

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5608537号
(P5608537)

(45) 発行日 平成26年10月15日(2014.10.15)

(24) 登録日 平成26年9月5日(2014.9.5)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 1 D 19/08 (2006.01)	B 2 1 D 19/08 D
B 2 1 D 22/26 (2006.01)	B 2 1 D 22/26 A
B 2 1 D 53/18 (2006.01)	B 2 1 D 53/18

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-279602 (P2010-279602)	(73) 特許権者	000100861 アイダエンジニアリング株式会社 神奈川県相模原市緑区大山町2番10号
(22) 出願日	平成22年12月15日(2010.12.15)	(74) 代理人	100100044 弁理士 秋山 重夫
(65) 公開番号	特開2012-125800 (P2012-125800A)	(72) 発明者	井村 隆昭 神奈川県相模原市緑区大山町2番10号ア イダエンジニアリング株式会社内
(43) 公開日	平成24年7月5日(2012.7.5)	(72) 発明者	竹村 一起 神奈川県相模原市緑区大山町2番10号ア イダエンジニアリング株式会社内
審査請求日	平成25年2月26日(2013.2.26)	審査官	福島 和幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フランジ付きパイプの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フランジ付きパイプの製造方法であって、

加工されるべき部材の中央穴の内周縁にバーリング加工を施してパイプ部を形成する際に、バーリングパンチを内型として、外型によって、加工されるべき部材の外周から半径方向内向きに圧縮力を付与するものであり、

前記外型が、バーリングパンチの外周との間に隙間を空けて配置される筒状で、その内面にバーリングパンチの軸方向の基端側に向かうにつれて小径となるテーパ面が形成されており、

前記加工されるべき部材に対してバーリングパンチと反対側から筒状のリングパンチを前記隙間へ、バーリングパンチに対し相対移動させることにより、前記外型に前記バーリングパンチと同じ方向に、前記加工されるべき部材に対する相対移動をさせ、

それにより、前記外型のテーパ面で加工されるべき部材に前記圧縮力を付与する、フランジ付きパイプの製造方法。

【請求項2】

前記バーリングパンチの外周に、軸方向に平行なパンチのストレート面と、そのストレート面の端部から先細りになるようにパンチのテーパ面とが形成され、

前記リングパンチの内周面に、パンチのストレート面に平行なリングのストレート面がパンチのストレート面と間隔を空けるように形成されており、

前記バーリングパンチのストレート面とリングパンチのストレート面とにより、しごき

10

20

加工をさらに施す請求項1記載のフランジ付きパイプの製造方法。

【請求項3】

前記外型のテーパ面の下端からストレート面が形成されており、
そのストレート面とテーパ面との境が、前記バーリングパンチの外周のストレート面とテーパ面との境より軸方向の同じ位置か、それより基端側であり、
前記バーリングパンチのテーパ面により加工されるべき部材の開口を拡径させる際に、外型によって、加工されるべき部材の外周から半径方向内向きに圧縮力を付与する請求項2記載のフランジ付きパイプの製造方法。

【請求項4】

前記バーリングパンチの先端付近に先細りのテーパ面が形成されており、
前記外型のテーパ面の軸線となす角度は、前記バーリングパンチのテーパ面と軸線となす角度と同じか、それより小さく設定される請求項1、2あるいは3のいずれかに記載のフランジ付きパイプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブッシュやスリーブ等に使用される、パイプ部材の端面にフランジ部が形成されているフランジ付きパイプの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

フランジ付きパイプの形状をプレス加工で成形するのに、板金プレス成形と、冷間鍛造成形の2つの方法がある。図6aに示すように、板金プレス成形を用いる場合は、素材に対し、絞り加工 ピアス加工 バーリング加工 しごき加工(一段) しごき加工(二段)が順次行われる。これらは5つの工程からなる。各工程のおおよその荷重は、絞り加工：430kN、ピアス加工230kN、バーリング・リストライク加工：1010kN、しごき加工(一段)：230kN、しごき加工(二段)：170kNで、合計で2070kNである。図7に前記板金プレス成形により得られたフランジ付きパイプの断面形状を示す。そのフランジ付きパイプ100は、そのフランジ部101の下面とパイプ部102の内面とが連続する部位(フランジ部開口端)103にR形状(円弧状)のダレが生じている。

【0003】

冷間鍛造成形を用いる場合は、図6bに示すように、素材の焼鈍・ボンデ処理 前方押し出し工程 ピアス工程 ヘディング工程が順次行われる。これらは4つの工程からなる。各工程のおおよその荷重は、前方押し出し加工：8350kN、ピアス加工：1050kN、ヘディング：3700kNであり、合計で13100kNである。

【0004】

その他、バーリング加工による前記パイプ部分の肉厚の減少を抑える成形方法として特許文献1～5がある。特許文献1にはピアス加工した部位にネッキング加工およびバーリング加工して肉厚のボス部を成形する方法が開示されている。特許文献2には筒状のバーリングを軸方向に圧縮して肉厚にする方法が記載されている。なお、このもののフランジ部の開口端に、その部分のダレ(R形状)の半径を小さくするための、ヘディング、しごき加工などを施す工程を追加することが開示されている。特許文献3には下孔が形成された底壁に絞り加工を施し、次いで下孔にバーリング加工を施すことにより、底壁部分を筒状壁部分に押し出して肉厚にすることが開示されている。特許文献4には、絞り加工により肉厚にした後、バーリング加工を施すことが開示されている。特許文献5にはバーリング加工による筒状部に、絞り加工を施すことが開示されている。

【0005】

さらに、コーナー部のダレや肉重なりをなくす方法として特許文献6がある。それにはL字状の部品の一方の部材をその外面から軸方向に圧縮しつつ、他方の部材の外側の面との間でしごき加工を施すことが開示されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2000-79438号公報

【特許文献2】特開2002-239663号公報

【特許文献3】特開2010-75931号公報

【特許文献4】特開平10-118722号公報

【特許文献5】特開2009-8126号公報

【特許文献6】特開平8-309469号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

プレス成形により得られたフランジ付きパイプに生じるダレ（図7の符号103参照）をなくすには、さらなるヘディングなどの加工が必要である。しかし、そのような加工を行うと、前記フランジ部開口端103と反対側の面の部位104に引き込みや重なりなどの欠陥が生じやすくなる。

【0008】

一方、冷間鍛造により形成したフランジ付きパイプには、ダレは生じない。しかし、鍛造加工のため素材には焼鈍とボンデ処理のような特殊な潤滑処理が必要である。また、成形には大きな成形力とエネルギーを必要とするので、プレス設備も大きな能力のものが必要となる。

20

【0009】

特許文献1～5のバーリング加工による成形方法では、加工の際にパイプ部の内面とフランジ部の外面との角部にダレが生じやすい。そして、そのダレを取り除くために追加加工が必要である。特許文献6の成形も一次成形後に行うものである。

【0010】

そこで、本発明は小さな成形力で、かつ、簡易な方法でダレを取り除いたフランジ付きパイプを製造する方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

30

本発明のフランジ付きパイプの製造方法（請求項1）は、フランジ付きパイプの製造方法であって、加工されるべき部材の中央穴の内周縁にバーリング加工を施してパイプ部を形成する際に、バーリングパンチを内型として、外型によって、加工されるべき部材の外周から半径方向内向きに圧縮力を付与するものであり、前記外型が、バーリングパンチの外周との間に隙間を空けて配置される筒状で、その内面にバーリングパンチの軸方向の基端側に向かうにつれて小径となるテーパ面が形成されており、前記加工されるべき部材に対してバーリングパンチと反対側から筒状のリングパンチを前記隙間へ、バーリングパンチに対し相対移動させることにより、前記外型に前記バーリングパンチと同じ方向に、前記加工されるべき部材に対する相対移動をさせ、それにより、前記外型のテーパ面で加工されるべき部材に前記圧縮力を付与する、ことを特徴とする。

40

【0014】

さらに、前記バーリングパンチの外周に、軸方向に平行なパンチのストレート面と、そのストレート面の端部から先細りになるようにパンチのテーパ面とが形成され、前記リングパンチの内周面に、パンチのストレート面に平行なリングのストレート面がパンチのストレート面と間隔を空けるように形成されており、前記バーリングパンチのストレート面とリングパンチのストレート面とにより、しごき加工がさらに施されるものが好ましい（請求項2）。

【0015】

また、前記外型のテーパ面の下端からストレート面が形成されており、そのストレート面とテーパ面との境が、前記バーリングパンチの外周のストレート面とテーパ面との境よ

50

り軸方向の同じ位置か、それより基端側であり、前記バーリングパンチのテーパ面により加工されるべき部材の開口を拡径させる際に、外型によって、加工されるべき部材の外周から半径方向内向きに圧縮力を付与するものが好ましい（請求項3）。

さらに、前記バーリングパンチの先端付近に先細りのテーパ面が形成されており、前記外型のテーパ面の軸線となす角度は、前記バーリングパンチのテーパ面と軸線となす角度と同じか、それより小さく設定されるものが好ましい（請求項4）。

【発明の効果】

【0016】

本発明のフランジ付きパイプの製造方法（請求項1）は、バーリングパンチによりパイプ部を形成する際に、前記バーリングパンチを内型として、外型により加工されるべき部材の外周から半径方向内向きの圧縮力を付与するので、材料を内径側に流動させることにより、フランジ部の開口端に材料を充満させることができる。そのため、前記開口端付近のダレの発生を防止することができる。また、材料を内径側に流動させているので、フランジ部の板厚を加工前の板厚より厚くすることができる。

10

【0017】

このような製造方法において、前記外型が、バーリングパンチの外周との間に隙間を空けて配置される筒状で、その内面にバーリングパンチの軸方向の基端側に向かうにつれて小径となるテーパ面が形成され、前記バーリングパンチと同じ方向に、加工されるべき部材に対し相対移動させることにより、半径方向内向きの圧縮応力を付与するので、材料を内径側に流動させる効果が一層高い。

20

【0018】

そして、加工されるべき部材に対してバーリングパンチと反対側から筒状のリングパンチを前記隙間へ、バーリングパンチに対し相対移動させることにより、前記圧縮力を付与するので、簡易な構成で半径方向内向きの圧縮力を付与することができる。

【0019】

さらに、前記バーリングパンチの外周に、軸方向に平行なパンチのストレート面と、そのストレート面の端部から先細りなるようにパンチのテーパ面とが形成され、前記リングパンチの内周面に、パンチのストレート面に平行なリングのストレート面がパンチのストレート面と間隔を空けるように形成されており、前記バーリングパンチのストレート面とリングパンチのストレート面とにより、しごき加工がさらに施される場合（請求項2）は、バーリングパンチのストレート面とリングパンチのストレート面とでしごき加工を行ってパイプ部を形成することができる。一度に全ての加工を行うことができるので成形力を小さくできる。

30

【0020】

また、前記外型のテーパ面の下端からストレート面が形成されており、そのストレート面とテーパ面との境が、前記バーリングパンチの外周のストレート面とテーパ面との境より軸方向の同じ位置か、それより基端側であり、前記バーリングパンチのテーパ面により加工されるべき部材の開口を拡径させる際に、外型によって、加工されるべき部材の外周から半径方向内向きに圧縮力を付与する場合（請求項3）は、バーリングパンチが加工されるべき部材の開口を拡径させる際に、外型のテーパ面で加工されるべき部材の外周を内向きに圧縮し、ダレが生じる部位に材料を充填することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は本発明の製造方法の概略図を示す。

【図2】図2は本発明の製造方法に用いる装置の概略側面図である。

【図3】図3は製造方法の詳細を示す工程図である。

【図4】図4は図3の工程S1～S4の部分拡大図である。

【図5】図5は図3の工程S5～S7の部分拡大図である。

【図6】図6aは板金プレス加工を用いてフランジ付きパイプを成形する方法を示す従来の概略工程図、図6bは冷間鍛造を用いてフランジ付きパイプを成形する方法を示す従来

50

の概略工程図である

【図 7】図 7 は従来の成形方法で得られたフランジ付きパイプの一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図 1 を用いて本発明のフランジ付きパイプの製造方法（以下、製造方法）の概略を説明する。その製造方法 10 は、加工されるべき部材（以下、半製品）11 にバーリング加工を施す工程 13 をし、その工程 13 の際に半製品 11 の外周から半径方向の内向きの圧縮力を付与する加工を施す工程 14 を行い、フランジ付きパイプ 12 を得るというものである。

10

【0023】

図に示すように本製造方法 10 により加工される半製品 11 は中央に中央穴 11a が形成された板状の部材である。外形および中央穴 11a は、例えば円形である。

【0024】

前記フランジ付きパイプ 12 はパイプ部 12a と、そのパイプ部 12a の開口端から外向きに延びるフランジ部 12b とを備えている。そのフランジ部 12b の厚み T は半製品 11 の板厚 t より厚い。

【0025】

図 2 に本製造方法 10（図 1 参照）に用いる装置（金型）を示す。その装置 1 は、バーリング加工を行うためのバーリングパンチ（内型）2 と、そのバーリングパンチの外周との間に隙間 1a を空けて同心状に配置される外型 3（以下、ダイス）とを備えている。また、半製品 11 に対してバーリングパンチ 2 と反対側から前記隙間 1a へ、バーリングパンチ 2 に対し相対移動可能に設けられた筒状のリングパンチ 4 を備えている。さらに、前記リングパンチ 4 と先端同士を突き合わせるように、ロックアウトブロック 5 がバーリングパンチ 2 に対し相対移動可能に設けられている。

20

【0026】

前記バーリングパンチ 2 は円柱状の部材であり、その周面は軸方向に平行なストレート面 2b と、そのストレート面 2b から連続するテーパ面 2a とが形成された、先細り形状である。図ではバーリングパンチのテーパ面 2a の軸線となす角度を符号 θ で示している。なお、バーリングパンチ 2 の断面形状は、円形その他、多角形状でもよい。

30

【0027】

前記ダイス 3 は、前記バーリングパンチ 2 と共に、例えばプレス機械のボルスタ（図示せず）に取り付けられ、リングパンチ 4 はスライド（図示せず）に取り付けられている。そのスライドに取り付けられたリングパンチ 4 が下降することにより半製品 11 が押動される。これにより前記ダイス 3 は半製品 11 に対し相対的に移動可能にされている。前記ダイス 3 は、その上側の内面にバーリングパンチ 2 の軸方向の先端から基端側に向かうにつれて先細りとなる円錐面からなるテーパ面 3a が形成されている。一方、下側の内面は前記テーパ面 3a の下端からバーリングパンチのストレート面 2b に対向するようにダイス 3 のストレート面 3b が形成され、下方の開口端まで続いている。なお、ダイス 3 の断面形状は、円形その他、多角形状でもよい。

40

【0028】

また、前記ダイスのテーパ面 3a の軸線となす角度 θ は、前記バーリング加工 13 によりパイプ部 12a の加工を適切に行うため（図 4 の工程 S2 ~ S4 参照）、前記バーリングパンチのテーパ面 2a の角度 θ と同じか、それより小さく設定されるのがよい。これにより、半製品 11 の中央穴 11a に近い側の部位はバーリングパンチのテーパ面 2a により拡径され（パイプ部 12a となる）、半製品 11 の外側の部位（中央穴 11a から遠い側）はダイスのテーパ面 3a により内向きに圧縮される。

また、リングパンチ 4 が配置される位置を半製品 11 のダイス 3 寄りにする事で、半製品 11 の中央穴 11a に近い側をバーリングパンチのテーパ面 2a により拡径することができ、バーリング加工 13 によりパイプ部 12a の加工を適切に行うことができる（図

50

4の工程S2～S4参照)。

さらに、ダイスのテーパ面3aとストレート面3bとの境界(符号3c参照)がバーリングパンチの前記境界2cと軸方向に同じ高さか、下方に配置されているのが好ましい。バーリングパンチが半製品の中央穴11aを拡張させる際に、ダイス3のテーパ面3aで半製品11の外周を内向きに圧縮し、半製品11の内向きの材料流れを形成し、加工をスムーズにするためである。

【0029】

前記リングパンチ4は、前記隙間1aに通され、バーリングパンチ2およびダイス3の開口と同心状に配置される筒状の部材である。なお、ここでいう隙間1aとはバーリングパンチ2とダイス3のそれぞれのテーパ面2a、3aからストレート面2b、3bにかけての隙間のことである。そのリングパンチ4の筒状の内外面ともに前記バーリングパンチのストレート面2bと平行に形成されている。また、そのリングパンチ4の内周面とバーリングパンチのストレート面2bとの間には隙間1bが形成されている。そのリングパンチ4の先端の内側側には軸方向の上に行くにしたがって内側にくるように傾斜するテーパ面4aが形成されている。これにより、フランジ付きパイプ12のパイプ部12aにも前記テーパ面4aに対応したテーパ面が形成される。

10

【0030】

また、そのリングパンチ4の半製品11に対する配置は、中央穴11aの開口縁から外周縁の半径方向の中央位置から外側にあるのが好ましい。すなわち、適切なバーリング加工13によりパイプ部12aを形成するためである。なお、このように配置されない場合でも、前述したのとは反対に前記ダイスのテーパ面3aの角度を前記バーリングパンチのテーパ面2aの角度より大きく(傾斜を緩やかに)設定するとよい。

20

【0031】

前記ロックアウトブロック5は、バーリングパンチのストレート面2bとダイスのストレート面2bとの間に通される筒状の部材で、バーリングパンチ2およびダイス3に対し相対移動可能に配置されている。そのロックアウトブロック5は、その下方に配置されたロックアウトピン6によって上下に押動される。

【0032】

次に、図3～図5を用いて上述の装置1を用いて、本製造方法10によりフランジ付きパイプ12が製造される様子を詳述する。図3に示す工程S1では、半製品11は、その中央穴11a(図4参照)にバーリングパンチのテーパ面2aの上側の円柱状の部分が通された状態で、載置されている。そして、前記リングパンチ4が半製品11の上面側に配置されている。なお、図ではバーリングパンチ2の上面付近でリングパンチ4が半製品11の上面と当接されているが、プレス機械の上死点では工程S7に示すようにフランジ付きパイプ12から離れ、バーリングパンチ2の上方に移動している。また、リングパンチ4とバーリングパンチ2の配置を上下逆にすることもできる。さらに、半製品11には予めピアス加工などにより円形の中央穴11aが形成されている。

30

【0033】

次いで、工程S2ではリングパンチ4がバーリングパンチ2およびダイス3に対し下方に移動する。リングパンチ4により半製品11が隙間1aに押し込まれることにより、半製品11はバーリングパンチ2のテーパ面2a(図4参照)により、その中央穴11a周辺の部分が上方に湾曲される(矢印W)。それと同時に、その半製品11には、その外周からダイス3のテーパ面3aより内向きの圧縮力(符号P参照)が加えられる。これにより半製品11内には半径方向の内向き(矢印M)の材料流動が生じる。

40

【0034】

次いで工程S3において、リングパンチ4により半製品11がさら深く押し込まれると、バーリングパンチ2のテーパ面2a(図4参照)と半製品11のパイプ部12a(図1参照)となる部分の内周との接触面積が大きくなる。このため、前記バーリングパンチのテーパ面2aから、前記ダイスのテーパ面3aからの圧縮力Pと反対向きで同じ大きさの反作用力Pが作用する。これにより前記材料流動Mが規制を受け、フランジ部開口端(符

50

号 1 5 の部分) に材料が充満し、R 形状のダレ (図 7 の符号 1 0 3 参照) が小さくなる。そして、半径方向の圧縮力により前記材料流動 M が生じ、板厚 T' が加工前の半製品 1 1 の厚み t (S 1、図 1 参照) より大きくなる。

【 0 0 3 5 】

工程 S 4 では、リングパンチ 4 が半製品 1 1 をさらに押し込む。これにより、半製品 1 1 のフランジ部 1 2 b (図 1 参照) となる部位の内外の両面は、パーリングパンチ 2 およびダイス 3 のそれぞれの境界 2 c、3 c (図 4 参照) 付近に達し、隙間 1 a がストレート面 2 b、3 b に挟まれて細くなる。これにより、しごき加工が施されフランジ部 1 2 b の外径寸法が所定の値にされる。このしごき加工により前記小さくされたダレ (S 3 の符号 1 5 の部分) に材料が充満し、ダレが修正される。

10

【 0 0 3 6 】

工程 S 5 では、前記フランジ部 1 2 b が境界 2 c、3 c を通過した後、パイプ部 1 2 a が前記境界 2 c、3 c を通過する (図 5 参照)。この際に、リングパンチ 4 の内面とパーリングパンチのストレート面 2 b とにより、パイプ部 1 2 a がしごき加工される。それにより、肉厚が薄くなり、長さが延びる。なお、工程 S 1 ~ S 5 までの成形力は約 7 0 0 k N である。

【 0 0 3 7 】

工程 S 6 では、プレス機械の下死点でフランジ部 1 2 b がリングパンチ 4 とロックアウトブロック 5 とで胴突かれ (サイジング)、フランジ部 1 2 b の底面が平面に形成される。なお、本工程の成形力は約 9 0 0 k N である。

20

【 0 0 3 8 】

工程 S 7 では、ロックアウトブロック 5 がロックアウトピン 6 により上昇し、製品であるフランジ付きパイプ 1 2 がパーリングパンチ 2 とダイス 3 の隙間 1 a から取り出される。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

1 装置 (金型)

1 a パーリングパンチと外型との間の隙間

1 b パーリングパンチとリングパンチとの隙間

2 パーリングパンチ

2 a パーリングパンチのテーパ面

2 b パーリングパンチのストレート面

2 c パーリングパンチの境界

3 外型 (ダイス)

3 a 外型 (ダイス) のテーパ面

3 b 外型 (ダイス) のストレート面

3 c ダイスの境界

4 リングパンチ

4 a リングパンチのテーパ面

5 ロックアウトブロック

6 ロックアウトピン

1 0 製造方法

1 1 加工されるべき部材 (半製品)

1 1 a 中央穴

1 2 フランジ付きパイプ

1 2 a パイプ部

1 2 b フランジ部

1 3 パーリング加工工程

1 4 圧縮加工工程

1 5 ダレ

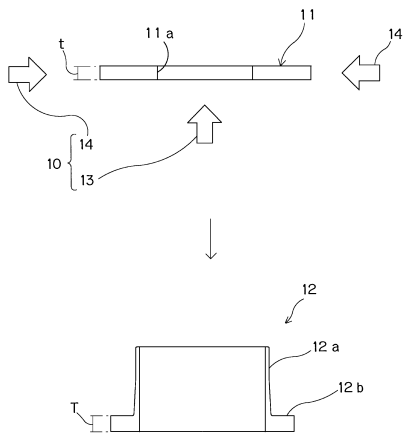
30

40

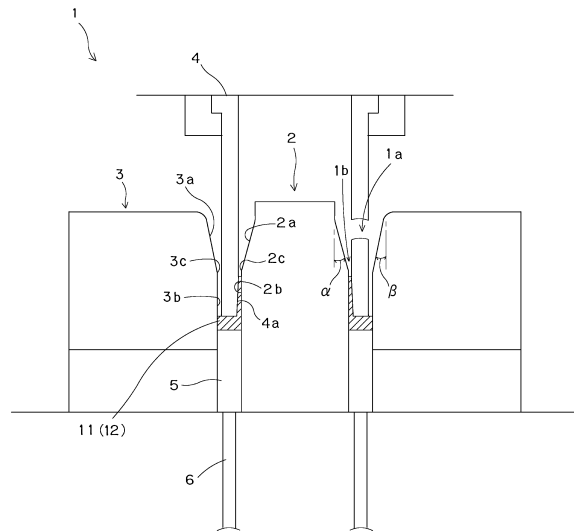
50

- P 圧縮力
- M 材料流動
- t 半製品の板厚
- T フランジ付きパイプのフランジ部の板厚
- バーリングパンチのテーパ面の角度
- ダイスのテーパ面の角度

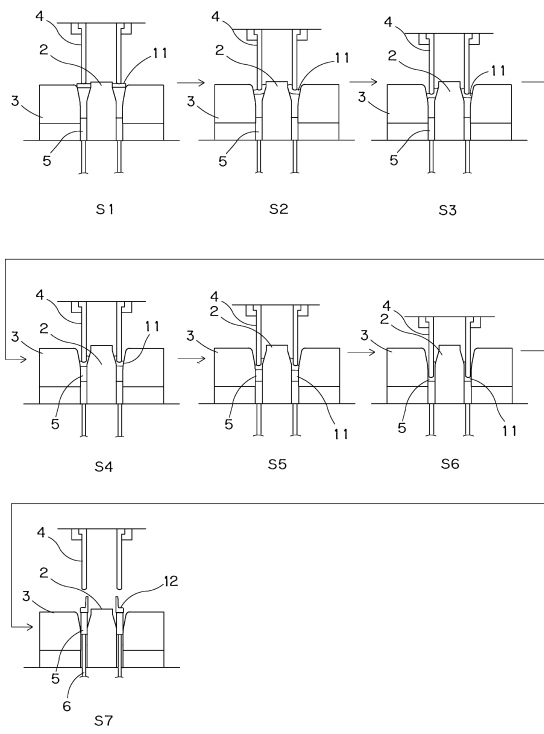
【図1】



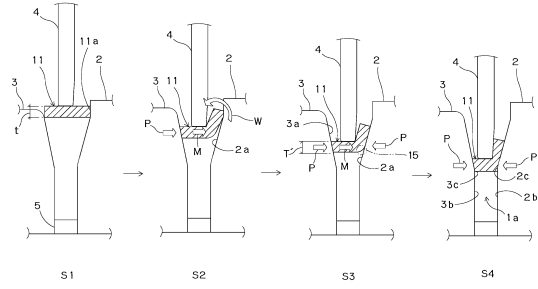
【図2】



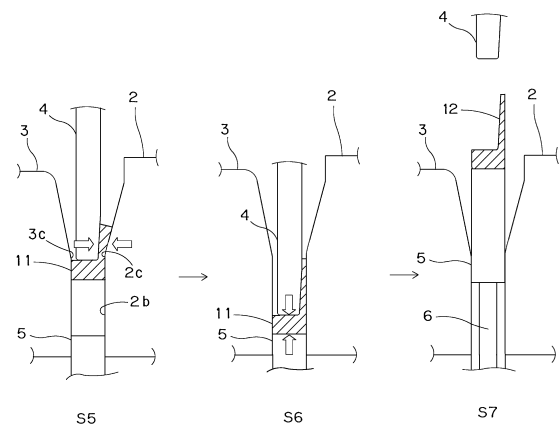
【図3】



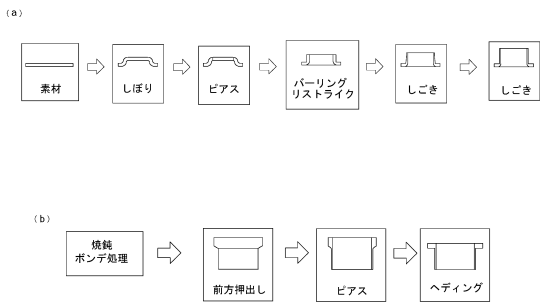
【図4】



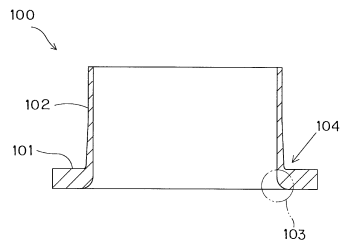
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-227986(JP,A)
特開平01-180728(JP,A)
特開2000-288642(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B21D 19/08
B21D 22/26
B21D 53/18