

(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
2014 年 7 月 17 日(17.07.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/109164 A1

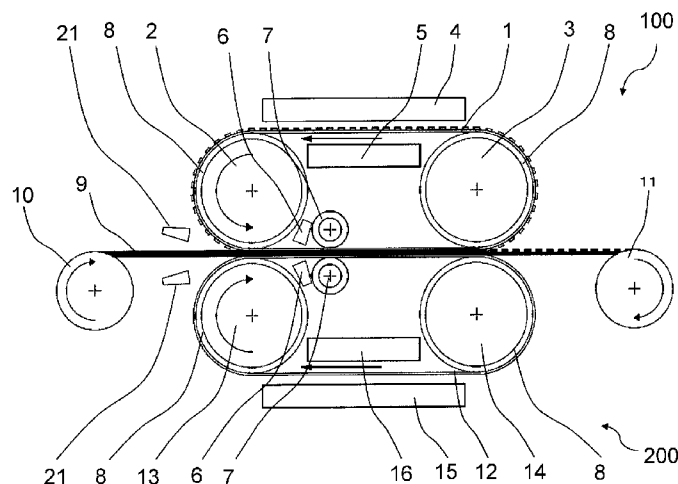
- (51) 国際特許分類:
B29C 59/04 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/083195
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 11 日(11.12.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-002197 2013 年 1 月 10 日(10.01.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立産機システム(HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町 3 番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 島尾 大輔(SHIMAO, Daisuke); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町 3 番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 長谷川 満(HASEGAWA, Mitsuru); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 山崎 隆徳(YAMASAKI, Takanori); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人第一国際特許事務所(PATENT CORPORATE BODY DAI-ICHI KOKUSAI TOKKYO JIMUSHO); 〒1080014 東京都港区芝 4 丁目 1 0 番 5 号 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, 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, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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: MICROSTRUCTURE TRANSFER DEVICE AND MICROSTRUCTURE TRANSFER METHOD

(54) 発明の名称: 微細構造転写装置及び微細構造転写方法

図 1



(57) Abstract: Provided is a mechanism for preventing breakage of a transfer object during initiation or termination of transfer in a thermal continuous transfer device. In order to prevent breakage (thermal cutting) of a transfer object (9) by impeding thermal conduction from a belt-shaped mold (1) and a support base (12) during initiation and termination of transfer, the present invention prevents breakage of the transfer object (9) due to excessive heating by: being provided with a mechanism for momentarily cooling the surfaces of upper and lower cylindrical pressurizing rollers for performing pressurization/heating, the surface of the belt-shaped mold (1), the surface of the support base (12), and the transfer object (9) just prior to the upper and lower cylindrical pressurizing rollers gripping the belt-shaped mold (1) and the transfer object (9); or comprising a mechanism for inserting a material for preventing thermal conduction from the upper and lower cylindrical pressurizing rollers to the transfer object (9) and gripping the transfer object together with said thermal conduction-preventing material.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/109164 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

熱式の連続転写装置において、転写の開始、乃至は終了時における、被転写体の破断を防止する機構を提供する。本発明は、転写開始及び停止時において、被転写体(9)がベルト状金型(1)と支持基材(12)からの熱伝導を妨げ、破断(溶断)防止するために、加圧・加熱を行う上部及び下部円筒形加圧ローラがベルト状金型(1)と被転写体(9)とを挟持する直前に、上部及び下部円筒形加圧ローラ表面、ベルト状金型(1)の表面、支持基材(12)の表面、及び被転写体(9)を瞬間的に冷却する機構を備える、若しくは上部及び下部円筒形加圧ローラから被転写体(9)への熱伝導を防止する素材を挿入する機構を有し、当該熱伝導を防止する素材と共に挟持することで、被転写体(9)が過剰な加熱により破断することを防ぐ。

明 細 書

発明の名称：微細構造転写装置及び微細構造転写方法

技術分野

[0001] 本発明は、表面にナノメートル又はマイクロメートル単位の微細な凹凸が形成されたスタンプを用い、被転写体に押付け微細構造体を整形する微細構造転写装置及び微細構造転写方法に関わり、特にローラの回転により連続的に熱成形を行う連続転写装置及び微細構造転写方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、熱式のナノインプリント技術においては、表面にナノメートル又はマイクロメートル単位の微細な凹凸が形成されたスタンプと被転写体とを、極平坦に加工されたプレート同士で挟み込むか、静水圧にて均一な圧力分布で圧力を保った状態とし、被転写体のガラス転移温度よりも高温に加熱し被転写体を軟化させた後に加圧を行いスタンプの形状に押し込み、その状態を保ったまま被転写体のガラス転移温度よりも低温になるまで冷却を行い、被転写体を硬化させ成型するのが、熱式のナノインプリント装置の一般的な転写方法である。

[0003] ここで、熱式のナノインプリント装置においては、前述の均一な圧力にて挟み込み転写を行うので、平行平板型やバッチ方式とも称される転写装置となっている。また、前述の転写工程を各工程毎に行う形で、装置を連続的に設置することにより、枚葉毎の転写を行う、連続バッチ方式の装置開発もされており、生産性を向上させている。更に、量産性を上げ、大面積、且つ高速転写を目指す技術として、加熱可能なローラを対に設置、またはローラを2本以上の複数設置した状態で、前述の複数本からなるローラにベルトをかけ、それらを対とし、スタンプと被転写体とを挟み込み、加圧、加熱、冷却、剥離までを一貫で行うことで転写を行う、連続転写方式の装置技術も開発されてきており、枚葉毎の生産からロール材単位での量産化に向けた技術が発展してきている。

[0004] また、ナノインプリントの技術としては、転写を行う装置だけではなく、前述の連続転写方式の装置に対応した、極微細な凹凸が形成されたスタンプの技術開発も必須であり、近年は特に大形化、シームレス化、低コスト化などの開発が進んでおり、装置とスタンプの両面から技術開発が推進されている。

[0005] 微細なパターン形成を低コスト、且つ高スループットで行うための技術が下記特許文献 1、及び 2 において開示されている。特許文献 1 は、金属製の無端ベルトにスタンプを張り合わせることでベルト状の金型とし、複数本のローラにてベルトを支え、回転駆動させ、加熱、加圧、冷却、剥離までを連続的に行うことでロール材などの被転写体にパターン形成できる技術である。これらの技術は、被転写体上に形成したいパターンと同じパターンの凹凸を有するモールドを、被転写基板表面に形成されたレジスト膜層、又は被転写体そのものに対して型押しすることで所定のパターンを転写するものである。

[0006] 例えば、特許文献 1（特開 2008-155413 号公報）には、無端ベルト状のスタンプを基板表面に形成されたレジスト層に対してヒータ内臓のローラで型押しすることで、スタンプにおけるパターンを連続的に転写するものが開示されている。これは、アスペクト比 1 以上の高アスペクト比微細構造体を高スループットで形成することを課題とし、1 対の円筒形加圧加熱ロールから構成された微細な構造を転写するための微細構造転写装置を用い、金型と基材表面の接触部の圧力が 1 MPa 以上であり、且つ、基材の進行方向と平行な加圧部分の幅 W が数式 1 を満たす条件でパターン転写を行う。

$$W \geq 128 \cdot \eta \cdot a / P \cdots \text{数式 1}$$

上記数式 1 において、 η ：基材表面の粘度、 a ：ロールの周速度、 P ：加圧部圧力である。

[0007] 特許文献 2（特開 2006-326948 号公報）には、さらに高速転写を可能とするため、加熱ローラ、及び加熱層を多段に持たせた技術が開示されている。これは、ロールの回転速度を高くし生産性を高めても期待したパ

ターンを転写することができる微細構造転写装置を提供することである。樹脂層に微細なパターンを有するスタンパを加熱加圧することにより、樹脂層に該スタンパの微細パターンを転写する微細構造転写装置であり、スタンパを有するベルトをスタンパのパターン面が樹脂層側となるようにして樹脂層と対向させ、多段に設けたローラにより9を介してスタンパを樹脂層に加熱加圧し、転写する。

[0008] 特許文献3（特開2011-98530号公報）は、高スループット、且つ小形化ができ、加熱、加圧前後において、皺状痕のような転写不良の発生を抑制可能な微細構造転写装置の加熱冷却機構を提供する。ベルト金型が加熱、加圧ローラに接触する直前に、ベルト金型表面のみを加熱するための、予熱ヒータを備え、ベルト金型表面の温度を、加熱、加圧ローラと同等とすることにより、確実に所定温度とすることができ、さらに、加熱、加圧ローラ直後に、冷却ローラ、又は冷却ノズルを取付けることにより、強制冷却、及び圧力保持を行い冷却が行え、パターン転写を行う微細構造転写装置である。

[0009] 特許文献4（特開平10-291251号公報）は、転写部と剥離部とに大きな温度差を設けてシートを安定して生産できる熱可塑性樹脂のシート加工装置、シート加工方法、およびそのシートの提供。スタンパーロールにおける第1冷却ロールとの間の空隙部に対応した位置を加熱手段で加熱し、各ロールが互いに接触し合う冷却部を第1冷却ロールで冷却する。これによれば、空隙部が断熱層として作用するため、転写部の上流側では、スタンパーロールが冷却ロールに影響されずに効率よく加熱され、下流側では加熱手段に影響されずに効率よく冷却され、転写部、剥離部間に大きな温度差を生じさせることができる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：日本国特開2008-155413号公報

特許文献2：日本国特開2006-326948号公報

特許文献3：日本国特開2011-98530号公報

特許文献4：日本国特開平10-291251号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] これらの転写装置及び技術において、ロール材をセットし、リールtoリールで転写を行った際、加熱、加圧、冷却、剥離まで連続的に行うため、加熱部のローラは常に高温の状態を保つ必要がある。しかしながら、装置を永久に動かし続けることは不可能であり、装置の停止状態から駆動し、装置駆動状態から停止することは必須である。このような装置の運転状態で、転写開始時においては、前述の加熱部のローラが被転写体と接触し、熱、及び圧力が加えられる。また、転写の終了時においては被転写体を挟持した状態を解除し、被転写体とベルト状の金型とが剥離される。このような装置において、装置を停止状態から運転を開始したり、運転状態から停止状態に移る際に、加熱部のローラが高温状態であると、前述の接触時には被転写体へ局所的な応力と熱が加えられ、被転写体破断する恐れがある。また、前述の解除時においても被転写体がガラス転移温度に達している状態から剥離されるため、被転写体が延伸し破断してしまう。

[0012] そこで、運用方法として、前述の加熱部のローラを被転写体のガラス転移温度以下としてから、被転写体と接触、及び剥離を行えばこれらの破断を防ぐことは可能である。また、ロール材を使用しきるまで運用すれば、前述解除時の破断は起こらない。ここで、本連続転写を行う装置においては、加熱を行うローラ、乃至は加熱、及び加圧を共に行うローラは、高温、且つ高荷重に耐えうるために金属体であり、熱容量が非常に高いため、前述のこれらの加熱ローラ自体を加熱、冷却するには時間が掛かってしまう。途中で転写をやめる場合は、前述の加熱ローラの温度を下げてから転写を停止させる必要があるため、加熱ローラの温度を下けている間、被転写体が巻き取られており、歩留まりが悪化すると言った問題があった。

[0013] また、転写を急停止させた場合は被転写体が破断するため、ロール材を装

置へ再セットする必要がある、タクトが悪化すると言う問題があった。そこで本発明の目的は、転写の開始時、及び終了時の加熱部ローラの温度を下げる手間を省き、直ぐにベルト状の金型と被転写体とを剥離できる状態にすると共に、転写を急停止させる場合においても、被転写体の破断を防ぐ技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] 上記課題を解決するために、本発明の微細構造転写装置は、ベルト状金型を用いて被転写体の表面に微細構造を成形する微細構造転写装置において、当該微細構造転写装置は、前記ベルト状金型を加熱し、加圧するための上部加圧ローラと、前記被転写体を支持するベルト状の支持基材を加熱し、加圧するための下部加圧ローラと、からなる加圧機構と、前記被転写体から前記ベルト状金型を剥離する上部剥離ローラと、前記被転写体から前記支持基材を剥離する下部剥離ローラとからなる剥離機構を有しており、前記ベルト状金型は、前記上部加圧ローラと前記上部剥離ローラによって回転可能に装着され、かつ前記支持基材は、前記下部加圧ローラと前記下部剥離ローラによって回転可能に装着されており、さらに、前記微細構造転写装置は、前記ベルト状金型及び前記支持基材から前記被転写体への熱伝導を低減する熱伝導低減手段を有し、転写開始時においては、前記被転写体を前記ベルト状金型及び前記支持基材に対して非接触状態で前記加圧機構まで移動させ、前記熱伝導低減手段を作用させて前記被転写体への熱伝導を低減した状態で、前記被転写体を前記ベルト状金型及び前記支持基材にせ接触させて、前記加圧機構によって加圧することを特徴とする。

[0015] 更に本発明の微細構造転写装置は、前記熱伝導低減手段は、前記上・下部加圧ローラ及び前記上・下部剥離ローラに対して冷媒となる流体を吹きかける冷却流体吐出手段であることを特徴とする。

[0016] また本発明の微細構造転写装置は、前記熱伝導低減手段は、前記被転写体と前記上・下部加圧ローラ及び前記上・下部剥離ローラ間に熱伝動を妨げるシート材を挿入する破断防止材挿入手段であることを特徴とする。

[0017] 更に本発明の微細構造転写装置は、前記熱伝導低減手段は、前記上・下部加圧ローラ及び前記上・下部剥離ローラに対して押し付ける冷却機能を具備する冷却ローラであることを特徴とする。

[0018] また本発明の微細構造転写装置は、前記ベルト状金型が前記上部剥離ローラから剥離されて前記上部加圧ローラに移動する間に前記ベルト状金型を予熱する予熱部を備えたことを特徴とする。

[0019] 本発明の微細構造転写装置は、ベルト状金型を用いて被転写体の表面に微細構造を成形する微細構造転写装置において、当該微細構造転写装置は、微細構造転写前の前記被転写体を供給する巻出しローラと、微細構造転写後の前記被転写体を巻き取る巻取りローラと、上下に昇降可能であり、前記ベルト状金型を加熱し、加圧するための上部加圧ローラと、同じく上下に昇降可能であり、前記被転写体を支持するベルト状の支持基材を加熱し、加圧するための下部加圧ローラと、からなる加圧機構と、前記被転写体が前記加圧機構によって前記ベルト状金型及び前記支持基材とで挟持されて密着した状態から、前記ベルト状金型及び前記支持基材を前記被転写体から剥離する上部剥離ローラ及び下部剥離ローラとからなる剥離機構を有しており、前記ベルト状金型は、前記上部加圧ローラと前記上部剥離ローラによって回転可能に装着され、かつ前記支持基材は、前記下部加圧ローラと前記下部剥離ローラによって回転可能に装着されており、転写開始時においては、前記巻取りローラを駆動させて前記被転写体を巻取ると共に、予熱済みの前記加圧機構によって巻取り中の前記被転写体を挟み込むことで、前記被転写体を過剰に加熱することなく、前記被転写体を前記ベルト状金型及び前記支持基材にせ接触させて、前記加圧機構によって加圧することを特徴とする。

[0020] 本発明の微細構造転写方法は、ベルト状金型を用いて被転写体の表面に微細構造を成形する微細構造転写装置による微細構造転写方法において、当該微細構造転写装置は、前記ベルト状金型を加熱し、加圧するための上部加圧ローラと、前記被転写体を支持するベルト状の支持基材を加熱し、加圧するための下部加圧ローラと、からなる加圧機構と、前記被転写体から前記ベル

ト状金型を剥離する上部剥離ローラと、前記被転写体から前記支持基材を剥離する下部剥離ローラとからなる剥離機構を有しており、前記ベルト状金型は、前記上部加圧ローラと前記上部剥離ローラによって回転可能に装着され、かつ前記支持基材は、前記下部加圧ローラと前記下部剥離ローラによって回転可能に装着されており、さらに、前記微細構造転写装置は、前記ベルト状金型及び前記支持基材から前記被転写体への熱伝導を低減する熱伝導低減手段を有しており、転写開始時においては、前記被転写体を前記ベルト状金型及び前記支持基材に対して非接触状態で前記加圧機構にまで移動させた後、前記熱伝導低減手段を作用させて前記被転写体への熱伝導を低減した状態で、前記被転写体を前記ベルト状金型及び前記支持基材にせ接触させて、前記加圧機構によって加熱し加圧することを特徴とする。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、転写の開始時及び停止時における被転写体の損傷を防ぐことができ、被転写体の歩留まりを向上させ、転写を素早く開始、又は停止を可能とすることでタクトアップも可能な微細構造転写装置及び微細構造転写方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、本発明の実施例1における、熱伝導低減手段を有した微細構造転写装置の概略図を示す。

[図2]図2は、本発明の実施例1における、転写停止時における動作サイクルのフロー図を示す。

[図3]図3は、本発明の実施例1における、ベルト状金型及び支持基材が各機構に達した際の温度の推移例を示すグラフである。

[図4]図4は、本発明の実施例1における、剥離角度を持たせた剥離機構を使用した状態での熱伝導低減手段を有した微細構造転写装置の概略図を示す。

[図5]図5は、本発明の別実施例による微細構造転写装置の概略図を示す。

[図6]図6は、本発明の図4の別実施例による剥離角度を持たせた剥離機構を使用した状態での微細構造転写装置の概略図を示す。

[図7A]図 7 A は、本発明の実施例 2 における枚葉転写動作を表す微細構造転写装置の概略図を示す。

[図7B]図 7 B は、本発明の実施例 2 における枚葉転写動作を表す微細構造転写装置の概略図を示す。

[図7C]図 7 C は、本発明の実施例 2 における枚葉転写動作を表す微細構造転写装置の概略図を示す。

[図8]図 8 は、本発明の実施例 3 における、破断防止機構を備える微細構造転写装置の概略図を示す。

[図9]図 9 は、本発明の実施例 4 における、破断防止機構を備える微細構造転写装置の概略図を示す。

[図10A]図 1 0 A は、本発明の実施例 5 における、破断防止機構を備える微細構造転写装置の概略図を示す。

[図10B]図 1 0 B は、本発明の実施例 5 における、破断防止機構を備える微細構造転写装置の概略図を示す。

[図10C]図 1 0 C は、本発明の実施例 5 における、破断防止機構を備える微細構造転写装置の概略図を示す。

発明を実施するための形態

[0023] 本発明の微細構造転写装置および転写方法について説明する。なお、本明細書においては、本発明を構成する部品等を「上部装置」「下部装置」或いは「上部加圧ローラ」「下部加圧ローラ」等として、「上」「下」という修飾語を用いて表記している。しかしながら、これは、単に図示した装置における上下関係から部品名称を付しているものであり、発明思想として上下が問題となるものではなく、上下は逆転しても本発明の発明思想に属するものである。以降、実施例の説明においては、「上部加圧ローラ」は「上部円筒形加圧ローラ」とし、「下部加圧ローラ」は「下部円筒形加圧ローラ」として説明する。さらに、実施例の説明において、「破断防止用の冷却流体吐出機構」についての記述があるが、これは「破断」や「損傷」を抑止し減少させる意味であり、完全に防止することまでを意図したものではない。また、

実施例において用いる「機構」とは、所定の機能を持った構成物を意味し、「手段」と同じ意味で用いている。

実施例 1

- [0024] 図1に本発明の実施形態を示す実施例1の微細構造転写装置概略図を示す。本発明の微細構造転写装置は、上部装置100と下部装置200から構成される。上部装置100は、微細構造が形成されたベルト状金型1、被転写体9の表面にベルト状金型1を加圧、加熱するための上部円筒形加圧ローラ2を有する円筒形加圧機構とこのベルト状金型1は上部円筒形加圧ローラ2、上部剥離ローラ3、冷却ローラ7の3本を介して装置本体に回転移動可能な状態で装着される。
- [0025] また、下部装置200は、被転写体9を搬送する支持基材12を具備し、上部装置100の上部円筒形加圧ローラ2と被転写体9を挟んで対向する位置に下部円筒形加圧ローラ13が配置され、更に上部装置100と同様に下部剥離ローラ14、冷却ローラ7の3本を介して装置本体に回転移動可能な状態で装着される。尚、上部円筒形加圧ローラ2及び下部円筒形加圧ローラ13、及び上部剥離ローラ3及び下部剥離ローラ14の各々の表面には、密着機構たる弾性体8が設けられる。この弾性体8によってベルト状金型1と被転写体9の間、被転写体9と支持基材12の間に間隙が生じることなく密着させることができる。
- [0026] ここで、ベルト状金型1は、上部剥離ローラ3及び上部円筒形加圧ローラ2の回転によって移動する際、上部円筒形加圧ローラ2へ接する直前まで上部予熱機構（ベルト状金型表面予熱機構4、ベルト状金型裏面予熱機構5）により所定温度まで予熱できる。また、支持基材12に関しても、下部剥離ローラ14から下部円筒形加圧ローラ13側へ移動している際、下部円筒形加圧ローラ13に接する直前まで下部予熱機構（支持基材表面予熱機構15、支持基材裏面予熱機構16）にて予熱できる。また予熱の際、ベルト状金型と支持基材の所定温度は個別に設定できる。その後、ベルト状金型1、及び支持基材12は上下の円筒形加圧ローラにて所定温度まで均一に加熱され

る。次に、上下２つの円筒形加圧ローラによって、転写体 9 がベルト状金型 1 と支持基材 1 2 の間で加圧密着された後に転写体 9 が排出され、冷却機構（冷却ブローノズル 6、冷却ローラ 7）に導入される。この時、ベルト状金型 1 と支持基材 1 2 に挟まれた転写体 9 は、冷却ローラ 7 によって圧力を保った状態を維持したまま、被転写体 9 をガラス転移温度以下となるよう冷却する。以上のような手順により、被転写体 9 は、基材巻き出しローラ 1 0 から微細構造転写装置へ供給され、基材巻き取りローラ 1 1 にて巻き取られる。

[0027] 本実施例における微細構造転写装置は、上記のように、ベルト状金型 1 と支持基材 1 2 に挟まれた被転写体 9 が、非接触状態で円筒形加圧ローラまで移動し、ベルト状金型 1 と支持基材 1 2 との間に被転写体 9 が配置された状態で上下の円筒形加圧ローラにより加圧される。更に本実施例における微細構造転写装置は、被転写体 9 が基材巻き出しローラ 1 0 からベルト状金型 1 及び支持基材 1 2 に挟持される間に被転写体 9、ベルト状金型 1 及び支持基材 1 2 の表面温度を下げるために流体を吹きかける破断防止用の冷却流体吐出機構 2 1 を備えており、転写を開始する前後、又は、転写を止めて転写体 9 をベルト状金型 1 と支持基材 1 2 にて挟持した状態を解除する前後に流体を吹きかけることで、上下の円筒形加圧ローラによって過剰に被転写体 9 が加熱されることを抑止し防止する。これによって被転写体 9 が溶着して破断するのを防止することができる。ここで、前記の被転写体 9 の破断を防止する流体は瞬間的に被転写体 9、ベルト状金型 1、前記円筒形加圧機構乃至は支持基材 1 2 の温度を低下させることができ、さらには必要以上に熱を奪うことがなく、転写を再開する際に必要な加熱の妨げになることもない。

[0028] 破断防止用の冷却流体吐出機構 2 1 は、例えば電磁弁を使用して冷却媒体を吹きかける機構であれば、ノーマルオープンタイプの電磁弁を使用することが好ましく、非常時に停止を掛けた際には電源が落ちても電磁弁が開放され、冷却媒体が吹きかけることが可能な機構であることが望ましい。また、冷却媒体が一定量以上吹きかかるよう、チャンバなど冷却媒体を貯蔵する機

構を設け、貯蔵分の冷却媒体が吹きかかる機構でも良い。また破断防止用の冷却流体吐出機構 21 は、電源が落ちた際の安全を考慮し電力供給が途絶えてしまってもバッテリーによる駆動や手動による動作が可能な機構が望ましい。

[0029] 次に、ベルト状金型 1 及び支持基材 12 の温度制御フローについて図 2 のフローチャート及び図 3 を用いて説明する。まず、ベルト状金型 1 の加熱が開始されるのは、上部剥離ローラ 3 から上部円筒形加圧ローラ 2 へ向かい、上部予熱機構（ベルト状金型表面予熱機構 4、ベルト状金型裏面予熱機構 5）に入った際である（S201）。このときの昇温速度は、エネルギー量と昇温時間、つまりは、予熱ヒータへの出力とベルト状金型 1 の送り速度により比例関係が得られる。このときの温度としては、所定温度に達する補助となることが目的のため、図 3 に示す通り、ガラス転移温度（TS 温度）前後となるのが望ましい。

[0030] 次に、S202 にてベルト状金型 1 は上部円筒形加圧ローラ 2 に接触し、弾性体 8 を介して加熱される。このときの昇温速度も、上部円筒形加圧ローラ 2 の温度と接触時間に依存される。次に、ベルト状金型 1 と支持基材 12 の間に被転写体 9 が配置された状態で、金型 1 の微細構造を被転写体に転写するための圧力を印加した状態となる。加圧部材により圧力が印加された状態で被転写体を加熱することで、被転写体を軟化させ、金型の微細構造が被転写体 9 に転写される（S203）。ここで、被転写体 9 がベルト状金型 1 及び支持基材 12 と接触した状態で、加圧前に被転写体 9 を加熱することは転写時に皺状痕を発生しやすくなるため好ましくない。次に、S202、S203 でベルト状金型 1 の微細構造を被転写体 9 に転写した後、所定の温度までベルト状金型 1、被転写体 9、及び支持基材を冷却し（S204）、その後、被転写体 9 からベルト状金型 1 及び支持基材 12 を剥離する（S205）。ここで、冷却機構（冷却ブローノズル 6、冷却ローラ 7）から上下剥離ローラ 3、14 を出るまでは、ベルト状金型 1 は外気温に熱を奪われ自然に降温するため、上下剥離ローラ 3、14 に保温機構を付加するのが好まし

い。また、支持基材 1 2 についても、ベルト状金型 1 と同様に下部円筒形加圧ローラ 1 3 によって加熱される。

[0031] ここで、上部円筒形加圧ローラ 2 には、加熱する以外に、圧力を所定時間掛けるため、弾性体 8 が備えられているが、弾性体 8 自体はその材質に由来する耐熱温度があり、加熱に際し温度に上限があるため、それ程温度が上げられず上部円筒形加圧ローラ 2 との接触時間を増加させるには、上部円筒形加圧ローラ 2 の径を大きくするか、速度を落とすほかない。そのため高スループット化、及び小形化を同時に行うためには、上記予熱機構（ベルト状金型表面予熱機構 4、ベルト状金型裏面予熱機構 5）にて、外部よりエネルギーを与え、所定温度まで予熱を行うのが最良である。

[0032] 破断防止用の冷却流体吐出機構 2 1 で使用する流体としては、クリーンな不活性ガスであれば最適であるが、圧縮空気、 N_2 ガス等の気体、水、アルコール、離型剤など、液体等、様々な流体が適応可能である。

[0033] ベルト状金型表面予熱機構 4 及びベルト状金型裏面予熱機構 5 としては、接触式ではベルト状金型 1 を損傷させないためにもローラ形状のものが望ましいが、接触時間が少なく与えられる熱量も少ない。そこで、非接触にて加熱が行えるものが良く、特に輻射熱を利用したものが望ましい。電磁誘導にて加熱する方法も可能である。さらに、熱風にて加熱する方法もある。ここで、加熱、予熱又は保温を行う際は、加熱効率を考慮して部屋状に囲うよう構成し、熱が外部に漏れないようにしても良い。また、冷却機構後におけるベルト状金型 1 及び支持基材 1 2 の降温を防ぐため、上下剥離ローラに保温を行えるようにヒータを内蔵しても良い。

[0034] 本実施例において、微細構造とは数 μm から数 nm 程度の範囲の凹凸構造を有する構造体を言う。また、本実施例において、ベルト状金型とは、表面に微細構造が形成され、上記のように複数のローラに掛渡して回転させることが可能な平带状のものである。ベルト状金型は所定の強度を有し、掛渡されたローラ側面をスムーズに密着移動できる可とう性を有しているものが好ましい。材質は特に制限がないが、 Ni 箔やポリイミドフィルムなどが強度

、可とう性の点から好ましく例示される。また、エンドレスのステンレスベルトや樹脂ベルト上に接着剤を介して微細構造が形成された金型部材を張付けたものでも良い。

[0035] また、本実施例の上部円筒形加圧ローラ 2 及び冷却ローラ 7 はベルト状金型 1 の回転に伴って回転するが、それ自身がベルト状金型 1 を回転させる駆動機構を有していてもよく、冷却ローラ 7 及び上部剥離ローラ 8 はベルト状金型 1 の張りを調整する張力調整機構を有していることがより好ましい。支持基材 12 を支持する各ローラ 13, 7, 14 についても同様である。

[0036] 本実施例の上部円筒形加圧ローラ 2 及び下部円筒形加圧ローラ 13 は対向する 1 対の円筒状のローラにより構成される。この円筒状の各ローラ 2, 13 は、円柱状の鋳造品または円筒形の成形品であり、所定の強度を有し、中心軸により回転可能なものである。材質に特に制限はないが、ステンレスのような合金やセラミックス、エンジニアリングプラスチックなどが強度、成形性などの点より好ましく例示される。この上部及び下部円筒形加圧ローラ 2, 13 は、被転写体 9 をベルト状金型 1 と支持基材 12 とで挟み、加熱し、加圧するとともに、被転写体 9 をベルト状金型 1 と支持基材 12 間で挟んで移送させる。加圧のための推力は上部及び下部円筒形加圧ローラ 2, 13 の回転軸両端にエア圧又は油圧等の推力を加えることで実現される。この推力を調整することで上部及び下部円筒形加圧ローラ 2, 13 が被転写体 9、ベルト状金型 1 及び支持基材 12 に加える圧力を調整する。さらに、ベルト状金型 1、被転写体 9 及び支持基材 12 に対してローラ全体を均一に加圧するために、回転軸両端の圧力を独立で調整する均一加圧調整機構を有することが好ましい。また、上部及び下部円筒形加圧ローラ 2, 13 はベルト状金型 1、支持基材 12 及び被転写体 9 を加熱するために電熱線、インダクティブヒータ、赤外線ヒータ等による加熱機構を内蔵している。また、上部及び下部円筒形加圧ローラ 2, 13 は、ベルト状金型 1、支持基材 12 の回転および被転写体 9 移送のための駆動機構を有している。

[0037] また、本実施例の上部及び下部円筒形加圧ローラの表面には弾性体 8 が形

成されていることが圧力を均一にかける上で好ましい。ロール表面に形成する弾性体としては、フッ素ゴム、シリコンゴム、フッ化シリコンゴム、アクリルゴム、水素化ニトリルゴム、エチレンプロピレンゴム、クロロスルホン化ポリスチレン、エピクロルヒドリンゴム、ブチルゴム、ウレタンゴム等が挙げられる。また、ポリイミド（P I）、ポリカーボネート（P C）／アクリロニトリルブタジエンスチレン（A B S）アロイ、ポリシロキサンジメチレンテレフタレート（P C T）／ポリエチレンテレフタレート（P E T）共重合ポリブチレンテレフタレート（P B T）／ポリカーボネート（P C）アロイ、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）、フロリネイテッドエチレンプロピレン（F E P）、ポリアリレート、ポリアミド（P A）／アクリロニトリルブタジエンスチレン（A B S）アロイ、変性エポキシ、変性ポリオレフィン等が挙げられる。この他にもエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシイソシアネート樹脂、マレイミド樹脂、マレイミドエポキシ樹脂、シアン酸エステル樹脂、シアン酸エステルエポキシ樹脂、シアン酸エステルマレイミド樹脂、フェノール樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ウレタン樹脂、シアナミド樹脂、マレイミドシアナミド樹脂等の各種熱硬化性樹脂及びこれらを２種以上組み合わせた材料でもよい。

[0038] この弾性体 8 の物性としては、200℃から300℃程度までの耐熱性を有し、弾性率が100MPaから4000MPa程度のものが好ましい。さらに、上部及び下部円筒形加圧ローラの外周部に弾性体 8 を形成する代わりに高圧流体層を形成してもよい。上部及び下部円筒形加圧ローラの最表面に高圧流体を封入するための被覆膜が形成され、この被覆膜内部に高圧流体層が形成されているものを用いてもよい。本実施例の被覆膜としては耐熱性、耐圧性と可撓性を有しているものであれば特に制限はない。具体的にはステンレス等の金属箔のほか、ポリイミドフィルム等のエンジニアリングプラスチックやワイヤーや繊維等により補強されたゴムシートのような複合材料等が挙げられる。また、本実施例の高圧流体層としては、上部及び下部円筒形加圧ローラに加えられる圧力により、上部及び下部円筒形加圧ローラとベル

ト状金型 1 又は支持基材 1 2 との接触部分全体に均一な静水圧がかかるものが好ましく、具体的には、空気や窒素等の気体の他、シリコンオイル等の液体の他、ポリジメチルシロキサン等のゲル状物質が挙げられる。この高圧流体層の圧力は調整できることが好ましい。

[0039] 本実施例の微細な構造が転写される被転写体は、特に限定されないが、所望する目的に応じて選択される。具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニール、ポリスチレン、ABS樹脂、AS樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド、ポリアセタール、ポリブチレンテレフタレート、ガラス強化ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルエーテルケトン、液晶性ポリマー、フッ素樹脂、ポリアレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、熱可塑性ポリイミド等の熱可塑性樹脂や、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、シリコン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ポリアミドビスマレイミド、ポリビスアミドトリアゾール等の熱硬化性樹脂、及びこれらを 2 種以上ブレンドした材料を用いることも可能である。

[0040] これら樹脂は単体のフィルム状で供給されるか、支持基板表面上に数 nm から数十 μ m 形成されている場合もある。ここで支持基板とはパターンが形成される部材を支持する基板であり、その材質は特に限定されないが、所定の強度を有するもので、微細構造体が形成される部材の表面が平坦なものであれば良い。さらに好ましくはパターンを連続的に形成するために、連続的に供給できるよう屈曲性を有しロール状に巻きつけられるものが好ましい。具体的には、ステンレス等の各種金属材料やポリイミドフィルムのようなプラスチック等が好ましく例示される。

[0041] 本実施例の支持基材 1 2 とは、弾性率、線膨張係数等がベルト状金型 1 と類似した材料であることが本発明の効果を実現する上で好ましい。形状はベ

ルト状であることが連続転写において好ましい。さらに、複数のロールに掛渡して回転させることが可能な平帯状のものであり、所定の強度を有し、掛渡されたロール側面をスムーズに密着移動できる可撓性を有しているものが好ましい。材質は特に制限がないが、Niやステンレス板等の金属やポリイミドフィルムなどが強度、可撓性の点から好ましく例示される。

[0042] 本実施例の上部及び下部剥離ローラ3, 14とは、被転写体9がベルト状金型1及び支持基材12に密着した状態より、被転写体9からベルト状金型1及び支持基板12を剥離するためのものである。具体的には一对の円筒形加圧ローラを軸にベルト状金型1および支持基材12の進行方向を変える働きをするものであれば特に制限はない。具体的には円柱状の鑄造品または円筒形の成形品であり所定の強度を有し中心軸により回転可能なものである。材質に特に制限はないが、ステンレスのような合金やセラミックス、エンジニアリングプラスチックなどが強度、成形性などの点より好ましく例示される。また、その表面に弾性体が形成されたものでもよい。

[0043] さらに、上部及び下部円筒形加圧ローラ2, 13自体が自転する機構を有しているものでも良い。さらには図4に示すように、上部剥離ローラ3と下部剥離ローラ14が組み合わされ、各剥離ローラ3, 14のギャップを調整することで各々剥離角度の調整が可能なものも好ましく例示される。

[0044] 本実施例の基材巻き出しロール10及び巻き取りロール11は回転することにより、転写前後の帯状の被転写体を供給、回収するためのものであり、更に被転写体9に所定の張力を与えるためのブレーキおよび駆動機構を有している。

[0045] 本実施例の冷却機構は、上部及び下部円筒形加圧ローラ2, 13により加圧され密着したベルト状金型1と被転写体9、支持基材12を冷却するための機構である。冷却機構として、一体化したベルト状金型1と被転写体9、支持基材12に冷媒となる気体を吹き付けることにより被転写体9をガラス転移温度以下まで冷却するものが例示される。ここで、被転写体9がガラス転移温度以下に冷却される間に、ベルト状金型1、被転写体9、支持基材1

2が密着状態を保つために、冷却機構が内蔵された冷却ローラ7を上部及び下部円筒形加圧ローラ2, 13直後に配置するのが望ましい。また、図5、図6のように冷却ローラ7がなくとも転写可能である。

実施例 2

[0046] 図7A、図7B及び図7Cは本発明の実施例2を示したものであり、前記実施例と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。なお、符号は図の見易さのために、図7Aにのみ記載している。

[0047] 図7A、図7B及び図7Cは、ベルト状金型1の微細構造金型部が所定間隔毎に配置されている構造であり、被転写体が連続したウェブ状のものでなく、1枚毎装入される短尺状の被転写体20に転写する場合を示している。図7Aは、短尺状被転写体20が転写装置に送りロール18により1枚毎装入される前の状態を示し、この状態では上部装置100と下部装置200は上下に距離を置いて位置しており、予め、上部装置100と下部装置200は回転させられており、ベルト状金型1は所定温度にまで加熱されている。次に、微細構造金型部が到来するタイミングに合わせて上部装置100が下降し被転写体20を挟み込んで転写が行われる。この状態で所定枚数の短尺状が供給され、転写成形される。図7Bは、短尺状被転写体20が転写装置での所定枚数の転写が完了した状態を示す。図7Cは、所定枚数の転写が終了し、最後の短尺状被転写体20が転写装置から排出される状態を示し、次の転写準備に備えて上部装置100は上昇し、その後に停止する。このような手順を採用することで、転写の開始時及び停止時に被転写体20の特定の部分が、上部及び下部円筒形加圧ローラによって加圧され続けることがないため、被転写体20の特定の箇所を加熱し続けることで発生する被転写体20の溶断を防ぐことができる。

[0048] このような短尺状被転写体20においては、ベルト状金型1の微細構造金型部を検出するためのセンサ17にて、微細構造金型部の到来を検出し、基材送り出し機構18, 18と被転写体20の先端を検知するセンサ19, 19により、ベルト状金型1の回転速度に合せ、被転写体20の先端を微細構

造金型部の先端に合致させて同期動作を行うことが好ましい。また、手動にて短尺状被転写体 20 を装入することも可能である。被転写体の厚みが有るものに関しては、円筒形加圧機構が加圧状態にて被転写体 20 を挿入すると、円筒形加圧機構に施工されている弾性体の損傷に繋がるため、本実施例の微細構造金型部の先端検出センサ 17 と被転写体 20 の先端検知センサ 19 を利用した手法が望ましい。

[0049] なお、本実施例は、ベルト状金型 1 に微細構造金型部を一つ備えたものを図示しているが、これはベルト状金型 1 の大きさと微細構造金型部の大きさに関連して複数備えることも可能である。いずれにしても、転写工程において既に転写を完了した被転写体を上部装置 100 と下部装置 200 で再度挟み込むことがないように注意されるべきである。

実施例 3

[0050] 図 8 は、本発明の被転写体の破断を防止する機構の別の実施例 3 を示したものであり、前記実施例と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0051] 図 8 に示す実施例 3 では、図 1 の破断防止用の冷却流体吐出機構 21 に変えて、被転写体 9 がベルト状金型 1 と支持基材 12 に挟持される前に、前記被転写体 9 への直接的な熱伝導を低減するシート状の素材を挿入する破断防止材挿入機構 22 を有している。挿入する前記シート状の素材としては、被転写体 9 のガラス転移温度以上の耐熱性を持つ素材であれば良いが、フッ素樹脂、シリコン樹脂など耐熱性及び柔軟性に優れた素材が最適である。他にも、シート状であれば繊維素材、金属材料、ジェルなどでも良い。また、前記シート状の素材は連続的に使用可能とするため、破断防止材ストック部 24 に予め充填可能とする機構が望ましい。

実施例 4

[0052] 図 9 は、本発明の被転写体の破断を防止する機構の別の実施例 4 を示したものであり、前記実施例と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0053] 図9に示す通り、図1の破断防止用の冷却流体吐出機構21に変えて、被転写体9を挟持する前にベルト状金型1及び支持基材12の表面温度を下げるためのローラを押し付ける破断防止用の冷却ローラ25を有していても良い。

[0054] 尚、本発明の微細構造転写装置は、実施例1、実施例3及び実施例4に示した破断防止用の各冷却機構は、それ等を複数種類備えた構成としても何ら問題ない。

実施例 5

[0055] 図10A、10B及び10Cは、本発明の実施例5を示したものであり、前記実施例と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。図10A、10B及び10Cは、ウェブ状の被転写体9を用いた微細構造転写装置を示す説明図である。

[0056] この実施例5においては、まず最初に、図10Aに示すように基材巻き出しローラ10から被転写体9を引き出し、上部装置100と下部装置200の間を通して予め基材巻き取りローラ11に所定の長さ分巻き取りを行っておく。この状態では上部装置100と下部装置200は上下に距離を置いて位置しており、上部装置100のベルト状金型表面予熱機構4とベルト状金型裏面予熱機構5及び下部装置200の支持基材表面予熱機構15及び支持基材裏面予熱機構16を予熱する。更に、図10Bに示すように、被転写体9の予熱を行いながら、そのまま被転写体9の回転を行いながら上部装置100を下降させて被転写体9を挟み込み、上部円筒形加圧ローラ2と下部円筒形加圧ローラ13によって加圧する。これによって、加熱されたベルト状金型1と支持基材12が被転写体9に密着して加熱成形される。そのまま加熱成形を継続した後、図10Cに示すように、基材検出センサ19によって被転写体9の終端を検知した場合、速やかに上部装置100を上昇させて、ベルト状金型1による被転写体9への加熱成形を終了する。この場合に、上部装置100と下部装置200はしばらくの間回転を継続する。このような手順を採用することで、転写の開始時及び停止時に被転写体9の特定の部分が

、上部及び下部円筒形加圧ローラによって加圧され続けることがないため、被転写体 9 の特定の箇所を加熱し続けることで発生する被転写体 9 の溶断を防ぐことができる。

符号の説明

- [0057] 1・・・ベルト状金型
2・・・上部円筒形加圧ローラ（加圧機構）
3・・・上部剥離ローラ
4・・・ベルト状金型表面予熱機構
5・・・ベルト状金型裏面予熱機構
6・・・冷却ブローノズル
7・・・冷却ローラ
8・・・弾性体
9・・・被転写体
10・・・基材巻出しローラ
11・・・基材巻取りローラ
12・・・支持基材
13・・・下部円筒形加圧ローラ（加圧機構）
14・・・下部剥離ローラ
15・・・支持基材表面予熱機構
16・・・支持基材裏面予熱機構
17・・・金型検出センサ
18・・・基材送り出し機構
19・・・基材検出センサ
20・・・短冊状被転写体
21・・・冷却流体吐出機構
22・・・破断防止材挿入機構
23・・・破断防止材
24・・・破断防止材ストック部

25 ・ ・ 冷却ローラ

請求の範囲

[請求項1] ベルト状金型を用いて被転写体の表面に微細構造を成形する微細構造転写装置において、

当該微細構造転写装置は、前記ベルト状金型を加熱し、加圧するための上部加圧ローラと、前記被転写体を支持するベルト状の支持基材を加熱し、加圧するための下部加圧ローラと、からなる加圧機構と、前記被転写体から前記ベルト状金型を剥離する上部剥離ローラと、前記被転写体から前記支持基材を剥離する下部剥離ローラとからなる剥離機構を有しており、

前記ベルト状金型は、前記上部加圧ローラと前記上部剥離ローラによって回転可能に装着され、かつ前記支持基材は、前記下部加圧ローラと前記下部剥離ローラによって回転可能に装着されており、

さらに、前記微細構造転写装置は、前記ベルト状金型及び前記支持基材から前記被転写体への熱伝導を低減する熱伝導低減手段を有し、

転写開始時においては、前記被転写体を前記ベルト状金型及び前記支持基材に対して非接触状態で前記加圧機構まで移動させ、前記熱伝導低減手段を作用させて前記被転写体への熱伝導を低減した状態で、前記被転写体を前記ベルト状金型及び前記支持基材にせ接触させて、前記加圧機構によって加圧することを特徴とする微細構造転写装置。

[請求項2] 請求項1に記載の微細構造転写装置において、前記熱伝導低減手段は、前記上・下部加圧ローラ及び前記上・下部剥離ローラに対して冷媒となる流体を吹きかける冷却流体吐出手段であることを特徴とする微細構造転写装置。

[請求項3] 請求項1に記載の微細構造転写装置において、前記熱伝導低減手段は、前記被転写体と前記上・下部加圧ローラ及び前記上・下部剥離ローラ間に熱伝動を妨げるシート材を挿入する破断防止材挿入手段であることを特徴とする微細構造転写装置。

[請求項4] 請求項1に記載の微細構造転写装置において、前記熱伝導低減手段

は、前記上・下部加圧ローラ及び前記上・下部剥離ローラに対して押し付ける冷却機能を具備する冷却ローラであることを特徴とする微細構造転写装置。

[請求項5] 請求項4に記載の微細構造転写装置において、前記ベルト状金型が前記上部剥離ローラから剥離されて前記上部加圧ローラに移動する間に前記ベルト状金型を予熱する予熱部を備えたことを特徴とする微細構造転写装置。

[請求項6] ベルト状金型を用いて被転写体の表面に微細構造を成形する微細構造転写装置において、

当該微細構造転写装置は、微細構造転写前の前記被転写体を供給する巻出しローラと、微細構造転写後の前記被転写体を巻き取る巻取りローラと、

上下に昇降可能であり、前記ベルト状金型を加熱し、加圧するための上部加圧ローラと、同じく上下に昇降可能であり、前記被転写体を支持するベルト状の支持基材を加熱し、加圧するための下部加圧ローラと、からなる加圧機構と、

前記被転写体が前記加圧機構によって前記ベルト状金型及び前記支持基材とで挟持されて密着した状態から、前記ベルト状金型及び前記支持基材を前記被転写体から剥離する上部剥離ローラ及び下部剥離ローラとからなる剥離機構を有しており、

前記ベルト状金型は、前記上部加圧ローラと前記上部剥離ローラによって回転可能に装着され、かつ前記支持基材は、前記下部加圧ローラと前記下部剥離ローラによって回転可能に装着されており、

転写開始時においては、前記巻取りローラを駆動させて前記被転写体を巻取ると共に、予熱済みの前記加圧機構によって巻取り中の前記被転写体を挟み込むことで、前記被転写体を過剰に加熱することなく、前記被転写体を前記ベルト状金型及び前記支持基材にせ接触させて、前記加圧機構によって加圧することを特徴とする微細構造転写装置

。

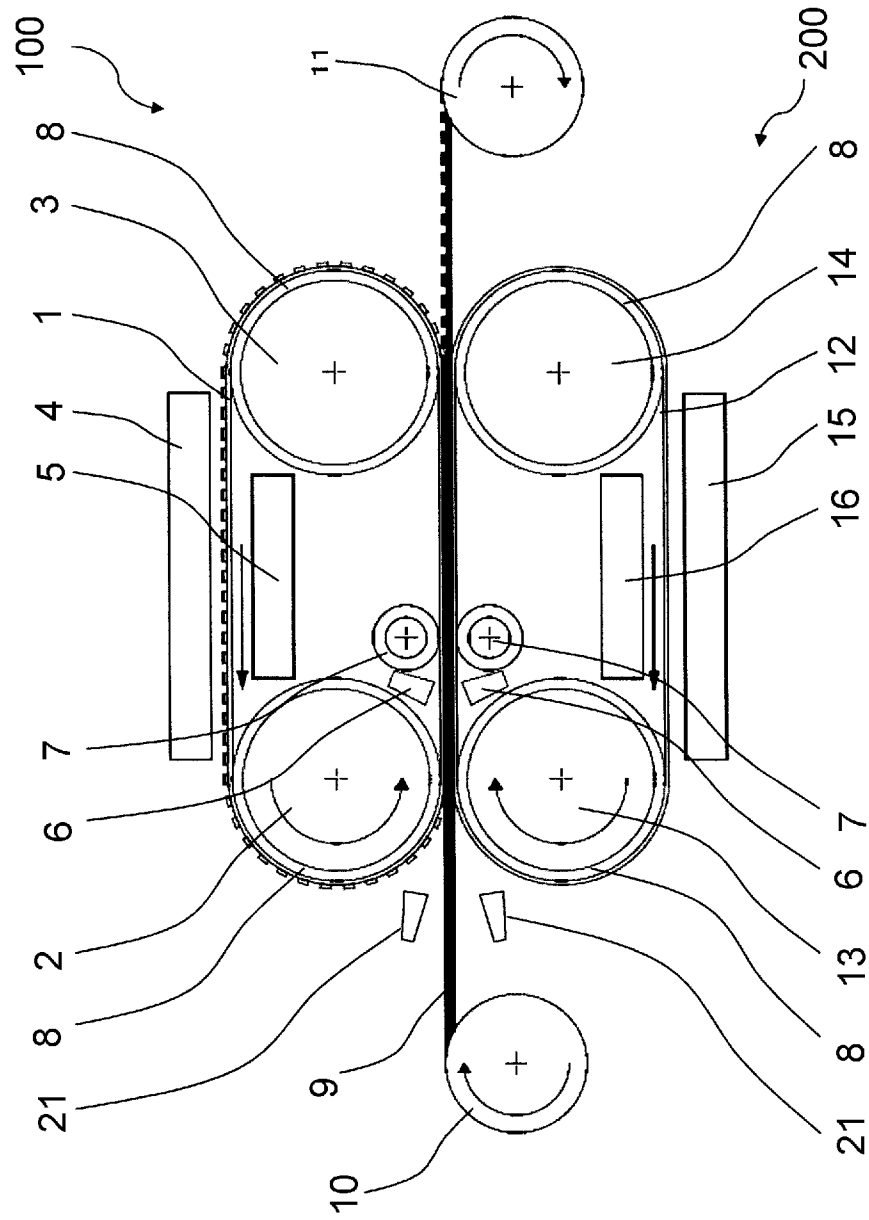
[請求項7]

ベルト状金型を用いて被転写体の表面に微細構造を成形する微細構造転写装置による微細構造転写方法において、

当該微細構造転写装置は、前記ベルト状金型を加熱し、加圧するための上部加圧ローラと、前記被転写体を支持するベルト状の支持基材を加熱し、加圧するための下部加圧ローラと、からなる加圧機構と、前記被転写体から前記ベルト状金型を剥離する上部剥離ローラと、前記被転写体から前記支持基材を剥離する下部剥離ローラとからなる剥離機構を有しており、前記ベルト状金型は、前記上部加圧ローラと前記上部剥離ローラによって回転可能に装着され、かつ前記支持基材は、前記下部加圧ローラと前記下部剥離ローラによって回転可能に装着されており、さらに、前記微細構造転写装置は、前記ベルト状金型及び前記支持基材から前記被転写体への熱伝導を低減する熱伝導低減手段を有しており、

転写開始時においては、前記被転写体を前記ベルト状金型及び前記支持基材に対して非接触状態で前記加圧機構にまで移動させた後、前記熱伝導低減手段を作用させて前記被転写体への熱伝導を低減した状態で、前記被転写体を前記ベルト状金型及び前記支持基材にせ接触させて、前記加圧機構によって加熱し加圧することを特徴とする微細構造転写方法。

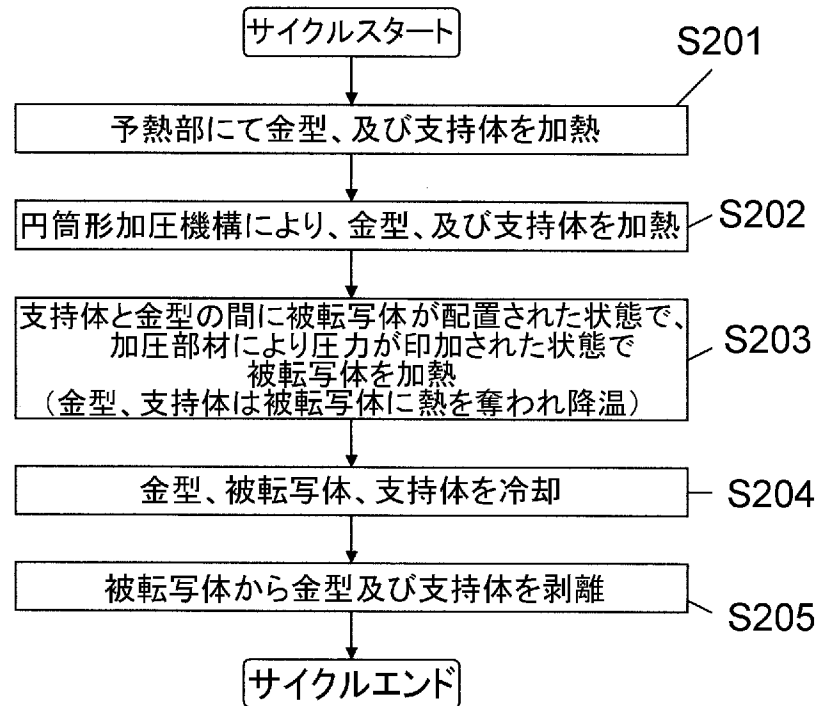
[図1]



[図1]

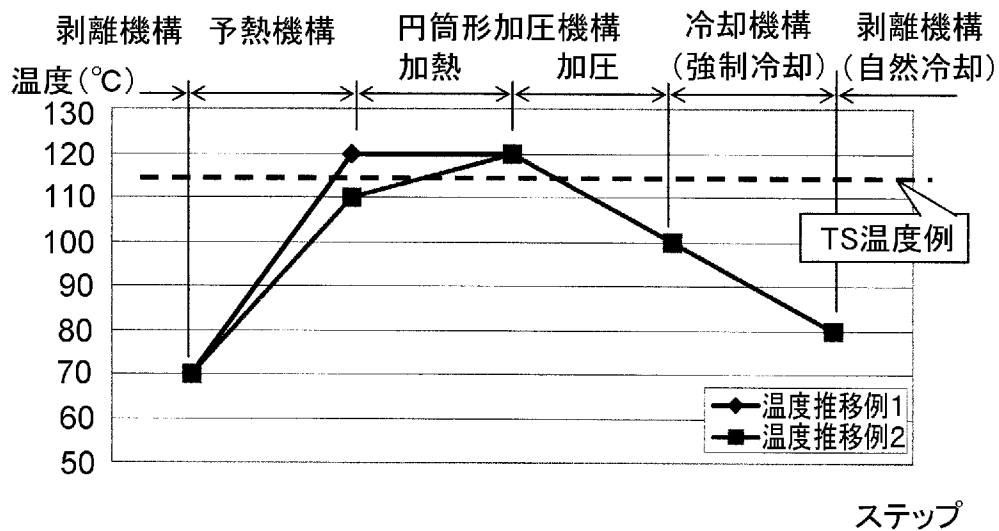
[図2]

図2



[図3]

図3



[図4]

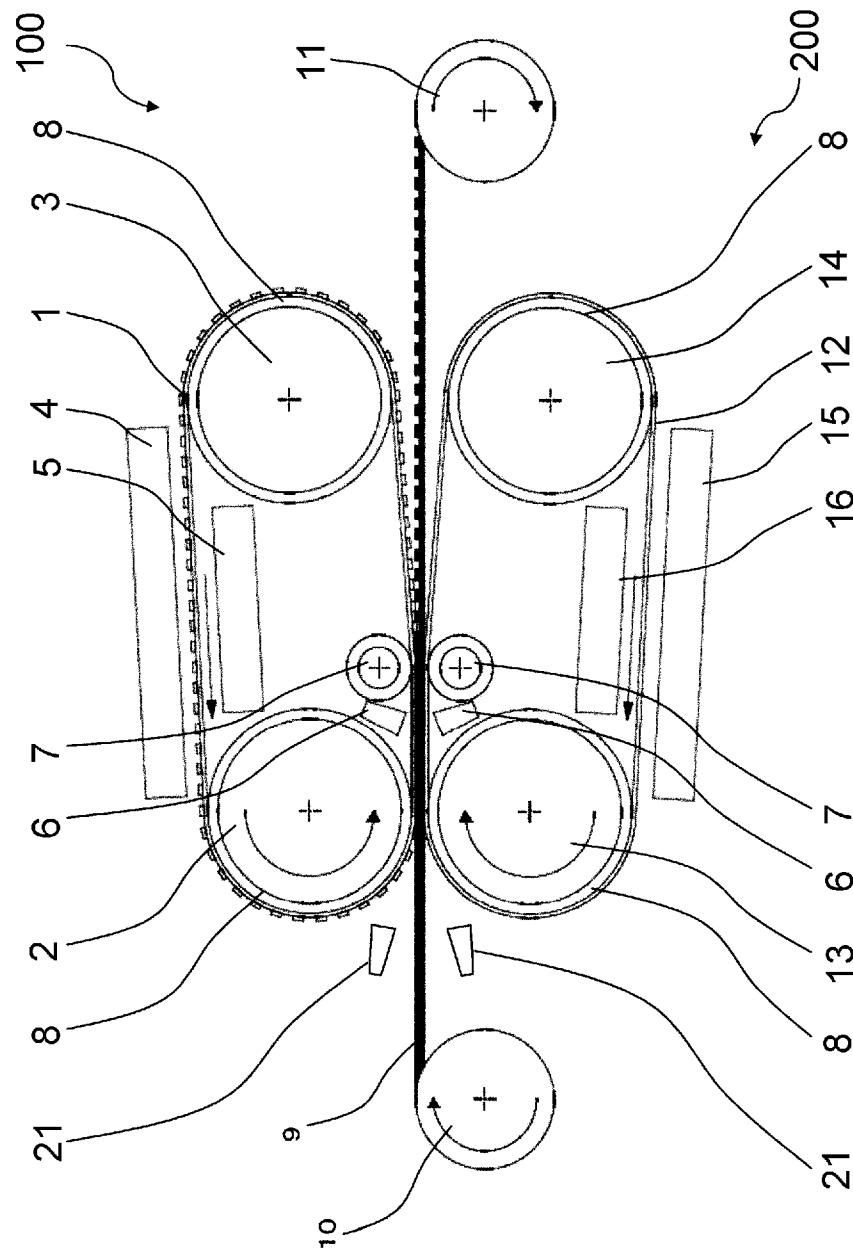


図4

[図5]

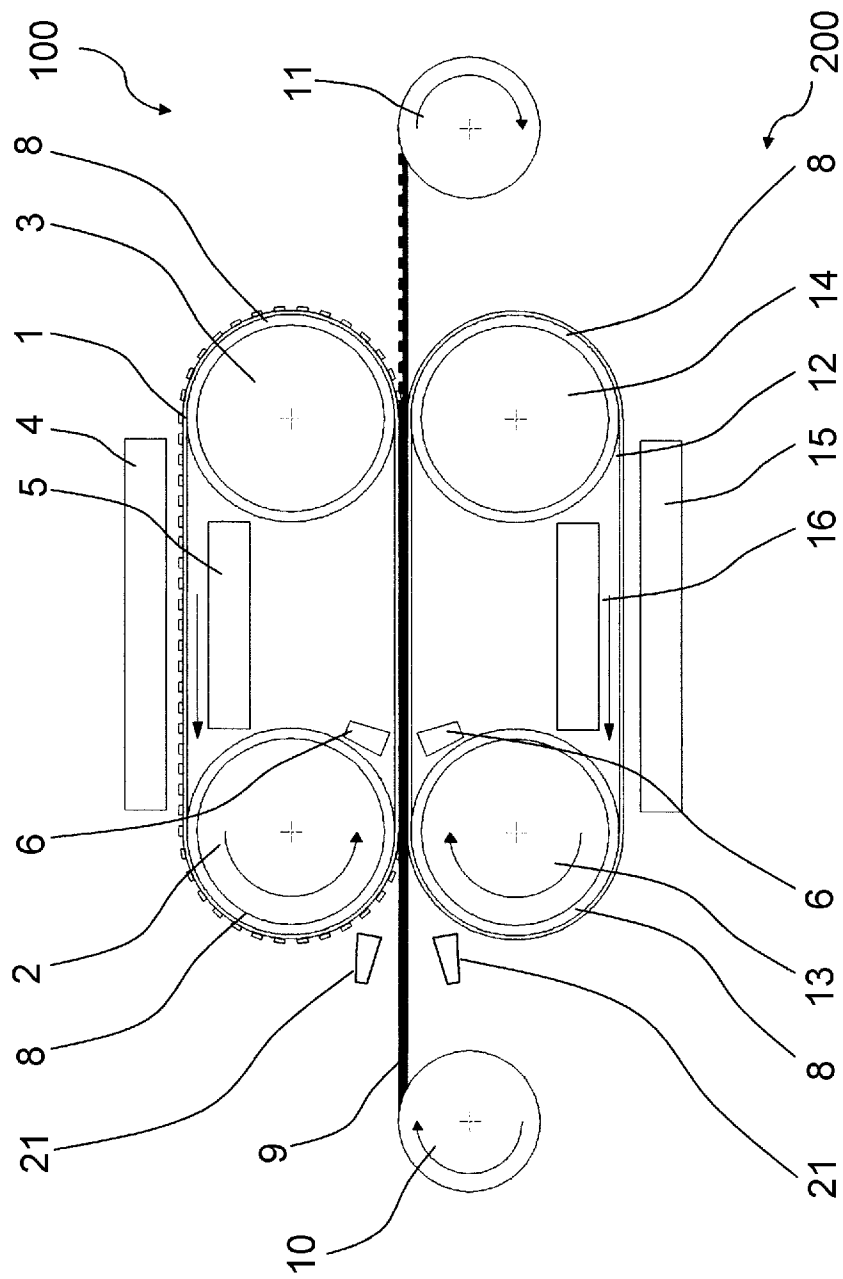
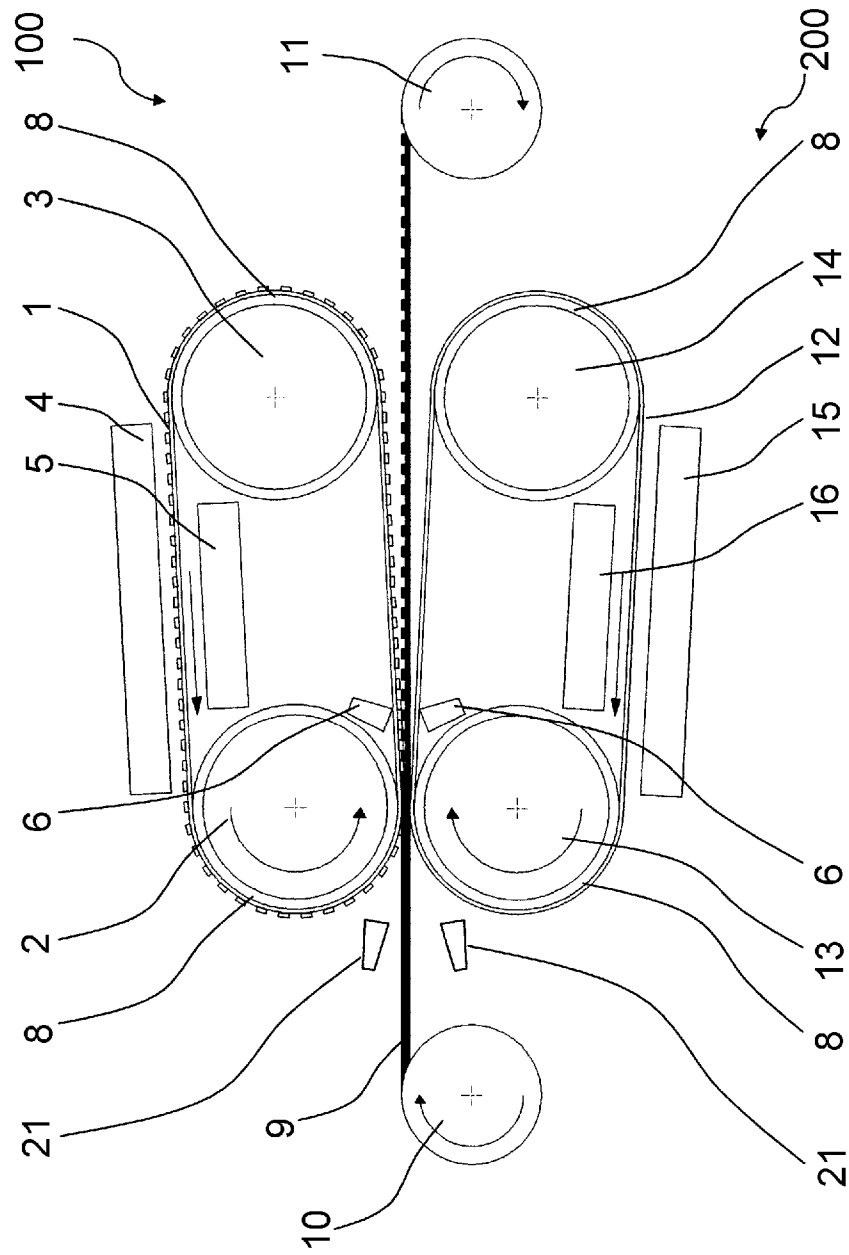


図5

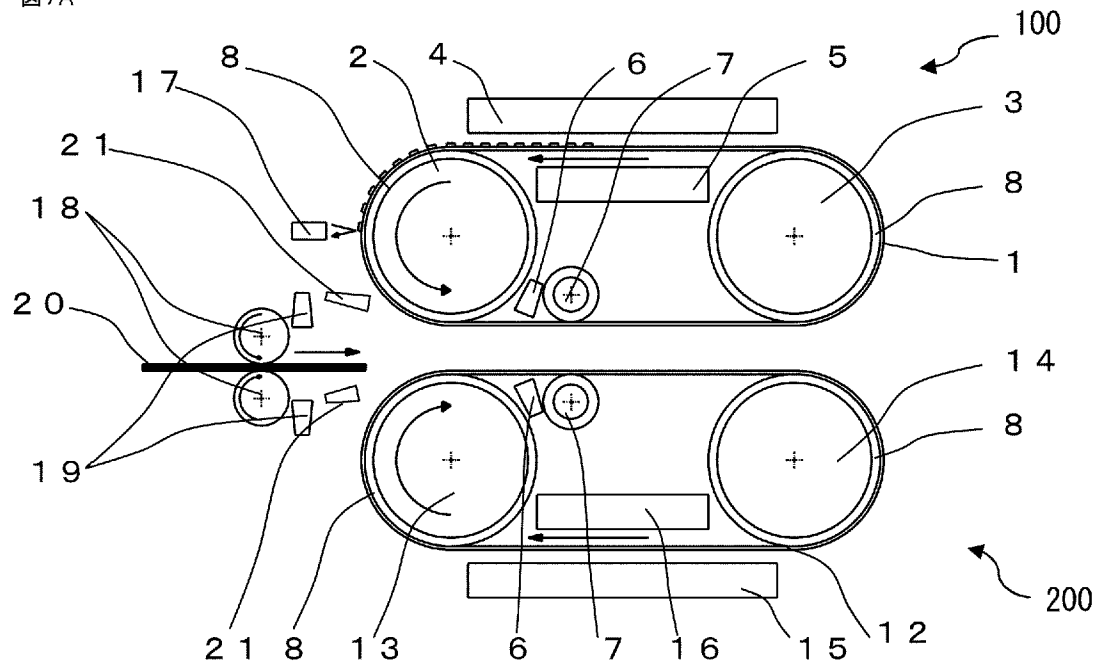
[図6]



[図6]

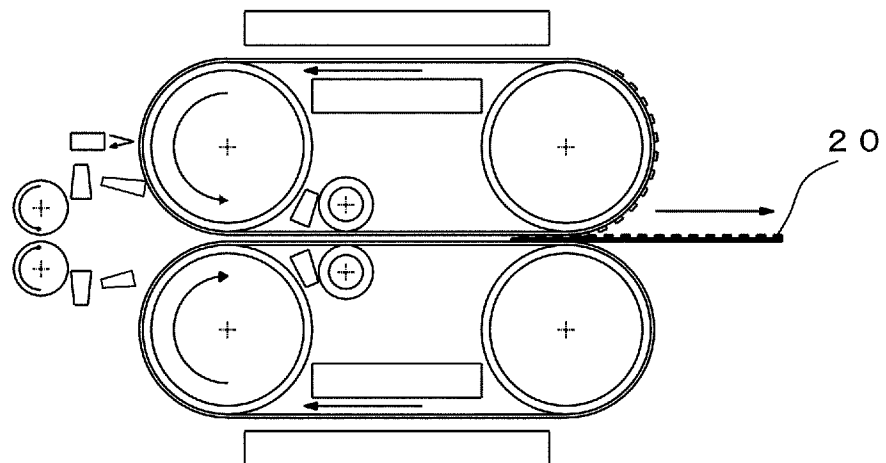
[図7A]

図7A



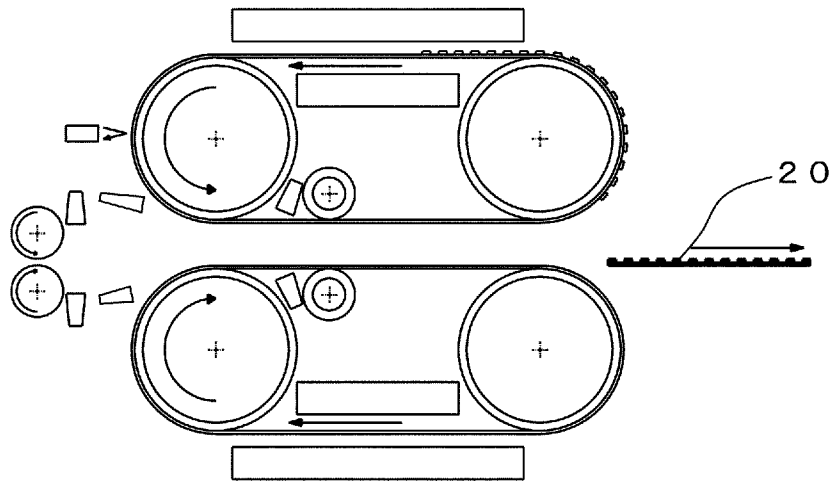
[図7B]

図7B



[図7C]

図7C



[図8]

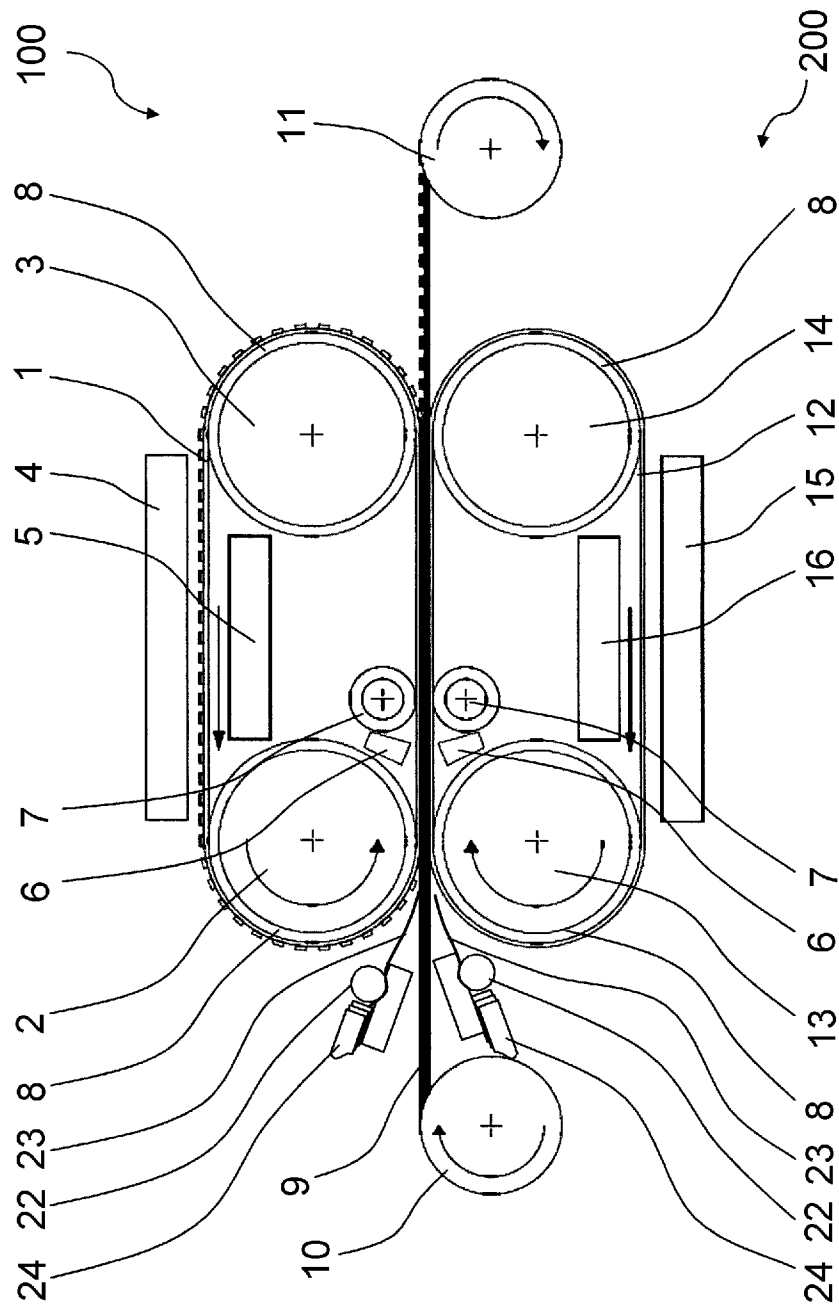
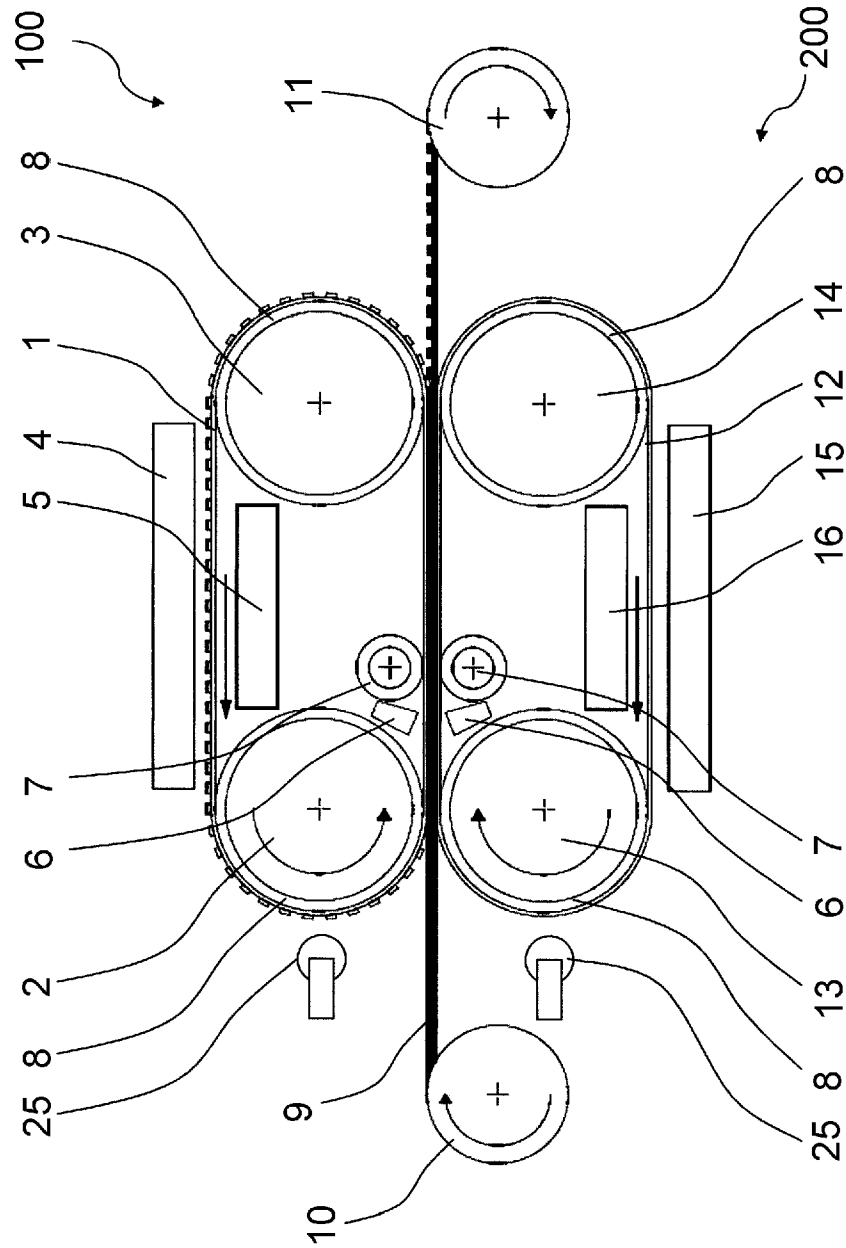


図8

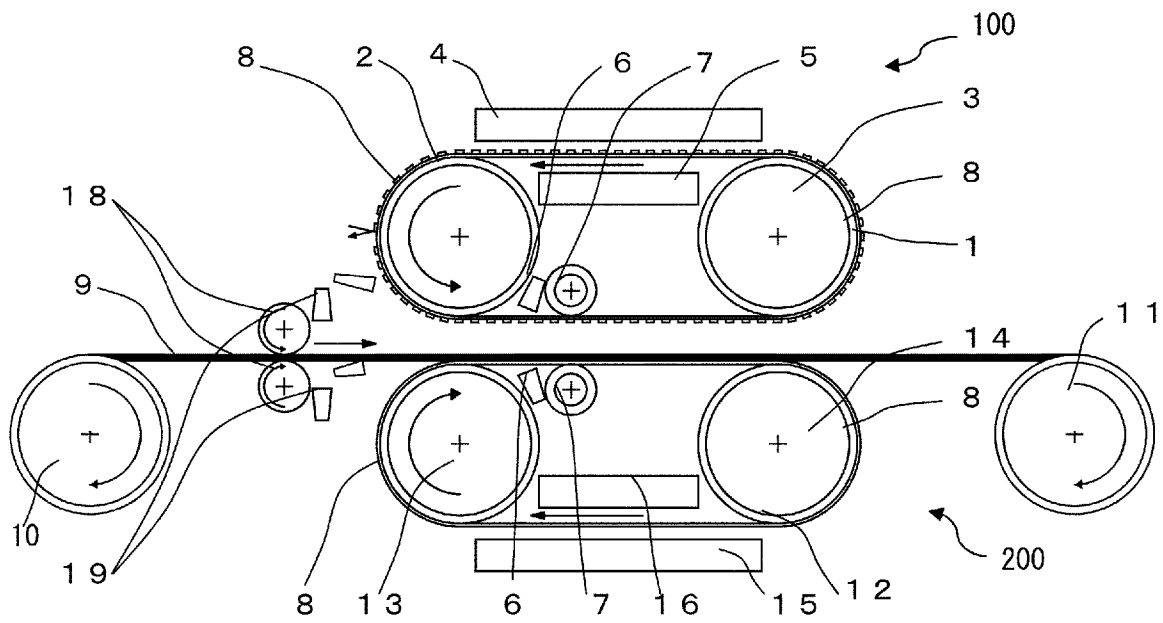
[図9]



[図9]

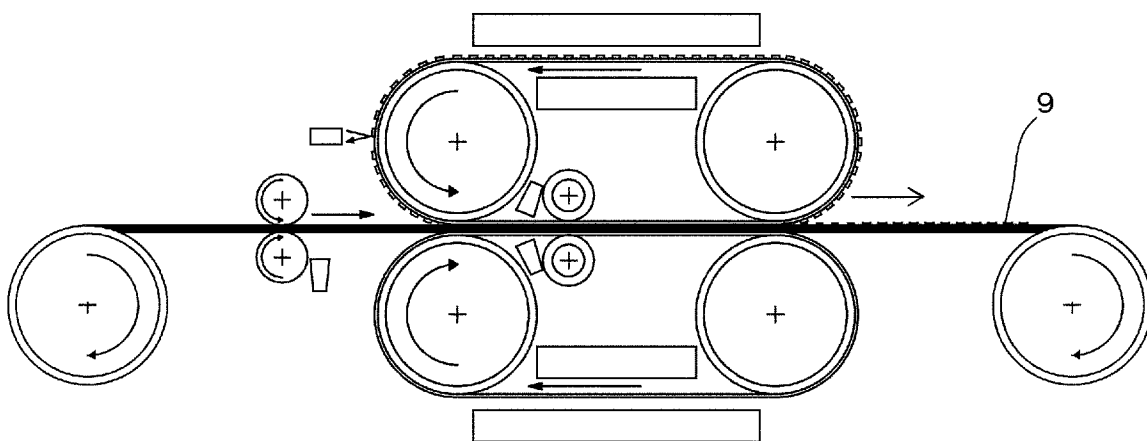
[図10A]

図10A



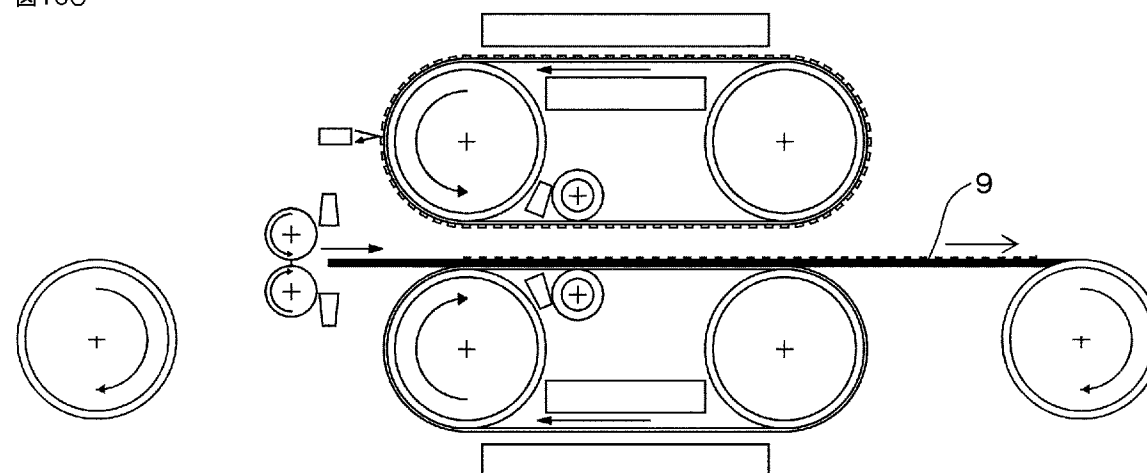
[図10B]

図10B



[図10C]

図10C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C59/04(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)

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	WO 2011/089836 A1 (Hitachi Industrial Equipment System Co., Ltd.), 28 July 2011 (28.07.2011), entire text & WO 2011/089836 A1 & TW 201144930 A	1-7
A	JP 2011-136461 A (Seiko Epson Corp.), 14 July 2011 (14.07.2011), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2002-113775 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 16 April 2002 (16.04.2002), entire text (Family: none)	1-7

☒ 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
27 December, 2013 (27.12.13)

Date of mailing of the international search report
14 January, 2014 (14.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083195

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 2011-98530 A (Hitachi Industrial Equipment System Co., Ltd.), 19 May 2011 (19.05.2011), entire text & US 2011/0109011 A1 & EP 2319680 A2	1-7
A	JP 2009-158731 A (Hitachi Industrial Equipment System Co., Ltd.), 16 July 2009 (16.07.2009), entire text & US 2009/0166914 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B29C59/04(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. 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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	WO 2011/089836 A1（株式会社日立産機システム）2011.07.28, 文献全体 & WO 2011/089836 A1 & TW 201144930 A	1-7
A	JP 2011-136461 A（セイコーエプソン株式会社）2011.07.14, 文献全体（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2002-113775 A（大日本印刷株式会社）2002.04.16, 文献全体（ファミリーなし）	1-7

☒ 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 7 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 1 . 2 0 1 4

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）

鏡 宣宏

4 F

9 3 4 1

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 2011-98530 A (株式会社日立産機システム) 2011.05.19, 文献全体 & US 2011/0109011 A1 & EP 2319680 A2	1-7
A	JP 2009-158731 A (株式会社日立産機システム) 2009.07.16, 文献全体 & US 2009/0166914 A1	1-7