

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/086986 A1

PCT

(43) 国際公開日
2010年8月5日(05.08.2010)

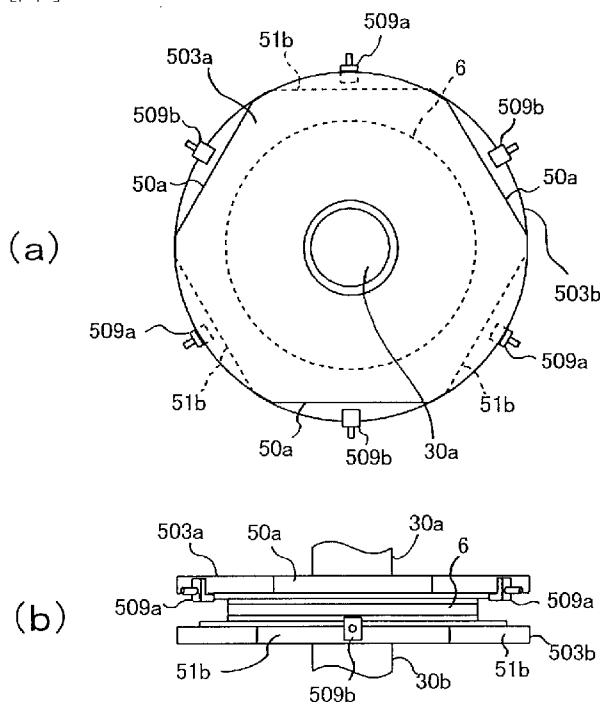
- (51) 国際特許分類:
B29C 59/02 (2006.01) G11B 5/84 (2006.01)
B29C 33/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/051489
- (22) 国際出願日: 2009年1月29日(29.01.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(Pioneer Corporation) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒1丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 橋本 和信 (HASHIMOTO, Kazunobu) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番2号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 今井 哲也 (IMAI, Tetsuya) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番2号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 加園 修 (KASONO, Osamu) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番2号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 藤村 元彦 (FUJIMURA, Motohiko); 〒1040045 東京都中央区築地4丁目1番1号 東劇ビル 藤村合同特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: MOLD AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: モールド及びその作製方法

[図4]



(57) Abstract: On a part of an outer circumference region of a mold, a holding section is formed to be held for transfer to a body to which transfer is to be performed in a transfer apparatus, and the holding section has a shape different from the shapes of other sections of the outer circumference region. Each of the two molds of a mold set has, on the part of the outer circumference region, the holding section to be held for transfer to the body to which transfer is to be performed in the transfer device. The holding section has a shape different from the shapes of other sections on the outer circumference region, and the holding sections are formed at different angular positions on the two molds.

(57) 要約: モールドの外周領域の一部には、転写装置において被転写体への転写のために把持される被把持部が形成され、当該被把持部は外周領域の他部とは異なる形状である。モールドセットの2つのモールドの各々は、外周領域の一部には、転写装置において被転写体への転写のために把持される被把持部が形成され、当該被把持部は外周領域の他部とは異なる形状であり、被把持部が2つのモールド各々で互い異なる角度位置に形成される。



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

モールド及びその作製方法

技術分野

[0001] 本発明は、基板等の被転写体上の転写層に転写させるべき凹凸パターンが形成されたモールド及びその作製方法に関する。

背景技術

[0002] 電子ビーム露光等によって微細なパターンを形成したモールドを、樹脂材料(レジスト)を塗布したウェハ等の基板に押し付けることにより、レジスト上にパターンを転写するいわゆるナノインプリント手法において、光記録媒体、磁気記録媒体などのディスク形状の基板に対しては一般的に円盤状のモールドが用いられる(例えば、特許文献1)。

[0003] かかる転写方法では、先ず、転写層が形成された基板を第1保持手段によって保持され、更にモールドを第2保持手段に吸着保持させ、互いに離間した状態でモールド及び基板各々の基準位置同士を一致させてから、モールド及び基板間に圧力を加えてプレスすることにより、このモールドの凹凸パターンを基板の表面に押しつけるようにしている。

特許文献1:特開2006-040321号

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記の特許文献1に開示された転写方法においては、モールドや基板の形状が円形のため、モールドを外周部で保持した場合、モールドの保持部と基板とが干渉することがあるという問題があった。また、両面プリントの場合には、上側モールドと下側モールドの保持部や、保持部とモールド同士が相互に干渉することがあるという問題もあった。

[0005] そこで、本発明が解決しようとする課題には、上記の欠点が一例として挙げられ、モールドを外周部で保持した場合にモールドの保持部と基板等の被転写体との干渉、更に両面プリントの場合に上側モールドと下側モールドの保持部との間や、保持部と

モールド同士の相互干渉を防止することができるモールド、モールドセット及びその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項1に係る発明のモールドは、被転写体の表面に形成された転写層に転写装置によって転写させるためのパターンが形成されたモールドであって、外周領域の一部には、前記転写装置において前記被転写体への転写のために把持される被把持部が形成され、当該被把持部は前記外周領域の他部とは異なる形状であること特徴としている。

[0007] 請求項7に係る発明のモールドセットは、被転写体の両面各々に形成された転写層に転写装置によって転写させるためのパターンが個別に形成された2つのモールドからなるモールドセットであって、前記2つのモールドの各々は、外周領域の一部には、前記転写装置において前記被転写体への転写のために把持される被把持部が形成され、当該把持部は前記外周領域の他部とは異なる形状であり、前記被把持部が前記2つのモールド各々で互い異なる角度位置に形成されること特徴としている。

[0008] 請求項10に係る発明のモールドの製造方法は、転写装置によって転写させるためのパターンを有するモールドの製造方法であって、モールド基板上にパターンを形成するパターン形成工程と、前記モールド基板の外周領域の一部に、前記外周領域の他部とは異なる形状であって、前記転写装置において前記被転写体への転写のために把持される被把持部を形成する外形加工工程と、を備えたことを特徴としている。

発明を実施するための最良の形態

[0009] 請求項1及び10に係る発明によれば、モールドの外周領域の一部には被転写体への転写のために把持される被把持部が形成され、当該被把持部は外周領域の他部とは異なる形状であるので、その被把持部を把持する把持部と基板との間における衝突等の干渉を防止することが可能となる。また、請求項7に係る発明によれば、2つのモールドの各々は、外周領域の一部には、被転写体への転写のために把持される被把持部が形成され、当該把持部は外周領域の他部とは異なる形状であり、被把持部が2つのモールド各々で互い異なる角度位置に形成されるので、両面プリント

の場合に上側モールドの被把持部を把持する把持部と下側モールドの被把持部を把持する把持部との間、いずれかの把持部とモールド又は基板との間、或いはモールド同士の相互干渉を防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明のモールドを用いるナノインプリント装置の概略構成を示す図である。
- [図2]図1の装置中の上側モールドを示す平面図である。
- [図3]図1の装置のナノインプリント処理を示すフローチャートである。
- [図4]図1の装置のモールド押圧時の上側モールド、下側モールド及び基板の状態を示す平面図(a)及び側面図(b)である。
- [図5]図1の装置の離型時の上側モールド、下側モールド及び基板の状態を示す図である。
- [図6]図1の装置のモールド把持部の他の例を示す図である。
- [図7]本発明の他の実施例としてモールド押圧時のモールド及び基板の支持固定状態を示す平面図(a)、V－V断面図(b)及びW－W断面図(c)である。
- [図8]モールド作製方法を示す図である。

符号の説明

- [0011] 6, 16 基板
- 30a 上側センターピン
- 30b 下側センターピン
- 200 コントローラ
- 501a 上側モールド保持部
- 501b 下側モールド保持部
- 503a 上側モールド
- 503b 下側モールド
- 507b 下側センターピン駆動ユニット
- 511 ステージ上下駆動ユニット

実施例

- [0012] 以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

[0013] 図1は、本発明のモールドを用いて転写を行うUV (Ultraviolet: 紫外線) 式のナノインプリント装置の概略断面構造を示している。

[0014] このナノインプリント装置は、転写すべき凸凹パターンが予め形成されている上側モールド503a及び下側モールド503bを用いて基板6に対して両面同時にパターン転写を行うものである。上側モールド503a及び下側モールド503bはモールドセットである。基板6は円盤形状の例えば、磁気ディスク用基板であり、中心に中心孔を有している。基板6は強化ガラス、アルミ基板、シリコンウェハ等の材料からなる。基板6の両面には、紫外線が照射されると硬化する材料からなる上側転写層604a及び下側転写層604bが形成されている。上側及び下側モールド503a, 503bは石英、ガラス等の紫外線透過性を有する基材からなり、その表面に凹凸パターンが形成されている。

[0015] 上側モールド503aは図2に示すように基板6より大なる大きさの円盤形状をなし、その中心に中心孔を有している。図2において点線で示した範囲Pが上側モールド503aの凹凸パターンの形成部分である。上側モールド503aの中心孔の径は基板6の中心孔の径より若干大である。

[0016] 上側モールド503aは更に、その円盤形状の外周領域に3つの切り欠き部50aを等間隔(120度間隔)で同一幅で有している。すなわち、その3つの切り欠き部50aは上側モールド503aの中心点について対象に形成され、その切り欠き方向は上側モールド503aの中心点を通る直線に対して直角な方向である。下側モールド503bも上側モールド503aと同様に円盤形状をなし、その中心に中心孔を有し、その外周領域には3つの切り欠き部51bが形成されている。なお、この実施例においては、上側モールド503a及び下側モールド503bは同一形状であるが、後述する把持部509a, 509bによって切り欠き部以外の被把持部が把持され、それら把持部509a, 509bが互いに干渉しないならば異なる形状であつても良い。

[0017] 図1には、上側転写層604a及び下側転写層604bが形成された基板6と、上側モールド503aと、下側モールド503bとが装着された状態におけるナノインプリント装置の構成を示している。

[0018] 図1に示すナノインプリント装置は、上側機構部、下側機構部、これら上側機構部

及び下側機構部を制御するコントローラ200及び操作部201から構成される。

[0019] 上側機構部は、上側センターピン30a、上側モールド保持部501a、上側ステージ505a、上側センターピン支持部506a、上側センターピン駆動ユニット507a、上側UV照射ユニット508a、上側モールド把持部509a、上側モールド把持駆動ユニット510aを備える。

[0020] ボード状の上側ステージ505aには、図1に示す如き開口部100aと共に、後述するボールネジ512がねじ込まれるネジ溝が切られているネジ穴部が存在する。上側ステージ505aの上面上には、上側センターピン駆動ユニット507a及び上側UV照射ユニット508aが設置されている。一方、その下面上には、上側モールド503aを固定保持させる為のモールド保持面(図1において上側モールド503aが接触している面)を備えた上側モールド保持部501a、及び上側センターピン支持部506aが設けられている。上側センターピン支持部506aは、上側ステージ505aの開口部100aに設置されている。上側センターピン支持部506aは、上側センターピン30aを上側モールド保持部501aのモールド保持面に対して垂直な方向において上下移動可能な状態で支持する為の貫通孔が設けられている。

[0021] 上側センターピン駆動ユニット507aは、コントローラ200から供給された上側センターピン移動信号 CG_U に応じて、上側センターピン30aを、上側モールド保持部501aのモールド保持面に対して垂直な方向において上側又は下側に移動させる。上側UV照射ユニット508aは、コントローラ200から供給された紫外線照射信号UVに応じて、転写層材料を硬化させるべき紫外線を、上側ステージ505aの開口部100aを介して、基板6の上側転写層604aに向けて照射する。上側モールド保持部501aは、上側モールド503aが上側モールド把持部509aによって固定されるモールド保持面を有している。上側モールド保持部501aのモールド保持面には、上側センターピン30aを貫通させる為の貫通孔が設けられている。上側モールド保持部501aには、上側モールド保持駆動ユニット510aが設けられている。上側モールド保持駆動ユニット510aは、3つのL字状の把持部509a(図1では2つのみを示している)にて上側モールド503aの外周領域の3つの切り欠き部50aの間の円弧部分(すなわち被把持部)を把持させるべく、コントローラ200から供給されたモールド把持信号MQに応じてこ

の把持部509aを駆動する。

[0022] 上側センターピン30aの先端には凹部301aが形成されている。

[0023] 一方、下側機構部は、下側センターピン30b、下側モールド保持部501b、下側ステージ505b、下側センターピン支持部506b、下側センターピン駆動ユニット507b、下側UV照射ユニット508b、下側モールド把持部509b、下側モールド把持駆動ユニット510b、ステージ上下駆動ユニット511及びボールネジ512を備える。

[0024] ボード状の下側ステージ505bには、図1に示す如き開口部100bと共に、ボールネジ512がねじ込まれるネジ溝が切られているネジ穴部が存在する。ボールネジ512は、下側ステージ505b及び上側ステージ505aによる互いの平行状態を維持させたまま両者を連結するように、その一端が下側ステージ505bのネジ穴部、他端が上側ステージ505aのネジ穴部に夫々ネジ込まれている。下側ステージ505bの上面上には、下側モールド503bを固定保持させる為のモールド保持面(図1において下側モールド503bが接触している面)を備えた下側モールド保持部501b、及び下側センターピン支持部506bが設けられている。一方、下側ステージ505bの下面上には、下側センターピン駆動ユニット507b、下側UV照射ユニット508b及びステージ上下駆動ユニット511が設けられている。

[0025] 下側センターピン支持部506bは、下側ステージ505bの開口部100bに設置されている。下側センターピン支持部506bには、下側センターピン30bを、下側モールド保持部501bのモールド保持面に対して垂直な方向において上下移動可能な状態で支持する為の貫通孔が設けられている。

[0026] 上側センターピン30a及び下側センターピン30b各々の中心軸は同一直線上にあるとする。下側センターピン30bの先端には半球状又はコーン状の凸部301bが形成されている。その凸部301bは上側センターピン30aの先端の凹部301aと共にクランプ機構をなしている。また、下側センターピン30bの先端近傍にはフランジ504bが形成されている。フランジ504bの直径は下側モールド503bの中心孔の直径より小であるが、基板6の中心孔の直径より大である。

[0027] 下側モールド保持部501bには、下側モールド保持駆動ユニット510bが設けられている。下側モールド保持駆動ユニット510bは、3つのL字状の把持部509b(図1で

は2つのみを示している)にて下側モールド503bの切り欠き部51b間の円弧部分(すなわち被把持部)を把持させるべく、コントローラ200から供給されたモールド把持信号MQに応じて把持部509bを駆動する。

[0028] 図1においては上側モールド503a用の把持部509aと、下側モールド503b用の把持部509bとは上側センターピン30a, 30bを中心にして同一角度位置に設けられているが、実際には上側と下側とでは60度の角度ずれがある。

[0029] 操作部201は、このナノインプリント装置を動作させるべく、使用者によって指示された各種動作指令を受け付け、その動作指令を示す動作指令信号をコントローラ200に供給する。コントローラ200は、操作部201から供給された動作指令信号にて示される動作に対応した処理プログラムを実行することにより、ナノインプリント装置を制御する為の各種制御信号(UV、 CG_U 、 CG_L)を生成する。

[0030] ここで、操作部201が、使用者からのナノインプリント実行指令を受け付けると、コントローラ200は、図3に示す如きナノインプリント処理プログラムの実行を開始する。

[0031] 図3において、先ず、コントローラ200は、搬送装置(図示せず)によって上側モールド503aを上側モールド保持部501aのモールド保持面上に搬送させ(ステップS1)、その搬送後、モールド把持信号MQを上側モールド保持駆動ユニット510aに供給する(ステップS2)。ステップS2の実行により、上側モールド保持駆動ユニット510a各々は把持部509aを駆動し、把持部509aは上側モールド保持部501aのモールド保持面上の所定上側保持位置に上側モールド503aを両側から挟むように固定する。所定上側保持位置は上側センターピン30aが上側モールド503aの中心孔内を接触することなく移動することができる位置である。

[0032] 次に、コントローラ200は、上記の搬送装置によって下側モールド503bを下側モールド保持部501bのモールド保持面上に搬送させ(ステップS3)、その搬送後、モールド把持信号MQを下側モールド保持駆動ユニット510bに供給する(ステップS4)。ステップS4の実行により、下側モールド保持駆動ユニット510b各々は把持部509bを駆動し、把持部509bは下側モールド保持部501bのモールド保持面上の所定下側保持位置に下側モールド503bを両側から挟むように固定する。所定下側保持位置は下側センターピン30bが下側モールド503bの中心孔内を接触することなく移動

することができる位置であり、所定上側保持位置と上下対象関係にある。

[0033] なお、把持部509a, 509bによる固定の他に、真空ポンプを用いて上側モールド503aを上側モールド保持部501aのモールド保持面に吸着させ、同様に下側モールド503bを下側モールド保持部501bのモールド保持面に吸着させても良い。

[0034] 次いで、コントローラ200は、上記の搬送装置によって基板6を搬送させそれを下側センターピン30bのフランジ504bに装着させる(ステップS5)。すなわち、基板6の中心孔内に下側センターピン30bが挿入される位置において基板6は下側センターピン30bの先端凸部301bに沿って移動されることによりフランジ504bに載置される。これにより、上記したように保持固定されたモールド503a, 503bに対する基板6の位置合わせを行うことができる。

[0035] 基板6の装着後、コントローラ200は、モールド押圧を行う(ステップS6)。モールド押圧の際には上側ステージ505aを下方向に移動させるためにステージ駆動信号SGがステージ上下駆動ユニット511に供給され、上側センターピン30aを下方向に移動させるために上側センターピン移動信号CG_Uが上側センターピン駆動ユニット507aに供給される。これにより、上側ステージ505aが下方向に移動すると共に上側センターピン30aが下方向に移動してその先端の凹部301aが下側センターピン30bの凸部301bに結合して上側モールド503aが基板6の上側転写層604aに接触する。上側ステージ505a及び上側センターピン30aが上側モールド503a及び基板6と共に更に下方向に移動すると、下側センターピン30bを押し下げることになり、やがて基板6の下側転写層604bが下側モールド503bと接触する。基板6の両面が上側モールド503a及び下側モールド503bによって加圧されるので、上側モールド503aの凸部が上側転写層604aに押し込まれ、同時に下側モールド503bの凸部が下側転写層604bに押し込まれる。よって、上側転写層604aの表面部には、上側モールド503aに形成されている凹凸パターンとは凹凸の状態が反転した凸凹パターンが形成される。一方、下側転写層604bの表面部には、下側モールド503bに形成されている凹凸パターンとは凹凸の状態が反転した凸凹パターンが形成される。すなわち、かかるステップS4の実行により、基板6の上側転写層604a及び下側転写層604b各々に対して、上側モールド503a及び下側モールド503bによる両面同時パターン転写

が為されるのである。

[0036] モールド押圧においては、図4(a)及び(b)に示すように上側モールド503aを把持する把持部509aと、下側モールド503bを把持する把持部509bとが互いに重ならない位置に存在する。すなわち、センターピン30a, 30bを中心にして把持部509aと把持部509bとが60度間隔で交互に位置し、把持部509aは上側モールド503aの切り欠き部50a以外の円形外周部分を把持し、把持部509bは下側モールド503bの切り欠き部51b以外の円形外周部分を把持するので、把持部509aが下側モールド503bの切り欠き部51bの存在角度内に位置して下側モールド503bの外周部分と重なる位置とならず、同様に、把持部509bが上側モールド503aの切り欠き部50aの存在角度内に位置して上側モールド503aの外周部分と重なる位置にない。これにより切り欠き部50a, 51bが把持部509b, 509aに対してのいわゆる逃げとなっている。よって、押圧時に押圧方向において把持部509aと把持部509bとの衝突、把持部509aと下側モールド503bの外周部分との衝突、或いは把持部509bと上側モールド503aの外周部分との衝突等の干渉が互いに起きることがないので、基板6の両面を上側モールド503a及び下側モールド503bによって同時に加圧することができるのである。

[0037] ステップS4の実行後、コントローラ200は、紫外線照射信号UVを上側UV照射ユニット508a及び下側UV照射ユニット508bに供給する(ステップS7)。ステップS7の実行により、上側UV照射ユニット508aが転写層材料を硬化させるべき紫外線を基板6の上側転写層604aに向けて照射すると共に、下側UV照射ユニット508bが転写層材料を硬化させるべき紫外線を下側転写層604bに向けて照射する。上側転写層604a及び下側転写層604b各々の転写層材料が硬化した後、コントローラ200は、上側モールド503a及び下側モールド503bから基板6を離型させるべき離型を実行する(ステップS8)。この離型において、コントローラ200は、上側ステージ505aを所定距離だけ上方向に移動させるべきステージ駆動信号SGをステージ上下駆動ユニット511に供給する。これにより、上側モールド503aが図5に矢印Aで示すように、基板6の上側転写層604aから離間する。更に、上側センターピン30a及び下側センターピン30bが結合した状態で上方向に移動させるように上側センターピン移動信

号CG_Uが上側センターピン駆動ユニット507aに供給され、同時に下側センターピン移動信号CG_Lが下側センターピン駆動ユニット507bに供給される。よって、図5に矢印Aの方向に、下側センターピン30bのフランジ504bにより基板6が持ち上がり、結果として矢印Bのように下側モールド503bから基板6が離型する。

[0038] そして、離型後、コントローラ200は、上側センターピン30aを上方向に移動させるべき上側センターピン移動信号CG_Uを上側センターピン駆動ユニット507aに供給すると共に、基板6を下側センターピン30bから離脱させるべき指令を上記の搬送装置に送出して基板6を搬出させる(ステップS9)。

[0039] 次に、コントローラ200は、操作部201から、動作終了を示す動作指令信号が供給されているか否かを判定する(ステップS10)。ステップS10において動作終了を示す動作指令信号が供給されたと判定された場合、コントローラ200は、このナノインプリント処理プログラムを終了する。一方、ステップS7にて動作終了を表す動作指令信号が供給されていないと判定された場合、コントローラ200は、上記のステップS5の実行に戻ってステップS5～S10の動作を繰り返し実行する。これにより、新たに装着された基板6に対して連続してパターン転写を行うのである。

[0040] なお、図1のナノインプリント装置においては、上側モールド把持部509a及び下側モールド把持部509bは左右方向に移動するように構成されているが、図6に示すように上側モールド保持部501aに回転軸521aが取り付けられその回転軸521aを中心にして図示しない駆動手段によって回転する把持部509bによって上側モールド503aを保持固定し、把持部509bは上側モールド503aの搬入及び搬出時には破線Tで示した位置となるようにしても良い。下側モールド503bについても同様である。

[0041] また、図1のナノインプリント装置においては、基板6は上側及び下側センターピン30a、30bによって支持されるが、図7(a)～(c)に示すように基板6の外周部分を先端に凹部を有する2つのアーム支持部材523aによって両側から挟持するようにしても良い。この場合に、下側モールド503bは上側モールド503aより若干小なる円盤形状であり、下側センターピン30bの先端に固定部材311bによって固定される。図1のナノインプリント装置内の上側センターピン30aは設けられていない。また、上側モールド503a及び下側モールド503bはその切り欠き部50a及び切り欠き部51bが互いに

同一方向に位置するように固定され、これにより、押圧時には図7(b)に特に示すように切り欠き部50a及び51bが逃げとなってアーム支持部材523aが上側モールド503a及び下側モールド503bと重なり合わないようになっている。

[0042] 上記した実施例においては、上側モールド503a及び下側モールド503b各々には2又は3つの切り欠き部50a, 51bが設けられているが、その数は2以上であれば良い。上側モールド503a及び下側モールド503b各々の切り欠き部50a, 51bの数をn個とした場合に、 $360^\circ/n$ の角度間隔で切り欠き部50a, 51bは形成される。ただし、nの数は2～5であることが好ましい。

[0043] なお、上記した実施例においては、基板6、上側モールド503a及び下側モールド503b各々が円盤状の場合について説明したが、その円盤状には楕円形も含まれる。

[0044] 更に、上記した実施例においては、紫外線を用いたナノインプリントが行われるが、基板及びモールドを加熱してパターンを転写する熱インプリントにも本発明のモールドを用いることができ、その場合はモールド基材としてUV非透過性の基材、たとえばニッケル、シリコンなどを用いることもできる。

[0045] また、上記した実施例においては、基板の両面に凹凸パターン転写がされるが、本発明のモールドは基板の一方の転写層形成面だけに凹凸パターン転写するナノインプリントに用いることもできる。

[0046] 図8は、上記の上側モールド503a及び下側モールド503bを作製するモールド作製方法の一例を示している。この図8に従ってモールド作製方法を説明すると、まず、表面にレジスト層100aが形成された円形の石英基板100が用意され、その基板100上のレジスト層100aに対し、その上方から電子ビーム描画装置によって電子ビームが照射され、レジスト層100aが露光される(露光工程)。すなわち、露光工程にて、その基板への電子ビーム照射によって例えば、磁気ディスク用のサーボゾーン及びデータゾーン各々のデータパターンが基板100のレジスト層100aに潜像100bとして形成される。そのような基板100が電子ビーム記録装置から取り出された後、基板100に対して現像処理が施される(現像工程)。現像工程により潜像100b部分が除去される。その後、石英基板100に対して石英エッチングが施され凹部100cが形成される(エッチング工程)。エッチング工程によって残ったレジスト層100aは剥離される(レ

ジスト層除去工程)。これによって凹凸パターンとして表面に形成された石英基板100が作製される。石英基板100の外周領域の3カ所が図8の破線の如くカットされ、その結果、図2に示したように切り欠き部を有するモールドとなる(外形加工工程)。この作製方法は上側モールド503a及び下側モールド503bのいずれにおいても同様である。

[0047] 外形加工工程においてカットするべき切り欠き部の境界線を露光工程において電子ビーム描画装置による電子ビーム照射でデータパターンと共に描画しても良い。これにより外形加工工程における外周領域のカットを容易にかつ正確に行うことができる。

[0048] なお、外形加工工程を露光工程の前に行い、切り欠き部を有する基板100について上記の露光工程、現像工程、エッチング工程及びレジスト層除去工程を行っても良い。

[0049] また、モールド作製方法としては、表面にUV硬化樹脂が形成された円盤状の石英基板(未外形加工のもの)を用意してその石英基板表面のUV硬化樹脂に別途作製された凹凸パターンを有するモールドを用いてUVナノインプリントを施し、そのUV硬化樹脂上に凹凸パターンを転写した樹脂レプリカモールドを作製した後、外形加工工程を実行しても良い。

[0050] 更に、円盤状の石英基板の外周領域に切り欠き部を形成する外形加工工程を実行した後、その石英基板の表面にUV硬化樹脂を形成し、UV硬化樹脂に別途作製された凹凸パターンを有するモールドを用いてUVナノインプリントを施し、そのUV硬化樹脂上に凹凸パターンを転写した樹脂レプリカモールドを作製しても良い。

[0051] また、基板6の材質がモールドに形成された微細な凹凸パターンを転写可能な材質、例えば樹脂フィルム、バルク樹脂、低融点ガラス等であれば、基板6の上層部分を転写層として扱うことができ、基板6上に直接パターン形状を転写することができる。

[0052] また、磁気ディスクの転写だけでなく、光ディスクなどの様々な記録媒体の製造に用いることができる。

請求の範囲

- [1] 被転写体の表面に形成された転写層に転写装置によって転写させるためのパターンが形成されたモールドであって、
外周領域の一部には、前記転写装置において前記被転写体への転写のために把持される被把持部が形成され、当該被把持部は前記外周領域の他部とは異なる形状であること特徴とするモールド。
- [2] 前記外周領域には複数の切り欠き部を有し、前記被把持部は前記切り欠き部以外の部分であることを特徴とする請求項1記載のモールド。
- [3] 前記被把持部は、前記外周領域の前記被把持部以外の領域に対して突出していることを特徴とする請求項1記載のモールド。
- [4] 前記複数の切り欠き部は前記外周領域に等間隔で形成されていることを特徴とする請求項2記載のモールド。
- [5] 前記複数の切り欠き部の各々は円盤の中心から半径方向の線に対して直角な方向にカットされて形成されていることを特徴とする請求項2記載のモールド。
- [6] 前記モールドは円盤状であることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1記載のモールド。
- [7] 被転写体の両面各々に形成された転写層に転写装置によって転写させるためのパターンが個別に形成された2つのモールドからなるモールドセットであって、
前記2つのモールドの各々は、外周領域の一部には、前記転写装置において前記被転写体への転写のために把持される被把持部が形成され、当該被把持部は前記外周領域の他部とは異なる形状であり、前記被把持部が前記2つのモールド各々で互い異なる角度位置に形成されること特徴とするモールドセット。
- [8] 前記2つの円盤状モールドは同一形状であることを特徴とする請求項7記載のモールドセット。
- [9] 転写装置を用いて、被転写体の第1面の第1転写層に第1パターンを転写する第1モールドと、前記第1面の反対側の第2面の第2転写層に第2パターンを転写する第2モールドとからなるモールドセットであって、
前記第1モールドは、

前記第1モールドの第1外周領域の一部に、前記転写装置の第1把持手段で把持される第1被把持部が形成され、当該第1被把持部は前記第1外周領域の他部とは異なる形状であり、

前記第2モールドは、

前記第2モールドの第2外周領域の一部に、前記転写装置の第2把持手段で把持される第2被把持部が形成され、当該第2被把持部は前記第2外周領域の他部とは異なる形状であり、

前記第1把持手段と前記第2把持手段とは、前記転写装置において異なる位置に存在し、

前記第1把持部と前記第2把持部とは、互いに干渉しない位置で把持されることを特徴とするモールドセット。

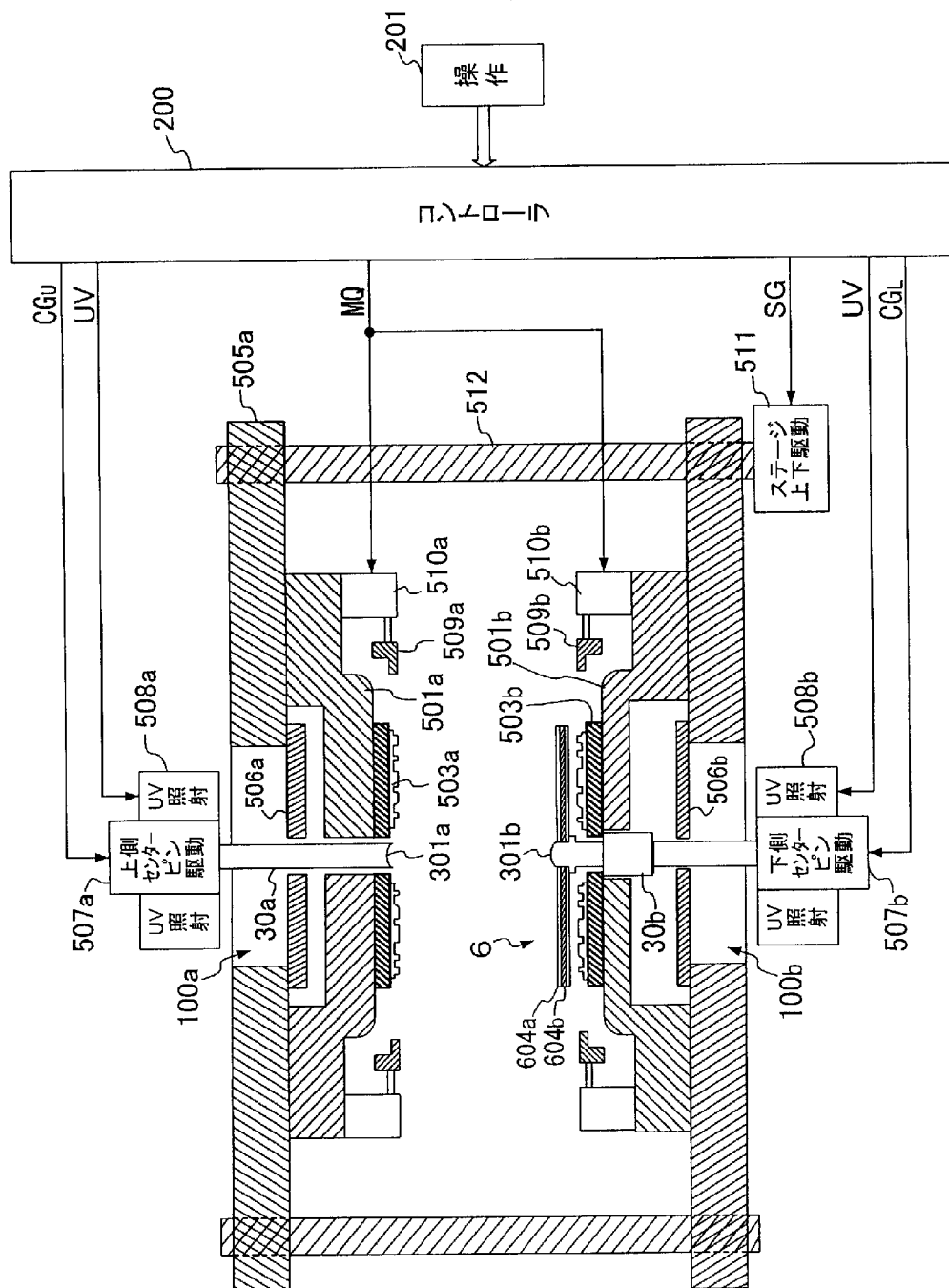
- [10] 転写装置によって転写させるためのパターンを有するモールドの製造方法であって、

モールド基板上にパターンを形成するパターン形成工程と、

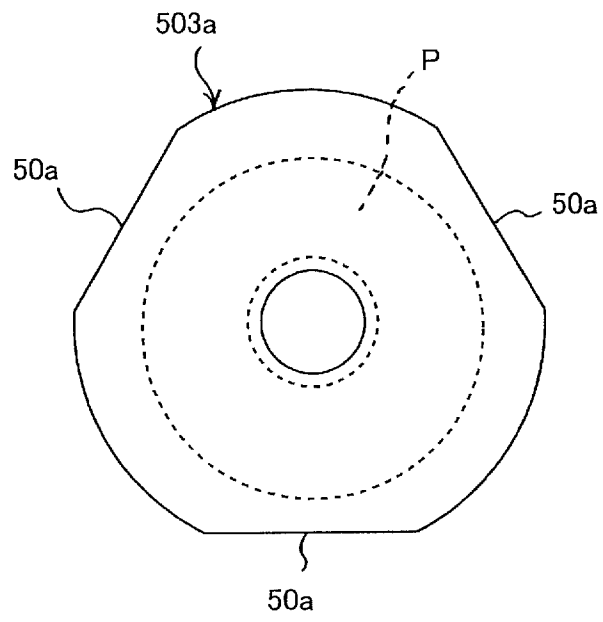
前記モールド基板の外周領域の一部に、前記外周領域の他部と異なる形状であって、前記転写装置において前記被転写体への転写のために把持される被把持部を形成する外形加工工程と、を備えたことを特徴とする製造方法。

- [11] 前記モールドの外周領域を切り欠くことで、前記被把持部以外の部分を形成することを特徴とする請求項10記載の製造方法。

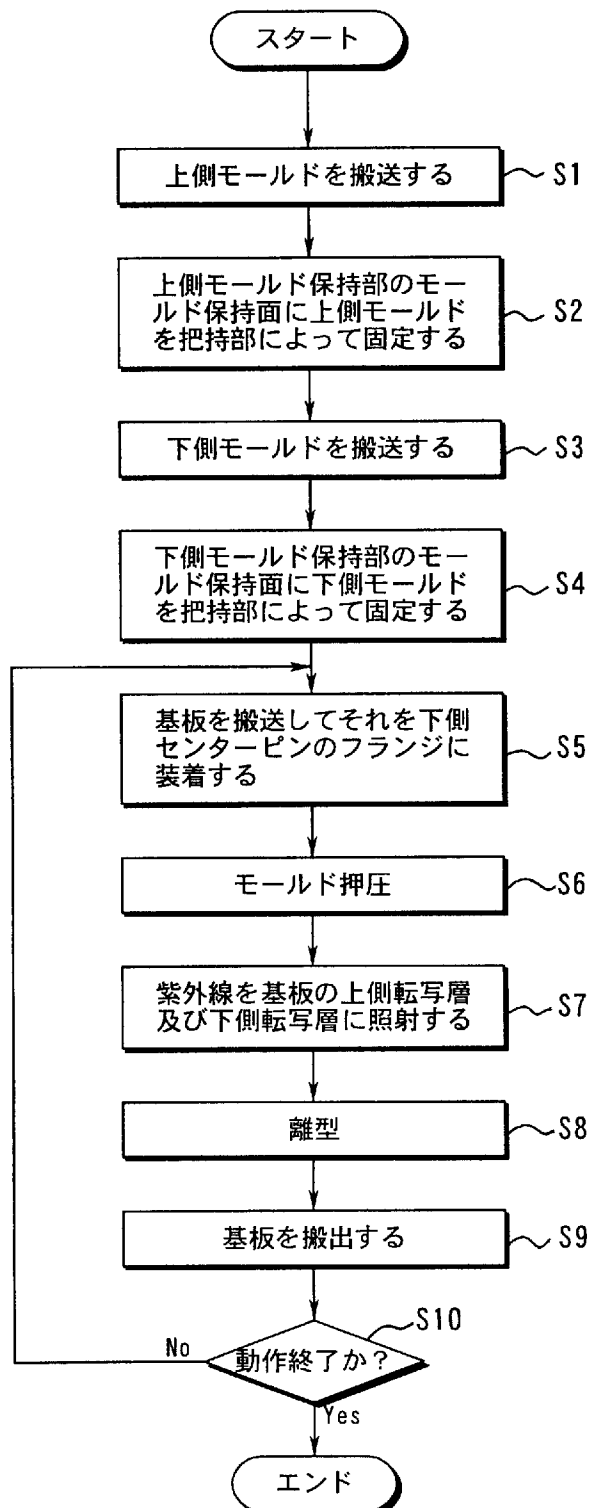
[図1]



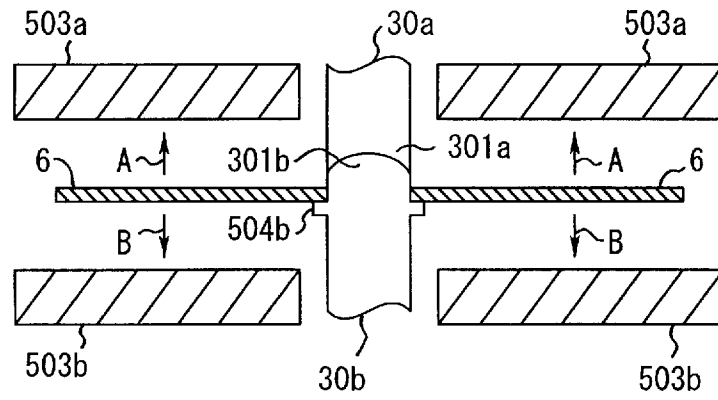
[図2]



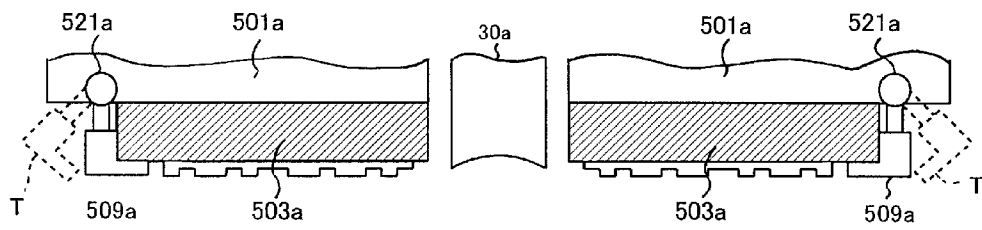
[図3]



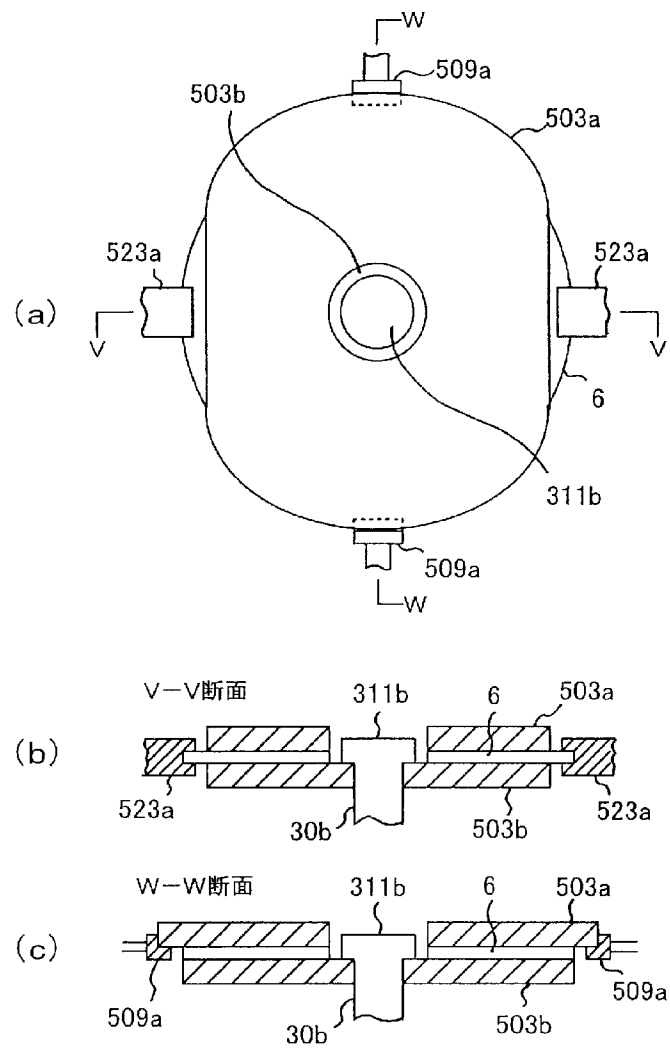
[図5]



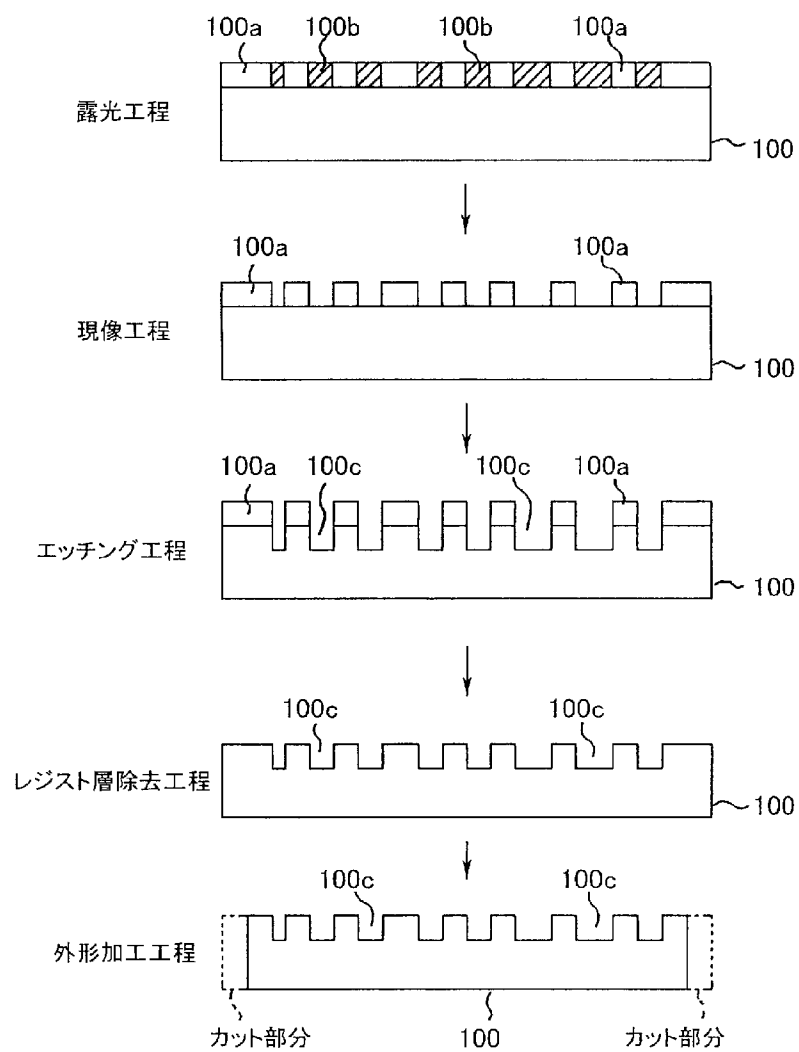
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/051489

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C59/02(2006.01)i, B29C33/30(2006.01)i, G11B5/84(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)

B29C59/02, B29C33/30, G11B5/84

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
Y A	JP 2008-155522 A (Fuji Electric Device Technology Co., Ltd.), 10 July, 2008 (10.07.08), Claims 1, 4; Par. Nos. [0026], [0027]; Fig. 4 (Family: none)	1, 3, 6, 10 2, 4, 5, 7-9, 11
Y	JP 51-82380 A (Nippon Oil Seal Industry Co., Ltd.), 19 July, 1976 (19.07.76), Claims; page 1, lower right column, line 20 to page 2, upper left column, line 3; drawings (Family: none)	1, 3, 6, 10

☒ 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
16 April, 2009 (16.04.09)

Date of mailing of the international search report
28 April, 2009 (28.04.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/051489

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 2008-221552 A (Hitachi High-technologies Corp.), 25 September, 2008 (25.09.08), Full text & US 2008/0223237 A1	1-11
A	JP 2006-175756 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 06 July, 2006 (06.07.06), Full text (Family: none)	1-11
A	JP 39-18971 Y1 (Hitachi, Ltd.), 04 July, 1964 (04.07.64), Full text (Family: none)	1-6,10-11
A	JP 5-16167 A (Nissei Plastic Industrial Co., Ltd.), 26 January, 1993 (26.01.93), Full text (Family: none)	1-6,10-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B29C59/02 (2006.01)i, B29C33/30 (2006.01)i, G11B5/84 (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（I P C））

Int.Cl. B29C59/02, B29C33/30, G11B5/84

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
Y	JP 2008-155522 A（富士電機デバイステクノロジー株式会社） 2008.07.10	1, 3, 6, 10
A	請求項 1, 4, 段落【0026】、【0027】、図4 （ファミリーなし）	2, 4, 5, 7-9, 11
Y	JP 51-82380 A（日本オイルシール工業株式会社）1976.07.19 特許請求の範囲、第1頁右下欄第20行－第2頁左上欄第3行 図面（ファミリーなし）	1, 3, 6, 10

☒ 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

1 6 . 0 4 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 4 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

上坊寺 宏枝

4 F

4 4 3 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 0

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 2008-221552 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2008.09.25 全文 & US 2008/0223237 A1	1-11
A	JP 2006-175756 A (日立マクセル株式会社) 2006.07.06 全文 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 39-18971 Y1 (株式会社日立製作所) 1964.07.04 全文 (ファミリーなし)	1-6, 10-11
A	JP 5-16167 A (日精樹脂工業株式会社) 1993.01.26 全文 (ファミリーなし)	1-6, 10-11