

(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
2012 年 11 月 1 日(01.11.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/147728 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 33/72 (2006.01) *B29C 59/02* (2006.01)
B29C 33/58 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/060946
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 24 日(24.04.2012)
- (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 2011-099344 2011 年 4 月 27 日(27.04.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): HOYA 株式会社(HOYA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿区中落合二丁目 7 番 5 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): 鈴木 宏太 (SUZUKI Kouta) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿区中落合二丁目 7 番 5 号 HOYA 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 阿仁屋 節雄, 外(ANIYA Setuo et al.); 〒1020072 東京都千代田区飯田橋四丁目 6 番 1 号 2 1 東和ビル 3 F 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR CLEANING MOLD WITH MOLD-RELEASING LAYER AND METHOD FOR PRODUCING MOLD WITH MOLD-RELEASING LAYER

(54) 発明の名称: 離型層付きモールドの洗浄方法及び離型層付きモールドの製造方法

[図2]

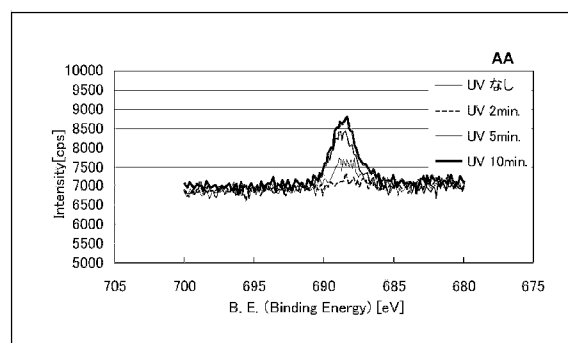


FIG. 2:
AA No UV

(57) Abstract: A method for cleaning a mold with a mold-releasing layer, said mold being obtained by providing a mold (30), which is used for the purpose of transferring a predetermined pattern to a transfer-receiving object by imprinting, with a mold-releasing layer (31). The mold-releasing layer (31) is formed of a fluorine compound. The method for cleaning a mold with a mold-releasing layer comprises: an ultraviolet light irradiation step wherein the mold-releasing layer (31) of the mold with a mold-releasing layer is irradiated with ultraviolet light; and a cleaning step wherein the mold-releasing layer, which has been chemically modified by the ultraviolet light irradiation step, is cleaned and removed. In the ultraviolet light irradiation step, the cumulative irradiation energy of ultraviolet light is set to 5,000-7,000 mJ/cm² when the center wavelength of the ultraviolet light source is 150-200 nm.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/147728 A1



インプリントにより所定のパターンを被転写物に転写するためのモールド30に離型層31が設けられた離型層付きモールドの洗浄方法において、離型層31は、フッ素化合物からなり、離型層付きモールドの離型層31に対して紫外線を照射する紫外線照射処理工程と、紫外線照射処理工程によって化学的に変性された離型層を洗浄して除去する洗浄処理工程とを備えることで実現する。但し、紫外線照射処理工程においては、紫外線光源の中心波長を150～200nmとしたとき、紫外線の累積照射エネルギーを5000～7000mJ/cm²とする。

明 細 書

発明の名称：

離型層付きモールドの洗浄方法及び離型層付きモールドの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、離型層付きモールドの洗浄方法及び離型層付きモールドの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、ハードディスク等で用いられる磁気ディスクにおいては、磁気ヘッド幅を極小化し、情報が記録されるデータトラック間を狭めて高密度化を図るという手法が用いられてきた。

[0003] その一方で、この磁気ディスクは高密度化がますます進み、隣接トラック間の磁気的影響が無視できなくなっている。そのため、従来手法だと高密度化に限界がきている。

[0004] そこで、磁気ディスクのデータトラックを磁気的に分離して形成するパターンメディアという、新しいタイプのメディアが提案されている。このパターンメディアとは、記録に不要な部分の磁性材料を除去（溝加工）して信号品質を改善しようとするものである。

[0005] このパターンメディアを量産する技術として、マスターモールド、又はマスターモールドを元型のモールドとして一回又は複数回転写して複製したコピーモールド（ワーキングレプリカともいう）が有する凹凸パターンを被転写材に転写することによりパターンメディアを作製するというインプリント技術（又は、ナノインプリント技術という）が知られている。

[0006] なお、このインプリント技術は大きく分けて2種類あり、熱インプリントと光インプリントとがある。

[0007] 熱インプリントは、微細な凹凸パターンが形成されたモールドを被成形材料である熱可塑性樹脂に加熱しながら押し付け、その後で被成形材料を冷却・離型し、微細パターンを転写する方法である。

- [0008] また、光インプリントは、微細な凹凸パターンが形成されたモールドを被成形材料である光硬化性樹脂に押し付けて紫外光を照射し硬化させ、その後で被成形材料を離型し、微細パターンを転写する方法である。
- [0009] インプリントによる被成形物の量産工程においては、一般に、マスターモールドそのものを用いることはない。具体的には、マスターモールドの代替モールドとして、ワーキングレプリカと呼ばれるモールドであってマスターモールドから複製したコピーモールドを量産ラインごとに用いることになる。コピーモールドは、マスターモールドの微細な凹凸パターンを別の被成形材料に転写して複製した2次モールドや、この2次モールドの微細な凹凸パターンを更に別の被成形材料に転写して複製した3次モールドなどである。
- [0010] したがって、インプリントの量産工程においてコピーモールドに変形や破損の発生が生じたとしても、マスターモールドには影響がない。つまり、マスターモールドが無事であれば、いくらでもコピーモールドを作製することができるためインプリントの量産工程に支障をきたすことはない。
- [0011] さて、このコピーモールドを作製する際には上述のように、微細な凹凸パターンが形成されたマスターモールド、又は元型となるコピーモールド、つまり3次モールドに対する2次モールドなど（なお、以下において、説明のため、コピーモールドを形成する基準となるこれらのモールドを元型モールドと呼ぶ。）を被転写物における被成形材料に押し付ける必要があり、それに伴い被成形材料、ひいては被転写物から元型モールドを離型する必要がある。
- [0012] また、インプリントの量産工程においても同様に、コピーモールドを被転写物における被成形材料に押し付ける必要があり、それに伴い被成形材料、ひいては被転写物からコピーモールドを離型する必要がある（なお、以下において、説明のため元型モールド、コピーモールドを単にモールドと呼ぶ）。
- [0013] 被転写物からモールドを円滑に離型するために、モールド表面に予め離型剤を施すことにより離型層を形成してからパターンの転写を行うことが知ら

れている。

[0014] このようにモールドに離型層を設けることにより、モールドと被転写物との間の離型性を向上することができる。

[0015] 例えば、特許文献1には、離型剤組成物として、直鎖パーフルオロポリエーテル構造を有する有機シリコン化合物からなる表面改質剤を用いる技術が記載されている。

[0016] また、特許文献2には、オルガノポリシロキサン構造を基本構造とするシリコン系離型剤について記載されており、具体的には、未変性又は変性シリコンオイル、トリメチルシロキシケイ酸を含有するポリシロキサン、シリコン系アクリル樹脂等が挙げられている。

[0017] ところで、モールドに設けられた上述したような離型層は、多数回のインプリントによって必然的に減耗するため次第に良好な離型を実行できなくなり、最悪の場合、転写欠陥を招来してしまう可能性がある。また、離型層が減耗することにより、良好な離型を実行できない場合、被転写物を構成する被成形材料の残渣がモールドに付着するといったモールドの汚染を引き起こしてしまう可能性もある。

[0018] そこで、一般に、離型層を設けたモールドは、ある程度の回数のインプリントを実行したモールドに対して再生処理を実行する。具体的な再生処理としては、まず、硫酸と過酸化水素水とを混合した硫酸過水などで、離型層付きモールドを洗浄することでモールドから離型層を除去する。その後、適宜洗浄や乾燥などを実行し、再びモールドに離型剤を塗布することにより新たな離型層を設けることで、モールドの再生処理がなされる。

[0019] なお、特許文献3では、スタンプ上に残存したフォトレジスト層を除去するために、アルカリ水溶液処理、溶剤処理、UV/O₃処理、純水処理を順次施すことにより、スタンプ上の残存フォトレジスト層を除去するようにしている。つまり、特許文献3では、レジストを除去するため有機化合物をオゾンで酸化させてアルカリに可溶にするという考え方である。

先行技術文献

特許文献

[0020] 特許文献1：特表2008-537557号公報

特許文献2：特開2010-006870号公報

特許文献3：特開平10-92024号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0021] 特許文献1及び2に記載されているように、ナノインプリント用離型剤としてはパーフルオロポリエーテル化合物やシリコン系化合物が一般的に使用されている。

[0022] これらの化合物では、通常、フッ素やシリコンによって、被転写物に対する離型性が高められている。具体的に言うと、化合物の分子鎖における変性シラン基が設けられていない部分、即ちこの含有フッ素基やシリコンの部分によって、モールドの被転写物接触予定部分の表面自由エネルギーを低下させている。

[0023] その結果、モールド上に設けられた離型層からモールドを円滑に離型できる。そのため、良好な離型層を設けるためには、被転写物との接触予定部分における表面自由エネルギーを低下させることが好ましいと考えられている。

[0024] 表面自由エネルギーが大きい状態、例えば、上述したような表面自由エネルギーを低下させた離型層が設けられていないモールドに対して、硫酸過水またはIPA（イソプロピルアルコール）、純水による洗浄処理を施した場合には、良好な洗浄処理が可能となる。

[0025] しかしながら、円滑な離型を実現するために、被転写物との接触予定部分における表面自由エネルギーを低下させた離型層をモールド上に設けた場合、この離型層の極めて低い表面自由エネルギーの影響により、硫酸過水、またはIPAと純水といった洗浄溶媒、洗浄物質の離型層に対する濡れ性が非常に悪い状態となってしまう。

[0026] このように濡れ性が悪いと、モールドの再生時において洗浄を施した場合

に、洗浄痕、乾燥ムラなどを誘発し、良好なモールドの再生を妨げてしまうといった問題がある。また、濡れ性が悪いと、洗浄効率の低下にもつながるため、量産工程を伴うパターンドメディアなど微細なパターンの転写を伴うプロセスにおいて非常に大きな問題となってしまう。

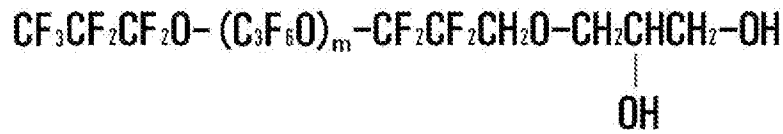
[0027] そこで、本願発明は、上述の問題を解決するために提案されたものであり、モールドに形成された離型層をほぼ完全に除去するように洗浄し、超微細なパターンを劣化させることなく、モールドの再生することができる離型層付きモールドの洗浄方法及び離型層付きモールドの製造方法を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0028] 本発明の第1の態様は、
インプリントにより所定のパターンを被転写物に転写するためのモールドに離型層が設けられた離型層付きモールドの洗浄方法において、
前記離型層は、フッ素化合物からなり、
前記離型層付きモールドの離型層に対して紫外線を照射する紫外線照射処理工程と、
前記紫外線照射処理工程によって化学的に変性された離型層を洗浄して除去する洗浄処理工程とを備えること
を特徴とする離型層付きモールドの洗浄方法である。
但し、前記紫外線照射処理工程においては、紫外線光源の出力の中心波長を150～200nmとしたとき、紫外線の累積照射エネルギーを5000～7000mJ/cm²とする。

[0029] 本発明の第2の態様は、
前記フッ素化合物は、下記の化合物であること
を特徴とする上記第1の態様に記載の離型層付きモールドの洗浄方法である。

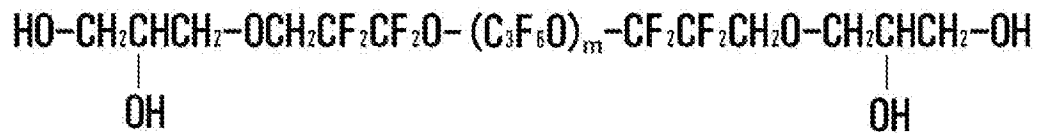
[化1]



但し、 m は自然数である。

- [0030] 本発明の第3の態様は、
前記フッ素化合物は、下記の化合物であること
を特徴とする上記第1の態様に記載の離型層付きモールドの洗浄方法である。

[化2]



但し、 m は自然数である。

- [0031] 本発明の第4の態様は、
前記離型層を所定の高温状態まで加熱する加熱処理、及び前記離型層に対して電子線を照射する電子線照射処理の少なくともいずれか一方と、前記紫外線照射処理工程とを組み合わせること
を特徴とする上記第1の態様に記載の離型層付きモールドの製造方法である。

- [0032] 本発明の第5の態様は、
上記第1乃至第4の態様記載のいずれかの離型層付きモールドの洗浄方法を用いて、モールドの離型層を洗浄して除去したモールドに対し、離型層を再度設けること
を特徴とする離型層付きモールドの製造方法である。

発明の効果

- [0033] 本発明によれば、モールドに形成された離型層をほぼ完全に除去するよう

に洗浄し、超微細なパターンを劣化させることなく、モールドを再生することを可能とする。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本実施形態に係る離型層付きモールドについて説明するための概略断面図である。

[図2]実施例において、フッ素のXPS（X線光電子分光）による測定結果を示した図である。

発明を実施するための形態

[0035] 以下、本発明の実施の形態について説明する。図1（a）は、元型モールドや元型モールドから作製されたコピーモールドの様子を示した概略断面図である。なお、本実施の形態においては、インプリント用の元型モールド（すなわちマスターモールドなど）や、元型モールドによって作製されたコピーモールドを単にモールドと呼称する。

[0036] モールド30の材料としては、インプリントモールドとして使用できるものならばどのようなものでもよい。例えば、光インプリントを実行する場合には、透光性を有するもの（例えば石英、サファイアなど）であればモールド30を介して露光を行うことができるため好ましい。また、モールド30の材料として、シリコンウェハ、ニッケルなどを使用することもできる。さらに、熱インプリントを実行する場合には、SiC基板なども使用可能である。

[0037] なお、このモールド30上に形成される所定のパターンはミクロンオーダーであってもよいが、近年の電子機器の性能という観点からはナノオーダーであってもよいし、インプリントモールドなどにより作製される最終製品の性能を考えると、ナノオーダーであることが好ましい。

[0038] （モールドへの離型層の設置）

図1（b）は、モールド30に離型層31を設けた様子を示した概略断面図である。図1（b）に示すように、モールド30には、少なくとも所定のパターンが形成された部分に離型剤を塗布することにより離型層31を設け

る。

[0039] このような離型層 31 を設けたモールド 30 を、被転写物に接触させることで所定のパターンを転写する。そして、各インプリント手法（光インプリントまたは熱インプリント）に応じて被転写物を硬化させる。続いて、硬化させた被転写物から離型層 31 を設けたモールド 30 を引き離すことになるが、離型層 31 を設けたことによりモールド 30 の表面自由エネルギーが低下しているため容易に引き離すことができる。

[0040] このように、モールド 30 に離型層 31 を設けることで、被転写物からモールド 30 を円滑に離型することができるため、スループットが向上するとともにモールド 30 及び被転写物のパターン毀れを抑制することができる。

[0041] モールド 30 に塗布する離型剤、つまり離型層 31 には、フッ素化合物を用いる。このように、離型層 31 に化学的に非常に安定しているフッ素化合物を用いると、被転写物と接触しているモールド 30 の表面自由エネルギーを良好に低下させることができるため、極めて良好な離型を実現することができる。

[0042] ところで、このような、離型層 31 が設けられたモールド 30 を用いて、被転写物に所定のパターンの転写を繰り返していくと離型層 31 の減耗などの発生により良好な離型ができなくなったり、モールド 30 に被転写物の一部が付着するといった汚染などが発生してしまう。そこで、このような問題を回避するために複数回のインプリントを実行した場合には、モールド 30 に設けた離型層 31 を一旦除去して、新たな離型層 31 を設けるモールド 30 の再生処理が必要となる。

[0043] （モールドの再生処理について）

本発明者は、上述のようにモールド 30 を高品質に再生するためには、当該モールド 30 の表面に形成された化学的に非常に安定なフッ素化合物からなる離型層 31 を化学的に変性させることが有効であるという知見を得た。

[0044] 具体的には、従来のように硫酸過水などで洗浄する前段において、離型層 31 に対して変性処理として、離型層 31 に紫外線を照射する紫外線処理を

実行する。ここで、紫外線照射処理については、紫外線光源の出力の中心波長が150～200nmの紫外線を、累積照射エネルギーが5000～7000mJ/cm²となるように、離型層31に照射することが好ましい。なお、上記の紫外線照射処理に、離型層31を所定の高温状態まで加熱する加熱処理、及び離型層31に対して電子線を照射する電子線照射処理のいずれか一方又は両方を組み合わせて実行してもよい。また、上述した手法以外であっても離型層31を化学的に変性させることが可能であればどのような処理であってもよい。

[0045] これにより離型層31の離型剤分子は分解されモールド30自体の表面自由エネルギーが上がることになる。その後、硫酸過水、IPA／純水などでモールド30を洗浄して離型層31を除去し、適宜洗浄や乾燥等を行う。そして、再び離型剤を塗布することにより新たに再度、離型層31をモールド30上に設けることで再生を実現する。

[0046] <本発明の実施の形態の効果>

以上のような本実施形態においては、以下の効果を得ることができる。モールドの再生処理において、化学的に非常に安定なフッ素化合物からなる離型層31を、まず化学的に変性させることにより、離型剤分子を分解させるため、その後の洗浄工程において容易に離型層31を形成する離型剤を除去することができる。

[0047] これにより、従来の洗浄方法による洗浄のみでは、除去することができなかった離型層31をほぼ完全に除去することが可能なため、高品質な洗浄を実現することができる。したがって、モールド30の再生処理を円滑に遂行できることによりインプリント処理を高効率で実現できる。さらに、使用済みのモールド30であってもパターンの劣化を極めて低減した状態でモールド30を再生処理することができるため、モールド30の長寿命化が可能となる。したがって、特に高コストとなる超微細パターンを転写するモールドにおいては、再利用の寿命が長くなることから大幅なコスト削減を実現することができる。

[0048] このようなモールドは、熱インプリントにも光インプリントにも用いることができ、さらにはナノインプリント技術にも応用することができる。特に、インプリント技術を用いて作製されるパターンドメディアに本実施形態を好適に応用することができる。

[0049] 以上、本発明に係る実施の形態を挙げたが、上記の開示内容は、本発明の例示的な実施形態を示すものである。本発明の範囲は、上記の例示的な実施形態に限定されるものではない。本明細書中に明示的に記載されている又は示唆されているか否かに関わらず、当業者であれば、本明細書の開示内容に基づいて本発明の実施形態に種々の改変を加えて実施し得る。

実施例

[0050] 次に実施例を示し、本発明について具体的に説明する。もちろんこの発明は、以下の実施例に限定されるものではない。

[0051] <実施例 1>

本実施例においては、深さ 30 nm、ライン 15 nm かつスペース 10 nm のハーフピッチ 25 nm 周期構造のラインアンドスペースパターンが設けられている石英基板からなるモールド 30 を用いた。このモールド 30 を、VERTRELXF-UP (VERTREL は登録商標 三井・デュポンフロロケミカル株式会社製) で 0.5 wt % に希釈した下記化合物 (上記 [化 1] と同じ) を含む離型剤に 5 分間浸漬した。但し、m は自然数である。

[化 3]



その後、120 mm/分の速度でモールド 30 を引き上げた。

[0052] このようにディップ法により離型剤の塗布を行った。なおこの際、試料に対して 170℃ の温度にて熱処理を行った。その後、モールド 30 に対してリンス処理を行った。この際にもリンス液として VERTRELXF-UP を用い、10 分間リンス処理を行った。このようにして、離型層付きモールド

ドを得た。

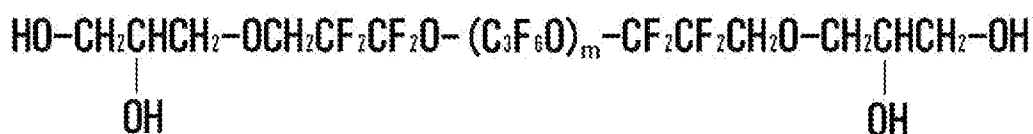
[0053] このような離型層付きモールドに対して、中心波長 172 nm であり、（ランプ）出力が 50 mW/cm² の紫外線を 2 分間照射した。なお、このときの照射環境は、N₂ と O₂ の混合雰囲気とし、その流量比は、O₂ が 5～10% になる範囲とした。そして、紫外線を照射した後、熱硫酸、冷硫酸で各 30 分間洗浄処理し、さらに純水、IPA にて洗浄処理を行った。

[0054] 図 2 に X 線光電子分光（XPS）を用いて、フッ素の F 1s スペクトルを観察した。図 2 に示すように F 1s ピークはほとんど観察できなかったことから、離型層を形成している離型剤がほぼ完全に除去されていることが考えられる。

[0055] ＜実施例 2＞

本実施例においては、下記化合物（上記〔化 2〕と同じ）を含む離型剤を用いる以外は実施例 1 と同様に行った。フッ素の F 1s スペクトルを観察したところ、実施例 1 と同様 F 1s ピークはほとんど観察できなかった。但し、m は自然数である。

[化 4]



[0056] ＜比較例＞

比較例においては、実施例と同様の手法により作製した離型層付きモールドを 3 つ用意し、今度は紫外線を照射する時間依存性を検討した。1 例目は全く紫外線を照射しない場合、2 例目は照射時間を 5 分間とする場合、3 例目は照射時間を 10 分間とする場合とする。いずれの場合も、実施例と同様に、熱硫酸、冷硫酸で各 30 分間洗浄処理し、さらに純水、IPA にて洗浄処理を行った。

[0057] 図 2 に示すように紫外線を全く照射せずに従来の洗浄手法を適用した 1 例目の場合フッ素の F 1s スペクトルは、高い値を示し離型剤が除去されてい

ないのが分かる。また、2例目、3例目の場合も、フッ素のF 1 s スペクトルのピークが確認できたため、いずれの場合も離型剤の洗浄が不十分であることが分かった。

[0058] <評価>

実施例、比較例からも分かるように、離型層を化学的に変性させるための処理である紫外線の照射には時間依存性があり、中心波長172 nmの紫外線で2分間の照射時間が、離型剤の除去には非常に高い効果を示すことが分かった。

[0059] これは、末端官能基をヒドロキシル基とするフッ素系ポリマーにおいて、紫外線照射処理により末端に近い部分から主鎖の切断が始まり、徐々に分子の分解が始まっていると考えられる。このことから2分より長く紫外線を照射すると主鎖の全体で分解が起こるため生成したフッ素低分子化合物がモールド表面を化学的に修飾してしまうと推測される。

[0060] したがって、紫外線の照射を実行した後に所定の洗浄処理を施しても離型剤を良好に除去することができなかったと推測される。これに対して、2分間程度、紫外線を照射した場合には、末端付近、つまり吸着基の付近のみ分子の切断が起こっているため、その後の所定の洗浄処理により離型剤を良好に除去することができたと考えられる。

[0061] 以上の内容から、紫外線照射処理における好ましい条件について検討する。上記の実施例においては、出力が50 mW/cm²の紫外線を2分間照射したことから、紫外線の累積照射エネルギーは次のように求められる。

$$50 \text{ mW/cm}^2 \times 120 \text{ sec} = 6000 \text{ mJ/cm}^2$$

このことから、紫外線光源の出力の中心波長が150～200 nmの範囲で、5000～7000 mJ/cm²の範囲の累積照射エネルギーとすることにより、上記の実施例と同等の効果が生じるものとも考えられる。

符号の説明

- [0062] 30 モール
31 離型層

請求の範囲

[請求項1] インプリントにより所定のパターンを被転写物に転写するためのモールドに離型層が設けられた離型層付きモールドの洗浄方法において、

前記離型層は、フッ素化合物からなり、

前記離型層付きモールドの離型層に対して紫外線を照射する紫外線照射処理工程と、

前記紫外線照射処理工程によって化学的に変性された離型層を洗浄して除去する洗浄処理工程とを備えること

を特徴とする離型層付きモールドの洗浄方法。

但し、前記紫外線照射処理工程においては、紫外線光源の出力の中心波長を150～200nmとしたとき、紫外線の累積照射エネルギーを5000～7000mJ/cm²とする。

[請求項2] 前記フッ素化合物は、下記の化合物であること

を特徴とする請求項1記載の離型層付きモールドの洗浄方法。

[化1]

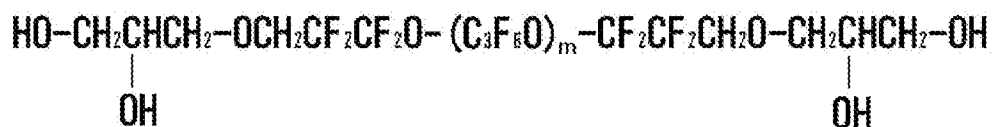


但し、mは自然数である。

[請求項3] 前記フッ素化合物は、下記の化合物であること

を特徴とする請求項1記載の離型層付きモールドの洗浄方法。

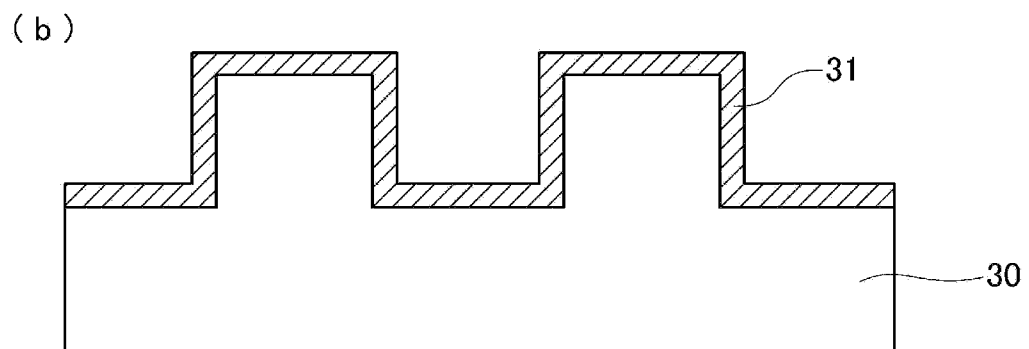
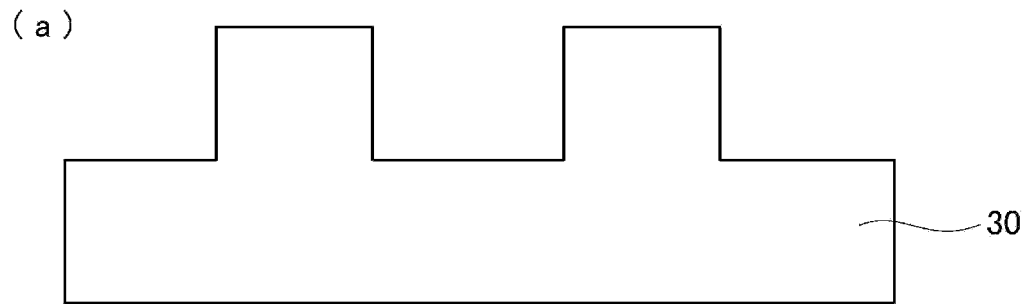
[化2]



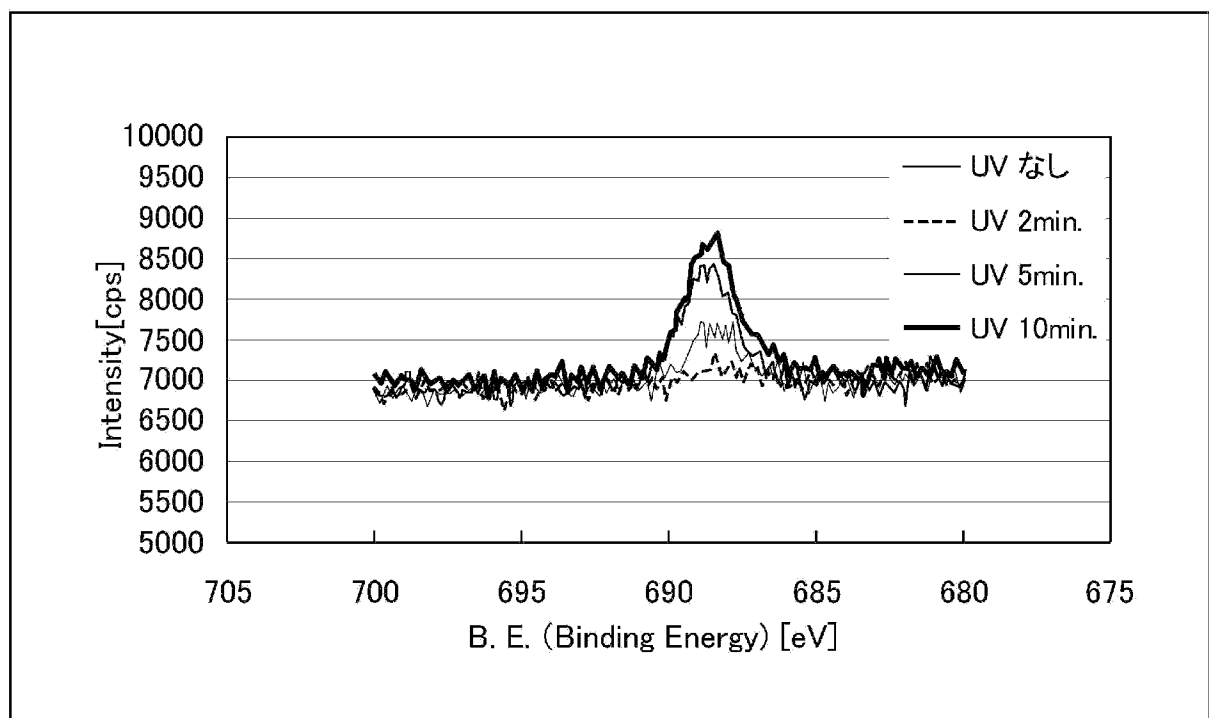
但し、mは整数である。

- [請求項4] 前記離型層を所定の高温状態まで加熱する加熱処理、及び前記離型層に対して電子線を照射する電子線照射処理の少なくともいずれか一方と、前記紫外線照射処理工程とを組み合わせること
- を特徴とする請求項 1 記載の離型層付きモールドの洗浄方法。
- [請求項5] 請求項 1 乃至請求項 4 記載のいずれかの離型層付きモールドの洗浄方法を用いて、モールドの離型層を洗浄して除去したモールドに対し、離型層を再度設けること
- を特徴とする離型層付きモールドの製造方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C33/72(2006.01)i, B29C33/58(2006.01)i, B29C59/02(2006.01)i, H01L21/027(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)

B29C33/00-33/76, B29C59/00-59/18, H01L21/027

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 A	WO 2010/147056 A1 (Tokyo Electron Ltd.), 23 December 2010 (23.12.2010), claims 16 to 23; paragraphs [0017], [0087] to [0100] & US 2012/0073461 A1 & KR 10-2012-0026497 A & TW 201100242 A	1, 5 2-4
X A	WO 2010/150741 A1 (Tokyo Electron Ltd.), 29 December 2010 (29.12.2010), paragraphs [0041], [0051] to [0063] & US 2012/0086142 A1 & KR 10-2012-0030057 A & TW 201100240 A	1, 5 2-4

☒ 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
29 June, 2012 (29.06.12)

Date of mailing of the international search report
10 July, 2012 (10.07.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060946

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	WO 2012/056911 A1 (Dainippon Printing Co., Ltd.), 03 May 2012 (03.05.2012), claims; page 8, line 24 to page 9, line 25; page 11, line 21 to page 12, line 27; page 14, line 10 to page 15, line 11 (Family: none)	1, 4, 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B29C33/72 (2006.01) i, B29C33/58 (2006.01) i, B29C59/02 (2006.01) i, H01L21/027 (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. B29C33/00-33/76, B29C59/00-59/18, H01L21/027

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 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 A	WO 2010/147056 A1 (東京エレクトロン株式会社) 2010.12.23 請求項 1 6 - 2 3, 段落 [0 0 1 7], [0 0 8 7] - [0 1 0 0] & US 2012/0073461 A1 & KR 10-2012-0026497 A & TW 201100242 A	1, 5 2-4
X A	WO 2010/150741 A1 (東京エレクトロン株式会社) 2010.12.29 段落 [0 0 4 1], [0 0 5 1] - [0 0 6 3] & US 2012/0086142 A1 & KR 10-2012-0030057 A & TW 201100240 A	1, 5 2-4

☒ 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

2 9 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 7 . 2 0 1 2

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)

星 功介

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
E, X	WO 2012/056911 A1 (大日本印刷株式会社) 2012.05.03 請求の範囲, 第8頁第24行―第9頁第25行, 第11頁第21行 ―第12頁第27行, 第14頁第10行―第15頁第11行 (ファミリーなし)	1, 4, 5