

(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
2021年4月8日(08.04.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/065227 A1

(51) 国際特許分類:
C03B 8/00 (2006.01) H01B 13/00 (2006.01)
B01J 19/18 (2006.01) H01M 10/052 (2010.01)
B02C 15/12 (2006.01) H01M 10/0562 (2010.01)
B02C 23/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/031130

(22) 国際出願日: 2020年8月18日(18.08.2020)

(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 2019-181878 2019年10月2日(02.10.2019) JP

(71) 出願人: 古河機械金属株式会社(FURUKAWA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008370 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 矢口 裕一 (YAGUCHI Yuichi); 〒3050856 茨城県つくば市観音台1-25-13 古河機械金属株式会社 技術統括本部 新材料開発部内 Ibaraki (JP). 坂入 義隆(SAKAIRI

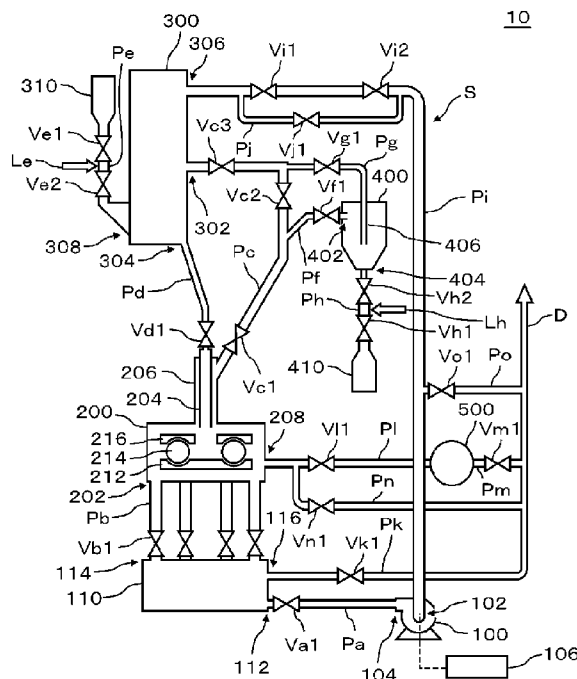
Yoshitaka); 〒3050856 茨城県つくば市観音台1-25-13 古河機械金属株式会社 技術統括本部 新材料開発部内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 速水 進治(HAYAMI Shinji); 〒1410031 東京都品川区西五反田7丁目9番2号 KDX五反田ビル9階 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, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING INORGANIC MATERIAL AND METHOD FOR PRODUCING INORGANIC MATERIAL

(54) 発明の名称: 無機材料を製造する装置及び無機材料を製造する方法



(57) Abstract: According to the present invention, a blowing unit (100) sends an inert gas. A pulverization unit (200) repeatedly performs a process for vitrifying a plurality of inorganic compounds (A1) by using mechanical energy, and a process for blowing the vitrified plurality of inorganic compounds (A1) upward by using the inert gas sent from the blowing unit (100). At least some of the plurality of inorganic compounds (A1) that have been blown upward by the inert gas enter a first recovery unit (300). The first recovery unit (300) returns the at least some of the plurality of inorganic compounds (A1) to the pulverization unit (200). A system (S) (e.g., piping (Pa), a buffer tank (110), piping (Pb), piping (Pc), and piping (Pi) (described elsewhere)) causes the inert gas to circulate from the blowing unit (100) through the pulverization unit (200) and the first recovery unit (300) and back to the blowing unit (100).

(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: 送風部 (100) は、不活性ガスを送る。粉砕部 (200) は、複数種の無機化合物 (A1) を、機械的エネルギーによってガラス化することと、ガラス化された複数種の無機化合物 (A1) を、送風部 (100) から送られた不活性ガスによって吹き上げることと、を繰り返す。第1回収部 (300) には、不活性ガスによって吹き上げられた複数種の無機化合物 (A1) の少なくとも一部が入り込む。第1回収部 (300) は、複数種の無機化合物 (A1) の当該少なくとも一部を粉砕部 (200) に向けて戻す。系 (S) (例えば、後述する配管 (Pa)、バッファタンク (110)、配管 (Pb)、配管 (Pc) 及び配管 (Pi)) は、送風部 (100) から粉砕部 (200) 及び第1回収部 (300) を経由して送風部 (100) にかけて不活性ガスを循環させる。

明 細 書

発明の名称：

無機材料を製造する装置及び無機材料を製造する方法

技術分野

[0001] 本発明は、無機材料を製造する装置及び無機材料を製造する方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、リチウム電池の固体電解質材料として、硫化物固体電解質材料が用いられることがある。特許文献1には、硫化物固体電解質材料を製造する方法の一例について記載されている。この方法では、硫化リチウム (Li_2S) 粉末、五硫化二リン (P_2S_5) 粉末及び赤リン (P) 粉末をアルゴン雰囲気下のグローブボックス内において混合し、原料組成物を得る。次いで、遊星型ボールミル機によって、原料組成物に対してメカニカルミリングを施して、非晶質化したイオン伝導性材料を得る。次いで、このイオン伝導性材料を加熱して、硫化物固体電解質材料を得る。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-27545号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 硫化物固体電解質材料等の無機材料の製造においては、遊星型ボールミル機等の粉碎部によって、複数種の無機化合物に対してメカニカルミリングを施すことがある。メカニカルミリングにおいては、無機化合物と空気との接触を低減させることが要求される場合がある。

[0005] 本発明の目的の一例は、メカニカルミリングにおける無機化合物と空気との接触を低減することにある。本発明の他の目的は、本明細書の記載から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の一態様は、
無機材料を製造する装置であって、
不活性ガスを送る送風部と、
前記無機材料となる複数種の無機化合物を、機械的エネルギーによってガラス化することと、ガラス化された前記複数種の無機化合物を、前記送風部から送られた前記不活性ガスによって吹き上げることと、を繰り返す粉砕部と、
前記不活性ガスによって吹き上げられた前記複数種の無機化合物の少なくとも一部が入り込み、前記複数種の無機化合物の前記少なくとも一部を前記粉砕部に向けて戻す第1回収部と、
前記送風部から前記粉砕部及び前記第1回収部を経由して前記送風部に掛けて前記不活性ガスを循環させる系と、
を備える装置である。
- [0007] 本発明の他の一態様は、
無機材料を製造する方法であって、
不活性ガスを送風部によって送ることと、
前記無機材料となる複数種の無機化合物を、機械的エネルギーによってガラス化することと、ガラス化された前記複数種の無機化合物を、前記送風部から送られた前記不活性ガスによって吹き上げることと、を粉砕部によって繰り返すことと、
前記不活性ガスによって吹き上げられて第1回収部に入り込んだ前記複数種の無機化合物の少なくとも一部を前記第1回収部から前記粉砕部に向けて戻すことと、
前記送風部から前記粉砕部及び前記第1回収部を経由して前記送風部に掛けて前記不活性ガスを循環させることと、
を含む方法である。

発明の効果

[0008] 本発明の上述した態様によれば、メカニカルミリングにおける無機化合物と空気との接触を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態に係る装置を示す図である。

[図2]図1に示した粉碎部の回転テーブル及び複数のボールの上面図である。

[図3]図2のA-A'断面図である。

[図4]図3の変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0011] 図1は、実施形態に係る装置10を示す図である。図2は、図1に示した粉碎部200の回転テーブル212及び複数のボール214の上面図である。図3は、図2のA-A'断面図である。装置10は、複数種の無機化合物(A1)から無機材料(A)を製造する。図1において、図1の上方に向かう方向は、鉛直方向において上方に向かう方向であり、図1の下方に向かう方向は、鉛直方向において下方に向かう方向である。図2では、説明のため、押圧部216を示していない。図3における黒矢印は、複数種の無機化合物(A1)の流れを示している。図3における白矢印は、不活性ガスの流れを示している。

[0012] 図1を用いて、装置10の概要を説明する。装置10は、送風部100、粉碎部200、第1回収部300及び系Sを備えている。送風部100は、不活性ガスを送る。粉碎部200は、複数種の無機化合物(A1)を、機械的エネルギーによってガラス化することと、ガラス化された複数種の無機化合物(A1)を、送風部100から送られた不活性ガスによって吹き上げることと、を繰り返す。第1回収部300には、不活性ガスによって吹き上げられた複数種の無機化合物(A1)の少なくとも一部が入り込む。第1回収部300は、複数種の無機化合物(A1)の当該少なくとも一部を粉碎部2

00に向けて戻す。系S（例えば、後述する配管Pa、バッファタンク110、配管Pb、配管Pc及び配管Pi）は、送風部100から粉碎部200及び第1回収部300を経由して送風部100にかけて不活性ガスを循環させる。

[0013] 図1を用いて、装置10の構造を説明する。

[0014] 装置10は、送風部100、バッファタンク110、粉碎部200、第1回収部300、第1収容部310、第2回収部400、第2収容部410、減圧部500、配管Pa、複数の配管Pb、配管Pc（第2配管）、配管Pd、配管Pe（第1配管）、配管Pf（第3配管）、配管Pg、配管Ph（第4配管）、配管Pi、配管Pj、配管Pk、配管Pl、配管Pm、配管Pn、配管Po、バルブVa1、複数のバルブVb1、バルブVc1、バルブVc2（第2バルブ）、バルブVc3、バルブVd1、バルブVe1（第1バルブ）、バルブVe2、バルブVf1（第3バルブ）、バルブVg1、バルブVh1、バルブVh2、バルブVi1、バルブVi2、バルブVj1、バルブVk1、バルブVl1、バルブVm1、バルブVn1、バルブVo1、ラインLe（第1ライン）、ラインLh（第2ライン）及び排気ダクトDを備えている。

[0015] 配管Paは、送風部100のガス出口104と、バッファタンク110のガス入口112と、に通じている。バルブVa1は、配管Paに設けられている。

[0016] 複数の配管Pbの各々は、バッファタンク110の複数のガス出口114の各々と、粉碎部200の複数のガス入口202の各々と、に通じている。複数のバルブVb1の各々は、複数の配管Pbの各々に設けられている。一例において、粉碎部200の回転テーブル212（詳細は後述する。）の上方から見て、複数の配管Pbは、回転テーブル212の周りに配置されており、具体的には、回転テーブル212の中心（後述する回転軸R）に関して回転対称に配置されている。

[0017] 配管Pcは、粉碎部200の材料排出管206と、第1回収部300の吸

引口 302 と、に通じている。バルブ V c 1、バルブ V c 2 及びバルブ V c 3 は、配管 P c に設けられており、粉碎部 200 の材料排出管 206 から第 1 回収部 300 の吸引口 302 にかけて、バルブ V c 1、バルブ V c 2 及びバルブ V c 3 の順に並んでいる。

[0018] 配管 P d は、粉碎部 200 の材料供給管 204 と、第 1 回収部 300 の材料排出口 304 と、に通じている。バルブ V d 1 は、配管 P d に設けられている。

[0019] 配管 P e は、第 1 収容部 310 と、第 1 回収部 300 の材料供給口 308 と、に通じている。バルブ V e 1 及びバルブ V e 2 は、配管 P e に設けられており、第 1 収容部 310 から第 1 回収部 300 の材料供給口 308 にかけて、バルブ V e 1 及びバルブ V e 2 の順に並んでいる。また、バルブ V e 1 は、第 1 収容部 310 とともに配管 P e に対して着脱可能に取り付けられている。言い換えると、バルブ V e 1 を配管 P e から取り外した場合において、第 1 収容部 310 及びバルブ V e 1 は、一体にすることができる。さらに配管 P e は、バルブ V e 1 とバルブ V e 2 との間においてライン L e と接続されている。配管 P e の内部は、ライン L e を介して、真空又は不活性ガスに置換可能になっている。すなわち、ライン L e は、配管 P e の内部を減圧することができるとともに、配管 P e に不活性ガスを導入することができる。

[0020] 配管 P f は、配管 P c のうちバルブ V c 1 とバルブ V c 2 との間（すなわち、粉碎部 200 とバルブ V c 2 との間）に位置する部分と、第 2 回収部 400 の吸引口 402 と、に通じている。バルブ V f 1 は、配管 P f に設けられている。

[0021] 配管 P g は、配管 P c のうちバルブ V c 2 とバルブ V c 3 との間に位置する部分と、第 2 回収部 400 のガス排出管 406 と、に通じている。バルブ V g 1 は、配管 P g に設けられている。

[0022] 配管 P h は、第 2 収容部 410 と、第 2 回収部 400 の材料排出口 404 と、に通じている。バルブ V h 1 及びバルブ V h 2 は、配管 P h に設けられ

ており、第2収容部410から第2回収部400の材料排出口404にかけて、バルブVh1及びバルブVh2の順に並んでいる。さらに配管Phは、バルブVh1とバルブVh2との間において、ラインLhと接続されている。配管Phの内部は、ラインLhを介して、真空又は不活性ガスに置換可能になっている。すなわち、ラインLhは、配管Phの内部を減圧することができるとともに、配管Phに不活性ガスを導入することができる。

[0023] 配管Piは、第1回収部300のガス排出口306と、送風部100のガス入口102と、に通じている。バルブVi1及びバルブVi2は、配管Piに設けられており、第1回収部300のガス排出口306から送風部100のガス入口102にかけて、バルブVi1及びバルブVi2の順に並んでいる。

[0024] 配管Pjは、配管Piのうち第1回収部300のガス排出口306と、バルブVi1と、の間に位置する部分と、配管Piのうち送風部100のガス入口102と、バルブVi2と、の間に位置する部分と、に通じている。バルブVj1は、配管Pjに設けられている。

[0025] 配管Pkは、バッファタンク110の調整口116と、排気ダクトDと、に通じている。バルブVk1は、配管Pkに設けられている。

[0026] 配管Plは、粉碎部200のガス排出口208と、減圧部500と、に通じている。バルブVl1は、配管Plに設けられている。

[0027] 配管Pmは、減圧部500と、排気ダクトDと、に通じている。バルブVm1は、配管Pmに設けられている。

[0028] 配管Pnは、配管Plのうち粉碎部200のガス排出口208と、バルブVl1と、の間に位置する部分と、排気ダクトDと、に通じている。バルブVn1は、配管Pnに設けられている。

[0029] 配管Poは、配管Piから分岐して排気ダクトDに通じている。具体的には、配管Piは、配管PjのうちバルブVi2と送風部100のガス入口102との間に位置する端部と接続する部分を有している。配管Poは、配管Piのうち、配管Piの当該部分と、送風部100のガス入口102と、の

間に位置する部分と、排気ダクトDと、に通じている。バルブV o 1は、配管P oに設けられている。

[0030] 送風部100は、配管P j内のガスを送風部100のガス入口102から吸引する。また、送風部100は、送風部100のガス入口102から吸引されたガスを、送風部100のガス出口104から排出する。このようにして、送風部100は、配管P aを経由してバッファタンク110にガスを送る。また、送風部100のモータの回転数はインバーター106によって変更可能になっており、送風部100から送られるガスの流量は、モータの回転数に応じて、任意に変更可能となっている。

[0031] バッファタンク110のガス入口112には、送風部100から配管P aを経由して送られたガスが入り込む。バッファタンク110内に入り込んだガスは、バッファタンク110の複数のガス出口114を通過して、複数の配管P bを経由して粉砕部200に送られる。バッファタンク110におけるガスの圧力は、バルブV k 1によって調節されている。

[0032] 粉砕部200の複数のガス入口202には、バッファタンク110から複数の配管P bを経由して送られたガスが入り込む。粉砕部200の材料供給管204には、第1収容部310から配管P e、第1回収部300、配管P dを経由して送られた材料が入り込む。粉砕部200の材料排出管206からは、粉砕部200内の材料の少なくとも一部及びガスの少なくとも一部が排出される。粉砕部200の内部の圧力は、減圧部500によって減少させることができる。また、粉砕部200の内部のガスは、配管P nを経由して排気ダクトDに排出させることができる。

[0033] 第1回収部300は、配管P c内の材料及びガスを第1回収部300の吸引口302から吸引する。また、第1回収部300は、第1回収部300の吸引口302から吸引された材料を、第1回収部300の材料排出口304から排出する。このようにして、第1回収部300は、配管P dを経由して粉砕部200に材料を送る。また、第1回収部300は、第1回収部300の吸引口302から吸引されたガスを、第1回収部300のガス排出口30

6から排出する。このようにして、第1回収部300は、配管P_iを経由して送風部100にガスを送る。第1回収部300は、例えば、集塵機である。

[0034] 第2回収部400は、配管P_c及び配管P_f内の材料及びガスを第2回収部400の吸引口402から吸引する。また、第2回収部400は、第2回収部400の吸引口402から吸引された材料を、第2回収部400の材料排出口404から排出する。このようにして、第2回収部400は、配管P_hを経由して第2収容部410に材料を送る。また、第2回収部400は、第2回収部400の吸引口402から吸引されたガスを、第2回収部400のガス排出管406から排出する。第2回収部400は、例えば、サイクロン集塵機である。

[0035] 次に、図2及び図3を用いて、粉碎部200の構造を説明する。

[0036] 粉碎部200は、回転テーブル212、複数のボール214及び押圧部216を有している。図2に示す例において、複数のボール214の数は7つとなっている。ただし、複数のボール214の数は図2に示す例に限定されない。

[0037] 回転テーブル212は、回転軸Rの周りに回転可能になっている。回転テーブル212の回転軸Rは、回転テーブル212の高さ方向（厚さ方向）に沿って回転テーブル212の中心を通過している。回転テーブル212の高さ方向（厚さ方向）は、鉛直方向に沿っている。複数のボール214は、回転テーブル212の回転軸Rの周りに配置されており、具体的には、回転軸Rに関して回転対称に配置されている。複数のボール214は、回転テーブル212の回転とともに回転する。また、複数のボール214の各々は、回転テーブル212の回転とともに回転する回転軸R₁を回転軸として回転可能になっている。各ボール214の回転軸R₁は、ボール214の高さ方向（厚さ方向）に沿ってボール214の中心を通過している。ボール214の高さ方向（厚さ方向）は、鉛直方向に沿っている。押圧部216は、回転テーブル212の反対側から複数のボール214を回転テーブル212に向け

て押圧する。

[0038] 次に、図1から図3を用いて、装置10によって、複数種の無機化合物（A1）から無機材料（A）を製造する方法の一例を説明する。

[0039] バルブV_{e1}及びバルブV_{e2}を閉じて、第1収容部310に複数の複数種の無機化合物（A1）を収容する。具体的には、まず、第1収容部310をバルブV_{e1}とともに配管P_eから取り外す。次いで、第1収容部310に複数種の無機化合物（A1）を収容する。複数種の無機化合物（A1）の収容は不活性ガスでコントロールされた雰囲気（例えばグローブボックス内）で実施する。次いで、バルブV_{e1}が閉じた状態で第1収容部310及びバルブV_{e1}を配管P_eに取り付ける。この場合、第1収容部310及びバルブV_{e1}が大気に曝されても、バルブV_{e1}が閉じていることで、第1収容部310内の複数種の無機化合物（A1）は、大気（空気）に暴露されないようにすることができる。また、第1収容部310を取り付けの際、配管P_e内に入り込んだ大気は、配管P_eに接続されたラインL_eで不活性ガスに置換することができる。これによって、無機化合物（A1）が配管P_eを通過する際、無機化合物（A1）が大気（空気）に暴露されないようにすることができる。次いで、バルブV_{e1}、バルブV_{e2}及びバルブV_{d1}を開いて、複数種の無機化合物（A1）を、第1収容部310から配管P_e、第1回収部300及び配管P_dを経由して粉碎部200に送る。すなわち、第1収容部310は、粉碎部200に供給される複数種の無機化合物（A1）を収容している。

[0040] さらに、バルブV_{e1}、バルブV_{e2}、バルブV_{f1}、バルブV_{g1}、バルブV_{h1}、バルブV_{h2}、バルブV_{j1}、バルブV_{l1}、バルブV_{m1}、バルブV_{n1}及びバルブV_{o1}を閉じ、バルブV_{a1}、バルブV_{b1}、バルブV_{c1}、バルブV_{c2}、バルブV_{c3}、バルブV_{d1}、バルブV_{i1}及びバルブV_{i2}を開いて、配管P_iのうちバルブV_{i1}とバルブV_{i2}との間に位置する部分に不活性ガスを供給する。次いで、バッファタンク110の内部の圧力をバルブV_{k1}によって調節しながら、送風部100を動作させ

る。これによって、系S、すなわち、送風部100から配管Pa、バッファタンク110、配管Pb、粉碎部200、配管Pc、第1回収部300及び配管Piを経由して送風部100にかけての系は、不活性ガスを循環させ、かつ外部から閉じている（すなわち、系Sは、大気（空気）に暴露されていない。）。

[0041] 配管PiのうちバルブVi1とバルブVi2との間に位置する部分への不活性ガスの供給は、第1収容部310から粉碎部200へ複数種の無機化合物（A1）を供給する前又は供給した後に行ってもよいし、又は第1収容部310から粉碎部200へ複数種の無機化合物（A1）を供給しながら行ってもよい。また、不活性ガスが供給される位置は、配管PiのうちバルブVi1とバルブVi2との間に位置する部分でなくてもよく、系Sのうちのいずれかの部分であってもよい。さらに、不活性ガスは、系Sのうちの複数の部分（配管PiのうちバルブVi1とバルブVi2との間に位置する部分を含む。）に供給されてもよい。

[0042] 本実施形態において、不活性ガスは、窒素ガスである。窒素ガスは、例えば、窒素ボンベから窒素精製装置を経由して供給される。この例において、窒素ガスの不純物濃度（例えば、水分濃度又は酸素濃度）を低くすることができる。例えば、窒素ガスの水分濃度は、400ppm以下、好ましくは40ppm以下、さらに好ましくは2ppm以下にすることができ、窒素ガスの酸素濃度は、400ppm以下、好ましくは40ppm以下、さらに好ましくは2ppm以下にすることができる。ただし、不活性ガスは、窒素ガスと異なるガスであってもよく、例えば、アルゴンガスであってもよい。

[0043] さらに、粉碎部200を動作させる。具体的には、回転テーブル212を回転軸Rの周りに回転させ、各ボール214を回転軸R1の周りに回転させ、押圧部216によって複数のボール214を回転テーブル212に向けて押圧する。粉碎部200の動作は、第1収容部310から粉碎部200へ複数種の無機化合物（A1）を供給する前又は供給した後に開始してもよいし、又は第1収容部310から粉碎部200へ複数種の無機化合物（A1）を

供給しながら開始してもよい。粉碎部 200 は、以下のようにして、複数種の無機化合物 (A1) を、機械的エネルギーによってガラス化することと、ガラス化された複数種の無機化合物 (A1) を、送風部 100 から送られた不活性ガスによって吹き上げることと、を繰り返す。

[0044] まず、図 3 において材料供給管 204 から回転テーブル 212 に向けて延びる黒矢印で示すように、第 1 収容部 310 から供給された複数種の無機化合物 (A1) は、材料供給管 204 を経由して、回転テーブル 212 の中心又はその周辺 (回転軸 R 及びその周辺) 上に到達する。

[0045] その後、図 3 において回転テーブル 212 の中心 (回転軸 R) の周辺から両側に向けて延びる 2 本の黒矢印で示すように、複数種の無機化合物 (A1) は、回転テーブル 212 の回転によって生じる遠心力によって回転テーブル 212 の中心 (回転軸 R) からボール 214 に向けて移動し、回転テーブル 212 とボール 214 の間の隙間に入り込む。回転テーブル 212 とボール 214 の間の隙間に入り込んだ複数種の無機化合物 (A1) は、機械的エネルギーによってガラス化される。具体的には、回転テーブル 212 とボール 214 の間の隙間に入り込んだ複数種の無機化合物 (A1) には、ボール 214 の回転と、押圧部 216 による回転テーブル 212 へのボール 214 の押圧と、によって、せん断応力及び圧縮応力が加えられる。当該せん断応力及び当該圧縮応力によって、複数種の無機化合物 (A1) はガラス化される。すなわち、複数種の無機化合物 (A1) に対して、メカニカルミリングが施されている。

[0046] 図 3 において回転テーブル 212、複数のボール 214 及び押圧部 216 の両側に位置する 2 本の白矢印で示すように、回転テーブル 212 の外側では、粉碎部 200 の下方から上方に向けて不活性ガスの流れが生じている。この流れは、送風部 100 から粉碎部 200 のガス入口 202 を経由して送られた不活性ガスによって生じている。図 3 において複数のボール 214 及び押圧部 216 の両側に位置する 2 本の黒矢印で示すように、ガラス化された複数種の無機化合物 (A1) は、不活性ガスによって吹き上げられる。こ

の時送風部１００のモータの回転数はインバーター１０６によって低く抑えられており、これによって送風部１００から粉砕部２００に送られる不活性ガスの流量を低く抑え、無機化合物（Ａ１）がなるべく材料排出管２０６から出ていかないようにする。

[0047] 図３において押圧部２１６上において回転テーブル２１２の外側から回転テーブル２１２の中心に向けて延びる２本の黒矢印で示すように、不活性ガスによって吹き上げられた複数種の無機化合物（Ａ１）の一部は、押圧部２１６の上方において回転テーブル２１２の外側から回転テーブル２１２の中心に向けて移動する。この複数種の無機化合物（Ａ１）は、材料供給管２０４から供給された複数種の無機化合物（Ａ１）と同様にして、回転テーブル２１２の中心又はその周辺（回転軸Ｒ及びその周辺）上に到達する。その後、複数種の無機化合物（Ａ１）は、上述した態様と同様の態様によって、メカニカルミリングを施される。

[0048] 図３において押圧部２１６の上方において押圧部２１６の上方に向けて延びる２本の黒矢印で示すように、不活性ガスによって吹き上げられた複数種の無機化合物（Ａ１）の他の一部は、回転テーブル２１２に戻らずに材料排出管２０６内に入り込むことがある。例えば、粒子径の小さい複数種の無機化合物（Ａ１）は、回転テーブル２１２に戻らずに材料排出管２０６内に入り込みやすい。材料排出管２０６に入り込んだ複数種の無機化合物（Ａ１）は、配管Ｐｃを経由して第１回収部３００に送られ、第１回収部３００から配管Ｐｄを経由して粉砕部２００の材料供給管２０４に送られ、回転テーブル２１２に戻る。したがって、材料排出管２０６に入り込んだ複数種の無機化合物（Ａ１）であっても、粉砕部２００によって再びメカニカルミリングを施すことができる。

[0049] 粉砕部２００のメカニカルミリングが行われている間、上述したように、系Ｓ、すなわち、送風部１００から配管Ｐａ、バッファタンク１１０、配管Ｐｂ、粉砕部２００、配管Ｐｃ、第１回収部３００及び配管Ｐｉを経由して送風部１００にかけての系は、不活性ガスを循環させ、かつ外部から閉じて

いる。したがって、複数種の無機化合物（A 1）と空気との接触を低減することができる。

[0050] 粉砕部 200 によって複数種の無機化合物（A 1）にメカニカルミリングが施されることで、複数種の無機化合物（A 1）はガラス化され、複数種の無機化合物（A 1）から無機材料（A）が製造される。

[0051] 次に、無機材料（A）を装置 10 の外部に取り出す方法の一例を説明する。

[0052] バルブ V c 2 を閉じ、バルブ V f 1 及びバルブ V g 1 を開き、送風部 100 のモータに接続されているインバーター 106 を制御し送風部 100 のモータの回転数を上げることで、粉砕部 200 のガス入口 202 に送られる不活性ガスの流量を増加させる（この段階において、バルブ V h 1 及びバルブ V h 2 は閉じている。）。粉砕部 200 のガス入口 202 に送られる不活性ガスの流量が増加することで、粉砕部 200 内において不活性ガスによって吹き上げられた無機材料（A）は、回転テーブル 212 にほとんど又は全く戻ることなく、材料排出管 206 内に送られる。材料排出管 206 内に送られた無機材料（A）は、配管 P c 及び配管 P f を経由して第 2 回収部 400 の吸引口 402 に入り込む。これによって、無機材料（A）は、第 2 回収部 400 によって回収される。次いで、バルブ V h 1 及びバルブ V h 2 を開く。これによって、第 2 回収部 400 によって回収された無機材料（A）は、配管 P h を経由して第 2 収容部 410 に入り込む。次いで、バルブ V h 1 及びバルブ V h 2 を閉じる。次いで、第 2 収容部 410 を配管 P h から取り外す。この場合、バルブ V h 1 及びバルブ V h 2 が閉じていることで、配管 P h の内部が大気（空気）に暴露されないようにすることができる。再び第 2 収容部 410 を配管 P h に取り付ける際は、配管 P h 内に入り込んだ大気は、配管 P h に接続されたライン L h で不活性ガスに置換することができる。これによって、無機材料（A）が配管 P h を通過する際、無機材料（A）が大気（空気）に暴露されないようにすることができる。

[0053] 次に、減圧部 500 の動作の一例を説明する。

- [0054] 粉砕部200の内部は、例えば粉砕部200の内部部品（例えば、回転テーブル212、ボール214又は押圧部216）の洗浄によって、大気（気体）に暴露されることがある。この場合、減圧部500によって粉砕部200の内部の圧力を低減することで、粉砕部200の内部の空気を抜くことができる。例えば、複数のバルブVb1、バルブVc1、バルブVd1及びバルブVn1を閉じ、バルブVi1及びバルブVm1を開いて、減圧部500を動作させることができる。
- [0055] 無機材料（A）を加熱することにより、結晶性の向上した無機材料（B）を生成することができる。無機材料（B）としては特に限定されないが、例えば、無機固体電解質材料、正極活物質、負極活物質等が挙げられる。
- [0056] 無機固体電解質材料としては特に限定されないが、硫化物系無機固体電解質材料、酸化物系無機固体電解質材料、その他のリチウム系無機固体電解質材料等を挙げることができる。これらの中でも、硫化物系無機固体電解質材料が好ましい。また、無機固体電解質材料としては特に限定されないが、例えば、全固体型リチウムイオン電池を構成する固体電解質層に用いられるものが挙げられる。
- [0057] 硫化物系無機固体電解質材料としては、例えば、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$ 材料、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{SiS}_2$ 材料、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{GeS}_2$ 材料、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{Al}_2\text{S}_3$ 材料、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{SiS}_2-\text{Li}_3\text{PO}_4$ 材料、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5-\text{GeS}_2$ 材料、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{Li}_2\text{O}-\text{P}_2\text{S}_5-\text{SiS}_2$ 材料、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{GeS}_2-\text{P}_2\text{S}_5-\text{SiS}_2$ 材料、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{SnS}_2-\text{P}_2\text{S}_5-\text{SiS}_2$ 材料、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5-\text{Li}_3\text{N}$ 材料、 $\text{Li}_2\text{S}_{2+x}-\text{P}_4\text{S}_3$ 材料、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5-\text{P}_4\text{S}_3$ 材料等が挙げられる。これらの中でも、リチウムイオン伝導性に優れ、かつ広い電圧範囲で分解等を起こさない安定性を有する点から、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$ 材料及び $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5-\text{Li}_3\text{N}$ 材料が好ましい。ここで、例えば、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$ 材料とは、少なくとも Li_2S （硫化リチウム）と P_2S_5 とを含む無機組成物を機械的エネルギーにより互いに化学反応させることにより得られる無機材料を意味し、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5-\text{Li}_3\text{N}$ 材料とは、少なくとも Li_2S （硫化

リチウム)と P_2S_5 と Li_3N とを含む無機組成物を機械的エネルギーにより互いに化学反応させることにより得られる無機材料を意味する。ここで、本実施形態において、硫化リチウムには多硫化リチウムも含まれる。

[0058] 酸化物系無機固体電解質材料としては、例えば、 $LiTi_2(PO_4)_3$ 、 $LiZr_2(PO_4)_3$ 、 $LiGe_2(PO_4)_3$ 等のNASICON型、 $(La_{0.5+x}Li_{0.5-3x})TiO_3$ 等のペロブスカイト型、 $Li_2O-P_2O_5$ 材料、 $Li_2O-P_2O_5-Li_3N$ 材料等が挙げられる。

[0059] その他のリチウム系無機固体電解質材料としては、例えば、 $LiPON$ 、 $LiNbO_3$ 、 $LiTaO_3$ 、 Li_3PO_4 、 $LiPO_{4-x}N_x$ (x は $0 < x \leq 1$)、 LiN 、 LiI 、 $LiSiCON$ 等が挙げられる。さらに、これらの無機固体電解質の結晶を析出させて得られるガラスセラミックスも無機固体電解質材料として用いることができる。

[0060] 硫化物系無機固体電解質材料は、構成元素として、 Li 、 P 及び S を含んでいるものが好ましい。また、硫化物系無機固体電解質材料は、リチウムイオン伝導性、電気化学的安定性、水分や空気中での安定性及び取り扱い性等をより一層向上させる観点から、当該固体電解質材料中の上記 P の含有量に対する上記 Li の含有量のモル比(Li/P)が好ましくは1.0以上10.0以下であり、より好ましくは2.0以上5.0以下であり、さらに好ましくは2.5以上4.0以下であり、さらにより好ましくは2.8以上3.6以下であり、さらにより好ましくは3.0以上3.5以下であり、さらにより好ましくは3.1以上3.4以下、特に好ましくは3.1以上3.3以下である。また、上記 P の含有量に対する上記 S の含有量のモル比(S/P)が好ましくは1.0以上10.0以下であり、より好ましくは2.0以上6.0以下であり、さらに好ましくは3.0以上5.0以下であり、さらにより好ましくは3.5以上4.5以下であり、さらにより好ましくは3.8以上4.2以下、さらにより好ましくは3.9以上4.1以下、特に好ましくは4.0である。ここで、固体電解質材料中の Li 、 P 及び S の含有量は、例えば、ICP発光分光分析又はX線光電子分光法により求めることができ

きる。

[0061] 無機固体電解質材料の形状としては、例えば粒子状を挙げることができる。粒子状の無機固体電解質材料は特に限定されないが、レーザー回折散乱式粒度分布測定法による重量基準粒度分布における平均粒子径 d_{50} が、好ましくは $1\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $3\ \mu\text{m}$ 以上 $80\ \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $5\ \mu\text{m}$ 以上 $60\ \mu\text{m}$ 以下である。無機固体電解質材料の平均粒子径 d_{50} を上記範囲内とすることにより、良好なハンドリング性を維持すると共に、得られる固体電解質膜のリチウムイオン伝導性をより一層向上させることができる。

[0062] 正極活物質としては特に限定されず、例えば、リチウムイオン電池の正極層に使用可能な正極活物質が挙げられる。例えば、リチウムコバルト酸化物 (LiCoO_2)、リチウムニッケル酸化物 (LiNiO_2)、リチウムマンガニウム酸化物 (LiMn_2O_4)、固溶体酸化物 ($\text{Li}_2\text{MnO}_3\text{--LiMO}_2$ ($\text{M}=\text{Co}$ 、 Ni 等))、リチウムマンガンニッケル酸化物 ($\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$)、オリビン型リチウムリン酸化物 (LiFePO_4) 等の複合酸化物； CuS 、 Li--Cu--S 化合物、 TiS_2 、 FeS 、 MoS_2 、 V_2S_5 、 Li--Mo--S 化合物、 Li--Ti--S 化合物、 Li--V--S 化合物、 Li--Fe--S 化合物等の硫化物系正極活物質；等が挙げられる。これらの中でも、より高い放電容量密度を有し、かつ、サイクル特性により優れる観点から、硫化物系正極活物質が好ましく、 Li--Mo--S 化合物、 Li--Ti--S 化合物、 Li--V--S 化合物がより好ましい。ここで、 Li--Mo--S 化合物は構成元素として Li 、 Mo 及び S を含んでいるものであり、通常は原料であるモリブデン硫化物及び硫化リチウムを含む無機組成物を機械的エネルギーにより互いに化学反応させることにより得ることができる。また、 Li--Ti--S 化合物は構成元素として Li 、 Ti 及び S を含んでいるものであり、通常は原料であるチタン硫化物及び硫化リチウムを含む無機組成物を機械的エネルギーにより互いに化学反応させることにより得ることができる。 Li--V--S 化合物は構成元素として Li 、 V 及び S を含んでい

るものであり、通常は原料であるバナジウム硫化物及び硫化リチウムを含む無機組成物を機械的エネルギーにより互いに化学反応させることにより得ることができる。

[0063] 負極活物質としては特に限定されず、例えば、リチウムイオン電池の負極層に使用可能な負極活物質が挙げられる。例えば、リチウム合金、スズ合金、シリコン合金、ガリウム合金、インジウム合金、アルミニウム合金等を主体とした金属系材料；リチウムチタン複合酸化物（例えば $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ ）；グラファイト系材料等が挙げられる。

[0064] 複数種の無機化合物（A1）としては、メカニカルミリング及び加熱によって無機材料（B）となる材料が挙げられる。例えば、複数種の無機化合物（A1）は、Li元素を含んでいる。

[0065] 図4は、図3の変形例を示す図である。

[0066] 粉砕部200は、カバー部220をさらに有している。カバー部220は、押圧部216の上方に位置している。図4においてカバー部220に沿って延伸する白矢印で示すように、カバー部220は、複数種の無機化合物（A1）を吹き上げる不活性ガスの流れを、粉砕部200の中心（回転テーブル212の回転軸R）かつ粉砕部200の下方に向けている。この場合、カバー部220が設けられていない場合と比較して、不活性ガスによって吹き上げられて材料排出管206に入り込む複数種の無機化合物（A1）の量を減少させることができ、かつ不活性ガスによって吹き上げられて回転テーブル212に戻る複数種の無機化合物（A1）の量を増加させることができる。したがって、カバー部220が設けられていない場合と比較して、粉砕部200のメカニカルミリングの効率を向上させることができる。

[0067] 以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

[0068] 例えば、本実施形態において、粉砕部200は、押圧部216によってボール214を回転テーブル212に押し当てている。しかしながら、押圧部216は、ボール214に代えてローラを回転テーブル212に押し当てて

もよい。この場合においても、粉碎部200は、複数種の無機化合物（A1）に対してメカニカルミリングを施すことができる。

[0069] この出願は、2019年10月2日に出願された日本出願特願2019-181878号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

[0070] 10 装置

100 送風部

102 ガス入口

104 ガス出口

106 インバーター

110 バッファタンク

112 ガス入口

114 ガス出口

116 調整口

200 粉碎部

202 ガス入口

204 材料供給管

206 材料排出管

208 ガス排出口

212 回転テーブル

214 ボール

216 押圧部

220 カバー部

300 第1回収部

302 吸引口

304 材料排出口

306 ガス排出口

3 0 8 材料供給口

3 1 0 第 1 収容部

4 0 0 第 2 回収部

4 0 2 吸引口

4 0 4 材料排出口

4 0 6 ガス排出管

4 1 0 第 2 収容部

5 0 0 減圧部

D 排気ダクト

L e ライン

L h ライン

P a 配管

P b 配管

P c 配管

P d 配管

P e 配管

P f 配管

P g 配管

P h 配管

P i 配管

P j 配管

P k 配管

P l 配管

P m 配管

P n 配管

P o 配管

S 系

V a 1 バルブ

V b 1 バルブ

V c 1 バルブ

V c 2 バルブ

V c 3 バルブ

V d 1 バルブ

V e 1 バルブ

V e 2 バルブ

V f 1 バルブ

V g 1 バルブ

V h 1 バルブ

V h 2 バルブ

V i 1 バルブ

V i 2 バルブ

V j 1 バルブ

V k 1 バルブ

V l 1 バルブ

V m 1 バルブ

V n 1 バルブ

V o 1 バルブ

請求の範囲

[請求項1]

無機材料を製造する装置であって、
不活性ガスを送る送風部と、
前記無機材料となる複数種の無機化合物を、機械的エネルギーによってガラス化することと、ガラス化された前記複数種の無機化合物を、前記送風部から送られた前記不活性ガスによって吹き上げることと、を繰り返す粉碎部と、
前記不活性ガスによって吹き上げられた前記複数種の無機化合物の少なくとも一部が入り込み、前記複数種の無機化合物の前記少なくとも一部を前記粉碎部に向けて戻す第1回収部と、
前記送風部から前記粉碎部及び前記第1回収部を経由して前記送風部にかけて前記不活性ガスを循環させる系と、
を備える装置。

[請求項2]

請求項1に記載の装置において、
前記粉碎部に供給される前記複数種の無機化合物を収容する第1収容部と、
前記第1回収部と、前記第1収容部と、に通じる第1配管と、
前記第1収容部とともに前記第1配管に対して着脱可能に取り付けられた第1バルブと、
をさらに備える装置。

[請求項3]

請求項2に記載の装置において、
前記第1配管に不活性ガスを導入する第1ラインをさらに備える装置。

[請求項4]

請求項1から3までのいずれか一項に記載の装置において、
前記不活性ガスによって吹き上げられた前記無機材料が入り込む第2回収部と、
前記粉碎部と、前記第1回収部と、に通じる第2配管と、
前記第2配管に設けられた第2バルブと、

前記第 2 配管のうち前記粉碎部と前記第 2 バルブとの間に位置する部分と、前記第 2 回収部と、に通じる第 3 配管と、

前記第 3 配管に設けられた第 3 バルブと、
をさらに備える装置。

[請求項 5] 請求項 4 に記載の装置において、
前記第 2 回収部によって回収された前記無機材料を収容する第 2 収容部と、

前記第 2 回収部と、前記第 2 収容部と、に通じる第 4 配管と、
前記第 4 配管に不活性ガスを導入する第 2 ラインと、
をさらに備える装置。

[請求項 6] 請求項 1 から 5 までのいずれか一項に記載の装置において、
前記粉碎部の内部の圧力を減少させる減圧部をさらに備える装置。

[請求項 7] 請求項 1 から 6 までのいずれか一項に記載の装置において、
前記粉碎部は、回転テーブルと、前記回転テーブルの回転軸の周りに配置され、前記回転テーブルの回転とともに回転する回転軸に関して各々が回転可能な複数のボールと、前記回転テーブルの反対側から前記複数のボールを前記回転テーブルに向けて押圧する押圧部と、を有する、装置。

[請求項 8] 請求項 1 から 7 までのいずれか一項に記載の装置において、
前記粉碎部は、前記複数種の無機化合物を吹き上げる前記不活性ガスの流れを、前記粉碎部の中心かつ前記粉碎部の下方に向けるカバー部を有する、装置。

[請求項 9] 請求項 1 から 8 までのいずれか一項に記載の装置において、
前記複数種の無機化合物は、Li 元素を含む、装置。

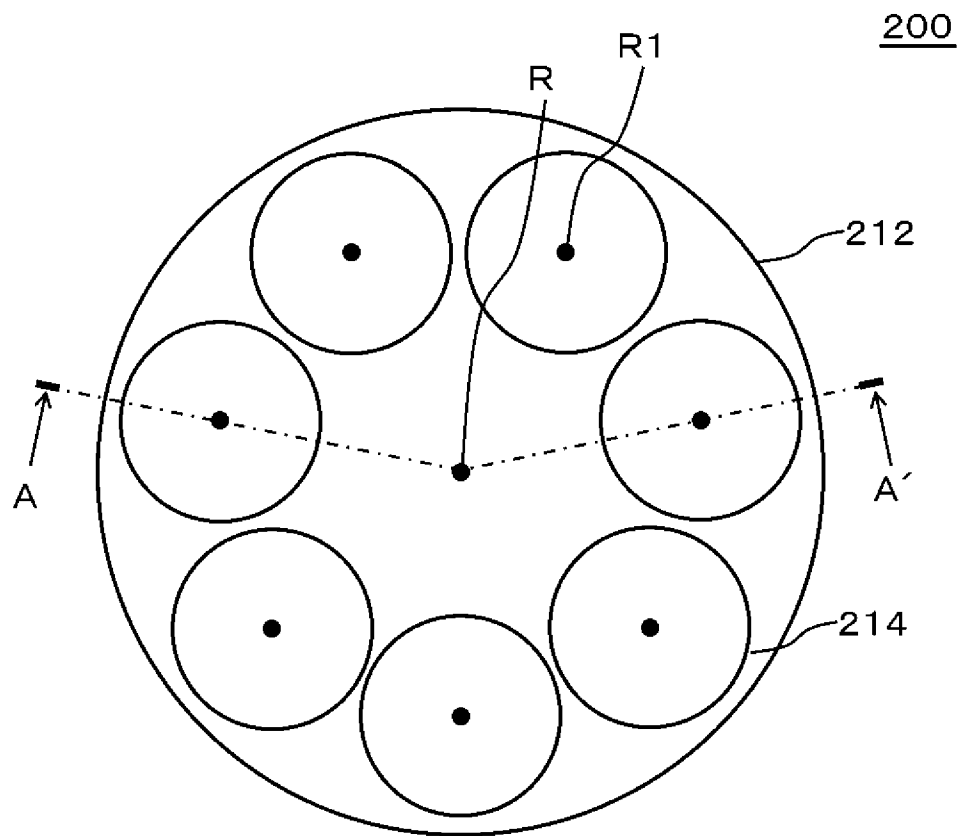
[請求項 10] 無機材料を製造する方法であって、
不活性ガスを送風部によって送ることと、
前記無機材料となる複数種の無機化合物を、機械的エネルギーによってガラス化することと、ガラス化された前記複数種の無機化合物を

、前記送風部から送られた前記不活性ガスによって吹き上げることと
、を粉碎部によって繰り返すことと、

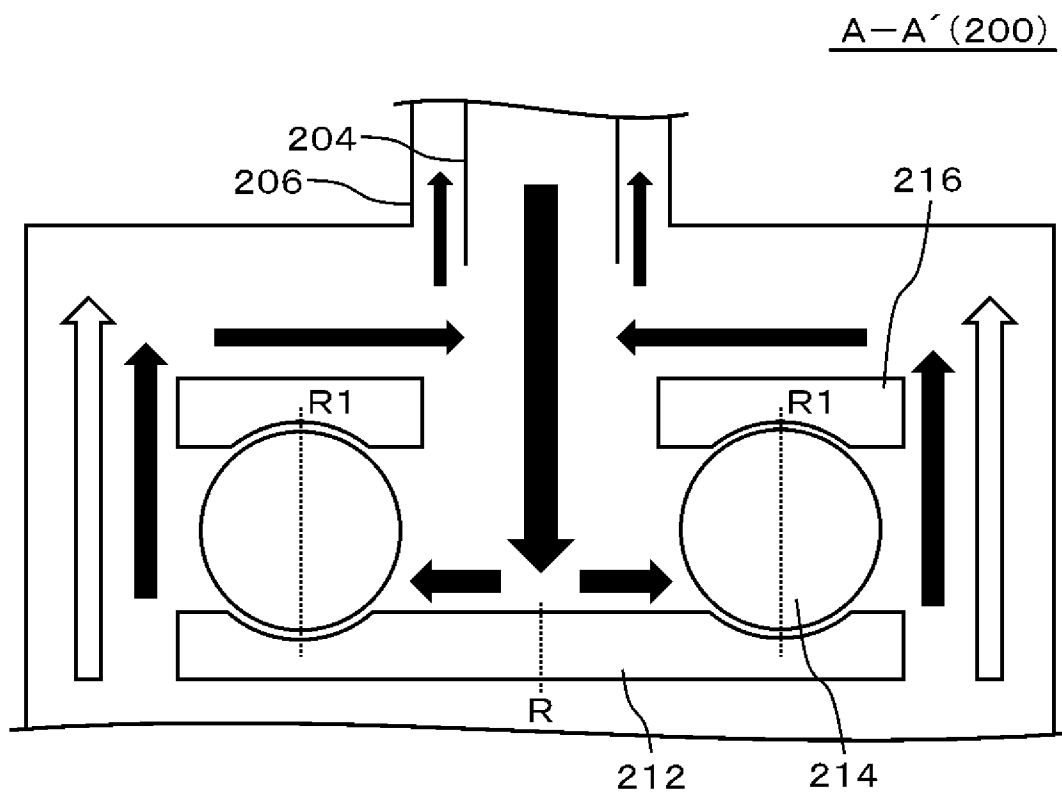
前記不活性ガスによって吹き上げられて第1回収部に入り込んだ前記複数種の無機化合物の少なくとも一部を前記第1回収部から前記粉碎部に向けて戻すことと、

前記送風部から前記粉碎部及び前記第1回収部を経由して前記送風部にかけて前記不活性ガスを循環させることと、
を含む方法。

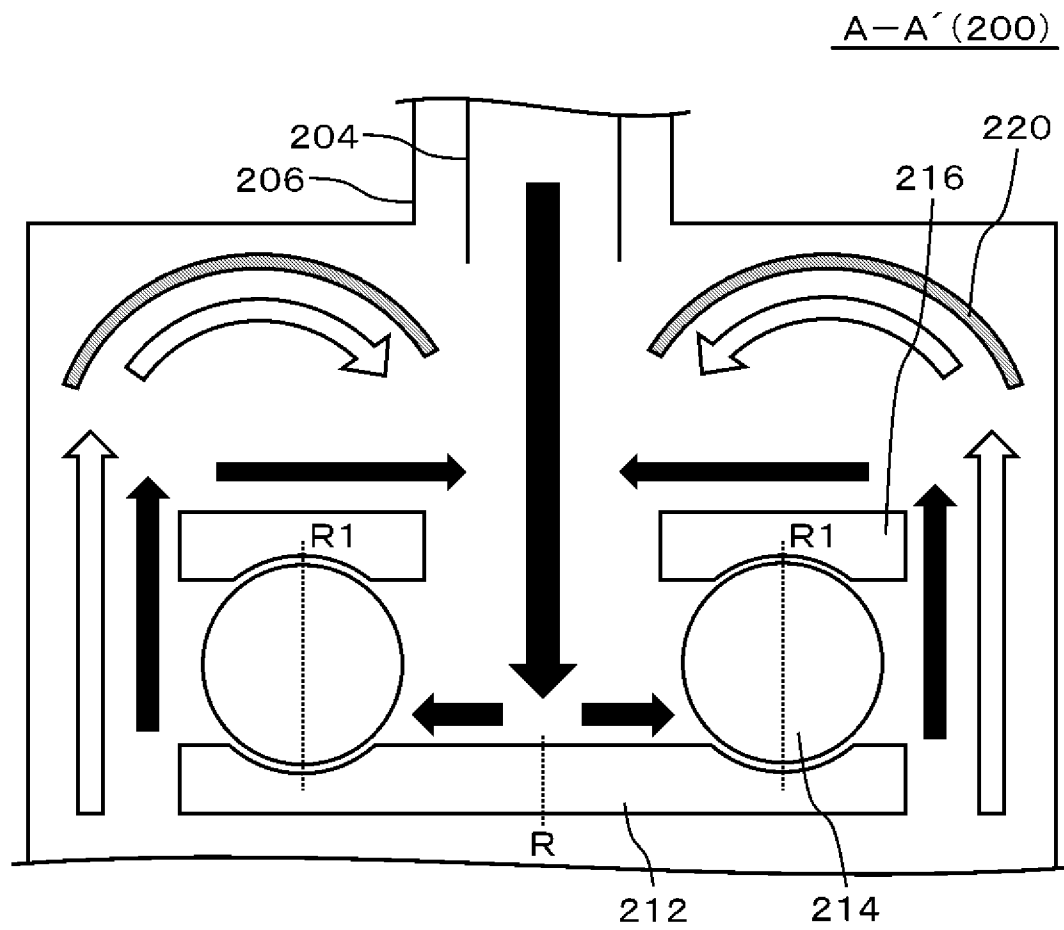
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/031130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C03B8/00(2006.01)i, B01J19/18(2006.01)i, B02C15/12(2006.01)i, B02C23/34(2006.01)i, H01B13/00(2006.01)i, H01M10/052(2010.01)i, H01M10/0562(2010.01)i

FI: C03B8/00Z, B01J19/18, B02C15/12, B02C23/34, H01B13/00Z, H01M10/052, H01M10/0562

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)

Int.Cl. C03B8/00, B02C15/12, H01B1/00-1/24, H01B13/00-13/34, H01M4/00-4/98, H01M10/00-10/667

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2017-218330 A (FURUKAWA CO., LTD.) 14 December 2017 (2017-12-14), claims, paragraphs [0030]-[0032], [0046]	1-10
A	JP 2010-40511 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 18 February 2010 (2010-02-18), claims, paragraphs [0027], [0049], [0056], [0057]	1-10
A	JP 2005-228570 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 25 August 2005 (2005-08-25), claims, paragraphs [0018], [0019], [0026]	1-10
A	JP 3-157149 A (BABCOCK HITACHI KK) 05 July 1991 (1991-07-05), page 2, upper right column, line 9 to lower left column, line 1, fig. 4	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
22 October 2020

Date of mailing of the international search report
02 November 2020

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/031130

JP 2017-218330 A	14 December 2017	(Family: none)
JP 2010-40511 A	18 February 2010	WO 2010/004401 A1 claims, paragraphs [0024], [0046], [0053], [0054] CN 102089922 A US 2011/0108642 A1 KR 10-2011-0038019 A
JP 2005-228570 A	25 August 2005	US 2007/0160911 A1 claims, paragraphs [0043]-[0047], [0057] WO 2005/078740 A1 CN 1918668 A KR 10-2006-0103959 A
JP 3-157149 A	05 July 1991	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C03B 8/00(2006.01)i; B01J 19/18(2006.01)i; B02C 15/12(2006.01)i; B02C 23/34(2006.01)i; H01B 13/00(2006.01)i; H01M 10/052(2010.01)i; H01M 10/0562(2010.01)i FI: C03B8/00 Z; B01J19/18; B02C15/12; B02C23/34; H01B13/00 Z; H01M10/052; H01M10/0562		
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）） C03B8/00; B02C15/12; H01B1/00-1/24; H01B13/00-13/34; H01M4/00-4/98; H01M10/00-10/667 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2017-218330 A（古河機械金属株式会社）14.12.2017（2017-12-14） 特許請求の範囲, [0030]-[0032], [0046]	1-10
A	JP 2010-40511 A（トヨタ自動車株式会社）18.02.2010（2010-02-18） 特許請求の範囲, [0027], [0049], [0056]-[0057]	1-10
A	JP 2005-228570 A（出光興産株式会社）25.08.2005（2005-08-25） 特許請求の範囲, [0018]-[0019], [0026]	1-10
A	JP 3-157149 A（パプコック日立株式会社）05.07.1991（1991-07-05） 第2ページ右上欄第9行-同左下欄第1行, 図4	1-10
☐ 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 22.10.2020		国際調査報告の発送日 02.11.2020
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） 永田 史泰 4T 3029 電話番号 03-3581-1101 内線 3465

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/JP2020/031130

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-218330	A	14.12.2017	(ファミリーなし)	
JP	2010-40511	A	18.02.2010	WO 2010/004401 A1	
				特許請求の範囲, [0024],	
				[0046], [0053]-[0054]	
				CN 102089922 A	
				US 2011/0108642 A1	
				KR 10-2011-0038019 A	
JP	2005-228570	A	25.08.2005	US 2007/0160911 A1	
				特許請求の範囲, [0043]-	
				[0047], [0057]	
				WO 2005/078740 A1	
				CN 1918668 A	
				KR 10-2006-0103959 A	
JP	3-157149	A	05.07.1991	(ファミリーなし)	