

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7528031号
(P7528031)

(45)発行日 令和6年8月5日(2024.8.5)

(24)登録日 令和6年7月26日(2024.7.26)

(51)国際特許分類	F I			
F 1 6 H 37/12 (2006.01)	F 1 6 H 37/12	Z		
G 1 2 B 5/00 (2006.01)	G 1 2 B 5/00	A		
B 2 5 J 15/08 (2006.01)	B 2 5 J 15/08	Z		
F 1 6 H 21/10 (2006.01)	F 1 6 H 21/10	C		

請求項の数 4 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-106280(P2021-106280)	(73)特許権者	000229335
(22)出願日	令和3年6月28日(2021.6.28)		日本トムソン株式会社
(65)公開番号	特開2023-4534(P2023-4534A)		東京都港区高輪2丁目19番19号
(43)公開日	令和5年1月17日(2023.1.17)	(74)代理人	100136098
審査請求日	令和6年5月16日(2024.5.16)		弁理士 北野 修平
		(74)代理人	100137246
			弁理士 田中 勝也
		(74)代理人	100158861
			弁理士 南部 史
		(74)代理人	100194674
			弁理士 青木 寛史
		(72)発明者	下吉 拓明
			岐阜県土岐市泉町久尻1431-6 日
			本トムソン株式会社内
		(72)発明者	高嶋 大介
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ピッチチェンジャ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベース部材と、
前記ベース部材上に配置される支持部材と、
前記支持部材によって前記ベース部材に対して固定され、第1軸に沿って伸縮可能な伸縮部材と、
前記伸縮部材を前記第1軸に沿って伸縮させる駆動部と、を備え、
前記伸縮部材は、
前記第1軸に交差する第2方向に延び、前記第1軸上に等間隔で並ぶ複数の第1の点において前記第1軸に交差するように等間隔に並べて配置される複数の第1リンク部材と、
前記第1軸の延びる方向および前記第2方向に交差する第3方向に延び、前記複数の第1の点において前記第1軸に交差するように等間隔に並べて配置される複数の第2リンク部材と、を含み、
前記複数の第1リンク部材のそれぞれは、
第1部分と、
前記第2方向において前記第1部分と離れて位置する第2部分と、
前記第2方向において前記第2部分とは反対側に前記第1部分と等距離だけ離れて位置する第3部分と、を含み、
前記複数の第2リンク部材のそれぞれは、
第4部分と、

前記第 3 方向において前記第 4 部分と離れて位置する第 5 部分と、
前記第 3 方向において前記第 5 部分とは反対側に前記第 4 部分と等距離だけ離れて位置する第 6 部分と、を含み、
前記第 1 リンク部材は、
同一の前記第 1 の点において前記第 1 軸と交差する前記第 2 リンク部材の前記第 4 部分と前記第 1 部分において互いに回動可能に連結され、
一方の側に隣り合う前記第 1 の点において前記第 1 軸と交差する前記第 2 リンク部材の前記第 5 部分と前記第 3 部分において互いに回動可能に連結され、
前記一方の側とは反対側の他方の側に隣り合う前記第 1 の点において前記第 1 軸と交差する前記第 2 リンク部材の前記第 6 部分と前記第 2 部分において互いに回動可能に連結され、
前記駆動部は、
前記第 1 軸に沿って延び、回転軸を有するねじ軸と、
前記ねじ軸を前記回転軸周りに回転させる動力部と、
前記ねじ軸に設置され、前記ねじ軸の前記回転軸周りの回転によって前記第 1 軸に沿って移動するとともに、前記伸縮部材の一部に対して固定される移動部と、を含み、
前記支持部材は、前記伸縮部材のうち前記第 1 軸の延びる方向における中央部を前記ベース部材に対して支持し、
前記移動部は、前記伸縮部材のうち前記第 1 軸の延びる方向における端部に固定されている、ピッチチェンジャ。

10

20

【請求項 2】

前記支持部材は、
前記ベース部材上に配置され、前記第 1 軸に直交するレールと、
前記レールに沿って移動可能なスライダと、を含み、
前記第 1 リンク部材の前記第 2 部分と前記第 2 リンク部材の前記第 6 部分との連結部および前記第 1 リンク部材の前記第 3 部分と前記第 2 リンク部材の前記第 5 部分との連結部のうち少なくとも一方は、前記スライダに固定されている、請求項 1 に記載のピッチチェンジャ。

【請求項 3】

前記伸縮部材は、前記第 1 リンク部材および前記第 2 リンク部材上に前記第 1 軸に沿って並べて配置された複数のテーブルを含む、請求項 1 または請求項 2 に記載のピッチチェンジャ。

30

【請求項 4】

前記複数のテーブルには、前記第 1 軸が延びる方向に前記テーブルを貫通する貫通穴が形成され、

前記第 1 軸が延びる方向に延在し、前記貫通穴に挿入されたテーブル案内軸をさらに備えた、請求項 3 に記載のピッチチェンジャ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、ピッチチェンジャに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来から、ワークを保持するロボットのアームなどにおいて、保持部の間隔を変更可能なピッチチェンジャが用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 には、ロボットのアームに設けられた複数の保持部の間隔を、パンタグラフ式の伸縮装置により変更することが記載されている。この伸縮装置は、シリンダによって駆動されることにより伸縮する。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【文献】特開 2 0 1 5 - 8 6 0 7 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 のシリンダによる駆動方式では、エアなどの流体の圧力によってロッドを直線的に移動させることによりパンタグラフを伸縮させる。この場合、部材同士の物理的な接触により停止位置が決まるため、ピッチチェンジャを任意の位置で停止させるのは困難である。したがって、従来のピッチチェンジャでは、任意のピッチに高い位置精度で停止

10

【 0 0 0 6 】

本開示は、任意のピッチに高い位置精度で停止することが可能なピッチチェンジャを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本開示に従ったピッチチェンジャは、ベース部材と、ベース部材上に配置される支持部材と、支持部材によってベース部材に対して固定され、第 1 軸に沿って伸縮可能な伸縮部材と、伸縮部材を第 1 軸に沿って伸縮させる駆動部と、を備えている。伸縮部材は、第 1 軸に交差する第 2 方向に延び、第 1 軸上に等間隔で並ぶ複数の第 1 の点において第 1 軸に交差するように等間隔に並べて配置される複数の第 1 リンク部材と、第 1 軸の延びる方向および第 2 方向に交差する第 3 方向に延び、上記複数の第 1 の点において第 1 軸に交差するように等間隔に並べて配置される複数の第 2 リンク部材と、を含む。複数の第 1 リンク部材のそれぞれは、第 1 部分と、第 2 方向において第 1 部分と離れて位置する第 2 部分と、第 2 方向において第 2 部分とは反対側に第 1 部分と等距離だけ離れて位置する第 3 部分と、を含む。複数の第 2 リンク部材のそれぞれは、第 4 部分と、第 3 方向において第 4 部分と離れて位置する第 5 部分と、第 3 方向において第 5 部分とは反対側に第 4 部分と等距離だけ離れて位置する第 6 部分と、を含む。第 1 リンク部材は、同一の第 1 の点において第 1 軸と交差する第 2 リンク部材の第 4 部分と第 1 部分において互いに回動可能に連結される。第 1 リンク部材は、一方の側に隣り合う第 1 の点において第 1 軸と交差する第 2 リンク部材の第 5 部分と第 3 部分において互いに回動可能に連結される。第 1 リンク部材は、一方の側とは反対側の他方の側に隣り合う第 1 の点において第 1 軸と交差する第 2 リンク部材の第 6 部分と第 2 部分において互いに回動可能に連結される。駆動部は、第 1 軸に沿って延び、回転軸を有するねじ軸と、ねじ軸を回転軸周りに回転させる動力部と、ねじ軸に設置され、ねじ軸の回転軸周りの回転によって第 1 軸に沿って移動するとともに、伸縮部材の一部に対して固定される移動部と、を含む。

20

30

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本開示によれば、任意のピッチに高い位置精度で停止することが可能なピッチチェンジャを提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、実施の形態 1 に係るピッチチェンジャを示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 中の線分 I I - I I に沿った断面図である。

【図 3】図 3 は、図 1 中の線分 I I I - I I I に沿った断面図である。

【図 4】図 4 は、伸縮部を示す平面図である。

【図 5】図 5 は、支持部材を示す平面図である。

【図 6】図 6 は、実施の形態 2 に係るピッチチェンジャを示す斜視図である。

【図 7】図 7 は、図 6 中の線分 V I I - V I I に沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 0 】

[実施形態の概要]

本開示に従ったピッチチェンジャは、ベース部材と、ベース部材上に配置される支持部材と、支持部材によってベース部材に対して固定され、第 1 軸に沿って伸縮可能な伸縮部材と、伸縮部材を第 1 軸に沿って伸縮させる駆動部と、を備えている。伸縮部材は、第 1 軸に交差する第 2 方向に延び、第 1 軸上に等間隔で並ぶ複数の第 1 の点において第 1 軸に交差するように等間隔に並べて配置される複数の第 1 リンク部材と、第 1 軸の延びる方向および第 2 方向に交差する第 3 方向に延び、上記複数の第 1 の点において第 1 軸に交差するように等間隔に並べて配置される複数の第 2 リンク部材と、を含む。複数の第 1 リンク部材のそれぞれは、第 1 部分と、第 2 方向において第 1 部分と離れて位置する第 2 部分と、第 2 方向において第 2 部分とは反対側に第 1 部分と等距離だけ離れて位置する第 3 部分と、を含む。複数の第 2 リンク部材のそれぞれは、第 4 部分と、第 3 方向において第 4 部分と離れて位置する第 5 部分と、第 3 方向において第 5 部分とは反対側に第 4 部分と等距離だけ離れて位置する第 6 部分と、を含む。第 1 リンク部材は、同一の第 1 の点において第 1 軸と交差する第 2 リンク部材の第 4 部分と第 1 部分において互いに回動可能に連結される。第 1 リンク部材は、一方の側に隣り合う第 1 の点において第 1 軸と交差する第 2 リンク部材の第 5 部分と第 3 部分において互いに回動可能に連結される。第 1 リンク部材は、一方の側とは反対側の他方の側に隣り合う第 1 の点において第 1 軸と交差する第 2 リンク部材の第 6 部分と第 2 部分において互いに回動可能に連結される。駆動部は、第 1 軸に沿って延び、回転軸を有するねじ軸と、ねじ軸を回転軸周りに回転させる動力部と、ねじ軸に設置され、ねじ軸の回転軸周りの回転によって第 1 軸に沿って移動するとともに、伸縮部材の一部に対して固定される移動部と、を含む。

10

20

【 0 0 1 1 】

上記ピッチチェンジャによれば、動力部によってねじ軸を回転軸周りに回転させ、移動部を第 1 軸に沿って移動させることにより、第 1 リンク部材と第 2 リンク部材とが連結部において互いに回動し、伸縮部材が第 1 軸に沿って伸縮する。この構成によれば、ねじ軸の回転量によって移動部の移動量が精密に制御されるため、伸縮部材の伸縮量を精密に制御することができる。したがって、シリンダによる駆動方式を採用した従来のピッチチェンジャでは任意の位置で停止させるのが困難であるのに対し、上記ピッチチェンジャによれば、任意の位置に高精度で位置決めすることが可能であり、任意のピッチに高い位置精度で停止することができる。

30

【 0 0 1 2 】

上記ピッチチェンジャにおいて、支持部材は、ベース部材上に配置され、第 1 軸に直交するレールと、レールに沿って移動可能なスライダと、を含んでいてもよい。第 1 リンク部材の第 2 部分と第 2 リンク部材の第 6 部分との連結部および第 1 リンク部材の第 3 部分と第 2 リンク部材の第 5 部分との連結部のうち少なくとも一方は、スライダに固定されていてもよい。この構成によれば、伸縮部材のうち第 1 軸に直交する方向に移動する連結部が、第 1 軸に沿って移動するのを抑制することができる。

【 0 0 1 3 】

上記ピッチチェンジャにおいて、支持部材は、伸縮部材のうち第 1 軸の延びる方向における中央部をベース部材に対して支持していてもよい。移動部は、伸縮部材のうち第 1 軸の延びる方向における端部に固定されていてもよい。この構成によれば、第 1 軸の延びる方向における中央部を中心に伸縮部材を第 1 軸に沿って伸縮させることができる。この場合、伸縮部材のうち第 1 軸の延びる方向における端部がベース部材に支持される場合に比べて、移動部の移動距離が短くなるため、ピッチを変更する際の移動部の移動時間をより短縮することができる。

40

【 0 0 1 4 】

上記ピッチチェンジャにおいて、伸縮部材は、第 1 リンク部材および第 2 リンク部材上に第 1 軸に沿って並べて配置された複数のテーブルを含んでいてもよい。この構成によれば、ねじ軸の回転によって第 1 リンク部材と第 2 リンク部材とを互いに回動させることに

50

より、隣接するテーブル間のピッチを精密に制御することができる。

【 0 0 1 5 】

上記ピッチチェンジャにおいて、複数のテーブルには、第 1 軸が延びる方向にテーブルを貫通する貫通穴が形成されていてもよい。上記ピッチチェンジャは、第 1 軸が延びる方向に延在し、上記貫通穴に挿入されたテーブル案内軸をさらに備えていてもよい。この構成によれば、テーブル案内軸が設けられない場合に比べて、テーブルの位置を安定させることができる。

【 0 0 1 6 】

[実施形態の具体例]

次に、本開示のピッチチェンジャの実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。以下の図面において、同一または相当する部分には同一の参照符号を付し、その説明は繰り返さない。

【 0 0 1 7 】

(実施の形態 1)

まず、実施の形態 1 に係るピッチチェンジャ 1 の構成を、図 1 ~ 図 5 に基づいて説明する。図 1 は、ピッチチェンジャ 1 の全体構成を示す斜視図である。図 2 は、図 1 中の線分 I I - I I に沿ったピッチチェンジャ 1 の断面図である。図 3 は、図 1 中の線分 I I I - I I I に沿ったピッチチェンジャ 1 の断面図である。図 4 は、ピッチチェンジャ 1 の構成要素である伸縮部 3 1 を示す平面図である。図 5 は、ピッチチェンジャ 1 の構成要素である支持部材 2 0 を示す平面図である。図 1 に示すように、ピッチチェンジャ 1 は、ベース部材 1 0 と、支持部材 2 0 と、伸縮部材 3 0 と、駆動部 4 0 とを主に備えている。以下、これらの構成要素についてそれぞれ詳細に説明する。なお、以下の説明は、図 1 ~ 図 5 中に示された X Y Z の各方向に準じるものとする。

【 0 0 1 8 】

ベース部材 1 0 は、Z 方向に見た平面視において、X 方向に長い長方形の板部材である。ベース部材 1 0 は、Z 方向を向く (X Y 平面に平行な) 長方形のベース面 1 0 A を含む。図 1 に示すように、ベース部材 1 0 のうち X 方向の両端部には、第 1 端板 1 1 および第 2 端板 1 2 がそれぞれ固定されている。第 1 端板 1 1 および第 2 端板 1 2 は、Y 方向の幅がベース部材 1 0 と略同じであり、ベース部材 1 0 (ベース面 1 0 A) に対して垂直に配置されている。第 1 端板 1 1 は、第 1 固定具 1 3 およびボルトにより、ベース部材 1 0 のうち X 方向の一方端に固定されている。第 2 端板 1 2 は、第 2 固定具 1 4 およびボルトにより、ベース部材 1 0 のうち X 方向の他方端に固定されている。第 1 固定具 1 3 および第 2 固定具 1 4 は、Y 方向に見た正面視において、L 字形状を有している。第 1 固定具 1 3 および第 2 固定具 1 4 は、Y 方向に間隔を空けて複数 (本実施の形態では 2 つ) 設けられている。なお、本開示のピッチチェンジャにおいて、ベース部材の形状や大きさは特に限定されない。

【 0 0 1 9 】

支持部材 2 0 は、伸縮部材 3 0 をベース部材 1 0 に対して支持するための部材であり、ベース部材 1 0 上 (ベース面 1 0 A 上) に配置されている。本実施の形態における支持部材 2 0 は、Y 方向にスライドする直動案内ユニットである。支持部材 2 0 は、Y 方向に延びるレール 2 1 と、レール 2 1 に沿って Y 方向に移動可能な第 1 スライダ 2 2 および第 2 スライダ 2 3 とを含む (図 5)。図 5 に示すように、第 1 スライダ 2 2 および第 2 スライダ 2 3 は、レール 2 1 上において Y 方向に並べて配置されている。第 1 スライダ 2 2 は、レール 2 1 のうち Y 方向における中央部から第 1 端部 (図 5 中の下側の端部) に向かって直線的に移動可能であるとともに、その逆向き (第 1 端部から中央部に向かって) 直線的に移動可能となっている。一方、第 2 スライダ 2 3 は、レール 2 1 のうち Y 方向における中央部から第 1 端部と反対側に位置する第 2 端部に向かって直線的に移動可能であるとともに、その逆向き (第 2 端部から中央部に向かって) 直線的に移動可能となっている。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、レール 2 1 は、ベース面 1 0 A 上に配置されるベース部 2 4 と、ベ

10

20

30

40

50

ース部 2 4 上に配置されるレール本体部 2 5 とを含む。ベース部 2 4 は、直方体形状を有しており、Y 方向（図 2 の紙面奥行方向）の幅がベース部材 1 0 と略同じである。図 3 に示すように、ベース部 2 4 は、Y 方向に間隔を空けて並ぶ複数のボルト B 1 により、ベース部材 1 0（ベース面 1 0 A）に対して固定されている。レール本体部 2 5 は、X 方向および Y 方向の幅がいずれもベース部 2 4 と略同じである。図 2 に示すように、レール本体部 2 5 のうち幅方向（X 方向）の両側面には、幅方向の内向きに凹む溝が長さ方向（Y 方向）の全体に亘って形成されている。図 3 に示すように、レール本体部 2 5 は、ベース部 2 4 の上面に載置されており、Y 方向に間隔を空けて並ぶ複数のボルト B 2 によりベース部 2 4 に対して固定されている。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、第 1 スライダ 2 2 は、レール本体部 2 5 を幅方向の両側から挟む第 1 スライダ本体部 2 6 と、第 1 スライダ本体部 2 6 上に配置される第 1 軸支持部 2 7 とを含む。第 1 スライダ本体部 2 6 は、X 方向に延びる本体部と、当該本体部の両端からベース面 1 0 A に向かって延びる一対の袖部とを含む。当該袖部のうちレール本体部 2 5 側を向く内面には、幅方向（X 方向）の外向きに凹む溝が長さ方向（Y 方向）の全体に亘って形成されている。レール本体部 2 5 の幅方向の側面と上記袖部の内面との間には、複数のボール（転動体）が配置されている。これにより、第 1 スライダ本体部 2 6 は、レール本体部 2 5 に対して Y 方向に相対移動可能となっている。第 1 軸支持部 2 7 は、ボルトによって第 1 スライダ本体部 2 6 上に固定されている。第 1 軸支持部 2 7 のうち X 方向の中央部は、伸縮部材 3 0 側に向かって突出しており、当該突出部に第 1 軸穴 2 2 A が形成されている（図 5）。

【 0 0 2 2 】

第 2 スライダ 2 3 は、第 1 スライダ 2 2 と同様の構成を有している。すなわち、第 2 スライダ 2 3（図 3）は、レール本体部 2 5 を幅方向の両側から挟む第 2 スライダ本体部 2 8 と、第 2 スライダ本体部 2 8 上に配置される第 2 軸支持部 2 9 とを含む。図 5 に示すように、第 2 軸支持部 2 9 のうち X 方向の中央部（突出部）には、第 2 軸穴 2 3 A が形成されている。

【 0 0 2 3 】

図 1 を参照して、伸縮部材 3 0 は、支持部材 2 0 によってベース部材 1 0 に対して固定されており、X 方向に延びる第 1 軸に沿って伸縮可能となっている。本実施の形態における伸縮部材 3 0 は、パンタグラフ式の伸縮部 3 1 を含む。図 4 は、伸縮部 3 1 の構成を示す平面図である。伸縮部 3 1 は、第 1 軸 C 1 の延びる方向に延在しており、複数の第 1 リンク部材 6 1 および複数の第 2 リンク部材 6 2 を含む。図 4 に示すように、第 1 軸 C 1 上には、複数の第 1 の点 1 0 0 が等間隔で並んでいる。

【 0 0 2 4 】

第 1 リンク部材 6 1 は、第 1 軸 C 1 に交差する第 2 方向 D 2 に延びており、複数の第 1 の点 1 0 0 において第 1 軸 C 1 に交差するように等間隔に並べて配置されている。複数の第 1 リンク部材 6 1 のそれぞれは、第 1 部分 P 1 と、第 2 方向 D 2 において第 1 部分 P 1 と離れて位置する第 2 部分 P 2 と、第 2 方向 D 2 において第 2 部分 P 2 とは反対側に第 1 部分 P 1 と等距離だけ離れて位置する第 3 部分 P 3 とを含む。図 4 に示すように、本実施の形態では、第 1 部分 P 1 は第 1 リンク部材 6 1 のうち長さ方向の中央部に相当し、第 2 部分 P 2 および第 3 部分 P 3 はそれぞれ第 1 リンク部材 6 1 のうち長さ方向の端部に相当する。第 1 リンク部材 6 1 は、第 1 部分 P 1 が第 1 の点 1 0 0 に一致するように配置されている。

【 0 0 2 5 】

第 2 リンク部材 6 2 は、第 1 軸 C 1 の延びる方向および第 2 方向 D 2 に交差する第 3 方向 D 3 に延びており、複数の第 1 の点 1 0 0 において第 1 軸 C 1 に交差するように等間隔に並べて配置されている。複数の第 2 リンク部材 6 2 のそれぞれは、第 4 部分 P 4 と、第 3 方向 D 3 において第 4 部分 P 4 と離れて位置する第 5 部分 P 5 と、第 3 方向 D 3 において第 5 部分 P 5 とは反対側に第 4 部分 P 4 と等距離だけ離れて位置する第 6 部分 P 6 とを

10

20

30

40

50

含む。図 4 に示すように、本実施の形態では、第 4 部分 P 4 は第 2 リンク部材 6 2 のうち長さ方向の中央部に相当し、第 5 部分 P 5 および第 6 部分 P 6 はそれぞれ第 2 リンク部材 6 2 のうち長さ方向の端部に相当する。第 2 リンク部材 6 2 は、第 4 部分 P 4 が第 1 の点 1 0 0 に一致するように配置されている。

【 0 0 2 6 】

第 1 リンク部材 6 1 は、同一の第 1 の点 1 0 0 において第 1 軸 C 1 と交差する第 2 リンク部材 6 2 の第 4 部分 P 4 と第 1 部分 P 1 において互いに回動可能に連結されている。具体的には、第 1 部分 P 1 および第 4 部分 P 4 には、第 1 リンク部材 6 1 および第 2 リンク部材 6 2 を板厚方向に貫通する貫通穴が形成されており、当該貫通穴に第 1 連結軸 7 1 (第 1 連結ピン) が挿入されている。当該貫通穴の内周面と第 1 連結軸 7 1 の外周面との間には、例えば滑り軸受や玉軸受などの軸受 (図示しない) が配置されている。これにより、第 1 リンク部材 6 1 および第 2 リンク部材 6 2 は、第 1 連結軸 7 1 を中心として互いに回動可能となっている。なお、第 1 リンク部材 6 1 の第 1 部分 P 1 と第 2 リンク部材 6 2 の第 4 部分 P 4 との間には、複数枚のワッシャが配置されており、当該ワッシャの中央穴に第 1 連結軸 7 1 が挿入されている。なお、ワッシャの枚数は特に限定されず、1 枚であってもよい。

10

【 0 0 2 7 】

第 1 リンク部材 6 1 は、X 方向において一方の側に隣り合う第 1 の点 1 0 0 において第 1 軸 C 1 と交差する第 2 リンク部材 6 2 の第 5 部分 P 5 と第 3 部分 P 3 において互いに回動可能に連結されている。具体的には、第 3 部分 P 3 および第 5 部分 P 5 には、第 1 リンク部材 6 1 および第 2 リンク部材 6 2 を板厚方向に貫通する貫通穴が形成されており、当該貫通穴に第 2 連結軸 7 2 (第 2 連結ピン) が挿入されている。当該貫通穴の内周面と第 2 連結軸 7 2 の外周面との間には、例えば滑り軸受や玉軸受などの軸受 (図示しない) が配置されている。これにより、第 1 リンク部材 6 1 および第 2 リンク部材 6 2 は、第 2 連結軸 7 2 を中心として互いに回動可能となっている。なお、第 1 リンク部材 6 1 の第 3 部分 P 3 と第 2 リンク部材 6 2 の第 5 部分 P 5 との間には、複数枚のワッシャが配置されており、当該ワッシャの中央穴に第 2 連結軸 7 2 が挿入されている。なお、ワッシャの枚数は特に限定されず、1 枚であってもよい。

20

【 0 0 2 8 】

第 1 リンク部材 6 1 は、X 方向において上記一方の側とは反対側の他方の側に隣り合う第 1 の点 1 0 0 において第 1 軸 C 1 と交差する第 2 リンク部材 6 2 の第 6 部分 P 6 と第 2 部分 P 2 において互いに回動可能に連結されている。具体的には、第 2 部分 P 2 および第 6 部分 P 6 には、第 1 リンク部材 6 1 および第 2 リンク部材 6 2 を板厚方向に貫通する貫通穴が形成されており、当該貫通穴に第 3 連結軸 7 3 (第 3 連結ピン) が挿入されている。当該貫通穴の内周面と第 3 連結軸 7 3 の外周面との間には、例えば滑り軸受や玉軸受などの軸受 (図示しない) が配置されている。これにより、第 1 リンク部材 6 1 および第 2 リンク部材 6 2 は、第 3 連結軸 7 3 を中心として互いに回動可能となっている。なお、第 1 リンク部材 6 1 の第 2 部分 P 2 と第 2 リンク部材 6 2 の第 6 部分 P 6 との間には、複数枚のワッシャが配置されており、当該ワッシャの中央穴に第 3 連結軸 7 3 が挿入されている。

30

40

【 0 0 2 9 】

本実施の形態では、第 1 リンク部材 6 1 の第 2 部分 P 2 と第 2 リンク部材 6 2 の第 6 部分 P 6 との連結部 (第 3 連結軸 7 3) および第 1 リンク部材 6 1 の第 3 部分 P 3 と第 2 リンク部材 6 2 の第 5 部分 P 5 との連結部 (第 2 連結軸 7 2) とが、スライダ上に固定されている。具体的には、第 2 連結軸 7 2 の下端部が第 1 軸穴 2 2 A (図 5) に挿入されており、第 3 連結軸 7 3 の下端部が第 2 軸穴 2 3 A (図 5) に挿入されている。図 3 に示すように、第 1 リンク部材 6 1 の下面 (第 1 スライダ 2 2 側を向く面) と第 1 軸支持部 2 7 の上面 (第 1 リンク部材 6 1 側を向く面) との間には、ワッシャが配置されている。当該ワッシャの中央穴には、第 2 連結軸 7 2 が挿入されている。同様に、第 1 リンク部材 6 1 の下面 (第 2 スライダ 2 3 側を向く面) と第 2 軸支持部 2 9 の上面 (第 1 リンク部材 6 1 側

50

を向く面)との間にも、ワッシャが配置されている。当該ワッシャの中央穴には、第3連結軸73が挿入されている。なお、上記の両連結部がスライダ上に固定される場合に限定されず、いずれか一方の連結部のみがスライダ上に固定されていてもよい。この場合、第1スライダ22および第2スライダ23のうちいずれか一方を省略することができる。

【0030】

本実施の形態では、支持部材20は、伸縮部材30のうち第1軸C1の延びる方向(X方向)における中央部をベース部材10に対して支持する。すなわち、図4中の一点鎖線Aの四角の内側の第2連結軸72および第3連結軸73のそれぞれの下端部が、スライダの第1軸穴22Aおよび第2軸穴23Aにそれぞれ挿入されている。

【0031】

上述のように、第1リンク部材61と第2リンク部材62とを連結することにより、X方向に並ぶ複数の菱形が形成される(図4)。図4に示すように、第1部分P1および第4部分P4は、菱形のX方向における頂点に相当する。一方、第2部分P2、第3部分P3、第5部分P5および第6部分P6は、当該菱形のY方向における頂点に相当する。

【0032】

図1に示すように、伸縮部材30は、伸縮部31(第1リンク部材61および第2リンク部材62)上に第1軸に沿って並べて配置された複数(本実施の形態では8つ)のテーブル32を含む。テーブル32は、Y方向に延びており、且つX方向に等間隔を空けて配置されている。テーブル32は、第1リンク部材61の第1部分P1と第2リンク部材62の第4部分P4との連結部(図4)において、伸縮部31に固定されている。具体的には、図2に示すように、テーブル32のうち伸縮部31側を向く下面には、当該伸縮部31側に開口する有底のテーブル軸穴32Bが形成されている。このテーブル軸穴32Bに、第1連結軸71の上端部が挿入されている。テーブル32の下面(伸縮部31側を向く面)と第2リンク部材62の上面(テーブル32側を向く面)との間には、ワッシャが配置されている。当該ワッシャの中央穴に、第1連結軸71が挿入されている。テーブル32には、例えばディスペンサやワーク保持部(図示しない)などが取り付けられる。

【0033】

図1に示すように、複数のテーブル32には、第1軸が延びる方向(X方向)に当該テーブル32を貫通する貫通穴32Aが、Y方向の両端部に形成されている。ピッチチェンジャ1は、X方向に延在する円柱状のテーブル案内軸を複数備えている(第1テーブル案内軸51および第2テーブル案内軸52)。図1に示すように、第1テーブル案内軸51は、テーブル32に形成された一方の貫通穴32A(図1中の手前側に位置する貫通穴32A)に挿入されている。一方、第2テーブル案内軸52は、テーブル32に形成された他方の貫通穴32A(図1中の奥側の貫通穴32A)に挿入されている。第1テーブル案内軸51および第2テーブル案内軸52は、一方端が第1端板11に固定されており、他方端が第2端板12に固定されている。なお、これらのテーブル案内軸の外周面と貫通穴32Aの内周面との間には、摩擦係数が小さい環状の滑り部材(図示しない)が配置されている。

【0034】

駆動部40は、伸縮部材30を第1軸C1に沿って伸縮させる。図1に示すように、駆動部40は、動力部41と、ブラケット42と、ねじ軸43と、移動部44とを含む。

【0035】

動力部41は、ねじ軸43を回転軸周りに回転させるためのものであり、例えばモータである。図1に示すように、動力部41は、ブラケット42を介して第1端板11の外面に接続されている。図2に示すように、動力部41は、ブラケット内42内まで延びる出力軸41Aを有している。

【0036】

ねじ軸43は、第1軸C1に沿って延びており、回転軸を有している。図2に示すように、ねじ軸43は、第1端部43Aおよび第1端部43Aと反対側の第2端部43Bを有しており、第1端板11に形成された貫通穴11Aに挿入されている。第1端部43Aは

10

20

30

40

50

、レール 2 1 の近傍に位置している。一方、第 2 端部 4 3 B は、ブラケット 4 2 内に位置しており、カップリング 8 0 によって出力軸 4 1 A に接続されている。これにより、出力軸 4 1 A の回転は、カップリング 8 0 を介してねじ軸 4 3 に伝達される。

【 0 0 3 7 】

移動部 4 4 は、ねじ軸 4 3 に設置されている。移動部 4 4 は、ねじ軸 4 3 の回転軸周りの回転によって第 1 軸 C 1 に沿って移動すると共に、伸縮部材 3 0 の一部に対して固定されている。図 2 に示すように、移動部 4 4 は、ナット 4 5 と、テーブル固定部 4 6 とを含む。

【 0 0 3 8 】

ナット 4 5 は、ねじ軸 4 3 と共にボールねじを構成している。すなわち、図 2 に示すように、ナット 4 5 に形成された貫通穴 4 5 A にねじ軸 4 3 が挿入されており、ねじ軸 4 3 の外周面とナット 4 5 の内周面との間に複数のボール（図示しない）が配置されている。テーブル固定部 4 6 には、ナット 4 5 が挿入される貫通穴 4 6 A が形成されている。テーブル固定部 4 6 は、複数のテーブル 3 2 のうち第 1 端板 1 1 に最も近い 1 つのテーブル 3 2 の側面に固定されている。すなわち、テーブル固定部 4 6 は、伸縮部材 3 0 のうち第 1 軸 C 1 の延びる方向（X 方向）における端部に固定されている。

【 0 0 3 9 】

次に、上記ピッチチェンジャ 1 の動作について説明する。まず、動力部 4 1 が駆動すると、出力軸 4 1 A が回転し、ねじ軸 4 3 が回転軸周りにおいて第 1 の向きに回転する。これにより、ナット 4 5 およびテーブル固定部 4 6 が X 方向において支持部材 2 0 に近づく向きに直線的に移動する。これにより、複数のテーブル 3 2 のうち第 1 端板 1 1 に最も近いテーブル 3 2 が、支持部材 2 0 側に向かって X 方向に押される。

【 0 0 4 0 】

その結果、テーブル 3 2 に固定された伸縮部 3 1（パンタグラフ）が X 方向に縮む。具体的には、第 1 リンク部材 6 1 および第 2 リンク部材 6 2 が各連結部において互いに回転し、支持部材 2 0 によって支持される部分（図 4 中の一点鎖線 A の部分）を中心として伸縮部 3 1 が X 方向に縮み、当該伸縮部 3 1 の各菱形が Y 方向に伸びるように変形する。これにより、X 方向に隣接するテーブル 3 2 同士の間隔（ピッチ）が狭まる。

【 0 0 4 1 】

一方、動力部 4 1 の出力軸 4 1 A を逆向きに回転させると、ねじ軸 4 3 が回転軸周りにおいて第 2 の向き（第 1 の向きと反対の向き）に回転する。これにより、ナット 4 5 およびテーブル固定部 4 6 が X 方向において支持部材 2 0 から離れる向きに直線的に移動する。その結果、伸縮部 3 1 が X 方向に伸び、当該伸縮部 3 1 の各菱形が X 方向に伸びるように変形する。これにより、X 方向に隣接するテーブル 3 2 同士のピッチが広がる。このように、ねじ軸 4 3 の回転によってナット 4 5 およびテーブル固定部 4 6 を X 方向に進退移動させることにより、隣接するテーブル 3 2 間のピッチが変更される。

【 0 0 4 2 】

以上の通り、本実施の形態に係るピッチチェンジャ 1 によれば、動力部 4 1 によってねじ軸 4 3 を回転軸周りに回転させ、移動部 4 4（ナット 4 5 およびテーブル固定部 4 6）を第 1 軸 C 1 に沿って移動させることにより、第 1 リンク部材 6 1 と第 2 リンク部材 6 2 とが連結部において互いに回転し、伸縮部材 3 0 が第 1 軸 C 1 に沿って伸縮する。この構成によれば、ねじ軸 4 3 の回転量によって移動部 4 4 の X 方向における移動量が精密に制御されるため、伸縮部材 3 0 の伸縮量が精密に制御される。したがって、シリンダによる駆動方式を採用した従来のピッチチェンジャでは任意のピッチに正確に変更するのが困難であるのに対し、このピッチチェンジャ 1 によれば、任意の位置に高精度で位置決めすることが可能であり、任意のピッチに高い精度で変更することができる。

【 0 0 4 3 】

（実施の形態 2）

次に、実施の形態 2 に係るピッチチェンジャ 2 の構成を、図 6 および図 7 に基づいて説明する。実施の形態 2 に係るピッチチェンジャ 2 は、基本的に上記実施の形態 1 に係るピ

10

20

30

40

50

ッチチェンジャ 1 と同様の構成を備え且つ同様の効果を奏するものであるが、支持部材の構成において異なっている。以下、上記実施の形態 1 に係るピッチチェンジャ 1 と異なる点についてのみ説明する。

【 0 0 4 4 】

図 6 は、実施の形態 2 に係るピッチチェンジャ 2 の全体構成を示す斜視図である。図 6 に示すように、ピッチチェンジャ 2 は、奇数（本実施の形態では 9 つ）のテーブル 3 2 を備えている。本実施の形態における支持部材 2 0 A は、伸縮部 3 1 に接続されておらず、複数のテーブル 3 2 のうち X 方向の中央に位置する 1 つのテーブル 3 2 をベース部材 1 0 に対して固定する。

【 0 0 4 5 】

具体的には、支持部材 2 0 A は、直方体形状の第 1 支持部 2 0 A 1 と、第 1 支持部 2 0 A 1 に対して X 方向に間隔を空けて配置された直方体形状の第 2 支持部 2 0 A 2 とを含む。第 1 支持部 2 0 A 1 および第 2 支持部 2 0 A 2 は、いずれもベース面 1 0 A 上に配置されており、Y 方向の幅がベース部材 1 0 と略同じである。

【 0 0 4 6 】

図 7 は、図 6 中の線分 V I I - V I I に沿った断面図である。図 7 に示すように、複数のテーブル 3 2 のうち X 方向の中央に位置するテーブル 3 2 は、Y 方向の両端部が Y 方向の中央部よりもベース面 1 0 A に向かって延びている（延在部 3 2 C）。この延在部 3 2 C が第 1 支持部 2 0 A 1 および第 2 支持部 2 0 A 2（図 6）によって X 方向に挟まれることにより、伸縮部材 3 0 が支持部材 2 0 A によってベース部材 1 0 に対して固定されている。

【 0 0 4 7 】

本実施の形態に係るピッチチェンジャ 2 によれば、上記実施の形態 1 と異なり、直動案内ユニットである支持部材 2 0 を設ける必要がない。このため、上記実施の形態 1 と比べて、ピッチチェンジャの構成をより簡素化することができる。

【 0 0 4 8 】

（その他実施の形態）

ここで、その他実施の形態について説明する。上記実施の形態 1 では、駆動部においてボールねじが採用される場合を一例として説明したが、これに限定されない。例えば、ボールねじに代えて滑りねじが採用されてもよい。

【 0 0 4 9 】

上記実施の形態 1 では、第 1 リンク部材 6 1 および第 2 リンク部材 6 2 がいずれも板部材である場合を一例として説明したが、これに限定されない。例えば、第 1 リンク部材および第 2 リンク部材は、Z 方向に高さを有する矩形の枠状部材であってもよい。また第 2 部分 P 2 および第 3 部分 P 3 が第 1 リンク部材 6 1 における端部である場合に限定されず、長さ方向における中央部と端部との間に位置する部分であってもよい。同様に、第 5 部分 P 5 および第 6 部分 P 6 が第 2 リンク部材 6 2 における端部である場合に限定されず、長さ方向における中央部と端部との間に位置する部分であってもよい。

【 0 0 5 0 】

上記実施の形態 1 では、支持部材 2 0 が伸縮部材 3 0 のうち X 方向における中央部をベース部材 1 0 に対して支持する場合を一例として説明したが、これに限定されない。すなわち、支持部材は、伸縮部材 3 0 のうち X 方向における任意の部分をベース部材 1 0 に対して支持してもよい。

【 0 0 5 1 】

第 1 テーブル案内軸 5 1 および第 2 テーブル案内軸 5 2 は、本開示のピッチチェンジャにおける必須の構成要素ではなく、省略されてもよい。この場合、テーブル 3 2 における貫通穴 3 2 A も省略することができる。

【 0 0 5 2 】

今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であって、制限的なものではないと解されるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなくて特許請求の範囲により示され

10

20

30

40

50

、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0053】

1, 2 ピッチチェンジャ、10 ベース部材、10A ベース面、11 第1端板、11A 貫通穴、12 第2端板、13 第1固定具、14 第2固定具、20, 20A 支持部材、20A1 第1支持部、20A2 第2支持部、21 レール、22 第1スライダ、22A 第1軸穴、23 第2スライダ、23A 第2軸穴、24 ベース部、25 レール本体部、26 第1スライダ本体部、27 第1軸支持部、28 第2スライダ本体部、29 第2軸支持部、30 伸縮部材、31 伸縮部、32 テーブル、32A 貫通穴、32B テーブル軸穴、32C 延在部、40 駆動部、41 動力部、41A 出力軸、42 ブラケット、43 ねじ軸、43A 第1端部、43B 第2端部、44 移動部、45 ナット、45A 貫通穴、46 テーブル固定部、46A 貫通穴、51 第1テーブル案内軸、52 第2テーブル案内軸、61 第1リンク部材、62 第2リンク部材、71 第1連結軸、72 第2連結軸、73 第3連結軸、80 カップリング、100 第1の点、B1, B2 ボルト、C1 第1軸、D2 第2方向、D3 第3方向、P1 第1部分、P2 第2部分、P3 第3部分、P4 第4部分、P5 第5部分、P6 第6部分

10

20

30

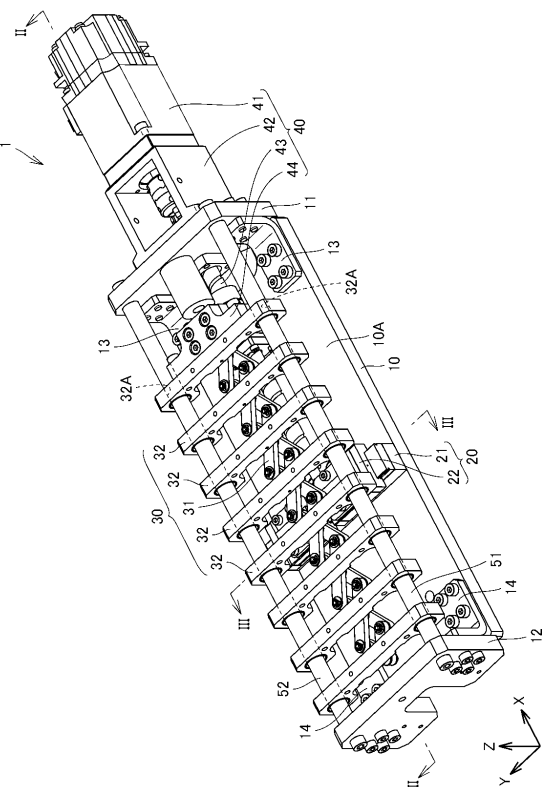
40

50

【図面】

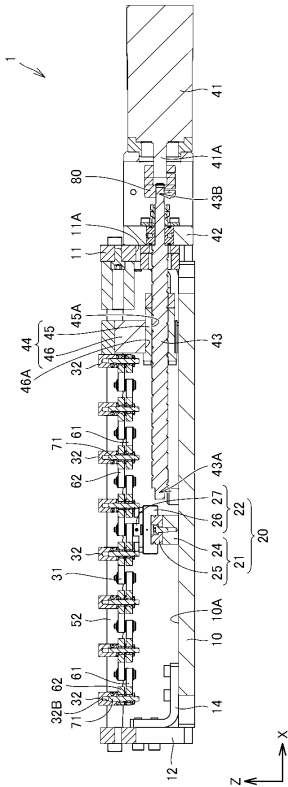
【図 1】

図1



【図 2】

図2

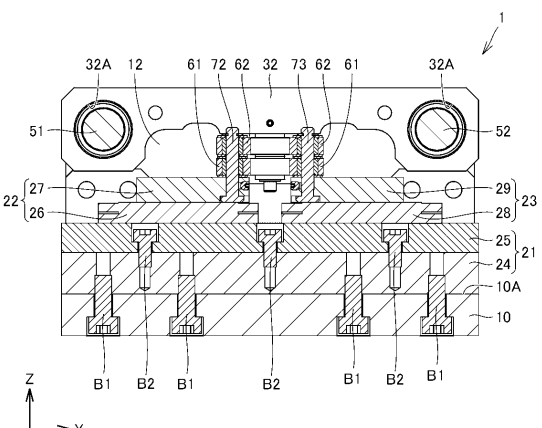


10

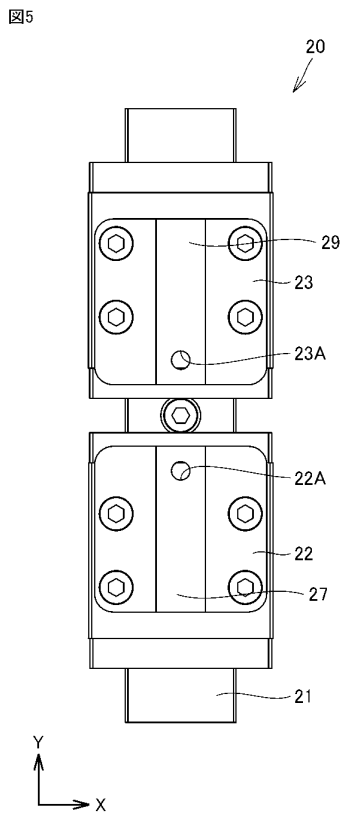
20

【図 3】

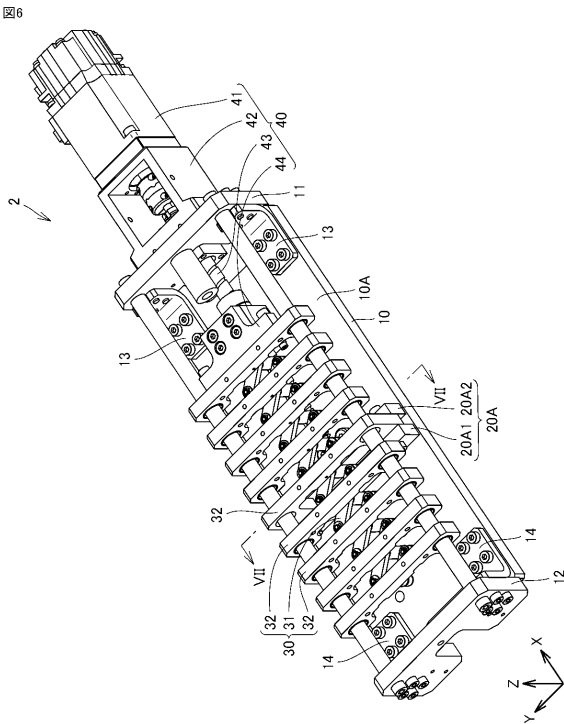
図3



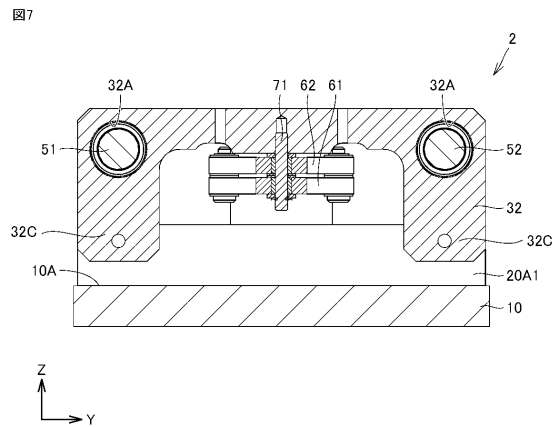
【図 5】



【図 6】



【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

岐阜県土岐市泉町久尻 1 4 3 1 - 6 日本トムソン株式会社内

審査官 小川 克久

- (56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 0 7 6 7 7 0 (J P , A)
実開平 0 2 - 0 7 1 1 5 8 (J P , U)
国際公開第 2 0 1 8 / 1 8 6 5 0 4 (W O , A 1)
中国実用新案第 2 1 1 0 3 4 2 4 8 (C N , U)
韓国公開特許第 1 0 - 2 0 0 3 - 0 0 8 5 8 7 5 (K R , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
F 1 6 H 3 7 / 1 2
G 1 2 B 5 / 0 0
B 2 5 J 1 5 / 0 8
F 1 6 H 2 1 / 1 0