

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特 許 公 報(B2)

(11)特許番号

特許第7324626号
(P7324626)

(45)発行日 令和5年8月10日(2023. 8. 10)

(24)登録日 令和5年8月2日(2023. 8. 2)

(51)Int. Cl.

E 0 1 D 24/00 (2006. 01)

F I

E 0 1 D 24/00

請求項の数 6 (全 22 頁)

(21)出願番号	特願2019-125224(P2019-125224)	(73)特許権者	505389695
(22)出願日	令和1年7月4日(2019. 7. 4)		首都高速道路株式会社
(65)公開番号	特開2021-11697(P2021-11697A)		東京都千代田区霞が関1-4-1
(43)公開日	令和3年2月4日(2021. 2. 4)	(73)特許権者	508036743
審査請求日	令和4年6月6日(2022. 6. 6)		株式会社横河ブリッジ
			千葉県船橋市山野町2-7番地
		(73)特許権者	592182573
			オックスジャッキ株式会社
			東京都中央区新富1丁目2番10号
		(74)代理人	110001335
			弁理士法人 武政国際特許商標事務所
		(72)発明者	内海 和仁
			東京都千代田区霞ヶ関1-4-1 首都高 速道路株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】吊り荷移動装置、既設橋梁の撤去方法、及び橋梁部材の設置方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

橋面上に設置され、吊り荷を水平移動させる吊り荷移動装置であって、

第1滑車と第2滑車を具備するとともに、該第1滑車と該第2滑車との水平支間を伸縮させる水平伸縮手段と、

前記第1滑車に掛け回されて下方に垂下するとともに、前記第2滑車に掛け回されて下方に垂下する吊りロープと、

橋面上に設置され、前記吊りロープの第1先端を固定する移動式固定手段と、を備え、

前記吊りロープの第2先端には、前記吊り荷を把持する吊り治具が取り付けられ、

前記移動式固定手段は、支持台と、該支持台上を水平移動する移動体と、を有し、

前記第1先端が、前記移動式固定手段の前記移動体に取り付けられ、

前記水平伸縮手段によって前記水平支間を縮めると、前記移動体が橋軸直角方向の中心側に移動するとともに、前記吊り治具に把持された前記吊り荷が橋軸直角方向の中心側に移動する、

ことを特徴とする吊り荷移動装置。

【請求項2】

前記水平伸縮手段は、第1上部アーム及び第2上部アームと、第1下部アーム及び第2下部アームと、上下に伸縮する上下ジャッキと、を有し、

前記第1上部アームと前記第2上部アームは、上方連結部でヒンジ結合され、

前記第1下部アームと前記第2下部アームは、下方連結部でヒンジ結合され、

10

20

前記第 1 上部アームと前記第 1 下部アームは、第 1 側方連結部でヒンジ結合され、
前記第 2 上部アームと前記第 2 下部アームは、第 2 側方連結部でヒンジ結合され、
前記第 1 側方連結部に前記第 1 滑車を取り付けられるとともに、前記第 2 側方連結部に
前記第 2 滑車を取り付けられ、

前記上下ジャッキは、前記上方連結部と前記下方連結部との上下支間を伸縮させ、
前記上下ジャッキによって上下支間を広げると、前記水平支間が縮まり、前記吊り荷が
橋軸直角方向の中心側に移動する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の吊り荷移動装置。

【請求項 3】

前記水平伸縮手段は、第 1 アーム及び第 2 アームと、左右に伸縮する水平ジャッキと、
を有し、

10

前記第 1 アームと前記第 2 アームは、上方連結部でヒンジ結合され、

前記第 1 アームと前記水平ジャッキは、第 1 側方連結部でヒンジ結合され、

前記第 2 アームと前記水平ジャッキは、第 2 側方連結部でヒンジ結合され、

前記第 1 側方連結部に前記第 1 滑車を取り付けられるとともに、前記第 2 側方連結部に
前記第 2 滑車を取り付けられ、

前記水平ジャッキを縮めると、前記水平支間が縮まり、前記吊り荷が橋軸直角方向の中
心側に移動する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の吊り荷移動装置。

【請求項 4】

20

前記水平伸縮手段は、左右に伸縮する水平ジャッキを有し、

前記水平ジャッキの一端に前記第 1 滑車を取り付けられるとともに、前記水平ジャッキ
の他端に前記第 2 滑車を取り付けられ、

前記水平ジャッキを縮めると、前記水平支間が縮まり、前記吊り荷が橋軸直角方向の中
心側に移動する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の吊り荷移動装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の前記吊り荷移動装置を用いて、既設橋梁の一
部を撤去する方法であって、

既設橋梁の一部を切断する切断工程と、

30

前記吊り荷移動装置を橋面上に設置する吊り荷移動装置設置工程と、

前記切断工程で生じた切断部材に前記吊り治具を取り付けるとともに、前記吊りロープ
の第 2 先端を引き上げることによって該切断部材を吊り上げる切断部材吊り上げ工程と、

前記水平伸縮手段によって前記水平支間を縮めることで、前記吊り治具に把持された前
記切断部材を橋軸直角方向の中心側に移動させる切断部材移動工程と、を備え、

橋軸直角方向の中心側に移動した前記切断部材を、搬送体によって搬出する、

ことを特徴とする既設橋梁の撤去方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の前記吊り荷移動装置を用いて、既設橋梁の一
部を設置する方法であって、

40

前記吊り荷移動装置を橋面上に設置する吊り荷移動装置設置工程と、

新たに設置する新設部材に前記吊り治具を取り付けるとともに、前記吊りロープの第 2
先端を引き上げることによって該新設部材を吊り上げる新設部材吊り上げ工程と、

前記水平伸縮手段によって前記水平支間を伸縮することで、前記吊り治具に把持された
前記新設部材を橋軸直角方向に移動させる新設部材移動工程と、を備え、

橋軸直角方向に移動された前記新設部材を所定位置に設置する、

ことを特徴とする橋梁部材の設置方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本願発明は、橋面上で吊り荷を水平移動させる技術であり、より具体的には、橋軸直角方向の端部付近で吊り上げた物を、吊り上げた状態のまま橋面の中心側に移動させる吊り荷移動装置と、これを用いた既設橋梁の撤去方法、及び橋梁部材の設置方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

東京オリンピックを目前にした昭和30年代は、いわゆる建設ラッシュといわれ多くの構造物が構築された。これらの構造物も、現在では既に50年以上が経過している。コンクリートの耐久性は50年とも100年ともいわれるが、仮に50年とすると多くのコンクリート構造物は何らかの対策を必要としていることになる。実際、近年では地方自治体

10

【0003】

代表的な構造物ともいえる橋梁は、損壊時における社会的影響を考えるまでもなく極めて重要な構造物であり、そのため古くから「道路橋示方書・同解説」といった設計基準を整備して厳格に設計され、そして高い品質をもって施工されている。このような橋梁であっても、やはり長い間供用されたことによってそのコンクリート部材や鋼製部材は劣化し損傷しているのが現状である。

【0004】

一方、構造物の設計手法は時代背景とともに見直されており、特に兵庫県南部地震を経験した際にはコンクリート構造物の設計手法が大きく見直され、前出の道路橋示方書でも設計の考え方や許容応力度等が大幅に改訂されている。この結果、従前では十分に耐力があったとされる橋梁であっても、現在の設計基準に照らせばその耐力が不足している場合もある。

20

【0005】

このように、コンクリート部材や鋼製部材の老朽化、そして構造物としての強度不足という2つの理由から、現在では橋梁をはじめ種々の構造物の補強や補修、改築工事がしばしば行われている。橋梁を補修するにあたっては、床版や主桁などの更新（取り換え）工事が行われることがある。この場合、既設の部材（床版や主桁など）が撤去され、例えば

30

【0006】

橋梁の既設部材を撤去し新置するには、吊り荷重量の制限などもあって部分的に順次行われるのが一般的である。つまり、橋梁全体を一度に更新（撤去～新設）するのではなく、橋梁を橋軸方向あるいは橋軸直角方向に分割し、その分割領域ごとに更新していくわけである。また、橋梁のうちの一部、例えば地覆や壁高欄、防護柵、管理用歩路などが損傷するだけで、他の部材は健全であることもある。この場合も、当然ながら対象となる部材を部分的に撤去し、新たな部材を設置することになる。

【0007】

通常、部分的に撤去された部材は、その場で一旦吊り上げられるものの、その後は橋面上（例えば、床版上）の所定位置まで移設され、さらにトラック等の搬送車に搭載されて場外に搬出される。吊り上げられた撤去部材を橋面上の所定位置まで移設するには様々な方法が考えられ、実際、これまでも種々の方法が提案されている。例えば特許文献1では、レール上を走行する移動作業車を用いて橋梁を解体する方法を提案しており、さらに移動作業車が具備する揚重装置で撤去部材を吊り上げ、その状態のまま揚重装置とともに撤去部材を橋軸方向に移動させる方法について提案している。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2017-20290号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来、橋梁を解体する際、あるいは部分的に部材を撤去する際に、床版の下方など橋梁外に設置したクレーンを用いることがあった。もちろんクレーンが設置しやすい環境であればこのようなクレーン作業でも特段の支障はないが、首都高速道路の高架橋など道路上に架けられた橋梁や、線路上に架かる跨線橋、河川を越える橋梁、あるいは渓谷など桁下が著しく長い橋梁などを対象とするケースでは、橋梁外にクレーンを設置して施工を行うことは現実的でない。その点、特許文献1が提案する技術は、橋梁外にクレーンを設置する必要がないため、首都高速道路の高架橋や跨線橋といった橋梁でも問題なく採用することができる。

10

【0010】

しかしながら、特許文献1が提案する技術のように吊り上げた撤去部材を橋軸方向に移動させる方法に関しては、次のような問題を指摘することができる。すなわち、地覆や壁高欄、防護柵、管理用歩路など橋梁の横断方向（橋軸直角方向）端部にある部材を撤去する場合、端部で吊り上げた撤去部材を一旦橋面上の中央（橋軸直角方向）付近まで移設したうえでトラック等に搭載すると円滑に作業できるところ、特許文献1のように橋軸方向に移動させる方法ではこのような手順で（特に、撤去部材を橋面上の中央付近まで移設する工程を含む）作業を進めることができないという問題がある。

【0011】

本願発明の課題は、従来技術が抱える問題を解決することであり、すなわち、橋梁外にクレーンを設置することなく、しかも横断方向端部で吊り上げた撤去部材を橋面上の中央（橋軸直角方向）付近に移設することができる吊り荷移動装置と、これを用いた既設橋梁の撤去方法、及び橋梁部材の設置方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

本願発明は、2つの滑車の水平支間を伸縮させる水平伸縮手段を利用し、一方の滑車に掛け回された吊りロープを橋軸直角方向の中心側に移動させ、その吊りロープ先端で把持された吊り荷も橋軸直角方向の中心側に移動させる、という点に着目してなされたものであり、従来にはない発想に基づいて行われた発明である。

30

【0013】

本願発明の吊り荷移動装置は、橋面上に設置される装置であって、水平伸縮手段と吊りロープ、移動式固定手段を備えたものである。このうち水平伸縮手段は、第1滑車と第2滑車を具備するとともに、この第1滑車と第2滑車との水平支間を伸縮させる手段である。また、吊りロープは、第1滑車に掛け回されて下方に垂下するとともに第2滑車に掛け回されて下方に垂下するものであり、移動式固定手段は、橋面上に設置される手段であって吊りロープの第1先端を固定するものである。なお、吊りロープの第2先端には吊り荷を把持する吊り治具が取り付けられ、移動式固定手段は支持台とこの支持台上を水平移動する移動体を含んで構成される。また、吊りロープの第1先端は、移動式固定手段の移動体に取り付けられる。そして、水平伸縮手段によって水平支間を縮めると、移動体が橋軸直角方向の中心側に移動し、吊り治具に把持された吊り荷も橋軸直角方向の中心側に移動する。

40

【0014】

本願発明の吊り荷移動装置は、水平伸縮手段が第1上部アーム及び第2上部アームと、第1下部アーム及び第2下部アームと、上下に伸縮する上下ジャッキを含んで構成されたものとすることもできる。なお、第1上部アームと第2上部アームは上方連結部でヒンジ結合され、第1下部アームと第2下部アームは下方連結部でヒンジ結合され、第1上部アームと第1下部アームは第1側方連結部でヒンジ結合され、第2上部アームと第2下部アームは第2側方連結部でヒンジ結合され、さらに第1側方連結部には第1滑車を取り付けられるとともに第2側方連結部には第2滑車を取り付けられ、上下ジャッキは上方連結部

50

と下方連結部との上下支間を伸縮させる。そして、上下ジャッキによって上下支間を広げると、水平支間が縮まり、その結果、吊り荷が橋軸直角方向の中心側に移動する。

【 0 0 1 5 】

本願発明の吊り荷移動装置は、水平伸縮手段が第 1 アーム及び第 2 アームと、左右に伸縮する水平ジャッキを含んで構成されたものとすることもできる。なお、第 1 アームと第 2 アームは上方連結部でヒンジ結合され、第 1 アームと水平ジャッキは第 1 側方連結部でヒンジ結合され、第 2 アームと水平ジャッキは第 2 側方連結部でヒンジ結合され、さらに第 1 側方連結部には第 1 滑車を取り付けられるとともに第 2 側方連結部には第 2 滑車を取り付けられる。そして、水平ジャッキを縮めると、水平支間が縮まり、その結果、吊り荷が橋軸直角方向の中心側に移動する。

10

【 0 0 1 6 】

本願発明の吊り荷移動装置は、水平伸縮手段が左右に伸縮する水平ジャッキを用いたものとすることもできる。なお、水平ジャッキの一端には第 1 滑車を取り付けられるとともに、水平ジャッキの他端には第 2 滑車を取り付けられる。そして、水平ジャッキを縮めると、水平支間が縮まり、その結果、吊り荷が橋軸直角方向の中心側に移動する。

【 0 0 1 7 】

本願発明の吊り荷移動装置は、移動式固定手段に代えて、吊りロープの第 1 先端を水平移動させない不動式の固定手段（以下、「不動固定手段」という。）を備えたものとすることもできる。この不動固定手段は、橋面上に設置され、吊りロープの第 1 先端を固定する手段である。この場合、水平伸縮手段のリンク構造は 2 本のアームで構成される「2 アーム形式」とされ、水平伸縮手段は支持構台の一部に回転可能に固定される。そして水平ジャッキを縮めると、水平支間が縮まるとともに水平伸縮手段が回転し、これによって吊り荷が橋軸直角方向の中心側に移動する。

20

【 0 0 1 8 】

本願発明の吊り荷移動装置は、水平伸縮手段に代えて、回転式フレームを備えたものとすることもできる。この回転式フレームは、第 1 滑車と第 2 滑車を具備するとともに、第 1 アーム、第 2 アーム、及び第 3 アームを含んで形成され、支持構台の一部に回転可能に固定されるものである。なお、回転式フレームの第 1 アームと第 2 アームは上方連結部で固定され、第 1 アームと第 3 アームは第 1 側方連結部で固定され、第 2 アームと第 3 アームは第 2 側方連結部で固定される。また、回転式フレームの第 1 側方連結部には第 1 滑車

30

【 0 0 1 9 】

本願発明の吊り荷移動装置は、回転式フレームと、支持構台に設置される回転巻取り手段を備えたものとすることもできる。この場合、第 1 滑車に掛け回された吊りロープの第 1 先端は、回転巻取り手段に固定される。そして回転巻取り手段が吊りロープの第 1 先端を巻取ると、回転式フレームが回転し、これによって吊り荷が橋軸直角方向の中心側に移動する。

【 0 0 2 0 】

本願発明の吊り荷移動装置は、回転式フレームと移動式固定手段を備えたものとすることもできる。この場合、移動体を橋軸直角方向の外側に移動させると、回転式フレームが回転し、これによって吊り荷が橋軸直角方向の中心側に移動する。

40

【 0 0 2 1 】

本願発明の既設橋梁の撤去方法は、吊り荷移動装置を用いて既設橋梁の一部を撤去する方法であって、切断工程と吊り荷移動装置設置工程、切断部材吊り上げ工程、切断部材移動工程を備えた方法である。このうち切断工程では、既設橋梁の一部を切断し、吊り荷移動装置設置工程では、吊り荷移動装置を橋面上に設置する。また、切断部材吊り上げ工程では、切断工程で生じた切断部材に吊り治具を取り付けるとともに吊りロープの第 2 先端を引き上げることによって切断部材を吊り上げ、切断部材移動工程では、水平伸縮手段に

50

よって水平支間を縮めることで吊り治具に把持された切断部材を橋軸直角方向の中心側に移動させる。そして、橋軸直角方向の中心側に移動した切断部材を、搬送体によって搬出する。

【0022】

本願発明の既設橋梁の撤去方法は、吊り荷を水平回転移動させる水平回転装置を用いて、既設橋梁の一部を撤去する方法とすることもできる。この場合、吊り荷移動装置設置工程に代えて、水平回転装置を橋面上に設置する吊り荷移動装置設置工程を行う。また切断部材移動工程では、切断部材を吊り上げた状態で水平回転装置を水平回転することによって、切断部材を橋軸直角方向の中心側に移動させる。

【0023】

本願発明の橋梁部材の設置方法は、吊り荷移動装置を用いて新たに設置する部材（以下、「新設部材」という。）を設置する方法であって、吊り荷移動装置設置工程と新設部材吊り上げ工程、新設部材移動工程を備えた方法である。このうち吊り荷移動装置設置工程では、吊り荷移動装置を橋面上に設置し、新設部材吊り上げ工程では、新設部材に吊り治具を取り付けるとともに吊りロープの第2先端を引き上げることによって新設部材を吊り上げ、また新設部材移動工程では、水平伸縮手段によって水平支間を伸縮することで吊り治具に把持された新設部材を橋軸直角方向に移動させる。そして、橋軸直角方向に移動された新設部材を所定位置に設置する、

【発明の効果】

【0024】

本願発明の吊り荷移動装置、既設橋梁の撤去方法、及び橋梁部材の設置方法には、次のような効果がある。

（1）地覆や壁高欄、防護柵、管理用歩路など橋梁の横断方向（橋軸直角方向）端部にある部材をその場で吊り上げ、さらに吊り上げた状態のまま撤去部材を横断方向（橋軸直角方向）の中央付近まで移設することができ、その後のトラック等への搭載作業も円滑に実施することができる。

（2）橋梁外にクレーンを設置する必要がないことから、首都高速道路の高架橋や跨線橋、河川を超える橋梁、あるいは渓谷など桁下が著しく長いといった橋梁などでも問題なく採用することができる。

（3）主に滑車と吊りロープ、ジャッキで構成されることから、比較的単純な構造であり、構築や設置にかかる費用、あるいはメンテナンスにかかる費用を抑えることができるとともに、仮に故障したとしても比較的容易に修理することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】（a）は主桁上に設置された壁高欄付きコンクリート床版で構成される橋梁を示す断面図、（b）は切断した壁高欄が吊り上げられた状態を示す断面図。

【図2】本願発明の吊り荷移動装置を模式的に示す側面図。

【図3】支持構台の一例としてのリフターを示す斜視図。

【図4】（a）は支持構台を省略して4アーム形式のリンク構造のみを示す側面図、（b）は4つのアームを省略したリンク構造を示す側面図。

【図5】（a）は上下ジャッキが縮んだ状態の4アーム形式のリンク構造を示す側面図、（b）は上下ジャッキが伸びた状態の4アーム形式のリンク構造を示す側面図。

【図6】（a）は水平方向（左右方向）に伸縮する水平ジャッキが伸びた状態の2アーム形式のリンク構造を示す側面図、（b）は水平ジャッキが縮んだ状態の2アーム形式のリンク構造を示す側面図。

【図7】（a）は回転巻取り手段を具備する2アーム形式のリンク構造であって水平ジャッキが伸びた状態を示す側面図、（b）は回転巻取り手段を具備する2アーム形式のリンク構造であって水平ジャッキが縮んだ状態を示す側面図。

【図8】（a）は2つのアームにスリットが設けられた2アーム形式のリンク構造であって水平ジャッキが伸びた状態を示す側面図、（b）は2つのアームにスリットが設けられ

10

20

30

40

50

た 2 アーム形式のリンク構造であって水平ジャッキが縮んだ状態を示す側面図。

【図 9】(a) は 2 つのアームがジャッキである 2 アーム形式のリンク構造であって水平ジャッキが伸びた状態を示す側面図、(b) は 2 つのアームがジャッキである 2 アーム形式のリンク構造であって水平ジャッキが縮んだ状態を示す側面図。

【図 10】(a) は水平方向(左右方向)に伸縮する水平ジャッキが伸びた状態の水平ジャッキ形式のリンク構造を示す側面図、(b) は水平ジャッキが縮んだ状態の水平ジャッキ形式のリンク構造を示す側面図。

【図 11】(a) は車輪式の移動式固定手段を示す断面図、(b) は車輪式の移動式固定手段を示す側面図。

【図 12】(a) はスライド式の移動式固定手段を示す断面図、(b) はスライド式の移動式固定手段を示す側面図。

10

【図 13】(a) は水平ジャッキが伸びた状態の第 2 形態の吊り荷移動装置を示す側面図、(b) は水平ジャッキが縮んだ状態の第 2 形態の吊り荷移動装置を示す側面図。

【図 14】(a) は吊りロープの第 1 先端側が不動固定手段に固定された状態の第 3 形態の吊り荷移動装置を示す側面図、(b) は不動固定手段による吊りロープの第 1 先端側の固定が解除された状態の第 3 形態の吊り荷移動装置を示す側面図。

【図 15】(a) は回転巻取り手段がリンク構造を吊り上げる前の状態の第 4 形態の吊り荷移動装置を示す側面図、(b) は回転巻取り手段がリンク構造を吊り上げた後の状態の第 4 形態の吊り荷移動装置を示す側面図。

【図 16】(a) は移動式固定手段が水平移動する前の状態の第 5 形態の吊り荷移動装置を示す側面図、(b) は移動式固定手段が橋軸直角方向の外側に移動した後の状態の第 5 形態の吊り荷移動装置を示す側面図。

20

【図 17】本願発明の既設橋梁の撤去方法の主な工程を示すフロー図。

【図 18】(a) は水平回転装置で壁高欄(吊り荷)を吊り上げた状態を示す平面図、(b) は壁高欄を吊上げた状態で水平回転装置を水平回転する状態を示す平面図。

【図 19】本願発明の橋梁部材の設置方法の主な工程を示すフロー図。

【発明を実施するための形態】

【0026】

1. 全体概要

図 1 (a) は、主桁 GR 上に設置された壁高欄 WR 付きコンクリート床版 DC で構成される橋梁 BR を示す断面図であり、図 1 (b) は、切断した壁高欄 WR が吊り上げられた状態を示す断面図である。また図 1 (b) では、切断した壁高欄 WR を吊り上げた状態で、断面の中央付近(以下、単に「断面中央」という。)まで橋軸直角方向に移動させている。本願発明の吊り荷移動装置は、図 1 (b) に示すように、壁高欄 WR など橋梁の一部を切断した部材(以下、「切断部材」という。)を、橋軸直角方向に断面中央まで移動させる装置である。また、本願発明の既設橋梁の撤去方法は、本願発明の吊り荷移動装置を使用して、壁高欄 WR などの切断部材を橋軸直角方向に断面中央まで移動させる方法であり、本願発明の橋梁部材の設置方法は、吊り荷移動装置を使用して、壁高欄 WR などの新設部材を橋軸直角方向に移動させる方法である。

30

【0027】

2. 吊り荷移動装置

本願発明の吊り荷移動装置について、図を参照しながら説明する。なお、本願発明の既設橋梁の撤去方法は、本願発明の吊り荷移動装置を用いて橋梁の一部部材を撤去する方法であり、したがってまずは本願発明の吊り荷移動装置について説明し、その後に本願発明の既設橋梁の撤去方法や橋梁部材の設置方法について説明することとする。また、便宜上ここでは切断した壁高欄 WR (切断部材)を移動させる例で説明しているが、本願発明の吊り荷移動装置は、壁高欄 WR に限らず種々の切断部材を移動させる際に利用することができる。

40

【0028】

図 2 は、本願発明の吊り荷移動装置 100 を模式的に示す側面図である。この図に示す

50

ように吊り荷移動装置 100 は、橋面上（図ではコンクリート床版 DC 上）に設置されるものであり、リンク構造 200（水平伸縮手段）と移動式固定手段 300 を含んで構成され、さらにリンク構造 200 を支持する（吊り下げる）支持構台 400 を含んで構成することもできる。

【0029】

支持構台 400 は橋面上に設置され、吊り荷移動装置 100 はこの支持構台 400 に吊り下げられ、移動式固定手段 300 は橋面上に固定される。またリンク構造 200 はワイヤーロープなどの吊りロープ 240 を具備しており、この吊りロープ 240 の一端（図 2 では右側）は移動式固定手段 300 に固定され、吊りロープ 240 の他端（図 2 では左側）にはフックなどの吊り治具 250 が取り付けられる。リンク構造 200 は、橋軸直角方向（図 2 では左右方向）に伸縮する機能を有しており、リンク構造 200 の伸縮に伴って吊り治具 250 に把持された（吊り下げられた）吊り荷（図 2 では壁高欄 WR）が橋軸直角方向に移動する。さらに移動式固定手段 300 は、吊りロープ 240 の一端を固定したまま橋軸直角方向に移動させる機能を有しており、リンク構造 200 の伸縮に伴って吊り荷とは逆方向に吊りロープ 240 の一端を移動させる。以下、吊り荷移動装置 100 を構成する主要要素ごとに詳しく説明する。

【0030】

（支持構台）

図 3 は、支持構台 400 の一例としてのリフターを示す斜視図である。リフターは、市場に流通している（販売されレンタルされている）汎用品であり、この図に示すように 4 本の支柱 401 と頂版 402 を含んで構成される。これら 4 本の支柱 401 は、それぞれ複数（図では 3 つ）の分割体で形成され、上方の分割体が下方の分割体を収容できる構造となっている。そして油圧等を利用することで、上方の分割体から下方の分割体を出し入れすることができ、すなわち 4 本の支柱 401 は上下に伸び縮み（つまりジャッキアップとジャッキダウン）できる仕様となっている。またリフター（支持構台 400）は正面視で門型であり、工事用車両が通過可能な空間を備えている。なお支持構台 400 は、リフターに限らず、専用のものとして特別に製造したもの（注文製造したもの）を利用することもできる。

【0031】

（リンク構造）

リンク構造 200 は、4 本のアームで構成される「4 アーム形式」と、2 本のアームで構成される「2 アーム形式」、水平ジャッキで構成される「水平ジャッキ形式」に大別することができる。そこで、これら形式別にリンク構造 200 について説明する。

【0032】

はじめに 4 アーム形式のリンク構造 200 について説明する。図 4 は 4 アーム形式のリンク構造 200 を説明する図であり、（a）は支持構台 400 を省略して 4 アーム形式のリンク構造 200 のみを示す側面図であり、（b）は 4 つのアームを省略したリンク構造 200 を示す側面図である。

【0033】

図 4（a）に示すように 4 アーム形式のリンク構造 200 は、側面視で略平行四辺形を形成する 4 つのアームを備えており、より詳しくは平行四辺形の上辺に当たる第 1 上部アーム 221（図では右側）と第 2 上部アーム 222（図では左側）、平行四辺形の下辺に当たる第 1 下部アーム 223（図では右側）と第 2 下部アーム 224（図では左側）を備えている。第 1 上部アーム 221 と第 2 上部アーム 222 は上方連結部でヒンジ結合されており、第 1 下部アーム 223 と第 2 下部アーム 224 は下方連結部でヒンジ結合され、同様に第 1 上部アーム 221 と第 1 下部アーム 223 は第 1 側方連結部（図では右側）でヒンジ結合され、第 2 上部アーム 222 と第 2 下部アーム 224 は第 2 側方連結部（図では左側）でヒンジ結合されている。

【0034】

また上方連結部と下方連結部の間には、上下方向に伸縮する上下ジャッキ 231 が配置

されており、この上下ジャッキ 2 3 1 の上端は上方連結部でヒンジ結合されており、上下ジャッキ 2 3 1 の下端は下方連結部でヒンジ結合されている。

【 0 0 3 5 】

さらに図 4 (a) に示すように、第 1 側方連結部には第 1 滑車 2 1 1 が取り付けられており、第 2 側方連結部には第 2 滑車 2 1 2 が取り付けられ、上方連結部には第 3 滑車 2 1 3 が取り付けられている。そして図 4 (b) に示すように、吊りロープ 2 4 0 が、第 1 滑車 2 1 1 と第 2 滑車 2 1 2、第 3 滑車 2 1 3 に掛け回されて張設されている。既述したとおり、第 1 滑車 2 1 1 に掛け回されて下方に垂下した吊りロープ 2 4 0 の先端 (以下、「第 1 先端側 2 4 1 」という。) は、移動式固定手段 3 0 0 に固定され、第 2 滑車 2 1 2 に掛け回されて下方に垂下した吊りロープ 2 4 0 の先端 (以下、「第 2 先端側 2 4 2 」という。) には、吊り治具 2 5 0 が取り付けられる。なお便宜上ここでは、第 1 滑車 2 1 1 と第 2 滑車 2 1 2 との距離のことを、図 4 (b) に示すように「水平支間 W D 」ということとする。

10

【 0 0 3 6 】

図 5 (a) は、上下ジャッキ 2 3 1 が縮んだ状態の 4 アーム形式のリンク構造 2 0 0 を示す側面図であり、図 5 (b) は、上下ジャッキ 2 3 1 が伸びた状態の 4 アーム形式のリンク構造 2 0 0 を示す側面図である。なお、図 5 に示す 4 アーム形式のリンク構造 2 0 0 は、係止具 2 6 1 に掛けられた支持ロープ 2 6 2 によって吊り下げられており、この支持ロープ 2 6 2 は上方で支持構台 4 0 0 の頂版 4 0 2 に固定されている。図 5 (a) と図 5 (b) を見比べると、上下ジャッキ 2 3 1 が伸びることによって、第 1 上部アーム 2 2 1 と第 1 下部アーム 2 2 3 との挟角が広がるとともに、第 2 上部アーム 2 2 2 と第 2 下部アーム 2 2 4 との挟角が広がっており、その結果、第 1 滑車 2 1 1 と第 2 滑車 2 1 2 がそれぞれ内側に移動し水平支間 W D が短くなっていることが分かる。

20

【 0 0 3 7 】

図 4 (a) を参照しながら 4 アーム形式のリンク構造 2 0 0 の動作について説明する。縮んだ状態の上下ジャッキ 2 3 1 を伸ばすと (矢印 A R 1)、上方連結部と下方連結部の間が広がるとともに、第 1 滑車 2 1 1 が断面中央側 (図では左側) に移動して (矢印 A R 2) 第 2 滑車 2 1 2 が断面中央側 (図では右側) に移動し (矢印 A R 3)、水平支間 W D が縮まっていく。これに伴い、第 1 滑車 2 1 1 から垂下する吊りロープ 2 4 0 (第 1 滑車 2 1 1 ~ 第 1 先端側 2 4 1) が断面中央側 (図では左側) に移動し (矢印 A R 4)、第 2 滑車 2 1 2 から垂下する吊りロープ 2 4 0、すなわち吊り治具 2 5 0 と吊り荷の壁高欄 W R が断面中央側 (図では右側) に移動する (矢印 A R 5) わけである。

30

【 0 0 3 8 】

次に 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 について説明する。図 6 は 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 を説明する図であり、(a) は水平方向 (左右方向) に伸縮する水平ジャッキ 2 3 2 が伸びた状態の 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 を示す側面図であり、(b) は水平ジャッキ 2 3 2 が縮んだ状態の 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 を示す側面図である。

【 0 0 3 9 】

図 6 に示すように 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 は、側面視で略二等辺三角形を形成する 2 つのアームと水平ジャッキ 2 3 2 を備えており、より詳しくは二等辺三角形の側辺に当たる第 1 上部アーム 2 2 1 (図では右側) と第 2 上部アーム 2 2 2 (図では左側)、二等辺三角形の底辺に当たる水平ジャッキ 2 3 2 を備えている。第 1 上部アーム 2 2 1 と第 2 上部アーム 2 2 2 は上方連結部でヒンジ結合されており、同様に第 1 上部アーム 2 2 1 と水平ジャッキ 2 3 2 は第 1 側方連結部 (図では右側) でヒンジ結合され、第 2 上部アーム 2 2 2 と水平ジャッキ 2 3 2 は第 2 側方連結部 (図では左側) でヒンジ結合されている。

40

【 0 0 4 0 】

また図 6 に示すように、第 1 側方連結部には第 1 滑車 2 1 1 が取り付けられており、第 2 側方連結部には第 2 滑車 2 1 2 が取り付けられ、上方連結部には第 3 滑車 2 1 3 が取り付けられている。そして図 4 (b) に示す 4 アーム形式のリンク構造 2 0 0 と同様、吊り

50

ロープ 2 4 0 が第 1 滑車 2 1 1 と第 2 滑車 2 1 2、第 3 滑車 2 1 3 に掛け回されて張設されており、第 1 滑車 2 1 1 に掛け回されて下方に垂下した吊りロープ 2 4 0 の第 1 先端側 2 4 1 は、移動式固定手段 3 0 0 に固定され、第 2 滑車 2 1 2 に掛け回されて下方に垂下した吊りロープ 2 4 0 の第 2 先端側 2 4 2 には、吊り治具 2 5 0 が取り付けられる。

【 0 0 4 1 】

図 6 を参照しながら 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 の動作について説明する。図 6 (a) に示すように水平ジャッキ 2 3 2 が伸びた状態から、図 6 (b) に示すように水平ジャッキ 2 3 2 を縮めた状態にすると、第 1 滑車 2 1 1 が断面中央側 (図では左側) に移動するとともに第 2 滑車 2 1 2 が断面中央側 (図では右側) に移動し、その結果、水平支間 W D が縮まっていく。これに伴い、第 1 滑車 2 1 1 から垂下する吊りロープ 2 4 0 (第 1 滑車 2 1 1 ~ 第 1 先端側 2 4 1) が断面中央側 (図では左側) に移動し、第 2 滑車 2 1 2 から垂下する吊りロープ 2 4 0、すなわち吊り治具 2 5 0 と吊り荷の壁高欄 W R が断面中央側 (図では右側) に移動するわけである。

10

【 0 0 4 2 】

2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 は、図 7 に示すようにウィンチなどの回転巻取り手段 2 6 3 を具備するものとすることもできる。図 7 (a) は回転巻取り手段 2 6 3 を具備する 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 であって水平ジャッキ 2 3 2 が伸びた状態を示す側面図であり、(b) は同じく回転巻取り手段 2 6 3 を具備する 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 であって水平ジャッキ 2 3 2 が縮んだ状態を示す側面図である。なお、図 7 では支持構台 4 0 0 の頂版 4 0 2 に回転巻取り手段 2 6 3 が固定されており、回転巻取り手段 2 6 3 からの支持ロープ 2 6 2 を係止具 2 6 1 に掛けることによって、2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 が支持され (吊り下げられ) ている。

20

【 0 0 4 3 】

図 7 (a) に示すように水平ジャッキ 2 3 2 が伸びた状態から、図 7 (b) に示すように水平ジャッキ 2 3 2 を縮めた状態にすると、水平支間 W D が縮まっていく。このとき、水平ジャッキ 2 3 2 の収縮に伴って回転巻取り手段 2 6 3 が支持ロープ 2 6 2 を巻き取ることで、第 3 滑車 2 1 3 (上方連結部) を H だけ上方に引き上げている。その結果、図 7 (a) の状態 (水平ジャッキ 2 3 2 の伸長状態) から図 7 (b) の状態 (水平ジャッキ 2 3 2 の短縮状態) に変化しても、第 1 滑車 2 1 1 (第 1 側方連結部) と第 2 滑車 2 1 2 (第 2 側方連結部) は同じ高さが維持され、すなわち吊り荷の壁高欄 W R も同じ高さを維持したまま断面中央側に移動することができるわけである。

30

【 0 0 4 4 】

また 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 は、図 8 に示すように第 1 上部アーム 2 2 1 と第 2 上部アーム 2 2 2 にスリット S L が設けられたものとすることもできる。図 8 (a) は 2 つのアームにスリット S L が設けられた 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 であって水平ジャッキ 2 3 2 が伸びた状態を示す側面図であり、(b) は同じく 2 つのアームにスリット S L が設けられた 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 であって水平ジャッキ 2 3 2 が縮んだ状態を示す側面図である。

【 0 0 4 5 】

図 8 (a) に示すように水平ジャッキ 2 3 2 が伸びた状態から、図 8 (b) に示すように水平ジャッキ 2 3 2 を縮めた状態にすると、水平支間 W D が縮まっていく。このとき、水平ジャッキ 2 3 2 の収縮に伴って、第 1 側方連結部が第 1 上部アーム 2 2 1 のスリットに沿って上昇するとともに、第 2 側方連結部が第 2 上部アーム 2 2 1 のスリットに沿って上昇している。その結果、図 8 (a) の状態 (水平ジャッキ 2 3 2 の伸長状態) から図 8 (b) の状態 (水平ジャッキ 2 3 2 の短縮状態) に変化しても、第 1 滑車 2 1 1 と第 2 滑車 2 1 2 は同じ高さが維持され、すなわち吊り荷の壁高欄 W R も同じ高さを維持したまま断面中央側に移動することができるわけである。

40

【 0 0 4 6 】

さらに 2 アーム形式のリンク構造 2 0 0 は、図 9 に示すように第 1 上部アーム 2 2 1 と第 2 上部アーム 2 2 2 にジャッキを利用したものとすることもできる。図 9 (a) は 2 つ

50

のアームがジャッキである２アーム形式のリンク構造２００であって水平ジャッキ２３２が伸びた状態を示す側面図であり、（ｂ）は同じく２つのアームがジャッキである２アーム形式のリンク構造２００であって水平ジャッキ２３２が縮んだ状態を示す側面図である。

【００４７】

２つアームがジャッキである（つまり３辺ともにジャッキである）リンク構造２００は、図９（ｂ）に示すように、水平ジャッキ２３２を縮めるとともに、第１上部アーム２２１のジャッキを縮めることによって、水平支間ＷＤを縮め、その結果、吊りロープ２４０の第１先端側２４１と吊り荷の壁高欄ＷＲを断面中央側に移動させる。なお図９（ｂ）では、水平ジャッキ２３２と第１上部アーム２２１のジャッキを縮めているが、これに代えて水平ジャッキ２３２と第２上部アーム２２２のジャッキを縮めることで、吊りロープ２４０の第１先端側２４１と吊り荷の壁高欄ＷＲを移動させることもできる。

10

【００４８】

続いて水平ジャッキ形式のリンク構造２００について説明する。図１０は水平ジャッキ形式のリンク構造２００を説明する図であり、（ａ）は水平方向（左右方向）に伸縮する水平ジャッキ２３２が伸びた状態の水平ジャッキ形式のリンク構造２００を示す側面図であり、（ｂ）は水平ジャッキ２３２が縮んだ状態の水平ジャッキ形式のリンク構造２００を示す側面図である。

【００４９】

図１０に示すように水平ジャッキ形式のリンク構造２００は、水平方向（左右方向）に伸縮する水平ジャッキ２３２を備えており、水平ジャッキ２３２の一端（図では右端）には第１滑車２１１が取り付けられており、水平ジャッキ２３２の他端（図では左端）には第２滑車２１２が取り付けられている。そして吊りロープ２４０が、第１滑車２１１と第２滑車２１２に掛け回されて張設され、第１滑車２１１に掛け回されて下方に垂下した吊りロープ２４０の第１先端側２４１は、移動式固定手段３００に固定され、第２滑車２１２に掛け回されて下方に垂下した吊りロープ２４０の第２先端側２４２には、吊り治具２５０が取り付けられる。なお、図１０に示す水平ジャッキ形式のリンク構造２００は、左右２箇所の係止具２６１にそれぞれ掛けられた支持ロープ２６２によって吊り下げられており、この支持ロープ２６２は上方で支持構台４００の頂版４０２に固定されている。

20

【００５０】

図１０を参照しながら水平ジャッキ形式のリンク構造２００の動作について説明する。図１０（ａ）に示すように水平ジャッキ２３２が伸びた状態から、図１０（ｂ）に示すように水平ジャッキ２３２を縮めた状態にすると、第１滑車２１１が断面中央側（図では左側）に移動するとともに第２滑車２１２が断面中央側（図では右側）に移動し、その結果、水平支間ＷＤが縮まっていく。これに伴い、第１滑車２１１から垂下する吊りロープ２４０（第１滑車２１１～第１先端側２４１）が断面中央側（図では左側）に移動し、第２滑車２１２から垂下する吊りロープ２４０、すなわち吊り治具２５０と吊り荷の壁高欄ＷＲが断面中央側（図では右側）に移動するわけである。

30

【００５１】

（移動式固定手段）

移動式固定手段３００は、車輪式とスライド式に大別することができる。まずは、図１１を参照しながら車輪式の移動式固定手段３００について説明する。図１１は、車輪式の移動式固定手段３００を示す図であり、（ａ）はその断面図、（ｂ）はその側面図である。この図に示すように車輪式の移動式固定手段３００は、レール３１０（支持台）と移動車３２０（移動体）を含んで構成される。レール３１０は、図１１（ａ）に示すＨ形鋼のほか、山形鋼や溝型鋼といった形鋼を利用することができ、その軸方向が橋軸直角方向となるように配置され、アンカーＡＮ等によって橋面（例えば、コンクリート床版ＤＣ）上に固定される。

40

【００５２】

移動車３２０は、左右に車輪３２１（図１１では２×２＝４個）を具備しており、この

50

車輪 3 2 1 が回転することでレール 3 1 0 に沿って（つまり橋軸直角方向に）円滑に移動することができる構造となっている。また移動車 3 2 0 は、レール 3 1 0 から外れないようレール 3 1 0 の一部に係止されている。例えば図では、移動車 3 2 0 の天板と車輪 3 2 1 によってレール 3 1 0 のフランジを挟持しており、これによりレール 3 1 0 から移動車 3 2 0 が上方（あるいは下方）に外れないような構造としている。さらに、レール 3 1 0 の左右端にストッパ 3 1 1 を設けることで、移動車 3 2 0 が左右方向にも外れないような構造とすることもできる。また移動車 3 2 0 の上部には挿通孔 3 2 2 が設けられており、吊りロープ 2 4 0 の第 1 先端側 2 4 1 はこの挿通孔 3 2 2 に挿通されたうえで移動車 3 2 0 に固定される。このように吊りロープ 2 4 0 の第 1 先端側 2 4 1 が移動車 3 2 0 に固定されることによって、車輪 3 2 1 の移動に伴い吊りロープ 2 4 0 の第 1 先端側 2 4 1 も橋軸直角方向に円滑に移動することができるわけである。

10

【 0 0 5 3 】

次に、図 1 2 を参照しながらスライド式の移動式固定手段 3 0 0 について説明する。図 1 2 は、スライド式の移動式固定手段 3 0 0 を示す図であり、（ a ）はその断面図、（ b ）はその側面図である。この図に示すようにスライド式の移動式固定手段 3 0 0 は、略平行に配置される 2 本のレール 3 1 0 （支持台）とスライド棒 3 3 0 （移動体）を含んで構成される。レール 3 1 0 は、図 1 2 （ a ）に示す H 形鋼のほか、山形鋼や溝型鋼といった形鋼を利用することができ、その軸方向が橋軸直角方向となるように配置され、アンカー A N 等によって橋面（例えば、コンクリート床版 D C ）上に固定される。またレール 3 1 0 の腹板（ウェブ）中央付近には、橋軸直角方向に沿って移動溝 3 1 2 が設けられている。

20

【 0 0 5 4 】

スライド棒 3 3 0 は、例えば丸鋼など棒状の鋼材を利用することができ、その両端が 2 本のレール 3 1 0 の移動溝 3 1 2 に挿入される。そして、このスライド棒 3 3 0 が移動溝 3 1 2 を案内されることによって、スライド棒 3 3 0 は橋軸直角方向に円滑に移動することができる構造となっている。またスライド棒 3 3 0 には吊りロープ 2 4 0 の第 1 先端側 2 4 1 が固定されており、これによりスライド棒 3 3 0 の移動に伴い吊りロープ 2 4 0 の第 1 先端側 2 4 1 も橋軸直角方向に円滑に移動することができるわけである。

【 0 0 5 5 】

（他の形態の吊り荷移動装置）

30

以下、図 1 ～図 1 2 を参照しながら説明した形態の吊り荷移動装置 1 0 0 （以下、「第 1 形態の吊り荷移動装置 1 0 0 」という。）とは異なる形態の吊り荷移動装置 1 0 0 について説明する。

【 0 0 5 6 】

本願発明の吊り荷移動装置 1 0 0 は、移動式固定手段 3 0 0 に代えて不動固定手段 5 0 0 を備えたものとすることもできる。図 1 3 は、移動式固定手段 3 0 0 に代えて不動固定手段 5 0 0 を備えた吊り荷移動装置 1 0 0 （以下、「第 2 形態の吊り荷移動装置 1 0 0 」という。）の動作を説明する側面図であり、（ a ）は水平ジャッキ 2 3 2 が伸びた状態の第 2 形態の吊り荷移動装置 1 0 0 を示す側面図、（ b ）は水平ジャッキ 2 3 2 が縮んだ状態の第 2 形態の吊り荷移動装置 1 0 0 を示す側面図である。

40

【 0 0 5 7 】

不動固定手段 5 0 0 は、移動式固定手段 3 0 0 と同様、アンカー A N 等によって橋面（例えば、コンクリート床版 D C ）上に固定され、吊りロープ 2 4 0 の第 1 先端側 2 4 1 を固定する手段である。ただし、図 1 1 や図 1 2 に示す移動式固定手段 3 0 0 とは異なり、吊りロープ 2 4 0 の第 1 先端側 2 4 1 を水平移動させる機能は有していない。

【 0 0 5 8 】

第 2 形態の吊り荷移動装置 1 0 0 のリンク構造 2 0 0 は、図 1 3 に示すように、2 本のアームで構成される「2 アーム形式」とされる。また第 2 形態の吊り荷移動装置 1 0 0 は、支持構台 4 0 0 の一部（例えば、頂版 4 0 2 ）に回転可能に固定される。具体的には、リンク構造 2 0 0 のうち上方連結部付近（図 1 3 （ a ）の破線円で示す部分で、以下、「

50

頂点部ＣＵ」という。)で支持構台４００に固定され、しかもリンク構造２００がこの頂点部ＣＵを中心として略鉛直面(鉛直面含む)内で回転できるように固定される。

【００５９】

図１３(ａ)に示すように水平ジャッキ２３２が伸びた状態から、図１３(ｂ)に示すように水平ジャッキ２３２を縮めた状態にすると、水平支間ＷＤが縮まっていく。このとき、水平ジャッキ２３２の収縮に伴って、頂点部ＣＵを中心としてリンク構造２００が回転(図では反時計周りに回転)していく。その結果、図１３(ｂ)に示すように吊り荷の壁高欄ＷＲが断面中央側に移動するわけである。

【００６０】

本願発明の吊り荷移動装置１００は、リンク構造２００に代えて、回転式フレーム６００を備えたものとすることもできる。図１４は、リンク構造２００に代えて回転式フレーム６００を備えた吊り荷移動装置１００(以下、「第３形態の吊り荷移動装置１００」という。)の動作を説明する側面図であり、(ａ)は吊りロープ２４０の第１先端側２４１が不動固定手段５００に固定された状態の第３形態の吊り荷移動装置１００を示す側面図、(ｂ)は不動固定手段５００による吊りロープ２４０の第１先端側２４１の固定が解除された状態の第３形態の吊り荷移動装置１００を示す側面図である。この図に示すように第３形態の吊り荷移動装置１００は、第２形態の吊り荷移動装置１００と同様、不動固定手段５００を備えており、吊りロープ２４０の第１先端側２４１は不動固定手段５００に固定される。

10

【００６１】

回転式フレーム６００は、図１４に示すように、傾斜配置される第１アーム(図では右側)と、同じく傾斜配置される第２アーム(図では左側)、略水平(水平含む)に配置される第３アームによって正面視が三角形となるように形成された枠構造である。具体的には、第１アームと第２アームが上方連結部で固定され、第１アームと第３アームが第１側方連結部で固定され、第２アームと第３アームが第２側方連結部で固定されることによって、回転式フレーム６００は形成される。ただし第１アームと第２アーム、第３アームは、第１形態の吊り荷移動装置１００のリンク構造２００のようにヒンジ結合ではなく、回転を拘束した固定方法で連結してもよい。

20

【００６２】

また回転式フレーム６００は、第１形態の吊り荷移動装置１００のリンク構造２００と同様、支持構台４００の一部(例えば、頂版４０２)に回転可能に固定される。すなわち回転式フレーム６００は、上方連結部付近の頂点部ＣＵで支持構台４００に固定され、しかも回転式フレーム６００がこの頂点部ＣＵを中心として略鉛直面(鉛直面含む)内で回転できるように固定される。

30

【００６３】

図１４(ａ)に示すように吊りロープ２４０の第１先端側２４１が不動固定手段５００に固定された状態から、図１４(ｂ)に示すように不動固定手段５００による第１先端側２４１の固定が解除された状態にすると、頂点部ＣＵを中心として回転式フレーム６００が回転(図では反時計周りに回転)していく。その結果、図１４(ｂ)に示すように吊り荷の壁高欄ＷＲが断面中央側に移動するわけである。

40

【００６４】

本願発明の吊り荷移動装置１００は、回転式フレーム６００と回転巻取り手段ＷＮを備えたものとすることもできる。図１５は、回転式フレーム６００と回転巻取り手段ＷＮを備えた吊り荷移動装置１００(以下、「第４形態の吊り荷移動装置１００」という。)の動作を説明する側面図であり、(ａ)は回転巻取り手段ＷＮがリンク構造２００を吊り上げる前の状態の第４形態の吊り荷移動装置１００を示す側面図、(ｂ)は回転巻取り手段ＷＮがリンク構造２００を吊り上げた後の状態の第４形態の吊り荷移動装置１００を示す側面図である。この図に示すように第４形態の吊り荷移動装置１００は、第３形態の吊り荷移動装置１００と同様、不動固定手段５００を備えており、吊りロープ２４０の第１先端側２４１は不動固定手段５００に固定される。

50

【0065】

回転式フレーム600は、第3形態の吊り荷移動装置100と同様、支持構台400の一部（例えば、頂版402）に回転可能に固定される。また回転巻取り手段WNは、支持構台400の一部（例えば、頂版402）に固定され、第1滑車211に掛け回された吊りロープの第1先端がこの回転巻取り手段WNに固定される。

【0066】

図15(a)に示すように回転巻取り手段WNが吊りロープ240の第1先端側241を吊り上げる前の状態から、図15(b)に示すように回転巻取り手段WNが第1先端側241を吊り上げ、すなわち第1滑車211を引き上げていくと、頂点部CUを中心として回転式フレーム600が回転（図では反時計周りに回転）していく。その結果、図15(b)に示すように吊り荷の壁高欄WRが断面中央側に移動するわけである。

10

【0067】

本願発明の吊り荷移動装置100は、回転式フレーム600と移動式固定手段300を備えたものとすることもできる。図16は、回転式フレーム600と移動式固定手段300を備えた吊り荷移動装置100（以下、「第5形態の吊り荷移動装置100」という。）の動作を説明する側面図であり、(a)は移動式固定手段300（移動車320）が水平移動する前の状態の第5形態の吊り荷移動装置100を示す側面図、(b)は移動式固定手段300（移動車320）が橋軸直角方向の外側に移動した後の状態の第5形態の吊り荷移動装置100を示す側面図である。この図に示すように第5形態の吊り荷移動装置100は、第1形態の吊り荷移動装置100と同様、移動式固定手段300を備えており、吊りロープ240の第1先端側241は移動式固定手段300の移動車320に固定される。また回転式フレーム600は、第3形態の吊り荷移動装置100と同様、支持構台400の一部（例えば、頂版402）に回転可能に固定される。

20

【0068】

図16(a)に示すように移動式固定手段300の移動車320が水平移動する前の状態から、図16(b)に示すように移動車320が橋軸直角方向の外側（図では右側）に移動すると、頂点部CUを中心として回転式フレーム600が回転（図では反時計周りに回転）していく。その結果、図16(b)に示すように吊り荷の壁高欄WRが断面中央側に移動するわけである。

30

【0069】

3. 既設橋梁の撤去方法

次に、本願発明の既設橋梁の撤去方法について図を参照しながら説明する。なお、本願発明の既設橋梁の撤去方法は、ここまで説明した吊り荷移動装置100を使用して橋梁の一部部材を撤去する方法であり、したがって吊り荷移動装置100で説明した内容と重複する説明は避け、本願発明の既設橋梁の撤去方法に特有の内容のみ説明することとする。すなわち、ここに記載されていない内容は、「2. 吊り荷移動装置」で説明したものと同様である。

【0070】

図17は、本願発明の既設橋梁の撤去方法の主な工程を示すフロー図である。この図に示すように、まず橋梁BRの一部（例えば、壁高欄WR）を切断する（Step10）。一方、切断する壁高欄WRと略同一断面の橋面（例えば、コンクリート床版DC）上には、本願発明の吊り荷移動装置100が設置され（Step20）、その吊りロープ240の第2先端側242に取り付けられた吊り治具250で、切断した壁高欄WRを連結する（把持する）とともに、ウィンチ等の揚重機によってこの壁高欄WR（吊り荷）を吊り上げる（Step30）。

40

【0071】

壁高欄WR（吊り荷）を吊り上げると、リンク構造200を利用して水平支間WD（第1滑車211と第2滑車212との距離）を縮め、第1滑車211から垂下する吊りロープ240と、第2滑車212から垂下する吊りロープ240、すなわち吊り治具250と壁高欄WR（吊り荷）を断面中央側に移動させる（Step40）。そして、コンクリー

50

ト床版DCの中央付近で壁高欄WRをトラック等の搬送体に搭載し、場外の所定場所に搬出する(Step 50)。

【0072】

本願発明の既設橋梁の撤去方法は、図18に示すように、水平回転装置700を用いて橋梁BRの一部(例えば、壁高欄WR)を撤去する方法とすることもできる。この水平回転装置700は、吊り荷を水平回転移動させるものである。この場合もまず橋梁BRの一部(例えば、壁高欄WR)を切断する(図17のStep 10)。一方、切断する壁高欄WRと略同一断面の橋面(例えば、コンクリート床版DC)上には、水平回転装置700が設置される。そして図18(a)に示すように、水平回転装置700で壁高欄WR(吊り荷)を吊り上げる。

10

【0073】

水平回転装置700で壁高欄WR(吊り荷)を吊り上げると、図18(b)に示すように、壁高欄WRを吊り上げた状態で水平回転装置700を水平回転し、壁高欄WRを橋軸直角方向の中心側に移動させる。このとき、壁高欄WRに取り付けたワイヤーロープを作業員が引っ張ることで、水平回転装置700を水平回転させてもよい。そして、コンクリート床版DCの中央付近で壁高欄WRをトラック等の搬送体に搭載し、場外の所定場所に搬出する(図17のStep 50)。

【0074】

4. 橋梁部材の設置方法

続いて、本願発明の橋梁部材の設置方法について図19を参照しながら説明する。なお、本願発明の橋梁部材の設置方法は、既設橋梁の撤去方法と同様、ここまで説明した吊り荷移動装置100を使用して橋梁の新設部材を設置する方法であり、したがって吊り荷移動装置100や既設橋梁の撤去方法で説明した内容と重複する説明は避け、本願発明の橋梁部材の設置方法に特有の内容のみ説明することとする。すなわち、ここに記載されていない内容は、「2. 吊り荷移動装置」や「3. 既設橋梁の撤去方法」で説明したものと同様である。

20

【0075】

図19は、本願発明の橋梁部材の設置方法の主な工程を示すフロー図である。まずこの図に示すように、新たに設置しようとする橋梁の新設部材(例えば、壁高欄WR)と略同一断面の橋面(例えば、コンクリート床版DC)上に、本願発明の吊り荷移動装置100を設置する(Step 20)。そして、場内に搬入された壁高欄WR(新設部材)を、吊り荷移動装置100の吊りロープ240の第2先端側242に取り付けられた吊り治具250で連結する(把持する)とともに、ウィンチ等の揚重機によってこの壁高欄WR(新設部材)を吊り上げる(Step 60)。

30

【0076】

壁高欄WRを吊り上げると、あらかじめ計画された位置まで橋軸直角方向に壁高欄WRを移動させる(Step 40)。具体的には、リンク構造200を利用して水平支間WD(第1滑車211と第2滑車212との距離)を縮めることによって、第1滑車211から垂下する吊りロープ240と、第2滑車212から垂下する吊りロープ240、すなわち吊り治具250と壁高欄WRを断面中央側に移動させる。あるいは、リンク構造200を利用して水平支間WDを伸ばすことによって、吊り治具250と壁高欄WRを断面外側に移動させる。そして、計画位置まで移動した壁高欄WRを所定位置に設置する(Step 40)。

40

【産業上の利用可能性】

【0077】

本願発明の吊り荷移動装置、既設橋梁の撤去方法、及び橋梁部材の設置方法は、道路橋、鉄道橋、管路橋といったあらゆる用途の橋梁に利用でき、河川橋、跨道橋、跨線橋など種々のものを越える橋梁に利用することができる。また、既設橋梁の部材を撤去するケースに限らず、新たな部材を設置する場合にも利用することができる。本願発明が、社会資本(インフラストラクチャー)としての橋梁の長寿命化を図ることができることを考え

50

ば、産業上利用できるばかりでなく社会的にも大きな貢献を期待し得る発明といえる。

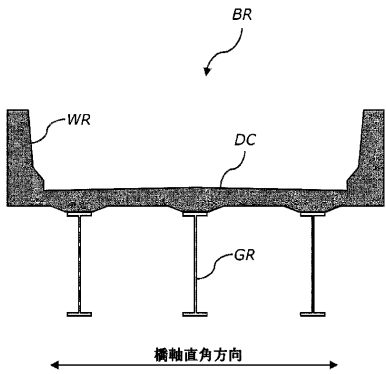
【符号の説明】

【 0 0 7 8 】

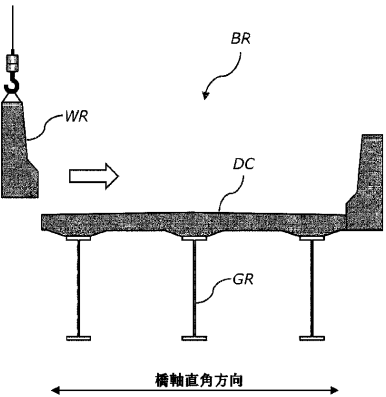
1 0 0	吊り荷移動装置	
2 0 0	(吊り荷移動装置の)リンク構造	
2 1 1	(リンク構造の)第1滑車	
2 1 2	(リンク構造の)第2滑車	
2 1 3	(リンク構造の)第3滑車	
2 2 1	(リンク構造の)第1上部アーム	
2 2 2	(リンク構造の)第2上部アーム	10
2 2 3	(リンク構造の)第1下部アーム	
2 2 4	(リンク構造の)第2下部アーム	
2 3 1	(リンク構造の)上下ジャッキ	
2 3 2	(リンク構造の)水平ジャッキ	
2 4 0	(リンク構造の)吊りロープ	
2 4 1	(吊りロープの)第1先端側	
2 4 2	(吊りロープの)第2先端側	
2 5 0	(リンク構造の)吊り治具	
2 6 1	(リンク構造の)係止具	
2 6 2	(リンク構造の)支持ロープ	20
2 6 3	(リンク構造の)回転巻取り手段	
3 0 0	(吊り荷移動装置の)移動式固定手段	
3 1 0	(移動式固定手段の)レール	
3 1 1	(レールの)ストッパ	
3 1 2	(レールの)移動溝	
3 2 0	(移動式固定手段の)移動車	
3 2 1	(移動車の)車輪	
3 2 2	(移動車の)挿通孔	
3 3 0	(移動式固定手段の)スライド棒	
4 0 0	(吊り荷移動装置の)支持構台	30
4 0 1	(支持構台の)支柱	
4 0 2	(支持構台の)頂版	
5 0 0	(吊り荷移動装置の)不動固定手段	
6 0 0	(吊り荷移動装置の)回転式フレーム	
7 0 0	水平回転装置	
B R	橋梁	
C U	頂点部	
D C	コンクリート床版	
G R	主桁	
S L	スリット	40
W N	回転巻取り手段	
W R	壁高欄	

【 図 1 】

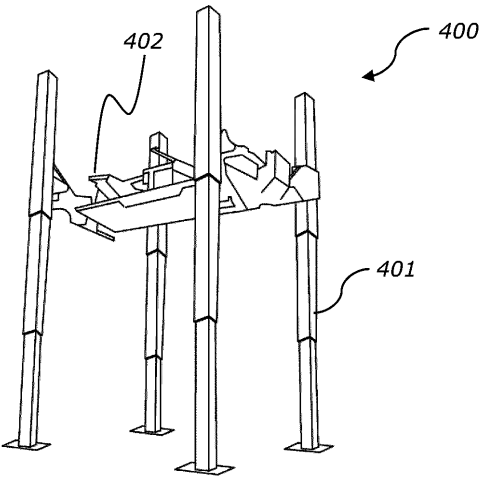
(a)



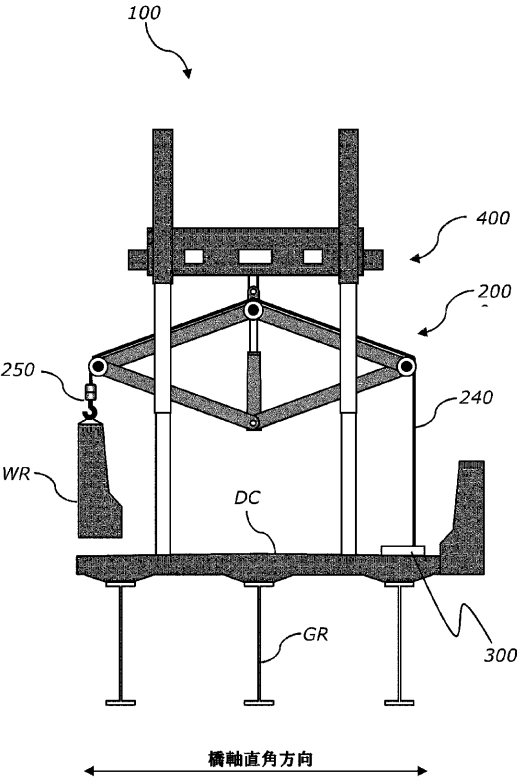
(b)



【 図 3 】

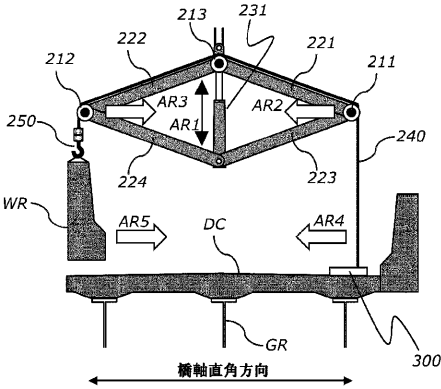


【 図 2 】

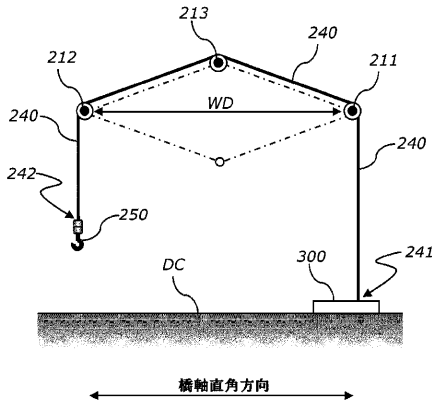


【 図 4 】

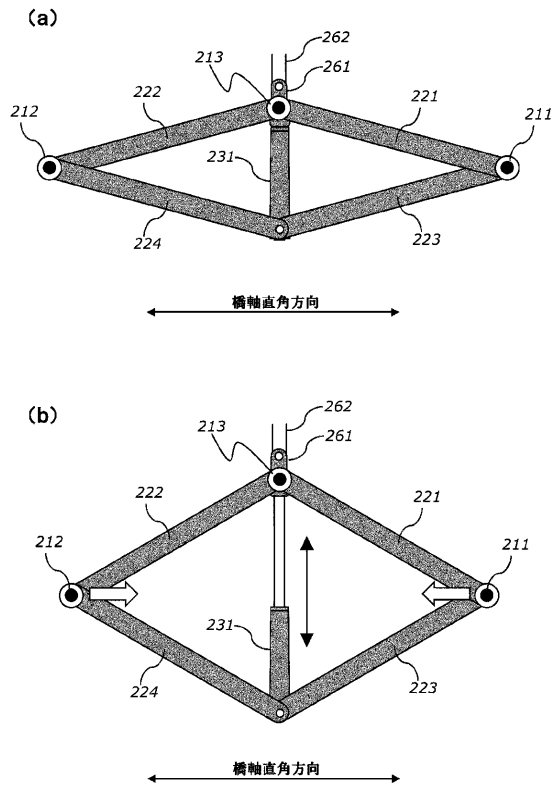
(a)



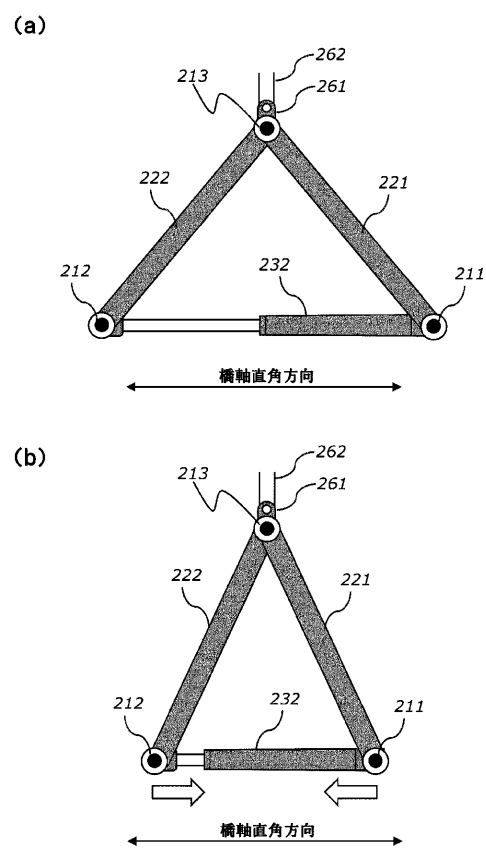
(b)



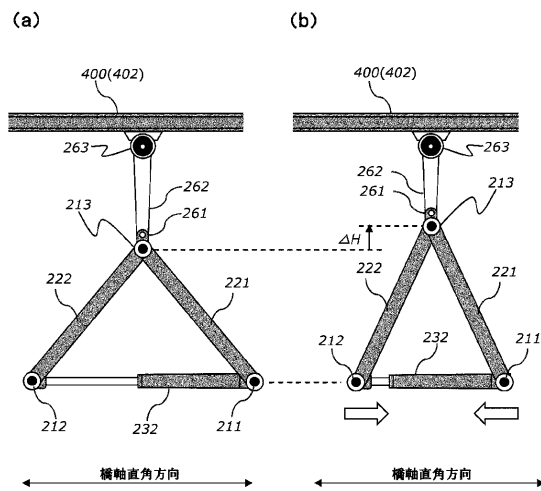
【図 5】



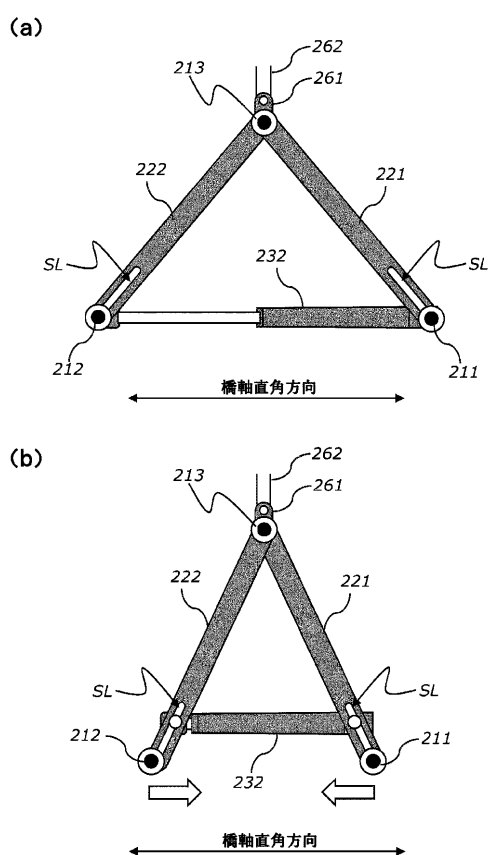
【図 6】



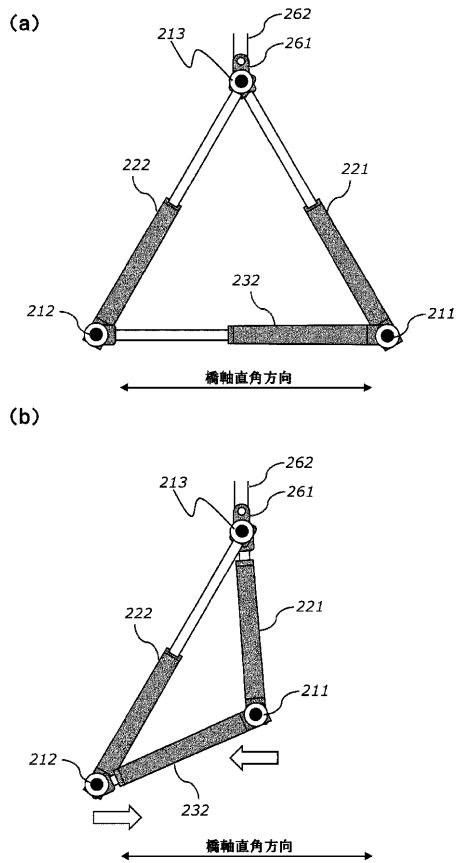
【図 7】



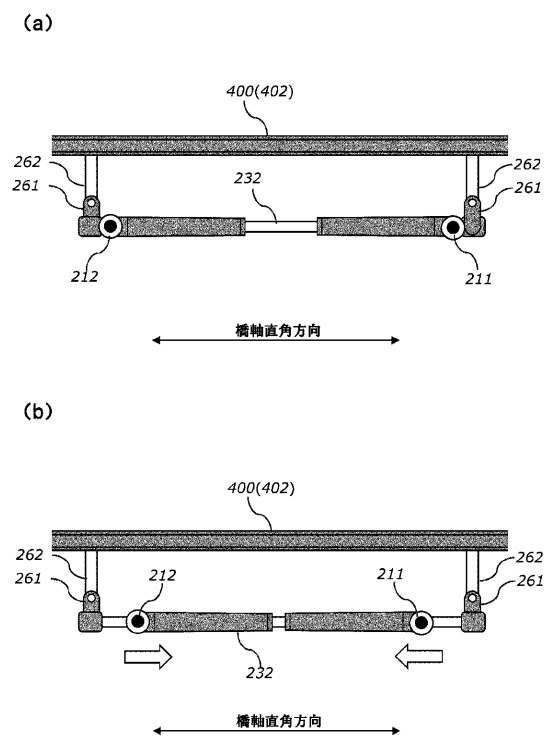
【図 8】



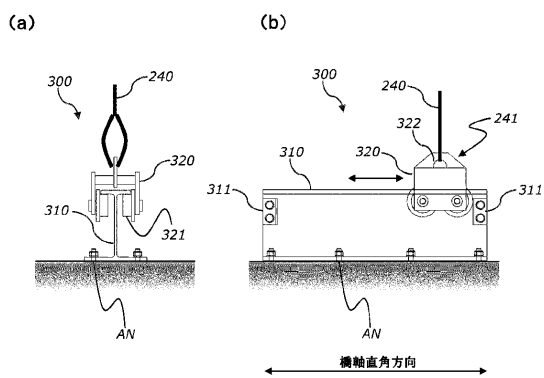
【図 9】



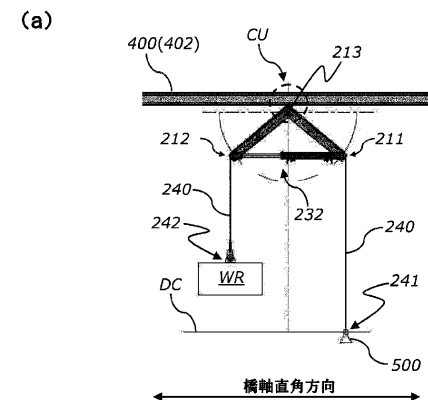
【図 10】



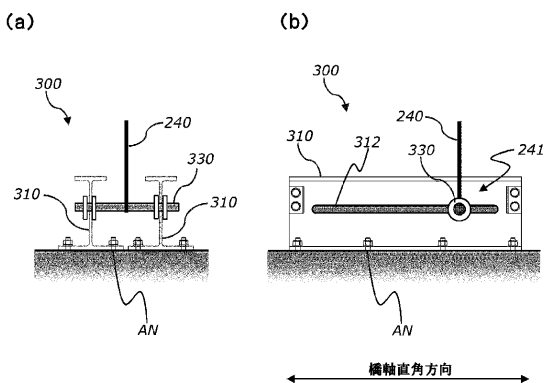
【図 11】



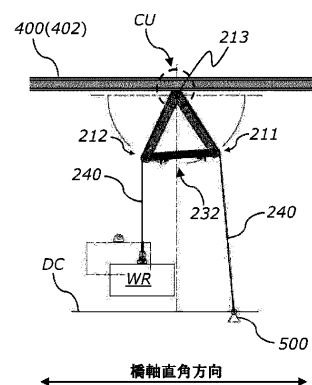
【図 13】



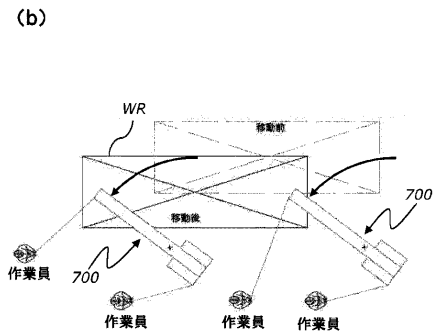
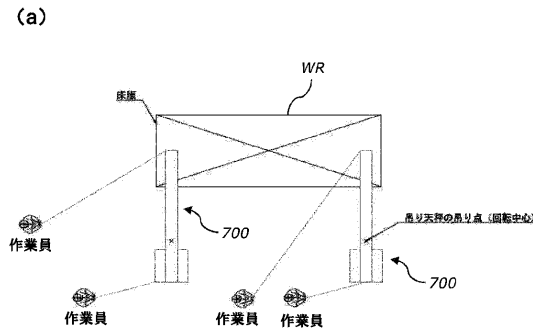
【図 12】



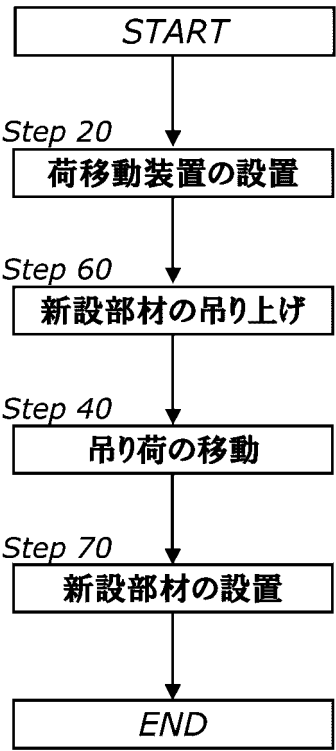
(b)



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

- (72)発明者 濱野 真彰
東京都千代田区霞ヶ関 1 - 4 - 1 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 白水 晃生
千葉県船橋市山野町 2 7 株式会社横河ブリッジ内
- (72)発明者 安藤 聡一郎
千葉県船橋市山野町 2 7 株式会社横河ブリッジ内
- (72)発明者 早田 知広
東京都中央区新富 1 丁目 2 番 1 0 号 オックスジャッキ株式会社内

審査官 松本 泰典

- (56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 0 9 0 6 7 5 (J P , A)
実開昭 6 1 - 1 2 1 2 4 2 (J P , U)
中国実用新案第 2 0 1 9 4 2 4 5 0 (C N , U)
特開昭 6 4 - 0 3 8 3 9 1 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 1 0 4 9 7 2 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 9 0 4 3 2 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 9 1 8 1 6 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 8 7 4 1 8 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 1 6 0 7 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 8 2 7 2 8 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
E 0 1 D 2 4 / 0 0