

(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2006-156469
(P2006-156469A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 51/50 (2006.01)	HO 5 B 33/14 A	3 K 0 0 7
GO 9 F 9/30 (2006.01)	GO 9 F 9/30 3 3 8	5 C 0 9 4
HO 1 L 27/32 (2006.01)	GO 9 F 9/30 3 6 5 Z	
HO 5 B 33/04 (2006.01)	HO 5 B 33/04	
HO 5 B 33/10 (2006.01)	HO 5 B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-340758 (P2004-340758)	(71) 出願人	000004352 日本放送協会 東京都渋谷区神南2丁目2番1号
(22) 出願日	平成16年11月25日(2004.11.25)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	時任 静士 東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日 本放送協会放送技術研究所内
		Fターム(参考)	3K007 AB18 BA06 BA07 BB02 BB07 CA06 DB03 FA02 5C094 AA05 AA60 BA03 BA27 DA13 EB02

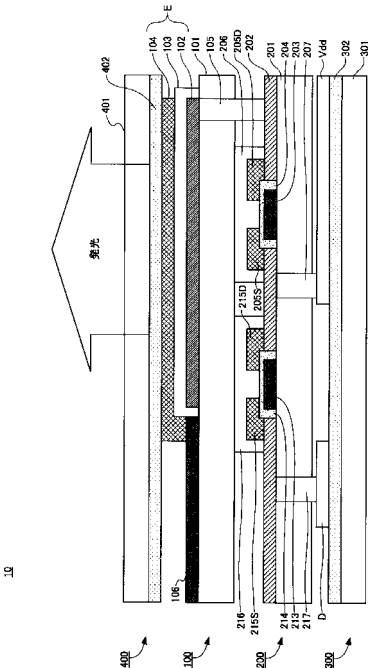
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置および有機EL表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高精細でフレキシブルな、アクティブ駆動方式の有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】 有機EL素子と、当該有機EL素子の制御を行う薄膜トランジスタとを有する有機EL表示装置であって、前記有機EL素子が形成された、有機EL素子形成層と、前記薄膜トランジスタが形成された、薄膜トランジスタ形成層とが張り合わされた構造を有することを特徴とする有機EL表示装置。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機 E L 素子と、当該有機 E L 素子の制御を行う薄膜トランジスタとを有する有機 E L 表示装置であって、

前記有機 E L 素子が形成された、有機 E L 素子形成層と、

前記薄膜トランジスタが形成された、薄膜トランジスタ形成層とが張り合わされた構造を有することを特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記有機 E L 素子形成層は、

絶縁層と、

前記絶縁層上に、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングされた第 1 の電極と、

前記第 1 の電極上に形成された発光層と、

前記発光層上に形成された、第 2 の電極と、を有することを特徴とする請求項 1 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記薄膜トランジスタは、有機半導体層を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】

前記有機 E L 素子を保護する保護膜を有する保護膜形成層が、前記有機 E L 素子形成層に貼り付けられていることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のうち、いずれか 1 項記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】

前記薄膜トランジスタに接続される配線が形成された配線形成層が、前記薄膜トランジスタ形成層に貼り付けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうち、いずれか 1 項記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】

平面視した場合に、前記有機 E L 素子と前記薄膜トランジスタが重なる位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうち、いずれか 1 項記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 7】

有機 E L 素子と、

前記有機 E L 素子の制御を行う薄膜トランジスタと、を有する有機 E L 表示装置の製造方法であって、

前記有機 E L 素子を含む有機 E L 素子形成層を形成する工程と、

前記薄膜トランジスタを含む薄膜トランジスタ形成層を形成する工程と、

前記有機 E L 素子形成層と前記薄膜トランジスタ形成層とを張り合わせる工程と、を有し、

前記有機 E L 素子形成層を形成する工程は、

絶縁層上に、パターンニングされた第 1 の電極を形成する工程と、

前記第 1 の電極上に、発光層を形成する工程と、

前記発光層上に第 2 の電極を形成する工程と、を有し、

前記第 1 の電極のパターンニングにはフォトリソグラフィ法が用いられることを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた表示装置、および当該表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像や情報を表示する表示装置は薄型化・小型化が進んでおり、液晶表示装置や

10

20

30

40

50

プラズマディスプレイパネル、また有機EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置など、薄型化が容易な表示装置が普及してきている。これらの表示装置については、さらに小型化・軽量化の要求があり、持ち運びが容易となるように、薄く、折り曲げたり丸めたりすることなどが可能となるように、柔軟性を有する、いわゆるフレキシブルな構造の開発が進んでいる。また、表示画質を高品質にするためには、各画素に駆動用トランジスタを組み込んだ、いわゆるアクティブ駆動方式とすることが好ましい。

【0003】

例えば、柔軟性を有する表示装置を形成する場合には、プラスチックフィルムなどの柔軟性を有する有機材料からなる基板を用いるが、アクティブ駆動方式を採用する場合には、画素の制御に用いられるTFT（Thin Film Transistor、薄膜トランジスタ）についても、柔軟性を有することが好ましい。 10

【0004】

このため、従来の低温ポリシリコンを用いたTFTから、有機半導体材料を用いたTFTへの置き換えが検討されており、フレキシブルな構造を有するトランジスタの開発が進んでいる。

【0005】

このような表示装置の中で、特に有機EL表示装置は、自発光式であるので視野角の依存性が少ない、応答速度が速い、カラー化が容易である、などの優れた特徴を有している。

【0006】

例えば、アクティブ駆動の有機EL表示装置を形成する場合には、特に高精細化または大画面化を行う場合には、基板上に高密度に回路と配線を形成する必要がある。このように高密度な構造とするためには、回路や配線を微細化する必要がある、微細なパターンを形成するためには、フォトリソグラフィ法を用いることが好ましい。 20

【0007】

フォトリソグラフィ法では、レジストを剥離する工程が必須であり、レジストの剥離のためには、例えば現像液で溶解するか、プラズマによって除去するなどの方法をとる必要がある。

【特許文献1】特開2004-246349号公報

【特許文献2】特開2004-228067号公報 30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、有機EL表示装置に用いられる発光層である有機EL層は、水分によって変質しやすく、また薬液やプラズマに対する耐性が低いため、フォトリソグラフィ工程によって容易に変質してしまう問題があり、有機EL層上にフォトリソグラフィ法を適用することは困難であった。

【0009】

また、フレキシブルなアクティブ駆動の表示装置に用いるTFTの、有機半導体層も現像液などの有機溶剤やプラズマなどで変質してしまう可能性があり、有機半導体層上では、フォトリソグラフィ法を適用しないことが好ましい。 40

【0010】

また、プラスチックフィルムなどの有機材料も、例えばガラス基板などの従来の硬質の基板に比べて熱やプラズマなどに対する耐性が低いため、フォトリソグラフィ法を適用しないか、またはフォトリソグラフィ法を用いる回数が少ないことが好ましい。

【0011】

そこで、本発明は上記の問題を解決した、新規で有用な有機EL表示装置、および有機EL表示装置の製造方法を提供することを目的としている。

【0012】

本発明の具体的な課題は、高精細でフレキシブルな、アクティブ駆動方式の有機EL表 50

示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の第1の観点では、上記の課題を、有機EL素子と、当該有機EL素子の制御を行う薄膜トランジスタとを有する有機EL表示装置であって、前記有機EL素子が形成された、有機EL素子形成層と、前記薄膜トランジスタが形成された、薄膜トランジスタ形成層とが張り合わされた構造を有することを特徴とする有機EL表示装置により、解決する。

【0014】

当該有機EL表示装置は、高精細でフレキシブルな、アクティブ駆動方式の有機EL表示装置である特徴を有する。 10

【0015】

また、前記有機EL素子形成層は、絶縁層と、前記絶縁層上に、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングされた第1の電極と、前記第1の電極上に形成された発光層と、前記発光層上に形成された、第2の電極と、を有すると、画素を高密度に形成することが可能となり、好適である。

【0016】

また、前記薄膜トランジスタは、有機半導体層を含むと、フレキシブルな表示装置を形成することが可能となり、好適である。

【0017】

また、前記有機EL素子を保護する保護膜を有する保護膜形成層が、前記有機EL素子形成層に貼り付けられていると、当該有機EL素子を保護することが可能となり、好適である。 20

【0018】

また、前記薄膜トランジスタに接続される配線が形成された配線形成層が、前記薄膜トランジスタ形成層に貼り付けられていると、画素を高密度に形成することが可能となり、好適である。

【0019】

また、平面視した場合に、前記有機EL素子と前記薄膜トランジスタが重なる位置に形成されていると、有機EL素子の、有効な発光面積を大きくとることが可能となる。 30

【0020】

また、本発明の第2の観点では、上記の課題を、有機EL素子と、前記有機EL素子の制御を行う薄膜トランジスタと、を有する有機EL表示装置の製造方法であって、前記有機EL素子を含む有機EL素子形成層を形成する工程と、前記薄膜トランジスタを含む薄膜トランジスタ形成層を形成する工程と、前記有機EL素子形成層と前記薄膜トランジスタ形成層とを張り合わせる工程と、を有し、

前記有機EL素子形成層を形成する工程は、絶縁層上に、パターンニングされた第1の電極を形成する工程と、前記第1の電極上に、発光層を形成する工程と、

前記発光層上に第2の電極を形成する工程と、を有し、前記第1の電極のパターンニングにはフォトリソグラフィ法が用いられることを特徴とする有機EL表示装置の製造方法により、解決する。 40

【0021】

当該有機EL表示装置の製造方法によれば、高精細でフレキシブルな、アクティブ駆動方式の有機EL表示装置を提供することが可能になる。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、高精細でフレキシブルな、アクティブ駆動方式の有機EL表示装置を提供することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

次に、本発明の実施の形態に関して、図面に基づき説明する。

【実施例 1】

【0024】

図 1 は、本発明の実施例 1 による有機 EL 表示装置 10 の、1 画素の等価回路図である。

【0025】

本実施例による有機 EL 素子 10 は、有機 EL 発光層を有する有機 EL 素子 E と、当該有機 EL 素子 E を制御する薄膜トランジスタである、スイッチングトランジスタ Tr1、およびドライフトランジスタ Tr2 を有している。

【0026】

前記スイッチングトランジスタ Tr1 は、信号線 D と電源線 Vdd の間に接続され、ゲートは走査線 G に接続されている。この場合、走査線 G が選択されることで当該スイッチングトランジスタ Tr1 が ON となり、当該スイッチングトランジスタ Tr1 と前記電源線 Vdd の間に接続された保持容量 Cs が充電され、前記ドライフトランジスタ Tr2 のゲートにマイナス電圧が印加されたことで、当該ドライフトランジスタ Tr2 が ON 状態となる。その結果、前記ドライフトランジスタ Tr2 のドレイン電流が流れ、前記有機 EL 素子 E が発光する。この場合、トランジスタの数は 2 個に限定されるものではなく、トランジスタの特性のばらつきを補正するための補正回路組み込みため、3 個以上のトランジスタを使用する場合もある。また、本図では 1 画素のみを示しているが、画素数は任意の数とすることが可能であり、他の画素は図示を省略している。

10

20

【0027】

図 2 は、前記有機 EL 表示装置 10 の 1 画素を、平面視した状態を模式的に示した図である。ただし図中、先に説明した部分には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0028】

図 2 を参照するに、前記信号線 D と前記走査線 G は、互いに直交するように形成され、また、前記電源線 Vdd は、例えば前記信号線 D と略平行するようにして前記走査線 G と直交するように形成されている。また、図 2 では、前記有機 EL 素子 E と、当該有機 EL 素子 E の制御素子、例えば前記スイッチングトランジスタ Tr1、前記ドライフトランジスタ Tr2、および保持容量 Cs は、本図では説明の便宜上、平面視した場合に重ならないように設置した場合の一例を示してあるが、本実施例による表示装置では、後述するように、有機 EL 素子と当該有機 EL 素子の制御素子は、平面視した状態で互いに重なるように形成することが可能である。

30

【0029】

本実施例による有機 EL 表示装置 10 では、前記有機 EL 素子 E が形成された、有機 EL 素子形成層と、前記スイッチングトランジスタ Tr1 と前記ドライフトランジスタ Tr2 が形成された、薄膜トランジスタ形成層とを別個独立に形成した後、これらの層を張り合わされた構造としている。そのため、例えば、有機 EL 素子と、薄膜トランジスタの配置についての自由度が、従来の場合に比べて大きくなる特徴を有している。そのため、例えば、有機 EL 素子と当該有機 EL 素子の制御素子は、平面視した状態で互いに重なるように形成することが可能となっている。

40

【0030】

このように、本実施例による有機 EL 表示装置では、有機 EL 素子形成層と、薄膜トランジスタ形成層を互いに別個独立に形成し、さらにこれらの層を張り合わせた構造としているため、高密度に画素が形成されたアクティブマトリクス駆動方式の有機 EL 表示装置を形成することが可能になっている。

【0031】

例えば、従来は、アクティブ駆動の表示装置を高密度に画素を形成しようとした場合、フォトリソグラフィ法を用いることが必要となるために、フォトリソグラフィ工程において、有機 EL 層や、またはトランジスタの有機半導体層（または活性層とよぶ場合もある）にダメージを与えてしまう場合があった。本実施例による表示装置では、有機 EL 素子

50

形成層と薄膜トランジスタ形成層を別個独立に形成してから張り合わせる方法をとっているため、これらの、フォトリソグラフィ法によるダメージを抑制しながら、フォトリソグラフィ法を用いて高密度に回路を形成することが可能となっている。

【0032】

次に、これらの有機EL素子形成層と、薄膜トランジスタ形成層の構造の一例について、図面に基づき、説明する。

【0033】

図3Aは、本実施例による有機EL表示装置10を構成する、有機EL素子形成層100の断面図を、模式的に示したものである。

【0034】

図3Aを参照するに、有機EL素子形成層100は、例えば、ポリエーテルサルフォン(PES)フィルムよりなる基板101上に、前記有機EL素子Eが形成された構造を有している。前記有機EL素子Eは、前記基板101上に形成された、陽極である電極102と、当該電極102上に形成された有機EL発光層103、および当該有機EL発光層103上に形成された陰極である電極104を有している。

【0035】

また、前記基板101上には、必要に応じて前記電極104に接続される配線106が形成される。また、基板101には、ビアホールが設けられており、当該ビアホールには、ビアプラグ105が形成されている。当該ビアプラグ105によって、有機EL素子は、当該有機EL素子形成層100が張り合わせられる対象となる、例えば後述する薄膜トランジスタ形成層の薄膜トランジスタなどと、電氣的に接続される。

【0036】

また、前記有機EL発光層103は、蛍光と燐光発光のいずれでもよく、低分子材料と高分子材料のいずれを用いて形成してもよい。例えば、低分子材料を用いた場合には、ホスト材料と発光するドーピング材料の組み合わせからなるが、典型的な蛍光のホスト材料としてはアルミキノリノール錯体、ドーピング材料としてはクマリンなどがある。また、高分子材料としては、ポリフロオレンやポリフェニレンビニレン誘導体が用いられる。

【0037】

燐光発光する材料としては、イリジウムや白金を含む金属錯体が代表的であり、またこれらの構造を含む高分子材料でもよい。

【0038】

また、前記有機EL発光層103は、複数の層からなる積層構造としてもよく、例えば電子輸送層、正孔輸送層、正孔ブロック層などを、適宜組み合わせてこれらを含む構造とすると、発光効率が良好となり、好適である。

【0039】

例えば、前記有機EL素子形成層100の具体的な構成と、製造方法の一例を以下に示す。

【0040】

まず、PESフィルムよりなる基板101に、例えばYAGレーザによって直径20ミクロンのビアホールを形成し、当該ビアホールにビアプラグ105を形成する。次に、当該ビアプラグ105に電氣的に接続されるように、例えば、ITOにより、電極102と、例えばCrにより配線106を形成する。この場合、電極102と配線106は、真空蒸着法などによって形成された薄膜をパターニングすることで形成されるが、当該パターニングは、フォトリソグラフィ法によって行うため、微細なパターニングが可能であり、高密度に画素を形成して表示装置の大画面化・高精細化を可能にする。この場合、この段階では有機EL発光層が形成されていないために、有機EL層がダメージを受けず、また有機半導体層などのフォトリソグラフィ法によりダメージを受けやすい層が当該有機EL素子形成層には形成されないため、フォトリソグラフィ法を適用することが可能である。

【0041】

次に、パターニングされた前記電極102上に、前記有機EL発光層103を、例えば

10

20

30

40

50

、真空蒸着法により、例えば以下の材料を用いて形成する。この場合、発光層のドーピング材料には、後述する燐光発光するイリジウム錯体である $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ 、ホスト材料には、フェニルカルバゾール 2 量体 (CBP)、正孔輸送層には $\alpha\text{-NPD}$ 、正孔ブロック層 (この場合電子輸送層の機能を兼ねる) には BALq を用いて形成する。

【0042】

次に、前記有機 EL 発光層 103 上に、例えば Mg (10 nm) と ITO の積層構造である電極 104 を、例えば真空蒸着法で形成する。この場合、前記電極 104 は、微細なパターンニングを要しない構造であるため、フォトリソグラフィ工程は不要である。

【0043】

次に、図 3 B に、本実施例による有機 EL 表示装置 10 を構成する、薄膜トランジスタ形成層 200 の断面図を模式的に示す。 10

【0044】

図 3 B を参照するに、薄膜トランジスタ形成層 200 は、例えば PES フィルムよりなる基板 201 上に、スイッチングトランジスタ $\text{Tr}1$ と、ドライブトランジスタ $\text{Tr}2$ が形成された構造を有している。

【0045】

例えば、前記スイッチングトランジスタ $\text{Tr}1$ は、前記基板 201 上に形成された、ゲート電極 213 と、当該ゲート電極 213 上に形成されたゲート絶縁膜 214、および前記ゲート絶縁膜 214 上に形成された、ソース電極 215 S、およびドレイン電極 215 D を有しており、さらに前記ソース電極 215 S およびドレイン電極 215 D を覆うように、有機半導体層 216 が形成されて、薄膜トランジスタを構成している。 20

【0046】

また、前記基板 201 上に形成されたドライブトランジスタ $\text{Tr}2$ も、当該スイッチングトランジスタ $\text{Tr}1$ と同様の構造を有しており、当該スイッチングトランジスタ $\text{Tr}1$ の、ゲート電極 213、ゲート絶縁膜 214、ソース電極 215 S、ドレイン電極 215 D、および有機半導体層 216 に相当する、ゲート電極 203、ゲート絶縁膜 204、ソース電極 205 S、ドレイン電極 205 D、および有機半導体層 206、を有している。

【0047】

また、前記基板 201 上には、必要に応じて、例えばトランジスタの電極に接続される配線 202 が形成されている。 30

【0048】

また、前記基板 201 上には、図 2 に示した、例えばゲート線 G や信号線 D、または電源線 Vdd などの配線を形成することも可能であるが、これらの配線は、当該薄膜トランジスタ形成層 200 とは別個独立の配線形成層上に形成し、当該薄膜トランジスタ形成層と当該配線形成層を張り合わせるようにしてもよい。この場合、微細な配線が形成可能となるため、高密度な回路形成が可能となり、例えば画素を高密度に形成することが可能になる効果を奏する。この場合、当該薄膜トランジスタ形成層には、以下に説明するビアプラグが形成されていることが好ましい。

【0049】

前記基板 201 には、当該基板 201 を貫通するビアホールが設けられており、当該ビアホールには、ビアプラグ 207、217 が形成されている。当該ビアプラグ 207、217 によって、薄膜トランジスタは、当該薄膜トランジスタ形成層が張り合わせられる対象となる、例えば後述する配線形成層に形成された配線などと、電氣的に接続される。 40

【0050】

例えば、前記薄膜トランジスタ形成層 200 の具体的な構成と、製造方法の一例を以下に示す。

【0051】

まず、PES フィルムよりなる基板 201 に、例えば YAG レーザによって直径 20 ミクロンのビアホールを形成し、当該ビアホールにビアプラグ 207、217 を形成する。次に、当該ビアプラグ 207、217 に電氣的に接続されるように、例えば Cr により、 50

配線 202 を形成する。

【0052】

次に、例えば、Ta よりなるゲート電極 203、213 と、タンタル酸化膜 (Ta₂O₅ 膜) よりなるゲート絶縁膜 204、214 の形成を行う。この場合、酸化タンタルは、Ta の陽極酸化法 (リン酸の 1% 溶液中、70 V での条件) により、形成する。また、配線 202 と、ゲート電極、ゲート絶縁膜を構成する順番は前後してもよい。

【0053】

次に、例えば、シャドーマスクを用いた真空蒸着法により、Au よりなる、ソース電極 205S、215S と、ドレイン電極 205D、215D を形成する。また、この場合、この段階では、有機半導体層が形成されていないため、また薄膜トランジスタ形成層には有機 EL 発光層など、ダメージを受けやすい層が形成されないため、フォトリソグラフィ法を用いて、ソース電極とドレイン電極のパターニングを行うことも可能である。フォトリソグラフィ法を用いた場合には、これらの電極を高密度に形成することが可能となる効果を奏する。

【0054】

次に、例えば、ペンタセンよりなる有機半導体層 206、216 を形成して、薄膜トランジスタを構成する。この場合、当該有機半導体層 206 に用いる材料はペンタセンに限定されず、例えば、アントラセンやナフタセンなどのアセン化合物、セキシチオフェンなどのチオフェン化合物、またはペリレン誘導体などを用いることが可能である。また、ポリヘキチルチオフェンや上記化合物にアルキル鎖などを付与することで有機溶媒に可溶化したものから塗布法で形成してもよい。

【0055】

また、次に、前記薄膜トランジスタ形成層 200 に貼り付けられる、配線が形成された配線形成層について説明する。

【0056】

図 3C は、前記薄膜トランジスタ形成層 200 に貼り付けられる配線形成層 300 を、模式的に示した断面図である。

【0057】

図 3C を参照するに、配線形成層 300 は、例えば PES フィルムよりなる基板 301 上に、例えば、バリア層 302 が形成され、当該バリア層 302 上に、例えば、信号線 D、電源線 Vdd などの配線が形成された構造を有している。また、本図では図示を省略しているが、当該配線形成層には、図 1 に示した走査線 G も形成されている。

【0058】

前記バリア層 302 は、例えばシリコン酸化膜 (SiO₂ 膜) よりなり、有機 EL 素子への酸素や水分の混入を阻止するために形成されている。また、前記バリア層 302 は、シリコン酸化膜に限定されず、例えば、酸化アルミニウム、窒化シリコンなどの金属酸化物や金属窒化物、アルミニウム、銅、クロムなどの金属、アクリルやエポキシ系の高分子樹脂、またはこれらの積層膜を用いることができる。また、表示装置をフレキシブルなものとするためには、前記バリア層 302 は、薄いことが好ましく、厚さは 0.01 mm から 0.1 mm 程度であることが好ましい。

【0059】

例えば、前記配線形成層 300 の具体的な構成と、製造方法の一例を以下に示す。

【0060】

まず、PES フィルムよりなる基板 301 に、例えばシリコン酸化膜よりなるバリア層 302 を、真空蒸着法により形成する。次に、当該バリア層 302 上に、ゲート信号線 G、データ信号線 D、または電源線 Vdd などの必要な配線を、例えば Cr などの金属で形成する。この場合、これらの配線は、真空蒸着法などによって形成された薄膜をパターニングすることで形成されるが、当該パターニングは、フォトリソグラフィ法によって行うため、微細なパターニングが可能であり、高密度に画素を形成して表示装置の大画面化・高精細化を可能にする。この場合、有機 EL 発光層や有機半導体層は別個独立に形成され

ているため、これらの層がダメージを受けることがない。また、これらの配線はフォトリソグラフィ法によらず、マスクを用いた真空蒸着法によって形成することも可能である。

【0061】

また、例えば、図3Aに示した前記有機EL素子形成層100上に、前記有機EL素子Eを保護する保護膜が形成された保護膜形成層を貼り付けると、有機EL発光層に酸素や水分が浸入することを抑制することが可能となり、好適である。

【0062】

図3Dは、本実施例による有機EL表示装置に用いる、保護膜形成層400の断面図を模式的に示したものである。

【0063】

図3Dを参照するに、保護膜形成層400は、例えばPESフィルムよりなる基板401に、有機EL素子を保護するためのバリア層402が形成された構造を有している。このバリア層を前記基板100と前記基板200に個別に形成することでさらにその効果を強化できる。

【0064】

この場合、前記バリア層402は、図3Cに示した前記バリア層302と同様の材料を用いて、同様の方法で形成することができる。

【0065】

また、フレキシブルな表示装置を形成するためには、図3A～図3Dに示した前記基板101～401に用いる材料としては、有機材料よりなる膜を用いることが好ましく、例えば、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、芳香族ポリエーテルケトン、芳香族ポリエーテルスルホン酸、全芳香族ポリケトン、およびこれらの誘導体、その他エンジニアリングプラスチックなど耐熱性に優れて寸法安定性のあるものを用いることが可能である。

【0066】

このようにして形成される、図3A～図3Dに示した、有機EL素子形成層100、薄膜トランジスタ形成層200、配線形成層300、および保護膜形成層400を張り合わせて、有機EL表示装置を形成することができる。

【0067】

また、上記の張り合わせは、例えば、内部を窒素置換したグローブボックス内で行うと好適であり、各層の全面あるいは周辺部を、例えば紫外線や加熱で硬化する樹脂などで接着する。

【0068】

このようにして張り合わせて形成した、有機EL表示装置10の断面図を模式的に示したものを、図4に示す。

【0069】

図4を参照するに、本図に示す有機EL表示装置10では、前記有機EL素子形成層100と前記薄膜トランジスタ形成層200が図に示すように張り合わせられた構造を有している。さらに、当該有機EL素子形成層100の、当該薄膜トランジスタ形成層200が張り合わせられた側の反対側に、前記保護膜形成層400が貼り付けられ、また、当該薄膜トランジスタ形成層200の、当該有機EL素子形成層100が貼り付けられた側の反対側に、前記配線形成層300が貼り付けられている。

【0070】

また、貼り付けられた各層の間での配線の接続は、各層の基板に設けられたビアプラグによって行われている。例えば、有機EL素子は、前記ビアプラグ105によって、薄膜トランジスタ形成層に形成された薄膜トランジスタと電氣的に接続され、当該薄膜トランジスタは、前記ビアプラグ207、217によって、配線形成層に形成された配線と接続される構造になっている。

【0071】

また、このように、有機EL素子形成層と、薄膜トランジスタ形成層を別個独立に形成

10

20

30

40

50

しているため、本図に示すように、当該有機EL装置10を平面視した場合、すなわち発光面側から見た場合に、前記有機EL素子Eと、前記スイッチングトランジスタTr1やドライブトランジスタTr2が、重なるように配置することが可能となる。

【0072】

このため、有機EL素子Eにおいて、薄膜トランジスタが形成されている側と反対側を発光面とすることで、有機EL素子の、有効な発光面積を大きくとることが可能となる特長を有しており、いわゆる開口率を、50%以上とすることが容易となる。

【0073】

また、上記の構造は本発明による表示装置の構成の一例であり、このように、各層を張り合わせて形成するために、設計の自由度が向上し、他にも様々な有機EL素子や、薄膜トランジスタを配置して表示装置を形成することが可能である。 10

【0074】

また、上記の実施例に示した材料は一例であり、他にも様々な材料を用いて、本発明による表示装置を形成することができる。

【0075】

例えば、図5Aには、薄膜トランジスタの有機半導体層に用いる材料の一例である、ペントセンの分子構造を、図5Bには、有機EL発光層に用いる材料の一例である、イリジウム錯体の分子構造を示す。

【0076】

例えば、有機EL発光層に、イリジウム錯体などの燐光発光材料を用いた場合には、発光効率が良好となり、好適である。燐光発光は理想的には蛍光発光の4倍の効率改善が見込まれ、薄膜トランジスタの負担を1/4に低減することが可能となる。 20

【0077】

また、本発明による有機EL表示装置の形成のために用いる薄膜を形成する方法は、真空蒸着法に限定されず、例えばスピンコート法などの塗布法を用いることが可能であり、他にも、例えば、グラビア印刷法、スクリーン印刷法、インクジェット印刷法などを用いることが可能である。

【0078】

以上、本発明を好ましい実施例について説明したが、本発明は上記の特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した要旨内において様々な変形・変更が可能である。 30

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明によれば、高精細でフレキシブルな、アクティブ駆動方式の有機EL表示装置を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】実施例1による有機EL表示装置の1画素の等価回路を示した図である。

【図2】実施例1による有機EL表示装置の1画素を模式的に示した平面図である。

【図3A】実施例1による有機EL素子形成層を模式的に示した断面図である。 40

【図3B】実施例1による薄膜トランジスタ形成層を模式的に示した断面図である。

【図3C】実施例1による配線形成層を模式的に示した断面図である。

【図3D】実施例1による保護膜形成層を模式的に示した断面図である。

【図4】実施例1による有機EL表示装置を模式的に示した断面図である。

【図5A】有機半導体材料の一例である。

【図5B】燐光発光材料の一例である。

【符号の説明】

【0081】

10 有機EL表示装置

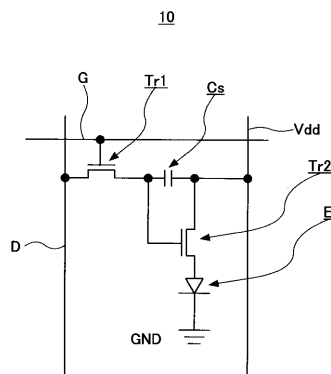
100 有機EL素子形成層

101 基板
 102, 104 電極
 103 有機EL発光層
 105 ビアプラグ
 200 薄膜トランジスタ形成層
 201 基板
 202 配線
 203, 213 ゲート電極
 204, 214 ゲート絶縁膜
 205D, 215D ドレイン電極
 205S, 215S ソース電極
 206, 216 有機半導体層
 207, 217 ビアプラグ
 300 配線形成層
 301 基板
 302 バリア層
 400 保護膜形成層
 401 バリア層
 G 走査線
 D 信号線
 Vdd 電源線
 E 有機EL素子
 Cs 保持容量
 Tr1, Tr2 薄膜トランジスタ

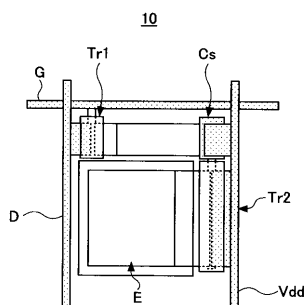
10

20

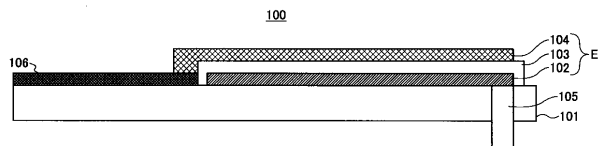
【図1】



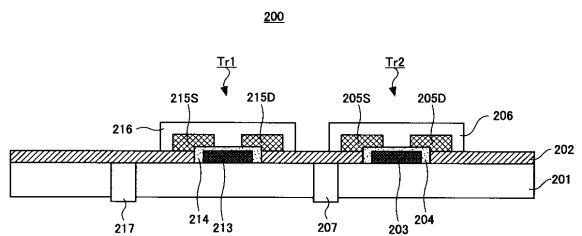
【図2】



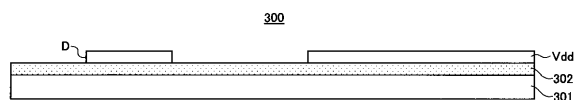
【図3A】



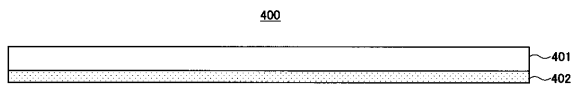
【図3B】



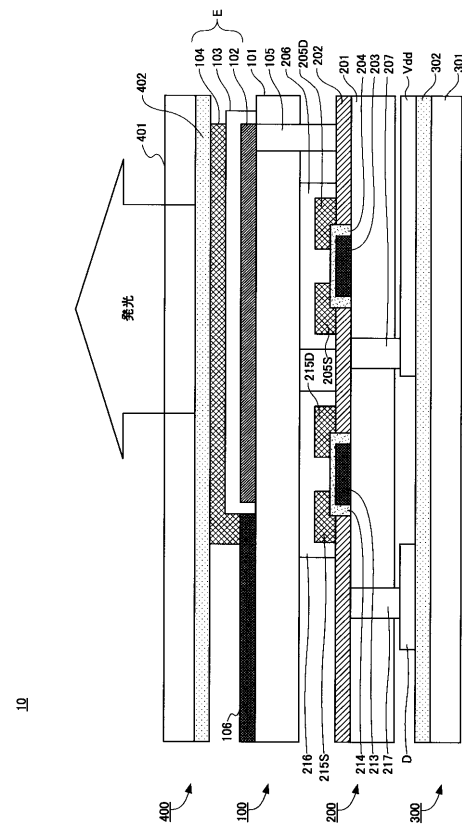
【図3C】



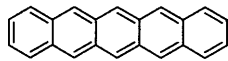
【図 3 D】



【図 4】

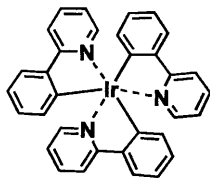


【図 5 A】



有機半導体(ペンタセン)

【図 5 B】



燐光発光材料(イリジウム錯体)

专利名称(译)	有机EL显示装置和有机EL显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2006156469A	公开(公告)日	2006-06-15
申请号	JP2004340758	申请日	2004-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	日本放送协会		
申请(专利权)人(译)	日本广播公司		
[标]发明人	時任 静士		
发明人	時任 静士		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/04 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/14.A G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z H05B33/04 H05B33/10 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BA07 3K007/BB02 3K007/BB07 3K007/CA06 3K007/DB03 3K007/FA02 5C094/AA05 5C094/AA60 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EB02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/EE04 3K107/EE05 3K107/EE46 3K107/GG11		
代理人(译)	伊藤忠彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种高清，灵活，主动驱动的有机EL显示设备。一种有机EL显示装置，其具有有机EL元件和用于控制有机EL元件的薄膜晶体管，其中形成有机EL元件，并形成薄膜晶体管。另外，有机EL显示装置具有层叠有薄膜晶体管形成层的结构。[选择图]图4

