

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2013-207060
(P2013-207060A)

(43) 公開日 平成25年10月7日(2013.10.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/027 (2006.01)	H O 1 L 21/30 5 O 2 D	2 H O 9 7
B 2 9 C 59/04 (2006.01)	B 2 9 C 59/04 Z N M C	3 J 1 0 3
F 1 6 C 13/00 (2006.01)	F 1 6 C 13/00 Z	4 F 2 0 9
G O 3 F 7/24 (2006.01)	G O 3 F 7/24 Z	5 F 1 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-73796 (P2012-73796)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成24年3月28日 (2012. 3. 28)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100104215
			弁理士 大森 純一
		(74) 代理人	100117330
			弁理士 折居 章
		(74) 代理人	100168181
			弁理士 中村 哲平
		(74) 代理人	100170346
			弁理士 吉田 望
		(74) 代理人	100168745
			弁理士 金子 彩子
		(74) 代理人	100176131
			弁理士 金山 慎太郎

最終頁に続く

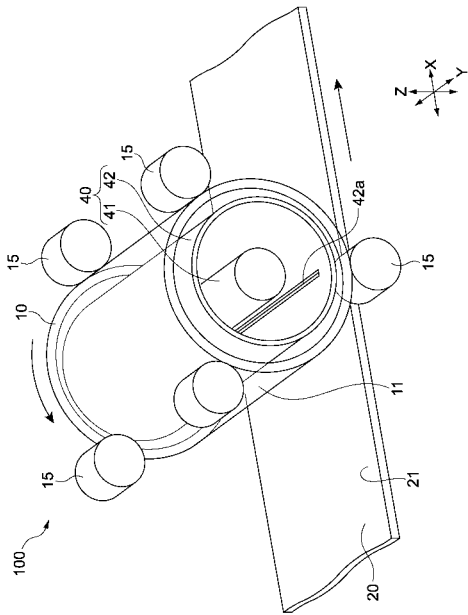
(54) 【発明の名称】 構造物形成装置、構造物の製造方法及び構造物

(57) 【要約】

【課題】構造物のパターン形状によらず、パターンを損壊させることなく構造物を形成することができる構造物形成装置、構造物製造方法及びこれらにより製造された構造物を提供すること。

【解決手段】本技術に係る構造物形成装置は、回転体と、保持部材と、照射ユニットとを具備する。前記回転体は、パターンニングされたマスクを配置可能に構成されている。前記照射ユニットは、前記マスクを介して前記回転体の回転の軸方向に沿う領域にエネルギー線を照射可能である。前記保持部材は、前記エネルギー線により硬化する材料を保持する保持領域を形成するように前記回転体に対向して配置されている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パターニングされたマスクを配置可能な回転体と、
前記マスクを介して前記回転体の回転の軸方向に沿う領域にエネルギー線を照射可能な照射ユニットと、
前記エネルギー線により硬化する材料を保持する保持領域を形成するように前記回転体に対向して配置された保持部材と
を具備する構造物形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の構造物形成装置であって、
前記回転体は、前記保持部材との間に前記保持領域を形成する曲面状の外周面を有する構造物形成装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の構造物形成装置であって、
前記照射ユニットは、前記エネルギー線として光を出射する光源を有する構造物形成装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の構造物形成装置であって、
前記照射ユニットは、前記光源から出射された前記光が通ること、前記保持領域にライン状の照射領域を形成するスリットを有するスリット部材をさらに有する
構造物形成装置。

20

【請求項 5】

請求項 3 に記載の構造物形成装置であって、
前記光源は、レーザ光を出射する光源であり、
前記照射ユニットは、前記出射されたレーザ光をライン状に拡げる光学系をさらに有する
構造物形成装置。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の構造物形成装置であって、
前記回転体は、前記光源が配置された中空部を有する筒体である
構造物形成装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 に記載の構造物形成装置であって、
前記回転体は、前記マスクが配置される外周面を有する
構造物形成装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の構造物形成装置であって、
前記保持部材の表面のうち、少なくとも前記保持領域を形成する領域は、平面である
構造物形成装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の構造物形成装置であって、
前記保持部材の表面のうち、少なくとも前記保持領域を形成する領域は、曲面である
構造物形成装置。

40

【請求項 10】

請求項 9 に記載の構造物形成装置であって、
前記材料が硬化して形成される構造物を保持するフィルム状のベース材を走行させる走行機構をさらに具備し、
前記保持部材は、前記ベース材にテンションを加える
構造物形成装置。

【請求項 11】

50

請求項 9 に記載の構造物形成装置であって、
前記材料が硬化して形成される構造物を巻き取る巻取りロールをさらに具備する
構造物形成装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 に記載の構造物形成装置であって、
前記回転体と前記保持部材との距離に応じて、形成される構造物の厚さが決定される
構造物形成装置。

【請求項 1 3】

パターンニングされたマスクを配置可能な回転体と、前記回転体に対向して配置された保持部材との間に、前記エネルギー線のエネルギーにより硬化する材料を保持し、
前記マスクを介して、前記保持された材料の、前記回転体の回転の軸方向に沿う領域にエネルギー線を照射する
構造物の製造方法。

10

【請求項 1 4】

パターンニングされたマスクを配置可能な回転体と、前記回転体に対向して配置された保持部材との間に、前記エネルギー線のエネルギーにより硬化する材料を保持し、
前記マスクを介して、前記保持された材料の、前記回転体の回転の軸方向に沿う領域にエネルギー線を照射する
方法により製造された構造物。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0 0 0 1】

本技術は、シート状の構造物を形成する構造物形成装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

特許文献 1 に記載のローラ型インプリント装置は、いわゆるナノインプリント技術を用いて、樹脂シートを形成する装置である。この装置は、樹脂シートにパターンを転写する転写ロールを備えている。転写ロールの外周面にはナノメートルサイズの転写パターンが形成されている。樹脂シートとしては、基材フィルム上に設けられた紫外線硬化性樹脂が用いられる。樹脂シートが転写ロールの表面を通る時、樹脂シートに紫外線が照射されることにより、転写ロールのパターンが樹脂シートに形成される（例えば、特許文献 1 の明細書段落[0 0 8 5]参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 1 0 2 0 3 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

特許文献 1 に記載の装置では、その転写パターンの表面全体の形状が曲率を持つ転写ローラによりパターンが転写され、樹脂シートの転写ローラからの取り外し、つまり離型は、その転写ローラの回転とともに行われる。したがって、転写されるパターンのアスペクト比が高いほど、離型が困難になり、パターンの損壊を招くおそれがある。

40

【0 0 0 5】

したがって、本技術の目的は、構造物のパターン形状によらず、パターンを損壊させることなく構造物を形成することができる構造物形成装置、構造物製造方法及びこれらにより製造された構造物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

上記目的を達成するため、本技術に係る構造物形成装置は、回転体と、保持部材と、照

50

射ユニットとを具備する。

前記回転体は、パターニングされたマスクを配置可能に構成されている。

前記照射ユニットは、前記マスクを介して前記回転体の回転の軸方向に沿う領域にエネルギー線を照射可能である。

前記保持部材は、前記エネルギー線により硬化する材料を保持する保持領域を形成するように前記回転体に対向して配置されている。

【0007】

本技術では、3次元の型ではなく2次元状のマスクが用いられることにより、エネルギー線の照射により硬化した材料が、回転する回転体から剥がれやすくなる。つまり、3次元の型を用いる場合に起こるおそれがある、材料の硬化により形成されたパターンの損壊を防ぐことができる。

10

【0008】

前記回転体は、前記保持部材との間に前記保持領域を形成する曲面状の外周面を有する。これにより、高解像度で微細な構造物を形成することができる。

【0009】

前記照射ユニットは、前記エネルギー線として光を出射する光源を有してもよい。

【0010】

前記照射ユニットは、前記光源から出射された前記光が通ること、前記保持領域にライン状の照射領域を形成するスリットを有するスリット部材をさらに有してもよい。これにより、インコヒーレント光を出射する光源を用いてもライン状の光の照射領域を形成することができる。

20

【0011】

前記光源は、レーザ光を出射する光源であり、前記照射ユニットは、前記出射されたレーザ光をライン状に拡げる光学系をさらに有してもよい。このようにレーザ光源を用いた場合でも、ライン状の照射領域にレーザ光を照射することができる。

【0012】

前記回転体は、前記光源が配置された中空部を有する筒体であってもよい。回転体である筒体の内部である中空部に光源が配置されるので、構造物形成装置の小型化を実現できる。

【0013】

前記回転体は、前記マスクが配置される外周面を有してもよい。これにより、マスクと、保持部材との距離が狭くなるため、パターンの転写の解像度を高めることができる。

30

【0014】

前記保持部材の表面のうち、少なくとも前記保持領域を形成する領域は、平面であってもよいし、曲面であってもよい。

【0015】

前記構造物形成装置は、前記材料が硬化して形成される構造物を保持するフィルム状のベース材を走行させる走行機構をさらに具備してもよい。その場合、前記保持部材は、前記ベース材にテンションを加える。これにより、ベース材上に構造物を形成することができる。

40

【0016】

前記構造物形成装置は、前記材料が硬化して形成される構造物を巻き取る巻取リールをさらに具備してもよい。これにより、巻取リールにより構造物を巻き取ることができる。

【0017】

前記回転体と前記保持部材との距離に応じて、形成される構造物の厚さが決定されてもよい。これにより、当該距離が調整されることにより構造物の厚さを設定できる。

【0018】

本技術に係る構造物の製造方法は、パターニングされたマスクを配置可能な回転体と、前記回転体に対向して配置された保持部材との間に、前記エネルギー線のエネルギーにより硬化する材料を保持することを含む。

50

そして、前記マスクを介して、前記保持された材料の、前記回転体の回転の軸方向に沿う領域にエネルギー線を照射される。

【0019】

本技術に係る構造物は、上記の製造方法により製造された構造物である。

【発明の効果】

【0020】

以上、本技術によれば、その構造物のパターン形状によらず、パターンを損壊させることなく構造物を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

10

【図1】図1は、本技術の第1の実施形態に係る構造物形成装置を模式的に示す斜視図である。

【図2】図2は、図1に示した構造物形成装置の側面図である。

【図3】図3は、伸長されたマスクの例を示す平面図である。

【図4】図4は、図3に示したマスクに形成された構造物の例を示す平面図である。

【図5】図5は、回転ドラムの外周面と、照射領域の平面とのずれ量を説明する図である。

【図6】図6は、参考例として、インプリント技術で用いられる3次元型を表面に持つローラを示す斜視図である。

20

【図7】図7は、図6に示したローラの3次元型を用いて構造物が形成される様子を示す図である。

【図8】図8は、本実施形態に係る構造物の他の例を示す平面図である。

【図9】図9は、本技術の第2の実施形態に係る構造物形成装置を示す側面図である。

【図10】図10A及びBは、本技術の第3の実施形態に係る構造物形成装置の光照射ユニットの平面図及び側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照しながら、本技術の実施形態を説明する。

【0023】

[第1の実施形態]

30

【0024】

(構造物形成装置の構成)

図1は、本技術の第1の実施形態に係る構造物形成装置を模式的に示す斜視図である。

図2は、図1に示した構造物形成装置100の側面図である。

【0025】

構造物形成装置100は、回転体としての回転ドラム10と、回転ドラム10に対向して配置された保持部材としてのステージ20と、回転ドラム10内に配置された光照射ユニット40とを備える。

【0026】

40

回転ドラム10は、Y軸方向に長さを有し、筒状、典型的には円筒状に形成され、曲面としての円筒面を持つ外周面11を有する。その外周面11には、複数のローラ15がそれぞれ当接しており、これらのローラ15により回転ドラム10が保持されている。これにより、回転ドラム10がY軸方向を回転の軸方向として回転可能となっている。

【0027】

回転ドラム10の材質として、ガラス、アクリル等、光を透過する材料が用いられる。

【0028】

ステージ20は、回転ドラム10に対向する表面21を有する。この表面21は平面状に形成されている。ステージ20には、このステージ20を駆動する図示しない駆動機構が接続されている。駆動機構は、例えば水平方向、ここでは上記回転ドラム10の回転の軸方向に直交する方向(X軸方向)に、ステージ20を移動させることが可能な構成を備

50

える。駆動機構としては、例えばボールネジ機構、ベルト機構、電磁作用によるリニアモータ等が用いられる。

【0029】

図2に示すように、回転ドラム10の外周面11には、光の透過形状パターン（以下、透光パターンという。）を有するマスクMが配置されている。つまり、マスクMは、外周面11の曲面形状に沿って配置されている。

【0030】

マスクMは、金属や樹脂等によって薄いフィルム状に形成され、回転ドラム10の外周面11に貼り付けられている。マスクMは、典型的には外周面11の全周（360°）にわたって設けられている。マスクM自体は、フォトリソグラフィ及びエッチング技術、あるいは、切削加工等により形成されればよい。

10

【0031】

なお、マスクMの透光パターンは、印刷等によって、回転ドラム10の外周面11に直接描かれていてもよい。

【0032】

図3は、伸長されたマスクMの例を示す平面図である。黒い部分が遮光部分であり、白い部分が透光部分である。つまり透光パターンがメッシュ状となっている。マスクMの透光パターンは、これに限られず、任意の形状パターンでよい。

【0033】

光照射ユニット40は、エネルギー線としての光を出射する光源として、インコヒーレントな紫外線を発生するUVランプ41を有する。UVランプ41は、回転ドラム10内の中空部の実質的中心に配置され、Y軸方向に沿って長い形状を有する。

20

【0034】

また、光照射ユニット40は、回転ドラム10の中空部に配置されたスリット部材42を有する。スリット部材42は、回転ドラム10には接続されておらず、回転しない部材である。スリット部材42は、図示しない支持部材により支持されていればよい。

【0035】

スリット部材42は、ステージ20と対向する位置に、Y軸方向に沿って長く形成されたスリット42aを有する。典型的には、スリット42aは、回転ドラム10の外周面11と、ステージ20の表面21との距離が最も近くなる回転ドラム10の外周面11の領域に対応する位置（その外周面11と同じ半径方向におけるスリット部材42での位置）に形成されている。

30

【0036】

スリット42aのX軸方向の幅は、0.1mm～1mm程度であるが、この範囲に限られない。上記のように最も近くなる、回転ドラム10の外周面11とステージ20の表面21との距離tは、典型的には、0.001mm～1mm程度である。本実施形態の場合、回転ドラム10の外周面11とステージ20の表面21との距離が、液体の材料Rが硬化して形成された硬化物R'（構造物）の厚さになる。すなわち、当該距離が調整されることにより、形成される構造物の厚さを設定することができる。

【0037】

スリット部材42は、金属または樹脂により構成される。スリット部材42の内周面は、UVランプ41から出射した光の反射率が高い材料により形成されている。その高反射率の内周面は、スリット部材42の母材に高反射率のコーティングが施されることにより形成されてもよいし、その母材自体が高反射率の材料でなってもよい。このような構成により、スリット42aを通る光量を多くでき、光の利用効率を高めることができる。

40

【0038】

UVランプ41は、実質的には時間連続的に光を照射する。「実質的に時間連続的」の意味は、回転ドラム10の回転速度（ステージ20の移動速度）よりも十分短い周期で、UVランプ41からの出射光量が変わる、という形態も含む趣旨である。回転ドラム10の回転速度よりも十分短い周期とは、マスクMの透光パターンを介して十分な光量を材料

50

R が受け、材料 R が所定の硬度が得られるような周期である。

【 0 0 3 9 】

光照射ユニット 4 0 によって、回転ドラム 1 0 及びステージ 2 0 の間に保持された材料へ照射される光の照射可能範囲の最大は、スリット部材 4 2 のスリット 4 2 a と同等またはそれよりわずかに大きいサイズとなる。つまり、それは Y 軸方向に沿うライン状の照射領域となる。

【 0 0 4 0 】

構造物形成装置 1 0 0 は、図示しないが、液体の材料を供給可能な材料供給ユニットを備えている。材料供給ユニットは、図 2 に示すように、回転ドラム 1 0 とステージ 2 0 との間の領域（材料 R の保持領域 H）に材料 R を供給する。回転ドラム 1 0 及びステージ 2 0 を構成する材質、形状、表面 2 1 状態及び材料の種類等に応じて、表面張力によって、所定量の材料 R が回転ドラム 1 0 及びステージ 2 0 の間の領域に保持される。

10

【 0 0 4 1 】

液体の材料 R としては、上記 UV ランプ 4 1 により発生される紫外線により硬化する樹脂材料、すなわち紫外線硬化性樹脂が用いられる。UV ランプ 4 1 に代えて、可視光や赤外線が発生するランプが用いられてもよく、使用光に応じて樹脂材料も適宜選択され得る。

【 0 0 4 2 】

図示しない材料供給ユニットは、例えばスリット状または複数孔状のノズルを有し、そのスリットまたは複数孔から材料を吐出させる。

20

【 0 0 4 3 】

なお、材料供給ユニットは設けられていなくてもよく、例えば作業者が人手で材料を供給してもよい。

【 0 0 4 4 】

（構造物形成装置の動作）

構造物形成装置 1 0 0 の動作を説明する。

【 0 0 4 5 】

図示しない材料供給ユニットから、回転ドラム 1 0 及びステージ 2 0 の間の領域に材料が供給される。材料供給ユニットからの材料の供給量または供給流量は、材料の種類、保持領域 H で保持できる材料量、硬化物の移動速度（回転ドラム 1 0 及びステージ 2 0 の移動速度等）により適宜設定される。

30

【 0 0 4 6 】

保持領域 H に材料 R が保持されると、ステージ 2 0 が一定速度で移動し、また、UV ランプ 4 1 から光が出射される。光は、スリット部材 4 2 のスリット 4 2 a、回転ドラム 1 0 及びマスク M の透光部を介して保持領域 H の材料 R に照射される。

【 0 0 4 7 】

材料 R に光が照射された部分は硬化する。その硬化物 R' が、ステージ 2 0 及び回転ドラム 1 0 を一定の機械的強度で連結する機能を有する。これにより、ステージ 2 0 の移動に伴って回転ドラム 1 0 が連れ回る。ここで、後述するように、X 軸方向の移動方向に向かうにしたがって回転ドラム 1 0 の外周面 1 1 とステージ 2 0 の表面 2 1 との距離が離れることにより、硬化物 R' により連結機能は弱められる。これにより、硬化物が回転ドラム 1 0 から付着したまま離れないという状態になることはない。

40

【 0 0 4 8 】

このように、ステージ 2 0 及び回転ドラム 1 0 が実質的に一定速度で移動することにより、微細かつ高精度なパターン形状を持つシート状の構造物を形成することができる。

【 0 0 4 9 】

以上のように、ステージ 2 0 上に形成された構造物には、図示しない洗浄ユニット（洗浄ノズル）から水やアルコール等の洗浄液が供給される。これにより、構造物に付着した未硬化の材料 R が除去される。洗浄は、作業者により人手で行われてもよい。

【 0 0 5 0 】

50

例えば図 3 に示したようなマスク M によれば、図 4 に示したようなメッシュ状の構造物が形成される。図 4 に示す黒い部分が、構造物（硬化物）であり、厚さ（高さ） t （図 2 参照）を有するリブを形成している。

【0051】

以上のように、本実施形態では、3次元の型ではなく2次元状のマスク M が用いられることにより、光の照射による硬化物 R' が、回転する回転ドラム 10 から剥がれやすくなる。つまり、従来のインプリント技術において3次元の型を用いる場合に起こるおそれがある、材料の硬化により形成されたパターンの損壊を防ぐことができる。

【0052】

すなわち、高アスペクト比を持つ構造物ほど、3次元型からの構造物の剥離が困難になるが、本実施形態によれば、そのような問題を解決することができる。

10

【0053】

特に本実施形態では、1次元規制液面法による造形技術が用いられる。すなわち、1次元規制液面法による造形技術は、保持領域 H にある材料 R の液面のうち、回転ドラム 10 によって Y 軸方向に沿ったライン状の液面に規制され、規制された領域の材料 R に光を照射する技術である。

【0054】

材料 R の液面を規制する領域及び硬化可能領域が Y 軸に沿うライン状となり、かつ、X 軸方向における移動方向に向かうにしたがって、ステージ 20 の表面 21 から回転ドラム 10 の曲面状の外周面 11 が離れていく。これにより、ステージ 20 の移動が進むにしたがって、硬化物 R' は容易に回転ドラム 10 の外周面 11 から剥離されていく。

20

【0055】

なお、回転ドラム 10 が連れ回りする時の、ステージ 20 及び回転ドラム 10 の連結力を高めるために、マスク M の X 軸方向の一端部または両端部において、Y 軸方向に連続的に形成された透光部が形成されていてもよい。この場合、その透光部に応じて連続的な材料の硬化部が形成され、硬化部と回転ドラム 10 の外周面 11 との接触面積が大きくなるので、当該連結力が高められる。

【0056】

あるいは、構造物形成装置 100 は、ステージ 20 の移動と同期して回転ドラム 10 を回転させる駆動ユニットをさらに備えていてもよい。

30

【0057】

本実施形態では、回転ドラム 10 内の中空部に UV ランプ 41 が配置されているため、構造物形成装置 100 の小型化を実現できる。

【0058】

本実施形態では、マスク M が回転ドラム 10 の外周面 11 に配置されている。これにより、マスク M とステージ 20 の表面 21 との距離 t を極力狭くすることができるため、パターンの転写の解像度を高めることができる。

【0059】

上記実施形態では、UV ランプ 41 の時間ごとの出射光量は実質的に一定とされた。しかし、図 3 に示すように、マスク M の透光パターンの形状が単調である場合、光照射ユニット 40 の出射光は、次のように制御されてもよい。すなわち、その制御部は、透光部がスリット 42 a と対面するタイミングで光の出射を ON したり（ON/OFF の場合）、あるいは、そのタイミングで光量が大きくなるように出射光量を可変に制御したりすることもできる。

40

【0060】

図 5 は、回転ドラム 10 の外周面 11 と、光の照射領域の平面とのずれ量を説明する図である。

【0061】

回転半径を r 、保持領域 H における Y 軸方向で見た光の幅を w とする。図 5 では、説明を分かりやすくするため、光の幅のサイズを大きく描かれている。保持領域 H において光が

50

当たっている部分の平面 G (幅 w を有する) からの Z 軸方向でのずれ量 (その平面 G から外周面 11 までの Z 軸方向の距離) を d とする。

【0062】

の角度が微小である場合、つまり、 $r \sin \theta = r$ である場合、微小な近似三角形 F に着目すると、次の 2 つの式が成立する。

【0063】

$$r = w/2$$

$$w/2 = d / \sin \theta, \text{ つまり } w/2 = d /$$

【0064】

これらの式から、 $d = w^2 / (4r)$ が導出される。例えば、 $r = 100 \text{ mm}$ 、 $w = 1 \text{ mm}$ の時は、 $d = 0.0025 \text{ mm}$ となる。したがって、ずれ量 d はごく微小値となる。つまり、回転ドラム 10 の外周面 11 に光が入射する曲面は実質的に平面とみなすことができ、その外周面 11 における入射幅は、実質的に保持領域における幅 w となる。

【0065】

図 6 は、参考例として、インプリント技術で用いられる 3 次元型を表面 21 に持つローラを示す斜視図である。このローラ 110 の外周面 115 には 3 次元の型が設けられている。例えば上記特許文献 1 のインプリント技術は、このようなローラ 110 を用いて、図 7 に示すように、その外周面 115 と被転写シート 120 との間に紫外線硬化性樹脂を供給して、これに紫外線を照射する。この場合、光の照射領域は、本技術のようにライン状ではなく、面状である。このことは、特許文献 1 の図 4 等を参照するとよく理解できる。

【0066】

従来のようなインプリント技術では、このように 3 次元型が用いられることにより、上述のように離型が容易ではない。構造物のアスペクト比が高いほど、その困難性が顕著に現れる。これに対して、上記実施形態に係る構造物形成装置 100 によれば、こういった問題を解決することができる。

【0067】

図 8 は、構造物の他の例を示す平面図である。これは、自己相似形 (フラクタル形状) のハニカム形状を有する構造物である。そのほか、本実施形態に係る構造物形成装置 100 によれば、電気配線やマイクロ流路等、任意のパターンを有する構造物も形成され得る。

【0068】

[第 2 の実施形態]

【0069】

図 9 は、本技術の第 2 の実施形態に係る構造物形成装置を示す側面図である。これ以降の説明では、図 1 等にした実施形態に係る構造物形成装置 100 が含む部材や機能等について同様のものは説明を簡略化または省略し、異なる点を中心に説明する。

【0070】

構造物形成装置 200 は、上記のように平面状の表面 21 を持つステージ 20 の代わりに、曲面の表面を持つ保持部材としての保持ローラ 60 を備える。すなわち、保持ローラ 60 の曲面状の表面である外周面 61 と、回転ドラム 10 の曲面状の外周面 61 との間に、材料 R を保持する保持領域 H が形成される。

【0071】

また、本実施形態に係る保持ローラ 60 は、その外周面 11 にベースフィルム (ベース材) 25 を接触させるようにしてテンションを加え、そのベースフィルム 25 を介して材料 R を保持する。ベースフィルム 25 は、少なくとも図示しない供給リール及び巻取リールの間で、バックテンションも加えられながら、回転ドラム 10 及び保持ローラ 60 と同期して走行する。この場合、供給リール及び巻取リールは、走行機構として機能する。

【0072】

このように構成された構造物形成装置 100 では、硬化した硬化物 R' である構造物がベースフィルム 25 上に形成されていく。巻取リールは、この構造物が形成されたベース

10

20

30

40

50

フィルム 25 を巻き取ることができ、構造物の生産性を高めることができる。

【0073】

[第3の実施形態]

【0074】

図10A及びBは、本技術の第3の実施形態に係る構造物形成装置の光照射ユニットの平面図及び側面図である。

【0075】

この光照射ユニットは、光源としてレーザ光を出射するレーザダイオード43と、レーザ光をライン状に拡げる光学系45を備えている。この光学系45は、例えば2つのシリンドリカルレンズ451及び452を含む。レーザダイオード43とこの光学系45との間には、コリメータレンズ46が設けられている。

10

【0076】

このような光照射ユニットによれば、Y軸方向に沿うライン状の光を形成することができる。つまり、上記のようなスリット部材42がなくても、保持領域Hにライン状の光の照射領域を形成することができる。

【0077】

また、このような光照射ユニットも、回転ドラム10内に配置させることが可能なサイズを有するので、構造物形成装置の小型化を実現できる。

【0078】

[その他の実施形態]

20

【0079】

本技術は、以上説明した実施形態に限定されず、他の種々の実施形態を実現することができる。

【0080】

上記実施形態では、マスクMは回転ドラム10の外周面11に設けられていたが、回転ドラム10の内周面に配置されていてもよい。

【0081】

上記実施形態では、マスクMは回転ドラム10の外周面11に360°にわたって設けられていたが、外周面11の一部に設けられていてもよい。その範囲は、例えば30~270°等であるが、この範囲に限られない。

30

【0082】

あるいは、マスクMに限られず、スリット部材42も360°で設けられる必要はなく、その一部でもよい。

【0083】

上記各実施形態では、回転体として、曲面状の外周面11を有する円筒形状の回転ドラム10が用いられた。しかし、回転体は、円筒形状に限られず、その外面のうち一部のみ（少なくとも、材料を保持する保持領域Hに対応する部分のみ）が曲面状に形成されてもよい。例えば回転体は、半円筒、1/4円筒、楕円筒、及び、これらと多角筒との組み合わせた形状等でもよい。このことは、第2の実施形態に係る曲面状の表面を有する保持ローラ60についても同様である。

40

あるいは、回転体の外周面に曲面が形成されていなくてもよい。例えば、回転体は、5角形や6角形など、3角形以上の筒体であって、複数の平面を含む外周面を有していてもよい。

【0084】

上記第2の実施形態では、ベースフィルム25がなくてもよい。つまり、保持領域Hで形成された構造物自体に、保持ローラ60によって適度なテンションが加えられてもよい。また、そのように形成された構造物が図示しない巻取リールにより巻き取られてもよい。

【0085】

上記第3の実施形態に係る光照射ユニットは、レーザ光のY軸方向の幅を広げる光学系

50

45を備えていた。しかし、光照射ユニットは、レーザ光源から出射されたレーザ光をY軸方向に沿ってスキャンさせるスキャナを有していてもよい。この場合スキャンの往復の周波数が、ステージ20及び回転ドラム10の動きより十分速ければよい。スキャナとしては、ポリゴンスキャナ、ガルバノスキャナ等を用いることができる。

【0086】

上記各実施形態では、光照射ユニットが回転ドラム内に配置される構成を示したが、光照射ユニットの一部または全部が回転ドラムの外に配置されてもよい。

【0087】

上記実施形態では、材料を硬化するエネルギー線として紫外線が用いられた。しかし、エネルギー線は、上述のように紫外線以外の光の他、電子線、熱、超音波等でもよい。

10

【0088】

以上説明した各形態の特徴部分のうち、少なくとも2つの特徴部分を組み合わせることも可能である。

【0089】

本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) パターニングされたマスクを配置可能な回転体と、

前記マスクを介して前記回転体の回転の軸方向に沿う領域にエネルギー線を照射可能な照射ユニットと、

前記エネルギー線により硬化する材料を保持する保持領域を形成するように前記回転体に対向して配置された保持部材と

20

を具備する構造物形成装置。

(2) (1)に記載の構造物形成装置であって、

前記回転体は、前記保持部材との間に前記保持領域を形成する曲面状の外周面を有する構造物形成装置。

(3) (1)または(2)に記載の構造物形成装置であって、

前記照射ユニットは、前記エネルギー線として光を出射する光源を有する構造物形成装置。

(4) (3)に記載の構造物形成装置であって、

前記照射ユニットは、前記光源から出射された前記光が通ること、前記保持領域にライン状の照射領域を形成するスリットを有するスリット部材をさらに有する

30

構造物形成装置。

(5) (3)に記載の構造物形成装置であって、

前記光源は、レーザ光を出射する光源であり、

前記照射ユニットは、前記出射されたレーザ光をライン状に拡げる光学系をさらに有する

構造物形成装置。

(6) (3)から(5)のうちいずれか1つに記載の構造物形成装置であって、

前記回転体は、前記光源が配置された中空部を有する筒体である

構造物形成装置。

(7) (1)から(6)のうちいずれか1つに記載の構造物形成装置であって、

前記回転体は、前記マスクが配置される外周面を有する

構造物形成装置。

40

(8) (1)から(6)のうちいずれか1つに記載の構造物形成装置であって、

前記保持部材の表面のうち、少なくとも前記保持領域を形成する領域は、平面である

構造物形成装置。

(9) (1)から(6)のうちいずれか1つに記載の構造物形成装置であって、

前記保持部材の表面のうち、少なくとも前記保持領域を形成する領域は、曲面である

構造物形成装置。

(10) (9)に記載の構造物形成装置であって、

前記材料が硬化して形成される構造物を保持するフィルム状のベース材を走行させる走

50

行機構をさらに具備し、

前記保持部材は、前記ベース材にテンションを加える
構造物形成装置。

(11)(9)または(10)に記載の構造物形成装置であって、
前記材料が硬化して形成される構造物を巻き取る巻取リールをさらに具備する
構造物形成装置。

(12)(1)から(11)のうちいずれか1つに記載の構造物形成装置であって、
前記回転体と前記保持部材との距離に応じて、形成される構造物の厚さが決定される
構造物形成装置。

(13)パターニングされたマスクを配置可能な回転体と、前記回転体に対向して配置さ
れた保持部材との間に、前記エネルギー線のエネルギーにより硬化する材料を保持し、
前記マスクを介して、前記保持された材料の、前記回転体の回転の軸方向に沿う領域に
エネルギー線を照射する
構造物の製造方法。

10

(14)パターニングされたマスクを配置可能な回転体と、前記回転体に対向して配置
された保持部材との間に、前記エネルギー線のエネルギーにより硬化する材料を保持し、
前記マスクを介して、前記保持された材料の、前記回転体の回転の軸方向に沿う領域に
エネルギー線を照射する
方法により製造された構造物。

20

【符号の説明】

【0090】

10...回転ドラム

11...外周面

20...ステージ

21...表面

25...ベースフィルム

40...光照射ユニット

41...UVランプ

42...スリット部材

42a...スリット

43...レーザダイオード

45...光学系

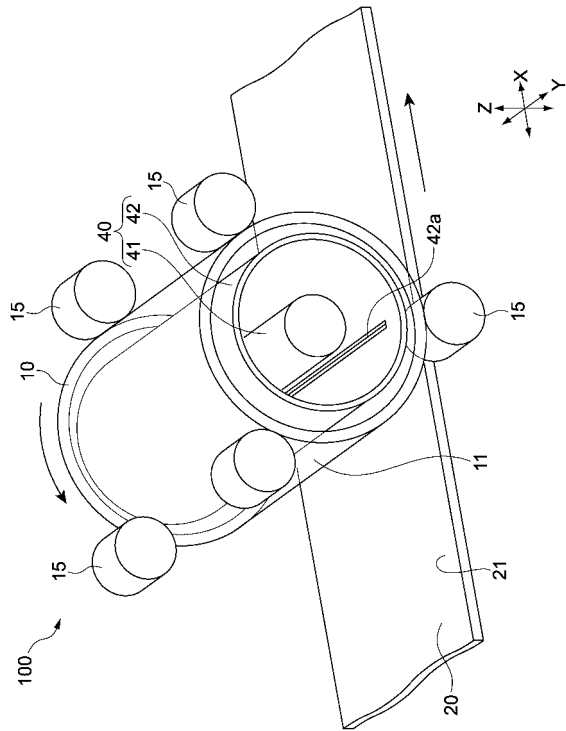
60...保持ローラ

61...外周面

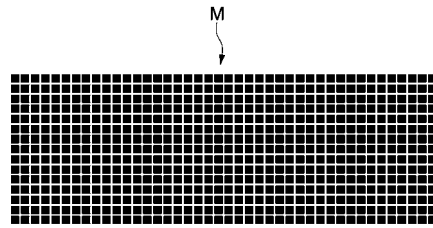
100、200...構造物形成装置

30

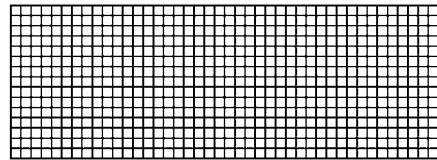
【図 1】



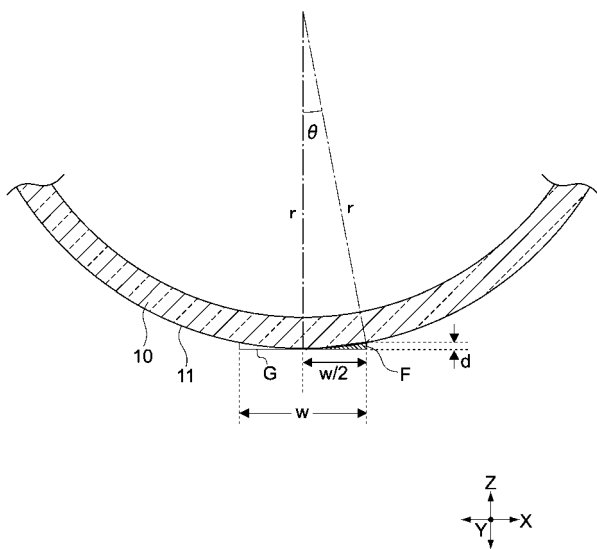
【図 3】



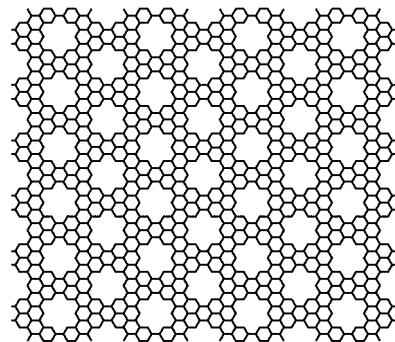
【図 4】



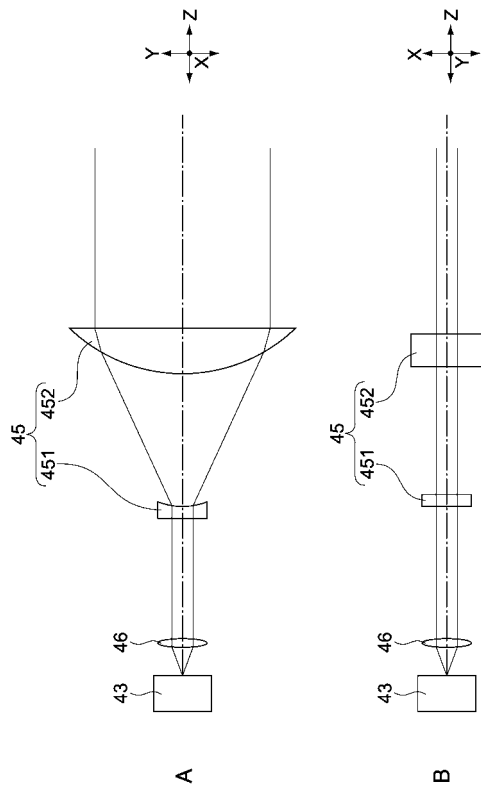
【図 5】



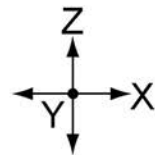
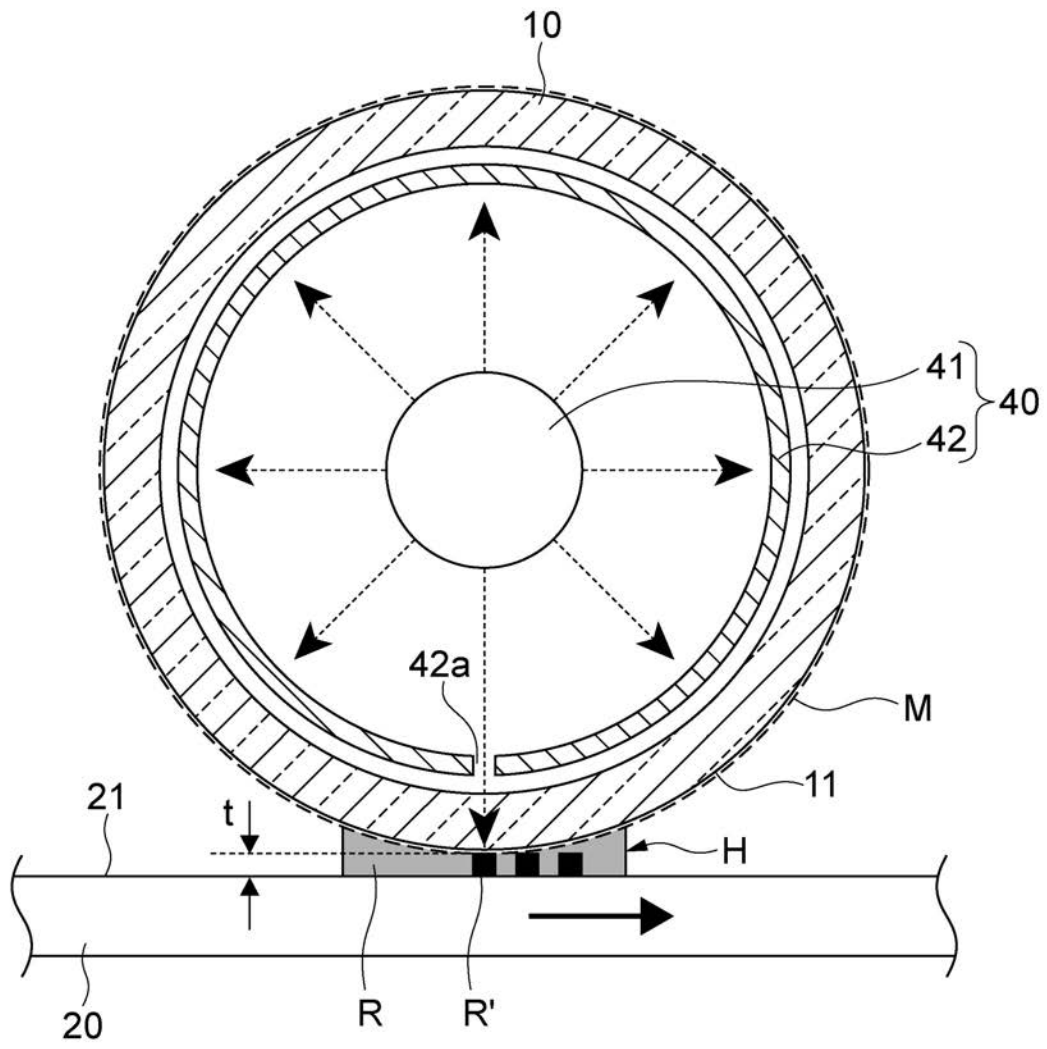
【図 8】



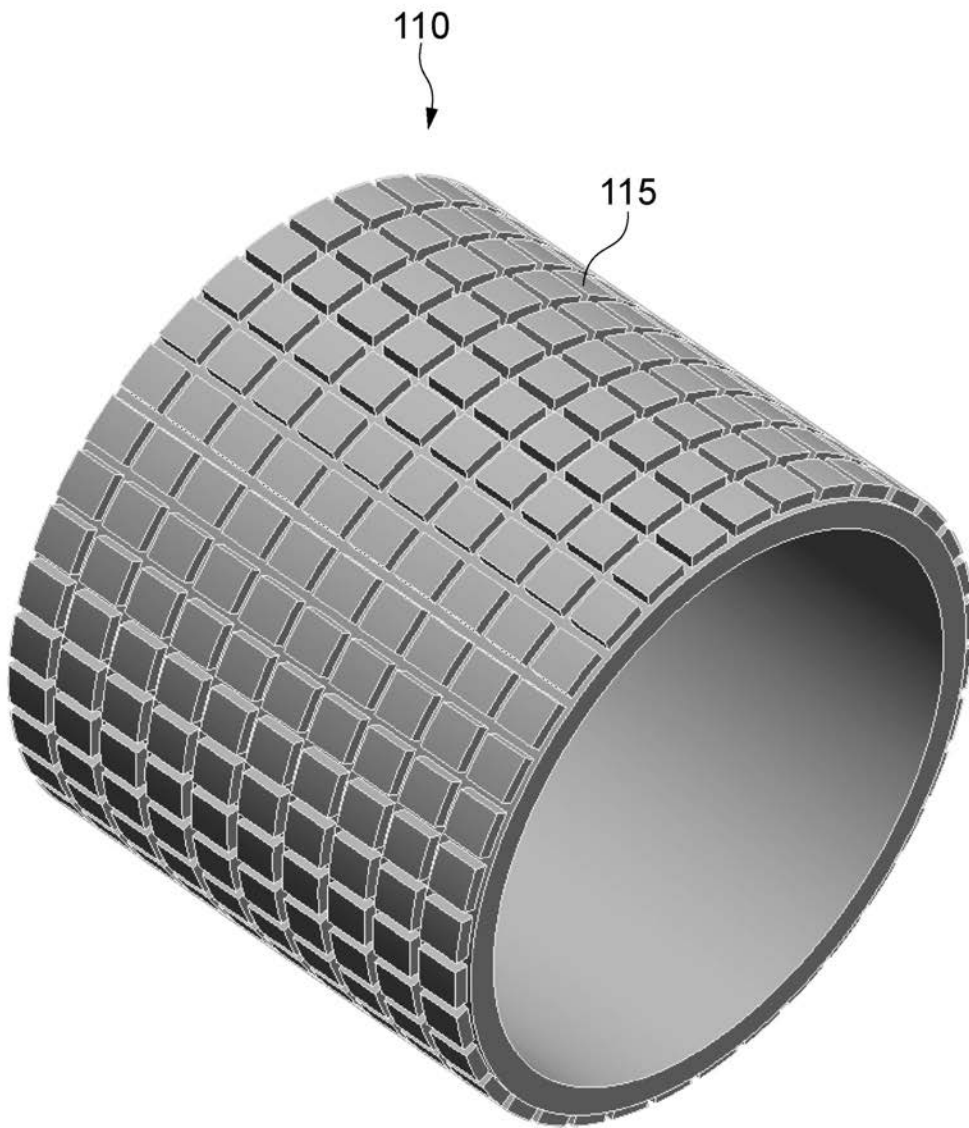
【図 10】



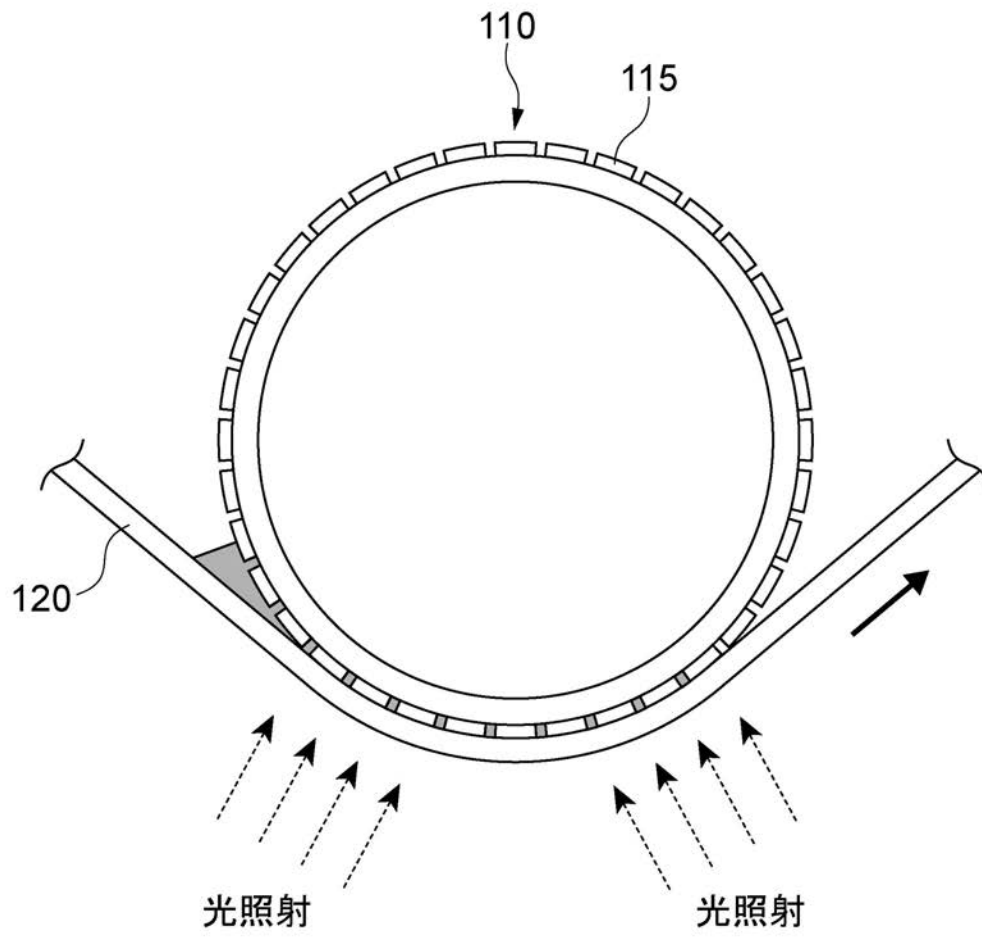
【図 2】



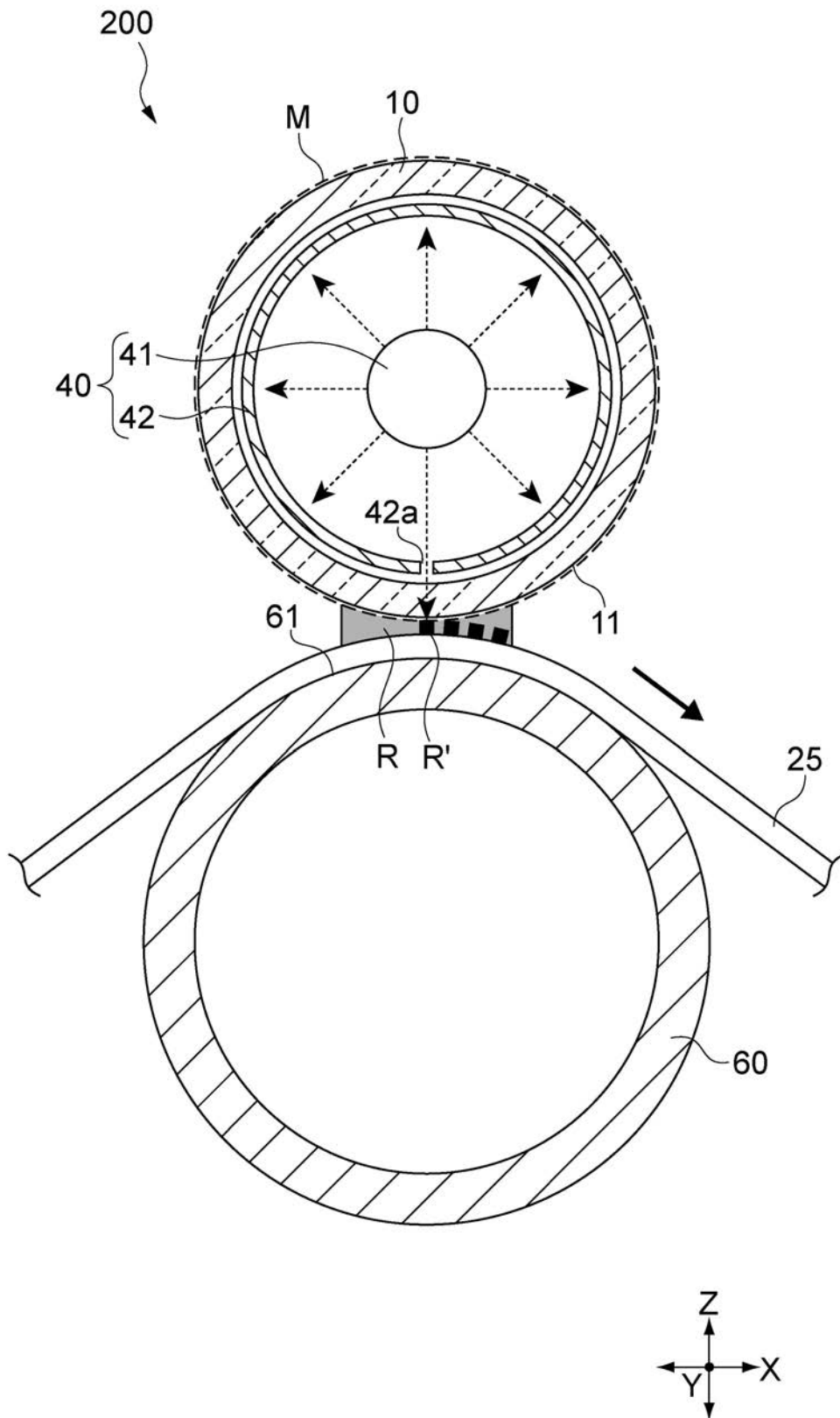
【図 6】



【 図 7 】



【図 9】



(72) 發明者 安河内 裕之

F ターム(参考) 2H097 AA16

3J103	AA02	AA24	AA66	AA72	AA90	CA26	CA37	CA52	DA03	EA20
	FA19	FA30	GA02	GA32	GA74	HA04	HA41	HA60		
4F209	AA44	AC03	AF01	AG01	AG03	AG05	AJ02	AJ03	AJ05	AJ08
	AJ09	AK03	PA03	PA04	PB02	PN06	PN09			
5F146	AA31	AA32								