

(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2005-246515

(P2005-246515A)

(43) 公開日 平成17年9月15日(2005.9.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 3 P 19/06

F 1 6 B 27/00

F I

B 2 3 P 19/06

F 1 6 B 27/00

テーマコード (参考)

Q

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-57677 (P2004-57677)

(22) 出願日 平成16年3月2日(2004.3.2)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

(72) 発明者 小田 祐一

三重県鈴鹿市平田町1907番地

本田技研工業株式会

社鈴鹿製作所内

(72) 発明者 杉野 正

三重県鈴鹿市平田町1907番地

本田技研工業株式会

社鈴鹿製作所内

最終頁に続く

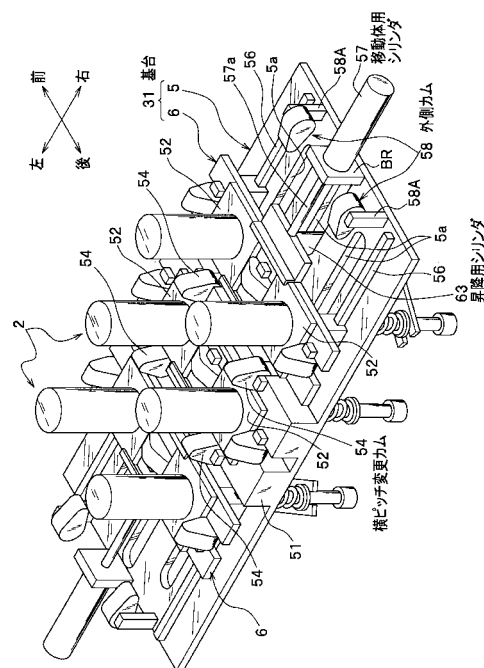
(54) 【発明の名称】 ねじ部材締結装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明では、ボルトのピッチが異なる製品や、ボルトの本数が異なる製品を製造することができるねじ部材締結装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 ねじ部材締結装置1は、複数のナットランナ2と、複数のナットランナ2を水平面内において移動自在に支持する基台31と、基台31を昇降させるための昇降装置4を備えている。また、ねじ部材締結装置1は、各ナットランナ2の間に回転自在に設けられ、かつナットランナ2に非円形となる外周面がスライド板52を介して当接することで各ナットランナ2間の距離を変更させる横ピッチ変更カム54と、複数のナットランナ2のうち、外側のナットランナ2を水平方向に移動させる移動体用シリンダ57と、移動体用シリンダ57で外側に移動させたナットランナ2と当接することで、ナットランナ2を所定の位置に位置決めさせる非円形な外側カム58を備えている。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

先端係合部がねじ部材に係合して回転することで、前記ねじ部材を締結する複数のナットランナと、

前記複数のナットランナを水平面内において移動自在に支持する基台と、

前記基台を上下に移動させるための昇降装置とを備えたねじ部材締結装置であって、

前記ナットランナの間に回動自在に設けられ、かつ前記ナットランナに非円形となる外周面が当接することで各ナットランナ間の距離を変更させる内側カムと、

前記複数のナットランナのうち、外側のナットランナを水平方向に移動させる水平移動装置と、

前記水平移動装置で外側に移動させた前記ナットランナと当接可能な位置に回動自在に設けられることで、前記ナットランナを所定の位置に位置決めさせる非円形な外側カムと、を備えることを特徴とするねじ部材締結装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のねじ部材締結装置であって、

前記ナットランナは、水平面内における縦方向に二本、横方向に三本、マトリックス状に並べられることで合計六本設けられ、

前記内側カムは、

横方向に並べられた前記三本のナットランナの間に回動自在に設けられ、かつ外側の二本のナットランナに非円形となる外周面が当接することで各ナットランナ間の横方向における距離を変更する横ピッチ変更カムと、

縦方向に並べられた前記二本のナットランナの間に、その外側とに回動自在に設けられ、かつ各ナットランナに非円形となる外周面が当接することで各ナットランナ間の縦方向における距離を変更する縦ピッチ変更カムと、で構成され、

前記水平移動装置は、横方向において外側に位置する前記ナットランナを横方向に移動させることを特徴とするねじ部材締結装置。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載のねじ部材締結装置であって、

前記横方向において外側に位置する前記ナットランナのみを上下に昇降させるナットランナ昇降装置を設けたことを特徴とするねじ部材締結装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、複数のボルトを同時に締結するためのねじ部材締結装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、エンジン部品であるシリンダブロックにシリンダヘッドやロアブロックなどの部品を複数のボルトで結合させるためには、複数のボルトを同時に締結するための複数のナットランナを備えたボルト締結装置が利用されている。このようなボルト締結装置では、通常、複数のボルトに係合する複数のソケット（ナットランナの先端部）が、一つの製品に応じた一定のピッチで配設されるため、異なる製品を同一のライン上で流すことができないといった問題があった。そこで、このような問題を解消するボルト締結装置としては、従来、以下のような技術が知られている。

## 【0003】

第一の技術としては、水平方向に移動自在となる複数のソケットと、これらのソケットに応じた数の長孔を有する固定板と、この固定板に対して移動自在であり、かつ前記ソケットを前記固定板の長孔に沿って移動させるために各ソケットと係合する長孔を有するスライド板とを有するものがある（特許文献 1 参照）。この技術によれば、スライド板の移動によって固定板の各長孔の一端部または他端部に各ソケットを位置させることで、複数

10

20

30

40

50

のソケットのピッチを二つのパターンで切り替えることが可能となるので、一つのラインで二種類の製品を流すことが可能となっている。

【 0 0 0 4 】

第二の技術としては、同一円周上に配設され、かつその径方向に移動自在な複数のソケットと、各ソケットに係合し、かつ各ソケットとともに前記径方向に移動自在なスライドプレートと、これらのスライドプレートの内側に設けられ、かつソケットの軸方向に移動することで各スライドプレートを外側に押圧して前記各ソケットのピッチを変更するカムとを有するものがある（特許文献 2 参照）。この技術によれば、カムが停止する位置によって各ソケットの径方向におけるピッチを多段階に切り替えることが可能となるので、径方向においてボルトのピッチが異なる製品に関しては、どのような種類であっても一つのラインで製造することが可能となっている。

10

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 6 - 1 4 3 0 5 9 号公報（段落 0 0 3 0 ~ 0 0 3 7、図 1 , 4）

【特許文献 2】実開平 5 - 2 0 8 3 2 号公報（段落 0 0 3 3 ~ 0 0 3 6、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、前記二つの技術では、各ソケットのピッチを変更することはできるが、各ソケットに対応した本数のボルトしか締結できないので、ボルトの本数が異なる製品を一つのラインで製造することができないといった問題があった。

20

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明では、ボルトのピッチが異なる製品を製造することができるとともに、ボルトの本数が異なる製品をも製造することができるねじ部材締結装置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】

【 0 0 0 8 】

前記課題を解決する本発明のうち、請求項 1 に記載の発明は、先端係合部がねじ部材に係合して回転することで、前記ねじ部材を締結する複数のナットランナと、前記複数のナットランナを水平面内において移動自在に支持する基台と、前記基台を上下に移動させるための昇降装置とを備えたねじ部材締結装置であって、前記ナットランナの間に回動自在に設けられ、かつ前記ナットランナに非円形となる外周面が当接することで各ナットランナ間の距離を変更させる内側カムと、前記複数のナットランナのうち、外側のナットランナを水平方向に移動させる水平移動装置と、前記水平移動装置で外側に移動させた前記ナットランナと当接可能な位置に回動自在に設けられることで、前記ナットランナを所定の位置に位置決めさせる非円形な外側カムと、を備えることを特徴とする。

30

【 0 0 0 9 】

請求項 1 に記載の発明によれば、ナットランナよりも多い数のボルトをワークに締結する際には、まず、複数のボルトのうち内側にあるボルトと、ナットランナの先端係合部を合わせるべく、内側カムを駆動させることでナットランナのピッチを内側のボルトのピッチに合わせる。そして、昇降装置により基台を下降させ、ナットランナで内側のボルトを締め付ける。その後、昇降装置により基台を上昇させ、水平移動装置によって外側のナットランナを外側カムまで移動させ、この外側カムに当接させる。この際、外側カムは、複数のボルトのうち外側にあるボルトと、移動させてきたナットランナとが合うように適宜調整されている。そして、再度昇降装置により基台を下降させ、ナットランナで外側のボルトを締め付けることにより、ナットランナよりも多い数のボルトがワークに締結されることとなる。

40

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のねじ部材締結装置であって、前記ナットランナは、水平面内における縦方向に二本、横方向に三本、マトリックス状に並べられることで合計六本設けられ、前記内側カムは、横方向に並べられた前記三本のナットランナの

50

間に回動自在に設けられ、かつ外側の二本のナットランナに非円形となる外周面が当接することで各ナットランナ間の横方向における距離を変更する横ピッチ変更カムと、縦方向に並べられた前記二本のナットランナの間に、その外側とに回動自在に設けられ、かつ各ナットランナに非円形となる外周面が当接することで各ナットランナ間の縦方向における距離を変更する縦ピッチ変更カムと、で構成され、前記水平移動装置は、横方向において外側に位置する前記ナットランナを横方向に移動させることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に記載の発明によれば、所定のピッチで配設された六本のボルトをワークに締結する際には、横ピッチ変更カムや縦ピッチ変更カムを適宜調整することで、六本のナットランナと六本のボルトとの位置を合わせ、良好にボルトの締結を行うことができる。また、十本のボルトをワークに締結する際には、まず、内側の六本のボルトに六本のナットランナを合わせて、内側の六本のボルトをワークに締結する。その後、基台を上昇させることで内側の六本のボルトからナットランナを外し、水平移動装置で外側に二本ずつ配設されたナットランナ（計四本）を外側に移動させ、適宜調整された外側カムに当接させる。そして、再度基台を下降させることで、十本のうち外側に二本ずつ配設されたボルトが、外側に二本ずつ配設されたナットランナによってワークに締め付けられ、十本のボルトの締結が完了することとなる。

10

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載のねじ部材締結装置であって、前記横方向において外側に位置する前記ナットランナのみを上下に昇降させるナットランナ昇降装置を設けたことを特徴とする。

20

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の発明によれば、十本のボルトをワークに締結する際には、まず、内側の六本のボルトに六本のナットランナを合わせて、内側の六本のボルトをワークに締結する。その後、ナットランナ昇降装置によって、外側に二本ずつ配設されたナットランナのみを上昇させ、真中の二本のナットランナは締結したボルトに係合させたままにしておく。そして、水平移動装置で、外側に二本ずつ配設されたナットランナを外側カムに当接させた後、これらのナットランナをナットランナ昇降装置によって下降させて、残りの外側のボルトをワークに締結させる。

【 発明の効果 】

30

【 0 0 1 4 】

請求項 1 に記載の発明によれば、内側カムや外側カムによってナットランナのピッチを適宜変更することでボルトのピッチが異なる製品を製造することができ、さらに、水平移動装置でナットランナを移動させることで、ボルトの本数が異なる製品をも製造することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 に記載の発明によれば、ボルトの本数が六本となる製品や、ボルトの本数が十本となる製品を、一つのねじ部材締結装置によって、良好に製造することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 に記載の発明によれば、水平移動装置によるナットランナの移動中、真中の二本のナットランナで基台が支持されることとなるので、水平移動装置でナットランナを移動させることによる基台の揺れを防止することができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

次に、本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。参照する図面において、図 1 は本実施形態に係るねじ部材締結装置を示す斜視図であり、図 2 はシリンドラブロックを反転する反転装置を示す斜視図である。図 3 は図 1 のナットランナを示す断面図であり、図 4 は図 1 の基台を示す斜視図である。図 5 は図 4 の基台の中央部分を示す分解斜視図であり、図 6 は図 4 の移動体を示す分解斜視図であり、図 7 は図 6 の昇降用シリンドラを示す側面図である。

50

## 【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、ねじ部材締結装置 1 は、シリンダブロック S B の上面にシリンダヘッド S H を取り付け、またはシリンダブロック S B の下面にロアブロック L B を取り付けるために、シリンダヘッド S H またはロアブロック L B に仮付けされた十本のボルト B を締め付けるものである。なお、シリンダブロック S B は、図 2 に示すような反転装置 R M によって、反転自在に支持されており、本実施形態においては、反転装置 R M は最初の段階においてシリンダブロック S B の上面が上方を向くようにシリンダブロック S B を支持しており、その上面にシリンダヘッド S H が固定された後、シリンダブロック S B の下面が上方を向くようにシリンダブロック S B を反転するようになっている。

## 【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、ねじ部材締結装置 1 は、主に六本のナットランナ 2 と、ナットランナ 2 を収容するための昇降機体 3 と、この昇降機体 3 を上下に移動させるための昇降装置 4 とを、主に備えている。なお、図 1 では、昇降機体 3 をチェーン C のみで昇降装置 4 から吊下げているが、必要に応じて、昇降機体 3 は図示せぬガイド機構によって上下方向にのみ移動可能となり、水平方向には動かないように構成される。また、昇降装置 4 は、図示せぬレールに沿って水平方向に移動自在な構造となっている。

## 【 0 0 2 0 】

図 3 に示すように、ナットランナ 2 は、大径部 2 1、ガイド筒 2 2、ロッド 2 3、ハウジング 2 4 および先端係合部 2 5 を主に備えている。大径部 2 1 は、ガイド筒 2 2 よりも大きな径となるように形成されており、後記するスライド板 5 2 ( 図 4 参照 ) 上に固定されている。

## 【 0 0 2 1 】

ガイド筒 2 2 は、その内部に形成される大径孔部 2 2 a と、この大径孔部 2 2 a よりも小さな径となる小径孔部 2 2 b とを有する筒体である。ロッド 2 3 は、ガイド筒 2 2 の小径孔部 2 2 b に対して摺動する本体部 2 3 a と、この本体部 2 3 a の上端に設けられる錨状のフランジ 2 3 b と、本体部 2 3 a の下端に設けられる錨状のスプリング係止部 2 3 c とを備えている。フランジ 2 3 b は、ガイド筒 2 2 の大径孔部 2 2 a と小径孔部 2 2 b との境界の段差面に係合することで、ロッド 2 3 の抜け止めとして機能している。また、スプリング係止部 2 3 c と、ガイド筒 2 2 の下端面との間には、縮められた状態のスプリング S が設けられている。

## 【 0 0 2 2 】

ハウジング 2 4 の内部には、高速高トルク型の A C サーボモータ 2 4 a と、この A C サーボモータ 2 4 a に接続される回転軸 2 4 b とが設けられている。そして、この回転軸 2 4 b の下端に、ボルト B の頭部に回転不能に係合する先端係合部 2 5 が設けられている。

## 【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、昇降機体 3 は、六本のナットランナ 2 を水平面内において移動自在に支持する基台 3 1 と、この基台 3 1 で支持されたナットランナ 2 を覆うように基台 3 1 に接合されるケース部 3 2 とで主に構成されている。

## 【 0 0 2 4 】

図 4 に示すように、基台 3 1 は、基台本体 5 と、この基台本体 5 に対して移動自在に設けられる二つの移動体 6 とで主に構成されている。ここで、基台 3 1 に配設される六本のナットランナ 2 は、基台本体 5 の短手方向 ( 縦方向 ) に二本、長手方向 ( 横方向 ) に三本、となるように、すなわち二行三列の配列で並べられている。より詳しく言うと、縦方向に並べられた二本のナットランナ 2 の組が、横方向に三組設けられ、これら三組のうち真中に位置する組が基台本体 5 に設けられ、外側に位置する二組がそれぞれ二つの移動体 6 に設けられている。なお、以下においては、便宜上、前記縦方向を前後方向、前記横方向を左右方向として説明する。

## 【 0 0 2 5 】

基台本体 5 は、その左右方向における中央部に上方へ突出する突出部 5 1 が形成されるとともに、この突出部 5 1 を境に左右対称となる構造となっている。なお、以下の説明で

10

20

30

40

50

は、前記したように基台本体 5 が左右対称の構造となっていることから、中央部にある突出部 5 1 と、この突出部 5 1 の右側の部分のみを説明し、左側の部分の説明は省略することとする。

【0026】

図 5 に示すように、突出部 5 1 には、二枚のスライド板 5 2 と、二つのガイド 5 3 と、四つの横ピッチ変更カム 5 4 と、三つのカム（縦ピッチ変更カム）5 5 A , 5 5 B , 5 5 C で構成される縦ピッチ変更機構 5 5 とが主に設けられている。スライド板 5 2 は、その上面で支持したナットランナ 2（図 4 参照）を突出部 5 1 の上面に沿ってスライドさせるための板であり、その左右に設けられる二つのガイド 5 3 によって前後方向にのみ移動自在となっている。なお、このスライド板 5 2 の中央部には、ナットランナ 2 の大径部 2 1（図 3 参照）が引っ掛かるようにナットランナ 2 のガイド筒 2 2 と略同じ径の挿通孔 5 2 a が形成され、突出部 5 1 には、スライド板 5 2 から垂下するナットランナ 2 を下側へ突出させるための貫通孔 5 1 a が適所に形成されている。

10

【0027】

ガイド 5 3 は、上下方向に延びる縦壁部 5 3 a と、左右方向（スライド板 5 2 側）に延びる横壁部 5 3 b とで断面視略 L 字型に形成されている。そして、このガイド 5 3 は、その縦壁部 5 3 a でスライド板 5 2 の左右方向への移動を規制するとともに、その横壁部 5 3 b でスライド板 5 2 の上方への移動を規制している。

【0028】

横ピッチ変更カム 5 4 は、円柱部材の周面の一部が径方向外側に突出するように形成される非円形のカムであり、カム駆動装置 5 4 A によって突出した部分の向きが上方または水平方向（スライド板 5 2 の反対側）に切り替えられるようになっている。すなわち、前側または後側に位置する二つの横ピッチ変更カム 5 4 は、左右方向に並べられた三本のナットランナ 2（図 4 参照）の間に回動自在に設けられ、かつ外側の二本のナットランナ 2 に非円形となる外周面がスライド板 5 2 を介して当接することで各ナットランナ 2 の左右方向におけるピッチを変更するように機能している。

20

【0029】

言い換えると、四つの横ピッチ変更カム 5 4 は、左右方向に並んだ二つの横ピッチ変更カム 5 4 で構成される組を前後方向に二つ並べるような配置となっており、各組を構成する二つの横ピッチ変更カム 5 4 は、それぞれその周面がスライド板 5 2 に当接するようになっている。なお、カム駆動装置 5 4 A（後記するカム駆動装置 5 5 D , 5 8 A）としては、横ピッチ変更カム 5 4 を 90° の範囲で往復動（回動）させるステッピングモータなどを採用することができる。また、突出部 5 1 には、横ピッチ変更カム 5 4 との干渉を避けるための逃げ溝 5 1 b が適所に形成されている。

30

【0030】

縦ピッチ変更機構 5 5 は、前記した横ピッチ変更カム 5 4 と略同様の構造となる二つのカム 5 5 A , 5 5 C（以下、「前側カム 5 5 A、後側カム 5 5 C」ともいう）と、円柱部材の周面のうち対向する二箇所が径方向外側に突出するような略ひし形状に形成されるカム 5 5 B（以下、「真中カム 5 5 B」ともいう）とで主に構成されている。前側カム 5 5 A および後側カム 5 5 C は、それぞれカム駆動装置 5 5 D によって突出した部分の向きが上方または水平方向（スライド板 5 2 側）に切り替えられるようになっている。

40

【0031】

また、真中カム 5 5 B は、カム駆動装置 5 5 D によって突出した部分の向きが上下方向または水平方向に切り替えられるようになっている。すなわち、前側カム 5 5 A、真中カム 5 5 B、後側カム 5 5 C は、それぞれ前後方向に並べられた二本のナットランナ 2 の間と、その外側に回動自在に設けられ、かつ各ナットランナ 2 に非円形となる外周面がスライド板 5 2 を介して当接することで各ナットランナ 2 の前後方向におけるピッチを変更するように機能している。なお、突出部 5 1 には、各カム 5 5 A , 5 5 B , 5 5 C との干渉を避けるための逃げ溝 5 1 c が適所に形成されている。

【0032】

50

図 4 に示すように、基台本体 5 の右側の部分には、二つのレール 5 6 と、移動体用シリンダ（水平移動装置）5 7 と、二つの外側カム 5 8 とが主に設けられている。二つのレール 5 6 は、移動体 6 を左右方向へ移動自在に支持するものであり、基台本体 5 の前後端側においてそれぞれ左右方向に延在している。なお、二つのレール 5 6 の間には、左右方向に移動する移動体 6 から垂下する二つのナットランナ 2 および後記する昇降用シリンダ 6 3 を下側へ突出させるための逃げ孔 5 a（図 6 参照）が形成されている。

【0033】

移動体用シリンダ 5 7 は、ブラケット B R を介して基台本体 5 の右端側の略中央部に固定されており、移動体 6 に接合されたロッド 5 7 a を左右方向に往復動させることにより移動体 6 を左右方向へ移動させている。すなわち、この移動体用シリンダ 5 7 は、六本のナットランナ 2 のうち右側（外側）に位置する二本のナットランナ 2 を左右方向に移動させている。

10

【0034】

二つの外側カム 5 8 は、二つのレール 5 6 の右端近傍に、カム駆動装置 5 8 A を介して配設されている。すなわち、外側カム 5 8 は、移動体用シリンダ 5 7 で右側に移動させたナットランナ 2（詳しくは、ナットランナ 2 を支持するスライド板 5 2）と当接可能な位置に回動自在に設けられることで、ナットランナ 2 を所定の位置に位置決めさせるように機能している。また、外側カム 5 8 は、円柱部材の周面のうち一部が径方向外側に突出するような形状に形成されるカムであり、カム駆動装置 5 8 A によって突出した部分の向きが上方向または水平方向（移動体 6 側）に切り替えられるようになっている。

20

【0035】

移動体 6 は、図 6 に示すように、平面視略十字形に形成される移動本体 6 1 と、この移動本体 6 1 上に設けられる前記と同様のスライド板 5 2、ガイド 5 3 および縦ピッチ変更機構 5 5 と、移動本体 6 1 の下面に設けられるガイド部材 6 2 および昇降用シリンダ（ナットランナ昇降装置）6 3 とで主に構成されている。移動本体 6 1 は、前後に延在する前後延在部 6 1 a と、この前後延在部 6 1 a の略中央部から左側に突出する左側突出部 6 1 b と、前後延在部 6 1 a の略中央部から右側に突出する右側突出部 6 1 c とによって平面視略十字形に形成されている。

【0036】

前後延在部 6 1 a は、その幅がスライド板 5 2 と略同じ幅となるように形成されている。これにより、ナットランナ 2 を支持するスライド板 5 2 が、図 4 に示す横ピッチ変更カム 5 4 や、外側カム 5 8 に当接するようになっている。また、前後延在部 6 1 a の適所には、各スライド板 5 2 から垂下するナットランナ 2 を下側へ突出させるための貫通孔 6 1 d と、縦ピッチ変更機構 5 5 を構成するカム 5 5 A、5 5 B、5 5 C との干渉を避けるための逃げ溝 6 1 e とが形成されている。

30

【0037】

左側突出部 6 1 b は、ガイド 5 3 を固定させるための部分であり、ガイド 5 3 の縦壁部 5 3 a の幅と略同じ大きさで左側に突出している。右側突出部 6 1 c には、その上面における左側にガイド 5 3 が固定されるとともに、その下面に昇降用シリンダ 6 3 が固定されている。また、この右側突出部 6 1 c の右端部には、前記した移動体用シリンダ 5 7 のロッド 5 7 a（図 4 参照）の先端が固定されている。

40

【0038】

ガイド部材 6 2 は、断面視略 U 字形に形成される部材であり、その開口が下を向いた状態で前後延在部 6 1 a の下面の適所にそれぞれ固定されている。なお、このガイド部材 6 2 を介してレール 5 6（図 4 参照）上に載置される移動本体 6 1 の上面は、基台本体 5 の中央部に形成される突出部 5 1（図 4 参照）の上面と同じ高さに位置するようになっている。

【0039】

昇降用シリンダ 6 3 は、移動本体 6 1 上に配設されるナットランナ 2 の先端係合部 2 5 を上下に昇降させるための装置である。具体的には、図 7 に示すように、昇降用シリンダ

50

6 3 は、上下方向に往復動するロッド 6 3 a と、このロッド 6 3 a の先端に基端部が結合され、かつ先端がナットランナ 2 のスプリング係止部 2 3 c の下面に係合するブラケット 6 3 b とを備えている。そして、この昇降用シリンダ 6 3 は、ロッド 6 3 a を上方に後退させることによって、ナットランナ 2 の先端係合部 2 5 をハウジング 2 4 およびロッド 2 3 とともにスプリング S の付勢力に抗して上昇させ、ロッド 6 3 a を下方に前進させることによって、ナットランナ 2 の先端係合部 2 5 をスプリング S の付勢力によって下降させている。

#### 【 0 0 4 0 】

次に、ねじ部材締結装置 1 によるシリンダブロック S B へのシリンダヘッド S H またはロアブロック L B の組付方法について説明する。なお、最初の段階においては、各カムの状態は図 4 に示すような状態となっている。すなわち、横ピッチ変更カム 5 4、前側カム 5 5 A および後側カム 5 5 C は、全て縦向き（突出部が上方に向いた状態）となり、真中カム 5 5 B および外側カム 5 8 は、全て横向き（突出部が水平方向に向いた状態）となっている。また、六本のナットランナ 2 は、中央に寄った状態、すなわち、各ナットランナ 2 を支持する各スライド板 5 2 が中央にある横ピッチ変更カム 5 4 にそれぞれ当接した状態となっている。

10

#### 【 0 0 4 1 】

図 8 ( a ) に示すように、まず、基台 3 1 全体を図 1 に示す昇降装置 4 によって下降させていき、シリンダヘッド S H に仮付けされた十本のボルト B のうち中央にある六本のボルト B（手前の三本のみ図示）の頭部にナットランナ 2 の先端係合部 2 5 を係合させる。そして、図 8 ( b ) に示すように、各ナットランナ 2 を駆動させることで、ボルト B とともに先端係合部 2 5 を回転させつつ下降させて、六本のボルト B をシリンダヘッド S H およびシリンダブロック S B に締結させる。

20

#### 【 0 0 4 2 】

続いて、図 8 ( c ) に示すように、各ナットランナ 2 の駆動を停止させた後、昇降用シリンダ 6 3 を駆動させることで外側に位置するナットランナ 2 の先端係合部 2 5 のみを上昇させる。その後、図 8 ( d ) に示すように、移動体用シリンダ 5 7 を駆動させることで、外側に位置するナットランナ 2 を移動体 6 とともに外側に移動させる。このとき、真中に位置するナットランナ 2 がボルト B と係合したままになることにより、基台 3 1 が揺れることなく外側のナットランナ 2 が良好に移動することとなる。そして、このように外側に移動するナットランナ 2 は、スライド板 5 2 を介して外側カム 5 8 に当接することで、十本のうち外側に位置する四本のボルト B（手前の二本のみ図示）の上方に位置することとなり、その後、昇降用シリンダ 6 3 で先端係合部 2 5 を下降させることで、先端係合部 2 5 がボルト B の頭部に係合することとなる。

30

#### 【 0 0 4 3 】

続いて、図 8 ( e ) に示すように、外側に位置するナットランナ 2 のみを駆動させて、四本のボルト B をシリンダヘッド S H およびシリンダブロック S B に締結させる。その後は、図 1 に示す昇降装置 4 によって基台 3 1 全体を上昇させることで、図 8 ( f ) に示すように、ナットランナ 2 がシリンダヘッド S H から離れて、シリンダヘッド S H のシリンダブロック S B への組み付けが完了することとなる。

40

#### 【 0 0 4 4 】

このようにシリンダヘッド S H の組み付けが完了したら、図 2 に示す反転装置 R M によって、シリンダブロック S B を反転させることにより、シリンダブロック S B の下面を上方に向ける。そして、このシリンダブロック S B の下面にロアブロック L B（図 1 参照）を十本のボルト B で仮付けする。

#### 【 0 0 4 5 】

ボルト B の仮付けが終わったら、図 9 ( a ) に示すように、縦向きとなっている前側カム 5 5 A および後側カム 5 5 C と、横向きとなっている真中カム 5 5 B とを、同時に回転させることで、図 9 ( b ) に示すように、前側カム 5 5 A および後側カム 5 5 C を横向きに、真中カム 5 5 B を縦向きにさせる。これにより、二つのナットランナ 2 のピッチが狭

50



くなり、ロアブロック L B に仮付けされたボルト B のピッチと同じピッチとなる。その後は、前記したような図 8 ( a ) ~ ( f ) に示す動作を行うことにより、ロアブロック L B のシリンダブロック S B への組み付けが完了することとなる。

【 0 0 4 6 】

次に、種類の異なるシリンダヘッド S H およびシリンダブロック S B 、具体的には左右方向におけるボルト B のピッチが異なるシリンダヘッド S H およびシリンダブロック S B を、一つのねじ部材締結装置 1 で組み付ける方法について説明する。なお、最初の段階においては、各カム 5 の状態は前記と同様に図 4 に示すような状態となっている。また、六本のナットランナ 2 は、中央に寄った状態、すなわち、各ナットランナ 2 を支持する各スライド板 5 2 が中央にある横ピッチ変更カム 5 4 にそれぞれ当接した状態となっている。

10

【 0 0 4 7 】

まず、図 8 ( a ) に示すように、横ピッチ変更カム 5 4 が縦向き、外側カム 5 8 が横向きとなっている状態において、前記したような図 8 ( a ) ~ ( f ) に示す動作を行うことによって、一種類目のシリンダヘッド S H とシリンダブロック S B とが十本のボルト B で締結されることとなる。そして、二種類目のシリンダヘッド S H とシリンダブロック S B が前工程から流れてきたら、図 10 ( a ) に示すように、横ピッチ変更カム 5 4 を回動させて横向きにさせ、一種類目のシリンダヘッド S H の組み付けが完了したままの状態、すなわち外側カム 5 8 に当接した状態となっている外側のナットランナ 2 ( 図 8 ( f ) 参照 ) を内側に移動させる。そして、内側に移動させたナットランナ 2 がスライド板 5 2 を介して横向きになった横ピッチ変更カム 5 4 に当接することで、ナットランナ 2 の左右方向

20

【 0 0 4 8 】

このようにナットランナ 2 のピッチを広げた後は、図 8 ( a ) ~ ( c ) に示す動作を行うことで十本のボルト B のうち中央にある六本のボルト B をシリンダヘッド S H およびシリンダブロック S B に締結させる。その後は、図 10 ( b ) に示すように、外側カム 5 8 を回動させて縦向きにさせてから、外側のナットランナ 2 を外側に移動させる。そして、外側に移動させたナットランナ 2 は、スライド板 5 2 を介して縦向きになった外側カム 5 8 に当接することで、十本のボルト B のうち外側にある四本のボルト B ( 図 8 ( d ) 参照 ) の上方に位置することとなる。

【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態では、図 8 ( c ) に示す動作の後に、外側カム 5 8 を回動させることとしたが、本発明はこれに限定されず、図 8 ( a ) ~ ( c ) に示す動作中に外側カム 5 8 を回動させておいてもよい。このようにすれば、作業時間が短縮されることとなる。

30

【 0 0 5 0 】

このようにナットランナ 2 を外側に移動させた後は、図 8 ( d ) ~ ( f ) に示す動作を行うことで、外側にある四本のボルト B がシリンダヘッド S H およびシリンダブロック S B に締結されることとなり、二種類目のシリンダヘッド S H の組み付けが完了することとなる。

【 0 0 5 1 】

以上によれば、本実施形態において、次のような効果を得ることができる。

40

カム 5 4 , 5 5 A , 5 5 B , 5 5 C , 5 8 によってナットランナ 2 のピッチを適宜変更することができるので、ボルト B のピッチが異なる製品を製造することができる。さらに、移動体用シリンダ 5 7 で外側に位置するナットランナ 2 を移動させることができるので、ボルト B の本数が異なる製品をも製造することができる。

【 0 0 5 2 】

移動体用シリンダ 5 7 によるナットランナ 2 の移動中、真中の二本のナットランナ 2 で基台 3 1 が支持されることとなるので、移動体用シリンダ 5 7 でナットランナ 2 を移動させることによる基台 3 1 の揺れを防止することができる。

【 0 0 5 3 】

以上、本発明は、前記実施形態に限定されることなく、様々な形態で実施される。

50

本実施形態では、ねじ部材としてボルト B を採用したが、本発明はこれに限定されず、例えばナットなどを採用してもよい。

本実施形態では、スライド板 5 2 を間に挟むことで、ナットランナ 2 をカム 5 4 , 5 5 A , 5 5 B , 5 5 C , 5 8 に間接的に当接させたが、本発明はこれに限定されず、ナットランナ 2 をカム 5 4 , 5 5 A , 5 5 B , 5 5 C , 5 8 に直に当接させてもよい。

本実施形態では、外側のナットランナ 2 を外側に動かすことで、十本のボルト B を締結するようにしたが、例えば十二本（二行六列）のボルト B を締結する場合には、片側半分の六本のボルト B を締結した後、基台 3 1 全体をずらして残りの六本のボルト B を締結するようにしてもよい。

#### 【 0 0 5 4 】

10

本実施形態では、カム 5 4 , 5 5 A , 5 5 B , 5 5 C , 5 8 を縦向き、横向きに適宜切り替えることによって、ナットランナ 2 のピッチを二つのパターンで切り替えるようにしたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、本実施形態におけるカム 5 4 , 5 5 A , 5 5 B , 5 5 C , 5 8 を縦向きと横向きの間となる任意な角度で止めたり、また、カム 5 4 , 5 5 A , 5 5 B , 5 5 C , 5 8 の形状を例えば略五角形（回転中心と各頂点との距離がそれぞれ異なる五角形）などの任意な形状に変更することで、ナットランナ 2 のピッチを様々なパターンで切り替えるようにしてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 5 5 】

20

【図 1】本実施形態に係るねじ部材締結装置を示す斜視図である。

【図 2】シリンダブロックを反転する反転装置を示す斜視図である。

【図 3】図 1 のナットランナを示す断面図である。

【図 4】図 1 の基台を示す斜視図である。

【図 5】図 4 の基台の中央部分を示す分解斜視図である。

【図 6】図 4 の移動体を示す分解斜視図である。

【図 7】図 6 の昇降用シリンダを示す側面図である。

【図 8】シリンダブロックへのシリンダヘッドまたはロアブロックの組付方法を示す図であり、真中の六本のボルトに六本のナットランナを位置させる工程を示す図（ a ）と、六本のボルトを締結する工程を示す図（ b ）と、外側の四本のナットランナのみを上昇させる工程を示す図（ c ）と、外側の四本のナットランナを外側に移動させる工程を示す図（ d ）と、外側の四本のボルトを締結する工程を示す図（ e ）と、基台全体を製品から離した状態を示す図（ f ）である。

30

【図 9】縦ピッチ変更機構の動作を示す図であり、前側カムおよび後側カムが縦向きであり、かつ真中カムが横向きとなっている状態を示す図（ a ）と、前側カムおよび後側カムが横向きであり、かつ真中カムが縦向きとなっている状態を示す図（ b ）である。

【図 10】横ピッチ変更カムおよび外側カムの動作を示す図であり、横向きとなるように回動させた横ピッチ変更カムにナットランナを当接させた状態を示す図（ a ）と、縦向きとなるように回動させた外側カムにナットランナを当接させた状態を示す図（ b ）である。

#### 【符号の説明】

40

#### 【 0 0 5 6 】

- 1          ねじ部材締結装置
- 2          ナットランナ
- 2 5        先端係合部
- 3          昇降機体
- 4          昇降装置
- 5          基台本体
- 6          移動体
- 3 1        基台
- 3 2        ケース部

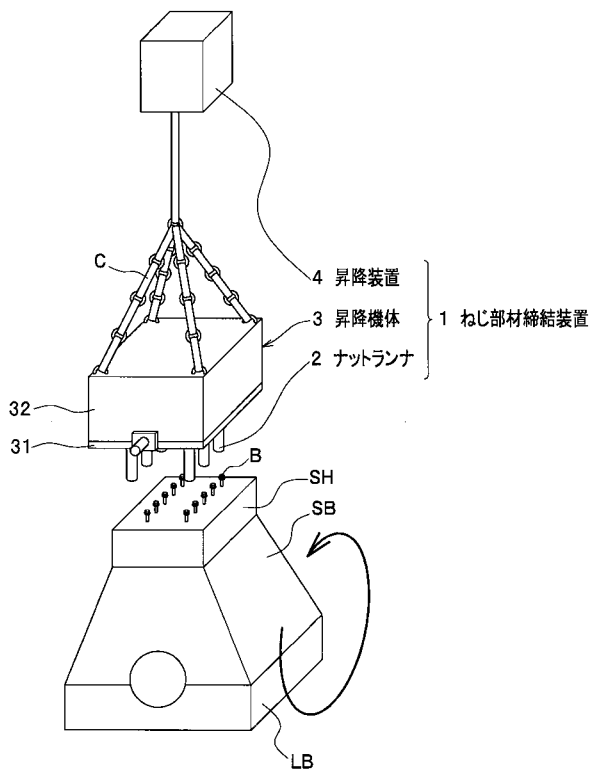
50

- 5 1 突出部
- 5 2 スライド板
- 5 3 ガイド
- 5 4 横ピッチ変更カム
- 5 5 縦ピッチ変更機構
- 5 5 A 前側カム
- 5 5 B 真中カム
- 5 5 C 後側カム
- 5 6 レール
- 5 7 移動体用シリンダ
- 5 8 外側カム
- 6 1 移動本体
- 6 1 a 前後延在部
- 6 1 b 左側突出部
- 6 1 c 右側突出部
- 6 2 ガイド部材
- 6 3 昇降用シリンダ
- B ボルト
- S B シリンダブロック
- S H シリンダヘッド
- L B ロアブロック

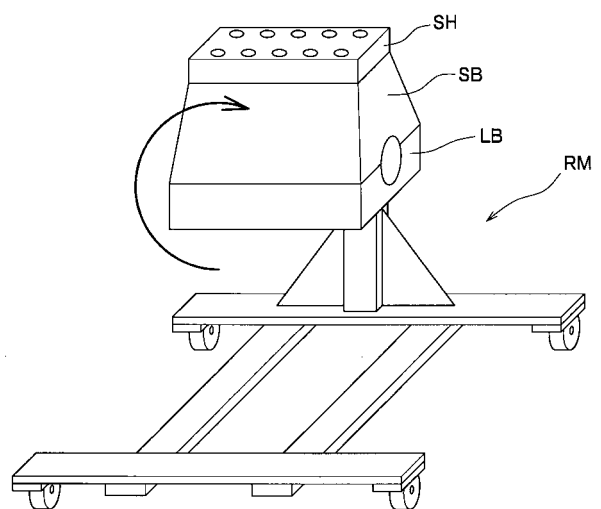
10

20

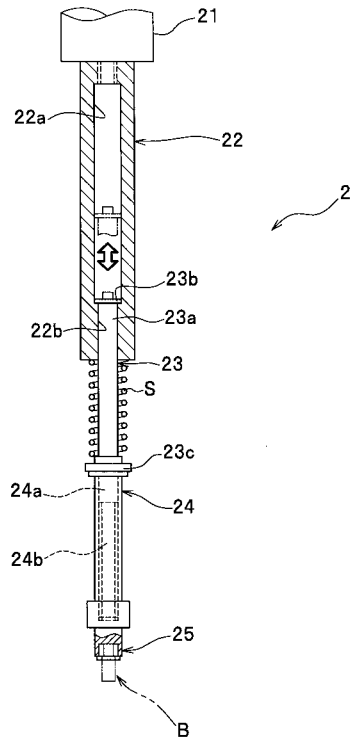
【図 1】



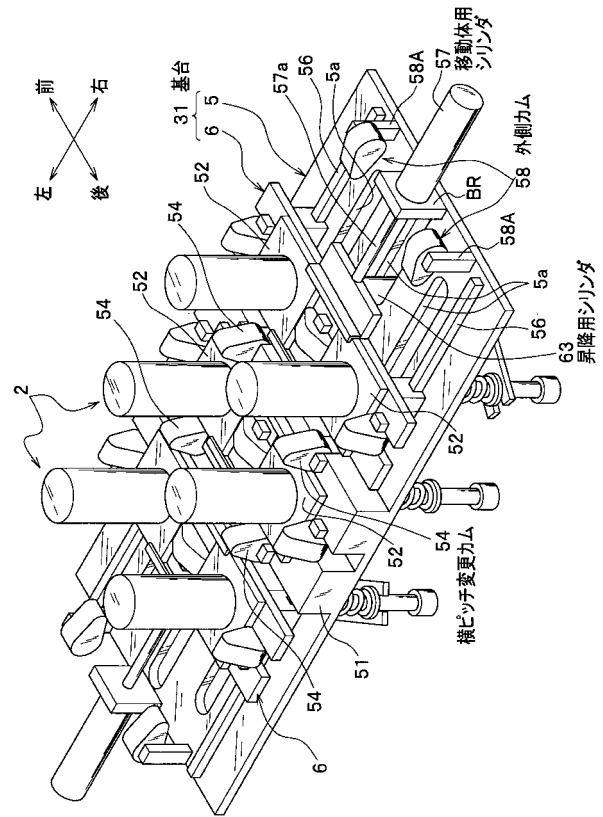
【図 2】



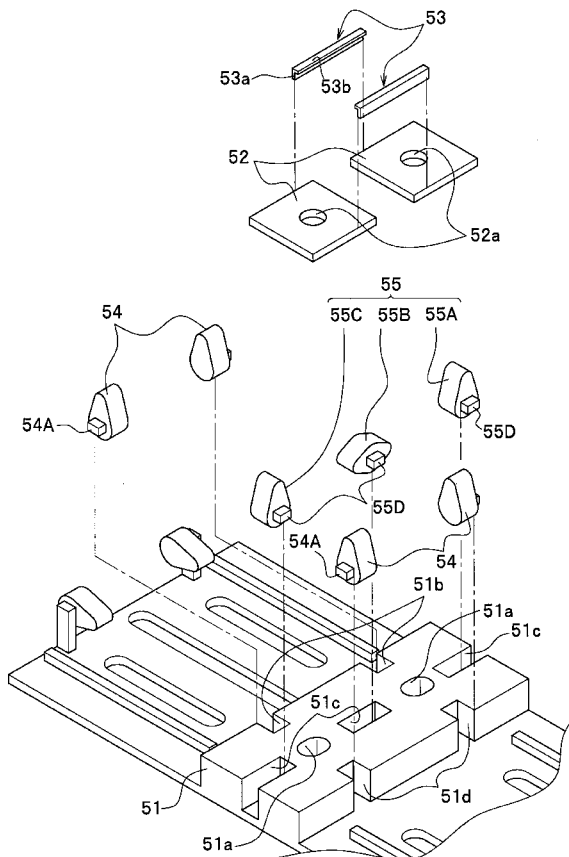
【図 3】



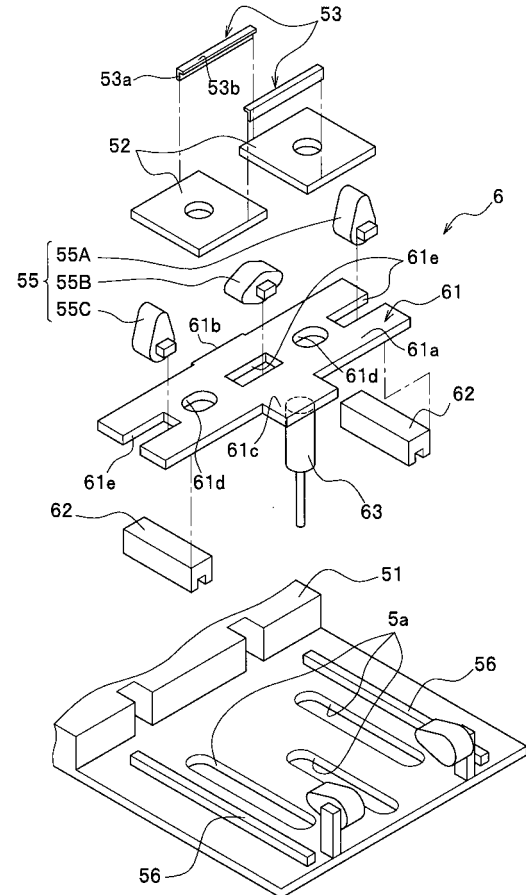
【図 4】



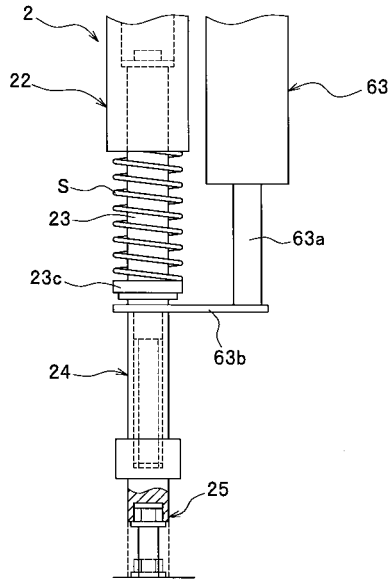
【図 5】



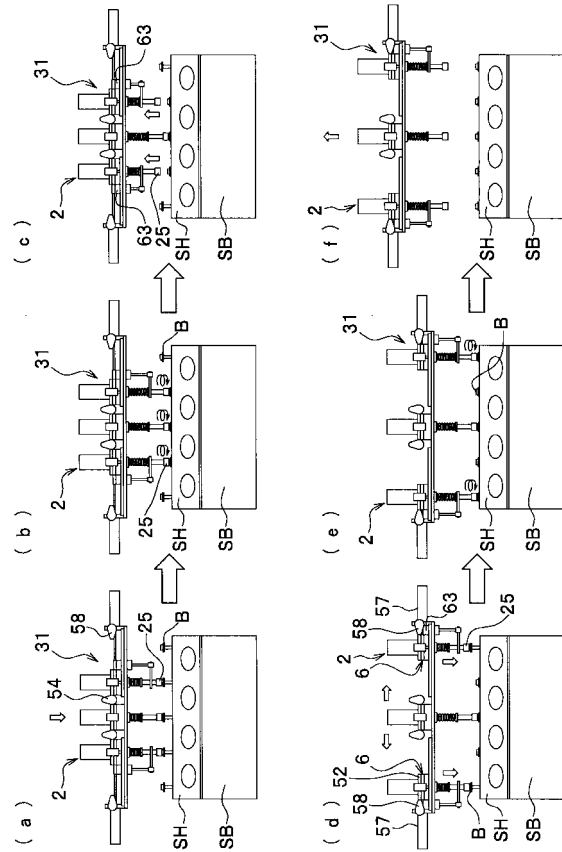
【図 6】



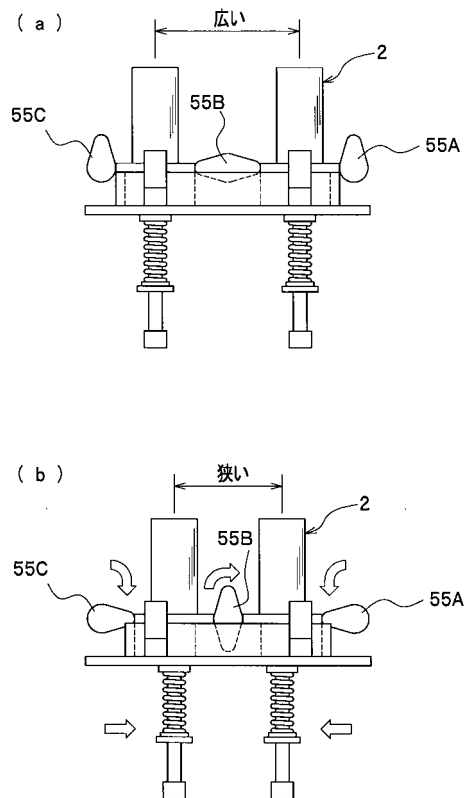
【圖 7】



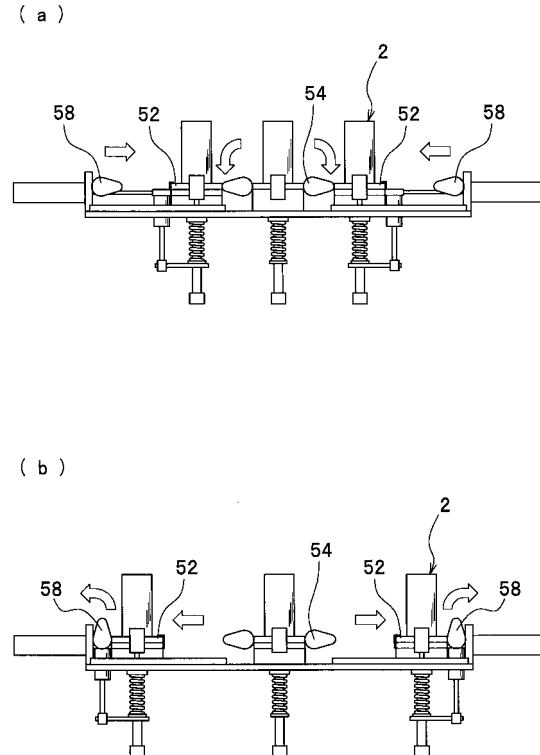
【 図 8 】



【 图 9 】



【 図 1 0 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 辻本 周一

三重県鈴鹿市平田町 1 9 0 7 番地  
内

本田技研工業株式会社鈴鹿製作所