

(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2014-76409

(P2014-76409A)

(43) 公開日 平成26年5月1日(2014.5.1)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)
<b>B05C</b>	<b>3/09</b>	<b>(2006.01)</b>	B05C 3/09	4D075
<b>B05C</b>	<b>9/12</b>	<b>(2006.01)</b>	B05C 9/12	4F040
<b>B05D</b>	<b>1/18</b>	<b>(2006.01)</b>	B05D 1/18	4F042

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2012-224275 (P2012-224275)  
 (22) 出願日 平成24年10月9日 (2012.10.9)

(71) 出願人 000000033  
 旭化成株式会社  
 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番23号  
 (74) 代理人 100079108  
 弁理士 稲葉 良幸  
 (74) 代理人 100109346  
 弁理士 大貫 敏史  
 (74) 代理人 100117189  
 弁理士 江口 昭彦  
 (74) 代理人 100134120  
 弁理士 内藤 和彦  
 (72) 発明者 田中 常治  
 静岡県富士市鯨島2番地の1 旭化成株式会社内

最終頁に続く

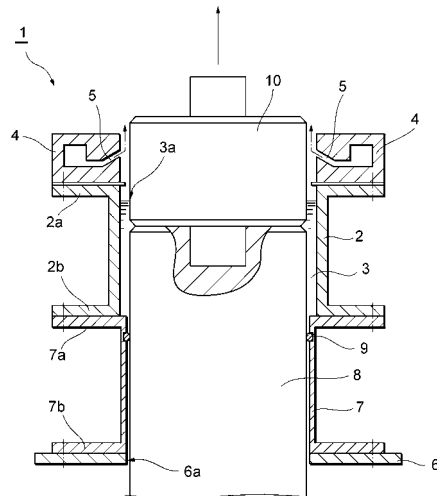
(54) 【発明の名称】 塗工装置および塗工方法

(57) 【要約】

【課題】 塗工対象物の表面の塗工膜厚に乱れが生じるのを回避できるようにする。

【解決手段】 塗工対象物 10 に塗工される塗工液 3 が注液された塗工槽 2 と、該塗工槽 2 内の塗工液 3 に浸漬され引き上げられた塗工対象物 10 の表面に対し、塗工液 3 の液面 3 a とは反対側となる斜め上方に乾燥エアを吹き出す乾燥ノズル 4 と、を有し、塗工過程において塗工対象物 10 の表面にメニスカスが生じた場合の当該メニスカスの形状が安定するように、該メニスカスのほうに乾燥エアが流れるのを抑止する。

【選択図】 図 2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

塗工対象物に塗工される塗工液が注液された塗工槽と、  
該塗工槽内の前記塗工液に浸漬され引き上げられた前記塗工対象物の表面に対し、前記塗工液の液面とは反対側となる斜め上方に乾燥エアを吹き出す乾燥ノズルと、  
を有し、

塗工過程において前記塗工対象物の表面にメニスカスが生じた場合の当該メニスカスの形状が安定するように、該メニスカスのほうに前記乾燥エアが流れるのを抑止する、塗工装置。

## 【請求項 2】

前記乾燥ノズルは、斜め上方を向くスリットから前記乾燥エアを吹き出す、請求項 1 に記載の塗工装置。

## 【請求項 3】

前記スリットは、周方向に連続して周回している、請求項 2 に記載の塗工装置。

## 【請求項 4】

前記塗工対象物として、円筒形状または円柱形状、あるいは複数の円筒形状物または円柱形状物が組み合わされた形状のものを塗工対象とする、請求項 3 に記載の塗工装置。

## 【請求項 5】

前記塗工対象物は、ナノインプリントの押し型転写に使われるローラーモールドの母材である、請求項 4 に記載の塗工装置。

## 【請求項 6】

塗工槽内に注液された塗工液に塗工対象物を浸漬させ、  
該塗工対象物を前記塗工液から引き上げる際、前記塗工液の液面とは反対側となる斜め上方に乾燥エアを吹き出し、

塗工過程において前記塗工対象物の表面にメニスカスが生じた場合の当該メニスカスの形状が安定するように、該メニスカスのほうに前記乾燥エアが流れるのを抑止する、塗工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、塗工装置および塗工方法に関する。さらに詳述すると、本発明は、ローラーモールドの母材のごとき塗工対象物に塗工液を塗布する際の塗工精度を向上させる技術の改良に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば、ナノインプリントの押し型転写に使われるローラーモールド（ローラー状の押し型）の母材といったような円筒形状物ないし円柱形状物等の塗工対象物の表面に流体（例えばポリマー溶液等）を精度よく塗工する場合の一手法として、従来、ディップコート法（塗工対象物に応じてリングコート法と呼ばれることもある）が利用されている（例えば特許文献 1～3 参照）。ディップコート法は、塗工装置の塗工用の槽内に塗布液を張り、該塗布液に塗工対象物を浸漬させ引き上げる方式（ディップ方式）の一般的な塗工手法である。

## 【0003】

このような塗工法あるいは塗工装置において塗工対象物の表面に塗布した塗布液を乾燥させる際には、塗工対象物を引き上げながら表面に乾燥エアを吹き付けるという手法が用いられることがある。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 116427 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開平9 - 248507号公報

【特許文献3】特開平10 - 407号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述のように塗工対象物の表面に乾燥エアを吹き付けて乾燥させる場合、塗工対象物の引き上げ時に発生するメニスカスに乾燥エアが触れることで、当該メニスカスの形状が安定せず、結果、塗工膜厚に乱れが生じることがある。

【0006】

そこで、本発明は、塗工対象物の表面の塗工膜厚に乱れが生じるのを回避できるようにした塗工装置および塗工方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

かかる課題を解決するべく本発明者は種々の検討を行った。塗工槽から塗工対象物を引き上げると、界面張力の影響により、塗工対象物の表面に塗布された塗工液の一部が凸状となってメニスカスが生じることがある。このメニスカスに着目してさらに検討した発明者は、このようにして塗工対象物の表面にメニスカスが生じている状態でエアを吹き付けて乾燥させると、メニスカスの形状が変動し、このことが塗工対象物の表面の塗工膜厚に乱れが生じることの要因になっているとの知見を得るに至った。

【0008】

20

本発明にかかる塗工装置はこのような知見に基づくもので、塗工対象物に塗工される塗工液が注液された塗工槽と、該塗工槽内の塗工液に浸漬され引き上げられた塗工対象物の表面に対し、塗工液の液面とは反対側となる斜め上方に乾燥エアを吹き出す乾燥ノズルと、を有し、塗工過程において塗工対象物の表面にメニスカスが生じた場合の当該メニスカスの形状が安定するように、該メニスカスのほうに乾燥エアが流れるのを抑止する、というものである。

【0009】

塗工液に浸漬した塗工対象物を引き上げると、塗工対象物の材質や細部形状といった性状、塗工液の材質や粘度といった性状などの関係で、界面張力の影響により塗工対象物の表面にメニスカスが生じることが避けがたい。本発明は、このような事象を前提としたうえで、当該メニスカスのほうに乾燥エアが流れないように、斜め上方に乾燥エアを吹き出す。こうした場合、塗工過程においてメニスカスの形状が変動してしまうのが抑止され、当該メニスカス形状が安定した状態で塗工液を乾かすことができる。

30

【0010】

このような塗工装置における乾燥ノズルは、斜め上方を向くスリットから乾燥エアを吹き出すものであってよい。

【0011】

この場合、スリットは、周方向に連続して周回していることが好ましい。

【0012】

また、本発明にかかる塗工装置の塗工対象物として、円筒形状または円柱形状、あるいは複数の円筒形状物または円柱形状物が組み合わされた形状のものを塗工対象とすることができる。より具体的な塗工対象物は、例えばナノインプリントの押し型転写に使われるローラーモールドの母材である。

40

【0013】

また、本発明にかかる塗工方法は、塗工槽内に注液された塗工液に塗工対象物を浸漬させ、該塗工対象物を塗工液から引き上げる際、塗工液の液面とは反対側となる斜め上方に乾燥エアを吹き出し、塗工過程において塗工対象物の表面にメニスカスが生じた場合の当該メニスカス形状が安定するように、該メニスカスのほうに乾燥エアが流れるのを抑止するというものである。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 4 】

本発明によれば、塗工対象物の表面の塗工膜厚に乱れが生じるのを回避できるようになる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態を示す図で、塗工開始時における塗工装置および塗工対象物の一例を示す断面図である。

【 図 2 】 塗工中における塗工装置および塗工対象物の一例を示す断面図である。

【 図 3 】 ローラーモールドの表面に生じたメニスカスを概略的に示す拡大図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 6 】

以下、本発明の構成を図面に示す実施の形態の一例に基づいて詳細に説明する。

## 【 0 0 1 7 】

図 1、図 2 に本発明にかかる塗工装置の一例としてのリングコート装置 1 を示す。本実施形態のリングコート装置 1 は、塗工槽 2、乾燥ノズル 4、ベース板 6、シリンダ 7、ピストン 8、制御装置などを備えている。以下では、一例としてリング状のローラーモールドの母材 10 を塗工対象物とした実施形態を説明する。

## 【 0 0 1 8 】

塗工槽 2 は、ローラーモールドの母材 10 に塗工するための槽である。該塗工槽 2 には所定量の塗工液 3 が注液され溜められている。塗工槽 2 は、ローラーモールドの母材 10 を浸漬させるに足るスペースを有している。塗工槽 2 の具体的構成は限定されないが、シリンダ 7 の上側に配置された筒状部材によって形成されている。塗工槽 2 の下側開口端部には、シリンダ 7 と連結するための下側フランジ 2 b が形成されている。また、塗工槽 2 の上側開口端部には、連結された乾燥ノズル 4 を支持するための上側フランジ 2 a が形成されている。

## 【 0 0 1 9 】

塗工液 3 は、ローラーモールドの母材 10 の表面に塗布される液体であり、塗工槽 2 に注液され溜められている。本実施形態における塗工液 3 は、露光用の電子ビームに感光する樹脂（レジスト）であって、ローラーモールドの母材 10 の表面に均一となるように塗布される。

## 【 0 0 2 0 】

乾燥ノズル 4 は、塗工槽 2 内の塗工液 3 に浸漬され引き上げられたローラーモールドの母材 10 の表面に対し、乾燥エアを吹き出して乾燥させる装置である。本実施形態の乾燥ノズル 4 は、塗工槽 2 の上方に配置されており、乾燥エアを吹き出すことによって、塗工液 3 から引き上げられたローラーモールドの母材 10 の表面を乾燥させる。

## 【 0 0 2 1 】

ここで、本実施形態の乾燥ノズル 4 は、塗工液 3 の液面（図中、符号 3 a で示す）とは反対側となる斜め上方に乾燥エアを吹き出すように構成されている。このように乾燥エアを斜め上方に吹き出すための構成は特に限定されるものではないが、本実施形態では、斜め上方を向くスリット 5 を乾燥ノズル 4 の内周に設け、該スリット 5 から乾燥エアを内周側の斜め上方に吹き出すようにしている。スリット 5 は、周方向に連続して周回するよう形成されていれば、周方向において途切れのない均一化した乾燥エアを吹き出すことができるため好ましい。

## 【 0 0 2 2 】

ベース板 6 は、本リングコート装置 1 のベースを構成している部材である。例えば本実施形態のベース板 6 は円形の孔 6 a を有しており、当該円形孔 6 a を中心として配置されるシリンダ 7 を支持している。

## 【 0 0 2 3 】

シリンダ 7 は、ピストン 8 をストローク可能な状態で支持する筒状部材である。本実施形態のシリンダ 7 は鉛直方向上側となる開口端部に上側フランジ 7 a、下側となる開口端

10

20

30

40

50

部に下側フランジ 7 b をそれぞれ備えている。シリンダ 7 は、下側フランジ 7 b がベース板 6 に取り付けられることによって該ベース板 6 に連結される。また、シリンダ 7 の上側フランジ 7 a に塗工槽 2 の下側フランジ 2 b が取り付けられることによって、当該シリンダ 7 に塗工槽 2 が連結される。

【 0 0 2 4 】

ピストン 8 は、シリンダ 7 や塗工槽 2 の内側を鉛直方向へストロークする部材である。このピストン 8 の上面は、載置されたローラーモールドの母材 1 0 を安定した状態で支持しうよう、当該ローラーモールドの母材 1 0 の端部に合わせた凹凸を有する形状となっている。このピストン 8 の外周面とシリンダ 7 の内周面との間には、液密を保つための O リング 9 が設けられている。ピストン 8 は、図示しないアクチュエータ（モータ）によって駆動されてストロークする。

10

【 0 0 2 5 】

ローラーモールドの母材 1 0 は、回転しながらフィルムに連続転写（ナノインプリント）することが可能なローラー状のモールドである。本実施形態のローラーモールドの母材 1 0 は円筒状に形成されているモールドで、リングコート装置 1 により塗工されることにより、電子ビームに感光する樹脂（レジスト）である塗工液 3 が均一に塗布される。

【 0 0 2 6 】

制御装置（図示省略）は、図示しない各種センサからの検出信号に基づき、ピストン 8 を駆動するためのアクチュエータや乾燥ノズル 4 などに対して制御信号を送信する。当該制御信号により、浸漬後のローラーモールドの母材 1 0 の引き上げ速度、乾燥エアの吹き出しタイミングや吹き出し量などを制御することができる。

20

【 0 0 2 7 】

続いて、上述のリングコート装置 1 を用いたローラーモールドの母材 1 0 の塗工（リングコート）処理の一例を以下に説明する。

【 0 0 2 8 】

まず、塗工しようとするローラーモールド 1 0 をピストン 8 にセットする。セット後、塗工槽 2 内に所定量の塗工液 3 が注液されている状態でアクチュエータを駆動し、ピストン 8 を下降させ、ローラーモールドの母材 1 0 を塗工液 3 に浸漬（ディップ）させる（図 1 参照）。

【 0 0 2 9 】

所定時間、塗工液 3 にローラーモールドの母材 1 0 を浸漬させたら、ピストン 8 を上昇させ、塗工液 3 からローラーモールドの母材 1 0 を引き上げる。この際、所定のタイミングにて乾燥ノズル 4 から乾燥エアを吹き出し、ローラーモールドの母材 1 0 の表面に塗布された塗工液 3 を乾燥させる（図 2 参照）。

30

【 0 0 3 0 】

このとき、本実施形態のリングコート装置 1 においては、乾燥ノズル 4 のスリット 5 から、塗工液 3 の液面 3 a とは反対側となる斜め上方に乾燥エアを吹き出すことにより、ローラーモールドの母材 1 0 の表面の塗工膜厚に乱れが生じるのを回避する。すなわち、塗工液 3 に浸漬したローラーモールドの母材 1 0 を引き上げると、界面張力の影響によりローラーモールドの母材 1 0 の表面にメニスカス（図 3 において符号 M で示す）が生じることがあるが（図 3 参照）、この点、本実施形態では、このような状況が生じると踏まえたうえで、当該メニスカス M が少なくとも安定するまで該メニスカス M のほうに乾燥エアが流れないように、乾燥ノズル 4 のスリット 5 から、斜め上方に乾燥エアを吹き出すようにしている（図 2 等参照）。これによれば、塗工過程においてメニスカス M の状態や形状が安定化し、当該メニスカス M の形状変動を解消させた状態で乾燥操作を行うことができる。このように、本実施形態では、メニスカス M が安定化した状態で塗工液 3 を乾かすようにし、これにより、ローラーモールドの母材 1 0 の表面の塗工膜厚に乱れが生じるのを回避できるようにしている。

40

【 0 0 3 1 】

なお、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例ではあるがこれに限定されるもので

50

はなく本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。例えば本実施形態では、リングコート装置 1 における塗工対象物の一例として、ナノインプリントの押し型転写に使われるローラーモールドの母材 10 を示したが、図 1 等に示したローラーモールドの母材 10 の形状は一例であって、この他、円筒形状または円柱形状、あるいは複数の円筒形状物または円柱形状物が組み合わされた形状の対象物を塗工対象とすることができる。

【実施例 1】

【0032】

100、有効面長50mmの金属製ロールを塗工対象物として塗工試験を行った。ここでは、塗工速度1mm/s以下の一定速度において、当該金属製ロールの表面に電子線レジスト溶液を塗工することとした。上述した構成のリングコート装置 1 を用いた結果、乾燥後厚み 50nm ~ 300nm ± 5%以内の一定厚みのレジストが塗られたロールが得られた。

10

【産業上の利用可能性】

【0033】

本発明は、ローラーモールドの母材のような塗工対象物の表面に電子線レジスト溶液のごとき塗工液を塗布する場合に適用して好適である。

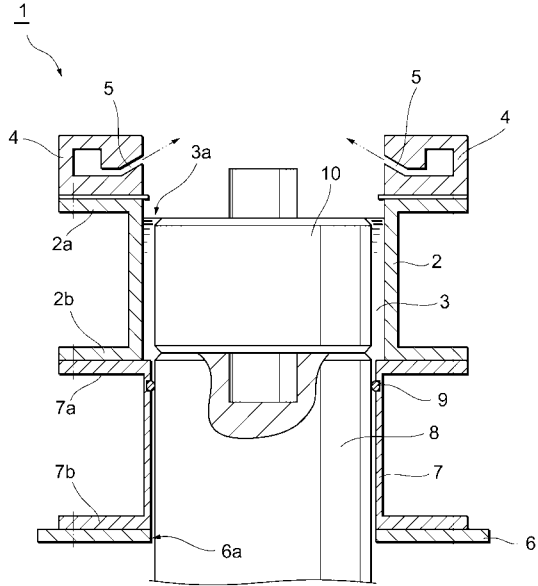
【符号の説明】

【0034】

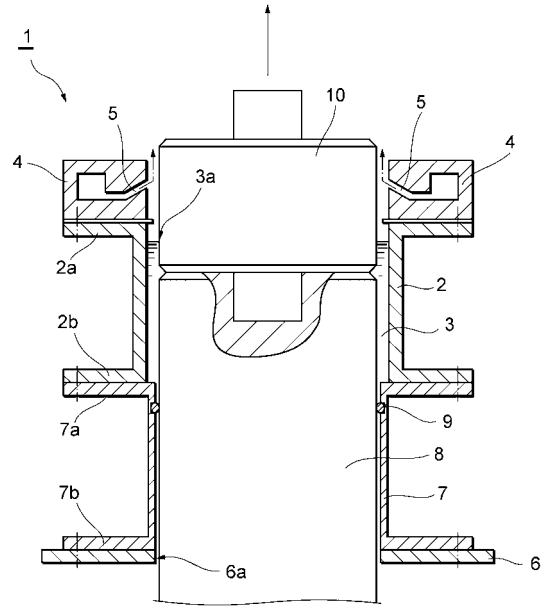
- 1 ... リングコート装置 (塗工装置)
- 2 ... 塗工槽
- 3 ... 塗工液
- 3 a ... 塗工液の液面
- 4 ... 乾燥ノズル
- 5 ... スリット
- 10 ... ローラーモールドの母材 (塗工対象物)
- M ... メニスカス

20

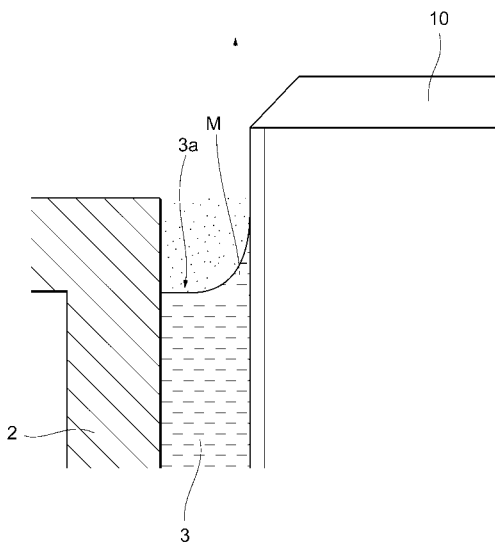
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 西村 修一

静岡県富士市鮫島 2 番地の 1 旭化成株式会社内

(72)発明者 佐々木 公祐

静岡県富士市鮫島 2 番地の 1 旭化成株式会社内

F ターム(参考) 4D075 AB03 AB37 BB57Y CA48 DA15 DB01 DC21 DC27 EA45

4F040 AA17 AB04 CC02 CC18 DB11

4F042 AA13 AB00 DB00