



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202202438 A

(43) 公開日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 16 日

(21) 申請案號：110119048 (22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 26 日
(51) Int. Cl. : **B66F19/00 (2006.01)** **B25J19/00 (2006.01)**
(30) 優先權：2020/05/26 日本 2020-091544
(71) 申請人：日商威恩德斯股份有限公司 (日本) WINTEST CORPORATION (JP)
日本
(72) 發明人：加賀祐希 KAGA, YUKI (JP)；森田壽郎 MORITA, TOSHIO (JP)
(74) 代理人：李世章；彭國洋
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：3 共 33 頁

(54) 名稱

荷重補償裝置

(57) 摘要

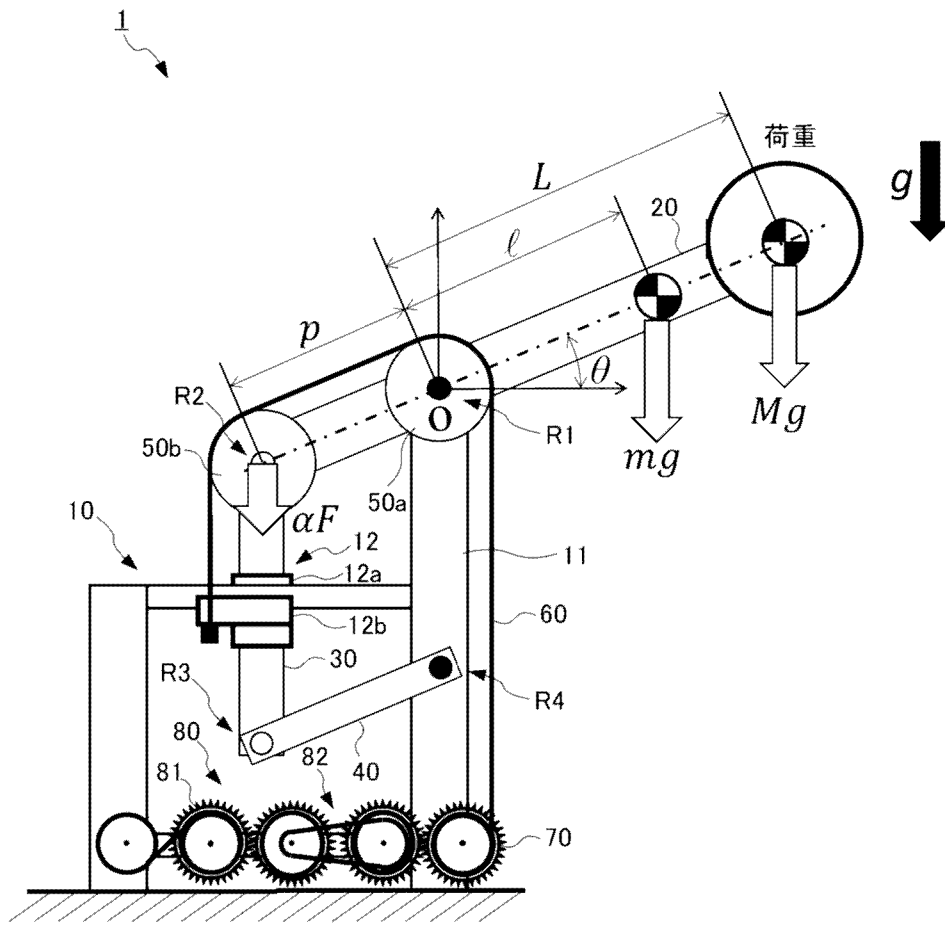
本發明所欲解決的問題在於實現具有更高便利性的荷重補償裝置。

為了解決此問題，本發明的荷重補償裝置 1 係具備支撐部 10、第一連桿 20、線 60 以及轉矩賦予部 80。第一連桿 20 係相對於在支撐體 10 處成為支點的旋轉中心，於一端側作用有成為負荷之物體的重量，並且於另一端側被輸入有荷重補償用的力。線 60 係被繞掛在第一連桿 20 的支點的位置與被輸入有荷重補償用的力的位置，從第一連桿 20 的支點的位置與被輸入有荷重補償用的力的位置向鉛垂下方延伸，且一端被固定。轉矩賦予部 80 係施予用以捲繞線 60 的另一端之旋轉轉矩。

無

指定代表圖：

第1圖



符號簡單說明：

1:荷重補償裝置

10:支撐部

11:支柱部

12:滑動機構

12a,12b:線性導軌

20:第一連桿

30:第二連桿

40:第三連桿

50a,50b:滑輪

60:線

70:線捲繞部

80:轉矩賦予部

81:恆定轉矩彈簧

82:變速機

R1~R4:旋轉軸



202202438

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 荷重補償裝置**【英文發明名稱】** 無**【中文】**

本發明所欲解決的問題在於實現具有更高便利性的荷重補償裝置。

為了解決此問題，本發明的荷重補償裝置1係具備支撐部10、第一連桿20、線60以及轉矩賦予部80。第一連桿20係相對於在支撐體10處成為支點的旋轉中心，於一端側作用有成為負荷之物體的重量，並且於另一端側被輸入有荷重補償用的力。線60係被繞掛在第一連桿20的支點的位置與被輸入有荷重補償用的力的位置，從第一連桿20的支點的位置與被輸入有荷重補償用的力的位置向鉛垂下方延伸，且一端被固定。轉矩賦予部80係施予以捲繞線60的另一端之旋轉轉矩。

【英文】

無

【指定代表圖】 第1圖**【代表圖之符號簡單說明】**

- 1 : 荷重補償裝置
- 10 : 支撐部
- 11 : 支柱部

- 1 2 : 滑動機構
- 1 2 a , 1 2 b : 線性導軌
- 2 0 : 第一連桿
- 3 0 : 第二連桿
- 4 0 : 第三連桿
- 5 0 a , 5 0 b : 滑輪
- 6 0 : 線
- 7 0 : 線捲繞部
- 8 0 : 轉矩賦予部
- 8 1 : 恆定轉矩彈簧
- 8 2 : 變速機
- R 1 ~ R 4 : 旋轉軸

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】荷重補償裝置

【英文發明名稱】無

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種產生使荷重(load)平衡的力之荷重補償裝置(load compensating device)。

【先前技術】

【0002】 近年來，在各種場合進行人力所為的重物的搬運作業，並使用用以減輕搬運作業的負擔之支援裝置。然而，由於這些支援裝置大多為使用致動器(actuator)之支援裝置，因此需要電源從而限制了使用場所、降低了與人之間的協調作業中的安全性。因此，認為不使用致動器之機械性的荷重補償裝置是有效的。

在此，於專利文獻1揭示有一種補償重量切換式荷重補償裝置，係作為不使用致動器之機械性的荷重補償裝置。

在專利文獻1所記載的補償重量切換式荷重補償裝置中，由於除了機械性自重補償機構的構造之外亦可對應新追加了荷重之情形，因此藉由追加第二個彈簧以及由齒輪所構成的切換機構，從而可進行手臂(arm)的自重補償狀態以及追加了已設定的荷重之情形的兩個狀態的荷重補償。

【0003】 [先前技術文獻]

(專利文獻)

專利文獻 1：日本特開 2011-098821 號公報

【發明內容】

【0004】 [發明所欲解決的問題]

然而，在為了支援搬運作業而使用荷重補償裝置之情形等中，要求在任意高度處都能夠調整應補償的荷重。相對於此，在以往的荷重補償裝置中，需要將荷重補償裝置作成預定的基準姿勢來進行應補償的荷重的調整等，在便利性方面存在改善的餘地。

【0005】 本發明所欲解決的問題在於實現具有更高便利性的荷重補償裝置。

【0006】 [解決問題的技術手段]

為了解決上述問題，本發明的一種形態的荷重補償裝置係具備：

支撐體；

第一連桿(link)構件，係相對於在前述支撐體處成為支點的旋轉中心，於一端側作用有成為負荷之物體的重量，且於另一端側被輸入有荷重補償用的力；

第一繩索構件，係被繞掛在前述第一連桿構件的前述支點的位置與被輸入有前述荷重補償用的力的位置，從前述第一連桿構件的前述支點的位置與被輸入有前述荷重補償用的力的位置向鉛垂下方延伸，且一端被固定；以及

轉矩(torque)賦予機構，係施予用以捲繞前述第一繩索構件的另一端之旋轉轉矩。

【0007】 [發明的效果]

依據本發明，能夠實現具有更高便利性的荷重補償裝置。

【圖式簡單說明】**【0008】**

第1圖為顯示第一實施形態的荷重補償裝置1的整體結構之示意圖。

第2圖為顯示第二實施形態的荷重補償裝置1的整體結構之示意圖。

第3圖為顯示局部透過荷重補償裝置1的前表面側的構件的整體結構之示意圖。

【實施方式】

【0009】 以下參照圖式說明本發明的實施方式。

[第一實施方式]

[結構]

第1圖為顯示第一實施方式的荷重補償裝置1的整體結構之示意圖。此外，在第1途中示意性地顯示荷重補償裝置1的連桿構造。

在第1圖中，荷重補償裝置1係具備支撐部10、第一連桿20、第二連桿30、第三連桿40、滑輪(pulley)50a、50b、線60、線捲繞部70以及轉矩賦予部80。

【0010】 此外，在第1圖中， g 係表示重力加速度， M 係表示施予荷重之質量， m 係表示第一連桿20的質量， L 係表示從第一連桿20的旋轉中心O至荷重作用點的距

離， l 係表示從第一連桿20的旋轉中心O至重心的距離， p 係表示從第一連桿20的旋轉中心O至線60的張力的作用點的距離， θ 係表示第一連桿20的從水平方向起的角度。又， α 係表示後述的變速機82的變速比(增益)， αF 係表示變速機82的輸出。

【0011】 支撐部10係成為用以支撐荷重補償裝置1整體的基台之構件，並具備：支柱部11，係在旋轉軸R1處能夠旋轉地支撐第一連桿20；以及滑動機構12，係於鉛垂方向以及水平方向能夠滑動地支撐第二連桿30。此外，滑動機構12係具備：線性導軌(linear guide)12a，係於鉛垂方向能夠滑動地支撐第二連桿30；以及線性導軌12b，係於水平方向能夠滑動地支撐線性導軌12a。

【0012】 第一連桿20係於一端側作用有成為負荷之物體的重量(荷重)，且於另一端側具備在旋轉軸R2處能夠旋轉的滑輪50b。又，第一連桿20係在支撐部10的旋轉軸R1處能夠旋轉地支撐中央部。

【0013】 第二連桿30係在一端側被第一連桿20的旋轉軸R2能夠旋轉地支撐。又，第二連桿30係於鉛垂方向能夠滑動地被滑動機構12的線性導軌12a支撐。進一步地，第二連桿30係於另一端側在旋轉軸R3處能夠旋轉地支撐第三連桿40的一端。

【0014】 第三連桿40係在一端側被第二連桿30的旋轉軸R3能夠旋轉地支撐。又，第三連桿40的另一端係在旋轉軸R4處被支撐部10能夠旋轉地支撐。旋轉軸R1與旋轉

軸 R 4 之間的距離係成為與第二連桿 3 0 的長度相同。亦即，第一連桿 2 0 中之從旋轉軸 R 1 至旋轉軸 R 2 為止之部分、第二連桿 3 0、第三連桿 4 0 以及支撐部 1 0 中之從旋轉軸 R 1 至旋轉軸 R 4 為止之部分係構成平行連桿。因此，當第一連桿 2 0 相對於支撐部 1 0 之角度變化時，在維持第二連桿 3 0 沿著鉛垂上下方向的姿勢之狀態下，藉由滑動機構 1 2 的作用相對於支撐部 1 0 於鉛垂方向以及水平方向移動。

【0015】 滑輪 5 0 a 係以旋轉軸 R 1 為中心能夠旋轉地被設置在支撐部 1 0 的支柱部 1 1 的前端處，於旋轉軸 R 1 能夠旋轉地連結有第一連桿 2 0。

滑輪 5 0 b 係以旋轉軸 R 2 為中心能夠旋轉地被設置，於旋轉軸 R 2 連結有第一連桿 2 0 以及第二連桿 3 0。

【0016】 線 6 0 係被繞掛於滑輪 5 0 b，並將一端設置於滑動機構 1 2 的線性導軌 1 2 b 處的滑輪 5 0 b 的鉛垂下方的位置。因此，線 6 0 係維持一端從滑輪 5 0 b 常態地向鉛垂下方延伸的狀態。又，線 6 0 係從滑輪 5 0 b 被繞掛於滑輪 5 0 a，且另一端係被捲繞於線捲繞部 7 0。

【0017】 線捲繞部 7 0 係以成為被轉矩賦予部 8 0 賦予的旋轉轉矩之方式捲繞線 6 0 或者送出線 6 0。藉此，施加於線 6 0 之張力係被從轉矩賦予部 8 0 賦予的旋轉轉矩控制，生成荷重補償用的力(荷重補償力)。又，線捲繞部 7 0 係設置於滑輪 5 0 a 的鉛垂下方，並以繞掛於滑輪 5 0 a 之線 6 0 的另一端向鉛垂下方延伸並被捲繞之方式設置。線 6 0 的

一端側與另一端側係成為從被繞掛於滑輪 50 a、50 b 之部分向鉛垂方向延伸，滑輪 50 a、50 b 之間的部分係成為與第一連桿 20 平行。因此，從線 60 對滑輪 50 a、50 b 施加的力中之與第一連桿 20 平行的力係抵消，僅作用有朝向鉛垂下方的力。亦即，於第一連桿 20 的另一端側（滑輪 50 b）藉由線 60 而作用有朝向鉛垂下方的力，並以此力與第一連桿 20 的自重以及施加於一端側的荷重平衡之方式對線捲繞部 70 施予旋轉轉矩，藉此實現荷重補償。

【0018】 轉矩賦予部 80 係對線捲繞部 70 賦予捲繞線 60 之旋轉轉矩。

具體而言，轉矩賦予部 80 係具備恆定轉矩彈簧 (constant torque spring) 81 以及變速機 82。

【0019】 恆定轉矩彈簧 81 係藉由例如接觸型螺旋彈簧等所構成，輸出固定的旋轉轉矩。

變速機 82 係藉由齒輪而與恆定轉矩彈簧 81 連結等，從而被輸入恆定轉矩彈簧 81 所輸出的固定的旋轉轉矩。又，變速機 82 係具備無段或者多段變速機構，對所輸入的固定的旋轉轉矩施予增益並輸出至線捲繞部 70。將在變速機 82 處被施予的增益設定成作為目標的值，藉此能夠使施予至線捲繞部 70 的旋轉轉矩變化，因此能夠調整在荷重補償裝置 1 中被補償的荷重。

【0020】 [荷重補償的原理]

在上述結構中，荷重 Mg 所致使的旋轉轉矩以及第一連桿 20 的自重 mg 所致使的旋轉轉矩的合計與變速機 82

的輸出 αF 所致使的旋轉轉矩平衡係成為荷重補償裝置 1 中的荷重補償的條件。

亦即，需要以以下的式子(1)成立之方式來設定 α 。

$$M \times g \times L \times \cos \theta + m \times g \times l \times \cos \theta = \alpha \times F \times p \times \cos \theta$$

式子(1)

【0021】 在此，由於變速機 82 的輸出 αF 係藉由恆定轉矩彈簧 81 所輸出的旋轉轉矩 τ 、線捲繞部 70 的筒 (drum) 半徑 r 來確定，因此當針對 α 求解式子(1)時，能獲得以下的式子(2)。

$$\alpha = (m \times l + M \times L) \times g \times r / (p \times \tau) \quad \text{式子(2)}$$

在式子(2)中，第二連桿 20 相對於水平方向的角度 θ 係不包含於決定 α 之要素。

亦即，式子(2)係即使第一連桿 20 在任意旋轉角度處皆成立。

因此，在荷重補償裝置 1 中，在補償任意的荷重之情形下，根據所補償的荷重，從式子(2)算出變速比 α ，並將變速機 82 的變速比設定成 α ，據此能夠實現任意姿勢下的荷重補償。

【0022】 [作用]

在具有上述結構的荷重補償裝置 1 中，當作用於第一連桿 20 的荷重 Mg 決定時，由於第一連桿 20 的自重為已知，因此能夠藉由式子(2)算出應設定於變速機 82 的變速比(增益) α 。

接著，在變速機 82 中，當作業者將變速比 α 設定成所算出的值時，對線 60 施加變速機 82 的輸出 αF ，藉由線 60 傳達該輸出 αF ，在滑輪 50b 的位置處產生使第一連桿 20 朝與荷重的朝向相反的朝向旋轉之旋轉轉矩。

輸出 αF 所致使的旋轉轉矩係成為與藉由第一連桿 20 的自重以及由物體所作用的荷重而產生之繞著點 O 的旋轉轉矩平衡。

此外，由於式子 (2) 係即使第一連桿 20 在任意旋轉角度處皆成立，因此實現任意姿勢下的荷重補償。

【0023】 在此，在荷重補償裝置 1 中，設為作用於第一連桿 20 的荷重變化成 $M'g$ 。

此時，依循式子 (2)，算出已因應了荷重 $M'g$ 之新的變速比 (增益) α' ，作業者係將變速機 82 的變速比 (增益) 設定成所算出的值 α' 。

於是，變速機 82 的輸出 $\alpha'F$ 所致使的旋轉轉矩係成為與藉由第一連桿 20 的自重以及由物體所作用的新的荷重而產生之繞著點 O 的旋轉轉矩平衡，能夠與應補償的荷重的變化對應地實現荷重補償。

亦即，能夠實現具有更高便利性的荷重補償裝置 1。

【0024】 [第二實施方式]

接著，說明本發明的第二實施方式。

在第一實施方式中，已說明具有下述結構的荷重補償裝置 1：藉由從轉矩賦予部 80 傳達至線 60 之張力來補償作用於第一連桿 20 的荷重。

相對於此，能夠設為下述結構：連結荷重所作用的連桿，藉由從轉矩賦予部80傳達至線60之張力分別補償輸入於各個連桿的荷重。亦即，在連結有複數個連桿之多關節機構中，能夠在另一端側處以線之張力來補償作用於各個連桿的一端側的荷重。

以下，列舉第一實施方式中的第一連桿20為串聯地連結了兩個連桿的結構之情形為例，說明進行各個連桿的荷重補償之裝置結構。

【0025】 [結構]

第2圖為顯示第二實施方式的荷重補償裝置1的整體結構之示意圖。

又，第3圖為顯示局部透過荷重補償裝置1的前表面側的構件的整體結構之示意圖。此外，在第2圖以及第3圖中示意性地顯示荷重補償裝置1的連桿構造。

在第2圖以及第3圖中，荷重補償裝置1係具備支撐部110、第一連桿120、第二連桿130、第三連桿140、第四連桿150、第五連桿160、第六連桿170、第七連桿180、第八連桿190、滑輪200a~200e、線210a~210c、線捲繞部220a、220b、轉矩賦予部230以及裝載台S。在第二實施方式的荷重補償裝置1中，由於第六連桿170、第七連桿180、第八連桿190、滑輪200b、線210b以及線捲繞部220b係配置於支撐部110的背面側(紙面內側)，因此在第3圖中適當地透過前表面側的構件將說明所需的構件可視化。

【0026】此外，在第2圖以及第3圖中， g 係表示重力加速度， M 係表示施予荷重之質量， m_1 係表示第一連桿120的質量， m_2 係表示第四連桿150的質量， L_1 係表示從第一連桿120的旋轉中心 O_1 至荷重作用點的距離， L_2 係表示從第四連桿150的旋轉中心 O_2 至荷重作用點的距離， l_1 係表示從第一連桿120的旋轉中心 O_1 至重心的距離， l_2 係表示從第四連桿150的旋轉中心 O_2 至重心的距離， p_1 係表示從第一連桿120的旋轉中心 O_1 至線60的張力的作用點的距離， p_2 係表示從第六連桿170的旋轉中心 O_1 至線210b的張力的作用點的距離， θ_1 係表示第一連桿120的從水平方向起的角度， θ_2 係表示第四連桿150的從水平方向起的角度。又， α_1 係表示後述的變速機232a的變速比(增益)， $\alpha_1 \cdot F_1$ 係表示變速機232a的輸出， α_2 係表示後述的變速機232b的變速比(增益)， $\alpha_2 \cdot F_2$ 係表示後述的變速機232b的輸出。

【0027】支撐部110係成為用以支撐荷重補償裝置1整體之基台的構件，並具備：支柱部111，係在旋轉軸 R_1 處能夠旋轉地支撐第一連桿120；滑動機構112，係能夠於鉛垂方向以及水平方向滑動地支撐第二連桿130；以及滑動機構113，係能夠於鉛垂方向以及水平方向滑動地支撐第七連桿180。此外，滑動機構112係具備：線性導軌112a，係能夠於鉛垂方向滑動地支撐第二連桿130；以及線性導軌112b，係能夠於水平方向滑動地支撐線性導軌112a。又，滑動機構113係具備：線性導軌113a，係

能夠於鉛垂方向滑動地支撐第七連桿180；以及線性導軌113b，係能夠於水平方向滑動地支撐線性導軌113a。

【0028】 第一連桿120係構成為平行連桿，具備上連桿構件120A以及下連桿構件120B。第一連桿120係於上連桿構件120A的一端側作用有成為負荷之物體的重量（荷重），於另一端側具備在旋轉軸R2處能夠旋轉的滑輪200b。又，上連桿構件120A係在支撐部110的旋轉軸R1處能夠旋轉地支撐中央部。又，第一連桿120的下連桿構件120B係於一端側作用有成為負荷之物體的重量（荷重），另一端係在旋轉軸R5處能夠旋轉地被支撐部110支撐。

【0029】 第二連桿130係在一端側處能夠旋轉地被第一連桿120的旋轉軸R2支撐。又，第二連桿130係能夠於鉛垂方向滑動地被滑動機構112的線性導軌112a支撐。進一步地，第二連桿130係於另一端側處能夠在旋轉軸R3處旋轉地支撐第三連桿140的一端。

【0030】 第三連桿140係在一端側處能夠旋轉地被第二連桿130的旋轉軸R3支撐。又，第三連桿140的另一端係在旋轉軸R4處能夠旋轉地被支撐部110支撐。旋轉軸R1與旋轉軸R4之間的距離係成為與第二連桿130的長度相同。亦即，第一連桿120中之從旋轉軸R1至旋轉軸R2為止之部分、第二連桿130、第三連桿140以及支撐部110中之從旋轉軸R1至旋轉軸R4為止之部分係構成平行連桿。因此，當第一連桿120相對於支撐部110之

角度變化時，在維持第二連桿130沿著鉛垂上下方向的姿勢之狀態下，藉由滑動機構112的作用相對於支撐部110於鉛垂方向以及水平方向移動。

【0031】 第四連桿150係構成為平行連桿，具備上連桿構件150A以及下連桿構件150B。第四連桿150係於上連桿構件150A的一端側作用有成為負荷之物體的重量（荷重），另一端側係在旋轉軸R6處能夠旋轉地被第一連桿120的上連桿構件120A支撐。又，第四連桿150的下連桿構件150B係於一端側作用有成為負荷之物體的重量（荷重），另一端側係在旋轉軸R7處能夠旋轉地被第一連桿120的下連桿構件120B支撐。

【0032】 第五連桿160係在旋轉軸R6處能夠旋轉地支撐第一連桿120的上連桿構件120A以及第四連桿150的上連桿構件150A，並且在旋轉軸R7處能夠旋轉地支撐第一連桿120的下連桿構件120B以及第四連桿150的下連桿構件150B。

【0033】 第六連桿170的一端係在支撐部110的旋轉軸R1處能夠旋轉地被支撐，並且另一端側係在旋轉軸R8處能夠旋轉地支撐第七連桿180。

第七連桿180係在一端側處能夠旋轉地被第六連桿170的旋轉軸R8支撐。又，第七連桿180係能夠於鉛垂方向滑動地被滑動機構113的線性導軌113a支撐。進一步地，第七連桿180的另一端側係在旋轉軸R9處能夠旋轉地支撐第八連桿190的一端。

【0034】 第八連桿190的一端側係在第七連桿180的旋轉軸R9處能夠旋轉地被支撐，並且在另一端側處被支撐部110的旋轉軸R4能夠旋轉地支撐。

【0035】 滑輪200a係以旋轉軸R1為中心能夠旋轉地設置於支撐部110的支柱部111的前端處，於旋轉軸R1能夠旋轉地連結有第一連桿120。

滑輪200b係以旋轉軸R2為中心能夠旋轉地設置，於旋轉軸R2連結有第一連桿120以及第二連桿130。

【0036】 滑輪200c係能夠旋轉地設置於旋轉軸R6處，並且與第四連桿150的上連桿構件150A一體地旋轉。

滑輪200d係以旋轉軸R1為中心能夠旋轉地設置於支撐部110的支柱部111的前端處，並且與第六連桿170一體性地旋轉。

此外，於滑輪200c與滑輪200d繞掛有轉矩傳達用的線210c，使第四連桿150的上連桿構件150A與第六連桿170連動。

滑輪200e係以旋轉軸R8為中心能夠旋轉地設置，於旋轉軸R8連結有第六連桿170以及第七連桿180。

【0037】 線210a係被繞掛於滑輪200b，且一端被設置於滑動機構112的線性導軌112b處的滑輪200b的鉛垂下方的位置。因此，線210a係維持一端從滑輪200b常態地向鉛垂下方延伸的狀態。又，線210a係從滑輪200b被繞掛於滑輪200a，另一端被捲繞於線捲繞部220a。

【0038】 線210b係被繞掛於滑輪200e，且一端被設置於滑動機構113的線性導軌113b處的滑輪200e的鉛垂下方的位置。因此，線210b係維持一端從滑輪200e常態地向鉛垂下方延伸的狀態。又，線210b係從滑輪200e繞掛於滑輪200d，另一端被捲繞於線捲繞部220b。

【0039】 線210c係被繞掛於滑輪200c以及滑輪200d，並使第四連桿150的上連桿構件150A與第六連桿170連動。亦即，線210c係在第四連桿150的上連桿構件150A與第六連桿170處傳達旋轉轉矩。

【0040】 線捲繞部220a係以成為被轉矩賦予部230賦予的旋轉轉矩之方式捲繞線210a或者送出線210a。藉此，施加於線210a之張力係被從轉矩賦予部230賦予的旋轉轉矩控制，並生成第一連桿120處的荷重補償用的力（荷重補償力）。又，線捲繞部220a係設置於滑輪200a的鉛垂下方，並以被繞掛於滑輪200a之線210a的另一端向鉛垂下方延伸且被捲繞之方式設置。線210a的一端側與另一端側係成為從被繞掛於滑輪200a、200b之部分向鉛垂下方延伸，滑輪200a、200b之間的部分係成為與第一連桿120平行。因此，從線210a對滑輪200a、200b施加的力中之與第一連桿120平行的力係抵消，僅作用有朝向鉛垂下方的力。亦即，於第一連桿120的另一端側（滑輪200b）藉由線210a而作用有朝向鉛垂下方的力，且此力係以與第一連桿120的自重以及施加至一端側的荷重

平衡之方式對線捲繞部 220 a 施予旋轉轉矩，藉此實現第一連桿 120 處的荷重補償。

【0041】 線捲繞部 220 b 係以成為被轉矩賦予部 230 賦予的旋轉轉矩之方式捲繞線 210 b 或者送出線 210 b。藉此，施加於線 210 b 之張力係被從轉矩賦予部 230 賦予的旋轉轉矩控制，生成第四連桿 150 處的荷重補償用的力（荷重補償力）。又，線捲繞部 220 b 係設置於滑輪 200 d 的鉛垂下方，並以被繞掛於滑輪 200 d 之線 210 b 的另一端向鉛垂下方延伸並被捲繞之方式設置。線 210 b 的一端側與另一端側係成為從被繞掛於滑輪 200 d、200 e 之部分向鉛垂方向延伸，滑輪 200 d、200 e 之間的部分係成為與第六連桿 170 平行。因此，從線 210 b 對滑輪 200 d、200 e 施加的力中之與第六連桿 170 平行的力係抵消，僅作用有朝向鉛垂下方的力。亦即，於第六連桿 170 的另一端側（滑輪 200 e）藉由線 210 b 而作用有朝向鉛垂下方的力，此力係作為滑輪 200 c 的旋轉轉矩經由線 210 c 被傳達。藉由線 210 c 被傳達的力（旋轉轉矩）係以與第四連桿 150 的自重以及施加至一端側的荷重平衡之方式對線捲繞部 220 b 施予旋轉轉矩，藉此實現第四連桿 150 處的荷重補償。

【0042】 轉矩賦予部 230 係對線捲繞部 220 a、220 b 賦予捲繞線 210 a、210 b 之旋轉轉矩。在本實施方式中，轉矩賦予部 230 係構成為能夠對線捲繞部 220 a 與線捲繞部 220 b 分別賦予不同的旋轉轉矩。

作為一例，轉矩賦予部230係能夠單獨地具備線捲繞部220a用的轉矩賦予機構以及線捲繞部220b用的轉矩賦予機構。

【0043】亦即，轉矩賦予部230係具備恆定轉矩彈簧231a以及變速機232a作為線捲繞部220a用的轉矩賦予機構。

恆定轉矩彈簧231a係藉由例如接觸型螺旋彈簧等所構成，輸出固定的旋轉轉矩。

變速機232a係藉由齒輪而與恆定轉矩彈簧231a連結等，從而被輸入恆定轉矩彈簧231a所輸出的固定的旋轉轉矩。又，變速機232a係具備無段或者多段變速機構，對所輸入的固定的旋轉轉矩施予增益並輸出至線捲繞部220a。將在變速機232a處被施予的增益設定成作為目標的值，藉此能夠使施予至線捲繞部220a的旋轉轉矩變化，因此能夠調整在第一連桿120中被補償的荷重。

【0044】又，轉矩賦予部230係具備恆定轉矩彈簧231b以及變速機232b作為線捲繞部220b用的轉矩賦予機構。

恆定轉矩彈簧231b係藉由例如接觸型螺旋彈簧等所構成，輸出固定的旋轉轉矩。

變速機232b係藉由齒輪而與恆定轉矩彈簧231b連結等，從而被輸入恆定轉矩彈簧231b所輸出的固定的旋轉轉矩。又，變速機232b係具備無段或者多段變速機構，對所輸入的固定的旋轉轉矩施予增益並輸出至線捲繞部

220b。將在變速機232b處被施予的增益設定成作為目標的值，藉此能夠使施予至線捲繞部220b的旋轉轉矩變化，因此能夠調整在第四連桿150中被補償的荷重。

【0045】 裝載台S係載置在荷重補償裝置1中成為補償荷重的對象之物體。又，裝載台S係能夠旋轉地支撐第四連桿150的上連桿構件150A以及下連桿構件150B，藉此作為平行連桿的一個連桿發揮作用。

【0046】 在上述結構中，第一連桿120處的荷重補償與第四連桿150處的荷重補償係獨立地進行，且成為於在第一連桿120處被補償的荷重中包含有第四連桿150的自重以及物體所致使的荷重。

這些第一連桿120處的荷種補償的原理以及第四連桿150處的荷重補償的原理係與第一實施方式中的情形相同。

【0047】 亦即，在本實施方式中，當將恆定轉矩彈簧231a所輸出的旋轉轉矩設為 τ_1 、將線捲繞部220a的筒半徑設為 r_1 時，使用於第一連桿120的荷重補償之變速比 α_1 係藉由以下的式子(3)所表示。

$$\alpha_1 = (m_1 \times l_1 + (m_2 + M) \times L_1) \times g \times r_1 / (p_1 \times \tau_1)$$

式子(3)

【0048】 同樣地，在本實施方式中，當將恆定轉矩彈簧231b所輸出的旋轉轉矩設為 τ_2 、將線捲繞部220b的筒半徑設為 r_2 時，使用於第四連桿150的荷重補償之變速比 α_2 係藉由以下的式子(4)所表示。

$\alpha 2 = (m 2 \times l 2 + M \times L 2) \times g \times r 2 / (p 2 \times \tau 2)$ 式

子(4)

【0049】 [作用]

在具有上述結構的荷重補償裝置1中，當作用於第四連桿150的荷重Mg確定時，由於第一連桿120以及第四連桿150的自重為已知，因此能夠藉由式子(3)以及式子(4)算出應分別設定於變速機232a、232b的變速比(增益) $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 。

接著，在變速機232a中，當作業者將變速比 $\alpha 1$ 設定成所算出的值時，對線210a施加變速機232a的輸出 $\alpha 1 \cdot F 1$ ，藉由線210a傳達該輸出 $\alpha 1 \cdot F 1$ ，在滑輪200b的位置處產生使第一連桿120朝與荷重的朝向相反的朝向旋轉之旋轉轉矩。

輸出 $\alpha 1 \cdot F 1$ 所致使的旋轉轉矩係成為與藉由第一連桿210的自重、第四連桿150的自重以及由物體所作用的荷重而產生之繞著點O₁的旋轉轉矩平衡。

此外，由於式子(3)係即使第一連桿120在任意旋轉角度處皆成立，因此實現任意姿勢下的荷重補償。

【0050】 同樣地，在變速機232b中，當作業者將變速比 $\alpha 2$ 設定成所算出的值時，對線210b施加有變速機232b的輸出 $\alpha 2 \cdot F 2$ ，藉由線210b傳達此輸出 $\alpha 2 \cdot F 2$ ，在滑輪200e的位置處產生使第六連桿170朝與荷重的朝向相反的朝向旋轉之旋轉轉矩。此旋轉轉矩係作為滑輪

200c (亦即第四連桿150)的旋轉轉軸經由線210c被傳達。

輸出 $\alpha_2 \cdot F_2$ 所致使的旋轉轉矩係成為與藉由第四連桿150的自重以及由物體所作用的荷重而產生之繞著點 O_2 的旋轉轉矩平衡。

此外，式子(4)係即使第四連桿150在任意旋轉角度處皆成立，因此實現任意姿勢下的荷重補償。

【0051】 在此，在荷重補償裝置1中，設為作用於第四連桿150的荷重已變化至 $M'g$ 。

此時，依循式子(3)算出已因應了荷重 $M'g$ 之新的變速比(增益) α_1' ，作業者係將變速機232a的變速比(增益)設定成所算出的值 α_1' 。

同樣地，依循式子(4)算出已因應了荷重 $M'g$ 之新的變速比(增益) α_2' ，作業者係將變速機232b的變速比(增益)設定成所算出的值 α_2' 。

【0052】 於是，變速機232a的輸出 $\alpha_1' \cdot F_1$ 所致使的旋轉轉矩係成為與藉由第一連桿120的自重、第四連桿150的自重以及由物體所作用的荷重而產生之繞著點 O_1 的旋轉轉矩平衡，能夠在第一連桿120處與應補償的荷重的變化對應地實現荷重補償。

又，變速機232b的輸出 $\alpha_2' \cdot F_2$ 所致使的旋轉轉矩係成為與藉由第四連桿150的自重以及由物體所作用的荷重而產生之繞著點 O_2 的旋轉轉矩平衡，能夠在第四連桿150處與應補償的荷重的變化對應地實現荷重補償。

亦即，能實現具有更高便利性的荷重補償裝置 1。

【0053】 如以上所說明般，本發明的荷重補償裝置 1 係具備支撐部 10(110)、第一連桿 20(120)、線 60(210a) 以及轉矩賦予部 80(230)。

第一連桿 20(120) 係相對於在支撐部 10(110) 處成為支點之旋轉中心 O，於一端側係作用有成為負荷之物體的重量，於另一端側被輸入有荷重補償用的力。

線 60(210a) 係被繞掛在第一連桿 20(120) 的支點的位置與被輸入有荷重補償用的力的位置，從第一連桿 20(120) 的支點的位置與被輸入有荷重補償用的力的位置向鉛垂下方延伸，並且一端被固定。

轉矩賦予部 80(230) 係施予用以捲繞線 60(210a) 的另一端之旋轉轉矩。

藉此，能夠以經由線 60(210a) 被輸入至第一連桿 20(120) 的另一端側之來自轉矩賦予部 80(230) 的旋轉轉矩賦予與作用於第一連桿 20(120) 的一端側之負荷平衡的力。

因此，能夠實現具有更高便利性的荷重補償裝置 1。

【0054】 又，第一連桿 20(120) 係於一端側作用有成為負荷之物體的重量，並且於另一端側具備滑輪 50b(200b)。

支撐部 10(110) 係具備：滑輪 50a(200a)，係在成為旋轉中心 O 之旋轉軸 R1 處能夠旋轉地支撐第一連桿

20(120)的一端側與另一端側之間，並且與旋轉軸R1同軸設置。

又，支撐部10(110)係具備：線捲繞部70，係設置於滑輪50a(200a)的鉛垂下方，並以所設定的旋轉轉矩捲繞線60(210a)。

線60(210a)係一端側設置於第一連桿20(120)的滑輪50b(200b)的鉛垂下方，並被繞掛於滑輪50a(200a)以及滑輪50b(200b)，且另一端側被捲繞於線捲繞部70(220a)。

又，轉矩賦予部80(230)係對線捲繞部70(220a)賦予用以捲繞線60(210a)之旋轉轉矩。

藉此，能夠將來自轉矩賦予部80(230)的旋轉轉矩調節至由線捲繞部70(220a)所設定的旋轉轉矩。而且，能夠藉由調節過的旋轉轉矩實現與作用於第一連桿20(120)的一端側之負荷之間的平衡。

因此，能夠實現具有更高便利性的荷重補償裝置1。

【0055】 又，轉矩賦予部80(230)係具備恆定轉矩彈簧81(231a、231b)以及變速機82(232a、232b)。

恆定轉矩彈簧81(232a、231b)係輸出固定的旋轉轉矩。

變速機82(232a、232b)係使藉由恆定轉矩彈簧81(231a、231b)所輸出的旋轉轉矩變化並將其輸出。

藉此，能夠藉由簡單的結構靈活地調整旋轉轉矩的輸出。

【0056】 又，荷重補償裝置1係具備第一連桿120(上連桿構件120A以及下連桿構件120B)、第四連桿150(上連桿構件150A以及下連桿構件150B)、第六連桿170、線210b、210c、線捲繞部220b以及轉矩賦予部230。

第四連桿150(上連桿構件150A以及下連桿構件150B)係於一端側作用有成為負荷之物體的重量，另一端側係在旋轉軸R6、R7處能夠旋轉地被第一連桿120(上連桿構件120A以及下連桿構件120B)的一端側支撐並具備與旋轉軸R6同軸設置的滑輪200c。

滑輪200d係在旋轉軸R1處能夠旋轉地被支撐部110支撐。

第六連桿170係一端側連結於滑輪200d，並且於另一端側具備滑輪200e。

線210c係被繞掛在滑輪200c與滑輪200d之間，平行地維持第四連桿150(上連桿構件150A)與第六連桿170，並且進行繞著旋轉軸R6的第四連桿150(上連桿構件150A)的旋轉轉矩與繞著旋轉軸R1的第六連桿170的旋轉轉矩之傳達。

線210b係一端設置於第六連桿170的滑輪200e的鉛垂下方，並被繞掛於滑輪200d以及滑輪200e。

線捲繞部220b係設置於滑輪200d的鉛垂下方，並以所設定的旋轉轉矩捲繞線210b的另一端。

轉矩賦予部230係對線捲繞部220b施予用以捲繞線210b之旋轉轉矩。

藉此，能夠可變地補償在串聯連接的連桿各者處應補償的荷重，因此能夠實現具有更高便利性的荷重補償裝置1。

【0057】此外，在上述實施方式中，雖然列舉將物體載置於裝載台S之情形為例進行了說明，但作為藉由本發明補償荷重之對象，並未限定於將物體載置於裝載台S之情形。亦即，可以將本發明應用於裝卸式或者可藉由螺固等更換前端部分的構件、負荷之系統（例如能夠設置各種阻斷棒之手動式的阻斷機等）。

又，由於本發明係具有無需電源而能夠適當地調整進行補償之荷重的結構，因此能夠在廣泛的狀況中利用。

例如，能夠將本發明應用於農業作業中的拖板裝紮（palletize）作業、朝貨車的裝載台的裝載作業、貨物處理作業、身障者用車輛中的乘降輔助、或者輔助站立的椅子等。

進一步地，只要能達成與上述實施方式所示的荷重補償裝置1的連桿構造實質上相同的功能，就可以將彈性構件分割成複數個來設置、或者將一個連桿或支撐部10、110等構件分割成複數個來設置。

【0058】此外，上述實施方式係顯示應用了本發明的一例，並非是用以限定本發明的技術性範圍。亦即，本發明在未脫離本發明的主旨之範圍內，能夠進行省略或置換等各種變更，能夠採用上述實施方式以外的各種實施方式。

本發明所能採用的各種實施方式及其變形係包含於申請專利範圍所記載的發明及其均等的範圍內。

【符號說明】

【0059】

- 1 : 荷重補償裝置
- 10, 110 : 支撐部
- 11, 111 : 支柱部
- 12, 112, 113 : 滑動機構
- 12a, 12b, 112a, 112b, 113a, 113b : 線性導軌
- 20, 120 : 第一連桿
- 30, 130 : 第二連桿
- 40, 140 : 第三連桿
- 50a, 50b, 200a ~ 200e : 滑輪
- 60, 210a ~ 210c : 線
- 70, 220a, 220b : 線捲繞部
- 80, 230 : 轉矩賦予部
- 81, 231a, 231b : 恆定轉矩彈簧
- 82, 232a, 232b : 變速機
- 120A, 150A : 上連桿構件
- 120B, 150B : 下連桿構件
- 150 : 第四連桿
- 160 : 第五連桿
- 170 : 第六連桿

1 8 0 : 第 七 連 桿

1 9 0 : 第 八 連 桿

R 1 ~ R 9 : 旋 轉 軸

S : 裝 載 台

【生物材料寄存】

【 0 0 6 0 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 6 1 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註

記)

無

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】 一種荷重補償裝置，係具備：

支撐體；

第一連桿構件，係相對於在前述支撐體處成為支點的旋轉中心，於一端側作用有成為負荷之物體的重量，且於另一端側被輸入有荷重補償用的力；

第一繩索構件，係被繞掛在前述第一連桿構件的前述支點的位置與被輸入有前述荷重補償用的力的位置，從前述第一連桿構件的前述支點的位置與被輸入有前述荷重補償用的力的位置向鉛垂下方延伸，且一端被固定；以及

轉矩賦予機構，係施予用以捲繞前述第一繩索構件的另一端之旋轉轉矩。

【請求項 2】 如請求項 1 所述之荷重補償裝置，其中，

前述第一連桿構件係於前述一端側作用有成為負荷之物體的重量，且於前述另一端側具備第一滑輪；

前述支撐體係具備：

第二滑輪，係在成為前述旋轉中心之第一旋轉軸處能夠旋轉地支撐前述第一連桿構件的前述一端側與前述另一端側之間，並且與前述第一旋轉軸同軸設置；以及

第一捲繞機構，係設置於前述第二滑輪的鉛垂下方，並以所設定的旋轉轉矩捲繞前述第一繩索構件，

前述第一繩索構件係前述一端設置於前述第一連桿構件的前述第一滑輪的鉛垂下方，並被繞掛於前述第一滑輪以及前述第二滑輪，另一端側被捲繞於前述第一捲繞機

構，

前述轉矩賦予機構係對前述第一捲繞機構施予用以捲繞前述第一繩索構件的旋轉轉矩。

【請求項3】 如請求項1或2所述之荷重補償裝置，其中，前述轉矩賦予機構係具備：

恆定轉矩源，係輸出固定的旋轉轉矩；以及

轉矩調整機構，係使藉由前述恆定轉矩源所輸出的旋轉轉矩變化並將其輸出。

【請求項4】 如請求項2或3所述之荷重補償裝置，係具備：

第二連桿構件，係於一端側作用有成為負荷之物體的重量，並且另一端側在前述第二旋轉軸處能夠旋轉地被前述第一連桿構件的前述一端側支撐，並具備與前述第二旋轉軸同軸設置的第三滑輪；

第四滑輪，係在前述第一旋轉軸處能夠旋轉地被前述支撐體支撐；

第三連桿構件，係一端側連結於前述第四滑輪，並且另一端側具備第五滑輪；

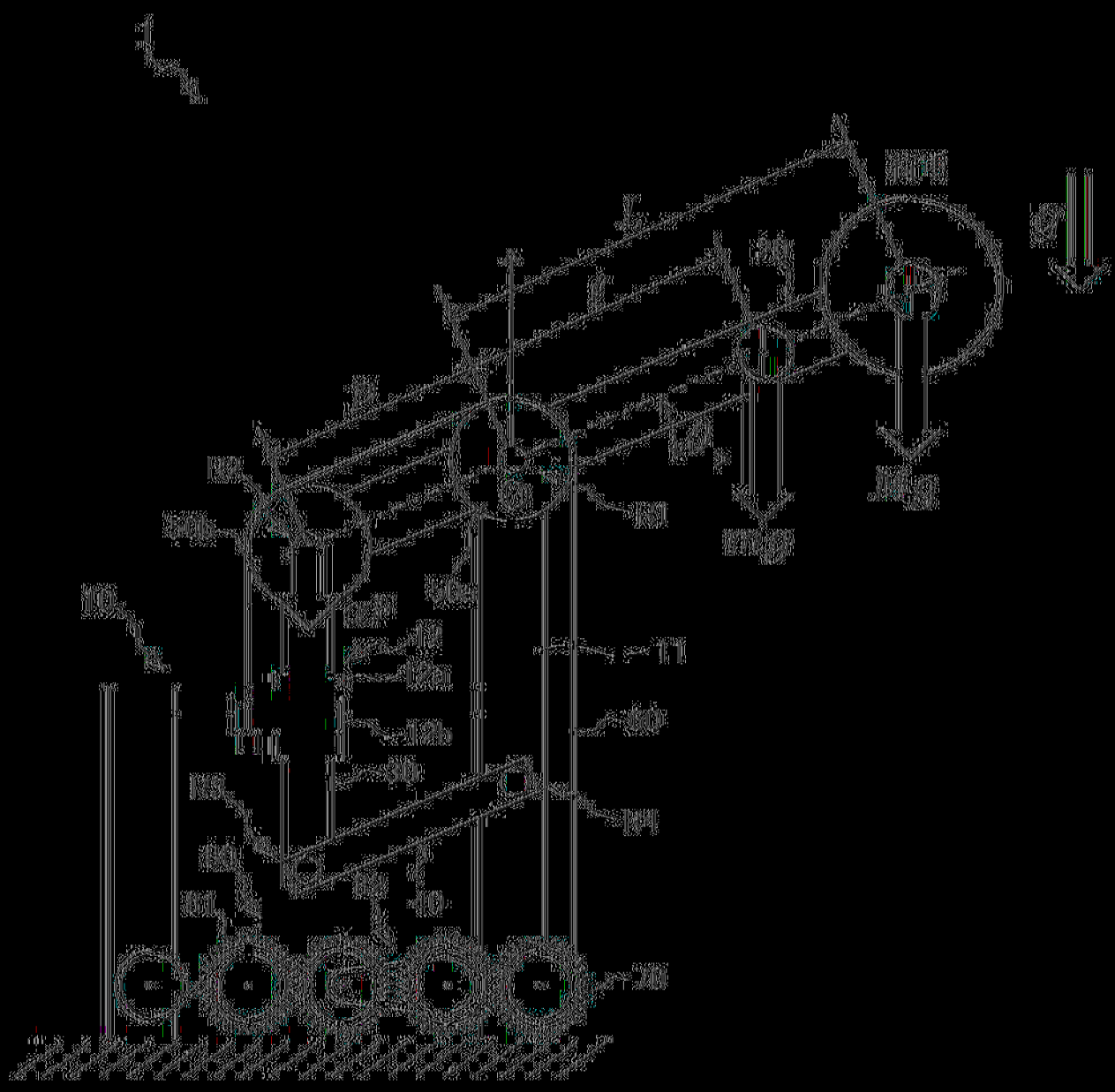
第二繩索構件，係被繞掛於前述第三滑輪與前述第四滑輪之間，平行地維持前述第二連桿構件與前述第三連桿構件，並且進行繞著前述第二旋轉軸的前述第二連桿的旋轉轉矩與繞著前述第一旋轉轉矩的前述第三連桿構件的旋轉轉矩之傳達；

第三繩索構件，係一端設置於前述第三連桿構件的前

述第五滑輪的鉛垂下方，並被繞掛於前述第四滑輪以及前述第五滑輪；以及

第二捲繞機構，係設置於前述第四滑輪的鉛垂下方，並以所設定的旋轉轉矩捲繞前述第三繩索構件的另一端，

前述轉矩賦予機構係對前述第二捲繞機構施予用以捲繞前述第三繩索構件之旋轉轉矩。



第2圖

