明細書

粒状物の供給方法及びその供給装置

技術分野

本発明は、球状，円筒状，長方形状等の形状からなる粒状触媒を含む粒状物を、反応器等の供給先に供給するための粒状物の供給方法及びその供給装置に関するものである。

背景技術

従来、この種の供給装置として例えば触媒充填機を例に挙げると特開昭59－139923号公報に記載のものが知られている。同公報に記載の触媒充填機は、図５(ａ)の平面図、及び図５(ｂ)の正面図に示されているように、粒状触媒を蓄えるためのホッパー５０と、電磁フィーダー駆動部５１ａ及びトラフ５１ｂからなりホッパー５０出口近傍に配置される電磁フィーダ５１と、電磁フィーダ５１の先端部に配置されたロート５２と、そのロート５２と反応管とを接続する導管５３とから構成されている。

上記構成において、ホッパー１から送り出される粒状触媒は、電磁フィーダ５１を振動させることによってトラフ５１ｂ上を移動しロート５２に送り込まれるようになっており、粒状触媒の送り速度は、電磁フィーダ駆動部５１ａに印加する電圧を調整することによって変化させることができる。なお、電磁フィーダ５１はスプリング５５を介して架台５４に支持されている。

上記構成によれば、粒状触媒の充填に際し、一度に多量の粒状触媒が殺到することに起因するブリッジング現象を防いで粒状触媒を均一に充填することが可能になり、また、充填作業時間を大幅に短縮することができるようになっている。

しかしながら、従来の触媒充填機では、粒状触媒の移送量は専ら電磁フ

ィーダの振動数に依存しているため、移送量を正確に制御することが困難であり、加えて複数の電磁フィーダを必要とするため、粒状触媒の移送機構が複雑になるという問題があった。さらに、粒状触媒から発生する粉状廃物がトラフに堆積すると、粒状触媒の円滑な送りが阻害され、充填量のバラツキが発生するという問題もあった。

本発明は以上のような従来の触媒充填機における課題を考慮してなされたものであり、粒状物の移送量を調整しつつ安定して反応器等に送り込むことができるとともに、移送機構の構成を簡略化することのできる粒状物の供給方法及びその供給装置を提供するものである。

発明の開示

本発明に係る粒状物の供給方法は、ホッパー内に蓄えられた粒状物を、ホッパーの出口近傍から略水平方向に配置されたトラフ上に排出し、該トラフを振動させることにより、トラフ上の粒状物を供給先に供給する粒状物の供給方法において、ホッパーから排出される粒状物の量をゲートの開度によって調整しつつトラフの振動数を制御することによって粒状物を均一に供給することを要旨とする。

上記供給方法においては、トラフを斜め上向き方向に振動させることが好ましい。

本発明に係る粒状物供給装置の第一の形態は、粒状物を蓄えるホッパーと、該ホッパーの出口近傍から略水平方向に配置されたトラフと、該トラフに振動を与えるバイブレータとを有し、トラフ先端部から払い出される粒状物を供給先に供給する粒状物供給装置において、ホッパーから送り出される粒状物の量を調整するゲートをホッパー出口部に備えてなることを要旨とする。

また、本発明の粒状物供給装置の第二の形態は、粒状物を蓄えるホッパーと、該ホッパーの出口近傍から略水平方向に配置されたトラフと、該ト

ラフに振動を与えるバイブレータとを有し、トラフ先端部から払い出される粒状物を、供給先に供給する粒状物供給装置において、仕切壁によって仕切られる複数の貯留室をホッパー内に形成し、ホッパーから送り出される粒状物の量を調整するゲートをホッパー出口部に備え、貯留室の数に対応した数の通路をトラフ内に平行して設け、供給先と連通している各導管内に各平行通路内の粒状物を案内する案内部を、平行通路各出口に備えてなることを要旨とする。

本発明の粒状物供給装置においては、各平行通路の出口寄りに、粒状物移送時に発生する粉状廃物を落下させるためのふるい部を形成することが好ましい。また、バイブレータは、トラフを斜め上向き方向に振動させるよう構成することが好ましい。

本発明における粒状物の一例としては、球状，円筒状，長方形状等の形状からなる粒状の触媒が示される。

本発明における供給先の一例としては反応器が示され、詳しくは、酸化エチレン，無水フタル酸，無水マレイン酸，アクロレイン，アクリル酸等の製造に使用される、数千本あるいはそれ以上に及ぶ反応管を集合させた構成の反応器が示される。

本発明に従えば、粒状物の移送量を、ゲートの昇降動作とバイブレータの振動数によって調整するため、供給量を正確に制御することが可能になり、それにより、粒状物を反応器等の供給先に対して均一に供給または充填することができる。

図面の簡単な説明

第１図は、本発明の触媒充填機の構成を示す説明図である。

第２図は、第１図のゲート部の構成を示す拡大縦断面図である。

第３図は、第１図の通路先端部の構成を示す要部平面図である。

第４図は、第１図のトラフ先端部の構成を示す要部平面図である。

第５図は、従来の触媒充填機の構成を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

第１図は、本発明の粒状物供給方法に使用する粒状物供給装置の一実施形態である触媒充填機を示したものである。同図において、触媒充填機１は、図示しない反応器上部あるいは反応器内の管板上に据え付けられ、マンホール等の充填口からあるいは直接導管Ｐを降ろし、各反応管上部にその導管Ｐの下端を接続するようになっている。

触媒充填装置１は、粒状物としての粒状触媒を蓄えるホッパー２と、そのホッパー２の出口近傍から略水平方向に配置されたトラフ３と、そのトラフ３に振動を与えるバイブレータ４とを有し、トラフ３先端部から払い出される粒状触媒を、供給先としての反応器と接続された導管Ｐ内に供給するように構成されている。

以下、各部の構成について詳しく説明する。

ホッパー２内部は、垂直方向に平行して形成された複数の仕切壁５によって複数の貯留室６が設けられている。ホッパー２の後壁面２ａは粒状触媒の安息角より大きな傾斜に形成され、後壁面２ａと対向する前壁面２ｂ下方には、トラフ３上に矩形状の開口２ｃが形成されている。

また、前壁面２ｂには、第２図に示すように、その前壁面２ｂに沿って昇降し得る第１のプレート７が備えられおり、この第１のプレート７と平行して粒状触媒の移送方向下流側には、梁材８の縦壁面に沿って昇降し得る第２のプレート９が配置されている。上記第１及び第２のプレートはそれぞれ独立して昇降させることができるようになっており、粒状触媒の排出量を調整するためのゲートとみなすことができる。以下、第１のプレート７及び第２のプレート９をそれぞれゲート７及び９と呼ぶ。

上記ゲート７及びゲート９には、それぞれ長孔７ａ，９ａ（図１(ｂ)参照）が形成されるとともに、各長孔と対応して前壁面２ｂ及び梁材８には貫通孔が穿設され、上記長孔と貫通孔とに蝶ねじ１０ａが挿通され、ナット１０ｂを締め付けることによりゲート７及びゲート９をそれぞれ所望の高さ、すなわち所望の開口幅にて固定することができるようになっている。なお、梁部材８は移動台車１２上に固定されている架台ＦＲ間に張架されている。

第１図において、トラフ３は浅箱状部材から構成されており、貯留室６の数に対応した数の通路３ａがそのトラフ３内に平行して設けられている。従って貯留室６から排出される粒状触媒はそのまま通路３ａ内に供給される。上記通路３ａの出口には、通路３ａ内を移送された粒状触媒を導管Ｐ内に案内するための案内部が形成されている。

案内部は、第３図に示すように、通路３ａの幅を略導管Ｐの内径まで集束させる側壁３ｂ，３ｂと、導管Ｐの内径ｄと同径に穿設された貫通孔３ｃと、その貫通孔３ｃと同じ内径ｄを有し貫通孔３ｃ下縁から下向きに突設された筒部３ｄ（図１(ａ)参照）とから構成されている。この筒部３ｄは導管Ｐを固定する導管固定部として機能する。なお、導管Ｐは上記筒部３ｄと反応管とを接続するためのものであるが、反応器のすべての部位の反応管と接続することができるよう、ゴム或いは塩化ビニル、またはポリエチレン等の柔軟性を有する部材で構成することが好ましい。なお、本実施形態において、貫通孔３ｃ同士の間隔は、５０ミリである。

また、通路３ａの出口寄り（粒状触媒移動方向において案内部より上流側）には、図４に示すように、粒状触媒移送時において粒状触媒から発生する粉状廃物を落下させるためのふるい部としての孔部３ｅが多数形成されている。孔部３ｅはパンチングメタルで構成されており、この孔部３ｅを設けることにより、通路３ａ内に粉状廃物が堆積することが防止され、粒状触媒の円滑な移動が得られるようになっている。また、孔部３ｅと対

応してその下方には孔部３ｅを落下した粉状廃物を回収するための回収箱３ｆ（図１(ａ)参照）が備えられており、この回収箱３ｆは、回収した粒状廃物が満杯になった場合には取り外して廃棄することができるようになっている。

なお、上記孔部３ｅはパンチングメタルに限らず、スリット状の開口で構成することもできる。要するに、粒状触媒については通過させることができ、粉状廃物については貫通孔３ｃに送らず通路３ａ外へ排出することができるものであれば、任意の形状の孔部を使用することができる。このように、孔部３ｅを備えたトラフ３は、振動時においてふるいとして機能するようになっている。

通常、上記したホッパー２、トラフ３、仕切壁５、貯留室６、プレート７，９等は、各種金属板や硬化性樹脂板等を加工することによって構成できるが、金属板で構成する場合には、防錆性に優れ且つ耐薬品性にも優れた例えばステンレス鋼を使用することが好ましい。また、粒状物が移動する際に接触する面、具体的にはトラフ３の通路３ａ壁面、仕切壁５、貯留室６内壁面等の仕上げ精度については通常の仕上げで十分であるが、テフロン（Du pont 社のポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の商標名）によるコーティング或いはテフロン等のシート材貼り付け、または表面研磨を行うことにより、摩擦抵抗を低減させることが好ましい。

上記バイブレータ４は、キャスター１１付きの移動台車１２上にコイルスプリング１３及びベースフレーム１４を介して取り付けられ、バイブレータ４の上面にトラフ３を固定している。このバイブレータ４は、市販品で構成することができるが、電磁石を利用した電磁式のものを利用することが好ましい。なぜなら、電磁石に印加する電圧を変化させることによって振動数を変化させることができるからである。また、バイブレータ４は、これらに限らず、偏心式のモータいわゆるバイブロモータを使用したバイブレータ、エアーの供給方向を電磁弁を介して切り換えることによりピス

トンを往復移動させる空気式バイブレータ等、任意の振動方式のバイブレータを適宜使用することができる。また、このバイブレータ４を振動させる方向は、トラフ３に対して斜め上向きに作用させることが好ましい。

なお、第１図中、符号１５はバイブレータ４の動作を制御する制御盤を示し、符号１６は中継端子箱を示している。

上記構成を有する触媒充填装置の動作を以下に説明する。なお、筒部３ｄと反応器の反応管は、予め、導管Ｐを介して接続されているものとする。

ホッパー２の各貯留室６内にそれぞれ必要量の粒状触媒を充填し、制御盤１５に備えられたバイブレータ４の電源スイッチを投入すると、バイブレータ４がトラフ３を振動させ、ホッパー２内の粒状触媒は、ゲート７，９によって排出量が規制されつつ通路３ａ内に送り出される。

バイブレータ４の振動方向は、トラフ３に対して斜め上向きに作用するため、通路３ａ内に送り出された粒状触媒は、過剰に振動させられることなく矢印Ｃ方向に円滑に移送される。

トラフ３の通路３ａ出口側に向けて粒状触媒が移送される際、若干の粉状廃物が伴われるが、その不要な粉状廃物は、孔部３ｅを通過する際に孔部３ｅから落下して通路３ａ外部に排出される。それにより、粒状触媒のみが選別されて通路３ａにおける案内部の筒部３ｄに導入される。このようにして筒部３ｄから少量ずつ連続的に落下する粒状触媒は、導管Ｐを介して反応管内に充填される。

なお、本発明におけるゲートは、上記実施形態においては、二枚のプレートで構成したが、これに限らず、それ以下またはそれ以上の枚数のプレートで構成することもできる。また、ゲートの高さは、粒状触媒の形態、移送量等に基づいて調整することが好ましく、ゲートの昇降については、上記実施形態に示した手動調整に限らず、ステッピングモータやギア機構等を用いて自動化することもできる。

また、本発明は、上記した粒状触媒を反応器に充填する触媒充填装置に

限らず、ホッパー出口を一箇所とし、その出口に扇状のトラフを備えれば、幅広のコンベア等に対して粒状物を供給することも可能になる。すなわち、トラフの形状を変えることにより、様々な構成の供給先装置に対し、粒状物を均一な状態で供給することができるようになる。

産業上の利用可能性

以上説明したことから明らかなように、本発明によれば、粒状物を一定の送り速度で反応器等の供給先に供給することができるとともに、粒状物の移送機構を簡略化することができ、特に、均一な充填密度が要求される触媒の充填に用いるのに適している。

請求の範囲

1．ホッパー内に蓄えられた粒状物を、前記ホッパーの出口近傍から略水平方向に配置されたトラフ上に排出し、該トラフを振動させることにより、前記トラフ上の粒状物を供給先に供給する粒状物の供給方法において、

前記ホッパーから排出される前記粒状物の量をゲートの開度によって調整しつつ前記トラフの振動数を制御することによって前記粒状物を均一に供給することを特徴とする粒状物の供給方法。

2．前記トラフを斜め上向き方向に振動させる請求の範囲第1項記載の粒状物の供給方法。

3．粒状物を蓄えるホッパーと、該ホッパーの出口近傍から略水平方向に配置されたトラフと、該トラフに振動を与えるバイブレータとを有し、前記トラフ先端部から払い出される前記粒状物を供給先に供給する粒状物供給装置において、

前記ホッパーから送り出される前記粒状物の量を調整するゲートを前記ホッパー出口部に備えてなることを特徴とする粒状物供給装置。

4．粒状物を蓄えるホッパーと、該ホッパーの出口近傍から略水平方向に配置されたトラフと、該トラフに振動を与えるバイブレータとを有し、前記トラフ先端部から払い出される前記粒状物を、供給先に供給する粒状物供給装置において、

仕切壁によって仕切られる複数の貯留室を前記ホッパー内に形成し、

前記ホッパーから送り出される前記粒状物の量を調整するゲートを前記ホッパー出口部に備え、

前記貯留室の数に対応した数の通路を前記トラフ内に平行して設け、

前記供給先と連通している各導管内に前記各平行通路内の前記粒状物を案内する案内部を、前記平行通路各出口に備えてなることを特徴とする粒状物供給装置。

5．前記各トラフの出口寄りに、前記粒状物移送時に発生する粉状廃物

* C L M S *

を落下させるためのふるい部が形成されていることを特徴とする請求の範囲第３項または第４項に記載の粒状物供給装置。

６．前記バイブレータは、前記トラフを斜め上向き方向に振動させるよう構成されている請求の範囲第３項～第５項のいずれかに記載の粒状物供給装置。

This Sheet Has Been Replaced





* C L M S *

［１９９８年6月１１日（１１．０６．９８）国際事務局受理：出願当初の請求の範囲１－６は補正された請求の範囲１－６に置き換えられた。（２頁）］

１．ホッパー内に蓄えられた粒状物を、前記ホッパーの出口近傍から略水平方向に配置された複数列からなるトラフ上に排出し、該トラフを振動させることにより、前記トラフ上の粒状物を複数の供給先に供給する粒状物の供給方法であって、

前記ホッパーの出口部に昇降可能に設けられたゲートの開度を調整することにより、前記ホッパーから前記各トラフ上に排出される前記粒状物の排出量を調整し、前記複数列のトラフを共通して支持しているバイブレータを振動させることにより、前記各トラフ上に排出された前記粒状物を複数の供給先に均一な状態で供給することを特徴とする粒状物の供給方法。

２．前記バイブレータはトラフを斜め上向き方向に振動させる請求の範囲第１項記載の粒状物の供給方法。

３．粒状物を蓄えるホッパーと、該ホッパーの出口近傍から略水平方向に配置された複数列からなるトラフと、該トラフに振動を与えるバイブレータとを有し、前記トラフ先端部から払い出される前記粒状物を複数の供給先に供給する粒状物供給装置であって、

前記ホッパーから前記各トラフ上に排出される前記粒状物の排出量を調整するゲートを前記ホッパーの出口部に昇降可能に設け、

前記バイブレータは、前記複数列のトラフを共通に支持した状態で前記トラフを振動させるように構成されていることを特徴とする粒状物供給装置。

４．前記ホッパー内部に、前記トラフの列数に対応した数の触媒貯留室が仕切壁によって形成されている請求項３記載の粒状物供給装置。

５．前記各トラフの出口寄りに、前記粒状物移送時に発生する粉状廃物を落下させるためのふるい部が形成されていることを特徴とする請求の範囲第３項または第４項に記載の粒状物供給装置。

６．前記バイブレータは、前記トラフを斜め上向き方向に振動させるよ

* C L M S *

う構成されている請求の範囲第３項～第５項のいずれかに記載の粒状物供給装置。