

(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2014-118230

(P2014-118230A)

(43) 公開日 平成26年6月30日(2014.6.30)

|                                |               |             |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1           | テーマコード (参考) |
| <b>B 6 6 C 13/38 (2006.01)</b> | B 6 6 C 13/38 | 3 F 2 0 3   |
| <b>B 6 6 C 11/20 (2006.01)</b> | B 6 6 C 11/20 | 3 F 2 0 4   |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 16 頁)

|           |                              |          |  |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2012-272569 (P2012-272569) | (71) 出願人 | 503002732<br>住友重機械搬送システム株式会社<br>東京都品川区大崎二丁目1番1号                                  |
| (22) 出願日  | 平成24年12月13日(2012.12.13)      | (74) 代理人 | 100089222<br>弁理士 山内 康伸   |
|           |                              | (74) 代理人 | 100134979<br>弁理士 中井 博  |
|           |                              | (74) 代理人 | 100175400<br>弁理士 山内 伸  |
|           |                              | (72) 発明者 | 玉井 文次<br>愛媛県新居浜市惣開町5番2号 住友重機<br>械エンジニアリングサービス株式会社内                               |
|           |                              | Fターム(参考) | 3F203 AA04 BA09 CA01 CC01 EA11<br>FA04<br>3F204 AA01 BA10 CA01 DA04 DA10<br>DD01 |

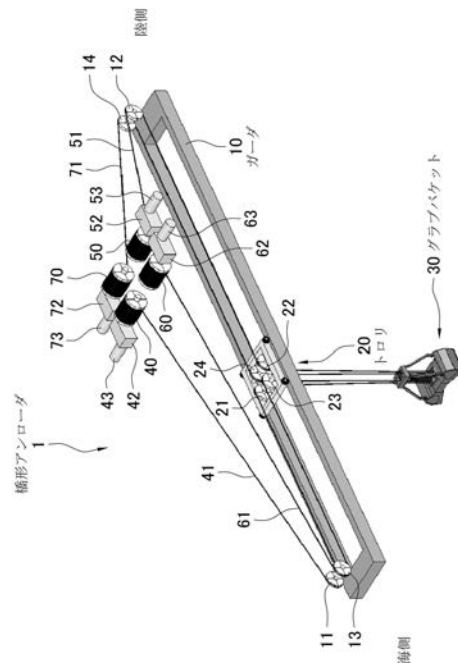
(54) 【発明の名称】 橋形アンローダおよびその制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 コッターシープ有りのグラブバケットを使用してもコッターシープの過回転を抑制できる橋形アンローダおよびその制御方法を提供する。

【解決手段】 各ドラム40、50、60、70の回転速度を所定の回転速度にし、第2支持ドラム50の巻取り量を第1支持ドラム40の巻取り量に一致させ、第1開閉ドラム60の巻取り量を第1支持ドラム40および第2支持ドラム50の巻取り量から算出される理論上の第1開閉ドラム60の巻取り量に一致させ、第1開閉ドラム60と第2開閉ドラム70の合計トルクを第1支持ドラム40と第2支持ドラム50の合計トルクより所定量大きくする。第1開閉ワイヤロープ61や第2開閉ワイヤロープ71の繰出し長さが短かったり長かったりすることがなく、張力が異なることがない。コッターシープ有りのグラブバケット30を使用してもコッターシープの過回転を抑制できる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

水平に設けられたガーダと、  
 該ガーダに沿って横行するトロリと、  
 該トロリに吊り下げられたグラブバケットと、  
 第 1 支持ドラムと、  
 該第 1 支持ドラムから繰り出され、前記ガーダの一端から前記トロリに設けられたシーブ  
 を介して前記グラブバケットに導かれた第 1 支持ワイヤロープと、  
 第 2 支持ドラムと、  
 該第 2 支持ドラムから繰り出され、前記ガーダの他端から前記トロリに設けられたシーブ 10  
 を介して前記グラブバケットに導かれた第 2 支持ワイヤロープと、  
 第 1 開閉ドラムと、  
 該第 1 開閉ドラムから繰り出され、前記ガーダの一端から前記トロリに設けられたシーブ  
 を介して前記グラブバケットに導かれた第 1 開閉ワイヤロープと、  
 第 2 開閉ドラムと、  
 該第 2 開閉ドラムから繰り出され、前記ガーダの他端から前記トロリに設けられたシーブ  
 を介して前記グラブバケットに導かれた第 2 開閉ワイヤロープと、  
 前記第 1 支持ドラムと、前記第 2 支持ドラムと、前記第 1 開閉ドラムと、前記第 2 開閉ド  
 ラムとを制御する制御装置と、を備え、  
 前記グラブバケットは、 20  
 上部シーブブロックと、  
 フローティングシーブブロックと、  
 前記上部シーブブロックおよび前記フローティングシーブブロックに連結されたスコップ  
 と、を備え  
 前記第 1 支持ワイヤロープおよび前記第 2 支持ワイヤロープは前記上部シーブブロックに  
 固定されており、  
 前記第 1 開閉ワイヤロープおよび前記第 2 開閉ワイヤロープは前記上部シーブブロックお  
 よび前記フローティングシーブブロックに巻回されており、  
 前記制御装置は、前記グラブバケットに荷が入っている負荷状態において前記グラブバケ  
 ットを昇降、または前記トロリを横行させる場合に、 30  
 前記第 1 支持ドラム、前記第 2 支持ドラム、前記第 1 開閉ドラム、および前記開閉ドラム  
 のそれぞれの回転速度を、所定の回転速度にし、  
 前記第 2 支持ドラムまたは前記第 1 支持ドラムの巻取り量または繰出し量を、前記第 1 支  
 持ドラムまたは前記第 2 支持ドラムの巻取り量または繰出し量に一致させ、  
 前記第 1 開閉ドラムまたは前記第 2 開閉ドラムの巻取り量または繰出し量を、前記第 1 支  
 持ドラムおよび前記第 2 支持ドラムの巻取り量または繰出し量から算出される理論上の前  
 記第 1 開閉ドラムまたは前記第 2 開閉ドラムの巻取り量または繰出し量に一致させ、  
 前記第 1 開閉ドラムと前記第 2 開閉ドラムの合計トルクを、前記第 1 支持ドラムと前記第  
 2 支持ドラムの合計トルクより所定量大きくする  
 ことを特徴とする橋形アンローダ。 40

## 【請求項 2】

橋形アンローダの制御方法であって、  
 前記橋形アンローダは、  
 水平に設けられたガーダと、  
 該ガーダに沿って横行するトロリと、  
 該トロリに吊り下げられたグラブバケットと、  
 第 1 支持ドラムと、  
 該第 1 支持ドラムから繰り出され、前記ガーダの一端から前記トロリに設けられたシーブ  
 を介して前記グラブバケットに導かれた第 1 支持ワイヤロープと、  
 第 2 支持ドラムと、 50

該第 2 支持ドラムから繰り出され、前記ガーダの他端から前記トロリに設けられたシーブを介して前記グラブバケットに導かれた第 2 支持ワイヤロープと、  
 第 1 開閉ドラムと、  
 該第 1 開閉ドラムから繰り出され、前記ガーダの一端から前記トロリに設けられたシーブを介して前記グラブバケットに導かれた第 1 開閉ワイヤロープと、  
 第 2 開閉ドラムと、  
 該第 2 開閉ドラムから繰り出され、前記ガーダの他端から前記トロリに設けられたシーブを介して前記グラブバケットに導かれた第 2 開閉ワイヤロープと、を備え  
 前記グラブバケットは、

上部シーブブロックと、  
 フローティングシーブブロックと、  
 前記上部シーブブロックおよび前記フローティングシーブブロックに連結されたスコップと、を備え

前記第 1 支持ワイヤロープおよび前記第 2 支持ワイヤロープは前記上部シーブブロックに固定されており、

前記第 1 開閉ワイヤロープおよび前記第 2 開閉ワイヤロープは前記上部シーブブロックおよび前記フローティングシーブブロックに巻回されており、

前記グラブバケットに荷が入っている負荷状態において前記グラブバケットを昇降、または前記トロリを横行させる場合に、

前記第 1 支持ドラム、前記第 2 支持ドラム、前記第 1 開閉ドラム、および前記開閉ドラムのそれぞれの回転速度を、所定の回転速度にし、

前記第 2 支持ドラムまたは前記第 1 支持ドラムの巻取り量または繰出し量を、前記第 1 支持ドラムまたは前記第 2 支持ドラムの巻取り量または繰出し量に一致させ、

前記第 1 開閉ドラムまたは前記第 2 開閉ドラムの巻取り量または繰出し量を、前記第 1 支持ドラムおよび前記第 2 支持ドラムの巻取り量または繰出し量から算出される理論上の前記第 1 開閉ドラムまたは前記第 2 開閉ドラムの巻取り量または繰出し量に一致させ、

前記第 1 開閉ドラムと前記第 2 開閉ドラムの合計トルクを、前記第 1 支持ドラムと前記第 2 支持ドラムの合計トルクより所定量大きくする

ことを特徴とする橋形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、橋形アンローダおよびその制御方法に関する。例えば、バラ物運搬船に積載された鉱石、石炭等のバラ物を陸揚げするために橋形アンローダが用いられる。本発明は、このような橋形アンローダのうち、4つのドラムの駆動により動作するタイプの橋形アンローダおよびその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

4つのドラムの駆動により動作する橋形アンローダが特許文献1に開示されている。

図1に示すように、この種の橋形アンローダ1は、陸側(図1における右側)から海側(図1における左側)へ水平に張り出して設けられたガーダ10と、ガーダ10に沿って横行するトロリ20と、トロリ20から吊下げられて昇降と開閉を行うグラブバケット30とを有している。また、4つのドラムは、第1支持ドラム40、第2支持ドラム50、第1開閉ドラム60、および第2開閉ドラム70とから構成されている。なお、図1において、ガーダ10や各ドラム40、50、60、70の支持構造は省略している。

【0003】

第1支持ドラム40には第1支持ワイヤロープ41が巻かれている。第1支持ドラム40から繰り出された第1支持ワイヤロープ41は、ガーダ10の一端(海側)に設けられたシーブ11と、トロリ20に設けられたシーブ21とを介してグラブバケット30に導かれている。

10

20

30

40

50

第2支持ドラム50には第2支持ワイヤロープ51が巻かれている。第2支持ドラム50から繰り出された第2支持ワイヤロープ51は、ガーダ10の他端(陸側)に設けられたシーブ12と、トロリ20に設けられたシーブ22とを介してグラブバケット30に導かれている。

第1開閉ドラム60には第1開閉ワイヤロープ61が巻かれている。第1開閉ドラム60から繰り出された第1開閉ワイヤロープ61は、ガーダ10の一端(海側)に設けられたシーブ13と、トロリ20に設けられたシーブ23とを介してグラブバケット30に導かれている。

第2開閉ドラム70には第2開閉ワイヤロープ71が巻かれている。第2開閉ドラム70から繰り出された第2開閉ワイヤロープ71は、ガーダ10の他端(陸側)に設けられたシーブ14と、トロリ20に設けられたシーブ24とを介してグラブバケット30に導かれている。

#### 【0004】

各ドラム40、50、60、70には、それぞれ減速機42、52、62、72を介して電動モータ43、53、63、73が接続されている。各ドラム40、50、60、70は電動モータ43、53、63、73の駆動により正逆回転し、ワイヤロープ41、51、61、71の巻取り、繰出しが可能となっている。

#### 【0005】

図3に示すように、グラブバケット30は、上部シーブブロック31と、フローティングシーブブロック32と、一对のスコップ33、33とを備えている。一对のスコップ33、33は、それぞれ上部シーブブロック31に下垂して設けられた支持アーム34、およびフローティングシーブブロック32に回動可能に連結されている。第1支持ワイヤロープ41および第2支持ワイヤロープ51の先端は、それぞれ上部シーブブロック31に固定されている。第1開閉ワイヤロープ61および第2開閉ワイヤロープ71は、それぞれ上部シーブブロック31およびフローティングシーブブロック32に内蔵されたシーブに巻回されている。なお、第1開閉ワイヤロープ61および第2開閉ワイヤロープ71は、それぞれその途中がロープジョイント61j、71jで接続されている。

#### 【0006】

上記橋形アンローダ1は、以下のように(1)グラブバケット30の昇降、(2)トロリ20の横行、(3)スコップ33、33の開閉が行われる。

#### 【0007】

##### (1) グラブバケット30の昇降

第1支持ドラム40、第2支持ドラム50、第1開閉ドラム60、および第2開閉ドラム70を全てワイヤロープ巻取り方向に回転させると、グラブバケット30が上昇する。

第1支持ドラム40、第2支持ドラム50、第1開閉ドラム60、および第2開閉ドラム70を全てワイヤロープ繰出し方向に回転させると、グラブバケット30が下降する。

#### 【0008】

##### (2) トロリ20の横行

第1支持ドラム40、および第1開閉ドラム60をワイヤロープ巻取り方向に回転させ、第2支持ドラム50、および第2開閉ドラム70をワイヤロープ繰出し方向に回転させると、トロリ20は海側に向かって横行する。

第1支持ドラム40、および第1開閉ドラム60をワイヤロープ繰出し方向に回転させ、第2支持ドラム50、および第2開閉ドラム70をワイヤロープ巻取り方向に回転させると、トロリ20は陸側に向かって横行する。

#### 【0009】

##### (3) スコップ33、33の開閉

第1開閉ドラム60、および第2開閉ドラム70をワイヤロープ巻取り方向に回転させると、上部シーブブロック31とフローティングシーブブロック32との距離が狭くなり、スコップ33、33が閉まる。

第1開閉ドラム60、および第2開閉ドラム70をワイヤロープ繰出し方向に回転させ

10

20

30

40

50

ると、上部シーブブロック 3 1 とフローティングシーブブロック 3 2 との距離が広くなり、スコップ 3 3、3 3 が開く。

【0010】

ところで、グラブバケット 3 0 の構成として、コッターシーブ無しと、コッターシーブ有りの 2 種類が知られている。

図 4 に示すように、コッターシーブ無しのグラブバケット 3 0 においては、上部シーブブロック 3 1 に複数（図示の例では 4 つ）の上部シーブ 3 5 が内蔵されている。また、フローティングシーブブロック 3 2 に複数（図示の例では 4 つ）のフローティングシーブ 3 6 が内蔵されている。第 1 開閉ワイヤロープ 6 1 および第 2 開閉ワイヤロープ 7 1 は、それぞれ上部シーブ 3 5 とフローティングシーブ 3 6 に交互に巻回された後、その先端がフローティングシーブブロック 3 2 のケーシング 3 7 に固縛されている。

10

【0011】

図 5 に示すように、コッターシーブ有りのグラブバケット 3 0 においては、上部シーブブロック 3 1 に複数（図示の例では 4 つ）の上部シーブ 3 5 が内蔵されている。また、フローティングシーブブロック 3 2 に複数（図示の例では 6 つ）のフローティングシーブ 3 6 が内蔵されている。複数のフローティングシーブ 3 6 のうち、回転軸 3 8 の両端に設けられたフローティングシーブ 3 6 がコッターシーブ 3 6 c である。2 つのコッターシーブ 3 6 c は回転軸 3 8 に固定されており、同一方向に回転するよう構成されている。なお、他のフローティングシーブ 3 6 は、回転軸 3 8 に対して自由に回転可能となっている。第 1 開閉ワイヤロープ 6 1 および第 2 開閉ワイヤロープ 7 1 は、それぞれ上部シーブ 3 5 と

20

【0012】

以上のような構成であるので、コッターシーブ 3 6 c は、第 1 開閉ワイヤロープ 6 1 の張力と第 2 開閉ワイヤロープ 7 1 の張力とが異なっていると回転し、同一であると回転しない。また、コッターシーブ 3 6 c の構造上、その回転角は所定の制限角度（例えば ±90°）に制限されている。コッターシーブ 3 6 c が制限角度以上回転すると、第 1 開閉ワイヤロープ 6 1 や第 2 開閉ワイヤロープ 7 1 が固縛部分に乗り上げたり逆向きに巻回されたりして、素線切れやキックが発生し、早期取り換えが必要となる。そのため、コッターシーブ 3 6 c の回転角は、常に制限角度内であることが必要である。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献 1】WO 98 / 06657 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

従来の橋形アンローダ 1 は、グラブバケット 3 0 内に鉱石等の荷が入っている負荷状態においてグラブバケット 3 0 を昇降させる場合に、各ドラム 4 0、5 0、6 0、7 0 を以下の通りに制御する。

40

(a) 各ドラム 4 0、5 0、6 0、7 0 の回転速度を、所定の回転速度にする。

(b) 第 1 支持ドラム 4 0 と第 2 支持ドラム 5 0 のトルクを同一にする。

(c) 第 1 開閉ドラム 6 0 と第 2 開閉ドラム 7 0 のトルクを同一にする。

(d) 第 1 開閉ドラム 6 0 と第 2 開閉ドラム 7 0 の合計トルクを、第 1 支持ドラム 4 0 と第 2 支持ドラム 5 0 の合計トルクより所定量大きくする。

【0015】

また、従来の橋形アンローダ 1 は、グラブバケット 3 0 内に鉱石等の荷が入っている負荷状態においてトロリ 2 0 を横行させる場合に、各ドラム 4 0、5 0、6 0、7 0 を以下の通りに制御する。

(a) 各ドラム 4 0、5 0、6 0、7 0 の回転速度を、所定の回転速度にする。

50

- (b) 第1支持ドラム40と第1開閉ドラム60のトルクの比率を所定の比率にする。
- (c) 第2支持ドラム50と第2開閉ドラム70のトルクの比率を所定の比率にする。
- (d) 第1開閉ドラム60と第2開閉ドラム70の合計トルクを、第1支持ドラム40と第2支持ドラム50の合計トルクより所定量大きくする。

**【0016】**

各ドラム40、50、60、70を上記の通りに制御したとしても、電動モータ43、53、63、73に電力を供給するインバータの応答性能の違いや、各ドラム40、50、60、70のブレーキの開放タイミングのズレ等により、各ドラム40、50、60、70のワイヤロープ41、51、61、71の巻取り量または繰出し量にバラつきが生じることがある。これにより、第1開閉ワイヤロープ61と第2開閉ワイヤロープ71の張力に違いが生じる。

10

**【0017】**

コッターシーブ無しのグラブバケット30においては、第1開閉ワイヤロープ61および第2開閉ワイヤロープ71の先端がケーシング37に固縛されているため、第1開閉ワイヤロープ61と第2開閉ワイヤロープ71の張力が多少異なっても問題となることはない。

**【0018】**

しかし、コッターシーブ有りのグラブバケット30においては、第1開閉ワイヤロープ61と第2開閉ワイヤロープ71の張力が異なると、コッターシーブ36cが制限角度以上回転してしまう恐れがある。

20

例えば、第1開閉ドラム60の巻取り量が目標とする巻取り量よりも多い場合、第1開閉ワイヤロープ61の繰出し長さ(第1開閉ドラム60から第1開閉ワイヤロープ61の先端までの長さ)が目標とする長さよりも短いため、第1開閉ワイヤロープ61の張力が第2開閉ワイヤロープ71の張力よりも強くなる。そのため、コッターシーブ36cは、第1開閉ワイヤロープ61と第2開閉ワイヤロープ71の張力が同一となるまで回転する。

**【0019】**

また、第1支持ドラム40の巻取り量が目標とする巻取り量よりも多い場合、図6に示すように、第1支持ワイヤロープ41の繰出し長さ(第1支持ドラム40から第1支持ワイヤロープ41の先端までの長さ)が目標とする長さよりも短いため、トロリ20が海側に横行(矢印a)する。また、グラブバケット30は、トロリ20が横行した分だけ第2支持ワイヤロープ51に引き上げられ上昇(矢印b)する。そうすると、第1開閉ドラム60とグラブバケット30との距離が本来よりも短くなり、第1開閉ワイヤロープ61の繰出し長さが相対的に長くなる。そして、第1開閉ワイヤロープ61の張力が第2開閉ワイヤロープ71の張力よりも弱くなる。そのため、コッターシーブ36cは、第1開閉ワイヤロープ61と第2開閉ワイヤロープ71の張力が同一となるまで回転する。

30

コッターシーブ36cが以上のような回転を繰り返すと、その回転が累積して制限角度以上回転してしまい、素線切れやキックが発生するという問題がある。

**【0020】**

以上のような問題を防止するため、従来の4つのドラムの駆動により動作するタイプの橋形アンローダ1にはコッターシーブ無しのグラブバケット30が用いられていた。しかしながら、コッターシーブ有りのグラブバケット30も使用できることが望まれている。特に、日本国内で使用されているグラブバケットのほとんどがコッターシーブ有りのものであるため、その要望が強い。

40

**【0021】**

本発明は上記事情に鑑み、コッターシーブ有りのグラブバケットを使用してもコッターシーブの過回転を抑制できる橋形アンローダおよび制御方法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】****【0022】**

50

第1発明の橋形アンローダは、水平に設けられたガーダと、該ガーダに沿って横行するトロリと、該トロリに吊り下げられたグラブバケットと、第1支持ドラムと、該第1支持ドラムから繰り出され、前記ガーダの一端から前記トロリに設けられたシーブを介して前記グラブバケットに導かれた第1支持ワイヤロープと、第2支持ドラムと、該第2支持ドラムから繰り出され、前記ガーダの他端から前記トロリに設けられたシーブを介して前記グラブバケットに導かれた第2支持ワイヤロープと、第1開閉ドラムと、該第1開閉ドラムから繰り出され、前記ガーダの一端から前記トロリに設けられたシーブを介して前記グラブバケットに導かれた第1開閉ワイヤロープと、第2開閉ドラムと、該第2開閉ドラムから繰り出され、前記ガーダの他端から前記トロリに設けられたシーブを介して前記グラブバケットに導かれた第2開閉ワイヤロープと、前記第1支持ドラムと、前記第2支持ドラムと、前記第1開閉ドラムと、前記第2開閉ドラムとを制御する制御装置と、を備え、前記グラブバケットは、上部シーブブロックと、フローティングシーブブロックと、前記上部シーブブロックおよび前記フローティングシーブブロックに連結されたスコップと、を備え前記第1支持ワイヤロープおよび前記第2支持ワイヤロープは前記上部シーブブロックに固定されており、前記第1開閉ワイヤロープおよび前記第2開閉ワイヤロープは前記上部シーブブロックおよび前記フローティングシーブブロックに巻回されており、前記制御装置は、前記グラブバケットに荷が入っている負荷状態において前記グラブバケットを昇降、または前記トロリを横行させる場合に、前記第1支持ドラム、前記第2支持ドラム、前記第1開閉ドラム、および前記開閉ドラムのそれぞれの回転速度を、所定の回転速度にし、前記第2支持ドラムまたは前記第1支持ドラムの巻取り量または繰出し量を、前記第1支持ドラムまたは前記第2支持ドラムの巻取り量または繰出し量に一致させ、前記第1開閉ドラムまたは前記第2開閉ドラムの巻取り量または繰出し量を、前記第1支持ドラムおよび前記第2支持ドラムの巻取り量または繰出し量から算出される理論上の前記第1開閉ドラムまたは前記第2開閉ドラムの巻取り量または繰出し量に一致させ、前記第1開閉ドラムと前記第2開閉ドラムの合計トルクを、前記第1支持ドラムと前記第2支持ドラムの合計トルクより所定量大きくすることを特徴とする。

第2発明の橋形アンローダの制御方法は、橋形アンローダの制御方法であって、前記橋形アンローダは、水平に設けられたガーダと、該ガーダに沿って横行するトロリと、該トロリに吊り下げられたグラブバケットと、第1支持ドラムと、該第1支持ドラムから繰り出され、前記ガーダの一端から前記トロリに設けられたシーブを介して前記グラブバケットに導かれた第1支持ワイヤロープと、第2支持ドラムと、該第2支持ドラムから繰り出され、前記ガーダの他端から前記トロリに設けられたシーブを介して前記グラブバケットに導かれた第2支持ワイヤロープと、第1開閉ドラムと、該第1開閉ドラムから繰り出され、前記ガーダの一端から前記トロリに設けられたシーブを介して前記グラブバケットに導かれた第1開閉ワイヤロープと、第2開閉ドラムと、該第2開閉ドラムから繰り出され、前記ガーダの他端から前記トロリに設けられたシーブを介して前記グラブバケットに導かれた第2開閉ワイヤロープと、を備え前記グラブバケットは、上部シーブブロックと、フローティングシーブブロックと、前記上部シーブブロックおよび前記フローティングシーブブロックに連結されたスコップと、を備え前記第1支持ワイヤロープおよび前記第2支持ワイヤロープは前記上部シーブブロックに固定されており、前記第1開閉ワイヤロープおよび前記第2開閉ワイヤロープは前記上部シーブブロックおよび前記フローティングシーブブロックに巻回されており、前記グラブバケットに荷が入っている負荷状態において前記グラブバケットを昇降、または前記トロリを横行させる場合に、前記第1支持ドラム、前記第2支持ドラム、前記第1開閉ドラム、および前記開閉ドラムのそれぞれの回転速度を、所定の回転速度にし、前記第2支持ドラムまたは前記第1支持ドラムの巻取り量または繰出し量を、前記第1支持ドラムまたは前記第2支持ドラムの巻取り量または繰出し量に一致させ、前記第1開閉ドラムまたは前記第2開閉ドラムの巻取り量または繰出し量を、前記第1支持ドラムおよび前記第2支持ドラムの巻取り量または繰出し量から算出される理論上の前記第1開閉ドラムまたは前記第2開閉ドラムの巻取り量または繰出し量に一致させ、前記第1開閉ドラムと前記第2開閉ドラムの合計トルクを、前記第1支持ド

10

20

30

40

50

ラムと前記第 2 支持ドラムの合計トルクより所定量大きくすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

第 1 発明によれば、各ドラムを巻取り量または繰出し量を検出して、その検出値を基に制御するので、第 1 開閉ワイヤロープや第 2 開閉ワイヤロープの繰出し長さが短かったり長かったりすることがなく、第 1 開閉ワイヤロープと第 2 開閉ワイヤロープの張力が異なることがない。そのため、コッターシーブ有りのグラブバケットを使用してもコッターシーブの過回転を抑制できる。

第 2 発明によれば、各ドラムを巻取り量または繰出し量を検出して、その検出値を基に制御するので、第 1 開閉ワイヤロープや第 2 開閉ワイヤロープの繰出し長さが短かったり長かったりすることがなく、第 1 開閉ワイヤロープと第 2 開閉ワイヤロープの張力が異なることがない。そのため、コッターシーブ有りのグラブバケットを使用してもコッターシーブの過回転を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】本発明の一実施形態に係る橋形アンローダの斜視図である。

【図 2】同橋形アンローダのブロック図である。

【図 3】グラブバケットの斜視図である。

【図 4】コッターシーブ無しのグラブバケットの上部シーブおよびフローティングシーブの説明図である。

【図 5】コッターシーブ有りのグラブバケットの上部シーブおよびフローティングシーブの説明図である。

【図 6】コッターシーブ有りのグラブバケットにおいて、第 1 支持ドラム 40 の巻取り量が目標とする巻取り量よりも多い場合の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

つぎに、本発明の実施形態を図面に基づき説明する。

本発明の一実施形態に係る橋形アンローダ 1 の機械的構成は、従来の橋形アンローダと同一であるので、説明を省略する（図 1、および図 3 から図 5 参照）。本実施形態に係る橋形アンローダ 1 は、その制御装置に特徴を有する。

【0026】

図 2 に示すように、本実施形態に係る橋形アンローダ 1 は、制御装置 80 を備えている。制御装置 80 は、電動モータ 43、53、63、73 に接続されており、電動モータ 43、53、63、73 の駆動を制御することで、各ドラム 40、50、60、70 の回転速度、トルク、巻取り量および繰出し量を制御可能となっている。

【0027】

また、ドラム 40、50、60、70 には、それぞれ巻取り量および繰出し量を検出する検出手段 44、54、64、74 が設けられており、その検出結果は制御装置 80 に入力されている。検出手段 44、54、64、74 としては、アブソコーダやシンクロ発信機などが用いられる。

【0028】

制御装置 80 は操作手段 90 に接続されている。操作手段 90 は、運転室などに設けられる操作レバーなどである。制御装置 80 は、操作手段 90 の切替操作に従い、グラブバケット 30 の昇降、トロリ 20 の横行、スコップ 33、33 の開閉を切り替える。また、制御装置 80 は、操作手段 90 の操作量（例えば、操作レバーの傾倒量）に従い、グラブバケット 30 の昇降速度、トロリ 20 の横行速度、スコップ 33、33 の開閉速度を制御する。

【0029】

制御装置 80 は、グラブバケット 30 に鉱石等の荷が入っている負荷状態においてグラブバケット 30 を昇降、またはトロリ 20 を横行させる場合に、以下の制御を行う。以下



順に説明する。

なお、グラブバケット30に荷が入っているか否か、すなわち負荷状態であるか否かは、ワイヤロープ41、51、61、71の張力をロードセルなどで検出し、検出したそれぞれの張力が所定値を超えるか否かにより判断する。

【0030】

(1) グラブバケット30の上昇

グラブバケット30を上昇させるには、第1支持ドラム40、第2支持ドラム50、第1開閉ドラム60、および第2開閉ドラム70を全てワイヤロープ巻取り方向に回転させて、ワイヤロープ41、51、61、71の繰出し長さ(ドラム40、50、60、70からワイヤロープ41、51、61、71の先端までの長さ)を短くする。この際、制御装置80は以下の制御を行う。

10

【0031】

(a) 第1支持ドラム40、第2支持ドラム50、第1開閉ドラム60、および第2開閉ドラム70のそれぞれの回転速度を、所定の回転速度にする。

(b) 第2支持ドラム50の巻取り量を、第1支持ドラム40の巻取り量に一致させる。

(c) 第1開閉ドラム60の巻取り量を、第1支持ドラム40および第2支持ドラム50の巻取り量から算出される理論上の第1開閉ドラム60の巻取り量に一致させる。

(d) 第1開閉ドラム60と第2開閉ドラム70の合計トルクを、第1支持ドラム40と第2支持ドラム50の合計トルクより所定量大きくする。

20

【0032】

上記(a)の制御では、制御装置80は、操作手段90から入力される操作量を基に「所定の回転速度」を定める。

また、上記(b)、(c)の制御では、各ドラム40、50、60、70の巻取り量は、検出手段44、54、64、74から入力される。

【0033】

上記(c)の制御において、「理論上の第1開閉ドラム60の巻取り量」は以下のように算出される。すなわち、検出手段44、54から入力される第1支持ドラム40および第2支持ドラム50の巻取り量から、トロリ20の横行移動量およびグラブバケット30の昇降移動量を求める。そして、トロリ20の横行移動量およびグラブバケット30の昇降移動量から、第1開閉ドラム60とグラブバケット30との距離の変化量を求める。この変化量が「理論上の第1開閉ドラム60の巻取り量」となる。

30

【0034】

ワイヤロープ41、51、61、71の振動や制御誤差などにより、第1開閉ドラム60と第2開閉ドラム70の合計トルクが、第1支持ドラム40と第2支持ドラム50の合計トルクより小さくなると、スコップ33、33が開き荷を落とす恐れがある。上記(d)の制御を行うことで、常にスコップ33、33が閉まる方向に力が働くため、荷を落とすことを防止できる。

【0035】

なお、(b)において、第1支持ドラム40の巻取り量を、第2支持ドラム50の巻取り量に一致させるように制御してもよい。

40

また、(c)において、第2開閉ドラム70の巻取り量を、第1支持ドラム40および第2支持ドラム50の巻取り量から算出される理論上の第2開閉ドラム70の巻取り量に一致させるように制御してもよい。

【0036】

(2) グラブバケット30の下降

グラブバケット30を下降させるには、第1支持ドラム40、第2支持ドラム50、第1開閉ドラム60、および第2開閉ドラム70を全てワイヤロープ繰出し方向に回転させて、ワイヤロープ41、51、61、71の繰出し長さを長くする。この際、制御装置80は以下の制御を行う。

50

## 【 0 0 3 7 】

( a ) 第 1 支持ドラム 4 0、第 2 支持ドラム 5 0、第 1 開閉ドラム 6 0、および第 2 開閉ドラム 7 0 のそれぞれの回転速度を、所定の回転速度にする。

( b ) 第 2 支持ドラム 5 0 の繰出し量を、第 1 支持ドラム 4 0 の繰出し量に一致させる。

( c ) 第 1 開閉ドラム 6 0 の繰出し量を、第 1 支持ドラム 4 0 および第 2 支持ドラム 5 0 の繰出し量から算出される理論上の第 1 開閉ドラム 6 0 の繰出し量に一致させる。

( d ) 第 1 開閉ドラム 6 0 と第 2 開閉ドラム 7 0 の合計トルクを、第 1 支持ドラム 4 0 と第 2 支持ドラム 5 0 の合計トルクより所定量大きくする。

## 【 0 0 3 8 】

なお、( b ) において、第 1 支持ドラム 4 0 の繰出し量を、第 2 支持ドラム 5 0 の繰出し量に一致させるように制御してもよい。

また、( c ) において、第 2 開閉ドラム 7 0 の繰出し量を、第 1 支持ドラム 4 0 および第 2 支持ドラム 5 0 の繰出し量から算出される理論上の第 2 開閉ドラム 7 0 の繰出し量に一致させるように制御してもよい。

## 【 0 0 3 9 】

## ( 3 ) トロリ 2 0 の海側への横行

トロリ 2 0 を海側へ横行させるには、第 1 支持ドラム 4 0、および第 1 開閉ドラム 6 0 をワイヤロープ巻取り方向に回転させ、第 2 支持ドラム 5 0、および第 2 開閉ドラム 7 0 をワイヤロープ繰出し方向に回転させる。この際、制御装置 8 0 は以下の制御を行う。

## 【 0 0 4 0 】

( a ) 第 1 支持ドラム 4 0、第 2 支持ドラム 5 0、第 1 開閉ドラム 6 0、および第 2 開閉ドラム 7 0 のそれぞれの回転速度を、所定の回転速度にする。

( b ) 第 2 支持ドラム 5 0 の繰出し量を、第 1 支持ドラム 4 0 の巻取り量に一致させる。

( c ) 第 1 開閉ドラム 6 0 の巻取り量を、第 1 支持ドラム 4 0 の巻取り量および第 2 支持ドラム 5 0 の繰出し量から算出される理論上の第 1 開閉ドラム 6 0 の巻取り量に一致させる。

( d ) 第 1 開閉ドラム 6 0 と第 2 開閉ドラム 7 0 の合計トルクを、第 1 支持ドラム 4 0 と第 2 支持ドラム 5 0 の合計トルクより所定量大きくする。

## 【 0 0 4 1 】

なお、( b ) において、第 1 支持ドラム 4 0 の巻取り量を、第 2 支持ドラム 5 0 の繰出し量に一致させるように制御してもよい。

また、( c ) において、第 2 開閉ドラム 7 0 の繰出し量を、第 1 支持ドラム 4 0 の巻取り量および第 2 支持ドラム 5 0 の繰出し量から算出される理論上の第 2 開閉ドラム 7 0 の繰出し量に一致させるように制御してもよい。

## 【 0 0 4 2 】

## ( 4 ) トロリ 2 0 の陸への横行

トロリ 2 0 を陸へ横行させるには、第 1 支持ドラム 4 0、および第 1 開閉ドラム 6 0 をワイヤロープ繰出し方向に回転させ、第 2 支持ドラム 5 0、および第 2 開閉ドラム 7 0 をワイヤロープ巻取り方向に回転させる。この際、制御装置 8 0 は以下の制御を行う。

## 【 0 0 4 3 】

( a ) 第 1 支持ドラム 4 0、第 2 支持ドラム 5 0、第 1 開閉ドラム 6 0、および第 2 開閉ドラム 7 0 のそれぞれの回転速度を、所定の回転速度にする。

( b ) 第 2 支持ドラム 5 0 の巻取り量を、第 1 支持ドラム 4 0 の繰出し量に一致させる。

( c ) 第 1 開閉ドラム 6 0 の繰出し量を、第 1 支持ドラム 4 0 の繰出し量および第 2 支持ドラム 5 0 の巻取り量から算出される理論上の第 1 開閉ドラム 6 0 の繰出し量に一致させる。

( d ) 第 1 開閉ドラム 6 0 と第 2 開閉ドラム 7 0 の合計トルクを、第 1 支持ドラム 4 0

10

20

30

40

50

と第2支持ドラム50の合計トルクより所定量大きくする。

【0044】

なお、(b)において、第1支持ドラム40の繰出し量を、第2支持ドラム50の巻取り量に一致させるように制御してもよい。

また、(c)において、第2開閉ドラム70の巻取り量を、第1支持ドラム40の繰出し量および第2支持ドラム50の巻取り量から算出される理論上の第2開閉ドラム70の巻取り量に一致させるように制御してもよい。

【0045】

以上のように、各ドラム40、50、60、70を巻取り量または繰出し量を検出して、その検出値を基に制御するので、第1開閉ワイヤロープ61や第2開閉ワイヤロープ71の繰出し長さが短かったり長かったりすることがなく、第1開閉ワイヤロープ61と第2開閉ワイヤロープ71の張力が異なることがない。そのため、コッターシープ有りのグラブバケット30を使用してもコッターシープ36cの過回転を抑制できる。

10

【0046】

本発明は、コッターシープ有りのグラブバケット30を使用した橋形アンローダ1に適用した場合に、コッターシープ36cの過回転を抑制できるという効果を奏するが、コッターシープ無しのグラブバケット30を使用した橋形アンローダ1にも適用できる。すなわち、本発明を適用した橋形アンローダ1であれば、コッターシープ有りのグラブバケット30と、コッターシープ無しのグラブバケット30の両方を使用することができる。

20

【符号の説明】

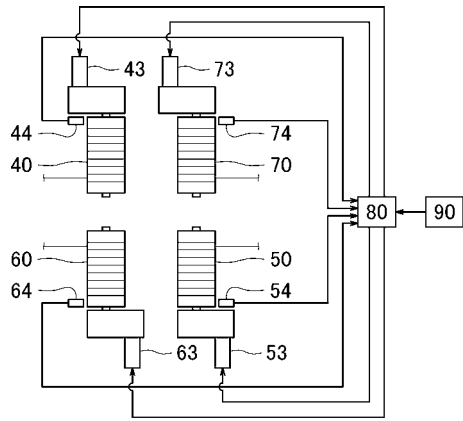
【0047】

- 1 橋形アンローダ
- 10 ガーダ
- 20 トロリ
- 30 グラブバケット
- 31 上部シープブロック
- 32 フローティングシープブロック
- 33 スコップ
- 34 支持アーム
- 35 上部シープ
- 36 フローティングシープ
- 36c コッターシープ
- 40 第1支持ドラム
- 41 第1支持ワイヤロープ
- 50 第2支持ドラム
- 51 第2支持ワイヤロープ
- 60 第1開閉ドラム
- 61 第1開閉ワイヤロープ
- 70 第2開閉ドラム
- 71 第2開閉ワイヤロープ
- 80 制御装置
- 90 操作手段

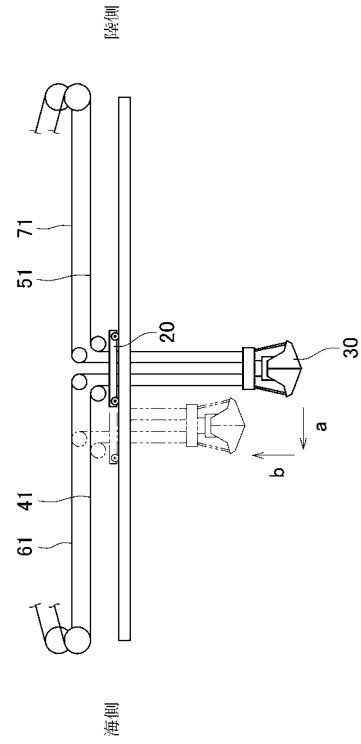
30

40

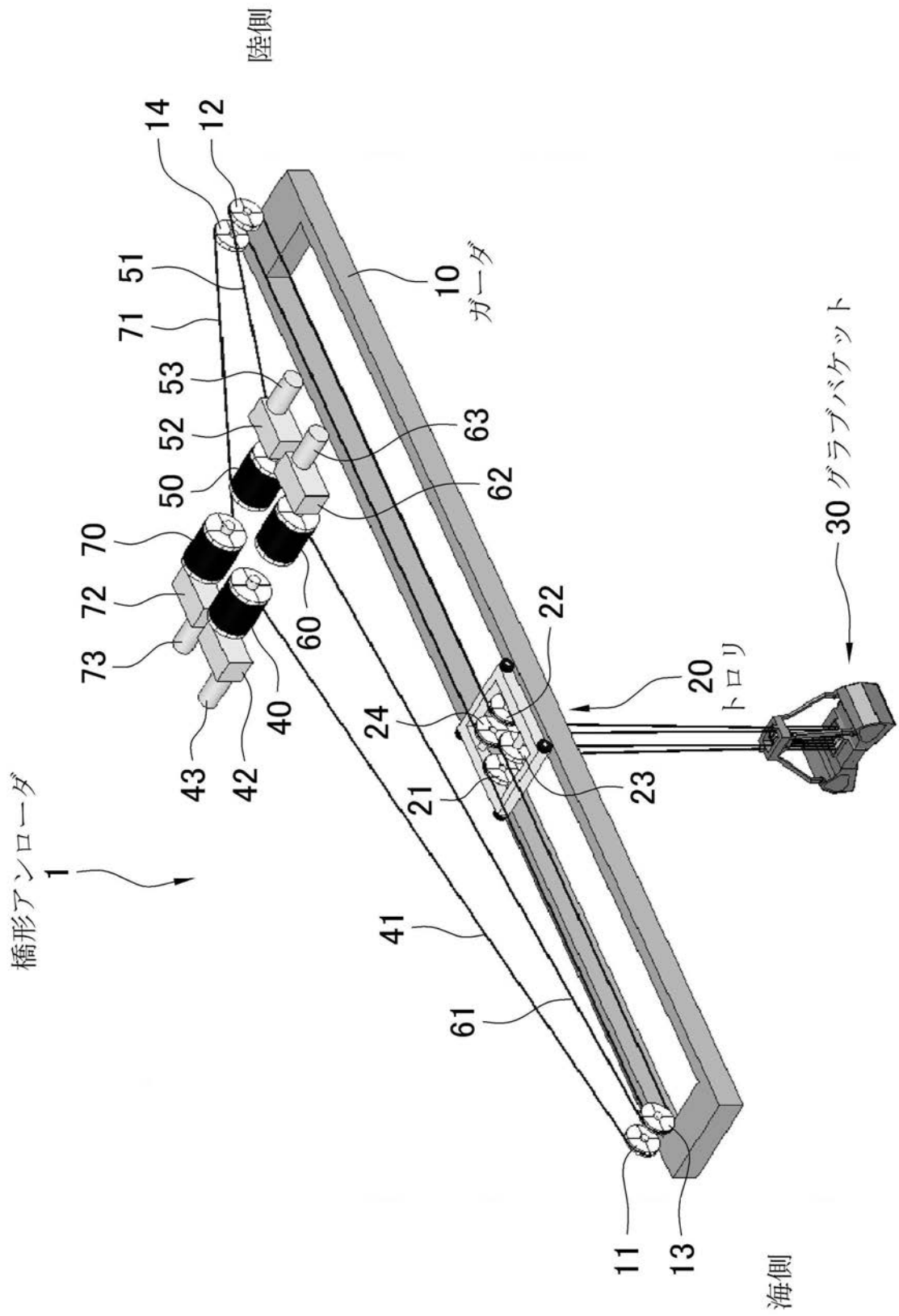
【 図 2 】



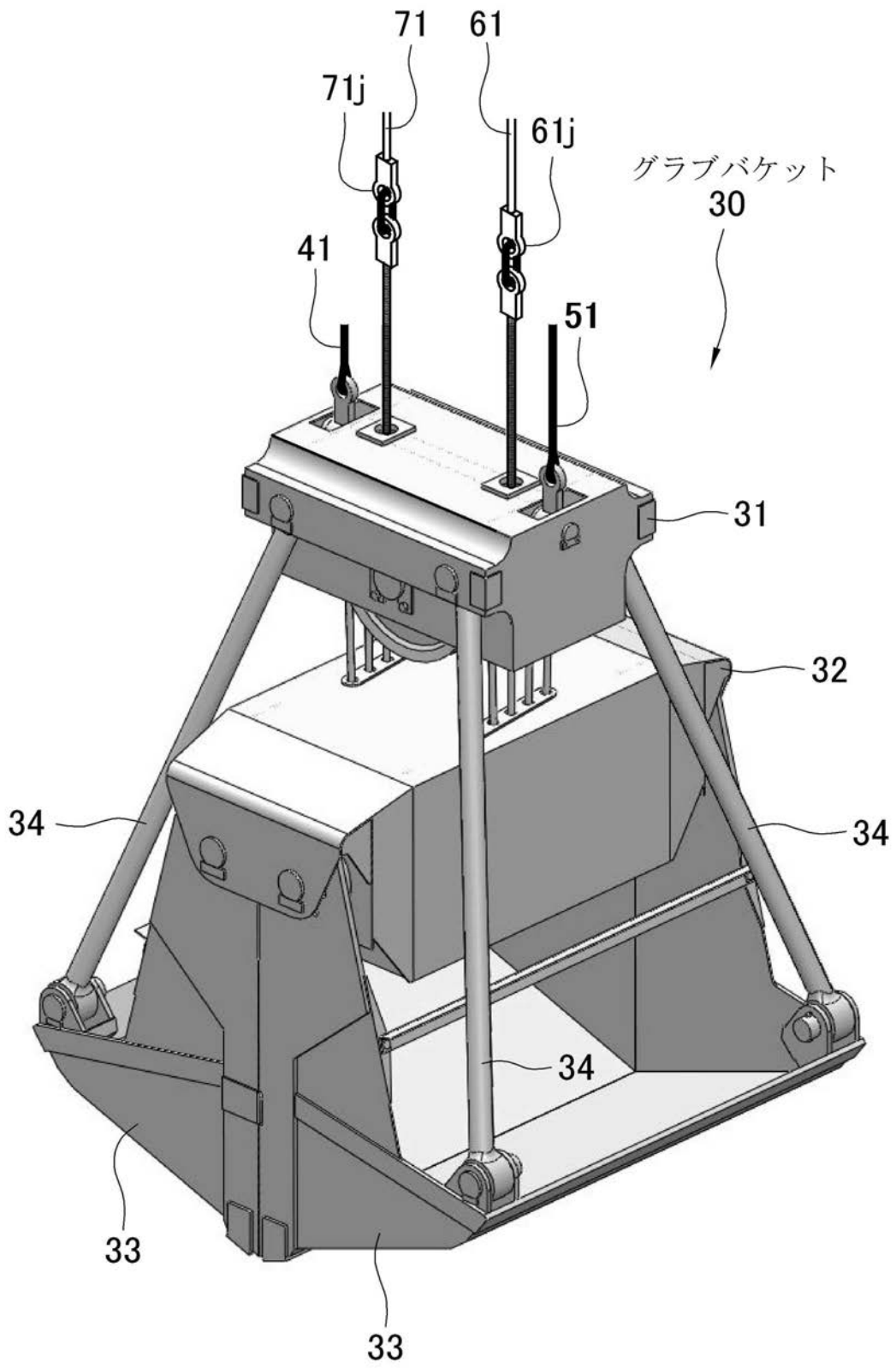
【 図 6 】



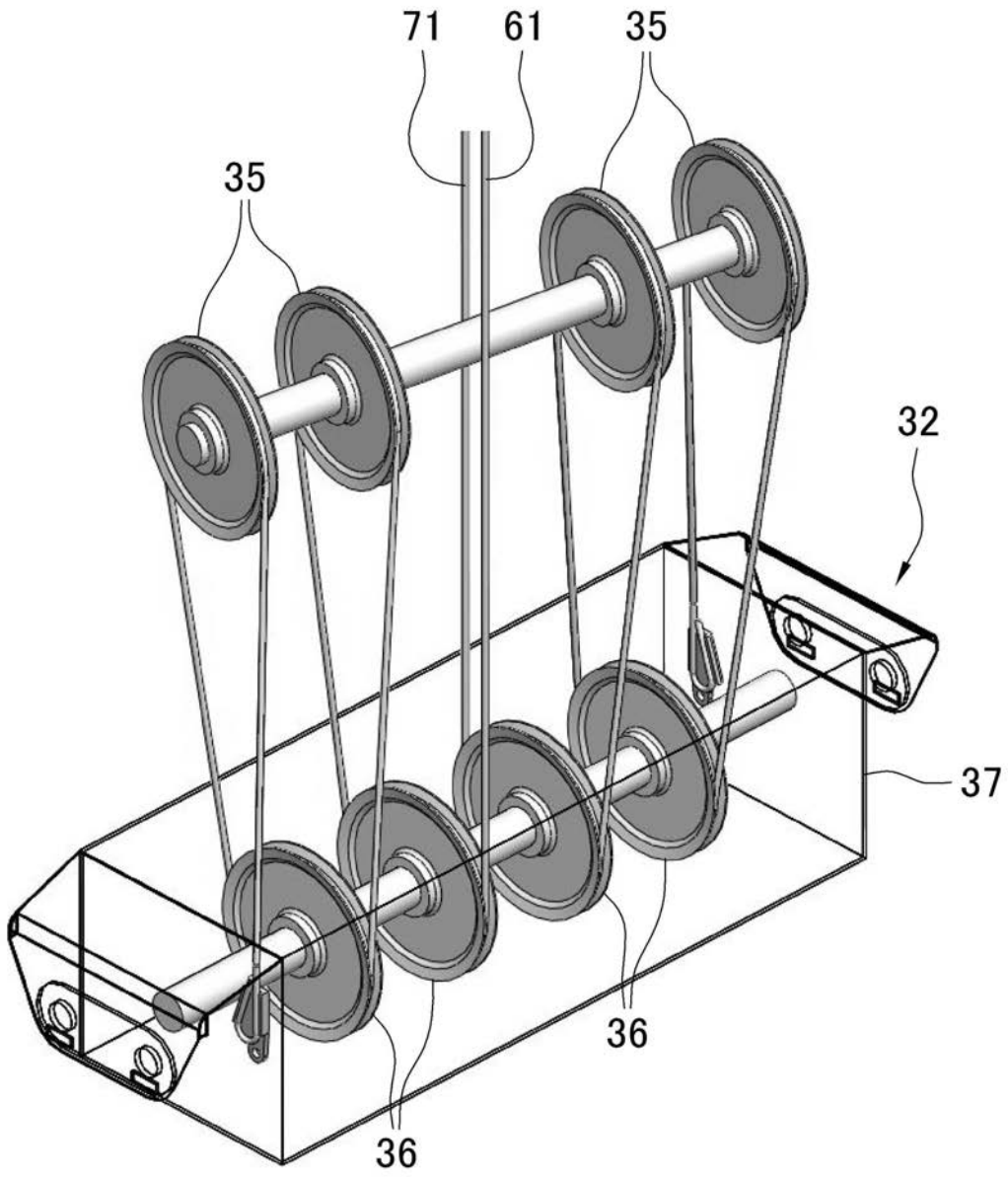
【図1】



【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】

