

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7342610号  
(P7342610)

(45)発行日 令和5年9月12日(2023.9.12)

(24)登録日 令和5年9月4日(2023.9.4)

(51)国際特許分類 F I  
 B 2 5 J 19/00 (2006.01) B 2 5 J 19/00 Z  
 B 2 5 J 5/00 (2006.01) B 2 5 J 5/00 A

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号	特願2019-194099(P2019-194099)	(73)特許権者	000002369
(22)出願日	令和1年10月25日(2019.10.25)		セイコーエプソン株式会社
(65)公開番号	特開2021-65988(P2021-65988A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43)公開日	令和3年4月30日(2021.4.30)	(74)代理人	110000028
審査請求日	令和4年9月27日(2022.9.27)		弁理士法人明成国際特許事務所
		(72)発明者	小針 佑貴
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	松浦 陽

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロボットシステム、及び、ロボットシステムの制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロボットシステムであって、  
 脚部とキャスターとを有する架台と、前記架台の上に設置されたマニピュレーターと、  
 を有するマニピュレーター部と、  
 前記架台の下方から前記架台に向けて上昇可能な昇降部材と、前記昇降部材を昇降させる  
 駆動部と、有する移動搬送車と、  
 を備え、

前記移動搬送車は、前記昇降部材が上昇して前記マニピュレーター部に接触した搬送状態  
 で前記マニピュレーター部を搬送するように構成されており、

前記マニピュレーター部は、  
 ( i ) 前記昇降部材が前記マニピュレーター部に接触していない非搬送状態では、前記脚  
 部によって前記マニピュレーター部の重量を支え、  
 ( i i ) 前記搬送状態では、前記キャスターによって前記マニピュレーター部の重量の少  
 なくとも一部を支える、  
 ロボットシステム。

【請求項2】

請求項1に記載のロボットシステムであって、  
 前記マニピュレーター部は、前記昇降部材の上昇に応じて前記キャスターを床面に向け  
 て下降させるリンク機構を有し、

前記リンク機構は、力点と作用点とを有し、前記力点が前記昇降部材により押し上げられると、前記作用点が前記キャスターを前記床面に向けて下降させる、ロボットシステム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のロボットシステムであって、

前記マニピュレーター部は、前記昇降部材の上昇に応じて前記脚部を床面から上昇させるリンク機構を有し、

前記リンク機構は、力点と作用点とを有し、前記力点が前記昇降部材により押し上げられると、前記作用点が前記脚部を前記床面から上昇させる、ロボットシステム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のロボットシステムであって、

前記移動搬送車は、前記昇降部材に設けられた歯車を有し、前記歯車は前記駆動部により駆動されて回転し、

前記マニピュレーター部は、前記昇降部材が上昇して前記マニピュレーター部に到達すると前記歯車と噛み合うギア機構を有し、前記ギア機構は、前記歯車の回転に応じて前記キャスターを床面に向けて下降させる、ロボットシステム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のロボットシステムであって、

前記マニピュレーター部は、前記移動搬送車から与えられる指示に応じて、前記キャスターを床面に向けて下降させる駆動機構を有する、ロボットシステム。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のロボットシステムを制御する方法であって、  
 ( a ) 前記昇降部材が前記マニピュレーター部に接触していない非搬送状態で、前記脚部によって前記マニピュレーター部の重量を支える工程と、  
 ( b ) 前記搬送状態で、前記キャスターによって前記マニピュレーター部の重量の少なくとも一部を支える工程と、  
 を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、架台付きマニピュレーターと移動搬送車とで構成されるロボットシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、複数の作業エリア間においてロボットを搬送車で搬送するロボットシステムが開示されている。以下の説明では、搬送車を「移動搬送車」とも呼び、移動搬送車で搬送されるロボットを「マニピュレーター」とも呼ぶ。このロボットシステムでは、マニピュレーターを複数の作業エリアで動作させることができるので、マニピュレーターの稼働率を高めることが可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開昭 60 - 242941 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、マニピュレーターの構成によっては、マニピュレーターの重量が大きい、マニピュレーターが把持した物体が重いなどの場合に、移動搬送車によるマニピュレーターの搬送が困難になるという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

20

30

40

50

本開示の第1の形態によれば、ロボットシステムが提供される。このロボットシステムは、脚部とキャスターとを有する架台と、前記架台の上に設置されたマニピュレーターと、を有するマニピュレーター部と、前記架台の下方から前記架台に向けて上昇可能な昇降部材と、前記昇降部材を昇降させる駆動部と、を有する移動搬送車と、を備える。前記移動搬送車は、前記昇降部材が上昇して前記マニピュレーター部に接触した搬送状態で前記マニピュレーター部を搬送するように構成されている。前記マニピュレーター部は、(i)前記昇降部材が前記マニピュレーター部に接触していない非搬送状態では、前記脚部によって前記マニピュレーター部の重量を支え、(ii)前記搬送状態では、前記キャスターによって前記マニピュレーター部の重量の少なくとも一部を支える。

【0006】

10

本開示の第2の形態によれば、上述のロボットシステムを制御する方法が提供される。この方法は、(a)前記昇降部材が前記マニピュレーター部に接触していない非搬送状態で、前記脚部によって前記マニピュレーター部の重量を支える工程と、(ii)前記搬送状態で、前記キャスターによって前記マニピュレーター部の重量の少なくとも一部を支える工程と、を含む。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1実施形態のロボットシステムの概念図。

【図2】第1実施形態における非搬送状態を示す説明図。

【図3】第1実施形態における搬送状態を示す説明図。

20

【図4】第2実施形態における非搬送状態を示す説明図。

【図5】第2実施形態における搬送状態を示す説明図。

【図6】第3実施形態における非搬送状態を示す説明図。

【図7】第3実施形態における搬送状態を示す説明図。

【図8】第4実施形態における非搬送状態を示す説明図。

【図9】第4実施形態における搬送状態を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

#### A. 第1実施形態

図1は、第1実施形態のロボットシステムの概念図である。このロボットシステムは、マニピュレーター部100と、移動搬送車200とを備えている。図1では図示を省略しているが、このシステムでは、重量の異なる複数のマニピュレーター部100のそれぞれを、移動搬送車200で搬送可能である。移動搬送車200とマニピュレーター部100は、無線又は有線で互いに通信できるように構成されていることが好ましい。

30

【0009】

マニピュレーター部100は、マニピュレーター110と、架台120とを備えている。マニピュレーター110は、基台112と、アーム114とを備えており、架台120の上に設置されている。アーム114の先端には、ハンドなどのエンドエフェクターが取り付けられている。

【0010】

40

架台120は、脚部122を有している。図1の状態では、脚部122が床面FLに接触しており、マニピュレーター部100の全重量を支えている。架台120は、更に、キャスター130と、キャスター130を床面FLに向けて下降させるリンク機構140とを有する。図1の状態では、キャスター130は床面FLから浮いた状態にある。図1にはキャスター130が2個描かれているが、キャスター130の個数は、1以上の任意の個数に設定可能である。

【0011】

リンク機構140は、レバー部材144と、保持部142とを有する。キャスター130は、保持部142の下端に保持されている。レバー部材144と保持部142は、1つのキャスター130について1組設けられている。レバー部材144は、力点PEと支点

50

ＦＣと作用点ＰＬとを有する直棒状の部材である。支点ＦＣは、架台１２０に固定されている。作用点ＰＬは、保持部１４２の上端に連結されている。リンク機構１４０は、力点ＰＥが上方に持ち上げられると、この原理により作用点ＰＬが下降して、キャスター１３０を下降させるように構成されている。図１の例では力点ＰＥと支点ＦＣの距離が支点ＦＣと作用点ＰＬの距離よりも短い、これとは逆に、力点ＰＥと支点ＦＣの距離を支点ＦＣと作用点ＰＬの距離よりも長くすることが好ましい。こうすれば、力点ＰＥに係る力よりも大きな力を作用点ＰＬに作用させることができる。なお、１つのキャスター１３０に対するレバー部材１４４の個数は１に限らず、複数のレバー部材１４４を連結して使用するようにしても良い。すなわち、１つ以上のレバー部材１４４を用いて、１つのキャスター１３０を下降させるようにリンク機構１４０を構成することが可能である。

10

**【００１２】**

移動搬送車２００は、本体２１０と、本体２１０の下部に設けられた車輪２２０と、本体２１０の上部に設けられた昇降部材２３０と、昇降部材２３０を昇降させる駆動部２４０と、を有する。移動搬送車２００は、マニピュレーター部１００の下方から昇降部材２３０が上昇してマニピュレーター部１００に接触した状態でマニピュレーター部１００を搬送するように構成されている。

**【００１３】**

図２は、移動搬送車２００がマニピュレーター部１００の架台１２０の下方に到達した非搬送状態を示す説明図である。非搬送状態では、移動搬送車２００の昇降部材２３０はマニピュレーター部１００には接触していない。また、この非搬送状態では、架台１２０の脚部１２２がマニピュレーター部１００の全重量を支えている。図２の例ではキャスター１３０は床面ＦＬに接触していないが、キャスター１３０が床面ＦＬに接触していてもよい。後者の場合にも、マニピュレーター部１００を安定させるために、キャスター１３０がマニピュレーター部１００の重量を支えていないことが好ましい。この点は、後述する他の実施形態も同様である。

20

**【００１４】**

図３は、移動搬送車２００の昇降部材２３０が上昇してマニピュレーター部１００に接触した搬送状態を示す説明図である。昇降部材２３０が上昇すると、リンク機構１４０の力点ＰＥが昇降部材２３０によって押し上げられ、この押し上げにより、この原理に従って作用点ＰＬがキャスター１３０を床面ＦＬに向けて下降させる。この結果、架台１２０の脚部１２２が床面ＦＬから浮き、脚部１２２によってマニピュレーター部１００の重量が支えられない状態となる。第１実施形態では、搬送状態において、マニピュレーター部１００が昇降部材２３０によって押し上げられている。すなわち、搬送状態では、マニピュレーター部１００の重量が、キャスター１３０と移動搬送車２００とによって分担して支えられる。

30

**【００１５】**

搬送状態では、レーザーセンサーなどの測距センサーや、圧力センサー等のセンサーを用いて、キャスター１３０の床面ＦＬとの接触状態を検出するようにしてもよい。これらのセンサーは、マニピュレーター部１００に設けることが好ましい。

**【００１６】**

搬送状態では、キャスター１３０の下降後に、保持部１４２やレバー部材１４４等のリンク機構１４０の特定の部材を、メカニカルブレーキ等の保持装置で保持するようにしてもよい。こうすれば、キャスター１３０によってマニピュレーター部１００を安定して支えることができる。また、リンク機構１４０の特定の部材を保持装置で保持した後に、昇降部材２３０を少し下降させることによって、キャスター１３０がマニピュレーター部１００の全重量を支えるようにしてもよい。この場合には、搬送時には、昇降部材２３０は、マニピュレーター部１００の重量を支えることなく、マニピュレーター部１００と水平方向に係合した状態でマニピュレーター部１００を移動させる。このような構成例は、後述する他の実施形態にも適用可能である。

40

**【００１７】**

50

以上のように、第1実施形態では、非搬送状態では脚部122によってマニピュレーター部100の重量を支え、搬送状態ではキャスター130によってマニピュレーター部100の重量の少なくとも一部を支えるように構成されている。従って、マニピュレーター部100の重量が移動搬送車200の最大積載量を超えている場合にも、移動搬送車200でマニピュレーター部100を搬送することができる。また、第1実施形態では、リンク機構140の力点PEが移動搬送車200の昇降部材230で押し上げられると、キャスター130が床面FLに向けて下降するので、簡単な機構でキャスター130を床面FLに接触させることができる。

【0018】

マニピュレーター110として、いわゆる垂直多関節型のロボットを図に示しながら説明したが、これに限らず、スカラロボットのような水平多関節型のロボットも適用可能である。また、架台が架台の上に床面FLに垂直な壁面を有し、マニピュレーター部100が壁面に取り付けられた形態も適用可能である。

10

【0019】

#### B. 第2実施形態

図4は、第2実施形態におけるロボットシステムの非搬送状態を示す説明図である。このロボットシステムは、第1実施形態のロボットシステムと以下の点が異なり、他の構成は第1実施形態のロボットシステムと同じである。

(1) キャスター130が、マニピュレーター部100aの架台120aの下方に固定されている点。

20

(2) リンク機構140aの保持部142の下端に可動脚部150が保持されている点。

(3) リンク機構140aにおいて、1つの保持部142に対して2つのレバー部材144a, 144bが設けられている点。

【0020】

リンク機構140aの第1のレバー部材144aは、力点PEと、第1の支点FC1と、連結点CPとを有する直棒状の部材である。第2のレバー部材144bは、連結点CPと、第2の支点FC2と、作用点PLとを有する直棒状の部材である。2つのレバー部材144a, 144bは、連結点CPで互いに連結されている。支点FC1, FC2は、架台120aに固定されている。作用点PLは、保持部142の上端に連結されている。保持部142の下端に設けられた可動脚部150を単に「脚部」とも呼ぶ。なお、力点PEに掛かる力よりも大きな力が作用点PLに掛かるように、力点PEと第1の支点FC1と連結点CPと第2の支点FC2と作用点PLの各点の間の距離を設定することが好ましい。

30

【0021】

図4に示す非搬送状態では、架台120aのキャスター130および可動脚部150がマニピュレーター部100aの重量を支えている。リンク機構140aは、力点PEが上方に持ち上げられると、てこの原理により作用点PLが上昇して、可動脚部150を上昇させるように構成されている。なお、1つの可動脚部150に対するレバー部材144a, 144bの個数は2に限らず、任意の個数のレバー部材を用いても良い。すなわち、複数のレバー部材を用いて、1つの可動脚部150を上昇させるようにリンク機構140aを構成することが可能である。

40

【0022】

図5は、第2実施形態における搬送状態を示す説明図である。昇降部材230が上昇すると、リンク機構140aの力点PEが昇降部材230によって押し上げられ、この押し上げにより、てこの原理に従って作用点PLが可動脚部150を床面FLから上昇させる。この結果、可動脚部150が床面FLから浮き、キャスター130が床面FLに接触した状態となる。第2実施形態においても、搬送状態では、力点PEが昇降部材230によって押し上げられている。また、力点PEを昇降部材230によって押し上げると同時に、マニピュレーター部100aを昇降部材230によって押し上げてよい。すなわち、搬送状態では、マニピュレーター部100aの重量が、可動脚部150によって支えられることなく、キャスター130と移動搬送車200とによって分担して支えられる。但し

50

、第1実施形態で説明したように、搬送状態では、キャスター130によってマニピュレーター部100aの全重量を支えるようにしてもよい。

#### 【0023】

以上のように、第2実施形態では、非搬送状態では脚部150によってマニピュレーター部100aの重量を支え、搬送状態ではキャスター130によってマニピュレーター部100aの重量の少なくとも一部を支えるように構成されている。従って、マニピュレーター部100aの重量が移動搬送車200の最大積載量を超えている場合にも、移動搬送車200でマニピュレーター部100aを搬送することができる。また、第2実施形態では、リンク機構140aの力点PEが移動搬送車200の昇降部材230で持ち上げられると、脚部150が床面FLから上昇するので、簡単な機構で脚部150を上昇させてキャスター130を床面FLに接触させることができる。

10

#### 【0024】

### C. 第3実施形態

図6は、第3実施形態におけるロボットシステムの非搬送状態を示す説明図である。このロボットシステムは、第1実施形態のロボットシステムと以下の点が異なり、他の構成は第1実施形態のロボットシステムと同じである。

(1) マニピュレーター部100bの架台120bに、リンク機構140の代わりにギア機構140bが設けられている点。

(2) 移動搬送車200bの昇降部材230に、歯車232が設けられている点。

(3) 歯車232は、駆動部240により駆動されて回転するように構成されている点。

20

(4) 昇降部材230が上昇してマニピュレーター部100bに到達すると、歯車232とギア機構140bとが噛み合うように構成されている点。

#### 【0025】

ギア機構140bは、昇降部材230の歯車232と噛み合う第1歯車146と、第1歯車と噛み合う第2歯車147と、第2歯車147と噛み合うナット部148とを有している。ナット部148は、架台120bに固定されている。第2歯車147とナット部148とは、ボールネジ機構として機能し、第2歯車147が回転するとこれに応じて第2歯車147が上昇又は下降する。第2歯車147の下端には、キャスター130を保持する保持部142が接続されている。

#### 【0026】

第3実施形態の非搬送状態では、図2に示した第1実施形態の非搬送状態と同様に、移動搬送車200bの昇降部材230は下降しており、昇降部材230と歯車232はマニピュレーター部100bに接触していない。また、この非搬送状態では、架台120bの脚部122がマニピュレーター部100bの全重量を支えている。

30

#### 【0027】

図7は、第3実施形態における搬送状態を示す説明図である。昇降部材230が上昇してマニピュレーター部100bに到達すると、昇降部材230の歯車232と、マニピュレーター部100bのギア機構140bとが噛み合う。ギア機構140bは、歯車232の回転に応じてキャスター130を床面FLに向けて下降させる。第3実施形態においても、搬送状態では、マニピュレーター部100bが昇降部材230によって押し上げられている。すなわち、搬送状態では、マニピュレーター部100bの重量が、脚部122によって支えられることなく、キャスター130と移動搬送車200とによって分担して支えられる。但し、第1実施形態で説明したように、搬送状態では、キャスター130によってマニピュレーター部100bの全重量を支えるようにしてもよい。

40

#### 【0028】

以上のように、第3実施形態では、非搬送状態では脚部122によってマニピュレーター部100bの重量を支え、搬送状態ではキャスター130によってマニピュレーター部100bの重量の少なくとも一部を支えるように構成されている。従って、マニピュレーター部100bの重量が移動搬送車200bの最大積載量を超えている場合にも、移動搬送車200bでマニピュレーター部100bを搬送することができる。また、第3実施形

50

態では、昇降部材 230 に設けられた歯車 232 がギア機構 140b と噛み合った状態で歯車 232 が回転すると、ギア機構 140b がキャスター 130 を床面 FL に向けて下降させるので、簡単な機構でキャスター 130 を下降させることができる。

【0029】

キャスター 130 を可動脚部に変更し、脚部 122 をキャスターに変更してもよい。この場合、昇降部材 230 に設けられた歯車 232 がギア機構 140b と噛み合った状態で歯車 232 が回転すると、ギア機構 140b が可動脚部を床面 FL から上昇させる構成をとることで、簡単な機構で可動脚部を上昇させることができる。

【0030】

#### D. 第4実施形態

図8は、第4実施形態におけるロボットシステムの非搬送状態を示す説明図である。このロボットシステムは、第3実施形態のロボットシステムと以下の点が異なり、他の構成は第3実施形態のロボットシステムと同じである。

(1) マニピュレーター部 100c の架台 120c には、第3実施形態のギア機構 140b の代わりに駆動機構 140c が設けられている点。

(2) 駆動機構 140c には、第3実施形態のギア機構 140b の構成に加えて、第1歯車 146 と噛み合う駆動歯車 149 と、駆動歯車 149 を回転させる駆動部 141 とが設けられている点。

(3) 移動搬送車 200c の昇降部材 230 には、歯車 232 が設けられていない点。

(4) 移動搬送車 200c に、マニピュレーター部 100c に向けて指示を発生する指示発生部 250 が設けられている点。

【0031】

駆動部 141 は、指示発生部 250 からの指示を受ける、図示しない受信部を有する。駆動機構 140c の駆動部 141 は、移動搬送車 200c の指示発生部 250 から指示を受けると、この指示に応じて駆動歯車 149 を回転させることによって、キャスター 130 を床面 FL に向けて昇降させる。指示発生部 250 が受信部と互いに通信可能である場合、指示は、電気信号である。また、指示が音や光によるものである場合、指示発生部 250 はスピーカーもしくは LED ライト又は電球のような発光体、受信部は、マイクもしくはダイオードのような受光体である。

【0032】

第4実施形態の非搬送状態では、図6に示した第3実施形態の非搬送状態と同様に、移動搬送車 200c の昇降部材 230 は下降しており、昇降部材 230 はマニピュレーター部 100c には接触していない。また、この非搬送状態では、架台 120c の脚部 122 がマニピュレーター部 100c の全重量を支えている。

【0033】

図9は、第4実施形態における搬送状態を示す説明図である。昇降部材 230 が上昇する際に、移動搬送車 200c の指示発生部 250 から、マニピュレーター部 100c の駆動部 141 に指示が伝達される。駆動部 141 は、この指示に応じて駆動歯車 149 を回転させることによって、キャスター 130 を床面 FL に向けて下降させる。

【0034】

第4実施形態においても、搬送状態では、マニピュレーター部 100b が昇降部材 230 によって押し上げられている。すなわち、搬送状態では、マニピュレーター部 100b の重量が、脚部 122 によって支えられることなく、キャスター 130 と移動搬送車 200 とによって分担して支えられる。但し、第1実施形態で説明したように、搬送状態では、キャスター 130 によってマニピュレーター部 100c の全重量を支えるようにしてもよい。

【0035】

上述した第4実施形態では、指示発生部 250 からマニピュレーター部 100c に指示を通知して駆動機構 140c を動作させるようにしていたが、指示発生部 250 以外の手段を用いてマニピュレーター部 100c に指示を伝達して駆動機構 140c を動作させる

10

20

30

40

50

ようにロボットシステムを構成してもよい。例えば、昇降部材 230 の上昇に応じて、マニピュレーター部 100c の図示しないスイッチ回路がオンされ、これに応じて駆動機構 140c が動作するようにロボットシステムを構成してもよい。この場合には、昇降部材 230 がスイッチ回路をオンに切り替える動作が、移動搬送車 200c からマニピュレーター部 100c への指示に相当する。このように、マニピュレーター部 100c は、移動搬送車 200c から与えられる指示に応じて駆動機構 140c を動作させてキャスター 130 を床面 FL に向けて下降させるように構成されていることが好ましい。

【0036】

以上のように、第 4 実施形態では、非搬送状態では脚部 122 によってマニピュレーター部 100c の重量を支え、搬送状態ではキャスター 130 によってマニピュレーター部 100c の重量の少なくとも一部を支えるように構成されている。従って、マニピュレーター部 100c の重量が移動搬送車 200c の最大積載量を超えている場合にも、移動搬送車 200c でマニピュレーター部 100c を搬送することができる。また、第 4 実施形態では、移動搬送車 200c からの指示に応じて駆動機構 140c がキャスター 130 を床面 FL に向けて下降させるので、簡単な機構でキャスター 130 を下降させることができる。

10

【0037】

キャスター 130 を可動脚部に変更し、脚部 122 をキャスターに変更してもよい。この場合、移動搬送車 200c からの指示に応じて駆動機構 140c が可動脚部を床面 FL から上昇させるので、簡単な機構で可動脚部を上昇させることができる。

20

【0038】

なお、上述した第 1 ~ 第 4 実施形態で説明した各種の機構の構成は一例であり、これと同様の機能を有する他の構成の機構を採用するようにしてもよい。

【0039】

E. 他の実施形態

本開示は、上述した実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実現することができる。例えば、本開示は、以下の形態 (aspect) によっても実現可能である。以下に記載した各形態中の技術的特徴に対応する上記実施形態中の技術的特徴は、本開示の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、本開示の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

30

【0040】

(1) 本開示の第 1 形態によれば、ロボットシステムが提供される。このロボットシステムは、脚部とキャスターとを有する架台と、前記架台の上に設置されたマニピュレーターと、を有するマニピュレーター部と、前記架台の下方から架台に向けて上昇可能な昇降部材と、前記昇降部材を昇降させる駆動部と、有する移動搬送車と、を備える。前記移動搬送車は、前記昇降部材が上昇して前記マニピュレーター部に接触した搬送状態で前記マニピュレーター部を搬送するように構成されている。前記マニピュレーター部は、(i) 前記昇降部材が前記マニピュレーター部に接触していない非搬送状態では、前記脚部によって前記マニピュレーター部の重量を支え、(ii) 前記搬送状態では、前記キャスターによって前記マニピュレーター部の重量の少なくとも一部を支える。

40

このロボットシステムによれば、搬送状態ではキャスターによってマニピュレーター部の重量の少なくとも一部を支えるので、マニピュレーター部の重量が移動搬送車の最大積載量を超えている場合にも、移動搬送車でマニピュレーター部を搬送することができる。

【0041】

(2) 上記ロボットシステムにおいて、前記マニピュレーター部は、前記昇降部材の上昇に応じて前記キャスターを床面に向けて下降させるリンク機構を有し、前記リンク機構は、力点と作用点とを有し、前記力点が前記昇降部材により押し上げられると、前記作用点が前記キャスターを前記床面に向けて下降させるものとしても良い。

50



このロボットシステムによれば、リンク機構の力点が移動搬送車の昇降部材で押し上げられると、キャスターが床面に向けて下降するので、簡単な機構でキャスターを床面に接触させることができる。

【 0 0 4 2 】

( 3 ) 上記ロボットシステムにおいて、前記マニピュレーター部は、前記昇降部材の上昇に応じて前記脚部を床面から上昇させるリンク機構を有し、前記リンク機構は、力点と作用点とを有し、前記力点が前記昇降部材により押し上げられると、前記作用点が前記脚部を前記床面から上昇させるものとしてもよい。

このロボットシステムによれば、リンク機構の力点が移動搬送車の昇降部材で持ち上げられると、脚部が床面から上昇する。

【 0 0 4 3 】

( 4 ) 上記ロボットシステムにおいて、前記移動搬送車は、前記昇降部材に設けられた歯車を有し、前記歯車は前記駆動部により駆動されて回転し、前記マニピュレーター部は、前記昇降部材が上昇して前記マニピュレーター部に到達すると前記歯車と噛み合うギア機構を有し、前記ギア機構は、前記歯車の回転に応じて前記キャスターを床面に向けて下降させるものとしてもよい。

このロボットシステムによれば、昇降部材に設けられた歯車がギア機構と噛み合った状態で歯車が回転すると、ギア機構がキャスターを床面に向けて下降させるので、簡単な機構でキャスターを下降させることができる。

【 0 0 4 4 】

( 5 ) 上記ロボットシステムにおいて、前記マニピュレーター部は、前記移動搬送車から与えられる指示に応じて、前記キャスターを床面に向けて下降させる駆動機構を有するものとしてもよい。

このロボットシステムによれば、移動搬送車からの指示に応じて駆動機構がキャスターを床面に向けて下降させるので、簡単な機構でキャスターを下降させることができる。

【 0 0 4 5 】

( 6 ) 本開示の第 2 形態によれば、上述したロボットシステムを制御する方法が提供される。この方法は、( a ) 前記昇降部材が前記マニピュレーター部に接触していない非搬送状態で、前記脚部によって前記マニピュレーター部の重量を支える工程と、( b ) 前記搬送状態で、前記キャスターによって前記マニピュレーター部の重量の少なくとも一部を支える工程と、を含む。

この方法によれば、搬送状態ではキャスターによってマニピュレーター部の重量の少なくとも一部を支えるので、マニピュレーター部の重量が移動搬送車の最大積載量を超えている場合にも、移動搬送車でマニピュレーター部を搬送することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 6 】

1 0 0 , 1 0 0 a , 1 0 0 b , 1 0 0 c ... マニピュレーター部、1 1 0 ... マニピュレーター、1 1 2 ... 基台、1 1 4 ... アーム、1 2 0 , 1 2 0 a , 1 2 0 b , 1 2 0 c ... 架台、1 2 2 ... 脚部、1 3 0 ... キャスター、1 4 0 , 1 4 0 a ... リンク機構、1 4 0 b ... ギア機構、1 4 0 c ... 駆動機構、1 4 1 ... 駆動部、1 4 2 ... 保持部、1 4 4 , 1 4 4 a , 1 4 4 b ... レバー部材、1 4 6 ... 第 1 歯車、1 4 7 ... 第 2 歯車、1 4 8 ... ナット部、1 4 9 ... 駆動歯車、1 5 0 ... 可動脚部、1 5 2 ... 保持部、2 0 0 , 2 0 0 b , 2 0 0 c ... 移動搬送車、2 1 0 ... 本体、2 2 0 ... 車輪、2 3 0 ... 昇降部材、2 3 2 ... 歯車、2 4 0 ... 駆動部、2 5 0 ... 指示発生部

10

20

30

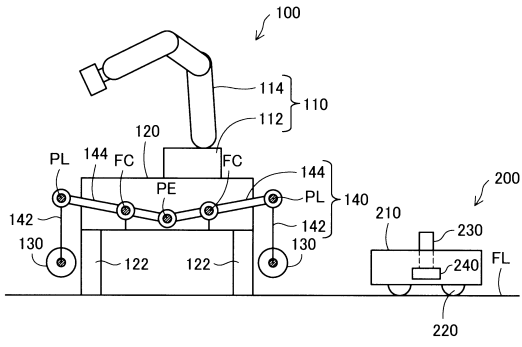
40

50

【図面】

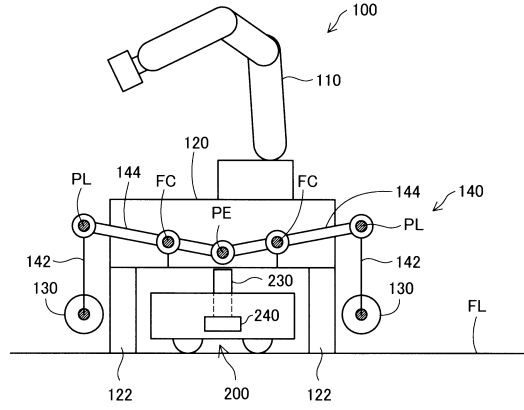
【図 1】

Fig.1



【図 2】

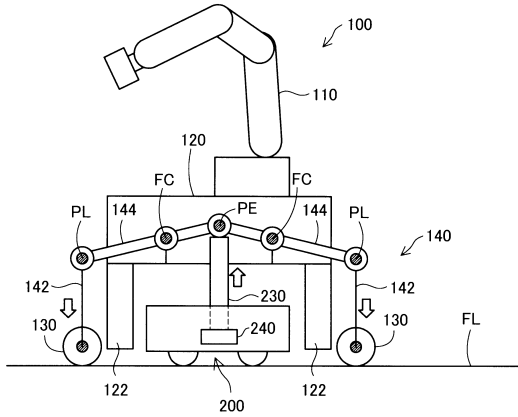
Fig.2



10

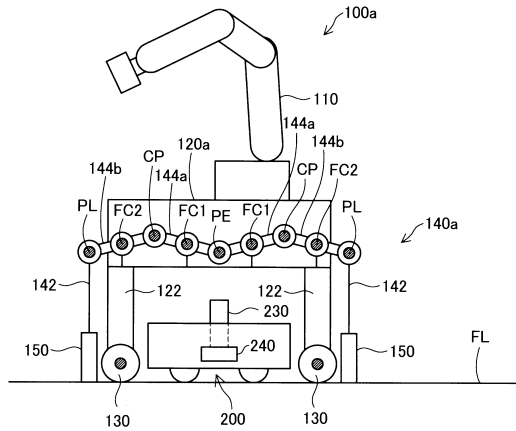
【図 3】

Fig.3



【図 4】

Fig.4



20

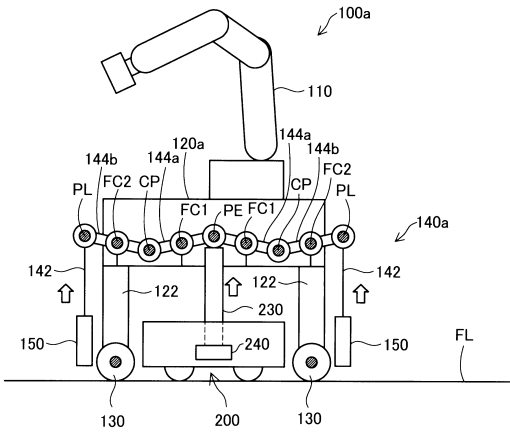
30

40

50

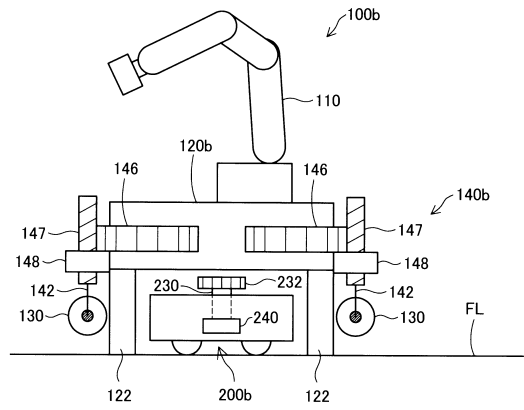
【 図 5 】

Fig.5



【 図 6 】

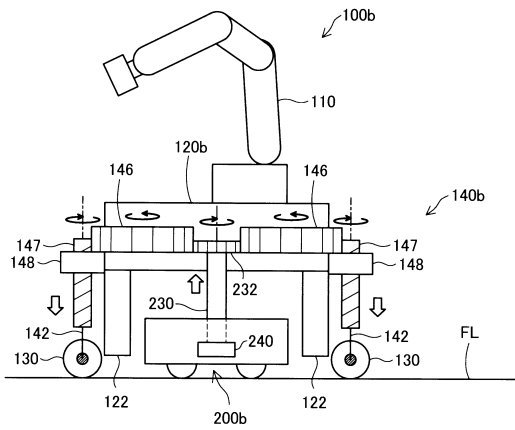
Fig.6



10

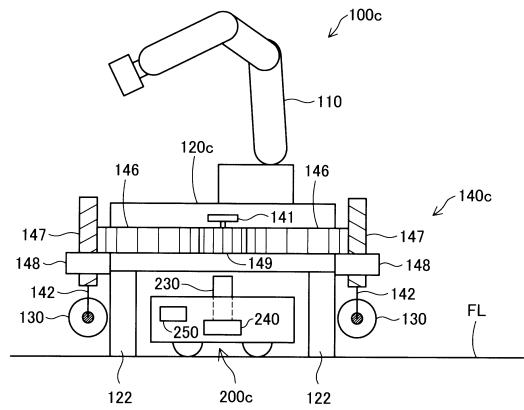
【 図 7 】

Fig.7



【 図 8 】

Fig.8



20

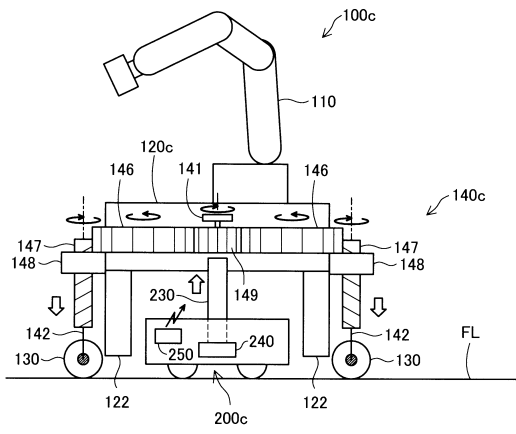
30

40

50

【 図 9 】

Fig.9



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2018-513817(JP,A)  
米国特許出願公開第2019/0242916(US,A1)  
米国特許出願公開第2016/0280461(US,A1)  
特開平11-011320(JP,A)  
特開2019-156289(JP,A)  
国際公開第2018/096628(WO,A1)  
特開2014-151369(JP,A)  
特開昭60-242941(JP,A)  
実開平05-005269(JP,U)  
特開2011-240781(JP,A)  
特開2019-123568(JP,A)  
特開昭64-052575(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B25J 1/00 - 21/02  
B65G 1/00  
B65G 1/137  
B65G 35/00