

明 細 書

発明の名称：粒状物の搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、粒状物を搬送する粒状物の搬送装置に関する。

背景技術

[0002] 紙おむつの製造や製本、各種包装などにホットメルト接着剤が広く普及している。例えば、ホットメルト接着剤として、スチレンブタジエンスチレンブロック共重合体（Styrene-Butadiene-Styrene block copolymer：以下、SBSと称す。）、スチレンイソプレンスチレンブロック共重合体（Styrene-Isoprene-Styrene block copolymer：以下、SISと称す。）、エチレン酢酸ビニル共重合体（Ethylene Vinyl Acetate block copolymer：以下、EVAと称す。）、非晶性ポリアルファオレフィン（Amorphous PolyAlpha-Olefin：以下、APOと称す。）などが挙げられる。該ベースポリマーに、粘性付与剤としての水添石油樹脂が配合されている。

水添石油樹脂は、例えば特許文献1に記載のように、シクロペンタジエンにスチレンモノマーを重合させて得られた重合物を水素化して水添処理により生成される。取り扱いの点から、半球状ペレットに製造されることがある。

該水添石油樹脂ペレットの造粒方法としては、例えば、溶融した水添石油樹脂を金属製の冷却ベルトコンベヤ上に滴下することで造粒することが考えられる。そして、冷却された樹脂ペレットは、薄片状の掻き取り部材により冷却ベルトコンベヤから剥ぎ取られ、ベルトコンベヤやシュートなどを介してホッパーまで搬送され、ホッパーに投入されて貯蔵される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2004／056882号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 造粒された水添石油樹脂ペレットは、比較的硬質で脆い。このことから、造粒された水添石油樹脂ペレットが造粒装置からシュートを介してベルトコンベヤへ投下される際、投下の際の衝撃などにより破損して、破砕物や粉体が発生する。これら破砕物や粉体は、水添石油樹脂ペレットとともにシュートからベルトコンベヤへ投下されるが、特に粉体は、投下時に周囲に舞い上がり、ベルトコンベヤの構成部品や周囲に付着したり堆積したりする。このため、付着物や堆積物によるベルトコンベアの搬送障害が生じないように、付着物や堆積物を除去する必要がある。

しかしながら、このような付着物や堆積物は、容易に舞い上がるので、除去作業の環境は悪く、作業も極めて煩雑である。

[0005] 本発明の目的は、保守管理が容易で長期間安定して粒状物を搬送できる粒状物の搬送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] 本発明の粒状物の搬送装置は、粒状物を流す傾斜面と、該傾斜面に突設され、前記粒状物が接触することにより前記粒状物の流れる方向を変更して前記粒状物の流速を減速する緩衝部と、を具備したことを特徴とする。

本発明では、傾斜面を流れる粒状物は、傾斜面に突設された緩衝部に接触して流れる方向が変更されて流速が減速する。

このため、粒状物が流れる際に受ける衝撃が弱くなり、搬送時の衝撃による破損を抑制できる。

[0007] 本発明では、前記緩衝部は、板状部材を備え、前記板状部材は、平面方向が前記傾斜面の傾斜方向に対して交差して設けられている構成とすることが好ましい。

この構成では、板状部材により、傾斜面を流れる粒状物の流れる方向を変更して流速を減速するので、傾斜面に板状部材を突設する簡単な構造で、粒状物の破損を抑制できる。さらに、板状部材を傾斜面の傾斜方向に対して交差して設けているので、粒状物が板状部材上に停滞することなく傾斜面の傾

斜方向に対して斜め下方に流される。このため、異なる製品が流された際に緩衝部上に停滞する粒状物と混合してしまう不都合を防止できる。

[0008] 本発明では、前記板状部材は、前記傾斜面の傾斜方向で複数設けられ、前記傾斜方向の上下で隣接する前記板状部材のそれぞれは、平面方向が反対方向に傾斜して設けられている構成とすることが好ましい。

この構成では、傾斜面を流れる粒状物は、平面方向が反対方向に傾斜する複数の板状部材により、傾斜面の傾斜方向に対して蛇行する状態で流される。このことにより、複数の板状部材を反対方向に傾斜させて設ける簡単な構造で、流速が速くなることを抑えて破損を抑制できる。

[0009] 本発明の粒状物の搬送装置は、粒状物を流す傾斜面と、該傾斜面に突設され、前記傾斜面を流れる粒状物を一時的に滞留させ、当該滞留された粒状物に前記傾斜面を流れる粒状物が接触することにより、前記粒状物の流れる方向を変更して前記粒状物の流速を減速する滞留部と、を具備したことを特徴とする。

この構成では、傾斜面を流れる粒状物は、傾斜面に突設された滞留部により一時的に滞留され、この滞留された粒状物に、傾斜面を流れる粒状物が接触して流れる方向が変更されて流速が減速する。このため、粒状物が流れる際に粒状物同士で接触することで受ける衝撃が弱くなり、搬送時の衝撃による破損を抑制できる。

[0010] 本発明では、前記滞留部は、前記傾斜面における前記粒状物が流れる方向に対して交差する幅方向で対向する対をなす板状部材を備え、前記対をなす板状部材は、下端の対向距離が上端の対向距離より狭く、かつ前記粒状物を流過可能な距離で突設されている構成とすることが好ましい。

この構成では、対をなす板状部材を傾斜面の幅方向で対向させ、これら板状部材の下端の対向距離が粒状物を流過可能に狭くなる状態で設けている。このことにより、対をなす板状部材間に一時的に粒状物が滞留可能となる。この滞留する粒状物により、傾斜面を流れる粒状物を接触させて流れる方向を変更させて流速を遅くする。

このため、対をなす板状部材の滞留部を設ける簡単な構造で、粒状物の搬送時の衝撃による破損を抑制できる。また、傾斜面上を流れる粒状物の供給が停止することで、滞留した粒状物は板状部材の下端間から流れる。このことにより、粒状物が板状部材間に滞留し続けることがなく、異なる製品が傾斜面に流されても、板状部材間に滞留する粒状物と混合してしまう不都合を防止できる。

[0011] 本発明では、前記滞留部は、前記傾斜面を流れる粒状物を該傾斜面から落下させずに下方へ流す壁板と、前記壁板に前記傾斜面の幅方向で対向する板状部材とを備え、前記板状部材は、下端が前記壁板に接近し、かつ、下端と前記壁板との間が前記粒状物を流通可能な距離で設けられた構成とすることが好ましい。

この構成では、傾斜面を流れる粒状物を落下させずに下方へ流させるガイドをする壁板に、下端を接近させて板状部材を設け、板状部材の下端と壁板との対向する間に一時的に粒状物が滞留可能となる。この滞留する粒状物により、傾斜面を流れる粒状物を接触させて流れる方向を変更させて流速を減速する。

このことにより、板状部材と壁板とを設ける簡単な構造で、粒状物の搬送時の衝撃による破損を抑制できる。また、傾斜面上を流れる粒状物の供給が停止することで、滞留した粒状物は板状部材の下端と壁板との間から流れる。このことにより、粒状物が板状部材と壁板との間に滞留し続けることがなく、異なる製品が傾斜面に流されても、板状部材と壁部との間に滞留する粒状物と混合してしまう不都合を防止できる。

[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搬送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]本発明の粒状物の搬送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]前記搬送部におけるシュートに複数設けられた緩衝板の配列を示す概略平面図。

[図6]前記緩衝板の配列を示す概略側面図。

[図7]本発明の他の実施形態における搬送部におけるシュートに複数設けられた緩衝板の配列を示す概略平面図。

[図8]前記緩衝板の配列を示す概略側面図。

[図9]本発明のさらに他の実施形態における搬送部におけるシュートに複数設けられた緩衝板の配列を示す概略平面図。

[図10]前記緩衝板の配列を示す概略側面図。

[図11]本発明のさらに他の実施形態における搬送部におけるシュートに複数設けられた緩衝板の配列を示す概略平面図。

[図12]本発明のさらに他の実施形態における搬送部におけるシュートに複数設けられた緩衝板の配列を示す概略平面図。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の造粒物の搬送装置として、水添石油樹脂ペレットの搬送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搬送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、0MPa以上2MPa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30g/100g以上90g/100g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、1～6MPa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0g/100g以上30g/100g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41と、第二蒸発器である薄膜蒸発機42と、などを備えている。

溶媒蒸発槽41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 5 2 は、冷却コンベヤ 5 3 における搬送方向の上流端側に対向して造粒筐体 5 1 内に配置されている。造粒機本体 5 2 は、円筒状で図示しない加熱部を有する胴体部 5 2 A に、該胴体部 5 2 A の外周面から軸方向に沿って溶融樹脂を吐出するダイ 5 2 B を有している。

また、造粒機本体 5 2 は、胴体部 5 2 A の外周面に回転可能に嵌まり合う

円筒状の回転体 5 2 C を有している。回転体 5 2 C は、パンチングメタル様に複数の吐出孔 5 2 D を有し、胴体部 5 2 A の外周面を回転することで吐出孔 5 2 D がダイ 5 2 B に位置すると溶融樹脂 5 A を冷却コンベヤ 5 3 上に所定量で吐出させる。

[0024] 冷却コンベヤ 5 3 は、造粒筐体 5 1 内に配置され、一對のプーリー 5 3 A と、これらプーリー 5 3 A 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 5 3 B を備えている。

また、冷却コンベヤ 5 3 には、金属ベルト 5 3 B の裏面から冷却水 5 3 C を噴出して金属ベルト 5 3 B を冷却する冷却部 5 3 D が設けられている。なお、金属ベルト 5 3 B の冷却方法としては、冷却水 5 3 C 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 5 0 B は、図 2 に示すように、造粒筐体 5 1 に空気を導入する送風ブロワ 5 4 A を有した空気導入路 5 4 B と、造粒筐体 5 1 内の空気を吸引する吸気ブロワ 5 4 C およびフィルター 5 4 D を有した吸気路 5 4 E とを備えている。

空気導入路 5 4 B は、冷却コンベヤ 5 3 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 5 1 内に空気を導入可能に設けられている。

吸気路 5 4 E は、冷却コンベヤ 5 3 の上流端となる造粒機本体 5 2 の近傍の 3 箇所と、冷却コンベヤ 5 3 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 5 3 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 5 1 内の空気を吸気可能に設けられている。そして、吸気路 5 4 E は、造粒筐体 5 1 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 5 4 D 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 5 4 D 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、ブラウン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 $1\ \mu\text{m}$ 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（ブラウン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 $0.5\ \text{kPa}$ 以上 $2.5\ \text{kPa}$ 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、金属ベ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、図示しないバケットコンベヤと、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。

これら上シュート部 61A および下シュート部 61B は、水添石油樹脂ペレットが流下する傾斜面 63 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 63 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 63 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 63 の傾斜角が 75° より大きい急斜となると、傾斜面 63 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。

[0029] また、上シュート部 61A および下シュート部 61B における水添石油樹脂ペレットが流下する傾斜面 63 には、図 4～6 に示すように、緩衝部である板状部材としての緩衝板 64 が複数立設されている。

緩衝板 64 は、例えば鋼板などにて形成され、水添石油樹脂ペレットが接触することにより水添石油樹脂ペレットの流れる方向を変更して水添石油樹脂ペレットの流速を減速させる状態に傾斜面 63 に突設されている。緩衝板 64 は、傾斜面 63 の傾斜方向に対して交差すなわち傾斜する状態で傾斜面 63 に複数立設され、水添石油樹脂ペレットが滑動可能な滑り面 64A を上面に有している。そして、複数の緩衝板 64 のそれぞれは、滑り面 64A の傾斜方向が傾斜面 63 の傾斜方向で交互に反対方向に傾斜して順次立設され、かつ滑り面 64A の下端が下方に立設される他の緩衝板 64 の上部に対向する状態に、傾斜方向が交互に反対方向となっている。すなわち、傾斜面 63 の傾斜方向の上下で隣接する緩衝板 64 のそれぞれは、滑り面 64A の平面方向が反対方向に傾斜して設けられ、水添石油樹脂ペレットが傾斜面 63 の傾斜方向に対して蛇行して流下するようになっている。

そして、緩衝板 64 は、滑り面が傾斜面 63 の長手方向に直交する平面に対して傾斜角 40° 以上 52° 以下に傾斜する状態で立設されている。

ここで、滑り面 64A の傾斜角が 40° より小さい緩斜面となると、水添石油樹脂ペレットが傾斜面 63 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、滑り面 64A の傾斜角が 52° より大きい急斜面となると、傾斜面 63 および滑り面 64A 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。

すなわち、上記傾斜面 6 3 の傾斜角および緩衝板 6 4 の滑り面の傾斜角は、流下する水添石油樹脂ペレットの流下速度が破損しない 1.98 m/秒より遅くなる条件で、かつ、滞留しない安息角以上となるように適宜設定すればよい。

[0030] 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。該ベルトコンベヤ 6 2 B は、一对の搬送プーリー 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。なお、この投入シュートにも、上記緩衝板 6 4 が複数設けられていることが好ましい。そして、投入シュートには、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が接続されている。

[0031] 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、複数の回収ホッパー部 6 2 C の下部に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

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。

[0032] (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。

該貯蔵部 7 は、図示しない貯蔵ホッパーと、搬送部 6 のバケットコンベヤ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に投入する図示しない切替部を備えている。

[0033] [実施形態の作用効果]

上述したように、上記実施形態では、搬送部 6 のシュート 6 1 の傾斜面 6 3 に、緩衝板 6 4 を突設している。

このため、傾斜面 6 3 を流れる水添石油樹脂ペレットは、緩衝板 6 4 に接触して流れる方向が変更され、水添石油樹脂ペレットの流速が減速されるので、水添石油樹脂ペレットが流れる際に受ける衝撃が弱くなり、水添石油樹脂ペレットの搬送時の衝撃による破損を抑制できる。

[0034] そして、上記実施形態では、板状の緩衝板 6 4 を、平面方向が傾斜面 6 3 の傾斜方向に対して交差する傾斜した状態に傾斜面 6 3 に突設させている。

このため、傾斜面 6 3 に板状の部材を突設する簡単な構造で、水添石油樹脂ペレットの破損を抑制できる。さらに、緩衝板 6 4 を傾斜面 6 3 の傾斜方向に対して交差して設けているので、水添石油樹脂ペレットが緩衝板 6 4 上に停滞することなく傾斜面 6 3 の傾斜方向に対して斜め下方に流れる。このため、異なる製品が流された際に緩衝板 6 4 上に停滞する水添石油樹脂ペレットと混合してしまう不都合を防止できる。

[0035] また、上記実施形態では、傾斜面 6 3 の傾斜方向で緩衝板 6 4 を複数突設するとともに、傾斜方向の上下で隣接する緩衝板 6 4 のそれぞれは、平面方向が反対方向に傾斜する状態に設けられている。

このため、複数の緩衝板 6 4 を反対方向に傾斜させて設ける簡単な構造で、流速が速くなることを抑えて水添石油樹脂ペレットの搬送時の破損を抑制

できる。

[0036] 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搬送する構成に適用し、破損を防止して良好に搬送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。

[0037] [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搬送する構成について例示したが、この限りではなく、搬送時の流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。

[0038] そして、搬送部6のシュート61に設けた緩衝板64は、上記配置に限らず、例えば図7，8に示すように、傾斜面63の傾斜角を緩傾斜とした際に滑り面64Aが急傾斜となるようにしたりしてもよい。

[0039] また、例えば図9，10に示すように、傾斜面63の傾斜方向における両側で蛇行して流下させるように緩衝板64を配置してもよい。

すなわち、傾斜面63の両側から中央に向けて傾斜する複数の第1緩衝板64Sと、同高さ位置で対向する第1緩衝板64Sの下端間の中央に上端縁が位置する傾斜面63の傾斜方向に平面が沿った第2緩衝板64Tと、第2緩衝板64Tの下端縁から直近下方に位置する第1緩衝板64Sの上端縁に向けてそれぞれ傾斜して平面視でY字状を形成する第3緩衝板64Uとを設けた構成としてもよい。

この図9，10に示す構成でも、上記実施形態と同様に、水添石油樹脂ペレットを破損することなく搬送できる。

[0040] さらに、例えば図11に示すように、流下する水添石油樹脂ペレット同士で当接して流下衝撃を軽減する滞留部を構成してもよい。すなわち、傾斜

面 6 3 を流れる水添石油樹脂ペレットを一時的に滞留させ、滞留された水添石油樹脂ペレットに、傾斜面 6 3 を流れる水添石油樹脂ペレットが接触することで水添石油樹脂ペレットの流れる方向を変更して水添石油樹脂ペレットの流速を減速させる構成としてもよい。

具体的には、傾斜面 6 3 の両側から中央に向けて傾斜する複数の第 1 緩衝板 6 4 S と、第 1 緩衝板 6 4 S の上方に位置して平行な平面を有し、傾斜面 6 3 の中央に位置して傾斜面 6 3 における傾斜方向に対して交差する方向、すなわち幅方向で下端縁が所定の間隙を介して対向し、平面視で V 字状に設けられた対をなす板状部材である第 4 緩衝板 6 4 V とを備えている。そして、対をなす第 4 緩衝板 6 4 V の下端縁の対向距離である間隙は、生産される水添石油樹脂ペレットが全通できず、砂時計のように一部が第 4 緩衝板 6 4 V 間に滞留して間隙から徐々に流下する寸法に設計される。例えば、水添石油樹脂ペレットの最大粒径の 6 倍より大きい間隙でかつ、相対する第 1 緩衝板 6 4 S 間の寸法より短い間隙に設計することが好ましい。

さらに、第 4 緩衝板 6 4 V の間隙から流下して直近下方に位置する第 4 緩衝板 6 4 V 間に滞留する水添石油樹脂ペレットに流下するまでの距離が、流下速度 1.98 m/秒 より速くならない距離に設定される。特に、より衝撃を低減するために、直近下方に位置する第 4 緩衝板 6 4 V に当接するまでの距離が、流下速度 1.98 m/秒 より速くならない距離に設定されることが好ましい。合わせて、第 4 緩衝板 6 4 V の上端縁から溢れ出て第 1 緩衝板 6 4 S に流下する際の距離も、流下速度 1.98 m/秒 より速くならない距離に設定される。

この図 1 1 に示す構成としても、水添石油樹脂ペレットが破損することなく搬送できる。

[0041] また、水添石油樹脂ペレットを一時的に滞留させて、水添石油樹脂ペレット同士で接触させて流れる方向を変更する滞留部の構成としては、例えば図 1 2 に示すような構成とするなどしてもよい。

すなわち、図 1 2 に示す構成では、板状部材である板状の第 5 緩衝板 6 4

Wの下端が、シュート61の傾斜面63の両側に設けられ傾斜面63を流れる水添石油樹脂ペレットを傾斜面63から落下させずに下方に流させるガイドとして機能する壁板63Aに近接する状態に、傾斜して突設している。この第5緩衝板64Wの下端と壁板63Aとの間には、生産される水添石油樹脂ペレットが全通できず、砂時計のように一部が第5緩衝板64Wと壁板63Aとの間に滞留して徐々に流下させる間隙を設ける。この間隙は、図11に示す実施形態と同様に、例えば、水添石油樹脂ペレットの最大粒径の6倍より大きい間隙で、かつ、第5緩衝板64Wの上端から壁板63Aまで寸法より短い間隙に設計することが好ましい。

さらに、第5緩衝板64Wの上端縁から溢れ出て直近下方の第5緩衝板64Wに流下する際の距離も、流下速度1.98m/秒より速くならない距離に設定される。

この図12に示す構成としても、水添石油樹脂ペレットが破損することなく搬送できる。

[0042] また、上記各実施形態では、緩衝板64などの板状の部材を突設して水添石油樹脂ペレットの流れる方向を変更する構成を例示したが、板状部材に代えて、例えばパチンコのようにピン状の部材を複数設けるなどにより、傾斜面63を流れる水添石油樹脂ペレットの流れを変更させるいずれの構成とすることができる。

[0043] 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

[0044] 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搬送する搬送装置に利用される。

符号の説明

[0045] 6……粒状物の搬送装置としての搬送部

63……傾斜面

63A…壁板

6 4 ……緩衝部としての板状部材である緩衝板

6 4 V…滞留部を構成する板状部材である第 4 緩衝板

6 4 W…滞留部を構成する板状部材である第 5 緩衝板

請求の範囲

- [請求項1] 粒状物を流す傾斜面と、
該傾斜面に突設され、前記粒状物が接触することにより前記粒状物の流れる方向を変更して前記粒状物の流速を減速する緩衝部と、
を具備したことを特徴とする粒状物の搬送装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の粒状物の搬送装置において、
前記緩衝部は、板状部材を備え、
前記板状部材は、平面方向が前記傾斜面の傾斜方向に対して交差して設けられている
ことを特徴とする粒状物の搬送装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の粒状物の搬送装置において、
前記板状部材は、前記傾斜面の傾斜方向で複数設けられ、
前記傾斜方向の上下で隣接する前記板状部材のそれぞれは、平面方向が反対方向に傾斜して設けられている
ことを特徴とする粒状物の搬送装置。
- [請求項4] 粒状物を流す傾斜面と、
該傾斜面に突設され、前記傾斜面を流れる粒状物を一時的に滞留させ、当該滞留された粒状物に前記傾斜面を流れる粒状物が接触することにより、前記粒状物の流れる方向を変更して前記粒状物の流速を減速する滞留部と、
を具備したことを特徴とする粒状物の搬送装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の粒状物の搬送装置において、
前記滞留部は、前記傾斜面における前記粒状物が流れる方向に対して交差する幅方向で対向する対をなす板状部材を備え、
前記対をなす板状部材は、下端の対向距離が上端の対向距離より狭く、かつ前記粒状物を流過可能な距離で突設されている
ことを特徴とする粒状物の搬送装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の粒状物の搬送装置において、

前記滞留部は、前記傾斜面を流れる粒状物を該傾斜面から落下させずに下方へ流す壁板と、前記壁板に前記傾斜面の幅方向で対向する板状部材とを備え、

前記板状部材は、下端が前記壁板に接近し、かつ、下端と前記壁板との間が前記粒状物を流通可能な距離で設けられた

ことを特徴とする粒状物の搬送装置。

[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搬送装置において、

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搬送装置。