

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2007-212546
(P2007-212546A)

(43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/30 (2006.01)	G09G 3/30 K	3K007
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5C080
H05B 33/24 (2006.01)	H05B 33/24	
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B	
	G09G 3/20 680H	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)		

(21) 出願番号	特願2006-29866 (P2006-29866)	(71) 出願人	000116024
(22) 出願日	平成18年2月7日 (2006.2.7)		ローム株式会社
			京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100133514
			弁理士 寺山 啓進
		(74) 代理人	100122910
			弁理士 三好 広之
		(74) 代理人	100117064
			弁理士 伊藤 市太郎
		(72) 発明者	坂元 豪介
			京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
			ローム株式会社内
		F ターム (参考)	3K007 AB18 BA06 DB03 EA04 GA04
			最終頁に続く

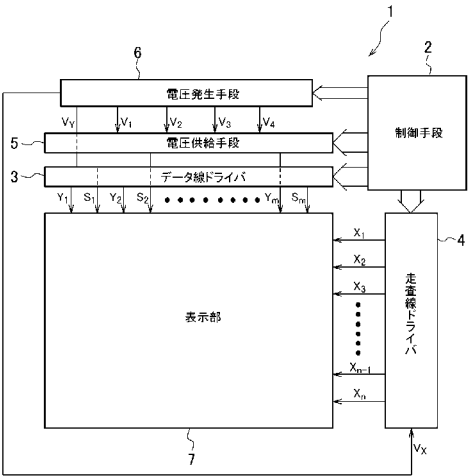
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】輝度を容易に制御可能で且つ安価な有機ELディスプレイを提供する。

【解決手段】有機ELディスプレイ1は、有機ELディスプレイ1の制御全般を行う制御手段2と、データ線ドライバ3と、走査線ドライバ4と、電圧供給手段5と、電圧発生手段6と、表示部7とを備えている。表示部7は、複数の有機EL素子E_{n m}を有する。有機EL素子E_{n m}は、発光した光を共振することにより、印加される電圧の変化に対して一定の変化量で輝度が変化するよう

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光した光を共振させることにより、印加される電圧の変化に対して一定の変化量で輝度が増加する複数の有機 EL 素子がマトリックス状に配列された表示部と、

前記有機 EL 素子を制御可能な制御手段とを備え、

前記制御手段は、複数の電圧値によって、前記有機 EL 素子の輝度を制御することを特徴とする有機 EL ディスプレイ。

【請求項 2】

前記表示部は、前記各有機 EL 素子に対応させてスイッチ素子及びデータを一時的に記憶する記憶素子を有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 EL 素子を有する有機 EL ディスプレイに関する。

【背景技術】

20

【0002】

現在、小さい電力で発光させることが可能な有機 EL 素子や、その有機 EL 素子を有する有機 EL ディスプレイが注目されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載の有機 EL 素子 50 は、図 5 に示すように、基板 51 上に形成された陽極層 52、正孔注入層 53、正孔輸送層 54、発光層 55、陰極層 56 が順次積層されている。

【0004】

有機 EL 素子 50 では、陽極層 52 と陰極層 56 との間に電圧が印加されると、陽極層 52 から正孔注入層 53 及び正孔輸送層 54 を介して発光層 55 に正孔が注入されると共に、陰極層 56 から電子が注入される。そして、この発光層 55 に注入された正孔及び電子が再結合することによって、所定の波長を有する光が発光する。

30

【0005】

また、有機 EL 素子 50 に流れる電流を増加させると有機 EL 素子 50 の発光の輝度は一定の割合で増加、即ち、有機 EL 素子 50 に流れる電流と有機 EL 素子 50 の発光の輝度は線形となることが知られている。

【0006】

従って、有機 EL 素子 50 に流れる電流を調節することで、1 つの有機 EL 素子 50 で輝度を変化させて階調を表現することができる。

【特許文献 1】特開 2002 - 100470 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、有機 EL 素子 50 に所望の値に電流を制御可能な駆動回路は、一般に高価であるため、有機 EL 素子 50 の輝度を電流によって制御するように構成された有機 EL ディスプレイは必然的に高価になるといった課題がある。

【0008】

一方で、有機 EL 素子 50 に流れる電流は、有機 EL 素子 50 自身の発熱などにより電圧に対して一定の割合で増加しない。このため、図 6 に示すように、有機 EL 素子 50 に印加される電圧と有機 EL 素子 50 の輝度との関係は線形にならない。従って、有機 EL

50

素子 50 の輝度を電圧によって制御することは困難であった。

【0009】

本発明は、上述した課題を解決するために創案されたものであり、輝度を容易に制御可能で且つ安価な有機 EL ディスプレイを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明は、発光した光を共振させることにより、印加される電圧の変化に対して一定の変化量で輝度が変化する複数の有機 EL 素子がマトリックス状に配列された表示部と、前記有機 EL 素子を制御可能な制御手段とを備え、前記制御手段は、複数の電圧値によって、前記有機 EL 素子の輝度を制御することを特徴とする有機 EL ディスプレイである。 10

【0011】

また、請求項 2 の発明は、前記表示部は、前記各有機 EL 素子に対応させてスイッチ素子及びデータを一時的に記憶する記憶素子を有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL ディスプレイである。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、発光した光を共振させることにより、電圧の変化に対して一定の変化量で輝度を変化させることが可能な複数の有機 EL 素子を設けることによって、有機 EL 素子の輝度を電圧によって制御することができる。従って、安価な電圧発生手段により電圧を制御することによって、有機 EL 素子の輝度を容易に制御することができるので、有機 EL ディスプレイの製造コストを低減することができる。 20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明をアクティブマトリックス方式の有機 EL ディスプレイに適用した一実施形態を説明する。図 1 は、本発明による有機 EL ディスプレイの全体構成を示す。図 2 は、有機 EL ディスプレイの表示部の一部の回路構成図である。図 3 は、有機 EL 素子の断面構造を示す図である。図 4 は、有機 EL 素子に印加された電圧と輝度との関係を示すグラフである。

【0014】

図 1 に示すように、有機 EL ディスプレイ 1 は、有機 EL ディスプレイ 1 の制御全般を行う制御手段 2 と、データ線ドライバ 3 と、走査線ドライバ 4 と、電圧供給手段 5 と、電圧発生手段 6 と、表示部 7 とを備えている。 30

【0015】

図 1 及び図 2 に示すように、制御手段 2 は、表示部 7 に設けられた走査線 X_n に順次電圧 V_x を印加するように、走査線ドライバ 4 を制御する。尚、走査線 X_n に印加される電圧 V_x は、電圧発生手段 6 を介して走査線ドライバ 4 に印加される。

【0016】

また、制御手段 2 は、表示部 7 に設けられたデータ線 Y_m のうち、発光させる有機 EL 素子 E_{nm} が接続されたデータ線 Y_m に電圧 V_y を印加するようにデータ線ドライバ 3 を制御する。尚、データ線 Y_m に印加される電圧 V_y は、電圧発生手段 6 からデータ線ドライバ 3 を介して印加される。 40

【0017】

また、制御手段 2 は、有機 EL 素子 E_{nm} の輝度に対応させた所望の電圧を電圧供給線 S_m に印加するように電圧供給手段 5 を制御する。電圧供給線 S_m に印加される電圧は、電圧発生手段 6 から電圧供給手段 5 を介して印加される。ここで、電圧発生手段 6 は、電圧供給線 S_m に印加する電圧を 4 段階の電圧 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ($V_1 < V_2 < V_3 < V_4$) に設定することができる。これによって、制御手段 2 は、電圧発生手段 6 を介して、電圧供給線 S_m に印加する電圧の値を、有機 EL 素子 E_{nm} の輝度に応じて 4 段階の $V_1 \sim V_4$ に設定することができる。 50

【0018】

表示部7は、図2に示すように、走査線 X_n ($n = 1, 2 \dots$)と、データ線 Y_m ($m = 1, 2 \dots$)と、電圧供給線 S_m と、ドライブ回路 D_{nm} と、有機EL素子 E_{nm} とを備えている。

【0019】

走査線 X_n は n 本設けられ、各走査線 X_n は、横方向に延び、所定の間隔を空けて平行に配列されている。データ線 Y_m は m 本設けられ、各データ線 Y_m は、縦方向に延び、所定の間隔を空けて平行に配列されている。

【0020】

電圧供給線 S_m は m 本設けられ、各電圧供給線 S_m は、縦方向に延び、所定の間隔を空けて平行に配列されている。また、電圧供給線 S_m は、データ線 Y_m とも所定の間隔を空けて、平行に配列されている。 10

【0021】

ドライブ回路 D_{nm} 及び有機EL素子 E_{nm} は、 $n \times m$ 個設けられている。各ドライブ回路 D_{nm} 及び有機EL素子 E_{nm} は、隣接する2本の走査線 X_n と隣接するデータ線 Y_m 及び電圧供給線 S_m に囲まれる領域に1個ずつ配置されている。

【0022】

各ドライブ回路 D_{nm} は、スイッチ素子として機能する薄膜トランジスタ(以下、トランジスタ) T_{nm1} と、データ線 Y_m から送られてきたデータを記憶するための記憶素子として機能するキャパシタ C_{nm} と、電圧供給線 S_m から送られる電圧を有機EL素子 E_{nm} に印加するための電圧ドライブ素子として機能する薄膜トランジスタ(以下、トランジスタ) T_{nm2} とを有する。 20

【0023】

トランジスタ T_{nm1} のゲートは走査線 X_n に接続されている。また、トランジスタ T_{nm1} のソースは、データ線 Y_m に接続されると共に、トランジスタ T_{nm1} のドレインは、キャパシタ C_{nm} の一方の電極及びトランジスタ T_{nm2} のゲートに接続されている。

【0024】

キャパシタ C_{nm} の他方の電極は、電圧供給線 S_m に接続されている。

【0025】

トランジスタ T_{nm2} のソースは、電圧供給線 S_m に接続されると共に、トランジスタ T_{nm2} のドレインは、有機EL素子 E_{nm} の陽極層に接続されている。 30

【0026】

有機EL素子 E_{nm} は、図3に示すように、基板20上に、半透明反射膜21、陽極層22、正孔注入層23、正孔輸送層24、発光層25、電子輸送層26、電子注入層27、陰極層28が積層されている。

【0027】

この有機EL素子では、基板20側から光が発光するように構成されているので、基板20は、ガラス基板等の光を透過する透明基板が用いられる。

【0028】

半透明反射膜21は、 TiO_2 膜と SiO_2 膜とが積層された多層構造に形成されている。この半透明反射膜21は、発光層25で発光された光の大部分を陰極層28の方向に反射するが一部の光を透過する。 40

【0029】

陽極層22は、発光層25により発光された光を透過可能な厚さ約150nm~約160nmのITOの透明電極からなる。

【0030】

正孔注入層23は、陽極層22からの正孔の注入率を向上させるものであり、厚さ約70nmの銅フタロシアニン($CuPc$)からなる。正孔輸送層24は、正孔注入層23を介して陽極層22から注入された正孔を円滑に発光層25に輸送するためのものであり、 50

厚さ約 60 nm の NPB からなる。

【0031】

発光層 25 は、アルミニウム錯体 (Alq_3) に蛍光色素材料を適量ドーブされた材料からなる。電子輸送層 26 は、電子注入層 27 を介して陰極層 28 から注入された電子を円滑に発光層 25 に輸送するためのものであり、厚み約 35 nm の Alq_3 からなる。電子注入層 27 は、陰極層 28 からの電子の注入率を向上させるものであり、厚さ約 0.5 nm の LiF からなる。

【0032】

陰極層 28 は、発光層 25 によって発光された光を全反射可能な、厚さ約 150 nm の Al からなる。

【0033】

ここで半透明反射膜 21 と陰極層 28 との間の光学的距離 (実際の距離に物質の屈折率をかけたもの) L は、 $L = k\lambda / 2$ となるように構成されている。尚、 k は整数、 λ は発光層 25 が発光する光の波長とする。従って、発光層 25 によって発光された光は、半透明反射膜 21 と陰極層 28 との間で共振する。そして、その共振した光の一部が半透明反射膜 21 及び基板 20 を透過して、外部へと放出される。

【0034】

このように、半透明反射膜 21 と陰極層 28 との間で、発光層 25 によって発光された光を共振させることによって、図 4 に示すように、有機 EL 素子 E_{nm} に印加される電圧の変化に対して外部に放出される光の輝度 (階調) の変化量を一定にすることができる。また、上記共振によって、発光層 25 を構成する材料の蛍光スペクトル及びリン光スペクトルよりも、外部に放出される発光スペクトルのピークを鋭くすることができる。

【0035】

次に、有機 EL ディスプレイ 1 の動作説明を行う。

【0036】

まず、制御手段 2 が、各走査線 $X_1 \sim X_n$ に順次電圧 V_x を印加する。例えば、走査線 X_1 に電圧が印加されている状態で、有機 EL 素子 E_{12} を発光させる場合には、制御手段 2 が、データ線ドライバ 3 を介して、データ線 Y_2 に電圧 V_y を印加するように制御すると共に、電圧 $V_1 \sim V_4$ のうち、所望の輝度に対応する電圧を電圧供給線 S_2 に印加するように制御する。

【0037】

このように走査線 X_1 に電圧 V_x が印加されることにより、トランジスタ T_{121} はゲートに電圧が印加されて ON 状態になっているので、トランジスタ T_{121} のソース及びドレインを介して、電圧 V_y が印加されているデータ線 Y_2 からキャパシタ C_{12} に電荷が供給される。

【0038】

キャパシタ C_{12} に電荷が供給されることにより、トランジスタ T_{122} のゲートに電圧が印加されることになり、トランジスタ T_{122} が ON 状態になる。これにより、電圧 $V_1 \sim V_4$ のいずれかが印加されている電圧供給線 S_2 からトランジスタ T_{122} を介して、有機 EL 素子 E_{12} に電圧 $V_1 \sim V_4$ のいずれかが印加されて、有機 EL 素子 E_{12} が発光する。また、キャパシタ C_{12} には、一定の期間電荷が保持されるので、有機 EL 素子 E_{12} は、次に走査線 X_1 に電圧が印加されるまで、発光し続けることができる。

【0039】

ここで、電圧供給線 S_2 から有機 EL 素子 E_{12} に印加される電圧は、制御手段 2 によって、所望の輝度に合わせて電圧 $V_1 \sim V_4$ から選択されているので、有機 EL 素子 E_{12} は、その印加される電圧に対応した輝度の光を発光する。

【0040】

上述したように、有機 EL 素子 E_{nm} に半透明反射膜 21 を設け、半透明反射膜 21 と陰極層 28 によって発光層 25 により発光された光を共振可能に構成したので、有機 EL 素子 E_{nm} に印加される電圧の変化に対する、発光層 25 により発光される光の輝度の変

10

20

30

40

50

化量を一定にすることができる。従って、安価な電圧発生手段により電圧を制御することによって、有機EL素子 E_{nm} の輝度（階調）を容易に制御することができると共に、有機ELディスプレイ1の製造コストを低減することができる。

【0041】

以上、上記実施形態を用いて本発明を詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更形態として実施することができる。従って、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。以下、上記実施形態を一部変更した変更形態について説明する。

10

【0042】

上記実施形態では、アクティブマトリックス方式の有機ELディスプレイ1に本発明を適用したが、パッシブマトリックス方式の有機ELディスプレイに本発明を適用してもよい。

【0043】

また、上記半透明反射膜21を構成する材料は、一例であり、誘電体多層膜や、光を透過可能な薄膜金属などを適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明による有機ELディスプレイの全体構成を示す。

20

【図2】有機ELディスプレイの表示部の一部の回路構成図である。図3は、有機EL素子の断面構造を示す図である。

【図3】有機EL素子の断面構造を示す図である。

【図4】有機EL素子に印加された電圧と輝度との関係を示すグラフである。

【図5】従来の有機ELディスプレイが有する有機EL素子の断面構造を示す図である。

【図6】従来の有機EL素子における印加された電圧と輝度との関係を示すグラフである。

。

【符号の説明】

【0045】

- 1 有機ELディスプレイ
- 2 制御手段
- 3 データ線ドライバ
- 4 走査線ドライバ
- 5 電圧供給手段
- 6 電圧発生手段
- 7 表示部
- 20 基板
- 21 半透明反射膜
- 22 陽極層
- 23 正孔注入層
- 24 正孔輸送層
- 25 発光層
- 26 電子輸送層
- 27 電子注入層
- 28 陰極層
- C_{nm} キャパシタ
- D_{nm} ドライブ回路
- E_{nm} 有機EL素子
- S_m 電圧供給線
- T_{nm1} トランジスタ

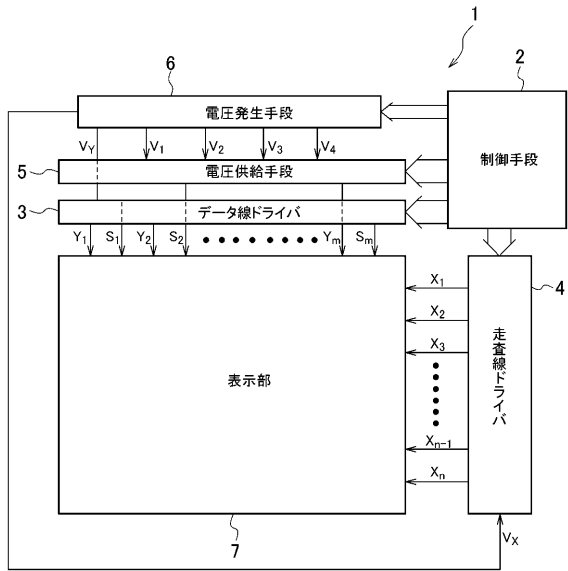
30

40

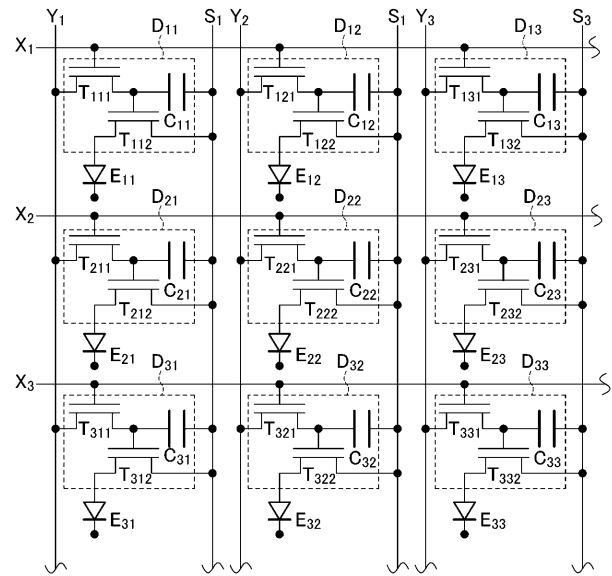
50

T_{nm2} トランジスタ
 $V_1 \sim V_4$ 電圧値
 V_X 電圧
 V_Y 電圧
 X_n 各走査線
 Y_m データ線

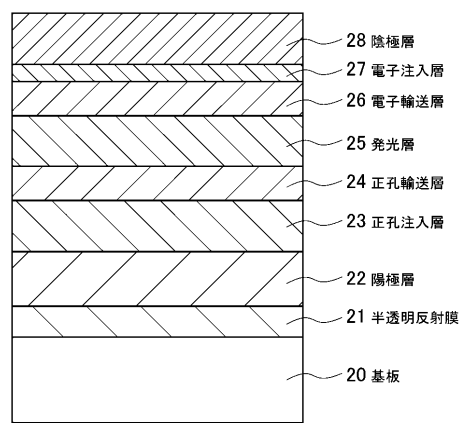
【図 1】



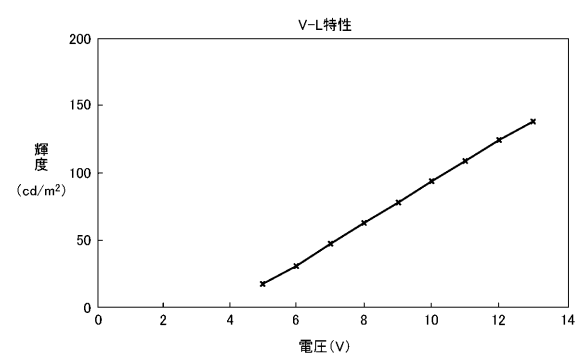
【図 2】



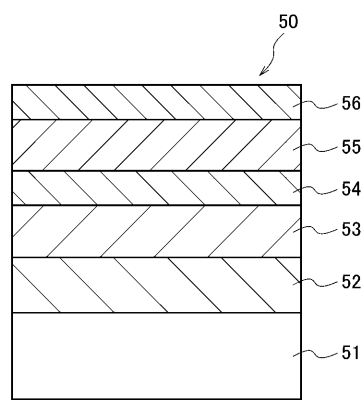
【 図 3 】



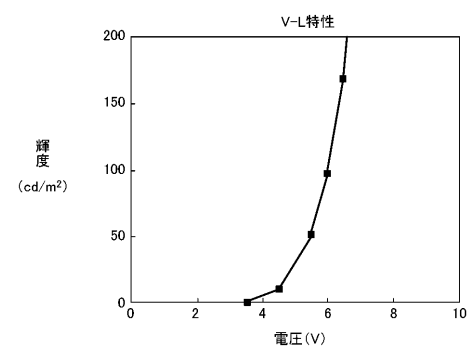
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C080 AA06 BB05 DD27 EE28 EE29 FF11 GG12 JJ02 JJ03 JJ05
JJ06

专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	JP2007212546A	公开(公告)日	2007-08-23
申请号	JP2006029866	申请日	2006-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	ROHM株式会社		
[标]发明人	坂元豪介		
发明人	坂元 豪介		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 H05B33/24 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/30.K H05B33/14.A H05B33/24 G09G3/20.624.B G09G3/20.680.H G09G3/3233 G09G3/3258 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/EA04 3K007/GA04 5C080/AA06 5C080/BB05 5C080/DD27 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ06 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD10 3K107/EE03 3K107/HH04 5C380/AA01 5C380/AB06 5C380/AB12 5C380/AB46 5C380/BA21 5C380/BA28 5C380/CA12 5C380/CA14 5C380/CA49 5C380/CB01 5C380/CC02 5C380/CC21 5C380/CC26 5C380/CC33 5C380/CC41 5C380/CC62 5C380/CD012 5C380/CE05 5C380/CE19 5C380/DA01 5C380/DA02 5C380/DA06		
代理人(译)	三好秀 三好浩之		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种价格便宜的有机EL显示器，其亮度易于控制。有机EL显示器（1）包括用于对有机EL显示器（1）进行整体控制的控制单元（2），数据线驱动器（3），扫描线驱动器（4），电压供给单元（5），电压产生单元（6）和显示单元。7和。显示单元7具有多个有机EL元件E纳米。有机EL元件E 纳米 被配置为使得发射的光共振以相对于施加电压的变化以恒定的变化量来改变亮度。[选型图]图1

