



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108702820 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(21)申请号 201780014283.7

(22)申请日 2017.03.08

(30)优先权数据

2016-051361 2016.03.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.08.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/009284 2017.03.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/159502 JA 2017.09.21

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 妹尾亨 平瀬刚 越智贵志

园田通 石田守

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳 池兵

(51)Int.Cl.

H05B 33/04(2006.01)

G02B 1/14(2006.01)

G02B 5/20(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H05B 33/02(2006.01)

H05B 33/12(2006.01)

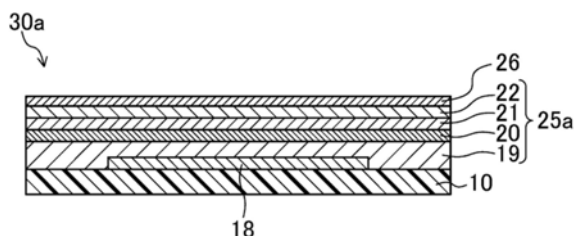
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

有机EL显示装置

(57)摘要

本发明的有机EL显示装置(30a)包括:树脂基板(10);设置在树脂基板(10)上的有机EL元件(18);以覆盖有机EL元件(18)的方式设置的底层(25a);和设置在底层(25a)上的硬涂层(26),其中,硬涂层(26)形成在玻璃基板上的情况下的硬涂层(26)的马氏硬度与硬涂层(26)隔着树脂膜形成在玻璃基板上的情况下的硬涂层(26)的马氏硬度之差小于 $34\text{N/mm}^2$ 。



1. 一种有机EL显示装置,其包括:

树脂基板;

设置在所述树脂基板上的有机EL元件;

以覆盖所述有机EL元件的方式设置的底层;和

设置在所述底层上的硬涂层,

所述有机EL显示装置的特征在于:

所述硬涂层形成在玻璃基板上的情况下的所述硬涂层的马氏硬度与所述硬涂层隔着树脂膜形成在该玻璃基板上的情况下的所述硬涂层的马氏硬度之差小于 $34\text{N/mm}^2$ 。

2. 一种有机EL显示装置,其包括:

树脂基板;

设置在所述树脂基板上的有机EL元件;

以覆盖所述有机EL元件的方式设置的底层;和

设置在所述底层上的硬涂层,

所述有机EL显示装置的特征在于:

所述硬涂层形成在玻璃基板上的情况下的所述硬涂层的马氏硬度与所述硬涂层隔着有机EL元件形成在该玻璃基板上的情况下的所述硬涂层的马氏硬度之差小于 $34\text{N/mm}^2$ 。

3. 如权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于:

所述硬涂层形成在玻璃基板上的情况下的所述硬涂层的铅笔硬度与所述硬涂层隔着树脂膜形成在该玻璃基板上的情况下的所述硬涂层的铅笔硬度相同。

4. 如权利要求2所述的有机EL显示装置,其特征在于:

所述硬涂层形成在玻璃基板上的情况下的所述硬涂层的铅笔硬度与所述硬涂层隔着有机EL元件形成在该玻璃基板上的情况下的所述硬涂层的铅笔硬度相同。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的有机EL显示装置,其特征在于:

所述硬涂层的马氏硬度,根据利用纳米压痕法以 $4\text{mN}\sim 6\text{mN}$ 的负荷 $F$ 将维氏压头压入时的最大压入深度 $h(\text{mm})$ ,由 $F/(26.43h^2)$ 规定。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的有机EL显示装置,其特征在于:

所述底层包括触摸面板。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的有机EL显示装置,其特征在于:

所述底层包括彩色滤光片。

8. 如权利要求1~7中任一项所述的有机EL显示装置,其特征在于:

所述硬涂层设置在装置表面。

## 有机EL显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机EL显示装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,作为代替液晶显示装置的显示装置,使用有机EL(electroluminescence:电致发光)元件的自发光型的有机EL显示装置受到关注。在该有机EL显示装置中,提出了采用在具有挠性的树脂基板上层叠有机EL元件和各种膜等的构造,且能够反复弯曲的有机EL显示装置。在这样的能够反复弯曲的有机EL显示装置中,例如,提出了在最表面设置硬涂层,使得即使用铅笔等对显示画面进行按压,在显示画面上也难以产生永久性的塑性变形(压痕)的构造。

[0003] 例如,专利文献1公开了一种图像显示装置用单元和使用该图像显示装置用单元的图像显示装置,该图像显示装置用单元包括:光学膜层叠体;和液晶显示面板或有机EL显示面板等图像显示装置用面板,它们通过具有规定的弹性模量的粘接材料层层叠。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-101318号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的技术问题

[0008] 可是,即使是在最表面(表面)设置有具有规定的铅笔硬度的硬涂层的有机EL显示装置,也存在以下情况:受配置在硬涂层下侧的底层的构造的影响,无法发挥硬涂层本来的铅笔硬度,在硬涂层产生永久性的塑性变形(压痕)。在此,在表面设置有硬涂层的有机EL显示装置中,根据上述底层的构造,每次选择硬涂层都是临时进行,因此效率不高。

[0009] 本发明是鉴于上述问题而做出的,其目的在于容易地实现硬涂层的塑性变形被抑制的有机EL显示装置。

[0010] 用于解决技术问题的手段

[0011] 为了实现上述目的,本发明的有机EL显示装置包括:树脂基板;设置在上述树脂基板上的有机EL元件;以覆盖上述有机EL元件的方式设置的底层;和设置在上述底层上的硬涂层,上述有机EL显示装置的特征在于:所述硬涂层形成在玻璃基板上的情况下的所述硬涂层的马氏硬度与所述硬涂层隔着树脂膜形成在该玻璃基板上的情况下的所述硬涂层的马氏硬度之差小于 $34\text{N/mm}^2$ 。

[0012] 发明效果

[0013] 采用本发明,硬涂层形成在玻璃基板上的情况下的硬涂层的马氏硬度与硬涂层隔着树脂膜形成在玻璃基板上的情况下的硬涂层的马氏硬度之差小于 $34\text{N/mm}^2$ ,因此,能够容易地实现硬涂层的塑性变形被抑制的有机EL显示装置。

## 附图说明

[0014] 图1是表示本发明的第1实施方式的有机EL显示装置的概略结构的剖面图。

[0015] 图2是表示本发明的第1实施方式的有机EL显示装置的内部结构的剖面图。

[0016] 图3是构成本发明的第1实施方式的有机EL显示装置的有机EL层的剖面图。

[0017] 图4是对构成本发明的第1实施方式的有机EL显示装置的硬涂层的马氏硬度的测定方法进行说明的第1侧面图。

[0018] 图5是对构成本发明的第1实施方式的有机EL显示装置的硬涂层的马氏硬度的测定方法进行说明的第2侧面图。

[0019] 图6是表示构成本发明的第1实施方式的有机EL显示装置的硬涂层的实验例的表。

[0020] 图7是表示构成本发明的第1实施方式的有机EL显示装置的硬涂层的实验例中所得到的马氏硬度之差 $\Delta HM$ 与铅笔硬度差的关系的图表。

[0021] 图8是表示本发明的第2实施方式的有机EL显示装置的概略结构的剖面图。

[0022] 图9是表示本发明的第3实施方式的有机EL显示装置的概略结构的剖面图。

## 具体实施方式

[0023] 下面,根据附图对本发明的实施方式进行详细明。本发明并不限定于以下的各个实施方式。

[0024] 《第1实施方式》

[0025] 图1~图7表示本发明的有机EL显示装置的第1实施方式。在此,图1是表示本实施方式的有机EL显示装置30a的概略结构的剖面图。图2是表示有机EL显示装置30a的内部结构的剖面图。图3是构成有机EL显示装置30a的有机EL层16的剖面图。图4和图5是分别对作为构成有机EL显示装置30a的硬涂层26的硬涂层26a和26b的马氏硬度的测定方法进行说明的第1和第2侧面图。

[0026] 如图1所示,有机EL显示装置30a包括:基底树脂基板10;在基底树脂基板10上隔着基底涂膜11(参照图2)设置的有机EL元件18;以覆盖有机EL元件18的方式设置的底层25a;和设置在底层25a上的硬涂层26。在此,在有机EL显示装置30a中,进行图像显示的显示区域呈矩形状设置,在该显示区域中,多个像素呈矩阵状排列。在各个像素中,例如,用于进行红色的灰度等级显示的子像素、用于进行绿色的灰度等级显示的子像素和用于进行蓝色的灰度等级显示的子像素以彼此相邻的方式排列。

[0027] 基底树脂基板10例如是由聚酰亚胺树脂等形成的塑料膜。

[0028] 基底涂膜11例如是氧化硅膜或氮化硅膜等无机绝缘膜。

[0029] 如图2所示,有机EL元件18包括依次设置在基底涂膜11上的多个TFT12、层间绝缘膜13、多个第1电极14、边缘覆盖层15、多个有机EL层16和第2电极17。

[0030] 如图2所示,TFT12是在基底涂膜11上按每个子像素设置的开关元件。在此,TFT12例如包括:设置在基底涂膜11上的栅极电极;以覆盖栅极电极的方式设置的栅极绝缘膜;以与栅极电极重叠的方式设置在栅极绝缘膜上的半导体层;和以相互对峙的方式设置在半导体层上的源极电极和漏极电极。在本实施方式中,例示了底栅型的TFT12,但是TFT12也可以是顶栅型的TFT。

[0031] 如图2所示,层间绝缘膜13以覆盖各个TFT12的漏极电极的一部分以外的方式设置。在此,层间绝缘膜13例如由丙烯酸树脂等无色透明的有机树脂材料构成。

[0032] 如图2所示,多个第1电极14以与多个子像素对应的方式,呈矩阵状设置在层间绝缘膜13上。在此,如图2所示,第1电极14经由在层间绝缘膜13中形成的接触孔与各个TFT12的漏极电极连接。第1电极14具有向有机EL层16注入空穴的功能。为了提高向有机EL层16的空穴注入效率,第1电极14更优选由功函数大的材料形成。在此,作为构成第1电极14的材料,例如可以举出银(Ag)、铝(Al)、钒(V)、钴(Co)、镍(Ni)、钨(W)、金(Au)、钙(Ca)、钛(Ti)、钇(Y)、钠(Na)、钌(Ru)、锰(Mn)、铟(In)、镁(Mg)、锂(Li)、镱(Yb)、氟化锂(LiF)等金属材料。构成第1电极14的材料例如也可以是镁(Mg)/铜(Cu)、镁(Mg)/银(Ag)、钠(Na)/钾(K)、碲(At)/氧化碲( $AtO_2$ )、锂(Li)/铝(Al)、锂(Li)/钙(Ca)/铝(Al)、或者氟化锂(LiF)/钙(Ca)/铝(Al)等合金。构成第1电极14的材料例如还可以是氧化锡(SnO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)那样的导电性氧化物等。第1电极14也可以通过层叠多个由上述材料构成的层而形成。作为功函数大的材料,例如可以举出氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等。

[0033] 如图2所示,边缘覆盖层15以覆盖各个第1电极14的周缘部的方式呈格子状设置。在此,作为构成边缘覆盖层15的材料,例如可以举出氧化硅( $SiO_2$ )、四氮化三硅( $Si_3N_4$ )那样的氮化硅( $SiN_x$ ( $x$ 为正数))、氧氮化硅( $SiNO$ )等无机膜、或者聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂、聚硅氧烷树脂、酚醛清漆树脂等有机膜。

[0034] 如图2所示,多个有机EL层16配置在各个第1电极14上,以与多个子像素对应的方式呈矩阵状设置。在此,如图3所示,有机EL层16包括依次设置在第1电极14上的空穴注入层1、空穴传输层2、发光层3、电子传输层4和电子注入层5。

[0035] 空穴注入层1也被称为阳极缓冲层,具有使第1电极14与有机EL层16的能级接近,改善从第1电极14向有机EL层16的空穴注入效率的功能。在此,作为构成空穴注入层1的材料,例如可以举出三唑衍生物、噁二唑衍生物、咪唑衍生物、多芳基烷烃衍生物、吡唑啉衍生物、苯二胺衍生物、噁唑衍生物、苯乙烯基蒽衍生物、茚酮衍生物、腈衍生物、芪衍生物等。

[0036] 空穴传输层2具有提高从第1电极14向有机EL层16的空穴传输效率的功能。在此,作为构成空穴传输层2的材料,例如可以举出卟啉衍生物、芳香族叔胺化合物、苯乙烯胺衍生物、聚乙烯吡唑、聚对苯乙炔、聚硅烷、三唑衍生物、噁二唑衍生物、咪唑衍生物、多芳基烷烃衍生物、吡唑啉衍生物、吡唑啉酮衍生物、苯二胺衍生物、芳基胺衍生物、胺取代查耳酮衍生物、噁唑衍生物、苯乙烯基蒽衍生物、茚酮衍生物、腈衍生物、芪衍生物、氢化非晶硅、氢化非晶碳化硅、硫化锌、硒化锌等。

[0037] 发光层3是在利用第1电极14和第2电极17施加电压时,分别从第1电极14和第2电极17被注入空穴和电子,并且空穴和电子复合的区域。在此,发光层3由发光效率高的材料形成。作为构成发光层3的材料,例如可以举出金属卟啉化合物[8-羟基喹啉金属配位化合物]、萘衍生物、蒽衍生物、二苯乙烯衍生物、乙烯基丙酮衍生物、三苯胺衍生物、丁二烯衍生物、香豆素衍生物、苯并噁唑衍生物、噁二唑衍生物、噁唑衍生物、苯并咪唑衍生物、噁二唑衍生物、苯并噻唑衍生物、苯乙烯基衍生物、苯乙烯胺衍生物、双苯乙烯基苯衍生物、三苯乙烯基苯衍生物、茈衍生物、紫环酮衍生物、氨基芪衍生物、吡啶衍生物、罗丹明衍生物、吡啶衍生物、吩噻嗪酮、喹吡啶酮衍生物、红荧烯、聚对苯乙炔、聚硅烷等。

[0038] 电子传输层4具有使电子高效率地迁移至发光层3的功能。在此,作为构成电子传

输层4的材料,例如作为有机化合物可以举出噁二唑衍生物、三唑衍生物、苯醌衍生物、萘醌衍生物、蒽醌衍生物、四氰基蒽醌二甲烷衍生物、联苯醌衍生物、茚酮衍生物、噻咯衍生物、金属卟啉化合物等。

[0039] 电子注入层5具有使第2电极17与有机EL层16的能级接近,提高从第2电极17向有机EL层16注入电子的效率的功能,利用该功能,能够降低有机EL元件18的驱动电压。电子注入层5也被称为阴极缓冲层。在此,作为构成电子注入层5的材料,例如可以举出氟化锂(LiF)、氟化镁(MgF<sub>2</sub>)、氟化钙(CaF<sub>2</sub>)、氟化锶(SrF<sub>2</sub>)、氟化钡(BaF<sub>2</sub>)那样的无机碱性化合物、氧化铝(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、氧化锶(SrO)等。

[0040] 如图2所示,第2电极17以覆盖各个有机EL层16和边缘覆盖层15的方式设置。第2电极17具有向有机EL层16注入电子的功能。为了提高向有机EL层16的电子注入效率,第2电极17更优选由功函数小的材料构成。在此,作为构成第2电极17的材料,例如可以举出银(Ag)、铝(Al)、钒(V)、钴(Co)、镍(Ni)、钨(W)、金(Au)、钙(Ca)、钛(Ti)、钇(Y)、钠(Na)、钌(Ru)、锰(Mn)、铟(In)、镁(Mg)、锂(Li)、镱(Yb)、氟化锂(LiF)等。第2电极17例如也可以由镁(Mg)/铜(Cu)、镁(Mg)/银(Ag)、钠(Na)/钾(K)、碲(At)/氧化碲(AtO<sub>2</sub>)、锂(Li)/铝(Al)、锂(Li)/钙(Ca)/铝(Al)、氟化锂(LiF)/钙(Ca)/铝(Al)等合金形成。第2电极17例如也可以由氧化锡(SnO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等导电性氧化物形成。第2电极17也可以通过层叠多个由上述材料构成的层而形成。作为功函数小的材料,例如可以举出镁(Mg)、锂(Li)、氟化锂(LiF)、镁(Mg)/铜(Cu)、镁(Mg)/银(Ag)、钠(Na)/钾(K)、锂(Li)/铝(Al)、锂(Li)/钙(Ca)/铝(Al)、氟化锂(LiF)/钙(Ca)/铝(Al)等。

[0041] 如图1所示,底层25a包括:以覆盖有机EL元件18的方式设置的密封膜19;设置在密封膜19上的相对树脂基板20;设置在相对树脂基板20上的偏光板21;和设置在偏光板21上的触摸面板22。

[0042] 密封膜19具有保护有机EL元件18不受水分和氧气影响的功能。在此,作为构成密封膜19的材料,例如可以举出氧化硅(SiO<sub>2</sub>)、氧化铝(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、四氮化三硅(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)那样的氮化硅(SiN<sub>x</sub> (x为正数))、碳氮化硅(SiCN)等无机材料、丙烯酸酯、聚脲、聚对二甲苯、聚酰亚胺、聚酰胺等有机材料。密封膜19例如是由上述无机材料构成的无机膜的单层膜或层叠膜、或者由上述无机材料构成的无机膜与由上述有机材料构成的有机膜的层叠膜。

[0043] 相对树脂基板20例如是由聚酰亚胺树脂等形成的塑料膜。

[0044] 偏光板21例如包括:使吸附了碘的聚乙烯醇膜单轴拉伸而得到的偏振片层;和夹持该偏振片层的由三乙酰纤维素构成的一对保护膜。

[0045] 触摸面板22例如包括:由聚酰亚胺或聚对苯二甲酸乙二醇酯等构成的塑料膜;和设置在该塑料膜上且包含透明电极等的静电电容方式的触摸面板层。

[0046] 硬涂层26例如由厚度为5 $\mu$ m~20 $\mu$ m左右的硅树脂或丙烯酸聚氨酯树脂等构成。硬涂层26在如图4所示形成在玻璃基板50上的情况下(硬涂层26a)的马氏硬度HM<sub>g</sub>(参照后述的图6中的表)与在如图5所示隔着粘接层51和树脂膜52形成在玻璃基板50上的情况下(硬涂层26b)的马氏硬度HM<sub>f</sub>(参照后述的图6中的表)之差 $\Delta$ HM(参照后述的图6中的表)为0N/mm<sup>2</sup>以上且小于34N/mm<sup>2</sup>。在此,硬涂层26a和26b的马氏硬度HM<sub>g</sub>和HM<sub>f</sub>,根据利用纳米压痕法(ISO14577)以4mN~6mN的负荷F(在后述的各个实验例中,F=4.4mN)将维氏压头V(参照图4和图5)压入时的最大压入深度h(mm),由F/(26.43h<sup>2</sup>)规定。玻璃基板50例如是厚度为0.7mm

~1mm左右的无碱玻璃等。粘接层51例如由厚度为20 $\mu\text{m}$ ~50 $\mu\text{m}$ 左右的氰基丙烯酸酯树脂等构成。树脂膜52例如由厚度为25 $\mu\text{m}$ ~200 $\mu\text{m}$ 左右的聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂或聚酰亚胺树脂等构成。在本实施方式中,例示了将维氏压头V按压在硬涂层26a和26b的表面来测定马氏硬度 $\text{HM}_g$ 和 $\text{HM}_f$ 的方法,但是也可以将维氏压头V按压在硬涂层26a和26b的侧面来测定马氏硬度 $\text{HM}_g$ 和 $\text{HM}_f$ 。

[0047] 上述结构的有机EL显示装置30a具有挠性,在各个子像素,通过TFT12使有机EL层16的发光层3适当发光,由此能够进行图像显示。

[0048] 有机EL显示装置30a例如能够通过利用众所周知的方法在基底树脂基板10的表面形成基底涂膜11、有机EL元件18和密封膜19从而制作出有机EL显示面板之后,在该有机EL显示面板的表面粘贴相对树脂基板20、偏光板21和触摸面板22,在触摸面板22的表面形成硬涂层26而制造。

[0049] 接着,对为了选定硬涂层26而具体进行的实验进行说明。在此,图6是表示为了选定硬涂层26而进行的实验例的表。图7是表示在图6的表中的硬涂层26的实验例中所得到的马氏硬度之差 $\Delta\text{HM}$ 与铅笔硬度差的关系的图表。在图7中,图表中的白色圆圈是实验例1~6的结果,图表中的黑色圆圈是实验例7的结果。

[0050] 具体而言,使用下述的实验例1~6的硬涂层材料,在由厚度为0.7mm的无碱玻璃构成的玻璃基板50上形成厚度为10 $\mu\text{m}$ 的硬涂层26a,测定硬涂层26a的马氏硬度 $\text{HM}_g$ 和铅笔硬度(JIS-K5600-5-4)。同样,使用下述的实验例1~6的硬涂层材料,在玻璃基板50上形成粘接层51和树脂膜52后,在树脂膜52上形成厚度为10 $\mu\text{m}$ 的硬涂层26b,测定硬涂层26b的马氏硬度 $\text{HM}_f$ 和铅笔硬度。在此,粘接层51是厚度为50 $\mu\text{m}$ 的涂敷型粘接剂。树脂膜52是厚度为100 $\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺膜。然后,在各实验例1~6中,求出硬涂层26a的马氏硬度 $\text{HM}_g$ 与硬涂层26b的马氏硬度 $\text{HM}_f$ 之差 $\Delta\text{HM}$ ,并求出硬涂层26a的铅笔硬度与硬涂层26b的铅笔硬度之差、即铅笔硬度差。

[0051] 实验例1:阿童木株式会社(Atomix Corporation)生产的“TR-3013”有机-无机混合树脂

[0052] 实验例2:阿童木株式会社生产的“IM-357H”有机-无机混合树脂

[0053] 实验例3:阿童木株式会社生产的“AN-L82”有机-无机混合树脂

[0054] 实验例4:大成精细化工株式会社(Taisei Fine Chemical Co.,Ltd.)生产的“STR-SiA”有机-无机混合树脂

[0055] 实验例5:阿童木株式会社生产的“IM-557H”有机-无机混合树脂

[0056] 实验例6:东亚合成株式会社(TOAGOSEI CO.,LTD.)生产的“ARONIX(注册商标)”有机-无机混合树脂

[0057] 作为实验例1~6的结果,如图7的图表所示可知,上述 $\Delta\text{HM}$ 与上述铅笔硬度差之间存在正的相关关系,当 $\Delta\text{HM}$ 小于(作为实验例4和5的中间的值的)34N/mm<sup>2</sup>时,铅笔硬度差成为0。由此,只要选择硬涂层使得 $\Delta\text{HM}$ 小于34N/mm<sup>2</sup>,就能够使得铅笔硬度差成为0,能够抑制硬涂层的塑性变形。

[0058] 在此,在上述实验例1~6中,对单层膜的树脂膜上的硬涂层,研究了铅笔硬度差成为0的 $\Delta\text{HM}$ 的值,但是这一点在有机EL显示装置那样的层叠而成的层叠膜上可以说也是同样。

[0059] 具体而言,作为实验例7,使用上述实验例6的硬涂层材料,在玻璃基板50上形成粘接层51后,在粘接层51上形成厚度为10 $\mu$ m的硬涂层,测定该硬涂层的马氏硬度 $HM_g$ 和铅笔硬度。使用上述实验例6的硬涂层材料,在玻璃基板50上制作有机EL显示装置30a,测定在有机EL显示装置30a的表面形成的硬涂层26(厚度10 $\mu$ m)的马氏硬度 $HM_f$ 和铅笔硬度。然后,与上述实施实施例1~6同样,求出马氏硬度之差 $\Delta HM$ 和铅笔硬度差。作为其结果,如图6的表和图7的图表所示,马氏硬度之差 $\Delta HM$ 成为0N/mm<sup>2</sup>以上且小于34N/mm<sup>2</sup>的8.520N/mm<sup>2</sup>,铅笔硬度差成为0。

[0060] 如以上说明的那样,采用本实施方式的有机EL显示装置30a,能够得到以下的效果。

[0061] 硬涂层26在形成在玻璃基板50上的情况下(硬涂层26a)的马氏硬度 $HM_g$ 与在隔着粘接层51和树脂膜52形成在玻璃基板50上的情况下(硬涂层26b)的马氏硬度 $HM_f$ 之差 $\Delta HM$ 为0N/mm<sup>2</sup>以上且小于34N/mm<sup>2</sup>,因此,硬涂层26a和26b的铅笔硬度差消失。因此,能够使玻璃基板50上的硬涂层26a的铅笔硬度与树脂膜52上的硬涂层26b的铅笔硬度实质上相同。由此,能够不受底层25a的构造的影响,而在装置表面设置具有所需(例如6H)的铅笔硬度的硬涂层26,因此,能够容易地实现塑性变形被抑制的有机EL显示装置30a。

[0062] 《第2实施方式》

[0063] 图8表示本发明的有机EL显示装置的第2实施方式。在此,图8是表示本实施方式的有机EL显示装置30b的概略结构的剖面图。在以下的各实施方式中,对与图1~图7相同的部分,标注相同的符号,省略其详细说明。

[0064] 在上述第1实施方式中,例示了包括偏光板21的有机EL显示装置30a,但是在本实施方式中,例示代替偏光板21而包括彩色滤光片23的有机EL显示装置30b。

[0065] 如图8所示,有机EL显示装置30b包括:基底树脂基板10;隔着基底涂膜11(参照图2)设置在基底树脂基板10上的有机EL元件18;以覆盖有机EL元件18的方式设置的底层25b;和设置在底层25b上的硬涂层26。在有机EL显示装置30b的显示区域排列的像素的构造,与在上述第1实施方式的有机EL显示装置30a的显示区域排列的像素的构造实质上相同。

[0066] 如图8所示,底层25b包括:以覆盖有机EL元件18的方式设置的密封膜19;设置在密封膜19上的彩色滤光片23;设置在彩色滤光片23上的相对树脂基板20;和设置在相对树脂基板20上的触摸面板22。

[0067] 彩色滤光片23例如包括:以将多个子像素之间遮光的方式呈格子状设置的黑矩阵;和分别设置在黑矩阵的各格子之间,且红色层、绿色层或蓝色层呈矩阵状排列的多个着色层。

[0068] 上述结构的有机EL显示装置30b具有挠性,在各个子像素,通过TFT12使有机EL层16的发光层3适当发光,由此,能够进行图像显示。

[0069] 有机EL显示装置30b例如能够与上述第1实施方式同样,通过在制作有机EL显示面板之后,在该有机EL显示面板的表面粘贴在背面预先形成有彩色滤光片23的相对树脂基板20和触摸面板22,在触摸面板22的表面形成硬涂层26而制造。

[0070] 如以上说明的那样,采用本实施方式的有机EL显示装置30b,能够得到以下的效果。

[0071] 与上述第1实施方式同样,硬涂层26在形成在玻璃基板50上的情况下(硬涂层26a)



的马氏硬度 $HM_g$ 与在隔着粘接层51和树脂膜52形成在玻璃基板50上的情况下(硬涂层26b)的马氏硬度 $HM_f$ 之差 $\Delta HM$ 为 $0N/mm^2$ 以上且小于 $34N/mm^2$ ,因此,硬涂层26a和26b的铅笔硬度差消失。因此,能够使玻璃基板50上的硬涂层26a的铅笔硬度与树脂膜52上的硬涂层26b的铅笔硬度实质上相同。由此,能够不受底层25b的构造的影响,而在装置表面设置具有所需(例如6H)的铅笔硬度的硬涂层26,因此,能够容易地实现塑性变形被抑制的有机EL显示装置30b。

[0072] 《第3实施方式》

[0073] 图9表示本发明的有机EL显示装置的第3实施方式。在此,图9是表示本实施方式的有机EL显示装置30c的概略结构的剖面图。

[0074] 在上述第1和第2实施方式中,例示了包括相对树脂基板20的有机EL显示装置30a和30b,但是在本实施方式中,例示省略了相对树脂基板的有机EL显示装置30c。

[0075] 如图9所示,有机EL显示装置30c包括:基底树脂基板10;隔着基底涂膜11(参照图2)设置在基底树脂基板10上的有机EL元件18;以覆盖有机EL元件18的方式设置的底层25c;和设置在底层25c上的硬涂层26。在有机EL显示装置30c的显示区域排列的像素的构造,与在上述第1实施方式的有机EL显示装置30a的显示区域排列的像素的构造实质上相同。

[0076] 如图9所示,底层25c包括:以覆盖有机EL元件18的方式设置的密封膜19;设置在密封膜19上的彩色滤光片23;和设置在彩色滤光片23上的触摸面板22。

[0077] 上述结构的有机EL显示装置30c具有挠性,在各个子像素,通过TFT12使有机EL层16的发光层3适当发光,由此,能够进行图像显示。

[0078] 有机EL显示装置30c例如能够与上述第1实施方式同样,通过在制作有机EL显示面板之后,在该有机EL显示面板的表面粘贴在背面预先形成有彩色滤光片23的触摸面板22,在触摸面板22的表面形成硬涂层26而制造。

[0079] 如以上说明的那样,采用本实施方式的有机EL显示装置30c,能够得到以下的效果。

[0080] 与上述第1和第2实施方式同样,硬涂层26在形成在玻璃基板50上的情况下(硬涂层26a)的马氏硬度 $HM_g$ 与在隔着粘接层51和树脂膜52形成在玻璃基板50上的情况下(硬涂层26b)的马氏硬度 $HM_f$ 之差 $\Delta HM$ 为 $0N/mm^2$ 以上且小于 $34N/mm^2$ ,因此,硬涂层26a和26b的铅笔硬度差消失。因此,能够使玻璃基板50上的硬涂层26a的铅笔硬度与树脂膜52上的硬涂层26b的铅笔硬度实质上相同。由此,能够不受底层25c的构造的影响,而在装置表面设置具有所需(例如6H)的铅笔硬度的硬涂层26,因此,能够容易地实现塑性变形被抑制的有机EL显示装置30c。

[0081] 在有机EL显示装置30c中,触摸面板22兼做上述第1和第2实施方式的相对树脂基板20,因此,能够使有机EL显示装置30c薄型化,并且能够降低部件成本和制造成本。

[0082] 《其他实施方式》

[0083] 在上述各个实施方式中,例示了在表面设置有硬涂层且能够反复弯曲的有机EL显示装置,但是本发明也能够应用于液晶显示装置等其他的显示装置。

[0084] 在上述各个实施方式中,例示了空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层的5层层叠构造的有机EL层,但是有机EL层也可以是空穴注入层兼空穴传输层、发光层和电子传输层兼电子注入层的3层层叠构造。

[0085] 在上述各个实施方式中,例示了将第1电极作为阳极且将第2电极作为阴极的有机EL显示装置,但是本发明也能够应用于使有机EL层的层叠构造反转,将第1电极作为阴极且将第2电极作为阳极的有机EL显示装置。

[0086] 在上述各个实施方式中,例示了将与第1电极连接的TFT的电极作为漏极电极的有机EL显示装置,但是本发明也能够应用于将与第1电极连接的TFT的电极称作源极电极的有机EL显示装置。

[0087] 产业上的可利用性

[0088] 如以上说明的那样,本发明能够用于柔性的有机EL显示装置。

[0089] 符号说明

[0090] V 维氏压头

[0091] 10 基底树脂基板

[0092] 18 有机EL元件

[0093] 22 触摸面板

[0094] 23 彩色滤光片

[0095] 25a~25c 底层

[0096] 26、26a、26b 硬涂层

[0097] 30a~30c 有机EL显示装置

[0098] 50 玻璃基板

[0099] 52 树脂膜

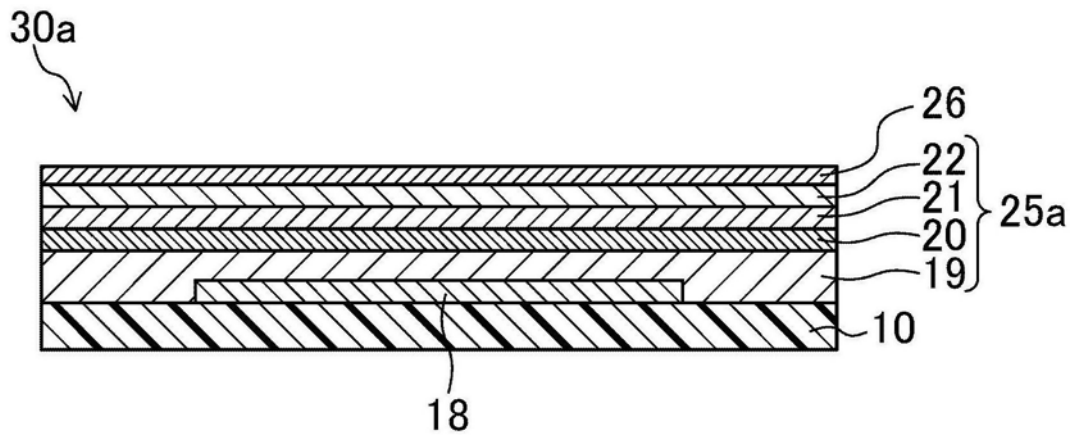


图1

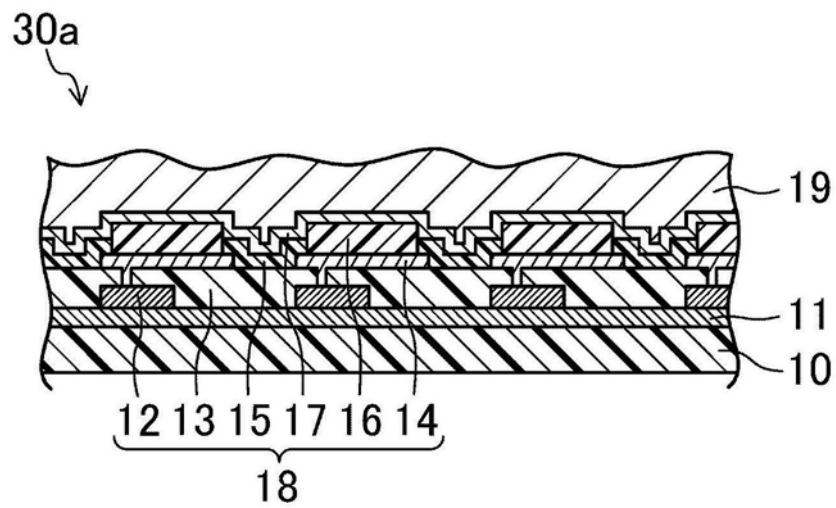


图2

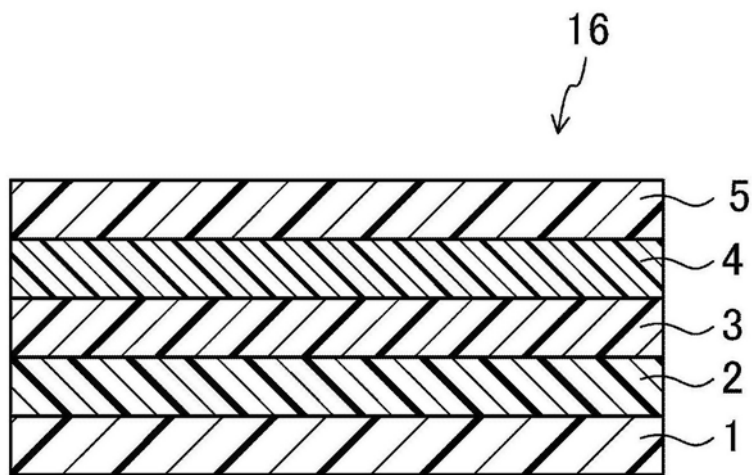


图3

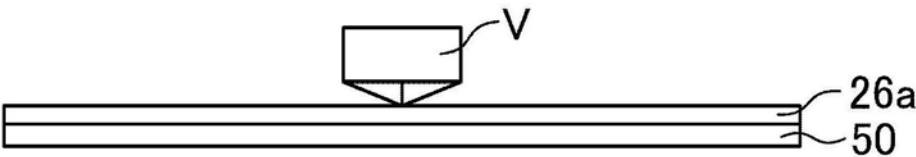


图4

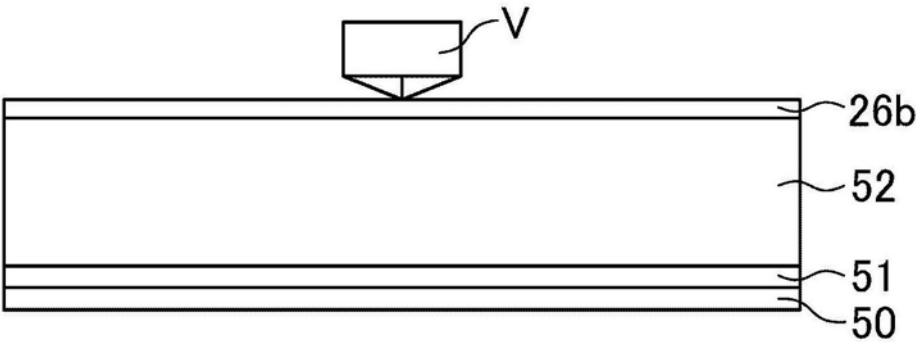


图5

|      | HM <sub>g</sub> | HM <sub>f</sub> | Δ HM   | 铅笔硬度差 |
|------|-----------------|-----------------|--------|-------|
| 实验例1 | 615.000         | 525.913         | 88.593 | 4     |
| 实验例2 | 400.086         | 317.016         | 83.070 | 3     |
| 实验例3 | 493.742         | 423.471         | 70.271 | 3     |
| 实验例4 | 290.582         | 256.311         | 34.271 | 1     |
| 实验例5 | 267.586         | 233.699         | 33.887 | 0     |
| 实验例6 | 289.108         | 269.842         | 19.266 | 0     |
| 实验例7 | 299.102         | 290.582         | 8.520  | 0     |

图6

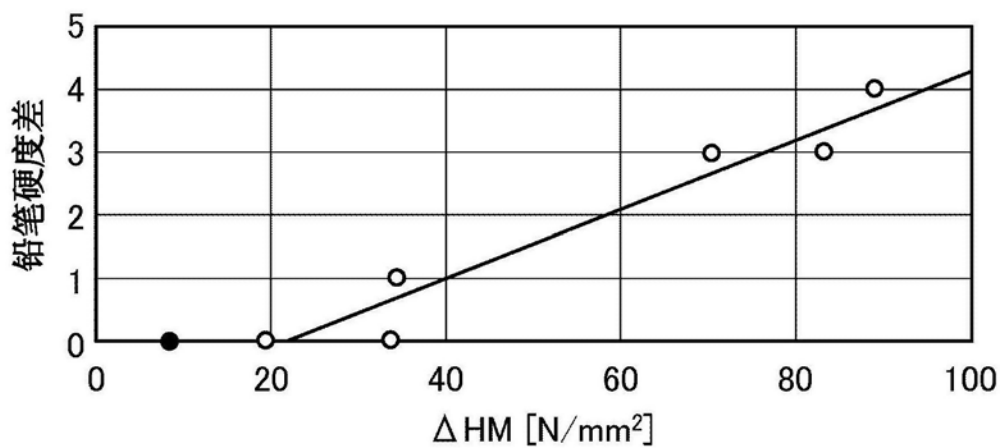


图7

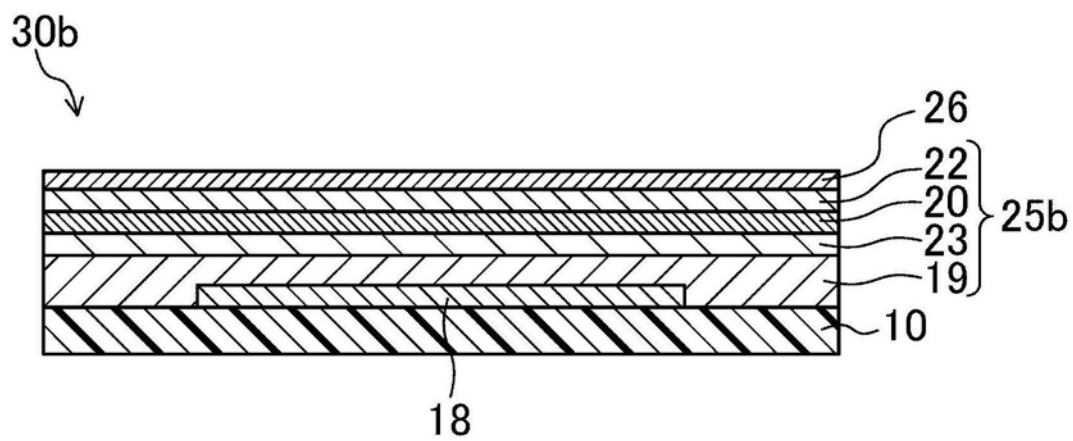


图8

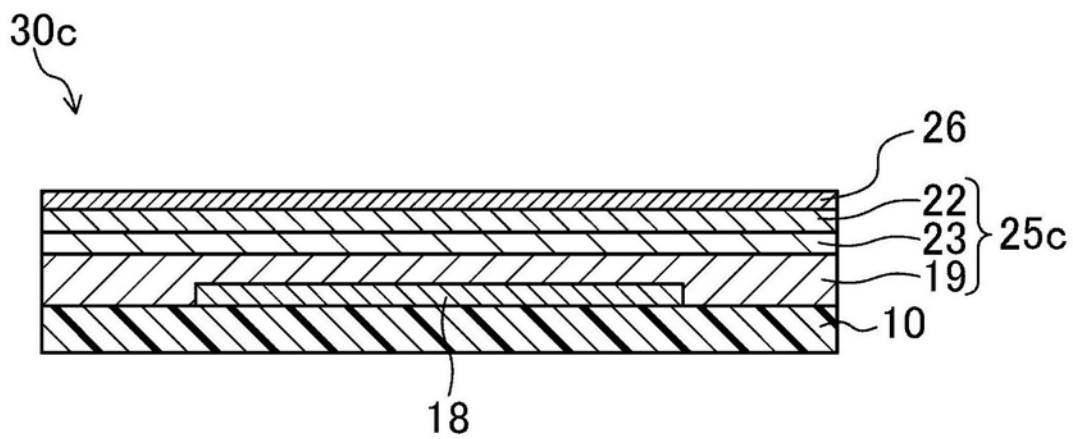


图9

|                |                                                                              |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机EL显示装置                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN108702820A</a>                                                 | 公开(公告)日 | 2018-10-23 |
| 申请号            | CN201780014283.7                                                             | 申请日     | 2017-03-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 夏普株式会社                                                                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 夏普株式会社                                                                       |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 夏普株式会社                                                                       |         |            |
| [标]发明人         | 妹尾亨<br>平瀬刚<br>越智贵志<br>园田通<br>石田守                                             |         |            |
| 发明人            | 妹尾亨<br>平瀬刚<br>越智贵志<br>园田通<br>石田守                                             |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/04 G02B1/14 G02B5/20 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/12 |         |            |
| 优先权            | 2016051361 2016-03-15 JP                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                               |         |            |

#### 摘要(译)

本发明的有机EL显示装置(30a)包括：树脂基板(10)；设置在树脂基板(10)上的有机EL元件(18)；以覆盖有机EL元件(18)的方式设置的底层(25a)；和设置在底层(25a)上的硬涂层(26)，其中，硬涂层(26)形成在玻璃基板上的情况下的硬涂层(26)的马氏硬度与硬涂层(26)隔着树脂膜形成在玻璃基板上的情况下的硬涂层(26)的马氏硬度之差小于34N/mm<sup>2</sup>。

