

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4476913号
(P4476913)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日(2010.3.19)

(51) Int. Cl. F I
B 2 1 D 22/26 (2006.01) B 2 1 D 22/26 C
B 2 1 D 53/26 (2006.01) B 2 1 D 53/26 Z

請求項の数 11 (全 19 頁)

| | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2005-318279 (P2005-318279) | (73) 特許権者 | 000231350 ジャトコ株式会社 静岡県富士市今泉700番地の1 |
| (22) 出願日 | 平成17年11月1日(2005.11.1) | (74) 代理人 | 100066980 弁理士 森 哲也 |
| (65) 公開番号 | 特開2006-192499 (P2006-192499A) | (74) 代理人 | 100075579 弁理士 内藤 嘉昭 |
| (43) 公開日 | 平成18年7月27日(2006.7.27) | (74) 代理人 | 100103850 弁理士 田中 秀▲てつ▼ |
| 審査請求日 | 平成18年6月7日(2006.6.7) | (72) 発明者 | 齊藤 和実 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2004-360145 (P2004-360145) | 審査官 | 宇田川 辰郎 |
| (32) 優先日 | 平成16年12月13日(2004.12.13) | | |
| (33) 優先権主張国 | 日本国(JP) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カップ状部材の成形方法及びその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板材を押圧することで肉厚を略一定とし、底部を球形状としたカップ形状の中間素材を成形する第1工程と、前記中間素材を押圧することで、前記中間素材の前記底部を平坦な形状に成形しつつ、その内周に径方向内方に膨出しながら軸方向に直交する面として1つの環状の座面を成形する第2工程とを備え、

前記第2工程は、前記中間素材の外周をしごき、前記中間素材の内周から径方向内方への塑性流動を促進させて前記座面を成形するにあたり、

前記中間素材の開口側に所定の曲率で拡径して前記開口側を押しつぶすことで前記座面を成形する領域から前記開口側への塑性流動を規制する湾曲拡径部を成形し、

前記中間素材の前記底部側を、鈍角形状で屈曲した形状として形成されたパンチの縮径部形成面と前記パンチの縮径部形成面より鈍角が大きな形状で屈曲した形状として形成されたダイスの縮径部形成面とにより縮径して押しつぶすことで前記座面を成形する領域から前記底部側への塑性流動を規制する底側縮径部を成形するとともに、

球形状の前記底部を押圧することで前記底部側から前記座面を成形する領域への塑性流動を促進させることを特徴とするカップ状部材の成形方法。

【請求項2】

板材を押圧することで肉厚を略一定とし、底部を平坦な形状としたカップ形状の中間素材を成形する第1工程と、前記中間素材を押圧することで、前記中間素材の前記底部を平坦な形状に成形しつつ、その内周に径方向内方に膨出しながら軸方向に直交する面として

1つの環状の座面を成形する第2工程とを備え、

前記第2工程は、前記中間素材の外周をしごき、前記中間素材の内周から径方向内方への塑性流動を促進させて前記座面を成形するにあたり、

前記中間素材の開口側に所定の曲率で拡径して前記開口側を押しつぶすことで前記座面を成形する領域から前記開口側への塑性流動を規制する湾曲拡径部を成形し、

前記中間素材の前記底部側を、鈍角形状で屈曲した形状として形成されたパンチの縮径部形成面と前記パンチの縮径部形成面より鈍角が大きな形状で屈曲した形状として形成されたダイスの縮径部形成面とにより縮径して押しつぶすことで前記座面を成形する領域から前記底部側への塑性流動を規制する底側縮径部を成形するとともに、

前記第1工程と前記第2工程との間に設け、前記中間素材を軸方向に押圧することで、前記中間素材の前記座面が成形される領域の肉厚を増大させる増肉工程とを備えたことを特徴とするカップ状部材の成形方法。

10

【請求項3】

板材を押圧することで肉厚を略一定とし、底部を球形状としたカップ形状の中間素材を成形する第1工程と、前記中間素材を押圧することで、前記中間素材の前記底部を平坦な形状に成形しつつ、その内周に径方向内方に膨出しながら軸方向に直交する面として環状の第1座面及び第2座面を互いに軸方向に離間して段差状に成形する第2工程とを備え、

前記第2工程は、前記中間素材の外周をしごき、前記中間素材の内周から径方向内方への塑性流動を促進させて前記第1座面及び前記第2座面を成形するにあたり、

前記中間素材の開口側に所定の曲率で拡径して前記開口側を押しつぶすことで前記第1座面及び前記第2座面を成形する領域から前記開口側への塑性流動を規制する湾曲拡径部を成形し、

20

前記中間素材の前記底部側を、鈍角形状で屈曲した形状として形成されたパンチの縮径部形成面と前記パンチの縮径部形成面より鈍角が大きな形状で屈曲した形状として形成されたダイスの縮径部形成面とにより縮径して押しつぶすことで前記第1座面及び前記第2座面を成形する領域から前記底部側への塑性流動を規制する底側縮径部を成形するとともに、

球形状の前記底部を押圧することで前記底部側から前記第1座面及び前記第2座面を成形する領域への塑性流動を促進させることを特徴とするカップ状部材の成形方法。

【請求項4】

30

前記第1工程と前記第2工程との間に、前記中間素材の前記底部の中央に筒形状のスリーブを設けるために前記底部を軸方向に長く成形する底部加工工程を備えたことを特徴とする請求項3記載のカップ状部材の成形方法。

【請求項5】

前記第2工程の後に、前記中間素材の前記底部に穴を開ける第3工程を備え、この第3工程で前記底部に前記穴を開けて成形したカップ状部材を、ベルト式無段変速機用のプランジャとすることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載のカップ状部材の成形方法。

【請求項6】

板材から肉厚を略一定としたカップ形状の中間素材を成形する第1ダイス及び第1パンチと、前記中間素材をしごき、塑性流動を生じさせて所定の形状に成形しつつ、その内周に径方向内方に膨出しながら軸方向に直交した面内に一つの環状の座面を成形する第2ダイス及び第2パンチとを備えたカップ状部材の成形装置であって、

40

前記第2パンチは、前記座面を前記中間素材に成形する一つの段差面を設け、前記第2ダイス及び前記第2パンチは、前記中間素材の開口側に所定の曲率で拡径して前記開口側を押しつぶす湾曲拡径部を成形することで前記座面を成形する領域から前記開口側への塑性流動を規制する開口側規制部と、前記中間素材の前記底部側を鈍角形状で屈曲した形状として形成された前記第2パンチの縮径部形成面と前記第2パンチの縮径部形成面より鈍角が大きな形状で屈曲した形状として形成された前記第2ダイスの縮径部形成面とにより縮径して押しつぶす底側縮径部を成形することで前記座面を成形する領域から前記底部側

50

への塑性流動を規制する底部側規制部とを設けているとともに、前記第 2 パンチの前記段差面より大径側の部位を、前記段差面に向かうに従い徐々に縮径したテーパ形状としたことを特徴とするカップ状部材の成形装置。

【請求項 7】

板材から肉厚を略一定としたカップ形状の中間素材を成形する第 1 ダイス及び第 1 パンチと、前記中間素材をしごき、塑性流動を生じさせて所定の形状に成形しつつ、その内周に径方向内方に膨出しながら軸方向に直交する面として環状の第 1 座面及び第 2 座面を互いに軸方向に離間して段差状に成形する第 2 ダイス及び第 2 パンチとを備えたカップ状部材の成形装置であって、

前記第 2 パンチは、前記第 1 座面及び第 2 座面を前記中間素材に成形する 2 つの段差面を設け、

前記第 2 ダイス及び前記第 2 パンチは、前記中間素材の開口側に所定の曲率で拡径して前記開口側を押しつぶす湾曲拡径部を成形することで前記第 1 座面及び第 2 座面を成形する領域から前記開口側への塑性流動を規制する開口側規制部と、前記中間素材の前記底部側を鈍角形状で屈曲した形状として形成された前記第 2 パンチの縮径部形成面と前記第 2 パンチの縮径部形成面とにより縮径して押しつぶす底側縮径部を成形することで前記第 1 座面及び第 2 座面を成形する領域から前記底部側への塑性流動を規制する底部側規制部と、前記中間素材の前記第 1 座面を成形する領域及び前記第 2 座面を成形する領域の間の塑性流動を規制する中間規制部とを設けているとともに、前記第 2 パンチの前記 2 つの段差面は、それぞれの段差面より大径側の部位が当該段差面に向かうに従い徐々に縮径したテーパ形状とされていることを特徴とするカップ状部材の成形装置。

【請求項 8】

前記第 2 パンチは、前記段差面より大径側の外径を前記第 1 パンチの外径と略同径としているとともに、前記第 2 ダイスの前記座面を成形する位置の内径を、前記第 1 ダイスの内径より小さな寸法に設定したことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のカップ状部材の成形装置。

【請求項 9】

前記開口側規制部は、曲率半径が異なる前記第 2 ダイス及び第 2 パンチの拡径部成形面からなり、前記第 2 ダイスの拡径部成形面の曲率半径は前記第 2 パンチの拡径部成形面の曲率半径より小さな曲率半径であり、前記第 2 パンチの拡径部成形面によって前記中間素材の開口側を押しつぶすことを特徴とする請求項 6 乃至 8 の何れか 1 項に記載のカップ状部材の成形装置。

【請求項 10】

前記第 2 ダイス及び前記第 2 パンチの前記開口部規制部より外側に、前記中間素材を押しつぶさない非成形空間を設けたことを特徴とする請求項 6 乃至 9 の何れか 1 項に記載のカップ状部材の成形装置。

【請求項 11】

前記中間素材の底部に穴を開ける第 3 パンチを備えており、この第 3 パンチにより前記底部に前記穴を開けて成形したカップ状部材を、ベルト式無段変速機用のプランジャとすることを特徴とする請求項 6 乃至 9 の何れか 1 項に記載のカップ状部材の成形装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、板材からカップ状部材を成形するとともに、そのカップ状部材の内周に厚肉の座面を成形するカップ状部材の成形方法及びその装置に関し、特に、ベルト式無段変速機用プランジャを成形するに好適な方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ベルト式無段変速機は、駆動軸上に配置されている駆動プーリと、従動軸上に配置され

10

20

30

40

50

ている従動プーリと、これら駆動プーリ及び従動プーリ間に巻装されているベルトとを備えている。駆動プーリ及び従動プーリは、それぞれ固定プーリ及び可動プーリとで構成されており、可動プーリ側にプーリ油圧室が設けられている。そして、プーリ油圧室への油圧制御により可動プーリが固定プーリ側に近づく方向、或いは離間する方向に移動することで駆動プーリ側及び従動プーリ側のベルトの回転半径が変化し、駆動プーリ及び従動プーリ間が最適なプーリ比となるように調整される。

【0003】

前述したプーリ油圧室は、可動プーリ側に配置されているシリンダと、回転軸（駆動軸、従動軸）の外周に固定されているプランジャとで画成されている。

プランジャは、略カップ形状の外観をなし、底部に回転軸が貫通する軸穴を設けた部材である。このプランジャの内周には、環状のスプリング受け座面が他の部位と比較して局部的に肉厚を増大させて設けられている。スプリング受け座面は、軸方向に直交する面として形成されている。

そして、回転軸の外周に固定したプランジャのスプリング受け座面に、可動プーリとの間に配置したリターンスプリングの一端が当接し、そのリターンスプリングにより可動プーリが固定プーリ側に付勢されている。

ところで、従来のプランジャは、図20のプレス加工、或いは図21の熱間鍛造により成形されている。

【0004】

図20に示すプレス加工によるプランジャの成形方法は、板材2からカップ形状の中間素材Aに成形する工程、この中間素材Aから頂部が尖った中間素材Bに成形する工程、この中間素材Bから上部に段を設けて開口側にフランジを設けた中間素材Cに成形する工程、この中間素材Cを断面コ字状でフランジを設けた中間素材Dに成形する工程、この中間素材Dの中間内周に肉厚のスプリング受け座面4を設けた中間素材Eを成形する工程、この中間素材Eの底部に軸穴6aを設けてプランジャ6を成形する工程を備えている。

【0005】

また、図21に示す熱間鍛造によるプランジャの成形方法は、円筒形状のビレット10から円板形状の中間素材Fに成形する工程、この中間素材Fからカップ形状の中間素材Gに成形する工程、このカップ形状の中間素材Gに肉厚のスプリング受け座面12を設けた中間素材Hを成形する工程、この中間素材Hの底部に軸穴14aを設けてプランジャ14を成形する工程を備えている。

なお、図20及び図21で説明した従来のプランジャ6、14の成形方法は慣用されているものであるので、先行技術文献情報は特に記載しない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、図20のプレス加工によるプランジャ6の成形方法は、局部的に肉厚が増大したスプリング受け座面4を設けるために多くの工程が必要であり、しかもプレス金型の種類が多くなるので、設備コスト及び製造コストが増大するという問題がある。

また、図21に示した熱間鍛造によるプランジャ14の成形方法は、熱間であるためにさほど大きなプレス荷重を必要としないが、成形後のスプリング受け座面12の面形状が局部的に盛り上がったたり、荒い表面となってしまう、スプリング受け座面12の切削加工が必要となるので製造コストが増大するという問題がある。

そこで、本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、設備コスト及び製造コストの低減を図りながら厚肉の座面を内周に設けることができるカップ状部材の成形方法と、カップ状部材の成形装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係るカップ状部材の成形方法は、板材を押圧することで肉厚を略一定とし、底部を球形状としたカップ形状の中間素材を成形する第1工程と、前記中間素材を押圧する

10

20

30

40

50

ことで、前記中間素材の前記底部を平坦な形状に成形しつつ、その内周に径方向内方に膨出しながら軸方向に直交する面として1つの環状の座面を成形する第2工程とを備え、前記第2工程は、前記中間素材の外周をしごき、前記中間素材の内周から径方向内方への塑性流動を促進させて前記座面を成形するにあたり、前記中間素材の開口側に所定の曲率で拡径して前記開口側を押しつぶすことで前記座面を成形する領域から前記開口側への塑性流動を規制する湾曲拡径部を成形し、前記中間素材の前記底部側を、鈍角形状で屈曲した形状として形成されたパンチの縮径部形成面と前記パンチの縮径部形成面より鈍角が大きな形状で屈曲した形状として形成されたダイスの縮径部形成面とにより縮径して押しつぶすことで前記座面を成形する領域から前記底部側への塑性流動を規制する底側縮径部を成形するとともに、球形状の前記底部を押圧することで前記底部側から前記座面を成形する領域への塑性流動を促進させるようにした。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明に係るカップ状部材の成形方法によると、少ない工程数でカップ状部材の内周に厚肉の座面を成形することができるので、設備コスト及び製造コストの低減化を図ることができる。また、第2工程で、中間素材の外周をしごき、中間素材の開口側及び前記中間素材の底部側への塑性流動を規制するようにしたので、中間素材の内周から径方向内方への塑性流動が促進して肉厚が増大した座面を成形することができる。

さらに、中間素材の開口側に所定の曲率で拡径して開口側を押しつぶすことで座面を成形する領域から前記開口側への塑性流動を規制する湾曲拡径部を成形し、中間素材の開口側を、鈍角形状で屈曲した形状として形成されたパンチの縮径部形成面と前記パンチの縮径部形成面より鈍角が大きな形状で屈曲した形状として形成されたダイスの縮径部形成面とにより縮径して押しつぶすことで前記座面を成形する領域から前記底部側への塑性流動を規制する底側縮径部を成形するとともに、球形状の前記底部を押圧することで前記底部側から前記座面を成形する領域への塑性流動を促進させるようにし、底部の体積が増大した分だけ座面を成形する位置側への塑性流動が発生しやすくなるので、座面を成形する側への肉厚の増大を促進することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明に係るベルト式無段変速機用プランジャの成形方法及びその装置の実施形態について図面を参照しながら説明する。

30

先ず、図1は、本発明に係る第1実施形態のベルト式無段変速機の内部構成を示す図であり、駆動軸2上に配置した駆動プーリ4と、従動軸6上に配置した従動プーリ8と、これら駆動プーリ4及び従動プーリ8間に巻装したベルト10とを備えている。駆動プーリ4及び従動プーリ8は、それぞれ固定プーリ4a、8a及び可動プーリ4b、8bとで構成されており、可動プーリ側4b、8bにプーリ油圧室12a、12bが設けられている。そして、図示しない油圧制御装置からプーリ油圧室12a、12bに油圧制御を行うことで、可動プーリ4b、8bが固定プーリ4a、8a側に近づく方向、或いは離間する方向に移動し、駆動プーリ4側及び従動プーリ8側のベルト10の回転半径が変化し、駆動プーリ4及び従動プーリ8間が最適なプーリ比となるように調整される。

40

【0010】

一方のプーリ油圧室12aは、可動プーリ4b側に配置されているシリンダ14aと、駆動軸2の外周に固定されているプランジャ16aとで画成されている。

他方のプーリ油圧室12bは、可動プーリ8b側に配置されているシリンダ14bと、従動軸6の外周に固定されているプランジャ16bとで画成されている。

プランジャ16a、16bは、カップ形状の外観をなし、底部に、駆動軸2、従動軸6が貫通する軸穴16a1、16b1を設けた部材である。これらプランジャ16a、16bの内周には、環状のスプリング受け座面18a、18bが他の部位と比較して局部的に肉厚を増大させて設けられている。スプリング受け座面18a、18bは、軸方向に直交する面として形成されている。

50

【 0 0 1 1 】

そして、駆動軸 2、従動軸 6 のそれぞれの外周に固定したプランジャ 1 6 a , 1 6 b のスプリング受け座面 1 8 a , 1 8 b に、可動プーリ 4 b , 8 b との間に配置したリターンスプリング 2 0 a , 2 0 b の一端が当接し、これらリターンスプリング 2 0 a , 2 0 b により可動プーリ 4 b , 8 b が固定プーリ 4 a , 8 a 側に付勢されている。

次に、図 2 から図 7 は、上述したベルト式無段変速機のプランジャ 1 6 a , 1 6 b (以下、これらを総称してプランジャ 3 0 とする) を成形する第 1 実施形態の装置を示すものである。

【 0 0 1 2 】

図 2 は、カップ形状の中間素材 3 2 を成形する第 1 加工装置を示し、図 3 は、中間素材 3 2 をプランジャ 3 0 と略同形の形状に成形しつつ、内周に一つの環状の座面 3 4 を成形する第 2 加工装置を示し、図 4 は、中間素材 3 2 の底部 3 2 a に軸穴 3 6 を形成してプランジャ 3 0 を成形する第 3 加工装置を示す図である。なお、これら図 2 から図 4 の左側は加工前の装置の状態を示し、右側は加工後の装置の状態を示している。

【 0 0 1 3 】

図 2 の第 1 加工装置は、第 1 ダイス 4 0 と、この第 1 ダイス 4 0 内に向けて下降移動する第 1 パンチ 4 2 とを備え、一枚の板材 3 8 をカップ形状の中間素材 3 2 に成形する装置である。第 1 パンチ 4 2 は、所定の外径 $D_p 1$ とした円筒形状の部材であり、第 1 ダイス 4 0 の成形面の内径 $D_d 1$ との間には所定のクリアランス $C 1$ を設けながら昇降移動する。

図 3 の第 2 加工装置は、第 2 ダイス 4 4 と、この第 2 ダイス 4 4 内に向けて下降移動する第 2 パンチ 4 6 とを備え、中間素材 3 2 の内周に座面 3 4 を成形し、中間素材 3 2 の開口側に所定の曲率で拡径した湾曲拡径部 4 8 を成形するとともに、中間素材 3 2 の底部 3 2 a につながる底側縮径部 5 0 を成形する装置である。

【 0 0 1 4 】

図 5 に示すように、第 2 パンチ 4 6 の座面 3 4 を成形する位置には、軸線に直交する方向に段差面 5 2 が形成されている。第 2 パンチ 4 6 の外径 $D_p 2$ は、前述した第 1 加工装置の第 1 パンチ 4 2 の外径 $D_p 1$ と略同一の寸法に設定されているとともに ($D_p 2 > D_p 1$)、図 6 に示すように、段差面 5 2 に向かうに従い徐々に縮径したテーパ形状となっている。また、第 2 パンチ 4 6 の外周の最縮径部と段差面 5 2 との境界であるコーナー部は、小さな曲率半径で丸みを付けた R 形状となっている。

【 0 0 1 5 】

また、第 2 ダイス 4 4 の座面 3 4 を成形する位置の内径 $D_d 2$ は、前述した第 1 加工装置の第 1 ダイス 4 0 の成形面の内径 $D_d 1$ より小さな寸法に設定されている ($D_d 2 < D_d 1$)。

湾曲拡径部 4 8 を成形する第 2 パンチ 4 6 の拡径部成形面 5 6 は、図 7 に示すように大きな曲率半径 $R 1$ の曲面形状として形成されている。また、湾曲拡径部 4 8 を成形する第 2 ダイス 4 4 の拡径部成形面 5 8 は、第 2 パンチ 4 6 の拡径部成形面 5 6 より僅かに小さな曲率半径 $R 2$ の曲面形状として形成されている ($R 1 > R 2$)。なお、第 2 パンチ 4 6 の拡径部成形面 5 6 及び第 2 ダイス 4 4 の拡径部成形面 5 8 が、本発明の開口側規制部に相当する。

【 0 0 1 6 】

また、図 5 に示すように、第 2 パンチ 4 6 の拡径部成形面 5 6 及び第 2 ダイス 4 4 の拡径部成形面 5 8 の外側には、湾曲拡径部 4 8 より外側の中間素材 3 2 を成形しない非成形空間 6 4 が画成されている。

底側縮径部 5 0 を成形する第 2 パンチ 4 6 の縮径部成形面 6 0 は、鈍角形状で屈曲した形状として形成されている。また、底側縮径部 5 0 を成形する第 2 ダイス 4 4 の縮径部成形面 6 2 は、第 2 パンチ 4 6 の縮径部成形面 6 0 より鈍角が大きな形状で屈曲した形状として形成されている。なお、第 2 パンチ 4 6 の縮径部成形面 6 0 及び第 2 ダイス 4 4 の縮径部成形面 6 2 が、本発明の底部側規制部に相当する。

【 0 0 1 7 】

10

20

30

40

50

図4の第3加工装置は、第3ダイス70と、この第3ダイス70に向けて下降移動する筒状の保持部材72と、この保持部材72に同軸に配置されながら下降移動可能な第3パンチ74とを備えた装置である。そして、第3ダイス70が、第2加工装置で成形した中間素材32の裏面を保持し、保持部材72が第3ダイス70内に向けて下降移動して中間素材32の底部32aの内面を保持し、第3パンチ74がさらに下方移動して中間素材32の底部32aに軸穴36を形成する。

【0018】

次に、上述した第1～第3加工装置を使用したブランジャ30の成形方法について、図2から図7を参照しながら説明する。

[第1工程]

図2に示すように、一枚の板材38を第1加工装置の第1ダイス40にセットする。そして、第1パンチ42を下降移動することで、肉厚を略一定としたカップ形状の中間素材32を成形する。

【0019】

[第2工程]

図3に示すように、第1工程で成形した中間素材32を、第2加工装置の第2ダイス44にセットする。そして、第2パンチ46を下降移動する。この際、図3の左側で示すように第2ダイス44上に浮いた状態でセットされた中間素材32は、第2パンチ46が下降移動することで、その外周がしごかれながら第2ダイス44内部へ移動していく(図3の右側)。すなわち、第2パンチ46の外径 $Dp2$ を、第1加工装置の第1パンチ42の外径 $Dp1$ と略同一の寸法に設定し、第2ダイス44の座面34を成形する位置の内径 $dd2$ を、第1加工装置の第1ダイス40の成形面の内径 $dd1$ より小さな寸法に設定しているため、中間素材32の外周がしごかれて塑性流動が発生する。

【0020】

また、中間素材32の外周のしごきとともに、第2パンチ46の拡径部成形面56で中間素材32の開口側を押しつぶすことで湾曲拡径部48が成形されるとともに、中間素材32の底部32aに底側縮径部50が成形され、これら湾曲拡径部48及び底側縮径部50により中間素材32のしごき部分が閉じ込められるので、第2パンチ46の段差面52側の径方向内方へ向かう中間素材32の塑性流動が促進される。

そして、径方向内方へ向かう中間素材32の塑性流動は、第2パンチ46の段差面52近くのテーパ形状とした大径側の部位に沿って座面34の肉厚が増大する方向にスムーズに行われていく。これにより、図6に示すように、肉厚Hが増大した座面34が成形される。

【0021】

[第3工程]

図4に示すように、第2工程で成形した中間素材32を、第3加工装置の第3ダイス70にセットする。そして、第3ダイス70に向けて保持部材72を下降移動して中間素材32の底部32aの内面を保持する。次いで、第3パンチ74をさらに下方移動して中間素材32の底部32aに軸穴36を形成する。

このように、第1～第3工程を行うことで、カップ形状の外観をなし、底部32aにシャフトが貫通する軸穴36が設けられ、前述したベルト式無段変速機のリターンスプリング20a, 20bの一端が当接する局部的に肉厚が増大した座面34(スプリング受け座面18a, 18b)を設けたブランジャ30が成形される。

【0022】

本実施形態では、以下の効果を奏する。

(a) 第1工程で、板材38から肉厚を略一定としたカップ形状の中間素材32を成形し、第2工程で、中間素材32の外周をしごいて塑性流動を発生させ、中間素材32の開口側に湾曲拡径部48を成形し、中間素材32の底部32a側に底側縮径部50を成形することで中間素材32の開口側及び底部32a側への塑性流動を規制し、第2パンチ46の段差面52側への塑性流動を促進させて座面34を成形しており、少ない工程数で肉厚H

10

20

30

40

50

が増大した座面 3 4 を成形することができる。(請求項 1 に対応)。

【0023】

(b) 第 1 工程及び第 2 工程を行った後、第 3 工程で中間素材 3 2 の底部 3 2 a に軸穴 3 6 を形成することでプランジャ 3 0 が成形されるので、少ない工程数でベルト式無段変速機用のプランジャ 3 0 を容易に成形することができる。(請求項 5 に対応)。

(c) 少ない工程数で肉厚 H が増大した座面 3 4 を形成することができるので、ダイス及びパンチ等の金型の種類を少なくすることができ、カップ状部材を製造する際の設備コスト及び製造コストの低減を図ることができる(請求項 6 に対応)。

【0024】

(d) 第 2 パンチ 4 2 の段差面 5 2 より大径側の外径 D_{p2} を、第 1 パンチ 4 2 の外径 D_{p1} と略同一の寸法に設定し、第 2 ダイス 4 4 の座面 3 4 を成形する位置の内径 D_{d2} を、第 1 ダイス 4 0 の成形面の内径 D_{d1} より小さな寸法に設定しているため、中間素材 3 2 を第 2 パンチ 4 6 で押圧して第 2 ダイス 4 4 内に移動するだけで、中間素材 3 2 の外周にしごきを発生させることができる(請求項 8 に対応)。

10

【0025】

(e) 第 2 パンチ 4 6 の段差面 5 2 近くの大径側を、段差面 5 2 に向かうに従い徐々に縮径したテーパ形状としたことから、径方向内方へ向かう中間素材 3 2 の塑性流動が、テーパ形状の大径側の部位に沿って座面 3 4 の肉厚が増大する方向にスムーズに行われていき、肉厚 H が増大した座面 3 4 を容易に成形することができる。また、座面 3 4 は、従来のような局部的に盛り上がり荒い表面にはならず、平坦な面として成形されるので、切削加工等を不要として、さらに製造コストの低減を図ることができる(請求項 6 に対応)。

20

【0026】

(f) 湾曲拡径部 4 8 を成形する第 2 パンチ 4 6 の拡径部成形面 5 6 は、大きな曲率半径 R_1 の曲面形状として形成され、湾曲拡径部 4 8 を成形する第 2 ダイス 4 4 の拡径部成形面 5 8 は、第 2 パンチ 4 6 の拡径部成形面 5 6 より小さな曲率半径 R_2 の曲面形状として形成されているため、中間素材 3 2 を第 2 パンチ 4 6 で押圧して第 2 ダイス 4 4 内に移動するだけで、第 2 パンチ 4 6 の拡径部成形面 5 6 で中間素材 3 2 の開口側を押しつぶすことで湾曲拡径部 4 8 を成形して開口側への塑性流動を規制することができる(請求項 9 に対応)。

30

【0027】

(g) 第 2 パンチ 4 6 の拡径部成形面 5 6 及び第 2 ダイス 4 4 の拡径部成形面 5 8 の外側に非成形空間 6 4 を画成したことから、第 2 工程において、必要最小限の成形荷重で湾曲拡径部 4 8、底側縮径部 5 0 及び座面 3 4 を成形することができる(請求項 10 に対応)。

(h) 少ない工程数でプランジャ 3 0 が成形されるので、ベルト式無段変速機用のプランジャ 3 0 の設備コスト及び製造コストの低減を図ることができる(請求項 11 に対応)。

【0028】

次に、図 8 から図 9 は、プランジャ 3 0 を成形する装置の第 2 実施形態を示すものである。なお、図 1 から図 7 で示した構成と同一構成部分には、同一符号を付してその説明を省略する。

40

本実施形態の図 8 は、第 1 実施形態と異なる第 1 加工装置である。

本実施形態の第 1 加工装置が第 1 実施形態と異なっている点は、第 1 パンチ 8 0 の頭部 8 0 a が、所定の曲率半径 R_3 の球面形状とされている点である。

【0029】

本実施形態の第 1 工程では、第 1 パンチ 8 0 を第 1 ダイス 4 0 に向けて下降していくことで、底部 3 2 a を球形状としたカップ形状の中間素材 3 2 を成形する(図 8 参照)。

そして、第 2 工程では、底部 3 2 a を球形状とした中間素材 3 2 を第 2 加工装置の第 2 ダイス 4 4 にセットして第 2 パンチ 4 6 を下降移動する(図 9 参照)。この第 2 工程を行なうとき、本実施形態の球形状とした底部 3 2 a は、図 2 で示した第 1 実施形態の中間素

50

材 3 2 の平坦形状に成形した底部 3 2 a と比べて体積が増大しているため、体積が増大した分だけ座面 3 4 を成形する位置側への塑性流動が発生しやすくなる。

【 0 0 3 0 】

したがって、本実施形態では、第 1 工程において底部 3 2 a を球形状としたカップ形状の中間素材を成形し、第 2 工程において第 2 パンチ 4 6 が球形状の底部 3 2 a を押圧することで、底部 3 2 の体積が増大した分だけ座面 3 4 を成形する位置側への塑性流動が発生しやすくなるため、座面 2 4 を成形する側への肉厚の増大を促進することができる（請求項 1 に対応）。

【 0 0 3 1 】

次に、図 1 0 から図 1 1 は、プランジャ 3 0 を成形する装置の第 3 実施形態を示すものである。

10

本実施形態は、第 1 実施形態と異なる第 1 加工装置で第 1 加工を行うとともに、第 1 加工と第 2 加工との間に、増肉加工装置で増肉工程を行なう。

本実施形態の第 1 加工装置は、図 1 0 に示すように、第 1 実施形態の第 1 ダイス 4 0（図 2 参照）と異なり、上部が拡径していない第 1 ダイス 8 2 を使用している。

【 0 0 3 2 】

また、本実施形態の増肉加工装置は、図 1 1 に示すように、第 1 加工装置で成形した中間素材 3 2 の外周を保持する外周保持ダイス 8 6 と、開口側を下方に向けてセットした中間素材 3 2 内に下側から入り込んでいる内部保持部材 8 4 と、この内周保持部材 8 4 の外周に配置されて中間素材 3 2 の下端面に当接する端面保持部材 8 7 と、外周保持ダイス 8 6 に向けて下降移動する増肉加工パンチ 8 8 とを備えている。

20

本実施形態の第 1 工程では、第 1 パンチ 4 2 を第 1 ダイス 8 2 に向けて下降していく。これにより、底部 3 2 a を平坦形状とし、開口側が拡径していないカップ形状の中間素材 3 2 が成形される。なお、この第 1 工程で成形された中間素材 3 2 の端面から底部 3 2 a の外周面までの高さを とする（図 1 0 参照）。

【 0 0 3 3 】

次いで、本実施形態の増肉工程では、開口側を下方に向けてセットした中間素材 3 2 の平坦な底部 3 2 a に向けて増肉加工パンチ 8 8 を下降移動していく。この際、図 1 1 に示すように、増肉加工パンチ 8 8 の下端面と端面保持部材 8 7 の端面との間の軸方向の距離

30

が、中間素材 3 2 の高さ より僅かに小さな寸法となるように（ < ）、中間素材 3 2 を軸方向に押圧する。このように、増肉加工パンチ 8 8 の下端面と端面保持部材 8 7 の端面との間の軸方向の距離 が、第 1 工程で成形した中間素材 3 2 の高さ より小さな寸法となるように増肉工程を行なうと、座面 3 4 を成形する位置（符号 3 2 b で示す部位）の肉厚が増大していく。

【 0 0 3 4 】

したがって、本実施形態では、第 1 工程において底部 3 2 a を平坦な形状とし、開口側が拡径していないカップ形状の中間素材 3 2 を成形し、次いで、中間素材 3 2 を軸方向に押圧することで、座面 3 4 を成形する位置（符号 3 2 b で示す部位）の肉厚が増大していくので、第 2 工程において座面 2 4 を成形する側への肉厚の増大を大幅に促進することができる（請求項 2 に対応）。

40

【 0 0 3 5 】

次に、図 1 2 は、本発明に係る第 4 実施形態のベルト式無段変速機の内部構成を示す図である。この図の構成は、図 1 で示したベルト式無段変速機の内部構成と略類似しているため、同一構成部分には同一符号を付して説明を省略する。

本実施形態では、従動軸 6 上に配置した従動プーリ 8 は、固定プーリ 8 a 及び可動プーリ 8 b とで構成されており、可動プーリ側 8 b にプーリ油圧室 1 2 b が設けられている。

【 0 0 3 6 】

プーリ油圧室 1 2 b は、可動プーリ 8 b に一体化されたシリンダ 1 4 b と、従動軸 6 の外周に固定されているプランジャ 1 6 b とで画成されている。

プランジャ 1 6 b は、従動軸 6 に外嵌するスリーブ 1 6 c を底部に設けたカップ形状の

50

部材である。このプランジャ 16 b の内周には、2つの環状の第1座面 19 a , 第2座面 19 b が段差状に他の部位と比較して局部的に肉厚を増大させて設けられている。これら第1座面 19 a 及び第2座面 19 b は、軸方向に直交する面として形成されている。

【0037】

そして、従動軸 6 の外周に形成した縮径面 16 c に第2座面 19 b を当接させた状態でスリーブ 16 c を従動軸 6 に外嵌し、このプランジャ 16 b の第1座面 19 a に、可動プーリ 8 b との間に配置したリターンスプリング 20 b の一端が当接し、リターンスプリング 20 b により可動プーリ 8 b が固定プーリ 8 a 側に付勢されている。

次に、図 13 から図 19 は、上述したベルト式無段変速機で使用されている2つの環状の第1座面 19 a , 第2座面 19 b を設けたプランジャ 16 b を成形する第4実施形態の装置を示すものである。なお、本実施形態も、図 2 から図 7 で示した第1実施形態の装置と同一構成部分には、同一符号を付してその説明を省略する。

10

【0038】

図 13 は、カップ形状の中間素材 32 を成形する第1加工装置を示し、図 14 は、スリーブ 16 c を設けるために底部 32 a を軸方向に長く成形する底部加工装置を示し、図 15 は、中間素材 32 をプランジャ 16 b と略同形の形状に成形しつつ、内周に第1座面 19 a , 第2座面 19 b を成形する第2加工装置を示し、図 16 は、中間素材 32 の底部 32 a に軸穴 36 を形成してプランジャ 16 b を成形する第3加工装置を示す図である。

【0039】

図 13 の第1加工装置は、第1ダイス 40 と、この第1ダイス 40 内に向けて下降移動する第1パンチ 80 とを備え、第1パンチ 80 の頭部 80 a は、所定の曲率半径 R3 の球面形状となっており、底部 32 a を球形状として肉厚が略一定としたカップ形状の中間素材 32 を成形する。

20

図 14 の底部加工装置は、中間素材 32 の外周を保持する外周保持ダイス 92 と、中間素材 32 の球形状の底部 32 a を下側から保持する保持部材 94 , 96 と、球形状の底部 32 a に向けて加工移動する底部加工パンチ 98 とを備えており、球形状の底部 32 a を下側に押圧することで、底部 32 a を軸方向に長く成形する。

【0040】

図 15 の第2加工装置は、第2ダイス 100 と、この第2ダイス 100 内に向けて下降移動する第2パンチ 102 とを備え、中間素材 32 の内周に第1座面 19 a , 第2座面 19 b を成形し、中間素材 32 の開口側に所定の曲率で拡径した湾曲拡径部 48 を成形し、中間素材 32 の底部 32 a につながる底側縮径部 50 を成形するとともに、中間素材 32 の第1座面 19 a を成形する領域と第2座面 19 b を成形する領域との間に、座面側縮径部 90 を成形する装置である。

30

図 17 に示すように、第2パンチ 102 の第1座面 19 a を成形する位置には、軸線に直交する方向に第1段差面 104 が形成されているとともに、第2座面 19 b を成形する位置にも、軸線に直交する方向に第2段差面 106 が形成されている。

【0041】

第2パンチ 102 の外径 D_{p2} は、前述した第1加工装置の第1パンチ 80 の外径 D_{p1} と略同一の寸法に設定されている ($D_{p2} = D_{p1}$)。そして、第2パンチ 102 の外周は、図 19 に示すように、第1段差面 104 及び第2段差面 106 に向かうに従い徐々に縮径したテーパ形状となっている。また、第2パンチ 102 の外周の最縮径部と第1段差面 104 及び第2段差面 106 との境界であるコーナー部は、小さな曲率半径で丸みを付けた R 形状となっている。第2ダイス 100 の第1座面 19 a を成形する位置の内径 D_{d3} は、前述した第1加工装置の第1ダイス 40 の成形面の内径 D_{d1} より小さな寸法に設定されている ($D_{d3} < D_{d1}$)。

40

【0042】

図 17 に示すように、湾曲拡径部 48 を成形する第2パンチ 102 の拡径部成形面 108 は、大きな曲率半径 R1 の曲面形状として形成されている。また、湾曲拡径部 48 を成形する第2ダイス 100 の拡径部成形面 110 は、第2パンチ 102 の拡径部成形面 10

50

8より僅かに小さな曲率半径 R_2 の曲面形状として形成されている($R_1 > R_2$)。なお、第2パンチ102の拡径部成形面108及び第2ダイス100の拡径部成形面110が、本発明の開口側規制部に相当する。

【0043】

また、図19に示すように、湾曲拡径部48の外側には、湾曲拡径部48より外側の中間素材32を成形しない非成形空間64が画成されている。

図19に示すように、底側縮径部50を成形する第2パンチ102の縮径部成形面112は、鈍角形状で屈曲した形状として形成されている。また、底側縮径部50を成形する第2ダイス100の縮径部成形面114は、第2パンチ102の縮径部成形面112より鈍角が大きな形状で屈曲した形状として形成されている。なお、第2パンチ102の縮径部成形面112及び第2ダイス100の縮径部成形面114が、本発明の底部側規制部に相当する。

10

【0044】

さらに、座面側縮径部90は、図19に示すように、第2パンチ102の第1段差面104及び第2段差面106の間の部位が第2ダイス100側に膨出することにより構成されている。なお、座面側縮径部90が、本発明の中間規制部に相当する。

一方、図16で示す第3加工装置は、第3ダイス116と、この第3ダイス116に向けて下降移動する筒状の保持部材118と、この保持部材118に同軸に配置されながら下降移動可能な第3パンチ120とを備えた装置である。そして、第3ダイス116が、第2加工装置で成形した中間素材32の裏面を保持し、保持部材118が第3ダイス70内にに向けて下降移動して中間素材32の内面を保持し、第3パンチ120がさらに下方移動して中間素材32の底部32aに軸穴36を形成する。

20

【0045】

次に、上述した第1～第3加工装置及び底部加工装置を使用したプランジャ16bの成形方法について、図13から図19を参照しながら説明する。

[第1工程]

図13に示すように、一枚の板材38を第1加工装置の第1ダイス40にセットする。そして、第1パンチ80を下降移動することで、底部32aを球形状としたカップ形状の中間素材32を成形する。

[底部加工工程]

30

図14に示すように、第1工程で成形した中間素材32を、外周保持ダイス92にセットする。そして、底部加工パンチ98を下降移動し、球形状の底部32aを下側に押圧することで、スリーブ16cを設けるために底部32aを軸方向に長く成形する。

【0046】

[第2工程]

図15に示すように、底部加工工程で成形した中間素材32を、第2加工装置の第2ダイス100にセットする。そして、第2パンチ102を下降移動する。

この際、図15の左側で示すように第2ダイス100上に浮いた状態でセットされた中間素材32は、第2パンチ102が下降移動することで、その外周がしごかれながら第2ダイス100内部へ移動していく(図15の右側:図17及び図18)。すなわち、第2パンチ102の外径 D_{p2} を、第1加工装置の第1パンチ80の外径 D_{p1} と略同一の寸法に設定し、第2ダイス100の座面34を成形する位置の内径 D_{d2} を、第1加工装置の第1ダイス40の成形面の内径 D_{d1} より小さな寸法に設定しているため、中間素材32の外周がしごかれて塑性流動が発生する。

40

【0047】

また、図19に示すように、中間素材32の外周のしごきとともに、第2パンチ102の拡径部成形面108で中間素材32の開口側を押しつぶすことで湾曲拡径部48が成形されるとともに、中間素材32の底部32aに底側縮径部50が成形され、これら湾曲拡径部48及び底側縮径部50により中間素材32のしごき部分が閉じ込められる。また、第2パンチ102が下降移動することで第2パンチ102の第1段差面104及び第2段

50

差面 106 の間に設けられた座面側縮径部 90 が、第 1 段差面 104 及び第 2 段差面 106 の間の塑性流動を規制する。これにより、第 2 パンチ 46 の第 1 段差面 104 側の径方向内方へ向かう中間素材 32 の塑性流動が促進されるとともに、第 2 段差面 106 側の径方向内方へ向かう中間素材 32 の塑性流動が促進される。

【0048】

そして、径方向内方へ向かう中間素材 32 の塑性流動は、第 2 パンチ 102 の第 1 段差面 104 及び第 2 段差面 106 近くのテーパ形状とした大径側の部位に沿って第 1 座面 19a, 第 2 座面 19b の肉厚が増大する方向にスムーズに行われていく。これにより、図 15 及び図 19 に示すように、肉厚が増大した第 1 座面 19a, 第 2 座面 19b と、第 2 座面 19b に直交して軸方向に同一内径で延在し、スリーブ 16c となる円筒部が成形される。

10

【0049】

[第 3 工程]

図 16 に示すように、第 2 工程で成形した中間素材 32 を、第 3 加工装置の第 3 ダイス 116 にセットする。そして、第 3 ダイス 116 に向けて保持部材 118 を下降移動して中間素材 32 の内面を保持する。次いで、第 3 パンチ 120 をさらに下方移動して中間素材 32 の底部 32a に軸穴 36 を形成する。底部 32a に軸穴 36 を形成したことで、スリーブ 16c が形成される。

このように、第 1 工程、底部加工工程、第 2 工程、第 3 工程を行うことで、カップ形状の外観をなし、スリーブ 16c 及び軸穴 36 が設けられ、内周面に 2 つの環状の第 1 座面 19a, 第 2 座面 19b が段差状に他の部位と比較して局部的に肉厚を増大させて設けたプランジャ 16b が成形される。

20

【0050】

本実施形態では、以下の効果を奏する。なお、第 1 実施形態と重複する効果については記載しない。

(i) 第 1 工程で、板材 38 から肉厚を略一定としたカップ形状の中間素材 32 を成形し、第 2 工程で、中間素材 32 の外周をしごいて塑性流動を発生させ、中間素材 32 の開口側に湾曲拡径部 48 を成形し、中間素材 32 の底部 32a 側に底側縮径部 50 を成形することで中間素材 32 の開口側及び底部 32a 側への塑性流動を規制し、第 1 段差面 104 及び第 2 段差面 106 の間に設けた座面側縮径部 90 で第 1 段差面 104 及び第 2 段差面 106 の間の塑性流動を規制しているため、第 2 パンチ 102 の第 1 段差面 104 及び第 2 段差面 106 側への塑性流動を促進させて第 1 座面 19a, 第 2 座面 19b を成形しているため、少ない工程数で肉厚が増大した第 1 座面 19a, 第 2 座面 19b を成形することができる。(請求項 3 に対応)。

30

【0051】

(j) 底部加工工程で、球形状としたカップ形状の中間素材 32 の底部 32a を下側に押圧することで、底部 32a を軸方向に長い筒状となるように成形しているため、従動軸 6 に外嵌するスリーブ 16c を容易に成形することができる。(請求項 4 に対応)

(k) 少ない工程数で肉厚が増大した第 1 座面 19a, 第 2 座面 19b を形成することができるので、ダイス及びパンチ等の金型の種類を少なくすることができ、カップ状部材を製造する際の設備コスト及び製造コストの低減を図ることができる(請求項 7 に対応)。

40

なお、本発明の 1 実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々の形態で実施できるのは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】本発明に係る第 1 実施形態のベルト式無段変速機の構成を示す図である。

【図 2】本発明に係る第 1 実施形態の第 1 工程を示す図である。

【図 3】本発明に係る第 1 実施形態の第 2 工程を示す図である。

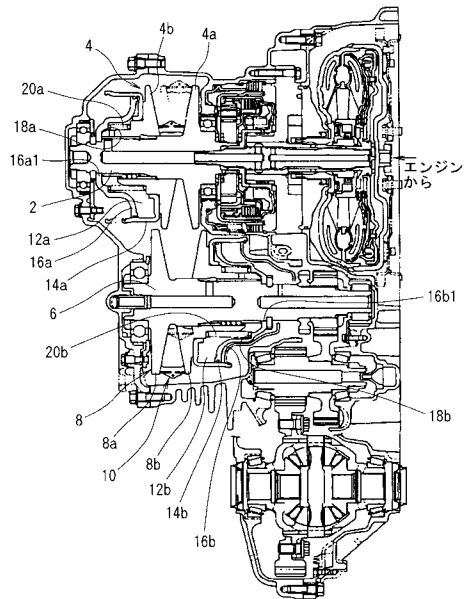
【図 4】本発明に係る第 1 実施形態の第 3 工程を示す図である。

50

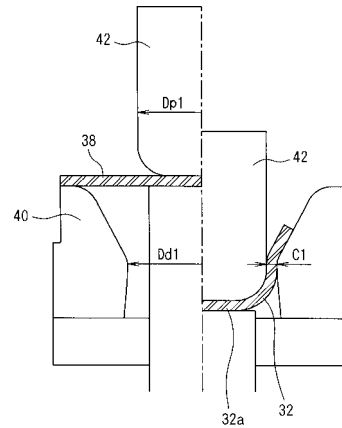
- 【図5】本発明に係る第1実施形態の第2工程の要部を示す図である。
- 【図6】図5の符号Vで示す の範囲内を示した図である。
- 【図7】図5の符号VIで示す の範囲内を示した図である。
- 【図8】本発明に係る第2実施形態の第1工程を示す図である。
- 【図9】本発明に係る第2実施形態の第2工程を示す図である。
- 【図10】本発明に係る第3実施形態の第1工程を示す図である。
- 【図11】本発明に係る第3実施形態の増肉工程を示す図である。
- 【図12】本発明に係る第4実施形態のベルト式無段変速機の構成を示す図である。
- 【図13】本発明に係る第4実施形態の第1工程を示す図である。
- 【図14】本発明に係る第4実施形態の増肉工程を示す図である。 10
- 【図15】本発明に係る第4実施形態の第2工程を示す図である。
- 【図16】本発明に係る第4実施形態の第3工程を示す図である。
- 【図17】本発明に係る第4実施形態の第2工程の初期を示す図である。
- 【図18】本発明に係る第4実施形態の第2工程の中期を示す図である。
- 【図19】本発明に係る第4実施形態の第2工程の後期を示す図である。
- 【図20】従来のカップ状部材の成形方法の第1例を示した図である。
- 【図21】従来のカップ状部材の成形方法の第2例を示した図である。
- 【符号の説明】
- 【0053】
- 16c スリーブ 20
- 19a 第1座面
- 19b 第2座面
- 30, 16b プランジャ
- 32 カップ形状の中間素材
- 32a 中間素材の底部
- 34 環状の座面
- 36 軸穴(穴)
- 38 板材
- 40, 82 第1ダイス
- 42, 80 第1パンチ 30
- 44, 100 第2ダイス
- 46, 102 第2パンチ
- 48 湾曲拡径部
- 50 底側縮径部
- 52 第2パンチの段差面
- 54 第2ダイスの座面成形面
- 56, 108 第2パンチの拡径部成形面
- 58, 110 第2ダイスの拡径部成形面
- 60, 112 第2パンチの縮径部成形面
- 62, 114 第2ダイスの縮径部成形面 40
- 64 非成形空間
- 70, 116 第3ダイス
- 72, 118 保持部材
- 74, 120 第3パンチ
- 88 増肉加工パンチ
- 98 底部加工パンチ
- 90 底面側縮径部
- 104 第1段差面
- 106 第2段差面
- Dd1 第1ダイスの内径 50

- D d 2 第 2 ダイスの内径
- D p 1 第 1 パンチの外径
- D p 2 第 2 パンチの外径
- H 座面の肉厚
- R 1 第 2 パンチの拡径部成形面の曲率半径
- R 2 第 2 ダイスの拡径部成形面の曲率半径

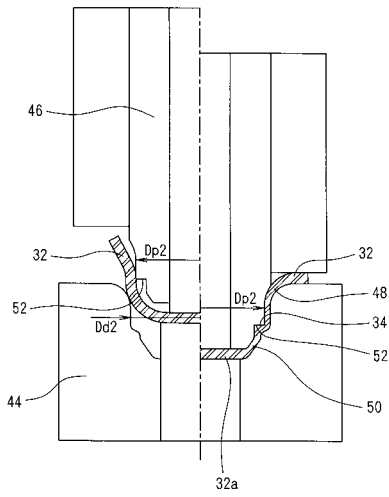
【 図 1 】



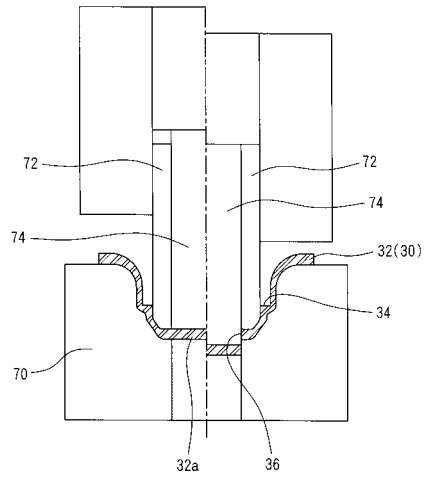
【 図 2 】



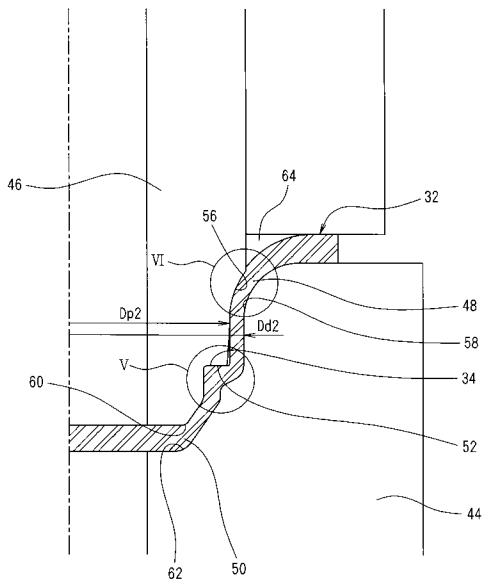
【図3】



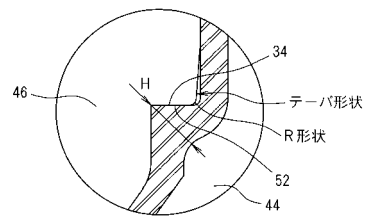
【図4】



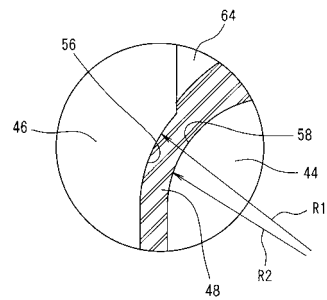
【図5】



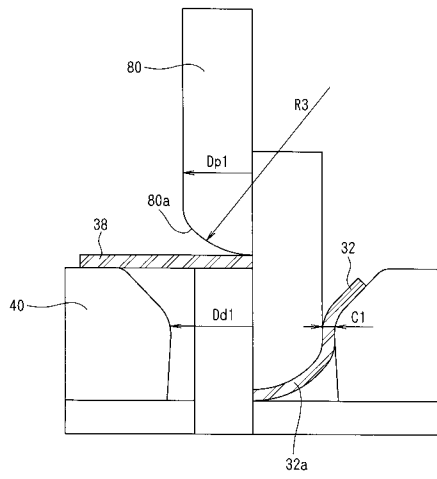
【図6】



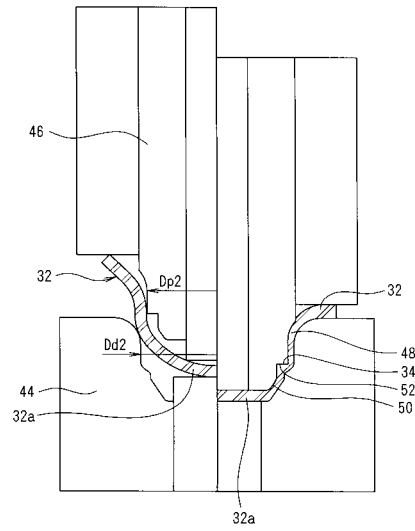
【図7】



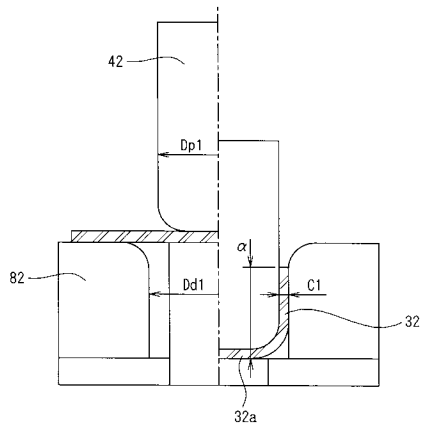
【 図 8 】



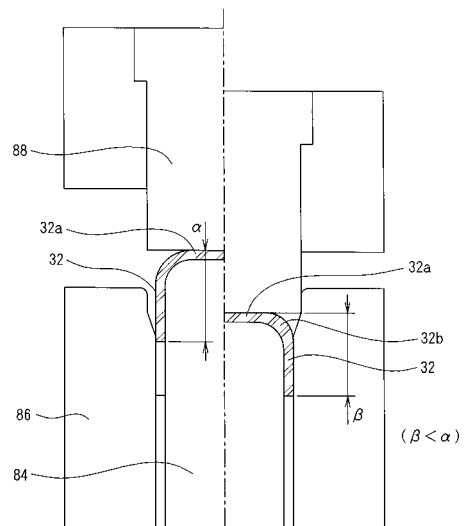
【 図 9 】



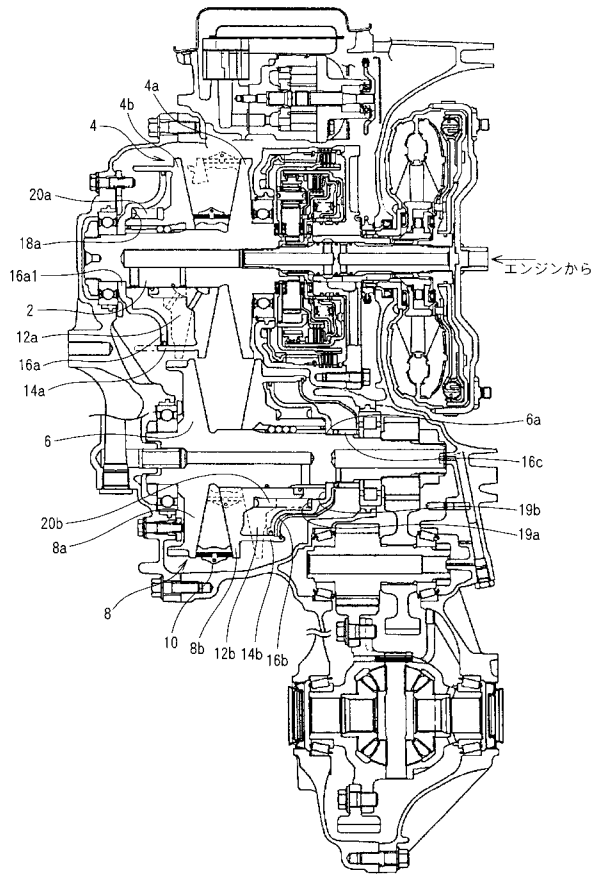
【 図 10 】



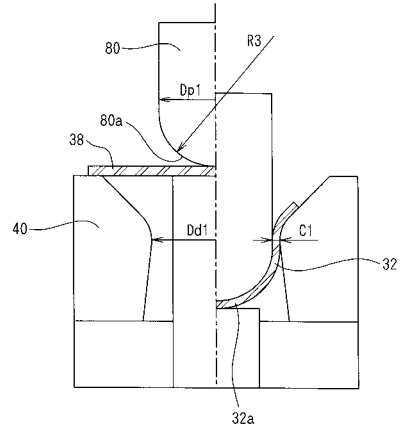
【 図 11 】



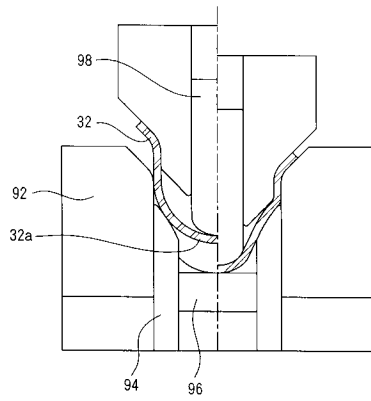
【図12】



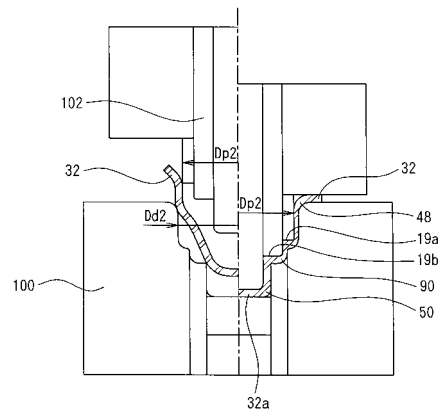
【図13】



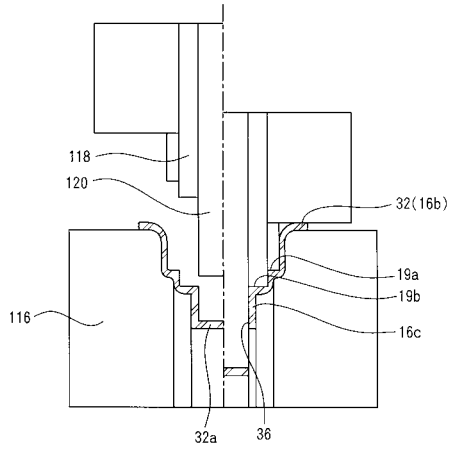
【図14】



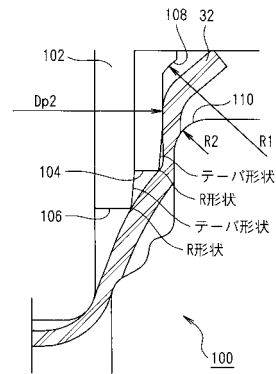
【図15】



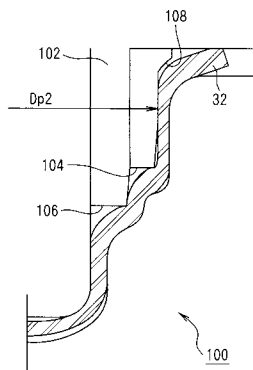
【図16】



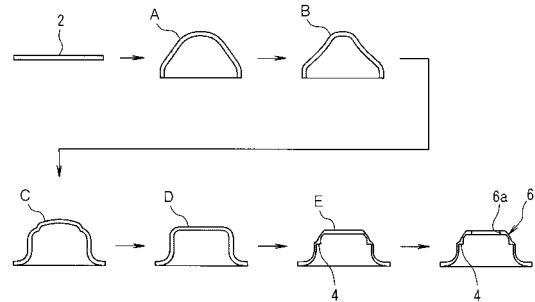
【図17】



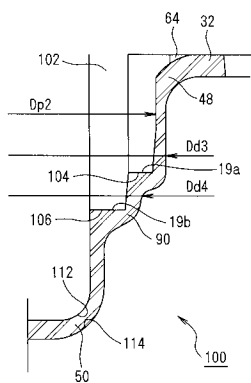
【図18】



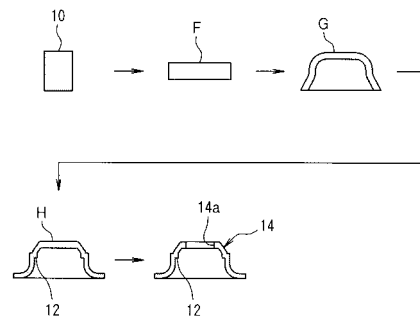
【図20】



【図19】



【図21】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-358553(JP,A)
特開平11-000722(JP,A)
特開2001-001060(JP,A)
米国特許出願公開第2004/0244459(US,A1)
特開2004-144139(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 22/26
B21D 53/26
B21D 53/88