

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6517813号
(P6517813)

(45) 発行日 令和1年5月22日(2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日(2019.4.26)

(51) Int. Cl.		F I	
B05D	1/02	(2006.01)	B05D 1/02 Z
B05D	3/12	(2006.01)	B05D 3/12 F
B05B	17/06	(2006.01)	B05B 17/06
B05C	3/109	(2006.01)	B05C 3/109

請求項の数 16 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-539600 (P2016-539600)	(73) 特許権者	516000996
(86) (22) 出願日	平成26年9月2日(2014.9.2)		ベネク・オサケユキテュア
(65) 公表番号	特表2016-531749 (P2016-531749A)		Beneq Oy
(43) 公表日	平成28年10月13日(2016.10.13)		フィンランド、エフイー-02200エス
(86) 国際出願番号	PCT/FI2014/050668		ポー、オラリンルオマ9番
(87) 国際公開番号	W02015/033021	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開日	平成27年3月12日(2015.3.12)		弁理士 小野 新次郎
審査請求日	平成29年8月28日(2017.8.28)	(74) 代理人	100075270
(31) 優先権主張番号	20135904		弁理士 小林 泰
(32) 優先日	平成25年9月9日(2013.9.9)	(74) 代理人	100101373
(33) 優先権主張国	フィンランド(FI)		弁理士 竹内 茂雄
		(74) 代理人	100118902
			弁理士 山本 修
		(74) 代理人	100167243
			弁理士 上田 充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板をコーティングする方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

堆積チャンバ(2)内で基板(1)をコーティングする方法であって、
 少なくとも1つの液体先駆体源を用意する工程と、
前記堆積チャンバ(2)内に配置された少なくとも1つのアトマイザ(4)を使用して、前記堆積チャンバ(2)内において前記少なくとも1つのアトマイザ(4)から実質的に水平方向に延在するエアロゾル平面を作り出すために、前記少なくとも1つの液体先駆体を噴霧して、液滴を生じさせる工程と、
大気圧の前記堆積チャンバ(2)を飽和したエアロゾルで満たす工程と、
 前記堆積チャンバ(2)内で前記基板(1)をコーティングするために、前記飽和した エアロゾルの液滴を重力によって前記基板(1)の表面に向けて沈下させる工程とを備える方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法であって、
 前記液滴のサイズは、25 μm未満である方法。

【請求項3】

請求項1に記載の方法であって、
 前記液滴のサイズは、10 μm未満である方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の方法であって、
前記液滴のサイズは、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、 $5\ \mu\text{m}$ 以下である
方法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の方法であって、
前記堆積チャンバ(2)は、閉じられた上部と、前記堆積チャンバ(2)の下部に配置
された前記基板(1)用の開口部(6)と、を備える
方法。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の方法であって、
前記堆積チャンバ(2)は、該堆積チャンバ(2)の上側で少なくとも部分的に開口し
ている
方法。

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の方法であって、
さらに、前記基板をコーティングした後に、前記飽和したエアロゾルの残りの部分を前
記堆積チャンバ(2)から除去または再生利用する工程を備える
方法。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の方法であって、
前記液体先駆体を除去または再生利用するために、堆積した液体先駆体を前記堆積チャ
ンバ(2)の底部から収集する工程を備える
方法。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一項に記載の方法であって、
前記液体先駆体を除去または再生利用するために、堆積した液体先駆体を前記堆積チャ
ンバ(2)の壁部から収集する工程を備える
方法。

【請求項 10】

請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか一項に記載の方法であって、
開口部(5)を介して前記堆積チャンバ(2)から余剰分のエアロゾルを除去し、前記
液体先駆体を除去または再生利用するために、前記余剰分のエアロゾルから液滴を分離す
る工程を備える
方法。

【請求項 11】

請求項 1 ないし請求項 10 のいずれか一項に記載の方法であって、
さらに、前記堆積チャンバ(2)の底部に前記基板(1)を配置する工程を備える
方法。

【請求項 12】

請求項 1 ないし請求項 11 のいずれか一項に記載の方法であって、
前記飽和したエアロゾルを通るように前記基板(1)を配置することを特徴とする
方法。

【請求項 13】

請求項 1 ないし請求項 12 のいずれか一項に記載の方法であって、
前記液滴によって前記基板(1)の前記表面上に薄い膜を形成するために、前記飽和し
たエアロゾルの前記液滴を前記基板(1)の前記表面に沈下させることによって、前記基
板(1)をコーティングすることを特徴とする
方法

【請求項 14】

請求項 1 ないし請求項 1 3 のいずれか一項に記載の方法であって、
さらに、前記少なくとも 1 つの液体先駆体を噴霧して液滴にするために、前記少なくとも 1 つのアトマイザ (4) を前記堆積チャンバ (2) の上部に配置する工程を備える
方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 ないし請求項 1 4 のいずれか一項に記載の方法であって、
さらに、前記少なくとも 1 つの液体先駆体を噴霧して液滴にするために、前記少なくとも 1 つのアトマイザ (4) を、鉛直方向に直交する平面における前記堆積チャンバ (2) の中央に配置する工程を備える
方法。

10

【請求項 1 6】

請求項 1 ないし請求項 1 5 のいずれか一項に記載の方法であって、
前記飽和したエアロゾルは、容積で 0 . 5 % 以上、4 % 以下の液滴を含有する
方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板をコーティングする方法に関し、より詳細には、独立請求項 1 のプリアンブルに記載のものに関する。

【0002】

本発明は、特に、堆積チャンバで製造されたエアロゾルを用いて基板をコーティングすることに関する。

20

【背景技術】

【0003】

本発明は、エアロゾルを生成することに関する。エアロゾルとの用語は、液滴の微細な霧を意味している。

【0004】

従来技術において、基板の典型的なコーティングは、エアロゾル噴流の液滴が、コーティングされるべき基板の表面に方向付けられるように、エアロゾル噴流を基板に向けて方向付けることによって、堆積チャンバ内で生じる。このタイプのコーティングは、エアロゾル噴流が基板の表面上の第 1 の衝突位置に方向付けられ、次いで、コーティングプロセスに関与していないエアロゾルが除去される第 2 の位置までエアロゾルが基板の表面上を移動するように、コーティングされるべき基板の表面に直面して噴霧ヘッドを配置することによって、達成される。

30

【0005】

上述の構成に関する欠点は、コーティングが均一ではなく、また、アトマイザからのエアロゾルの不均一分布に起因して基板の表面上に縞模様の影響が生じる場合があることである。

【0006】

他の従来技術としての解決策は、エアロゾルが作り出され、次いで、生成されたエアロゾルが、コーティングされるべき基板に向けて（好ましくは、それに吹き飛ばすことによって）移動されるように、2 つの噴霧されたエアロゾル噴流を互いに衝突させる態様で、2 つの噴霧されたエアロゾル噴流が方向付けられることである。エアロゾル噴流を互いに対して実質的に直接的に方向付けることによってエアロゾルが作り出され、その流動性は一瞬にしてほぼ存在しなくなり、それによって、エアロゾルが、分離ガス流が実質的にエアロゾル噴流の衝突位置に方向付けられた状態で、所望の方向に移動され得る。

40

【0007】

上述の構成に関する 1 つの欠点は、基板の表面上のいずれの場所においてもコーティングが均等にならない場合があることである。実際、残念ながら、十分に均一なコーティングを提供することは困難であり、基板にわたるコーティング厚みの変化が大きくなり過ぎ

50

ることが証明されている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の目的は、上述の欠点を緩和するように方法を提供することである。本発明の目的は、独立請求項1に記載のものによって特徴付けられる方法によって達成される。本発明の好ましい実施形態は、従属請求項に開示されている。

【0009】

本発明は、エアロゾルを製造するために堆積チャンバ内において少なくとも1つの液体先駆体を液滴内に噴霧し、飽和したエアロゾルを形成するために堆積チャンバをエアロゾルで満たす着想に基づいている。この着想は、堆積チャンバ内において基板をコーティングするために、堆積チャンバ内のコーティング材料と、基板の表面に向けたエアロゾル液滴の重力による沈下と、を含んでいる。換言すれば、飽和したエアロゾルは、堆積チャンバ内において重力によって降下し、基板の表面は、堆積チャンバ内のエアロゾル液滴によってコーティングされる。エアロゾル液滴には、先駆体からのコーティング材料が含まれる。

10

【0010】

本発明は、堆積チャンバ内において大気状態で飽和したエアロゾルを生成し、基板をコーティングするために、基板の表面上に薄い膜を形成する着想に基づいている。飽和したエアロゾル液滴は、重力によって基板に向けて沈下する。堆積チャンバは、液膜が管理不能に乾燥しないように、その全容積によって、飽和状態（気体について考える場合）に留まるが、その代わりに、乾燥は、コーティングされる基板が別体の乾燥チャンバ内で移動される際に管理可能な態様で達成される。本発明によれば、基板のコーティングは、液滴によって基板の表面上に薄い膜を形成するために、飽和したエアロゾルの液滴を基板の表面上に沈下させることによって構成される。

20

【0011】

本発明の一実施形態によれば、少なくとも1つの液体先駆体噴霧して液滴にするために、少なくとも1つのアトマイザが、堆積チャンバの上部に配置される。

【0012】

本願において、コーティング材料または材料は、先駆体、すなわち、噴霧されてエアロゾルになる材料を意味している。

30

【0013】

重力によって、飽和したエアロゾルは、堆積チャンバ内で降下すると濃度が薄くなり、基板の表面に接触すると、飽和したエアロゾルからの比較的大きな液滴が基板の表面上に降下して基板をコーティングする。比較的小さな液滴を有するエアロゾルの残りは、本発明の一実施形態において、コーティング材料の再使用のために、堆積チャンバの上部において余剰分のエアロゾルが堆積チャンバから排出されるように、堆積チャンバ内において上方に向けて移動する。換言すれば、重力によって、様々なサイズの液滴が様々な速度で移動し、これによって、液滴間の衝突が発生し、これによって、より大きな液滴が生じる。このことは、重力による沈下が発達し、より多くの衝突が生じることを意味している。結局のところ、これはすべて、アトマイザの上側においてエアロゾルの濃度が低減され、密度が小さくなり、余剰分のエアロゾルが堆積チャンバの上部から除去されるときにこの余剰分のエアロゾルが、元の材料のごく一部のみを含むことを意味している。この材料は、除去されたエアロゾルから分離され、再び再使用され得る。材料とは、基板のコーティング材料、すなわち、先駆体を意味している。堆積チャンバがエアロゾルで一杯である状態では、堆積チャンバに供給される同一量のエアロゾルが、そこから取り除かれなければならない。さもなければ、エアロゾルは、堆積チャンバの各開口に入り込む。換言すれば、本方法は、基板のコーティング後に、飽和エアロゾルの残りの部分を堆積チャンバから除去または再生利用する工程を備えている。本方法は、先駆体を除去または再生利用するために、堆積した先駆体を堆積チャンバの底部から収集する工程を備えていてもよい。ま

40

50

た、本方法は、先駆体を除去または再生利用するために、堆積した先駆体を堆積チャンバの壁部から収集する工程を備えていてもよい。本方法は、さらに、余剰分のエアロゾルを堆積チャンバから開口部を介して除去する工程と、先駆体を除去または再生利用するために、余剰分のエアロゾルから先駆体を分離する工程と、を備えていてもよい。

【0014】

エアロゾルは、アトマイザから出るとき、エアロゾルのより大きな液滴が基板をコーティングした後よりも密度が大きくなる。これによって、堆積チャンバの内部に渦が生じる。それは、エアロゾルの製造と基板のコーティングとが連続的に行われるから、すなわち、堆積チャンバの様々な部分における密度が異なるからである。このため、基板の表面の付近では、エアロゾルは、沈下位置から上昇位置に向けてゆっくりと移動し、アトマイザの付近では、この移動は反対方向になる。堆積チャンバの内部のエアロゾルの渦（すなわち、堆積チャンバ全体での大きな渦）は、約 0.1 m/s で移動し、一方、アトマイザにおけるエアロゾルの流出速度は約 300 m/s である。渦の移動および発生は、堆積チャンバの形態、および、アトマイザが配置される場所によって影響を受け得る。このため、堆積チャンバ内において、鉛直方向の移動が堆積チャンバの形状に応じた方向に作り出される。これらの低速のエアロゾルの渦は、さらに、基板の移動方向に直交する方向に膜が均一になるように、基板がチャンバの底部において堆積チャンバを通過して移動する際に、基板の表面のコーティングを平滑化するのに使用することができる。本発明の一実施形態では、アトマイザの位置は、堆積チャンバにおいてエアロゾルの低速の渦を生成し、この渦と、移動する基板と、によって、エアロゾルの密度、および、コーティングの均等性に対するその効果のばらつきが低減される。本発明の他の実施形態では、堆積チャンバの形態が、堆積チャンバにおいてエアロゾルの低速の渦を生成し、この渦と、移動する基板と、によって、エアロゾルの密度、および、コーティングの均等性に対するその効果のばらつきが低減される。本発明のさらに別の実施形態では、堆積チャンバの高さが、堆積チャンバにおいて高いエアロゾルコラムを生成する。エアロゾルコラムでは、エアロゾルのばらつきがエアロゾルについての均等化効果を生み出す。本発明の好ましい実施形態では、均一な濃度を有するエアロゾルを生成するアトマイザのレベルにおいて、堆積チャンバ内でエアロゾルの乱流を作り出す速いエアロゾル流によって、エアロゾルの水平または実質的に水平な移動が生み出される。エアロゾルのこの水平または実質的に水平な移動は、好ましくは、エアロゾルを作り出すアトマイザによって作り出されるが、それは、同様にしてガス流によって作り出されてもよい。一般的に、エアロゾルを作り出すために、堆積チャンバ内において少なくとも1つの液体先駆体を噴霧して液滴を作り出すアトマイザにおいて作り出されるエアロゾルは、エアロゾル流に加えて、エアロゾルの低速の移動も発生させる。これは、渦流となり、基板のコーティングに対する平滑化方法に影響を与える。

【0015】

エアロゾルの一部は、堆積チャンバの壁および天井に堆積し、また、エアロゾルのほとんどは、基板が存在しない部分の堆積チャンバの底部に堆積する。したがって、堆積チャンバの構造は、全ての液体が、堆積チャンバの底部に流れ、それを再使用できるように開口を介して底部から除去されるように構成される。堆積チャンバ全体は、気体を考慮した場合に飽和状態にあるので、乾燥することはなく、収集される材料すべては、あらゆる局面において乾燥されていない。これによって、材料を再使用することが可能になる。飽和したエアロゾルは、重力によって移動されるので、コーティングされるべき基板は、堆積チャンバの底部に配置される。本発明の好ましい実施形態では、エアロゾルおよび基板は、同一の温度にある。基板は、コーティング中において飽和したエアロゾルを通過するように堆積チャンバ内を移動されてもよく、静止またはほぼ静止していてもよい。

【0016】

エアロゾルの液滴は、サイズが異なっているが、このサイズの異なりは、小さくなくてもよい。本発明による方法では、液滴のサイズは、 $25 \mu\text{m}$ 未満である。本発明の好ましい実施形態では、液滴のサイズは、 $10 \mu\text{m}$ 未満であり、本発明のさらなる実施形態では、液滴のサイズは、 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ である。本発明による一実施形態では、飽和したエアロゾ

10

20

30

40

50

ルは、容積で0.5%~4%のコーティング材料を含有している。

【0017】

飽和したエアロゾルは、堆積チャンバ内に広がり、堆積チャンバを均一に満たす。飽和したエアロゾルは、以下のWilliam C. Hindsによる文献Aerosol Technology (A Wiley-Interscience Publication) によって定義される飽和蒸気圧を有している。「飽和蒸気圧(蒸気圧とも称される)は、所定の温度で、蒸気を、凝縮された蒸気(液体または固体)と質量平衡状態に維持するのに必要な圧力である。蒸気分圧がその飽和蒸気圧と等しい場合、液体の表面からの蒸発は、その表面上での凝縮とちょうど等しくなり、当該表面に質量平衡が存在する。所定の液体およびその蒸気のみを収容する密封された任意の容器内における圧力は、容器の温度における当該材料の飽和蒸気圧である。平衡状態にある空気と液状の水を収容する密封された容器は、容器の温度における水の飽和蒸気圧と等しい水蒸気分圧を有する。」

10

【0018】

この方法は、少なくとも1つの液体先駆体源を用意する工程と、堆積チャンバ内でエアロゾルを作り出すために、少なくとも1つの液体先駆体を噴霧して液滴にする工程と、堆積チャンバ内において飽和したエアロゾルを形成するために堆積チャンバをエアロゾルで満たす工程と、堆積チャンバ内で基板をコーティングするために、飽和したエアロゾルを重力によって基板の表面に向けて沈下させる工程と、を備えている。

【0019】

液体は、複数の異なる技術(例えば、気体分散式アトマイザ、圧力分散式アトマイザおよび超音波式アトマイザを使用して)噴霧されて、小さな液滴になり得るので、飽和したエアロゾルは、様々な方法で作られ、飽和したエアロゾルは、例えば、噴霧ヘッドから排出されるエアロゾル噴流が衝突位置において互いに衝突し、平坦なエアロゾル平面が好ましくは実質的に水平な方向に生成されるように、2つの噴霧ヘッドを互いに向けて配置することによって作り出されてもよい。これらの種類のエアロゾル平面が連続的に生成されると、堆積チャンバが満たされ、最終的に、飽和したエアロゾルが作り出される。飽和したエアロゾルを生成する他の方法は、堆積チャンバ内に超音波式アトマイザを有するとともに、飽和したエアロゾルが堆積チャンバ内で作り出されるように少なくとも1つの液体先駆体をエアロゾルに変換する少なくとも1つの超音波源を配置することである。

20

30

【0020】

堆積チャンバは、それが底部壁と頂部壁と側壁とを備えるように閉じられた堆積チャンバであってもよい。閉じられてはいるものの、堆積チャンバは、基板が堆積チャンバを通過するための開口部を有していてもよい。ただし、この開口部は、好ましくは、なんらかの種類の閉鎖フラップ、または、他の開閉構成(例えば、気体の形態である)を有している。換言すれば、堆積チャンバは、閉じられた上部と、堆積チャンバの底部に配置された基板用の開口部と、を備えている。堆積チャンバに基板用の開口部を有する場合、堆積チャンバと外部との間の圧力は、圧力差が存在しないように平衡されていなければならない。1つの方法は、排出流において制御し、それを、噴霧されるエアロゾル流と同一にさせることである。本発明の他の実施形態では、堆積チャンバは、堆積チャンバがエアロゾルで一杯であるときに、余剰分のエアロゾルが堆積チャンバから出て広がるように、堆積チャンバの上部で少なくとも部分的に開口していてもよい。上部の開口、または、堆積チャンバの天井の小さな開口部ですら、エアロゾルがそれを通して逃げるのに十分である。このため、堆積チャンバは、開口した頂部を有する筒状チャンバであってもよく、その頂部に屋根状カバーを有していてもよい。

40

【0021】

本発明の方法に適しているのは、基板の表面にコーティングが施される際に、エアロゾルが作り出され同一チャンバ内で飽和状態にされるように、噴霧プロセスが堆積チャンバ内で生じることである。

【0022】

50

本発明の方法の1つの利点は、コーティングが基板の表面上に均等に広がること、および、基板の表面上のコーティングが均一になることである。本発明による方法の他の利点は、飽和したエアロゾルが特定の方向を有していないが、それが平坦であるとともに径方向であり、その結果、広範囲に均一に広がることである。

【0023】

以下に、本発明について、添付図面を参照して好ましい実施形態によって、より詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】堆積チャンバ内に平坦なエアロゾル平面を形成する一例を示している。

10

【図2】エアロゾルが堆積チャンバ内に広がる、図1に示される例の別の局面を示している。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図1は、堆積チャンバ2を示している。この堆積チャンバ2は、堆積チャンバ2の底部に基板1を有しており、また、堆積チャンバ2の上部に配置されたアトマイザ4を有している。この実施形態では、堆積チャンバ2は、基板1が堆積チャンバ2を出入りするためのみに設けられた開口部6と、エアロゾルが出るために堆積チャンバ2の天井に設けられた開口部5と、が存在するように、閉じられた堆積チャンバである。開口部6は、好ましくは、例えば開口部におけるガス流によって、制御される。アトマイザ4は、この図に示されるものと異なっていてもよく、本発明による方法は、飽和したエアロゾルを生成する特定の方法に限定されない。この例では、2つの噴霧ヘッドにおいて、少なくとも1つの液体先駆体が噴霧される。2つの噴霧ヘッドは、互いに向けて対向するように、鉛直方向に配置されている。エアロゾル噴流は、対向する噴霧ヘッドからの中間点にある衝突位置で互いに衝突する。この衝突によって、まず、平坦なエアロゾル平面3aが形成される。エアロゾル平面3aは、堆積チャンバ2内において径方向に対称的に広がる。この実施形態では、アトマイザは、飽和したエアロゾルがチャンバ内で均一に広がるように、堆積チャンバの中央に配置される。ただし、アトマイザは、飽和したエアロゾルの広がり作用する他の位置に配置されてもよく、堆積チャンバ2全体の寸法を有する大きく、低速なエアロゾルの渦を生成してもよい。図1は、プロセスの始点を示している。

20

30

【0026】

図2は、飽和したエアロゾルが生成されるように堆積チャンバ2がエアロゾルで満たされたときに堆積チャンバ2内で生じる状況を示している。この図では、2つのアトマイザ4は、液体先駆体を連続的に噴霧して、液滴を生じさせる。その結果、平坦なエアロゾル平面3aが作り出される。作り出されたエアロゾル平面3aは、堆積チャンバ2内を広がり、他のエアロゾル平面3aと統合され、その結果、堆積エアロゾルフラックス3bが形成される。堆積チャンバ2がエアロゾルで満たされると、エアロゾルは飽和状態になる。飽和したエアロゾルは、基板1が配置された堆積チャンバ2の底部に降下し、飽和したエアロゾルの液滴は、重力によって基板の表面上に沈下し、基板1の表面上に薄い膜を形成する。アトマイザ4は、平坦なエアロゾル平面3aを連続的に作り出し、重力は、作り出された平坦なエアロゾル平面3aに作用し、エアロゾル平面3aは、最終的に、堆積チャンバ2を満たし、飽和状態になる。飽和したエアロゾルは、基板に向けて堆積チャンバ2内を降下する。この連続的なエアロゾル出力によって、最終的に飽和状態になるエアロゾルフラックス3bがますます大きくなる。エアロゾルは、堆積チャンバ2の底部にある基板1の表面に向けて降下する。基板1は、堆積チャンバ2内で静止されていてもよく、あるいは、堆積チャンバ2を通過して、また、飽和したエアロゾルを通過して移動されてもよい。基板1のコーティングは、堆積チャンバ2内に配置され、堆積チャンバ2内では、エアロゾルが飽和状態にあり、したがって、液滴が乾き切らない(すなわち、蒸発しない)。

40

【0027】

技術の進展につれて発明の概念が様々な方法で実施され得ることが当業者には明らかで

50

あろう。本発明およびその実施形態は、上述の例に限定されるものではなく、特許請求の範囲の範囲内において変わり得る。

【符号の説明】

【0028】

- 1 ... 基板
- 2 ... 堆積チャンバ
- 3 a ... エアロゾル平面
- 3 b ... エアロゾルフラックス
- 4 ... アトマイザ
- 5 ... 開口部
- 6 ... 開口部

【図1】

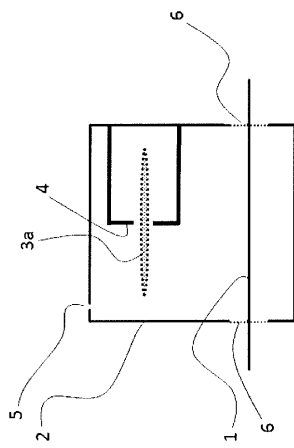


Fig. 1

【図2】

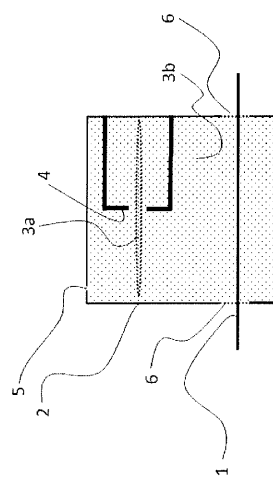


Fig. 2

フロントページの続き

- (72)発明者 アリタロ, ヴィレ
フィンランド国 02200 エスポー, オラリンルオマ 9, ケア/オブ ベネク・オサケユキ
テュア
- (72)発明者 アシッカラ, カイ
フィンランド国 02200 エスポー, オラリンルオマ 9, ケア/オブ ベネク・オサケユキ
テュア
- (72)発明者 タンメラ, シモ
フィンランド国 02200 エスポー, オラリンルオマ 9, ケア/オブ ベネク・オサケユキ
テュア
- (72)発明者 ヴィルタネン, サウリ
フィンランド国 02200 エスポー, オラリンルオマ 9, ケア/オブ ベネク・オサケユキ
テュア

審査官 横島 隆裕

- (56)参考文献 特開2002-173782(JP, A)
特開昭61-249567(JP, A)
特開2013-099472(JP, A)
特開2013-150595(JP, A)
特開2000-303027(JP, A)
特開昭49-005449(JP, A)
特表2008-536669(JP, A)
特開平08-071488(JP, A)
特開2002-102760(JP, A)
特表2001-524386(JP, A)
特開平7-204545(JP, A)
超音波スプレーノズル, 製品カタログ, 日本, ティックコーポレーション株式会社

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05D 1/00-7/26
B05B 17/00-17/08
B05C 1/00-3/20