

⑫ 特 許 公 報 (B2) 昭57-61617

⑤ Int.Cl.<sup>3</sup>  
B 62 B 5/02

識別記号 庁内整理番号  
6833-3D

⑳㉔公告 昭和57年(1982)12月25日

発明の数 1

(全6頁)

1

2

⑤4階段昇降装置

- ⑥1特 願 昭54-50047
- ⑥2出 願 昭54(1979)4月23日
- ⑥5公 開 昭55-145061  
⑥3昭55(1980)11月12日
- ⑦2発 明 者 舘 暲  
東京都練馬区石神井台2-7-7
- ⑦2発 明 者 小森谷清  
東京都世田谷区上北沢3-3-2
- ⑦1出 願 人 工業技術院長
- ⑦4指定代理人 工業技術院機械技術研究所長  
(出願人において、実施許諾の用意がある。)
- ⑥6引用文献  
特 開 昭51-69850(JP,A)

⑥7特許請求の範囲

1 少なくとも昇降装置ユニットを備え、前記昇降装置ユニットは少なくとも、可動フレームと、前記可動フレームに取付けられて前記可動フレームと相互に支持しあえる力伝達関係におかれておりかつほぼ垂直方向に軸心を有する脚体と及び前記可動フレームに取付けられて前記可動フレームと相互に支持しあえる力伝達関係におかれておりかつほぼ水平方向に軸心を有する可動体、とを備え、前記可動フレームと前記脚体とは前記脚体の軸心方向に相対変位可能に構成され、前記可動フレームと前記可動体とは前記可動体の軸心方向に相対変位可能に構成されるとともに階段昇降装置全体の重心の位置が前記可動体の垂直投影面を通るように構成され、かつ、前記相対変位を行なわせるための駆動装置を備えるとともに、前記可動フレーム、前記脚体もしくは前記可動体の位置を検出するセンサーを備えることを特徴とする階段昇降装置。

2 前記昇降装置ユニットを隣接させて2個備え、かつ、前記隣接する昇降装置ユニットの前記可動

体を一体に連結してなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の階段昇降装置。

発明の詳細な説明

この発明は自動的に平面上を移動することができ、かつ自動的に階段を昇降することが可能な階段昇降装置に関するものである。

物流機械や盲導犬ロボットには車輪を用いたものが多い。このような車輪を用いた物流機械等は平面上を移動するにはきわめて有効であるけれども、階段を昇降するには不便であり、このため高低差のある場所で使用する場合には、長いスロープを建設する必要があり、したがって既設の階段を昇降させるに適した装置が望まれている。

この発明は上記の如き事情に鑑みてなされたものであつて、平面上を自動的に移動することができ、かつ階段を自動的に昇降することができ、かつ構造が簡単で実施の容易な階段昇降装置を提供することを目的とするものである。

この目的に対応して、この発明の階段昇降装置は、少なくとも昇降装置ユニットを備え、前記昇降装置ユニットは少なくとも、可動フレームと、前記可動フレームに取付けられて前記可動フレームと相互に支持しあえる力伝達関係におかれておりかつほぼ垂直方向に軸心を有する脚体と及び前記可動フレームに取付けられて前記可動フレームと相互に支持しあえる力伝達関係におかれておりかつほぼ水平方向に軸心を有する可動体、とを備え、前記可動フレームと前記脚体とは前記脚体の軸心方向に相対変位可能に構成され、前記可動フレームと前記可動体とは前記可動体の軸心方向に相対変位可能に構成されるとともに階段昇降装置全体の重心の位置が前記可動体の垂直投影面を通るように構成され、かつ、前記相対変位を行なわせるための駆動装置を備えるとともに、前記可動フレーム、前記脚体もしくは前記可動体の位置を検出するセンサーを備えることを特徴としている。

以下、この発明の詳細を、一実施例を示す図面

3

について説明する。

第1図、第2図及び第3図において、1は階段昇降装置であり、階段昇降装置1は1個の昇降装置ユニット2から成っている。昇降装置ユニット2は可動フレーム3a、3b、脚体4a、4b、4c、4d、及び可動体5とを備えている。可動体5はアーム6a、6b及び荷台7とを備えている。

脚体4a、4b、4c、4dはほぼ垂直方向に軸心を有し、かつ脚体4a、4bは可動フレーム3aに取付けられて前記可動フレーム3aと相互に支持しあえる力伝達関係におかれており、また脚体4c、4dは可動フレーム3bに取付けられて前記可動フレーム3bと相互に支持しあえる力伝達関係におかれてある。この脚体4a、4bと可動フレーム3aとは脚体4a、4bの軸心方向に相対変位可能であり、脚体4c、4dと可動フレーム3bとは脚体4c、4dの軸心方向に相対変位可能である。これらの相対変位を可能にする機構としては任意のものを採用することができるが、その一例としては、第4図に示す如きラック・ピニオン機構を用いることができる。すなわち、可動フレーム3a、3bにモータ8及びピニオン9を内蔵させ、一方、ピニオン9と噛合うラック11を脚体4a、4b、4c、4dに取付けるか、若しくは脚体4a、4b、4c、4d自体にラック11を形成する。このようにすれば、モータ8の駆動によつて、可動フレーム3a若しくは3bと脚体4a、4b若しくは脚体4c、4dとは相対変位する。

一方、可動体5の一部分を構成するアーム6a、6bはほぼ水平方向に軸心を有し、かつアーム6aは可動フレーム3aに取付けられて前記可動フレーム3aと相互に支持しあえる力伝達関係におかれており、また、アーム6bは可動フレーム3bに取付けられて前記可動フレーム3bと相互に支持しあえる力伝達関係におかれてある。このアーム6aと可動フレーム3aとはアーム6aの軸心方向に相対変位可能であり、アーム6bと可動フレーム3bとはアーム6bの軸心方向に相対変位可能である。これらの相対変位を可能にする機構としても任意のものを採用し得るが、その一例としては、前記と同様に、第4図に示す如き、ラック・ピニオン機構を用いることができ、この

4

場合には、可動フレーム3a、3bにモータ8及びピニオン9を内蔵させ、また、ラック11をアーム6a、6bに取付けるか、若しくはアーム6a、6b自体にラック11を形成する。

荷台7はアーム6a、6bの先端に固定される。荷台7の下面には車軸12が取付けられ、この車軸12に大径の車輪13a、13b、13c、13d及び小径の車輪14a、14b、14c、14dが取付けられる。これらの車輪13a、13b、13c、13dは階段昇降以外の通常の転動による移動及び後述する階段床面15上を転動する際に機能するものであり、また車輪14a、14b、14c、14dは可動フレーム3a、3bの案内面16を転動する際に機能するものである。

なお、図示されていないが、この階段昇降装置1には、可動フレーム3a、3b、脚体4a、4b、4c、4d、若しくは可動体5の位置を検出するセンサーを備えさせることが望ましい。このようなセンサーとしては、接触子などを利用する機械的センサー、光電変換素子などを利用する光学的センサー、超音波などの音響的センサー、容量変化などを利用する電気的センサー若しくは磁氣的センサーその他の任意のセンサーを用いることができる。

次に、このように構成された階段昇降装置1が階段を昇降する場合の動作を第5図及び第6図について説明する。

移動シーケンスは第5図の通りであり、この場合の階段昇降装置1の状態は第6図に示す通りである。すなわち、

- (1) 車輪13a、13b、13c、13d及び車輪14a、14b、14c、14dのロックを解除し、
- (2) 前進用車輪モータを駆動して前進させる。
- (3) センサーが壁17を検出すると(第6図a)、前進用車輪モータが停止する。
- (4) 次に昇降用モータを駆動して可動フレーム3a、3bを上昇させ、センサーによつて階段の高さまで上昇したことが検出されると昇降用モータが停止する(第6図b)。
- (5) 次に前進用モータが駆動して可動体5を前進させて次段の階段床面15bに乗せ、後輪13a、13cが乗つたときに車輪をロックす

5

る(第6図c)。

(6) 次に昇降用モータを駆動して脚体4a, 4b, 4c, 4dを引き上げ(第6図d)、

(7) 最後に前進用モータを駆動して可動フレーム3a, 3bを次段の階段床面15bに乗せ(第6図e)、これによつて1段上昇の動作が完了する。

次段以後は前述の動作を繰返すことになる。第6図中、wは重心をあらわし、脚体の前後方向の移動に際して装置全体が重心点のまわりに回転運動を起さないように、装置の重量、装置に積載する荷物の重量、及びそれらの重心点を選択する。なお前述のプロセスを逆転させれば階段を降下することが可能であることは明らかである。また、曲つた階段に対してはその曲率がある範囲内であれば、前記13の車輪を用い荷台7の前面を階段の前面と平行にする動作を交えることにより昇段することができる。

階段昇降装置1の長さが階段の各段の床面の前後方向の幅よりも大きい場合には、第7図に示す如く、昇降ユニット2に、これと同じ構成の昇降ユニット2'を隣り合せ、かつ、それぞれの可動体5を端部で一体に連結する。

この場合の昇降ユニット2, 2'を備えた階段昇降装置の昇段動作は第8図に示す通りである。なお、第8図においてダツシュ記号(')の付されているものは昇降ユニット2'の構成部材を示し、そうでないものは昇降ユニット2の構成部材を示す。まず、

(1) 階段昇降装置1が階段の壁面に接近し(第8図a)、

(2) 可動フレーム3, 3'を上昇させ(第8図b)、

(3) 可動体5, 5'を次段の床面15bに乗せ(第8図c)、

(4) 脚体4を上昇させ(第8図d)、

(5) 脚体4を次段の床面15bに乗せ(第8図e)、

(6) 可動フレーム3'、脚体4'及び可動体5, 5'を前進させ(第8図f)、

(7) 可動フレーム3, 3'を上昇させ(第8図g)、

(8) 可動体5, 5'をさらに上段15cに乗せ(第8図h)、

(9) 可動フレーム3'、脚体4'及び可動体5, 5'を前進させ(第8図i)、

(10) 脚体4'を上昇させ(第8図j)、

6

(11) 最後に可動フレーム3'を前進させて、脚体4'を次段15bにのせる(第8図k)。

これによつて1段の昇段動作が完了し、以後この動作を繰返すことになる。この場合も、逆に動作させれば降段することは明らかである。なお、可動体5, 5'を可動フレーム3若しくは3'に対して相対移動させる場合に、可動体5, 5'の長さの制約から一動作で可動体5, 5'の所望の移動量が得られない場合には、可動体5, 5'の移動動作と可動フレーム3若しくは3'の移動動作とを交互に繰返すことによつて、可動体5, 5'の所望の距離の移動を達成することができる。

なお、以上の実施例においては可動体5をアーム6a, 6b及び荷台7で構成しているが、可動体5が上記の要件を満たすかぎり、その構成としては上記の構成に限られるものではない。また荷台7は荷物を積載するとともに2本のアーム6a, 6bを連結する機能を持つが、例えば、昇降装置ユニットが盲導犬ロボット等に適用される場合には荷物の積載は不要であるから、荷台7は2本のアーム6a, 6bを連結しうる他の剛体を持つて代替することが出来る。

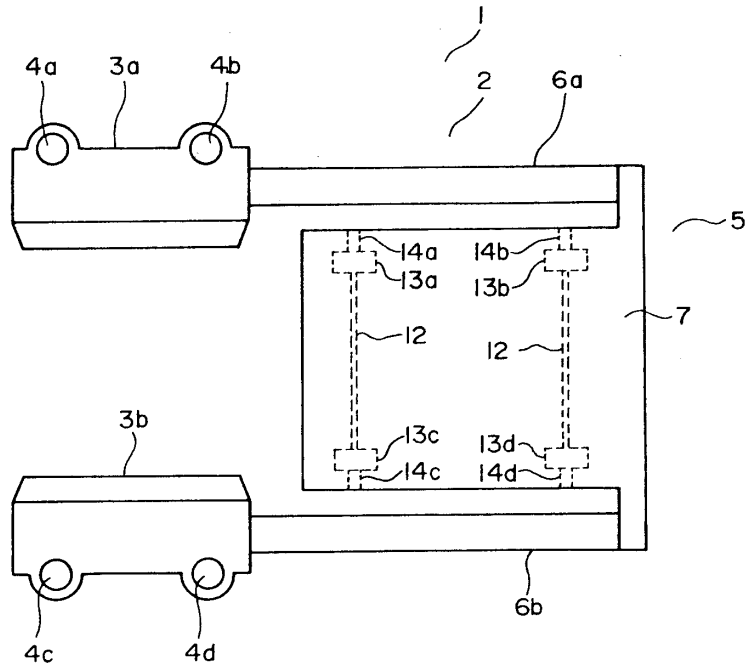
以上の説明から明らかな通り、この発明によれば、階段を自動的に昇降することができ、構造が簡単で実施の容易な階段昇降装置を得ることができる。

#### 図面の簡単な説明

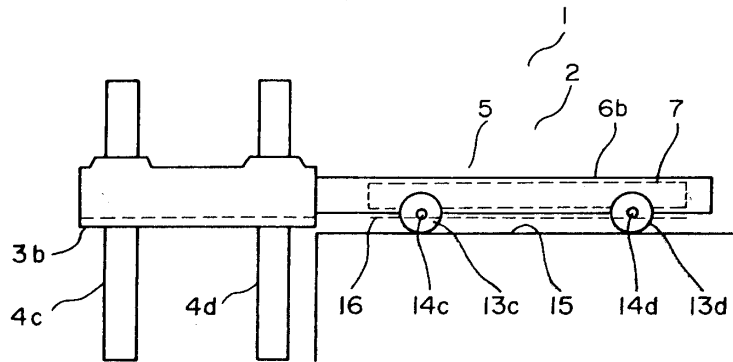
第1図はこの発明の一実施例に係る階段昇降装置を示す平面図、第2図は第1図に示す階段昇降装置の側面図、第3図は第1図に示す階段昇降装置の正面図、第4図はラック・ピニオン機構を示す説明図、第5図は階段昇降装置の移動シーケンスを示すフローチャート、第6図は階段昇降装置の移動動作を示す説明図、第7図はこの発明の他の実施例に係る階段昇降装置を示す平面図、第8図は第7図に示す階段昇降装置の移動動作を示す説明図である。

1……階段昇降装置、2……昇降装置ユニット、3a, 3b……可動フレーム、4a, 4b, 4c, 4d……脚体、5……可動体、6a, 6b……アーム、7……荷台、13a, 13b, 13c, 13d, 14a, 14b, 14c, 14d……車輪。

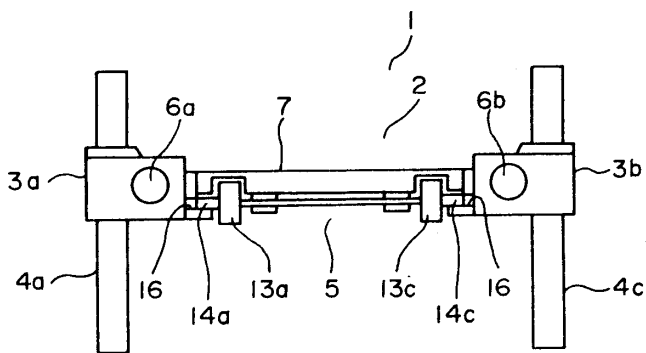
第1図



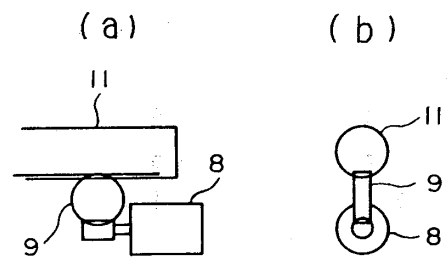
第2図



第3図

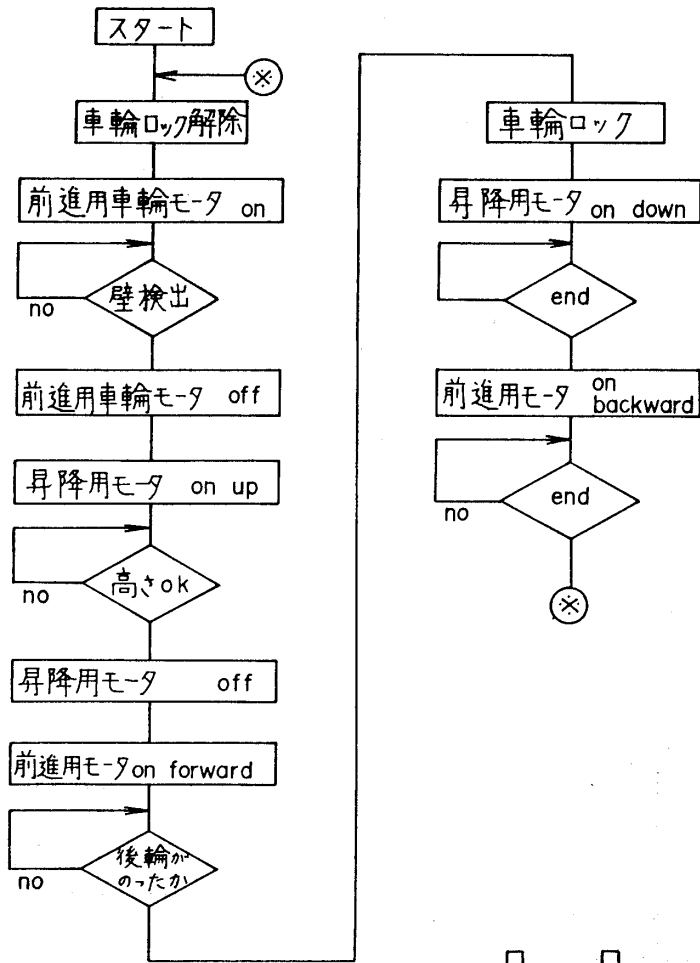


第4図

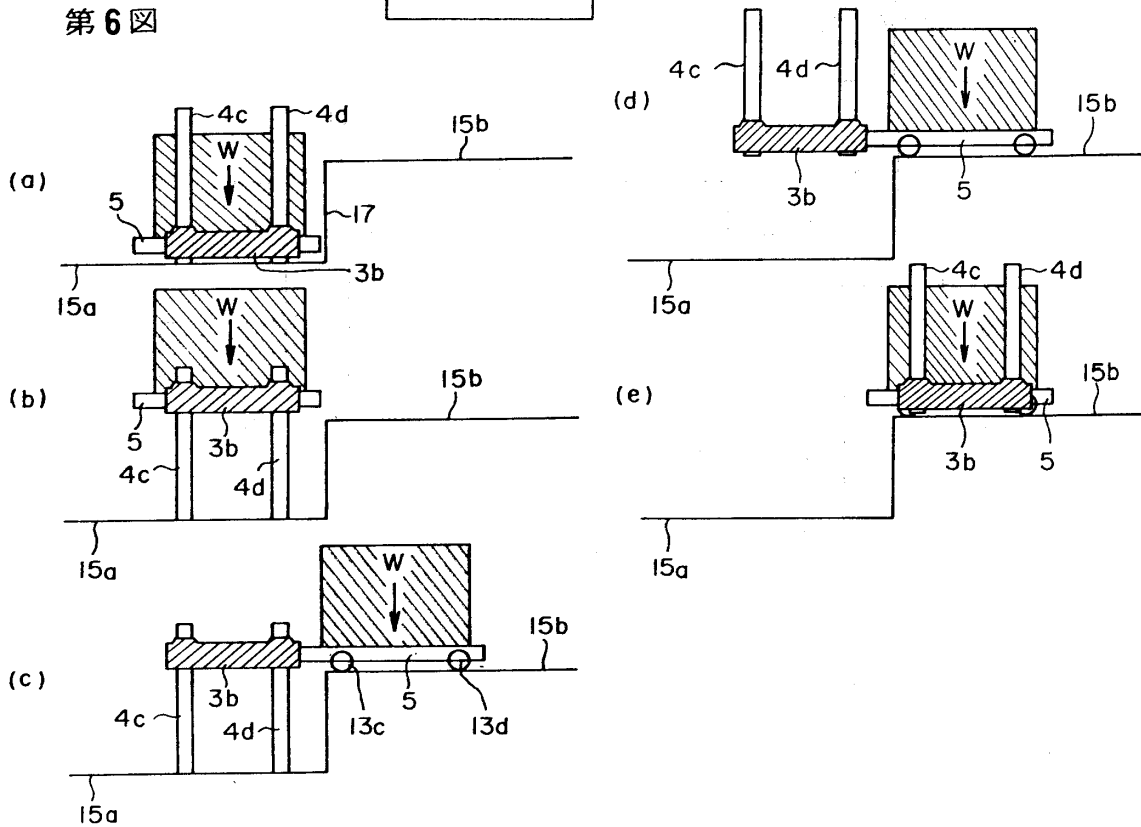


第5図

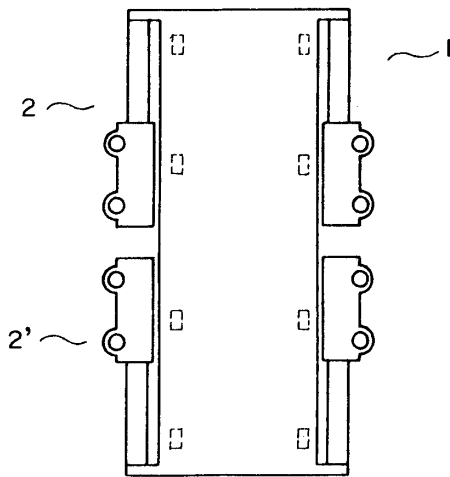
移動シーケンス



第6図



第7図



第8図

