

(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2013-178469
(P2013-178469A)

(43) 公開日 平成25年9月9日(2013.9.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/00 (2006.01)	G02B 5/00 B	2H042
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 313	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2012-248054 (P2012-248054)
 (22) 出願日 平成24年11月12日 (2012.11.12)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-21870 (P2012-21870)
 (32) 優先日 平成24年2月3日 (2012.2.3)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 303018827
 NLTテクノロジー株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 (74) 代理人 100079164
 弁理士 高橋 勇
 (72) 発明者 塩田 国弘
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 NLTテクノロジー株式会社内
 Fターム(参考) 2H042 AA10 AA11 AA26
 5G435 AA06 BB05 BB12 DD11 FF14
 HH02 LL07

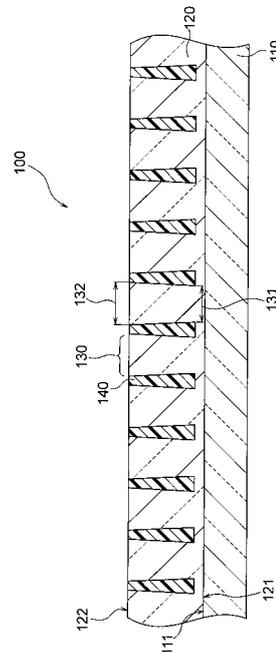
(54) 【発明の名称】 光学素子

(57) 【要約】

【課題】 製造工程における凸パターンの凝集及び光吸収層の窪みの発生を少なくとも一方を抑制し得る光学素子を提供する。

【解決手段】 マイクロルーバ100は、透明基板110と、透明基板110の表面111に形成された透明層120と、透明層120の透明基板110に接する面を下側面121、下側面121の反対側を上側面122としたとき、透明層120に形成されるとともに上側面122を頂面とする互いに離間した複数の凸パターン130と、これらの凸パターン130の相互間に形成された光吸収層140とを備えている。そして、透明基板110の表面111に垂直な面である凸パターン130の断面は、下側面121側の幅131よりも上側面122側の幅132が広い。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基板と、
この透明基板の表面に形成された透明層と、
この透明層の前記透明基板に接する面を下面、この下面の反対側を上面としたとき、当該透明層に形成されるとともに当該上面を頂面とする互いに離間した複数の凸パターンと、

これらの凸パターンの相互間に形成された光吸収層とを備え、
前記透明基板の表面に垂直な面である前記凸パターンの断面は、前記下面側の幅よりも前記上面側の幅が広い、
光学素子。

10

【請求項 2】

前記透明層上及び前記光吸収層上に設けられた他の透明基板を、
更に備えた請求項 1 記載の光学素子。

【請求項 3】

前記透明層上及び前記光吸収層上に設けられた透明なカバー層を更に備え、
このカバー層は前記光吸収層と密着して形成された、
請求項 1 記載の光学素子。

【請求項 4】

前記カバー層上に設けられた他の透明基板を更に備えた、
請求項 3 に記載の光学素子。

20

【請求項 5】

前記カバー層の屈折率は前記光吸収層の屈折率と同等かそれよりも大きい、
請求項 3 又は 4 記載の光学素子。

【請求項 6】

前記カバー層は樹脂からなり、
前記光吸収層は、前記カバー層を構成する樹脂と遮光成分との混合物である、
請求項 3 乃至 5 のいずれか一つに記載の光学素子。

【請求項 7】

前記遮光成分は染料若しくは顔料又は染料と顔料の混合物である、
請求項 6 記載の光学素子。

30

【請求項 8】

前記カバー層は、ビスフェノール A エポキシ樹脂からなり、加熱により硬化させたものである、
請求項 3 乃至 7 のいずれか一つに記載の光学素子。

【請求項 9】

前記透明層は、透明感光性樹脂を露光及び現像し、加熱により硬化させたものである、
請求項 1 乃至 8 のいずれか一つに記載の光学素子。

【請求項 10】

透明基板と、
この透明基板の表面に形成されるとともに、前記透明基板に接する面を下面、この下面の反対側を上面としたとき、当該上面を頂面とする互いに離間した複数の凸パターンと、
これらの凸パターンの相互間に形成された光吸収層とを備え、
前記透明基板の表面に垂直な面である前記凸パターンの断面は、前記下面側の幅よりも前記上面側の幅が広い、
光学素子。

40

【請求項 11】

前記凸パターン上及び前記光吸収層上に設けられた透明な接着層と、
この接着層の上に設けられた他の透明基板とを更に備え、
前記接着層は前記凸パターン及び前記光吸収層並びに前記他の透明基板と密着して形成

50

された、

請求項 10 に記載の光学素子。

【請求項 12】

前記接着層は 380 nm 以下の波長域での光吸収率が概ね 90% 以上である、
請求項 11 に記載の光学素子

【請求項 13】

前記凸パターン上及び前記光吸収層上に設けられた透明なカバー層と、
このカバー層の上に設けられた他の透明基板とを更に備え、
前記カバー層は前記凸パターン及び前記光吸収層及び前記他の透明基板と密着して形成
された、

10

請求項 10 に記載の光学素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透過光の射出方向の範囲を制限するマイクロルーバなどの光学素子に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、携帯電話機、PDA (Personal Digital Assistant)、ATM (Auto-
matic Teller Machine)、パーソナルコンピュータなど、種々の情報処理装置の表示装置
として用いられており、最近では、可視範囲の広い液晶表示装置が実用化されている。また、
液晶表示装置は、大型ディスプレイ化、多目的化に伴い、様々な配光特性が要求される
ようになってきている。特に、情報漏洩の観点から、他人に覗き込まれないように可視
範囲を制限したい要求や、不必要な方向には光を出射しない要求が、高まってきている。
この要求に応えるものとして、ディスプレイの可視範囲(又は出射範囲)を制限すること
が可能な光学フィルムである、マイクロルーバが提案され一部実用化されている。

20

【0003】

マイクロルーバは、高アスペクト比の光透過領域と遮光領域とを基板上に平面的に交互
に配列して光の出射方向を制限するものである。例えば、ポリマーフィルムを基板として
使用し、透明感光性樹脂を露光・加熱により硬化させて光透過領域を形成したマイクロ
ルーバが提案されている。図18は関連技術のマイクロルーバを示す断面図であり、図18
[A]は関連技術1であり、図18[B]は関連技術2である。

30

【0004】

関連技術1のマイクロルーバ800は、透明基板810と、透明基板810の表面81
1に形成された透明層820と、透明層820の透明基板810に接する面を下面821
、下面821の反対側を上面822としたとき、透明層820に形成されるとともに上面
822を頂面とする互いに離間した複数の凸パターン830と、これらの凸パターン83
0の相互間に形成された光吸収層840とを備えている。そして、透明基板810の表面
811に垂直な面である凸パターン830の断面は、下面811側の幅831よりも上面
822側の幅832が狭い(以下、この断面形状を「順テーパ形状」と呼ぶ。)。マイク
ロルーバ800は、例えば特許文献1の図3、特許文献2の図2、特許文献3の図3、特
許文献4の図12(b)に開示されている。

40

【0005】

関連技術2のマイクロルーバ900は、透明基板910と、透明基板910の表面91
1に形成された透明層920と、透明層920の透明基板910に接する面を下面921
、下面921の反対側を上面922としたとき、透明層920に形成されるとともに上面
922を頂面とする互いに離間した複数の凸パターン930と、これらの凸パターン93
0の相互間に形成された光吸収層940とを備えている。そして、透明基板910の表面
911に垂直な面である凸パターン930の断面は、下面911側の幅931と上面92
2側の幅932とが等しい(以下、この断面形状を「垂直形状」と呼ぶ。)。マイク
ロルーバ900は、例えば特許文献1の図3、特許文献2の図2、特許文献3の図3、特
許文献4の図12(b)に開示されている。

50

ーバ 900 は、例えば特許文献 5 の図 2 に開示されている。

【0006】

関連技術 2 のマイクロルーバ 900 の製造方法は、次の工程を含む。透明基板 910 の表面 911 にフォトレジストからなる透明層 920 を形成する工程。透明層 920 の透明基板 910 に接する面を下面 921、下面 921 の反対側を上面 922 としたとき、フォトマスク（図示せず）を通して透明層 920 に光を照射することにより透明層 920 を露光する工程。露光された透明層 920 を現像液 953（図 19 [A]）に浸すことによつて、上面 922 を頂面とする互いに離間した複数の凸パターン 930 を形成する工程。これらの凸パターン 930 の相互間を含む上面 922 に光吸収層 940 となる液状樹脂 941（図 21 [A]）を塗布する工程。余分な液状樹脂 941（図 21 [B]）を上面 922 から拭き取る工程。

10

【0007】

また、特許文献 6 の図 1 には、多数の球状の透明ビーズを用いた光拡散フィルムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2010 - 085919 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 242232 号公報

【特許文献 3】特表 2011 - 501219 号公報

【特許文献 4】特開 2007 - 272161 号公報

【特許文献 5】特開 2010 - 139884 号公報

【特許文献 6】特開 2002 - 267813 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、関連技術 1、2 には次のような問題があった。

【0010】

第一の問題は、凸パターン同士が凝集することにより、光吸収層を形成できなくなることである。図 19 は、関連技術 2 において凸パターン同士が凝集する現象を説明するための断面図である。現像直後は、凸パターン 930 の相互間に現像液 953 が残っている（図 19 [A]）。現像液 953 は洗浄液を兼ねている。残った現像液 953 は乾燥によつて除去される。そのとき、現像液 953 の減少に伴い、凸パターン 930 同士を引き寄せる力が増加する（図 19 [B]）。この力は、現像液 953 が凸パターン 930 に吸着しようとする分子間力に、現像液 953 の表面積を最小にしようとする表面張力が加わったもの、と考えられる。その結果、乾燥後に凸パターン 930 同士が凝集してしまう（図 19 [C]）。

30

【0011】

凸パターン 930 同士を引き寄せる力は、現像液 953 の残っている領域におけるスペース S12 に依存し、スペース S12 が狭いほど大きくなる。そのため、図 20 に示すように、関連技術 1 では、凸パターン 830 が順テーパ形状であることから、この問題がより顕著になる。すなわち、スペース S11 の根元 S11' が更に狭くなることから、根元 S11' で凸パターン 830 同士が凝集してしまう。

40

【0012】

また、近年の微細化・小型化の要求によつて、スペース S11、S12 が年を追うごとに狭小化しており、この問題は今後ますます深刻になるものと予想される。なお、凸パターン 830 同士又は凸パターン 930 同士が凝集する現象は、現像直後に限らず、スペース S11、S12 の狭小化に起因する分子間力などによつて他の工程でも生じ得る。

【0013】

第二の問題は、凸パターンの相互間に液状樹脂を十分に充填できないことにより、光吸

50

収層の一部が欠けてしまうことである。図 2 1 は、関連技術 2 において凸パターンの相互間に液状樹脂を十分に充填できなくなる現象を説明するための断面図である。まず、凸パターン 9 3 0 の相互間を含む上面 9 2 2 に液状樹脂 9 4 1 を塗布する（図 2 1 [A]）。続いて、ポリウレタン等の柔らかいスポンジ 9 5 4 を使って、余分な液状樹脂 9 4 1 を上面 9 2 2 から拭き取る（図 2 1 [B]）。このとき、スポンジ 9 5 4 の一部が、凸パターン 9 3 0 の相互間のスペース S 1 2 の開口部から入り込み、凸パターン 9 3 0 の相互間に充填された液状樹脂 9 4 1 の一部を除去してしまう。その結果、凸パターン 9 3 0 の相互間に液状樹脂 9 4 1 を十分に充填できないため、スペース S 1 2 の開口部に無視できない大きさの窪み 9 4 2 が生じることになる（図 2 1 [C]）。この窪み 9 4 2 の発生は、光吸収層 9 4 0 の一部が欠けてしまうことに繋がるので、マイクロルーバ 9 0 0 の性能を低下させる。

10

【 0 0 1 4 】

凸パターン 9 3 0 の相互間から除去される液状樹脂 9 4 1 の量は、スペース S 1 2 の開口部に依存し、スペース S 1 2 の開口部が大きいほど多くなる。そのため、図 2 0 に示す関連技術 1 では、凸パターン 8 3 0 のスペース S 1 1 の開口部が大きくなる構造であることから、この問題がより顕著になる。

【 0 0 1 5 】

そこで、本発明は、製造工程中における凸パターンの凝集及び光吸収層の窪みの発生の少なくとも一方を抑制し得る光学素子を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 1 6 】

本発明に係る光学素子は、
透明基板と、
この透明基板の表面に形成された透明層と、
この透明層の前記透明基板に接する面を下面、この下面の反対側を上面としたとき、当該透明層に形成されるとともに当該上面を頂面とする互いに離間した複数の凸パターンと、
これらの凸パターンの相互間に形成された光吸収層とを備え、
前記透明基板の表面に垂直な面である前記凸パターンの断面は、前記下面側の幅よりも前記上面側の幅が広い。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、凸パターンの断面を下面側の幅よりも上面側の幅が広い形状にしたことにより、製造工程中における凸パターンの凝集及び光吸収層の窪みの発生の少なくとも一方を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】実施形態 1 のマイクロルーバを示す断面図である。
【図 2】実施形態 1 のマイクロルーバの製造方法を示す断面図（その 1）であり、図 2 [A] 図 2 [B] 図 2 [C] 図 2 [D] の順に工程が進行する。
【図 3】実施形態 1 のマイクロルーバの製造方法を示す断面図（その 2）であり、図 3 [E] 図 3 [F] 図 3 [G] の順に工程が進行する。
【図 4】実施形態 1 において凸パターン同士が凝集しない現象を説明するための断面図であり、図 4 [A] は現像直後の状態を示し、図 4 [B] は現像液が除去される状態を示し、図 4 [C] は凸パターン同士が凝集しない状態を示す。
【図 5】実施形態 1 において凸パターンの相互間に液状樹脂を十分に充填できる現象を説明するための断面図であり、図 5 [A] は光吸収層となる液状樹脂を塗布した状態を示し、図 5 [B] は余分な液状樹脂を拭き取る状態を示し、図 5 [C] は凸パターンの相互間に液状樹脂を十分に充填できる状態を示す。
【図 6】実施形態 1 における透明層（凸パターン）と光吸収層との配置例を示す部分斜視

40

50

図であり、図 6 [A] は第一例、図 6 [B] は第二例、図 6 [C] は第三例である。

【図 7】実施形態 2 のマイクロルーバを示す断面図である。

【図 8】実施形態 2 のマイクロルーバによる効果を説明するための断面図であり、図 8 [A] はカバー層が無い場合であり、図 8 [B] はカバー層が有る場合である。

【図 9】実施形態 3 のマイクロルーバを示す断面図である。

【図 10】実施形態 4 のマイクロルーバを示す断面図である。

【図 11】実施形態 5 のマイクロルーバの製造方法を示す断面図であり、図 11 [A] 図 11 [B] 図 11 [C] 図 11 [D] の順に工程が進行する。

【図 12】実施形態 6 のマイクロルーバを示す断面図である。

【図 13】実施形態 6 のマイクロルーバの製造方法を示す断面図（その 1）であり、図 13 [A] 図 13 [B] 図 13 [C] の順に工程が進行する。 10

【図 14】実施形態 6 のマイクロルーバの製造方法を示す断面図（その 2）であり、図 14 [D] 図 14 [E] の順に工程が進行する。

【図 15】実施形態 7 のマイクロルーバを示す断面図である。

【図 16】凸パターンにおける分光吸収率を示す図である。

【図 17】実施形態 8 のマイクロルーバを示す断面図である。

【図 18】関連技術のマイクロルーバを示す断面図であり、図 18 [A] は関連技術 1 であり、図 18 [B] は関連技術 2 である。

【図 19】関連技術 2 において凸パターン同士が凝集する現象を説明するための断面図であり、図 19 [A] は現像直後の状態を示し、図 19 [B] は現像液が除去される状態を示し、図 19 [C] は凸パターン同士が凝集した状態を示す。 20

【図 20】関連技術 1 において凸パターン同士が凝集する現象を説明するための断面図である。

【図 21】関連技術 2 において凸パターンの相互間に液状樹脂を十分に充填できなくなる現象を説明するための断面図であり、図 21 [A] は光吸収層となる液状樹脂を塗布した状態を示し、図 21 [B] は余分な液状樹脂を拭き取る状態を示し、図 21 [C] は凸パターンの相互間に液状樹脂を十分に充填できなかった状態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、添付図面を参照しながら、本発明を実施するための形態（以下「実施形態」という。）について説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の構成要素については同一の符号を用いる。図面に描かれた形状は、当業者が理解しやすいように描かれているため、実際の寸法及び比率とは必ずしも一致していない。以下の各実施形態では、本発明に係る光学素子の一例として、マイクロルーバを採り上げて説明する。 30

【0020】

[実施形態 1]

図 1 は、実施形態 1 のマイクロルーバを示す断面図である。以下、この図面に基づき、本実施形態 1 のマイクロルーバの概要を説明する。

【0021】

本実施形態 1 のマイクロルーバ 100 は、透明基板 110 と、透明基板 110 の表面 111 に形成された透明層 120 と、透明層 120 の透明基板 110 に接する面を下面 121、下面 121 の反対側を上面 122 としたとき、透明層 120 に形成されるとともに上面 122 を頂面とする互いに離間した複数の凸パターン 130 と、これらの凸パターン 130 の相互間に形成された光吸収層 140 とを備えている。そして、透明基板 110 の表面 111 に垂直な面である凸パターン 130 の断面は、下面 121 側の幅 131 よりも上面 122 側の幅 132 が広い（以下、この断面形状を「逆テーパ形状」と呼ぶ。）。 40

【0022】

図 18 [A] に示す関連技術 1 における凸パターン 830 の断面が順テーパ形状であり、図 18 [B] に示す関連技術 2 における凸パターン 930 の断面が垂直形状であるのに対し、本実施形態 1 における凸パターン 130 の断面は逆テーパ形状である。 50

【 0 0 2 3 】

図 2 及び図 3 は、本実施形態 1 のマイクロルーバの製造方法を示す断面図である。以下、これらの図面に基づき、本実施形態 1 のマイクロルーバを製造する方法の一例について、その概要を説明する。

【 0 0 2 4 】

本実施形態 1 のマイクロルーバの製造方法は、次の工程を含む。

透明基板 1 1 0 の表面 1 1 1 に、透明層 1 2 0 となるネガ型のフォトレジスト膜としての下地層 1 2 3 及び透明感光性樹脂層 1 2 4 を、形成する工程（図 2 [A] [B] ）。ここで、下地層 1 2 3 及び透明感光性樹脂層 1 2 4 からなるフォトレジスト膜の透明基板 1 1 0 に接する面を下面 1 2 1、下面 1 2 1 の反対側を上面 1 2 2 と定義しておく。

フォトマスク 1 5 0 を通して透明感光性樹脂層 1 2 4 に光 1 5 2 を照射することにより透明感光性樹脂層 1 2 4 を露光する工程（図 2 [C] ）。 10

露光された透明感光性樹脂層 1 2 4 を現像液 1 5 3 に浸すことによって、上面 1 2 2 を頂面とする互いに離間した複数の凸パターン 1 3 0 を形成する工程（図 2 [D]、図 3 [E] ）。 10

凸パターン 1 3 0 の相互間を含む上面 1 2 2 に、光吸収層 1 4 0 となる液状樹脂としての黒色硬化性樹脂 1 4 1 を塗布し、余分な黒色硬化性樹脂 1 4 1 を上面 1 2 2 から拭き取る工程（図 3 [F] ）。 10

【 0 0 2 5 】

そして、透明感光性樹脂層 1 2 4 を露光する工程（図 2 [C] ）において、透明基板 1 1 0 の表面 1 1 1 に垂直な面である凸パターン 1 3 0 の断面が逆テーパ形状になるように、露光量を調整する。このとき、透明感光性樹脂層 1 2 4 はネガ型（感光した部分が残る）であり、フォトマスク 1 5 0 を通して上面 1 2 2 側から透明感光性樹脂層 1 2 4 に光 1 5 2 を照射する。このときの露光量は、例えば、凸パターン 1 3 0 の断面を垂直形状にする場合よりも少なくする。その理由は、次のとおりである。 20

【 0 0 2 6 】

フォトマスク 1 5 0 を透過した一つのスポットビームとなる光 1 5 2 は、回折によってその周縁で強度が低くなる。一方、透明感光性樹脂層 1 2 4 は、フォトマスク 1 5 0 に近い方から光 1 5 2 が吸収されるため、フォトマスク 1 5 0 から遠くなるほど光 1 5 2 の強度が低くなる。そのため、露光量を少なくすると、透明感光性樹脂層 1 2 4 にはフォトマスク 1 5 0 から遠くなるほどかつ光 1 5 2 の周縁になるほど感光しない部分が形成される。凸パターン 1 3 0 の断面を垂直形状にする場合は、感光しにくい部分も十分に感光するように、露光量を多くする。したがって、凸パターン 1 3 0 の断面を垂直形状にする場合よりも露光量を少なくすることにより、凸パターン 1 3 0 の断面を逆テーパ形状に形成できる。 30

【 0 0 2 7 】

次に、本実施形態 1 の効果について説明する。

【 0 0 2 8 】

本実施形態 1 の第一の効果は、凸パターン 1 3 0 の断面において下面 1 2 1 側の幅 1 3 1 よりも上面 1 2 2 側の幅 1 3 2 が広いことにより、関連技術 1、2 に比べて、凸パターン 1 3 0 同士の凝集を抑制できることである。 40

【 0 0 2 9 】

その第一の理由は、凸パターン 1 3 0 の上面 1 2 2 側の幅 1 3 2 が広いことにより、凸パターン 1 3 0 の重心が上面 1 2 2 側になるので、凸パターン 1 3 0 が外力を受けて動きやすいため、と考えられる。したがって、仮に凸パターン 1 3 0 同士が凝集したとしても、これらに振動を与えることにより、凸パターン 1 3 0 同士が容易に離れることになる。

【 0 0 3 0 】

その第二の理由を図 4 に基づき説明する。図 4 は、本実施形態 1 において凸パターン 1 3 0 同士が凝集しなくなる現象を説明するための断面図である。現像直後は、凸パターン 1 3 0 の相互間に現像液 1 5 3 が残っている（図 4 [A] ）。現像液 1 5 3 は洗浄液を兼 50

ねている。残った現像液 153 は乾燥によって除去される。そのとき、現像液 153 が減少しても、凸パターン 130 同士を引き寄せさせる力は増加しない（図 4 [B]）。その結果、乾燥後に凸パターン 130 同士が凝集することは抑えられる（図 4 [C]）。

【 0031 】

前述したように、凸パターン 130 同士を引き寄せさせる力は、現像液 153 の残っている領域におけるスペース S1 に依存し、スペース S1 が狭いほど大きくなる。ところが、凸パターン 130 の断面が逆テーパ形状であることから、現像液 153 の減少に伴い、現像液 153 の残っている領域におけるスペース S1 は広くなる（図 4 [B]）。これは、現像液 153 が大気圧又は重力に押されて凸パターン 130 の幅広の根元に残るためである。したがって、凸パターン 130 同士を引き寄せさせる力は、現像液 153 が減少しても増加しない

10

【 0032 】

本実施形態 1 の第二の効果は、凸パターン 130 の相互間に液状樹脂としての黑色硬化性樹脂 141 を十分に充填できることである。図 5 は、本実施形態 1 において凸パターン 130 の相互間に黑色硬化性樹脂 141 を十分に充填できる現象を説明するための断面図である。まず、凸パターン 130 の相互間を含む上面 122 に、液状樹脂としての黑色硬化性樹脂 141 を塗布する（図 5 [A]）。続いて、ポリウレタン等の柔らかいスポンジ 154 を使って、余分な黑色硬化性樹脂 141 を上面 122 から拭き取る（図 5 [B]）。このとき、凸パターン 130 の相互間のスペース S1 の開口部は小さいので、その開口部に入り込むスポンジ 154 はほとんど無視できる。その結果、凸パターン 130 の相互間に黑色硬化性樹脂 141 を十分に充填できる（図 5 [C]）。

20

【 0033 】

以上のように、本実施形態 1 によれば、凸パターン 130 の断面を逆テーパ形状にしたことにより、製造工程中における凸パターン 130 の凝集及び光吸収層 140 の窪みの発生のおおきくとも一方を抑制できる。

【 0034 】

次に、マイクロルーバ 100 について、更に詳細に説明する。

【 0035 】

図 1 は、マイクロルーバ 100 の厚み方向の断面図を示す。マイクロルーバ 100 は透明基板 110 を有している。透明基板 110 は P E T (Poly Ethylene Terephthalate) 製又は P C (Poly Carbonate) 製である。透明基板 110 の上には透明層 120 が形成されている。透明層 120 は平坦な部分の上に凸パターン 130 を有する形状をしている。透明層 120 の各凸パターン 130 は、上側が広く下側が狭い断面形状すなわち逆テーパ形状となっている。透明層 120 の凸パターン 130 の相互間には光吸収層 140 が形成されている。凸パターン 130 の高さは、30 [μm] ~ 300 [μm] の範囲が妥当であり、本実施形態 1 では 60 [μm] である。凸パターン 130 の幅は、5 [μm] ~ 150 [μm] の範囲が妥当であり、本実施形態 1 では、その表面側（すなわち幅 132）で 20 [μm] であり、透明基板 110 側（すなわち幅 131）で 18 [μm] である。また、光吸収層 140 の幅は、1 [μm] ~ 30 [μm] の範囲が妥当であり、本実施形態 1 では、その表面側では 5 [μm] であり、透明基板 110 側では 7 [μm] である。このように、透明層 120 が逆テーパ形状の凸パターン 130 を有するため、凸パターン 130 の先端形状は透明基板 110 側よりも 2 [μm] 程度広くなっており、光吸収層 140 の先端形状は凸パターン 130 の先端形状が広がっている分狭くなっている。また、透明層 120 と光吸収層 140 との界面での光反射を防止するために、光吸収層 140 の屈折率は透明層 120 と同等かそれ以上の値となっている。マイクロルーバ 100 は、透明基板 110 に光を入射させて用いるように、意図されている。

30

40

【 0036 】

図 6 は実施形態 1 における透明層（凸パターン）と光吸収層との配置例を示す部分斜視図であり、図 6 [A] は第一例、図 6 [B] は第二例、図 6 [C] は第三例である。以下、これらの図面に基づき説明する。

50

【 0 0 3 7 】

透明層 1 2 0 (凸パターン 1 3 0) と光吸収層 1 4 0 との配置例として、図 6 に三つの例を示す。図 6 [A] の第一例は平面が正方形の格子状であり、図 6 [B] の第二例は平面が長方形の格子状であり、図 6 [C] の第三例は平面がストライプ状である。図 6 の各図に示す a - b 方向の可視角度は、約 ± 3 0 ° に制限される。

【 0 0 3 8 】

図 2 及び図 3 は、本実施形態 1 のマイクロルーバの製造工程を示す断面図である。以下、これらの図面に基づき、マイクロルーバの製造工程について更に詳しく説明する。

【 0 0 3 9 】

まず、PET 又は PC からなる透明基板 1 1 0 の表面 1 1 1 に下地層 1 2 3 を形成し (図 2 [A])、その上に透明感光性樹脂層 1 2 4 を形成する (図 2 [B])。下地層 1 2 3 は、透明感光性樹脂層 1 2 4 と同じネガ型の透明感光性樹脂を用いる。つまり、透明基板 1 1 0 上に透明感光性樹脂を塗布した後に、UV (Ultra Violet) 光による露光及び加熱により全面を硬化させることにより、下地層 1 2 3 を形成する。下地層 1 2 3 の膜厚は、5 [μ m] ~ 3 0 [μ m] の範囲が妥当であり、本実施形態 1 では 1 0 [μ m] である。

10

【 0 0 4 0 】

透明感光性樹脂層 1 2 4 の形成方法としては、例えば、スリットダイコータ、ワイヤコータ、アプリケータ、ドライフィルム転写、スプレイ塗布、スクリーン印刷などのいずれかの成膜方法を用いることができる。透明感光性樹脂層 1 2 4 の厚さは、3 0 [μ m] ~ 3 0 0 [μ m] の範囲が妥当であり、本実施形態 1 では 6 0 [μ m] である。下地層 1 2 3 及び透明感光性樹脂層 1 2 4 に用いる透明感光性樹脂は、化薬マイクロケム (Microchem) 社の化学増幅型フォトレジスト (商品名「SU - 8」) である。

20

【 0 0 4 1 】

この透明感光性樹脂の特徴は、次のとおりである。1. 紫外線を照射することで光開始剤が酸を発生し、このプロトン酸を触媒として硬化性モノマーを重合させるエポキシ系 (具体的にはビスフェノール A ノボラックのグリシジルエーテル誘導体) のネガレジストである。2. 可視光領域において非常に透明性の高い特性を有している。3. 透明感光性樹脂に含まれる硬化性モノマーは、硬化前の分子量が比較的小さいため、シクロペンタノン、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート (PEGMEA)、ガンマブチラクトン (GBL) やイソブチルケトン (MIBK) などの溶媒に非常に良く溶けることから、厚膜形成が容易である。4. 近紫外領域の波長においても光透過性が非常に良いので、厚膜であっても紫外線を透過させる特徴を有している。5. これらのような特徴を有することからアスペクト比が 3 以上の高アスペクト比のパターンを形成できる。6. 硬化性モノマーには官能基が多く存在していることから、硬化後、非常に高密度な架橋となり、熱的にも化学的にも非常に安定である。7. このため、パターン形成後の加工も容易となる。

30

【 0 0 4 2 】

もちろん、下地層 1 2 3 及び透明感光性樹脂層 1 2 4 は、ここで述べた透明感光性樹脂 (商品名「SU - 8」) に限られるわけではなく、同様の特性を有するものであれば、どのような光硬化性材料を用いてもよい。

40

【 0 0 4 3 】

続いて、フォトマスク 1 5 0 のマスクパターン 1 5 1 を用いて透明感光性樹脂層 1 2 4 をパターンニングする (図 2 [C])。この露光に用いる光 1 5 2 は平行光である。光源としては UV 光源を用いており、波長 3 6 5 [n m] の UV 光を光 1 5 2 として照射する。この際の露光量は、5 0 [m J / c m 2] ~ 5 0 0 [m J / c m 2] の範囲が妥当であり、本実施形態 1 では 3 0 0 [m J / c m 2] である。

【 0 0 4 4 】

露光後に現像すると、透明感光性樹脂層 1 2 4 に凸パターン 1 3 0 が形成される (図 2 [D])。凸パターン 1 3 0 の断面は、基板側から表面側に向かうに従って広がる逆テ

50

ーパ形状である。各凸パターン130間のスペース幅は、その表面側が5[μm]であり、下地層123側が9[μm]である。このように凸パターン130を逆テーパ形状とすることにより、各凸パターン130間の表面側のスペース幅が5[μm]という狭小な形状であっても、現像後の乾燥及び熱アニールの際に凸パターン130同士の凝集等は発生しない(図4)。

【0045】

続いて、熱アニールを120[]かつ30[分]の条件で実施する。この熱アニールにより、下地層123と凸パターン130とが界面で結合して透明層120が形成される(図3[E])。また、SU-8で形成した透明層120の屈折率は1.5となる。

【0046】

最後に、各凸パターン130間のスペースに黒色硬化性樹脂141を充填し(図3[F])、黒色硬化性樹脂141を硬化させて光吸収層140を形成する(図3[G])。黒色硬化性樹脂141は、4,4'-イソプロピリデンジフェノール・1-クロロ-2,3-エポキシプロパン重縮合物と黒色成分との混合物を用いる。黒色成分には顔料や染料や顔料と染料の混合物が用いられ、黒色成分の混合比率は5[w t %]~30[w t %]とする。本実施形態1では、黒色成分としてカーボンブラックを用い、その混合比率は10[w t %]とする。この場合の黒色硬化性樹脂141の屈折率は、1.55となり、SU-8で形成した透明層120よりも若干高い値となる。このとき、透明層120の表面に黒色硬化性樹脂141を塗布し、透明層120上の余分な黒色硬化性樹脂141をウレタンゴム製のスポンジ154(図5[B])等で拭取ることにより、黒色硬化性樹脂141を各凸パターン130間のスペースに充填する。

【0047】

この際にスポンジ154(図5[B])にアセトンやエタノールやイソプロピルアルコール(IPA)等の溶剤を含浸させると、凸パターン130上の黒色硬化性樹脂141をきれいに拭き取ることができる。黒色硬化性樹脂141の硬化方法としては、一般的には熱アニールやUV照射を用いる。本実施形態1では、80[]かつ60[分]の条件で熱アニールを実施した。光吸収層140の透明基板110に近い側の幅は、凸パターン130が狭くなっている分広がっている。

【0048】

[実施形態2]

図7は、実施形態2のマイクロルーバを示す断面図である。図8は、実施形態2のマイクロルーバによる効果を説明するための断面図である。以下、これらの図面に基づき説明する。図7及び図8において、図1と同じ部分は図1と同じ符号を付す。

【0049】

図7に、本実施形態2のマイクロルーバ200の厚み方向の断面図を示す。本実施形態2では、実施形態1と同様に透明基板110上に形成した透明層120及び光吸収層140の上に、カバー層210を配置している。カバー層210の膜厚は、5[μm]~50[μm]の範囲が妥当であり、本実施形態2では20[μm]である。

【0050】

カバー層210は、黒色硬化性樹脂141(図3[F])の母材である透明樹脂(具体的にはビスフェノールAエポキシ樹脂)を用い、透明層120及び光吸収層140の表面に直接形成する。カバー層210の形成方法としては、例えば、スリットダイコッタ、ワイヤコッタ、アプリケータ、ドライフィルム転写、スプレー塗布、スクリーン印刷などのいずれかの方法で透明樹脂層を成膜した後に、その透明樹脂層を熱アニールにより硬化させる。本実施形態2における熱アニールの条件は、80[]かつ60[分]である。

【0051】

光吸収層140の上面には、関連技術1、2の場合に比べればわずかではあるが、小さな窪み142が生ずることがある。そのため、図8[A]に示すように、カバー層210が無い場合、マイクロルーバ200を透過する光220は、窪み142と空気230との界面で屈折することにより、マイクロルーバ200の法線方向から大きくずれる。そこで

10

20

30

40

50

、本実施形態 2 では、図 8 [B] に示すように、光吸収層 1 4 0 と同じ屈折率のカバー層 2 1 0 で窪み 1 4 2 を埋め込むことにより、窪み 1 4 2 での光 2 2 0 の屈折を抑制できるので、光漏れを低減できる。

【 0 0 5 2 】

また、カバー層 2 1 0 の屈折率は、光吸収層 1 4 0 の屈折率と同等かそれよりも大きくすることが好ましい。その場合、カバー層 2 1 0 の屈折率が大きくなるほど、光 2 2 0 がマイクロルーバ 2 0 0 の法線側へ屈折するからである。更に、光吸収層 1 4 0 は、カバー層 2 1 0 を構成する樹脂と遮光成分との混合物である。その遮光成分は、染料や、カーボンブラックといった顔料からなる、

【 0 0 5 3 】

本実施形態 2 におけるその他の構成、作用及び効果は、実施形態 1 で述べたとおりである。

【 0 0 5 4 】

[実施形態 3]

図 9 は、実施形態 3 のマイクロルーバを示す断面図である。以下、この図面に基づき説明する。図 9 において、図 1 と同じ部分は図 1 と同じ符号を付す。

【 0 0 5 5 】

図 9 に、本実施形態 3 のマイクロルーバ 3 0 0 の厚み方向の断面図を示す。本実施形態 3 では、実施形態 1 と同様に透明基板 1 1 0 上に形成した透明層 1 2 0 及び光吸収層 1 4 0 の上に、接着層 3 1 0 を介して透明基板 3 2 0 が取り付けられている。接着層 3 1 0 の膜厚は 5 [μm] ~ 5 0 [μm] の範囲が妥当であり、本実施形態 3 では 1 0 [μm] である。接着層 3 1 0 の屈折率は透明層 1 2 0 と同等とし、透明層 1 2 0 及び光吸収層 1 4 0 の表面に接着層 3 1 0 を直接形成する。本実施形態 3 では、接着層 3 1 0 に屈折率が 1 . 5 であるアクリル系粘着剤を用いる。こうすることにより、透明層 1 2 0 及び光吸収層 1 4 0 の表面の強度が向上するので、傷等による不良発生率を低下できると同時に、透明層 1 2 0 と接着層 3 1 0 との界面で光が反射することによる透過率の低下を防止する。

【 0 0 5 6 】

本実施形態 3 におけるその他の構成、作用及び効果は、実施形態 1 で述べたとおりである。

【 0 0 5 7 】

[実施形態 4]

図 1 0 は、実施形態 4 のマイクロルーバを示す断面図である。以下、この図面に基づき説明する。図 1 0 において、図 1、図 7 及び図 9 と同じ部分は図 1 と同じ符号を付す。

【 0 0 5 8 】

図 1 0 に、本実施形態 4 のマイクロルーバ 4 0 0 の厚み方向の断面図を示す。本実施形態 4 では、実施形態 1 と同様に透明基板 1 1 0 上に形成した透明層 1 2 0 及び光吸収層 1 4 0 の上に、実施形態 2 と同様にカバー層 2 1 0 を塗布形成する。続いて、形成したカバー層 2 1 0 の上に透明基板 3 2 0 を重ねる。このとき、カバー層 2 1 0 と透明基板 3 2 0 の界面に気泡が入らないように注意する。最後に、熱アニールによりカバー層 2 1 0 を硬化させる。透明基板 3 2 0 を重ねた状態でカバー層 2 1 0 を熱アニールすることにより、透明基板 3 2 0 がカバー層 2 1 0 で固定される。このため、接着層が不要となるので、コストダウンが可能となる。

【 0 0 5 9 】

本実施形態 4 におけるその他の、構成、作用及び効果は、実施形態 1 で述べたとおりである。

【 0 0 6 0 】

[実施形態 5]

図 1 1 は、実施形態 5 のマイクロルーバの製造方法を示す断面図である。以下、この図面に基づき説明する。図 1 1 において、図 2 と同じ部分は図 2 と同じ符号を付す。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

50

本実施形態 5 の製造方法は、次の特徴を有する。フォトリソ膜としての透明感光性樹脂層 5 2 4 は、ポジ型（感光した部分が抜ける）である（図 1 1 [B]）。透明感光性樹脂層 5 2 4 を露光する際に、透明基板 1 1 0 及びフォトマスク 5 5 0 を通して下面 1 2 1 側から透明感光性樹脂層 5 2 4 に光 5 5 2 を照射する（図 1 1 [C]）。露光量は、透明基板 1 1 0 の表面 1 1 1 に垂直な面である凸パターン 1 3 0 の断面が垂直形状となる場合よりも少なくする（図 1 1 [C]）。その理由は、実施形態 1 の製造方法と同様である。

【 0 0 6 2 】

次に、本実施形態 5 の製造方法について更に詳細に説明する。

【 0 0 6 3 】

まず、PET 又は PC からなる透明基板 1 1 0 の表面 1 1 1 に下地層 5 2 3 を形成し、その上に透明感光性樹脂層 5 2 4 を形成する（図 1 1 [A] [B]）。下地層 5 2 3 は透明感光性樹脂層 5 2 4 と同じポジ型の透明感光性樹脂を用いる。つまり、透明基板 1 1 0 上に透明感光性樹脂を塗布した後に、加熱により全面を硬化させることにより、下地層 5 2 3 を形成する。下地層 5 2 3 の膜厚は、5 [μm] ~ 30 [μm] の範囲が妥当であり、本実施形態 5 では 10 [μm] である。透明感光性樹脂層 5 2 4 の厚さは、30 [μm] ~ 300 [μm] の範囲が妥当であり、本実施形態 5 では 60 [μm] である。

【 0 0 6 4 】

続いて、フォトマスク 5 5 0 のマスクパターン 5 5 1 を用いて、透明感光性樹脂層 5 2 4 をパターンニングする（図 1 1 [C]）。このとき、フォトマスク 5 5 0 は透明基板 1 1 0 の裏面 1 1 2 に配置し、フォトマスク 5 5 0 及び透明基板 1 1 0 を通して光 5 5 2 を透明感光性樹脂層 5 2 4 に照射する。この露光及び現像を実施すると、透明感光性樹脂層 5 2 4 に凸パターン 1 3 0 が形成される（図 1 1 [D]）。その後の工程は、実施形態 1 の製造方法と同様である（図 3）。

【 0 0 6 5 】

本実施形態 5 におけるその他の、構成、作用及び効果は、実施形態 1 で述べたとおりである。

【 0 0 6 6 】

[実施形態 6]

図 1 2 は、実施形態 6 のマイクロルーバ 6 0 0 を示す断面図である。以下、この図面に基

【 0 0 6 7 】

本実施形態 6 のマイクロルーバ 6 0 0 は、透明基板 1 1 0 と、透明基板 1 1 0 の表面 1 1 1 に形成された互いに離間した複数の凸パターン 1 3 0 と、これらの凸パターン 1 3 0 の相互間に形成された光吸収層 1 4 0 とを備えている。そして、透明基板 1 1 0 の表面 1 1 1 に垂直な面である凸パターン 1 3 0 の断面は、下面 1 2 1 側の幅 1 3 1 よりも上面 1 2 2 側の幅 1 3 2 が広い逆テーパ形状となっている。その理由は、実施形態 1 と同様である。

【 0 0 6 8 】

次に図 1 3 及び図 1 4 において、本実施形態 6 の製造方法について更に詳細に説明する。

【 0 0 6 9 】

まず、PET 又は PC からなる透明基板 1 1 0 の表面 1 1 1 に透明感光性樹脂層 1 2 4 を形成する（図 1 3 [A]）。透明感光性樹脂層 1 2 4 の厚さは、30 [μm] ~ 300 [μm] の範囲が妥当であり、本実施形態 6 では 100 [μm] である。

【 0 0 7 0 】

続いて、フォトマスク 1 5 0 のマスクパターン 1 5 1 を用いて、透明感光性樹脂層 1 2 4 をパターンニングする（図 1 3 [B]）。このとき、フォトマスク 1 5 0 は透明感光性樹脂層 1 2 4 の表面 2 1 2 に配置し、フォトマスク 1 5 0 を通して光 1 5 2 を透明感光性樹脂層 1 2 4 に照射する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

この露光及び現像を実施すると、透明基板 1 1 0 の表面 1 1 1 に凸パターン 1 3 0 が形成される（図 1 3 [C]）。続いて図示しないが、熱アニールを 1 2 0 [] かつ 3 0 [分] の条件で実施する。この熱アニールにより、透明基板 1 1 0 と凸パターン 1 3 0 との界面での結合が強固になる。

【 0 0 7 2 】

その後の工程は、実施形態 1 の製造方法と同様に、各凸パターン 1 3 0 間のスペースに黒色硬化性樹脂 1 4 1 を充填し（図 1 2 [D]）、黒色硬化性樹脂 1 4 1 を硬化させて光吸収層 1 4 0 を形成する（図 1 2 [E]）。

【 0 0 7 3 】

こうすることにより、透明基板 1 1 0 に凸パターン 1 3 0 が直接形成されるので、透過率の向上が可能となると同時に、製造工程の短縮により不良発生率の低下が可能となる。

【 0 0 7 4 】

本実施形態 6 におけるその他の、構成、作用及び効果は、実施形態 1 で述べたとおりである。

【 0 0 7 5 】

[実施形態 7]

図 1 5 は、実施形態 7 のマイクロルーバ 7 0 0 を示す断面図である。以下、この図面に基づき説明する。図 1 5 において、図 1、図 7、図 9 及び図 1 2 と同じ部分は同じ符号を付す。

【 0 0 7 6 】

本実施形態 7 では、実施形態 6 と同様に透明基板 1 1 0 上に形成した凸パターン 1 3 0 及び光吸収層 1 4 0 の上に、接着層 3 1 0 を介して透明基板 3 2 0 が取り付けられている。接着層 3 1 0 の膜厚は、5 [μm] ~ 50 [μm] の範囲が妥当であり、本実施形態 7 では 10 [μm] である。接着層 3 1 0 の屈折率は凸パターン 1 3 0 と同等とし、凸パターン 1 3 0 及び光吸収層 1 4 0 の表面に接着層 3 1 0 を直接形成する。また接着層 3 1 0 には、380 nm 以下の波長域の光の吸収率が概ね 90 % 以上のものを用いることが望ましい。

【 0 0 7 7 】

図 1 6 に示すように、凸パターン 1 3 0 は 380 nm 以下の波長域での光吸収が大きくなるため、透明基板 3 2 0 側から入射するこの波長域の太陽光を接着層 3 1 0 で吸収することで、光吸収による凸パターン 1 3 0 の劣化が抑制される。本実施形態 7 では、接着層 3 1 0 に屈折率が 1.5 であるアクリル系粘着剤を用いる。こうすることにより、凸パターン 1 3 0 及び光吸収層 1 4 0 の表面の強度が向上するので、傷等による不良発生率を低減できると同時に、凸パターン 1 3 0 と接着層 3 1 0 との界面で光が反射することによる透過率の低下を防止する。

【 0 0 7 8 】

本実施形態 7 におけるその他の構成、作用及び効果は、実施形態 6 で述べたとおりである。

【 0 0 7 9 】

[実施形態 8]

図 1 7 は、実施形態 8 のマイクロルーバ 8 0 0 を示す断面図である。以下、この図面に基づき説明する。図 1 7 において、図 1、図 7、図 9 及び図 1 2 と同じ部分は同じ符号を付す。

【 0 0 8 0 】

本実施形態 8 では、実施形態 6 と同様に透明基板 1 1 0 上に形成した凸パターン 1 3 0 及び光吸収層 1 4 0 の上に、実施形態 2 と同様にカバー層 2 1 0 を塗布形成する。続いて、形成したカバー層 2 1 0 の上に透明基板 3 2 0 を重ねる。このとき、カバー層 2 1 0 と透明基板 3 2 0 との界面に気泡が入らないように注意する。最後に、熱アニールによりカバー層 2 1 0 を硬化させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

透明基板 3 2 0 を重ねた状態でカバー層 2 1 0 を熱アニールすることにより、透明基板 3 2 0 がカバー層 2 1 0 で固定される。このため、接着層が不要となるので、コストダウンが可能となる。また、カバー層 2 1 0 の屈折率は、光吸収層 1 4 0 の屈折率と同等かそれよりも大きくすることが好ましい。

【 0 0 8 2 】

本実施形態 8 におけるその他の構成、作用及び効果は、実施形態 6 で述べたとおりである。

【 0 0 8 3 】

[総括]

本発明は次のように説明することもできる。

【 0 0 8 4 】

本発明の目的は、凸パターン同士が重なってしまうことなく、また凸パターンの形成プロセス中に凸パターン同士の凝集といった不具合が発生することなく、透明層の凸パターン相互間のスペース幅を狭くすることにより、光吸収層の拭き取り過ぎといった不具合の発生を防止可能であるマイクロルーバを提供することにある。これにより、特性のばらつきの低減及び歩留まりの向上による、マイクロルーバのコストダウンを実現する。

【 0 0 8 5 】

本発明の光学素子は、透明層の凸パターンを透過する光の出射方向の範囲を凸パターン間のスペースに形成した光吸収層によって制限するものであって、凸パターンの形状を基板側から表面側に向かうに従って広くなる逆テーパ形状とすることを特徴とする。

【 0 0 8 6 】

上記形状によれば、透明層の凸パターン同士が重なってしまうこともなく、また透明層の形成プロセス中に凸パターン同士が凝集することなく、逆テーパ形状の凸パターンの表面付近における凸パターン相互間のスペース幅を狭くして、黒色インクの拭き取り過ぎによる光吸収層の形成不良を防止することができる。

【 0 0 8 7 】

本発明によれば、透明層の凸パターンの不良発生を防止し、光吸収層のパターン不良による特性不良発生を防止することができるため、高機能化、歩留まり向上及びコストダウンの実現が可能となる。

【 0 0 8 8 】

以上、上記各実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記各実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細については、当業者が理解し得るさまざまな変更を加えることができる。また、本発明には、上記各実施形態の構成の一部又は全部を相互に適宜組み合わせたものも含まれる。

【 0 0 8 9 】

上記の実施形態の一部又は全部は以下の付記のようにも記載され得るが、本発明は以下の構成に限定されるものではない。

【 0 0 9 0 】

[付記 1] 透明基板と、

この透明基板の表面に形成された透明層と、

この透明層の前記透明基板に接する面を下面、この下面の反対側を上面としたとき、当該透明層に形成されるとともに当該上面を頂面とする互いに離間した複数の凸パターンと

、

これらの凸パターンの相互間に形成された光吸収層とを備え、

前記透明基板の表面に垂直な面である前記凸パターンの断面は、前記下面側の幅よりも前記上面側の幅が広い、

光学素子。

【 0 0 9 1 】

[付記 2] 前記透明層上及び前記光吸収層上に設けられた他の透明基板を、

10

20

30

40

50

更に備えた付記 1 記載の光学素子。

【0092】

[付記 3] 前記透明層上及び前記光吸収層上に設けられた透明なカバー層を更に備え、このカバー層は前記光吸収層と密着して形成された、付記 1 記載の光学素子。

【0093】

[付記 4] 前記カバー層上に設けられた他の透明基板を更に備えた、付記 3 に記載の光学素子。

【0094】

[付記 5] 前記カバー層の屈折率は前記光吸収層の屈折率と同等かそれよりも大きい、付記 3 又は 4 記載の光学素子。 10

【0095】

[付記 6] 前記カバー層は樹脂からなり、前記光吸収層は、前記カバー層を構成する樹脂と遮光成分との混合物である、付記 3 乃至 5 のいずれか一つに記載の光学素子。

【0096】

[付記 7] 前記遮光成分は染料又は顔料である、付記 6 記載の光学素子。

【0097】

[付記 8] 前記カバー層は、ビスフェノール A エポキシ樹脂からなり、加熱により硬化させたものである、付記 3 乃至 7 のいずれか一つに記載の光学素子。 20

【0098】

[付記 9] 前記透明層は、透明感光性樹脂を露光及び現像し、加熱により硬化させたものである、付記 1 乃至 8 のいずれか一つに記載の光学素子。

【0099】

[付記 10] 透明基板と、この透明基板の表面に形成されるとともに、前記透明基板に接する面を下面、この下面の反対側を上面としたとき、当該上面を頂面とする互いに離間した複数の凸パターンと、これらの凸パターンの相互間に形成された光吸収層とを備え、前記透明基板の表面に垂直な面である前記凸パターンの断面は、前記下面側の幅よりも前記上面側の幅が広い、光学素子。 30

【0100】

[付記 11] 前記凸パターン上及び前記光吸収層上に設けられた透明な接着層と、この接着層の上に設けられた他の透明基板とを更に備え、前記接着層は前記凸パターン及び前記光吸収層並びに前記他の透明基板と密着して形成された、付記 10 に記載の光学素子。 40

【0101】

[付記 12] 前記接着層は 380nm 以下の波長域での光吸収率が概ね 90% 以上である、付記 11 に記載の光学素子

【0102】

[付記 13] 前記凸パターン上及び前記光吸収層上に設けられた透明なカバー層と、このカバー層の上に設けられた他の透明基板とを更に備え、前記カバー層は前記凸パターン及び前記光吸収層及び前記他の透明基板と密着して形成された、付記 10 に記載の光学素子。 50

【 0 1 0 3 】

[付記 1 4] 透明基板の表面に透明層となるフォトレジスト膜を形成し、このフォトレジスト膜の前記透明基板に接する面を下面、この下面の反対側を上面としたとき、

フォトマスクを通して前記フォトレジスト膜に光を照射することにより当該フォトレジスト膜を露光し、

露光された前記フォトレジスト膜を現像液に浸すことによって、前記上面を頂面とする互いに離間した複数の凸パターンを形成し、

これらの凸パターンの相互間を含む前記上面に光吸収層となる液状樹脂を塗布し、

余分な前記液状樹脂を前記上面から拭き取る、

光学素子を製造する方法であって、

前記フォトレジスト膜を露光する際に、前記透明基板の表面に垂直な面である前記凸パターンの断面において前記下面側の幅よりも前記上面側の幅が広くなるように、露光量を調整する、

光学素子の製造方法。

10

【 0 1 0 4 】

[付記 1 5] 前記フォトレジスト膜はネガ型であり、

前記フォトレジスト膜を露光する際に、前記フォトマスクを通して前記上面側から前記フォトレジスト膜に光を照射し、

前記露光量は、前記透明基板の表面に垂直な面である前記凸パターンの断面において前記下面側の幅と前記上面側の幅とが等しくなる場合よりも、少なくする、

付記 1 4 記載の光学素子の製造方法。

20

【 0 1 0 5 】

[付記 1 6] 前記フォトレジスト膜はポジ型であり、

前記フォトレジスト膜を露光する際に、前記透明基板及び前記フォトマスクを通して前記下面側から前記フォトレジスト膜に光を照射し、

前記露光量は、前記透明基板の表面に垂直な面である前記凸パターンの断面において前記下面側の幅と前記上面側の幅とが等しくなる場合よりも、少なくする、

付記 1 4 記載の光学素子の製造方法。

30

【 0 1 0 6 】

[付記 2 1] 互いに離間した複数の凸パターンが表面に存在する透明層が透明基板の表面に形成されており、

前記透明層の前記凸パターンの相互間に光吸収層が形成されており、

前記凸パターンの側面形状は、前記透明基板側よりも前記透明層の表面側が広がっている、

ことを特徴とする光学素子。

【 0 1 0 7 】

[付記 2 2] 互いに離間した複数の凸パターンが表面に存在する透明層が透明基板の表面に形成されており、

前記透明層の前記凸パターンの間に光吸収層が形成されており、

前記凸パターンの表面は平坦な形状であり、

前記凸パターンの側面形状は、前記透明基板側よりも前記透明層の表面側が広がっている、

ことを特徴とする光学素子。

40

【 0 1 0 8 】

[付記 2 3] 前記透明層及び前記光吸収層の表面に他の透明基板が配置されている、

ことを特徴とする付記 2 1 又は 2 2 記載の光学素子。

【 0 1 0 9 】

[付記 2 4] 前記透明層及び前記光吸収層の表面にカバー層が形成されており、

前記カバー層は前記光吸収層の表面と密着して形成されている、

50

ことを特徴とする付記 2 1 又は 2 2 記載の光学素子。

【 0 1 1 0 】

[付記 2 5] 前記カバー層の表面に他の透明基板が配置されている、
ことを特徴とする付記 2 4 記載の光学素子。

【 0 1 1 1 】

[付記 2 6]

前記カバー層は、透明で屈折率が前記光吸収層と同等かそれより大きい樹脂で構成されている、

ことを特徴とする付記 2 4 又は 2 5 記載の光学素子。

【 0 1 1 2 】

[付記 2 7] 前記光吸収層は、前記カバー層を構成する樹脂と遮光成分との混合物である、

ことを特徴とする付記 2 1 乃至 2 6 のいずれか一つに記載の光学素子。

【 0 1 1 3 】

[付記 2 8] 前記光吸収層の遮光成分は、染料やカーボンブラックといった顔料からなる、

ことを特徴とする付記 2 1 乃至 2 7 のいずれか一つに記載の光学素子。

【 0 1 1 4 】

[付記 2 9] 前記カバー層は、ビスフェノール A エポキシ樹脂からなり、加熱により硬化させて形成されている、

ことを特徴とする付記 2 1 乃至 2 8 のいずれか一つに記載の光学素子。

【 0 1 1 5 】

[付記 3 0] 前記透明層は、透明レジストを露光・加熱により硬化させて形成されている、

ことを特徴とする付記 2 1 乃至 2 9 のいずれか一つに記載の光学素子。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 1 6 】

本発明は、透過光の射出方向の範囲を制限する光学素子であればどのようなものにも利用可能である。そのような光学素子の一例として、液晶表示装置、ELディスプレイ、プラズマディスプレイ、照明光学装置などに用いられるマイクロルーバが挙げられる。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 7 】

1 0 0 マイクロルーバ (光学素子)

1 1 0 透明基板

1 1 1 透明基板の表面

1 1 2 透明基板の裏面

1 2 0 透明層

1 2 1 透明層の下面

1 2 2 透明層の上面

1 2 3 下地層 (フォトレジスト膜)

1 2 4 透明感光性樹脂層 (フォトレジスト膜)

1 3 0 凸パターン

1 3 1 凸パターンの下面側の幅

1 3 2 凸パターンの上面側の幅

1 4 0 光吸収層

1 4 1 黒色硬化性樹脂 (液状樹脂)

1 4 2 窪み

1 5 0 フォトマスク

1 5 1 マスクパターン

1 5 2 光

10

20

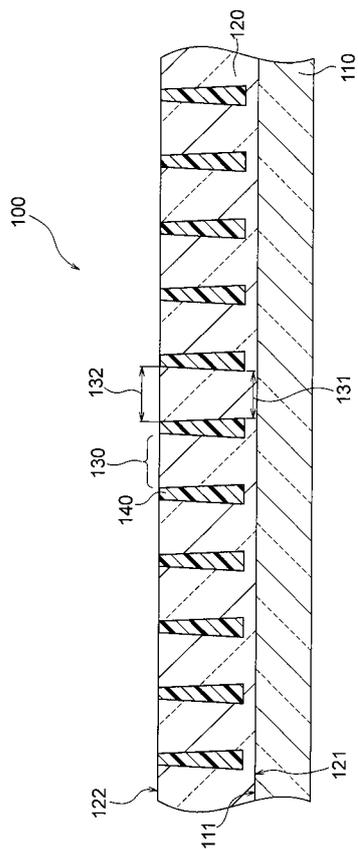
30

40

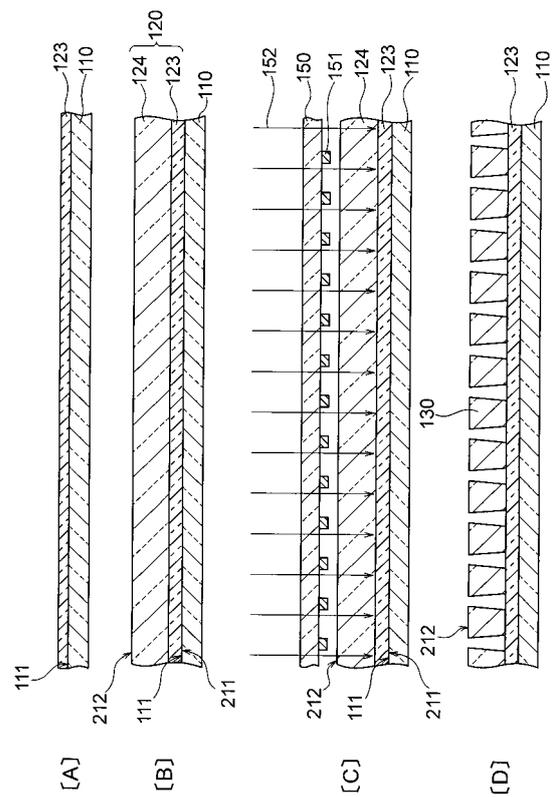
50

- 1 5 3 現像液
- 1 5 4 スポンジ
- S 1 スペース
- 2 0 0 マイクロルーバ (光学素子)
- 2 1 0 カバー層
- 2 2 0 光
- 2 3 0 空気
- 3 0 0 マイクロルーバ (光学素子)
- 3 1 0 接着層
- 3 2 0 透明基板
- 4 0 0 マイクロルーバ (光学素子)
- 5 2 3 下地層 (フォトレジスト膜)
- 5 2 4 透明感光性樹脂層 (フォトレジスト膜)
- 5 5 0 フォトマスク
- 5 5 1 マスクパターン
- 5 5 2 光
- 6 0 0 マイクロルーバ (光学素子)
- 7 0 0 マイクロルーバ (光学素子)
- 8 0 0 マイクロルーバ (光学素子)

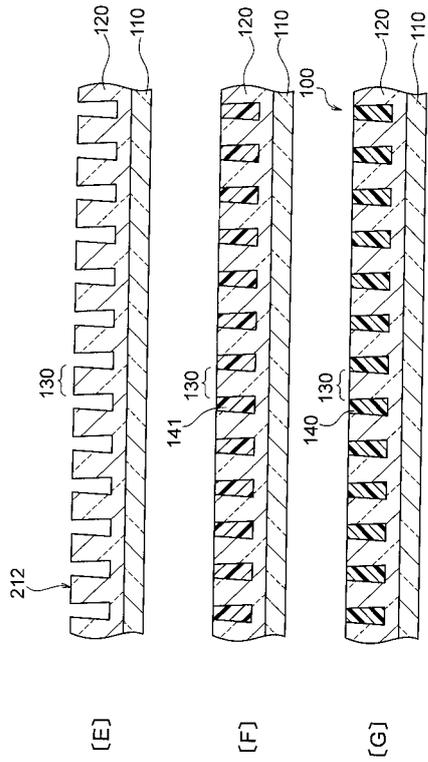
【 図 1 】



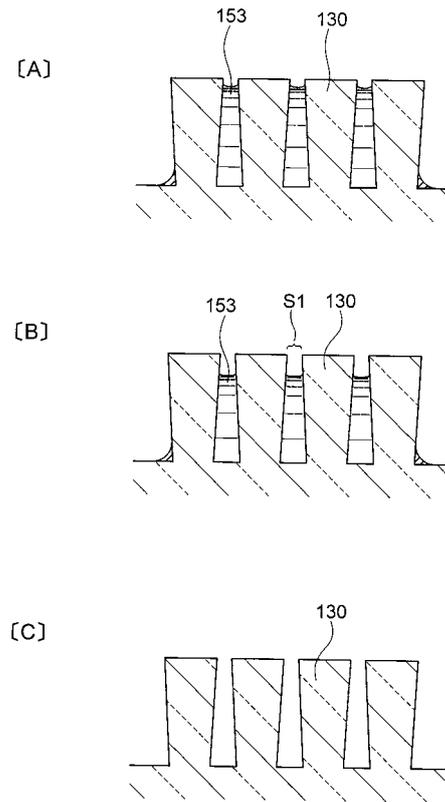
【 図 2 】



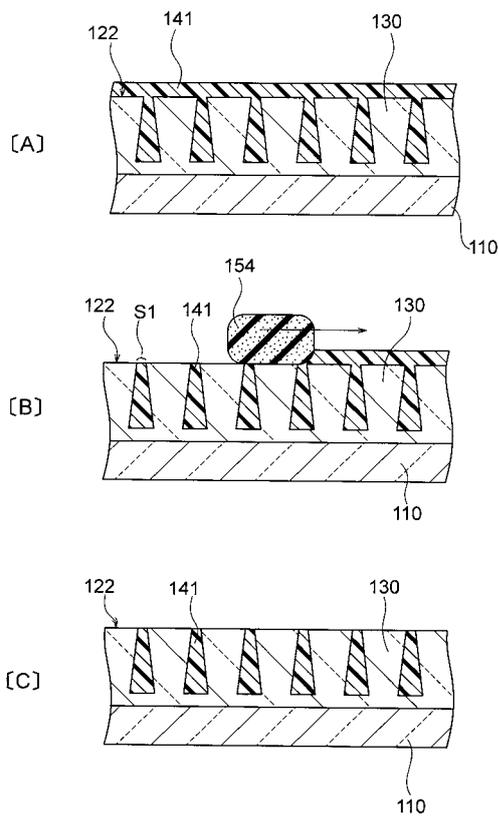
【 図 3 】



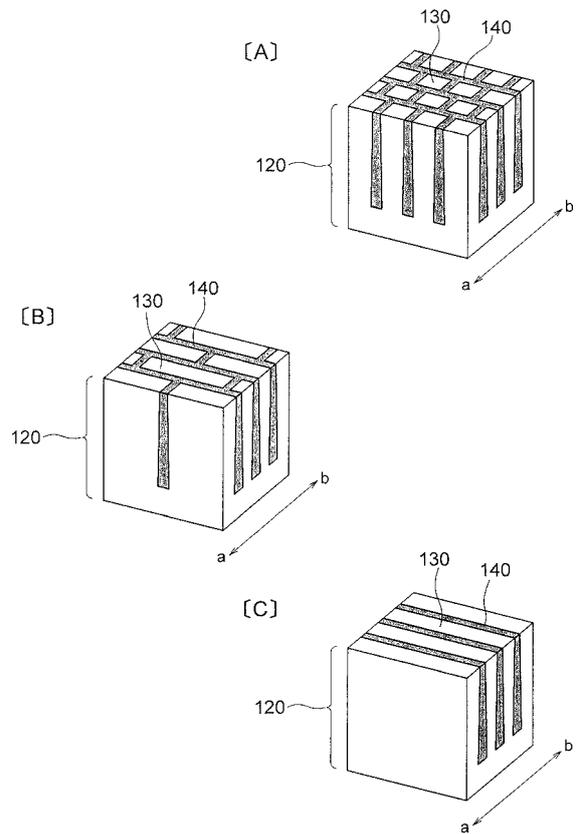
【 図 4 】



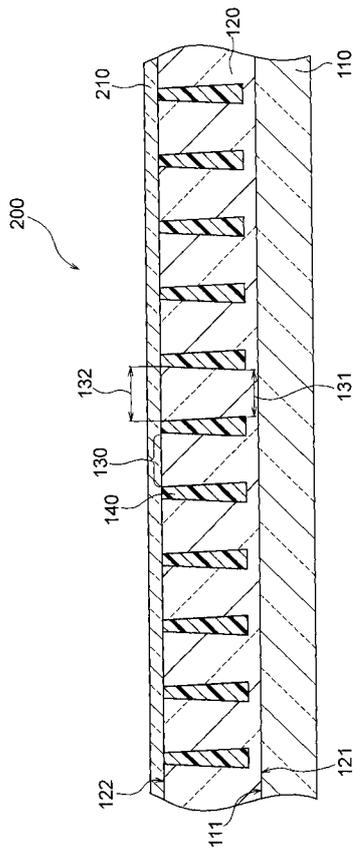
【 図 5 】



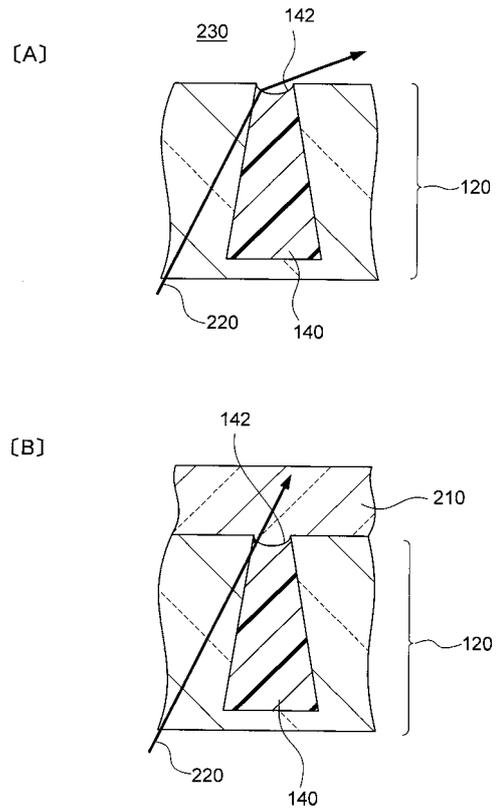
【 図 6 】



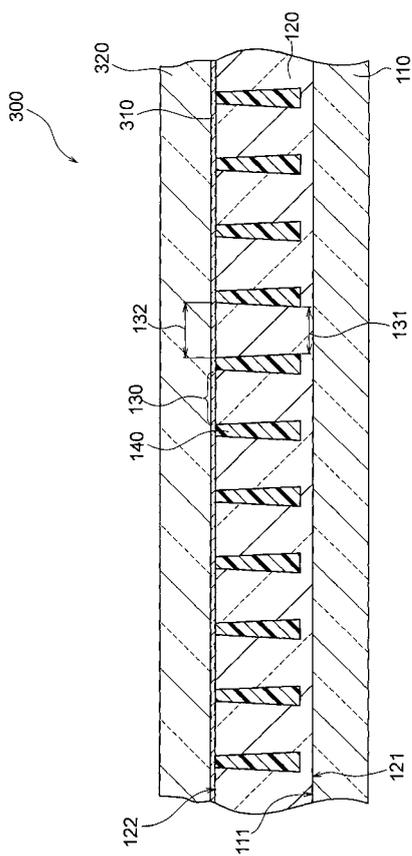
【 図 7 】



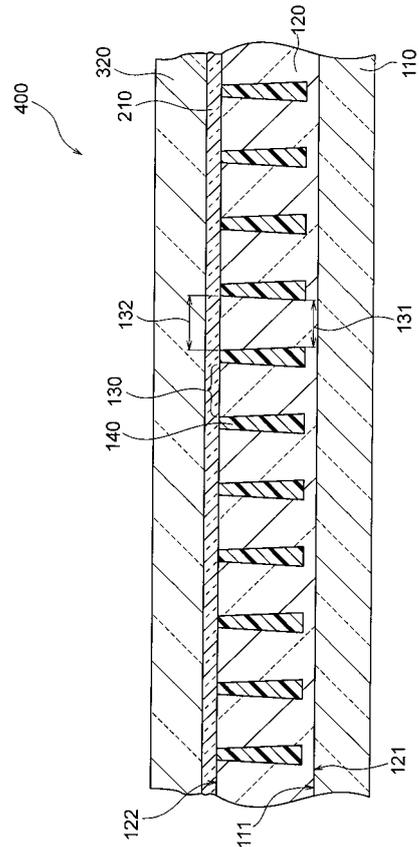
【 図 8 】



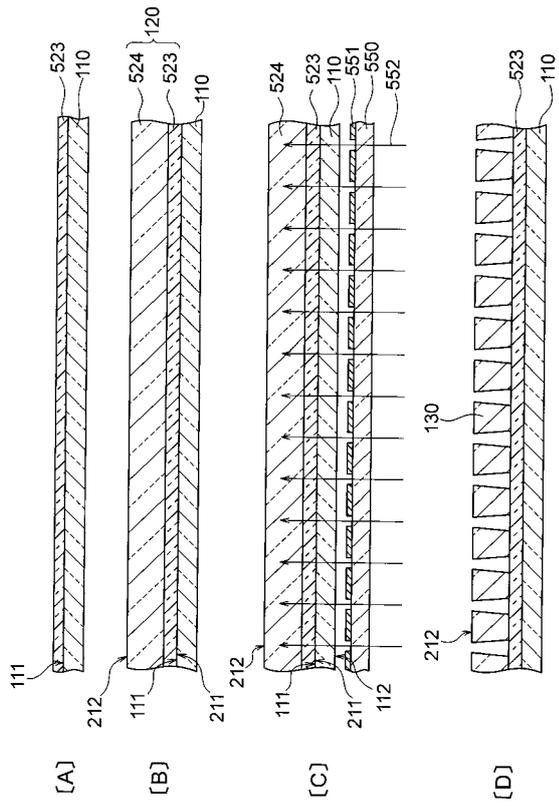
【 図 9 】



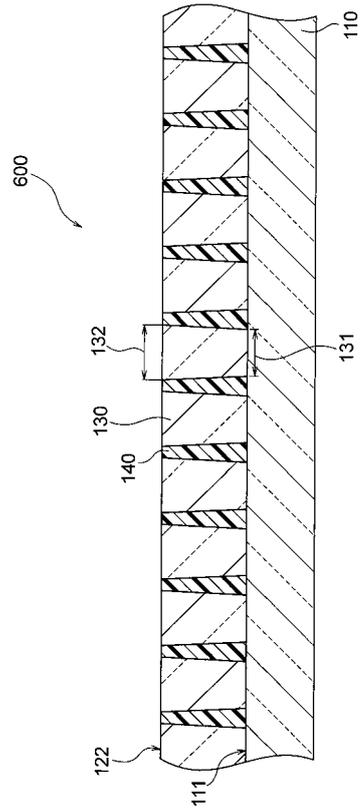
【 図 10 】



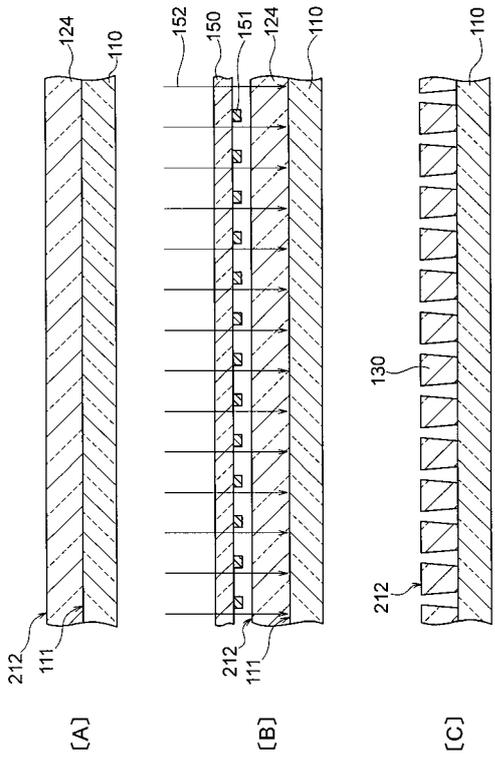
【 図 1 1 】



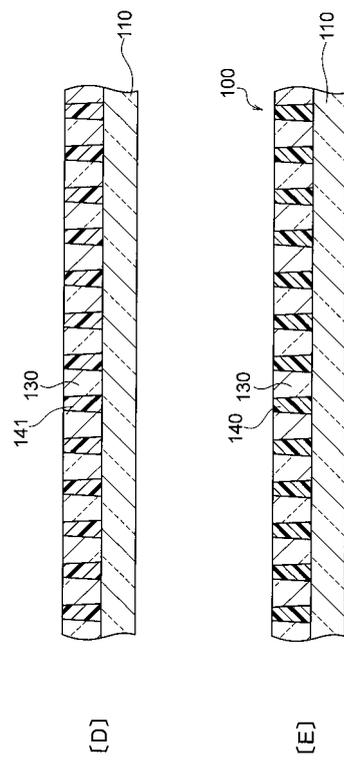
【 図 1 2 】



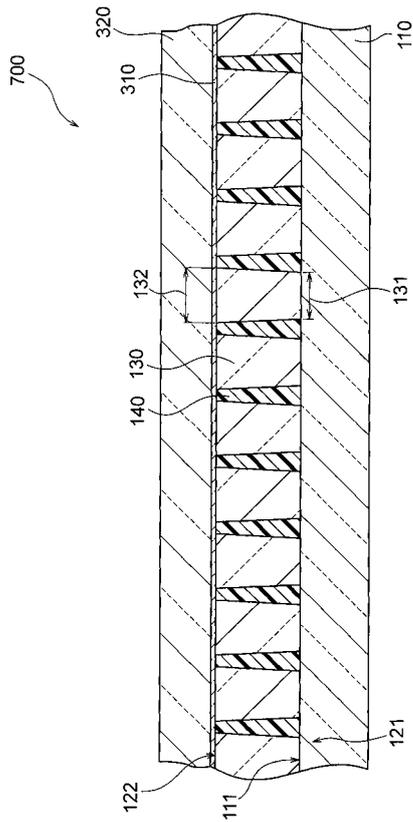
【 図 1 3 】



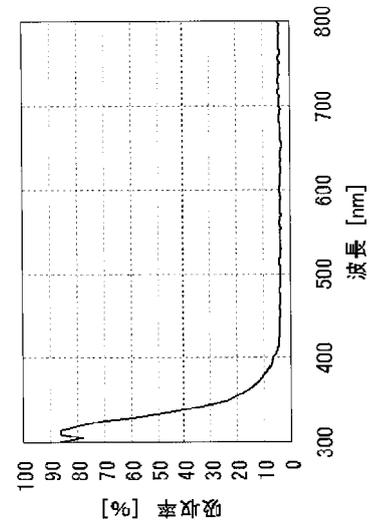
【 図 1 4 】



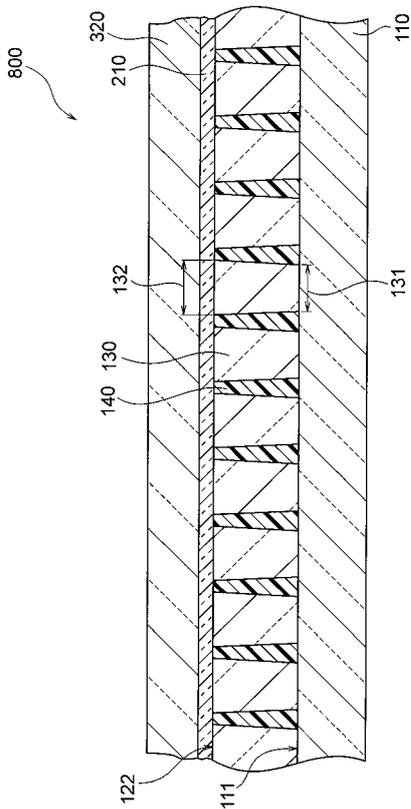
【図 15】



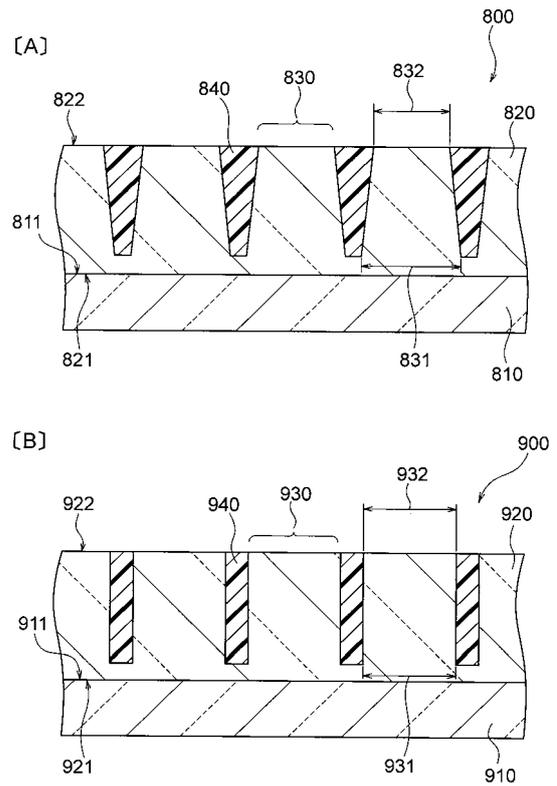
【図 16】



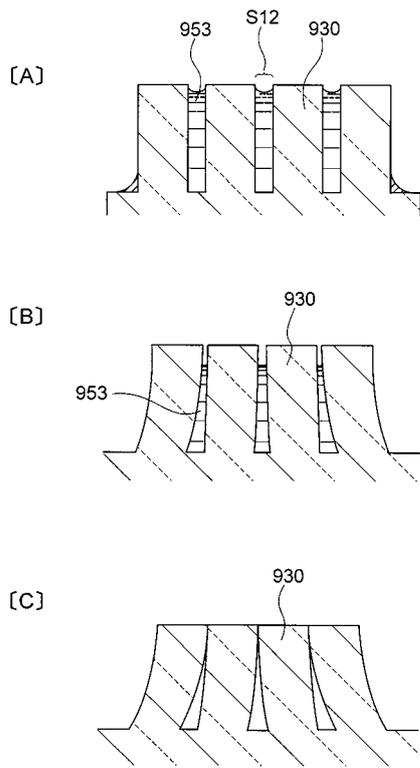
【図 17】



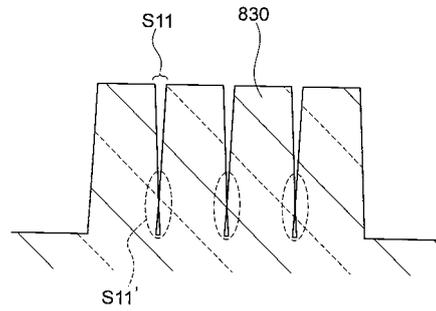
【図 18】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】

