

(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2017-7762

(P2017-7762A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.  
B66F 7/22 (2006.01)

F1  
B66F 7/22

テーマコード(参考)

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-122183 (P2015-122183)  
(22) 出願日 平成27年6月17日 (2015.6.17)

(71) 出願人 000000099  
株式会社 I H I  
東京都江東区豊洲三丁目1番1号  
(74) 代理人 110000936  
特許業務法人青海特許事務所  
(72) 発明者 関戸 章英  
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会  
社 I H I 内  
(72) 発明者 三堀 正弘  
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会  
社 I H I 内

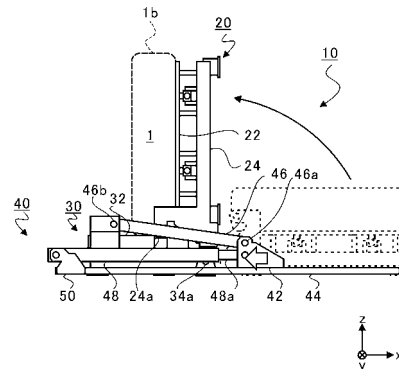
(54) 【発明の名称】 起立装置および起立方法

(57) 【要約】

【課題】 立体物を容易に起立させる。

【解決手段】 起立装置 10 は、立体物 1 が倒伏状態にあるとき立体物を側面側から支持する側面支持機構 20 と、所定の支点 34 a に回転自在に接続され、側面支持機構と所定の位置関係にあるときに固定可能であり、立体物が起立状態にあるとき立体物を底面側から支持する底面支持機構 30 と、底面支持機構における支点の反対側に回転自在に接続された連結部材 46 と、連結部材に回転自在に接続された摺動部材 42 と、摺動部材を、底面支持機構と連結部材との接続位置より鉛直下方において水平方向に摺動し、底面支持機構を起立させる起立シリンダ(アクチュエータ) 48 と、を備えることを特徴とする。

【選択図】 図 5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

立体物が倒伏状態にあるとき該立体物を側面側から支持する側面支持機構と、  
 所定の支点到に回転自在に接続され、前記側面支持機構と所定の位置関係にあるときに固定可能であり、前記立体物が起立状態にあるとき該立体物を底面側から支持する底面支持機構と、

前記底面支持機構における前記支点的の反対側に回転自在に接続された連結部材と、

前記連結部材に回転自在に接続された摺動部材と、

前記摺動部材を、前記底面支持機構と前記連結部材との接続位置より鉛直下方において水平方向に摺動し、前記底面支持機構を起立させるアクチュエータと、

を備えることを特徴とする起立装置。

10

## 【請求項 2】

立体物を側面側から支持する側面支持機構、該立体物を底面側から支持する底面支持機構、および、該底面支持機構を起立させるリンク機構を用いて該立体物を起立させる起立方法であって、

前記側面支持機構に立体物を載置し、

前記リンク機構により前記底面支持機構を起立させ、

前記側面支持機構と前記底面支持機構を所定の位置関係で固定し、

前記リンク機構により前記底面支持機構を倒伏させることで、前記立体物を起立させることを特徴とする起立方法。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、立体物を起立させる起立装置および起立方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

大型の立体物や重量が大きい立体物を組み立てる際、その立体物を起立状態や倒伏状態といった様々な姿勢に変化させて作業しなければならない場合がある。また、このような立体物が剛体ではなかったり、立体物の表面を強固に固定することができない場合、立体物の姿勢を変化させるために、起立状態の立体物を鉛直下方から支持する底面用定盤、および、倒伏状態の立体物を鉛直下方から支持する側面用定盤を準備しなければならないことがある。そして、底面用定盤と側面用定盤とを連結し、立体物を支持する定盤の姿勢を変化させることで、立体物自体に高い外圧をかけることなく、立体物を起立状態や倒伏状態に変化させることができる。

30

## 【0003】

例えば、図10を用いて立体物1を組み立てる例を示す。まず、図10(a)に示すように、幅方向より高さ方向の長さが長い立体物1を倒伏状態とし、側面用定盤2に支持させる。このような倒伏状態では、立体物1の組立作業性を向上できる。側面用定盤2には、それぞれの端部が互いに回転自在となるように底面用定盤3が接続されている。倒伏状態での組立作業が完了すると、図10(b)のように底面用定盤3を立体物1の底面1aに対応する位置まで起立させ、側面用定盤2と底面用定盤3との位置関係がL字形状になるように配置し、梁4を設けて側面用定盤2と底面用定盤3とを強固に固定する。そして、図10(b)において白抜き矢印で示すように、側面用定盤2および底面用定盤3の他方の端部それぞれをクレーン等で独立して弛張させ、図10(c)のように、支点Aを中心に回転させて、立体物1を起立状態に変位させる。こうして起立状態で立体物1を加工することができる。

40

## 【0004】

従来、このような立体物1を自動的に起立させる装置は検討されているが(例えば、特許文献1)、立体物1の大きさや重量が過大になると、その負荷を担う適切なアクチュエータがなく、単純な自動化は困難であった。

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-152470号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このように、大型の立体物や重量が大きい立体物の場合、定盤を準備したり、定盤をL字形状に形成したりしなければならない場合があるので、その組み立ては人手を頼らざるを得なかった。しかし、立体物が大きければ大きいほど、また、重ければ重いほど作業者の安全面に配慮しなければならないので、その分、作業効率が低下していた。

10

【0007】

そこで本発明は、このような課題に鑑み、立体物を容易に起立させることが可能な起立装置および起立方法を提供することを目的としている。

## 【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明の起立装置は、立体物が倒伏状態にあるとき立体物を側面側から支持する側面支持機構と、所定の支点到に回転自在に接続され、側面支持機構と所定の位置関係にあるときに固定可能であり、立体物が起立状態にあるとき立体物を底面側から支持する底面支持機構と、底面支持機構における支点的の反対側に回転自在に接続された連結部材と、連結部材に回転自在に接続された摺動部材と、摺動部材を、底面支持機構と連結部材との接続位置より鉛直下方において水平方向に摺動し、底面支持機構を起立させるアクチュエータと、を備えることを特徴とする。

20

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の、立体物を側面側から支持する側面支持機構、立体物を底面側から支持する底面支持機構、および、底面支持機構を起立させるリンク機構を用いて立体物を起立させる起立方法は、側面支持機構に立体物を載置し、リンク機構により底面支持機構を起立させ、側面支持機構と底面支持機構を所定の位置関係で固定し、リンク機構により底面支持機構を倒伏させることで、立体物を起立させることを特徴とする。

30

## 【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、立体物を容易に起立させることが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】起立装置の概略的な構成を示す説明図である。

【図2】起立方法の処理の流れを説明したフローチャートである。

【図3】起立方法の各処理を説明するための説明図である。

【図4】起立方法の各処理を説明するための説明図である。

【図5】起立方法の各処理を説明するための説明図である。

【図6】起立方法の各処理を説明するための説明図である。

【図7】起立方法の各処理を説明するための説明図である。

【図8】起立シリンダの必要出力を説明するための説明図である。

【図9】起立シリンダの必要出力を説明するための説明図である。

【図10】立体物を組み立てる従来例を示した説明図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。かかる実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値等は、発明の理解を容易とするための例示にすぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお、本明細書

40

50

および図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

#### 【0013】

大型の立体物や重量が大きい立体物を組み立てる際、その立体物を起立状態や倒伏状態といった様々な姿勢に変化させて作業する。その際、以下のような制限がある場合がある。すなわち、立体物が剛体ではなかったり、立体物の表面を強固に固定することができない場合、立体物の姿勢を切り換えるために、底面用定盤および側面用定盤をL字形状に固定し、起立状態および倒伏状態にある立体物をそれぞれ支持しなければならない。ただし、最初からL字形状に固定すると、立体物の倒伏状態において、底面用定盤が邪魔になり、立体物の底面に対する作業ができなくなる。そこで、倒伏状態ではL字形状を解除しておき、立体物を起立させる直前でL字形状に固定しなければならない。したがって、作業者は、底面用定盤の起立と、立体物を含む両定盤の起立といった2段階の作業を強いられる。

10

#### 【0014】

また、このような起立作業に単なる起立装置を用いようにも、リンク機構によっては、その負荷を許容する適切なアクチュエータを準備することができなかった。さらに、上記の底面用定盤の起立と、立体物を含む両定盤の起立といった2段階それぞれに起立装置を準備するとなると、コストが増大するばかりでなく、占有領域の制限により配置自体ができないといった問題が生じうる。そこで、本実施形態では、安全面に配慮し、簡易な構成で立体物を容易に起立させることが可能な起立装置を提供することを目的としている。

20

#### 【0015】

##### (起立装置10)

図1は、起立装置10の概略的な構成を示す説明図であり、このうち、図1(a)は、起立装置10の平面図を示し、図1(b)は、起立装置10の正面図を示す。ここでは起立装置10を説明するため、x方向、y方向、z方向を図1のように定義する。また、起立対象となる立体物1は、幅方向より高さ方向の長さが長し、幅方向の面を側面、高さ方向の底に相当する面を底面とする。起立装置10は、立体物1を側面側から支持する側面支持機構20と、立体物1を底面側から支持する底面支持機構30と、側面支持機構20と底面支持機構30を変位させて、最終的に立体物1を起立させるリンク機構40とを含んで構成される。

30

#### 【0016】

側面支持機構20は、側面用定盤22と、側面用ベース24と、位置調整シリンダ26とを含んで構成される。側面用定盤22は、xy平面に沿った平板形状で複数(例えば、ここでは側面用定盤22a、22b、22cの3つ)設けられており、それぞれにおいて、立体物1が倒伏状態(高さ方向が水平方向)となっている間、立体物1を側面側から支持する。ここでは、立体物1を倒伏させて側面用定盤22に載置し、作業者は、倒伏状態で可能な作業、例えば、立体物1の組立作業を実行する。

#### 【0017】

側面用ベース24は、図1中、側面用定盤22の鉛直下方から、側面用定盤22を、x方向およびz方向への移動を制限しつつz方向に支持する。このように3つの側面用定盤22a、22b、22c全てを、x、z方向への移動を制限して側面用ベース24に支持させることで、3つの立体物1を一度に連動して起立させることができる。また、側面用ベース24は、後述する支点34aに対し回転自在に接続されている。

40

#### 【0018】

位置調整シリンダ26は、複数(例えば、ここでは位置調整シリンダ26a、26bの2つ)設けられ、ローラーユニットまたは直動ペアリングによって側面用定盤22a、22cをそれぞれ独立してy方向およびy方向の逆方向に摺動し、側面用定盤22bに対する側面用定盤22a、22cの相対位置を調整する。かかる位置調整シリンダ26によって、側面用定盤22a、22b、22cそれぞれが支持する3つの立体物1の間隔を調整

50

することが可能となる。

【0019】

底面支持機構30は、底面用定盤32と、底面用ベース34とを含んで構成される。底面用定盤32は、 $x$   $y$  平面に沿った平板形状で形成され、後述するように、立体物1が起立状態（高さ方向が鉛直方向）となっている間、立体物1を底面側から支持する。底面用ベース34は、図1中、底面用定盤32の鉛直下方において $x$   $y$  平面に延在し、底面用定盤32を $z$  方向に固定的に支持する。また、底面用ベース34は、側面用ベース24と共通の支点34aに対し回転自在に接続されている。

【0020】

リンク機構40は、摺動部材42と、レール44と、連結部材46と、起立シリンダ48と、シリンダベース50とを含んで構成される。摺動部材42は、アンカーボルト等により基礎に固定され水平方向（ $x$  方向）に延在するレール44に対し、直動ベアリングを通じて移動自在に案内される。連結部材46は、その一方の端部46aが摺動部材42に回転自在に接続され、他方の端部46bが底面支持機構30における支点34aの反対側に回転自在に接続される。起立シリンダ（アクチュエータ）48は、底面支持機構30の $y$  方向前後に設けられ、それぞれ、基礎に固定されたシリンダベース50に支持された状態で水平方向に配置される。また、起立シリンダ48は、底面支持機構30とリンク機構40との接続位置（連結部材46の他方の端部46bの位置）より鉛直下方において、ピストンロッド48aの伸縮により、摺動部材42をレール44に沿って $x$  方向に摺動させる。

【0021】

リンク機構40では、このように起立シリンダ48によって摺動部材42を摺動させることで、少なくとも底面支持機構30を倒伏状態と起立状態とのいずれかに切り換える。例えば、ピストンロッド48aが収縮した状態では、底面支持機構30は倒伏状態となっており、ピストンロッド48aが伸張することで摺動部材42が摺動し、連結部材46の一方の端部46aが $x$  方向に引張される。すると、底面支持機構30における連結部材46の他方の端部46bとの係合部分（接続位置）が $x$  方向に引張され、基礎に固定された支点34aを中心に回転して底面支持機構30が起立状態となる。

【0022】

また、後述するように、側面用固定部24aと底面用固定部34bとが所定の位置関係にあるとき（ここではL字形状）、互いに連結することで、側面支持機構20と底面支持機構30とをL字形状に固定できる。そして、リンク機構40は、そのL字形状に形成された側面支持機構20と底面支持機構30とを一体的に変位させることができる。この場合、側面支持機構20と底面支持機構30との姿勢はトレードオフの関係となる。すなわち、ピストンロッド48aが伸張すると、側面支持機構20が倒伏状態、底面支持機構30が起立状態となり、ピストンロッド48aが収縮すると、側面支持機構20が起立状態、底面支持機構30が倒伏状態となる。以下に、リンク機構40の動作に応じた側面支持機構20および底面支持機構30の姿勢変化について詳述する。

【0023】

（起立方法）

図2は、起立方法の処理の流れを説明したフローチャートであり、図3～図7は起立方法の各処理を説明するための説明図である。起立方法では、図2のように、立体物形成処理S100、底面支持機構起立処理S102、側面支持機構起立処理S104、側面支持機構倒伏処理S106、底面支持機構倒伏処理S108の順で処理が進行する。以下、起立方法の各処理を詳述する。

【0024】

（立体物形成処理S100）

起立装置10は、初期状態で、図3に示すように、側面支持機構20および底面支持機構30がいずれも安定かつ安全な姿勢である倒伏状態となっている。また、起立装置10は全体としてフラットな姿勢となっているので、メンテナンス性に優れ、カバー等で被覆

10

20

30

40

50

し易くなっている。

【 0 0 2 5 】

作業者は、まず、位置調整シリンダ 2 6 を通じて、3 つの立体物 1 同士の間隔、すなわち、3 つの側面用定盤 2 2 a、2 2 b、2 2 c の間隔を調整する。3 つの側面用定盤 2 2 a、2 2 b、2 2 c の間隔が所望する間隔になると、作業者は、かかる状態で、側面用定盤 2 2 上で 3 つの立体物 1 をそれぞれ組み立てる（加工する）。このとき、立体物 1 の底面 1 a には、まだ、底面用定盤 3 2 が近接していないので、作業者は、3 つの立体物 1 の底面 1 a 同士を接合する等、底面 1 a の加工が可能である。

【 0 0 2 6 】

（底面支持機構起立処理 S 1 0 2）

また、側面支持機構 2 0 および底面支持機構 3 0 は、いずれも x 方向の相手が存在する側の端部が支点 3 4 a に対して回転自在に接続され、また、支点 3 4 a が基礎に固定されているのに対し、両機構 2 0、3 0 は基礎に固定されていない。

【 0 0 2 7 】

倒伏状態での立体物 1 の加工が完了すると、作業者は、リンク機構 4 0 を通じて、底面支持機構 3 0 を倒伏状態から起立状態に切り換える。すなわち、図 4 に示すように、起立シリンダ 4 8 がピストンロッド 4 8 a を伸張することで摺動部材 4 2 がレール 4 4 上を x 方向に摺動し、連結部材 4 6 の一方の端部 4 6 a が x 方向に引張される。すると、底面支持機構 3 0 における連結部材 4 6 の他方の端部 4 6 b との係合部分が x 方向に引張され、基礎に固定された支点 3 4 a を中心に底面支持機構 3 0 が回転して起立状態となる。

【 0 0 2 8 】

こうして、側面支持機構 2 0 と底面支持機構 3 0 との位置関係が L 字形状になり、底面用定盤 3 2 が立体物 1 の底面 1 a に近接する。このとき、側面用固定部 2 4 a と底面用固定部 3 4 b とは、それぞれに設けられた連結孔が一致する位置関係となり、作業者は、図 4 において黒丸で示すように、側面用固定部 2 4 a と底面用固定部 3 4 b とを連結ピンで連結することで、側面支持機構 2 0 と底面支持機構 3 0 とを L 字形状に固定することができる。

【 0 0 2 9 】

（側面支持機構起立処理 S 1 0 4）

続いて、作業者は、リンク機構 4 0 を通じて、側面支持機構 2 0 と L 字形状に固定された底面支持機構 3 0 を起立状態から倒伏状態に戻す。すなわち、図 5 に示すように、起立シリンダ 4 8 がピストンロッド 4 8 a を収縮することで摺動部材 4 2 がレール 4 4 上を x 方向と逆方向に摺動し、連結部材 4 6 の一方の端部 4 6 a が x 方向の逆方向に押圧される。すると、底面支持機構 3 0 における連結部材 4 6 の他方の端部 4 6 b との係合部分が x 方向の逆方向に押圧され、基礎に固定された支点 3 4 a を中心に底面支持機構 3 0 が回転して倒伏状態となる。

【 0 0 3 0 】

ただし、ここでは、側面支持機構 2 0 と底面支持機構 3 0 とが固定されているので、側面支持機構 2 0 と底面支持機構 3 0 とは一体的に回転し、側面支持機構 2 0 と底面支持機構 3 0 との姿勢がトレードオフの関係となる。すなわち、底面支持機構 3 0 が倒伏状態となると、それに伴い側面支持機構 2 0 が起立状態となる。したがって、側面用定盤 2 2 に支持されていた立体物 1 も図 5 のように起立状態となる。こうして、作業者は、3 つの立体物 1 の天面 1 b 同士を接合する等、立体物 1 の起立状態での作業が可能となる。

【 0 0 3 1 】

このように立体物 1 の加工が進行し、起立装置 1 0 での作業が完了すると、作業者は、例えば、クレーン等を通じて、一体形成された 3 つの立体物 1 を起立させた状態のまま起立装置 1 0 から外部に移動させる。

【 0 0 3 2 】

（側面支持機構倒伏処理 S 1 0 6）

立体物 1 の移動が完了すると、作業者は、リンク機構 4 0 を通じて、底面支持機構 3 0

10

20

30

40

50

を、再度、倒伏状態から起立状態に切り換える。すなわち、図6に示すように、起立シリンダ48がピストンロッド48aを伸張することで摺動部材42がレール44上をx方向に摺動し、連結部材46の一方の端部46aがx方向に引張される。すると、底面支持機構30における連結部材46の他方の端部46bとの係合部分がx方向に引張され、基礎に固定された支点34aを中心に底面支持機構30が回転して起立状態となる。

#### 【0033】

また、側面支持機構20と底面支持機構30とがまだ固定されている状態なので、側面支持機構20と底面支持機構30とは一体的に回転し、底面支持機構30が起立状態となると、それに伴い側面支持機構20が倒伏状態となる。ただし、ここでは、立体物1が載置されていない。

10

#### 【0034】

底面支持機構30が起立状態になると(側面支持機構20が倒伏状態になると)、作業者は、図6において黒丸で示した連結ピンを外し、側面用固定部24aと底面用固定部34bとの連結を解除する。こうして、側面支持機構20と底面支持機構30とのL形状の固定が解除される。

#### 【0035】

(底面支持機構倒伏処理S108)

続いて、作業者は、リンク機構40を通じて、側面支持機構20から固定が解除された底面支持機構30のみを起立状態から倒伏状態に戻す。すなわち、図7に示すように、起立シリンダ48がピストンロッド48aを収縮することで摺動部材42がレール44上をx方向と逆方向に摺動し、連結部材46の一方の端部46aがx方向の逆方向に押圧される。すると、底面支持機構30における連結部材46の他方の端部46bとの係合部分がx方向の逆方向に押圧され、基礎に固定された支点34aを中心に底面支持機構30が回転して倒伏状態となる。

20

#### 【0036】

こうして、起立装置10は、初期状態の、側面支持機構20および底面支持機構30がいずれも安定かつ安全な姿勢である倒伏状態に戻る。かかる起立方法では、立体物1の組み立てと連結ピンの挿入以外の作業を起立装置10により自動的に行うことができる。

#### 【0037】

かかる起立装置10および起立方法によれば、以下のような作用、効果を有する。すなわち、立体物1の底面に対する作業のため、立体物1を起立させる際、底面支持機構30の起立処理(底面支持機構起立処理S102)と、側面支持機構20の起立処理(側面支持機構起立処理S104)の2つの処理が必要となるが、それを1つのリンク機構40のみによって実現している。したがって、起立装置10の占有領域を最小限に抑えつつ、効率的に立体物1を起立させることが可能となる。

30

#### 【0038】

また、リンク機構40において起立シリンダ48やレール44を、底面支持機構30とリンク機構40との接続位置より鉛直下方において水平に配置する構成により、摺動部材42を、剛性を確保できる基礎近傍で地面に水平に摺動でき、摺動部材42の剛性と安全性を両立させることができる。また、基礎に固定する部位はあるものの、起立装置10自体は全て地面より上方に位置しているので、装置を埋設するための地面の掘削を要さず、その配置自体を容易に変更することが可能となる。

40

#### 【0039】

さらに、起立シリンダ48への負荷が高い側面支持機構起立処理S104の起立開始時点では、起立シリンダ48の力の方向と、支点34aを中心とする回転方向との角度差が小さいので、起立シリンダ48の力を立体物1の起立に効率良く費やすことができる。したがって、過大な力を要すことなく、立体物1を容易に起立させることが可能となる。換言すれば、立体物1を起立させるのに要する力を小さく見積もることができるので、起立シリンダ48自体の容量(出力)を抑えることができる。

#### 【0040】

50

図 8、図 9 は、起立シリンダ 4 8 の必要出力を説明するための説明図である。ここで、図 8 は、側面支持機構起立処理 S 1 0 4 の開始時を示し、図 9 は、図 8 における摺動部材 4 2 の位置が x 方向の逆方向に向かって変位し、立体物 1 (正確には、立体物 1 + 側面支持機構 2 0 + 底面支持機構 3 0) が起立させられる間の起立シリンダ 4 8 の最低必要出力を示す。

【 0 0 4 1 】

起立シリンダ 4 8 は、立体物 1 を起立させるべく、ピストンロッド 4 8 a を収縮して、摺動部材 4 2 を  $x = D$  の位置から  $x = 0$  まで変位させる。ここで、 $x = 0$  は、立体物形成処理 S 1 0 0 が実行される初期状態における摺動部材の位置であり、 $x = D$  は、底面支持機構起立処理 S 1 0 2 が実行され、底面支持機構 3 0 が起立状態にあるときの摺動部材 4 2 の位置である。

10

【 0 0 4 2 】

このように摺動部材 4 2 が  $x = D$  から  $x = 0$  に変位すると、起立シリンダ 4 8 の最低必要出力は図 9 に示すような軌跡となる。

【 0 0 4 3 】

ここでは、立体物 1 の重心座標と支点 3 4 a との関係により、摺動部材 4 2 が  $x = D$  から  $x = 0$  に変位する途中の E 地点で、起立シリンダ 4 8 の力の方向が反転する。すなわち、摺動部材 4 2 が  $x = D$  から  $x = E$  に変位する間は、ピストンロッド 4 8 a を収縮する方向に出力が働くが、 $x = E$  から  $x = 0$  に変位する間は、ピストンロッド 4 8 a を収縮しつつ、その収縮を抑制する方向に出力が働いている。ただし、いずれの方向においても、最低必要出力の絶対値は所定の値 P 以下となり、最低必要出力を極めて小さく抑えられることが理解できる。

20

【 0 0 4 4 】

以上、説明したように、本実施形態の起立装置 1 0 では、リンク機構 4 0 を用いることで、立体物 1 を容易に起立させ、安全性を確保しつつ、作業時間を大幅に短縮することが可能となる。

【 0 0 4 5 】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

30

【 0 0 4 6 】

例えば、上述した実施形態では、側面支持機構 2 0 と底面支持機構 3 0 とが共通する支点 3 4 a に回転自在に接続されている例を挙げて説明したが、側面支持機構 2 0 は底面支持機構 3 0 に、梁等、様々な手段で固定され、底面支持機構 3 0 の回転に伴って起立状態となれば足り、側面支持機構 2 0 自体が回転自在に設けられる必要はない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 7 】

本発明は、立体物を起立させる起立装置および起立方法に利用することができる。

40

【符号の説明】

【 0 0 4 8 】

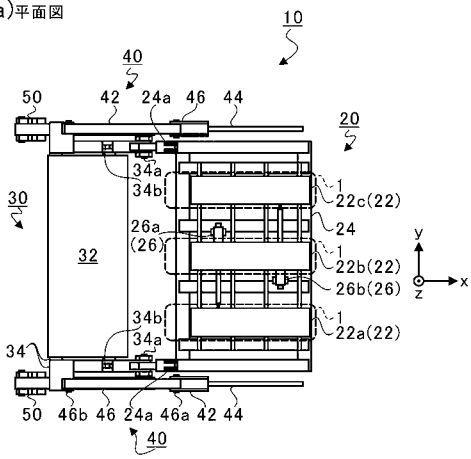
- 1 立体物
- 1 0 起立装置
- 2 0 側面支持機構
- 3 0 底面支持機構
- 3 4 a 支点
- 3 4 b 底面用固定部
- 4 0 リンク機構
- 4 2 摺動部材
- 4 6 連結部材

50

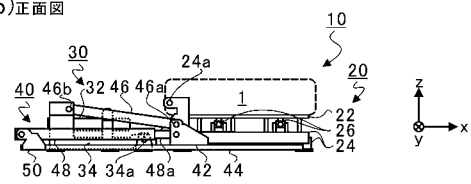
4 8 起立シリンダ (アクチュエータ)

【図 1】

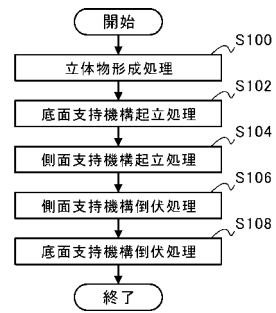
(a) 平面図



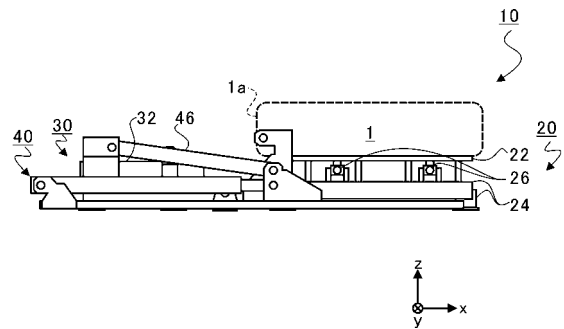
(b) 正面図



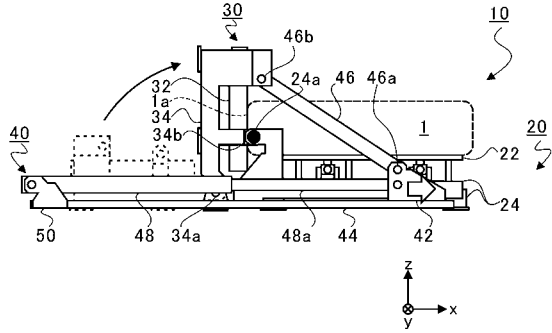
【図 2】



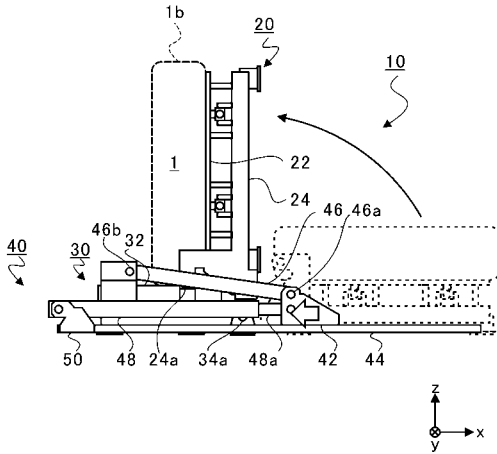
【図 3】



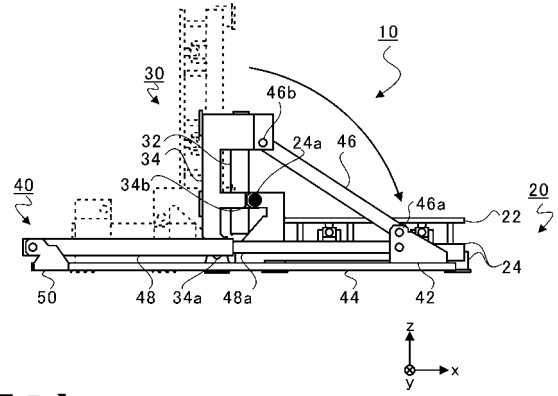
【図 4】



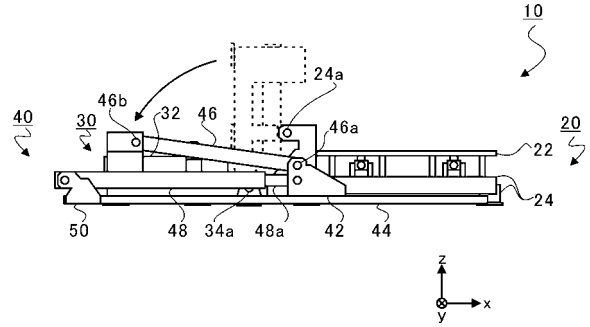
【図 5】



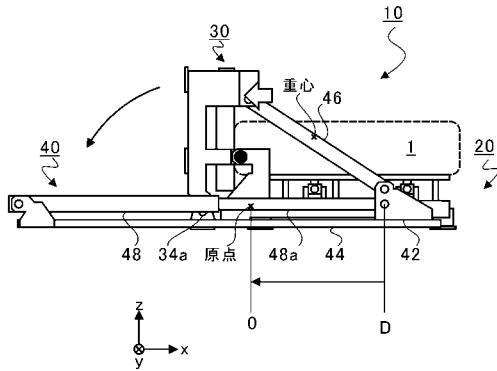
【図 6】



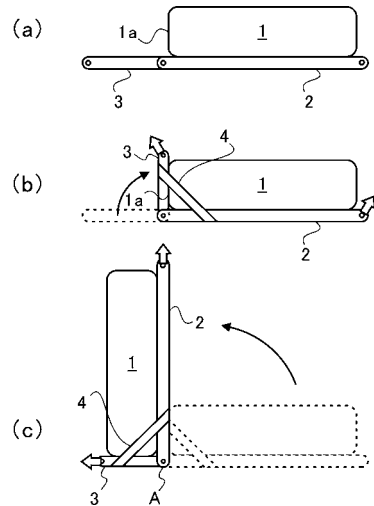
【図 7】



【図 8】



【図 10】



【図 9】

