

(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2004-253199

(P2004-253199A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/02
G02B 5/00
G02F 1/13357
H05B 33/10
H05B 33/14

F I

H05B 33/02
G02B 5/00 Z
G02F 1/13357
H05B 33/10
H05B 33/14 A

テーマコード (参考)

2H042
2H091
3K007

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-40632 (P2003-40632)

(22) 出願日 平成15年2月19日 (2003.2.19)

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 竹内 範仁

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内

(72) 発明者 磯谷 文一

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内

(72) 発明者 石川 明幸

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内

(72) 発明者 仁井田 英紀

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内

最終頁に続く

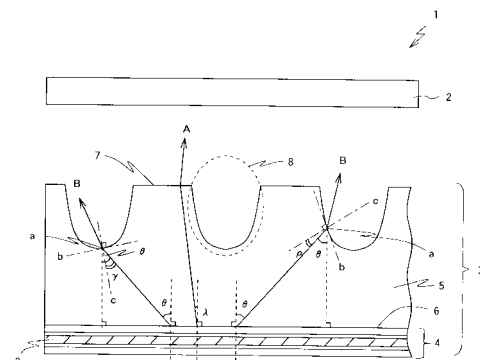
(54) 【発明の名称】 面状発光装置、その製造方法、及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 面状発光素子の出射効率を向上させ、かつ表示性能を低下させることができる面状発光装置、その製造方法及び、液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 透明基板5と、当該透明基板5上に設けられた有機電界発光素子4とを有し、透明基板5側から光を出射する有機電界発光装置3であって、透明基板5の光出射側には、複数の凹部が設けられ、透明基板5は、複数の凹部8のうち隣り合う2つの凹部間に、透明基板5の厚さ方向と垂直な面を有することを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基板と、当該透明基板上に設けられた面状発光素子とを有し、前記透明基板側から光を出射する面状発光装置であって、
前記透明基板の光出射側には、複数の凹部が設けられ、
前記透明基板は、前記複数の凹部のうち隣り合う 2 つの凹部間に、前記透明基板の厚さ方向と垂直な面を有することを特徴とする面状発光装置。

【請求項 2】

透明基板と、当該透明基板上に設けられた面状発光素子とを有し、前記透明基板側から光を出射する面状発光装置であって、
前記透明基板の光出射側には、加工により複数の凹部が設けられ、
前記透明基板は、前記複数の凹部のうち隣り合う 2 つの凹部間に、前記加工が施されていない部分を有することを特徴とする面状発光装置。

10

【請求項 3】

前記加工は、前記透明基板上にマスクを施した上で、ブラストを施す加工であることを特徴とする請求項 2 に記載の面状発光装置。

【請求項 4】

前記複数の凹部は、前記透明基板の周縁部以外に配置されている任意の 1 個の凹部の周囲に 6 個の他の凹部が存在するように配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の面状発光装置。

20

【請求項 5】

前記ブラストは、透明基板上に面状発光素子を形成した後に施すことを特徴とする請求項 3 に記載の面状発光装置。

【請求項 6】

前記面状発光素子は、有機電界発光素子であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の面状発光装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の面状発光装置をバックライトとして有する液晶表示装置。

【請求項 8】

透明基板上に、有機電界発光素子を構成する工程と、
前記透明基板の、光出射側の面を露出させた状態で前記有機電界発光素子を封止する工程と、
前記透明基板の前記光出射側の面にマスクを施す工程と、
前記透明基板の前記マスクが施された面にサンドブラストにより凹部を形成する工程とからなる面状発光装置の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

面状発光素子の光出射効率を向上させることができる面状発光装置、その製造方法、及び当該面状発光装置を用いた液晶表示装置に関するものである。

40

【0002】

【従来の技術】

近年、有機電界発光素子、無機電界発光素子などの面状発光素子を有する発光装置の開発が進んでいる。

【0003】

しかし、面状発光素子からの光を平面状のガラス基板を通して取り出す場合には、ガラスと空気の屈折率により、全発光光の 20～25% しか取り出すことができない。

【0004】

より多くの光をガラス基板を通して取り出す方法として、例えば、特許文献 1 には、透明

50

基板に各絵素毎に1ヶの片面凸レンズを形成した構成の有機EL表示素子が提案されている。

【0005】

また、特許文献2には、基板上に、透明な膜をエッチングして凹凸形状を形成した光散乱体を設けることが提案されている。

【0006】

【特許文献1】

特開2001-135477号公報(図11)

【0007】

【特許文献2】

特開2002-8850号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来技術とは異なる構成により、面状発光素子の出射効率(発光光のうち、ガラス基板を通して取り出す光の割合)を向上させることができる面状発光装置、その製造方法、及び液晶表示装置を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、透明基板と、透明基板上に設けられた面状発光素子とを有し、透明基板側から光を出射する面状発光装置であって、透明基板の光出射側には、複数の凹部が設けられ、透明基板は、複数の凹部のうち隣り合う2つの凹部間に、透明基板の厚さ方向と垂直な面を有することを特徴とする。

【0010】

この発明によれば、透明基板に複数の凹部が設けられているので、表面が平面である場合には臨界角を越え全反射してしまうような方向に進む光も、凹部では臨界角を越えず、透明基板から取り出すことが可能となり、出射効率を向上させることができる。

【0011】

また、凹部が透明基板と一体形成されているため、透明基板内に界面が存在しない。この点、透明基板に、凹部を有するフィルムを貼着した場合には、透明基板とフィルムとの間に存在する界面で光の一部が反射してしまいフィルムに入射しない。従って、透明基板にフィルム等を貼着する場合に比べて、出射効率を高くすることができる。更に、透明基板にフィルム等を貼着する場合に比べて、フィルムが不要な分、部品点数が少なくでき、面状発光装置全体の厚さや、組立工数を低減することも可能となる。

【0012】

請求項2に記載の発明は、透明基板と、透明基板上に設けられた面状発光素子とを有し、透明基板側から光を出射する面状発光装置であって、透明基板の光出射側には、加工により複数の凹部が設けられ、透明基板は、複数の凹部のうち隣り合う2つの凹部間に、加工が施されていない部分を有することを特徴とする。

【0013】

この発明によれば、請求項1に記載の発明と同様の作用、効果が得られるとともに、凸部を形成する場合に比べ、加工する部位を少なくすることができる。ここで、本発明でいう加工とは、平面状の基板の形状を変えることをいう。

【0014】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の面状発光装置において、加工は、透明基板上にマスクを施した上で、ブラストを施す加工であることを特徴とする。

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の面状発光装置において、複数の凹部は、前記透明基板の周縁部以外に配置されている任意の1個の凹部の周囲に6個の他の凹部が存在するように規則的に配置されていることを特徴とする。

【0016】

10

20

30

40

50

この発明によれば、凹部を最密に配置することができるため、出射効率を更に高くできる。

【0017】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の面状発光装置において、ブラストは、透明基板上に面状発光素子を形成した後に施すことを特徴とする。

【0018】

この発明によれば、透明基板上に面状発光素子を形成した後に、透明基板の光出射側の面に凹部を形成することができる。

【0019】

請求項6に記載の発明は、請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の面状発光装置において、面状発光素子は、有機電界発光素子であることを特徴とする。 10

【0020】

この発明によれば、有機電界発光素子を用いて出射効率が高い面状発光装置を得ることができる。

【0021】

請求項7に記載の発明は、請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の面状発光装置をバックライトとして有する液晶表示装置であることを特徴とする。

【0022】

この発明によれば、明るい液晶表示装置を得ることができる。

【0023】

請求項8に記載の発明は、透明基板上に、有機電界発光素子を構成する工程と、透明基板の、光出射側の面を露出させた状態で有機電界発光素子を封止する工程と、透明基板の光出射側の面にマスクを施す工程と、透明基板のマスクが施された面にサンドブラストにより凹部を形成する工程とからなる面状発光装置の製造方法であることを特徴とする。 20

【0024】

この発明によれば、請求項1から請求項7に記載の面状発光装置をサンドブラストにより製造することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を液晶表示装置に具体化した実施の形態を、図1と図2に従って説明する。 30
実施の形態は、液晶パネル2と面状発光装置としてのバックライト3とからなる透過型液晶表示装置1である。

【0026】

液晶パネル2は公知のものであり、例えば、赤、青及び緑のカラーフィルタを有する複数の画素をマトリクス状に配置して、文字や画像等を表示する。

【0027】

バックライト3は、面状発光素子としての有機電界発光素子4と、透明基板とからなる。

【0028】

透明基板は、少なくとも可視光の一部または全部を透過する基板であればよく、例えば、ガラスや樹脂製の基板である。実施の形態ではガラス基板5を用いており、厚さは500 40 μm である。ガラス基板5は、入射面6としての平坦な面を有し、光出射側の面には複数の凹部8が形成されている。入射面6上には、有機電界発光素子4を形成している。

【0029】

光出射側の面に形成された凹部8は、半楕円球状で、開口部が円形であり、開口部の直径と凹部の深さとが250 μm で等しくなるように形成されている。

【0030】

図1(b)に示すように、凹部8はすべて同一の形状であり、光出射側の面上の周縁部以外に配置されている任意の1個の凹部8の周囲には6個の他の凹部8が存在するように同一のピッチ50 μm で規則的に配置されている。よって、最も密になるように凹部が配置されているので、凹部の効果を最大限に利用することができる。なお、本発明におけるピ 50

ッチとは凹部とその周囲に設けられている他の凹部との最短距離である。

【0031】

ここで、凹部8の形成方法を説明する。

まず、ガラス基板5上に有機電界発光素子4を形成後、光出射側の面を露出させ、かつ、有機電界発光素子が傷つかないように、有機電界発光素子4を図示しない封止部材により封止する。

【0032】

次に、ガラス基板5の光出射側の面にマスクを施した上で、ブラストとしてのサンドブラストを施す。詳述すると、ガラス基板5の光出射側の面にマスクを施した後、キャビティに入れ、サンドブラストを施すことによって、マスクがかかっている部分が削れ、凹部が形成される。なお、凹部形成後、マスクを除去する。従って複数の凹部8のうち隣り合う二つの凹部間に、ガラス基板5のサンドブラストしない部分を有している。つまり複数の凹部8のうち隣り合う二つの凹部間に、透明基板5の厚さ方向と垂直な面（加工が施されていない部分）を有している。ここで、光出射側における各凹部8と加工が施されていない部分とを合わせて出射部7とよぶ。

【0033】

有機電界発光素子4は、ガラス基板5上に、ITO（インジウム錫酸化物）による透明電極、発光層9を含む有機層及び金属電極を順に積層して形成されている。

【0034】

有機電界発光素子4の両電極間に電圧を印加すると、発光層9が発光する。この実施の形態では、発光色が白色となるように有機層が構成されている。そして、発光層9から発せられた光は、ガラス基板5を通して外部に出射される。

【0035】

この実施の形態における有機電界発光素子4は、電極及び有機層が平面状に形成されており、電極間に電圧が印加されると、発光層9のすべての点で同時に同じ色の光が発生する。従って、この実施の形態における有機電界発光素子4は面状発光素子である。

【0036】

次に、上記のように構成された液晶表示装置1の作用を図2に従って説明する。

【0037】

有機電界発光素子4の電極間に電圧を印加すると、有機層の中の発光層9で白色の光が発せられる。

有機電界発光素子4の発光層9は平面状に形成されている。これは、発光点が連続して平面状に配置されていると考えることができる。発光点から発せられる光は、この発光点を中心として全ての方向に均一に発せられる。そして、このような発光点が連続して平面状に配置されているため、入射面6内のあらゆる方向に光が入射される。

【0038】

このような有機電界発光素子4を用いた有機電界発光装置のガラス基板5に、上述のような複数の凹部8を設けた場合の光路を説明する。図2に示すように、発光層9で発せられた光はガラス基板5の入射面6を通して、ガラス基板5の内部に入射する。

【0039】

ガラス基板5の内部に入射した光のうち、ガラスの屈折率と空気の屈折率とで決定される臨界角（約 41.8° ）未満の角度 λ でガラス基板5に入射した光のうち、サンドブラストしていない部分に到達した光（図2中のAで示される光）は、ガラス基板と空気との界面（出射部7）で屈折され、ガラス基板5外に出射される。

【0040】

ガラスの屈折率と空気の屈折率とで決定される臨界角（約 41.8° ）以上の角度 θ でガラス基板5に入射した光のうち、凹部に到達した光（図2中のBで示される光）は、図2に示すように、入射角は入射点aにおける接線bを基準に臨界角が決まるため、凹部に入射する入射角が γ もしくは ρ となる。

【0041】

10

20

30

40

50

従って、ガラスの屈折率と空気の屈折率とで決定される臨界角（約 41.8° ）を超える角度でガラス基板 5 に入射した光のうち、凹部 8 に到達した光は、ガラス基板 5 の内部に全反射されることなく、凹部 8 を通して、ガラス基板 5 の外に出射する。つまり、ガラス基板が平面状である場合には外部に取り出せないような光も、凹部 8 を通して外部に取り出すことができるため、出射効率が向上する。ガラス基板 5 の出射部 7 から出射した光は、液晶パネル 2 の裏面（観測者と反対側の面）から入射し、液晶表示パネル 2 によってその画素毎に透過、遮断されて、全体として、観測者に文字や画像として視認される。

【0042】

以上の、実施の形態によれば、以下の効果が得られる。

(1) ガラス基板の光出射側の面に凹部が設けられている。従って、臨界角を超えてガラス基板に入射した光も、凹部を通して、ガラス基板の外に出射する。 10

(2) 凹部が半楕円球状である。従って、有機電界発光素子のような基板内の全ての方向に光を発する面状発光素子を用いた場合、凹部には基板内の全ての方向から光が到達するため、凹部の形状は半楕円球状のような基板内の全ての方向に同じ形状を有する形が適している。

(3) 複数の凹部は、任意の 1 個の凹部の周囲に 6 個の他の凹部が存在するように規則的に配置されている。従って、最密に配置することができる。

(4) 凹部は、マスクを施した上で、サンドブラストを施すことにより形成される。従って、サンドブラストによっても、透明基板に凹部を設けることができる。ガラス基板に凹部を設ける場合には、フォトリソグラフィ技術を用いる場合が多いが、この技術によると、感光性材料の基板への形成工程、プリベーク工程、光照射による感光性材料へのパターン潜像工程、現像工程、ポストベーク工程などの各工程を行い、感光性材料パターンを形成し、その後、必要に応じてエッチング等の処理を行って凹部が形成される。このようにフォトリソグラフィ技術を用いると多数の工程が必要である。一方、サンドブラストによれば、マスク工程とブラスト工程のみでよい。 20

さらに、透明基板に有機電界発光素子を形成した後に、凹部を設ける場合において、フォトリソグラフィ技術による場合には、封止部材の材料や薬品の制限がある。しかも、薬品が有機電界発光素子に進入しないようにする手段が必要である。一方、サンドブラストによれば、薬品を使わないため、封止部材の材料の自由度が高い。

(5) 透明基板の厚さ方向と垂直な面を有している。従って、ガラス基板 5 の入射面 6 のうち、サンドブラストしない部分の鉛直下にあたる部分から、ガラス基板の入射面 6 にほぼ垂直に入射した光を、その方向をほとんど変えることなく出射させることができる。 30

(6) ガラス基板のサンドブラストしない部分が、相互に連結した構成となっている。従って、組み付け時や使用時において応力が加わった場合でも、その応力は、相互に連結した部分を伝わって分散されるため、機械的強度が向上する。

(7) 複数の凹部を有する透明基板と有機電界発光素子とからなる有機電界発光装置を、液晶表示装置のバックライトとして用いる。従って、視認性の高い液晶表示装置が得られる。

(8) サンドブラストは、透明基板上に面状発光素子を形成した後に施される。従って、透明基板上に面状発光素子を形成した後に透明基板の光出射側の面に凹部を形成できる。 40

【0043】

尚、本発明は前記実施の形態の他、以下の態様で実施してもよい。

○ 実施の形態では、面状発光素子として有機電界発光素子を用いたが、有機電界発光素子に限らず、無機電界発光素子などの面状発光素子であればよい。この場合にも、有機電界発光素子の場合と同様の効果が得られる。

○ 実施の形態では、マスクを施し、サンドブラストすることによって複数の凹部を形成したが、凹部を有する透明基板を型などで作ってもよい。この場合にも、出射効率を向上させることができる面状発光装置及び液晶表示装置を提供することができる。

○ 実施の形態では、マスクを施し、サンドブラストすることによって凹部を形成したが 50

、マスクを施し、エッチングをすることによって凹部を形成してもよい。この場合にも、出射効率を向上させることができる面状発光装置を提供できる。しかし、通常、ガラス基板に凹部を設ける場合には、フォトリソグラフィ技術を用いる場合が多いが、この技術によると、感光性材料の基板への形成工程、プリベーク工程、光照射による感光性材料へのパターン潜像工程、現像工程、ポストベーク工程などの各工程を行い、感光性材料パターンを形成し、その後、必要に応じてエッチング等の処理を行って凹部が形成される。このようにフォトリソグラフィ技術を用いると多数の工程が必要である。一方、サンドブラストによれば、マスク工程とブラスト工程のみでよい。

【0044】

さらに、透明基板に有機電界発光素子を形成した後に、凹部を設ける場合において、フォトリソグラフィ技術による場合には、封止部材の材料や薬品の制限がある。しかも、薬品が有機電界発光素子に進入しないようにする手段が必要である。一方、サンドブラストによれば、薬品を使わないため、封止部材の材料の自由度が高い。

○ 実施の形態では、有機電界発光素子とガラス基板とからなる面状発光装置を、液晶表示装置のバックライトとして用いたが、これに限られず、当該面状発光装置を他の用途、例えば照明装置として用いてもよい。この場合にも、出射効率を向上させることができる面状発光装置として用いることができる。

○ 実施の形態では、有機電界発光素子は、白色発光であるとしたが、有機電界発光素子の発光色は白色に限られるものではなく、何色であってもよい。

○ 実施の形態では、透明基板としてガラス基板を用いたが、これに限られず、透明樹脂を用いてもよい。この場合にも、出射効率を向上させることができる面状発光装置及び液晶表示装置を提供することができる。

【0045】

【発明の効果】

上述のように、本発明によれば、面状発光素子の出射効率を向上させることができる面状発光装置、その製造方法及び、液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) 実施の形態の液晶表示装置の断面模式図。

(b) 実施の形態のガラス基板の上面拡大図。

(c) 実施の形態の凹部の断面拡大図

【図2】 実施の形態の液晶表示装置の光路を示す断面模式図。

【符号の説明】

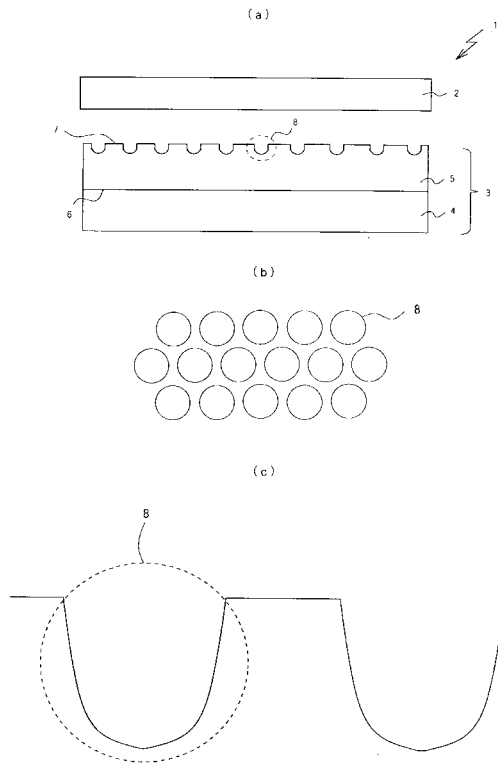
1…液晶表示装置、2…液晶パネル、3…バックライト（面状発光装置）、4…有機電界発光素子（面状発光素子）、5…ガラス基板（透明基板）、8…凹部。

10

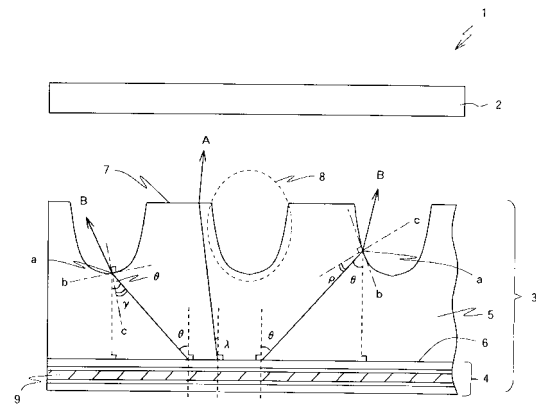
20

30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 幹雄
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 小池 秀児
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 竹内 万善
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

Fターム(参考) 2H042 AA02 AA03 AA08 AA26
2H091 FA23Z FA44Z FD07 FD12 FD22 LA03 LA11 LA12 LA18
3K007 AB03 AB18 BB06 CA01 DB03 FA00