

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4384866号
(P4384866)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl.	F 1
C 23 C 14/24 (2006.01)	C 23 C 14/24 A
G 11 B 5/725 (2006.01)	C 23 C 14/24 D
G 11 B 5/84 (2006.01)	G 11 B 5/725 G 11 B 5/84 B

請求項の数 22 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-72406 (P2003-72406)
(22) 出願日	平成15年3月17日 (2003.3.17)
(65) 公開番号	特開2004-2971 (P2004-2971A)
(43) 公開日	平成16年1月8日 (2004.1.8)
審査請求日	平成17年12月26日 (2005.12.26)
(31) 優先権主張番号	10211573.7
(32) 優先日	平成14年3月15日 (2002.3.15)
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)

(73) 特許権者	592014034 インテバック・インコーポレイテッド 1 N T E V A C I N C O R P O R A T E D アメリカ合衆国カリフォルニア州サンタク ララ、バセット・ストリート 3560
(74) 代理人	100094318 弁理士 山田 行一
(74) 代理人	100123995 弁理士 野田 雅一
(74) 代理人	100107456 弁理士 池田 成人
(72) 発明者	コート, ベーンハート ドイツ, アルゼナウ 63755, フ ライゲリヒターストラーセ 33

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空気化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

減磨剤の層を対象物に塗布する為の真空気化装置であって：

- 減磨剤貯蔵空間を含み、減磨剤を利用可能にする為の減磨剤供給手段と、
- 前記減磨剤の温度及び/又は蒸気圧を設定する為の蒸発設定手段と、
- 気化された減磨剤を貯蔵して導く伝動セクションであって、前記減磨貯蔵空間に接続されている、前記伝動セクションと、

前記伝動セクションの下流にあるバルブであって、少なくとも1つの出口開口部を有するバルブ本体に結合され、減磨剤の供給を与える為の開位置と、減磨剤の供給を中断する閉位置との間で動作可能である、前記バルブと、

- 被覆される対象物上に減磨剤蒸気を分布させる減磨剤蒸気分布円錐部であって、前記減磨剤蒸気分布円錐部は、実質的に円錐状の内部空間を取り囲み、前記内部空間は広い端部と狭い端部とを有し、前記広い端部は、前記狭い端部より前記対象物の近くに位置決めされて前記対象物に面し、前記狭い端部は、前記伝動セクションの近くに位置決めされている、前記減磨剤蒸気分布円錐部と、

を備え、

前記バルブ本体は、前記円錐状空間に突き出ており、前記出口開口部は、前記分布円錐部の内部側壁に吸着され後に脱離されて前記対象物に導かれる前記減磨剤蒸気ストリームを導く、前記真空気化装置。

【請求項 2】

前記減摩剤供給手段は、外部から充填可能な中空空間を含む、請求項1に記載の真空気化装置。

【請求項3】

外部の減摩剤供給ラインは、減摩剤供給手段を充填する為に備えられている、請求項2に記載の真空気化装置。

【請求項4】

前記バルブ本体は、逆円錐台状の要素であり、1以上の出口開口部が、前記逆円錐台状要素に側面から配置されている、請求項1に記載の真空気化装置。

【請求項5】

前記蒸発設定手段は、前記減摩剤供給手段の領域内に配置された加熱装置から成り、前記加熱装置は、前記減摩剤供給手段の領域内に置かれた温度センサと共に、所望の蒸気圧を設定することを可能にする、請求項1に記載の真空気化装置。 10

【請求項6】

前記伝動セクションは、実質的に管状連結要素を含む、請求項1に記載の真空気化装置。

【請求項7】

前記減摩剤供給手段及び/又は前記分布円錐部及び/又は前記伝動セクションを所定温度まで加熱する一以上の加熱装置を更に備える、請求項1に記載の真空気化装置。

【請求項8】

前記分布円錐部の温度 $T_{v_{ext}}$ は、前記伝動セクションの温度 T_{vv} より高く、前記伝動セクションの温度 T_{vv} は、前記減摩剤供給手段の温度 T_{vM} より高い、請求項7に記載の真空気化装置。 20

【請求項9】

前記加熱装置の少なくとも1つは、温度差($T_{v_{ext}} - T_{vv}$)および温度差($T_{vv} - T_{vM}$)の各々が約10を維持するように更に作動可能である、請求項8に記載の真空気化装置。

【請求項10】

前記分布円錐部の温度は、25から300の間で設定可能である、請求項7に記載の真空気化装置。

【請求項11】

前記一以上の出口開口部の傾斜角度は、前記分布円錐部に対して変更可能である、請求項1に記載の真空気化装置。 30

【請求項12】

真空気化装置を使用することにより、減摩剤等を対象物に蒸着する為の方法であって：

- 蒸着の対象となるべき対象物を準備するステップと；
- 減摩剤を作り出すステップと；
- 規定された蒸気圧を設定するステップと；
- 一以上の開口部を有するバルブ本体内に結合されたバルブの位置を制御することにより減摩剤蒸気の供給を制御するステップと；
- 前記一以上の開口部を通して気化された減摩剤を膨張させることにより、減摩剤蒸気ストリームを作り出すステップと；
- 一以上の出口開口部の傾斜角度を設定すること、及び/又は、前記対象物の方向に開いている実質的に円錐状の分布要素の内部側壁で蒸気粒子の吸着、更に、前記蒸気粒子の吸着

後の脱離により、対象物にわたる蒸気粒子の均質な分布を作り出すステップであって、前記バルブ本体が1以上の出口開口部を前記円錐状分布要素内部に突き出す前記ステップと；

を備える、前記方法。

【請求項13】

前記分布要素を加熱することにより脱離が得られる、請求項12に記載の方法。 50

【請求項 1 4】

前記規定蒸気圧は、温度調整機構により設定される、請求項1 2に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記減摩剤は、パーカーフルオロポリエーテル（P F P E）から構成される、請求項1 2に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記対象物上の蒸気粒子の分布の均質性は、前記分布要素のアパートナーの所定角度により設定される、請求項1 2に記載の方法。

【請求項 1 7】

2つの気化装置は、ディスク状対象物の両側を被覆する為に使用されることを特徴とする、請求項1 2に記載の方法。 10

【請求項 1 8】

前記対象物は、管状データ記憶ディスク、特にハードディスク記憶媒体を含む、請求項1に記載の真空気化装置。

【請求項 1 9】

前記減摩剤の層は、2段階で塗布される、請求項1 8に記載の真空気化装置。

【請求項 2 0】

前記減摩剤の層は、1 nmから5 nmの厚さを有する、請求項1 8に記載の真空気化装置。 20

【請求項 2 1】

前記減摩剤の層は、1 nm/sまでの蒸着速度で塗布される、請求項2 0記載の真空気化装置。

【請求項 2 2】

前記層の異質性は、20%未満である、請求項1 8に記載の真空気化装置。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】**

本発明は、減摩剤用気化装置と、それらを対象物（例えば、堅い磁気ディスクなど）に塗布する方法に関する。 30

【0 0 0 2】

ここで使われている用語である減摩剤（しばしば、チューブと呼ばれる）は、狭い概念で理解されるべきではなく、むしろ、出願の好ましい分野を記述することが意図されている。以下に記述される発明は、真空中で蒸着により対象物に塗布できる他の物質と共に使用可能であることから、どんな事情があっても、それと関連付けられることは限定であり、減摩剤の全てが含まれるだけでなく、焼き付け防止、スリップ添加剤、グリース、分離剤、又は、かなり一般的なスリップ促進手段の領域だけでなく、腐食保護膜、潤滑剤、粘着力向上剤などを含むものであり、ここで使われている減摩剤という用語は、スリップや減摩効果を得る考え方で、これらを全て（もちろん、出願の好ましい分野も）含むような広い概念である。従って、以下の注釈において減摩剤という用語が使われる時はいつでも、出願の好ましい分野に関連した狭い概念と、前述したような広い概念との両方で理解されるべきである。 40

【0 0 0 3】

（電子）構成部品（特に堅い磁気ディスク）の生産が、しばしばスリップ層の塗布を必要とすることが要求されるが、スリップ層は、磁気ディスクにおける摩擦力が可能な限り小さく保たれることを確実にする主要な機能を持ち、そのため、ハードディスクドライブの読み書き用ヘッドは、ディスクを損傷することなく、或いは、その機能を限定することなく、当該ディスクの表面を円滑に滑ることができる。

【0 0 0 4】

この領域の、スリップ層の塗布の為の慣例的な方法は、適切な溶媒で薄められた減摩剤を含む槽中に浸された磁気ディスクを認識している。これが行われるとき、減摩剤の濃度や、ディスクが槽から引き抜かれる速度を制御することにより、潤滑材の適用層が設定され 50

る。特に、槽から部品を引き上げる必要性は、塗布された減摩剤の厚さの局所的な変動を引き起こすかもしれない。これ以上に、潤滑剤で被覆される前に、磁気ディスクの表面は非常に汚染されやすく、そのため、利用可能な減摩剤の層が得られる場合、周囲の環境は、可能な限りクリーンに保たれなければならない。

【0005】

この汚染、より具体的には、ガス吸着物質による表面被覆を制限する為に、例えば、米国特許第6,183,831 B1号では、全体の被覆プロセスは真空中で行われるべきであることが示唆してきた。このために、幾つかの薄膜は、真空スパッタプラントでアルミニウム製基板に塗布され、この膜の最上部は、炭素の保護層になっている。既知の方法によると、この方式で準備された磁気ディスクは、その後、真空中で減摩剤の蒸着を受ける。これは、蒸発用プレートを含む蒸着用チャンバ内で行われ、蒸発用プレート上には、蒸発される減摩剤が供給される、均一に分布された小さな保管用チャンバが備えられている。減摩剤は、蒸発用プレートを加熱することによって蒸発させられ、蒸着用チャンバに入り、最終的には内部に置かれた磁気ディスクに到達する。被覆されるべきディスクにわたり堆積された減摩剤の均一な分布を得る為には、被覆されるべき媒体と蒸発用プレートとの間に、拡散用プレートが配置され、前記拡散用プレートには、均一に分布された通過孔が備えられている。しかし、既知の方法は、いくつかの欠点が伴う。第1に、それは連続して作用するか堆積し、すなわち、蒸発用プレートは、減摩剤の雲を作り出す為に使われ、その雲の中に、被覆されるべきディスクは、一枚ずつ挿入され、その後、堆積が完了すると再び取り出される。一旦減摩剤が消費されると、蒸発用プレートは、取り外され、プロセスが続けられる前に、減摩剤が新たに供給されなければならない。さらに、減摩剤は、1個のディスクを取り外し、次のディスクを挿入する間の時間でさえ消費される。最後に、拡散用プレートは、堆積速度を減じる傾向があるので、堆積期間は長くなるが、低堆積速度であれば、プロセスは、量産にとって不適当になる。

【0006】

したがって、本発明は、上記の説明された欠点を伴わない蒸着装置と真空蒸発を作ることを提示し、特に、磁気ディスクの表面にわたる均質分布の減摩剤により特徴付けられている。

【0007】

本発明によれば、この目的は、減摩剤を真空中で対象物に塗布する為の真空気化装置により達成される。前記装置は：減摩剤を利用可能にする為の減摩剤供給手段と、減摩剤の温度及び/又は蒸気圧を設定する為の蒸発制御手段と、減摩剤が堆積される対象物に前記減摩剤を分布（または分配）させる分布手段と、を備える。上記分布手段は、蒸発された減摩剤用の一以上の出口開口部と、少なくとも一つの実質的に円錐状分布要素であって、被覆されるべき対象の方向で大きくなる前記円錐状分布要素とが備えられている。

【0008】

分布要素が存在する為、減摩剤は、追加の拡散用プレートを持つことなく、対象物の表面にわたって均質に分布することが可能である。さらに、円錐状アレンジメントは、減摩剤ストリームが常に基板方向に向けられ、そのため、効率が増加する。分布手段から出ている蒸気粒子は、短期間で分布要素上に吸着され、その後、それらは再び脱離する。吸着/脱離による分布は、利用可能な出口開口部だけで決定されない対象物の全体にわたり減摩剤を隙間無く連続した塗布を得ることを可能にする。

【0009】

さらに、本発明に従う装置は、不連続方式で操作されるので、減摩剤の蒸気は気化装置から出るが、これは、堆積されるべき対象物が効果的に存在するときだけである。このために、本発明の有利な実施形態は、蒸気供給を中断する為の装置を備えている真空気化装置を認識する。これは、バルブ形式、特に、空気作動バルブであることが好ましい。そのようなバルブは、外部から制御可能であり、また、迅速に開閉可能である。

【0010】

他の、特に有利な実施形態によると、減摩剤供給手段は、外部から充填可能な中空空間の

10

20

30

40

50

型式をとる。従って、装置は、減摩剤で補充されなければならないとき、遮断または開放される必要がなく、そのため、著しい時間の消耗は避けられる。特に、外部の減摩剤供給ラインは、減摩剤供給手段の補充の為に備えられており、減摩剤は全体的に連続した方法で利用可能になっている。

【0011】

一以上の出口開口部は、実質的に円錐状の分布要素の側部に置かれるのが好ましく、減摩剤の放出は対象物上で直接生じないが、分布要素上の吸着およびそこからの後の脱離の為に主に影響される。この点について、素材は、一以上の出口開口部の傾斜角度が変更可能であるように配置される。このように、気化装置は、非常に広範囲の異なる幾何学的条件に適合されることが可能になり、同時に、対象物にわたる蒸気粒子の分布は個別的に設定され、非常に簡単な方式で最適化される。

10

【0012】

蒸発設定手段は、減摩剤供給手段の領域で配置された加熱装置という形をとるのが好ましい。減摩剤供給手段の領域内に同様に配置された温度センサと協力して、前記加熱装置は、所望の蒸気圧を設定することを可能にする。

【0013】

また、更に有利な実施形態によると、本発明による真空気化装置は、生成された減摩剤蒸気が意図され、減摩剤供給手段と出口開口部との間に置かれた貯蔵用ボリュームを備えている。特に、このボリュームは、実質的に管状の連結要素から構成されてもよい。貯蔵用ボリュームは、減摩剤の蒸気を収容する為に使用可能であり、減摩剤の蒸気は、生成されるが、まだ対象物には分布されていない。その場合、一定品質の蒸気は、常に（特にバルブを開いた直後）利用可能であり、蒸着処理は、不連続の操作でさえも、非常に速く効果的に行われる。

20

【0014】

特に、望ましくない吸着の防止、減摩剤蒸気の維持および生成という観点で、この実施形態には、一以上の加熱装置が備えられ、この加熱装置は、減摩剤供給手段及び／又は分布手段及び／又は貯蔵用ボリュームを所定温度まで加熱する。分布手段の温度は、25から300の間で設定可能であるべきである。好ましくは、分布手段の温度 T_{vext} を貯蔵用ボリュームの温度 T_{vv} より高くすること、貯蔵用ボリュームの温度 T_{vv} を減摩剤供給手段の温度 T_{vM} より高くすることが可能である。これにより、当該装置内で減摩剤蒸気が凝縮することが避けられるであろう。好ましくは、 $T_{vext} - T_{vv}$ 間の温度差と $T_{vv} - T_{vw}$ 間の温度差の両方は、約10になるような設定であることが好ましい。

30

【0015】

本発明により対象物上に減摩剤を堆積する方法は、以下のステップから成る：被覆される対象物の準備、減摩剤蒸気の生産、規定された圧力の設定、一以上の開口部を通して蒸発された減摩剤の膨張により減摩剤蒸気ストリームの生産、一以上の出口開口部の傾斜角度を適切に設定することにより対象物にわたる均質な蒸気粒子の生産、または／および、対象物の方向で開く実質的に円錐状分布要素で蒸気粒子の吸着およびそこからの後の脱離。

【0016】

有利な変形例によると、脱離は、分布要素を加熱することにより得られる。これは、分布要素におけるドエルタイムが過度に長くならないこと、そのため、対象物にわたる減摩剤蒸気の均質な分布を保証する。対象物にわたる蒸気粒子（分子）の分布の均質性は、分布要素のアパーチャの所定角度により設定されるのが好ましい。

40

【0017】

規定された蒸気圧は、温度調整機構により都合良く設定することができる。そのため、一様な蒸着速度は、特に不連続な操作の場合、簡単な方式で得ることができる。使われた減摩剤は、潤滑材は、パーフルオロポリエーテル(PFPE)から構成されるのが好ましいであろう。

【0018】

当該方法の有利な変形例によると、2つの気化装置は、ディスク状対象物の両側を被覆す

50

る為に使用される。これは、対象物の両側が同時に被覆されることを可能にするので、当該装置内に高価な転向機構を設ける必要はない。

【0019】

本発明は更に、本発明に従う方法により堆積された層を持つ対象物にも関係する。本発明に従う減摩剤の堆積方法は、リング状データ記録ディスク、特に、ハードディスク記録媒体に都合良く適用可能である。

【0020】

ハードディスク、特に、PFPE上には、添加剤(X1P)が提供されるのが好ましい。これらが混合物として加熱され、1段階プロセスで塗布されるなら、留出物の影響が出るであろう。そのため、有利な実施形態によれば、減摩剤は2段階プロセスで対象物に塗布される。2つの連続したステーションで当該処理がなされれば、使用中の液体は、それらの分子重量(通例の1.50というより、むしろ分子重量1.05)に従って選択可能であり、これにより、より長い操作時間と一定の蒸着速度が可能になる。さらに、異なる層の厚さを準備することが可能になるという事実から、追加の自由度が得られる。気化装置のバルブ機能と共に、これは同相(in-phase)装置として、その内部で行われる。

10

【0021】

塗布された層は、好ましくは1nmから5nmの減摩剤の層であるが、1.5nmから3nmであれば、更に良好である。層の異質性は、20%未満になるが、好ましくは10%未満、本質的には8%未満である。

【0022】

20

本発明とその有利な実施形態は、図面を参照して概略的に例示されている。

【0023】

図1は、本発明に従う真空気化装置の構造を概略的に例示する断面図を示す。減摩剤が保存される減摩剤貯蔵空間1が当該装置には備えられている。貯蔵空間1は、外部から充填可能になっており、これは、直接に、又は接続された供給ラインを介して行われるが、供給ラインは、連続した補充を可能にする。減摩剤の蒸気を作り出す目的の為に、貯蔵区間(1)は、25から300の通常範囲まで適切な加熱装置により加熱可能なので、規定された平衡蒸気圧が減摩剤液上方に確立される。適切な温度調整機構は、所定蒸気圧で蒸気を維持するために使用可能である。

【0024】

30

管状の伝動セクション2は、既に蒸発された減摩剤の為に貯蔵容器として使用可能であるが、これは、減摩剤蒸気を出口開口部6aに導き、出口開口部6aを通じて、対象物上への堆積の為に排気チャンバへと膨張する。出口開口部6aの前には、追加の密閉機構7として備えられているが、密閉機構7は、例えば、バルブ用ロッド7aにより作動される空気バルブでもよい。このアレンジメントは、例えば、蒸着用チャンバに対象物がないときにはいつでも、減摩剤蒸気の流れを中断することを可能にする。バルブ7が閉鎖位置にあるとき、伝動セクション2内の減摩剤蒸気は、その後、規定された蒸気圧で維持されるので、バルブ7が再び開放されるときには蒸着に直ちに利用可能である。凝結を避ける観点から、伝動セクション2の為に加熱を提供することが有利であろう。これが実行されるとき、伝動セクション壁の温度T_{vv}は、減摩剤貯蔵空間1の温度T_{VM}より僅かに高くすべきであり、好ましくは、10オーダーの温度差を生じさせる。

40

【0025】

良好な熱伝達特性を確実にする観点から、減摩剤蒸気と接触する本発明に従う当該装置の部品は、銅、合金鋼、又は他の適した材料で形成される。材料を選ぶとき、減摩剤(パーカーフルオロポリエーテル[HMW Zdol])の脱離または可能な限りの混合材料(X-1P)を引き起こす可能性がある材料を使用しないことに注意しなければならない。混ぜられた材料は、これらの同時堆積が望ましくない留出物の影響(蒸留効果)を起こすので、減摩剤として同時に加熱されないのが好ましいが、2段階プロセスでは順番に堆積されるべきである。

【0026】

50

バルブ 2 が開くと、(貯蔵器又は)伝動セクション 2 内の減摩剤蒸気は、最終的には出口開口部 6 a を通って分布手段 4 に達するであろう。出口領域は、図 2 に拡大して示されている。開いたバルブ 7 を通過して出口バルブ 6 a から蒸気が出る。出口開口部 6 a は、分布手段 4 の方向で蒸気を出させる方式でバルブ円錐 6 内に配置されるが、これは、対象物(図示せず)の方向で円錐開口部として本願では示されている。出口開口部は、減摩剤蒸気の均等な分布を確実にするため、バルブ円錐部 6 の周りに垂直に配置可能である。ちょうど伝動セクション 2 及び減摩剤貯蔵空間 1 のように、円錐部 4 は、減摩剤蒸気の凝結を避ける為に加熱される。円錐部 4 の温度 $T_{V_{ext}}$ は、伝動セクション 2 の、温度 T_{vv} より高く、好ましい温度差は、やはり 10 のオーダーである。

【0027】

10

図 3 は、基板 8 にわたる減摩剤の均質分布という本発明に従う生産の基礎をなす原理の概略的代表例を提供する。蒸気出口開口部(図示せず)の傾斜角度は、蒸気ストリーム 5 が円錐状分布構成要素 4 に衝突する場所を限定する。負の角度、すなわち、蒸気ストリーム 5 が、分布要素 4 に衝突する前に、対象物から遠ざけて指し示す方向構成要素 4 を持つ入射角が与えられると、小さな円錐状半径に対応する位置で、蒸気ストリーム 5 が分布要素 4 に衝突するであろう(点線)。正の角度、すなわち、蒸気ストリーム 5 が、分布要素 4 に衝突する前に、対象物 8 の方を指し示す方向構成要素を既に持つ入射角度が与えられると、小さな円錐状半径に対応する位置で、蒸気ストリーム 5 が分布要素 4 に衝突するであろう(点線)。図で示される円は、定着される、いわゆる蒸気出張り部を象徴する意図である。蒸気分子は、それらが分布要素 4 と衝突する場合、吸着される。分布要素は加熱されるので、高温は、蒸気分子が非常に短時間の間だけ分布要素 4 の表面で吸着されたままであることを確実にするが、その後、熱堆積は、対象物の方向で再び放射させる。

【0028】

20

対象物 8 にわたる蒸気の分布特性は、分布要素の幾何学形状(すなわち、アパーチャの角度)の適した選択により変更可能である。対象物 8 の蒸着速度分布も、出口開口部の幾何学的形状を介して設定可能である。より均質化された分布を得るという観点から、異なる傾斜角度を持つ出口開口部も、備えられてもよい。たとえば、出口開口部の傾斜角度、従って、蒸気ストリームが放射される角度を変更することを考慮し、いかなる装置の他の変形に影響を与えることなく被覆されるべき対象物に対し、個々の(例えば、異なる直径の)適合性及び/又は調整を可能にする。

【0029】

30

本発明は、例えばハードディスク等の環状データ記録ディスクのような対象物に特に適している。本発明に従う装置は、多数個について 1 nm から 5 nm の範囲で、好ましくは 1.5 nm から 3 nm の範囲で蒸気堆積層の厚さを産出する為に使用可能であり、これが実行されると、20%未満の異質な層、すなわち約 10%、或いは 8% でさえも、得ることができる。好ましくは、1 nm / s までの蒸着速度が、この目的の為に使用されるので、1000 ぐらのディスクは 1 時間で被覆可能である。

【0030】

所定対象物の被覆は、本発明の助けを借りて単純化できる。このために、被覆速度は、減摩剤の槽の温度を介して調整される。堆積時間、従って、被覆厚さは、その後、バルブ 7 により設定可能であり、よって、不連続操作が可能になる。特殊な円錐の幾何学形状は、対象物にわたり均一な堆積速度を得る為に使用可能である。さらに、該当する時にはいつでも、減摩剤貯蔵空間 1 に外部供給ラインが備えられてもよいので、当該装置は、減摩剤が補充される前に開放又はスイッチが切られる必要はない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明に従う真空気化装置の一実施形態の断面図である。

40

【図 2】図 2 は、図 1 に例示された真空気化装置の一部を拡大して示す断面図である。

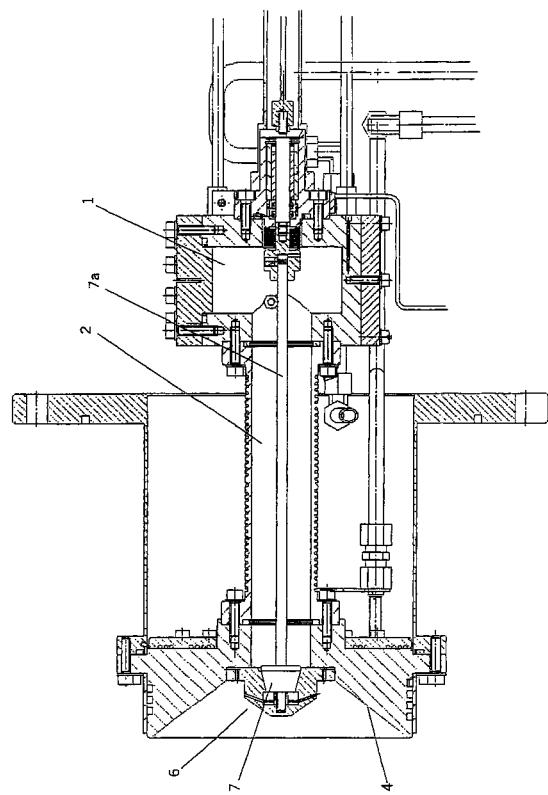
【図 3】図 3 は、対象物にわたり均質な減摩剤分布を作り出すことを可能にする原理の概略的代表例を示す。

【符号の説明】

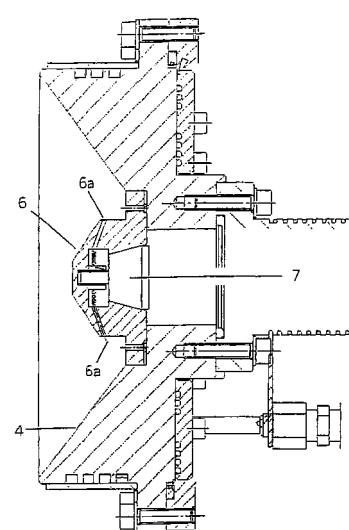
50

1 … 減摩剤供給手段、2 … 貯蔵用ボリューム、3 …、4 … 分布手段、5 … 蒸気、6 … 出口用開口部、6 a … 出口開口部、7 … 密閉機構、バルブ、7 a … バルブ用ロッド、8 … 対象物。

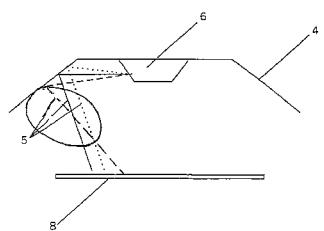
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

審査官 岡田 隆介

(56)参考文献 特開2001-351226(JP,A)
特表2001-510856(JP,A)
特開2001-220286(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C 14/00-14/58