

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参 考)			
G 0 9 F 9/30	365	G 0 9 F 9/30	365	Z	3	K 0 0 7
	330		330	Z	5	C 0 9 4
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14		A		

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 6 数)

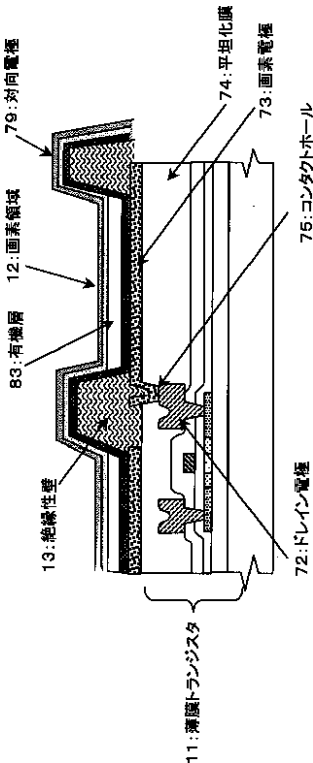
(21)出願番号	特願2001 - 271310(P2001 - 271310)	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成13年9月7日(2001.9.7)	(72)発明者	河北 哲郎 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)
		F タ-ム (参 考)	3K007 AB08 AB11 AB17 DB03 GA03 5C094 AA03 AA04 AA25 AA55 BA03 BA27 CA19 CA20 DA15 EA04 EA07

(54)【発明の名称】 発光素子、及びそれを用いた表示装置

(57)【要約】

【課題】 有機 E L 表示装置において、信号制御用の薄膜トランジスタの電極と画素電極を電氣的に接続しているコンタクトホール部が画素電極内に存在すると、このコンタクトホール内で発光素子を形成する電極との間でリーク電流が発生する。このリーク電流は画素欠陥や色むらを生じさせる原因になり、画質を著しく低減させる。

【解決手段】 上記コンタクトホールを画素電極外に配置し、かつその部分を絶縁性の壁で覆う構成もしくは、画素電極と薄膜トランジスタのドレイン電極を同一レイヤーに配置して上記コンタクトホールをなくした構造にする。このような構造を取ることによって上記課題を一挙に解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に直接、又は、基板上に形成された1層以上の膜を介して形成された画素電極と、前記画素電極上に前記画素電極間を分離する絶縁性壁と、前記絶縁性壁上および前記絶縁性壁間に形成された有機層と、前記有機層上全面に形成された対向電極とを具備する発光素子であって、前記発光素子を駆動する薄膜トランジスタと前記画素電極とが電氣的に接続される領域が前記画素電極領域の外であることを特徴とした発光素子。

【請求項 2】 画素電極が発光素子を駆動するトランジスタのドレイン電極と電氣的に接続され、前記画素電極と前記薄膜トランジスタのドレイン電極が同一レイヤーに形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の発光素子。

【請求項 3】 画素電極と薄膜トランジスタのドレイン電極が同一材料で形成されたことを特徴とした請求項 1 または 2 に記載の発光素子。

【請求項 4】 同一材料で形成された画素電極と薄膜トランジスタのドレイン電極が、アルミもしくは少なくともアルミを含む積層体からなることを特徴とした請求項 3 に記載の発光素子。

【請求項 5】 絶縁性壁が有機膜から形成されていることを特徴とした請求項 1 または 2 に記載の発光素子。

【請求項 6】 絶縁性壁が無機膜から形成されていることを特徴とした請求項 1 または 2 に記載の発光素子。

【請求項 7】 絶縁性壁が有機膜と無機膜の積層体からなり、表面層は無機膜から形成されていることを特徴とした請求項 1 または 2 に記載の発光素子。

【請求項 8】 薄膜トランジスタの半導体層が多結晶シリコン膜からなることを特徴とした請求項 1 または 2 に記載の発光素子。

【請求項 9】 薄膜トランジスタの半導体層がレーザーによって多結晶化されたシリコン膜を用いていることを特徴とした請求項 8 に記載の発光素子。

【請求項 10】 請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の発光素子を用いたことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本技術は有機エレクトロルミネッセンスを用いたディスプレイに用いる薄膜トランジスタアレイに関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、マルチメディア機器や携帯、通信機器には非常に多くのディスプレイが用いられてきている。また、これらの電子機器からディスプレイに対して求められている共通の要求は薄型化、低消費電力化、高精細化である。特に最近では、携帯機器にこれらの要求を全て満たすことが出来る有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機 EL と記す）を用いたディスプレイが注

目を集めている。

【0003】この有機 EL ディスプレイの代表的な構造を図 6 を用いて説明する。薄膜トランジスタ 71 のドレイン電極 72 には画素電極 73 が接続されている。この画素電極 73 は平坦化膜 74 を成膜した後に形成されている。この画素電極 73 とドレイン電極 72 の電氣的な接続は平坦化膜 74 に形成されたコンタクトホール 75 を介して行われている。この場合、コンタクトホール 75 は画素電極 73 の領域内に存在することになる。このとき、この画素電極 73 は薄膜トランジスタ 71 を Nch を用いるか Pch を用いるかで、陰極として用いるか陽極として用いるかが決まるが、ここでは陽極として用いる場合で説明する。

【0004】この画素電極 73 上にホール注入層 76 を全面に形成する。その上に RGB に対応した発光層 77 を塗り分ける。その上に電子注入層 78 を全面に設け、その上に陰極として作用する対向電極 79 が全面に形成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以下に現行技術の課題を述べる。

【0006】RGB に対応した発光層 77 に低分子有機膜を用いる場合、一般的にはメタルマスクを用いた真空蒸着で塗り分ける。つまり、真空蒸着機の中で画素電極 73 を有した薄膜トランジスタアレイ基板にメタルマスクを密着させて RGB を塗り分ける。具体的には、RGB に対応した位置に配置された画素電極 73 上にメタルマスクをかぶせて、RGB を 1 つずつ塗り分けていく。

【0007】この方法には以下に示すような課題があり、図 7 を用いて説明する。

【0008】図 7 には図 6 に示したコンタクトホール 75 の拡大を示してある。コンタクトホール 75 の底部ではドレイン電極 72 と画素電極 73 が接して電氣的な導通が得られている。この画素電極 73 は一般的にはスパッタ成膜されるため、コンタクトホール 75 のテーパを持った側壁部 81 および底辺周辺部 82 では画素電極材料の膜厚がどうしても薄くなってしまう。同様のことがホール注入層 76、発光層 77、電子注入層 78 から構成される有機層 83 および対向電極 79 についても言える。すなわち、コンタクトホール 75 の側壁部 81 および底辺周辺部 82 でこれらの構成材料の膜厚が薄くなってしまうのである。

【0009】この為、ドレイン電極 72 と対向電極 79 がショートすることが多くなる。こうなると有機層 83 に規定量の電流を流すことが出来なくなり、素子は発光しなくなる。これは画素欠陥や輝度むらを招き、画質を著しく低下させることになる。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の発光素子は、基板上に直接、又は、基板上に形成された1層以上の膜を

介して形成された画素電極と、前記画素電極上に前記画素電極間を分離する絶縁性壁と、前記絶縁性壁上および前記絶縁性壁間に形成された有機層と、前記有機層上全面に形成された対向電極とを具備する発光素子であって、前記発光素子を駆動する薄膜トランジスタと前記画素電極とが電氣的に接続される領域が前記画素電極領域の外であることを特徴とする。

【0011】本発明の好ましい態様において、画素電極が発光素子を駆動するトランジスタのドレイン電極と電氣的に接続され、前記画素電極と前記薄膜トランジスタのドレイン電極が同一レイヤーに形成されている。

【0012】また、本発明の好ましい態様において、画素電極と薄膜トランジスタのドレイン電極が同一材料で形成されている。

【0013】また、本発明の好ましい態様において、同一材料で形成された画素電極と薄膜トランジスタのドレイン電極が、アルミもしくは少なくともアルミを含む積層体からなる。

【0014】また、本発明の好ましい態様において、絶縁性壁が有機膜から形成されている。

【0015】また、本発明の好ましい態様において、絶縁性壁が無機膜から形成されている。

【0016】また、本発明の好ましい態様において、絶縁性壁が有機膜と無機膜の積層体からなり、表面層は無機膜から形成されている。

【0017】また、本発明の好ましい態様において、薄膜トランジスタの半導体層が多結晶シリコン膜からなる。

【0018】また、本発明の好ましい態様において、薄膜トランジスタの半導体層がレーザーによって多結晶化されたシリコン膜を用いている。

【0019】本発明の表示装置は、上記に記載のいずれかの発光素子を用いたことを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明における実施形態を以下に説明する。

【0021】（実施の形態 1）まず、図 1 を用いて第 1 の実施形態を説明する。画素電極 73 を有した薄膜トランジスタ 11 は従来例と同一のものである。図 1 に示すように、画素電極 73 と下部のドレイン電極 72 を電氣的に接続しているコンタクトホール 75 は画素領域 12 から少し離れた位置に配置されている。そして、このコンタクトホール 75 は有機層 83 を分離するために画素電極 73 の間に形成された絶縁性壁 13 によって覆われた構成となっている。これによって、このコンタクトホール 75 内には有機層 83 と対向電極 79 が形成されない構造となる。

【0022】図 2 に上面図を示す。コンタクトホール 75 は画素領域 12 より外側に配置され、その上からは絶縁性壁 13 が覆い尽くしている。

【0023】また、図 1 に示した構造ではドレイン電極 72 と画素電極 73 の間には平坦化膜 74 が介在し、それぞれの電極は異なる層に形成された構造となっている。

【0024】（実施の形態 2）図 3 に両電極が同一層上に形成された第 2 の実施形態を示す。画素電極 73 を有した薄膜トランジスタ 11 は第 1 の実施形態と同様である。図 3 に示すように、画素電極 73 とドレイン電極 72 は同一レイヤー上で接続されている（コンタクト部分 31）。そして、このコンタクト部分 31 は有機層 83 を分離するために画素電極 73 の間に形成された絶縁性壁 13 によって覆われた構成となっている。このように、両電極を同一レイヤー上に形成する事によって第 1 の実施形態で示したようなコンタクトホール 75 は形成される必要がなくなる。また、本第 2 の実施形態において絶縁性壁 13 はなくても構わない。この場合、有機層 83 の中の発光層は画素領域 12 にのみ形成すればよい。

【0025】この構造の上面図を図 4 に示す。ドレイン電極 72 と画素電極 73 のコンタクト部分 31 は画素領域 12 より外側に配置され、その上からは絶縁性壁 13 が覆い尽くしている。

【0026】また、本第 2 の実施形態ではドレイン電極 72 と画素電極 73 が同一材料であっても良い。異なる場合、ドレイン電極 72 は Ti、Mo、MoW、Cr などの高融点金属もしくはこれらの材料を含んだ積層構造を用いる。一方、画素電極 73 は ITO などの透明電極を用いる。同一材料にする場合は、上述した高融点金属でドレイン電極 72 と画素電極 73 を同時に形成しても良い。

【0027】この場合、図 3、図 4 に示したコンタクト部分 31 はなくなる。この構造をとった場合、発光した光は上部に取り出すしかないので、対向電極 79 は透明の電極を用いるか、金属でも極めて薄くすることが必要になる。また、これらの積層でも良い。

【0028】第 1 の実施形態および第 2 の実施形態で用いた絶縁性壁 13 は高さ約 1 ~ 5 μm 程度とした。画素電極 73 に覆い被せる量は画素電極 73 のエッジから約 1 ~ 3 μm 程度とした。材料はノボラック系樹脂、ポリイミド系の樹脂などを用いた。今回用いたものは感光性のものであり、画素領域 12 はスピンコートで上記樹脂を形成しておいた後、フォトマスクを用いて紫外線を照射して、その後現像することで形成した。

【0029】また、この絶縁性壁 13 は無機膜でも良い。例えば、シリコン酸化膜やシリコン窒化膜などである。シリコン酸化膜であれば SOG（スピンオンガラス）膜を用いても良いし、CVD やスパッタで形成しても良い。シリコン窒化膜であれば CVD 法で形成するのが望ましい。また、上記の有機層と無機層の積層でもよく、最上層が無機膜である方が望ましい。

【0030】図1から図4に示した発光素子を基板上に形成して、表示装置とした形態を図5に示す。基板50上に薄膜トランジスタ11をアレイ上に形成して薄膜トランジスタアレイを作製する。薄膜トランジスタ11のドレイン電極72と電氣的に接続された画素電極73を形成する。この画素電極73の周辺に図1、図2に示したような絶縁性壁13を形成し、その中に実施形態で示したように発光層54（電極含む）を形成する。そして、アレイ上に配置した薄膜トランジスタ11で信号を供給して画像を表示させる。

【0031】画素電極73とドレイン電極72が同一レイヤーに形成される第2の実施形態においても同様に薄膜トランジスタの構成を変更すればよい。

【0032】実際に表示装置とする場合には、このアレイ表面をすべて覆うように封止を行なう。

【0033】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、薄膜トランジスタのドレイン電極と画素電極とを電氣的に接続するコンタクトホール内で生じる電流リークを完全に抑えることができる。これによって発光層に規定量の電流を確実に供給することができ、良好かつ安定した発光特性を得ることが出来る。

【0034】また、表示装置としては画素欠陥や色むらのないきれいな表示の実現を可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による有機ELの素子断面図

【図2】本発明の第1の実施形態による画素電極周辺の

上面図

【図3】本発明の第2の実施形態による有機ELの素子断面図

【図4】本発明の第2の実施形態による画素電極周辺の上面図

【図5】本発明の実施形態を用いた表示装置を示す図

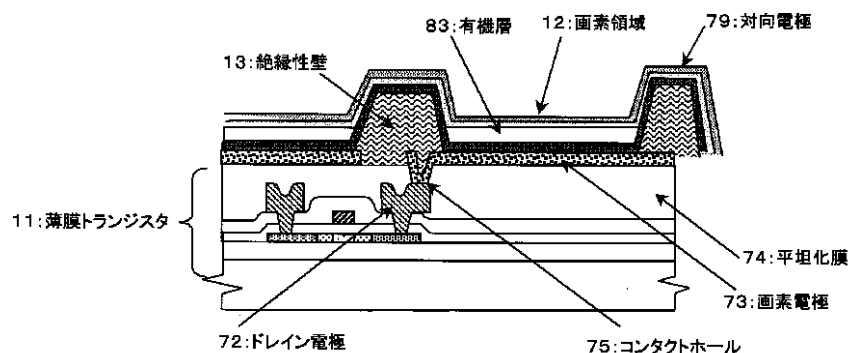
【図6】従来技術における有機ELの素子断面図

【図7】図6におけるコンタクトホールの拡大図

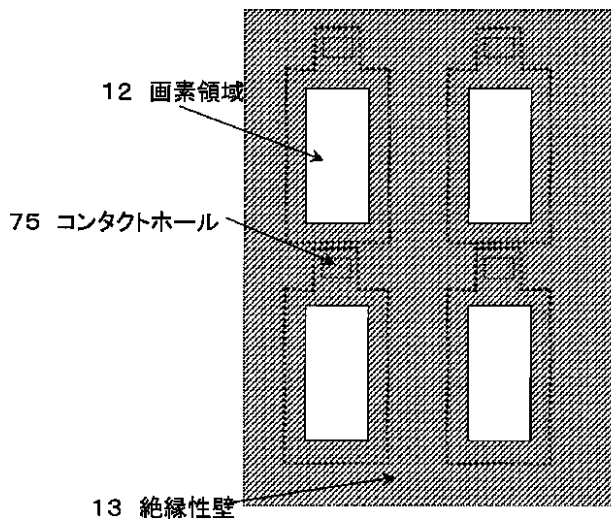
【符号の説明】

- 10 11 薄膜トランジスタ
- 12 画素領域
- 13 絶縁性壁
- 31 コンタクト部分
- 50 基板
- 54 発光層
- 71 薄膜トランジスタ
- 72 ドレイン電極
- 73 画素電極
- 74 平坦化膜
- 20 75 コンタクトホール
- 76 ホール注入層
- 77 発光層
- 78 電子注入層
- 79 対向電極
- 81 側壁部
- 82 底辺周辺部
- 83 有機層

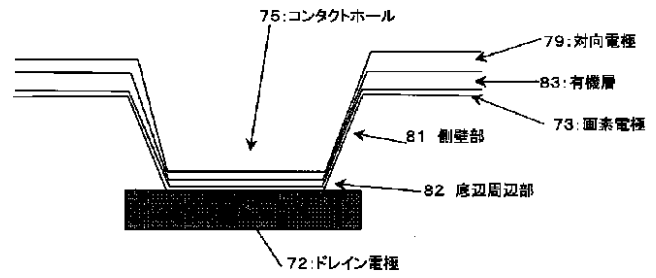
【図1】



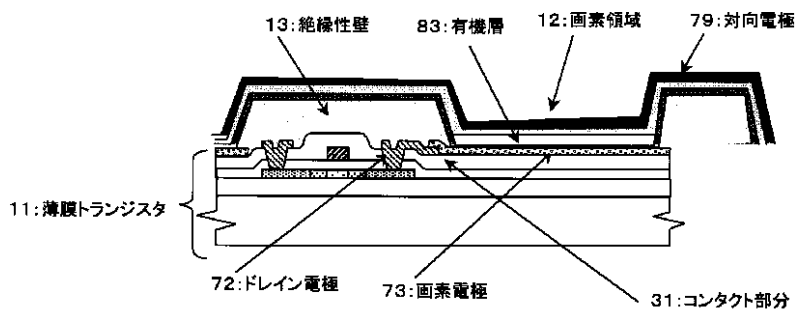
【図2】



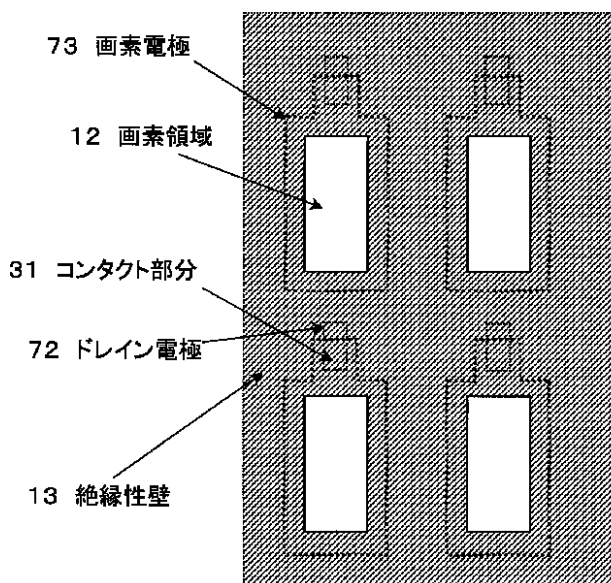
【図7】



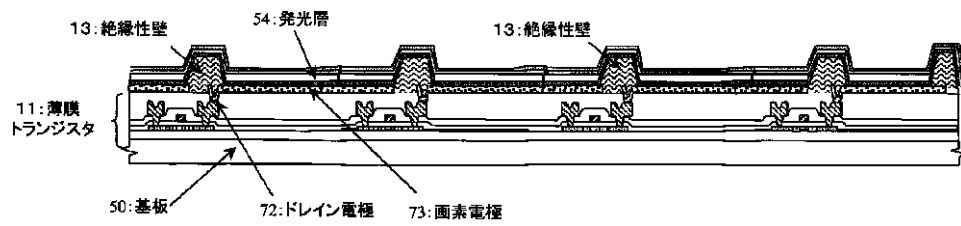
【図3】



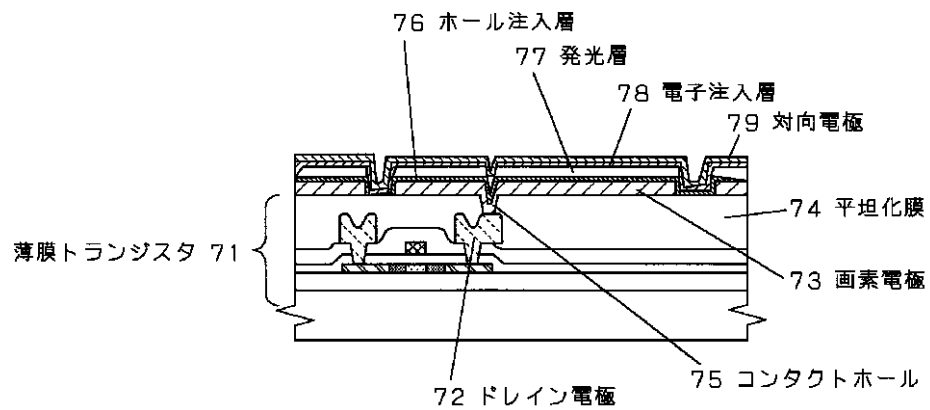
【図4】



【図5】



【図6】



专利名称(译)	发光器件和使用其的显示器件		
公开(公告)号	JP2003076301A	公开(公告)日	2003-03-14
申请号	JP2001271310	申请日	2001-09-07
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	河北哲郎		
发明人	河北 哲郎		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/14		
FI分类号	G09F9/30.365.Z G09F9/30.330.Z H05B33/14.A G09F9/30.330 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB08 3K007/AB11 3K007/AB17 3K007/DB03 3K007/GA03 5C094/AA03 5C094/AA04 5C094/AA25 5C094/AA55 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA20 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA07 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD24 3K107/DD29 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/DD89 3K107/DD95 3K107/DD96 3K107/EE03		
其他公开文献	JP2003076301A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在有机EL显示装置中，当在像素电极内存在将用于信号控制的薄膜晶体管的电极与像素电极电连接的接触孔部时，形成用于形成发光元件的电极。它们之间会产生泄漏电流。该泄漏电流导致像素缺陷和颜色不均匀，并显著降低图像质量。接触孔布置在像素电极的外部，并且该部分被绝缘壁覆盖，或者通过将薄膜晶体管的像素电极和漏电极布置在同一层中来消除接触孔。要做。通过采用这种结构，可以立即解决上述问题。

