

明 細 書

発明の名称：底割れ式切り出し排出装置

技術分野

[0001] 本発明は、底割れ式切り出し排出装置に関し、特に、例えば、石炭、鉄鉱石など鉱石、大豆、トウモロコシ等の穀物等の粒状物を貯蔵部内に貯蔵し、この貯蔵された粒状物を貯蔵部の底部から排出することができる装置に関する。

背景技術

[0002] 石炭や、鉄鉱石などの鉱石や、大豆、トウモロコシ等の穀物などの粒状物を貨物船、バージ船から岸壁上に荷揚げする荷揚げ作業は、例えば、岸壁上に設置されたバケットクレーンなどを用いて行われている。しかしながら、このようにバケットクレーンを用いた荷揚げ作業は、バージ船の貯蔵庫内においてブルドーザー等により粒状物を掻き集め、バージ船上にバケットを移動してバケット内に掻き集めた粒状物を収容し、クレーンを回転させてバケットを岸壁上まで移動してバケット内の粒状物を排出する作業を繰り返し行わなければならない、非常に手間と時間がかかる。

[0003] これに対して、粒状物の荷揚げ作業をスムーズに行う設備として、例えば、特許文献1には、ホッパー状の貯蔵庫と、貯蔵庫の底面に沿って船体長手方向へ往復走行する回転翼を備えた払出機と、この払出機によって貨物倉の底から取り出された粒状物を岸壁へと送るコンベヤとを備えた運搬船が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2000-43784号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記のような運搬船の貯蔵庫に石炭などの粒状物が大量に

貯蔵されてしまうと、粒状物の重量が払出機に作用してしまう。このため、払出機の回転翼に大きな抵抗が作用し、また、払出機がスムーズに移動することができず、粒状物の排出作業を円滑に行うことができないという問題がある。

[0006] 本願発明は、上記の問題に鑑みなされたものであり、その目的は、運搬船などの貯蔵スペースに大量に石炭などの粒状物が貯蔵された場合であっても、粒状物を円滑に排出できるようにすることである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の排出装置は、平面視において細長い形状に形成された貯蔵部と、貯蔵部に貯蔵された粒状物を切り出す切り出し装置と、切り出し装置により切り出された粒状物を搬送するコンベアと、を備えた排出装置であって、貯蔵部は、少なくとも下部が互いに近接するように傾斜する一对の側壁を備え、一对の側壁の間に粒状物を貯蔵する空間が形成され、一对の側壁のうちの一方の下縁は、他方の側壁の下縁よりも下方まで延出しており、両側壁の下縁の間に貯蔵部の長手方向に延びる開口部が形成されており、貯蔵部は、開口部の下方に開口部に沿って延びるように設けられ、上面に開口部から流出した前記粒状物を受ける受部をさらに有し、切り出し装置は、受部上に設けられていることを特徴とする。

[0008] このような構成の本発明によれば、一方の側壁が他方よりも下方まで延出しているため、開口部が側方又は斜め下方に向けて開口することとなり、貯蔵部の貯蔵量が多い場合であっても切り出し装置に作用する粒状物の荷重を低減することができ、切り出し装置がスムーズに駆動する。

[0009] 本発明において、好ましくは、切り出し装置は、開口部の長手方向に沿って延びる回転軸と、回転軸を中心として径方向外方に伸びる切り出し羽根とを備えた回転羽根部と、回転軸を回転駆動させる駆動装置と、を備える。

このような構成の本発明によれば、回転軸を中心として回転する回転羽根により、粒状物を切り出すため、連続的に定量の粒状物を排出することができる。

[0010] 本発明において、好ましくは、回転羽根部は、回転軸の軸方向に複数の区間に分割されており、少なくとも一区間における回転羽根部の回転軸に対する取付角度が、他の何れか一区間における回転羽根部の回転軸に対する取付角度と異なっている。

[0011] このような構成の本発明によれば、回転羽根部の角度によらず、駆動装置にかかる負荷を平均化させることができる。

[0012] 本発明において、好ましくは、複数の区間における回転羽根部の取付角度は、それぞれ、等角度間隔となるように決定された複数の角度の何れかに設定されている。

[0013] このような構成の本発明によれば、各回転羽根部の取付角度のずれが均一となるため、より一層、駆動装置にかかる負荷を平均化させることができる。

[0014] 本発明において、好ましくは、切り出し装置は、受部上を略一定速度で移動可能な掻出部材を備える。

[0015] このような構成の本発明によれば、コンベア上に常に時間当たり略一定量の粒状物が受部から落下するため、常時安定した量の粒状物を荷揚げすることができる。

[0016] また、本発明において、好ましくは、受部は、一对の側壁のうちの一方の下端から連続して、開口部よりも他方の側壁側の位置まで延びている。

このような構成の本発明によれば、一方の側壁から延びる受部が開口の下方の直下に位置しており、受部上に粒状物が堆積する。

[0017] 本発明において、好ましくは、開口部の開口幅を変更可能な閉鎖板を備える。

[0018] かかる構成の本発明によれば、閉鎖板により開口部の幅を調整することにより、大きさや重量が異なる粒状物であっても、また、粒状物の貯蔵量が変化しても、常に略一定量の粒状物を受部上に落下させることができる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、貯蔵庫内に大量に石炭などの粒状物が貯蔵された場合で

あっても、スムーアに粒状物を排出できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第1実施形態による排出装置を備えたバージ船の構成を示す側

面図である。

[図2]図1に示すバージ船の平面図である。

[図3]図1におけるIII-III断面図である。

[図4]第1実施形態による排出装置の構成を示す概略斜視図である。

[図5]第1実施形態による排出装置の幅方向断面図である。

[図6]切り出し装置の構成を示し、(A)は正面図、(B)は(A)におけるB-B断面図、(C)は(A)におけるC-C断面図、(D)は(A)におけるD-D断面図である。

[図7]第2実施形態の排出装置を備えた移送船を示す側面図である。

[図8]図7に示す移送船の平面図である。

[図9]図7に示す移送船に搭載された排出装置の立面図である。

[図10]本発明の一実施形態による貯蔵設備を備えたバージ船の構成を示す水平断面図である。

[図11]図1におけるB-B断面図である。

[図12]図1におけるC-C断面図である。

[図13]図1に示すバージ船の貯蔵部及び掻き出し手段の構成を示す幅方向断面図である。

[図14]図1に示すバージ船の貯蔵部及び掻き出し手段の構成を示す斜視図である。

[図15]図1に示すバージ船の掻き出し手段の構成を示す立面図である。

発明を実施するための形態

[0021] ー第1実施形態ー

以下、本発明の底割れ式切り出し排出装置の第1実施形態を図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明では、底割れ式切り出し排出装置がバージ船に設けられており、このバージ船から他のバージ船又は岸壁へ石

炭を移送する場合を例として説明する。

[0022] 図 1 は、本発明の第 1 実施形態による排出装置を備えたバージ船 1 の構成を示す側面図、図 2 は図 1 に示すバージ船 1 の平面図、図 3 は図 1 における I II－III 断面図である。

図 1 から図 3 に示すように、バージ船 1 は、上部から石炭を投入可能なバージ船の長手方向に延びる細長い形状の貯蔵部 2 と、貯蔵部 2 の下部に設けられた切り出し装置 4 と、貯蔵部 2 の下方に設けられた船底コンベア 6 と、船底コンベア 6 の端部から岸壁まで延びるスプレッダー 8 とを備える。底割れ式切り出し排出装置 10（以下、排出装置という）は、貯蔵部 2 と、切り出し装置 4 と、船底コンベア 6 とにより構成される。

[0023] 貯蔵部 2 は、幅方向（すなわち、バージ船 1 の幅方向）断面形状が逆三角形形状であり、平面形状が長手方向（すなわち、バージ船 1 の船首から船尾に向かう方向）の後部が、後方に向かって幅が狭くなるように形成されている。また、貯蔵部 2 の後部は後方に向かって最深部が斜め上方に向かって傾斜している。

[0024] 図 4 は、排出装置 10 の構成を示す斜視概略図であり、図 5 は排出装置 10 の幅方向断面図である。これらの図に示すように、排出装置 10 は幅方向に傾斜し、長手方向に延びるように設けられた一对の側壁部 12 A、12 B と、一方の側壁部 12 B の下部に沿って設けられ、この側壁部 12 B の下端に回転可能に接続された閉鎖板 14 と、側壁部 12 A の下方に連続して設けられた受部 16 と、を備えている。

[0025] 一对の側壁部 12 A、12 B は、下方に向かって互いに近接するように傾斜しており、これにより、これら一对の側壁部 12 A、12 B の間に逆三角形形状の断面を有する三角柱状の貯蔵部 2 が形成されている。一方の側壁部 12 B の下縁は、他方の側壁部 12 A の下端よりも下方まで延出しており、一方の側壁部 12 B の下縁と他方の側壁部 12 A の下縁との間に、斜め下方に向かって開口する水平方向に延びる開口 18 が形成されている。受部 16 は開口 18 の下方に位置している。なお、これら側壁部 12 A、12 B の傾斜

角度は、貯蔵部 2 に貯蔵する粒状物の特性に応じて決定すればよく、例えば、本実施形態のように石炭を貯蔵する場合には、 50° 程度とするとよい。

[0026] 閉鎖板 14 は、側壁部 12 A の下端部に回転可能に接続された長手方向に延びる板材からなる。この閉鎖板 14 は、例えば、側壁部 12 A に固定されたジャッキ等を用いて、側壁部 12 A と同一平面上に位置した初期位置（図 5 に破線で示す）から、第 2 の側壁部 12 B から離間する方向へ回動させることができ、これにより、開口 18 の幅を調整することができる。

[0027] 受部 16 は、一方の側壁部 12 B の下端縁から鉛直下方に延びる鉛直部 20 と、鉛直部 20 から他方の側壁部 12 B 側へと水平に延びる水平部 22 と、水平部 22 及び鉛直部 20 に沿って設けられた円弧状断面の円弧部 23 と、により構成される。そして、これら鉛直部 20 上に水平部 22 に沿って、後述する回転羽根部の回転軸が円弧部 23 の中心軸と一致するように切り出し装置 4 が設けられている。船底コンベア 6 は、水平部 22 の先端の略真下に設けられている。

[0028] 鉛直部 20 の高さ及び水平部 22 の幅は、切り出し装置 4 を停止した状態において、開口 18 を通って流出し、受部 16 及び切り出し装置 4 上に堆積した石炭が開口 18 を閉鎖するまで、石炭が水平部 22 の縁から落下しないように決定すればよい。

[0029] 図 6 は切り出し装置 4 の構成を示し、(A) は正面図、(B) は (A) における B-B 断面図、(C) は (A) における C-C 断面図、(D) は (A) における D-D 断面図である。同図に示すように、切り出し装置 4 は、モータ 24 と、モータ 24 に回転軸 26 A が接続された回転羽根部 26 とを備える。モータ 24 を回転させることにより、回転羽根部 26 が回転軸 26 A を中心として回転する。

[0030] 回転羽根部 26 は、水平方向に延びる回転軸 26 A と、回転軸 26 A から外周に向かって延びる切り出し羽根 26 B とを備える。切り出し羽根 26 B は周方向に 90° の角度をあけて 4 枚ずつ取り付けられており、この切り出し羽根 26 B に作用する荷重を支持するためフランジプレート 26 C が切り

出し羽根 26B 及び回転軸に対して垂直に設けられている。

[0031] 切り出し羽根 26B は、回転軸 26A の軸方向に所定の間隔ごと複数の区間に分割されており、各区間において切り出し羽根 26B は回転軸 26A に取付角度をずらして取り付けられている。すなわち、本実施形態では、図 6 に示す状態において、モータ 24 から一番離れた区間（以下、B 断面部という）では、切り出し羽根 26B は、図 6（B）に示すように、回転軸 26A から鉛直方向及び水平方向に延びるように設けられている。B 断面部のモータ 24 側に隣接する区間（以下、C 断面部という）における取付角度は、図 6（C）に示すように、B 断面部に対して 30° ずらした状態となっている。C 断面部のモータ 24 側に隣接する区間（以下、D 断面部という）における取付角度は、C 断面部に対して 30° ずらした状態、すなわち、B 断面部に対して 60° ずらした状態となっている。さらに、D 断面部のモータ 24 側に隣接する区間における取付角度は、D 断面部に対して 30° ずらした状態、すなわち、B 断面部と同じように、切り出し羽根 26B が鉛直方向及び水平方向に延びた状態となっている。このように、本実施形態では、B 断面部、取付角度を B 断面部に対して 30° ずらした C 断面部、及び取付角度を B 断面部に対して 60° ずらした D 断面部が繰り返し並んでいる。本実施形態のように、回転羽根部 26 を、切り出し羽根 26B の取付角度が異なる複数の部分から構成することにより、回転羽根部 26 の回転角度によらず、モータ 24 にかかる負荷を平均化させることができる。また、このように回転羽根部 26 を用いることにより、バージ船 1 の後部など回転羽根部の回転軸が傾斜して設けられた場合であっても、確実に粒状物の切り出し作業を行うことができる。

[0032] 図 1 に示すように、コンベア 6 の後部は、上方に向かって傾斜しており、後端部がスプレッダー 8 の回転中心の上方に位置している。スプレッダー 8 は、斜め上方に向かって延びており、下端を中心として回転可能である。

[0033] 以下、本実施形態の排出装置を備えたバージ船 1 に石炭を貯蔵し、貯蔵した石炭を隣接するバージ船 1 に荷揚げする作業を説明する。

まず、本実施形態の排出装置を備えたバージ船 1 に石炭を貯蔵する場合には、閉鎖板 14 を回転させて側壁部 12 A の下方に形成された開口 18 を閉鎖する。このように開口 18 を閉鎖板 14 により閉鎖した状態で上方から貯蔵部 2 に石炭を投入することにより、貯蔵部 2 内に石炭を貯蔵することができる。

[0034] また、貯蔵した石炭を護岸に荷揚げする場合には、まず、バージ船 1 を護岸に沿うように待機させ、スプレッダー 8 を、先端が護岸上に位置するように回転させる。

そして、閉鎖板 14 を回転させて開口 18 を開放する。開口 18 を開放すると貯蔵部 2 内から開口 18 を通して石炭が受部 16 に流れ出る。このようにして受部 16 に流出した石炭は、山状に受部 16 上に堆積する。そして、この山状に堆積した石炭が開口 18 を塞ぐ高さまで到達し、開口 18 を閉塞した状態で石炭が崩れ落ちることなく自立した状態で安定する。これにより、開口 18 を通じた貯蔵部 2 からの石炭の流出がせき止められる。

[0035] なお、この際、開口 18 を開放する幅が貯蔵部 2 内に貯蔵された石炭が多い場合には小さく、少ない場合には大きくなるように閉鎖板 14 の角度を調整するとよい。これにより石炭の貯蔵量にかかわらず、一定量の石炭が受部 16 に排出される。

[0036] このような状態で、切り出し装置 4 のモータ 24 を駆動させて、回転羽根部 26 を回転させる。回転羽根部 26 が回転することにより、開口 18 から受部 16 上に落下した石炭が船底コンベア 6 上へと掻き出される。そして、切り出し装置 4 により受部 16 から石炭が掻き出されると、掻き出された石炭と略同量の石炭が、再び開口 18 から流れ出す。このため、回転羽根部 26 を一定速度で回転させることにより、連続的に、時間当たり略一定量の石炭を船底コンベア 6 上に落下させることができる。

[0037] このようにして、船底コンベア 6 上に落下した石炭は、船底コンベア 6 によりその下流側端部まで送られると、スプレッダー 8 上に落下する。そして、スプレッダー 8 上に落下した石炭は下流側の端部まで運ばれ、護岸上に堆

積される。

[0038] 以上説明したように、本実施形態によれば、一方の側壁部 1 2 B が他方の側壁部 1 2 A よりも下方まで延出しているため、開口 1 8 が側方又は斜め下方に向けて開口することとなり、貯蔵部 2 の貯蔵量が多い場合であっても切り出し装置 4 に作用する粒状物の荷重を低減することができ、切り出し装置 4 がスムーズに駆動する。さらに、切り出し装置 4 を、回転軸 2 6 A と、回転軸を中心として回転する切り出し羽根 2 6 B により構成したため、連続的に定量の粒状物を排出することができる。

[0039] また、回転羽根部 2 6 が、回転軸 2 6 A の軸方向に複数の区間に分割されており、各区間における切り出し羽根 2 6 B の回転軸 2 6 A に対する取付角度が、他の区間における切り出し羽根 2 6 B の回転軸 2 6 A に対する取付角度と異なっているため、回転羽根部 2 6 の角度によらず、モータ 2 4 にかかる負荷を平均化させることができる。

[0040] さらに、各区間における切り出し羽根 2 6 B の取付角度が、基準となる区間に対して 30°、60°、90° と、30° 間隔でずれているため、各切り出し羽根 2 6 B の取付角度のずれが均一となるため、より一層、モータ 2 4 にかかる負荷を平均化させることができる。このように、モータ等の駆動動力源への負荷を低減することにより、燃料費等のランニングコストも低減できる。

[0041] また、閉鎖板 1 4 により開口 1 8 の幅を調整することにより、大きさや重量が異なる粒状物であっても、また、粒状物の貯蔵量が変化しても、常に略一定量の粒状物を受部上に落下させることができる。

さらに、貯蔵部内においてブルドーザー等により粒状物を掻き集める必要がなくなるため、時間及び燃料費等を削減することができる。

[0042] ー第 2 実施形態ー

以下、第 2 実施形態の排出装置を大型のバージ船から護岸又は他のバージ船へ石炭等の粒状物を移送するための移送船に適用した場合について説明する。なお、第 1 実施形態と同様の構成要素については、同じ番号を付して説

明を省略する。

[0043] 図7及び図8は、第2実施形態の移送船101を示し、図7は側面図、図8は平面図である。また、図9は移送船101に搭載された排出装置102の立面図である。

図7に示すように移送船101は平面視略矩形状に形成された大型の船舶である。図7及び図8に示すように、移送船101のデッキ上には、複数の排出装置102と、複数のバックホー104とが搭載されている。また、移送船101のデッキ上には、第1～第5のコンベア106、108、110、112、114と、スプレッダー116とが設置されている。第1のコンベア106は、移送船101の一方の長手方向縁部に沿って延びており、その下流側端部は第2のコンベア108の上流側端部の上方に位置している。第2のコンベア108は、一方の短手方向縁部に沿って延びており、その下流側端部は第3のコンベア110の上流側端部の上方に位置している。第3のコンベア110は、他方の長手方向縁部に沿って延びており、その下流側端部は第4のコンベア112に接続されている。第4のコンベア112は、第3のコンベア110に隣接して他方の長手方向縁部に沿って延びている。第5のコンベア114は、上流側端部が第4のコンベア112の中間部に接続されており、下流側端部がスプレッダー116の回転中心上に位置している。かかる構成により、第1のコンベア106上に投下された粒状物は、第1～第5のコンベア106、108、110、112、114を介して、スプレッダー116まで運ばれ、スプレッダー116により所望の場所に投下することができる。

[0044] 図9に示すように、排出装置102は、下部に車輪122を備えた架台120に設置されている。第1実施形態と同様に、排出装置102は、貯蔵部2と、切り出し装置4と、コンベア6とを備えている。

[0045] また、貯蔵部2は、一对の側壁部12A、12Bにより形成されており、側壁部12Aの下方には開口18が形成されており、側壁部12Aの下端には、閉鎖板14が回転可能に接続されている。また、開口18の下方には受

部 1 6 が形成されている。

また、本実施形態においても、切り出し装置 4 としては、図 6 を参照して説明したモータ及び回転羽根部から構成される装置が用いられている。

[0046] 以下、本実施形態の移送船 1 0 1 により、護岸から石炭をバージ船に移送する方法を説明する。

大型のバージ船から石炭を護岸に移送するためには、まず、移送船 1 0 1 を、バックホー 1 0 4 が搭載された側の縁部が護岸に隣接するように配置する。そして、スプレッダー 1 1 6 を先端がバージ船の貯蔵部の上方に位置するように回転させる。また、排出装置 1 0 2 のコンベア 6 の下流側端部が第 1 のコンベア 1 0 6 の上方に位置するように、排出装置 1 0 2 を配置する。

[0047] 次に、閉鎖板 1 4 を回転させて開口 1 8 を開放し、バックホー 1 0 4 により護岸上の石炭を排出装置 1 0 2 の貯蔵部 2 に投下する。そして、切り出し装置 4 のモータ 2 4 を駆動させて、回転羽根部 2 6 を回転させる。

[0048] これにより、貯蔵部 2 に投下された石炭は、開口 1 8 から受部 1 6 上に排出され、受部 1 6 に排出された石炭は、切り出し装置 4 によりコンベア 6 上に投下される。そして、コンベア 6 上に投下された石炭はコンベア 6 により搬送され、第 1 のコンベア 1 0 6 上に投下される。そして、石炭は、第 1 ～第 5 のコンベア 1 0 6、1 0 8、1 1 0、1 1 2、1 1 4 を介して、スプレッダー 1 1 6 まで運ばれ、スプレッダー 1 1 6 によりバージ船に投下される。

[0049] 本実施形態によっても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0050] なお、上記各実施形態では、貯蔵部の開口部が斜め下方に向かって開口している場合について説明したが、これに限らず、一方の側壁部を、下端が他方の側壁部の下端の下方に位置するまで延出させ、側方に向かって開口する構成としてもよい。

[0051] また、上記各実施形態では、切り出し羽根が 9 0 ° 間隔で 4 枚、回転軸に取り付けられた場合について説明したが、切り出し羽根の取り付け枚数に制限はない。

[0052] また、上記各実施形態では、切り出し羽根の取付角度を 30° ずつ、ずらした区間が順番に並んでいる場合について説明したが、切り出し羽根の基準となる取付角度に対して、ずらす角度（以下、設定角度という）は 30° 以外としても良く、設定角度には制限がない。また、例えば、設定角度が 15° ずつ異なるように設定する場合において、設定角度が 0° の区間、設定角度が 75° の区間、設定角度が 15° の区間、設定角度が 45° の区間、設定角度が 30° の区間の順序で並んでいてもよく、要するに設定角度が等間隔に設定されていれば、順序は問わない。さらに、回転軸の何れか一区間の取付角度が、他の一区間の角度と異なっていれば、モータにかかる負荷を分散する効果が得られる。

[0053] また、本実施形態では、バージ船から護岸への荷揚げの場合について説明しているが、これに限らず、バージ船からバージ船、又は護岸からバージ船への移送にも本発明を適用できる。

[0054] また、本実施形態では、粒状物として石炭を移送する場合について説明したが、これに限らず、鉄鉱石等の鉱物や、大豆、トウモロコシ等の穀物に対しても本発明を適用でき、要するに小塊であれば本発明を適用できる。

[0055] また、本実施形態では、閉鎖板が側壁部の下端に回転可能に取り付けられた場合について説明したが、これに限らず、側壁部に沿って移動可能としてもよく、要するに開口部の開口幅を調整できればよい。

[0056] ー第3実施形態ー

以下、本発明の排出装置の第3実施形態を図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明では、排出装置（貯蔵設備）がバージ船に設けられており、このバージ船から他のバージ船又は岸壁へ石炭を移送する場合を例として説明する。

図10は、本発明の第3実施形態による排出装置を備えたバージ船201の構成を示す水平断面図であり、図11は図10におけるB-B断面図、図12は図10におけるC-C断面図である。

[0057] 図10から図12に示すように、バージ船201は、上部から石炭を投入

可能なバージ船の長手方向に延びる細長い形状の貯蔵設備本体 202 と、貯蔵設備本体 202 の下部に設けられた掻き出し手段 204 と、ホッパー状貯蔵設備の下方に設けられた船底コンベア 206 と、船底コンベア 206 の端部から岸壁まで延びる搬出用コンベア群 208 とを備える。

[0058] 貯蔵設備本体 202 は、幅方向（すなわち、バージ船 1 の幅方向）断面形状が逆三角形形状であり、長手方向（すなわち、バージ船 201 の船首から船尾に向かう方向）に延びる平面視略長方形形状の貯蔵部 210 が幅方向に一对並んで設けられて構成されている。

[0059] 図 13 及び図 14 は、貯蔵部 210 及び掻き出し手段（切り出し装置）204 の構成を示し、それぞれ幅方向断面図及び斜視図である。図 13 及び図 14 に示すように、貯蔵部 210 は幅方向に傾斜し、長手方向に延びるように設けられた一对の側壁部 212 A、212 B と、一方の側壁部 212 B の下部に沿って設けられ、この側壁部 212 B に沿って上下に移動可能な閉鎖板 214 と、側壁部 212 A の下方に連続して設けられた受部 216 と、を備えている。

[0060] 一对の側壁部 212 A、212 B は、下方に向かって互いに近接するように傾斜しており、これにより、これら一对の側壁部 212 A、212 B の間に逆三角形形状の断面を有する三角柱状の貯蔵空間 213 が形成されている。一方の側壁部 212 A の下縁は、他方の側壁部 212 B の下端よりも下方まで延出し、他方の側壁部 212 B の下縁の略直下に位置しており、一方の側壁部 212 A の下縁と他方の側壁部 212 B の下縁との間に長手方向に延びる側方に向かって開口する開口 218 が形成されている。なお、これら側壁部 212 A、212 B の傾斜角度は、貯蔵部 210 に貯蔵する粒状物の特性に応じて決定すればよく、例えば、本実施形態のように石炭を貯蔵する場合には、50° 程度とするとよい。

[0061] 閉鎖板 214 は、側壁部 212 B の下端部に沿って長手方向に延びる板材からなる。閉鎖板 214 の上部には、複数のチェーン 224 が接続されており、このチェーン 224 をウインチ（不図示）などで送出及び巻上すること

により、閉鎖板 2 1 4 を側壁部 2 1 2 B に沿って上下に移動させることができる。閉鎖板 2 1 4 を上下に移動させることにより、一対の側壁部 2 1 2 A、2 1 2 B の間に形成された開口 2 1 8 の上下方向幅を調整することができる。

[0062] 受部 2 1 6 は、一方の側壁部 2 1 2 A の下端縁から鉛直下方に延びる鉛直部 2 2 0 と、鉛直部 2 2 0 の下端から他方の側壁部 2 1 2 B 側へと延びる水平部 2 2 2 とにより構成される。鉛直部 2 2 0 の高さ H 及び水平部 2 2 2 の幅 W は、開口 2 1 8 を通って流出し、受部 2 1 6 上に堆積した石炭が開口 2 1 8 を閉鎖するまで、石炭が水平部 2 2 2 の縁から落下しないように決定すればよい。

[0063] すなわち、後述するように貯蔵部 2 1 0 から受部 2 1 6 への石炭の流出は、堆積した石炭が開口 2 1 8 を閉塞した状態で停止する。この際、受部 2 1 6 上の石炭の山は、傾斜角が略安息角程度となる。したがって、受部 2 1 6 の水平部 2 2 2 の幅 W を、水平部 2 2 2 に対する開口 2 1 8 の高さ、石炭の安息角に基づいて決定することにより、堆積した石炭により開口 2 1 8 を閉鎖する高さまで、石炭が受部 2 1 6 上に堆積することが可能となる。なお、本実施形態のように石炭を貯蔵する場合には、開口 2 1 8 の幅を 1 0 0 m m 程度以下、鉛直部 2 2 0 の高さ H を 5 0 0 m m 程度、水平部 2 2 2 の幅 W を 1 0 0 0 m m 程度とするとよい。

[0064] 図 1 5 は掻き出し手段 2 0 4 の構成を示す立面図である。図 1 5 に示すように、掻き出し手段 2 0 4 は、受部 2 1 6 の水平部 2 2 2 上を長手方向に摺動可能な掻出部材 2 2 6 と、この掻出部材 2 2 6 に接続されてループを形成しているワイヤー 2 2 8 と、ワイヤー 2 2 8 を送出可能な送出装置 2 3 0 と、により構成される。

[0065] 掻出部材 2 2 6 は、底面が二等辺三角形の三角柱状に形成された鋼材からなる。底面から延びる一方の側面は底面に対して略垂直に形成されている。掻出部材 2 2 6 は、底面が受部 2 1 6 の水平部 2 2 2 と当接し、かつ、側面が受部 2 1 6 の鉛直部 2 2 0 と当接した状態で、受部 2 1 6 に沿って移動す

ることができる。

送出装置 230 によりワイヤー 228 を前後に交互に送出することにより、掻出部材 226 が受部 216 に沿って前後に移動する。

[0066] 図 10～図 12 に示すように、搬出用コンベア群 8 は、第一から第三の搬出用コンベア 232、234、236 により構成される。第一の搬出用コンベア 232 は、各船底コンベア 206 の下流側端部の下方を、幅方向に延びるように設けられている。第二の搬出用コンベア 234 は、上流側の端部が第一の搬出用コンベア 232 の下流側端部の下方に位置し、バージ船 201 の長手方向に斜め上方に向かって延びている。第三の搬出用コンベア 236 は、上流側の端部が第二の搬出用コンベア 234 の下方に位置しており、この位置を中心に回転可能に設けられている。

[0067] 以下、本実施形態の貯蔵装置を備えたバージ船 201 に石炭を貯蔵し、貯蔵した石炭を隣接するバージ船 201 に荷揚げする作業を説明する。

まず、本実施形態の貯蔵装置を備えたバージ船 201 に石炭を貯蔵する場合には、閉鎖板 214 を下降させて側壁部の下方に形成された開口 218 を閉鎖する。このように開口 218 を閉鎖板 214 により閉鎖した状態で上方から貯蔵空間 213 に石炭を投入することにより、貯蔵空間 213 内に石炭を貯蔵することができる。

[0068] また、貯蔵した石炭を隣接するバージ船に荷揚げする場合には、まず、バージ船 201 同士を並列させ、第三の搬出用コンベア 236 を回転させて、先端をバージ船 201 の荷揚げ先の位置の上方に位置させる。

[0069] そして、閉鎖板 214 を上昇させて開口 218 を開放する。開口 218 を開放すると貯蔵設備本体 202 内から開口 218 を通して石炭が受部 216 に流れ出る。このようにして受部 216 に流出した石炭は、鉛直部 220 を頂点とした山状に受部 216 上に堆積する。そして、この山状に堆積した石炭が開口 218 を塞ぐ高さまで到達し、開口 218 を閉塞した状態で石炭が崩れ落ちることなく自立した状態で安定する。これにより、開口 218 を通じた貯蔵設備本体 202 からの石炭の流出がせき止められる。

- [0070] なお、この際、開口 2 1 8 を開放する幅を貯蔵部 2 1 0 内に貯蔵された石炭が多い場合には小さく、少ない場合には大きく調整するとよい。これにより石炭の貯蔵量にかかわらず、一定量の石炭が受部 2 1 6 に排出される。
- [0071] このような状態で、掻き出し手段 2 0 4 の掻出部材 2 2 6 を、受部 2 1 6 の全長に亘って往復移動させる。掻出部材 2 2 6 が受部 2 1 6 を移動すると、移動した部分の受部 2 1 6 上に堆積した石炭が船底コンベア 2 0 6 上に落下する。したがって、掻出部材 2 2 6 を一定速度で移動させることにより、時間当たり略一定量の石炭を船底コンベア 2 0 6 上に落下させることができる。
- [0072] そして、受部 2 1 6 上の石炭が落下部分には、再び開口 2 1 8 から石炭が流れ出し、山状に石炭が堆積する。そして、山状に堆積した石炭が開口 2 1 8 を塞ぐ高さまで到達すると、再び開口 2 1 8 が石炭により塞がれる。このように、掻き出し手段 2 0 4 の掻出部材 2 2 6 を往復移動させることにより、連続的に時間当たり略一定量の石炭を船底コンベア 6 上に掻き出すことができる。
- [0073] 上記のように船底コンベア 2 0 6 上に落下した石炭は、船底コンベア 2 0 6 によりその下流側端部まで送られると、第一の搬出用コンベア 2 3 2 上に落下する。そして、第一の搬出用コンベア 2 3 2 上に落下した石炭は下流側の端部まで運ばれ、第二の搬出用コンベア 2 3 4 上に落下する。さらに、第二の搬出用コンベア 2 3 4 上に落下した石炭は下流側の端部まで運ばれ、第三の搬出用コンベア 2 3 6 上に落下する。そして、第三の搬出用コンベア 2 3 6 上に落下した石炭は、バージ船 2 0 1 の石炭を堆積すべき位置まで運ばれ、この位置に堆積される。
- [0074] 以上説明したように、本実施形態によれば、貯蔵設備本体 2 0 2 の開口 2 1 8 の側方下部に受部 2 1 6 が設けられているため、石炭が受部 2 1 6 上に山状に堆積して自立し、開口 2 1 8 を塞いだ状態で安定する。そして、このように受部 2 1 6 上に堆積した石炭の山は高さが低く、内部に大きな圧力も作用していないので、掻き出し手段 2 0 4 の掻出部材 2 2 6 に大きな荷重が

作用せず、スムーズに石炭の排出作業を行うことができる。

[0075] また、開口 2 1 8 の幅を調整するための閉鎖板 2 1 4 を設けることとしたため、石炭以外の大きさや重量が異なる粒状物であっても、受部 2 1 6 に山状に堆積させて、この山により開口 2 1 8 を閉鎖させることができる。さらに、石炭の貯蔵量に応じて開口 2 1 8 の幅を調整することにより、常に略一定量の石炭を受部 2 1 6 上に堆積させることができる。

[0076] また、掻き出し手段 2 0 4 の掻出部材 2 2 6 が受部 2 1 6 を略一定速度で移動するため、船底コンベア 2 0 6 上に常に時間当たり略一定量の石炭が受部 2 1 6 から落下するため、常時安定した量の石炭を荷揚げすることができる。

[0077] なお、本実施形態では、貯蔵された石炭を荷揚げする場合を例として説明したが、これに限らず、例えば、石炭や穀物などの粒状の固形物であれば本発明を適用することができる。この場合、受部 2 1 6 上に粒状物が堆積するように、閉鎖板 2 1 4 を調整することにより開口 2 1 8 の閉鎖する幅を調整するとよい。

[0078] また、本実施形態では、側壁部 2 1 2 A、2 1 2 B は全体が傾斜しているものとしたが、これに限らず、下部は傾斜しており、上部は鉛直方向に延びるような形状であってもよい。また、貯蔵空間 2 1 3 は、内側に長手方向に間をあけて複数の隔壁を設けて、複数の分割してもよい。また、本実施形態では、開口 2 1 8 も長手方向に連続して設けられているが、間を空けて複数の開口 2 1 8 が長手方向に並んで設けられていてもよい。

[0079] また、本実施形態では、受部 2 1 6 の水平部 2 2 2 は開口 2 1 8 の下端よりも低い位置に設けられているが、これに限らず、開口 2 1 8 の下端と同じ高さに設けてもよい。

さらに、本実施形態では、開口 2 1 8 は略側方に向かって開口しているが、これに限らず、下方に向かって開口する構成としてもよい。このような場合には、例えば、開口の下方に水平な板状の受部を設け、この受部の両側において、一对の側壁部と受部との間から粒状物を掻き出すことができるよう

にしてもよい。

[0080] なお、本実施形態では、バージ船から他のバージ船や貨物船に荷揚げする場合について説明したが、これに限らず、バージ船から岸壁等に荷揚げする場合にも本発明を適用できる。さらに、本実施形態では、貯蔵設備をバージ船上に設けた場合について説明したが、これに限らず、岸壁などの陸上に設置することや、貨物船に設置することも可能である。このように岸壁に設置することにより、バージ船や貨物船に粒状物を積み出す際にも利用できる。

符号の説明

- [0081] 1、201 バージ船
2、210 貯蔵部
4 切り出し装置
6 コンベア
10、102 排出装置
12A、12B、212A、212B 側壁部
14、214 閉鎖板
16、216 受部
18、218 開口
20 鉛直部
22 水平部
24 モータ
26 回転羽根部
26A 回転軸
26B 切り出し羽根
26C フランジプレート
202 貯蔵設備本体
204 掻き出し手段
206 船底コンベア
226 掻出部材

請求の範囲

[請求項1] 平面視において細長い形状に形成された貯蔵部と、前記貯蔵部に貯蔵された粒状物を切り出す切り出し装置と、前記切り出し装置により切り出された粒状物を搬送するコンベアと、を備えた排出装置であって、

前記貯蔵部は、少なくとも下部が互いに近接するように傾斜する一对の側壁を備え、前記一对の側壁の間に前記粒状物を貯蔵する空間が形成され、前記一对の側壁のうちの一方の下縁は、他方の側壁の下縁よりも下方まで延出しており、前記両側壁の下縁の間に当該貯蔵部の長手方向に延びる開口部が形成されており、

前記貯蔵部は、前記開口部の下方に前記開口部に沿って延びるように設けられ、上面に前記開口部から流出した前記粒状物を受ける受部をさらに有し、

前記切り出し装置は、前記受部上に設けられていることを特徴とする排出装置。

[請求項2] 前記切り出し装置は、前記開口部の長手方向に沿って延びる回転軸と、前記回転軸を中心として径方向外方に伸びる切り出し羽根とを備えた回転羽根部と、前記回転軸を回転駆動させる駆動装置と、を備えることを特徴とする請求項1に記載された排出設備。

[請求項3] 前記回転羽根部は、前記回転軸の軸方向に複数の区間に分割されており、少なくとも一区間における回転羽根部の回転軸に対する取付角度が、他の何れか一区間における回転羽根部の回転軸に対する取付角度と異なっている、

請求項2に記載された排出設備。

[請求項4] 前記複数の区間における回転羽根部の取付角度は、それぞれ、等角度間隔となるように決定された複数の角度の何れかに設定されている、

請求項3に記載された排出設備。

- [請求項5] 前記切り出し装置は、前記受部上を略一定速度で移動可能な掻出部材を備える、請求項1に記載された貯蔵設備。
- [請求項6] 前記受部は、前記一对の側壁のうち的一方の下端から連続して、前記開口部よりも前記他方の側壁側の位置まで延びていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載された貯蔵装置。
- [請求項7] 前記開口部の開口幅を変更可能な閉鎖板を備える、請求項1乃至6の何れか1項に記載された排出設備。