

(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
2017年9月28日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/163628 A1

- (51) 国際特許分類:
B01J 4/00 (2006.01) B05D 1/30 (2006.01)
B05C 19/04 (2006.01) B05D 7/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/003909
- (22) 国際出願日: 2017年2月3日(03.02.2017)
- (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 2016-057871 2016年3月23日(23.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社SCREENホールディングス (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 古市 考次(FURUICHI, Koji); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社SCREENホールディングス内 Kyoto (JP). 半山 竜一(HAYAMA, Ryuichi); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

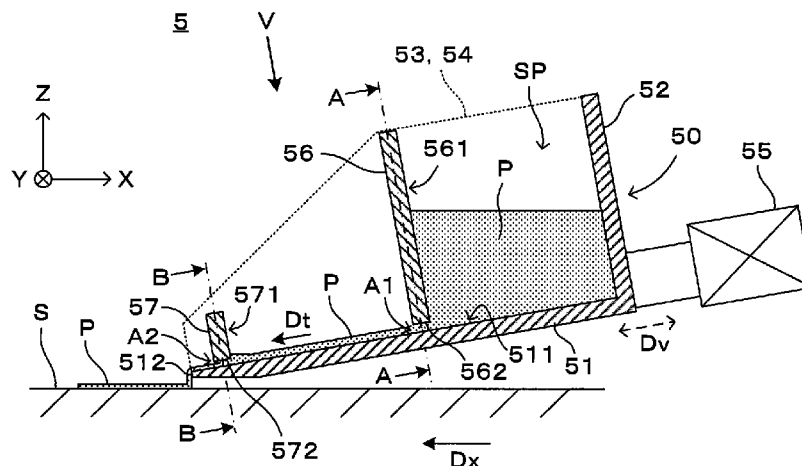
株式会社SCREENホールディングス内
Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 振角 正一, 外(FURIKADO, Shoichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満5丁目1番19号 高木ビル4階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: POWDER DISPENSING DEVICE, POWDER SUPPLY DEVICE, AND POWDER DISPENSING METHOD

(54) 発明の名称: 粉粒体送出装置、粉粒体供給装置および粉粒体送出方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to enable a fixed amount of powder to be dispensed in a uniformly spreading manner. Provided is a powder dispensing device comprising: a chute section 50 having a sloped flat surface 511 tilted relative to a horizontal plane, the sloped flat surface 511 allowing powder P to flow down along the sloped flat surface and dispensing the powder P downward from the lower end of the sloped flat surface; a vibration section 55 for vibrating the chute section; a first restriction section 56 having a facing portion which, in a width direction parallel to the sloped flat surface and being horizontal, faces the sloped flat surface with a constant first gap therebetween, and which forms a slit-like opening A1 between the facing portion and the sloped flat surface, the opening A1 having a longitudinal direction aligned with the width direction, the first restriction section 56 also having a barrier wall portion extending upward from the facing portion, the first restriction section 56 allowing powder accumulated between the barrier wall portion and the sloped flat surface to flow down from the opening along the sloped flat surface; and a second restriction section 57 which, between the portion of the sloped flat surface which faces the first restriction section and the lower end of the sloped flat surface, faces the sloped flat surface with a second gap therebetween, the second gap being constant in the width direction

[続葉有]



WO 2017/163628 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

and being smaller than the first gap, the second restriction section 57 forming a slit-like opening A2 between the second restriction section 57 and the sloped flat surface, the opening A2 having a longitudinal direction aligned with the width direction.

(57) 要約: 一定量の粉粒体を均一な広がりで送出することを目的とする。水平面に対し傾いた傾斜平面 511 を有し、粉粒体 P を傾斜平面に沿って流下させ傾斜平面の下端から下向きに送出するシューター部 50 と、シューター部を振動させる加振部 55 と、傾斜平面に平行かつ水平な幅方向において一定の第 1 ギャップを隔てて傾斜平面と対向し傾斜平面との間で幅方向を長手方向とするスリット状の開口 A1 を形成する対向部位と対向部位から上方に延びる障壁部位とを有し、障壁部位と傾斜平面との間に貯留した粉粒体を開口から傾斜平面に沿って流下させる第 1 規制部 56 と、傾斜平面のうち第 1 規制部との対向位置と下端との間で、幅方向において一定かつ第 1 ギャップより小さい第 2 ギャップを隔てて傾斜平面と対向し、傾斜平面との間で幅方向を長手方向とするスリット状の開口 A2 を形成する第 2 規制部 57 とを備える粉粒体送出装置である。

明 細 書

発明の名称：

粉粒体送出装置、粉粒体供給装置および粉粒体送出方法

技術分野

[0001] この発明は、粉粒体を均一に送出するための技術に関するものである。

背景技術

[0002] デバイス製造や薄膜形成等の表面処理のために、基材の表面に薄く均一な粉粒体の層を形成することが必要な場合がある。この目的のための粉粒体の送出装置を構成するに際しては、送出される粉粒体の量が一定であり、かつ送出後の粉粒体が位置による偏りなく均一に広がることが求められる。このうち一定量の粉粒体を送出するための技術としては、例えば特許文献１に記載されたものがある。

[0003] 特許文献１に記載の技術では、粉粒体を流通させる管路の下端に対し、微小な隙間を以って底板が対向配置される。そして、管路および底板に与える振動の振動数や振幅を制御することで、隙間を介して管路から少しずつ排出される粉粒体の量が調整される。また、特許文献２には、スクリーン電極を構成する金属箔の表面に活物質材料としてのコバルト酸リチウムやグラファイトカーボン等の粉体を塗布し、これを定着させることでリチウムイオン用電極を製造することが記載されている。上記従来技術はこのような分野への応用も期待される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００８－２２１１１６号公報

特許文献２：特開２０１０－２０７７８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記従来技術は、粉粒体の排出量を制御しようとするものであり、送出量

が微少である場合でも、単位時間あたりに排出される粉粒体の量を精密に制御することができるものと期待される。一方、排出された後の粉粒体の広がりについては考慮されておらず、定量で排出された粉粒体により均一な層を形成することができるものとはなっていない。

課題を解決するための手段

[0006] この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、一定量の粉粒体を均一な広がりで送出することのできる技術を提供することを目的とする。

[0007] この発明にかかる粉粒体送出装置の一の態様は、上記目的を達成するため、水平面に対し傾いた傾斜平面を有し、粉粒体を傾斜平面に沿って流下させ傾斜平面の下端から下向きに送出するシューター部と、シューター部を振動させる加振部と、傾斜平面に平行かつ水平な幅方向において一定の第1ギャップを隔てて傾斜平面と対向し傾斜平面との間で幅方向を長手方向とするスリット状の開口を形成する対向部位と前記対向部位から上方に延びる障壁部位とを有し、障壁部位と傾斜平面との間に貯留した粉粒体を開口から傾斜平面に沿って流下させる第1規制部と、傾斜平面のうち第1規制部との対向位置と下端との間で、幅方向において一定かつ前記第1ギャップより小さい第2ギャップを隔てて傾斜平面と対向し、傾斜平面との間で幅方向を長手方向とするスリット状の開口を形成する第2規制部とを備えている。

[0008] この発明にかかる粉粒体送出方法は、上記目的を達成するため、水平面に対し傾いた傾斜平面を有するシューター部と、傾斜平面に平行かつ水平な幅方向において一定の第1ギャップを隔てて傾斜平面と対向し傾斜平面との間で幅方向を長手方向とするスリット状の開口を形成する対向部位と対向部位から上方に延びる障壁部位とを有する第1規制部と、傾斜平面のうち第1規制部との対向位置と前記下端との間で幅方向において一定かつ第1ギャップより小さい第2ギャップを隔てて傾斜平面と対向し傾斜平面との間で幅方向を長手方向とするスリット状の開口を形成する第2規制部とを配置する工程と、障壁部位と傾斜平面との間に粉粒体を貯留させシューター部を振動させて、第1規制部と傾斜平面との間の開口から傾斜平面に沿って粉粒体を流下

させる工程と、流下した粉粒体を第2規制部と傾斜平面との間の開口に通過させる工程と、第2規制部と傾斜平面との間の開口を通過した粉粒体を、傾斜平面の下端から下向きに送出する工程とを備えている。

[0009] これらの発明に適用可能な粉粒体は、例えば個数平均粒径が $2\mu\text{m}$ ないし $100\mu\text{m}$ の粒状物質である。その材料としては、例えばコバルト酸リチウムやグラファイトカーボン等を用いることができる。本発明の構成によれば、シューター部の傾斜平面と、第1規制部の障壁部位との間の空間に粉粒体が貯留される。そして、加振部がシューター部を振動させることにより、貯留された粉粒体の一部が第1規制部の対向部位とシューター部の傾斜平面との間の開口を通過して傾斜平面に沿ってその下端に向けて流下する。幅方向に一定の第1ギャップを有する開口を介して粉粒体を流下させることで、一定量でかつ幅方向において比較的均一な広がりをもって粉粒体が送出されると期待される。

[0010] ただし、本願発明者が、第1規制部と傾斜平面との間の開口から送出される粉粒体の量の幅方向の分布を詳しく分析したところ、幅方向における開口の中央部分で比較的送出量が多く、端部ではより少なくなることが明らかになった。そこで、本発明では、傾斜平面のうち第1規制部との対向位置と傾斜平面の下端との間、つまり粉粒体の流下方向において第1規制部よりも下流側に、第1規制部が傾斜平面との間になす第1ギャップよりも小さい第2ギャップをもって傾斜平面と対向する第2規制部が設けられる。傾斜平面の下端により近い位置で第2規制部と傾斜平面との間の開口を通過させることにより、幅方向における粉粒体の送出量の偏りを抑制し、均一な広がりをもって送出することが可能となる。

[0011] この発明にかかる粉粒体供給装置の一の態様は、上記目的を達成するため、基材を水平姿勢に保持する基材保持手段と、本発明にかかる粉粒体送出装置と、粉粒体送出装置を、傾斜平面の下端を基材の上面に近接対向させて保持する送出装置保持手段と、基材と粉粒体送出装置とを水平方向に相対移動させる移動手段とを備えている。

[0012] このように構成された粉粒体供給装置では、水平姿勢に保持された基材と粉粒体送出装置とを水平方向に相対移動させながら、粉粒体送出装置から基材表面に粉粒体が送出される。上記のように粉粒体送出装置から定量かつ幅方向において均一に粉粒体を送出することができるため、基材の表面に粉粒体による均一な層を形成することが可能である。

発明の効果

[0013] 上記のように、本発明によれば、第1ギャップを有する第1規制部と傾斜平面との間の開口から流下する粉粒体を、第1ギャップより小さい第2ギャップを有する第2規制部と傾斜平面との間の開口を通過させて送出する。こうすることにより、一定量の粉粒体を均一な広がりで送出することができる。

[0014] この発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、添付図面を参照しながら次の詳細な説明を読めば、より完全に明らかとなるであろう。ただし、図面は専ら解説のためのものであって、この発明の範囲を限定するものではない。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]この発明にかかる粉粒体供給装置の一実施形態を示す図である。

[図2A]粉粒体送出ヘッドの構造を示す第1の図である。

[図2B]粉粒体送出ヘッドの構造を示す第2の図である。

[図3A]粉粒体送出ヘッドの構造を示す第3の図である。

[図3B]粉粒体送出ヘッドの構造を示す第4の図である。

[図4]粉粒体の層の厚さの実測例を模式的に示す図である。

[図5]基材に粉粒体の層を形成するための処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0016] 図1はこの発明にかかる粉粒体供給装置の一実施形態を示す図である。この粉粒体供給装置1は、基材Sの表面に、粉粒体を薄く均一に散布して粉粒体による表面層を形成するための装置である。例えば基材Sの表面に薄膜を形成するために、粉末状または粒状の薄膜材料を基材Sの表面に供給する目

的で用いられる。散布された粉粒体の層を加熱または加圧して基材S表面に密着させることにより、基材Sの表面に薄膜を形成することができる。

[0017] この粉粒体供給装置1では、基台11上にステージ移動機構2が設けられ、ステージ移動機構2によりステージ3が図1に示すX-Y平面（水平面）内で移動可能に支持されている。ステージ3は上面が水平な基材載置面となっており、上面に載置される基材Sを水平姿勢に保持する。また、基材Sを保持する基台11から上方に向けて支柱13が立設されており、支柱13には後述する粉粒体送出ヘッド5が取り付けられる。

[0018] ステージ移動機構2は、下段から順に、ステージ3をX方向に移動させるX方向移動機構21、Y方向に移動させるY方向移動機構22、および、Z方向を向く軸を中心に回転させる θ 回転機構23を有する。X方向移動機構21は、モータ211にボールねじ212が接続され、さらに、Y方向移動機構22に固定されたナット213がボールねじ212に取り付けられた構造となっている。ボールねじ212の上方にはガイドレール214が固定され、モータ211が回転すると、ナット213とともにY方向移動機構22がガイドレール214に沿ってX方向に滑らかに移動する。

[0019] Y方向移動機構22もモータ221、ボールねじ機構およびガイドレール224を有し、モータ221が回転するとボールねじ機構により θ 回転機構23がガイドレール224に沿ってY方向に移動する。 θ 回転機構23はモータ231によりステージ3をZ方向を向く軸を中心に回転させる。以上の構成により、粉粒体送出ヘッド5の基材Sに対する相対的な移動方向および向きが変更可能とされる。ステージ移動機構2の各モータは、装置各部の動作を制御する制御部6に設けられたステージ制御部61により制御される。

[0020] 基台11から上向きに延びる支柱13には粉粒体送出ヘッド5が取り付けられている。粉粒体送出ヘッド5は、基材Sに散布されるべき粉粒体を内部に貯留し、一定量かつY方向に均一に広がるように、粉粒体を基材Sの表面に送出するものである。粉粒体送出ヘッド5から一定量の粉粒体が出送される状態で、ステージ移動機構2がステージ3に保持された基材SをX方向に

一定速度で移動させることにより、基材Sの表面に粉粒体による一定厚さの層を形成することができる。

[0021] 図2A、図2B、図3Aおよび図3Bは粉粒体送出ヘッドの構造を示す図である。より具体的には、図2Aは粉粒体送出ヘッド5の側面断面図であり、図2Bは粉粒体送出ヘッド5を図2Aの矢印V方向から見た上面図である。また、図3Aは図2AのA-A線断面図であり、図3Bは図2BのB-B線断面図である。

[0022] 図2Aおよび図2Bに示すように、粉粒体送出ヘッド5は、上部および前方が開放された箱型を有する筐体50を備えている。より具体的には、筐体50は、上面511が平面となった底板51と、底板51の(+X)側端面から立ち上がる背面板52と、底板51の(+Y)側および(-Y)側端面から立ち上がる側板53、54とを組み合わせた外形を有している。なお、筐体50は別部材として製造された上記各部が組み合わされたものでもよく、また予め一体形成されたものであってもよい。

[0023] 底板51の上面中央付近には、矩形平板状の第1規制板56が底板51の内底面511に対し略垂直に設けられている。底板51の上面511、背面板52の(-X)側側面、側板53の(+Y)側側面、側板54の(-Y)側側面および第1規制板56の(+X)側側面561に囲まれた空間が貯留空間SPをなしており、この貯留空間SPに粉粒体Pが貯留される。貯留空間SPの上部は開放されており、事後的に粉粒体Pを補充することも可能である。また貯留空間SPの上部を覆う天板が別途設けられてもよい。

[0024] 第1規制板56の下端面562は底板51の上面511に接しておらず、第1規制板56と底板51の間には微小なギャップが設けられている。具体的には、第1規制板56の下端面562は底板51の上面511と平行な平面となっており、図3Aに示すように、第1規制板56の下端面562と底板51の上面511とは、水平方向において一定の微小なギャップG1を隔てて近接対向している。このため、貯留空間SPの下部には第1規制板56の下端部と底板51の上面511とによりY方向を長手方向とするスリッ

ト状の開口 A 1 が形成されており、粉粒体 P はこの開口 A 1 を介して貯留空間 S P の外部へ洩出する。

[0025] 筐体 5 0 には振動ユニット 5 5 が取り付けられており、振動ユニット 5 5 は制御部 6 に設けられた振動制御部 6 2 により駆動制御されている。振動制御部 6 2 からの制御指令に応じて振動ユニット 5 5 が適宜の振動数および振幅の振動、例えば超音波振動を発生することで、筐体 5 0 を図 2 A に示す矢印 D v 方向に振動させる。底板 5 1 が振動することにより、開口 A 1 を介した貯留空間 S P からの粉粒体 P の洩出が促進される。定常的な振動が与えられることにより、開口 A 1 から定量の粉粒体 P が継続的に洩出する。

[0026] 筐体 5 0 は、支持機構 1 4 により、底板 5 1 が水平面に対して所定の勾配を有するように支持されている。具体的には、図 2 B および図 3 A に示すように、基台 1 1 から上向きに延びる支柱 1 3 には支持機構 1 4 の昇降部材 1 4 1 が昇降自在に取り付けられている。また、昇降部材 1 4 1 には、昇降部材 1 4 1 に対し Y 方向と平行な軸周りに回動自在の回動部材 1 4 2 が取り付けられている。そして、回動部材 1 4 2 が粉粒体送出ヘッド 5 の筐体 5 0 の (+Y) 側側面に取り付けられて、筐体 5 0 を支持している。昇降部材 1 4 1 および回動部材 1 4 2 が支持機構 1 4 として機能している。

[0027] 昇降部材 1 4 1 の基台 1 1 からの高さ、つまり Z 方向位置と、回動部材 1 4 2 の回動角度とは、オペレータによる事前の調整作業によってそれぞれ適宜に調整される。昇降部材 1 4 1 の高さを変化させることで、Z 方向における粉粒体送出ヘッド 5 と基材 S との間隔を変えることができる。したがって、種々の厚さを有する基材 S に対して、粉粒体送出ヘッド 5 の高さを適切に調整することが可能である。また、回動部材 1 4 2 の回動角度を変化させることで、粉粒体送出ヘッド 5 の傾き角を調整して後述する粉粒体 P の流下速度を制御することが可能である。

[0028] このような支持機構 1 4 により、筐体 5 0 は底板 5 1 の上面 5 1 1 が貯留区間 S P 側から (-X) 方向に向かって下り勾配となるように支持されている。そのため、開口 A 1 から洩出した粉粒体 P は、底板 5 1 の振動により、

その上面 5 1 1 に沿って（－X）方向へ搬送される。より厳密には、粉粒体 P の搬送方向は、図 2 A に矢印 D t により示すように図における左下方向である。すなわち、搬送方向 D t は、底板 5 1 の上面 5 1 1 と平行な方向であって、（－X）方向成分と（－Z）方向成分とからなる。より一般には、底板 5 1 の上面 5 1 1 の勾配が最も大きくなる方向、つまり上面 5 1 1 に置かれた球体が転がる方向が搬送方向 D t である。

[0029] このように、筐体 5 0 に振動が与えられることにより、開口 A 1 から継続的に一定量の粉粒体 P が送出され、粉粒体 P は底板 5 1 の上面 5 1 1 に沿って搬送方向 D t の下流側へ向けて搬送される。図 2 B に示すように、底板 5 1 から立ち上がる両側板 5 3, 5 4 は平行であり、底板 5 1 の幅、すなわち Y 方向長さは X 方向位置によらず一定である。したがって、開口 A 1 から搬送方向 D t に沿って下流へ向かう粉粒体 P の流路の幅は一定である。そのため、開口 A 1 から送出された粉粒体 P は側壁に衝突することなく搬送方向 D t にまっすぐ搬送される。その結果、搬送方向 D t において開口 A 1 の下流側では、底板 5 1 の上面 5 1 1 が粉粒体 P によって薄く均一に覆われることになる。こうして底板 5 1 の上面 5 1 1 を一定の厚さで覆う粉粒体 P の層がさらに下流側へ搬送される。

[0030] 以下、底板 5 1 の上面 5 1 1 に平行な方向であって、粉粒体 P の搬送方向 D t に直交する方向を「幅方向」D w と称する。この例では Y 方向と幅方向 D w とが一致しているが、より一般には、底板 5 1 の上面 5 1 1 に平行かつ水平な方向が幅方向 D w である。幅方向 D w と搬送方向 D t とは互いに直交する。このような定義によれば、開口 A 1 の長手方向が幅方向 D w と一致する。

[0031] 粉粒体 P の搬送方向 D t において開口 A 1 よりも下流側、より具体的には底板 5 1 の下端部 5 1 2 よりも少し上流側に、第 2 規制板 5 7 が配置されている。第 2 規制板 5 7 は、第 1 規制板 5 6 と同様、底板 5 1 の上面 5 1 1 に対し垂直に支持された平板状部材である。そして、第 2 規制板の下端面 5 7 2 は底板 5 1 の上面 5 1 1 と平行な平面となっており、底板 5 1 の上面 5 1

1 に対し水平方向において一定の微小なギャップ G 2 を隔てて近接対向している。このため、第 2 規制板 5 7 と底板 5 1 との間には Y 方向を長手方向とするスリット状の開口 A 2 が形成される。

[0032] ギャップ G 2 はギャップ G 1 より小さな値に設定される。したがって、底板 5 1 の上面 5 1 1 に沿って搬送されてきた粉粒体 P の層の一部は第 2 規制板 5 7 の (+X) 側側面 5 7 1 によって摺り切られ、ギャップ G 2 に対応する厚さの層だけが開口 A 2 よりも下流まで搬送される。開口 A 2 の下流に搬送された粉粒体 P の層は、底板 5 1 の下端部 5 1 2 から下向きに落下する。底板 5 1 の下端部 5 1 2 の端辺は幅方向 D w に平行な直線状となっている。こうして粉粒体 P は粉粒体送出ヘッド 5 から最終的に送出される。このように、筐体 5 0 は粉粒体 P を所定の幅で均一に送出するシューターとしての機能を有している。

[0033] 粉粒体送出ヘッド 5 の直下位置に基材 S があるとき、底板 5 1 の下端部 5 1 2 から落下した粉粒体 P は基材 S の表面に着弾する。ステージ移動機構 2 により基材 S が一定速度で搬送方向 D x に水平搬送されることで、基材 S の表面における粉粒体 P の着弾位置が刻々と変化し、これにより基材 S の表面が粉粒体 P の層によって覆われることになる。

[0034] 基材 S の表面に形成される粉粒体 P の層の厚さは、単位時間あたりに粉粒体送出ヘッド 5 から送出される粉粒体 P の量（送出量）と、基材 S の移動速度とによって決まる。粉粒体 P の層の厚さを安定したものとするためには、粉粒体送出ヘッド 5 における粉粒体 P の搬送速度と、基材 S の移動速度とを概ね一致させることが好ましい。したがって、実質的には、粉粒体 P の層厚は粉粒体送出ヘッド 5 からの粉粒体 P の送出量によって制御されることになる。粉粒体送出ヘッド 5 における粉粒体 P の搬送速度と基材 S の移動速度とが概ね同じであれば、第 2 規制板 5 7 と底板 5 1 との間の開口 A 2 から送出される粉粒体 P の層厚が、ほぼ基材 S 表面における粉粒体 P の層厚となる。

[0035] 図 3 B に示すように、第 2 規制板 5 7 は例えばねじ、クランプなどの固定部材 5 7 3 によって筐体 5 0 に固定されている（本実施形態では側板 5 3,

5 4 に固定されている)。固定部材 5 7 3 による固定を一時的に緩和または解除して、底板 5 1 との距離を変更することが可能である。底板 5 1 と第 2 規制板 5 7 との間に例えば適宜の厚さのシムまたはスペーサを挟んだ状態で固定部材 5 7 3 により第 2 規制板 5 7 を固定することで、ギャップ G 2 を調整することが可能である。こうしてギャップ G 2 を調整することで、粉粒体送出ヘッド 5 から送出される粉粒体 P の層厚を増減することが可能である。

[0036] また、開口 A 2 で粉粒体 P の層厚を制御するためには、開口 A 2 の上流側に必要十分な量の粉粒体 P が安定的に供給されている必要がある。例えば底板 5 1 の勾配を調整して粉粒体 P の流下速度を制御することで、この目的を達成することが可能である。粉粒体 P の流動性はその種類によって異なるから、粉粒体 P の種類に応じて底板 5 1 の勾配が設定されることが望ましい。また、落下する粉粒体 P が飛散して層厚が変動するのを防止するために、底板 5 1 の下端部 5 1 2 と基材 S の表面との距離はできるだけ小さいことが望ましい。支持機構 1 4 はこれらの目的に利用可能なものである。

[0037] 次に、第 1 規制板 5 6 と第 2 規制板 5 7 とで粉粒体 P の流れを規制している理由について説明する。幅方向 D w において一定ギャップ G 1 を有する第 1 規制板 5 6 と底板 5 1 との間の開口 A 1 から粉粒体 P を送出することで、搬送方向 D t において開口 A 1 の下流側では、幅方向 D w において均一な粉粒体 P の層が形成されることが期待される。しかしながら、本願発明者の実験では必ずしもそのような結果とならなかった。

[0038] 図 4 は粉粒体の層の厚さの実測例を模式的に示す図である。第 2 規制板 5 7 を設けず、ギャップ G 1 を最終的に送出しようとする層厚に調整した第 1 規制板 5 6 のみで粉粒体 P の層厚規制を試みた実験では、図 4 に示すように、幅方向 D w において開口 A 1 の中央部で端部よりも層厚が大きくなる傾向が見られた。例えば、加振による各部材の振動によってギャップの大きさが変動することが原因の 1 つと推測される。

[0039] 一方、上記実施形態のように、比較的広いギャップ G 1 で底板 5 1 と対向する第 1 規制板 5 6 の下流側に、より小さいギャップ G 2 で底板 5 1 と対向

する第2規制板57を設けたケースでは、ギャップG2の大きさに対応するほぼ均一な層厚が得られた。これは、開口A2の上流側で層厚に多少のムラがあったとしても、ギャップG2よりも厚い部分が第2規制板57で摺り切られることで下流側では均一化されるためと考えられる。

[0040] 開口A1のギャップG1については、開口A2の上流側に必要十分な量の粉粒体Pを安定的に送出することができれば足りる。ギャップG1が小さすぎると十分な量の粉粒体Pが送出されず、また広すぎると幅方向Dwにおける層厚の均一性が悪化する。本願発明者の知見によれば、ギャップG1の大きさとしては粉粒体Pの粒子径の5倍以上20倍以下程度が適当である。この場合、ギャップG2を粒子径の1倍以上10倍以下程度（ただし、 $G1 > G2$ ）とすると、ほぼギャップG2と同程度の層厚を得ることができる。なお、粉粒体Pが粒子径にばらつきを有するものである場合には、例えば個数平均粒径によって粒子径を表すことができる。

[0041] つまり、この実施形態では、第1規制板56が底板51との間で形成する開口A1で粉粒体Pの層をある程度薄層規制して粉粒体Pの供給量を調整しておく。そして、第2規制板57が底板51との間で形成する開口A2で最終的に送出される粉粒体Pの層厚を規定する。こうすることで、幅方向Dwにおいても厚さのムラの少ない粉粒体Pの薄層を形成することができる。

[0042] なお、粉粒体送出ヘッド5から最終的に送出される粉粒体Pの層厚を高精度に制御するためには、使用される粉粒体Pの粒度分布ができるだけ小さい、つまり粒子径がよく揃っていることが望ましい。このために、適宜の分級方法を用いて分級された粉粒体Pが用いられることが好ましい。

[0043] 図5はこの粉粒体供給装置により基材に粉粒体の層を形成するための処理を示すフローチャートである。最初に、使用される粉粒体の種類や形成されるべき層厚等の条件に基づき、装置各部の動作条件が設定される（ステップS101）。設定されるべき動作条件は、粉粒体送出ヘッド5の高さ、傾き、ギャップG2の大きさ、振動ユニット55が発生する振動の振動数や振幅などである。これらの動作条件と形成される層厚との関係は予め実験的に求

めておくことができる。

[0044] 設定された動作条件に応じて装置各部が調整された後、基材Sがステージ3に載置され、また貯留空間SPに粉粒体Pが投入される（ステップS102）。そして、振動制御部62が振動ユニット55による筐体50への加振を開始させることで（ステップS103）、貯留空間SP内の粉粒体Pが開口A1から洩出し、底板51の上面511に沿って搬送方向Dtへの流下を開始される。粉粒体Pの層は第2規制板57で最終的に層厚規制され、底板51の下端部512から落下する。適当なタイミングでステージ制御部61がステージ移動機構2を作動させステージ3上の基材Sを移動させることにより（ステップS104）、粉粒体送出ヘッド5から基材Sへの粉粒体Pの供給が開始され、粉粒体Pが基材Sの表面に付着する。

[0045] 粉粒体送出ヘッド5から一定量かつ幅方向Dwにおいて均一に粉粒体Pを送出する一方、ステージ移動機構2が基材Sを一定速度で水平移動させることにより、基材Sの表面に一樣な厚さの粉粒体Pの層が形成されてゆく。基材Sが予め定められた終了位置まで到達すると（ステップS105）、加振およびステージ移動が順次停止されて（ステップS106、S107）、基材Sへの粉粒体Pの供給が停止される。このようにして、基材Sに粉粒体Pによる一樣な層を形成することができる。

[0046] 以上説明したように、上記実施形態の粉粒体供給装置1においては、粉粒体送出ヘッド5が本発明の「粉粒体送出装置」として機能している。また、ステージ3が本発明の「基材保持手段」として機能し、ステージ移動機構2が本発明の「移動手段」として機能している。そして、支柱13および支持機構14が一体として本発明の「送出装置保持手段」として機能している。

[0047] また、粉粒体送出ヘッド5においては、筐体50、特に底板51が本発明の「シューター部」として機能しており、底板51の上面511が本発明の「傾斜平面」に、下端部512が本発明の「下端」にそれぞれ相当している。また、振動ユニット55が本発明の「加振部」として機能している。また、第1規制板56が本発明の「第1規制部」として機能し、その側面561

および下端面 5 6 2 がそれぞれ本発明の「障壁部位」および「対向部位」に相当している。そして、第 2 規制板 5 7 が本発明の「第 2 規制部」として機能している。また、ギャップ G 1、G 2 がそれぞれ本発明の「第 1 ギャップ」、「第 2 ギャップ」に相当する。

[0048] なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記実施形態は、基材 S に粉粒体 P による薄層を形成する「粉粒体供給装置」として構成されたものであり、本発明の「基材保持手段」や「移動手段」等に相当する構成を有している。しかしながら、本発明は、これらの構成を有しない単なる「粉粒体送出装置」として具現化されてもよい。すなわち、上記実施形態における粉粒体送出ヘッド 5 が単独で、本発明の「粉粒体送出装置」として機能し得るものである。

[0049] また例えば、上記実施形態は第 1 規制板 5 6 と底板 5 1 との間のギャップ G 1 を調整するための機構を有していない。しかしながら、第 2 規制板 5 7 の場合と同様に、第 1 規制板 5 6 を底板 5 1 に対し接近・離間可能な構成としてもよい。また、これらの規制板を固定する方法についても、上記実施形態に限定されず任意である。

[0050] また、上記実施形態における第 1 規制板 5 6 および第 2 規制板 5 7 は底板 5 1 に対し垂直に設けられている。しかしながら、これらの規制板が底板 5 1 に対し厳密に垂直である必要は必ずしもない。ただし、これらの規制板を底板 5 1 に対して傾けすぎると、摺り切られた粉粒体 P が規制板の上部を超えて下流側に流出したり、本来摺り切られるべき粉粒体 P が規制板により圧縮されつつ開口に案内され下流側に搬送されたりすることが起こり得る。これらはいずれも粉粒体 P の層厚を乱す原因となる現象である。

[0051] また、上記実施形態は第 1 規制板 5 6 および第 2 規制板 5 7 によって 2 段階の層厚規制を行うことで送出される粉粒体 P の層厚を均一にしようとするものであるが、層厚規制の段数をさらに増加させることも考えられる。ただし、本願発明者の実験によれば、層厚規制の段数を 3 段以上にしても、層厚

の均一さという点で明らかな効果の向上は認められていない。

[0052] また、上記実施形態における基材Sは平板状のものであるが、シート状の基材表面に粉粒体Pの層を形成する用途にも、本発明を適用することが可能である。この場合、シート状基材を搬送可能な種々の搬送機構が粉粒体送出ヘッド5と組み合わせられてもよく、例えばシート状基材がいわゆるロール・トゥ・ロール方式で搬送されるものを用いることが可能である。

[0053] 以上、具体的な実施形態を例示して説明してきたように、この発明の粉粒体送出装置においては、例えば、傾斜平面の幅方向における長さが、第1規制部との対向位置から下端までの間において一定であってもよい。このような構成によれば、第1規制部と傾斜平面との間の開口を通過した粉粒体がまっすぐ傾斜平面に沿って搬送されるため、搬送中の層厚の乱れを防止することができる。

[0054] また例えば、第2規制部が傾斜平面に対し相対的に移動可能であり、第2規制部と傾斜平面との距離を変更することで第2ギャップの大きさを調整可能であってもよい。このような構成によれば、第2ギャップの大きさによって送出される粉粒体の層厚を調整することが可能になる。

[0055] また例えば、第1ギャップの大きさは粉粒体の個数平均粒径の5倍ないし20倍であってもよい。第1ギャップが小さすぎると粉粒体の供給量が不足し、また広すぎると幅方向における層厚の均一性が悪化する。本願発明者の知見によれば、第1ギャップが上記数値範囲にあるとき、第2ギャップにおいて制御性よく粉粒体の層厚を管理することが可能である。

[0056] また例えば、第1規制部および第2規制部のそれぞれは、傾斜平面に対し垂直な平板状部材であってもよい。このような構成によれば、構成が簡単であるため装置コストが抑えられる。また、傾斜平面に対し垂直な平面で過剰な粉粒体を摺り切ることで、開口を通過する粉粒体が第1または第2規制部で圧縮されることが防止される。

[0057] また例えば、傾斜平面の下端は幅方向に平行な直線状の辺を有するものであってもよい。このような構成によれば、幅方向に均一な層を保ったまま傾

斜平面の下端から粉粒体を送出することが可能である。

[0058] また、本発明にかかる粉粒体供給装置においては、例えば、送出装置保持手段は、傾斜平面の勾配を変更可能であってもよい。このような構成によれば、傾斜平面の勾配の大きさによって粉粒体の送出速度を調整することができる。これにより、例えば単位時間当たりの粉粒体の送出量を増減することができる。

[0059] また例えば、基材保持手段および送出装置保持手段の少なくとも一方が、傾斜平面の下端と基材上面との間のギャップを調整可能であってもよい。このような構成によれば、種々の厚さの基材に対応して、適正なギャップを維持しながら基材への粉粒体の供給を行うことが可能になる。

[0060] 以上、特定の実施例に沿って発明を説明したが、この説明は限定的な意味で解釈されることを意図したものではない。発明の説明を参照すれば、本発明のその他の実施形態と同様に、開示された実施形態の様々な変形例が、この技術に精通した者に明らかとなるであろう。故に、添付の特許請求の範囲は、発明の真の範囲を逸脱しない範囲内で、当該変形例または実施形態を含むものと考えられる。

産業上の利用可能性

[0061] この発明は、粉粒体を均一に、特に薄く広げつつ送出する用途に好適なものであり、使用される粉粒体の種類により、種々の産業分野に適用することが可能である。例えば、金属箔の表面に粉粒体状の活物質を塗布してリチウムイオン電池等の化学電池の電極を製造する目的に好適である。

符号の説明

- [0062]
- 1 粉粒体供給装置
 - 2 ステージ移動機構（移動手段）
 - 3 ステージ（基材保持手段）
 - 5 粉粒体送出ヘッド（粉粒体送出装置）
 - 13 支柱（送出装置保持手段）
 - 14 支持機構（送出装置保持手段）

- 5 0 筐体（シューター部）
- 5 1 （筐体 5 0 の）底板（シューター部）
- 5 5 振動ユニット（加振部）
- 5 6 第 1 規制板（第 1 規制部）
- 5 7 第 2 規制板（第 2 規制部）
- 5 1 1 （底板 5 1 の）上面（傾斜平面）
- 5 1 2 （底板 5 1 の）下端部（下端）
- 5 6 1 （第 1 規制板 5 6 の）側面（障壁部位）
- 5 6 2 （第 1 規制板 5 6 の）下端面（対向部位）
- A 1, A 2 開口
- G 1 第 1 ギャップ
- G 2 第 2 ギャップ

請求の範囲

- [請求項1] 水平面に対し傾いた傾斜平面を有し、粉粒体を前記傾斜平面に沿って流下させ前記傾斜平面の下端から下向きに送出するシューター部と、
、
前記シューター部を振動させる加振部と、
前記傾斜平面に平行かつ水平な幅方向において一定の第1ギャップを隔てて前記傾斜平面と対向し前記傾斜平面との間で前記幅方向を長手方向とするスリット状の開口を形成する対向部位と前記対向部位から上方に延びる障壁部位とを有し、前記障壁部位と前記傾斜平面との間に貯留した前記粉粒体を前記開口から前記傾斜平面に沿って流下させる第1規制部と、
前記傾斜平面のうち前記第1規制部との対向位置と前記下端との間で、前記幅方向において一定かつ前記第1ギャップより小さい第2ギャップを隔てて前記傾斜平面と対向し、前記傾斜平面との間で前記幅方向を長手方向とするスリット状の開口を形成する第2規制部とを備える粉粒体送出装置。
- [請求項2] 前記傾斜平面の前記幅方向における長さが、前記第1規制部との対向位置から前記下端までの間において一定である請求項1に記載の粉粒体送出装置。
- [請求項3] 前記第2規制部が前記傾斜平面に対し相対的に移動可能であり、前記第2規制部と前記傾斜平面との距離を変更することで前記第2ギャップの大きさを調整可能である請求項1または2に記載の粉粒体送出装置。
- [請求項4] 前記第1ギャップの大きさは前記粉粒体の個数平均粒径の5倍ないし20倍である請求項1ないし3のいずれかに記載の粉粒体送出装置。
- [請求項5] 前記第1規制部および前記第2規制部のそれぞれは、前記傾斜平面に対し垂直な平板状部材である請求項1ないし4のいずれかに記載の

粉粒体送出装置。

[請求項6] 前記傾斜平面の前記下端は前記幅方向に平行な直線状の辺を有する請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の粉粒体送出装置。

[請求項7] 基材を水平姿勢に保持する基材保持手段と、
請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の粉粒体送出装置と、
前記粉粒体送出装置を、前記傾斜平面の下端を前記基材の上面に対向させて保持する送出装置保持手段と、
前記基材と前記粉粒体送出装置とを水平方向に相対移動させる移動手段と
を備える粉粒体供給装置。

[請求項8] 前記送出装置保持手段は、前記傾斜平面の勾配を変更可能である請求項 7 に記載の粉粒体供給装置。

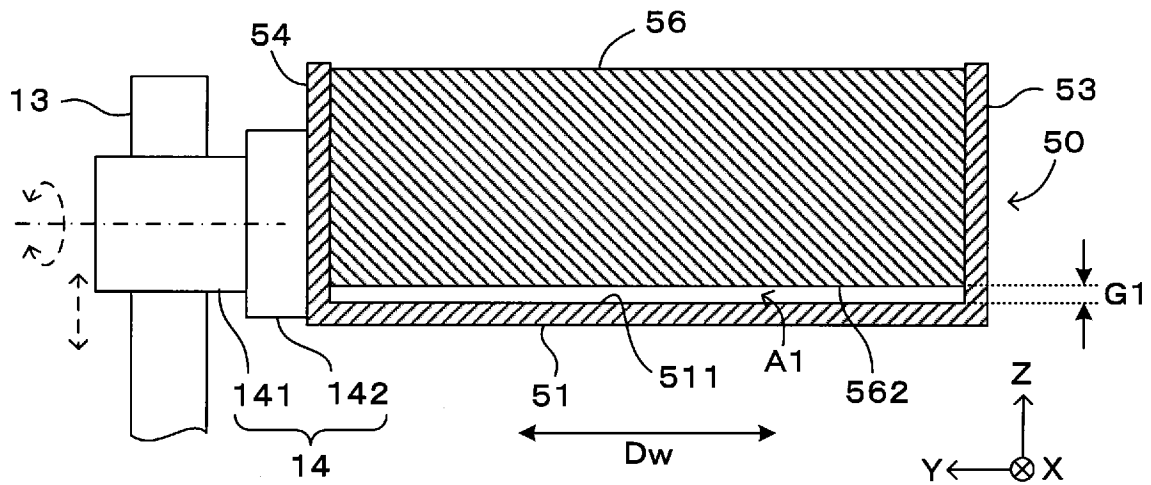
[請求項9] 前記基材保持手段および前記送出装置保持手段の少なくとも一方が、前記傾斜平面の下端と前記基材上面との間のギャップを調整可能である請求項 7 または 8 に記載の粉粒体供給装置。

[請求項10] 水平面に対し傾いた傾斜平面を有するシューター部と、前記傾斜平面に平行かつ水平な幅方向において一定の第 1 ギャップを隔てて前記傾斜平面と対向し前記傾斜平面との間で前記幅方向を長手方向とするスリット状の開口を形成する対向部位と前記対向部位から上方に延びる障壁部位とを有する第 1 規制部と、前記傾斜平面のうち前記第 1 規制部との対向位置と前記傾斜平面の下端との間で前記幅方向において一定かつ前記第 1 ギャップより小さい第 2 ギャップを隔てて前記傾斜平面と対向し前記傾斜平面との間で前記幅方向を長手方向とするスリット状の開口を形成する第 2 規制部とを配置する工程と、
前記障壁部位と前記傾斜平面との間に粉粒体を貯留させ前記シューター部を振動させて、前記第 1 規制部と前記傾斜平面との間の前記開口から前記傾斜平面に沿って前記粉粒体を流下させる工程と、
流下した前記粉粒体を前記第 2 規制部と前記傾斜平面との間の前記

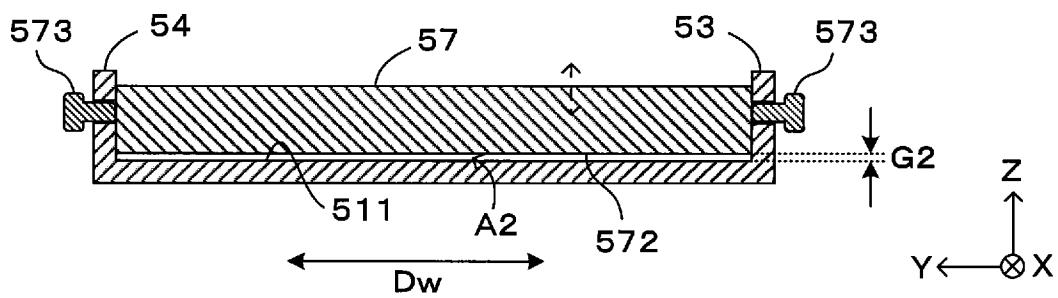
開口に通過させる工程と、

前記第2規制部と前記傾斜平面との間の前記開口を通過した前記粉粒体を、前記下端から下向きに送出する工程とを備える粉粒体送出方法。

[図3A]

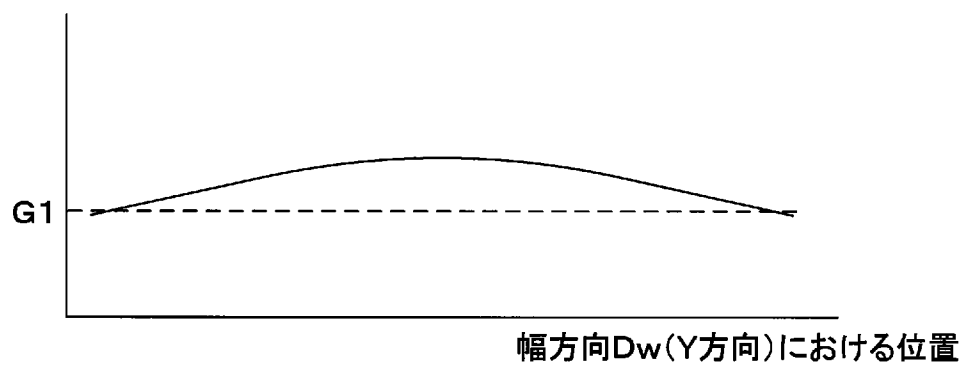


[図3B]

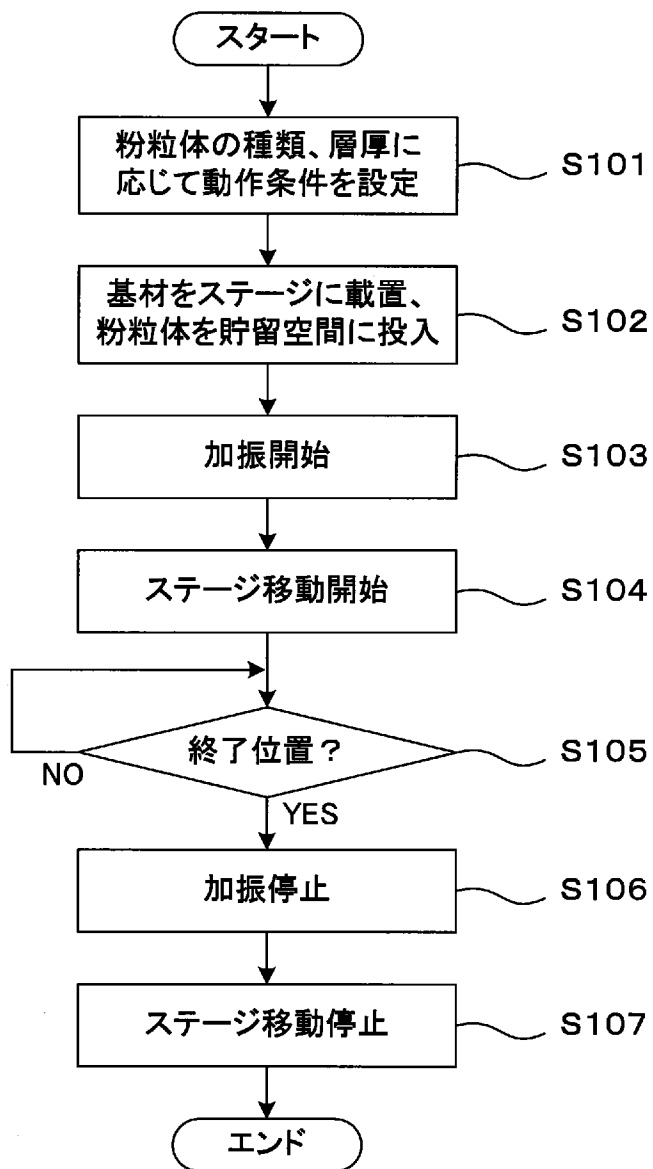


[図4]

粉粒体層の厚さ



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/003909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01J4/00(2006.01)i, B05C19/04(2006.01)i, B05D1/30(2006.01)i, B05D7/24(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)

B01J4/00-4/02, B05C19/04, B05D1/30, B05D7/24, B65G11/00-11/20, B65G27/00-27/34

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2001-215147 A (Shinko Electric Co., Ltd.), 10 August 2001 (10.08.2001), paragraphs [0044] to [0065]; fig. 8 to 13 (Family: none)	1-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 183143/1982 (Laid-open No. 88016/1984) (Kanose Denko Kabushiki Kaisha), 14 June 1984 (14.06.1984), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-10

☒ 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
10 April 2017 (10.04.17)

Date of mailing of the international search report
18 April 2017 (18.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/003909

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. 103247/1987 (Laid-open No. 9909/1989) (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha), 19 January 1989 (19.01.1989), fig. 1, 3, 5 (Family: none)	1-10
Y	JP 2005-278648 A (Kabushiki Kaisha Bizen), 13 October 2005 (13.10.2005), paragraphs [0012] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	7-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 35182/1980 (Laid-open No. 135923/1981) (Tokyo Electric Co., Ltd.), 15 October 1981 (15.10.1981), (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B01J4/00(2006.01)i, B05C19/04(2006.01)i, B05D1/30(2006.01)i, B05D7/24(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. B01J4/00-4/02, B05C19/04, B05D1/30, B05D7/24, B65G11/00-11/20, B65G27/00-27/34

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2001-215147 A (神鋼電機株式会社) 2001.08.10, 段落0044-0065、図8-13 (ファミリーなし)	1-10
Y	日本国実用新案登録出願57-183143号(日本国実用新案登録出願公開59-88016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 (鹿瀬電工株式会社) 1984.06.14, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-10

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

10.04.2017

国際調査報告の発送日

18.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

神田 和輝

4Q

3439

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

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
Y	日本国実用新案登録出願62-103247号(日本国実用新案登録出願公開64-9909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(久保田鉄工株式会社)1989.01.19, 第1, 3, 5図(ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2005-278648 A (株式会社美善) 2005.10.13, 段落0012-0016、図1 (ファミリーなし)	7-9
A	日本国実用新案登録出願55-35182号(日本国実用新案登録出願公開56-135923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(東京電気株式会社)1981.10.15, (ファミリーなし)	1-10