

(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
2016年9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/151783 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 67/00 (2006.01) *B33Y 30/00* (2015.01)
B22F 3/105 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/059005
- (22) 国際出願日: 2015年3月24日(24.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構(TECHNOLOGY RESEARCH ASSOCIATION FOR FUTURE ADDITIVE MANUFACTURING) [JP/JP]; 〒1030027 東京都中央区日本橋1丁目2番19号 日本橋ファーストビル6階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮野 英昭(MIYANO Hideaki); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目5番地5 技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構 T R A F A M シーメット横浜分室内 Kanagawa (JP). 大場 好一(OOBA Yoshikazu); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目5

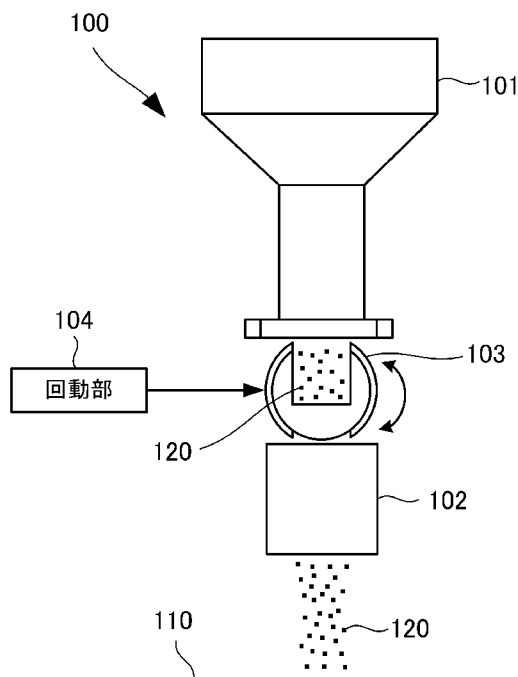
番地5 技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構 T R A F A M シーメット横浜分室内 Kanagawa (JP). 加藤 陽介(KATOU Yousuke); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目5番地5 技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構 T R A F A M シーメット横浜分室内 Kanagawa (JP). 鈴木 幸吉(SUZUKI Koukichi); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目5番地5 技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構 T R A F A M シーメット横浜分室内 Kanagawa (JP). 大長 勇哉(DAICHO Yuya); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目5番地5 技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構 T R A F A M シーメット横浜分室内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 加藤 卓士, 外(KATO Takashi et al.); 〒1620818 東京都新宿区築地町4 神楽坂テクノス5F 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,

[続葉有]

(54) Title: POWDER SUPPLYING DEVICE, METHOD FOR CONTROLLING POWDER SUPPLYING DEVICE, PROGRAM FOR CONTROLLING POWDER SUPPLYING DEVICE, AND THREE-DIMENSIONAL SHAPING DEVICE

(54) 発明の名称: 粉末供給装置、粉末供給装置の制御方法、粉末供給装置の制御プログラムおよび3次元造形装置



104 Rotating section

(57) Abstract: To promptly supply a certain amount of powder from a hopper to a recoater. A powder supplying device is characterized by being provided with a hopper, a powder dropping means, a powder replenishing means, and a rotating means. The hopper of the powder supplying device stores powder. The powder replenishing means of the powder supplying device is provided between the hopper and the powder dropping means that drops the powder onto a shaping surface, and replenishes the powder dropping means with a certain amount of the powder. The rotating means of the powder supplying device rotates the powder replenishing means.

(57) 要約: ホッパからリコータへ一定量の粉末を迅速に供給すること。粉末供給装置であって、ホッパと、粉末散布手段と、粉末補充手段と、回動手段とを備えることを特徴とする。粉末供給装置のホッパは、粉末を貯蔵する。粉末供給装置の粉末補充手段は、造形面に前記粉末を散布する粉末散布手段と、前記ホッパと前記粉末散布手段との間に設けられ、前記粉末散布手段に一定量の粉末を補充する。粉末供給装置の回動手段は、前記粉末補充手段を回動させる。



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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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

ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), 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：

粉末供給装置、粉末供給装置の制御方法、粉末供給装置の制御プログラム
および３次元造形装置

技術分野

[0001] 本発明は、粉末供給装置、粉末供給装置の制御方法、粉末供給装置の制御プログラムおよび３次元造形装置に関する。

背景技術

[0002] 上記技術分野において、特許文献１には、スクリー部材を備える筒状部材により粉末材料を供給する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００９－２７９９２８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に記載の技術では、一定量の粉末を迅速に供給することができなかった。

[0005] 本発明の目的は、上述の課題を解決する技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明に係る粉末供給装置は、
粉末を貯蔵するホッパと、
造形面に前記粉末を散布する粉末散布手段と、
前記ホッパと前記粉末散布手段との間に設けられ、前記粉末散布手段に一定量の粉末を補充する粉末補充手段と、
前記粉末補充手段を回転させる回転手段と、
を有することを特徴とする。

[0007] 上記目的を達成するため、本発明に係る粉末供給装置の制御方法は、
ホッパと粉末補充手段と粉末供給手段と回動手段とを備える粉末供給装置
の制御方法であって、
前記ホッパに粉末を貯蔵して前記粉末補充手段に供給するステップと、
前記粉末補充手段を前記回動手段で回動させて、前記ホッパから供給され
た前記粉末を前記粉末散布手段へ供給して、補充するステップと、
前記粉末補充手段から補充された前記粉末を造形面に散布するステップと
、
を含むことを特徴とする。

[0008] 上記目的を達成するため、本発明に係る粉末供給装置の制御プログラムは
、
ホッパと粉末補充手段と粉末供給手段と回動手段とを備える粉末供給装置
の制御プログラムであって、
前記ホッパに粉末を貯蔵して前記粉末補充手段に供給するステップと、
前記粉末補充手段を前記回動手段で回動させて、前記ホッパから供給され
た前記粉末を前記粉末散布手段へ供給して、補充するステップと、
前記粉末補充手段から補充された前記粉末を造形面に散布するステップと
、
をコンピュータに実行させることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、ホッパからリコータへ一定量の粉末を迅速に供給するこ
とができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の第1実施形態に係る粉末供給装置の構成を示す概略側面図であ
る。

[図2]本発明の第2実施形態に係る粉末供給装置の構成を示す概略側面図であ
る。

[図3A]本発明の第2実施形態に係る粉末供給装置の構成を示す概略正面図で

ある。

[図3B]本発明の第2実施形態に係る粉末供給装置の構成を示す概略正面図である。

[図3C]本発明の第2実施形態に係る粉末供給装置の構成を示す概略正面図である。

[図4A]本発明の第2実施形態に係る粉末供給装置の備える粉末補充部の斜視図である。

[図4B]本発明の第2実施形態に係る粉末供給装置の備える粉末補充部の斜視図である。

[図5A]本発明の第2実施形態に係る粉末供給装置の備える粉末補充部の断面図である。

[図5B]本発明の第2実施形態に係る粉末供給装置の備える粉末補充部の断面図である。

[図5C]本発明の第2実施形態に係る粉末供給装置の備える粉末補充部の断面図である。

[図5D]本発明の第2実施形態に係る粉末供給装置の備える粉末補充部の断面図である。

[図6]本発明の第3実施形態に係る3次元造形装置の構成を示す概略正面図である。

[図7]本発明の第3実施形態に係る3次元造形装置の備える粉末散布部の制御手順を示すフローチャートである。

[図8]本発明の第3実施形態に係る3次元造形装置の備える粉末補充部の制御手順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

[0011] 以下に、本発明を実施するための形態について、図面を参照して、例示的に詳しく説明記載する。ただし、以下の実施の形態に記載されている、構成、数値、処理の流れ、機能要素などは一例に過ぎず、その変形や変更は自由であって、本発明の技術範囲を以下の記載に限定する趣旨のものではない。

[0012] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態としての粉末供給装置100について、図1を用いて説明する。粉末供給装置100は、積層造形により造形される3次元造形物の造形材料である金属や樹脂などの粉末を造形面上に供給する装置である。

[0013] 図1に示すように、粉末供給装置100は、ホッパ101と、粉末散布部102と、粉末補充部103と、回動部104とを備える。ホッパ101は、3次元造形物の造形材料である粉末120を貯蔵する。粉末散布部102は、造形面110に粉末を散布する。粉末補充部103は、ホッパ101と粉末散布部102との間に設けられ、粉末散布部102に一定量の粉末を補充する。回動部104は、粉末補充部103を回動させる。

[0014] 本実施形態によれば、ホッパからリコータへ一定量の粉末を迅速に供給することができる。

[0015] [第2実施形態]

次に本発明の第2実施形態に係る粉末供給装置について、図2～図5Dを用いて説明する。図2は、本実施形態に係る粉末供給装置200の構成を説明するための概略側面図である。粉末供給装置200は、ホッパ201と、粉末散布部202と、粉末補充部203と、回動部204と、中間ホッパ205とを備える。

[0016] ホッパ201は、3次元造形物の造形材料である金属や樹脂などの粉末220を貯蔵する。そして、ホッパ201は、中間ホッパ205へ粉末220を供給する。中間ホッパ205は、ホッパ201から供給された粉末220を粉末補充部203へと供給する。

[0017] 粉末補充部203は、図示したような断面矩形の溝が側面に設けられた円柱状の部材である。粉末補充部203は、回動部204により回動し、粉末散布部202が所定位置にあるときに回動することにより、一定量の粉末220を迅速に粉末散布部202に供給する。粉末補充部203は、粉末散布部202への粉末220の補充が完了すると、再度回動部204により回動

されて元の位置に戻る。回動部 204 は、例えば、サーボモータやステップモータであるが、これらには限定されない。

[0018] 粉末散布部 202 は、リコータ 221 と中間貯蔵部 222 とを備える。リコータ 221 への粉末 220 の補充は、粉末補充部 203 から直接行われるのではなく、リコータ 221 に一体に設けられた中間貯蔵部 222 を介して行われる。粉末散布部 202 は、造形面 210 上を走査しながら、粉末補充部 203 から補充された粉末 220 を散布して、造形物 230 の造形材料となる粉末 220 を積層する。

[0019] 粉末散布部 202 が造形面 210 上を移動して粉末 220 を散布する場合、粉末散布部 202 と粉末補充部 203 とは切り離されて、粉末散布部 202 が移動する。したがって、粉末散布部 202 が造形面 210 上を走査している間は、リコータ 221 が、粉末補充部 203 から粉末 220 の補充を受けられない。したがって、リコータ 221 に中間貯蔵部 222 を一体に設けることにより、リコータ 221 は、中間貯蔵部 222 から粉末 220 の供給を受けながら、造形面 210 上に粉末 220 を散布する。

[0020] 図 3A～図 3C は、本実施形態に係る粉末供給装置 200 の構成を説明するための概略正面図である。同図に示したように、粉末補充部 203 および中間ホッパ 205 は、左右方向に横長の形状をしている。粉末補充部 203 の全長は約 1～2 m であり、全体を 1 つの部材で構成してもよいし、複数の部材、例えば、数 10 cm 程度の部材を複数個連結して構成してもよい。複数個の部材を連結することにより、例えば、粉末補充部 203 の強度を上げることや、メンテナンスを容易に行うことなどが可能となる。

[0021] ホッパ 201 は、中間ホッパ 205 のほぼ中央に配置されている。ホッパ 201 は、狭い範囲にしか粉末 220 を供給できない。そのため、粉末散布部 202 および粉末補充部 203 が横長の部材の場合には、均一に粉末 220 を供給できない。また、ホッパ 201 のみで、粉末 220 を横長の粉末供給部 203 に供給しようとする、ホッパ 201 自体を大きくしなければならず、装置全体が大型化してしまう。

- [0022] そこで、中間ホッパ２０５は、スクリーコンベア２５１などの粉末移送機構を備えた構成とした。中間ホッパ２０５に対して、ホッパ２０１から供給された粉末２２０は、スクリーコンベア２５１により、中間ホッパ２０５の左右両端方向へ攪拌されながら移送される。
- [0023] また、ホッパ２０１の設置数は１つには限定されず、複数でもよい。ホッパ２０１を複数設置することにより、１つのホッパに粉末２２０を補充している間であっても、残りのホッパで粉末２２０の供給ができるので、装置を停止させることなく造形物２３０の造形を継続することができる。なお、ホッパ２０１の配置位置は、中間ホッパ２０５の中央位置には限定されず、図３Ｂおよび図３Ｃに示したように、中間ホッパ２０５の左右両端位置でもよい。
- [0024] また、ホッパ２０１を複数設置することにより、粉末２２０を補充する時間を短縮することが可能となる。さらに、中間ホッパ２０５は全長が長いので、複数のホッパ２０１を設置することにより、粉末２２０が中間ホッパ２０５の全体に万遍なく行き渡らないなどの不具合が生じることを防止できる。
- [0025] ホッパ２０１の設置数が１つの場合に、大量の粉末２２０を散布したり、積層造形を長時間行うには、ホッパ２０１が大型化する。また、粉末供給装置２００の上部に重量物を配置しなければならず、この場合、装置全体の重量が増大するなどのデメリットが生じる。したがって、図示はしないが、ホッパ２０１の代わりに中間ホッパ２０５にホースなどを接続しておき、粉末２２０を粉末供給元から圧送などによりホースの中を通して中間ホッパ２０５に供給してもよい。これにより、多量の粉末２２０が必要な場合や、長時間の造形が必要な場合、装置全体を小型化したい場合などであっても対応可能となる。
- [0026] 中間ホッパ２０５に設けられたスクリーコンベア２５１は、有軸または無軸であってもよいし、また、粉末移送機構としてスクリーフィーダを設けてもよく、粉末２２０を移送できる機構であればこれらには限定されない

。また、スクリーコンベア 251 などを用いずに、中間ホッパ 205 を傾斜させたり、中間ホッパ 205 にテーパなどを設けたりしてもよい。さらに、スクリーコンベア 251 などと傾斜などを組み合わせてもよい。このような粉末移送機構を設けることで、造形面 210 に散布する粉末 220 の偏析を少なくすることができる。

[0027] 図 4 A および図 4 B は、本実施形態に係る粉末供給装置 200 が備える粉末補充部 203 の斜視図である。これらの図では、粉末補充部 203 は、円柱状の形状をしているが、粉末補充部 203 の形状はこれには限定されず、四角柱状や多角柱状などであってもよい。

[0028] 図 4 A に示したように、溝 231 は、粉末補充部 203 の側面に 1 つ設けられている。また、溝 231 は、円柱状の形状をした粉末補充部 203 の中心軸に沿った方向に設けられている。また、図 4 B に示したように、溝 232 を、スリット状に複数個設けてもよい。

[0029] 図 5 A ～図 5 D は、粉末補充部 203 の溝 231 の形状の説明をするための断面図である。同図に示したように、溝 231 の断面形状は、矩形、三角形、半円形など粉末を一定量貯めることができる形状であればいずれの形状でもよい。

[0030] 図 5 A のように、溝 231 の断面形状を矩形とすることにより、溝 231 の容積を大きく取ることが可能となり、粉末 220 の処理量や収容量を増やすことができる。さらに、粉末補充部 203 の製造に要する費用を低減できる。

[0031] 図 5 B のように、溝 231 の断面形状を三角形とすることにより、粉末 220 が落下し易くなる。例えば、水分などを含んだ湿った粉末 220 の場合などには特に、溝 231 の内面に粉末 220 が付着しにくくなる。また、粉末補充部 203 の強度も比較的維持し易くなる。例えば、上述の矩形の場合、溝 231 の深さを大きくし過ぎると、粉末補充部 203 が折れ易くなるが、扇形や三角形であれば折損の可能性を低減できる。

[0032] さらに、図 5 C のように、溝 231 の断面形状を半円形とすることにより

、粉末２２０を収容するための容積を保つことが可能となる。さらに、溝２３１の形状が矩形や三角形の場合のように、粉末２２０が、溝２３１の角に付着して、溝２３１の中に残ることを防止し易くなる。

[0033] 図５Ｄのように、粉末補充部２０３に設ける溝２３１は１つには限定されず、複数個設けてもよい。これにより、溝２３１に粉末２２０を供給している間に、別の溝２３２から粉末２２０を粉末散布部２０２に供給することができるので、溝２３１に粉末２２０を供給する時間が長くなる場合には効果的である。また、粉末２２０をより迅速に粉末散布部２０２に供給することも可能となる。

[0034] 同図に示した例では、溝２３１を４個設けているが、溝２３１の数は、２個でも、３個でもよいし、４個以上でもよい。この場合、粉末補充部２０３は、回転させてもよく、また、一方向に回転させてもよく、使用用途などに合わせてユーザが適宜設定することができる。

[0035] 本実施形態によれば、上述のような構成としたので、粉末を一定量、例えば、１層分だけ正確かつ迅速に計量でき、ホッパからリコータへ一定量の粉末を高速で供給できる。また、ホッパを振動させる必要もないので、粉末の流動性を気にすることなく粉末を取り扱うことができる。さらに、一定量を正確に量り取ることができるので、材料、例えば、粉末などの無駄が生じない。

[0036] [第３実施形態]

次に本発明の第３実施形態に係る３次元造形装置について、図６～図８を用いて説明する。図６は、本実施形態に係る３次元造形装置の全体構成を説明するための概略正面図である。本実施形態に係る３次元造形装置６００は、上記第２実施形態に係る粉末供給装置を用いた装置である。したがって、図６における粉末供給装置の構成および動作は、第２実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

[0037] ３次元造形装置６００は、粉末供給装置２００と、噴射部６０１と、供給

部 602 とを備える。噴射部 601 は、造形面 210 上に散布された粉末 220 にバインダ 611 を噴射して、粉末 220 を固化させる。なお、噴射部 601 の代わりに造形面 210 上の粉末 220 にレーザ光や電子線などを照射する照射部を設けてもよく、粉末 220 の性質や造形物 230 の種類や用途などに応じて適宜選択できる。供給部 602 は、バインダやパージガスなどを供給するが、供給物はこれらには限定されず、3次元造形に必要な供給物を適宜供給することができる。なお、図 6 においては、3次元造形装置 600 が有するその他の汎用的な装置や機構などは図示を省略している。

[0038] 図 7 は、本実施形態に係る 3次元造形装置の備える粉末散布部 202 の制御手順を説明するフローチャートである。ステップ S701 において、3次元造形装置 600 は、3次元造形物の造形作業を行っているか否かを判断する。造形作業中でなければ、3次元造形装置 600 は、造形作業が開始されるまで待機する。

[0039] 造形作業中であれば、ステップ S703 において、3次元造形装置 600 は、粉末散布部 202 の中間貯蔵部 222 やリコータ 221 が空になっているか否かを判断する。粉末散布部 202 などが空になっていなければ、3次元造形装置 600 は、粉末散布部 202 などが空になるまで待機する。粉末散布部 202 などが空になっていれば、3次元造形装置は、次のステップへ進む。

[0040] ステップ S705 において、3次元造形装置 600 は、粉末散布部 202 が供給位置にあるか否かを判断する。粉末散布部 202 が供給位置になければ、3次元造形装置 600 は、粉末散布部 202 が供給位置に戻るまで待機する。粉末散布部 202 が供給位置に戻っていれば、3次元造形装置 600 は、次のステップに進む。

[0041] ステップ S707 において、3次元造形装置 600 は、粉末補充部 203 が満タンか否かを判断する。粉末補充部 203 が満タンでなければ、3次元造形装置 600 は、粉末補充部 203 が満タンになるまで待機する。粉末補充部 203 が満タンであれば、3次元造形装置 600 は、次のステップに進

む。

[0042] ステップS 7 0 9において、3次元造形装置6 0 0は、粉末補充部2 0 3を動かして粉末散布部2 0 2に粉末2 2 0を補充する。

[0043] 図8は、本実施形態に係る3次元造形装置の備える粉末補充部2 0 3の制御手順を説明するフローチャートである。ステップS 8 0 1において、3次元造形装置6 0 0は、3次元造形物の造形作業を行っているか否かを判断する。造形作業中でなければ、3次元造形装置6 0 0は、造形作業が開始されるまで待機する。

[0044] 造形作業中であれば、ステップS 8 0 3において、3次元造形装置6 0 0は、粉末補充部2 0 3が空か否かを判断する。粉末補充部2 0 3が空でなければ、3次元造形装置6 0 0は、粉末補充部2 0 3が空になるまで待機する。

[0045] 粉末補充部2 0 3が空であれば、ステップS 8 0 5において、3次元造形装置6 0 0は、中間ホッパ2 0 5などから粉末補充部2 0 3に粉末2 2 0を供給する。

[0046] ステップS 8 0 7において、3次元造形装置6 0 0は、粉末散布部2 0 2が満タンか否かを判断する。粉末散布部2 0 2が満タンであれば、3次元造形装置6 0 0は、粉末散布部2 0 2が空になるまで待機する。粉末散布部2 0 2が空であれば、3次元造形装置6 0 0は、次のステップに進む。

[0047] ステップS 8 0 9において、3次元造形装置6 0 0は、粉末補充部2 0 3を動かして粉末散布部2 0 2に粉末2 2 0を補充する。

[0048] なお、図7および図8では、粉末散布部2 0 2と粉末補充部2 0 3との制御手順を分けて説明をしたが、粉末散布部2 0 2と粉末補充部2 0 3とは互いに連動して動作するようにしてもよいし、それぞれ別個に動作するようにしてもよい。

[0049] 本実施形態によれば、粉末を一定量、例えば、1層分だけ正確かつ迅速に計量でき、ホッパからリコータへ一定量の粉末を高速で供給できるので、リコータが粉末の供給を待つ必要がなく、粉末などの材料の無駄が生じず、造

形物を正確に積層することができる。また、振動などを用いて粉末を供給していないので、粉末供給の速度を制限する機構がなく、粉末を高速で供給できる。さらに、余分な機構がないので、機械の故障やメンテナンスなども必要なく、ランニングコストやメンテナンスコストも低減し、3次元造形装置の稼働率も向上する。

[0050] [他の実施形態]

以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。また、それぞれの実施形態に含まれる別々の特徴を如何様に組み合わせたシステムまたは装置も、本発明の範疇に含まれる。

[0051] また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用されてもよいし、単体の装置に適用されてもよい。さらに、本発明は、実施形態の機能を実現する情報処理プログラムが、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給される場合にも適用可能である。したがって、本発明の機能をコンピュータで実現するために、コンピュータにインストールされるプログラム、あるいはそのプログラムを格納した媒体、そのプログラムをダウンロードさせるWWW(World Wide Web)サーバも、本発明の範疇に含まれる。特に、少なくとも、上述した実施形態に含まれる処理ステップをコンピュータに実行させるプログラムを格納した非一時的コンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) は本発明の範疇に含まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 粉末を貯蔵するホッパと、
造形面に前記粉末を散布する粉末散布手段と、
前記ホッパと前記粉末散布手段との間に設けられ、前記粉末散布手段に一定量の粉末を補充する粉末補充手段と、
前記粉末補充手段を回動させる回動手段と、
を有することを特徴とする粉末供給装置。
- [請求項2] 前記ホッパと前記粉末補充手段との間に、中間ホッパを備え、
前記中間ホッパは、前記ホッパから供給された前記粉末を前記中間ホッパの全体に移送する粉末移送機構を有する特徴とする請求項1に記載の粉末供給装置。
- [請求項3] 前記粉末移送機構は、スクリーコンベアまたはスクリーフィーダであることを特徴とする請求項2に記載の粉末供給装置。
- [請求項4] 前記粉末補充手段は、柱状部材であり、側面に、中心軸に沿った方向に、前記粉末を収容するための溝を少なくとも1つ有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の粉末供給装置。
- [請求項5] 前記溝の断面形状は、矩形、半円形または三角形であることを特徴とする請求項4に記載の粉末供給装置。
- [請求項6] 前記溝は、スリット状であって、前記中心軸に沿った方向に複数個設けられていることを特徴とする請求項4または5に記載の粉末供給装置。
- [請求項7] 前記回動手段は、サーボモータであることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の粉末供給装置。
- [請求項8] ホッパと粉末補充手段と粉末供給手段と回動手段とを備える粉末供給装置の制御方法であって、
前記ホッパに粉末を貯蔵して前記粉末補充手段に供給するステップと、
前記粉末補充手段を前記回動手段で回動させて、前記ホッパから供

給された前記粉末を前記粉末散布手段へ供給して、補充するステップと、

前記粉末補充手段から補充された前記粉末を造形面に散布するステップと、

を含むことを特徴とする粉末供給装置の制御方法。

[請求項9]

ホッパと粉末補充手段と粉末供給手段と回動手段とを備える粉末供給装置の制御プログラムであって、

前記ホッパに粉末を貯蔵して前記粉末補充手段に供給するステップと、

前記粉末補充手段を前記回動手段で回動させて、前記ホッパから供給された前記粉末を前記粉末散布手段へ供給して、補充するステップと、

前記粉末補充手段から補充された前記粉末を造形面に散布するステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする粉末供給装置の制御プログラム。

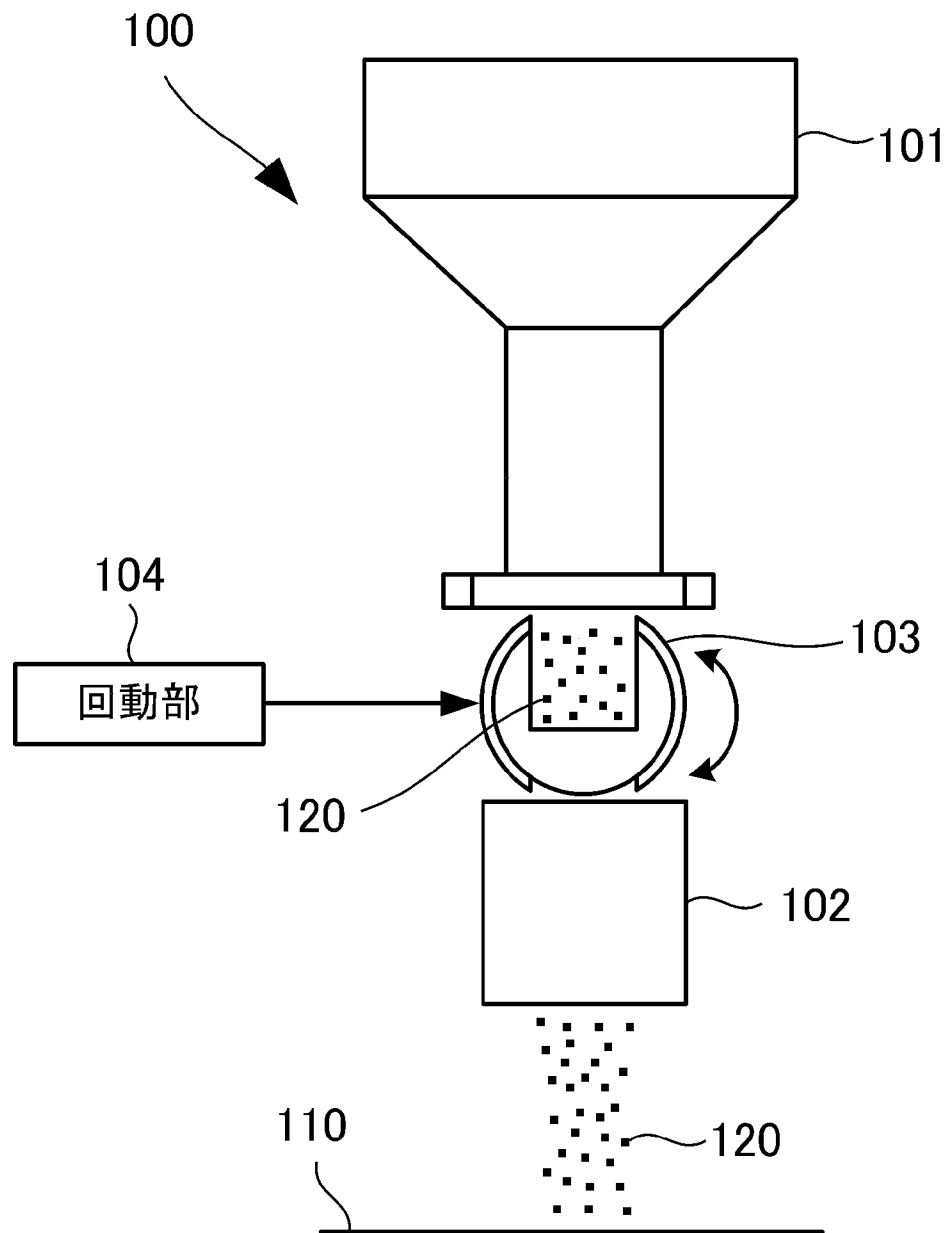
[請求項10]

請求項1乃至7のいずれか1項に記載の粉末供給装置と、

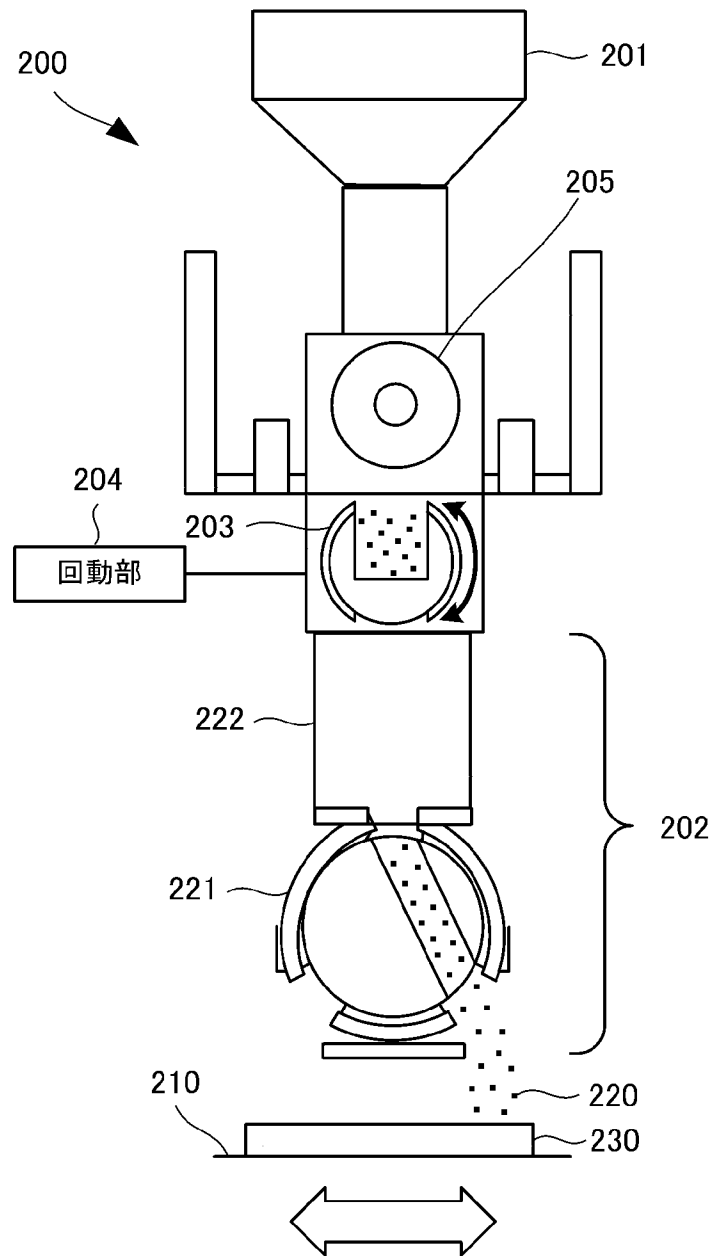
前記粉末にバインダを噴射する噴射手段および前記粉末にレーザー光または電子線を照射する照射手段の少なくとも一方と、

を含む3次元造形装置。

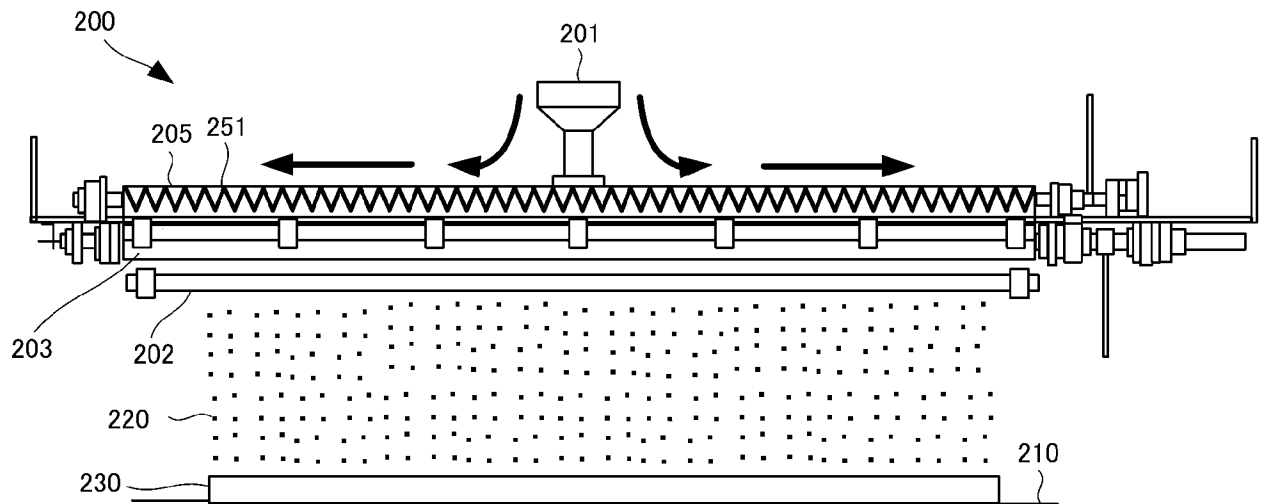
[図1]



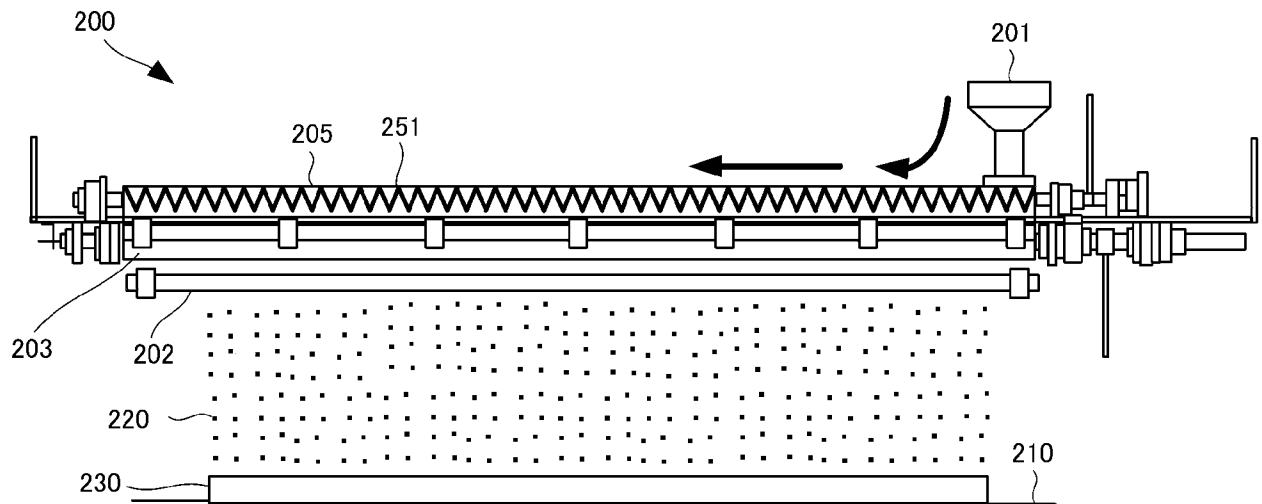
[図2]



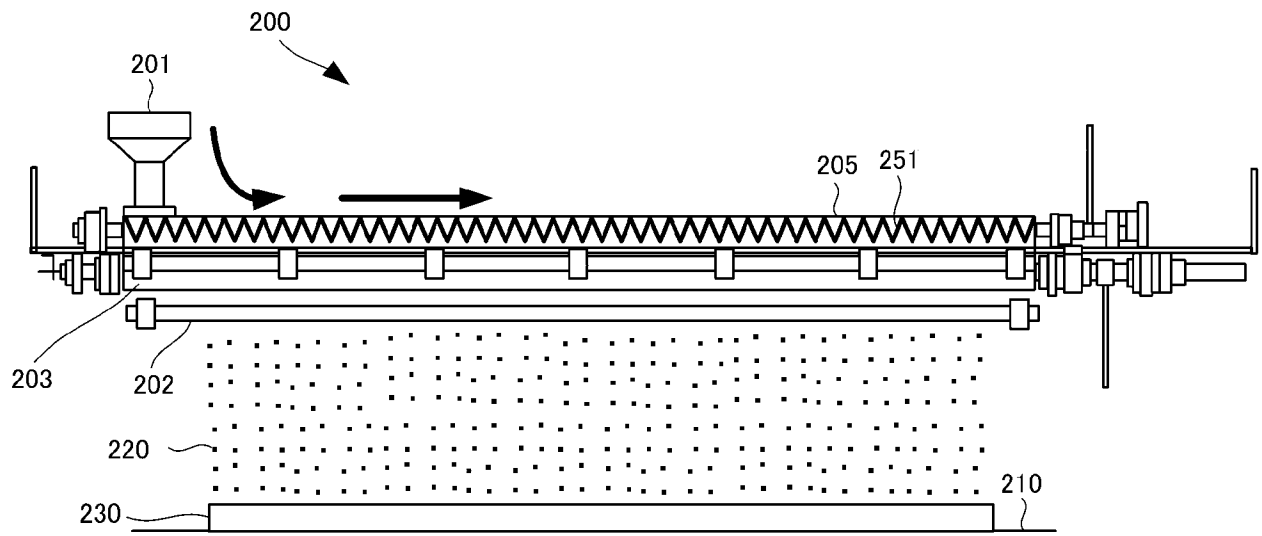
[図3A]



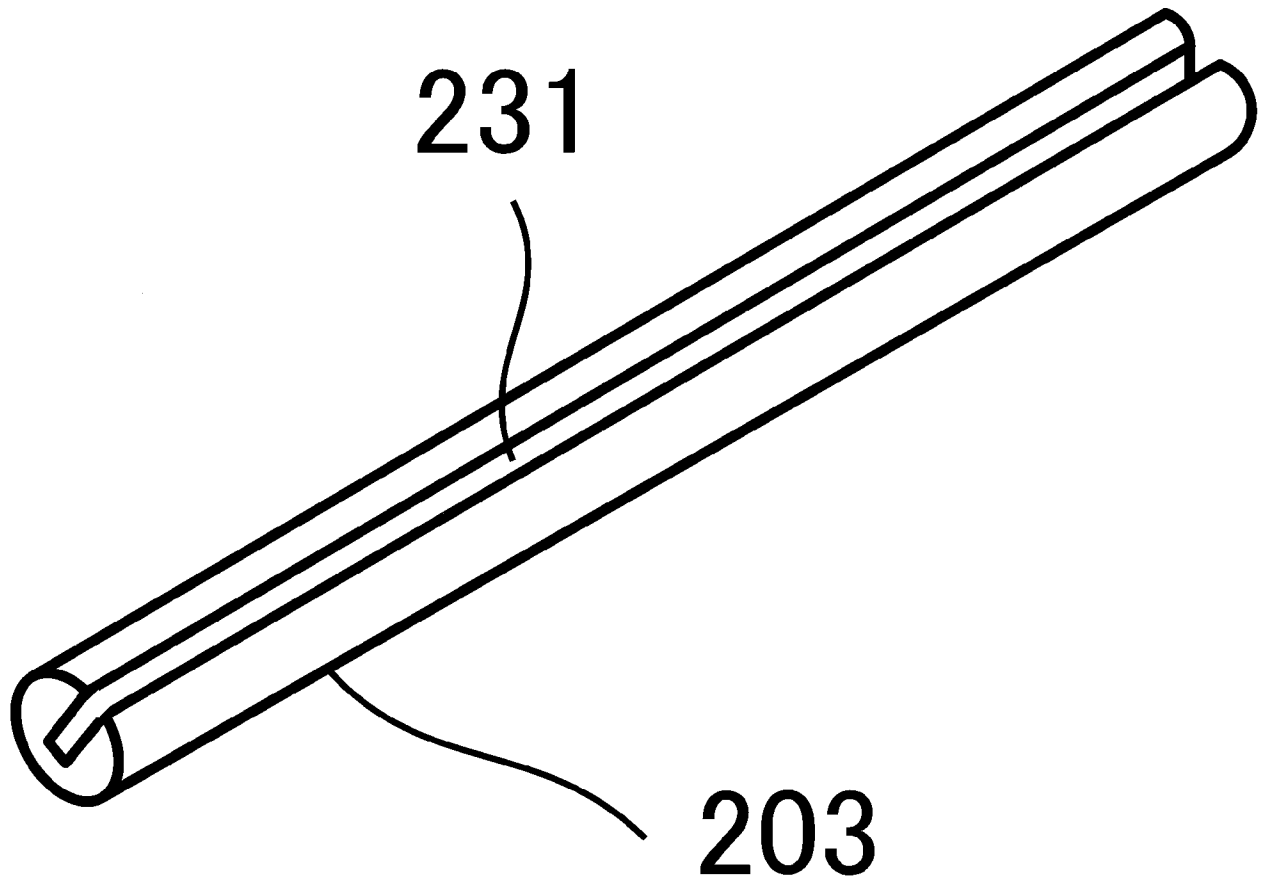
[図3B]



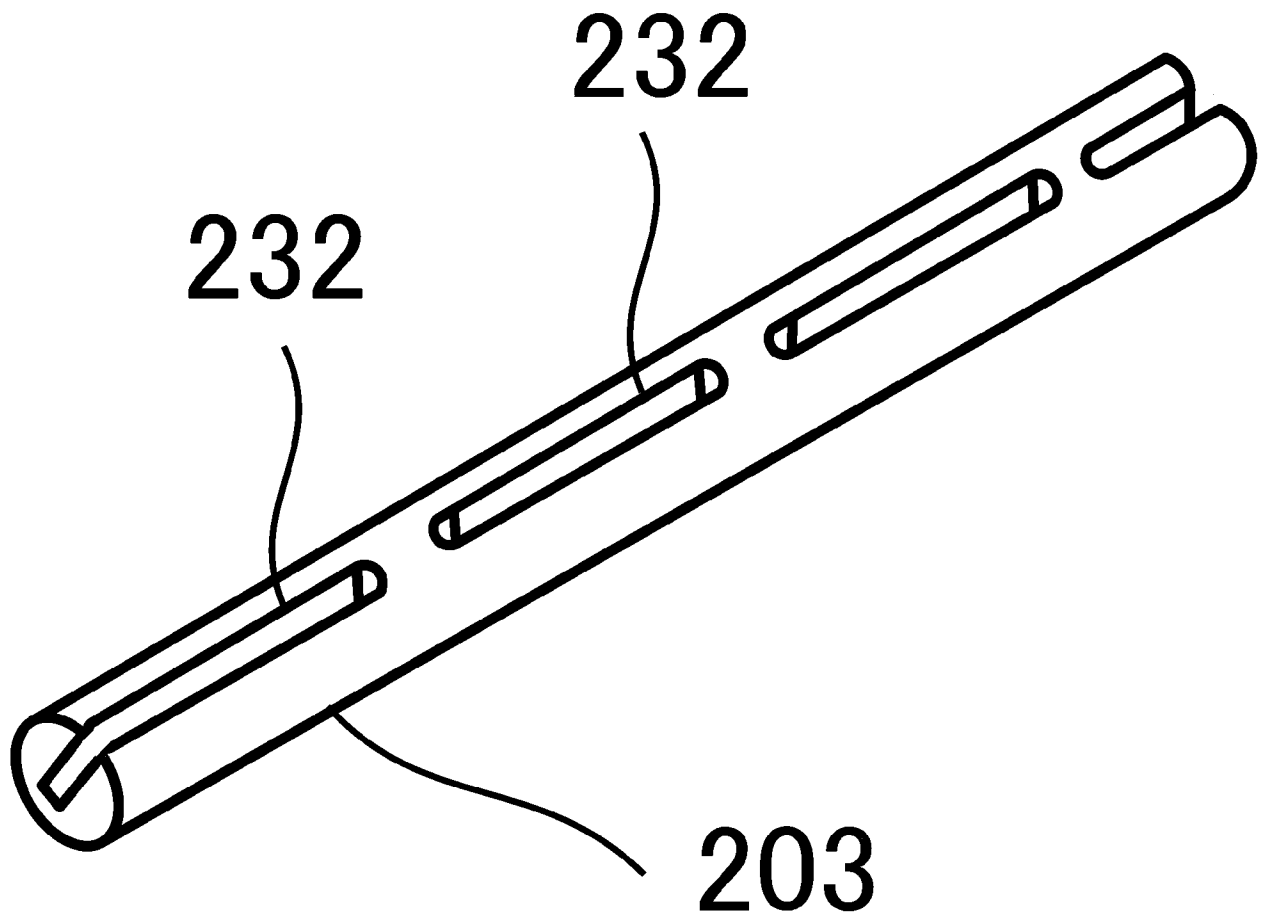
[図3C]



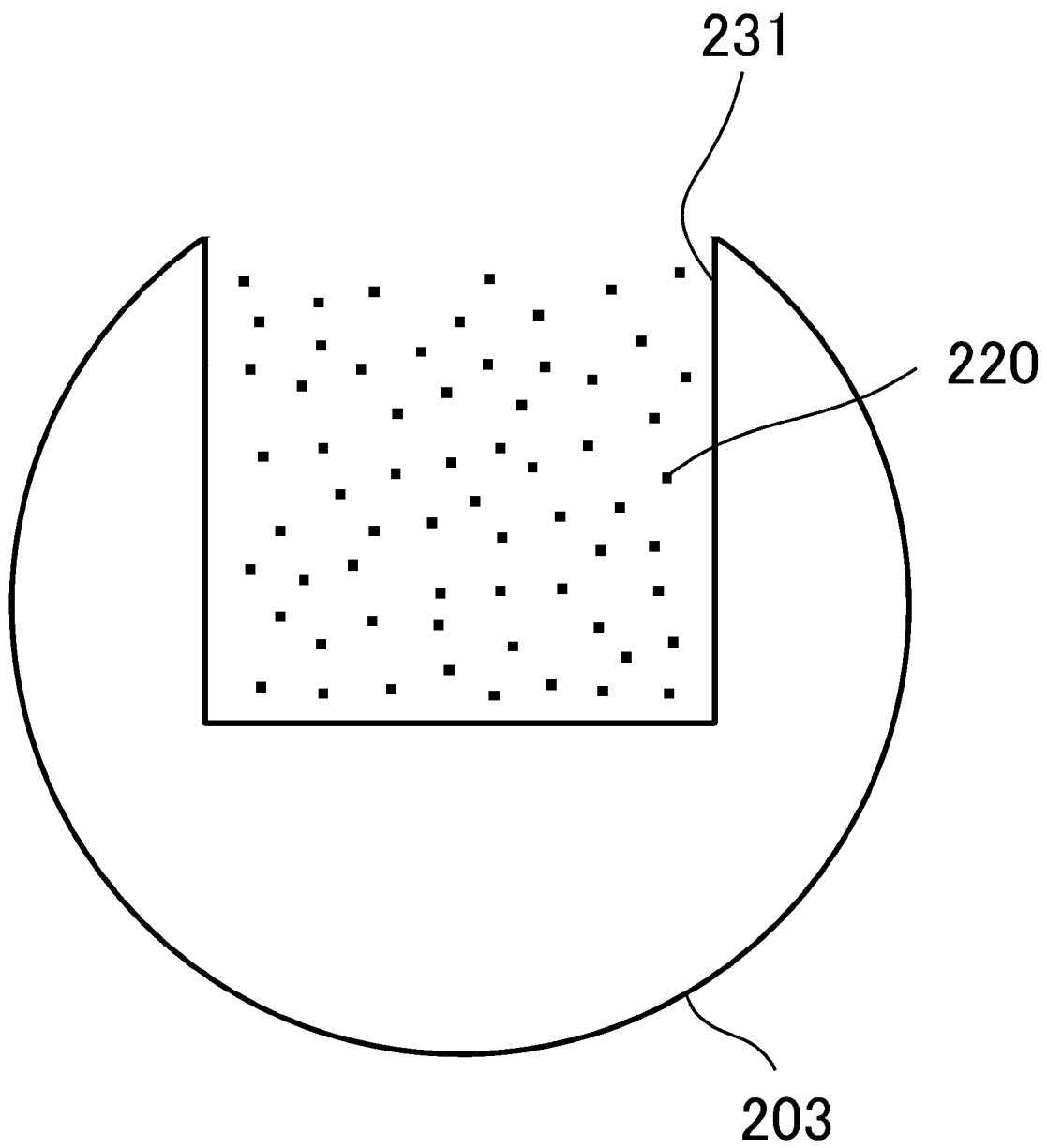
[図4A]



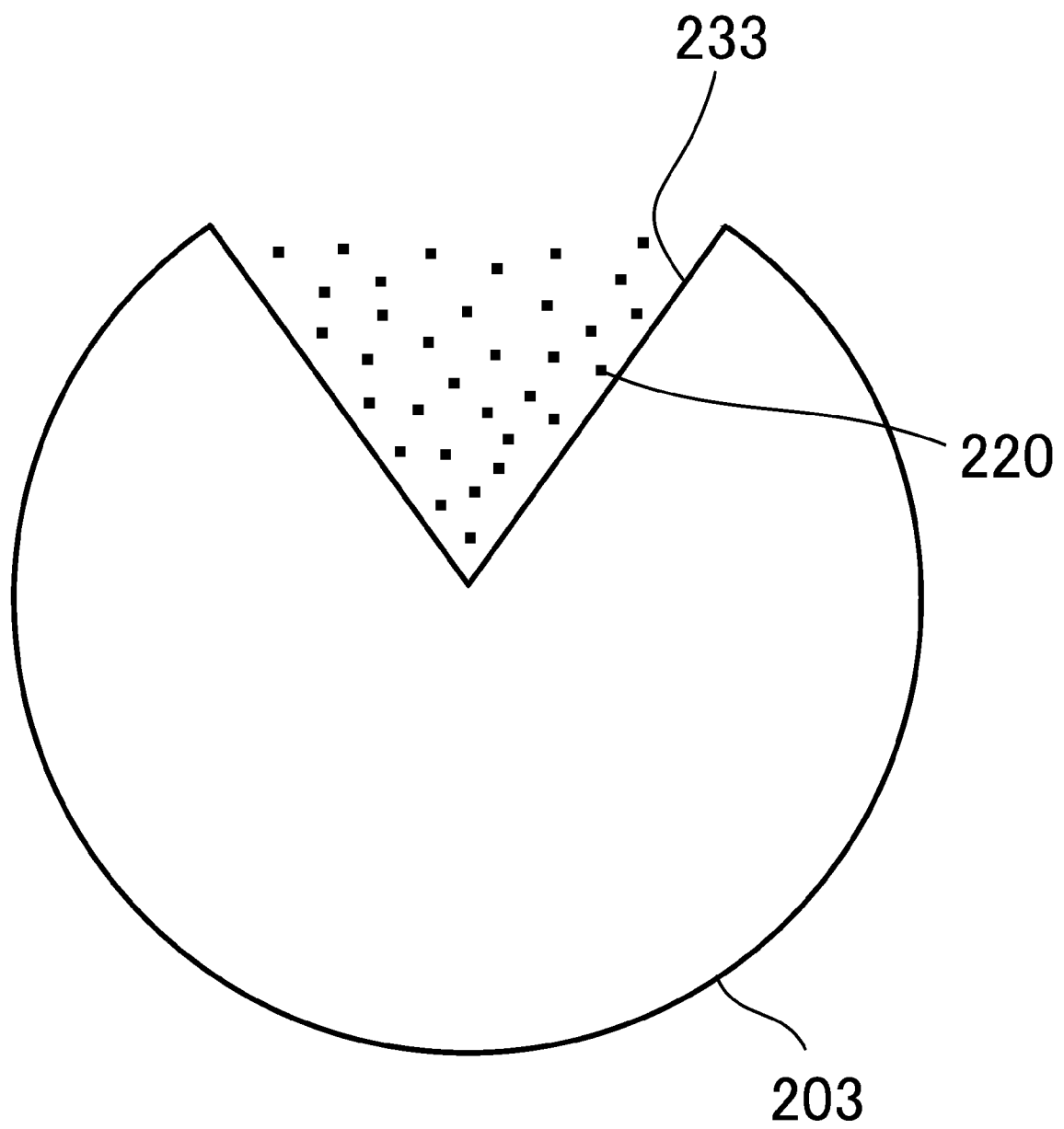
[図4B]



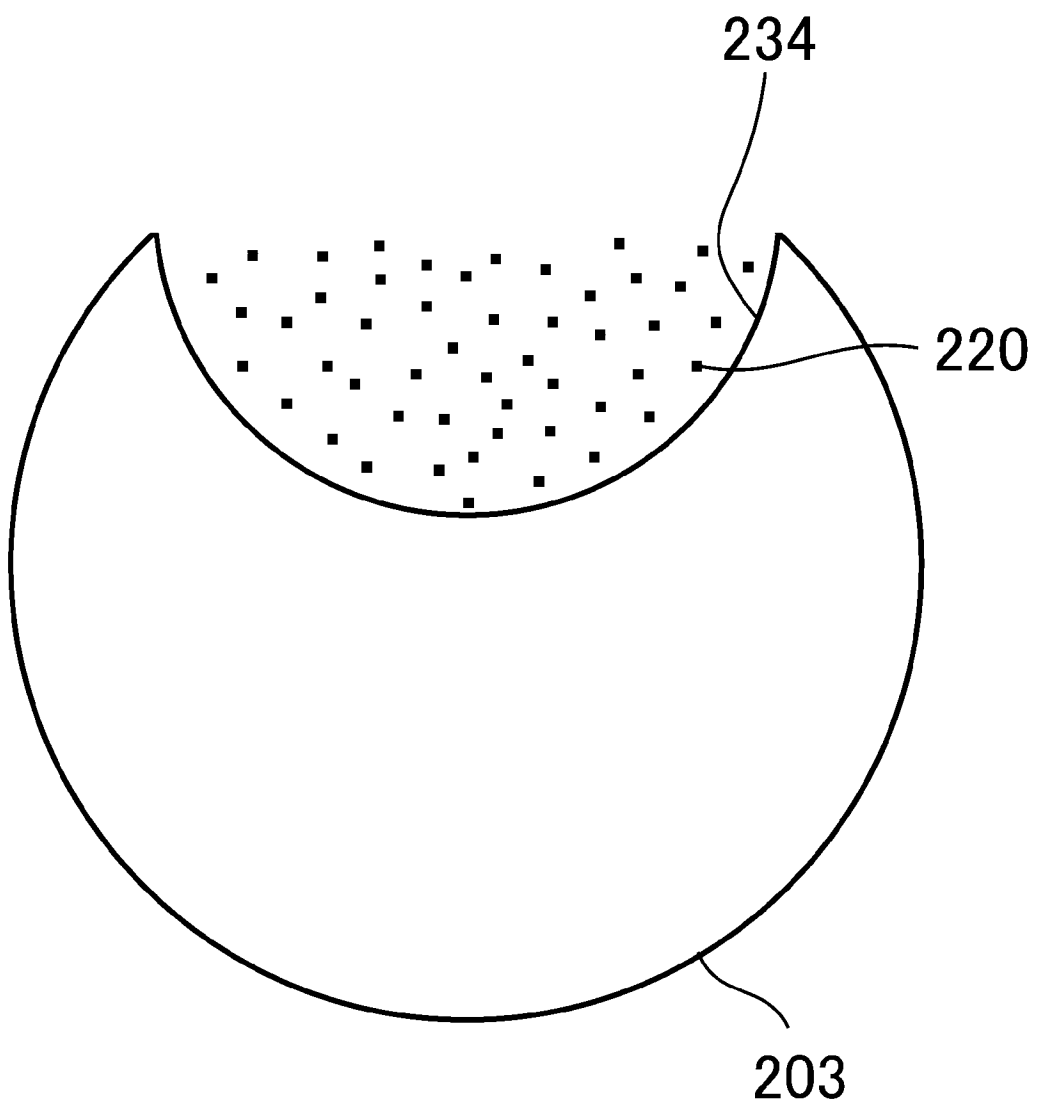
[図5A]



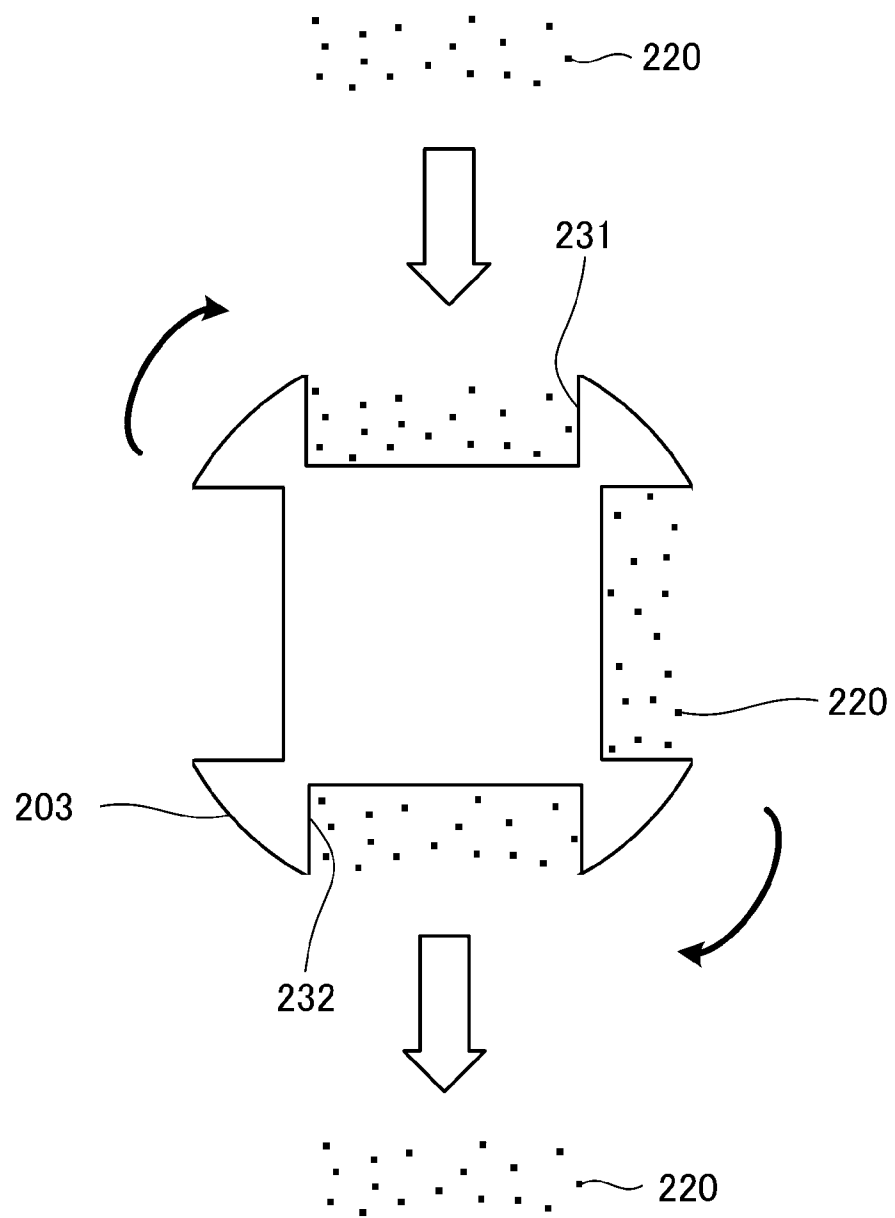
[図5B]



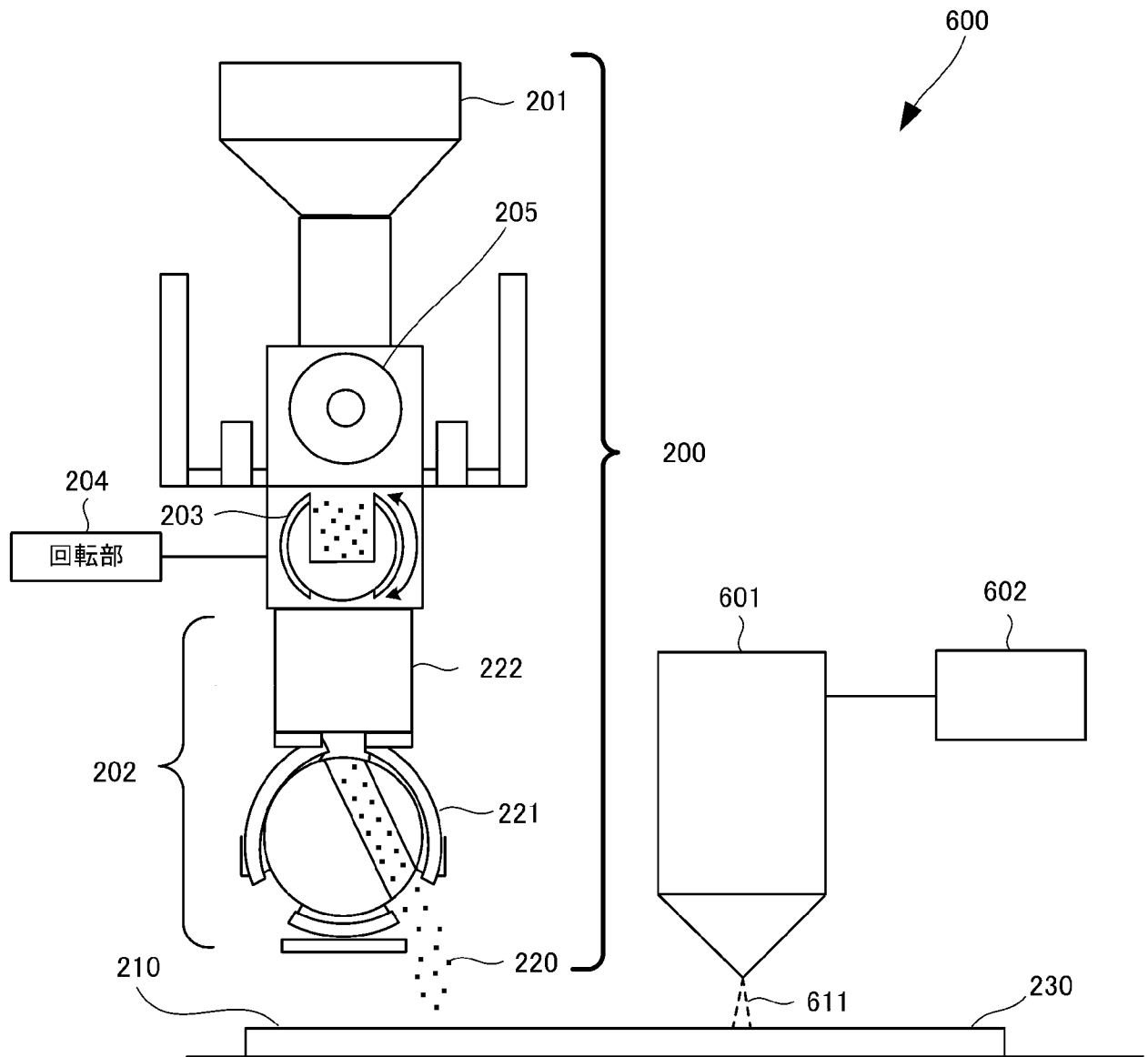
[図5C]



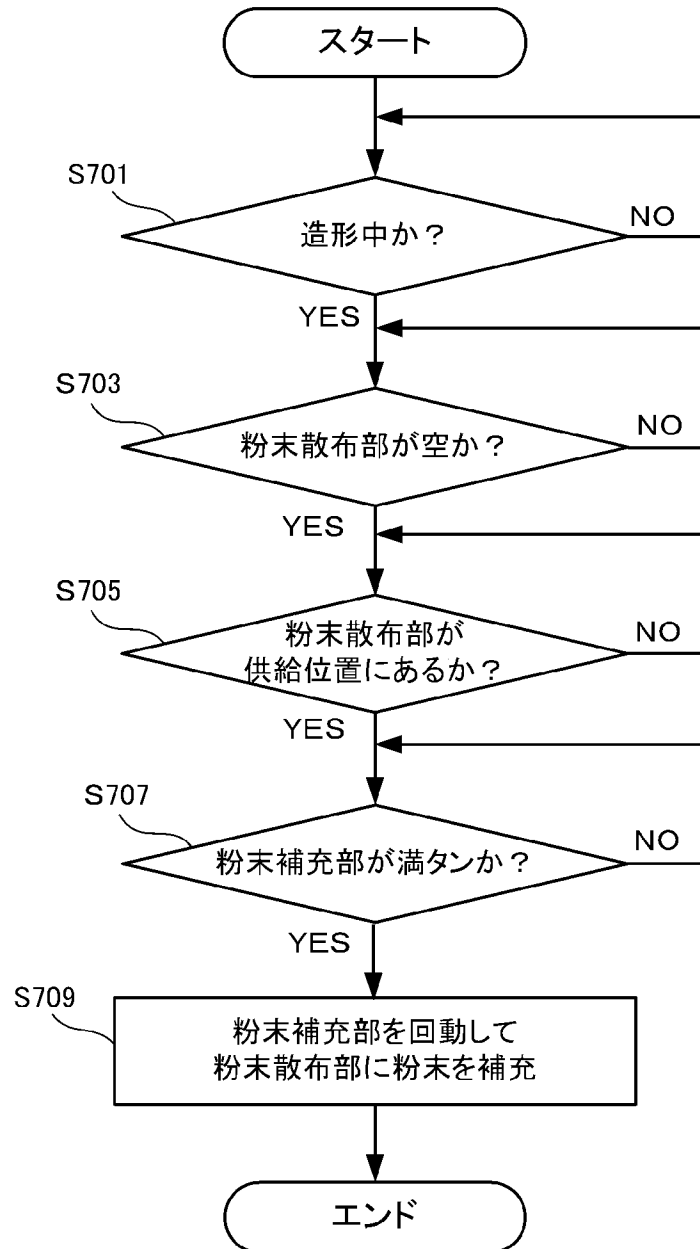
[図5D]



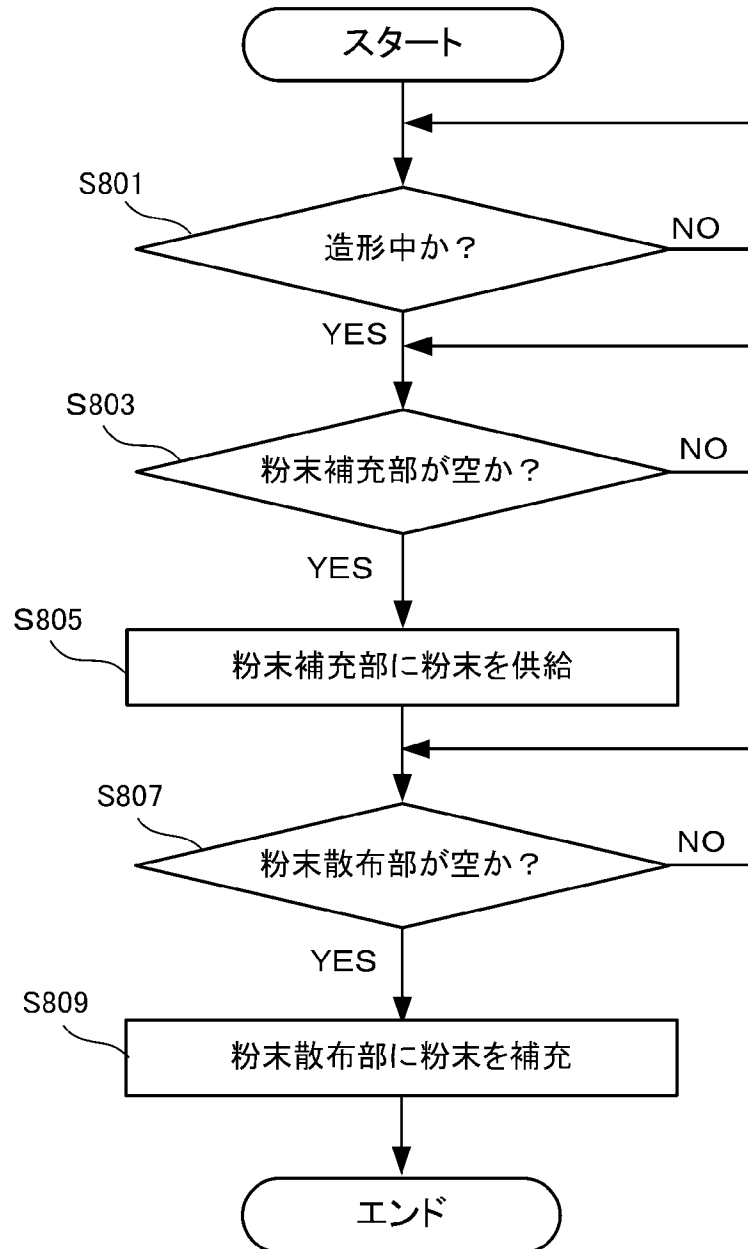
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C67/00(2006.01)i, B22F3/105(2006.01)i, B33Y30/00(2015.01)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)

B29C67/00, B22F3/105, B33Y30/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X <u>Y</u>	US 2011/0287185 A1 (Felstead Michael W.), 24 November 2011 (24.11.2011), paragraphs [0027] to [0036]; fig. 1 to 2 & WO 2010/061174 A2 & EP 2349684 A	1-10 <u>4-7</u>
X <u>Y</u>	JP 2002-292748 A (Minolta Co., Ltd.), 09 October 2002 (09.10.2002), paragraphs [0029] to [0030], [0040]; fig. 3 to 5 (Family: none)	1, 8-10 <u>4-7</u>
Y	JP 10-211656 A (Toyota Motor Corp.), 11 August 1998 (11.08.1998), paragraphs [0017] to [0018]; fig. 2 & US 6054192 A & EP 856393 A2	4-6



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
04 June 2015 (04.06.15)

Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.15)

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/JP2015/059005

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-269935 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 02 October 2001 (02.10.2001), paragraph [0037]; fig. 1 (Family: none)	4-6
A	JP 2014-188758 A (Honda Motor Co., Ltd.), 06 October 2014 (06.10.2014), paragraphs [0038] to [0046]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B29C67/00(2006.01)i, B22F3/105(2006.01)i, B33Y30/00(2015.01)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（I P C）） Int.Cl. B29C67/00, B22F3/105, B33Y30/00			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	
X Y —	US 2011/0287185 A1 (Felstead Michael W.) 2011.11.24, [0027] - [0036], Figure 1-2 & WO 2010/061174 A2 & EP 2349684 A	1-10 4-7	
X Y —	JP 2002-292748 A (ミノルタ株式会社) 2002.10.09, [0029] - [0030], [0040], 図3-5 (ファミリーなし)	1,8-10 4-7	
Y	JP 10-211656 A (トヨタ自動車株式会社) 1998.08.11, [0017] - [0018], 図2 & US 6054192 A & EP 856393 A2	4-6	
☒ 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 0 4 . 0 6 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 1 6 . 0 6 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 大塚 徹 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 1	4 R 3 9 4 9

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	JP 2001-269935 A (住友重機械工業株式会社) 2001.10.02, [0037]、図1 (ファミリーなし)	4-6
A	JP 2014-188758 A (本田技研工業株式会社) 2014.10.06, [0038] - [0046]、図2, 3 (ファミリーなし)	1-10