

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3555309号
(P3555309)

(45) 発行日 平成16年8月18日(2004.8.18)

(24) 登録日 平成16年5月21日(2004.5.21)

(51) Int. Cl.⁷

F I

C 3 O B 15/00

C 3 O B 15/00

Z

C 3 O B 29/06

C 3 O B 29/06

A

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平8-65317	(73) 特許権者	000190149
(22) 出願日	平成8年2月27日(1996.2.27)		信越半導体株式会社
(65) 公開番号	特開平9-227271		東京都千代田区丸の内1丁目4番2号
(43) 公開日	平成9年9月2日(1997.9.2)	(74) 代理人	100102532
審査請求日	平成13年8月6日(2001.8.6)		弁理士 好宮 幹夫
		(72) 発明者	小田 道明
			群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越半導体株式会社 磯部工場内
		(72) 発明者	須貝 伸一
			群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越半導体株式会社 磯部工場内
		(72) 発明者	田代 智博
			群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越半導体株式会社 磯部工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粒状物の自動計量供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ドラム缶内に収容されるシリコン粒状原料を所定の移載容器内に所定重量供給するようにした粒状物の自動計量供給装置において、前記ドラム缶の供給口の出口部に装着され且つバルブ制御手段によって開閉が制御されるバルブと、前記移載容器内に供給されるシリコン粒状原料の重量を読取る重量測定手段を備え、前記バルブ制御手段は、バルブ開の入力信号が与えられた後、前記重量測定手段の読取り値が所定の設定重量に達するまでバルブを開状態に維持し、設定重量に達した時点でバルブを閉に制御することを特徴とする粒状物の自動計量供給装置。

【請求項2】

請求項1に記載の粒状物の自動計量供給装置において、この装置は、前記ドラム缶の姿勢を、前記供給口の出口部からシリコン粒状原料が排出可能な状態に変換する姿勢変換手段を備えたことを特徴とする粒状物の自動計量供給装置。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載の粒状物の自動計量供給装置において、前記所定の設定重量は、任意の量に設定可能なことを特徴とする粒状物の自動計量供給装置。

【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の粒状物の自動計量供給装置において、前記バルブ制御手段は、電源がオフになるとバルブを閉に制御することを特徴とする粒状物の自動計量供給装置。

10

20

【請求項5】

請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の粒状物の自動計量供給装置において、前記重量測定手段によって読取った最終段階の移載容器内のシリコン粒状原料の供給量をプリンタで印字することを特徴とする粒状物の自動計量供給装置。

【請求項6】

請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の粒状物の自動計量供給装置において、前記バルブの周辺に集塵機構を設け、この集塵機構でドラム缶からシリコン粒状原料を排出する際にバルブ附近に発生する粉塵を吸引処理することを特徴とする粒状物の自動計量供給装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えばシリコン単結晶の製造において原料となるシリコン粒状原料を小分けする作業を自動化し且つ作業に伴う粉塵の発生を防止する技術に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、例えばチョコラルスキー法によってシリコン単結晶を製造する場合、所定量のシリコン原料をチャンバーのルツボ内で熔融し、この熔融した原料に種結晶を接触させ引上げながら単結晶を成長させていく。

【0003】

この際、シリコン粒状原料を当初からルツボ内に投入する初期原料又は減少分を補給する補給原料（以下、リチャージ原料という。）として使用するため、予め各種重量のシリコン粒状原料を小分けしてビニール袋に詰めて密封するようにしており、この小分けの際、例えばシリコン粒状原料が入ったドラム缶からポリエチレンカップ等の容器で所定量のシリコン粒状原料を掬い取ってビニール袋に移し換え、重量を測定しながら各種重量の袋詰め原料を準備するようにしている。

そして例えばシリコン粒状原料をリチャージ原料として使用する場合は、単結晶引上げ形態に合せて適切な重量のビニール袋からシリコン粒状原料を補給管（以下、石英リチャージ管という。）に投入し、この石英リチャージ管を介してルツボ内に補給するようにしている。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが従来の場合、ドラム缶内のシリコン粒状原料を小分けする作業を人的作業に頼るようにしているため、労力がかかるのみならず重量の測定に個人差が出やすく、また、粒状原料の中に重金属、軽元素等の異物が混入して原料汚染が生じる可能性があった。また、シリコン粒状原料を直接石英リチャージ管あるいはルツボ等に投入出来ないため、特に原料を大量に消費する場合等に効率が悪かった。

更にこのようなシリコン粒状原料の取り扱い時には粉塵が発生するため、作業環境を悪化させるという問題があった。

【0005】

そこで、上記のような小分け作業を省力化するとともに原料汚染を防止し、しかも重量のバラツキを無くして、大量消費時にも効率良く対処出来る方策が望まれていた。またこの際、粉塵対策にも留意してクリーンな環境を維持することが好ましかった。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するため本発明は、請求項1において、ドラム缶内に収容されるシリコン粒状原料を所定の移載容器内に所定重量供給するようにした粒状物の自動計量供給装置において、ドラム缶の供給口の出口部に装着され且つバルブ制御手段によって開閉が制御されるバルブと、移載容器内に供給されるシリコン粒状原料の重量を読取る重量測定手段を設け、バルブ制御手段によって、バルブ開の入力信号が与えられた後、重量測定手段の読

10

20

30

40

50

取り値が設定重量に達するまでバルブを開状態に保持し、設定重量に達した時点でバルブを閉に制御するようにした。

【0007】

そしてこのドラム缶の供給口の出口部のバルブを開放して、ドラム缶内のシリコン粒状原料を供給し、バルブを閉鎖して供給を停止する。この際、重量測定手段によって所定の設定重量に達するまでバルブを開放し、設定重量に達した時点でバルブを閉鎖すれば、常に一定量のシリコン粒状原料を自動的に供給出来る。この際、所定の移載容器とは、例えば石英リチャージ管とかビニール袋であり、また、重量測定手段とは、例えばこれら移載容器を載置せしめた電子天秤であり、移載容器を含めた全体重量から既知の移載容器の重量を減じることで、供給されるシリコン粒状原料の重量を読取る。

10

また、バルブ制御手段は、例えば開について手動で操作した後、設定重量に達すると自動的にバルブが閉となるシーケンス制御ユニットである。

【0008】

また、請求項2では、ドラム缶の姿勢を、供給口からシリコン粒状原料が排出可能な状態に変換する姿勢変換手段を設けた。

そしてこのような姿勢変換手段は、特に、前記供給口がドラム缶の上部に設けられているような場合に有効であり、例えばドラム缶を傾動或いは反転させて内部のシリコン粒状原料が供給口から排出可能な姿勢にすれば労力の一層の軽減が図られる。

【0009】

また、請求項3では、移載容器内に供給するシリコン粒状原料の設定重量を、任意の量に設定可能とした。

20

そしてこのような設定は、例えばバルブ制御手段のタッチパネル等の入力部に手動で入力出来るようにする。

【0010】

また請求項4では、バルブ制御手段によって、電源がオフになるとバルブを閉に制御するようにした。

こうすることで、例えば原料を供給中に停電等の事態が生じてても、無制限にドラム缶内のシリコン粒状原料が出尽くしてしまうことがない。

【0011】

また請求項5では、重量測定手段によって読取った最終段階の移載容器内のシリコン粒状原料の供給量をプリンタで印字するようにした。

30

すなわち、シリコン粒状原料は設定重量に達すると供給が停止されてそれ以上供給されることはないが、最終段階の移載容器内の原料重量には微妙に差が生じると考えられる。そこで、最終的に供給された原料重量をプリントアウトし、例えば袋に添付しておく等によりドラム缶内の残量及び粒状原料の排出量の確認を正確に管理出来るようにし、取り扱いを容易にする。

【0012】

また請求項6では、バルブの周辺に集塵機構を設け、この集塵機構でドラム缶からシリコン粒状原料を排出する際にバルブ附近に発生する粉塵を吸引処理するようにした。

そしてこのような除塵対策によって環境をクリーンな状態に維持する。

40

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について添付した図面に基づき説明する。ここで図1は本発明の自動計量供給装置の全体構成例図、図2、図3は姿勢変換手段の構成例図を示し、図2が側面図、図3が正面図、図4は集塵機構の構成例図である。

【0014】

本発明の自動計量供給装置は、例えばチョクラルスキー法によってシリコン単結晶を製造する場合、原料となるシリコン粒状原料を予めドラム缶から小分けしておく作業を自動化する装置として構成され、例えば当初からルツボに投入する初期原料用、或いは単結晶引上げに伴う原料減少分を補給するリチャージ原料用として、ビニール袋又は石英リチャー

50

ジ管のどちらにも所定量のシリコン粒状原料を供給出来るようにされている。

【0015】

すなわち、図1に示すように、本自動計量供給装置は、フリーローラRで搬送されてくるドラム缶1の上部開口部にバルブ付コーン部材2を被せてドラム缶1を上下にチャックし、ドラム缶1の姿勢を反転させる姿勢変換手段としての回転式ドラム缶反転機3と、バルブ付コーン部材2のコーン2aの小径側先端のバルブ2bの開閉を制御するバルブ制御ユニット4と、このバルブ制御ユニット4に出力信号を送る重量測定手段としての第1、第2電子天秤5a、5bを備えており、第1電子天秤5aでは、石英リチャージ管6に供給されるシリコン粒状原料の重量を測定し得るようにされ、第2電子天秤5bでは、ビニール袋7に供給されるシリコン粒状原料の重量を測定し得るようにされている。

10

【0016】

そして、前記石英リチャージ管6は、支持台車8と共に第1電子天秤5a上に載置されるとともに、前記ビニール袋7は、袋保持容器9と共に第2電子天秤5b上に載置され、いずれか一方が選択されて供給部に臨むようにしている。そして、それぞれの電子天秤5a、5bは、シリコン粒状原料を供給する前の風袋重量と、シリコン粒状原料を供給した後の総重量の差から供給重量を求めるようにしている。因みに、第2電子天秤5bは、例えば搬送台車11上に設けられている。

【0017】

前記回転式ドラム缶反転機3は、図2及び図3に示すように、床面から立上がる垂直回転軸12まわりに回転自在な角柱状の本体13と、この本体13の前面のガイド溝13a(図3)に沿って上下動自在な水平回転軸14と、この水平回転軸14の先端部に取付けられた反転プレート15と、この反転プレート15の下端部に固着されて前方に張出す一対の支持アーム16、16と、反転プレート15の前面に取付けられた一対のガイドレール15a、15aを備え、各ガイドレール15a、15aにはスライドガイド17、17が係合して上下にスライド自在にされるとともに、このスライドガイド17、17は昇降枠体18に結合されている。

20

【0018】

そしてこの昇降枠体18の上端部から前方に向けて張出す張出し部18a、18aには前記バルブ付コーン部材2が取付けられている。そしてこのバルブ付コーン部材2は、コーン2aとこのコーン2aの小径側に連通状態で取付けられたバルブ2bからなり、このバルブ2bには、弁を開閉駆動するためのリンク機構19の一端側が連結され、このリンク機構19の他端側は駆動モータ21に連結されている。

30

【0019】

また、コーン2aの拡径側の開口周縁部には、円周方向に沿って不図示のリング状のパッキンを取付けるとともに、所定間隔置きに複数のガイドローラ22、...を取付けており、リング状のパッキンをドラム缶1の周縁部に密着させてコーン2aとドラム缶1の開口周縁部同士間に生じる隙間を無くするとともに、各ガイドローラ22、...によってドラム缶1の開口周縁部の周囲を取り囲むような状態で嵌め合せることが出来るようにしている。すなわち、昇降枠体18を上昇させた状態でドラム缶1の下面を支持アーム16、16で支持し、昇降枠体18を降下させてコーン2aをドラム缶1の上部に被せてドラム缶1を上下方向に挟持した際、ドラム缶1の開口部周縁とコーン2aの開口周縁部をパッキンで密封するとともに、各ガイドローラ22、...でドラム缶1の開口周縁部の周囲を取り囲み、ドラム缶1の姿勢を変換してもドラム缶1がズレ落ちることがないようにしている。

40

【0020】

以上のような回転式ドラム缶反転機3は、支持アーム16、16とバルブ付コーン部材2によってドラム缶1を上下方向に挟持すると、本体13のガイド溝13aに沿って昇降自在とされ、また反転プレート15が水平回転軸14まわりに回転することによってドラム缶1を180度反転させることが出来るようにされている。そして、垂直回転軸12まわりに本体13自体を回転させれば、ドラム缶1の位置を換えることも出来る。

【0021】

50

次に、前記バルブ制御ユニット4について説明する。

このバルブ制御ユニット4は、例えば制御スイッチ、液晶タッチパネル、シーケンサ、プリンタ等の入出力部、演算処理部等を備えたシーケンス制御回路として構成され、前記電子天秤5a、5bから入力信号を受けることが出来るようにされるとともに、バルブ2bの駆動モータ21に制御信号を送ることが出来るようにしている。

そして、例えばバルブ2bが開状態にある時、電子天秤5a、5bが所定の設定重量を読取った時点で駆動モータ21を介してバルブ2bを閉鎖するようにしている。

【0022】

また、このバルブ2bを閉鎖する設定重量は、例えばタッチパネル等によって任意に設定出来るようにしており、また、弁を閉じて供給を終えた最終段階での供給重量をプリンタ

10

で打出すようにしている。

尚、ここで用いるバルブは、通電が停止すると閉鎖されるようなタイプとしている。

【0023】

以上のような自動計量供給装置の作用等について説明する。

まず、シリコン粒状原料入りのドラム缶1をフリーローラR上に載置し、上蓋を取った状態にセットする。そして、回転式ドラム缶反転機3を起動させると、バルブ付コーン部材2は自動的に降下し、ドラム缶1の上部開口部を覆うとともに、ドラム缶1は支持アーム16、16とバルブ付コーン部材2でチャックされて上方に持ち上げられる。

【0024】

ドラム缶1が所定の高さに達すると、水平回転軸14まわりに180度反転させられ、バルブ2bが下方となってドラム缶1内部のシリコン粒状原料がバルブ2bから排出可能な姿勢にセットされる。但し、バルブ2bは閉鎖されているため実際には出ない。

20

【0025】

この時、石英リチャージ管6又はビニール袋7のいずれか一方が供給部で電子天秤5a、5b上に位置決めされて待機しており、本体13を垂直回転軸12まわりに約90度回転させてドラム缶1を供給部に臨ませる。又この際、ドラム缶1の高さは、石英リチャージ管6に供給する場合とビニール袋7に供給する場合とで異なる2種類の高さ(例えば図1の実線位置と破線位置)にセットされ、どちらの場合でも最適の高さから供給出来るようにしている。

【0026】

そして、例えばタッチパネル等で供給すべき重量を設定し、スタートボタンを押せば、バルブ2bが開いて自動供給が開始され、設定重量に達するとバルブ2bが閉鎖して供給が停止する。そして、最終的な供給量がプリントアウトされ、例えば密封して保存するビニール袋7に添付される。

30

【0027】

ところで、以上のような自動供給中に、バルブ2bと石英リチャージ管6、又はビニール袋7との間の隙間から粉塵が舞い上がり、作業空間が汚染されて環境衛生上好ましくない。

そこで、本案では、バルブ2bの下方周辺に発生する粉塵を処理するため集塵機構23を設けている。そしてこの集塵機構23は、例えばバルブ2bの下端部周囲を取り囲む排気フード24と、この排気フード24に連通する排気ダクト25と、吸引部26によって構成している。

40

【0028】

そしてこの場合は、作業に伴う粉塵が処理され室内をクリーンな環境に保持出来るため環境衛生上好ましい。

【0029】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0030】

50

例えば、上記の実施形態において、回転式ドラム缶反転機 3 の構成は任意であり、必ずしも 180 度反転させる必要はなく、供給口から排出可能な姿勢に変換出来れば良い。また、移載容器も石英リチャージ管 6 とビニール袋 7 に限定されるものではないことはいうまでもなく、例えばルツボに粒状物を供給してもよい。

【0031】

【発明の効果】

以上のように本発明の自動計量供給装置は、請求項 1 のように、ドラム缶の供給口の出口部にバルブを装着し、このバルブを重量測定手段が読取った設定重量で制御するようにしたため、シリコン粒状原料の供給作業が自動化され、労力の軽減が図られるとともに、初期原料量、リチャージ量ともにバラツキのない正確な投入量に設定出来る。そしてこのバラツキをなくすことで、結晶品質の向上、特に格子間酸素濃度のバラツキ低減が図られる。また、原料の中に異物等が入り込んで原料汚染を招くような不具合もない。そして、請求項 2 のように、ドラム缶の姿勢を変換する姿勢変換手段を設ければ、例えば供給口がドラム缶の上部に設けられるような場合でも容易に作業出来る。

10

【0032】

また、請求項 3 のように、移載容器内に供給するシリコン粒状原料の重量を任意の量に設定可能にすれば、各種移載容器に各種重量のシリコン粒状原料を詰めることが出来、便利である。

また請求項 4 のように、電源がオフになるとバルブを閉に制御するようにすれば、例えば原料を供給中に停電等の事態が生じても、無制限にドラム缶内のシリコン粒状原料が出尽くしてしまうことがない。

20

【0033】

また請求項 5 のように、最終的な移載容器内のシリコン粒状原料の供給量をプリンタで印字すれば、例えば袋に添付しておく等により管理が容易となる。

そして請求項 6 のように、バルブの周辺に集塵機構を設けてバルブ附近に発生する粉塵を吸引処理すれば、作業環境をクリーンな状態に維持出来、環境衛生上好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の自動計量供給装置の全体構成例図である。

【図 2】姿勢変換手段の構成例の側面図である。

【図 3】姿勢変換手段の構成例の正面図である。

30

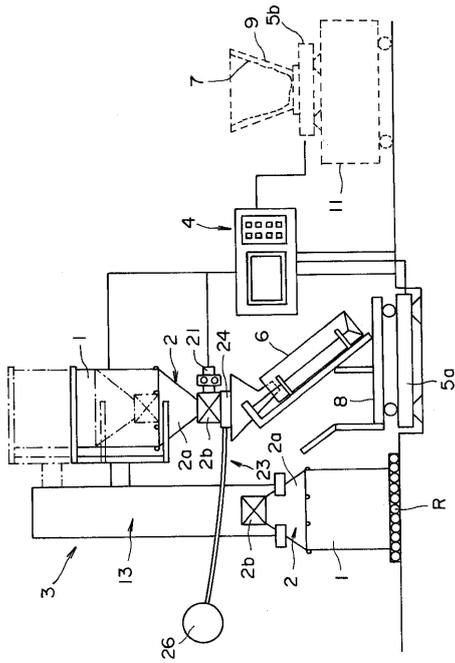
【図 4】集塵機構の構成例図である。

【符号の説明】

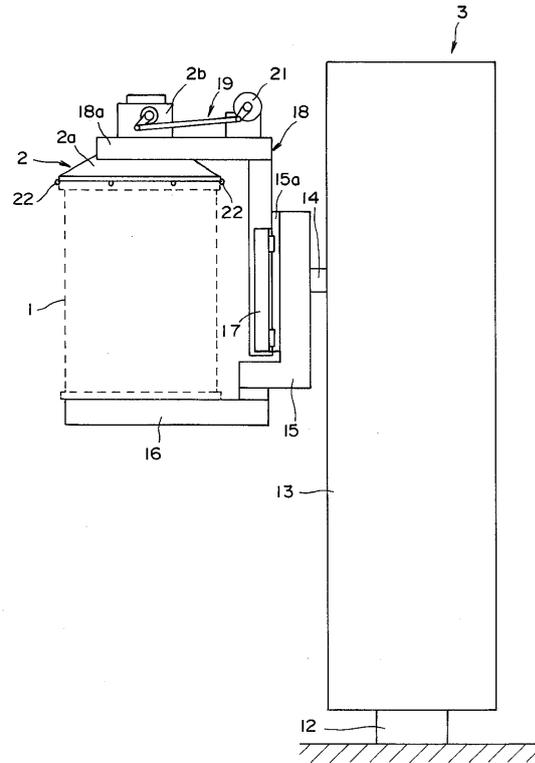
- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 ... ドラム缶、 | 2 ... バルブ付コーン、 |
| 2 a ... コーン、 | 2 b ... バルブ、 |
| 3 ... 回転式ドラム缶反転機、 | 4 ... バルブ制御ユニット、 |
| 5 a ... 第 1 電子天秤、 | 5 b ... 第 2 電子天秤、 |
| 6 ... 石英リチャージ管、 | 7 ... ビニール袋、 |
| 8 ... 支持台車、 | 9 ... 袋保持容器、 |
| 1 1 ... 搬送台車、 | 1 2 ... 垂直回転軸、 |
| 1 3 ... 本体、 | 1 3 a ... ガイド溝、 |
| 1 4 ... 水平回転軸、 | 1 5 ... 反転プレート、 |
| 1 5 a ... ガイドレール、 | 1 6 ... 支持アーム、 |
| 1 7 ... スライドガイド、 | 1 8 ... 昇降枠体、 |
| 1 8 a ... 張出し部、 | 1 9 ... リンク機構、 |
| 2 1 ... 駆動モータ、 | 2 2 ... ガイドローラ、 |
| 2 3 ... 集塵機構、 | 2 4 ... 排気フード、 |
| 2 5 ... 排気ダクト、 | 2 6 ... 吸引部、 |
| R ... フリーローラ。 | |

40

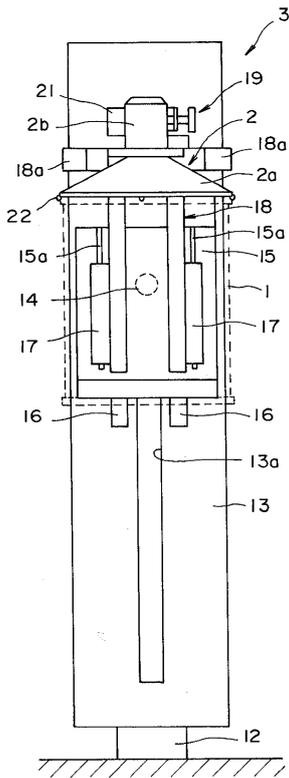
【 図 1 】



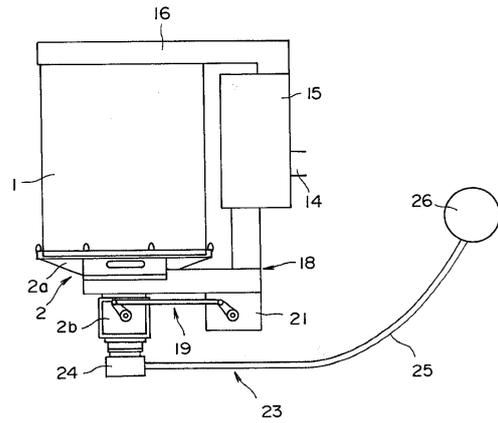
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

審査官 横山 敏志

- (56)参考文献 特開昭54-115736(JP,A)
特開平03-054188(JP,A)
特開平04-193789(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
C30B1/00-35/00
H01L21/208