

(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2013-6233

(P2013-6233A)

(43) 公開日 平成25年1月10日(2013.1.10)

(51) Int.Cl.
B25J 5/00 (2006.01)

F I
B25J 5/00

テーマコード(参考)
3C707

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-139929 (P2011-139929)
(22) 出願日 平成23年6月23日 (2011.6.23)

(71) 出願人 899000057
学校法人日本大学
東京都千代田区九段南四丁目8番24号
(74) 代理人 100110629
弁理士 須藤 雄一
(74) 代理人 100166615
弁理士 須藤 大輔
(72) 発明者 入江 寿弘
東京都千代田区九段南四丁目8番24号
学校法人 日本大学
内
Fターム(参考) 3C707 BS22 CS08 CU04 CY23 HS27
HT12 WA13 WM22

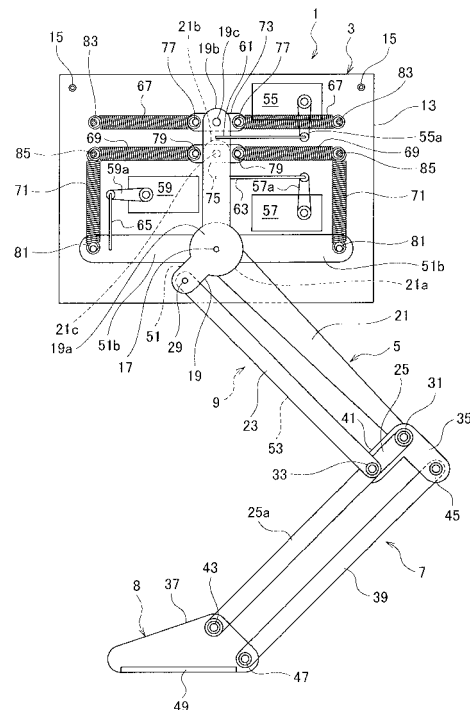
(54) 【発明の名称】 動作伝達機構及びロボットの脚機構

(57) 【要約】

【課題】 駆動トルクの減少及び複雑な動作への適用を可能にすることを可能にするロボットの脚機構を提供する。

【解決手段】 ベース3に同芯で回転自在に結合された第1、第2構成リンク19、21の各他側に結合された第3、第4構成リンク23、25を有する第1平行リンク機構5と、共有された第4構成リンク23と第5構成リンク35と第6構成リンク37と第7構成リンク39とを有し第1平行リンク機構5に交差するように結合された第2の平行リンク機構7と、第5構成リンク35を一侧中心に回転運動させるためのリンク・アーム41と第8構成リンク51と第9構成リンク53と第2構成リンク21の共有とで構成され前記第1平行リンク機構5に併設された第3の平行リンク機構9とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1、第 2 構成リンクの一侧がベースに同芯で回転自在に結合されこの第 1、第 2 構成リンクの各他側に各一侧が回転自在に結合され他側が相対回転自在に結合された第 3、第 4 構成リンクを有する第 1 平行リンク機構と、

前記第 4 構成リンクを共有し、この共有された第 4 構成リンクの一侧と前記第 2 構成リンクの他側とに一侧が相対回転自在に結合された第 5 構成リンクを有し、前記第 4 構成リンクの他側に形成した延長部に一侧が相対回転自在に結合された第 6 構成リンクの他側と前記第 5 構成リンクに一侧が相対回転自在に結合された第 7 構成リンクの他側とが相対回転自在に結合され、前記第 1 平行リンク機構に交差するように結合された第 2 の平行リンク機構と、

前記第 2 の平行リンク機構の第 5 構成リンクの一侧に一体的に突設されこの第 5 構成リンクを一侧中心に回転連動させるためのリンク・アームと、

前記第 1、第 2 構成リンクと同芯で前記ベースに一侧が回転自在に結合された第 8 構成リンク及びこの第 8 構成リンクの他側と前記リンク・アームの先端側とに相対回点自在に結合された第 9 構成リンクを有し、前記第 2 構成リンクを共有して前記第 1 平行リンク機構に併設された第 3 の平行リンク機構と、

を備えたことを特徴とする動作伝達機構。

【請求項 2】

請求項 1 記載の動作伝達機構であって、

前記ベースに支持され前記第 1、第 2 構成リンクと前記第 8 構成リンクとを各別に駆動するための第 1～第 3 のアクチュエータを備えた、

ことを特徴とする動作伝達機構。

【請求項 3】

請求項 2 記載の動作伝達機構であって、

前記第 1、第 2 構成リンク及び前記第 8 構成リンクと前記ベースとの間に、前記第 1、第 2 構成リンク及び前記第 8 構成リンクの動作位置を元位置に復帰させる付勢部材を備えた、

ことを特徴とする動作伝達機構。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載の動作伝達機構であって、

前記第 1、第 2 構成リンク及び前記第 8 構成リンクは、それぞれ連動アームを備え、

前記第 1～第 3 のアクチュエータとしてそれぞれ駆動アームを備えた第 1～第 3 モータを備え、

前記各駆動アームと前記各連動アームとを連動可能にロッドで結合した、

ことを特徴とする動作伝達機構。

【請求項 5】

請求項 1～4 の何れかに記載の動作伝達機構を用いたロボットの脚機構であって、

前記ベースを腰部とし、

前記第 1 平行リンク機構を上腿部とし、

前記第 2 平行リンク機構を下腿部とし、

前記第 6 構成リンクに足部を形成し、

前記第 3 平行リンク機構を前記足部の動作用筋とした、

ことを特徴とするロボットの脚機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、平行リンク機構を用いた動作伝達機構及びロボットの脚機構に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

従来この種の動作伝達機構及びロボットの脚機構として、特許文献1に記載のロボット装置及び関節軸駆動装置がある。

【0003】

この装置は、各関節にアクチュエータを配置し、関節角度の制御により歩行を行わせる。

【0004】

しかし、各関節にアクチュエータを配置するので慣性負荷が大きくなり、大きな駆動トルクを必要とする。

【0005】

これに対し、特許文献2には、平行リンク機構による伸縮アームとサーボ・モータとを用いた装置が記載されている。

【0006】

この装置では、サーボ・モータの制御により伸縮アームを伸縮させることができる。

【0007】

しかし、この装置では、伸縮動作はできるが、歩行動作のように複雑な動作に適用するには無理がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2003-266358号公報

【特許文献2】特開平9-201735号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

解決しようとする問題点は、各関節にアクチュエータを配置するので慣性負荷が大きくなり、大きな駆動トルクを必要とし、平行リンク機構を用いたものでは複雑な動作への適用に限界がある点である。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、駆動トルクの減少及び複雑な動作への適用を可能とするために、第1、第2構成リンクの一侧がベースに同芯で回転自在に結合されこの第1、第2構成リンクの各他側に各一侧が回転自在に結合され他側が相対回転自在に結合された第3、第4構成リンクを有する第1平行リンク機構と、前記第4構成リンクを共有し、この共有された第4構成リンクの一侧と前記第2構成リンクの他側とに一侧が相対回転自在に結合された第5構成リンクを有し、前記第4構成リンクの他側に形成した延長部に一侧が相対回転自在に結合された第6構成リンクの他側と前記第5構成リンクに一侧が相対回転自在に結合された第7構成リンクの他側とが相体回転自在に結合され、前記第1平行リンク機構に交差するように結合された第2の平行リンク機構と、前記第2の平行リンク機構の第5構成リンクの一侧に一体的に突設されこの第5構成リンクを一侧中心に回転連動させるためのリンク・アームと、前記第1、第2構成リンクと同芯で前記ベースに一侧が回転自在に結合された第8構成リンク及びこの第8構成リンクの他側と前記リンク・アームの先端側とに相対回点自在に結合された第9構成リンクを有し、前記第2構成リンクを共有して前記第1平行リンク機構に併設された第3の平行リンク機構とを備えたことを動作伝達機構の特徴とする。

【0011】

前記動作伝達機構を用いたロボットの脚機構であって、前記ベースを腰部とし、前記第1平行リンク機構を上腿部とし、前記第2平行リンク機構を下腿部とし、前記第6構成リンクを足部とし、前記第3平行リンク機構を前記足部の動作用筋としたことをロボットの脚機構の特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明の動作伝達機構は、上記構成であるから、第1構成リンクを回転操作すると第3構成リンクを介して第4構成リンクを第2構成リンクに対して回転させ、第1、第2平行リンクを伸縮動作させることができる。この伸縮動作により第6構成リンクをベースに対し接近離反させるように移動させることができる。

【0013】

第2構成リンクを回転操作すると第1平行リンク機構に対し第2平行リンク機構をベースに対し斜め方向へ動作させることができる。この動作により第6構成リンクがベースに対し斜め方向へ移動することができる。

【0014】

第8構成リンクを回転操作する第9構成リンク及びリンク・アームを介して第5構成リンクを第2構成リンクに対して回転させることができる。この第5構成リンクの回転は、第7構成リンクを介して第6構成リンクに伝達され、第6構成リンクを第4構成リンクに対して回転させることができる。

【0015】

このため、第1、第2、第8構成リンクの回転操作をベース側で集中させることができ、第1、第2、第3平行リンク機構動作の慣性負荷を小さくして、駆動トルクの減少を図り、しかも第1、第2平行リンク機構の伸縮動作のみならず、第6構成リンクの斜め方向動作及び回転動作も行わせることができる。

【0016】

本発明の前記動作伝達機構を用いたロボットの脚機構は、上記構成であるから、腰部に対して上腿部及び下腿部を屈伸させ、足部の斜め方向動作及び回転動作を行わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】ロボットの脚機構の一部省略側面図である。(実施例1)

【図2】ロボットの脚機構の一部省略正面図である。(実施例1)

【図3】第1、第3、第4構成リンクとベースとの関係を示す側面図である。(実施例1)

【図4】第1、第3、第4構成リンクとベースとの関係を示す正面図である。(実施例1)

【図5】第5、第6、第7、第8構成リンクとベースとの関係を示す側面図である。(実施例1)

【図6】第5、第6、第7、第8構成リンクとベースとの関係を示す正面図である。(実施例1)

【図7】第2、第9構成リンクとベースとの関係を示す側面図である。(実施例1)

【図8】第2、第9構成リンクとベースとの関係を示す正面図である。(実施例1)

【図9】ロボットの脚機構の伸長動作を示す一部省略側面図である。(実施例1)

【図10】ロボットの脚機構の伸長動作を示す一部省略正面図である。(実施例1)

【図11】ロボットの脚機構の屈折動作を示す一部省略側面図である。(実施例1)

【図12】ロボットの脚機構の屈折動作を示す一部省略正面図である。(実施例1)

【図13】ロボットの脚機構の足部の回転を示す一部省略側面図である。(実施例1)

【図14】ロボットの脚機構の足部の回転を示す一部省略正面図である。(実施例1)

【発明を実施するための形態】

【0018】

駆動トルクの減少及び複雑な動作への適用を可能にするという目的を、伸縮動作等を行う第1、第2平行リンク機構と第1平行リンク機構に併設され第1平行リンク機構とは独立して第2平行リンク機構を動作させる第3平行リンク機構を備えることで実現した。

【実施例1】

【0019】

10

20

30

40

50

[動作伝達機構、ロボットの脚機構]

図 1 は、本発明の実施例 1 に係る動作伝達機構を用いたロボットの脚機構の一部省略側面図、図 2 は、ロボットの脚機構の一部省略正面図、図 3 は、第 1、第 3、第 4 構成リンクとベースとの関係を示す側面図、図 4 は、第 1、第 3、第 4 構成リンクとベースとの関係を示す正面図、図 5 は、第 5、第 6、第 7、第 8 構成リンクとベースとの関係を示す側面図、図 6 は、第 5、第 6、第 7、第 8 構成リンクとベースとの関係を示す正面図、図 7 は、第 2、第 9 構成リンクとベースとの関係を示す側面図、図 8 は、第 2、第 9 構成リンクとベースとの関係を示す正面図である。

【 0 0 2 0 】

なお、図 3、図 4 と図 5、図 6 と図 7、図 8 とは、構成リンクの重なりにおいて、正面側から見て順次外側から中央側へ配置したものを分解して示し、図 3、図 4 が外側に配置する構成リンク、図 5、図 6 はその内側に配置する構成リンク、図 7、図 8 は、さらにその内側で中央に配置する構成リンクである。

【 0 0 2 1 】

図 1、図 2 のように、動作伝達機構を用いたロボットの脚機構 1 は、腰部を構成するベース 3 と、上腿部を構成する第 1 平行リンク機構 5 と、下腿部を構成する第 2 平行リンク機構 7 と、足部 8 の動作を担う動作用筋としての第 3 平行リンク機構 9 とを備えている。なお、図 1 では、第 1、第 3 平行リンク機構 5、9 が重なっている。

【 0 0 2 2 】

ベース 3 は、例えば 2 枚の矩形のベース・プレート 1 1、1 3 が六角スペーサ 1 5、回転支持軸 1 7 を用いて締結結合されたものである。六角スペーサ 1 5、回転支持軸 1 7 は、両端に雌ねじ部を備えてベース・プレート 1 1、1 3 間に介設され、各雌ねじ部にベース・プレート 1 1、1 3 外面側からボルトが締結されている。この締結によりベース・プレート 1 1、1 3 の相互間隔を保持した結合が行われている。

【 0 0 2 3 】

第 1 平行リンク機構 5 は、一对の第 1 構成リンク 1 9、単一の第 2 構成リンク 2 1、各一对の第 3 構成リンク 2 3、第 4 構成リンク 2 5 を有している。

【 0 0 2 4 】

図 1 ~ 図 8 のように、正面方向で一对の第 1 構成リンク 1 9 及び単一の第 2 構成リンク 2 1 は、その一側がベース 3 の回転支持軸 1 7 に軸受け (図示せず) を介して同芯で回転自在に支持されている。なお、以下の説明において各リンクの回転結合部には、軸受けを介設しているが、逐一の説明は省略する。

【 0 0 2 5 】

第 1 構成リンク 1 9 は、ベース・プレート 1 1、1 3 側にそれぞれ配置され、相互間隔を有している。第 2 構成リンク 2 1 は、ベース・プレート 1 1、1 3 間の中央に配置されている。

【 0 0 2 6 】

第 1 構成リンク 1 9 は、一側に第 1 円形部 1 9 a を有し、この第 1 円形部 1 9 a に第 1 連動アーム 1 9 b が一体に形成されたものである。第 1 構成リンク 1 9 は、第 1 円形部 1 9 a において回転支持軸 1 7 に対する前記支持が行われている。第 1 連動アーム 1 9 b 相互間には、第 1 結合ピン 1 9 c が設けられている。

【 0 0 2 7 】

第 2 構成リンク 2 1 は、一側に第 1 円形部 1 9 a に対応した第 2 円形部 2 1 a を有し、この第 2 円形部 2 1 a に第 2 連動アーム 2 1 b が一体に形成されたものである。第 2 構成リンク 2 1 は、第 2 円形部 2 1 a において回転支持軸 1 7 に対する前記支持が行われている。第 2 連動アーム 2 1 b には、第 2 結合ピン 2 1 c が設けられている。

【 0 0 2 8 】

第 3 構成リンク 2 3 は、一側がピン 2 9 により第 1 構成リンク 1 9 の他側に回転自在に結合されている。第 4 構成リンク 2 5 は、一側がピン 3 1 により第 2 構成リンク 2 1 の他側に回転自在に結合されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

第 3 , 第 4 構成リンク 2 3 , 2 5 相互は、他側がピン 3 3 により相対回転自在に結合されている。

【 0 0 3 0 】

第 1 構成リンク 1 9 及び第 4 構成リンク 2 5、第 2 構成リンク 2 1 及び第 3 構成リンク 2 3 がそれぞれ平行に配置され、第 1 平行リンク機構 5 が構成されている。

【 0 0 3 1 】

第 2 平行リンク機構 7 は、第 1 平行リンク機構 5 の第 4 構成リンク 2 5 を共有し、正面視で一对の第 5 構成リンク 3 5、第 6 構成リンク 3 7、及び単一の第 7 構成リンク 3 9 を有している。

【 0 0 3 2 】

第 4 構成リンク 2 5 には、延長部 2 5 a が形成され、第 1 平行リンク機構 5 に対して交差方向へ延出している。

【 0 0 3 3 】

図 1 ~ 図 6 のように、第 5 構成リンク 3 5 は、第 4 構成リンク 2 5 の一側と第 2 構成リンク 2 1 の他側とにピン 3 1 を介し一側が相対回転自在に結合されている。この第 5 構成リンク 3 5 には、リンク・アーム 4 1 が直行するように突設されている。リンク・アーム 4 1 は、第 5 構成リンク 3 5 を連動させるものである。

【 0 0 3 4 】

第 6 構成リンク 3 7 の一側は、ピン 4 3 により延長部 2 5 a に相対回転自在に結合されている。第 7 構成リンク 3 9 の一側は、ピン 4 5 により第 5 構成リンク 3 5 の他側に相対回転自在に結合されている。第 6 構成リンク 3 7 の他側と第 7 構成リンク 3 9 の他側は、ピン 4 7 により相対回転自在に結合されている。

【 0 0 3 5 】

第 4 構成リンク 2 5 (含む延長部 2 5 a) 及び第 7 構成リンク 3 9、第 5 構成リンク 3 5 及び第 6 構成リンク 3 7 がそれぞれ平行に配置され、前記第 1 平行リンク機構 5 に交差するように結合された第 2 平行リンク機構 7 が構成されている。

【 0 0 3 6 】

足部 8 は、第 6 構成リンク 3 7 に接地板 4 9 を取り付けて構成している。

【 0 0 3 7 】

第 3 平行リンク機構 9 は、第 8 構成リンク 5 1 を備えている。この第 8 構成リンク 5 1 は、一側に第 1 円形部 5 1 a を有し、この第 1 円形部 5 1 a の両側に第 8 連動アーム 5 1 b が一体に形成されたものである。第 8 構成リンク 5 1 は、第 1 円形部 5 1 a において回転支持軸 1 7 に回転自在に結合されている。したがって、第 8 構成リンク 5 1 は、第 1、第 2 構成リンク 1 9 , 2 1 と同芯でベース 3 に一側が回転自在に結合された構成となっている。

【 0 0 3 8 】

この第 8 構成リンク 5 1 の他側及びリンク・アーム 4 1 の先端側とに、図 7 で示す第 9 構成リンク 5 3 が相対回転自在に結合されている。第 8 構成リンク 5 1 及びアーム・リンク 4 1、第 9 構成リンク 5 3 及び第 2 構成リンク 2 1 平行に配置され、第 1 平行リンク機構 5 に併設された第 3 平行リンク機構 9 が構成されている。

【 0 0 3 9 】

ベース 3 には、第 1 ~ 第 3 アクチュエータとして、第 1 ~ 第 3 モータ 5 5 , 5 7 , 5 9 が固定支持されている。この第 1 ~ 第 3 モータ 5 5 , 5 7 , 5 9 は、第 1、第 2 構成リンク 1 9 , 2 1 と第 8 構成リンク 5 1 とを選択的に駆動するためのものである。選択的な駆動は、コンピュータ制御により行わせることができる。

【 0 0 4 0 】

第 1 ~ 第 3 モータ 5 5 , 5 7 , 5 9 には、駆動アーム 5 5 a , 5 7 a , 5 9 a が設けられている。各駆動アーム 5 5 a , 5 7 a , 5 9 a は、各ロッド 6 1 , 6 3 , 6 5 により第 1 連動アーム 1 9 b、第 2 連動アーム 2 1 b、第 8 連動アーム 5 1 b にそれぞれ連動結合

10

20

30

40

50

されている。

【0041】

第1、第2構成リンク19、21及び第8構成リンク51とベース3との間に、第1、第2構成リンク19、21及び第8構成リンク51の動作位置を元位置に復帰させる付勢部材として、第1コイル・スプリング67、第2コイル・スプリング69、第8コイル・スプリング71が設けられている。

【0042】

第1、第2構成リンク19、21の第1、第2連動アーム19b、21bには、第1、第2結合ピン19c、21cにブラケット73、75が回転自在に支持されている。このブラケット73、75及び第8連動アーム51bとベース3側とに係合ピン77、79、81、83、85が突設されている。

10

【0043】

第1コイル・スプリング67は、係合ピン77、83間に取り付けられ、第2コイル・スプリング69は、係合ピン79、85間に取り付けられ、第8コイル・スプリング71は、係合ピン81、85間に取り付けられている。

【0044】

一对の第1コイル・スプリング67は、第1連動アーム19bに元位置である中立位置への復帰力を与え、一对の第2コイル・スプリング69は、第2連動アーム21bに元位置である中立位置への復帰力を与え、一对の第8コイル・スプリング71は、第8連動アーム51bに元位置である中立位置への復帰力を与えることができる。

20

【0045】

[動作]

図9は、ロボットの脚機構の伸長動作を示す一部省略側面図、図10は、ロボットの脚機構の伸長動作を示す一部省略正面図、図11は、ロボットの脚機構の屈折動作を示す一部省略側面図、図12は、ロボットの脚機構の屈折動作を示す一部省略正面図、図13は、ロボットの脚機構の足部の回転を示す一部省略側面図、図14は、ロボットの脚機構の足部の回転を示す一部省略正面図である。

【0046】

図9、図10のように、第1モータ55を通電制御して駆動アーム55aを回転駆動すると、ロッド61を介して第1連動アーム19bが回転連動する。この回転連動により第1構成リンク19が回転支持軸17を中心に図上反時計回りに回転する。

30

【0047】

この第1構成リンク19の回転により第3構成リンク23が押されて平行移動し、第4構成リンク25がピン31を中心に図上反時計回りに回転し、足部8が矢印方向の下方へ移動する。

【0048】

同様に、第1モータ55により第1構成リンク19を図上時計回りに回転させると、足部8が反矢印方向の上方へ移動する。

【0049】

すなわち、第1モータ55の駆動により第1構成リンク19及び第4構成リンク25を介して第1平行リンク機構5及び第2平行リンク機構7を伸縮動作させ、足部8を上下動させることができる。

40

【0050】

図11、図12のように、第2モータ57を通電制御して駆動アーム57aを回転駆動すると、ロッド63を介して第2連動アーム21bが回転連動する。この回転連動により第2構成リンク21が回転支持軸17を中心に図上反時計回りに回転する。

【0051】

この第2構成リンク21の回転により第4構成リンク25が回転支持軸17を中心に図上反時計回りに斜めに引き上げられ、足部8が矢印方向へ移動する。

【0052】

50

同様に、第 2 モータ 5 7 により第 2 構成リンク 2 1 を図上時計回りに回転させると、足部 8 が反矢印方向へ移動する。

【 0 0 5 3 】

すなわち、第 2 モータ 5 7 の駆動により第 2 構成リンク 2 9 を介して第 1 平行リンク機構 5 を動作させ、足部 8 を斜めに動作させることができる。

【 0 0 5 4 】

図 1 3、図 1 4 のように、第 3 モータ 5 9 を通電制御して駆動アーム 5 9 a を回転駆動すると、ロッド 6 5 を介して第 8 連動アーム 5 1 b が回転連動する。この回転連動により第 8 構成リンク 5 1 が回転支持軸 1 7 を中心に図上反時計回りに回転する。

【 0 0 5 5 】

この第 8 構成リンク 5 1 の回転により第 9 構成リンク 5 3 が押されてリンク・アーム 4 1 及び第 5 構成リンク 3 5 がピン 3 1 を中心に図上反時計回りに回転し、ピン 4 5 を介して第 7 構成リンク 3 9 が図上ピン 3 1 回りに引き上げられる。

【 0 0 5 6 】

この第 7 構成リンク 3 9 の引き上げにより第 2 平行リンク機構 7 を動作させ、足部 8 をピン 4 3 回りの図上反時計回りに下向き動作させることができる。

【 0 0 5 7 】

同様に、第 3 モータ 5 9 により第 8 構成リンク 5 1 を図上時計回りに回転させると、足部 8 をピン 4 3 回りの図上時計回りに上向き動作させることができる。

【 0 0 5 8 】

すなわち、第 3 モータ 5 9 の駆動により第 8 構成リンク 5 1 及び第 9 構成リンク 5 3 を介して第 3 平行リンク機構 9 を独立に動作させ、さらにリンク・アーム 4 1 及び第 5 構成リンク 3 5 を介して第 2 平行リンク機構 7 を動作させて足部 8 をそのままの位置で上向き又は下向きに動作させることができる。

【 0 0 5 9 】

各動作後に図 1、図 2 の中立位置へ戻るときは、第 1、第 2、第 8 コイル・スプリング 6 7, 6 9, 7 1 の付勢力が働き、動作エネルギーを減少させることができる。

【 0 0 6 0 】

図 1 の中立位置での倒立時には、第 1、第 2、第 3 コイル・スプリング 6 7, 6 9, 7 1 が自重を支えるから第 1、第 2、第 3 モータ 5 5, 5 7, 5 9 に負荷をかけずに倒立させることができる。

【 0 0 6 1 】

図 9 のような非中立位置での倒立時には、各リンクを介して足部 8 側から第 1、第 2、第 8 連動アーム 1 9 b, 2 1 b、5 1 b へ入力され、この入力に対して第 1、第 2、第 3 モータ 5 5, 5 7, 5 9 の駆動で反力を発生させ、倒立させることができる。

【 0 0 6 2 】

図 9 のような非中立位置での倒立時から足部 8 を上げるとき、第 1 コイル・スプリング 6 7 のエネルギーを利用し、第 1 モータ 5 5 の負荷を低減させることができる。

【 0 0 6 3 】

着地時には、各リンクを介して入力される力を第 1、第 2、第 3 コイル・スプリング 6 7, 6 9, 7 1 により緩衝することができ、衝撃吸収を行わせることができる。

【 0 0 6 4 】

ロッド 6 1, 6 3, 6 5 をばねで構成すれば、第 1、第 2、第 8 連動アーム 1 9 b, 2 1 b, 5 1 b からの衝撃入力に対して緩衝することができ、第 1、第 2、第 3 モータ 5 5, 5 7, 5 9 を保護することができる。

【 0 0 6 5 】

[実施例の効果]

本発明実施例の動作伝達機構は、第 1、第 2 構成リンク 1 9, 2 1 の一側がベース 3 のベース・プレート 1 1, 1 3 の回転支持軸 1 7 に同芯で回転自在に結合されこの第 1、第 2 構成リンク 1 9, 2 1 の各他側に各一側が回転自在に結合され他側が相対回転自在に結

10

20

30

40

50

合された第 3、第 4 構成リンク 2 3, 2 5 を有する第 1 平行リンク機構 5 と、第 4 構成リンク 2 3 を共有し、この共有された第 4 構成リンク 2 3 の一側と第 2 構成リンク 2 1 の他側とに一側が相対回転自在に結合された第 5 構成リンク 3 5 を有し、第 4 構成リンク 2 3 の他側に形成した延長部 2 5 a に一側が相対回転自在に結合された第 6 構成リンク 3 7 の他側と第 5 構成リンク 3 5 に一側が相対回転自在に結合された第 7 構成リンク 3 9 の他側とが相対回転自在に結合され、第 1 平行リンク機構 5 に交差するように結合された第 2 の平行リンク機構 7 と、第 5 構成リンク 3 5 の一側に一体的に突設されこの第 5 構成リンク 3 5 を一側中心に回転連動させるためのリンク・アーム 4 1 と、第 1、第 2 構成リンク 1 9, 2 1 と同芯でベース・プレート 1 1, 1 3 の回転支持軸 1 7 に一側が回転自在に結合された第 8 構成リンク 5 1 及びこの第 8 構成リンク 5 1 の他側とリンク・アーム 4 1 の先端側とに相対回点自在に結合された第 9 構成リンク 5 3 を有し、第 2 構成リンク 2 1 を共有して前記第 1 平行リンク機構 5 に併設された第 3 の平行リンク機構 9 とを備えた。

10

【0066】

このため、第 1、第 2、第 3 平行リンク機構 5, 7, 9 の動作をベース 3 側で集中して行わせることができ、第 1、第 2、第 3 平行リンク機構 5, 7, 9 動作の慣性負荷を小さくして、駆動トルクの減少を図り、しかも第 1、第 2 平行リンク機構の伸縮動作のみならず、第 6 構成リンクの斜め方向動作及び回転動作を行わせることができる。

【0067】

ベース 3 に支持され第 1、第 2 構成リンク 1 9, 2 1 と第 8 構成リンク 5 1 とを各別に駆動するための第 1～第 3 モータ 5 5, 5 7, 5 9 を備えた。

20

【0068】

したがって、ベース 3 に集中させて支持した第 1～第 3 モータ 5 5, 5 7, 5 9 により第 1、第 2、第 3 平行リンク機構 5, 7, 9 を動作させることができ、各関節にモータを設ける必要がなく、慣性負荷を確実に小さくして、駆動トルクの減少を図ることができる。

【0069】

第 1、第 2 構成リンク 1 9, 2 1 及び第 8 構成リンク 5 1 とベース 3 との間に、第 1、第 2 構成リンク 1 9, 2 1 及び第 8 構成リンク 5 1 の動作位置を元位置に復帰させる第 1、第 2、第 3 コイル・スプリング 6 7, 6 9, 7 1 を備えた。

【0070】

このため、動作エネルギーを減少させることができ、第 1、第 2、第 3 モータ 5 5, 5 7, 5 9 に負荷をかけずに倒立させることができ、倒立時から足部 8 を上げるとき負荷を低減させることができる。

30

【0071】

非中立位置での倒立時から足部 8 を上げるとき、第 1 コイル・スプリング 6 7 のエネルギーを利用し、第 1 モータ 5 5 の負荷を低減させることができる。

【0072】

着地時には、各リンクを介して入力される力を第 1、第 2、第 3 コイル・スプリング 6 7, 6 9, 7 1 により緩衝することができ、衝撃吸収を行わせることができる。

【0073】

ベース 3 を腰部とし、第 1 平行リンク機構 5 を上腿部とし、第 2 平行リンク機構を下腿部 7 とし、第 6 構成リンク 3 7 を足部 8 とし、第 3 平行リンク機構 9 を足部 8 の動作用筋とした。

40

【0074】

このため、ロボットの脚機構 1 により上記各効果を奏することができる。

【0075】

すなわち、平行機構により腰部にアクチュエータを集中させることにより各関節の質量、慣性モーメントを小さくすることが可能となる。脚歩行機構の軽量化、アクチュエータの小型化、衝撃力の吸収、省エネルギー化などをはかることができる。

[その他]

50

上記実施例では、1脚分の機構を示すが、複数組み合わせることによって2脚、3脚、4脚、6脚等のロボットへ利用することもできる。

【0076】

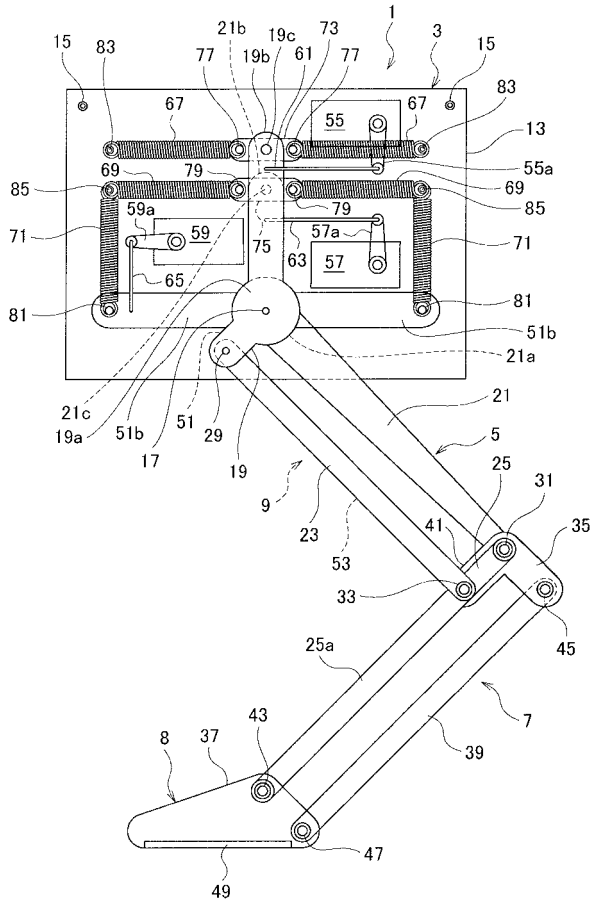
動作伝達機構としては、ロボットの脚機構以外に物品移載装置などとして構成することも可能である。この場合、足部をつかみ部などとして構成する。

【符号の説明】

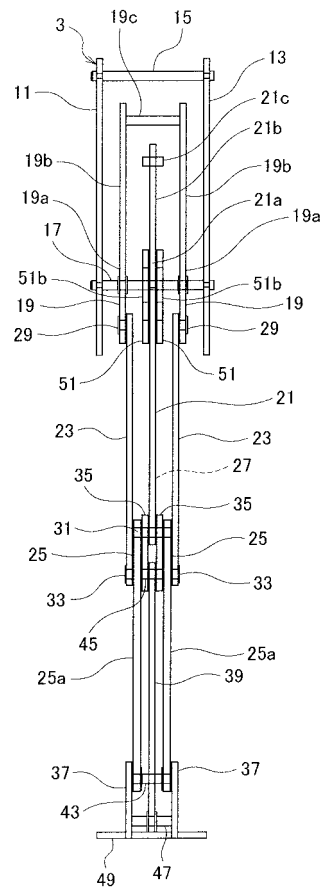
【0077】

- | | | |
|----|-----------------|------------|
| 1 | ロボットの脚機構 | |
| 3 | ベース | |
| 5 | 第1平行リンク機構（上腿部） | 10 |
| 7 | 第2平行リンク機構（下腿部） | |
| 8 | 足部 | |
| 9 | 第3平行リンク機構（動作用筋） | |
| 19 | 第1構成リンク | |
| 21 | 第2構成リンク | |
| 23 | 第3構成リンク | 25 第4構成リンク |
| 35 | 第5構成リンク | |
| 37 | 第6構成リンク | |
| 39 | 第7構成リンク | |
| 41 | リンク・アーム | 20 |
| 49 | 接地板 | |
| 51 | 第8構成リンク | |
| 53 | 第9構成リンク | |
| 55 | 第1モータ | |
| 57 | 第2モータ | |
| 59 | 第3モータ | |
| 67 | 第1コイル・スプリング | |
| 69 | 第2コイル・スプリング | |
| 71 | 第3コイル・スプリング | |

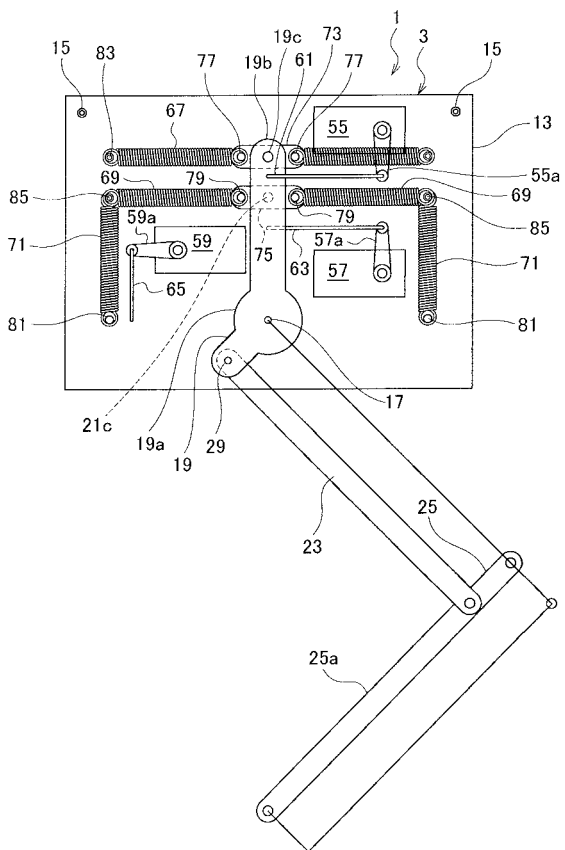
【 図 1 】



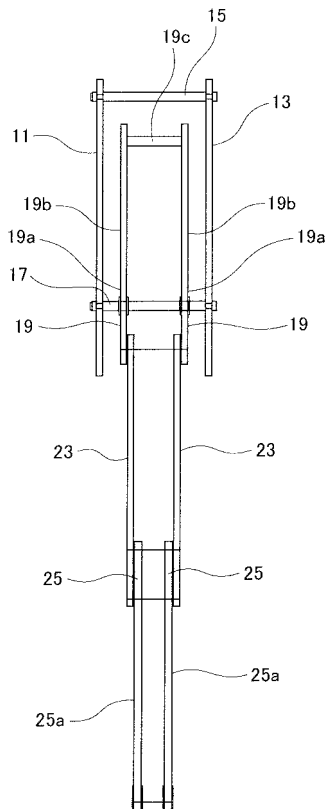
【 図 2 】



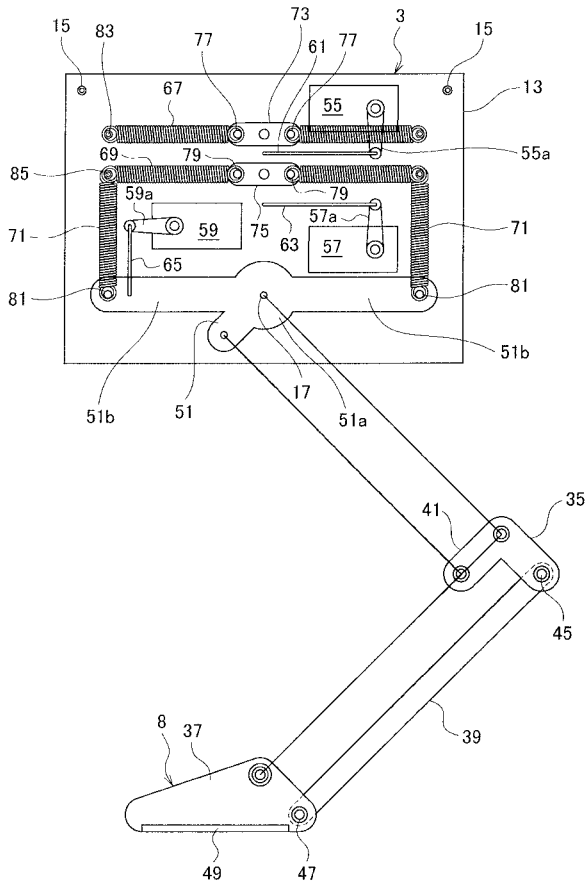
【 図 3 】



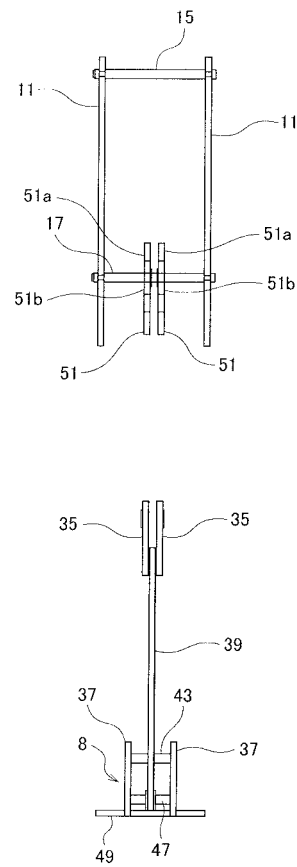
【 図 4 】



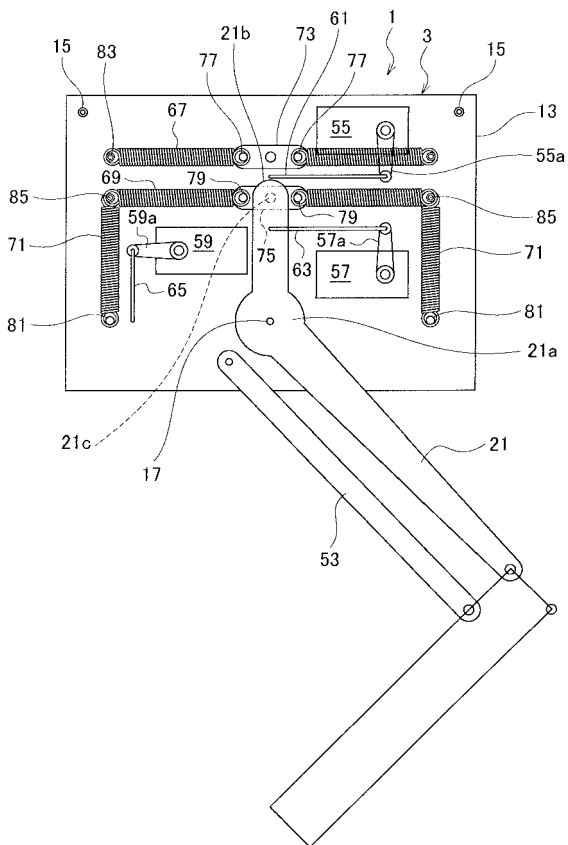
【 図 5 】



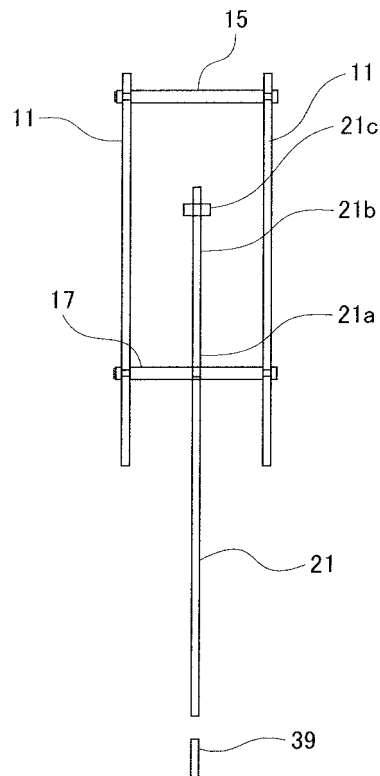
【 図 6 】



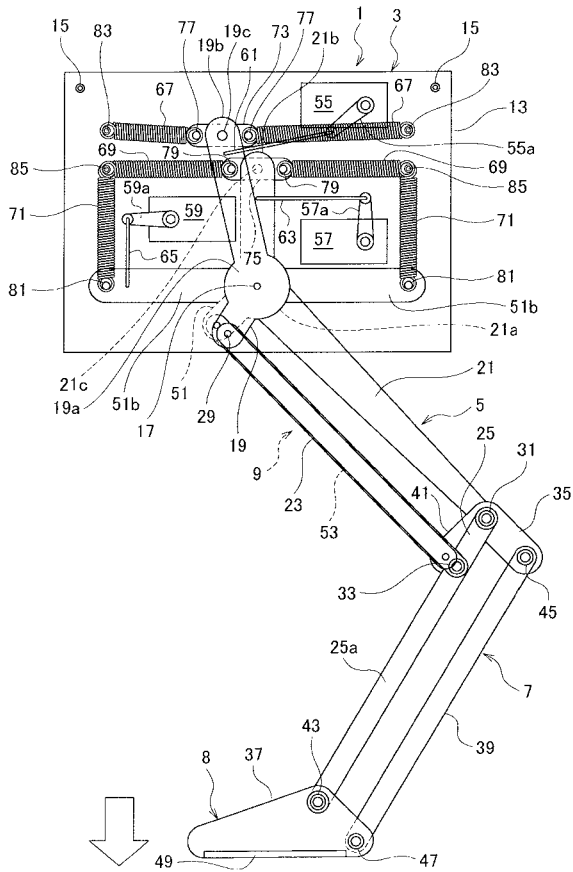
【 図 7 】



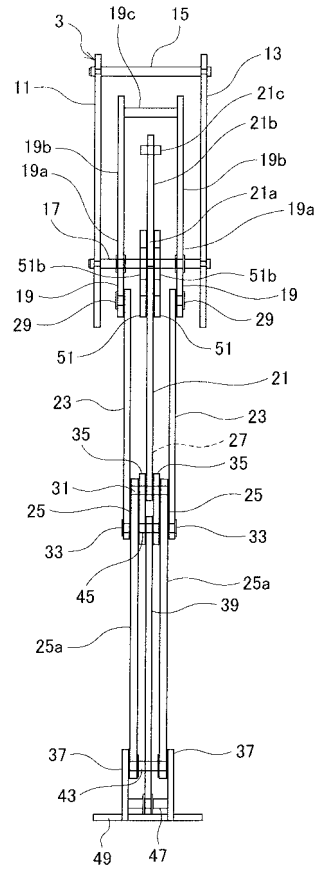
【 図 8 】



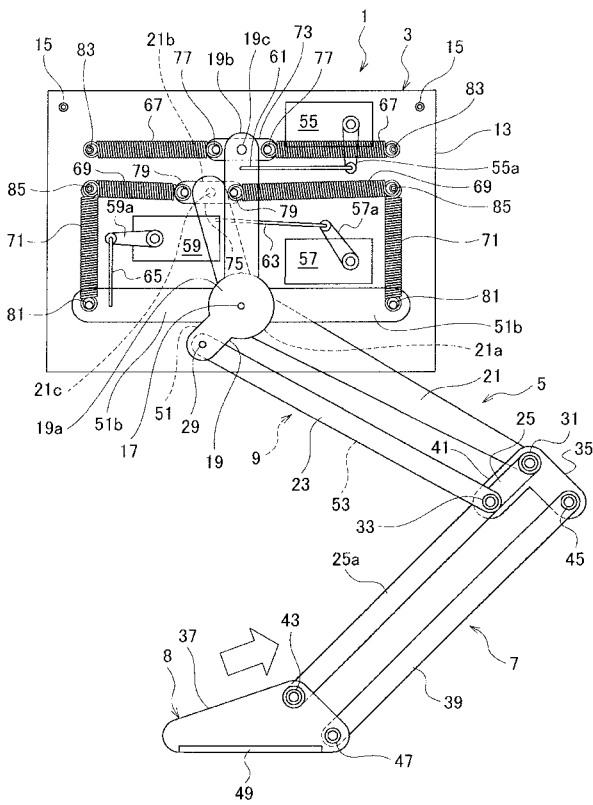
【 図 9 】



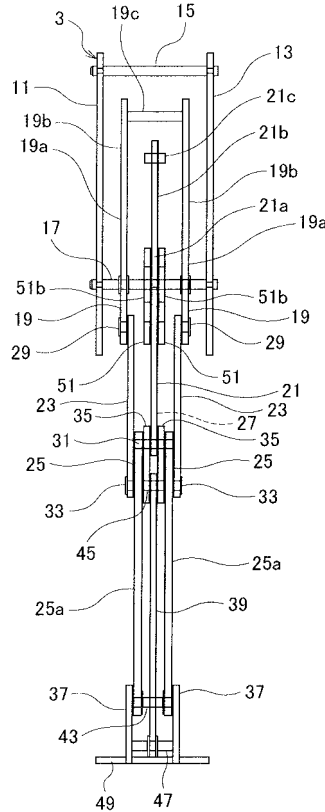
【 図 10 】



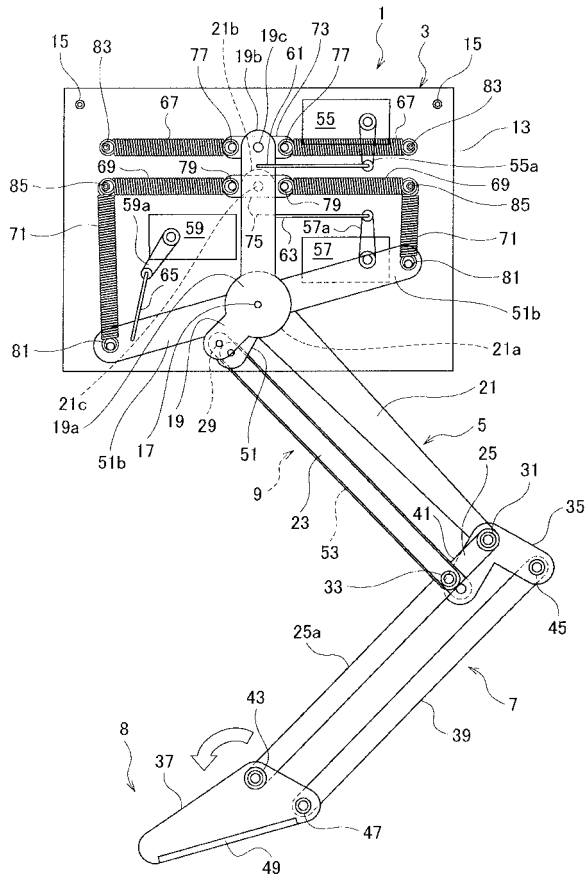
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

