

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5323882号
(P5323882)

(45) 発行日 平成25年10月23日(2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日(2013.7.26)

(51) Int. Cl. F 1
B 2 9 C 59/02 (2006.01) B 2 9 C 59/02 Z N M Z
H O 1 L 21/027 (2006.01) H O 1 L 21/30 5 O 2 D

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-86252 (P2011-86252)	(73) 特許権者	502129933
(22) 出願日	平成23年4月8日(2011.4.8)		株式会社日立産機システム
(65) 公開番号	特開2012-218294 (P2012-218294A)		東京都千代田区神田練塀町3番地
(43) 公開日	平成24年11月12日(2012.11.12)	(74) 代理人	100064414
審査請求日	平成25年3月11日(2013.3.11)		弁理士 磯野 道造
		(74) 代理人	100111545
			弁理士 多田 悦夫
		(72) 発明者	長谷川 満
			茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
			式会社日立製作所 日立研究所内
		(72) 発明者	村上 元
			茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
			式会社日立製作所 日立研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターン転写装置及びパターン転写方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

微細な凹凸パターンを有するモールドを被転写材料に押圧した後に前記モールドを前記被転写材料から剥離することで前記被転写材料の表面に前記凹凸パターンを転写するパターン転写装置であって、

パターン転写前に前記モールド又は前記被転写材料に所定の表面処理を施す前処理機構と、

前記前処理機構によって施された前記表面処理に関する情報を、前記被転写材料のパターン転写された領域と関連付けした位置に記録する情報記録機構と、

記録された前記情報を読み出す判読機構と、

前記判読機構によって判読した前記情報に基づいて、前記パターン転写された領域の前記被転写材料に所定の後処理を施す後処理機構と、

を備えることを特徴とするパターン転写装置。

【請求項2】

請求項1に記載のパターン転写装置において、

前記情報記録機構は、前記情報を、印字、刻印、及び貼付物の少なくともいずれか一つで記録することを特徴とするパターン転写装置。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載のパターン転写装置において、

前記モールドがベルト状に形成されていることを特徴とするパターン転写装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のパターン転写装置において、前記前処理機構が、前記モールドの表面に離型剤を供給する離型剤供給機構であることを特徴とするパターン転写装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のパターン転写装置において、前記後処理機構が、前記被転写材料のパターン転写された領域を打ち抜いて分離回収する回収機構、前記被転写材料のパターン転写された領域に所定の波長の光を照射する光照射機構、及び前記被転写材料のパターン転写された領域に所定の液体又は気体を供給して洗浄する清浄化機構のうちの少なくとも一つの機構を備えて構成されていることを特徴とするパターン転写装置。

10

【請求項 6】

微細な凹凸パターンを有するモールドを被転写材料に押圧した後に前記モールドを前記被転写材料から剥離することで前記被転写材料の表面に前記凹凸パターンを転写するパターン転写方法であって、

パターン転写前に前記モールド又は前記被転写材料に所定の表面処理を施す前処理工程と、

前記前処理工程によって施された前記表面処理に関する情報を、前記被転写材料のパターン転写された領域と関連付けした位置に記録する情報記録工程と、

20

前記情報を読み取る判読工程と、

前記判読工程によって判読した前記情報に基づいて、前記パターン転写された領域の前記被転写材料に所定の後処理を施す後処理工程と、

を有することを特徴とするパターン転写方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のパターン転写方法において、

前記情報記録工程は、前記情報を、印字、刻印、及び貼付物の少なくともいずれか一つで記録することを特徴とするパターン転写方法。

【請求項 8】

請求項 6 又は請求項 7 に記載のパターン転写方法において、

前記前処理工程が、前記モールドの表面に離型剤を供給する離型剤供給工程であることを特徴とするパターン転写方法。

30

【請求項 9】

請求項 6 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載のパターン転写方法において、

前記後処理工程が、

前記被転写材料のパターン転写された領域を打ち抜いて分離回収する回収工程、

前記被転写材料のパターン転写された領域に所定の波長の光を照射する光照射工程、及び前記被転写材料のパターン転写された領域に所定の液体又は気体を供給して洗浄する清浄化工程のうちの少なくとも一つの工程を有することを特徴とするパターン転写方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、微細な凹凸パターンをナノインプリント法で被転写材料に転写するパターン転写装置及びパターン転写方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、液晶ディスプレイの反射防止フィルム、導光板等の光学部品、細胞培養シート等のバイオデバイス、太陽電池、発光装置等の電子デバイスにおいては、その性能の向上を図り、そして所望の機能を発現させるために、各種材料の表面に微細な凹凸パターンを形成した部材が使用されている。

50

従来、微細な凹凸パターンを形成する技術としては、ナノインプリント技術が知られている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 及び非特許文献 1 参照）。

このナノインプリント技術とは、ナノメートルサイズの微細な凹凸パターンを有するモールドを、基板の表面に塗布した樹脂に型押しして転写する技術である。ちなみに、特許文献 1、特許文献 2 及び非特許文献 1 の転写技術は、樹脂に平板状のモールドをスタンプ式に押し付けるものである。

【 0 0 0 3 】

また、ローラータイプのモールドを使用した転写技術も知られている（例えば、特許文献 3 及び非特許文献 2 参照）。この転写技術によれば、連続的に回転するモールドに被転写材料を連続して供給することができるので、平板状のモールドを使用したスタンプ式の転写技術（例えば、特許文献 1、特許文献 2 及び非特許文献 1 参照）と比較して、転写工程を高速化することができる。

10

【 0 0 0 4 】

また、本発明者らは、ベルトタイプのモールドを使用した転写技術を開示している（特許文献 4 及び特許文献 5 参照）。この転写技術によれば、被転写材料に対してベルトタイプのモールドが供給されることによって、平板状のモールドを使用したスタンプ式の転写技術（例えば、特許文献 1、特許文献 2 及び非特許文献 1 参照）と比較して、転写工程を高速化しつつ、パターン転写精度を、より向上させることができる。

【 0 0 0 5 】

ところで、ナノインプリント技術においては、一般に、モールドと被転写材料とが付着してしまうことを防止するために、モールドの表面の化学種と共有結合するようなフッ素系材料等からなる離型層を予めモールド全体に形成する。このような離型層は、パターン転写を繰り返すにつれて離型層を構成する材料が脱落して離型性が徐々に低下していく。そのため、モールドの転写不良やモールドに目詰まりが生じると、モールドを新しいものと交換したり、モールドの表面に新たに離型層を形成する再生処理を行ったりする必要がある。

20

【 0 0 0 6 】

これに対して、特許文献 4 及び特許文献 5 の転写技術では、パターン転写を複数回繰り返した後のモールド表面に、このモールド表面の化学種と共有結合するのではなく、モールド表面に吸着する非反応型離型剤を逐次供給する。したがって、この転写技術によれば、モールドの離型性の低下を防止できると共に、モールドの転写不良や目詰まりを防止することができる。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 5 2 5 9 9 2 6 号明細書

【 特許文献 2 】 米国特許第 5 7 7 2 9 0 5 号明細書

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 6 - 3 2 6 9 4 8 号公報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 9 - 1 5 8 7 3 1 号公報

【 特許文献 5 】 特開 2 0 0 9 - 0 7 8 5 2 1 号公報

40

【 非特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 非特許文献 1 】 S.Y.Chou et al., Appl. Phys. Lett., vol. 67, p. 3114 (1995)

【 非特許文献 2 】 Hua Tan et al., J. Vac. Sci. Technol. B16(6), p. 3926 (1998)

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

ところが、非反応型離型剤をモールド表面に逐次供給する離型処理（特許文献 4 及び特許文献 5 参照）においては、パターン転写するたびにモールド表面の非反応型離型剤が被転写材料の表面に移動する。そして、この非反応型離型剤の移動量、言い換えれば、被転

50

写材料表面への非反応型離型剤の付着量は、非反応型離型剤をモールド表面に供給した直後と、複数回のパターン転写を繰り返した後とは異なる。そのため、被転写材料にパターン転写して得られた製品（デバイス）の性能にバラツキを生じさせる虞がある。

また、このようなモールド表面に対する離型処理に限らず、パターン転写を連続的に繰り返して、モールド又は被転写材料に所定の処理を施す場合においてもこれと同様に、得られる製品（デバイス）の性能にバラツキを生じさせる虞がある。

【0010】

そこで、本発明の課題は、被転写材料にパターン転写して得られる製品（デバイス）の性能を安定化させることができるパターン転写装置及びパターン転写方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記課題を解決する本発明は、微細な凹凸パターンを有するモールドを被転写材料に押圧した後に前記モールドを前記被転写材料から剥離することで前記被転写材料の表面に前記凹凸パターンを転写するパターン転写装置であって、パターン転写前に前記モールド又は前記被転写材料に所定の表面処理を施す前処理機構と、前記前処理機構によって施された前記表面処理に関する情報を、前記被転写材料のパターン転写された領域と関連付けした位置に記録する情報記録機構と、記録された前記情報を読み出す判読機構と、前記判読機構によって判読した前記情報に基づいて、前記パターン転写された領域の前記被転写材料に所定の後処理を施す後処理機構と、を備えることを特徴とする。

【0012】

また、前記課題を解決する本発明は、微細な凹凸パターンを有するモールドを被転写材料に押圧した後に前記モールドを前記被転写材料から剥離することで前記被転写材料の表面に前記凹凸パターンを転写するパターン転写方法であって、パターン転写前に前記モールド又は前記被転写材料に所定の表面処理を施す前処理工程と、前記前処理工程によって施された前記表面処理に関する情報を識別マークとして前記被転写材料のパターン転写した領域と関連付けされた位置に記録する情報記録工程と、前記前処理工程によって施された前記表面処理に関する情報を、前記被転写材料のパターン転写された領域と関連付けした位置に記録する情報記録工程と、前記情報を読み取る判読工程と、前記判読工程によって判読した前記情報に基づいて、前記パターン転写された領域の前記被転写材料に所定の後処理を施す後処理工程と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、被転写材料にパターン転写して得られる製品（デバイス）の性能を安定化させることができるパターン転写装置及びパターン転写方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1実施形態に係るパターン転写装置を模式的に示す構成説明図である。

【図2】図1のパターン転写装置の情報記録機構の周辺を示す部分斜視図である。

【図3】図2に示す情報記録機構の変形例を示すパターン転写装置の部分斜視図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係るパターン転写装置を模式的に示す構成説明図である。

【図5】図4のパターン転写装置の情報記録機構の周辺を示す部分斜視図である。

【図6】図5に示す情報記録機構の変形例を示すパターン転写装置の部分斜視図である。

【図7】本発明の第3実施形態に係るパターン転写装置を模式的に示す構成説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に、本発明の第1実施形態から第3実施形態について適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

(第1実施形態)

構成説明図である図1に示すように、本実施形態に係るパターン転写装置1Aは、モールド2を予め定められたモールド搬送経路15に沿って搬送するモールド搬送機構10と、被転写材料3を予め定められた被転写材料搬送経路16に沿って搬送する被転写材料搬送機構11と、モールド2と被転写材料3とを互いに押圧するための押圧機構4Aと、モールド2に離型剤を供給する離型剤供給機構7と、情報記録機構12と、判読機構13と、後処理機構14と、を備えている。

【0016】

なお、本実施形態での離型剤供給機構7は、ロール8dからロール8aに向かう区間のモールド搬送経路15上で離型剤をモールド2に供給するように配置されているが、離型剤供給機構7の配置位置はこれに限定されるものではなく、ロール8cからロール8dに向かう区間、又はロール8aからロール8bに向かう区間のモールド搬送経路15上で離型剤を供給するように配置されていてもよい。また、離型剤供給機構7としては、モールド搬送経路15上で複数箇所に配置されていてもよい。また、離型剤供給機構7としては、モールド2の凹凸パターンの表面に離型剤を付与して離型層を形成することができればいかなる構成であってもよく、例えば、離型剤にモールド2を浸漬し、又は離型剤をモールド2に塗布する構成が挙げられる。ちなみに、塗布する方式としては、例えば、スプレー式、インクジェット式、ディスペンサー式、ブラシ式等のいずれであってもよい。なお、常温で固体の離型剤については、適当な溶媒又は分散媒によって溶液又は分散液を調製して使用することができる。

【0017】

離型剤供給機構7から供給される離型剤としては、モールド2の表面の化学種と共有結合しない、いわゆる非反応型離型剤が望ましく、具体的にはフッ素系離型剤が望ましい。中でも、分子末端に極性基を有するフッ素系離型剤が望ましく、特に、水酸基、エーテル基及びエステル基の少なくとも1種を分子末端に有するフッ素系離型剤が望ましい。

【0018】

本実施形態でのモールド2は、ベルト状に形成されると共に環状になってエンドレスベルト状のモールド2となっている。このモールド2は、被転写材料3と接する環状の外側となる面に、被転写材料3に転写する微細な凹凸パターン(図示省略)を有している。この凹凸パターンは、その凹部と凸部が繰り返して連続に形成されたパターンであり、凹部の深さ(又は凸部の高さ)、凹部の幅(又は凸部の幅)、凹部同士の間隔(又は凸部同士の間隔)がナノメートルオーダで形成されている。

ちなみに、その凹凸形状は、このパターン転写装置1Aで得られる微細構造体の用途に応じて適宜に設定することができ、例えば、柱状、穴状、ラメラ状(襞状)等が挙げられる。また、凹凸パターンは、モールド2の全周に亘って形成されていてもよいし、モールド2の一部に形成されていてもよい。

【0019】

本実施形態でのモールド2の材質としては、可撓性を有すると共に、要求される強度と加工精度を実現できるものであれば特に制限は無い。例えば、各種金属、各種樹脂等が挙げられる。金属としては、ニッケルが望ましく、樹脂としては、ポリイミド樹脂及び光硬化性樹脂が望ましい。また、このようなモールド2は、前記した凹凸パターンが形成されるニッケル等の金属やポリイミド樹脂等の樹脂と、これを支持する、例えば、ステンレス、芳香族ポリアミド樹脂(例えばケブラー(登録商標)樹脂)等のベース部材が一体となった複合積層体とすることができる。

【0020】

本実施形態でのモールド搬送機構10は、環状のモールド2が掛け渡される複数のロール8a, 8b, 8c, 8dと、これらのロール8a, 8b, 8c, 8dを予め定められた回転角度ごとに断続的に回転駆動するステッピングモータ等の駆動機構(図示省略)とで

10

20

30

40

50

構成されている。本実施形態でのロール 8 a , 8 b , 8 c , 8 d は、環状のモールド 2 の内側と接するように配置されている。

【 0 0 2 1 】

前記した駆動機構は、各ロール 8 a , 8 b , 8 c , 8 d を反時計周りに断続的に回転（左回転）させることでモールド 2 を断続的に左回転させて、後記する押圧機構 4 A へモールド 2 を、所定の長さごとに断続的に、かつエンドレスに送り込むようになっている。ロール 8 a , 8 b , 8 c , 8 d の駆動機構（図示省略）の回転角度は、例えば、押圧機構 4 A へ送り込まれるモールド 2 の長さが予め定められた長さとなるように設定されている。なお、図 1 中、符号 X を付した矢印はモールド 2 の搬送方向を示している。

【 0 0 2 2 】

4 つのロール 8 a , 8 b , 8 c , 8 d のうち、後記する被転写材料搬送機構 1 1 によって搬送される被転写材料 3 にモールド 2 を押し当てるように配置される 2 つのロール 8 b , 8 c は、搬送されるモールド 2 の上流側のロール 8 b でモールド 2 を被転写材料 3 と接するように送り込み、下流側のロール 8 c でモールド 2 を被転写材料 3 から引き離すように機能している。なお、これらのロール 8 a , 8 b , 8 c , 8 d は、この 4 つに限定されるものではなく、前記したロール 8 b , 8 c の機能を有するものを少なくとも有していれば、3 つ又は 5 以上であってもよい。

【 0 0 2 3 】

本実施形態での被転写材料 3 は、長尺のベルト状に形成されたものであって、熱可塑性樹脂製のフィルム材で形成されている。この熱可塑性樹脂としては、このパターン転写装置 1 A で得られる微細構造体の用途に応じて適宜に選択することができ、中でもガラス転移温度 T_g が 100 から 160 程度のものが望ましく、具体的には、例えば、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート等が挙げられる。この被転写材料 3 は、次に説明する被転写材料搬送機構 1 1 の送出しリール 9 a に巻回されて収納されている。なお、本実施形態での被転写材料 3 は、熱可塑性樹脂で形成された単一層からなるフィルム材を想定しているが、少なくとも一方の最外層が熱可塑性樹脂で形成された多層構成であってもよい。

【 0 0 2 4 】

本実施形態での被転写材料搬送機構 1 1 は、前記した被転写材料 3 を巻回して収納する送出しリール 9 a と、この送出しリール 9 a から送り出された被転写材料 3 を巻き取る巻取りリール 9 b と、少なくとも被転写材料 3 を巻き取るように巻取りリール 9 b を予め定められた回転角度ごとに断続的に回転駆動するステップモータ等の駆動機構（図示省略）とを備えている。この駆動機構は、巻取りリール 9 b を予め定められた回転角度ごとに断続的に回転させることで、予め定められた所定の長さごとに断続的に被転写材料 3 を巻き取るように構成されている。言い換えれば、巻取りリール 9 b は、駆動機構によって、被転写材料 3 を予め定められた長さごとに送出しリール 9 a から引き出して、後記する押圧機構 4 A へ送り込むようになっている。なお、図 1 中、符号 Y を付した矢印は被転写材料 3 の搬送方向を示している。

【 0 0 2 5 】

本実施形態での巻取りリール 9 b の駆動機構は、前記したロール 8 a , 8 b , 8 c , 8 d の駆動機構と同期して、被転写材料 3 を押圧機構 4 A へ送り込むタイミングを、モールド 2 を押圧機構 4 A へ送り込むタイミングと一致させると共に、押圧機構 4 A へ送り込む被転写材料 3 の長さ、押圧機構 4 A へ送り込むモールド 2 の長さを一致させている。

つまり、本実施形態に係るパターン転写装置 1 A は、モールド 2 と被転写材料 3 とを重ね合わせた状態で押圧機構 4 A に送り込むようになっている。なお、本実施形態では巻取りリール 9 b にのみ駆動機構を設けているが、巻取りリール 9 b の回転に同期して送出しリール 9 a を回転させる駆動機構を備えていてもよい。

【 0 0 2 6 】

また、モールド 2 と被転写材料 3 とが密着している場合には、被転写材料搬送機構 1 1 に前記駆動機構を設けていないとしても、モールド搬送機構 1 0 を駆動させてモールド 2

10

20

30

40

50

を押圧機構 4 A へ送り込むことによって、モールド 2 と被転写材料 3 とを同時に搬送することも可能である。また、被転写材料搬送機構 1 1 には、被転写材料 3 に弛みが生じないようにする張力調整機構（図示省略）を備えていてもよい。

【 0 0 2 7 】

本実施形態での押圧機構 4 A は、ロール 8 b とロール 8 c との間で搬送されるモールド 2 と、この搬送区間のモールド 2 に重ね合わせられるように搬送される被転写材料 3 とを挟み込んで押圧するように構成されている。この押圧機構 4 A は、ロール 8 b とロール 8 c との間の区間で、モールド 2 及び被転写材料 3 を挟み込むように対向して配置される上側押圧部材 6 a 及び下側押圧部材 6 b と、上側押圧部材 6 a 及び下側押圧部材 6 b を、モールド 2 及び被転写材料 3 に押し付け、又はこれらから離反するように移動させる駆動装置（図示省略）とを備えている。ちなみに、この駆動装置の押し付けと離反の動作は、モールド 2 及び被転写材料 3 の搬送が停止している際に行われる。

10

【 0 0 2 8 】

また、上側押圧部材 6 a には、ヒータ（図示省略）が内蔵されている。このヒータは、被転写材料 3 に押し付けられたモールド 2 を介して被転写材料 3 を加熱することによって、被転写材料 3（熱可塑性樹脂）をそのガラス転移温度 T_g 以上に昇温するものである。なお、本実施形態では、上側押圧部材 6 a にのみヒータを配置することを想定しているが、下側押圧部材 6 b にのみヒータを配置する構成であってもよいし、両方の上側押圧部材 6 a 及び下側押圧部材 6 b にヒータを配置する構成であってもよい。

20

このような押圧機構 4 A によれば、モールド 2 の微細な凹凸パターンを被転写材料 3 に転写することができる。

【 0 0 2 9 】

本実施形態での情報記録機構 1 2 は、押圧機構 4 A の上側押圧部材 6 a 及び下側押圧部材 6 b と横並びに配置される上側押圧部材 1 9 a と下側押圧部材 1 9 b とを備えている。

次に参照する図 2 は、図 1 のパターン転写装置の情報記録機構の周辺を示す部分斜視図である。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように、上側押圧部材 1 9 a と下側押圧部材 1 9 b は、モールド 2 と並走するように被転写材料 3 に重ねられる情報記録用モールド 2 0 と、被転写材料 3 とを挟んで押圧するように構成されている。そして、上側押圧部材 1 9 a 及び下側押圧部材 1 9 b の少なくともいずれか一方にヒータが配置されている。そして、所定のタイミングで情報記録用モールド 2 0 と被転写材料 3 とを挟んで押圧することで、被転写材料 3 のパターン転写された領域と関連付けされた位置に対して、文字や記号などの情報を刻印で記録するようになっている。

30

【 0 0 3 1 】

なお、本発明での情報記録機構 1 2 は、このような側押圧部材 1 9 a 及び下側押圧部材 1 9 b の構成に限定されずに、例えば、インクジェットによる印字、印章による刻印、操作型レーザによる直接描画のほか、所望の文字や記号、磁気情報などを記したシールの貼り付けなどの方法によって、被転写材料 3 の表面に情報を記録するものであってもよい。

40

このような情報記録機構 1 2 の位置についても、押圧機構 4 A と横並びの位置に限定されずに、被転写材料搬送経路 1 6 上のいずれかの位置に配置することができる。

【 0 0 3 2 】

本実施形態での判読機構 1 3 は、前記の情報記録機構 1 2 によって所定の情報を記録した被転写材料 3 が搬送される方向に配置されている。この判読機構 1 3 は、被転写材料 3 に記録された文字や記号などの情報を読み取るために設けられており、例えば、カメラなどの撮像装置や磁気情報の読取り装置によって前記の文字や記号を読み取る。

【 0 0 3 3 】

本実施形態での後処理機構 1 4 は、前記の判読機構 1 3 によって所定の情報を読み取った被転写材料 3 が搬送される方向に配置されている。この後処理機構 1 4 は、例えば被転

50

写材料 3 のパターン転写した領域を打ち抜くための打ち抜き機のほか、所定の波長の光を照射するランプ、加熱用ヒータ、所定の気体や液体材料を被転写材料 3 の表面に供給する機構等がある。なお、これらの後処理機構 1 4 は、前記の判読機構 1 3 によって読み取った文字や記号情報に基づいて動作内容が定まるよう制御される。例えば、本実施形態における後処理機構 1 4 が打ち抜き機であれば、判読機構 1 3 で読み取った情報によって被転写材料 3 の打ち抜き位置を変えたり、打ち抜いて得られた被転写材料 3 の個片部を読み取った情報に従って選別することができる。例えば、前記したように、一定回数のパターン転写毎に離型処理を施す場合、離型処理してから経過したパターン転写回数によって被転写材料 3 の表面に付着する離型剤の量が異なる場合がある。そこで、前記の離型処理してから経過したパターン転写回数を情報記録機構 1 2 で記録し、この記録情報を判読機構 1 3 で読み取り、後処理機構 1 4 (打ち抜き機) で選別して、被転写材料 3 の個片部を回収することができる。このとき、製品(デバイス)の要求仕様を満たす条件を記録した個片部のみを回収すれば、特性の揃ったものだけを自動的に選択して得ることができ、被転写材料 3 にパターン転写して得られる製品(デバイス)の性能を安定化させることができる。

10

また、後処理機構 1 4 は、このような打ち抜き機に限定されずに、例えば、被転写材料 3 のパターン転写した領域に、保護コーティングを施す後処理を行うための機構であってもよい。

【0034】

また、情報記録用モールド 2 0 には、被転写材料 3 に転写する記録情報を複数並べて配置、形成しておき、パターン転写時には情報記録用モールド 2 0 の所望の記録情報が設けられた領域を、上側押圧部材 1 9 a と下側押圧部材 1 9 b によって被転写材料 3 に押圧されるように、図示しない移動機構で情報記録用モールド 2 0 を移動させて、記録情報を転写することができる。

20

【0035】

また、図 2 に示すように、モールド 2 と情報記録用モールド 2 0 とは、被転写材料 3 の同一平面上に配置されているが、お互いに被転写材料 3 の相対する表面にそれぞれ配置されてもよい。また、モールド 2 と情報記録用モールド 2 0 が被転写材料 3 の同一平面上にのみ配置されているが、モールド 2 と情報記録用モールド 2 0 の一方か、或いは両方が被転写材料 3 の両面に配置されてもよい。このほか、情報記録用モールド 2 0 を用いず、例えば上側押圧部材 1 9 a と下側押圧部材 1 9 b の少なくともいずれか一方の、被転写材料 3 と接する表面上に配置するように、記録情報が変更可能な印章部材を内蔵させておき、この印章部材によって被転写材料 3 に刻印することによっても情報の記録が可能である。

30

【0036】

また、図 2 では情報記録機構 1 2 が押圧部材からなり、パターン転写用の押圧機構 4 A とは独立して制御する場合の例を示したが、情報記録機構の変形例の部分斜視図である図 3 に示すように、押圧機構 4 A の上側押圧部材 6 a と下側押圧部材 6 b を拡張して、情報記録用モールド 2 0 を一括して加圧することによっても、必要な情報を記録することができる。また、情報記録用モールド 2 0 を用いず、これに相当する位置の上側押圧部材 6 a と下側押圧部材 6 b の少なくともいずれか一方に、前述のような印章部材を内蔵させておき、モールド 2 によるパターン転写と、内蔵した印章部材による刻印とを同時に施してもよい。

40

【0037】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態について適宜図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本実施形態において、前記第 1 実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0038】

構成説明図である図 4 に示すように、本実施形態に係るパターン転写装置 1 B は、図 1

50

に示す上側押圧部材 6 a 及び下側押圧部材 6 b とで構成される押圧機構 4 A に代えて、上側ロール 5 a 及び下側ロール 5 b とで構成される押圧機構 4 B を備え、図 1 に示す上側押圧部材 1 9 a と下側押圧部材 1 9 b とで構成される情報記録機構 1 2 に代えて、後記する上側ロール 2 1 a と下側ロール 2 1 b とで構成される情報記録機構 1 2 を備える以外は、第 1 実施形態と同様に構成されている。ちなみに、ヒータは、上側ロール 5 a 側に配置することを想定しているが、ヒータは、上側ロール 5 a 及び下側ロール 5 b の少なくともいずれかに配置されていればよい。

【 0 0 3 9 】

このパターン転写装置 1 B では、反時計周りに回転（左回転）する上側ロール 5 a と、時計回りに回転する（右回転）する下側ロール 5 b との間に、重ね合わせられたモールド 2 及び被転写材料 3 が供給されて押圧されるようになっている。

10

【 0 0 4 0 】

このパターン転写装置 1 B は、第 1 実施形態に係るパターン転写装置 1 A と同様の作用効果を奏することができると共に、次のような作用効果をも奏することができる。

このようなパターン転写装置 1 B によれば、モールド 2 及び被転写材料 3 を連続して押圧機構 4 B に送り込んで被転写材料 3 に凹凸パターンを形成することができる。したがって、このパターン転写装置 1 B は、スタンプ式の押圧機構 4 A を備える第 1 実施形態に係るパターン転写装置 1 A（図 1 参照）と比較して、凹凸パターンの転写速度を高めることができる。

図 4 中、符号 2 1 a 及び符号 2 1 b は、次に説明する情報記録機構 1 2 としての上側ロール及び下側ロールである。

20

【 0 0 4 1 】

次に参照する図 5 は、図 4 のパターン転写装置の情報記録機構の周辺を示す部分斜視図である。

図 5 に示すように、情報記録機構 1 2 を構成する上側ロール 2 1 a と下側ロール 2 1 b は、モールド 2 と並走するように被転写材料 3 に重ねられる情報記録用モールド 2 0 と、被転写材料 3 とを挟んで押圧するように構成されている。そして、上側ロール 2 1 a 及び下側ロール 2 1 b の少なくともいずれか一方にヒータが配置されている。そして、所定のタイミングで情報記録用モールド 2 0 と被転写材料 3 とを挟んで押圧することで、被転写材料 3 のパターン転写された領域と関連付けされた位置に対して、文字や記号などの情報を刻印で記録するようになっている。

30

【 0 0 4 2 】

また、情報記録用モールド 2 0 には、被転写材料 3 に転写する記録情報を複数並べて配置、形成しておき、パターン転写時には情報記録用モールド 2 0 の所望の記録情報が設けられた領域を、上側ロール 2 1 a と下側ロール 2 1 b によって被転写材料 3 に押圧されるように、図示しない移動機構で情報記録用モールド 2 0 を移動させて、記録情報を転写することができる。

【 0 0 4 3 】

また、図 5 に示すように、モールド 2 と情報記録用モールド 2 0 とは、被転写材料 3 の同一平面上に配置されているが、お互いに被転写材料 3 の相対する面（表裏面）にそれぞれ配置されてもよい。また、モールド 2 と情報記録用モールド 2 0 が被転写材料 3 の同一平面上にのみ配置されているが、モールド 2 と情報記録用モールド 2 0 の一方か、或いは両方が被転写材料 3 の両面に配置されてもよい。

40

【 0 0 4 4 】

また、図 5 では情報記録機構 1 2 が上側ロール 2 1 a 及び下側ロール 2 1 b からなり、パターン転写用の押圧機構 4 B とは独立して制御する場合の例を示したが、情報記録機構の変形例の部分斜視図である図 6 に示すように、押圧機構 4 B の上側ロール 5 a と下側ロール 5 b を拡張して、情報記録用モールド 2 0 を一括して加圧することによっても、必要な情報を記録することができる。また、情報記録用モールド 2 0 を用いず、これに相当する位置の上側ロール 2 1 a と下側ロール 2 1 b の少なくともいずれか一方に、前述のよう

50

な印章部材を内蔵させておき、モールド 2 によるパターン転写と、内蔵した印章部材による刻印とを同時に施してもよい。

【 0 0 4 5 】

なお、図 5 では押圧機構 4 B と情報記録機構 1 2 を概ね並列に配置しているが、パターン転写した箇所と情報を記録する位置が被転写材料 3 の送り方向 Y に沿って一方がシフトして配置されてもよい。その場合、本実施形態においては、被転写材料 3 は連続的に搬送され続けるため、押圧機構 4 B によって被転写材料 3 にパターン転写した領域が情報記録機構 1 2 の位置に到達した時点で、パターン転写領域に関連付けられる位置に情報が記録できるようにする必要がある。つまり、モールド 2 が有する凹凸パターンと、情報記録用モールド 2 0 が有する凹凸パターンが配置される周期とは、同一の周期であるか、一方の凹凸パターンの間隔の整数倍に相当する周期で配置することが望ましい。

10

【 0 0 4 6 】

本実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、図 4 の後処理機構 1 4 が打ち抜き機であれば、判読機構 1 3 で読み取った情報によって被転写材料 3 の打ち抜き位置を変えたり、打ち抜いて得られた被転写材料 3 の個片部を読み取った情報に従って選別することができる。このとき、製品（デバイス）の要求仕様を満たす条件を記録した個片部のみを回収すれば、特性の揃ったものだけを自動的に選択して得ることができ、被転写材料 3 にパターン転写して得られる製品（デバイス）の性能を安定化させることができる。

また、後処理機構 1 4 は、このような打ち抜き機に限定されずに、例えば、被転写材料 3 のパターン転写した領域に、保護コーティングを施す後処理を行うための機構であって

20

【 0 0 4 7 】

（第 3 実施形態）

次に、本発明の第 3 実施形態について適宜図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本実施形態において、前記第 2 実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 8 】

構成説明図である図 7 に示すように、本実施形態に係るパターン転写装置 1 C は、図 4 に示した構成における後処理機構として、被転写材料 3 に所定の波長の光を照射するための光照射機構 2 2、被転写材料 3 に付着した離型剤を分解し得る溶剤を吹き付けるための清浄化機構 2 4、被転写材料 3 のパターン転写した領域を選別して打ち抜き、回収するための回収機構 2 6 が設けられ、且つ、記録情報を読み取って各機構にフィードバックするための判読機構 1 3、2 3、2 5 がそれぞれ設けられている。

30

【 0 0 4 9 】

このパターン転写装置 1 C では、押圧機構 4 B によってパターン転写された被転写材料 3 の表面に情報記録機構 1 2 で情報を記録し、記録情報を判読機構 1 3 で読み取って光照射機構 2 2 に情報をフィードバックして、光の照射強度や照射時間などを制御してもよい。このとき、照射する光が離型剤を分解し得る波長になる光源を選択しておき、パターン転写直後の離型剤付着量に応じて光照射の条件を制御することで、光照射後の被転写材料 3 の表面の性状を同等にできる。このようにすれば、製品（デバイス）の要求仕様を満たすように特性の揃ったものだけを得ることができ、製品（デバイス）の性能を安定化させることができる。

40

【 0 0 5 0 】

また、前記の記録情報を判読機構 2 3 で読み取って清浄化機構 2 4 に情報をフィードバックして、溶剤の吹き付け量や吹き付け時間などを制御してもよい。このとき、パターン転写直後の離型剤付着量に応じて溶剤の吹き付け条件を制御することで、光照射後の被転写材料 3 の表面の性状を同等にできる。よって、前述の場合と同様に製品（デバイス）の性能を安定化させることができる。

【 0 0 5 1 】

さらに、前記の記録情報を判読機構 2 5 で読み取って回収機構 2 6 に情報をフィードバ

50

ックして、被転写材料 3 の必要な領域、或いは不要な領域を選別して打ち抜き、回収することができる。よって、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、製品（デバイス）の要求仕様を満たす特性の揃ったものだけを自動的に選択して得ることができ、製品（デバイス）の性能を安定化させることができる。

【 0 0 5 2 】

以上、本発明の第 1 実施形態ないし第 3 実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されず、種々の形態で実施することができる。

本実施形態の情報記録機構 1 2 で被転写材料 3 に記録する情報として、モールド 2 に離型処理してからのパターン転写回数を挙げたが、本発明は離型処理に限定するものではなく、同様に一定のパターン転写回数毎に何らかの処理をモールド 2 もしくは被転写材料 3 に施したときのパターン転写の経過回数を記録して、後処理機構 1 4 による処理にフィードバックしてもよい。

【 0 0 5 3 】

また、本実施形態ではパターン転写の経過回数を記録情報としたが、本発明はこれに限定されるものでなく、任意の前処理における処理条件などを記録して、後処理機構 1 4 にフィードバックしてもよい。

【 0 0 5 4 】

また、前述のパターン転写の経過回数や任意の前処理条件などは、単独で記録するだけでなく、複数の情報を併せて記録してもよい。

【 0 0 5 5 】

また、前述したような、後処理機構 1 4 にフィードバックするための記録情報だけでなく、例えば日付や時刻、パターン転写している場所の温度や湿度、モールドや被転写材料のロット情報などを併せて記録すれば、製品（デバイス）に不良が生じた際の来歴を調査するのに有用である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

1 A パターン転写装置

1 B パターン転写装置

1 C パターン転写装置

2 モールド

3 被転写材料

4 A 押圧機構

4 B 押圧機構

5 a 上側ロール

5 b 下側ロール

6 a 上側押圧部材

6 b 下側押圧部材

7 離型剤供給機構（前処理機構）

8 a ロール

8 b ロール

8 c ロール

8 d ロール

9 a 送出しリール

9 b 巻取りリール

1 0 モールド搬送機構

1 1 被転写材料搬送機構

1 2 情報記録機構

1 3 判読機構

1 4 後処理機構

1 5 モールド搬送経路

10

20

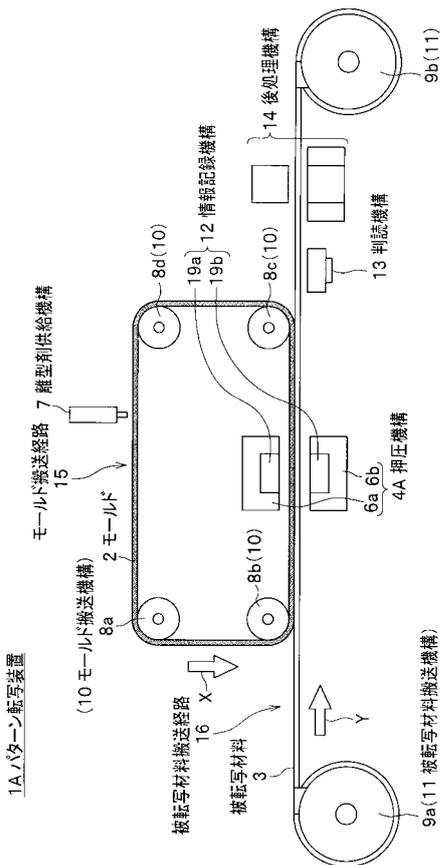
30

40

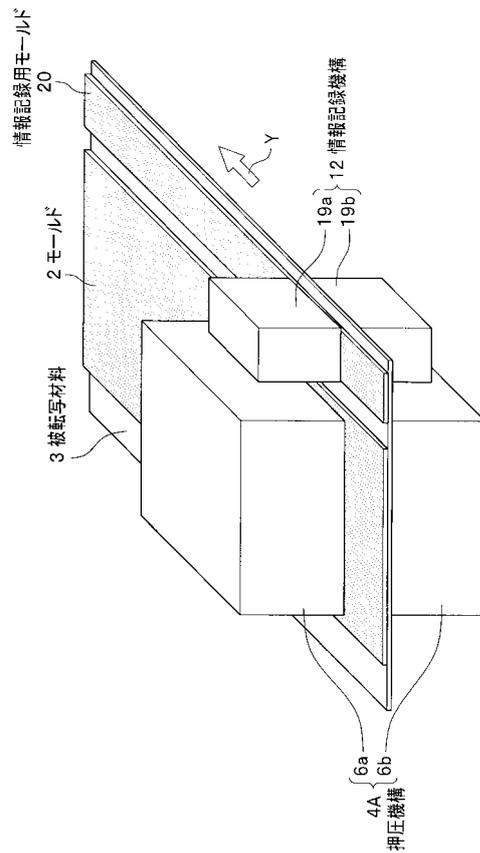
50

- 1 6 被転写材料搬送経路
- 1 9 a 上側押圧部材
- 1 9 b 下側押圧部材
- 2 0 情報記録用モールド
- 2 1 a 上側ロール
- 2 1 b 下側ロール
- 2 2 光照射機構
- 2 3 判読機構
- 2 4 清浄化機構
- 2 5 判読機構
- 2 6 回収機構

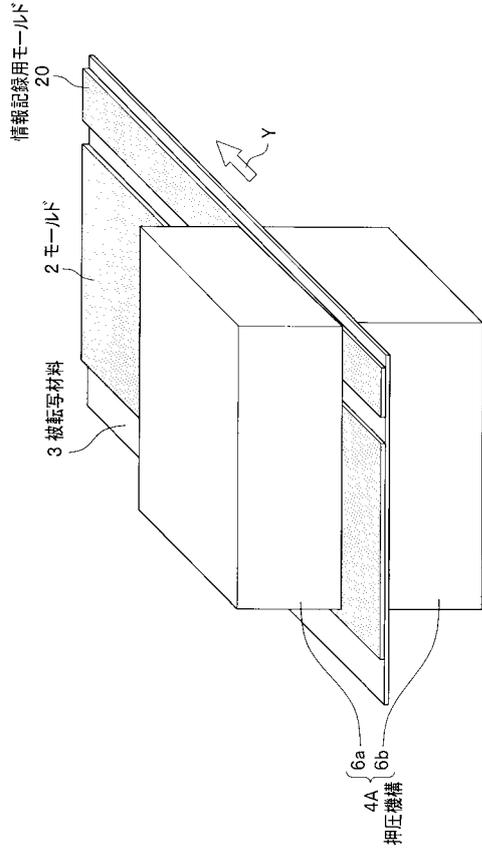
【 図 1 】



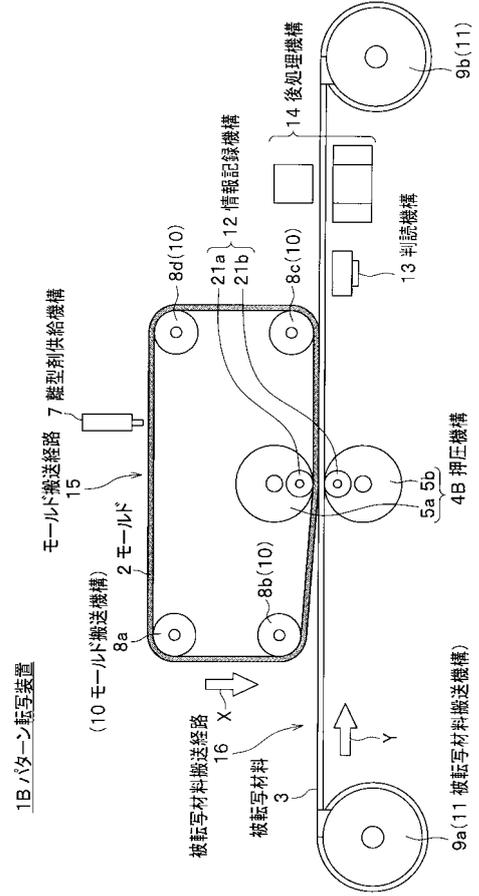
【 図 2 】



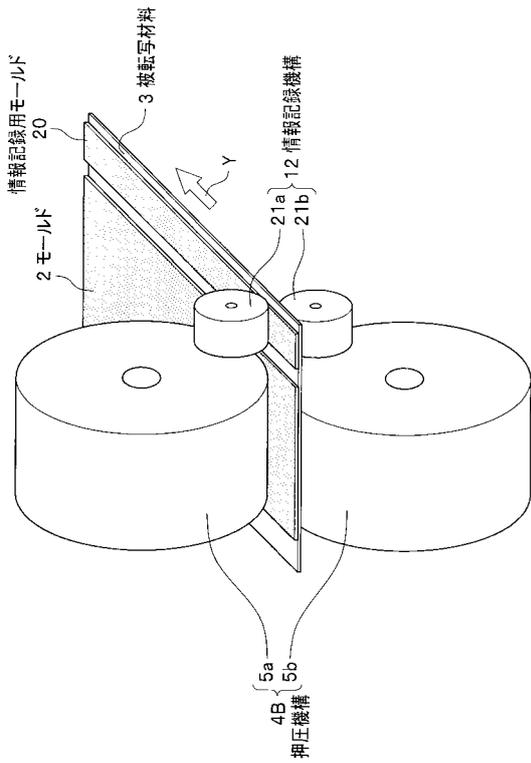
【 図 3 】



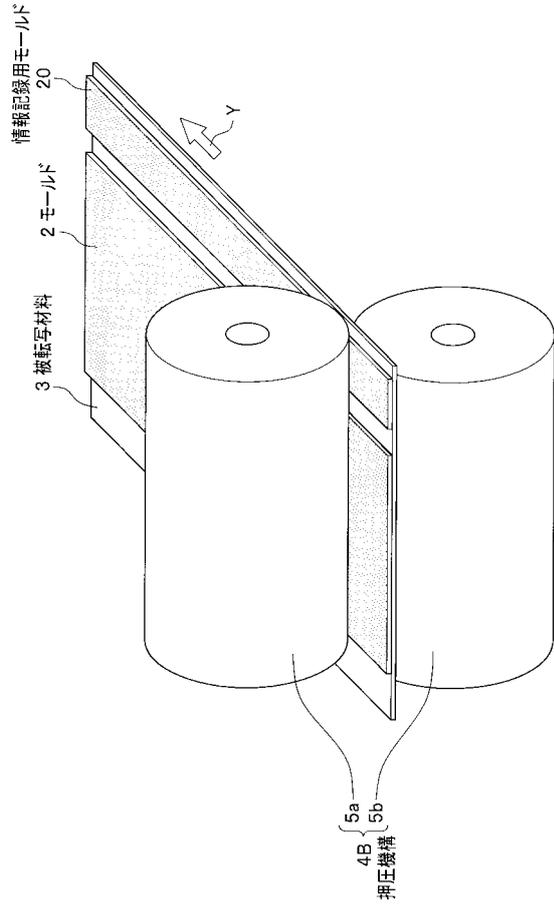
【 図 4 】



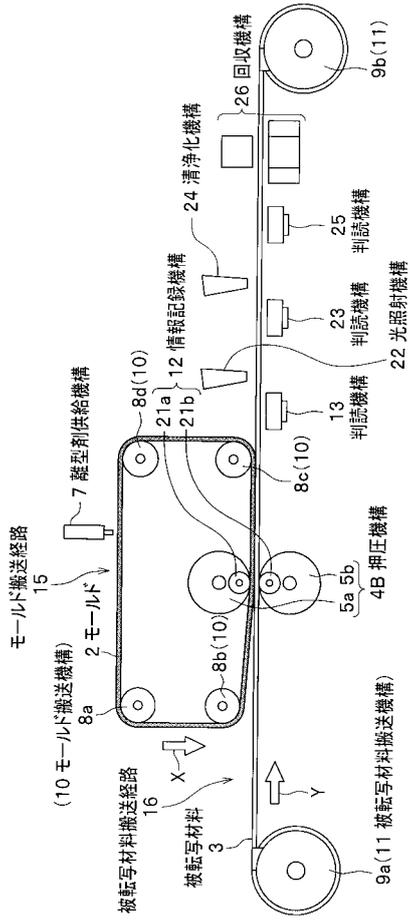
【 図 5 】



【 図 6 】



1C バターン転写装置



フロントページの続き

- (72)発明者 宮内 昭浩
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内
- (72)発明者 荻野 雅彦
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内

審査官 斎藤 克也

- (56)参考文献 特開2009-233956(JP,A)
国際公開第2012/132896(WO,A1)
特開2007-296823(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C59/00-59/18
H01L21/027-21/033; 21/30; 21/46