

(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
2022年8月11日(11.08.2022)



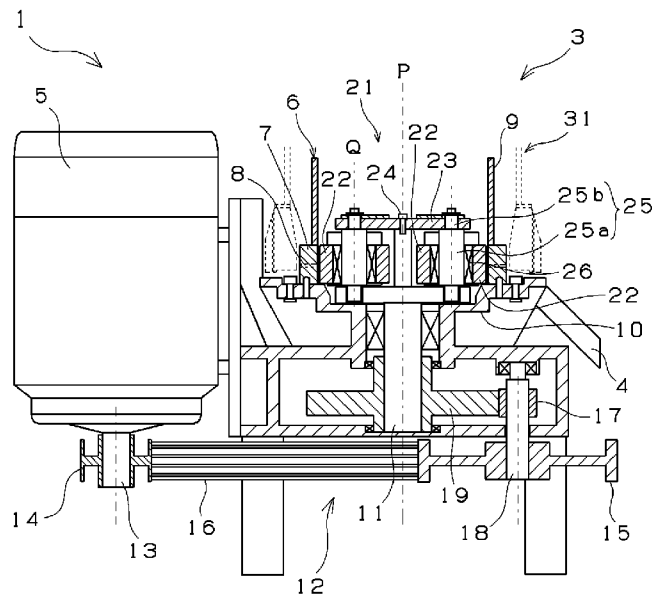
(10) 国際公開番号

WO 2022/168854 A1

- (51) 国際特許分類:
C05F 3/06 (2006.01) *C05G 5/12* (2020.01)
B01J 2/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/004008
- (22) 国際出願日: 2022年2月2日(02.02.2022)
- (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 2021-015371 2021年2月2日(02.02.2021) JP
- (71) 出願人: 中部エコテック株式会社 (**CHUBU ECOTEC CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4570818 愛知県名古屋市南区白水町36番地179 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 竹内 和敏 (**TAKEUCHI Kazutoshi**); 〒4570828 愛知県名古屋市南区宝生町3丁目131番地 中部エコテック株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 和気 光, 外 (**WAKI Hikaru et al.**); 〒5110233 三重県員弁郡東員町城山一丁目2番6 Mie (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: GRANULATING DEVICE

(54) 発明の名称: 造粒装置



(57) **Abstract:** Provided is a granulating device that can stably form shape-holding pellets even if the granular raw material used has a comparatively high moisture content. A granulating device 1 comprises a cylindrical member 6 in which multiple through-holes 8 are formed, a rotary shaft 11 that rotates by way of driving of a drive device 5, and an extrusion member 21 that is connected to the rotary shaft 11 and is rotatably provided in the cylindrical member. The device pushes granular raw material, inserted into the cylindrical member 6, toward the exterior of the cylindrical member 6 via the

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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), ユーラシア (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：

一 国際調査報告(条約第21条(3))

through-holes 8 by way of rotating the extrusion member 21. The through-holes 8 have interior passages that open to the inner circumferential face of the cylindrical member 6, exterior passages that open to the outer circumferential face of the cylindrical member 6, and pass-through passages that pass-through the interior passages and exterior passages. The minimum diameter of the interior passages and exterior passages is larger than the diameter of the pass-through passages.

(57) 要約：含水率が比較的高い粉粒状原料であっても、型崩れしにくいペレットを安定に成形できる造粒装置を提供する。造粒装置1は、多数の貫通孔8が形成された円筒部材6と、駆動装置5の駆動によって回転する回転軸11と、回転軸11に連結され、円筒部材内において回転可能に設けられた押出部材21とを備え、押出部材21の回転により、円筒部材6の内側に投入された粉粒状原料を、貫通孔8を介して円筒部材6の外側へ押し出す装置であり、貫通孔8は、円筒部材6の内周面に開口する内側通路と、円筒部材6の外周面に開口する外側通路と、内側通路および外側通路を貫通する貫通路とを有し、内側通路および外側通路の最小孔径は、貫通路の孔径よりも大径である。

明 細 書

発明の名称：造粒装置

技術分野

[0001] 本発明は、堆肥などの粉粒状原料をペレットに成形する造粒装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、木材や、食品、医薬品、堆肥などの様々な分野において、粉粒状原料をペレットに成形することが行われている。一般にペレットにすることで、取り扱い性や運搬性に優れる。

[0003] 粉粒状原料をペレットに成形する造粒装置として、例えば押出式の造粒装置が知られている。押出式の造粒装置は、主に、多数の貫通孔が形成された円筒部材と、円筒部材内において回転可能に設けられた押出部材とを備える。貫通孔は円筒内側から外側に向かって貫通し、一般に円筒形状に形成されている。粉粒状原料を円筒部材内に投入した後、押出部材を回転させることで、貫通孔から粉粒状原料が押し出される。粉粒状原料は貫通孔を通過する際に圧力を受けて固化し、ペレットに成形される。押出式の造粒装置では、一般に、押出治具としてローラや押し羽根などが用いられる。

[0004] 例えば、特許文献1には、押出治具にローラを採用した堆肥の造粒装置が記載されている。堆肥は粉状で使用すると風の影響を受けやすく、均等に散布されにくいことから、ペレットにすることで散布しやすくなるという利点がある。また、ペレットの場合には、散布された堆肥が雨などで一気に流出せず、徐々に土壌に染み込むことから土壌にとっても好ましいとされている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-137731号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、得られたペレットは輸送時などにおいて型崩れしないように形状を保持できることが望ましい。しかし、例えば堆肥などの水分を比較的多く含む粉粒状原料（例えば含水率20％程度）を造粒する場合には、水分が少ない粉粒状原料（木質チップなど）を造粒する場合に比べて、固化させることが困難であり、また、ペレットが得られたとしても型崩れが生じやすい傾向がある。

[0007] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、含水率が比較的高い粉粒状原料であっても、型崩れしにくいペレットを安定に成形できる造粒装置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

[0008] 本発明の造粒装置は、粉粒状原料をペレットに成形する造粒装置であって、上記造粒装置は、多数の貫通孔が形成された円筒部材と、駆動装置の駆動によって回転する回転軸と、上記回転軸に連結され、上記円筒部材内において回転可能に設けられた押出部材とを備え、上記押出部材の回転により、上記円筒部材の内側に投入された粉粒状原料を、上記貫通孔を介して上記円筒部材の外側へ押し出す装置であり、上記貫通孔は、上記円筒部材の内周面に開口する内側通路と、上記円筒部材の外周面に開口する外側通路と、上記内側通路および上記外側通路を貫通する貫通路とを有し、上記内側通路および上記外側通路の最小孔径は、上記貫通路の孔径よりも大径であることを特徴とする。

[0009] 上記円筒部材の厚み方向において、上記外側通路の長さは上記貫通孔全体の長さの50％～80％であることを特徴とする。

[0010] 上記造粒装置は、上記円筒部材の外側を回転し、上記貫通孔から押し出された上記粉粒状原料を切断するカッター部を1つ以上有する切断部材を備え、上記切断部材は、上記駆動装置の駆動によって上記押出部材と一体に回転することを特徴とする。

[0011] 上記押出部材は、上記円筒部材の内周面から所定の隙間をもって配置され

る押出治具を1つ以上有し、上記切断部材は、上記カッター部が上記押出治具と異なる位相で回転するように固定されていることを特徴とする。

[0012] 上記押出治具は、上記回転軸に連結された支持部に回転可能に支持されたローラであり、上記押出部材は、上記ローラと上記円筒部材の内周面との隙間距離を調整する調整機構を有し、上記調整機構は、上記ローラの回転軸となるローラ軸と、上記ローラ軸と一体に形成され、上記ローラ軸に対して偏心した偏心軸と、上記偏心軸が嵌合固定された調整プーリとを有し、上記調整プーリを回すことで上記隙間距離を調整することを特徴とする。

[0013] 上記円筒部材内において上記押出部材の下方に位置する底部は、上記押出部材の回転方向に沿ってせり上がる傾斜面を有することを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明の造粒装置は、押出部材の回転により、円筒部材の内側に投入された粉粒状原料を、貫通孔を介して円筒部材の外側へ押し出す装置であり、貫通孔は、円筒部材の内周面に開口する内側通路と、円筒部材の外周面に開口する外側通路と、内側通路および外側通路を貫通する貫通路とを有し、内側通路および外側通路の最小孔径は、貫通路の孔径よりも大径であるので、従来の円柱状の貫通孔に比べて、貫通孔内に粉粒状原料を圧入しやすく、圧力を掛けやすい構造になっている。さらに、貫通路よりも出口側に位置する外側通路が大径に形成されることで、固化した粉粒状原料が詰まってしまうことを防止できる。これにより、含水率が比較的高い粉粒状原料であっても、型崩れしにくいペレットを安定に成形できる。

[0015] 円筒部材の厚み方向において、外側通路の長さは貫通孔全体の長さの50%～80%であるので、粉粒状原料が貫通孔内で詰まってしまうことを一層防止できる。

[0016] 造粒装置は、円筒部材の外側を回転し、貫通孔から押し出された粉粒状原料を切断するカッター部を1つ以上有する切断部材を備え、その切断部材は、駆動装置の駆動によって押出部材と一体に回転するので、切断部材を回転させる駆動装置が別途必要にならず、造粒装置の省スペース化および低コス

ト化を図ることができる。

[0017] さらに、切断部材は、カッター部が押出治具と異なる位相で回転するように固定されているので、貫通孔から押し出された粉粒状原料が速やかにカッター部によって切断され、ペレットの形状の均一化に優れる。

[0018] 押出部材は、押出治具であるローラと円筒部材の内周面との隙間距離を調整する調整機構を有し、その調整機構は、ローラ軸と、ローラ軸と一体に形成され、ローラ軸に対して偏心した偏心軸と、偏心軸が嵌合固定された調整プーリとを有し、調整プーリを回すことで隙間距離を調整するので、簡易な構成としながら、隙間距離の調整を行うことができる。

[0019] 円筒部材内において押出部材の下方に位置する底部は、押出部材の回転方向に沿ってせり上がる傾斜面を有するので、底部に溜まりやすい粉粒状原料を上を押し上げることができる。これにより、ローラ全体に粉粒状原料が行き渡りやすくなり、ペレットの造粒効率を向上できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の造粒装置の一例の斜視図である。

[図2]図1の造粒装置の概略断面図である。

[図3]図1の造粒装置の平面図である。

[図4]ダイスの貫通孔の形状を説明するための図である。

[図5]切断部材の側面図である。

[図6]隙間距離を調整する調整機構を説明するための図である。

[図7]本発明の造粒装置の他の例の平面概略図である。

[図8]本発明の造粒装置の他の例の平面概略図である。

[図9]発酵乾燥装置の一例を示す図である。

[図10]本発明の造粒装置における蓋部材の平面図である。

[図11]本発明の造粒装置における蓋部材の断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 本発明の造粒装置の一例を図1に基づいて説明する。図1は造粒装置の全体斜視図である。図1に示す造粒装置は、堆肥などの粉粒状原料をペレット

に造粒する押出式の造粒装置である。図 1 に示すように、造粒装置 1 は、土台となるベース 2 と、ベース 2 上に設置され、粉粒状原料をペレットに造粒する造粒部 3 と、造粒部 3 から斜め下方に傾斜したシュート 4 と、造粒部 3 を駆動させる駆動装置 5 とを有する。駆動装置 5 の下方には、プーリカバー 20 が設けられている。造粒部 3 は略円柱形状であり、外側面が円筒状のカバー 3 a で覆われており、カバー 3 a の上に蓋部材 3 b が設置されている。蓋部材 3 b の上部には粉粒状原料の投入口 3 c が形成されている。なお、後述するように、蓋部材 3 b に吸引口が設けられてもよい。造粒部 3 で造粒されたペレットはシュート 4 から取り出される。取り出されたペレットは、例えば搬出コンベヤなどによって搬送される。

[0022] 図 2 および図 3 を用いて造粒装置を詳細に説明する。図 2 は造粒部のカバーおよび蓋部材を取り除いた状態の造粒装置の概略断面図であり、図 3 はその状態の造粒部の平面図である。図 2 に示すように、造粒部 3 は、主に、円筒部材 6 と、回転軸 11 と、回転軸 11 に連結され、円筒部材内において回転可能に設けられた押出部材 21 と、押出部材 21 と一体に回転する切断部材 31 とを備える。なお、押出部材 21 と切断部材 31 の位置関係（図 3 参照）から、図 2 では切断部材 31 を省略しており、回転した場合のカッター部の位置を点線で示している。

[0023] 図 2 において、円筒部材 6 は、ダイス 7 と、ダイス 7 の上部に取り付けられた側壁部材 9 とを有する。また、ダイス 7 は、造粒部 3 の底部を構成するダイスホルダー 10 に対して着脱可能に取り付けられている。円筒部材 6 およびダイスホルダー 10 で囲われた有底円筒状の空間内に、押出部材 21 が収容される。ダイス 7 には、円筒内外を貫通する多数の貫通孔 8 が全周にわたって形成されている。押出部材 21 の回転によって、粉粒状原料を貫通孔 8 から外側へ押し出すことでペレットに成形される。なお、円筒部材 6 は、ダイスと側壁部材とが一体に形成された一部材で構成されていてもよい。その場合、円筒部材の下部に貫通孔が設けられる。

[0024] 回転軸 11 は、駆動装置 5 の回転力が動力伝達機構 12 を介して伝わるこ

とで回転する。動力伝達機構 12 は、駆動軸 13 の基端に連結された小プーリ 14 と、大プーリ 15 と、小プーリ 14 および大プーリ 15 に架け渡されたベルト 16 と、小歯車 17 と、大プーリ 15 および小歯車 17 が連結されたギアシャフト 18 と、小歯車 17 に噛み合う大歯車 19 とを有する。大歯車 19 は回転軸 11 の基端に連結されており、駆動装置 5 の回転力が各プーリおよび各ギアによって回転軸 11 に伝達される。回転軸 11 は、鉛直方向に沿って配置され、ダイスホルダー内において軸受によって回転可能に支持されている。

[0025] 図 2 および図 3 に示すように、押出部材 21 は、2 つの加圧ローラ 22、22 を有しており、これらが回転軸 11 を中心に回転対称に配置されている。具体的には、押出部材 21 は平面視略矩形の支持板 23 を有し、この支持板 23 が連結具 24 によって回転軸 11 の先端に連結されている。支持板 23 が延びる両側には軸孔がそれぞれ設けられており、各軸孔に軸部材 25 が挿入されている。軸部材 25 は、加圧ローラ 22 を支持するローラ軸 25a と支持板 23 の軸孔に挿入される偏心軸 25b とを有する。なお、偏心軸 25b は、ローラ軸 25a と一体に形成され、ローラ軸 25a に対して偏心しているが、この構成に基づく調整機構については後述する。

[0026] 加圧ローラ 22 は、軸受 26 によって、軸部材 25 に対して回転可能に支持されている。加圧ローラ 22 は、回転軸 11 の回転に伴い回転軸線 P 回りに公転するとともに、ローラ軸線 Q 回りに自転する。また、加圧ローラ 22 の外周面には軸方向に沿って複数の溝（図示省略）が形成されており、粉粒状原料の動きにつられて自転しやすくなっている。なお、図 2 および図 3 では、加圧ローラが 2 つ設けられているが、加圧ローラの数 は 1 つでも、3 つ以上でもよい。また、加圧ローラを複数設ける場合、隣り合うローラ間の角度間隔を等間隔（図 2 および図 3 は 180° 間隔）にすることが好ましい。

[0027] 加圧ローラ 22 は、ダイス 7 の内周面からそれぞれ所定の隙間（例えば 1 mm）をもって配置される。円筒部材内に投入された粉粒状原料は、押出部材 21 の回転によって加圧ローラ 22 とダイス 7 の隙間へ送り込まれる。送

り込まれた粉粒状原料は、加圧ローラ 2 2 の回転によってダイス 7 の貫通孔 8 の中に押し込まれ、圧力を受けて固化する。そして、固化した粉粒状原料が貫通孔 8 からダイス 7 の外側に押し出される。このように、加圧ローラ 2 2 は粉粒状原料を外側に押し出す押出治具として機能する。

[0028] 続いて、貫通孔の形状について、図 4 を用いて説明する。図 4 は、ダイスを径方向に沿って切断した展開断面図である。図 4 に示すように、貫通孔 8 は、ダイス 7 の内周面 7 a に開口する内側通路 8 a と、ダイス 7 の外周面 7 b に開口する外側通路 8 c と、内側通路 8 a および外側通路 8 c を貫通し、所定の孔径 ϕ_b を有する貫通路 8 b とを有する。つまり、円筒内側から円筒外側へ向かって、内側通路 8 a、貫通路 8 b、外側通路 8 c が順に配置されている。

[0029] 図 4 において、内側通路 8 a は貫通路 8 b に向かって縮径するテーパ状に形成されており、内側通路 8 a の孔径は径方向のどの位置においても、貫通路 8 b の孔径 ϕ_b よりも大きくなっている。また、外側通路 8 c は、貫通路 8 b の孔径 ϕ_b よりも大きな孔径 ϕ_c を有する円柱状に形成されている。すなわち、貫通孔 8 は、内側通路 8 a および外側通路 8 c の最小孔径が、貫通路 8 b の孔径よりも大径になるように形成されている。貫通孔が上記構成を有することから、従来の一定の孔径で形成された円柱状の貫通孔に比べて、貫通孔内に粉粒状原料を圧入しやすく、かつ、粉粒状原料の詰まりを防止しやすい。また、貫通孔 8 が中細り形状になっており、貫通路 8 b に圧力が掛かりやすい構造になっているので、水分をある程度含む粉粒状原料であっても、適度な硬度のペレットを得ることができる。

[0030] 本発明の造粒装置によって得られるペレットの態様は、特に限定されないが、例えば、直径 ϕ 4 ～ 6 mm 程度、長さ 6 mm ～ 10 mm 程度の円柱状ペレットである。ペレットの硬度は、例えばプッシュプルゲージ式で 10 kg f ～ 20 kg f 程度である。

[0031] 図 4 において、貫通路 8 b の孔径 ϕ_b は一定であり、得られるペレットの直径に相当する。孔径 ϕ_b は、ペレットの直径に応じて適宜設定され、例えば 3

mm～8mmに設定される。外側通路8cの孔径 ϕ_c は、孔径 ϕ_b よりも大きければよく、孔径 ϕ_b よりも0.5mm～2mm大きい径であることが好ましい。また、内側通路8aの内周面7aに開口した箇所（図4中の孔径 ϕ_a ）は、孔径 ϕ_b よりも大きければよく、孔径 ϕ_b よりも0.5mm～2mm大きい径であることが好ましい。また、図4中の孔径 ϕ_a は、孔径 ϕ_c と同じ径であってもよい。

[0032] 貫通孔8の長さLは、ダイス7の厚みに相当し、例えば30mm～80mmに設定される。貫通孔8の各部の長さ L_a 、 L_b 、 L_c は、それぞれダイス7の厚み方向における長さである。図4に示すように、各部の長さは、 $L_a < L_b < L_c$ の関係を満たすことが好ましい。外側通路8cの長さ L_c を最も大きくすることで、粉粒状原料の詰まりを防ぎやすくなる。外側通路8cの長さ L_c は、貫通孔8の長さLの50%～80%であることが好ましい。また、内側通路8aの長さ L_a と貫通路8bの長さ L_b の比は、 $L_a : L_b = 1 : 2 \sim 1 : 5$ が好ましく、 $L_a : L_b = 1 : 3 \sim 1 : 5$ がより好ましい。

[0033] なお、本発明におけるダイス7の貫通孔8は、内側通路8aおよび外側通路8cの最小孔径が、貫通路8bの孔径よりも大径であればよく、図4の構成に限定されない。例えば、図4では、貫通路8bと外側通路8cが段差をもって接続されているが、外側通路の一部を外側に向かって拡径するテーパ状に形成し、貫通路と外側通路を連続的に接続してもよい。また、外側通路全体を外側に向かって拡径するテーパ状に形成してもよく、外側通路を外側に向かって段差状に拡径する段付き形状に形成してもよい。

[0034] また、図4では、内側通路8aをテーパ状に形成しているが、内側通路を一定の孔径を有する円柱状に形成して、内側通路と貫通路が段差をもって接続されてもよい。この場合、内側通路の孔径は、貫通路の孔径よりも大径に形成される。

その他、内側通路8a、貫通路8b、外側通路8cは、それぞれの断面形状（孔形状）が円柱状以外であってもよく、例えば矩形状や多角形状とできる。この場合の各路の径方向の任意の位置における孔径は、該位置における

孔の最大径とする。

[0035] 上述の貫通孔を介して押し出された棒状の粉粒状原料は、円筒部材の外側を回転するカッター部によって切断される。このカッター部を有する切断部材について、図5を用いて説明する。図5は、切断部材の側面図である。

[0036] 図5において、切断部材31は、中心線に対して線対称に形成されており、カッター部35を2つ有している。切断部材31は、平面視略矩形の支持板32が中心に配置され、連結具33によって押出部材に連結される。なお、切断部材31を直接回転軸に連結させてもよい。支持板32の両端には、略コの字状の連結板34の一端部がそれぞれ連結される。連結板34は、上述の側壁部材に干渉しないように、該側壁部材を乗り越える形状になっている。連結板34の他端部には、連結具36によってカッター部35が連結されている。カッター部35は、鉛直下向きに延びるように取り付けられている。

[0037] カッター部35は、所定厚みを有する金属製のプレートからなる。カッター部35は、連結具36によって連結される上部35aよりも、ダイスの外周面に対向する下部35b（カット面35cを含む）の方が、回転中心から見た径方向幅が幅広に形成されている。ダイスの外周面に対向するカット面35cは、ダイスの外周面との距離が一定間隔になるように配置される。また、カッター部35の径方向外寄りには補強用のリブ37が鉛直方向に沿って設けられている。リブ37は、例えばカッター部35の両側面に対して直立するように設けられる。図5に示すように、カッター部35は上部のみで固定され、下部が自由端になっていることから、リブ37を設けることでカッター部35の変形などが抑制される。

[0038] また、カッター部35の下端面は、内径側が凹んだ段差面35dになっている。図2に示すように、カットされたペレットが落ちるダイス7の外側に位置する回収部（ダイスホルダー10の一部上面）には連結具が突出している。そのため、カッター部35の下端面に段差面35dを設けることで、このような連結具との干渉を防ぐことができる。一方、下端面の外径側は、回

収部にできるだけ近接させることで、カットされたペレットを掻き集めやすくできる。

[0039] ここで、切断部材の設置について図3を用いて説明する。図3に示すように、切断部材31は、連結具33によって支持板32を介して押出部材21の支持板23に連結される。切断部材31は、その中心が回転軸線Pと一致するように連結される。この場合、図3に示すように、カッター部35、35が加圧ローラ22、22と異なる位相で回転するように固定することが好ましい。図3では、カッター部35、35と加圧ローラ22、22との位相が90°ずつずれて配置されている。つまり、各カッター部と各加圧ローラは径方向で異なる位置に固定されている。この構成では、加圧ローラ22、22で押し出された粉粒状原料が、直後に回転してくるカッター部35、35によって切断される。カッター部35と加圧ローラ22の位相をずらし、粉粒状原料の押し出し後、速やかにカットする構成にすることでペレットの形状を均一化しやすくなる。

[0040] 本発明の造粒装置は、加圧ローラとダイスの内周面との隙間距離を調整する調整機構を有することが好ましい。この調整機構について図6を用いて説明する。図6に示すように、軸部材25において、偏心軸25bはローラ軸25aに対して偏心している。偏心軸25bは、支持板23を貫通して、支持板23の上面に設けられた調整プーリ27に嵌合固定されている。調整プーリ27は、レバー部27aを有している。このレバー部27aを矢印方向に回すことで、加圧ローラ22の位置が変化し、加圧ローラ22と内周面7aとの隙間距離を調整できる。

[0041] また、レバー部27aの位置は、支持板23に設けられる一対の固定手段によって固定される。各固定手段はそれぞれ、支持板上に固定される固定ナット28と、固定ナット28のねじ穴に螺合される調整ねじ29と、固定ナット28の外側に位置する止めナット30とを有する。調整ねじ29、29をそれぞれ回転させることで、固定ナット28、28に対するはみ出し量を調整し、所望の位置でレバー部27aを両側から挟み込む。これにより、加

圧ローラ 22 と内周面 7 a との間隙距離を調整可能としつつ、調整した状態を安定して保持できる。

[0042] ここで、造粒装置では、円筒部材内において、粉粒状原料が加圧ローラ全体に略均一に供給されるようにすることが好ましい。そのような観点から、例えば図 7 の構成を採用してもよい。図 7 は他の例の造粒装置の円筒部材内の平面図である。図 7 では、説明の便宜上、造粒装置の構成部材を一部省略している。図 7 の造粒装置 41 は、円筒部材内の押出部材 21 の下方に位置する底部 42 の底面高さが部分的に異なっている。具体的には、底部 42 は、押出部材 21 の回転方向（X 方向）に沿ってせり上がる傾斜面 42 a、42 b を有する。図 7 では、傾斜面 42 a、42 b はそれぞれ Y 方向に向かって底面が高くなるように配置されている。これにより、底部 42 に溜まった粉粒状原料を高い位置に押し上げることができ、加圧ローラ 22 全体に供給させやすくなり、結果として造粒効率を向上できる。

[0043] また、底部の傾斜面の構成に代えてまたは加えて、図 8 に示すように、押出部材に送りスクレーパを設けてもよい。図 8 の造粒装置 43 は、支持板 44 を介して押出部材 21 の支持板 23 に固定された一对の送りスクレーパ 45、45 を有している。送りスクレーパ 45、45 は、回転方向（X 方向）とは反対方向に沿ってせり上がるように傾斜して設けられる。図 8 では、送りスクレーパ 45、45 はそれぞれ Z 方向に向かって高さ位置が高くなるように配置されている。送りスクレーパ 45、45 によって高い位置に押し上げられた粉粒状原料が直後に回転してくる加圧ローラ 22、22 に供給されることで、造粒効率を向上できる。また、図 8 では、攪拌抵抗を低減するため、送りスクレーパ 45、45 の先端側は先細り形状になっている。

[0044] 本発明の造粒装置に用いる粉粒状原料には、木質チップ、医薬品原料、食品原料、堆肥などを用いることができる。特に、本発明の造粒装置は水分をある程度含む原料であっても安定してペレットに成形できることから、堆肥などを用いることが好ましい。また、粉粒状原料の含水率は、例えば 10 質量%～40 質量%であり、好ましくは 15 質量%～30 質量%である。粉粒

状原料の形状は、粉状、粒状以外にも塊状も含む。

[0045] 粉粒状原料に用いる堆肥は、例えば、畜産経営体から排出される家畜排泄物や食品産業事業所から排出される食品残渣などの有機性廃棄物を発酵させて堆肥化できる装置を用いて得られる。このような堆肥化を行なう装置として、微生物の発酵作用を利用した密閉縦型堆肥化装置（コンポ）が知られている。このコンポは、円筒縦型のタンク形状であり、密閉容器内に投入された有機性廃棄物に強制通気しつつ乾燥と発酵を行なっている。また、逐次的に堆肥原料の投入と堆肥の排出を行ない、堆肥化処理を連続的に実施している。

[0046] 図9にコンポの一例の縦断面図を示す。図9に示すように、発酵乾燥装置51は、円筒縦型の容器52と、容器内に縦方向に設けられた回転軸53と、回転軸53周りに多段に付設された複数枚の攪拌翼54と、容器内に外気を取り入れるための送気手段56とを備えてなる。攪拌翼54の形状は、特に制限なく、例えば、回転軸53から容器52の内壁側に向けて直線的に延設されたピッチドパドル形状とし、その回転方向前側に傾斜面を有する形状などとする。

[0047] 最下段の攪拌翼の下部に通気孔54aを有し、送気手段56から送られる外気を回転軸内に設けられた配管56aを介して該通気孔より容器内に導入している。発酵槽である容器52は、金属製外層と断熱層とを有する断熱容器であり、かつ、通気孔から導入される以外の外気とは接触しにくい気密性容器である。また、容器52の上部に堆肥原料の投入口52aと、排気口52cとを有し、底部に処理後の堆肥の取出口52bを有する。排気口52cは排気手段（図示省略）に連結される。投入口52aおよび取出口52bには、容器の気密性を確保するための開閉可能な蓋などが設けられている。図9に示す形態では、容器52の下方に機械室55が設けられ、該機械室内に回転軸53の駆動手段58と、上述の送気手段56とが設けられている。また、送気手段56から送られる外気を必要に応じて加温するためのヒータ57が設けられている。

- [0048] 上記の発酵乾燥装置において、発酵乾燥処理の対象となる堆肥原料には、有機質成分を多く含む、家畜排泄物、食品廃棄物、汚泥、またはこれらの混合物が挙げられる。具体的には、家畜排泄物として、鶏糞、豚糞、牛糞、馬糞などが挙げられ、食品廃棄物として生ごみ、食品製造副産物などが挙げられ、汚泥として、下水処理施設から発生する汚泥、農業集落排水処理施設から発生する汚泥、畜産污水处理過程で発生する汚泥、食品工場の排水処理過程で発生する汚泥などが挙げられる。また、発酵乾燥装置における発酵乾燥処理は、容器内において、好気性発酵菌の存在下で通気しながら好気発酵させて行なう。好気性発酵菌としては、30～90℃程度で活性化する発酵菌が好ましく、例えば、ジオバチス属やバチルス属などが挙げられる。
- [0049] 本発明の造粒装置は、上述した構成に限らない。例えば、上記図2などでは、1つの駆動装置を用いて押出部材21および切断部材31を一体に回転させる構成としたが、駆動源を分けて、切断部材を回転させる駆動装置を別途設けてもよい。これにより、押出部材と切断部材とで回転速度を個々に設定可能になるなど、異なる制御が可能になる。
- [0050] 上記図2などでは、押出治具としてローラを用いたが、ローラに代えて押出し羽根を用いてもよい。押出し羽根は、押出部材に1つ以上設けられ、円筒部材の内周面から隙間をもって配置される。押出部材の回転により、押出し羽根が粉粒状原料を上記の貫通孔を介して円筒部材の外側へ押し出すことで、ペレットを安定して得ることができる。
- [0051] また、上記図2などでは、貫通孔を通して押し出された棒状の粉粒状原料を切断部材31で切断する構成としたが、これに代えて、スクレーパ（非回転部材）で掻き落とす構成にしてもよい。スクレーパは、例えばシュートの近傍に設置され、スクレーパにより掻き落とされたペレットが、シュートに案内されるように設置されることができ。
- [0052] また、本発明の造粒装置における蓋部材は、図1の形態に限定されない。例えば、蓋部材は、天面の少なくとも一部が開閉自在の構造であってもよい。図10および図11には、このような蓋部材の一例を示す。

[0053] 図10に示すように、蓋部材61は、開閉自在に装着された二つの分割蓋62、65を有している。分割蓋62、65は、直径方向の分割線Lで分割されており、投入口62a、65aも該分割線で分割されている。この場合、投入口62aは、分割蓋62に対して一体に形成されており、投入口65aは、分割蓋65に対して一体に形成されている。分割蓋62は、固定蓋63に対して複数（図10では3つ）の蝶番部64を介して装着され、分割蓋65は、固定蓋66に対して複数の蝶番部67（図10では2つ）を介して装着されている。なお、蓋部材61は、それ自体は造粒部に対して取り外し可能になっている。

[0054] 図10の構成によれば、分割蓋62、65は、閉じた状態から、上方へ観音開き姿勢で開いた状態へ変化可能であり、さらに、開いた状態から閉じた状態へ変化可能になっている。このように、蓋部材の天面の一部を開閉自在にすることで、蓋部材自体を取り外さなくても、造粒部内のメンテナンスなどを行うことができる。その結果、作業効率を向上させることができる。なお、蓋部材の天面の少なくとも一部を開閉自在にする構造は、図10に限定されない。

[0055] また、図10に示すように、蓋部材61には、集塵機に接続される吸引口68が設けられてもよい。図10では、固定蓋66に吸引口68が3つ設けられている。吸引口68は、造粒部内の空間と連通可能になっており（図11参照）、集塵機を接続することで造粒部で発生する粉塵を集塵させることができる。これにより、造粒時における粉塵の飛散を抑制し、作業環境の悪化や不具合などを改善できる。なお、吸引口の数はいくつでもよく、適宜設定できる。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明の造粒装置は、含水率が比較的高い粉粒状原料であっても、型崩れしにくいペレットを安定に成形できることから、例えば、堆肥ペレットの量産プロセスに適用できる。その場合、廃棄物を堆肥化する既存の技術と組み合わせる用いることが可能で、廃棄物の焼却処分量を削減できる。

符号の説明

[0057]	1	造粒装置
	2	ベース
	3	造粒部
	4	シュート
	5	駆動装置
	6	円筒部材
	7	ダイス
	8	貫通孔
	8 a	内側通路
	8 b	貫通路
	8 c	外側通路
	9	側壁部材
	1 0	ダイスホルダー
	1 1	回転軸
	1 2	動力伝達機構
	1 3	駆動軸
	1 4	小プーリ
	1 5	大プーリ
	1 6	ベルト
	1 7	小歯車
	1 8	ギアシャフト
	1 9	大歯車
	2 0	プーリカバー
	2 1	押出部材
	2 2	加圧ローラ（押出治具）
	2 3	支持板
	2 4	連結具

- 2 5 軸部材
- 2 5 a ローラ軸
- 2 5 b 偏心軸
- 2 6 軸受
- 2 7 調整プーリ
- 2 8 固定ナット
- 2 9 調整ねじ
- 3 0 止めナット
- 3 1 切断部材
- 3 2 支持板
- 3 3 連結具
- 3 4 連結板
- 3 5 カッター部
- 3 6 連結具
- 3 7 リブ
- 4 1 造粒装置
- 4 2 底部
- 4 3 造粒装置
- 4 4 支持板
- 4 5 送りスクレーパ
- 5 1 発酵乾燥装置
- 5 2 容器
- 5 3 回転軸
- 5 4 攪拌翼
- 5 5 機械室
- 5 6 送気手段
- 5 7 ヒータ
- 6 1 蓋部材

6 2 分割蓋

6 3 固定蓋

6 4 蝶番部

6 5 分割蓋

6 6 固定蓋

6 7 蝶番部

6 8 吸引口

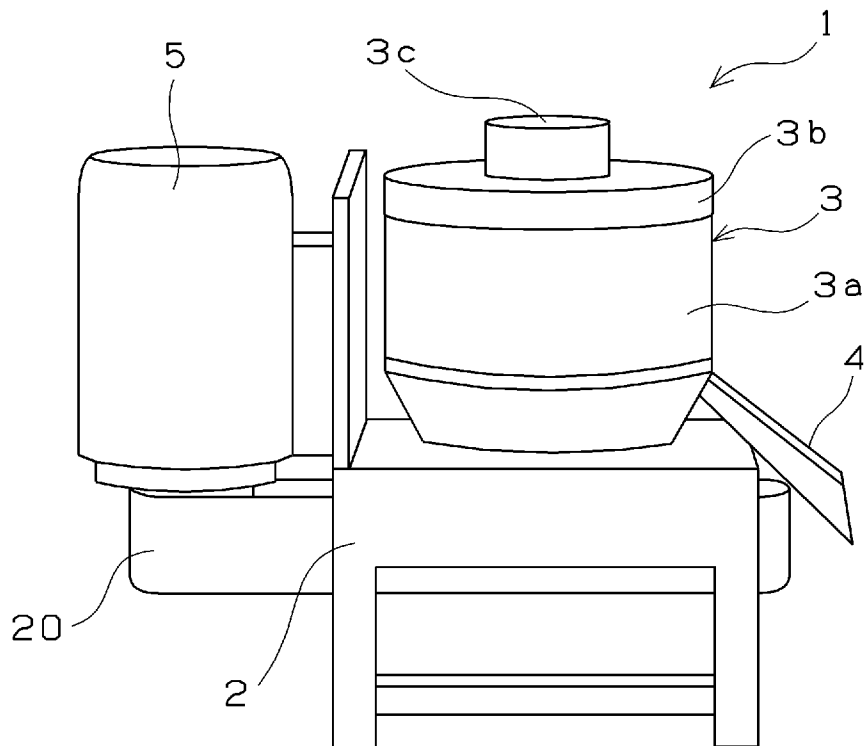
請求の範囲

- [請求項1] 粉粒状原料をペレットに成形する造粒装置であって、
- 前記造粒装置は、多数の貫通孔が形成された円筒部材と、駆動装置の駆動によって回転する回転軸と、前記回転軸に連結され、前記円筒部材内において回転可能に設けられた押出部材とを備え、前記押出部材の回転により、前記円筒部材の内側に投入された粉粒状原料を、前記貫通孔を介して前記円筒部材の外側へ押し出す装置であり、
- 前記貫通孔は、前記円筒部材の内周面に開口する内側通路と、前記円筒部材の外周面に開口する外側通路と、前記内側通路および前記外側通路を貫通する貫通路とを有し、前記内側通路および前記外側通路の最小孔径は、前記貫通路の孔径よりも大径であることを特徴とする造粒装置。
- [請求項2] 前記円筒部材の厚み方向において、前記外側通路の長さは前記貫通孔全体の長さの50%～80%であることを特徴とする請求項1記載の造粒装置。
- [請求項3] 前記造粒装置は、前記円筒部材の外側を回転し、前記貫通孔から押し出された前記粉粒状原料を切断するカッター部を1つ以上有する切断部材を備え、
- 前記切断部材は、前記駆動装置の駆動によって前記押出部材と一体に回転することを特徴とする請求項1記載の造粒装置。
- [請求項4] 前記押出部材は、前記円筒部材の内周面から所定の隙間をもって配置される押出治具を1つ以上有し、前記切断部材は、前記カッター部が前記押出治具と異なる位相で回転するように固定されていることを特徴とする請求項3記載の造粒装置。
- [請求項5] 前記押出治具は、前記回転軸に連結された支持部に回転可能に支持されたローラであり、
- 前記押出部材は、前記ローラと前記円筒部材の内周面との隙間距離を調整する調整機構を有し、前記調整機構は、前記ローラの回転軸と

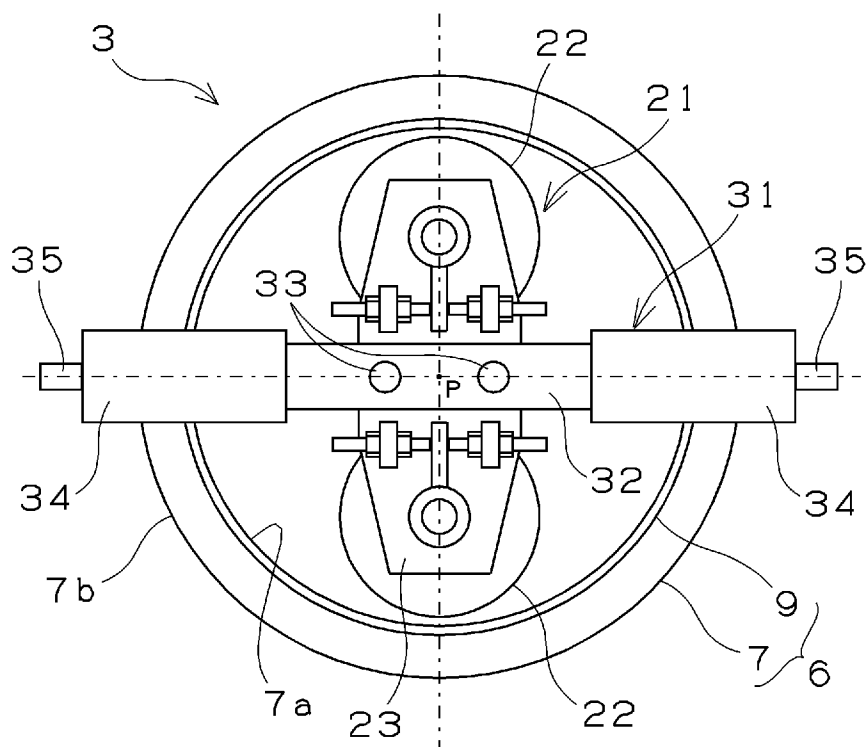
なるローラ軸と、前記ローラ軸と一体に形成され、前記ローラ軸に対して偏心した偏心軸と、前記偏心軸が嵌合固定された調整プーリとを有し、前記調整プーリを回すことで前記隙間距離を調整することを特徴とする請求項 4 記載の造粒装置。

[請求項6] 前記円筒部材内において前記押出部材の下方に位置する底部は、前記押出部材の回転方向に沿ってせり上がる傾斜面を有することを特徴とする請求項 1 項記載の造粒装置。

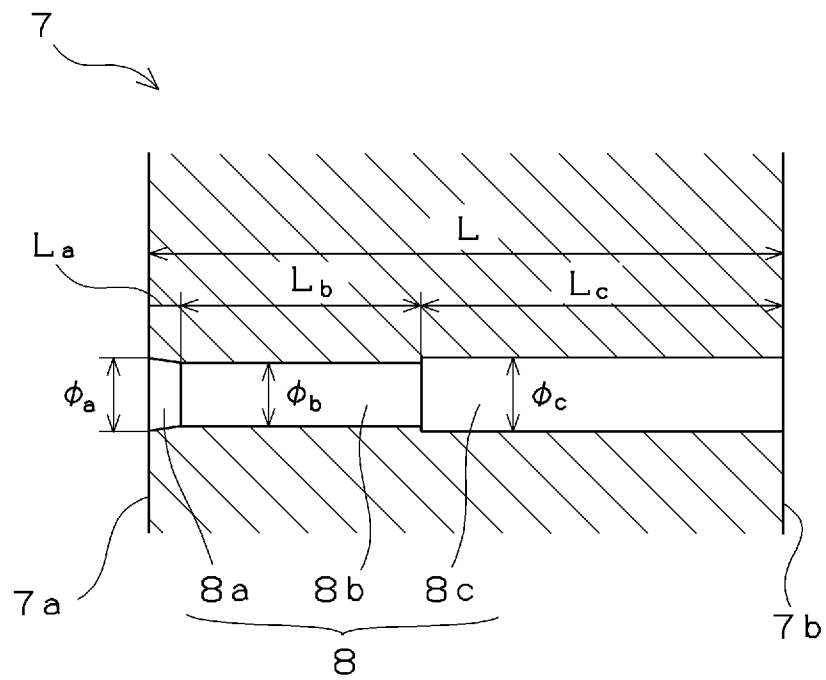
[図1]



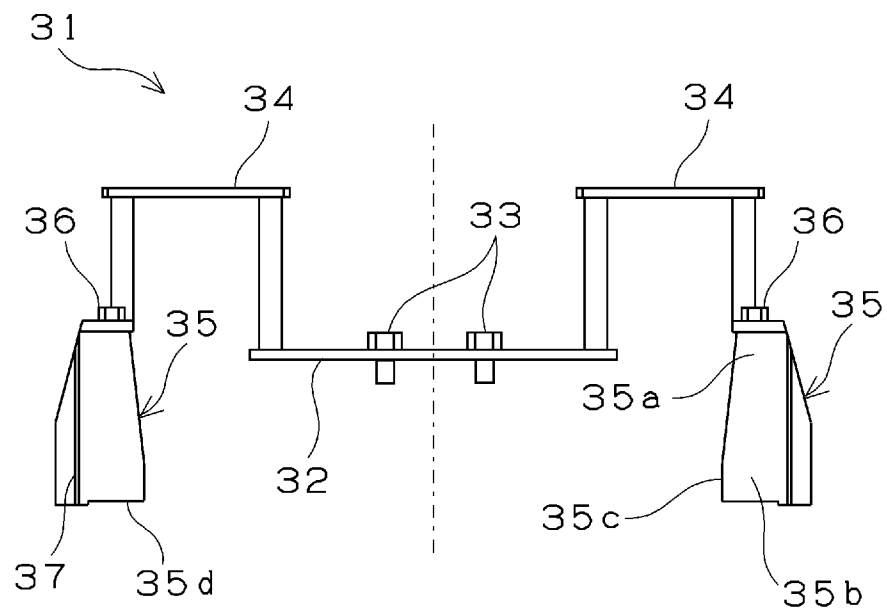
[図3]



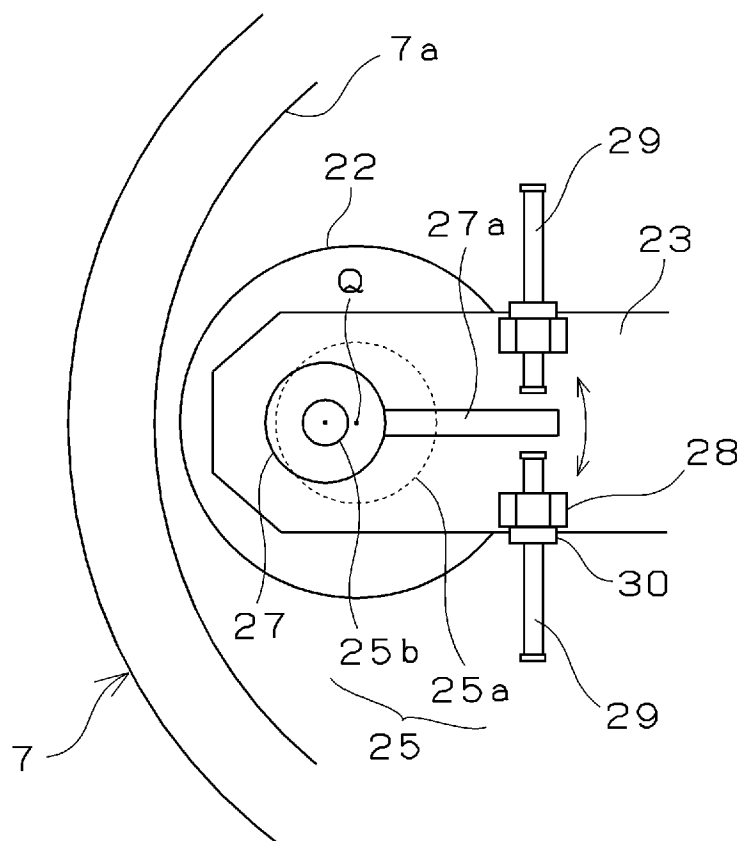
[図4]



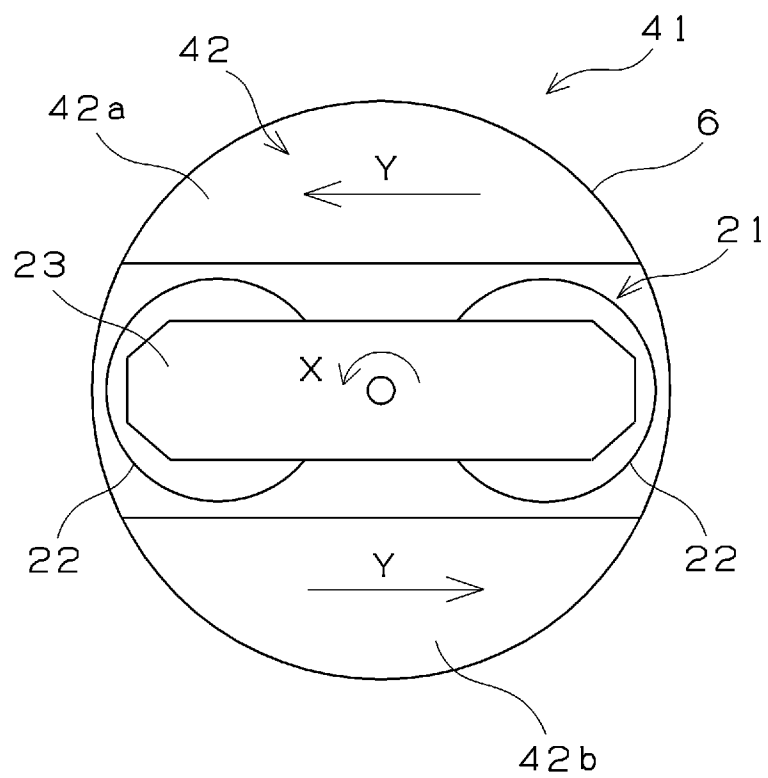
[図5]



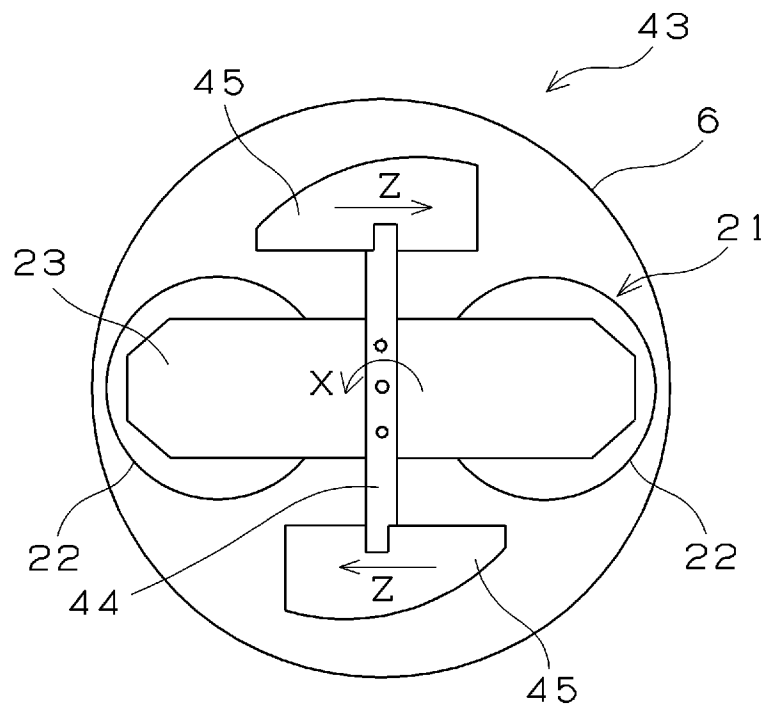
[図6]



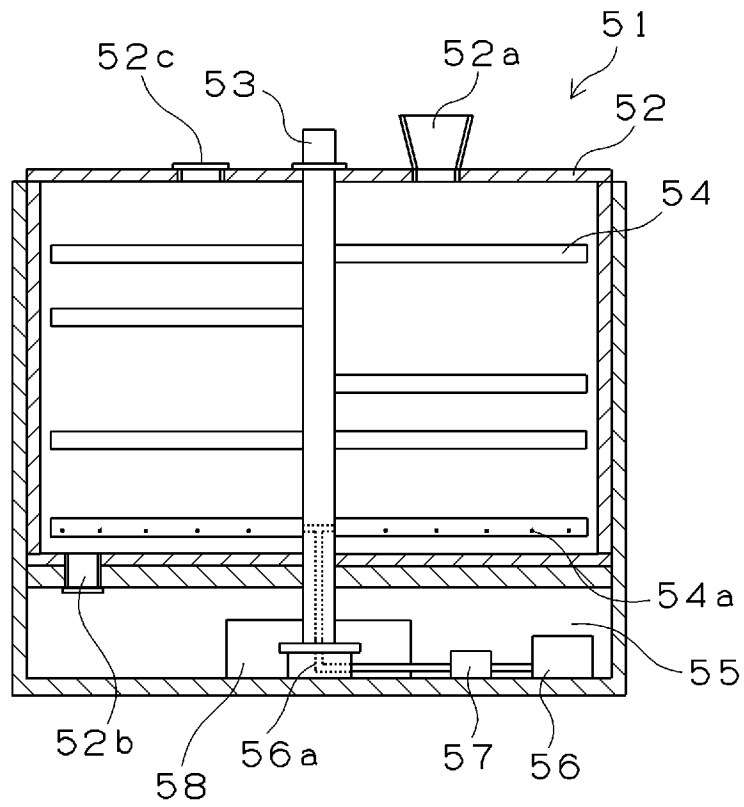
[図7]



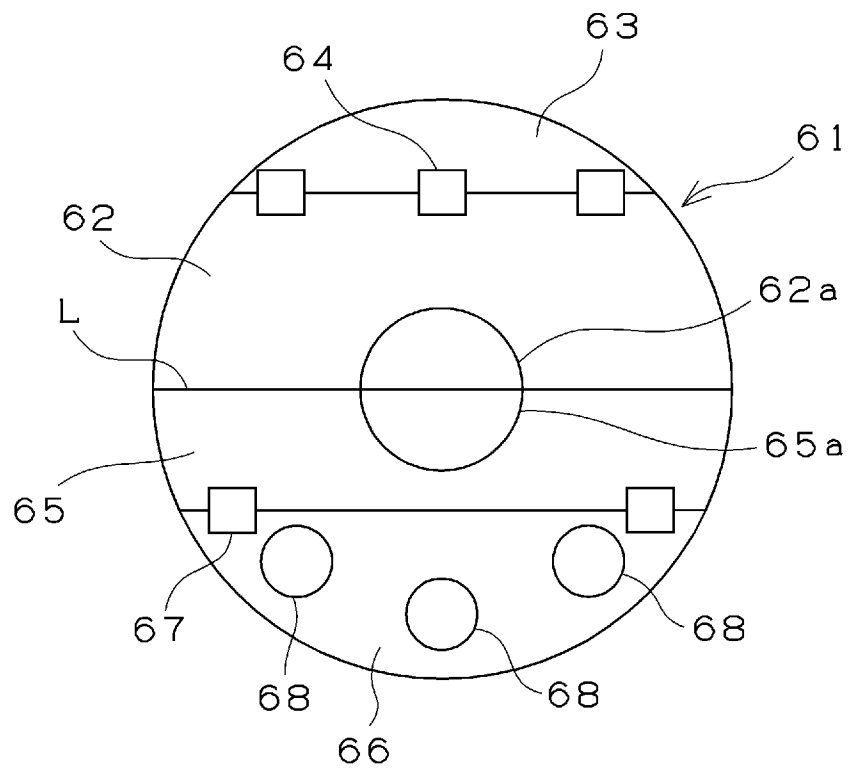
[図8]



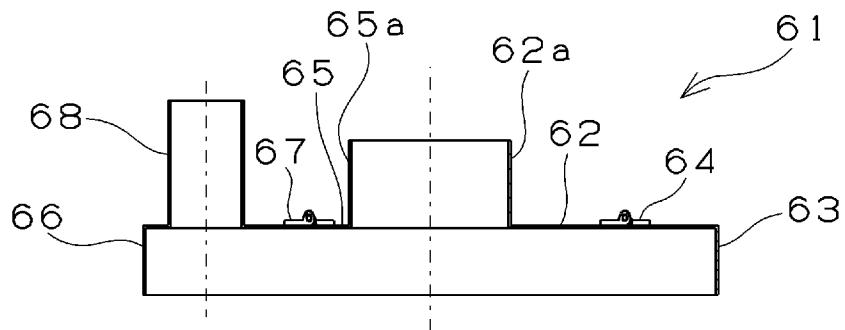
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/004008

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*C05F 3/06*(2006.01)i; *B01J 2/20*(2006.01)i; *C05G 5/12*(2020.01)i

FI: B01J2/20; C05F3/06; C05G5/12

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)

B01J2/00-B01J2/30; C02F11/00; C02F11/121; C05F3/06; C05G5/12

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 2015-47575 A (SHINKO KOKI KK) 16 March 2015 (2015-03-16) claims, paragraphs [0016]-[0047], fig. 1-9	1-3
Y		1-6
Y	JP 2000-93780 A (AMUKON KK) 04 April 2000 (2000-04-04) claims, paragraphs [0012]-[0043], fig. 1-7	1-4, 6
Y	JP 48-43265 B1 (HOSOKAWA POWDER TECHNOLOGY RESEARCH INST., CORP.) 18 December 1973 (1973-12-18) particularly, claims, column 2, line 1 to column 6, line 7, fig. 1-7	1-6
Y	CN 111282511 A (SONG, Haiyan) 16 June 2020 (2020-06-16) particularly, claims, paragraphs [0042]-[0044], fig. 1-16	4-5
Y	JP 41-14976 B1 (HOSOKAWA, Masuo) 23 August 1966 (1966-08-23) particularly, claims, page 1, right column, line 3 to page 2, left column, line 5, fig. 1-4	5
A	JP 2007-137731 A (MURAKAMI, Yuichi) 07 June 2007 (2007-06-07)	5
A	JP 2013-78752 A (SAKAMOTO KK) 02 May 2013 (2013-05-02)	1-6



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 April 2022

Date of mailing of the international search report

19 April 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/004008**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-171745 A (SUMITOMO PHARMACEUT. CO., LTD.) 28 July 1987 (1987-07-28)	6
A	JP 50-2677 A (GUNTHER PAPENMEIER KG, MASCHINEN-UND APPARATEBAU) 11 January 1975 (1975-01-11)	6
A	JP 59-59240 A (FUJI PAUDARU KK) 05 April 1984 (1984-04-05)	1
A	JP 54-35170 A (ONOSE, Ichirou) 15 March 1979 (1979-03-15)	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/004008

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2015-47575	A	16 March 2015	(Family: none)	
JP	2000-93780	A	04 April 2000	(Family: none)	
JP	48-43265	B1	18 December 1973	(Family: none)	
CN	111282511	A	16 June 2020	(Family: none)	
JP	41-14976	B1	23 August 1966	(Family: none)	
JP	2007-137731	A	07 June 2007	(Family: none)	
JP	2013-78752	A	02 May 2013	(Family: none)	
JP	62-171745	A	28 July 1987	(Family: none)	
JP	50-2677	A	11 January 1975	US	3892515 A
				GB	1462794 A
				FR	2227046 A1
JP	59-59240	A	05 April 1984	(Family: none)	
JP	54-35170	A	15 March 1979	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C05F 3/06(2006.01)i; B01J 2/20(2006.01)i; C05G 5/12(2020.01)i FI: B01J2/20; C05F3/06; C05G5/12		
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）） B01J2/00-B01J2/30; C02F11/00; C02F11/121; C05F3/06; C05G5/12		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	JP 2015-47575 A（新興工機株式会社）16.03.2015（2015-03-16） 特許請求の範囲、[0016] - [0047]、図1-9	1-3
Y		1-6
Y	JP 2000-93780 A（アムコン株式会社）04.04.2000（2000-04-04） 特許請求の範囲、[0012] - [0043]、図1-7	1-4, 6
Y	JP 48-43265 B1（株式会社細川粉体工学研究所）18.12.1973（1973-12-18） 特に特許請求の範囲、2欄1行-6欄7行、第1-7図	1-6
Y	CN 111282511 A（SONG Haiyan）16.06.2020（2020-06-16） 特に特許請求の範囲、[0042] - [0044]、図1-16	4-5
Y	JP 41-14976 B1（細川益男）23.08.1966（1966-08-23） 特に特許請求の範囲、1頁右欄3行-2頁左欄5行、第1-4図	5
A	JP 2007-137731 A（村上 裕一）07.06.2007（2007-06-07）	5
A	JP 2013-78752 A（株式会社サカモト）02.05.2013（2013-05-02）	1-6
A	JP 62-171745 A（住友製薬株式会社）28.07.1987（1987-07-28）	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、一般的な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抵触するものではなく、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 04.04.2022		国際調査報告の発送日 19.04.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 小久保 勝伊 4Q 9831 電話番号 03-3581-1101 内線 3468

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 50-2677 A (ギユンテル パペンメイエル コマンデイトゲゼルシャフト マシー ネン-ウント アパレテバウ) 11.01.1975 (1975 - 01 - 11)	6
A	JP 59-59240 A (不二パウダル株式会社) 05.04.1984 (1984 - 04 - 05)	1
A	JP 54-35170 A (小野瀬一郎) 15.03.1979 (1979 - 03 - 15)	2

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/004008

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-47575	A	16.03.2015	(ファミリーなし)	
JP	2000-93780	A	04.04.2000	(ファミリーなし)	
JP	48-43265	B1	18.12.1973	(ファミリーなし)	
CN	111282511	A	16.06.2020	(ファミリーなし)	
JP	41-14976	B1	23.08.1966	(ファミリーなし)	
JP	2007-137731	A	07.06.2007	(ファミリーなし)	
JP	2013-78752	A	02.05.2013	(ファミリーなし)	
JP	62-171745	A	28.07.1987	(ファミリーなし)	
JP	50-2677	A	11.01.1975	US	3892515 A
				GB	1462794 A
				FR	2227046 A1
JP	59-59240	A	05.04.1984	(ファミリーなし)	
JP	54-35170	A	15.03.1979	(ファミリーなし)	