

(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2015-16516

(P2015-16516A)

(43) 公開日 平成27年1月29日(2015.1.29)

(51) Int.Cl.
B23P 19/06 (2006.01)

F I
B23P 19/06

テーマコード (参考)

T

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-143985 (P2013-143985)
(22) 出願日 平成25年7月9日(2013.7.9)

(71) 出願人 000100768
アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根10番地
(74) 代理人 100082337
弁理士 近島 一夫
(72) 発明者 永井 崇
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
(72) 発明者 上野 仁嗣
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
(72) 発明者 井出 光洋
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

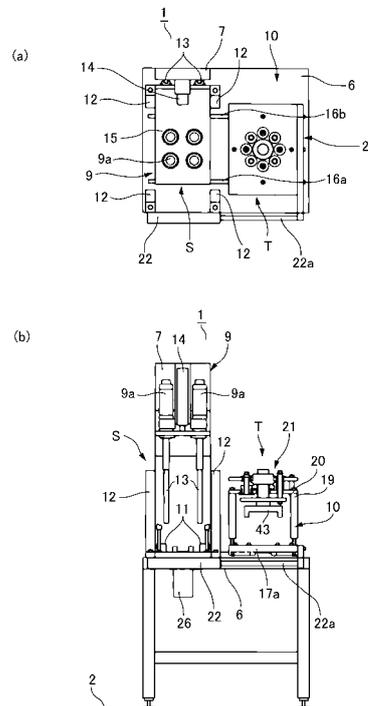
(54) 【発明の名称】 ワークの組付け装置及び組付け方法

(57) 【要約】

【課題】 ボルト締付け装置を利用した簡単な組付け装置により、第1のワーク(デフケース)に第2のワーク(リングギヤ)を圧入してボルト締めする。

【解決手段】 圧入ユニット21を作業位置Sと退避位置Tとに移動可能とし、作業位置において、ボルト締付け装置9のナットランナ9aの回転により圧入ユニット21を駆動して、第2のワークを第1のワークに圧入する。圧入ユニット21を退避位置Tに移動した状態で、ボルト締付け装置9によりボルトを締付ける。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベッド上に、作業位置と退避位置とに移動自在に支持された圧入ユニットと、前記ベッドの作業位置に対応するように配置されたボルト締付け装置と、を備え、前記ボルト締付け装置は、下端に係合部を有するナットランナを有し、前記圧入ユニットは、基台に回転自在に支持され、前記ナットランナの係合部に係合し得る回転軸部材と、前記基台に回転自在に支持されたナット部材と、該ナット部材に螺合すると共に前記基台に回転不能かつ軸方向に移動自在に支持されたネジ軸と、該ネジ軸に一体に取付けられた圧入パンチと、前記回転軸部材の回転を前記ナット部材に伝達する伝動手段と、を有し、

10

前記ベッドの作業位置にセットされた第 1 のワークに第 2 のワークを載置した状態で前記作業位置にある前記圧入ユニットの前記回転軸部材に前記ナットランナの係合部を係合して、前記ナットランナの回転を前記ナット部材に伝達して、ネジ軸を移動することにより前記圧入パンチにて前記第 2 のワークを前記第 1 のワークに圧入し、この状態で前記圧入ユニットを前記退避位置に移動して、前記ボルト締付け装置の前記ナットランナによりボルトを締付けて前記第 2 のワークを前記第 1 のワークに固定することを特徴とする、ワークの組付け装置。

【請求項 2】

前記ボルト締付け装置は、前記ベッドに対して相対的に上下方向移動可能である、請求項 1 記載のワークの組付け装置。

20

【請求項 3】

前記ナットランナは、前記ネジ軸の軸線を中心とした円上に等間隔に配置された複数個からなり、

前記回転軸部材は、前記ネジ軸の軸線を中心として円上に等間隔に配置された複数個からなり、

前記伝動手段は、前記各回転軸部材にそれぞれ一体に回転するように設けられたギヤ及び前記ナット部材に一体に回転するように設けられた中心ギヤを有し、

複数の前記各ナットランナの係合部が、それぞれ複数の前記各回転軸部材の頭部に係合し、前記各ナットランナの回転が、前記各回転軸部材、前記各ギヤ及び前記中心ギヤを介して前記ナット部材に伝達されてなる、

30

請求項 1 又は 2 記載のワークの組付け装置。

【請求項 4】

前記第 1 のワークを割出し手段を介して前記ベッドの作業位置にセットし、前記ボルト締付け装置によるボルト締めを、前記第 2 のワークを圧入した前記第 1 のワークを前記割出し手段にて所定角度回転して複数回行う、

請求項 1 ないし 3 のいずれか記載のワークの組付け装置。

【請求項 5】

圧入により前記圧入ユニットに作用する反力を前記ベッドにて受ける反力受け部材を備える、

請求項 1 ないし 4 のいずれか記載のワークの組付け装置。

40

【請求項 6】

前記第 1 のワークが、ディファレンシャルケースであり、前記第 2 のワークが、リングギヤである、

請求項 1 ないし 5 のいずれか記載のワークの組付け装置。

【請求項 7】

圧入ユニットを退避位置に退避した状態でベッドの作業位置に第 1 のワーク及び第 2 のワークをセットする工程と、

圧入ユニットを作業位置に移動する工程と、

ボルト締付け装置のナットランナの回転により圧入ユニットを駆動して、第 1 のワークに第 2 のワークを圧入する工程と、

50

圧入ユニットを退避位置に移動する工程と、
 ボルト締付け装置によりボルトを締付けて第 1 のワークに第 2 のワークを固定する工程と、

を順次行うことを特徴とする、
 ワークの組付け方法。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 6 のいずれか記載のワーク組付け装置を用いて前記第 1 のワークに前記第 2 のワークを圧入し、ボルト締めしてなる、

請求項 7 記載のワークの組付け方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディファレンシャルケースにリングギヤ等のワークを圧入及びボルト締めにより組付けるワークの組付け装置及び組付け方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、ディファレンシャルケース（以下デフケースという）にリングギヤを圧入してボルト締めする等の 2 個のワークを圧入してボルト締めするには、圧入とボルト締めの専用設備、例えば圧入には専用のサーボプレスを用いた設備、ボルト締めには専用のナットランナを用いた設備を必要として、これら 2 台の設備の間をワークを移動してそれぞれ作業を行っていた。

20

【0003】

従来、上記デフケースにリングギヤを組付ける専用の装置が案出されている（特許文献 1）。該組付け装置は、デフケース及びリングギヤ用にそれぞれ専用の受台（その外にデフケース両側に装着されるベアリング用の治具）を有しており、これら各受台を上下又は前後に移動するシリンダ及び所定位置にロックするシリンダを必要とし、更にボルト締め用の複数のナットランナ、ボルト頭部を保持する複数の押圧保持部及び圧入用シリンダを備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 237426 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

それぞれ専用の設備により圧入及びボルト締めする作業では、圧入及びボルト締め用の専用機を必要とし、作業面積及びコストアップになる。また、ワークをそれぞれ専用機に移動して位置決めする必要があるため、生産性の向上及び労力の軽減化を妨げる原因になっている。

【0006】

40

また、1 台の専用機により、圧入及びボルト締めの両方を行うものでは、多数のシリンダを有する高価な専用の組付け装置が必要となり、またワーク（ディファレンシャル装置）の変更毎に面倒な段取り作業を必要とする。

【0007】

そこで、本発明は、ボルト締付け用のナットランナを用いて圧入作業をも行うことにより、上述した課題を解決したワークの組付け装置及び組付け方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、ベッド（6）上に、作業位置（S）と退避位置（T）とに移動自在に支持さ

50

れた圧入ユニット（２１）と、

前記ベッドの作業位置に対応するように配置されたボルト締付け装置（９）と、を備え

、
前記ボルト締付け装置（９）は、下端に係合部を有するナットランナ（９ａ）を有し、
前記圧入ユニット（２１）は、基台（２０，３１）に回転自在に支持され、前記ナットランナ（９ａ）の係合部に係合し得る回転軸部材（３５）と、前記基台（２０，３１）に回転自在に支持されたナット部材（３３）と、該ナット部材に螺合すると共に前記基台に回転不能かつ軸方向に移動自在に支持されたネジ軸（３４）と、該ネジ軸に一体に取付けられた圧入パンチ（４３）と、前記回転軸部材（３５）の回転を前記ナット部材（３３）に伝達する伝動手段（３７，３６）と、を有し、

前記ベッド（６）の作業位置（Ｓ）にセットされた第１のワーク（５０）に第２のワーク（５１）を載置した状態で前記作業位置（Ｓ）にある前記圧入ユニット（２１）の前記回転軸部材（３５）に前記ナットランナ（９ａ）の係合部を係合して、前記ナットランナ（９ａ）の回転を前記ナット部材（３３）に伝達して、ネジ軸（３４）を移動することにより前記圧入パンチ（４３）にて前記第２のワーク（５１）を前記第１のワーク（５０）に圧入し、この状態で前記圧入ユニット（２１）を前記退避位置（Ｔ）に移動して、前記ボルト締付け装置（９）の前記ナットランナ（９ａ）によりボルト（５７）を締付けて前記第２のワーク（５１）を前記第１のワーク（５０）に固定することを特徴とする、

ワークの組付け装置にある。

【０００９】

例えば図１を参照して、前記ボルト締付け装置（９）は、前記ベッド（６）に対して相対的に上下方向移動可能である。

【００１０】

例えば図３を参照して、前記ナットランナ（９ａ）は、前記ネジ軸（３４）の軸線を中心とした円（Ｒ）上に等間隔に配置された複数個からなり、

前記回転軸部材（３５）は、前記ネジ軸（３４）の軸線を中心として円（Ｒ）上に等間隔に配置された複数個からなり、

前記伝動手段は、前記各回転軸部材（３５）にそれぞれ一体に回転するように設けられたギヤ（３７）及び前記ナット部材（３３）に一体に回転するように設けられた中心ギヤ（３６）を有し、

複数の前記各ナットランナ（９ａ）の係合部が、それぞれ複数の前記各回転軸部材（３５）の頭部に係合し、前記各ナットランナ（９ａ）の回転が、前記各回転軸部材、前記各ギヤ（３７）及び前記中心ギヤ（３６）を介して前記ナット部材（３３）に伝達されてなる。

【００１１】

例えば図１を参照して、前記第１のワーク（５０）を割出し手段（２５，２６）を介して前記ベッド（６）の作業位置（Ｓ）にセットし、前記ボルト締付け装置（９）によるボルト締めを、前記第２のワーク（５１）を圧入した前記第１のワーク（５０）を前記割出し手段（２５，２６）にて所定角度回転して複数回行う。

【００１２】

例えば図１を参照して、圧入により前記圧入ユニット（２１）に作用する反力を前記ベッド（６）にて受ける反力受け部材（１２）を備える。

【００１３】

前記ナットランナ（９ａ）の出力トルクを管理して、前記圧入ユニット（２１）の圧入推力を設定してなる。これにより、ナットランナの出力トルクを管理することにより圧入ユニットの圧入推力を適切な値に容易に設定することができる。

【００１４】

例えば図４，図５を参照して、前記第１のワークが、ディファレンシャルケース（５０）であり、前記第２のワークが、リングギヤ（５１）である。

【００１５】

例えば図6を参照して、本発明は、圧入ユニット(21)を退避位置(T)に退避した状態でベッド(6)の作業位置(S)に第1のワーク(50)及び第2のワーク(51)をセットする工程と[図6(a), (b)]、

圧入ユニット(21)を作業位置(S)に移動する工程と[図6(c)]、

ボルト締付け装置(9)のナットランナ(9a)の回転により圧入ユニット(21)を駆動して、第1のワーク(50)に第2のワーク(51)を圧入する工程と[図6(d)]、

圧入ユニット(21)を退避位置(T)に移動する工程と[図6(e)]、

ボルト締付け装置(9)によりボルトを締付けて第1のワーク(50)に第2のワーク(51)を固定する工程と[図6(f), (g)]、

を順次行うことを特徴とする、

ワークの組付け方法にある。

【0016】

前記ワーク組付け装置を用いて前記第1のワーク(50)に前記第2のワーク(51)を圧入し、ボルト締めしてなる。

【0017】

上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これにより特許請求の範囲の構成に何等影響を及ぼすものではない。

【発明の効果】

【0018】

請求項1に係る本発明によると、ボルト締付け装置のナットランナを圧入ユニットの回転軸部材に係合し、ナットランナの回転により圧入ユニットのネジ軸及び圧入パンチの移動により第2のワークを第1のワークに圧入し、かつ圧入ユニットを退避位置に退避した状態で、ボルト締付け装置によりボルトを締付けて第2のワークを第1のワークに固定することができるので、ベッドの作業位置にワークをセットした状態で、圧入とボルト締付けの両作業を行うことができ、省スペース化を図ると共に、生産性を向上でき、かつワークを移動する労力を軽減することができ、また簡単な組付け装置で足り、コストダウンを図ることができる。

【0019】

請求項2に係る本発明によると、ボルト締付けをボルト締付け装置を下降して容易に行うことができ、圧入ユニットの高さ分ボルト締付け装置の下端を延ばす必要がなく、装置が簡単かつコンパクトになると共に、ボルト締付け装置のナットランナの上下動ストロークが短くて足り、圧入作業及びボルト締付け作業を効率よく行うことができる。

【0020】

請求項3に係る本発明によると、複数のナットランナによりネジ軸を駆動するので、簡単な装置で圧入に必要な推力を容易に得ることができる。

【0021】

請求項4に係る本発明によると、第2のワークを圧入した状態の第1のワークを割出し手段で所定角度回転しながら、複数回のボルト締めを行うことができ、簡単な装置でもって、第2のワークを多数のボルトにより第1のワークに固定することができる。

【0022】

請求項5に係る本発明によると、圧入に際して圧入ユニットに作用する反力を反力受け部材により受けるので、圧入時の推力は反力受け部材によりベッドに対して閉ループとなり、ワークの組付け装置の剛性を比較的低くすることが可能となって、コストダウンを図りつつ装置の信頼性の向上を図ることができる。

【0023】

請求項6に係る本発明によると、簡単な組付け装置でもって、ディファレンシャルケースにリングギヤを容易かつ確実に組付けることができる。

【0024】

請求項7に係る本発明によると、圧入ユニットが作業位置と退避位置との間で移動可能

10

20

30

40

50

で、作業位置において、ボルト締付け装置のナットランナにより駆動されて、第2のワークを第1のワークに圧入することができ、上記圧入ユニットを退避位置に移動した状態でボルト締付け装置によりボルトを締付けて第2のワークを第1のワークに固定することができるので、第1のワークに第2のワークを容易かつ確実に組付けることができる。

【0025】

請求項8に係る本発明によると、請求項1ないし6のいずれかのワーク組付け装置を用いて、第1のワークに第2のワークを容易かつ確実に組付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明に係るワークの組付け装置を示す側面図。

10

【図2】(a)はワークの組付け装置を示す平面図、(b)はその正面図。

【図3】ワークの圧入ユニットを示す図で、(a)は平面図、(b)は断面図。

【図4】ワークの代表例としてデフケースとリングギヤの圧入を示す図で、(a)は斜視図、(b)は断面図。

【図5】デフケースにリングギヤをボルト締めする状態を示す斜視図。

【図6】(a)~(g)はワークの組付けの異なる状態を示すワークの組付け装置の正面図。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、図面に沿って本発明の実施の形態について説明する。ワーク組付け装置1は、図1及び図2に示すように、床2上に設置される支持台3を有し、支持台3は、足5により所定高さに水平配置されるベッド6と、該ベッド6の後側に立設されるコラム7とを有する。なお、図1において、紙面右側の作業員Mが位置する側が前側であり、紙面左側が後側であり、作業員からみて右側及び左側を左右と定義する。

20

【0028】

上記コラム7は、ベッド6の作業位置Sである左側に配置されており、該コラム7に締付け装置9が配置されている。上記ベッド6上には左右方向に移動自在にテーブル10が配置されており、該テーブル10は、ベッド6の左側の作業位置Sと右側の退避位置Tとに移動し得る。ベッド6の作業位置Sには中央部にワーク受け台11が固定されており、該作業位置の前後左右の4隅には反力受け部材12が固定されている。

30

【0029】

上記コラム7には上下方向に延びる平行な2本のレール13により上下方向移動自在にアーム板15が支持されていると共に、上記コラム7に締付け装置昇降用のシリンダ14が配置され、該シリンダ14のピストンが上記アーム板15に連結して、該アーム板15を上下方向に移動し得る。該アーム板15は、上記ベッド6の作業位置Sの上方に位置するように突出しており、該アーム板15には、上記締付け装置9を構成する4個のナットランナ9aが配置されている。これらナットランナ9aは、トルク管理可能なモータと、上記作業位置Sに向って延びるモータ出力軸に設けられた係合部とを有する。

【0030】

上記ベッド6上には、上記ワーク受け台11と前後の反力受け部材12との間において左右方向に平行に延びるレール16a, 16bが配置されており、上記テーブル10は、上記レール16a, 16bにそれぞれ案内される摺動部材17a, 17bと、これら摺動部材17a, 17bの左右端に上方に延びる柱部19と、これら柱部の上端に固定される支持板20と、を有し、全体で箱形状からなる。該テーブル10の支持板20には本発明に係る圧入ユニット21が配置されている。上記ベッド6の前側にはテーブル(圧入ユニット)スライド用のシリンダ22が配置されており、該シリンダのピストン22aが上記前側の摺動部材17aにブラケットを介して連結されて、テーブル10を作業位置Sと退避位置Tとの間で移動し得る。

40

【0031】

上記ワーク受け台11は、円環状態からなり、ワークであるデフケースを支える形状か

50

らなる。該ワーク受け台 11 の中央部におけるベッド 6 上にはバックアップ台 25 が配置されており、該バックアップ台 25 はワークであるデフケースの一部に当接してワークに作用する軸方向力をベッド 6 で支えるように受ける。上記バックアップ台 25 は、ベッド 6 を貫通して、ベッドの裏面において割出し回転用モータ 26 に連結しており、該バックアップ台 25 は、該モータにより所定角度で割出し回転し得る。

【0032】

ついで、図 3 に沿って、圧入ユニット 21 について説明する。本圧入ユニット 21 は、上記テーブル 10 の該支持板 20 の上方において該支持板と所定間隔を保って平行になるように 4 本のボルト 30 及びナットにて一体に固定されている基板 31 を有しており、これら支持板 20 と基板 31 にてテーブル 10 と一体の基台 (20, 31) が構成される。基板 31 の中央にはベアリング 32 が装着されており、該ベアリング 32 にナット部材 33 が回転自在かつ軸方向移動不能に支持されている。上記ナット部材 33 にはネジ軸 34 が螺合して貫通しており、該ネジ軸の軸線を中心とした円 R 上に、上記支持板 20 と基板 31 とに亘って 4 本の回転軸部材 35 が回転自在にかつ軸方向移動不能に支持されている。これら回転軸部材 35 の上端には六角形状のボルト頭部 35a が形成されている。上記ナット部材 33 には中心ギヤ 36 が一体に固定されており、また上記 4 本の回転軸部材 35 にはそれぞれキーにより一体にギヤ 37 が固定されており、これら各ギヤ 37 はそれぞれ上記中心ギヤ 36 に噛合している。

【0033】

上記基板 31 の前後方向外側において、支持板 20 の左右方向中央位置に前後のポスト 39 が軸方向に貫通して配置される。これら両ポスト 39, 39 は、それぞれ支持板 20 に固定されたハブ 40 に摺動自在に支持されており、これら両ポスト 39, 39 の下端において連結プレート 42 が固定されている。該連結プレート 42 には、その中央位置に前記ネジ軸 34 が一体に固定されていると共に、該ネジ軸 34 と同軸上で連結プレート 42 の下方に突出して圧入パンチ 43 が取付けられている。

【0034】

上記ポスト 39 の上端に固定されたストッパ 41 及び支持板 20 の下方において該ポスト 39 に形成された膨径部 39a との間で、一体の上記ポスト 39、連結プレート 42 及び圧入パンチ 43 は、所定ストローク s で上下方向に移動し得る。

【0035】

本実施の形態にあつては、圧入及びボルト締めされる 2 個のワークは、図 4 (a), (b) に示すように、ディファレンシャルケース (デフケース) 50 とリングギヤ 51 とである。デフケース 50 は、左右 (紙面では上下) に延びる左右アクスル用円筒部 50a, 50b と、中央のデフギヤ収納部 50c と、を有する。デフギヤ収納部 50c は、デフシャフト 52 に支持されるデフギヤ 53, 53 及び左右アクスル軸に連結するギヤ 55, 55 が予め装着されている。また、デフケース 50 の一方のアクスル円筒部 50b の外径側には軸方向に突出して環状のインロー部 50d 及び取付けフランジ 50e が形成されており、該インロー部 50d の外周面がリングギヤ 51 装着用の圧入面 A を形成する。リングギヤ 51 は、外周面にはす歯 51a が形成され、内周面が上記インロー部 50d に嵌合する圧入面 B となる。

【0036】

デフケース 50 は、インロー部 50d を上にしてその一方のアクスル用円筒部 50a が上記バックアップ台 25 に支えられた状態で、リングギヤ 51 がその内周面 B をインロー部 50d の外周面 A に嵌合され、上記圧入パンチ 43 により所定推力が作用して圧入される。なお、圧入パンチ 43 は、図 3 (b) には軸状に示されているが、ワークがリングギヤ 51 のように円環状の場合は、図 1, 図 2 (b) に示すように、下向きに皿状に突出する円環状部材からなるものが用いられる。

【0037】

上記リングギヤ 51 がデフケース 50 に圧入された後、図 5 に示すように、多数本、具体的には 12 本のボルト 57 がリングギヤ 51 の丸孔 51b を通ってデフケース 50 の取

10

20

30

40

50

付けフランジ 5 0 e に形成されたネジ孔 5 0 f に締付けられる。

【 0 0 3 8 】

ついで、図 6 に沿って、前記ワークの組付け装置 1 を用いたデフケース 5 0 へのリングギヤ 5 1 の組付け方法について説明する。まず、図 6 (a) に示すように、デフケース 5 0 を組付け装置 1 におけるワーク受け台 1 1 にセットする。この際、デフケース 5 0 は、取付けフランジ 5 0 e が上向きになるように配置し、かつ一方のアクスル用円筒部 5 0 a をバックアップ台 2 5 が受け入れるように支え、デフケース 5 0 がバックアップ台 2 5 と一体に回転し得るように結合される。また、テーブル 1 0 及び圧入ユニット 2 1 は、退避位置 T にある。

【 0 0 3 9 】

図 6 (b) に示すように、リングギヤ 5 1 の内周面 B がデフケース 5 0 のインロー部 5 0 d に合わさるように、リングギヤ 5 1 をデフケース 5 0 上にセットする。この際、リングギヤ 5 1 の丸孔 5 1 b がデフケース 5 0 のネジ孔 5 0 f に整合するように載置する。

【 0 0 4 0 】

図 6 (c) に示すように、圧入ユニットスライド用シリンダ 2 2 を収縮して、テーブル 1 0 を退避位置 T から作業位置 S に移動する。従って、テーブル 1 0 に一体に設けられた圧入ユニット 2 1 を作業位置 S に移動する。この際、ボルト締付け装置 9 は、昇降用シリンダ 1 4 により上昇位置にあり、かつデフケース 5 0 、リングギヤ 5 1 及び前後の反力受け部材 1 2 は、圧入ユニット 2 1 及びテーブル 1 0 の移動軌跡から外れる位置にあって、上記テーブル 1 0 及び圧入ユニット 2 1 の移動に干渉することはない。

【 0 0 4 1 】

そして、図 6 (d) に示すように、昇降用シリンダ 1 4 により、ボルト締付け装置 9 を下降して、各 (4 本) ナットランナ 9 a の先 (下) 端係合部を圧入ユニット 2 1 の各 (4 本) 回転軸部材 3 5 のボルト頭部 3 5 a に係合する。上記ナットランナ 9 a の先端係合部は、テーパ孔からなり、回転軸部材 3 5 の六角頭部 3 5 a に滑らかに係合する。なお、回転軸部材 3 5 のギヤ 3 7 の間にワンウェイクラッチを介在し、先端係合部と六角頭部 3 5 a の合せが困難な場合でも、回転軸部材 3 5 を一方向に回動して自動的にナットランナ 9 a の先端係合部に合せるようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

この状態で、各ナットランナ 9 a を回転することにより各回転軸部材 3 5 を回転する。これにより、各ギヤ 3 7 及び中心ギヤ 3 6 を介してナット部材 3 3 が回転し、連結プレート 4 2 を介して廻り止めされているネジ軸 3 4 が下方に移動し、ポスト 3 9 に案内されて上記ネジ軸 3 4 と一体に圧入パンチ 4 3 が所定推力で下方に移動する。上記圧入パンチ 4 3 の推力がリングギヤ 5 1 の内周面近傍に全周に亘って略々均等に作用し、リングギヤ 5 1 は、デフケース 5 0 のインロー部 5 0 d に嵌合し、リングギヤ 5 1 の内周面 B がインロー部外周面 A に圧入されて、リングギヤ 5 1 の一側面がデフケース 5 0 の取付けフランジ 5 0 e の側面に全周に亘って当接する。上記ナットランナ 9 a の回転によるネジ軸 3 4 及び圧入パンチ 4 3 の移動量は、上記ポスト 3 9 の所定ストローク s にて規定され、上記圧入ストロークが設定される。

【 0 0 4 3 】

このようにしてリングギヤ 5 1 がデフケース 5 0 に圧入された後、ナットランナ 9 a は逆回転される。これにより、ナット部材 3 3 が逆回転して、ネジ軸 3 4 が上昇し、圧入ユニット 2 1 は始めの位置 (上昇位置) に戻され、この状態で昇降用シリンダ 1 4 によりボルト締付け装置 9 を上昇する。

【 0 0 4 4 】

上記圧入パンチ 4 3 によるリングギヤ 5 1 の圧入に際して、圧入ユニット 2 1 に反力が作用する。該反力は、4 本の反力受け部材 1 2 の先端の突出部 1 2 a に圧入ユニット 2 1 の基台 (3 1 , 2 0) が当接することによりベッド 6 により担持される。これにより、ベッド 6 上のバックアップ台 2 5 及び上記反力受け部材 1 2 により、リングギヤ 5 1 のデフケース 5 0 への圧入力は、閉ループで支持される。なお、圧入ユニット 2 1 の反力受けは

10

20

30

40

50

、上記4本の柱状の反力受け部材12に限らず、テーブル10をあり溝又は丸棒のレール部材が挿通される丸孔状のガイド孔で左右方向移動自在に支持することにより反力を受けてもよい。

【0045】

上記圧入パンチ43の推力は、ナットランナ9aのモータの出力トルクに基づき、上記ギヤ37, 36のギヤ比及びナット部材33、ネジ軸34のリード角で定まり、上記ナットランナ9aのモータの出力トルクを管理することにより上記圧入パンチ43の推力は適正に設定される。なお、ナットランナ9aは4個あるので、1個当りのナットランナ9aの出力は比較的小さくとも、圧入に必要な十分な推力は得られる。また、上記圧入パンチの推力は、ナットランナ9aのモータ出力を管理することにより行えるので、従来必要であったロードセルは、あってもよいが省略することができる。また、上記推力の設定は、モータトルクの管理に限らず、トルクリミッタを介在してもよい。

10

【0046】

図6(e)に示すように、シリンダ22を伸長することによりテーブル10を移動して、圧入ユニット21を退避位置Tに移動する。この状態で、図6(f)に示すように、すべて(12本の)ボルト57をリングギヤ51の丸孔51b及びデフケース50のネジ孔50fに挿入する。

【0047】

そして、図6(g)に示すように、昇降用シリンダ14によりボルト締付け装置9を下降して、各(4本の)ナットランナ9aの先端係合部を4本のボルト57に合せ、各ナットランナ9aを回転することにより、4本のボルト57を締付ける。なお、各ナットランナ9aは、ボルト57の螺合による下方向移動に追従するように付勢されていることが望ましい。

20

【0048】

上記4本のボルト57の締付けが完了すると、昇降用シリンダ14によりボルト締付け装置9が上昇して、先端係合部がボルト57の係合から外れる。そして、割出し回転用モータ26を所定割出し角度(120°)回転してバックアップ台25を回転することにより、一体のデフケース50及びリングギヤ51を回転する。この状態で、昇降用シリンダ14によりボルト締付け装置9を下降して、異なる4本のボルト57にナットランナ9aの先端係合部を係合し、ナットランナ9aを回転することにより、該異なる4本のボルト57を締付ける。更に、デフケース50及びリングギヤ51を所定割出し回転した後、同様に残りの4本のボルト57を締付ける。

30

【0049】

これにより、リングギヤ51は、デフケース50の所定位置に圧入された後、12本のボルト57がすべて締付けられて、デフケース50に組付けられる。なお、上記実施の形態は、テーブル10及び圧入ユニット21をスライド用シリンダ22で移動しているが、作業者が手動により作業位置と退避位置とに移動してもよい。また、ワークは、上記デフケース及びリングギヤに限らず、他のものでもよい。また、ボルト締付け装置のナットランナは、4個に限らず、1個を含めて他の個数でもよい。該ナットランナの数に対して圧入ユニットの回転軸部材の数が設定されるが、必ずしも対応していなくてもよい。

40

【符号の説明】

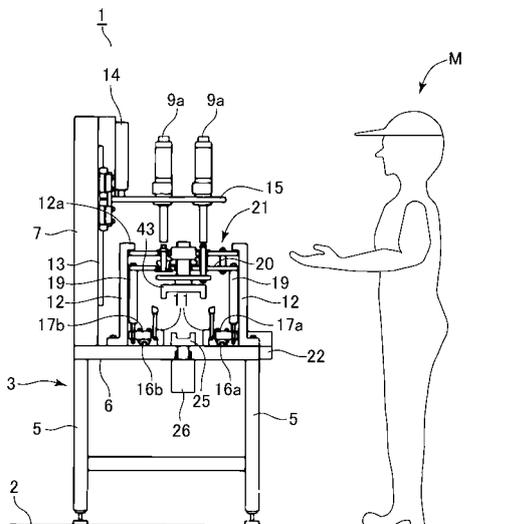
【0050】

- 6 ベッド
- 7 コラム
- 9 ボルト締付け装置
- 9 a ナットランナ
- 10 テーブル
- 12 反力受け部材
- 20, 31 基台(支持板、基板)
- 21 圧入ユニット

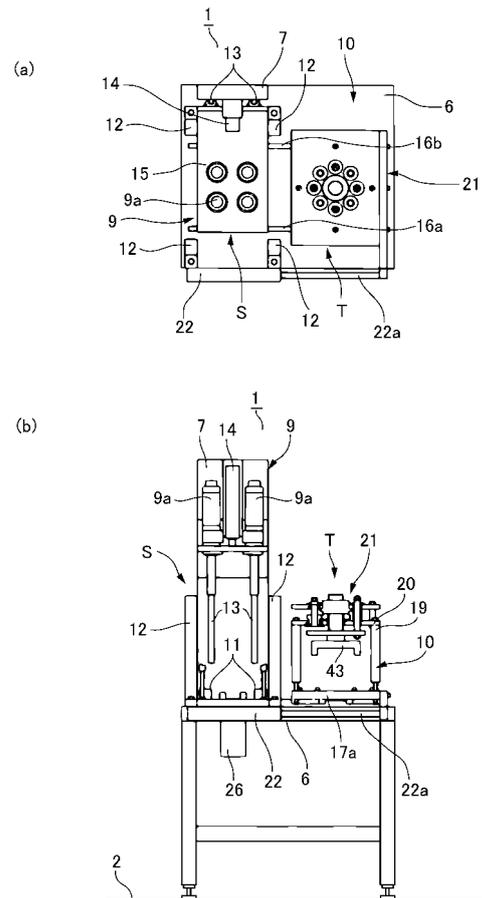
50

- 25, 26 割出し手段 (バックアップ台、割出し回転用モータ)
- 33 ナット部材
- 34 ネジ軸
- 35 回転軸部材
- 36, 37 伝動手段 (中心ギヤ、ギヤ)
- 43 圧入パンチ
- 50 第1のワーク [ディファレンシャル (デフ) ケース]
- 51 第2のワーク (リングギヤ)
- 57 ボルト
- S 作業位置
- T 退避位置
- R 円

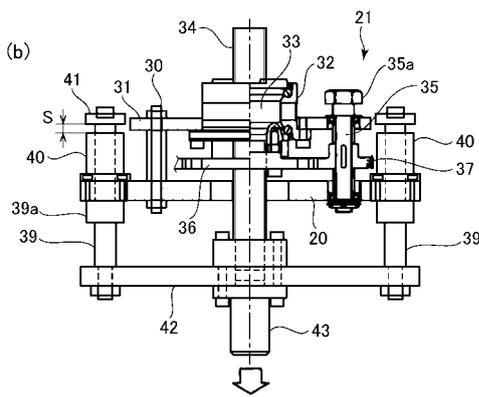
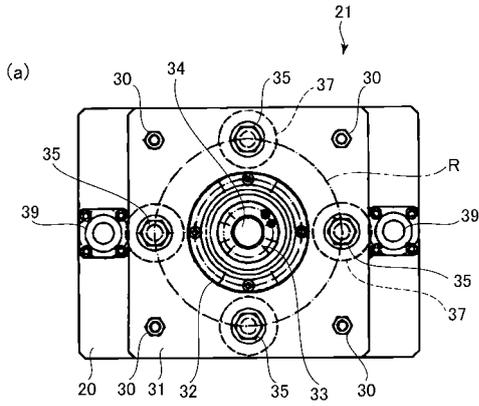
【図1】



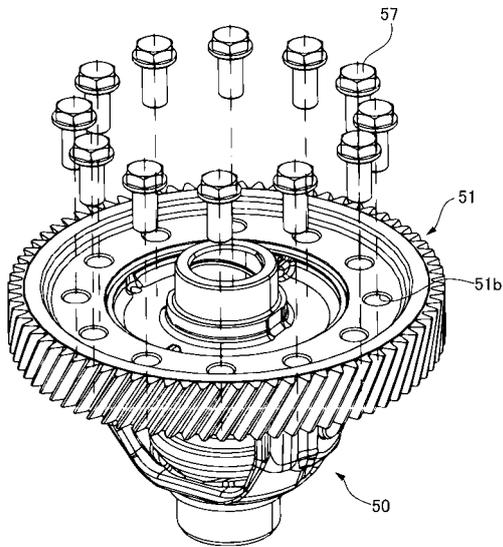
【図2】



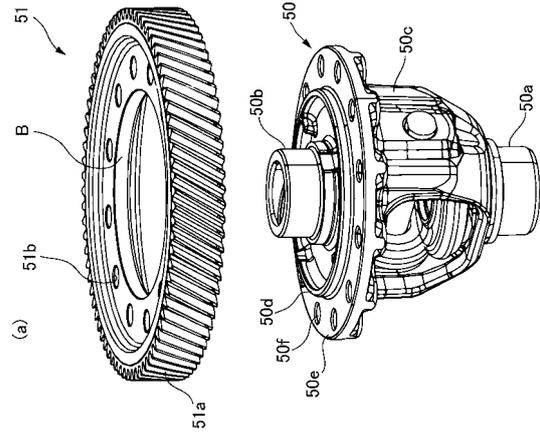
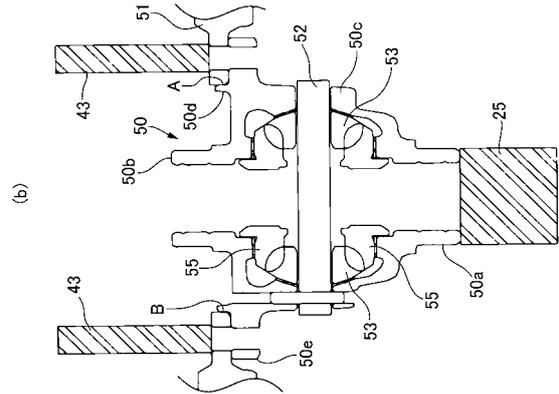
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】

