

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：成形材製造方法および成形用金型

技術分野

[0001] 本発明は、筒状の胴部と胴部の端部に形成されたフランジ部とを有する成形材を製造するための成形材製造方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば下記の非特許文献 1 等には示されているように、絞り加工を行うことで、筒状の胴部と該胴部の端部に形成されたフランジ部とを有する成形材を製造することが行われている。絞り加工では、素材金属板を引き伸ばすことで胴部が形成されるので、通常、胴部の周壁の板厚は素材板厚よりも薄くなる。

[0003] 例えば下記の特許文献 1 等には示されているモータケースとして、上記のような絞り加工により成形された成形材を用いる場合がある。この場合、胴部の周壁には、モータケース外への磁気漏洩を防ぐシールド材としての性能が期待される。また、モータの構造によっては、ステータのバックヨークとしての性能も周壁に期待される。

[0004] シールド材又はバックヨークとしての性能は、周壁が厚いほど良好となる。このため、上記のように絞り加工により成形材を製造する際には、胴部の板厚減少を見込んで、素材金属板の板厚は、目的とする胴部周壁の板厚よりも厚く選定される。しかし、素材金属板の板厚は、製造条件等の影響を受けるため常に一定ではなく、板厚公差と呼ばれる板厚の許容範囲内で変動する。また、金型状態の変化や材料特性のバラツキ等により、絞り加工における板厚減少量の変動することもある。

[0005] 一方、近年、モータの高性能化のため、回転子の回転数の上昇が図られている。回転子とモータケースとの僅かなずれが振動及び騒音を生じさせる。モータの振動及び騒音を低減するために、モータケースの内径には高精度な内径真円度が求められることがある。

[0006] そのため、通常は、多段絞り加工を終えた後の工程において、胴部に仕上げしごきを行って内径の真円度を向上させることが行われる。この仕上げしごきでは、ダイ及びパンチの隙間（クリアランス）を胴部の材料板厚未満に設定して、それらダイ及びパンチにより胴部の材料を内側と外側の両側から挟み込む。ダイ及びパンチのクリアランスを胴部の材料板厚未満に設定することを、マイナスクリアランスと呼ぶ。

[0007] 下記の特許文献2等には、素材金属板の板厚が変動したり、金型条件が変動しても、仕上げしごき前の胴部周壁の板厚の増減をコントロールしたりして仕上げしごきの前の胴部素体の周壁板厚を調節することにより、胴部の内径真円度を高精度に維持することが可能な成形材製造方法が開示されている。この成形材製造方法では、マイナスクリアランスの仕上げしごき加工、言い換えると、胴部素体の板厚を減ずる仕上げしごき加工を行うことで内径真円度の高精度化を図っている。

先行技術文献

非特許文献

[0008] 非特許文献1：村川正夫、外3名著「塑性加工の基礎」、初版、産業図書株式会社、1990年1月16日、p. 104～107

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2013-51765号公報

特許文献2：特開2016-190245号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 上記の成形材製造方法では、仕上げしごき加工を行うことにより、高精度な内径真円度を得ている。しかしながら、仕上げしごき前における胴部素体の周壁板厚制御の精度が低いとき、より具体的には胴部周壁を過剰に増肉したとき、以下の問題が生じることがある

[0011] すなわち、仕上げしごき前に胴部周壁を過度に増肉したとき、ダイ及びパ

ンチの隙間への胴部素体の流入が阻害され、胴部素体又は胴部の周壁に破断が生じることがある。

また、素材金属板がその表面にめっきを有する表面処理鋼板である場合には、ダイ及びパンチと素材とが高面圧下で摺動され、めっき滓が発生する虞がある。めっき滓は、成形材の外観を悪化させる原因となり得る。

さらに、ダイ及びパンチと素材との摺動部分におけるかじりの発生、又は金型寿命の低下を引き起こすことがある。しごき率及び仕上げしごきダイス肩半径に制限があり、成形限界が定められる。

[0012] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、仕上げしごき加工を行わなくても、胴部の内径真円度を向上できる成形材製造方法及び成形用金型を提供することである。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の成形材製造方法は、素材金属板に対して多段絞りを行うことで、筒状の胴部と該胴部の端部に形成されたフランジ部とを有する成形材を製造することを含む成形材製造方法であって、多段絞りには、胴部素体を有する予備体を素材金属板から形成する予備絞りと、押込穴を有するダイと、胴部素体の内部に挿入されて胴部素体を押込穴に押込むパンチと、胴部素体の深さ方向に沿う圧縮力を胴部素体の周壁に加える加圧手段とを含む金型を用いて予備絞りの後に行われ、圧縮力を胴部素体に加えながら胴部素体を絞ることで胴部を形成する少なくとも1回の圧縮絞りと、が含まれており、押込穴は、押込穴の入口において押込穴の周方向に延在されるとともに、押込穴の軸方向に対して傾斜して延在されたテーパ面を有し、テーパ面により圧縮力の分力が押込穴の径方向内方に向かうように構成されている。

[0014] 本発明の成形用金型は、胴部素体を有する予備体に絞り加工を行うための成形用金型であって、押込穴を有するダイと、胴部素体の内部に挿入されて胴部素体を押込穴に押込むパンチと、胴部素体の深さ方向に沿う圧縮力を胴部素体の周壁に加える加圧手段とを備え、圧縮力を胴部素体に加えながら胴部素体を絞るように構成されており、押込穴は、押込穴の入口において押込

穴の周方向に延在されるとともに、押込穴の軸方向に対して傾斜して延在されたテーパ面を有し、テーパ面により圧縮力の分力が押込穴の径方向内方に向かうように構成されている。

発明の効果

- [0015] 本発明の成形材製造方法及び成形用金型によれば、テーパ面により圧縮力の分力が押込穴の径方向内方に向かうので、圧縮絞り中に胴部素体の周壁をパンチに押付けることができ、胴部素体又は胴部の内周面をパンチの外周面に隙間なく成形できる。これにより、仕上げしごき加工を行わなくても、胴部の内径真円度を向上できる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本発明の実施の形態1による成形材製造方法によって製造される成形材1を示す斜視図である。
- [図2]図1の成形材を製造する成形材製造方法を示す説明図である。
- [図3]図2の予備絞りに用いる金型を示す説明図である。
- [図4]図3の金型による予備絞りを示す説明図である。
- [図5]図2の第1圧縮絞りに用いる金型を示す説明図である。
- [図6]図5の金型による第1圧縮絞りを示す説明図である。
- [図7]第1～第3圧縮絞り時に胴部素体の周壁に作用する圧縮力を示した模式図である。
- [図8]第1～第3圧縮絞り時にリフターパッドにより付与した圧縮力と胴部の周壁板厚分布との関係を示すグラフである。
- [図9]図8の板厚測定位置を示す説明図である。
- [図10]第1～第3圧縮絞り工程におけるリフターパッド42により付与した圧縮力と第3圧縮絞り後における胴部の内径との関係を示すグラフである。
- [図11]第1～第3圧縮絞り工程におけるリフターパッドにより付与した圧縮力と第3圧縮絞り後の胴部内径真円度との関係を示すグラフである。
- [図12]表2～表6に示した成形可能範囲とテーパ面の傾斜角度 θ と圧縮圧力P（リフターパッドより受ける深さ方向の圧縮力を胴部素体の周壁の断面積

で除した値)との関係を示した説明図である。

発明を実施するための形態

- [0017] 以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照して説明する。
- 本発明は各実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、各実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施の形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態の構成要素を適宜組み合わせてもよい。
- [0018] 図1は、本発明の実施の形態1による成形材製造方法によって製造される成形材1を示す斜視図である。図1に示すように、本実施の形態の成形材製造方法によって製造される成形材1は、胴部10とフランジ部11とを有するものである。胴部10は、頂壁100と、頂壁100の外縁から延出された周壁101とを有する筒状部分である。頂壁100は、成形材1を用いる向きによっては底壁等の他の呼ばれ方をする場合もある。図1では胴部10は断面真円形を有するように示しているが、胴部10は、例えば断面楕円形や角筒形等の他の形状とされていてもよい。例えば頂壁100からさらに突出された突部を形成する等、頂壁100にさらに加工を加えることもできる。フランジ部11は、胴部10の端部(周壁101の端部)に形成された板部である。
- [0019] 次に、図2は、図1の成形材1を製造する成形材製造方法を示す説明図である。本発明の成形材製造方法は、平板状の素材金属板2に対して多段絞りを行うことで成形材1を製造する。多段絞りには、予備絞りと、この予備絞りの後に行われる少なくとも1回の圧縮絞りが含まれている。本実施の形態の成形材製造方法では、3回の圧縮(第1～第3圧縮)が行われる。素材金属板2としては、様々な鋼板を用いることができる。
- [0020] 予備絞りは、素材金属板2に加工を施すことで、胴部素体20aを有する予備体20を形成する工程である。胴部素体20aは、図1の胴部10よりも直径が広く、かつ深さが浅い筒状体である。胴部素体20aの深さ方向は

、胴部素体 20a の周壁の延在方向（高さ方向）によって規定される。本実施の形態では、予備体 20 の全体が胴部素体 20a を構成している。但し、予備体 20 として、フランジ部を有するものを形成してもよい。この場合、フランジ部は胴部素体 20a を構成しない。

[0021] 第 1 ～第 3 圧縮絞りは、後に詳しく説明するように、胴部素体 20a の深さ方向に沿う圧縮力 42a（図 5 参照）を胴部素体 20a に加えながら胴部素体 20a を絞ることで胴部 10 を形成する工程である。胴部素体 20a を絞るとは、胴部素体 20a の直径を縮めるとともに、胴部素体 20a の深さをより深くすることを意味する。

[0022] 各圧縮絞り後の予備体 20 は、胴部素体 20a の径方向に対して傾斜して延在されたフランジ部素体 20b を有している。フランジ部素体 20b は、後に詳しく説明するように各圧縮絞りに用いられるダイ 40 に設けられたテーパ面 44 に沿って延在されている。本実施の形態の成形材製造方法では、第 3 圧縮絞り後に予備体 20 にリストライク加工が行われる。リストライク加工は、胴部素体 20a 又は胴部 10 の径方向に沿ってフランジ部素体 20b が延在するように、平坦状にフランジ部素体 20b を矯正する工程である。リストライク加工は後述のテーパ面 44 を有しないダイと、ダイと対向するように配置されるリフターパッドとでフランジ部素体 20b を挟み込むことで実施され得る。リストライク加工では、胴部 10 又は胴部素体 20a の周壁径及び高さが同一のまま、フランジ部素体 20b の加工が行われる。

[0023] 本実施の形態の成形材製造方法では、リストライク加工を経ることで予備体 20 が成形材 1 となる。しかしながら、例えばフランジ部 11 が胴部 10 の径方向に沿って傾斜して延在されていてもよい態様においては、リストライクが省略されて、第 3 圧縮絞りにより成形材 1 が得られてもよい。

[0024] 次に、図 3 は図 2 の予備絞りに用いる金型 3 を示す説明図であり、図 4 は図 3 の金型 3 による予備絞りを示す説明図である。図 3 に示すように、予備絞りに用いる金型 3 には、ダイ 30、パンチ 31 及びクッションパッド 32 が含まれている。ダイ 30 には、パンチ 31 とともに素材金属板 2 が押し込

まれる押込穴30aが設けられている。押込穴30aの周壁面とダイ30の下面とは互いに直交して延在されており、これら押込穴30aの周壁面とダイ30の下面とは所定の曲率半径を有する曲面状のダイ肩部により接続され得る。ダイ肩部は、90度円弧面により構成され得る。また、ダイ肩部は、押込穴30aの入口外縁を画定する。クッションパッド32は、ダイ30の端面に対向するようにパンチ31の外周位置に配置されている。

[0025] 図4の予備絞りでは、ダイ30及びクッションパッド32により素材金属板2の外縁部を完全には拘束せず、素材金属板2の外縁部がダイ30及びクッションパッド32の拘束から外れるところまで抜く。素材金属板2のすべてをパンチ31とともに押込穴30aに押し込んで抜いてもよい。上述のようにフランジ部を有する予備体20を形成する場合には、素材金属板2の外縁部がダイ30及びクッションパッド32の拘束から外れない深さで絞りを止めればよい。

[0026] 次に、図5は図2の第1圧縮絞りに用いる金型4を示す説明図であり、図6は図5の金型4による第1圧縮絞りを示す説明図である。図5に示すように、第1圧縮絞りに用いる金型4には、ダイ40、パンチ41及びリフターパッド42が含まれている。ダイ40は、押込穴40aを有する部材である。パンチ41は、胴部素体20aの内部に挿入されて胴部素体20aを押込穴40aに押込む円柱体である。

[0027] 押込穴40aは、テーパ面44を有している。テーパ面44は、押込穴40aの入口において押込穴40aの周方向に延在されるとともに、押込穴40aの軸方向に対して傾斜して延在された面である。テーパ面44は、押込穴40aの入口に底面が配置された円錐台の周面と理解することができる。ダイ40の軸方向に直交する方向の断面において、テーパ面44はダイ40の軸方向に対して傾斜して延在された平面を構成する。テーパ面44は、押込穴40aの入口から奥に向かって先細り状となるように設けられている。押込穴40aの入口は、パンチ41側の押込穴40aの開口である。図5に示すように、ダイ40の下方にパンチ41が配置される態様では、押込穴4

0 a の入口は押込穴 4 0 a の下部開口と理解することができる。

[0028] 押込穴 4 0 a の入口内径 4 0 b は、その押込穴 4 0 a を有するダイ 4 0 を用いて行われる圧縮絞り前の胴部素体 2 0 a の周壁外径以上とされている。すなわち、図 5 に示す第 1 圧縮絞りに用いる金型 4 では、押込穴 4 0 a の入口内径 4 0 b は、予備絞り後であって、第 1 圧縮絞り前の胴部素体 2 0 a の周壁外径以上とされている。

[0029] 入口内径 4 0 b と胴部素体 2 0 a の周壁外径との差は、その胴部素体 2 0 a の板厚の 3 倍以上であることが好ましい。このような寸法差を採ることで、搬送等により芯ずれが生じた場合においても胴部素体 2 0 a がテーパ外側へ外れることなく成形される。そのため、付与される圧縮力により胴部素体 2 0 a の周壁がダイ 4 0 の下面とリフターパッド 4 2 に挟まれ座屈する虞を低減できる。また、ダイ 4 0 が必要以上に長大となるのを防ぐため、押込穴 4 0 a の入口内径 4 0 b は、各絞り加工終了後に必要とされるフランジ部素体 2 0 b の外径以下が好ましい。

[0030] リフターパッド 4 2 は、ダイ 4 0 に対向するようにパンチ 4 1 の外周位置に配置されている。具体的には、リフターパッド 4 2 は、パッド部 4 2 0 及び付勢部 4 2 1（支持部）を有している。パッド部 4 2 0 は、ダイ 4 0 に対向するようにパンチ 4 1 の外周位置に配置された環状部材である。付勢部 4 2 1 は、パッド部 4 2 0 の下部に配置されており、パッド部 4 2 0 を付勢支持している。付勢部 4 2 1 は、パッド部 4 2 0 を支持する支持力（付勢力）を調整できるように構成されている。パッド部 4 2 0 の上には、胴部素体 2 0 a が載置される。より具体的には、胴部素体 2 0 a の周壁の下端がパッド部 4 2 0 の上に載置される。胴部素体 2 0 a の周壁は、ダイ 4 0 が降下した際にダイ 4 0 及びパッド部 4 2 0 によって挟持される。このようにダイ 4 0 及びパッド部 4 2 0 によって胴部素体 2 0 a の周壁が挟持されることで、付勢部 4 2 1 の支持力（リフターパッドによる圧縮力）が胴部素体 2 0 a の深さ方向に沿う圧縮力 4 2 a として胴部素体 2 0 a に加えられる。すなわち、リフターパッド 4 2 は、胴部素体 2 0 a の深さ方向に沿う圧縮力 4 2 a を胴

部素体 20a に加える加圧手段を構成する。

[0031] 図 6 に示すように、第 1 圧縮絞りでは、ダイ 40 が降下することによりパンチ 41 とともに胴部素体 20a が押込穴 40a に押込まれて、胴部素体 20a が絞られる。このとき、胴部素体 20a には、ダイ 40 及びパッド部 420 によって胴部素体 20a の周壁が挟持された後に、胴部素体 20a の深さ方向に沿う圧縮力 42a が加えられ続ける。すなわち、第 1 圧縮絞りでは、圧縮力 42a を加えながら胴部素体 20a を絞る。この第 1 圧縮絞りは、パッド部 420 が下死点に到達するまでの間に完了するように行われる。パッド部 420 の下死点とは、機械的にパッド部 420 の降下が制限される位置を意味し、付勢部 421 の構造又はパッド部 420 の降下を規制する部材の位置等により規定される。換言すると、第 1 圧縮絞りは、パッド部 420 が底付きしないように行われる。パッド部 420 が下死点に到達するまでの間に完了するように第 1 圧縮絞りが行われることで、第 1 圧縮絞りの間、付勢部 421 の支持力が圧縮力 42a として胴部素体 20a に作用される。すなわち、第 1 圧縮絞りでは、圧縮力 42a を加えながら胴部素体 20a を絞る。上述のように支持力を調節できるように付勢部 421 が構成されているので、この支持力を調節することで圧縮力 42a が調節される。圧縮力 42a が所定の条件を満たす場合、胴部素体 20a に減肉を生じさせることなく、胴部素体 20a を絞ることができる。圧縮力 42a を変化させることによって、第 1 圧縮絞りを経た胴部素体 20a の板厚を調整することができる。また、第 1 圧縮絞りでは、胴部素体 20a の周壁は、テーパ面 44 に押し当てられるとともに、テーパ面 44 に沿って押込穴 40a の奥に押し込まれる。

[0032] 加工中、リフターパッド 42 の下面は、パンチホルダー 43 の上面に当接することなく、上下方向に対して上下自在に移動可能な状態にある。これは、リフターパッド 42 がいわゆる底突きしておらず、加工中、下降してきたダイ 40 と付勢部 421 の付勢力（リフターパッドによる圧縮力）により上昇しようとしているリフターパッド 42 が胴部素体 20a を介してバランス

している状態である。

[0033] 図2の第2及び第3圧縮絞り、図5及び図6に示す金型4と同様の構成を有する金型を用いて行われる。但し、ダイ40、パンチ41及びテーパ面44の傾斜角度 θ 等の寸法は適宜変更される。第2圧縮絞りでは、圧縮力42aを加えながら、第1圧縮絞り後の胴部素体20aを絞る。また、第3圧縮絞りでは、圧縮力42aを加えながら、第2圧縮絞り後の胴部素体20aを絞る。これらの第1～第3圧縮絞りを経て、胴部素体20aが胴部10とされる。第2圧縮絞りに用いる金型4では、押込穴40aの入口径は、第1圧縮絞り後であって、第2圧縮絞り前の胴部素体20aの周壁外径以上とされている。同様に、第3圧縮絞りに用いる金型4では、押込穴40aの入口径は、第2圧縮絞り後であって、第3圧縮絞り前の胴部素体20aの周壁外径以上とされている。

[0034] 図7は、第1～第3圧縮絞り時に胴部素体20aの周壁に作用する圧縮力を示した模式図である。第1～第3圧縮絞り中に、リフターパッド42から付与される圧縮力42aは、縮径前の部分46については胴部素体20aの深さ方向に作用する。その一方、胴部素体20aの周壁がテーパ面44に押し当てられている部分では、テーパ面44に沿った圧縮力42bが発生する。この圧縮力42bは、押込穴40aの軸方向に直交する方向の成分を有する。すなわち、圧縮力42bの分力は、押込穴40aの径方向内方に向かう。

[0035] 径方向内方に向かう圧縮力42aの分力により、テーパ面44を通過した後の胴部素体20a又は胴部10の内周壁は、テーパ面44の延長線上に位置するパンチ41の外側面に押し当てられる。これにより、胴部素体20a又は胴部10の内周壁がパンチ41の外側面と隙間なく成形され、胴部素体20a又は胴部10の内側の寸法はパンチ41の形状を転写した形状となる。その結果、仕上げしごきを行わずとも胴部10の内径真円度を満足し、仕上げしごき加工によるめっき滓の発生等の不具合を回避することができる。

[0036] なお、テーパ面44の傾斜角度 θ が小さく、テーパ面44が急峻であるほ

ど、押込穴40aの奥側への胴部素体20aの流入は促進される。しかしながら、テーパ面44の傾斜角度 θ が小さいとき、押込穴40aの入口内径40bを圧縮絞り前の胴部素体20aの周壁外径以上とするためには、ダイ40を上下に長く設計する必要がある長大となる。一方、テーパ面44の傾斜角度 θ が大きいとき、押込穴40aの奥側への胴部素体20aの流入が阻害され、寸法精度が低下する可能性がある。

[0037] 後に具体的に説明するように、押込穴40aの軸方向に対するテーパ面44の傾斜角度を $\theta(^{\circ})$ としたとき、以下の式(1)の関係を満たすように θ が決定されていることが好ましい。

$$20^{\circ} \leq \theta \leq 60^{\circ} \quad \cdots \cdots \text{式(1)}$$

$20^{\circ} \leq \theta$ であることで、リフターパッド42による圧縮力が大きくなったとしても、胴部周壁の板厚が過度に厚くなることを回避することができる。一方、 $\theta \leq 60^{\circ}$ であることで、リフターパッド42による圧縮力が小さい場合でも、内径寸法及び内径真円度の精度を向上できる。なお、押込穴40aの軸方向は、胴部素体20aの押込み方向、又はパンチ41の進退方向と理解することができる。

[0038] また、胴部素体20aに付加される圧縮力42aを胴部素体20aの周壁の断面積で除した値を圧縮圧力P(単位: N/mm^2)とし、押込穴40aの軸方向に対するテーパ面44の傾斜角度を $\theta(^{\circ})$ としたとき、 θ に応じて、以下の式(2)又は式(3)の関係を満たすようにPが決定されていることが好ましい。なお、胴部素体20aの周壁の断面積は、任意の方法により算出することができるが、出各圧縮絞り前の高さ方向に係る胴部素体20aの周壁の平均板厚を用いて算出してよい。

$$55 \leq P \leq 0.99\theta + 123 \quad (20^{\circ} \leq \theta \leq 45^{\circ}) \quad \cdots \cdots \text{式(2)}$$

$$2.47\theta - 56 \leq P \leq 0.99\theta + 123 \quad (45^{\circ} < \theta \leq 60^{\circ}) \quad \cdots \cdots \text{式(3)}$$

このようにPが決定されていることにより、破断又はめっき滓等の不具合

の発生をより確実に回避できる。

[0039] (実施例)

次に、実施例を示す。本発明者らは、普通鋼の冷延鋼板に $Zn-Al-Mg$ めっきが施された厚さ 1.8 mm 、めっき付着量 90 g/m^2 、直径 116 mm の円形板を素材金属板 2 として、圧縮力 42 a の大きさと、胴部素体 20 a の胴部周壁平均板厚 (mm) との関係进行调查した。また、圧縮力を与えない通常減肉加工 (比較例 1) と、圧縮絞り工程の圧縮力 42 a を変化させて作製した種々の胴部素体 20 a の内径と内径真円度と进行调查した。その時の加工条件を表 1 に示す。

[0040] [表1]

	予備絞り	第 1 圧縮絞り	第 2 圧縮絞り	第 3 圧縮絞り
パンチの直径	66 mm	54 mm	43 mm	36.19 mm
ダイとパンチの 金型隙間(片側)	2.00 mm	1.95 mm	1.95 mm	1.91 mm
リフターパッドに よる圧縮圧力	0 N/mm^2	$0\sim 240$ N/mm^2	$0\sim 240$ N/mm^2	$0\sim 240$ N/mm^2
テーパ面の 傾斜角度		45 度	45 度	45 度
プレス油	TN-20N	TN-20N	TN-20N	TN-20N

[0041] 図 8 は、第 3 圧縮絞り終了した後の胴部 10 の板厚分布を示すグラフであり、第 1 ～ 第 3 圧縮絞り時にリフターパッド 42 により付与した圧縮圧力と胴部 10 の周壁板厚分布との関係を示す。図 9 は、図 8 の板厚測定位置を示す説明図である。図 8 では、第 3 圧縮絞り後の胴部 10 の周壁板厚を縦軸とし、胴部 10 の周壁の板厚測定位置を横軸としている。なお、第 1 ～ 第 3 圧縮絞り時の圧縮力は一定とし、板厚測定については素材圧延方向に対し平行となる方向を測定した。

[0042] 図 8 に示すように、第 1 ～ 第 3 圧縮絞り工程における圧縮圧力が大きくなるにつれて胴部 10 の周壁板厚は全体的に増大する。圧縮圧力が 92 N/mm^2 以上では肩部近傍 (測定位置: 5 mm 位置) を除いて素材板厚 (1.8 mm

m)以上となる。また、圧縮圧力を 147 N/mm^2 以上とすることで、上部（測定位置： $5\text{ mm}\sim 10\text{ mm}$ 位置）を除いて胴部周壁の板厚は第3圧縮絞り工程の金型のクリアランス（ダイ40とパンチ41の金型隙間の大きさ）に達している。

[0043] 図10は、第1～第3圧縮絞り工程におけるリフターパッド42により付与した圧縮圧力と第3圧縮絞り後における胴部10の内径との関係を示すグラフである。内径寸法測定位置は図9に示す。素材金属板2は、図8と同様に板厚 1.8 mm のZn-Al-Mgめっき鋼板を用い、第1～第3圧縮絞り時の圧縮圧力は一定とした。また、製品規格は $36.15\text{ mm}\pm 0.05\text{ mm}$ とした。圧縮圧力が高くなるにつれて胴部内径は小さくなる傾向にあり、 147 N/mm^2 以上の圧縮圧力を付与すると、実質的に内径は第3絞り時のパンチ径以下となることが分かる。これは、図8にて示した、胴部10の周壁板厚が上部（測定位置： $5\text{ mm}\sim 10\text{ mm}$ 位置）を除いて第3圧縮絞り工程の金型のクリアランスに達する圧縮圧力と一致している。このことから、第1～第3圧縮絞り工程において 147 N/mm^2 以上の圧縮圧力を付与すると、胴部10の周壁板厚が増肉し金型内に素材が充填されることで、胴部10の周壁がパンチとダイに隙間無く成形されるため内径が小さくなる。

[0044] 一方、リフターパッド42による圧縮力を付与しない 0 N/mm^2 における内径と比較し、 $55\text{ N/mm}^2\sim 129\text{ N/mm}^2$ の圧縮圧力を付与した場合においても内径が小さくなっている。図8にて示したように、この場合の胴部10の周壁板厚は第3圧縮絞り工程の金型のクリアランス以下であるため、内径が小さいということは胴部10の周壁－パンチ間の隙間はほとんど無く、胴部10の周壁－ダイ40間に隙間が生じていることを示している。測定位置が 15 mm の箇所においては 55 N/mm^2 の圧縮圧力の付与によって内径とパンチ径の差、つまり胴部10の周壁とパンチ径の隙間が半分以下となっており、胴部10の周壁板厚が金型クリアランス以下であっても内径規格を満足することができる。

[0045] 図11は、第1～第3圧縮絞り工程におけるリフターパッドにより付与し

た圧縮圧力と第3圧縮絞り後の胴部内径真円度との関係を示すグラフである。内径真円度は接触式の三次元座標測定機（東京精密製、SVA600A-C2）を用いて測定した。成形品は非破壊とし、ボール径が4mmである超硬シャフトスタイラスを使用した。胴部素体20aの深さ方向に対する任意の高さにおいて、胴部素体20aの内側を周方向に22.5度ピッチで16点の座標を測定し、これらの測定点から円形形体を抽出し内径真円度を導出した。なお、内径真円度とは胴部素体20aの深さ方向に対する任意の高さの内壁形状を円形形体として、この円形形体を二つの同心円で挟んだとき、同心二円の間隔が最小となる場合の二円の半径差で表される。また、内径真円度の製品規格は0.02mm以下とした。素材金属板2は、図8と同様に板厚1.8mmのZn-Al-Mgめっき鋼板を用い、第1～第3圧縮絞り時の圧縮力は一定とした。

[0046] 圧縮力を付与しない0N/mm²の内径真円度は、測定位置が15mm、30mmの箇所において0.04mm以上であり製品規格を外れている。これに対して、圧縮圧力を55N/mm²以上付与した場合の内径真円度はいずれの圧縮圧力においても半分以下であり、製品規格である0.02mm以下となっている。これは、55N/mm²以上の圧縮圧力を付与することで素材とパンチ41の間が隙間無く成形され、胴部10の周壁の内側がパンチ形状を転写し真円形状に近付いたためである。

[0047] 表2～表6は、本発明における成形可能範囲を示す実験結果である。素材金属板2には、普通鋼の冷延鋼板にZn-Al-Mgめっきが施された厚さ1.8mm、めっき付着量90g/m²、直径116mmの円形板を使用した。押込穴40aの軸方向に対するテーパ面44の傾斜角度 θ を20°から70°まで変化させ、内径寸法、内径真円度、めっきかす発生の有無および破断の有無で評価した。内径寸法は36.15±0.05mm、内径真円度は0.02mm以下を製品規格とし、深さ方向の各測位置（15mm、30mm、45mm）全てで製品規格を満足した場合は○、一箇所でも製品規格を外れた場合は×と示す。破断の有無については、第1～第3圧縮絞り工程

で成形した円筒状の加工品を、モータケースを模擬した金型を用いてプレス加工を行った際の結果である。成形可否については、各評価項目を全て満足するものを図中の評価欄に○で、1つでも外れたものを×でそれぞれ示している。

[0048] [表2]

テーパ面の傾斜角度 $\theta = 20^\circ$					
圧縮圧力 (N/mm ²)	内径 寸法 (mm)	内径 真円度 (mm)	めっき かす	破断	評価
0	×	×	なし	なし	×
55	○	○	なし	なし	○
73	○	○	なし	なし	○
92	○	○	なし	なし	○
129	○	○	なし	なし	○
147	○	○	なし	なし	○
165	○	○	あり	あり	×
184	○	○	あり	あり	×

[0049] [表3]

テーパ面の傾斜角度 $\theta = 30^\circ$					
圧縮圧力 (N/mm ²)	内径 寸法 (mm)	内径 真円度 (mm)	めっき かす	破断	評価
0	×	×	なし	なし	×
55	○	○	なし	なし	○
73	○	○	なし	なし	○
92	○	○	なし	なし	○
129	○	○	なし	なし	○
147	○	○	あり	なし	○
165	○	○	あり	あり	×
184	○	○	あり	あり	×

[0050]

[表4]

テーパ面の傾斜角度 $\theta = 45^\circ$					
圧縮圧力 (N/mm ²)	内径 寸法 (mm)	内径 真円度 (mm)	めっき かす	破断	評価
0	×	×	なし	なし	×
55	○	○	なし	なし	○
73	○	○	なし	なし	○
92	○	○	なし	なし	○
129	○	○	なし	なし	○
147	○	○	なし	なし	○
165	○	○	なし	なし	○
184	○	○	なし	あり	×

[0051] [表5]

テーパ面の傾斜角度 $\theta = 60^\circ$					
圧縮圧力 (N/mm ²)	内径 寸法 (mm)	内径 真円度 (mm)	めっき かす	破断	評価
0	×	×	なし	なし	×
55	×	×	なし	なし	×
73	○	×	なし	なし	×
92	○	○	なし	なし	○
129	○	○	なし	なし	○
147	○	○	なし	なし	○
165	○	○	なし	なし	○
184	○	○	なし	なし	○

[0052] [表6]

テーパ面の傾斜角度 $\theta = 70^\circ$					
圧縮圧力 (N/mm ²)	内径 寸法 (mm)	内径 真円度 (mm)	めっき かす	破断	評価
0	×	×	なし	なし	×
55	×	×	なし	なし	×
73	×	×	なし	なし	×
92	×	×	なし	なし	×
129	×	×	なし	なし	×
147	○	×	なし	なし	×
165	○	×	なし	なし	×
184	○	×	なし	なし	×

[0053] テーパ面44の傾斜角度 θ が 45° の場合（表4）に、成形可能なリフターパッド42による圧縮圧力範囲が最も広く、第1～第3圧縮絞り時に 55 N/mm^2 以上のリフターパッド42による圧縮圧力を付与することで、内径寸法および内径真円度は製品規格を満足する。 184 N/mm^2 以上の圧縮圧力を付与した場合、胴部周壁が模擬金型のクリアランスに対して過度に厚くなり胴部周壁のダイ内への流入抵抗が大きくなり加工品頂部で破断が生じた。

[0054] テーパ面44の傾斜角度 θ が成形可能範囲に及ぼす影響について、テーパ面44の傾斜角度 θ が小さい場合は、第1～第3圧縮絞り時にダイ40内への胴部周壁の流入が促進され胴部周壁の板厚が厚くなる。そのためリフターパッド42による圧縮力が大きくなると板厚が過度に厚くなり、金型と胴部周壁の面圧が大きくなる。このとき、めっき滓が発生し、胴部周壁のダイ40内への流入抵抗が大きくなり、頂壁100及びその近傍で破断を生じ易くなる。そこで、テーパ面44の傾斜角度 θ の下限は 20° とすることが好ましい。但し、テーパ面44の傾斜角度 θ が 20° の場合は金型を上下に長く設計する必要がある。

[0055] 一方、テーパ面44の傾斜角度 θ が大きい場合は、第1～第3圧縮絞り時にダイ40内への胴部周壁の流入が阻害され、胴部周壁がテーパ面44の領域47を通過した後、テーパ面44の延長線上にあるパンチ41の側面に接触することなく成形されることが生じる。そのため、リフターパッド42による圧縮力が小さい範囲では、内径寸法および内径真円度が製品規格から外れ、テーパ面44の傾斜角度 θ が 70° （表6）ではいずれの圧縮圧力においても規格から外れていた。このため、テーパ面44の傾斜角度 θ は、以下の式（1）を満たすように決定されることが好ましい。

[0056] $20^\circ \leq \theta \leq 60^\circ \quad \dots \dots \text{式（1）}$

[0057] 図12は、表2～表6に示した成形可能範囲とテーパ面44の傾斜角度 θ と圧縮圧力 P （リフターパッド42より受ける深さ方向の圧縮力を胴部素体20aの周壁の断面積で除した値）の関係を示した説明図である。各項目を

全て満足するものを図中○で、破断又はめっき滓が生じたものを×で、内径寸法又は内径真円度が製品規格を満足していなかったものを▲でそれぞれ示している。図12の結果から、胴部素体20aに付加される圧縮力を胴部素体20aの周壁の断面積で除した値をP（単位：N/mm²）とし、押込穴40aの軸方向に対するテーパ面44の傾斜角度を $\theta(^{\circ})$ としたとき、 θ に応じて、以下の式（2）又は式（3）の関係を満たすようにPを決定することが好ましい。

$$55 \leq P \leq 0.99\theta + 123 \quad (20^{\circ} \leq \theta \leq 45^{\circ}) \quad \dots \text{式 (2)}$$

$$2.47\theta - 56 \leq P \leq 0.99\theta + 123 \quad (45^{\circ} < \theta \leq 60^{\circ}) \quad \dots \text{式 (3)}$$

[0058] このような成形材製造方法及び成形用金型によれば、テーパ面44により圧縮力の分力が押込穴40aの径方向内方に向かうので、圧縮絞り中に胴部素体20aの周壁をパンチ41に押付けることができ、胴部素体20a又は胴部10の内周面をパンチ41の外周面に隙間なく成形できる。これにより、仕上げしごき加工を行わなくても、胴部10の内径真円度を向上できる。仕上げしごき加工を必要としないため、素材表面や金型への負荷が低減し、めっき滓の発生やかじりの発生を回避することが可能となる。本構成は、モータケース等の成形材の高精度な内径真円度が求められる適用対象において特に有用である。

[0059] また、押込穴40aの軸方向に対するテーパ面44の傾斜角度を $\theta(^{\circ})$ としたとき、 $20^{\circ} \leq \theta \leq 60^{\circ}$ の関係を満たすように θ が決定されるので、リフターパッド42による圧縮圧力が大きくなったとしても、胴部周壁の板厚が過度に厚くなることを回避することができるとともに、リフターパッド42による圧縮圧力が小さい場合でも、内径寸法及び内径真円度の精度を向上できる。

[0060] また、胴部素体20aに付加される圧縮力を胴部素体20aの周壁の断面積で除した値をP（単位：N/mm²）とし、押込穴40aの軸方向に対する

テーパ面 44 の傾斜角度を $\theta(^{\circ})$ としたとき、 θ に応じて、以下の式 (2) または式 (3) の関係を満たすように P が決定されているので、破断又はめっき滓等の不具合の発生をより確実に回避できる。

$$5.5 \leq P \leq 0.99\theta + 12.3 \quad (20^{\circ} \leq \theta \leq 45^{\circ}) \quad \dots \dots$$

・式 (2)

$$2.47\theta - 5.6 \leq P \leq 0.99\theta + 12.3 \quad (45^{\circ} < \theta \leq 60^{\circ}) \quad \dots \dots$$

・式 (3)

[0061] また、パッド部 420 を支持する支持力を調節できるように構成されているので、素材金属板の板厚によらず第 1 ～ 第 3 圧縮絞り工程の圧縮圧力を適正圧力範囲内に合わせこむことができ、安定して高精度な内径真円度を満足する絞り加工を行うことができる。

[0062] なお、実施の形態では圧縮絞り加工を 3 回行うように説明しているが、圧縮絞り加工の回数は成形材 1 の大きさや要求される寸法精度に応じて適宜変更してよい。

[0063] また、実施の形態では、パッド部 420 を支持する支持力を調節できるように説明したが、パッド部 420 を支持する支持力が調整可能とされていなくてもよい。

請求の範囲

【請求項1】 素材金属板に対して多段絞りを行うことで、筒状の胴部と該胴部の端部に形成されたフランジ部とを有する成形材を製造することを含む成形材製造方法であって、

前記多段絞りには、

胴部素体を有する予備体を前記素材金属板から形成する予備絞りと

、

押込穴を有するダイと、前記胴部素体の内部に挿入されて前記胴部素体を前記押込穴に押込むパンチと、前記胴部素体の深さ方向に沿う圧縮力を前記胴部素体の周壁に加える加圧手段とを含む金型を用いて前記予備絞りの後に行われ、前記圧縮力を前記胴部素体に加えながら前記胴部素体を絞ることで前記胴部を形成する少なくとも1回の圧縮絞りと、

が含まれており、

前記押込穴は、前記押込穴の入口において前記押込穴の周方向に延在されるとともに、前記押込穴の軸方向に対して傾斜して延在されたテーパ面を有し、前記テーパ面により前記圧縮力の分力が前記押込穴の径方向内方に向かうように構成されている

成形材製造方法。

【請求項2】 前記押込穴の入口内径は、該押込穴を有する前記ダイを用いて行われる圧縮絞り前の前記胴部素体の周壁外径以上とされており、

前記押込穴の軸方向に対する前記テーパ面の傾斜角度を $\theta(^{\circ})$ としたとき、以下の式(1)の関係を満たすように θ が決定されている

$$20^{\circ} \leq \theta \leq 60^{\circ} \quad \cdots \text{式(1)}$$

請求項1に記載の成形材製造方法。

【請求項3】 前記胴部素体に付加される前記圧縮力を前記胴部素体の周壁の断面積で除した値を圧縮圧力 P （単位： N/mm^2 ）とし、前記押込穴の軸方向に対する前記テーパ面の傾斜角度を $\theta(^{\circ})$ としたとき、

θ に応じて、以下の式 (2) または式 (3) の関係を満たすように P が決定されている

$$5.5 \leq P \leq 0.99\theta + 1.23 \quad (20^\circ \leq \theta \leq 45^\circ) \quad \cdots \text{式 (2)}$$

$$2.47\theta - 5.6 \leq P \leq 0.99\theta + 1.23 \quad (45^\circ < \theta \leq 60^\circ) \quad \cdots \text{式 (3)}$$

請求項 1 又は請求項 2 に記載の成形材製造方法。

[請求項 4] 前記加圧手段は、前記ダイに対向するように前記パンチの外周位置に配置されて前記胴部素体の周壁の下端が載置されるパッド部と、前記パッド部を下方から支持するとともに前記パッド部を支持する支持力を調節できるように構成された付勢部とを有するリフターパッドであり、

前記少なくとも 1 回の圧縮絞りは、前記パッド部が下死点に到達するまでの間に完了するように行われ、

前記胴部素体の圧縮絞りが行われる際に前記支持力が前記圧縮力として前記胴部素体に作用する、

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の成形材製造方法。

[請求項 5] 胴部素体を有する予備体に絞り加工を行うための成形用金型であって、

押込穴を有するダイと、

前記胴部素体の内部に挿入されて前記胴部素体を前記押込穴に押込むパンチと、

前記胴部素体の深さ方向に沿う圧縮力を前記胴部素体の周壁に加える加圧手段と

を備え、

前記圧縮力を前記胴部素体に加えながら前記胴部素体を絞るように構成されており、

前記押込穴は、前記押込穴の入口において前記押込穴の周方向に延在されるとともに、前記押込穴の軸方向に対して傾斜して延在されたテーパ面を有し、前記テーパ面により前記圧縮力の分力が前記押込穴の径方向内方に向かうように構成されている

成形用金型。

[請求項6] 前記押込穴の入口内径は、該押込穴を有する前記ダイを用いて行われる圧縮絞り前の前記胴部素体の周壁外径以上とされており、

前記押込穴の軸方向に対する前記テーパ面の傾斜角度を $\theta(^{\circ})$ としたとき、以下の式(1)の関係を満たすように θ が決定されている

$$20^{\circ} \leq \theta \leq 60^{\circ} \quad \dots \text{式(1)}$$

請求項5に記載の成形用金型。

[請求項7] 前記胴部素体に付加される前記圧縮力を前記胴部素体の周壁の断面積で除した値を圧縮圧力 P (単位: N/mm^2) とし、前記押込穴の軸方向に対する前記テーパ面の傾斜角度を $\theta(^{\circ})$ としたとき、

θ に応じて、以下の式(2)または式(3)の関係を満たすように P が決定されている

$$55 \leq P \leq 0.99\theta + 123 \quad (20^{\circ} \leq \theta \leq 45^{\circ}) \quad \dots \text{式(2)}$$

$$2.47\theta - 56 \leq P \leq 0.99\theta + 123 \quad (45^{\circ} < \theta \leq 60^{\circ}) \quad \dots \text{式(3)}$$

請求項5又は請求項6に記載の成形用金型。

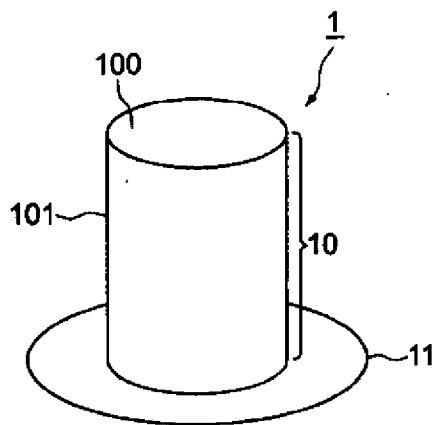
[請求項8] 前記加圧手段は、前記ダイに対向するように前記パンチの外周位置に配置されて前記胴部素体の周壁の下端が載置されるパッド部と、前記パッド部を下方から支持するとともに前記パッド部を支持する支持力を調節できるように構成された付勢部とを有するリフターパッドであり、

前記少なくとも1回の圧縮絞りは、前記パッド部が下死点に到達するまでの間に完了するように行われ、

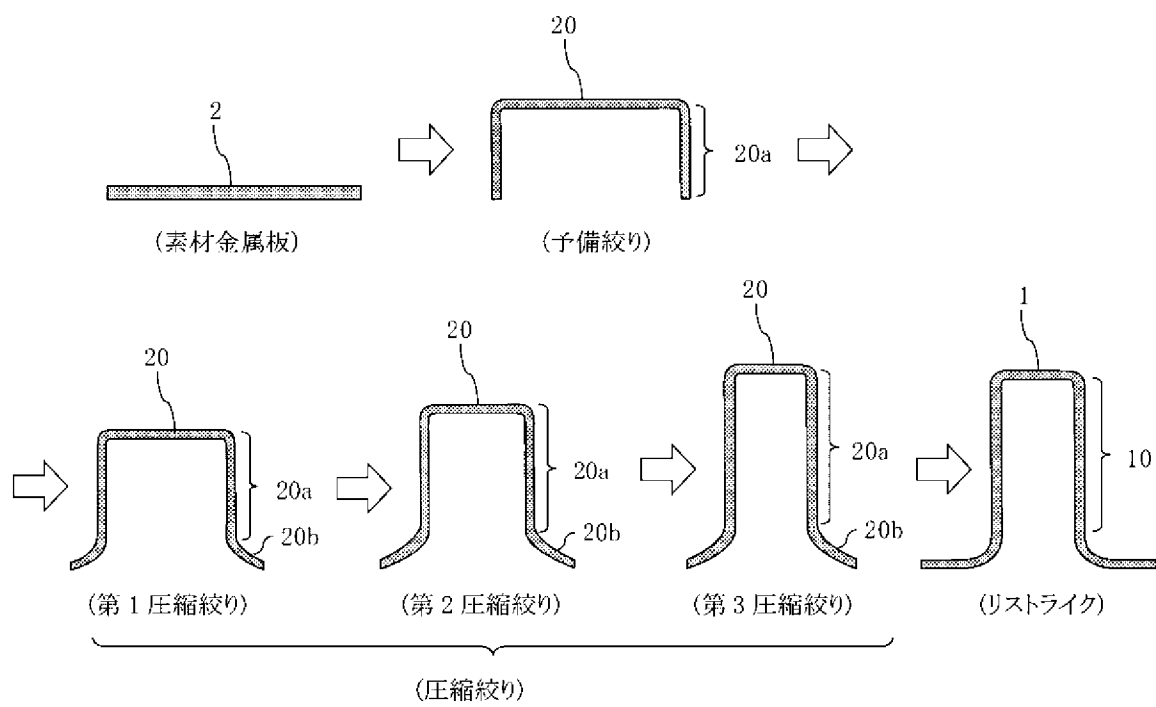
前記胴部素体の圧縮絞りが行われる際に前記支持力が前記圧縮力として前記胴部素体に作用する、

請求項 5 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載の成形用金型。

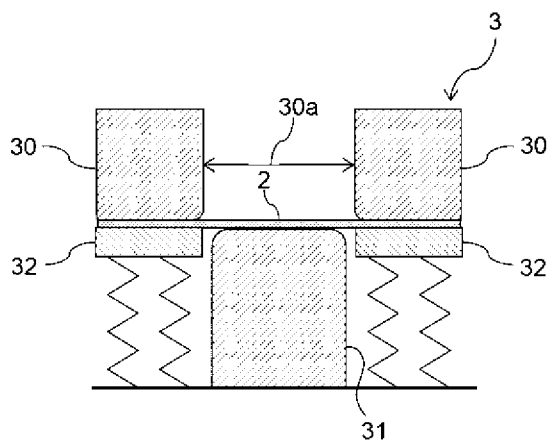
[図1]



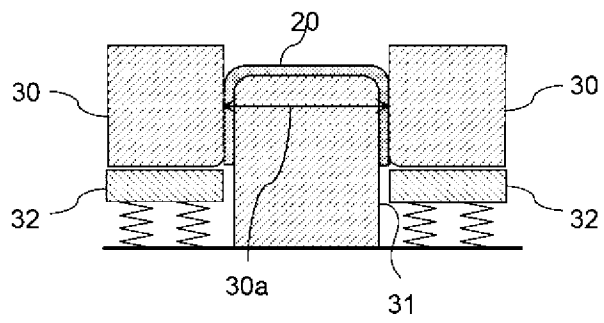
[図2]



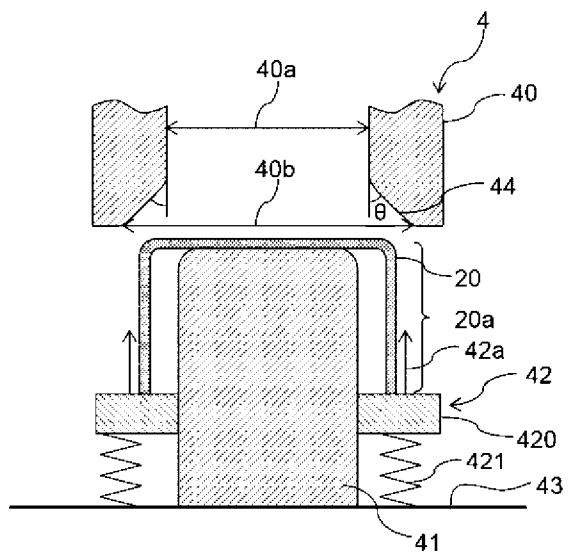
[図3]



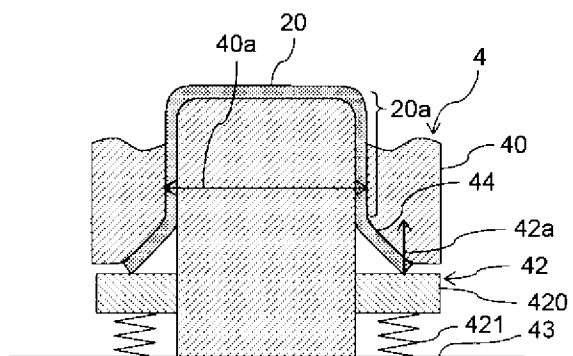
[図4]



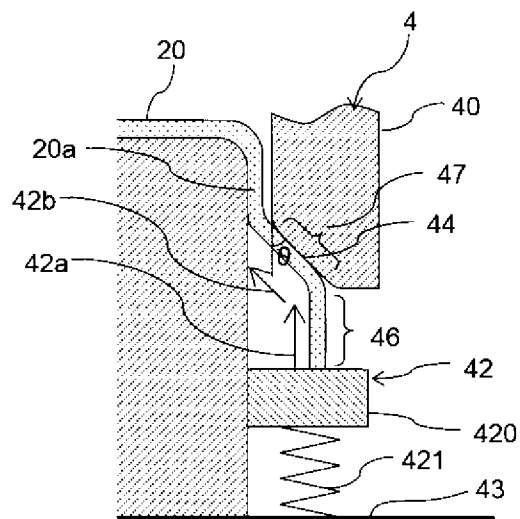
[図5]



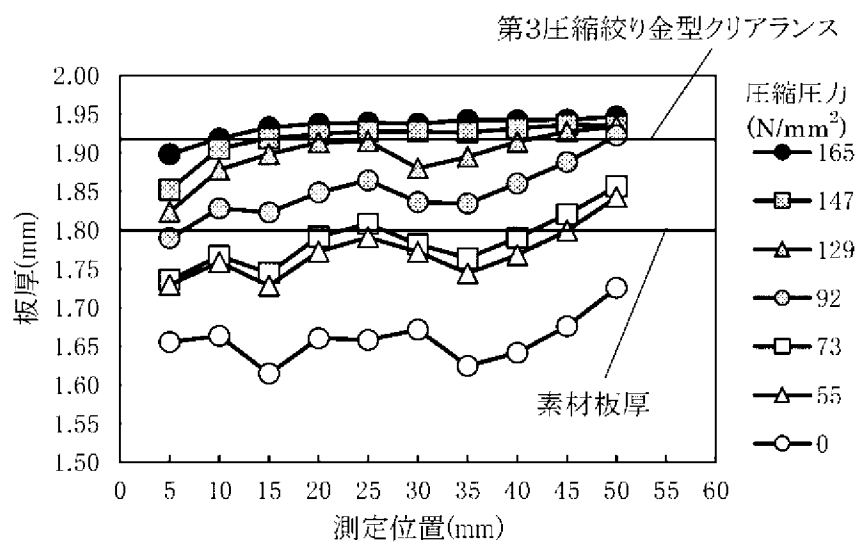
[図6]



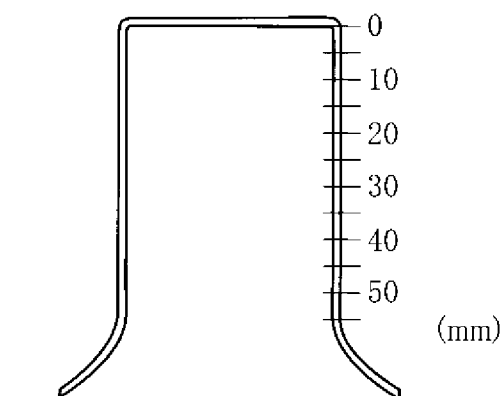
[図7]



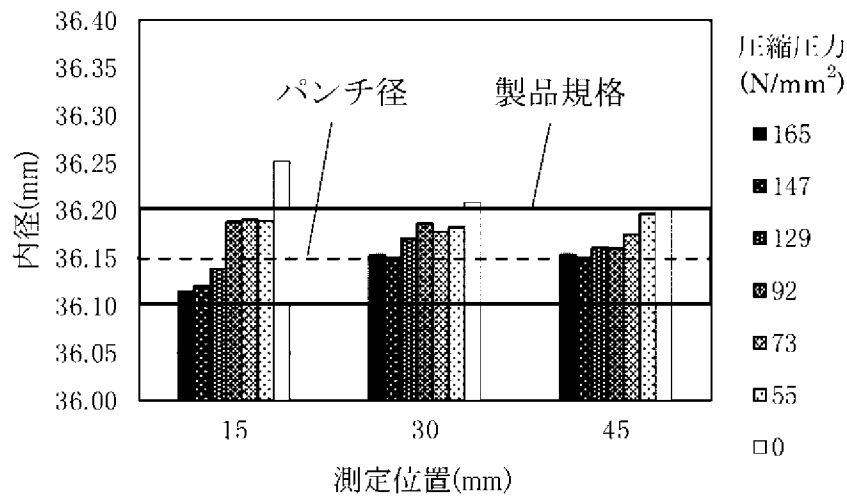
[図8]



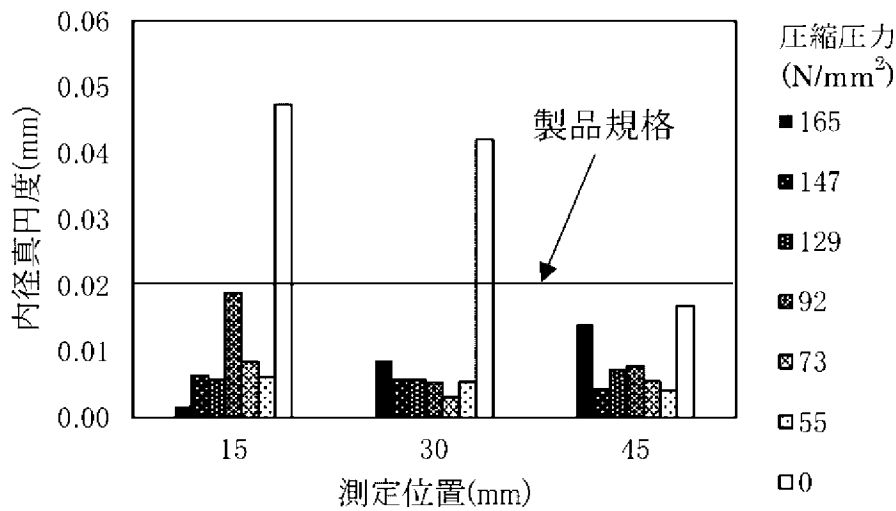
[図9]



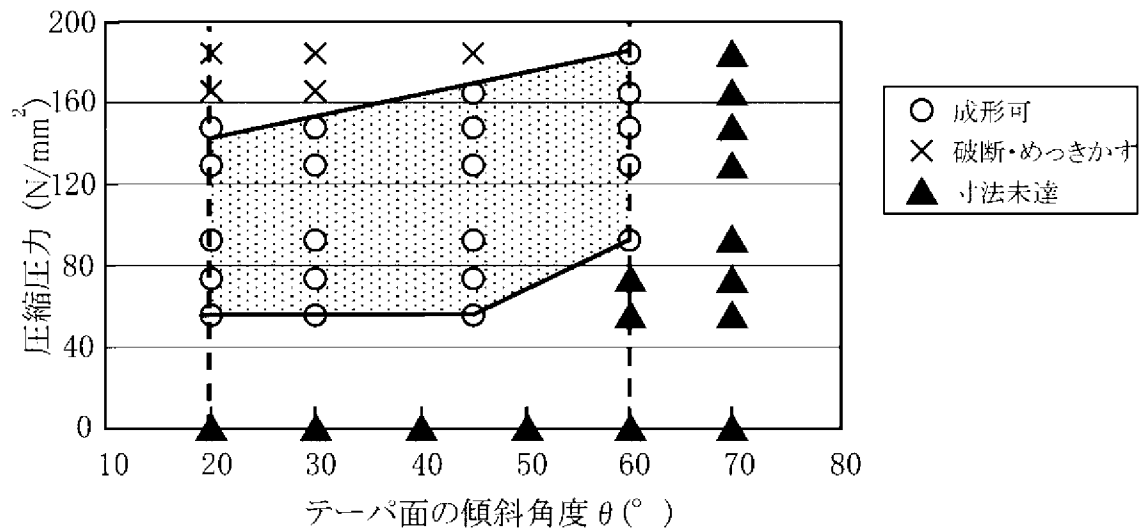
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/009850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B21D22/28 (2006.01) i, B21D24/06 (2006.01) i
FI: B21D22/28A, B21D24/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B21D22/28, B21D24/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2016-427 A (NISSHIN STEEL CO., LTD.) 07.01.2016 (2016-01-07), paragraphs [0011], [0014]-[0021], [0026], [0031]-[0036], fig. 1, 2, 5, 6, 9	1, 4-5, 8 2-3, 6-7
A	JP 3-221218 A (TOYO SEIKAN CO., LTD.) 30.09.1991 (1991-09-30), page 3, upper left column, line 3 to page 5, upper left column, line 6, fig. 8, 9	1-8
A	JP 60-92021 A (SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD.) 23.05.1985 (1985-05-23), page 1, right column, line 1 to page 3, upper left column, line 6, fig. 1-3	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14.05.2020

Date of mailing of the international search report
26.05.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/009850

JP 2016-427 A	07.01.2016	US 2016/0144418 A1 paragraphs [0015], [0029]-[0036], [0042]-[0045], [0050]-[0055], fig. 1, 2, 5, 6, 9 EP 2974808 A1 CN 105246611 A KR 10-2015-0143452 A TW 201544207 A MX 2015010370 A RS 56573 B1 BR 112015020680 A2
JP 3-221218 A	30.09.1991	US 5083449 A column 3, line 28 to column 6, line 17, fig. 8, 9
JP 60-92021 A	23.05.1985	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B21D 22/28(2006.01)i; B21D 24/06(2006.01)i FI: B21D22/28 A; B21D24/06														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B21D22/28; B21D24/06 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2016-427 A（日新製鋼株式会社）07.01.2016（2016-01-07） 段落[0011]、[0014]-[0021]、[0026]、[0031]-[0036]、図1-図2、図5-図6、図9	1,4-5,8												
A	段落[0011]、[0014]-[0021]、[0026]、[0031]-[0036]、図1-図2、図5-図6、図9	2-3,6-7												
A	JP 3-221218 A（東洋製罐株式会社）30.09.1991（1991-09-30） 第3頁左上欄第3行-第5頁左上欄第6行、図8-図9	1-8												
A	JP 60-92021 A（住友軽金属工業株式会社）23.05.1985（1985-05-23） 第1頁右欄第1行-第3頁左上欄第6行、第1図-第3図	1-8												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 14.05.2020	国際調査報告の発送日 26.05.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 永井 友子 3P 1775 電話番号 03-3581-1101 内線 3363													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/009850

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-427	A	07.01.2016	US 2016/0144418 A1 段落[0015]、[0029]－[0036]、[0042]－[0045]、[0050]－[0055]、図1－図2、図5－図6、図9 EP 2974808 A1 CN 105246611 A KR 10-2015-0143452 A TW 201544207 A MX 2015010370 A RS 56573 B1 BR 112015020680 A2	
JP	3-221218	A	30.09.1991	US 5083449 A 第3欄第28行－第6欄第17行、図8－図9	
JP	60-92021	A	23.05.1985	(ファミリーなし)	