

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 1 月 14 日(14.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/006248 A1

- (51) 国際特許分類:
A61G 5/02 (2006.01) A61G 5/04 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/003457
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 9 日(09.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-143572 2014 年 7 月 11 日(11.07.2014) JP
- (71) 出願人: 国立大学法人東京大学 (THE UNIVERSITY OF TOKYO) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP). トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 石川 勝 (ISHIKAWA, Masaru); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 松本 潔 (MATSUMOTO, Kiyoshi); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 高畑 智之 (TAKAHATA, Tomoyuki); 〒

1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 下山 勲 (SHIMOYAMA, Isao); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 出尾 隆志 (IZUO, Takashi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 黒木 義博 (KUROKI, Yoshihiro); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 高橋 太郎 (TAKAHASHI, Taro); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 小坂 雄介 (KOSAKA, Yusuke); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

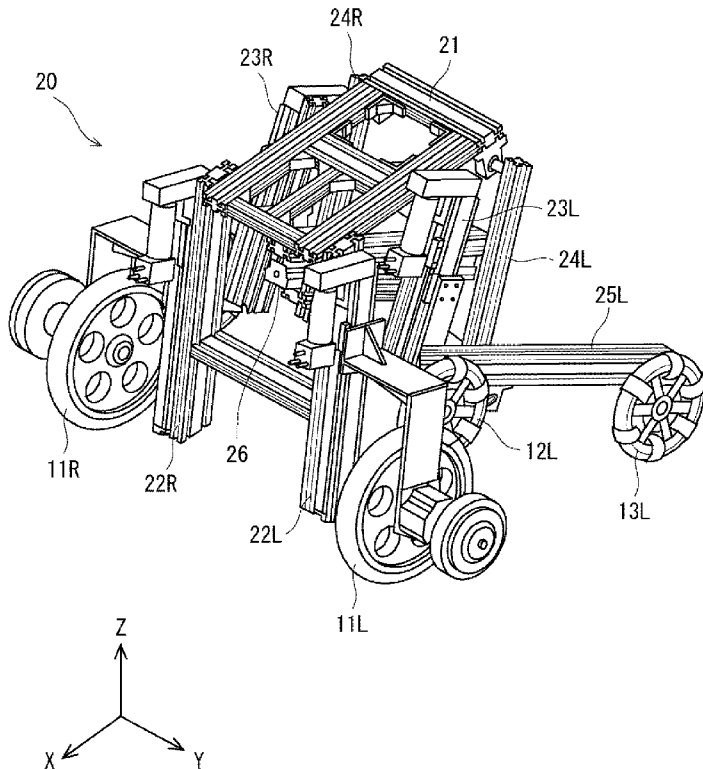
(74) 代理人: 家入 健 (IEIRI, Takeshi); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目 3 番 8 アサヒビルディング 5 階 響国際特許事務所 Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,

[続葉有]

(54) Title: TRAVEL DEVICE

(54) 発明の名称: 走行装置



(57) Abstract: Provided is a travel device that has a simple configuration and that can be applied in a variety of environments. A travel device according to an embodiment of the present application is provided with: front wheels (11) that are drive wheels; an upper frame (21); a first linear motion mechanism (22) that is capable of expanding and contracting and that connects the front wheels (11) and the upper frame (21); middle wheels (12) that are arranged behind the front wheels (11); a second linear motion mechanism (23) that is capable of expanding and contracting and that connects a riding part and the middle wheels; rear wheels (13) that are provided behind the middle wheels (12); a lower link (25) for connecting the middle wheels (12) and the rear wheels (13); a rear link (24) for connecting the lower link (25) and the upper frame (21); and a third linear motion mechanism (26) for varying the angle between the upper frame (21) and the rear link (24).

(57) 要約: 簡素な構成で、様々な環境下に適用することができる走行装置を提供すること。本実施形態にかかる走行装置は、駆動輪である前輪 (11) と、上フレーム (21) と、伸縮可能に設けられ、前輪 (11) と上フレーム (21) とを連結する第 1 の直動機構 (22) と、前輪 (11) の後ろ側に配置された中輪 (12) と、伸縮可能に設けられ、搭乗部と中輪とを連結する第 2 の直動機構 (23) と、中輪 (12) の後ろ側に設けられた後輪 (13) と、中輪 (12) と後輪 (13) とを連結する下リンク (25) と、下リンク (25) と上フレーム (21) とを連結する後リンク (24) と、上フレーム (21) と後リンク (24) との間の角度を変える第 3 の直動機構 (26) と、を備えたものである。

WO 2016/006248 A1



IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 走行装置

技術分野

[0001] 本発明は、走行装置に関するものである。

背景技術

[0002] 電動車椅子、シニアカー等の高齢者や障がい者向けの乗り物は、不整地、傾斜地、大きな段差に不向きである。また、車椅子は、エスカレータに乗ることが困難である。また、シニアカーは電車やバスに乗ることができない。さらに、シニアカーは、側方転倒事故が懸念されるため、左右に段差や傾斜がある使用環境には向いておらず、安全に走行するためには低速度で走行する必要がある。

[0003] 特許文献1には、階段を昇降可能な車椅子が開示されている。特許文献1に開示された車椅子は、6つの車輪を有している。左右の前輪が駆動輪となっている。左右の前輪の後ろには、片側に2つの車輪が配置されている。6輪接地によって階段の昇降が可能となる。また、平面走行時には、4輪接地としている。車輪は椅子部と直列リンクアーム機構を介して連結されている。左右の直列リンクアーム機構の制御により、左右の高さが異なる階段でも昇降することが可能になっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-208246号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1では、4つの車輪にそれぞれ直列リンクアーム機構が設けられている。直列リンクアーム機構は1つにつき2自由度を有している。したがって、直列リンクアーム機構のアーム角度を変えるために、8つのアクチュエータが必要となる。アクチュエータの数が増加すると、装置構成の大型化

、複雑化、重量化を招いてしまう。

[0006] 本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、簡素な構成で、様々な環境下に適用することができる走行装置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

[0007] 本発明の一態様に係る走行装置は、駆動輪である第1の車輪と、車体と、伸縮可能に設けられ、前記第1の車輪と前記車体とを連結する第1の直動機構と、前記第1の車輪の後ろ側に配置された第2の車輪と、伸縮可能に設けられ、前記車体と前記第2の車輪とを連結する第2の直動機構と、前記第2の車輪の後ろ側に設けられた第3の車輪と、前記第2の車輪と前記第3の車輪とを連結する第1のリンクと、前記第1のリンクと前記車体とを連結する第2のリンクと、前記車体と前記第2のリンクとの間の角度を変えるアクチュエータと、を備えたものである。

[0008] 上記の走行装置において、前記第1の車輪、第2の車輪、第3の車輪、前記第1の直動機構、及び第2の直動機構がそれぞれ、前記乗り物の左右に配置されて、独立に駆動されるようになっていてもよい。

上記の乗り物において、前記アクチュエータが左右の前記2のリンクに対して共通になっていてもよい。

上記の走行装置において、前記第2の車輪、及び前記第3の車輪が従動輪となってもよい。

上記の走行装置において、前記アクチュエータが前記車体と前記第2のリンクとの間に伸縮可能に設けられた第3の直動機構によって構成されていてもよい。

上記の走行装置において、前記アクチュエータが前記車体に対して前記第2のリンクを回転駆動する回転機構によって構成されていてもよい。

上記の走行装置において、前記アクチュエータが前記第1の直動機構と前記第2のリンクとの間に伸縮可能に設けられた第3の直動機構によって構成されていてもよい。

上記の走行装置において、前記車体には、搭乗者が搭乗する搭乗席が設け

られていてもよい。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、簡素な構成で、様々な環境下に適用することができる走行装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施形態に係る乗り物の構成を示す側面図である。

[図2]本実施形態に係る乗り物の構成を示す上面図である。

[図3]乗り物の座面高を高くした状態を示す側面図である。

[図4]乗り物の座面高を低くした状態を示す側面図である。

[図5]可変機構の構成を示す斜視図である。

[図6]可変機構の構成を示すモデル図である。

[図7]変形例にかかる可変機構の構成を示すモデル図である。

[図8]乗り物の制御系を示すブロック図である。

[図9]各モードにおける可変機構の構成を示すモデル図である。

[図10]昇りエスカレータに乗っている状態の可変機構を示すモデル図である。
。

[図11]降りエスカレータに乗っている状態の可変機構を示すモデル図である。
。

[図12]段差を昇るときの可変機構の構成を示すモデル図である。

[図13]段差を降りるときの可変機構の構成を示すモデル図である。

[図14]傾斜地を移動している状態の乗り物を示すモデル図である。

[図15]実施の形態2にかかる乗り物の可変機構の構成を示すモデル図である。
。

[図16]第3の直動機構に出っ張り部分がある場合の構成を模式的に示す図である。

[図17]実施の形態2にかかる乗り物の各モードにおける可変機構の構成を示すモデル図である。

[図18]実施の形態2にかかる乗り物が昇りエスカレータに乗っている状態の

可変機構を示すモデル図である。

[図19]実施の形態2にかかる乗り物が降りエスカレータに乗っている状態の可変機構を示すモデル図である。

[図20]実施の形態2にかかる乗り物が段差を昇るときの可変機構の構成を示すモデル図である。

[図21]実施の形態2にかかる乗り物が段差を降りるときの可変機構の構成を示すモデル図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明に係る走行装置とその制御方法の実施形態を、図面に基づいて詳細に説明する。但し、本発明が以下の実施形態に限定される訳ではない。また、説明を明確にするため、以下の記載及び図面は、適宜、簡略化されている。

[0012] 実施の形態1.

(全体構成)

本実施の形態に係る走行装置の一例である乗り物について、図1、及び図2を用いて説明する。図1は、乗り物1の構成を示す側面図であり、図2は、上面図である。なお、図1、及び図2では、XYZ直交座標系を用いて説明する。+X方向が乗り物1の前方になり、-X方向が乗り物1の後方になっている。また、+Y方向が乗り物1の左方向となり、-Y方向が乗り物1の右方向となっている。+Z方向が鉛直上方となり、-Y方向が鉛直下方となっている。

[0013] 図1に示すように、乗り物1は、搭乗席3と、フットレスト4と、背もたれ5と、アームレスト6と、制御ボックス7と、前輪11と、中輪12と、後輪13と、可変機構20と、を備えている。なお、乗り物1は、左右対称な構成を有しており、フットレスト4、アームレスト6、前輪11、中輪12、及び後輪13は、それぞれ左右両側に設けられている。したがって、図2では、乗り物1の左側(+Y側)に配置されたフットレスト4、アームレスト6、前輪11、中輪12、後輪13をそれぞれフットレスト4L、アー

ムレスト6 L、前輪1 1 L、中輪1 2 L、後輪1 3 Lとして示している。同様に、図2では、乗り物1の右側（－Y側）に配置されたフットレスト4、アームレスト6と、前輪1 1、中輪1 2、後輪1 3をそれぞれフットレスト4 R、アームレスト6 R、前輪1 1 R、中輪1 2 R、後輪1 3 Rとして示している。なお、以下の説明において、左右の構成を特に区別しない場合は、L、Rを付さずに説明を行う。また、可変機構20も左右対称な構造を有している。

[0014] X方向において、前輪1 1と後輪1 3との間に、中輪1 2が配置されている。すなわち、前輪1 1は中輪1 2及び後輪1 3の前側（＋X側）に配置され、後輪1 3は、中輪1 2及び前輪1 1よりも後ろ側（－X側）に配置されている。前輪1 1は駆動輪であり、モータ等の駆動によって回転する。前輪1 1 Lと前輪1 1 Rは異なるモータに接続されて、独立に回転する。

[0015] 中輪1 2と後輪1 3は従動輪であり、乗り物1の移動に応じて回転する。すなわち、前輪1 1が駆動して、乗り物1が移動すると、乗り物1の移動に追従して中輪1 2と後輪1 3とが回転する。

[0016] 例えば、乗り物1が前方に直進する場合は、前輪1 1 Lと前輪1 1 Rが同じ回転速度で同じ回転方向に回転する。左右に曲がりながら進む場合は、前輪1 1 Lと前輪1 1 Rが異なる回転速度で同じ回転方向に回転する。その場で旋回したい場合は、前輪1 1 Lと前輪1 1 Rを同じ回転速度で反対方向に回転する。このように、左の前輪1 1 Lと右の前輪1 1 Rとを異なるモータで駆動することで、乗り物1が所望の方向に所望の速度で移動する。

[0017] 搭乗席3は、搭乗者2が搭乗する搭乗部である。図1に示すように、乗り物1は、搭乗者2が搭乗席3に座った状態で移動する。搭乗席3には背もたれ5とアームレスト6とフットレスト4が設けられている。フットレスト4は搭乗席3の前側下方に配置されている。搭乗席3の座面3 aに搭乗者2が座った状態では、搭乗者2の右足はフットレスト4 Rに載り、左足はフットレスト4 Lに載る。

[0018] アームレスト6は、搭乗席3の左右両側に配置されている。搭乗席3の座

面 3 a に搭乗者 2 が座った状態では、搭乗者 2 の右腕はアームレスト 6 R に載り、左腕はアームレスト 6 L に載る。背もたれ 5 は、搭乗席 3 の後端に設けられている。搭乗席 3 の座面 3 a に搭乗者 2 が座った状態では、搭乗者 2 が背もたれ 5 にもたれることができる。すなわち、搭乗者 2 の背中が背もたれに支持される。

[0019] 搭乗席 3 の下部には、可変機構 20 が設けられている。可変機構 20 は、搭乗席 3 を支持する脚機構である。可変機構 20 には、前輪 11、中輪 12、後輪 13 が回転可能に取り付けられている。可変機構 20 は、伸縮可能なアーム機構を備えており、地面に対する搭乗席 3 の姿勢を変える。車輪と搭乗席 3 との間に設けられたアーム機構が伸縮することで、搭乗席 3 の座面の高さや傾きが変化する。可変機構 20 の詳細な構成については後述する。

[0020] また、搭乗席 3 の直下には、制御ボックス 7 が設けられている。制御ボックス 7 には、コントローラとなる制御用コンピュータやバッテリー等が設けられている。

[0021] 図 1 に示す走行モードで、地面からの座面高が 600 mm である。上記のように、可変機構 20 が搭乗席 3 の高さを変える。例えば、可変機構 20 が搭乗席 3 を高くすると、図 3 に示すようになる。図 3 では、搭乗席 3 の座面高が 700 mm となる立ち乗りモードを示している。図 3 に示す立ち乗りモードでは、図 1 に示す走行モードと比べて、前輪 11 と後輪 13 の間の間隔が狭くなっており、中輪 12 が高くなっている。搭乗席 3 を高くすることで、搭乗者 2 が高所にアクセスしやすくなる。例えば、搭乗者 2 が棚 9 にある物品を取りやすくなる。さらには、歩行者と同じ目線で移動することができるようになる。走行モード及び立ち乗りモードでは、前輪 11 と後輪 13 とが接地し、中輪 12 が離地する 4 輪接地モードとなっている。さらに、座面高を上げることで、搭乗者 2 が乗り降りしやすくなる。

[0022] 可変機構 20 が搭乗席 3 を低くすると、図 4 に示すようになる。図 4 では、搭乗席 3 の座面高が 500 mm となる椅子モードを示している。図 4 では、中輪 12 が低くなって接地している。すなわち、前輪 11、中輪 12、及

び後輪 1 3 の全てが接地する 6 輪接地モードとなっている。

[0023] 図 4 に示す椅子モードでは、図 1 に示す走行モードと比べて、前輪 1 1 と後輪 1 3 との間の間隔が広がっている。搭乗席 3 を低くすることで、搭乗席 3 が通常の椅子と同程度の高さとなる。よって、搭乗者 2 が乗った状態のまま、テーブル 8 の下に進入することができる。前輪 1 1 のモータにブレーキ付きのモータを使用し、サーボ OFF すると乗り物 1 を椅子として使用することができる。例えば、搭乗者 2 がフットレスト 4 から足を下ろすことで、乗り物 1 が椅子のように用いられる。このように、環境に応じて可変機構 2 0 が車高を変えることができるため、利便性を向上することができる。車高を変えることで、様々な使用環境に対応することができる。

[0024] さらに、後述するように、搭乗者が搭乗席 3 の乗った状態のまま、乗り物 1 がエスカレータへ乗降したり、段差を乗り降りしたりすることができる。よって、様々な環境下に適用することができる。

[0025] (可変機構 2 0 の構成)

次に、可変機構 2 0 の構成について、図 5、及び図 6 を用いて説明する。図 5 は、可変機構 2 0 の構成を示す斜視図である。図 6 は、可変機構 2 0 を模式化して示すモデル図である。なお、図 5、図 6 では、搭乗席 3 等の構成については取り除いて図示している。可変機構 2 0 は、上フレーム 2 1、第 1 の直動機構 2 2 と、第 2 の直動機構 2 3 と、後リンク 2 4 と、下リンク 2 5 と、第 3 の直動機構 2 6 と、を備えている。

[0026] 可変機構 2 0 は左右対称な構成を有している。上記と同様に、左右対称の構成については、符号に L 又は R を付す。例えば、可変機構 2 0 は、2 つの第 1 の直動機構 2 2 L、2 2 R を備えている。そして、第 1 の直動機構 2 2 L と第 1 の直動機構 2 2 R とは左右対称に配置される。第 2 の直動機構 2 3、後リンク 2 4、下リンク 2 5 についても同様に左右対称に配置されており、図 5 では、左右対称な構成要素にそれぞれ L、又は R を付している。また、図 5 において、下リンク 2 5 R、中輪 1 2 R、及び後輪 1 3 R は、斜視図の角度の関係上、他の構成要素に隠れているが、下リンク 2 5 L、中輪 1 2

Ｌ、後輪１３Ｌと左右対称に配置されている。

[0027] 上フレーム２１は、可変機構２０の上部に配置されている。上フレーム２１は、乗り物１の車体を構成する。したがって、上フレーム２１には、上述の搭乗席３、及び制御ボックス７等が取り付けられる。上フレーム２１の上に、搭乗席３が取り付けられることで、搭乗部が構成される。したがって、上フレーム２１の姿勢が搭乗席３の姿勢に対応することになる。上フレーム２１の高さが変わると、搭乗席３の高さが変わり、上フレーム２１の角度が変わると搭乗席３の角度が変わる。上フレーム２１が前傾すると、搭乗席３も前傾する。上フレーム２１は、矩形枠状になっている。

[0028] 上フレーム２１の前側両端には、第１の直動機構２２が取り付けられている。第１の直動機構２２は、上フレーム２１から斜め前方下方に延びている。第１の直動機構２２の下端には、前輪１１が取り付けられている。すなわち、第１の直動機構２２Ｌには、前輪１１Ｌが回転可能に取り付けられ、第１の直動機構２２Ｒには、前輪１１Ｒが回転可能に取り付けられている。このように、第１の直動機構２２は、上フレーム２１と前輪１１とを連結している。上フレーム２１と第１の直動機構２２との間の取り付け角度 β は固定されている。

[0029] 第１の直動機構２２は、例えば、伸縮可能なアーム機構である。すなわち、第１の直動機構２２の長さは可変となっている。図６に示すように、ＸＺ平面において、第１の直動機構２２と上フレーム２１との接続位置を位置Ｂとし、第１の直動機構２２と前輪１１との接続位置を位置Ｃとする。位置Ｃを通りＹ軸に平行な軸が前輪１１の車軸となる。前輪１１は車軸周りに回転する。

[0030] 上フレーム２１の後側両端には、後リンク２４が取り付けられている。後リンク２４は、上フレーム２１から下方に延びている。図６のように、ＸＺ平面において、上フレーム２１と後リンク２４との接続位置を位置Ｏとする。上フレーム２１と後リンク２４との間の角度 α は可変となっている。すなわち、上フレーム２１と後リンク２４とは受動関節を介して取り付けられて

いる。よって、後リンク２４の上端は、上フレーム２１に回転可能に連結されている。後リンク２４は、上フレーム２１に対して、位置Ｏを通りＹ軸に平行な回転軸周りに回転する。

[0031] 後リンク２４の下端は、下リンク２５に接続されている。後リンク２４は、上フレーム２１と下リンク２５とを連結している。下リンク２５と後リンク２４との接続位置を位置Ｄとする。下リンク２５と後リンク２４との成す角度は可変となっている。すなわち、位置Ｄにおいて、下リンク２５と後リンク２４とは受動関節を介して取り付けられている。下リンク２５は、後リンク２４に対して、位置Ｄを通りＹ軸に平行な回転軸周りに回転する。

[0032] 下リンク２５の前端には、中輪１２が取り付けられている。下リンク２５の後端には、後輪１３が取り付けられている。下リンク２５Ｒの前端には、中輪１２Ｒが取り付けられ、後端には後輪１３Ｒが回転可能に取り付けられている。同様に、下リンク２５Ｌの前端には、中輪１２Ｌが回転可能に取り付けられ、後端には後輪１３Ｌが回転可能に取り付けられている。

[0033] 下リンク２５と中輪１２との接続位置を位置Ｅとする。下リンク２５と後輪１３との接続位置を位置Ｆとする。位置Ｅを通りＹ軸に平行な軸が中輪１２の車軸となり、位置Ｆを通りＹ軸に平行な軸が後輪１３の車軸となる。中輪１２、及び後輪１３はそれぞれ車軸周りに回転する。下リンク２５の長さは固定となっている。したがって、中輪１２の車軸と後輪１３の車軸との間の距離は、一定となっている。すなわち、ＥＦ間距離は一定である。

[0034] 上フレーム２１には、第２の直動機構２３が取り付けられている。位置Ｂと位置Ｏとの間の位置Ａにおいて、第２の直動機構２３の上端が上フレーム２１に接続されている。第２の直動機構２３は、上フレーム２１から下方に延びている。

[0035] 第２の直動機構２３の下端には、中輪１２、及び下リンク２５が取り付けられている。すなわち、第２の直動機構２３Ｒには、中輪１２Ｒが回転可能に取り付けられ、第２の直動機構２３Ｌには、中輪１２Ｌが取り付けられている。位置Ｅにおいて、第２の直動機構２３が中輪１２と下リンク２５に接

続する。このように、第2の直動機構23は、上フレーム21と中輪12とを連結している。

[0036] 第2の直動機構23は伸縮可能なアーム機構である。第2の直動機構23の長さは可変となっている。したがって、上フレーム21から中輪12までの距離が変化する。第2の直動機構23が伸縮することで、下リンク25の角度を変えることができる。なお、上フレーム21と第2の直動機構23との間の角度は可変となっている。すなわち、位置Aにおいて、上フレーム21と第2の直動機構23とは受動関節を介して取り付けられている。第2の直動機構23は、上フレーム21に対して、位置Aを通りY軸に平行な回転軸周りに回転する。

[0037] 下リンク25と第2の直動機構23との間の角度は可変となっている。すなわち、下リンク25と第2の直動機構23とは受動関節を介して取り付けられている。よって、第2の直動機構23の下端は、下リンク25の前端に回転可能に連結されている。下リンク25は、第2の直動機構23に対して、位置Eを通りY軸に平行な回転軸周りに回転する。

[0038] さらに、上フレーム21と後リンク24との間には、第3の直動機構26が設けられている。すなわち、第3の直動機構26は、上フレーム21と後リンク24とを連結している。第3の直動機構26の上端は、位置Aと位置Bとの間で、上フレーム21に取り付けられている。第3の直動機構26の下端は位置Oと位置Dとの間で後リンク24に取り付けられている。第3の直動機構26と上フレーム21との成す角度は可変となっている。すなわち、上フレーム21と第3の直動機構26とは受動関節を介して取り付けられている。第3の直動機構26は、上フレーム21に対して、Y軸に平行な回転軸周りに回転する。

[0039] また、第3の直動機構26と後リンク24との成す角度は可変となっている。すなわち、後リンク24と第3の直動機構26とは受動関節を介して取り付けられている。第3の直動機構26は角度 α を変えるアクチュエータとなる。第3の直動機構26は、後リンク24に対して、Y軸に平行な回転軸

周りに回転する。

[0040] 上記のように、可変機構 20 は、第 1 の直動機構 22 R、22 L、第 2 の直動機構 23 R、23 L、及び第 3 の直動機構 26 を備えている。したがって、可変機構 20 は、5 軸の直動関節によって構成されている。すなわち、5 つのアクチュエータで姿勢を変化させることができる。よって、特許文献 1 に比べて、簡素な構成とすることができる。第 1 の直動機構 22 は前脚、第 2 の直動機構 23 は後脚となる。前輪 11 R、11 L が 2 軸の駆動輪となっている。

[0041] 第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23、第 3 の直動機構 26 はそれぞれ、伸縮可能に設けられたリンク機構である。直動機構 22、23、26 のそれぞれは、モータ、ブレーキ、及びエンコーダを有する駆動部と、駆動部によって伸縮するリンクと、を備えている。なお、直動機構は、公知のリニアアクチュエータを用いることができる。例えば、直動機構はサーボモータの回転方向の力をボールねじにより伸縮方向の力に変換する。ボールねじのリードを小さくすることで、小さな力で直線方向に大きな力を得ることができる。これにより、搭乗者 2 の体重で押されて直動機構が縮んでしまうようなことがなく、姿勢を保つことができる。本実施の形態では、リニアアクチュエータを用いているため、構成を簡素化することができる。

[0042] さらに、直動機構にガスばねを併用することで、モータの負荷を低減することができる。また、直動機構は、モータ式アクチュエータに限らず、油圧や空気圧の方式のリニアアクチュエータでもよい。

[0043] 図 6 に示すように、第 1 の直動機構 22 の長さを $(c + s_f)$ として表し、第 2 の直動機構 23 の長さを $(g + s_r)$ として表す。なお、 s_f は、第 1 の直動機構 22 の可動距離（ストローク）を示し、 s_r は、第 2 の直動機構 23 の可動距離（ストローク）を示している。第 3 の直動機構 26 の長さを s_m として示す。また、OA 間距離を a 、AB 間距離を b として示す。OD 間距離、すなわち後リンク 24 の長さを d と示す。ED 間距離を e 、DF 間距離を f として示す。なお、下リンク 25 の長さは $(e + f)$ となる。 $a \sim g$ は固

定値であり、 s_m 、 s_r 、 s_f は可変値である。また、前輪11の半径を r_f 、後輪13の半径を r_r とする。なお、中輪12の半径は後輪の半径 r_r と同じである。

[0044] 以下、各値の一例を示す。もちろん、可変機構20の構成は、以下の値に限られるものではない。

$a = 160\text{ mm}$ 、 $b = 230\text{ mm}$ 、 $c = 250\text{ mm}$ 。 $s_f = 0 \sim 390\text{ mm}$ 、 $d = 400\text{ mm}$ 、 $e = 160\text{ mm}$ 、 $f = 390\text{ mm}$ 、 $g = 280\text{ mm}$ 、 $s_r = 0 \sim 190\text{ mm}$ 、 $s_m = 260 \sim 570\text{ mm}$ 、 $\alpha = 60 \sim 110^\circ$ 、 $\beta = 120^\circ$ （固定）、 $r_f = 150\text{ mm}$ 、 $r_r = 100\text{ mm}$

[0045] 第1の直動機構22が伸縮すると、前輪11と上フレーム21との距離が変化する。よって、搭乗席3の前側の高さを変えることができる。第2の直動機構23が伸縮すると、中輪12と上フレーム21との距離が変化する。第1の直動機構22Rと第1の直動機構22Lとは独立して駆動する。同様に、第2の直動機構23Rと第2の直動機構23Lとは独立して駆動する。第3の直動機構26が伸縮すると、角度 α が変化する。第2の直動機構23と第3の直動機構26とによって、中輪12、及び後輪13の接地具合を変更することができる。第2の直動機構23、及び第3の直動機構26が伸縮すると、下リンク25や後リンク24の角度が変化する。さらに、地面から位置Aまでの高さが変化する。第3の直動機構26を第2の直動機構23と連動して駆動することで、搭乗席3のピッチ角度を変えることができる。

[0046] 各関節に直動機構を用いることで、回転機構を用いた場合と比べて、アクチュエータを小型化することができる。例えば、回転機構を用いた場合、搭乗者2の体重を支えるのに大きな力が必要となり、力が弱いと体重に押されてしまう。一方、直動機構を用いることで、小さな力で搭乗者2の体重を支えることができる。よって、小型のアクチュエータを用いることができる。

[0047] なお、上記の説明では、第3の直動機構26を一つのアクチュエータとしている。すなわち、左右の後リンク24R、24Lに対して、第3の直動機構26が共通となっている。しかしながら、第3の直動機構26を左右独立

したアクチュエータとしてもよい。すなわち、2つのアクチュエータを左右対称に取り付けてもよい。この場合、角度 α を左右異なる角度にすることが可能になる。もちろん、同じ長さだけ伸縮する2つの直動機構を、左右の後リンク24に対して、取り付けるようにしてもよい。この場合、アクチュエータの数が増えてしまうが、姿勢をより適切に制御することができる。

[0048] なお、中輪12、及び後輪13にはオムニホイールを用いることが好ましい。例えば、自在キャスタを用いた場合、回転平面型であるため下リンク25の対地角度変化に伴ってキャスタがうまく回れないことがある。すなわち、自在キャスタの回転軸が地面に対して垂直でないと、車輪が回りづらくなる。したがって、キャスタの回転軸を常に地面と垂直になるようにすることが好ましい。よって、本実施形態では、中輪12、及び後輪13がオムニホイールとなっている。

[0049] (可変機構20の変形例)

なお、図5、図6では、角度 α を変えるためのアクチュエータとして、第3の直動機構26が設けられていたが、回転機構を用いことも可能である。すなわち、直動関節の代わりに、回転関節を用いることも可能である。回転機構を用いた可変機構20の構成例を図7に示す。図7では、第3の直動機構26の代わりに、角度 α を変えるための回転機構28が設けられている。変形例では、上フレーム21に対して後リンク24を回転駆動する回転機構28によってアクチュエータを構成している。

[0050] 回転機構28は、位置Oに設けられており、上フレーム21に対する後リンク24の角度を変化させる。回転機構28の回転軸はY軸に平行である。なお、角度 α を変えるためのアクチュエータとして、回転関節を用いる場合も、左右独立したアクチュエータとすることで、角度 α を左右異なる角度にすることが可能になる。

[0051] 以下、変形例の各値の一例を示す。もちろん、可変機構20の構成は、以下の値に限られるものではない。

$a = 160\text{ mm}$ 、 $b = 230\text{ mm}$ 、 $c = 250\text{ mm}$ 。 $s_f = 0 \sim 390\text{ mm}$ 、

$d = 400\text{ mm}$ 、 $e = 160\text{ mm}$ 、 $f = 390\text{ mm}$ 、 $g = 280\text{ mm}$ 、 $s_r = 0 \sim 190\text{ mm}$ 、 $\alpha = 60 \sim 110^\circ$ 、 $\beta = 120^\circ$ （固定）、 $r_f = 150\text{ mm}$ 、 $r_r = 100\text{ mm}$

[0052] （制御系）

本実施の形態にかかる乗り物 1 の制御系について、図 8 を用いて説明する。図 8 は、制御系 70 の構成を示すブロック図である。制御系 70 は、制御部 71 と、センサ部 73、入力部 74、を備えている。また、制御系 70 は、第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23、第 3 の直動機構 26 を駆動制御するために、サーボアンプ 82、83、86、駆動部 92、93、96 を備えている。さらに、前輪 11 を駆動制御するために、制御系 70 は、コントローラ 51、及びモータ 52 を備えている。なお、各構成要素の左右の構成については上記と同様に符号に L、R を付けている。制御系 70 の一部の構成は、例えば、制御ボックス 7 の中に収納される。

[0053] 入力部 74 は、キーボードやジョイパッド等であり、乗り物 1 の移動方向や姿勢に関する入力を受け付ける。例えば、搭乗者 2 が入力部 74 を操作して、移動方向、移動速度、あるいは姿勢に関する入力を行う。

[0054] センサ部 73 は 1 又は複数のセンサから構成されている。例えば、センサ部 73 は搭乗席 3 の姿勢を測定する角度センサを備えている。具体的には、センサ部 73 は 6 軸のジャイロセンサを有しており、X 軸、Y 軸、Z 軸の加速度と、X 軸、Y 軸、Z 軸周りの角速度を検出する。ジャイロセンサは搭乗席 3 の座面と平行に設置されている。よって、ジャイロセンサは、座面の傾斜角度を検出する。さらに、センサ部 73 は非接触で路面の段差の高さを検出する測域センサやカメラ等の各種センサを有している。

[0055] 制御部 71 は、CPU (Central Processing Unit)、及びメモリを備える PC (Personal Computer) などの演算処理装置であり、乗り物 1 全体の制御を行う。制御部 71 は、前輪 11 を制御するため、コントローラ 51 R、51 L、及びサーボアンプ 82、83、86 に制御信号を出力する。

[0056] 上記制御部 71 の制御のうちの一部又は全部は、コンピュータプログラム

によって実行されてもよい。この場合、制御部 71 は、プロセッサ等のハードウェア、及びメモリ等に記憶されたソフトウェアによって構成される。制御部 71 で実行されるプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク)、CD-ROM (Read Only Memory)、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ (例えば、マスク ROM、PROM (Programmable ROM)、EPROM (Erasable PROM)、フラッシュ ROM、RAM (Random Access Memory)) を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

[0057] コントローラ 51 R、コントローラ 51 L は、それぞれモータ 52 R、モータ 52 L を制御するモータコントローラである。モータ 52 R、モータ 52 L は、同様の構成を有しており、それぞれ前輪 11 R、前輪 11 L を駆動する。これにより、入力部 74 により入力された移動方向、及び移動速度で乗り物 1 が移動するように、前輪 11 が回転する。例えば、制御部 71 は、入力部 74 によって入力された入力信号に応じて、制御信号を生成する。制御部 71 は、制御信号をコントローラ 51 に出力する。コントローラ 51 が制御信号に応じた指令値をモータ 52 に出力する。これにより、モータ 52 に接続された前輪 11 が所定の回転速度で回転する。モータ 52 R、52 L

は、前輪 11R、11R を独立して回転駆動する。

[0058] 駆動部 92、93、96 はそれぞれ、サーボモータ、エンコーダ、及びブレーキを備えている。駆動部 92、93、96 は同様の構成を有しており、それぞれ第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23、第 3 の直動機構 26 を駆動する。サーボアンプ 82 は、それぞれ駆動部 92、93、96 のサーボモータを駆動制御するためのアンプである。

[0059] 例えば、制御部 71 は、サーボアンプ 82 を介して、駆動部 92 を駆動制御する。例えば、制御部 71 は、第 1 の直動機構 22 を所定の直動軸位置にするための制御信号をサーボアンプ 82 に出力する。サーボアンプ 82 は、制御信号に基づいて、駆動部 92 を駆動する。駆動部 92 のエンコーダは、サーボモータの回転角度を検出する。そして、エンコーダは、検出した回転角度をフィードバック信号として、サーボアンプ 82 に出力する。サーボアンプ 82 は、フィードバック信号に基づいて、サーボモータが制御信号に応じた回転角度になるようにフィードバック制御する。これにより、第 1 の直動機構 22 が所定の直動軸位置まで駆動する。

[0060] 同様に、制御部 71 は、サーボアンプ 83、86 を介して、駆動部 93、96 を駆動制御する。これにより、第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23、第 3 の直動機構 26 が所定の長さになる。このように、制御部 71 は、第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23、第 3 の直動機構 26 を制御している。これにより、可変機構 20 が乗り物 1 を所望の姿勢にすることができる。

[0061] (車高変化)

次に、図 9 を用いて、乗り物 1 の車高を変化させる場合について説明する。図 9 は、可変機構 20 を示すモデル図である。A は、図 4 に示す状態、すなわち、車高が低い椅子モードを示している。B は図 1 に示す状態、通常の車高になっている走行モードを示している。C は図 3 に示す状態、すなわち車高が高い立ち乗りモードを示している。なお、図 9 では地面が水平になっている。

- [0062] 椅子モードでは、前輪 1 1、中輪 1 2、後輪 1 3 が接地している。すなわち、下リンク 2 5 が地面と平行となっており、中輪 1 2、及び後輪 1 3 が地面と接触している。椅子モードでは、 $s_f = 33 \text{ mm}$ 、 $s_r = 147 \text{ mm}$ 、 $s_m = 388 \text{ mm}$ 、 $\alpha = 70^\circ$ となっている。
- [0063] 椅子モードから第 1 の直動機構 2 2 を伸ばし、かつ第 2 の直動機構 2 3 を縮めると、走行モードとなる。走行モードでは、 $s_f = 139 \text{ mm}$ 、 $s_r = 107 \text{ mm}$ 、 $s_m = 388 \text{ mm}$ 、 $\alpha = 70^\circ$ となっている。このとき、第 2 の直動機構 2 3 を短くしているため、下リンク 2 5 が地面と非平行になり、中輪 1 2 が地面から離れる。なお、前輪 1 1 と後輪 1 3 とは接地している。
- [0064] 走行モードから、さらに第 1 の直動機構 2 2 を伸ばし、かつ第 2 の直動機構 2 3 を縮めると、立ち乗りモードとなる。立ち乗りモードでは、 $s_f = 245 \text{ mm}$ 、 $s_r = 62 \text{ mm}$ 、 $s_m = 388 \text{ mm}$ 、 $\alpha = 70^\circ$ となっている。第 2 の直動機構 2 3 を短くしているため、地面に対する下リンク 2 5 の傾斜角がより大きくなる。なお、中輪 1 2 は地面から離れており、前輪 1 1 と後輪 1 3 とは接地している。このように、第 1 の直動機構 2 2 を伸ばし、かつ第 2 の直動機構 2 3 を短くしていくことで、車高が高くなる。
- [0065] なお、車高が変わった場合でも、第 3 の直動機構 2 6 の長さは変わらない。すなわち、椅子モード、走行モード、及び立ち乗りモードにおいて、第 3 の直動機構 2 6 の長さは同じ値になっている。したがって、いずれのモードでも角度 α は 70° で固定されている。このように、地面が水平の場合、座面を水平としたまま車高を変化させるために、第 1 の直動機構 2 2、及び第 2 の直動機構 2 3 を連動して駆動する。すなわち、第 3 の直動機構 2 6 を駆動させずに、第 1 の直動機構 2 2、及び第 2 の直動機構 2 3 を駆動することで、角度 α を変えずに、車高のみを変えることができる。
- [0066] (エスカレータ昇降への対応)
- 次に、エスカレータ昇降に対応する場合について、図 1 0、及び図 1 1 を用いて説明する。図 1 0 は、昇りのエスカレータに乗っている状態を示す図であり、図 1 1 は、降りのエスカレータに乗っている状態を示す図である。

また、図 10、図 11 ではエスカレータの傾斜角度が 30° になっている。

[0067] まず、昇りのエスカレータに乗る場合について説明する。図 9 の状態 B に示す走行モードで走行中に、図 10 に示すような昇りエスカレータ 101 に乗ろうとする場合、まず前輪 11 が昇りエスカレータ 101 に乗る。前輪 11 が昇りエスカレータ 101 に乗った状態で、前輪 11 の回転を停止してブレーキをかける。これにより、昇りエスカレータ 101 の上昇に伴って、乗り物 1 が斜め上方に移動する。昇りエスカレータ 101 の傾斜に応じて、可変機構 20 が乗り物 1 の姿勢を変える。例えば、上フレーム 21 が水平を保つように、第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23、第 3 の直動機構 26 を駆動する。昇りエスカレータ 101 の上昇に応じて、可変機構 20 が姿勢を変化させる。

[0068] 具体的には、昇りエスカレータ 101 に乗る場合、走行モードから第 1 の直動機構 22 が短くなり、第 2 の直動機構 23 が短くなり、第 3 の直動機構 26 が長くなる。これにより、図 10 に示すようになる。こうすることで、中輪 12 が後輪 13 よりも高い位置になる。図 10 に示すように、中輪 12 と後輪 13 の高さの違いが大きくなることで、前輪 11 が 2 段上にある場合であっても、上フレーム 21 をほぼ水平にすることができる。すなわち、後輪 13 が乗っている段よりも 2 段上に前輪 11 があるような傾斜角度になったとしても、上フレーム 21 がほぼ水平になる。座面がほぼ水平になるため、搭乗者 2 が搭乗しやすい姿勢で昇りエスカレータ 101 に乗ることができる。

[0069] 図 10 では、第 1 の直動機構 22 の長さが 250 mm 、すなわち、 $s_f = 0\text{ mm}$ となっている。第 2 の直動機構 23 の長さ 280 mm 、すなわち、 $s_r = 0\text{ mm}$ となっている。第 3 の直動機構 26 の長さ $s_m = 430\text{ mm}$ となっている。昇りエスカレータ 101 に乗った状態で、中輪 12 は昇りエスカレータ 101 と接触しておらず、4 輪接地となっている。

[0070] 乗り物 1 が昇りエスカレータ 101 に乗る場合、まず、前輪 11 が昇りエスカレータ 101 に乗った後、後輪 13 が昇りエスカレータ 101 に乗る。

前輪 11 が昇りエスカレータ 101 に乗った後、後輪 13 が昇りエスカレータ 101 に乗るまでの間は、昇りエスカレータ 101 の上昇に伴い、前輪 11 と後輪 13 との高低差が徐々に大きくなる。したがって、本実施形態では、昇りエスカレータ 101 の乗る際に、上フレーム 21 の傾斜角の変化を小さくするために、昇りエスカレータ 101 の上昇速度に応じて、第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23、第 3 の直動機構 26 の直動速度を設定することが好ましい。すなわち、昇りエスカレータ 101 の上昇による上フレーム 21 の傾斜角の変化を打ち消すように、可変機構 20 が姿勢を変える。例えば、ジャイロセンサが検出したピッチ角度に応じて、第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23、第 3 の直動機構 26 が駆動する。こうすることで、前輪 11 と後輪 13 との高低差が変化する場合でも、搭乗席 3 の傾斜角の変化を軽減することができ、乗り心地を向上することができる。

[0071] そして、図 10 に示す状態のまま、乗り物 1 が昇りエスカレータ 101 の降り口まで移動する。昇りエスカレータ 101 を降りる直前では、昇りエスカレータ 101 の上昇に伴い、前輪 11 と後輪 13 の高低差が徐々に小さくなっていく。図 10 に示す状態から、図 9 の走行モードに戻す。昇りエスカレータ 101 から降りる場合、第 1 の直動機構 22 が長くなり、第 2 の直動機構 23 が長くなり、第 3 の直動機構 26 が短くなる。これにより、図 9 の走行モードに戻る。そして、前輪 11 が乗っている段が昇りエスカレータ 101 の最も高い位置まで上昇したら、前輪 11 を回転して前進する。これにより、昇りエスカレータ 101 から降りることができる。

[0072] なお、乗り物 1 が昇りエスカレータ 101 を降りる時も、前輪 11 と後輪 13 の高低差が徐々に変化する。したがって、本実施形態では、降りる際に、上フレーム 21 の傾斜角の変化を小さくするために、昇りエスカレータ 101 の上昇速度に応じて、第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23、第 3 の直動機構 26 の直動速度を設定することが好ましい。すなわち、昇りエスカレータ 101 の上昇による上フレーム 21 の傾斜角の変化を打ち消すように、可変機構 20 が姿勢を変える。例えば、ジャイロセンサが検出したピッ

チ角度に応じて、第1の直動機構22、第2の直動機構23、第3の直動機構26が駆動する。こうすることで、前輪11と後輪13との高低差が変化する場合でも、搭乗席3の傾斜角の変化を軽減することができ、乗り心地を向上することができる。

[0073] 次に、降りエスカレータに乗る場合について説明する。図9の走行モードで走行中に、図11に示すような降りエスカレータ102に乗ろうとすると、まず前輪11が降りエスカレータ102に乗る。前輪11が降りエスカレータ102に乗った状態で、前輪11の回転を停止してブレーキをかける。これにより、降りエスカレータ102の下降に伴って、乗り物1が斜め下方に移動する。降りエスカレータ102の傾斜に応じて、可変機構20が乗り物1の姿勢を変える。例えば、上フレーム21が水平を保つように、第1の直動機構22、第2の直動機構23、第3の直動機構26を駆動する。降りエスカレータ102の上昇に応じて、可変機構20が姿勢を変化させる。

[0074] 具体的には、降りエスカレータ102に乗る場合、図11に示すように、第1の直動機構22が長くなり、第2の直動機構23が長くなり、第3の直動機構26が短くなる。第3の直動機構26が短くなっているため、角度 α が小さくなる。中輪12が後輪13よりも低い位置に移動する。よって、図11に示すように、後輪13が乗っている段よりも2段下に前輪11がある場合であっても、上フレーム21をほぼ水平にすることができる。すなわち、後輪13が乗っている段よりも2段下に前輪11があるような傾斜角度になったとしても、上フレーム21がほぼ水平になる。よって、搭乗者2が搭乗しやすい姿勢で降りエスカレータ102に乗ることができる。

[0075] 図11では、第1の直動機構22の長さが640mm、すなわち、 $s_f = 390\text{mm}$ となっている。第2の直動機構23の長さが424mm、すなわち、 $s_r = 144\text{mm}$ となっている。第3の直動機構26の長さ $s_m = 260\text{mm}$ となっている。降りエスカレータに乗った状態において、中輪12は降りエスカレータ102と接触していない。

[0076] そして、図11に示す状態のまま、乗り物1が降りエスカレータ102の

降り口まで移動する。降りエスカレータ 102 を降りる直前では、降りエスカレータ 102 の下降に伴い、前輪 11 と後輪 13 の高低差が徐々に小さくなっていく。図 11 に示す状態から、図 9 の状態 B に示す走行モードに戻る。降りエスカレータ 102 から降りる場合、第 1 の直動機構 22 が短くなり、第 2 の直動機構 23 が短くなり、第 3 の直動機構 26 が長くなる。これにより、走行モードに戻る。すなわち、図 9 の状態 B に戻る。そして、前輪 11 が乗っている段が降りエスカレータ 102 の最も低い位置まで下降したら、前輪 11 を回転して前進する。これにより、降りエスカレータ 102 から降りることができる。

[0077] なお、降りエスカレータ 102 に乗り降りする場合も、昇りエスカレータ 101 への乗り降りと同様に、前輪 11 と後輪 13 との高低差が変化する。したがって、搭乗席 3 の傾斜角の変化を小さくするために、降りエスカレータ 102 の下降速度に応じて、第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23、第 3 の直動機構 26 の直動速度を設定することが好ましい。すなわち、降りエスカレータの下降による上フレーム 21 の傾斜角の変化を打ち消すように、可変機構 20 が姿勢を変える。例えば、ジャイロセンサが検出したピッチ角度に応じて、第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23、第 3 の直動機構 26 が駆動する。こうすることで、前輪 11 と後輪 13 との高低差が変化する場合でも、搭乗席 3 の傾斜角の変化を軽減することができ、乗り心地を向上することができる。

[0078] 上記のように、乗り物 1 は、昇りエスカレータ 101、及び降りエスカレータ 102 の乗り降りすることができる。よって、乗り物 1 は様々な環境下に対応することができる。可変機構 20 を上記の寸法とすることで、30° までのエスカレータに乗り降りすることができる。さらに、上記した寸法構成を変えることで、規格上最大 35° のエスカレータに対応することができる。

[0079] (段差昇降への対応)

次に、乗り物 1 が段差を乗り降りする時の、可変機構 20 の動作について

説明する。図12は、段差103を乗り越える時の可変機構20の動作を示すモデル図である。図13は、段差103を降りる時の可変機構20の動作を示すモデル図である。図12、図13では、水平な床面105に、段差103がある場合を示している。また、段差103の上面も水平になっている。図12、図13では、各直動機構の長さが示されている。

[0080] まず、平坦な床面105を移動中の乗り物1が段差103を昇る場合について説明する。段差103を昇る場合、図12のタイミングA～タイミングIの順番で可変機構20の状態が変化していく。まず、乗り物1が走行モードで走行中に、段差103に近づいたら椅子モードに切り替わる。そして、乗り物1が椅子モードで床面105を走行中に段差103の側面に前輪11が当接する（タイミングA）。第1の直動機構22を短くし、第2の直動機構23を長くし、第3の直動機構26を長くする。こうすることで、タイミングBに示すように、前輪11が持ち上がり、床面105から離れる。すなわち、上フレーム21が 11° 後傾して、前輪11が段差103の側面と接触した状態で上昇する。なお、前輪11を持ち上げるタイミングは、前輪11が段差103に接触する前でもよい。

[0081] タイミングBに示す状態から、さらに、第2の直動機構23を長くし、第3の直動機構26を長くする。こうすることで、タイミングCに示すように、前輪11が段差103の高さまで持ち上がる。すなわち、前輪11が段差103の上面付近まで上昇する。タイミングCに示す状態では、上フレーム21が 19° 後傾している。

[0082] タイミングCに示す状態から、上フレーム21をさらに後傾させるとタイミングDに示す状態になる。タイミングDに示す状態において、第2の直動機構23及び第3の直動機構26は、タイミングCの状態から長くなっている。従って、前輪11が段差103に乗り上げる。すなわち、前輪11が段差103の上に移動する。タイミングDに示す状態では、上フレーム21が 20° 後傾している。

[0083] タイミングDの状態から、上フレーム21の前傾角度を小さくするとタイ

ミングEに示すようになる。タイミングEに示す状態では、タイミングDに示す状態から、第2の直動機構23が短くなり、第3の直動機構26が長くなる。タイミングEに示す状態では、上フレーム21が18°後傾している。タイミングEに示す状態になると、前輪11が段差103に接地しているため、前輪11の回転によって前進が可能になる。

[0084] なお、タイミングA～タイミングEでは、中輪12及び後輪13が接地した状態のまま姿勢が変化する。前輪11が離地している間、中輪12及び後輪13が接地している。これにより、乗り物1を安定させることができる。タイミングA～タイミングEでは、下リンク25が水平になったまま、姿勢が変化するように、可変機構20が動作する。

[0085] タイミングEの状態から前輪11の回転により前進し、中輪12が段差103に近づくと、タイミングFに示す状態になる。ここでは、前進すると同時に、中輪12を持ち上げるように、第1の直動機構22、第2の直動機構23が駆動する。具体的には、第1の直動機構22が長くなり、第2の直動機構23が短くなる。第2の直動機構23が短くなることで、中輪12が上昇して、床面105から離れる。タイミングEに示す状態では、上フレーム21が水平になる。

[0086] タイミングFの状態からさらに前進すると、中輪12が段差103の上に移動する。そして、中輪12が段差103の上まで移動したら、中輪12を下降させ、かつ後輪13を持ち上げるように、第1の直動機構22、及び第2の直動機構23を駆動する。具体的には、第1の直動機構22が長くなり、第2の直動機構23が長くなる。こうすることで、中輪12が下降して、段差103に接触する。前輪11及び中輪12が段差103に乗り上げる。タイミングGの状態では、上フレーム21が水平になる。また、タイミングGの状態では、下リンク25が傾いて、後輪13が中輪12よりも高くなっている。タイミングE～タイミングGでは、第3の直動機構26の長さが540mmで一定になっている。

[0087] タイミングGの状態からさらに、前輪11を回転して前進すると、後輪1

3が段差103の上に移動する。このとき、第1の直動機構22を長くし、第3の直動機構26を短くすると、タイミングHようになる。タイミングHの状態では、下リンク25が水平になって、後輪13が接地する。また、タイミングHの状態では、角度 α が直角に近くなっているため、タイミングGの状態に比べて、車高が高くなっている。

[0088] そして、椅子モードに戻すために、さらに第1の直動機構22を短くし、第3の直動機構26を長くすると、タイミングIに示すようになる。タイミングIの状態における可変機構20はタイミングAの状態と同じになっている。このように制御することで、乗り物1が段差103を昇ることができる。そして、乗り物1が段差103を昇り切ったら、椅子モードから走行モードに切り替わる。段差103の上を乗り物1が走行モードで走行することができる。

[0089] 次に、段差103を移動中の乗り物1が段差103から降りる場合について説明する。段差103を降りる場合、図13のタイミングA～タイミングHの順番で可変機構20の状態が変化していく。まず、走行モードで段差103を走行中に段差103のエッジまで近づいたら、乗り物1は、椅子モードに切り替わる。そして、椅子モードの乗り物1において、前輪11が移動する（タイミングA）。前輪11が段差103のエッジを越えたら、タイミングBに示すように、第1の直動機構22を長くして、前輪11を床面105に接地させる。タイミングBに示す状態では、下リンク25が段差103の上面と水平になっており、中輪12、及び後輪13が接地している。

[0090] さらに、前進すると、タイミングCのように前輪11が段差103から離れる。ここでは、第1の直動機構22を長くして、第3の直動機構26を長くしている。これにより、前輪11が床面105に接触し、中輪12、及び後輪13が段差103に接触した6輪接地状態となる。

[0091] さらに前進している間に、中輪12を段差103の上面から離すように、可変機構20が動作するタイミングD。具体的には、第1の直動機構22を短くし、第2の直動機構23を短くし、第3の直動機構26を長くする。第

2の直動機構23を短くすることで、中輪12が段差103から浮く。すなわち、中輪12が後輪13よりも上になるように、下リンク25が後ろ側に傾斜する。これにより、前輪11が床面105に接触し、中輪12が段差103から浮き、後輪13が段差103に接触した4輪接地状態となる。

[0092] さらに、前進するとともに、中輪12が床面105に接触するように下降させるとタイミングEのようになる。ここでは、第1の直動機構22を短くし、第2の直動機構23を長くしている。これにより、下リンク25が前側に傾斜して、中輪12が後輪13よりも下に移動する。中輪12が段差103から降りて、床面105と接触する。このとき、後輪13は、段差103の上面と接触している。したがって、前輪11、及び中輪12が床面105に接触し、後輪13が段差103に接触した6輪接地状態となる。

[0093] さらに、前進するとともに、後輪13を下降させるとタイミングFに示す状態になる。ここでは、第1の直動機構22を短くし、第2の直動機構23を短くしている。こうすることで、タイミングFのように、下リンク25が段差103から降りて、後輪13が床面105に近づく。

[0094] さらに、下リンク25が床面105と水平にすると、タイミングGのようになる。ここでは、第1の直動機構22が長くなり、第2の直動機構23が短くなり、第3の直動機構26が短くなっている。こうすることで、後輪13も床面105に接触して、6輪接地状態となる。すなわち、下リンク25が床面105と平行になっている。

[0095] さらに、椅子モードに戻すと、タイミングHのようになる。ここでは、第1の直動機構22が短くなり、第3の直動機構26が短くなっている。こうすること、椅子モードに戻る。このように、上フレーム21がほぼ水平を維持したまま、乗り物1が段差を降りることができる。これにより、乗り心地を向上することができる。乗り物1は、段差103を降り切ったら、椅子モードから走行モードに切り替えて、走行する。

[0096] 上記のように、乗り物1は、段差103の乗り降りすることができる。よって、乗り物1は、様々な環境下に対応することができる。さらに、段差を

乗り降りする場合であっても、乗り心地を向上することができる。

また、電車とホームとの間のような、段差と溝が組み合わさった状況においても、乗り物 1 が段差を乗り降りすることが可能となる。すなわち、乗り物 1 が溝を越えつつ、段差を乗り降りすることが可能になる。これにより、電車やバスへの乗り降りが可能となる。

なお、中輪 1 2 と後輪 1 3 のみが接地している状態では、路面が前後左右に傾斜していると、乗り物 1 が流れて行ってしまう恐れがある。すなわち、駆動輪である前輪 1 1 が接地していないため、乗り物 1 が傾斜に沿って降りて行ってしまう恐れがある。したがって、従動輪である中輪 1 2、及び後輪 1 4 のみが接地する状況下においては、中輪 1 2、及び後輪 1 3 の少なくとも一方にブレーキをかけておくことが好ましい。

[0097] (左右傾斜地への対応)

次に、左右の傾斜地を移動する場合について、図 1 4 を用いて説明する。図 1 4 は、左上がりの傾斜地を移動している状態を示す側面図である。左上がりの傾斜地を移動する場合、前輪 1 1 L が前輪 1 1 R よりも高くなるように、第 1 の直動機構 2 2 が駆動する。すなわち、第 1 の直動機構 2 2 L を第 1 の直動機構 2 2 R よりも短くする。また、中輪 1 2 L が中輪 1 2 R よりも高くなり、後輪 1 3 L が後輪 1 3 R よりも高くなるように、第 2 の直動機構 2 3 が駆動する。これにより、左右の下リンク 2 5 が異なる角度となる。もちろん、右上がりの傾斜地の場合、前輪 1 1 R、中輪 1 2 R、後輪 1 3 R がそれぞれ前輪 1 1 L、中輪 1 2 L、後輪 1 3 L よりも高くなるように、可変機構 2 0 が駆動する。このようにすることで、搭乗席 3 の座面が水平となったまま傾斜地を移動することができる。よって、乗り心地を向上することができ、安定した走行が可能になる。

[0098] 図 1 4 では、走行モードにおいて、左右の傾斜地を移動する場合を示している。前輪 1 1 R、中輪 1 2 R、後輪 1 3 R がそれぞれ前輪 1 1 L、中輪 1 2 L、後輪 1 3 L よりも低い位置となっている。こうすることで、傾斜地においても、高い乗り心地で走行することができる。

[0099] 上記したように、可変機構 20 が小さなストロークで車輪の高さを大きく変えることができる。よって、走行時に、座面のピッチ角、ロール角、及び高さを調整することができる。また、第 1 の直動機構 22、第 2 の直動機構 23 が左右独立して駆動するため、左右段差、左右傾斜、不整地などに対しても安定して走行することができる。可変機構 20 が従動輪や駆動輪の高さを調整することで、座面の水平を保ちつつ、段差や不整地を走行することができる。さらにシニアカーと同等の走行性能を持ち、かつより安全かつ快適に走行することができる。高さを自在に変えることができるため、利便性を向上することができる。例えば、歩行者と同じ目線での移動が可能である。さらに、高所にアクセスしやすい立ち乗りモード、及び乗ったままテーブルの下に進入することができる椅子モードの両方を実現することができる。

[0100] 段差を昇降する場合には、乗り物 1 が 6 輪で走行する。一方、通常の走行時やエスカレータの昇降時には可変機構 20 が 4 輪接地状態に変形する。さらに、走行時において、第 1 の直動機構 22、及び第 2 の直動機構 23 を独立して制御することで、4 輪独立アクティブサスとすることも可能である。これにより、座面の揺動を抑制し、安全性と乗り心地を向上することができる。例えば、加速時には座面が前傾し、減速時には座面が後傾するように、可変機構 20 が駆動する。あるいは、乗り物 1 がカーブするときは、カーブの外側が高くなるように、左右に傾斜をつける。こうすることで安定した走行が可能になり、乗り心地が向上する。

[0101] センサ部 73 での検出結果に基づいて可変機構 20 が動作している。不整地、段差、前後左右傾斜地、エスカレータ等の多様な環境下で走破性の高い、安全な移動を可能にすることができる。多様な環境下においても、座面の水平を保ちつつ、走行することができる。さらに、前輪 11 が取り付けられた前脚、及び中輪 12 が取り付けられた後脚を直動機構によって駆動している。これにより、アクチュエータ数を少なくすることができ、小型化、軽量化を図ることができる。よって、可変機構 20 を簡素な構成とすることができる。

[0102] また、ウェルキャブ車両等の乗り降りも容易になる。例えば、ウェルキャブ車両等を乗り降りする際のスロープを座面水平のまま走行することができる。歩道の傾斜や段差がある場合でも、座面水平のまま、乗り物 1 が走行することができる。さらには、搭乗者 2 が乗り物 1 に乗車したまま、ノーステップバスや電車に乗ることができる。歩道の縁石、玄関の段差のような大きな段差を乗り物 1 が乗り降りすることが可能になる。

[0103] 段差の乗り降りや、エスカレータの乗り降りを行う場合、センサ部 73 の測域センサ等で前方に段差やエスカレータを検出するようにしてもよい。すなわち、センサ部 73 が段差の高さを検出したり、昇りエスカレータや降りエスカレータの存在を検知したりする。そして、検出した段差やエスカレータに応じて、制御系 70 が可変機構 20 の制御を行うようにしてもよい。例えば、制御部 71 が、センサ 73 の検出信号に基づいて、可変機構 20 の各アクチュエータを制御する。具体的には、段差が前方に検出された場合、走行モードから椅子モードでの走行に切り替える。また、スロープを走行する場合も、同様に制御部 71 がセンサ 73 の検出信号に基づいて、可変機構 20 の各アクチュエータを制御する。あるいは、ユーザの操作により、制御部 71 が可変機構 20 の制御を開始するようにしてもよい。すなわち、ユーザが段差の乗り降り、昇りエスカレータ、降りエスカレータを指定することで、可変機構 20 が動作を行うようにしてもよい。

[0104] なお、後輪 13 のさらに後ろにリンクから突き出すようにして、ローラを設けるようにしてもよい。これにより、車体を安定させるために降りエスカレータの鉛直面にローラを押し付けることが可能になる。よって、後輪 13 が降りエスカレータの縦方向の摩擦を受けることを防ぐことができる。また、上記の説明では、乗り物 1 が片側 3 輪の 6 輪を有していると説明したが、片側 3 輪以上であってもよい。また、中輪 12、又は後輪 13 が駆動輪であってもよい。

[0105] 実施の形態 2.

実施の形態 2 にかかる走行装置について、図 15 を用いて説明する。本実

施の形態でも、実施の形態 1 と同様に、走行装置が乗り物であるとして説明する。図 15 は、実施の形態 2 にかかる走行装置の可変機構の構成を示すモデル図である。本実施の形態では、実施の形態 1 に対して、可変機構の構成が異なっている。第 3 の直動機構 26 の取り付け位置が異なっている。第 3 の直動機構 26 以外の構成については、実施の形態 1 と同様であるため説明を省略する。

[0106] 第 3 の直動機構 26 は、第 1 の直動機構 22 と後リンク 24 の間に伸縮可能に設けられている。具体的には、第 3 の直動機構 26 の一端が、第 1 の直動機構 22 の中間に取り付けられている。さらに、第 3 の直動機構 26 の他端が後リンク 24 の中間に取り付けられている。そのため、後リンク 24 が上側の後リンク 24 a と下側の後リンク 24 b とを備えている。

[0107] 上側の後リンク 24 a と下側の後リンク 24 b の接続位置 H に、第 3 の直動機構 26 が取り付けられている。上側の後リンク 24 a の長さは d、下側の後リンク 24 b の長さは h である。すなわち、位置 O と位置 H の間隔は d であり、位置 H と位置 D の間隔は h である。位置 H において、後リンク 24 は屈曲している。第 3 の直動機構 26 は、第 1 の直動機構 22 の伸縮しない部分に取り付けられている。すなわち、第 3 の直動機構 26 の取り付け位置より下側で、第 1 の直動機構 22 が伸縮する。

[0108] 第 3 の直動機構 26 の伸縮によって、角度 α が変化する。すなわち、上フレーム 21 と上側の後リンク 24 a との間の角度 α は可変となっている。具体的には、第 3 の直動機構 26 を伸ばすことで、角度 α が大きくなり、縮めることで角度 α が小さくなる。また、上側の後リンク 24 a と下側の後リンク 24 b との間に角度は固定されていてもよい。あるいは、上側の後リンク 24 a と下側の後リンク 24 b との間に角度を可変としてもよい。この場合、上側の後リンク 24 a と下側の後リンク 24 b とを受動関節を介して接続する。

[0109] このような構成においても、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。さらに、第 3 の直動機構 26 と搭乗者との干渉を防ぐことができる。こ

の点について、図 1 6 と図 1 5 を対比させて説明する。図 1 6 は、実施の形態 1 の可変機構のモデル図であり、搭乗席 3 についても合わせて示している。

[0110] 実在する第 3 の直動機構 2 6 のアクチュエータでは、可動範囲から出っ張った出っ張り部分 2 6 a が存在することがある。出っ張り部分 2 6 a は、図 1 6 の左下側に出っ張ると、地面と接触してしまうため、右上側に出っ張ることになる。しかしながら、出っ張り部分 2 6 a が右上に大きく出っ張ると、搭乗席 3 の近くを通ることになる搭乗席 3 の乗っている搭乗者 2 の股の間に、出っ張り部分 2 6 a が出っ張ることになる。よって、乗り降りや操作性に支障が出る恐れがある。

[0111] 一方、本実施の形態では、図 1 5 に示すように第 3 の直動機構 2 6 の出っ張り部分 2 6 a が後方に出っ張っている。したがって、接地の可能性もなく、搭乗者 2 への干渉もなくなる。したがって、第 3 の直動機構 2 6 に出っ張り部分 2 6 a がある場合でも望ましい構成とすることができる。よって、搭乗者 2 や地面との干渉することなく、走行することができる。さらには、搭乗者 2 の乗り降りの妨げとなることもない。

[0112] (車高変化)

次に、実施の形態 2 における走行装置における各モードについて説明する。図 1 7 は、椅子モード、走行モード、立ち乗りモードを示す図である。具体的には、図 1 7 の状態 A が椅子モードを示し、状態 B が走行モードを示し、状態 C が立ち乗りモードを示している。椅子モードでは、前輪 1 1、中輪 1 2、後輪 1 3 が接地している。走行モード、及び立ち乗りモードでは、前輪 1 1、後輪 1 3 が接地し、中輪 1 2 が離地している。

[0113] 図 1 7 に示すように、第 1 の直動機構 2 2、及び第 2 の直動機構 2 3 を伸縮させることで、車高を変えることができる。すなわち、実施の形態 1 と同様に、第 1 の直動機構 2 2 を伸ばし、かつ第 2 の直動機構 2 3 を縮めることで、車高を高くすることができる。また、角度 α 、及び第 3 の直動機構 2 6 については、実施の形態 1 と同様に、全モードで一定となっている。

[0114] (エスカレータ昇降への対応)

エスカレータに乗っている状態について、図18、図19を用いて説明する。図18は、昇りエスカレータ101に乗っている状態を示し、図19は降りエスカレータ102に乗っている状態を示している。なお、可変機構20の基本的な動作は、実施の形態1と同様であるため、適宜説明を省略する。例えば、第2の直動機構23、第1の直動機構22の伸縮動作については、実施の形態1と同様である。また、第3の直動機構26についても、実施の形態1と同様に伸縮する。

[0115] 乗り物が昇りエスカレータ101に乗る場合、図18に示すように、第3の直動機構26を伸びた状態となる。これにより、上フレーム21と上側の後リンク24aとの間の角度 α が大きくなる。したがって、前輪11が後輪13よりも高くなったとしても上フレーム21が水平に近くなる。よって、上フレーム21に取り付けられた搭乗席3（図18では不図示）に搭乗者2が座っている場合でも、安定して昇りエスカレータ101に乗ることができる。

[0116] 乗り物が降りエスカレータ102に乗る場合、図19に示すように、第3の直動機構26が伸びる。これにより、上フレーム21と上側の後リンク24aとの間の角度 α が小さくなる。これにより、可変機構20が実施の形態1と同様の姿勢となるように動作する。これにより、前輪11が後輪13よりも低くなったとしても上フレーム21が水平に近くなる。上フレーム21に取り付けられた搭乗席3（図19では不図示）に搭乗者2が座っている場合でも、安定して昇りエスカレータ101に乗ることができる。

[0117] (段差昇降への対応)

次に乗り物1が段差を乗り降りするときの、可変機構20の動作について説明する。図20は、段差103を乗り越える時の可変機構20の動作を示すモデル図である。図21は、段差103を降りる時の可変機構20の動作を示すモデル図である。図20、図21では、水平な床面105に、段差103がある場合を示している。また、段差103の上面も水平になっている

。なお、図20、21では、図12、図13と異なり、各直動機構の長さが示されていない。

[0118] 乗り物1が段差103を昇る場合、図20のタイミングA～タイミングIの順番で可変機構20の状態が変化していく。乗り物1が段差を昇るときの基本的な動作は、実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。例えば、第2の直動機構23、第1の直動機構22の伸縮動作については、実施の形態1と同様である。また、第3の直動機構26についても、実施の形態1と同様に伸縮する。したがって、図12と同様に可変機構20が動作する。

[0119] 乗り物1が段差103を降りる場合、図21のタイミングA～タイミングIの順番で可変機構20の状態が変化していく。乗り物1が段差を降りるときの基本的な動作は、実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。例えば、第2の直動機構23、第1の直動機構22の伸縮動作については、実施の形態1と同様である。また、第3の直動機構26についても、実施の形態1と同様に伸縮する。したがって、図13と同様に可変機構20が動作する。

[0120] なお、上記の説明では、本実施の形態にかかる走行装置が、搭乗者2が搭乗して走行する乗り物1であるとして説明したが、搭乗者2が搭乗しない構成となってもよい。例えば、本実施形態に係る走行装置は、荷台に荷物を載せて走行する走行装置であってもよい。この場合、上フレーム21には、車体には、搭乗席3の代わりに、荷台が設けられることになる。さらには、搭乗者2と荷物を同時に運搬する走行装置であってもよい。この場合、車体には、搭乗席3と荷台が設けられる。また、搭乗者2や荷物を載せて移動する走行装置に限らず、走行装置自身のみが移動する構成であってもよい。例えば、走行装置は、車体に搭乗席や荷台が設けられている構成に限らず、自律走行する移動ロボット等であってもよい。すなわち、可変機構20が車体を支持する構成となっていればよい。車体に、搭乗席や荷台が設けることで、搭乗者2が搭乗する乗り物や、荷物を運搬する走行装置を構成することができる。

[0121] なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

[0122] この出願は、2014年7月11日に提出された日本出願特願2014-143572を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0123]
- 1 乗り物
 - 2 搭乗者
 - 3 搭乗席
 - 4 フットレスト
 - 5 背もたれ
 - 6 アームレスト
 - 7 制御ボックス
 - 8 テーブル
 - 9 本棚
 - 11 前輪
 - 12 中輪
 - 13 後輪
 - 20 可変機構
 - 21 上フレーム
 - 22 第1の直動機構
 - 23 第2の直動機構
 - 24 後リンク
 - 25 下リンク
 - 26 第3の直動機構
 - 101 昇リエスカレータ
 - 102 降リエスカレータ
 - 103 段差

1 0 5 床面

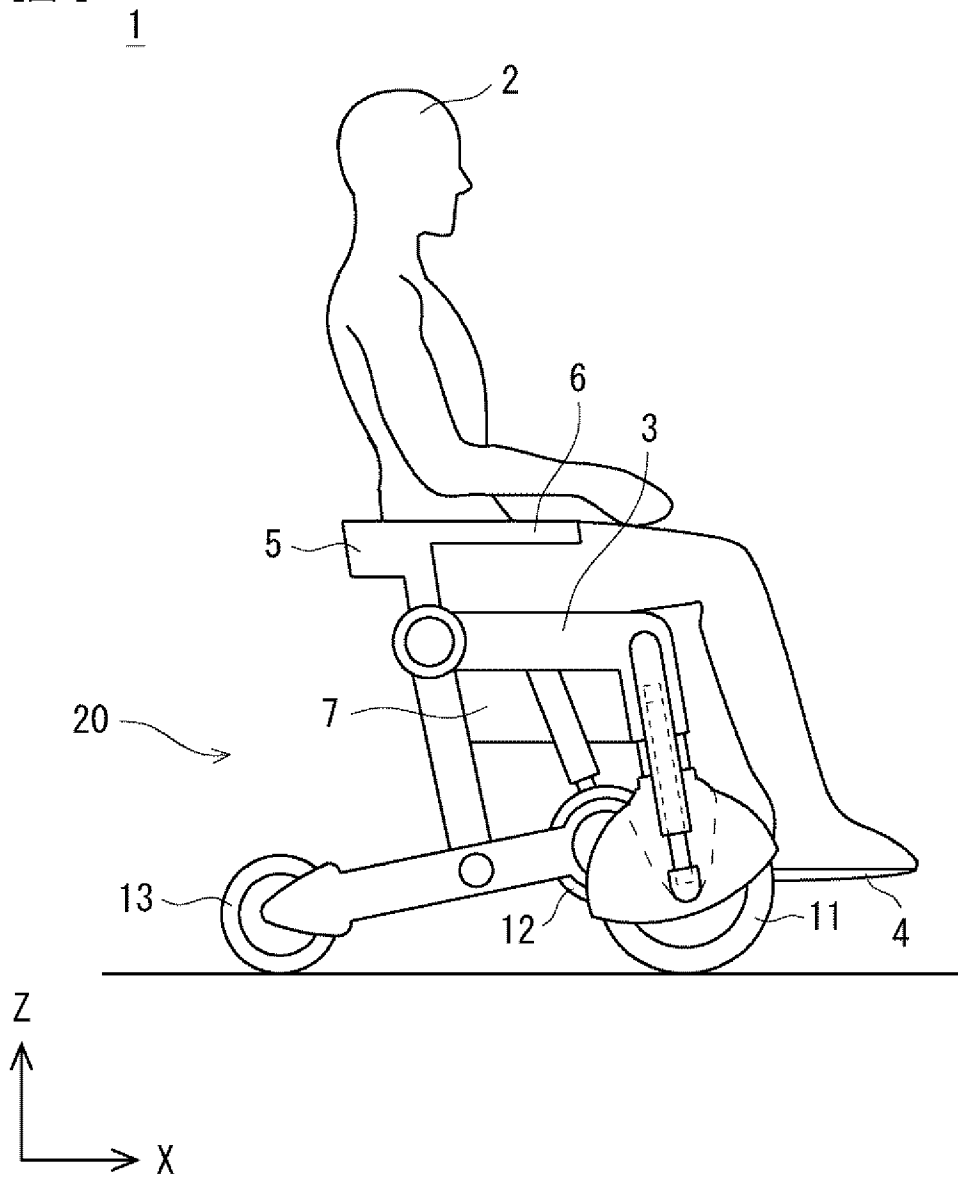
請求の範囲

- [請求項1] 駆動輪である第1の車輪と、
車体と、
伸縮可能に設けられ、前記第1の車輪と前記車体とを連結する第1の直動機構と、
前記第1の車輪の後ろ側に配置された第2の車輪と、
伸縮可能に設けられ、前記車体と前記第2の車輪とを連結する第2の直動機構と、
前記第2の車輪の後ろ側に設けられた第3の車輪と、
前記第2の車輪と前記第3の車輪とを連結する第1のリンクと、
前記第1のリンクと前記車体とを連結する第2のリンクと、
前記車体と前記第2のリンクとの間の角度を変えるアクチュエータと、を備えた走行装置。
- [請求項2] 前記第1の車輪、第2の車輪、第3の車輪、前記第1の直動機構、及び第2の直動機構がそれぞれ、前記走行装置の左右に配置されて、独立に駆動される請求項1に記載の走行装置。
- [請求項3] 前記アクチュエータが左右の前記第2のリンクに対して共通になっている請求項2に記載の走行装置。
- [請求項4] 前記第2の車輪、及び前記第3の車輪が従動輪となっている請求項1～3のいずれか1項に記載の走行装置。
- [請求項5] 前記アクチュエータが前記車体と前記第2のリンクとの間に伸縮可能に設けられた第3の直動機構によって構成されている請求項1～4のいずれか1項に記載の走行装置。
- [請求項6] 前記アクチュエータが前記車体に対して前記第2のリンクを回転駆動する回転機構によって構成されている請求項1～4のいずれか1項に記載の走行装置。
- [請求項7] 前記アクチュエータが前記第1の直動機構と前記第2のリンクとの間に伸縮可能に設けられた第3の直動機構によって構成されている請

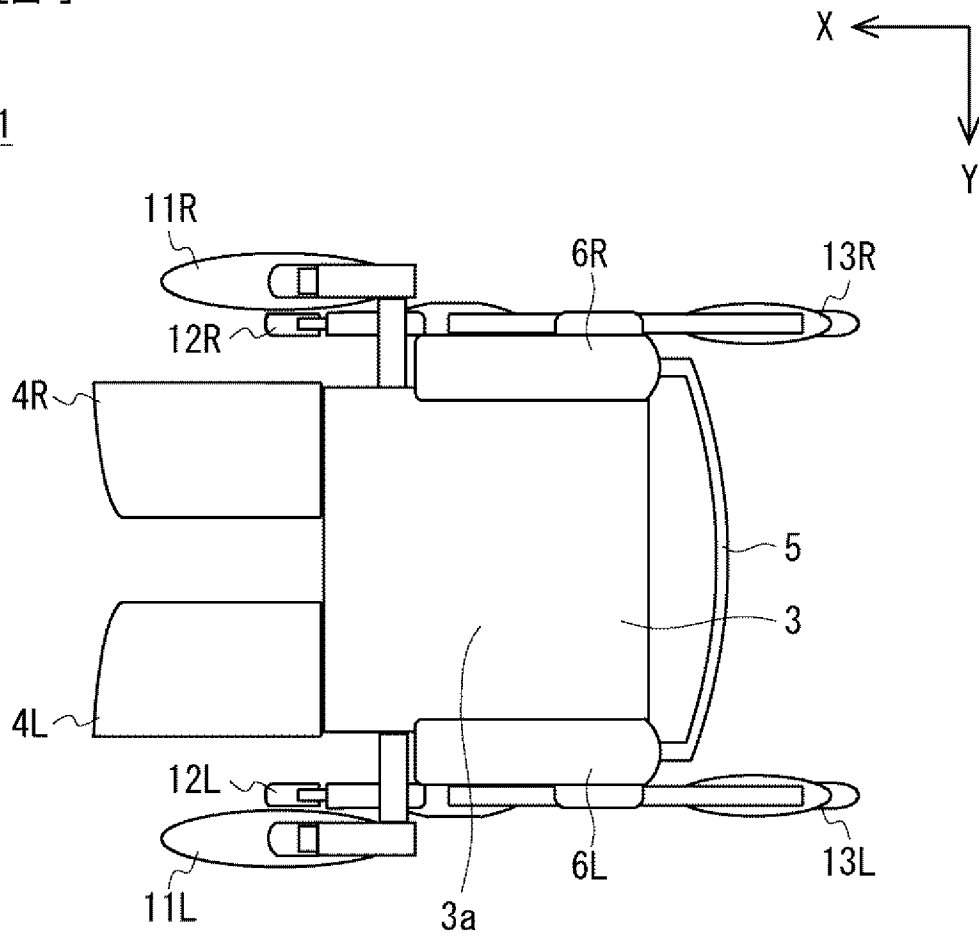
求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の走行装置。

[請求項 8] 前記車体には、搭乗者が搭乗する搭乗席が設けられている請求項 1
～ 7 のいずれか 1 項に記載の走行装置。

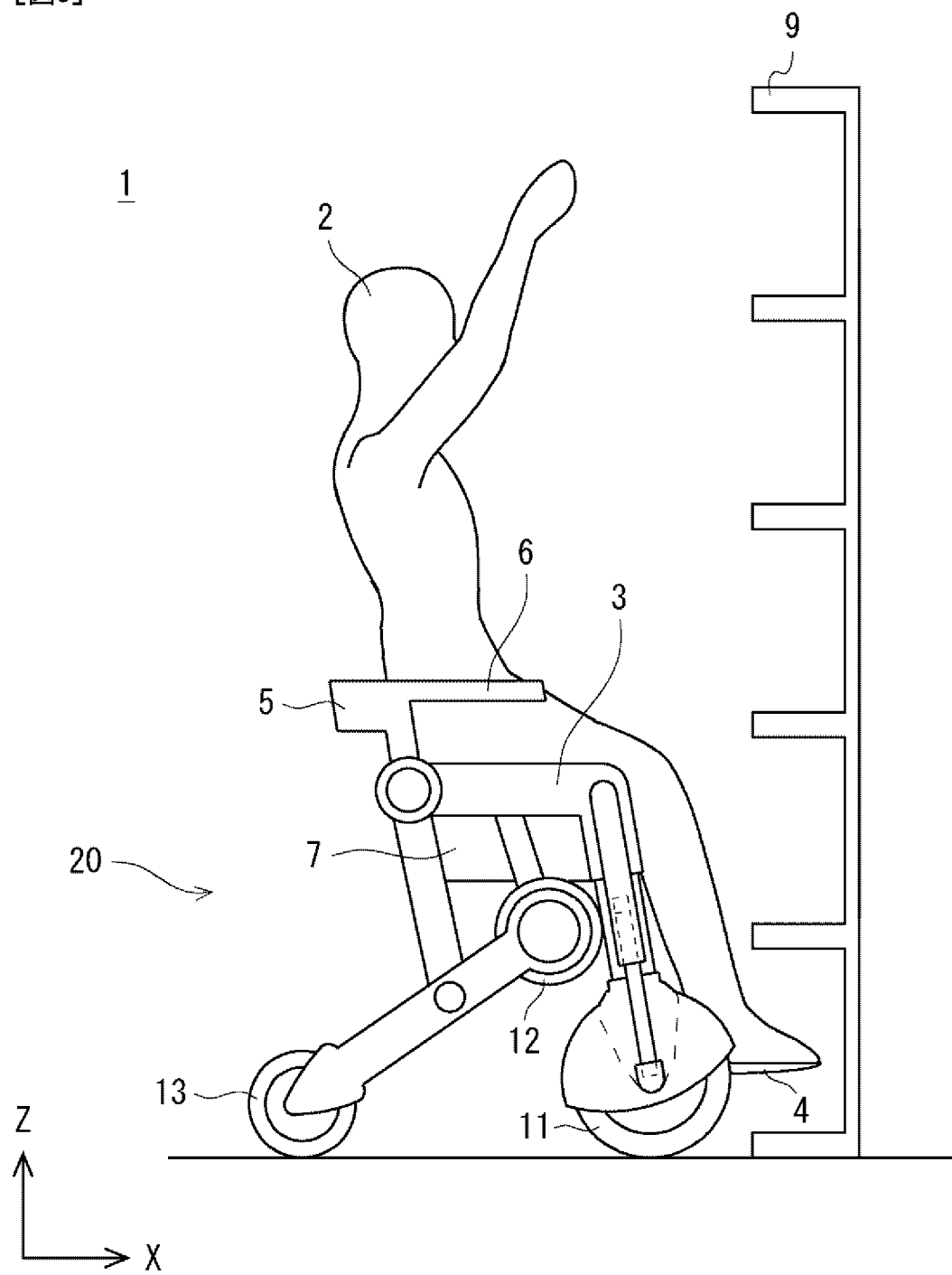
[図1]



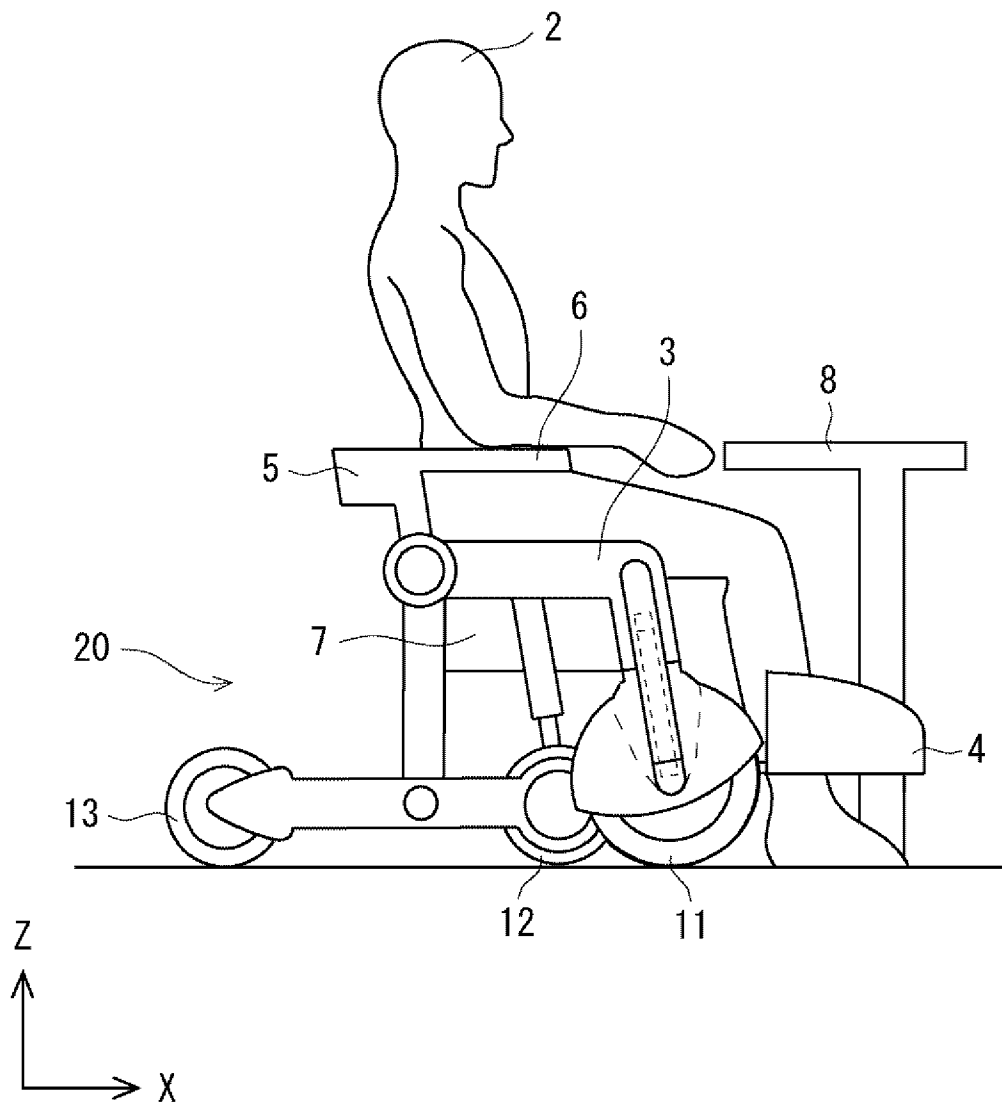
[図2]

1

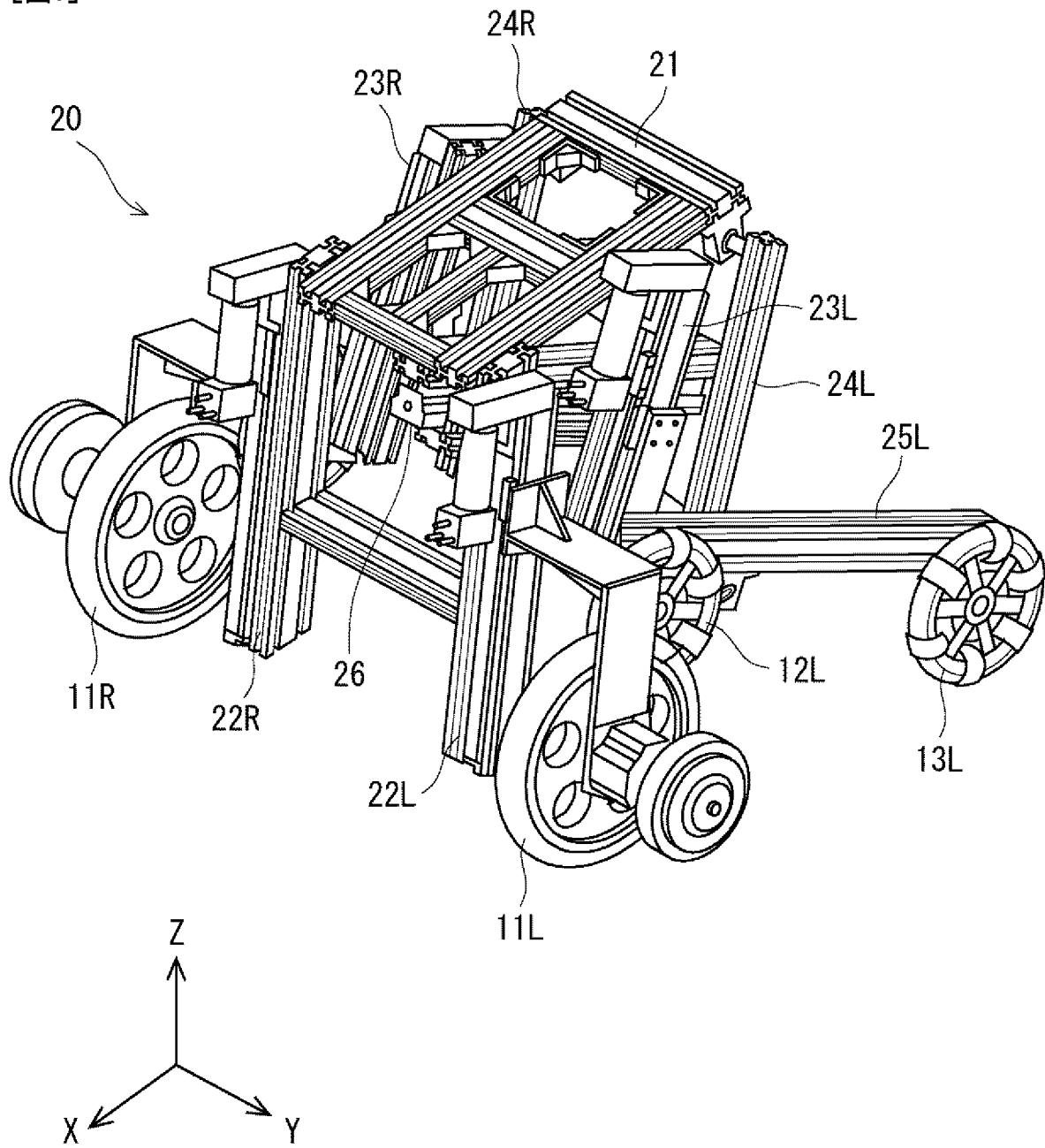
[図3]



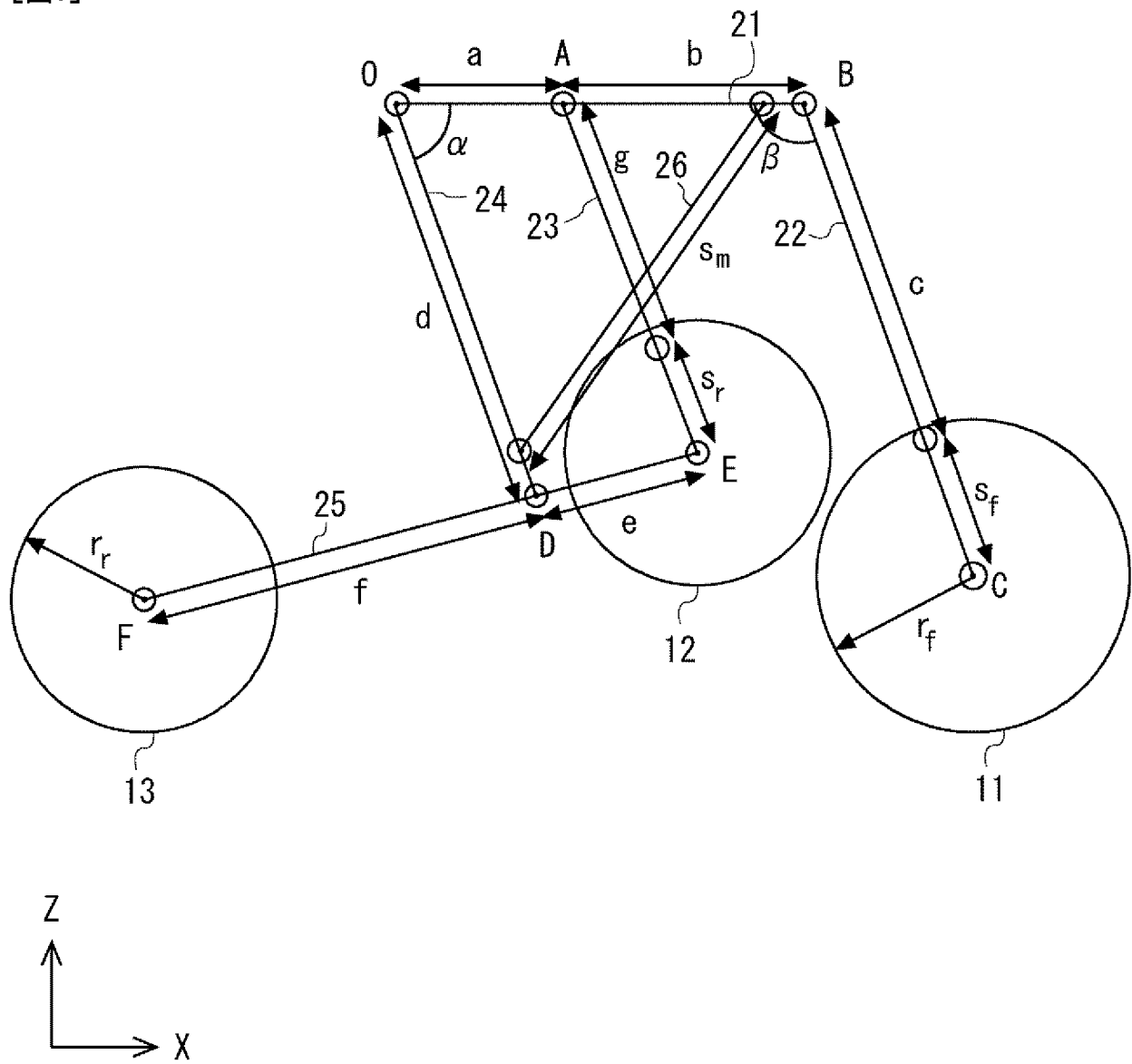
[図4]

1

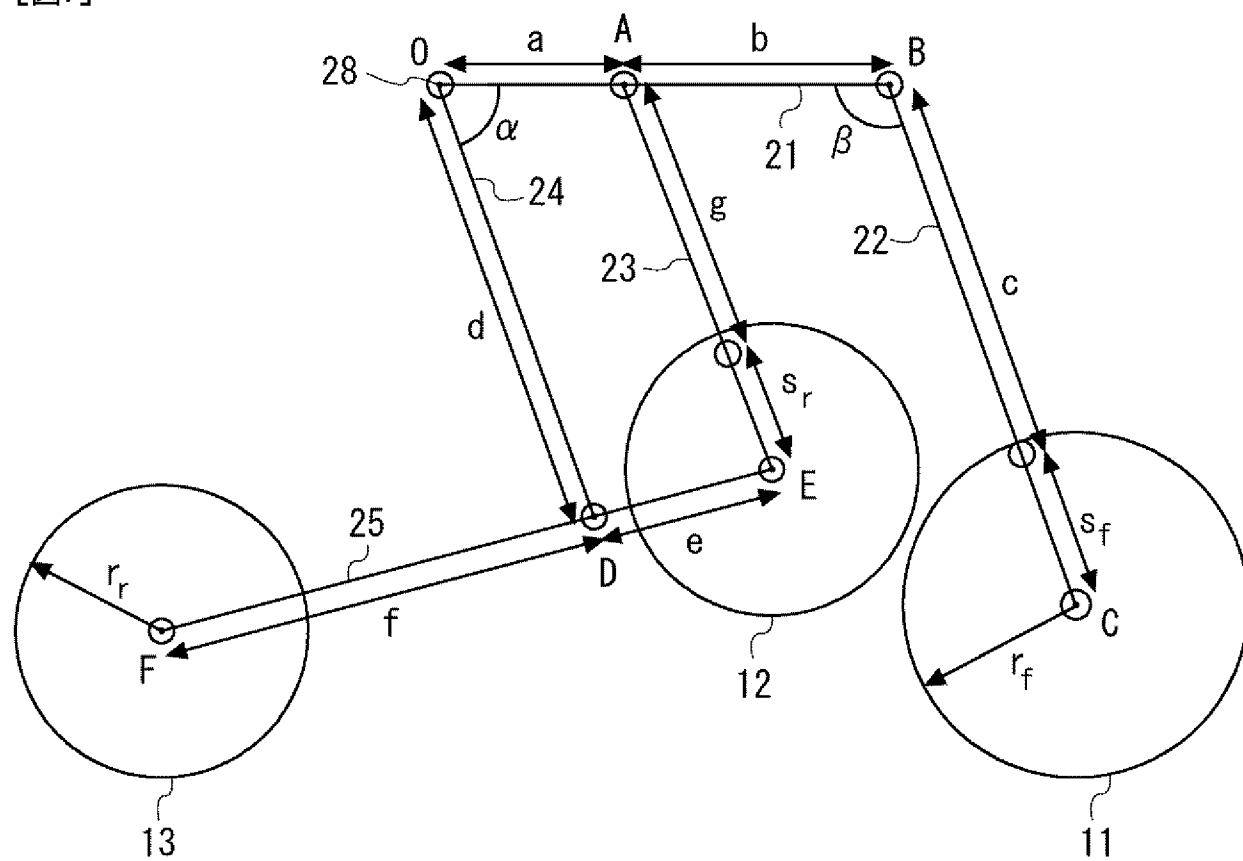
[図5]



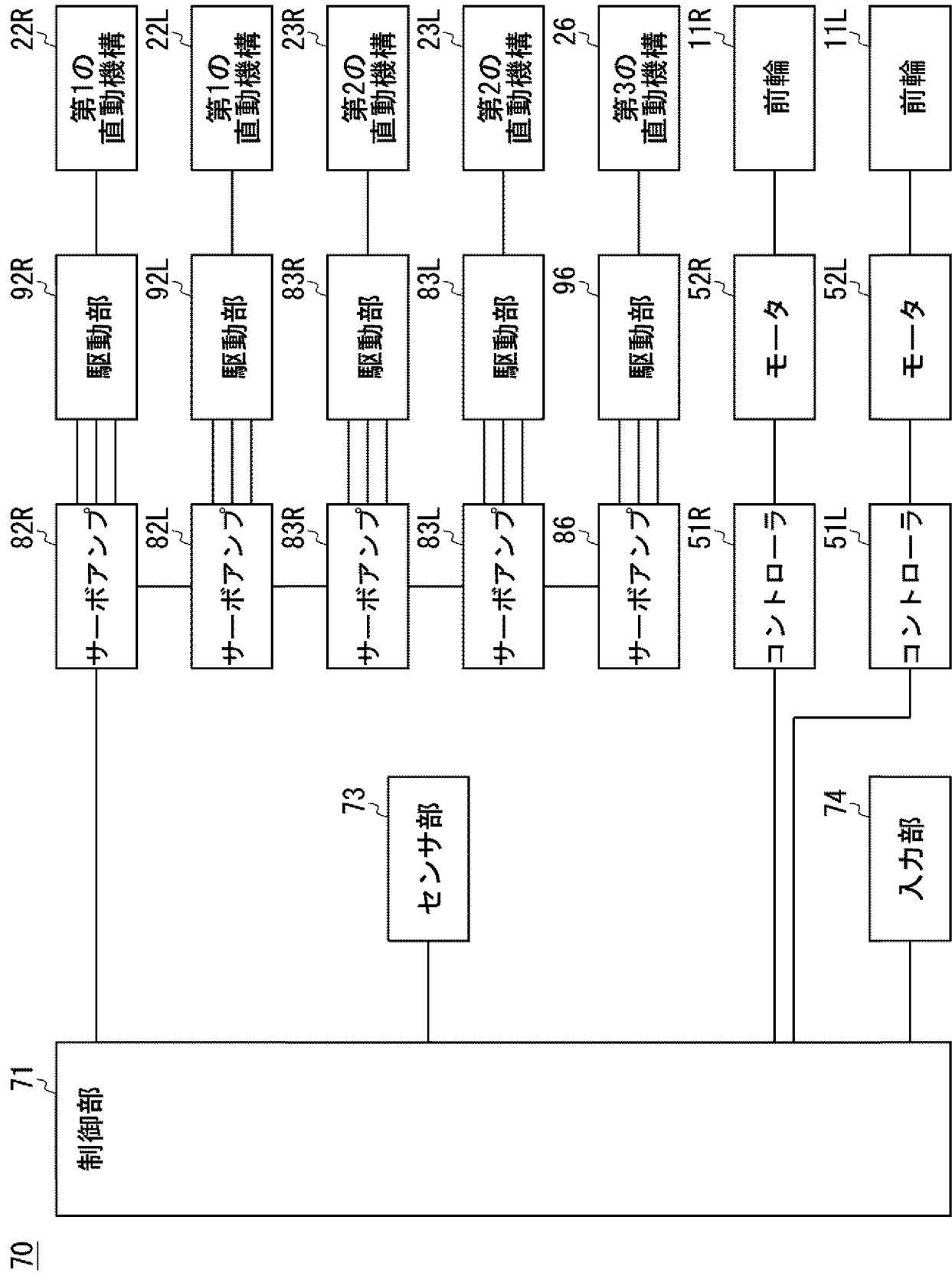
[図6]



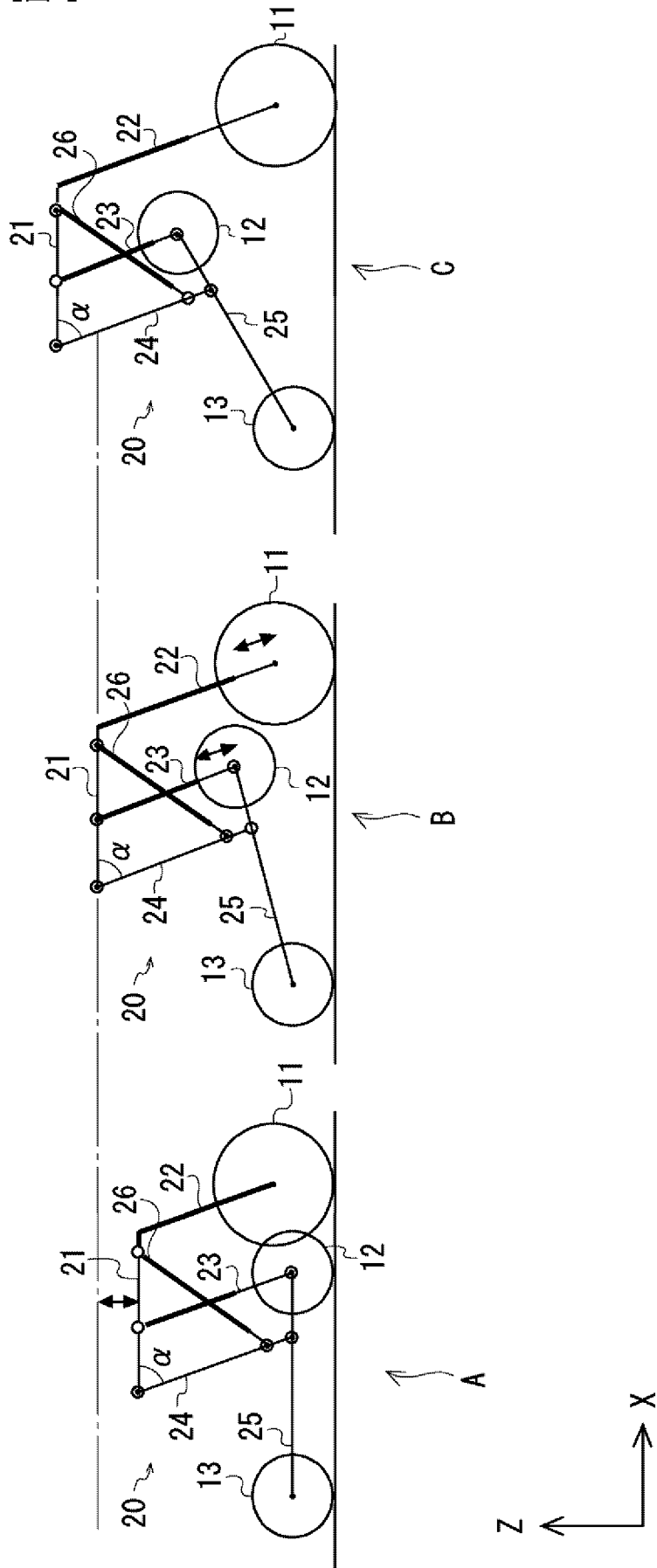
[図7]



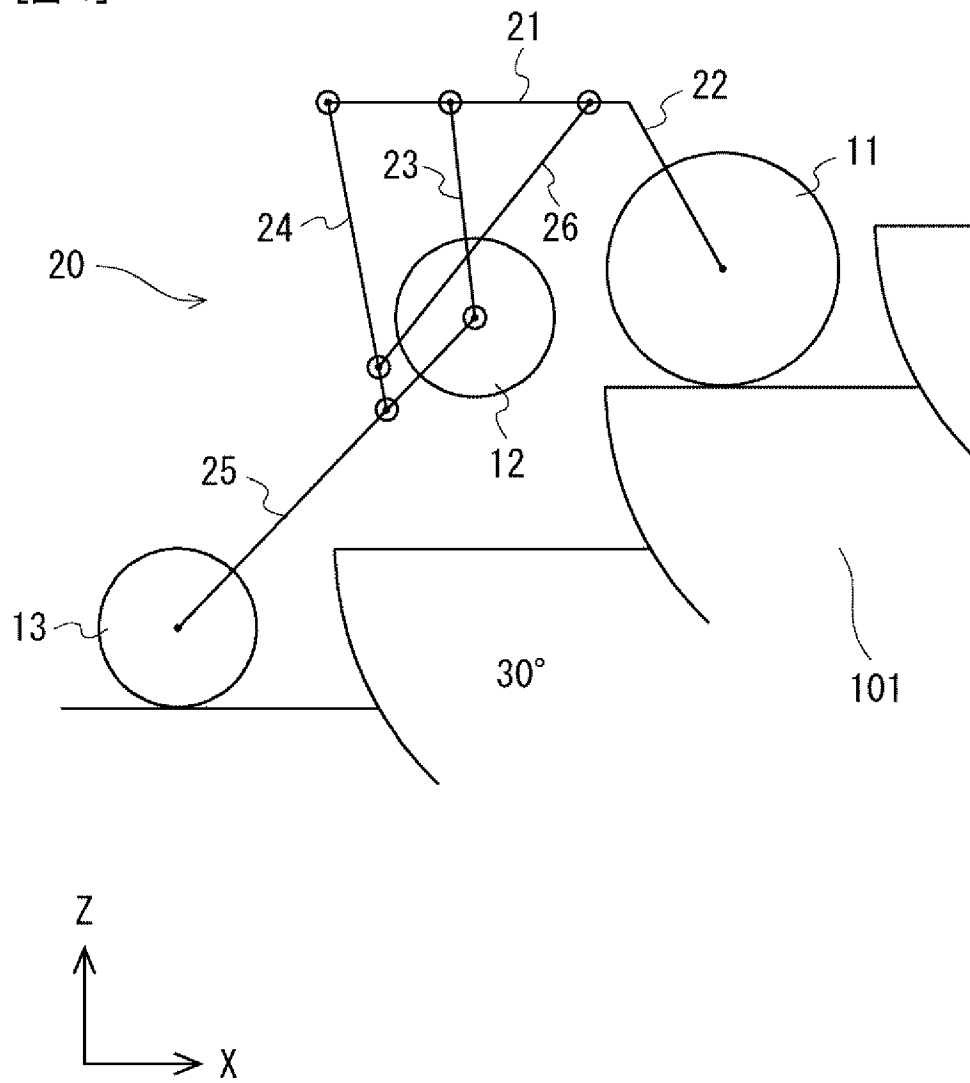
[図8]



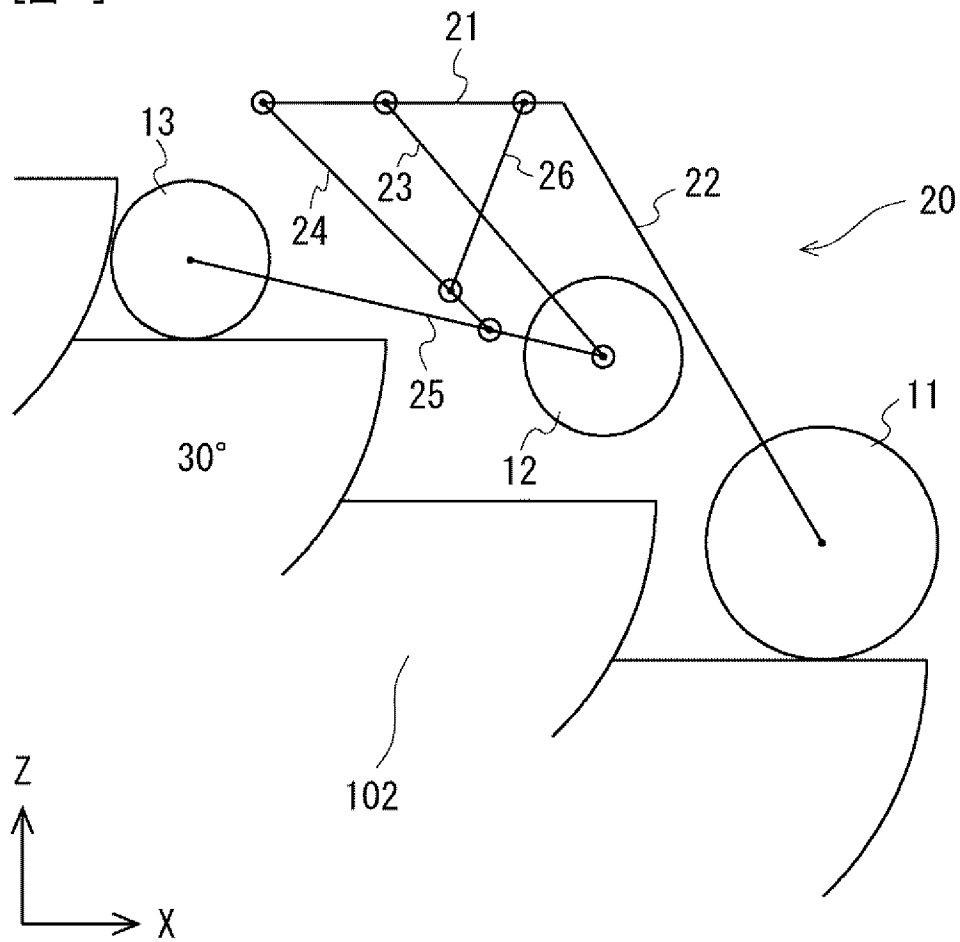
[図9]



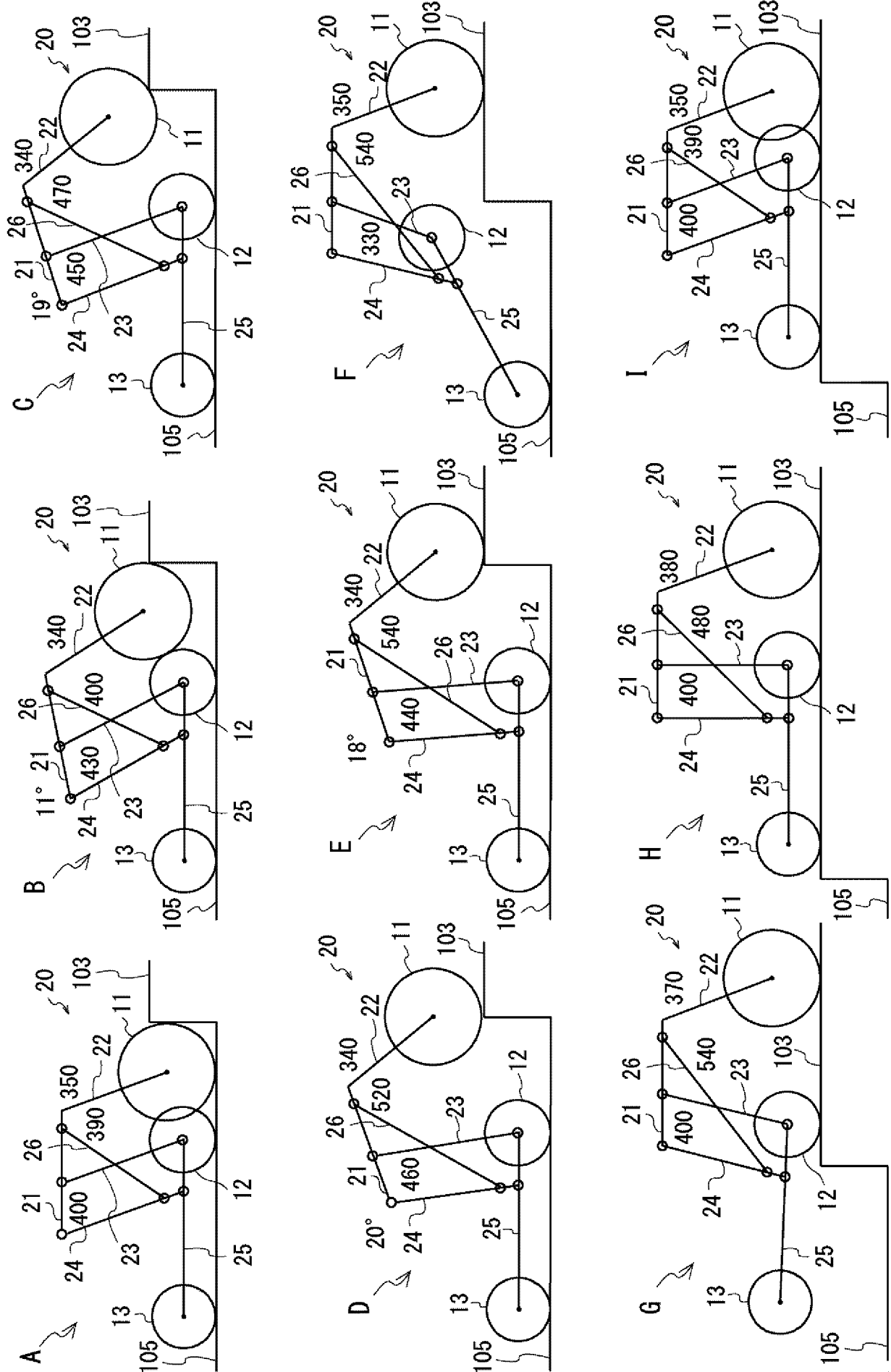
[図10]



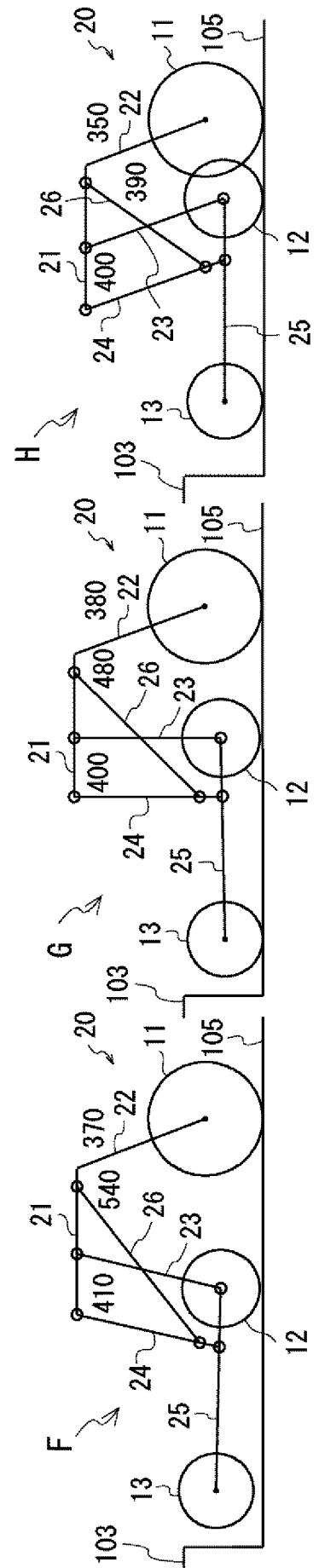
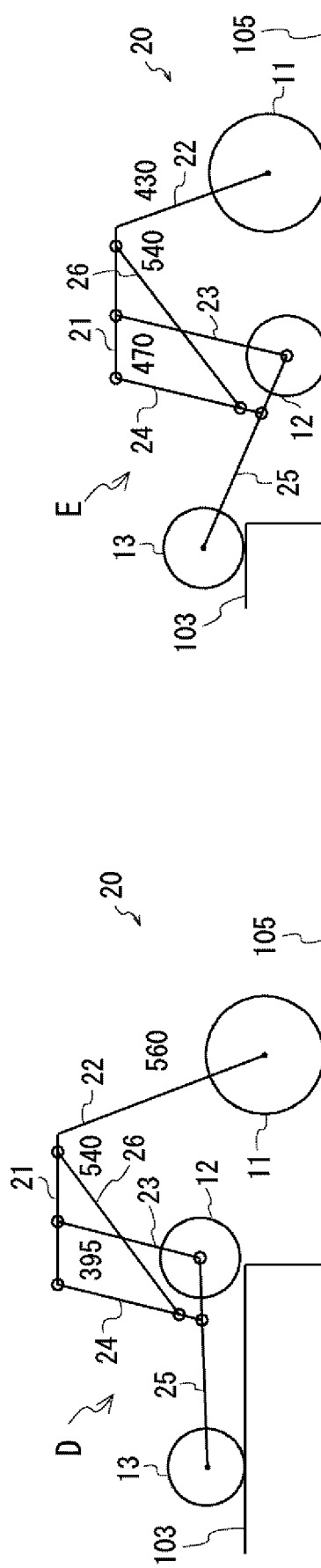
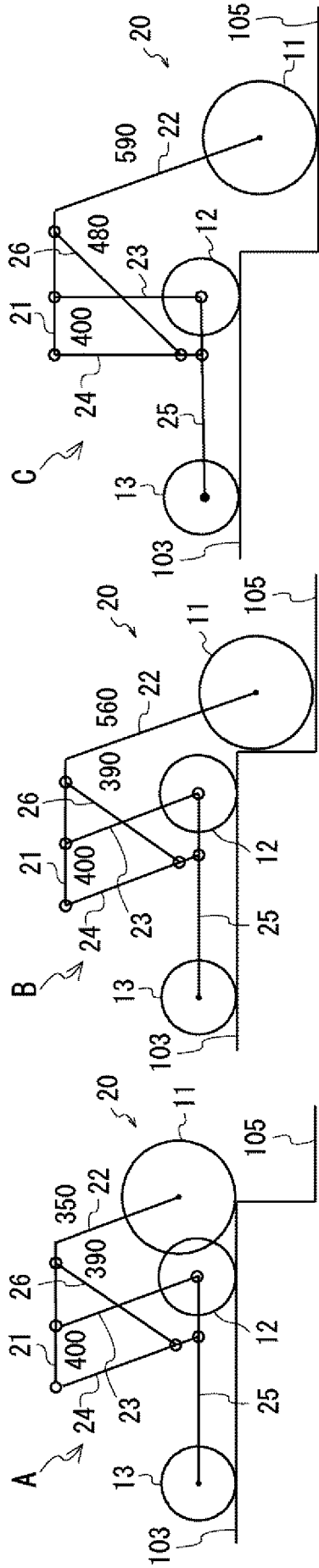
[図11]



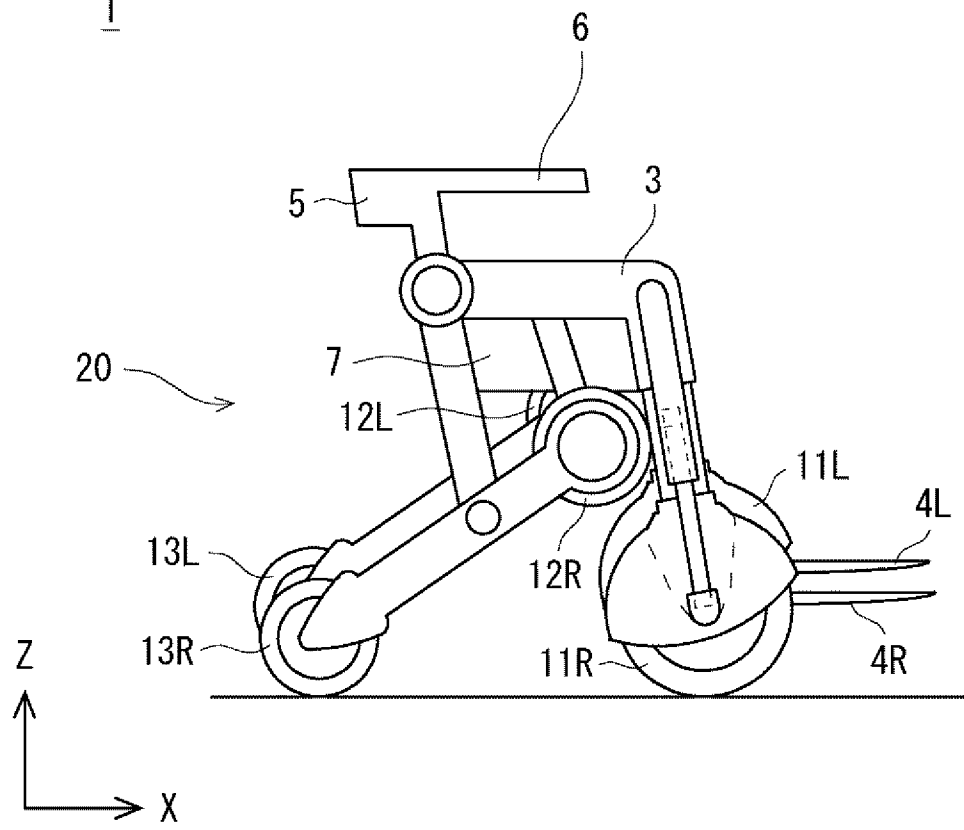
[図12]



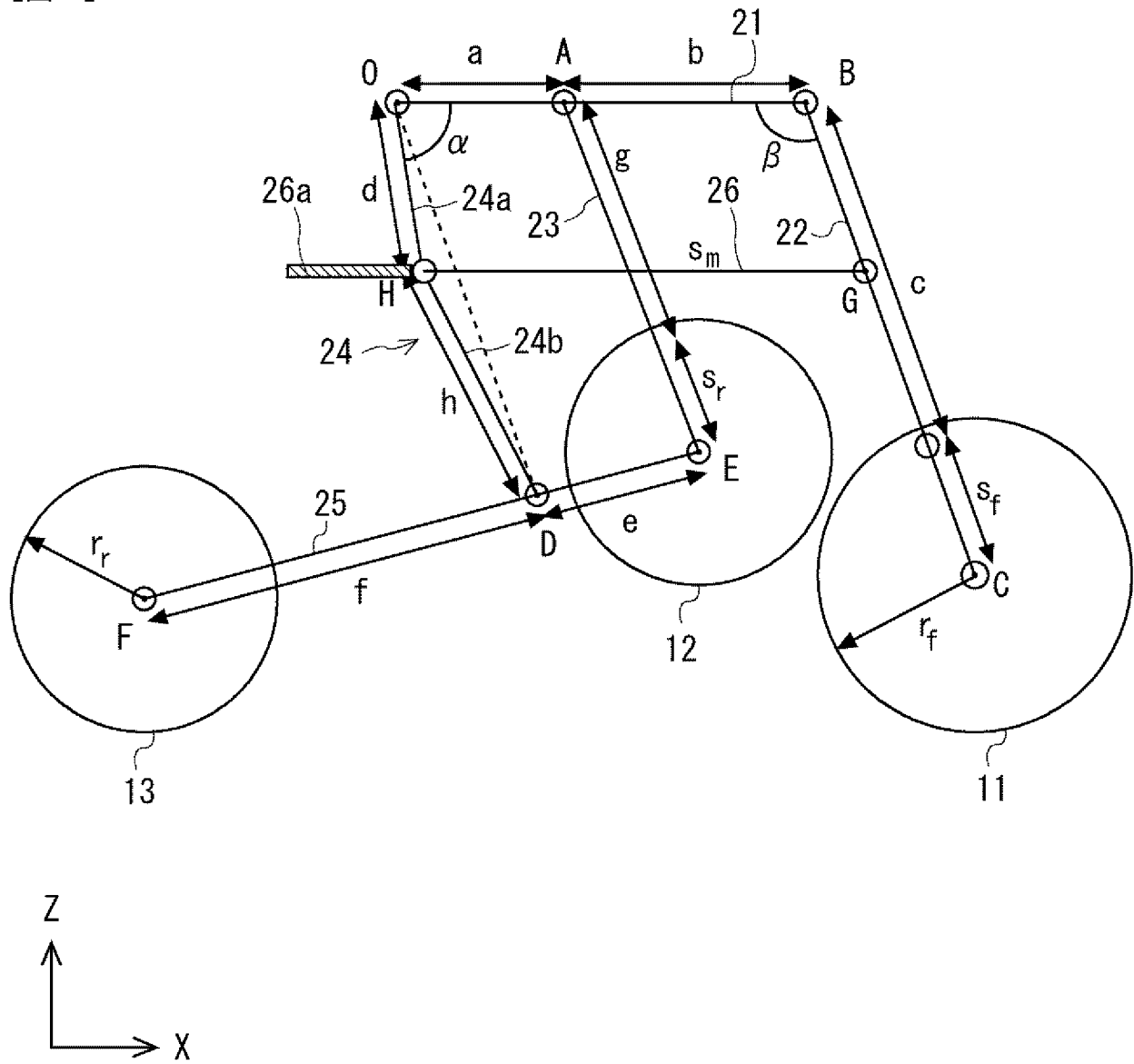
[図13]



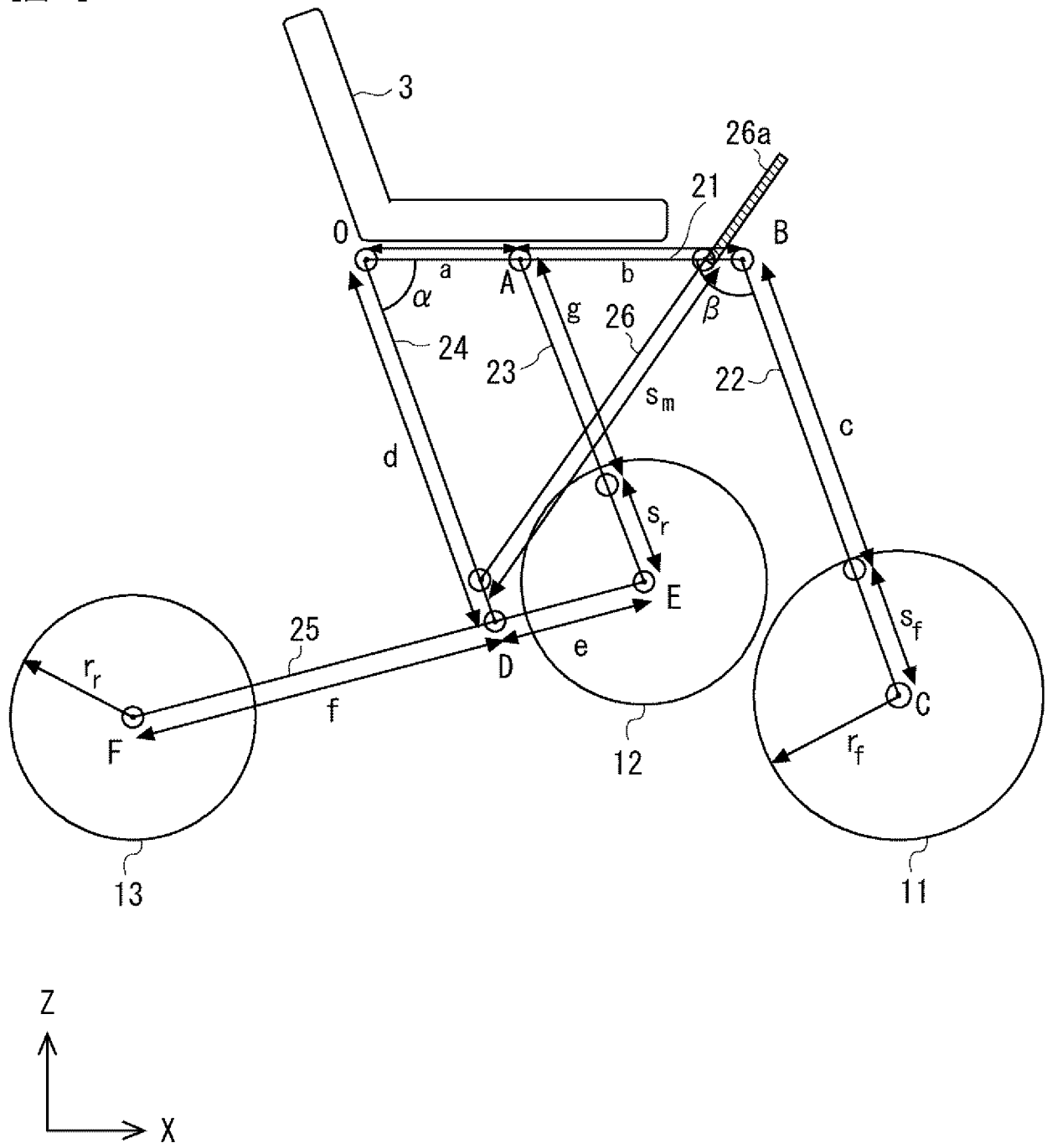
[図14]

1

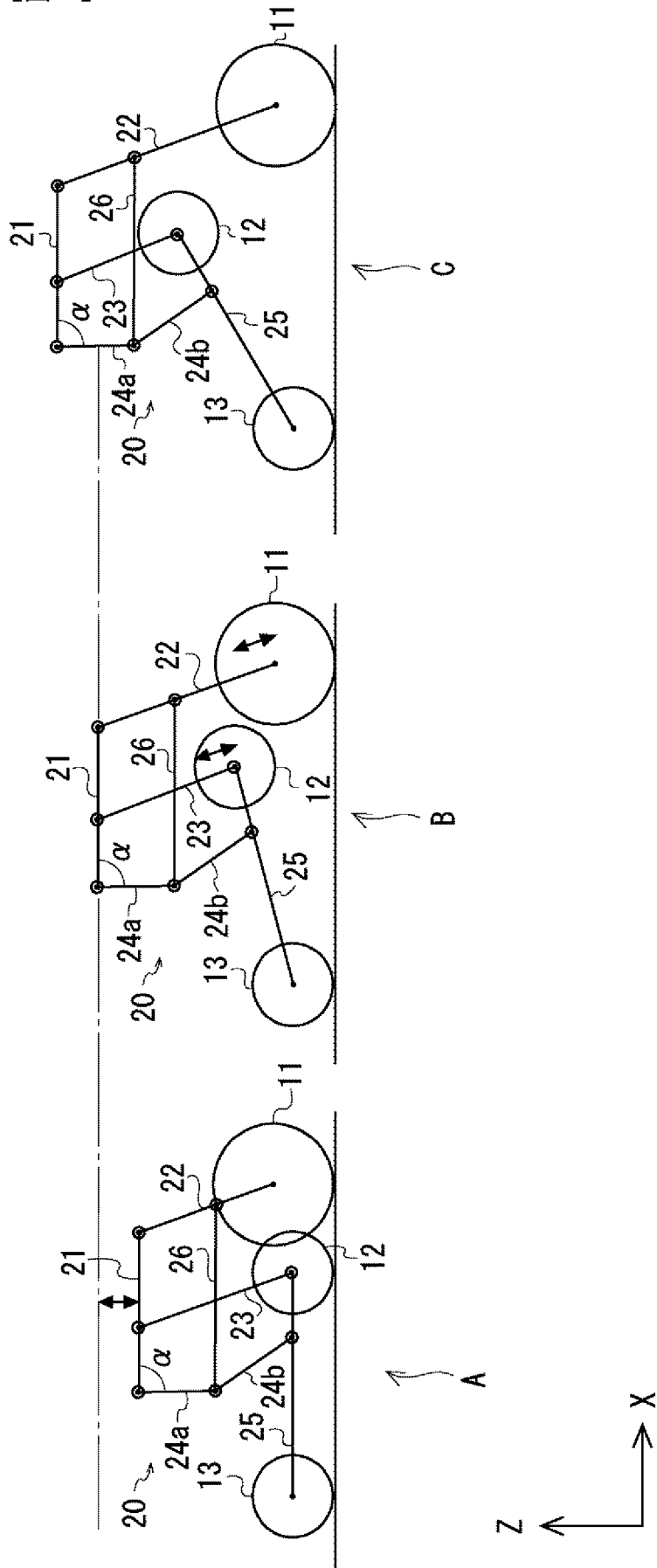
[図15]



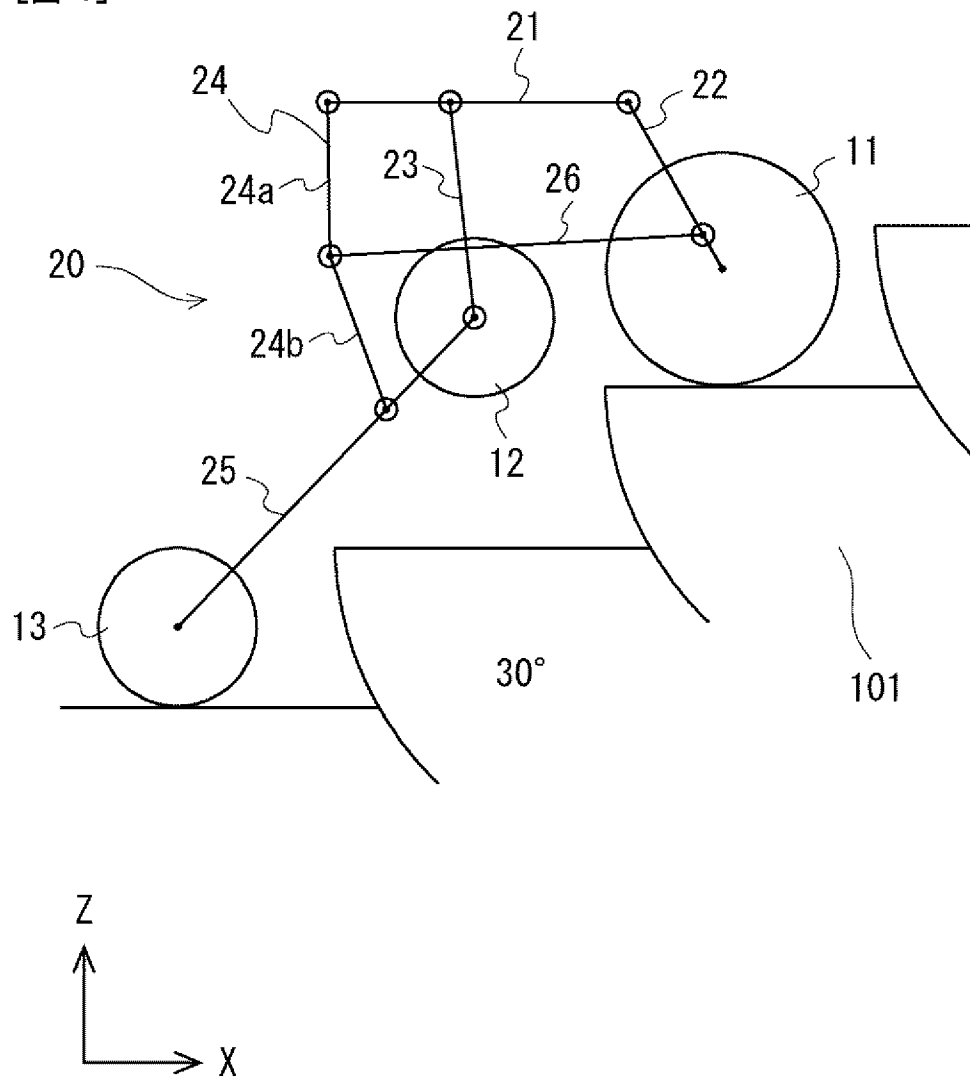
[図16]



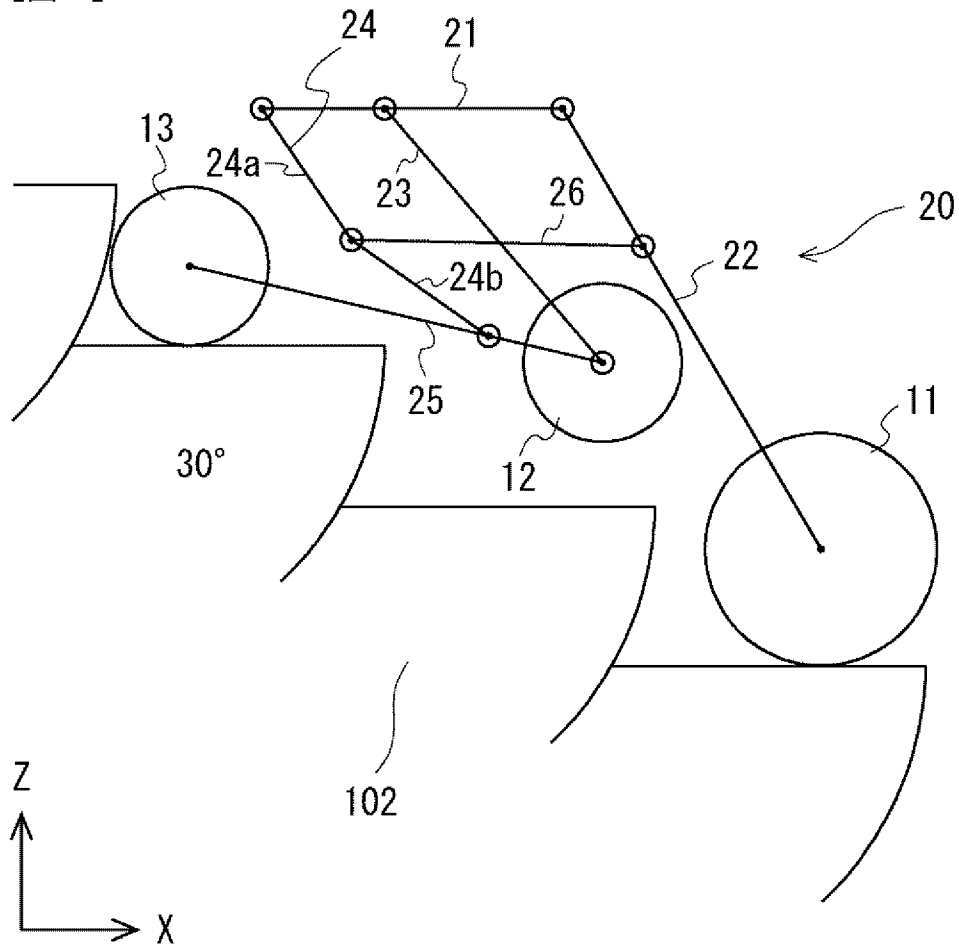
[図17]



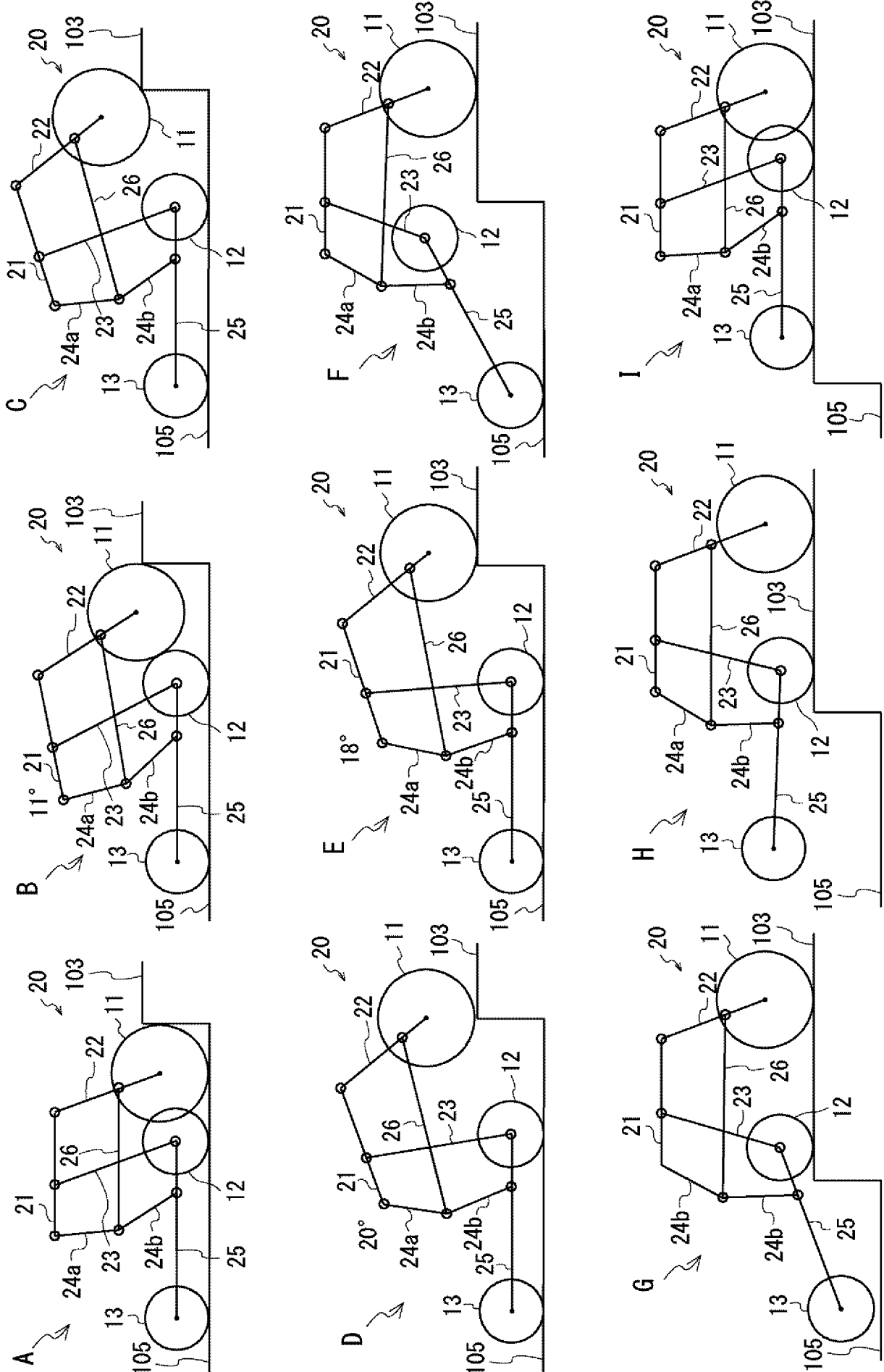
[図18]



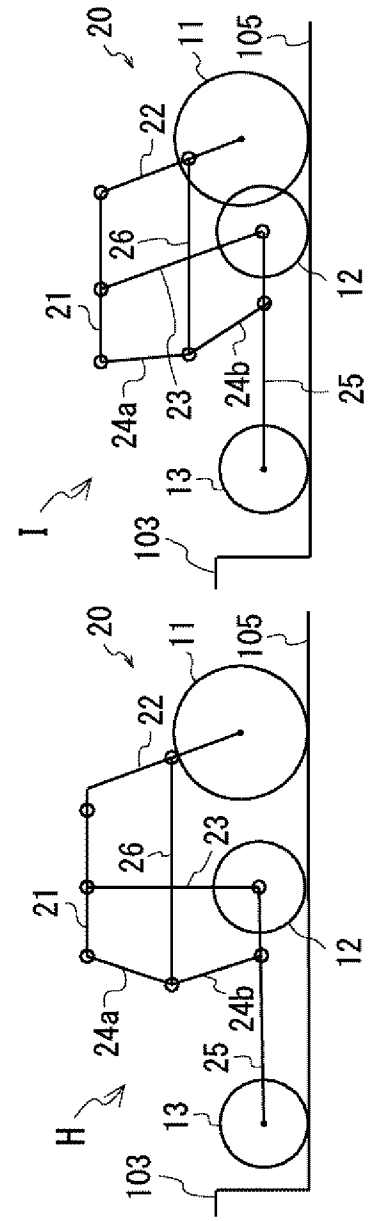
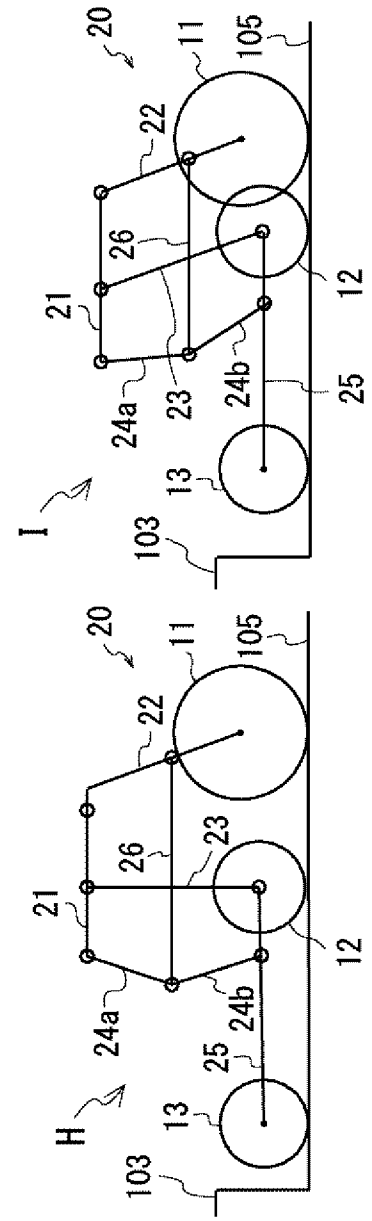
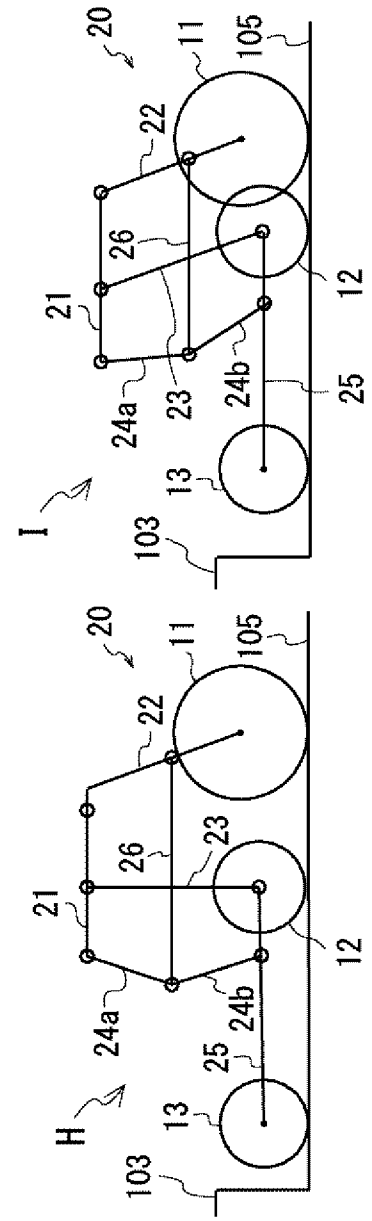
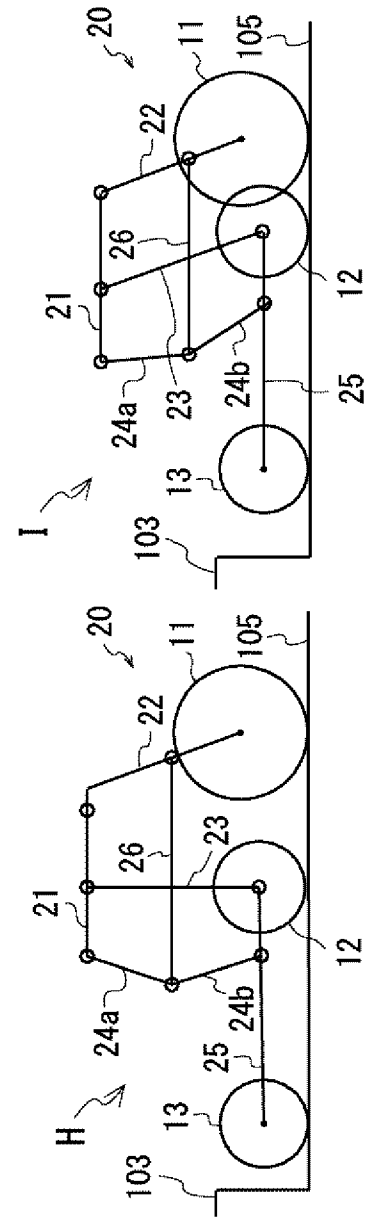
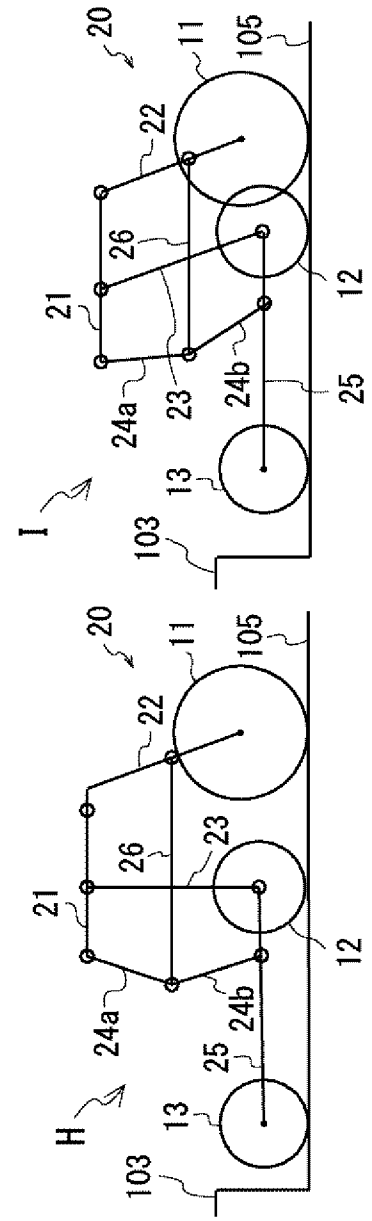
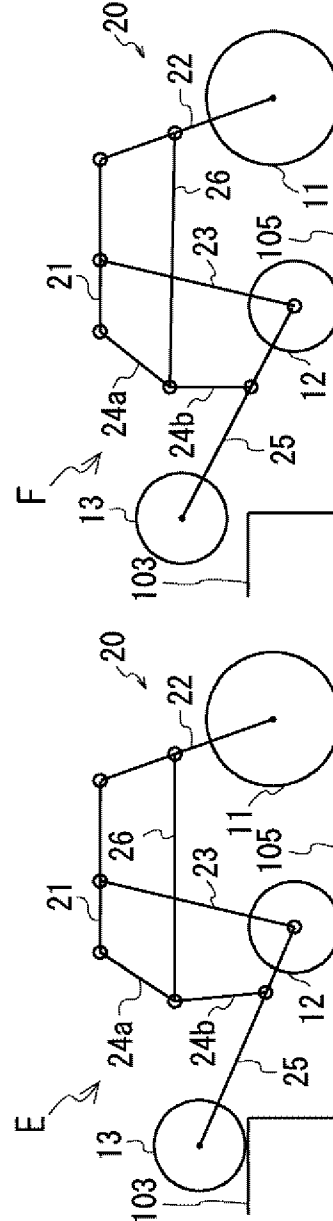
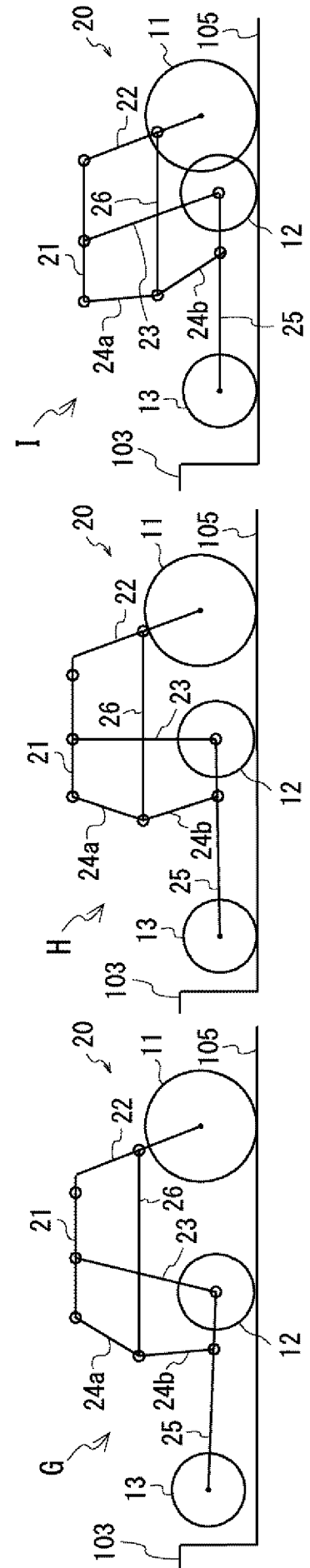
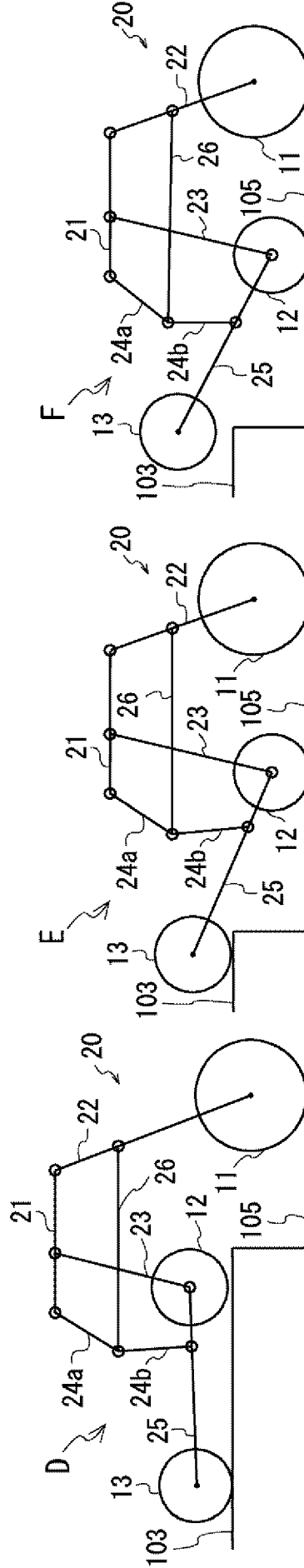
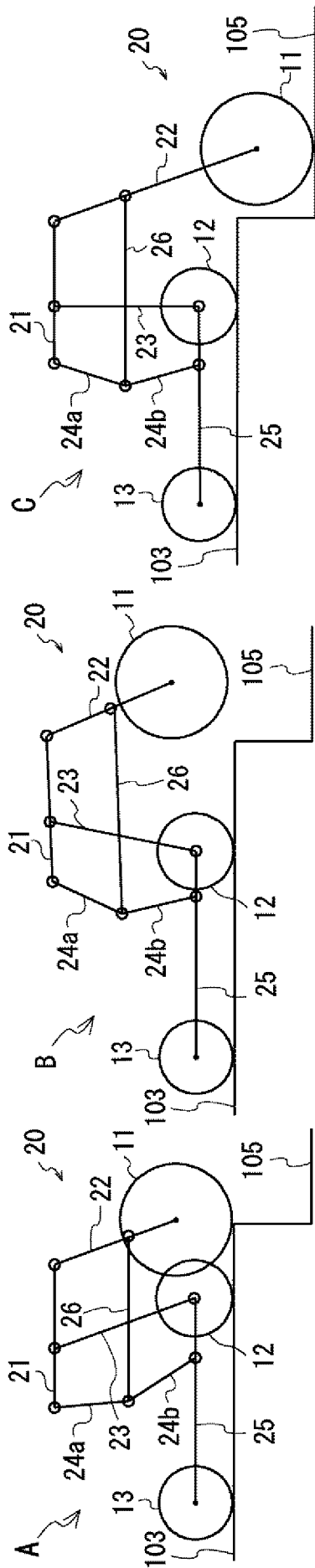
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/003457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61G5/02(2006.01)i, A61G5/04(2013.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61G5/02, A61G5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-172427 A (JFE Steel Corp.), 22 September 2014 (22.09.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2013-518651 A (New Live), 23 May 2013 (23.05.2013), entire text; all drawings & US 2012/0304807 A1 & WO 2011/095753 A1 & EP 2531157 A1	1-8
A	JP 2007-215567 A (Shin'ichiro FUJI), 30 August 2007 (30.08.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 September 2015 (14.09.15)

Date of mailing of the international search report
29 September 2015 (29.09.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61G5/02(2006.01)i, A61G5/04(2013.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61G5/02, A61G5/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-172427 A（J F E スチール株式会社）2014.09.22, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2013-518651 A（ニュー ライブ）2013.05.23, 全文, 全図 & US 2012/0304807 A1 & WO 2011/095753 A1 & EP 2531157 A1	1-8
A	JP 2007-215567 A（藤 伸一郎）2007.08.30, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-8

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

久郷 明義

3 E

3 9 4 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 6