

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6567969号  
(P6567969)

(45) 発行日 令和1年8月28日 (2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日 (2019.8.9)

(51) Int. Cl.

F I

**B 3 2 B 3/30 (2006.01)****F 2 1 S 2/00 (2016.01)****F 2 1 V 3/00 (2015.01)****F 2 1 V 3/02 (2006.01)****F 2 1 V 5/00 (2018.01)**

B 3 2 B 3/30

F 2 1 S 2/00 4 3 1

F 2 1 S 2/00 4 3 3

F 2 1 S 2/00 4 3 5

F 2 1 S 2/00 4 8 1

請求項の数 13 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-518326 (P2015-518326)  
 (86) (22) 出願日 平成25年6月13日 (2013.6.13)  
 (65) 公表番号 特表2015-531696 (P2015-531696A)  
 (43) 公表日 平成27年11月5日 (2015.11.5)  
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2013/005213  
 (87) 国際公開番号 W02013/191412  
 (87) 国際公開日 平成25年12月27日 (2013.12.27)  
 審査請求日 平成28年6月13日 (2016.6.13)  
 審判番号 不服2017-15266 (P2017-15266/J1)  
 審判請求日 平成29年10月13日 (2017.10.13)  
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0067048  
 (32) 優先日 平成24年6月21日 (2012.6.21)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 韓国 (KR)

(73) 特許権者 514326719  
 ミヌタ・テクノロジー・カンパニー・リミ  
 テッド  
 MINUTA TECHNOLOGY C  
 O., LTD.  
 大韓民国 ギョンギ-ド 447-210  
 オサン-シ ガジャンサネオブドン-ロ  
 14-24  
 14-24, GAJANGSANEOP  
 DONG-RO, OSAN-SI GY  
 EONGGI-DO 447-210,  
 REPUBLIC OF KOREA  
 (74) 代理人 110001818  
 特許業務法人 R&C

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三次元複雑多層構造物及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

板状の一面または両面に、第 1 パターン、第 2 パターン、及び第 3 パターンが形成され、

前記第 2 パターンは、前記第 1 パターンと高さ方向に離隔するように前記第 3 パターンの上に形成され、

前記第 1 パターンの高さは、前記板状の一面または両面からの高さであり、

前記第 2 パターンの高さは、前記第 3 パターンからの高さであり、

前記第 3 パターンの高さは、前記板状の一面または両面からの高さと同記第 1 パターンの高さとの差であり、

前記第 3 パターンの高さは、前記第 1 パターンの高さ及び前記第 2 パターンの高さと同じ、又は、前記第 1 パターンの高さ及び前記第 2 パターンの高さより高く、

前記第 1 パターンは、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択され、

前記第 2 パターンは、前記第 1 パターンに平行でなく、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択され、

前記第 3 パターンは、多角形、円形、楕円形及びその組み合わせからなる群から選択された図形であり、

前記図形は、前記板状の一面または両面に繰り返し形成されることを特徴とする三次元複雑多層構造物。

## 【請求項 2】

前記第 1 パターンの平行方向と前記第 2 パターンの平行方向とが互いに直交することを特徴とする請求項 1 に記載の三次元複雑多層構造物。

## 【請求項 3】

前記第 1 パターン及び前記第 2 パターンは、熱硬化性樹脂または活性エネルギー線硬化性樹脂で形成されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の三次元複雑多層構造物。

## 【請求項 4】

前記第 1 パターン及び前記第 2 パターンの平行方向に垂直な断面は波形をなし、前記断面がなす波形のうち互いに隣接した一対の谷及びその間の山は、それぞれ三角形の三つの頂点、弓形の弦の両端点と弧のうちの一点、楕円弓形の弦の両端点と楕円弧のうちの一点、または前記三角形の山が丸くなったものであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のうちいずれか一項に記載の三次元複雑多層構造物。

10

## 【請求項 5】

前記断面がなす波形のうち互いに隣接した一対の谷及びその間の山が、三角形の三つの頂点であるか、山が丸くなった三角形である場合、前記山の夾角は  $30 \sim 150^\circ$  であることを特徴とする請求項 4 に記載の三次元複雑多層構造物。

## 【請求項 6】

前記断面がなす波形の谷から山までの高さは、 $1 \sim 500 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の三次元複雑多層構造物。

## 【請求項 7】

20

前記三次元複雑多層構造物は、屈折率が  $1.3 \sim 1.9$ であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のうちいずれか一項に記載の三次元複雑多層構造物。

## 【請求項 8】

前記繰り返し形成された図形の直径、長径または一辺の長さは、 $1 \sim 5000 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のうちいずれか一項に記載の三次元複雑多層構造物。

## 【請求項 9】

光学部品、半導体素子、圧電素子、バイオセンサーまたはドライ接着層に用いられることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のうちいずれか一項に記載の三次元複雑多層構造物。

## 【請求項 10】

(A) 一面に互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択された第 1 パターンが形成された第 2 基本モールドを用意する段階と、

30

(B) 活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第 1 支持体と、前記第 1 支持体の一面に多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し形成されたり、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し穿孔されたマスクと、前記第 1 支持体及びマスクを覆って、前記第 1 支持体に向かう面の反対側面に転写パターンが形成されたパターン層、または前記マスクが形成された第 1 支持体の一面のうち第 1 支持体が露出した部分に形成された転写パターンとを含み、前記マスクが活性エネルギー線を透過しない、マスクモールドを用意する段階と、

(C) 前記第 2 基本モールドの第 1 パターンまたは前記マスクモールドの上に第 2 モールド用樹脂を塗布する段階と、

40

(D) 前記転写パターンの平行方向が前記第 1 パターンの平行方向と平行でないように、前記第 2 モールド用樹脂を中心として、前記第 2 基本モールドと前記マスクモールドとを密着させる段階と、

(E) 前記マスクモールドを前記第 2 モールド用樹脂の方向に加圧し、前記マスクモールドに活性エネルギー線を照射することで、前記第 2 モールド用樹脂を硬化させて第 2 モールドを形成する段階と、

(F) 前記マスクモールドを前記第 2 モールドから分離する段階と、

(G) 前記第 2 モールド用樹脂のうち硬化されない部分を溶剤で溶解して除去する段階と、を含み、

50

前記段階（Ｄ）において、前記第２モールド用樹脂を中心として、前記第２基本モールドと前記マスクモールドとを密着させるとき、第３パターンが形成できるように密着させて、前記転写パターンが転写される第２パターンが前記第１パターンと高さ方向に離隔して前記第３パターンの上に形成されるようにし、ここで、前記第１パターンの高さＨ１は前記一面からの高さであり、前記第２パターンの高さＨ２は前記第３パターンからの高さであり、前記第３パターンの高さＴは前記一面からの高さと同記第１パターンの高さとの差であり、前記第３パターンの高さＴは、前記第１パターンの高さＨ１及び前記第２パターンの高さＨ２と同じ、又は、前記第１パターンの高さＨ１及び前記第２パターンの高さＨ２より高い、ことを特徴とする三次元複雑多層構造物の製造方法。

【請求項１１】

前記段階（Ｇ）以後に、

- （Ｈ）前記段階（Ｇ）を経たマスターに第３モールド用樹脂を塗布する段階と、
- （Ｉ）前記第３モールド用樹脂に第２支持体を密着させる段階と、
- （Ｊ）前記第２支持体を前記マスターの方向に加圧し、活性エネルギー線を照射することで、前記第３モールド用樹脂を硬化させて第３モールドを形成する段階と、
- （Ｋ）前記第３モールドを前記マスターから分離する段階と、
- （Ｌ）前記第３モールドまたは基板にパターン用樹脂を塗布する段階と、
- （Ｍ）前記パターン用樹脂を中心として、前記第３モールドと前記基板とを密着させる段階と、
- （Ｎ）前記第３モールドまたは前記基板に活性エネルギー線を照射することで、前記パターン用樹脂を硬化させてパターンを形成する段階と、
- （Ｏ）前記パターンが形成された三次元複雑多層構造物を前記第３モールドから分離する段階と、を含むことを特徴とする請求項１０に記載の三次元複雑多層構造物の製造方法。

【請求項１２】

前記第２パターンは、前記第１パターンに平行でなく、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択されることを特徴とする請求項１０または１１に記載の三次元複雑多層構造物の製造方法。

【請求項１３】

前記段階（Ｄ）において、前記第２パターンの平行方向が前記第１パターンの平行方向と直交するように、前記第２モールド用樹脂を中心として、前記第２基本モールドと前記マスクモールドとを密着させることを特徴とする請求項１０～１２のうちいずれか一項に記載の三次元複雑多層構造物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、三次元複雑多層構造物に係り、より詳しくは、光学分野、計測分野及び集積回路とその他のマイクロ素子などの様々な分野で活用可能な複雑な形状を有する三次元複雑多層構造物及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

光学分野、計測分野及び集積回路とその他のマイクロ素子分野の技術の発展によって、複雑な三次元形状を有するマイクロ／ナノサイズの構造物についての研究が活発に進められつつある。このような構造物は、光学部品だけでなく、次世代の三次元半導体、次世代のディスプレイ（ＴＦＴバックプレーンやフレキシブルＴＦＴ、透明ディスプレイなど）、微細繊維構造を用いたドライ接着、マイクロ／ナノ圧電素子、照明、微細パターンを用いたバイオセル／ウイルス研究などの様々な分野で活用できるためである。

【０００３】

光学部品を具体的な例として説明すれば、近年、陰極線管（Ｃａｔｈｏｄｅ　Ｒａｙ　Ｔｕｂｅ）の短所である重さと体積を減らすことができる各種平板表示装置が開発されて

10

20

30

40

50

いる。このような平板表示装置には、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display: LCD)、電界放出表示装置 (Field Emission Display: FED)、プラズマディスプレイパネル (Plasma Display Panel: PDP)、及びエレクトロルミネッセンス (Electro-Luminescence: EL) 表示装置などがあり、前記平板表示装置に対して表示品質を向上して大画面化するための研究が活発に進められつつある。

【0004】

特に、前記平板表示装置のうち液晶表示装置 (LCD) は、小型 / 軽量化及び低消費電力などの多くの長所を有しているため、その使用が次第に増加している傾向がある。液晶表示装置は、液晶表示パネルの内部に注入された液晶の電気 / 光学的性質を用いて情報を表示し、ランプなどの光源を用いて画像を表現する非発光型表示装置である。すなわち、液晶表示装置は、陰極線管とは異なり、TFT基板とカラーフィルタ基板との間に注入された液晶物質が自ら発光する発光性物質ではなく、外部から入る光の量を調節して画面に表示する受光性物質であるので、液晶表示パネルに光を照射するための別途の装置、すなわち、バックライトアセンブリが必要となる。

10

【0005】

バックライトアセンブリは、収納空間が形成されたモールドフレームと、収納空間の基底面に設けられ、液晶表示パネルの方に光を反射する反射シートと、反射シートの上部面に設けられ、光を案内する導光板または拡散板と、導光板と収納空間の側壁との間または底に設けられ、光を発散するランプユニットと、導光板の上部面に積層され、光を拡散して集光する光学シートと、モールドフレームの上部に設けられ、液晶表示パネルのエッジの所定の部分からモールドフレームの側面に至る領域を覆うトップシャーシとから構成される。

20

【0006】

そのうち導光板または拡散板は、出射角または正面輝度が非常に低く、その上に前記光学シートを複数枚置かなければならないという短所がある。

【0007】

そして、前記光学シートは、光を拡散させる拡散シートと、拡散シートの上部面に積層され、拡散した光を集光させて液晶表示パネルに伝達するプリズムシートと、前記拡散シート及びプリズムシートを保護するための保護シートとから構成される。

30

【0008】

上述のように、表示装置に使われる光学シートは、その枚数が多く、高価であるため、光学シートの枚数を減少させることが主な技術的課題となっている。光学シートの枚数を減少させるために、例えば、拡散シート及びプリズムシートを一枚の光学シートに代替する場合、前記一枚の光学シートは、拡散シート及びプリズムシートの機能を全て有し、その性能が多くの光学シートを使用する際より劣ってはならない。

【0009】

また、前記一枚の光学シートは、多くの光学シートを使用した場合に得られる表示パネル上の画質を低下させてはならない。上述のように、一枚の光学シートが複合的な機能を有するようにする技術は多く存在する。例えば、特許文献1及び2は、上面と下面に異なるパターンが形成された複合光学シートについて開示している。

40

【0010】

さらに、透明フィルムの上面にプリズムパターンまたは複数のレンズを形成し、光源と対向する透明フィルムの下面に拡散ビードを形成するか、屈折率の異なる多数の層を形成するか、空気バブルを含む光拡散層を形成する技術などが提示されている。

【0011】

しかし、上述した従来の技術によって開発された多機能の光学シートは、従来の多くの光学シートにより達成できる輝度、コントラスト比などの画質条件を十分に満たしていないのが現状である。したがって、表示画面上に要求される輝度、コントラスト比などの画質条件を満たし、表示装置に使われる多くの光学シートを代替可能な複合機能を有する光

50

学シートの開発が要求されている。

【 0 0 1 2 】

さらに、前記導光板が一枚以上の光学シートの役割を行うか、太陽光発電装置における集光シートまたは集光板も複合機能を有する光学シートが要求されるが、三次元複雑多層構造物を用いれば、かかる問題点が解決される。

【 0 0 1 3 】

複雑な三次元形状の構造物を製造できる既存の方法は、リソグラフィやリンプリンティング工程により各層を順次に製作したり、基板上に第1パターンを作った後、化学的／物理的な方法により後処理を通じて表面を加工する方法である。

【 0 0 1 4 】

しかし、このような方法は、二層の多層パターンを形成するとき、二回以上の工程が必要であり、また、製作可能な第2パターンや第3パターンの構造や大きさに制約が多い。したがって、三次元複雑多層構造物をより簡単な工程で製造する方法が要求されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 5 】

【 特許文献 1 】 韓国公開特許 1 0 - 2 0 0 9 - 0 0 7 3 5 3 2 号公報

【 特許文献 2 】 韓国公開特許 1 0 - 2 0 1 1 - 0 0 1 7 1 9 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 6 】

本発明の目的は、次世代の三次元半導体、次世代のディスプレイ、光学部品、微細繊維毛構造を用いたドライ接着、マイクロ／ナノ圧電素子、照明器具、微細パターンを用いたバイオセル／ウイルス研究などの様々な分野で活用可能な複雑な形状を有する三次元複雑多層構造物を提供することにある。

【 0 0 1 7 】

本発明の他の目的は、前記三次元複雑多層構造物の製造方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 8 】

前記目的を達成するために、本発明は、

板状の一面または両面に厚さの異なる第1パターン及び第2パターンが形成され、

前記第1パターンは、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択され、

前記第2パターンは、前記第1パターンに平行でなく、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択され、

前記第1パターンと第2パターンとの境界は、多角形、円形、楕円形及びその組み合わせからなる群から選択された図形であり、

前記図形は、前記板状の一面または両面に繰り返し形成されることを特徴とする三次元複雑多層構造物を提供する。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の三次元複雑多層構造物は、前記第1パターンの平行方向と前記第2パターンの平行方向とが互いに直交してもよい。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の三次元複雑多層構造物は、前記第1パターン及び前記第2パターンが所定の高さに離隔形成されるようにする第3パターンを備えてもよい。

【 0 0 2 1 】

また、前記第1パターン及び前記第2パターンは、熱硬化性樹脂または活性エネルギー線硬化性樹脂で形成されてもよい。

【 0 0 2 2 】

また、前記第1パターン及び前記第2パターンの平行方向に垂直な断面は波形をなし、

10

20

30

40

50

前記断面がなす波形のうち互いに隣接した一对の谷及びその間の山は、それぞれ三角形の三つの頂点、弓形の弦の両端点と弧のうちの一点、楕円弓形の弦の両端点と楕円弧のうちの一点、または前記三角形の山が丸くなったものであってもよい。

【0023】

また、本発明の三次元複雑多層構造物は、前記断面がなす波形のうち互いに隣接した一对の谷及びその間の山が、三角形の三つの頂点であるか、山が丸くなった三角形である場合、前記山の夾角は $30 \sim 150^\circ$ であってよい。

【0024】

また、前記断面がなす波形の谷から山までの高さは、 $1 \sim 500 \mu\text{m}$ であってよい。

【0025】

また、前記三次元複雑多層構造物は、屈折率が $1.3 \sim 1.9$ であってよい。

【0026】

また、前記繰り返し形成された図形の直径、長径または一辺の長さは、 $1 \sim 5000 \mu\text{m}$ であってよい。

【0027】

また、本発明は、前記三次元複雑多層構造物を用いた光学部品、半導体素子、圧電素子またはバイオセンサーを提供する。

【0028】

また、前記光学部品は、光学シート、エッジ型液晶表示装置の導光板または直下型液晶表示装置の拡散板、あるいは太陽光発電装置の集光板であってよい。

【0029】

一方、本発明の三次元複雑多層構造物の製造方法は、

(A) 一面に互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択された第1パターンが形成された第2基本モールドを用意する段階と、

(B) 活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第1支持体と、前記第1支持体の一面に多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し形成されたり、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し穿孔されたマスクと、前記第1支持体及びマスクを覆って、前記第1支持体に向かう面の反対側面に第2パターンが形成されたパターン層、または前記マスクが形成された第1支持体の一面のうち第1支持体が露出した部分に形成された第2パターンとを含み、前記マスクが活性エネルギー線を透過しない、マスクモールドを用意する段階と、

(C) 前記第2基本モールドの第1パターンまたは前記マスクモールドの上に第2モールド用樹脂を塗布する段階と、

(D) 前記第2パターンの平行方向が前記第1パターンの平行方向と平行でないように、前記第2モールド用樹脂を中心として、前記第2基本モールドと前記マスクモールドとを密着させる段階と、

(E) 前記マスクモールドを前記第2モールド用樹脂の方向に加圧し、前記マスクモールドに活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記第2モールド用樹脂を硬化させて第2モールドを形成する段階と、

(F) 前記マスクモールドを前記第2モールドから分離する段階と、

(G) 前記第2モールド用樹脂のうち硬化されない部分を溶剤で溶解して除去する段階と、を含むことを特徴とする。

【0030】

また、本発明の三次元複雑多層構造物の製造方法は、

前記段階(G)以後に、

(H) 前記段階(G)を経たマスターに第3モールド用樹脂を塗布する段階と、

(I) 前記第3モールド用樹脂に第2支持体を密着させる段階と、

(J) 前記第2支持体を前記マスターの方向に加圧し、活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記第3モールド用樹脂を硬化させて第3モールドを形成する段階と、

10

20

30

40

50

(K) 前記第3モールドを前記マスターから分離する段階と、  
(L) 前記第3モールドまたは基板にパターン用樹脂を塗布する段階と、  
(M) 前記パターン用樹脂を中心として、前記第3モールドと前記基板とを密着させる段階と、

(N) 前記第3モールドまたは前記基板に活性エネルギー線を照射または加熱すること  
で、前記パターン用樹脂を硬化させてパターンを形成する段階と、

(O) 前記パターンが形成された三次元複雑多層構造物を前記第3モールドから分離する段階と、を含んでもよい。

【0031】

また、前記第2パターンは、前記第1パターンに平行でなく、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択されてもよい。

10

【0032】

また、前記段階(D)において、前記第2モールド用樹脂を中心として、前記第2基本モールドと前記マスクモールドとを密着させるとき、前記第1パターンと前記第2パターンが所定の高さに離隔形成されるようにする第3パターンを備えることができる程度に密着させてもよい。

【0033】

また、本発明の三次元複雑多層構造物の製造方法は、前記段階(D)において、前記第2パターンの平行方向が前記第1パターンの平行方向と直交するように、前記第2モールド用樹脂を中心として、前記第2基本モールドと前記マスクモールドとを密着させてもよい。

20

【0034】

また、前記第1パターン及び前記第2パターンの平行方向に垂直な断面は波形をなし、前記断面がなす波形のうち互いに隣接した一对の谷及びその間の山は、それぞれ三角形の三つの頂点、弓形の弦の両端点と弧のうちの一点、楕円弓形の弦の両端点と楕円弧のうちの一点、または前記三角形の山が丸くなったものであってもよい。

【0035】

また、前記第1パターン及び前記第2パターンを持つ三次元複雑多層構造物は、基板の一面にのみ形成されてもよいし、両面に形成されてもよい。

【0036】

30

また、前記第1パターンが前記第2パターンよりも厚くてもよいし、前記第2パターンが前記第1パターンよりも厚くてもよい。

【0037】

一方、前記マスクモールドは、

活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第1支持体と、

前記第1支持体の一面に多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し形成されたり、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し穿孔されたマスクと、

前記第1支持体及びマスクを覆って、前記第1支持体に向かう面の反対側面にパターンが形成されたパターン層と、を含み、

前記マスクは、活性エネルギー線を透過しないことを特徴とする。

40

【0038】

一方、前記マスクモールドは、

活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第1支持体と、

前記第1支持体の一面に多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し形成されたり、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し穿孔されたマスクと、

前記マスクが形成された第1支持体の一面のうち第1支持体が露出した部分に形成されたパターンと、を含み、

前記マスクは、活性エネルギー線を透過しないことを特徴とする。

【0039】

また、前記第1支持体及びマスクは、前記パターン層との間に付着活性層をさらに備え

50

てもよい。

【 0 0 4 0 】

また、前記パターン層、パターンまたは付着活性層は、活性エネルギー線または熱により硬化されてもよい。

【 0 0 4 1 】

また、前記第 1 パターン及び前記第 2 パターンは、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択されたパターンであってもよい。

【 0 0 4 2 】

また、前記マスクは、印刷された有色コーティングまたは蒸着された不透明金属であってもよい。

【 0 0 4 3 】

一方、本発明のマスクモールドの製造方法は、

活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第 1 支持体の一面のうち一部に印刷して有色コーティングする段階と、

活性エネルギー線透過型の第 1 基本モールド、または前記第 1 支持体のうち有色コーティングが印刷された面に第 1 モールド用樹脂を塗布する段階と、

前記第 1 モールド用樹脂を中心として、前記第 1 支持体と前記第 1 基本モールドとを密着させる段階と、

前記第 1 支持体を前記第 1 基本モールドの方向に加圧し、前記第 1 基本モールドに活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記第 1 モールド用樹脂を硬化させてマスクモールドを形成する段階と、

前記マスクモールドを前記第 1 基本モールドから分離する段階と、を含み、

前記有色コーティングは、活性エネルギー線を透過しないことを特徴とする。

【 0 0 4 4 】

一方、本発明のマスクモールドの製造方法は、

活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第 1 支持体の一面のうち一部に印刷して有色コーティングする段階と、

前記第 1 支持体のうち有色コーティングが印刷された面に付着活性層用樹脂を塗布する段階と、

前記付着活性層用樹脂に活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記付着活性層用樹脂を硬化させて付着活性層を形成する段階と、

活性エネルギー線透過型の第 1 基本モールドまたは前記付着活性層に第 1 モールド用樹脂を塗布する段階と、

前記第 1 モールド用樹脂を中心として、前記付着活性層と前記第 1 基本モールドとを密着させる段階と、

前記第 1 支持体を前記第 1 基本モールドの方向に加圧し、前記第 1 基本モールドに活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記第 1 モールド用樹脂を硬化させてマスクモールドを形成する段階と、

前記マスクモールドを前記第 1 基本モールドから分離する段階と、を含み、

前記有色コーティングは、活性エネルギー線を透過しないことを特徴とする。

【 0 0 4 5 】

また、前記有色コーティングは、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し印刷されたり、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し穿孔されるように印刷される。

【 0 0 4 6 】

一方、本発明のマスクモールドの製造方法は、

活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第 1 支持体の一面の一部をシャドーマスクで覆って、不透明金属を蒸着させる段階と、

活性エネルギー線透過型の第 1 基本モールド、または前記第 1 支持体のうち不透明金属

10

20

30

40

50

が蒸着された面に第１モールド用樹脂を塗布する段階と、

前記第１モールド用樹脂を中心として、前記第１支持体と前記第１基本モールドとを密着させる段階と、

前記第１支持体を前記第１基本モールドの方向に加圧し、前記第１基本モールドに活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記第１モールド用樹脂を硬化させてマスクモールドを形成する段階と、

前記マスクモールドを前記第１基本モールドから分離する段階と、を含み、

前記不透明金属は、活性エネルギー線を透過しないことを特徴とする。

【００４７】

一方、本発明のマスクモールドの製造方法は、

活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第１支持体の一面のうち一部をシャドーマスクで覆って、不透明金属を蒸着させる段階と、

前記第１支持体のうち不透明金属が蒸着された面に付着活性層用樹脂を塗布する段階と、

前記付着活性層用樹脂に活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記付着活性層用樹脂を硬化させて付着活性層を形成する段階と、

活性エネルギー線透過型の第１基本モールドまたは前記付着活性層に第１モールド用樹脂を塗布する段階と、

前記第１モールド用樹脂を中心として、前記付着活性層と前記第１基本モールドとを密着させる段階と、

前記第１支持体を前記第１基本モールドの方向に加圧し、前記第１基本モールドに活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記第１モールド用樹脂を硬化させてマスクモールドを形成する段階と、

前記マスクモールドを前記第１基本モールドから分離する段階と、を含み、

前記不透明金属は、活性エネルギー線を透過しないことを特徴とする。

【００４８】

また、前記不透明金属は、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し蒸着されたり、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し穿孔されるように蒸着される。

【００４９】

一方、本発明のマスクモールドは、前記製造方法により製造されたことを特徴とする。

【発明の効果】

【００５０】

本発明による三次元複雑多層構造物は、一つの単純なパターンのみが形成された従来の素子とは異なり、異なるパターンが複合的に形成されており、簡単な工程で製造されるので、ディスプレイ光学部品（導光板、拡散板、プリズム、カラーフィルタ）、次世代のディスプレイ工程（ＴＦＴ、ＯＴＦＴ、Ｏｘｉｄｅ ＴＦＴ、フレキシブルディスプレイ、透明ディスプレイ）、次世代の三次元半導体、微細繊維毛構造を用いたドライ接着、マイクロ／ナノ圧電素子、照明光学部品、微細パターンを用いたバイオセル／ウイルス研究などに有効に用いられるが、これらに限定されるものではない。

【００５１】

特に、本発明の三次元複雑多層構造物を光学部品に用いれば、従来のように複数の光学シートを別に備える必要がなく、経済性が向上し、厚さを減らすことができる。なお、前記光学部品が導光板の場合、別途の集光シートがなくても十分な集光効果を発現する。その結果、導光板と拡散シートのみで従来の光学部品レベル以上の正面輝度を具現することができた。そして、光源から誘導された光が多く光学シートを通過することによる光損失を減らすことができる。このような長所は、直下型液晶表示装置に使われている拡散板や太陽光発電装置に使われている集光部品でも同様に発現される。さらに、光学部品に取り込む光学シートの枚数が減るにつれて、前記光学部品の製造工程が単純になり、これにより工程の安定性及び経済性が向上する効果がある。

10

20

30

40

50

## 【0052】

また、ドライ接着分野において、ゲッコートカゲの足裏または甲虫の足にある多層微細繊維毛構造を模写しようとする色々な試みがある。多層微細繊維毛構造は、構造的な特徴により、同じ材料に比べて弾性係数が低くなる有効弾性係数 (effective elastic modulus) の特徴がある。このような特性により、ファンデルワールス力 (vander Waals force) を用いて様々な被着物に強い接着力を持つことになる。しかし、このような技術は、一層の繊維毛構造を製作するに当たって、各一回以上の工程を必要とし、工程も非常に複雑であり、周囲環境に敏感であるので、大量生産のための量産性には大きく影響を及ぼしていないのが現状である。

## 【0053】

一方、本発明の三次元複雑多層構造物の製造方法を適用する場合、二層以上の多層微細繊維毛構造を一回の工程で製作可能であり、従来の技術に比べて画期的に単純に製作可能である。また、本発明を二回繰り返して使用できるので、四層以上のパターン製作も可能である。製作の際に、既存のインプリント基盤施設を用いることができるので、大量生産が可能であるという長所がある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0054】

【図1】第1パターンがプリズムパターンであり、第2パターンが前記第1パターンの平行方向に直交するプリズムパターンである本発明の一実施形態の斜視図である。

【図2】図1の部分拡大図である。

【図3】平行曲線の第1パターンと、前記第1パターンの平行方向に直交する平行曲線の第2パターンとが組み合わせられた本発明の一実施形態の平面図である。

【図4】平行曲線の第1パターンと、前記第1パターンの平行方向に直交する平行線の第2パターンとが組み合わせられた本発明の一実施形態の平面図である。

【図5】平行ジグザグ線の第1パターンと、前記第1パターンの平行方向に直交する平行ジグザグ線の第2パターンとが組み合わせられた本発明の一実施形態の平面図である。

【図6】平行ジグザグ線の第1パターンと、前記第1パターンの平行方向に直交する平行線の第2パターンとが組み合わせられた本発明の一実施形態の平面図である。

【図7】平行曲線の第1パターンと、前記第1パターンの平行方向に直交する平行ジグザグ線及び平行線の第2パターンとが組み合わせられた本発明の一実施形態の平面図である。

【図8】パターンの断面がなす波形のうち互いに隣接した一对の谷及びその間の山がそれぞれ三角形の三つの頂点である本発明の一実施形態の断面図である。

【図9】図8において、山が丸くなった本発明の一実施形態の断面図である。

【図10】パターンの断面がなす波形のうち互いに隣接した一对の谷が弓形の弦の両端点であり、その間の山が前記弓形の弧のうちの一点である本発明の一実施形態の断面図である。

【図11】パターンの断面がなす波形のうち互いに隣接した一对の谷が楕円弓形の弦の両端点であり、その間の山が前記楕円弓形の楕円弧のうちの一点である本発明の一実施形態の断面図である。

【図12】本発明の三次元複雑多層構造物の製造に使われるマスクモールドの製造過程を示す概念図である。

【図13】本発明の三次元複雑多層構造物の製造に使われるマスクモールドの製造過程を示す概念図である。

【図14】マスターとしての本発明の三次元複雑多層構造物の製造方法の一実施形態を示す概念図である。

【図15】マスターとしての本発明の三次元複雑多層構造物の製造方法の一実施形態を示す概念図である。

【図16】マスターから本発明の三次元複雑多層構造物の製造方法の一実施形態を示す概念図である。

10

20

30

40

50

【図 17】第 1 パターンがプリズムパターンであり、第 2 パターンが前記第 1 パターンの平行方向に直交するプリズムパターンである本発明の一実施形態を撮影した写真である。

【図 18】図 17 の部分拡大写真である。

【図 19】従来の導光板の視野角分析図である。

【図 20】従来の導光板に拡散板を使用した場合の視野角分析図である。

【図 21】従来の導光板に拡散板及び第 1 集光シートを使用した場合の視野角分析図である。

【図 22】従来の導光板に拡散板、第 1 集光シート及び第 2 集光シートを使用した場合の視野角分析図である。

【図 23】本発明による三次元複雑多層構造物を導光板として使用した場合の視野角分析図である。

【図 24】本発明による三次元複雑多層構造物を導光板として使用し、ここに拡散板を使用した場合の視野角分析図である。

【図 25】従来の導光板に拡散板を使用した場合の視野角分析図である。

【図 26】従来の導光板に拡散板、第 1 集光シート及び第 2 集光シートを使用した場合の視野角分析図である。

【図 27】従来の導光板に拡散板を使用し、本発明の三次元複雑多層構造物を光学シートとして使用した場合の視野角分析図である。

【発明を実施するための形態】

【0055】

以下、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明する。また、下記の説明では、具体的な構成要素などの多くの特定事項が述べられているが、これは、本発明のより全般的な理解を助けるために提供されたものであり、当該特定事項がなくても本発明が実施可能であることは当業者にとって自明であるといえる。そして、本発明を説明するに当たって、公知の機能あるいは構成についての具体的な説明が本発明の要旨を不明確にすると判断される場合、その詳細な説明を省略する。

【0056】

まず、本明細書において使われた用語のうち一部について定義する。

【0057】

本明細書において、基板から高さによってパターンの形状が異なる構造物をそれぞれ一層と見なすので、これらを全て含んでいる構造物を多層であると指すことにする。

【0058】

図 14 ~ 図 16 に示す三次元複雑多層構造物の断面を例として説明すれば、第 1 基本モードに高さ  $H_1$  で形成された第 1 パターン、及び第 1 パターンと平行でなく、かつ第 1 パターンから所定の高さ  $T$  に高さ  $H_2$  で形成された第 2 パターンとするとき、前記所定の高さ  $T$  は、第 2 パターンの厚さまたは第 3 パターンで表現できる。第 2 パターンと第 3 パターンの高さが大きい場合には、それぞれの構造が有する機能が存在するためである。

【0059】

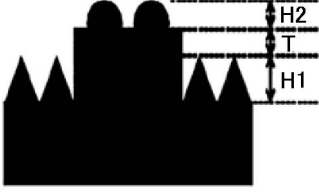
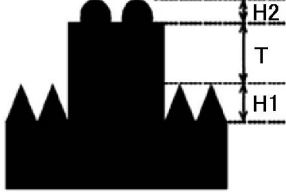

第 1 類型によれば、第 3 パターンの高さ  $T$  は、第 1 パターンの高さ  $H_1$  と同じであるか、それよりも小さく ( $T < H_1$ )、第 2 パターンの高さ  $H_2$  と同じであるか、それよりも小さい ( $T < H_2$ )。このとき、第 3 パターンの高さ  $T$  が 0 に近い場合は、例えば、図 18 のパターンのように第 1 パターンの真上に第 2 パターンが置かれた場合であると見られる。

【0060】

第 2 類型は、第 3 パターンの高さが第 1 パターンの高さ及び第 2 パターンの高さよりも大きい場合である ( $T > H_1$ 、 $T > H_2$ )。パターンの全体高さは、有効弾性係数 (effective elastic modulus) の重要な要素であるが、第 3 類型のように  $T$  がはるかに大きければ ( $H_2 < H_1 < T$ )、 $T$  により全体高さ ( $H_1 + T + H_2$ ) が決まるので、第 3 パターンが構造的 (または、光学的) 機能を行うことになる。

【0061】

【表 1】

第1類型	第2類型	第3類型
		

10

## 【0062】

本明細書において、本発明の三次元複雑多層構造物を用いた複合光学部品とは、二方向で光を前記複合光学部品に垂直な方向に集める光学部材であって、光学シートや、エッジ型液晶表示装置における導光板または直下型液晶表示装置における拡散板、そして、太陽光発電装置分野で集光シートや集光板を指す。

20

## 【0063】

本明細書において、活性エネルギー線とは、所定の樹脂を硬化させるほどのエネルギーを持った粒子線及び電磁波を共に指し、紫外線、レーザー、マイクロウェーブ、電子線 (electron beam)、X線などを含む。

## 【0064】

以下、本発明の実施形態について説明する。

## 【0065】

本発明の三次元複雑多層構造物は、上述した目的を達成するために、板状の一面に厚さの異なる第1パターン及び第2パターン、または第1パターン、第2パターン及び第3パターンが形成され、前記第1パターンは、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択され、前記第2パターンは、前記第1パターンに平行でなく、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択され、前記第1パターンと第2パターンとの境界は、多角形、円形、楕円形及びその組み合わせからなる群から選択された図形であり、前記図形は、前記板状の一面に繰り返し形成されることを主な特徴とする。

30

## 【0066】

本発明は、このように二つ以上のパターンを一つの三次元複雑多層構造物の同一面に形成することで、様々な機能、例えば、光学部品に使われる場合には、一つの光学部品として複数の光学部品の機能を行うことができる。例えば、前記第1パターンと前記第2パターンの両方がプリズムパターンであれば、本発明の三次元複雑多層構造物を用いた光学シートは、二方向で集光する効果が得られる。そして、第1パターンはプリズムパターンであり、第2パターンは拡散パターンであれば、集光シートと拡散シートの機能を同時に行うことができる。

40

## 【0067】

特に、前記互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択された第1パターンの平行方向 (図1の方向1) と、前記第2パターンのうち、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択され、前記第1パターンに平行でない一連の線の平行方向 (図2の方向2) とが互いに直交する本発明の三次元複雑多層構造物は、互いに直交する方向に集光する効果が得られるので、光学部品に使用する場合に輝度を最大化することができる。

50

## 【0068】

図1及び図2は、第1パターンと第2パターンがプリズムパターンであり、互いに直交する場合の本発明の一実施形態であって、第2パターンの厚さが第1パターンの厚さよりも厚く、すなわち、第3パターンが形成されており（図示せず）、第1パターンと第2パターンとの境界は四角形をなす。このようなパターンが形成された三次元複雑多層構造物を導光板や拡散板に用いれば、別途の集光シートがなくても十分な正面輝度を達成することができ、仮に光学シートに当該パターンが形成されれば、従来の二枚の光学シートが遂行していた集光効果を一枚の光学シートで具現することができる。

## 【0069】

ここで、前記第1パターンと第2パターンとの境界をなす四角形の一辺の長さは、1～5000 $\mu\text{m}$ であることが好ましいが、前記範囲未満であれば、パターンの形成が困難であり、モールド自体を製作することが非常に困難になる。本発明の三次元複雑多層構造物を光学部品に使用する場合には、前記範囲を超えれば、目視で識別が可能であり、均一な輝度を具現できず、その結果、ディスプレイ装置として使用できないが、他の用途では特に制限されない。

## 【0070】

本発明の三次元複雑多層構造物は、互いに直交する平行線だけでなく、平行曲線と平行ジグザグ線とを備えてもよい。なお、第1パターンと第2パターンとの境界は、四角形のほか、多角形、円形または楕円形であり、これらの組み合わせも可能である。

## 【0071】

例えば、図3は、平行曲線の第1パターンと、前記第1パターンの平行方向に直交する平行曲線の第2パターンとが組み合わせられた例であり、その境界は四角形である。

## 【0072】

図4は、平行曲線の第1パターンと、前記第1パターンの平行方向に直交する平行線の第2パターンとが組み合わせられた例であり、その境界は四角形である。

## 【0073】

図5は、平行ジグザグ線の第1パターンと、前記第1パターンの平行方向に直交する平行ジグザグ線の第2パターンとが組み合わせられた例であり、その境界は円形である。

## 【0074】

図6は、平行ジグザグ線の第1パターンと、前記第1パターンの平行方向に直交する平行線の第2パターンとが組み合わせられた例であり、その境界は円形である。

## 【0075】

図7は、平行曲線の第1パターンと、前記第1パターンの平行方向に直交する平行ジグザグ線及び平行線の第2パターンとが組み合わせられた例であり、その境界は円形及び四角形である。

## 【0076】

前記第1パターン及び前記第2パターンは、熱硬化性樹脂または活性エネルギー線硬化性樹脂を素材として具現された微細構造である。

## 【0077】

活性エネルギー線硬化性樹脂は、活性エネルギー線により硬化がなされる樹脂を指す。従来の樹脂の硬化は主に熱によりなされたが、熱硬化は、最大加熱温度及び冷却時の常温の温度差により生じる熱膨張による体積収縮と、硬化反応自体による体積収縮とが共に作用してクラックが発生し、かつ精巧な寸法を獲得することが困難である。さらに、熱硬化過程により生じた熱残留応力は、部品の寿命を短縮し、硬化工程に多くの熱エネルギーを必要とし、成型品の大きさに制限があり、硬化にかかる時間が長いという短所がある。

## 【0078】

これに対し、活性エネルギー線による硬化工程は、前記熱硬化工程の問題点（クラック発生、低精度、熱残留応力など）が発生せず、エネルギー及び時間消費量が顕著に少なく、成型品の大きさに制限がないという長所がある。

## 【0079】

10

20

30

40

50

一方、前記第 1 パターン及び前記第 2 パターンの平行方向に垂直な断面は波形をなし、前記断面がなす波形のうち互いに隣接した一对の谷及びその間の山は、それぞれ三角形の三つの頂点、弓形の弦の両端点と弧のうちの一点、楕円弓形の弦の両端点と楕円弧のうちの一点、または前記三角形の山が丸くなったものである。

【 0 0 8 0 】

図 8 は、前記断面がなす波形のうち互いに隣接した一对の谷及びその間の山がそれぞれ三角形の三つの頂点である本発明の三次元複雑多層構造物の第 1 パターンまたは第 2 パターンの一実施形態である。第 2 パターンに使われる場合には、第 3 パターンが厚さ T に形成される。

【 0 0 8 1 】

このようなパターンを持つ本発明の三次元複雑多層構造物をプリズムシートに使用すれば、異なる二方向に対する同時集光効果を表す。プリズムシートに使用する場合、前記山の夾角、すなわち、図 8 の角度 A は、 $30 \sim 150^\circ$  であることが好ましいが、前記範囲未満であれば、光が全反射して通過できず、モールド加工が困難であり、先端が尖って折れやすいので、取扱性が低下する。逆に  $150^\circ$  を超えれば、プリズムというよりは、平面に近くなって集光効果が低下し、その結果、光の拡散によって輝度が低下する。

【 0 0 8 2 】

図 9 は、前記断面がなす波形のうち互いに隣接した一对の谷が弓形の弦の両端点であり、その間の山が前記弓形の弧のうちの一点である本発明の三次元複雑多層構造物の第 1 パターンまたは第 2 パターンの一実施形態である。このようなパターンを持つ三次元複雑多層構造物を拡散シートに使用すれば、光を拡散させて視野角を広げ、輝度を均一にすることができる。

【 0 0 8 3 】

図 10 は、前記断面がなす波形のうち互いに隣接した一对の谷が楕円弓形の弦の両端点であり、その間の山が前記楕円弓形の楕円弧のうちの一点である本発明の三次元複雑多層構造物の第 1 パターンまたは第 2 パターンの一実施形態である。このようなパターンを持つ三次元複雑多層構造物も、前記弓形の場合と同様に、拡散シートの形態に光を拡散させて視野角を広げ、輝度を均一にする。

【 0 0 8 4 】

そして、本発明の三次元複雑多層構造物を光学部品に使用する場合には、前記断面がなす波形の谷から山までの高さ、すなわち、図 8 ～図 11 の H は、 $1 \sim 500 \mu\text{m}$  であることが好ましいが、前記範囲未満であれば、段差によるパターン効果がなくなり、逆に  $500 \mu\text{m}$  を超えれば、目視で識別が可能であるので、視認性が低下し、過度に厚い結果をもたらす。

【 0 0 8 5 】

なお、前記第 1 パターンと前記第 2 パターンの両方が具現された本発明の三次元複雑多層構造物を光学シートに使用する場合、屈折率は  $1.3 \sim 1.9$  であることが好ましい。

【 0 0 8 6 】

また、前記光学部品は、光の移動経路を誘導及び制御する光学部品であれば特に制限されない。例えば、光路を集中または分散させる各種光学シート、エッジ型液晶表示装置における導光板、直下型液晶表示装置における拡散板、あるいは太陽光発電装置で使われる集光シートまたは集光板である。

【 0 0 8 7 】

本発明の三次元複雑多層構造物は、上述した光学部品のほか、カラーフィルタのようなディスプレイ光学部品、次世代のディスプレイ工程 (TFT、OTFT、Oxide TFT、フレキシブルディスプレイ、透明ディスプレイ)、次世代の三次元半導体、微細繊維構造を用いたドライ接着、マイクロ/ナノ圧電素子、照明光学部品、微細パターンを用いたバイオセル/ウイルス研究などに用いられるが、これらに限定されるものではない。

【 0 0 8 8 】

一方、本発明の三次元複雑多層構造物は、例えば、図 14 及び図 15 に示すように、マ

10

20

30

40

50

スクモールドを用いて製造される。

【0089】

まず、一面に互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択された第1パターンが形成された第2基本モールド12を用意する[図14の段階(f)、図15の段階(f)]。

【0090】

これと別に、活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第1支持体20と、前記第1支持体20の一面に多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し形成されたり、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し穿孔されたマスク30と、前記第1支持体20及びマスク30を覆って、前記第1支持体20に向かう面の反対側面に第2パターンが形成されたパターン層、または前記マスク30が形成された第1支持体20の一面のうち第1支持体20が露出した部分に形成された第2パターンとを含み、前記マスク30は、活性エネルギー線を透過しないマスクモールド60、60を用意する[図14の段階(f)、図15の段階(f)]。

10

【0091】

ここで、前記第2パターンは、前記第1パターンに平行でなく、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択されてもよい。

【0092】

次に、前記第2基本モールド12の第1パターンまたは前記マスクモールド60、60上に第2モールド用樹脂42を塗布し、前記第2パターンの平行方向が前記第1パターンの平行方向と平行でないように、前記第2モールド用樹脂42を中心として、前記第2基本モールド12と前記マスクモールド60、60とを密着させる[図14の段階(f)、図15の段階(f)]。さらに、前記第2パターンの平行方向が前記第1パターンの平行方向と直交するように、前記第2モールド用樹脂42を中心として、前記第2基本モールド12と前記マスクモールド60、60とを密着させることがより好ましい。

20

【0093】

続いて、前記マスクモールド60、60を前記第2モールド用樹脂42の方向に加圧し、前記マスクモールド60、60に活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記第2モールド用樹脂を硬化させて第2モールド52を形成する[図14の段階(g)、図15の段階(g)]。

30

【0094】

次に、前記マスクモールド60、60を前記第2モールド52から分離し[図14の段階(h)、図15の段階(h)]、前記第2モールド用樹脂42のうち硬化されない部分を溶剤で溶解して除去し[図14の段階(i)、図15の段階(i)]、本発明による三次元複雑多層構造物70を製造する[図14の段階(j)、図15の段階(j)]。

【0095】

本発明の三次元複雑多層構造物は、前記製造方法により製造することもできるが、前記製造方法により製造された三次元複雑多層構造物70をマスターとして再びモールドを作り、これから製造することもできる(図16参照)。

40

【0096】

具体的には、図16を参照すれば、図14または図15のように製造された三次元複雑多層構造物70をマスターとして第3モールド用樹脂44を塗布し、前記第3モールド用樹脂44に第2支持体25を密着させる[図16の段階(k)]。

【0097】

前記第2支持体25を前記マスター70の方向に加圧し、活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記第3モールド用樹脂44を硬化させて第3モールド54を形成する[図16の段階(l)]。次に、前記第3モールド54を前記マスター70から分離する[図16の段階(m)]。

【0098】

50

続いて、前記第3モールド54または基板82にパターン用樹脂84を塗布し、前記パターン用樹脂84を中心として、前記第3モールド54と前記基板82とを密着させる〔図16の段階(n)〕。

【0099】

そして、前記第3モールド54または前記基板82に活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記パターン用樹脂84を硬化させてパターン86を形成する〔図16の段階(o)〕。

【0100】

前記パターン86が形成された本発明の三次元複雑多層構造物80を、前記第3モールド54から分離する〔図16の段階(p)〕。

10

【0101】

一方、前記第1パターン及び前記第2パターンは、多層構造物の一面にのみ形成されてもよいし、両面に形成されてもよい。これは、一つの多層構造物の両面に別のパターンが形成された従来の技術と区別される。このように一つの多層構造物の両面にパターンが形成される場合には、光学シートに使用すれば、異なる二方向での集光効果などを達成できず、その結果、光学シートの枚数の減少、正面輝度の飛躍的な向上のような本発明の効果が十分に得られないが、他の用途では構わない。

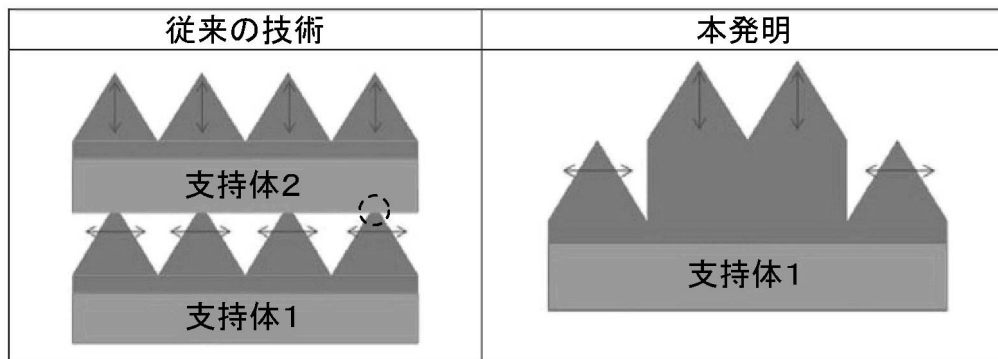
【0102】

また、近年、二方向のプリズムを互いに重なるように接着または粘着して、二枚を一枚のように製作する複合(プリズム)光学シートの開発が多く行われている。この場合、二方向に対する同時集光がなされるが、二枚の支持体(PET)を使用しているため、製造コストが高く、接着のために先端プリズムが折れて光学的機能が低下するという問題点がある一方、本発明によれば、二方向のプリズムが一枚の支持体の一面に形成されるので有利である(表2参照)。

20

【0103】

【表2】



30

【0104】

一方、本発明の三次元複雑多層構造物の製造に使われる前記マスクモールド60は、活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第1支持体20と、前記第1支持体20の一面に多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し形成されたり、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し穿孔されたマスク30と、前記第1支持体20及びマスク30を覆って、前記第1支持体20に向かう面の反対側面にパターンが形成されたパターン層とを含み、前記マスク30は、活性エネルギー線を透過しないことを特徴とする。

40

【0105】

また、前記マスクモールド60は、活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第1支持体20と、前記第1支持体20の一面に多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し形成されたり、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返

50

返し穿孔されたマスク 30 と、前記マスク 30 が形成された第 1 支持体 20 の一面のうち第 1 支持体 20 が露出した部分に形成されたパターンとを含み、前記マスク 30 は、活性エネルギー線を透過しないことを特徴とする。

【0106】

また、前記第 1 支持体 20 及びマスク 30 は、前記パターン層またはパターンとの間に付着活性層をさらに備えることにより、前記パターン層またはパターンの脱落を予防することが好ましい。

【0107】

そして、前記パターン層、パターンまたは付着活性層は、活性エネルギー線または熱により硬化される。上述のように、熱硬化は、最大加熱温度と冷却時の常温との温度差により生じる熱膨張による体積収縮と、硬化反応自体による体積収縮とが共に作用してクラックが発生し、かつ精巧な寸法を獲得することが困難である。さらに、熱硬化過程により生じた熱残留応力は、部品の寿命を短縮し、硬化工程に多くの熱エネルギーを必要とし、成型品の大きさに制限があり、硬化にかかる時間が長いという短所を有しているので、エネルギー及び時間消耗量が顕著に少なく、成型品の大きさに制限がないという長所を有している活性エネルギー線による硬化が広く用いられている。

【0108】

前記第 1 パターン及び前記第 2 パターンは、前記三次元複雑多層構造物の場合と同様に、互いに交わらない平行線、平行曲線、平行ジグザグ線及びその組み合わせからなる群から選択されたパターンであってもよい。

【0109】

また、前記マスク 30 は、特に印刷された有色コーティングまたは蒸着された不透明金属であってもよい。

【0110】

一方、本発明のマスクモールド 60、60 は、例えば、図 12 及び図 13 に示すように、インプリント方式により製造されるが、これに限定されるものではなく、インクジェットやスクリーン印刷により製造することも可能である。

【0111】

図 12 及び図 13 に示すインプリント方式を例として具体的に説明する。まず、活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第 1 支持体 20 の一面のうち一部に印刷して有色コーティングする [図 12 の段階 (a)、図 13 の段階 (a)]。また、前記有色コーティングは、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し印刷されたり、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し穿孔されるように印刷される。

【0112】

必要な場合、前記第 1 支持体 20 のうち有色コーティングが印刷された面に付着活性層用樹脂を塗布して硬化させて付着活性層を形成させることもできる。前記付着活性層は、前記第 1 支持体 20 と後述する第 1 モールド 50 との結合をさらに強くする。

【0113】

そして、活性エネルギー線透過型の第 1 基本モールド 10、または前記第 1 支持体 20 のうち有色コーティングが印刷された面に第 1 モールド用樹脂 40 を塗布し、前記第 1 モールド用樹脂 40 を中心として、前記第 1 支持体 20 と前記第 1 基本モールド 10 とを密着させる [図 12 の段階 (b)、図 13 の段階 (b)]。

【0114】

続いて、前記第 1 支持体 20 を前記第 1 基本モールド 10 の方向に加圧し、前記第 1 基本モールド 10 に活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記第 1 モールド用樹脂 40 を硬化させてマスクモールド 60、60 を形成する [図 12 の段階 (c)、図 13 の段階 (c)]。図 12 の段階 (c) は、第 1 基本モールドの方から活性エネルギー線を照射した場合であり、図 13 の段階 (c) は、第 1 支持体の方から活性エネルギー線を照射した場合である。

【0115】

必要な場合、前記第１モールド用樹脂４０のうち硬化されない部分を溶剤で溶解して除去する段階をさらに含むこともできる。

【０１１６】

最後に、前記マスクモールド６０、６０を前記第１基本モールド１０から分離し〔図１２の段階（ｄ）、図１３の段階（ｄ）〕、本発明の三次元複雑多層構造物８０の製造に使われるマスクモールド６０、６０を取得し〔図１２の段階（ｅ）、図１３の段階（ｅ）〕、前記有色コーティングは、活性エネルギー線を透過しないことを特徴とする。

【０１１７】

また、本発明のマスクモールド６０、６０は、まず、活性エネルギー線が透過される軟性または剛性の板状の第１支持体２０の一面のうち一部をシャドーマスクで覆って、不透明金属を蒸着させる段階から始まることもできる〔図１２の段階（ａ）、図１３の段階（ａ）〕。また、前記不透明金属は、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し蒸着されたり、多角形、円形、楕円形またはその組み合わせが繰り返し穿孔されるように蒸着される。

【０１１８】

必要な場合、前記第１支持体２０のうち不透明金属が蒸着された面に付着活性層用樹脂を塗布して硬化させて付着活性層を形成させることもできる。前記付着活性層は、前記第１支持体２０と後述する第１モールド５０との結合をさらに強くする。

【０１１９】

そして、活性エネルギー線透過型の第１基本モールド１０、または前記第１支持体２０のうち不透明金属が蒸着された面に第１モールド用樹脂４０を塗布し、前記第１モールド用樹脂４０を中心として、前記第１支持体２０と前記第１基本モールド１０とを密着させる〔図１２の段階（ｂ）、図１３の段階（ｂ）〕。

【０１２０】

続いて、前記第１支持体２０を前記第１基本モールド１０の方向に加圧し、前記第１基本モールド１０に活性エネルギー線を照射または加熱することで、前記第１モールド用樹脂４０を硬化させてマスクモールド６０、６０を形成する〔図１２の段階（ｃ）、図１３の段階（ｃ）〕。

【０１２１】

必要な場合、前記第１モールド用樹脂４０のうち硬化されない部分を溶剤で溶解して除去する段階をさらに含むこともできる。

【０１２２】

最後に、前記マスクモールド６０、６０を前記第１基本モールド１０から分離し〔図１２の段階（ｄ）、図１３の段階（ｄ）〕、本発明の三次元複雑多層構造物８０の製造に使われるマスクモールド６０、６０を取得し〔図１２の段階（ｅ）、図１３の段階（ｅ）〕、前記不透明金属は、活性エネルギー線を透過しないことを特徴とする。

【０１２３】

以下、本発明による三次元複雑多層構造物を、例えば、光学部品に実際に適用した場合の効果を説明する。

【０１２４】

図１７は、第１パターンがプリズムパターンであり、第２パターンが前記第１パターンの平行方向に直交するプリズムパターンである本発明の一実施形態を撮影した写真であり、図１８は、図１７の部分拡大写真である。

【０１２５】

そして、図１９～図２２は、従来の導光板（図１９）に拡散板（図２０）、第１集光シート（図２１）及び第２集光シート（図２２）を使用した場合の視野角分析図である。

【０１２６】

赤色で表示される部分が輝度の高い部分であるが、従来の導光板（図１９）の場合、拡散板（図２０）、第１集光シート（図２１）及び第２集光シート（図２２）まで使用して始めて中央が赤くなることを確認でき、これにより、従来の導光板は二枚の集光シートが

10

20

30

40

50

必要であることが分かる。

【 0 1 2 7 】

これに対し、本発明の三次元複雑多層構造物を導光板とし、ここに拡散板のみを使用した場合の視野角分析図を見れば、本発明による構造物を導光板に使用した場合（図 2 3）、まず、従来の導光板（図 1 9）に比べて輝度が高く、拡散板のみを追加したにもかかわらず、中央が赤くなり（図 2 4）、別途の集光シートが不要であることが分かる。これは、光学シートの使用を減らすことができ、経済的に有利であるだけでなく、装備の厚さを減らす効果も得られる。

【 0 1 2 8 】

また、従来の導光板に拡散板を載せた場合には、図 2 5 のような輝度を表すが、従来の二枚の光学シートを載せた場合（図 2 6）と、本発明の三次元複雑多層構造物を図 1 7 の光学シートとして一枚載せた場合（図 2 7）とを比較すれば、全体として図 2 7 の場合に輝度がさらに高いことを確認でき、必要な光学シートの枚数が減ることが確認された。

10

【 0 1 2 9 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明してきたが、本発明は、上述した特定の実施形態に限定されず、当該技術分野における通常の知識を持つ者ならば、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で色々な変形実施が可能であることはいうまでもない。したがって、本発明の範囲は、前記実施形態に限定して解釈されてはならず、後述する特許請求の範囲だけでなく、特許請求の範囲と均等なものにより決まらなければならない。

【産業上の利用可能性】

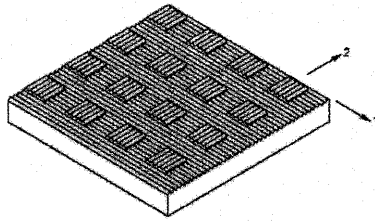
20

【 0 1 3 0 】

本発明による三次元複雑多層構造物は、従来の一つの単純なパターンのみが形成された素子とは異なり、異なるパターンが複合的に形成されており、簡単な工程で製造されるので、ディスプレイ光学部品（導光板、拡散板、プリズム、カラーフィルタ）、次世代のディスプレイ工程（TFT、OTFT、Oxide TFT、フレキシブルディスプレイ、透明ディスプレイ）、次世代の三次元半導体、微細繊維毛構造を用いたドライ接着、マイクロ/ナノ圧電素子、照明光学部品、微細パターンを用いたバイオセル/ウイルス研究などに有効に用いられるが、これらに限定されるものではない。

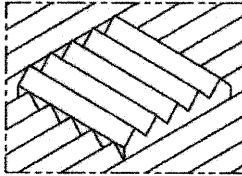
【図 1】

[Fig. 1]



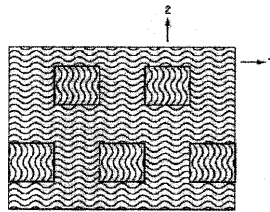
【図 2】

[Fig. 2]



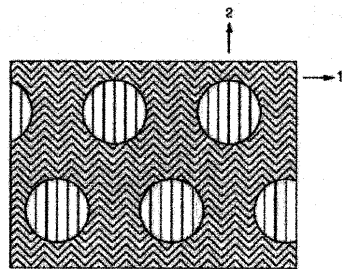
【図 3】

[Fig. 3]



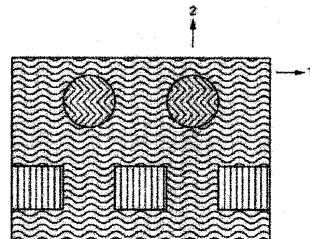
【図 6】

[Fig. 6]



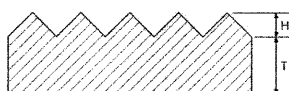
【図 7】

[Fig. 7]



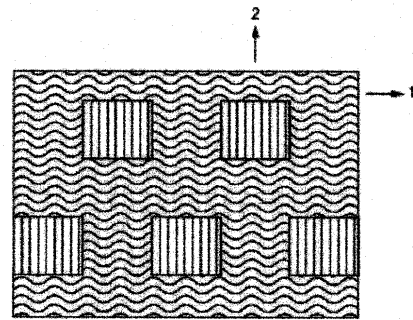
【図 8】

[Fig. 8]



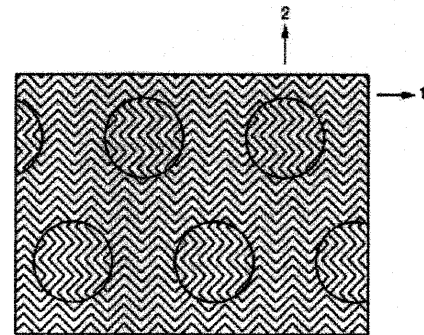
【図 4】

[Fig. 4]



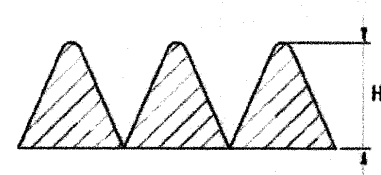
【図 5】

[Fig. 5]



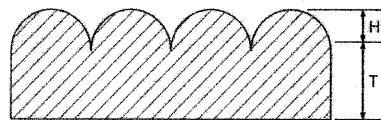
【図 9】

[Fig. 9]



【図 10】

[Fig. 10]



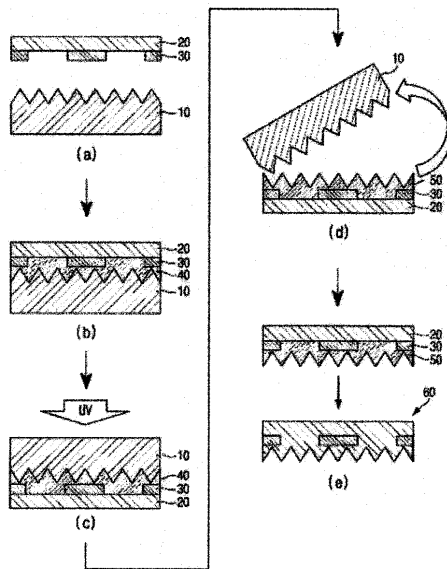
【図 11】

[Fig. 11]



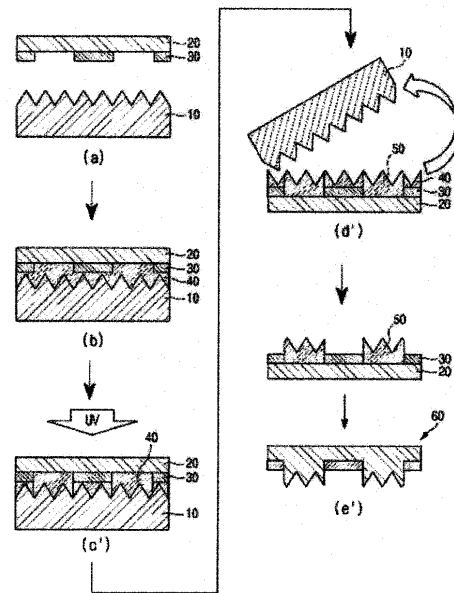
## 【図 12】

[Fig. 12]



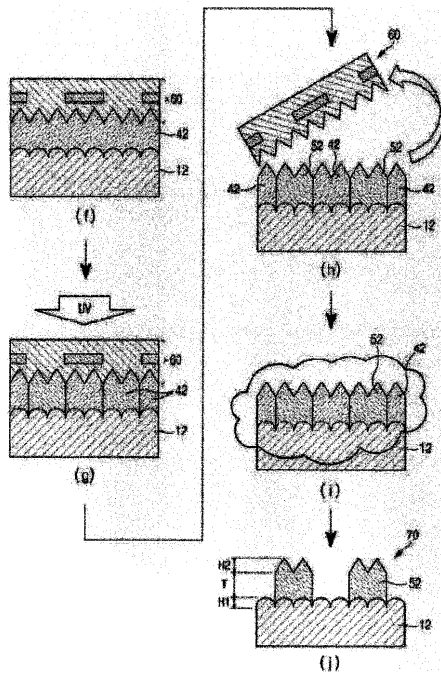
## 【図 13】

[Fig. 13]



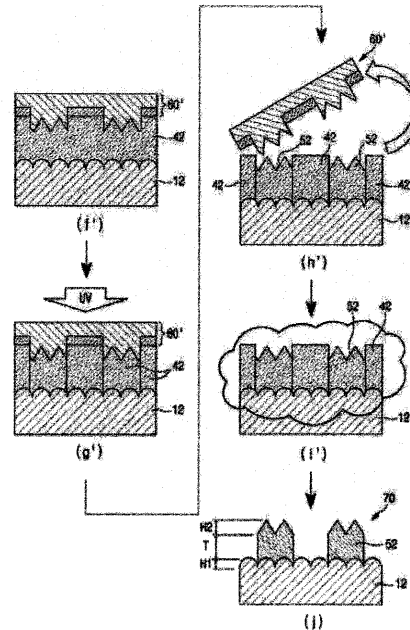
## 【図 14】

[Fig. 14]



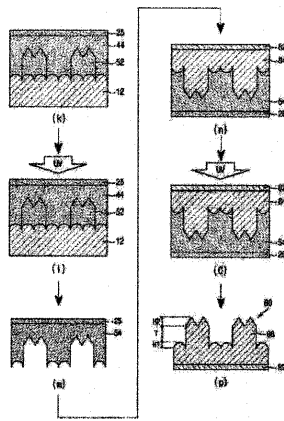
## 【図 15】

[Fig. 15]



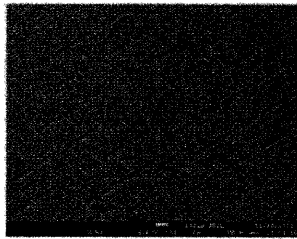
## 【図 16】

[Fig. 16]



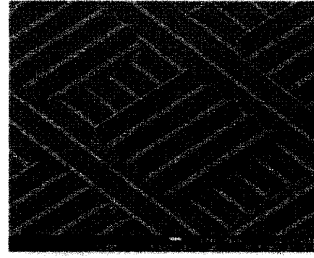
## 【図 17】

[Fig. 17]



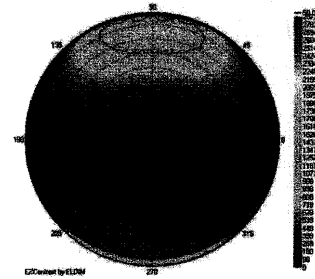
## 【図 18】

[Fig. 18]



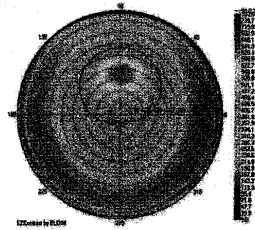
## 【図 19】

[Fig. 19]



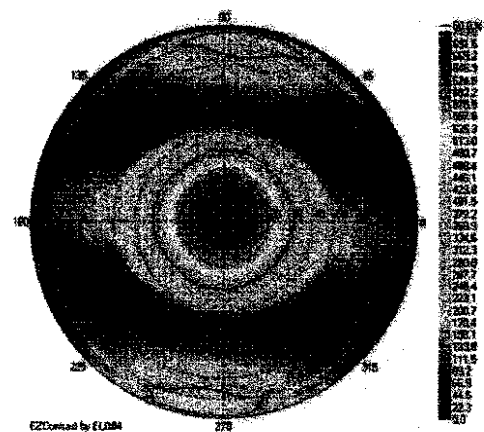
## 【図 20】

[Fig. 20]



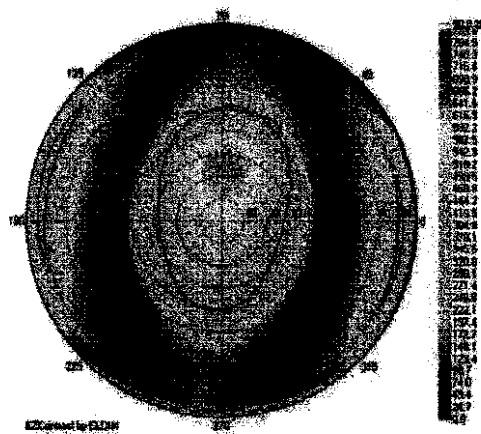
## 【図 22】

[Fig. 22]



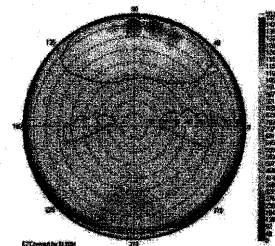
## 【図 21】

[Fig. 21]



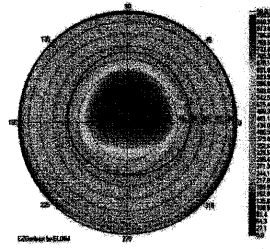
## 【図 23】

[Fig. 23]



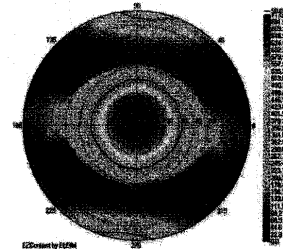
## 【図 24】

[Fig. 24]



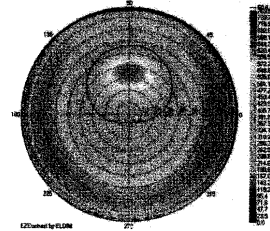
## 【図 26】

[Fig. 26]



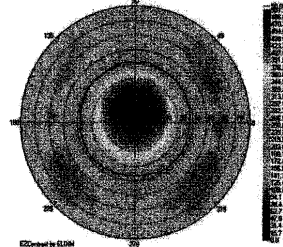
## 【図 25】

[Fig. 25]



## 【図 27】

[Fig. 27]



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
F 2 1 V	5/02	(2006.01)	F 2 1 V	3/00	5 3 0
F 2 1 V	8/00	(2006.01)	F 2 1 V	3/02	5 0 0
G 0 2 B	5/02	(2006.01)	F 2 1 V	5/00	5 3 0
G 0 2 B	6/00	(2006.01)	F 2 1 V	5/00	6 1 0
G 0 2 F	1/13357	(2006.01)	F 2 1 V	5/02	1 0 0
			F 2 1 V	5/02	1 5 0
			F 2 1 V	5/02	3 0 0
			F 2 1 V	5/02	3 5 0
			F 2 1 V	8/00	1 0 0
			G 0 2 B	5/02	C
			G 0 2 B	6/00	3 3 1
			G 0 2 F	1/13357	

(31)優先権主張番号 10-2012-0096320

(32)優先日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
韓国(KR)

(72)発明者 リム, ハン・ヨル

大韓民国 ギョンギ ド 4 4 7 1 4 0 オサン シ グウォル ドン 6 4 8 1 1 ヒョウ  
オン・ヴィル・2チャ 4 0 6ホ

(72)発明者 チョイ, セ・ジン

大韓民国 ギョンギ ド 4 4 6 9 0 8 ヨンギン シ ギヒュン グ ヨンドク ドン (無  
番地) セジョン・グランシア 1 0 1 2 0 1

(72)発明者 キム, テ・ワン

大韓民国 ギョンギ ド 4 6 3 4 2 0 ソンナム シ ブンダン グ ベクヒョン ドン 5  
4 2 ベクヒョン・マウル 1 0 2 1 4 0 3

(72)発明者 ベク, シュン・ジョン

大韓民国 ギョンギ ド 4 4 5 1 6 0 ホアション シ パンソン ドン (無番地) シブ  
ムデュン・マウル 3 2 1 8 0 3

## 合議体

審判長 井上 茂夫

審判官 白川 敬寛

審判官 千壽 哲郎

(56)参考文献 特開2010-122689(JP, A)

韓国公開特許第10-2012-0063184(KR, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

B32B3/30

F21S2/00

F21V3/00

F21V3/02

F21V5/00

F21V5/02

F21V8/00

G02B5/02

G02B6/00

G02F1/13357