

(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2006-247785

(P2006-247785A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 2 3 P 19/00 (2006.01)		B 2 3 P 19/00	3 0 3 B	3 C 0 3 0
B 2 3 P 19/04 (2006.01)		B 2 3 P 19/04	D	
B 2 3 P 21/00 (2006.01)		B 2 3 P 21/00	3 0 3 B	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-67675 (P2005-67675)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成17年3月10日 (2005.3.10)	(74) 代理人	100068618 弁理士 粵 経夫
		(74) 代理人	100104145 弁理士 宮崎 嘉夫
		(74) 代理人	100109690 弁理士 小野塚 薫
		(74) 代理人	100135035 弁理士 田上 明夫
		(74) 代理人	100131266 弁理士 ▲高▼ 昌宏
		(74) 代理人	100093193 弁理士 中村 壽夫

最終頁に続く

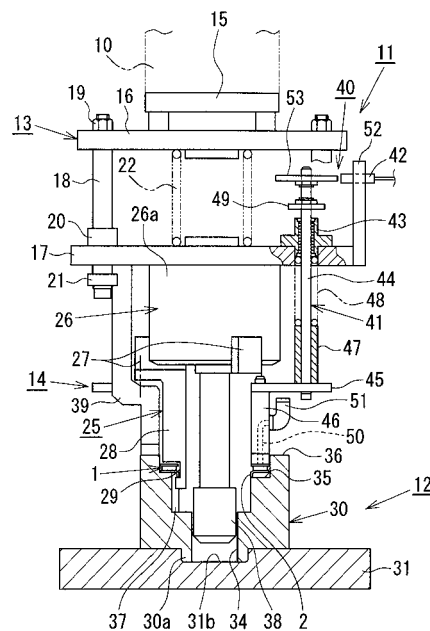
(54) 【発明の名称】 部品組付方法および部品組付装置

(57) 【要約】

【課題】 部品高さを検知する検知方式に工夫をなすことにより誤・欠品を確実に把握できるようにする。

【解決手段】 組付部品としてのスラスト針状ころ軸受1を脱着可能に把持する把持機構25を備えた組付治具11をロボットハンド10に持たせ、ロボットハンド10の動きで、部品供給パレット12上に載置された組付部品1を把持機構25の把持アーム28に受取り、かつ組付対象品に組付ける部品組付装置において、部品供給パレット12のワーク載置面35を、内周フランジ2を含めて組付部品1の全体を載置可能な形状に形成し、部品供給パレット12から組付部品1を受取る際、組付治具11に設けた検知装置40の検知棒41を組付部品1の上面に当接させてその全体高さを検知し、組付対象品に組付部品1を組付ける際、同じ高さ検知装置40により組付高さを検知し、この2度にわたる検知結果に基づいて誤・欠品を判定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

組付治具を持たせたロボットハンドの動きで、部品供給パレット上に載置された組付部品を前記組付治具に受取り、かつ組付対象品に組付ける部品組付方法において、前記部品供給パレット上から組付部品を受取る際、組付部品の全体高さを検知すると共に、組付対象品に組付部品を組付ける際、組付部品の組付高さを検知し、前記 2 度にわたる検知結果に基づいて誤・欠品を判定することを特徴とする部品組付方法。

【請求項 2】

組付治具を脱着可能に把持する把持機構を有する組付治具をロボットハンドに持たせ、該ロボットハンドの動きで、部品供給パレット上に載置された組付部品を前記把持機構に受取り、かつ組付対象品に組付ける部品組付装置において、前記部品供給パレットは、前記組付部品の全体を載置可能なワーク載置面を備えており、前記組付治具は、前記部品供給パレット上の組付部品の全体高さを検知し、かつ前記組付対象品に組付けられた組付部品の組付高さを検知する高さ検知手段を備えていることを特徴とする部品組付装置。

10

【請求項 3】

組付治具が、ロボットハンドに固定される固定部と該固定部にフローティング可能に連結された可動部とからなり、前記可動部は、把持機構と高さ検知手段とを備えると共に、部品供給パレットに対する該可動部の進入高さと組付対象品に対する該可動部の進入高さを規制する位置規制部材をさらに備えていることを特徴とする請求項 2 に記載の部品組付装置。

20

【請求項 4】

高さ検知手段が、部品供給パレット上の組付部品の上面並びに組付対象品に組付けられた組付部品の上面に先端を当接させる検知棒と、前記検知棒の変位を検出するセンサとからなることを特徴とする請求項 3 に記載の部品組付装置。

【請求項 5】

センサが、検知棒に取付けられたドグに感応する近接スイッチであることを特徴とする請求項 4 に記載の部品組付装置。

【請求項 6】

組付部品が、軸方向の外側へ起立する内周フランジを有する下プレートを構成要素とするスラスト針状ころ軸受であり、組付対象品が自動変速機であることを特徴とする請求項 2 乃至 5 の何れか 1 項に記載の部品組付装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ロボットを利用して組付部品を自動で組付対象品に組付ける部品組付方法および部品組付装置に係り、より詳しくは誤品や欠品の検知機能を備えた部品組付装置および部品組付方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、自動車用の自動変速機は、複数組の遊星歯車ユニットとこれを操作するクラッチ、ブレーキ等をスラスト針状ころ軸受（組付部品）を介して軸方向に多段に配設した構造となっている（例えば、特許文献 1 参照）。このような自動変速機において、前記スラスト針状ころ軸受（以下、単にスラスト軸受という）としては、例えば、図 7 に符号 1 にて示されるように、軸方向の外側へ突出する内周フランジ 2 を有する下プレート 3 と平板状の上プレート 4 との間に保持器 5 を用いて多数の針状ころ（ニードル）6 を配置したものが用いられている。そして、このようなスラスト軸受 1 は、組付対象品である自動変速機 7 内の被組付部 8 に対し、そのフランジ 1 が被組付部 8 の内径側へ食み出す態様で組付けられるようになっている。

40

【0003】

50

ところで従来、上記自動変速機の組立は手作業にて行われており、スラスト軸受1についても、その下プレート3、針状ころ6および上プレート4が順に組付けられていた。しかるに、下プレート3、保持器5を含む針状ころ6および上プレート4の三者は、外形状および大きさが似ていることから、誤品や欠品(誤・欠品)を生じ易いという問題があった。また、この種のスラスト軸受1は組付高さが低いため、その組付高さから誤・欠品を検知することは困難で、従来は、上記遊星歯車ユニットやクラッチ、ブレーキ等を数組(数工程)組付けた後、その合計高さを検知して誤・欠品を判定するようにしていた。このため、誤・欠品を判定した段階では、数工程の組付けが完了していることになり、その再組付けに多大の工数と労力とを要するという問題もあった。

【0004】

そこで、上記した対策として、ロボットによるスラスト軸受1の一括組付けが検討されている。ロボットによる一括組付けを行う場合、一般には、スラスト軸受1を脱着可能な把持機構を有する組付治具をロボットハンドに持たせると共に、スラスト軸受1を載置可能な部品供給パレットを用意し、ロボットハンドの動きで、前記部品供給パレット上に載置されたスラスト軸受1を前記組付治具の把持機構に受取り、かつ上記した自動変速機内の被組付部7に組付けることが考えられる。しかし、このような一般的な考え方に従えば、部品供給パレット上に載置したスラスト軸受1に誤・欠品が生じている場合でも、そのまま自動変速機内に組付けられる危険があり、根本的な対策には至らない。

【0005】

なお、上記した危険を回避するため、上記部品供給パレット側にセンサを設けて、例えば、スラスト軸受1の高さから誤・欠品を検知することも考えられる。しかし、このスラスト軸受1を構成する下プレート3および上プレート4は同じ板厚となっているため、例えば、図8に示すように、部品供給パレット9上に、フランジ2付きの下プレート3に代えて上プレート4が誤って載置された場合でも、部品の全体高さが同じになり、誤・欠品を正確に判定することはできない。

【特許文献1】特開平9-280328号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記した技術的背景に鑑みてなされたもので、その課題とするところは、部品高さを検知する検知方式に工夫をなすことにより誤・欠品を確実に把握できるようにし、もってロボットによる自動組付けに対する信頼性の向上に大きく寄与する部品供給方法および部品供給装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明に係る部品組付方法は、組付治具を持たせたロボットハンドの動きで、部品供給パレット上に載置された組付部品を前記組付治具に受取り、かつ組付対象品に組付ける部品組付方法において、前記部品供給パレット上から組付部品を受取る際、組付部品の全体高さを検知すると共に、組付対象品に組付部品を組付ける際、組付部品の組付高さを検知し、前記2度にわたる検知結果に基づいて誤・欠品を判定することを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る部品組付装置は、組付治具を脱着可能に把持する把持機構を有する組付治具をロボットハンドに持たせ、該ロボットハンドの動きで、部品供給パレット上に載置された組付部品を前記把持機構に受取り、かつ組付対象品に組付ける部品組付装置において、前記部品供給パレットは、前記組付部品の全体を載置可能なワーク載置面を備えており、前記組付治具は、前記部品供給パレット上の組付部品の全体高さを検知し、かつ前記組付対象品に組付けられた組付部品の組付高さを検知する高さ検知手段を備えていることを特徴とする。

【0009】

10

20

30

40

50

このように行いかつ構成した部品組付方法、装置においては、部品供給パレット上で組付部品の全体高さを検知しかつ組付対象品に対する組付部品の組付高さを検知することで、相互に誤・欠品を検知できない事例を補完し合うことが可能になり、誤・欠品を正確に判定できる。

【0010】

本部品組付装置は、組付治具が、ロボットハンドに固定される固定部と該固定部にフローティング可能に連結された可動部とからなり、前記可動部は、把持機構と高さ検知手段とを備えると共に、部品供給パレットに対する該可動部の進入高さと組付対象品に対する該可動部の進入高さとを規制する位置規制部材をさらに備えている構成とすることができる。

10

【0011】

本部品組付装置において、上記高さ検知手段の構成は任意であり、例えば、部品供給パレット上の組付部品の上面並びに組付対象品に組付けられた組付部品の上面に先端を当接させる検知棒と、該検知棒の変位を検出するセンサとからなる構成とすることができる。この場合、前記センサとしては、リミットスイッチを用いることができる。

【0012】

さらに、本部品組付装置において、上記組付部品および組付対象品の種類は任意であり、前記組付部品が、軸方向の外側へ起立する内周フランジを有する下プレートを構成要素とするスラスト針状ころ軸受であり、組付対象品が自動変速機である、ものとする事ができる。

20

【発明の効果】**【0013】**

本発明に係る部品組付方法および部品組付装置によれば、部品供給パレット上で組付部品の全体高さを検知しかつ組付対象品に組付けられた組付部品の組付高さを検知することで、相互に誤・欠品を検知できない事例を補完し合うことが可能になり、誤・欠品を確実に把握することができて、ロボットによる自動組付けに対する信頼性が著しく向上する。

【発明を実施するための最良の形態】**【0014】**

以下、本発明を実施するための最良の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0015】

図1および図2は、本発明の一つの実施形態としての部品組付装置の全体構造と使用態様とを示したものである。本実施形態は、前記図7に示したものと同一スラスト軸受（スラスト針状ころ軸受）1を、同じく自動変速機7の被組付部（ここでは、歯車）8にロボットを利用して自動組付けしようとするもので、ロボットのハンド部（ロボットハンド）10に取付けられる組付治具11と、前記スラスト軸受1を構成する下プレート3、保持器5を含む針状ころ6および上プレート4が一体的に載置される部品供給パレット12とを備えている。

30

【0016】

上記組付治具11は、ロボットハンド10に固定される固定部13とこの固定部13にフローティング可能に連結された可動部14とから概略構成されている。固定部13は、ロボットハンド10に取付けられる取付板15を上面側に設けた支持プレート（固定プレート）16を備え、一方、可動部14は、後述の把持機構25を下面（背面）側に設けた支持プレート（可動プレート）17を備えており、両プレート16と17との間には、複数（ここでは、3つ）のガイドロッド18が橋渡されている。各ガイドロッド18は、その一端部が固定プレート16にナット19を用いて固結される一方で、その他端部が可動プレート17に設けられたロッドガイド20を摺動可能に挿通して該可動プレート17の背面側へ延ばされている。各ガイドロッド18の延長端には、ストッパ部材21が固結されており、可動プレート17はこのストッパ部材21に着座する位置を移動端 前進端として、固定プレート16に対して接近離間可能となっている。また、固定プレート16と可動プレート17との間には圧縮ばね22が介装されており、可動プレート17は、常

40

50

時はこの圧縮ばね 22 の付勢力により前記前進端に位置決めされている。

【0017】

上記組付治具 11 の可動部 14 に設けられる把持機構 25 は、可動プレート 17 の背面に固設されたチャックユニット 26 と、このチャックユニット 26 に放射状に装備された 3 つの爪片 27 (図には、2 つだけ示される) にそれぞれ基端部が固定された 3 つの把持アーム 28 (図 1、2 には、1 つだけ示される) とを備えている。前記チャックユニット 26 の 3 つの爪片 27 は、チャックユニット 26 の本体部 26a に内蔵されたエアシリンダ (図示略) を駆動源として同期して開閉動作するようになっており、この動きに把持アーム 28 が追従する。一方、各把持アーム 28 の先端部には、前記下プレート 3 の内周フランジ 2 の先端を含めて、スラスト軸受 1 の内周部に係合可能な係合部 (溝) 29 が設けられており、把持機構 25 は、その 3 つの把持アーム 28 を開閉動作させることで、前記スラスト軸受 1 の全体を脱着可能に把持できるようになっている。

10

【0018】

上記部品供給パレット 12 は、図 3 および図 4 にも示されるように、パレット本体 30 とベース 31 とからなっており、パレット本体 30 は、その背面に突設したボス部 30a をベース 31 に形成した凹部 31a に嵌合させた状態で、図示を略すボルトにより該ベース 31 に固定されている。なお、図 3 中、32 は前記ボルトを通すための座ぐり穴であり、この座ぐり穴 32 は、パレット本体 30 の上端部を切欠いた切欠部 33 内に設定されている。パレット本体 30 は、その軸心位置に前記組付治具 11 に設けられた後述の位置決めピン 38 を挿入させるための位置決め穴 34 を有すると共に、該位置決め穴 34 の周りに前記スラスト軸受 1 の構成要素 3 ~ 6 を載置させるためのワーク載置面 35 と、前記組付治具 11 に設けられた後述の位置規制部材 39 を当接させるための当接面 36 とを内・外 2 段に有している。

20

【0019】

上記パレット本体 30 のワーク載置面 35 は、図 4 によく示されるように、前記下プレート 3 の内周フランジ 2 を含めて、スラスト軸受 1 の全体を載置可能な大きさに形成されている。また、パレット本体 30 の内周面の 3 箇所には、前記組付治具 11 の 3 つの把持アーム 28 の先端部を受入れるための逃げ溝 37 が形成されている。この逃げ溝 37 内において、前記ワーク載置面 35 に載置されたスラスト軸受 1 の内周部は、その内周フランジ 2 を含めて部分的に下方へ露出しており、これにより、組付治具 11 の 3 つの把持アーム 28 は、その先端側の係合部 29 にスラスト軸受 1 の全体を把持可能な位置まで開き動作できるようになっている。

30

【0020】

上記位置決めピン 38 は、前記組付治具 11 内のチャックユニット 26 の軸線上を延ばされると共に、その基端部がチャックユニット 26 の本体部 26a に固定されている。図 1 に示されるように、この位置決めピン 38 は、ロボットハンド 10 の動きで組付治具 11 が部品供給パレット 12 へ向けて進入する際、前記パレット本体 30 の位置決め穴 34 に入り込み、これにより組付治具 11 は部品供給パレット 12 に対して横方向 (水平方向) に位置決めされる。一方、上記位置規制部材 39 は、組付治具 11 内の可動プレート 17 にその基端部が固定されている。この位置規制部材 39 は、前記同様にロボットハンド 10 の動きで組付治具 11 が部品供給パレット 12 へ向けて進入する際、前記パレット本体 30 の当接面 36 に当接する。これにより組付治具 11 は部品供給パレット 12 に対する進入高さが規制され、これと同時に把持アーム 28 の先端側の係合部 29 が、ワーク載置面 35 上のスラスト軸受 1 を把持できる位置に位置決めされる。

40

【0021】

ここで、上記位置決めピン 38 は、自動変速機 7 に対する組付治具 11 の位置決めにも共用されており、図 2 に示されるように、ロボットハンド 10 の動きで組付治具 11 が自動変速機 7 へ向けて進入する際、自動変速機 7 内のシャフト孔 7a に位置決めピン 38 が入り込み、これにより自動変速機 7 内の被組付部 8 に対して組付治具 11 が横方向に位置決めされる。本実施形態において、前記把持機構 25 を構成する把持アーム 28 は、前記

50

被組付部 8 に対する組付治具 1 1 の進入高さを規制する位置規制部材として共用されている。この把持アーム 2 8 は、同じく図 2 に示されるように、ロボットハンド 1 0 の動きで組付治具 1 1 が自動変速機 7 へ向けて進入する際、前記被組付部 8 の段部 8 a に当接する。

【 0 0 2 2 】

さらに、上記組付治具 1 1 の可動部 1 4 には、部品供給パレット 1 2 上のスラスト軸受 1 の全体高さを検知しかつ自動変速機 7 の被組付部 8 に組付けられたスラスト軸受 1 の組付高さを検知する高さ検知装置（高さ検知手段）4 0 が配設されている。この高さ検知装置 4 0 は、前記可動部 1 4 内の可動プレート 1 7 を貫通して上下方向へ延ばされた検知棒 4 1 と該検知棒 4 1 の位置を検出するリミットスイッチ（センサ）4 2 とを備えている。

10

【 0 0 2 3 】

上記検知棒 4 1 は、可動プレート 1 7 に固設した軸受ガイド 4 3 を摺動可能に挿通して延ばされた上棒状体 4 4 と、この上棒状体 4 4 の下端に連結板 4 5 を介して偏心して連結された下棒状体 4 6 とからなっており、その下棒状体 4 6 の下端（先端）が前記部品供給パレット 1 2 上または被組付部 8 上のスラスト軸受 1 の上面に当接するようになっている。連結板 4 5 の上面には前記上棒状体 4 4 を囲む筒状ばね受 4 7 が配置されており、このばね受 4 7 と前記軸受ガイド 4 3 との間には、検知棒 4 1 を常時は下方向へ付勢する圧縮ばね 4 8 が介装されている。また、上棒状体 4 4 の、軸受ガイド 4 3 より上方へ延出する部分にはリングストッパ 4 9 が固定されており、検知棒 4 1 は、常時はこのリングストッパ 4 9 を軸受ガイド 4 3 の上端に当接させる下降端に位置決めされている。なお、下棒状体 4 6 の内部には、その側面から先端に連通するエア通路 5 0 が穿設されており、下棒状体 4 6 の外面には、前記エア通路 5 0 に加圧空気を送るホース（図示略）を接続するための管継手 5 1 が取付けられている。

20

【 0 0 2 4 】

上記高さ検知装置 4 0 を構成するリミットスイッチ 4 2 は、可動部 1 4 内の可動プレート 1 7 の側面に固定したブラケット 5 2 に取付けられている。リミットスイッチ 4 2 は、検知棒 4 1 を構成する上棒状体 4 4 の上端部に取付けられたドグ 5 3 に感応するように配置されている。

【 0 0 2 5 】

本実施形態において、組付治具 1 1 の可動部 1 4（可動プレート 1 7）は、前記したように位置規制部材 3 9 を部品供給パレット 1 2 の当接面 3 6 に当接させることで、部品供給パレット 1 2 に対して所定の進入高さに位置決めされるようになっており、この状態で、ワーク載置面 3 5 上のスラスト軸受 1 の上面に検知棒 4 1 を構成する下棒状体 4 6 が当接し、該検知棒 4 1 が所定高さだけ可動プレート 1 7 に対して上昇変位する。組付治具 1 1 の可動部 1 4 はまた、前記したように把持アーム 2 8 の先端を自動変速機 7 内の被組付部 8 の端面に当接させることで、被組付部 8 に対して所定の進入高さに位置決めされるようになっており、この状態で、被組付部 8 に組付けられたスラスト軸受 1 の上面に検知棒 4 1 の下棒状体 4 6 が当接し、前記同様に該検知棒 4 1 が所定高さだけ可動プレート 1 7 に対して上昇変位する。しかして、スラスト軸受 1 に誤・欠品がない場合、部品供給パレット 1 2 に対する可動部 1 4 の進入時と自動変速機 7 内の被組付部 8 に対する可動部 1 4 の進入時との双方で、検知棒 4 1 が可動プレート 1 7 に対して一定距離だけ上昇変位するように、前記位置規制部材 3 9 および把持アーム 2 8 の長さが設定されている。これにより、スラスト軸受 1 に誤・欠品がない場合は、検知棒 4 1 上のドグ 5 3 の位置は可動プレート 1 7 に対して一定となり、このドグ 5 3 にリミットスイッチ 4 2 が感応することで、スラスト軸受 1 に誤・欠品がないことが把握可能となる。

30

40

【 0 0 2 6 】

以下、上記のように構成した部品組付装置による部品組付方法を説明する。

【 0 0 2 7 】

部品組付けに際しては、図 4 に示されるように、予め部品供給パレット 1 2 のワーク載置面 3 5 に組付部品としてのスラスト軸受 1 を構成する下プレート 3 と、保持器 5 を含む

50

針状ころ6と上プレート4とをこの順に載置する。この時、下プレート3は、その内周フランジ2を含めた全体が前記ワーク載置面35に載置される。この準備完了によりロボットハンド10の動きで組付治具11が部品供給パレット12へ向けて進入し、先ず、その可動部14に設けられた位置決めピン38が部品供給パレット12の位置決め穴34に入り込み、図1に示されるように、組付治具11は部品供給パレット12に対して横方向に位置決めされる。続いて、前記可動部14に設けられた位置規制部材39が、部品供給パレット12の当接面36に当接し、組付治具11の可動部14は部品供給パレット12に対して所定の進入高さに位置決めされる。

【0028】

しかして、上記部品供給パレット12の当接面36に対する位置規制部材39の当接に応じ、高さ検知装置40の検知棒41が前記ワーク載置面35上のスラスト軸受1の上面(上プレート4)に当接し、該検知棒41が可動部14内の可動プレート17に対して上昇変位する。そして、スラスト軸受1の構成要素3~6に誤・欠品がない場合は、検知棒41上のドグ53がリミットスイッチ42に対向する位置に停止し、リミットスイッチ42がドグ53に感応する。すなわち、内周フランジ2を含めたスラスト軸受1の全体高さが正規の高さであることが確認され、これによって誤・欠品なしと仮判定される。なお、この仮判定においては、誤・欠品の一部の組合せ事例(図5)も誤・欠品なしと仮判定される虞れがあるが、これについては後に詳述する。また、前記高さ検知に際しては、管継手51を介して検知棒41内のエア通路50に加圧空気が送られており、検知棒41の先端から噴出するエアによってスラスト軸受1の上面からホコリ等の異物が排除され、これによって検知棒41による正確な高さ検知が可能になる。

【0029】

一方、上記高さ検知に際し、ドグ53の停止位置がリミットスイッチ42からずれている場合、すなわちリミットスイッチ42がドグ53に感応しない場合は、誤・欠品ありと判定され、この段階でロボットハンド10の動きで組立治具11が部品供給パレット12から離間する。その後は、部品供給パレット12のワーク載置面35に再度スラスト軸受1の構成要素3~6が載置され、上記した部品供給パレット12に対する組付治具11の進入および高さ検知装置40による高さ検知が繰返される。

【0030】

そして、上記高さ検知で誤・欠品なしと仮判定された場合は、チャックユニット26内のエアシリンダの作動により3つの爪片27が開き動作し、これに追従して3つの把持アーム28が開き動作し、部品供給パレット12のワーク載置面35上のスラスト軸受1の全体が把持アーム28に把持される。その後、ロボットハンド10の動きで、組立治具11がスラスト軸受1を把持したまま部品供給パレット12から離間し、続いて組付対象品である自動変速機7側へ移動し、さらに自動変速機7に向けて進入する。すると、先ず、組付治具11の可動部14に設けられた位置決めピン38が自動変速機7のシャフト穴7aに入り込み、図2に示されるように、組付治具11は自動変速機7内の被組付部8に対して横方向に位置決めされる。続いて、前記スラスト軸受1を把持している把持アーム28の先端が、前記被組付部8の段部8aに当接し、組付治具11の可動部13は被組付部8に対して所定の進入高さに位置決めされる。

【0031】

さらに、上記被組付部8の段部8aに対する把持アーム28の当接に応じ、該把持アーム27に把持されていたスラスト軸受1が被組付部8の端面に組付けられる。この時、スラスト軸受1は、その下プレート3の内周フランジ2が被組付部8の内径側へ食み出す形態で組付けられる。一方、被組付部8の段部8aに対する把持アーム28の当接に応じ、高さ検知装置40の検知棒41が該被組付部8上のスラスト軸受1の上面(上プレート4)に当接し、該検知棒41が可動部14内の可動プレート17に対して上昇変位する。そして、スラスト軸受1の構成要素3~6に誤・欠品がない場合は、検知棒41上のドグ53がリミットスイッチ42に対向する位置に停止し、リミットスイッチ42が感応する。すなわち、スラスト軸受1の組付高さが正規の高さであることが確認され、これによって

誤・欠品なしと判定される。すると、チャックユニット26内のエアシリンダが把持時と逆方向へ作動し、3つの爪片27が閉じ動作して3つの把持アーム28の先端側の係合部29がスラスト軸受1から離脱し、さらにロボットハンド10の動きで組付治具11が自動変速機7から離間する。

【0032】

一方、リミットスイッチ42がドグ53に感応しない場合は、誤・欠品ありと判定される。この時、上記した部品供給パレット12上での仮判定で、誤・欠品があるにも拘わらず誤・欠品なしと判定されたものも、誤・欠品ありと判定される。なお、これについては後に詳述する。そして、このように誤・欠品ありと判定された場合は、ロボットハンド10の動きで組立治具11がスラスト軸受1を把持したまま自動変速機1から離脱し、その後、上記部品供給パレット12からのスラスト軸受1の取出しと自動変速機1に対するスラスト軸受1の組付けが繰返される。したがって、誤・欠品を有するスラスト軸受1が自動変速機7に誤って組付けられることはなくなる。

10

【0033】

本実施形態においては特に、組付治具11を、ロボットハンド10に固定される固定部13と該固定部13にフローティング可能に連結された可動部14とから構成し、その可動部14に、把持機構25を始め、位置決めピン38、位置規制部材39、高さ検知装置40等を設けているので、部品供給パレット12からスラスト軸受1を取出す際はもちろん、自動変速機7にスラスト軸受1を組付ける際、前記した各要素に対する衝撃が緩和され、安全性が向上する。また、部品供給パレット12に対する位置規制部材39と自動変速機7に対する位置規制部材(把持アーム)28とによって部品供給パレット12並びに被組付部8に対する可動部13の進入高さを正確に割出すことができるので、高さ検知装置40によるスラスト軸受1の全体高さ並びに組付高さの正確な検知が可能になる。また、本実施形態における高さ検知装置40は、部品供給パレット12上のスラスト軸受1の上面並びに自動変速機7に組付けられたスラスト軸受1の上面に先端を当接させる検知棒41と、該検知棒41の変位を検出するリミットスイッチ42からなる簡単な構造となっているので、該高さ検知装置40に要するコストはわずかとなる。

20

【0034】

ここで、上記実施形態においては、自動変速機7に対する位置規制部材としてスラスト軸受1を把持する把持アーム28を共用したが、この位置規制部材は、把持アーム28と別体に設けてもよいことはもちろんである。なお、本発明は、部品供給パレット12および自動変速機7に対する組付治具11(可動部14)の進入高さをロボットハンド10の位置によって制御してもよいもので、この場合は、前記位置規制部材28、39は不要となる。

30

【0035】

また、上記実施形態においては、高さ検知装置(高さ検知手段)40として検知棒41とリミットスイッチ42とからなるものを用いた、この高さ検知手段の種類は任意であり、例えば、マグネスケールや電気マイクロメータなどの接触式変位計はもとより、光学式の非接触式変位計を用いることができる。

【0036】

ところで、本実施形態における組付部品であるスラスト軸受1は、前記したように下プレート3と、上プレート4と保持器5を含む針状ころ6との3つの構成要素からなっており、これら構成要素の組合せに如何によって、図5の上段に示されるように様々な誤・欠品の事例が生じる。なお、説明の便宜のため、図5は保持器5を省略して示している。この場合、スラスト軸受1を組付時と同じ状態、すなわち下プレート3の内周フランジ2を被組付部8から食み出す形態で部品供給パレットにセットし、その上面に検知棒41を当接させて誤・欠品を判定しようとする、同図の中段に示されるように検知不可の事例が生じる。そこで、本実施形態においては、上記したように部品供給パレット12のワーク載置面35を前記内周フランジ2を含めて、スラスト軸受1の全体を載置できる大きさに形成し、部品受取り時(部品供給時)にスラスト軸受1の全体高さを検知するようにした

40

50

のである。このようにすることで、同図の下段に示されるように前記組付高さからは検知不可であった組合せ事例が検知可能となる。ただし、この場合は、同図下段に示されるように新たに検知不可の組合せ事例が生じることがある。しかし、本実施形態においては、自動変速機 7 に対する部品組付時においても、同じ検知棒 4 1 によりスラスト軸受 1 の組付高さを検知しているので、前記部品供給時に検知不可であった事例を検知できるようになる。すなわち、本発明によれば、部品受取り時にスラスト軸受 1 の全体高さを検知しかつ部品組付時にスラスト軸受 1 の組付高さを検知するので、部品受取り時と部品組付時との双方で検知不可の組合せ事例を補い合うことができ、この結果、誤・欠品が見逃されることはなくなる。

【0037】

このように本発明は、組付高さからは検知できない誤・欠品の事例を検知できる形状に部品供給パレット 1 2 を設計したことを特徴とするが、その設計手順の詳細を示すと図 6 に示すとおりとなる。すなわち、先ず、誤・欠品の全ての組合せ事例を抽出し (S 1)、次に、各組合せ事例について部品組付時の組付け高さを算出し (S 2)、その後、前記各算出した組付高さとは正常な組付高さとを比較し、高さ変化の有無を判定する (S 3)。そして、ステップ S 3 において、高さ変化がある場合は処理を終了し、一方、ステップ S 3 において高さ変化がない場合は処理をステップ S 4 に移し、高さ変化無しの組合せ事例を対象にして誤・欠品検知可能なパレット形状を検討し、最終的に前記要求を満足するパレット形状を作成する (S 5)。

10

【図面の簡単な説明】

20

【0038】

【図 1】本発明の 1 つの実施形態としての部品供給装置の全体構造を示したもので、部品供給パレットから部品取出しの状況を示す断面図である。

【図 2】本部品供給装置の全体構造を示したもので、組付対象品に対する部品組付け状況を示す断面図である。

【図 3】本部品供給装置で用いる部品供給パレットを構成するパレット本体の形状を示す斜視図である。

【図 4】本部品供給パレットの要部構造と使用態様とを示す断面図である。

【図 5】組付部品であるスラスト針状ころ軸受の様々な誤・欠品の組合せ事例と各組合せ事例に対する部品組付時と部品取出時における高さ検知可否の状況を示す説明図である。

30

【図 6】本部品供給パレットの設計手順を示すフローチャートである。

【図 7】スラスト針状ころ軸受の構造と自動変速機に対する組付状態とを示す断面図である。

【図 8】スラスト針状ころ軸受の高さを部品供給パレット上で検知する場合の一般的な不具合例を示す断面図である。

【符号の説明】

【0039】

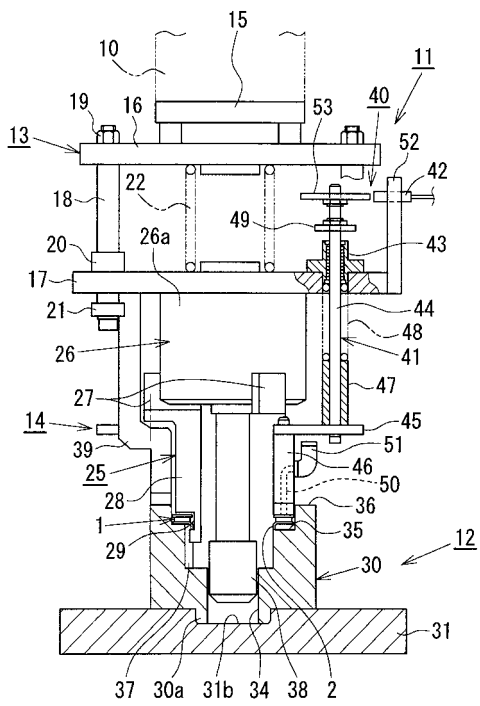
- 1 スラスト針状ころ軸受 (組付部品)
- 2 内周フランジ
- 3 下プレート
- 4 上プレート
- 5 保持器
- 6 ころ
- 7 自動変速機 (組付対象品)
- 8 被組付部
- 10 ロボットハンド
- 11 組付治具
- 12 部品供給パレット
- 13 組付治具の固定部
- 14 組付治具の可動部

40

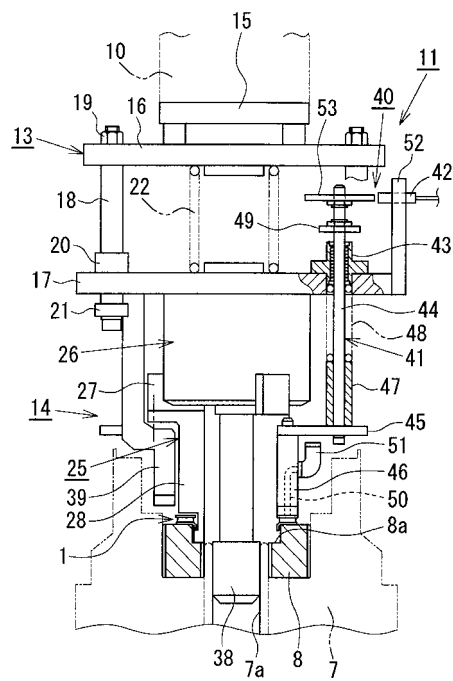
50

- 2 2 圧縮ばね
- 2 5 把持機構
- 2 6 チャックユニット
- 2 8 把持アーム（兼位置規制部材）
- 3 5 部品供給パレットのワーク載置面
- 3 8 位置決めピン
- 3 9 位置規制部材
- 4 0 高さ検知装置（高さ検知手段）
- 4 1 検知棒
- 4 2 リミットスイッチ

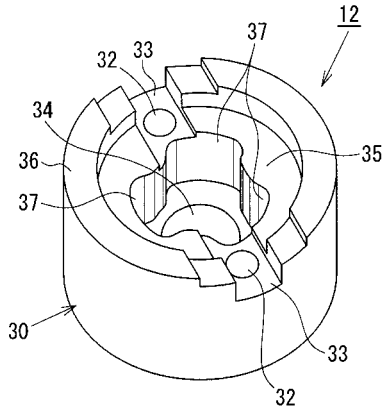
【 図 1 】



【 図 2 】



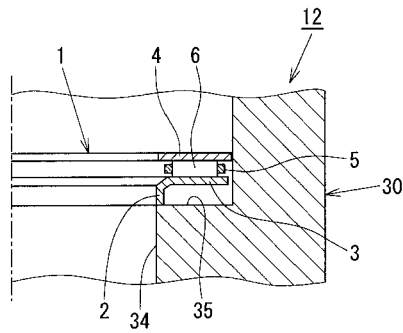
【 図 3 】



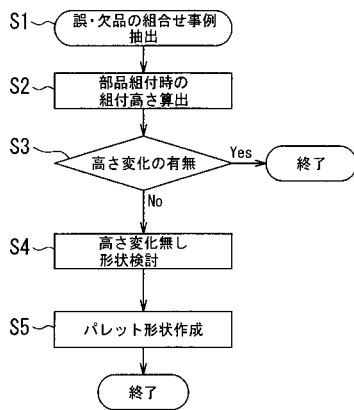
【 図 5 】

誤	○	○		○ 検知可		○ 検知可	
○	○	誤		× 検知不可		○ 検知可	
○	欠	逆		○ 検知可		○ 検知可	
欠	○	逆		○ 検知可		○ 検知可	
○	○	逆		○ 検知可		× 検知不可	
○	○	欠		○ 検知可		○ 検知可	
○	欠	○		○ 検知可		○ 検知可	
欠	○	○		○ 検知可		○ 検知可	
①	②	③					
					41	8	
					部品組付時		部品供給時

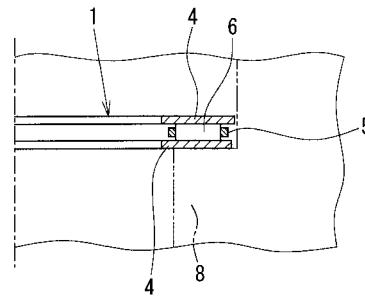
【 図 4 】



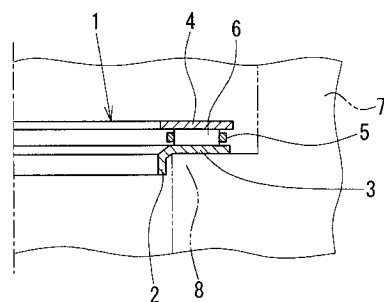
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 中山 雅裕

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 酒井 昇

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 安本 新一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3C030 AA08 AA12 AA21 BC04 BC16 BC34 BC35 CA02 CC07