

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6176976号
(P6176976)

(45) 発行日 平成29年8月9日 (2017.8.9)

(24) 登録日 平成29年7月21日 (2017.7.21)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 3 P 19/06 (2006.01)

B 2 3 P 19/06

M

B 2 3 P 19/06

A

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-76678 (P2013-76678)
 (22) 出願日 平成25年4月2日 (2013.4.2)
 (65) 公開番号 特開2014-200860 (P2014-200860A)
 (43) 公開日 平成26年10月27日 (2014.10.27)
 審査請求日 平成28年3月28日 (2016.3.28)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100096828
 弁理士 渡辺 敬介
 (74) 代理人 100110870
 弁理士 山口 芳広
 (72) 発明者 岩井 浩昭
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 柳澤 正人
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

審査官 三宅 達

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネジ締めシステム及び物品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のネジ供給機と、

前記複数のネジ供給機とネジ締め作業位置との間を移動し、前記ネジ供給機のそれぞれのネジ取得位置で取得したネジを、前記ネジ締め作業位置において部品にネジ締めするネジ締め装置と、

前記部品を保持可能なロボットとを有し、

前記ネジ締め装置は、平面上の一方向へ移動可能となっており、前記それぞれのネジ取得位置と前記ネジ締め作業位置は、前記平面上の一方向に並んでおり、

前記ロボットは、前記部品の前記ネジ締め作業位置への搬入と、姿勢の変更とが可能であり、

前記ネジ締め装置は、前記ロボットに保持され前記ネジ締め作業位置へ搬入された、前記部品へのネジ締めが可能であることを特徴とするネジ締めシステム。

【請求項 2】

前記ロボットあるいは前記ロボットに保持された部品を支持するネジ締め補助機構部を有することを特徴とする請求項 1 記載のネジ締めシステム。

【請求項 3】

前記ネジ締め装置は、前記平面上の一方向と直行する方向に下降した位置でのネジ締めが可能であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のネジ締めシステム。

【請求項 4】

10

20

前記複数のネジ供給機は、それぞれ異なる種類のネジを有していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のネジ締めシステム。

【請求項 5】

前記異なる種類のネジは、頭部の径と形状が同一であることを特徴とする請求項 4 に記載のネジ締めシステム。

【請求項 6】

ネジ締め装置によって、

第一のネジ供給機の第一のネジ取得位置で取得したネジを前記第一のネジ取得位置と平面上の一方向にあるネジ締め作業位置へ移動させ、

ロボットに保持され前記ネジ締め作業位置に搬入された部品の第一のネジ穴にネジ締めを行ない、

前記ネジ締め作業位置と前記平面上の一方向にある第二のネジ供給機の第二のネジ取得位置で取得したネジを前記平面上の一方向にあるネジ締め作業位置へ移動させ、

前記ロボットによって姿勢が変更された前記部品の第二のネジ穴にネジ締めを行なうことを特徴とする物品の製造方法。

【請求項 7】

前記ロボットまたは前記ロボットに保持された部品は、ネジ締め補助機構部に支持されている状態でネジ締めされることを特徴とする請求項 6 記載の物品の製造方法。

【請求項 8】

前記ネジ締め作業位置は、前記第一のネジ取得位置および前記第二のネジ取得位置と前記平面上の一方向に並ぶ位置であって、かつ前記平面上の一方向と直交する方向に下降した位置であることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の物品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロボットを用いた組立システムに利用されるネジ締めシステム及び物品の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

製造業において製品の製造方式は、ライン生産方式やセル生産方式でも見られるように、ロボットや人手で部品を搬送し、人手で部品を組立てることが一般的である。近年、人手による組立作業をロボットにより実現する組立システムが求められてきており、特に、ロボットによりネジ締めや塗布作業を行うことができる組立システムが求められている。また、人手による組立作業をロボットに置き換えるにあたり、タクトタイムの短縮、設備コストの削減、設置スペースの縮小が期待されている。

【0003】

従来、特許文献 1 に示すような人手とロボットを併用した組立システムが知られている。この組立システムにおいて、ロボットは、組付け、ネジ締め、塗布等の各工程を担当し、人手は各工程終了後の部品搬送を行っている。

【0004】

この組立システムにおけるネジ締め工程は、ネジ供給機、ネジ締め装置及び作業台を備えたネジ締めシステムで行われる。ネジ締めは、まず作業台に、ネジ締め対象である部品を人手で設置することで行われる。部品を作業台に設置した後、ネジ締め装置がネジ供給機に移動してネジを取得し、ネジ締め作業位置に移動して、位置決めされた部品にネジ締めを行うものとなっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2004 - 66372 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来のネジ締めシステムでは、人手で部品を作業台に設置する作業や、ネジ締め完了後の部品の取出し作業にタクトタイムがかかってしまう問題がある。人手をロボットに変更しても同様のことが言える。

【0007】

また、姿勢変更して複数のネジ締めを行うには、別のネジ締めシステムを用意したり、作業台又はネジ締め機が姿勢変更できるように複数の駆動軸を追加したりしなければならず、コストがかかってしまう問題がある。それだけでなく、別のネジ締めシステムを用意したり、駆動軸を追加したりすることはラインを増設することになり、設置スペースの増加につながる。

10

【0008】

そこで本発明は、タクトタイムの短縮が可能で、しかもコストアップ及び設置スペースの増加を招くことなく、姿勢変更を伴う複数のネジ締めに対応できるネジ締めシステム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】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明は、

複数のネジ供給機と、

前記複数のネジ供給機とネジ締め作業位置との間を移動し、前記ネジ供給機のそれぞれのネジ取得位置で取得したネジを、前記ネジ締め作業位置において部品にネジ締めするネジ締め装置と、

20

前記部品を保持可能なロボットとを有し、

前記ネジ締め装置は、平面上の一方向へ移動可能となっており、前記それぞれのネジ取得位置と前記ネジ締め作業位置は、前記平面上の一方向に並んでおり、

前記ロボットは、前記部品の前記ネジ締め作業位置への搬入と、姿勢の変更とが可能であり、

前記ネジ締め装置は、前記ロボットに保持され前記ネジ締め作業位置へ搬入された、前記部品へのネジ締めが可能であることを特徴とするネジ締めシステムを提供するものである。

30

また、本発明は、

ネジ締め装置によって、

第一のネジ供給機の第一のネジ取得位置で取得したネジを前記第一のネジ取得位置と平面上の一方向にあるネジ締め作業位置へ移動させ、

ロボットに保持され前記ネジ締め作業位置に搬入された部品の第一のネジ穴にネジ締めを行ない、

前記ネジ締め作業位置と前記平面上の一方向にある第二のネジ供給機の第二のネジ取得位置で取得したネジを前記平面上の一方向にあるネジ締め作業位置へ移動させ、

前記ロボットによって姿勢が変更された前記部品の第二のネジ穴にネジ締めを行なうことを特徴とする物品の製造方法を提供するものである。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明においては、ロボットにより、部品のネジ締め作業位置への搬入と搬出が可能で、しかも作業台を介さずに、ロボットで部品を保持したままネジ締めが可能となっている。従って、一旦ロボットで保持した部品を離して作業台上に設置する動作と、作業台上の部品をロボットで保持し直す動作を行うことなく、搬入、ネジ締め、搬出の一連動作が可能で、タクトタイムを短縮することができる。また、ロボットは、保持した部品の姿勢変更が可能であるので、姿勢変更を伴う複数のネジ締めに対応できると共に、作業台が不要であるので、コスト及び設置スペースを削減することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明のネジ締めシステムの全体構成図である。

【図 2】本発明で用いるロボットの一例を示す構成図である。

【図 3】ネジ供給機及びネジ締め装置周りの構成図である。

【図 4】ネジ締め装置及びロボットの部品保持機構部周りを示す図で、(a) は部品を横向きに保持した状態でのネジ締めを示す説明図、(b) は部品を縦向きに保持した状態でのネジ締めを示す説明図である。

【図 5】部品の一例を示す説明図で、(a) は平面図、(b) は側面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図面を用いて本発明の実施形態を説明する。なお、以下に参照する図面において、同じ符号は同様の構成要素を示す。

【 0 0 1 3 】

図 1 乃至図 5 を用いて本発明のネジ締めシステム 1 0 を説明する。

【 0 0 1 4 】

本発明のネジ締めシステムは、図 1 に示すように、部品を保持可能な部品保持機構部 2 を備えたロボット 1、ネジ供給機 3 a ~ 3 c、ネジ締め装置 4、ネジ締め補助機構部 5 を備えている。ロボット 1 が、その保持機構部 2 で保持した部品と、他の工程でこの部品に組み付けられていて、ネジ締めして固定する他の部品とをネジ締め作業位置へと搬入する。次に、ネジ締め装置 4 が、いずれかのネジ供給機 3 a ~ 3 c からネジを取得し、ネジ締め作業位置でネジ締め補助機構部 5 を用いながらネジ締めを行い、部品に前記他の部品をネジ締め固定する。

【 0 0 1 5 】

本実施形態におけるロボット 1 は、6 軸多関節ロボットで、図 1 及び図 2 に示すように、先端に取り付けた部品保持機構部 2 の姿勢を自由に変更できるようになっている。部品保持機構部 2 は、図 2 に示すように、1 本の回転軸を有する回転軸ユニット 2 1、三ツ爪チャックユニット 2 2、部品の位相を規制する間座ユニット 2 3、部品を把持する爪 2 4 を備えている。三ツ爪チャックユニット 2 2 の座面に取り付けられた間座ユニット 2 3 は、不図示のピン又は溝を備えており、ピン又は溝で部品の位相を規制する役割を担っている。また、三ツ爪チャックユニット 2 2 の先端に取り付けられた爪 2 4 は、複数の種類の部品の外側又は内側を把持し、各部品の位置出しを行う役割を担っている。ロボット 1 は、部品保持機構部 2 で位置及び位相を出した部品を、各ネジ締め箇所のネジ締め姿勢をとりながらネジ締め作業位置に搬入し、部品を保持した状態のまま後述するネジ締め補助機構部 5 による支持を受けるものとなっている。

【 0 0 1 6 】

図 1 及び図 3 に示すように、本実施形態では、3 台のネジ供給機 3 a ~ 3 c が設けられており、部品に対応した 3 種類のネジを供給できるようになっているが、ネジ供給機 3 a ~ 3 c は少なくとも 1 台設けられて居れば足る。また、4 台以上の複数台配置することもできる。ネジ供給機 3 a ~ 3 c は、ネジ締め装置 4 へネジを提供するもので、ネジ締め装置 4 は、後述するように、平面方向に移動し、その先端(図面上は下端)のネジ取得部 4 4 でいずれかのネジ供給機 3 a ~ 3 c からネジを取得するものとなっている。3 種類のネジの頭部は、ネジ締め装置 4 のネジ取得部 4 4 を交換することなく 3 種類のネジに対応できるように、同一の径及び形状をしている。また、ネジ締め装置 4 は、平面上の一方向(X 方向)へ移動可能となっている。具体的には、X 方向への移動を案内する X 駆動軸 4 1 に沿って移動可能に設けられている。3 台のネジ供給機 3 a ~ 3 c は、X 駆動軸 4 1 と平行に整列配置されており、ネジ締め装置 4 がネジ取得部 4 4 でネジを取得する位置である、各ネジ供給機 3 a ~ 3 c のネジ取得位置 3 a 1 ~ 3 c 1 が、X 方向に一直線上に並んでいる。そして、更にこの各ネジ取得位置 3 a 1 ~ 3 c 1 とネジ締め作業位置とが X 方向に一直線上に並んでいる。各ネジ取得位置 3 a 1 ~ 3 c 1 とネジ締め作業位置とを X 方向に一直線に配置しておく、ネジ締め装置 4 を X 方向に直交する Y 方向へ移動させずにネジの

10

20

30

40

50

取得とネジ締めを行うことができる。このため、ネジ締め装置 4 を Y 方向へ移動させるための駆動軸を必要とせず、Y 方向のスペース削減とコストの削減を行うことができる。

【 0 0 1 7 】

ネジ締め装置 4 は、図 1 及び図 4 に示すように、上下方向（Z 方向）への移動を案内する Z 駆動軸 4 2 に取り付けられており、この Z 駆動軸 4 2 と共に X 駆動軸 4 1 に沿って X 方向へ移動可能となっている。本実施形態のネジ締め装置 4 は、Z 駆動軸 4 2 に沿って下降して部品へのネジ締めを行うものとなっている。Z 駆動軸 4 2 に沿ったネジ締め装置 4 の下降に際しては、ネジ締め時の押し付け力の管理が可能で、ネジ締め装置 4 を Z 方向へ移動させるモータの電流値を監視し、ネジ締めが完了するまで押し付け力が保たれるようになっている。ネジ取得部 4 4 は、例えば吸引装置に接続されたパイプ状部材で構成され、ネジの頭部を吸着して取得できるようにしたものを用いることができる。ネジ締め時にネジを回すドライバは、上記パイプ状部材の中を昇降可能に設けられており、ネジ締め時に下降して、ネジ取得部 4 4 に吸着されているネジの頭部と係合して当該ネジを回転させるものとなっている。ドライバによるネジの締め付けトルクは、ドライバの駆動モータの電流値で管理されており、一定トルクに達した時にドライバの駆動モータが停止されて、ネジ締めが完了する。

10

【 0 0 1 8 】

ネジ締め補助機構部 5 は、図 1 及び図 3 に示すように、補助 Z 駆動軸 5 1 とロボット補助部 5 2 をそれぞれ 1 つずつ備えている。ネジ締め補助機構部 5 は、部品のネジ締め時に、ロボット 1 の剛性不足で部品の位置ずれを起こす可能性のある場合に、補助 Z 駆動軸 5 1 で部品、ロボット補助部 5 2 で部品保持機構部 2（部品の保持部）を押さえて支持する機構を有している。また、ネジ締め補助機構 5 はネジ締め装置 4 の Z 駆動軸 4 2 に沿った下降による押し付け力に耐えうる剛性を持っている。

20

【 0 0 1 9 】

以下にネジ締めの詳細を述べる。

【 0 0 2 0 】

ロボット 1 は、部品保持機構部 2 の間座ユニット 2 3 で部品の位相を規制し、爪 2 4 で部品内側を把持した後、把持した部品を別の工程に搬送し別部品との組み付けを行う。その間、ネジ供給機 3 a ~ 3 c がネジをネジ取得部 4 4 で取得する取得位置 3 a 1 ~ 3 c 1 に供給する。供給完了後、ネジ締め装置 4 は、X 駆動軸 4 1 に沿って移動し、必要なネジが取得できるいずれかのネジ取得位置 3 a 1 ~ 3 c 1 の上方へ移動し、Z 駆動軸 4 2 に沿って下降して、ネジ取得部 4 4 でネジを取得する。そして、ネジを取得したネジ締め装置 4 は、X 駆動軸 4 1 と Z 駆動軸 4 2 でネジ締め作業位置へと移動する。そして、部品をロボット 1 で保持したままネジ締め装置 4 によるネジ締めが行われる。

30

【 0 0 2 1 】

ここで、部品の異なる姿勢でのネジ締め作業を図 4 で説明する。

【 0 0 2 2 】

図 4（a）に示す、部品 6 0 が横向きの姿勢時では、ネジ締め補助機構部 5 の補助 Z 駆動軸 5 1 が上昇し、部品の下面を押えた後、Z 駆動軸 4 2 に沿ってネジ締め装置 4 が下降し、管状のネジ取得部 4 4 内を昇降するドライバでネジ締めを開始する。ネジ締め装置 4 による必要な一定押し付け力を保ち続け、ドライバの回転が一定締め付けトルクに到達した後、ドライバによるネジ締めを完了し、ネジ締め装置 4 が上昇し、ネジ締め補助機構部 5 の補助 Z 駆動軸 5 1 が下降する。

40

【 0 0 2 3 】

図 4（b）は、部品が縦向き時の姿勢を示している。この姿勢においては、ネジ締め補助機構部 5 のロボット補助部 5 2 が、ロボット 1 の部品の保持部である部品保持機構部 2 の回転軸ユニット 2 1 の下面を押さえて支持する。次に、Z 駆動軸 4 2 に沿ってネジ締め装置 4 が下降し、ドライバがネジ締めを開始する。ネジ締め装置 4 は必要な一定の押し付け力を保ち続け、一定締め付けトルクに到達した後、ドライバがネジ締めを完了し、ネジ締め装置 4 が上昇する。

50

【 0 0 2 4 】

部品 6 0 は、図 5 (a) に示すように、同じ平面上の一直線上に並んだ複数のネジ穴 6 1 を有している。このようなネジ穴 6 1 へのネジ締めは、ネジ穴 6 1 の並びが X 駆動軸 4 1 と平行になるように部品 6 0 を保持し、ネジ締め装置 4 を X 駆動軸 4 1 に沿って移動させることで容易に行うことができる。また、図 5 (b) に示すように、円筒部の側面の周方向に複数並んだネジ穴 6 1 へのネジ締めは、円筒部の中心軸を X 駆動軸 4 1 との直交方向に向け、かつネジ穴 6 1 の並び方向を X 駆動軸 4 1 と平行となるように部品 6 0 を保持すると容易に行うことができる。即ち、ネジ締め装置 4 を移動させることなく、部品 6 0 を回転させることで、各ネジ穴 6 1 をネジ締め装置 4 のネジ取得部 4 4 の直下へ位置させることができ、各ネジ穴 6 1 へのネジ締りを順次行うことができる。

10

【 0 0 2 5 】

ネジ締め完了後は、ロボット 1 によって部品をネジ締め作業位置から搬出し、別部品の組付け工程へと移動する。

【 0 0 2 6 】

以上説明したように、本発明のネジ締めシステムは、ロボット 1 で部品を保持し、ネジ締め作業位置へ搬入・搬出できると共に、保持したまま様々な姿勢でネジ締め作業を行うことができる。一旦ロボットで保持した部品を離して作業台上に設置する動作と、作業台上の部品をロボットで保持し直す動作を行うことなく、搬入、ネジ締め、搬出の一連動作が可能で、タクトタイムを短縮することができる。また、部品の姿勢が変化しても各々の作業台を設けることなくネジ締め作業を行うことができるので、コスト及び設置スペースを削減することができる。

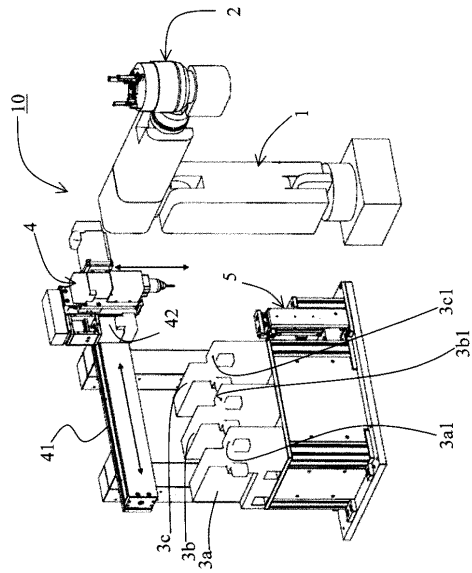
20

【 符号の説明 】

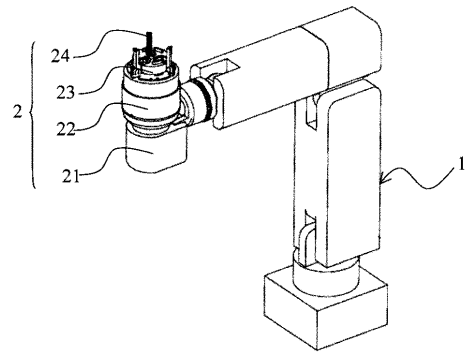
【 0 0 2 7 】

1 : ロボット、 2 : 部品保持機構部、 3 a ~ 3 c : ネジ供給機、 3 a 1、 3 b 1、 3 c 1 : ネジ取得部、 4 : ネジ締め装置、 5 : ネジ締め補助機構部、 1 0 : ネジ締めシステム、 2 1 : 回転軸ユニット、 2 2 三ツ爪チャックユニット、 2 3 間座ユニット、 2 4 : 爪、 5 1 : 補助 Z 駆動軸、 5 2 : ロボット補助部、 4 1 : X 駆動軸、 4 2 : Z 駆動軸、 6 0 : 部品、 6 1 : ネジ穴

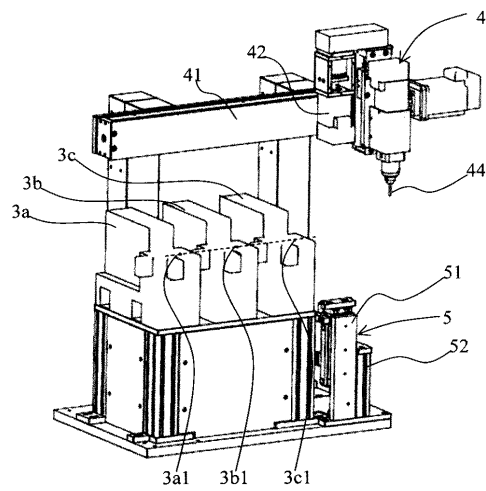
【図 1】



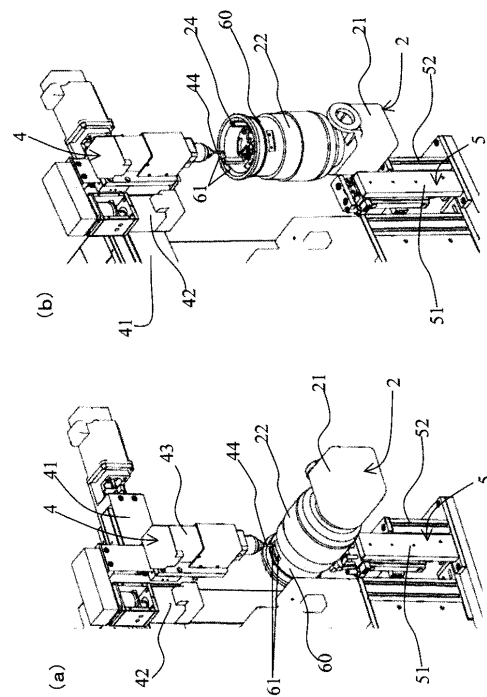
【図 2】



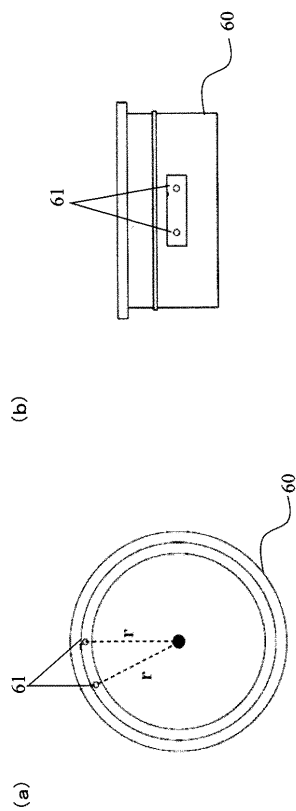
【図 3】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2008/087702(WO, A1)

特開2004-314213(JP, A)

特開昭59-001177(JP, A)

特開平02-131886(JP, A)

特開2013-158876(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23P 19/00 - 21/00