【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第２部門第６区分
【発行日】平成24年12月13日(2012.12.13)

【公開番号】特開2011-116376(P2011-116376A)
【公開日】平成23年6月16日(2011.6.16)
【年通号数】公開・登録公報2011-024
【出願番号】特願2009-272722(P2009-272722)
【国際特許分類】
Ｂ６５Ｂ　1/06　(2006.01)
Ｂ６５Ｂ　1/30　(2006.01)
Ｂ６５Ｂ　37/02　(2006.01)
Ｂ６５Ｂ　39/00　(2006.01)
Ａ６１Ｊ　3/00　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｂ６５Ｂ　1/06
Ｂ６５Ｂ　1/30　Ａ
Ｂ６５Ｂ　37/02
Ｂ６５Ｂ　39/00　Ａ
Ａ６１Ｊ　3/00　３１０Ｆ

【手続補正書】
【提出日】平成24年10月30日(2012.10.30)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
錠剤を収納する容器の上方に配置され、かつ上側開口と下側開口とを有して前記錠剤を貯留する錠剤貯留ホッパと、
該錠剤貯留ホッパの前記上側開口と前記下側開口とに挿通され、かつ前記錠剤貯留ホッパに貯留された前記錠剤を管内に落とし込む錠剤口が、所定長さ毎に複数形成され、かつ下端に管内の前記錠剤を前記容器に投入する錠剤投入口が形成されたパイプシュートと、
該パイプシュートを、前記錠剤貯留ホッパに挿通状態で垂直に昇降させるシュート昇降手段と、
前記パイプシュートの内周面の全域またはその内周面の所定高さ毎に設けられ、前記錠剤口から管内に投下された前記錠剤を斜めに滑り落とす緩衝路材とを備えた錠剤緩衝投入装置。
【請求項２】
前記錠剤投入口は、管内の前記錠剤を斜め下方へ向かって前記容器に投入するように前記パイプシュートの下端に斜めに形成され、
前記シュート昇降手段は、前記パイプシュートを該パイプシュートの軸線回りに回転させる機能を有したシュート昇降回転手段で、
該シュート昇降回転手段は、前記パイプシュートの上部に連結された垂直な駆動軸と、該駆動軸が挿通され、該駆動軸の外周面に該駆動軸の軸心に対して所定角度で当接するベアリングが設けられた回転ブロック体と、該回転ブロック体を前記駆動軸の軸線回りに回転させる回転モータと、該回転モータにより回転する前記回転ブロック体から前記駆動軸に作用する回転力および直動力のうち、何れか１つを選出する昇降・回転切り換え部とを

有した請求項１に記載の錠剤緩衝投入装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【発明の詳細な説明】
【発明の名称】錠剤緩衝投入装置
【技術分野】
【０００１】
この発明は、錠剤緩衝投入装置、詳しくは糖衣錠やカプセル錠などの錠剤を破損することなく容器に投入可能な錠剤緩衝投入装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
製薬工場では、錠剤の工程間の移送に容器が使用されている。すなわち、前工程から排出された錠剤を一旦容器に投入し、容器ごと錠剤を後工程に移送する。錠剤の容器投入時、錠剤の投入速度（落下速度）が高い場合には、錠剤が容器底面などに衝突した衝撃で錠剤が破損するおそれがあった。
これを解消する従来技術として、例えば、特許文献１の錠剤用の緩衝投入装置が知られている。この従来装置は、容器の蓋の中央部に形成された開口部から容器内へと引き抜き可能に挿入された筒形ケース（パイプシュート）と、筒形ケース内に上下方向に適宜間隔で内装される複数のシュート体（緩衝板）とを備えている。各シュート体は、連結軸により同一軸芯上に一体的に連結されてシュート組立体を構成している。筒形ケースの周壁には、所定の高さ位置に、あふれた錠剤を排出する窓孔が形成されている。
【０００３】
従来装置の使用時には、筒形ケースの上端の開口から錠剤を投入する。これにより、錠剤は上方のシュート体から順にその斜面を転落し、筒形ケースの下端の開口から容器内へ投入され、容器底面上に徐々に堆積する。その後、錠剤が筒形ケースの下端の開口を塞ぐ高さに到達してからは、錠剤が筒形ケースの流路に徐々に溜まって行く。こうして、錠剤が窓孔に達した後は、窓孔を通して錠剤が容器内へ落下する。これにより、錠剤投入時の錠剤の割れや欠けを防止しながら、容器内の高い位置まで錠剤を投入することができる。容器の交換時には、筒形ケースが蓋から引抜かれる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開平１０－３３８３１８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、特許文献１の錠剤用の緩衝投入装置では、容器内で錠剤が満杯になれば、緩衝投入装置の運転を停止し、その後、作業者が筒形ケースを容器から引き抜き、空の容器と交換していた。そのため、筒形ケースの抜き差し作業に作業者が必要で、手間がかかって容器の交換時間が長くなっていた。しかも、その間、錠剤の製造ラインが停止していた。
また、筒形ケースを錠剤の山から引抜く際には、筒状ケースの周壁などで錠剤を傷付けるおそれもあった。
【０００６】
さらに、筒形ケースは蓋に固定されているので、錠剤投入時、筒形ケースからの錠剤の投入方向は常に一定であった。そのため、仮に蓋の中央部に筒形ケースを配置しても、錠剤は容器内に均等に分散されず、錠剤が堆積した山の安息角が部分的に異なっていた。そ

の結果、容器に錠剤を満杯に入れたとき、容器の上部空間の一部に大きなスペースが現出し、その分、内部空間を有効利用できず、錠剤の最大投入量が減少していた。

【０００７】

そこで、発明者は鋭意研究の結果、容器の上方に錠剤貯留ホッパを配置し、この錠剤貯留ホッパにパイプシュートを自動昇降可能に挿通させ、パイプシュートの内周面の全域またはその所定高さ毎に緩衝路材を設け、かつパイプシュートの所定長さ（高さ）毎に錠剤口を形成するという構成を有した錠剤緩衝投入装置を開発するに至った。これにより、パイプシュートの容器からの抜き差しに作業者が不要で、これにより容器の交換時間も短縮し、筒形ケースの壁面との接触による錠剤の損傷も無くなることを知見し、この発明を完成させた。

また、発明者は鋭意研究の結果、パイプシュートを自動回転可能な構成とすれば、錠剤を容器内に均等に分散させることができ、容器内への錠剤の投入量が増大可能なことを知見し、この発明を完成させた。

【０００８】

この発明は、パイプシュートの容器からの抜き差しに作業者が不要で、これにより容器の交換時間も短縮し、パイプシュートの壁面との接触による錠剤の損傷も無くすことができる錠剤緩衝投入装置を提供することを目的としている。

また、この発明は、容器内への錠剤投入量を増やすことができる錠剤緩衝投入装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

請求項１に記載の発明は、錠剤を収納する容器の上方に配置され、かつ上側開口と下側開口とを有して前記錠剤を貯留する錠剤貯留ホッパと、該錠剤貯留ホッパの前記上側開口と前記下側開口とに挿通され、かつ前記錠剤貯留ホッパに貯留された前記錠剤を管内に落とし込む錠剤口が、所定長さ毎に複数形成され、かつ下端に管内の前記錠剤を前記容器に投入する錠剤投入口が形成されたパイプシュートと、該パイプシュートを、前記錠剤貯留ホッパに挿通状態で垂直に昇降させるシュート昇降手段と、前記パイプシュートの内周面の全域またはその内周面の所定高さ毎に設けられ、前記錠剤口から管内に投下された前記錠剤を斜めに滑り落とす緩衝路材とを備えた錠剤緩衝投入装置である。

【００１０】

請求項１に記載の発明によれば、シュート昇降手段により錠剤投入口が容器の底部に達するまでパイプシュートを下降させる。このとき、錠剤貯留ホッパ内にパイプシュートの所定の錠剤口を配置させる。その後、錠剤貯留ホッパに錠剤を供給すれば、錠剤は錠剤貯留ホッパから錠剤口を経てパイプシュートの管内へ落下する。その落下途中、錠剤は緩衝路材の斜面を滑り落ちてその落下速度が低下する。

その後、錠剤がパイプシュートの下端部に達した時、錠剤は錠剤投入口から容器内に投入され、容器の底面上に徐々に堆積する。このとき、錠剤は緩衝路材により落下速度が低下している。そのため、容器の底面に錠剤が衝突した時の衝撃力は小さく、錠剤は損傷し難い。

【００１１】

次に、錠剤の山が錠剤投入口付近まで高まったなら、シュート昇降手段を再び作動し、パイプシュートを、錠剤貯留ホッパ内の錠剤口より１段下の錠剤口が錠剤貯留ホッパ内に到達するまで上昇させる。このとき、錠剤は錠剤貯留ホッパ内に供給し続けてもよい。次に、１段下の錠剤口が錠剤貯留ホッパに到達した時、錠剤貯留ホッパ内の錠剤が錠剤口からパイプシュートの管内に落下し、同様に緩衝路材によって落下速度が抑えられ、錠剤が錠剤投入口から容器内に投入される。

以下、同様に錠剤緩衝投入装置を作動させ、パイプシュートを錠剤口の１つ分の高さずつ上昇させながら、錠剤を順次容器内へ投入する。その後、容器内が錠剤で満杯になった後は、容器の上方までパイプシュートを上昇させ、その容器を空の容器と交換する。

【００１２】

これにより、錠剤の容器投入時にパイプシュートを容器から抜き差しする作業者が不要で、また容器の交換時間も短縮することができる。しかも、パイプシュートはその下部が錠剤の山に埋もれることがないので、パイプシュートとの接触による錠剤の損傷が無くなる。

シュート昇降手段の構造は、昇降駆動用のアクチュエータ（電動モータなど）を有し、パイプシュートを自動で昇降可能な構造を有していれば任意である。例えば、シリンダ方式、ねじ送り方式などを採用することができる。

【００１３】

請求項２に記載野発明は、前記錠剤投入口は、管内の前記錠剤を斜め下方へ向かって前記容器に投入するように前記パイプシュートの下端に斜めに形成され、前記シュート昇降手段は、前記パイプシュートを該パイプシュートの軸線回りに回転させる機能を有したシュート昇降回転手段で、該シュート昇降回転手段は、前記パイプシュートの上部に連結された垂直な駆動軸と、該駆動軸が挿通され、該駆動軸の外周面に該駆動軸の軸心に対して所定角度で当接するベアリングが設けられた回転ブロック体と、該回転ブロック体を前記駆動軸の軸線回りに回転させる回転モータと、該回転モータにより回転する前記回転ブロック体から前記駆動軸に作用する回転力および直動力のうち、何れか１つを選出する昇降・回転切り換え部とを有した請求項１に記載の錠剤緩衝投入装置である。

【００１４】

請求項２に記載の発明によれば、回転切り換え手段によりシュート昇降回転手段の運転動作をシュート昇降側に切り換え、その後、シュート昇降回転手段により錠剤投入口が容器の底部に達するまでパイプシュートを下降させる。このとき、錠剤貯留ホッパ内にパイプシュートの所定の錠剤口を配置させる。その後、錠剤貯留ホッパに錠剤を供給すれば、錠剤は錠剤貯留ホッパから錠剤口を経てパイプシュートの管内へ落下する。その落下途中、錠剤は緩衝路材の斜面を滑り落ち、錠剤の落下速度が低下する。錠剤がパイプシュートの下端部に達した時、錠剤は錠剤投入口から容器内に投入され、容器の底面上に徐々に堆積して行く。このとき、錠剤は緩衝路材により落下速度が低下しているので、容器の底面に錠剤が衝突した時の衝撃力は小さく、錠剤が損傷し難い。

【００１５】

この錠剤投入中、回転切り換え手段をシュート回転側に切り換え、シュート昇降回転手段によりパイプシュートを連続的（不断的）または間欠的（断続的）に自動回転させるようにすれば、錠剤を容器内の内部空間にその全周にわたって均一に投入することができる。その結果、容器の内部空間の有効利用が図れ、容器内への錠剤投入量を増やすことができる。

【００１６】

次に、堆積中の錠剤の山が錠剤投入口付近まで達したなら、回転切り換え手段をシュート昇降側に切り換え、シュート昇降回転手段を作動させ、パイプシュートを、錠剤貯留ホッパ内の錠剤口より１段下の錠剤口が、錠剤貯留ホッパ内に達するまで上昇させる。このとき、錠剤は錠剤貯留ホッパ内に供給し続けてもよい。また、このように１段下の錠剤口が錠剤貯留ホッパまで到達すれば、錠剤貯留ホッパ内の錠剤が錠剤口からパイプシュートの管内に落下し、同様に緩衝路材により落下速度が抑えられて錠剤投入口から容器内に投入される。ここでも、錠剤投入中、回転切り換え手段をシュート回転側に切り換え、シュート昇降回転手段によりパイプシュートを連続的または間欠的に自動回転させ、錠剤を容器の内部空間の全周にわたって均一に投入することが可能となる。

【００１７】

以下、同様に錠剤緩衝投入装置を作動させ、パイプシュートを錠剤口の１つ分の高さずつ間欠上昇させ、錠剤を順次容器内へ投入する。その後、容器内が錠剤で満杯になった後は、容器の上方までパイプシュートを上昇させ、その容器を空の容器と交換する。

これにより、錠剤の容器投入時にパイプシュートを容器から抜き差しする作業者が不要で、また容器の交換時間も短縮することができる。しかも、パイプシュートはその下部が錠剤の山に埋もれることがない。そのため、パイプシュートとの接触による錠剤の損傷が

無くなる。
【００１８】
錠剤としては、例えば、糖衣錠、裸錠、コーティング錠、カプセル錠、バッカル錠、トローチ錠などを採用することができる。
容器の形状は任意である。例えば、円筒容器、角筒容器などを採用することができる。
錠剤貯留ホッパとしては、例えば上部が円筒形状で、かつ下部が下方へ向かって先細りしたロート形状のものなどを採用することができる。錠剤貯留ホッパの上側開口は下側開口より大径である。錠剤貯留ホッパは、容器の蓋に固定してもよい。この場合、容器交換時には蓋ごと容器を交換するのではなく、容器のみの交換となる。また、蓋上での錠剤貯留ホッパの固定位置は、蓋の中央部が好ましい。これは、錠剤の自動投入において、容器内に堆積した錠剤の山が、錠剤の投入量を最大にできる形状である、容器の中心軸を中心にした円錐形状が得られ易いためである。
パイプシュートは断面円形の直管で、所定長さ毎に錠剤口が複数形成されている。パイプシュートの素材としては、例えば、ステンレス、硬質アルミニウムなどの各種の金属、ポリエチレン、ポリプロピレンなどの各種の合成樹脂などを採用することができる。
錠剤口の形状としては、例えば円形、楕円形、三角形、四角形以上の多角形などを採用することができる。各錠剤口の間隔は一定でも、異なってもよい。錠剤口の形成数は２つ以上であれば任意である。
【００１９】
緩衝路材の素材としては、例えば、パイプシュートと同じもの、またはこれとは別素材でもよい。
緩衝路材としては、例えば、パイプシュートの内周面の全長にわたって形成された螺旋路材（螺旋溝）を採用することができる。螺旋路材は、パイプシュートと一体的に形成しても、別体で形成してもよい。また、別の緩衝路材として、傾斜板である緩衝板を採用することができる。緩衝板は、その上端部がパイプシュートの内周面に固定されている。各緩衝板の下端とパイプシュートの内周面との間には、錠剤が通過できる空間が形成されている。各緩衝板は、例えば、それより１つ上段のもの（１つ下段のもの）が、パイプシュートの軸線回りで１８０°の位置に設けられる。各緩衝板の間隔は一定でも、異なってもよい。緩衝板の形成数は２つ以上であれば任意である。また、各緩衝板の傾斜角は任意であるが、例えば４５°前後が好ましい。
【００２０】
シュート昇降回転手段の構造は、パイプシュートを昇降させ、かつパイプシュートをその軸線回りに回転させるものであれば任意である。例えば、日本ベアリング社製の「スライドスクリュー」などを採用することができる。シュート昇降回転手段は、パイプシュートの昇降と回転とを個別に行うものでも、同時に行うものでもよい。
駆動軸は、例えば、パイプシュートの軸線と軸線を一致させて連結させたものを採用することができる。ただし、互いの軸線が平行であれば、必ずしもパイプシュートの上端面に連結される必要はない。
【００２１】
ベアリングは、このベアリングと駆動軸との摩擦を利用し、回転ブロック体の回転運動を駆動軸の直線運動（直動）に変換するもので、ベアリングの回動面が駆動軸の軸線に対して所定角度傾いた状態（リード）で駆動軸の外周面に当接される。ベアリングとしては、例えば、ラジアルボールベアリング、アンギュラベアリングを採用することができる。ベアリングの使用数は任意である。例えばベアリングが３個の場合、駆動軸の外周面に駆動軸の軸心に対して１２０°毎にベアリングが当接される。駆動軸と回転ブロック体との関係は、何れか一方を軸方向に移動不能とし、この状態でこれを回転させれば、残った方が駆動軸の軸方向に直動する。ここでは、回転ブロック体の軸方向の移動を規制する。
回転ブロック体は、例えば、駆動軸の軸線に平行な面で複数（例えば２つ）の部分ブロックに分割され、推力調整用ボルトにより、ベアリングの駆動軸に対する各部分ブロックの挟持力を調整することで、駆動軸の軸方向への直動速度を調整するようにしてもよい。

【００２２】
回転モータとしては、例えば、電動モータ（パルスモータなど）を含む各種のアクチュエータを採用することができる。
昇降・回転切り換え部の構造は、回転モータにより回転する回転ブロック体から駆動軸に作用する回転力および直動力のうち、何れか１つを選出可能なものであれば任意である。例えば、駆動軸を挟持する複数（２つ、３つ以上）の挟持ローラを、駆動軸の外周面に対して、その半径方向から当接、離反自在に回転ブロック体に配設したものなどを採用することができる。各挟持ローラの当接、離反操作は手動でも、電動モータなどによる自動操作でもよい。
【００２３】
錠剤貯留ホッパの周壁の一部には、前記錠剤を前記錠剤貯留ホッパに供給する供給ノズルが連通され、前記錠剤貯留ホッパには、前記パイプシュートの錠剤口の開閉シャッタを設けた方が望ましい。
このようにすれば、供給ノズルから錠剤貯留ホッパに供給された錠剤は、錠剤貯留ホッパ内に配置された錠剤口を通してパイプシュートの管内に落下する。パイプシュートの昇降時には、開閉シャッタにより錠剤口を閉じ、その昇降作業が終了するまで、供給ノズルから供給された錠剤を錠剤貯留ホッパにいったん貯留する。昇降作業の終了後は、開閉シャッタを開くことで、錠剤貯留ホッパ内に貯留された錠剤が、錠剤口を経てパイプシュートの管内に落下する。このような錠剤の錠剤貯留ホッパ内への一時貯留は、容器の交換時にもなされる。これにより、錠剤の製造ラインを停止することなく、パイプシュートの昇降および容器の交換を行うことができる。
開閉シャッタは、パイプシュートの錠剤口を開閉可能なものであれば任意である。例えばパイプシュートに挿通された円筒体でもよい。開閉シャッタは昇降開閉式のものでも、回転開閉式のものでもよい。
【００２４】
また、前記錠剤貯留ホッパには、該錠剤貯留ホッパ内の前記錠剤に付着した粉末を吸引する吸引手段を設けるようにしてもよい。
このようにすれば、錠剤貯留ホッパ内に錠剤が供給されたとき、吸引手段により錠剤に付着した粉末が吸引されて除去される。その結果、商品価値の高い錠剤を容器に投入することができる。
吸引手段としては、例えば、負圧発生装置（バキューム装置）を採用することができる。負圧発生装置の吸気部にホースを介して連通された吸引ノズルを、錠剤貯留ホッパの内部空間に挿入する。
【００２５】
さらに、シュート昇降手段は、前記パイプシュートを、該パイプシュートの軸線回りに回転させるシュート回転手段を有してもよい。
シュート回転手段により、パイプシュートをパイプシュートの軸線回りに回転させるので、錠剤を容器の内部空間の全周にわたって均一に投入することが可能となる。これにより、容器の内部空間を有効利用が図れ、容器内への錠剤投入量を増やすことができる。
シュート回転手段の構造は、回転駆動用のアクチュエータ（電動モータなど）を有し、パイプシュートを自動で回転させる構造を有していれば任意である。例えば、ギヤ回転方式、ベルト・プーリ回転方式、チェーン・スプロケット回転方式などを採用することができる。
シュート回転手段は、シュート昇降手段と一体のもの（パイプシュートの回転機能と昇降機能とを兼ねたもの）でもよい。
【発明の効果】
【００２６】
請求項１に記載の発明によれば、錠剤貯留ホッパ内の錠剤を、緩衝路材により落下速度を抑えた状態でパイプシュートの錠剤投入口から容器に投入し、その後、順次、容器内で錠剤の山がパイプシュートに接近したなら、シュート昇降回転手段を作動し、パイプシュ

ートを錠剤口１つ分の高さだけ上昇させ、錠剤の容器内への投入を継続する。これにより、錠剤の容器投入時にパイプシュートを容器から抜き差しする作業者が不要で、容器の交換時間も短縮できる。しかも、パイプシュートはその下部が錠剤の山に埋もれないので、パイプシュートとの接触による錠剤の損傷が無くなる。

【００２７】

特に、請求項２に記載の発明によれば、回転切り換え手段によりシュート昇降回転手段の運転動作をシュート昇降側に切り換え後、錠剤貯留ホッパ内の錠剤を、緩衝路材により落下速度を抑えた状態でパイプシュートの錠剤投入口から容器に投入し、その後、順次、容器内で錠剤の山がパイプシュートに接近したなら、シュート昇降回転手段を作動し、パイプシュートを錠剤口１つ分の高さだけ上昇させ、錠剤の容器内への投入を継続する。これにより、錠剤の容器投入時にパイプシュートを容器から抜き差しする作業者が不要で、容器の交換時間も短縮できる。しかも、パイプシュートはその下部が錠剤の山に埋もれないので、パイプシュートとの接触による錠剤の損傷が無くなる。また、錠剤の容器投入中、回転切り換え手段をシュート回転側に切り換えることで、錠剤を容器内にその内部空間の全周にわたって均一に投入することができる。その結果、容器の内部空間の有効利用が図れ、容器内への錠剤投入量を増やすことができる。

【図面の簡単な説明】

【００２８】

【図１】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置のパイプシュートの下限位置まで降下した状態を示す正面図である。

【図２】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置の一部を構成するパイプシュートの正面図である。

【図３】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置の一部を構成するパイプシュートの側面図である。

【図４】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置の一部を構成する別のパイプシュートの正面図である。

【図５】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置の一部を構成する錠剤投入ホッパの錠剤供給状態を示す縦断面図である。

【図６】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置の一部を構成する錠剤投入ホッパの錠剤貯留状態を示す縦断面図である。

【図７】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置の一部を構成するシュート昇降回転手段の正面図である。

【図８】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置の一部を構成する回転ブロック体の平面図である。

【図９】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置の一部を構成する軸クランパの底面図である。

【図１０】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置の一部を構成する昇降・回転切り換え部の駆動軸の回転運動側への切り換え状態を示す要部拡大正面図である。

【図１１】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置の一部を構成する昇降・回転切り換え部の駆動軸の直線運動側への切り換え状態を示す要部拡大正面図である。

【図１２】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置のパイプシュートの１段上昇状態を示す正面図である。

【図１３】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置のパイプシュートの１回転半回動状態を示す正面図である。

【図１４】この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置のパイプシュートの上限位置まで上昇した状態を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２９】

以下、この発明の実施例を具体的に説明する。なお、説明中の方向（前後、左右、上下）は、図１の図面上での方向をいう。

【実施例】
【００３０】
図１中、１０はこの発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置で、この錠剤緩衝投入装置１０は、錠剤（裸錠）を収納する容器１１の上方に配置され、かつ上側開口１２ａと下側開口１２ｂとを有して錠剤を貯留する錠剤貯留ホッパ１２と、錠剤貯留ホッパ１２の上側開口１２ａと下側開口１２ｂとに挿通され、かつ錠剤貯留ホッパ１２に貯留された錠剤を管内に落とし込む錠剤口１３が、所定長さ毎に複数形成されるとともに、下端に管内の錠剤を容器１１に投入する錠剤投入口１４が形成されたパイプシュート１５と、パイプシュート１５を、錠剤貯留ホッパ１２に挿通状態で垂直に昇降させるとともに、パイプシュート１５の軸線回りに回転させるシュート昇降回転手段（シュート昇降手段、シュート回転手段）１６と、パイプシュート１５の内周面に所定高さ毎に配設され、管内を垂直に落下中の錠剤をこの管内で斜めに滑り落とす複数の緩衝板（緩衝路材）１７と、これらを片持ち状態で支持するスタンド１８とを備えている。
【００３１】
スタンド１８は、円盤形状のベース板１９の中央部に立設された外筒２０ａ内に、内筒２０ｂが昇降自在に挿入されたテレスコピック方式のものである。内筒２０ｂの上端には、水平方向へ延びるアーム２１の元部が固定されている。アーム２１の先端部には、横長でかつ上面が開口された取り付けケーシング２２が固定されている。取り付けケーシング２２には、前記シュート昇降回転手段１６が収納され、取り付けケーシング２２の下板には、後述する駆動軸２３およびパイプシュート１５を覆う円筒カバー２４の上端が固定されている。この円筒カバー２４の下端に、前記錠剤貯留ホッパ１２が固定されている。また、取り付けケーシング２２の内部空間のうち、アーム２１側とは反対側の部分に、ＣＰＵおよびタイマを内蔵した制御部２５が収納されている。制御部２５のメモリには、タイマにより制御された回転モータ２６、第１のソレノイド２７、一対の第２のソレノイド２８の動作プログラムが記録されている。
【００３２】
以下、これらの構成体を詳細に説明する。
容器１１は平面視して円形の深容器１１である。容器１１の開口は、円板形状の蓋２９によって塞がれている。蓋２９の中央部には、パイプシュート１５の直径より大径な貫通孔２９ａが形成され、この貫通孔２９ａの形成部分上に、前記錠剤貯留ホッパ１２の下側開口１２ｂの周囲に形成されたフランジ１２ｃが離反可能に載置されている。
図２および図３に示すように、パイプシュート１５は円筒管で、その下端部の一角を斜めにカットし、前記錠剤投入口１４が形成されている。パイプシュート１５には、その長さ方向に所定ピッチで、合計７つの矩形状の前記錠剤口１３が配設されている。上下に隣接する錠剤口１３は、パイプシュート１５の軸線回りで１８０°の位相位置に配置されている。すなわち、錠剤口１３は、上下方向に向かって千鳥足状に配置されている。また、パイプシュート１５の内周面のうち、最上段のものを除く各錠剤口１３の直上部分には、傾斜角が４５°の緩衝板１７の上端部が固定されている。各緩衝板１７は、対応する錠剤口１３を庇状に管内から被っている。もちろん、各緩衝板１７とパイプシュート１５の内周面との間には、錠剤の落下に支障がないように隙間が形成されている。
【００３３】
また、各緩衝板１７のパイプシュート１５の管内での固定力を高めるとともに、パイプシュート１５および各緩衝板１７の洗浄を容易にした構造体を採用してもよい（図４）。この構造体は、パイプシュート１５Ａの上端部に着脱自在に設けられた後述の連結部材３７の下面中央部に上端部が固定され、かつパイプシュート１５Ａの軸線上に配置された支持棒７０と、支持棒７０に対する挿通孔１７ａが中央部に形成され、かつ支持棒７０の長さ方向に所定ピッチで配置される各緩衝板１７Ａと、支持棒７０に装着され、かつ複数の部分カラー７１～７７に分割され、各緩衝板１７Ａを上下から挟持する円筒カラー７８とを有している。各部分カラー７１～７７は、その緩衝板１７Ａに当接される端面が、対応する緩衝板１７Ａが配置される傾斜角度に合わせてカットされている。このように、各緩

衝板１７Ａが円筒カラー７８を介して支持棒７０に固定されているので、パイプシュート１５Ａの内周面に元部が片持ちされたものに比べて、パイプシュート１５Ａ内での各緩衝板１７Ａの固定強度が高まる。しかも、使用後は、パイプシュート１５Ａから連結部材３７とともに支持棒７０を引き抜くことで、各緩衝板１７Ａをパイプシュート１５Ａから簡単に取り出すことができる。これにより、パイプシュート１５Ａおよび各緩衝板１７Ａの洗浄が容易となる。

【００３４】

図１、図５および図６に示すように、錠剤貯留ホッパ１２は、上部が直胴部で下部がロート部となっている。このうち、直胴部の下部の一部には短尺な錠剤供給管部３０が２０°の傾斜角度で連通され、その直上に短尺な吸引管部３１が同じ傾斜角度で連通されている。錠剤供給管部３０には、錠剤を錠剤貯留ホッパ１２に供給する供給ノズル３２の元部が挿着されている。吸引管部３１には、負圧発生装置Ｂの吸引部から導出された吸引ホースの先端部が連通されているものとする。錠剤貯留ホッパ１２の上側開口１２ａは、錠剤貯留ホッパ１２の天井板３３の中央部に形成されている。上側開口１２ａと下側開口１２ｂとは同一直径である。天井板３３の外縁の両端部上には、掛止ピン３４が突設されている。

【００３５】

また、錠剤貯留ホッパ１２の上側開口１２ａと下側開口１２ｂとには、パイプシュート１５に挿入された状態で円筒形状の開閉シャッタ３５が挿入されている。開閉シャッタ３５の下部には、前記錠剤口１３よりサイズが大きい矩形状の開閉口３６が形成されている。開閉シャッタ３５の長さは、錠剤貯留ホッパ１２の高さ（軸線方向の長さ）と略同一である。開閉シャッタ３５の上端には、フランジ３５ａが形成されている。フランジ３５ａの両端部（１８０°の位相位置）には、両掛止ピン３４が掛止される一対のピン孔３５ｂが形成されている。両ピン孔３５ｂに、対応する掛止ピン３４を挿入することで、開閉シャッタ３５は錠剤貯留ホッパ１２に対して、開閉口３６が供給ノズル３２の元側の開口と対向するように位置決めされる。

【００３６】

次に、シュート昇降回転手段１６を詳細に説明する。

図１、図７～図１１に示すように、シュート昇降回転手段１６は、パイプシュート１５の上部に連結部材３７を介して着脱自在に下端部が連結された垂直な前記駆動軸２３と、駆動軸２３が挿通され、駆動軸２３の外周面に駆動軸２３の軸心に対して所定角度で当接する合計６個のベアリング３８が配設された回転ブロック体３９と、回転ブロック体３９を駆動軸２３の軸線回りに回転させる前記回転モータ２６と、回転ブロック体３９から駆動軸２３に作用する回転力および直動力のうち、何れか１つを選出する昇降・回転切り換え部４０とを有している。

【００３７】

このうち、駆動軸２３は、前記取り付けケーシング２２の下板４１の中央部に形成された貫通孔４１ａに挿通されている。下板４１の貫通孔４１ａの形成部分の上面には、軸受４２が固定されている。軸受４２には、回転ブロック体３９が載置される回転円板４３に垂設された管軸４４が軸支されている。この管軸４４に、駆動軸２３が挿通される。また、管軸４４のうち、軸受４２と回転円板４３との間の部分には、大径なプーリ４５が固定されている。回転円板４３の中央部上には、Ｌ字形状のブラケット３９ａを介して回転ブロック体３９が固定されている。

【００３８】

図７および図８に示すように、回転ブロック体３９は、外観視して縦長な直方体で、前後２つの部分ブロック４６を組み合わせて構成されている。両部分ブロック４６は、離間した一対の推力調整用ボルト４７により連結されている。両推力調整用ボルト４７には、両部分ブロック４６を常に近接する方向へ付勢するコイルばね４８が装着されている。両コイルばね４８に付勢された推力調整ボルト４７のねじ込み量を調整することで、両部分ブロック４６による駆動軸２３のクランプ力が変動し、回転ブロック体３９の推進力が変

動する。
一方の部分ブロック４６の一端面には、２個のベアリング３８が、また、一方の部分ブロック４６の他端面には１個のベアリング３８が、それぞれ止めねじ４９により取り付けられている。各ベアリング３８は、鋼球を介して内筒に外筒を回動自在としたラジアルベアリングで、予め設定された所定角度（駆動軸２３の軸線に対する所定の角度）だけ傾いた状態で、その外周面が駆動軸２３の外周面に当接されている。具体的には、一方の部分ブロック４６の両端面には図示しないナット孔が斜めに設けられ、各ナット孔に止めねじ４９をねじ込むことで、各止めねじ４９により、ベアリング３８が取り付けられる。また、他方の部分ブロック４６も同じ構造を有し、一端面に１個のベアリング３８が、他端面に２個のベアリング３８が配設されている。
【００３９】
図１および図７に示すように、前記回転モータ２６はステッピングモータである。この回転モータ２６は、前記下板４１のアーム取り付け側上に固定され、左右の端面が開口したケーシング５０の上板に、出力軸５１をケーシング５０内に突出させて固定されている。出力軸５１には、小径なプーリ５２が固定されている。このプーリ５２と前記大径なプーリ４５との間に、タイミングベルト５３が架け渡されている。回転モータ２６の出力軸５１を回転させることで小径なプーリ５２が回転し、これによりタイミングベルト５３および大径なプーリ４５を介して回転円板４３が回転し、その結果、回転ブロック体３９が駆動軸２３の軸線を中心として回転する。
【００４０】
次に、前記昇降・回転切り換え部４０を説明する。
図７および図９～図１１に示すように、昇降・回転切り換え部４０は、取り付けケーシング２２の下板４１の上面に４本の支柱５４の元部が固定され、各支柱５４の上端面に回転ブロック体３９を上方から覆い、中心部に駆動軸２３の挿通孔５５ａを有する上板５５が固定された門形架台５６と、回転円板４３の外縁部のうち、回転円板４３の中心軸を中心とした両端部上に立設された２本の台座柱５７と、両台座柱５７の上端部に着脱可能なように上板５５と両台座柱５７との間に昇降自在に配置され、かつ中央部に形成された挿通孔５８ａに駆動軸２３が挿通された切り換え円板５８と、切り換え円板５８の下面に設けられ、駆動軸２３を直径方向からクランプする一対のローラ５９を有した軸クランパ６０と、上板５５の中央部付近に配置され、切り換え円板５８を押し下げて切り換え円板５８を両台座柱５７に掛止する第１のソレノイド２７と、上板５５の外周部の両端部に設けられ、切り換え円板５８を引き上げて切り換え円板５８を両台座柱５７から離反させる一対の第２のソレノイド２８と、上板５５の中央部付近に固定され、切り換え円板５８が引き上げ状態（駆動軸２３の直線運動状態）か押し下げ状態（駆動軸２３の回転運動状態）かを検知する切り換え検知センサ６１とを有している。両第２のソレノイド２８のロッド２８ａは先部が屈曲し、ロッド２８ａを引き込ませることで、切り換え円板５８の外周部の一部を引っ掛け上げる。第１のソレノイド２７と両第２のソレノイド２８とは、ブラケット６２を介して、門形架台５６の上板５５の上面に垂直に固定されている。
【００４１】
門形架台５６は、４本の支柱５４が、取り付けケーシング２２の下板４１の中央部上に、平面視して矩形状に立設されている。門形架台５６の上板５５は平面視して矩形状の板である。
両台座柱５７は回転円板４３への立設状態で、その上端面が各支柱５４の上端面より１ｃｍ前後低くなる長さの円柱である。
軸クランパ６０は、切り換え円板５８の裏面のうち、挿通孔５８ａを中心とした両側部に平行に配置された等辺山形鋼形状の一対の軸支ブラケット６２を有している。両軸支ブラケット６２の長さ方向の両端部には、合計４つの長孔６２ａと、対向する長孔６２ａに挿通された２本のローラ軸６３とを介して、前記一対のローラ５９が互いに平行状態で軸支されている。各長孔６２ａは、軸支ブラケット６２の長さ方向に長い。また、両ローラ軸６３は、各端部が軸支ブラケット６２から外方へ突出している。両ローラ軸６３の突出

部分には、ばね力により、両ローラ５９を互いに近接させる２本のコイルばね６４の両端部が掛止されている。両コイルばね６４により両ローラ軸６３が互いに引き寄せられることで、両ローラ５９が駆動軸２３の外周面に側方から押し付けられる。

【００４２】

切り換え円板５８の外周部のうち、挿通孔５８ａを中心とした両端部には、一対の掛止孔５８ｂが形成されている。また、両台座柱５７の上端面には、両掛止孔５８ｂに掛止可能な一対の第１の掛止突起６５が固定されている。さらに、上板５５の下面のうち、両台座柱５７と対向する部分には、両掛止孔５８ｂに掛止可能な一対の第２の掛止突起６６が固定されている。

そのため、第１のソレノイド２７のロッド２７ａを突出させれば、切り換え円板５８が駆動軸２３をガイドにして押し下げられ、両第１の掛止突起６５が両掛止孔５８ｂに掛止される（図１０）。これにより、回転モータ２６からの回転力を利用して駆動軸２３、ひいてはパイプシュート１５は回転運動が可能な状態となる。また、両第２のソレノイド２８のロッド２８ａを引き戻せば、切り換え円板５８が駆動軸２３をガイドにして引き上げられ、両第１の掛止突起６５が両掛止孔５８ｂから離脱後、両第２の掛止突起６６が両掛止孔５８ｂに掛止される（図１１）。これにより、回転モータ２６からの回転力を利用して駆動軸２３、ひいてはパイプシュート１５が、直線運動を行える状態となる。切り換え検知センサ６１は、上板５５の仮面から突出した検出子６１ａに回転円板４３が当接することで、駆動軸２３が回転運動可能な状態であることを検出し、検出子６１ａに回転円板４３が当接していないことで、駆動軸２３が直線運動（昇降）可能な状態であることを検出する。

【００４３】

なお、図７において、符号６７は取り付けケーシング２２の後側板６８の長さ方向の中央部上に固定され、駆動軸２３（パイプシュート１５）の下降限界位置を検出する下限スイッチである。符号６９は、駆動軸２３の上端部に固定され、パイプシュート１５の降下限界を検知する下限フランジである。符号７０は、駆動軸２３の下端部に固定され、パイプシュート１５の上昇限界を検知する上限フランジである。符号７１は、取り付けケーシング２２の後側板６８の長さ方向の中央部上に固定され、駆動軸２３の上昇限界を検出する上限スイッチである。上限スイッチ７１により、パイプシュート１５の原点位置（パイプシュート１５が円筒カバー２４に収納された状態）を検出することができる。

【００４４】

次に、図１～図１４を参照して、この発明の実施例１に係る錠剤緩衝投入装置１０の動作を説明する。なお、運転開始に先駆けて、蓋２９の直下に空の容器１１が配置され、パイプシュート１５は容器１１から引き抜かれ、円筒カバー２４内の原点位置に収納されているものとする（図１４）。このとき、上限スイッチ７１が上限フランジ７０に当接され、各機器の動作は停止している。また、回転モータ２６、第１のソレノイド２７、両第２のソレノイド２８の各動作は、制御部２５のメモリに記憶されたプログラムに従いタイマ制御される。

【００４５】

制御部２５の昇降・回転切り換えスイッチを昇降側へ入れることで、両第２のソレノイド２８のロッド２８ａが引き戻されて切り換え円板５８が引き上げられ、両第２の掛止突起６６に両掛止孔５８ｂが掛止される（図１１）。

次に、制御部２５の運転開始ボタンを押すことで、回転モータ２６の出力軸５１がパイプシュート１５（駆動軸２３）の降下側へ所定時間回転し、両プーリ４５，５２、タイミングベルト５３および回転円板４３を介して回転ブロック体３９が所定方向へ回転する（図１）。これにより、６個のベアリング３８を介して、回転ブロック体３９の回転運動が駆動軸２３の下方への直線運動に変換され、パイプシュート１５が円筒カバー２４から容器１１内へ降下して行く。このとき、駆動軸２３の一部が両ローラ５９によりクランプされ、その直線運動がガイドされる。パイプシュート１５の下端が容器１１の底面付近に到達した時、下限スイッチ６７に下限フランジ６９が当接し、パイプシュート１５の下降が

停止する。このとき、パイプシュート１５の最上段の錠剤口１３は、開閉口３６側に向けた状態で、錠剤貯留ホッパ１２の内部空間に配置される。

【００４６】

その後、錠剤を供給ノズル３２から錠剤貯留ホッパ１２に供給するとともに、負圧発生装置Ｂを作動し、吸引管部３１を介して錠剤貯留ホッパ１２内を錠剤が吸引されない程度に負圧化する（図５）。この負圧化により、錠剤に付着した粉が吸引除去され、錠剤の商品価値が高められる。その後、錠剤は錠剤貯留ホッパ１２を素通りし、開閉シャッタ３５の開閉口３６から最上段の錠剤口１３を通過してパイプシュート１５の管内に投入され、そのままこの管内を落下する（図１）。その途中、錠剤は上段の緩衝板１７から順にその斜面を滑り落ちることで落下速度が低下する。このとき、全ての錠剤口１３は、直上の緩衝板１７の裏面方向に配置されている。そのため、落下中の錠剤が、錠剤口１３から容器１１内へ飛び出すおそれはほとんどない。

錠剤がパイプシュート１５の下端部に達した時、錠剤は錠剤投入口１４から容器１１内に斜め下へ向かって低速度で投入され、容器１１の底面の一側部上に徐々に堆積して行く。このように、錠剤は緩衝板１７により落下速度が低くなるので、容器１１の底面に錠剤が衝突した時の衝撃力は小さく、錠剤が損傷し難い。

【００４７】

次に、錠剤が、容器１１内でパイプシュート１５の下端付近に到達するまで堆積される時間が経過したなら、回転モータ２６の出力軸５１がパイプシュート１５の上昇側へ所定時間回転する。これにより、回転ブロック体３９が、先ほどとは反対方向へ回転する。その結果、各ベアリング３８を介して、回転ブロック体３９の回転運動が駆動軸２３の上方への直線運動に変換され、パイプシュート１５が、錠剤口１３の１段分の高さ（長さ）だけ上昇する（図１２）。この間も、供給ノズル３２からの錠剤の錠剤貯留ホッパ１２への供給は継続される。その結果、錠剤貯留ホッパ１２の内部空間に錠剤が徐々に貯留されて行く。

その後、自動で昇降・回転のスイッチが切り換えられ、第１のソレノイド２７のロッド２７ａが突出して切り換え円板５８が押し下げられる。これにより、両第２の掛止突起６６から両掛止孔５８ｂが外れるとともに、両第１の掛止突起６５に両掛止孔５８ｂが掛止される（図１０）。その結果、両台座柱５７を介して切り換え円板５８が回転ブロック体３９と一体化する。

【００４８】

次に、回転モータ２６の出力軸５１が所定方向へ所定時間回転し、両プーリ４５，５２、タイミングベルト５３および回転円板４３を介して、回転ブロック体３９を所定方向へ所定時間回転させる（図１３）。これにより、各ベアリング３８、両台座柱５７、回転円板４３、軸クランパ６０を介して、回転ブロック体３９が駆動軸２３の軸線回りに１回転半（５４０°）回転する。これにより、最上段より１段下の錠剤口１３が錠剤貯留ホッパ１２内で開口状態となる。その結果、錠剤貯留ホッパ１２内に貯留した錠剤が、開閉口３６および錠剤口１３からパイプシュート１５の管内に落下する。その後も、供給ノズル３２から供給された錠剤が、錠剤貯留ホッパ１２を通過し、開閉口３６および錠剤口１３を経て管内に連続して落下する。これにより、容器１１の底面のうち、先ほどとは反対側の領域において、錠剤が徐々に堆積して行く。

【００４９】

以降、制御部２５のタイマ制御により、最下段の錠剤口１３からの容器１１内への錠剤の投入が完了するまで、上述した錠剤投入動作が継続される。これにより、容器１１の周方向の全域で安息角が大きくて均一となった状態で、容器１１内に錠剤が満杯となる。そのため、従来装置に比べて、容器１１の内部空間を有効利用し、多量の錠剤を容器１１内に収納することができる。

錠剤の容器１１の投入作業が完了した後は、パイプシュート１５が原点位置まで引き戻され、開閉シャッタ３５の開閉口３６が閉じる。このとき、上限フランジ７０が上限スイッチ７１に当接し、制御部２５からの指令により装置運転が停止する。

【００５０】
その後、満杯の容器１１が空の容器と交換される。このとき、図示しないがアーム２１の内筒２０ｂとの連結部に設けられ、アーム２１を数ｃｍだけ昇降させる微小昇降装置を作動させ、容器１１の交換が容易になるように取り付けケーシング２２、円筒カバー２４を介して、蓋２９の上から錠剤貯留ホッパ１２を若干上昇させる。
この交換時、あらかじめパイプシュート１５が容器１１内から自動で引き抜かれているので、パイプシュート１５の引き抜きを行う作業者が不要となる。しかも、従来に比べて容器１１の交換時間を短縮することができる。したがって、供給ノズル３２から錠剤貯留ホッパ１２への錠剤の供給を継続することも可能となる。特に、容器交換に図示しない容器自動交換装置を採用した場合には、容器１１の交換時間をさらに短縮可能であるため、容器交換中の錠剤供給継続の可能性がさらに高まる。また、パイプシュート１５はその下部が錠剤の山に埋もれないので、パイプシュート１５との接触による錠剤の損傷が無くなる。また、上述したように装置がコンパクトで装置構成が簡素であるため、既設の錠剤製造ラインに、実施例１の錠剤緩衝投入装置を組み込むことができる。また、パイプシュート１５は、容器１１と円筒カバー２４との間を往復するだけで外部に露出されない。そのため、錠剤への異物の混入のおそれが小さい。
【産業上の利用可能性】
【００５１】
この発明は、各種の錠剤の製造ラインにおいて、錠剤成形後の各種工程から排出される錠剤を容器に投入する錠剤緩衝投入装置として有用である。
【符号の説明】
【００５２】
１０　錠剤緩衝投入装置、
１１　容器、
１２　錠剤貯留ホッパ、
１２ａ　上側開口、
１２ｂ　下側開口、
１３　錠剤口、
１４　錠剤投入口、
１５，１５Ａ　パイプシュート
１６　シュート昇降回転手段（シュート昇降手段、シュート回転手段）、
１７，１７Ａ　緩衝板（緩衝路材）、
２３　駆動軸、
２６　回転モータ、
３２　供給ノズル、
３５　開閉シャッタ、
３８　ベアリング、
３９　回転ブロック体、
４０　昇降・回転切り換え部、
Ｂ　負圧発生装置（吸引手段）。