

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-125902

(P2016-125902A)

(43) 公開日 平成28年7月11日(2016.7.11)

(51) Int.Cl.
G01N 1/04 (2006.01)

F I
G01N 1/04

テーマコード(参考)
2G052

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-266932 (P2014-266932)
(22) 出願日 平成26年12月28日 (2014.12.28)

(71) 出願人 000183303
住友金属鉱山株式会社
東京都港区新橋5丁目11番3号
(74) 代理人 100134979
弁理士 中井 博
(74) 代理人 100167427
弁理士 岡本 茂樹
(72) 発明者 麻植 道高
愛媛県新居浜市西原町3-5-3 住友金属
鉱山株式会社 別子事業所内
Fターム(参考) 2G052 AC23 AD15 BA04 BA17 CA45
DA22 JA07 JA10 JA20

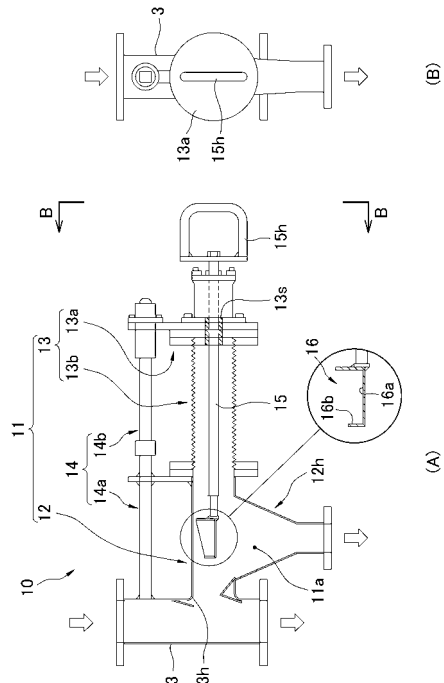
(54) 【発明の名称】 サンプリング装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 気密性を保ちつつサンプリングが可能でありプロセスライン等の作業効率の低下を防ぐことができるサンプリング装置を提供する。

【解決手段】 気密室から粉体をサンプリングするサンプリング装置であって、配管3に形成された開口3hを覆い、開口3hを外部から気密に遮断するように設けられたケース11と、先端部がケース11内に位置し、基端部がケース11外に位置するように設けられた軸部材15と、を備えており、軸部材15は、その先端に配管3に挿入され、粉体をサンプリングするサンプリング部16を備えており、ケース11は、軸部材15を支持する軸部材支持部13sを備えた伸縮可能な伸縮部を備えており、伸縮部13の軸部材支持部13sは、軸部材支持部13sに対して軸部材15の軸方向への相対的な移動を拘束するものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

気密室から粉体をサンプリングするサンプリング装置であって、
前記気密室に形成された開口を覆い、該開口を外部から気密に遮断するように設けられたケースと、
先端部が前記ケース内に位置し、基端部が前記ケース外に位置するように設けられた軸部材と、を備えており、
前記軸部材は、
その先端に前記気密室に挿入され、粉体をサンプリングするサンプリング部を備えており、
前記ケースは、
前記軸部材を支持する軸部材支持部を備えた伸縮可能な伸縮部を備えており、
該伸縮部の軸部材支持部は、
該軸部材支持部に対して前記軸部材の軸方向への相対的な移動を拘束するものであることを特徴とするサンプリング装置。

10

【請求項 2】

前記伸縮部は、
蛇腹構造を有している
ことを特徴とする請求項 1 記載のサンプリング装置。

20

【請求項 3】

前記気密室が、
粉体が上下方向に沿って流れる流路であり、
前記伸縮部の軸部材支持部は、
前記軸部材を軸周りに回転可能となるように支持するものであり、
前記サンプリング部は、
粉体を捕捉する捕捉面を備えており、
前記軸部材を軸周りに回転させると、前記流路において粉体の流れる方向と交差するように前記捕捉面が配置されるサンプリング状態と、
前記捕捉面を該捕捉面上の粉体を落とす角度まで傾斜させる排出状態と、の間で姿勢が変更できるように設けられている
ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のサンプリング装置。

30

【請求項 4】

前記サンプリング部は、
前記サンプリング状態で前記流路に挿入すると、前記流路を閉塞可能な形状に形成されている
ことを特徴とする請求項 3 記載のサンプリング装置。

【請求項 5】

前記気密室が、
連続焼成炉から排出される粉体流れる流路である
ことを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載のサンプリング装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、サンプリング装置に関する。さらに詳しくは、配管等に設けられ、粉体をサンプリングするために使用されるサンプリング装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機・無機材料の粉体や食品材料分野で使用される粉体などを製造するプロセスライン等では、各工程で製造された物質が配管等を流れて各設備などに供給される。このような

50

プロセスライン等では、配管等から物質をサンプリングすることによって各工程において製造された物質の状態を調べることによって、工程の管理が行われている。

【0003】

一方、プロセスライン等に製造される製品は、外気と接触すると、外気中の酸素と反応してしまう場合があり、サンプリングする際にも、できるだけ外気と接触させないようにすることが求められる。

【0004】

このようなプロセスラインで配管等を流れる粉体をサンプリングする装置として、図4に示すような方法が開発されている（特許文献1参照）。

【0005】

図4（A）に示すように、粉体サンプラAは、プロセスラインPに形成された孔を囲むケース100を備えており、その内部に、粉体をサンプリングする器具を備えている。ケース100内には、プロセスラインPに形成された孔に挿入離脱可能であるカップ101が設けられている。このカップ101は、孔に対して進退可能に設けられたシャフト104に固定されている。このシャフト104は、その基端が軸受105によって、その軸方向に沿って摺動可能かつ回転可能に支持されている。このため、シャフト104を孔に向けて移動させれば、カップ101をプロセスラインP内に挿入することができる。したがって、カップ101の開口が上向きになるようにシャフト104を回転させておけば、プロセスラインP内を流れる粉体をカップ101によって受け止めてサンプリングすることができる。一方、シャフト104を孔から後退させれば、カップ101をプロセスラインPから離脱させることができる。そして、カップ101をプロセスラインPから離脱させたのち、カップ101の開口が下向きになるようにシャフト104を回転させれば、サンプリングした粉体を回収するホッパー102に供給することができる。

【0006】

図4（B）に示すように、粉体サンプラBも、プロセスラインPに形成された孔を囲むケース110を備えており、その内部に、粉体をサンプリングする器具を備えている。ケース110内には、プロセスラインPに形成された孔に挿入離脱可能に設けられた軸部材114が設けられている。この軸部材114は、軸受115によって、その軸方向に沿って摺動可能かつ回転可能に支持されている。この軸部材114の先端部には、その側面から凹んだ切欠きhが設けられている。このため、軸部材114を孔に向けて移動させれば、切欠きhが形成されている部分をプロセスラインP内に挿入することができる。したがって、切欠きhが上向きになるように軸部材114を回転させておけば、プロセスラインP内を流れる粉体を切欠きhによって受け止めてサンプリングすることができる。一方、軸部材114を孔から後退させれば、切欠きhが形成されている部分をプロセスラインPから離脱させることができる。そして、切欠きhが下向きになるように軸部材114を回転させれば、サンプリングした粉体を回収するホッパー112に供給することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平7-110291号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、上記粉体サンプラA、Bともに、軸受105、115は、粉体に晒される環境で使用されるため、軸受105、115に粉体が侵入することによる損傷が問題となる。したがって、軸受105、115への粉体の侵入を防ぐことが重要である。

【0009】

ところで、軸の回転だけを支持する軸受の場合、軸の軸方向における軸と軸受の相対的な位置は変化しないので、粉体等の侵入を防ぐことは比較的容易である。しかし、粉体サンプラA、Bの軸受105、115のように、軸の軸方向への移動を支持する場合には、

10

20

30

40

50

軸受に粉体等が侵入することを防ぎ難い。なぜなら、軸の軸方向への移動に伴って、軸に付着した粉体が軸受内に入る可能性があるからである。すると、粉体の侵入によって軸受が摩耗して損傷する可能性がある。

【0010】

上述した粉体サンプルA, Bでは、軸受105, 115は、シャフト104や軸部材114の軸方向への摺動と回転の両方を支持するものであるため、粉体の侵入によって軸受105, 115が比較的短時間で損傷してしまう。つまり、粉体サンプルA, Bを頻りにメンテナンスしなければならず、メンテナンスのためにはプロセスラインPの操業を停止しなければならぬので、プロセスラインPの操業効率も低下してしまう。

【0011】

そして、粉体サンプルAでは、軸受105がケース100と外部との間を気密にシールする機能も有しているが、粉体が侵入すると軸受105は気密性も保てなくなってしまう。すると、軸受105から外気がケース100内に侵入する可能性があり、プロセスラインP内を流れる粉体が外気と接触する可能性が生じる。

【0012】

本発明は上記事情に鑑み、気密性を保ちつつサンプリングが可能でありプロセスライン等の操業効率の低下を防ぐことができるサンプリング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】

【0013】

第1発明のサンプリング装置は、気密室から粉体をサンプリングするサンプリング装置であって、前記気密室に形成された開口を覆い、該開口を外部から気密に遮断するように設けられたケースと、先端部が前記ケース内に位置し、基端部が前記ケース外に位置するように設けられた軸部材と、を備えており、前記軸部材は、その先端に前記気密室に挿入され、粉体をサンプリングするサンプリング部を備えており、前記ケースは、前記軸部材を支持する軸部材支持部を備えた伸縮可能な伸縮部を備えており、該伸縮部の軸部材支持部は、該軸部材支持部に対して前記軸部材の軸方向への相対的な移動を拘束するものであることを特徴とする。

第2発明のサンプリング装置は、第1発明において、前記伸縮部は、蛇腹構造を有していることを特徴とする。

第3発明のサンプリング装置は、第1または第2発明において、前記気密室が、粉体が出る流路であり、前記伸縮部の軸部材支持部は、前記軸部材を軸周りに回転可能となるように支持するものであり、前記サンプリング部は、粉体を捕捉する捕捉面を備えており、前記軸部材を軸周りに回転させると、前記流路において粉体の流れる方向と交差するように前記捕捉面が配置されるサンプリング状態と、前記捕捉面を該捕捉面上の粉体を落とす角度まで傾斜させる排出状態と、の間で姿勢を変更できるように設けられていることを特徴とする。

第4発明のサンプリング装置は、第3発明において、前記サンプリング部は、前記サンプリング状態で前記流路に挿入すると、前記流路を閉塞可能な形状に形成されていることを特徴とする。

第5発明のサンプリング装置は、第1、第2、第3または第4発明において、前記気密室が、連続焼成炉から排出される粉体が出る流路であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

第1発明によれば、軸部材は伸縮部の軸部材支持部によって軸方向の移動が拘束されているので、伸縮部を伸縮させれば、伸縮部の伸縮に伴って軸部材を軸方向に移動させることができる。したがって、軸部材を軸方向に移動させれば、サンプリング部を開口から気密室内に出し入れすることができるので、サンプリング部によって気密室内から粉体を回収することができる。そして、伸縮部の軸部材支持部は軸部材の軸方向への相対的な移動を拘束しているため、軸部材を軸方向に移動させても、粉体は軸部材支持部に入らない。したがって、粉体による軸部材支持部の損傷を防ぐことができるので、サンプリング装置の

10

20

30

40

50

耐久性を高くできる。すると、気密室がプロセスライン等であれば、サンプリング装置の故障やメンテナンスによるプロセスライン等の稼働停止を抑制することができ、プロセスライン等の操業効率の低下を防ぐことができる。

第2発明によれば、伸縮部の構造を軽量かつ簡単な構造とすることができる。しかも、伸縮部自体も摺動する部分を有しないので、サンプリング装置の耐久性を高くできる。

第3発明によれば、サンプリング状態としたサンプリング部を流路内に入れれば、流路を流れる粉体を捕捉面上に載せることができる。そして、サンプリング部を流路から抜き出してサンプリング部を排出状態とすれば、捕捉面上の粉体をサンプリング部から下方に落下させることができる。したがって、サンプリング部の捕捉面上から落下した粉体を回収すれば、粉体をサンプリングすることができる。そして、軸部材支持部は、軸部材の軸方向への移動は拘束しているため、軸部材を軸周りに回転可能となるように支持しても、粉体の侵入を防止でき、粉体の侵入に起因する気密性の低下などが生じることを防ぐことができる。

第4発明によれば、所定の量の粉体をサンプリングする時間を短くできるので、サンプリング効率を高くすることができる。

第5発明によれば、粉体を気密な状態でサンプリングすることができるので、サンプリングに起因する製品品質の低下などが生じることを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本実施形態のサンプリング装置10の概略説明図であって、(A)は断面図であり、(B)は(A)のB-B線矢視図である。

【図2】本実施形態のサンプリング装置10の作動説明図であり、(A)は配管Pから粉体Fをサンプリングしているサンプリング状態の説明図であり、(B)は排出状態の説明図である。

【図3】本実施形態のサンプリング装置10を採用したロータリーキルン2の概略説明図である。

【図4】従来例のサンプリング装置の概略説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明のサンプリング装置は、プロセスラインなどの設備において製造される粉体などをサンプリングするための装置であって、設備を気密に保った状態で粉体をサンプリングすることができるものである。

【0017】

本発明のサンプリング装置が使用される設備はとくに限定されない。例えば、連続で流れている製品輸送配管や、減圧あるいは大気圧以上で操作され解放できないライン、酸化防止ならびにコンタミを嫌い密閉構造とされている装置、キャリアガス反応による高純度金属粉等を製造するプロセスライン、ロータリーキルン等の連続焼成炉、濾過・分離・分級装置等を挙げることができる。

【0018】

また、本明細書において、「気密室」とは、外部から気密に遮断された空間を内部に有するもの全体を意味している。例えば、気密に保たれた反応容器や粉体などが搬送される配管、製品投入あるいは回収のためのシュートや配管等も本明細書における「気密室」に含まれる。

【0019】

以下の説明では、ロータリーキルンで焼成された粉体を搬送する配管に本発明のサンプリング装置を設けた場合を代表として説明する。

【0020】

なお、本明細書において、「設備を気密に保つ」とは、サンプリング装置を設けた箇所において、設備内部およびサンプリング装置内部を外部と完全に気密に遮断された状態に維持する場合だけでなく、外部からサンプリング装置内に外気の流入が若干生じる場合も

10

20

30

40

50

含む概念である。例えば、サンプリングした粉体をサンプリング装置から外部に取り出す際に、若干、サンプリング装置と外部とが連通する状態が生じる場合も、本発明において設備が気密に保たれた状態に含まれる。

【0021】

また、本発明のサンプリング装置によってサンプリングする粉体もとくに限定されないが、粒径が小さく硬い素材や腐食性を有する素材の粉体をサンプリングする場合に適している。粒径100 μ m以下の粒子を含む粉体、とくに、粒径数十 μ m以下の粒子を含む粉体をサンプリングする場合に適している。

【0022】

(設備の概略説明)

まず、本実施形態のサンプリング装置10を説明する前に、本実施形態のサンプリング装置10(以下単にサンプリング装置10という)を備えた設備1を説明する。

【0023】

図3に示すように、設備1は、原料を焼成して製品を製造するロータリーキルン2を備えている。このロータリーキルン2は、原料投入部2aから投入された原料をキルン本体2c内部で加熱して焼成し、焼成された製品を製造することができるものである。

【0024】

このロータリーキルン2の製品排出部2bには、配管3が接続されている。この配管3は、その軸方向が略鉛直となるように配設されている。そして、ロータリーキルン2で製造された粉体状の製品(以下単に粉体Fという)は、ロータリーキルン2の製品排出部2bから排出されて配管3内に投入され、配管3内を落下して、サンプリングゾーンに供給される。

【0025】

図3に示すように、上記配管3の途中に、サンプリング装置10が設けられている。このサンプリング装置10によって配管3を落下する粉体Fを適宜サンプリングすることによって、ロータリーキルン2での焼成状態を確認している。そして、所望の品質の粉体Fが得られるように、サンプリングした粉体Fの状態に応じて、ロータリーキルン2の稼働状態を調整している。

【0026】

例えば、ロータリーキルン2で焼成する場合、滞留時間(原料投入から排出まで)が数10時間程度かかる場合がある。このような操業条件であれば、粉体Fを15分~1時間ごとにサンプリングすることによって、所望の品質の粉体Fが得られるように、ロータリーキルン2の稼働状態を調整することが可能となる。

【0027】

(サンプリング装置10)

図1および図3に示すように、サンプリング装置10は、配管3が鉛直になっている個所に取り付けられている。

【0028】

図1に示すように、配管3において、サンプリング装置10が設けられている部分には、開口3hが設けられている。この開口3hによって、配管3内と外部とが連通されている。

【0029】

(ケース11)

この配管3の開口3hを覆うように、サンプリング装置10のケース11が設けられている。具体的には、ケース11の本体部12が、開口3hを覆うように配管3に固定されている。

【0030】

本体部12は、中空な略筒状の部材である。本体部12は、その軸方向の端部(図1では左右方向の端部)が開口となっており、基端部の開口を開口3hに被せるように配管3に固定されている。

10

20

30

40

50

【0031】

なお、本体部12は、サンプリングされた粉体Fを外部に排出するためのサンプリングトレイ12hを備えている。このサンプリングトレイ12hは、ロータリーバルブ等に接続されており、外部と本体部11a内とを気密に保った状態で、粉体Fを外部に排出することができるようになっている。もちろん、外部と本体部12内とを気密に保った状態でサンプリングトレイ12hから粉体Fを外部に排出する方法は上記の方法に限られない。

【0032】

図1に示すように、本体部12の先端には、伸縮部13が設けられている。この伸縮部13は、本体部12の先端開口を気密に塞ぐように設けられている。この伸縮部13は蛇腹構造を有しており、本体部12の軸方向に沿って伸縮できる構造を有している。具体的には、伸縮部13は、その先端に先端プレート13aを有しており、この先端プレート13aと本体部12の先端との間に蛇腹構造を有する蛇腹部13bを備えている。そして、先端プレート13aが本体部12の軸方向に沿って移動すると、その移動に伴って伸縮するように蛇腹部13bは設けられている。

10

【0033】

また、伸縮部13の先端プレート13aは、本体部12の外面に設けられた案内ロッド14に連結されている。案内ロッド14は、伸縮部13の伸縮を案内するものであり、その伸縮方向が伸縮部13の伸縮方向（つまり本体部12の軸方向）と平行となるように設けられている。具体的には、シリンダボディ14aが、その軸方向が本体部12の軸方向と平行となるよう本体部12の外面に固定されている。そして、ロッド14bの先端には、伸縮部13の先端プレート13aが連結されている。したがって、かかる案内ロッド14を設ければ、伸縮部13を安定した状態で伸縮させることができる。

20

【0034】

なお、蛇腹構造に形成された部材では、蛇腹構造を構成する素材に微細な孔等を有するものを使用する場合がある。しかし、本実施形態のサンプリング装置10の蛇腹部13bは、通気性を有しない素材によって形成されている。例えば、ゴム系材料やナイロン系樹脂等を蛇腹部13bの素材として使用することができる。また、粉体Fとともにある程度高温の気体が流れてくる場合には、蛇腹部13bの素材として、フッ素樹脂材や耐熱ステンレス材等の耐熱性素材が使用される。

【0035】

(軸部材15)

図1に示すように、ケース11の内部には、軸部材15が設けられている。この軸部材15は、その軸方向がケース11の軸方向と平行となるように、基端が伸縮部13の先端プレート13aに支持されている。つまり、軸部材15は、その軸方向が伸縮部13の伸縮方向と平行となるように設けられている。しかも、軸部材15は、配管3の開口3hと同じ高さに位置するように配設されている。

30

【0036】

また、軸部材15は、伸縮部13の先端プレート13aに設けられた軸部材支持部13sに基端部が支持されている。具体的には、軸部材支持部13sは、軸部材15の軸方向への移動は規制する（移動を固定する）が、軸周りの回転は可能な状態で支持するものである。

40

【0037】

そして、軸部材15の基端、つまり、伸縮部13の先端プレート13aよりも外方には、ハンドル部材15hが設けられている。このハンドル部材15hは、軸部材15を軸周りに回転させたり、軸部材15を軸方向に移動させたりする際に使用するものである。

【0038】

なお、軸部材支持部13sは、例えば、一般的な回転を支持する軸受を使用することができる。

また、軸部材支持部13sに粉体Fが侵入することを防止する上では、軸部材支持部13sよりも内方にダストシールを設けることが望ましい。

50

さらに、軸部材支持部 13s の気密性を高くする上では、軸部材支持部 13s よりも内方に Oリングや Xリングなどのシール部材を設けることが望ましい。

【0039】

(サンプリグ部 16)

図 1 に示すように、軸部材 15 の先端には、粉体 F をサンプリグするサンプリグ部 16 が設けられている。このサンプリグ部 16 は、配管 3 を落下する粉体 F を受け止めて捕捉できる構造を有している。具体的には、サンプリグ部 16 は、粉体を捕捉する平坦面に形成された捕捉面 16a と、この捕捉面 16a の周囲に設けられた壁 16b と、を備えている。このため、捕捉面 16a を上方に向けた状態 (サンプリグ状態) で配管 3 内にサンプリグ部 16 を入れれば、捕捉面 16a と壁 16b によって形成された空間に粉体 F を捕捉することができる (図 2 (A) 参照)。そして、粉体 F を捕捉した状態で軸部材 15 を回転させて捕捉面 16a を 90 度以上回転させた状態 (排出状態) とすれば、粉体 F をサンプリグ部 16 から下方に落とすことができる (図 2 (B) 参照)。

10

【0040】

以上のように、本実施形態のサンプリグ装置 10 では、軸部材 15 は伸縮部 13 の軸部材支持部 13s に軸方向の移動が拘束されているので、伸縮部 13 を伸縮させれば、伸縮部 13 の伸縮に伴って軸部材 15 を軸方向に移動させることができる。したがって、軸部材 15 を軸方向に移動させれば、サンプリグ部 16 を配管 3 の開口 3h から配管 3 内に出し入れすることができるので、サンプリグ部 16 によって配管 3 内を落下する粉体 F を回収することができる。

20

【0041】

そして、伸縮部 13 の軸部材支持部 13s は軸部材 13 の軸方向への相対的な移動を拘束しているため、軸部材 13 を軸方向に移動させても、粉体 F は軸部材支持部 13s に入らない。したがって、粉体 F による軸部材支持部 13s の損傷を防ぐことができるので、サンプリグ装置 10 の耐久性を高くできる。すると、サンプリグ装置 10 の故障やメンテナンスのためにロータリーキルン 2 の稼働を停止する回数や期間を短くできるので、ロータリーキルン 2 の操業効率の低下を防ぐことができる。

【0042】

(サンプリグ作業について)

以上のごとき構造を有する本実施形態のサンプリグ装置 10 によって、配管 3 から粉体 F をサンプリグする作業を説明する。

30

【0043】

まず、サンプリグしない状態では、伸縮部 13 は伸長した状態となっており、サンプリグ部 16 は配管 3 から離脱した位置に配置されている (図 1 参照)。この状態では、サンプリグ部 16 は、本体部 12 のサンプリグトレイ 12h の上方に位置する。以下、サンプリグ部 16 がこの位置に配置された状態を退避状態という (図 1 参照)。

【0044】

上記状態からサンプリグする場合、作業者がハンドル 15h を把持して、サンプリグ部 16 をサンプリグ状態にする。その状態で、ハンドル 15h を押し込んで、伸縮部 13 を収縮させる。すると、軸部材 15 は軸方向に沿って移動し、サンプリグ部 16 は、配管 3 の開口 3h から配管 3 内に挿入される (図 2 (A))。

40

【0045】

サンプリグ部 16 が配管 3 内に挿入されると、配管 3 内を落下する粉体 F の落下径路にサンプリグ部 16 が配置されていれば、サンプリグ部 16 によって粉体 F は捕捉される。

【0046】

所定の時間が経過すると、作業者はハンドル 15h を引っ張って、伸縮部 13 を伸長させる。すると、軸部材 15 は、軸方向に沿って移動し、サンプリグ部 16 は、配管 3 の開口 3h から抜き出される (図 2 (B) 参照)。

【0047】

50

配管 3 の開口 3 h から抜き出されたサンプリング部 1 6 を退避位置まで移動させてハンドル 1 5 h を回転させると、軸部材 1 5 が回転し、サンプリング部 1 6 も回転する。そして、サンプリング部 1 6 が排出状態となるまでハンドル 1 5 h を回転させると（図 2（B）の点線参照）、サンプリング部 1 6 に捕捉された粉体 F はサンプリング部 1 6 からサンプリングトレイ 1 2 h 上に落下され、サンプリングトレイ 1 2 h によって回収される。

【0048】

捕捉された粉体 F をサンプリングトレイ 1 2 h 上に排出すると、ハンドル 1 5 h を回転させてサンプリング部 1 6 をサンプリング状態とする。

【0049】

そして、サンプリングトレイ 1 2 h によって回収された粉体 F の量が所定の量になれば、サンプリングを終了する。サンプリング部 1 6 は退避状態で保持され、次のサンプリングまでその状態で維持される。

【0050】

一方、粉体 F の量が不足していれば、上記サンプリングが繰り返され、回収された粉体 F の量が所定の量になるまで上記作業が繰り返される。そして、サンプリングされた粉体 F の量が所定の量になれば、サンプリング部 1 6 は退避状態で保持され、次のサンプリングまでその状態で維持される。

【0051】

（伸縮部 1 3 について）

上記例では、伸縮部 1 3 が蛇腹構造を有する場合を説明したが、伸縮部 1 3 は、ケース 1 1 の軸方向に沿って伸縮できるのであれば、その構造はとくに限定されない。例えば、複数の筒状部材を入れ子状態にして伸縮可能とした構造、いわゆるテレスコピック構造を伸縮部 1 3 の構造として採用することができる。一方、伸縮部 1 3 を上述したような蛇腹構造とすれば、伸縮部 1 3 を軽量かつ簡単な構造とすることができる。しかも、伸縮部 1 3 自体に摺動する部分を有しないので、サンプリング装置 1 0 の耐久性を高くできる。

【0052】

（サンプリング部 1 6 について）

サンプリング部 1 6 の形状は、粉体 F を捕捉できるのであれば、上記のごとき形状に限られない。例えば、壁 1 6 b を設けず捕捉面 1 6 a のみでサンプリング部 1 6 を形成してもよい。また、サンプリング部 1 6 の捕捉面 1 6 a が若干の凹みを有していてもよい。

【0053】

とくに、サンプリング部 1 6 は、配管 3 の流路の断面形状とほぼ同じ形状かつ若干小さくなるように形成されていれば、サンプリング時間を短くできるので、好ましい。ロータリーキルン 2 などから排出される粉体 F は、一定の流量で粉体 F が連続して流れるのではなく、ばらばらと粉体 F が配管 3 内を落下する。しかも、粉体 F が落下するタイミングも、配管 3 内において粉体 F が落下する位置も、いずれもまちまちである。このため、サンプリング部 1 6 が小さければ、所定の量の粉体 F をサンプリングするまでには時間と回数を要することになる。しかし、サンプリング部 1 6 を上記のごとき形状とすれば、配管 3 内にサンプリング部 1 6 を入れると、配管 3 内がサンプリング部 1 6 によってほぼ閉塞された状態となる。すると、配管 3 内を落下する粉体 F をほぼ全量捕捉することができるので、所定の量の粉体をサンプリングする時間が短くなる。そして、サンプリングする回数も少なくできるから、サンプリング効率を高くすることができる。

【0054】

また、サンプリング部 1 6 のサンプリング状態は、粉体 F を捕捉できるのであれば、上記のごとき状態に限られない。例えば、配管 3 が鉛直に配置されていない場合であれば、配管 3 内を粉体の流れる方向と交差するように捕捉面 1 6 a を配置すれば、粉体 F を捕捉できる。この状態もサンプリング部 1 6 のサンプリング状態に該当する。

【0055】

さらに、サンプリング部 1 6 の排出状態も、粉体 F を捕捉面 1 6 a から排出できるのであれば、上記のごとき状態に限られない。例えば、捕捉面 1 6 a が平坦面であって壁 1 6

10

20

30

40

50

bを有していない場合であれば、捕捉面16aを水平な状態から若干傾けるだけでも、粉体Fをサンプリング部16から下方に落とすことができる。この状態もサンプリング部16の排出状態に該当する。

【0056】

(ハンドル部材15hについて)

ハンドル部材15hは、人が保持して軸部材15を軸方向に押し引きしたり(つまり伸縮部13を伸縮方向に移動させたり)、軸部材15を回転させたりすることができる構造を有していればよく、その構造はとくに限定されない。とくに、ハンドル15hの姿勢によって軸部材15の回転量、言い換えれば、サンプリング部16の姿勢を把握することができる構造が好ましい。例えば、図1および図2に示すように、D字状のハンドルをハンドル15hとして採用し、サンプリング部16がサンプリング状態となったときにハンドル15hが鉛直方向を向くように、ハンドル15hを軸部材15に取り付ける(図1および図2(A)参照)。すると、サンプリング部16を90度回転させた状態(排出状態)では、ハンドル15hが水平になる(図2(B)の点線参照)。したがって、ハンドル15hの姿勢によって、サンプリング部16の状態と把握することができる。

10

【0057】

(気密性について)

また、本実施形態のサンプリング装置10は、ケース11によって配管3の開口3hを気密に塞いでいる。配管3の開口3hの気密性を高める上では、サンプリング部16や軸部材15に開口3hを塞ぐことができる蓋部材を設けてもよい。例えば、サンプリング部16の先端に蓋部材を設ければ、サンプリング部16を配管3から離脱させている状態で、蓋部材によって配管3の開口3hを気密に塞ぐことができる。また、サンプリング部16よりも基端側の軸部材15に蓋部材を設ければ、サンプリング部16を配管3内に挿入した状態で、蓋部材によって配管3の開口3hを気密に塞ぐことができる。

20

【0058】

(サンプリングの自動化)

上記例では、伸縮部3および軸部材15を手動で動かしてサンプリングする場合を説明した。しかし、本実施形態のサンプリング装置10は、サンプリングを自動化することも可能である。

例えば、上述した案内ロッド14に代えてシリンダ機構(エアシリンダや油圧シリンダ等)を設ければ、伸縮部3の伸縮、つまり、サンプリング部16の配管3への挿入離脱を自動化できる。

30

また、軸部材15の基端に、ロータリーアクチュエータ等の軸部材15を回転させる機器を設ければ、軸部材15の回転、つまり、サンプリング部16の姿勢変更を自動化できる。

したがって、案内ロッド14に代えてシリンダ機構を設け、軸部材15の基端にロータリーアクチュエータ等を設けて、両者の作動を制御すれば、手動でのサンプリングと同様の動きで、粉体Fを自動でサンプリングすることができる。このように、サンプリングを自動化すれば、自動分析装置と連動させることによって、ロータリーキルン2内での製品の製造状況を自動で監視できるという利点が得られる。

40

【0059】

(軸部材支持部13sおよびサンプリング部16について)

上記例では、サンプリング部16が、軸部材15の回転に伴ってサンプリング状態と排出状態との間で姿勢を変化させて、粉体Fのサンプリングと粉体Fの排出を行う場合を説明した。

【0060】

しかし、サンプリング部16が粉体Fをサンプリングする方法および粉体Fを排出する方法は、上記の方法に限定されない。例えば、軸部材15の先端に対して上下方向に揺動可能であって、上方に揺動した状態では捕捉面16aが水平になるようにサンプリング部16を設けておく。この場合、サンプリング部16を上方に揺動させた状態でサンプリン

50

グ部 1 6 を配管 3 内に挿入すれば粉体 F をサンプリングできる。また、粉体 F をサンプリングしたサンプリング部 1 6 を配管 3 から抜き出して、その後、サンプリング部 1 6 を下方に揺動させれば、粉体 F をサンプリング部 1 6 から排出することができる。この場合、サンプリング部 1 6 の揺動はワイヤー等を使用して行うことができる。ワイヤー等であれば、摺動する部分があっても、軸部材 1 5 が摺動する場合に比べて気密性を維持しやすい。また摩耗などによる損傷も少ないので、装置の耐久性をある程度高く維持できる。

【 0 0 6 1 】

(気密室について)

また、粉体 F が流れる配管 3 以外の気密室からでも、本実施形態のサンプリング装置 1 0 によってサンプリングすることは可能である。例えば、容器内に粉体 F が集積されているような場合であれば、サンプリング部 1 6 を集積されている粉体 F に突き刺して粉体 F をサンプリングすることができる。この場合でも、粉体 F をサンプリングしたサンプリング部 1 6 を気密室から離脱させて、上述したような方法でサンプリング部 1 6 から粉体 F を排出すれば、粉体 F を回収することができる。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 2 】

本発明のサンプリング装置は、配管内を流れる粉体や気体との接触が忌避される粉体をサンプリングする装置に適している。

【 符号の説明 】

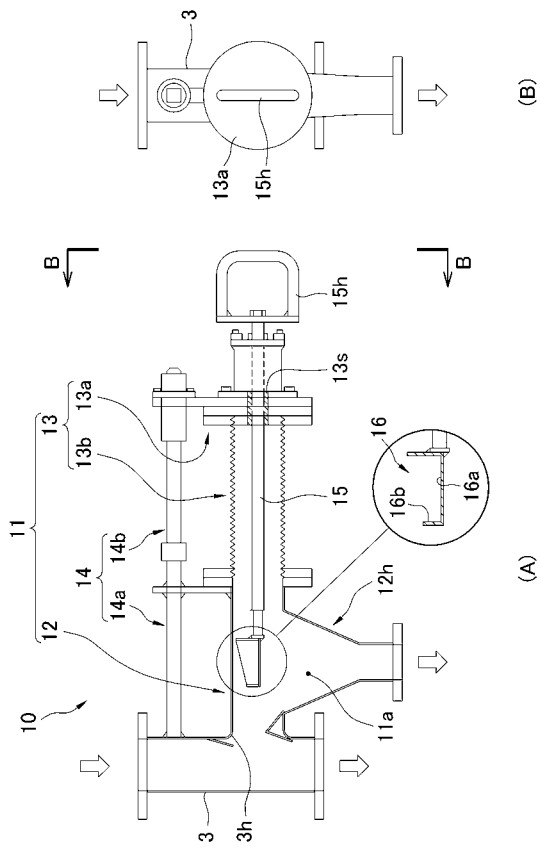
【 0 0 6 3 】

20

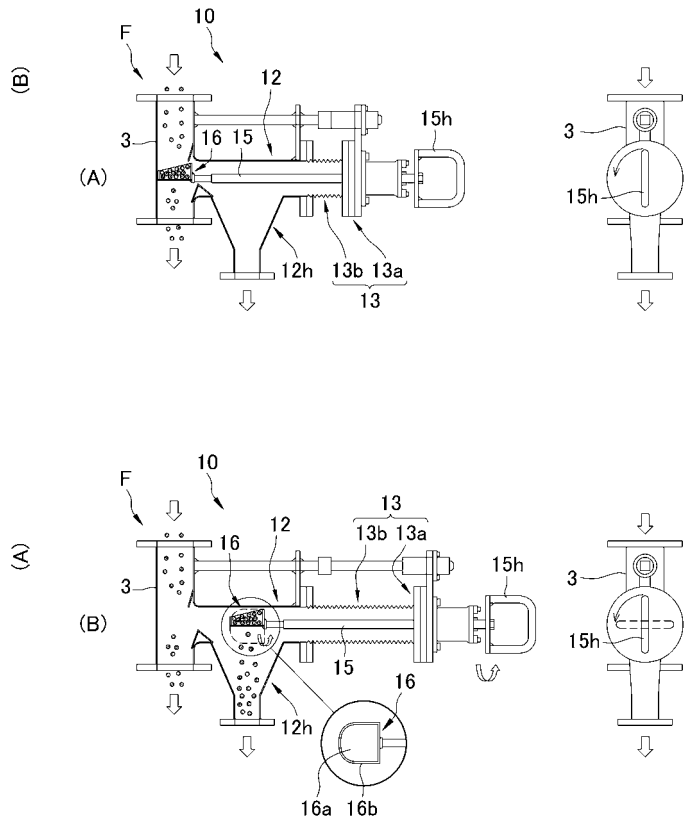
1 0	サンプリング装置
1 1	ケース
1 2	本体部
1 3	伸縮部
1 3 b	蛇腹部
1 3 s	軸部材支持部
1 5	軸部材
1 6	サンプリング部
1 6 a	捕捉面
F	粉体

30

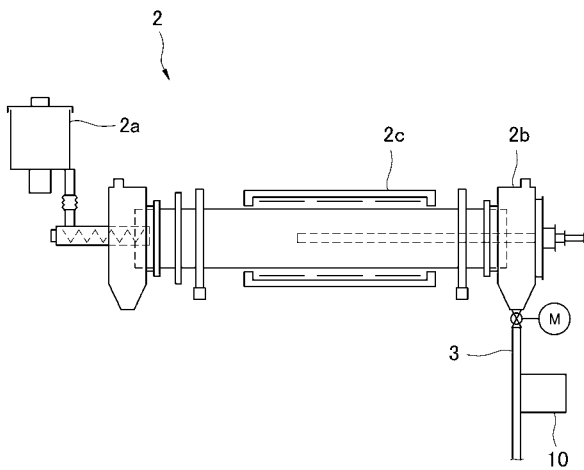
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

