

(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
2018年1月25日(25.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/016104 A1

(51) 国際特許分類:

B02C 15/04 (2006.01) *B07B 11/02* (2006.01)
B07B 7/01 (2006.01) *B07B 11/04* (2006.01)
B07B 7/083 (2006.01) *B07B 11/06* (2006.01)
B07B 9/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/003350

(22) 国際出願日: 2017年1月31日(31.01.2017)

(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 2016-143225 2016年7月21日(21.07.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小崎 貴弘 (KOZAKI Takahiro);
〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 小林 輝
(KOBAYASHI Akira); 〒1358710 東京都江東

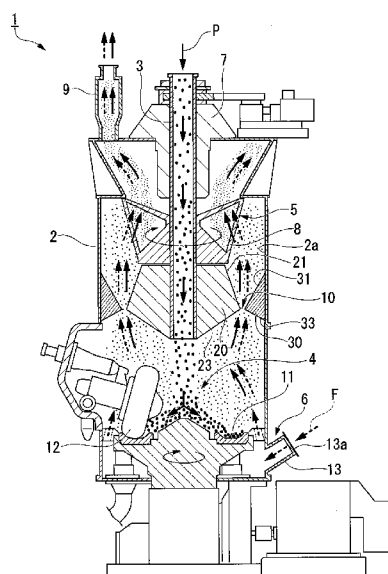
区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 成相 健太郎 (NARIAI Kentaro);
〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 大野 恵美 (OHNO Emi);
〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 寺本 光生, 外 (TERAMOTO Mitsuo et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

(54) Title: VERTICAL ROLLER MILL

(54) 発明の名称: 縦型ローラミル



(57) **Abstract:** A vertical roller mill (1) comprising a housing (2), a chute (3) for supplying a substance to be crushed into the central section of the housing (2), a crushing section (4) that is provided below the chute (3) and is where the substance to be crushed is crushed, a discharge pipe (9) provided above the crushing section (4), and a transport mechanism (6) for forming a gas stream for transporting the crushed product that has been crushed in the crushing section (4) to the discharge pipe (9). Between the crushing section (4) and the discharge pipe (9), the roller mill has a flow-constricting channel (10) for narrowing the flow channel area for the gas stream. The flow-constricting channel (10) is formed between a first flow-constricting ring (20) provided in the central section of the housing (2) and a second flow-constricting ring (30) provided so as to protrude from the housing (2) toward the central section of the housing (2).

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))

(57) 要約:ハウジング(2)と、ハウジング(2)の中心部に被粉碎物を供給するシュート(3)と、シュート(3)の下方に設けられて被粉碎物を粉碎する粉碎部(4)と、粉碎部(4)の上方に設けられた排出管(9)と、粉碎部(4)で粉碎された粉碎物を排出管(9)に輸送する気流を形成する輸送機構(6)と、を有する縦型ローラミル(1)であって、粉碎部(4)と排出管(9)との間に、気流の流路面積を絞る縮流流路(10)を有し、縮流流路(10)は、ハウジング(2)の中心部に設けられた第1の縮流リング(20)と、ハウジング(2)からハウジング(2)の中心部に向かって突出して設けられた第2の縮流リング(30)と、の間に形成されている。

明 細 書

発明の名称： 豎型ローラミル

技術分野

[0001] 本開示は、豎型ローラミルに関する。

本願は、2016年7月21日に日本国に出願された特願2016-143225号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 豎型ローラミルとして、例えば、特許文献1に記載のバイオマスミルが知られている。ボイラの燃料は主に石炭であるが、近年、二酸化炭素の削減策として、再生可能で環境負荷の少ない木質系バイオマスを燃料とすることが検討されている。木質系バイオマスをボイラの燃料とするには、ペレット状に固めた木質系バイオマスをバーナで燃焼可能な大きさに粉砕する必要がある。

[0003] 特許文献1に記載のバイオマスミルは、石炭粉砕用の石炭ローラミルを基本としており、大きな改良や、大きな設備変更をすることなく低コストで木質系バイオマスを粉砕するように構成されている。木質系バイオマスを粉砕する場合、木質系バイオマスは石炭よりも軽量であると共に繊維質で互いに絡み合うため、ハウジング内を旋回しながら上昇することにより、ハウジング内に滞留し易い。

[0004] このため、特許文献1に記載のバイオマスミルは、木質系バイオマスを供給するシュートの周囲に、円頭部を有する縮流筒を備え、円筒部とハウジングとで粉砕テーブルの周囲から噴出された気流の流路面積を減少させる縮流流路を形成し、気流の流速を速めて、木質系バイオマスの排出性を改善している。

なお、特許文献2、特許文献3、特許文献4、特許文献5にも豎型ローラミルが開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：日本国特開 2 0 1 3 － 1 8 4 1 1 5 号公報
特許文献2：日本国特開 2 0 1 1 － 2 5 1 2 2 2 号公報
特許文献3：日本国特開 2 0 1 6 － 0 8 7 5 4 4 号公報
特許文献4：日本国特開平 1 0 － 1 8 0 1 2 6 号公報
特許文献5：日本国特開 2 0 1 3 － 1 5 8 6 6 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 縮流流路における流速を所定の流速に制御することで、木質系バイオマスが適切に縮流流路を通過できる構造が幾多の実験を経て提案された。しかしながら、縮流流路の隙間寸法が小さいと、所定の流速より遅い流速であっても、未粉碎物が縮流流路を通過する現象が確認された。
- [0007] 本開示は、上記事情に鑑みてなされ、木質系バイオマスが適切に縮流流路を通過できる所定の流速において、未粉碎物の縮流流路の通過を抑制することができる豎型ローラミルの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 本開示の第一の態様は、ハウジングと、ハウジングの中心部に被粉碎物を供給するシュートと、シュートの下方に設けられて被粉碎物を粉碎する粉碎部と、粉碎部の上方に設けられた排出管と、粉碎部で粉碎された粉碎物を排出管に輸送する気流を形成する輸送機構と、を有する豎型ローラミルであって、粉碎部と排出管との間に、気流の流路面積を絞る縮流流路を有し、縮流流路は、ハウジングの中心部に設けられた第1の縮流リングと、ハウジングからハウジングの中心部に向かって突出して設けられた第2の縮流リングと、の間に形成されている。

発明の効果

- [0009] 本開示によれば、縮流流路が、ハウジングの中心部に設けられた第1の縮流リングと、ハウジングからハウジングの中心部に向かって突出して設けられ

た第2の縮流リングと、の間に形成される。すなわち、縮流流路は、ハウジングよりも内側の領域にリング状に形成される。縮流流路における気流の流速は、縮流流路の流路面積の大きさに依存する。従来のようにハウジングに沿って所定の流路面積の縮流流路を形成する場合、縮流流路の半径が大きくなり、縮流流路の隙間寸法が小さくなって、未粉碎物の縮流流路の通過現象が生じやすくなる。一方、本開示のようにハウジングの内側の領域に所定の流路面積の縮流流路を形成する場合、縮流流路の半径が小さくなり、縮流流路の隙間寸法を大きく確保することができるため、未粉碎物の縮流流路の通過現象を抑制することができる。

したがって、本開示では、所定の流速での未粉碎物の縮流流路の通過を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の実施形態における縦型ローラミルの概略構成図である。

[図2]本開示の実施形態における縦型ローラミルの要部拡大図である。

[図3]ペレット（粉碎物）の浮上流速と、配管径／ペレット長さの関係を示すグラフである。

[図4]本開示の実施形態の一変形例に係る縦型ローラミルの概略構成図である。

[図5]本開示の実施形態の一変形例に係る縦型ローラミルの概略構成図である。

[図6]本開示の実施形態の一変形例に係る縦型ローラミルの概略構成図である。

[図7]本開示の実施形態の一変形例に係る縦型ローラミルの平断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。

[0012] 図1は、本開示の実施形態における縦型ローラミル1の概略構成図である。
図2は、本開示の実施形態における縦型ローラミル1の要部拡大図である。

本実施形態の豎型ローラミル 1 は、ペレット状に固めた木質系バイオマス（被粉砕物）を粉砕し、気流に乗せて排出する。図 1 に符号 P で示す矢印は、ペレット（被粉砕物）の流れを示し、符号 F で示す矢印は気流を示す。

[0013] 図 1 に示すように、豎型ローラミル 1 は、ハウジング 2 と、ハウジング 2 の中心部に被粉砕物を供給するシュート 3 と、ハウジング 2 の内部に設けられた粉砕部 4 と、粉砕部 4 の上方に設けられた排出管 9 と、粉砕物を排出管 9 に気流輸送する輸送機構 6 と、後述する第 1 の縮流リング 20 及び第 2 の縮流リング 30 と、を備える。

[0014] ハウジング 2 は、鉛直方向に沿って立てられた略円筒状で、ハウジング 2 の上部開口を覆う蓋体 7 を有する。蓋体 7 の中心部には円筒状のシュート 3 が挿通されている。このシュート 3 は、鉛直方向に沿って配置され、シュート 3 の上部開口が蓋体 7 の外側に配置され、シュート 3 の下部開口がハウジング 2 の内部の回転分級機 5 の下方に配置されている。シュート 3 の上部開口には、図示しないペレット供給装置が接続されており、これによって所定量の木質系バイオマスのペレット（被粉砕物）が、ハウジング 2 の内部に供給される。

[0015] また、蓋体 7 の裏面側には回転分級機 5 が取り付けられている。蓋体 7 の中心部に設けられた回転ロータ（図示せず）に、多数枚の回転分級羽根 8 が回転ロータの周方向に等間隔で配置されている。この回転分級機 5 は、不図示の駆動装置によって回転ロータを回転させることにより、回転分級羽根 8 を所定の回転速度で回転させる。

[0016] 粉砕部 4 は、ハウジング 2 の底部に設けられた回転テーブル 11 と、この回転テーブル 11 上を転動する複数の粉砕ローラ 12 と、を備える。

回転テーブル 11 は、水平面上にて低速で回転する。

粉砕ローラ 12 は、ローラ加圧装置によって回転テーブル 11 に圧接せられ、その状態で回転テーブル 11 が回転することにより、回転テーブル 11 上を転動する。

[0017] このような構成を有する粉砕部 4 は、シュート 3 から回転テーブル 11 の

中心部に供給されたペレット（被粉砕物）を、ペレット（被粉砕物）に作用する遠心力により回転テーブル 11 上を回転テーブル 11 の外周側に移動させ、回転テーブル 11 の上面と粉砕ローラ 12 との間にペレット（被粉砕物）を噛み込み、圧縮力と剪断力とによってペレット（被粉砕物）を粉砕する。

[0018] 輸送機構 6 は、ハウジング 2 の底部側面に設けられた空気導入部 13 と、この空気導入部 13 の導入口 13 a から外部の空気を導入する空気導入手段（図示せず）とを備える。このような輸送機構 6 は、空気導入手段によって空気を回転テーブル 11 の外縁部に案内し、その後、空気をハウジング 2 の内部を上昇させて排出管 9 に流入させる。輸送機構 6 は、ハウジング 2 の底部、すなわち回転テーブル 11 から、ハウジング 2 の上部、すなわち排出管 9 に向かう気流を生じさせ、この気流に乗せて（同伴させて）、粉砕物を排出管 9 に輸送する。

[0019] このような縦型ローラミル 1 は、粉砕部 4 と排出管 9 との間に、気流の流路面積を絞る縮流流路 10 を有する。縮流流路 10 は、気流の流速を速めて、ハウジング 2 内に滞留しやすい大きな粉砕物（木質系バイオマス）の排出性を改善させる。この縮流流路 10 は、ハウジング 2 の中心部に設けられた第 1 の縮流リング 20 と、ハウジング 2 からハウジング 2 の中心部に向かって突出して設けられた第 2 の縮流リング 30 と、の間に形成されている。

[0020] 第 1 の縮流リング 20 は、シュート 3 の周囲に設けられている。この第 1 の縮流リング 20 は、回転分級機 5 の下端からシュート 3 の下部までの領域に設けられている。第 1 の縮流リング 20 は、シュート 3 からハウジング 2 の内壁 2 a に向かってハウジング 2 の半径方向外側に突出（膨出）している。

[0021] 第 2 の縮流リング 30 は、ハウジング 2 の内壁 2 a に設けられている。この第 2 の縮流リング 30 は、ハウジング 2 の半径方向において、第 1 の縮流リング 20 と対向可能な高さに設けられている。第 2 の縮流リング 30 は、ハウジング 2 の内壁 2 a からシュート 3 に向かってハウジング 2 の半径方向

内側に突出（膨出）している。

[0022] 図2に示すように、第1の縮流リング20及び第2の縮流リング30の少なくともいずれか一方（本実施形態では両方）の上部には、他方に接近するように下方に傾斜する傾斜面21, 31が形成されている。すなわち、傾斜面21は、第1の縮流リング20（一方）の上部に形成され、第2の縮流リング30（他方）に接近するように下方に傾斜している。また、傾斜面31は、第2の縮流リング30（一方）の上部に形成され、第1の縮流リング20（他方）に接近するように下方に傾斜している。

[0023] 第2の縮流リング30は、第1の縮流リング20の外径よりも大きな内径を有する。すなわち、第2の縮流リング30は、ハウジング2の半径方向において、第1の縮流リング20と隙間Wをあけて対向する。この隙間Wが、縮流流路10となる。以下の説明で、この隙間Wを縮流流路の隙間Wとも呼ぶ。本実施形態では、縮流流路10は、ハウジング2の半径の1/2よりも外側の領域に形成されている。また、第2の縮流リング30の内径は、ハウジング2の内壁2aの径よりも小さい。すなわち、縮流流路10は、ハウジング2の内壁2aよりも内側の領域に形成されている。

[0024] 第2の縮流リング30に形成された傾斜面31は、ハウジング2の内壁2aからハウジング2の中心部に接近するように下方に傾斜している。傾斜面21, 31は、粉砕物の安息角以上の角度 $\alpha 1$, $\alpha 2$ で形成されている。本実施形態では、角度 $\alpha 1$, $\alpha 2$ がそれぞれ60°の角度で形成されている。なお、角度 $\alpha 1$, $\alpha 2$ は、粉砕物の安息角以上の角度であれば、異なる角度であってもよい。

[0025] 第1の縮流リング20と第2の縮流リング30との対向面22, 32は、フラットに形成されている。第1の縮流リング20に形成された対向面22は、傾斜面21の下端から鉛直下方に所定距離延びている。また、第2の縮流リング30に形成された対向面32は、傾斜面31の下端から鉛直下方に所定距離延びている。すなわち、対向面22, 32は、平行に所定距離の長さに形成されている。

[0026] 第1の縮流リング20及び第2の縮流リング30の少なくともいずれか一方（本実施形態では両方）の下部には、他方から離間するように下方に傾斜する傾斜面23, 33が形成されている。すなわち、傾斜面23は、第1の縮流リング20（一方）の下部に形成され、第2の縮流リング30（他方）から離間するように下方に傾斜している。また、傾斜面33は、第2の縮流リング30（一方）の下部に形成され、第1の縮流リング20（他方）から離間するように下方に傾斜している。

[0027] 傾斜面23は、対向面22の下端からシュート3の下部まで形成されている。また、傾斜面33は、対向面32の下端からハウジング2の内壁2aまで形成されている。傾斜面23, 33は、対向面22, 32の下端からそれぞれ角度 $\beta 1$, $\beta 2$ で形成されている。

本実施形態では、角度 $\beta 1$, $\beta 2$ がそれぞれ 45° の角度で形成されている。なお、角度 $\beta 1$, $\beta 2$ は、互いに異なる角度であってもよい。

[0028] 図3は、ペレット（粉砕物）の浮上流速と、配管径／ペレット長さの関係を示すグラフである。このグラフは、ペレット長さと配管径を変えて、未粉砕のペレットが浮上する流速を評価したペレット吹上げ試験の試験結果を示している。

浮上流速aは、未粉砕のペレットが縮流流路10を通過できる流速である。すなわち、浮上流速a以下とすることで、例えば、ペレットが縮流流路10を通過せずに粉砕部4に戻り、また、ペレットが第1の縮流リング20及び第2の縮流リング30の上部に滞留することが生じないようにすることができる。

[0029] 図3に示すように、配管径／ペレット長さの割合が所定の値b以上になると、浮上流速はほぼ一定の浮上流速a（目標値）になり、一方で、配管径／ペレット長さの割合が所定の値b未満になると、浮上流速aより遅い浮上流速であっても、未粉砕のペレットが浮上することが分かる。これは、ペレットの長さが、配管径、すなわち、図2に示す第1の縮流リング20と第2の縮流リング30との隙間Wの大きさに近付くと、未粉砕のペレットが縮流流

路 10 を通過する未粉碎物の縮流流路 10 の通過現象が生じるためである。

[0030] 本実施形態の堅型ローラミル 1 は、図 1 に示すように、縮流流路 10 が、ハウジング 2 の中心部に設けられた第 1 の縮流リング 20 と、ハウジング 2 からハウジングの中心部に向かって突出して設けられた第 2 の縮流リング 30 と、の間に形成される。すなわち、縮流流路 10 は、ハウジング 2 よりも内側の領域にリング状に形成される。縮流流路 10 における気流の流速は、縮流流路 10 の流路面積の大きさに依存する。特許文献 1 に示すように、ハウジング 2 の内壁 2a に沿って所定の流路面積の縮流流路 10 を形成する場合、縮流流路 10 の半径が大きくなり、縮流流路 10 の隙間 W の寸法が小さくなって、未粉碎物の縮流流路 10 の通過現象が生じやすくなる。一方で、本実施形態のようにハウジング 2 の内側の領域に所定の流路面積の縮流流路 10 を形成する場合、縮流流路 10 の半径が小さくなり、縮流流路 10 の隙間 W の寸法を大きく確保することができる。すなわち、配管径（隙間 W）／ペレット長さの割合を所定の値 b 以上に設計し易くなり、結果、未粉碎物の縮流流路 10 の通過現象を抑制することができる。

[0031] 粉碎部 4 において粉碎された粉碎物は、輸送機構 6 によって生じる気流に乗り、粉碎部 4 の回転テーブル 11 上からハウジング 2 の上部に運ばれる。気流は、回転テーブル 11 の外縁部を通過する際に、旋回成分が付与され、旋回する気流に働く遠心力によってハウジング 2 の内壁 2a に沿って流れ、これによってこの内壁 2a 近傍を上昇する。この気流は、ハウジング 2 の内壁 2a に沿ってある程度上昇すると、第 1 の縮流リング 20 及び第 2 の縮流リング 30 の下部の傾斜面 23, 33 によって縮流流路 10 に導かれる。そのため、輸送機構 6 の動力を増大させることなく、気流の流速を速めて、木質系バイオマスの排出性を高めることができる。

[0032] また、本実施形態では、図 2 に示すように、第 1 の縮流リング 20 及び第 2 の縮流リング 30 の上部に、傾斜面 21, 31 が形成されている。この構成によれば、縮流流路 10 を通過した粉碎物のうち、例えば気流から外れた粉碎物が、第 1 の縮流リング 20 及び第 2 の縮流リング 30 の上部に堆積す

ることを防止することができる。さらに、本実施形態のように、傾斜面 2 1, 3 1 を、粉砕物の安息角以上の角度 $\alpha 1$, $\alpha 2$ で形成することにより、第 1 の縮流リング 2 0 及び第 2 の縮流リング 3 0 の上部における粉砕物の堆積をより確実に解消することができる。

[0033] また、本実施形態では、図 2 に示すように、第 1 の縮流リング 2 0 と第 2 の縮流リング 3 0 との対向面 2 2, 3 2 が、フラットに形成されている。第 1 の縮流リング 2 0 と第 2 の縮流リング 3 0 は、別部材であり、それぞれ別の構造物（シュート 3 とハウジング 2）に取り付けられているため、第 1 の縮流リング 2 0 と第 2 の縮流リング 3 0 の取り付け高さに誤差が生じ易い。しかしながら、第 1 の縮流リング 2 0 と第 2 の縮流リング 3 0 との対向面 2 2, 3 2 をフラットに形成することにより、多少の取り付け高さの誤差を許容でき、一定幅の縮流流路 1 0 を適切に形成することができる。

[0034] このように、上述の本実施形態は、ハウジング 2 と、ハウジング 2 の中心部に被粉砕物を供給するシュート 3 と、シュート 3 の下方に設けられて被粉砕物を粉砕する粉砕部 4 と、粉砕部 4 の上方に設けられた排出管 9 と、粉砕部 4 で粉砕された粉砕物を排出管 9 に輸送する気流を形成する輸送機構 6 と、を有する縦型ローラミル 1 を開示する。縦型ローラミル 1 は、粉砕部 4 と排出管 9 との間に、気流の流路面積を絞る縮流流路 1 0 を有し、縮流流路 1 0 は、ハウジング 2 の中心部に設けられた第 1 の縮流リング 2 0 と、ハウジング 2 からハウジング 2 の中心部に向かって突出して設けられた第 2 の縮流リング 3 0 と、の間に形成されている。このような構成により、縮流流路 1 0 を通過する気流の流速を浮上流速 a 以下とすることで、未粉砕のペレットの縮流流路 1 0 の通過を抑制することができる。

[0035] なお、本開示は、図 4 ～図 7 に示すような変形例を採用し得る。なお、以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成については同一の符号を付し、その説明を簡略若しくは省略する。

[0036] 図 4 は、本開示の実施形態の一変形例に係る縦型ローラミル 1 A の概略構成図である。

縦型ローラミル 1 A では、シュート 3 の下部開口の周囲に倒立円錐形のガイド 2 5 が設けられ、ガイド 2 5 の上方に配置された第 1 の縮流リング 2 0 が回転分級機 5 と共に回転する。すなわち、第 1 の縮流リング 2 0 は、回転分級機 5 に取り付けられている。このように、ガイド 2 5 を設けることによって、第 1 の縮流リング 2 0 を軽量化することができる。

[0037] 図 5 は、本開示の実施形態の一変形例に係る縦型ローラミル 1 B の概略構成図である。

縦型ローラミル 1 B では、第 1 の縮流リング 2 0 と第 2 の縮流リング 3 0 との隙間寸法を調節する調節機構 4 0 を有する。調節機構 4 0 は、昇降機構であって、第 2 の縮流リング 3 0 を上下に移動させ、第 1 の縮流リング 2 0 の上部の傾斜面 2 1 に、第 2 の縮流リング 3 0 の下部の傾斜面 3 3 を斜めに合わせることにより、第 1 の縮流リング 2 0 と第 2 の縮流リング 3 0 との隙間寸法を調節する。この構成によれば、気流の流量を上げる際、縮流流路 1 0 における隙間流速が必要以上に上がらないように第 2 の縮流リング 3 0 を上下して隙間を広げ、また、気流の流量を下げる際、縮流流路 1 0 における隙間流速が必要以上に下がらないように第 2 の縮流リング 3 0 を上下して隙間を狭めることができる。また、粉砕するペレットの種類を変更した場合も最適な隙間流速が変わることが考えられるが、調節機構 4 0 によって隙間流速の微調整をすることが可能となる。さらに、運転中のミル差圧に応じて第 2 の縮流リング 3 0 の位置を調整できるように、調節機構 4 0 を外部から制御する構成を採用してもよい。また、木質系バイオマスではなく、通常の石炭を粉砕する際は、縮流流路 1 0 は不要となるため、第 2 の縮流リング 3 0 を第 1 の縮流リング 2 0 と対向しない位置まで上昇させて隙間流速を下げれば、木質系バイオマスと石炭の粉砕の切り替えも可能である。

[0038] 図 6 は、本開示の実施形態の一変形例に係る縦型ローラミル 1 C の概略構成図である。

縦型ローラミル 1 C の調節機構 4 0 は、第 1 の縮流リング 2 0 を上下動させることにより、第 1 の縮流リング 2 0 と第 2 の縮流リング 3 0 との隙間寸

法を調節する。この第1の縮流リング20は、回転分級機5と共に上下動できる。すなわち、回転分級機5は、軸受けと共にシュート3に沿って上下動できる。この構成によれば、石炭の粉砕時は、通常的位置（図6で実線で示す高い位置）で運転を行い、木質系バイオマスの粉砕時は、回転分級機5を下げて、図6に2点鎖線で示すように、図5に示す構成と同様に隙間流速を調整することができる。このため、石炭から木質系バイオマス、木質系バイオマスから石炭に燃料を変更する際も、ミルの改造を行わずに対応ができ、燃料を変更する際のミルの停止期間を減らす、あるいは無くすることができる。なお、回転分級機5は、ミル内部から手で位置を調節してもよいが、運転中の条件の微調整が可能となるように、外部からモータ等で位置を変更できるようにしても良い。

[0039] 図7は、本開示の実施形態の一変形例に係る縦型ローラミル1Dの平断面図である。

縦型ローラミル1Dの調節機構40は、第1の縮流リング20の外周に層状に取り付けられた第1の板部材41と、第2の縮流リング30の内周に層状に取り付けられた第2の板部材42と、から構成されている。第1の板部材41と第2の板部材42は、接着剤や点溶接などにより、第1の縮流リング20の外周と第2の縮流リング30の内周に、取り付け、及び、取り外しがしやすい。この構成によれば、運転条件に応じて縮流流路10の隙間Wの寸法を容易に変更することができる。これにより、運転条件を変える場合、小規模な改造（板の取り付け、及び、取り外し）で済み、工事が短時間で完了する。また、運転条件に合わせて複数の縮流リングを製作する必要がないため、初期コストは少し上がるものの全体のコスト削減になる。さらに、第1の縮流リング20の外周及び第2の縮流リング30の内周は粉砕物が通るため、摩耗が懸念されるが、この摩耗が生じた際も、板を取り外して板のみを交換すればよいので、短い期間で修理や交換が可能となる。

以上、図面を参照しながら本開示の好適な実施形態とその変形例について説明したが、本開示は上記実施形態とその変形例に限定されない。上述した実

施形態とその変形例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本開示の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

産業上の利用可能性

[0040] 本開示の竪型ローラミルによれば、木質系バイオマスが適切に縮流流路を通過できる所定の流速において、未粉碎物の縮流流路の通過を抑制することができる。

符号の説明

[0041] 1, 1 A, 1 B, 1 C, 1 D 竪型ローラミル

2 ハウジング

3 シュート

4 粉碎部

5 回転分級機

6 輸送機構

9 排出管

10 縮流流路

20 第1の縮流リング

21 傾斜面

22 対向面

30 第2の縮流リング

31 傾斜面

32 対向面

40 調節機構

W 隙間

α 1 角度

α 2 角度

β 1 角度

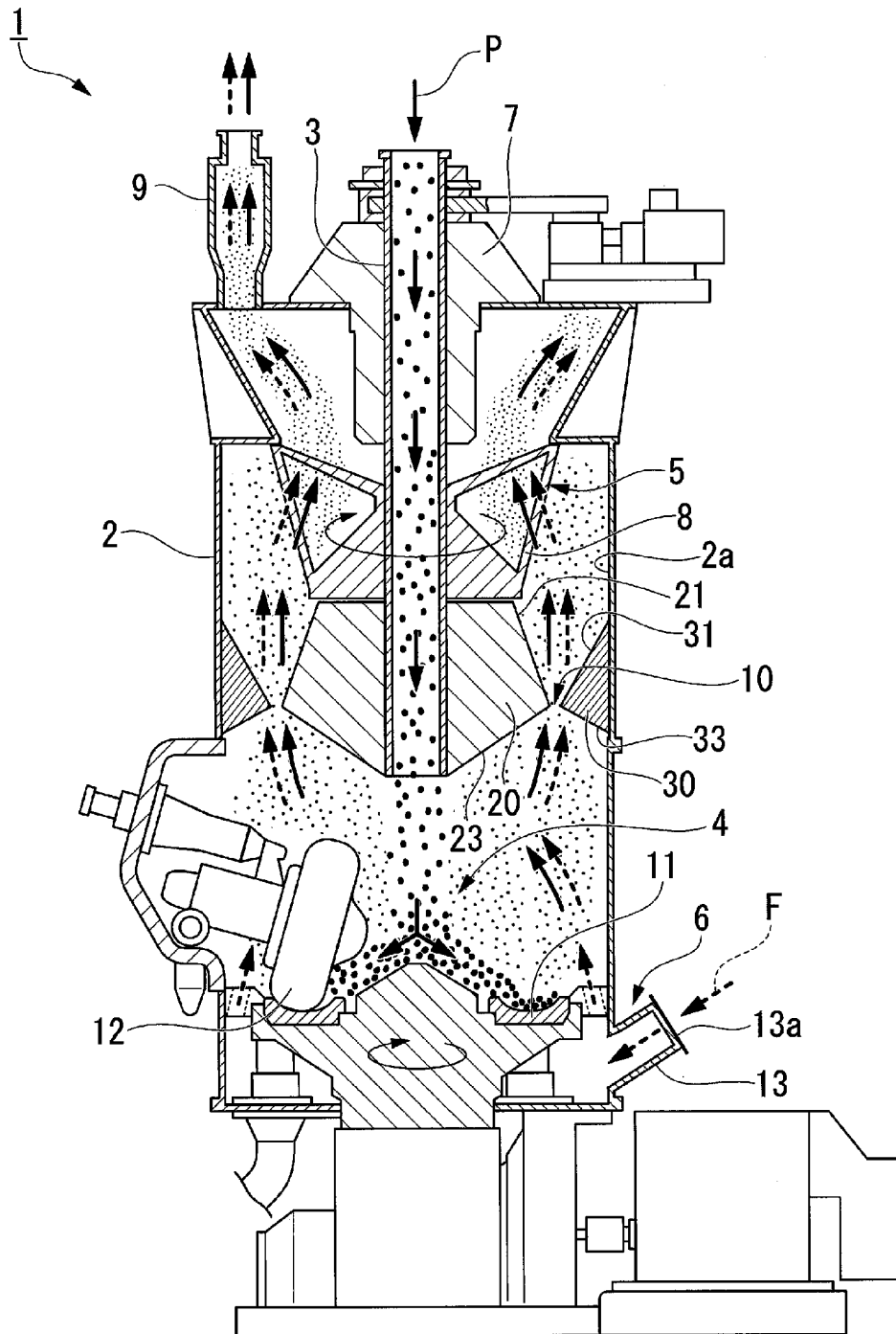
β 2 角度

請求の範囲

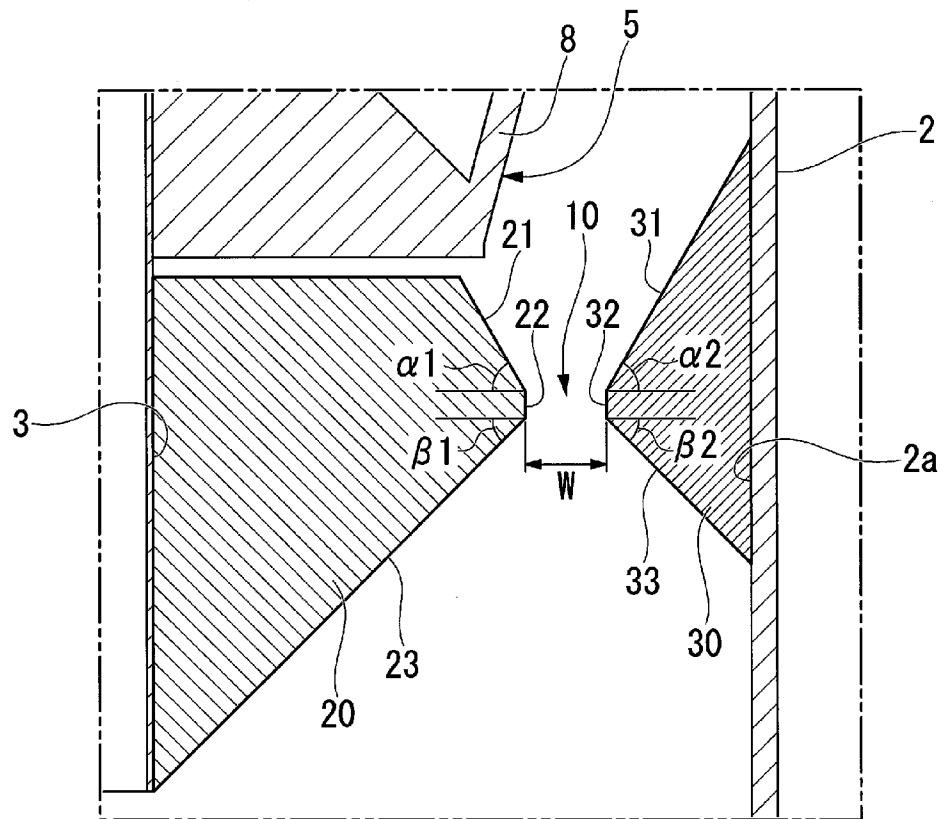
- [請求項1] ハウジングと、前記ハウジングの中心部に被粉碎物を供給するシュートと、前記シュートの下方に設けられて前記被粉碎物を粉碎する粉碎部と、前記粉碎部の上方に設けられた排出管と、前記粉碎部で粉碎された粉碎物を前記排出管に輸送する気流を形成する輸送機構と、を有する堅型ローラミルであって、
- 前記粉碎部と前記排出管との間に、前記気流の流路面積を絞る縮流流路を有し、
- 前記縮流流路は、前記ハウジングの中心部に設けられた第1の縮流リングと、前記ハウジングから前記ハウジングの中心部に向かって突出して設けられた第2の縮流リングと、の間に形成されている堅型ローラミル。
- [請求項2] 前記第1の縮流リング及び前記第2の縮流リングの少なくともいずれか一方の上部には、他方に接近するように下方に傾斜する傾斜面が形成されている請求項1に記載の堅型ローラミル。
- [請求項3] 前記傾斜面は、前記粉碎物の安息角以上の角度で形成されている請求項2に記載の堅型ローラミル。
- [請求項4] 前記第1の縮流リングと前記第2の縮流リングとの対向面は、フラットに形成されている請求項1～3のいずれか一項に記載の堅型ローラミル。
- [請求項5] 前記第1の縮流リングと前記第2の縮流リングとの隙間寸法を調節する調節機構を有する請求項1～3のいずれか一項に記載の堅型ローラミル。
- [請求項6] 前記粉碎部の上方に、回転分級機が設けられており、
- 前記第1の縮流リングが、前記回転分級機と共に回転する請求項1～3のいずれか一項に記載の堅型ローラミル。
- [請求項7] 前記第1の縮流リングと前記第2の縮流リングとの隙間寸法を調節する調節機構を有する請求項4に記載の堅型ローラミル。

[請求項8] 前記粉砕部の上方に、回転分級機が設けられており、
 前記第 1 の縮流リングが、前記回転分級機と共に回転する請求項 4
 に記載の縦型ローラミル。

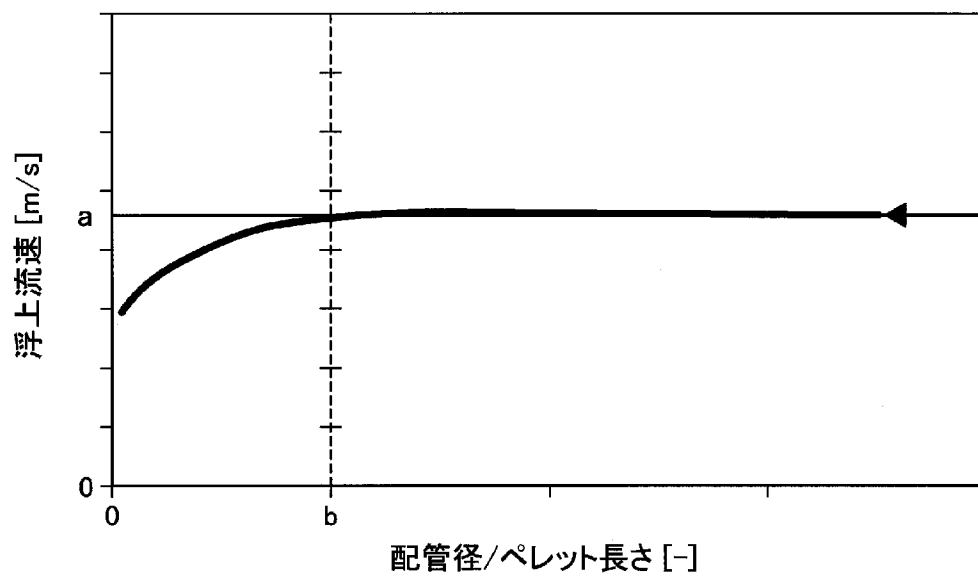
[図1]



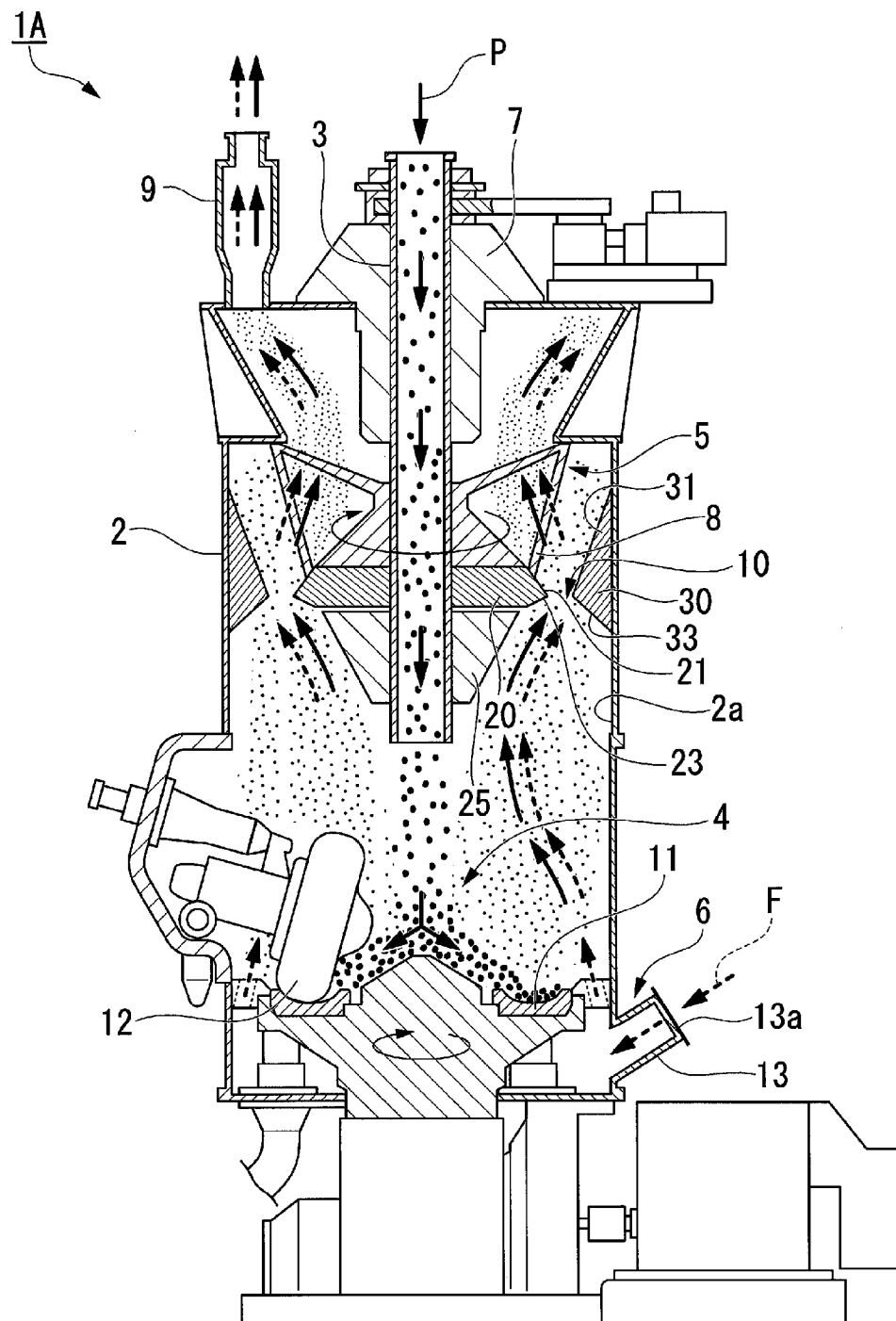
[図2]



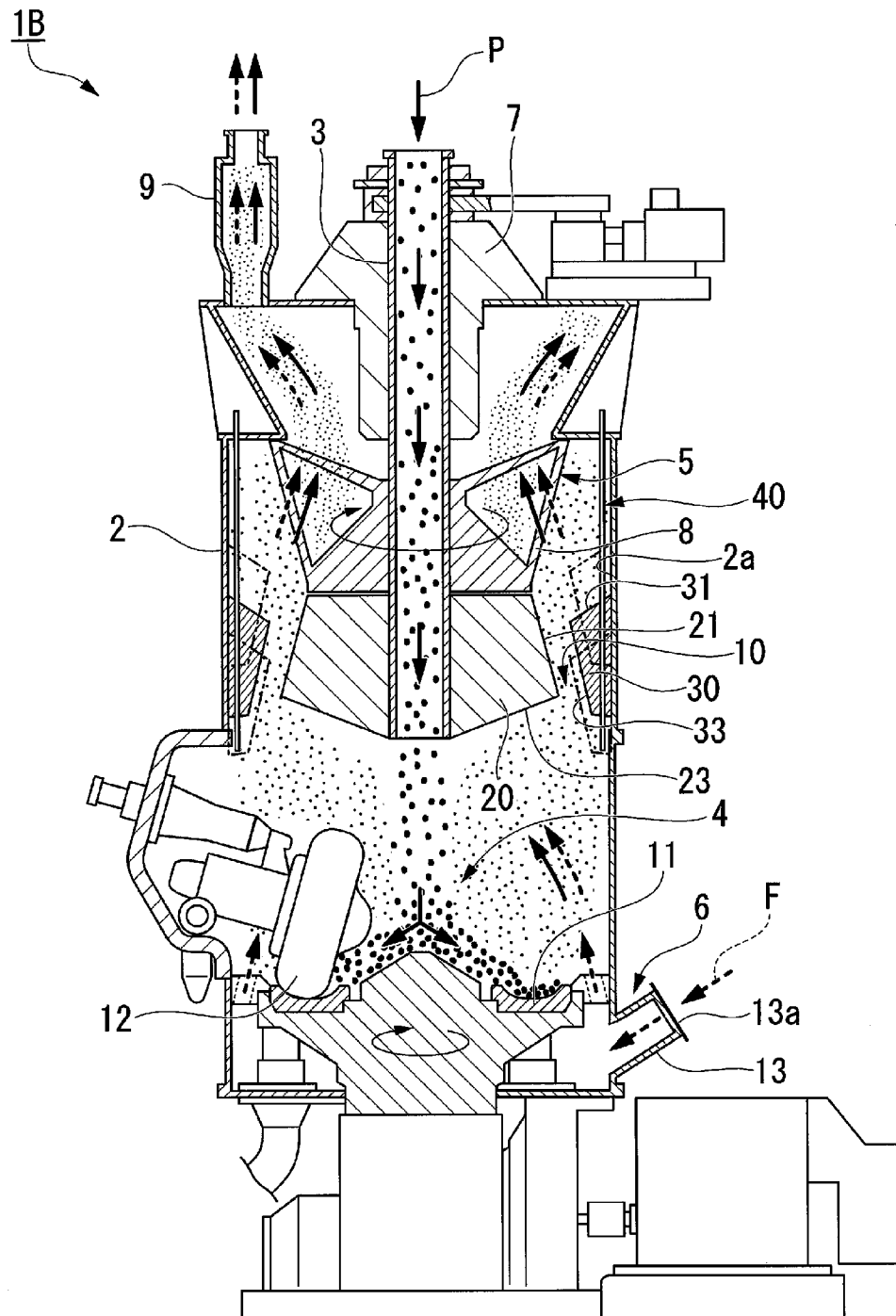
[図3]



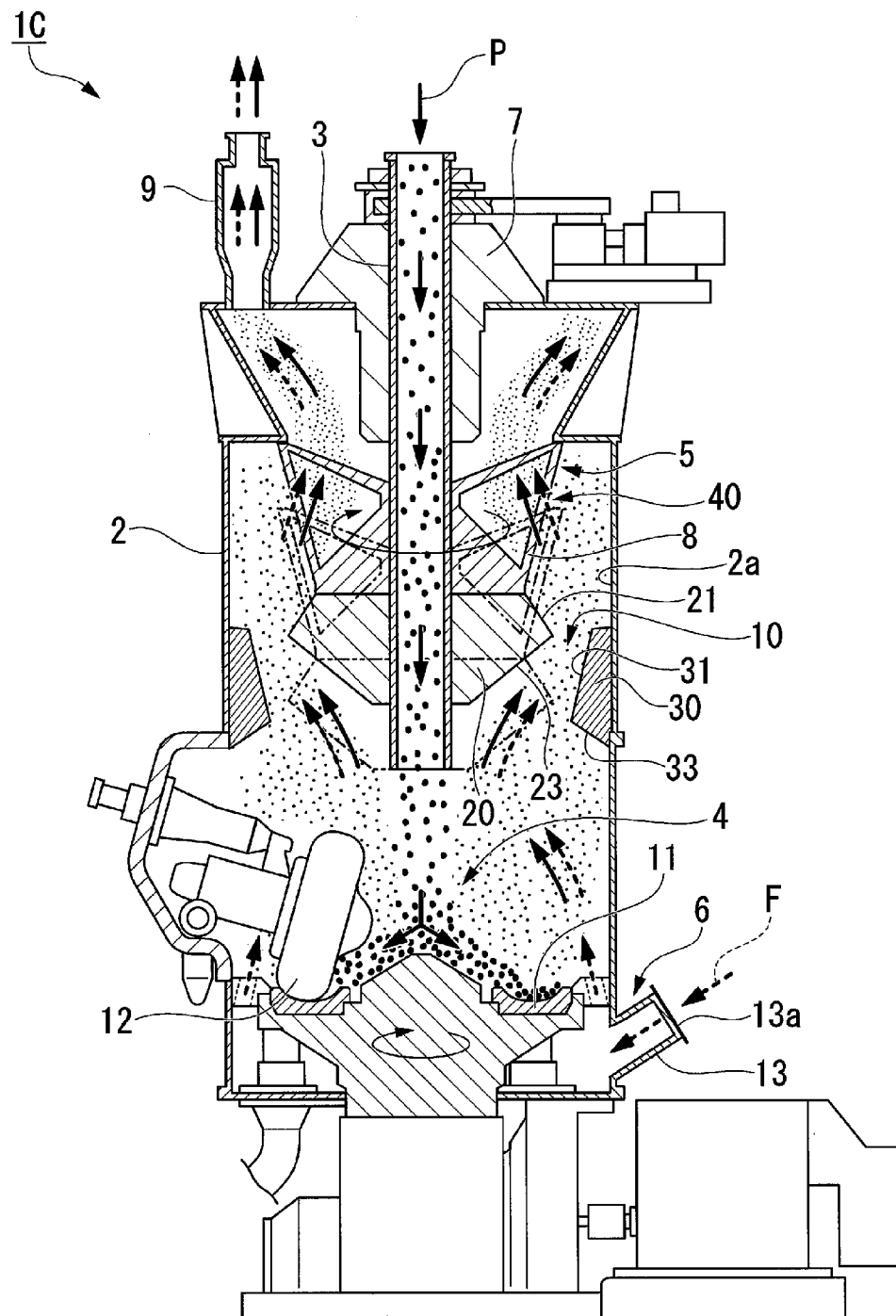
[図4]



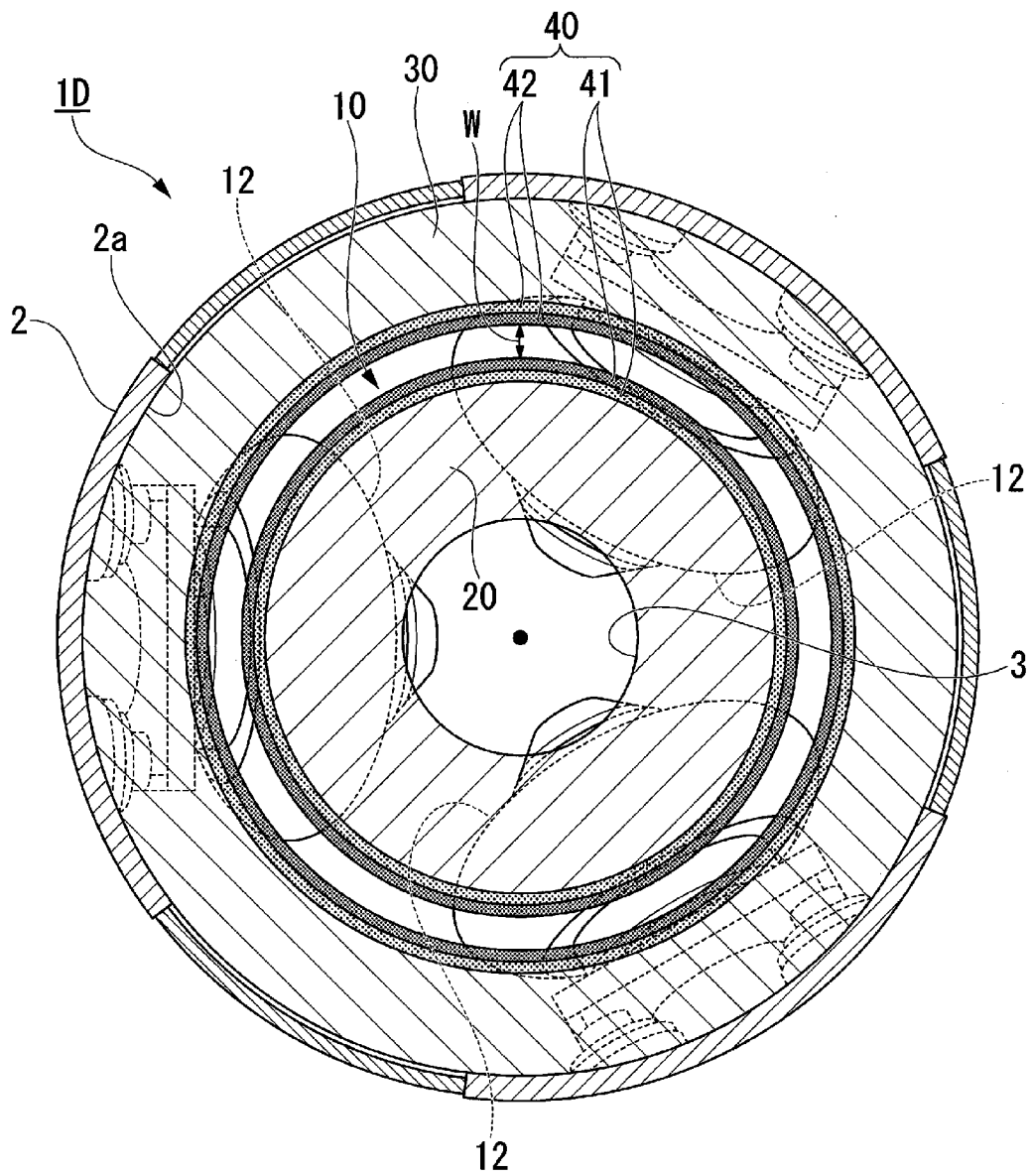
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/003350

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B02C15/04(2006.01)i, B07B7/01(2006.01)i, B07B7/083(2006.01)i, B07B9/00(2006.01)i,
B07B11/02(2006.01)i, B07B11/04(2006.01)i,
B07B11/06(2006.01)i

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B02C1/00-7/18, B02C15/00-17/24, B07B1/00-15/00, F23K1/00-1/04

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.
X A	JP 2013-180239 A (IHI Corp.), 12 September 2013 (12.09.2013), claims; paragraphs [0014], [0039] to [0045], [0050] to [0056]; fig. 1 (Family: none)	1-4, 6, 8 5, 7
A	JP 2012-217920 A (IHI Corp.), 12 November 2012 (12.11.2012), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2012-24652 A (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 09 February 2012 (09.02.2012), entire text (Family: none)	1-8

☒ 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
29 March 2017 (29.03.17)

Date of mailing of the international search report
11 April 2017 (11.04.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/003350

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 2013-184115 A (IHI Corp.), 19 September 2013 (19.09.2013), entire text & WO 2013/133446 A1	1-8
A	JP 2016-87544 A (IHI Corp.), 23 May 2016 (23.05.2016), entire text (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B02C15/04(2006.01)i, B07B7/01(2006.01)i, B07B7/083(2006.01)i, B07B9/00(2006.01)i,
B07B11/02(2006.01)i, B07B11/04(2006.01)i, B07B11/06(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. B02C1/00-7/18, B02C15/00-17/24, B07B1/00-15/00, F23K1/00-1/04

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
X A	JP 2013-180239 A (株式会社 I H I) 2013. 09. 12, 特許請求の範囲, [0014], [0039]-[0045], [0050]-[0056], 第 1 図 (ファミリーなし)	1-4, 6, 8 5, 7
A	JP 2012-217920 A (株式会社 I H I) 2012. 11. 12, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2012-24652 A (バブコック日立株式会社) 2012. 02. 09, 全文 (ファミリーなし)	1-8

☑ 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

29. 03. 2017

国際調査報告の発送日

11. 04. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小久保 勝伊

4 Q

6 1 1 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-184115 A (株式会社 I H I) 2013.09.19, 全文 & WO 2013/133446 A1	1-8
A	JP 2016-87544 A (株式会社 I H I) 2016.05.23, 全文 (ファミリーなし)	1-8