

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-142894

(P2020-142894A)

(43) 公開日 令和2年9月10日(2020.9.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 5 G 47/76 (2006.01)	B 6 5 G 47/76	3 F 0 2 3
B 6 5 G 15/08 (2006.01)	B 6 5 G 15/08	A 3 F 0 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2019-40871 (P2019-40871)	(71) 出願人	000004123
(22) 出願日	平成31年3月6日(2019.3.6)		J F Eエンジニアリング株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目8番1号
		(71) 出願人	000228707
			日本コンベヤ株式会社
			東京都千代田区鍛冶町1丁目7番7号
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	小村 剛将
			東京都千代田区丸の内一丁目8番1号 J
			F Eエンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	青山 雅一
			大阪府大東市緑ヶ丘2丁目1番1号 日本
			コンベヤ株式会社内
		Fターム(参考)	3F023 BA01 BA02 BA03 BB01
			3F070 BD00 BG08 EA07 EE01

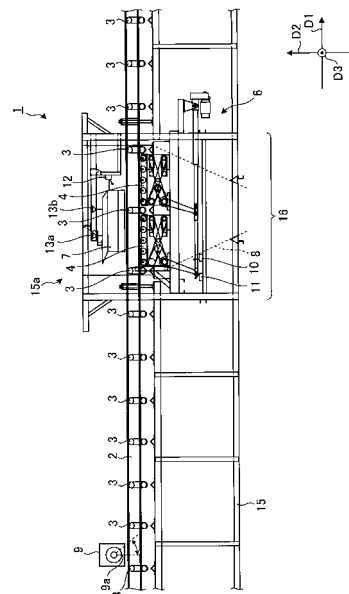
(54) 【発明の名称】 荷卸し装置

(57) 【要約】

【課題】搬送物の高い搬送効率を簡易な装置構成によって実現できる荷卸し装置を提供すること。

【解決手段】搬送ベルトによって搬送される搬送物を、搬送ベルト上方のスクレーパによって搬送ベルトの側方に払い出して荷卸しする荷卸し装置であって、搬送ベルトをトラフ構造にして搬送方向に導く複数のトラフ型ローラ間に、搬送ベルトのうち荷卸し領域に導かれた所定ベルト部分を平坦構造とすべく搬送ベルトを下支えし得るベルト支持部が配置される。搬送物が荷卸しされる場合、上記所定ベルト部分をトラフ構造から平坦構造にするために下支えしながら持ち上げるべく、昇降装置がベルト支持部を上下方向に直線的に上昇させる。搬送物が荷卸しされない場合、平坦構造となっている上記所定ベルト部分を複数のトラフ型ローラでトラフ構造に変形すべく、昇降装置がベルト支持部を上下方向に直線的に下降させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送ベルトによって搬送される搬送物を、前記搬送ベルトの上方に配置されるスクレーパによって前記搬送ベルトの側方に払い出して荷卸しする荷卸し装置であって、

前記搬送ベルトをトラフ構造に形成する複数のトラフ型ローラ間に配置可能であって、前記搬送ベルトのうち前記搬送物が荷卸しされる荷卸し領域に導かれた所定ベルト部分が平坦構造となるように前記搬送ベルトを下方から支持し得るベルト支持部と、

前記ベルト支持部を、前記複数のトラフ型ローラ間を通して上下方向に直線的に昇降させる昇降装置と、

前記搬送物が荷卸しされる場合、前記所定ベルト部分をトラフ構造から平坦構造に変形するために下方から支持しながら持ち上げるべく前記ベルト支持部を上昇させ、前記搬送物が荷卸しされない場合、平坦構造となっている前記所定ベルト部分を前記複数のトラフ型ローラでトラフ構造に変形すべく前記ベルト支持部を下降させるように、前記昇降装置を制御する制御部と、

を備えることを特徴とする荷卸し装置。

【請求項 2】

前記昇降装置は、パンタグラフ式の昇降装置である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の荷卸し装置。

【請求項 3】

前記ベルト支持部は、前記荷卸し領域内に、前記搬送物の搬送方向に沿って複数設けられる、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の荷卸し装置。

【請求項 4】

前記昇降装置は、

複数の前記ベルト支持部を各々上下方向に直線的に昇降させる複数の昇降機構と、

複数の前記ベルト支持部の昇降の駆動力を発生させる昇降駆動部と、

前記昇降駆動部からの駆動力によって互いに同じ昇降動作を行うように、前記複数の昇降機構を連動させる連動部と、

を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の荷卸し装置。

【請求項 5】

前記ベルト支持部が上昇して上昇完了位置に到達したことを検出する上昇検出部と、

前記ベルト支持部が下降して下降完了位置に到達したことを検出する下降検出部と、

を備え、

前記制御部は、前記上昇検出部による検出結果をもとに、前記ベルト支持部が前記所定ベルト部分のトラフ構造を平坦構造に変形させ得る上下方向位置に上昇し終えたことを把握し、前記下降検出部による検出結果をもとに、前記ベルト支持部が前記所定ベルト部分の平坦構造をトラフ構造に変形させ得る上下方向位置に下降し終えたことを把握する、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の荷卸し装置。

【請求項 6】

前記スクレーパは、前記複数のトラフ型ローラの上端部よりも上方に配置され、

前記昇降装置は、前記複数のトラフ型ローラの上端部と前記スクレーパの下端部との間の上昇完了位置まで前記ベルト支持部を上昇させる、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一つに記載の荷卸し装置。

【請求項 7】

前記ベルト支持部は、前記搬送ベルトの幅方向に平行な回転軸を有して前記搬送物の搬送方向に並ぶ複数のローラを備える、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一つに記載の荷卸し装置。

【請求項 8】

前記ベルト支持部とともに昇降し、前記スクレーパによって前記搬送ベルトから払い出された前記搬送物を受け入れる可動シュートと、

10

20

30

40

50

前記荷卸し領域に固定配置され、前記可動シュートを通じて前記搬送物を受け入れる固定シュートと、

を備えることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一つに記載の荷卸し装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送物の荷卸しを行う荷卸し装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ベルトコンベヤの分野においては、搬送ベルトによって搬送される搬送物を搬送路の途中地点で荷卸しする荷卸し装置が提案されている（例えば、特許文献 1、2 参照）。一般に、荷卸し装置では、搬送ベルトによって搬送物を搬送している際、搬送ベルトから搬送物が意図せずこぼれ落ちないようにすべく、搬送ベルトを、そのベルト両側部を持ち上げたトラフ構造に形成して順次進行させる。また、搬送ベルトから搬送物を荷卸しする地点（以下、荷卸し領域と適宜いう）においては、上記のようにトラフ構造をなす搬送ベルトを平坦構造に変形し、この平坦構造に変形した搬送ベルトの部分からスクレーパによって搬送物が払い出される。これにより、搬送物は、搬送ベルトの側方からシュート等の設備内に荷卸しされる。

【0003】

例えば、特許文献 1 に開示される荷卸し装置では、中央の水平ローラと左右両側の傾斜ローラとによってトラフ状に構成されたサプライローラが、搬送物の搬送方向に離間した状態で複数配置されている。これら複数のサプライローラの作用により、搬送ベルトは、トラフ構造に形成された状態で進行して、搬送物を荷卸し領域に向けて搬送する。また、この特許文献 1 の荷卸し装置における荷卸し領域には、これら複数のサプライローラの間に、複数の昇降ローラが配置されている。これら複数の昇降ローラは、搬送物の搬送方向（搬送ベルトの進行方向）に沿って弧状の軌跡を描くように傾動しながら昇降する。これら複数の昇降ローラの作用により、搬送ベルトのうち荷卸し領域内に進行したベルト部分は、上記複数のサプライローラよりも上方に持ち上げられるとともに、トラフ構造から平坦構造に変形する。

【0004】

一方、特許文献 2 に開示される荷卸し装置では、荷卸し領域（払い出し部）において、複数のフラットローラが搬送物の搬送方向に沿って配置され、これら複数のフラットローラの間に可動ローラが配置されている。可動ローラは、搬送ベルトから搬送物が荷卸しされる時、この搬送ベルトを平坦構造にするよう駆動し、それ以外の時、この搬送ベルトをトラフ構造にするよう駆動する。また、この特許文献 2 の荷卸し装置では、搬送ベルトの上方にスクレーパが配置され、搬送ベルトから搬送物が荷卸しされる時、上記可動ローラの作用によって平坦構造に形成された搬送ベルトに向けて、上方のスクレーパが下降する。搬送物は、この下降したスクレーパの作用により、平坦構造の搬送ベルトから払い出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 8－268543 号公報

【特許文献 2】特開平 10－236643 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、荷卸し装置においては、搬送ベルトによって単位時間あたりに搬送される搬送物の量を増大させること、すなわち、搬送ベルトによる搬送物の搬送効率を高めることが、近年、要望されている。搬送物の搬送効率を高めるためには、一般に、より幅広い搬

10

20

30

40

50

送ベルトを荷卸し装置に採用することが有効である。一方、搬送ベルトを下方から支持する複数の搬送ローラの間においては、搬送ベルトの自重に比例して、搬送ベルトの撓みが増大する。搬送ベルトの幅広化に伴い、搬送ベルトの自重は増大するから、これら複数の搬送ローラの間において、搬送ベルトの撓みが増大する傾向にある。したがって、荷卸し装置における搬送物の高い搬送効率を実現するためには、上記搬送ベルトの撓みを低減すべく、搬送ベルトの幅広化に応じて荷卸し領域における搬送ローラの間隔を狭める必要がある。

【0007】

しかしながら、上述した特許文献1に開示される従来の荷卸し装置では、荷卸し領域内の搬送ベルトを平坦構造にするために、複数の昇降ローラを傾動によって昇降させなければならない。それ故、これら複数の昇降ローラの傾動による昇降の軌跡内に設備を配置できないことから、当該昇降ローラを間に挟む搬送ローラ（サブライローラ）の間隔を、搬送ベルトの幅広化に応じて狭めることは困難である。

【0008】

また、上述した特許文献2に開示される従来の荷卸し装置では、荷卸し領域内で搬送ベルトを下方から支持する搬送ローラ（可動ローラ）は、搬送ローラ間内に傾動せず、搬送ローラの離間方向に対して垂直な方向に傾動する。したがって、複数の可動ローラの間隔を、搬送ベルトの幅広化に応じて狭めることは可能である。しかしながら、複数の可動ローラの各々に駆動機構が必要となり、さらには、スクレーパを昇降させるための駆動機構も必要となる。それ故、荷卸し装置の構成が複雑化するという問題がある。

【0009】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、搬送物の高い搬送効率を簡易な装置構成によって実現することができる荷卸し装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る荷卸し装置は、搬送ベルトによって搬送される搬送物を、前記搬送ベルトの上方に配置されるスクレーパによって前記搬送ベルトの側方に払い出して荷卸しする荷卸し装置であって、前記搬送ベルトをトラフ構造に形成する複数のトラフ型ローラ間に配置可能であって、前記搬送ベルトのうち前記搬送物が荷卸しされる荷卸し領域に導かれた所定ベルト部分が平坦構造となるように前記搬送ベルトを下方から支持し得るベルト支持部と、前記ベルト支持部を、前記複数のトラフ型ローラ間を通して上下方向に直線的に昇降させる昇降装置と、前記搬送物が荷卸しされる場合、前記所定ベルト部分をトラフ構造から平坦構造に変形するために下方から支持しながら持ち上げるべく前記ベルト支持部を上昇させ、前記搬送物が荷卸しされない場合、平坦構造となっている前記所定ベルト部分を前記複数のトラフ型ローラでトラフ構造に変形すべく前記ベルト支持部を下降させるように、前記昇降装置を制御する制御部と、を備えることを特徴とする。

【0011】

また、本発明の一側面は、上記の発明において、前記昇降装置は、パンタグラフ式の昇降装置である、ことを特徴とする。

【0012】

また、本発明の一側面は、上記の発明において、前記ベルト支持部は、前記荷卸し領域内に、前記搬送物の搬送方向に沿って複数設けられる、ことを特徴とする。

【0013】

また、本発明の一側面は、上記の発明において、前記昇降装置は、複数の前記ベルト支持部を各々上下方向に直線的に昇降させる複数の昇降機構と、複数の前記ベルト支持部の昇降の駆動力を発生させる昇降駆動部と、前記昇降駆動部からの駆動力によって互いに同じ昇降動作を行うように、前記複数の昇降機構を連動させる連動部と、を備えることを特徴とする。

【0014】

また、本発明の一側面は、上記の発明において、前記ベルト支持部が上昇して上昇完了位置に到達したことを検出する上昇検出部と、前記ベルト支持部が下降して下降完了位置に到達したことを検出する下降検出部と、を備え、前記制御部は、前記上昇検出部による検出結果をもとに、前記ベルト支持部が前記所定ベルト部分のトラフ構造を平坦構造に変形させ得る上下方向位置に上昇し終えたことを把握し、前記下降検出部による検出結果をもとに、前記ベルト支持部が前記所定ベルト部分の平坦構造をトラフ構造に変形させ得る上下方向位置に下降し終えたことを把握する、ことを特徴とする。

【0015】

また、本発明の一側面は、上記の発明において、前記スクレーパは、前記複数のトラフ型ローラの上端部よりも上方に配置され、前記昇降装置は、前記複数のトラフ型ローラの上端部と前記スクレーパの下端部との間の上昇完了位置まで前記ベルト支持部を上昇させる、ことを特徴とする。

10

【0016】

また、本発明の一側面は、上記の発明において、前記ベルト支持部は、前記搬送ベルトの幅方向に平行な回転軸を有して前記搬送物の搬送方向に並ぶ複数のローラを備える、ことを特徴とする。

【0017】

また、本発明の一側面は、上記の発明において、前記ベルト支持部とともに昇降し、前記スクレーパによって前記搬送ベルトから払い出された前記搬送物を受け入れる可動シュートと、前記荷卸し領域に固定配置され、前記可動シュートを通じて前記搬送物を受け入れる固定シュートと、を備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、搬送物の高い搬送効率を簡易な装置構成によって実現することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る荷卸し装置の一構成例を示す図である。

【図2】図2は、図1に示す荷卸し装置の荷卸し領域の構成を搬送物の搬送方向から見た図である。

30

【図3】図3は、図1に示す荷卸し装置の荷卸し領域の構成を上方から見た図である。

【図4】図4は、図1に示す荷卸し装置の荷卸し領域の構成を搬送ベルトの幅方向から見た図である。

【図5】図5は、本発明の実施形態に係る荷卸し装置の制御構成の一例を示す図である。

【図6】図6は、本発明の実施形態におけるベルト支持部の一構成例を示す図である。

【図7】図7は、本発明の実施形態に係る荷卸し装置におけるベルト支持部の昇降動作を説明する図である。

【図8】図8は、本発明の実施形態に係る荷卸し装置における搬送物の搬送及び荷卸しの動作を説明する図である。

40

【図9】図9は、本発明の実施形態に係る荷卸し装置の動作制御を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下に、図面を参照して、本発明に係る荷卸し装置の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、本実施形態により本発明が限定されるものではない。また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実のものとは異なる場合があることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

【0021】

(荷卸し装置の構成)

まず、本発明の実施形態に係る荷卸し装置の構成について説明する。図1は、本発明の

50

実施形態に係る荷卸し装置の一構成例を示す図である。図 2 は、図 1 に示す荷卸し装置の荷卸し領域の構成を搬送物の搬送方向から見た図である。図 3 は、図 1 に示す荷卸し装置の荷卸し領域の構成を上方から見た図である。図 4 は、図 1 に示す荷卸し装置の荷卸し領域の構成を搬送ベルトの幅方向から見た図である。図 1 ～ 4 では、本実施形態に係る荷卸し装置 1 の構成を説明し易くするために、一部構成の図示が適宜省略されている。図 5 は、本発明の実施形態に係る荷卸し装置の制御構成の一例を示す図である。

【0022】

なお、本実施形態において、搬送方向 D 1 は、荷卸し装置 1 の搬送ベルト 2 による搬送物の搬送方向である。この搬送方向 D 1 は、搬送ベルト 2 の進行方向及び長手方向と同じ方向である。上下方向 D 2 は、荷卸し装置 1 の上下の方向（例えば鉛直方向）である。幅方向 D 3 は、荷卸し装置 1 の搬送ベルト 2 の平坦構造時の幅方向である。これらの搬送方向 D 1、上下方向 D 2 及び幅方向 D 3 は、互いに垂直な方向である。

【0023】

図 1 ～ 5 に示すように、本実施形態に係る荷卸し装置 1 は、搬送ベルト 2 と、複数のトラフ型ローラ 3 と、ベルト支持部 4 と、昇降装置 6 と、スクレーパ 7 と、シュート 8 とを備える。また、荷卸し装置 1 は、搬送物検出部 9 と、上昇検出部 10 と、下降検出部 11 と、スクレーパ検出部 12 と、スクレーパ 7 用の調整ハンドル 13 a、13 b と、入力部 18 と、表示部 19 と、制御部 20 とを備える。

【0024】

搬送ベルト 2 は、搬送物を搬送するためのもの（コンベヤベルト）である。詳細には、搬送ベルト 2 は、弾性部材又は可撓性部材等の変形可能な部材によって構成される。搬送ベルト 2 は、荷卸し装置 1 の装置フレーム 15 に搬送方向 D 1 に離間して設けられた一对の駆動ローラ（図示せず）に巻回されて回転するよう無端状に張設される。本実施形態において、搬送ベルト 2 は、複数のトラフ型ローラ 3 による下支えとベルト支持部 4 による下支えとに応じて変形しながら搬送方向 D 1 に進行し、搬送物を荷卸し領域 16 に向けて順次搬送する。なお、搬送ベルト 2 によって搬送される搬送物としては、例えば、粒状体又は破砕体等、スクレーパ 7 によって払い出すことが可能なものが挙げられる。また、荷卸し領域 16 は、荷卸し装置 1 において搬送ベルト 2 から搬送物が荷卸しされる領域である。

【0025】

トラフ型ローラ 3 は、搬送ベルト 2 をトラフ構造にして搬送方向 D 1 に進行させるためのローラである。本実施形態において、例えば図 2 に示すように、トラフ型ローラ 3 は、水平ローラ 31 と、一对の傾斜ローラ 32、33 とによって構成される。

【0026】

水平ローラ 31 は、搬送ベルト 2 の幅方向 D 3 に平行な回転軸を有するローラである。水平ローラ 31 は、搬送ベルト 2 の幅方向 D 3 の中央部分に位置するように、ローラ受け部 3a によって回転自在に軸支される。傾斜ローラ 32、33 は、搬送ベルト 2 の幅方向 D 3 に対して傾斜する回転軸を有するローラである。一方の傾斜ローラ 32 は、水平ローラ 31 の回転軸方向の一端側（図 2 では紙面左側）に位置し、水平ローラ 31 側から搬送ベルト 2 の幅方向 D 3 の一端部側に向かって上方に傾斜するように、ローラ受け部 3a によって回転自在に軸支される。他方の傾斜ローラ 33 は、水平ローラ 31 の回転軸方向の他端側（図 2 では紙面右側）に位置し、水平ローラ 31 側から搬送ベルト 2 の幅方向 D 3 の他端部側に向かって上方に傾斜するように、ローラ受け部 3a によって回転自在に軸支される。

【0027】

このような構成を有するトラフ型ローラ 3 は、図 1 に示すように、搬送物の搬送方向 D 1 に所定の間隔で離間するように複数設けられる。これら複数のトラフ型ローラ 3 の間隔は、トラフ型ローラ 3 間における搬送ベルト 2 の撓みが所定の許容範囲（安定した搬送ベルト 2 の進行を実現するために規定される許容範囲）内となるように、搬送ベルト 2 の幅寸法等に応じて設定される。本実施形態において、複数のトラフ型ローラ 3 は、搬送ベル

ト 2 を下方から支持して、搬送ベルト 2 をトラフ構造に形成するとともに、搬送物の搬送方向 D 1 に搬送ベルト 2 を導く。

【0028】

なお、トラフ構造は、搬送ベルト 2 の幅方向 D 3 の両側部を持ち上げることによって形成される溝状（凹状）の構造である。例えば図 2 に示すように、トラフ構造は、水平ローラ 3 1 の下支えによって形成される平坦部分と、傾斜ローラ 3 2、3 3 の下支えによって各々形成される幅方向 D 3 の両側の傾斜部分とによって構成される。

【0029】

ベルト支持部 4 は、搬送ベルト 2 のうち搬送物が荷卸し（払い出し）される領域にあるベルト部分を平坦構造にしてスクレーパ 7 に近接させるためのものである。本実施形態では、図 1 に示すように、ベルト支持部 4 は、荷卸し装置 1 において搬送物が荷卸しされる領域である荷卸し領域 1 6 内に、搬送物の搬送方向 D 1 に沿って複数（例えば 2 つ）設けられる。詳細には、図 3、4 に示すように、ベルト支持部 4 は、複数のトラフ型ローラ 3 の間に配置可能である。例えば、ベルト支持部 4 は、互いに搬送方向 D 1 に離間する複数のトラフ型ローラ 3 間の三次元的な空間である離間領域 1 7 a、1 7 b 内に各々配置される。ベルト支持部 4 は、昇降装置 6 の作用により、離間領域 1 7 a、1 7 b 内で各々上下方向 D 2 に昇降する。このようなベルト支持部 4 は、搬送ベルト 2 のうち搬送物が荷卸しされる荷卸し領域 1 6 に導かれた所定ベルト部分が平坦構造となるように、搬送ベルト 2 を下方から支持し得る。

【0030】

本実施形態において、「複数のトラフ型ローラ 3 間の三次元的な空間」とは、例えば図 3 に示すように上下方向 D 2 から複数のトラフ型ローラ 3 を平面視した場合に、これら複数のトラフ型ローラ 3 の間に位置する領域である。このような領域には、複数のトラフ型ローラ 3 の間に挟まれた領域は勿論、この挟まれた領域に上下方向 D 2 から面する領域（複数のトラフ型ローラ 3 の間に挟まれていない領域）も含まれる。すなわち、トラフ型ローラ 3 間の離間領域 1 7 a、1 7 b は、図 3、4 に示すように、トラフ型ローラ 3 間において搬送方向 D 1 と上下方向 D 2 と幅方向 D 3 とに広がりを持つ三次元的な空間である。

【0031】

昇降装置 6 は、ベルト支持部 4 を、複数のトラフ型ローラ 3 間を通して上下方向 D 2 に直線的に昇降させる装置である。詳細には、図 1 に示すように、昇降装置 6 は、例えば、パンタグラフ式の昇降装置である。本実施形態では、図 4 に示すように、昇降装置 6 は、複数のベルト支持部 4 に対応して、複数の昇降機構（例えば 2 つの昇降機構 6 1、6 2）と、複数のベルト支持部 4 の昇降の駆動力を発生させる昇降駆動部 6 3 と、これら複数の昇降機構を連動させる連動部 6 4 とを備える。

【0032】

例えば、図 4 に示すように、昇降機構 6 1、6 2 は、2 つのベルト支持部 4 を各々上下方向に直線的に昇降させるパンタグラフ式の昇降機構である。昇降機構 6 1 の上下方向 D 2 の上部には、2 つのベルト支持部 4 のうちの一方（搬送方向 D 1 の上流側のベルト支持部）が設けられる。昇降機構 6 1 の上下方向 D 2 の下部には、ベルト支持部 4 を昇降させる際の昇降機構 6 1 の伸縮動作に伴い回動するアーム部 6 1 a が設けられる。また、昇降機構 6 2 の上下方向 D 2 の上部には、2 つのベルト支持部 4 のうちの他方（搬送方向 D 1 の下流側のベルト支持部）が設けられる。昇降機構 6 2 の上下方向 D 2 の下部には、ベルト支持部 4 を昇降させる際の昇降機構 6 2 の伸縮動作に伴い回動するアーム部 6 2 a が設けられる。昇降駆動部 6 3 は、例えば、電動式又は油圧式のパワーシリンダであり、2 つのベルト支持部 4 の昇降に要する駆動力を発生させる。昇降駆動部 6 3 のシリンダ部には、図 4 に示すように、連動部 6 4 が設けられている。連動部 6 4 には、図 4 に示すように、昇降機構 6 1 のアーム部 6 1 a と昇降機構 6 2 のアーム部 6 2 a とが回動自在に取り付けられている。連動部 6 4 は、昇降駆動部 6 3 からの駆動力によって搬送方向 D 1 に往復動作し、これにより、互いに同じ昇降動作を行うように複数（例えば 2 つ）の昇降機構 6

1、62を連動させる。

【0033】

このような構成を有する昇降装置6は、一方のベルト支持部4を離間領域17a内で直線的に上昇させるとともに、他方のベルト支持部4を離間領域17b内で直線的に上昇させる。この際、昇降装置6は、複数のトラフ型ローラ3の上端部とスクレーパ7の下端部との間の上昇完了位置P1まで、これらのベルト支持部4を上昇させる。これにより、搬送ベルト2のうちベルト支持部4によって支持された所定ベルト部分は、トラフ構造から平坦構造に変形して上昇完了位置P1に存在する。また、昇降装置6は、上昇した状態にある一方のベルト支持部4を離間領域17a内で直線的に下降させるとともに、上昇した状態にある他方のベルト支持部4を離間領域17b内で直線的に下降させる。この際、昇降装置6は、搬送ベルト2のうち平坦構造となっていた所定ベルト部分が複数のトラフ型ローラ3によってトラフ構造に変形するように、これらのベルト支持部4を下降完了位置P2まで下降させる。上昇完了位置P1は、昇降装置6がベルト支持部4の上端部を上昇し終える上下方向位置である。例えば、図4に示すように、上昇完了位置P1は、複数のトラフ型ローラ3の上端部とスクレーパ7の下端部との間における上下方向位置である。下降完了位置P2は、昇降装置6がベルト支持部4の上端部を下降し終える上下方向位置である。例えば、図4に示すように、下降完了位置P2は、複数のトラフ型ローラ3によってトラフ構造をなす搬送ベルト2の下端部に比べて同じ又は下方の上下方向位置である。

10

【0034】

スクレーパ7は、搬送ベルト2によって搬送される搬送物を、荷卸しすべく搬送ベルト2の側方に払い出すためのものである。図1～4に示すように、スクレーパ7は、例えば、荷卸し領域16における搬送物の入側に稜部を向けて搬送物の搬送方向D1の順方向（負側から正側へ方向）に幅広となる構造体であり、搬送ベルト2の上方に配置される。詳細には、スクレーパ7は、荷卸し装置1の装置フレーム15のうち、荷卸し領域16に位置するフレーム上部15aに設けられる。これにより、スクレーパ7は、複数のトラフ型ローラ3の上端部よりも上方に配置される。スクレーパ7は、搬送ベルト2によって搬送されながら接近してきた搬送物と接触（交差）して、この搬送物を、図3中の破線矢印で示されるように、搬送ベルト2の幅方向D3の両側に払い出す。

20

【0035】

また、図1、4に示すように、スクレーパ7には、調整ハンドル13a、13bが設けられている。調整ハンドル13a、13bは、スクレーパ7の上下方向D2の位置（上下方向位置）を調整する調整ねじを手動操作するための手動ハンドルである。例えば、スクレーパ7の上下方向位置は、搬送物の荷卸しが行われる場合、調整ハンドル13a、13bの手動操作によって荷卸し可能位置（図1、4に示されるスクレーパ7の上下方向位置）に調整される。一方、荷卸し装置1の試運転（例えばスクレーパ7の下方に位置する昇降装置6の試運転）やメンテナンス等が行われる場合、スクレーパ7の上下方向位置は、調整ハンドル13a、13bの手動操作によって、上記荷卸し可能位置よりも上方の位置である荷卸し開放位置に調整される。

30

【0036】

シュート8は、搬送ベルト2から払い出された搬送物を受け入れて荷卸しするためのものである。図1～3に示すように、シュート8は、搬送ベルト2の幅方向D3の両側から搬送物を受け入れできるように、荷卸し装置1の装置フレーム15のうち荷卸し領域16内のフレーム部分に設けられる。本実施形態では、図2に示すように、シュート8は、上下方向D2に昇降可能な可動シュート81、82と、荷卸し領域16に固定配置される固定シュート83、84とを備える。

40

【0037】

図2、3に示すように、可動シュート81、82は、搬送ベルト2から払い出された搬送物を受け入れるための開口部81a、82aを各々有する。一方の可動シュート81は、搬送ベルト2の幅方向D3の一端部に開口部81aを向けた態様で、ベルト支持部4の

50

幅方向D3の一端部(図2では右側端部)に固定される。他方の可動シュート82は、搬送ベルト2の幅方向D3の他端部に開口部82aを向けた態様で、ベルト支持部4の幅方向D3の他端部(図2では左側端部)に固定される。これらの可動シュート81、82は、ベルト支持部4とともに昇降し、スクレーパ7によって搬送ベルト2から払い出された搬送物を、開口部81a、82aから各々受け入れる。固定シュート83、84は、図2に示すように、可動シュート81、82の各出口端を各々挿入し得るように構成され、可動シュート81、82の下方に各々固定配置される。一方の固定シュート83は可動シュート81を通じて搬送物を受け入れ、他方の固定シュート84は可動シュート82を通じて搬送物を受け入れる。これらの固定シュート83、84は、受け入れた搬送物を所定の場所に各々誘導する。

10

【0038】

搬送物検出部9は、搬送ベルト2によって搬送される搬送物の有無を検出するためのセンサである。図1に示すように、搬送物検出部9は、搬送ベルト2の幅方向D3に平行な軸周りに回動可能な検出子9aを有する。搬送物検出部9は、例えば、搬送ベルト2上に搬送物が流入(投入)される位置(荷卸し装置1の搬送経路の入側端部)の近傍に配置される。以下、この位置は、基準搬送位置と称する。すなわち、搬送物検出部9は、搬送ベルト2によって搬送される搬送物の、基準搬送位置における有無を検出する。基準搬送位置に搬送物が搬送されていない場合、搬送物検出部9の検出子9aは、搬送物と接触していないことから、上下方向D2に吊り下がった状態になる。この場合、搬送物検出部9は、搬送ベルト2によって搬送される搬送物が基準搬送位置に無いことを検出した状態、すなわち、オフ状態になり、検出信号を出力しない。一方、基準搬送位置に搬送物が搬送されている場合、搬送物検出部9の検出子9aは、搬送物と接触して、上下方向D2に対して所定の角度以上傾斜した状態に回動する。この場合、搬送物検出部9は、搬送ベルト2によって搬送される搬送物が基準搬送位置に有ることを検出した状態、すなわち、オン状態になる。搬送物検出部9は、このオン状態となった場合、基準搬送位置の搬送物を検出したことを示す検出信号(搬送物検出信号)を出力する。

20

【0039】

上昇検出部10は、昇降装置6がベルト支持部4を上昇させたことを検出するためのセンサである。図4に示すように、上昇検出部10は、搬送ベルト2の幅方向D3に平行な軸周りに回動可能な検出子10aを有する。上昇検出部10は、荷卸し装置1の装置フレーム15の所定位置に設けられ、昇降機構61、62のアーム部(本実施形態では昇降機構61のアーム部61a)と検出子10aとが接触することで、ベルト支持部4が適正な位置に上昇完了したことを検出する。上昇検出部10の検出子10aが昇降機構61のアーム部61aと接触していない場合(図4参照)、上昇検出部10はオフ状態になる。この場合、上昇検出部10から検出信号は出力されない。一方、上昇検出部10の検出子10aが昇降機構61のアーム部61aと接触して所定の角度以上回動した場合、上昇検出部10は、昇降装置6の作用によってベルト支持部4が上昇して上昇完了位置P1に到達したことを検出した状態、すなわち、オン状態になる。上昇検出部10は、このオン状態となった場合、上記ベルト支持部4の上昇を検出したことを示す検出信号(上昇検出信号)を出力する。

30

40

【0040】

下降検出部11は、昇降装置6がベルト支持部4を下降させたことを検出するためのセンサである。図4に示すように、下降検出部11は、搬送ベルト2の幅方向D3に平行な軸周りに回動可能な検出子11aを有する。下降検出部11は、荷卸し装置1の装置フレーム15の所定位置に設けられ、昇降機構61、62のアーム部(本実施形態では昇降機構61のアーム部61a)と検出子11aとが接触することで、ベルト支持部4が適正な位置に下降完了したことを検出する。下降検出部11の検出子11aが昇降機構61のアーム部61aと接触していない場合、下降検出部11はオフ状態になる。この場合、下降検出部11から検出信号は出力されない。一方、下降検出部11の検出子11aが昇降機構61のアーム部61aと接触して所定の角度以上回動した場合(図4参照)、下降検出

50

部 1 1 は、昇降装置 6 の作用によってベルト支持部 4 が下降して下降完了位置 P 2 に到達したことを検出した状態、すなわち、オン状態になる。下降検出部 1 1 は、このオン状態となった場合、上記ベルト支持部 4 の下降を検出したことを示す検出信号（下降検出信号）を出力する。

【0041】

スクレーパ検出部 1 2 は、上述した荷卸し可能位置のスクレーパ 7 を検出するためのセンサである。図 4 に示すように、スクレーパ検出部 1 2 は、搬送ベルト 2 の幅方向 D 3 に平行な軸周りに回動可能な検出子 1 2 a を有する。また、スクレーパ 7 には、スクレーパ検出部 1 2 側に延在する検出片 7 a が設けられている。スクレーパ検出部 1 2 は、荷卸し可能位置に調整されたスクレーパ 7 の検出片 7 a と検出子 1 2 a とが接触し得るように、荷卸し装置 1 の装置フレーム 1 5 の所定位置（詳細にはフレーム上部 1 5 a の所定位置）に設けられる。スクレーパ 7 が荷卸し開放位置に調整される等して荷卸し可能位置に調整されていない場合、スクレーパ検出部 1 2 の検出子 1 2 a は、スクレーパ 7 の検出片 7 a と接触しない。この場合、スクレーパ検出部 1 2 は、オフ状態になり、検出信号を出力しない。一方、スクレーパ 7 が荷卸し可能位置に調整された場合、スクレーパ検出部 1 2 の検出子 1 2 a は、スクレーパ 7 の検出片 7 a と接触して所定の角度以上回動する（図 4 参照）。この場合、スクレーパ検出部 1 2 は、荷卸し可能位置のスクレーパ 7 を検出した状態、すなわち、オン状態になる。スクレーパ検出部 1 2 は、このオン状態となった場合、上記荷卸し可能位置のスクレーパ 7 を検出したことを示す検出信号（スクレーパ検出信号）を出力する。

【0042】

入力部 1 8 は、図 5 に示すように、作業者の入力操作に応じて、入力情報を示す信号を制御部 2 0 に入力し得るように構成される。入力部 1 8 によって入力される情報としては、例えば、荷卸し装置 1 の動作開始又は動作停止を指示する情報等、荷卸し装置 1 の操作に関する情報が挙げられる。

【0043】

表示部 1 9 は、図 5 に示すように、制御部 2 0 によって入力された制御信号に基づいて情報を表示するように構成される。表示部 1 9 によって表示される情報としては、例えば、入力部 1 8 による入力情報や荷卸し装置 1 の動作状態等、荷卸し装置 1 の動作に関する情報が挙げられる。

【0044】

制御部 2 0 は、荷卸し装置 1 の動作を制御するものである。図 5 に示すように、制御部 2 0 は、搬送物検出部 9、上昇検出部 1 0、下降検出部 1 1 及びスクレーパ検出部 1 2 から検出信号を受信し、入力部 1 8 から入力信号を受信し、表示部 1 9 及び昇降駆動部 6 3 に制御信号を送信し得るように構成される。例えば、制御部 2 0 は、スクレーパ検出部 1 2 からの検出信号（スクレーパ検出信号）をもとに、スクレーパ 7 が荷卸し可能位置に配置（調整）されたことを把握する。また、制御部 2 0 は、上昇検出部 1 0 による検出結果（すなわち上昇検出信号）をもとに、ベルト支持部 4 が搬送ベルト 2 のうちの所定ベルト部分のトラフ構造を平坦構造に変形させ得る上下方向位置に上昇し終えたことを把握する。制御部 2 0 は、下降検出部 1 1 による検出結果（すなわち下降検出信号）をもとに、ベルト支持部 4 が搬送ベルト 2 のうちの所定ベルト部分の平坦構造をトラフ構造に変形させ得る上下方向位置に下降し終えたことを把握する。

【0045】

また、制御部 2 0 は、搬送物検出部 9 からの検出信号（搬送物検出信号）をもとに、昇降装置 6 の昇降駆動部 6 3 を制御する。すなわち、制御部 2 0 は、搬送物が荷卸しされる場合、搬送ベルト 2 のうちの所定ベルト部分をトラフ構造から平坦構造に変形するために下方から支持しながら持ち上げるべく、ベルト支持部 4 を上昇させるように昇降装置 6 を制御する。一方、搬送物が荷卸しされない場合、制御部 2 0 は、平坦構造となっている上記所定ベルト部分を複数のトラフ型ローラ 3 でトラフ構造に変形すべく、ベルト支持部 4 を下降させるように、昇降装置 6 を制御する。

【0046】

(ベルト支持部の構成)

つぎに、本発明の実施形態におけるベルト支持部4の構成について説明する。図6は、本発明の実施形態におけるベルト支持部の一構成例を示す図である。図6に示すように、ベルト支持部4は、複数のローラ41と、複数の蓋部42と、軸支部43とを備える。

【0047】

複数のローラ41は、上述した搬送ベルト2の幅方向D3に平行な回転軸を有する水平ローラであり、搬送物の搬送方向D1に並ぶように軸支部43に設けられる。この際、複数のローラ41の各々は、軸支部43によって回転自在に軸支される。軸支部43は、これら複数のローラ41を回転自在に軸支した状態で収容する箱型の構造体である。複数の蓋部42は、軸支部43に収容された状態にある複数のローラ41の間に各々設けられ、これら複数のローラ41の各上部を露出させて軸支部43を閉じる。これにより、複数の蓋部42は、複数のローラ41の回転を阻害することなく、軸支部43からの意図せぬローラ41の脱離を防止する。また、これら複数の蓋部42の各上端部は、図6に示すように平坦状に形成される。

【0048】

また、複数のローラ41の各々は、幅方向D3について複数の分割されたローラ(図3参照)であることが好ましい。これにより、複数のローラ41の各々の撓みを抑制することができる。

【0049】

上述したような構成を有するベルト支持部4は、複数のローラ41によって搬送ベルト2を下方から支持するとともに、これら複数のローラ41間に位置する搬送ベルト2の部分を複数の蓋部42の平坦な上端部によって下方から支持する。これにより、ベルト支持部4は、搬送ベルト2のうちの支持した部分(所定ベルト部分)を容易に平坦構造に形成するとともに、搬送ベルト2を搬送方向D1に円滑に進行させることができる。

【0050】

(荷卸し装置の動作)

つぎに、本発明の実施形態に係る荷卸し装置1の動作について説明する。図7は、本発明の実施形態に係る荷卸し装置におけるベルト支持部の昇降動作を説明する図である。図8は、本発明の実施形態に係る荷卸し装置における搬送物の搬送及び荷卸しの動作を説明する図である。図9は、本発明の実施形態に係る荷卸し装置の動作制御を説明する図である。本実施形態に係る荷卸し装置1は、搬送ベルト2によって搬送される搬送物21を、搬送ベルト2の上方に配置されるスクレーパ7によって搬送ベルト2の側方に払い出して荷卸しする。

【0051】

詳細には、まず、準備工程として、図7に示す状態ST1のように、昇降装置6は、昇降駆動部63の駆動力によって連動部64とともにアーム部61a、62aを搬送方向D1の負側に回動させ、これにより、昇降機構61、62を上下方向D2の負側(下方)に縮ませた状態にする。この場合、ベルト支持部4は、搬送ベルト2をトラフ構造にし得る上下方向位置に下降した状態となる。ベルト支持部4は、複数のトラフ型ローラ3によってトラフ構造をなす搬送ベルト2の下端部(すなわち図8に示す水平ローラ31の上端部)に比べて同じ又は下方の位置にベルト支持部4の上端部が存在するように、下降完了位置P2に下降した状態となる。

【0052】

このような準備工程において、複数のトラフ型ローラ3は、搬送ベルト2を下方から支持してトラフ構造にする。また、上昇検出部10はオフ状態であり、下降検出部11はオン状態である。制御部20は、このオン状態の下降検出部11から下降検出信号を受信し、この下降検出信号をもとに、ベルト支持部4が下降完了位置P2に下降した状態であることを把握する。また、制御部20は、スクレーパ検出部12からスクレーパ検出信号を受信し、このスクレーパ検出信号をもとに、スクレーパ7が荷卸し可能位置に調整されて

いることを把握する。

【0053】

上述した準備工程が完了した後、制御部20は、作業者の入力操作に応じて入力部18から動作開始の入力信号を受信し、この入力信号に基づいて、荷卸し装置1の動作を開始させる。詳細には、搬送ベルト2は、搬送方向D1への進行を開始して、所定の搬入装置（図示せず）から投入された搬送物21を搬送方向D1に搬送し始める。この場合、搬送ベルト2は、図7、8に示す状態ST1のように、トラフ構造となっており、搬送物21を溢さずに搬送し続ける。

【0054】

搬送物21が搬送ベルト2によって基準搬送位置に搬送されてきた場合、搬送物検出部9の検出子9aは、図9に示すように、搬送物21と接触して搬送方向D1の正側に回動する。この場合、搬送物検出部9は、オン状態となって搬送物検出信号を制御部20に送信する。制御部20は、この搬送物検出部9からの搬送物検出信号をもとに、昇降装置6によるベルト支持部4の昇降動作を制御する。

【0055】

詳細には、制御部20は、この搬送物検出信号を受信した時点から、搬送物21が搬送ベルト2によって基準搬送位置から荷卸し領域16に搬送されるまでの間に、搬送ベルト2の所定ベルト部分2aを持ち上げて平坦構造にすべく、ベルト支持部4を上昇完了位置P1へ上昇させるように昇降装置6を制御する。本実施形態において、上昇完了位置P1は、図7に示すように、複数のトラフ型ローラ3の上端部とスクレーパ7の下端部との間の上下方向位置である。

【0056】

例えば、制御部20は、この搬送物検出信号を受信した時点から図9に示す時間 t_2 が経過するまでの期間内に、ベルト支持部4を下降完了位置P2から上昇完了位置P1まで上昇させ終わるように昇降装置6を制御する。ここで、時間 t_2 は、搬送物21が搬送ベルト2によって基準搬送位置から荷卸し領域16に搬送されるまでに要する時間である。この時間 t_2 は、搬送物検出部9が配置されている位置（基準搬送位置）と荷卸し装置1の荷卸し領域16の入側位置との距離と、搬送ベルト2による搬送物21の搬送速度（すなわち搬送ベルト2の搬送方向D1への進行速度）とをもとに、算出することが可能である。また、昇降装置6は、ベルト支持部4を下降完了位置P2から上昇完了位置P1まで上昇させるために時間 t_1 を要する。制御部20は、上昇検出部10からの上昇検出信号をもとにベルト支持部4が上昇完了位置P1に上昇し終えたことを把握するために時間 α を要する。制御部20は、これらの時間 t_1 、 t_2 、 α が以下の式（1）を満足するように、ベルト支持部4の上昇動作を開始するように昇降装置6を制御する。

$$t_2 > (t_1 + \alpha) \quad \cdots (1)$$

【0057】

制御部20は、時間 t_1 、 t_2 、 α が式（1）を満足するタイミングに、制御信号を昇降装置6の昇降駆動部63に送信する。昇降装置6において、図7に示す状態ST2のように、昇降駆動部63は、制御部20からの制御信号に基づいて動作を開始し、発生させた駆動力によって連動部64とともにアーム部61a、62aを搬送方向D1の正側に回動させる。これにより、昇降機構61、62は、上下方向D2の正側（上方）に伸びた状態となって、ベルト支持部4を下降完了位置P2から上昇完了位置P1まで直線的に上昇させる。この昇降機構61、62の作用により、ベルト支持部4は、搬送ベルト2のうち荷卸し領域16に導かれた所定ベルト部分2aを、下方から支持してトラフ構造から平坦構造に変形させながら、複数のトラフ型ローラ3の上端部とスクレーパ7の下端部との間に持ち上げる。この段階において、上昇検出部10の検出子10aは、アーム部61aとの接触によって回動する。この結果、上昇検出部10は、オン状態となって上昇検出信号を制御部20に送信する。一方、下降検出部11の検出子11aは、アーム部61aから

の離間によって回動状態から元の状態に復帰する。この結果、下降検出部 11 は、オフ状態となる。制御部 20 は、上昇検出部 10 からの上昇検出信号をもとに、ベルト支持部 4 が上昇完了位置 P1 に上昇し終えたことを把握する。これに基づいて、制御部 20 は、昇降駆動部 63 に制御信号を送信して、動作を停止するように昇降駆動部 63 を制御する。

【0058】

上述したように昇降装置 6 によってベルト支持部 4 を上昇させた結果、図 9 に示すように、搬送ベルト 2 が搬送物 21 を荷卸し領域 16 内に搬送する前に、搬送ベルト 2 のうち荷卸し領域 16 内の所定ベルト部分 2a は、ベルト支持部 4 の作用によって、平坦構造となり、スクレーパ 7 の下端部に近接した状態となる。この際、搬送ベルト 2 のうち、所定ベルト部分 2a 以外の部分は、複数のトラフ型ローラ 3 によって下方から支持されてトラフ構造を維持している（図 7 の状態 ST2 参照）。 10

【0059】

また、ベルト支持部 4 の上昇とともに、可動シュート 81、82 は、上下方向 D2 に直線的に上昇する。これにより、可動シュート 81、82 は、搬送ベルト 2 のうちベルト支持部 4 の作用によって平坦構造となっている所定ベルト部分 2a の幅方向 D3 の両端部を開口部 81a、82a に各々近接（好ましくは連続）させた状態となる（図 8 の状態 ST2 参照）。

【0060】

一方、搬送ベルト 2 は、上述した昇降装置 6 によるベルト支持部 4 の上昇動作に並行して、搬送物 21 の搬送を継続して行っている。搬送物 21 は、荷卸し領域 16 に到達するまで、搬送ベルト 2 のうちトラフ構造をなす部分によって搬送され、その後、搬送ベルト 2 のうち平坦構造をなす所定ベルト部分 2a によって荷卸し領域 16 内に搬送される。所定ベルト部分 2a は、ベルト支持部 4 の作用によって、平坦構造を維持しながらスクレーパ 7 の下端部に近接した状態で搬送方向 D1 に順次進行する。所定ベルト部分 2a 上の搬送物 21 は、所定ベルト部分 2a とともに進行する。 20

【0061】

スクレーパ 7 は、上述のように所定ベルト部分 2a とともに進行する搬送物 21 と接触（交差）する。これにより、スクレーパ 7 は、図 8 に示す状態 ST2 のように、所定ベルト部分 2a の幅方向 D3 の両側へ搬送物 21 を掻き分けて払い出す。このように搬送ベルト 2 の所定ベルト部分 2a から払い出された搬送物 21 は、可動シュート 81、82 の開口部 81a、82a に流入する。可動シュート 81、82 は、各々、開口部 81a、82a を通じて搬送物 21 を受け入れ、受け入れた搬送物を下方の固定シュート 83、84 に向けて誘導する。固定シュート 83、84 は、各々、可動シュート 81、82 から受け入れた搬送物 21 を所定の場所に誘導する。このようにして、搬送物 21 の荷卸しが行われる。 30

【0062】

一方、搬送ベルト 2 への搬送物 21 の投入が終了した場合、搬送物 21 の搬送方向 D1 の尾端部（搬送方向 D1 の負側の端部）は、搬送ベルト 2 とともに搬送方向 D1 に進行し、ついには、搬送物検出部 9 の位置（すなわち基準搬送位置）を通過する。この場合、搬送物検出部 9 の検出子 9a は、搬送物 21 との接触がなくなり、これにより、図 9 に示す回動した状態から元の状態（回動していないときの状態）に戻る。この結果、搬送物検出部 9 は、オフ状態となり、搬送物検出信号を出力しなくなる。制御部 20 は、この搬送物検出部 9 のオフ状態に応じて、昇降装置 6 によるベルト支持部 4 の昇降動作を制御する。 40

【0063】

詳細には、制御部 20 は、搬送物検出部 9 がオフ状態になった時点（すなわち搬送物検出信号を受信しなくなった時点）から、搬送物 21 の尾端部が搬送ベルト 2 によって荷卸し領域 16 に搬送され、スクレーパ 7 によって払い出されるまでの間、上述した搬送物 21 が荷卸しされる状態を維持する。一方、制御部 20 は、搬送物 21 の尾端部がスクレーパ 7 によって払い出された後、すなわち、搬送物 21 の荷卸しが完了した後、搬送ベルト 2 の所定ベルト部分 2a を平坦構造からトラフ構造に変形すべく、ベルト支持部 4 を下降 50

完了位置 P 2 へ下降させるように昇降装置 6 を制御する。

【0064】

例えば、制御部 20 は、搬送物検出部 9 がオフ状態になった時点から図 9 に示す時間 t_3 が経過した後に、ベルト支持部 4 を上昇完了位置 P 1 から下降完了位置 P 2 まで下降させるように昇降装置 6 を制御する。ここで、時間 t_3 は、搬送物 21 の尾端部が搬送ベルト 2 によって基準搬送位置を通過してから荷卸し領域 16 のスクレーパ 7 によって払い出し終わるまでに要する時間である。この時間 t_3 は、搬送物検出部 9 が配置されている位置（基準搬送位置）とスクレーパ 7 の出側端部（搬送方向 D 1 の正側の端部）との距離と、搬送ベルト 2 による搬送物 21 の搬送速度とをもとに、算出することが可能である。例えば、制御部 20 は、搬送物検出部 9 がオフ状態になった時点から時間 t_3 が経過したタイ

10

【0065】

制御部 20 は、上記のように時間 t_3 の経過後のタイミングに、制御信号を昇降装置 6 の昇降駆動部 63 に送信する。昇降装置 6 において、図 7 に示す状態 S T 1 のように、昇降駆動部 63 は、制御部 20 からの制御信号に基づいて動作を開始し、発生させた駆動力によって連動部 64 とともにアーム部 61 a、62 a を搬送方向 D 1 の負側に回動させる。これにより、昇降機構 61、62 は、上下方向 D 2 の負側（下方）に縮んだ状態となって、ベルト支持部 4 を上昇完了位置 P 1 から下降完了位置 P 2 まで直線的に下降させる。この昇降機構 61、62 の作用により、ベルト支持部 4 は、搬送ベルト 2 のうち平坦構造となっている所定ベルト部分 2 a を、下方から支持しながら、複数のトラフ型ローラ 3 で支持され得る上下方向位置に下げる。この結果、所定ベルト部分 2 a は、複数のトラフ型ローラ 3 の作用によって平坦構造からトラフ構造に変形する。この段階において、下降検出部 11 の検出子 11 a は、アーム部 61 a との接触によって回動する。この結果、下降検出部 11 は、オン状態となって下降検出信号を制御部 20 に送信する。一方、上昇検出部 10 の検出子 10 a は、アーム部 61 a からの離間によって回動状態から元の状態に復帰する。この結果、上昇検出部 10 は、オフ状態となる。制御部 20 は、下降検出部 11 からの下降検出信号をもとに、ベルト支持部 4 が下降完了位置 P 2 に下降し終えたことを把握する。これに基づいて、制御部 20 は、昇降駆動部 63 に制御信号を送信して、動作を停止するように昇降駆動部 63 を制御する。

20

【0066】

上述したように昇降装置 6 によってベルト支持部 4 を下降させた結果、図 9 に示すように、搬送ベルト 2 が搬送物 21 を荷卸し領域 16 内に搬送し終えた後に、搬送ベルト 2 のうち荷卸し領域 16 内の所定ベルト部分 2 a は、ベルト支持部 4 の作用によって、トラフ構造となり、スクレーパ 7 の下端部から離間した状態となる。この段階において、搬送ベルト 2 は、所定ベルト部分 2 a を含め、複数のトラフ型ローラ 3 によって下方から支持されてトラフ構造となっている（図 7 の状態 S T 1 参照）。

30

【0067】

また、ベルト支持部 4 の下降とともに、可動シュート 81、82 は、上下方向 D 2 に直線的に下降する。これにより、可動シュート 81、82 は、図 8 に示す状態 S T 1 のように、固定シュート 83、84 内に下端部を各々挿入した状態となる。また、可動シュート 81、82 は、ベルト支持部 4 とともに昇降する期間、搬送ベルト 2 の幅方向 D 3 の両端部に開口部 81 a、82 a に各々向けた状態を維持している。

40

【0068】

このようにして、荷卸し装置 1 は、搬送物 21 の荷卸しを完了する。荷卸し装置 1 は、搬送ベルト 2 に新たな搬送物が投入された場合、その都度、上述した搬送物 21 の場合と同様の荷卸し動作を繰り返し行う。

【0069】

以上、説明したように、本発明の実施形態に係る荷卸し装置 1 では、搬送ベルト 2 をトラフ構造にして搬送物の搬送方向 D 1 に導く複数のトラフ型ローラ 3 が、搬送物の搬送方向 D 1 に離間して設けられ、搬送ベルト 2 のうち荷卸し領域 16 に導かれた所定ベルト部

50

分 2 a が平坦構造となるように搬送ベルト 2 を下方から支持し得るベルト支持部 4 が、複数のトラフ型ローラ 3 間に配置され、複数のトラフ型ローラ 3 間を通してベルト支持部 4 を上下方向 D 2 に直線的に昇降させる昇降装置 6 が設けており、搬送物が荷卸しされる場合、搬送ベルト 2 の所定ベルト部分 2 a をトラフ構造から平坦構造に変形するために下方から支持しながら持ち上げるべく、ベルト支持部 4 を上昇させ、搬送物が荷卸しされない場合、搬送ベルト 2 のうち平坦構造となっている所定ベルト部分 2 a を複数のトラフ型ローラ 3 でトラフ構造に変形すべく、ベルト支持部 4 を下降させるように、制御部 20 によって昇降装置 6 を制御している。

【0070】

このため、ベルト支持部 4 を上下方向 D 2 に昇降させる際にベルト支持部 4 が通る軌跡を直線的なものにして、ベルト支持部 4 の昇降に要する空間の体積（特に搬送方向 D 1 についての寸法）を、複数のトラフ型ローラ 3 間にベルト支持部 4 を傾動させる場合と比べて低減することができる。これに加え、搬送ベルト 2 による搬送物の搬送効率の向上を目的として搬送ベルト 2 を幅広化した場合であっても、ベルト支持部 4 の昇降に要する空間の搬送方向 D 1 の寸法を増大させることなく、ベルト支持部 4 の幅方向 D 3 の寸法を搬送ベルト 2 の幅寸法に応じて増大させることができる。したがって、搬送ベルト 2 の所定ベルト部分 2 a をトラフ構造と平坦構造とに可変に変形させるべく傾動するような可動ローラの駆動機構および制御構成を設ける必要が無く、さらには、当該可動ローラに対して相対的にスクレーパを昇降させるための駆動機構を設ける必要が無く、簡易な装置構成により、ベルト支持部 4 の上下方向 D 2 の昇降に必要なトラフ型ローラ 3 同士の搬送方向 D 1 の間隔を、搬送ベルト 2 の幅広化に応じて狭めることができる。これにより、複数のトラフ型ローラ 3 間に、昇降装置 6 によるベルト支持部 4 の上下方向 D 2 の昇降に必要な間隔（搬送方向 D 1 の離間距離）を簡易に確保するとともに、搬送ベルト 2 の幅寸法に応じて、複数のトラフ型ローラ 3 同士の間隔を簡易に調整することができる。この結果、搬送ベルト 2 による搬送物の高い搬送効率を、荷卸し装置 1 の簡易な装置構成によって実現することができる。さらには、複数のトラフ型ローラ 3 同士の間隔を縮小できることから、搬送物の高い搬送効率を図りつつ、荷卸し装置 1 の搬送方向 D 1 について装置規模の小型化を促進することができる。

【0071】

また、本発明の実施形態に係る荷卸し装置 1 では、ベルト支持部 4 とともに昇降する可動シュート 8 1、8 2 と、荷卸し領域 16 に固定配置される固定シュート 8 3、8 4 とを備えるシュート 8 を設け、スクレーパ 7 によって搬送ベルト 2 から払い出された搬送物を可動シュート 8 1、8 2 によって受け入れ、受け入れた搬送物を、可動シュート 8 1、8 2 を通じて固定シュート 8 3、8 4 に誘導するようにしている。

【0072】

このため、ベルト支持部 4 による搬送ベルト 2 の所定ベルト部分 2 a の持ち上げに伴い、可動シュート 8 1、8 2 の開口部 8 1 a、8 2 a を所定ベルト部分 2 a の幅方向 D 3 の両側端部に常に向けた状態に維持しながら、可動シュート 8 1、8 2 を所定ベルト部分 2 a の幅方向 D 3 の両側端部に近接（好ましくは連続）させることができる。この構成により、可動シュート 8 1、8 2 を単独で昇降させる駆動機構を用いることなく、簡易な装置構成によって、ベルト支持部 4 とともに上下方向 D 2 に直線的に昇降しながら、所定ベルト部分 2 a の幅方向 D 3 の両側端部から流出する搬送物をこぼさず可動シュート 8 1、8 2 内に流入させることができる。これにより、可動シュート 8 1、8 2 の上下方向 D 2 の昇降に必要な空間の増大を抑制するとともに、意図せず可動シュート 8 1、8 2 の開口部 8 1 a、8 2 a から外れて無駄に搬送物がこぼれ落ちてしまう事態を防止することができる。この結果、搬送ベルト 2 から払い出された搬送物を、シュート 8 内に効率よく荷卸しすることができる。

【0073】

なお、上述した実施形態では、ベルト支持部 4 を上下方向 D 2 に直線的に昇降させる昇降装置 6 として、パンタグラフ式の昇降装置を例示したが、本発明は、これに限定される

ものではない。例えば、昇降装置 6 は、上下方向 D 2 に伸縮又は突没可能に延在する棒状部材やシリンダ機構によって構成される昇降機構等、パンタグラフ式以外ののものであってもよい。

【0074】

また、上述した実施形態では、昇降装置 6 を制御部 20 によって制御（自動制御）していたが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、荷卸し装置 1 を操作するための情報を入力部 18 によって制御部 20 に入力し、この入力情報に基づいて、制御部 20 が昇降装置 6 を制御する、所謂、作業者の手動操作による制御（手動制御）が行われてもよい。

【0075】

また、上述した実施形態では、搬送物の搬送方向 D 1（搬送ベルト 2 の長手方向）に沿って複数（例えば 2 つ）のベルト支持部 4 が荷卸し領域 16 内に配置されていたが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、荷卸し領域 16 内のベルト支持部 4 の配置数は、1 つであってもよいし、複数（2 つ以上）であってもよい。また、荷卸し領域 16 内における複数のトラフ型ローラ 3 同士の間毎に、単一のベルト支持部 4 が設けられてもよいし、複数のベルト支持部 4 が設けられてもよい。

【0076】

また、上述した実施形態では、2 つのベルト支持部 4 を昇降させる昇降装置 6 を例示したが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、昇降装置 6 は、単一のベルト支持部 4 を上下方向 D 2 に直線的に昇降させるものであってもよいし、複数（2 以上）のベルト支持部 4 を上下方向 D 2 に直線的に昇降させるものであってもよい。昇降装置 6 は、複数のベルト支持部 4 を昇降させるものである場合、これら複数のベルト支持部 4 の昇降を連動させる連動部 64 を備えていてもよいし、単一のベルト支持部 4 を昇降させるものである場合、連動部 64 を備えていなくてもよい。

【0077】

また、上述した実施形態では、ベルト支持部 4 として、搬送物の搬送方向 D 1 に並ぶ複数のローラ 41 を備えたものを例示したが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、ベルト支持部 4 は、搬送ベルト 2 の下端面（搬送物が載置される搬送面の裏側の面）を支持して所定ベルト部分 2a を平坦構造にし得る平板等の平坦状部材であってもよい。

【0078】

また、上述した実施形態では、スクレーパ 7 によって搬送ベルト 2 から払い出された搬送物を受け入れるシュート 8 として、可動シュート 81、82 と固定シュート 83、84 とを備えるものを例示したが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、シュート 8 は、荷卸し領域 16 内の所定の位置から搬送ベルト 2 の幅方向 D 3 の両端部に開口部（搬送物を受け入れる受入口）を向けた状態で固定配置される固定型のシュートであってもよい。この場合、シュート 8 は、可動シュート 81、82 の代わりに、上部側がベルト支持部 4 に固定されておらず且つ下部側が固定シュート 83、84 に各々固定された状態のもの（上部シュート）を備えてもよい。

【0079】

また、上述した実施形態により本発明が限定されるものではなく、上述した各構成要素を適宜組み合わせる構成したものも本発明に含まれる。その他、上述した実施形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施形態、実施例及び運用技術等は全て本発明に含まれる。

【符号の説明】

【0080】

- 1 荷卸し装置
- 2 搬送ベルト
- 2a 所定ベルト部分
- 3 トラフ型ローラ

10

20

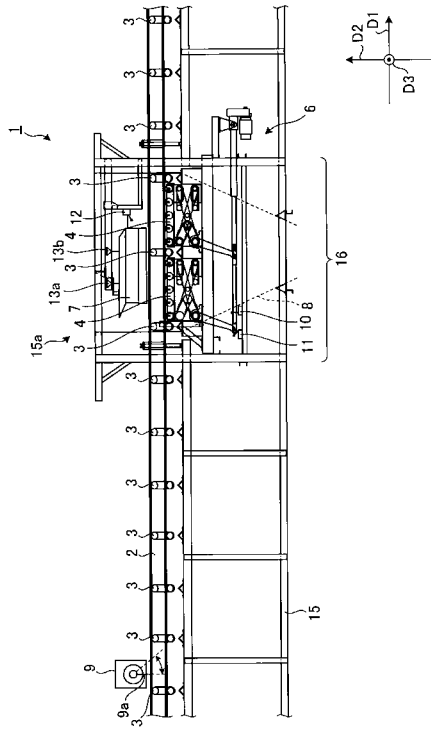
30

40

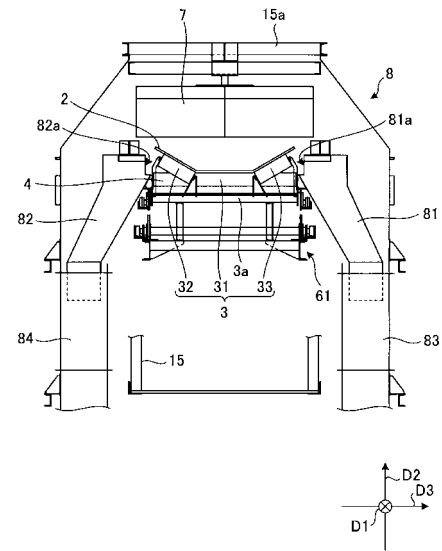
50

3 a	ローラ受け部	
4	ベルト支持部	
6	昇降装置	
7	スクレーパ	
7 a	検出片	
8	シュート	
9	搬送物検出部	
9 a	検出子	
10	上昇検出部	
10 a	検出子	10
11	下降検出部	
11 a	検出子	
12	スクレーパ検出部	
12 a	検出子	
13 a、13 b	調整ハンドル	
15	装置フレーム	
15 a	フレーム上部	
16	荷卸し領域	
17 a、17 b	離間領域	
18	入力部	20
19	表示部	
20	制御部	
21	搬送物	
31	水平ローラ	
32、33	傾斜ローラ	
41	ローラ	
42	蓋部	
43	軸支部	
61、62	昇降機構	
61 a、62 a	アーム部	30
63	昇降駆動部	
64	連動部	
81、82	可動シュート	
81 a、82 a	開口部	
83、84	固定シュート	
D1	搬送方向	
D2	上下方向	
D3	幅方向	
P1	上昇完了位置	
P2	下降完了位置	40

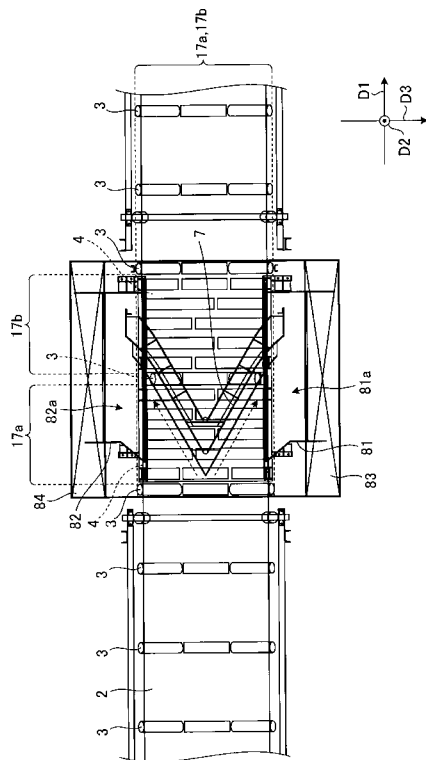
【図 1】



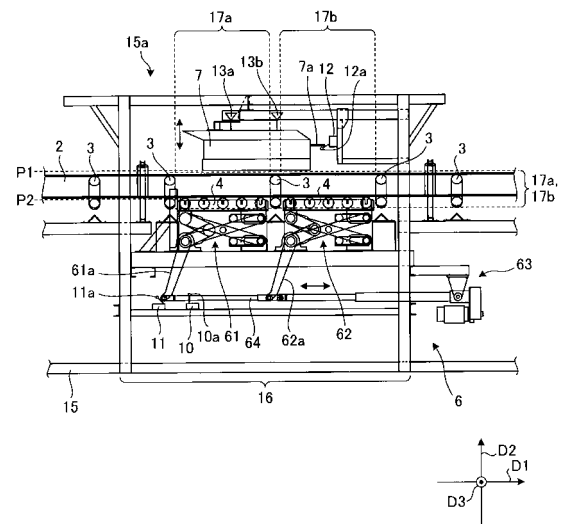
【図 2】



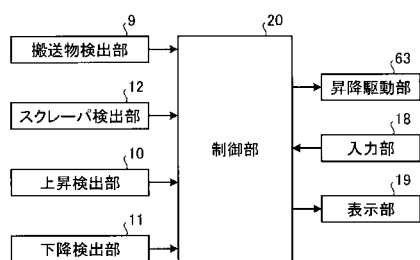
【図 3】



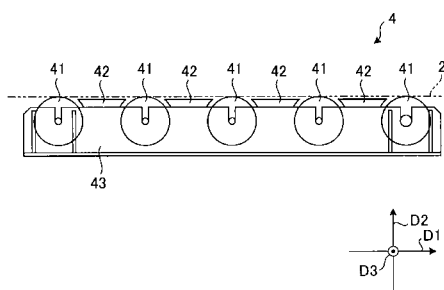
【図 4】



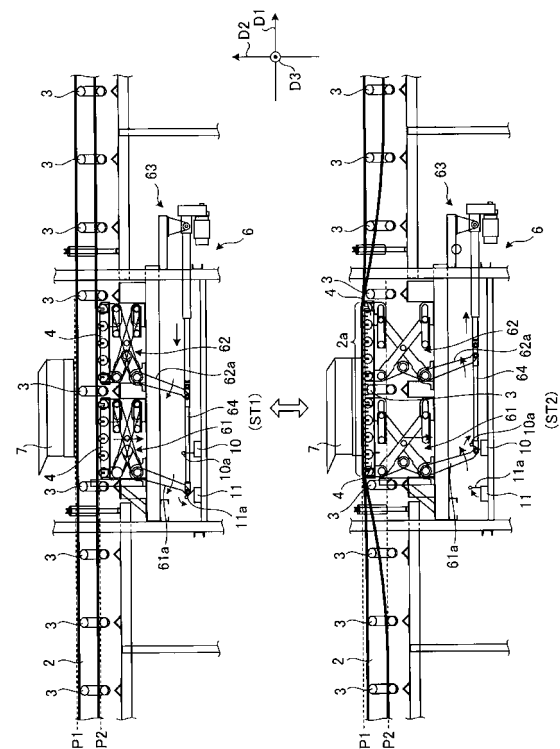
【図 5】



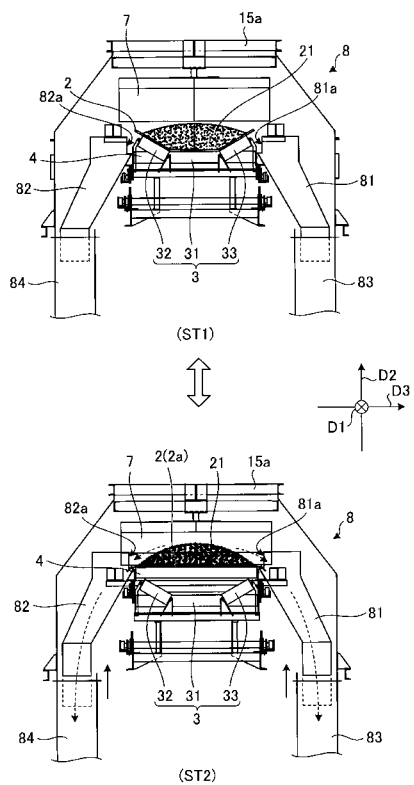
【图 6】



【図 7】



【图 8】



【图 9】

