

(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8月31日(31.08.2017)



(10) 国際公開番号

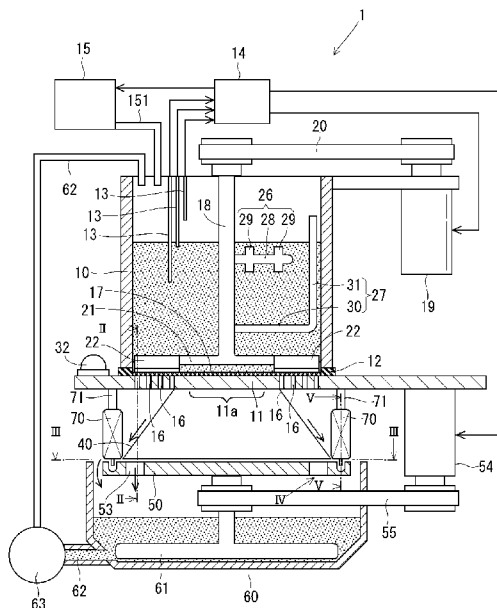
WO 2017/145744 A1

- (51) 国際特許分類:
B65G 65/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004425
- (22) 国際出願日: 2017年2月7日(07.02.2017)
- (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 2016-034439 2016年2月25日(25.02.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 永見 幸久(NAGAMI, Yukihiisa); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 出口 卓(DEGU-CHI, Takashi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 東田 潔(TOHDA, Kiyoshi); 〒1020083 東京都千代田区麹町4-3-30 麹町MKビル3階 PDI特許商標事務所 Tokyo (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, 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), ユーロパ (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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 粉体供給装置および粉体供給方法



(57) Abstract: A powder supply device 1 causes a powder to come down an inclined section (40) from a tank (10) in which the powder is stored, and causes the powder to collect on a plate (50) provided below the inclined section (40). The plate (50) has a flat section (51) and a groove section (52) that is recessed downward from the flat section (51). A scraper (80) moves, to outside the flat section (51), powder that has collected on the flat section (51) and groove section (52) to a height which is higher than a certain height, thus keeping at the certain height the powder that has collected on the flat section (51) and groove section (52). An ejector (72) suctions powder that has gathered in the groove section (52) of the plate (50) from a suction orifice (74) provided further to the forward side in a movement direction of the plate (50) than the scraper (80) and discharges the same through a discharge orifice (75).

(57) 要約: 粉体供給装置1は、粉体を貯留するタンク(10)から傾斜部(40)に粉体を落下させ、傾斜部(40)の下に設けたプレート(50)に粉体を堆積させる。プレート(50)は、平面部51、及び、その平面部(51)から下方へ凹む溝部(52)を有する。スクレーパ(80)は、平面部(51)および溝部(52)の上に一定の高さよりも高く堆積した粉体を平面部51の外側へ移動し、平面部(51)および溝部(52)に堆積した粉体を一定の高さに揃える。エジェクタ(72)は、スクレーパ(80)よりもプレート(50)移動方向の前側に設けられた吸引口(74)によりプレート(50)の溝部(52)に溜まった粉体を吸引し、排出口(75)から排出する。

WO 2017/145744 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：粉体供給装置および粉体供給方法

技術分野

[0001] 本発明は、粉体供給装置および粉体供給方法に係り、特に、堆積した粉体の上面を板状のカッタープレートで一定に揃えるもの関係する。

背景技術

[0002] 従来の粉体供給装置では、加工対象物に粉体を供給する粉体供給装置が知られている。特許文献1に記載の粉体供給装置は、粉体を貯留するタンクの底に設けた孔から、粉体を回転円盤に落下させ、その回転円盤の堆積面に堆積した粉体の上面を板状のカッタープレートで一定に揃えた後、その粉体を回転円盤の外周に設けた排出口から排出している。これにより、この粉体供給装置は、排出口から加工対象物に対し、粉体を連続して供給することが可能である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第2653531号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に記載の粉体供給装置が備える回転円盤には、堆積面の径方向内側に円錐状の突起が設けられ、堆積面の径方向外側に外周ガイドが設けられている。そのため、回転円盤の堆積面に堆積した粉体は、回転円盤の回転動作と共に、堆積面、突起、外周ガイド及びカッタープレートに挟まれ、圧縮されることが考えられる。その場合、カッタープレートによって上面の高さが一定に揃えられた粉体は、その体積が一定であっても、密度にばらつきが生じるため、排出口から排出される粉体の排出量のばらつきが大きくなるおそれがある。

[0005] また、この粉体供給装置は、堆積面とカッタープレートの下面との距離が

固定されているので、回転円盤の回転速度を調整する以外に、排出口から排出される排出量を変える手段を有していない。

さらに、この粉体供給装置は、回転円盤の外周の一か所のみ粉体の排出口が設けられている。そのため、複数の加工対象物に対して粉体を供給する場合、その複数の加工対象物の数に対応する数の粉体供給装置が必要となる。したがって、複数の粉体供給装置を備えた設備が大型化すると共に、製造コストも増大することが懸念される。

[0006] 本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、ばらつきの少ない安定した量の粉体を排出可能な粉体供給装置および粉体供給方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の第1側面粉体供給装置は、タンク（10）、底板（11）、傾斜部（40）、プレート（50）、スクレーパ（80）およびエジェクタ（72）を備える。タンク（10）は、粉体を貯留する。底板（11）は、タンク（10）の底に設けられ、粉体を通過させる孔（16）を有する。傾斜部（40）は、底板（11）の孔（16）の下側に設けられ、底板側（11a）から下側に向かい外径が次第に大きくなるように形成されている。プレート（50）は、傾斜部（40）の下端部の外周に沿って延びる平面部（51）、及び、その平面部（51）から下方へ凹む溝部（52）を有し、傾斜部（40）の外壁に沿って落下する粉体を受ける。スクレーパ（80）は、プレート（50）に対して相対移動可能に設けられ、平面部（51）および溝部（52）の上に一定の高さよりも高く堆積した粉体を平面部（51）の外側へ移動し、平面部（51）および溝部（52）に堆積した粉体を一定の高さに揃える。エジェクタ（72）は、プレート（50）がスクレーパ（80）に対して相対移動する方向においてスクレーパ（80）よりも前側の位置でプレート（50）の溝部（52）に溜まった粉体を吸引する吸引口（74）、および、その吸引口（74）から吸引された粉体を排出する排出口（75）を有し、スクレーパ（80）と共にプレート（50）に対して相対移動

可能に設けられる。

[0008] これにより、スクレーパ（８０）は、平面部（５１）および溝部（５２）の上に一定の高さよりも高く堆積した粉体を平面部（５１）の外側へ移動するので、平面部（５１）および溝部（５２）の上に堆積した粉体が圧縮されることなく、一定の高さに揃えられると共に、溝部（５２）の内側にほぼ一定の密度の粉体が留められる。したがって、粉体供給装置（１）は、エジェクタ（７２）の吸引口（７４）から吸引され、排出口（７５）から排出される粉体をばらつきの少ない安定した量にすることができる。

[0009] 本開示の第２は、粉体供給方法の発明である。この粉体供給方法は、貯留工程、落下工程、切り揃え工程および排出工程を含む。貯留工程では、タンク（１０）に粉体を貯留する。落下工程では、タンク（１０）の底に設けられた底板（１１）の孔（１６）から、その孔（１６）の下側に設けられた傾斜部（４０）の外壁へ粉体を落下させる。切り揃え工程では、傾斜部（４０）の外壁に沿って落下してプレート（５０）の平面部（５１）および溝部（５２）の上に一定の高さよりも高く堆積した粉体をスクレーパ（８０）により平面部（５１）の外側へ移動し、平面部（５１）および溝部（５２）に堆積した粉体を一定の高さに揃える。排出工程では、プレート（５０）とエジェクタ（７２）とを相対移動し、プレート（５０）の溝部（５２）に溜まった粉体をエジェクタ（７２）の吸引口（７４）から吸引し、排出口（７５）から排出する。

[0010] これにより、切り揃え工程の際、スクレーパ（８０）は、平面部（５１）および溝部（５２）の上に一定の高さよりも高く堆積した粉体を平面部（５１）の外側へ移動するので、平面部（５１）および溝部（５２）の上に堆積した粉体が圧縮されることなく、一定の高さに揃えられると共に、溝部（５２）の内側にほぼ一定の密度の粉体が留められる。したがって、この粉体供給方法では、排出工程において、エジェクタ（７２）の吸引口（７４）から粉体を吸引し、排出口（７５）からばらつきの少ない安定した量の粉体を排出することができる。

図面の簡単な説明

[0011] 添付図面において：

[図1]図1は、本発明の一実施形態による粉体供給装置の断面図である。

[図2]図2は、図1のⅠ－Ⅰ線の部分断面図である。

[図3]図3は、図1のⅡ－Ⅱ線の部分断面図である。

[図4]図4は、図1のⅢ方向の矢視図である。

[図5]図5は、図1のⅣ－Ⅳ線の断面図である。

[図6]図6は、図5のⅤ－Ⅴ線の断面図である。

[図7]図7は、粉体供給装置により粉体が供給される加工対象物の模式図である。

[図8]図8は、一実施形態による粉体供給方法のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態を図面に基づき説明する。

(第1実施形態)

本発明の1の実施形態を図1～図8に示す。本実施形態の粉体供給装置1は、例えば金属製の板材などの加工対象物2（図7参照）に対し、安定した量の粉体を連続して供給するものである。粉体供給装置1が供給する粉体として、溶射に使用されるフラックスなどが例示される。

[0013] 図1に示すように、粉体供給装置1は、タンク10、底板11、傾斜部40、プレート50および粉体排出部70などを備えている。

タンク10は、筒状に形成されている。タンク10の底には、底板11が設けられている。タンク10と底板11との間には、環状の弾性部材により形成されたパッキン12が設けられている。これにより、タンク10は、その内側に粉体を貯留することが可能である。

タンク10の内側には、粉体の量を検出するセンサ13が設けられている。そのセンサ13の信号は、制御装置14に伝送される。制御装置14は、タンク10内に貯留されている粉体の量が一定量より少なくなると、粉体格納部15からパイプ151を通じてタンク10に粉体を供給する。

[0014] タンク 10 の底に設けられた底板 11 は、粉体を通過させることの可能な複数の孔 16 を有する。複数の孔 16 は、底板 11 の下に設置される傾斜部 40 の径外方向の外壁に対応する領域に設けられている。また、複数の孔 16 は、底板 11 の下に粉体排出部 70 が設置されている場所を除いた領域に設けられている。

[0015] 図 1 及び図 2 に示すように、底板 11 の上には、網部 17 が設けられている。網部 17 は、底板 11 の孔 16 を覆うように設けられている。

タンク 10 の内側には、シャフト 18 が設けられている。このシャフト 18 に対し、第 1 モータ 19 の発生するトルクがベルト 20 を経由して伝達されると、シャフト 18 は軸周りに回転する。なお、ベルト 20 を経由することなく、第 1 モータ 19 とシャフト 18 とを直結して駆動する構成としてもよい。

シャフト 18 の端部には径方向に延びるアーム 21 が設けられている。そのアーム 21 に、板ばね部 22 が取り付けられている。板ばね部 22 は、アーム 21 に取り付けられる取付部 23 と、その取付部 23 からアーム 21 の回転方向後側に斜めに延びる傾斜部 40 と、網部 17 に対し面接触又は線接触する摺接部 25 とが一体に形成されている。シャフト 18 が軸周りに回転すると、板ばね部 22 が有する摺接部 25 は、網部 17 に摺接しつつ、網部 17 の上を移動する。

[0016] また、シャフト 18 の軸方向の途中には、第 1 攪拌棒 26 と第 2 攪拌棒 27 とが設けられている。第 1 攪拌棒 26 は、シャフト 18 の外壁から径外方向に延びる幹部 28 と、その幹部 28 から外側に突出する枝部 29 とを有する。第 2 攪拌棒 27 は、シャフト 18 の外壁から径外方向に延びる第 1 腕部 30 と、その第 1 腕部 30 の端部からタンク 10 の内壁に沿って延びる第 2 腕部 31 とを有する。シャフト 18 が軸周りに回転すると、第 1 攪拌棒 26 と第 2 攪拌棒 27 もタンク 10 の内側で回転し、タンク 10 内の粉体を攪拌する。

底板 11 には、タンク 10 の外側の位置に、振動発生部 32 が取り付けら

れている。振動発生部 32 は、それ自身が振動することにより、底板 11 を振動させることが可能である。

[0017] 底板 11 の下には、傾斜部 40 が設けられている。傾斜部 40 は、円錐形の頂部が軸に垂直な平面で切り取られたような形状であり、底板 11 側から下側に向かい外径が次第に大きくなるように形成されている。

図 1 ～図 3 に示すように、底板 11 の下には、プレート 50 が設けられている。プレート 50 は、円盤状に形成されており、傾斜部 40 の外壁に沿って落下する粉体を受けることが可能である。プレート 50 は、傾斜部 40 の下端部の外周に沿って延びる平面部 51、及び、その平面部 51 から下方へ凹む溝部 52 を有する。溝部 52 は、プレート 50 の全周に亘り連続して設けられており、一定の深さ、および一定の幅に形成されている。また、プレート 50 は、平面部 51 の径方向内側に、周方向に延びる複数の落下孔 53 を有する。落下孔 53 は、プレート 50 の下に設けられた回収ケース 60 に、粉体を落下させることが可能である。プレート 50 は、第 2 モータ 54 の発生するトルクがベルト 55 を経由して伝達されることにより、軸周りに回転する。なお、ベルト 55 を経由することなく、第 2 モータ 54 がプレート 50 に直結して駆動する構成としてもよい。

[0018] プレート 50 の下に設けられた回転羽根 61 は、第 2 モータ 54 の発生するトルクにより、プレート 50 と共に回転する。回転羽根 61 は、回収ケース 60 に回収された粉体をポンプ通路 62 に導入するものである。ポンプ通路 62 には、粉体を移動することの可能なポンプ 63 が設けられている。ポンプ通路 62 に導入された粉体は、ポンプ 63 の動作により、タンク 10 内に戻される。

[0019] 図 1 に示すように、粉体排出部 70 は、固定金具 71 によってプレート 50 の下側に取り付けられている。図 3 に示すように、粉体排出部 70 は、プレート 50 の周方向に 4 個設けられている。なお、図 3 では、粉体排出部 70 が設けられる位置を一点鎖線で示している。第 2 モータ 54 の駆動によりプレート 50 が回転することで、粉体排出部 70 は、プレート 50 に対して

相対移動することとなる。なお、粉体排出部 70 の個数はこれに限定するものではなく、任意に設置することが可能である。

[0020] 図 4 ～図 6 に示すように、粉体排出部 70 は、エジェクタ 72、スクレーパ 80、調整棒 84、前側スクレーパ 86 および溝スクレーパ 87 などにより構成されている。すなわち、粉体排出部 70 を構成するエジェクタ 72、スクレーパ 80、調整棒 84、前側スクレーパ 86 および溝スクレーパ 87 と、プレート 50 とは、相対移動可能である。

図 4 及び図 5 では、スクレーパ 80 に対してプレート 50 が相対移動する方向を矢印 A によって示している。以下、その方向を「プレート移動方向 A」と称する。

なお、図 4 では、プレート 50 の平面部 51 と溝部 52 を破線で示している。

[0021] エジェクタ 72 は、空気が導入される吸気口 73、プレート 50 の溝部 52 の近傍に配置されて溝部 52 に溜まった粉体を吸引する吸引口 74、および、吸気口 73 から導入された空気と共に吸引口 74 から吸引された粉体を排出する排出口 75 を有する。

吸気口 73 と排出口 75 とを連通する第 1 流路 761 及び第 2 流路 762 の途中には、吸気口 73 よりも流路断面積が小さいオリフィス 77 が設けられている。そのオリフィス 77 と吸引口 74 とを第 3 流路 78 が連通している。これにより、エジェクタ 72 は、吸気口 73 から第 1 流路 761 に導入された空気がオリフィス 77 を通過する際に発生する負圧により、吸引口 74 付近の粉体を吸引口 74 から第 3 流路 78 に吸引し、その粉体を第 2 流路 762 を経由して排出口 75 から排出する。なお、エジェクタ 72 の吸引口 74 とプレート 50 の平面部 51 との距離は、第 1 調整つまみ 79 により調整可能である。

[0022] スクレーパ 80 は、プレート移動方向 A において、エジェクタ 72 の吸引口 74 よりも後側の位置に設けられている。スクレーパ 80 は、プレート 50 に対して相対移動することにより、平面部 51 および溝部 52 の上に一定

の高さよりも高く堆積した粉体を平面部 5 1 の外側へ移動し、平面部 5 1 および溝部 5 2 に堆積した粉体を一定の高さに揃えることが可能である。そのため、エジェクタ 7 2 は、スクレーパ 8 0 によって平面部 5 1 および溝部 5 2 の上に一定の高さに揃えられた粉体を吸引することが可能となる。

[0023] スクレーパ 8 0 は、プレート移動方向 A に複数個並んで設けられている。本実施形態では、プレート移動方向 A の前側から順に、第 1 スクレーパ 8 1、第 2 スクレーパ 8 2、第 3 スクレーパ 8 3 と称する。第 1 スクレーパ 8 1 と平面部 5 1 との距離 α は、第 2 スクレーパ 8 2 と平面部 5 1 との距離 β よりも短い。その第 2 スクレーパ 8 2 と平面部 5 1 との距離 β は、第 3 スクレーパ 8 3 と平面部 5 1 との距離 γ よりも短い。即ち、複数のスクレーパ 8 1、8 2、8 3 は、プレート移動方向 A の前側に位置する所定のスクレーパが、プレート移動方向 A の後側に位置する他のスクレーパよりも平面部 5 1 に近くなるように設置されている。これにより、溝部 5 2 の内側の粉体に空洞が形成されていた場合でも、溝部 5 2 の内側の粉体を圧縮することなく、その空洞を徐々に粉体で埋めて小さくすることが可能である。

[0024] また、第 1 スクレーパ 8 1、第 2 スクレーパ 8 2、および、第 3 スクレーパ 8 3 は、いずれもプレート移動方向 A に対し、斜めに設けられている。これにより、スクレーパ 8 0 は平面部 5 1 および溝部 5 2 の上に一定の高さよりも高く堆積した粉体を圧縮することなく、平面部 5 1 の外側へ速やかに移動させることが可能である。なお、平面部 5 1 の外側へ移動した粉体は、プレート 5 0 の外周、または、落下孔 5 3 から回収ケース 6 0 に落下する。

[0025] 調整棒 8 4 は、エジェクタ 7 2 の吸引口 7 4 とスクレーパ 8 0 との間に設けられている。調整棒 8 4 は、溝部 5 2 の深さ方向に往復移動に可能に設けられ、溝部 5 2 の断面積を調整可能である。また、調整棒 8 4 の幅は、溝の幅よりも十分に小さく形成されている。そのため、調整棒 8 4 は、溝部 5 2 に溜まった粉体を押し固めることなく、溝部 5 2 の内側から外側へ粉体をかき出し、溝部 5 2 内の粉体の量を調整することが可能である。なお、調整棒 8 4 が溝部 5 2 に挿入される深さは、第 2 調整つまみ 8 5 により調整するこ

とが可能である。

[0026] 前側スクレーパ86は、エジェクタ72の吸引口74と調整棒84との間に設けられている。前側スクレーパ86も、プレート移動方向Aに対し、斜めに設けられている。前側スクレーパ86は、スクレーパ80と同様、平面部51および溝部52の上に堆積した粉体を一定の高さに揃えることが可能である。したがって、調整棒84により溝部52から平面部51にかき出された粉体は、前側スクレーパ86によって一定の高さに揃えられる。

[0027] 溝スクレーパ87は、エジェクタ72の吸引口74に対しプレート移動方向Aの前側（スクレーパ80とは反対側）に設けられている。溝スクレーパ87の幅は、溝の幅よりも僅かに小さく形成されている。溝スクレーパ87は、溝部52の深部まで挿入され、その位置で固定されている。これにより、溝スクレーパ87は、溝部52の深部に堆積する粉体を溝部52から排除することが可能である。

[0028] 上述したように、スクレーパ80により平面部51および溝部52の上に一定の高さに揃えられた粉体は、エジェクタ72の吸引口74から吸引され、排出口75から排出される。4個の粉体排出部70を構成する4個のエジェクタ72の排出口75には、各々1本計4本のホースがそれぞれ取り付けられる。なお、粉体排出部70の個数やホースの本数等はこれに限定するものではなく、任意に設置することが可能である。

[0029] 図7に示すように、4本のホース4は、エジェクタ72の排出口75とは反対側に位置する先端部が、加工対象物2に向けて設置されている。加工対象物2が所定の方向Bに移動するとき、4本のホース4の先端部からその加工対象物2に対して粉体が供給される。加工対象物2に供給された粉体は、プラズマ溶射部5により加熱され、加工対象物2に吹付溶着する。

[0030] 次に、本実施形態の粉体供給装置1を用いた粉体供給方法について、図8のフローチャートを参照して説明する。

この粉体供給方法は、貯留工程（S1）、速度調整工程（S2）、溝容積調整工程（S3）、落下工程（S4）、切り揃え工程（S5）および排出工

程（Ｓ６）などを含んでいる。なお、図８に示した工程の順序は、説明の便宜上記載したに過ぎず、実際には、これらの工程は、同時に且つ継続して行われるものである。

[0031] まず、貯留工程（Ｓ１）では、粉体格納部１５からタンク１０に粉体を供給し、タンク１０に粉体を貯留する。

次に、速度調整工程（Ｓ２）では、第２モータ５４を制御し、プレート５０が回転する速度を調整する。

続いて、溝容積調整工程（Ｓ３）では、第２調整つまみ８５により、調整棒８４が溝部５２に挿入される深さを調整する。その深さにより、溝部５２の断面積が調整されるので、溝部５２に溜まる粉体の容積が設定される。なお、この溝容積調整工程（Ｓ３）では、４個の粉体排出部７０が備えるそれぞれの調整棒８４が溝部５２に挿入される深さを、調整棒８４ごとに調整する。これにより、４個の粉体排出部７０のそれぞれの吸引口７４に吸引される粉体の量が、吸引口７４ごとに調整される。

上述した速度調整工程（Ｓ２）と溝容積調整工程（Ｓ３）とにより、エジェクタ７２がプレート５０の溝部５２から吸引し、排出する単位時間あたりの粉体の量が設定される。

[0032] 次に、落下工程（Ｓ４）では、第１モータ１９を駆動し、シャフト１８と共に、板ばね部２２、第１攪拌棒２６および第２攪拌棒２７を回転させる。それと共に、振動発生部３２を駆動し、底板１１を振動させる。これにより、タンク１０内の粉体は、網部１７の有する網目から板ばね部２２によって押し出され、底板１１の孔１６を通過し、傾斜部４０の外壁へ落下する。その粉体は、傾斜部４０の外壁に沿って落下し、プレート５０の平面部５１および溝部５２の上に堆積する。

[0033] 続いて、切り揃え工程（Ｓ５）では、第２モータ５４を駆動し、粉体排出部７０に対し、プレート５０を回転させる。プレート５０の平面部５１および溝部５２の上に一定の高さよりも高く堆積した粉体を、プレート５０に対して相対回転する粉体排出部７０のスクレーパ８０により、平面部５１の外

側へ移動する。これにより、平面部 5 1 および溝部 5 2 に堆積した粉体は、一定の高さに切り揃えられる。このとき、スクレーパ 8 0 により平面部 5 1 の外側へ移動された粉体は、プレート 5 0 の外周、または、落下孔 5 3 から回収ケース 6 0 に落下する。

[0034] 次に、排出工程（S 6）では、エジェクタ 7 2 の吸引口 7 3 に空気を導入し、溝部 5 2 に溜まった粉体を吸引口 7 4 から吸引し、その粉体を排出口 7 5 から空気と共に排出する。排出口 7 5 から排出された粉体は、その排出口 7 5 に取り付けられたホース 4 を通り、加工対象物 2 に供給される。

[0035] なお、上述した切り揃え工程（S 5）で回収ケース 6 0 に落下した粉体は、ポンプ 6 3 の動作により、ポンプ通路 6 2 を通り、タンク 1 0 内に戻される。制御装置 1 4 は、タンク 1 0 内に設置されたセンサ 1 3 の信号に基づき、タンク 1 0 内に貯留されている粉体の量が一定量より少なくなると、粉体格納部 1 5 からタンク 1 0 に粉体を供給する。

[0036] 本実施形態の粉体供給装置 1 は、次の作用効果を奏する。

（１）本実施形態の粉体供給装置 1 は、スクレーパ 8 0 が、平面部 5 1 および溝部 5 2 の上に堆積した粉体を平面部 5 1 の外側へ移動する。そのため、平面部 5 1 および溝部 5 2 の上に堆積した粉体が圧縮されることなく、一定の高さに揃えられると共に、溝部 5 2 の内側にほぼ一定の密度の粉体が溜められる。したがって、粉体供給装置 1 は、エジェクタ 7 2 の吸引口 7 4 から吸引され、排出口 7 5 から排出される粉体をばらつきの少ない安定した量にすることができる。

[0037] （２）本実施形態の粉体供給装置 1 は、溝部 5 2 の深さ方向に往復移動に可能に設けられ、溝部 5 2 の断面積を調整可能な調整棒 8 4 を備える。

これにより、粉体供給装置 1 は、エジェクタ 7 2 が吸引口 7 4 から吸引され、排出口 7 5 から排出される粉体の量を調整することができる。

[0038] （３）本実施形態の粉体供給装置 1 は、エジェクタ 7 2 の吸引口 7 4 と調整棒 8 4 との間に設けられた前側スクレーパ 8 6 を備える。

これにより、調整棒 8 4 により溝部 5 2 から平面部 5 1 にかき出された粉

体を、前側スクレーパ86により一定の高さに揃えることが可能である。

[0039] (4) 本実施形態では、スクレーパ80が、プレート移動方向Aに対し、斜めに設けられている。

これにより、スクレーパ80は、平面部51および溝部52の上に一定の高さよりも高く堆積した粉体を圧縮することなく、平面部51の外側へ速やかに移動することが可能である。

[0040] (5) 本実施形態では、プレート移動方向Aの前側に位置する所定のスクレーパ80と平面部51との距離は、プレート移動方向Aの後側に位置する他のスクレーパ80と平面部51との距離よりも短い。

これにより、溝部52の内側の粉体に空洞が形成されていた場合、その空洞を徐々に粉体で埋めて小さくすることが可能になる。したがって、溝部52の内側の粉体を圧縮することなく、溝部52の内側にほぼ一定の密度の粉体を溜めることができる。

[0041] (6) 本実施形態の粉体供給装置1は、溝部52の深部に堆積する粉体を溝部52から排除する溝スクレーパ87を備える。

これにより、エジェクタ72の吸引口74に吸い込まれずに溝部52の内側に残った粉体がそこで固まってしまうことを防ぐことができる。したがって、粉体供給装置1は、エジェクタ72の吸引口74から吸引され、排出口75から排出される粉体をばらつきの少ない安定した量にすることができる。

[0042] (7) 本実施形態の粉体供給装置1は、プレート50が、平面部51の径方向内側に粉体を落下させる落下孔53を有する。

これにより、平面部51の径方向内側に粉体が溜まることが防がれる。したがって、粉体供給装置1は、スクレーパ80により平面部51から粉体を移動する際、その粉体が圧縮されることを抑制できる。

[0043] (8) 本実施形態では、プレート50の周方向に複数の粉体排出部70が設けられている。

これにより、複数の粉体排出部70から、加工対象物2の複数箇所に粉

体を排出することが可能である。

[0044] (9) 本実施形態では、複数の粉体排出部 70 がそれぞれ溝スクレーパ 87 を備えている。

これにより、所定の粉体排出部 70 のエジェクタ 72 の吸引口 74 に吸い込まれずに溝部 52 の内側に残った粉体が、その所定の粉体排出部 70 に対しプレート移動方向 A の前側に位置する他の粉体排出部 70 のエジェクタ 72 の吸引口 74 に吸い込まれることが防がれる。したがって、粉体供給装置 1 は、複数の粉体排出部 70 のエジェクタ 72 の吸引口 74 から吸引され、排出口 75 から排出される粉体を、いずれもばらつきの少ない安定した量にすることができる。

[0045] (10) 本実施形態では、板ばね部 22 が、タンク 10 の内側で網部 17 に摺接すると共に、網部 17 の上を移動可能に設けられる。

これにより、タンク 10 内の粉体が網部 17 の網目を通過することで、粉体同士が固まって落下することが防がれる。そのため、プレート 50 の上にほぼ一定の密度の粉体を堆積させることが可能である。したがって、溝部 52 の内側にほぼ一定の密度の粉体を溜めることが可能である。

また、網部 17 の網目が細かい場合でも、板ばね部 22 の動作により、網部 17 の網目から底板 11 の孔 16 を通して、一定の安定した量の粉体を落下させることができる。

[0046] (11) 本実施形態の粉体供給装置 1 は、底板 11 を振動させる振動発生部 32 を備える。

これにより、底板 11 の孔 16 の内側で粉体同士が固まることが振動によって防がれる。したがって、網部 17 の網目から底板 11 の孔 16 を通して、一定の安定した量の粉体を落下させることができる。

[0047] (12) 本実施形態の粉体供給装置 1 は、タンク 10 内の粉体を攪拌する第 1 攪拌棒 26 および第 2 攪拌棒 27 を備える。

これにより、底板 11 の複数箇所に設けた孔 16 から落下する粉体の量のバラつきを抑制することができる。

[0048] 本実施形態の粉体供給方法は、次の作用効果を奏する。

(13) 本実施形態の粉体供給方法では、切り揃え工程(S5)の際、スクレーパ80が、平面部51および溝部52の上に堆積した粉体を平面部51の外側へ移動する。そのため、平面部51および溝部52の上に堆積した粉体が圧縮されることなく、一定の高さに揃えられると共に、溝部52の内側にほぼ一定の密度の粉体が留められる。したがって、この粉体供給方法では、排出工程(S6)において、エジェクタ72は、吸引口74から一定の量の粉体を吸引し、排出口75から安定した量の粉体を排出することができる。

[0049] (14) 本実施形態の粉体供給方法は、プレート50とエジェクタ72とが相対移動する速度を調整する速度調整工程(S2)を含む。

これにより、エジェクタ72が吸引口74から吸引され、排出口75から排出される粉体の量を調整することができる。

[0050] (15) 本実施形態の粉体供給方法は、調整棒84が溝部52に挿入される深さを調整する溝容積調整工程(S3)を含む。

これにより、エジェクタ72が吸引口74から吸引し、排出口75から排出する粉体の量を調整することができる。

[0051] (16) 本実施形態の粉体供給方法は、溝容積調整工程(S3)において、複数の粉体排出部70が備えるそれぞれの調整棒84が溝部52に挿入される深さを、各調整棒84ごとに調整する。

これにより、それぞれの粉体排出部70の排出口75から排出される粉体の量を個別に調整することができる。

[0052] (他の実施形態)

(1) 上述した実施形態では、粉体供給装置1は、4個の粉体排出部70を備えるものとした。これに対し、他の実施形態では、粉体供給装置1が備える粉体排出部70は、1個、または、任意の個数としてもよい。

[0053] (2) 上述した実施形態では、粉体供給装置1は、粉体として溶射に使用されるフラックスを加工対象物2としての金属製の板材に供給するものとした

。これに対し、他の実施形態では、粉体供給装置 1 は、例えば樹脂またはセラミックなどの種々の粉体を、種々の加工対象物 2 に供給するものとしてもよい。

[0054] (3) 上述した実施形態では、粉体排出部 70 を底板 11 に固定し、その粉体排出部 70 に対しプレート 50 を回転する構成とした。これに対し、他の実施形態では、プレート 50 を固定し、そのプレート 50 の周方向に粉体排出部 70 を回転する構成としてもよい。このようにしても、粉体排出部 70 とプレート 50 とを相対移動させることができる。

[0055] (4) 上述した実施形態では、第 1 モータ 19 の発生するトルクを、ベルト 20 を経由してシャフト 18 に伝達する構成とした。これに対し、他の実施形態では、第 1 モータ 19 がシャフト 18 に直結して駆動する構成としてもよい。

[0056] (5) 上述した実施形態では、第 2 モータ 54 の発生するトルクを、ベルト 55 を経由してプレート 50 に伝達する構成とした。これに対し、他の実施形態では、第 2 モータ 54 がプレート 50 に直結して駆動する構成としてもよい。

[0057] このように、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

符号の説明

[0058] 1 . . . 粉体供給装置

10 . . . タンク

11 . . . 底板

40 . . . 傾斜部

50 . . . プレート

51 . . . 平面部

52 . . . 溝部

72 . . . エジェクタ

74 . . . 吸引口

75・・・排出口

80・・・スクレーパ

請求の範囲

[請求項1]

粉体を貯留するタンク（１０）と、
前記タンク（１０）の底に設けられ、粉体を通過させる孔（１６）を有する底板（１１）と、
前記底板（１１）の孔の下側に設けられ、前記底板側（１１ａ）から下側に向かい外径が次第に大きくなるように形成されている傾斜部（４０）と、
前記傾斜部（４０）の下端部の外周に沿って延びる平面部（５１）、及び、前記平面部（５１）から下方へ凹む溝部（５２）を有し、前記傾斜部（４０）の外壁に沿って落下する粉体を受けるプレート（５０）と、
前記プレート（５０）に対して相対移動可能に設けられ、前記平面部（５１）および前記溝部（５２）の上に一定の高さよりも高く堆積した粉体を前記平面部（５１）の外側へ移動し、前記平面部（５１）および前記溝部（５２）に堆積した粉体を一定の高さに揃えるスクレーパ（８０）と、
前記プレート（５０）が前記スクレーパ（８０）に対して相対移動する方向（Ａ）において前記スクレーパ（８０）よりも前側の位置で前記プレート（５０）の前記溝部（５２）に溜まった粉体を吸引する吸引口（７４）、および、前記吸引口（７４）から吸引された粉体を排出する排出口（７５）を有し、前記スクレーパ（８０）と共に前記プレートに対して相対移動可能に設けられるエジェクタ（７２）と、
を備える粉体供給装置（１）。

[請求項2]

前記エジェクタ（７２）の前記吸引口（７４）と前記スクレーパ（８０）との間で、前記プレート（５０）に対して相対移動可能、且つ、前記溝部（５２）の深さ方向に往復移動に可能に設けられ、前記溝部（５２）の断面積を調整可能な調整棒（８４）をさらに備える請求項１に記載の粉体供給装置（１）。

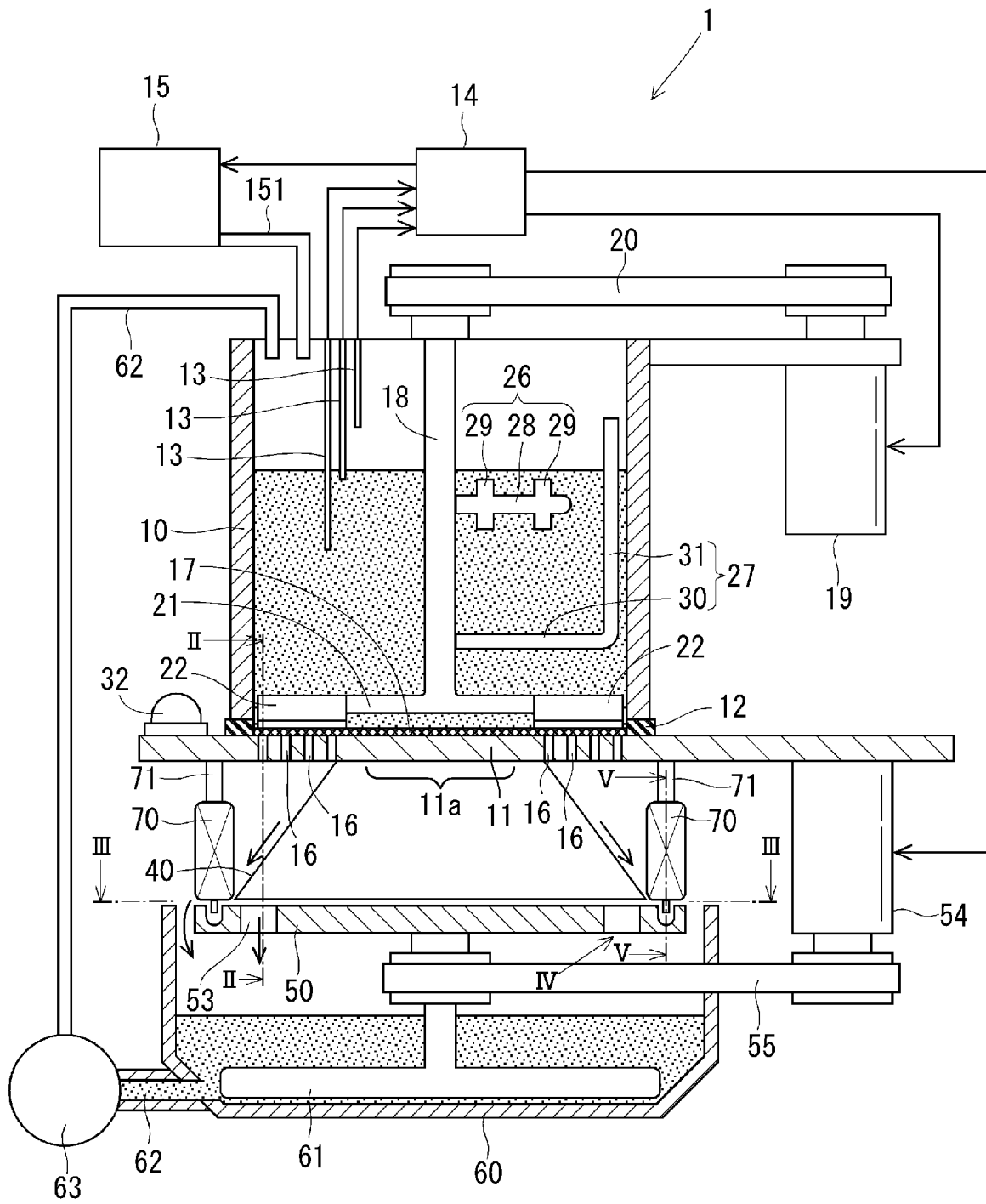
- [請求項3] 前記エジェクタ（72）の前記吸引口（74）と前記調整棒（84）との間で、前記プレート（50）に対して相対移動可能に設けられ、前記平面部（51）および前記溝部（52）の上に堆積した粉体を一定の高さに揃える前側スクレーパ（86）をさらに備える請求項2に記載の粉体供給装置（1）。
- [請求項4] 前記スクレーパは、前記スクレーパ（80）と前記プレート（50）とが相対移動する方向に対し、斜めに設けられているものである請求項1～3のいずれか一項に記載の粉体供給装置（1）。
- [請求項5] 前記スクレーパ（80）は、前記スクレーパ（80）と前記プレート（50）とが相対移動する方向に複数個設けられるものであり、
前記スクレーパ（80）に対し前記プレート（50）が移動する方向の前側に位置する所定の前記スクレーパ（80）と前記平面部（51）との距離は、前記スクレーパ（80）に対し前記プレート（50）が移動する方向の後側に位置する他の前記スクレーパ（80）と前記平面部（51）との距離よりも短いものである請求項1～4のいずれか一項に記載の粉体供給装置（1）。
- [請求項6] 前記エジェクタ（72）の前記吸引口（74）に対し前記スクレーパ（80）とは反対側に設けられ、前記溝部（52）に挿入されて、前記溝部（52）の深部に堆積する粉体を前記溝部（52）から排除する溝スクレーパ（87）をさらに備える請求項1～5のいずれか一項に記載の粉体供給装置（1）。
- [請求項7] 前記プレート（50）は、円盤状に形成されたものであり、前記平面部（51）の径方向内側に粉体を落下させる落下孔（53）を有する請求項1～6のいずれか一項に記載の粉体供給装置（1）。
- [請求項8] 前記エジェクタ（72）および前記スクレーパ（80）は、粉体排出部（70）を構成するものであり、前記粉体排出部は（70）、前記プレート（50）の周方向に複数個設けられている請求項2～7のいずれか一項に記載の粉体供給装置（1）。

- [請求項9] 前記底板（１１）の孔の上に設けられる網部（１７）と、
前記タンク（１０）の内側で前記網部（１７）に摺接すると共に、
前記網部（１７）の上を移動可能に設けられた板ばね部（２２）と、
をさらに備える請求項１～８のいずれか一項に記載の粉体供給装置（１）。
- [請求項10] 前記底板（１１）を振動させる振動発生部（３２）をさらに備える
請求項１～９のいずれか一項に記載の粉体供給装置（１）。
- [請求項11] 前記タンク（１０）の内側で移動可能に設けられ、前記タンク内の
粉体を攪拌する攪拌棒（２６，２７）をさらに備える請求項１～１０
のいずれか一項に記載の粉体供給装置（１）。
- [請求項12] タンクに粉体を貯留する貯留工程（Ｓ１）と、
前記タンク（１０）の底に設けられた底板（１１）の孔から、その
孔の下側に設けられた傾斜部（４０）の外壁へ粉体を落下させる落下
工程（Ｓ４）と、
前記傾斜部（４０）の外壁に沿って落下してプレート（５０）の平
面部（５１）および溝部（５２）の上に一定の高さよりも高く堆積し
た粉体をスクレーパ（８０）により前記平面部（５１）の外側へ移動
し、前記平面部（５１）および前記溝部（５２）の上に堆積した粉体
を一定の高さに揃える切り揃え工程（Ｓ５）と、
前記プレート（５０）とエジェクタ（７２）とを相対移動し、前記
プレート（５０）の前記溝部（５２）に溜まった粉体を前記エジェク
タ（７２）の吸引口（７４）から吸引し、排出口（７５）から排出す
る排出工程（Ｓ６）と、を含む粉体供給方法。
- [請求項13] 前記プレート（５０）と前記エジェクタ（７２）とが相対移動する
速度を調整する速度調整工程（Ｓ２）をさらに含む請求項１２に記載
の粉体供給方法。
- [請求項14] 前記エジェクタ（７２）の前記吸引口（７４）と前記スクレーパ（
８０，８１，８２，８３）との間で前記溝部（５２）の深さ方向に往

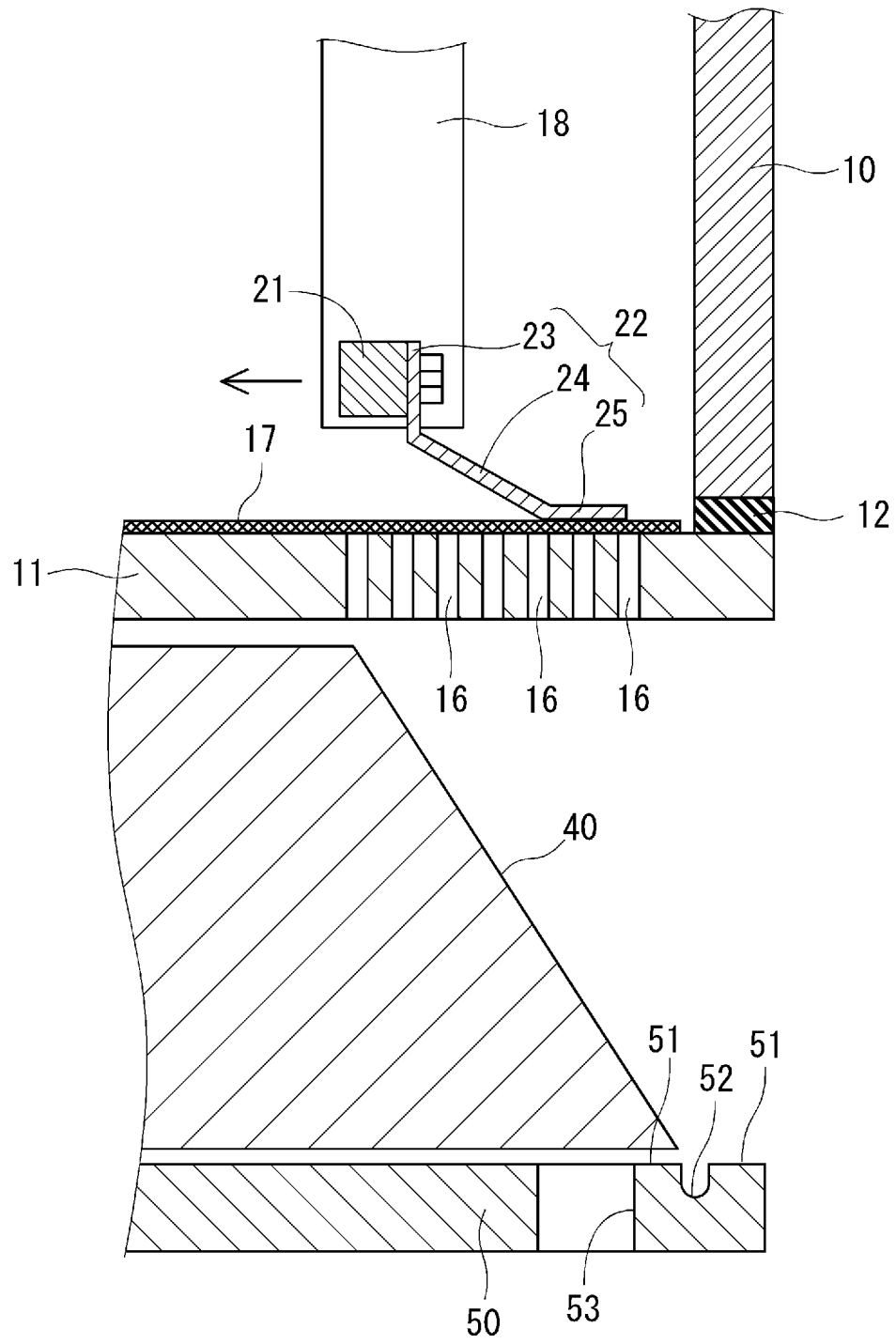
復移動可能に設けられた調整棒の前記溝部（５２）に挿入される深さを調整する溝容積調整工程（Ｓ３）をさらに含む請求項１２または１３に記載の粉体供給方法。

- [請求項15] 粉体排出部（７０）は、前記エジェクタ（７２）、前記スクレーパ（８０）および前記調整棒（８４）を含んで構成され、前記プレート（５０）の周方向に複数個設けられているものであり、
- 前記溝容積調整工程は、複数の前記粉体排出部（７０）が備えるそれぞれの前記調整棒が前記溝部（５２）に挿入される深さを前記調整棒（８４）ごとに調整するものである請求項１４に記載の粉体供給方法。

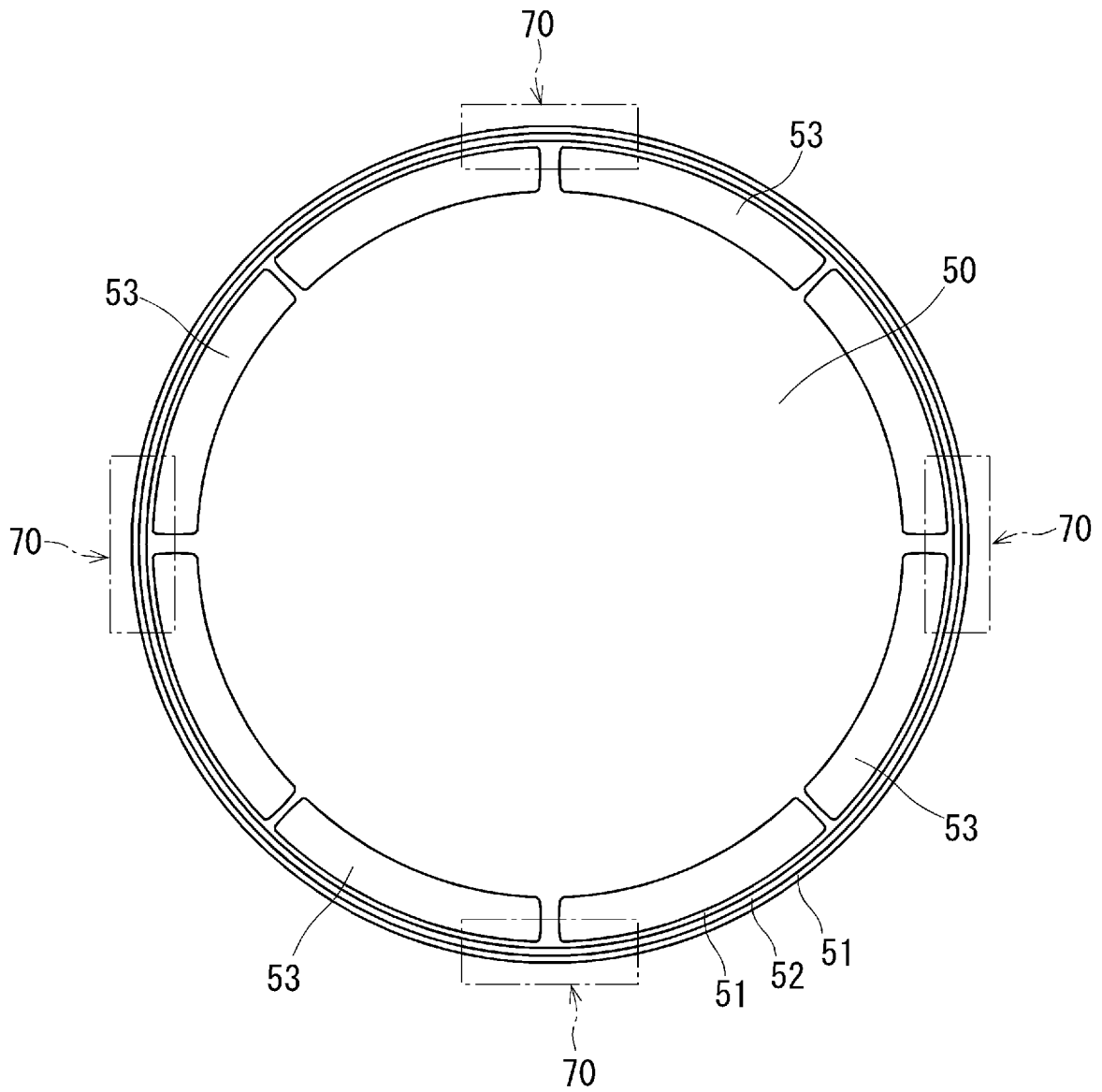
[図1]



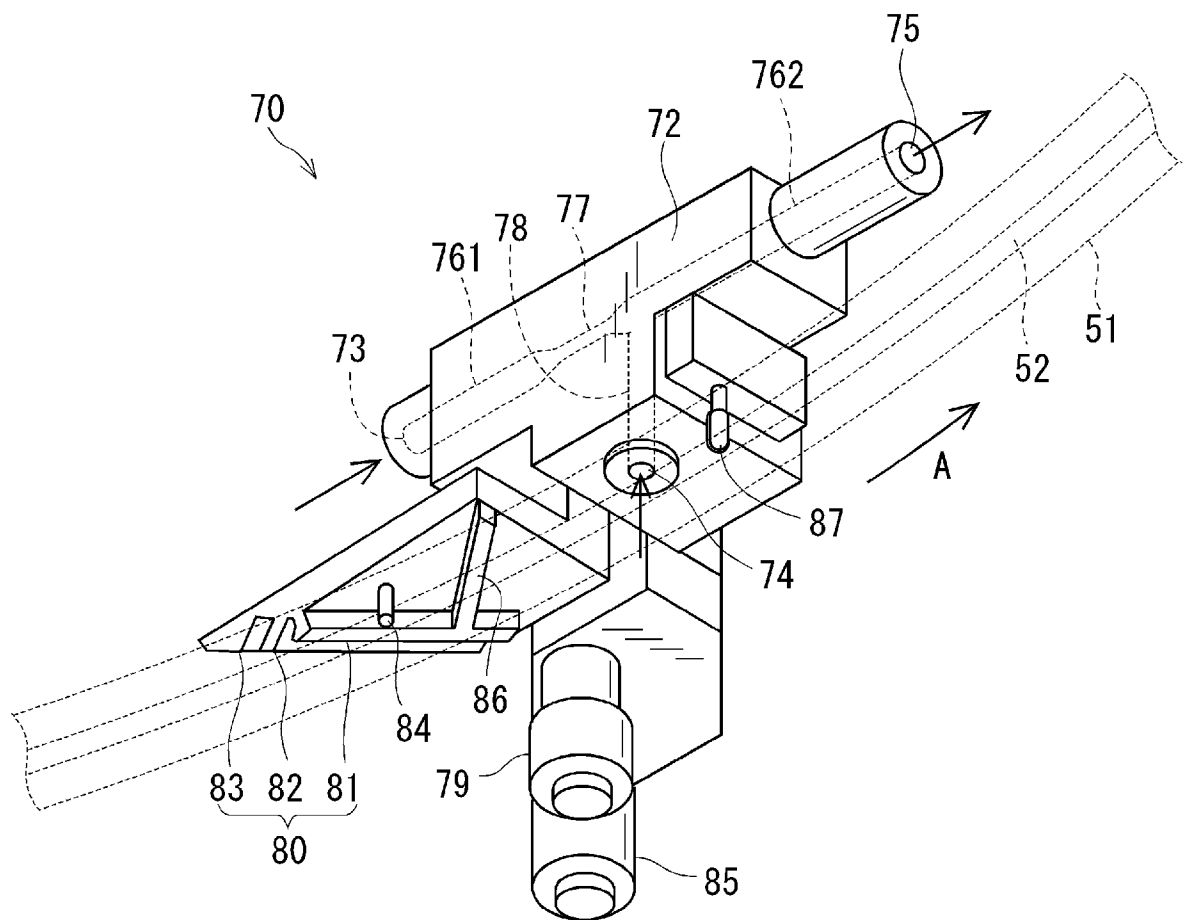
[図2]



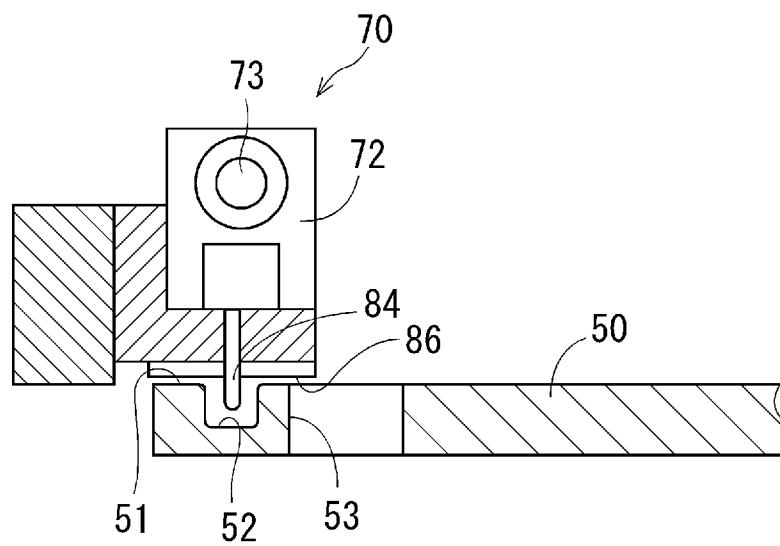
[図3]



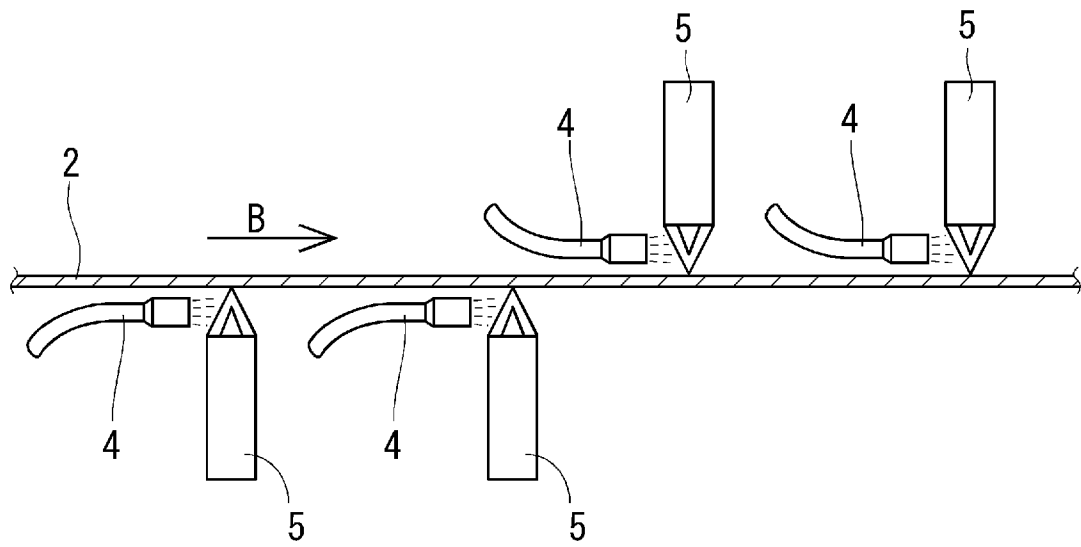
[図4]



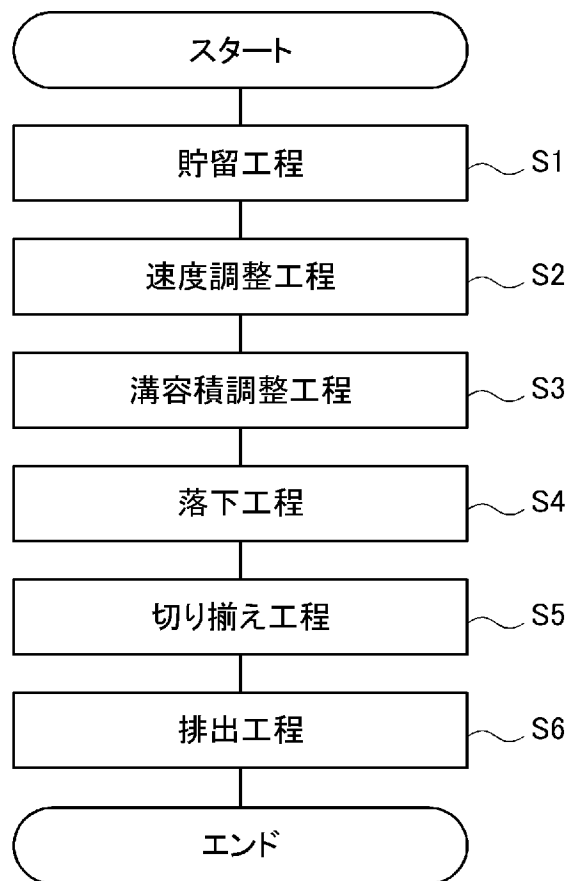
70



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004425

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G65/48(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)

B65G65/48

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.
A	JP 07-237756 A (Matsuo Sangyo Co., Ltd.), 12 September 1995 (12.09.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 057584/1990 (Laid-open No. 016737/1992) (Kamacho Scale Co., Ltd.), 12 February 1992 (12.02.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

☒ 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
01 May 2017 (01.05.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

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/JP2017/004425

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 47-048939 B1 (Gebruder Gruen KG), 08 December 1972 (08.12.1972), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 072740/1978 (Laid-open No. 174356/1979) (Hatsuo SAKURAZAWA), 08 December 1979 (08.12.1979), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 62-135732 A (Tenchi Kikai Co., Ltd.), 18 June 1987 (18.06.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2014-059162 A (Kurabo Industries Ltd.), 03 April 2014 (03.04.2014), entire text; all drawings & CN 104620083 A	1-15
A	US 3306501 A (KELLER Columbia Leonald J.), 28 February 1967 (28.02.1967), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2653531 B2 (Nippon Steel Welding Products & Engineering Co., Ltd.), 17 September 1997 (17.09.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B65G65/48 (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. B65G65/48

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
A	JP 07-237756 A (松尾産業株式会社) 1995. 09. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	日本国実用新案登録出願02-057584号(日本国実用新案登録出願公開 04-016737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 (鎌長製衡株式会社) 1992. 02. 12, 全文, 全図 (ファ ミリーなし)	1-15

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

01.05.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

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)

中田 誠二郎

3 F

5565

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

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
A	JP 47-048939 B1 (ゲブリューダー・グリューン・コマンデイト・ゲゼルシャフト) 1972. 12. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	日本国実用新案登録出願53-072740号(日本国実用新案登録出願公開54-174356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 (桜沢初雄) 1979. 12. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 62-135732 A (テンチ機械株式会社) 1987. 06. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2014-059162 A (倉敷紡績株式会社) 2014. 04. 03, 全文, 全図 & CN 104620083 A	1-15
A	US 3306501 A (KELLER Columbia Leonald J.) 1967. 02. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2653531 B2 (日鐵溶接工業株式会社) 1997. 09. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15