

(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2019-195864  
(P2019-195864A)

(43) 公開日 令和1年11月14日(2019. 11. 14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 5 J 17/00 (2006.01)</b>	B 2 5 J 17/00 L	3 C 7 0 7
	B 2 5 J 17/00 G	
	B 2 5 J 17/00 K	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2018-90013 (P2018-90013)  
(22) 出願日 平成30年5月8日 (2018.5.8)

(71) 出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
(74) 代理人 100110423  
弁理士 曾我 道治  
(74) 代理人 100111648  
弁理士 梶並 順  
(74) 代理人 100122437  
弁理士 大宅 一宏  
(74) 代理人 100147566  
弁理士 上田 俊一  
(74) 代理人 100161171  
弁理士 吉田 潤一郎  
(74) 代理人 100166235  
弁理士 大井 一郎

最終頁に続く

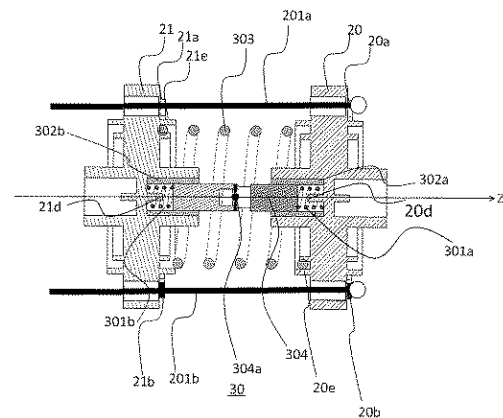
(54) 【発明の名称】 関節機構および多関節機構

(57) 【要約】

【課題】 伸縮、屈曲および伸展の動作を高精度に行うことができると共に小型化が可能な関節機構を提供する。

【解決手段】 関節機構 30 は、関節端 20、21 と、それらの間に中心軸 Z に沿ってスライド可能かつ中心軸 Z の周りに回転可能に配置されるユニバーサルジョイント 304 と、関節端 20、21 とユニバーサルジョイント 304 の端部との間にそれぞれ設けられるコイルバネ 301a、301b と、関節端 20 に中心軸 Z と平行に 3 点で接続されると共に、関節端 21 を中心軸 Z と平行に 3 点で貫通するワイヤー 201a ~ 201c とを備えている。

【選択図】 図 3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1、第 2 の関節端と、

前記第 1、第 2 の関節端の間に、該第 1、第 2 の関節端を結ぶ中心軸に沿ってスライド可能かつ該中心軸の周りに回転可能に配置されるユニバーサルジョイントと、

前記第 1、第 2 の関節端と前記ユニバーサルジョイントの端部との間にそれぞれ設けられる第 1、第 2 の弾性体と、

前記第 1 の関節端に前記中心軸と平行に少なくとも 3 点で接続されると共に、前記第 2 の関節端を前記中心軸と平行に少なくとも 3 点で貫通する紐状部材とを備える、関節機構。

10

**【請求項 2】**

前記第 1、第 2 の関節端には、前記第 1、第 2 の弾性体をそれぞれ収容すると共に前記ユニバーサルジョイントの端部をそれぞれ受け入れる、第 1、第 2 のガイド部がそれぞれ設けられる、請求項 1 に記載の関節機構。

**【請求項 3】**

前記第 1、第 2 の関節端の間には、前記中心軸と平行に、第 3 の弾性体が設けられる、請求項 2 に記載の関節機構。

**【請求項 4】**

前記第 3 の弾性体の剛性は、前記第 1、第 2 の弾性体の剛性よりも大きい、請求項 3 に記載の関節機構。

20

**【請求項 5】**

前記第 3 の弾性体は、コイルバネによって構成される、請求項 4 に記載の関節機構。

**【請求項 6】**

前記ユニバーサルジョイントの外周面と前記第 1、第 2 のガイド部の内周面とには、ヘリカルスプライン形状がそれぞれ形成される、請求項 2 ~ 5 のいずれか一項に記載の関節機構。

**【請求項 7】**

前記ユニバーサルジョイントの外周面と前記第 1、第 2 のガイド部の内周面とには、セレーション加工が施される、請求項 2 に記載の関節機構。

**【請求項 8】**

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の関節機構を複数連結して構成される多関節機構であって、

30

隣接する前記関節機構同士は、前記第 1、第 2 の関節端を共有する、多関節機構。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、伸縮、屈曲および伸展が可能な関節機構、および当該関節機構を複数連結して構成される多関節機構に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

移動体ロボット等において、複数の関節機構を連結することによって、屈曲および伸展の動作を実現する多関節機構が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

**【0003】**

また、屈曲および伸展だけでなく伸縮の動作を実現するために、屈曲および伸展が可能な複数連結された関節機構を、ロボット本体の内部に収容する従来技術がある（例えば、特許文献 2 参照）。この特許文献 2 は、必要に応じて関節機構をロボット本体の外部に押し出すことによって、伸展の動作を実現している。

**【0004】**

また、関節機構の伸縮を実現する別の手段として、屈曲および伸展が可能な関節機構の間に、伸縮専用の関節機構を別途設けることによって、伸縮の動作を実現する技術も知ら

50

れている（例えば、特許文献 3 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 6 - 1 1 4 7 8 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 6 - 1 3 2 0 5 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 1 4 - 1 8 8 6 0 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に記載の関節機構では、屈曲および伸展は可能であるが、伸縮の動作ができない。そのため、移動体ロボットとして行える動作に限界がある。

【0007】

特許文献 2 の関節機構では、屈曲および伸展に加えて伸縮の動作も可能である。しかしながら、関節機構をロボット本体の内部に収容する構成であるため、ロボット本体が大型化してしまう。

【0008】

特許文献 3 に記載の関節機構でも、屈曲および伸展に加えて伸縮の動作が可能である。しかしながら、屈曲および伸展が可能な関節機構の間に、伸縮専用の関節機構を別途設ける必要がある。そのため、特許文献 3 に記載の関節機構では、必要な動作を高精度に行うことができない。また、関節機構全体が大型化してしまう。

【0009】

本発明は、上記のような問題を解決するためのものであり、伸縮、屈曲および伸展の動作を高精度に行うことができると共に小型化が可能な関節機構および多関節機構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】

【0010】

本発明に係る関節機構は、第 1、第 2 の関節端と、第 1、第 2 の関節端の間に、当該第 1、第 2 の関節端を結ぶ中心軸に沿ってスライド可能かつ中心軸の周りに回転可能に配置されるユニバーサルジョイントと、第 1、第 2 の関節端とユニバーサルジョイントの端部との間にそれぞれ設けられる第 1、第 2 の弾性体と、第 1 の関節端に中心軸と平行に少なくとも 3 点で接続されると共に、第 2 の関節端を中心軸と平行に少なくとも 3 点で貫通する紐状部材とを備えている。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る関節機構および多関節機構は、第 1、第 2 の関節端の間に、中心軸に沿ってスライド可能かつ中心軸の周りに回転可能なユニバーサルジョイントが配置され、第 1、第 2 の関節端とユニバーサルジョイントの端部との間にそれぞれ弾性体が設けられ、第 1、第 2 の関節端の間を収縮させる紐状部材を備えている。これにより、伸縮、屈曲および伸展の動作を高精度に行うことができると共に小型化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る関節機構を備えた移動体ロボットの全体構成を示す斜視図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る関節機構の分解斜視図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る関節機構の断面図である。

【図 4 A】本発明の実施の形態 1 に係る関節機構を縮めた際の断面図である。

【図 4 B】本発明の実施の形態 1 に係る関節機構を伸ばした際の断面図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る関節機構を屈曲させた際の断面図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1 の変形例に係る関節機構の分解斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 7 A】本発明の実施の形態 1 の変形例に係る関節機構を縮めた際の断面図である。

【図 7 B】本発明の実施の形態 1 の変形例に係る関節機構を縮めた際の斜視図である。

【図 8】本発明の実施の形態 2 に係る関節機構を備えた移動体ロボットの全体構成を示す斜視図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 に係る関節機構の分解斜視図である。

【図 10】本発明の実施の形態 2 に係る関節機構の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面を参照して、本願が開示する関節機構の実施の形態を詳細に説明する。ただし、以下に示す実施の形態は一例であり、これらの実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

10

【0014】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る関節機構を備えた移動体ロボット 100 の全体構成を示す斜視図である。

【0015】

移動体ロボット 100 は、伸縮、屈曲および伸展が可能な複数の関節機構 30、31、32、33、34 が連結されて構成されている。詳細には、移動体ロボット 100 は、ロボット本体 10 と、複数の円盤状の関節端 20、21、22、23、24、25 とを備えており、各関節端の間に複数の関節機構 30、31、32、33、34 がそれぞれ形成されている。

20

【0016】

図 2 は、関節端 20、21 の間に形成される 1 つの関節機構 30 の分解斜視図である。図 3 は、図 2 の各部品が組み立てられた状態における断面図である。なお、これ以降、円盤状の関節端 20、21 の中心を貫通するように中心軸 Z を定義する。

【0017】

関節機構 30 は、ユニバーサルジョイント 304 を備えている。ユニバーサルジョイント 304 は、2 本の軸状部材が接合部 304 a において接合される周知の構造であり、2 本の軸状部材の接合される角度を自由に变化させることができる。

【0018】

関節端 20、21 には、ユニバーサルジョイント 304 を保持するガイド部 302 a、302 b がそれぞれ取り付けられている。ガイド部 302 a、302 b の内側には、ユニバーサルジョイント 304 の端部を受け止めるコイルバネ 301 a、301 b がそれぞれ収容されている。

30

【0019】

ユニバーサルジョイント 304 の両端は、関節端 20、21 のガイド部 302 a、302 b にそれぞれ挿入されており、ユニバーサルジョイント 304 は、コイルバネ 301 a とコイルバネ 301 b とによって挟まれた状態になっている。ユニバーサルジョイント 304 の接合部 304 a は、コイルバネ 301 a、301 b の弾性力によって、関節端 20 と関節端 21 との中間位置に保持されている。

40

【0020】

なお、ユニバーサルジョイント 304 の両端は、関節端 20、21 のガイド部 302 a、302 b に接合されておらず、挿入されているだけである。そのため、ユニバーサルジョイント 304 は、関節端 20、21 に対して、中心軸 Z に沿ってスライド可能であると共に、中心軸 Z の周りに 360 度自由に回転することができる。

【0021】

また、関節機構 30 は、中心軸 Z と平行にユニバーサルジョイント 304 を取り囲むコイルバネ 303 を備えている。関節端 20、21 には、コイルバネ 303 を保持するガイド部 20 e、21 e がそれぞれ形成されている。コイルバネ 303 の両端は、関節端 20、21 のガイド部 20 e、21 e にそれぞれ挿入されている。

50

## 【 0 0 2 2 】

関節端 2 0 と関節端 2 1 とは、コイルバネ 3 0 3 の弾性力によって突っ張られた状態になっている。そのため、関節端 2 0 と関節端 2 1 とが中心軸 Z の周りに相対的に回転した場合には、この回転状態がコイルバネ 3 0 3 の弾性力によって保持される。すなわち、関節機構 3 0 には、コイルバネ 3 0 3 の弾性力に起因する剛性がもたらされている。

## 【 0 0 2 3 】

さらに、関節機構 3 0 は、中心軸 Z と平行にワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c を備えている。関節端 2 0 には、保持部材 2 0 a ~ 2 0 c が取り付けられており、ワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c の先端は、保持部材 2 0 a ~ 2 0 c によって関節端 2 0 に固定されている。すなわち、ワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c は、関節端 2 0 に中心軸 Z と平行に接続されている。

10

## 【 0 0 2 4 】

一方、関節端 2 1 には、ガイド部材 2 1 a ~ 2 1 c が取り付けられている。ガイド部材 2 1 a ~ 2 1 c には貫通孔が形成されており、ワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c は貫通孔を貫通している。すなわち、ワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c は、関節端 2 1 を中心軸 Z と平行に貫通している。

## 【 0 0 2 5 】

図 1 において、ワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c は、関節端 2 2、2 3、2 4、2 5 を中心軸 Z と平行に貫通しており、それらの根本は、ロボット本体 1 0 の内部の図示しないモータに接続されている。ワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c がモータによって巻き取られると、ワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c の先端が接続されている関節端 2 0 がロボット本体 1 0 の方向に引っ張られる。

20

## 【 0 0 2 6 】

この際、関節端 2 1 ~ 2 5 では、ワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c はガイド部材を貫通しているため、関節端 2 1 ~ 2 5 がロボット本体 1 0 の方向に引っ張られることはない。すなわち、ロボット本体 1 0 と関節端 2 1 ~ 2 5 との相対位置は変化せずに、関節端 2 0 と関節端 2 1 との間の距離が短くなる。

## 【 0 0 2 7 】

図 4 A は、ロボット本体 1 0 の内部にワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c を巻き取って、関節端 2 0 と関節端 2 1 との間を縮めた際の関節機構 3 0 の断面図である。また、図 4 B は、ロボット本体 1 0 の内部からワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c を引き出して、関節端 2 0 と関節端 2 1 との間を伸ばした際の関節機構 3 0 の断面図である。

30

## 【 0 0 2 8 】

図 4 A において、ロボット本体 1 0 の内部にワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c をそれぞれ同じ分量だけ巻き取っていくと、関節端 2 0 の各保持部材 2 0 a ~ 2 0 c の取り付け箇所は、それぞれ同じ大きさの力によって、ロボット本体 1 0 の方向に引っ張られる。

## 【 0 0 2 9 】

これにより、関節端 2 0 と関節端 2 1 との間のコイルバネ 3 0 3 の弾性力によって、関節端 2 0 と関節端 2 1 との平行関係が保たれたまま、関節端 2 0 と関節端 2 1 との間の距離が縮まっていく。この際、ユニバーサルジョイント 3 0 4 の両端を受け止めるコイルバネ 3 0 1 a、3 0 1 b も両者が等しい力で圧縮されるため、ユニバーサルジョイント 3 0 4 の接合部 3 0 4 a は、関節端 2 0 と関節端 2 1 との中間地点に位置し続ける。

40

## 【 0 0 3 0 】

ワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c がさらに巻き取られると、ユニバーサルジョイント 3 0 4 の両端は、関節端 2 0、2 1 に各々形成されたストッパ部 2 0 d、2 1 d にそれぞれ接触する。この状態が関節端 2 0 と関節端 2 1 との間の距離が最も縮まった状態であり、すなわち関節機構 3 0 が最も縮まった状態である。

## 【 0 0 3 1 】

一方、図 4 B において、ロボット本体 1 0 の内部からワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c をそれぞれ同じ分量だけ引き出していくと、関節端 2 0 の各保持部材 2 0 a ~ 2 0 c の取り付け箇所は、コイルバネ 3 0 1 a、3 0 1 b の弾性力に起因する同じ大きさの力によって、

50

ロボット本体 10 と反対の方向に押し出される。

【0032】

これにより、関節端 20 と関節端 21 との平行関係が保たれたまま、関節端 20 と関節端 21 との間の距離が伸びていく。この際、ユニバーサルジョイント 304 の両端を受け止めるコイルバネ 301a、301b の等しい弾性力によって、ユニバーサルジョイント 304 の接合部 304a は、関節端 20 と関節端 21 との中間地点に位置し続ける。

【0033】

ワイヤー 201a ~ 201c がさらに引き出されると、ユニバーサルジョイント 304 の両端は、関節端 20、21 の各ガイド部 302a、302b によって保持可能な最大位置まで引き出される。この状態が関節端 20 と関節端 21 との間の距離が最も伸びた状態であり、すなわち関節機構 30 が最も伸びた状態である。

10

【0034】

次に、3本のワイヤー 201a ~ 201c の巻き取る分量あるいは引き出す分量に差異を設けることにより、関節端 20、21 の平行関係を変化させ、関節機構 30 を屈曲あるいは伸展させる場合を考える。

【0035】

図5は、ロボット本体 10 の内部にワイヤー 201a ~ 201c をそれぞれ同じ分量だけ巻き取って、ユニバーサルジョイント 304 の両端を関節端 20、21 のストッパ部 20d、21d にそれぞれ接触させた後、さらにワイヤー 201b だけを巻き取った際の関節機構 30 の断面図である。

20

【0036】

図5において、ワイヤー 201b だけが巻き取られることによって、ユニバーサルジョイント 304 が接合部 304a において折り曲げられ、それまで平行状態であった関節端 20 と関節端 21 との相対的な角度が変化する。これにより、関節機構 30 の屈曲が実現される。

【0037】

また、関節機構 30 が屈曲した状態では、コイルバネ 303 が湾曲している。そのため、ワイヤー 201b を再び引き出して、3本のワイヤー 201a ~ 201c の巻き取りの分量が等しい状態に戻すと、コイルバネ 303 の湾曲が解消され、ユニバーサルジョイント 304 の接合部 304a の折れ曲がりも元に戻る。これにより、関節端 20 と関節端 21 とが再び平行状態となり、関節機構 30 の伸展が実現される。

30

【0038】

図1に示されるように、関節機構 30 と同様の構造を直列に連結していくことによって、関節機構 31、32、33、34 においても、関節機構 30 と同様に伸縮、屈曲および伸展を実現することができる。

【0039】

詳細には、関節機構 31 において、関節端 21 に接続されると共に関節端 22 を貫通する、関節機構 30 のワイヤー 201a ~ 201c とは別の3本のワイヤーが設けられている。各ワイヤーは、関節端 23、24、25 を中心軸 Z と平行に貫通しており、それらの根本は、ロボット本体 10 の内部の図示しないモータに接続されている。

40

【0040】

同様に、関節機構 32 において、関節端 22 に接続されると共に関節端 23 を貫通する、関節機構 30、31 とは別の3本のワイヤーが設けられている。各ワイヤーは、関節端 24、25 を中心軸 Z と平行に貫通しており、それらの根本は、ロボット本体 10 の内部の図示しないモータに接続されている。

【0041】

同様に、関節機構 33 において、関節端 23 に接続されると共に関節端 24 を貫通する、関節機構 30、31、32 とは別の3本のワイヤーが設けられている。各ワイヤーは、関節端 25 を中心軸 Z と平行に貫通しており、それらの根本は、ロボット本体 10 の内部の図示しないモータに接続されている。

50

## 【 0 0 4 2 】

同様に、関節機構 3 4 において、関節端 2 4 に接続されると共に関節端 2 5 を貫通する、関節機構 3 0、3 1、3 2、3 3 とは別の 3 本のワイヤーが設けられている。各ワイヤーの根本は、ロボット本体 1 0 の内部の図示しないモータに接続されている。

## 【 0 0 4 3 】

なお、例えば先端の関節機構 3 0 のワイヤーが巻き取られると、関節機構 3 0 が縮まってその部分のコイルバネ 3 0 3 が圧縮され、コイルバネ 3 0 3 の弾性力に起因するロボット本体 1 0 の方向に向かう力が根本側の関節機構 3 1、3 2、3 3、3 4 に加わる。

## 【 0 0 4 4 】

その結果、関節機構 3 0 を縮めた際には、それに連動して関節機構 3 1、3 2、3 3、3 4 も若干縮むことになり、縮む量はロボット本体 1 0 に近い関節機構ほど大きくなる。そのため、各関節機構の縮む量を等しくしたい場合には、ロボット本体 1 0 に近い関節機構ほど、ワイヤーの巻き取り量を少なくするとよい。

10

## 【 0 0 4 5 】

代替的には、各関節端の間をゴムチューブ等の弾性部材で接続し、ゴムチューブの内部にワイヤーを通してよい。このように構成することで、関節機構を縮めた際にはゴムチューブの反力を受けるため、他の関節機構への影響を小さくすることができる。

## 【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態 1 では、関節機構 3 0 に中心軸 Z と平行に設けられるコイルバネ 3 0 3 は、伸縮時には少なからず中心軸 Z の周りの回転方向の変位も伴う。

20

## 【 0 0 4 7 】

そのため、各関節機構でコイルバネの巻き方向が交互に変わるようにするとよい。すなわち、関節機構 3 0、3 2、3 4 のコイルバネの巻き方向と、関節機構 3 1、3 3 のコイルバネの巻き方向とが異なるようにするとよい。

## 【 0 0 4 8 】

また、例えば図 3 に示されるように、関節端 2 0、2 1 とユニバーサルジョイント 3 0 4 との間にそれぞれ設けられるコイルバネ 3 0 1 a、3 0 1 b は、ユニバーサルジョイント 3 0 4 に両端から力を加えることによって、その接合部 3 0 4 a が関節機構 3 0 の中間地点に位置するようにするためのものである。

## 【 0 0 4 9 】

したがって、コイルバネ 3 0 1 a、3 0 1 b の剛性は、ユニバーサルジョイント 3 0 4 とガイド部 3 0 2 a、3 0 2 b との間の摩擦係数に打ち勝つことができればよい。そのため、コイルバネ 3 0 1 a、3 0 1 b の剛性は、コイルバネ 3 0 3 の剛性に比べて小さく設計することができる。

30

## 【 0 0 5 0 】

コイルバネ 3 0 1 a、3 0 1 b の剛性を小さくすることにより、関節機構 3 0 を縮める際および屈曲させる際に、ロボット本体 1 0 のモータがワイヤー 2 0 1 a ~ 2 0 1 c を巻き取るために必要なトルクを小さくすることができる。その結果、ロボット本体 1 0 の小型化が期待できる。

## 【 0 0 5 1 】

以上説明したように、本発明の実施の形態 1 に係る関節機構では、第 1、第 2 の関節端と、第 1、第 2 の関節端の間に、中心軸 Z に沿ってスライド可能かつ中心軸 Z の周りに回転可能に配置されるユニバーサルジョイントと、第 1、第 2 の関節端とユニバーサルジョイントの端部との間にそれぞれ設けられる第 1、第 2 の弾性体と、第 1 の関節端に中心軸と平行に少なくとも 3 点で接続されると共に、第 2 の関節端を中心軸と平行に少なくとも 3 点で貫通する紐状部材とを備えている。

40

## 【 0 0 5 2 】

このような構成とすることにより、伸長、屈曲および伸展を高精度に行うことができると共に小型化が可能な関節機構とすることができる。そして、このような関節機構を複数連結することにより、従来の同程度の大きさの多関節機構では届かなかった距離まで到達

50

できるようになる。また、先端の関節機構の位置を変化させることなく、途中の関節機構のみを動かすこともできるため、途中の関節機構に光源、センサー等を装着した際には、先端の関節機構に影響を与えることなく、光源、センサー等の位置の微調整を行うことができる。

【0053】

また、各関節機構を順次適切に伸縮、湾曲および伸展させることによって、ロボット本体10を移動させること、および任意の物体を把持することが可能となる。

【0054】

なお、本実施の形態1の変形例として、図6に示されるように、ユニバーサルジョイント304の外周面とガイド部302a、302bの内周面とに、ヘリカルスプライン形状304bと302aa、302baとをそれぞれ形成してもよい。

【0055】

図7Aに示されるように、ワイヤー201a~201cを巻き取って、関節端20と関節端21との間の距離を縮めるように制御すると、ヘリカルスプライン形状304bと302aa、302baとによって、図7Bに示されるように、関節端20と関節端21とが中心軸Zの周りに相対的に回転しながら縮むようになる。

【0056】

また、本実施の形態1では、関節端20、21の伸長、屈曲および伸展を実現するための部材として、ワイヤー201a~201cを用いていたが、例えば人工筋肉のようにそれ自身が収縮する部材を用いてもよい。

【0057】

実施の形態2

次に、本発明の実施の形態2に係る関節機構について説明する。なお、以降の説明において、実施の形態1と同一または同様の構成要素については、同一の参照符号を付して詳細な説明を省略する。

【0058】

実施の形態1では、関節端20、21の間にコイルバネ303を設けることによって、関節機構30に剛性もたらされていた。そして、この剛性によって、関節端20と関節端21とが中心軸Zの周りに回転した際の回転状態が保持されていた。

【0059】

これに対して、実施の形態2では、関節端20、21の間にコイルバネを設けることなく、関節機構30に剛性をもたらしことにより、部品点数を削減することを目的とする。

【0060】

図8は、本発明の実施の形態2に係る関節機構を備えた移動体ロボット200の全体構成を示す斜視図である。

【0061】

移動体ロボット200は、ロボット本体10と、複数の円盤状の関節端20、21、22、23、24、25とを備えており、各関節端の間に複数の関節機構230、231、232、233、234がそれぞれ形成されている。

【0062】

図9は、関節端20、21とそれらの間に形成される関節機構230の分解斜視図である。また、図10は、図9の各部品が組み立てられた状態における断面図である。

【0063】

関節機構230は、ユニバーサルジョイント2304を備えている。ユニバーサルジョイント2304の外周面には、セレーション加工2304cが施されている。

【0064】

また、関節端20、21には、ユニバーサルジョイント2304を保持するためのガイド部2302a、2302bがそれぞれ取り付けられている。ガイド部2302a、2302bの内周面にも、セレーション加工2302ac、2302bcが施されている。

【0065】

10

20

30

40

50



ガイド部 2302 a、2302 bの内側には、ユニバーサルジョイント 2304 の端部を受け止めるコイルバネ 2301 a、2301 b がそれぞれ収容されている。

【0066】

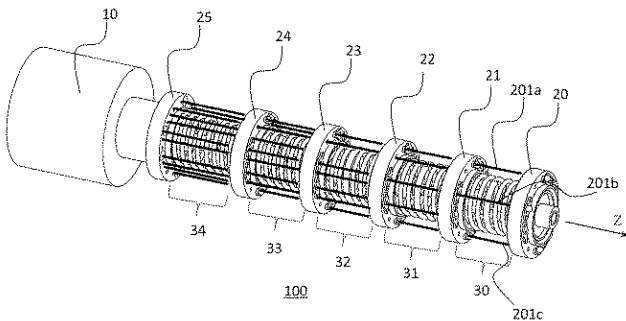
ユニバーサルジョイント 2304 の外周面に施されたセレーション加工 2304 c と、ガイド部 2302 a、2302 b の内周面に施されたセレーション加工 2302 a c、2302 b c とによって、ユニバーサルジョイント 2304 が中心軸 Z の周りに回転することが規制される。このような構成にすることによって、実施の形態 1 のように関節端 20、21 の間にコイルバネ 303 を設けることなく、関節機構 230 の剛性を確保することができる。

【符号の説明】

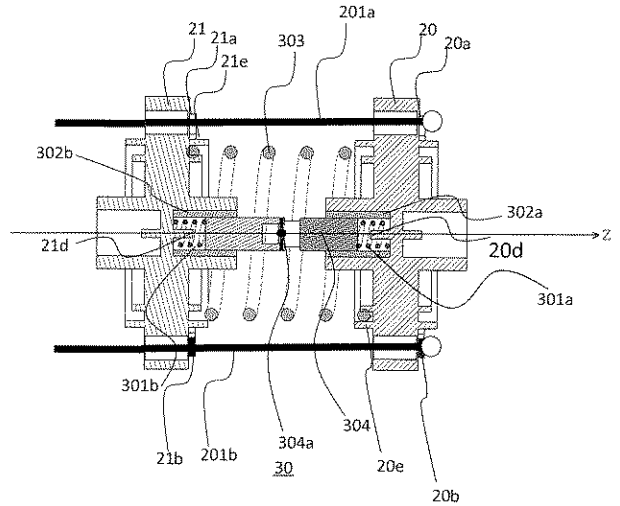
【0067】

20 関節端、21 関節端、30、230 関節機構、301 a、2301 a コイルバネ（第 1 の弾性体）、301 b、2301 b コイルバネ（第 2 の弾性体）、302 a、2302 a ガイド部、302 b、2302 b ガイド部、303 コイルバネ（第 3 の弾性体）、304 ユニバーサルジョイント、201 a ワイヤー、201 b ワイヤー、201 c ワイヤー。

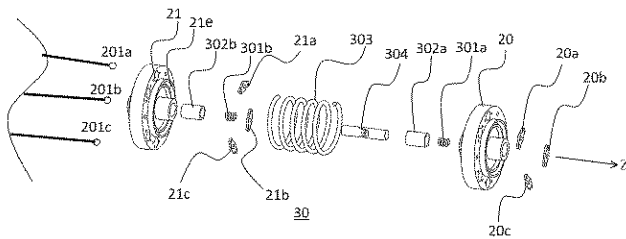
【図 1】



【図 3】

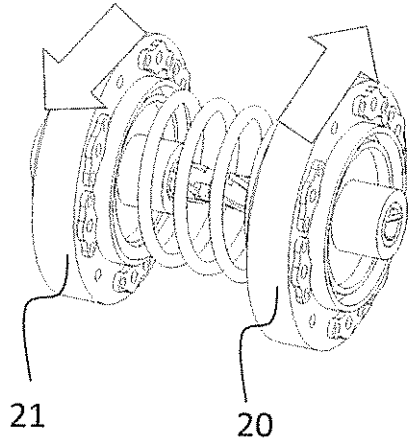


【図 2】

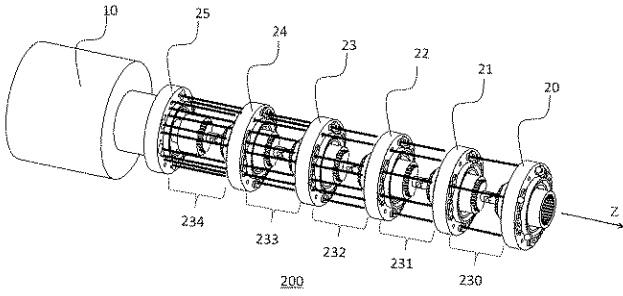




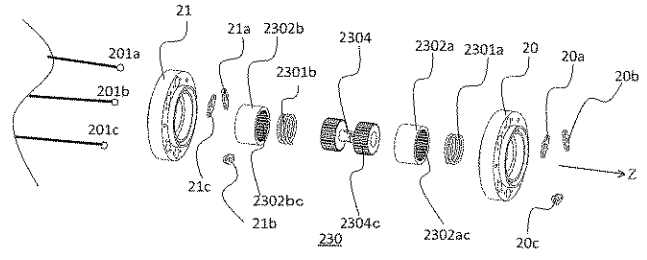
【図7B】



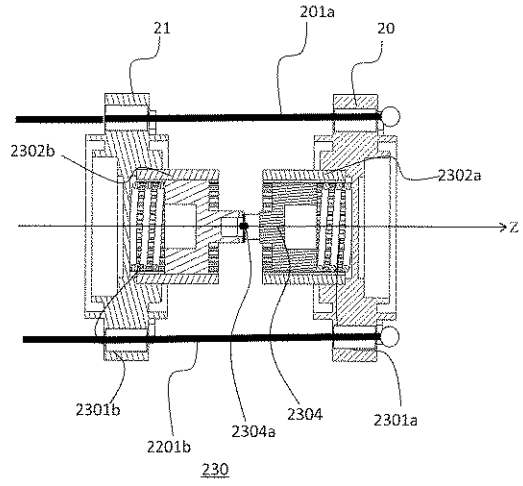
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 水野 大輔

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 森本 貴景

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 松野 文俊

京都府京都市左京区吉田本町3番地1 国立大学法人京都大学内

(72)発明者 遠藤 孝浩

京都府京都市左京区吉田本町3番地1 国立大学法人京都大学内

(72)発明者 竹森 達也

京都府京都市左京区吉田本町3番地1 国立大学法人京都大学内

Fターム(参考) 3C707 BS18 BS20 CU07 HT04 HT09 HT36