 陰極、1 4 b ... 第 2 陰極、1 4 c ... 第 3 陰極、1 4 d ... 第 4 陰極、1 5 ... 画素、1 5 a ... 第 1 有機 E L 素子、1 5 b ... 第 2 有機 E L 素子、1 5 c ... 第 3 有機 E L 素子、1 5 d ... 第 4 有機 E L 素子、2 1 ... ホール輸送層、2 2 ... 発光層、2 2 a ... 第 1 発光層、2 2 b ... 第 2 発光層、2 3 ... 電子輸送層、2 4 ... 電子注入層。

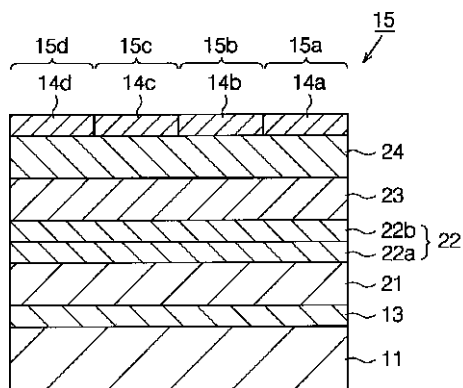
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 長柄 良明  
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会  
社豊田自動織機内

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB04 AB18 CC04 DB03  
GA04  
5C080 AA06 BB05 BB06 CC03 EE29  
HH09 JJ06

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 控制有机EL显示器的亮度的方法和有机EL显示器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2003223141A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 公开(公告)日 | 2003-08-08 |
| 申请号            | JP2002022475                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 申请日     | 2002-01-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社丰田自动织机                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 株式会社豊田自动织机                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| [标]发明人         | 山本 一郎<br>村崎 孝則<br>長柄 良明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 发明人            | 山本 一郎<br>村崎 孝則<br>長柄 良明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/12 G09G3/20 G09G3/30 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/26                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| FI分类号          | G09G3/30.K G09G3/20.641.G H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/26.Z G09G3/3216 G09G3/3258 G09G3/3275 H01L27/32                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K007/AB02 3K007/AB04 3K007/AB18 3K007/CC04 3K007/DB03 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/BB06 5C080/CC03 5C080/EE29 5C080/HH09 5C080/JJ06 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC07 3K107/CC45 3K107/EE02 3K107/EE07 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB05 5C380/AB06 5C380/AB15 5C380/AB32 5C380/BA11 5C380/BA28 5C380/BB12 5C380/CA14 5C380/DA01 5C380/DA11 5C380/HA02 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |

# 摘要(译)

要解决的问题：提供能够在不改变发光颜色的情况下控制像素的亮度的有机EL显示器和有机EL显示器的亮度控制方法。ŽSOLUTION：在该有机EL显示器中，为像素15形成四个第一至第四有机EL元件15a至15d。通过将阴极首先浸入到第一至第四有机EL元件15a至15d中来提供四个第一至第四有机EL元件15a至15d。然后，通过选择第一至第四阴极14a至14d，从四个第一至第四有机元件15a至15d中选择要驱动的有机EL元件的数量。。通过要驱动的有机EL元件的数量来调节从像素15发射的光的亮度。Ž

