

(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2017-178528

(P2017-178528A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 5 G 67/60 (2006.01)	B 6 5 G 67/60	3 F 0 7 7
	B 6 5 G 67/60	D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-66992 (P2016-66992)	(71) 出願人	300041192
(22) 出願日	平成28年3月30日 (2016. 3. 30)		宇部興産機械株式会社
			山口県宇部市大字小串字沖ノ山1980番地
		(72) 発明者	小枝 慎太郎
			山口県宇部市大字小串字沖ノ山1980番地
			宇部興産機械株式会社内
		(72) 発明者	村井 康夫
			山口県宇部市大字小串字沖ノ山1980番地
			宇部興産機械株式会社内
		F ターム (参考)	3F077 AA04 BA02 BA06 BB01 DA02
			DA07 EA02 EA15 EA21 EA25
			EA29 FA02

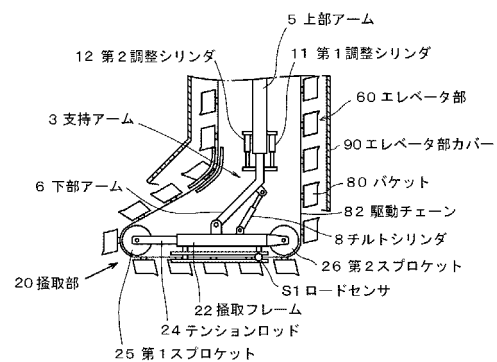
(54) 【発明の名称】 連続式アンローダの制御方法

(57) 【要約】

【課題】 チェーンで駆動されるバケットで船倉のバラ物を掻き取り搬送するアンローダにおいて、上下移動する船倉の底とバケットが衝突するのを防止して円滑な運転する。

【解決手段】 バケットが下方から受ける圧力をロードセンサで検出し、予め設定した範囲以上の圧力値になった際に、バケットを取り付けている掻取部を支持する支持アームの長さを短くして掻取部を上昇させて検出される圧力を基準圧力まで低下させる。同時に、予め設定した支持アームの長さに対する掻取部の長さに基づいて掻取部の長さを伸長させた後、掻取部を伸長させるシリンダの圧力を、予め設定した掻取部の長さに基づいて設定した圧力に制御する。本発明は前述の構成により、上下移動する船倉の底とバケットが衝突するのを防止するとともに、バケットを駆動するチェーンのテンション状態を最適な状態に保って円滑な運転する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

掻取フレーム及び掻取フレームに対して前後に移動するテンションロッドを備えて、掻取フレームに配したテンションシリンダによりテンションロッドを前後に移動させることによって長さが伸縮する掻取部を形成するとともに、

掻取部の両端に配したスプロケットにバケットを取り付けたチェーンを配して、チェーンを駆動することにより移動するバケットで船倉に積まれたバラ物を掻き取り搬送する連続式アンローダの制御方法であって、

掻取フレームを上方から支持する支持アームを上部アームと下部アームで形成して、上部アームと下部アームの間に伸縮可能な調整シリンダを配することにより、支持アームの長さを伸縮自在に形成するとともに、

掻取フレームの下方にバケットを駆動するチェーンに当接してバケットが下方から受ける圧力を検出するロードセンサを配して、

ロードセンサにより検出された圧力が、基準圧力範囲内から上昇して予め設定した設定範囲以上の値になった際において、

調整シリンダの長さを短縮させて支持アームの長さを短くすることにより掻取フレームを上方に上昇させて、ロードセンサにより検出される圧力を基準圧力範囲まで低下させるとともに、

予め設定した支持アームの長さに対する掻取部の長さに基づいて掻取部の長さを伸長させる連続式アンローダの制御方法。

【請求項 2】

前記テンションシリンダを油圧シリンダとして、予め設定した支持アームの長さに対する掻取部の長さに基づいて掻取部の長さを伸長させた後、予め設定した掻取部の長さに対するテンションシリンダの圧力に基づいてテンションシリンダの圧力を制御する請求項 1 に記載の連続式アンローダの制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、チェーンにより駆動されるバケットで船倉に積まれたバラ物を掻き取り搬送する連続式アンローダの制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

船倉に積まれた石炭や鉱石等のバラ物を効率良く荷卸して搬送する装置として、アンローダと呼ばれる荷卸装置が知られている。アンローダの種類は、用途、被搬送物の種類又量等に応じて様々である。例えば、クレーンで吊り下げた大型のグラブバケット等を使用して大量のバラ物をつかみ取って搬送するアンローダが広く知られている。また、その他にも、例えば、縦型スクリュコンベヤを使用してバラ物を連続して搬送するスクリュ搬送タイプの連続アンローダ、或いは、チェーンで駆動される複数の小型バケットでバラ物を掻き取り搬送するバケット搬送タイプの連続式アンローダが広く知られている。

【0003】

アンローダを使用して船倉のバラ物を荷卸しする際においては、船倉の底をアンローダで傷つけないように注意する必要がある。特に、船舶は海上で潮の動きや波の動きに合わせて揺動し上下に移動するため、荷卸しの際には、船倉の底（以下、船底と称することもある）にアンローダを接触させて傷つけないように細心の注意が必要である。

【0004】

チェーンで駆動されるバケットで船倉に積まれたバラ物を掻き取り搬送する連続式のアンローダにおいても、上下に移動する船倉の底と、バケットが衝突しないように注意する必要がある。上下に移動する船倉の底とバケットが衝突すれば、バケットが変形したり、船倉の底が傷ついたりする可能性があり、回避するための手段として様々な技術が提案されている。

【 0 0 0 5 】

前述したチェーンで駆動されるバケットタイプの連続式アンローダにおいて、海面の揺動の影響を受けて上下に移動する船底と、バケットが衝突して損傷しないようにする技術が、特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 に開示された技術によれば、ストレージゲージを利用してバケットに作用する船底の突上げ力を検知しており、突上げ力が設定値以上になったときに、アンローダの掻取部となるコレクタフレームを速やかに上昇移動させる。特許文献 1 に開示された技術は、前述した構成により、上下に移動する船底とバケットが衝突して損傷する危険性を低減する。

【 0 0 0 6 】

なお、昇降シリンダにより掻取部であるコレクタフレームを上方に引き上げると、バケットを取り付けているチェーンの周回軌道が変化してチェーンが緩む可能性がある。従来技術においては、一般的に、掻取部に備えた伸縮シリンダの圧力を一定にして、掻取部の長さを伸長させることにより、バケットを取り付けているチェーンのテンション（張力）を維持するケースが多い。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開平 6 - 7 2 5 6 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかし、従来技術においては、船底の急激な上昇に伴い合わせて掻取部であるコレクタフレームを上昇させた場合に、伸縮シリンダの伸長が間に合わず、チェーンのテンションが低下して緩む可能性があった。即ち、伸縮シリンダの圧力を一定にして掻取部の長さを伸長させる方法では、伸長速度が間に合わず、チェーンのテンションを維持できないという問題が起こる可能性がある。特に、センサなどを利用して掻取部を速やかに上昇移動させることができる機構を持ったアンローダにおいては、この問題が起こりやすく、掻取部の上昇速度に合わせて的確に伸長できる掻取部の伸縮方法求められていた。

【 0 0 0 9 】

また、前述したバケット搬送タイプの連続式アンローダは、バケットを取り付けたチェーンに付加するテンションの最適値が、掻取部の長さが増えた場合において変化する可能性がある。例えば、掻取部の両端にスプロケットを配してチェーンを架け渡した場合を想定すると、両端に配したスプロケット間の距離が長い場合と短い場合で、必ずしもチェーンに付加するテンションの最適値は一定ではない。

【 0 0 1 0 】

前述した従来技術による伸縮シリンダの圧力を一定にしてチェーンのテンションを調整する方法は、簡便な構成で、運転中、チェーンのテンションを安定的に維持できるという点で高い効果を奏する優れた方法である。

【 0 0 1 1 】

しかし、一方で、掻取部の両端に配したスプロケット間の距離が大きく変化し、スプロケット間にあるバケット付チェーンの長さが増えた場合等においては、例えば、スプロケット間で支持するバケット付チェーンの重量が増える等して、チェーンの緩み具合、即ち、チェーンで形成されるカテナリの状態が変わる等の可能性があり、結果、状況によっては、掻取状態を最適な状態に保つことができないケースが想定された。

【 0 0 1 2 】

本発明は、以上、説明した問題点に鑑みてなされたものであり、チェーンにより駆動されるバケットで船倉に積まれたバラ物を掻き取り搬送するバケット搬送タイプの連続式アンローダにおいて、上下移動する船倉の底とバケットが衝突して損傷しないようにするに好適な技術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 】

【 0 0 1 3 】

上記の目的を達成するため、本発明による連続式アンローダの制御方法は、

(1) 掻取フレーム及び掻取フレームに対して前後に移動するテンションロッドを備えて、掻取フレームに配したテンションシリンダによりテンションロッドを前後に移動させることによって長さが伸縮する掻取部を形成するとともに、掻取部の両端に配したスプロケットにバケットを取り付けたチェーンを配して、チェーンを駆動することにより移動するバケットで船倉に積まれたバラ物を掻き取り搬送する連続式アンローダの制御方法であって、掻取フレームを上方から支持する支持アームを上部アームと下部アームで形成して、上部アームと下部アームの間に伸縮可能な調整シリンダを配することにより、支持アームの長さを伸縮自在に形成するとともに、掻取フレームの下方にバケットを駆動するチェーンに当接してバケットが下方から受ける圧力を検出するロードセンサを配して、ロードセンサにより検出された圧力が、基準圧力範囲内から上昇して予め設定した設定範囲以上の値になった際において、調整シリンダの長さを短縮させて支持アームの長さを短くすることにより掻取フレームを上方に上昇させて、ロードセンサにより検出される圧力を基準圧力範囲まで低下させるとともに、予め設定した支持アームの長さに対する掻取部の長さに基づいて掻取部の長さを伸長させる。

10

【 0 0 1 4 】

(2) (1) に記載の連続式アンローダの制御方法であって、前記テンションシリンダを油圧シリンダとして、予め設定した支持アームの長さに対する掻取部の長さに基づいて掻取部の長さを伸長させた後、予め設定した掻取部の長さに対するテンションシリンダの圧力に基づいてテンションシリンダの圧力を制御する。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明による連続式アンローダの制御方法によれば、船倉に積まれたバラ物を掻き取り搬送する際において、上下移動する船倉の底とバケットの衝突を防止するとともに、掻取部の下にあるバケット付チェーンの状態を最適な状態に保つことができるという作用効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係り連続式アンローダの下部構成を説明する図である。

30

【 図 2 】 本発明の実施形態に係り連続式アンローダの全体構成を説明する図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態に係り連続式アンローダの動作挙動を説明する図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態に係り連続式アンローダに配した調整シリンダの油圧回路を説明する図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態に係り連続式アンローダに配したテンションシリンダの油圧回路を説明する図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態に係り連続式アンローダの制御回路を説明する図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、図面等に基づき本発明の好ましい実施形態の例を詳細に説明する。

40

図 1 から図 6 は本発明の実施形態を説明するための図に係わり、その好ましい例を示したものであって、図 1 は連続式アンローダの下部構成を説明する図であり、図 2 は連続式アンローダの全体構成を説明する図である。図 3 は連続式アンローダの動作挙動を説明する図であり、図 4 は調整シリンダの油圧回路を説明する図であり、図 5 はテンションシリンダの油圧回路を説明する図である。図 6 は連続式アンローダの制御回路を説明する図である。

【 0 0 1 8 】

本発明の実施形態に使用した連続式アンローダ 1 (以下、アンローダ 1 と略して称することもある) の全体構成を図 2 に示す。アンローダ 1 は、走行用の車輪 6 3 を複数個所に備えた走行台車 6 2、走行台車 6 2 上に設置された支柱 6 4、支柱 6 4 に軸支されたブー

50

ム 6 1、ブーム 6 1 の船倉側の先端に配置されたエレベータ部 6 0、並びに、ブーム 6 1 の反船倉側に取り付けられたカウンタウェイト 6 5 等を備えている。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、ブーム 6 1 と支柱 6 4 の間にはブームシリンダ 5 1 が配されており、ブームシリンダ 5 1 を伸縮させることにより、カウンタウェイト 6 5 をカウンタ用の重りとして、エレベータ部 6 0 が配されたブーム 6 1 の船倉側先端を上下方向に移動させることができる。

【 0 0 2 0 】

また、アンローダ 1 において、ブーム 6 1 とエレベータ部 6 0 の間にはスイングシリンダ 5 2 が配されており、スイングシリンダ 5 2 を伸縮させることにより、エレベータ部 6 0 の下端側がブーム 6 1 に対して前後にスイングして移動する。

10

【 0 0 2 1 】

アンローダ 1 は前述の構成により、例えば、ブームシリンダ 5 1 を伸縮させてブーム 6 1 を傾けた際に、スイングシリンダ 5 2 を伸縮させてエレベータ部 6 0 が垂直になるように制御することができる。

【 0 0 2 2 】

次に、図 1 又図 2 によりエレベータ部 6 0 及び掻取部 2 0 について説明する。

エレベータ部 6 0 においては、上下方向に伸びるエレベータ部カバー 9 0 の中に、円環状に形成されて周回駆動される駆動チェーン 8 2 が配されている。

【 0 0 2 3 】

20

駆動チェーン 8 2 は、上部カバー 9 2 の中に配された図示しない駆動機に駆動されて回転するスプロケットから、後述するエレベータ部 6 0 の下端に配されている掻取部 2 0 の両端に配した第 1 スプロケット 2 5 及び第 2 スプロケット 2 6 の間に架け渡されて周回するように構成されている。また、駆動チェーン 8 2 には複数のバケット 8 0 が一定間隔をあけて規則的に並べられて配されており、複数のバケット 8 0 は駆動チェーン 8 2 の周回移動に合わせて前述したスプロケット間を移動する。

【 0 0 2 4 】

詳細は後述するが、駆動チェーン 8 2 により周回するバケット 8 0 は、エレベータ部 6 0 の下端にある掻取部 2 0 の下を移動して通過する際に船倉に積まれたバラ物を掻き取り積み込んだ後、駆動チェーン 8 2 の周回に合わせて、エレベータ部 6 0 の中で上方に向かって移動する。バケット 8 0 により上方に搬送されたバラ物は、ブーム 6 1 の中に配した図示しないベルトコンベヤ等の水平搬送装置によって走行台車 6 2 の方向に搬送されて、そこで図示しない第 2 の搬送装置に渡されて荷卸しされる。

30

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、掻取部 2 0 は掻取フレーム 2 2 とテンションロッド 2 4 を備えている。そして、図 5 に示すように、掻取フレーム 2 2 の内部に、掻取部 2 0 の伸縮シリンダとしてテンションシリンダ 2 1 を取り付けて配している。そして、テンションシリンダ 2 1 のロッド 2 1 A をテンションロッド 2 4 に取り付けることによって、掻取フレーム 2 2 に対してテンションロッド 2 4 が前後に移動して、掻取フレーム 2 2 から突出又は引戻するように構成し、掻取部 2 0 の長さが伸縮できるように構成した。

40

【 0 0 2 6 】

即ち、本実施形態では、テンションシリンダ 2 1 を伸縮させることによって、掻取フレーム 2 2 に対してテンションロッド 2 4 が前後することにより、掻取部 2 0 の長さが伸縮し、その結果、掻取部 2 0 の両端に配した第 1 スプロケット 2 5 と第 2 スプロケット 2 6 の間の距離が伸縮するように構成した。そして、第 1 スプロケット 2 5 と第 2 スプロケット 2 6 の間に、前述した駆動チェーン 8 2 を張架して架け渡す。

【 0 0 2 7 】

次に、掻取部 2 0 及び掻取部 2 0 を支持する支持アーム 3 の構成について説明する。

本実施形態では、上部アーム 5 と下部アーム 6 で支持アーム 3 を形成しており、エレベータ部 6 0 のエレベータ部カバー 9 0 等に固定した支持部材により周回する駆動チェーン

50

８２の軌道の中に上部アーム５の一端を配して固定するとともに、下部アーム６の下端を掻取フレーム２２の上部に取り付けて掻取部２０を支持するよう構成している。

【００２８】

なお、本実施形態では、上部アーム５の下端と下部アーム６の上端が摺動自在に嵌合するように構成されている。即ち、本実施形態においては、上部アーム５と下部アーム６で支持アーム３を形成し摺動自在に嵌合させることにより伸縮自在な支持アーム３を構成して、伸縮自在な支持アーム３で掻取部２０を支持する構成としている。

【００２９】

また、本実施形態においては、図１に示すように、第１調整シリンダ１１及び第２調整シリンダ１２が、上部アーム５と上部アーム６の側面に配されている。そして、その取り付け位置は、掻取部２０の長手方向に対して前後２個所で、下部アーム６と上部アーム５の側面に対して周方向に均等に分割（１８０度で分割）する位置に配した。

10

【００３０】

図４に第１調整シリンダ１１及び第２調整シリンダ１２の取り付け方を概念的に示す。

第１調整シリンダ１１を上部アーム５の側面に設けた取付台座５Ａ上に取り付けて、そのロッド１１Ａを下部アーム６の側面に設けた取付台座６Ａ上に取り付ける。

【００３１】

同様に、第２調整シリンダ１２を上部アーム５の側面（第１調整シリンダを取り付けた側と反対側の側面）に設けた取付台座５Ａ上に取り付けて、そのロッド１２Ａを下部アーム６の側面に設けた取付台座６Ａ上に取り付ける。

20

【００３２】

支持アーム３は前述の構成により、第１調整シリンダ１１及び第２調整シリンダ１２を同時に伸縮させることにより、上部アーム５と下部アーム６で形成される支持アーム３の長さを自在に伸縮することが可能である。

【００３３】

なお、本実施形態においては、第１調整シリンダ１１及び第２調整シリンダ１２を下部アーム６と上部アーム５の側面に対して、周方向に均等に分割する位置に２個配した。

しかし、本実施形態における調整シリンダの取り付け方はこれに限るものではなく、１個でも良く、或いは、３個又４個であっても良く、複数の場合は、周方向に均等に分割する位置に配することが好ましい。例えば、３個の場合には、１２０度で周方向分割し、４個の場合には、９０度で周方向分割することが好ましい。

30

【００３４】

また、本実施形態においては、図１に示すように、掻取フレーム２２の上部と下部アーム６の上端部近傍の間に、チルトシリンダ８が配されており、チルトシリンダ８を伸縮することにより、掻取フレーム２２を水平方向から傾けてチルトさせることができる。

【００３５】

次に、本実施形態に使用した油圧回路の概要を簡略に説明する。

第１調整シリンダ１１及び第２調整シリンダ１２に使用した油圧回路図の概要を図４に示す。第１調整シリンダ１１及び第２調整シリンダ１２のロッド側ラインＬ３とＬ４を合流させるとともに、ヘッド側ライン（キャップ側ライン）Ｌ１とＬ２を合流させて、それぞれサーボバルブ１１１に接続している。サーボバルブ１１１は、後述する制御装置３００からの信号を受けて、第１調整シリンダ１１のロッド１１Ａ及び第２調整シリンダ１１のロッド１２Ａの押圧力の制御をする。

40

【００３６】

なお、本実施形態において、第１調整シリンダ１１及び第２調整シリンダ１２は、図示しないストロークセンサを備えており、２つのストロークセンサで検出したストローク量（ロッドの突出量）の平均値から後述する支持アーム３の伸縮量を検出して、支持アーム３の長さを算出することができる。

【００３７】

50

テンションシリンダ 2 1 に使用した油圧回路図の概要を図 5 に示す。テンションシリンダ 2 1 のロッド側ライン L 6 と、ヘッド側ライン（キャップ側ライン）L 5 をサーボバルブ 2 1 1 に接続して、テンションシリンダ 2 1 に備え付けた図示しないストローク位置センサ等の情報等を基に、後述する制御装置 3 0 0 からの信号を受けて、テンションシリンダ 2 1 のストローク位置及び圧力の制御をする。

【 0 0 3 8 】

ここで、本実施形態においては、掻取部 2 0 に備えた掻取フレーム 2 2 の下方に、バケット 8 0 を駆動するための駆動チェーン 8 2 に当接してバケット 8 0 が下方から受ける圧力を検出することのできるロードセンサ S 1 を配している。

【 0 0 3 9 】

図 1 にロードセンサ S 1 の配置を示す。掻取フレーム 2 2 に支持部材を介して取り付けられた水平方向に伸びる部材に対して、駆動チェーン 8 2 を当接させて配する。そして、駆動チェーン 8 2 が当接する前述の部材に対してロードセンサ S 1 を取り付ける。

本実施形態においては、バケット 8 0 が下方から受ける圧力を、駆動チェーン 8 2 を介して、前述した水平方向に伸びる部材で受けることにより検出するように構成した。

【 0 0 4 0 】

次に、図 6 に本実施形態に使用した制御回路の概要を示す。

詳細な制御方法は後述するが、バケット 8 0 が下方から受ける圧力値をロードセンサ S 1 で検出し、検出値が制御装置 3 0 0 に送信され入力される。

制御装置 3 0 0 は、入力されたロードセンサ S 1 の検出値に基づき、油圧ユニット 3 0 3 に配したサーボバルブ 1 1 1 又 2 1 1 等に指令信号を送信して、第 1 調整シリンダ 1 1 及び第 2 調整シリンダ 1 2、並びに、テンションシリンダ 2 1 の動作を制御する。

【 0 0 4 1 】

以下、本実施形態によるアンローダ 1 の制御方法について説明する。

アンローダ 1 の走行台車 6 2 を走行させて埠頭に係留されている船舶 1 0 1 の側面側に配置する。船舶 1 0 1 の側面側にアンローダ 1 を配置した後、ブームシリンダ 5 1 及びスイングシリンダ 5 2 等を伸縮させて、ブーム 6 1 及びエレベータ部 6 0 等を実行することにより、船舶 1 0 1 の船倉内に掻取部 2 0 を移動させて配置する。

【 0 0 4 2 】

船舶 1 0 1 の船倉内に掻取部 2 0 を配置した後、図示しない駆動機によって駆動チェーン 8 2 を周回駆動させるとともに、ブームシリンダ 5 1 及びスイングシリンダ 5 2 を伸縮させて、掻取部 2 0 の位置を下げて、船倉内に積まれたバラ物に対して上方から徐々に近づける。

【 0 0 4 3 】

掻取部 2 0 の位置を徐々に下げて、バラ物の上方から掻取部 2 0 の下方にあるバケット 8 0 をバラ物に当接させる。なお、本実施形態においては、この際の圧力をロードセンサ S 1 で検出し、基準圧力範囲になる位置まで掻取部 2 0 を低下させた状態で、船倉に積まれたバラ物を掻き取り、バケット 8 0 に積み込み搬送する。

【 0 0 4 4 】

なお、この際における基準圧力範囲は、アンローダ 1 のサイズ、搬送量、バラ物の種類等により影響を受け変化する。仮に、圧力範囲の下限値が小さすぎれば、バケット 8 0 によって船倉に積まれたバラ物を効率良く掻き取ることができず、また、上限値が大きすぎればバケット 8 0 が下方から強く押されることにより損傷する可能性がある。

したがって、バケット 8 0 によって船倉に積まれたバラ物を効率良く掻き取ることができ、且つ、掻取部 2 0 のバケット 8 0 が下方から強く押されることにより損傷しない圧力の範囲が予め選定されて設定される。

【 0 0 4 5 】

バケット 8 0 に積み込まれたバラ物は、駆動チェーン 8 2 の周回に合わせて、エレベータ部 6 0 内を上方に向かって搬送される。バケット 8 0 により上方に搬送されたバラ物は、ブーム 6 1 の中に配した図示しないベルトコンベヤ等の水平搬送装置により、走行台車

10

20

30

40

50

6 2 の方向に搬送されて、そこで図示しない第 2 の搬送装置に渡されるなどして埠頭に荷卸しされる。

【 0 0 4 6 】

前述したように、船舶 1 0 1 は海上で潮の動きや波の動きに合わせて上下に移動する可能性がある。即ち、例えば、掻取部 2 0 を適正な位置に配してバラ物を掻き取り効率良く搬送し荷卸していたとしても、船底の位置が変化して、結果、バケット 8 0 が下方から押される状態が変化すれば、基準圧力範囲から外れてしまう可能性がある。特に、船底が急激に上昇してきた場合は、迅速に掻取部 2 0 の位置を上昇させなければ、掻取部 2 0 の損傷或いは、バケットの変形など問題が生じる可能性がある。

【 0 0 4 7 】

図 3 に掻取部 2 0 と支持アーム 3 の動作挙動を示す。図 3 (1) が下方から力を受ける前で、図 3 (2) が下方から力を受けた際における挙動である。

本実施形態においては、ロードセンサ S 1 により検出された圧力が、基準圧力範囲から上昇して予め設定した設定値以上になった際において、第 1 調整シリンダ 1 1 及び第 2 調整シリンダ 1 2 の長さを短縮させて支持アーム 3 の長さを短くし、掻取フレーム 2 2 を上方に上昇させる。

【 0 0 4 8 】

具体的には、ロードセンサ S 1 で検出した圧力が下がるように、支持アーム 3 の長さを短縮する。そのため、第 1 調整シリンダ 1 1 及び第 2 調整シリンダ 1 2 の長さを短縮させる方向に、サーボバルブ 1 1 1 を操作する。支持アーム 3 の長さが短縮されて、掻取フレーム 2 2 が上昇することにより、掻取部 2 0 の下方で周回移動するバケット 8 0 がバラ物から受ける圧力が減少する。そして、ロードセンサ S 1 により検出される圧力を基準圧力範囲まで低下させる。

【 0 0 4 9 】

制御装置 3 0 0 には、予め、支持アーム 3 の長さに対して最適な掻取部 2 0 の長さ、即ち、支持アーム 3 の長さに対して最適な第 1 スプロケット 1 1 と第 1 スプロケット 1 2 の間の距離を予め選定し入力している。また、掻取部 2 0 の長さに対するテンションシリンダ 2 1 の最適な圧力を入力している。

【 0 0 5 0 】

なお、チルトシリンダ 8 により掻取部 2 0 が傾斜している場合においては、掻取部 2 0 が傾斜した際において、支持アーム 3 の長さに対する掻取部 2 0 の長さの最適値、及び、掻取部 2 0 の長さに対するテンションシリンダ 2 1 の最適な圧力値、を制御装置 3 0 0 に予め入力しておくことにより対処することが可能である。

【 0 0 5 1 】

本実施形態では、支持アーム 3 が上昇して掻取部 2 0 が上昇すると同時に、支持アーム 3 の長さに対する掻取部 2 0 の長さを決定し、サーボシリンダ 2 1 1 を操作して、掻取部 2 0 の長さが最適値になるようにテンションシリンダ 2 1 のストローク量を制御する。

即ち、予め設定した支持アームの 3 長さに対する掻取部 2 0 の長さに基づいて、テンションシリンダ 2 1 のストローク量を調整することにより、テンションロッド 2 4 の移動量を調整して掻取部 2 0 の長さを伸長させる。

【 0 0 5 2 】

本実施形態によれば、船底の急激な上昇に合わせて掻取部 2 0 を急激に上昇させた場合であっても、掻取部 2 0 の長さを伸迅速且つ的確に伸長できる。したがって、伸長速度が間に合わず、駆動チェーン 8 2 のテンションを維持できないという問題が起こる可能性を低減できる。

【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態では、第 1 調整シリンダ 1 1 及び第 2 調整シリンダ 1 2 に備えたストロークセンサから支持アーム 3 の長さを算出したが、支持アーム 3 に別途センサを取り付けて、直接、支持アーム 3 の長さを測定しても良い。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

また、本実施形態では、掻取部 20 の長さを伸長させた後、予め設定した掻取部 20 の長さに対するテンションシリンダ 21 の圧力に基づいてテンションシリンダ 21 の圧力を制御して、掻取フレーム 22 下にある駆動チェーン 82 のテンションを最適な状態とする。

【0055】

なお、テンションロッド 24 の移動量を調整して掻取部 20 の長さを伸長させる際に、何らかのトラブルが発生する可能性もある。例えば、テンションシリンダ 21 に対して予期しない大きな圧力が生じ、駆動チェーン 82 に対して極めて大きなテンションがかかる等した場合に、駆動チェーン 82 の破断等につながる危険性がある。したがって、テンションシリンダ 21 を作動させる際の油圧回路においては、上限圧力を設定し、テンションシリンダ 21 に対して予期しない大きな圧力が生じないようにすることが好ましい。

10

【0056】

以上説明したように、本実施形態によれば、駆動チェーン 82 により駆動されるバケット 80 で船倉に積まれたバラ物を掻き取り搬送するアンローダ 1 において、上下移動する船倉の底とバケット 80 が衝突するのを防止するとともに、掻取部 20 の下にある駆動チェーン 82 の状態を最適な状態に保つことができるという作用効果を奏する。

【0057】

なお、船舶の位置が下降し、船底が下降した際においては、ロードセンサ S1 の値が基準圧力範囲より低下する。その際には、支持アーム 3 を伸ばして掻取部 20 を下降させる、或いは、必要に応じて適宜エレベータ部 60 全体を下降させて、基準圧力範囲に入るよう調整する。

20

【0058】

船底が下降することによりロードセンサ S1 の値が基準圧力範囲より低下した場合には、制御装置 300 により、支持アーム 3 を伸長させて掻取部 20 を下降させるとともに、予め設定した支持アームの 3 長さに対する掻取部 20 の長さに基づいてテンションシリンダ 21 の移動量を調整して掻取部 20 の長さを短縮する。

そして、掻取部 20 の長さを伸長させた後、予め設定した掻取部 20 の長さに対するテンションシリンダ 21 の圧力に基づいてテンションシリンダ 21 の圧力を制御して、掻取フレーム 22 下にある駆動チェーン 82 のテンションを最適な状態とするように制御しても良い。

30

【0059】

ところで、船底への衝突を回避する方法として、船底が急上昇した際に掻取部が取り付けられているエレベータフレーム全体を上昇させる方法がある。しかし、エレベータフレーム全体のような大型の部材を、船舶の急激な上昇に合わせて、すばやく動かすことが難しいので、船底の急激な上昇に対処できない可能性が高い。例えば、前述した特許文献 1 に開示された技術は、エレベータフレームを上下させる機構とは別に掻取部のみを部分的にすばやく上下動させる機構を有している。しかし、特許文献 1 に開示された技術は、ガイドレール部分又コレクタ昇降シリンダ（掻取フレーム昇降シリンダ）等が、カバーの外に完全に露出した状態となっており、非常に汚れやすい状態にある。船倉に積まれたバラ物を掻き取る際には、多量の粉塵が発生する可能性があり、長期間の使用により、ガイドレール部分等に粉塵が付着すれば、動作不良となる可能性がある。

40

【0060】

本実施形態であれば、支持アーム 3 の長さを調整する第 1 調整シリンダ 11 及び第 2 調整シリンダ 12 が、共に掻取部 20 の上方で側面をカバーに囲まれた状態となっている。

したがって、船倉に積まれたバラ物を掻き取る際に粉塵の付着する危険性が、従来技術より低減化できる。

【0061】

また、前述した本実施形態においては、第 1 及び第 2 の調整シリンダ 11 及び 12 を、下部アーム 6 と上部アーム 5 の側面に対して 2 個所配しており、その位置は、掻取部 20 の長手方向に対して前後 2 個所で、周方向に均等に分割する位置に配した。

50

この配置であれば、例えば、掻取部 2 0 の第 1 スプロケット 1 1 側と第 2 スプロケット側で大きさの異なる力が下方からかかり、結果、掻取部 2 0 を前後に傾ける方向の力が生じたとしても対応しやすい。

【 0 0 6 2 】

さらに、本実施形態では、第 1 及び第 2 の調整シリンダ 1 1 , 1 2 を 1 つのサーボバルブ 1 1 1 で制御する例を示したが、サーボバルブ 1 1 1 を 2 台用意して、第 1 及び第 2 の調整シリンダ 1 1 , 1 2 をそれぞれ個別位置制御すれば、さらに前後の傾きに対する対応力は強化される。具体的には、第 1 及び第 2 の調整シリンダ 1 1 及び 1 2 のストローク量を検出して制御装置 3 0 0 に取り込み、第 1 及び第 2 の調整シリンダ 1 1 及び 1 2 のストローク量が同一になるように、それぞれのサーボバルブ 1 1 1 を制御することによって、例え、掻取部 2 0 の第 1 スプロケット 2 5 側と第 2 スプロケット 2 6 側で大きさの異なる力が下方からかかり、掻取部 2 0 を前後に傾ける方向の力が生じたとしても、掻取部 2 0 が傾かないように対応可能である。

10

【 0 0 6 3 】

なお、同様に、調整シリンダを下部アーム 6 と上部アーム 5 の側面に対して、例えば、9 0 度ずつ位相をずらした状態で、周方向に均等に分割するようにして 4 個所配すれば、掻取部 2 0 を前後左右に傾ける方向の力が生じたとしても対応しやすい。

さらに、サーボバルブ 1 1 1 を 4 台用意して、4 台の調整シリンダをそれぞれ個別位置制御すれば、さらに前後左右の傾きに対する対応力が強化される。

20

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 4 】

バケットで船倉に積まれたバラ物を掻き取り搬送する連続式アンローダにおいて、有効に利用可能な技術である。

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

- 1 連続式アンローダ
- 3 支持アーム
- 5 上部アーム
- 6 下部アーム
- 1 1 第 1 調整シリンダ
- 1 2 第 2 調整シリンダ
- 2 0 掻取部
- 2 1 テンションシリンダ
- 2 2 掻取フレーム
- 2 4 テンションロッド
- 2 5 第 1 スプロケット
- 2 6 第 2 スプロケット
- 5 1 ブームシリンダ
- 5 2 スイングシリンダ
- 6 0 エレベータ部
- 6 1 ブーム
- 6 2 走行台車
- 6 3 走行車輪
- 6 4 支柱
- 6 5 カウンタウェイト
- 8 0 バケット
- 8 2 駆動チェーン
- 9 0 エレベータ部カバー
- 9 2 上部カバー
- 3 0 0 制御装置

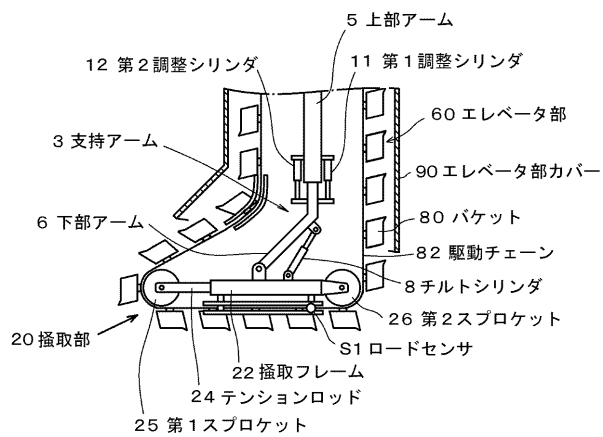
30

40

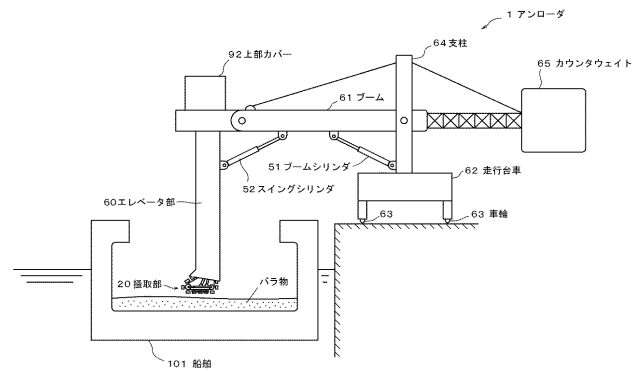
50

3 0 3 油圧ユニット
 2 1 A テンションシリンダロッド
 S 1 ロードセンサ

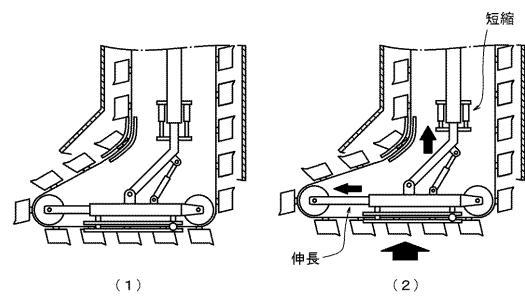
【図 1】



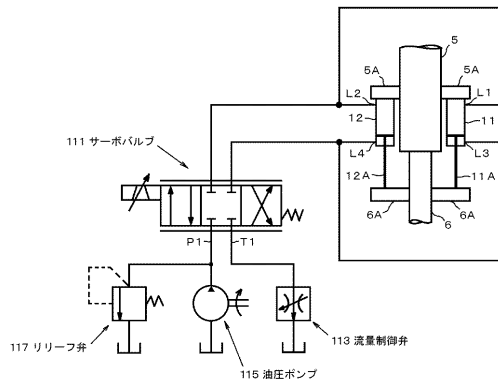
【図 2】



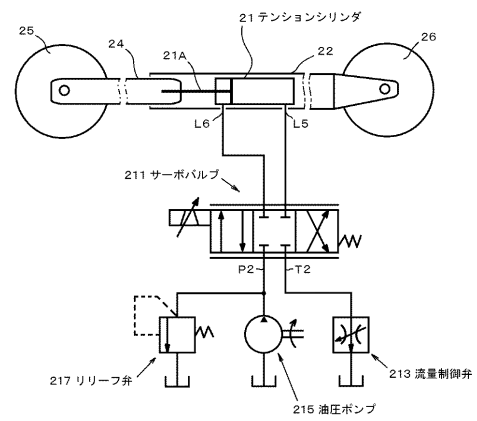
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

