

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 282255

(P2003 - 282255A)

(43)公開日 平成15年10月3日(2003.10.3)

(51) Int.Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* ( 参考 )
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/00	313	G 0 9 F 9/00	313 5 G 4 3 5
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	
	33/04		
	33/24		
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L ( 全 12数 )			

(21)出願番号 特願2002 - 81595(P2002 - 81595)

(22)出願日 平成14年3月22日(2002.3.22)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 米窪 政敏

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエ

プソン株式会社内

(72)発明者 山内 泰介

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエ

プソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉 ( 外 2 名 )

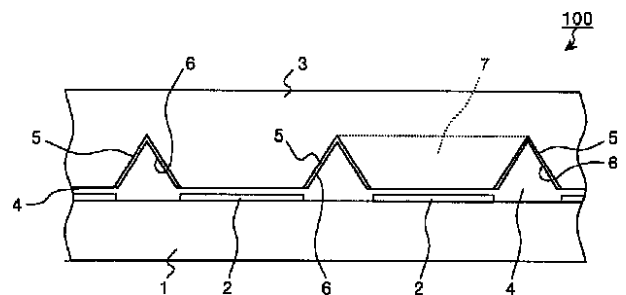
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【課題】 光の利用効率を向上して明るい画像を得ること。

【解決手段】 この有機ELパネル100は、第一透明基板1上に画素となる有機EL素子2をマトリックス状に成膜し、この有機EL素子2の有機発光膜上に第二透明基板3を配置し、これらを接着層4により固着した構造である。第二透明基板3の第一透明基板1との対向面には、画素部分を除いて格子状にV溝5が形成されており、V溝5の斜面には反射膜6が形成されている。有機EL素子2の側方の光は反射膜6で反射して第二透明基板3から出射される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に複数の自発光素子を設けた第一基板と、

第一基板と重ねて配置される共に、第一基板との対向面であって自発光素子の外周に斜面を有する溝を形成し、この斜面に自発光素子の光を観察側に反射する反射膜を形成した透明の第二基板と、第一基板と第二基板との間に介在する透明媒質と、を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 表面に複数の自発光素子を設けると共に当該自発光素子の外周に自発光素子の光を観察側に反射する斜面を有する突起を形成した第一基板と、第一基板と重ねて配置され且つ透明な第二基板と、第一基板と第二基板との間に介在する透明媒質と、を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項3】 前記透明媒質は、窒素やアルゴン等の不活性ガスであることを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置。

【請求項4】 表面に複数の自発光素子を設けると共に当該自発光素子の外周に自発光素子の光を観察側に反射する斜面を有する突起を形成した透明基板と、この透明基板上に形成した透明層と、を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項5】 表面に複数の自発光素子を設けると共に当該自発光素子の外周に自発光素子の光を反射する斜面を有する溝を形成した透明基板と、透明基板上に形成した保護層と、を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項6】 前記溝または突起の斜面が湾曲形状をしていることを特徴とする1～5のいずれか一つに記載の表示装置。

【請求項7】 前記溝または突起の斜面の角度が、 $20^\circ$ 以上 $80^\circ$ 以下であることを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の表示装置。

【請求項8】 表面に複数の自発光素子を設けた基板と、当該基板上に設けられ、上面が一方向で略同じ断面形状となる複数のレンズ構造であり、各レンズが自発光素子に対応して設けられている透明層と、を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項9】 表面に複数の自発光素子を設けた基板と、当該基板上に設けられ、その上面にシリンダー状の複数のレンズ構造を形成し、各レンズが自発光素子に対応して設けられていると共に前記シリンダー状のレンズとレンズの間に切込部が設けられている透明層と、を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項10】 更に、前記レンズ構造は、自発光素子同士の混色を避けたい方向と直交する方向に設けることを特徴とする請求項8または9に記載の表示装置。

【請求項11】 鏡面部分を有する自発光素子を表面に複数設けた基板と、当該基板上に設けられ、上面が複数のプリズム構造になっている透明層と、を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項12】 前記透明層の高さは、前記自発光素子の幅の3倍以下であることを特徴とする請求項8～11のいずれか一つに記載の表示装置。

【請求項13】 表面に複数の自発光素子を設けた基板と、当該基板上に設けられ、透明の微小粒子を混入した透明層と、を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項14】 前記透明層内には、自発光素子と自発光素子との間に突起部が位置していることを特徴とする請求項8～13のいずれか一つに記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自発光素子を用いて構成した表示装置に関し、詳しくは、光の利用効率を上げて明るい画像を得ることができる表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】EL素子は、EL材料自体が発光するために視野角が広く、完全固体素子であるため高い耐衝撃性を有する。現在では、発光材料に無機化合物を用いた無機EL素子、発光材料に有機化合物を用いた種々の有機EL素子が提案されている。特に後者の有機EL素子は、低い駆動電圧で高輝度の発光を行うことができるため、最近では有機EL素子を画素として用いた表示装置の開発が進んでいる。このような表示装置では、複数の有機EL素子をマトリックス状に配置形成し、これらの素子を独立に駆動させることにより表示を行う。

【0003】一般的に有機EL素子は、透明基板上に、透明電極、有機発光層、金属電極を順次積層した構造をしており、透明電極と金属電極とに電圧を印加することにより有機発光層に正孔と電子とが注入され、これらが再結合するとき生じるエネルギーで蛍光物質を励起し、当該励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに発光現象を起こすことを利用して光を射出する。

【0004】前記透明電極には、例えば酸化インジウム錫(ITO)などの透明導電体を用いる。金属電極には、電子注入を容易にし発光効率を上げるため、Mg-Ag、Al-Li等の仕事関数の小さな物質を用いる。透明電極が陽極になり金属電極が陰極になるが、この場合もある。有機発光層の厚さは、数10nm程度で光学的に透明なものである。

【0005】また、透明電極と有機発光層との間に正孔輸送層を設けたり、金属電極と有機発光層との間に電子注入層を設けたり、金属電極と有機発光層との間または電子注入層と有機発光層との間に接着層を設けたりして

も良い。有機発光層は、一種または複数種の有機発光材料により構成されるが、有機発光材料と正孔輸送材料または電子注入材料との混合物により構成してもよい。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、有機EL素子は自発光素子であるため、正面のみならず側面周囲も含めた全方向に光が射出される。また、マトリクス配置した有機EL素子の間には、駆動用の配線が格子状に形成され、正面から観察すると黒く見える部分が存在する。このため、有機ELパネルの発光面積率は当該格子部分の存在により約60%程度となり、その分だけ明るさが低下している。また、透明電極等の透明媒質の入射面と空気との界面に対して反射が起こり、射出光の量が低下し、光の利用効率が悪化する。

【0007】そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、光の利用効率を上げて明るい画像を得ることができる表示装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、この発明による表示装置は、表面に複数の自発光素子を設けた第一基板と、第一基板と重ねて配置される共に、第一基板との対向面であって自発光素子の外周に斜面を有する溝を形成し、この斜面に自発光素子の光を観察側に反射する反射膜を形成した透明の第二基板と、第一基板と第二基板との間に介在する透明媒質とを備えたことを特徴とする。

【0009】自発光素子の光のうち、正面方向に進む光は透明媒質を通過すると共に前記透明の第二基板から射出される。一方、自発光素子の側方周囲に進む光は、当該自発光素子の外周に位置する反射膜で反射する。この反射光は、第二基板を通過して外部に射出される。このように、溝の斜面に反射膜を形成することで、従来では側方に進む光が第二基板表面で全反射等を起こし、有効に利用されていなかったが、この反射膜で側方に進む光を反射させて第二基板の表面から射出させることにより、光の有効利用が実現し、画像を明るくできる。

【0010】なお、前記第一基板の透明不透明は問わない。また、前記溝は自発光素子の全周に渡って形成する他、一部に形成しても良い。また、前記溝は斜面を有していればその形状は限定されない。例えば溝の断面形状がV字形状、レ形状、台形等であっても良い。

【0011】つぎの発明による表示装置は、表面に複数の自発光素子を設けると共に当該自発光素子の外周に自発光素子の光を観察側に反射する斜面を有する突起を形成した第一基板と、第一基板と重ねて配置され且つ透明な第二基板と、第一基板と第二基板との間に介在する透明媒質とを備えたことを特徴とする。

【0012】自発光素子の光は透明媒質中を進み、そのうち側方に進むものは、突起の斜面で反射し、この反射光が第二基板を通過して外部に射出される。これによ

り、光の利用効率が向上し、明るい画像を得られる。突起は光を反射する斜面を有すれば形状は限定されない。例えば断面山形、矩形等であっても良い。また、斜面は、反射膜を形成した構成でも、突起の斜面自体を鏡面加工した構成でも良い。更に、前記突起は、自発光素子の全周に渡って形成する他、一部に形成するようにしても良い。

【0013】つぎの発明による表示装置は、上記構成において、前記透明媒質は窒素やアルゴン等の不活性ガスであることを特徴とする。不活性ガスを透明媒質として用いることで、自発光素子が劣化せず、初期性能を長期間維持できる。また、接着剤のように接着不良により界面で乱反射を起こすようなことが起こらない。このため、表示装置の寿命が長くなり、光の利用効率も向上できる。このとき、界面での全反射による射出光量低下をなくすことができ、また反射膜により正面輝度を向上できる。

【0014】つぎの発明による表示装置は、表面に複数の自発光素子を設けると共に当該自発光素子の外周に自発光素子の光を観察側に反射する斜面を有する突起を形成した透明基板と、この透明基板上に形成した透明層とを備えたことを特徴とする。

【0015】自発光素子の光は突起の斜面で反射し、透明層を通過して観察側に射出される。これにより光が有効利用され、画像を明るくできる。突起は、上記同様、光を反射する斜面を有すれば形状は限定されない。

【0016】つぎの発明による表示装置は、表面に複数の自発光素子を設けると共に当該自発光素子の外周に自発光素子の光を反射する斜面を有する溝を形成した透明基板と、透明基板上に形成した保護層とを備えたことを特徴とする。

【0017】自発光素子の光は、透明基板内において外周の溝の斜面で反射し、透明基板から射出される。保護層は透明不透明を問わない。これにより、自発光素子の光を有効利用して、画像を明るくできる。

【0018】つぎの発明による表示装置は、上記構成において、前記溝または突起の斜面が湾曲形状をしていることを特徴とする。溝または突起の斜面が湾曲形状の場合、自発光素子から側方に進む光が湾曲部分の集光作用で平行光に変換される。これにより、光の利用効率が更に向上する。なお、この発明には、斜面全体が湾曲形状の場合のみならず、斜面の一部が湾曲形状の場合も含まれる。

【0019】また、上記溝または突起の斜面の角度は、20°以上80°以下とするのが好ましい。

【0020】つぎの発明による表示装置は、表面に複数の自発光素子を設けた基板と、当該基板上に設けられ、上面が一方向で略同じ断面形状となる複数のレンズ構造であり、各レンズが自発光素子に対応して設けられている透明層とを備えたことを特徴とする。

【0021】自発光素子の光は透明層を通り、その上面のレンズ構造によって平行光として出射される。これにより、透明層内で全反射により閉じ込められる光が殆ど無くなり、自発光素子の光を有効利用し、明るい画像を得ることができる。なお、一方向で略同じ断面形状としては、例えばシリンダー形状、プリズム形状、フレネルレンズ形状等が挙げられる。

【0022】つぎの発明による表示装置は、表面に複数の自発光素子を設けた基板と、当該基板上に設けられ、その上面にシリンダー状の複数のレンズ構造を形成し、各レンズが自発光素子に対応して設けられていると共に前記シリンダー状のレンズとレンズの間に切込部が設けられている透明層とを備えたことを特徴とする。

【0023】シリンダー形状のレンズ構造により、自発光素子の光が平行光に変換されて透明層から出射される。このため、自発光素子の光が有効利用され、明るい画像を得ることができる。また、自発光素子の光が切込部において反射するから、隣の自発光素子の光と混合し難くなり、画像を鮮明にできる。更に、表示装置を湾曲させた場合、切込部が広がるから表示装置を湾曲させやすい。

【0024】つぎの発明による表示装置は、上記構成において、更に前記レンズ構造は、自発光素子同士の混色を避けたい方向と直交する方向に設けることを特徴とする。例えばR、G、Bの画素については混色しても良いが、別のR、G、Bからなる画素との間で混色を起こすと画像の解像度が低下する。このため、混色が許容される方向にレンズの方向を合わせることで、即ち、自発光素子同士の混色を避けたい方向と直交する方向に設けることで、画像の解像度を低下させることなく、自発光素子の光を有効利用できる。

【0025】つぎの発明による表示装置は、鏡面部分を有する自発光素子を表面に複数設けた基板と、当該基板上に設けられ、上面が複数のプリズム構造になっている透明層とを備えたことを特徴とする。

【0026】上面がプリズム構造の場合、自発光素子の光が斜面で屈折して観察側に射出されるが、反射した場合でも再び自発光素子に戻り、例えば自発光素子が有機EL素子のときは鏡面性の金属電極を有するので、この金属電極で反射が起こる。当該反射光は、プリズムの斜面で屈折して観察側に射出され、リサイクルされる。これにより、自発光素子の光を有効利用でき、明るい画像を得ることができる。

【0027】また、前記透明層の高さは、前記自発光素子の幅の3倍以下であることが望ましい。

【0028】つぎの発明による表示装置は、表面に複数の自発光素子を設けた基板と、当該基板上に設けられ、透明の微小粒子を混入した透明層とを備えたことを特徴とする。

【0029】自発光素子の光は、透明層内の微小粒子で

反射を繰り返し、透明層から出射される。これにより、自発光素子の光を有効利用して、明るい画像を得ることができる。なお、上記同様、鏡面部分を有する自発光素子を表面に複数設けた基板を用いた場合は、微小粒子で反射した光が当該鏡面部分で反射し、透明層から出射させることでリサイクルできる。これにより、更に光を有効利用できるようになる。

【0030】つぎの発明による表示装置は、上記構成において、前記透明層内には、自発光素子と自発光素子との間に突起部が位置していることを特徴とする。突起部を設けることで自発光素子の光が、隣接する自発光素子の光と混合し難くなる。このため、画像の解像度を向上できる。なお、突起部は自発光素子の間に位置していれば十分で、基板に設けても或いは透明層に設けても良い。

【0031】つぎの発明による表示装置は、表示装置の画素を形成するEL素子等の自発光素子の外周に、当該自発光素子の光を観察側に反射させる反射面を形成したことを特徴とする。

【0032】自発光素子で発生した光が正面および側方周囲の全方向に進むため、自発光素子の外周に反射面を形成すると、側方に進む光、特に従来から無駄になりやすかった光を観察側に反射できる。なお、観察側は、表示装置のユーザが観察する側である(以下同じ)。これにより、自発光素子の光の利用効率が高まり、明るい画像を得ることができる。ここで、自発光素子の外周の全てに反射面を形成しても良いし、一部に形成しても良い。また、反射面は、平面および曲面の何れでも良い。自発光素子は、例えばアクティブ駆動のためにマトリックス状に配置する他、特定の形状でスタティックに駆動するような形状或いは配列であっても良い。

【0033】つぎの発明による表示装置は、上記構成において、更に、自発光素子の光が透過する透明媒体の界面に対し、全反射を起こす臨界角を超えて入射する自発光素子の光を前記反射面で反射し、この反射光を前記界面に臨界角未満で入射させることを特徴とする。

【0034】一つの問題として自発光素子が表示装置として組み込まれると、何らかの透明媒体(ガラス等の透明基板や透明保護膜等)の界面を通過して観察側に光を射出することになる。また、自発光素子が全方向に光を放つため、特に側方に進む光が界面で臨界角を超え、全反射して外部に出られない場合がある。このため、反射面では、臨界角を超えて界面に入射するような光を補足して反射させることで、光を臨界角未満に修正し、全反射させることなく外部に射出させるようにしている。これにより、自発光素子の光をより有効利用できるようになり、画像を明るくできるようになる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこ

の発明が限定されるものではない。また、この実施の形態の構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの或いは実質的同一ものが含まれる。

【0036】(実施の形態1)図1は、この発明の実施の形態1に係る有機ELパネルを示す構成図である。この有機ELパネル100は、第一透明基板1上に画素となる有機EL素子2をマトリクス状に成膜し、この有機EL素子2の有機発光膜上に第二透明基板3を配置し、これらを透明接着剤(接着層4)により固着した構造である。また、第二透明基板3の第一透明基板1との対向面には、画素部分を除いて格子状にV溝5が形成されており、V溝5の斜面には反射膜6が形成されている。図2に、有機ELパネルの一部の拡大平面図を示す。このように、V溝5により形成される夫々の格子毎にR、G、Bの画素(2)が形成される。V溝5の反射膜6は正面側から観察できる。

【0037】第一透明基板1および第二透明基板3の材料には、ガラス板やポリマー板を用いることができる。ガラスとしては、石英ガラス、青板ガラス、硼酸塩ガラス、磷酸塩ガラス、磷酸塩ガラス、硅酸塩ガラス等を用いることができる。また、ポリマー板としては、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレート、ポリメタクリレート等を用いることができる。

【0038】第二透明基板3のV溝5は、所定の型を用いた転写や機械加工により形成する。また、V溝5は第二透明基板3の表面を除去加工する他、溝と溝との間に形作られる台形部分7(図中点線で表す)をインクジェットや型転写により形成するようにしても良い。V溝5に形成した反射膜6は、陰極に用いる鏡面性の金属電極と同じ材料を用いて成形することができる。反射膜6は、第二透明基板3の一面に蒸着法等により所定材料をコーティングし、その後、画素(2)となる部分をエッチングにより除去し、マトリクス状のV溝5の内面を覆う反射膜6とする。

【0039】第二透明基板3にV溝5を形成するのは、第一透明基板1に高価なガラス板を用いる場合にV溝を形成すると、加工不良が生じることで歩留まりが低下するからである。しかしながら、以下に開示するが、第一透明基板1にV溝を形成することを発明から除くものではない。

【0040】次に、有機ELパネル100の構成要素の材料を示す(以降、原則的には同じ部材には同じ材料が用いられる)。有機EL素子2は、透明電極、有機発光層、金属電極を順次積層した構造であり、その積層法としては、抵抗加熱真空蒸着法、電子ビーム加熱真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、キャスト法、スピコート法等を適宜用いることができる。まず、透明電極(陽極)となるITO膜をスパッタリング法により成膜した後、この基板を超音波洗浄、純水洗

浄する。洗浄後の基板を市販の真空蒸着装置のホルダーに固定し、所定減圧下および蒸着速度においてTPD(N,N-ジフェニル-N,N-ピス-(3-メチルフェニル)-[1,1-ビフェニル]-4,4-ジアミン)をITO膜上に堆積させ、正孔輸送層を成膜する。

【0041】続いて、正孔輸送層が成膜された基板を真空チャンパーに入れたまま、正孔輸送層上に有機発光層の成膜を行う。有機発光層の成膜は、Alqを所定蒸着速度で正孔輸送層上に堆積させることで行う。次に、加熱ポードにマグネシウムおよびインジウムを入れて加熱することで所定蒸着速度で蒸発させ、マグネシウムとインジウムとの混合金属からなる金属電極(陰極)を有機発光層上に形成する。

【0042】透明電極の材料としては、仕事関数が大きく且つ所望の透明性電極(透明導電膜)が得られる金属、合金、電気伝導性化合物、またはこれらの混合物を用いることができ、具体的にはAu等の金属、ITO、SnO<sub>2</sub>、ZnO等の誘電性透明材料を適宜用いることができる。また、金属電極の材料としては、仕事関数の小さい金属、合金、電気伝導性化合物、またはこれらの混合物を用いることができ、具体的には、ナトリウム、マグネシウム、リチウム、マグネシウムと銀との合金または混合金属、インジウム、希土類金属等を挙げることができる。

【0043】有機発光層の材料としては、ベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系等の系の蛍光増白剤、金属キレート化オキシノイド化合物、スチリルベンゼン系化合物、ジスチリルピラジン誘導体、芳香族ジメチリジン化合物等を用いることができる。

【0044】また、有機発光層は、有機発光材料のみで構成する他に、有機発光材料と正孔輸送材料、電子注入材料との混合物から構成しても良い。この場合、有機発光層の材料としては、ビスフェノールA、ポリカーボネート(PC)、ポリメチルメタクリレート等のポリマー中にクマリン等の有機発光材料を少量分散させた分子分散ポリマー系、ポリカーボネート骨格中にジスチリルベンゼン誘導体を入れたポリフェニレンビニル(PPV)誘導体系、ポリマー系、ポリアルキルフルオレン(PAF)誘導体系、ポリアルキルチオフェン(PAT)誘導体系、ポリアリレン(PA)誘導体系、ポリフェニレン(PP)誘導体系等の共役ポリマー中や、或いは正孔輸送性のポリビニルカルバゾール中に電子注入性のオキサゾール系誘導体を分散させた系を適宜用いることができる。

【0045】正孔輸送層の材料としては、トリアゾール誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アニリン系共重合体、オキサジアゾール誘導体、

イミダゾール誘導体、アリアルアミン誘導体、ポリシラン系化合物、ピラズロン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、シラザン誘導体、チオフェンオリゴマー等の特定の導電性高分子オリゴマー等を用いることができる。

【0046】また、上記有機EL素子2には電子注入層を設ける場合があり、その電子注入層の材料としては、ジフェニルキノン誘導体、ニトロ置換フルオレノン誘導体、チオピランジオキソド誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ナフタレンペリレン等の複素環テトラカルボン酸無水物、カルボジイミド、オキサジアゾール誘導体、アントロン誘導体、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、8-キノリノール誘導体、その他特定の電子伝達性化合物等を用いることができる。

【0047】透明層4の材料には、8-キノリノールまたはその誘導体の金属錯体、例えばトリス(8-キノリノール)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノール)アルミニウムオキシド、ビス(2-メチル-8-キノリノール)ベリリウム、ビス(8-キノリノール)マグネシウム、ビス(ベンゾ-8-キノリノール)亜鉛、トリス(8-キノリノール)インジウム、トリス(5-メチル-8-キノリノール)アルミニウム、ビス(5-クロロ-8-キノリノール)カルシウム、トリス(5,7-ジクロロ-8-キノリノール)アルミニウム、トリス(5,7-ジプロモ-8-ヒドロキシキノリノール)アルミニウム、8-キノリノールリチウム、トリス(5-クロロ-8-キノリノール)ガリウム、ビス(2-メチル-8-キノリノール)亜鉛、トリス(7-プロピル-8-キノリノール)アルミニウム、ビス(8-キノリノール)スズ等を用いることができる。

【0048】次に、この有機ELパネル100の動作について説明する。図3は、有機ELパネル100の一部拡大図である。有機EL素子2は自発光素子であるため、発生した光Lが正面および側方の全方向に拡散する。正面に出射された光Lfは、極薄の接着層4を透過し、第二透明基板3内に進入する。第二透明基板3内を正面方向に進行する光Lfは、殆ど反射光を生じさず第二透明基板3から観察側に射出される。また、第二透明基板3内の側方に進む光LsはV溝5の反射膜6で反射し、この反射光Lrが第二透明基板3の表面で屈折して射出される。一方、従来のように有機EL素子2で構成する画素間にV溝5を形成しない場合、同図の点線で示す方向に光Leが進み、第二透明基板3の表面(空気との界面)で全反射して第二透明基板3内に閉じ込められることになる。

【0049】以上から、第二透明基板3内を側方に進行する光LsをV溝5の反射膜6で反射させ、第二透明基板3の表面から観察側に射出させることで、光の利用効率を著しく向上できる。また、V溝5が画素となる有機

EL素子2の外周に配置されることで、正面から見た場合に有機EL素子2の虚像ができ、見かけ上、発光部の面積率が向上したように見える。一方、通常の有機ELパネルの発光面積率が60%程度であるのに対し、この有機ELパネル100の発光面積率は100%近くにまで向上するため、極めて明るい画像が得られる。更に、画素(2)の境目の黒い部分がなくなるため、表示した画像がきめこまやかになる。また、画素(2)の境目の黒い部分は、画素間部分が鏡面性であるため反射を起こして観察時に邪魔になっていたが、V溝5の反射膜6により鏡面反射が発生し難くなる。

【0050】上記V溝5の勾配角度は、一般的には20°以上80°以下とするのが好ましい。より好ましくは、所定角度を持った反射膜6による反射光Lrが第二透明基板3の表面で全反射を起こさないようにその臨界角を考慮に入れて角度を設定する。また、V溝5の寸法(幅および高さ)については、有機EL素子2から側方に進む光Lsを反射して、第二透明基板3の表面に臨界角未満で入射するような寸法であることが望ましい。具体的には、画素サイズや第二透明基板3の厚さ等により異なるので、好ましい寸法を計算して設計する必要がある。また、V溝5の形状は左右対象である必要はなく、一方側の斜面が大きくても良い。更に、V溝5のように斜面を有する形状であれば、溝形状はV字形に限定されない。例えば台形であっても良い。

【0051】更に、側方に進む光Lの殆どを第二透明基板3の表面に対して、略垂直に反射させる形状としても良い。図4は、上記有機ELパネルの変形例を示す断面図である。この有機ELパネル101は、第一透明基板1上であって有機EL素子2の外周に斜面が湾曲した山形突起8を有する。この山形突起8の表面には反射膜9が形成されており、対向する山形突起8同士でライト等のリフレクターとして機能させることができる。山形突起8が金属であるときにはそれ自体が反射面となるので、反射膜9は不要である。

【0052】この山形突起8は、有機EL素子2から側方に進む光Lsを正面方向に平行な光Lpとする。これにより、第二透明基板3表面における反射を著しく低減させ、光の利用効率を向上できる。湾曲斜面の曲率半径は、有機EL素子2の中心を点光源と考え、側方に進む光Lsが反射して正面方向に進むことが可能な範囲で適宜決定する。

【0053】図5は、上記有機ELパネルの変形例を示す断面図である。この有機ELパネル102は、第一透明基板1と第二透明基板3との間に透明の接着層4がなく、両基板の周囲に設けたシール10により内部が密封されており、この内部に窒素ガス、ヘリウムガス、アルゴンガス等の不活性ガス11を充填した構造である。シール10は、第一透明基板1と第二透明基板3との周囲に設けても良いし、画素である有機EL素子2を避けて

格子状に設けても良い。シール10には、従来公知である液晶パネルの封止材等を用いることができる。

【0054】有機EL素子2で発生した光は、第二透明基板3の入口でいったん屈折するため、出口では全反射が起こらず効率が良い。上記有機ELパネル100と同様の経路により第二透明基板3から出射される。この有機ELパネル102では上記のような接着層4がないため、接着層4と第一透明基板1や有機EL素子2等との密着性が問題にならない。接着層4との間にできる隙間は、出射光の乱反射等を起こして画像に影響を与えてしまうからである。また、不活性ガスは、有機EL素子が空気に曝されるのが好ましくないために充填したものであり、これにより劣化を起こすことなく初期性能を維持できる。また、反射面により正面輝度が向上する。

【0055】また、図6は、有機ELパネルの別の変形例を示す断面図である。同図に示す有機ELパネル103では、第一透明基板1上に有機EL素子2をマトリクス状に設け、当該有機EL素子2からなる画素を避けるように格子状の山形突起12を設けている。この山形突起12は断面が三角形であり且つその表面には反射膜が形成されるか、或いは山形突起が金属であるときにはそれ自体が反射面となる。山形突起12はアルミニウム、チタン等の材料からなり、所定型による転写、エッチング、プリンタ技術の応用であるインクジェットにより形成される。山形突起12の斜面に対する反射膜の形成は、各種蒸着法、各種CVD法等により行われる。なお、山形突起12自体がアルミニウムからなる場合、山形突起12の斜面が反射面となるので、上記有機ELパネル2のように反射膜6の形成工程が不要である。

【0056】山形突起12の形成後、有機EL素子2の上面に透明の保護層13を形成する。この保護層13は、抵抗加熱真空蒸着法、高周波誘導加熱真空蒸着、電子ビーム加熱真空蒸着法、蒸着重合法、プラズマ蒸着法、クラスターイオンビーム法、MBE(分子線エピタキシー)法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法(高周波励起イオンプレーティング法)、スパッタリング法、キャスト法、スピコート法、反応性スパッタリング法、プラズマCVD法、熱CVD法、レーザーCVD法等を用いて形成できる。

【0057】保護層13の材料としては、テトラフルオロエチレンと少なくとも1種のコモノマーを含むモノマー混合物を共重合させて得られる共重合体、環状構造を有する含フッ素共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、ポリイミド、ポリウリア、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリジクロロジフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレンとジクロロジフルオロエチレンとの共重合体、吸水率1%以上の吸水性物質および吸水率0.1%以下の防湿性物質等を用いることができる。

【0058】係る構成における光の進路は、上記図1に示した構成の場合と略同じであり、これにより光の利用効率を高めて、明るい画像を提供できる。また、図7に示す有機ELパネル104のように、第一透明基板1上に有機EL素子2をマトリクス状に設けると共に当該有機EL素子2からなる画素を避けるように格子状の山形突起12を設け、且つ第二透明基板14を透明な接着層15を介して固着するようにしても良い。山形突起12の斜面には同様に反射面を設ける。接着層15の材料は、上記同様、トリス(8-キノリノール)アルミニウム等である。係る構成においても、光の利用効率を高めて、明るい画像を提供できる。

【0059】(実施の形態2)図8は、この発明の実施の形態2に係る有機ELパネルを示す断面図である。この有機ELパネル200は第一透明基板21側から光を出射するものであり、第一透明基板21に格子状のV溝22を形成し、このV溝22の斜面に反射膜23をコーティングしたものである。格子状に形成したV溝22間の画素領域には、マトリクス状に有機EL素子2が設けられている。更に、有機EL素子2の上には透明の保護層24が積層形成されている。

【0060】有機EL素子2から発生した光は、正面方向および側方に進むが、この正面方向に進む光Lfは第一透明基板21から出射され、側方に進む光LsはV溝22の反射膜23で反射し、その反射光Lrが第一透明基板21の表面で全反射することなく出射される。これにより、光の利用効率が向上して明るい画像を得ることができる。また、係る構成は、構造が簡単であるから製造が容易である。なお、V溝22の斜面を図4に示すような湾曲面としても良い。

【0061】(実施の形態3)図9は、この発明の実施の形態3に係る有機ELパネルを示す断面図である。この有機ELパネル300は、透明基板31上に有機EL素子2をマトリクス状に形成し、この有機EL素子2上に保護層32を形成すると共に、この保護層32の表面をシリンダー形状のマイクロレンズ33に成形した構造である。マイクロレンズ33は、透明基板31上に保護膜を塗布した状態で所定の金型を押し当て、硬化した後剥離するようにして形成する。或いは、保護膜を塗布硬化させた後、熱により型転写を行うようにしても良い。

【0062】シリンダー状のマイクロレンズ33は、図10に示すように、R、G、Bの形成方向(図中x方向)の混色より(1つの画素P中ではR、G、Bが混色したほうがよい)、当該方向に直交する方向(図中y方向)の混色を低減する必要があり、このためシリンダー軸の方向(図中符号34で示す)がx方向と平行になるように形成する。有機EL素子2で発生した光Lは、図9に示す有機ELパネル301のように、マイクロレンズ33の表面で屈折して正面方向に進むようになる。こ

のため、有機EL素子2で発生した光の利用効率が向上する。

【0063】また、マイクロレンズ33間に、図11に示すような切込部34を設けても良い。この切込部34により、有機EL素子2の光Lが、隣接する有機EL素子2のレンズに入って混色を起こすのを防止できる。更に、切込部34を設けることで、有機ELパネル301を湾曲させたときに、当該切込部34が開くので全体的に曲げやすくなる。

【0064】また、図12に示す有機ELパネル302のように、マイクロレンズ33間に遮光用の突起部35を形成して、混色を防止するようにしても良い。突起部35は、エッチングやインクジェットにより画素を囲むようにして格子状に形成する。このようにすれば、隣接するマイクロレンズ33に光Lが漏れ難くなるので、混色が防止され、鮮明な画像が得られるようになる。マイクロレンズは、シリンダー形状に限定されない。例えば一方向（前記シリンダー軸方向と同じ方向）で同一階段形状のフレネルレンズ形状等であっても良い。

【0065】なお、上記保護層の高さhは、図中y方向の混色を防止するため、有機EL素子2の幅dの3倍以下とするのが好ましい（図9参照）。また、保護層32の高さhを、有機EL素子2の幅dの2倍以下にすると、混色を更に防止できる。

【0066】（実施の形態4）図13は、この発明の実施の形態4に係る有機ELパネルを示す構成図である。この有機ELパネル400では、透明基板41に有機EL素子2を形成し、その上に保護膜42を塗布すると共に型を押し当て、一方向に複数のプリズム43を形成した構造である。このプリズム43の形状は上記マイクロレンズ33のように有機EL素子2毎に対応しているものではなく、その一つの幅43dが有機EL素子2の幅dよりも小さく、多数形成されている。このため、個々の有機EL素子2との位置関係を規定する必要がなく、製造しやすい。

【0067】有機EL素子2で発生した光Lは、プリズム43の斜面で屈折して正面方向に出射される。また、斜面で反射した光Lrは、有機EL素子2の鏡面性の金属電極により再び反射し、同様にプリズム43の斜面で屈折して出射される。これにより、反射光Lrがリサイクルされて光の利用効率が向上し、明るい画面を得ることができる。なお、プリズム43の形成方向は、マトリクス状に形成した有機EL素子の直交2軸方向と平行である必要はなく、自由に設定できる。

【0068】（実施の形態5）図14は、この発明の実施の形態5に係る有機ELパネルを示す構成図である。この有機ELパネル500は、透明基板51上に有機EL素子2をマトリクス状に配置し、この上から保護膜52を塗布すると共に、当該保護膜52中にエポキシ系の透明粒子53（またはファイバー）を混ぜた構成であ

る。粒子径は、数 $\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ 程度とするのが好ましい。また、透明粒子53の間隔は、有機EL素子2の幅より小さくするのが好ましい。透明粒子53を混合することで保護膜52の表面がランダムな凹凸形状となる。

【0069】有機EL素子2で発生した光Lは、透明粒子53の表面で乱反射すると共に凹凸形状の保護膜表面で屈折して出射される。また、保護膜52の表面で反射した光Lrは、再び透明粒子53の表面や鏡面性の金属電極で反射し、保護膜52の表面から出射される。これにより、光の利用効率が向上して、明るい画面を得ることができる。

【0070】また、図15に示す有機ELパネル501のように、有機EL素子2間に仕切部54を設けても良い。仕切部54は、エッチングやインクジェットにより形成する。仕切部54を設けることで、有機EL素子2の光が隣接する有機EL素子2の光と混合しなくなる。これにより、高解像度の画像を得ることができる。

【0071】以上の実施の形態では、自発光素子の例として有機EL素子を挙げて説明したが、有機EL素子以外の自発光素子、例えば無機EL素子等で表示装置を構成する場合も上記同様に反射する斜面を形成することで、光の利用効率を向上させることができる。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の表示装置では、表面に複数の自発光素子を設けた第一基板と、第一基板と重ねて配置される共に、第一基板との対向面であって自発光素子の外周に斜面を有する溝を形成し、この斜面に自発光素子の光を反射する反射膜を形成した透明の第二基板と、第一基板と第二基板との間に介在する透明媒質とを備えたので、自発光素子の光を第二基板に閉じ込めることなく出射できるので、光の利用効率が向上して、画像を明るくできる。

【0073】また、この発明の表示装置では、表面に複数の自発光素子を設けると共に当該自発光素子の外周に自発光素子の光を反射する斜面を有する突起を形成した第一基板と、第一基板と重ねて配置され且つ透明な第二基板と、第一基板と第二基板との間に介在する透明媒質とを備えたので、光の利用効率が向上して、画像を明るくできる。

【0074】また、この発明の表示装置では、透明媒質に、窒素やアルゴン等の不活性ガスを用いることで、出口における全反射が起こらず、正面輝度も向上する。また、表示装置の寿命を延ばし、更に光の利用効率を向上できる。

【0075】また、この発明の表示装置では、表面に複数の自発光素子を設けると共に当該自発光素子の外周に自発光素子の光を観察側に反射する斜面を有する突起を形成した透明基板と、この透明基板上に形成した透明層とを備えたので、自発光素子の光が有効利用されて、画像を明るくできる。

【0076】また、この発明の表示装置では、表面に複数の自発光素子を設けると共に当該自発光素子の外周に自発光素子の光を反射する斜面を有する溝を形成した透明基板と、透明基板上に形成した保護層とを備えたので、自発光素子の光を有効利用して、画像を明るくできる。

【0077】また、この発明の表示装置では、溝または突起の斜面が湾曲形状をしているので、自発光素子の光の利用効率が更に向上する。また、前記溝または突起の斜面の角度が $20^\circ$ 以上 $80^\circ$ 以下である場合に、有効な光の利用が可能となる。

【0078】また、この発明の表示装置では、表面に複数の自発光素子を設けた基板と、当該基板上に設けられ、上面が一方方向で略同じ断面形状となる複数のレンズ構造であり、各レンズが自発光素子に対応して設けられている透明層とを備えたので、自発光素子の光を有効利用し、明るい画像を得ることができる。

【0079】また、この発明の表示装置では、表面に複数の自発光素子を設けた基板と、当該基板上に設けられ、その上面にシリンダー状の複数のレンズ構造を形成し、各レンズが自発光素子に対応して設けられていると共に前記シリンダー状のレンズとレンズの間に切込部が設けられている透明層とを備えたので、自発光素子の光が有効利用され、明るい画像を得ることができる。また、隣の自発光素子の光と混合し難くなり、画像を鮮明にできる。

【0080】また、この発明の表示装置では、レンズ構造を、自発光素子同士の混色を避けたい方向と直交する方向に設けるので、画像の解像度を低下させることなく、自発光素子の光を有効利用できる。

【0081】また、この発明の表示装置では、鏡面部分を有する自発光素子を表面に複数設けた基板と、当該基板上に設けられ、上面が複数のプリズム構造になっている透明層とを備えたので、自発光素子の光を有効利用できる。このため、明るい画像を得ることができる。また、前記透明層の高さを、前記自発光素子の幅の3倍以下とすることで、好ましい結果を得ることができる。

【0082】また、この発明の表示装置は、表面に複数の自発光素子を設けた基板と、当該基板上に設けられ、透明の微小粒子を混入した透明層とを備えたので、自発光素子の光を有効利用して、明るい画像を得ることがで

きる。

【0083】また、この発明の表示装置では、透明層内の自発光素子と自発光素子との間に突起部が位置しているので、隣接する自発光素子の光と混合し難くなるから、画像の解像度を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1に係る有機ELパネルを示す構成図である。

【図2】図1に示した有機ELパネルの一部の拡大平面図である。

【図3】図1に示した有機ELパネルの一部拡大図である。

【図4】有機ELパネルの変形例を示す断面図である。

【図5】有機ELパネルの変形例を示す断面図である。

【図6】有機ELパネルの別の変形例を示す断面図である。

【図7】有機ELパネルの別の変形例を示す断面図である。

【図8】この発明の実施の形態2に係る有機ELパネルを示す断面図である。

【図9】この発明の実施の形態3に係る有機ELパネルを示す断面図である。

【図10】R、G、Bとレンズとの関係を示す説明図である。

【図11】図9に示した有機ELパネルの変形例を示す断面図である。

【図12】図9に示した有機ELパネルの変形例を示す断面図である。

【図13】この発明の実施の形態4に係る有機ELパネルを示す構成図である。

【図14】この発明の実施の形態5に係る有機ELパネルを示す構成図である。

【図15】図14に示した有機ELパネルの変形例を示す断面図である。

【符号の説明】

100 有機ELパネル

1 第一透明基板

2 有機EL素子

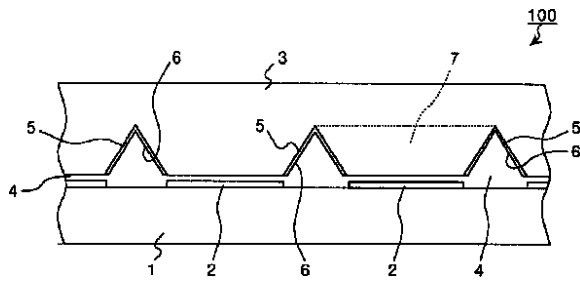
3 第二透明基板

4 接着層

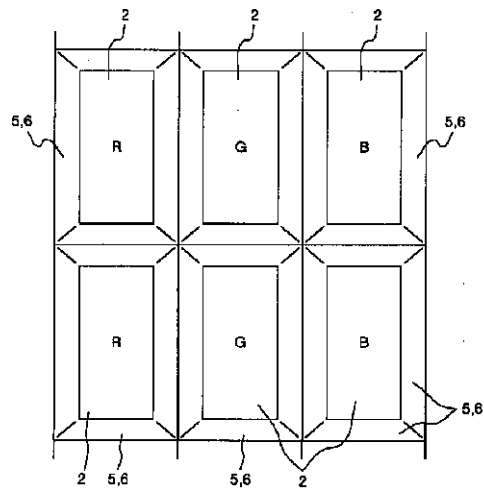
5 V溝

6 反射膜

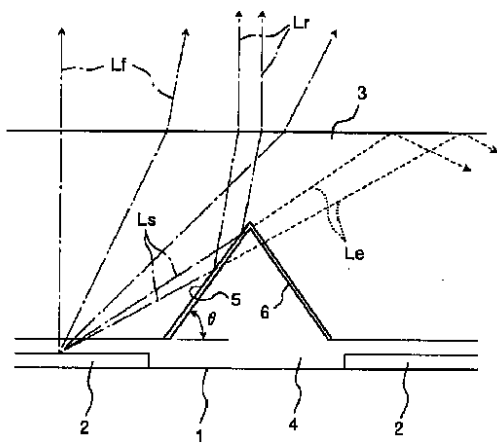
【図1】



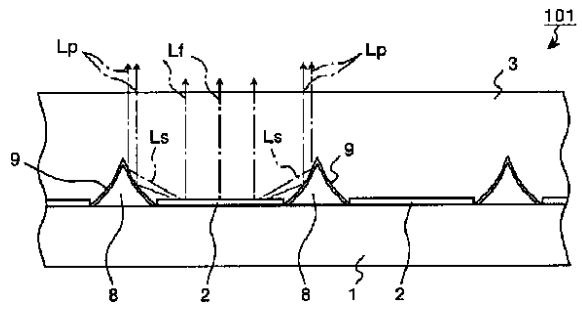
【図2】



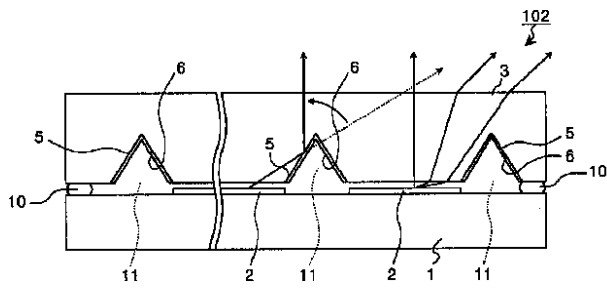
【図3】



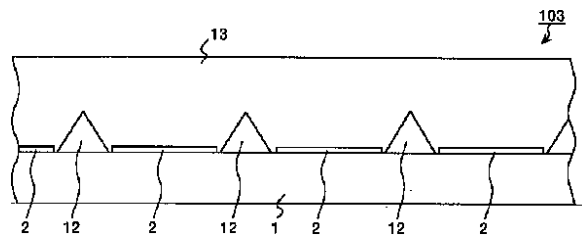
【図4】



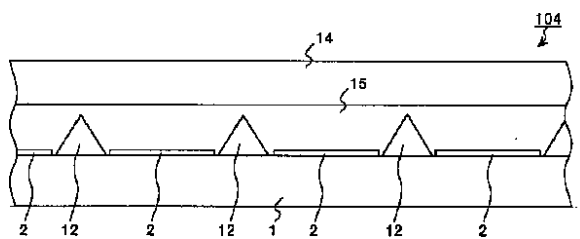
【図5】



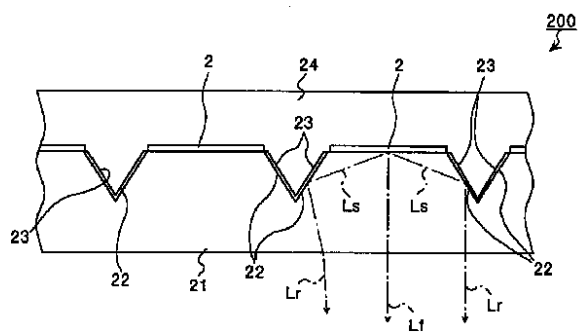
【図6】



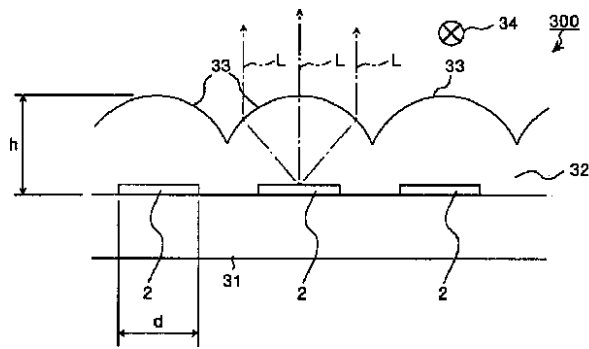
【図7】



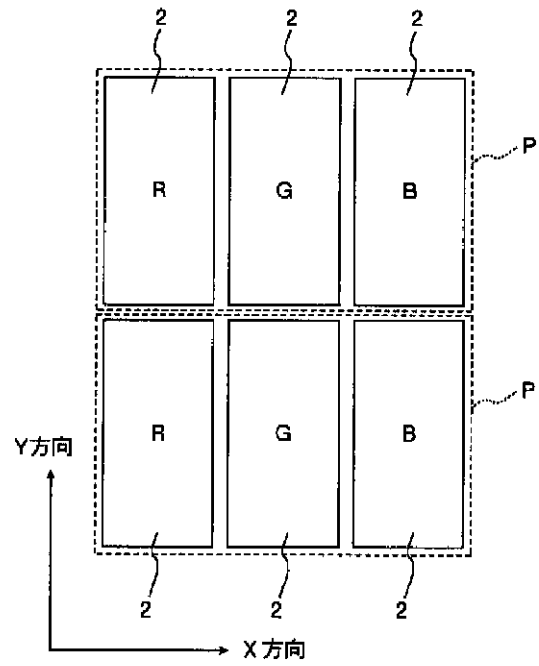
【図8】



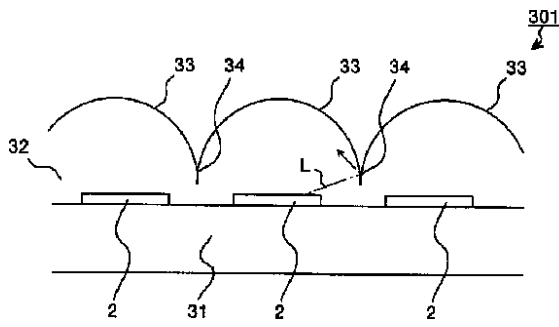
【図9】



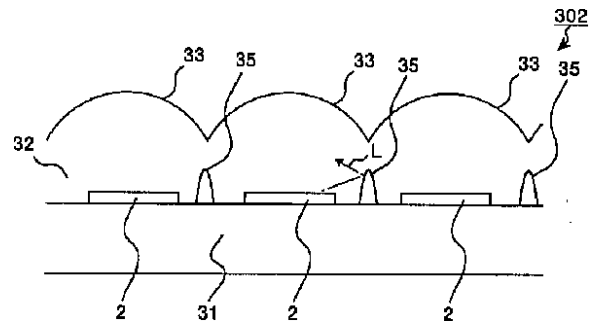
【図10】



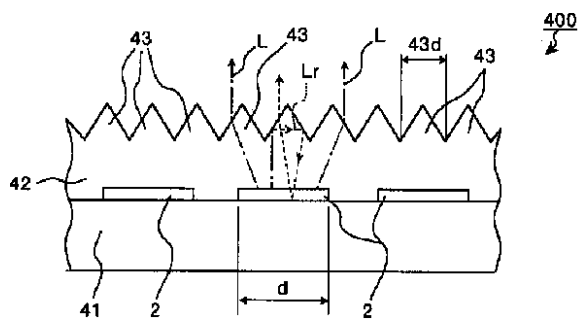
【図11】



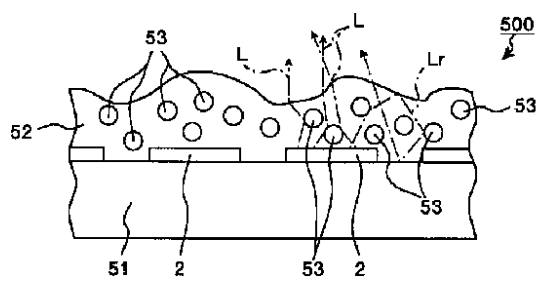
【図12】



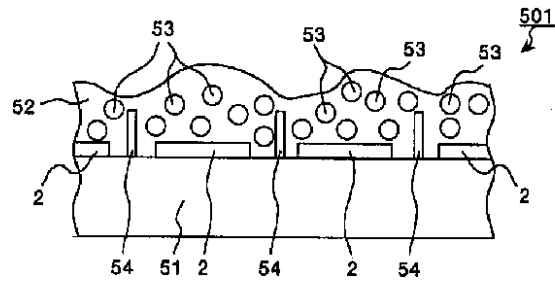
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 野島 重男  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 関 秀也  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 内川 大介  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB03 AB11 AB13 AB17 BB06  
DB03 FA02  
5G435 AA03 BB05 CC09 DD11 FF03  
GG03 GG06 HH20 LL06 LL07  
LL08

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003282255A</a>	公开(公告)日	2003-10-03
申请号	JP2002081595	申请日	2002-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	米窪政敏 山内泰介 野島重男 関秀也 内川大介		
发明人	米窪 政敏 山内 泰介 野島 重男 ▲関▼ 秀也 内川 大介		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/00 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/24 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/52 H01L51/5262		
FI分类号	H05B33/14.A G09F9/00.313 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/24		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/AB13 3K007/AB17 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA02 5G435/AA03 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/DD11 5G435/FF03 5G435/GG03 5G435/GG06 5G435/HH20 5G435/LL06 5G435/LL07 5G435/LL08 3K107/AA01 3K107/AA05 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/DD03 3K107/DD11 3K107/DD89 3K107/EE29 3K107/EE30 3K107/EE33 3K107/EE42 3K107/EE46 3K107/EE52 3K107/FF15		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提高光的利用效率并获得明亮的图像。 解决方案：该有机EL面板100具有有机EL元件2的矩阵，该有机EL元件2形成为像素，形成在第一透明基板1上，第二透明基板3形成在有机EL元件2的有机发光膜上。它具有其中它们通过粘合剂层4布置和固定的结构。在第2透明基板3的与第1透明基板1相对的面除像素部以外的面上，以格子状形成有V形槽5，在V形槽5的斜面上形成有反射膜6。有机EL元件2侧的光被反射膜6反射并从第二透明基板3发出。

