(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010 年 5 月 6 日(06.05.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/050166 A1

(51) 国際特許分類:
C23C 14/24 (2006.01) *B65G 11/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/005620

(22) 国際出願日: 2009 年 10 月 26 日(26.10.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2008-275110 2008 年 10 月 27 日(27.10.2008) JP
特願 2008-275111 2008 年 10 月 27 日(27.10.2008) JP
特願 2008-275112 2008 年 10 月 27 日(27.10.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 溝上要 (MIZOKAMI, Kaname). 今中誠二 (IMANAKA, Seiji). 大江良尚 (OOE, Yoshinao).

(74) 代理人: 内藤浩樹, 外 (NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

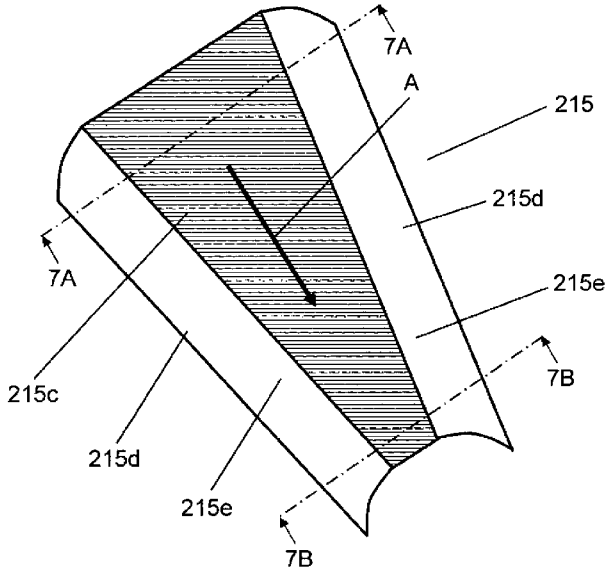
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: DEVICE FOR SUPPLYING FILM FORMING MATERIAL

(54) 発明の名称 : 成膜材料供給装置

[図6]



(57) **Abstract**: A device for supplying a film forming material, provided with a feeder and a chute (215) which allows the film forming material supplied from the feeder to slide and drop onto a material receiving section of a hearth. The chute (215) is provided with a bottom surface (215c) for allowing the film forming material to slide thereon and drop, and also with side surfaces (215d) provided on both sides of the bottom surface (215c). The bottom surface (215c) and the side surfaces (215d) are connected to each other by circular arc-shaped sections (215e). The configuration minimizes formation of a bridge of the film forming material on the chute (215) to realize stable supply of the film forming material.

(57) 要約: フィーダと、フィーダから供給された成膜材料をハースの材料受け部に滑落させるシューター（２１５）とを備えた成膜材料供給装置であって、シューター（２１５）は成膜材料が滑落する底面部（２１５ｃ）と底面部（２１５ｃ）の両側に設けた側面部（２１５ｄ）とを備え、底面部（２１５ｃ）と側面部（２１５ｄ）とを円弧形状部（２１５ｅ）で接続する構成とし、シューター（２１５）上で成膜材料がブリッジすることを抑制して安定した成膜材料の供給を実現する。

WO 2010/050166 A1

明　細　書

発明の名称 ： 成膜材料供給装置

技術分野

[0001] 本発明は、成膜装置用の成膜材料供給装置に関し、特にＡＣ型プラズマディスプレイパネルの保護膜を成膜する成膜装置の成膜材料供給装置に関する。

背景技術

[0002] プラズマディスプレイパネル（以下、ＰＤＰと呼ぶ）は、液晶パネルに比べて高速の表示が可能、視野角が広い、大型化が容易である、自発光で表示品質が高いなどの理由から広く普及しつつある。

[0003] ＡＣ型ＰＤＰは、前面側が透明な一対の基板を基板間に放電空間が形成されるように対向配置するとともに、放電空間を複数に仕切るための隔壁を基板に配置し、かつ隔壁により仕切られた放電空間で放電が発生するように基板に電極群を配置している。さらに、放電により赤色、緑色、青色に発光する蛍光体層を設けて複数の放電セルを構成している。放電によって発生する波長の短い真空紫外光によって蛍光体を励起し、赤色、緑色、青色の放電セルからそれぞれ赤色、緑色、青色の可視光を発することによりカラー表示を行っている。

[0004] このような構造のＰＤＰにおいては、基板の放電空間に露出する側が放電に晒され、イオン衝撃のスパッタリングにより表面状態が変化してしまう。このような現象の発生を避けるために、基板の放電空間側に、例えば酸化マグネシウム（ＭｇＯ）材料による保護膜を形成している。このような保護膜の形成方法として、酸化マグネシウム（ＭｇＯ）粒子などの成膜材料を、電子ビームによって加熱して蒸発させる電子ビーム蒸着法により成膜する方法が一般的である。

[0005] このとき、成膜装置としての電子ビーム蒸着装置は、成膜室内に設けたハースに成膜材料を供給するための成膜材料供給装置を備え、ハース内の成膜

材料に電子ビームを照射して成膜材料を蒸発させ、その蒸着粒子を移動する基板上に蒸着させることにより行われる。

[0006] これらのハースへの成膜材料の供給方法として、フィーダからシューター上に供給された成膜材料を、シューター上を滑落させながらハースに投入する例が特許文献１に開示されている。このような構成の成膜材料供給装置において、シューターは成膜材料をハースの所定位置に投入するためのガイドとしての役目を有する。

[0007] 保護膜を安定して成膜するためには、ハースへの成膜材料の投入を安定して行うことが要求され、成膜材料がシューター上を安定して滑落することにより、所定供給量を所定位置に安定して供給することが重要となる。

[0008] しかしながら、従来のシューターにおいては、成膜材料がシューター上で滞留して詰まる、いわゆる「ブリッジ」が発生して成膜材料の滑落に滞留が生じて流れが悪くなる現象が発生する。その結果、ハースへの成膜材料供給が不安定となり、良好な保護膜の形成が困難となってしまうという課題があった。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開２００８－１９４７３号公報

発明の概要

[0010] 本発明の成膜材料供給装置は、フィーダと、フィーダから供給された成膜材料をハースの材料受け部に滑落させるシューターとを備えた成膜材料供給装置であって、シューターは成膜材料が滑落する底面部と底面部の両側に設けた側面部とを備え、底面部と側面部とを円弧形状部で接続する構成としている。

[0011] このような構成によれば、シューター上を成膜材料が滑落する際に、円弧形状部に沿って成膜材料を滑らすことが可能となり、その結果、シューター上で成膜材料が「ブリッジ」することを抑制して安定した成膜材料の供給を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１はＡＣ型ＰＤＰの構造を示す斜視図である。

[図2]図２は実施の形態１における成膜材料供給装置を用いてＰＤＰ用の保護膜を形成するための成膜装置の概略構成を示す断面図である。

[図3]図３は従来の成膜材料供給装置におけるシューターの構成を示す斜視図である。

[図4]図４は図３に示す４－４線の一部断面図である。

[図5]図５は同成膜材料供給装置におけるフィーダからシューターへのペレット供給の詳細を示す断面図である。

[図6]図６は実施の形態１における成膜材料供給装置のシューターの斜視図である。

[図7A]図７Ａは図６の７Ａ－７Ａ線断面図である。

[図7B]図７Ｂは図６の７Ｂ－７Ｂ線断面図である。

[図8]図８は実施の形態１におけるシューターの側面部の角度とブリッジ発生確率との関係を示す図である。

[図9]図９は実施の形態２におけるシューターを示す斜視図である。

[図10A]図１０Ａは図９の１０Ａ－１０Ａ線断面図である。

[図10B]図１０Ｂは図９の１０Ｂ－１０Ｂ線断面図である。

[図11]図１１は実施の形態３における成膜材料供給装置のシューターとハースとの構成を示す斜視図である。

[図12A]図１２Ａは同シューターの構成を示す正面図である。

[図12B]図１２Ｂは図１２Ａの１２Ｂ-１２Ｂ線における拡大断面図である。

[図12C]図１２Ｃは図１２ＡのＩ部の詳細を示す拡大断面図である。

[図13A]図１３Ａは実施の形態４における成膜材料供給装置のシューターの構成を示す正面図である。

[図13B]図１３Ｂは図１３Ａの１３Ｂ－１３Ｂ線断面図である。

[図14]図１４は実施の形態５における成膜材料供給装置のシューターとハースとの構成を示す斜視図である。

[図15A]図１５Ａは同シューターの平面図である。

[図15B]図１５Ｂは同シューターの側面図である。

[図16]図１６は同シューターとハースとの位置関係を示す断面図である。

[図17]図１７は同ハースの正面からみたシューターの正面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の一実施の形態における成膜材料供給装置について図面を用いて説明するが、本発明の実施の形態はこれに限定されるものではない。

[0014] （実施の形態１）

まず、本発明の成膜材料供給装置を適用して製造するＰＤＰの構造について図１を用いて説明する。図１はＡＣ型のＰＤＰ１００の構造を示す斜視図である。図１に示すように、ＰＤＰ１００は前面ガラス基板１０３などよりなる前面板１０２と、背面ガラス基板１１１などよりなる背面板１１０とが対向して配置され、その外周部がガラスフリットなどからなる封着材によって気密封着されている。封着されたＰＤＰ１００内部の放電空間１１６には、キセノン（Ｘｅ）とネオン（Ｎｅ）などの放電ガスが約６６５００Ｐａの圧力で封入されている。

[0015] 前面板１０２の前面ガラス基板１０３上には、走査電極１０４および維持電極１０５よりなる一対の帯状の表示電極１０６とブラックストライプ（遮光層）１０７とが、互いに平行にそれぞれ複数列配置されている。前面ガラス基板１０３上には表示電極１０６と遮光層１０７とを覆うように電荷を保持してコンデンサとしての働きをする誘電体層１０８が形成され、さらにその上に保護膜１０９が形成されている。

[0016] また、背面板１１０の背面ガラス基板１１１上には、前面板１０２の走査電極１０４および維持電極１０５と直交する方向に、複数の帯状のアドレス電極１１２が互いに平行に配置され、これを下地誘電体層１１３が被覆している。さらに、アドレス電極１１２間の下地誘電体層１１３上には放電空間１１６を区切る所定の高さの隔壁１１４が形成されている。隔壁１１４間の溝ごとに、紫外線によって赤色、緑色および青色にそれぞれ発光する蛍光体

層１１５が形成されている。走査電極１０４および維持電極１０５とアドレス電極１１２とが交差する位置に放電空間１１６が形成され、表示電極１０６方向に並んだ赤色、緑色、青色の蛍光体層１１５を有する放電空間１１６がカラー表示のための画素になる。

[0017] 次に、保護膜１０９を形成するための成膜装置３００について説明する。図２は実施の形態１における成膜材料供給装置２００を用いてＰＤＰ１００用の保護膜１０９を形成するための成膜装置３００の概略構成を示す断面図である。成膜装置３００は、成膜材料３０２を電子ビーム３０５で加熱、溶融して蒸着する電子ビーム（ＥＢ）蒸着装置である。

[0018] 成膜装置３００は、真空槽である真空チャンバ３０１の内部に、成膜材料３０２を満たしたハース３０３が配置されている。真空チャンバ３０１の側壁には電子ビーム源３０４が設置され、電子ビーム源３０４から電子ビーム３０５をハース３０３上の成膜材料３０２に照射する。電子ビーム３０５の照射位置の制御は、ハース３０３の側面に配置された磁気回路による電磁石（図示せず）を制御することにより行っている。また、真空チャンバ３０１を真空排気するための排気ポンプ３０６や真空度を計測するための真空計３０７などが設けられている。

[0019] また、ハース３０３のほぼ上方には、ＰＤＰ１００の前面ガラス基板１０３上に表示電極１０６とブラックストライプ（遮光層）１０７、および誘電体層１０８が形成された前面板１０２が設置され、さらに、この前面板１０２の上方には成膜時に前面板１０２を加熱するための加熱ヒーター３０８が設置されている。そして、前面板１０２とハース３０３との間には、シャッター板３０９が設けられ、シャッター板３０９を回転させることにより成膜時以外のタイミングで蒸着粒子３１０が不用意に前面板１０２に付着するのを防止するようにしている。なお、前面板１０２に成膜された保護膜１０９の膜厚を膜厚モニタ３１１で随時計測するようにしている。

[0020] ＰＤＰ１００の保護膜１０９としては酸化マグネシウム（ＭｇＯ）の薄膜が用いられる。そこで本発明の実施の形態では、成膜材料３０２としては酸

化マグネシウム（ＭｇＯ）を主成分とする材料を用いている。

[0021] ハース３０３に収容した成膜材料３０２に電子ビーム３０５を照射して、成膜材料３０２を蒸発させ、その蒸着粒子３１０を、前面板１０２の誘電体層１０８上に蒸着させることにより保護膜１０９を形成する。

[0022] また、図２に示すように、ハース３０３は回転軸３１２によって回転可能な構成となっており、ハース３０３において成膜材料３０２が供給される位置と、電子ビーム３０５が照射される位置とを異ならせるようにしている。

[0023] ハース３０３内の成膜材料３０２は、成膜に伴う加熱、蒸発により消費される。そのため、成膜装置３００に成膜材料３０２を補給するための成膜材料供給装置２００が連結されている。成膜材料供給装置２００は材料ホッパー２０１と、材料ホッパー２０１の排出口２０２の直下に配置されたフィーダ２０３と、フィーダ２０３のフィーダ排出口２０４に連結されたシューター２０５とからなる。なお、材料ホッパー２０１、フィーダ２０３は、真空排気された真空槽チャンバ（図示せず）に設置されている。真空槽チャンバは、成膜材料３０２である酸化マグネシウム（ＭｇＯ）に吸着した水分を除去するとともに、成膜材料３０２を供給する際の真空チャンバ３０１内の真空度低下を最小限に抑える予備真空室となる。

[0024] また、成膜材料供給装置２００の材料ホッパー２０１の排出口２０２には開閉弁（図示せず）が設けられ、開閉弁の開閉によってフィーダ２０３への成膜材料３０２の投入を制御している。また、図２に示すように、フィーダ２０３はその下部に駆動モータ２０３ａを備え、駆動モータ２０３ａの駆動軸２０３ｂが傾斜して配置された容器２０３ｃ内のスクリュー（図示せず）などに連結されている。容器２０３ｃ内のスクリューの回転によって、材料ホッパー２０１からフィーダ２０３の容器２０３ｃに投入された成膜材料３０２が容器２０３ｃの底部から上部に搬送される。その結果、傾斜した容器２０３ｃの上端面のフィーダ排出口２０４よりシューター２０５に落下するようにしている。

[0025] シューター２０５への成膜材料３０２の供給量、すなわちハース３０３へ

の成膜材料３０２の供給量の制御は、駆動モータ２０３ａの回転数などを制御することによって行うことができる。

[0026] 次に、図２を参照しながら成膜材料３０２をハース３０３に供給する方法について詳細に説明する。材料ホッパー２０１には、連続運転する期間に応じて、必要量の成膜材料３０２である酸化マグネシウム（ＭｇＯ）のペレットが収納される。例えば、成膜装置３００を所定期間連続運転する場合、その期間にハース３０３で消費される量に相当する成膜材料３０２を材料ホッパー２０１に収納しておく。材料ホッパー２０１の下部は漏斗状になっていて、排出口２０２に設けた開閉弁の開閉を制御してフィーダ２０３への供給を制御し、容器２０３ｃ内の成膜材料３０２の量が常にほぼ一定となるように制御している。

[0027] フィーダ２０３は容器２０３ｃの内周面に軸心を傾斜して回転するリボン状のスクリューを備え、駆動軸２０３ｂによって駆動モータ２０３ａに連結されている。容器２０３ｃはその中心軸が水平面に対して５０度～６０度の角度で傾斜するように配置されている。

[0028] フィーダ２０３の容器２０３ｃに供給された成膜材料３０２は、スクリューの回転によって容器２０３ｃの上方に移送され、容器２０３ｃの最も低くなっている上端面のフィーダ排出口２０４から落下してシューター２０５の上端部２０５ａに所定量供給される。

[0029] シューター２０５は、その上端部２０５ａが容器２０３ｃの上端面に位置し、下端部２０５ｂがハース３０３に位置するように、全体として容器２０３ｃからハース３０３に向けて傾斜して配置されている。すなわち、シューター２０５の上端部２０５ａに供給された成膜材料３０２が、シューター２０５上を滑落しながらハース３０３に供給される。

[0030] 図３は、従来の成膜材料供給装置におけるシューター５００の構成を示す斜視図である。また、図４は図３に示す４－４線の一部断面図である。図３に示すように、シューター５００は、薄板部材などにより構成され、成膜材料３０２であるペレット３０２ａが矢印Ａの方向に滑落する面となる底面部

５０１と、ペレット３０２ａが滑落する際の案内板の役割を果たす底面部５０１の両側に設けた側面部５０２とにより構成されている。また、シューター５００の上端部５００ａから下端部５００ｂに向けて、側面部５０２により形成される通路面積が縮小するように構成され、ハース３０３の所定位置への成膜材料３０２の供給を確実に行うようにしている。また、図４に示すように、側面部５０２は板金の折り曲げ加工などによって底面部５０１に対してほぼ垂直に立ち上げるように構成されている。

[0031] 前述のように、ＰＤＰ１００の保護膜１０９は酸化マグネシウム（ＭｇＯ）を主成分とする材料により形成されている。したがって、成膜材料３０２としては、酸化マグネシウム（ＭｇＯ）を主成分材料として材料調整した焼結体などのペレット３０２ａを用いている。ペレット３０２ａの形状としては、その製造方法あるいは加工方法によって種々の形状が考えられ、球形状、円筒形状、板状形状などが考えられる。

[0032] ペレット３０２ａの形状が球形状の場合、ペレット３０２ａはシューター５００上を安定して滑落することができる。しかしながら、ペレット３０２ａに平面が存在する円柱形状や円板形状、さらには平板形状などの場合には、図３におけるシューター５００の底面部５０１とペレット３０２ａの平面との間で摩擦力が働く。そのため、シューター５００とペレット３０２ａとの間で抵抗が生じて滑落しにくくなる。

[0033] ペレット３０２ａが酸化マグネシウム（ＭｇＯ）を主成分とする場合には、酸化マグネシウム（ＭｇＯ）が水分吸着をしやすくなる。そのため、材料ホッパー２０１などが収容された真空槽チャンバで水分除去などを行ったとしても、ペレット３０２ａ表面に付着した水分によって、滑落の際の抵抗が増加することになる。

[0034] このような抵抗によって滑落の速度が低下すると、滑落の速度が低下したペレット３０２ａによって上流からのペレット３０２ａの滑落が拘束され、シューター５００上で滞留するようになる。その結果、図３に示すように、通路面積が縮小したシューター５００の下端部５００ｂ側で、両側の側面部

５０２との間にペレット３０２ａが閉塞されて整列するいわゆるブリッジ現象が発生する。その結果、ペレット３０２ａがシューター５００の通路内で閉塞されて滞留し、シューター５００を滑落しなくなる。すなわち、このような現象は、シューター５００に設けた案内板の役目を果たす両側の側面部５０２がペレット３０２ａを拘束するために発生する。

[0035] 特に、このような現象は、シューター５００に設けた案内板の役目を果たす側面部５０２が、底面部５０１に対して９０度以下の角度で立ち上げて構成されている場合、すなわち、両側の側面部５０２によってシューター５００の内側にペレット３０２ａを案内するように構成した場合に顕著となる。

[0036] このような現象が発生すると、ハース３０３への成膜材料３０２の供給が停止するとか、急激にブリッジが開放されて過多になるなど不安定となる。成膜装置３００の連続運転中にこのようなトラブルが発生した場合、前面ガラス基板１０３の誘電体層１０８上への酸化マグネシウム（ＭｇＯ）の保護膜１０９の形成が不安定となる。また、これらのブリッジ現象を修復するためには、一旦、成膜装置３００の運転を停止して、シューター５００上に堆積したペレット３０２ａを完全に除去することが必要になるなど、成膜装置３００の稼働率を低下させることになる。

[0037] このようなブリッジ現象は、フィーダ２０３からの急激な材料供給過多によっても発生する。図５は成膜材料供給装置２００におけるフィーダ２０３からシューター２０５へのペレット３０２ａ供給の詳細を示す断面図であり、材料ホッパー２０１からフィーダ２０３にペレット３０２ａが大量供給された場合について模式的に示している。

[0038] 図５に示すように、ペレット３０２ａが材料ホッパー２０１から大量に落下供給されると、容器２０３ｃの中のペレット３０２ａが、駆動モータ２０３ａの回転によって容器２０３ｃの下部から移送されずに容器２０３ｃの上面から溢れる状態となる。溢れたペレット３０２ａはフィーダ排出口２０４を通過してシューター２０５に達する。このような場合には大量のペレット３０２ａがシューター２０５上を滑落する。そのため、摩擦による抵抗とシ

ューター２０５の下端部２０５ｂでの通路面積とによって決定される排出量が、供給量に追いつかなくなり、結果としてブリッジ現象が発生しやすくなる。

[0039] 次に、実施の形態１における成膜材料供給装置２００について説明する。図６は、実施の形態１における成膜材料供給装置２００のシューター２１５の斜視図である。また、図７Ａは図６の７Ａ－７Ａ線断面図であり、シューター２１５の上端部２１５ａを示す。また、図７Ｂは図６の６Ｄ－６Ｄ線断面図であり、シューター２１５の下端部２１５ｂを示す。実施の形態１では、成膜材料３０２としては、図３の従来例のシューター５００で用いたのと同様の平面を有するペレット３０２ａを用いている。

[0040] 図６および図７Ａ、図７Ｂに示すように、実施の形態１における成膜材料供給装置２００のシューター２１５は、ペレット３０２ａを滑落させる面となる底面部２１５ｃと、底面部２１５ｃの両側に設けられた側面部２１５ｄとを有し、底面部２１５ｃと側面部２１５ｄとが、円弧形状部２１５ｅによって接続されている。また、底面部２１５ｃの幅はペレット３０２ａの滑落方向である矢印Ａに向かって小さくなるようにして、全体として樋の形状を構成している。

[0041] 円弧形状部２１５ｅの半径は、上端部２１５ａと下端部２１５ｂとではその連続性のために異なり、上端部２１５ａの半径Ｒ１よりも、下端部２１５ｂの半径Ｒ２が小さくなるようにしてもよい。なお、実施の形態１においては、特に下端部２１５ｂでのペレット３０２ａのブリッジ現象を抑制する目的から、下端部２１５ｂにおける円弧形状部２１５ｅの半径Ｒ２が重要である。半径Ｒ２は、ペレット３０２ａの形状寸法との関係によって決定され、例えば、ペレット３０２ａが５ｍｍ角以上２０ｍｍ角以下、板厚が１ｍｍ以上５ｍｍ以下の場合に、半径Ｒ２は１０ｍｍ以上であることが望ましいことを確認している。

[0042] すなわち、実施の形態１によれば、シューター２１５の底面部２１５ｃと側面部２１５ｄとは円弧形状部２１５ｅによって接続された構成となってい

る。そのため、図７Ｂに示すように、シューター２１５の下端部２１５ｂにおいて、ペレット３０２ａが底面部２１５ｃで幅方向に整列するようになったとしても、円弧形状部２１５ｅがあるために、ペレット３０２ａの端部がその円弧に沿って上向き方向Ｅの力を受ける。したがって、側面部２１５ｄとペレット３０２ａによって、ペレット３０２ａをシューター２１５の内方に押圧させる力は発生しない。そのため、ペレット３０２ａがシューター２１５上で整列して閉塞されるブリッジ現象の発生を抑制することができる。したがって、シューター２１５上では、ペレット３０２ａを連続して安定的に滑落させることができ、安定した保護膜１０９の成膜を実現することができる。

[0043] 特に、ペレット３０２ａが酸化マグネシウム（ＭｇＯ）などの吸湿性材料である場合には、吸着した水分によってペレット３０２ａがシューター２１５の底面部２１５ｃに付着しやすくなるが、実施の形態１によるシューター２１５によれば、それらの状況下でもペレット３０２ａのブリッジ現象を抑制することが可能となる。

[0044] また、図６および図７Ａ、図７Ｂに示すように、側面部２１５ｄは底面部２１５ｃに対して角度θが９０度を超える鈍角となるように構成することが望ましい。このような構成によれば、ペレット３０２ａがシューター２１５の底面部２１５ｃで幅方向に整列したとしても、側面部２１５ｄに当接するペレット３０２ａの端部は、常に上向きの力を受ける。その結果、側面部２１５ｄとペレット３０２ａとによって、ペレット３０２ａをシューター２１５の内方に押圧させる力は発生せず、ペレット３０２ａがシューター２１５上で整列して閉塞するブリッジ現象の発生をさらに抑制することができる。

[0045] 図８は、実施の形態１におけるシューター２１５の側面部２１５ｄの角度とブリッジ発生確率との関係を示す図である。図８においては、側面部２１５ｄと底面部２１５ｃとのなす角度θに対してブリッジ現象が発生する回数を実験的に求め、角度θが１８０度、すなわち側面部２１５ｄがない場合を１として示した。なお、この実験では、底面部２１５ｃと側面部２１５ｄと

の接続部には積極的に円弧形状部２１５ｅを設けず、接続部の半径Ｒが１ｍｍ以下であるような板金加工を用いて実験した。また、この場合のペレット３０２ａは、５ｍｍ×７ｍｍ、厚さ２ｍｍの直方体のペレット３０２ａであり、ペレット３０２ａ各辺の稜部の半径Ｒは０．５ｍｍである。

[0046] 図８の結果より、角度θが１２０度以上であればブリッジ現象の発生を抑制することができ、１０５度を超える鈍角とすればブリッジ発生確率を低減させることができる。さらに、図８の結果は底面部２１５ｃと側面部２１５ｄとの接続部には積極的に円弧形状部２１５ｅを設けていない結果であり、前述のようにＲ２が１０ｍｍの円弧形状部２１５ｅを設けると、角度θが９０度であってもブリッジ現象の発生を抑制できる。

[0047] なお、図７Ｂに示すように、成膜材料３０２となるペレット３０２ａが所定厚みを有する板状材料とし、その厚みをＴ１とした場合、側面部２１５ｄの底面部２１５ｃからの高さＨ１をＴ１よりも大きくすることが望ましい。このような構成によれば、円弧形状部２１５ｅや側面部２１５ｄに沿ってシューター２１５の上側に移動するペレット３０２ａが、側面部２１５ｄを超えてシューター２１５の外側に滑落するのを抑制することができる。このとき、ペレット３０２ａのブリッジ現象は、円弧形状部２１５ｅや底面部２１５ｃに対して鈍角の角度θを有して配置された側面部２１５ｄによって抑制され、ペレット３０２ａはシューター２１５上を安定して滑落している。

[0048] なお、高さＨ１は、ペレット３０２ａの形状寸法との関係によって決定される。例えば、ペレット３０２ａが５ｍｍ角以上２０ｍｍ以下、板厚Ｔ１が１ｍｍ以上５ｍｍ以下の場合に、Ｈ１は１０ｍｍ以上であれば望ましい。

[0049] （実施の形態２）

図９は実施の形態２における成膜材料供給装置２００におけるシューター２２５を示す斜視図である。また、図１０Ａは図９の１０Ａ－１０Ａ線断面図であり、シューター２２５の上端部を示す。また、図１０Ｂは図９の１０Ｂ－１０Ｂ線断面図であり、シューター２２５の下端部を示す。

[0050] 図１０Ａ、図１０Ｂに示すように、実施の形態２におけるシューター２２

５には、図６に示すシューター２１５が有している底面部２１５ｃのような平面部がない。すなわち、シューター２２５においては、底面部２２５ｃと側面部２２５ｄとを連続した円弧形状とし、シューター２２５にはペレット３０２ａの平面部と面接触する面がないようにしている。

[0051] このような構成とすることによって、ペレット３０２ａの平面部が面接触し、その摩擦によりペレット３０２ａの滑落が阻害されるのを抑制することができる。特に、シューター２２５の下端部、すなわちハース３０３への供給端部に近い領域で平面部のない構成とすることにより、ペレット３０２ａの供給をより安定して実現することができる。また、このような構成とした場合にも、ペレット３０２ａをシューター２２５の内方に向けて押圧させる力は発生しないためブリッジ現象の発生をさらに抑制することができる。

[0052] （実施の形態３）

次に、実施の形態３における成膜材料供給装置２００のシューター２３５について詳細に説明する。図１１は、実施の形態３における成膜材料供給装置２００のシューター２３５とハース３０３との構成を示す斜視図である。また、図１２Ａはシューター２３５の構成を示す正面図、図１２Ｂは図１２Ａの１２Ｂ-１２Ｂ線における拡大断面図、さらに図１２Ｃは図１２ＡのＩ部の詳細を示す拡大断面図である。なお、成膜材料３０２としては平板形状のペレット３０２ａを用いた場合について説明している。

[0053] 図１１に示すように、全体が回転体を構成したハース３０３の上面に所定の深さを有する材料受け部３０３ａが同心円形状に設けられ、ハース３０３が矢印Ｊ方向に回転することによって材料受け部３０３ａも矢印Ｊ方向に回転するように構成されている。図１１に示すように、シューター２３５はハース３０３の水平面に対してその上端部２３５ａから下端部２３５ｂに向けて傾斜し、その下端部２３５ｂが、材料受け部３０３ａに向けて開口するように配置されている。

[0054] 一方、シューター２３５は図１２Ａに示すように構成されている。すなわち、シューター２３５は、薄板部材などにより構成され、成膜材料３０２で

あるペレット３０２ａが滑落する面となる底面部２３５ｃと、ペレット３０２ａが滑落する際の案内板の役割を果たす底面部２３５ｃの両側に設けた側面部２３５ｄとにより構成されている。また、側面部２３５ｄを側面部２３６ａと側面部２３６ｂとで構成している。ペレット３０２ａがシューター２３５上を矢印Ａ方向に滑落し、左右の側面部２３６ｂによってシューター２３５の通路面積を縮小している。なお、側面部２３５ｄの底面部２３５ｃからの高さは、側面部２３５ｄを乗り越えてペレット３０２ａがシューター２３５外に脱落することのないように、成膜材料３０２であるペレット３０２ａの最大長さ以上とすることが望ましい。

[0055] 図１１および図１２Ａ、図１２Ｂに示すように、実施の形態３における成膜材料供給装置２００のシューター２３５の底面部２３５ｃには、底面部２３５ｃをペレット３０２ａが滑落する際にペレット３０２ａを底面部２３５ｃから持ち上げる突起部２３７を設けている。

[0056] 図１２Ａに示すように、実施の形態３においては、突起部２３７をシューター２３５の底面部２３５ｃの所定の位置に複数個設けている。突起部２３７は、図１２Ａ、Ｂ、Ｃに示すように、底面部２３５ｃの平面部２３５ｅに対して立設し、かつ、平面部２３５ｅと所定のＲ形状を有して接続されるＲ形状部２３７ａと凸部２３７ｂとによって構成されている。

[0057] すなわち、突起部２３７に設けたＲ形状部２３７ａは、平面部２３５ｅを滑りながら滑落するペレット３０２ａを底面部２３５ｃの平面部２３５ｅから持ち上げるようにするものである。そもそも、ペレット３０２ａのブリッジ現象は、相隣り合うペレット３０２ａが、お互いの端部が底面部２３５ｃと平行な面方向に拘束し合い、それら全体がシューター２３５の側面部２３５ｄによって拘束されることによって発生する。

[0058] しかしながら、実施の形態３における突起部２３７によれば、これらの拘束を抑制することができる。すなわち、平面部２３５ｅを滑りながら滑落してくるペレット３０２ａのうちの、突起部２３７に当たったペレット３０２ａは、突起部２３７に設けたＲ形状部２３７ａによってペレット３０２ａの

端部が上向き方向に持ち上げられる。その結果、図１２Ｂに示すように、相隣り合うペレット３０２ａとは同一面方向で拘束されることがなくなる。そのため、側面部２３５ｄで拘束されても、底面部２３５ｃの幅方向、すなわち図１２Ａの１２Ｂ－１２Ｂ線方向でペレット３０２ａが整列して拘束されることがなくなる。

[0059] なお、Ｒ形状部２３７ａの半径Ｒの大きさは、成膜材料３０２であるペレット３０２ａの形状との関係によって、特にペレット３０２ａが平板形状の場合には、ペレット３０２ａ端部のエッジ形状によって決定される。すなわち、エッジ形状が直角である場合には、より曲率の大きなＲ形状が望ましいが、ペレット３０２ａのエッジ形状がＲ形状である場合には、曲率が小さくてもよい。すなわち、滑落によって突起部２３７に当たったペレット３０２ａが、Ｒ形状部２３７ａによって突起部２３７に沿って上向きに方向を変え、ペレット３０２ａが持ち上げられる形状であればよい。ペレット３０２ａとして平板形状を用いた場合には、平板の最小長さである厚みＴ１以上のコーナー部の半径Ｒであればよい。また、突起部２３７の平面部２３５ｅからの高さＴ２も、少なくともペレット３０２ａの厚みＴ１以上であることが望ましい。

[0060] また、図１２Ａに示すように、底面部２３５ｃのペレット３０２ａが滑落する方向である矢印Ａと直交し、かつ、ペレット３０２ａの最大長さを有する面積２３８の中に、突起部２３７を少なくともひとつ設けるようにしている。実施の形態３では、ペレット３０２ａを平面がほぼ正方形の平板としており、その場合の最大長さは正方形の対角線である。このような構成によれば、ペレット３０２ａが滑落する方向と垂直な方向の１２Ｂ－１２Ｂ方向で、少なくともひとつのペレット３０２ａが底面部２３５ｃから持ち上げられる、そのため、両側の側面部２３５ｄによって拘束されて整列することがなくなる。

[0061] また、突起部２３７は、ペレット３０２ａの滑落方向の全長に亘って設けてもよいが、特にシューター２３５の下端部２３５ｂの近傍のみに設けても

よい。

[0062] なお、突起部２３７の形状としては、上記の形状に限定される必要はなく、例えば、滑落方向にテーパ部を有するような構成としてもよい。このような構成とすれば、底面部２３５ｃを滑落する際に、そのテーパ部にペレット３０２ａが乗り上げるようにして、ペレット３０２ａが底面部２３５ｃから持ち上げられるようにすることも可能である。

[0063] （実施の形態４）

図１３Ａは実施の形態４における成膜材料供給装置２００のシューター２４５の構成を示す正面図、図１３Ｂは図１３Ａの１３Ｂ－１３Ｂ線断面図である。

[0064] 図１３Ａに示すように、実施の形態４におけるシューター２４５の基本構成は、図１２Ａに示す実施の形態３におけるシューター２３５と同様である。すなわち、シューター２４５は、薄板部材などにより構成され、成膜材料３０２であるペレット３０２ａが滑落する面となる底面部２４５ｃと、ペレット３０２ａが滑落する際の案内板の役割を果たす底面部２４５ｃの両側に設けた側面部２４５ｄとにより構成されている。また、側面部２４５ｄを側面部２４６ａと側面部２４６ｂとで構成している。ペレット３０２ａがシューター２４５上を矢印Ａ方向に滑落し、左右の側面部２４６ｂによって通路面積を縮小している。

[0065] 実施の形態４におけるシューター２４５は底面部２４５ｃの構成が実施の形態３と異なっている。すなわち、シューター２４５の底面部２４５ｃには、図１３Ａ、Ｂに示すように、ペレット３０２ａが滑落する方向と直交する方向で、波型形状突起部２４７が設けられている。

[0066] 波型形状突起部２４７は、所定のピッチＰと所定の振幅Ｈとを有して構成され、実施の形態４では薄板部材を折り曲げ加工して形成している。また、この波型形状突起部２４７は、シューター２４５の上端部２４５ａから下端部２４５ｂに向けて連続してストライプ状に形成している。

[0067] 波型形状突起部２４７を設けることによって、シューター２４５を滑落す

るペレット３０２ａのブリッジ現象発生を抑制することができる。すなわち、実施の形態３で述べたのと同様に、ペレット３０２ａのブリッジ現象は、相隣り合うペレット３０２ａが、お互いの端部が底面部２４５ｃと平行な面方向に拘束し合い、それら全体がシューター２４５の側面部２４５ｄによって拘束されることによって発生する。

[0068] しかしながら、実施の形態４における波型形状突起部２４７によれば、これらの拘束を抑制することができる。すなわち、底面部２４５ｃを滑りながら滑落してくるペレット３０２ａは、図１３Ａ、Ｂに示すように、波型形状突起部２４７の面に沿って滑落することとなり、相隣り合うペレット３０２ａのお互いの端部が同一面上で拘束し合うことはなくなる。そのため、側面部２４５ｄで拘束されても、底面部２４５ｃの幅方向、すなわち図１３Ａの１３Ｂ－１３Ｂ線方向でペレット３０２ａが整列して拘束されることがなくなる。

[0069] なお、波型形状突起部２４７のピッチＰと振幅Ｈは、成膜材料３０２であるペレット３０２ａの形状との関係によって決定される。具体的には、ピッチＰはペレット３０２ａが平板形状の場合には、ペレット３０２ａの最大寸法である平面の対角線寸法W以上であることが望ましく、振幅Ｈは最小寸法であるペレット３０２ａの厚みＴ１以上であることが望ましい。

[0070] なお、図１３Ａでは波型形状突起部２４７を、シューター２４５の、ペレット３０２ａの滑落方向の全長に亘って設けているが、ブリッジ現象の発生しやすいシューター２４５の下端部２４５ｂの近傍のみに設けてもよい。

[0071] （実施の形態５）

次に、実施の形態５における成膜材料供給装置２００のシューター２５５について詳細に説明する。図１４は、実施の形態５における成膜材料供給装置２００のシューター２５５とハース３０３との構成を示す斜視図である。また、図１５Ａは同シューター２５５の平面図、図１５Ｂはその側面図である。また、図１６は同シューター２５５とハース３０３との位置関係を示す断面図、図１７は同ハース３０３の正面からみたシューター２５５の正面図

である。なお、図１４から図１７においても、成膜材料３０２としては平板形状のペレット３０２ａを用いて説明している。

[0072] 図１４に示すように、全体が回転体を構成したハース３０３の上面に所定の深さを有する材料受け部３０３ａが同心円形状に設けられ、ハース３０３が矢印Ｊ方向に回転することによって材料受け部３０３ａも矢印Ｊ方向に回転するように構成されている。図１４および図１６に示すように、シューター２５５はハース３０３の水平面に対してその上端部２５５ａから下端部２５５ｂに向けて傾斜し、その下端部２５５ｂが、材料受け部３０３ａに向けて開口するように配置されている。なお、図１４では材料受け部３０３ａの一部にしかペレット３０２ａを図示していないが、ペレット３０２ａは材料受け部３０３ａの全ての領域に充填されている。

[0073] 一方、シューター２５５は図１５Ａ、Ｂに示すように構成されている。すなわち、シューター２５５は、薄板部材などにより構成され、成膜材料３０２であるペレット３０２ａが矢印Ａ方向に滑落する面となる底面部２５５ｃと、ペレット３０２ａが滑落する際の案内板の役割を果たす底面部２５５ｃの両端部に設けた側面部２５５ｄとにより構成されている。また、側面部２５５ｄを側面部２５６ａと側面部２５６ｂとで構成し、左右の側面部２５６ｂによって形成される通路面積を下端部２５５ｂに向けて縮小して、材料受け部３０３ａの所定の位置にペレット３０２ａが滑落するように構成している。

[0074] また、下端部２５５ｂの左右の側面部２５６ｂの少なくとも一方には、側面部２５６ｂを切欠いた切欠き部２５７を設けている。図１５Ｂに示すように、シューター２５５を側面からみた場合に、底面部２５５ｃが露出するよう切欠き部２５７を設けることが望ましい。

[0075] なお、側面部２５５ｄの底面部２５５ｃからの高さは、側面部２５５ｄを乗り越えてペレット３０２ａがシューター２５５外に脱落することがないように、ペレット３０２ａの最大長さ以上とすることが望ましい。また、切欠き部２５７の幅Wは少なくともペレット３０２ａの最大長さ以上であること

が望ましい。

[0076] また、図１６に示すように、シューター２５５の下端部２５５ｂは、ハース３０３に設けられた材料受け部３０３ａにペレット３０２ａを滑落させるように配置され、切欠き部２５７も材料受け部３０３ａの領域内に向けて開口するように配置されている。

[0077] 以上のように、実施の形態５における成膜材料供給装置２００のシューター２５５は、シューター２５５の下端部２５５ｂにおいて、側面部２５６ｂの少なくとも一方に切欠き部２５７を設けるように構成している。そのため、下端部２５５ｂにおいてはペレット３０２ａを両側の側面部２５６ｂで拘束することがない。すなわち、切欠き部２５７からペレット３０２ａをシューター２５５の外側に排出することができる。そのため、シューター２５５の底面部２５５ｃ上でブリッジ現象を発生させることがない。その結果、ペレット３０２ａをシューター２５５上で安定して滑落させてハース３０３へ安定的に供給し、保護膜１０９を安定して成膜することができる。

[0078] また、図１６に示すように、実施の形態５では、切欠き部２５７をハース３０３に設けた材料受け部３０３ａに向けて開口するようにしている。すなわち、切欠き部２５７の最外端部２５８を、材料受け部３０３ａの端部３０３ｂより内側になるように位置させている。そのため、シューター２５５から排出されたペレット３０２ａを、確実に材料受け部３０３ａに滑落させることができて、ペレット３０２ａの使用効率を低下させることがない。

[0079] なお、シューター２５５の下端部２５５ｂと切欠き部２５７から落下するペレット３０２ａが、確実に材料受け部３０３ａに落下するように、図１４において、シューター２５５の長手方向の中心が材料受け部３０３ａに対して直交するのではなく、材料受け部３０３ａに対して傾斜するように配置することが望ましい。

[0080] なお、図１４に示すように、実施の形態５における成膜材料供給装置２００のシューター２５５では、シューター２５５に設けた切欠き部２５７を、両側の側面部２５６ｂのうちの材料受け部３０３ａの回転する方向の下流側

にのみ設けている。このような構成によれば、ブリッジ現象を回避するために切欠き部２５７から溢れて排出されたペレット３０２ａを、シューター２５５の下流側の材料受け部３０３ａに滑落させることができる。そのため、切欠き部２５７から溢れたペレット３０２ａによって、シューター２５５と材料受け部３０３ａとの隙間を閉塞してハース３０３の回転を阻害する現象などを発生させることがない。

[0081] 図１７はハース３０３の正面からみたシューター２５５の正面図である。図１７に示すように、実施の形態５における成膜材料供給装置２００のシューター２５５では、その底面部２５５ｃ、特に下端部２５５ｂにおける底面部２５５ｃをハース３０３の面に対して傾斜させている。図１７では、下端部２５５ｂにおいて、切欠き部２５７を設けた側の側面部２５６ｂでのハース３０３とシューター２５５との距離Ｈ１が、反対側の距離Ｈ２よりも大きくなるように傾斜させている。このような構成によれば、通常時はペレット３０２ａをハース３０３の材料受け部３０３ａの所定位置に正確に滑落させることができる。一方、ペレット３０２ａが大量にフィーダ２０３から供給された場合などで、ブリッジ現象が発生しやすい状態となったときには、確実に切欠き部２５７からペレット３０２ａを溢れさせてブリッジ現象の発生を抑制することができる。

[0082] なお、図１７には、切欠き部２５７を設けた側の側面部２５６ｂが高くなるように傾斜させている例を示したが、反対に切欠き部２５７を設けた側の側面部２５６ｂを低くして、通常時でも切欠き部２５７からペレット３０２ａを材料受け部３０３ａに滑落させるようにしてもよい。

[0083] なお、以上の説明では、切欠き部２５７を側面部２５６ｂのうちの片側にのみ設けた場合について説明したが、両側に設けてもよい。

[0084] なお、以上の説明では、それぞれの実施の形態について個別に述べたが、これらの実施の形態の構成を組み合わせてもよい。

[0085] また、以上の説明では成膜材料として、酸化マグネシウム（ＭｇＯ）を対象としたが、材料として酸化マグネシウム（ＭｇＯ）に限ることはない。ま

た、ＰＤＰの保護膜材料の供給に限ることもない。

産業上の利用可能性

[0086] 本発明による成膜材料供給装置によれば、成膜装置への成膜材料供給を安定して行うことが可能で、成膜装置の安定した連続運転が可能となり、広く薄膜成膜装置などに適用が可能である。

符号の説明

[0087]

１００　ＰＤＰ
１０２　前面板
１０３　前面ガラス基板
１０４　走査電極
１０５　維持電極
１０６　表示電極
１０７　ブラックストライプ（遮光層）
１０８　誘電体層
１０９　保護膜
１１０　背面板
１１１　背面ガラス基板
１１２　アドレス電極
１１３　下地誘電体層
１１４　隔壁
１１５　蛍光体層
１１６　放電空間
２００　成膜材料供給装置
２０１　材料ホッパー
２０２　排出口
２０３　フィーダ
２０３ａ　駆動モータ
２０３ｂ　駆動軸

２０３ｃ　容器

２０４　フィーダ排出口

２０５，２１５，２２５，２３５，２４５，２５５，５００　シューター

２０５ａ，２１５ａ，２３５ａ，２４５ａ，２５５ａ，５００ａ　上端部

２０５ｂ，２１５ｂ，２３５ｂ，２４５ｂ，２５５ｂ，５００ｂ　下端部

２１５ｃ，２２５ｃ，２３５ｃ，２４５ｃ，２５５ｃ，５０１　底面部

２１５ｄ，２２５ｄ，２３５ｄ，２３６ａ，２３６ｂ，２４５ｄ，２４６ａ，２４６ｂ，２５５ｄ，２５６ａ，２５６ｂ，５０２　側面部

２１５ｅ　円弧形状部

２３５ｅ　平面部

２３７　突起部

２３７ａ　Ｒ形状部

２３７ｂ　凸部

２３８　面積

２４７　波型形状突起部

２５７　切欠き部

２５８　最外端部

３００　成膜装置

３０１　真空チャンバ

３０２　成膜材料

３０２ａ　ペレット

３０３　ハース

３０３ａ　材料受け部

３０３ｂ　端部

３０４　電子ビーム源

３０５　電子ビーム

３０６　排気ポンプ

３０７　真空計

３０８　加熱ヒーター

３０９　シャッター板

３１０　蒸着粒子

３１１　膜厚モニタ

３１２　回転軸

請求の範囲

[請求項1] フィーダと、前記フィーダから供給された成膜材料をハースの材料受け部に滑落させるシューターとを備えた成膜材料供給装置であって、前記シューターは前記成膜材料が滑落する底面部と前記底面部の両側に設けた側面部とを備え、前記底面部と前記側面部とを円弧形状部で接続していることを特徴とする成膜材料供給装置。

[請求項2] 前記底面部に対して鈍角となるように前記側面部を立ち上げたことを特徴とする請求項１に記載の成膜材料供給装置。

[請求項3] 前記底面部と前記側面部とを連続した円弧形状部としたことを特徴とする請求項１に記載の成膜材料供給装置。

[請求項4] 前記底面部の前記成膜材料が滑落する方向と直交する方向で、かつ、前記成膜材料の最大長さの中に、突起部を少なくともひとつ設けたことを特徴とする請求項１または請求項２に記載の成膜材料供給装置。

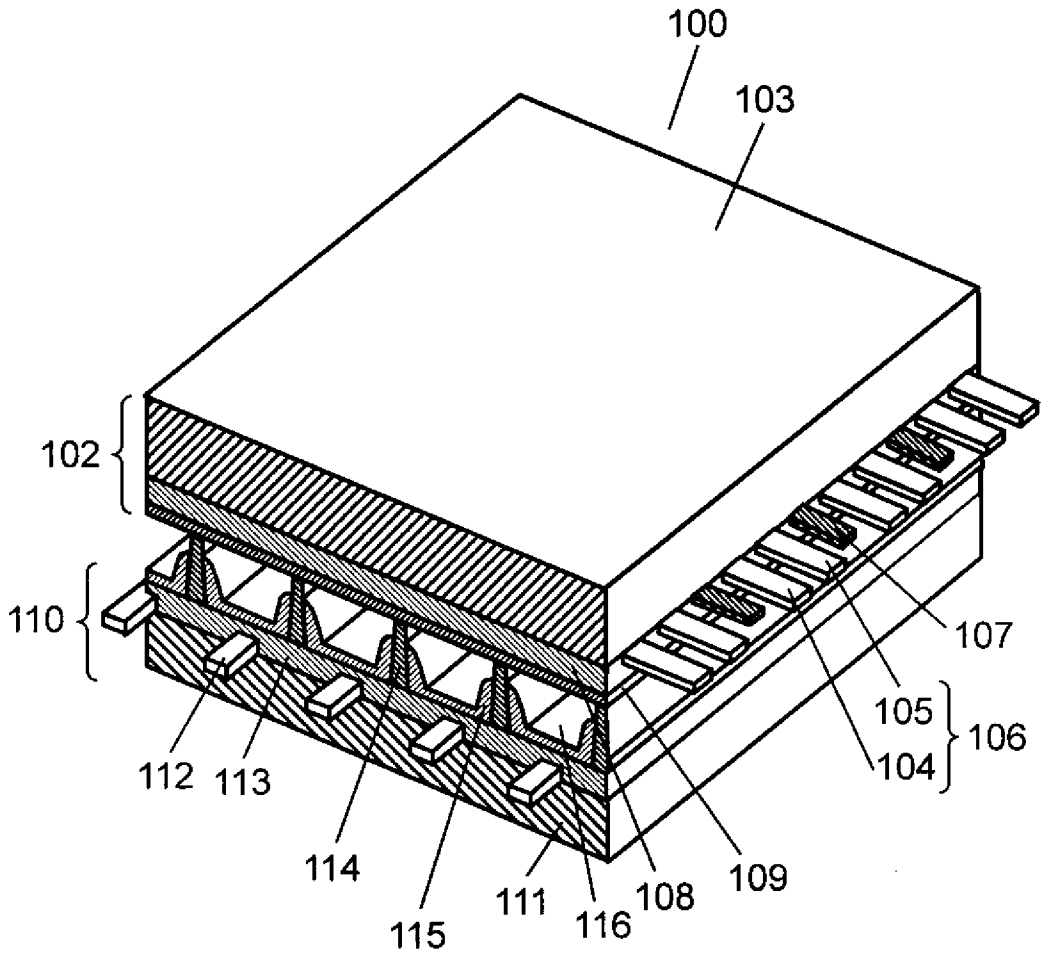
[請求項5] 前記突起部が前記成膜材料の滑落する方向と直交する方向に設けた波型形状突起部であることを特徴とする請求項４に記載の成膜材料供給装置。

[請求項6] 前記成膜材料が滑落する方向の下流側の少なくとも一方の前記側面部に切欠き部を設けたことを特徴とする請求項１に記載の成膜材料供給装置。

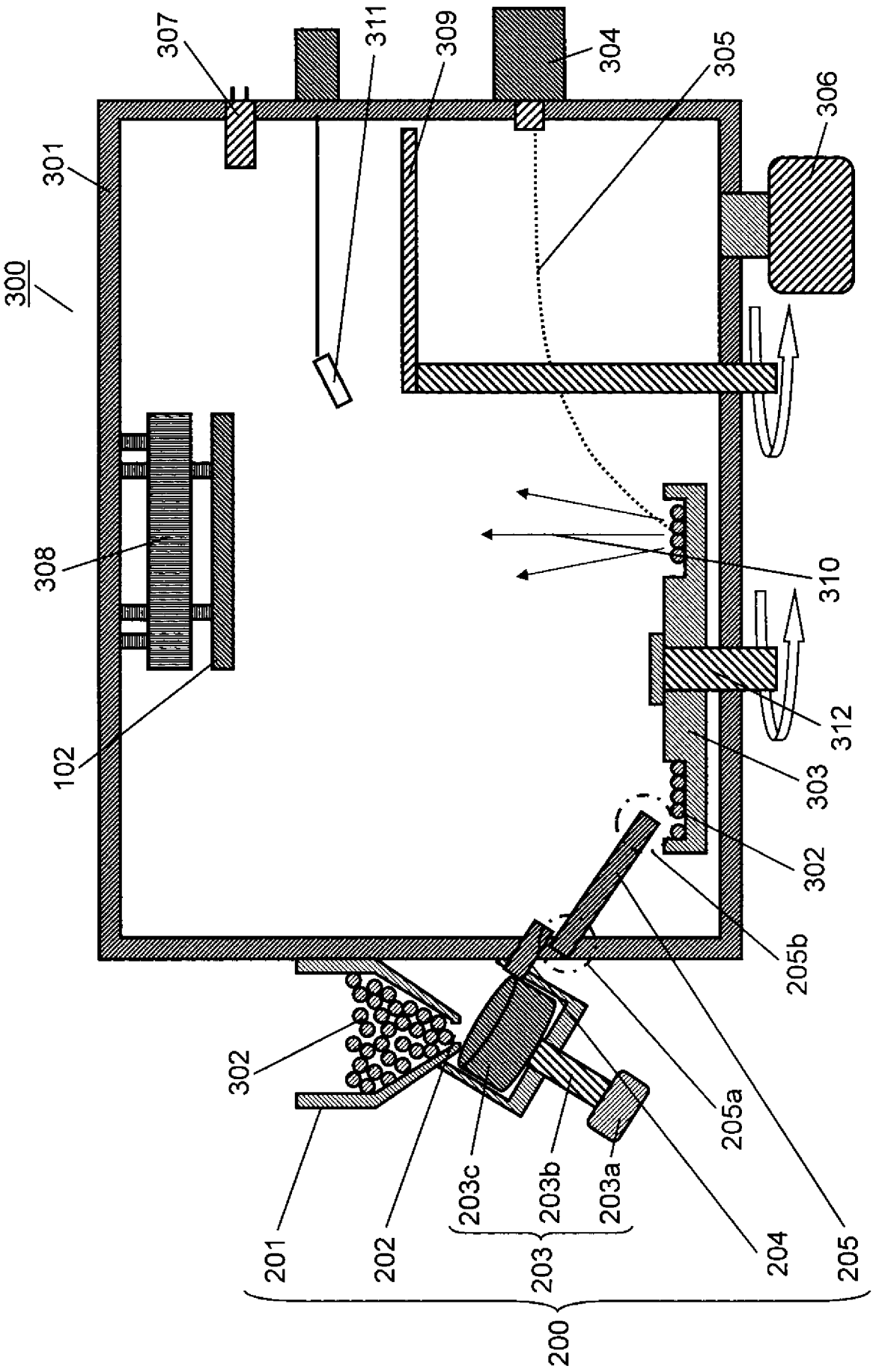
[請求項7] 前記材料受け部を同心円形状の回転体で構成するとともに、前記切欠き部を前記材料受け部が回転する方向の下流部に位置する前記側面部に設けたことを特徴とする請求項６に記載の成膜材料供給装置。

[請求項8] 前記成膜材料が酸化マグネシウムを主成分とする所定厚みを有する板状材料であることを特徴とする請求項１に記載の成膜材料供給装置。

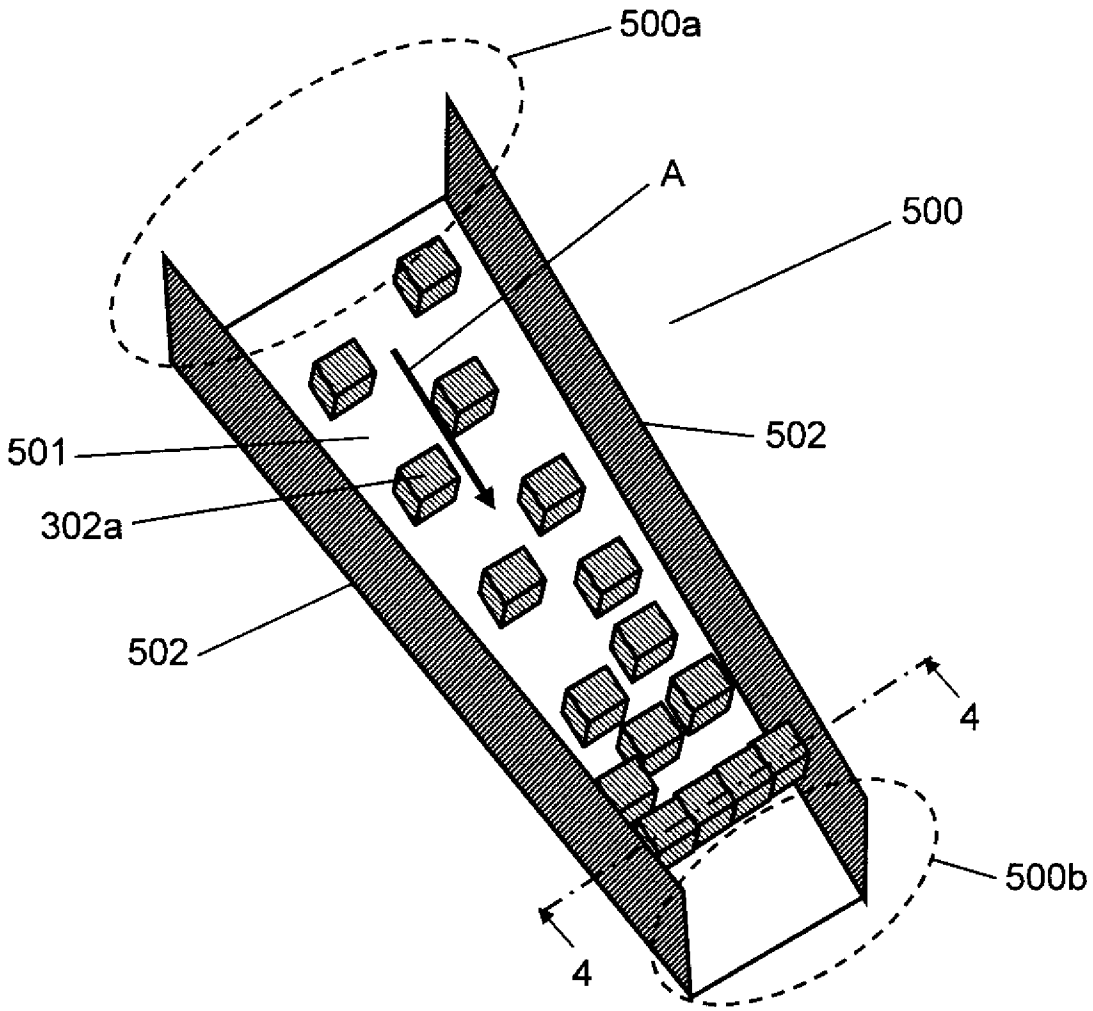
[図1]



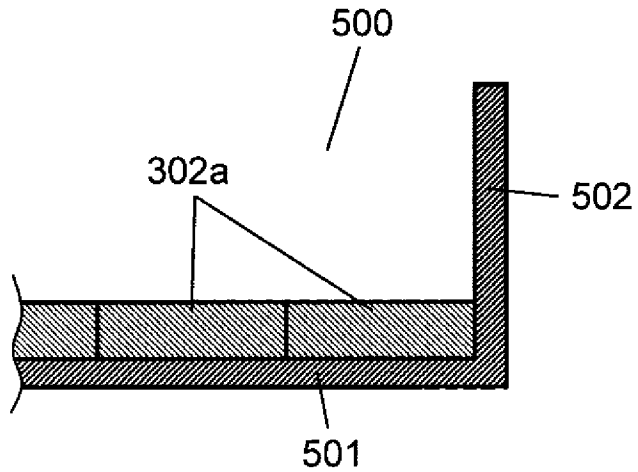
[図2]


307
311
309
304
305
306
301
300
308
310
312
303
102
302
205b
302
205a
203c
203b
203a
201
202
203
204
205
200

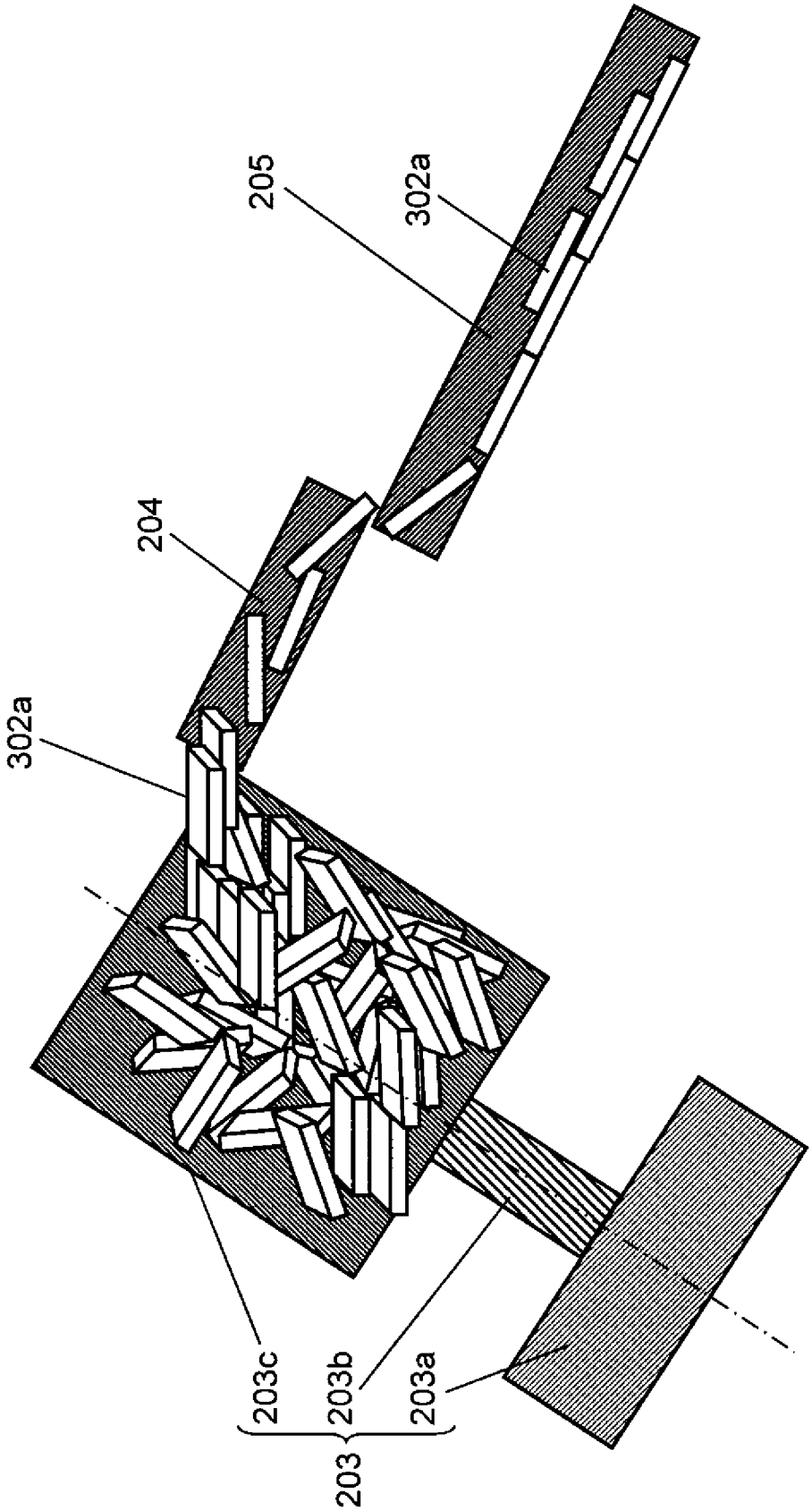
[図3]



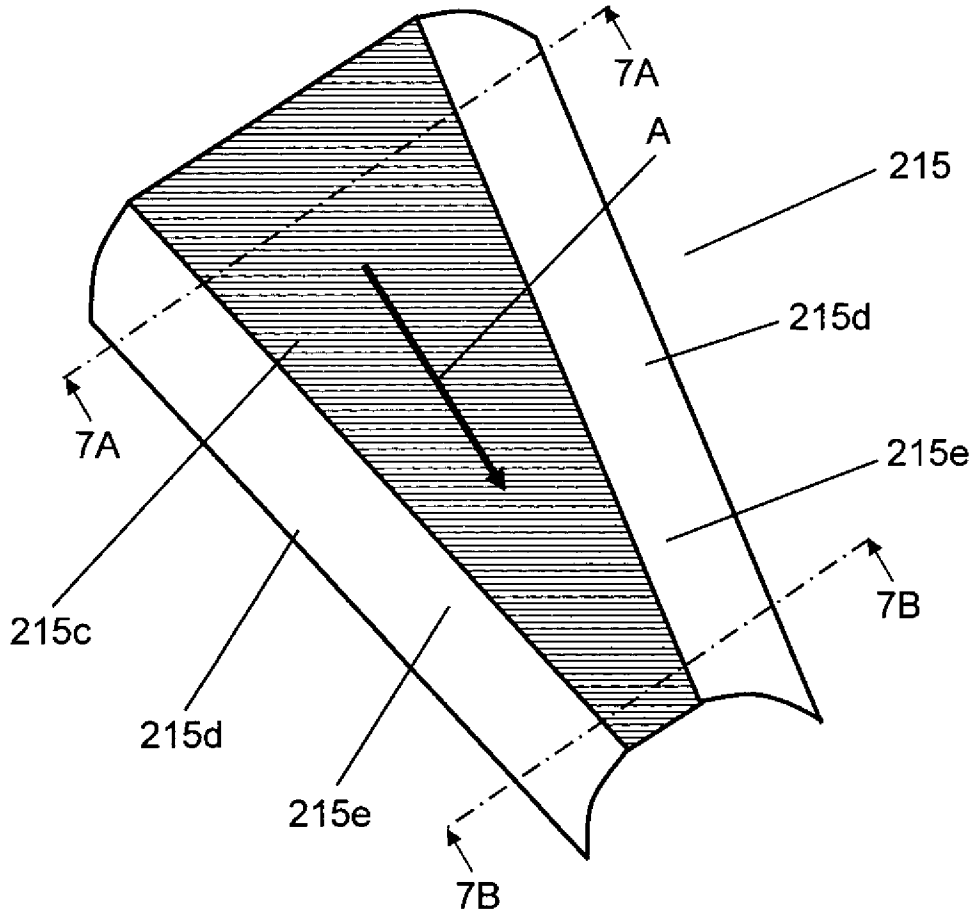
[図4]



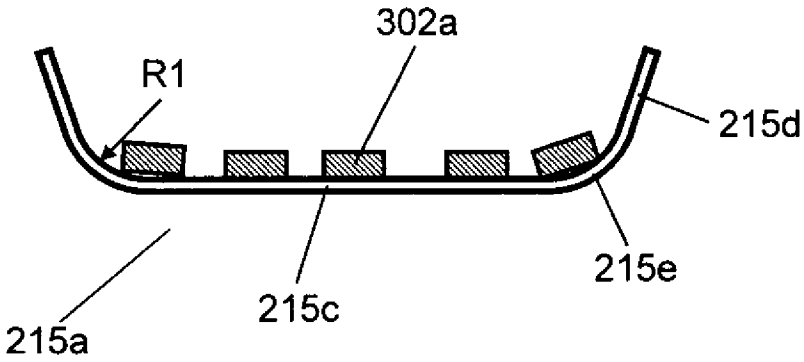
[図5]



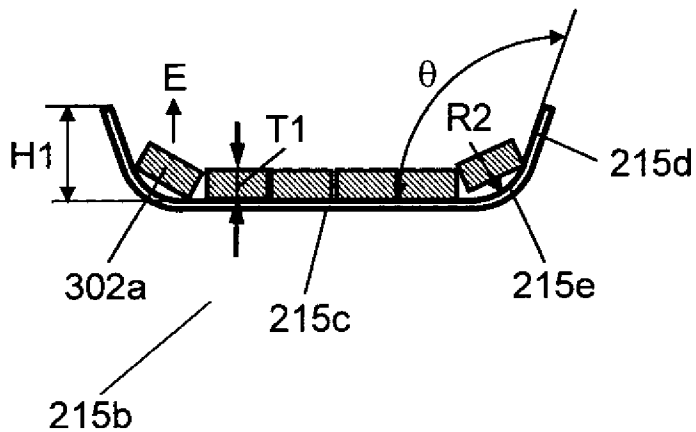
[図6]


7A
A
215
215d
7A
215e
7B
215c
215d
215e
7B

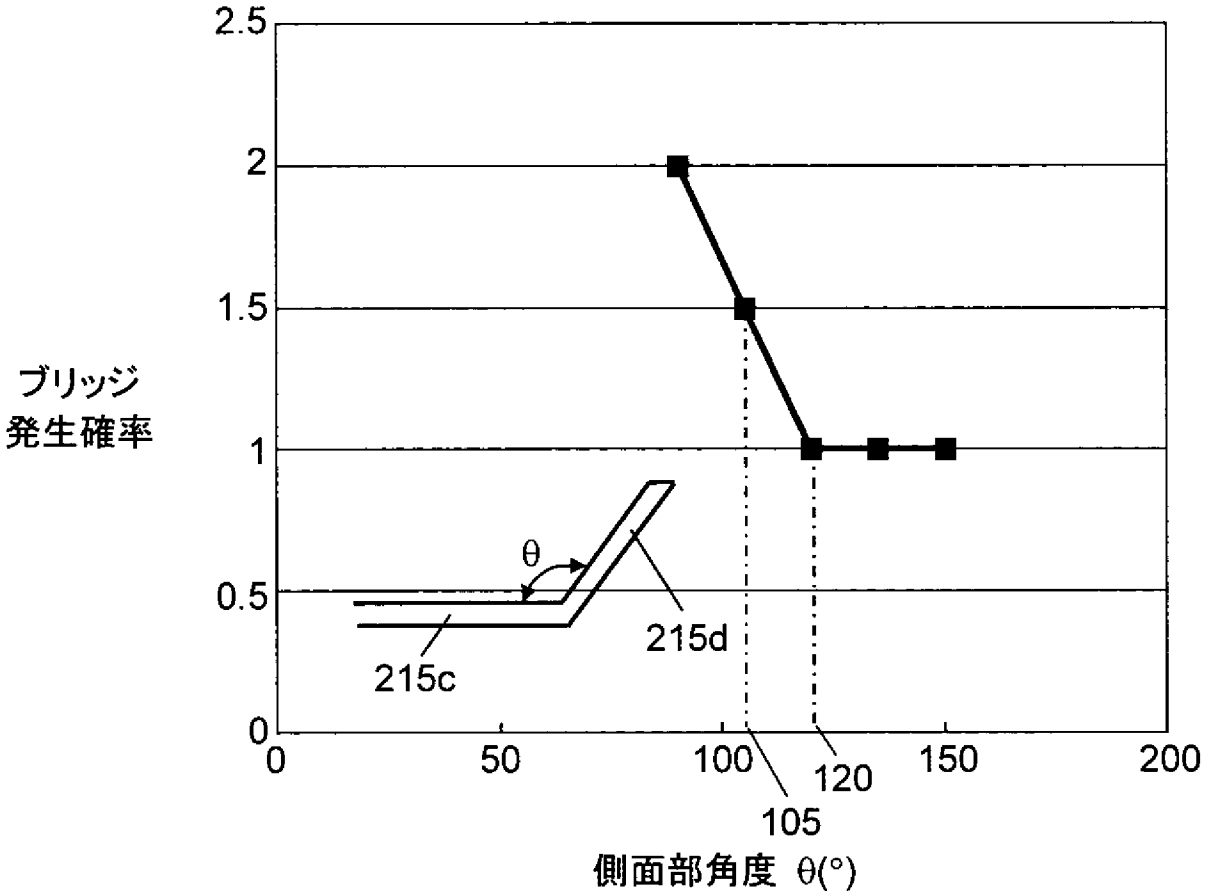
[図7A]


302a
R1
215d
215e
215c
215a

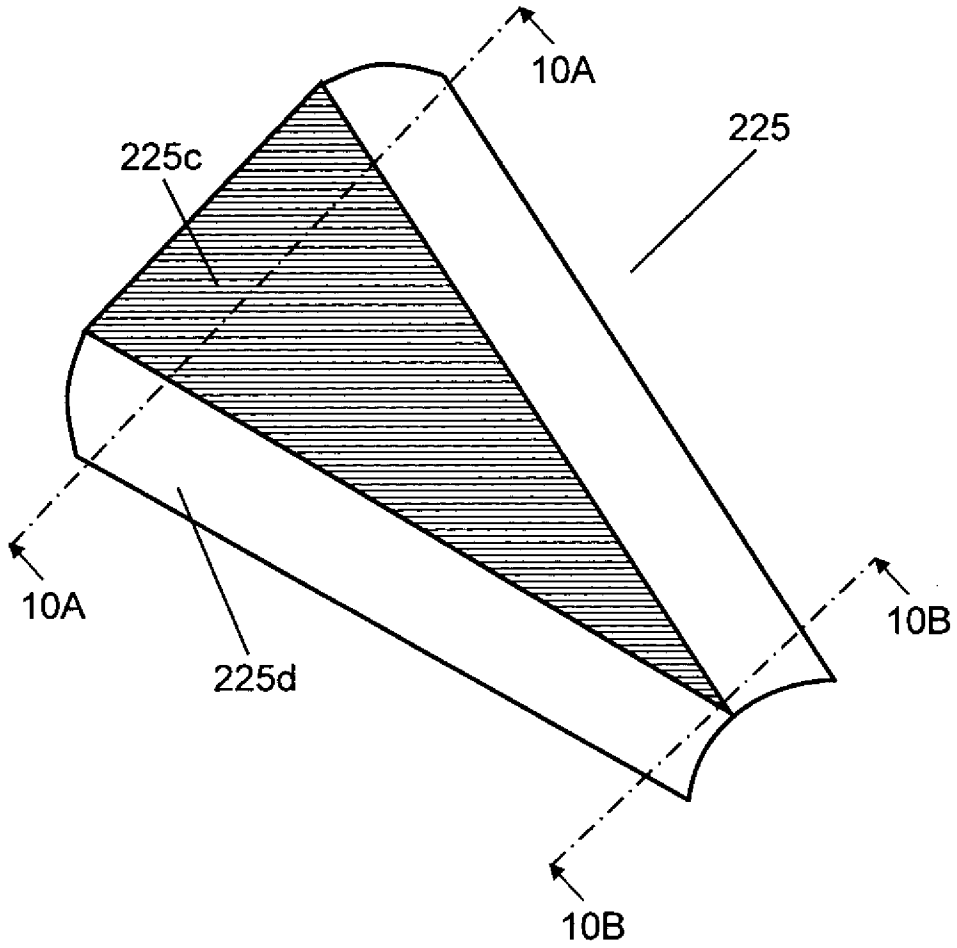
[図7B]


E
θ
H1
T1
R2
215d
302a
215c
215e
215b

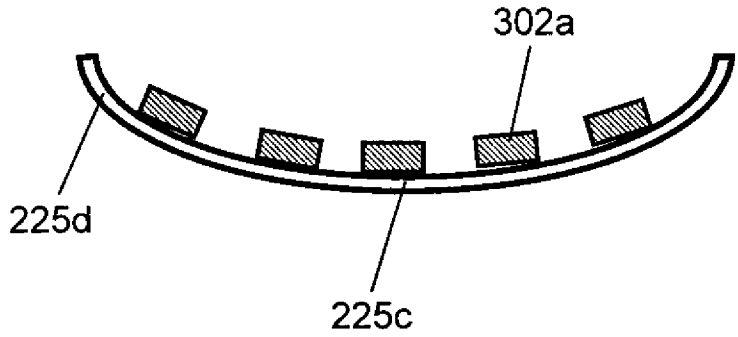
[図8]


2.5
2
1.5
1
0.5
0
ブリッジ
発生確率
θ
215c
215d
0
50
100
120
150
200
105
側面部角度 θ(°)

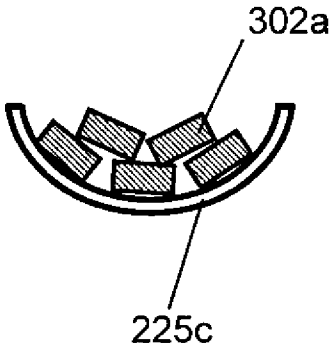
[図9]



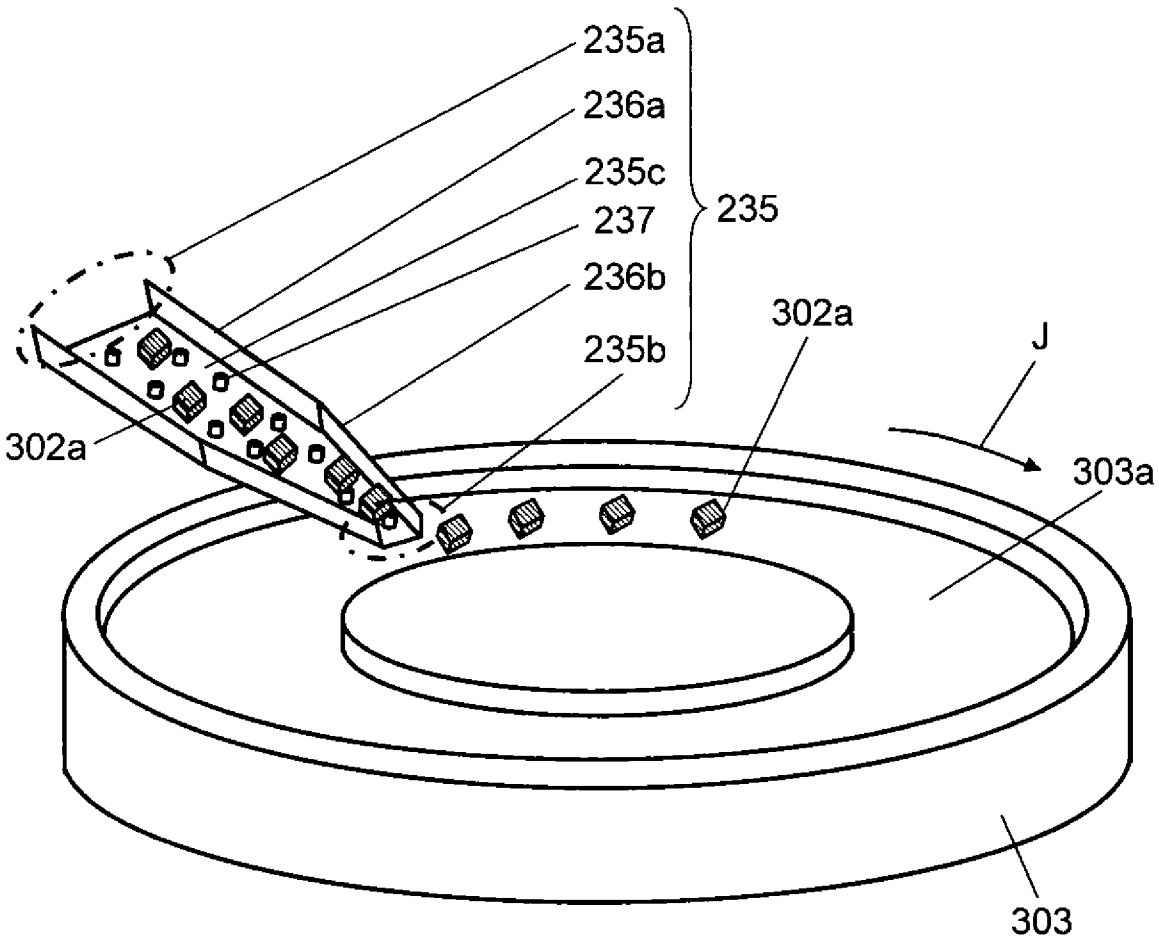
[図10A]



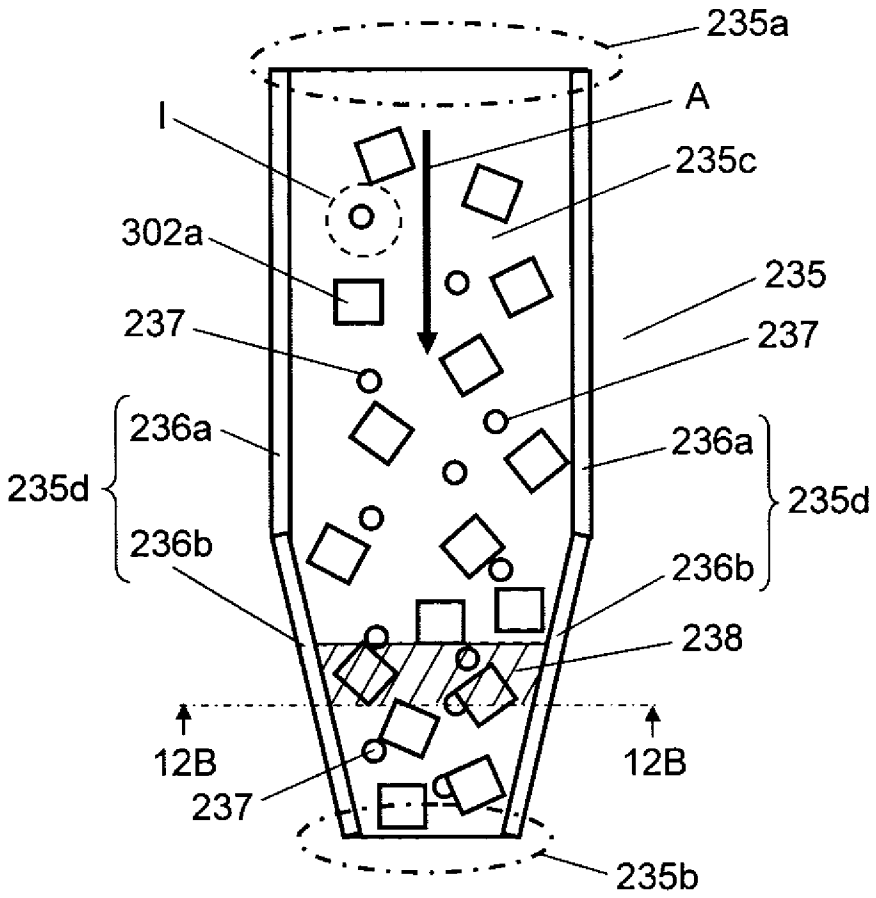
[図10B]



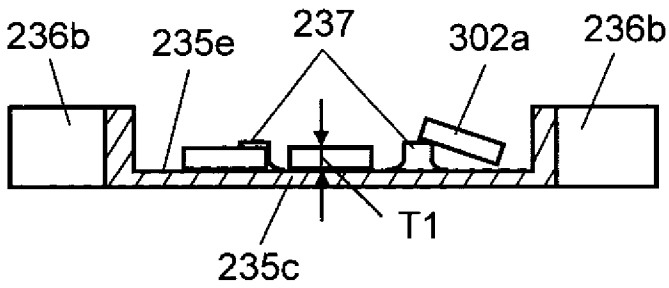
[図11]



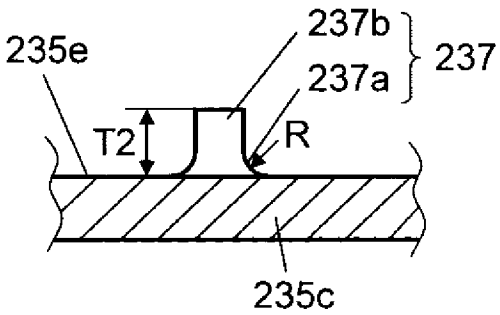
[図12A]



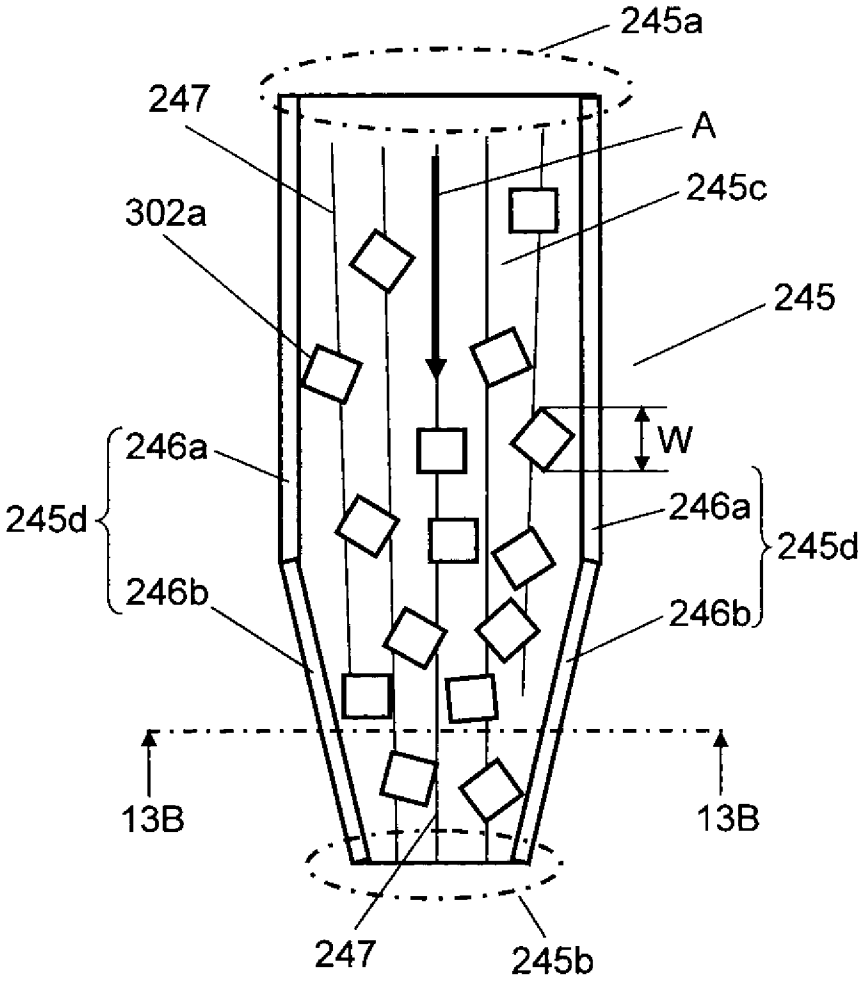
[図12B]



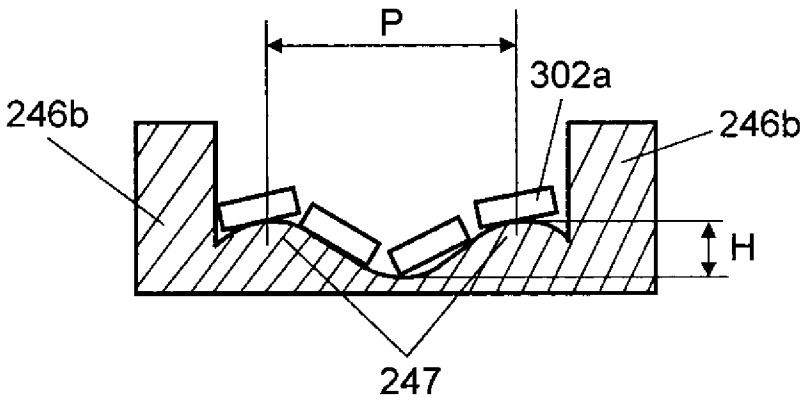
[図12C]



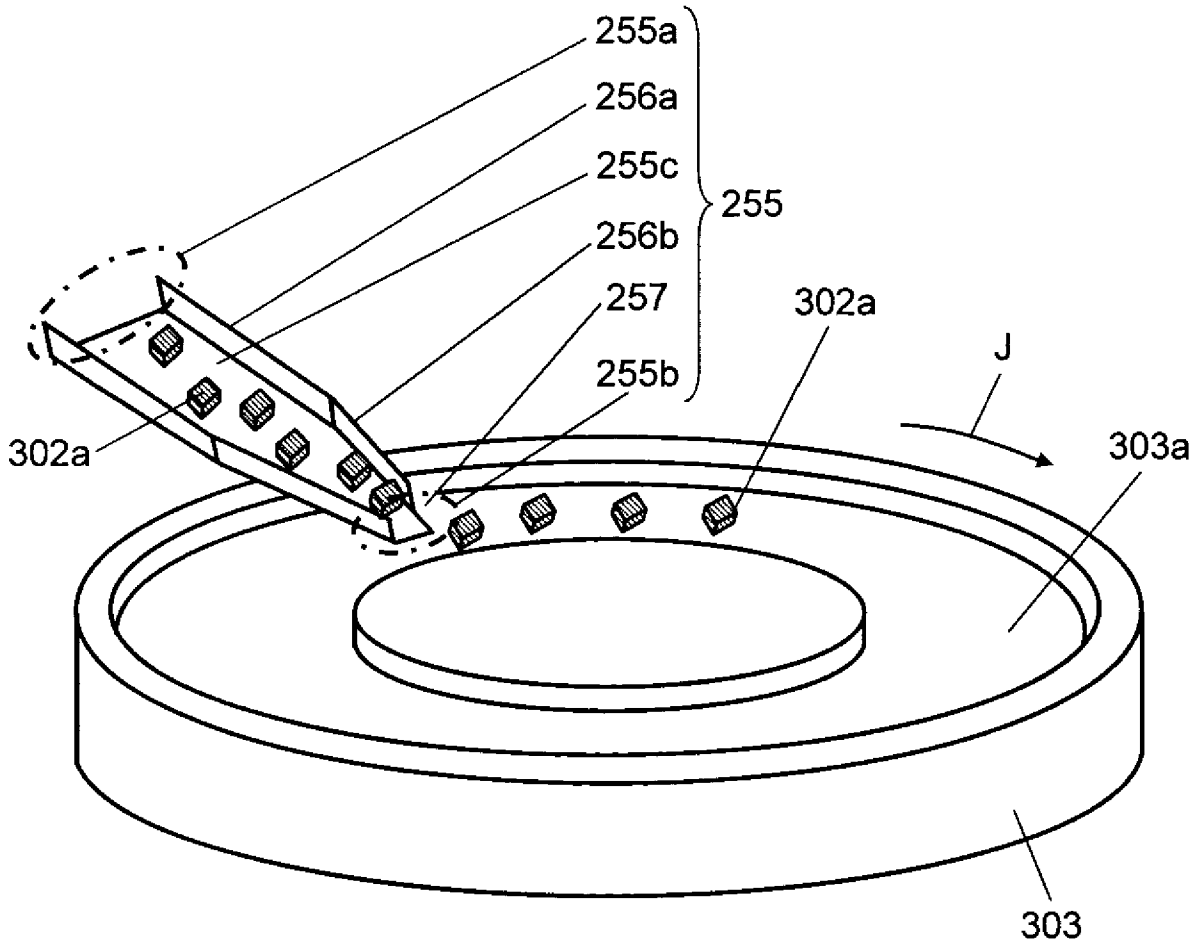
[図13A]


245a
247
A
245c
302a
245
W
246a
245d
246a
245d
246b
246b
13B
13B
247
245b

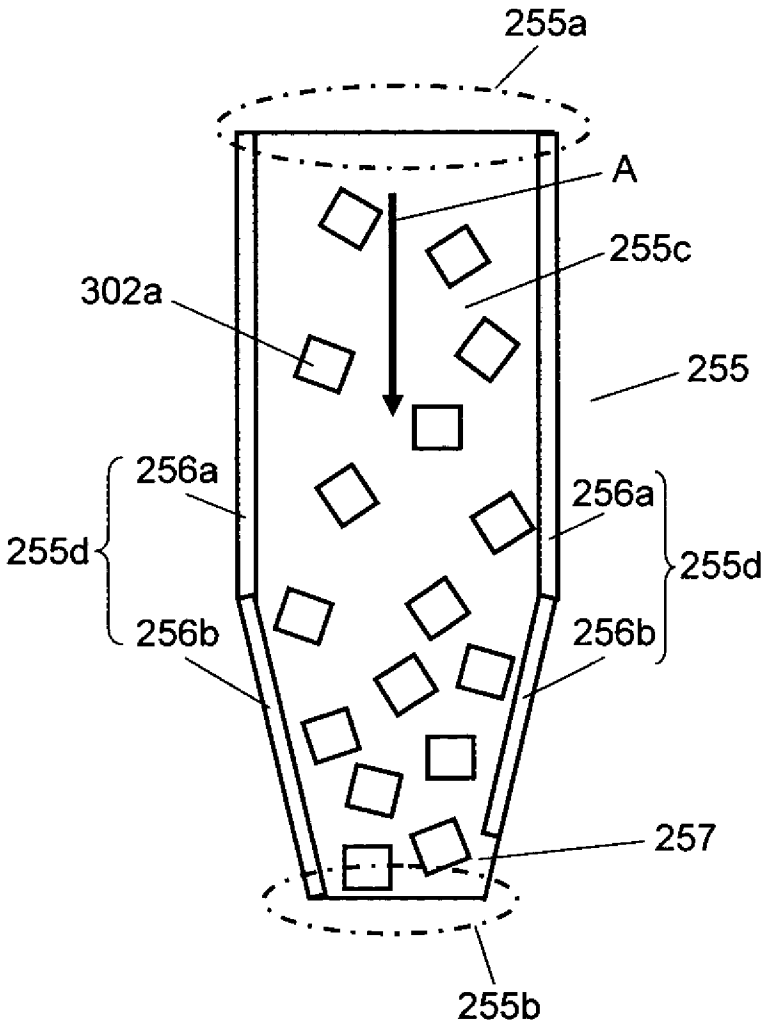
[図13B]


P
302a
246b
246b
H
247

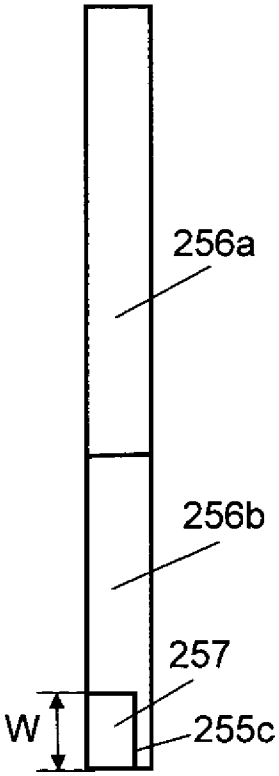
[図14]



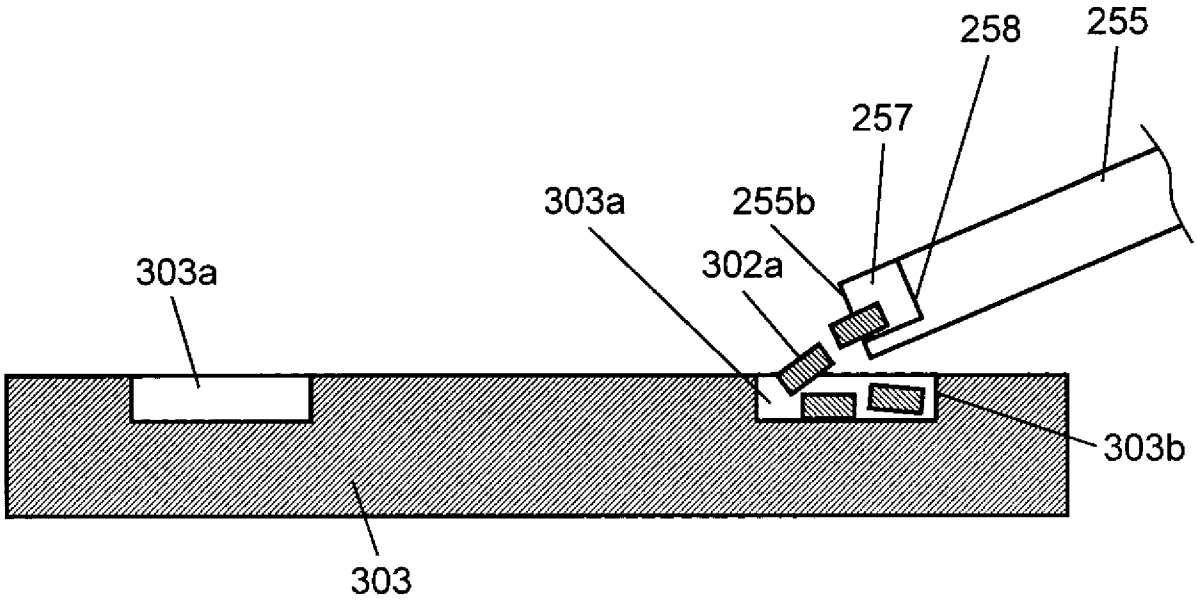
[図15A]



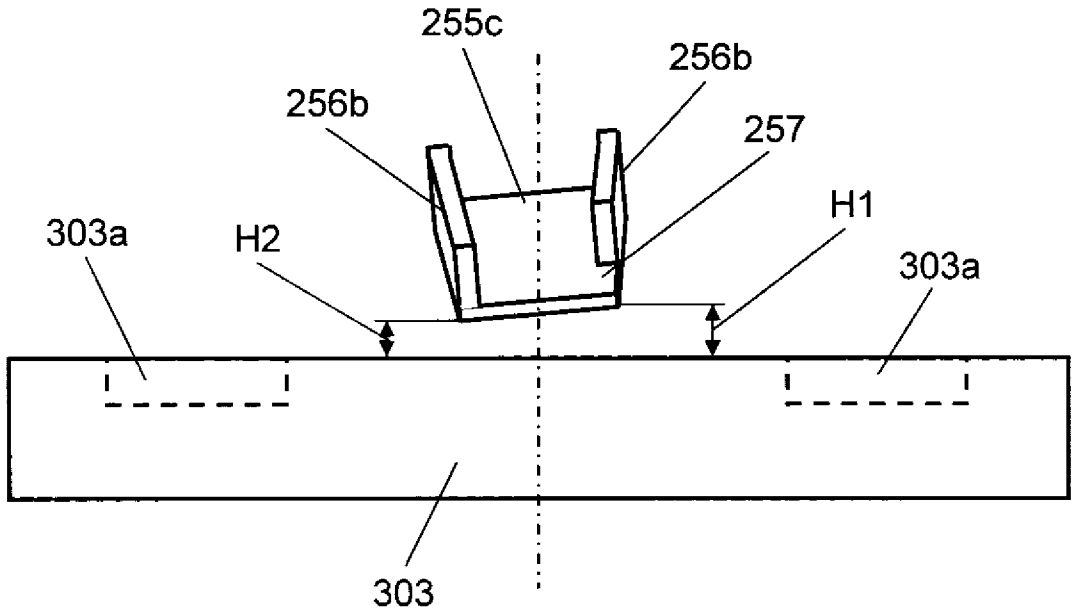
[図15B]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/005620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C23C14/24(2006.01)i, *B65G11/00*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C23C14/00-14/58, B01J4/00-4/02, B65G11/00-11/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-045589 A (Ulvac, Inc.), 16 February 2006 (16.02.2006), paragraphs [0029], [0038] to [0039], [0042] to [0043]; fig. 6, 7, 8 (Family: none)	1-8
Y	JP 2007-113058 A (Ulvac, Inc.), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraphs [0017] to [0019], [0028] to [0029]; fig. 7, 8, 9 & WO 2007/046281 A1	1-8
Y	JP 06-322521 A (Toyobo Co., Ltd.), 22 November 1994 (22.11.1994), fig. 5 (Family: none)	1-3,6-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 November, 2009 (12.11.09)	24 November, 2009 (24.11.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/005620

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 058265/1988(Laid-open No. 159934/1989) (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 07 November 1989 (07.11.1989), fig. 1 (Family: none)	1,4-8
Y	JP 62-027219 A (Japan Crown Cork Co., Ltd.), 05 February 1987 (05.02.1987), fig. 1 (Family: none)	6,7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／００５６２０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C23C14/24(2006.01)i, B65G11/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C23C14/00-14/58, B01J4/00-4/02, B65G11/00-11/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2006-045589 A (株式会社アルバック) 2006.02.16, [0029], [0038]-[0039], [0042]-[0043], [図6], [図7], [図8] (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2007-113058 A (株式会社アルバック) 2007.05.10, [0017]-[0019], [0028]-[0029], [図7], [図8], [図9] & WO 2007/046281 A1	1-8
Y	JP 06-322521 A (東洋紡績株式会社) 1994.11.22, [図5] (ファミリ	1-3,6-8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １２．１１．２００９	国際調査報告の発送日 ２４．１１．２００９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｇ　９７２９ 村守　宏文 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４１６

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
	ーなし）	
Y	日本国実用新案登録出願63-058265号（日本国実用新案登録出願公開01-159934号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ダイハツ工業株式会社）1989.11.07，第１図（ファミリーなし）	1,4-8
Y	JP 62-027219 A（日本クラウンコルク株式会社）1987.02.05，第１図（ファミリーなし）	6,7