

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4886541号
(P4886541)

(45) 発行日 平成24年2月29日 (2012. 2. 29)

(24) 登録日 平成23年12月16日 (2011. 12. 16)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 1 K 23/04 (2006. 01)	B 2 1 K 23/04
B 2 1 J 5/08 (2006. 01)	B 2 1 J 5/08 Z
B 2 1 J 13/02 (2006. 01)	B 2 1 J 13/02 C

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-29550 (P2007-29550)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成19年2月8日 (2007. 2. 8)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-194704 (P2008-194704A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成20年8月28日 (2008. 8. 28)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成21年11月26日 (2009. 11. 26)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100142066
			弁理士 鹿島 直樹
		(74) 代理人	100126468
			弁理士 田久保 泰夫
		(72) 発明者	木原 貴司
			東京都港区南青山二丁目1番1号 本田技研工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンダカット部を有する成形品の鍛造成形方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸線方向に沿った一端部に形成され成形体の据え込み成形部に近似した荒形状からなる環状拡径部と、前記環状拡径部に連続する中実部とからなる被成形体に対して鍛造成形を施し、アンダカット部を有する成形品を得る鍛造成形装置であって、

周方向に沿って複数分割されて前記被成形体を圍繞すると共に、型開き時に成形体から離間可能に設けられた複数の割型と、

前記複数の割型を支持する支持ブロックと、

前記割型と前記支持ブロックとの間に配設され、型開きする際に前記割型が傾動するときの支点となるリンクピンを含むリンク機構と、

前記リンク機構を作動させるロッドを変位させるアクチュエータと、

上型に設けられ、前記複数の割型の半径外方向への開き動作を抑制する型開き防止部材と、

前記割型の中心に設けられ、前記被成形体が載置される下型と、

前記複数の割型を上下方向に沿って変位可能に支持する付勢手段と、

前記下型と同軸状に配置され、昇降自在に設けられた単一のパンチと、

を備え、

前記パンチには、前記被成形体を前記下型に向かって加圧する第1成形部が形成され、

前記割型の内壁には、前記被成形体の環状拡径部に係合する環状突起部からなるアンダカット成形部と、前記アンダカット成形部から連続する下方側に形成された環状凹部から

なる第2成形部とが設けられ、

前記ロッドが前記アクチュエータの作用下に前記上型に向かって変位することに伴い、前記リンク機構が作動して前記割型が傾動すると共に、露呈した前記成形品が前記上型に向かって変位することを特徴とするアンダカット部を有する成形品の鍛造成形装置。

【請求項2】

分割された複数の割型に形成されたキャビティに対し、軸線方向に沿った一端部に形成され成形体の据え込み成形部に近似した荒形状からなる環状拡張部と前記環状拡張部に連続する中実部とからなる被成形体が装填される工程と、

上型と共にパンチが一体的に下降し、前記パンチによって前記被成形体に対して加圧力が付与される前、前記複数の割型の半径外方向への開き動作が規制されて拘束される工程と、

前記割型が拘束された状態に保持されたまま前記パンチによって前記被成形体に対して加圧力が付与された際、付勢手段によって上方に付勢された前記複数の割型が下降しながら据え込み成形が遂行され、前記割型が下死点に到達することにより、半径外方向に拡張した第1及び第2据え込み成形部と、前記第1据え込み成形部と前記第2据え込み成形部との間にアンダカット成形部とが形成される工程と、

アクチュエータの作用下にロッドが前記上型に向かって変位することに伴ってリンク機構が作動することで前記複数の割型が傾動して成形体から離間すると共に、露呈した成形品が前記上型に向かって変位する工程と、

を有することを特徴とするアンダカット部を有する成形品の鍛造成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、中間成形体に対して鍛造成形を施すことによって、軸方向に沿った両端部に第1据え込み成形部と第2据え込み成形部とが形成され、前記第1据え込み成形部と第2据え込み成形部との間にアンダカット部が設けられた成形品を得ることが可能なアンダカット部を有する成形品の鍛造成形方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、アンダカット部を有する部材を鍛造成形によって製造することが知られている。

【0003】

例えば、特許文献1には、周方向へ複数に分割され、軸方向の一方の端部に形成されている当接面並びにアンダカット部の形状に対応して径方向内側へ突出する環状突出部を有し、被成形部材を径方向外側から支持する下型と、前記当接面と当接可能な座面を有し、前記下型の径方向外側に前記当接面の側から軸方向に嵌め込まれ、前記下型を径方向外側から内側へと締め付けることが可能な上型とが開示されている。

【0004】

また、特許文献2には、割型ロックアウトピンとロックアウトピンとを有する可動板と、割型の可動方向に対して所定角度で各割型を案内するガイド手段とを備え、割型の開放と成形品の突き出しとを同時に一動作で行うことにより、離型に要する時間を短縮して作業効率の向上を図る金型装置が開示されている。

【0005】

さらに、特許文献3には、中心に貫通孔を有する円筒形状からなり、軸方向に沿った両端部に外方向に突出する環状フランジ部がそれぞれ形成され、一方又は他方の環状フランジ部の外周に歯部が形成された歯付成形品が開示されている。

【0006】

【特許文献1】特開2002-346683号公報

【特許文献2】特開平9-239740号公報

【特許文献3】特開平6-114486号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、前記特許文献1～3に開示された技術的思想では、例えば、一つの鍛造成形（据え込み成形）工程によって、単一の据え込み成形部を膨出形成することができるのみであり、一つの据え込み成形工程によって、軸方向に沿った両端部に第1据え込み成形部と第2据え込み成形部とを略同時に形成すると共に、前記第1据え込み成形部と第2据え込み成形部との間にアンダカット部を設けた成形品を得ることが困難である。

【0008】

また、同軸状に配置された第1の可動パンチと第2の可動パンチとを用い、前記第1の可動パンチと前記第2の可動パンチとの間に挟持された被成形体をそれぞれ近接する軸方向に加圧して、第1据え込み成形部及び第2据え込み成形部をそれぞれ軸方向に沿った両端部に膨出形成することが考えられる。

【0009】

しかしながら、この場合、前記第1の可動パンチと前記第2の可動パンチとをそれぞれ駆動させる2つの駆動機構が必要となり、しかも、前記第1の可動パンチと前記第2の可動パンチのそれぞれの加圧力を制御して第1据え込み部と第2据え込み成形部とに分配される肉流れ量を調整しなければならないという問題がある。

【0010】

さらに、例えば、アンダカット付ミッションギア等のように複雑な形状によって構成される部材を鍛造成形によって製造した場合、製品形状に仕上げるために鍛造成形品のアンダカット部に対して仕上げ加工として切削加工を施す必要があると共にその切削加工量ができるだけ抑制して、鍛造成形後における後工程の省力化を図りたいという要望がある。

【0011】

本発明は、前記の問題等を鑑みてなされたものであり、分配される肉流れ量の調整が不要な簡便な単一の鍛造成形によって、軸方向に沿った両端部に第1据え込み成形部と第2据え込み成形部とが形成される共に、鍛造成形体に対する歩留まりを向上させて切削加工量を抑制して後工程の省力化を図ることが可能なアンダカット部を有する成形品の鍛造成形方法及び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】

前記の目的を達成するために、本発明は、軸線方向に沿った一端部に形成され成形体の据え込み成形部に近似した荒形状からなる環状拡張部と、前記環状拡張部に連続する中実部とからなる被成形体と、

周方向に沿って複数分割されて前記被成形体を圍繞すると共に、型開き時に成形体から離間可能に設けられた複数の割型と、

上型に設けられ、前記複数の割型の半径外方向への開き動作を抑制する型開き防止部材と、

前記割型の中心に設けられ、前記被成形体が載置される下型と、

前記複数の割型を上下方向に沿って変位可能に支持する付勢手段と、

前記下型と同軸状に配置され、昇降自在に設けられた単一のパンチと、

を備え、

前記パンチには、前記被成形体を前記下型に向かって加圧する第1成形部が形成され、

前記割型の内壁には、前記被成形体の環状拡張部に係合する環状突起部からなるアンダカット成形部と、前記アンダカット成形部から連続する下方側に形成された環状凹部からなる第2成形部とが設けられることを特徴とする。

【0013】

この場合、前記複数の割型を支持する支持ブロックが設けられ、前記割型と前記支持ブロックとの間には、型開きする際に前記割型が傾動するときの支点となるリンクピンを含むリンク機構が配設されることにより、複数の割型が成形体から離間する方向に円滑に型

10

20

30

40

50

開きされる。

【0014】

本発明によれば、先ず、分割された複数の割型に形成されたキャビティに対し、軸線方向に沿った一端部に形成され成形体の据え込み成形部に近似した荒形状からなる環状拡径部と前記環状拡径部に連続する中実部とからなる被成形体が装填される。

【0015】

続いて、上型と共にパンチが一体的に下降し、前記パンチによって前記被成形体に対して加圧力が付与される前、前記複数の割型の半径外方向への開き動作が規制されて拘束される。前記割型が拘束された状態に保持されたまま前記パンチによって前記被成形体に対して加圧力が付与された際、付勢手段によって上方に付勢された前記複数の割型が下降しながら据え込み成形が遂行される。

10

【0016】

そして、前記割型が下死点に到達することにより、半径外方向に拡径した第1及び第2据え込み成形部と、前記第1据え込み成形部と前記第2据え込み成形部との間にアンダカット成形部とが形成される。さらに、前記複数の割型が成形体から離間して前記成形体が搬出される。

【0017】

このように、本発明によれば、被成形体の軸線方向に沿った一端部に成形体の据え込み成形部に近似した荒形状からなる環状拡径部が予め形成されたものを被成形体として用いると共に、付勢手段によって上方に向かって付勢された割型を用いて変位可能な状態に配置し、単一のパンチによって被成形体を軸方向に加圧して据え込み成形を遂行することにより、軸方向に沿った両端部側に第1据え込み成形部と第2据え込み成形部とがそれぞれ略同時に形成されると共に、前記第1据え込み成形部と前記第2据え込み成形部との間にアンダカット部が形成された成形体を得られる。

20

【発明の効果】

【0018】

単一のパンチによって被成形体を軸方向に加圧することによって、軸方向に沿った両端部に第1据え込み成形部と第2据え込み成形部とが形成される共に、前記第1据え込み成形部と第2据え込み成形部との間にアンダカット部を有する成形体を得ることができる。この結果、鍛造成形体に対する歩留まりを向上させて切削加工量を抑制して後工程の省力化を図ることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明に係るアンダカット部を有する成形品の鍛造成形方法について、これを実施する装置との関連において好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0020】

本発明の実施の形態に係る鍛造成形装置を用いて製造されたトランスミッションギアの製造工程を図1A～図1Dに示す。

【0021】

40

このトランスミッションギアは、以下の複数の鍛造成形工程を経て製造される。なお、図1A～図1Cに示される複数の工程は、温間又は熱間鍛造成形によって遂行されると好適である。

【0022】

先ず、図示しない鍛造成形装置を用いて円柱体からなるビレット12（図1A参照）に対して予備据え込み成形を行い、前記ビレット12の底面に位置決め用凹部14が形成された予備成形体（被成形体）16が得られる（図1B参照）。

【0023】

この予備成形体16の軸線方向に沿った一端部（上部側）には、予備据え込み成形により半径外方向に向かって所定長だけ拡径された環状拡径部18が形成されると共に、前記

50

環状拡径部 18 の上面には、中心部に向かって傾斜する環状裾部 20 を含む略円形状凹部 22 が形成される。また、予備成形体 16 の軸線方向に沿った他端部（下部側）には、前記環状拡径部 18 に連続しピレット 12 の外径と略同径な円柱状の中実部 24 が形成されている。前記環状拡径部 18 と前記中実部 24 との間には、上方に向かって徐々に拡径する環状テーパ部 26 が形成される。

【0024】

前記予備成形体 16 の上部側に形成された環状拡径部 18 は、後述する鍛造成形体 28 の第 1 据え込み成形部 30a に対応し、前記第 1 据え込み成形部 30a の形状に近似した荒形状として形成されるものである。

【0025】

続いて、この予備成形体 16 を被成形体とし後述する本実施の形態に係る鍛造成形装置 60 を用いて前記予備成形体 16 の他端部（下部側）に対してさらに据え込み成形を施すことにより、図 1C に示されるような鍛造成形体（成形品）28 が得られる。

【0026】

この鍛造成形体 28 には、軸方向に沿った両端部側に半径外方向に向かって所定長だけ拡径された第 1 据え込み成形部 30a と第 2 据え込み成形部 30b とがそれぞれ形成され、前記第 1 据え込み成形部 30a と第 2 据え込み成形部 30b との間には、半径内方向に所定長だけ環状に窪んだアンダカット部 32 が設けられる。この場合、一端部側の第 1 据え込み成形部 30a の側周壁 34 の外径が他端部側の第 2 据え込み成形部 30b の側周壁 36 の外径よりも大きく形成される。

【0027】

前記アンダカット部 32 は、第 1 据え込み成形部 30a の側周壁 34 に連続する断面曲線状の角部 R 部 38 を経て、軸方向と略直交する水平方向に沿って延在する略平坦な第 1 環状壁面 40 と、前記第 1 環状壁面 40 に対して所定角度だけ傾斜し第 2 据え込み成形部 30b に向かって徐々に縮径するテーパ面 42 と、前記テーパ面 42 に連続し軸方向と略平行に延在する第 2 環状壁面 44 と、前記第 2 環状壁面 44 に連続し軸方向と略直交する水平方向に沿って延在する略平坦な第 3 環状壁面 46 とによって構成される。

【0028】

なお、前記第 3 環状壁面 46 から角部 R 部 48 を経て第 2 据え込み成形部 30b の側周壁 36 に連続するように設けられる。

【0029】

続いて、図示しない穿孔装置により前記鍛造成形体 28 の中実部 50 を打ち抜くピアス成形が施されて貫通孔 52 を有する成形体 54 が形成された後、機械加工によって第 1 据え込み成形部 30a 及び第 2 据え込み成形部 30b の側周壁 34、36 に対して図示しない第 1 ギア部及び第 2 ギア部がそれぞれ形成されて製品としてのトランスミッションギアが得られる。

【0030】

次に、本発明の実施の形態に係る鍛造成形装置 60 を図 3～図 6 に示す。

【0031】

この鍛造成形装置 60 は、図 1B に示される予備成形体 16 を被成形体として、さらに据え込み成形を行うものである。

【0032】

前記鍛造成形装置 60 は、ダイベース 62 と、図示しない固定機構を介して前記ダイベース 62 上に積層されて固定された第 1～第 4 バックプレート 64a～64d と、最上層である第 1 バックプレート 64a 上に交換可能に装着され被成形体に対する成形量を厚さによって調整するスペーサ 66 と、ロッド部 68 に連結され図示しないアクチュエータの駆動作用下に積層された前記第 1～第 4 バックプレート 64a～64d を貫通する貫通孔 70 に沿って変位自在に設けられた略円形状のロックアウトブロック 72 と、前記ロックアウトブロック 72 の中心部に連結されて該ロックアウトブロック 72 と一体的に変位するロックアウトピン 74 と、前記ロックアウトブロック 72 の周方向に沿って所定角度離

10

20

30

40

50

間して複数本連結された円柱体からなり該ノックアウトブロック72と一体的に変位するノックアウトシャフト76とを含む。

【0033】

さらに、この鍛造成形装置60は、前記ノックアウトピン74の上端部に同軸状に連結されて該ノックアウトピン74と共に昇降自在に設けられた略円柱状の第1下型78aと、前記第1下型78aの外周面に一体的に組み付けて固定された円筒体からなる第2下型78bと、前記第2下型78bの外周面に固定されて前記第1下型78a及び第2下型78bと一体的に変位すると共に、一端部に設けられたテーパ面79が分割された割型80に係合して該割型80を半径外方向に向かって所定角度傾斜させて型開きさせる型開き用スリーブ82と、前記第2下型78bの外周面を圍繞するように配置され周方向に沿って略均等に4分割されて被成形体を保持すると共に、型開き時に鍛造成形体28から離間可能に設けられた複数の割型80とを有する。

10

【0034】

なお、前記第1下型78aの上面には、予備成形体16の底面に形成された位置決め用凹部14に係合する位置決め用凸部84が膨出形成されている。

【0035】

さらに前記鍛造成形装置60は、前記複数の割型80を略水平状態に支持する平坦な環状支持面86と型開き時に前記複数の割型80を半径外方向に向かって所定角度だけ傾動可能に案内する環状傾斜面88とが上面に設けられたリング状の支持ブロック90と、前記割型80と前記支持ブロック90との間に設けられ型開きする際に4分割された各割型80を鍛造成形体28から離間する方向へと傾動可能とするリンク機構92と、型開きして所定角度だけ傾動した割型80を元の水平状態に復帰させる際、前記割型80の突起部94に係合することにより該割型80の水平状態を保持するストッパブロック96と、前記支持ブロック90に当接するロッド98及び前記ロッドに連結されたピストン99を有し前記積層された第1～第4バックプレート64a～64dの周方向に沿って複数個配置されシリンダ室100内に注入された高圧ガス及びオイルの反力によって前記割型80及び支持ブロック90をフローティング可能に支持するガスピリング102と、前記第1～第4バックプレート64a～64dの側方に設けられた側方型部材104とを備える。

20

【0036】

この場合、前記割型80は、支持ブロック90の下方側に配置され付勢手段として機能するガスピリング102によって、上方側の所定位置に押圧されていると共に、上下方向に沿って変位可能に支持されるように設けられているが、この付勢手段は、前記ガスピリング102に限定されるものではなく、例えば、図示しないコイルスプリング、板ばね等の弾性力を有する弾性部材も含まれる。

30

【0037】

前記リンク機構92は、図9に示されるように、割型80の底面と支持ブロック90の上面との間に介装された円柱状（円筒状でもよい）のリンクピン106と、前記割型80の底面及び支持ブロック90の上面にそれぞれ形成された半割円柱状の凹部108に装着され前記リンクピン106の外周面に係合する半円状からなる軸受部材110とを有する。

40

【0038】

また、前記割型80の上部側の内壁には、半径内方向（略水平方向）に向かって突出し予備成形体16の環状テーパ部26に係合する環状突起部からなるアンダカット成形部112と、前記アンダカット成形部112から連続する下方側に形成された環状凹部からなり、予備成形体16の中実部24を半径外方向に向かって塑性変形させて第2据え込み成形部30bを形成するための第2成形部114とが設けられる。

【0039】

さらに、前記割型80の外径側には、該割型80と一体的に形成され半径外方向に向かって突出する突起部94と、前記割型80の外壁と前記ストッパブロック96との間に介装さればね力によって前記割型80を中心に向かって押圧する第1コイルスプリング11

50

８とが設けられる。なお、前記割型８０の突起部９４が側方型部材１０４側に設けられたストッパブロック９６に当接することにより、型開きして所定角度だけ傾動した割型８０を水平状態の初期位置に復帰させることができる。

【００４０】

さらにまた、鍛造成形装置６０は、図示しないラムの駆動作用下に鉛直上下方向に沿って昇降自在に設けられた昇降部材１２０と、前記昇降部材１２０に固定された荷重支持ブロック１２２と、前記荷重支持ブロック１２２を介して昇降部材１２０と一体的に昇降自在に設けられたパンチ１２４とを備える。前記パンチ１２４の先端部には、予備成形体１６の上面を塑性変形させて第１据え込み成形部３０ａを形成するための第１成形部１２６が設けられる。

10

【００４１】

前記パンチ１２４には、前記第１据え込み成形部３０ａの上面を規制する円筒状のスリーブ１２８が外嵌され、前記スリーブ１２８は、パンチ１２４と一体的に変位可能に設けられる。前記スリーブ１２８の外径側には、荷重支持ブロック１２２との間に介装された第２コイルスプリング１３０のばね力によって上下方向に沿って変位自在に支持され、鍛造成形する際、分割された各割型８０の半径外方向への開き動作を抑制する型開き防止部材１３２と、前記型開き防止部材１３２の下降位置を規制して抜け止めとして機能するホルダ１３４と、前記ホルダ１３４を囲繞するハウジングブロック１３６とがそれぞれ設けられる。

20

【００４２】

前記型開き防止部材１３２は、各割型８０の合体形状に対応する凹部１３８が形成された環状側壁部１４０を有し、前記環状側壁部１４０が上方から降下して前記凹部１３８によって各割型８０が被覆されることにより鍛造成形時における各割型８０の開き動作が阻止される。なお、前記型開き防止部材１３２の上面には、該型開き防止部材１３２の変位量を調整するためのスペーサ１４２が交換可能に設けられる。

【００４３】

本実施の形態に係る鍛造成形装置６０は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について以下詳細に説明する。

【００４４】

先ず、図２に示されるように、予備成形体１６（図１Ｂ参照）を第１下型７８ａ、第２下型７８ｂ及び割型８０によって形成されたキャビティ内に装填する（ステップＳ１）。その際、割型８０の上部内壁に形成され半径内方向に向かって突出するアンダカット成形部１１２と予備成形体１６の環状テーパ部２６とが係合すると共に、第１下型７８ａの位置決め用凸部８４に対して予備成形体１６の位置決め用凹部１４が係合することにより、前記予備成形体１６が所定位置に位置決めされた状態で保持される。

30

【００４５】

そこで、図示しない昇降手段を付勢して昇降部材１２０と一体的にパンチ１２４及び型開き防止部材１３２等を下降させ、図３に示されるように、パンチ１２４の先端面に形成された第１成形部１２６が予備成形体１６の上面に当接する前に、型開き防止部材１３２の環状側壁部１４０のみが各割型８０と当接し前記環状側壁部１４０に形成された凹部１３８によって割型８０全体が被覆される。

40

【００４６】

従って、パンチ１２４によって鍛造成形が開始される前、上型側に設けられた型開き防止部材１３２によって各割型８０の型開き動作が規制されて、各割型８０が拘束された状態にある（ステップＳ２）。この場合、割型８０のアンダカット成形部１１２が予備成形体１６の外表面である環状テーパ部２６に当接した状態にあるが、該割型８０は、下方側に向かって変位することがなく、ガススプリング１０２の反力によってフローティング状態に付勢されているため、予備成形体１６の環状テーパ部２６に対してアンダカット成形部１１２により加圧力が付与されることがない。

【００４７】

50

上記のように各割型 80 が型開き防止部材 132 によって拘束された状態において、図 4 に示されるように、パンチ 124 がさらに第 1 下型 78a 及び第 2 下型 78b に向かって下降すると、前記パンチ 124 と第 1 下型 78a 及び第 2 下型 78b によって予備成形体 16 の中実部 24 が加圧されて該中実部 24 が半径外方向に塑性変形する据え込み成形が開始される（ステップ S3）。

【0048】

この場合、予備成形体 16 の中実部 24 が割型 80 の第 2 成形部 114 の形状に対応して塑性変形する据え込み成形が施されることにより、最終的に第 2 据え込み成形部 30b が形成される。なお、前記割型 80 は、図 4 に示されるように、パンチ 124 によって予備成形体 16 に付与される加圧力と、前記パンチ 124 を介して予備成形体 16 の第 1 据え込み成形部 30a 及び第 2 据え込み成形部 30b のそれぞれに付与される成形内圧が合算された力とのバランスに対応して徐々に下降した状態となる（ステップ S4）。

10

【0049】

換言すると、パンチ 124 によって予備成形体 16 に付与される加圧力と、予備成形体 16 の第 1 据え込み成形部 30a に発生する成形反力と第 2 据え込み成形部 30b に発生する成形反力とが合算された力とがバランスすることにより、前記割型 80 が下降状態となる。なお、その際、ガススプリング 102 は、その付勢力の作用下に、割型 80 を上方側の所定位置に押圧しているだけであって、前記のバランス関係には影響しない。

【0050】

パンチ 124 の先端部が予備成形体 16 の中実部 24 を下方側に向かって加圧することにより、固定型である第 1 下型 78a 及び第 2 下型 78b によって保持された予備成形体 16 の中実部 24 が拡張し、隣接する割型 80 の環状凹部からなる第 2 成形部 114 側に向かって塑性変形した肉の膨出が促進される。

20

【0051】

次に、図 5 に示されるように、パンチ 124 が第 1 下型 78a 及び第 2 下型 78b に向かってさらに下降し、支持ブロック 90 がスペーサ 66 に当接する下死点に到達するまで予備成形体 16 に対する据え込み成形が遂行される。

【0052】

従って、塑性変形した肉が割型 80 の環状凹部である第 2 成形部 114 内に流れ込んで隅々まで充填されることにより、第 2 据え込み成形部 30b が形成され（図 5 参照）、一方、割型 80 のアンダカット成形部 112、パンチ 124、スリーブ 128 及び型開き防止部材 132 の各壁面によって規制されることにより、予め荒形状に形成されていた予備成形体 16 の環状拡張部 18 が塑性変形されて第 1 据え込み成形部 30a が形成される（ステップ S5）。

30

【0053】

この結果、図 1C に示されるように、軸方向に沿った両端部側に半径外方向に向かって所定長さだけ拡張された第 1 据え込み成形部 30a と第 2 据え込み成形部 30b とがそれぞれ形成され、前記第 1 据え込み成形部 30a と第 2 据え込み成形部 30b との間にアンダカット部 32 を有する鍛造成形体 28 が得られる。

【0054】

続いて、図示しないアクチュエータの駆動作用下にロッド部 68 を上方に向かって変位させることにより、ロックアウトブロック 72、ロックアウトシャフト 76 及びロックアウトピン 74 が一体的に上昇する。この場合、第 2 下型 78b の外径に設けられた型開き用スリーブ 82 が変位して 4 分割された各割型 80 を上方に向かって押圧することにより、各割型 80 が支持ブロック 90 の環状傾斜面 88 に沿って案内されリンクピン 106 を支点として所定角度だけ回動動作する（図 7 及び図 8 参照）。

40

【0055】

従って、各割型 80 がリンクピン 106 を支点として予備成形体 16 から離間する方向に所定角度だけ傾動することにより、割型 80 のアンダカット成形部 112 が鍛造成形体 28 から離間して型開きが完成する（ステップ S6）。

50

【0056】

さらに、割型80の中心部からロックアウトピン74と一体的に上昇した鍛造成形体28を図示しない把持手段によって把持することにより、次工程に移送される（ステップS7）。

【0057】

このように本実施の形態では、軸線方向に沿った一端部に鍛造成形体28の第2据え込み成形部30bに近似した荒形状からなる環状拡張部18が軸線方向に沿った一端部に予め形成された予備成形体16を被成形体として用いると共に、例えば、ガスピリング等からなる付勢手段によって付勢された割型80を用いて変位可能な状態に配置し、単一のパンチ124によって予備成形体16を軸方向に加圧して据え込み成形を遂行する。

10

【0058】

従って、軸方向に沿った両端部側に第1据え込み成形部30aと第2据え込み成形部30bとがそれぞれ略同時に形成されると共に、前記第1据え込み成形部30aと前記第2据え込み成形部30bとの間にアンダカット部32が形成された鍛造成形体28が得られる。この結果、鍛造成形体28に対する歩留まりを向上させて切削加工量を抑制して後工程の省力化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】図1A～図1Dは、本発明の実施の形態に係る鍛造成形装置によって製造されたトランスミッションギアの製造工程を示す縦断面図である。

20

【図2】本発明の実施の形態に係る鍛造成形装置の軸線方向に沿った縦断面図である。

【図3】図2に示す鍛造成形装置において、パンチによる鍛造成形が開始する前、上型に設けられた型開き防止部材が下降し前記型開き防止部材によって複数の割型が拘束された状態を示す縦断面図である。

【図4】図3に示す状態からパンチがさらに下降して予備成形体に対する加圧力が付与されると共に、フローティング可能に支持された割型が下降した状態を示す縦断面図である。

【図5】前記割型が型開きして成形品が上昇した状態を示す縦断面図である。

【図6】パンチが加工して被成形体が塑性変形して第1据え込み成形部と第2据え込み成形部とを有する第3次成形体が形成された状態を示す縦断面図である。

30

【図7】前記鍛造成形装置を構成し、周方向に沿って4分割された割型が閉じた状態を示す平面図である。

【図8】前記割型が矢印方向に傾動して型開きした状態を示す斜視図である。

【図9】前記割型が傾動して型開きする際の支点となるリンク機構を示す一部破断斜視図である。

【図10】4分割された割型の一つが支持ブロックに対して型閉めされた水平状態にあるときの一部破断斜視図である。

【図11】図10に示す状態から割型が矢印方向に傾動して型開きされた状態を示す一部破断斜視図である。

【図12】図2～図6に示す鍛造成形装置によって鍛造成形が遂行される工程を示すフローチャートである。

40

【符号の説明】

【0060】

16…予備成形体	18…環状拡張部
20…環状裾部	24、50…中実部
26…環状テーパ部	28…鍛造成形体
30a…第1据え込み成形部	30b…第2据え込み成形部
32…アンダカット部	34、36…側周壁
60…鍛造成形装置	64a～64d…バックプレート
66、142…スペーサ	68…ロッド部

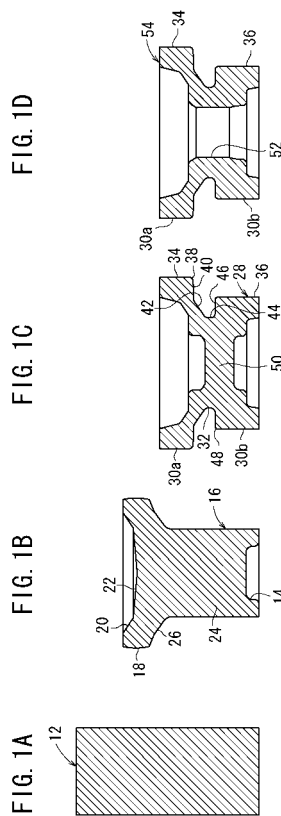
50

70…貫通孔
 74…ロックアウトピン
 78a、78b…下型
 82…型開き用スリーブ
 88…環状傾斜面
 92…リンク機構
 106…リンクピン
 114…第2成形部
 124…パンチ
 132…型開き防止部材
 138…凹部

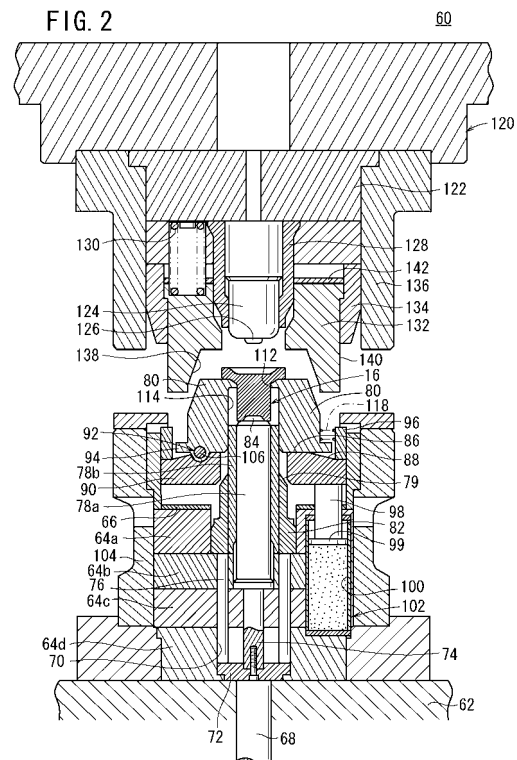
72…ロックアウトブロック
 76…ロックアウトシャフト
 80…割型
 86…環状支持面
 90…支持ブロック
 102…ガススプリング
 112…アンダカット成形部
 118、130…コイルスプリング
 126…第1成形部
 134…ホルダ
 140…環状側壁部

10

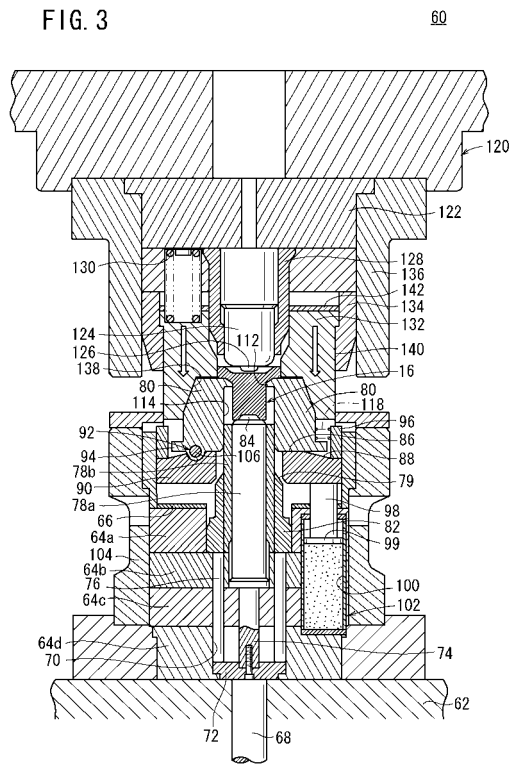
【図1】



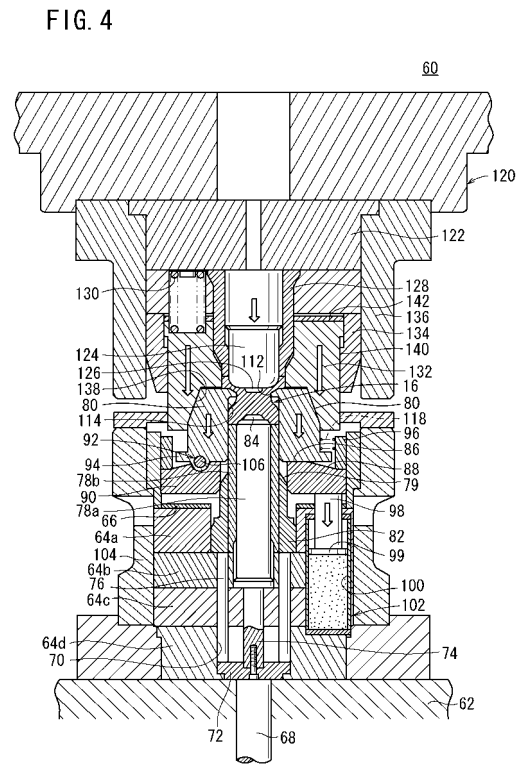
【図2】



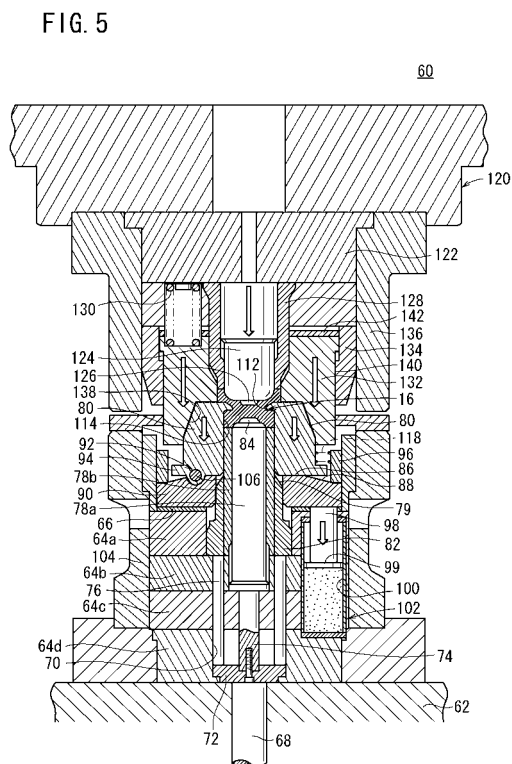
【図 3】



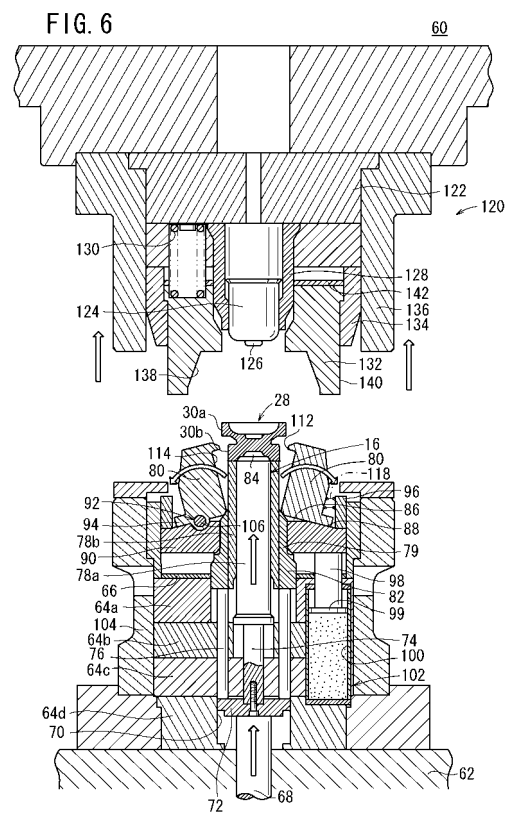
【図 4】



【図 5】

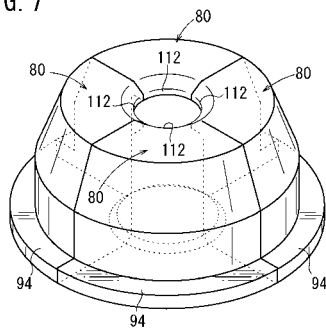


【図 6】



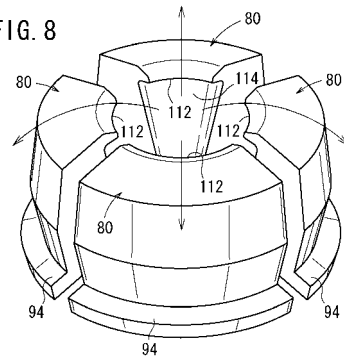
【図 7】

FIG. 7



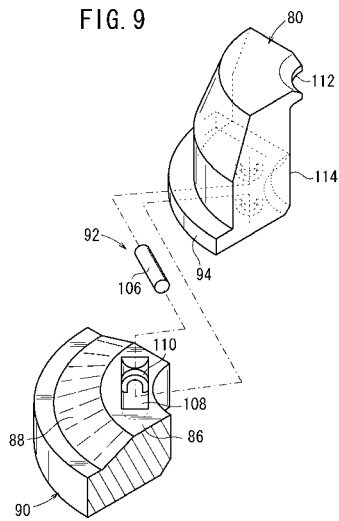
【図 8】

FIG. 8



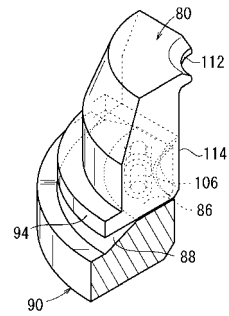
【図 9】

FIG. 9



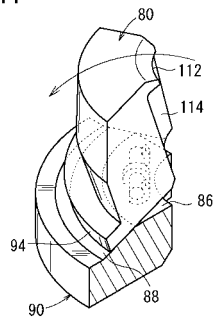
【図 10】

FIG. 10



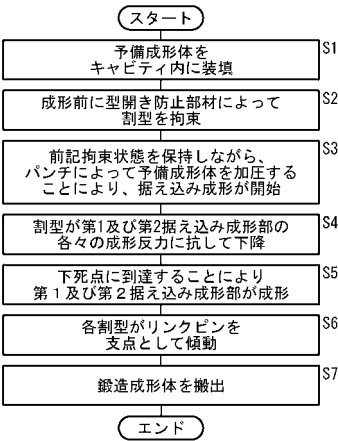
【図 1 1】

FIG. 11



【図 1 2】

FIG. 12



フロントページの続き

審査官 村山 睦

- (56)参考文献 実開昭57-011647 (JP, U)
特開2000-326046 (JP, A)
特開2005-103594 (JP, A)
特開平06-023437 (JP, A)
特開2000-312945 (JP, A)
特開2008-012589 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B21K 23/04
B21J 5/08
B21J 13/02