

(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2002 - 313572

### (P2002 - 313572A)

(43)公開日 平成14年10月25日(2002.10.25)

| (51) Int. Cl <sup>7</sup> | 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              | 343  | G 0 9 F 9/30  | Z 5 C 0 9 4  |
|                           | 365  |               | Z 365        |
| H 0 5 B 33/22             |      | H 0 5 B 33/22 | B            |
|                           |      |               | D            |

審査請求 未請求 請求項の数 10 L (全 5 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 115978(P2001 - 115978)

(22)出願日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 小林 卓

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車

株式会社内

(74)代理人 100094190

弁理士 小島 清路

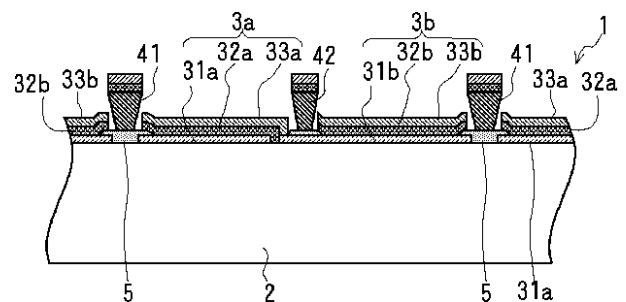
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機EL表示装置

(57)【要約】

【課題】 クロストークが発生しにくく、順バイアス電圧の立ち上がりを早くして高輝度とすることができ、且つ、一部の画素の短絡により輝線が生じないようにすることができる有機EL表示装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 本有機EL表示装置に用いられる有機EL素子1は、有機EL積層体3a、3bとを備える。また、有機EL積層体3a、3bはそれぞれ略長方形形状であり、組合せることで1つの略正方形形状の表示画素を構成する。また、直列接続されている。このような有機EL素子を用いる有機EL表示装置はリーク電流が少ないため、クロストークが発生しにくい。また、静電容量が少ないため、立ち上がり早く、高輝度とすることができる。更に、一部の有機EL積層体の短絡により輝線が生じて、全体の表示品位が低下してしまうことがない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2以上の画素を具備する有機EL素子を備える有機EL表示装置であって、該有機EL素子は、該画素を単純マトリクス駆動により発光させるドットマトリクス型の構成であり、該画素は、陽極、有機EL膜及び陰極を具備し、この順に積層されてなる有機EL積層体を2以上直列接続した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】本発明は有機EL（エレクトロルミネセンス）表示装置に関する。更に詳しくは、本発明は単純マトリクス駆動を行うドットマトリクス型である複数の画素を取り扱う有機EL表示装置に関し、クロストークが発生しにくく、発光の立ち上がりが早く高輝度とすることができ、一部の画素の短絡によって表示装置全体の表示品位の低下を抑えることができる有機EL表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】有機EL膜を間に挟み、縦横に配したストライプ状電極によって形成されたドットマトリクス型の有機EL素子を用いた有機EL表示装置において、それぞれの画素に相当する有機EL積層体は、ダイオードとコンデンサを並列接続したものと等価とみなすことができ、図4に示すように、順方向電圧（順バイアス電圧）を印加することで必要な画素Nのみ発光することができる。また、各有機EL積層体のリーク電流によって、発光を希望しない画素の有機EL積層体が暗く発光するというクロストーク現象を防止するために、発光を希望しない有機EL積層体に対して逆方向電圧（逆バイアス電圧）を印加したり、発光するしきい値未満の順方向電圧を印加している（例えば、特開平6-301355号公報を参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、逆バイアス電圧が印加された有機EL積層体は、その静電容量分だけ逆バイアスによる充電がなされるため、その後、順バイアス電圧を印加しても充電分を放電する時間が余分に必要となることで、実際の電圧の立ち上がりが鈍くなり、発光できる時間が短くなるため実質の輝度が低下する。

【0004】また、逆バイアス電圧の印加によりクロストーク現象が軽減されるが、逆に有機EL積層体に対して負担を掛けることが知られている。更に、有機EL表示装置の高輝度化のために順バイアス電圧及び逆バイアス電圧がより高圧になっているが、逆バイアス電圧がより高圧となることで画素を構成する有機EL積層体が破壊され易くなる。また、図4に示すように、ある画素の有機EL積層体Dが破壊されて短絡状態となると、該当する画素Dが点灯しなくなる他、短絡した有機EL積層体Dに印加される逆バイアス電圧が短絡した有機EL積

層体Dを経由して正常な有機EL積層体Eへ流れ点灯するという現象が発生する。これは、スキャンラインに沿って発生するため、輝線となってあらわれる。更に、この輝線は通常の発光より高輝度となり、有機EL表示装置全体の表示品位を損ねてしまう。

【0005】本発明は、このような問題点を解決するものであり、クロストークが発生しにくく、順バイアス電圧の立ち上がりを早くして高輝度とすることができ、且つ、一部の画素の短絡によって輝線が生じないようにすることができる有機EL表示装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本第1発明の有機EL表示装置は、2以上の画素を具備する有機EL素子を備える有機EL表示装置であって、該有機EL素子は、該画素を単純マトリクス駆動により発光させるドットマトリクス型の構成であり、該画素は、陽極、有機EL膜及び陰極を具備し、この順に積層されてなる有機EL積層体を2以上直列接続したことを特徴とする。

【0007】上記「ドットマトリクス型の構成」は、画素を構成する有機EL積層体の陽極及び陰極となる電極を略ストライプ状とし、陽極となる電極と、陰極となる電極とを交差するように配設したものをいう。有機EL表示装置の発光の制御単位となる上記「画素」は、上記「有機EL積層体」を2以上直列接続したもので構成され、任意の形状とすることができる。また、直列接続する有機EL積層体は2のみとしてもよいが、3以上とすることで発光電圧のしきい値をより高くすることができ、発光を行わない時との電圧差をより大きくし、クロストークを発生しにくくすることができる。

【0008】上記「有機EL積層体」を構成する上記「有機EL膜」は、陽極及び陰極から供給される正孔及び電子を再結合させることで発光する部位である。この有機EL膜は、少なくとも有機蛍光性物質を含有する発光層を備える。また、発光層に加えて正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層及び電子注入層のうち少なくとも一層を備えることもできる。更に、各層を構成する材料としては、それぞれ種々の公知材料を用いることができる。これらの各層を形成する方法としては、真空蒸着法、スピコート法、キャスト法、スパッタリング法、LB法等を挙げることができる。有機EL膜を構成する発光層は、ベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系等の蛍光増白剤、及び金属キレート化オキシノイド化合物、スチリルベンゼン系化合物等の金属錯体等により形成することができる。また、正孔輸送層はトリフェニルアミン誘導体等により、電子輸送層はアルミキノリウム錯体等により形成することができる。更に、正孔注入層は銅フタロシアニン錯体等により、電子注入層はアルカリ金属のフッ化物又は酸化物等により形成することができる。

【0009】上記「陽極」及び上記「陰極」についても、それぞれ種々の材質により形成することができる。陽極は、Au、Ni等の金属単体、及びITO (Indium Tin Oxide)、CuI、SnO<sub>2</sub>、ZnO等の金属化合物等を使用して形成することができる。このうち、生産性、安定した導電性等の観点からITOを用いて形成することが特に好ましい。また、陰極は、Al、Au、Ag、Mg、Cu等の金属の他、Mg-Ag等の合金や、Mg及びAgの混合物等によって形成することができる。

【0010】本有機EL表示装置は、有機EL積層体を配設するための基板を備えることができる。この基板としては、その表面に有機EL積層体を構成する有機EL膜が形成できる材質であればよく、任意に選択することができる。また、透明であるかについても特に問わない。更に、透明の基板である場合、有機EL膜の発光による文字、図形等の視認が損なわれない程度の透明性を有する材質からなるものを使用することができる。そのような基板としては、無機ガラス、並びにポリオレフィン、ポリアステル、ポリアミド、ポリカーボネート、及びアクリル樹脂等からなるものを用いることができる。この透明の基板は無色透明であってもよいし、適宜の色調に着色された着色透明のものであってもよい。更に、本有機EL表示装置は、有機EL積層体を封止するための封止部材を設けることができる。この封止部材は、その周縁において基板と接合される接合面を有し、その他の部分は、この封止部材と、陽極、有機EL膜及び陰極からなる有機EL積層体とが接触しない程度の空間が形成されるキャップ形状であることが好ましい。上記「有機EL表示装置」は、画素を構成する有機EL積層体を具備する有機EL素子の他、この有機EL素子を駆動するための駆動装置を備えることができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図1～図4を用いて本発明の有機EL表示装置を実施例により説明する。

##### (1) 有機EL表示装置の構成

本有機EL表示装置に用いられる有機EL素子1は、図1及び2に示すように、透明でガラス製の基板2と、この基板2上に順次形成される、陽極31a、31b、隔壁41、42、有機EL膜32a、32b及び陰極33a、33bからなる有機EL積層体3a、3bとを備える。また、有機EL積層体3a、3bはそれぞれ略長方形形状であり、組合せることで1つの略正方形の画素を構成する。

【0012】陽極31a、31bはITO薄膜からなる。有機EL膜32a、32bは有機蛍光材料等によって構成され、陽極31a、31b側から順に、銅フタロシアニン錯体からなる正孔注入層、TPTE (トリフェニルアミンの4量体) からなる正孔輸送層、アルミニウム錯体をホストとしキナクリドンをドーピングした

発光層、アルミニウム錯体からなる電子輸送層、及びLiFからなる電子注入層等の各層を順次積層して構成される薄膜である。また、陰極33a、33bは、Al薄膜からなる。更に、有機EL膜32a、32b及び陰極33a、33bは、隔壁41、42によって分断されることでストライプ状に形成されている。

【0013】同一画素における有機EL積層体3a、3bの間は隔壁42が設けられている。有機EL積層体3aの陰極33aは隔壁42の下から有機EL積層体3a側へ延伸して設けられている有機EL積層体3bの陽極31bと接触することで、図3に示すように有機EL積層体3a及び有機EL積層体3bを電氣的に直列接続している。

##### 【0014】(2) 本有機EL表示装置の効果

このような有機EL表示装置に用いられる有機EL素子は、図2及び3に示すように、各画素を構成する有機EL積層体3a、3bを電氣的に直列接続されている他は、図4に示す従来の有機EL素子と同様の回路構成である。このため、従来からの有機EL素子の制御回路を接続し、順バイアス電圧を従来より高く(例えば発光しきい値の2倍以上)設定することで有機EL表示装置として利用することができる。

【0015】本有機EL表示装置は、直列接続した2つの有機EL積層体3a、3bを一つの画素としたことにより、有機EL積層体3a、3bの一方(図3のDを参照)が短絡を起こしても、有機EL積層体3b、3aの他方が発光可能であるため該当画素の表示能力を全く失わずに済む。また、有機EL積層体3a、3bの他方が正常であれば逆バイアス電圧が流れることが無いため、輝線が生じることによる表示品位の低下を防止することができる。

【0016】更に、有機EL積層体3a、3bを直列接続することにより発光電圧のしきい値が従来の約2倍になり、直列接続による1画素あたりの抵抗も約4倍に高くなるため、発光していない時の1画素あたりの印加電圧が従来と同じである場合、リーク電流を大幅に減少させることができる。このため、クロストークが発生しにくくなり、逆バイアス電圧も従来より低圧に設定することが可能となる。

【0017】また、従来の1画素分の面積に有機EL積層体3a、3bが直列接続されることで、有機EL積層体3a、3bの静電容量が従来の約2分の1となり、その合成静電容量は、従来の約2分の1となる。従って、逆バイアスによる充電量が従来の2分の1となり、発光時の立ち上がりもより速くなるので、長時間発光することができ、従来と同じ制御方法で同程度の電流を流しても、高輝度で発光させることができる。

【0018】尚、本発明においては、上記実施例に限られず、目的、用途に応じて本発明の範囲内で種々変更した実施例とすることができる。即ち、各実施例における

有機EL積層体3a、3bの形状は長形状であるが、組合せて1画素として取り扱うことができる形状であればよく、三角形や半円形にするなど、任意の形状にすることができる。更に、画素の形状においても正方形の他、用途に応じて長形状や円形状などにすることができる。また、実施例では、1画素を2つの有機EL積層体にて構成したがこれに限られず、3つ以上の有機EL積層体を直列接続して構成することもできる。このような有機EL表示装置は、発光電圧のしきい値をより高くすることで、発光を行わない時との電圧差をより大きくし、クロストークを発生しにくくすることができる。

【0019】

【発明の効果】本発明の有機EL表示装置によれば、リーク電流を減らすことができるため、クロストークが発生しにくい。また、従来と同じ制御方法で同程度の電流を流しても、長時間発光可能であるため、高輝度で発光\*

\*させることができる。更に、画素の一部の有機EL積層体が短絡を生じても、該当画素の発光能力を完全に失うことが無く、輝線を生じることもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の有機EL表示装置に用いる有機EL素子の構成を説明するための一部破断した平面図である。

【図2】本実施例の有機EL表示装置に用いる有機EL素子の構成を説明するための縦断面図である。

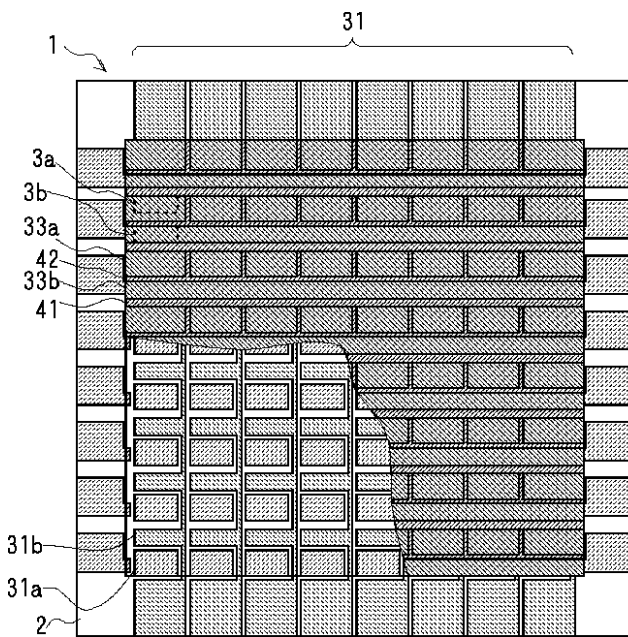
【図3】本実施例の有機EL表示装置を説明するための模式回路図である。

【図4】従来の有機EL表示装置を説明するための模式回路図である。

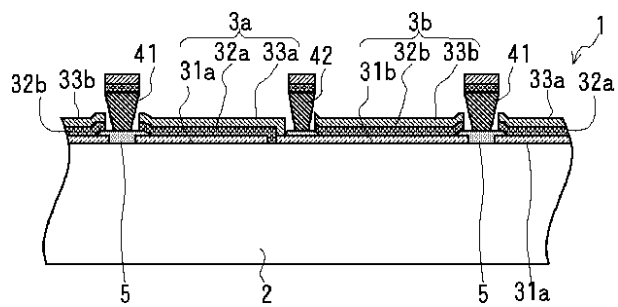
【符号の説明】

1；有機EL素子、2；基板、31；陽極、32；有機EL膜、33；陰極、41、42；隔壁、5；絶縁層。

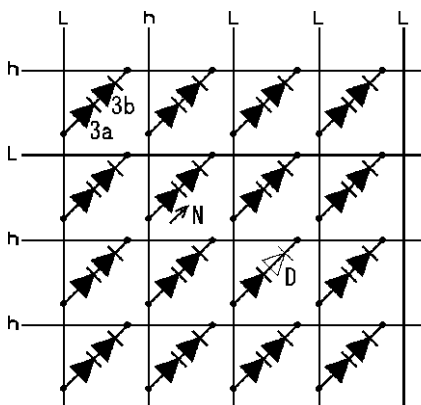
【図1】



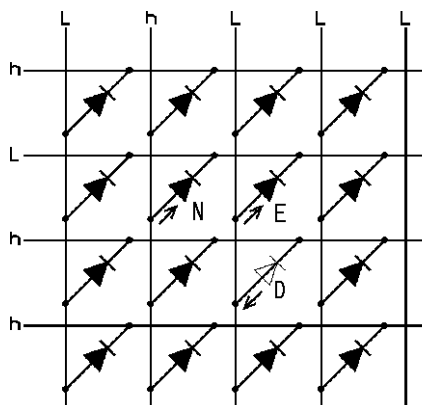
【図2】



【図3】



【図4】



## フロントページの続き

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I     | テ-マコード(参考) |      |      |      |
|--------------------------|-------|---------|------------|------|------|------|
| H 0 5 B                  | 33/22 | H 0 5 B | 33/22      | Z    |      |      |
|                          | 33/26 |         | 33/26      | Z    |      |      |
| F タ-ム(参考)                | 3K007 | AB05    | AB11       | AB17 | AB18 | BA06 |
|                          |       | CA01    | CB01       | DA01 | DB03 | EB00 |
|                          | 5C094 | AA03    | AA09       | AA10 | AA13 | AA21 |
|                          |       | AA31    | AA43       | AA48 | AA56 | BA27 |
|                          |       | CA19    | CA20       | DA13 | DB04 | EA04 |
|                          |       | EA05    | EB02       | FB01 | GB10 |      |

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机EL表示装置   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2002313572A</a>  | 公开(公告)日 | 2002-10-25 |
| 申请号            | JP2001115978   | 申请日     | 2001-04-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 丰田自动车株式会社  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 丰田汽车公司   |         |            |
| [标]发明人         | 小林卓  |         |            |
| 发明人            | 小林 卓   |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/14 H05B33/22 H05B33/26   |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3204 H01L27/3283  |         |            |
| FI分类号          | H05B33/14.A G09F9/30.343.Z G09F9/30.365.Z H05B33/22.B H05B33/22.D H05B33/22.Z H05B33/26.Z G09F9/30.343 G09F9/30.365 H01L27/32  |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K007/AB05 3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 5C094/AA03 5C094/AA09 5C094/AA10 5C094/AA13 5C094/AA21 5C094/AA31 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/AA56 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA20 5C094/DA13 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/FB01 5C094/GB10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC29 3K107/CC33 3K107/EE02 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

摘要(译)

串扰几乎不发生，并迅速上升的正向偏置电压的可以是高亮度和有机EL显示装置，可以对亮线进行不通过一些成像素的短路而产生并提供制造它的方法。 解决方案：用于本有机EL显示装置的有机EL元件1包括有机EL层压板3a，3b。另外，有机EL层叠体3a和3b中的每一个具有基本上矩形的形状，并且组合以形成一个基本上正方形的显示像素。而且，它们是串联连接的。在使用这种有机EL元件的有机EL显示装置中，漏电流小，几乎不发生串扰。另外，由于电容小，所以可以快速上升并且可以获得高亮度。此外，由于有机EL层叠体的一部分的短路而产生亮线，从而不降低整体显示质量。

