

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4702843号  
(P4702843)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日(2011.3.18)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>B 2 1 D 22/26 (2006.01)</b>	B 2 1 D 22/26 C
<b>B 2 1 D 22/02 (2006.01)</b>	B 2 1 D 22/02 A
<b>B 2 1 D 51/18 (2006.01)</b>	B 2 1 D 51/18 A

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-90854 (P2006-90854)	(73) 特許権者	000116976 旭精機工業株式会社
(22) 出願日	平成18年3月29日(2006.3.29)		愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050番地の1
(65) 公開番号	特開2007-260740 (P2007-260740A)	(74) 代理人	100112472 弁理士 松浦 弘
(43) 公開日	平成19年10月11日(2007.10.11)	(72) 発明者	小澤 和彦 愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050番地の1 旭精機工業株式会社内
審査請求日	平成20年6月2日(2008.6.2)	(72) 発明者	中島 啓二 愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050番地の1 旭精機工業株式会社内
		審査官	宇田川 辰郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 筒形成形品の製造方法及び金型

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ブランク材をプレスして一端有底筒形の間形成形品を成形する初期プレス工程と、前記中間成形品を複数回プレスして前記中間成形品を絞り又はしごく追加プレス工程とを経て一端有底の筒形成形品を成形する筒形成形品の製造方法において、

前記中間成形品の底壁における中央部分で前記筒形成形品の底壁を構成すると共に、前記中間成形品の底壁における外縁部分で前記筒形成形品の側壁下部を構成し、

前記追加プレス工程の比較的初期段階で前記中間成形品の底壁における前記中央部分に凹部を刻印しておき、前記追加プレス工程の間に前記凹部又は前記凹部の周りを絞り又はしごくことを特徴とする筒形成形品の製造方法。

【請求項2】

ブランク材をプレスして一端有底筒形の間形成形品を成形する初期プレス工程と、前記中間成形品を複数回プレスして前記中間成形品を絞り又はしごく追加プレス工程とを経て一端有底の筒形成形品を成形する筒形成形品の製造方法において、

前記中間成形品の底壁における中央部分で前記筒形成形品の底壁を構成すると共に、前記中間成形品の底壁における外縁部分で前記筒形成形品の側壁下部を構成し、

前記追加プレス工程の比較的初期段階で前記中間成形品の底壁における前記外縁部分に凹部を刻印した後に、前記底壁の前記中央部分を加圧することを特徴とする筒形成形品の製造方法。

【請求項3】

前記初期プレス工程直後の前記中間成形品を略楕円筒状に成形し、  
前記追加プレス工程を経て前記中間成形品を偏平筒状にして前記筒形成形品を成形する  
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の筒形成形品の製造方法。

【請求項 4】

ブランク材をプレスして一端有底筒形の中間成形品を成形する初期プレス工程と、前記  
中間成形品を複数回プレスして前記中間成形品を絞り又はしごく追加プレス工程とを経て  
一端有底の筒形成形品を成形する筒形成形品の製造方法において、

前記追加プレス工程の比較的初期段階で前記中間成形品の底壁の一部に凹部を刻印して  
おき、前記追加プレス工程の間に前記凹部又は前記凹部の周りを絞り又はしごき、

前記初期プレス工程直後の前記中間成形品を略楕円筒状に成形し、

前記追加プレス工程を経て前記中間成形品を偏平筒状にして前記筒形成形品を成形する  
ことを特徴とする筒形成形品の製造方法。

10

【請求項 5】

前記中間成形品の底壁における中央部分で前記筒形成形品の底壁を構成すると共に、前記  
中間成形品の底壁における外縁部分で前記筒形成形品の側壁下部を構成し、

前記凹部を、前記中間成形品の底壁における前記外縁部分に刻印することを特徴とする  
請求項 4 に記載の筒形成形品の製造方法。

【請求項 6】

一方向に並べられた複数対のパンチ及びダイからなり、一端側の前記パンチ及び前記ダイ  
にてブランク材から一端有底の中間成形品を成形し、他の複数の前記パンチ及び前記ダイ  
にて前記中間成形品を順次プレスして一端有底の筒形成形品を成形する金型において、

複数の前記パンチのうち比較的初期段階でプレスを行うパンチの先端面に、前記中間成  
形品の底壁に凹部を刻印するための刻印部を形成し、前記刻印部にて前記中間成形品の底  
壁の一部に凹部を刻印すると共に、前記刻印部を備えた前記パンチより後の複数の前記パ  
ンチ及びダイで、前記凹部又は前記凹部の周りを絞り又はしごくように構成し、

前記刻印部を、前記中間成形品の底壁のうち前記筒形成形品の底壁になる中央部分との  
対向位置に配置し、その刻印部を備えた前記パンチより後の複数の前記パンチ及び前記ダイ  
により、前記中間成形品の底壁における外縁部分を絞るよう構成したことを特徴とする  
金型。

20

【請求項 7】

一方向に並べられた複数対のパンチ及びダイからなり、一端側の前記パンチ及び前記ダイ  
にてブランク材から一端有底の中間成形品を成形し、他の複数の前記パンチ及び前記ダイ  
にて前記中間成形品を順次プレスして一端有底の筒形成形品を成形する金型において、

複数の前記パンチのうち比較的初期段階でプレスを行うパンチの先端面に、前記中間成  
形品の底壁に凹部を刻印するための刻印部を形成し、前記刻印部にて前記中間成形品の底  
壁の一部に凹部を刻印すると共に、前記刻印部を備えた前記パンチより後の複数の前記パ  
ンチ及びダイで、前記凹部又は前記凹部の周りを絞り又はしごくように構成し、

前記刻印部を、前記中間成形品の底壁のうち前記筒形成形品の側壁下部になる外縁部分  
との対向位置に配置し、

前記刻印部を備えた前記パンチより後のパンチの先端面に、前記中間成形品の底壁にお  
ける中央部分を加圧するための部分加圧部を形成したことを特徴とする金型。

30

40

【請求項 8】

一方向に並べられた複数対のパンチ及びダイからなり、一端側の前記パンチ及び前記ダイ  
にてブランク材から一端有底の中間成形品を成形し、他の複数の前記パンチ及び前記ダイ  
にて前記中間成形品を順次プレスして一端有底の筒形成形品を成形する金型において、

複数の前記パンチのうち比較的初期段階でプレスを行うパンチの先端面に、前記中間成  
形品の底壁に凹部を刻印するための刻印部を形成し、前記刻印部にて前記中間成形品の底  
壁の一部に凹部を刻印すると共に、前記刻印部を備えた前記パンチより後の複数の前記パ  
ンチ及びダイで、前記凹部又は前記凹部の周りを絞り又はしごくように構成し、

前記ブランク材から前記中間成形品を成形するパンチ、及び、前記刻印部を備えたパン

50

チの断面を、共に略楕円形にする一方、最後に前記中間成形品をプレスするパンチの断面を、細長い矩形又は長円形にして、前記筒形成形品を扁平筒状に成形することを特徴とする金型。

【請求項 9】

前記刻印部を、前記中間成形品の底壁のうち前記筒形成形品の側壁下部になる外縁部分との対向位置に配置したことを特徴とする請求項 8 に記載の金型。

【請求項 10】

前記ブランク材から前記中間成形品を成形するパンチ、及び、前記刻印部を備えたパンチの断面を、共に略楕円形にする一方、最後に前記中間成形品をプレスするパンチの断面を、細長い矩形又は長円形にして、前記筒形成形品を扁平筒状に成形することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の金型。

10

【請求項 11】

前記刻印部を備えた前記パンチの先端外縁部にテーパ面を形成し、前記パンチが下死点近傍に至った状態で、前記ダイのうち前記パンチが挿入されるダイ穴の内側面と前記テーパ面との間に空間が形成されるようにしたことを特徴とする請求項 6 乃至 10 の何れか 1 の請求項に記載の金型。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一端有底筒形の中間成形品を複数回絞り又はしごき、筒形成形品を成形する筒形成形品の製造方法及び金型に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来の筒形成形品の製造方法として、ダイのキャビティ内に成形材料を挿入し、この材料をパンチによってキャビティとパンチとの隙間からパンチに沿って後方に押し出す衝撃押し出し成形を行う方法が知られている。そして、その衝撃押し出し成形に用いるパンチの先端面に凸部を備えておくことで、筒形成形品の偏肉の回避を図っていた。なお、この製造方法を行った場合には、完成した筒形成形品の底面に凹部が痕跡として残る（例えば、特許文献 1 参照）。他の従来の筒形成形品の製造方法として、複数回の絞り又はしごき工程を経て筒形成形品を成形すると共に、最終段階で衝撃押し出し成形を行う方法が知ら

30

【特許文献 1】特開 2000 - 107831 号公報（段落 [0009] ~ [0012]、図 1、図 4、図 5）

【特許文献 2】特開平 10 - 5906 号公報（段落 [0013] ~ [0018]、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、衝撃押し出し成形は、筒形成形品の底壁を構成する部材を、ダイとパンチとの隙間から、パンチの加圧方向と逆向きに押し出すものであるため、単なる絞り又はしごき成形に比べて大きなプレス力を要する。特に、上記した従来の製造方法のように筒形成形品に衝撃押し出し成形を行う場合には、その筒形成形品における底壁と側壁との角部が所謂ピン角状態になっているので、筒形成形品の底壁を構成する部材が流動し難く、多大なるプレス力が必要になる。このため、騒音、振動の問題が発生する共に、強度確保のためにパンチが大型化し、筒形成形品の小型化の要請に応えることができなかった。

40

【0004】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、従来よりプレス成形時の騒音、振動を低減すると共に、筒形成形品の小型化の要請に応えることが可能な筒形成形品の製造方法及び金型の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

50

上記目的を達成するためになされた請求項1の発明に係る筒形成形品の製造方法は、ブランク材をプレスして一端有底筒形の間中成形品を成形する初期プレス工程と、中間成形品を複数回プレスして中間成形品を絞り又はしごく追加プレス工程とを経て一端有底の筒形成形品を成形する筒形成形品の製造方法において、中間成形品の底壁における中央部分で筒形成形品の底壁を構成すると共に、中間成形品の底壁における外縁部分で筒形成形品の側壁下部を構成し、追加プレス工程の比較的初期段階で中間成形品の底壁における中央部分に凹部を刻印しておき、追加プレス工程の間に凹部又は凹部の周りを絞り又はしごくところに特徴を有する。

【0007】

請求項2の発明は、ブランク材をプレスして一端有底筒形の間中成形品を成形する初期プレス工程と、中間成形品を複数回プレスして中間成形品を絞り又はしごく追加プレス工程とを経て一端有底の筒形成形品を成形する筒形成形品の製造方法において、中間成形品の底壁における中央部分で筒形成形品の底壁を構成すると共に、中間成形品の底壁における外縁部分で筒形成形品の側壁下部を構成し、追加プレス工程の比較的初期段階で中間成形品の底壁における外縁部分に凹部を刻印した後に、底壁の中央部分を加圧するところに特徴を有する。

【0009】

請求項3の発明は、請求項1又は2に記載の筒形成形品の製造方法において、初期プレス工程直後の中間成形品を略楕円筒状に成形し、追加プレス工程を経て中間成形品を偏平筒状にして筒形成形品を成形するところに特徴を有する。

請求項4の発明に係る筒形成形品の製造方法は、ブランク材をプレスして一端有底筒形の間中成形品を成形する初期プレス工程と、中間成形品を複数回プレスして中間成形品を絞り又はしごく追加プレス工程とを経て一端有底の筒形成形品を成形する筒形成形品の製造方法において、追加プレス工程の比較的初期段階で中間成形品の底壁の一部に凹部を刻印しておき、追加プレス工程の間に凹部又は凹部の周りを絞り又はしごき、初期プレス工程直後の中間成形品を略楕円筒状に成形し、追加プレス工程を経て中間成形品を偏平筒状にして筒形成形品を成形するところに特徴を有する。

請求項5の発明は、請求項4に記載の筒形成形品の製造方法において、中間成形品の底壁における中央部分で筒形成形品の底壁を構成すると共に、中間成形品の底壁における外縁部分で筒形成形品の側壁下部を構成し、凹部を、中間成形品の底壁における外縁部分に刻印するところに特徴を有する。

【0010】

請求項6の発明に係る金型は、一方向に並べられた複数対のパンチ及びダイからなり、一端側のパンチ及びダイにてブランク材から一端有底の間中成形品を成形し、他の複数のパンチ及びダイにて中間成形品を順次プレスして一端有底の筒形成形品を成形する金型において、複数のパンチのうち比較的初期段階でプレスを行うパンチの先端面に、中間成形品の底壁に凹部を刻印するための刻印部を形成し、刻印部にて中間成形品の底壁の一部に凹部を刻印すると共に、刻印部を備えたパンチより後の複数のパンチ及びダイで、凹部又は凹部の周りを絞り又はしごくように構成し、刻印部を、中間成形品の底壁のうち筒形成形品の底壁になる中央部分との対向位置に配置し、その刻印部を備えたパンチより後の複数のパンチ及びダイにより、中間成形品の底壁における外縁部分を絞るように構成したところに特徴を有する。

【0011】

請求項7の発明に係る金型は、一方向に並べられた複数対のパンチ及びダイからなり、一端側のパンチ及びダイにてブランク材から一端有底の間中成形品を成形し、他の複数のパンチ及びダイにて中間成形品を順次プレスして一端有底の筒形成形品を成形する金型において、複数のパンチのうち比較的初期段階でプレスを行うパンチの先端面に、中間成形品の底壁に凹部を刻印するための刻印部を形成し、刻印部にて中間成形品の底壁の一部に凹部を刻印すると共に、刻印部を備えたパンチより後の複数のパンチ及びダイで、凹部又は凹部の周りを絞り又はしごくように構成し、刻印部を、中間成形品の底壁のうち筒形成

10

20

30

40

50

形品の側壁下部になる外縁部分との対向位置に配置し、刻印部を備えたパンチより後のパンチの先端面に、中間成形品の底壁における中央部分を加圧するための部分加圧部を形成したところに特徴を有する。

【0012】

請求項8の発明に係る金型は、一方向に並べられた複数対のパンチ及びダイからなり、一端側のパンチ及びダイにてブランク材から一端有底の中間成形品を成形し、他の複数のパンチ及びダイにて中間成形品を順次プレスして一端有底の筒形成品を成形する金型において、複数のパンチのうち比較的初期段階でプレスを行うパンチの先端面に、中間成形品の底壁に凹部を刻印するための刻印部を形成し、刻印部にて中間成形品の底壁の一部に凹部を刻印すると共に、刻印部を備えたパンチより後の複数のパンチ及びダイで、凹部又は凹部の周りを絞り又はしごくように構成し、ブランク材から中間成形品を成形するパンチ、及び、刻印部を備えたパンチの断面を、共に略楕円形にする一方、最後に中間成形品をプレスするパンチの断面を、細長い矩形又は長円形にして、筒形成品を扁平筒状に成形するところに特徴を有する。

10

【0013】

請求項9の発明は、請求項8に記載の金型において、刻印部を、中間成形品の底壁のうち筒形成品の側壁下部になる外縁部分との対向位置に配置したところに特徴を有する。

【0015】

請求項10の発明は、請求項6又は7に記載の金型において、ブランク材から中間成形品を成形するパンチ、及び、刻印部を備えたパンチの断面を、共に略楕円形にする一方、最後に中間成形品をプレスするパンチの断面を、細長い矩形又は長円形にして、筒形成品を扁平筒状に成形するところに特徴を有する。

20

請求項11の発明は、請求項6乃至10の何れか1の請求項に記載の金型において、刻印部を備えたパンチの先端外縁部にテーパ面を形成し、パンチが下死点近傍に至った状態で、ダイのうちパンチが挿入されるダイ穴の内側面とテーパ面との間に空間が形成されるようにしたところに特徴を有する。

【発明の効果】

【0016】

請求項1, 2及び4の筒形成品の製造方法によれば、初期プレス工程でブランク材をプレスして一端有底筒形の中間成形品を成形し、その中間成形品を追加プレス工程で複数回プレスする。そして、本発明では、追加プレス工程の比較的初期段階で中間成形品の底壁の一部に凹部を刻印しておき、追加プレス工程におけるその後のプレスによって、凹部又はその凹部の周りを絞り又はしごいて、最終的に初期プレス工程直後の中間成形品より底面積が小さい筒形成品が完成する。このときの絞り方又はしごき方により、中間成形品の凹部に相当する部分の部材が筒形成品の底壁或いは側壁下部になる。

30

【0017】

ここで、追加プレス工程の比較的初期段階では、中間成形品における底壁と側壁との角部が比較的緩やかに屈曲しているため、中間成形品の底壁を構成する部材に凹部が刻印された際にその部材が容易に側方に広がり、従来の衝撃押し出し成形のような多大なプレス力を要せずに、凹部を刻印することができる。そして、その凹部を刻印することで中間成形品の底壁の一部を所定の肉厚にして、最終形態の筒形成品における底壁或いは側壁下部を所望の肉厚にすることができる。

40

【0018】

このように請求項1, 2及び4の発明の筒形成品の製造方法によれば、従来の製造方法に比べて小さなプレス力で、容易に最終形態の筒形成品における底壁或いは側壁下部の肉厚を調節することができる。これにより、騒音、振動が低減されると共にパンチを小さくすることができ、筒形成品の小型化の要請に応えることが可能になる。なお、本発明において、「追加プレス工程の比較的初期段階」とは、追加プレス工程で行われる複数回プレスのうち、1回目から遅くとも全プレス回数の半分前までをいう。

【0019】

50

また、請求項 1 の筒形成形品の製造方法によれば、中間成形品の底壁における中央部分で筒形成形品の底壁が構成され、その中間成形品の底壁における中央部分に追加プレス工程の比較的初期段階で凹部を刻印してその中央部分の肉厚を所定の大きさにすることで、最終形態の筒形成形品における底壁の肉厚を容易に調節することができる。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 2 及び 5 の筒形成形品の製造方法によれば、中間成形品の底壁の外縁部分で筒形成形品の側壁下部が構成され、その中間成形品の底壁における外縁部分に追加プレス工程の比較的初期段階で凹部を刻印してその外縁部分の肉厚を所定の大きさにすることで、最終形態の筒形成形品における側壁下部の肉厚を容易に調節することができる。

【 0 0 2 1 】

さらに、請求項 2 の筒形成形品の製造方法によれば、追加プレス工程の比較的初期段階で、凹部を中間成形品の底壁における外縁部分に刻印して、その外縁部分の肉厚を所定の大きさにした後に、中間成形品の底壁における中央部分を加圧してその中央部分の肉厚も所定の大きさにするので、最終形態の筒形成形品における底壁及び側壁下部の両方の肉厚を容易に調節することができる。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 3 及び 4 の筒形成形品の製造方法によれば、初期プレス工程直後の中間成形品を略楕円筒状に成形し、その底壁における長軸に沿った中央部分で筒形成形品の底壁を構成すると共に、中間成形品の底壁における外縁部分で筒形成形品の側壁下部を構成して、扁平筒状の筒形成形品を成形することができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 6 , 7 及び 8 の金型は、一方向に並んだ複数対のパンチ及びダイを備えてなり、その一端側のパンチ及びダイにてプランク材から一端有底の中間成形品を成形し、その他の複数のパンチ及びダイにて中間成形品を順次プレスする。そして、複数のパンチのうち比較的初期段階でプレスを行うパンチに刻印部を備え、その刻印部を有したパンチにて中間成形品の底壁の一部に凹部を刻印し、そのパンチより後の複数のパンチ及びダイによって凹部又はその凹部の周りを絞り又はしごき、筒形成形品が完成する。このときの絞り方又はしごき方により、中間成形品の凹部に相当する部分の部材が筒形成形品の底壁或いは側壁下部になる。

【 0 0 2 4 】

ここで、複数回のプレスのうち比較的初期段階では、中間成形品における底壁と側壁との角部が緩やかに屈曲しているので、刻印部を備えたパンチによって中間成形品の底壁を構成する部材に凹部が刻印された際には、その部材が容易に側方に広がり、従来の衝撃押し出し成形のような多大なプレス力を要せずに、凹部を刻印することができる。そして、その凹部を刻印することで中間成形品の底壁の一部を所定の肉厚にして、最終形態の筒形成形品における底壁或いは側壁下部を所望の肉厚にすることができる。

【 0 0 2 5 】

このように請求項 6 , 7 , 及び 8 の発明の金型によれば、従来の金型に比べて小さなプレス力で、容易に最終形態の筒形成形品における底壁或いは側壁下部の肉厚を調節することができる。これにより、騒音、振動が低減されると共にパンチを小さくすることが可能になり、筒形成形品の小型化の要請に応えることができる。

【 0 0 2 6 】

なお、本発明において、「比較的初期段階でプレスを行うパンチ」とは、並べられた複数のパンチのうち中央より一方側のパンチをいう。

【 0 0 2 8 】

また、請求項 6 の金型によれば、中間成形品の底壁における中央部分で筒形成形品の底壁が構成される。そして、複数回のプレスのうち比較的初期段階でパンチの刻印部により、中間成形品の底壁における中央部分に凹部が形成される。これにより、中間成形品の底壁における中央部分を所定の肉厚にして、最終形態の筒形成形品における底壁の肉厚を容易に調節することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 9 】

また、請求項 7 及び 9 の金型によれば、中間成形品の底壁における外縁部分で筒形成品品の側壁下部が構成される。そして、複数回のプレスのうち比較的初期段階でパンチの刻印部により、中間成形品の底壁における外縁部分に凹部が形成される。これにより、中間成形品の底壁における外縁部分を所定の肉厚にして、最終形態の筒形成品品における側壁下部の肉厚を容易に調節することができる。

## 【 0 0 3 0 】

さらに、請求項 7 の金型によれば、中間成形品の底壁における中央部分で筒形成品品の底壁が構成されると共に、中間成形品の底壁における外縁部分で筒形成品品の側壁下部が構成される。そして、複数回のプレスの比較的初期段階でパンチの刻印部により、中間成形品の底壁における外縁部分を押し潰して所定の肉厚にした後に、そのパンチより後のパンチに備えた部分加圧部により、中間成形品の底壁における中央部分を加圧してその中央部分の肉厚を容易に所定の大きさにすることができる。これにより、最終形態の筒形成品品における底壁及び側壁下部の肉厚を容易に調節することができる。

10

## 【 0 0 3 1 】

また、請求項 8 及び 1 0 の金型によれば、当初、中間成形品の底面形状は略楕円形に成形され、これが徐々に絞り又はしごかれて、扁平筒状の筒形成品品が完成する。さらに、請求項 1 1 の金型によれば、刻印部を備えたパンチがダイのダイ穴に挿入されると、ダイ穴の内側面とテーパ面との間に空間が形成されるので、中間成形品の底壁を構成する部材に凹部が刻印された際には、その部材が上記空間内で容易に広がり、凹部が容易に形成される。

20

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 3 2 】

## [ 第 1 実施形態 ]

以下、本発明の一実施形態を図 1 ~ 図 1 0 に基づいて説明する。

図 1 には、本発明に係る金型 2 0 ( 図 2 参照 ) を備えたトランスファープレス機 1 0 が示されている。このトランスファープレス機 1 0 は、左右 1 対のサイドフレーム 1 1 , 1 1 の間に、上台 1 2 と下台 1 3 とを上下に対向配置して備え、上台 1 2 が上下に往復動する。

30

## 【 0 0 3 3 】

上台 1 2 の下面には、複数のパンチ 2 1 が、図 1 の左右方向 ( サイドフレーム 1 1 , 1 1 の対向方向 ) に一列に並べて固定されている。また、これらパンチ 2 1 に対向して、下台 1 3 には複数のダイ 3 1 がダイホルダ 3 2 内に保持されて一列に並べて固定されている。そして、これら複数対のパンチ 2 1 及びダイ 3 1 から本発明に係る金型 2 0 が構成されている。

## 【 0 0 3 4 】

図 1 に示すようにパンチ 2 1 は、パンチホルダ 2 2 によって上台 1 2 に固定されている。また、図 2 に示すようにダイ 3 1 は、上側ブロック 3 3 と下側ブロック 3 4 とを上下に重ねてなり、ダイホルダ 3 2 の貫通孔内に収容された状態で下台 1 3 ( 図 1 参照 ) に固定され、上側ブロック 3 3 の上面がパンチ 2 1 に臨んでいる。また、ダイ 3 1 のうちパンチ 2 1 が突入するダイ穴 3 5 は、上側ブロック 3 3 及び下側ブロック 3 4 に跨って延び、ダイ穴 3 5 の奥部にはバックアップパンチ 3 6 が上下動可能に備えられている。そして、金型 2 0 のうち対向したパンチ 2 1 及びダイ 3 1 毎に加工ステージが構成され、各加工ステージにおいてパンチ 2 1 がダイ穴 3 5 に突入することで後述する楕円板 9 1 又は中間成形品 8 0 がダイ穴 3 5 内に押し込まれて絞り又はしごかれる。そして、パンチ 2 1 がダイ穴 3 5 から退避すると、バックアップパンチ 3 6 が中間成形品 8 0 を押し上げてダイ穴 3 5 から排除する。上記構成以外で、パンチ 2 1 及びダイ 3 1 の構成に関しては後に詳説する。

40

50

## 【 0 0 3 5 】

なお、一般に「絞る」とは、成形品の底壁を構成する部材を側壁側に移動し、底面（円筒の場合は径）を小さくすることであり、「しごく」とは、成形品の側壁肉厚を薄くすることをいう。

## 【 0 0 3 6 】

トランスファープレス機 10 に備えたトランスファー装置 14 は、上台 12 が上下動する度に、隣り合った加工ステージの間で中間成形品 80 を順次移動する。そのためにトランスファー装置 14 は、複数のダイ 31 の配列方向に延びた 1 対のトランスファスライド 15, 15（図 2 参照）を備えると共に、これらトランスファスライド 15, 15 における対向面の長手方向に沿って複数のフィンガー 16, 16（図 2 参照。同図には、1 対のフィンガー 16, 16 のみが示されている）を備えている。そして、上台 12 が上下に一往復する度にトランスファスライド 15, 15 が長手方向に往復動する。まず、複数の加工ステージにおける各中間成形品 80 は対向したフィンガー 16, 16 間に把持され、この状態でトランスファスライド 15, 15 が一方方向にスライドして隣の加工ステージに移動する。次いで、上台 12 の降下に伴いシンプル 23 がフィンガー 16, 16 を押し広げ、フィンガー 16, 16 による把持を解除してからパンチ 21 が各中間成形品 80 をダイ 31 のダイ穴 35 へ挿入したあと、トランスファスライド 15, 15 が逆方向にスライドし、元の位置に戻る。これにより、上台 12 が上下動する度に中間成形品 80 が各パンチ 21 及びダイ 31 の加工ステージに順次送給される。

## 【 0 0 3 7 】

なお、以下、加工ステージを区別する場合には、中間成形品 80 の送給方向における上流側から第 1 加工ステージ、第 2 加工ステージ、・・・と呼び、最後に中間成形品 80 を成形する加工ステージを最終加工ステージと呼ぶこととする。

## 【 0 0 3 8 】

図 1 における左側に位置した第 1 加工ステージのパンチ 21 及びダイホルダ 32 内のダイ 31（本発明に係る「一端側のパンチ及びダイ」に相当する）の間には、ブランク材 90（例えば、厚さ 0.6 [mm] の高強度アルミ板）が供給されている。そして、図 3（A）に示すように、第 1 加工ステージのパンチ 21 及びダイ 31 が、ブランク材 90 から楕円板 91 を打ち抜きくと同時に、その楕円板 91 を絞って図 3（B）に示した中間成形品 80 を成形する。このように成形された中間成形品 80 は、上記の如くトランスファー装置 14 によって残りの各加工ステージに順次送られて複数回プレスされ、このとき絞られ又はしごかれて、中間成形品 80 から一端有底の筒形成品 92（図 3（D）参照）が成形される。

## 【 0 0 3 9 】

詳細には、第 1 加工ステージのパンチ 21 は、軸方向と直交する断面（図示せず）が略楕円形になっており、最終加工ステージのパンチ 21 は、同断面が細長い略矩形になっている。そして、残りの複数（例えば 2 ~ 10）の加工ステージのパンチ 21 は、後工程側に向かうに従って、同断面が略楕円形から細長い略矩形に近づいた形状になっている。また、各ダイ 31 のダイ穴 35 の断面は、各パンチ 21 に対応した形状になっている。これにより、楕円板 91 から成形された直後の中間成形品 80（図 3（B）参照）は、略楕円筒状になり、これら徐々に絞られ又はしごかれて最終的に扁平角筒状の筒形成品 92（図 3（D）参照）に成形される。

## 【 0 0 4 0 】

図 4 及び図 5 には、第 2 加工ステージのパンチ 21 及びダイ 31 が示されている。このパンチ 21 及びダイ 31 のダイ穴 35 における軸方向と直交する断面は、第 1 加工ステージのパンチ 21 及びダイ 31 の断面形状に近似した略楕円形になっている。そして、このパンチ 21 の先端面には、本発明に係る刻印部 21A が形成されている。刻印部 21A は、長円形をなしてパンチ 21 の先端面の中央部分に配置されると共に、パンチ 21 の断面略楕円における長軸方向に延びている。また、パンチ 21 の先端部には、外縁全体にテーパ面 21B が形成されている。



なお、パンチ21の先端面に対する刻印部21Aの突出量は、0.2[mm]程度になっている。また、テーパ面21Bは、パンチ21の軸方向に対して略30度の傾斜角になっている。

【0041】

第2加工ステージのダイ31における上側ブロック33には、ダイ穴35の上端開口部を奥側に向かって徐々に狭くした誘導部31Aが形成されている。また、この上側ブロック33の下端寄り位置にはダイ穴35を最も狭くした入口絞りしごき部31Bを備えられ、その入口絞りしごき部31Bから上側ブロック33の下端までの間ではダイ穴35が下側に向かって緩やかに傾斜して広がっている。一方、下側ブロック34では、ダイ穴35が略均一の断面形状をなして下側ブロック34の上端部から中間部まで延びている。また、ダイ穴35の下端部は、下側ブロック34に形成された収容孔34Aに連通し、その収容孔34A内には、加圧受台37が収容されている。

10

【0042】

第2加工ステージのバックアップパンチ36は、断面円形の直動シャフト36Aの上端に、断面略楕円形のヘッド部36Bを備えてなり、直動シャフト36Aが加圧受台37の貫通孔37Aに通され、ヘッド部36Bの下面が加圧受台37の上面に当接可能になっている。また、図5(A)及び図5(B)に示すように、パンチ21が下死点近傍に至ったときには、ダイ穴35の内側面35Sとパンチ21のテーパ面21Bとの間に空間K1が形成される。

【0043】

図6には、複数の加工ステージのうち最終加工ステージ寄りの第n加工ステージに備えたパンチ21及びダイ31が示されている。このパンチ21は、先端部の外縁全体にR面取りされ、先端面は平坦になっている。このダイ31のダイ穴35は、上側ブロック33において入口絞りしごき部31Bより下側が誘導部31Aと略同一の傾斜で奥側に向かって広がっている。また、下側ブロック34においては、ダイ穴35が上側ブロック33の入口絞りしごき部31Bより十分に広がっている。さらに、バックアップパンチ36は、上下方向で均一の断面形状になっている。

20

【0044】

さらに図示しないが、最終加工ステージのパンチ21及びダイ31において、パンチ21の先端部における外縁全体には、第n加工ステージに備えたパンチ21の前記R面取りより曲率半径が小さい(曲率が大きな)R面取りが施されている。また、ダイ31では、入口絞りしごき部31Bより下側が誘導部31Aより急な傾斜で奥側に向かって広がっている。これらパンチ21とダイ31とで最終しごきが行われる。

30

【0045】

本実施形態の金型20の構成に関する説明は以上である。次で、この金型20を用いた筒形成形品92の製造方法について説明する。

【0046】

本実施形態のトランスファープレス機10を作動させると、金型20における第1加工ステージのパンチ21及びダイ31が、図3(A)に示したブランク材90から楕円板91を打ち抜くと同時に、その楕円板91を絞って図3(B)に示した中間成形品80を成形する。そして、中間成形品80は、トランスファー装置14のフィンガー16,16の位置まで押し下げられる。この第1加工ステージのパンチ21及びダイ31によるプレスは、本発明に係る「初期プレス工程」に相当する。ここで、第1加工ステージのパンチ21の断面形状が略楕円形になっているので、初期プレス工程の直後の中間成形品80は、一端有底の略楕円筒状になる。

40

【0047】

パンチ21がダイ31から退避すると、トランスファー装置14(図2参照)が中間成形品80を把持して第1加工ステージから第2加工ステージに移動する。そして、上台12が上下動する度にこの動作が繰り返されて中間成形品80が順次次ぎの加工ステージに送られて複数回プレスされる。その複数回プレスする工程が、本発明に係る「追加プレス

50

工程」に相当する。

【 0 0 4 8 】

第2加工ステージのパンチ21及びダイ31では、中間成形品80は以下のように成形される。即ち、中間成形品80がパンチ21によってダイ穴35内に押し込まれる過程で、中間成形品80の側壁82がダイ31の入口絞りしごき部31Bとパンチ21との間で絞り又はしごかれる。このとき中間成形品80の底壁81がパンチ21の先端部に軸方向で押し付けられ、そのパンチ21の先端部に備えたテーパ面21Bに対応して中間成形品80の下端外縁部にテーパ壁88が形成される。

【 0 0 4 9 】

パンチ21が更に奥側に進入すると、中間成形品80の底壁81がバックアップパンチ36の上面に当接する(図5(A)参照)。そして、パンチ21とバックアップパンチ36とに中間成形品80の底壁81が当接して挟まれ、さらにパンチ21が下方に移動して中間成形品80の底壁81を押し潰し、パンチ21が下死点に至る(図5(B)参照)。このとき、パンチ21に備えた刻印部21Aに対応して中間成形品80の底壁81には凹部83が刻印される(図7参照)。

【 0 0 5 0 】

ここで、追加プレス工程における比較的初期段階では、中間成形品80における底壁81と側壁82との角部が緩やかに屈曲しているので、刻印部21Aにより底壁81に凹部83が刻印された際には、底壁81を構成する部材が容易に側方に広がり、従来の衝撃押し出し成形のような多大なプレス力を要せずに凹部83を刻印することができる。

【 0 0 5 1 】

特に、本実施形態の金型20では、刻印部21Aを備えたパンチ21にテーパ面21Bを設けたことで、そのテーパ面21Bとダイ穴35の内側面35Sとの間には空間K1が形成されると共に、上述の如く中間成形品80にテーパ壁88が形成される。これにより、底壁81を構成する部材が側方に広がったとき、図7(B)の矢印に示したように、中間成形品80のテーパ壁88がその上端部を支点にして外側に容易に開き、加工抵抗が低減される。そして、上述の如く刻印された凹部83は、図7(A)に示すように、刻印部21Aに対応した長円形になり、中間成形品80の底壁81において中央部分に配置され、底壁81の形状である略楕円の長軸方向に延びた状態になる。このように追加プレス工程の比較的初期段階で凹部83を刻印することで、中間成形品80の底壁81の一部を、容易に所定の肉厚にすることができる。具体的には、図7(B)に示すように例えば、底壁81のうち凹部83を備えた中央部分の肉厚 $t_2$ を $0.4$  [mm]、それ以外の外縁部分の肉厚 $t_1$ をブランク材90と略同一の $0.6$  [mm]にすることができる。なお、側壁82の肉厚 $t_3$ は、入口絞りしごき部31Bにてしごかれて $0.4$  [mm]になる。

【 0 0 5 2 】

次いで、この中間成形品80が、第3より後の各加工ステージに送られてプレスされると、図7から図8への変化に示すように、第2加工ステージのプレス終了直後の中間成形品80における底壁81の外縁部分が、絞り・しごかれて中間成形品80の側壁下部82A(中間成形品80の下端コーナー部の一部を含む)になり、中間成形品80の底面積が小さくなる。また、中間成形品80の側壁82は、しごかれて肉厚 $t_3$ が、例えば $0.4$  [mm]から $0.3$  [mm]になり、底壁81の外縁部分は絞り・しごかれて $0.6$  [mm]から側壁82の肉厚 $0.3$  [mm]に向かって漸次薄くなる。

【 0 0 5 3 】

そして、最終加工ステージにおけるプレスが終了すると、中間成形品80が図9に示した筒形成品92になる。そして、中間成形品80の底壁81において凹部83が形成された中央部分によって筒形成品92の底壁93全体が構成される。その筒形成品92の底壁93における肉厚 $t_5$ ( $=0.4$  [mm])は、追加プレス工程における比較的初期段階で成形した際の凹部83の肉厚 $t_2$ ( $=0.4$  [mm])と同じになる。また、筒形成品92の側壁94における肉厚 $t_6$ は、最終的には例えば $0.2$  [mm]までしごかれる。これらにより、肉厚 $0.6$  [mm]のブランク材90から扁平角筒状で側壁 $0.$

10

20

30

40

50

2 [ mm ]、底壁 0 . 4 [ mm ] の筒形成形品 9 2 が成形される。

【 0 0 5 4 】

このように、本実施形態の金型 2 0 及び製造方法によれば、中間成形品 8 0 の底壁 8 1 における中央部分で筒形成形品 9 2 の底壁 9 3 が構成され、追加プレス工程の比較的初期段階で、その底壁 8 1 の中央部分に凹部 8 3 を刻印して肉厚を所定の大きさにすることで、最終形態の筒形成形品 9 2 における底壁 9 3 の肉厚を容易に調節することができる。また、従来の金型及び製造方法に比べて小さなプレス力で、容易に最終形態の筒形成形品 9 2 の肉厚を調節することができるので、騒音、振動が低減されると共にパンチ 2 1 を小さくすることができ、筒形成形品 9 2 の小型化の要請に応えることが可能になる。より具体的には、例えば、一般に成形が困難な、引張強度 2 0 0 [ N / mm<sup>2</sup> ] 以上の高強度アルミで、上記した扁平角筒状の筒形成形品 9 2 を成形することができる。

10

【 0 0 5 5 】

なお、上記した第 2 加工ステージのパンチ 2 1 には、テーパ面 2 1 B が形成されていたが、そのテーパ面 2 1 B に代えて図 1 0 に示すように湾曲面 2 1 C を形成した構成にしてもよい。この構成によっても、中間成形品 8 0 の底壁 8 1 と側壁 8 2 との角部が緩やかに屈曲した形状になるので、刻印部 2 1 A により底壁 8 1 に凹部 8 3 が刻印された際には、底壁 8 1 を構成する部材が容易に側方に広がり、多大なプレス力を要せずに凹部 8 3 を刻印することができる。

【 0 0 5 6 】

〔 第 2 実施形態 〕

本実施形態は図 1 1 ~ 図 1 4 に示されており、第 2 加工ステージのパンチ 2 1 の構造が前記第 1 実施形態と異なる。この第 2 加工ステージのパンチ 2 1 の先端面には、1 対の刻印部 2 1 D , 2 1 D が備えられている。各刻印部 2 1 D は、パンチ 2 1 の先端面の形状である楕円の長軸方向に延びた長方形になっており、これら刻印部 2 1 D が楕円の短軸方向で対をなしてその短軸中心からずれた位置に対象配置されている。また、刻印部 2 1 D , 2 1 D は、互いに対向した側面がパンチ 2 1 の先端面から直立に起立し、それ以外の側面はパンチ 2 1 の先端面に対してテーパ面 2 1 B と同じ角度で傾斜している。上記構成以外は第 1 実施形態の金型 2 0 と同じであるので、同一部位には、同一符号を付して重複した説明を省略する。

20

【 0 0 5 7 】

本実施形態のトランスファープレス機 1 0 を作動させると、第 2 加工ステージのパンチ 2 1 にて中間成形品 8 0 の底壁 8 1 に 1 対の凹部 8 4 , 8 4 が刻印される。それら凹部 8 4 , 8 4 は、図 1 2 ( A ) に示すように、刻印部 2 1 D に対応した長方形になり、中間成形品 8 0 の底壁 8 1 における外縁部分に配置される。また、各凹部 8 4 , 8 4 のうち中間成形品 8 0 の側壁 8 2 寄りの 3 つの内側面 8 4 S ( 図 1 2 ( A ) 参照 ) は傾斜した形状になる。

30

【 0 0 5 8 】

この中間成形品 8 0 が、第 3 より後の各加工ステージのパンチ 2 1 及びダイ 3 1 で複数回プレスされると、図 1 2 から図 1 3 への変化に示すように、中間成形品 8 0 の底壁 8 1 における外縁部分が、徐々に絞り・しごかれて中間成形品 8 0 の側壁下部 8 2 A ( 中間成形品 8 0 の下端コーナー部の一部を含む ) になる。ここで、底壁 8 1 の外縁部分は凹部 8 4 を形成したことで予め薄くなっているため、容易に絞り・しごくことができる。また、凹部 8 4 , 8 4 のうち側壁 8 2 寄りの内側面 8 4 S は傾斜しているため、凹部 8 4 とその周囲との境界部分をスムーズにしごくことができる。

40

【 0 0 5 9 】

そして、最終加工ステージにおけるプレスが終了すると、中間成形品 8 0 が図 1 4 に示した筒形成形品 9 2 になる。ここで、当初、中間成形品 8 0 の底壁 8 1 における外縁部分は、最終的に筒形成形品 9 2 における側壁下部 9 4 A になり、底壁 8 1 のうち 1 対の凹部 8 4 , 8 4 の間に残された中央部分によって筒形成形品 9 2 の底壁 9 3 全体が構成される。これにより、本実施形態の筒形成形品 9 2 では、底壁 9 3 の肉厚 ( t 5 = 0 . 6 [ mm

50

])を厚くする一方、側壁下部94Aの肉厚( $t_6 = 0.2$  [mm])を薄くすることができる。即ち、本実施形態の金型20及び製造方法によれば、追加プレス工程の比較的初期段階で、中間成形品80の底壁81における外縁部分に凹部84, 84を刻印してその外縁部分の肉厚を所定の大きさにすることで、最終形態の筒形成品92における側壁下部94Aの肉厚を容易に調節することができる。また、下端コーナー部が厚いままで絞りしごとと、下端コーナー部にヒビ(亀裂)が発生し易いが、本発明のように、予め下端コーナー部に相当する部分を薄くしておくことにより、下端コーナー部のヒビの発生を防ぐことができる。

【0060】

[第3実施形態]

本実施形態は、図15～図17に示されており、第2実施形態の変形例であって、第3加工ステージのパンチ21の先端面に本発明に係る部分加圧部(図示せず)が形成されている。この部分加圧部は、前記第1実施形態のパンチ21に備えた刻印部21A(図5参照)と同形状の長円形になってパンチ21の先端面から突出している。上記構成以外は第2実施形態の金型20と同じであるので、重複した説明を省略する。

【0061】

本実施形態では、トランスファープレス機10が作動すると、第2加工ステージにおいて中間成形品80の底壁81に1対の凹部84, 84を刻印し、底壁81の外縁部分を所定の肉厚( $t = 0.4$  [mm])にする。そして、第3加工ステージにおいて中間成形品80の底壁81における中央部分を加圧して、底壁81の外縁部分と中央部分との肉厚を

【0062】

この中間成形品80が、第4以降の各加工ステージのパンチ21及びダイ31で絞り又はしごかれると、図15から図16への変化に示すように中間成形品80の底壁81における外縁部分が、徐々に絞り・しごかれて中間成形品80の側壁下部82Aになる。そして、最終加工ステージにおけるプレスが終了すると、中間成形品80が図17に示した筒形成品92になり、中間成形品80の底壁81のうち部分加圧部によって加圧された中央部分にて筒形成品92の底壁93全体が構成される。

【0063】

このように本実施形態によれば、追加プレス工程の比較的初期段階で、凹部を中間成形品80の底壁81における外縁部分に刻印して、その外縁部分の肉厚を所定の大きさにした後に、その底壁81における中央部分を加圧してその中央部分の肉厚も所定の大きさにするので、最終形態の筒形成品92における底壁93及び側壁下部94Aの肉厚を容易に調節することができる。

【0064】

[他の実施形態]

本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下に説明するような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

【0065】

(1)前記第1及び第2の実施形態では、第2加工ステージのパンチ21に刻印部21A, 21Dが備えられていたが、複数の加工ステージのうち比較的初期段階でプレスを行う加工ステージのパンチ21であれば、第2加工ステージ以外の加工ステージのパンチ21に設けてもよい。

【0066】

(2)前記実施形態では、扁平角筒状の筒形成品92を成形する金型20を例示したが、本発明は、扁平角筒状以外の形状の筒形成品を成形する金型及び製造方法に適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0067】

10

20

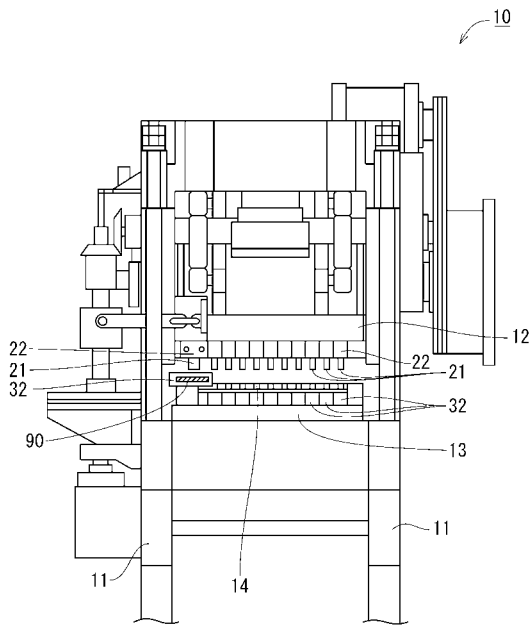
30

40

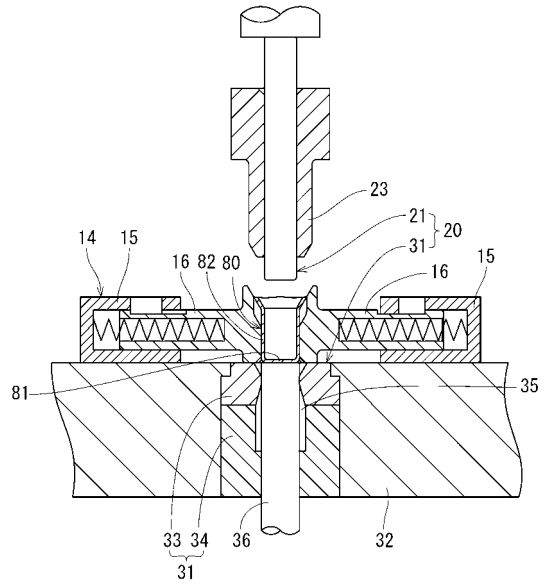
50

- 【図 1】本発明の一実施形態に係るトランスファープレス機の正面図
- 【図 2】トランスファー装置及び金型の断面図
- 【図 3】(A) ブランク材から楕円板が打ち抜かれた状態の斜視図、(B) 初期プレス工程直後の中間成形品の斜視図、(C) 底壁に凹部が刻印された状態の中間成形品の斜視図、(D) 筒形成形品の斜視図
- 【図 4】第 2 加工ステージの金型の側断面図
- 【図 5】(A) 凹部を刻印する直前の金型の側断面図、(B) 凹部を刻印した直後の金型の側断面図
- 【図 6】第 n 加工ステージの金型の側断面図
- 【図 7】(A) 中間成形品の平面図、(B) その側断面図 10
- 【図 8】(A) 中間成形品の平面図、(B) その部分側断面図
- 【図 9】(A) 筒形成形品の平面図、(B) その部分側断面図
- 【図 10】(A) 第 1 実施形態の変形例の金型が凹部を刻印する直前の側断面図、(B) その凹部を刻印した直後の金型の側断面図
- 【図 11】(A) 第 2 実施形態の金型が凹部を刻印する直前の側断面図、(B) その凹部を刻印した直後の金型の側断面図
- 【図 12】(A) 中間成形品の平面図、(B) その側断面図
- 【図 13】(A) 中間成形品の平面図、(B) その部分側断面図
- 【図 14】(A) 筒形成形品の平面図、(B) その部分側断面図
- 【図 15】(A) 第 3 実施形態の金型によって成形された中間成形品の平面図、(B) その部分側断面図 20
- 【図 16】(A) 中間成形品の平面図、(B) その部分側断面図
- 【図 17】(A) 筒形成形品の平面図、(B) その部分側断面図
- 【符号の説明】
- 【0068】
- |          |             |    |
|----------|-------------|----|
| 10       | トランスファープレス機 |    |
| 20       | 金型          |    |
| 21       | パンチ         |    |
| 21A, 21D | 刻印部         |    |
| 21B      | テーパ面        | 30 |
| 31       | ダイ          |    |
| 35       | ダイ穴         |    |
| 80       | 中間成形品       |    |
| 81       | 底壁          |    |
| 82       | 側壁          |    |
| 82A      | 側壁下部        |    |
| 83, 84   | 凹部          |    |
| 90       | ブランク材       |    |
| 91       | 楕円板         |    |
| 92       | 筒形成形品       | 40 |
| 93       | 底壁          |    |
| 94       | 側壁          |    |
| 94A      | 側壁下部        |    |

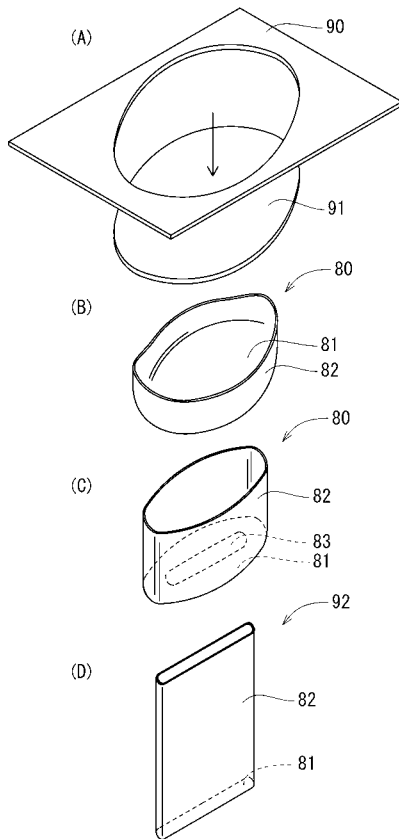
【図1】



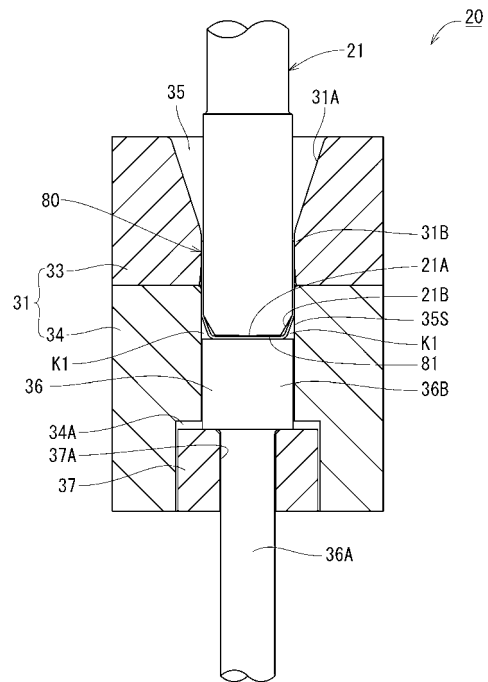
【図2】



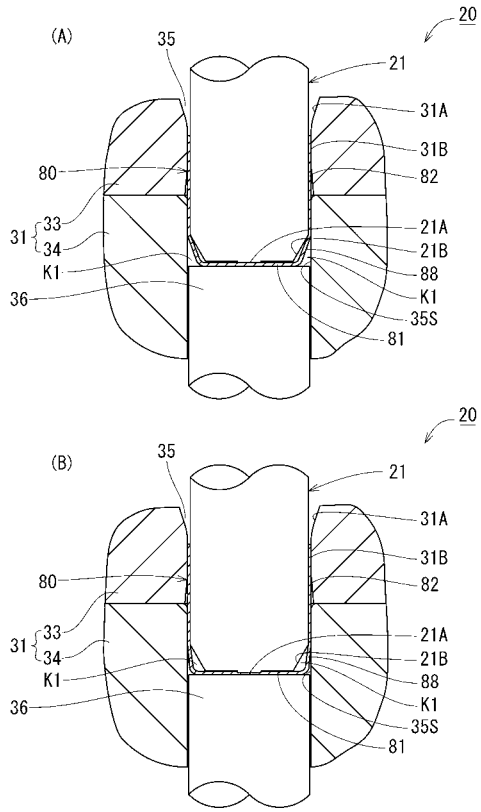
【図3】



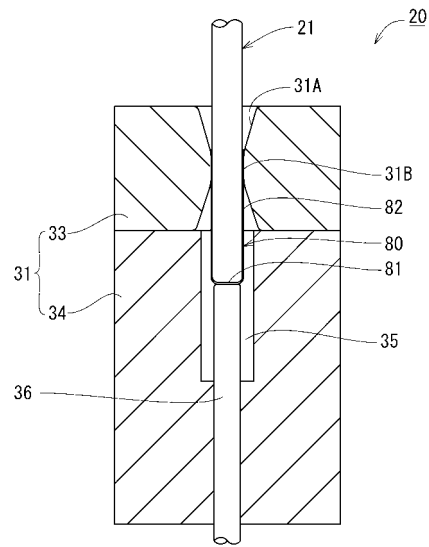
【図4】



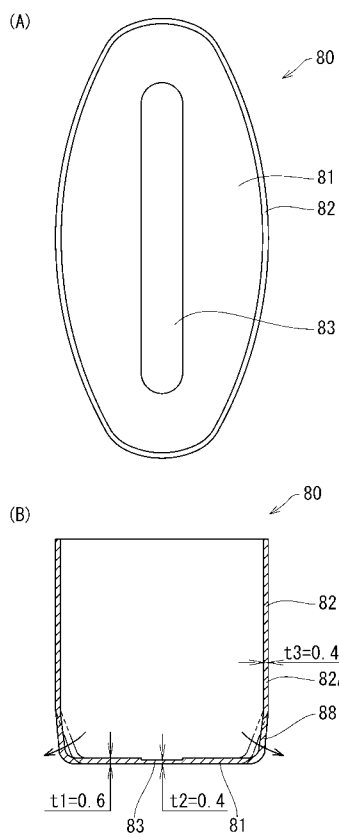
【図5】



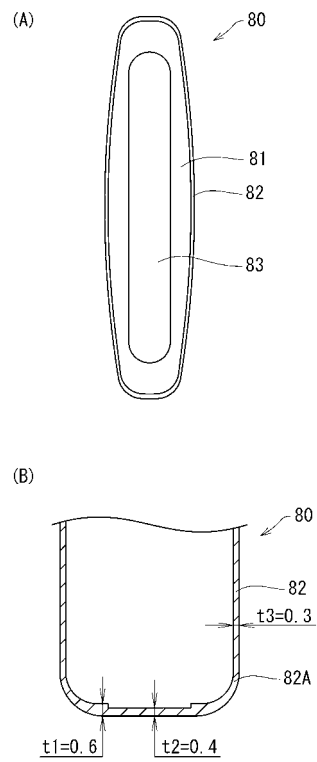
【図6】



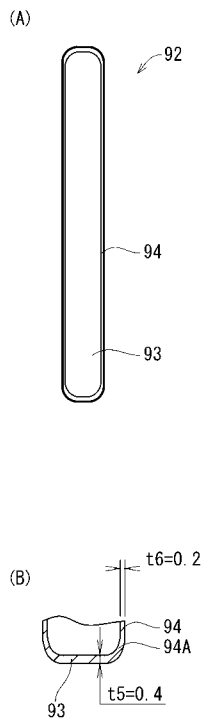
【図7】



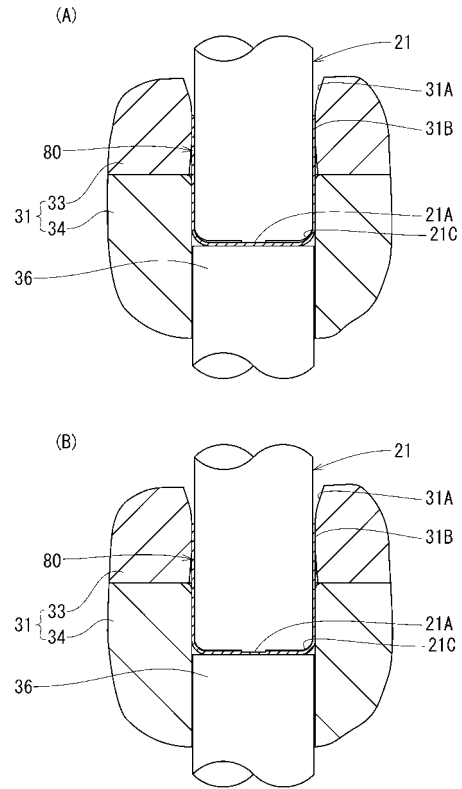
【図8】



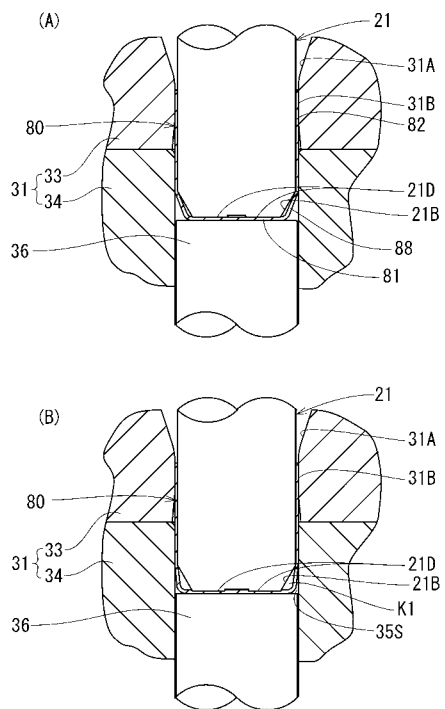
【 図 9 】



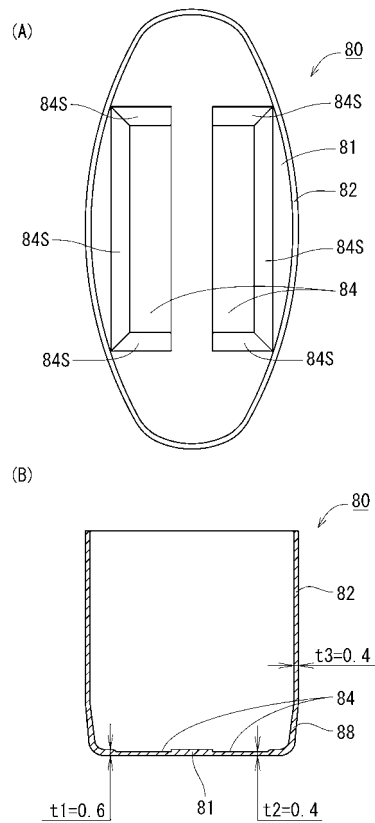
【 図 10 】



【 図 11 】

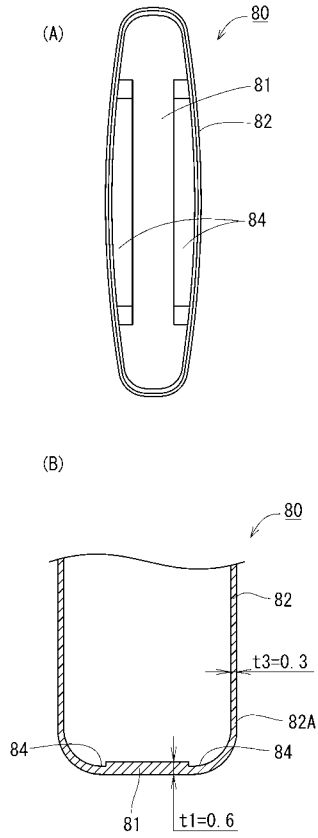


【 図 12 】

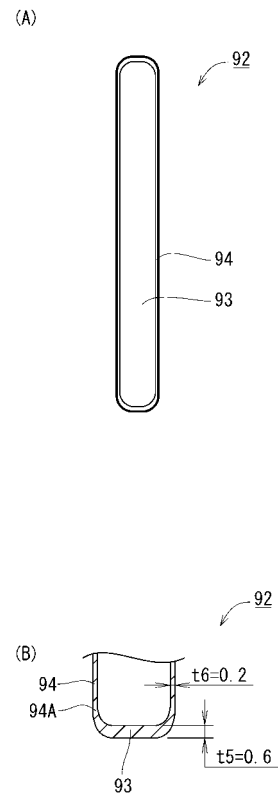




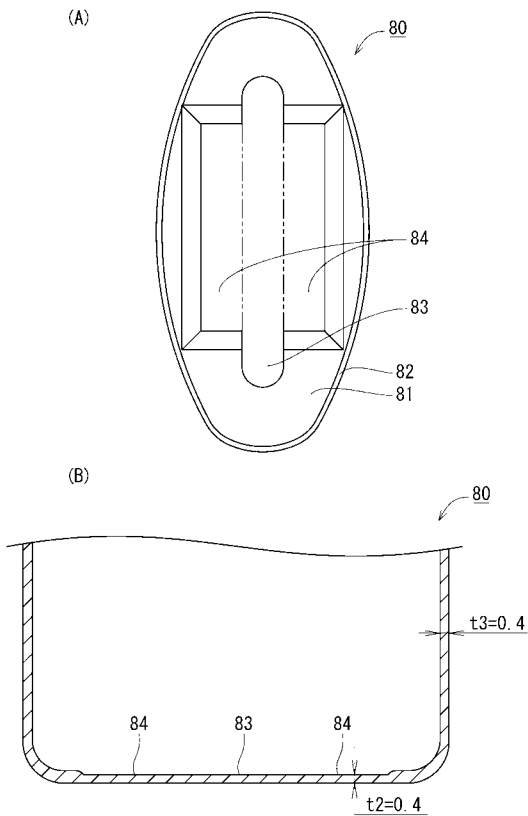
【 図 1 3 】



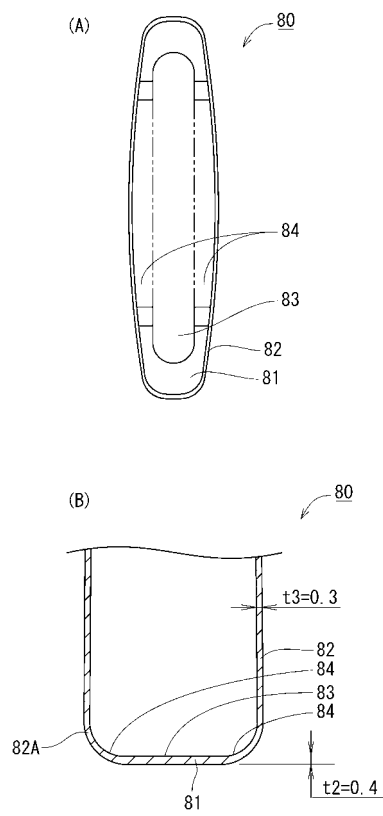
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

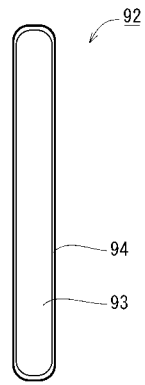


【 図 1 6 】

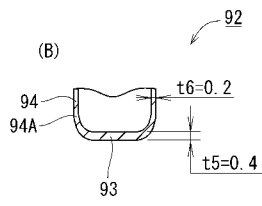


【 図 17 】

(A)



(B)



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-141662(JP,A)  
特開昭59-030431(JP,A)  
特開平06-154898(JP,A)  
特開2002-170529(JP,A)  
実開平04-075619(JP,U)  
特開2002-137021(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 22/20  
B21D 51/18