

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3676881号
(P3676881)

(45) 発行日 平成17年7月27日(2005.7.27)

(24) 登録日 平成17年5月13日(2005.5.13)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 3 Q 5/34

B 2 3 P 19/06

F I

B 2 3 Q 5/34 5 1 O B

B 2 3 P 19/06 D

B 2 3 P 19/06 G

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平8-144550	(73) 特許権者	000177128
(22) 出願日	平成8年6月6日(1996.6.6)		三洋機工株式会社
(65) 公開番号	特開平9-323235		愛知県西春日井郡西春町大字沖村字岡1番地
(43) 公開日	平成9年12月16日(1997.12.16)	(73) 特許権者	000003997
審査請求日	平成14年1月25日(2002.1.25)		日産自動車株式会社
前置審査			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
		(74) 代理人	100064584
			弁理士 江原 省吾
		(72) 発明者	宮田 昌和
			愛知県西春日井郡西春町大字沖村字岡1番地 三洋機工株式会社内
		(72) 発明者	勝又 文敬
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工具移動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

工具を所定位置から所定ストロークで上下左右の門形軌道を往復移動させる工具移動装置において、

装置全体を支持する支持フレームと、前記支持フレームに工具左右方向に往復移動可能に設置された左右移動テーブルと、工具を支持して前記左右移動テーブルに工具上下移動方向に往復移動可能に支持された工具支持体と、前記左右移動テーブルに設置された回転駆動軸及びこの回転駆動軸を定角度往復回転させる軸回転駆動源と、前記回転駆動軸に固定された第1カムと前記支持フレームの間に設置され、前記回転駆動軸による前記第1カムの回転力を前記左右移動テーブルの左右移動力に変換するカムフォロアを備えた左右駆動機構と、前記工具支持体に固定された第2カムと前記回転駆動軸の間に設置され、前記回転駆動軸と一体に回転して前記第2カムを介して前記工具支持体を上下往復移動させるカムフォロアを備えた上下駆動機構を具備し、

前記工具支持体に支持される工具がナットランナーであり、

上記ナットランナーがソケット部材とこのソケット部材を回転駆動させる回転駆動部を上下に配置した構成で、このナットランナーの前記ソケット部材の回転中心と、前記回転駆動部の回転軸中心線が平行に離隔するように、前記ソケット部材と回転駆動部をオフセット配置すると共に、前記ソケット部材に同軸にして上下相対移動可能にワーク突き落とし用ロッドを貫通させ、前記ソケット部材が前記上下駆動機構で上昇したときに前記ロッドの上端を押下げてロッドの下端でソケット部材の下端部に詰まったボルト等のワーク

10

20

を突き落とすストッパーを前記左右移動テーブル側に固定配置したことを特徴とする工具移動装置。

【請求項 2】

前記工具支持体が複数の工具と、この複数の工具を各別に作動させる複数の工具駆動部を支持したことを特徴とする請求項 1 記載の工具移動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ナットランナーや工作機械のドリル等の工具を上下左右の所定の門形軌道に沿わせて往復移動させる工具移動装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

自動組立機械や工作機械等で使用される工具を、鉛直な上下方向と水平な左右方向を含む門形軌道上を往復移動させる場合、上下動用のシリンダと左右動用のシリンダの計 2 台のシリンダを使用するのが普通である。例えば、図 12 に示すように、自動車エンジンのシリンダヘッド 1 にベアリングキャップ 2 をナットランナー 4 でボルト締めする場合、ナットランナー 4 を 2 台のシリンダ 6 1、6 2 で定ストロークずつ上下左右に移動させている。

【0003】

ボルト 3 は、例えば図 13 に示すように左右に 8 本ずつが内外 2 列に配置される。右側 8 本のボルト 3 は内側列 m の 4 本と外側列 n の 4 本であり、左側 8 本のボルト 3 は内側列 m' の 4 本と外側列 n' の 4 本である。右側の内側列 m の各ボルト 3 の真上に計 4 台のナットランナー 4 が配置され、左側の内側列 m' の各 4 本のボルト 3 の真上にも同様に計 4 台のナットランナー 4 が配置される。右側 4 台のナットランナー 4 が一括して上下動シリンダ 6 2 と左右動シリンダ 6 1 で上下左右移動され、左側 4 台のナットランナー 4 も同様に一括して上下動シリンダ 6 2 と左右動シリンダ 6 1 で上下左右移動される。

20

【0004】

図 12 の右側各 4 台のナットランナー 4 と左側各 4 台のナットランナー 4 は、互いに同期して同速で上下左右移動して、内側列 m、m' のボルト 3、... を同時に締め付け、次に外側列 n、n' のボルト 3、... を同時に締め付ける。このボルト締め動作を右側 4 台のナットランナー 4 の動作で説明する。

30

【0005】

内側列 m の 4 本のボルト 3 の真上の定位置から 4 台のナットランナー 4 が上下動シリンダ 6 2 の作動にて降下し、各ナットランナー 4 のソケット部材 5 が対応する 4 本の内側列 m のボルト 3 の頭部に嵌合する。各ナットランナー 4 のソケット部材 5 を回転させる回転駆動部 6 を作動させてソケット部材 5 でボルト 3 の締め付けを完了すると、上下動シリンダ 6 2 が作動してナットランナー 4 が元の定位置まで上昇する。次に、左右動シリンダ 6 1 が作動して、各ナットランナー 4 を外側列 n の 4 本のボルト 3 の真上の定位置まで移動させ、続いて上下動シリンダ 6 2 が再度作動して各ナットランナー 4 を上下動させ、外側列 n のボルト 3 の締め付けが行われる。

40

【0006】

以上のナットランナーは、自動車エンジン製造のボルト締め付け工程で使用される。自動車エンジン製造工程においては、ボルト締めされたシリンダヘッドとベアリングキャップにクランクシャフト取付け用の穴開け加工をした後、ベアリングキャップをシリンダヘッドから外してクランクシャフトを組付け、再度シリンダヘッドにベアリングキャップをボルト締めする工程がある。この工程では、シリンダヘッドにボルト締めされたベアリングキャップからボルトを緩めるのにボルト緩め専用のナットランナーが使用される。かかるボルト緩め専用のナットランナーにおいても、上記同様な 2 台の上下動シリンダと左右動シリンダで上下左右移動が行われている。

【0007】

50

【発明が解決しようとする課題】

上記のボルト締め付け用やボルト緩め用のナットランナーのソケット部材のような工具の上下左右移動は、上下左右に定ストローク移動する度に、リミットスイッチや光電スイッチ等の位置センサーを使って工具の移動完了確認ないし位置確認動作が行われ、この位置確認後に次の動作が行われる。このような工具の移動後の位置確認動作は、工具の移動を正確に行う上で必要であるが、位置確認から次動作の指令までの時間が1回の工具上下左右移動に要するサイクルタイムにおけるロスタイムとなり、工具の上下左右の移動の高速化、サイクルタイムの短縮化を難しくしている。

【0008】

この発明の目的とするところは、工具の所定の上下左右往復移動時のロスタイムを短くしてサイクルタイムを短縮した工具移動装置を提供することにある。

10

【0009】**【課題を解決するための手段】**

この発明は、工具を所定位置から定ストロークで上下左右の門形軌道を往復移動させる工具移動装置であって、後述の1つの軸回転駆動源と左右動用の第1カムと上下動用の第2カムを使用することで、上記目的を達成するものである。

【0010】

即ち、この発明の工具移動装置は、装置全体を支持する支持フレームと、支持フレームに工具左右方向に往復移動可能に設置された左右移動テーブルと、工具を支持して前記左右移動テーブルに工具上下移動方向に往復移動可能に支持された工具支持体と、左右移動テーブルに設置された回転駆動軸及びこの回転駆動軸を定角度往復回転させる軸回転駆動源と、回転駆動軸に固定された第1カムと支持フレームの間に設置されて、回転駆動軸による第1カムの回転力を左右移動テーブルの左右移動力に変換するカムフォロアを備えた左右駆動機構と、工具支持体に固定された第2カムと回転駆動軸の間に設置されて、回転駆動軸と一体に回転して第2カムを介して工具支持体を上下往復移動させるカムフォロアを備える。

20

【0011】

ここで、上記の左右駆動機構は、左右移動テーブルの回転駆動軸に固定された第1カムの回転力を左右移動テーブルの左右移動力に変換するレバー等を備えた構造である。また、上記の上下駆動機構は、回転駆動軸と一体に回転して工具支持体の第2カムを上下動させるカムフォロア等を備えた構造である。このような一対のカムと上下左右各々の駆動機構を単体の回転駆動軸とその回転駆動源で動作させることで、工具の上下左右移動時の各移動点での位置確認動作が必要でなくなり、サイクルタイムの短縮が可能となる。

30

【0012】

また、この発明においては、工具支持体に支持される工具が単数に限らず、工具支持体に複数の工具と、この複数の工具を各別に作動させる複数の工具駆動部を支持したものが実用上有効である。

【0013】

また、上記発明におけるナットランナー適用の工具移動装置の場合、ナットランナーがソケット部材とこのソケット部材を回転駆動させる回転駆動部を上下に配置した構成で、複数の各ナットランナーにおけるソケット部材の回転中心と、回転駆動部の回転軸中心線が平行に離隔するように、ソケット部材と回転駆動部をオフセット配置すると共に、ソケット部材に同軸にして上下相対移動可能にワーク突き落とし用ロッドを貫通させ、ソケット部材が上下駆動機構で上昇したときにロッドの上端を押し下げてロッドの下端でソケット部材の下端部に詰まったボルト等のワークを突き落とすストッパーを、左右移動テーブル側に固定配置しておくことが可能である。

40

【0014】

ここで、上記ストッパーを備えた工具移動装置は、ナットランナーでボルトを緩めるものに有効である。即ち、ナットランナーのソケット部材で定位置のボルトを緩めてソケット部材を離す場合、緩められたボルトがソケット部材に詰まる等してソケット部材から離れ

50

ずに付着して持ち上げられる不具合が発生することがある。そこで、ソケット部材に同軸にワーク突き落とし用ロッドを貫通させ、このロッドの上端をソケット部材の上下駆動機構による上昇時にソケット部材真上のストッパーに当接させ、ストッパーでロッドを相対的に突き落としとして、ロッドの下端部でソケット部材に詰まったボルトを突き落とすようにする。このような詰まったボルトの突き落とし手段としてのストッパーは、左右移動テーブル側に固定した平板等の簡単なもので十分となり、ボルト緩め専用のナットランナーにおけるボルト突き落とし機構が簡略化される。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図1乃至図7を参照して第1の実施例を、図8乃至図11を参照して第2の実施例

10

【0016】

第1の実施例は、本発明をボルト締め専用のナットランナーの上下左右移動装置に適用したものである。図1及び図2は、図12及び図13のシリンダヘッド1にベアリングキャップ2を計16本のボルト3で締め付ける装置が示される。図1装置に示されるナットランナー4は、図12と同一のものが上下左右移動して、まず内側列m、m'の4本ずつのボルト3を締め付け、次に外側列n、n'の4本ずつのボルト3を締め付ける。内側列mの4本のボルト3の真上の4台のナットランナー4が、本発明実施例の工具移動装置10で一体化されて同時駆動し、同様にして他の内側列m'の4本のボルト3の真上の4台のナットランナー4が別の工具移動装置10で一体化されて同時駆動する。これら左右一対

20

の工具移動装置10、10は、左右対称の同一構造で対称動作をするもので、以下、図1

右側の工具移動装置10を主体に説明する。

【0017】

工具移動装置10で上下左右移動させられる4台のナットランナー4は、ソケット部材5と回転駆動部6で構成される。この場合のナットランナー4はボルト締め付けに使用され、ソケット部材5と回転駆動部6が上下に同軸に配置される。各ナットランナー4の回転駆動部6が共通の工具支持体13に支持され、工具支持体13が左右移動テーブル12に上下動可能に支持される。左右移動テーブル12は水平テーブルで、工具移動装置10の全体を支持する支持フレーム11の上に左右移動可能に設置される。

【0018】

工具移動装置10は、4台のナットランナー4を単一の軸回転駆動源15と回転駆動軸14で上下左右に移動させる。回転駆動軸14は、左右移動テーブル12上に工具左右移動方向に平行にして回転可能に設置され、回転駆動軸14の外側(右側)端部に軸回転駆動源15が設置される。軸回転駆動源15は、シリンダの往復直線運動を回転運動に変換するロータリアクチュエータ等であり、左右移動テーブル12上に固定されて回転駆動軸14を定角度範囲(本実施形態では180°)で往復回転させる。

30

【0019】

図3及び図4に示すように、回転駆動軸14の一部に第1カム20が固定され、第1カム20と支持フレーム11の間に左右駆動機構21が設置される。また、回転駆動軸14の先端に隣接して位置する工具支持体13に第2カム30が固定され、第2カム30と回転駆動軸14の間に上下駆動機構31が設置される。

40

【0020】

第1カム20と左右駆動機構21は、回転駆動軸14の回転力で左右移動テーブル12を左右移動させる。第1カム20は、例えば外周に第1カム溝22を有する真円の円形カムで、回転駆動軸14に同軸に固定される。第1カム溝22は、図5の円周方向180°の展開図に示すように、第1カム20の円周方向と平行をなす2条の内側円周溝22L及び外側円周溝22Rと、各円周溝22L、22Rの端を直線状に連結するで傾斜溝22Sを有する。

【0021】

左右駆動機構21は、第1カム20の第1カム溝22に定方向から嵌挿されたカムフォロ

50

ア 2 3 を有する複合レバー機構で、図 4 に示すように、第 1 レバー 2 4 と連結シャフト 2 5 と第 2 レバー 2 6 を備える。連結シャフト 2 5 は、左右移動テーブル 1 2 上に工具左右移動方向と直交方向水平に配置され、左右移動テーブル 1 2 に固定された軸受 2 7 で回転可能に支持される。連結シャフト 2 5 の内側端に第 1 レバー 2 4 の下端部が固定され、第 1 レバー 2 4 の上端部にカムフォロア 2 3 が回転可能に設置される。連結シャフト 2 5 の外側端部は、左右移動テーブル 1 2 から突出して、この外側端部に第 2 レバー 2 6 の上端部が固定される。第 2 レバー 2 6 の下端部は、支持フレーム 1 1 上の固定ブロック 2 8 にピン 2 9 にて回転可能に支持される。

【 0 0 2 2 】

回転駆動軸 1 4 で第 1 カム 2 0 を回転させると、第 1 カム溝 2 2 に定方向から嵌合するカムフォロア 2 3 が第 1 カム溝 2 2 の円周溝 2 2 L 又は 2 2 R と傾斜溝 2 2 S の間を相対移動して、第 1 レバー 2 4 が連結シャフト 2 5 を中心として工具左右移動方向に回転揺動する。第 1 レバー 2 4 の回転で連結シャフト 2 5 が一体となって回転し、この回転で第 2 レバー 2 6 が連結シャフト 2 5 を中心として回転揺動しようとするが、第 2 レバー 2 6 の下端部が支持フレーム 1 1 にピン 2 9 で連結されているので、結果的に第 2 レバー 2 6 の回転揺動力が連結シャフト 2 5 と軸受 2 7 を介して左右移動テーブル 1 2 に伝達されて、左右移動テーブル 1 2 が支持フレーム 1 1 に対して左右移動する。すなわち、第 1 レバー 2 4 と第 2 レバー 2 6 を一体形の「てこ」と見立てた場合、ピン 2 9 が支点、カムフォロア 2 3 が力点、軸受 2 7 が作用点となる。左右移動テーブル 1 2 の移動方向は、第 1 カム 2 0 の回転によるカムフォロア 2 3 の移動方向と同じである。左右移動テーブル 1 2 の左右移動で、これに支持された工具支持体 1 3 とナットランナー 4 が左右移動する。

【 0 0 2 3 】

第 2 カム 3 0 と上下駆動機構 3 1 は、回転駆動軸 1 4 の回転力で工具支持体 1 3 とナットランナー 4 を上下移動させる。第 2 カム 3 0 は、例えば矩形の平板カムであって、裏面が工具支持体 1 3 に固定され、鉛直な表面に図 6 に示すような第 2 カム溝 3 2 を有する。第 2 カム溝 3 2 は、第 2 カム 3 0 の表面中央部に形成された円弧溝 3 2 S とその両端から水平方向に延びる一对の水平溝 3 2 L、3 2 R を有する。上下駆動機構 3 1 は、回転駆動軸 1 4 の先端部に固定された回転アーム 3 3 と、回転アーム 3 3 の先端部に回転可能に設置されたカムフォロア 3 4 とを備える。回転アーム 3 3 は回転駆動軸 1 4 の半径方向に延び、その先端部のカムフォロア 2 3 は第 2 カム 3 0 のカム溝 3 2 に嵌挿される。

【 0 0 2 4 】

回転駆動軸 1 4 と一体に回転する回転アーム 3 3 のカムフォロア 2 3 の中心の回転半径 r と、第 2 カム溝 3 2 の円弧溝 3 2 S の中心線曲率半径が互いに等しく設定される。回転駆動軸 1 4 の定角度（本実施形態では 180° ）の往復回転で回転アーム 3 3 が往復回転すると、カムフォロア 2 3 が第 2 カム溝 3 2 の水平溝 3 2 L 又は 3 2 R から円弧溝 3 2 S に移動し、円弧溝 3 2 S から水平溝 3 2 R 又は 3 2 L に移動する。カムフォロア 2 3 が水平溝 3 2 L 又は 3 2 R を移動する間に回転アーム 3 3 の回転力で工具支持体 1 3 が上下動し、カムフォロア 2 3 が円弧溝 3 2 S を移動する間は工具支持体 1 3 が定位置に保持される。

【 0 0 2 5 】

ここで、例えば軸回転駆動源 1 5 が回転駆動軸 1 4 を 180° の定角度範囲で往復回転させる場合、第 1 カム 2 0 の往路回転（軸回転駆動源 1 5 から見て左回転）時に第 1 レバー 2 4 のカムフォロア 2 3 が第 1 カム溝 2 2 に図 5 の定位置の P a から P b、P c、P d へと相対移動し、第 1 カム 2 0 の復路回転（軸回転駆動源 1 5 から見て右回転）時には逆の定位置 P d から P c、P b、P a へと相対移動する。一方の定位置の P b は、内側円周溝 2 2 L と傾斜溝 2 2 S の境界域にあり、他方の定位置 P c は、外側円周溝 2 2 R と傾斜溝 2 2 S の境界域にある。カムフォロア 2 3 が位置 P a から P b に相対移動するときの第 1 カム 2 0 の回転角 α と、カムフォロア 2 3 が位置 P d から P c に相対移動するときの第 1 カム 2 0 の回転角 α が同一であり、カムフォロア 2 3 が位置 P b と P c の間を相対移動するときの第 1 カム 2 0 の回転角を β とすると、 $\beta + 2\alpha = 180^\circ$ である。

【 0 0 2 6 】

一方、第 2 カム 3 0 の第 2 カム溝 3 2 と回転アーム 3 3 のカムフォロア 3 4 の関係は、図 5 の関係に対応させて図 6 に示すように設定される。すなわち、回転駆動軸 1 4 の 180° の往復回転による回転アーム 3 3 の往路回転（軸回転駆動源 1 5 から見て左回転）時にカムフォロア 3 4 が第 2 カム溝 3 2 の図 6 の定位置 Q a から Q b、Q c、Q d へと相対移動し、回転アーム 3 3 の復路回転（右回転）時には逆の定位置 Q d から Q c、Q b、Q a へと相対移動する。一方の定位置 Q b は、片側の水平溝 3 2 L と円弧溝 3 2 S との境界域にあり、他方の定位置 Q c は、他の水平溝 3 2 R と円弧溝 3 2 S との境界域にある。カムフォロア 3 4 が定位置 Q a から Q b、及び、Q d から Q c に相対移動するときの回転アーム 3 3 の回転角が α に設定され、カムフォロア 3 4 が定位置 Q b と Q c の間を相対移動するときの回転アーム 3 3 の回転角が β に設定される。

10

【 0 0 2 7 】

従って、回転駆動軸 1 4 を軸回転駆動源 1 5 で 1 往復回転させると、ナットランナー 4 が定軌道を上下左右に門形に移動して、定位置のベアリングキャップ 2 の内側列 m のボルト 3 を締め付け、次に、外側列 n のボルト 3 を締め付ける。このボルト締め付け動作を図 7 (A) ~ (D) に基づき説明する。

【 0 0 2 8 】

図 7 (A) は、ナットランナー 4 が下降してソケット部材 5 が内側列 m のボルト 3 の頭部に嵌挿されたボルト締め付け直前の状態を示す。この状態でナットランナー 4 がボルト締め付け動作を開始して内側列 m のボルト 3 がベアリングキャップ 2 に締め付けられると、回転駆動軸 1 4 が往路回転を開始する。

20

【 0 0 2 9 】

回転駆動軸 1 4 の往路回転で第 1 カム 2 0 と回転アーム 3 3 が一体に往路回転を始めて図 7 (B) の状態に移行する。即ち、第 1 カム 2 0 の定角度 α の往路回転でカムフォロア 2 3 が第 1 カム溝 2 2 の内側円周溝 2 2 の位置 P a から P b へと相対移動するが、カムフォロア 2 3 の絶対位置が変わらず、左右移動テーブル 1 2 は停止したままである。一方、回転駆動軸 1 4 と一体に回転アーム 3 3 が定角度 α まで往路回転すると、カムフォロア 3 4 が第 2 カム溝 3 2 の水平溝 3 2 L を位置 Q a から Q b へと相対移動し、この移動時に上昇回転するカムフォロア 3 4 が第 2 カム 3 0 を定ストローク s だけ押し上げ、第 2 カム 3 0 を介して工具支持体 1 3 とナットランナー 4 が定ストローク s だけ上昇させられる。つまり、回転駆動軸 1 4 が定角度 α だけ往路回転すると、ナットランナー 4 は左右移動せずに所定ストローク s だけ上昇する。

30

【 0 0 3 0 】

図 7 (B) の状態から回転駆動軸 1 4 が更に定角度 β だけ往路回転すると、図 7 (C) の状態に移行する。この移行の場合、回転アーム 3 3 のカムフォロア 3 4 は第 2 カム溝 3 2 の円弧溝 3 2 S を位置 Q b から Q c へと移動するが、このときのカムフォロア 3 4 の中心の回転半径 r と円弧溝 3 2 S の中心線曲率半径が同一であるから、第 2 カム 3 0 は上昇も下降もせずに静止した状態に維持され、ナットランナー 4 は上下方向定位置で静止する。一方、第 1 カム 2 0 が定角度 β だけ往路回転すると、第 1 カム溝 2 2 の定位置 P b から P c へとカムフォロア 2 3 が相対移動し、この相対移動で軸受 2 7 が図 4 で右方向に押圧力を受けて、左右移動テーブル 1 2 が図 7 (C) のように右方向に定水平ストローク s' だけ移動する。この右水平移動で工具支持体 1 3 とナットランナー 4 も定ストローク s' だけ右移動して、ナットランナー 4 が外側列 n のボルト 3 の真上の定位置に移動する。

40

【 0 0 3 1 】

次に、図 7 (C) の状態から回転駆動軸 1 4 が更に定角度 α だけ往路回転すると、図 7 (D) の状態に移行してナットランナー 4 が定ストローク s だけ下降して、ソケット部材 5 が外側列 n のボルト 3 の頭部に嵌挿される。即ち、第 1 レバー 2 4 の定角度 α の往路回転でカムフォロア 2 3 が第 1 カム溝 2 2 の外側円周溝 2 2 R の位置 P c から P d へと相対移動するが、カムフォロア 2 3 の絶対位置が変わらず、左右移動テーブル 1 2 は停止したままである。一方、回転アーム 3 3 が定角度 α まで往路回転すると、カムフォロア 3 4 が第 2

50

カム溝 3 2 の水平溝 3 2 R を位置 Q c から Q d へと相対移動し、このときに下降回転するカムフォロア 3 4 が第 2 カム 3 0 を定ストローク s だけ押し下げて工具支持体 1 3 とナットランナー 4 を定ストローク s だけ下降させる。

【 0 0 3 2 】

図 7 (D) の状態でナットランナー 4 が動作して外側列 n のボルト 3 をベアリングキャップ 2 に締め付ける。このボルト締め付け完了後、回転駆動軸 1 4 が図 7 の場合と逆の復路回転して、上記と逆コースでのナットランナー 4 の上昇、左移動、下降の工具移動動作が行われる。

【 0 0 3 3 】

以上のようにナットランナー 4 の所定軌道での上下左右の門形移動を、単一の軸回転駆動源 1 5 による回転駆動軸 1 4 の往復回転力を第 1 カム 2 0 で左右移動力に変換し、第 2 カム 3 0 で上下移動力に変換して行うようにすると、上下左右移動に要する駆動源が最小の 1 つで済む。また、ナットランナー 4 の上下左右動時の各移動完了点の確認をしなくても、カム機構で移動点の精度出しが高精度で得られ、上下左右移動がロスタイム無くして最小限のサイクルタイムで行えるようになる。

【 0 0 3 4 】

尚、以上の第 1 の実施例においては、回転駆動軸 1 4 を 180° の範囲で往復回転させる場合について説明したが、この往復回転角度は仮に 180° 以外であっても、その往復回転角度に応じて第 1 カム溝 2 2 と第 2 カム溝 3 2 の形状をそれぞれ設定すればよいから、回転駆動軸 1 4 の往復回転角度は特に 180° に限定されない。また、ナットランナー 4 を定ストロークだけ上昇或いは下降させてから左右動させたが、第 1 カム溝 2 2 の第 2 カム溝 3 2 の形状を変更させてナットランナー 4 の上昇或いは下降の途中から左右動させるようにすることも可能である。この場合はナットランナー 4 の移動軌道が逆 U 字状に近い門形となる。このような門形軌道の形状変更は、ナットランナー 4 の移動経路に干渉物が存在しない限り自由に行える。ただし、ボルト 3 の直近ではソケット部材 5 との脱着を支障なく行うためナットランナー 4 の移動軌道を垂直にする必要がある。

【 0 0 3 5 】

また、第 1 の実施例において、図 1 及び図 2 に示すように、左右移動テーブル 1 2 の上部にエアシリンダ 4 0 を設置して、エアシリンダ 4 0 に工具支持体 1 3 を常時持ち上げるエア圧を常時供給しておくことが望ましい。つまり、工具支持体 1 3 に 4 台のナットランナー 4 を取付けると、その総重量がかなり大きくなってこれを上下動させる軸回転駆動源 1 5 に掛かる負荷が大きくなる。そこで、エアシリンダ 4 0 に 4 台のナットランナー 4 と工具支持体 1 3 の総重量に釣り合うエア圧を供給して、工具支持体 1 3 を常時持ち上げるようにしておくと、ナットランナー 4 の上下動が非常に小さな動力で簡単迅速に行えるようになり、軸回転駆動源 1 5 に掛かる負荷も軽微となる。

【 0 0 3 6 】

また、図 3 に示すように、工具支持体 1 3 と支持フレーム 1 1 との間に上下ガイド用のガイドピン 4 1 とガイド穴 4 2 を形成してもよい。ガイドピン 4 1 は、工具支持体 1 3 の下端に下向きに形成され、ガイド穴 4 2 は、支持フレーム 1 1 上に左右一対で形成される。工具支持体 1 3 が下降してナットランナー 4 がボルト 3 に嵌挿される直前に、ガイドピン 4 1 をガイド穴 4 2 に挿通してナットランナー 4 の下降時の位置出しガイドを行う。

【 0 0 3 7 】

以上の第 1 の実施例は、ボルト締め付け用ナットランナーに適用したもので、ボルト緩め用ナットランナーに適用したのが、次の図 8 乃至図 1 1 に示す第 2 の実施例の工具移動装置 1 0 である。このボルト緩め用の工具移動装置 1 0 は、ナットランナー 4 のソケット部材 5 でベアリングキャップ 2 の内側列 m のボルト 3 を緩め、緩めたボルト 3 をベアリングキャップ 2 に残したまま、ナットランナー 4 を上昇させて次の外側列 n のボルト 3 の真上まで横移動させて下降させる一連の動作を行う。

【 0 0 3 8 】

この工具移動装置 1 0 の場合、緩めたボルト 3 からソケット部材 5 を引き上げる際に、ソ

10

20

30

40

50

ケット部材 5 にボルト 3 の頭部が詰まってボルト 3 が一緒に引き上げられる可能性がある
ので、ナットランナー 4 の上下動のストロークを第 1 の実施例より大きく設定する必要が
あり、この余分に必要とする上下動ストロークを図 9 に示す上下動シリンダ 50 で得るよ
うにする。この追加された上下動シリンダ 50 は、工具移動装置 10 の全体を支持する支
持フレーム 11 を上下動させて、全てのナットランナー 4 を一括して上下動させる。

【0039】

第 2 の実施例の特徴とするところは、ソケット部材 5 の上昇時にボルト 3 が一緒に引き上
げられるのを回避する対策として、ナットランナー 4 をオフセット配置し、ソケット部材
5 に同軸にボルト突き落とし用ロッド 51 を貫通させ、このロッド 51 の上昇時の上限定
位置にストッパー 52 を設置したことである。

10

【0040】

即ち、工具支持体 13 に対してナットランナー 4 のソケット部材 5 と回転駆動部 6 を両者
の軸線を横にずらした状態すなわちオフセット状態で配置して、ソケット部材 5 の上方に
スペースを設けておく。また、図 10 (B) や図 11 (B) に示すように、ソケット部材
5 に同軸にボルト突き落とし用ロッド 51 を上下動可能に貫通させる。ロッド 51 の上端
の大径部 51' をソケット部材 5 の上端に係止させることで、ロッド 51 をソケット部材
5 に自由状態で嵌挿させ、このときロッド 51 の下端部をソケット部材 5 の下端部のボル
ト嵌合穴 53 から下方に少し突出させておく。そして、ソケット部材 5 の真上の定位置に
平板状のストッパー 52 を設置する。ストッパー 52 は、左右移動テーブル 12 に基端部
が固定された支持板 54 の先端部下面に固定される。ストッパー 52 とロッド 51 の相互
関係を図 10 及び図 11 に基づき説明する。

20

【0041】

図 10 はボルト緩めが正常に行われた場合のもので、図 10 (A) に示すように、ナット
ランナー 4 が下降して内側列 m のボルト 3 を緩めると、ナットランナー 4 が第 1 の実施例
と同様にカム機構にて定ストローク上昇する。この上昇時にソケット部材 5 からボルト 3
が正常に抜けると、図 10 (B) に示すようにナットランナー 4 だけが上昇し、ボルト 3
は緩められた状態でベアリングキャップ 2 に残る。

【0042】

図 10 (A) の状態からナットランナー 4 が上昇する際にソケット部材 5 にボルト 3 の頭
部が詰まる等して抜けられない場合、図 11 (A) に示すようにボルト 3 がソケット部材 5 と
共に引き上げられる。このときのロッド 51 の下端は、ソケット部材 5 のボルト嵌合穴 5
3 に在るボルト 3 の頭部に押し上げられて、ロッド 51 の上端の大径部 51' がソケット
部材 5 の上端から浮き上がった状態に保持される。図 11 (A) の状態からナットラン
ナー 4 が、図 7 (B) と同様なカム機構による上限位置まで上昇しようとする、上限位置
に上昇する直前にロッド 51 の大径部 51' がストッパー 52 に当たり、ロッド 51 がス
トッパー 52 で少し押し下げられる。この押し下げでロッド 51 がボルト 3 をソケット部
材 5 のボルト嵌合穴 53 から突き落とす。突き落とされたボルト 3 はベアリングキャップ
2 に戻り、ロッド 51 も自重で少し落下して大径部 51' がソケット部材 5 の上端に係止
する定位置で安定する。

30

【0043】

以上のようにオフセット配置されたナットランナー 4 のソケット部材 5 の真上に設置され
るストッパー 52 は、平板状の簡単な構造のもので確実にロッド 51 とボルト 3 を突き落
とす。このようなストッパー 52 の設置は、ナットランナー 4 をオフセット配置すること
可能となる。仮に、図 1 の第 1 の実施例のようにナットランナーがソケット部材と回転駆
動部が同軸配置されたもので、ソケット部材にボルト突き落とし用ロッドを貫通させた場
合、このロッドをナットランナー上昇時に突き落とすようにするためには、ロッドの一部
をソケット部材外周に突出させて、その突出部分を外部からレバー等で押し下げると
なると複雑な構造にする必要がある。

40

【0045】

【発明の効果】

50

請求項 1 および 2 記載の工具移動装置によれば、工具が 1 つの軸回転駆動源の動力だけで上下左右に移動するので、駆動源が最小数で構成でき、設備費の低減化が図れる。また、軸回転駆動源で回転駆動軸を往復回転させ、この回転力を上下動用のカム式駆動機構と左右動用のカム式駆動機構で工具の上下左右移動力に変換させたので、工具の上下左右の移動点での確認動作をしなくても正確な上下左右移動が達成できて、サイクルタイムの短縮化が可能となる。

【 0 0 4 6 】

また、ナットランナーで隣接する一対のボルトを順に締め付けたり、緩めたりするナットランナー移動装置の駆動源の低減による小型軽量化、ナットランナーの上下左右移動の高速化が可能となる。

10

【 0 0 4 7 】

また、ボルト緩め動作時にナットランナーのソケット部材に詰まったボルトの突き落としが、ソケット部材の真上に設置した簡単な構造のストッパーで確実に実行できるので、ボルト突き落とし機構の簡略化が容易となり、ボルト突き落とし動作の信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 の実施例の工具移動装置の正面図。

【図 2】図 1 装置の側面図。

【図 3】図 1 装置における要部の拡大正面図。

【図 4】図 3 の要部の分解斜視図。

20

【図 5】図 3 の要部に示す第 1 カムのカム溝の展開図。

【図 6】図 3 の要部に示す第 2 カムの正面図。

【図 7】(A) ~ (D) は、図 1 装置における工具 (ナットランナー) の上下左右移動時と第 1 カム及び第 2 カムの関係を示す一連の各動作状態時での正面図。

【図 8】この発明の第 2 の実施例の工具移動装置の正面図。

【図 9】図 8 装置の側面図。

【図 10】(A) 及び (B) は、図 8 装置におけるナットランナーの正常なボルト緩め動作時での各動作状態の正面図。

【図 11】(A) 及び (B) は、図 8 装置におけるナットランナーの正常でないボルト緩め動作時での各動作状態の正面図。

30

【図 12】従来の工具移動装置を説明するためのナットランナー移動装置の概略を示す正面図。

【図 13】図 12 におけるボルトの配列状態を示す平面図。

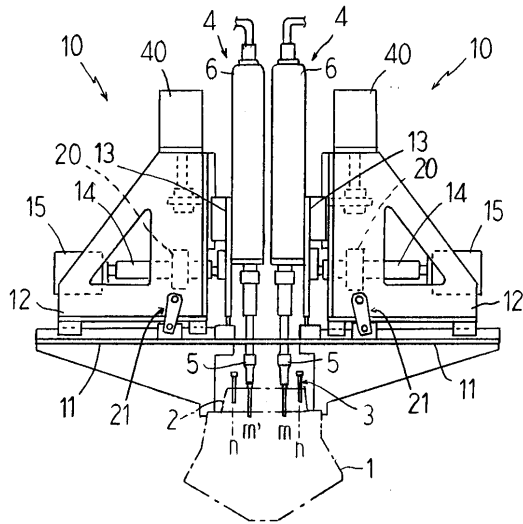
【符号の説明】

- 3 ボルト
- 4 ナットランナー
- 5 ソケット部材 (工具)
- 6 回転駆動部 (工具駆動部)
- 10 工具移動装置
- 11 支持フレーム
- 12 左右移動テーブル
- 13 工具支持体
- 14 回転駆動軸
- 15 軸回転駆動源
- 20 第 1 カム
- 21 左右駆動機構
- 30 第 2 カム
- 31 上下駆動機構
- 51 ワーク突き落とし用ロッド
- 52 ストッパー

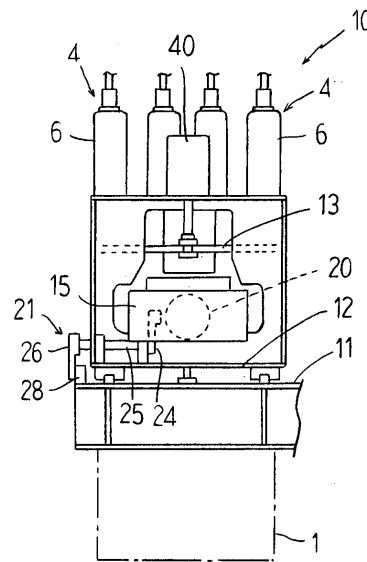
40

50

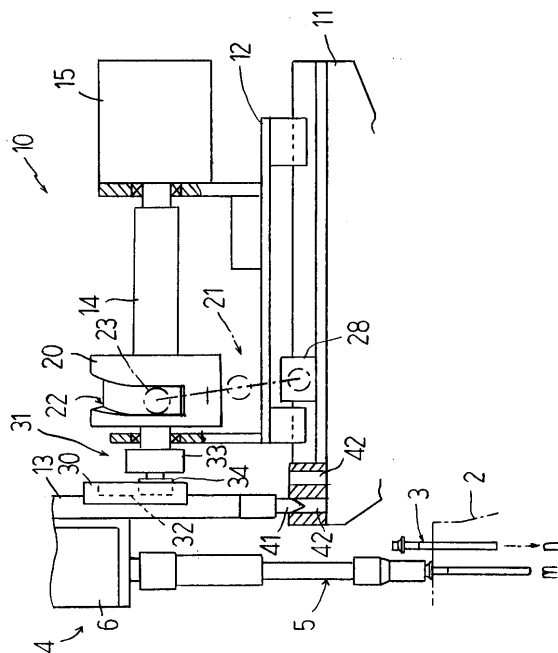
【図 1】



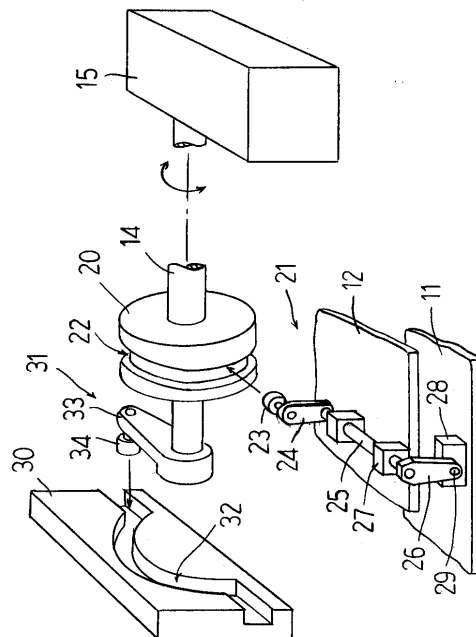
【図 2】



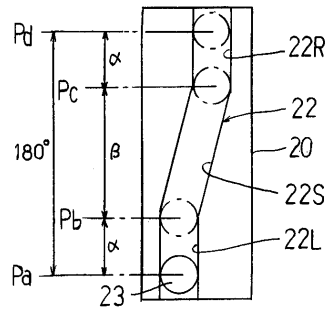
【図 3】



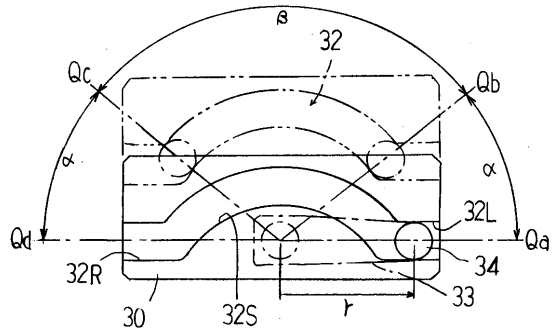
【図 4】



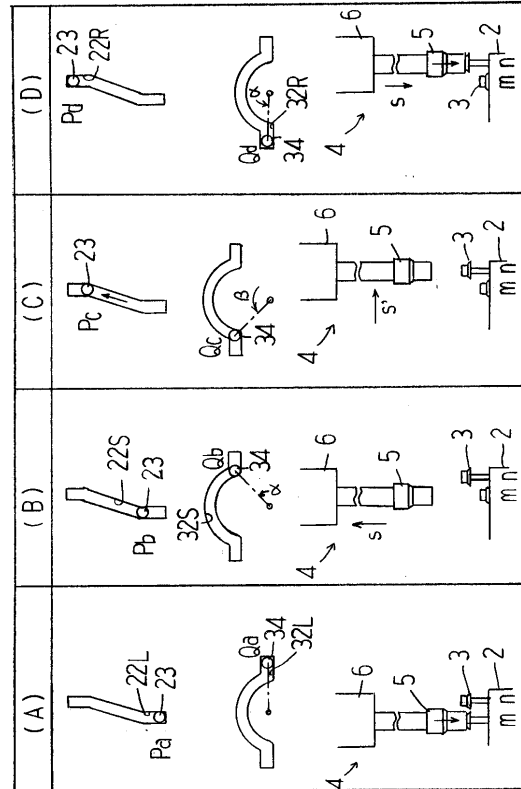
【 図 5 】



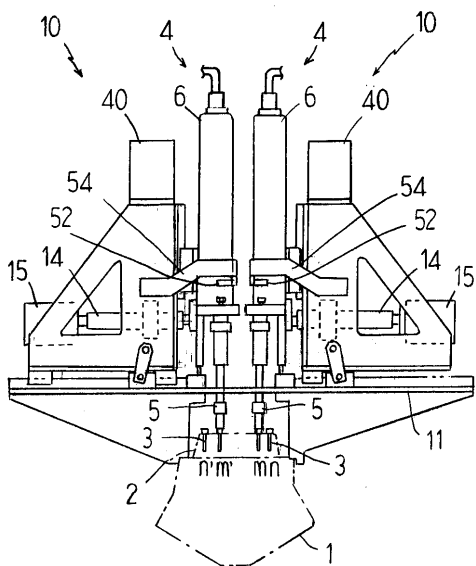
【 図 6 】



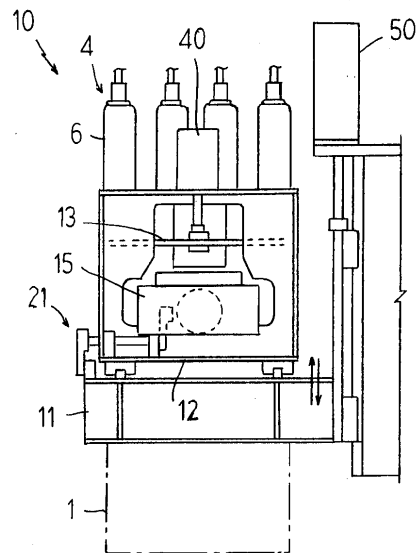
【 図 7 】



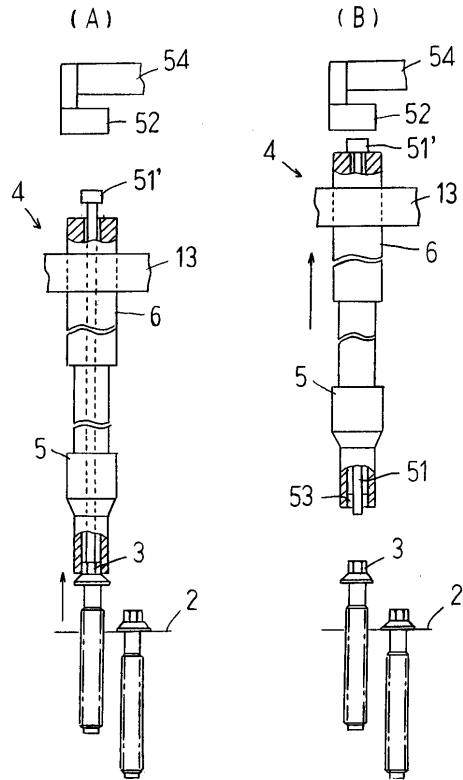
【 図 8 】



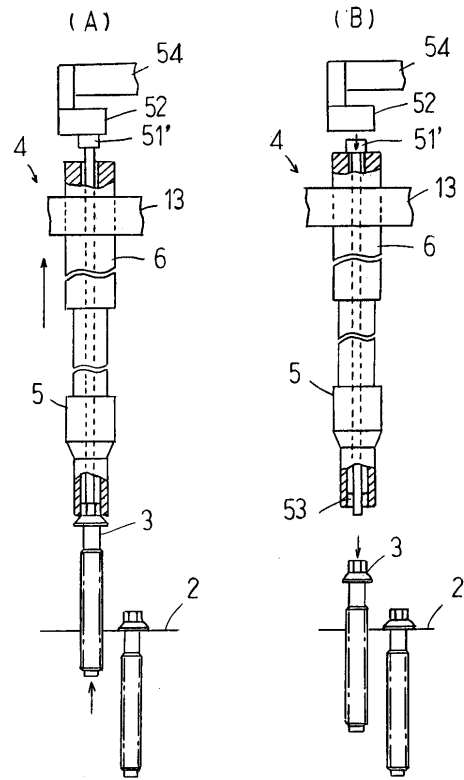
【 図 9 】



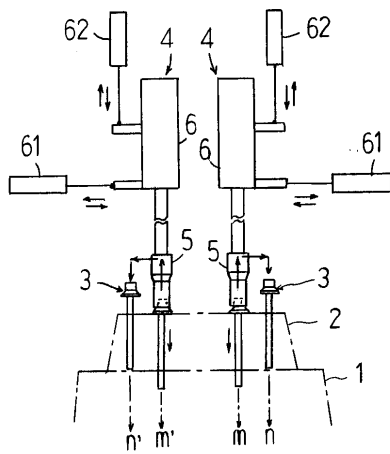
【図 10】



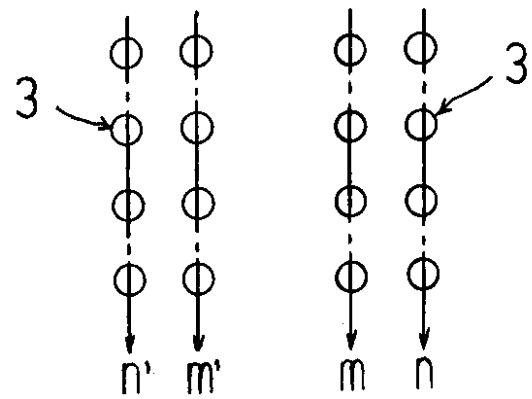
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 真島 一郎
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 筑波 茂樹

(56)参考文献 実開平01-110024(JP,U)
実開昭59-176770(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B23Q 5/34 510
B23P 19/06