

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 8 月 3 日(03.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/130888 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/027 (2006.01) *B29C 59/02* (2006.01)
B29C 33/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002074
- (22) 国際出願日: 2017 年 1 月 23 日(23.01.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-012844 2016 年 1 月 26 日(26.01.2016) JP
- (71) 出願人: 綜研化学株式会社(SOKEN CHEMICAL & ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1718531 東京都豊島区高田 3 丁目 2 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮澤 幸大(MIYAZAWA, Yukihiro); 〒3501320 埼玉県狭山市広瀬東 1-13-1 綜研化学株式会社内 Saitama (JP). 坂田 郁美(SAKATA, Ikumi); 〒3501320 埼玉県狭山市広瀬東 1-13-1 綜研化学株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: S K 特許業務法人, 外(SK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM et al.); 〒1500012 東京

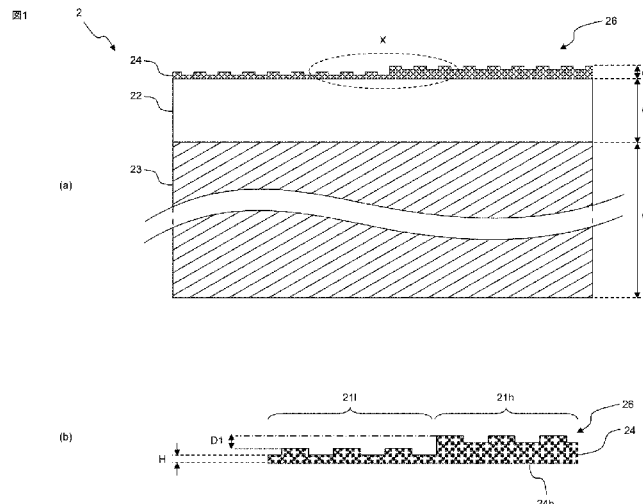
都渋谷区広尾 3-12-40 広尾ビル 4 階
Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: STRUCTURE

(54) 発明の名称: 構造体



(57) Abstract: Provided is a structure having a fine pattern, in which there is less difference in height between regions having different heights in the fine pattern. According to the present invention, there is provided a structure having an elastic layer and a resin layer provided on the upper side of the elastic layer, wherein the resin layer is provided with a fine pattern on the surface on the opposite side from the elastic layer, the fine pattern is provided with a plurality of regions of different height, and the structure is provided with either of configurations (1) or (2): (1) the Young's modulus of the elastic layer is 1 GPa or less; (2) the Young's modulus of the elastic layer is less than the Young's modulus of a substrate supporting the elastic layer.

(57) 要約: 微細パターンを有する構造体であって、微細パターンにおける高さが異なる領域の高さの差が小さい構造体を提供する。本発明によれば、弾性層と、その上側に設けられた樹脂層を有する構造体であって、前記樹脂層は、前記弾性層の反対側の面に微細パターンを備え、前記微細パターンは、高さが異なる複数の領域を備え、以下の(1)又は(2)の構成を備える: (1) 前記弾性層のヤング率が1 GPa以下である (2) 前記弾性層のヤング率が前記弾性層を支持する基材のヤング率よりも小さい構造体を提供される。

WO 2017/130888 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 構造体

技術分野

[0001] 本発明は、インプリント技術に用いる構造体に関する。

背景技術

[0002] インプリント技術とは、微細パターンを有するモールドを、透明基材上の液状樹脂等の樹脂層へ押し付け、これによりモールドのパターンを樹脂層に転写して微細構造体を得る微細加工技術である。微細パターンとしては、10 nmレベルのナノスケールのものから、100 μ m程度のもので存在する。得られた微細構造体は、半導体材料、光学材料、記憶メディア、マイクロマシン、バイオ、環境等、様々な分野で用いられている。

[0003] 例えば、特許文献1には、モールドを被加工物へ押し付けることによって、パターンの転写を行うナノインプリント装置において、前記モールドの押し付け方向が前記モールドのパターン形成面に対して垂直方向を維持するように制御する制御手段を有することを特徴とするナノインプリント装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-101201号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、微細構造体に形成される微細パターンには、高さが異なる領域が複数存在することがある。例えば、本願出願人の先の出願である特願2014-152190には、遮光パターンを有する透明基材上に第1光硬化性樹脂組成物を塗布して得られる第1被転写樹脂層に対して第1モールドの第1パターンを押し付けた状態で第1モールドを通じて第1被転写樹脂層に活性エネルギー線を照射することによって第1パターンが転写された第1硬化

樹脂層を形成し、第1硬化樹脂層上に第2光硬化性樹脂組成物を塗布して得られる第2被転写樹脂層に対して第2モールドの第2パターンを押し付けた状態で前記遮光パターンをマスクとして用いて第2被転写樹脂層に活性エネルギー線を照射して第2被転写樹脂層の一部の領域を硬化させることによって、低段部と高段部とを含む段差形状を有する第2硬化樹脂層を形成する工程を備え、第1及び第2パターンの少なくとも一方が、微細形状を有する、微細構造体の製造方法が開示されている。

[0006] かかる技術では、微細パターンに高さが異なる領域が複数存在するが、高さの差を小さくすることが望まれる場合がある。

[0007] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、微細パターンを有する構造体であって、微細パターンにおける高さが異なる領域の高さの差が小さい構造体を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明によれば、弾性層と、その上側に設けられた樹脂層を有する構造体であって、前記樹脂層は、前記弾性層の反対側の面に微細パターンを備え、前記微細パターンは、高さが異なる複数の領域を備え、以下の(1)又は(2)の構成を備える；(1)前記弾性層のヤング率が1 GPa以下である(2)前記弾性層のヤング率が前記弾性層を支持する基材のヤング率よりも小さい構造体を提供される。

[0009] 本発明のポイントは、高さが異なる複数の領域を備える微細パターンを有する面とは反対側に弾性層を備える点である。かかる弾性層は、(1)弾性層のヤング率が1 GPa以下である、又は(2)弾性層のヤング率が弾性層を支持する基材のヤング率よりも小さい、という特性を有する。このような構造体はナノインプリント法におけるモールドとして好適に利用することができ、構造体(モールド)を被転写層に押圧することで被転写層に微細パターンを形成し、モールドによる押圧により弾性層が変形することで、微細パターンにおける高さが異なる領域の高さの差を小さくすることができる。

[0010] 以下、本発明の種々の実施形態を例示する。以下に示す実施形態は、互い

に組み合わせ可能である。

好ましくは、前記弾性層のヤング率に対する前記基材のヤング率の比の値が10以上である。

好ましくは、前記微細パターンは、複数の凸部及び複数の凹部を含み、前記微細パターンの前記高さが異なる複数の領域は、高段部及び前記高段部より高さの低い低段部を含み、前記高段部の前記複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、前記低段部の前記複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、の間の距離が、500 μ m以下である。

好ましくは、前記樹脂層は、前記微細パターンが設けられている領域での最薄部の厚さが、100nm以下である。

好ましくは、前記樹脂層の厚さに対する前記弾性層の厚さの比の値が10以上である。

好ましくは、前記弾性層は、一様な厚さを有する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1] (a) は本発明の一実施形態に係る構造体2を表す模式図であり、(b) は(a)における領域Xの部分拡大図である。

[図2] 本発明の一実施形態に係る構造体2を製造する際に用いる複合モールド1と、被転写層21、弾性層22及び基材23を示す模式図である。

[図3] 本発明の一実施形態に係る構造体2の製造方法について説明する図であり、(a) は複合モールド1の押圧前、(b) は被転写層21の硬化、(c) は複合モールド1の離間について示す図である。なお、説明の都合上、複合モールド1に含まれる高段部11h及び低段部11lと、被転写層21及び弾性層22の高さ方向の縮尺を変更している。また、基材23は図示を省略している。

[図4] 図3(c)の拡大図であり、構造体2に含まれる高段部21hの高さと低段部21lの高さの差が小さくなるメカニズムを説明する図である。

[図5] 本発明の一実施形態に係る構造体2を用いて他の構造体3を製造する様子を表す図である。

[図6]本発明の一実施形態に係る構造体3の製造方法について説明する図であり、(a)は構造体2の押圧前、(b)は被転写層31の硬化、(c)は構造体2の離間について示す図である。なお、説明の都合上、構造体2に含まれる高段部21h及び低段部21lと、被転写層31及び基材33の高さ方向の縮尺を変更している。また、基材23は図示を省略している。

[図7]本発明のその他の実施形態を示す図であり、(a)は基材23を省略して構造体2を製造する例を、(b)は被転写層21と弾性層22の間に中間層25を設けた例を示す。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について説明する。以下の実施形態は、例示であって、本発明の範囲は、以下の実施形態で示すものに限定されない。

[0013] 1. 構造体2

以下、図1を用いて本発明の実施形態に係る構造体2について説明する。以下に示す実施形態中で示した各種特徴事項は、互いに組み合わせ可能である。また、各特徴事項について独立して発明が成立する。

[0014] <構造体2>

図1(a)は本発明の一実施形態に係る構造体2を表す模式図であり、図1(b)は図1(a)における領域Xの部分拡大図である。構造体2は、基材23と、弾性層22と、樹脂層24と、を有する。樹脂層24は、弾性層22の反対側の面に微細パターン26を備える。微細パターン26は、例えば樹脂組成物により構成される樹脂層である。

[0015] <樹脂層24及び微細パターン26>

微細パターン26は、例えば透明樹脂層であり、その厚さd1(微細パターン26を有する面24bと高段部21hの凸部の上面までの距離であり、樹脂層24の厚さでもある)は、1nm~1mmが好ましい。より好ましくは、5nm~200nmである。さらに好ましくは、10nm~100nmである。このような厚さとするれば、インプリント加工が行い易い。

[0016] 図1(b)は、図1(a)における領域Xの部分拡大図である。本発明の

一実施形態に係る微細パターン26は、一定の周期で繰り返す凹凸状の微細形状パターンである。微細パターン26は、複数の凸部及び複数の凹部で構成される。また、微細パターン26には、高段部21h及び低段部21lが含まれる。低段部21lは、高段部21hより高さの低い領域である。図1に示されるように、弾性層22から高段部21hの凸部までの距離と比べ、弾性層22から低段部21lの凸部までの距離の方が短くなっている。高段部21hを構成する複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、低段部21lを構成する複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、の間の距離D1は、0.5nm~500μmが好ましい。より好ましくは、5nm~50μmである。さらに好ましくは、5nm~5μmである。具体的には、5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 35, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 60, 70, 80nmであり、ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。なお、複数の凸部の高さは厳密には異なるので、複数の凸部の平均的な高さを仮想線として用いることとしてもよい。ここで、微細パターン26としては、周期10nm~2mm、転写面1.0mm²~1.0×10⁶mm²のものが好ましい。より好ましくは、周期20nm~20μm、転写面1.0×10mm²~0.25×10⁶mm²である。ここで、高段部21hと低段部21lの深さは実質的に同じであってもよく、それぞれ異なっても良い。凹凸の具体的な形状としては、モスアイ、線、円柱、モノリス、円錐、多角錐、マイクロレンズが挙げられる。また、微細パターン26は、ランダムに凹凸する微細形状パターンであってもよいし、複数の凹凸を有する規則的な微細形状パターンであってもよい。

[0017] また、樹脂層24は、微細パターン26が設けられている領域での最薄部の厚さHが100nm以下あることが好ましい。

[0018] <弾性層22>

弾性層22は、微細パターン26の載置面側に設けられた層である。弾性層22は、例えば樹脂で構成することができる。弾性層22は、(1)弾性

層 2 2 のヤング率が 1 G P a 以下である、又は、(2) 弾性層 2 2 のヤング率が弾性層 2 2 を支持する基材 2 3 のヤング率よりも小さい、という特性を有する。ここで、ヤング率とは、フックの法則が成立する弾性範囲における、同軸方向のひずみと応力の比例定数である。線形弾性体では、ヤング率を E 、ひずみを x 、応力を F とすると、「 $F = E x$ 」が成立する。これより、ひずみの大きさが同じ場合、ヤング率が高い物質ほどひずんだ状態からの復元力が大きくなることがわかる。弾性層 2 2 のヤング率の上限は、1 G P a 以下が好ましい。より好ましくは、5 0 0 M P a 以下である。さらに好ましくは、2 0 0 M P a 以下である。弾性層 2 2 のヤング率の下限は、0. 5 M P a 以上が好ましい。より好ましくは、1 M P a 以上である。さらに好ましくは、5 M P a である。とりわけ好ましくは、1 0 M P a 以上である。弾性層 2 2 のヤング率は、例えば、1 5, 2 0, 2 5, 3 0, 3 5, 4 0, 4 5, 5 0, 5 5, 6 0 M P a であり、ここで例示した数値の何れか 2 つの間の範囲内であってもよい。

[0019] また、弾性層 2 2 のヤング率に対する基材 2 3 のヤング率の比の値が、1 0 以上が好ましい。より好ましくは、1 0 0 以上である。さらに好ましくは、5 0 0 以上である。弾性層 2 2 のヤング率に対する基材 2 3 のヤング率の比の値は、例えば、1 0, 2 0, 3 0, 4 0, 5 0, 6 0, 7 0, 8 0, 9 0, 1 0 0, 1 5 0, 2 0 0, 2 5 0, 3 0 0, 3 5 0, 4 0 0, 4 5 0, 5 0 0, 5 5 0, 6 0 0, 6 5 0, 7 0 0, 8 0 0, 9 0 0, 1 0 0 0, 1 1 0 0, 1 2 0 0, 1 3 0 0, 1 4 0 0, 1 5 0 0, 2 0 0 0 であり、ここで例示した数値の何れか 2 つの間の範囲内であってもよい。

[0020] 弾性層 2 2 の厚さ d_2 は、1 0 n m ~ 1 c m が好ましい。より好ましくは、1 0 0 n m ~ 5 0 0 μ m である。さらに好ましくは、1 μ m ~ 1 0 0 μ m である。さらに、樹脂層 2 4 の厚さ d_1 と、弾性層 2 2 の厚さ d_2 の比の値が、1 0 以上であることが好ましい。具体的には、樹脂層 2 4 の厚さ d_1 と、弾性層 2 2 の厚さ d_2 の比の値が、1 0, 1 5, 2 0, 3 0, 4 0, 5 0, 1 0 0, 1 5 0, 2 0 0, 2 5 0, 3 0 0 となることが好ましい。また、

ここで例示した数値の何れか2つの間の範囲内であってもよい。

[0021] 本実施形態では、図1に示されるように、弾性層22は、厚さ d_2 が一般的な厚さとしたが、これに限定されない。例えば、厚さ d_2 が一様でなく、空間的に変位していてもよい。また、周期的又は非周期的に孔を設けてもよく、周期的又は非周期的なピラー構造としてもよい。

[0022] <基材23>

基材23は、弾性層22を支持するものである。基材23の材質は、特に限定されず、公知の樹脂、石英、金属などを用いることができる。また、同種又は異種の基材を積層したり、基材に樹脂組成物を膜状に積層させたりしてもよい。基材23は、例えば、樹脂基材、石英基材などの透明材料で形成される。

[0023] 基材23のヤング率は、弾性層22のヤング率よりも大きい。基材23のヤング率の上限は、100 GPa以下が好ましい。より好ましくは、50 GPa以下である。さらに好ましくは、30 GPa以下である。基材23のヤング率の下限は、1.1 MPa以上が好ましい。より好ましくは、10 MPa以上である。さらに好ましくは、20 MPa以上である。

[0024] 基材23の厚さ d_3 は、200 nm～20 cmが好ましい。より好ましくは、2 μ m～1 cmである。さらに好ましくは、20 μ m～2 mmである。

[0025] なお、本実施形態では、弾性層22は、基材23上に設けられる構成としたが、これに限定されず、基材23を省略することもできる。この場合、弾性層22が直接載置面に載置される。

[0026] 2. 構造体2の製造方法

次に、図2～図4を用いて、構造体2の製造方法について説明する。本発明に係る製造方法としては、弾性層の上側に被転写層を形成する被転写層形成工程と、微細パターンを有するモールドを前記被転写層に押し付けて、前記被転写層に前記微細パターンを転写する転写工程と、前記被転写層を硬化する硬化工程と、を備え、以下の(1)又は(2)の構成を備える；(1)弾性層のヤング率が1 GPa以下である(2)弾性層のヤング率が前記弾性

層を支持する基材のヤング率よりも小さい、構造体の製造方法を用いることができる。(1)は、基材23を用いずに弾性層22を載置面に直接載置した場合の条件である。(2)は、弾性層22の下側に基材23を設けた場合の条件である。ヤング率の調整方法は特に限定されないが、例えば複数の樹脂の配合比率を変更することによりヤング率を調整することができる。

[0027] さらに、構造体2を用いて他の構造体3を製造することができる。この場合、弾性層と、その上側に設けられた樹脂層を有する構造体であって、前記樹脂層は、前記弾性層の反対側の面に微細パターンを備え、前記微細パターンは、高さが異なる複数の領域を備え、以下の(1)又は(2)の構成を備える；(1)弾性層のヤング率が1 GPa以下である(2)弾性層のヤング率が前記弾性層を支持する基材のヤング率よりも小さい構造体を、被転写層に押し付けて、前記被転写層に前記微細パターンを転写する転写工程と、前記被転写層を硬化する硬化工程と、を備える構造体の製造方法を利用できる。

[0028] <事前準備>

<複合モールド1>

図2は、本発明の一実施形態に係る構造体2を製造する際に用いる複合モールド1と、被転写層21、弾性層22及び基材23を示す模式図である。複合モールド1は、基材13上に高さが異なる複数の領域が存在する微細パターンを有するモールドである。本実施形態の微細パターンは、一定の周期で繰り返す凹凸状の微細形状パターンである。微細パターンは、複数の凸部及び複数の凹部で構成される。また、微細パターンには、高段部11h及び低段部11lが含まれる。低段部11lは、高段部11hより高さの低い領域である。図2に示されるように、基材13から高段部11hの凸部までの距離と比べ、基材13から低段部11lの凸部までの距離の方が短くなっている。高段部11hを構成する複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、低段部11lを構成する複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、の間の距離Dは、0.5 nm～500 μmが好ましい。なお、複数の凸部の高さは厳密には異なるの

で、複数の凸部の平均的な高さを仮想線として用いることとしてもよい。ここで、微細パターンの周期及び転写面は、上述の微細パターン26と同様の条件とすることができる。また、高段部11hと低段部11lの深さは実質的に同じであってもよく、それぞれ異なっても良い。このように設定すれば、後述の被転写層21に十分な微細パターンを転写することができる。凹凸の具体的な形状としては、モスアイ、線、円柱、モノリス、円錐、多角錐、マイクロレンズが挙げられる。また、微細パターンは、ランダムに凹凸する微細形状パターンであってもよいし、複数の凹凸を有する微細形状パターンであってもよい。

[0029] 複合モールド1を構成する基材13および微細パターン11h、11lの材質は、特に限定されず、公知の樹脂、石英、金属などを用いることができる。また、同種又は異種の基材を積層したり、基材に樹脂組成物を膜状に積層させたりしてもよく、微細パターン11h、11l上に離型層を積層させることが好ましい。基材の厚さは200nm～20cmが好ましい。より好ましくは、2μm～1cmである。さらに好ましくは、20μm～2mmである。

[0030] <被転写層21>

被転写層21は、複合モールド1の微細パターンが転写される層である。被転写層21は、微細パターン26を形成するものであり、例えば光硬化性樹脂組成物で構成される。被転写層21は、例えば透明樹脂層であり、その厚さd1は、1nm～1mmが好ましい。より好ましくは、5nm～200nmである。さらに好ましくは、10nm～100nmである。このような厚さとすれば、インプリント加工が行い易い。本実施形態では、モノマーと、光開始剤を含有し、活性エネルギー線の照射によって硬化する性質を有する光硬化性樹脂組成物を用いる。

[0031] モノマーとしては、(メタ)アクリル樹脂、スチレン樹脂、オレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂等を形成するための光重合性のモノマーが挙げられ、光重合性の(メタ

）アクリル系モノマーが好ましい。なお、本明細書において、（メタ）アクリルとは、メタクリル及び／又はアクリルを意味し、（メタ）アクリレートはメタクリレート及び／又はアクリレートを意味する。

[0032] 光開始剤は、モノマーの重合を促進するために添加される成分であり、モノマー１００質量部に対して０．１質量部以上含有されることが好ましい。光開始剤の含有量の上限は、特に規定されないが、例えばモノマー１００質量部に対して２０質量部である。

[0033] また、被転写層２１を構成する光硬化性樹脂組成物は、上記成分を公知の方法で混合することにより製造することができる。光硬化性樹脂組成物を、スピンコート、スプレーコート、バーコート、ディップコート、ダイコート及びスリットコート等の方法で後述の弾性層２２上に塗布し、後述の製造方法により微細パターン２６を形成することが可能である。

<弾性層２２>

[0034] 弾性層２２は、例えば樹脂で構成することができる。本実施形態では、（メタ）アクリレート及びウレタン（メタ）アクリレートの混合物を用いる。（メタ）アクリレートとしては、例えば２官能以下の（メタ）アクリレート、３官能の（メタ）アクリレート、４官能以上の（メタ）アクリレートが挙げられる。

[0035] ２官能以下の（メタ）アクリレート化合物は、（メタ）アクリレート基を２個以下有する（メタ）アクリレート化合物であり、２官能（メタ）アクリレート化合物と単官能（メタ）アクリレート化合物が挙げられる。２官能（メタ）アクリレート化合物としては、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、エチレンオキサイド変性ビスフェノールＡジ（メタ）アクリレート、１，４－ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、１，６－ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、１，９－ノナンジオールジ（メタ）アクリレート、（ポリ）エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、（ポリ）プロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールジ（メタ）アクリレート、トリ

メチロールプロパンジ（メタ）アクリレートなどが挙げられる。単官能（メタ）アクリレート化合物としては、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、*n*-プロピル（メタ）アクリレート、*n*-ブチル（メタ）アクリレート、*n*-ペンチル（メタ）アクリレート、*n*-ヘキシル（メタ）アクリレート、*n*-オクチル（メタ）アクリレート、*n*-ノニル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、ドデシル（メタ）アクリレートおよびステアaryl（メタ）アクリレートなどの直鎖状アルキル基を有する（メタ）アクリレート；

iso-プロピル（メタ）アクリレート、iso-ブチル（メタ）アクリレート、tert-ブチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレートおよびイソオクチル（メタ）アクリレートなどの分岐状アルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステル；

イソボルニル（メタ）アクリレートおよびシクロヘキシル（メタ）アクリレートなどの環状アルキル基を有する（メタ）アクリル酸アルキルエステル；

ベンジル（メタ）アクリレートおよびフェノキシエチル（メタ）アクリレートなどの芳香環基を有する（メタ）アクリル酸エステルなどを挙げることができる。

[0036] 3官能（メタ）アクリレート化合物は、（メタ）アクリレート基を3個有する（メタ）アクリレート化合物であり、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、エチレンオキサイド変性トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレートなどがあげられる。

[0037] 4官能以上の（メタ）アクリレート化合物は、（メタ）アクリレート基を4個以上有する（メタ）アクリレート化合物であり、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレートモノプロピオネート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、テトラメチロールエタンテトラ（メタ）アクリレート、オリゴエステルテトラ（メタ）アクリレートなどが挙げられる。

[0038] ウレタン（メタ）アクリレートは公知の化合物を使用できる。ウレタン（メタ）アクリレートは、分子末端イソシアネート基を有するポリイソシアネート化合物と水酸基含有（メタ）アクリレート化合物との反応物である。ポリイソシアネート化合物は、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、ポリカーボネートポリオール、低分子量グリコールなどのポリオールと、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネートなどの分子中に2個以上のイソシアネート基を有する化合物とを公知の条件で反応させて得ることができる。水酸基含有（メタ）アクリレート化合物としては、水酸基を1以上含有する（メタ）アクリレート化合物であれば限定されない。具体的には、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、4-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリロイルホスフェート、2-（メタ）アクリロイロキシエチル-2-ヒドロキシプロピルフタレート、グリセリンジ（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシ-3-アクリロイロキシプロピル（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、カプロラクトン変性2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレートなどが挙げられる。

また、本発明のウレタン（メタ）アクリレートは、日本合成化学工業社製の「紫光」シリーズやD I C株式会社製の「UN I D I C」シリーズなどの市販品を用いることができる。

[0039] 弾性層22は、被転写層21と同様の方法で基材23上に形成することができる。弾性層22のヤング率の上限は、1 G P a以下が好ましい。また、弾性層22のヤング率の下限は、1 M P a以上が好ましい。さらに、弾性層22のヤング率に対する基材23のヤング率の比の値が、10以上が好ましい。弾性層22の厚さd2は、10 n m～1 c mが好ましい。このように、弾性層22の厚さd2及びヤング率を適切に調整することにより、後述の製造方法において、複合モールド1を被転写層21に押圧することで被転写層

2 1 に微細パターン 2 6 を形成し、複合モールド 1 を微細パターン 2 6 から離間するとき、複合モールド 1 による押圧に追従していた弾性層 2 2 が復元することで、微細パターン 2 6 における高さが異なる領域の高さの差を小さくすることができる。これについては図 4 を用いて後述する。

[0040] <基材 2 3>

基材 2 3 の材質は特に限定されないが、樹脂基材、シリコン基材、石英基材などの透明材料で形成されることが好ましい。樹脂基材を構成する樹脂として、ポリカーボネート、ポリエステル（ポリエチレンテレフタレート（PET））、ポリトリメチレンテレフタレート（PTT）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリブチレンナフタレート（PBN）、ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、ポリイミド、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン等を利用することができる。また、樹脂基材を用いる場合には、同種又は異種の基材を積層したり、樹脂基材に樹脂組成物を膜状に積層させたりしてもよい。

<転写工程及び硬化工程>

次に、構造体 2 の製造方法の各工程について説明する。図 3 は、本実施形態に係る構造体 2 の製造方法について説明する図であり、（a）は複合モールド 1 の押圧前、（b）は被転写層 2 1 の硬化、（c）は複合モールド 1 の離間について示す図である。なお、説明の都合上、複合モールド 1 に含まれる高段部 1 1 h 及び低段部 1 1 l と、被転写層 2 1 及び弾性層 2 2 の高さ方向の縮尺を変更している。また、基材 2 3 は図示を省略している。

[0041] まず、図 3（a）に示されるように、複合モールド 1 を被転写層 2 1 上に位置させる。そして、複合モールド 1 の高段部 1 1 h 及び低段部 1 1 l が被転写層 2 1 に押し付けられるまで複合モールド 1 を降下させる。

[0042] 図 3（b）に示されるように、複合モールド 1 の高段部 1 1 h 及び低段部 1 1 l が被転写層 2 1 に押し付けられると、複合モールド 1 に加えられる圧力により、弾性層 2 2 が変形する。ここで、複合モールド 1 は、重さ 1 kg ～ 20 kg のゴムローラーによりラミネートされる。ゴムローラーの重さは

、好ましくは2 kg～15 kgである。図3（b）に示されるように、被転写層21に加えられる圧力は、高段部11hと低段部11lの高さに差（D）があるので、被転写層21における高段部11hが押し付けられる部分の方が、低段部11lが押し付けられる部分よりも大きな圧力が加わる。これにより、弾性層22において、被転写層21における高段部11hが押し付けられる部分に対応する部分の方が、被転写層21における低段部11lが押し付けられる部分に対応する部分よりも大きく変形する。なお、厳密には被転写層21における低段部11lが押し付けられる部分に対応する部分も変形しているが、被転写層21における高段部11hが押し付けられる部分に対応する部分の変形量と比べて無視できるほど小さい。このため、図3中では、弾性層22において、被転写層21における低段部11lが押し付けられる部分に対応する部分の変形を省略した。

[0043] そして、複合モールド1を通じて被転写層21に活性エネルギー線5を照射する。活性エネルギー線5は、被転写層21が十分に硬化する程度の積算光量で照射すればよい。積算光量は、例えば100～10000 mJ/cm²である。活性エネルギー線5の照射によって、被転写層21が硬化されて硬化樹脂となり、図3（c）に示すように、複合モールド1の微細パターンが反転されたパターンである微細パターン26（硬化樹脂で形成される樹脂層）が樹脂層24に形成される。

[0044] 3. 構造体2の微細パターン26における高さが異なる領域の高さの差が小さくなるメカニズム

図4は、図3（c）の拡大図であり、構造体2に含まれる高段部21hの高さと低段部21lの高さの差が小さくなるメカニズムを説明する図である。下方の矢印の下側の破線で示される位置が弾性層22の復元前の位置であり、下方の矢印の上側の点線で示される位置が弾性層22の復元後の位置である。また、上方の矢印の下側の破線で示される位置が弾性層22の復元前における低段部21lの凸部先端の位置であり、上方の矢印の上側の点線で示される位置が弾性層22の復元後における低段部21lの凸部先端の位置

である。そして、弾性層 2 2 が矢印の分だけ復元することにもない、弾性層 2 2 に支持される微細パターン 2 6 の低段部 2 1 l も矢印の分だけ上昇する。これにより、低段部 2 1 l の凸部の上面を結ぶ仮想線と、高段部 2 1 h の凸部の上面を結ぶ仮想線と、の間の距離は、弾性層 2 2 の復元前の D から弾性層 2 2 の復元後に D 1 へと変化する。ここで、弾性層 2 2 の復元前において、低段部 2 1 l の凸部の上面を結ぶ仮想線と、高段部 2 1 h の凸部の上面を結ぶ仮想線と、の間の距離は、硬化前の被転写層 2 1 に転写された複合モールド 1 の微細パターンにおける高段部 1 1 h を構成する複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、低段部 1 1 l を構成する複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、の間の距離 D と等しいとした。実際には、構造体 2 における距離 D と複合モールド 1 における距離 D が等しくならない場合もあるが、説明の都合上、これらの距離が等しいとして近似した。なお、複数の凸部の高さは厳密には異なるので、複数の凸部の平均的な高さを仮想線として用いることとしてもよい。

[0045] また、樹脂層 2 4 は、微細パターン 2 6 が設けられている領域での最薄部の厚さ H が 1 0 0 n m 以下であることが好ましい。これは、厚さ H が大きすぎると、弾性層 2 2 が復元するときに抵抗が大きくなり、弾性層 2 2 が適切に復元できなくなるためである。

[0046] さらに、樹脂層 2 4 の厚さ d 1 と、弾性層 2 2 の厚さ d 2 の比の値が、1 0 以上であることが好ましい。これは、弾性層 2 2 が十分に復元するために、樹脂層の厚さ d 1 と比べて弾性層 2 2 の厚さ d 2 が十分に大きいことが好ましいためである。

[0047] かかる製造方法により構造体 2 を製造する際には、弾性層 2 2 に求められる特性として、以下のものが挙げられる。

(1) 基材 2 3 との密着性（基材 2 3 を用いない場合は無関係）

基材 2 3 と弾性層 2 2 が剥離しない程度の密着性が必要である。このために、例えば、プライマー処理や易接着処理により、弾性層 2 2 を所望の特性へと調整することが考えられる。

(2) 被転写層 2 1 に対する耐性及び密着性

弾性層 2 2 から被転写層 2 1 が剥離しない程度の密着性が必要である。また、被転写層 2 1 が液体の UV 硬化樹脂の場合には、被転写層 2 1 に対して弾性層 2 2 がある閾値以上膨張及び溶解しないことが必要である。

(3) 適度な弾性

後述の実施例より、弾性層 2 2 のヤング率が小さくなるにつれて、構造体 2 の微細パターン 2 6 の高さの差 D 1 が小さくなっていることがわかる。しかし、弾性層 2 2 のヤング率が小さすぎると、弾性層の復元力が低くなりすぎて構造体 2 の微細パターン 2 6 の高さの差 D 1 が小さくなりにくくなる。

[0048] 4. 構造体 2 を用いて他の構造体 3 を製造する方法

次に、図 5 を用いて、かかる構造体 2 を複合モールド 1 として利用し、他の構造体 3 を製造する方法について説明する。図 5 における構造体 2 が図 2 における複合モールド 1 に対応する。なお、複合モールド 1 では弾性層がなかったが、構造体 2 には弾性層 2 2 がある点が異なる。また、図 5 における被転写層 3 1 及び基材 3 3 が、図 2 における被転写層 2 1 及び基材 2 3 に対応する。これらの機能は同様であるため、説明を省略する。このように、構造体 2 を被転写層 3 1 上に位置させた状態から、構造体 3 の製造が開始される。

[0049] 図 6 は、本発明の一実施形態に係る構造体 3 の製造方法について説明する図であり、図 6 (a) は構造体 2 の押圧前、図 6 (b) は被転写層 3 1 の硬化、図 6 (c) は構造体 2 の離間について示す図である。なお、説明の都合上、構造体 2 に含まれる高段部 2 1 h 及び低段部 2 1 l と、被転写層 3 1 及び基材 3 3 の高さ方向の縮尺を変更している。また、基材 2 3 は図示を省略している。

[0050] まず、図 6 (a) に示されるように、構造体 2 を被転写層 3 1 上に位置させる。そして、構造体 2 の高段部 2 1 h 及び低段部 2 1 l が被転写層 3 1 に押し付けられるまで構造体 2 を降下させる。このとき、構造体 2 の高段部 2 1 h を構成する複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、低段部 2 1 l を構成する

複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、の間の距離は D_1 である。

[0051] 図6(b)に示されるように、構造体2の高段部21h及び低段部21lが被転写層31に押し付けられると、構造体2に加えられる圧力により、弾性層22が変形する。弾性層22に加えられる圧力は、高段部21hと低段部21lの高さに差(D_1)があるので、弾性層22における高段部21hが押し付けられる部分の方が、低段部21lが押し付けられる部分よりも大きな圧力が加わる。これにより、弾性層22における高段部21hが押し付けられる部分に対応する部分の方が、低段部21lが押し付けられる部分に対応する部分よりも大きく変形する。なお、厳密には弾性層22における低段部21lが押し付けられる部分に対応する部分も変形しているが、弾性層22における高段部21hが押し付けられる部分に対応する部分の変形量と比べて無視できるほど小さい。このため、図6中では弾性層22における低段部21lが押し付けられる部分に対応する部分の変形を省略した。

[0052] 上方の矢印の下側の破線で示される位置が弾性層22の変形前の位置であり、上方の矢印の上側の点線で示される位置が弾性層22の変形後の位置である。また、下方の矢印の下側の破線で示される位置が、弾性層22が変形しなかった場合の高段部21hの凸部先端の位置であり、下方の矢印の上側の点線で示される位置が、弾性層22が変形した場合の高段部21hの凸部先端の位置である。このように、弾性層22が矢印の分だけ変形することにともない、弾性層22に支持される微細パターン26の高段部21hも矢印の分だけ上昇する。これにより、低段部21lの凸部の上面を結ぶ仮想線と、高段部21hの凸部の上面を結ぶ仮想線と、の間の距離は、弾性層22の変形前の D_1 から弾性層22の変形後に D_2 ($D_2 < D_1$)へと変化する。

[0053] そして、構造体2を通じて被転写層31に活性エネルギー線5を照射する。活性エネルギー線5の照射によって、被転写層31が硬化されて硬化樹脂となり、図6(c)に示すように、構造体2の微細パターン26が反転されたパターンである微細パターン36(硬化樹脂で形成される樹脂層)が樹脂層34に形成される。微細パターン36は、高段部31hと低段部31lを

有する。そして、低段部 3 1 l の凸部の上面を結ぶ仮想線と、高段部 3 1 h の凸部の上面を結ぶ仮想線と、の間の距離は、D 2 となる。実際には、構造体 2 における距離 D 2 と構造体 3 における距離 D 2 が等しくならない場合もあるが、説明の都合上、これらの距離が等しいとして近似した。なお、複数の凸部の高さは厳密には異なるので、複数の凸部の平均的な高さを仮想線として用いることとしてもよい。

[0054] このように、構造体 2 を用いて構造体 3 を製造する場合、被転写層 3 1 の下側に弾性層を設けなくてもよい。これは、押し付ける側の構造体 2 に弾性層 2 2 が設けられているので、かかる弾性層 2 2 が図 2 ～図 4 における弾性層 2 2 と同様の働きをするためである。なお、かかる場合でも、被転写層 3 1 の下側に弾性層を設けてもよい。この場合、計 2 つの弾性層が作用するため、さらに高段部と低段部の高さの差が小さい構造体を得ることができる。また、かかる方法を繰り返すことにより、構造体の高段部と低段部の高さの差がさらに小さくなっていく。

[0055] なお、本実施形態では、活性エネルギー線 5 を照射して被転写層 2 1 を硬化する方法（いわゆる「UV ナノインプリント」）について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）等の熱可塑性樹脂を基材に塗布し、樹脂のガラス転移温度以上に昇温してモールドをプレスし、冷却後モールドと基材を引き離すことにより、モールドのパターンを樹脂に転写する方法（いわゆる「熱ナノインプリント」）にも適用することができる。この場合、弾性層 2 2 の復元により冷却後の PMMA が持ち上げられ、高さが異なる領域の高さの差が小さい微細パターンを有する構造体を得ることができる。

[0056] 5. その他の実施形態

次に、図 7 を用いて、その他の実施形態について説明する。図 7 (a) に示されるように、弾性層 2 2 の下側に基材 2 3 を設けず、弾性層 2 2 を直接載置面に載置する構成としてもよい。この場合、弾性層 2 2 が載置面に対して直立可能なように弾性層 2 2 のヤング率が調整される。ヤング率の調整方

法は特に限定されないが、例えば複数の樹脂の配合比率を変更することによりヤング率を調整することができる。

[0057] また、図 7 (b) に示されるように、被転写層 2 1 と弾性層 2 2 の間に中間層 2 5 を設けてもよい。この場合、中間層 2 5 を介して弾性層 2 2 の復元力が被転写層 2 1 に伝達される。弾性層 2 2 は、例えば樹脂等で形成することができる。

[0058] 6. 実施例

次に、構造体 2 の具体的な製造条件について説明する。かかる製造条件は適宜調整することが可能であるが、一例として、以下の製造条件で構造体 2 を製造した場合について説明する。特に、弾性層 2 2 のヤング率を変化させた実施例 1 ～実施例 5 について説明する。

[0059] 6-1 : 製造条件

<複合モールド 1>

構造体 2 の製造条件は、以下の通りである。まず、厚さ $200\ \mu\text{m}$ 、ヤング率 $5\ \text{GPa}$ の PET 基材上に、アクリル樹脂からなる樹脂層および離型層が積層された微細パターンが形成された複合モールド 1 を準備した。なお、微細パターンの高段部 1 1 h と低段部 1 1 l の高さの差 (D) が $100\ \text{nm}$ である。

<構造体 2>

[0060] そして、厚さ $200\ \mu\text{m}$ 、ヤング率 $3\ \text{GPa}$ の PET 基材上に光硬化性樹脂組成物を塗布し、活性エネルギー線 5 を照射して光硬化性樹脂組成物を硬化させ、厚さ $10\ \mu\text{m}$ 、ヤング率 $30\ \text{MPa}$ の弾性層 2 2 を形成した。ここで、PET 基材上に塗布した光硬化性樹脂組成物として、ウレタンアクリレートと 2 官能アクリレートを配合したものを用了。ここで、2 官能アクリレートの配合比を減らすほどヤング率が小さくなる性質を利用し、実施例 1 から実施例 4 に向けて徐々にヤング率を低下させた。それぞれの配合比は、実施例 1 ～実施例 5 の順に、3 : 7, 4 : 6, 5 : 5, 6 : 4 である。そして、硬化した弾性層 2 2 上に光硬化性樹脂組成物を塗布し、厚さ $100\ \text{nm}$

の被転写層 2 1 を形成した。ここで、弾性層 2 2 上に塗布した光硬化性樹脂組成物として、2 官能アクリレート 1 0 0 重量部および光開始剤を 5 質量部添加したものをを用いた。

[0061] なお、ヤング率は、P E T 基材又は弾性層 2 2 に引張荷重を加え、その変位を求めることにより算出した。

[0062] その後、5 k g のゴムローラーでラミネートすることにより複合モールド 1 を被転写層 2 1 に押圧し、積算光量 5 0 0 m J / c m² で U V 照射を行い、複合モールド 1 の微細パターンが反転された被転写層 2 1 を硬化させ、構造体 2 を得た。

[0063] 6 - 2 : 結果

上記製造条件で、ウレタンアクリレートと 2 官能アクリレートの配合比率を変化させることにより弾性層 2 2 のヤング率を変化させ、構造体 2 における高さの差 D 1 (図 4 参照) の変化を以下の表に示す。

[0064] [表 1]

	弾性層の樹脂配合比 ウレタンアクリレート: 2 官能アクリレート	押圧する側のモールド における高さの差 [nm]	ヤング率 [MPa]	製造された構造物にお ける高さの差 [nm]
実施例 1	3 : 7	100	300	90
実施例 2	4 : 6	100	100	60
実施例 3	5 : 5	100	50	40
実施例 4	6 : 4	100	5	30
比較例 1	-	100	-	100
比較例 2	-	30	-	30

[0065] 表 1 に示されるように、弾性層 2 2 のヤング率が小さくなるほど D 1 が小さくなっている。そして、弾性層 2 2 のヤング率が 5 M P a のとき、D 1 の値が極小値をとっている。

[0066] 次に、弾性層 2 2 のヤング率が 5 M P a のときに得られた高さの差 D 1 が 3 0 n m の構造体 2 を、離型剤が入った容器に 1 時間浸漬させ、浸漬後溶剤でリンスして、構造体 2 の微細パターン上に離型層を積層させた。離型層積

層後の構造体パターンの高さの差 D_1 は 30 nm であった。その構造体2を、厚さ $200\text{ }\mu\text{ m}$ 、ヤング率 3 GPa のPET基材上に形成された厚さ 100 nm の被転写層に押圧し、積算光量 $500\text{ mJ}/\text{cm}^2$ でUV照射を行い、構造体2の微細パターン26が反転された被転写層を硬化させ、構造体3を得た。ここで、被転写層は、上記と同様の条件で製造した。なお、構造体2の押圧は、 5 kg のゴムローラーでラミネートすることにより行った。このとき、構造体3の D_2 （図6参照）は、 10 nm となった。このように、高さの差は、「複合モールド1の $D:100\text{ nm}$ 」→「構造体2の $D_1:30\text{ nm}$ 」→「構造体3の $D_2:10\text{ nm}$ 」というように、上記で説明した製造プロセスを繰り返す毎に約 $1/3$ ずつ減少している。

[0067] 6-3：比較例（弾性層22を有さない場合）

次に、弾性層22を有さない場合について説明する。

<比較例1>

上記製造条件と同じ条件で、微細パターンの高段部11hと低段部11lの高さの差（ D ）が 100 nm の複合モールド1を、厚さ $200\text{ }\mu\text{ m}$ 、ヤング率 3 MPa の亚克力板基材上に形成された厚さ 100 nm の被転写層に押圧し、積算光量 $500\text{ mJ}/\text{cm}^2$ でUV照射を行い、複合モールド1の微細パターンが反転された被転写層を硬化させ、転写物Xを得た。ここで、被転写層は、上記と同様の条件で製造した。なお、複合モールド1の押圧は、 5 kg のゴムローラーでラミネートすることにより行った。このとき、転写物Xの D_x （構造体2の D_1 に相当）は、 100 nm であった。これは、弾性層22がないために、複合モールド1の D がほとんどそのまま被転写層21に転写されたためであると考えられる。

[0068] <比較例2>

次に、比較例1と同じ条件で、微細パターンの高段部11hと低段部11lの高さの差（ D ）が 30 nm の複合モールド1を用い、転写物Y（微細パターンを有する構造体）を製造した。このとき、転写物Yの D_y （構造体2の D_1 に相当）は、 30 nm であった。これは、弾性層22がないために、

複合モールド 1 の D がほとんどそのまま被転写層 2 1 に転写されたためであると考えられる。

[0069] 以上説明したように、本発明では、弾性層 2 2 のヤング率を適切に調整することで、微細パターンを有する構造体であって、微細パターンにおける高さが異なる領域の高さの差が小さい構造体を得ることが可能となった。

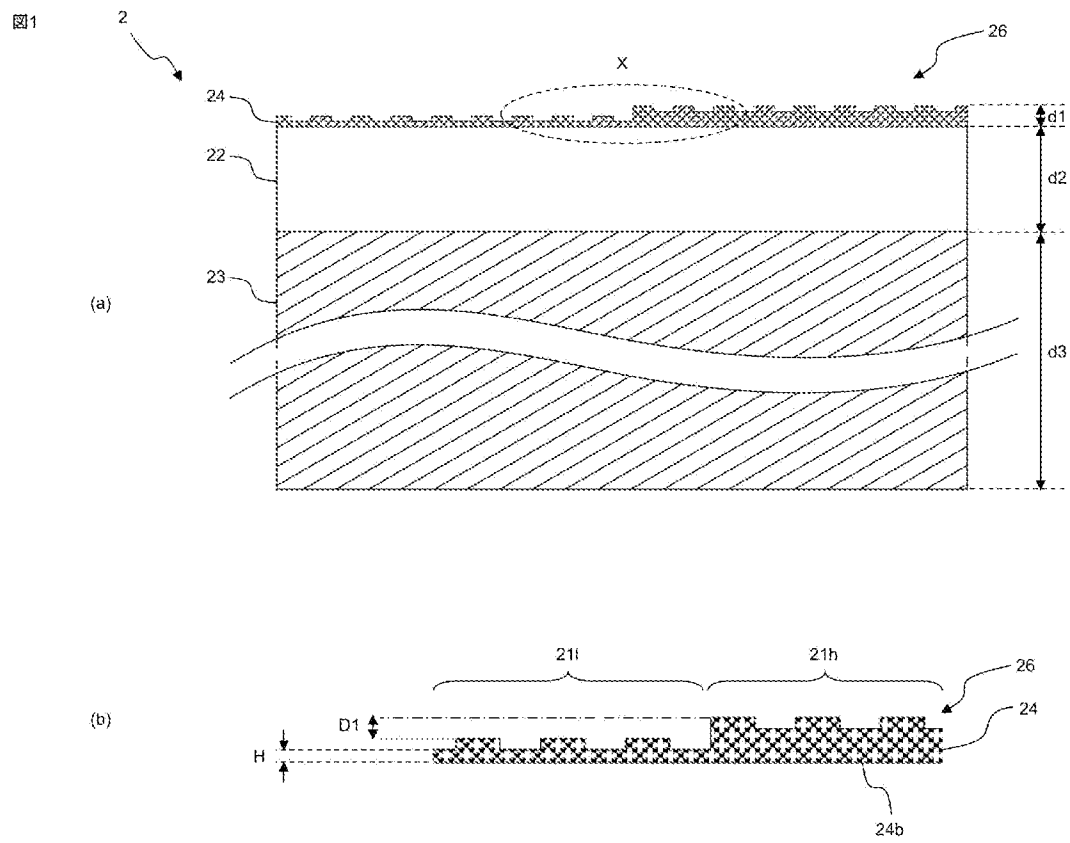
符号の説明

[0070] 1 : 複合モールド、1 1 l、2 1 l、3 1 l : 低段部、1 1 h、2 1 h、3 1 h : 高段部、1 3、2 3、3 3 : 基材、2 1、3 1 : 被転写層、2 2、3 2 : 弾性層、2 4、3 4 : 樹脂層、2 6、3 6 : 微細パターン、2 4 b : 微細パターンを有する面、2 5 : 中間層、5 : 活性エネルギー線

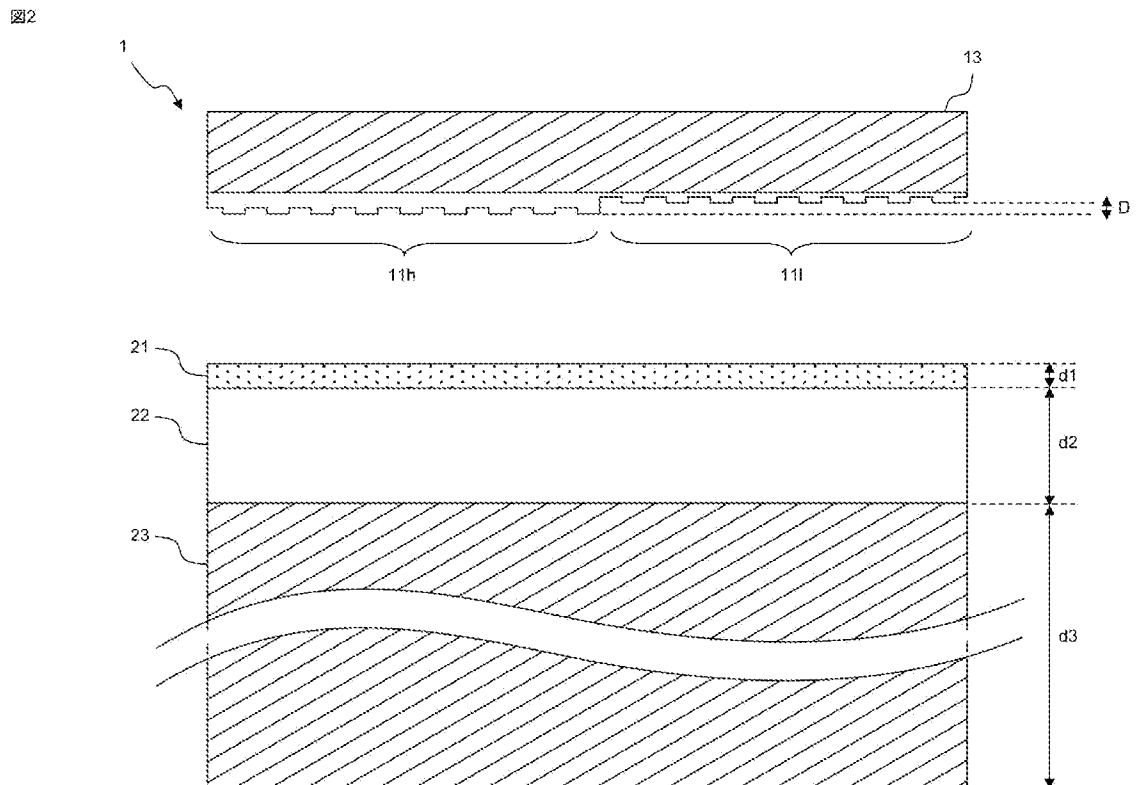
請求の範囲

- [請求項1] 弾性層と、その上側に設けられた樹脂層を有する構造体であって、
前記樹脂層は、前記弾性層の反対側の面に微細パターンを備え、
前記微細パターンは、高さが異なる複数の領域を備え、
以下の（１）又は（２）の構成を備える；
（１）前記弾性層のヤング率が１ G P a 以下である
（２）前記弾性層のヤング率が前記弾性層を支持する基材のヤング率よりも小さい
構造体。
- [請求項2] 前記弾性層のヤング率に対する前記基材のヤング率の比の値が１０以上である、
請求項１に記載の構造体。
- [請求項3] 前記微細パターンは、複数の凸部及び複数の凹部を含み、
前記微細パターンの前記高さが異なる複数の領域は、高段部及び前記高段部より高さの低い低段部を含み、
前記高段部の前記複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、前記低段部の前記複数の凸部の上面を結ぶ仮想線と、の間の距離が、５００ μ m 以下である、
請求項１又は請求項２に記載の構造体。
- [請求項4] 前記樹脂層は、前記微細パターンが設けられている領域での最薄部の厚さが、１００ n m 以下である、
請求項１～請求項２のいずれか１項に記載の構造体。
- [請求項5] 前記樹脂層の厚さに対する前記弾性層の厚さの比の値が１０以上である、
請求項１～請求項４のいずれか１項に記載の構造体。
- [請求項6] 前記弾性層は、一様な厚さを有する、
請求項１～請求項５のいずれか１項に記載の構造体。

[図1]

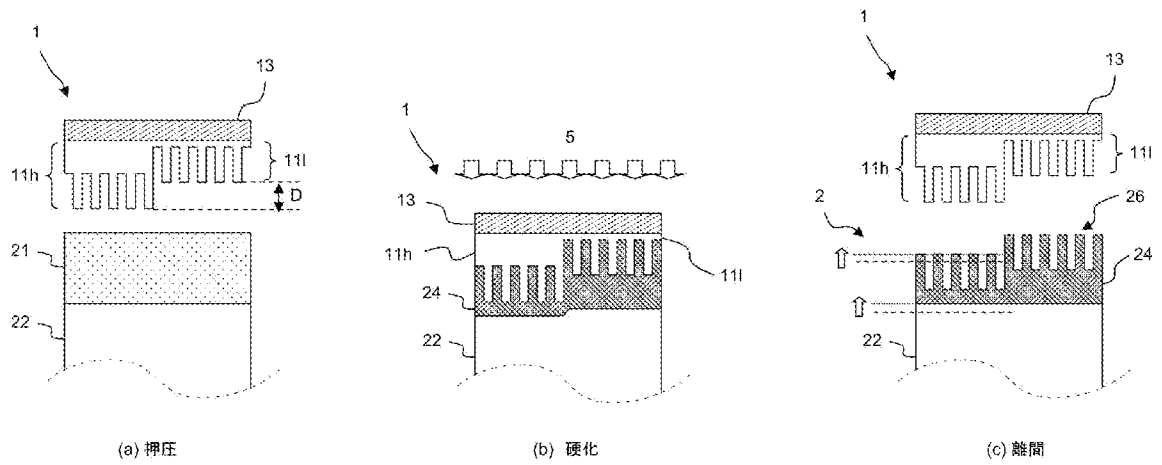


[図2]



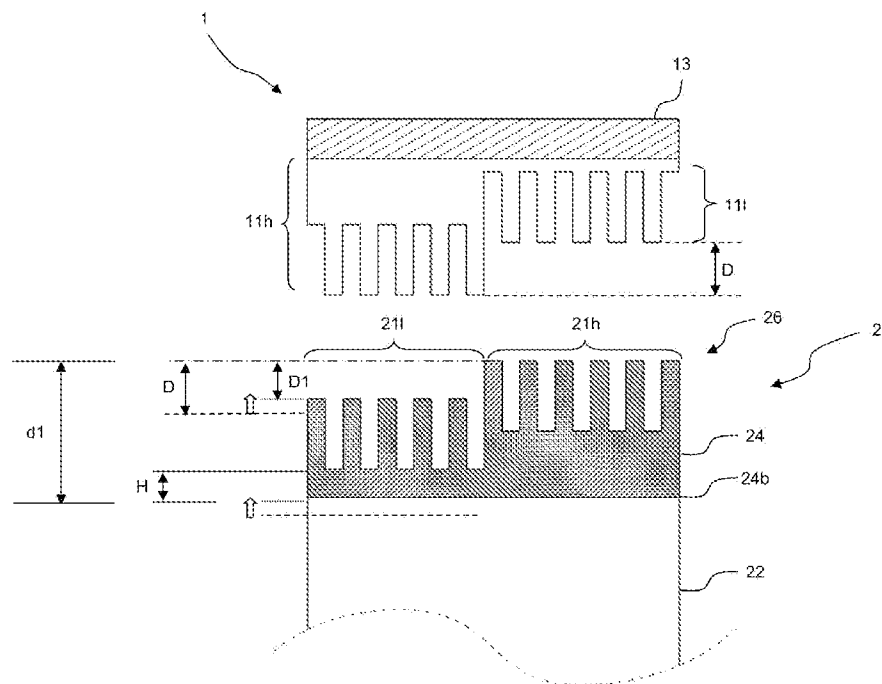
[図3]

図3



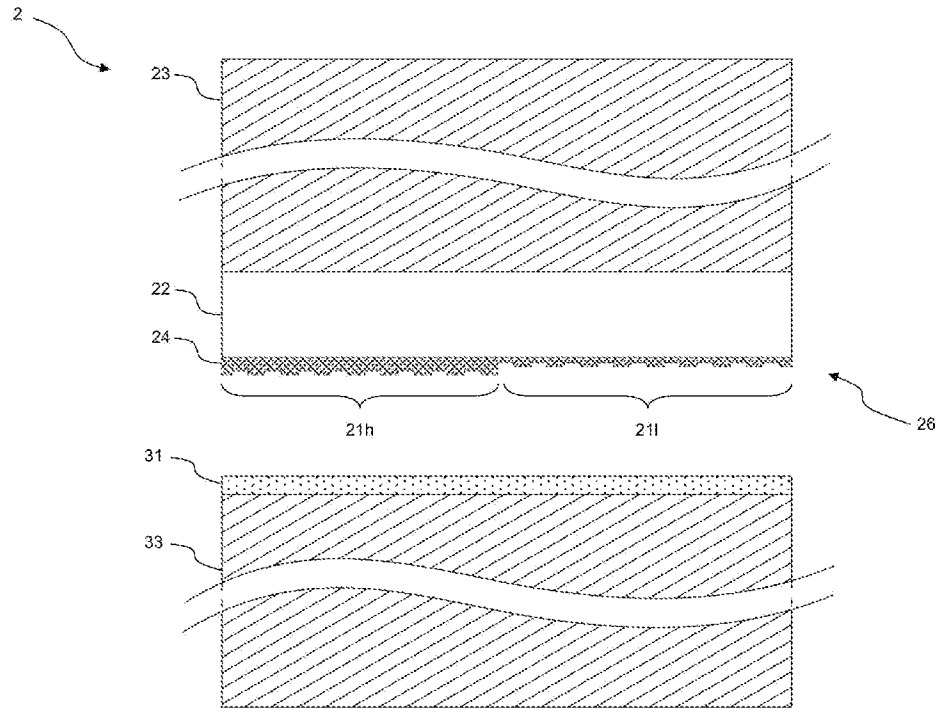
[図4]

図4



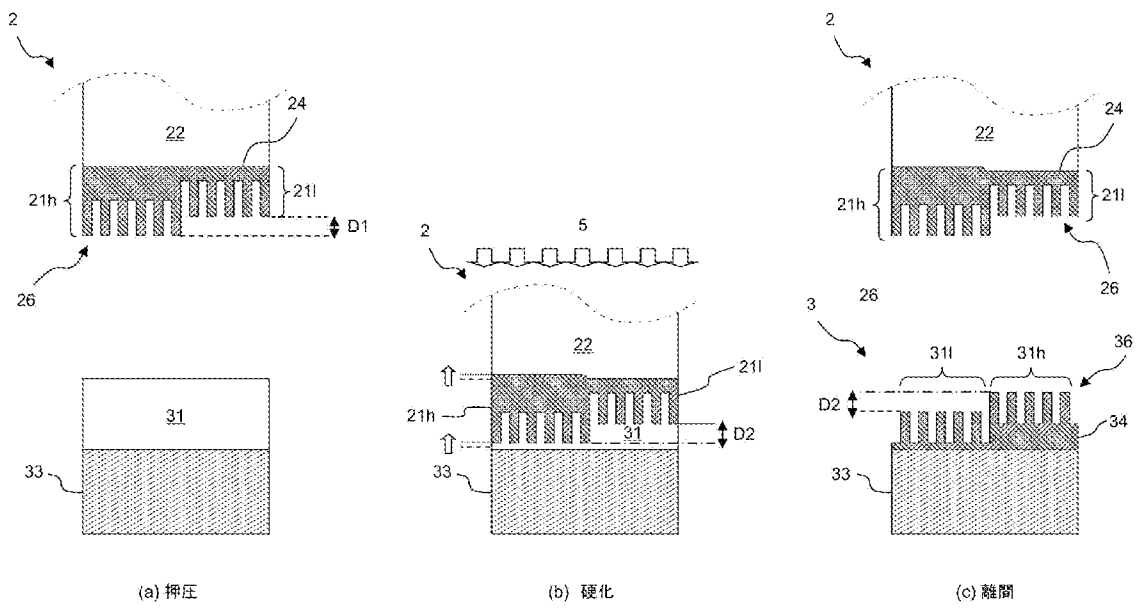
[図5]

図5



[図6]

図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/027(2006.01)i, B29C33/38(2006.01)i, B29C59/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/027, B29C33/38, B29C59/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X <u>A</u>	JP 2010-005972 A (Hitachi, Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0033] to [0036], [0043]; fig. 1 & WO 2010/001538 A1 & DE 112009001633 B & US 2011/0171431 A1 paragraphs [0149] to [0154], [0160] to [0164]; fig. 4	1, 2, 4-6 <u>3</u>
A	JP 2015-037152 A (Toshiba Corp.), 23 February 2015 (23.02.2015), entire text; all drawings & US 2015/0048559 A1 a whole document	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 April 2017 (03.04.17)

Date of mailing of the international search report
18 April 2017 (18.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002074

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-030057 A (Toshiba Corp.), 12 February 2010 (12.02.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/027(2006.01)i, B29C33/38(2006.01)i, B29C59/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/027, B29C33/38, B29C59/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2010-005972 A (株式会社日立製作所) 2010.01.14, [0033] - [0036], [0043], 図1	1, 2, 4-6
<u>A</u>	& WO 2010/001538 A1 & DE 112009001633 B & US 2011/0171431 A1, [0149]-[0154], [0160]-[0164], Fig. 4	<u>3</u>
A	JP 2015-037152 A (株式会社東芝) 2015.02.23, 全文、全図 & US 2015/0048559 A1, a whole document	1-6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.04.2017

国際調査報告の発送日

18.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大塚 徹

4 R

3949

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-030057 A (株式会社東芝) 2010.02.12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6