

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年5月27日(27.05.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/058780 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 53/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069529
- (22) 国際出願日: 2009年11月18日(18.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-294272 2008年11月18日(18.11.2008) JP
特願 2009-262425 2009年11月18日(18.11.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トピー工業株式会社(TOPY KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1418634 東京都品川区大崎一丁目2番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 阿部 喜四郎(ABE, Kishiro) [JP/JP]; 〒1418634 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内 Tokyo (JP). 高野 貴光(TAKANO, Takamitsu) [JP/JP]; 〒1418634 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内 Tokyo (JP). 竹内 浩二(TAKEUCHI, Koji) [JP/JP]; 〒1418634 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 勝機(KATO, Katsuki)

[JP/JP]; 〒1418634 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内 Tokyo (JP). 野中 孝之(NONAKA, Takayuki) [JP/JP]; 〒1418634 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内 Tokyo (JP). 宮下 悟(MIYASHITA, Satoru) [JP/JP]; 〒1418634 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内 Tokyo (JP). 渡部 恒夫(WATANABE, Tsuneo) [JP/JP]; 〒1418634 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内 Tokyo (JP). 田口 謙治(TAGUCHI, Kenji) [JP/JP]; 〒1418634 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内 Tokyo (JP). 中村 晶(NAKAMURA, Akira) [JP/JP]; 〒1418634 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内 Tokyo (JP). 岩倉 勇志(IWAKURA, Yuji) [JP/JP]; 〒1418634 東京都品川区大崎一丁目2番2号 トピー工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 田淵 経雄, 外(TABUCHI, Tsuneo et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目5番10号 虎ノ門ケイチビル3階 Tokyo (JP).

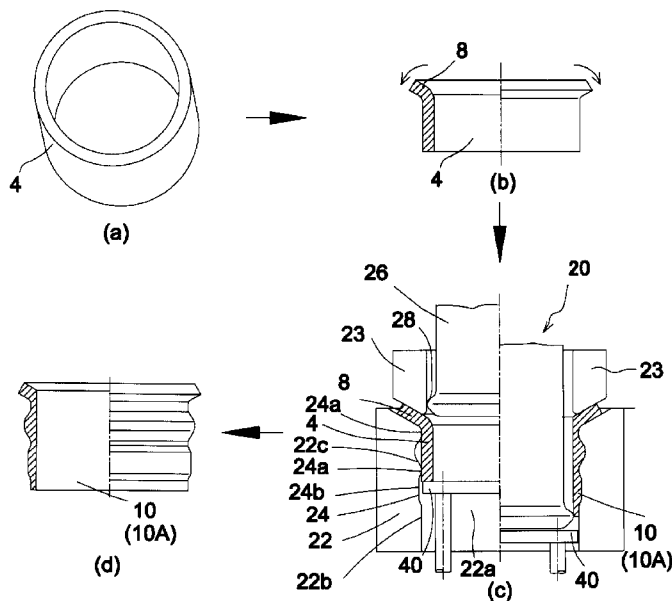
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING TUBULAR MEMBER

(54) 発明の名称: 筒状部材の製造方法

[図1]



ができること、(iii)

(57) Abstract: A method of manufacturing a tubular member, capable of achieving at least one of the following: in comparison with manufacturing of a tubular member having a non-uniform thickness by flow forming, the method of the invention can provide (i) a more reduced facility cost, (ii) higher productivity, (iii) and better quality of outward appearance. The method of manufacturing a tubular member comprises: (a) a step in which a bent section (8) is formed by bending one end, axially, of a tubular blank (4), and also comprises (b) a step in which an ironing device (20) provided with a punch (26), a die (22) having a side surface which is an irregular surface (24), and a pressing member (23) is used to engage the tubular blank (4) at the bent section (8) thereof with the die (22), the bent section (8) is pressed between the pressing member (23) and the die (22), and those portions of the tubular blank (4) which exclude the bent section (8) is ironed by the punch (26) and the die (22) to form a tubular member (10) having a non-uniform thickness.

(57) 要約: フローフォーミングによる不等厚成形に比べて、(i) 設備費を低減できること、(ii) 生産性を向上させること

[続葉有]



GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則 4.17 に規定する申立て:

- 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則 4.17(ii))
- 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

外観品質を向上させることができること、の少なくとも 1 つを達成できる筒状部材の製造方法を提供する。本発明の筒状部材の製造方法は、(a) 筒状素材 4 の軸方向一端部を折り曲げて折り曲げ部 8 を形成する工程と、(b) パンチ 26 と、側面が凹凸面 24 とされたダイ 22 と、押さえ部材 23 とを、備えたしごき装置 20 を用いて、筒状素材 4 を折り曲げ部 8 にてダイ 22 に掛止し、ついで、折り曲げ部 8 を押さえ部材 23 とダイ 22 とで挟圧し、ついで、筒状素材 4 の折り曲げ部 8 以外の部分をパンチ 26 とダイ 22 とでしごき加工し不等厚の筒状部材 10 を作製する工程と、を有する。

明 細 書

発明の名称：筒状部材の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、筒状部材の製造方法に関し、特に、筒状素材から不等厚の筒状部材を製造する筒状部材の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、特許文献 1 は、一定厚の板状素材から製造される不等厚の筒状部材の一例として、自動車用不等厚ホイールリムに用いられる円筒状部材を開示している。特許文献 1 の自動車用不等厚リムの製造方法では、一定厚の板状素材から一定厚の円筒状素材を作製し、該円筒状素材をフローフォーミング（フローターニング、スピニング等）によって不等厚の円筒状部材とし、該不等厚の円筒状部材をロール成形してリム形状を出し、自動車用不等厚リムが製造される。

[0003] しかし、フローフォーミングを用いた不等厚の筒状部材の製造方法にはつぎの問題点がある。

（i）フローフォーミングは、それに用いる設備が高価となる。

フローフォーミングでは、マンドレルに対して筒状素材を押しつけるロールを、素材軸方向と素材厚さ方向との 2 つの方向に移動させなければならないので、パンチの送り方向が一方方向でよいしごき装置などの設備に比べて、設備が、数倍、高価となる。

また、しごき装置を用いて筒状素材を不等厚化することは、つぎの理由により、考え難い。

（a）パンチが素材軸方向と直交方向に移動しないので、素材の板厚を不等厚にできない。パンチを素材軸方向と直交方向に移動できるようにした装置では、不等厚にする加工に大きな加圧力を必要とし、機構が複雑となり高価になる。

（b）また、ダイとパンチを備えたしごき装置に組み付けて素材をしごき

加工により不等厚化することは、素材の材料がダイの凹部に入り込むため、成型後に素材をダイから外せなくなる。

(c) また、ダイとパンチを備えたしごき装置に組み付けて素材をしごき加工により不等厚化する成形では、円筒状素材のようにパンチがひっかかる底板が無い素材では、素材がパンチに引きずり込まれて成形中にダイに対して移動し高精度の成形が困難となるおそれがある。

(ii) フローフォーミングは、生産性が低い。

フローフォーミングは、しごき装置を用いた成形に比べて、生産性が約 1/3 となる。1つのリム製造ラインに分岐部を設けて該分岐部で3つのサブラインに分岐し、それぞれのサブラインに1つずつフローフォーミング設備を設けると、生産性の問題は解消されるが、フローフォーミング設備が3セットとなり、設備費用が3倍になる、かつ、フローフォーミング設備を設ける設置スペースが3倍必要になる、などの問題が生じるので、採用困難である。

(iii) フローフォーミングの成形ロールの成形痕が素材に残り、外観品質が低下する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2004-512963号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、従来のフローフォーミングによる不等厚成形に比べて、
(i) 設備費を低減できること、(ii) 生産性を向上させることができること、(iii) 外観品質を向上させることができること、の少なくとも1つを達成できる筒状部材の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成する本発明はつぎの通りである。

(1) パンチと該パンチに対向する側の側面が凹凸面とされたダイとを備えたしごき装置を用いて、筒状素材をしごき加工し、不等厚の筒状部材を作製するしごき加工工程を有する、筒状部材の製造方法。

(2) 前記しごき加工工程では、前記筒状素材を前記ダイにセットし、前記しごき装置を作動させて前記パンチを前記ダイに対して相対動させ、前記ダイの凹凸面と前記パンチとによる前記筒状素材の径と板厚の変化を伴いつつ、前記筒状素材をしごき加工して前記不等厚の筒状部材を作製する、(1)記載の筒状部材の製造方法。

(3) 前記凹凸面は、前記ダイの前記パンチに対向する側の側面の軸方向で、前記ダイと前記パンチの間隔を前記筒状素材の板厚より狭くする凸部が前記ダイに少なくとも1つ設けられることにより形成されている、(1)記載の筒状部材の製造方法。

(4) 前記しごき加工工程では、不等厚の筒状部材を作製した後、該筒状部材に軸方向に力を加え、該筒状部材を半径方向に変形させて、前記ダイから前記筒状部材を外す、(1)記載の筒状部材の製造方法。

(5) 前記凹凸面は、前記ダイの前記パンチに対向する側の側面の周方向で、前記ダイと前記パンチの間隔を前記筒状素材の板厚より狭くする凸部が前記ダイに少なくとも1つ設けられることにより形成されている、(1)記載の筒状部材の製造方法。

(6) 前記しごき加工工程の前に、前記筒状素材の軸方向一端部を該筒状素材の軸方向と交わる方向に折り曲げて前記筒状素材に折り曲げ部を形成する工程を有し、前記しごき加工工程で前記折り曲げ部を前記ダイに軸方向に掛止して前記しごき加工を行う、(1)記載の筒状部材の製造方法。

(7) 前記しごき加工工程では、前記筒状素材の前記折り曲げ部を、前記ダイに軸方向に掛止するとともに前記ダイと押さえ部材とで挟圧し、前記筒状素材の前記折り曲げ部以外の少なくとも一部を前記しごき加工を行なう、(6)記載の筒状部材の製造方法。

(8) 前記しごき加工工程の前に、一定厚の平板状素材から前記筒状素材

を作製する筒状素材製作工程を有する、（１）記載の筒状部材の製造方法。

（９）前記しごき加工工程の後に、前記不等厚の筒状部材を自動車用ホイールリム形状にロール成形するロール成形工程を有する、（１）記載の筒状部材の製造方法。

発明の効果

[0007] 上記（１）の筒状部材の製造方法によれば、筒状素材をしごき加工により不等厚の筒状部材に成形するため、従来のフローフォーミングのための設備と工程が不要となる。その結果、前述の（i）、（ii）、（iii）のフローフォーミングに付随する問題点が、それぞれ、つぎの（i）、（ii）、（iii）のように解決される。

（i）従来のフローフォーミング設備が、本発明では、しごきのダイ、パンチと、しごき装置にとって代われ、フローフォーミング設備費用に比べてしごきのダイ、パンチと、しごき装置の合計費用が低価であるため、従来に比べて設備費用を低減できる。

（ii）素材の不等厚化において、従来のフローフォーミング工程が、本発明では、しごき装置によるしごき加工工程にとって代わられるため、筒状素材を不等厚化する時間をフローフォーミングに比べて約１／３に短縮でき、生産性を向上できる。１つのリム製造ラインに円筒状素材の板厚を不等厚化する工程を設ける場合に、従来のフローフォーミングに代えてしごき装置を用いたしごき成形を用いると、従来１つのリム製造ラインにつき３セットのフローフォーミング設備を設けなければならなかったところを、１セットのしごき装置を用いたしごき設備を設けるだけで済み、コスト上および設備設置スペース上の問題点を解決できる。

（iii）フローフォーミングがパンチとダイによるしごきにとって代わられるため、不等厚筒状部材に、フローフォーミングの成形ロールの成形痕が残らず、外観品質が維持される。

[0008] 上記（２）の筒状部材の製造方法によれば、パンチをダイに対して軸方向に相対動させ、筒状素材をしごき加工して不等厚の筒状部材を作製するので

、パンチのダイに対する相対動は半径方向動は伴わず軸方向動のみであり、しごき装置をパンチのダイに対する一方向ストローク動に使用できる。その結果、成形時間の短縮化、成形設備のコストダウンをはかることができる。

[0009] 上記（３）の筒状部材の製造方法によれば、凹凸面が、ダイのパンチに対向する側の側面の軸方向で、ダイとパンチの間隔を筒状素材の板厚より狭くする凸部がダイに少なくとも１つ設けられることにより形成されているので、軸方向に厚さが変化する筒状部材を作製できる。

[0010] 上記（４）の筒状部材の製造方法によれば、不等厚の筒状部材を作製した後、該筒状部材に軸方向の力を加え、該筒状部材を半径方向に変形させて、ダイから筒状部材を外すので、ダイを、周方向に分割する必要がなく、一体のダイを用いることができる。その結果、周方向に分割されたダイを用いる場合に比べて、分割ダイを半径方向に移動させる機構が必要でなく、設備費用を低く維持できる。さらに、しごき加工後の筒状部材に分割ダイの合わせ部にくい込んだばりが残ることがなく、ばり取り加工が不必要である。

[0011] 上記（５）の筒状部材の製造方法によれば、凹凸面が、ダイのパンチに対向する側の側面の周方向で、ダイとパンチの間隔を筒状素材の板厚より狭くする凸部がダイに少なくとも１つ設けられることにより形成されているので、周方向に厚さが変化する筒状部材を作製できる。

[0012] 上記（６）の筒状部材の製造方法によれば、しごき加工工程で折り曲げ部をダイに軸方向に掛止してしごき加工を行うので、素材がパンチによって引きずり込まれて成形中にダイに対して移動することが抑制され、高精度の成形が可能となる。

[0013] 上記（７）の筒状部材の製造方法によれば、しごき加工を行なうときに折り曲げ部をダイと押さえ部材で挟圧するので、筒状素材全体がパンチが押す軸方向にずれることを抑制できる。

[0014] 上記（８）の筒状部材の製造方法によれば、しごき加工工程の前に、筒状素材を一定厚の平板状素材から作製する筒状素材製作工程を有するので、一定厚の筒状素材を製作できる。

[0015] 上記（９）の筒状部材の製造方法によれば、しごき加工工程の後に、不等厚の筒状部材を自動車用ホイールリム形状にロール成形するロール成形工程を有するので、不等厚の軽量の、自動車用ホイールリムを作製できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施例１の筒状部材の製造方法の、折り曲げ部形成工程、しごき加工工程を示す工程図である。ただし、本図は、ダイとパンチの関係を変えることにより、本発明の実施例２にも適用可能である。図１（a）は筒状素材を示す。図１（b）は折り曲げ部を形成した筒状素材を示す。左半分は断面を示し、右半分は外観を示す。図１（c）はしごき加工工程を示す。左半分はしごき加工前を示し、右半分はしごき加工後を示す。図１（d）はしごき加工工程後の不等厚の筒状部材を示す。左半分は断面を示し、右半分は外観を示す。

[図2]本発明の実施例１の筒状部材の製造方法の、筒状素材製作工程を示す工程図である。ただし、本図は、本発明の実施例２にも適用可能である。図２（a）は一定厚の板状素材を筒状に巻き、巻きの端部を溶接した筒状素材の製作工程を示す。図２（b）はパイプ状素材を所定長さに切断した筒状素材の製作工程を示す。

[図3]本発明の実施例１の筒状部材の製造方法の、ロール成形工程を示す工程図である。ただし、本図は、本発明の実施例２にも適用可能である。図３（a）は上ロールと下ロールの間に筒状素材を挟み、ロール成形をしている状態の側面図を示す。図３（b）は上ロールと下ロールの間に筒状素材を挟み、ロール成形をしている状態の正面図を示す。図３（c）はロール成形後、リム形状になった筒状部材を示す。

[図4]本発明の実施例１の筒状部材の製造方法の、しごき装置を示す断面図である。本図は、ダイとパンチと押さえ部材の関係を変えることにより、本発明の実施例２にも適用可能である。図４の左半分はしごき加工前のダイに筒状素材を挿入した状態を示し、図４の右半分はしごき加工後を示す。

[図5]本発明の実施例１の筒状部材の製造方法の、パンチ、ダイ、筒状素材を

示す部分断面図である。図 5 の左半分はしごき加工前を示し、図 5 の右半分はしごき加工後を示す。

[図6]本発明の実施例 1 の筒状部材の製造方法の、ダイ（アウターダイ）のみを軸方向から見た断面図である。

[図7]本発明の実施例 2 の筒状部材の製造方法の、パンチ、ダイ、筒状素材を示す部分断面図である。図 7 の左半分はしごき加工前を示し、図 7 の右半分はしごき加工後を示す。

[図8]本発明の実施例 2 の筒状部材の製造方法の、ダイ（インナーダイ）のみを軸方向から見た断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に、本発明の筒状部材の製造方法を、図面を参照して説明する。

図中、図 1 ～図 6 は、本発明の実施例 1 に適用可能であり、図 7、図 8 は、本発明の実施例 2 に適用可能である。ただし、図 1、図 4 は、ダイとパンチと押さえ部材の関係を変えることにより、本発明の実施例 2 にも適用可能であり、図 2、図 3 は、本発明の実施例 2 にも適用可能である。

本発明の全実施例に共通な部分に対しては、本発明の全実施例にわたって同じ符号を付してある。

[0018] まず、本発明の全実施例に共通な部分を、図 1 ～図 8 を参照して、説明する。

本発明の筒状部材 10 の製造方法は、図 1 に示すように、筒状素材 4 から不等厚の筒状部材 10（10A、10B）を製造する方法である。筒状素材 4 の材料は金属であり、金属は、たとえば、鋼、非鉄金属（アルミニウム、マグネシウム、チタンおよびその合金を含む）などである。不等厚の筒状部材 10 は、内周面と外周面の一方が凹凸面とされ、他方の面が軸芯と平行なストレート状の壁を有する部材 10A であってもよいし、図 3 に示すように、不等厚の筒状部材 10A をさらにロール成形して軸直交方向に湾曲する壁を有する部材 10B であってもよい。不等厚の筒状部材 10A は、たとえばしごき加工後の折り曲げ部 8 を除く（内周面または外周面）部分が軸芯と平行

な不等厚の筒状部材であり、不等厚の筒状部材 10B は、たとえば乗用車用、トラック・バス用、産業車両用のホイールリムである。ただし、不等厚の筒状部材 10B は、ホイールリムに限るものではない。また、不等厚の筒状部材 10（10A、10B）は、断面円形の部材に限るものではなく、たとえば断面多角形の筒状部材、または断面楕円形状の筒状部材であってもよい。

[0019] 本発明の筒状部材 10 の製造方法は、図 1 に示すように、（a）筒状素材 4 の軸方向一端部を折り曲げて筒状素材 4 に折り曲げ部 8 を形成する折り曲げ部形成工程と、（b）パンチ 26 と、パンチ 26 に対向する側の側面が凹凸面 24 とされたダイ 22 と、押さえ部材 23 とを備えたしごき装置 20 を用いて、筒状素材 4 を折り曲げ部 8 にてダイ 22 に軸方向に掛止し（引っ掛けて）、ついで、押さえ部材 23 をダイ 22 に対して相対動させて筒状素材 4 の折り曲げ部 8 を押さえ部材 23 とダイ 22 とで挟圧し、ついで、筒状素材 4 の折り曲げ部 8 以外の部分の少なくとも一部をパンチ 26 をダイ 22 に対して相対動させてしごき加工し、不等厚の筒状部材 10（10A）を作製するしごき加工工程と、を有する。

なお、図 1 におけるしごき加工工程を示す（c）において、左半分はしごき加工前の筒状素材 4 の折り曲げ部 8 を押さえ部材 23 とダイ 22 とで挟圧している状態を示し、右半分はパンチ 26 をダイ 22 に対して相対動させて筒状素材 4 をしごき加工し、筒状素材 4 が不等厚の筒状部材 10（10A）となった状態を示している。

なお、筒状素材 4 が鋳造品である場合など、最初から筒状素材 4 に折り曲げ部 8 に相当するダイ 22 に係止可能な形状がある場合には、折り曲げ部形成工程は不要である。

[0020] 上記折り曲げ部 8 を形成する工程の前に、図 2 に示すような、一定厚の平板状素材 2 から一定厚の筒状素材 4 を作製する筒状素材製作工程を有してもよい。筒状素材製作工程では、図 2（a）に示すように、一定厚の平板状素材（矩形素材）2 は、たとえばコイル状に巻かれた一定厚の帯状部材か

ら、帯状部材を直線状に引き出して、所定寸法長さ毎に切断することにより、順次、作製される。ついで、平板状素材 2 は、筒状に巻かれ、巻きの両端部を互いに突き合わせてフラッシュバット溶接、バット溶接、アーク溶接等で溶接し、溶接部 6 の盛り上がりとバリをトリミングして、一定厚の筒状素材 4 を作製する。

なお、筒状素材製作工程では、図 2（b）に示すように、パイプ状素材 2' を所定寸法長さに切断して一定厚の筒状素材 4 を製作しても良い。

[0021] 図 1（b）に示すように、折り曲げ部 8 を形成する場合は、しごき加工工程の前に、折り曲げ部 8 形成工程を挿入する。折り曲げ部 8 は、しごき加工工程で、一定厚の筒状素材 4 をダイ 22 に軸方向に掛止して位置決めし、しごき加工時に筒状素材 4 がダイ 22 に対して軸方向にずれないようにすることに役立つ。折り曲げ部 8 の角度は筒状素材 4 の軸方向から内側または外側へ 0 度から 180 度の範囲内で加工することができ、角度が大きくなるほどしごき加工時の筒状素材 4 のダイ 22 に対する軸方向のずれを防ぐことができる。ただし、折り曲げ部 8 を形成することなく、一定厚の筒状素材 4 を、直接、しごき加工工程に送ってもよい。

[0022] しごき加工工程では、一定厚の筒状素材 4（折り曲げ部 8 をもつ筒状素材 4）を折り曲げ部 8 にてダイ 22 に軸方向に掛止しダイ 22 にセットする。その後、しごき装置 20 を作動させて押さえ部材 23 とパンチ 26 をダイ 22 に対して筒状素材 4 の軸方向にのみ相対動させ（接近させ）る。押さえ部材 23 とパンチ 26 をダイ 22 に対して相対動させると、押さえ部材 23 がダイ 22 にセットされた筒状素材 4 の折り曲げ部 8 に当たり、押さえ部材 23 とダイ 22 とで筒状素材 4 の折り曲げ部 8 を挟圧し（押さえ部材 23 で筒状素材 4 の折り曲げ部 8 をダイ 22 に押し付け）、押さえ部材 23 は止まる。パンチ 26 がさらにダイ 22 に対して筒状素材 4 の軸方向にのみ相対動し（接近し）、筒状素材 4 の折り曲げ部 8 以外の部分をダイ 22 の凹凸面 24 とパンチ 26 とによる筒状素材 4 の径と板厚の変化を伴いつつしごき加工する。

筒状素材 4 をしごき加工しているとき、パンチ 26 の移動方向に、筒状素材 4 の軸方向長さは徐々に長くなる（伸びる）。

なお、しごき加工に必要な力が小さい場合、押さえ部材 23 は無くてもよい。

[0023] しごき装置 20 は、たとえば、図 4 に示すようなプレス機 30 で構成される。

プレス機 30 は、架台 32、架台 32 に取り付けられたラム駆動手段 34、ラム駆動手段 34 により上下動されるラム 36、ボルスター 38、素材保持排出板 40、素材保持排出板 40 に連結され素材保持排出板 40 に素材排出荷重をかける素材保持排出板駆動手段 42 を有する。ダイ 22 はボルスター 38 またはボルスター 38 に対して固定される固定部材に固定され、パンチ 26 はラム 36 またはラム 36 に固定される固定部材に固定される。ラム駆動手段 34 を作動させて（プレス機 30 を作動させて）ラム 36 を下降させると、パンチ 26 がダイ 22 に対して筒状素材 4 の軸方向にのみ相対動（接近）する。

ここでプレス機 30 はラム駆動手段 34 が液圧シリンダの液圧式プレスのほか、ラム駆動手段 34 がモータとクランク軸、コネクティングロッド等からなる機械式プレスであってもよいし、ラム駆動手段 34 がサーボモータ、ボールスクリュウ等からなるサーボ駆動プレスであってもよい。また素材保持排出板駆動手段 42 は、油圧シリンダであっても空圧シリンダであってもよく、また電動モータ等を用いた昇降機構であっても良い。

[0024] 固定側がダイ 22 で、可動側がパンチ 26 である。図 1（c）に示すように、ダイ 22 の、パンチ 26 の突出部 28 に対向する側の側面が凹凸面 24 とされている。凹凸面 24 は、パンチ 26 の突出部 28 との間隔（一定厚の筒状素材 4 の板厚の方向の間隔）が一様でなく異なる部分がある面である。ダイ 22 の凹凸面 24 は、パンチ 26 の突出部 28 に対向する側の側面とパンチ 26 の突出部 28 との間隔を一定厚の筒状素材 4 の板厚より狭くするために、（a）図 5 に示すように、ダイ 22 の側面の軸方向で、隣接する部分

(凹部 24 b) に比べてパンチ 26 の突出部 28 側に凸となる凸部 24 a が少なくとも 1 つ設けられることにより形成されていてもよく、(b) 図 6 に示すように、ダイ 22 の側面の周方向で、隣接する部分 (凹部 24 b) に比べてパンチ 26 の突出部 28 側に凸となる凸部 24 a が少なくとも 1 つ設けられることにより形成されていてもよく、(c) 上記 (a) と上記 (b) の複合にて形成されていてもよい。

凸部 24 a の突出量は、筒状部材 10 の各部分の目標板厚によって決定され、1 つの凸部 24 a の中で、一定とされていてもよく異なってもよい。また、複数の凸部 24 a が設けられる場合、それぞれの凸部 24 a の突出量は筒状部材 10 の各部分の目標板厚によって決定され、それぞれの凸部 24 a の突出量は同一であってもよく異なってもよい。凸部 24 a は、ダイ 22 のパンチ 26 の突出部 28 に対向する側の側面の少なくとも一部に形成されていけばよい。

図 5 に示すように、ダイ 22 の側面の軸方向で、1 つの凸部 24 a と、その 1 つの凸部 24 a よりしごき加工時のパンチ 26 の移動方向の先側にありその 1 つの凸部 24 a に隣接する凹部 24 b とは、ダイ 22 の側面の軸芯と直交する面ではない傾斜面からなる第 1 の傾斜面 24 c 1 で接続されている。軸芯と直交する面の場合に比べて、素材保持排出板 40 から筒状部材 10 A に素材排出荷重をかけたときに、筒状部材 10 A が凸部 24 a に引っ掛かり難く筒状部材 10 A がダイ 22 から外れやすいためである。また、ダイ 22 の側面の軸方向で、1 つの凸部 24 a と、その 1 つの凸部 24 a より筒状部材 10 (10 A) をダイ 22 から外すときに素材保持排出板 40 が移動する方向の先側にありその 1 つの凸部 24 a に隣接する凹部 24 b とは、ダイ 22 の側面の軸芯と直交する面ではない傾斜面からなる第 2 の傾斜面 24 c 2 で接続されている。第 1 の傾斜面 24 c 1 と第 2 の傾斜面 24 c 2 との、ダイ 22 の側面の軸方向に対する角度は、60 度以下に緩やかにされていることが望ましく、さらには 45 度以下に緩やかにされていることが望ましい。各第 1 の傾斜面 24 c 1 の傾斜角度は、一定であってもよく、徐々に変化し

ていてもよい。また、各第2の傾斜面24c2の傾斜角度は、一定であってもよく、徐々に変化していてもよい。

パンチ26は、ダイ22に向かって移動された時の先端部近傍に、ダイ22に向かって突出する突出部28を有し、突出部28で筒状素材4をしごく。

[0025] 素材保持排出板40は、一定厚の筒状素材4のしごき加工時に（しごき加工工程時に）、筒状素材4の折り曲げ部8と反対側の端面がダイ22に対してしごき加工による想定した伸び以上に軸方向にずれないようにするために、しごき加工時にパンチ26が移動する方向（筒状素材4を押す方向）と反対方向から（筒状素材4の軸方向に）筒状素材4を押し受ける（支える）。なお、筒状素材4をしごき加工しているときに筒状素材4の軸方向長さは徐々に長くなるが、素材保持排出板40の位置は素材保持排出板駆動手段42により制御されており、筒状素材4の軸方向長さの変化に伴って素材保持排出板40が後退し、素材保持排出板40は一定荷重でまたは略一定荷重で筒状素材4を軸方向にしごき加工中押し続けることができるようになっている。また、素材保持排出板40に作用する荷重を制御してもよいし、軸方向に変位する量を制御してもよい。

[0026] 図1（c）に示すように、しごき加工工程では、パンチ26を下降させて不等厚の筒状部材10（10A）を作製した後、パンチ26をダイ22から抜いた後あるいは抜きながら該筒状部材10（10A）に素材保持排出板40からの軸方向の力を加え、該筒状部材10（10A）を半径方向に変形させて、ダイ22から筒状部材10（10A）を外す。筒状部材10（10A）がホイールリム用の部材の場合、ダイ22から筒状部材10（10A）を外すときに必要な筒状部材10（10A）の径の変化率は最大でも1.2パーセント程度であり、弾性変形域内で十分対応でき、素材保持排出板40からの軸方向の力で筒状部材10（10A）を半径方向（筒状部材10（10A）の板厚方向）に弾性変形させてダイ22から外すことができる。また、筒状部材10（10A）がホイールリム用の部材の場合であっても、素材保持排出板40からの軸方向の力で筒状部材10（10A）を半径方向に塑性

変形させてダイ 22 から外してもよい。

素材保持排出板 40 は筒状部材 10 (10A) をしごき加工時にパンチ 26 が移動する方向 (筒状素材 4 を押す方向) と反対方向に押す。筒状部材 10 (10A) を外すときに素材保持排出板 40 が筒状部材 10 (10A) を押す軸方向の力は、筒状部材 10 (10A) を軸方向に押した時に筒状部材 10 (10A) を半径方向に変形させて筒状部材 10 (10A) を外すのに必要な力以上であり、この力は、パンチ 26 が筒状素材 4 を軸方向に押す (しごく) 力に比べてはるかに小さい。筒状部材 10 (10A) を外すのに、ダイ 22 を周方向に分割する必要がないので、ダイ 22 は、非分割で、一体ダイとされている。

[0027] 不等厚の筒状部材 10 における厚肉部 (板厚を薄くしない部分) は、最終製品の使用状態で、大きな力が働く部分 (ホイールリムの場合、曲がり部、フランジ部) に対応しており、不等厚の筒状部材 10 における薄肉部 (板厚を薄くした部分) は、最終製品の使用状態で、小さな力が働く部分 (ホイールリムの場合、曲がり部やフランジ部以外の部分) に対応している。これによって、最終製品状態で、必要な強度、剛性を維持しつつ、軽量化、材料の節約、コストダウンがはかられている。

[0028] 本発明の筒状部材 10 の製造方法は、しごき加工工程の後に、図 3 に示すように、不等厚の筒状部材 10 (10A) を自動車用ホイールリム形状にロール成形するロール成形工程を有していてもよい。不等厚自動車用ホイールリムは、不等厚の筒状部材の一例 10 (10B) となる。

ロール成形工程は、不等厚の筒状部材 10A の軸方向両端部をフレア加工 (図示略) して拡開した後に行なわれる。ロール成形工程では、下ロール 31 と上ロール 32 との間に筒状部材 10A を挟みロールを回転させ、筒状部材 10A を筒状部材 10B に成形し、リム形状を出す。その後、エキスパンダーおよび/またはシュリンカーを用いてサイジング加工 (真円に近づける加工およびリム断面形状の整形加工) し、最終リム形状にする。

[0029] 成形後の筒状部材 10 (10B) からなるリムは、軸方向一端から他端に

向かって順に、フランジ部 10 a、ビードシート部 10 b、サイドウオール部 10 c、ドロップ部 10 d、サイドウオール部 10 e、ビードシート部 10 f、フランジ部 10 g を有する。図示略のディスクがリムに嵌入され、溶接されて、溶接タイプのホイールとなる。各部の間には曲がり部がある。曲がり部とフランジ部 10 a、10 g は、それ以外の部分に比べて、通常使用時に発生する応力が大きく、厚肉であることが望ましい。

[0030] 一定厚の筒状素材 4 がホイールリムに成形される場合、従来は、一定厚の直円筒状素材のしごき加工による不等厚化は行われず、一定厚の直円筒状素材のまま、ロール加工によるリム形状出し工程に送られるか、あるいは、たとえば一定厚の直円筒状素材を不等厚化するとしても、スピニング加工以外の方法の適用は、従来技術で説明したように、考えつかなかったし、実際にも使用されていない。本発明では、しごき加工を、筒状素材 4 の作製工程と、筒状部材 10 (10 A) のロール加工工程との間に挿入して、筒状素材 4 をスピニング加工によらずに、不等厚化している。

[0031] ここで、本発明全実施例に共通する部分の作用を説明する。

本発明実施例では、一定厚の筒状素材 4 をしごき加工により不等厚の筒状部材 10 (10 A) に成形するため、従来のフローフォーミングのための設備と工程が不要となる。その結果、前述の (i)、(ii)、(iii) のフローフォーミングに付随する問題点が、それぞれ、つぎの (i)、(ii)、(iii) のように解決される。

(i) 従来のフローフォーミング設備が、本発明では、しごきのダイ 22、パンチ 26 と、しごき装置 20 (プレス機 30) にとって代われ、フローフォーミング設備費用に比べてしごきのダイ 22、パンチ 26 と、しごき装置 20 (プレス機 30) の合計費用が低価であるため、従来に比べて設備費用を低減できる。

(ii) 筒状素材 4 の不等厚化において、従来のフローフォーミング工程が、本発明では、しごき装置 20 (プレス機 30) によるしごき工程にとって代わられるため、筒状素材 4 を不等厚化する時間をフローフォーミングに比べ

て約 1 / 3 に短縮でき、生産性を向上できる。1 つのリム製造ラインに円筒状素材の不等厚化工程を設ける場合に、従来のフローフォーミングに代えてしごき装置 20（プレス機 30）を用いたしごき成形を用いると、従来 1 つのリム製造ラインにつき 3 セットのフローフォーミング設備を設けなければならなかったところを、1 セットのしごき装置 20（プレス機 30）を用いたしごき設備を設けるだけで済み、コスト上および設備設置スペース上の問題点を解決できる。

(iii) フローフォーミングがパンチ 26 とダイ 22 によるしごきにとって代わられるため、不等厚の筒状部材 10（10A）に、フローフォーミングの成形ロールの成形痕が残らず、外観品質が維持される。

[0032] パンチ 26 をダイ 22 に対して相対動させ、筒状素材 4 をしごき加工して不等厚の筒状部材 10（10A）を作製するので、パンチ 26 のダイ 22 に対する相対動は半径方向動は伴わず軸方向動のみであり、プレス機 30 をパンチ 26 のダイ 22 に対する一方向ストローク動に使用できる。その結果、成形時間の短縮化、成形設備のコストダウンをはかることができる。

[0033] 不等厚の筒状部材 10（10A）を作製した後、筒状部材 10（10A）に軸方向の力を加え、筒状部材 10（10A）を半径方向に変形させて、ダイ 22 から筒状部材 10（10A）を外すので、ダイ 22 に、周方向に分割されていない、一体のダイを用いることができる。その結果、周方向に分割されたダイを用いる場合に比べて、分割ダイを半径方向に移動させる機構が必要でなく、設備費用を低く維持できる。さらに、しごき加工後の筒状部材 10（10A）に分割ダイの合わせ部にくい込んだばりが残ることがなく、ばり取り加工が不必要である。

[0034] しごき加工工程で折り曲げ部 8 をダイ 22 に軸方向に掛止してしごき加工を行うため、筒状素材 4 全体がパンチ 26 が押す軸方向にずれることが抑制され、高精度の成形が可能となる。

[0035] また、しごき加工工程では、筒状素材 4 の折り曲げ部 8 を押さえ部材 23 とダイ 22 とで挟圧してから、筒状素材 4 の折り曲げ部 8 以外の部分の少なく

とも一部をしごき加工するため、筒状素材 4 全体がパンチ 26 が押す軸方向にずれることが抑制され、高精度の成形が可能となる。

[0036] 筒状素材 4 が、筒状素材 4 の軸方向他端を素材保持排出板 40 で押し受けながらしごき加工されるため、しごき加工時に、よりいっそう筒状素材 4 全体がパンチ 26 が押す軸方向にずれることが抑制される。また、しごき加工による筒状素材 4 の伸び量の制御もしやすくなる。

[0037] 凹凸面 24 が、ダイ 22 の側面の軸方向で、ダイ 22 とパンチ 26 の間隔を一定厚の筒状素材 4 の板厚より狭くする凸部 24a が少なくとも 1 つ設けられることにより形成されているので、軸方向に厚さが変化する筒状部材 10A を作製できる。

[0038] 凹凸面 24 が、ダイ 22 の側面の周方向で、ダイ 22 とパンチ 26 の間隔を一定厚の筒状素材 4 の板厚より狭くする凸部 24a が少なくとも 1 つ設けられることにより形成されているので、周方向に厚さが変化する筒状部材 10A を作製できる。

[0039] しごき加工工程の後に、不等厚の筒状部材 10 (10A) を自動車用ホイールリム形状にロール成形するロール成形工程を有するので、不等厚の軽量な、自動車用ホイールリムを作製できる。

[0040] つぎに、本発明の各実施例に特有な構成を説明する。

[実施例 1]

本発明の実施例 1 の筒状部材 10 の製造方法では、図 1、図 5 に示すように、ダイ 22 が筒状孔 22a と内周側面 22b をもつアウターダイからなり、アウターダイの内周側面 22b が凹凸面 24 とされている。また、パンチ 26 がアウターダイ 22 の筒状孔 22a に軸方向に出入りするインナーパンチからなり、その外周側面 26e に突出部 28 が形成されている。

[0041] アウターダイ 22 の内周側面 22b の上端部は、図 5 に示すように、筒状素材 4 の折り曲げ部 8 を掛止するフランジ受け部 22c が形成されている。筒状素材 4 は、折り曲げ部 8 をフランジ受け部 22c に接触させ、掛止して、アウターダイ 22 にセットされる。

[0042] アウターダイ 22 の凸部 24 a が設けられている部分の内径は、しごき加工前の筒状素材 4 の折り曲げ部 8 以外の部分の外径より大きい。そのため、しごき加工前の筒状素材 4 を容易にアウターダイ 22 にセットすることができる。

インナーパンチ 26 の突出部 28 の外径は、しごき加工前の筒状素材 4 の折り曲げ部 8 以外の部分の内径より大きい。そのため、しごき加工によって筒状素材 4 をダイ 22 に押し付けて筒状素材 4 にダイ 22 の凹凸面 24 の凹凸形状を転写できる。

インナーパンチ 26 の突出部 28 の外半径とアウターダイ 22 の凸部 24 a が設けられている部分の内半径との差は、しごき加工前の筒状素材 4 の板厚より小さい。そのため、しごき加工によって凸部 24 a 部分で筒状素材 4 の板厚を薄くできる。

パンチ 26 をしごき装置 20（プレス機 30）によりアウターダイ 22 の筒状孔 22 a 内に突入させていくと、パンチ 26 の突出部 28 が筒状素材 4 をしごき、筒状素材 4 を拡張させ、さらにアウターダイ 22 の凸部 24 a が設けられている部分で筒状素材 4 の板厚を薄くさせる。

アウターダイ 22 の凸部 24 a が設けられていない部分の内半径と、インナーパンチ 26 の突出部 28 の外半径との差をしごき前の筒状素材 4 の板厚と等しいか該板厚より大きくした場合、しごき加工によって筒状素材 4 の板厚を薄くすることはない。筒状素材 4 の板厚より厚くすることも可能であり、素材保持排出板 40 の筒状素材 4 を押し受ける制御により、より厚くすることができる。

[0043] 筒状素材 4 をしごき加工するとき、筒状素材 4 はインナーパンチ 26 が押す軸方向に筒状部材 4 全体がずれようとするが、筒状素材 4 の折り曲げ部 8 をアウターダイ 22 のフランジ受け部 22 c に掛止していること、押さえ部材 23 とダイ 22 とで筒状素材 4 の折り曲げ部 8 を挟圧していること、素材保持排出板 40 が筒状素材 4 をインナーパンチ 26 の押し方向と反対方向から押し受けていること、により、筒状素材 4 がインナーパンチ 26 により軸

方向にずれることが抑制される。その結果、筒状部材 10 に形成される厚肉部と薄肉部の軸方向位置は、アウターダイ 22 の凹凸面 24 の軸方向位置に対して互いにずれることが抑制される。この筒状部材 10 (10A) を用いて、ロール成形したホイールリム 10 (10B) は、厚さが必要な部分は厚く、厚さが不要な部分は薄い軽量のホイールリム 10 (10B) となる。

[0044] 本発明の実施例 1 の筒状部材 10 の製造方法では、ダイ 22 が筒状孔 22a と内周側面 22b をもつアウターダイからなり、アウターダイ 22 の内周側面 22b が凹凸面 24 とされており、パンチ 26 がアウターダイ 22 の筒状孔 22a に軸方向に出入するインナーパンチからなるので、アウターダイ 22 をしごき装置 20 (プレス機 30) の下側のボルスター 38 側に固定し、インナーパンチ 26 をしごき装置 20 (プレス機 30) の上側のラム 36 側に固定して、インナーパンチ 26 をアウターダイ 22 に対して上下ストロークさせることにより、筒状部材 10 (10A) の製造にしごき装置 20 (プレス機 30) を用いることができる。

[0045] [実施例 2]

本発明の実施例 2 の筒状部材 10 の製造方法では、図 7、図 8 に示すように、ダイ 22 が外周側面 22e をもつインナーダイからなり、インナーダイ 22 の外周側面 22e が凹凸面 24 とされている。また、パンチ 26 が筒状孔 26a と内周側面 26b をもつアウターパンチからなり、その内周側面 26b に突出部 28 が形成されている。

[0046] インナーダイ 22 の外周側面 22e の上端部には、筒状素材 4 の折り曲げ部 8 を掛止するフランジ受け部 22d が形成されている。筒状素材 4 は、折り曲げ部 8 をフランジ受け部 22d に接触させ、掛止して、インナーダイ 22 にセットされる。

[0047] インナーダイ 22 の凸部 24a が設けられている部分の外径は、しごき加工前の筒状素材 4 の折り曲げ部 8 以外の部分の内径より小さい。そのため、しごき加工前の筒状素材 4 を容易にインナーダイ 22 にセットすることができる。

アウターパンチ 26 の突出部 28 の内径は、しごき加工前の筒状素材 4 の折り曲げ部 8 以外の部分の外径より小さい。そのため、しごき加工によって筒状素材 4 をダイ 22 に押し付けて筒状素材 4 に凹凸を付けられる。

アウターパンチ 26 の突出部 28 の内半径とインナーダイ 22 の凸部 24 a が設けられている部分の外半径との差は、しごき前の筒状素材 4 の板厚より小さい。そのため、しごき加工によって凸部 24 a 部分で筒状素材 4 の板厚を薄くできる。

アウターパンチ 26 をしごき装置 20（プレス機 30）によりインナーダイ 22 側に移動させインナーダイ 22 がアウターパンチ 26 の筒状孔 26 a に入り込んでくると、アウターパンチ 26 の突出部 28 が筒状素材 4 をしごき、筒状素材 4 を縮径させ、さらにインナーダイ 22 の凸部 24 a が設けられている部分で筒状素材 4 の板厚を薄くさせる。

インナーダイ 22 の凸部 24 a が設けられていない部分の外半径と、アウターパンチ 26 の突出部 28 の内半径との差をしごき前の筒状素材 4 の板厚と等しいか該板厚より大きくした場合、しごき加工によって筒状素材 4 の板厚を薄くすることはなく、筒状素材 4 の板厚より厚くすることができる場合もある。

[0048] 筒状素材 4 をしごき加工するとき、筒状素材 4 はアウターパンチ 26 が押す軸方向に筒状部材 4 全体がずれようとするが、筒状素材 4 の折り曲げ部 8 をインナーダイ 22 のフランジ受け部 22 d に掛止していること、押さえ部材 23（図 7 では省略）とダイ 22 とで筒状素材 4 の折り曲げ部 8 を挟圧していること、素材保持排出板 40 が筒状素材 4 をアウターパンチ 26 の押し方向と反対方向から押し受けていること、により、筒状素材 4 全体がアウターパンチ 26 により軸方向にずれることが抑制される。その結果、筒状部材 10 に形成される厚肉部と薄肉部の軸方向位置は、インナーダイ 22 の凹凸面 24 の軸方向位置に対して互いにずれることが抑制される。この筒状部材 10（10A）を用いて、ロール成形したホイールリム 10（10B）は、厚さが必要な部分は厚く、厚さが必要な部分は薄い軽量のホイールリム 10

(10B)となる。

[0049] 本発明の実施例2の筒状部材10の製造方法では、ダイ22が外周側面をもつインナーダイからなり、インナーダイ22の外周側面が凹凸面24とされており、パンチ26が筒状孔26aと内周側面をもつアウターパンチからなるので、インナーダイ22をしごき装置20（プレス機30）の下側のボルスター38側に固定し、アウターパンチ26をしごき装置20（プレス機30）の上側のラム36側に固定して、アウターパンチ26をインナーダイ22に対して上下ストロークさせることにより、筒状部材10（10A）の製造にしごき装置20（プレス機30）を用いることができる。

符号の説明

- [0050] 2 一定厚の平板状素材
4 一定厚の筒状素材
6 溶接部
8 折り曲げ部
10（10A, 10B） 不等厚の筒状部材
20 しごき装置
22 ダイ（アウターダイ、インナーダイ）
22a アウターダイの筒状孔
22b アウターダイの内周側面
22c アウターダイのフランジ受け部
22d インナーダイのフランジ受け部
22e インナーダイの外周側面
23 押さえ部材
24 凹凸面
24a 凸部
24b 凹部
26 パンチ（インナーパンチ、アウターパンチ）
26a アウターパンチの筒状孔

2 6 b アウターパンチの内周側面

2 6 e インナーパンチの外周側面

2 8 突出部

3 0 プレス機

3 2 架台

3 4 油圧シリンダ

3 6 ラム

3 8 ボルスター

4 0 素材保持排出板

4 2 油圧シリンダ

請求の範囲

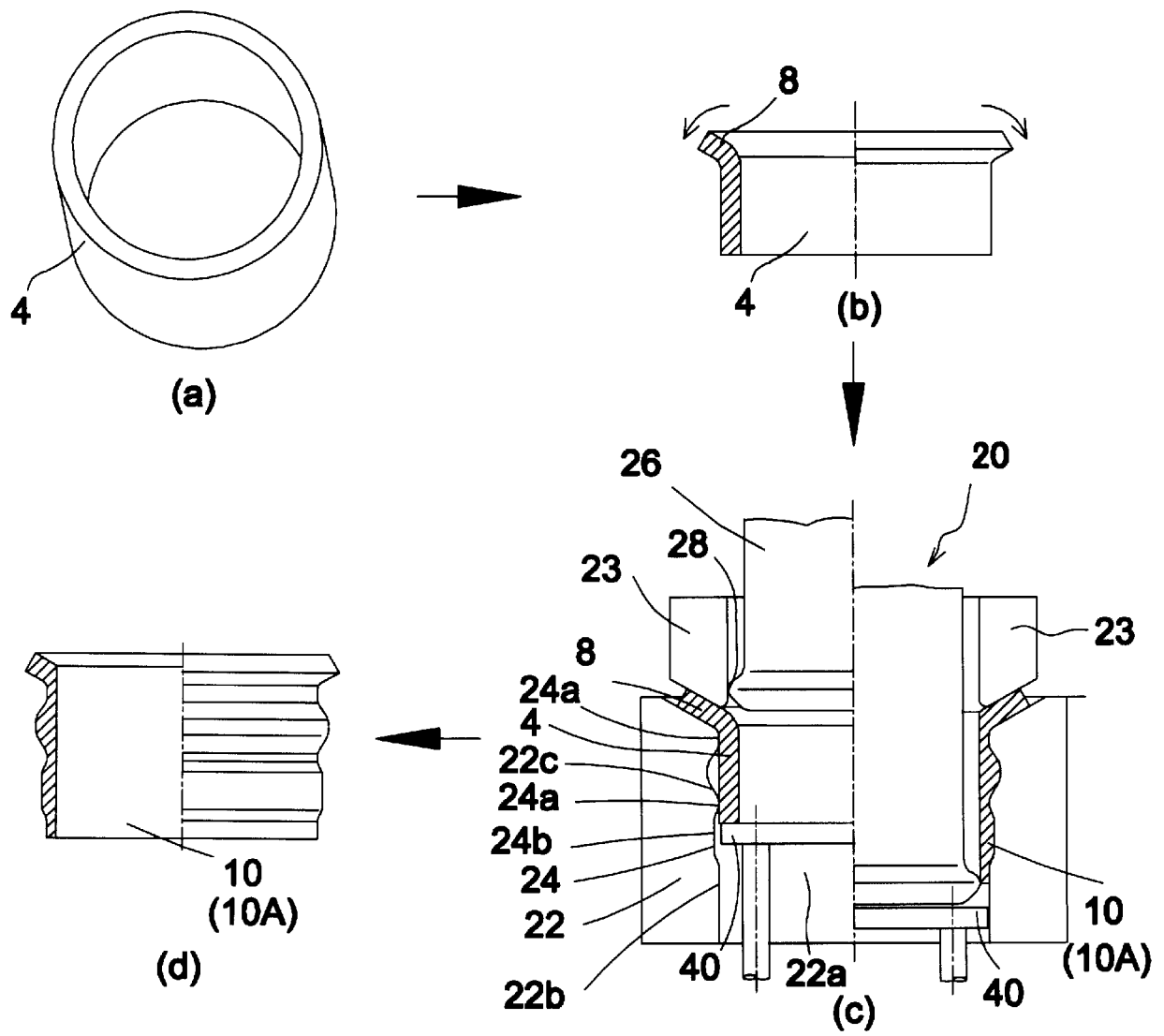
- [請求項1] パンチと該パンチに対向する側の側面が凹凸面とされたダイとを備えたしごき装置を用いて、筒状素材をしごき加工し、不等厚の筒状部材を作製するしごき加工工程を有する、筒状部材の製造方法。
- [請求項2] 前記しごき加工工程では、前記筒状素材を前記ダイにセットし、前記しごき装置を作動させて前記パンチを前記ダイに対して相対動させ、前記ダイの凹凸面と前記パンチとによる前記筒状素材の径と板厚の変化を伴いつつ、前記筒状素材をしごき加工して前記不等厚の筒状部材を作製する、請求項1記載の筒状部材の製造方法。
- [請求項3] 前記凹凸面は、前記ダイの前記パンチに対向する側の側面の軸方向で、前記ダイと前記パンチの間隔を前記筒状素材の板厚より狭くする凸部が前記ダイに少なくとも1つ設けられることにより形成されている、請求項1記載の筒状部材の製造方法。
- [請求項4] 前記しごき加工工程では、不等厚の筒状部材を作製した後、該筒状部材に軸方向に力を加え、該筒状部材を半径方向に変形させて、前記ダイから前記筒状部材を外す、請求項1記載の筒状部材の製造方法。
- [請求項5] 前記凹凸面は、前記ダイの前記パンチに対向する側の側面の周方向で、前記ダイと前記パンチの間隔を前記筒状素材の板厚より狭くする凸部が前記ダイに少なくとも1つ設けられることにより形成されている、請求項1記載の筒状部材の製造方法。
- [請求項6] 前記しごき加工工程の前に、前記筒状素材の軸方向一端部を該筒状素材の軸方向と交わる方向に折り曲げて前記筒状素材に折り曲げ部を形成する工程を有し、前記しごき加工工程で前記折り曲げ部を前記ダイに軸方向に掛止して前記しごき加工を行う、請求項1記載の筒状部材の製造方法。
- [請求項7] 前記しごき加工工程では、前記筒状素材の前記折り曲げ部を、前記ダイに軸方向に掛止するとともに前記ダイと押さえ部材とで挟圧し、前記筒状素材の前記折り曲げ部以外の少なくとも一部を前記しごき加

工を行なう、請求項 6 記載の筒状部材の製造方法。

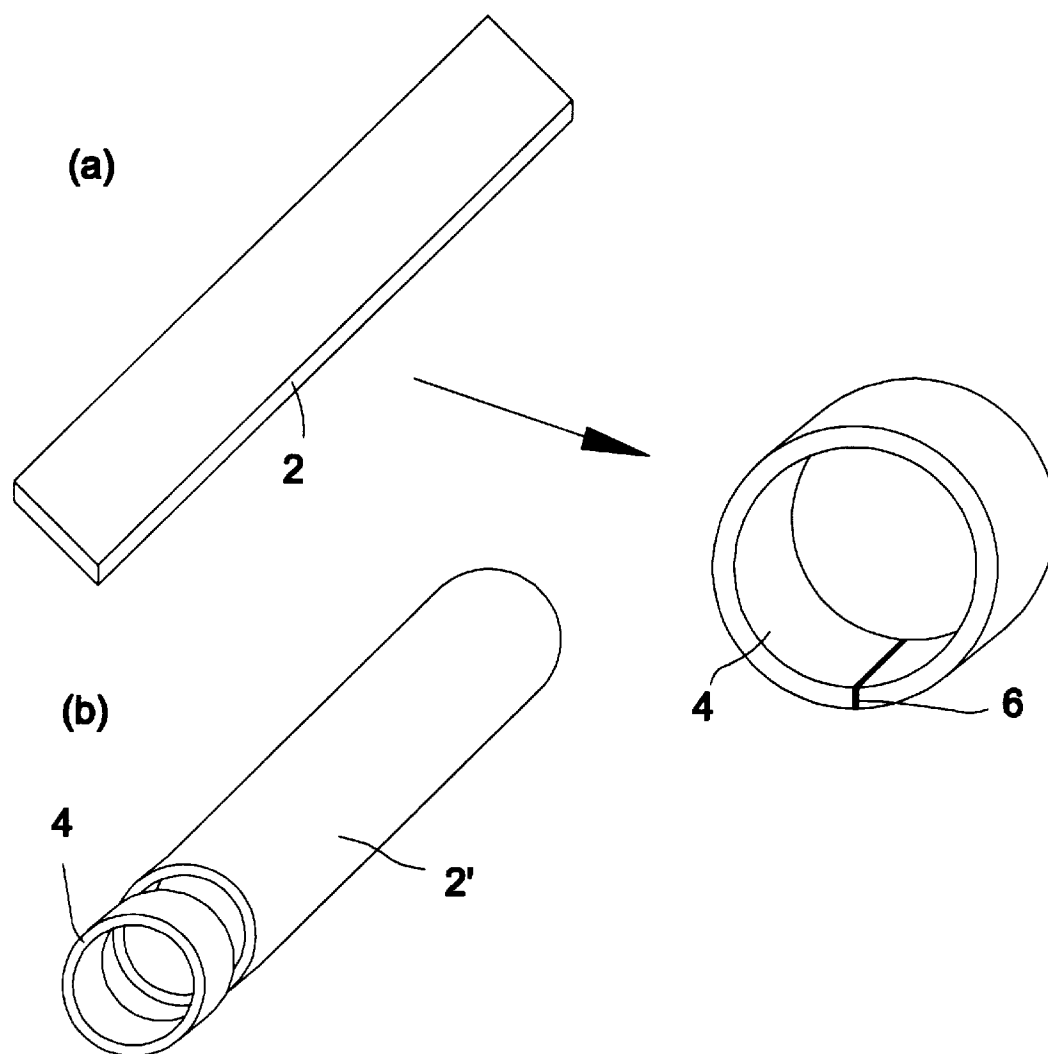
[請求項8] 前記しごき加工工程の前に、一定厚の平板状素材から前記筒状素材を作製する筒状素材製作工程を有する、請求項 1 記載の筒状部材の製造方法。

[請求項9] 前記しごき加工工程の後に、前記不等厚の筒状部材を自動車用ホイールリム形状にロール成形するロール成形工程を有する、請求項 1 記載の筒状部材の製造方法。

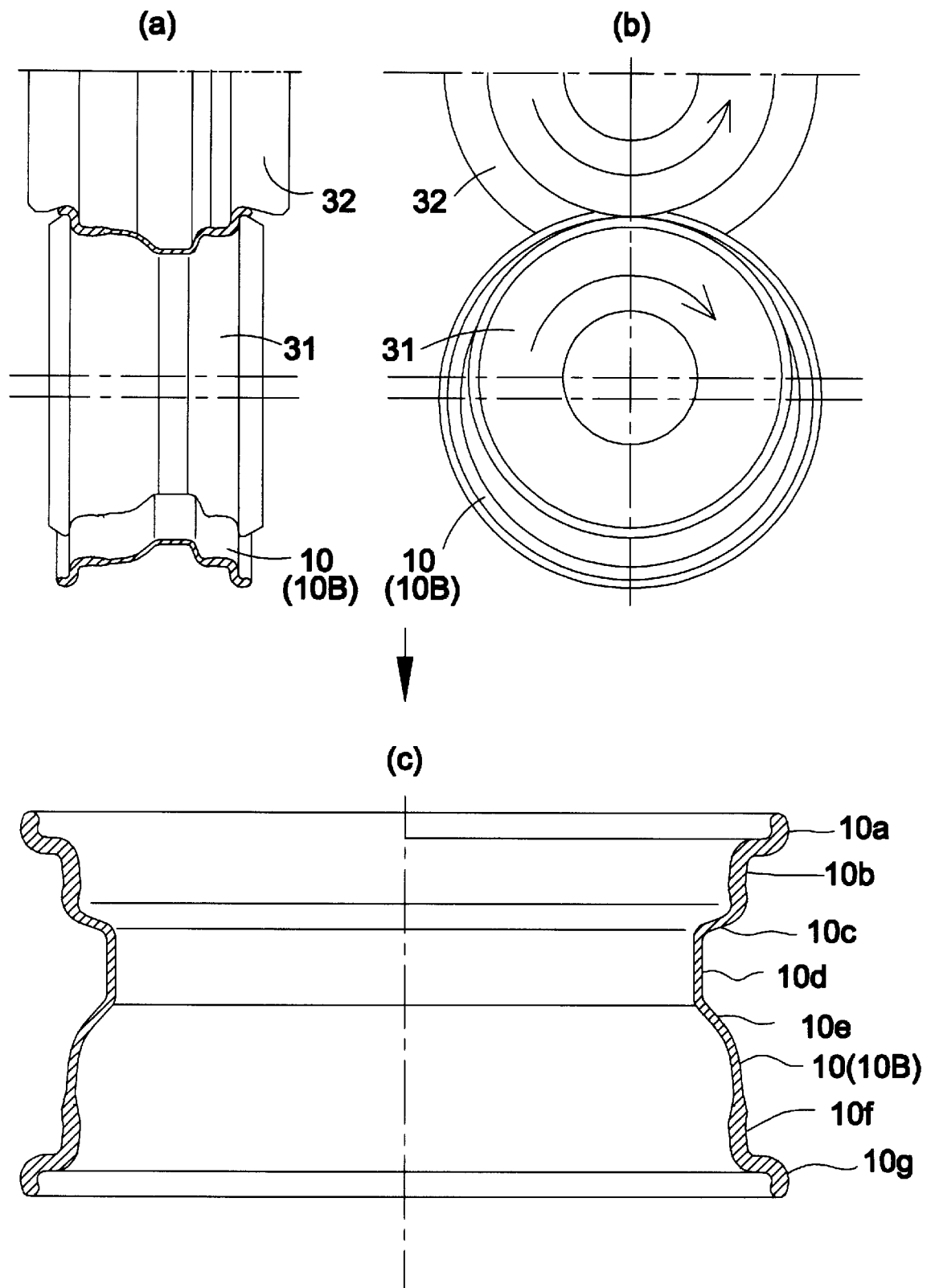
[図1]



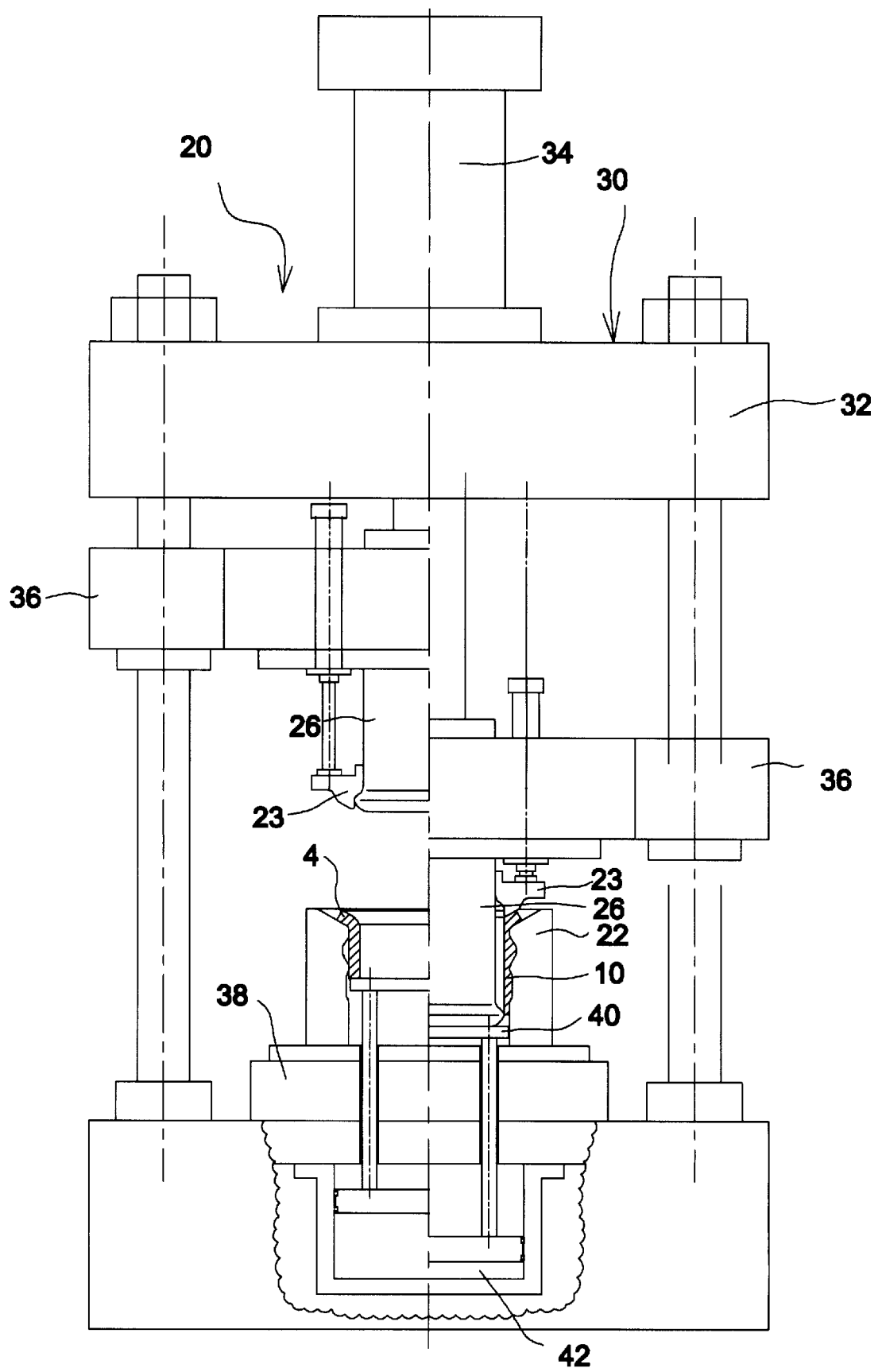
[図2]



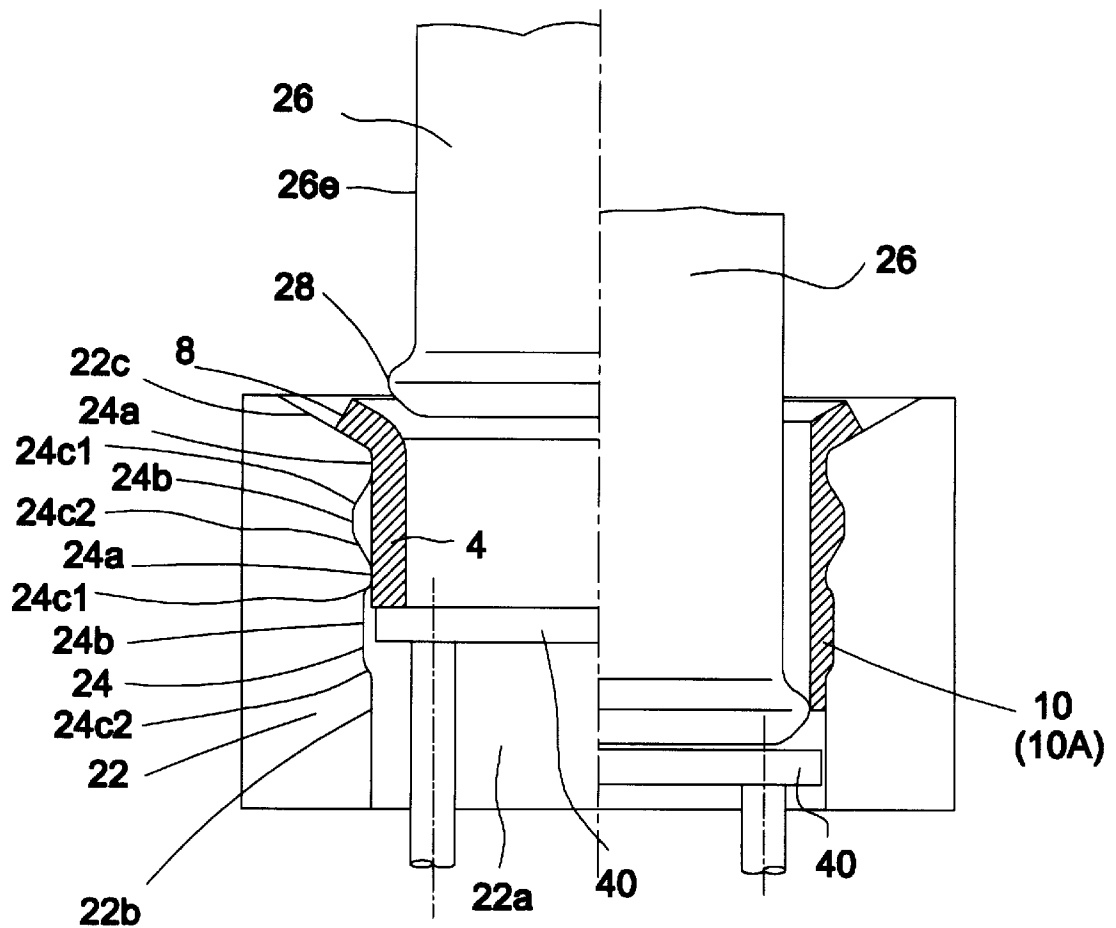
[図3]



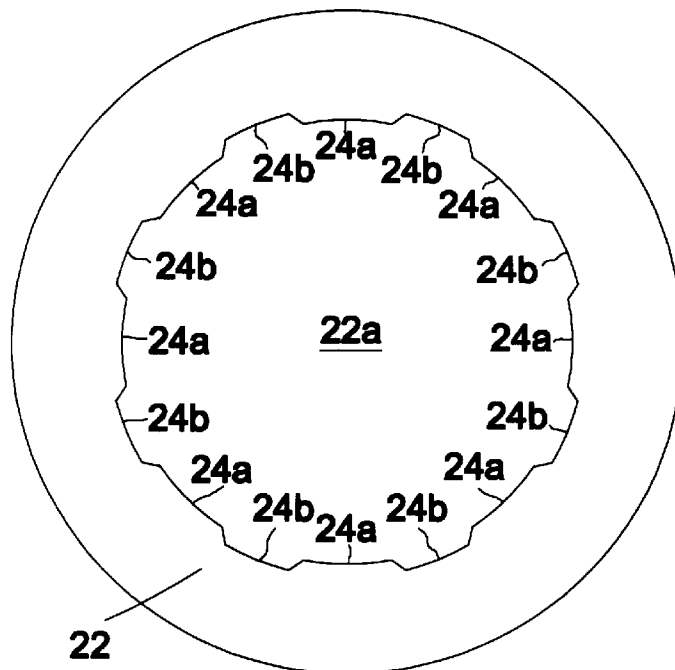
[図4]



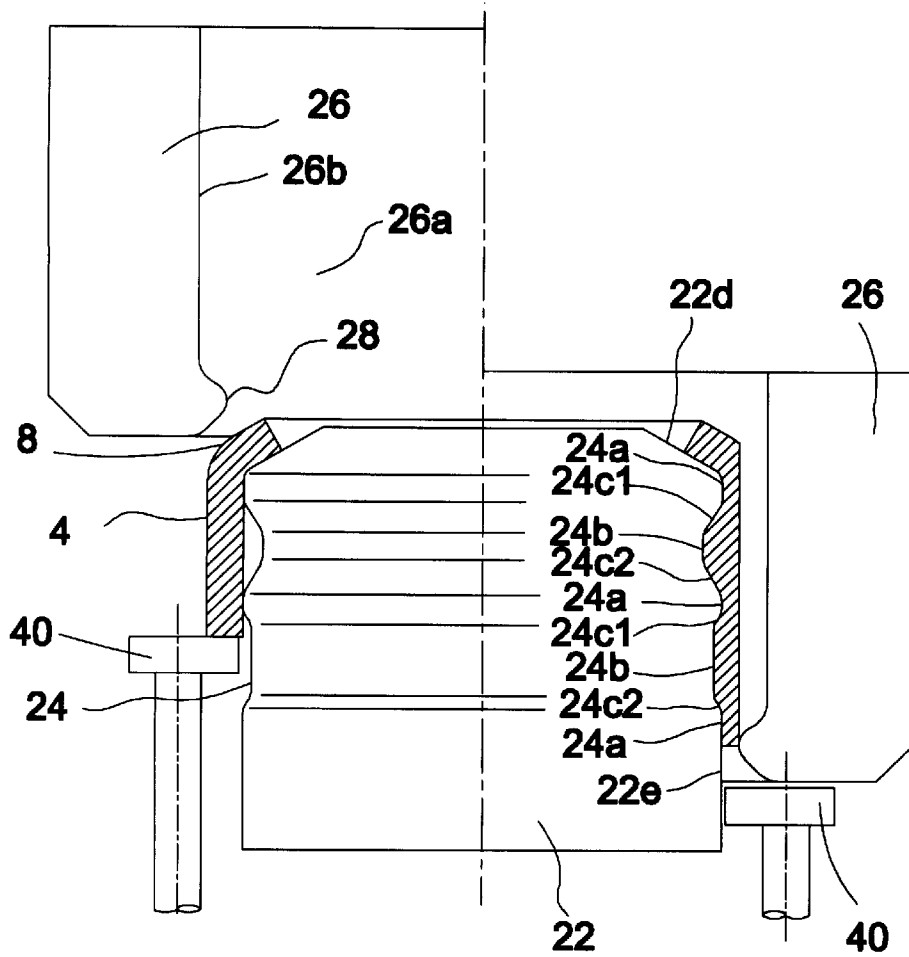
[図5]



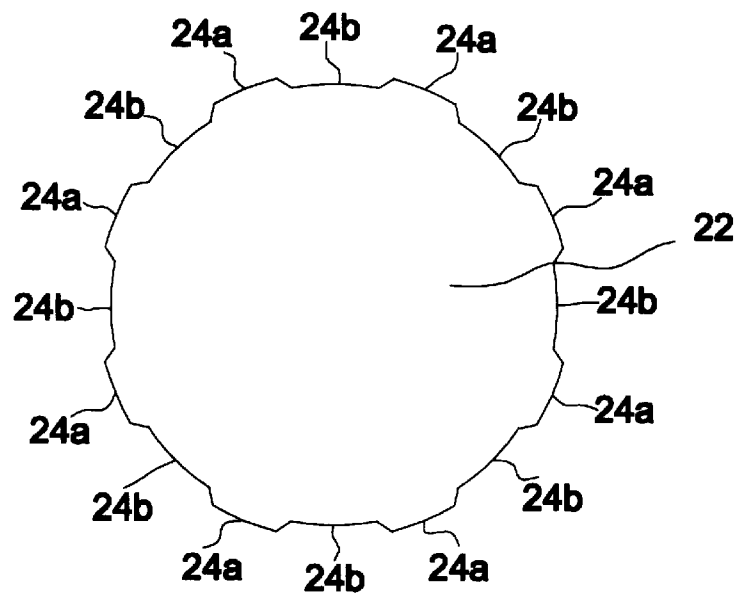
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D53/30 (2006.01) i

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)

B21D53/30, B21D53/06, B21D53/08, B21D51/10, B21D51/12, B21D51/16, B21D51/26

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 Y	JP 10-160376 A (Hidaka Seiki Kabushiki Kaisha), 19 June 1998 (19.06.1998), entire text; all drawings & US 5921130 A1 & CN 1184246 A	1-8 9
Y	JP 56-131033 A (Nippon Light Metal Research Laboratory, Ltd.), 14 October 1981 (14.10.1981), page 4, upper right column, lines 15 to 19 (Family: none)	9

☐ 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
04 December, 2009 (04.12.09)

Date of mailing of the international search report
15 December, 2009 (15.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B21D53/30(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B21D53/30, B21D53/06, B21D53/08, B21D51/10, B21D51/12, B21D51/16, B21D51/26

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

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）

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 Y	JP 10-160376 A（日高精機株式会社）1998.06.19, 全文、全図 & US 5921130 A1 & CN 1184246 A	1-8 9
Y	JP 56-131033 A（株式会社日本軽金属総合研究所）1981.10.14, 第4頁右上欄第15-19行（ファミリーなし）	9

☐ 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。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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
「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）
「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村山 睦

3 P

9 3 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4