

(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
2014 年 12 月 24 日(24.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/203497 A1

- (51) 国際特許分類:
B01J 2/00 (2006.01) *B02C 13/26* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/003111
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 11 日(11.06.2014)
- (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 2013-129339 2013 年 6 月 20 日(20.06.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社奈良機械製作所 (NARA MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1400011 東京都品川区東大井 4 丁目 1 4 番 4 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩松 英敏 (IWAMATSU, Hidetoshi); 〒1430002 東京都大田区城南島 2 丁目 5 番 7 号株式会社奈良機械製作所内 Tokyo (JP). 蒸原 健一 (JOHARA, Kenichi); 〒1430002 東京都大田区城南島 2 丁目 5 番 7 号株式会社奈良機械製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 野中 剛 (NONAKA, Takeshi); 〒1080023 東京都港区芝浦 2 丁目 1 4 番 1 3 号 MCK 芝浦ビル 3 階 B 室 Rita 特許事務所 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, 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, LT, 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, 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).

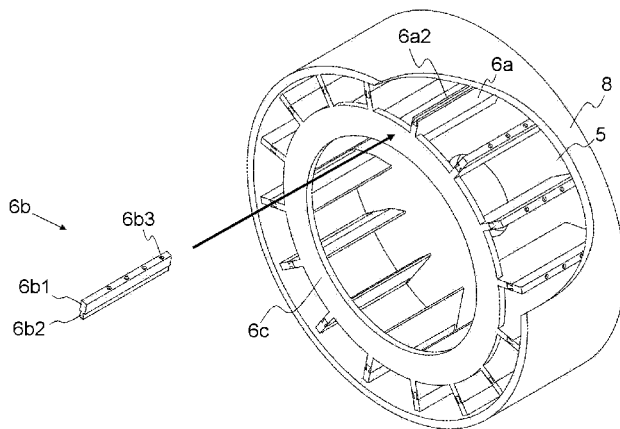
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: POWDER-PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 粉体処理装置

【図6】



(57) Abstract: [Problem] To provide a powder-processing device with which operating conditions that balance, for example, the temperature of the atmosphere inside the impact chamber with the properties of the powder to be processed can be easily obtained. [Solution] The powder-processing device is provided with: a rotor (5), which rotates around a horizontal axis; multiple impact pins attached in a radial pattern on the front surface of the rotor (5); and a collision ring (8), which is installed along the outermost circumferential track of the impact pins so as to cover the side surface of the rotor on which the impact pins are attached. A portion (detachable section (6b)) of the member configuring the impact pins is detachably attached to another portion (fixed section (6a)) and multiple types are provided to allow adjustment of the distance between the impact pin and the collision ring.

(57) 要約: 【課題】 被処理粉体の物性に合わせて、衝撃室内の雰囲気温度等のバランスが取れた運転条件を容易に得ることが可能な粉体処理装置を提供する。【解決手段】 粉体処理装置は、水平方向の軸周りに回転するローター5と、ローター5の前面に放射状に複数取り付けられる衝撃ピンと、衝撃ピンが取り付けられたローター

の側面を覆い、衝撃ピンの最外周軌道面に沿って周設される衝突リング8とを備える。衝撃ピンを構成する部材の一部 (着脱部 6b) は、他方 (固定部 6a) に対して着脱可能な状態で取り付けられ、且つ衝撃ピンと衝突リングとの距離を調整するために複数種類用意される。

明 細 書

発明の名称：粉体処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、粉体処理装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、特許文献1のように、衝撃式打撃手段を用いて、固体粒子の表面に他の微小固体粒子を埋設若しくは固着して、又は固体粒子の表面に他の微小固体粒子を膜状に固定化して、固体粒子について表面改質処理したり、さらには金属や樹脂などの不定形粒子を球形化処理したりする粉体処理装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平06-55053号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 粉体処理装置では、被処理粉体の物性に合わせて、衝撃室内の雰囲気温度などのバランスが取れた運転条件を設定する必要がある。

[0005] したがって本発明の目的は、被処理粉体の物性に合わせて、衝撃室内の雰囲気温度等のバランスが取れた運転条件を容易に得ることが可能な粉体処理装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る粉体処理装置は、水平方向の軸周りに回転するローターと、ローターの前面に放射状に複数取り付けられる衝撃ピンと、衝撃ピンが取り付けられたローターの側面を覆い、衝撃ピンの最外周軌道面に沿って周設される衝突リングとを備え、衝撃ピンを構成する部材の一部は、他方に対して着脱可能な状態で取り付けられ、且つ衝撃ピンと衝突リングとの距離を調整するために複数種類用意されるか、又は複数の前記衝撃ピンを一体化させた

衝撃ピン群が、ローターに対して着脱可能な状態に取り付けられ、且つ衝撃ピンと衝突リングとの距離を調整するために複数種類用意される。

[0007] 着脱部又は衝撃ピン群を取り替えることにより、衝撃ピンと衝突リングとの間の距離（クリアランス）を調整できるので、被処理粉体の物性に合わせて、衝撃室内の雰囲気温度等のバランスが取れた運転条件を容易に得ることが可能になる。

[0008] 好ましくは、衝撃ピンは、ローターに固定される固定部と、固定部に着脱可能な状態に取り付けられる着脱部とを有し、着脱部は、衝撃ピンを構成する部材の一部であり、固定部は、衝撃ピンを構成する部材の他方であり、着脱部は、個々の着脱部の高さ方向の長さが異なる複数種類のものが用意される。

[0009] 衝撃ピンの先端部分（衝突リングに近い部分）は、摩耗しやすいが、かかる部分は、ローターに固定された固定部から取り外し可能な着脱部で構成されるので、かかる部分だけを交換することが可能になる。また、着脱部の材質をセラミックスや超硬合金とすることで、耐摩耗性を向上させることができる。

[0010] さらに好ましくは、固定部は、回転軸の軸方向に平行に延び、着脱部が係合する溝部を有し、溝部は、開口部が底部よりも狭い断面形状を有する。

[0011] 溝部の係合によって、着脱部が固定部に取り付けられるため、少なくとも、半径方向に着脱部が外れるのを防止出来る。

[0012] また、好ましくは、ローターと固定部の内部には冷却機構が設けられる。

[0013] ローターだけでなく衝撃ピンの固定部の内部にまで冷却機構を設けることで、固定部の内部に冷却機構を設けない形態に比べて、衝撃室及び循環回路内の雰囲気温度の上昇を抑える制御を行いやすいメリットがある。

[0014] また、好ましくは、複数の衝撃ピンの一端部を衝撃ピン固定部材に固定した衝撃ピン群を形成し、衝撃ピン固定部材は、ローターに着脱可能な状態に取り付けられ、衝撃ピン群は、衝撃ピンの高さ方向の長さが異なる複数種類のものが用意される。

- [0015] 衝撃ピン固定部材のローターへの取り付けは回転軸に平行な軸方向へのネジ止めにより行われ、着脱部を半径方向のネジ止めで固定部に取り付ける形態に比べて、大きいネジを使用出来るので、固定を確実に出来るメリットがある。
- [0016] また、ローターを回転軸に取り付けた状態で、複数の衝撃ピンが衝撃ピン固定部材も固定されて一体化した衝撃ピン群をローターに着脱出来るので、ローターを回転軸から取り外してから個々の着脱部を各々固定部に取り付ける形態に比べて、着脱作業を容易に行えるメリットもある。
- [0017] また、ローターは高速で回転するため、装置の振動を極力抑えるためにも静バランス、動バランスを取っておく必要がある。ローターを回転軸から取り外してから個々の着脱部を各々固定部に取り付ける形態では、一度着脱部を固定部に取り付けた状態でバランスを取っても、一度取り外した後再度同じ着脱部を使用する場合は、前回と同じ固定部に取り付ける必要がある。そのため、複数の衝撃ピンが衝撃ピン固定部材に一体的に固定されている形態の方が、部材の管理や運用が容易に行えるメリットもある。
- [0018] また、好ましくは、衝撃ピンの端部であって、ローターと対向する側と反対側は、各々固定リングに固定される。

発明の効果

- [0019] 以上のように本発明によれば、被処理粉体の物性に合わせて、衝撃室内の雰囲気温度等のバランスが取れた運転条件を容易に得ることが可能な粉体処理装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本実施形態における粉体処理装置と周辺機器の構成を示す正面図である。
- [図2]第1実施形態における粉体処理装置を正面から見た断面構成図である。
- [図3]第1実施形態における粉体処理装置を側面から見た断面構成図である。
- [図4]第2ジャケットが設けられた場合の、粉体処理装置を側面から見た断面構成図である。

[図5]図4の要部拡大断面構成図である。

[図6]第1実施形態における着脱部の一つが固定部に取り付けられる前の衝撃ピンと衝突リングの位置関係を示す斜視図である。

[図7]図6の要部拡大斜視図である。

[図8]先端部の高さが異なる3種類の着脱部の断面構成図である。

[図9]第1実施形態における着脱部が固定部に取り付けられた後の衝撃ピンと衝突リングの位置関係を示す斜視図である。

[図10]第2実施形態における粉体処理装置を正面から見た断面構成図である。

[図11]第2実施形態における粉体処理装置を側面から見た断面構成図である。

[図12]第2実施形態における衝撃ピン群がローターに取り付けられる前の衝撃ピン群と衝突リングの位置関係を示す斜視図である。

[図13]第2実施形態における衝撃ピン群がローターに取り付けられた後の衝撃ピン群と衝突リングの位置関係を示す斜視図である。

[図14]2分割構造の衝撃ピン群がローターに取り付けられる前の衝撃ピン群と衝突リングの位置関係を示す斜視図である。

[図15]2分割構造の衝撃ピン群であって、第1固定リング部材と第2固定リング部材の当接部分の一部が軸方向に重なり合う形態で、ローターに取り付けられる前の衝撃ピン群と衝突リングの位置関係を示す斜視図である。

[図16]2分割構造で嵌合する衝撃ピン群がローターに取り付けられる前の衝撃ピン群と衝突リングの位置関係を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本実施形態について、図を用いて説明する。第1実施形態における粉体処理装置1は、本体ケーシング2、後部カバー3、前部カバー4、ローター5、衝撃ピン6、回転軸7、衝突リング8を備える（図1～図9参照）。

[0022] ローター5は、円板形状を有し、略水平方向に延びる回転軸7を中心とし

て、後部カバー 3、前部カバー 4、衝突リング 8 に囲まれた空間である衝撃室 A において高速回転する。

[0023] 衝撃ピン 6 は、ブレード型で、ローター 5 の前面に所定の間隔を置いて放射状に複数取り付けられる。第 1 実施形態では、衝撃ピン 6 は、回転軸 7 の中心方向ほど幅が狭くなる略台形柱形状の固定部 6 a と当該固定部 6 a に着脱自在に取り付けられる着脱部 6 b とで構成される。固定部 6 a のローター 5 への取り付けは溶接で行われる。

[0024] 固定部 6 a の回転軸 7 の軸方向と平行な長手方向の寸法が長い場合には、ローター 5 に固定された固定部 6 a の一端とは反対側の端部が、ローター 5 の高速回転によって発生する遠心力によって半径方向に撓んで、当該端部の最外周軌道面が衝突リング 8 の内周面に接触する（場合によってはローター 5 そのものも、その外周部が後部カバー 3 方向に反る）のを防止するために、図 6 や図 9 に示すように、前記ローター 5 に固定された固定部 6 a の一端とは反対側の端部を固定リング 6 c に固定するのが望ましい。

[0025] なお、図 2 は、粉体処理装置 1 の内部構造を示すために、8 個の衝撃ピン 6 がローター 5 に取り付けられる例（中型機）を示し、図 6 や図 9 は、衝撃ピン 6 の構造を具体的に示すために、16 個の衝撃ピン 6 がローター 5 に取り付けられる例を示す（大型機、装置が大きくなるほど、衝撃ピンの本数が多くなる）。

[0026] 固定部 6 a の最外周軌道面には、回転軸 7 の軸方向に平行な長手方向に延び、着脱部 6 b の長手方向に設けられた凸部（ほぞ）に係合する略蟻溝形状の溝部 6 a 2 が設けられる。第 1 実施形態における略蟻溝形状は、断面が上辺側で開口する台形形状に限らず、断面が上部（中央の出っ張った部分）で開口する凸形状など、開口部が底部よりも狭い溝形状のものを含む。溝部 6 a 2 には、着脱部 6 b を固定するためのタップ穴 6 a 3（不図示）が複数個切られている。

[0027] 着脱部 6 b は、固定部 6 a の長手方向（軸方向）の長さや幅（厚さ）が略同じ直方体形状を有する先端部 6 b 1 と、溝部 6 a 2 と略同じ形状を有する

係合部 6 b 2 とが一体に構成される。着脱部 6 b は、先端部 6 b 1 を構成する略直方体形状の高さ（ローター 5 を構成する円板の半径方向の長さ）が異なる複数種類のものが用意される（図 8 参照）。装置の大きさによっても異なるが、着脱部 6 b を固定部 6 a に取り付けたときの衝撃ピン 6 の最外周軌道面と衝突リング 8 との間隔が、例えば 5 ～ 30 mm になるような複数種類（例えば 5 mm 刻みで 6 種類）の着脱部 6 b を用意する。

[0028] また、着脱部 6 b には、直方体形状の高さ方向で、先端部 6 b 1 と係合部 6 b 2 とを貫通するネジ穴 6 b 3 が上記タップ穴 6 a 3 に対応する位置に、タップ穴 6 a 3 と同数個設けられる。そして着脱部 6 b の係合部 6 b 2 を軸方向にスライドさせて、固定部 6 a の溝部 6 a 2 に滑り込ませることによって着脱部 6 b を固定部 6 a に取り付け、六角穴付きボルト等（不図示）を着脱部 6 b のネジ穴 6 b 3 に挿通して溝部 6 a 2 のタップ穴 6 a 3 に締め込むことによって固定する。

[0029] 着脱部 6 b を固定部 6 a に着脱可能な状態で取り付けることにより、衝撃ピン 6 の半径方向の長さが調整可能になる。このため、高さの異なる着脱部 6 b を選択することにより、着脱部 6 b の先端（固定部 6 a と反対側）と、衝突リング 8 との間隔を調整することが可能になる。

[0030] 衝突リング 8 は、ローター 5 や衝撃ピン 6 を囲む略円筒形状を有し、固定部 6 a に取り付けられた着脱部 6 b の最外周軌道面に沿い、且つ着脱部 6 b に対して一定の間隔をおいて周設される。

[0031] 次に、粉体処理装置 1 のその他の部材と周辺機器について説明する。衝突リング 8 の上部を一部切り欠いて設けた改質粉体排出口には、改質粉体排出口に密接して嵌合する排出口開閉弁 9 が設けられ、排出口開閉弁 9 の弁軸 10 と、弁軸 10 を介して排出口開閉弁 9 を駆動操作するアクチュエータ 11 とが設けられる。排出口開閉弁 9 の下流には改質粉体排出管 17 を介してバグコレクターなどの粉体捕集器（固気分離装置）18 が設けられる。

[0032] また、衝突リング 8 の一部で開口する入口 12 a と、前部カバー 4 におけるローター 5 の中心部と対向する位置で開口する出口 12 b とを連絡して閉

回路を形成する循環回路 1 2、原料ホッパー 1 3、原料ホッパー 1 3と循環回路 1 2とを連絡する原料供給用シュート 1 4、原料供給用シュート 1 4の途中に設けられた供給口開閉弁 1 5が設けられる。

[0033] また、原料ホッパー 1 3の上流には、予め母粒子に子粒子を予備的に付着させた混合粉体（オーダードミクスチャー）を調整する必要がある場合に使用する各種ミキサーや自動乳鉢等のプレプロセッサ 1 9、プレプロセッサ 1 9で得られた混合粉体を粉体処理装置 1 に定量供給するための原料計量フィーダー 2 0が設けられる。

[0034] 粉体処理装置 1 の衝撃室 A 及び循環回路 1 2 内の雰囲気温度の上昇を抑えるために、衝撃室 A を囲む部材（後部カバー 3、前部カバー 4、衝突リング 8）の内部をジャケット構造（第 1 ジャケット 2 1 a）とし、また循環回路 1 2 を二重管構造のジャケット構造（不図示）として、ジャケット構造に冷却水等の冷媒を流通させる形態であってもよい。図 3 や図 4 では、衝突リング 8 内にジャケット構造（第 1 ジャケット 2 1 a）が設けられる例を示す。

[0035] また、ローター 5 及びローター 5 に固定された衝撃ピン 6 の固定部 6 a の内部に冷媒の通路（第 2 ジャケット 2 1 b）を形成し、この冷媒の通路の内部に冷却水等を流通させる形態であってもよい（図 4、図 5 参照）。具体的には、回転軸 7 を中空構造とし、その内部に円筒状の送水管 7 a を挿通し、回転軸 7 と送水管 7 a との間隙を排水路 7 b とする。ローター 5 の内部には、その外周部（固定部 6 a の通路に当接する部分）において回転軸を中心としたリング状の空間（循環水路）と、回転軸に直交し、リング状の空間まで半径方向に延びている、例えば 2 組 4 本の空間（送水路と排水路）が設けられている。送水路の他端は回転軸 7 の開口を介して送水管 7 a と、排水路の他端は回転軸 7 の別の開口を介して排水路 7 b と連通している。固定部 6 a の内部にも図 4 及び図 5 に示すような循環水路が設けられている。そして、送水管 7 a → ローター 5 内部の送水路 → ローター 5 内部の循環水路 → 固定部 6 a 内部の循環水路 → ローター 5 内部の循環水路 → ローター 5 内部の排水路 → 排水路 7 b という冷媒の水路が形成される。

- [0036] 第2ジャケット21bを使って、ローター5だけでなく衝撃ピン6の固定部6aの内部にまで冷却機構を設けることで、固定部6aの内部に冷却機構を設けない形態に比べて、衝撃室A及び循環回路12内の雰囲気温度の上昇を抑える制御を行いやすいメリットがある。
- [0037] 第1実施形態における粉体処理装置1を使った固体粒子の表面改質処理手順を、母粒子の表面に子粒子を固定化する例で説明する。まず着脱部6bを固定部6aに固定したローター5を回転軸7に取り付け、ナットで固定し、前部カバー4を閉じる。そして、第1ジャケット21aと第2ジャケット21bに一定流量で冷媒、例えば冷却水を流しておく。
- [0038] 原料供給用シュート14の途中に設けられた供給口開閉弁15を閉状態とし、改質粉体排出口の排出口開閉弁9も閉状態として、図示しない駆動手段によって回転軸7を回転させ、例えば外周速度が80m/sec程度でローター5を回転させる。このとき、衝撃ピン6の回転に伴って急激な空気の流れが生じ、この空気流の遠心力に基づくファン効果によって、衝突リング8の一部に開口する入口12aから、循環回路12、前部カバー4におけるローター5の中心部と対向する位置に開口する出口12bを介して衝撃室Aに戻る循環流れ、すなわち完全な自己循環の流れが形成される。
- [0039] この際発生する単位時間当たりの循環風量は、衝撃室と循環系の全容積に比べて著しく多量であるため、短時間の内に莫大な回数の空気流循環サイクルが形成される。
- [0040] 循環流れの形成後、供給口開閉弁15を開き、母粒子と子粒子との混合粉体を、原料計量フィーダー20を経由して原料ホッパー13内に投入すると、混合粉体は原料ホッパー13及び原料供給用シュート14を経て衝撃室Aに進入する。その後、供給口開閉弁15を閉状態にする。
- [0041] 衝撃室A内に導入された混合粉体は、衝撃室A内で高速回転するローター5に設けられた衝撃ピン6によって瞬間的な打撃作用を受け、さらに周辺の衝突リング8に衝突する。そして当該循環気流に同伴され、循環回路12を通過して再び衝撃室Aに戻り、再度同様の打撃作用を受ける。打撃作用を繰り返す。

返して受けることにより、短時間で均一な固定化处理（母粒子の表面への子粒子の固定化）が行われ、母粒子の表面に子粒子を強固に固定した複合粒子が得られる。

[0042] 固定化处理終了後、改質粉体排出口の排出口開閉弁 9 を移動させて開状態にして、複合粒子を排出する。この複合粒子は、粒子自身に作用している遠心力によって排出され、改質粉体排出管 17 を経由して粉体捕集器 18 にて捕集される。

[0043] 混合粉体は気流の循環流れに伴って循環回路 12 と衝撃室 A を巡るが、粉体処理装置 1 は回分式の装置であり、1 バッチの操作で処理出来る混合粉体の量は、衝撃室 A 内における衝撃ピン 6（の着脱部 6b）の最外周軌道面と衝突リング 8 との間の容積、すなわち衝撃ピン 6 の最外周軌道面と衝突リング 8 との間の距離（クリアランス）によって決まる。

[0044] そのため、衝撃室 A 内に投入する混合粉体量、すなわち混合粉体の 1 バッチの仕込み量を増やしてもある量のところまでは負荷電流値に大きな増加はないが、そのある量を超えると急激に負荷電流値が上昇するとともに衝撃室内の雰囲気温度も上昇する。そのため、例えば熱に弱いトナー粒子を処理する場合には、トナー粒子が溶け出して、衝撃ピン 6 や衝突リング 8、循環回路 12 の内面に付着したり変質したりすることがあった。

[0045] 高さ寸法が短い着脱部 6b を用いて、衝撃ピン 6 の最外周軌道面と衝突リング 8 との距離を広げれば 1 バッチ当たりの処理量を増やせ、また衝撃室 A 内の雰囲気温度の急激な上昇を抑えることができる。また、基本的に混合粉体に与える衝撃力はローター 5 の回転速度（衝撃ピン 6 の最外周軌道面の周速度）によって決まるが、上記のクリアランスが広くなればなるほどこの衝撃力は弱くなるため、通常のカリアランスの装置で処理する場合と同等の処理粉体を得るためには 1 バッチ当たりの処理時間を長くする必要が生じる。

[0046] 上記のカリアランスを調整するためには、ローター 5 の外径（衝撃ピン 6 の最外周軌道面の直径）及び／又は衝突リング 8 の内径を変えたものを数種類ずつ用意するという方法もあり得るが、衝突リング 8 の交換は本体ケーシ

ング2や前部カバー4、後部カバー3との関係もあるので極めて困難である。ローター5の外径を変える場合には、数十～数百キログラムもある衝撃ピン6が取り付けられたローター5を複数用意することになり、製作費用の面からも、交換の作業性からも好ましくない。第1実施形態では、高さ方向の寸法が異なる着脱部6bを取り替えて使用することで、簡単に上記のクリアランスを調整することができる。

[0047] また、被処理粉体の処理状態は個々の被処理粉体の物性によっても異なるので、個々の被処理粉体の物性や処理の目的等によって、運転条件のバランスを調整する必要がある。

[0048] このため、混合粉体の処理量（1バッチの仕込み量）や処理時間を変えたり、高さ方向の長さが異なる着脱部6bを取り付けたりして同様の運転を行い、複合粒子の処理状態や物性の変化（変質の有無）、衝撃室A内の雰囲気温度の変化、さらには複合粒子（又はその原料となる母粒子や子粒子）の衝撃ピン6やローター5、衝突リング8、循環回路12の内面への付着の有無等を確認して、最適な運転条件を掴む。

[0049] 第1実施形態では、高さ方向の長さが異なる着脱部6bを取り替えることにより、衝撃ピン6の最外周軌道面と衝突リング8との間の距離（クリアランス）を調整できるので、被処理粉体の物性に合わせて、衝撃室内の雰囲気温度等のバランスが取れた運転条件を容易に得ることが可能になる。

[0050] また、全ての固定部6aに対して、同じ高さ寸法の着脱部6bを取り付ける形態に限定されるものではなく、被処理粉体の種類や処理目的によっては、高さ方向の寸法が長い着脱部6bが取り付けられた固定部6aと、高さ方向の寸法が短い着脱部6bが取り付けられた固定部6aとが混在するように衝撃ピン6を構成させる形態であってもよい。なお、ローター5のバランスを保つためにも、点対称の位置にある固定部6aには同じ高さ寸法の着脱部6bを取り付けることが好ましい。

[0051] また、衝撃ピン6の先端部分（衝突リング8に近い部分）は、摩耗しやすいが、かかる部分は、ローター5に固定された固定部6aから取り外し可能

な着脱部 6 b で構成されるため、かかる部分だけを交換することが可能になる。また、着脱部 6 b の材質をセラミックスや超硬合金とすることで、耐摩耗性を向上させることができる。

[0052] また、溝部 6 a 2 と係合部 6 b 2 の係合によって、着脱部 6 b が固定部 6 a に取り付けられるため、少なくとも、半径方向に着脱部 6 b が外れるのを防止出来る。

[0053] 第 1 実施形態では、衝撃ピン 6 を構成する部材の一部（着脱部 6 b）が、他方（固定部 6 a）に対して着脱可能な状態に取り付けられ、且つ衝撃ピン 6 と衝突リング 8 との距離を調整するために高さ方向の長さが異なる着脱部 6 b が複数種類用意されるが、複数の衝撃ピン 6 を一体化させた衝撃ピン群が、ローター 5 に対して着脱可能な状態に取り付けられ、且つ衝撃ピン 6 と衝突リング 8 との距離を調整するために衝撃ピン 6 の高さ方向の長さが異なるものを複数種類用意される第 2 実施形態が考えられる（図 10～図 13 参照）。

[0054] 第 2 実施形態では、高さ方向の長さが異なる衝撃ピン群を取り替えることにより、衝撃ピン 6 の最外周軌道面と衝突リング 8 との間の距離（クリアランス）を調整できるので、被処理粉体の物性に合わせて、衝撃室内の雰囲気温度等のバランスが取れた運転条件を容易に得ることが可能になる。

[0055] 具体的には、衝撃ピン 6 の端部であって、ローター 5 と対向する側を、衝撃ピン固定リング 6 e に固定した衝撃ピン群を形成し、衝撃ピン固定リング 6 e を、ローター 5 の前面に着脱可能な状態に取り付ける。衝撃ピン 6 を衝撃ピン固定リング 6 e に固定した衝撃ピン群は、衝撃ピン 6 の半径方向の長さが異なる複数種類のものが用意される。また、第 1 実施形態と同様に、衝撃ピン 6 の軸方向と平行な長手方向の寸法が長い場合には、衝撃ピン 6 の端部であって、衝撃ピン固定リング 6 e に固定されたのとは反対側の端部を、固定リング 6 c に固定するのが望ましい。なお、この第 2 実施形態の場合は、ローター 5 の円板の内部にのみ冷媒の通路（第 2 ジャケット 21 b）を形成する。

- [0056] 衝撃ピン固定リング 6 e のローター 5 への取り付けは回転軸 7 に平行な軸方向へのネジ止めにより行われ、着脱部 6 b を半径方向のネジ止めで固定部 6 a に取り付ける第 1 実施形態に比べて、大きいネジを使用出来るので、固定を確実に行えるメリットがある。
- [0057] ここで、ローター 5 の前面を、衝撃ピン固定リング 6 e の内径を外径とし、同じ厚さを有する円板状の凸部に形成しておくことが好ましい。すなわち、この凸部と衝撃ピン固定リング 6 e の中央の円形の切り欠き部とが、いわゆる印籠構造となるので、両者の位置決め、固定を楽に行うことができる。
- [0058] また、ローター 5 を回転軸 7 に取り付けた状態で、全ての衝撃ピン 6 が衝撃ピン固定リング 6 e に固定されて一体化した衝撃ピン群 1 つをローター 5 に着脱出来るので、ローター 5 を回転軸 7 から取り外してから個々の着脱部 6 b を各々固定部 6 a に取り付ける第 1 実施形態に比べて、着脱作業を容易に行えるメリットもある。
- [0059] また、衝撃ピン 6 の最外周軌道面と衝突リング 8 との間隔は第 1 実施形態と同じであり、高さ方向の寸法が長い衝撃ピン 6 と高さ方向の寸法が短い衝撃ピン 6 とを混在させて衝撃ピン固定リング 6 e に固定して一体化した衝撃ピン群としてもよい。
- [0060] ローター 5 は高速で回転するため、装置の振動を極力抑えるためにも静バランス、動バランスを取っておく必要がある。第 1 実施形態では一度着脱部 6 b を固定部 6 a に取り付けた状態でバランスを取っても、一度取り外した後再度同じ着脱部 6 b を使用する場合は、前回と同じ固定部 6 a に取り付ける必要がある。そのため、全ての衝撃ピン 6 が衝撃ピン固定リング 6 e に一体的に固定されている第 2 実施形態の方が、部材の管理や運用が容易に行えるメリットもある。
- [0061] なお、粉体処理装置 1 が大きくなれば、全ての衝撃ピン 6 が衝撃ピン固定リング 6 e に固定化された衝撃ピン群も重くなり、ローター 5 への着脱が困難になる場合がある。そのような場合は、衝撃ピン固定リング 6 e を 2 分割、3 分割等した衝撃ピン固定部材に衝撃ピン 6 を分割固定した複数の衝撃ピ

ン群を形成し、これをローター 5 に取り付けても良い（図 1 4、図 1 5 参照）。

[0062] 図 1 4 は、2 分割構造の衝撃ピン群（第 1 衝撃ピン群 6 0 a、第 2 衝撃ピン群 6 0 b）の例を示す。この場合、固定リング 6 c や衝撃ピン固定リング 6 e が分割構造になり、固定リング 6 c の第 1 衝撃ピン群 6 0 a 側の部材を第 1 固定リング部材 6 c 1 とし、第 2 衝撃ピン群 6 0 b 側の部材を第 2 固定リング部材 6 c 2 とし、衝撃ピン固定リング 6 e の第 1 衝撃ピン群 6 0 a 側の部材を第 1 衝撃ピン固定リング部材 6 e 1 とし、第 2 衝撃ピン群 6 0 b 側の部材を第 2 衝撃ピン固定リング部材 6 e 2 とする。

[0063] この場合、ローター 5 の高速回転によって発生する遠心力によって、第 1 衝撃ピン群 6 0 a と第 2 衝撃ピン群 6 0 b が半径方向に撓むのを防止するために、第 1 固定リング部材 6 c 1 と第 2 固定リング部材 6 c 2 とは、互いに当接する部分において、あて板 6 f を螺合させるなどして、着脱可能な状態で固定することが好ましい（螺合部材であるボルトやナットは不図示）。

[0064] なお、あて板 6 f を用いずに、第 1 固定リング部材 6 c 1 と第 2 固定リング部材 6 c 2 における当接部分の一部が軸方向で重なり合うようにして、当該重なり合った部分を螺合させる形態であってもよい（図 1 5 参照、螺合部材は不図示）。図 1 5 は、第 1 衝撃ピン固定リング部材 6 e 1 と第 2 衝撃ピン固定リング部材 6 e 2 の当接部分も重なり合う形状を有する例を示す。

[0065] また、第 1 衝撃ピン群 6 0 a と第 2 衝撃ピン群 6 0 b とが、はずれにくくするために、接触部位（第 1 固定リング部材 6 c 1 と第 2 固定リング部材 6 c 2、第 1 衝撃ピン固定リング部材 6 e 1 と第 2 衝撃ピン固定リング部材 6 e 2）が、嵌め合わせ可能な形状（例えば、ジグザグ状にカットされた形状や、互いに凹凸状にカットされた形状）を有する形態であってもよい（図 1 6 参照、螺合部材は不図示）。

[0066] また、図 3、図 4、図 5、図 1 1 の断面構成図では、手前に見える衝撃ピン 6 だけを図示し、奥に位置する衝撃ピン 6 を省略している。また、図 3、図 4、図 1 1 の断面構成図では、循環回路 1 2 における循環流れが分かるよ

うに、入口 1 2 a が見える形で示しているが、実際には、図 1 に示すように、断面から奥まった位置に入口 1 2 a は配置される。また、図 6、図 9、図 1 2 ～図 1 6 の斜視図では、改質粉体排出口や、出口 1 2 b、第 1 ジャケット 2 1 a を省略している。

符号の説明

- [0067] 1 粉体処理装置
- 2 本体ケーシング
- 3 後部カバー
- 4 前部カバー
- 5 ローター
- 6 衝撃ピン
- 6 a 固定部
- 6 a 2 溝部
- 6 a 3 着脱部を固定するためのタップ穴
- 6 b 着脱部
- 6 b 1 先端部
- 6 b 2 係合部
- 6 b 3 先端部と係合部とを貫通するネジ穴
- 6 c 固定リング
- 6 c 1、6 c 2 第 1 固定リング部材、第 2 固定リング部材
- 6 e 衝撃ピン固定リング
- 6 e 1、6 e 2 第 1 衝撃ピン固定リング部材、第 2 衝撃ピン固定リング部材
- 6 f あて板
- 7 回転軸
- 8 衝突リング
- 9 排出口開閉弁
- 10 弁軸

- 1 1 アクチュエータ
- 1 2 循環回路
- 1 2 a 入口
- 1 2 b 出口
- 1 3 原料ホッパー
- 1 4 原料供給用シュート
- 1 5 供給口開閉弁
- 1 7 改質粉体排出管
- 1 8 粉体捕集器
- 1 9 プレプロセッサ
- 2 0 原料計量フィーダー
- 2 1 a 第1ジャケット
- 2 1 b 第2ジャケット
- 6 0 a、6 0 b 第1衝撃ピン群、第2衝撃ピン群
- A 衝撃室

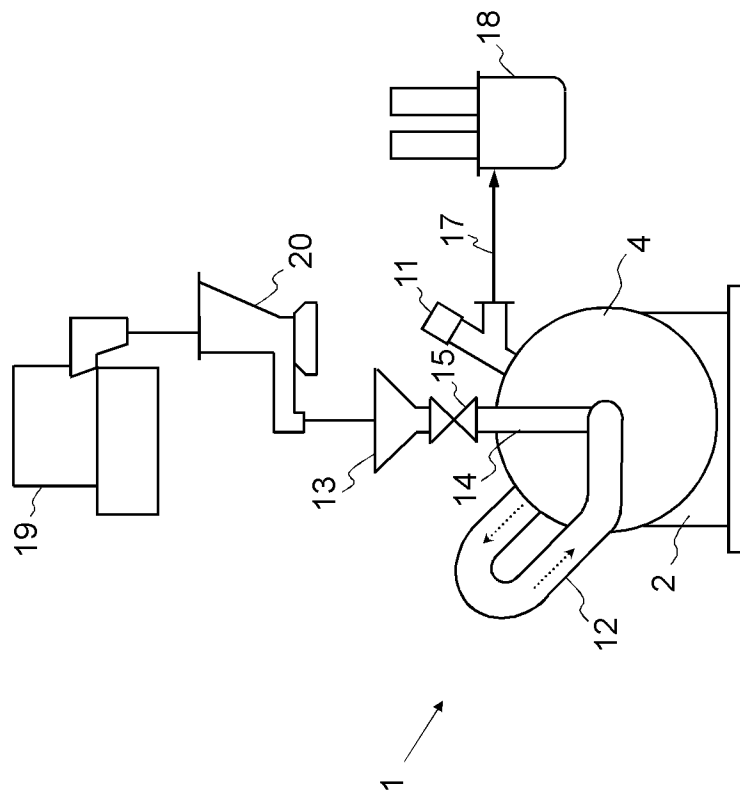
請求の範囲

- [請求項1] 水平方向の軸周りに回転するローターと、
 前記ローターの前面に放射状に複数取り付けられる衝撃ピンと、
 前記衝撃ピンが取り付けられたローターの側面を覆い、前記衝撃ピンの最外周軌道面に沿って周設される衝突リングとを備え、
 前記衝撃ピンを構成する部材の一部は、他方に対して着脱可能な状態で取り付けられ、且つ前記衝撃ピンと前記衝突リングとの距離を調整するために複数種類用意されるか、又は複数の前記衝撃ピンを一体化させた衝撃ピン群が、前記ローターに対して着脱可能な状態で取り付けられ、且つ前記衝撃ピンと前記衝突リングとの距離を調整するために複数種類用意されることを特徴とする粉体処理装置。
- [請求項2] 前記衝撃ピンは、前記ローターに固定される固定部と、前記固定部に着脱可能な状態で取り付けられる着脱部とを有し、
 前記着脱部は、前記衝撃ピンを構成する部材の一部であり、
 前記固定部は、前記衝撃ピンを構成する部材の他方であり、
 前記着脱部は、個々の着脱部の高さ方向の長さが異なる複数種類のものが用意されることを特徴とする請求項1に記載の粉体処理装置。
- [請求項3] 前記固定部は、前記回転軸の軸方向に平行に延び、前記着脱部が係合する溝部を有し、
 前記溝部は、開口部が底部よりも狭い断面形状を有することを特徴とする請求項2に記載の粉体処理装置。
- [請求項4] 前記ローターと前記固定部の内部には冷却機構が設けられることを特徴とする請求項2に記載の粉体処理装置。
- [請求項5] 複数の前記衝撃ピンの一端部を衝撃ピン固定部材に固定した衝撃ピン群を形成し、
 前記衝撃ピン固定部材は、前記ローターに着脱可能な状態で取り付けられ、
 前記衝撃ピン群は、前記衝撃ピンの高さ方向の長さが異なる複数種

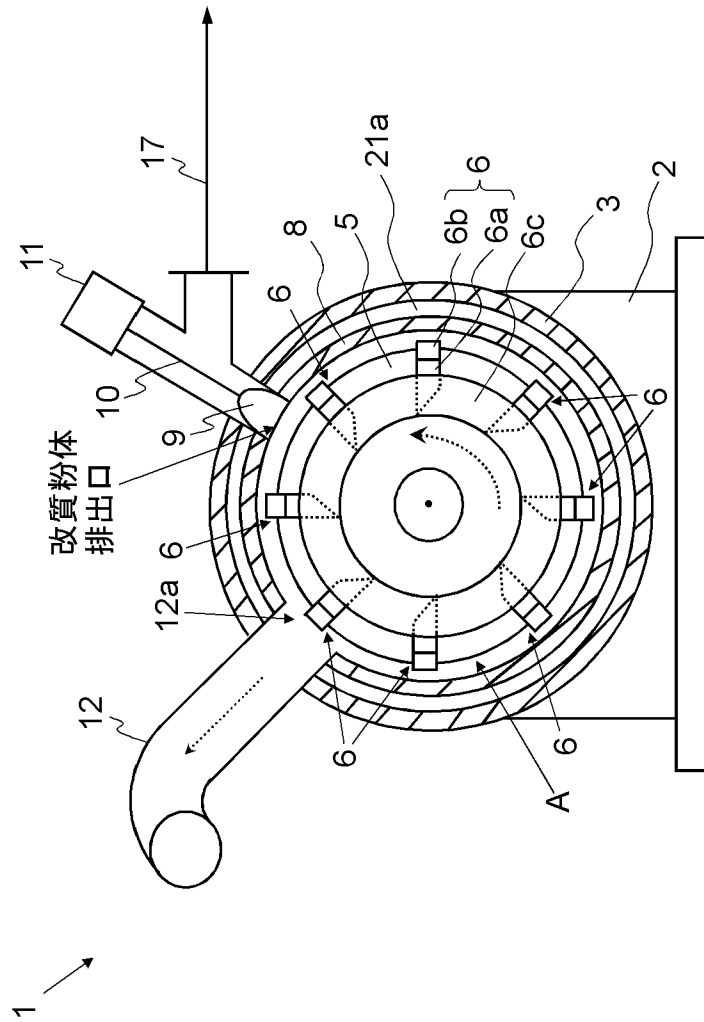
類のものが用意されることを特徴とする請求項 1 に記載の粉体処理装置。

[請求項6] 前記衝撃ピンの端部であって、前記ローターと対向する側と反対側は、各々固定リングに固定されることを特徴とする請求項 1 に記載の粉体処理装置。

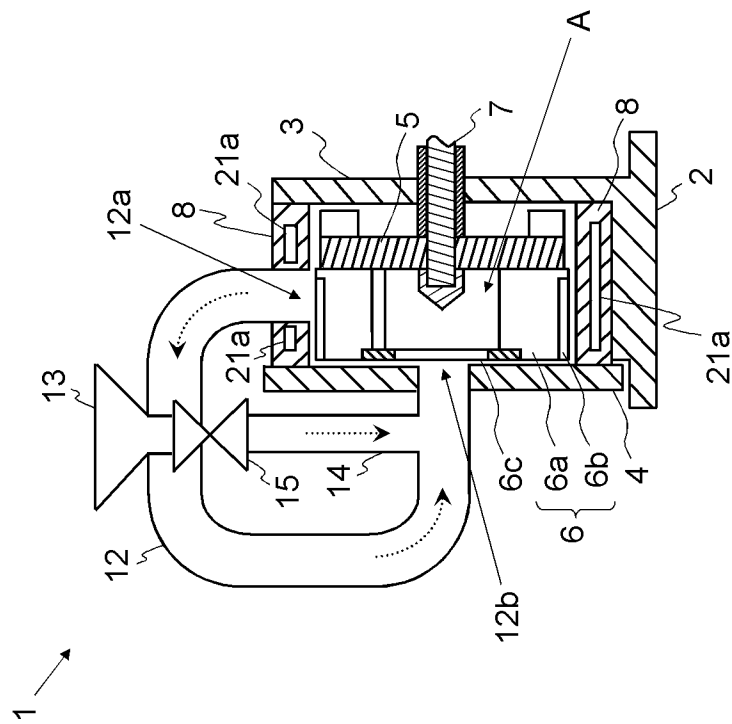
[図1]



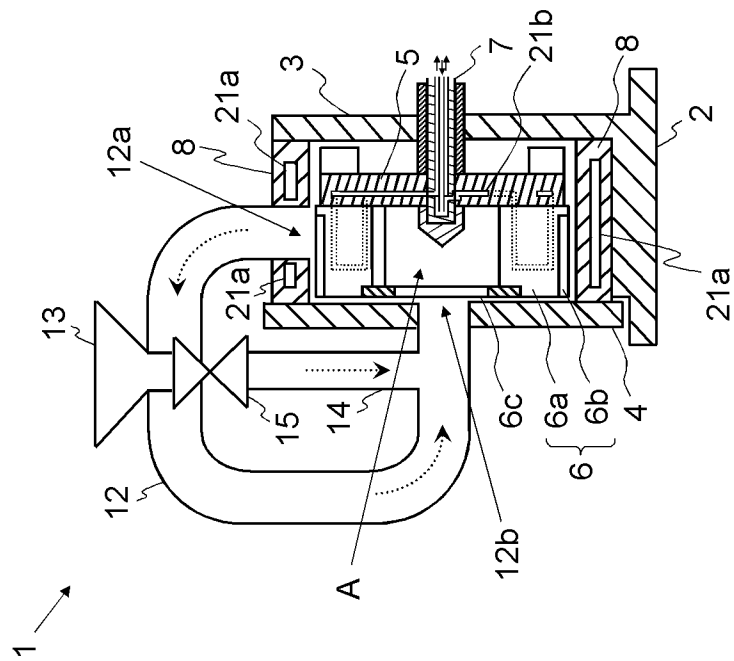
[図2]



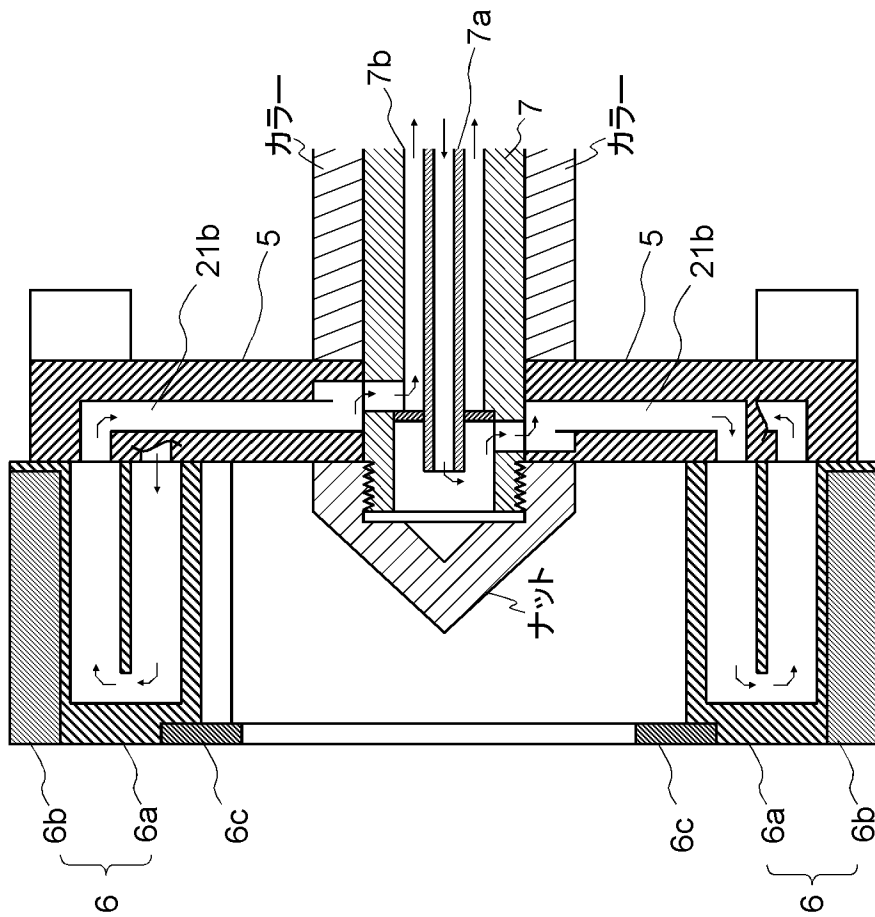
[図3]



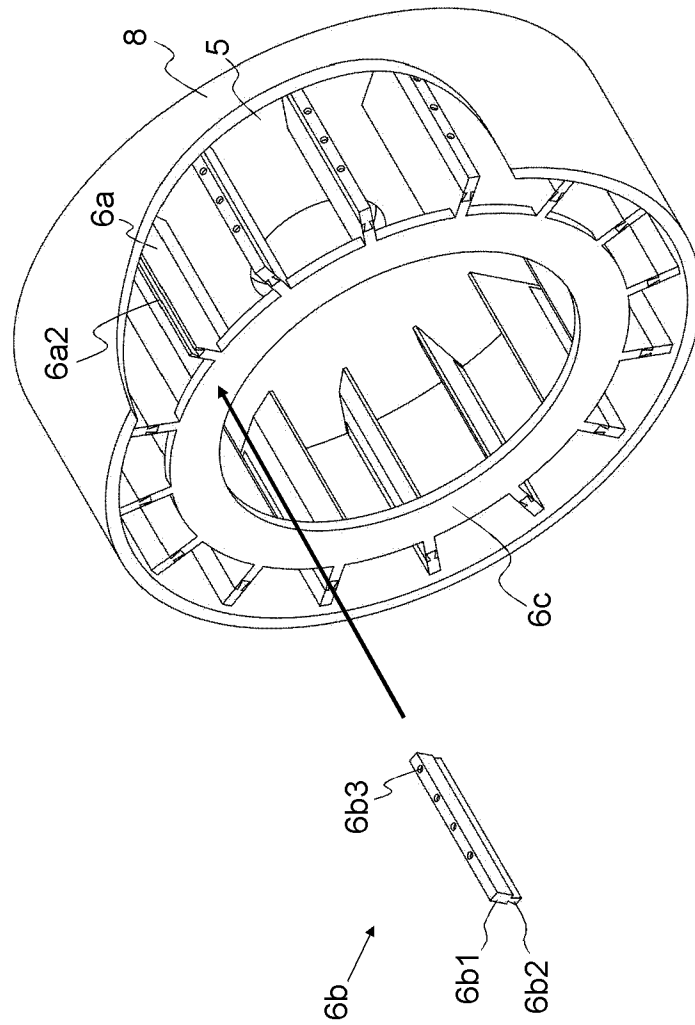
[図4]



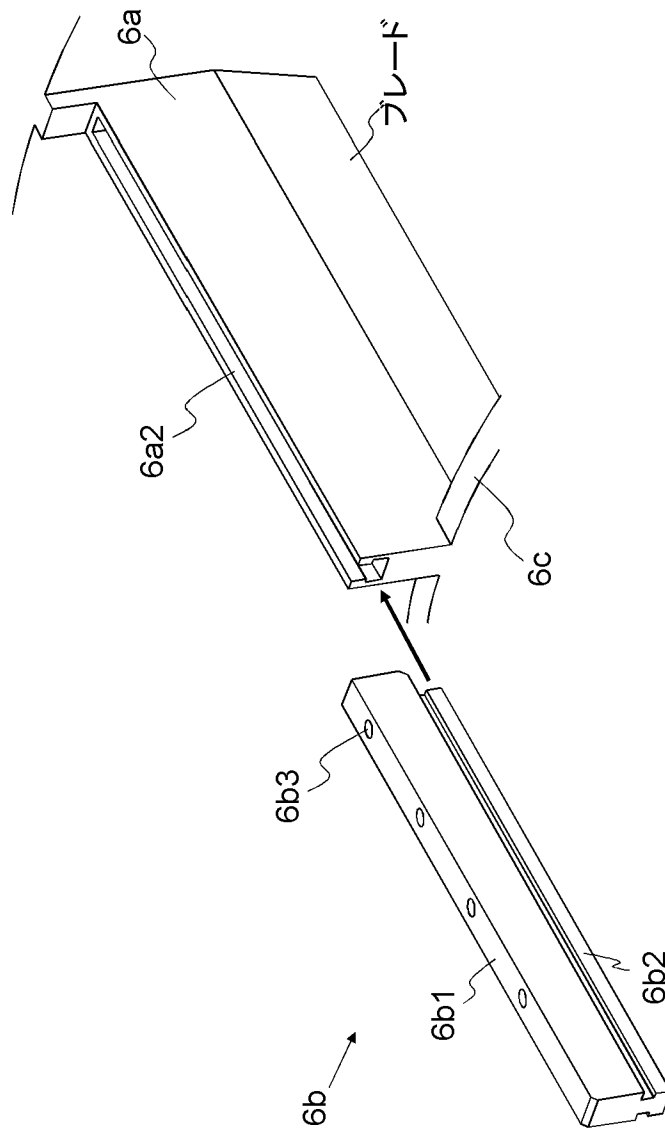
[図5]



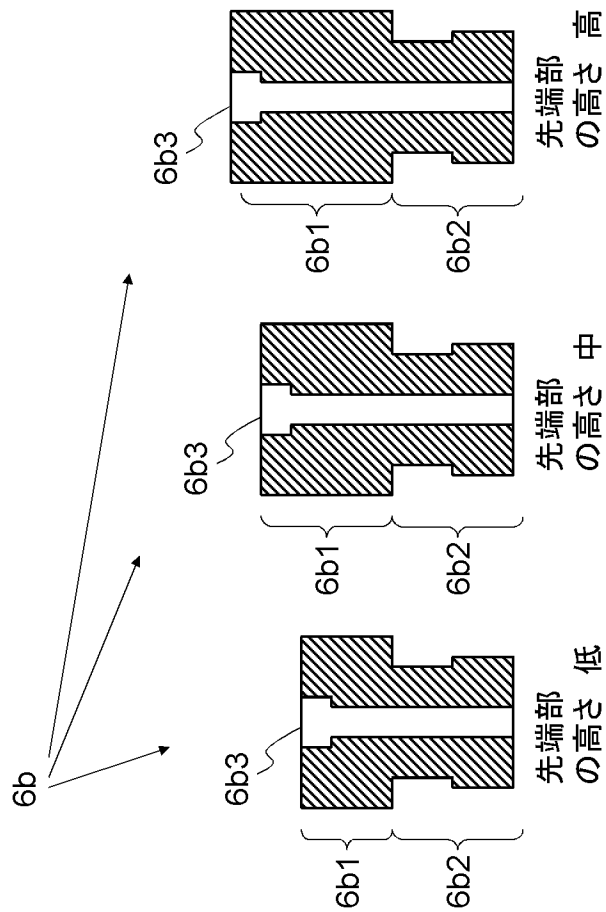
[図6]



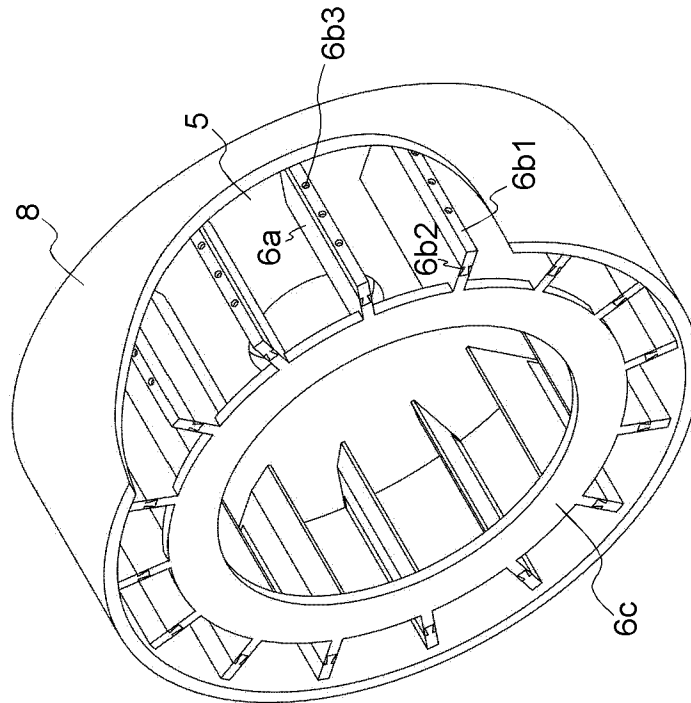
[図7]



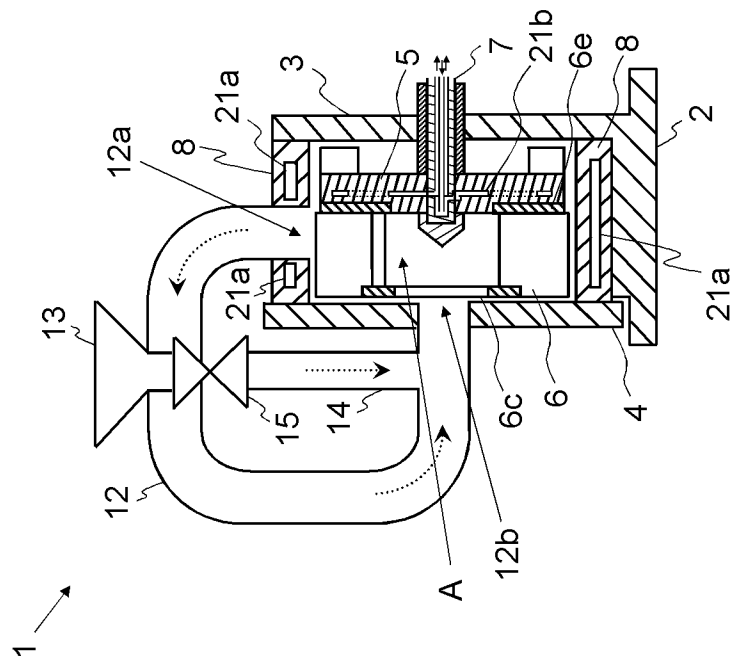
[図8]



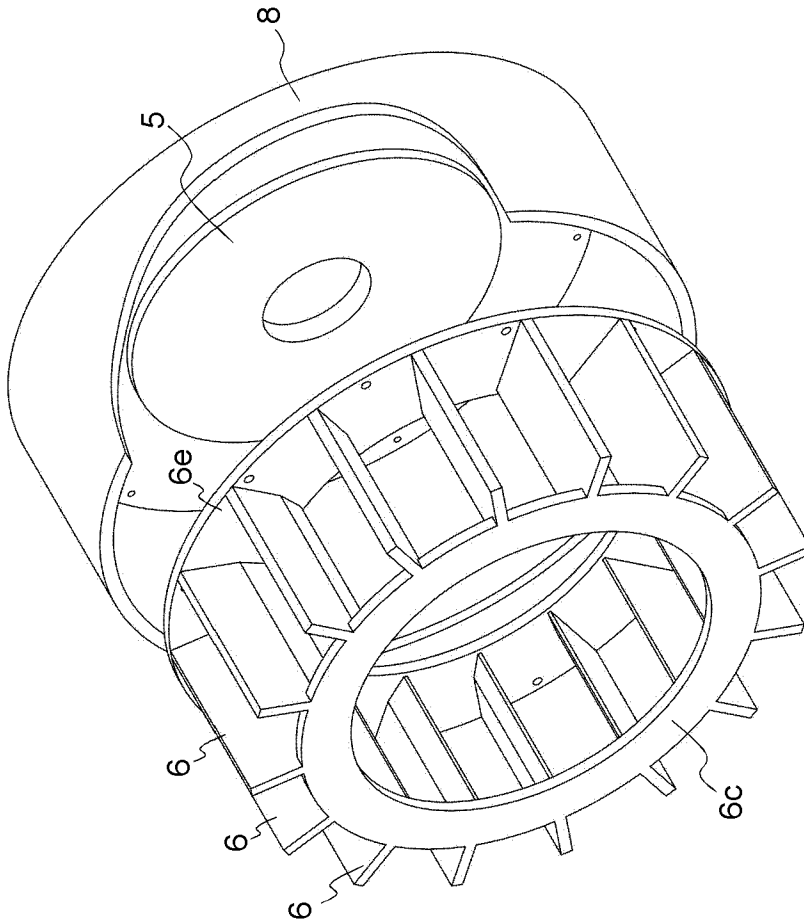
[図9]



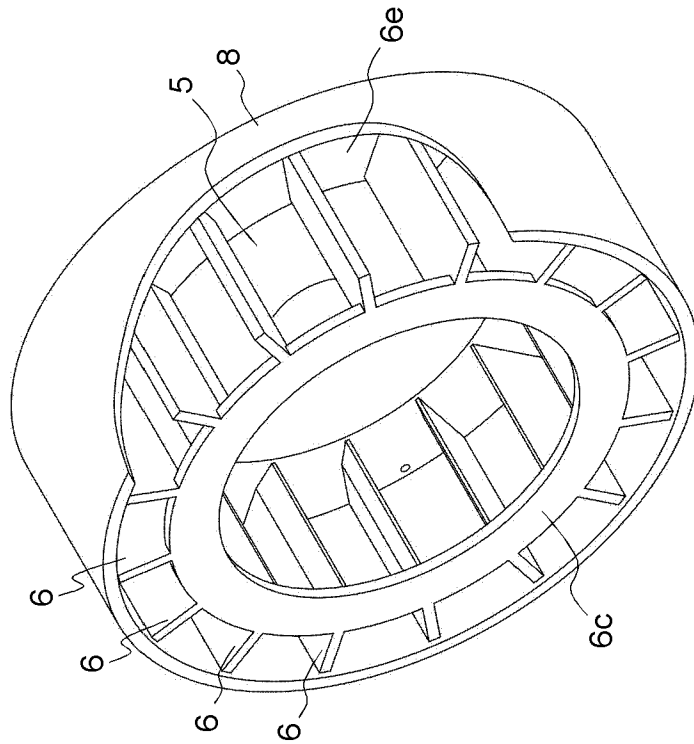
[図11]



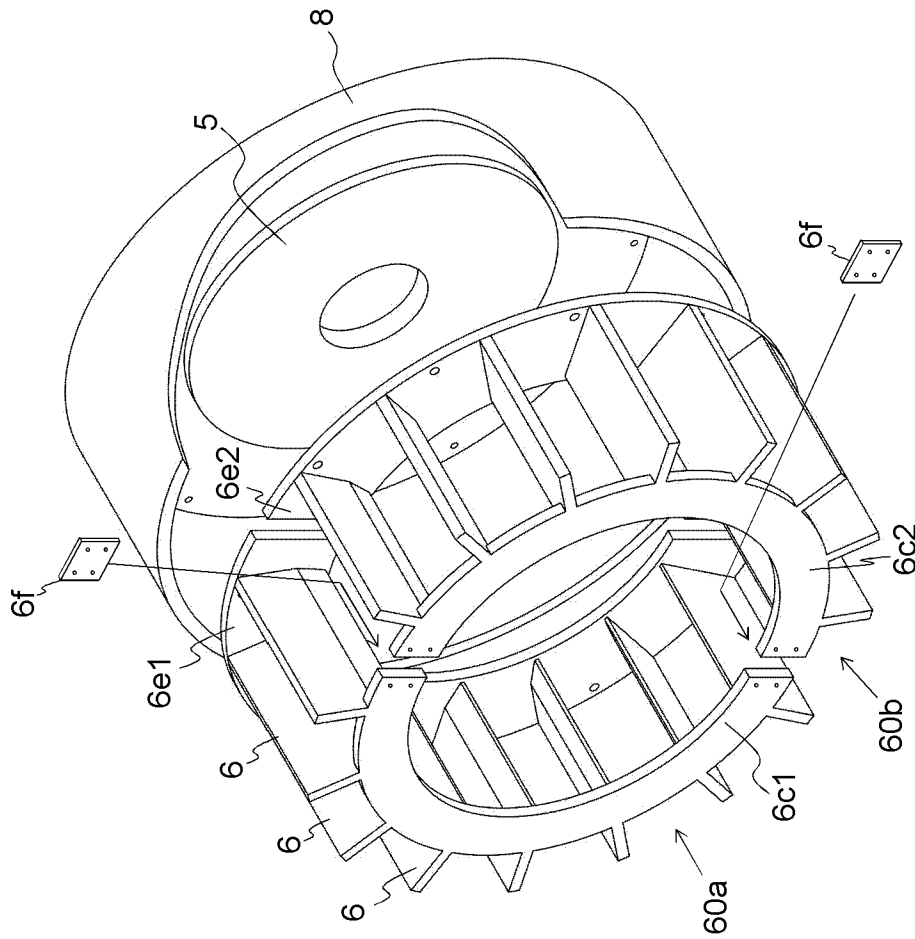
[図12]



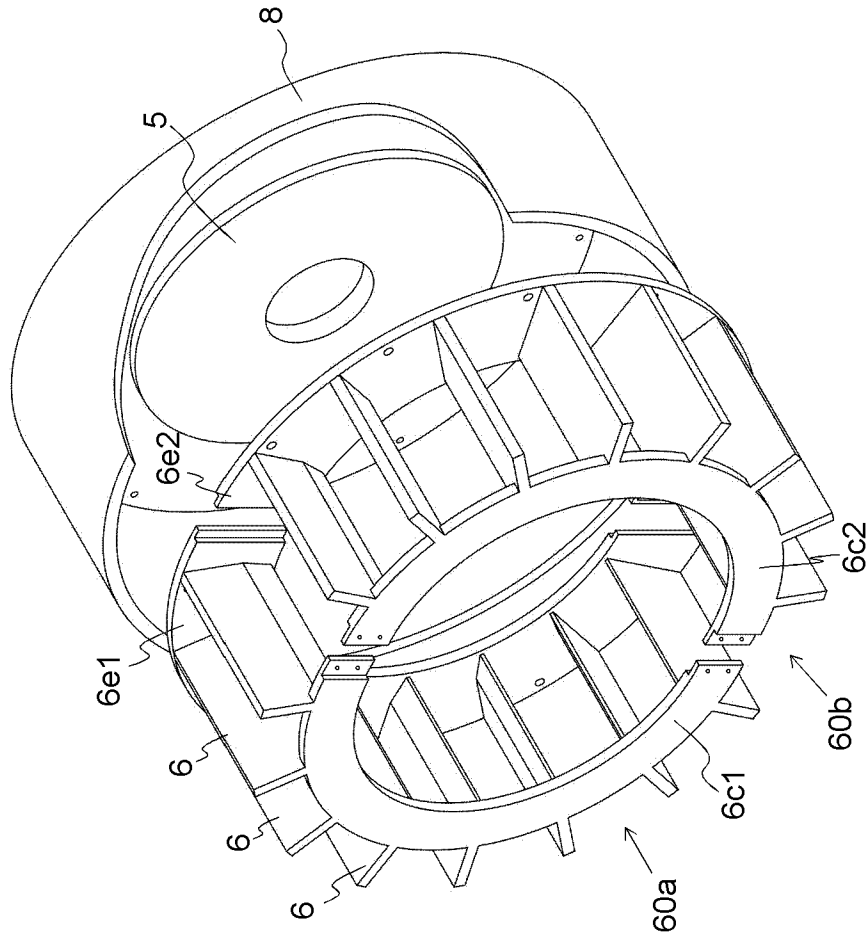
[図13]



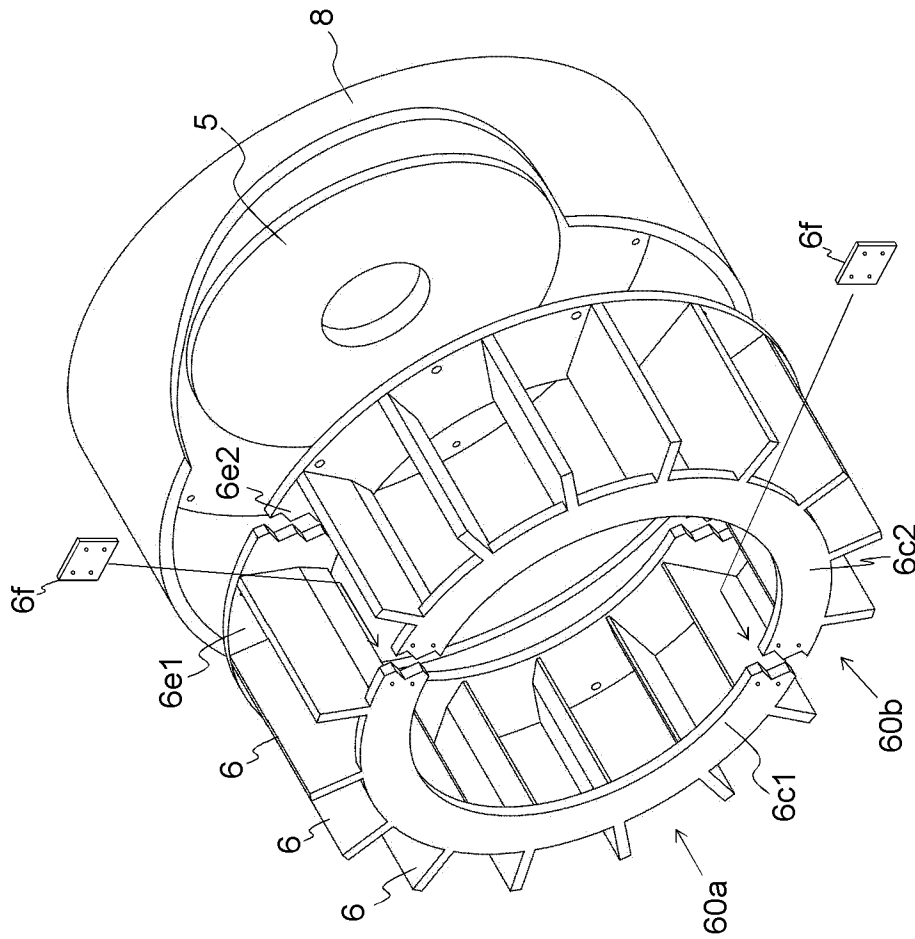
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/003111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01J2/00(2006.01)i, B02C13/26(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)

B01J2/00, B02C13/26

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 8-131818 A (Nara Machinery Co., Ltd.), 28 May 1996 (28.05.1996), entire text (Family: none)	1-6
A	JP 6-55053 A (Nara Machinery Co., Ltd.), 01 March 1994 (01.03.1994), entire text (Family: none)	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
05 September, 2014 (05.09.14)

Date of mailing of the international search report
16 September, 2014 (16.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/003111

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 88506/1990 (Laid-open No. 45538/1992) (Nara Machinery Co., Ltd.), 17 April 1992 (17.04.1992), entire text (Family: none)	1-6
A	JP 11-216381 A (Canon Inc.), 10 August 1999 (10.08.1999), entire text (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 147441/1981 (Laid-open No. 53227/1983) (Osaka Gas Co., Ltd.), 11 April 1983 (11.04.1983), entire text (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01J2/00(2006.01)i, B02C13/26(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（I P C））

Int.Cl. B01J2/00, B02C13/26

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 8-131818 A（株式会社奈良機械製作所）1996.05.28, 全文 （ファミリーなし）	1-6
A	JP 6-55053 A（株式会社奈良機械製作所）1994.03.01, 全文 （ファミリーなし）	1-6

☒ 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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 9 . 2 0 1 4

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）

原 賢一

4 D

9 0 6 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1

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	日本国実用新案登録出願 2-88506 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-45538 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 (株式会社奈良機械製作所) 1992. 04. 17, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 11-216381 A (キヤノン株式会社) 1999. 08. 10, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願 56-147441 号 (日本国実用新案登録出願公開 58-53227 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 (大阪瓦斯株式会社) 1983. 04. 11, 全文 (ファミリーなし)	1-6