

(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
2018年3月29日(29.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/055683 A1

(51) 国際特許分類:

B25J 9/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2016/077775

(22) 国際出願日:

2016年9月21日(21.09.2016)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).

(72) 発明者: 川田 晃司(KAWATA, Kouji); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 村松 啓旦

(MURAMATSU, Hirokatsu); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 川内 基範(KAWAUCHI, Motonori); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).

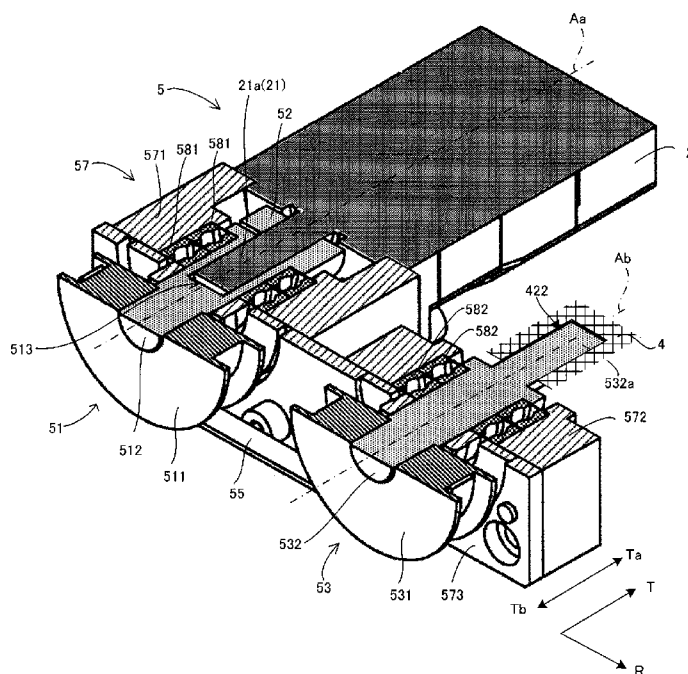
(74) 代理人: 振角 正一, 外(FURIKADO, Shoichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満5丁目1番19号 高木ビル4階 Osaka (JP).

(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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,

(54) Title: ROBOT, POWER TRANSMISSION DEVICE, AND POWER TRANSMISSION SYSTEM

(54) 発明の名称: ロボット、動力伝達装置、動力伝達システム

[図12]



(57) Abstract: The present invention comprises: a ball screw having a screw shaft; a coupling device having provided therein a first fitting hole and a second fitting hole and being fastened to the screw shaft fitted into the first fitting hole; a motor that rotates an output shaft; and a power transmission device having a first rotating section having a third fitting hole opened therein into which the output shaft can be fitted, a second rotating section having protruding therefrom a protruding shaft that can be fitted into the second fitting hole, and a transmission section that transmits the rotation of the



KW, 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.

- (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), ユーラシア (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).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

first rotating section to the second rotating section. In a state in which the output shaft and the screw shaft are arranged upon different axes, the coupling device is fixed to the second rotating section as a result of: the output shaft, fitted into the third fitting hole facing one side in the thrust direction, being fixed to the first rotating section by being coupled to the first rotating section; and the protruding shaft being fitted into the second fitting hole and coupled to the coupling device. On the other hand, the coupling device is fixed to the output shaft as a result of the output shaft being fitted into the second fitting hole and coupled to the coupling device, in a state in which the power transmission device is detached from the output shaft and the coupling device and the output shaft and the screw shaft are arranged upon the same axis.

(57) 要約: ネジ軸を有するボールネジと、第1嵌入孔と、第2嵌入孔とが設けられ、第1嵌入孔に嵌め込まれたネジ軸に締結された結合装置と、出力軸を回転させるモーターと、出力軸を嵌め込み可能な第3嵌入孔が開口する第1回転部と、第2嵌入孔に嵌め込み可能な突出軸が突出する第2回転部と、第1回転部の回転を第2回転部に伝達する伝達部とを有する動力伝達装置とを備え、出力軸とネジ軸とが異なる軸線上に配置された状態において、スラスト方向の一方側を向く第3嵌入孔に嵌め込まれた出力軸が第1回転部に締結されることで第1回転部に固定されるとともに、突出軸が第2嵌入孔に嵌め込まれて結合装置に締結されることで、結合装置が第2回転部に固定される一方、動力伝達装置が出力軸および結合装置から取り外されて出力軸とネジ軸が同じ軸線上に配置された状態において、出力軸が第2嵌入孔に嵌め込まれて結合装置に締結されることで、結合装置が出力軸に固定される。

明 細 書

発明の名称： ロボット、動力伝達装置、動力伝達システム

技術分野

[0001] 本発明は、ボールネジのネジ軸にモーターの出力軸の回転を伝達する技術に関するものである。

背景技術

[0002] 単軸ロボットのような産業用ロボットでは、ボールネジをモーターで駆動することでボールネジに螺合する移動体を移動させる直動機構が一般に用いられる。また、モーターの出力軸の回転をボールネジのネジ軸に伝達する方法としては二通りが存在する。一つは、直列に配列された出力軸とネジ軸とをカップリングで結合する直列方式であり、もう一つは、特許文献1に記載されているように、並列に配列された出力軸とネジ軸とを結合する並列方式である。具体的には、後者の方式は、出力軸の軸端に取り付けられたプーリーと、ネジ軸の軸端に取り付けられたプーリーと、これらプーリーに掛け渡されたタイミングベルトとを用いて、出力軸の回転をネジ軸に伝達する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平10-235579号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、並列方式では、ロボットの幅が広がる代わりにロボットを短尺化できる一方、直列方式では、ロボットが長尺化する代わりにロボットの幅を抑えられる。このように両方式はメリットおよびデメリットにおいてそれぞれ異なる。そこで、ロボットの設置環境等に応じて、直列方式と並列方式とを簡便に切り換えられる技術が求められていた。

[0005] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、モーターの出力軸の回転をボールネジのネジ軸に伝達する方式を直列方式と並列方式との間で簡便に

切り換えることを可能とする技術の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係るロボットは、回転可能なネジ軸を有するボールネジと、ネジ軸に螺合してネジ軸の回転に伴って移動する移動体と、スラスト方向の一方側へ開口する第1嵌入孔と、スラスト方向の他方側へ開口する第2嵌入孔とが設けられ、第1嵌入孔に嵌め込まれたネジ軸に締結された結合装置と、回転可能な出力軸を有し、出力軸を回転させるモーターと、出力軸を嵌め込み可能な第3嵌入孔が開口する第1回転部と、第2嵌入孔に嵌め込み可能な突出軸を有する第2回転部と、第1回転部の回転を第2回転部に伝達する伝達部とを有する動力伝達装置とを備え、スラスト方向の他方側に向けて配置された出力軸とネジ軸とが異なる軸線上に配置された状態において、スラスト方向の一方側を向く第3嵌入孔に嵌め込まれた出力軸が第1回転部に締結されることで第1回転部に固定されるとともに、スラスト方向の一方側を向いて突出軸が第2嵌入孔に嵌め込まれ結合装置に締結されることで、結合装置が第2回転部に固定される一方、動力伝達装置が出力軸および結合装置から取り外されてモーターの出力軸とネジ軸が同じ軸線上に配置された状態において、出力軸が第2嵌入孔に嵌め込まれ結合装置に締結されることで、結合装置が出力軸に固定される。

[0007] 本発明に係る動力伝達装置は、モーターの出力軸を嵌め込み可能な第3嵌入孔が開口する第1回転部と、スラスト方向の一方側へ開口する第1嵌入孔と、スラスト方向の他方側へ開口する第2嵌入孔とが設けられ、第1嵌入孔に嵌め込まれたボールネジのネジ軸に締結されるとともに、ネジ軸と同じ軸線上に配置されて第2嵌入孔に嵌め込まれた出力軸に締結可能な結合装置の第2嵌入孔に嵌め込み可能な突出軸を有する第2回転部と、第1回転部の回転を第2回転部に伝達する伝達部とを備え、スラスト方向の他方側に向けて配置された出力軸とネジ軸とが異なる軸線上に配置された状態において、スラスト方向の一方側を向く第3嵌入孔に嵌め込まれた出力軸が、第1回転部に締結されることで第1回転部に固定されるとともに、スラスト方向の一方

側を向いて突出軸が結合装置の第2嵌入孔に嵌め込まれ締結されることで、結合装置が第2回転部に固定される。

[0008] 本発明に係る動力伝達システムは、スラスト方向の一方側へ開口する第1嵌入孔と、スラスト方向の他方側へ開口する第2嵌入孔とが設けられ、第1嵌入孔に嵌め込まれたボールネジのネジ軸に締結可能な結合装置と、モーターの出力軸を嵌め込み可能な第3嵌入孔が開口する第1回転部と、第2嵌入孔に嵌め込み可能な突出軸が突出する第2回転部と、第1回転部の回転を第2回転部に伝達する伝達部とを有する動力伝達装置とを備え、スラスト方向の他方側に向けて配置された出力軸とネジ軸とが異なる軸線上に配置された状態において、スラスト方向の一方側を向く第3嵌入孔に嵌め込まれた出力軸が第1回転部に締結されることで出力軸が第1回転部に固定されるとともに、スラスト方向の一方側を向いて第2嵌入孔に嵌め込まれた突出軸が結合装置に締結されることで結合装置が第2回転部に固定される一方、動力伝達装置が出力軸および結合装置から取り外されてモーターの出力軸とネジ軸が同じ軸線上に配置された状態において、第2嵌入孔に嵌め込まれた出力軸が結合装置に締結されることで、結合装置が出力軸に固定される動力伝達システム。

[0009] このように構成された本発明（ロボット、動力伝達装置、動力伝達システム）では、モーターの出力軸を嵌め込み可能な第3嵌入孔が開口する第1回転部と、突出軸が突出する第2回転部と、第1回転部の回転を第2回転部に伝達する伝達部とが設けられている。そして、モーターの出力軸および第2回転部の突出軸のいずれかが選択的に、ボールネジのネジ軸に締結された結合装置に締結可能となっている。

[0010] つまり、この結合装置は、スラスト方向の一方側へ開口する第1嵌入孔と、スラスト方向の他方側へ開口する第2嵌入孔とが設けられ、第1嵌入孔に嵌め込まれたボールネジのネジ軸に締結される。そして、スラスト方向の他方側に向けて配置された出力軸とネジ軸とが異なる軸線上に配置された（すなわち、並列に配置された）状態において、スラスト方向の一方側を向く第

3 嵌入孔に嵌め込まれた出力軸が第 1 回転部に締結されることで出力軸が第 1 回転部に固定されるとともに、スラスト方向の一方側を向いて第 2 嵌入孔に嵌め込まれた突出軸が結合装置に締結されることで結合装置が第 2 回転部に固定される。これによって、モーターの出力軸の回転をボールネジのネジ軸に並列方式で伝達することができる。また、動力伝達装置が出力軸および結合装置から取り外されて出力軸とネジ軸が同じ軸線上に配置された（すなわち、直列に配置された）状態において、第 2 嵌入孔に嵌め込まれた出力軸が結合装置に締結されることで結合装置が出力軸に固定される。これによって、モーターの出力軸の回転をボールネジのネジ軸に直列方式で伝達することができる。こうして、モーターの出力軸の回転をボールネジのネジ軸に伝達する方式を直列方式と並列方式との間で簡便に切り換えることが可能となっている。

発明の効果

[0011] 本発明では、モーターの出力軸の回転をボールネジのネジ軸に伝達する方式を直列方式と並列方式との間で簡便に切り換えることが可能となっている。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明に係る単軸ロボットの第 1 状態の外観構成を示す斜視図。

[図2]図 1 の単軸ロボットの内部構成を示す部分断面図。

[図3]カップリングユニットの周辺を拡大して示す部分断面図。

[図4]カップリングユニットの周辺を拡大して示す部分断面図。

[図5]カップリングユニットの前方斜視図。

[図6]カップリングユニットの後方斜視図。

[図7]本発明に係る単軸ロボットの第 2 状態の外観構成を示す斜視図。

[図8]図 7 の単軸ロボットの内部構成を示す部分断面図。

[図9]動力伝達装置とモーターとの外観構成を示す前方斜視図。

[図10]動力伝達装置とモーターとの外観構成を示す後方斜視図。

[図11]動力伝達装置の外観構成を示す後方斜視図。

[図12]動力伝達装置とモーターとの構成を模式的に示す部分断面図。

発明を実施するための形態

[0013] 図1は本発明に係る単軸ロボットの第1状態の外観構成を示す斜視図である。図2は図1の単軸ロボットの内部構成を示す部分断面図である。図1および図2に示す第1状態は、モーター2の出力軸21の回転をボールネジ3のネジ軸31に直列方式（ストレート方式）で伝達する。

[0014] この単軸ロボット1は、X方向に長尺な矩形状のハウジング11と、ハウジング11に沿ってX方向に往復移動するスライダ13とを備える。さらに、単軸ロボット1は、ハウジング11のX方向の端に取り付けられたモーター2を備え、モーター2がスライダ13を移動させるための駆動力を発生する。

[0015] つまり、図2に示すように、単軸ロボット1は、ボールネジ3と、このボールネジ3をモーター2に結合するカップリングユニット4とをハウジング11の内部に備える。ボールネジ3は、X方向に平行に配置されて回転可能なネジ軸31と、ネジ軸31に螺合するナット32とを有し、スライダ13がナット32に取り付けられている。また、モーター2はX方向に平行に配置された回転可能な出力軸21を有する。そして、ボールネジ3のネジ軸31がモーター2の出力軸21にカップリングユニット4により結合されている。したがって、モーター2がその出力軸21を回転させると、ボールネジ3のネジ軸31が出力軸21に伴って回転し、ナット32がスライダ13を伴ってX方向に移動する。

[0016] 図3および図4はカップリングユニットの周辺を拡大して示す部分断面図である。図5はカップリングユニットの前方斜視図であり、図6はカップリングユニットの後方斜視図である。なお、図3では、モーター2の出力軸21とボールネジ3のネジ軸31とがカップリングユニット4により結合された状態が示され、図4では、モーター2、ボールネジ3およびカップリングユニット4の構成をX方向、すなわち出力軸21およびネジ軸31のスラスト方向Tに分解した状態が示されている。また、図3および図4ではモータ

ー 2 の内部構成が破線で示されるとともに、図 3 では部分的に示されているハウジング 1 1 が図 4 では省略されている。

[0017] モーター 2 は、出力軸 2 1 をラジアル方向 R から支持する 2 個のラジアルベアリング 2 2 と、出力軸 2 1 を回転させるための電気回路（図示省略）やこれらラジアルベアリング 2 2 等を収容するハウジング 2 3 とを有する。出力軸 2 1 の軸端 2 1 a（出力軸端 2 1 a）は、ハウジング 2 2 からスラスト方向 T の一方側 T a（すなわち、ネジ軸 3 1 側）へ突出している。この出力軸 2 1 の軸端 2 1 a は円筒形状を有し、出力軸 2 1 の軸端 2 1 a の外周面はスラスト方向 T に平行に滑らかに形成されており段差を有さない。なお、軸端 2 1 a の角には面取りが施されている。

[0018] ボールネジ 3 のネジ軸 3 1 は、ネジ山 3 1 0 が設けられてナット 3 2 が螺合するネジ部 3 1 a と、ネジ部 3 1 a に隣接して設けられた軸端 3 1 b（ネジ軸端 3 1 b）とを有し、ネジ部 3 1 a からスラスト方向 T の他方側 T b（すなわち、出力軸 2 1 側であるとともに一方側 T a の逆側）へ軸端 3 1 b が延設されている。この軸端 3 1 b は円筒形状を有し、ネジ軸 3 1 の軸端 3 1 b の外周面は、スラスト方向 T に平行に滑らかに形成されており段差を有さない。なお、軸端 3 1 b の角には面取りが施されている。

[0019] そして、スラスト方向 T に並んで互いに対向する出力軸 2 1 の軸端 2 1 a とネジ軸 3 1 の軸端 3 1 b とを、カップリングユニット 4 が結合する。つまり、スラスト方向 T に直列に並ぶ出力軸 2 1 とネジ軸 3 1 とがカップリングユニット 4 によって結合され（直列方式）、換言すれば、出力軸 2 1 とネジ軸 3 1 とは同じ軸線 A 上に配置されている。ここで、軸線 A はスラスト方向 T に平行な仮想直線である。このカップリングユニット 4 は、スラスト方向 T に延設されたシャフト 4 1 を有する。シャフト 4 1 は、金属等で作成された剛性体であり、スラスト方向 T に平行な対称軸に対して回転対称な形状を有する。このシャフト 4 1 は、スラスト方向 T の一方側 T a の端部に形成されたフランジ 4 1 1 と、スラスト方向 T の他方側 T b の端部に形成されたネジ部 4 1 2 とを有する。また、シャフト 4 1 には、スラスト方向 T に貫通す

る中空部 4 2 が形成されており、中空部 4 2 は、スラスト方向 T の一方側 T a へ開口する第 1 嵌入孔 4 2 1 と、スラスト方向 T の他方側 T b へ開口する第 2 嵌入孔 4 2 2 とを有する。第 1 嵌入孔 4 2 1 と第 2 嵌入孔 4 2 2 とは、それぞれスラスト方向 T に延設された同心の円筒形状を有し、第 1 嵌入孔 4 2 1 と第 2 嵌入孔 4 2 2 との間は、シャフト 4 1 の中空部 4 2 の内壁から内側に突出する環状突起 4 2 3 が形成されている。

[0020] 第 1 嵌入孔 4 2 1 はネジ軸 3 1 の軸端 3 1 b (第 1 軸端) の形状に応じた形状を有し、この例では、第 1 嵌入孔 4 2 1 は、ネジ軸 3 1 の軸端 3 1 b が有する円筒形状の径と等しい径の円筒形状を有する。つまり、第 1 嵌入孔 4 2 1 の内径は、ネジ軸 3 1 の軸端 3 1 b の外径に等しい。したがって、ネジ軸 3 1 の軸端 3 1 b はシャフト 4 1 の第 1 嵌入孔 4 2 1 にスラスト方向 T の一方側 T a から遊びが無い状態で嵌入可能であり、シャフト 4 1 は第 1 嵌入孔 4 2 1 に嵌め込まれたネジ軸 3 1 の軸端 3 1 b をラジアル方向 R に拘束する。

[0021] 第 2 嵌入孔 4 2 2 は出力軸 2 1 の軸端 2 1 a (第 2 軸端) の形状に応じた形状を有し、この例では、第 2 嵌入孔 4 2 2 は、出力軸 2 1 の軸端 2 1 a が有する円筒形状の径と等しい径の円筒形状を有する。つまり、第 2 嵌入孔 4 2 2 の内径は、出力軸 2 1 の軸端 2 1 a の外径に等しい。したがって、出力軸 2 1 の軸端 2 1 a はシャフト 4 1 の第 2 嵌入孔 4 2 2 にスラスト方向 T の他方側 T b から遊びが無い状態で嵌入可能であり、シャフト 4 1 は第 2 嵌入孔 4 2 2 に嵌め込まれた出力軸 2 1 の軸端 2 1 a をラジアル方向 R に拘束する。

[0022] つまり、その軸端 3 1 b が第 1 嵌入孔 4 2 1 に嵌め込まれたネジ軸 3 1 と、その軸端 2 1 a が第 2 嵌入孔 4 2 2 に嵌め込まれた出力軸 2 1 とは、いずれもシャフト 4 1 によってラジアル方向 R へ拘束される。このように、シャフト 4 1 は、ネジ軸 3 1 の軸端 3 1 b と出力軸 2 1 の軸端 2 1 a とをそれぞれの中心線を一致させた状態でラジアル方向 R に互いに位置決めする。

[0023] また、シャフト 4 1 の中空部 4 2 は、第 1 嵌入孔 4 2 1 からスラスト方向

Tの一方側T aに延設されたテーパ孔4 2 4を有する。テーパ孔4 2 4は、スラスト方向Tの一方側T aに向かうに連れて径が増大する円錐台形状を有し、第1嵌入孔4 2 1に嵌め込まれたネジ軸3 1の軸端3 1 bと、テーパ孔4 2 4を規定するシャフト4 1の内壁との間には隙間4 2 5が形成される。

[0024] そして、カップリングユニット4は、この隙間4 2 5に挿入されるシュパリング4 3を有する。シュパリング4 3は、スラスト方向Tに平行な対称軸に対して回転対称な形状を有する。このシュパリング4 3には、スラスト方向Tに貫通する中空部4 3 1が形成されている。中空部4 3 1は、ネジ軸3 1の軸端3 1 bの円筒形状の径と等しい径の円筒形状を有し、シュパリング4 3の中空部4 3 1にネジ軸3 1の軸端3 1 bが嵌入する。一方、シュパリング4 3の他方側T bの端部は、スラスト方向Tの他方側T bに向かうに連れて径が減少する円錐台形状の外形を有する。つまり、シュパリング4 3の他方側T bの端部の周縁部は楔形を有し、隙間4 2 5に対して挿脱可能な挿入部4 3 2（楔）として機能する。また、シュパリング4 3は、フランジ4 3 3を一方側T aの端部に有する。

[0025] このシュパリング4 3の挿入部4 3 2は、ネジ軸3 1とシャフト4 1との間の隙間4 2 5に挿入されると、シャフト4 1のテーパ孔4 2 4の内壁とネジ軸3 1の軸端3 1 bの外周とのそれぞれに押圧される。これによって、第1嵌入孔4 2 1に嵌め込まれたネジ軸3 1の軸端3 1 bがシャフト4 1に締結される。さらに、シュパリング4 3のフランジ4 3 3がネジ4 3 4によってシャフト4 1のフランジ4 1 1に締結される。こうしてシュパリング4 3によってネジ軸3 1をシャフト4 1にしっかりと固定することが可能となっている。

[0026] ちなみに、シャフト4 1の第1嵌入孔4 2 1の内部には、ゴムで形成されたOリング4 4が配置されており、ネジ軸3 1の軸端3 1 bは、Oリング4 4を介してシャフト4 1の環状突起4 2 3に突き当てられる。したがって、シュパリング4 3の挿入に伴ってネジ軸3 1の軸端3 1 bが第1嵌入孔4 2

１に引き込まれるのに応じて、Ｏリング４４が弾性変形する。このようにＯリング４４を介することで、ネジ軸３１の軸端３１ｂの移動が妨げられないように構成されており、ネジ軸３１の軸端３１ｂとシャフト４１との締結強度の向上が図られている。

[0027] また、カップリングユニット４は、シャフト４１の他方側Ｔｂに設けられた割締め機構４５を有する。この割締め機構４５は、シャフト４１と一体的に形成されることで、シャフト４１の他方側Ｔｂの端部に設けられている。割締め機構４５は、図５に示すように、２個の半円部材４５１と、２個の半円部材４５１を相互に締結するネジ４５２と、２個の半円部材４５１を相互に取り付けるピン４５３とを有する。これら２個の半円部材４５１は円を構成するように配置され、それらの間に中空部４５４を形成する。割締め機構４５の中空部４５４は、スラスト方向Ｔに貫通する略円筒形状を有し、シャフト４１の第２嵌入孔４２２とスラスト方向Ｔに並ぶ。そして、出力軸２１の軸端２１ａが割締め機構４５の中空部４５４を介して第２嵌入孔４２２に嵌め込まれた状態でネジ４５２をねじ込むと、各半円部材４５１の内周が出力軸２１の軸端２１ａの外周に押圧される（割締め）。こうして２個の半円部材４５１が出力軸２１の軸端２１ａを挟み込むことで、出力軸２１の軸端２１ａがシャフト４１に締結される。これによって、割締め機構４５によって出力軸２１をシャフト４１にしっかりと固定することが可能となっている。

[0028] このように、シャフト４１によってラジアル方向Ｒに位置決めされたボールネジ３のネジ軸３１とモーター２の出力軸２１とがそれぞれシュパリング４３と割締め機構４５によりシャフト４１に固定される。これによって、ボールネジ３のネジ軸３１とモーター２の出力軸２１とが結合される。

[0029] さらに、カップリングユニット４は、シャフト４１をスラスト方向Ｔに支持する２個のスラストベアリング４６と、スラストベアリング４６を支持するベース４７を有する。スラストベアリング４６は、ベース４７に固定されるハウジング軌道盤４６１と、シャフト４１を支持する軸軌道盤４６２とを

有する。また、ベース４７は、ネジ４７０によって単軸ロボット１のハウジング１１に固定されており、スラストベアリング４６を介してシャフト４１をハウジング１１に対して支持する機能を果たす。

[0030] 具体的には、ベース４７には、スラスト方向Ｔに貫通するシャフト孔４７１が形成されている。シャフト孔４７１の径は、シャフト４１の外周４１ａ（フランジ４１１とネジ部４１２との間の円筒部４１ｂの外周）の径より若干大きく、シャフト４１はベース４７のシャフト孔４７１に嵌まる。また、シャフト４１の円筒部４１ｂの外周４１ａは、各スラストベアリング４６の軸軌道盤４６２の内周に応じた形状を有する。すなわち、シュパリング４３の円筒部４１ｂの外周４１ａは、各スラストベアリング４６の軸軌道盤４６２の内周の径と等しい径を有するように形成されており、シャフト４１は各スラストベアリング４６の内側に嵌る。なお、各スラストベアリング４６のハウジング軌道盤４６１の径は、シュパリング４３の円筒部４１ｂの外周４１ａの径と比較して等しいか若干大きい。２個のスラストベアリング４６は、ベース４７のシャフト孔４７１の周縁部４７２をスラスト方向Ｔから挟むように配置されている。そして、２個のスラストベアリング４６のうち、他方側Ｔｂのスラストベアリング４６との間に座金４８２（菊座）を挟んで、ナット４８１がシャフト４１のネジ部４１２に取り付けられる。

[0031] このように、スラスト方向Ｔに並ぶ座金４８２、スラストベアリング４６、ベース４７の周縁部４７２およびスラストベアリング４６が、フランジ４１１とナット４８１とにより挟まれる。したがって、ナット４８１をシャフト４１のネジ部４１２にねじ込むと、各スラストベアリング４６のハウジング軌道盤４６１がベース４７の周縁部４７２に押圧され、一方側Ｔａのスラストベアリング４６の軸軌道盤４６２がシャフト４１のフランジ４１１に押圧され、他方側Ｔｂのスラストベアリング４６の軸軌道盤４６２がシャフト４１に螺合するナット４８１に座金４８２を介して押圧される。これによって、各スラストベアリング４６のハウジング軌道盤４６１がベース４７に固定されるとともに、スラストベアリング４６の軸軌道盤４６２がシャフト４

1 に固定される。

[0032] かかる構成では、カップリングユニット4により結合されたネジ軸3 1および出力軸2 1のスラスト方向Tの支持は、主としてスラストベアリング4 6によって実現される。また、これらネジ軸3 1および出力軸2 1のラジアル方向Rの支持は、主としてモーター2のラジアルベアリング2 2によって実現される。

[0033] 図7は本発明に係る単軸ロボットの第2状態の外観構成を示す斜視図である。図8は図7の単軸ロボットの内部構成を示す部分断面図である。図7および図8に示す第2状態は、モーター2の出力軸2 1の回転をボールネジ3のネジ軸3 1に並列方式（折り返し方式）で伝達する。なお、以下では、第1状態との差を中心に説明し、第1状態と共通する部分は相当符号を付して説明を省略する。この第2状態では、スラスト方向Tの他方側T bを向いて突出するモーター2の出力軸2 1と、ボールネジ3のネジ軸3 1とが互いに平行に並列に配置されており、換言すれば、出力軸2 1とネジ軸3 1とは互いに異なる軸線A a、A b上に配置されている。ここで、軸線A a、A bはそれぞれスラスト方向Tに平行な仮想直線である。そして、単軸ロボット1は、出力軸2 1の回転をネジ軸3 1に伝達する動力伝達装置5を備える。

[0034] 図9は動力伝達装置とモーターとの外観構成を示す前方斜視図である。図10は動力伝達装置とモーターとの外観構成を示す後方斜視図である。図11は動力伝達装置の外観構成を示す後方斜視図である。図12は動力伝達装置とモーターとの構成を模式的に示す部分断面図である。なお、図12では、カップリングユニット4の一部（第2嵌入孔4 2 2の周辺）が模式的に併記されている。

[0035] 動力伝達装置5は、モーター2の出力軸2 1に取り付けられる第1回転部5 1と、ボールネジ3のネジ軸3 1に取り付けられる第2回転部5 3と、第1回転部5 1および第2回転部5 3に掛け渡されたベルト5 5とを有する。さらに、動力伝達装置5は、第1回転部5 1および第2回転部5 3を回転可能に支持するハウジング5 7を有する。このハウジング5 7は、第1回転部

５１の支持を担う第１支持部５７１と、第２回転部５３の支持を担う第２支持部５７２と、第１支持部５７１と第２支持部５７２とが固定されるプレート５７３とを有する。

[0036] 第１回転部５１は、プーリー５１１と、プーリー５１１に固定された回転軸５１２（第１回転軸）とを有する。回転軸５１２はプーリー５１１の中心からスラスト方向Ｔの一方側Ｔａに突出して設けられ、回転軸５１２とプーリー５１１とは、スラスト方向Ｔに平行な同一の中心線の回りで回転可能である。これに対して、第１支持部５７１の内部には２個のラジアルベアリング５８１がスラスト方向Ｔに並んで取り付けられており、回転軸５１２がこれらラジアルベアリング５８１によってラジアル方向Ｒに支持される。具体的には、各ラジアルベアリング５８１の内輪の内径は回転軸５１２の外径と等しく、回転軸５１２が各ラジアルベアリング５８１の内輪に嵌入して取り付けられるとともに、各ラジアルベアリング５８１の外輪が第１支持部５７１に取り付けられている。

[0037] また、回転軸５１２には、スラスト方向Ｔの一方側Ｔａに開口する嵌入孔５１３がスラスト方向Ｔに設けられている。この嵌入孔５１３は出力軸２１の軸端２１ａが有する円筒形状の径と等しい径の円筒形状を有する。つまり、嵌入孔５１３の内径は、出力軸２１の軸端２１ａの外径に等しい。したがって、出力軸２１の軸端２１ａは回転軸５１２の嵌入孔５１３にスラスト方向Ｔの一方側Ｔａから遊びが無い状態で嵌入可能であり、嵌入孔５１３に嵌入込まれた出力軸２１の軸端２１ａと、回転軸５１２とは、それぞれの中心線が一致した状態でラジアル方向Ｒに互いに位置決めされる。

[0038] 動力伝達装置５は、回転軸５１２の一方側Ｔａに設けられた割締め機構５２を有する。この割締め機構５２は、回転軸５１２と一体的に形成されることで、回転軸５１２の一方側Ｔａの端部に設けられている。割締め機構５２は、図１１に示すように、一部が切り欠けられた環状部材５２１と、環状部材５２１の切り欠きの隙間の幅を変化させるネジ５２２とを有する。そして、環状部材５２１の内側に中空部５２３が形成される。割締め機構５２の中

空部 5 2 3 は、スラスト方向 T に貫通する略円筒形状を有し、回転軸 5 1 2 の嵌入孔 5 1 3 とスラスト方向 T に並ぶ。そして、出力軸 2 1 の軸端 2 1 a が割締め機構 5 2 の中空部 5 2 3 を介して嵌入孔 5 1 3 に嵌め込まれた状態でネジ 5 2 2 をねじ込むと、環状部材 5 2 1 の内周が出力軸 2 1 の軸端 2 1 a の外周に押圧される（割締め）。こうして環状部材 5 2 1 が出力軸 2 1 の軸端 2 1 a を挟み込むことで出力軸 2 1 の軸端 2 1 a が回転軸 5 1 2 に締結される。これによって、割締め機構 5 2 によって出力軸 2 1 を回転軸 5 1 2 にしっかりと固定することが可能となっている。

[0039] 第 2 回転部 5 3 は、プーリー 5 3 1 と、プーリー 5 3 1 に固定された回転軸 5 3 2（第 2 回転軸）とを有する。回転軸 5 3 2 はプーリー 5 3 1 の中心からスラスト方向 T の一方側 T a に突出して設けられ、回転軸 5 3 2 とプーリー 5 3 1 とは、スラスト方向 T に平行な同一の中心線の回りで回転可能であり、同心の形状を有する。これに対して、第 2 支持部 5 7 2 の内部には、2 個のラジアルベアリング 5 8 2 がスラスト方向 T に並んで取り付けられており、回転軸 5 3 2 がこれらラジアルベアリング 5 8 2 によってラジアル方向 R に支持される。具体的には、ラジアルベアリング 5 8 2 の内輪の内径は回転軸 5 3 2 の外径と等しく、回転軸 5 3 2 が各ラジアルベアリング 5 8 2 の内輪に嵌入して取り付けられるとともに、各ラジアルベアリング 5 8 2 の外輪が第 2 支持部 5 7 2 に取り付けられている。

[0040] また、回転軸 5 3 2 は、第 2 支持部 5 7 2 からスラスト方向 T の一方側 T a に突出する突出端 5 3 2 a を有する。この回転軸 5 3 2 は、出力軸 2 1 の軸端 2 1 a が有する円筒形状の径と等しい径の円筒形状を有する。つまり、回転軸 5 3 2 の外径は、出力軸 2 1 の軸端 2 1 a の外径に等しい。したがって、モーター 2 の出力軸 2 1 の軸端 2 1 a に代えて、この回転軸 5 3 2 の突出端 5 3 2 a をカップリングユニット 4 に締結することができる。

[0041] つまり、回転軸 5 3 2 の突出端 5 3 2 a は、第 2 嵌入孔 4 2 2 の形状に応じた形状を有し、この例では、突出端 5 3 2 a は、第 2 嵌入孔 4 2 2 が有する円筒形状の径と等しい径の円筒形状を有する。つまり、突出端 5 3 2 a

の外径は、第2嵌入孔422の内径に等しい。したがって、回転軸532の突出端532aはシャフト41の第2嵌入孔422にスラスト方向Tの他方側Tbから遊びがない状態で嵌入可能であり、シャフト41は第2嵌入孔422に嵌め込まれた回転軸532の突出端532aをラジアル方向Rに拘束する。

[0042] そして、回転軸532の突出端532aが割締め機構45の割締め機構45を介して第2嵌入孔422に嵌め込まれた状態でネジ452をねじ込むと、各半円部材451の内周が回転軸532の突出端532aの外周に押圧される（割締め）。これによって、割締め機構45によって回転軸532をシャフト41にしっかりと固定することが可能となっている。

[0043] さらに、無端状のベルト55が第1回転部51のプーリー511と第2回転部53のプーリー531に掛け渡され、第1回転部51の回転を第2回転部53に伝達する。なお、ベルト55のテンションは、動力伝達装置5の製造・出荷等の際に予め調整されている。例えば、このテンション調整は、第1支持部571および第2支持部572をプレート573に取り付ける位置を変更して、プーリー511とプーリー531との間隔を調整することで実行できる。

[0044] このように動力伝達装置5は、並列に配置されたモーター2の出力軸21とボールネジ3のネジ軸31とを結合する。かかる動力伝達装置5は、モーター2の出力軸21の回転をボールネジ3のネジ軸31に伝達する。つまり、モーター2の出力軸21の回転に伴って、動力伝達装置5の第1回転部51が回転すると、ベルト55が第1回転部51に伴って回転しつつ第2回転部53を回転させる。その結果、第2回転部53に締結されたボールネジ3のネジ軸31が回転する。

[0045] 以上に説明したように本実施形態の動力伝達装置5は、モーター2の出力軸21を嵌め込み可能な嵌入孔513が開口する第1回転部51と、回転軸532が突出する第2回転部53と、第1回転部51の回転を第2回転部53に伝達するベルト55とを備える。そして、モーター2の出力軸21およ

び動力伝達装置 5 の回転軸 5 3 2 のいずれかが選択的に、ボールネジ 3 のネジ軸 3 1 に締結されたカップリングユニット 4 に締結可能となっている。

[0046] つまり、このカップリングユニット 4 は、スラスト方向 T の一方側 T a へ開口する第 1 嵌入孔 4 2 1 と、スラスト方向 T の他方側 T b へ開口する第 2 嵌入孔 4 2 2 とが設けられ、第 1 嵌入孔 4 2 1 に嵌め込まれたボールネジ 3 のネジ軸 3 1 に締結される。そして、スラスト方向 T の他方側 T b に向けて配置された出力軸 2 1 とボールネジ 3 とが並列に配置された状態において、スラスト方向 T の一方側 T a を向く嵌入孔 5 1 3 に嵌め込まれた出力軸 2 1 が第 1 回転部 5 1 に締結されることで出力軸 2 1 が第 1 回転部 5 1 に固定される。また、スラスト方向 T の一方側 T a を向いて第 2 嵌入孔 4 2 2 に嵌め込まれた回転軸 5 3 2 がカップリングユニット 4 に締結されることでカップリングユニット 4 が第 2 回転部 5 3 に固定される。これによって、モーター 2 の出力軸 2 1 の回転をボールネジ 3 のネジ軸 3 1 に並列方式で伝達することができる（第 1 状態）。また、動力伝達装置 5 が出力軸 2 1 およびカップリングユニット 4 のそれぞれから取り外されて出力軸 2 1 とネジ軸 3 1 が直列に配置された状態において、第 2 嵌入孔 4 2 2 に嵌め込まれた出力軸 2 1 がカップリングユニット 4 に締結されることでカップリングユニット 4 が出力軸 2 1 に固定される。これによって、モーター 2 の出力軸 2 1 の回転をボールネジ 3 のネジ軸 3 1 に直列方式で伝達することができる（第 2 状態）。こうして、モーター 2 の出力軸 2 1 の回転をボールネジ 3 のネジ軸 3 1 に伝達する方式を直列方式（第 1 状態）と並列方式（第 2 状態）との間で簡便に切り換えることが可能となっている。

[0047] この際、第 1 回転部 5 1 と第 2 回転部 5 3 とに掛け渡された無端状のベルト 5 5 によって第 1 回転部 5 1 から第 2 回転部 5 3 に動力が伝達される。特に本実施形態では、第 1 回転部 5 1、第 2 回転部 5 3 およびベルト 5 5 が 1 つの動力伝達装置 5 として組み立てられて、ユニット化されている。そのため、動力伝達装置 5 の生産時に、ベルト 5 5 のテンションを調整した状態で動力伝達装置 5 を組み立てておけば、その後に直列方式から並列方式に切り

換える際にベルト 5 5 のテンションを再調整する必要が無い。

[0048] また、動力伝達装置 5 は、第 1 回転部 5 1 をラジアル方向 R に支持するラジアルベアリング 5 8 1 を有する。これによって、第 1 回転部 5 1 をラジアル方向 R にしっかりと支持することができる。

[0049] また、動力伝達装置 5 は、第 2 回転部 5 3 をラジアル方向 R に支持するラジアルベアリング 5 8 1 を有する。これによって、第 2 回転部 5 3 をラジアル方向 R にしっかりと支持することができる。

[0050] このように上記の実施形態では、単軸ロボット 1 が本発明の「ロボット」の一例に相当し、カップリングユニット 4 と動力伝達装置 5 とで構成される動力伝達システム 6（図 8）が本発明の「動力伝達システム」の一例に相当し、動力伝達装置 5 が本発明の「動力伝達装置」の一例に相当し、第 1 回転部 5 1 が本発明の「第 1 回転部」の一例に相当し、嵌入孔 5 1 3 が本発明の「嵌入孔」の一例に相当し、第 2 回転部 5 3 が本発明の「第 2 回転部」の一例に相当し、回転軸 5 3 2 が本発明の「突出軸」の一例に相当し、ベルト 5 5 が本発明の「伝達部」および「ベルト」の一例に相当し、ボールネジ 3 が本発明の「ボールネジ」の一例に相当し、ネジ軸 3 1 が本発明の「ネジ軸」の一例に相当し、ナット 3 2 およびスライダ 1 3 が協働して本発明の「移動体」の一例として機能し、カップリングユニット 4 が本発明の「結合装置」の一例に相当し、第 1 嵌入孔 4 2 1 が本発明の「第 1 嵌入孔」の一例に相当し、第 2 嵌入孔 4 2 2 が本発明の「第 2 嵌入孔」の一例に相当し、モーター 2 が本発明の「モーター」の一例に相当し、出力軸 2 1 が本発明の「出力軸」の一例に相当し、ラジアルベアリング 5 8 1 が本発明の「第 1 ラジアルベアリング」の一例に相当し、ラジアルベアリング 5 8 2 が本発明の「第 2 ラジアルベアリング」の一例に相当し、軸線 A a および軸線 A b が本発明の「異なる軸線」の一例に相当し、軸線 A が本発明の「同じ軸線」の一例に相当する。

[0051] なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能で

ある。例えば、上記のカップリングユニット4や動力伝達装置5は、単軸ロボット1以外の多軸のロボットにおいて、モーター2の出力軸21の回転をボールネジ3のネジ軸31に伝達するのに用いても良い。

[0052] また、出力軸21の軸端21aを第1回転部51に締結する具体的機構は割締め機構52に限られず、例えばシュパリング等の他の機構であっても良い。

[0053] また、ネジ軸31をシャフト41に固定する具体的機構は、シュパリング43に限られず、割締め機構等の他の機構であっても良い。

[0054] また、出力軸21をシャフト41に固定する具体的機構は、割締め機構45に限られず、シュパリング等の他の機構であっても良い。

[0055] また、第1回転部51の回転を第2回転部53へ伝達する構成はベルト55に限られず、例えばギア等の他の機構であっても良い。

[0056] また、ボールネジ3のネジ軸31に締結されるとともに、モーター2の出力軸21あるいは動力伝達装置5の回転軸532に選択的に締結される結合装置の具体的な構成は、上記のカップリングユニット4に限られない。したがって、例えば板バネカップリング等によって結合装置を構成しても良い。

[0057] 具体例を示して上述したように、本発明に対しては例えば下記に示す種々の変形を適宜加えることができる。

[0058] つまり、伝達部は、第1回転部と第2回転部とに掛け渡された無端状のベルトであるように、ロボットを構成しても良い。特に本発明では、第1回転部、第2回転部およびベルトが1つの動力伝達装置として組み立てられている。そのため、動力伝達装置の生産時に、ベルトのテンションを調整した状態で動力伝達装置を組み立てておけば、その後に直列方式から並列方式に切り換える際にベルトのテンションを再調整する必要が無い。

[0059] また、動力伝達装置は、第1回転部をラジアル方向に支持する第1ラジアルベアリングを有するように、ロボットを構成しても良い。これによって、第1回転部をラジアル方向にしっかりと支持することができる。

[0060] また、動力伝達装置は、第2回転部をラジアル方向に支持する第2ラジアル

ルベアリングを有するように、ロボットを構成しても良い。これによって、第2回転部をラジアル方向にしっかりと支持することができる。

産業上の利用可能性

[0061] この発明は、ボールネジのネジ軸にモーターの出力軸の回転を伝達する技術全般に適用可能である。

符号の説明

[0062] 1…単軸ロボット（ロボット）、13…スライダ（移動体）、2…モーター、21…出力軸、3…ボールネジ、31…ネジ軸、32…ナット（移動体）4…カップリングユニット（結合装置）、421…第1嵌入孔、422…第2嵌入孔、51…第1回転部、513…嵌入孔（第3嵌入孔）、53…第2回転部、532…回転軸（突出軸）、55…ベルト（伝達部）、581…ラジアルベアリング（第1ラジアルベアリング）、582…ラジアルベアリング（第2ラジアルベアリング）、5…動力伝達装置、6…動力伝達システム、T…スラスト方向、R…ラジアル方向、A…同じ軸線、Aa、Ab…異なる軸線

請求の範囲

- [請求項1] 回転可能なネジ軸を有するボールネジと、
 前記ネジ軸に螺合して前記ネジ軸の回転に伴って移動する移動体と、
 、
 スラスト方向の一方側へ開口する第1 嵌入孔と、スラスト方向の他
 方側へ開口する第2 嵌入孔とが設けられ、前記第1 嵌入孔に嵌め込ま
 れた前記ネジ軸に締結された結合装置と、
 回転可能な出力軸を有し、前記出力軸を回転させるモーターと、
 前記出力軸を嵌め込み可能な第3 嵌入孔が開口する第1 回転部と、
 前記第2 嵌入孔に嵌め込み可能な突出軸を有する第2 回転部と、前記
 第1 回転部の回転を前記第2 回転部に伝達する伝達部とを有する動力
 伝達装置と
 を備え、
 スラスト方向の他方側に向けて配置された前記出力軸と前記ネジ軸
 とが異なる軸線上に配置された状態において、スラスト方向の一方側
 を向く前記第3 嵌入孔に嵌め込まれた前記出力軸が前記第1 回転部に
 締結されることで前記第1 回転部に固定されるとともに、スラスト方
 向の一方側を向いて前記突出軸が前記第2 嵌入孔に嵌め込まれ前記結
 合装置に締結されることで、前記結合装置が前記第2 回転部に固定さ
 れる一方、
 前記動力伝達装置が前記出力軸および前記結合装置から取り外され
 て前記モーターの前記出力軸と前記ネジ軸が同じ軸線上に配置された
 状態において、前記出力軸が前記第2 嵌入孔に嵌め込まれ前記結合装
 置に締結されることで、前記結合装置が前記出力軸に固定されるロボ
 ット。
- [請求項2] 前記伝達部は、前記第1 回転部と前記第2 回転部とに掛け渡された
 無端状のベルトである請求項1 に記載のロボット。
- [請求項3] 前記動力伝達装置は、前記第1 回転部をラジアル方向に支持する第

1 ラジアルベアリングを有する請求項 1 または 2 に記載のロボット。

[請求項4] 前記動力伝達装置は、前記第 2 回転部をラジアル方向に支持する第 2 ラジアルベアリングを有する請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のロボット。

[請求項5] モーターの出力軸を嵌め込み可能な第 3 嵌入孔が開口する第 1 回転部と、

スラスト方向の一方側へ開口する第 1 嵌入孔と、スラスト方向の他方側へ開口する第 2 嵌入孔とが設けられ、前記第 1 嵌入孔に嵌め込まれたボールネジのネジ軸に締結されるとともに、前記ネジ軸と同じ軸線上に配置されて前記第 2 嵌入孔に嵌め込まれた前記出力軸に締結可能な結合装置の前記第 2 嵌入孔に嵌め込み可能な突出軸を有する第 2 回転部と、

前記第 1 回転部の回転を前記第 2 回転部に伝達する伝達部とを備え、

スラスト方向の他方側に向けて配置された前記出力軸と前記ネジ軸とが異なる軸線上に配置された状態において、スラスト方向の一方側を向く前記第 3 嵌入孔に嵌め込まれた前記出力軸が、前記第 1 回転部に締結されることで前記第 1 回転部に固定されるとともに、スラスト方向の一方側を向いて前記突出軸が前記結合装置の前記第 2 嵌入孔に嵌め込まれ締結されることで、前記結合装置が前記第 2 回転部に固定される動力伝達装置。

[請求項6] スラスト方向の一方側へ開口する第 1 嵌入孔と、スラスト方向の他方側へ開口する第 2 嵌入孔とが設けられ、前記第 1 嵌入孔に嵌め込まれたボールネジのネジ軸に締結可能な結合装置と、

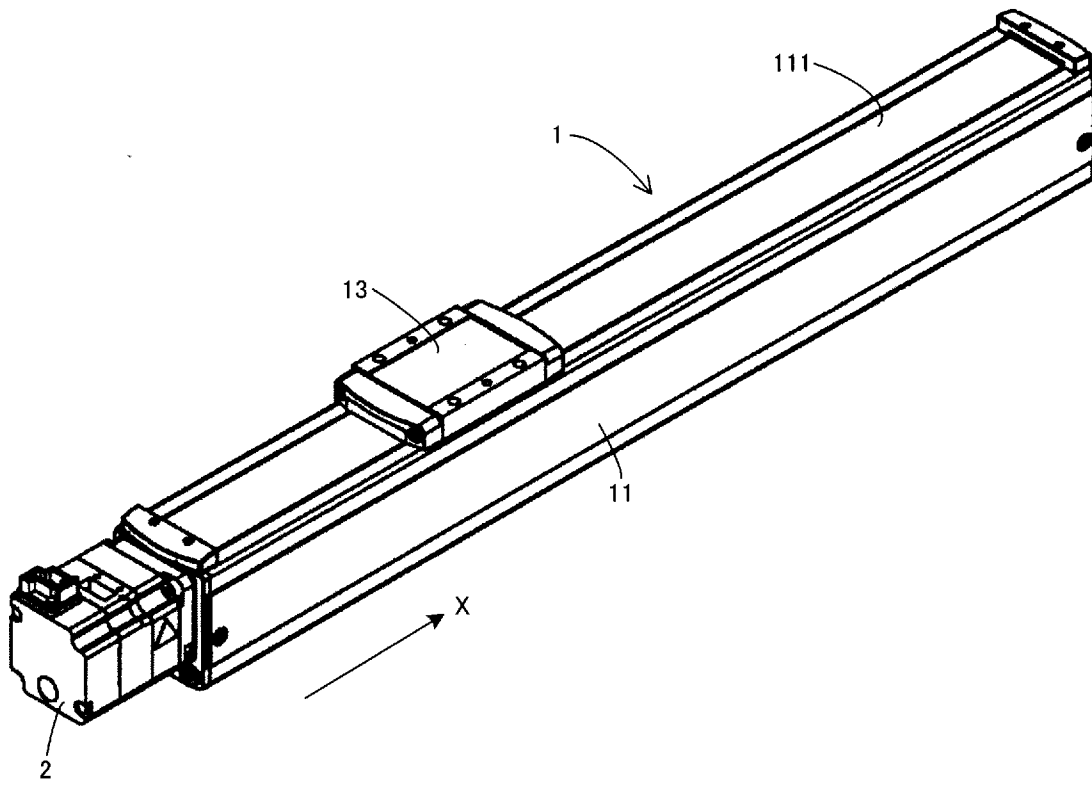
モーターの出力軸を嵌め込み可能な第 3 嵌入孔が開口する第 1 回転部と、前記第 2 嵌入孔に嵌め込み可能な突出軸が突出する第 2 回転部と、前記第 1 回転部の回転を前記第 2 回転部に伝達する伝達部とを有する動力伝達装置と

を備え、

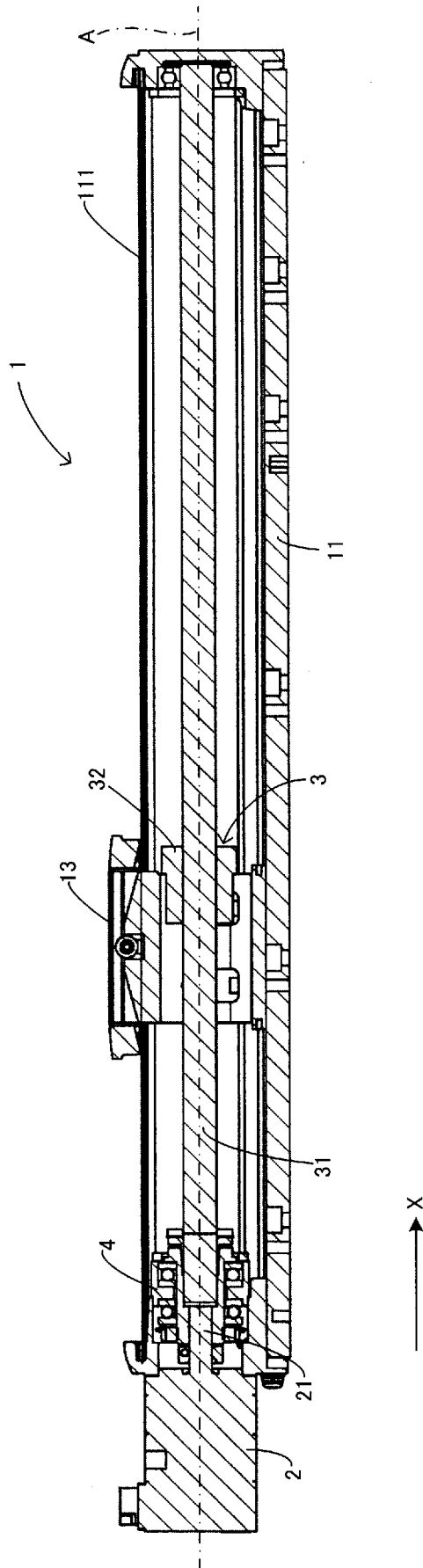
スラスト方向の他方側に向けて配置された前記出力軸と前記ネジ軸とが異なる軸線上に配置された状態において、スラスト方向の一方側を向く前記第3 嵌入孔に嵌め込まれた前記出力軸が前記第1 回転部に締結されることで前記出力軸が前記第1 回転部に固定されるとともに、スラスト方向の一方側を向いて前記第2 嵌入孔に嵌め込まれた前記突出軸が前記結合装置に締結されることで前記結合装置が前記第2 回転部に固定される一方、

前記動力伝達装置が前記出力軸および前記結合装置から取り外されて前記モーターの前記出力軸と前記ネジ軸が同じ軸線上に配置された状態において、前記第2 嵌入孔に嵌め込まれた前記出力軸が前記結合装置に締結されることで、前記結合装置が前記出力軸に固定される動力伝達システム。

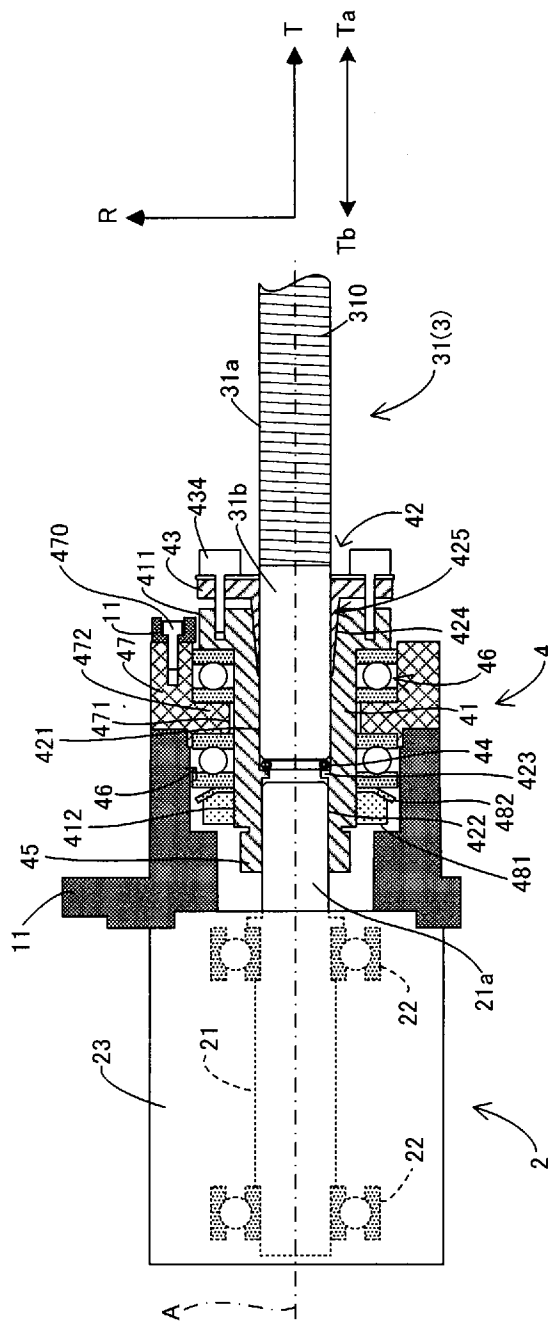
[図1]



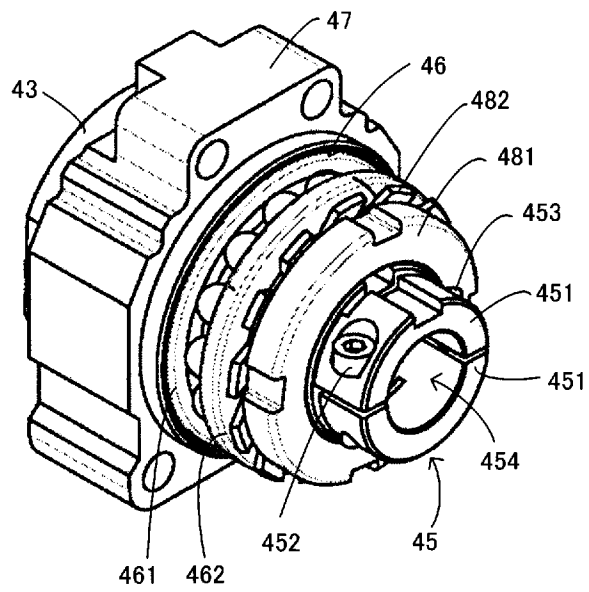
[図2]



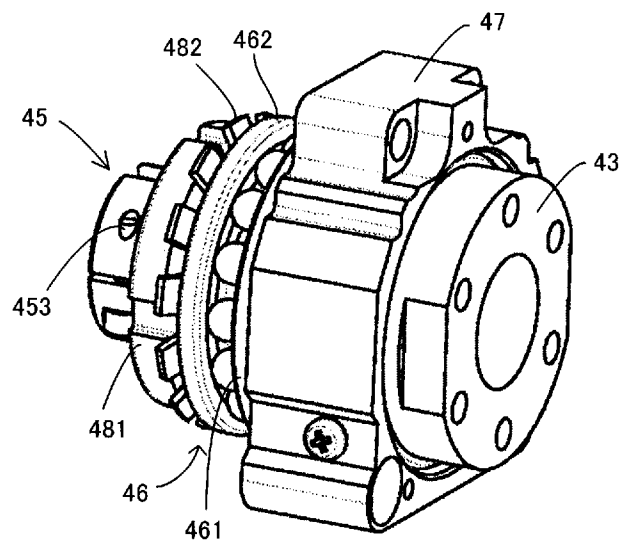
[図3]



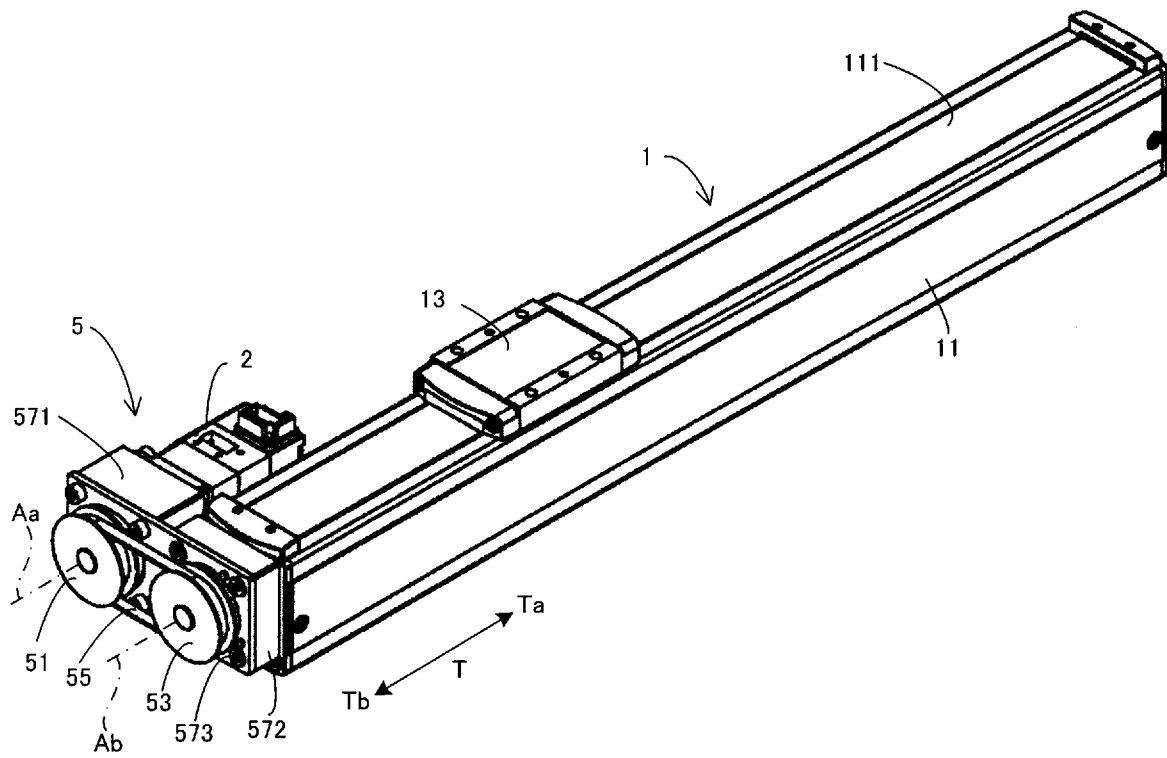
[図5]



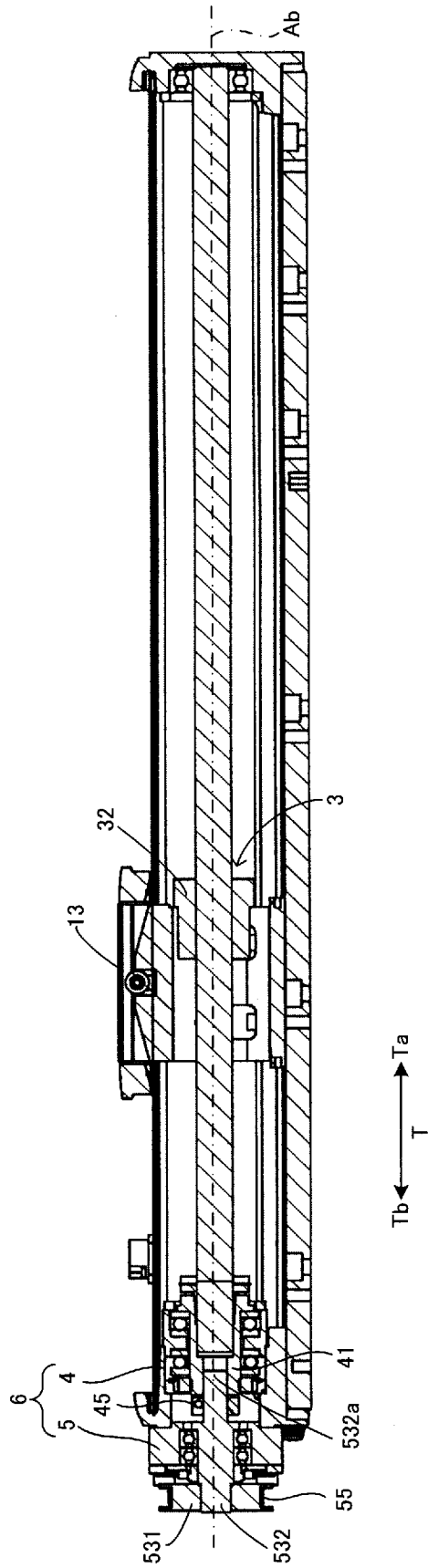
[図6]



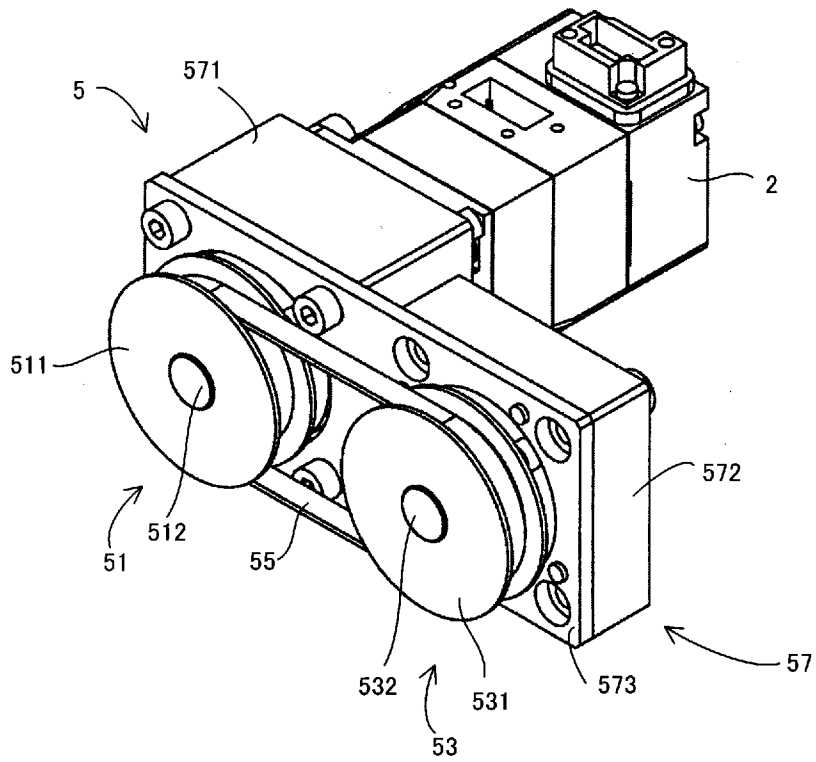
[図7]



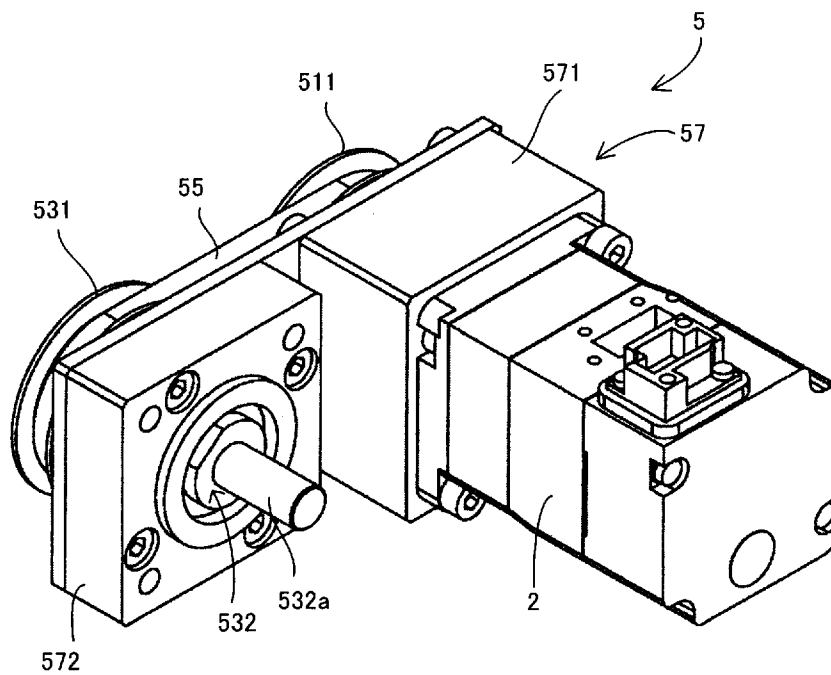
[図8]



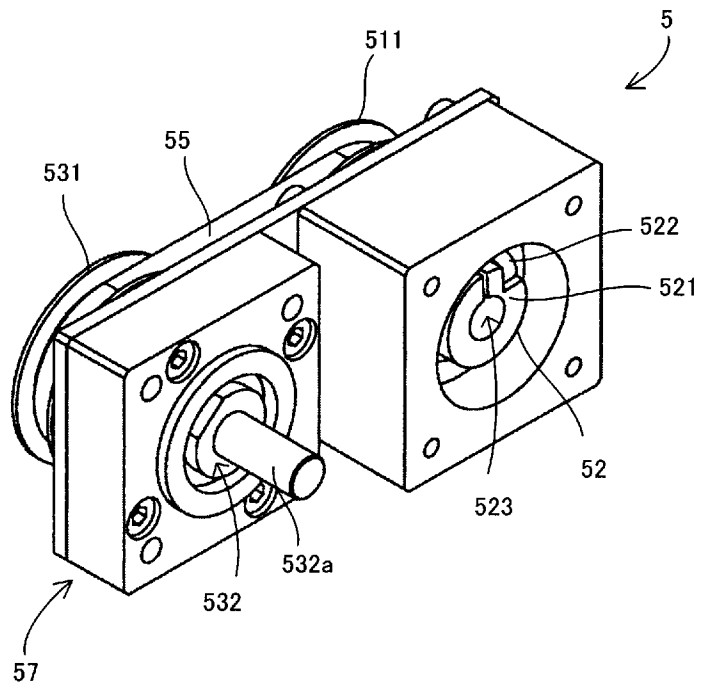
[図9]



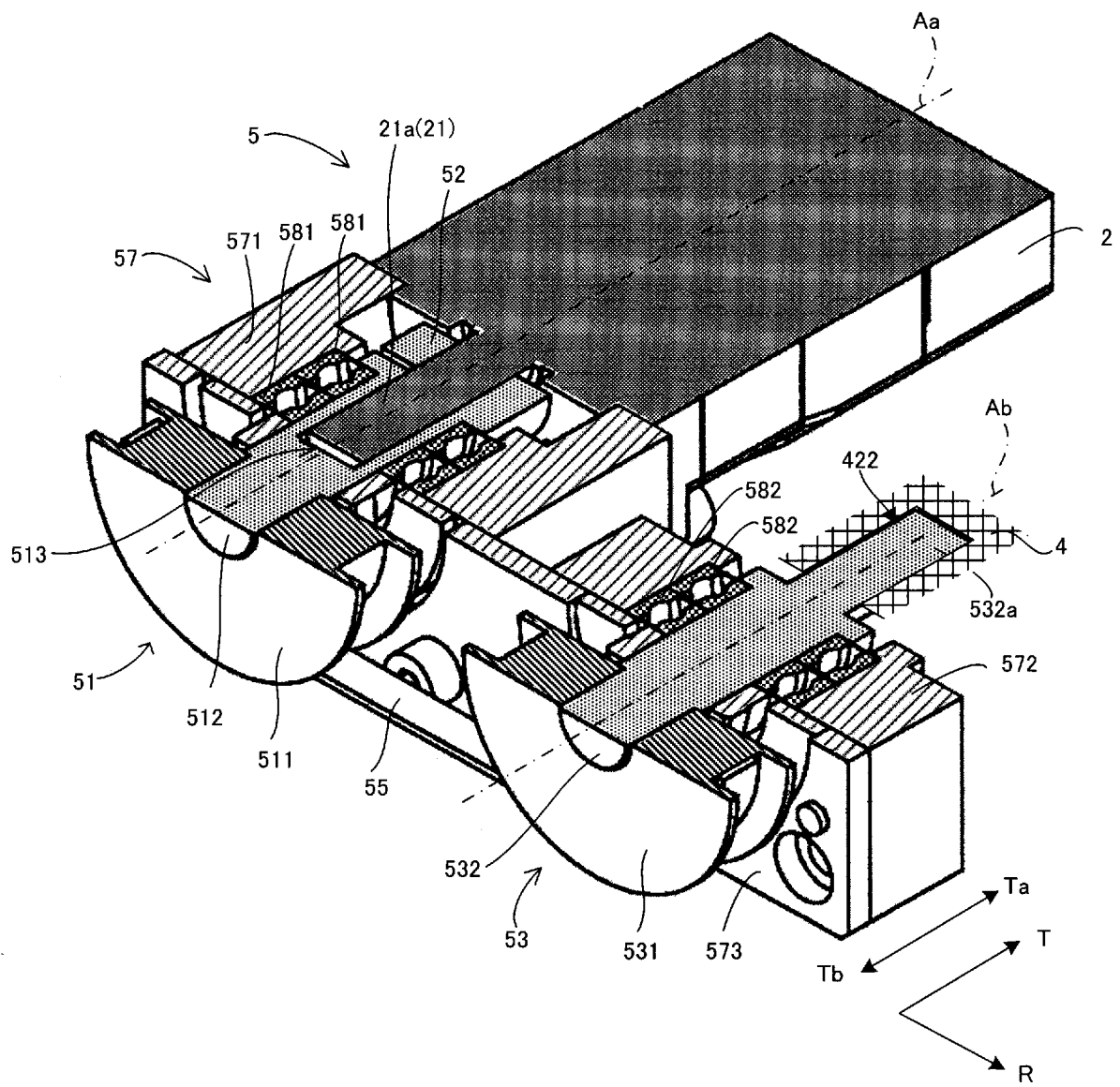
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077775

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J9/00(2006.01) 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)

B25J9/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X	JP 2000-88071 A (SMC Corp.), 28 March 2000 (28.03.2000), paragraphs [0013] to [0035], [0041] to [0042]; fig. 1 to 4, 6 & US 6344718 B1 column 2, line 25 to column 5, line 57; column 6, lines 19 to 33; fig. 1 to 4, 6 & EP 987468 A2 & CN 1248813 A	1-6
A	JP 2015-27722 A (Denso Wave Inc.), 12 February 2015 (12.02.2015), entire text; all drawings & US 2015/0003945 A1 entire text; all drawings & CN 104249367 A	1-6

☒ 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
21 November 2016 (21.11.16)

Date of mailing of the international search report
06 December 2016 (06.12.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077775

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-40857 A (Tsubaki E&M Co.), 06 March 2014 (06.03.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2005-321062 A (Nippon Thompson Co., Ltd.), 17 November 2005 (17.11.2005), entire text; all drawings & US 2005/0252319 A1 entire text; all drawings	1-6
A	JP 2000-333403 A (SMC Corp.), 30 November 2000 (30.11.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B25J9/00 (2006.01) 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 (IPC))

Int.Cl. B25J9/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X	JP 2000-88071 A (エスエムシー株式会社) 2000.03.28, [0013]-[0035], [0041]-[0042], 図 1-4, 6 & US 6344718 B1, 2 欄 25 行 -5 欄 57 行, 6 欄 19 行-33 行, 図 1-4, 6 & EP 987468 A2 & CN 1248813 A	1-6
A	JP 2015-27722 A (株式会社デンソーウェーブ) 2015.02.12, 全文, 全図 & US 2015/0003945 A1, 全文, 全図 & CN 104249367 A	1-6

☒ 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

21.11.2016

国際調査報告の発送日

06.12.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

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)

木原 裕二

3 U

4 6 5 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

C (続き) . 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 2014-40857 A (株式会社ツバキ E&M) 2014. 03. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2005-321062 A (日本トムソン株式会社) 2005. 11. 17, 全文, 全図 & US 2005/0252319 A1, 全文, 全図	1-6
A	JP 2000-333403 A (エスエムシー株式会社) 2000. 11. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6