

(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2013-134907

(P2013-134907A)

(43) 公開日 平成25年7月8日(2013.7.8)

(51) Int.Cl.

H05B 33/02 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

F 1

H05B 33/02
H05B 33/14

テーマコード(参考)

3K107

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号

特願2011-284670 (P2011-284670)

(22) 出願日

平成23年12月27日 (2011.12.27)

(71) 出願人 000229117

日本ゼオン株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目6番2号

(72) 発明者 阿部 華

東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日本ゼオン株式会社内

(72) 発明者 井上 弘康

東京都千代田区丸の内一丁目6番2号 日本ゼオン株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 CC32 CC33
EE26 EE28 FF15

(54) 【発明の名称】有機エレクトロルミネッセンス表示装置

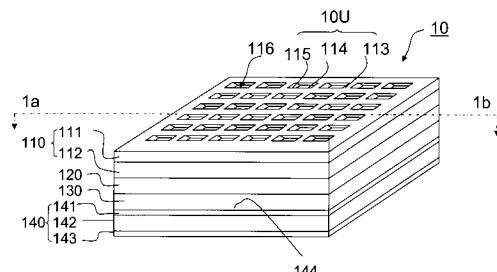
(57) 【要約】

【課題】光を高効率で取り出すことができて、表示画像ににじみ、ゆがみ、色ムラ等のない有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】有機EL素子と、有機EL素子の出光面側に位相子、偏光子、出光面構造層を設けてなる表示装置であって、

前記位相子、前記偏光子は、前記有機EL素子側から、前記位相子、前記偏光子の順で設置され、前記出光面構造層は、前記有機EL素子とは反対側の表面に、有機EL素子の一方の表面に対して平行な平坦面部と、前記平坦部に対して傾斜した斜面部を有する凹凸構造を有し、前記斜面部を、前記平坦面部に対して垂直な方向に、前記平坦面部に対して平行な平面へと投影して形成される投影面積が、前記平坦面部の合計面積の1.0倍以下である、有機EL表示装置。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

有機エレクトロルミネッセンス素子と、有機エレクトロルミネッセンス素子の出光面側に位相子、偏光子、出光面構造層を設けてなる表示装置であって、

前記位相子、前記偏光子は、前記有機エレクトロルミネッセンス素子側から、前記位相子、前記偏光子の順で設置され、

前記出光面構造層は、前記有機エレクトロルミネッセンス素子とは反対側の表面に、有機エレクトロルミネッセンス素子の一方の表面に対して平行な平坦面部と、前記平坦部に対して傾斜した斜面部を有する凹凸構造を有し、

前記斜面部を、前記平坦面部に対して垂直な方向に、前記平坦面部に対して平行な平面へと投影して形成される投影面積が、前記平坦面部の合計面積の1.0倍以下である、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。 10

【請求項 2】

有機エレクトロルミネッセンス素子、位相子、偏光子、出光面構造層の順、

または、有機エレクトロルミネッセンス素子、出光面構造層、位相子、偏光子の順で配置されていることを特徴とする、請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 3】

偏光子の出光面側にさらに位相差フィルムを有することを特徴とする、請求項1または2に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。 20

【請求項 4】

前記凹凸構造における前記平坦面部の高低差の最大値が $12\text{ }\mu\text{m}$ 以下である、請求項1～3のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 5】

前記斜面部が前記平坦面部に対して 45° 以上 90° 未満の傾斜角度で傾斜している、請求項1～4のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 6】

前記平坦面部の高低差が $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上である請求項1～5のいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。 30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は表示装置に関する。具体的には、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、適宜「有機EL素子」という）を備える有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下「有機EL表示装置」という）に関する。

【背景技術】**【0002】**

複数層の電極間に有機発光層を設け、電気的に発光を得る有機EL素子は、液晶セルに代わる、高発光効率、低電圧駆動、軽量、低コスト等の特徴を生かした表示装置の素子として利用されている。有機EL素子を備える有機EL表示装置は、発光可能な有機層を電極で挟んだ構成を有し、正孔輸送層、発光層、及び電子輸送層を積層したものが一般的である。電極としては、光を取り出す側に透明電極（例えばITO）、対向する電極に反射電極（例えばアルミニウム等）を用いる。両電極より各々電子と正孔を、電子輸送層及び正孔輸送層を介して発光層に注入し、発光層において電子と正孔を再結合させて発光させることができる。 40

【0003】

しかし、反射電極を使用する有機EL表示装置は、外光が反射電極で反射し、コントラストの低下が生じることが問題となっていた。そのため、光出射面側に円偏光板を設けることで、反射電極での外光の反射を防止する方法が知られていた（特許文献1）。ここで使用される円偏光板としては、 $1/4$ 波長板と直線偏光板を組み合わせた円偏光板が例示されているが、有機EL素子からの発光も円偏光板で吸収され、発光効率が低下してしま 50

うことが問題となっていた。

【0004】

一方、有機EL素子の出光面側に、種々の凹凸構造を設けて、光取り出し効率を向上することが知られている。このような凹凸構造は、特に片面から光を取り出す片面発光型の面光源装置において多く検討がなされている（特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許平9-127885号公報

【特許文献1】特開2009-266429号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、光取り出し効率を向上することを目的に、円偏光板を有する有機EL表示装置に、面光源装置で使用される凹凸構造を設けた場合、文字等の表示画像に、にじみ、ゆがみ、色ムラ等が生じる可能性があった。本発明は、上記の課題に鑑みて創案されたものであって、高効率で光を取り出すことができると同時に、表示装置として求められる性能を有する有機EL表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明者らは上述した課題を解決するべく、鋭意検討した結果、その出光面に凹凸構造を有する有機EL表示装置において、その凹凸構造の平坦面部と斜面部との面積比を制御することにより、高効率で光を取り出すことができると同時に、表示画像ににじみ、ゆがみ、色ムラのない有機EL表示装置を実現できることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、本発明は以下の〔1〕～〔6〕を要旨とする。

【0008】

〔1〕有機エレクトロルミネッセンス素子と、有機エレクトロルミネッセンス素子の出光面側に位相子、偏光子、出光面構造層を設けてなる表示装置であって、

前記位相子、前記偏光子は、有機エレクトロルミネッセンス素子側から、前記位相子、前記偏光子の順で設置され、

前記出光面構造層は、前記有機エレクトロルミネッセンス素子とは反対側の表面に、有機エレクトロルミネッセンス素子の一方の表面に対して平行な平坦面部と、前記平坦部に対して傾斜した斜面部を有する凹凸構造を有し、

前記斜面部を、前記平坦面部に対して垂直な方向に、前記平坦面部に対して平行な平面へと投影して形成される投影面積が、前記平坦面部の合計面積の1.0倍以下である、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【0009】

〔2〕有機エレクトロルミネッセンス素子、位相子、偏光子、出光面構造層の順、
または、有機エレクトロルミネッセンス素子、出光面構造層、位相子、偏光子の順で配置
されていることを特徴とする、〔1〕記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

〔3〕偏光子の出光面側にさらに位相差フィルムを有することを特徴とする、〔1〕または〔2〕に記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【0010】

〔4〕前記凹凸構造における前記平坦面部の高低差の最大値が12μm以下である、〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

〔5〕前記斜面部が前記平坦面部に対して45°以上90°未満の傾斜角度で傾斜している、〔1〕～〔4〕のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

〔6〕前記平坦面部の高低差が0.1μm以上である〔1〕～〔5〕のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の効果】

20

30

40

50

【0011】

本発明の有機EL表示装置は、高効率で光を取り出すことができるとともに、画像のにじみ、ゆがみ、色ムラ等を低減できる。

【図面の簡単な説明】**【0012】**

【図1】図1は本発明の第一実施形態に係る有機EL表示装置を模式的に示す斜視図である。

【図2】図2は本発明の第一実施形態に係る有機EL表示装置を説明する図であって、図1に示す有機EL表示装置を線1a～1bを通り出向面に対して垂直な面で切断した断面を模式的に示す断面図である。10

【図3】図3は、本発明の第一実施形態に係る有機EL表示装置の出光面の一部を、有機EL表示装置の厚み方向から見た様子を拡大して模式的に示す部分平面図である。

【図4】図4は、本発明の第一実施形態に係る凹凸構造層を、図3の線3aを通り出光面に対して垂直な面で切断した断面を模式的に示す部分断面図である。

【図5】図5は、本発明の第一実施形態に係る有機EL表示装置の出光面の斜面部を、平坦面部に対して垂直な方向に、平坦面部に対して平行な平面へと投影した様子を模式的に示す投影図である。

【図6】図6は本発明の第二実施形態に係る有機EL表示装置を模式的に示す斜視図である。

【図7】図7は本発明の第二実施形態に係る有機EL表示装置を説明する図であって、図6に示す有機EL表示装置を線6a～6bを通り出向面に対して垂直な面で切断した断面を模式的に示す断面図である。20

【図8】図8は、本発明の第二実施形態に係る有機EL表示装置の出光面の一部を、有機EL表示装置の厚み方向から見た様子を拡大して模式的に示す部分平面図である。

【図9】図9は、本発明の第二実施形態に係る凹凸構造層を、図8の線8aを通り出光面に対して垂直な面で切断した断面を模式的に示す部分断面図である。

【図10】図10は、本発明の第三実施形態に係る面光源装置を厚み方向から見た様子を模式的に示す上面図である。

【図11】図11は、本発明の第三実施形態に係る面光源装置を説明する図であって、図10に示す面光源装置を、図10中の線10aを通る、出光面30Uと垂直な面で切断した断面を示す断面図である。30

【図12】図12は、本発明の第四実施形態に係る有機EL表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図13】図13は、本発明の第五実施形態に係る有機EL表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図14】図14は、本発明の第六実施形態に係る有機EL表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図15】図15は、本発明の第六実施形態に係る別の有機EL表示装置を説明するための模式的な断面図である。

【図16】図16は、本発明の別の実施形態に係る凹凸構造層の断面を模式的に示す断面図である。40

【図17】図17は、本発明の別の実施形態に係る凹凸構造層の断面を模式的に示す断面図である。

【図18】図18は、本発明の別の実施形態に係る凹凸構造層の断面を模式的に示す断面図である。

【図19】図19は、実施例1で用いた金属モールドの製造の様子を模式的に表す図である。

【図20】図20は、実施例1における凹凸構造層を、切削方向に垂直な平面で切った断面の様子を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】50

【0013】

以下、実施形態及び例示物等を示して本発明について詳細に説明するが、本発明は以下に説明する実施形態及び例示物等に限定されるものではなく、本発明の要旨及びその均等の範囲を逸脱しない範囲において任意に変更して実施できる。特に凹凸構造については、本発明の効果を損なわない限りにおいて、平坦面部及び斜面部の位置、向き、形状、数、および組み合わせを変更するような態様も考えられ得る。

【0014】

〔1. 第一実施形態〕

図1、図2はいずれも本発明の第一実施形態に係る有機EL表示装置を説明する図であって、図1は表示装置を模式的に示す斜視図であり、図2は図1に示す表示装置を線1a-1bを通り出光面に対して垂直な面で切断した断面を模式的に示す断面図である。10

【0015】

図1に示すように、本発明の第一実施形態に係る有機EL表示装置10は、矩形の平板状の構造を有する装置であり、有機EL素子140と、この有機EL素子140の一方の表面に、位相子130、偏光子120、出光面構造層110とを備える。有機EL素子140は、少なくとも透明電極層141、発光層142、及び反射電極層143を備える。さらに、本実施形態の有機EL表示装置10は上述した部材以外にも構成要素を備えていてもよい。なお、表面10Uは、有機EL表示装置10の最も外側に位置し、この表面10Uから表示装置10の外部へ光が射出するため、表面10Uを「出光面」と呼ぶ。20

【0016】

〔1-1. 出光面構造層〕

出光面構造層110は、有機EL表示装置10の最も外側に位置する出光面10Uを備えている。出光面10Uは、出光面構造層110の有機EL素子140とは反対側の表面であり、有機EL表示装置10としての出光面、即ち、有機EL表示装置10から装置外部に光が射出する際の出光面である。

【0017】

出光面10Uは、巨視的に見ると、有機EL素子140の発光面144と平行な面であり、有機EL表示装置10の主面と平行である。しかし、出光面10Uは、微視的に見ると、後述する凹凸構造を有するため、凹部又は凸部上の面は発光面144と非平行な角度をなしうる。そこで、以下の説明において、出光面に対して平行又は垂直であるとは、別に断らない限り、凹部又は凸部を無視して巨視的に見た出光面に対して平行又は垂直であることをいう。また、有機EL表示装置10は、別に断らない限り、かかる出光面10Uが水平方向と平行で且つ上向きになるよう載置した状態で説明する。30

さらに、構成要素が「平行」又は「垂直」であるとは、本発明の効果を損ねない範囲、例えば±5°の範囲内で誤差を含んでいてもよい。

【0018】

本実施形態で、出光面構造層110は、凹凸構造層111及び基材フィルム層112を備える。

凹凸構造層111は、有機EL表示装置10の一方の表面（即ち有機EL表示装置10の一方の出光面側の最外層。図中の上側）に位置する層である。凹凸構造層111の表面である出光面10Uには凹凸構造が形成されている。凹凸構造については詳しくは後述するが、この凹凸構造は、有機EL素子140の発光面144に対して平行な平坦面部113及び114と、これらの平坦面部113及び114に対して傾斜した斜面部115により構成されている。40

具体的には、凹凸構造層111の出光面10Uは、平坦面部114を底面とし、かつ斜面部115を側面とする複数の凹部116と、隣接する凹部116間の隙間部分に相当する平坦面部113とを備えて構成される。ここで、斜面部が平坦面部に対して傾斜するとは、斜面部が平坦面部と平行でないことを表す。

【0019】

なお、本明細書においては、図面は模式的な図示であるため、出光面10U上には僅か

な個数の凹部 116 のみを示しているが、実際の有機 EL 表示装置においては、一枚の有機 EL 表示装置の出光面上に、これよりも遥かに多い数の凹部を設けることができる。

【0020】

(凹凸構造の説明)

以下、出光面 10U の凹凸構造について、図面を参照して詳細に説明する。

図 3 は、有機 EL 表示装置 10 の出光面 10U の一部を、有機 EL 表示装置 10 の厚み方向から見た様子を拡大して模式的に示す部分平面図である。また、図 4 は、凹凸構造層 111 を、図 3 の線 3a を通り出光面 10U に対して垂直な面で切断した断面を模式的に示す部分断面図である。なお、前記の線 3a は、一列の凹部 116 の全ての平坦面部 114 の上を通る線であるものとする。また、以下の説明において「厚み方向」とは、特に断らない限り、有機 EL 表示装置の厚み方向を指す。

10

【0021】

図 3 に示すように、出光面 10U は、複数の凹部 116 と、これらの凹部 116 間の隙間部分である平坦面部 113 とを備えている。各凹部 116 は、それぞれ正四角錐の頂部を底面と平行に切り取った形状（角錐台形状）である。各凹部 116 は、その底部分に相当する矩形状の平坦面部 114 と、矩形の四辺からそれぞれ延びる四面の斜面部 115 により構成されている。より具体的には、凹部 116 の底面である平坦面部 114 は正方形である。また、凹部 116 を構成する四面の斜面部 115 は、いずれも同一の台形状である。さらに、斜面部 115 と平坦面部 113 との境界線 117 は、正方形を構成している。すなわち、本実施形態では、凹部 116 は、正四角錐台形状である。

20

【0022】

凹部 116 は、通常、位置が離散的になるように設けられる。ここでは、複数の凹部 116 は、出光面 10U に対して平行で互いに直交する 2 方向 X 及び Y に沿って配列されている。具体的には、凹部 116 は、一定の間隔 L を空けて、直交する 2 方向 X 及び Y に沿って連続して配置されている。前記の 2 方向 X 及び Y において、隣り合う凹部 116 の間には隙間が設けられていて、この隙間が平坦面部 113 を構成している。したがって、出光面 10U においては、通常、平坦面部 114 の周囲には斜面部 115 が位置し、斜面部 115 の周囲（ひいては、凹部 116 の周囲）には平坦面部 113 が位置している。

【0023】

図 5 は、有機 EL 表示装置 10 の出光面 10U の斜面部 115 を、平坦面部 113 及び 114 に対して垂直な方向に、平坦面部 113 及び 114 に対して平行な平面 900 へと投影した様子を模式的に示す投影図である。なお、本実施形態では、平坦面部 113, 114 に対して垂直な方向は、出光面 10U に対して垂直な方向、及び、有機 EL 表示装置 10 の厚み方向に対して平行な方向に一致する。また、平坦面部 113 及び 114 に対して平行な平面 900 は、出光面 10U に対して平行な平面となる。ただし、前記の平坦面部 113 及び 114 に対して平行な平面 900 は、有機 EL 表示装置 10 が有する平面ではなく、斜面部 115 の投影面積を測定するために設定される投影平面である。また、図 5 において、有機 EL 表示装置 10 の出光面 10U の斜面部 115 を、平坦面部 113 及び 114 に対して垂直な方向に、平坦面部 113 及び 114 に対して平行な平面 900 へと投影した投影像 901 には斜線を付して示す。

30

【0024】

図 5 に示すように、本実施形態の有機 EL 表示装置 10 において、斜面部 115 を、平坦面部 113 及び 114 に対して垂直な方向に、平坦面部 113 及び 114 に対して平行な平面 900 へと投影して形成される投影面積が、平坦面部 113 及び 114 の合計面積の、通常 1.0 倍以下、好ましくは 0.8 倍以下、より好ましくは 0.5 倍以下である。また、平坦面部 113 及び 114 の合計面積に対する斜面部 115 の投影面積の比の下限は、通常 0.0001 倍以上、好ましくは 0.0005 倍以上、より好ましくは 0.001 倍以上である。

40

【0025】

出光面 10U が前記のような凹凸構造を有することにより、本実施形態の有機 EL 表示

50

装置 10 は、以下の (i) ~ (iii) のような効果を奏することができる。

【0026】

(i) 凹凸構造を有さない場合と比較して、有機 EL 表示装置 10 では、出光面 10 U からの光の取出効率を高めることができる。すなわち、平坦面部 113 及び 114 で内部反射することにより取り出すことができなかった光であっても、斜面部 115 からであれば取り出すことができるので、光の取出効率を向上させることができ。

【0027】

(ii) 外部衝撃により凹凸構造の欠け等が生じることを防止でき、ひいては出光面 10 U の機械的強度を向上させることができる。一般に、面に凹凸構造があると、その面に衝撃が加えられた場合に当該凹凸構造の一部に力が集中し、破損を招きやすくなる傾向がある。ところが、本実施形態の有機 EL 表示装置 10 では、平坦面部 113 の厚み方向の位置（以下、適宜「高さ位置」という。）を揃えて均一で平坦な面としているため、外部から出光面 10 U に加えられる力又は衝撃によって凹凸構造層 111 の一部に力が集中することを抑制できるようになっている。このため、凹凸構造層 111 の破損を防止し、良好な光取り出し効率と、有機 EL 表示装置 10 の出光面 10 U の高い機械的強度とを両立させることができるようにになっている。

10

【0028】

(iii) 正面方向から見たときのヘイズを抑制するという理由により、文字のにじみやゆがみがなく視認性がよい。

20

【0029】

さらに、図 4 に示すように、出光面 10 U における平坦面部 113 及び平坦面部 114 の高低差（本実施形態では、凹部 116 の深さ）H の最大値は、好ましくは 1.2 μm 以下であり、1.1 μm 以下もしくは 1.0 μm 以下とすることができる。なお、下限は、通常 0.1 μm 以上であり、0.15 μm 以上もしくは 0.2 μm 以上とすることができる。

30

【0030】

平坦面部 113 及び 114 の高低差 H の最大値をこのような範囲に收めることにより、出光面 10 U の法線方向に対して傾斜した方向（斜め方向）から見た場合にも有機 EL 表示装置 10 の視認性が良好になる。斜面部 115 の面積割合が大きいと、斜め方向から出光面 10 U を見た場合のヘイズが大きくなる傾向がある。これに対し、平坦面部 113 及び 114 の合計面積（全面積）に対する斜面部 115 の投影面積の割合が前記の範囲に收まり、且つ、平坦面部 113 及び 114 の高低差 H の最大値が前記の範囲に收まることにより、斜め方向から見た場合のヘイズの向上を抑制できるので、斜め方向から有機 EL 表示装置 10 を見た場合でも視認性を損なわないようにできる。

30

【0031】

図 4 に示すように、斜面部 115 は、平坦面部 113 及び 114 に対して、通常 45° 以上、好ましくは 46° 以上、より好ましくは 47° 以上、また、通常 90° 未満、好ましくは 89° 以下、より好ましくは 88° 以下の傾斜角度 で傾斜していることが好ましい。すなわち、斜面部 115 はいずれも平坦面部 113 及び 114 に対して平行でない面であるが、これらの斜面部 115 と平坦面部 113 及び 114 とがなす角度 が前記の範囲に收まることが好ましい。このように斜面部 115 の傾斜角度 が大きいことにより、光の取出効率を安定して高めることができる。また、傾斜角度 が小さい場合と比べ、傾斜角度 が大きいと斜面部 115 一つあたりの前記投影面積を小さくできるので、出光面 10 U に対して垂直な方向から見た場合に有機 EL 表示装置 10 の視認性を良好にできる。出光面 10 U に対して垂直な方向は有機 EL 表示装置 10 の正面方向に当たり、通常はこの正面方向から有機 EL 表示装置 10 のを見る頻度が高いと想定されるため、前記の利点は実用上、有用である。

40

【0032】

また、本実施形態では、全ての斜面部 115 の傾斜角度 は、同じ大きさに設定されているが、特に限定されず異なっていてもよい。

【0033】

50

凹凸構造層111の厚みTは、前記の平坦面部113及び114の高低差Hの最大値との関係で、適切な範囲にすればよい。例えば、凹凸構造層111の材料として、凹凸構造層111の耐久性の維持に有利な硬質の材料を用いた場合、凹凸構造層111の厚みTを薄くしたほうが有機EL表示装置10の可撓性を高めることができるとなり、有機EL表示装置10の製造工程における凹凸構造層111の取り扱いが容易となるので、好ましい。具体的には、平坦面部113及び114の高低差Hの最大値と凹凸構造層111の厚みTとの差は、0～30μmであることが好ましい。

【0034】

図3に示すように、出光面10Uは、平坦面部113及び114並びに2つの斜面部115を含む繰り返し構造が、2方向X及びYそれぞれに沿って繰り返し並んだ形状となっている。例えば方向Xにおいては、図4に示すように、平坦面部113、斜面部115、平坦面部114及び斜面部115がこの順に並んだ繰り返し構造118が繰り返し並んだ形状となっている。このような繰り返し構造118のピッチPは、通常0.1μm以上、好ましくは0.15μm以上、より好ましくは0.2μm以上であり、通常500μm以下、好ましくは450μm以下、より好ましくは400μm以下である。ピッチPが前記範囲の下限値以上となることにより光の進行方向を変える構造的効果が現れるため取り出し効率が向上するという利点がある。また、ピッチPが前記範囲の上限値以下となることにより一般的な有機EL表示装置の厚さを考慮すると、光が斜面部で反射屈折される確率が高くなるため取り出し効率が向上するという利点がある。

10

【0035】

凹凸構造層111の厚さTは、特に限定されないが、1μm～70μmであることが好ましい。本実施形態では、凹凸構造層111の厚さTとは、凹凸構造が形成されていない基材フィルム層112側の面と、平坦面部113との距離のことである。

20

また、基材フィルム層112の厚さは、20μm～300μmであることが好ましい。

【0036】

(出光面構造層の材料の説明)

出光面構造層110は、複数の層からなるものとしうるが、単一の層からなってもよい。所望の特性を備えた出光面構造層110を容易に得る観点からは、複数の層からなることが好ましい。本実施形態では、図1に示すように、出光面構造層110は、凹凸構造層111と基材フィルム層112とを含むようになっているものとする。これにより、性能の高い出光面構造層110を容易に得ることができる。

30

【0037】

凹凸構造層111及び基材フィルム層112は、通常、透明樹脂を含む樹脂組成物により形成することができる。本実施形態においては、出光面構造層110を構成する各層が、光学部材に用いるのに適した光線透過率を有するものとすればよく、例えば、出光面構造層110全体として80%以上の全光線透過率を有するものとすればよい。

40

【0038】

樹脂組成物に含まれる透明樹脂は、特に限定されず、透明な層を形成することができる各種の樹脂を用いることができる。例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂を挙げることができる。なかでも熱可塑性樹脂は熱による変形が容易であるため、また紫外線硬化性樹脂は硬化性が高く効率が良いため、凹凸構造層111の効率的な形成が可能となり、それぞれ好ましい。

50

【0039】

熱可塑性樹脂としては、ポリエステル系、ポリアクリレート系、シクロオレフィンポリマー系等の樹脂を挙げることができる。また紫外線硬化性樹脂としては、エポキシ系、アクリル系、ウレタン系、エン/チオール系、イソシアネート系等の樹脂を挙げることができる。これらの樹脂としては、複数個の重合性官能基を有するものを好ましく用いることができる。なお、前記の樹脂は、1種類を単独で用いてもよく、2種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

【0040】

なかでも、出光面構造層110を構成する凹凸構造層111の材料としては、出光面10Uの凹凸構造を形成しやすく且つ凹凸構造の耐擦傷性を得やすいという観点から、硬化時の硬度が高い材料が好ましい。具体的には、7μmの膜厚の樹脂層を基材上に凹凸構造が無い状態で形成した際に、鉛筆硬度でH B以上になるような材料が好ましく、H以上になる材料がさらに好ましく、2H以上になる材料がより好ましい。一方、基材フィルム層112の材料としては、凹凸構造層111の形成に際しての取り扱い、並びに、出光面構造層110を成形した後の出光面構造層110の取り扱いを容易とするために、ある程度の柔軟性があるものが好ましい。このような材料を組み合わせることにより、取り扱いが容易で且つ耐久性に優れる出光面構造層110を得ることができ、その結果、高性能の有機EL表示装置10を容易に製造することができる。

10

【0041】

このような材料の組み合わせは、それぞれの材料を構成する樹脂として、上に例示した透明樹脂を適宜選択することにより得ることができる。具体的には、凹凸構造層111の材料を構成する透明樹脂として、アクリレート等の紫外線硬化性樹脂を用い、一方、基材フィルム層112の材料を構成する透明樹脂として、脂環式オレフィンポリマー製のフィルム（後述するゼオノアフィルム等）や、ポリエステルフィルムを用いることが好ましい。また前記凹凸構造層は位相子上に直接設けて、有機EL素子／位相子／凹凸構造層／偏光子の順、あるいは有機EL素子／凹凸構造層／位相子／偏光子に配置してもよい。このような構成は、偏光子の視認側に凹凸構造層がある場合に比べ、光取り出し効率を向上させる効果が大きいと同時に、全体の厚さを薄くし、各層の境界が少なくなることで直線透過率を高めるができる。このように偏光子と発光素子の間に配置される凹凸構造層は、より等方性の高い材料でかつ薄い厚みであることが好ましく、望ましくは位相差あるいは位相差のバラつきが20nm以内であることが好ましく、10nm以内であることがより好ましく、5nm以内であることがさらに好ましい。

20

【0042】

本実施形態のように、出光面構造層110が凹凸構造層111と基材フィルム層112とを含む場合、凹凸構造層111と基材フィルム層112との屈折率はできるだけ近くする様としてもよい。この場合、凹凸構造層111と基材フィルム層112との屈折率差は、好ましくは0.1以内、さらに好ましくは0.05以内である。

30

【0043】

凹凸構造層111、基材フィルム層112等の出光面構造層110の構成要素となる層の材料として、視認性を阻害しない範囲で、光拡散性のある材料を用いてもよい。これにより、視認性を維持しつつ、出光面構造層110を透過する光を拡散させることができ、観察角度による色味の変化等の不具合を更に低減し得る。

【0044】

光拡散性のある材料としては、例えば、粒子を含んだ材料、2種類以上の樹脂を混ぜ合わせて光を拡散させるアロイ樹脂、等を挙げることができる。なかでも、光拡散性を容易に調節できるという観点から、粒子を含んだ材料が好ましく、特に粒子を含んだ樹脂組成物が特に好ましい。

40

【0045】

粒子は、透明であってもよく、不透明であってもよい。粒子の材料としては、例えば、金属及び金属化合物、並びに樹脂等が挙げられる。金属化合物としては、例えば、金属の酸化物及び窒化物を挙げることができる。金属及び金属化合物の具体例を挙げると、銀、アルミのような反射率が高い金属；酸化ケイ素、酸化アルミ、酸化ジルコニウム、窒化珪素、錫添加酸化インジウム、酸化チタン等の金属化合物；などを挙げることができる。一方、樹脂としては、例えば、メタクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂等を挙げることができる。なお、粒子の材料は、1種類を単独で用いてもよく、2種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。

【0046】

粒子の形状は、例えば、球状、円柱状、立方体状、直方体状、角錐状、円錐状、星型状

50

等の形状とすることができます。

【0047】

さらに、樹脂組成物は、必要に応じて任意の成分を含むことができる。当該任意の成分としては、例えば、フェノール系、アミン系等の劣化防止剤；界面活性剤系、シロキサン系等の帯電防止剤；トリアゾール系、2-ヒドロキシベンゾフェノン系等の耐光剤；などの添加剤を挙げることができる。

【0048】

[1-2. 有機EL素子]

本発明の有機EL表示装置は、発光層を含む有機EL素子を備える。有機EL素子は、2層以上の電極層と、これらの電極層間に設けられ、電極から電圧を印加されることにより発光する1層以上の発光層とを備える素子とすることができる。

10

【0049】

有機EL素子は、素子を構成する電極及び発光層等の層を基板上に形成し、さらにそれらの層を覆う封止部材を設け、基板と封止部材で封止された構成とするのが一般的である。通常、ここでいう基板側から出光する素子はボトムエミッション型、封止部材側から出光する素子はトップエミッション型と呼ばれる。本発明の有機EL表示装置は、これらのいずれであってもよい。ボトムエミッション型の場合、有機EL素子用の基板、又はかかる基板と任意の層（基板と有機EL素子との間に存在する層）との組み合わせが、出光効率向上部の一部を構成する。一方トップエミッション型の場合、封止部材等の装置出光面側の構造体が出光効率向上部の一部を構成する。

20

【0050】

本発明において、有機EL素子を構成する発光層としては、特に限定されず既知のものを適宜選択することができる。発光層中の発光材料は1種類に限らず、また発光層も1層に限らず、光源としての用途に適合すべく、一種の層単独又は複数種類の層の組み合わせとすることができます。これにより、白色（具体的には例えば色温度3000～6500Kの範囲）又はそれに近い色の光を発光するものとしうる。

本発明においては特に、観察角度による色味の変化を低減することを目的としているので、2以上の発光ピークを有するか又は広い波長範囲で発光する発光層であることが好ましい。従って、発光層は、2種以上の発光材料を含む1層以上の層であることが好ましい。より具体的には、発光層は白色の光を発光するものであることが好ましい。

30

【0051】

発光層としては、特に限定されず既知のものを適宜選択することができる。発光層中の発光材料は1種類に限らず、2種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。また、発光層は1層に限らず、光源としての用途に適合すべく、一種の層単独又は複数種類の層の組み合わせとすることができます。これにより、白色又はそれに近い色の光を発光するものとしうる。

【0052】

有機EL素子の電極は、特に限定されず既知のものを適宜選択することができる。第一実施形態にかかる有機EL素子140のように、出光面構造層110側の電極141を透明電極とし、反対側の電極143を反射電極とすることにより、出光面構造層110側に向けて発光面144から発光する有機EL素子とすることができます。また、両方の電極141及び143を透明電極とし、さらに出光面構造層110と反対側に反射部材または散乱部材（例えば、空気層を介して配置される白色散乱部材等）を有することにより、出光面構造層110側への発光を達成することもできる。

40

【0053】

有機EL素子140はさらに、電極141と電極143との間に、発光層142に加えてホール注入層、ホール輸送層、電子輸送層、及び電子注入層等の他の層（図示せず。）をさらに有していてもよい。また、有機EL素子140はさらに、電極141及び143に通電するための配線、発光層142の封止のための周辺構造等の任意の構成要素を備えていてもよい。

50

【0054】

電極及びその間に設ける層を構成する材料としては、特に限定されないが、具体例として下記のものを挙げることができる。

透明電極の材料としては、ITO(酸化インジウムスズ)等を挙げることができる。

正孔注入層の材料としては、スターバースト系芳香族ジアミン化合物等を挙げることができる。

正孔輸送層の材料としては、トリフェニルジアミン誘導体等を挙げることができる。

黄色発光層のホスト材料としては、トリフェニルジアミン誘導体等を挙げることができ、黄色発光層のドーパント材料としては、テトラセン誘導体等を挙げることができる。

緑色発光層の材料としては、ピラゾリン誘導体等を挙げることができる。

青色発光層のホスト材料としては、アントラセン誘導体等を挙げることができ、青色発光層のドーパント材料としては、ペリレン誘導体等を挙げることができる。

赤色発光層の材料としては、ユーロピウム錯体等を挙げることができる。

電子輸送層の材料としては、アルミニウムキノリン錯体(A1q)等を挙げができる。

反射電極の材料としては、フッ化リチウムおよびアルミニウムをそれぞれ用い、これらを順次真空成膜により積層させたもの等を挙げることができる。

【0055】

上記のもの又はその他の発光層を適宜組み合わせて積層型又はタンデム型と呼ばれる、補色関係にある発光色を発生する発光層を得ることができる。これにより、白色又はそれに近い色の光を発光する発光層とすることができる。補色関係の組み合わせは、黄／青、又は緑／青／赤等とすることができる。

【0056】

〔1-3. 位相子、偏光子〕

本実施形態の有機EL表示装置10は、有機EL素子140と出光面構造層110との間に、位相子130、偏光子120を有し、有機EL素子側から、位相子130、偏光子120の順で構成される。このような構成により、外光から有機EL表示装置に入射する光は、偏光子の偏光軸に合致する直線偏光のみが透過する。この直線偏光は位相子を透過する際に円偏光となり、有機EL素子に入るが、反射電極で反射する際に回転方向が反転して逆の円偏光となり、再度位相子を透過する。位相子透過後の直線偏光は、偏光子の偏光軸と合致していないため、偏光子に吸収され、外光による影響を受けなくすることができる。

【0057】

(偏光子)

本実施形態に用いる偏光子は直線偏光子であり、使用される偏光子としては、例えば、ポリビニルアルコールフィルムにヨウ素もしくは二色性染料を吸着させた後、ホウ酸浴中で一軸延伸することによって得られるもの、またはポリビニルアルコールフィルムにヨウ素もしくは二色性染料を吸着させ延伸し、さらに分子鎖中のポリビニルアルコール単位の一部をポリビニレン単位に変性することによって得られるものなどの偏光子を挙げることができる。偏光子の偏光度は、好ましくは98%以上、より好ましくは99%以上である。偏光子の厚み(平均厚み)は、好ましくは5μm～80μmである。また、偏光子の少なくとも1つの表面には、保護フィルムを設けていてもよい。

【0058】

(位相子)

本実施形態で用いられる位相子の例としては、1/4波長板があり、例えば、フィルム状のポリマーを延伸してなる延伸フィルムを用いることができる。ポリマーとしては、透明樹脂を好ましく用いることができる。例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、アモルファスポリエチレン、トリアセチルセルロース、脂環式構造を有する樹脂などが挙げられる。なお、これらは1種類を単独で用いてもよく、2種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。好ましい例とし

10

20

30

40

50

ては、スチレン系樹脂層を含む樹脂フィルムを延伸してなる $1/4$ 波長板、脂環式構造を有する樹脂フィルムを延伸してなる $1/4$ 波長板などが挙げられる。

【0059】

$1/4$ 波長板の正面方向のリターデーションRe（以下、適宜「Re」ということがある。）は透過光の略 $1/4$ 波長である。また、正面方向のリターデーションReが透過光の略 $1/4$ 波長であるとは、Re値が、透過光の波長範囲の中心値において、中心値の $1/4$ 波長の値から $\pm 65\text{ nm}$ 、好ましくは $\pm 30\text{ nm}$ 、より好ましくは $\pm 10\text{ nm}$ の範囲であることをいう。このようなリターデーション値を有することにより偏光変換機能を発揮できるため、表示装置から出射した直線偏光を $1/4$ 波長板により円偏光に変換できる。なお、 $1/4$ 波長板と偏光子は、 $1/4$ 波長板の遅相軸と偏光子の吸収軸が 45° または 135° になるように積層することが好ましい。10

【0060】

[1-4. その他の層]

本発明においては位相子、偏光子と有機EL素子の間に支持基板を設けてもよい。支持基板を構成する材料の例としては、通常、透明な材料を用いる。その材料の例を挙げると、ガラス、樹脂などが挙げられる。なお、支持基板の材料は、1種類を単独で用いてもよく、2種類以上を任意の比率で組み合わせて用いてもよい。なお、本発明において、透明な材料とは、支持基板等の部材を構成した際に、その全光線透過率が80%以上となる材料とすることができる。支持基板を構成する材料の屈折率は、特に制限されないが、1.4~2.0とすることが好ましい。支持基板の厚さは、特に限定されないが、0.1mm~5mmであることが好ましい。20

【0061】

本実施形態の有機EL表示装置10は、各層間に接着層を備えてよい。接着層の材料である接着剤は、狭義の接着剤（23における剪断貯蔵弾性率が $1\sim 500\text{ MPa}$ であり、常温で粘着性を示さない、いわゆるホットマルト型の接着剤）のみならず、23における剪断貯蔵弾性率が 1 MPa 未満である粘着剤をも包含する。より具体的には、各層に近い屈折率を有し、且つ透明な材料を適宜用いることができる。より具体的には、アクリル系接着剤あるいは粘着剤が挙げられる。接着層の厚さは、 $5\text{ }\mu\text{m}\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0062】

本実施形態の有機EL表示装置10は、封止基材を備えてよい。封止基材は、有機EL素子の発光面144と逆の面の電極143の外側に直接接するように設けてよい。また、電極143と封止基材との間に、充填材や接着剤等の任意の物質が存在していてよいし、空隙が存在していてよい。空隙には、発光層142の耐久性を大きく損なう等の不都合がない限りは空気やその他の気体が存在してもよいし、空隙内を真空としてもよい。封止基材としては、有機EL素子140を封止できる任意の部材を用いることができる。例えば、上記支持基材と同様の部材を用いることができる。30

【0063】

本実施形態の有機EL表示装置は有機EL発光素子と位相子の間にカラーフィルタを設けてよい。カラーフィルタは赤色分光する赤色フィルタR、緑色に分光する緑色フィルタG、青色に青色分光する青色フィルタBからなり、透明電極、反射電極は、それぞれの各色の画素に対応するように形成することができる。その場合の凹凸構造層は各画素に合わせて形状を変えてよい。特に凹凸構造層を各色ごとに変えて、偏光子の視認側に配置する場合は、配光分布がランバーシアンに似ていない、少なくとも1色または2色の画素上に優先的に対応して凹凸構造層が形成されることが好ましい。このような構成にすることで効率的に色ムラを抑制することができる。一方凹凸構造層を各色ごとに変えて、偏光子と有機EL発光素子の間に配置する場合は、色ムラを抑制しながら正面輝度あるいは取り出し効率を高める観点から、より正面に集光していない配光分布の色の画素に対応して優先的に凹凸構造層が形成されることが好ましい。40

【0064】

10

20

30

40

50

〔1-4. 製造方法〕

有機EL表示装置10の製造方法は、特に限定されないが、例えば、位相子130と偏光子120の積層体の位相子側に有機EL素子140を構成する各層を積層する工程と、凹凸構造層111及び基材フィルム層112を有する出光面構造層110を用意する工程と、用意した出光面構造層110を位相子130と偏光子120の積層体の偏光子側に貼付する工程とを行うことにより製造することができる。なお、前記の各工程は、所望の有機EL表示装置10が得られる限り順番に制限はない。

【0065】

凹凸構造層111及び基材フィルム層112を有する出光面構造層110の製造は、例えば、所望の形状を有する金型等の型を用意し、この型を凹凸構造層111を形成する材料の層に転写することにより行うことができる。より具体的な方法としては、

(方法1) 基材フィルム層112を構成する樹脂組成物Aの層及び凹凸構造層111を構成する樹脂組成物Bの層(凹凸構造はまだ形成されていない)を有する未加工出光面構造層を用意し、かかる未加工出光面構造層の樹脂組成物B側の面上に、凹凸構造を形成する方法；及び

(方法2) 基材フィルム層112の上に、液体状態の樹脂組成物Bを塗布し、塗布された樹脂組成物Bの層に型を当て、その状態で樹脂組成物Bを硬化させ、凹凸構造層111を形成する方法

などを挙げることができる。

【0066】

方法1において、未加工出光面構造層は、例えば樹脂組成物A及び樹脂組成物Bを共押出する押出成形により得ることができる。未加工出光面構造層の樹脂組成物B側の面上に、所望の表面形状を有する型を押し当てることにより、凹凸構造を形成することができる。

より具体的には、長尺の未加工出光面構造層を押出成形により連続的に形成し、所望の表面形状を有する転写ロールとニップロールとで未加工出光面構造層を加圧し、それにより、連続的な製造を効率的に行うことができる。転写ロールとニップロールとによる挟み圧力は、好ましくは数MPa～数十MPaである。また転写時の温度は、樹脂組成物Bのガラス転移温度をTgとすると、好ましくはTg以上(Tg+100)以下である。未加工出光面構造層と転写ロールとの接触時間はフィルムの送り速度、すなわちロール回転速度によって調整でき、好ましくは5秒以上600秒以下である。

【0067】

方法2において、凹凸構造層111を構成する樹脂組成物Bとしては、紫外線等のエネルギー線により硬化しうる組成物を用いることが好ましい。かかる樹脂組成物Bを、基材フィルム層112上に塗布し、型を当てた状態で、塗布面の裏側(基材フィルム層の、樹脂組成物Bを塗布した面とは反対側)に位置する光源から、紫外線等のエネルギー線を照射し、樹脂組成物Bを硬化させ、その後型を剥離することにより、樹脂組成物Bの塗膜を凹凸構造層111とし、出光面構造層110を得ることができる。

【0068】

〔1-5. 主な利点の説明〕

本実施形態の有機EL表示装置10は上述したように構成されているため、有機EL素子140の発光面144から発せられる光は出光面構造層110を透過して出光面10Uから出光する。この際、出光面10Uが平坦面部113及び114並びに斜面部115を含む凹凸構造を有するため、出光面10Uから光を高効率で取り出すことができる。さらに、出光面構造層の形状に特徴があり、表示物(文字等)において色ムラ、にじみ、ゆがみが少なく、視認性に優れる。

【0069】

〔2. 第二実施形態〕

第一実施形態においては出光面に凹部を設け、この凹部により平坦面部と斜面部とを有する凹凸構造を構成したが、例えば、凹部の代わりに凸部を設けてもよい。以下、その例

を、図面を用いて説明する。

【0070】

図6～図9はいずれも本発明の第二実施形態に係る有機EL表示装置を説明する図である。図6は有機EL表示装置を模式的に示す斜視図である。図7は図6に示す有機EL表示装置を線6a-6bを通り出光面の面方向に対して垂直な面で切断した断面を模式的に示す断面図である。図8は有機EL表示装置の出光面の一部を、有機EL表示装置の厚み方向から見た様子を拡大して模式的に示す部分平面図である。図9は凹凸構造層を、図8の線8aを通り出光面に対して垂直な面で切断した断面を模式的に示す部分断面図である。

【0071】

図6～図9に示すように、本発明の第二実施形態に係る有機EL表示装置20は、凹凸構造層111の代わりに凹凸構造層211を備えていること以外は、第一実施形態に係る有機EL表示装置10と同様である。すなわち、第二実施形態に係る有機EL表示装置20は、出光面構造層210において、凹凸構造層211の表面である出光面20Uの形状が異なる他は、第一実施形態と同様の構成を有している。

【0072】

出光面20Uの凹凸構造は、第一実施形態に係る出光面10Uの凹凸構造の凹凸を反転させたような形状であり、平坦面部213、平坦面部214及び斜面部215が、第一実施形態に係る平坦面部113、平坦面部114及び斜面部115にそれぞれ対応する。このため、出光面20Uは凹部116の代わりに凸部216を有し、凸部216は、正四角錐の頂部を底面と平行に切り取った形状を有する。また、凸部216は、それぞれ、発光面144に対して平行な平坦面部214を上面として有し、平坦面部214に対して傾斜した斜面部215を側面として有する。さらに、隣り合う凹部216の間には隙間が設けられていて、この隙間が、発光面144に対して平行な平坦面部213を構成している。

【0073】

したがって、本実施形態の出光面20Uにおいても、斜面部215の投影面積は、第一実施形態と同様に、平坦面部213及び214の合計面積の通常0.1倍以下となっている。また、出光面20Uの凹凸構造における平坦面部213及び214の高低差Hの最大値は12μm以下であり、斜面部215が平坦面部213及び214に対して45°以上90°未満の傾斜角度で傾斜している。なお、図9において符号「218」は平坦面部213、斜面部215、平坦面部214及び斜面部215を含む繰り返し単位を表す。

【0074】

本実施形態の有機EL表示装置20は上述したように構成されているため、有機EL素子140の発光面144から発せられる光は出光面20Uから出光し、発光面145から発せられる光は出光面10Dから出光することになる。この際、高効率で光を取り出すことができる。また、第一実施形態と同様の効果を奏すことができる。

【0075】

[3. 第三実施形態]

第一～第二実施形態においては、凹部及び凸部並びに当該凹部又は凸部に含まれる斜面部を、出光面に対して平行で互いに直交する2方向に沿って配列するようにしたが、これらは、直交しない2方向に沿って配列してもよく、3方向以上の方向に沿って配列してもよく、ランダムに配置してもよい。以下、その例を、図面を用いて説明する。

【0076】

図10及び図11は、いずれも本発明の第三実施形態に係る有機EL表示装置を説明する図であって、図10は、有機EL表示装置を厚み方向から見た様子を模式的に示す上面図であり、図11は、図10に示す有機EL表示装置を、図10中の線10aを通る、出光面30Uと垂直な面で切断した断面を示す断面図である。

【0077】

図10及び図11に示すように、本発明の第三実施形態に係る有機EL表示装置30は、凹凸構造層111の代わりに凹凸構造層311を備えていること以外は、第一実施形態

10

20

30

40

50

に係る有機EL表示装置10と同様である。すなわち、第三実施形態にかかる有機EL表示装置30は、出光面構造層310を構成する凹凸構造層311の表面である出光面30Uの形状が異なる他は、第一実施形態と同様の構成を有している。

【0078】

凹凸構造層311の表面である出光面30Uには、円錐の頂部を底面と平行に切り取った形状(円錐台形状)の凹部316が複数形成されている。円錐台形状であるため、凹部316は、発光面144に対して平行な平坦面部314を底面として有し、平坦面部314に対して傾斜した斜面部315を側面として有する。また、出光面30U上において凹部316は、一定の間隔をおいて、線10a、10b及び10cに平行な3つの面内方向に沿って連続して配置されている。ここで、線10a、10b及び10cは、互いに60°の角度をなしている。したがって、隣り合う凹部313の間には、線10a、10b及び10cに沿って隙間が設けられ、この隙間が、発光面144に対して平行な平坦面部313を構成している。10

【0079】

さらに、本実施形態の出光面30Uにおいても、斜面部315の投影面積は、第一実施形態と同様に、平坦面部313及び314の合計面積の通常0.1倍以下となっている。また、出光面30Uの凹凸構造における平坦面部313及び314の高低差の最大値は12μm以下であり、斜面部315が平坦面部313及び314に対して45°以上90°未満の傾斜角度で傾斜している。20

【0080】

本実施形態の有機EL表示装置30は上述したように構成されているため、有機EL素子140の発光面144から発せられる光は出光面30Uから出光し、高効率で光を取り出すことができる。また、第一実施形態と同様の効果を奏すことができる。

【0081】

(4. 第四実施形態)

第一～第三実施形態においては、同じ出光面に形成される凹部又は凸部の寸法を一定にし、ひいては凹凸構造が有する平坦面部及び斜面部の寸法もそれぞれ一定に形成したが、寸法を不揃いにして寸法差を設けるようにしてもよい。中でも、出光面から出光する出射光及び出光面で反射した反射光の一方又は両方の干渉をもたらす差異を超える寸法差を設けると、前記の出射光及び反射光の一方又は両方の干渉による虹ムラを抑制できるため、好ましい。例えば、凹部又は凸部の深さ又は高さに当たる平坦面部の高低差に、前記の寸法差があることが好ましい。以下、このような凹凸構造の例を、図面を用いて説明する。30

【0082】

図12は本発明の第四実施形態に係る凹凸構造層の断面を模式的に示す断面図である。図12に示すように、本発明の第四実施形態に係る凹凸構造層411の表面である出光面40Uには、平坦面部414を底面とし斜面部415を側面とする凹部416と、平坦面部417を底面とし斜面部418を側面とする凹部419とが、それぞれ複数設けられている。また、凹部416及び419の間には隙間が設けられていて、この隙間が平坦面部413を構成している。

【0083】

本実施形態の出光面40Uにおいて、斜面部415及び418の投影面積は、第一実施形態と同様に、平坦面部413、414及び417の合計面積の通常0.1倍以下となっている。また、出光面40Uの凹凸構造における平坦面部413、414及び417の高低差の最大値は12μm以下であり、斜面部415及び418が平坦面部413、414及び417に対して45°以上90°未満の傾斜角度で傾斜している。40

【0084】

ここで、凹部416の深さ(すなわち、平坦面部413と平坦面部414との高低差)H416は、凹部419の深さ(すなわち、平坦面部413と平坦面部417との高低差)H419よりも小さくなっている。この場合、凹部416の深さH416と凹部419の深さH419との間に、出射光及び反射光の一方又は両方の干渉をもたらす差異を超え

10

20

30

40

50

る寸法差 H 4 1 9 - H 4 1 6 があると、干渉による虹ムラを抑制できる。この際、前記の寸法差 H 4 1 9 - H 4 1 6 は、出射光の干渉をもたらす差異を超える寸法差であってもよいが、出射光よりも反射光の方が虹ムラへの影響が大きい傾向があるので、反射光の干渉をもたらす差異を超える寸法差であることが好ましく、出射光及び反射光の両方の干渉をもたらす差異を超える寸法差であることがより好ましい。より具体的には、前述した寸法差が無い場合には、凹凸構造層 4 1 1 の上面における平坦面部 4 1 3 、 4 1 4 および 4 1 7 での反射光と凹凸構造層 4 1 1 の下面での反射光との間で干渉が起こり虹ムラが生じていた。しかしながら、表面の凹凸構造に前記所定の寸法差を備えることにより、反射光間の干渉を抑えることができ、出光面 4 0 U における虹ムラを抑えることができる。

【 0 0 8 5 】

前記の干渉をもたらす差異を超える寸法差とは、有機 E L 素子 1 4 0 から発せられた出射光の干渉を例に挙げると、例えば、出射光の中心波長の、通常 0 . 6 2 倍以上、好ましくは 1 . 5 倍以上の寸法差である。この寸法差を設けることにより、虹ムラの発生を抑制することができる。かかる寸法差の上限は特に限定されないが、好ましくは、出射光の中心波長の 6 0 倍以下である。

【 0 0 8 6 】

上記数値範囲は、以下に示す知見から確認している。すなわち、凹部の深さを全て揃える態様で設計した構造層において、凹部の深さに 1 7 0 n m 以上の誤差が生じると干渉が発生して虹ムラが現れるという場合に、かかる虹ムラを発生させる誤差の最小値の 2 倍以上の高さの寸法差を敢えて設けると、虹ムラの発生を抑制することができる分かれている。さらに、凹部の深さを全て揃える態様で設計した構造層において、凹部の深さに標準偏差で 1 n m (= 6 0 n m) のバラツキが生じると干渉が発生し虹ムラが現れるという場合、 $6 \times 1 n m (= 3 6 0 n m)$ 以上の寸法差を敢えて設けることにより、虹ムラの発生を抑制することができる分かれている。上記 2 つの知見により、出射光の干渉をもたらす差異を超える寸法差は、有機 E L 表示装置が出光する光の中心波長の 0 . 6 2 倍以上であると示すことができる。

【 0 0 8 7 】

また、同様の理由から、透過光及び反射光の干渉では、干渉をもたらす差異を超える寸法差は、透過光及び反射光の中心波長の、通常 0 . 6 2 倍以上、好ましくは 1 . 5 倍以上の寸法差であり、また通常 6 0 倍以下の寸法差である。ただし、通常は、透過光及び反射光は自然光であり、任意の波長を含む光であるため、反射する光の中心波長を決定することは難しい。そこで、虹ムラの原因となる光が可視光であることに鑑みて、通常は、可視光の中心波長である 5 5 0 n m を反射する光の中心波長として、前記の寸法差を設定すればよい。

【 0 0 8 8 】

さらに、本実施形態のように凹凸構造が寸法差を有するようにした場合でも、高効率で光を取り出すことができ、さらには、第一実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 9 】

なお、平坦面部の高低差以外の要素において、前記の寸法差を設けた場合でも、同様の効果を得ることができる。例えば、平坦面部の高低差、凹部又は凸部の間隔、繰り返し構造のピッチ、などの要素群のうち 1 つ以上の要素において前記の寸法差があれば、同様に虹ムラを抑制することができる。

【 0 0 9 0 】

〔 5 . 第五実施形態 〕

第一実施形態では、出光面構造層 1 1 0 は、偏光子 1 2 0 の出光面側に設置したが、有機 E L 素子の出光向面側に直接または封止層、接着層等の層を介して設置してもよい。以下、その例を図面を用いて説明する。

【 0 0 9 1 】

図 1 3 は、本発明の第五実施形態に係る有機 E L 表示装置 5 0 を説明する断面を模式的に示した断面図である。図 1 3 に示したように、出光面構造層 5 1 0 が有機 E L 素子 1 4

10

20

30

40

50

0の出光面側に積層され、有機EL素子140、出光面構造層510、位相子130、偏光子120の順になっている以外は、第一実施形態と同じである。このような構成にすることによって、有機EL素子の光取り出し効率をさらに向上することができる。構造層511と位相子130との接合は、特に制限はないが、視認性を害さない素材（具体的にはアクリル系などのオレフィン系粘着層、あるいは各種アクリレート、メタクリレートなどの光感光性樹脂が用いられる）と厚みの粘接着層520で形成される。このような構成でも第一実施形態と同じような効果が得られ、光取り出し効果を良好にすることができる。なお、光取り出し効率をさらに良好にするためには、発光層から屈折率が出光面構造層に向けて、屈折率が小さくなるような構成が好ましい。

【0092】

10

〔6. 第六実施形態〕

第一実施形態では、有機EL素子と、この有機EL素子の一方の表面に、位相子130、偏光子120、出光面構造層110とを備える構成であったが、偏光子120と出光面構造層110との間に、さらに位相差フィルム（1/4波長板）160を設置してもよい。図14はこの実施対応の有機EL表示装置60を模式的に示す断面図である。

このような構成にすることによって、出光面から出光される光は、円偏光となる。位相差フィルム（1/4波長板）をさらに設ける理由として、例えば3次元立体表示用ディスプレイ用として、偏光メガネを通じて、3次元立体表示映像を見る場合、視認者が頭を傾けても表示に影響がないという利点がある。

【0093】

20

さらに、第二実施形態を考慮して、図15のように、出光面構造層310が有機EL素子140の出光面側に積層され、有機EL素子140、出光面構造層310、位相子130、偏光子120、位相差フィルム160の順になっている構成も考えられ得る。なお、2枚の位相差フィルムの遅相軸の関係は直交であっても平行であってもよい。

【0094】

〔7. その他〕

本発明の有機EL表示装置について実施形態を示して説明したが、本発明は更に変更して実施してもよい。

例えば、上述した実施形態では発光面に直接に接するように偏光子または出光面構造層を設けたが、出光面構造層は他の層を介して発光面に設けられていてもよい。他の層としては、例えば、有機EL素子を外気及び湿気から保護するガスバリア層、紫外線を遮断する紫外線カット層などが挙げられる。

【0095】

30

また、例えば、上述した実施形態では、出光面構造層としては、凹凸構造層、基材フィルム層からなるものを示したが、出光面構造層は、これらよりも少ない層から構成されたものであってもよく、又は逆にこれらの層に加えて任意の層をさらに含むものであってもよい。例えば、凹凸構造層の表面にさらにコーティング層を有し、これが出光面の凹凸構造を規定するものであってもよい。

【0096】

40

また、例えば、平坦面部及び斜面部の位置、向き、形状、数及びこれらの組み合わせは、実施形態のものに限られず、変更してもよい。

具体例を挙げると、平坦面部は、上述した実施形態のように高さ位置を2段階に揃えて設ける以外にも、図16に示すように1段階に揃えて設けてもよい。図16は、本発明の実施形態に係る凹凸構造層の断面を模式的に示す断面図である。図16に示す凹凸構造層811においては、錐形状の凹部816の側面として斜面部815が設けられ、隣り合う凹部816間の隙間に高さ位置を揃えて平坦面部813が設けられている。このように平坦面部の高さ位置を1段階に揃える場合でも、斜面部815の投影面積を平坦面部813の面積に対して所定の範囲に収めることにより、これらの平坦面部813及び斜面部815を有する出光面800から高効率で光を取り出すことができる。

【0097】

50

また、例えば、図17に示すように、平坦面部の高さ位置を3段階以上に揃えるようにしてもよい。図17は、本発明の別の実施形態に係る凹凸構造層の断面を模式的に示す断面図である。図17に示す凹凸構造層911において凹部916は平坦面部914及び917並びに斜面部915及び918を有する。また、底面として平坦面部914の周囲に斜面部915が設けられ、斜面部915の周囲に平坦面部917が設けられ、平坦面部917の周囲に斜面部918が設けられ、隣り合う凹部916間の隙間に平坦面部913が設けられている。このように平坦面部の高さ位置を3段階以上の複数段階で揃える場合でも、斜面部915及び918の投影面積を平坦面部913、914及び917の合計面積に対して所定の範囲に収めることにより、これらの平坦面部913、914及び917並びに斜面部915及び918を有する出光面900Uから高効率で光を取り出すことができる。なお、平坦面部の高さ位置を3段階以上の複数段階で揃える場合、厚み方向の平坦面部の高低差の最大値は、図17において符号HMAXで示す寸法となる。

10

【0098】

また、上述した実施形態のように斜面部を平坦な平面とする以外にも、図18に示すように曲面としてもよい。図18は本発明の別の実施形態に係る構造層の断面を模式的に示す断面図である。図18に示す凹凸構造層1011においては、凹部1016の底面として平坦面部1014が設けられ、平坦面部1014の周囲に、平坦面部1014からの距離が離れるにつれて次第に傾斜角度が増加又は減少する曲面状の斜面部1015が設けられ、斜面部1015の周囲に平坦面部1013が設けられている。このように斜面部が曲面となっている場合でも、斜面部1015の投影面積を平坦面部1013及び1014の合計面積に対して所定の範囲に収めることにより、これらの平坦面部1013及び1014並びに斜面部1015を有する出光面1000Uから高効率で光を取り出すことができる。

20

【0099】

したがって、出光面に形成される凹部及び凸部の形状は、例えば、角錐台形状、円錐台形状、球面の一部の形状、及びこれらを組み合わせた形状など、様々な形状を有しうる。また、前記の角錐台形状の底面の形状は、三角、五角、六角、正方形以外の四角形などの形状とすることもできる。

【0100】

また、上述した実施形態では、出光面の全面に分布する凹部又は凸部として、同一の形状からなるもののみが分布しているものを示したが、出光面には異なる形状の凹部又は凸部が混在していてもよく、また、凹部と凸部とが混在していてもよい。例えば、大きさの異なる凹部又は凸部が混在していたり、角錐台形状及び円錐台形状の凹部又は凸部が混在していたり、異なる傾斜角度の斜面部が混在していたりしてもよい。

30

【0101】

また、例えば、上述した実施形態では、凹部及び凸部の幅、並びに、隣り合う凹部同士の間隔及び凸部同士の間隔については、一定のものを示したが、凹部及び凸部の幅が狭いものと広いものとが混在していてもよく、また、隣り合う凹部同士の間隔及び凸部同士の間隔が狭い箇所と広い箇所とが混在していてもよい。

40

【実施例】

【0102】

以下、実施例を示して本発明について具体的に説明するが、本発明は以下に示す実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨及びその均等の範囲を逸脱しない範囲において任意に変更して実施してもよい。

【0103】

〔実施例1〕

(出光面凹凸構造層1の製造)

ロール状のフィルム基材(商品名「ゼオノアフィルム」、日本ゼオン社製、脂環式構造含有重合体樹脂のフィルム、厚さ100μm、屈折率1.53)にウレタンアクリレートを主成分とするUV硬化樹脂(屈折率1.54)を塗布して塗膜を形成し、かかる塗膜上

50

に金属モールドを押し付けた。この状態で、紫外線を 1.5 mJ/cm^2 照射し塗膜を硬化させ、凹凸構造を有する凹凸構造層（厚み $12 \mu\text{m}$ ）を形成した。凹凸構造を作成する金属モールドは、頂角 15° 、先端幅 $5 \mu\text{m}$ の切削バイト1を用いて、型とする金属板2の一方の面上において図19に示す繰り返し単位を面内のある方向に沿って切削し、繰り返してかかる方向に直交する方向に沿って切削して得た。切削は一定の切削ピッチPを行った。また、切削により形成される溝の深さはH1～H5の5段階に変え、こうして形成される5本の溝を繰り返し単位として、繰り返し切削を行った。本実施例においては、切削ピッチPを $35 \mu\text{m}$ にし、繰り返し単位に含まれる溝の深さH1～H5は、H1が $6.4 \mu\text{m}$ 、H2が $6.7 \mu\text{m}$ 、H3が $7 \mu\text{m}$ 、H4が $7.3 \mu\text{m}$ 、およびH5が $7.6 \mu\text{m}$ となるようにした。また、こうして形成される5本の溝の幅W1～W5は、W1が $6.69 \mu\text{m}$ 、W2が $6.76 \mu\text{m}$ 、W3が $6.84 \mu\text{m}$ 、W4が $6.92 \mu\text{m}$ 、およびW5が $7.00 \mu\text{m}$ であった。
10

【0104】

図20は、実施例1で得られた凹凸構造層を、切削方向に垂直な平面で切った断面の様子を模式的に示す図である。図20に示すように、得られた凹凸構造層3の表面には、金属モールドに形成された溝に対応して四角錐台形状の凹部を多数有する凹凸構造が形成され、凹部の周囲には高さ位置およびピッチが異なる複数の平坦面が設けられた。この凹凸構造層3の凹凸構造が形成された面において、平坦面部に対する斜面部の平均傾斜角度は 82.5° であった。また、平坦面部の合計面積（全面積）に対する斜面部の投影面積の比は 0.1 であり、平坦面部の高低差の最大は $7.6 \mu\text{m}$ であった。なお、四角錐台形状の凹部の底辺の長さの平均値は $30 \mu\text{m}$ であり、深さの平均値は $7 \mu\text{m}$ であった。
20

【0105】

（有機EL表示装置1の製造）

有機ELディスプレイのGALAXY S II SC-02C（サムスン電子社製）の出光面に、 $1/4$ 波長板（日本ゼオン社製、製品名「斜め延伸ゼオノアフィルム」）、偏光板（サンリツ社製、製品名「HLC2-5618S」、厚み $180 \mu\text{m}$ ）、および上記出光面凹凸構造層1を、この順で、偏光板の透過軸と $1/4$ 波長板の遅相軸が 45° になるように粘着層（アクリル系樹脂、屈折率 1.49 、日東電工社製、CS9621）を介して貼り合せ、透明有機ELディスプレイ - 粘着層 - フィルム基材 - 出光面構造層との層構成を有する有機EL表示装置1を得た。
30

得られた有機EL表示装置1を通電して発光させ、有機EL表示装置1の視認性を目視で確認した。文字のにじみや、ゆがみがなくはっきり見え、視認性が優れていた。

【0106】

〔実施例2〕

（有機EL表示装置2の製造および評価）

凹凸構造層の平坦面部の合計面積（全面積）に対する斜面部の投影面積の比が 0.5 になるように凹凸構造層を作成する以外は実施例1と同様に出光面構造層を作成し、実施例1と同様に有機EL表示装置2を作成した。

得られた有機EL表示装置2を通電して発光させ、有機EL表示装置2の視認性を目視で確認した。文字のにじみやゆがみがなくはっきり見え、視認性が優れていた。
40

【0107】

〔実施例3〕

（有機EL表示装置3の製造および評価）

凹凸構造層の平坦面部の合計面積（全面積）に対する斜面部の投影面積の比が 1.0 になるように凹凸構造層を作成する以外は実施例1と同様に出光面構造層を作成し、実施例1と同様に有機EL表示装置3を作成した。

得られた有機EL表示装置3を通電して発光させ、有機EL表示装置3の視認性を目視で確認した。文字のにじみやゆがみはあるが、文字は読み取れた。

【0108】

〔比較例1〕

(有機EL表示装置4の製造および評価)

凹凸構造層の平坦面部の合計面積(全面積)に対する斜面部の投影面積の比が1.5になるように凹凸構造層を作成する以外は実施例1と同様に出光面構造層を作成し、実施例1と同様に有機EL表示装置4を作成した。

得られた有機EL表示装置4を通電して発光させ、有機EL表示装置3の視認性を目視で確認した。文字のにじみやゆがみがあり、文字がはっきり読み取れなかった。

【産業上の利用可能性】

【0109】

本発明の有機EL表示装置は、光を高効率で取り出すことができて、表示画像ににじみ、ゆがみ、色ムラ等のなく、視認性に優れる。

10

【符号の説明】

【0110】

10 有機EL表示装置

10U 出光面

110 出光面構造層

111 凹凸構造層

112 基材フィルム層

113 平坦面部

114 平坦面部

115 斜面部

116 凹部

117 斜面部115と平坦面部113との境界線

20

118 繰り返し単位

120 偏光子

130 位相子

140 有機EL素子

141 透明電極層

142 発光層

143 反射電極層

144 発光面

30

160 位相差フィルム

20 有機EL表示装置

20U 出光面

210 出光面構造層

211 凹凸構造層

213 平坦面部

214 平坦面部

215 斜面部

216 凸部

218 繰り返し単位

40

30 有機EL表示装置

30U 出光面

310 出光面構造層

311 凹凸構造層

313 平坦面部

314 平坦面部

315 斜面部

316 凹部

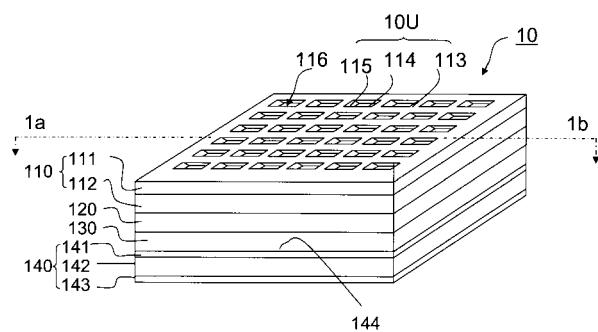
40U 出光面

411 凹凸構造層

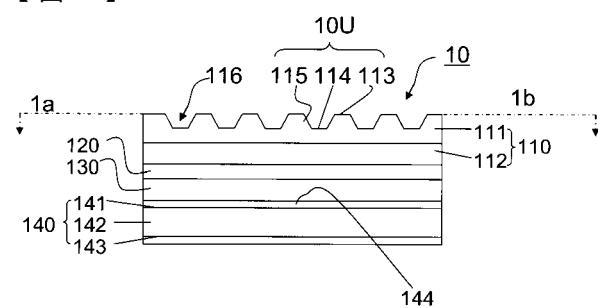
50

4 1 3	平坦面部	
4 1 4	平坦面部	
4 1 5	斜面部	
4 1 6	凹部	
4 1 7	平坦面部	
4 1 8	斜面部	
4 1 9	凹部	
5 0	有機 E L 表示装置	
5 1 0	出光面構造層	
5 1 1	凹凸構造層	10
5 1 2	基材フィルム層	
5 2 0	粘接着層	
6 0	有機 E L 表示装置	
7 0	有機 E L 表示装置	
8 1 1	凹凸構造層	
8 1 3	平坦面部	
8 1 5	斜面部	
8 1 6	凹部	
9 0 U	出光面	
9 0 0 U	出光面	20
9 1 1	凹凸構造層	
9 1 3	平坦面部	
9 1 4	平坦面部	
9 1 5	斜面部	
9 1 6	凹部	
9 1 7	平坦面部	
9 1 8	斜面部	
1 0 0 0 U	出光面	
1 0 1 1	凹凸構造層	
1 0 1 3	平坦面部	30
1 0 1 4	平坦面部	
1 0 1 5	斜面部	
1 0 1 6	凹部	

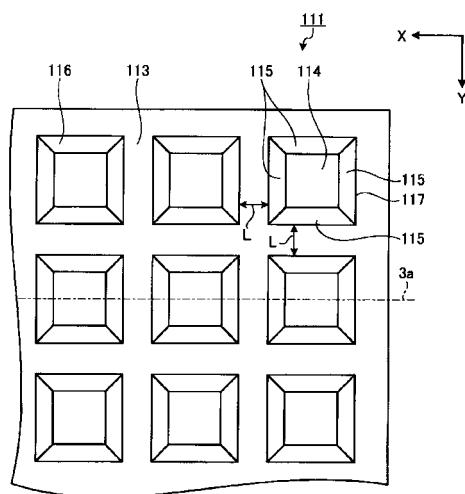
【図1】



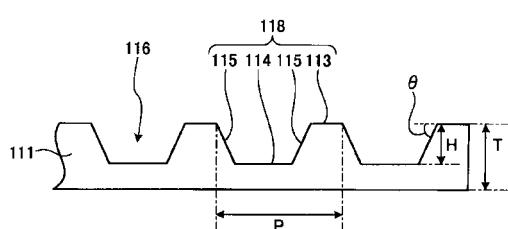
【図2】



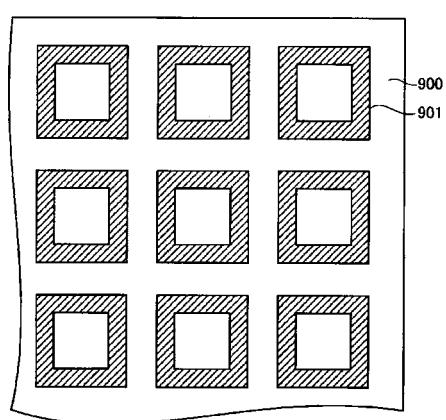
【図3】



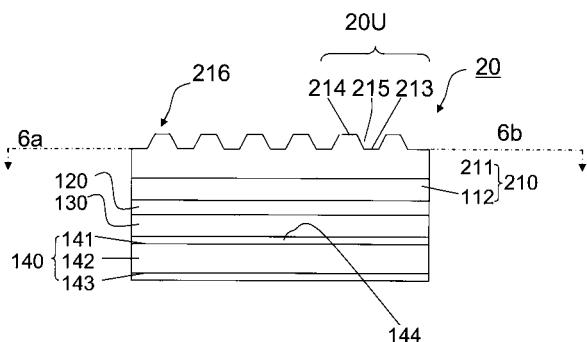
【図4】



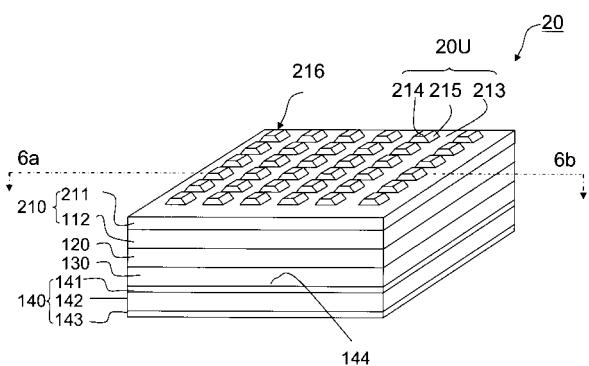
【図5】



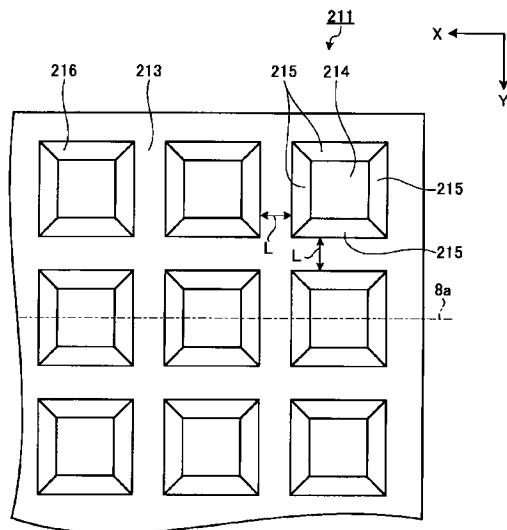
【図7】



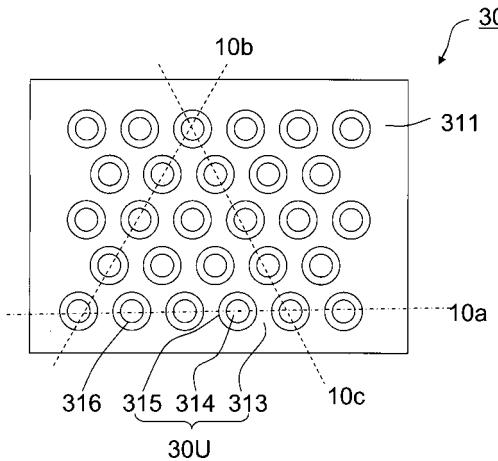
【図6】



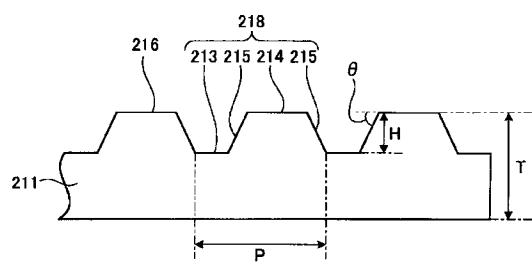
【図 8】



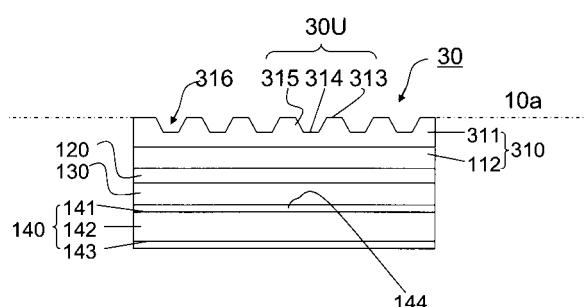
【図 10】



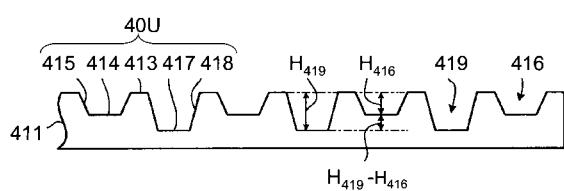
【図 9】



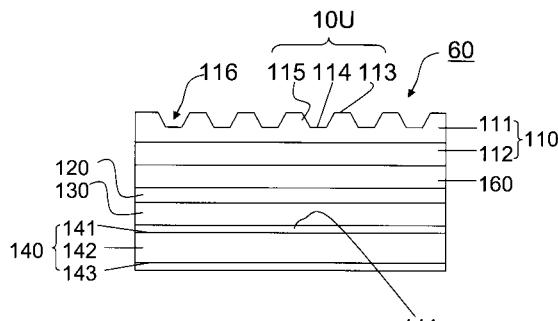
【図 11】



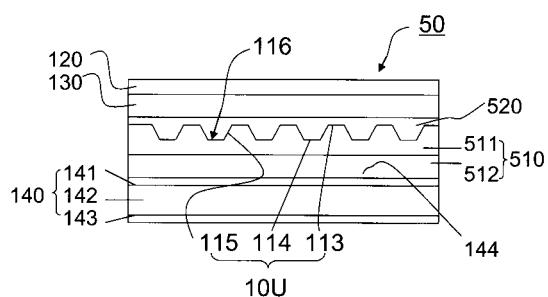
【図 12】



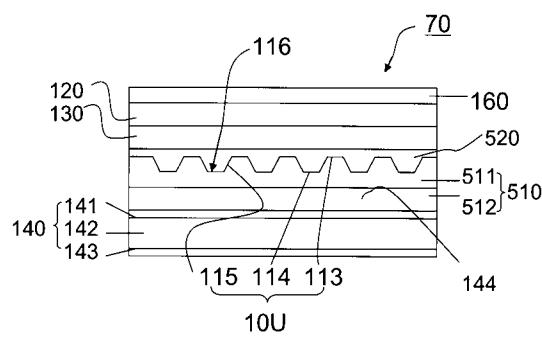
【図 14】



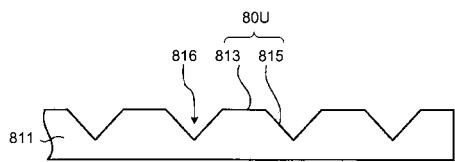
【図 13】



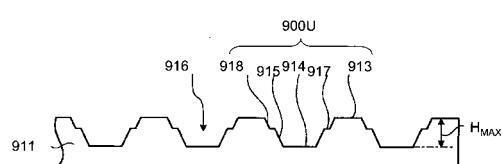
【図 15】



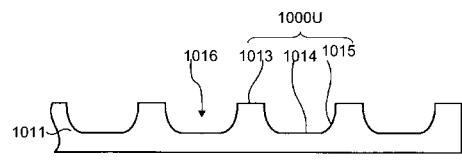
【図16】



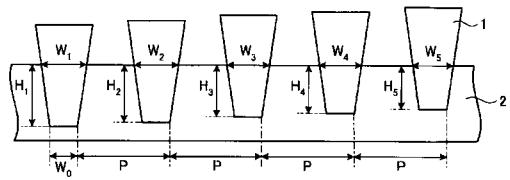
【図17】



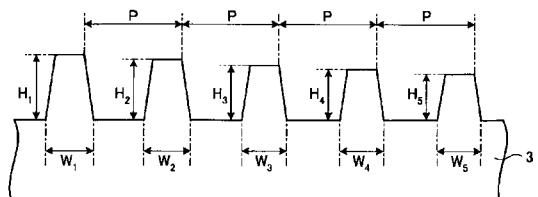
【図18】



【図19】



【図20】



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	JP2013134907A	公开(公告)日	2013-07-08
申请号	JP2011284670	申请日	2011-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	日本瑞翁株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本Zeon有限公司		
[标]发明人	阿部華 井上弘康		
发明人	阿部 華 井上 弘康		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50		
F1分类号	H05B33/02 H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC32 3K107/CC33 3K107/EE26 3K107/EE28 3K107/FF15 5C094/AA03 5C094/AA10 5C094/BA27 5C094/DA11 5C094/ED14 5C094/FB01 5C094/JA01 5C094/JA08 5C094/JA09		
其他公开文献	JP5982816B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种有机EL显示装置，其能够高效地提取光并提供没有渗色，变形，颜色不均匀等的显示图像。解决方案：有机EL显示装置是显示装置，其包括有机EL元件，以及设置在有机EL元件的发光表面侧上的相位器，偏振器和发光表面结构层。相位器和偏振器从有机EL元件侧依次设置。发光表面结构层具有凹凸结构，该凹凸结构具有平行于有机EL元件的一个表面的平坦表面部分和在与有机EL元件相对的表面上的平坦部分倾斜的倾斜部分。通过在垂直于平坦表面部分的方向上将倾斜部分投影到平行于平坦表面部分的平面上而形成的投影面积等于或小于平坦表面部分的总面积。

