

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7507958号
(P7507958)

(45)発行日 令和6年6月28日(2024.6.28)

(24)登録日 令和6年6月20日(2024.6.20)

(51)国際特許分類		F I		
B 2 9 C	59/02 (2006.01)	B 2 9 C	59/02	B
B 2 9 C	33/30 (2006.01)	B 2 9 C	33/30	
H 0 1 L	21/027(2006.01)	H 0 1 L	21/30	5 0 2 D

請求項の数 19 (全30頁)

(21)出願番号	特願2023-505448(P2023-505448)	(73)特許権者	390040660 アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド APPLIED MATERIALS, INCORPORATED アメリカ合衆国 カリフォルニア 95054, サンタ クララ, パウアーズ アヴェニュー 3050 3050 Bowers Avenue Santa Clara CA 95054 U.S.A.
(86)(22)出願日	令和3年6月17日(2021.6.17)	(74)代理人	110002077 園田・小林弁理士法人
(65)公表番号	特表2023-535780(P2023-535780A)	(72)発明者	マクマッキン, イアン マシュー アメリカ合衆国 カリフォルニア 950
(43)公表日	令和5年8月21日(2023.8.21)		最終頁に続く
(86)国際出願番号	PCT/US2021/037807		
(87)国際公開番号	WO2022/026073		
(87)国際公開日	令和4年2月3日(2022.2.3)		
審査請求日	令和5年3月23日(2023.3.23)		
(31)優先権主張番号	63/059,809		
(32)優先日	令和2年7月31日(2020.7.31)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	17/034,004		
(32)優先日	令和2年9月28日(2020.9.28)		

(54)【発明の名称】 ナノインプリントスタンプ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造するための装置であって、

スタンプチャックであって、スタンプバックング材料を前記スタンプチャックに選択的に固定するように構成されたスタンプチャックと、

マスタパターンを上を含むマスタテンプレートスタンプを支持するように構成されたマスタチャックであって、前記スタンプバックング材料が前記スタンプチャックに選択的に固定されたときに前記スタンプバックング材料に対面する位置関係で前記マスタテンプレートスタンプを支持するように構成されたマスタチャックとを備え、

前記マスタテンプレートスタンプは、前記マスタパターン上および前記マスタパターン内に電磁エネルギー硬化可能材料を含み、

前記スタンプチャックは、前記スタンプチャック上の前記スタンプバックング材料の一部を、前記スタンプチャックから間隔を置いて前記電磁エネルギー硬化可能材料と接触するように位置決めするように、構成および配置されており、前記スタンプチャックはさらに、前記電磁エネルギー硬化可能材料と接触している前記スタンプバックング材料の前記一部を、前記電磁エネルギー硬化可能材料が硬化された後に、前記スタンプチャックと接触するように位置決めするように構成されている、装置。

【請求項2】

スタンプバックング材料の長さのストックロールをさらに備えた、請求項1に記載の装

10

20

置。

【請求項 3】

巻取ロールであって、前記巻取ロール上にスタンプバックング材料を受けるように構成された巻取ロールをさらに備えた、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

スタンプバックング材料の前記長さは、前記マスタテンプレートスタンプと前記スタンプチャックの間に延びている、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記ストックロールおよび前記巻取ロールの少なくとも 1 つが、前記ストックロールと前記巻取ロールの間の方向に前記スタンプバックング材料の別個の部分の移動させるように構成されている、請求項 4 に記載の装置。

10

【請求項 6】

スタンプバックング材料の前記長さは前記マスタテンプレートスタンプと前記スタンプチャックの間に延び、

シンギュレーション装置は、前記マスタチャックに隣接して、前記マスタチャックの前記ストックロールとは反対の側に配置されている、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 7】

互いに対面する位置関係でクッション層マスタおよびクッション層スタンプチャックをさらに備え、前記クッション層マスタおよび前記クッション層スタンプチャックは前記ストックロールと前記マスタチャックの間に配置されている、請求項 2 に記載の装置。

20

【請求項 8】

マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する方法であって、

スタンプバックング材料をスタンプチャックに選択的に固定することと、

マスタチャック上のマスタテンプレートスタンプを位置決めすることであって、前記マスタテンプレートスタンプは上にマスタパターンを含み、前記マスタチャックは、前記スタンプバックング材料が前記スタンプチャックに選択的に固定されたときに前記スタンプバックング材料に対面する位置関係で前記マスタテンプレートスタンプを支持するように構成される、マスタテンプレートスタンプを位置決めすることと、

前記マスタパターン上および前記マスタパターン内に電磁エネルギー硬化可能材料を含むことと、

30

前記スタンプチャックによって支持された前記スタンプバックング材料の一部を、前記スタンプチャックから間隔を置いて前記電磁エネルギー硬化可能材料と接触するように位置決めし、前記電磁エネルギー硬化可能材料を電磁エネルギーに曝し、前記電磁エネルギー硬化可能材料を硬化して前記電磁エネルギー硬化可能材料の固体を形成することと、

前記電磁エネルギー硬化可能材料が硬化された後に、前記電磁エネルギー硬化可能材料と接触している前記スタンプバックング材料の前記一部を、前記スタンプチャックと接触するように位置決めすることを含む、方法。

【請求項 9】

前記マスタパターン上および前記マスタパターン内に前記電磁エネルギー硬化可能材料を含むことの前に、解放材料で前記マスタパターンをコーティングすることと、

40

前記スタンプチャックに前記スタンプバックング材料を固定することの前に、プライマーで前記マスタチャックに面するように前記スタンプバックング材料をコーティングすることとをさらに含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

スタンプバックング材料の長さのストックロールをさらに備えた、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

巻取ロールであって、前記巻取ロール上にスタンプバックング材料を受けるように構成された巻取ロールをさらに備えた、請求項 10 に記載の方法。

50

【請求項 1 2】

スタンプバックリング材料の前記長さは、前記マスタテンプレートスタンプと前記スタンプチャックの間に延びている、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記ストックロールおよび前記巻取ロールの少なくとも一つは、前記ストックロールと前記巻取ロールの間の方向に前記スタンプバックリング材料の別個の部分の移動させるように構成されている、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

スタンプバックリング材料の前記長さは前記マスタテンプレートスタンプと前記スタンプチャックの間に延び、

シンギュレーション装置は、前記マスタチャックに隣接して、前記マスタチャックの前記ストックロールとは反対の側に配置されている、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 5】

互いに対面する位置関係でクッション層マスタおよびクッション層スタンプチャックをさらに備え、前記クッション層マスタおよび前記クッション層スタンプチャックは前記ストックロールと前記マスタチャックの間に配置されている、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 6】

マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造するための装置であって、

第 1 のスタンプチャックであって、スタンプバックリング材料を前記第 1 のスタンプチャックに選択的に固定するように構成された第 1 のスタンプチャックと、

上にブランクパターンを含むクッションマスタを支持するように構成された第 1 のマスタチャックであって、前記スタンプバックリング材料が前記第 1 のスタンプチャックに選択的に固定されたときに前記スタンプバックリング材料に対面する位置関係でクッションマスタを支持するように構成された、第 1 のマスタチャックと、を備え、

前記クッションマスタは前記ブランクパターン上および前記ブランクパターン内に電磁エネルギー硬化可能材料を含み、

前記第 1 のスタンプチャックは、前記第 1 のスタンプチャック上の前記スタンプバックリング材料の一部を、前記第 1 のスタンプチャックから間隔を置いて前記電磁エネルギー硬化可能材料と接触するように位置決めするように、構成および配置され、前記第 1 のスタンプチャックはさらに、前記電磁エネルギー硬化可能材料と接触している前記スタンプバックリング材料の前記一部を、前記電磁エネルギー硬化可能材料が硬化された後に、前記第 1 のスタンプチャックと接触するように位置決めするように構成され、前記装置はさらに、

第 2 のスタンプチャックであって、スタンプバックリング材料を前記第 2 のスタンプチャックに選択的に固定するように構成された第 2 のスタンプチャックと、

上にマスタパターンを含むマスタテンプレートスタンプを支持するように構成された第 2 のマスタチャックであって、前記スタンプバックリング材料が前記第 2 のスタンプチャックに選択的に固定されたときに前記スタンプバックリング材料と対面する位置関係で前記マスタテンプレートスタンプを支持するように構成された第 2 のマスタチャックと、を備え、

前記マスタテンプレートスタンプは前記マスタパターン上および前記マスタパターン内に電磁エネルギー硬化可能材料を含み、

前記第 2 のスタンプチャックは、前記第 2 のスタンプチャック上の前記スタンプバックリング材料の一部を、前記第 2 のスタンプチャックから間隔を置いて前記電磁エネルギー硬化可能材料と接触するように位置決めするように、構成および配置され、前記第 2 のスタンプチャックはさらに、前記電磁エネルギー硬化可能材料と接触している前記スタンプバックリング材料の前記一部を、前記電磁エネルギー硬化可能材料が硬化された後に、前記第 2 のスタンプチャックと接触するように位置決めするように構成された、装置。

【請求項 1 7】

スタンプバックリング材料の長さのストックロールをさらに備えた、請求項 1 6 に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

巻取ロールであって、前記巻取ロール上にスタンプバックング材料を受けるように構成された、巻取ロールをさらに備えた、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 19】

スタンプバックング材料の前記長さは、前記クッションマスタと前記スタンプチャックの間に延びている、請求項 18 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ナノインプリントリソグラフィに関し、より詳細には、ナノインプリントリソグラフィで使用されるスタンプ、およびマスタテンプレートスタンプを使用したその製造に関する。スタンプのパターン化された層は、ナノインプリントリソグラフィ（NIL）プロセスで形成される複数のサブミクロン光学装置のパターンに対応する。

10

【0002】

関連技術の説明

ナノインプリントリソグラフィに使用されるスタンプは普通、ガラスなどのバックング材料を提供し、スタンプのパターン化された層を形成する材料を上蒸着することによって製造される。その後、マスタテンプレートスタンプは、コーティングされたバックング材料に手動で加えられ、そのことがエアポケットおよび他の問題につながる可能性がある。したがって、マスタテンプレートスタンプからのナノインプリントリソグラフィスタンプの製造のためのより頑丈で繰り返し可能な方法が当業界には必要である。

20

【発明の概要】

【0003】

本明細書では、マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィを製造するための装置および方法が提供される。

【0004】

一態様では、マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造するための装置は、スタンプバックング材料をそこに選択的に固定するように構成されたスタンプチャックと、マスタパターンをその上に含むマスタテンプレートスタンプを支持するように構成され、スタンプチャックに選択的に固定される場合にスタンプバックング材料に対する面関係でマスタテンプレートスタンプを支持するように構成されたマスタチャックとを含み、マスタテンプレートスタンプは、マスタパターン上および内に電磁エネルギー硬化可能材料を含み、スタンプチャックはそこから間隔を置いて配置され電磁エネルギー硬化可能材料と接触してバックング材料の一部を上位置決めするように構成および配置されており、スタンプチャックはさらに、硬化した後に、スタンプチャックと接触してエネルギー硬化可能材料と接触するバックング材料の一部を位置決めするように構成されている。

30

【0005】

別の態様では、スタンプバックング材料をスタンプチャックに選択的に固定することと、マスタテンプレートスタンプをマスタチャック上に位置決めすることとであって、マスタテンプレートスタンプはその上にマスタパターンを含み、マスタチャックはスタンプチャックに選択的に固定された場合に、スタンプバックング材料に対して面関係でマスタテンプレートスタンプを支持するように構成される、位置決めすることと、マスタパターン上および内に電磁エネルギー硬化可能材料を含むことと、スタンプチャックによって支持され、そこから間隔を置いて配置されたバックング材料の一部を電磁エネルギー硬化可能材料と接触して位置決めし、電磁硬化可能材料を電磁エネルギーに曝し、硬化可能材料を硬化してその固体を形成することと、硬化した後に、スタンプチャックと接触してエネルギー硬化可能材料と接触してバックング材料の一部を位置決めすることとを含む、マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する方法が提供される。

40

50

【 0 0 0 6 】

別の態様では、スタンプバックング材料をそこに選択的に固定するように構成された第1のスタンプチャックと、その上にブランクパターンを含むクッションマスタを支持するように構成され、第1のスタンプチャックに選択的に固定される場合にスタンプバックング材料に面関係でクッションマスタを支持するように構成された第1のマスタチャックであって、クッションマスタはマスタブランクパターン上および内に電磁エネルギー硬化可能材料を含み、第1のスタンプチャックはそこから間隔を置いて電磁エネルギー硬化可能材料と接触してバックング材料の一部をその上に位置決めするように構成および配置され、第1のスタンプチャックはさらに、硬化された後に、第1のスタンプチャックと接触してエネルギー硬化可能材料と接触するバックング材料の一部を位置決めするように構成された第1のマスタチャックと、スタンプバックング材料をそこに選択的に固定するように構成された第2のスタンプチャックと、その上にマスタパターンを含むマスタテンプレートスタンプを支持するように構成され、第2のスタンプチャックに選択的に固定される場合にスタンプバックング材料と面関係でマスタテンプレートスタンプを支持するように構成された第2のマスタチャックであって、マスタテンプレートスタンプはマスタパターン上および内に電磁エネルギー硬化可能材料を含み、第2のスタンプチャックはそこから間隔を置いて電磁エネルギー硬化可能材料と接触してバックング材料の一部をその上に位置決めするように構成および配置され、第2のスタンプチャックはさらに、硬化された後に、第2のスタンプチャックと接触してエネルギー硬化可能材料と接触するバックング材料の一部を位置決めするように構成された第2のマスタチャックとを備えた、マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造するための装置が提供される。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】一実施形態による、ナノインプリントリソグラフィスタンプの等角図である。

【 図 2 】一実施形態による、2 - 2 での図 1 のナノインプリントリソグラフィスタンプの断面図である。

【 図 3 】一実施形態による、マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する装置の側面図である。

【 図 4 】一実施形態による、電磁放射を使用してマスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する装置の側面図である。

30

【 図 4 A 】一実施形態による、バックング材料が離れ始めて、スタンプ材料に接触するときの、マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する装置の側面図である。

【 図 4 B 】一実施形態による、バックング材料が離れている過程であるときの、マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する装置の側面図である。

【 図 4 C 】バックング材料が完全に離れたときの、マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する装置の側面図である。

【 図 5 】スタンプパターンが形成された後に、マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する装置の側面図である。

40

【 図 6 】マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する方法を示すフローチャートである。

【 図 7 】マスタテンプレートスタンプからのナノインプリントリソグラフィスタンプの製造を自動化する装置の側面図である。

【 図 7 A 】マスタテンプレートスタンプからのナノインプリントリソグラフィスタンプの製造を自動化する装置の等角図である。

【 図 8 】マスタテンプレートスタンプからのナノインプリントリソグラフィスタンプの製造を自動化する方法を示すフローチャートである。

【 図 8 A 】図 8 の方法が完了した後に、スタンプガラスのロールからスタンプをシングユ

50

レーションするステップを示すフローチャートである。

【図 9】ナノインプリントリソグラフィスタンプのシンギュレーションを自動化する装置の側面図である。

【図 10】マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプ用のクッションを製造する装置の側面図である。

【図 11】電磁放射を使用してマスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプ用のクッションを製造する装置の側面図である。

【図 12】クッションが形成された後に、マスタテンプレートスタンプからナノインプリントリソグラフィスタンプ用のクッションを製造する装置の側面図である。

【図 13】マスタテンプレートスタンプからクッション化されたナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する装置の側面図である

10

【図 14】電磁放射を使用してマスタテンプレートスタンプからクッション化されたナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する装置の側面図である。

【図 15】クッション化されたスタンプが形成された後に、マスタテンプレートスタンプからクッション化されたナノインプリントリソグラフィスタンプを製造する装置の側面図である。

【図 16 A】マスタテンプレートスタンプからのクッション化されたナノインプリントリソグラフィスタンプの製造を自動化する方法を示すフローチャートである。

【図 16 B】マスタテンプレートスタンプからのクッション化されたナノインプリントリソグラフィスタンプの製造を自動化する方法を示すフローチャートである。

20

【図 17】マスタテンプレートスタンプからのクッション化されたナノインプリントリソグラフィスタンプの製造を自動化する装置の側面図である。

【図 18】マスタテンプレートスタンプからのクッション化されたナノインプリントリソグラフィスタンプの製造を自動化する装置の等角図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

最初に図 1 および 2 を参照すると、ナノインプリントリソグラフィに有用なスタンプ 10 が示されており、スタンプ 10 はその上のパターン化された層 18 の安全な取り扱いおよび保護の目的で、バックング材料 12 をその上のパターン化された層 18 でプロセスツール（図示せず）に取り付けるために設けられたバックング材料 12 を含んで、パターン化された層 18 を液体、あるいはパターン化された層 18 内のパターンの印が中に作られるその他の適合材料と接触するように移動させることを可能にする。したがって、スタンプ 10 を使用して、例えば熱硬化可能液体の内向きにスタンプ 10 のパターン化された層 18 に刻印することによって別の材料内にパターン化された層 18 の反転画像を刻印し、その内向きに延びるスタンプ 10 のパターン化された層 18 で液体を硬化して、硬化した硬化可能材料内にパターン化された層 18 のものと反転したパターンを形成する。スタンプ 10 のパターン化された層 18 は、NIL プロセスで形成される複数のサブミクロン光学装置のパターンに対応している。

30

【0009】

ここで、それ自体がバックング材料の前側に位置決めされた、パターン化された層 18 用の支持基板として構成されたバックング材料 12 を含むスタンプ 10 が示されている。ここで、バックング材料 12 は、約 200 ミクロンの厚さの薄いガラスシート 20 であるが、パターン化された層 18 のパターンが中に刻印される、硬化可能液体などの材料層を支持する下層基板と一致するのに近い適切な熱膨張係数を有する他の材料であってもよい。パターン化された層 18 はここで、その一方側でバックング材料 12 に物理的または化学的に付着された表面からなる硬化されたポリジメチルシロキサン（PDMS）層と、その反対側でエンボス加工または刻印されたパターン化された層 18 のパターン 19 とを含んでいる。パターン 19 は、スタンプ 10 ユーザによって望まれるレイアウトに配列された突起 19 a および窪み 19 b を含んでいる。

40

【0010】

50

図 2 に示すようなスタンプ 10 の断面では、バックング材料 12、すなわちここではガラス 20 は、パターン化された層 18 とバックング材料 12 の間に配置された等角層 16 を上に含み、等角層 16 は接着層、ここではパターン化された層 18 の形成前にバックング材料 12 に付着されるプライマー層 26 を通してバックング材料 12 に接続されている。任意である等角層 16 は、例えば、粒子または他の外乱がパターン化された層 18 のパターンが中に移送されている材料内または上に存在する場合に、材料、例えばパターン化された層 18 の反転画像が中に形成される硬化可能液体の内向きに、パターン化された層 18 を押すことを可能にするように設けられ、したがって、パターン化された層 18 より柔らかいことが望ましい。ここで、パターン化された層が P D M S である場合、等角層 16 は同様に、異なるより柔らかい弾性係数を有する硬化された P D M S からなっているも

10

【 0 0 1 1 】

スタンプ 10 を製造するために、製造基板（図示せず）上に最終的に形成されるパターンを有するマスタスタンプテンプレート 30（図 3 から 5）が、従来のフォトリソグラフィおよびパターン化エッチング技術を使用して準備されて、中に所望のパターンを形成する。パターンは、下層マスタ基板、例えば単結晶シリコンウェーハなどの半導体基板、またはその上に形成された、パターンがエッチングされる予備パターン化層を備えた単結晶シリコンウェーハを含む他の基板内にエッチングされてもよい。その中にエッチングされる基板上、またはその上に形成された層内で硬化可能材料に形成される最終パターンを有するこのようなマスタを使用して、スタンプ 10 のパターン化された層 18 としてその

20

【 0 0 1 2 】

図 3 から 5 は、スタンプの製造に有用な設備を表す略側面図であり、上記製造は、スタンプ 10 のバックング部材 12 上にマスタスタンプテンプレート 30 上のパターンの相補形態である所望のパターン 19 を有するパターン化された層 18 を形成すること、例えばバックング部材 12 としてのガラス 20 上にパターン化された層 18 を形成することを含む。パターン化された層 18 の材料がガラス 20 などのバックング材料 12 上に最初に形成され、マスタテンプレート 30 がガラス 20 上の材料内に押され、ガラス 20 上の材料

30

【 0 0 1 3 】

この製造のプロセスを行うために、その一表面側に形成されたマスタパターン 4 を有するマスタテンプレート 30 は、そのマスタテンプレート取付表面で 1 つまたは複数の通路開口を通して真空を引くことなどによって、マスタ支持チャック 40 に取り付けられている。マスタパターン 28 は、スタンプ 10 上に形成されるのと反転パターンであるが、スタンプが製造基板上の層内にパターンを刻印するために使用される場合に、スタンプ 10 が製造基板上の層内に形成するパターンである。マスタテンプレートをマスタチャック 40 に取り付けの前に、そのマスタパターン 28 の表面は、解放層 42 として働くフッ素化した自己整合単層（SAM）、およびここでは電磁放射または光硬化可能液体材料であるパターン層材料 44 でコーティングされる。

40

【 0 0 1 4 】

バックング材料 12、ここではガラス 20 は、その上に前に形成されたプライマー層 26 を有するその表面がマスタテンプレートチャック 40 に面しているように、スタンプチャック 32 に固定される。マスタテンプレートチャック 40 上のマスタスタンプテンプレ

50

ート30で、マスタスタンプテンプレート30上のマスタパターン28とマスタスタンプテンプレート30に面するガラス20の表面の間隔は、約1mm未満である。ここで、マスタチャック40、スタンプチャック32、または両方とも互いに向けておよび互いから離れるように移動可能であり、スタンプチャック上のガラス20（バックング材料12）およびマスタチャック40上のマスタスタンプテンプレート30の配置および除去と、新しいバージョンとの交換を可能にするために、スタンプチャック32、マスタチャック30、または両方の位置および配向、および図3に示すようなその再位置決めを変更するように構成された装置内に取り付けられてもよいことが企図される。

【0015】

ここで、ガラス20（バックング材料12）をスタンプチャック32にチャッキングするために、スタンプチャック32は、そのスタンプガラスチャッキング表面に開口する複数の流体通路52a～c（図4A～C）と、スタンプチャックの表面に対してガラス20（バックング材料12）の周面のスタンプガラスチャック面側を維持するように構成された周面クランプ38（断面で示す）とを含んでいる。

【0016】

図4は、スタンプガラス20（バックング材料12）がパターン層材料44、すなわち、図2のパターン化された層18のパターン19が中に形成される材料、ここではPDM SなどのUV硬化可能材料と接触しているときの、スタンプ形成装置50の側面図である。スタンプ10形成動作中、スタンプガラス20（バックング材料12）は、そのパターン化された層受け側、すなわち、図3のように約1mm未満だけマスタスタンプテンプレート30のパターン化された層に面しそこから間隔を置いて配置された、その上にプライマー層26を有する側に位置決めされ、その後、スタンプガラス20（パターン化された層12）のパターン化された層受け部分がスタンプチャック32から離れるように、図4に示すようにパターン層材料44と接触して作動される。図3に示すようにスタンプチャック32のチャッキング表面に対して配置しているところから図4のその位置までスタンプガラス20を移動させるために、スタンプガラスチャック38は、ここでは図4A～4CのゾーンA、BおよびCに略図的に示されるスタンプチャック32内の代表的流体通路52a～cによって作り出された複数の圧力ゾーンを有する。最初に、図3におけるように、真空圧力、すなわち、周辺大気圧より小さい流体圧力が、ここでは代表的流体通路52a～cに流体接続される3つのゾーンA、BおよびCとして略図的に示された、その全てのゾーン内のスタンプチャック32のチャッキング表面内に開口する流体通路52a～c内に存在するが、より多くまたは少ない数のゾーンが使用されてもよい。その後、真空がゾーンBおよびCと連通して通路52b、c内に維持される間に、数p.s.i.程度の圧力がゾーンAの通路52aを通して裏側、すなわち、ガラス20（バックング材料12）のスタンプチャック32面側に加えられて、局所的に変形させ、したがって、その上のプライマー層26を図4Aに示すようにマスタテンプレート30上のパターン層材料44と接触させる。その後、ゾーンA内の正の圧力およびゾーンC内の真空圧力を維持しながら、正の圧力がゾーンB内の通路52bに加えられて、その中の圧力をゾーンA内に存在するものまで上げて、ガラスチャック32のガラスチャッキング表面から離れるようにガラス20を押し、したがって、その上のプライマー層26を図4Bに示すように、ゾーンB内のパターン層材料44にも接触させる。このパラダイムは、図4Cに示すようにゾーンCで繰り返されて、ゾーンA、BおよびCの3つ全てのガラス20上のプライマー層26をゾーンA、BおよびCの全てに加えられる同じ圧力でマスタスタンプテンプレート30上のパターン層材料44の完全な広がり接触させる。

【0017】

支持リング50はマスタチャック40を囲んで、ガラス20（バックング材料12）がマスタテンプレート30の方向に移動することができる距離を制限し、パターン形成領域の外側、すなわちパターン化された層18が形成される領域の外側の径方向のガラス20（バックング材料12）の周面が、マスタパターン36の参照平面でパターン形成領域の周面周りでリング50と完全に接触する場合に、ガラス20（バックング材料12）のマ

10

20

30

40

50

スタテンプレート面表面間の相対的な並行を保証する。ガラス20（バックング材料12）がこの位置で、プライマー層26がガラス20（バックング材料12）のパターン形成領域全体を通してパターン材料層44と接触して、ガラスチャック32の後ろに（図4の上で）配置されたUV LED48のアレイなどからの図4の矢印UVによって示されたUV電磁エネルギーは、ガラスチャック32およびガラス20（バックング材料12）およびプライマー層26を通して通過し、パターン層材料44内で少なくとも部分的に吸収される。パターン層材料44がPDMSである場合、固体形に硬化させることができる。マスタスタテンプレート30内のマスタパターン36の反転であるパターン19を備えたパターン化された層18が次に、硬化されたPDMS内に存在する。

【0018】

そこに接着されたパターン化された層18でガラス20を取り除くために、図4Aから4Cの順序の逆が行われ、それにより、ゾーンAおよびB内の圧力は大気圧以上に維持されながらゾーンC内の流体通路52c内の圧力はサブ大気圧まで減少され、ゾーンCはサブ大気レベルに維持されながらゾーンB内の圧力は大気より下まで減少され、その後、ゾーンA内の通路52aはゾーンBおよびCのサブ大気圧にされる。その結果、プライマー層26を介してガラス20（バックング材料12）に固定されたパターン化された層12はマスタテンプレート30から離れるように剥離され、プライマー26が接着性状を有する場合、パターン化された層18を形成する硬化されたPDMSは図5に示すようにガラスに取り付けられたままであり、マスタスタテンプレート30のマスタパターンとは反転のパターンを有する完成または製造されたスタンプ10を生じさせる。

【0019】

図6は、図3から5に関して記載されたプロセスの順序によって、スタンプ10を製造するための一連のアクティビティを示すフローチャートである。最初に、製造されるスタンプ10用のバックング材料12、およびスタンプのバックング材料12上にパターン化された層18を形成するようにマスタスタテンプレート30を構成するための準備が取られる。本明細書では、製造されるスタンプ10のバックング材料12としてのガラス20の準備が最初に記載され、その後に、スタンプ10の製造のためのマスタスタテンプレート30の準備の記載がある。しかし、これらのアクティビティは、バックング材料12、ここではガラス20、または最初に準備されるマスタスタテンプレート30のいずれかで順に行われてもよく、これらは並行して行われてもよい。

【0020】

活動600では、スタンプ10のバックング材料12、ここでは図1のZ方向に約200ミクロンの厚さであり、図1のXおよびY方向に完成スタンプのパターン化された領域18の直径より大きい矩形側部を有する薄いガラスシート20は、使用の好みに基づいて選択されるが、バックング材料12は、スタンプ10のバックング材料として機能するのに有用であり、電磁エネルギーをそこを通過させることが可能な適切な熱膨張係数および物理的性状を有する他の材料であってもよい。ガラスはシートとして設けられ、例えば、イソプロピルアルコール（IPA）などの溶剤で洗浄されて、その後活動606において脱イオン化水ですすぎ、活動608で乾燥される。乾燥は、ガラスの汚染物質またはスポットティングを残すことなく水が取り除かれるあらゆるプロセス、例えば、ガラスがIPA蒸気環境内に洗浄剤から持ち上げられるマランゴーニ洗浄、スピンリンス乾燥、または当業界で知られているような他の方法によって達成されてもよい。プライマー層26はその後、スタンプのパターン化された層18が形成されるガラス20の表面側で、活動612内で洗浄ガラス表面に接着される。これは、ガラス20（バックング材料12）上にプライマー材料を噴霧すること、その上にスピンコーティングすること、または他の方法によって達成することができる。活動614では、ガラス20（バックング材料12）はその後、そのバックング材料受け表面で開口する流体ポート52a～cを有するスタンプチャック32を提供する圧力チャックに取り付けられ、ガラス20（バックング材料12）は、真空をこれらのポート52a～cに加え、また、クランプ28でスタンプチャック32にスタンプガラスの周面に物理的に締め付けることによって、そこに対して保持される。

【 0 0 2 1 】

マスタスタンプテンプレート 30 は、活動 6 1 8 では、化学気相堆積チャンバ 5 4 内に装填され、マスタパターン 2 8 からのパターン化された層 1 8 の分離を可能にするように解放層 4 2 として働く SAM コーティングは、解放層 4 2 材料として自己整合単層を形成するためにその上に自己整合単層 (SAM) 材料を堆積することなどによって、そのマスタパターン 2 8 の表面に塗布される。自己整合単層は、パターン化された層 2 8 がプライマー層 2 6 のプライマー材料で有するものより、製造されるスタンプ 1 0 のパターン化された層 1 8 の材料との接触の平方センチメートル毎のかなり低い接着を有するフッ化材料であることが好ましい。その後、活動 6 2 2 では、マスタスタンプテンプレート 30 がマスタチャック 4 0 に取り付けられる。液体形のパターン層材料 4 4 は、スピコータ 5 5 を使用して、活動 6 3 2 でマスタスタンプテンプレート 30 のマスタパターン 3 6 の凹部上および内でコーティングされる。このパターン層材料 4 4 は、マスタスタンプテンプレート 30 がマスタチャック 4 0 に取り付けられる前または後に、マスタスタンプの上にコーティングされてもよい。例えば、UV 硬化可能液体、例えば、ポリジメチルシロキサン (PDMS) は、マスタパターン 3 6 上にスピコーティングされて、パターン化された層 1 8 が中に形成されるパターン材料 4 4 を形成する。マスタパターン 3 6 の表面上への PDMS 材料のスピコーティングが行われた後に、マスタスタンプテンプレート 30、およびその上にプライマー 2 6 を備えたスタンプガラス 2 0 は、活動 6 2 4 において面配列して配置され、スタンプガラス 2 0 のプライマー 2 6 コーティングされた表面はマスタスタンプテンプレート 30 上で PDMS 層に面し、ガラス 2 0 はスタンプチャック 3 2 に真空チャッキングされる。

10

20

【 0 0 2 2 】

その後、活動 6 2 5 では、ガラス 2 0 (バックング材料 1 2) の図 1 の X または Y 方向の一方側は、そのゾーン A においてスタンプチャック 3 2 内の流体開口 5 2 a を加圧し、図 4 A ~ 4 C に示すように、その後、ゾーン A 内の押圧力を維持しながらゾーン B に圧力を加え、その後ゾーン A および B 内の押圧力を維持しながらガラスチャックのゾーン C 内の開口を加圧することによって、スタンプチャック 3 2 から離れるように押される。本明細書で論じるように、マスタに向けたガラスのプライマーコーティングされた側部の表面の進行は、間隔リング 5 0 によって限定される。パターン材料層 4 4 の液体 PDMS と接触するガラス 2 0 (バックング材料 1 2) のプライマーコーティングされた表面で、UV 光は、固体材料に活動 6 2 6 における PDMS を硬化するために、スタンプチャック 3 2 およびガラス 2 0 (バックング材料 1 2) を通して液体 PDMS パターン材料層 4 4 に加えられる。その後、活動 6 3 4 では、その上で硬化され、次にパターン化された層 1 8 を形成する PDMS を備えたガラス 2 0 (バックング材料 1 2) は、図 4 A から 4 C の逆順序でマスタスタンプテンプレート 30 から離れるように引かれ、真空は連続して活動 6 3 0 において、最初ゾーン C、その後ゾーン B、最後にゾーン A で加えられる。プライマー 2 6 はマスタスタンプテンプレート 30 上の解放層 4 2 として働く SAM 層より、パターン化された層 1 8 の硬化された PDMS への大きな接着を有するので、次に硬化され、スタンプ 1 0 のパターン化された層 1 8 を形成する PDMS は、ガラス 2 0 (バックング材料 1 2) がマスタ 3 0 から離れるように引かれるときに、ガラス 2 0 (バックング材料 1 2) への接着を維持する。その後、圧力は通路 5 2 a ~ d に加えられ、周面クランプ 3 8 は下げられて、スタンプチャック 3 2 から完成スタンプ 1 0 を解放する。

30

40

【 0 0 2 3 】

図 7 は、自動化されたスタンプ製造装置 6 0 の略側面図であり、図 7 A は装置 5 0 の等角図である。図 3 から 5 のスタンプ製造装置 5 0 に対して、ここでは、バックング材料 1 2、ここでは約 2 0 0 ミクロンの厚さを有する薄いスタンプガラス 2 0' は、バックング材料供給またはストックロール 7 0 上に設けられ、ガラス 2 0' (バックング材料 1 2') の長さは図 1 の X または Y 方向で完成スタンプ 1 0 の少なくともいくつかの片のガラス 2 0 に等しく、パターン層がその別個の部分 6 2 に形成された後に、長さガラス 2 0' (バックング材料 1 2') は巻取ロール 7 3 に向けてその上に移動される。パターン化された層 1 8

50

がガラス20'のストリップまたは長さ上に形成されると、プレスタンプ10'が形成され、その後、ガラス20'（バックング材料12'）の長さから切り取って、ナノインプリントリソグラフィでの使用のために完成スタンプ10を形成することができる。プレスタンプ10'を製造するために、マスタスタンプテンプレート30を保持するためのマスタチャック40、および流体通路52a~cを有する、スタンプチャック32とマスタチャック30の直接の間のガラス30'の長さ、および図3から5に関して本明細書に記載された動作をチャッキングするように構成されたスタンプチャック32は、ガラス20'（バックング材料12'）の長さがその間を通過するように、ストックロール70と巻取ロール73の間に提供される。ここで、プレスタンプ10'を形成するために、ストックロール70は回転されて、ガラス20'のストリップまたは長さの別個の量または別個の部分62をそこから展開させ、別個の部分62は、完成スタンプ10の側部寸法より僅かに大きいストックロール70と巻取ロール73の間の方向に寸法を有する。例えば、図1および2の完成スタンプのガラス20（バックング材料12）は、XおよびY方向にその各側に15インチの長さである場合、15インチより大きいガラス20'（バックング材料12'）の長さの別個の部分62は、ストックロール70から展開され、巻取ロール73によって巻き取られ、それにより、ガラス20'（バックング材料12'）のストリップまたは長さの新しいまたは新規の別個の部分62は、マスタチャック40とスタンプチャック32の間に位置決めされる。ここで、ガラス0'は、ストックロール70から延びるその長さ2と垂直な方向に15インチの寸法を有する。ストックロール70上のガラス20'（バックング材料12'）のストリップまたは長さは、ストックロール70を提供するために巻き取られる前に予め洗浄されることが好ましく、ストックロール70のガラス20'（バックング材料12'）が展開されると、（図7の深さ方向に）ガラス20'（バックング材料12'）の幅にわたって延びるスプレイヤバーなどのプライマー塗布装置74は、その下を通過するときに、プライマー層26を形成するために、そこから解かれるガラス20'（バックング材料12'）の長さの洗浄部分上にプライマー材料を塗布する。任意選択では、プライマー層26を形成する材料でコーティングされる前に、ストックロール70から分配されるガラス20'（バックング材料12'）の長さの別個の部分62は、ストックロール70から解かれるときに、洗浄および乾燥させることができる。その後、プライマー塗布装置74は、ストックロール70から取られるガラス20'（バックング材料12'）の長さのちょうど洗浄した別個の部分62にプライマー層26を形成するために、プライマー材料を塗布する。ここでは、ガラス20'（バックング材料12'）がストックロール70からスタンプチャック32の位置まで離れ、マスタチャック30に面する距離は、プレスタンプ10'を製造するために使用されるガラス20'（バックング材料12'）の部分のロール間方向の長さより大きい。ガラス20'（バックング材料12'）の一部分は、プライマー材料で洗浄およびコーティング、または単にコーティングされて、プライマー層26を形成するので、ガラス20'（バックング材料12'）の前にプライマー材料でコーティングした部分は、スタンプチャック32とマスタチャック40の間に移動される。

【0024】

この図3から5に記載されたスタンプ形成装置50と同様に、パターン化された層18を形成するようにパターンを刻印するためのマスタスタンプテンプレート30の各使用後に、マスタを洗浄し、解放層で再コーティングし、再使用のために再位置決めして、別のパターン化された層18を形成しなければならない。ここで、マスタスタンプテンプレート30またはマスタチャック40をターンテーブル80上に取り付け、ターンテーブル80をスタンプマスタスタンプテンプレート30がスタンプチャック32に面して位置決めされる位置とスタンプマスタスタンプテンプレート30がスタンプチャック32から間隔を置いて配置され、いくらかその側部に対する位置の間でターンテーブル80を回転させて、図7Aに示すようにスタンプチャック30の取り除き中にスタンプチャック32と物理的または機械的干渉することなく、スタンプチャック30の取り除きを可能にすることなどによって、スタンプチャック32の位置の側部にマスタスタンプテンプレート30、または上にマスタスタンプテンプレート30を備えたマスタチャック40を機械的に移動

10

20

30

40

50

することによって達成される。例えば、その上に、またはそのスタンプチャック 3 2 受け表面 8 8 内に 1 つまたは複数のマスタ受けステーション 8 6 を有するターンテーブル 8 0 は、各受けステーションで、マスタスタンプテンプレート 3 0 またはマスタチャック 4 0 を受けることができる。シャフトの中心線 8 4 周りでその中心でターンテーブル 8 0 の中心に接続されたシャフト 8 2 を回転させることによって、マスタ受けステーション 8 6 は、スタンプチャック 3 2 の下にこれに面して位置決めされる弧で移動させ、マスタスタンプテンプレート 3 0 とスタンプチャックの間に配置されたガラス 2 0 ' (バックキグ材料 1 2 ') の別個の部分 6 2 にパターン化された層 1 8 を形成するプロセスのためにそこで停止させることができ、その後、ターンテーブルは軸 8 4 周りで別の回転動きでインデックスして、スタンプチャック 3 2 に面するように追加のマスタチャック 4 0 を位置決めおよび固定することができる。したがって、複数の同一のマスタスタンプ 3 0 を提供することによって、マスタスタンプテンプレート 3 0 を使用してパターン化された層 1 8 を形成し、スタンプチャック 3 2 の位置から離れるように移動されると、化学蒸着堆積チャンバ 5 4 (略図的に示す) 内でその上に形成された解放層 4 2、および液体パターン層材料ディスプレイ 5 6 でスピチャック 5 5 上でスピコーティングすることによってその上に塗布されたパターン形成材料 4 4 の層を備えた新しいマスタスタンプテンプレート 3 0 は、ターンテーブル 8 0 によってインデックスされて、スタンプチャック 3 2 の面表面に面するように位置決めされ、これに対して適切に配列される。

【 0 0 2 5 】

その上に解放層 4 2 およびパターン材料層 4 4 を備えたマスタスタンプテンプレート 3 0 が、スタンプチャック 3 2 の面表面に面するように位置決めされ、これに対して適切に配列されるターンテーブル 8 0 によってインデックスされ、プライマーコーティングされたガラス 2 0 ' (バックキグ材料 1 2 ') の別個の部分 6 2 がマスタチャック 4 0 に向けて面するプライマー層 2 6 でスタンプ形成装置 6 0 内に移動されると、装置はスタンプチャック 3 2 の下にあるガラス 2 0 ' の別個の部分 6 2 上にパターン化された層 1 8 を形成する準備ができています。同時に、パターン化された層 1 8 を形成するためにちょうど使用され、ターンテーブル 8 0 によってスタンプチャック 3 2 の間の位置から離れるように移動されたマスタスタンプテンプレート 3 0 は、手動、またはロボットでなどの自動化された方法によってなど、スタンプ形成装置のターンテーブル 8 0 上でマスタチャック 4 0 から取り除かれる。きれいで、解放層 4 2 およびパターン形成材料 4 4 でコーティングされた、マスタスタンプテンプレート 3 0 はその後、開口マスタチャック 4 0 上に配置される。別の方法では、ちょうど取り除かれたマスタスタンプテンプレート 3 0 は、洗浄し、解放層 4 2 で再コーティングし、新しいパターン材料層 4 4 でコーティングし、そこから取り除かれた開口マスタチャック 4 0 上に配置することができる。新しい解放層 4 2 および新しいパターン材料層 4 4 でコーティングされた新しいまたは前のマスタスタンプテンプレート 3 0 がスタンプ形成装置内に入れられた後に、スタンプチャック 3 2 に面する位置に移動されてもよく、ガラス 2 0 ' (バックキグ材料 2 0 ') の新しい部分がある間に位置決めされ、新しいスタンプは図 3 から 6 に関して本明細書に記載されるように作り出される。

【 0 0 2 6 】

図 3 から 6 のスタンプ 1 0 の製造に対して、ここではスタンププレフォーム 1 0 ' は、パターン化された層 1 8 がそのガラスチャッキング表面に対して形成されるガラス 2 0 ' (バックキグ材料 1 2 ') の別個の部分 6 2 を引くように、スタンプチャック 3 2 内で真空を通路 5 2 a ~ c に最初に加えることによって形成され、周面クランプ 3 8 は、ガラス 2 0 ' (バックキグ材料 2 0 ') の一部の下から押されて、パターン化された層がスタンプチャック 3 2 の周面に対して形成されるガラス 2 0 ' (バックキグ材料 2 0 ') の一部に沿って延び、これを押す。その後、パターン化された層 1 8 の製造は同様の順にしたがい、ガラス、ここでは液体の形のパターン材料層 4 4 と接触するガラス 2 0 ' (バックキグ材料 2 0 ') のプライマーコーティングされた表面を位置決めするためのパラダイム、硬化するためにパターン材料層 4 4 内でスタンプチャック 3 2 およびガラス 2 0 ' (バックキグ材料 2 0 ') を通して UV エネルギーまたは光を案内することによる硬化、およびそこに接着され

たパターン化された材料層 18 でマスタ 20 から離れるようにガラス、ここではガラス 20' (バックング材料 20') を引っ張る順が行われる。

【0027】

上に形成されたパターン化された層をちょうど有するガラス 20' (バックング材料 20') の一部がマスタ 20 から引かれると、通路 52a ~ c 内の真空が解放され、周面クランプ 38 は大気に対して僅かに正に引っ込められ、圧力が通路 52a ~ c に加えられて、ガラス 20' がスタンプチャック 32 に対して移動することができることを保証し、ストックロール 70 および巻取ロール 73 は、スタンプチャック 32 とスタンプチャック 32 に面するマスタ 20 の現在のまたは予測される位置の間の位置までガラス 20' (バックング材料 20') の新しい別個の部分 62 をインデックスするように移動され、プロセスが繰り返される。ガラス 20' (バックング材料 12') の一部をインデックスし、マスタスタンプ 30 を洗浄および再コーティングし、スタンプチャック 32 に面するように位置決めするプロセスは、ガラス 20' のロール全体がパターン化された層 18 でコーティングされ、その後、ガラス 20' (バックング材料 12') の新しいロールは装置内に装填することができるまで繰り返され、プロセスが繰り返される。スタンププレフォーム 10' が形成され、ストックロール 70 および巻取ロール 73 は、スタンプチャック 32 とスタンプチャック 32 に面するマスタ 20 の現在のまたは予測される位置の間の位置までガラス 20' (バックング材料 20') の新しい部分をインデックスするように移動されると、スタンププレフォーム 10' は、後で広がる可能性がある巻取ロール 73、およびそこから形成された個別のスタンプ 10 内に巻かれるようになる。

【0028】

図 9 は、別の代替の自動化されたスタンプ形成装置 70 の側面図である。図 7 のスタンプ製造装置 60 に対して、ここでは、プレスタンプ 10' は、ガラス 20' (バックング材料 12') に進む供給方向にほぼ垂直な線に沿ってガラス 12' (バックング材料 20') を切るためにシンギュレーション装置が存在するのに十分な距離だけ、マスタチャック 40 およびスタンプチャック 32 の下流側のガラス 20' (バックング材料 20') 供給方向に配置されたスタンプ分離装置 90 によってスタンプガラス 20' から分離またはシンギュレーションされる。パターン化された層 18 が図 7 に関して図示および記載されるようにストックロール 70 から分配されるガラス 20' (バックング材料 20') の長さの所望の別個の部分 62 に形成されると、ガラス 20' (バックング材料 12') の一部からなるプレスタンプ 10' が形成され、完成スタンプ 10 を形成するためにガラス 20' (バックング材料 12') の長さからその後に切断される、上のプライマー層 26 およびパターン化された層 18 で、ストックロール 70 から分配されているガラス 20' (バックング材料 12') の長さまたはストリップにまだ取り付けられている。

【0029】

このプレスタンプ 10' を製造するために、スタンプマスタスタンプテンプレート 30 を保持するためのマスタチャック 40、および流体通路を有する、スタンプチャック 32 とマスタチャック 30 の直接の間のガラス 30' の長さ、および図 3 から 5 に関して本明細書に記載された動作をチャッキングするように構成されたスタンプチャック 32 は、ガラス 20' (バックング材料 12') の長さがその間に配置されるように、ストックローラ 70 から分配または引かれたガラス 20' (バックング材料 12') の別個の部分 62 を受けるために設けられている。巻取ロール 73 がここでは設けられていないので、ストックロール 70 から分配されるガラス 20' (バックング材料 12') を位置決めするために、第 1 の対のローラ 84a、b が、マスタチャック 40 のストックロール 70 側に隣接してガラス 20' (バックング材料 12') の各側にそれぞれ配置され、ガラス 20' のいずれか側にそれぞれある第 2 の対の 86a、b は、マスタチャック 40 およびスタンプチャック 32 が第 2 の対のローラ 86a、b と第 1 の対のローラ 84a、b の間に配置されるように配置される。第 1 の対のローラ 84a、b および第 2 の対のローラ 86a、b の各ローラ 84a、b および 86a、b は、ガラス 20' (バックング材料 12') の幅方向、すなわち、図 9 のページ内の方向にわたって延び、第 1 の対のローラ 84a、b の少なくとも 1 つ

および第2の対のローラ86a、bの1つは、パターン化された層18がマスタチャック40とスタンプチャック32の間に形成されるガラス20'（バックング材料12'）の一部を積極的に位置決めし、ガラス20'（バックング材料12'）移動中にマスタチャック40またはスタンプチャック32上のマスタスタンプテンプレート30に対する削りを防ぐために平らな平面に十分近くに維持されるようにその間に延びるガラス20'（バックング材料12'）の一部に十分な張力を維持する両方のために、サーボモータなどによって正に回転される。したがって、このバージョンのスタンプ製造装置70では、プレスタンプ10'を形成するために、ストックロール70は、ガラス20'（バックング材料20'）の長さまたはストリップの別個の部分62をそこから展開するように回転され、別個の部分62はストックロール70と第2の対のローラ86a、bの間の方向に、完成スタンプ10の側部寸法より僅かに大きい寸法を有する。例えば、完成スタンプのガラス20（バックング材料12）が図1のXおよびY方向の各側で15インチの長さである場合、15インチより大きいガラス20'（バックング材料12'）の長さの別個の部分はストックロール70から展開され、第1および第2の対のローラ84a、b、86a、bによって巻き取られる。ここで、ガラス20'はまた、ストックロール70から延びる長さと同様な方向に、15インチの寸法を有する。その結果、ガラス20'（バックング材料12'）の長さの新しいまたは新規の別個の部分62は、マスタチャック40とスタンプチャック32の間に位置決めされる。ストックロール上のガラス20'（バックング材料12'）の長さは、ストックロール70を提供するために巻き取られる前に予め洗浄されることが好ましく、ストックロール70のガラス'（バックング材料12'）が展開されると、（図9の深さ方向に）ガラス20'（バックング材料12'）の幅にわたって延びるスプレーヤーなどのプライマー塗布装置74は、その下を通過するとき、プライマー層26を形成するために、そこから解かれるガラス20'（バックング材料12'）の長さの洗浄部分上にプライマー材料を塗布する。任意選択では、プライマー層26を形成する材料でコーティングされる前に、ガラス20'（バックング材料12'）の長さの部分は、ストックロール70から解かれるときに、洗浄および乾燥させることができる。その後、プライマー塗布装置74は、ストックロール70から取られるガラス20'（バックング材料12'）の長さのちょうど洗浄した部分にプライマー層26を形成するために、プライマー材料を塗布する。ここでは、ガラス20'（バックング材料12'）がストックロール70からスタンプチャック32の位置まで離れ、マスタチャック30に面する距離は、プレスタンプ10'を製造するために使用されるガラス20'（バックング材料12'）の部分のロール間方向の長さより大きい。ガラス20'（バックング材料12'）の一部分は、プライマー材料で洗浄およびコーティング、または単にコーティングされるので、ガラス20'（バックング材料12'）の前にプライマー材料でコーティングした部分は、ストックロール70および第1および第2の対のローラ84a、b、86a、bの解きによって、スタンプチャック32とマスタチャック40の間に移動される。

【0030】

この図3から5に記載された装置と同様に、パターン化された層18を形成するようにパターンを刻印するためのマスタスタンプテンプレート30の各使用後に、マスタを洗浄し、解放層で再コーティングし、再使用のために再位置決めして、別のパターン化された層18を形成しなければならない。ここでは、図7に関して本明細書に記載されたのと同じ方法を使用して達成される。

【0031】

図3から6のスタンプ10の製造に対して、ここではスタンププレフォーム10'は、バックング層18が上に形成され、そこに対するストックロール70およびローラの移動によってその下に位置決めされたガラス20'（バックング材料12'）の一部を引くように、スタンプチャック32内で真空を通路52a、bに最初に加えることによって形成され、周面クランプ38は、ガラス20'（バックング材料12'）のこの部分の下位置から押されて、パターン化された層18がスタンプチャック32の周面に対して形成されるガラス20'（バックング材料20'）の別個の部分62の周面に沿って延び、これを押す。

その後、パターン化された層 18 の製造は図 3 から 6 に関して図示および記載したのと同様の順にしたがい、ガラス、ここでは液体の形のパターン材料層 44 と接触するガラス 20' (バックング材料 20') のプライマーコーティングされた表面を位置決めするためのパラダイム、硬化するためにパターン材料層 44 内へスタンプチャック 32 およびガラス 20' (バックング材料 20') を通して UV エネルギーまたは光を案内することによるパターン材料層 44 の硬化、およびそこに接着されたパターン化された材料層 18 でマスタ 20 から離れるようにガラス、ここではガラス 20' (バックング材料 20') を引っ張る順が行われる。

【0032】

上に形成されたパターン化された層をちょうど有するガラス 20' (バックング材料 20') の一部がマスタ 20 から引かれると、周面クランプ 38 が引き出され、スタンプチャック 32 の通路 52 a、b 内の真空が解放され、スタンプチャック 32 を囲む大気圧と比較して僅かに正の圧力は、スタンプチャック 32 のガラス 20' (バックング材料 20') に面する表面からガラス 20' (バックング材料 20') を離すのを助け、ストックロール 70 および第 1 および第 2 のローラ 84 a、b および 86 a、b は、スタンプチャック 32 とスタンプチャック 32 に面するマスタ 20 の現在のまたは予測される位置の間の位置までガラス 20' (バックング材料 20') の新しいまたは新規のプライマー層 26 でコーティングされた別個の部分 62 をインデックスするように回転される。ガラス 20' (バックング材料 12') の別個の部分 62 のインデックス、マスタスタンプテンプレート 30 の洗浄および再コーティング、スタンプチャック 32 に面するためのマスタスタンプテンプレート 30 の位置決め、およびガラス 20' (バックング材料 12') の部分上へのパターン化された層 18 の形成は、ガラス 20' (バックング材料 12') のロール全体が使い果たされるまで繰り返され、その後、ガラス 20' (バックング材料 12') の新しいロールを装置内に装填することができ、プロセスが繰り返される。

【0033】

スタンププレフォーム 10' が形成され、ストックロール 70 およびローラ 84 a、b、86 a、b がスタンプチャック 32 とスタンプチャック 32 に面するマスタ 20 の現在のまたは予測される位置の間の位置までガラス 20' (バックング材料 20') の新しい部分をインデックスするために回転されると、スタンププレフォーム 10' はスタンプ分離装置 90 のガラス 20' (バックング材料 20') 供給方向に下流側に配置される。ストックロール 70 およびローラの回転は、スタンププレフォーム 10' の先端縁部を形成するガラス 20' (バックング材料 20') の端部が、スタンプ 10 がそこからスタンプをシンギュレーションするためにガラス 20' (バックング材料 20') を線に沿って切断または折り目付けおよび破断することによって、スタンプチャック 32 のガラス 20' (バックング材料 20') に面する表面の長さからシンギュレーションされる位置からの完成スタンプ 10 の所望の側壁長さであるように位置決めされるスタンププレフォーム 10' を位置決めする。スタンププレフォーム 10 は、テーブル (図示せず) または他の支持機構によって定位置に保持され、その長さ方向にわたってガラス 20' (バックング材料 20') に折り目付けし、その後折り目に沿って曲げることによって、スタンプ分離装置 90、例えばレーザ、またはダイヤモンド切断ホイールまたは他の切断装置の使用などによる他の機構で切断される。今分離されたスタンプ 10 は、可動ロボットアーム 92 によって移動され、カセット装置、例えば、リフトロッド 96 に接続された柵 93 a ~ c を備えたカセット 93 のカセット保持部分のちょうど上に配置される。柵 93 a ~ c は、可動ロボットアーム 92 がアクセス可能にするのに十分な、柵 93 a ~ c の空間を備えてスタンプ 10 を受けるように配列された等しく間隔を置いて配置された対向する側部柵である。スタンプ 10 が、例えば柵 93 a の上に配置されると、リフトロッド 96 はその後、カセット 93、したがって柵 93 a を上向きに移動させて、柵 93 a 上にスタンプ 10 を配置し、柵 93 b を、次のスタンプ 10 がロボットアーム 92 によって位置決めされるちょうど下に位置決めする。

【0034】

図 8 は、図 7 に関して記載したプロセスの順および装置による、スタンプ 10 を製造す

10

20

30

40

50

るための一連の活動を示すフローチャートである。ここでは、バックング材料 12、ここでは約 200 ミクロンの厚さを有する薄いスタンプガラス 20' (バックング材料 12') は、バックング材料供給またはストックロール 70 上に設けられ、ガラス 20' (バックング材料 12') の長さは図 1 の X または Y 方向で完成スタンプ 10 の少なくともいくつかの片のガラス 20 に等しく、パターン層がその別個の部分 62 に形成された後に、ガラス 20' (バックング材料 12') の長さまたはストリップは巻取ロール 73 に向けて移動される。パターン化された層 18 がガラス 20' の別個の部分 62 上に形成されると、プレスタンプ 10' が形成され、その後、ガラス 20' (バックング材料 12') の長さから切り取って、スタンプ 10 を形成することができる。プレスタンプ 10' を製造するために、スタンプマスタスタンプテンプレート 30 を保持するためのマスタチャック 40、および流体通路 52 a ~ c を有する、スタンプチャック 32 とマスタチャック 30 の直接の間のガラス 30' の長さ、および図 3 から 5 に関して本明細書に記載された動作をチャッキングするように構成されたスタンプチャック 32 は、ガラス 20' (バックング材料 12') の長さがその間を通過するように、ストックロール 70 と巻取ロール 73 の間に提供される。ここで、プレスタンプ 10' を形成するために、ストックロール 70 は活動 800 で回転されて、ガラス 20 のストリップまたは長さの別個の量または別個の部分 62 をそこから展開させ、部分は、完成スタンプ 10 の側部寸法より僅かに大きいストックロール 70 と巻取ロール 73 の間の方向に寸法を有し、ガラス 20' (バックング材料 12') はそれに垂直な方向に同様の寸法を有する。ストックロール上のガラス 20' (バックング材料 12') の長さまたはストリップは、ストックロール 70 を提供するために巻き取られる前に予め洗浄および乾燥され、ストックロール 70 が活動 800 で展開されると、(図 7 の深さ方向に) ガラス 20' (バックング材料 12') の幅にわたって延びるスプレイヤバーなどのプライマー塗布装置 74 は、その下を通過するときに、プライマー層 26 を形成するために、そこから解かれるガラス 20' (バックング材料 12') の長さの洗浄部分上に活動 812 でプライマー材料を塗布する。任意選択では、プライマー層 26 を形成する材料でコーティングされる前に、ガラス 20' (バックング材料 12') の長さの一部は、ストックロール 70 から解かれるときに、活動 804 で洗浄し、活動 808 で乾燥させることができる。その後、プライマー塗布装置 74 は、活動 812 でストックロール 70 から取られるガラス 20' (バックング材料 12') の長さのちょうど洗浄した部分にプライマー層 26 を形成するために、プライマー層材料 44 を塗布する。ここでは、ガラス 20' (バックング材料 12') がストックロール 70 からスタンプチャック 32 の位置まで離れ、マスタチャック 30 に面する距離は、プレスタンプ 10' を製造するために使用されるガラス 20' (バックング材料 12') の部分のロール間方向の長さより大きい。ガラス 20' (バックング材料 12') の一部分は、プライマー材料で洗浄およびコーティング、または単にコーティングされるので、ガラス 20' (バックング材料 12') の前にプライマー材料でコーティングした部分は、活動 814 でスタンプチャック 32 とマスタチャック 40 の間に移動され、スタンプチャックにチャッキングされる。

【0035】

マスタスタンプテンプレート 30 が活動 818 で解放層 42 のコーティング、およびその上にパターン材料層 44 を形成する液体 PDMS の層を受けると、ターンテーブル上に取り付けられ、活動 816 でスタンプチャック 32 の面表面に面するように位置決めされ、これに対して適切に配列されるターンテーブル 80 によってインデックスされる。これは、ガラス 20' の別個の部分 62 が活動 814 でマスタスタンプテンプレート 30 とスタンプチャック 32 の間に位置決めされる前または後に行うことができる。別の方法では、マスタスタンプテンプレート 30 がターンテーブル 80 上にある間にマスタチャック 40 上で交換されるように、マスタチャック 40 をターンテーブル 80 に取り付けることができる。真空は活動 825 で真空通路 52 a ~ c に加えられ、活動 826 で周面クランプ 38 は持ち上げられて、スタンプチャック 30 に対してガラス 20' の別個の部分 62 の周面を押す。活動 825 および 826 の順は逆にしてもよい。

【0036】

ガラス 20' (バックング材料 20') の一部のプライムされた表面が位置決めされ、マスタスタンプテンプレート 30 に面した後に、周面クランプ 38 は、パターン化された層 18 が活動 824 でスタンプチャック 32 の周面に対して形成されるガラス 20' (バックング材料 20') の一部の周面に沿って伸び、これを押すように、ガラス 20' (バックング材料 20') の一部の下の位置から持ち上げられる。その後、パターン化された層の製造は図 3 から 4 に関して図示および記載したのと同様の順にしたがい、活動 826 では、ガラス、ここではガラス 20' (バックング材料 20') のコーティングされた表面は、図 4 A から 4 C に関して図示および記載したようにスタンプチャック 32 から離れて、液体の形のパターン材料層 44 と接触するように移動され、活動 830 では、パターン層材料 44 は、硬化するためにパターン材料層 44 内でスタンプチャック 32 およびガラス 20' (バックング材料 20') を通して UV エネルギーまたは光を案内することによって硬化され、活動 834 では、ガラス 20' (バックング材料 12') の一部およびそのパターン層は、図 4 C から 4 A に関して図示および記載したように、そこに接着されたパターン化された材料層 18 でマスタ 20 から取り除かれる。

【0037】

上に形成されたパターン化された層をちょうど有するガラス 20' (バックング材料 20') の一部がマスタ 20 から引かれると、通路 52 a ~ c 内の真空が解放され、ストックロール 70 および巻取ロール 73 は活動 800 で再び、スタンプチャック 32 とスタンプチャック 32 に面するマスタ 20 の現在のまたは予測される位置の間の位置までガラス 20' (バックング材料 20') の新しい別個の部分 62 をインデックスするように移動され、ちょうど形成されたプレスタンプが活動 838 で巻き取りロールに向けて移動する間に、プロセスが繰り返される。マスタスタンプテンプレート 30 はその後、活動 844 でスタンプチャック 32 との配列から外れてターンテーブル 80 によって移動され、活動 850 でターンテーブルから取り除かれ洗浄され、活動 818 で再び解放層 44 でコーティングされる。解放層 44 でコーティングされたマスタスタンプテンプレート 30 はその後、活動 822 でパターン層材料 44 で再びコーティングされ、活動 823 でマスタチャック 40 に再び取り付けられる。ガラス 20' (バックング材料 12') の一部をインデックスし、マスタを洗浄および再コーティングし、スタンプチャック 32 に面するように位置決めするプロセスは、ガラスのロール全体がパターン化された層 18 でコーティングされ、その後、ガラス 20 (バックング材料 12') の新しいロールは装置内に装填することができるまで繰り返され、プロセスが繰り返される。ガラス 20' (バックング材料 12') の一部、プライマー層 26 およびパターン化された層 18 からなるスタンププレフォーム 10' が形成され、ストックロール 70 および巻取ロール 73 は、スタンプチャック 32 とスタンプチャック 32 に面するマスタ 20 の現在のまたは予測される位置の間の位置までガラス 20' (バックング材料 20') の新しい部分をインデックスするように移動されると、スタンププレフォーム 10' は、ガラス 20' (バックング材料 12') が後で広がる可能性がある巻取ロール 73、およびそこから形成された個別のスタンプ 10 内に巻かれるようになる。

【0038】

図 8 A では、図 9 による上にスタンププレフォーム 101 を有するガラスのシートからスタンプ 10 をシンギュレーションするのに必要な動作が示されている。ここで、活動 834 を含むそこまでの図 8 の活動は、図 8 と同じである。しかし、ここで、ガラス 20' が活動 834 でマスタスタンプテンプレート 30 から離れるように移動された後に、スタンププレフォーム 10' を形成するガラス 20' は、活動 840 において支持体上に受けられるストックローラ 70 およびローラ 84 a、b および 86 a、b の回転によって、スタンプチャック 32 とマスタスタンプテンプレート 30 の間の空間から外向きに移動される。その後、スタンプ分離装置 90 を使用して、活動 842 でガラス 20' からスタンプ 10 をシンギュレーションし、活動 844 でカセット 93 内のセットの柵 93 a ~ c の 1 つ上に格納される。

【0039】

図10から15および17は、クッション化されたスタンプ10の製造に有用な代表的設備の略側面図であり、クッション化されたスタンプ10は、すなわち、バックング材料12とパターン化された層18の間にクッション層100を有するものであり、上記製造は、バックング材料12上にクッション層100を形成し、クッション層100上で、マスタスタンプテンプレート30上のパターンの相補形態である所望のパターン19を有するパターン化された層18を形成することを含み、クッション層100は、パターン化された層18が上に形成されるバックング材料12の別個の部分に形成される。図17および18に示すように、スタンプ製造装置150はここでは図7または9に示すのと同様であり、ストリップの形の、すなわち、シンギュレーションされていないバックング材料12'としてのガラス20'は、ストックロール70から解かれて、巻取ロール73に向けてガラス20'(バックング材料12')の長さの別個の部分62を増加的に移動させる。しかし、図7および9の装置に対して、これに対してガラス20'(バックング材料12')を保持および位置決めするための対応するスタンプガラスチャックを備えた2セットのマスタチャックが、ストックロール70と巻取ロール73の間(または、本明細書に記載し、図9に略図的に図示したようにストックロール70とシンギュレーション装置の間)に設けられて、最初にガラス20'(バックング材料12')の別個の部分にクッション層100を形成し、その後、クッション層100上にパターン化された層18を形成する。パターン化された層18がクッション層100上に形成されると、プレススタンプ10'が形成され、その後、ガラス20'(バックング材料12')の長さから切断して、完成されたスタンプ10を形成することができる。

【0040】

クッション層100を有するプレススタンプ10'を製造するために、クッション層マスタ103を保持するためのブランキングマスタチャック101、およびスタンプマスタスタンプテンプレート30を保持するためのマスタチャック40が設けられ、ブランキングマスタチャック101に面するブランキングスタンプチャック102、およびスタンプマスタチャック40に面するスタンプチャック32は、図17に示すように、ストックロール70から巻取ロール73まで物理的順で設けられている。スタンプチャック32およびブランキングスタンプチャック102はそれぞれ、クッション層100およびパターン化された層18が連続して上に形成されるガラス20'(バックング材料12')の長さの別個の部分をチャッキングするように構成され、スタンプチャック32およびブランキングスタンプチャック102はそれぞれ、図3から5に図示され、これに関して本明細書に記載されたスタンプチャック32の構造および動作能力を有し、ガラス20'(バックング材料12')の長さが下を通過するように、ストックロール70と巻取ロール73の間に設けられている。

【0041】

ここで、クッション層100を有するプレススタンプ10'を形成するために、ストックロール70は回転されて、ガラス20'の長さの別個の量または別個の部分62をそこから展開させ、部分は、ストックロール70と巻取ロール73の間の方向に競争したスタンプの側部寸法より僅かに大きい寸法を有する。例えば、完成スタンプのガラス20(バックング材料12)は、XおよびY方向にその各側に15インチの長さである場合、15インチより大きいガラス20'(バックング材料12')の長さの別個の部分は、ストックロール70から展開され、巻取ロール73によって巻き取られ、それにより、ガラス20'(バックング材料12')の長さまたはストリップの新しいまたは新規の別個の部分62は、ブランキングマスタチャック101とスタンプクッションチャックの間に位置決めされ、クッション層マスタ103を使用して前に上に形成されたクッション層100を有するガラス20'(バックング材料12')の別個の部分62は、マスタチャック40とスタンプチャック32の間の空間内にインデックスする。ここで、例えば15×15インチの側部寸法のバックング材料12を有するスタンプ10を作るために、ガラスのストリップは(ページ内の)図17の深さ方向で15インチである。ストックロール70上のガラス20'(バックング材料12')の長さは、ストックロール70を提供するために巻き取られる前に予

め洗浄されることが好ましく、ストックロール70が展開されると、(図17の深さ方向に)ガラス20'(バックング材料12')の長さの幅にわたって延びるスプレイヤバーなどのプライマー塗布装置74は、その下を通過するとき、プライマー層26を形成するために、そこから解かれるガラス20'(バックング材料12')の長さの洗浄部分上にプライマー材料を塗布する。任意選択では、プライマー層26を形成する材料でコーティングされる前に、ガラス20'(バックング材料12')の長さの一部は、ストックロール70から解かれるときに、洗浄および乾燥させることができる。その後、プライマー塗布装置74は、ストックロール70から取られるガラス20'(バックング材料12')の長さのちょうど洗浄した部分にプライマー層26を形成するために、プライマー材料を塗布する。ここでは、ガラス20'(バックング材料12')がストックロール70からスタンプクッションチャック102の位置まで離れ、マスタクッションチャック101に面する距離は、クッション層が上に形成されるガラス20'(バックング材料12')の別個の部分62の長さより大きい、すなわち、完成スタンプ10のバックング材料12の側部寸法より大きい。しかし、クッション層100およびパターンニング層18が形成されるガラス20'(バックング材料12')の隣接する部分の間隙は、ガラス20'(バックング材料12')の無駄を防ぐために最小限に抑えるべきである。したがって、マスタクッションチャック102とマスタチャック102の間の中心間隔は、完成スタンプの側壁長さの倍数、例えばその長さの2または3倍であり、それによりスタンプクッションチャック102とマスタチャック40の間のガラス20'(12')の部分はその上でのプレスタンプの製造中、壁面長さの側部の倍数マイナス1に等しいいくつかのクッション層を上を含む。例えば、倍数が2である場合、1つのクッション層100がスタンプクッションチャック102とマスタチャック40の間のガラス20'(12')の部分に配置され、倍数が3である、すなわち、マスタクッションチャック102とマスタチャック102の間の中心間隔が完成スタンプの側部長さの3倍である場合、2つのクッション層100が、ガラス20'(バックング材料12')上のスタンププレフォームの製造中にスタンプクッションチャック102とマスタチャック40の間でガラス20'(12')の部分上に配置される。

【0042】

ガラス20'(バックング材料12')の一部は、プライマー材料で洗浄およびコーティング、または単にコーティングされて、プライマー層26を上形成するので、プライマー層26を上有するガラス20'(バックング材料12')の前にプライマー材料でコーティングした部分は、スタンプクッションチャック102と面するマスタクッションチャック101の間に移動され、同時に、その上に形成されたクッション層100を有するガラス20'(バックング層12')の別個の部分は、スタンプチャック32とマスタチャック40の間に移動される。

【0043】

パターンニング層18を形成するために使用されるマスタスタンプテンプレート30の洗浄および交換に関して図3から5に関して記載された装置と同様に、ガラス20'(バックング材料12')の別個の部分上に薄い平面外側表面クッション層100を形成するためのクッション層マスタ103の各使用後に、クッション層マスタ103を洗浄し、例えば、図7Aに示すCVDチャンパを使用して解放層で、および図7Aのスピンコート55などのスピンコートを使用してその液体未硬化の形でクッション層の材料で再コーティングし、再使用のために再位置決めして、別のクッション層100を形成しなければならない。ここで、クッション層マスタ103またはマスタチャック101をターンテーブル80上で上のクッション層マスタで取り付け、マスタがスタンプクッションチャック102に面して位置決めされる位置とクッション層マスタ103がスタンプクッションチャック102から間隔を置いて配置され、いくらかその側部に対する位置の間でターンテーブル80を回転させて、スタンプクッションチャック102と物理的または機械的干渉することなく、クッション層マスタ103の取り除きを可能にすることなどによって、スタンプチャック102の位置の側部に、その1つの表面側に形成されたブランク表面を有するクッション層マスタ103、または上にクッション層マスタ103を備えたマスタチャック10

1を機械的に移動させることによって達成される。例えば、上にまたはそのマスタチャック受け表面内に1つまたは複数のマスタ受けステーション86を有するターンテーブル80は、各受けステーションで、クッション層103またはマスタクッションチャック101またはマスタチャック40を受けることができる。シャフトの中心線84周りでその中心でターンテーブル80の中心に接続されたシャフト82を回転させることによって、マスタ受けステーション86は、スタンプクッションチャック102の下にこれに面して位置決めされる弧で移動させ、マスタ103とスタンプクッションチャック102の間のガラス20'(バックング材料12')の一部にクッション層100を形成するプロセスのためにそこで停止させることができ、その後、ターンテーブル80は軸84周りで別の回転動作でインデックスして、スタンプクッションチャック102に面するように追加のマスタクッションチャック101を位置決めおよび固定することができる。したがって、複数の同一のクッション層マスタ103を提供することによって、各クッション層マスタ103を使用してクッション層100を形成し、スタンプクッションチャック102の位置から離れるように移動されると、上に解放層42およびクッション層材料104として液体PDMSの層を備えたブランク表面一側部を有する新しいクッション層マスタ103は、ターンテーブル80によってインデックスされて、スタンプクッションチャック102の面表面に面するように位置決めされ、これに対して適切に配列される。

【0044】

その上に解放層42およびクッション層材料104として液体PDMSの層を備えたクッション層マスタ103が、スタンプクッションチャック102の面表面に面するように位置決めされ、これに対して適切に配列されるターンテーブル80によってインデックスされ、プライマーコーティングされたガラス20'(バックング材料12')の一部がマスタクッションチャック101に向けて面するプライマー層26でクッション層100形成装置内に移動されると、装置はスタンプクッションチャック102の下にあるガラス20'(バックング材料12')の部分上にクッション層100を形成する準備ができています。同時に、クッション層100を形成するためにちょうど使用され、ターンテーブル80によってスタンプクッションチャック102に面する位置から離れるように移動されたクッション層マスタ103は、手動、またはロボットでなどの自動化された方法によってなど、スタンプ形成装置のターンテーブル80上でマスタクッションチャック101から取り除かれる。きれいで、解放層42およびクッション層材料104でコーティングされた、クッション層マスタ103はその後、開口マスタチャック101上に配置される。別の方法では、ちょうど取り除かれたマスタ103は、洗浄し、解放層42で再コーティングし、新しいクッション材料層104でコーティングし、そこから取り除かれた開口マスタクッションチャック101上に配置することができる。新しい解放層42およびクッション材料層104でコーティングされた新しいまたは前のクッション層マスタ103がターンテーブル80上に配置された後に、スタンプクッションチャック102に面する位置に移動されてもよく、ガラス20'(バックング材料12')の新しいまたは新規の別個の部分がその間に位置決めされ、ガラス20'(バックング材料12')の別個の部分に形成された新しいクッション層100は本明細書に記載するようにその上に形成される。

【0045】

スタンプクッションチャック102は、スタンプチャック32と同じ構造を有する。したがって、図3から6のスタンプ10のパターニング層18の製造と同様に、ここでは、クッション層100は、そこに対してガラス20'(バックング材料12')の別個の部分を引くようにスタンプクッションチャック102内で通路52a、bに最初に真空を加えることによってガラス20'上に形成され、周面クランプ38は、ガラス20'(バックング材料20')の一部の下の位置から上向きに押されて、クッション層100がスタンプクッションチャック102の周面に対して形成されるガラス20'(バックング材料20')の別個の部分62の周面に沿って延び、これを押す。その後、クッション層100の製造は順にしたがい、液体の形のクッション層材料104と接触するガラス20'(バックング層12')の別個の部分のプライマーコーティングされた表面を位置決めするためのパラダイ

10

20

30

40

50

ム、硬化するためにクッション層材料 104 内でスタンプクッションチャック 102 およびガラス 20' (バックング材料 12') を通して UV エネルギーまたは光を案内することによる硬化、およびそこに接着された新しく形成されたクッション層 100 でマスタ 101 から離れるようにガラス 20' (バックング材料 12') を引っ張る順が行われる。

【0046】

次に、クッション層を有するガラス 20' (バックング材料 12') の別個の部分は、バックング材料 12' ロール 70 の解け、および巻取ロール 73 によって上に形成されたプレスタンプ 10' を有するバックング材料 12' の一部を巻き取ることによって、面チャック、スタンプチャック 32 およびマスタチャック 30 の次のセットに向けて横方向に移動される。プレスタンプ 10' のパターン化された層 18 はそこで、図 3 から 5 でパターンニング層を形成するために使用されるのと同じ順を使用して、すなわち、そこに対してガラス 20' (バックング材料 12') の別個の部分を引くためにスタンプクッションチャック 102 内で通路 52a、b に最初に真空を加えることによって、クッション層 100 上に形成され、周面クランプ 38 は、パターン化された層 18 がスタンプチャック 32 の周面に対して上に形成されるクッション層 100 を有するガラス 20' (バックング材料 12') の別個の部分の周面を押すために上でほぼ中心にされたクッション層 100 を有するガラス 20' (バックング材料 12') の別個の部分の下から押される。その後、図 3 から 5 に示すように、ガラス 20' (バックング材料 12') とスタンプチャック 32 の面表面の間の領域の押圧順の後に、クッション層 100 は液体の形のパターン材料層 44 と接触して位置決めされ、パターン材料層 44 は、パターン材料層 44 内にスタンプチャック 32、クッション層 100、およびガラス 20' (バックング材料 12') を通して UV エネルギーまたは光を案内することによって硬化され、その後、図 4A から 4C のゾーン C から A 内の真空の連続付加を使用して記載されたように、そこに接着されたパターン化された材料層 18 でマスタ 20 から離れるプレスタンプに対して形成されたクッション層 100 およびパターン化された層 18 を有するガラス 20' (バックング材料 12') を引く順が行われる。

【0047】

上に形成されたパターン化された層 18 をちょうど有するガラス 20' (バックング材料 12') の一部がマスタ 20 から引かれると、通路内の真空が解放され、スタンプチャック 32 とスタンプチャック 32 に面するマスタ 20 の現在のまたは予測される位置の間的位置までガラス 20' (バックング材料 12') の新しい部分をインデックスするようにストックロール 70 および巻取ロール 73 が移動され、プロセスが繰り返される。ガラス 20' (バックング材料 12') の一部をインデックスし、マスタを洗浄および再コーティングし、スタンプチャック 32 に面するように位置決めするプロセスは、ガラスのロール全体がその上でクッション化された層 100 およびパターン化された層 18 でコーティングされるまで繰り返され、その後、ガラス 20 (バックング材料 12') の新しいロールを装置内に装填することができ、プロセスが繰り返される。スタンププレフォーム 10' が形成され、ストックロール 70 および巻取ロール 73 が各セットのチャックの間位置までガラス 20' (バックング材料 12') の新しい別個の部分をインデックスするように移動されると、スタンププレフォーム 10' は後に広がることのできるロール内に巻かれ、個別のスタンプがそこから形成されるようになる。

【0048】

図 16 は、図 10 ~ 15 および 17 に関して記載したプロセスの順にしたがって、クッション化されたスタンプ 10 を製造するための一連の活動を示すフローチャートである。ここでバックング材料 12'、ここでは約 200 ミクロンの厚さを有する薄いスタンプガラス 20' は、バックング材料供給またはストックロール 70 上に設けられ、ガラス 20' (バックング材料 12') の長さは図 1 の X または Y 方向で少なくともいくつかの片のガラス 20 に等しく、クッション層 100 およびパターン化された層 18 の両方がその別個の部分に形成された後に、ガラス 20' (バックング材料 12') の長さは巻取ロール 73 に向けて移動される。ガラス 20' (バックング材料 12') は、やがて分離される別個のステ

ップでストックロール70から巻取ロール73まで移動し、ガラス20'(バックキグ材料12')の一部の物理的長さは、クッション層100がその別個の部分に形成されるストックロール70位置からガラス20'(バックキグ材料12')の引張位置からの距離の関数だけ各ステップで移動される。クッション層100およびパターン化された層18の両方がガラスの別個の部分に形成されると、プレスタンプ10'が形成され、その後、ガラス20'(バックキグ材料12')の長さから切断して、完成スタンプ10を形成することができる。

【0049】

ここで、プレスタンプを製造するために、ストックロール70は活動1600で回転されて、ガラス20'の長さの別個の量または部分をそこから展開する。ストックロール上のガラス20'(バックキグ材料12')の長さは、ストックロール70を提供するために巻き取られる前に予め洗浄および乾燥されてもよく、ストックロール70が活動1600で展開されると、(図17の深さ方向に)ガラス20'(バックキグ材料12')の幅にわたって延びるスプレイヤバーなどのプライマー塗布装置74は、その下を通過するときに、プライマー層26を形成するために、そこから解かれるガラス20'(バックキグ材料12')の長さの洗浄部分上に活動1612でプライマー材料を塗布する。任意選択では、プライマー層26を形成する材料でコーティングされる前に、ガラス20'(バックキグ材料12')の長さの一部は、ストックロール70から解かれるときに、活動1604で洗浄し、活動1608で乾燥させることができる。その後、プライマー塗布装置74は、活動1612でストックロール70から取られるガラス20'(バックキグ材料12')の長さのちょうど洗浄した部分にプライマー層26を形成するために、プライマー材料を塗布する。ここでは、ガラス20'(バックキグ材料12')がストックロール70からスタンプクッションチャック102の位置まで離れ、マスタクッションチャック101に面する距離は、プレスタンプ10を製造するために使用されるガラス20'(バックキグ材料12')の別個の部分のロール間方向の長さより大きく、ガラス20'(バックキグ材料12')の一部は、プライマー材料で洗浄およびコーティング、または単にコーティングされるので、ガラス20'(バックキグ材料12')の前にプライマー材料でコーティングした部分は、活動1614でスタンプクッションチャック102とマスタクッションチャック101の間に移動される。

【0050】

活動1622で、その上にクッション層マスタ103が活動1618で解放層42のコーティングを、その後、液体クッション層材料104、例えばPDMSの層を受けると、クッション層マスタ103は活動1623でマスタクッションチャック101上に位置決めされ、活動1624でスタンプクッションチャック102の面表面に面し、位置決めされ、これに対して適切に配列されるように解放層でコーティングされクッション層材料でコーティングされたクッション層マスタ103を配置するために、ターンテーブル80によってインデックスされる。その後、上にクッション材料層104を備えたマスタクッションチャック101に向けて面するプライマー層26を備えたプライマーコーティングされたガラス20'(バックキグ材料12')の別個の部分62で、装置はスタンプクッションチャック102の下にあるガラス20'(バックキグ材料12')の別個の部分62上にクッション層100を形成する準備ができています。同時に、活動1601では、クッション層100を形成するためにちょうど使用されたマスタ103は、ターンテーブル80を使用して取り除かれ、洗浄され、解放層42およびクッション層材料104でコーティングされ、活動1618および1622を繰り返す。

【0051】

クッション層100は、活動1626で、周面クランプ38を持ち上げて、スタンプクッションチャック102に対してガラスの別個の部分62用の周面を押し、真空を加えて、スタンプクッションチャック102の面表面に対してガラス20'(バックキグ材料12')の別個の部分の引張ることによって形成される。その後、ガラス20'(バックキグ材料20')のプライマーコーティングされた表面は、活動1626で液体の形のクッショ

ン材料層 104 と接触するように移動され、活動 1630 でクッション層 100 内でクッション材料層 104 を硬化するように、スタンプクッションチャック 102 およびガラス 20' (バッキング材料 20') を通して UV エネルギーおよび光を案内することによって活動 1630 で硬化され、上にクッション層 100 を備えたガラス 20' (バッキング材料 20') は活動 1634 でクッション層マスタ 103 から離れるように引かれる。

【 0052 】

上に形成されたクッション層 100 をちょうど有するガラス 20' (バッキング材料 12') の一部分がクッション層マスタ 103 から引かれると、スタンプクッションチャック 102 内の通路中の真空が解放され、周面クランプ 38 が引き出され、ストックロール 70 および巻取ロール 73 は、スタンプクッションチャック 102 とスタンプクッションチャック 102 に面するクッション層マスタ 103 の現在のまたは予測される位置の間の位置までガラス 20' (バッキング材料 20') の新しい部分をインデックスするように移動され、上にクッション層を有するガラス 20' (バッキング材料 12') の別個の部分は、活動 1640 でスタンプチャック 32 とマスタチャック 40 の間の領域に同時に移動される。

10

【 0053 】

マスタスタンプテンプレート 30 が活動 1658 で解放層 42 のコーティングを、活動 1662 でその上のパターンニング層材料 44 の層、例えば液体 P D M S の層を受けると、マスタスタンプテンプレート 30 は、活動 1664 でスタンプチャック 32 の面バッキング材料チャッキング表面に面し、これに適切に配列されるように、活動 1663 でマスタチャック 40 に位置決めされるようにターンテーブル 80 によってインデックスされる。

20

【 0054 】

スタンププレフォーム 10' のパターン化された層 18 は、ガラス 20' (バッキング材料 20') の部分の下の位置から周面クランプ 38 を持ち上げて、スタンプチャック 32 の周面に対して上ではほぼ中心にされたクッション層 100 を有するガラス 20' (バッキング材料 12') の別個の部分の周面に沿って延び、これを押し、活動 1655 でスタンプチャック 32 内で通路 52 a ~ c に真空を加えて、そこに対してスタンプを引っ張ることによって形成される。その後、パターン化された層 18 の製造は図 3 から 5 に図示し、これに関して本明細書に記載するのと同様の順にしたがい、クッション層 100 は、活動 1666 においてパターン材料層 44 に接触して移動され、パターン材料層 44 は、活動 1670 で、スタンプチャック 32 およびガラス 20' (バッキング材料 20') 並びにクッション層 100 を通って、パターン材料層 44 内へ、UV エネルギーまたは光を案内することによって硬化される。パターン材料層 44 が硬化されてパターン化された層 18 を形成すると、上にクッション層 100 およびパターン化された層 18 を備えたガラス 20' (バッキング材料 20') は、活動 1674 でマスタ 20 から離れるように引かれる。

30

【 0055 】

上に形成されたパターン化された層をちょうど有するクッション層 100 の一部分がマスタ 20 から引かれると、通路内の真空が解放され、ストックロール 70 および巻取ロール 73 は、活動 1600 でガラス 20' (バッキング材料 12') を移動することによって、スタンプチャック 32 とスタンプチャック 32 に面するマスタ 20 の現在のまたは予測される位置の間の位置まで新しいクッション層 100、およびスタンプクッションチャック 102 に面するマスタクッションチャックの間でガラス 20' (バッキング材料 12') のプライマー層 26 でコーティングされた別個の部分を同時にインデックスするようにストックロール 70 および巻取ロール 73 が移動され、プロセスが繰り返される。

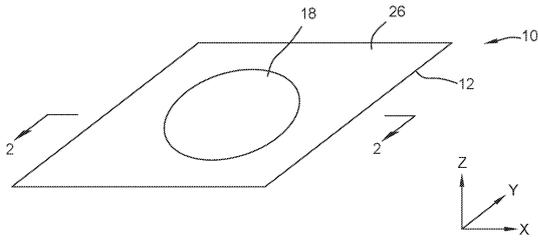
40

【 0056 】

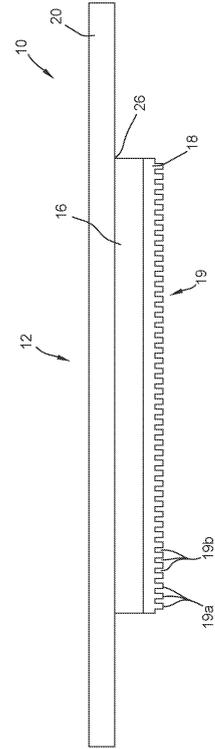
前述は本開示の実施形態を対象としているが、開示の他のおよび別の実施形態は、その基本的範囲から逸脱することなく考えられてもよく、その範囲は以下の特許請求の範囲によって判断される。

【図面】

【図 1】



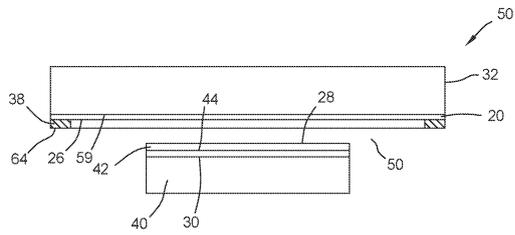
【図 2】



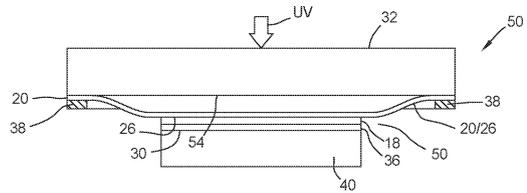
10

20

【図 3】



【図 4】

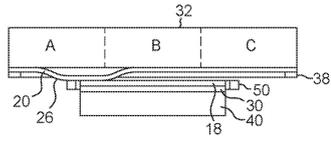


30

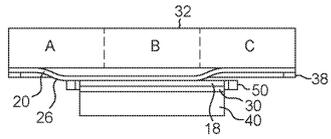
40

50

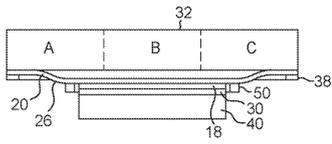
【 4 A 】



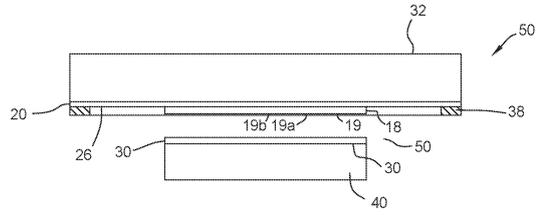
【 4 B 】



【 4 C 】



【 5 】



10

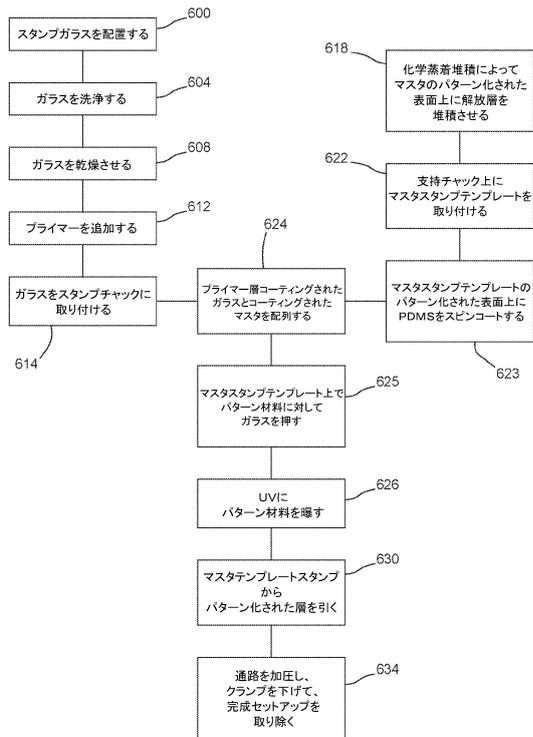
20

30

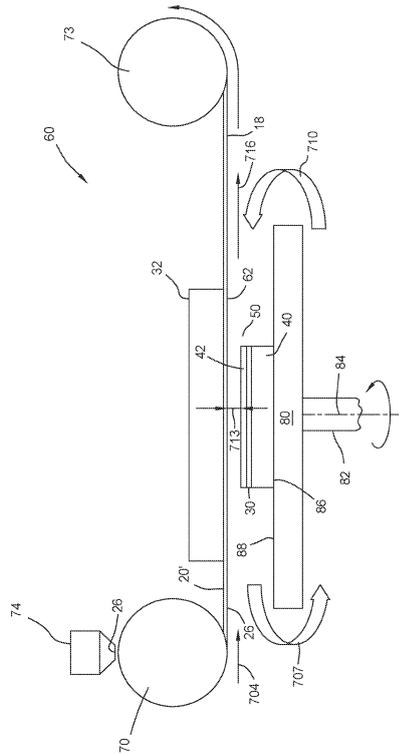
40

50

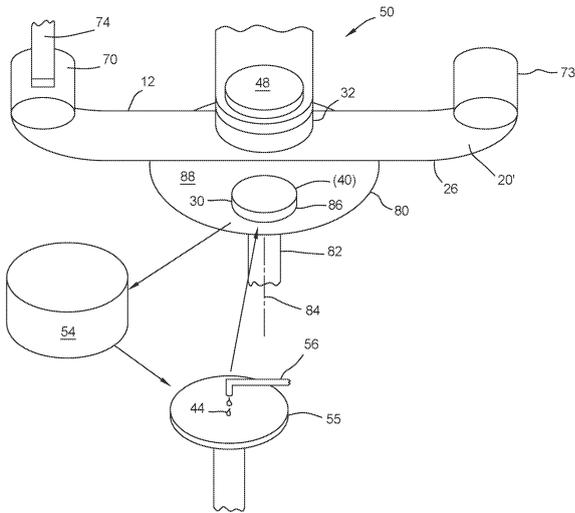
【図6】



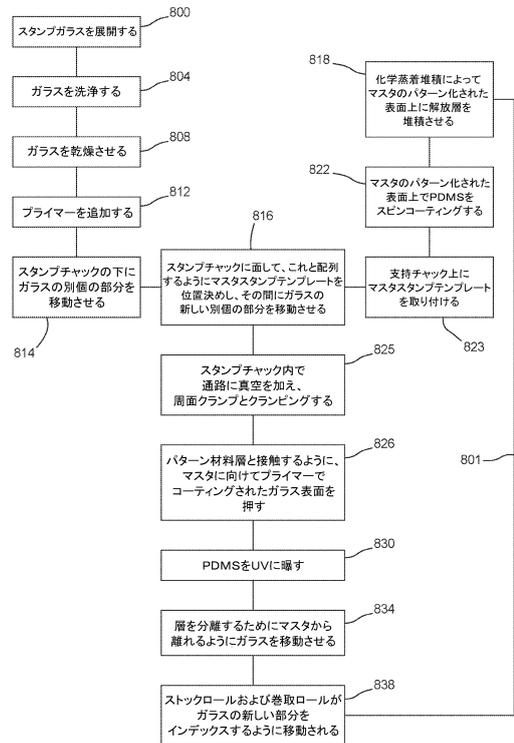
【図7】



【図7A】



【図8】



10

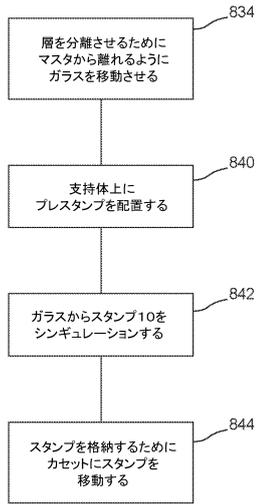
20

30

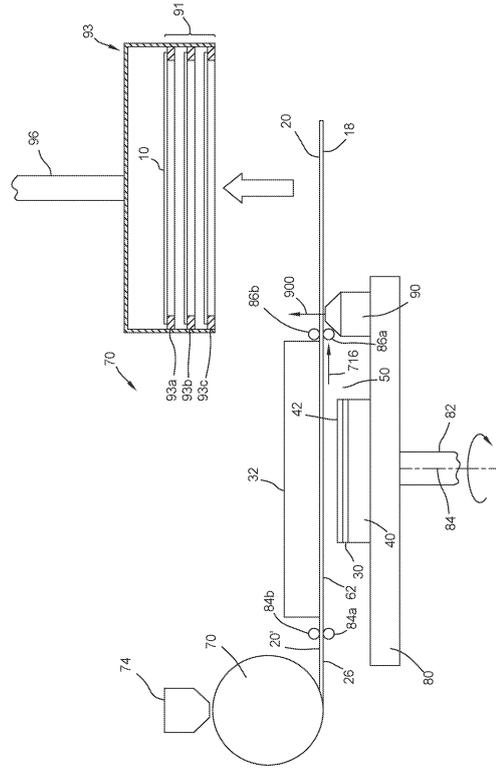
40

50

【 図 8 A 】



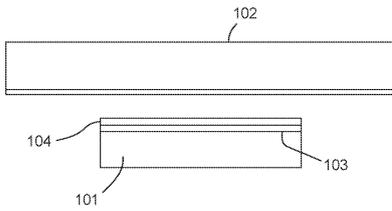
【 図 9 】



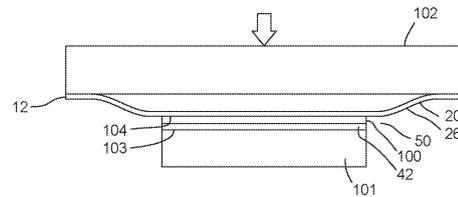
10

20

【 図 1 0 】



【 図 1 1 】

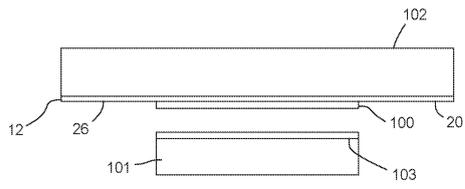


30

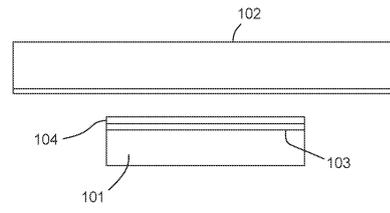
40

50

【図 1 2】

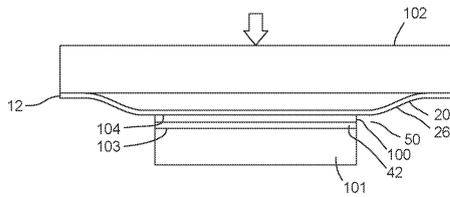


【図 1 3】

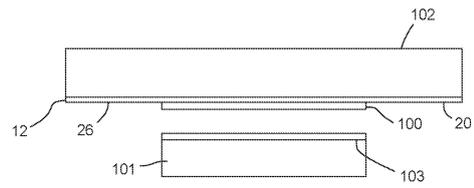


10

【図 1 4】



【図 1 5】



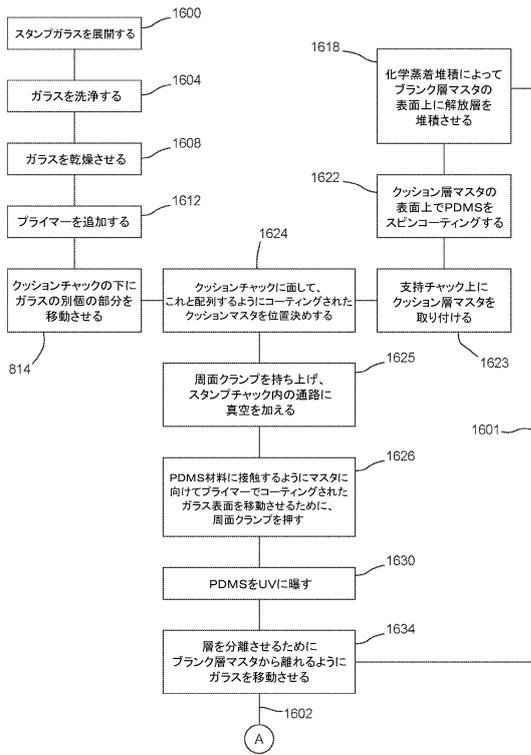
20

30

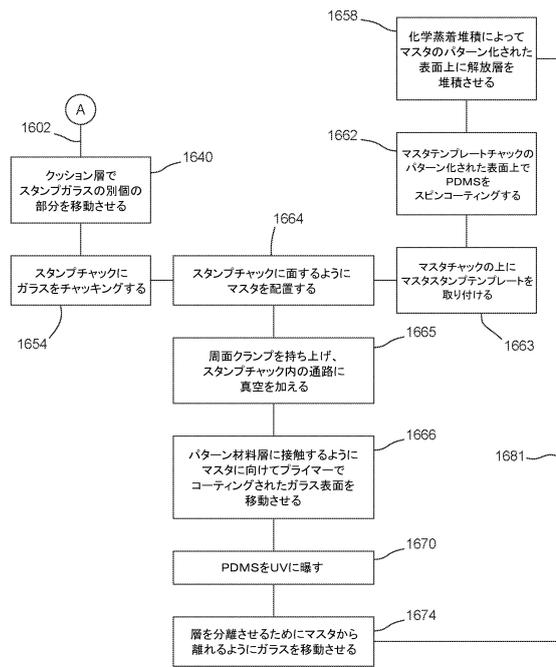
40

50

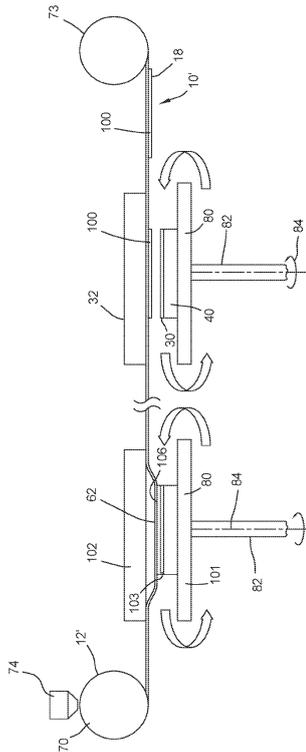
【図16A】



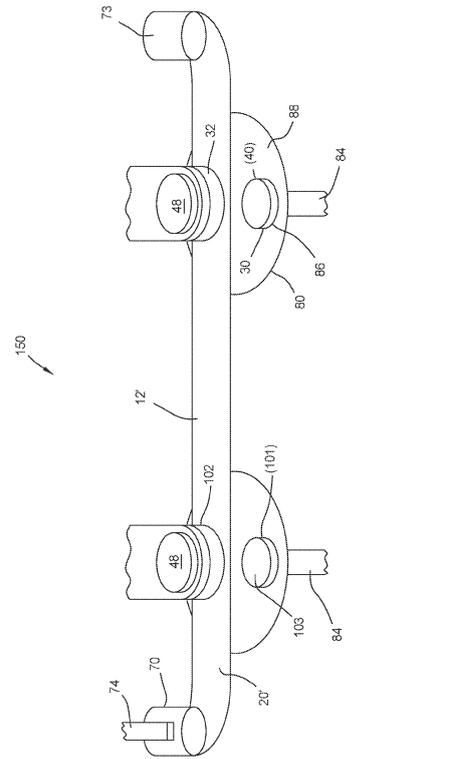
【図16B】



【図17】



【図18】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

54, サンタ クララ, バウアーズ アヴェニュー 3050, エム/エス 1269, シー/オー アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド, ロー デパートメント

(72)発明者 ゴデット, ルドヴィーク

アメリカ合衆国 カリフォルニア 95054, サンタ クララ, バウアーズ アヴェニュー 3050, エム/エス 1269, シー/オー アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド, ロー デパートメント

審査官 神田 和輝

(56)参考文献

特開2010-161186(JP, A)

国際公開第2014/013563(WO, A1)

国際公開第2021/110237(WO, A1)

米国特許出願公開第2019/0086794(US, A1)

中国特許出願公開第114556211(CN, A)

韓国登録特許第10-1551772(KR, B1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

B29

B81

G02B

H01L