(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2017-192958
(P2017-192958A)
(43)公開日　平成29年10月26日(2017.10.26)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B21J 13/02	(2006.01)	B21J	13/02	N	4E087
B21J 5/12	(2006.01)	B21J	5/12	Z	
B21K 1/30	(2006.01)	B21K	1/30	B	

審査請求 未請求　請求項の数 6　OL　（全 13 頁）

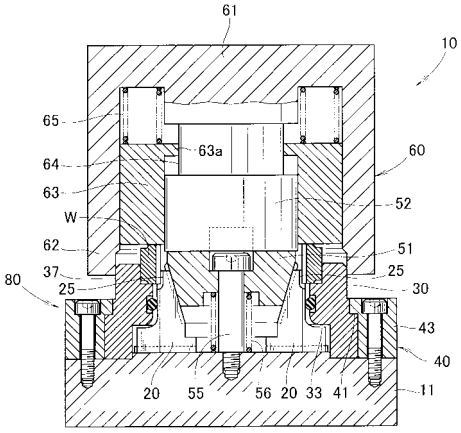
(21)出願番号　特願2016-84303(P2016-84303)
(22)出願日　平成28年4月20日(2016.4.20)

(71)出願人　000238360
武蔵精密工業株式会社
愛知県豊橋市植田町字大膳３９番地の５
(74)代理人　100067356
弁理士　下田　容一郎
(74)代理人　100160004
弁理士　下田　憲雅
(74)代理人　100120558
弁理士　住吉　勝彦
(74)代理人　100148909
弁理士　瀧澤　匡則
(74)代理人　100161355
弁理士　野崎　俊剛

最終頁に続く

(54)【発明の名称】鍛造装置

(57)【要約】
【課題】ノックアウト機構を備えることなく、成形中に被加工物の外周側を拘束することが可能な鍛造装置を提供する。
【解決手段】
本発明に係る鍛造装置１０は、基台１１と、基台１１に支持され被加工物Wを支持するダイ３０と、被加工物Wの内側に且つ基台１１に放射状に配置され、外周側に被加工物Wに加工を施す加工部２５を有し、内周側に被押圧面２１を有する複数のセグメント２０と、複数のセグメント２０の被押圧面２１を押圧可能なドライバー部５０と、ドライバー部５０を移動させる移動機構６０と、移動機構６０を駆動する駆動部と、を備え、移動機構６０は、ダイ３０の外周側を全周に亘って当接可能なダイ支持部材６２を備えている。
【選択図】図６



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基台と、
前記基台に支持され被加工物を支持するダイと、
前記被加工物の内側に且つ前記基台に放射状に配置され、外周側に前記被加工物に加工を施す加工部を有し、内周側に被押圧面を有する複数のセグメントと、
前記複数のセグメントの前記被押圧面を押圧可能なドライバー部と、
前記ドライバー部を移動させる移動機構と、
前記移動機構を駆動する駆動部と、を備え、
前記移動機構は、前記ダイの外周側を全周に亘って当接可能なダイ支持部材を備えていることを特徴とする鍛造装置。
【請求項２】
前記ドライバー部は、前記複数のセグメントで囲われる位置に配置されるとともに前記複数のセグメントの各々の前記被押圧面に当接可能なマンドレルと、前記マンドレルを押圧可能な押圧部材と、を有することを特徴とする請求項１に記載の鍛造装置。
【請求項３】
前記ダイ支持部材は、先端部が前記押圧部材の先端よりも前記基台側に突出していることを特徴とする請求項２に記載の鍛造装置。
【請求項４】
前記マンドレルは、前記被押圧面に対応する押圧面を有し、
前記被押圧面と前記押圧面のいずれか一方にガイド溝を設け、前記被押圧面と前記押圧面のいずれか他方に前記ガイド溝に嵌る突条部を設けることを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の鍛造装置。
【請求項５】
前記ダイと前記複数のセグメントとの間に、前記複数のセグメントを前記被加工物から離れる方向へ付勢する弾性部材を備えることを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載の鍛造装置。
【請求項６】
前記ダイには、前記セグメントが前記セグメントの摺動方向に対して垂直な方向に移動することを抑制する抑え面が設けられていることを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の鍛造装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内歯歯車の成形に適した鍛造装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
外周に加工部を有する複数のセグメントを環状に配置し、複数のセグメントを径方向外方へ押し出すことにより、加工部で被加工物の内歯を成形（矯正）する鍛造装置が知られている（例えば、特許文献１（第３図及び第４図）、特許文献２（図３）参照）。
【０００３】
特許文献１を次図に基づいて説明する。
図７は従来の技術の基本構成を説明する図である。
加工装置１００は、ベースプレート１０１と、ベースプレート１０１に固定され複数条の案内溝１０２を有するリング部材１０３と、リング部材１０３内に配置され且つベースプレート１０１に水平移動可能に載せられ、外周に加工部１０４を、内周に雌テーパー面１０５を有する複数のセグメント１０６と、隣り合う２つのセグメント１０６、１０６の間に各々配置される複数の案内板１０７と、雄テーパー面１０８を有するドライバー１０９とを備える。
【０００４】

また、セグメント１０６は、外周にスプリング１１１を備えている。
また、案内板１０７は、セグメント１０６を案内する部材であり、案内板１０７は、リング部材１０３と一体に形成されている。
また、加工部１０４を囲うようにしてリング状の被加工物１１２が、リング部材１０３に載せられる。
【０００５】
ドライバー１０９を下げると、雄テーパー面１０８が雌テーパー面１０５に摺動する。テーパー作用により、セグメント１０６は２枚の案内板１０７、１０７で挟まれつつ案内板１０７に案内され、径方向外方（リング部材１０３側）へ移動する。この移動により、セグメント１０６の加工部１０４が被加工物１１２に所定の加工を施す。
【０００６】
加工後は、ドライバー１０９を上げる。すると、スプリング１１１の作用で、セグメント１０６は、元の位置に戻る。このときもセグメント１０６は、２枚の案内板１０７、１０７で案内される。
【０００７】
また、例えば、特許文献３には分割式のダイが提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】
【特許文献１】特公平３－５５２１５号公報
【特許文献２】特開２００６－２８９３７９号公報
【特許文献３】特許第３２６４１４０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
上記の従来の鍛造装置では、被加工物１１２の外周側を支持していないため、薄肉の被加工物１１２に内歯を成形する場合には、加工部１０４から被加工物１１２に所定の加工を施す力を加えても、被加工物１１２がその力に耐えられずに、被加工物１１２が径方向外方に移動したり、変形したりして、被加工物１１２に適切な加工が施されない虞がある。
【００１０】
この問題を解決するためには、成形中に被加工物の外周側を拘束し、さらに成形完了後に被加工物を搬送するノックアウト機構を鍛造装置に備えることが必要であるが、型構造やノックアウト機構を取り付けるために必要となるスペースの関係等で、ノックアウト機構を鍛造装置に取り付けることが困難な場合がある。
【００１１】
そこで、本発明は、ノックアウト機構を備えることなく、成形中に被加工物の外周側を拘束することが可能な鍛造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】
【００１２】
上記の目的を達成するために、本発明に係る鍛造装置は、基台と、前記基台で支持され被加工物を支持するダイと、前記被加工物の内側に且つ前記基台に放射状に配置され、外周側に前記被加工物に加工を施す加工部を有し、内周側に被押圧面を有する複数のセグメントと、前記複数のセグメントの前記被押圧面を押圧可能なドライバー部と、前記ドライバー部を移動させる移動機構と、前記移動機構を駆動する駆動部と、を備え、前記移動機構は、前記ダイの外周側を全周に亘って当接可能なダイ支持部材を備える。
【００１３】
好適には、前記ドライバー部は、前記複数のセグメントで囲われる位置に配置されるとともに前記複数のセグメントの各々の前記被押圧面に当接可能なマンドレルと、前記マンドレルを押圧可能な押圧部材と、を有する。

【００１４】
好適には、前記ダイ支持部材は、先端部が前記押圧部材の先端よりも前記基台側に突出している。
【００１５】
好適には、前記マンドレルは、前記被押圧面に対応する押圧面を有し、前記被押圧面と前記押圧面のいずれか一方にガイド溝を設け、前記被押圧面と前記押圧面のいずれか他方に前記ガイド溝に嵌る突条部を設ける。
【００１６】
好適には、前記ダイと前記複数のセグメントとの間に、前記複数のセグメントを前記被加工物から離れる方向へ付勢する弾性部材を備える。
【００１７】
好適には、前記ダイには、前記セグメントが前記セグメントの摺動方向に対して垂直な方向に移動することを抑制する抑え面が設けられている。
【発明の効果】
【００１８】
本発明によれば、移動機構に、ダイの外周側を全周に亘って当接可能なダイ支持部材を備えるため、ノックアウト機構を備えることなく、成形中（加工中）にダイを介して被加工物の外周側を拘束することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１９】
【図１】本発明に係る鍛造装置の分解図である。
【図２】図１の２－２矢視図である。
【図３】図２の３－３線断面図である。
【図４】セグメントの構造を説明する図である。
【図５】被加工物の投入工程を説明する図である。
【図６】鍛造工程を説明する図である。
【図７】従来の技術の基本構成を説明する図である。
【発明を実施するための形態】
【００２０】
本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。
【００２１】
図１に示すように、鍛造装置（加工装置、成形装置）１０は、例えば、プレート（基台）１１と、複数のセグメント２０と、被加工物Ｗを支持可能なダイ部（金型部）８０と、複数のセグメント２０を押圧可能なドライバー部５０と、ドライバー部５０を昇降可能な（移動可能な）昇降部（昇降装置、昇降機構、昇降手段、移動機構、移動部、移動装置）６０と、昇降部６０を駆動させる図示しない駆動部（駆動装置、駆動機構、駆動手段）と、を備えている。
【００２２】
プレート１１は、例えば、図２に示すように、上面の中心に中央雌ねじ部１２を、上面の周辺に周辺雌ねじ部１３を、中央雌ねじ部１２と周辺雌ねじ部１３の間に中央雌ねじ部１２を中心として放射状に延びる複数の突起部１４を有している。
また、図３に示すように、隣り合う２つの突起部１４、１４で１個のセグメント２０を挟むようにしてセグメント２０をガイドする。
また、本実施形態では、複数の突起部１４はプレート１１に一体に設けられている。
【００２３】
また、図４（ａ）に示すように、セグメント２０は、例えば、水平に延びるベース部２３と、ベース部２３から上方へ延びるコラム部２４と、コラム部２４の外周側上部に設けられる加工部２５とを備えている。また、セグメント２０は、例えば、外周側下部に水平に延びる被抑え面２６が設けられ、内周側に上方へ拡開する雌テーパー面２１が設けられ

ている。ここで、本明細書において内周側とは、セグメント２０をプレート１１に放射状に配置した時のセグメント２０の中央雌ねじ部１２側を意味している。また、本明細書において外周側とは、セグメント２０をプレート１１に放射状に配置した時のセグメント２０の周辺雌ねじ部１３側を意味している。

【００２４】

また、図４（ｂ）に示すように、雌テーパー面（テーパー面、セグメント側テーパー面、被押圧面）２１は、例えば、縦溝状のガイド溝２２が設けられている。

また、図４（ｃ）に示すように、セグメント２０の底面は、例えば、矩形部２３ａと、矩形部２３ａから先尖り状に延びる台形部２３ｂとを有している。また、セグメント２０は矩形部２３ａが隣り合う２つの突起部１４、１４で挟まれながら突起部１４に案内される。

【００２５】

ダイ部８０は、例えば、プレート１１に支持されるとともに、被加工物Ｗを支持するダイ（金型）３０と、ダイ３０の浮き上がりを防止するとともに、ダイ３０を支持可能なダイ抑え機構（ダイ抑制部、ダイ支持機構、ダイ支持部）４０と、を備えている。

【００２６】

ダイ３０は、例えば、複数（例えば３本）の分割線３１で分割された分割式のダイである。そして、ダイ３０は、例えば、内周側上部に想像線で示す被加工物Ｗを受けるワーク受け部３２を、内周側下部に水平に延びるセグメント抑え面（抑え面）３３を、内周側中間部に弾性部材３４を収納する環状の溝部３５を、外周側中間部に水平に延びるリング面３６を、外周側上部に鉛直に延びる外周面３７を有している。また、弾性部材３４は、例えば、Ｏリングやばねである。

【００２７】

また、ワーク受け部３２は段部が形成されており、ワーク受け部３２は、例えば被加工物Ｗの外周側と当接可能な第１平面３２ａと、被加工物Ｗを載せることができる第２平面３２ｂとを有している。

【００２８】

ダイ抑え機構４０は、例えば、内周側上部にリング面３６に対応する水平なリング抑え面４１を有するダイ抑え部材（ダイ抑制部材）４３と、ダイ抑え部材４３を通して周辺雌ねじ部１３にねじ込まれる（ダイ抑え部材４３をプレート１１に取り付ける）複数のボルト４２とを有している。

【００２９】

ドライバー部５０は、例えば、複数のセグメント２０で囲われる位置に配置されるとともに複数のセグメント２０の各々の雌テーパー面２１に当接可能なマンドレル５１と、マンドレル５１を押圧可能なパンチ（押圧部、押圧機構、押圧部材）５２と、マンドレル５１をプレート１１に移動可能に取り付けるガイドロッド部５７と、を有している。

【００３０】

マンドレル５１は、例えば、上に広がる雄テーパー面（テーパー面、マンドレル側テーパー面、押圧面）５３と、雄テーパー面５３に更に上下に伸びる複数の突条部５４とを有している。

【００３１】

カイドロック部５７は、例えば、マンドレル５１を通してプレート１１の中央雌ねじ部１２にねじ込み固定されるガイドロック部５５と、マンドレル５１の下方に配置されて付勢によりマンドレル５１を移動可能なリターンスプリング５６とを有している。

【００３２】

また、マンドレル５１は中央雌ねじ部１２にねじ込み固定されるガイドロッド部５５及びマンドレル５１の下方に配置されるリターンスプリング５６により、プレート１１に移動可能に取り付けられる。また、複数の突条部５４は、例えばセグメント２０に対応した数を有している。

【００３３】

昇降部６０は、例えば、鍛造装置１０の筐体に固定される図示しない固定部材と、固定部材に昇降可能（移動可能）に取り付けられるとともにパンチ５２を取付可能な昇降部材（移動部材）６１と、昇降部材６１の縁からプレート１１に向かってパンチ５２に平行に延ばされる筒状のダイホルダー（金型支持部材、ダイ支持部材）６２と、ダイホルダー６２とパンチ５２の間に配置される筒状のワーク抑え６３と、昇降部材６１とワーク抑え６３の間に配置される付勢ばね（付勢部材、付勢体）６５と、を備えている。

【００３４】

また、昇降部材６１は、例えば、パンチ５２との境界側にパンチ５２の外径より小径のくびれ部６４を有している。また、くびれ部６４にワーク抑え６３の一部６３ａが嵌っている。また、ワーク抑え６３は、例えば、付勢ばね６５により、想像線で示す被加工物Ｗへ付勢される。

【００３５】

好ましくは、ダイホルダー６２は、先端部６２ａが昇降部６０に付設される（取り付けられる）パンチ５２の下端（先端）５２ａよりも距離Ｌだけ下（プレート１１側）へ延ばされる。これにより、パンチ５２がマンドレル５１に当接する前に、ダイホルダー６２はダイ３０の外周面３７に当接する。そのため、ダイホルダー６２は成形中（加工中）にダイ３０を支持することができる。ひいては、ダイホルダー６２は成形中（加工中）にダイ３０を介して被加工物Ｗを支持することができる。

【００３６】

図１で説明した構成要素を組み合わせた鍛造装置１０を図５を用いて説明する。

図５に示すように、プレート１１に複数のセグメント２０がリング状を成すように載せられる。その後、複数のセグメント２０を囲うようにして分割式のダイ３０がプレート１１に載せられる。そして、ダイ３０を囲うようにしてダイ抑え部材４３がプレート１１に載せられる。そして、ダイ抑え部材４３は複数のボルト４２によってプレート１１に取り付けられる。

【００３７】

これにより、ダイ３０に収納された弾性部材３４がセグメント２０の外周側をガイドロッド５５部側（中央雌ねじ部１２側）へ付勢する。そして、マンドレル５１は、下方にリターンスプリング５６が配置されるとともに、リング状を成している複数のセグメント２０の内側に、各々のセグメント２０の雌テーパー面２１とマンドレル５１の雄テーパー面５３とが接する（当接する）ように嵌められる。そして、マンドレル５１は、ガイドロッド部５５を用いてプレート１１の中央雌ねじ部１２に移動可能に取り付けられる。

【００３８】

この時、セグメント抑え面３３と被抑え面２６との間には微小の隙間が存在しており、リング抑え面４１とリング面３６との間には微小の隙間が存在している。

これにより、複数のセグメント２０は、水平移動が許容されつつ、浮上が抑制される（規制される）。また、同様に、ダイ３０は水平移動が許容されつつ、浮上が抑制される（規制される）。

【００３９】

また、弾性部材３４の付勢作用により、複数のセグメント２０がダイ３０から若干離れている。この状態が鍛造装置１０における連続成形動作（連続加工動作）での初期状態となる。また、連続成形動作の初期状態では、ダイホルダー６２の先端部６２ａとワーク抑え６３の先端部６３ａは、パンチ５２の下端５２ａよりも下方の位置（プレート１１側の位置）にある。

【００４０】

連続成形動作の初期状態となった後、連続成形動作が開始されると、図示しない搬送装置やロボットなどにより矢印（１）及び矢印（２）のように被加工物Ｗが搬送されて、被加工物Ｗがダイ３０のワーク受け部３２に配置される（セットされる）。その後、図示しない駆動部を駆動させることで、昇降部材６１を降下させる。すると、昇降部材６１の降下により、パンチ５２、ダイホルダー６２及びワーク抑え６３も降下する。

【００４１】
図６は、駆動部の動作により昇降部材６１を降下させて、パンチ５２がマンドレル５１に軽く触れた状態（当接した状態）を示している。このときには、既に、ダイホルダー６２の先端部６２ａはダイ３０の外周面３７に当接し、ワーク抑え６３の先端は被加工物Ｗに載っている。また、昇降部６０の付勢ばね６５は既に縮んでおり、付勢ばね６５の付勢作用を利用しながらワーク抑え６３が被加工物Ｗを所定の力で下方向（プレート１１側に）に抑え付けている。
【００４２】
これによって、ワーク抑え６３が被加工物Ｗを下方向に必要以上に抑え付けることを防止して、ワーク抑え６３によって被加工物Ｗが破損してしまうことを防止している。また、ダイホルダー６２の先端部６２ａがダイ３０の外周面３７に当接することにより、ダイホルダー６２はダイ３０を支持し、被加工物Ｗをダイ３０を介して支持する。これにより、被加工物Ｗ及びダイ３０が径方向外方へ移動することをより制限させることができる。
【００４３】
図６の状態から、さらに、駆動部を動作して、昇降部材６１を降下させ、パンチ５２を下げると、マンドレル５１はパンチ５２に押圧されて下降する。そして、マンドレル５１は、テーパー作用により複数のセグメント２０を各々径方向外方へ押し出す。それに伴って、複数のセグメント２０の各々は、被加工物Ｗの内周側に対して被加工物Ｗを径方向外方に押し出すように作用する。しかし、被加工物Ｗは、ダイ３０、ダイホルダー６２及びダイ抑え部材４３によって被加工物Ｗの外周側から支持持されているため、被加工物Ｗは径方向外方への移動が制限されている。その結果、被加工物Ｗは、各々のセグメント２０の加工部２５によって被加工物Ｗの内周側の被加工部に所定の加工が施される。
【００４４】
所定の加工（塑性加工）が完了した後、駆動部は昇降部材６１を上昇させるように動作する。これにより、昇降部材６１は上昇するとともに、昇降部材６１に取り付けられたパンチ５２もまた上昇する。すると、マンドレル５１の下方に設置されたリターンスプリング５６の押上げ作用によりマンドレル５１は上昇する。このとき、マンドレル５１に付着してセグメント２０の各々が浮き上がることがある。しかし、セグメント抑え面３３の抑え作用によりセグメント２０の浮き上がりが抑制される。
【００４５】
また、昇降部材６１の上昇に伴い、ダイホルダー６２も上昇し、ダイホルダー６２はダイ３０の外周面３７との当接が解除される。このとき、ダイホルダー６２に付着してダイ３０が浮き上がることがある。しかし、リング抑え面４１の抑え作用によりダイ３０の浮き上がりが抑制される。
【００４６】
その後、図示しない搬送装置やロボットなどにより矢印（３）、矢印（４）の通りに被加工物Ｗがダイ３０のワーク受け部３２から取り出され、被加工物Ｗは鍛造装置１０の外に搬送される。また、矢印（３）の時点では、ダイ３０は若干拡開可能であるため、被加工物Ｗの取り出しは容易である。
その後、鍛造装置１０は、連続成形動作の初期状態に戻る。そして、成形動作（加工動作）を連続で行う場合には、連続成形動作の初期状態となった後の動作を繰り返すことで、連続で複数の被加工物Ｗに対して所定の加工を施す。
【００４７】
本実施形態によれば、昇降部６０に、ダイ３０の外周側を全周に亘って当接可能なダイホルダー６２を備えるため、ノックアウト機構を備えることなく、成形（加工）中に被加工物Ｗの外周側を拘束することができる。
【００４８】
また、本実施形態によれば、ドライバー部５０は、マンドレル５１とパンチ５２との分離構成としたため、マンドレル５１をセグメント２０に嵌めておき、パンチ５２だけを昇降部６０によって移動させるようにすることができる。従って、従来のようなドライバー

１０９全体を移動させる場合と比較して、ドライバー部５０の移動に必要な電力消費を抑えることができる。その結果、鍛造装置１０のランニングコストを低減することができる。

【００４９】

また、従来のようなドライバー１０９全体を移動させる場合では、常にドライバー１０９と複数のセグメント１０６とが嵌め合っているわけではない。またドライバー１０９と複数のセグメント１０６はともに可動する。そのため、複数のセグメント１０６の位置決め作業においては、ドライバー１０９と複数のセグメント１０６とが嵌め合っている状態だけでなく、ドライバー１０９が複数のセグメント１０６と嵌め合い始める時の嵌め合い状態も考慮しながら、複数のセグメント１０６の位置決め作業、すなわち、ドライバー１０９と複数のセグメント１０６との位置決め作業を行う必要があった。そのため、ドライバー１０９と複数のセグメント１０６との位置決め作業は、時間を要する作業となっていた。

【００５０】

これに対して、本実施形態では、ドライバー部５０は、マンドレル５１とパンチ５２との分離構成としている。そのため、ドライバー部５０は、基本的に常にドライバー部５０と複数のセグメント２０とが嵌め合っていることを可能とするマンドレル５１と、複数のセグメント２０との嵌め合いには直接的には関与しない、可動するパンチ５２とに分けることができる。

【００５１】

より具体的には、マンドレル５１は、下方にリターンスプリング５６が配置されるとともに、複数のセグメント２０と嵌め合うように設置される。設置した後、マンドレル５１は、ガイドロッド部５５を用いてプレート１１に移動可能に取り付けられる。これにより、マンドレル５１は、基本的に常時、複数のセグメント２０と嵌め合っている。またパンチ５２は昇降部６０に取り付けられる。そして、パンチ５２は昇降部６０とともに可動するとともに、マンドレル５１に対して押圧可能となっている。

【００５２】

そのため、本実施形態では、従来のようなドライバーが複数のセグメントと嵌め合い始める時の嵌め合い状態を考慮する必要がなく、複数のセグメントの位置決め作業、すなわち、ドライバー部と複数のセグメントとの位置決め作業の効率化を図ることができる。また、ひいては、鍛造装置１０の生産性の向上に寄与することができる。

【００５３】

また、マンドレル５１は、複数のセグメント２０と嵌め合うように設置された後、プレート１１の中央雌ねじ部１２を利用してガイドロッド部５５によりプレート１１に移動可能に取り付けられる。そのため、本実施形態では、マンドレル５１と複数のセグメント２０との嵌め合い位置の基準として、中央雌ねじ部１２または中央雌ねじ部１２及びガイドロッド部５５を利用することができる。

【００５４】

従って、本実施形態では、従来のように、特にドライバーと複数のセグメントとの位置決めの際の基準となるものがない場合と比較して、複数のセグメントの位置決め作業、すなわち、ドライバー部と複数のセグメントとの位置決め作業の効率化を図ることができる。また、ひいては、鍛造装置１０の生産性の向上に寄与することができる。

【００５５】

また、本実施形態によれば、ダイホルダー６２は、先端部６２ａがパンチ５２の先端よりもプレート１１側に突出している。そのため、ダイホルダー６２は成形（加工）中、ダイ３０を容易に支持することができ、ひいてはダイホルダー６２は被加工物Ｗを容易に支持することができる。従って、ダイホルダー６２の先端部６２ａによって、成形（加工）中に被加工物Ｗの外周側を容易に拘束することができる。

【００５６】

また、本実施形態によれば、マンドレル５１は、セグメント２０の雌テーパー面２１に

対応する雄テーパー面５３を有し、セグメント２０の雌テーパー面２１とマンドレル５１の雄テーパー面５３のいずれか一方にガイド溝２２を設け、セグメント２０の雌テーパー面２１とマンドレル５１の雄テーパー面５３のいずれか他方にガイド溝２２に嵌る突条部５４を設けている。

【００５７】

そのため、セグメント２０は、プレート１１の突起部１４の他に、突条部５４（又はガイド溝２２）でも案内されるので、成形動作（加工動作）の安定性が向上し、成形不良（加工不良）を軽減することができる。また、セグメント２０は、プレート１１の突起部１４と突条部５４（又はガイド溝２２）の２箇所で案内されることができるため、プレート１１の突起部１４の高さを小さくすることができ、プレート１１の小型化、軽量化を図ることができる。また、突起部１４の高さを小さくすると、プレート１１の調達コストを下げることができる。従って、鍛造装置１０の一層の低コスト化を図ることができる。

【００５８】

また、本実施形態によれば、突起部１４はプレート１１に一体形成されているため、従来のように案内板の抜け落ちを心配する必要がない。

【００５９】

また、本実施形態によれば、ダイ３０と複数のセグメント２０との間に、複数のセグメント２０を被加工物Ｗから離れる方向へ付勢する弾性部材３４を備えている。また弾性部材３４はＯリングやスプリングなど比較的安価なものが採用できる。そのため、本実施形態では被加工物Ｗに所定の加工（塑性加工、成形）が施された後、安価な構造でセグメント２０を元の位置に戻すことができる。従って、鍛造装置１０の一層の低コスト化を図ることができる。

【００６０】

また、図７で説明した従来の技術ではスプリング１１１が露出しており、スプリング１１１の汚れが心配される。しかしながら、本実施形態では、弾性部材３４は、ダイ３０とセグメント２０との間に配置されているため、ダイ３０よって弾性部材３４が露出してしまうことを保護しており、弾性部材３４が汚れてしまうという心配はない。

【００６１】

また、本実施形態によれば、弾性部材３４は、Ｏリングである。そのため、Ｏリングは安価であり、入手容易である。

【００６２】

また、本実施形態によれば、ダイ３０はセグメント２０がセグメント２０の摺動方向に対して垂直な方向に移動することを抑制するセグメント抑え面３３を備えているため、所定の加工が施された後、セグメント抑え面３３により、セグメント２０がドライバー部５０に付着して必要以上に移動すること（より具体的には、ドライバー部５０に付着して浮上すること）を防止することができる。

【００６３】

また、本実施形態によれば、昇降部６０は、昇降部材６１とワーク抑え６３の間に配置される付勢ばね６５を備えており、ワーク抑え６３は、成形中（加工中）、付勢ばね６５の付勢作用を利用しながら被加工物Ｗを抑え付けている。そのため、本実施形態では付勢ばね６５により、ワーク抑え６３によって被加工物Ｗが破損してしまうことを防止することができる。

【００６４】

また、本実施形態によれば、ダイ３０は複数に分割されている。そのため、ダイ３０のリング径を変化させることができ、被加工物Ｗをダイ３０に容易に着脱することができる。

【００６５】

尚、本実施形態では、マンドレル５１に雄テーパー面５３を設け、セグメント２０に雌テーパー面２１を設けたが、本発明はこれに限らない。例えば、マンドレルに雌テーパー面を設け、セグメントに雄テーパー面を設けてもよい。すなわち、対向するマンドレルと

セグメントには、対向するマンドレルまたはセグメントに対応するテーパー面がそれぞれ形成されていればよい。

【００６６】

また、本実施形態では、マンドレル５１に突条部５４を設け、各々のセグメント２０にガイド溝２２を設けたが、本発明はこれに限らない。例えば、マンドレル５１に設けられる突条部５４及び各々のセグメント２０に設けられるガイド溝２２を省いてもよい。省いた場合には、マンドレル５１及び各々のセグメント２０の形状が簡単になり、マンドレル５１及び各々のセグメント２０の調達コストを抑えることができる。ひいては、鍛造装置１０の製造コストを抑えることができる。

【００６７】

また、本実施形態では、マンドレル５１に突条部５４を設け、各々のセグメント２０にガイド溝２２を設けたが、本発明はこれに限らない。例えば、マンドレル５１にガイド溝２２を設け、各々のセグメント２０に突条部５４を設けてもよい。

【００６８】

また、本実施形態では、複数の突起部１４は、プレート１１と一体に設けられているが、本発明はこれに限らない。例えば、複数の突起部１４は、プレート１１とは別体に設けられ、複数の突起部１４の各々がプレート１１に取り付けられていてもよい。

【００６９】

また、本実施形態では、ダイホルダー６２は昇降部材６１と一体に形成されているが、本発明はこれに限らない。例えば、ダイホルダー６２は昇降部材６１とは別体に設けられていてもよい。

【００７０】

また、本実施形態では、ダイを下方に配置し、ドライバー部をダイの上方に配置するという構成にしたが、本発明はこれに限らない。例えば、ダイを上方に配置し、ドライバー部をダイの下方に配置してもよい。ただし、その場合には、重力の影響を考慮した構成にする必要がある。

【００７１】

なお、本明細書からは、以下の別発明を抽出可能である。

（別発明１）

基台と、

前記基台に支持され被加工物を支持するダイと、

前記被加工物の内側に且つ前記基台に放射状に配置され、外周側に前記被加工物に加工を施す加工部を有し、内周側に被押圧面を有する複数のセグメントと、

前記複数のセグメントの各々の前記被押圧面に当接可能なマンドレルと、

前記マンドレルを押圧可能な押圧部材と、

前記押圧部材を移動させる移動機構と、

前記移動機構を駆動する駆動部と、を備える鍛造装置。

【００７２】

（別発明２）

前記マンドレルは、前記被押圧面に当接する押圧面を有し、

前記被押圧面と前記押圧面のいずれか一方にガイド溝を設け、前記被押圧面と前記押圧面のいずれか他方に前記ガイド溝に嵌る突条部を設ける別発明１に記載の鍛造装置。

【００７３】

（別発明３）

前記ダイと前記複数のセグメントとの間に、前記複数のセグメントを前記被加工物から離れる方向へ付勢する弾性部材を備える別発明１又は２に記載の鍛造装置。

【００７４】

（別発明４）

前記ダイには、前記セグメントが前記セグメントの摺動方向に対して垂直な方向に移動することを抑制する抑え面が設けられている別発明１～３のいずれか１項に記載の鍛造装

置。

【００７５】

（別発明５）

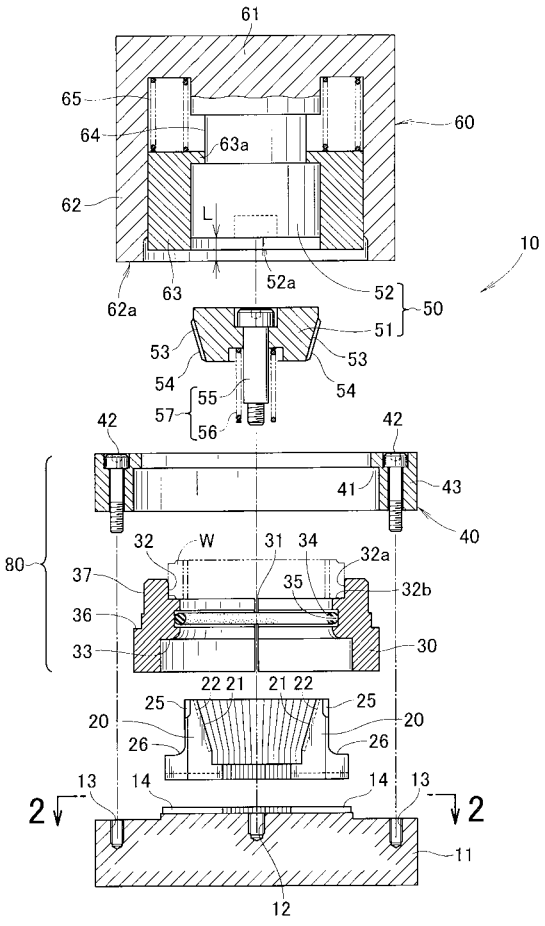
前記ダイは、複数に分割されている別発明１～４のいずれか１項に記載の鍛造装置。

【符号の説明】

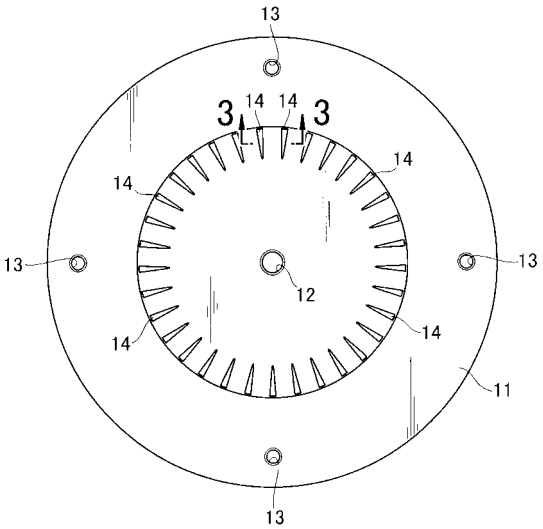
【００７６】

１０…鍛造装置（成形装置、加工装置）、１１…プレート（基台）、１４…突起部、２０…セグメント、２１…雌テーパー面（テーパー面、セグメント側テーパー面、被押圧面）、２２…ガイド溝、２５…加工部、３０…ダイ、３１…分割線、３３…セグメント抑え面（抑え面）、３４…弾性部材、５０…ドライバー部、５１…マンドレル、５２…パンチ（押圧部、押圧機構、押圧部材）、５２ａ…パンチの下端（パンチの先端）、５３…雄テーパー面（テーパー面、マンドレル側テーパー面、押圧面）、５４…突条部、６０…昇降部（昇降装置、昇降手段、昇降機構、移動機構、移動部、移動手段）、６２…ダイホルダー（金型保持部材、ダイ支持部材）、６２ａ…ダイホルダーの先端部、８０…ダイ部、W…被加工物。

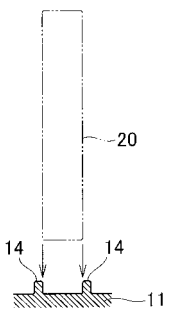
【図１】



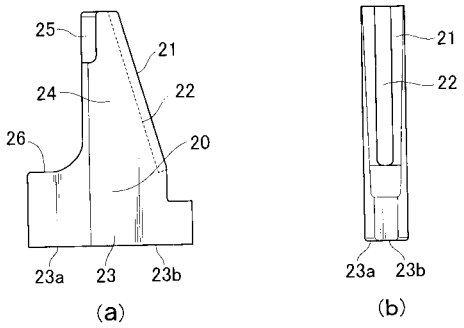
【図２】



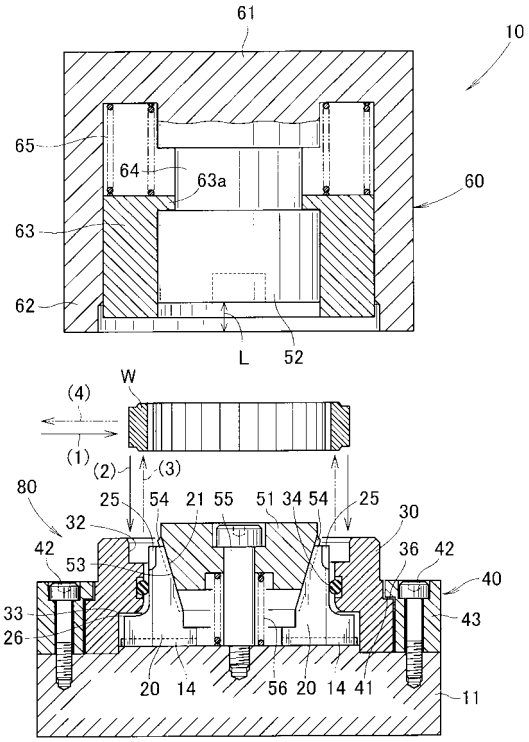
【図３】



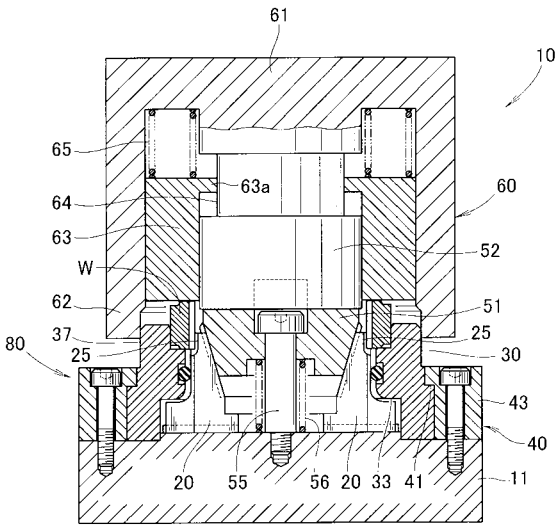
【図４】


25
21
24
22
26
20
23a
23
23b
(a)
21
22
23a
23b
(b)
23a
23b
(c)

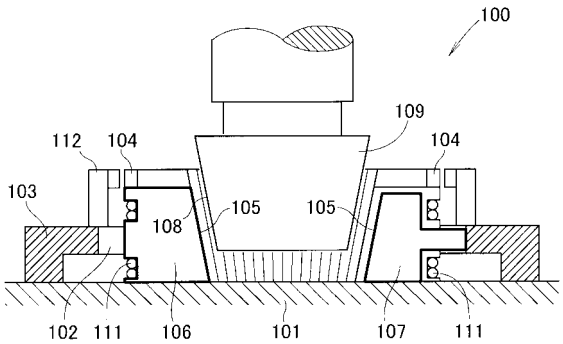
【図５】


61
10
65
64
63a
60
63
62
L
52
W
(4)
(1)
(2)
(3)
80
25
54
21
55
51
34
54
25
30
32
42
53
36
42
40
33
43
26
20
14
56
20
14
41
11

【図６】


61
10
65
63a
60
64
63
52
W
62
51
37
25
80
25
30
43
40
20
55
56
20
33
41
11

【図７】


100
109
112
104
104
103
108
105
105
102
111
106
101
107
111

フロントページの続き

(72)発明者　松井　康純
愛知県豊橋市植田町字大膳３９番地の５　武蔵精密工業株式会社内

Ｆターム(参考) 4E087 AA08　BA15　CA17　EC43　HA02　HA08