(19)日本国特許庁(JP)

# (12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7257100号
(P7257100)

(45)発行日　令和5年4月13日(2023.4.13)

(24)登録日　令和5年4月5日(2023.4.5)

(51)国際特許分類

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Ｈ０５Ｂ　33/02　(2006.01)* | Ｈ０５Ｂ | 33/02 | | |
| *Ｈ１０Ｋ　50/00　(2023.01)* | Ｈ０５Ｂ | 33/14 | Ａ | |

ＦＩ

請求項の数　3　（全8頁）

(21)出願番号　特願2017-174141(P2017-174141)
(22)出願日　平成29年9月11日(2017.9.11)
(65)公開番号　特開2019-50144(P2019-50144A)
(43)公開日　平成31年3月28日(2019.3.28)
審査請求日　令和2年8月24日(2020.8.24)
審判番号　不服2022-3836(P2022-3836/J1)
審判請求日　令和4年3月14日(2022.3.14)

(73)特許権者　000003768
東洋製罐グループホールディングス株式会社
東京都品川区東五反田２丁目１８番１号
(74)代理人　110000626
弁理士法人英知国際特許商標事務所
(72)発明者　岩田 宗太郎
東京都品川区東五反田２丁目１８番１号
東洋ガラス株式会社内
(72)発明者　苅部 林也
東京都品川区東五反田２丁目１８番１号
東洋ガラス株式会社内
合議体
審判長　里村 利光
審判官　川口 聖司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　透明基板、薄膜支持基板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

紫外線の透過率が５０％以下である透明基板を用意する工程、

前記透明基板に、前記透明基板を用意する工程と同時、または、後に、表面と裏面の一方又は両方に凹凸賦形を設ける工程を有し、前記凹凸賦形はその界面で前記紫外線を様々な方向に反射するものであり、次いで、

前記紫外線を用いて、フォトリソグラフィーを行いパターン形成し、薄膜支持基板とする工程、

前記薄膜支持基板上に、電極層を含む薄膜を積層する工程、

を含むパターン形成された前記薄膜支持基板を有する薄膜積層基板の製造方法。

【請求項２】

前記透明基板は、紫外線吸収成分を含有する請求項１記載のパターン形成された前記薄膜支持基板を有する薄膜積層基板の製造方法。

【請求項３】

前記紫外線吸収成分が、酸化セリウムまたは酸化バナジウムである請求項２記載のパターン形成された前記薄膜支持基板を有する薄膜積層基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、透明基板、透明基板に薄膜を積層した薄膜支持基板に関するものである。

【背景技術】
【０００２】
光を透過する透明基板は、有機ＥＬ素子などの自発光素子の光取り出し側基板として用いられている。このような透明基板は、光の取り出し効率を向上させるなどの目的で、表面に凹凸賦形を設けたものが知られている（下記特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開２００４－１２７７４６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
前述した透明基板は、フォトリソグラフィー工程を用いて、表面に透明電極層や絶縁層などのパターン形成が行われる。その際には、透明基板上にパターン形成される薄膜を成膜した後、その上にフォトレジストを塗布して、紫外線によるマスク露光を行う。マスク露光では、フォトマスクの開口部を通過した紫外線がフォトレジスト層及び薄膜を通過して、透明基板の界面で反射して戻される現象が起こり、前述したように透明基板の表面又は裏面に凹凸賦形を施している場合には、凹凸賦形の界面で様々な方向に反射した紫外線がフォトマスクの遮光領域下におけるフォトレジスト層を露光することになる。
【０００５】
このように、表面にフォトリソグラフィー工程によるパターン形成を行う透明基板は、その表面又は裏面に凹凸賦形が設けられている場合には、凹凸賦形の界面で反射する紫外線によって、意図しないフォトレジスト層の露光がなされることで、パターンのエッジぼけが生じてしまう問題があった。
【０００６】
本発明は、このような問題に対処することを課題とするものである。すなわち、表面又は裏面に凹凸賦形が施された透明基板上に積層された薄膜をフォトリソグラフィー工程でパターニングするに際して、パターンにエッジぼけが生じるのを抑止すること、等が本発明の課題である。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
このような課題を解決するために、本発明は、以下の構成を具備するものである。
紫外線の透過率が５０％以下である透明基板を用意する工程、前記透明基板に、前記透明基板を用意する工程と同時、または、後に、表面と裏面の一方又は両方に凹凸賦形を設ける工程を有し、前記凹凸賦形はその界面で前記紫外線を様々な方向に反射するものであり、次いで、前記紫外線を用いて、フォトリソグラフィーを行いパターン形成し、薄膜支持基板とする工程、前記薄膜支持基板上に、電極層を含む薄膜を積層する工程、を含むパターン形成された前記薄膜支持基板を有する薄膜積層基板の製造方法。
【発明の効果】
【０００８】
このような特徴を有する本発明は、フォトマスクの開口を通過した紫外線は、フォトレジスト層を露光した後透明基板を透過しにくくなるので、凹凸賦形を有する透明基板の界面で反射して再びフォトレジスト層を露光する紫外線が抑制される。これによって、パターンのエッジぼけを抑止し、凹凸賦形を有する透明基板上に寸法精度の高いパターニング層を形成することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】フォトリソグラフィー工程におけるマスク露光の状態を示した説明図である（（ａ）が比較例を示し、（ｂ）が本発明の透明基板を示している。）。
【図２】酸化セリウムを含有したケイ酸塩ガラスを透明基板とした例（基板厚さ１ｍｍ）

の波長毎の光透過率を示したグラフである（（ａ）が可視域を含む広帯域での透過率、（ｂ）が紫外域での透過率）。
【図３】酸化バナジウムを含有したソーダ石灰ガラスを透明基板とした例（基板厚さ１ｍｍ）の波長毎の透過率を示したグラフである（（ａ）が可視域を含む広帯域での透過率、（ｂ）が紫外域での透過率）。
【図４】透明基板上に薄膜を積層した薄膜支持基板の一例としての有機ＥＬ素子基板を示した説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図１に示すように、凹凸賦形を有する透明基板Ｇに成膜された薄膜（ＩＴＯ膜など）Ｔ上のフォトレジスト層Ｒに、フォトマスクＭを介して紫外線ＵＶを照射する場合、図１（ａ）に示すように、凹凸賦形の界面で反射して戻される紫外線ＵＶが存在する場合には、その紫外線ＵＶは凹凸賦形の界面にて様々な方向に反射することになるので、反射された紫外線ＵＶがフォトレジスト層Ｒの遮光領域を露光することになり、これによってパターンのエッジぼけが生じることになる。
【００１１】
これに対して、透明基板Ｇ１が、フォトリソグラフィー工程で使用する紫外線（例えば、３６５ｎｍ）の透過率の低い基板である場合には、図１（ｂ）に示すように、フォトマスクＭの開口を通過した紫外線ＵＶは、フォトレジスト層Ｒを露光して、透明基板Ｇ１上の薄膜Ｔを通過した後、大半の紫外線ＵＶが透明基板Ｇ１に吸収される。これによって、透明基板Ｇ１の凹凸賦形の界面で反射して再びフォトレジスト層Ｒを露光する紫外線が抑制され、フォトレジスト層Ｒは、フォトマスクＭの開口パターンどおりに露光されることになる。これにより、その後のフォトレジスト層Ｒの現像工程、薄膜Ｔのエッチング工程において、マスクパターンに対応した精度の高いパターン形成が可能になる。
【００１２】
図１（ｂ）においては、透明基板Ｇ１は、一面側のみに凹凸賦形が形成されているが、両面に凹凸賦形面が形成されていて、その凹凸賦形面上に薄膜Ｔが成膜されているものであってもよい。また、透明基板Ｇ１の一面のみに形成された凹凸賦形面上に薄膜Ｔが成膜されているものであってもよい。また、図１（ｂ）においては、透明基板Ｇ１上の薄膜Ｔは、一層のみであるが、多層の薄膜Ｔが積層され、そのうちの一層に対してパターンを形成するものであってもよい。ここでの薄膜Ｔの一例は、薄膜積層構造を有する自発光素子の透明電極層や絶縁層などである。
【００１３】
透明基板Ｇ１における紫外線の透過率と界面で戻ってくる光の割合（戻り率）との関係は、界面で全て反射される場合を考えると、戻り率は、透過率の二乗になるので、表１に示すようになる。表１から明らかなように、透過率を５０％以下にすることで、戻り率を大きく下げる（２５％以下）ことが可能になり、透過率を３０％以下にすることで、更に戻り率を低くする（一桁％以下）ことが可能になる。このように、透明基板Ｇ１の紫外線透過率を低く抑えることで、透明基板Ｇ１の凹凸賦形の界面で反射して再びフォトレジスト層Ｒを露光する紫外線を効果的に抑止することができる。
【００１４】

【表１】

| 透過率（％） | 戻り率（％） |
|---|---|
| １００ | １００ |
| ９０ | ８１ |
| ８０ | ６４ |
| ７０ | ４９ |
| ６０ | ３６ |
| ５０ | ２５ |
| ４０ | １６ |
| ３０ | ９ |
| ２０ | ４ |
| １０ | １ |
| ０ | ０ |

【００１５】
透明基板Ｇ１がガラス基板の場合には、ガラス基板に紫外線吸収成分を含有させることで、紫外線の透過率を所望の率に下げることが可能になる。この際、透明基板Ｇ１が照明用発光装置の光取り出し側基板である場合には、紫外線吸収成分の含有によって、可視光域の光透過率が低下しないように、紫外線吸収成分の材料及び含有量を適宜選択することが望まれる。
【００１６】
透明基板Ｇ１が、ガラス基板であって、照明用発光装置の光取り出し側基板である場合に、好適な紫外線吸収成分としては、酸化セリウム（$CeO_2$）や酸化バナジウム（$V_2O_5$）を例示することができる。
【００１７】
図２は、酸化セリウムを含有したケイ酸塩ガラスをガラス基板とした例（基板厚さ１ｍｍ）の波長毎の光透過率を示している。ここでは、酸化セリウム０％のケイ酸塩ガラス、酸化セリウム０．２４重量％のケイ酸塩ガラス、酸化セリウム０．４７重量％のケイ酸塩ガラスの光透過率を示している。酸化セリウム０．２４重量％含有のケイ酸塩ガラスは、波長３６５ｎｍの紫外線の透過率を約５０％に抑え、可視光域（波長４００ｎｍ以上）の透過率を約８０％以上にしている。また、酸化セリウム０．４７重量％含有のケイ酸塩ガラスは、波長３６５ｎｍの紫外線の透過率を約３０％に抑え、可視光域（波長４００ｎｍ以上）の透過率を約７０％以上にしている。

【００１８】
図３は、酸化バナジウムを含有したソーダ石灰ガラスをガラス基板とした例（基板厚さ１ｍｍ）の波長毎の光透過率を示している。ここでは、酸化バナジウム０％のソーダ石灰ガラス、酸化バナジウム０．２重量％のソーダ石灰ガラス、酸化バナジウム０．５重量％のソーダ石灰ガラスの光透過率を示している。酸化バナジウム０．２重量％含有のソーダ石灰ガラスは、波長３６５ｎｍの紫外線の透過率を約５７％に抑え、可視光域（波長４００ｎｍ以上）の透過率を約８７％以上にしている。また、酸化バナジウム０．５重量％含有のソーダ石灰ガラスは、波長３６５ｎｍの紫外線の透過率を約３０％に抑え、可視光域（波長４００ｎｍ以上）の透過率を約８１％以上にしている。
【００１９】
図２及び図３の例から明らかなように、酸化セリウム又は酸化バナジウムを含有させたガラス基板では、酸化セリウム又は酸化バナジウムの含有量を０．２～０．５重量％にすることで、効果的に紫外線を吸収し、且つ高い透過率で可視光を透過させることができる。
【００２０】
図４は、ガラス基板上に薄膜を積層した薄膜支持基板の一例として、有機ＥＬ素子基板を示している。有機ＥＬ素子基板１は、照明用発光装置の光源の一部となるものであり、ガラス基板２を備え、ガラス基板２上に透明電極層（陽極層）３、絶縁層４、発光機能層５、金属電極層（陰極層）６などの薄膜を積層した構造を有している。ガラス基板２は、光取り出し側の基板であり、このガラス基板２を介して光が外部に取り出される。
【００２１】
ガラス基板２は、紫外線吸収成分を含有することで、フォトリソグラフィー工程を用いて、パターン形成層である透明電極層３や絶縁層４のパターン形成を精度良く行うことができる。
【００２２】
下記の表２は、ガラス基板２の酸化セリウム（$CeO_2$）の含有量における波長３６５ｎｍと可視光での透過率を示している。例１は、紫外線吸収成分である酸化セリウム（$CeO_2$）が含有されていない比較例であり、例２～例５は、酸化セリウム（$CeO_2$）の含有量を０．２４重量％から２．３１重量％まで変えた例である。
【００２３】
【表２】

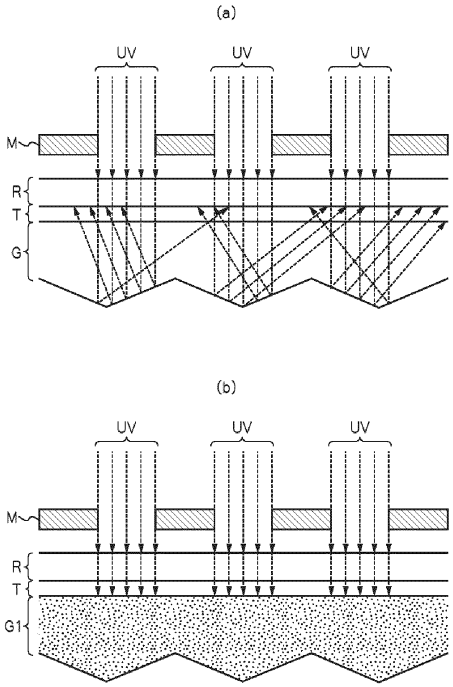
| 成分／特性 | 例１ | 例２ | 例３ | 例４ | 例５ |
|---|---|---|---|---|---|
| $CeO_2$（wt%） | － | 0.24 | 0.47 | 1.17 | 2.31 |
| 365nm 透過率（%） | ８０ | ５０ | ３０ | ７ | ０ |
| 可視光透過率(%) | ８９ | ８９ | ８９ | ８６ | ８３ |

【００２４】
例２～５におけるガラス成分の$CeO_2$は、含有量を増やすことで、紫外線（波長３６５ｎｍ）の透過率を抑えることができるが、過剰に加え得ると、可視光域の透過率を低下させることになる。可視光域の透過率を確保するためには、前述したように、$CeO_2$の含有量を０．２～０．５重量％とすることが好ましい。
【００２５】
ガラス基板２が、紫外線吸収成分を含有していることで、透明電極層３や絶縁層４のパターン形成を高い精度で行うことができる。これによって、発光むらの少ない高品質の照

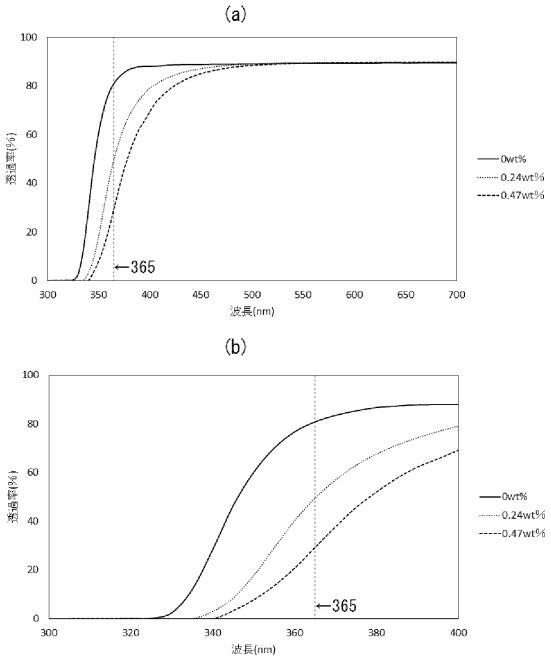
明装置を実現することができる。
【符号の説明】
【００２６】
１：有機ＥＬ素子基板，２：ガラス基板，３：透明電極層，
４：絶縁層，５：発光機能層，６：金属電極層

【図面】

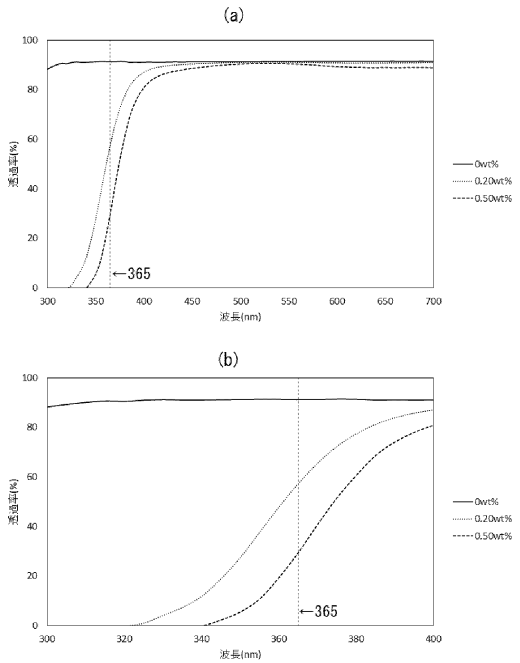
【図１】


(a)
UV
UV
UV
M
R
T
G
(b)
UV
UV
UV
M
R
T
G1

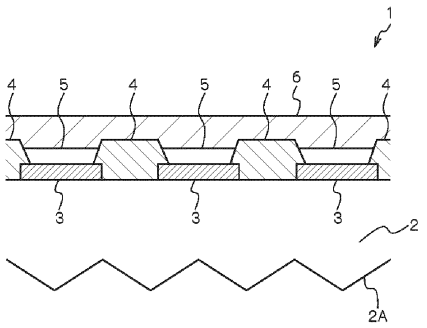
【図２】


(a)
透過率(%)
波長(nm)
←365
0wt%
0.24wt%
0.47wt%
(b)
透過率(%)
波長(nm)
←365
0wt%
0.24wt%
0.47wt%

【図３】


(a)
透過率(%)
波長(nm)
←365
0wt%
0.20wt%
0.50wt%
(b)
透過率(%)
波長(nm)
←365
0wt%
0.20wt%
0.50wt%

【図４】


1
4
5
4
5
4
6
5
4
3
3
3
2
2A

フロントページの続き

審判官　杉山 輝和

(56)参考文献　特開昭６１－２３１５４１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－２１７５９５（ＪＰ，Ａ）
特開平４－３１０５３９（ＪＰ，Ａ）
特開平４－２１９３４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３１１４１９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－６６６６７（ＪＰ，Ａ）
特開平４－１５３２９０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
H05B 33/00 - 33/28
H01L 27/32
H01L 51/50