

(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2005-100928

(P2005-100928A)

(43) 公開日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26	H05B 33/26	3K007
H05B 33/12	H05B 33/12	C
H05B 33/14	H05B 33/12	Z
H05B 33/22	H05B 33/14	A
	H05B 33/22	Z

審査請求 有 請求項の数 28 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-152541 (P2004-152541)	(71) 出願人	590002817
(22) 出願日	平成16年5月21日 (2004.5.21)		三星エスディアイ株式会社
(31) 優先権主張番号	2003-066038		大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5
(32) 優先日	平成15年9月23日 (2003.9.23)		75番地
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(72) 発明者	劉 正根
			大韓民国京畿道龍仁市器興邑甫羅里 (番地
			なし) シンチャンミッションビル203
			棟1601号
		(72) 発明者	李 正魯
			大韓民国京畿道龍仁市水池邑 (番地なし)
			東成アパート109棟701号
			最終頁に続く

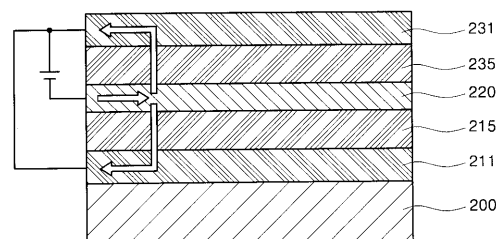
(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス有機電界発光表示装置

## (57) 【要約】

【課題】単位面積当たり発光効率を改善させた積層型アクティブマトリクス有機電界発光表示装置を提供する。

【解決手段】本発明のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置は、絶縁基板上に積層された複数の発光層と、前記複数の発光層の中に隣接する2つの発光層の両面のうち互いに対向する内側面の間に形成された少なくとも1つ以上の第1電極と、前記隣接する2つの発光層の両面のうち外側面に各々形成された複数の第2電極とを備え、前記複数の第2電極が互いに連結されることを特徴とする。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

絶縁基板上に積層された複数の発光層と、

前記複数の発光層の中に隣接する 2 つの発光層の両面のうち互いに対向する内側面の間に形成された少なくとも 1 つ以上の第 1 電極と、

前記隣接する 2 つの発光層の両面のうち外側面に各々形成された複数の第 2 電極とを備え、

前記複数の第 2 電極が互いに連結されることを特徴とするアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

**【請求項 2】**

前記第 1 電極は、隣接する 2 つの発光層に対して共通電極として作用することを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

**【請求項 3】**

前記第 1 電極は、カソード電極として作用し、前記第 2 電極は、アノード電極として作用することを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

**【請求項 4】**

前記第 1 電極は、不透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が互いに反対方向に各々発光することを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

**【請求項 5】**

前記第 1 電極は、透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、複数の発光層の中に最下部発光層の下部に形成された第 2 電極だけが不透明電極よりなり、その他の第 2 電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が共に基板と反対方向に発光することを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

**【請求項 6】**

前記第 1 電極は、透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、複数の発光層の中に最上部発光層の上に形成された第 2 電極だけが不透明電極よりなり、その他の第 2 電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が共に基板方向に発光することを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

**【請求項 7】**

前記第 1 電極が透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、いずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が基板方向及び基板反対方向の両方に発光することを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

**【請求項 8】**

前記複数の第 2 電極の中に隣接する 2 つの第 2 電極の間に絶縁膜を介在することで、隣接する 2 つの第 2 電極を絶縁させることを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

**【請求項 9】**

絶縁基板上に積層された複数の発光層と、

前記複数の発光層の中に隣接する 2 つの発光層の両面のうち対向する内側面の間に形成された少なくとも 1 つ以上の第 1 電極と、

前記隣接する 2 つの発光層の両面のうち外側面に各々形成された複数の第 2 電極とを備え、

前記複数の発光層は、互いに独立した電流パスを有することを特徴とするアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

**【請求項 10】**

前記第 1 電極は、隣接する 2 つの発光層に対して共通電極として作用するカソード電極であり、前記複数の第 2 電極は、各発光層に対してアノード電極として作用することを特徴とする請求項 9 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

**【請求項 11】**

10

20

30

40

50

前記複数の第 2 電極は、互いに連結されていて、同じレベルの電圧が印加され、前記発光層の各々は、第 1 及び第 2 電極に印加される電圧によって独立的に且つ同時に駆動されて発光することを特徴とする請求項 9 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 電極は、不透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が互いに反対方向に各々発光することを特徴とする請求項 9 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 電極は、透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、複数の発光層の中に最下部発光層の下部に形成された第 2 電極だけが不透明電極よりなり、その他の第 2 電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が共に基板と反対方向に発光することを特徴とする請求項 9 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。 10

【請求項 1 4】

前記第 1 電極は、透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、複数の発光層の最上部発光層上に形成された第 2 電極だけが不透明電極よりなり、その他の第 2 電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が共に基板方向に発光することを特徴とする請求項 9 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 電極は、透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、いずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が基板方向及び基板反対方向の両方に発光することを特徴とする請求項 9 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。 20

【請求項 1 6】

絶縁基板上に積層された複数の発光層と、  
前記複数の発光層の中に隣接する 2 つの発光層の両面のうち対向する内側面の間に形成された少なくとも 1 つ以上の第 1 電極と、  
前記隣接する 2 つの発光層の両面のうち外側面に各々形成された複数の第 2 電極と、  
前記絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタとを備え、  
前記薄膜トランジスタは、前記複数の第 2 電極に共通に連結されていて、前記複数の発光層を同時に且つ独立的に駆動させることを特徴とするアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。 30

【請求項 1 7】

前記第 1 電極は、カソード電極として作用し、第 2 電極は、アノード電極として作用することを特徴とする請求項 1 6 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

【請求項 1 8】

前記第 1 電極は、不透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、いずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が互いに反対方向に各々発光し、前記第 1 電極が透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が基板方向及び基板反対方向の両方に発光することを特徴とする請求項 1 6 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。 40

【請求項 1 9】

前記第 1 電極は、透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、複数の発光層の中に最下部発光層の下部に形成された第 2 電極だけが不透明電極よりなり、その他の第 2 電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が共に基板反対方向に発光し、前記第 1 電極は、透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、複数の発光層の中に最上部発光層上に形成された第 2 電極だけが不透明電極よりなり、その他の第 2 電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が共に基板方向に発光することを特徴とする請求項 1 6 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

【請求項 2 0】

絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、

前記薄膜トランジスタを含んだ絶縁基板上に形成され、前記薄膜トランジスタの一部分を露出させる第1コンタクトホールを有する第1絶縁膜と、

前記第1コンタクトホールを介して前記薄膜トランジスタに連結される第1電極と、

前記第1電極の一部分を露出させる第1開口部を有する第2絶縁膜と、

前記第1開口部内の前記第1電極上に形成された第1発光層と、

基板の全面に形成され、分離パターンを有する第2電極と、

第2絶縁膜上に形成され、前記第1開口部に対応する部分の第2電極を露出させる第2開口部と、前記分離パターンに対応する部分の第1電極を露出させる第2コンタクトホールとを有する第3絶縁膜と、

前記第2電極の露出された部分に形成された第2発光層と、

前記第2コンタクトホールを介して第1電極に連結されるように前記第3絶縁膜上に形成された第3電極とを備えることを特徴とするアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

#### 【請求項21】

前記第1電極は、前記第1及び第2発光層に対して共通電極として作用するカソード電極であり、前記第2及び第3電極は、同じレベルの電圧が共通的に印加されるアノード電極として作用することを特徴とする請求項20に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

#### 【請求項22】

前記第1及び第3絶縁膜は、平坦化膜であり、前記第2絶縁膜は、画素分離膜であることを特徴とする請求項20に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

#### 【請求項23】

前記分離パターンは、溝形態またはストライプ形態の陰刻パターンよりなることを特徴とする請求項20に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

#### 【請求項24】

前記第1電極が不透明電極よりなり、前記第2及び第3電極が透明電極よりなる場合、前記第1及び第2発光層から発光された光が各々互いに反対方向に放出され、前記第1及び第2電極が透明電極よりなり、前記第3電極が不透明電極よりなる場合、前記第1及び第2発光層から発光された光が共に基板方向に放出され、前記第1電極及び第3電極が透明電極よりなり、第2電極が不透明電極よりなる場合、前記第1及び第2発光層から発光された光が共に基板反対方向に放出されることを特徴とする請求項20に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

#### 【請求項25】

絶縁基板上に積層された複数の発光層と、

前記複数の発光層の一方の面に各々形成された複数の第1電極と、

前記複数の発光層の他方の面に各々形成された複数の第2電極と、

互いに隣接した第1及び第2電極の間に形成された絶縁膜とを備え、

前記複数の第1電極は、互いに連結されていて、第1電極が印加され、前記複数の第2電極は、互いに連結されていて、第2電圧が印加され、第1電極と第2電極との間に連結された各発光層は、互いに独立した電流パスを有することを特徴とするアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

#### 【請求項26】

前記複数の第1電極は、カソード電極として機能し、前記複数の第2電極は、アノード電極として作用することを特徴とする請求項25に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

#### 【請求項27】

前記第1電極は、不透明電極よりなり、前記複数の第2電極は、いずれも透明電極よりなる場合、隣接する2つの発光層から光が互いに反対方向に各々発光し、前記第1電極が透明電極よりなり、前記複数の第2電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する2つの発光層から光がすべて基板方向及び基板反対方向の両方に発光することを特徴とする請

10

20

30

40

50

求項 25 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

【請求項 28】

前記第 1 電極は、透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、複数の発光層の中に最下部発光層の下部に形成された第 2 電極だけが不透明電極よりなり、その他の第 2 電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が共に基板反対方向に発光し、前記第 1 電極は、透明電極よりなり、前記複数の第 2 電極は、複数の発光層の中に最上部発光層上に形成された第 2 電極だけが不透明電極よりなり、その他の第 2 電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する 2 つの発光層から光が共に基板方向に発光することを特徴とする請求項 25 に記載のアクティブマトリクス有機電界発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機電界発光表示装置に関し、より詳しくは、複数の有機薄膜層が互いに独立した電流バスを有する積層型アクティブマトリクス有機電界発光表示装置 (FAMOLED; filed active matrix organic light emitting devices) に関する。

【背景技術】

【0002】

通常、アクティブマトリクス有機電界発光表示装置は、複数の画素を有し、各画素は、EL 素子と、この EL 素子を駆動するための薄膜トランジスタとよりなる。EL 素子は、アノード電極とカソード電極との間に各 R、G、B 有機発光層が介在され、アノード電極やカソード電極に印加される電圧によって R、G、B 有機発光層から光が発光する。前記アノード電極は、各 R、G、B 単位画素別に互いに分離されるように形成され、前記カソード電極は、全面電極として形成される。

20

【0003】

最近、多層の有機発光層が積層されたスタック型有機電界発光表示装置 (SOLEDO, stacked organic light emitting device) が特許文献 1 並びに特許文献 2 に開示されている。積層型有機電界発光表示装置において、画素領域内に有機発光層を重ねさせることによって、単位面積当たり発光効率を増大させることができる。

【0004】

図 1 は、従来のスタック型有機電界発光表示装置の断面構造を示す図である。図 1 を参照すれば、絶縁基板 100 上に複数の発光層、例えば 2 つの発光層 115、125 が積層された構造を有する。すなわち、第 1 発光層 115 が基板 100 上に第 1 アノード電極 111 と第 1 カソード電極 117 との間に形成され、第 1 発光層 115 上には、第 2 アノード電極 121 と第 2 カソード電極 127 との間に介在された第 2 発光層 125 が積層された構造を有する。したがって、第 1 アノード電極 111 と第 1 発光層 115 及び第 1 カソード電極 117 が 1 つの発光素子を構成し、第 2 アノード電極 121 と第 2 発光層 125 及び第 2 カソード電極 127 がもう 1 つの発光素子を構成する。

30

【0005】

上述したような構造を有する従来のスタック型有機電界発光表示装置は、アノード電極、発光層及びカソード電極が順次に繰り返して積層された構造を有し、最上部に形成されたカソード電極、すなわち第 2 カソード電極 127 と、最下部に形成されたアノード電極、すなわち第 1 アノード電極 111 に所定の電圧が印加される。

40

【0006】

2 つの電極 111、127 に印加された電圧にしたがって、図 1 の矢印で示したように、垂直の電流バスが形成され、複数の発光層、すなわち第 1 発光層 115 及び第 2 発光層 125 から光が発光される。したがって、基板上に積層された第 1 発光層 115 及び第 2 発光層 125 から光が発光されるので、単一の発光層を有する通常の有機電界発光表示装置に比べて単位面積当たり発光効率を増加させることができる。

【特許文献 1】米国特許第 5,917,280 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 5,932,895 号明細書

50

## 【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、従来の積層型表示装置は、最上層に形成された第2カソード電極127と最下部に形成された第1アノード電極111と間に電圧を印加することで、垂直方向への単一の電流パスを形成するので、単一の発光層を有する表示装置に比べて、第2カソード電極127と第1アノード電極111との間に2倍以上の電圧を印加しなければならないという問題点があった。また、2つの電極間に2倍以上の電圧が印加されるにしたがって消費電力が増加し、前記EL素子を駆動させるための薄膜トランジスタの特性が低下する問題点があった。

10

## 【0008】

本発明は、上述したような従来技術の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、単位面積当たり発光効率を改善させた積層型アクティブマトリクス有機電界発光表示装置を提供することにある。

## 【0009】

また、本発明の他の目的は、独立した電流パスを有し、駆動電圧が増加しない積層型アクティブマトリクス有機電界発光表示装置を提供することにある。

## 【0010】

また、本発明のさらに他の目的は、多層の発光層を同じ駆動電圧で独立的に且つ同時に駆動させることができる積層型アクティブマトリクス有機電界発光表示装置を提供することにある。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

前記目的を達成するために、本発明の一態様によるアクティブマトリクス有機電界発光表示装置は、絶縁基板上に積層された複数の発光層と、前記複数の発光層の中に隣接する2つの発光層の両面のうち互いに対向する内側面の間に形成された少なくとも1つ以上の第1電極と、前記隣接する2つの発光層の両面のうち外側面に各々形成された複数の第2電極とを備え、前記複数の第2電極が互いに連結されることを特徴とする。

## 【0012】

前記複数の第2電極の中に隣接する2つの第2電極の間に絶縁膜を介在することで、隣接する2つの第2電極を絶縁させる。前記第1電極は、隣接する2つの発光層に対して共通電極であるカソード電極として作用し、前記第2電極は、アノード電極として作用する。前記第1電極は、不透明電極よりなり、前記複数の第2電極は、いずれも透明電極よりなる場合、隣接する2つの発光層から光が互いに反対方向に各々発光する。前記第1電極は、透明電極よりなり、前記複数の第2電極は、複数の発光層の中に最下部発光層の下部に形成された第2電極だけが不透明電極よりなり、その他の第2電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する2つの発光層から光が共に基板反対方向に発光する。

30

## 【0013】

また、前記第1電極は、透明電極よりなり、前記複数の第2電極は、複数の発光層の中に最上部発光層の上に形成された第2電極だけが不透明電極よりなり、その他の第2電極がいずれも透明電極よりなる場合、隣接する2つの発光層から光が共に基板反対方向に発光する。前記第1電極が透明電極よりなり、前記複数の第2電極は、いずれも透明電極よりなる場合、隣接する2つの発光層から光が基板方向及び基板反対方向の両方に発光する。

40

## 【0014】

また、本発明の他の態様によるアクティブマトリクス有機電界発光表示装置は、絶縁基板上に積層された複数の発光層と、前記複数の発光層の中に隣接する2つの発光層の両面のうち対向する内側面の間に形成された少なくとも1つ以上の第1電極と、前記隣接する2つの発光層の両面のうち外側面に各々形成された複数の第2電極とを備え、前記複数の発光層は、互いに独立した電流パスを有することを特徴とする。

50

## 【0015】

また、本発明のさらに他の態様によるアクティブマトリクス有機電界発光表示装置は、絶縁基板上に積層された複数の発光層と、前記複数の発光層の中に隣接する2つの発光層の両面のうち対向する内側面の間に形成された少なくとも1つ以上の第1電極と、前記隣接する2つの発光層の両面のうち外側面に各々形成された複数の第2電極と、前記絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタとを備え、前記薄膜トランジスタは、前記複数の第2電極に共通に連結されていて、前記複数の発光層を同時に且つ独立的に駆動させることを特徴とする。

## 【0016】

また、本発明のさらに他の態様によるアクティブマトリクス有機電界発光表示装置は、絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタを含んだ絶縁基板上に形成され、前記薄膜トランジスタの一部を露出させる第1コンタクトホールを有する第1絶縁膜と、前記第1コンタクトホールを介して前記薄膜トランジスタに連結される第1電極と、前記第1電極の一部を露出させる第1開口部を有する第2絶縁膜と、前記第1開口部内の前記第1電極上に形成された第1発光層と、基板の全面に形成され、分離パターンを有する第2電極と、第2絶縁膜上に形成され、前記第1発光層に対応する部分の第2電極を露出させる第2開口部と前記分離パターンに対応する部分の第1電極を露出させる第2コンタクトホールとを有する第3絶縁膜と、前記第2開口部内の第2電極上に形成された第2発光層と、前記第2コンタクトホールを介して第1電極に連結されるように前記第3絶縁膜上に形成された第3電極とを備えることを特徴とする。

## 【0017】

前記第1及び第3絶縁膜は、平坦化膜であり、第2絶縁膜は、画素分離膜である。また、前記分離パターンは、溝形態またはストライプ形態の陰刻パターンよりなる。

## 【0018】

また、本発明のさらに他の態様によるアクティブマトリクス有機電界発光表示装置は、絶縁基板上に積層された複数の発光層と、前記複数の発光層の一方の面に各々形成された複数の第1電極と、前記複数の発光層の他方の面に各々形成された複数の第2電極と、互いに隣接した第1及び第2電極の間に形成された絶縁膜とを備え、前記複数の第1電極は、互いに連結されていて、第1電極が印加され、前記複数の第2電極は、互いに連結されていて、第2電圧が印加され、第1電極と第2電極との間に連結された各発光層は、互いに独立した電流パスを有することを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0019】

本発明による有機電界発光表示装置は、多層の発光層が互いに独立した電流パスを有するようにアノード電極を互いに連結構成することで、駆動電圧を増加することなく、単位面積当たり発光効率を向上させることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0020】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施例を詳しく説明する。

## 【0021】

図2は、本発明の第1実施例による積層型有機電界発光表示装置の断面構造を示す図であり、1つの積層型有機電界発光素子の断面構造を示す図である。

## 【0022】

図2を参照すれば、絶縁基板200上に複数の発光層、例えば2つの発光層215、235が積層された構造を有する積層型有機電界発光素子が形成される。すなわち2つの発光層215、235の一方の面の間に共通電極としてカソード電極220が形成される。2つの発光層215、235の他方の面上には各々アノード電極211、231が形成される。第1及び第2アノード電極211、231は、互いに連結され、同じレベルのアノード電圧が同時に印加される。第1及び第2アノード電極211、231とカソード電極220との間には、所定の電圧が印加される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 3 】

したがって、順次積層された第 1 アノード電極 2 1 1 と第 1 発光層 2 1 5 及びカソード電極 2 2 0 が 1 つの発光素子を構成し、順次積層されたカソード電極 2 2 0 と第 2 発光層 2 3 5 及び第 2 アノード電極 2 1 1 がもう 1 つの発光素子を構成する。

## 【 0 0 2 4 】

上述したような構造を有する本発明の積層型アクティブマトリクス有機電界発光表示装置は、カソード電極 2 2 0 を共通電極にして、カソード電極 2 2 0 とその下部の第 1 アノード電極 2 1 1 に所定の電圧を印加する同時に、カソード電極 2 2 0 とその上部の第 2 アノード電極 2 3 1 に前記所定の電圧を印加する。

## 【 0 0 2 5 】

これにより、カソード電極 2 2 0 と第 1 アノード電極 2 1 1 との間に形成された第 1 発光層 2 1 5 と、カソード電極 2 2 0 と第 2 アノード電極 2 3 1 との間に形成された第 2 発光層 2 3 5 とが同時に且つ独立的に駆動されるので、図 2 の矢印で示したように、第 1 及び第 2 発光層 2 1 5、2 3 5 は互いに異なる 2 つの電流パスを各々形成するようになる。

## 【 0 0 2 6 】

したがって、積層された第 1 発光層 2 1 5 と第 2 発光層 2 3 5 を同じレベルの電圧で独立的に駆動させることによって、単一の発光層を有する通常の表示装置に比べて、駆動電圧を増加することなく単位面積当たり発光効率を増加させる。

## 【 0 0 2 7 】

本発明の第 1 実施例による積層型アクティブマトリクス有機電界発光表示装置では、前記カソード電極 2 2 0 を透明電極で形成し、第 1 アノード電極 2 1 1 を不透明電極で形成し、第 2 アノード電極 2 3 1 を透明電極で形成すれば、第 1 及び第 2 発光層 2 1 5、2 3 5 から光が基板 2 0 0 と反対方向に発光される前面発光構造を有する。

## 【 0 0 2 8 】

また、前記カソード電極 2 2 0 を透明電極で形成し、第 1 アノード電極 2 1 1 を透明電極で形成し、第 2 アノード電極 2 3 1 を不透明電極で形成すれば、第 1 及び第 2 発光層 2 1 5、2 3 5 から光が基板 2 0 0 方向に発光される背面発光構造を有する。

## 【 0 0 2 9 】

また、前記カソード電極 2 2 0 を透明電極で形成し、第 1 及び第 2 アノード電極 2 1 1、2 3 1 を共に透明電極で形成すれば、第 1 及び第 2 発光層 2 1 5、2 3 5 から光が基板方向及び基板反対方向の両方に発光される両面発光構造を有する。

## 【 0 0 3 0 】

さらに、前記カソード電極 2 2 0 を不透明電極で形成し、第 1 及び第 2 アノード電極 2 1 1、2 3 1 を共に透明電極で形成すれば、互いに反対方向に発光される構造を有する。すなわち第 1 発光層 2 1 5 から光が基板方向に発光され、第 2 発光層 2 3 5 から光が基板反対方向に発光される構造を有する。

## 【 0 0 3 1 】

図 3 は、本発明の第 1 実施例による積層型有機電界発光表示装置において、複数の発光層を同時に駆動するために複数のアノード電極を 1 つの薄膜トランジスタに連結する方法を例示した図である。

## 【 0 0 3 2 】

図 3 を参照すれば、先ず、薄膜トランジスタ 3 1 0 が形成された絶縁基板 3 0 0 上に平坦化膜 3 2 0 を形成する。また、前記平坦化膜 3 2 0 をエッチングすることで、前記薄膜トランジスタ 3 1 0 の一部分、例えば薄膜トランジスタ 3 1 0 のソース/ドレイン電極のうちドレイン電極の一部分を露出させるビアホール 3 2 5 を形成する。

## 【 0 0 3 3 】

次に、基板の全面にアノード電極物質を蒸着した後、パターニングして、前記ビアホール 3 2 5 を介して前記薄膜トランジスタ 3 1 0 のドレイン電極に連結される第 1 アノード電極 3 3 1 を形成する。また、第 1 アノード電極 3 3 1 を含んだ平坦化膜 3 2 0 上に、通常の工程で前記第 1 アノード電極 3 3 1 の一部分を露出させる開口部 3 3 4 を有する画素

10

20

30

40

50



分離膜 333 を形成する。

【0034】

次に、前記開口部 334 内の第 1 アノード電極 331 上に第 1 有機発光層 335 を形成する。基板の全面にカソード電極物質を蒸着してカソード電極 340 を形成した後、前記カソード電極 340 の所定部分、例えば前記第 1 アノード電極 331 に対応する部分をエッチングして分離パターン 345 を形成する。

【0035】

次いで、基板上に平坦化膜 350 を形成した後、前記平坦化膜 350 をエッチングして、前記第 1 有機発光層 335 上部のカソード電極 340 を露出させる開口部 354 を形成する。同時に、前記平坦化膜 350 と画素分離膜 333 をエッチングして、前記第 1 アノード電極 331 の一部分を露出させるコンタクトホール 355 を形成する。この際、前記コンタクトホール 355 は、前記カソード電極 340 の分離パターン 345 内に前記分離パターン 345 より小さな幅を有するように形成される。

10

【0036】

次いで、基板上にアノード電極物質を蒸着した後、エッチングして、前記コンタクトホール 355 を介して前記第 1 アノード電極 331 に電氣的に連結される第 2 アノード電極 361 を形成する。第 2 アノード電極 361 は、前記分離パターン 345 より小さな幅を有するように形成されたコンタクトホール 355 を介して第 1 アノード電極 331 に連結されるので、前記分離パターン 345 により第 2 アノード電極 361 とカソード電極 340 とは電氣的に互いに分離される。

20

【0037】

前記分離パターン 345 は、全面電極の形態で形成されたカソード電極 340 に溝形態またはストライプ形態の陰刻パターンで形成され、第 2 アノード電極 361 がカソード電極 340 と電氣的に連結することを防止する。

【0038】

図 4 は、本発明の第 2 実施例による積層型有機電界発光表示装置の断面構造を示す図である。

【0039】

図 4 を参照すれば、絶縁基板 400 上に複数の発光層、例えば 2 つの発光層 415、435 が積層された構造を有する積層型有機電界発光素子が形成される。すなわち 2 つの発光層 415、435 のうち、第 1 発光層 415 は、第 1 アノード電極 411 と第 1 カソード電極 421 との間に形成され、第 2 発光層 435 は、第 2 アノード電極 431 と第 2 カソード電極 425 との間に形成される。第 1 及び第 2 アノード電極 411、431 は、互いに連結され、同じレベルのアノード電圧が同時に印加される。また、第 1 及び第 2 カソード電極 421、425 は、互いに連結され、同じレベルのカソード電圧が同時に印加される。これにより、第 1 及び第 2 発光層 415、435 の両面に形成されたアノード電極 411、431 とカソード電極 421、425 には所定の電圧が印加される。

30

【0040】

したがって、順次積層された第 1 アノード電極 411 と第 1 発光層 415 及び第 1 カソード電極 421 が 1 つの発光素子を構成し、順次積層された第 2 アノード電極 431 と第 2 発光層 435 及び第 2 カソード電極 425 がもう 1 つの発光素子を構成する。この際、これらの積層された発光素子は、透明な絶縁膜 440 により互いに分離される。

40

【0041】

本発明の第 2 実施例による積層型有機電界発光表示装置は、第 1 アノード電極 411 と第 1 カソード電極 421、及び第 2 アノード電極 431 と第 2 カソード電極 425 に同じ電圧を同時に印加するので、第 1 発光層 415 と第 2 発光層 435 は、互いに独立して同じ電圧により各々駆動される。

【0042】

これにより、第 1 カソード電極 421 と第 1 アノード電極 411 との間に形成された第 1 発光層 415 と、第 2 カソード電極 425 と第 2 アノード電極 431 との間に形成され

50

た第2発光層435が同時に且つ独立的に駆動されるので、図2に示された第1実施例と同様に、第1及び第2発光層415、435は、互いに異なる2つの電流パスを各々形成するようになる。

【0043】

したがって、積層された第1発光層415と第2発光層435を同じレベルの電圧で独立的に駆動させることによって、単一の発光層を有する通常の表示装置に比べて、駆動電圧を増加することなく単位面積当たり発光効率を増加させる。

【0044】

本発明の第2実施例による積層型アクティブマトリクス有機電界発光表示装置でも、前記第1カソード電極421と第2カソード電極425を各々透明電極で形成し、第1アノード電極411を不透明電極で形成し、第2アノード電極435を透明電極で形成すれば、第1及び第2発光層415、435から光が基板400と反対方向に発光される前面発光構造を有する。

【0045】

また、前記第1及び第2カソード電極421、425を各々透明電極で形成し、第1アノード電極411を透明電極で形成し、第2アノード電極435を不透明電極で形成すれば、第1及び第2発光層415、435から光が基板400方向に発光される背面発光構造を有する。

【0046】

また、前記第1及び第2カソード電極421、425を各々透明電極で形成し、第1及び第2アノード電極411、431を各々透明電極で形成すれば、第1及び第2発光層415、435から光が基板方向及び基板反対方向の両方に発光される両面発光構造を有する。

【0047】

さらに、前記第1カソード電極421と第2アノード電極431を各々不透明電極で形成し、第1アノード電極411と第2カソード電極435を各々透明電極で形成すれば、互いに反対方向に発光される構造を有する。すなわち、第1発光層415から光が基板から発光され、第2発光層435から光が基板と反対方向に発光される構造を有する。

【0048】

図5は、本発明の第3実施例による積層型有機電界発光表示装置の断面構造を示す図であり、積層型有機電界発光素子が3層で積層された図である。

【0049】

図5を参照すれば、絶縁基板500上に3つの積層型有機電界発光素子が積層形成される。それぞれの有機電界発光素子は、図2に示されたような積層構造を有し、積層型有機電界発光素子は、それらの間に絶縁膜を介在して独立的に駆動可能なように形成される。

【0050】

すなわちアノード電極511a、発光層515a、カソード電極520a、発光層535a及びアノード電極531aを備える第1積層型有機電界発光素子が基板500上に形成される。また、アノード電極511b、発光層515b、カソード電極520b、発光層535b及びアノード電極531bを備える第2積層型有機電界発光素子が第1絶縁膜540a上に形成される。さらに、アノード電極511c、発光層515c、カソード電極520c、発光層535c及びアノード電極531cを備える第3積層型有機電界発光素子が第2絶縁膜540b上に形成される。

【0051】

本発明の第3実施例による積層型有機電界発光表示装置において、それぞれの積層型有機電界発光素子は、アノード電極511aと531a、511bと531b、511cと531cが、図2に示したように、各々互いに連結され、所定のアノード電圧が同時に各々印加され、カソード電極520a、520b、520cは、共通的に連結され、カソード電圧が共通的に印加される。各積層型有機電界発光素子においてアノード電極511aと531a、511bと531b、511cと531cは、図3に示されたような形態で

10

20

30

40

50

連結される。したがって、それぞれの積層型有機電界発光素子は、互いに独立したパスを有するようになる。

#### 【0052】

本発明の第3実施例において、それぞれの積層型有機電界発光素子は、アノード電極511aと531a、511bと531b、511cと531cが、図2に示したように連結され、同時に同じアノード電圧が印加されたり、各々互いに異なるアノード電圧が印加されることができ、そして、カソード電圧520a、520b、520cに各々互いに異なるカソード電圧を印加したり、または同時に同じカソード電圧を印加することができる。したがって、各積層型有機電界発光素子の発光層515aと535a、515bと535b、515cと535cを、同じ色を具現したり、またはR、G、B色を各々具現する場合、発光効率を増加させることができ、R、G、B色相を最適化させることができる。

10

#### 【0053】

本発明の第3実施例でも、アノード電極とカソード電極を透明電極または不透明電極で形成することによって、第1及び第2実施例と同様に、発光層から光が発光される形態を多様にすることができ、第1実施例と同様な形態で薄膜トランジスタに連結させることができる。

#### 【0054】

本発明の実施例では、絶縁膜により分離される各積層型有機電界発光表示装置について2つの発光層が積層された構造を有するものを例示したが、多層の発光層が積層される構造にも適用されることはもちろんである。

20

#### 【0055】

また、本発明の実施例では、カソード電極に陰刻形態の分離パターンを形成して、アノード電極との電氣的な連結を防止したが、前記カソード電極とアノード電極を電氣的に分離させる多様な方法を適用することができる。また、アノード電極やカソード電極が単一膜で構成されるものを例示したが、電極特性を向上させるために積層膜で構成することもできる。

#### 【0056】

本発明は、本発明の技数的思想から逸脱することなく、他の種々の形態で実施することができる。前述の実施例は、あくまでも、本発明の技数内容を明らかにするものであって、そのような具体例のみに限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と特許請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0057】

【図1】従来の積層型有機電界発光表示装置の断面構造図である。

【図2】本発明の第1実施例によるアクティブマトリクス有機電界発光表示装置の断面構造図である。

【図3】本発明の第1実施例によるアクティブマトリクス有機電界発光表示装置において、多層の有機発光層を駆動させる複数のアノード電極を連結する方法を示す図である。

【図4】本発明の第2実施例によるアクティブマトリクス有機電界発光表示装置の断面構造図である。

40

【図5】本発明の第3実施例によるアクティブマトリクス有機電界発光表示装置の断面構造図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0058】

200、300、400、500 絶縁基板

310 薄膜トランジスタ

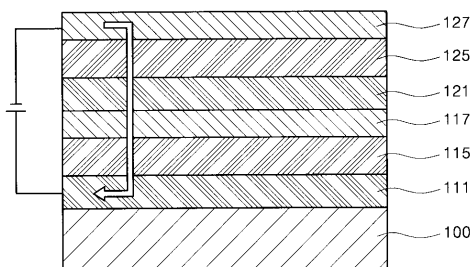
211、231、331、361、411、431、511a、511b、511c、531a、531b、531c アノード電極

215、235、335、365、415、435、515a、515b、515c、535a、535b、535c 有機発光層

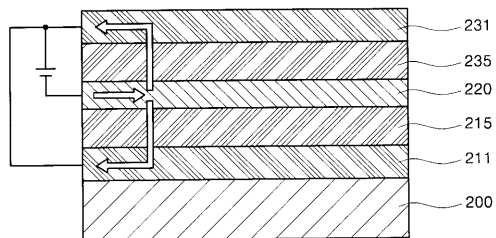
50

2 2 0、3 4 0、4 2 1、4 2 5、5 2 0 a、5 2 0 b、5 2 0 c カソード電極  
 3 2 0、3 5 0 平坦化膜  
 3 3 3 画素分離膜  
 3 4 5 分離パターン  
 3 5 5 コンタクトホール

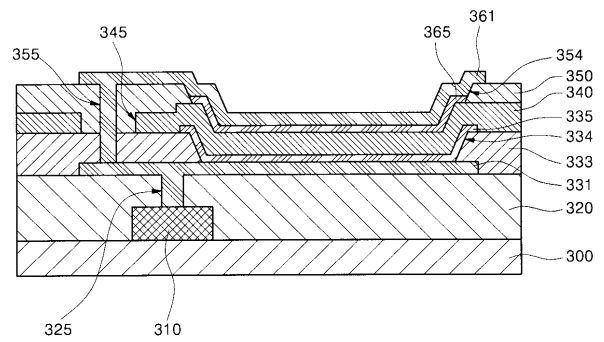
【図 1】



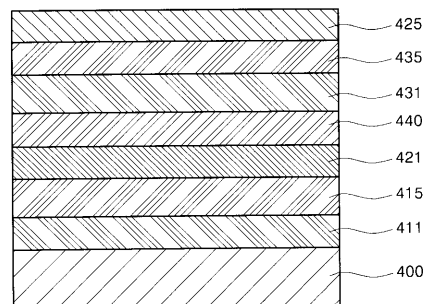
【図 2】



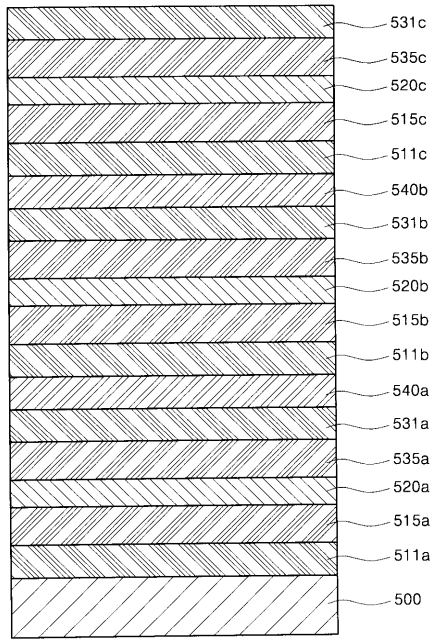
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3K007 AB03 BA06 CB01 CC01 CC05 DA06 DB03 EA00 GA00

专利名称(译)	有源矩阵有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005100928A</a>	公开(公告)日	2005-04-14
申请号	JP2004152541	申请日	2004-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星エスディアイ株式会社		
[标]发明人	劉正根 李正魯		
发明人	劉 正根 李 正魯		
IPC分类号	H05B33/26 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L27/3244 H01L27/3248 H01L51/5206 H01L51/5234 H01L2251/5315 H01L2251/5323		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/12.C H05B33/12.Z H05B33/14.A H05B33/22.Z G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/BA06 3K007/CB01 3K007/CC01 3K007/CC05 3K007/DA06 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/GA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC12 3K107/CC14 3K107/DD02 3K107/DD03 3K107/DD04 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD27 3K107/DD28 3K107/DD91 3K107/EE03 3K107/EE11 5C094/AA10 5C094/AA24 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA05 5C094/EA07		
代理人(译)	渡边 隆		
优先权	1020030066038 2003-09-23 KR		
其他公开文献	JP4080456B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种层压型有源矩阵有机电致发光显示器件，其每单位面积的发光效率提高。ŽSOLUTION：有源矩阵有机电致发光显示装置包括层叠在绝缘基板上的多个发光层，至少一个或多个第一电极形成在多个中的两个相邻发光层的两个面中的相对的内面之间发光层和多个第二电极分别形成在两个相邻发光层的两个面之外的外表面上。多个第二电极构造彼此连接。Ž

