

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5703224号
(P5703224)

(45) 発行日 平成27年4月15日 (2015. 4. 15)

(24) 登録日 平成27年2月27日 (2015. 2. 27)

(51) Int. Cl.

F I

C 2 3 C 14/24 (2006.01)

C 2 3 C 14/24

A

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-528448 (P2011-528448)	(73) 特許権者	390040660
(86) (22) 出願日	平成21年9月29日 (2009. 9. 29)		アプライド マテリアルズ インコーポレ イテッド
(65) 公表番号	特表2012-504188 (P2012-504188A)		APPLIED MATERIALS, I NCORPORATED
(43) 公表日	平成24年2月16日 (2012. 2. 16)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95 054 サンタ クララ パウアーズ ア ベニュー 3050
(86) 国際出願番号	PCT/IB2009/006990		
(87) 国際公開番号	W02010/035130	(74) 代理人	100109726
(87) 国際公開日	平成22年4月1日 (2010. 4. 1)		弁理士 園田 吉隆
審査請求日	平成24年9月26日 (2012. 9. 26)	(74) 代理人	100101199
(31) 優先権主張番号	08165434.5		弁理士 小林 義敦
(32) 優先日	平成20年9月29日 (2008. 9. 29)	(72) 発明者	ハイン, シュテファン
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ドイツ国 ブランケンバッハ 63825 , アムゼルヴェク 9

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機材料のための蒸発器、及び、蒸発器を用いて基板を有機材料で被覆するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機材料を気化させるための蒸発器であって、
被覆すべき基板に向けられるように構成されるノズルを有する第1のチャンバーと、
前記有機材料を気化させるためのチャンバー壁を有する少なくとも1つの第2のチャン
バーと、

気化有機材料を前記少なくとも1つの第2のチャンバーから前記第1のチャンバーへ案
内するための少なくとも1つの蒸気チャネルと、

前記少なくとも1つの第2のチャンバーに接続された真空ポンプと、を備え、

前記第1のチャンバーは、あたかも前記有機材料が前記第1のチャンバー内で気化され
るかのように提供される第1の仮想昇華表面に対応する前記ノズルに気化有機材料を提供
するように構成され、

前記少なくとも1つの第2のチャンバーの1つまたは複数のチャンバーは、操作の間は
、結合した第2の昇華表面積を提供するように構成され、当該結合した第2の昇華表面積
は、前記少なくとも1つの第2のチャンバーの昇華表面積の合計であり、1つの第2のチ
ャンバーの昇華表面積は、前記有機材料に覆われ、操作の間に前記有機材料の昇華温度ま
で加熱される、前記1つの第2のチャンバーの前記チャンバー壁の表面積に対応し、

前記結合した第2の昇華表面積は、前記第1の仮想昇華表面の少なくとも70パーセン
トに相当する、蒸発器。

【請求項 2】

10

20

前記結合した第2の昇華表面積は、前記第1の仮想昇華表面の少なくとも90パーセントに相当する、請求項1に記載の蒸発器。

【請求項3】

前記ノズルの開口は、1000mmと3500mmとの間の長手方向の長さLを有する、請求項1または2に記載の蒸発器。

【請求項4】

前記第1の仮想昇華表面は、170mmの長さの第1の寸法および前記ノズルと同じ長さの第2の寸法によって提供される、請求項3に記載の蒸発器。

【請求項5】

昇華表面は、気化させるべき有機材料によって覆われ、前記有機材料がその表面から気化されるように加熱デバイスによって加熱される前記第1または第2のチャンバーの1つの表面である、請求項1ないし4のいずれか一項に記載の蒸発器。

10

【請求項6】

弁は、前記少なくとも1つの第2のチャンバーから前記第1のチャンバーへの気化有機材料の流量を調整するために前記チャンネルに配置される、請求項1ないし5のいずれか一項に記載の蒸発器。

【請求項7】

前記少なくとも1つの第2のチャンバーから前記第1のチャンバーへの前記気化有機材料の流量を制御するように構成されるコントローラをさらに含む、請求項6に記載の蒸発器。

20

【請求項8】

少なくとも1つの加熱器は、デバイスを昇華温度に加熱するために、蒸気チャンネル、前記第1のチャンバー、弁、およびそれらの組合せから成る群から選択される前記1つのデバイスに配置される、請求項1ないし7のいずれか一項に記載の蒸発器。

【請求項9】

前記少なくとも1つの第2のチャンバーは、互いに分離された少なくとも2つのチャンバーを含み、前記少なくとも1つの第2のチャンバーの各チャンバーは、前記第1のチャンバーと流体接続する、請求項1ないし8のいずれか一項に記載の蒸発器。

【請求項10】

前記第1のチャンバーおよび前記ノズルは、大気より低い圧力の筐体に設置され、前記少なくとも1つの第2のチャンバーは、前記筐体の外部に設置される、請求項1ないし9のいずれか一項に記載の蒸発器。

30

【請求項11】

前記ノズルの開口は、1000mmと3500mmとの間の長手方向の長さLを有する、請求項1ないし10のいずれか一項に記載の蒸発器。

【請求項12】

第1のチャンバーおよび少なくとも1つの第2のチャンバーを有する蒸発器を用いて基板を有機材料で被覆するための方法であって、

操作の間は第2の昇華表面積を有する前記少なくとも1つの第2のチャンバーで前記有機材料を昇華させるステップであって、結合した第2の昇華表面積が、前記少なくとも1つの第2のチャンバーの昇華表面積の合計であり、1つの第2のチャンバーの昇華表面積は、前記有機材料に覆われ、操作の間に前記有機材料の昇華温度まで加熱される、前記1つの第2のチャンバーの前記チャンバー壁の表面積に対応する、ステップと、

40

前記昇華有機材料を前記少なくとも1つの第2のチャンバーから前記第1のチャンバーへ少なくとも1つの蒸気チャンネルを介して案内するステップであって、前記第1のチャンバーは、前記昇華有機材料を前記基板に堆積させるために前記基板に向けられるノズルを有し、前記第1のチャンバーは、あたかも前記有機材料が前記第1のチャンバー内で気化されるかのように提供される第1の仮想昇華表面に対応する前記ノズルに気化有機材料を提供するように構成され、前記結合した第2の昇華表面積は、前記第1の仮想昇華表面の少なくとも70パーセントに相当する、ステップと、

50

真空ポンプを稼働し、前記第2のチャンバー内に真空を生成するステップと、
を備える、方法。

【請求項13】

有機材料の流量は、前記昇華有機材料を前記少なくとも1つの第2のチャンバーから前記第1のチャンバーへ案内するためのチャンネルに配置される弁を調整することによって、または前記少なくとも1つの第2のチャンバーにおける前記有機材料を昇華させるための加熱デバイスの温度を調整することによって、またはそれらの組合せによって制御される、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

有機材料の流量は、前記少なくとも1つの第2のチャンバーの昇華表面を調整することによって制御される、請求項12ないし13のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項15】

メラミンを気化させるための蒸発器であって、
被覆すべき基板に向けられるように構成されるノズルを有する第1のチャンバーと、
前記メラミンを気化させるための少なくとも1つの第2のチャンバーと、
気化メラミンを前記少なくとも1つの第2のチャンバーから前記第1のチャンバーへ案内するための少なくとも1つの蒸気チャンネルであって、前記少なくとも1つの第2のチャンバーの1つまたは複数のチャンバーは、 0.34 m^2 以上の結合した昇華表面積を有する、少なくとも1つの蒸気チャンネルと、

前記少なくとも1つの第2のチャンバーに接続された真空ポンプと、
を備える、蒸発器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、有機材料、特にメラミンを気化させるための蒸発器に関する。さらに、本発明は、基板を有機材料で、特にメラミンで被覆するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、メラミンは、蒸発させる（昇華させる）ことができる。典型的には、気化させるべき材料は、長方形のるつぼに配置され、そこで気化させるべき材料が処理される。るつぼは、加熱デバイスまたは加熱システムを用いて加熱されてもよい気化器管中に置かれてもよい。るつぼは、メラミンが蒸発するような温度に加熱されなければならない。メラミンが蒸発する温度は、約250 から300 である。メラミンは、約330 の温度で早くも燃焼する。このように、蒸発速度は、加熱デバイスの温度を変えることによって著しく増加させることはできない。さらに、気化器管は、被覆すべき基板またはウェブの幅に適合されなければならない。このように、ノズルが基板またはウェブに隣接して直接置かれたるつぼまたは蒸発器は、被覆すべき基板またはウェブの幅に適合されるので、限定された幅を持つ基板またはウェブだけが効率的プロセスで使用できた。したがって、蒸発器は、約1600 mmの基板の幅に沿った長さを有する。

30

【0003】

このように、改善された気化器、特にメラミンのより均一なまたは均質な堆積を可能にするメラミンの気化器を提供することが望まれる。さらに、使用および製造の簡単なメラミンのための気化器、ならびに柔軟な基板またはウェブ、特に大きな幅の基板またはウェブにメラミンの均質な被覆を提供するための方法を提供することが望まれる。

40

【発明の概要】

【0004】

一実施形態によると、有機材料を気化させるための蒸発器が提供される。その蒸発器は、被覆すべき基板に向けられるように構成されるノズルを有する第1のチャンバーと、有機材料を気化させるための少なくとも1つの第2のチャンバーと、気化有機材料を少なくとも1つの第2のチャンバーから第1のチャンバーへ案内するための少なくとも1つの蒸

50

気チャンネルとを包含し、第１のチャンバーは、第１の仮想昇華表面に対応するノズルに気化有機材料を提供するように構成され、少なくとも１つの第２のチャンバーの１つまたは複数のチャンバーは、操作の間は、結合した第２の昇華表面積を提供するように構成され、その第２の昇華表面積は、第１の仮想昇華表面の少なくとも７０パーセントに相当する。

【０００５】

さらなる実施形態によると、第１のチャンバーおよび第２のチャンバーを有する蒸発器を用いて基板を有機材料で被覆するための方法が提供される。その方法は、操作の間は第２の昇華表面積を有する第２のチャンバーで有機材料を昇華させるステップと、昇華有機材料を第２のチャンバーから第１のチャンバーへ案内するステップであって、第１のチャンバーは、昇華有機材料を基板に堆積させるために基板に向けられるノズルを有する、ステップとを包含し、第１のチャンバーは、第１の仮想昇華表面に対応するノズルに気化有機材料を提供するように構成され、第２の昇華表面積は、第１の仮想昇華表面の少なくとも７０パーセントに相当する。

【０００６】

さらに別の実施形態によると、被覆すべき基板に向けられるように構成されるノズルを有する第１のチャンバーと、メラミンを気化させるための少なくとも１つの第２のチャンバーと、気化メラミンを少なくとも１つの第２のチャンバーから第１のチャンバーへ案内するための少なくとも１つの蒸気チャンネルとを包含し、少なくとも１つの第２のチャンバーの１つまたは複数のチャンバーは、操作の間は約 0.34 m^2 以上の結合した第２の昇華表面積を提供するように構成される、メラミンを気化させるための蒸発器が提供される。

【０００７】

本発明の上で列挙された特徴が詳細に理解できるように、上で簡潔に要約された本発明のより詳しい記述が実施形態の参照によりなされてもよく、その実施形態のいくつかは、添付の図面で例示される。しかしながら、本発明は、他の同等に効果的な実施形態を認めてもよいので、添付の図面はこの発明の典型的な実施形態だけを例示し、したがって本発明の範囲を限定すると理解されるべきでないことに留意すべきである。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】概略的気化器アセンブリを示す図である。

【図２】第１のチャンバーのさらなる実施形態を示す図である。

【図３】第１のチャンバーの別の実施形態を示す図である。

【図４】第１のチャンバーのさらなる実施形態を示す図である。

【図５】メラミンの蒸発のための第２のチャンバーのさらなる実施形態を示す図である。

【図６】メラミンの蒸発のための第２のチャンバーの別の実施形態を示す図である。

【図７】メラミンの蒸発のための第２のチャンバーの別の実施形態を示す図である。

【図８】一方法の流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

さまざまな実施形態の参照が、今から詳細になされることになり、その実施形態の１つまたは複数の例は図で例示される。各例は、説明の手段として提供され、本発明の限定として意図されていない。図面の以下の記述内で、同じ参照数字は同じ構成要素を参照する。一般に、個々の実施形態に関する差だけが述べられる。

【００１０】

メラミンのようないくつかの有機材料は、約 300°C で、特に約 210°C と約 320°C との間で、 10^{-2} mbar で蒸発させるまたは昇華させることもある。さらなる実施形態では、メラミンは、約 250°C および 310°C で蒸発させる。昇華させるべきメラミンは、昇華温度よりわずかに高い温度で燃焼する。例えば、メラミンは、約 330°C で燃焼する。したがって、蒸発させるべきメラミンの温度は制御されなければならない。典型的

には、メラミンがより高い温度では蒸発せず燃焼するから、熱は、狭い温度範囲で提供されなければならないので、蒸発器の蒸発速度は、蒸発温度を高くすることによって著しく増加させることはできない。このように、メラミンの均一なまたは均質な被覆を提供するためには、蒸発メラミンは、大きな幅の基板またはウェブのために実質的に均一な方法でおよび/または速度で蒸発器のノズルに提供されなければならない。

【0011】

下記ではメラミンの参照が、本明細書でなされる。しかしながら、その実施形態はまた、蒸発が可能で、材料が所望の蒸発温度よりわずかに高い、例えば所望の蒸発温度を70だけ、特に50だけ、または約30だけさえ越える温度で燃焼する可能性がある、比較的小さい範囲を有する他の有機材料に適用されてもよいことが理解されよう。典型的には、本明細書で述べられる実施形態はまた、有機発光ダイオード(OLED)の生産での有機材料の堆積に使用されてもよい。

10

【0012】

図1は、気化器アセンブリの実施形態を例示する概略図面を示す。気化器アセンブリは、筐体10を包含する。筐体内部は、約 $5 \cdot 10^{-3}$ mbarから約 $1 \cdot 10^{-2}$ 、典型的には約 $1 \cdot 10^{-2}$ mbarの圧力を有する。処理すべきウェブまたは基板22は、筐体10を通して搬送方向に案内される。ウェブまたは基板22は、搬送方向に直角に所定の幅Wを有する。本明細書での他の実施形態と組み合わせることができる一実施形態によると、基板の幅は、特定の実施形態では約1.2mと4mとの間、典型的には約2mと3.5mとの間に及んでもよい。筐体10では、基板22は、メラミンまたは他の材料で被覆される。筐体10では、基板22を案内する回転ドラム20が、設けられる。ドラム20は、第1のチャンバー30のノズル32の前を通る基板22の支持部を形成するために提供される。

20

【0013】

ノズル32は、基板22に堆積させるべき蒸発または昇華メラミンを噴出する。第1のチャンバー30は、昇華メラミンをノズル32に提供する。このように、第1のチャンバー30の蒸発メラミンは、ノズル32を通り抜け、基板またはウェブ22に堆積される。ドラム20は、典型的な実施形態では、昇華メラミンが短時間で基板22に固体化するように冷却されてもよい。このようにして柔軟な基板への熱負荷が、低減される。

【0014】

本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせることができるいくつかの実施形態によると、ノズル32を備える第1のチャンバー30は、基板22を支持するドラム20の下にまたは対向して配置される。その結果、第1のチャンバー30のノズル32は、上方へ向けられる。さらなる実施形態では、特にもし基板22を支持するドラム20が、ノズル32から間隔をあけて水平に配置され、基板22に向かうノズル32の昇華メラミンの排出が、実質的に水平に向けられるならば、ノズル32は、第1のチャンバー30の横の壁に配置されてもよい。

30

【0015】

ノズル32は、いくつかの実施形態では、ドラムの回転軸および/または基板22の幅にほとんど平行な縦方向の延びを有するスリット開口を有する。他の実施形態では、ノズル32はまた、基板22の幅の実質的部分、特に基板22の全幅を覆うように配置される複数の開口を有してもよい。本明細書で述べられる実施形態のいずれかと組み合わせることができるさらなる実施形態によると、スリット開口または複数の開口は、図面で示されないシャッターによって開閉されてもよい。

40

【0016】

本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせられてもよい典型的な実施形態では、第2のチャンバー40は、筐体10の外部に設置される。第2のチャンバー40は、少なくとも部分的にメラミン42で満たされてもよい。第2のチャンバー40は、チャンバー壁44を有する。加熱デバイス46は、第2のチャンバー40のチャンバー壁44の外面に設置される。加熱デバイスが稼働されると、加熱デバイス46の熱は、第2のチャンバー40の壁44を通り抜けて、第2のチャンバー40のメラミン42を加熱する。メラミン

50

が、加熱デバイス 46 によって特に約 250 から 320 の、典型的には約 300 の昇華温度に加熱されると、メラミン 42 は、典型的にはチャンパー壁 44 で昇華し始める。昇華表面 48 (図 1 での点線) は、メラミン 42 によって覆われ、昇華温度に加熱されるチャンパー壁 44 の面積として規定されてもよい。したがって、昇華表面 48 は、第 2 のチャンパー 40 のメラミン 42 の量によって変化し、昇華メラミンの量は、時間の関数として変化する。

【0017】

メラミン 42 は、蒸発すると、第 2 のチャンパー 40 と第 1 のチャンパー 30 との間の流体接続を提供するチャンネル 50 を通り抜ける。本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせられてもよい一実施形態によると、チャンネル 50 は、第 2 のチャンパー 40 から第 1 のチャンパー 30 への気化または昇華メラミンの流量を調整するための弁 52 を包含してもよい。弁 52 は、例えばバタフライ弁であってもよい。他の適切な弁が、他の実施形態でその目的のために使用されてもよい。図 1 では、チャンネル 50 は、筐体 10 の開口 12 を通り抜ける。筐体 10 は、開口 12 でシールされてもよく、その結果いくつかの実施形態によると、メラミン 42 を蒸発させる第 2 のチャンパー 40 は、標準大気圧の部屋に置かれてもよい。このように、第 2 のチャンパー 40 は、筐体 10 の大気より低い圧力を変えことなくメラミンを補充できる。その目的のために、例えば弁 52 は、閉じられてもよく、さらなる開口 (図示されず) が、第 2 のチャンパー 40 にメラミン 42 を補充するために開かれてもよい。

【0018】

本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせられてもよいいくつかの実施形態によると、チャンネル 50 は、第 1 のチャンパーより小さい横断面を有してもよい。

【0019】

本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせることができるいくつかの実施形態によると、第 2 のチャンパー 40 は、真空ポンプ 45 と流体接続してもよい。弁 52 が閉じた位置にある、すなわち流体交換が第 1 のチャンパー 30 と第 2 のチャンパー 40 との間で許可されない間は、真空ポンプ 45 は、筐体 10 と同じ圧力で第 2 のチャンパー 40 に真空を生成するように稼働してもよい。次いで、弁 52 は、開かれてもよい。加えてまたは別法として、筐体 10 のより低い圧力へのバイパスが、弁 52 が閉じられているときに第 2 のチャンパー 40 内の圧力を低減するためにまたは第 2 のチャンパー 40 内に低減圧力を提供するために提供されてもよい。

【0020】

本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせることができるいくつかの実施形態によると、加熱デバイス 34、54 は、チャンネル 50、弁 52、および第 1 のチャンパー 30 の少なくとも 1 つの周辺に設置されてもよい。チャンネル 50 および第 1 のチャンパー 30 が、加熱デバイス 34、54 によって加熱される場合、昇華メラミンは、チャンネル 50、弁 52 および / または第 1 のチャンパー 30 の壁に固体化しないまたは凝結しないこともある。同じ目的のために、他の実施形態と組み合わせられてもよい一実施形態では、ノズル 32 および弁 52 は、少なくとも 1 つの加熱デバイスまたはいくつかの加熱デバイスを包含してもよい。1 つの実施形態では、弁 52 は、特にチャンネル 50 を加熱するために使用される加熱デバイス 54 によって受動的に加熱されてもよい。

【0021】

図 1 で示される気化器アセンブリはさらに、基板 22 へのメラミンの堆積プロセスを制御するためのコントローラ 60 を包含してもよい。その目的のために、加熱デバイス 34、46 および / または 54 は、コントローラ 60 によって制御される。本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせることができるいくつかの実施形態によると、センサー 70 は、基板 22 へのメラミン被覆の厚さを測定し、その測定結果をコントローラ 60 に提供するように配置される。基板 22 へのメラミン被覆の厚さは、基板 22 の完全な幅 W または幅 W の一部分に沿って測定されてもよい。例えば 2 つ以上のセンサー 70 が、基板 22 の幅に沿って厚さを測定するために使用されてもよい。本明細書で述べられる他の実施

形態と組み合わせられてもよい。実施形態によると、コントローラは、弁52を開閉するためのアクチュエータを制御するように構成されてもよい。このように、昇華させるべきメラミン42およびチャンネル50を通り抜ける昇華メラミンは、ウェブまたは基板22への均質な被覆を提供するように正確に制御できる。特に、弁52は、第2のチャンバー40から第1のチャンバー30への昇華メラミンの一定流量を提供するように調整されてもよい。その流量は、基板の幅、基板22への被覆の所望の厚さおよび/または第1のチャンバー30のノズル32の長さLに依存することもある。さらなる実施形態では、ノズル32を開閉するためのシャッターは、コントローラ60によって制御される。本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせられてもよいいくつかの実施形態では、基板22へのメラミン被覆の厚さを測定するためのセンサー70ならびに第1のチャンバーから第2のチャンバーへ、次いでノズル32へのメラミンの流量を調整するための加熱デバイス34、46、54および/または弁52を使用して、閉ループ制御が提供されてもよい。

10

【0022】

本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせることができるいくつかの実施形態によると、第1のチャンバー30および第2のチャンバー40の直径は、互いに関して規定される。一般に、多くの周知の装置については、第1のチャンバー30が、メラミンを蒸発させるために使用されることになる。したがって、あたかもメラミンが第1のチャンバー30で蒸発させられるかのように提供される表面は、対応するまたは仮想蒸発表面と呼ばれる。筐体10に設置される第1のチャンバー30は、特定量の蒸発メラミンを基板22への堆積のためにノズル32に提供し、そのメラミンは、第2のチャンバー40からチャンネル50および第1のチャンバー30の側壁の開口36を通じて第1のチャンバー30に移動した。第1のチャンバー30のノズル32に提供される蒸発メラミンは、特定の蒸発表面に対応する。第1のチャンバー30の仮想昇華表面は、メラミンで被覆すべき基板またはウェブの幅Wと実質的に相関するノズル32の長さLに依存する。基板22への被覆の所定の厚さを提供するためには、第1のチャンバー30の対応する昇華表面は、ノズル32の長さL当たりの蒸発メラミンに依存する。例えば、第1のチャンバー30の対応する仮想蒸発表面が、ノズル32の長さLに対応する長さを有する場合、第1のチャンバー30の対応する昇華表面は、170mmの幅を有してもよい。

20

【0023】

本発明の実施形態によると、例えば図1の気化器アセンブリ1で示されるように、昇華メラミンは、第2のチャンバー40で作成される。第2のチャンバー40はしたがって、第1のチャンバー30の対応する昇華表面に適合されてもよい。例えば、第2のチャンバー30は、第1のチャンバー30の対応する仮想昇華表面の70パーセントより大きい昇華表面を有してもよい。さらなる実施形態では、第2のチャンバーは、第1のチャンバーの対応する昇華表面の90パーセントより大きい昇華表面を有してもよい。典型的な実施形態では、第2のチャンバーの昇華表面は、第1のチャンバーの対応する昇華表面を上回ってもよい。チャンネル50を通り抜けるメラミンの流量および/または量は、弁52によって制御できるので、被覆すべきウェブまたは基板の厚さはしたがって、正確に制御できる。

30

【0024】

下記では、第1のチャンバーのいくつかの実施形態が、図2、3および4の図面を参照して説明される。これらの実施形態は、本明細書で述べられる気化器アセンブリの代替または追加の変形態態として使用されてもよい。

40

【0025】

図2は、第1のチャンバー30'の1つの実施形態を示す。そのチャンバーは、図1で示されるように、基板22を輸送するドラム20の下にまたは対向して配置されるノズル32'を有する。第1のチャンバー30'は、ノズル32'の反対側の底部壁38'および側壁39'を有する。図1で示される第1のチャンバー30と対照的に、図2で示される第1のチャンバー30'は、1つの開口36だけでなく側壁39'にいくつかの開口36'a、36'bを有する。図2では、2つの開口36'a、36'bだけが、図示され

50

る。しかしながら、本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせることができるさらなる実施形態では、3つ以上の開口が、側壁39'に配置されてもよい。開口36'a、36'bは、チャンネル50に、したがって第2のチャンバー40に流体接続する。このように、第2のチャンバー40によって提供される昇華メラミンは、いくつかの方向から第1のチャンバー30に入ることができ、したがって基板22の幅Wに沿って堆積メラミンの均質性を高めることができる。本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせることができるいくつかの実施形態によると、それぞれの開口を通る第1のチャンバーへの流量を調整するための対応する弁は、開口36'a、36'bの各々に提供されてもよい。

【0026】

図3は、第1のチャンバー30'の別の実施形態を示す。図3の第1のチャンバー30'は、図2の第1のチャンバー30'に実質的に対応する。しかしながら、図3の第1のチャンバー30'は、分離壁31'によって分離される2つのサブチャンバー30'a、30'bを有する。分離壁は、第1のチャンバー30'の底部38'からノズル32'まで延びる。第1のチャンバー30'の各サブチャンバー30'a、30'bは、チャンネル50と、したがって第2のチャンバー40と流体接続する少なくとも1つの開口36'a、36'bを有する。それぞれの開口36'a、36'b、特に各開口を通る第1のチャンバー30'のサブチャンバー30'a、30'bへの流量を調整するための対応する弁（図示されず）は、本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせることができるさらなる実施形態では開口の各々に提供されてもよい。さらに、開口36'a、36'bは、第1のチャンバー30'の側壁39'にだけでなく、底部壁38'にもまた配置されてもよい。図3で示される第1のチャンバー30'の実施形態を用いると、ノズル32'を通る排出は、長さLに沿って正確に制御できる。他の実施形態と組み合わされてもよいさらなる実施形態では、第1のチャンバー30'は、例えば蒸発メラミンのための各開口または供給チャンネルでの弁によって互いに独立して制御可能なこともある2つだけでなく3つ以上のサブチャンバーもまた包含してもよい。

【0027】

図4は、第1のチャンバー30'のさらなる実施形態を示す。第1のチャンバー30'は、被覆すべき基板22を輸送するドラム20の下にまたは対向して配置されるノズル32'を有する。第1のチャンバーは、ノズル32'の反対側の底部壁38'および側壁39'を有する。開口36'は、第1のチャンバー30'の底部壁38'に、特に第1のチャンバー30'の底部壁38'の中間に配置される。底部壁38'の中間は、ノズル32'の長さL、特にノズル32'のスリット開口の長さに関して規定されてもよい。開口36'は、チャンネル50と、したがって第2のチャンバー40と流体接続する。そのような第1のチャンバー30'を用いると、ウェブまたは基板22へのメラミン堆積の均質性を高めることができる。さらなる実施形態では、第1のチャンバー30'は、底部壁38'に2つ以上の開口、特に第1のチャンバー30'の縦方向に、すなわちノズル32'の長さLに平行に配置される規則的間隔の開口を包含してもよい。

【0028】

第2のチャンバーの実施形態を用いると、ノズルの長さLに沿って蒸発メラミンの実質的に均質な熱分配および流量を提供することが可能である。

【0029】

下記では、第2のチャンバーのいくつかの実施形態が、図5、6および7の図面を参照して説明される。これらの実施形態は、本明細書で述べられる気化器アセンブリの代替または追加の変更形態として使用されてもよい。

【0030】

図5は、少なくとも1つの第2のチャンバー40'のさらなる実施形態を示す。第2のチャンバー40'は、2つ以上のチャンバー40'aおよび40'bを包含する。各チャンバー40'aおよび40'bは、加熱デバイス46'aおよび46'bによって別々に

加熱され、制御されてもよい。さらに、第2のチャンバー40'の操作時には、各チャンバー40'a、40'bは、異なる量のメラミン42'a、42'bを含有してもよい。チャンバー40'aおよび40'bは、チャンバー40'a、40'bのメラミンの量に依存する昇華表面48'a、48'bをそれぞれ有する。図5で示される例では、第1のチャンバー40'aは、第2のチャンバー40'bより低い昇華表面を有する。蒸発メラミンは、接続弁49'a、49'bを通して共通チャネル50に移動する。各弁49'a、49'bは、特にコントローラ60によって制御される他の実施形態と組み合わせられてもよい。実施形態では、別々に開閉できる。両方の接続弁49'a、49'bが、少なくとも部分的に開かれる場合、各チャンバー40'a、40'bは、少なくとも部分的に、自らの昇華表面48'a、48'bを第2のチャンバー40'の共通の、すなわち結合した昇華表面に提供する。

10

【0031】

一般に、本明細書に記載の結合した表面に言及する場合、言及は、表面の面積の合計についてなされる。したがって、結合した表面は、結合した表面積と理解できる。

【0032】

接続弁49'a、49'bの1つの弁だけが開かれ、もう一方の弁が閉じられる場合には、開いた弁に割り当てられるチャンバー40'a、40'bの1つの昇華表面48'a、48'bだけが、第2のチャンバー40'の昇華表面に寄与する。例えば、チャンバー40'a、40'bの各々は、第1のチャンバー30の対応する昇華表面の70パーセントより大きい昇華表面を有するように構成される。さらなる実施形態では、チャンバー40'a、40'bの各々は、第1のチャンバー30の対応する昇華表面の90パーセントより大きい昇華表面を有するように構成される。典型的な実施形態では、チャンバー40'a、40'bの各々は、第1のチャンバー30の対応する昇華表面を上回る昇華を有するように構成される。さらに、他の実施形態と組み合わせられてもよい。実施形態では、各チャンバー40'a、40'bは、ポンプ45'によって筐体10と同じ圧力に排気されてもよい。そのポンプは、チャンバー40'a、40'bにそれぞれ割り当てられたポンプ弁47'a、47'bを介してチャンバー40'aおよび40'bに流体接続する。

20

【0033】

本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせることができるいくつかの実施形態によると、基板22の被覆プロセスの間に、チャンバーの少なくとも1つは、被覆プロセスを止めることなく補充開口（図示されず）を介して補充されてもよい。例えば、第1のチャンバー40'aが補充されるべき場合には、第1のチャンバー40'aに割り当てられた第1の接続弁49'aが、閉じられる。第1のチャンバー30のために昇華メラミンをなお作成している第2のチャンバー40'aに割り当てられた第2のポンプ弁47'bは、閉じたままである。次いで、第1のチャンバー40'aは、メラミン42'aで満たされる。その後、第1のチャンバー40'aに割り当てられた第1のポンプ弁47'aが、開かれ、ポンプは、1つまたは複数の第2のチャンバー40'の第1のチャンバー40'aを筐体10と同じ圧力、特に 10^{-2} mbarに排気する。次いで、第1の接続弁49'aが、再度開かれ、チャンバー40'aの昇華メラミンは、基板22の被覆に寄与する。このように、たとえ第2のチャンバー40'aまたは40'bの1つがメラミンを補充されなければならないとしても、ウェブは、連続して被覆できる。さらに、筐体10の圧力は、補充操作の間変わらない。本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせることができるいくつかの実施形態によると、第2のチャンバー40'の共通の、すなわち結合した昇華表面は、少なくとも1つの第2のチャンバー40'a、40'bの1つの補充のプロセスの間実質的に一定のままである。

30

40

【0034】

チャネル50は、図1でもまた示されるように、第1のチャンバー30への蒸発メラミンの流量を調整するための弁52を包含する。各弁47'a、47'b、49'a'、49'b'、52およびポンプ45'は、第1のチャンバー30への蒸発メラミンの流量の正確な制御を、したがって時間および場所の関数として基板22の均質な被覆を提供するため

50

にコントローラ 60 によって制御される。

【0035】

図6では、第2のチャンバー40'の別の実施形態が開示され、この実施形態は、本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせられてもよい。第2のチャンバー40'は、大きな底面41'および少なくとも1つの実質的に垂直に配置された側面43'を有する。底面41'は、横の表面43'と少なくとも同じ表面を有する。したがって、第2のチャンバー40'が側部のまたは横の表面43'の中間までメラミン42'で満たされる場合、昇華表面48'の主要部は、底面41'によって提供される。このように、例えばメラミンの昇華に起因する、第2のチャンバー40'でのメラミンの充填高さの変動は、第2のチャンバー40'でのメラミン42'の昇華速度の強い変動につながらない。したがって、図6で示される第2のチャンバー40'の実施形態は、基板22への被覆の厚さのより優れた制御を提供することができる。

10

【0036】

図7は、第2のチャンバー40'のさらなる実施形態を示し、この実施形態は、本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせられてもよい。第2のチャンバー40'は、第2のチャンバー40'に配置されるいくつかのバット80'を包含する。そのバットは、昇華させるべきメラミン42'を含有するように構成される。各バット80'は、蒸発させるべきメラミンの異なる量を含有してもよい。特に、蒸発させるべきメラミンの量は、第2のチャンバー40'でのバット80'の位置に依存することもある。バット80'は、加熱デバイス82'によって別々に加熱される。さらに、第2のチャンバー40'は、他の実施形態と組み合わせられてもよい。実施形態では、自らの壁44'の外面に、昇華メラミンが第2のチャンバーの壁44'ですぐに固体化しないようにさらなる加熱デバイス46'を包含する。加熱センサー(図示されず)は、各バット80'の蒸発速度を別々に制御するために第2のチャンバー40'またはバット80'に配置されてもよい。さらに、第2のチャンバー40'は、各バットにメラミンを別々に補充するためのいくつかの開口(図示されず)を包含してもよい。

20

【0037】

下記では、蒸発システムを制御するための方法が、図8で示されるように、図1の気化器アセンブリに関して述べられる。その方法はまた、蒸発システムの他の実施形態で使用されてもよい。例えば、図2から7で開示される第1および第2のチャンバーは、次の方法またはプロセスで使用されてもよい。第1のステップ1000では、基板22への被覆の厚さが、指定され、基板の幅Wが、決定される。その厚さおよび幅Wに応じて、さらなるステップ1010で第1のチャンバーの対応する昇華表面が、計算されるおよび/または基板への堆積速度が、決定される。最後のステップでは、チャンネル50を通して第1のチャンバー30への昇華メラミンの流量が、弁52によっておよび/または加熱デバイス46の温度調整によって調整される(ステップ1020)。さらなる実施形態では、閉ループ制御が、基板22への堆積メラミンの厚さを決定するためのセンサー70を使用して提供されてもよい。

30

【0038】

典型的には、加熱デバイス34、46、54はそれぞれ、チャンネル、第1のチャンバーまたは第2のチャンバーと接触して配置され、その結果それらは、接触加熱デバイスを形成する。

40

【0039】

このように、コントローラにより、蒸発および被覆プロセスの閉ループ制御が、センサーを使用して提供されてもよい。さらに、第1のチャンバーは、第1のチャンバーへの蒸発メラミンのこの充当のための1つの開口を提供されるだけでなく、第1のチャンバーがいくつかのサブチャンバーに分割されている場合、1つまたは複数の導管が、例えば各側面から、いくつかの側面から、ノズル管または第1のチャンバーのいくつかのチャンバー中に提供されてもよい。この場合には、各導管は、チャンネルと同様に、第1のチャンバー

50

へのまたは第1のチャンバーの各サブチャンバーの蒸発メラミンの流量を調整するための別個の調整手段を提供されてもよい。第2のチャンバーまたは蒸発器チャンバーが大気圧中に配置される場合、第2のチャンバーは、大気圧との大きな圧力差に耐えるように構成され、すなわち、筐体、例えば真空チャンバーの内部圧力に相当する、特に 10^{-2} mbar の内部圧力を有してもよい。本明細書で述べられる他の実施形態と組み合わせることができるいくつかの実施形態によると、筐体の内部の圧力は、約 5^{-3} mbar から 1^{-2} であってもよい。

【0040】

第2のチャンバー、特に第2のチャンバーの1つまたは複数のチャンバーは、他の実施形態と組み合わされてもよいいくつかの実施形態では、分離したポンプによってまたは真空チャンバーもしくは筐体へのバイパスによって排気されてもよい。このように、被覆されたウェブまたは基板の膜厚さは、約 $+/-10\%$ 、特に約 $+/-5\%$ に制御可能である。特に、上で開示された実施形態を用いると、ノズルの長さを3mより長く拡大することが可能である。さらに、温度は、他の実施形態と組み合わせることができる一実施形態では、約 $+/-50$ 、特に $+/-5$ 以下に閉ループ温度制御を用いて制御できる。

【0041】

典型的には、実施形態に関して本明細書で述べられる弁は、完全に開いた位置と閉じた位置との間の連続的な範囲の位置を提供するように構成されてもよい。

【0042】

上記を考慮すると、本明細書で述べられる実施形態は、有機材料のための改善された蒸発器および有機材料を蒸発させるための改善された方法を提供する。これは特に、メラミンまたは同様のものなどの、小さい利用可能な蒸発温度範囲を有する有機材料に適用される。それによって、次の態様、すなわち加熱均一性を改善することによる - 軸方向および/または横断面方向での - 蒸発の均一性、ノズルおよびシャッターへの材料の凝結、ならびに柔軟な基板への均一性および接着性の少なくとも1つが、改善できる。

【0043】

したがって、複数の実施形態は、上記の詳細および態様を包含してもよい。例えば、有機材料を気化させるための蒸発器が、提供される。典型的な実施形態では、有機材料は、メラミンである。蒸発器は、被覆すべき基板に向けられるように構成されるノズルを有する第1のチャンバーと、有機材料を気化させるための少なくとも1つの第2のチャンバーと、気化有機材料を少なくとも1つの第2のチャンバーから第1のチャンバーへ案内するための少なくとも1つの蒸気チャネルとを包含し、第1のチャンバーは、第1の仮想昇華表面に対応するノズルに気化有機材料を提供するように構成され、少なくとも1つの第2のチャンバーは、操作の間は、結合した第2の昇華表面積を提供するように構成され、その結合した第2の昇華表面積は、第1の仮想昇華表面の少なくとも70パーセントに相当する。さらなる実施形態によると、第2の昇華表面積は、第1の仮想昇華表面の少なくとも90パーセント、特に95パーセントに相当する。これらの実施形態のさらなる変更形態によると、ノズルは、縦軸、および約1000mmと約3500mmとの間、特に約2000と約3000mmとの間の縦軸での長さLを有する。それによって、第1の仮想昇華表面は、約170mmの長さの第1の寸法およびノズルと同じ長さの第2の寸法によって提供される。

【0044】

これらの実施形態のさらなる変更形態によると、昇華表面は、蒸発させるべき有機材料によって覆われ、有機材料がその表面から蒸発するように加熱デバイスによって加熱される第1または第2のチャンバーの1つの表面である。さらなる実施形態によると、弁は、第2のチャンバーから第1のチャンバーへの蒸発有機材料の流量を調整するためにチャネルに配置される。それによって、弁は、一実施形態ではバタフライ弁であってもよい。

【0045】

さらなる実施形態によると、蒸発器は、少なくとも1つの第2のチャンバーから第1のチャンバーへの蒸発有機材料の流量を制御するように構成されるコントローラを包含する

10

20

30

40

50

。それによって、コントローラは、所望の被覆厚さ、基板の幅およびノズルの開口の長さ依存する流量を制御するように構成されてもよい。

【0046】

さらなる実施形態によると、少なくとも1つの加熱器は、そのデバイスを実質的に昇華温度に加熱するために、蒸気チャネル、第1のチャンバー、弁、およびそれらの組合せから成る群から選択される1つのデバイスに配置される。

【0047】

さらに他の実施形態によると、第1のチャンバーは、互いに分離された少なくとも2つのサブチャンバーを包含し、第1のチャンバーの各サブチャンバーは、第2のチャンバーと流体接続する。それによって、蒸発器は、第1のチャンバーの各サブチャンバーへの蒸発有機材料の流量を別々に調整するための弁を包含してもよい。

10

【0048】

さらなる実施形態によると、少なくとも1つの第2のチャンバーは、互いに分離された少なくとも2つのチャンバーを包含し、少なくとも1つの第2のチャンバーの各チャンバーは、第1のチャンバーと流体接続する。それによって、少なくとも1つの第2のチャンバーの各チャンバーは、第1の仮想昇華表面の少なくとも70パーセントに、特に第1の仮想昇華表面の少なくとも90パーセントに相当する昇華表面を有してもよい。

【0049】

さらに別の実施形態によると、蒸発器はさらに、少なくとも1つの第2のチャンバーの各チャンバーから第1のチャンバーへの蒸発有機材料の流量を別々に調整するための少なくとも1つの弁を包含してもよい。

20

【0050】

これらの実施形態のさらなる変更形態によると、第1のチャンバーおよびノズルは、大気より低い圧力の筐体に設置され、第2のチャンバーは、筐体の外部に設置される。

【0051】

さらに別の実施形態では、ノズルは、縦軸、および約1000mmと約3500mmとの間、特に約2000と約3000mmとの間の縦軸での長さLを有する。

【0052】

別の実施形態によると、第1のチャンバーおよび第2のチャンバーを有する蒸発器を用いて基板を有機材料で被覆するための方法が提供される。典型的な実施形態では、有機材料は、メラミンである。その方法は、操作の間は第2の昇華表面積を有する第2のチャンバーで有機材料を昇華させるステップと、昇華有機材料を第2のチャンバーから第1のチャンバーへ案内するステップであって、第1のチャンバーは、昇華有機材料を基板に堆積させるために基板へ向けられるノズルを有する、ステップとを包含し、第1のチャンバーは、第1の仮想昇華表面に対応するノズルに気化有機材料を提供するように構成され、第2の昇華表面積は、第1の仮想昇華表面の少なくとも70パーセントに相当する。それによって、第2のチャンバーから第1のチャンバーへの有機材料の流量は、所望の被覆厚さ、基板の幅、ノズルの開口の長さ、およびそれらの組合せから成る群から選択される少なくとも1つのパラメータに依存して制御される。さらなる実施形態では、第2のチャンバーから第1のチャンバーへの有機材料の流量は、ほぼ一定である。

30

40

【0053】

さらに別の実施形態によると、有機材料の流量は、昇華有機材料を第2のチャンバーから第1のチャンバーへ案内するためのチャネルに配置された弁を調整することによって、または第2のチャンバーにおける有機材料を昇華させるための加熱デバイスの温度を調整することによって、またはそれらの組合せによって制御される。

【0054】

さらなる実施形態では、温度は、所定の昇華温度値周辺で約5の精度で調整される。

【0055】

他の実施形態と組み合わせられてもよい実施形態によると、有機材料の流量は、第2のチャンバーの昇華表面を調整することによって制御される。それによって、少なくとも1

50

つの第2のチャンバーは、少なくとも2つのチャンバーを包含し、各チャンバーは、少なくとも部分的に第2のチャンバーの昇華表面を構成する昇華表面を有し、第2のチャンバーの昇華表面は、少なくとも1つの第2のチャンバーの各チャンバーに割り当てられた弁を調整することによって制御され、その弁は、昇華有機材料を第2のチャンバーから第1のチャンバーへ案内するためのチャンネルに配置される。

【0056】

さらなる実施形態によると、第2の昇華表面積は、第1の仮想昇華表面の少なくとも90パーセント、特に95パーセントに相当する。

【0057】

別の実施形態によると、被覆すべき基板に向けられるように構成されるノズルを有する第1のチャンバーと、メラミンを気化させるための少なくとも1つの第2のチャンバーと、気化メラミンを少なくとも1つの第2のチャンバーから第1のチャンバーへ案内するための少なくとも1つの蒸気チャンネルとを包含し、少なくとも1つの第2のチャンバーの1つまたは複数のチャンバーは、操作の間は約 0.34 m^2 以上の結合した第2の昇華表面積を提供するように構成される、メラミンを気化させるための蒸発器が提供される。

【0058】

先述のことは、本発明の実施形態を対象にするが、本発明の他のおよびさらなる実施形態が、本発明の基本的範囲から逸脱することなく考案されてもよく、本発明の範囲は、次に来る特許請求の範囲によって決定される。

【図1】

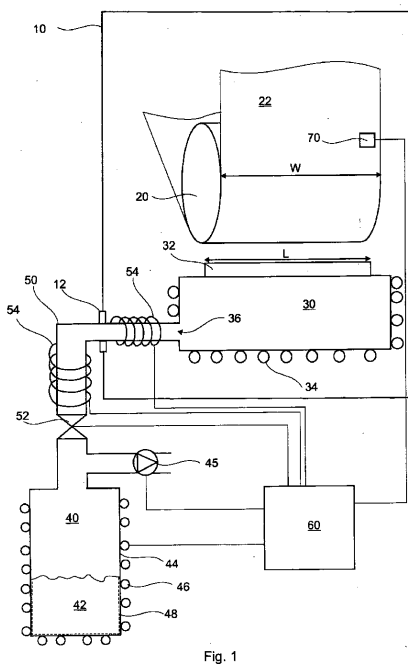


Fig. 1

【図2】

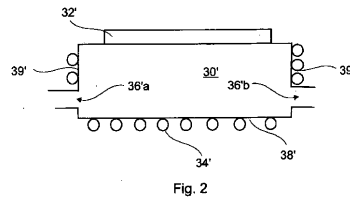


Fig. 2

【図3】

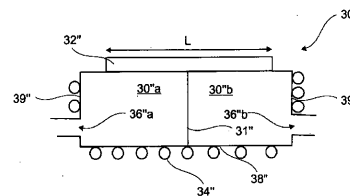


Fig. 3

【図4】

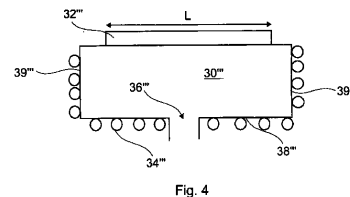


Fig. 4

【図5】

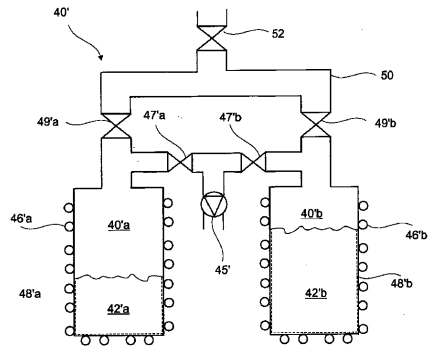


Fig. 5

【図6】

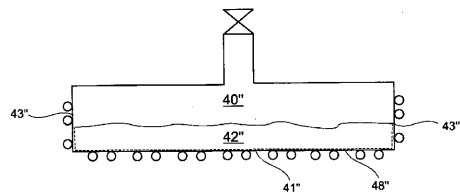


Fig. 6

【図7】

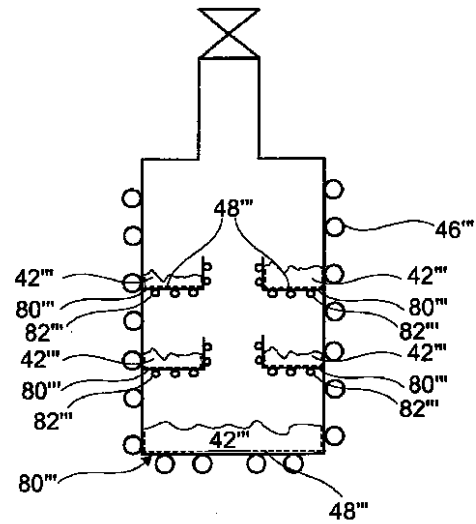
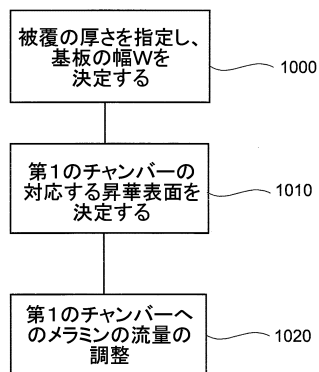


Fig. 7

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 ホフマン, ゲルト
ドイツ国 ブルッフコーベル 6 3 4 8 6 , ラングシュトラッセ 1 3

審査官 浅野 裕之

(56)参考文献 特開昭 6 3 - 2 7 2 0 2 6 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 0 7 8 7 7 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 9 7 0 4 4 (J P , A)
米国特許第 6 1 0 1 3 1 6 (U S , A)
特開 2 0 0 9 - 2 2 8 0 9 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
C 2 3 C 1 4 / 0 0 ~ 1 4 / 5 8