

明 細 書

発明の名称：粒状物の貯蔵装置

技術分野

[0001] 本発明は、粒状物を貯蔵する粒状物の貯蔵装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、サイロやホッパーなどの貯蔵装置において、損傷しやすい貯蔵物に対して作用する圧力を低減させる構成が知られている（例えば、特許文献 1，2 参照）。

特許文献 1 は、サイロ本体の中心に、らせん仕切板を配設し、らせん仕切板によって貯蔵物を落下させ、落下エネルギーを軽減させるとともに、貯蔵物相互の圧力を小さくして固結や架橋を防止する構成が採られている。

特許文献 2 は、原料槽内に上部から下方へ向けて原料を搬送するスパイラルシュートと、このスパイラルシュートの搬送流路の途中に搬送方向へ回動可能なスピード抑制装置を設けた構成が採られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開昭 53－54579 号公報

特許文献 2：特開昭 50－152470 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献 1 に記載のらせん仕切板を設ける構成では、傾斜角が小さい緩斜面ではらせん仕切板上に貯蔵物が滞留し、途中で閉塞するおそれがある。また、傾斜角が大きい急斜面では貯蔵物が落下する速度が次第に速くなり、貯蔵物に加わる衝撃が大きくなり、貯蔵物が破損したり、固結したり、架橋したりするなどの不都合を生じるおそれがある。

また、特許文献 2 に記載のスピード抑制装置を有するスパイラルシュートを設ける構成では、回動する構成を設けることで、構造が複雑となり、製造

および保守管理が煩雑となるおそれがある。また、スパイラルシュートの傾斜角が小さい緩斜面ではせらん仕切板上に貯蔵物が滞留、特に貯蔵物が穀物や樹脂ペレットなどの比較的に軽量の貯蔵物ではスピード抑制装置の位置で滞留し易い。このため、スパイラルシュートから滞留する貯蔵物が溢れて落下し、落下の衝撃で貯蔵物が損傷するなどの不都合を生じるおそれがある。さらに、貯蔵物の貯蔵量が増えると、スパイラルシュート上にも滞留しスピード抑制装置の位置でも搬送流路を開いたままの状態でも滞留することとなる。このため、スピード抑制装置とスパイラルシュートとの間に貯蔵物が挟まり、貯蔵物を排出した際でもスピード抑制装置が元の搬送流路を閉じる状態に戻らなくなり、スピード抑制の機能が損なわれるおそれがある。

[0005] 本発明の目的は、粒状物を損傷することなく良好に貯蔵できる粒状物の貯蔵装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の粒状物の貯蔵装置は、上部に投入口を、下部に排出口を有する粒状物の貯蔵装置であって、前記投入口から投入された粒状物を斜め下方へ流し、前記粒状物の破損を抑制する流路を備え、前記流路は、前記粒状物の流れる方向を反転させることで前記粒状物の流速を遅くさせる減速手段を備えたことを特徴とする。

この構成では、投入口から投入された粒状物は、流路を斜め下方へ流れる際、減速手段により、流れる方向が反転されることで流れる流速が減速される。

このため、投入口から投入された粒状物に加わる下方へ落下する衝撃が減少するので、粒状物が破損することを防止できる。

[0007] 本発明では、前記流路は、前記粒状物を斜め下方へ流す溝状構造を形成する部材を備えた構成とすることが好ましい。

この構成では、溝状構造を形成する簡単な構造の部材により、粒状物を斜め下方へ流す構成が得られる。さらに、投入された粒状物が次第に溜まって溝状構造を形成する部材まで山状に積もり上がると、溝状構造を形成する部

材から溢れて該部材の下方に回り込むこととなる。このため、粒状物が流路の途中で詰まる不都合や、貯蔵できないデッドスペースが生じる不都合などが生じず、良好に貯蔵できる。

[0008] 本発明では、前記溝状構造を形成する部材を、鉛直方向で複数配置し、上下に隣接する前記溝状構造を形成する部材のそれぞれは、前記粒状物を流す方向が反対方向に傾斜し、前記減速手段は、上下に隣接する前記溝状構造を形成する部材の間に設けられた構成とすることが好ましい。

この構成では、粒状物を流す方向が反対方向となるように複数配置した溝状構造を形成する部材を粒状物が斜め下方へ流れると、上下方向に隣接する溝状構造を形成する部材の間に設けた減速手段で流れる方向が反転される。この反転により流速が遅くなった粒状物は、直近下方の他の溝状構造を形成する部材を反対方向となる斜め下方へ流れるので、簡単な構造で、粒状物を破損することなく貯蔵できる。

[0009] 本発明では、前記減速手段は、前記溝状構造を形成する部材の下部から流れ落ちる粒状物が当接する板状部材である構成とすることが好ましい。

この構成では、溝状構造を形成する部材を斜め下方に流れる粒状物の流れ方向は、簡単な構造の板状部材に当接させて跳ね返すことで反転できる。このため、流れる方向の反転により流速を遅くさせることが容易に実現でき、粒状物の破損を簡単な構造で抑制できる。

[0010] 本発明では、前記溝状構造を形成する部材における前記粒状物を流す溝幅は、下部より上部が幅広である構成とすることが好ましい。

この構成では、溝状構造を形成する部材の下部から落下して板状部材に当接した粒状物が、直近下方に位置する他の溝状構造を形成する部材の上部に確実に落下できる。このため、板状部材に当接して跳ね返った粒状物がこぼれ落ちて破損する不都合を防止できる。

[0011] 本発明では、前記減速手段は、前記溝状構造を形成する部材の下部から流れ落ちる粒状物を受けるホッパー状部材である構成とすることが好ましい。

この構成では、ホッパー状部材に受けられた粒状物は、跳ね返ってこぼれ

落ちることなく下方に位置する他の溝状構造を形成する部材に落下されて反対方向の斜め下方に流される。このため、溝状構造を形成する部材からこぼれ落ちる衝撃により粒状物が破損することを防止できる。

[0012] 本発明では、前記粒状物は、水添石油樹脂ペレットである構成とすることが好ましい。

この構成では、破損しやすい水添石油樹脂ペレットでも良好に貯蔵時の破損を抑制できる。このことにより、例えば水添石油樹脂ペレットをベースポリマーと混合してホットメルト接着剤を調製する際、水添石油樹脂ペレットが破損して粒度分布が変動することで、加熱混合条件が変動してホットメルト接着剤の製造条件の設定や調整が煩雑となるという不都合も防止できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の粒状物の貯蔵装置に係る水添石油樹脂ペレットの製造プラントの概略構成を示すブロック図。

[図2]前記水添石油樹脂ペレットの製造プラントにおける造粒部を示す概略構造図。

[図3]前記造粒部における造粒状況を説明する概略構成を示す図。

[図4]前記水添石油樹脂ペレットの製造プラントにおける搬送部を示す概略構造図。

[図5]前記水添石油樹脂ペレットの製造プラントにおける貯蔵部を示す概略構成図。

[図6]前記貯蔵部の貯蔵ホッパーを示す一部を切り欠いた斜視図。

[図7]前記貯蔵部における溝状傾斜流路を示す正面図。

[図8]前記溝状傾斜流路を示す側面図。

[図9]前記溝状傾斜流路を示す平面図。

[図10]前記溝状傾斜流路を構成する溝状傾斜流路部材を示す斜視図。

[図11]前記溝状傾斜流路を流れて水添石油樹脂ペレットが貯蔵される状態を示す概念図。

[図12]前記溝状傾斜流路部材の配置を説明する説明図。

[図13]前記溝状傾斜流路部材の配置関係を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の造粒物の貯蔵装置として、水添石油樹脂ペレットの貯蔵装置に係る実施形態を、図面を参照して説明する。

本発明では、粒状物として水添石油樹脂ペレットを例示するが、これに限らず、各種粒状物にも適用でき、特に衝撃により破損し易い粒状物を対象とすることができる。

まず、水添石油樹脂ペレットの貯蔵装置を備えた水添石油樹脂ペレットを製造する製造プラントの構成について、以下に説明する。

[0015] [水添石油樹脂ペレットの製造プラントの構成]

図1に示すように、水添石油樹脂ペレットの製造プラント1は、水添石油樹脂原料から水添石油樹脂ペレットを製造するプラントである。

該製造プラント1は、重合反応部2と、水素化反応部3と、水素化溶媒回収部4と、造粒部5と、搬送部6と、貯蔵部7と、図示しない制御部と、を備えている。

[0016] (重合反応)

重合反応部2は、シクロペンタジエン系化合物とビニル芳香族系化合物とを熱重合させて共重合物を得る重合反応を実施する。

該重合反応部2は、溶媒を用いて水添石油樹脂原料であるシクロペンタジエン系化合物とビニル芳香族系化合物と熱重合反応を実施する重合反応槽などを備えている。

シクロペンタジエン系化合物としては、シクロペンタジエン、メチルシクロペンタジエン、エチルシクロペンタジエンの他、これらの二量体や共二量体などが例示できる。

ビニル芳香族系化合物としては、スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエンなどが例示できる。

溶媒としては、芳香族系溶媒、ナフテン系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒などが例示できる。具体的には、ベンゼン、トルエン、キシレン、シクロヘキ

サン、メチルシクロヘキサン、ジメチルシクロヘキサン、エチルシクロヘキサンなどが好適に使用できる。溶媒は、重合反応槽から適宜回収されて再利用される。

回収された溶媒の中には、通常、分子量200～350程度の低分子量体が含まれる。

物性低下を防ぐために、熱重合用の溶媒として再使用される場合の溶媒の低分子量体の濃度は、少なくとも4質量%以下にする。回収溶媒中の低分子量体の含有量によっては、低分子量体を別途分離除去したり、あるいは新溶媒で希釈したりして、4質量%以下の低分子量体濃度とし、重合反応の開始時の重合用の溶媒として使用する。

[0017] 重合反応槽は、加圧および加熱下で重合を実施する反応器で、図示しない攪拌装置と加熱装置とを備えている。そして、重合反応槽には、第一原料タンク、第二原料タンクおよび溶媒回収部の溶媒タンクが接続され、シクロペンタジエン系化合物、ビニル芳香族系化合物および溶媒が適宜流入される。また、重合反応槽の底部は、得られた共重合物を流出し、次の水添反応に供する。

ここで、シクロペンタジエン系化合物とビニル芳香族化合物との混合割合に特に制限はないが、通常は質量比でシクロペンタジエン系化合物：ビニル芳香族化合物＝70：30～20：80の割合である。

また、重合溶媒の使用量は、モノマー混合物100質量部に対して、50～500質量部の割合である。

[0018] そして、重合反応槽では、熱重合の開始時、溶媒の温度を100℃、好ましくは150℃以上に加熱しておくことが望ましい。重合反応槽では、加熱された溶媒中にシクロペンタジエン系化合物とビニル芳香族化合物との混合物が分割添加されながら共重合を行う。

分割添加時間は通常、0.5～5時間であり、等分に添加することが望ましい。該共重合反応は、シクロペンタジエン系化合物とビニル芳香族化合物との混合物を分割添加し終わった後も引き続き反応を行わせることが望まし

い。その時の反応条件に特に制限はないが、通常は反応温度 150℃以上 350℃以下、反応圧力は、0 MPa 以上 2 MPa 以下、反応時間は、1 時間以上 10 時間以下である。

そして、重合反応槽は、これらの熱重合の条件により、軟化点が 60℃以上 130℃以下、ビニル芳香族系化合物の含有量が 30 質量%以上 90 質量%以下、臭素価が 30 g / 100 g 以上 90 g / 100 g 以下、数平均分子量が 400 以上 1000 以下の共重合物を得る。

[0019] (水素化反応)

水素化反応部 3 は、重合反応部 2 で熱重合により生成された共重合物に水素を添加し水素化反応物を得る水素化反応を実施する。

該水素化反応部 3 は、重合反応部 2 で熱重合により生成された共重合物に水素化溶媒の存在下で水素を添加して水素化反応を実施する複数の水素化反応塔などを備えている。

水素化溶媒としては、例えば、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、ジメチルシクロヘキサン、エチルシクロヘキサン、テトラヒドロフランなどが用いられる。

水素化反応塔は、水素化反応触媒がそれぞれ充填された塔であり、多段に用いても良い。水素化反応触媒としては、ニッケル、パラジウム、コバルト、白金、ロジウム系触媒などが用いられる。そして、水素化反応塔は、水素化反応触媒の存在下で、水素と共重合物を、120～300℃の温度、1～6 MPa の反応圧力、1～7 時間の反応時間で水素化反応させる。

上記水素化反応の条件により、軟化点が 70℃以上 140℃以下、ビニル芳香族系化合物の含有量が 0 質量%以上 35 質量%以下、臭素価が 0 g / 100 g 以上 30 g / 100 g 以下、数平均分子量が 400 以上 1000 以下の水素化反応物を得る。

水素化反応部 3 では、水素化反応塔による水素化反応後、未反応の水素を含む気相分を分離して適宜回収し系外にて処理する。

[0020] (水素化溶媒除去)

水素化溶媒回収部 4 は、水素化反応物から水素化溶媒を分離除去する。該水素化溶媒回収部 4 は、第一蒸発器である溶媒蒸発槽 4 1 と、第二蒸発器である薄膜蒸発機 4 2 と、などを備えている。

溶媒蒸発槽 4 1 は、水素化反応部 3 に接続され、水素化反応部 3 で得られた水素化反応物から水素化溶媒を蒸発させて分離回収する。蒸発させた水素化溶媒は、別途回収され、水素化反応部 3 における水素化反応で利用する水素化溶媒として再利用される。

薄膜蒸発機 4 2 は、溶媒蒸発槽 4 1 に接続され、水素化反応物に残留する水素化溶媒を蒸発させて分離回収する。蒸発させた水素化溶媒および低分子量体は、別途回収され、製造する水添石油樹脂ペレットの物性値に対応して、水素化反応部 3 における水素化反応で利用する水素化溶媒として適宜再利用される。

[0021] 水素化溶媒回収部 4 の溶媒蒸発槽 4 1 と薄膜蒸発機 4 2 との間には、酸化防止剤を添加する添加部が設けられている。

酸化防止剤の添加部は、溶媒蒸発槽 4 1 で大半の水素化溶媒が除去された水素化反応物に、酸化防止剤を添加する。

酸化防止剤を溶解する溶媒としては、後段の薄膜蒸発機 4 2 による蒸発処理で、酸化防止剤を溶解した溶媒とともに残留する水素化溶媒を分離し、回収した水素化溶媒を水素化反応に再利用することができる。水素化反応に影響を及ぼさないためである。

そして、酸化防止剤を溶解した溶媒は、下流側の薄膜蒸発機 4 2 により、水素化溶媒とともに水素化反応物から分離回収される。

[0022] (造粒)

造粒部 5 は、水素化溶媒が除去され酸化防止剤が添加された水素化反応物である溶融樹脂を、ペレット状の水添石油樹脂ペレットに造粒する。

具体的には、造粒部 5 は、図 2 に示すように、造粒機 5 0 A と、造粒空冷部 5 0 B とを備えている。

造粒機 5 0 A は、図 3 に示すように、造粒機本体 5 2 と、冷却コンベヤ 5

3と、を備えている。

[0023] 造粒機本体52は、冷却コンベヤ53における搬送方向の上流端側に対向して造粒筐体51内に配置されている。造粒機本体52は、円筒状で図示しない加熱部を有する胴体部52Aに、該胴体部52Aの外周面から軸方向に沿って溶融樹脂を吐出するダイ52Bを有している。

また、造粒機本体52は、胴体部52Aの外周面に回転可能に嵌まり合う円筒状の回転体52Cを有している。回転体52Cは、パンチングメタル様に複数の吐出孔52Dを有し、胴体部52Aの外周面を回転することで吐出孔52Dがダイ52Bに位置すると溶融樹脂5Aを冷却コンベヤ53上に所定量で吐出させる。

[0024] 冷却コンベヤ53は、造粒筐体51内に配置され、一对のプーリー53Aと、これらプーリー53Aに回行可能に掛け渡された金属製の無端ベルトである金属ベルト53Bを備えている。

また、冷却コンベヤ53には、金属ベルト53Bの裏面から冷却水53Cを噴出して金属ベルト53Bを冷却する冷却部53Dが設けられている。なお、金属ベルト53Bの冷却方法としては、冷却水53Cを噴出する方法に限らず、冷風を吹き付けるなどいずれの方法が適用できる。

[0025] 造粒空冷部50Bは、図2に示すように、造粒筐体51に空気を導入する送風ブロワ54Aを有した空気導入路54Bと、造粒筐体51内の空気を吸引する吸気ブロワ54Cおよびフィルター54Dを有した吸気路54Eとを備えている。

空気導入路54Bは、冷却コンベヤ53の下流端と中間位置の2箇所とに対応する位置で造粒筐体51内に空気を導入可能に設けられている。

吸気路54Eは、冷却コンベヤ53の上流端となる造粒機本体52の近傍の3箇所と、冷却コンベヤ53の搬送方向の中間位置の2箇所とに対応する位置、すなわち、冷却コンベヤ53上に滴下された溶融樹脂が固化するまでの範囲で造粒筐体51内の空気を吸気可能に設けられている。そして、吸気路54Eは、造粒筐体51内の低分子量体ミストを含む空気から低分子量体

ミストをフィルター５４Ｄで捕捉除去し空気のみを排気する。

なお、中間位置の吸排気は、製造する水添石油樹脂ペレットの異なる軟化点に対応し、適宜設計される。すなわち、溶融樹脂が固化するまでの範囲が製品によって異なる場合でも対応可能に、複数位置で吸排気できる構造とすることが好ましい。

フィルター５４Ｄとしては、慣性衝突型フィルター、遮断型フィルター、静電吸着フィルター、プラウソ拡散フィルターなどが用いられ、特にガラス繊維フィルターが好適である。すなわち、低分子量体ミストは、ミスト径１μm以下の微細な高粘度微粒子からなるので、慣性衝突効果に加えて質量が無視される粒子を捕集する効果（プラウソ拡散による捕集効果）が得られる。ガラス繊維フィルターが好適である。また、フィルター５４Ｄの圧力損失は、濾過面積との関係から、好ましくは０．５kPa以上２．５kPa以下に設定されることが好ましい。

[0026] また、造粒筐体５１内には、図４に示すように、冷却コンベヤ５３の下流端に位置して、金属ペルト上で固化された水添石油樹脂ペレットを掻き取るスクレーパー５５が配設されている。

さらに、造粒筐体５１には、冷却コンベヤ５３の下流端に位置して、貯蔵部７へ搬送する搬送部６が接続されている。

[0027] (搬送)

搬送部６は、造粒部５で造粒された水添石油樹脂ペレットを、貯蔵部７へ搬送する。

この搬送部６は、図４に示すように、造粒部５に接続されたシュート６１と、該シュート６１に接続された搬送コンベヤ６２と、バケットコンベヤ６５と（図５参照）、を備えている。

[0028] シュート６１は、一端部が冷却コンベヤ５３の下流端における造粒筐体５１の下部に接続され他端部が下方に延出する上シュート部６１Ａと、この上シュート部６１Ａの下端に一端が接続され他端が上シュート部６１Ａと反対側に延出する下シュート部６１Ｂとを有し、側面視でＶ字状に形成されている。

る。

これら上シュート部 6 1 A および下シュート部 6 1 B は、水添石油樹脂ペレットが流下する傾斜面 6 3 が水平面に対して傾斜角 44° 以上 75° 以下に傾斜して設けられている。

ここで、傾斜面 6 3 の傾斜角が 44° より小さい緩斜となると、水添石油樹脂ペレットが傾斜面 6 3 上に滞留し、製造する製品の切替により滞留する水添石油樹脂ペレットが新たに製造される製品と混じってしまう不都合が生じる。一方、傾斜面 6 3 の傾斜角が 75° より大きい急斜となると、傾斜面 6 3 上を流下する水添石油樹脂ペレットの流下速度が速くなり、流下衝撃により水添石油樹脂ペレットが破損するおそれがあるためである。ここで、水添石油樹脂ペレットの流下速度は、 1.98 m/秒 より速くならないように流下されることが好ましい。

[0029] 搬送コンベヤ 6 2 は、図 4 に示すように、コンベヤ筐体 6 2 A と、ベルトコンベヤ 6 2 B と、回収ホッパー部 6 2 C と、を備えている。

ベルトコンベヤ 6 2 B は、一端部に下シュート部 6 1 B の下端が接続するコンベヤ筐体 6 2 A 内に配置され、下シュート部 6 1 B を流下する水添石油樹脂ペレットを搬送する。このベルトコンベヤ 6 2 B は、一対の搬送プーリー 6 2 B 1 と、これら搬送プーリー 6 2 B 1 に回行可能に掛け渡された無端ベルト 6 2 B 2 とを備えている。

そして、コンベヤ筐体 6 2 A の他端部には、ベルトコンベヤ 6 2 B で搬送された水添石油樹脂ペレットを貯蔵部 7 へ投入する図示しない投入シュートが設けられている。該投入シュートは、水添石油樹脂ペレットを貯蔵部 7 へ搬送するバケットコンベヤに接続されている。

[0030] 回収ホッパー部 6 2 C は、上方に向けて拡径して開口形成され、ベルトコンベヤ 6 2 B の下方に位置してコンベヤ筐体 6 2 A の下面に複数設けられている。回収ホッパー部 6 2 C は、内面が水添石油樹脂ペレットの粉体が崩れ落ちる安息角より大きい角度、具体的には水平面に対して 70° 以上に傾斜して形成されている。なお、回収ホッパー部 6 2 C は、複数設ける場合に限

らず、少なくとも下シュート部 6 1 B の下方に位置し、下シュート部 6 1 B を流下しベルトコンベヤ 6 2 B からこぼれ落ちる水添石油樹脂ペレットを回収可能であれば、1 つのみでもよい。

そして、回収ホッパー部 6 2 C の下部には、図示しないスクリーコンベヤが設けられ、各回収ホッパー部 6 2 C に回収された水添石油樹脂ペレットやその粉粒体を回収ホッパー部 6 2 C 外へ搬送可能となっている。なお、回収ホッパー部 6 2 C の下部にスクリーコンベヤを設ける構成に限らず、ベルトコンベヤなどを設けたり、単に開閉可能な排出口を設けた構成としたりしてもよい。

[0031] (貯蔵)

貯蔵部 7 は、搬送部 6 で搬送された水添石油樹脂ペレットを適宜取り出し可能に貯蔵する。

この貯蔵部 7 は、図 5 に示すように、複数の貯蔵ホッパー 7 1 と、搬送部 6 のバケットコンベヤ 6 5 で搬送された水添石油樹脂ペレットを所定の貯蔵ホッパー 7 1 に投入する図示しない切替部と、を備えている。

[0032] 貯蔵ホッパー 7 1 は、例えば内周面が円筒状で底部が鉛直方向の下方に従って縮径して形成されている。貯蔵ホッパー 7 1 の上部には、上部に切替部から投下される水添石油樹脂ペレットが投入される図示しない投入口が、周縁近傍で直径方向に位置して一對開口形成されている。また、貯蔵ホッパー 7 1 の下端には貯蔵する水添石油樹脂ペレットを排出する図示しない排出バルブにて開閉される排出口が開口形成されている。

また、貯蔵ホッパー 7 1 内には、図 6 ～ 8 に示す流路である溝状傾斜流路 7 2 が貯蔵ホッパー 7 1 の直径方向にそれぞれ位置して一對配設されている。

なお、貯蔵ホッパー 7 1 は、円筒形状に限らず、角柱状など、適宜形状に設計できる。

[0033] 溝状傾斜流路 7 2 は、貯蔵ホッパー 7 1 の投入口から投入された水添石油樹脂ペレットを斜め下方へ流し、水添石油樹脂ペレットの破損を抑制する。

この溝状傾斜流路 7 2 は、貯蔵ホッパー 7 1 の内周面に貯蔵ホッパー 7 1 の投入口から底部に亘って設けられた図示しない支持部材と、この支持部材に鉛直方向に複数配置された溝状傾斜流路部材 7 2 B とを備えている。

支持部材は、図 6 に示すような取付金具 7 2 A 1 を備えて構成されている。取付金具 7 2 A 1 は、鋼板にて断面 L 字状に折曲形成され、貯蔵ホッパー 7 1 の内周面に所定間隔で複数突設されている。支持部材は、図 7 ～ 9 に示すように、複数の上下に隣接する溝状傾斜流路部材 7 2 B のそれぞれが水添石油樹脂ペレットの流下する方向を反転する状態に、複数反対方向に取り付ける。

[0034] 溝状傾斜流路部材 7 2 B は、図 10 に示すように、例えばステンレス鋼板などにて形成され、水添石油樹脂ペレットを斜め下方へ流す溝状構造を形成する部材である。

溝状傾斜流路部材 7 2 B は、水添石油樹脂ペレットが崩れ落ちない安息角である 37° より大きい角度で傾斜する傾斜板 7 2 B 1 と、この傾斜板 7 2 B 1 の両側に上方に向けて折曲形成された側板 7 2 B 2 と、傾斜板 7 2 B 1 の一端側である上側に位置する端部に上方に向けて折曲形成された減速手段としての板状部材 7 2 B 3 と、を有し、溝状構造を形成する。

なお、溝状傾斜流路部材 7 2 B は、ステンレス鋼板に限らず、表面処理された鋼板など、各種材料にて形成できる。

[0035] 傾斜板 7 2 B 1 は、一端から他端に向けて次第に幅狭となる台形状に形成されている。すなわち、傾斜板 7 2 B 1 の下端から落下する水添石油樹脂ペレットが、直近下方に位置する溝状傾斜流路部材 7 2 B の板状部材 7 2 B 3 へ確実に当たるように、下端側の幅寸法を狭くしている。

特に、傾斜板 7 2 B 1 の幅寸法は、造粒部 5 における水添石油樹脂ペレットの生産量 Q に応じて適宜設定するとよい。具体的には、生産量 Q 、水添石油樹脂ペレットのかさ密度が 620 kg/m^3 、生産される水添石油樹脂ペレットを流通させる断面積 S 、傾斜板 7 2 B 1 の幅寸法 D とすると、以下の式 (1) に示すように、傾斜板 7 2 B 1 の下端における流下する水添石油樹脂

ペレットの高さ寸法Hが演算できる。この高さ寸法Hは、水添石油樹脂ペレット同士が接触し流れを妨げないという理由から、流下させる水添石油樹脂ペレットが重なり合わずに1層の状態で行下する状態に設定されることが好ましい。このようにして、傾斜板72B1の幅寸法を設定できる。

[式(1)]

$$H = S / D \quad \dots (1)$$

$$S : Q / v$$

v : 水添石油樹脂ペレットの流下速度

[0036] 側板72B2は、傾斜板72B1の一端から他端に従って高さ寸法が低くなるように形成されている。すなわち、貯蔵ホッパー71に水添石油樹脂ペレットを投入して貯蔵量が増大してくると、図10に示すように、溝状傾斜流路部材72Bの側板72B2から溢れ出る状態となる。

このことから、落下する水添石油樹脂ペレットが当接する板状部材72B3の近傍では、跳ね返って側板72B2からこぼれ落ちないように高くするとともに、下端側では水添石油樹脂ペレットが溢れ出やすく低く形成することが好ましい。したがって、側板72B2を三角形状に形成することが、製造性の観点からも好ましい。

[0037] 板状部材72B3は、上方に配置された他の溝状傾斜流路部材72Bの下部から流れ落ちる水添石油樹脂ペレットが当接することで、水添石油樹脂ペレットの流れる方向を反転させ、水添石油樹脂ペレットの流速を遅くさせる。この板状部材72B3は、貯蔵ホッパー71に投入される水添石油樹脂ペレットの落下速度が、200mmの高さから垂直落下させた時の速度であることから、同一の位置エネルギーとなる200mmの高さ寸法に形成されることで、確実に落下する水添石油樹脂ペレットを当接させることが可能となる。なお、本実施形態では、図9に示すように、150mmに形成したものを例示する。

また、板状部材72B3は、傾斜板72B1に望む面が傾斜板72B1に対して{180° - (水添石油樹脂ペレットの安息角以上)}の角度で設け

られている。すなわち、溝状傾斜流路部材 7 2 B は、支持部材により貯蔵ホッパー 7 1 の内周面に配設された状態で、傾斜板 7 2 B 1 が水平面に対して安息角以上で、かつ板状部材 7 2 B 3 の平面が鉛直方向に沿う状態に形成されている。

具体的には、水添石油樹脂ペレットが傾斜板 7 2 B 1 を落下して直近下方に位置する溝状傾斜流路部材 7 2 B の板状部材 7 2 B 3 に当接する時の落下速度が 1.98 m/秒より遅くなるように、傾斜角が 37° 以上 45° 以下、好ましくは 40° で、かつ板状部材 7 2 B 3 から直近下方に位置する溝状傾斜流路部材 7 2 B の板状部材 7 2 B 3 までの距離が 405 mm 以上 550 mm 以下、好ましくは 450 mm に形成されている。

[0038] また、複数の溝状傾斜流路部材 7 2 B のそれぞれは、図 6～8 に示すように、傾斜板 7 2 B 1 の傾斜方向が直近上方に配置される他の溝状傾斜流路部材 7 2 B の傾斜方向に対して反転する逆方向となっており、直近上方に配置される他の溝状傾斜流路部材 7 2 B から落下する水添石油樹脂ペレットが板状部材 7 2 B 3 に当接する位置関係で配置される。すなわち、複数の溝状傾斜流路部材 7 2 B のそれぞれは、以下の 3 つの前提条件で配置される。

1. 下方の溝状傾斜流路部材 7 2 B が水添石油樹脂ペレットにて埋もれた際の流路確保の理由から、溝状傾斜流路部材 7 2 B の側板 7 2 B 2 間より上方に直近上方に配置される他の溝状傾斜流路部材 7 2 B の下端が位置し、溝状傾斜流路部材 7 2 B 同士が側面視で重なり合わないよう配置させる。すなわち、図 12 に示すように、板状部材 7 2 B 3 の上端縁から安息角 37° の線を引いた場合、その線から溝状傾斜流路部材 7 2 B 側に、直近上方に配置される他の溝状傾斜流路部材 7 2 B の下端が位置しないよう配置される。

2. 水添石油樹脂ペレットが確実に溝状傾斜流路部材 7 2 B の傾斜板 7 2 B 1 上に乗るための理由から、直近上方に配置される他の溝状傾斜流路部材 7 2 B から落下する水添石油樹脂ペレットが、板状部材 7 2 B 3 の下端縁か

ら上方へ1/3の位置（下端縁から50mm上方）の位置に当てる。

これらのことから、図13に示すように、直近上方に配置される他の溝状傾斜流路部材72Bの下端が、図12中の三角形の領域Yの頂点Bに位置した状態が、互いに最も近づいた配置となる。したがって、複数の溝状傾斜流路部材72Bのそれぞれは、図13に示すように配置されることが好ましい。

なお、溝状傾斜流路72における最上部に位置する溝状傾斜流路部材72Bには、板状部材72B3を設けなくてもよい。

[0039] [実施形態の作用効果]

上述したように、上記実施形態では、貯蔵ホッパー71の投入口から投入された水添石油樹脂ペレットは、溝状傾斜流路72を斜め下方へ流れる際、溝状傾斜流路部材72Bの板状部材72B3により、流れる方向が反転されて流れる流速を減速させている。

このため、投入口から投入された水添石油樹脂ペレットに加わる下方へ落下する衝撃が減少するので、水添石油樹脂ペレットの破損を防止できる。

[0040] そして、上記実施形態では、溝状構造を形成する簡単な構造の溝状傾斜流路部材72Bにより、水添石油樹脂ペレットを斜め下方へ流す構成を形成している。さらに、投入された水添石油樹脂ペレットが次第に溜まって溝状傾斜流路部材72Bまで山状に積もり上がると、図10に示すように、溝状傾斜流路部材72Bから溢れて溝状傾斜流路部材72Bの下方に回り込む溝状構造の溝状傾斜流路部材72Bにて、溝状傾斜流路72を構成している。

このため、水添石油樹脂ペレットが途中で詰まる不都合や、貯蔵できないデッドスペースが生じる不都合などが生じず、良好に貯蔵できる。

[0041] また、上記実施形態では、水添石油樹脂ペレットを流す方向が反対方向となるように上下に複数配置した溝状傾斜流路部材72Bの間に板状部材72B3が位置する状態で溝状傾斜流路72を構成している。

このことにより、溝状傾斜流路部材72Bを水添石油樹脂ペレットが斜め下方へ流れると、板状部材72B3に当接して流れる方向が反転される。こ

の反転により流速が遅くなった水添石油樹脂ペレットは、直近下方の他の溝状傾斜流路部材 7 2 B を反対方向となる斜め下方へ流れるので、簡単な構造で、水添石油樹脂ペレットの落下衝撃を抑え、水添石油樹脂ペレットを破損することなく貯蔵できる。

[0042] さらに、上記実施形態では、溝状傾斜流路部材 7 2 B を斜め下方に流れる水添石油樹脂ペレットの流れ方向を、簡単な構造の板状部材 7 2 B 3 に当接させて跳ね返すことで反転している。

このため、流れる方向の反転により流速を遅くさせることが簡単な構成の板状部材 7 2 B 3 に当接させて跳ね返すことで得られるので、水添石油樹脂ペレットの破損を簡単な構造で抑制できる。

[0043] また、上記実施形態では、溝状傾斜流路部材 7 2 B の溝幅を下部より上部の方が幅広となるように形成しているので、溝状傾斜流路部材 7 2 B の下部から落下して板状部材 7 2 B 3 に当接した水添石油樹脂ペレットが、こぼれ落ちることなく直近下方に位置する他の溝状傾斜流路部材 7 2 B の上部に確実に落下できる。

このため、板状部材 7 2 B 3 に当接して跳ね返った水添石油樹脂ペレットがこぼれ落ちて破損する不都合を防止できる。

[0044] そして、上記実施形態では、破損しやすい水添石油樹脂ペレットを貯蔵する構成に適用し、破損を防止して良好に貯蔵できる構成としている。

このことにより、例えば水添石油樹脂ペレットをベースポリマーと混合してホットメルト接着剤を調製する際、水添石油樹脂ペレットが破損して粒度分布が変動することで、加熱混合条件が変動してホットメルト接着剤の製造条件の設定や調整が煩雑となるという不都合も防止できる。

[0045] [変形例]

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

具体的には、破損し易い水添石油樹脂ペレットを貯蔵する構成について例示したが、この限りではなく、貯蔵時の落下の際に加わる衝撃により損傷し

てしまう各種粒状物を対象とすることができる。

[0046] そして、溝状傾斜流路部材 72B は、傾斜板 72B1 と側板 72B2 とを有した断面 U 字状のシュート形状に形成したが、この限りではない。

例えば、傾斜板 72B1 を湾曲したり、断面 V 字状に中央で折曲形成したりしたものなど、凹溝構造を形成するいずれの形状のものでも、水添石油樹脂ペレットが斜め下方へ流下可能ないずれの形状とすることができる。

[0047] また、水添石油樹脂ペレットの速度を遅くする構成として板状部材 72B3 を用いて説明したが、この構成に限らない。

例えば、板状部材 72B3 に代えて水添石油樹脂ペレットを一時的に貯留するホッパー状部材を用いてもよい。この構成では、溝状傾斜流路部材 72B から落下しホッパー状部材に受けられた水添石油樹脂ペレットは、跳ね返ってこぼれ落ちることなく下方に位置する他の溝状傾斜流路部材 72B に落下されて反対方向の斜め下方に流される。

このため、ホッパー状部材を用いる構成でも、上記実施形態と同様に、溝状傾斜流路部材 72B からこぼれ落ちる衝撃により水添石油樹脂ペレットが破損することを防止できる。

なお、ホッパー状部材は、例えば、落下する水添石油樹脂ペレットをホッパー状部材の内周面に当接させて下方の溝状傾斜流路部材 72B に落下させる構成や、砂時計のように一時的に水添石油樹脂ペレットを受け止めてから下方の溝状傾斜流路部材 72B に落下させる構成、さらには水添石油樹脂ペレットを一時的に受け止め、さらに落下する水添石油樹脂ペレットはホッパー状部材から溢れて下方の溝状傾斜流路部材 72B に落下させる構成など、水添石油樹脂ペレットの速度を遅くして下方の溝状傾斜流路部材 72B に落下させることができる。いずれの形状とすることができる。

さらには、板状部材 72B3 やホッパー状部材に限らず、水添石油樹脂ペレットの速度を遅くする減速機能を示すいずれのものでもよい。

[0048] その他、本発明の実施の際の具体的な構造および手順は、本発明の目的を達成できる範囲で他の構成に変更するなどしてもよい。

産業上の利用可能性

[0049] 本発明は、特に水添石油樹脂ペレットなど、外部からの衝撃により破損し易い粒状物を貯蔵する貯蔵装置に利用される。

符号の説明

[0050] 7 ……粒状物の貯蔵装置としての貯蔵部
 7 2 ……溝状傾斜流路
 7 2 B ……溝状傾斜流路部材
 7 2 B 3 ……減速手段としての板状部材

請求の範囲

- [請求項1] 上部に投入口を、下部に排出口を有する粒状物の貯蔵装置であって、
- 、
- 前記投入口から投入された粒状物を斜め下方へ流し、前記粒状物の破損を抑制する流路を備え、
- 前記流路は、前記粒状物の流れる方向を反転させることで前記粒状物の流速を遅くさせる減速手段を備えた
- ことを特徴とする粒状物の貯蔵装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の粒状物の貯蔵装置において、
- 前記流路は、前記粒状物を斜め下方へ流す溝状構造を形成する部材を備えた
- ことを特徴とする粒状物の貯蔵装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の粒状物の貯蔵装置において、
- 前記溝状構造を形成する部材を、鉛直方向で複数配置し、
- 上下に隣接する前記溝状構造を形成する部材のそれぞれは、前記粒状物を流す方向が反対方向に傾斜し、
- 前記減速手段は、上下に隣接する前記溝状構造を形成する部材の間に設けられた
- ことを特徴とする粒状物の貯蔵装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の粒状物の貯蔵装置において、
- 前記減速手段は、前記溝状構造を形成する部材の下部から流れ落ちる粒状物が当接する板状部材である
- ことを特徴とする粒状物の貯蔵装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の粒状物の貯蔵装置において、
- 前記溝状構造を形成する部材における前記粒状物を流す溝幅は、下部より上部が幅広である
- ことを特徴とする粒状物の貯蔵装置。
- [請求項6] 請求項3に記載の粒状物の貯蔵装置において、

前記減速手段は、前記溝状構造を形成する部材の下部から流れ落ちる粒状物を受けるホッパー状部材である

ことを特徴とする粒状物の貯蔵装置。

[請求項7] 請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の粒状物の貯蔵装置において、

前記粒状物は、水添石油樹脂ペレットである

ことを特徴とする粒状物の貯蔵装置。