

(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
2012年2月2日(02.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/015007 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 22/10 (2006.01) B21D 26/035 (2011.01)
B21C 37/29 (2006.01) B21D 26/037 (2011.01)
B21D 19/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/067357
- (22) 国際出願日: 2011年7月28日(28.07.2011)
- (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 2010-171971 2010年7月30日(30.07.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社小松製作所(KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂2-3-6 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小倉 大樹(OGURA, Taiki) [JP/JP]; 〒5731011 大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 伊藤 達志(ITOU, Tatsushi)

[JP/JP]; 〒5731011 大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP).

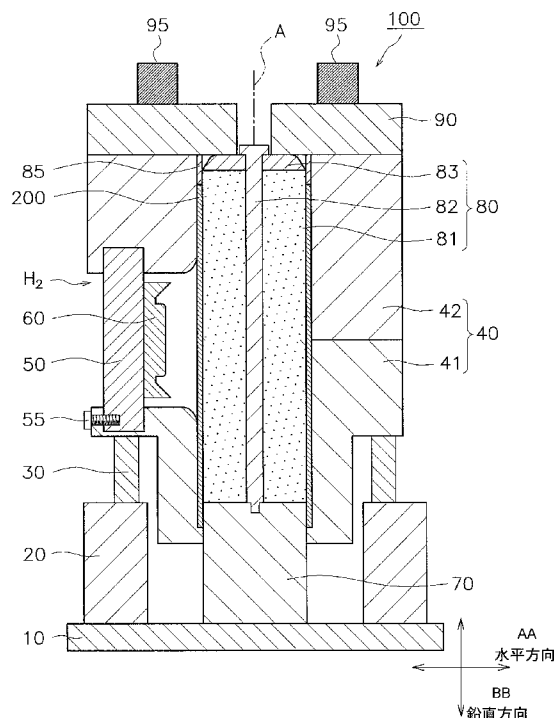
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号 サウスホレストビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING BRANCHED PIPE AND APPARATUS FOR MANUFACTURING BRANCHED PIPE

(54) 発明の名称: 分岐管の製造方法及び分岐管製造装置

【図1】



AA HORIZONTAL DIRECTION
BB VERTICAL DIRECTION

(57) Abstract: Provided is a method for manufacturing a branched pipe, comprising a first bulging step for applying a pressure to an inside surface of an untreated pipe (200) using an elastic body (81), whereby an opening along a circumferential direction (C) is formed at a distal end part of a bulging section (300) while the bulging section (300) is caused to bulge out from the trunk (250) of the untreated pipe (200); and a second bulging step for applying a pressure to the inside surface of the element pipe (200) using the elastic body (81), whereby the bulging section (300) is caused to bulge out from the trunk (250).

(57) 要約: 分岐管の製造方法は、弾性体(81)により素材管(200)の内面を加圧することによって素材管(200)の本体部(250)から膨出部(300)を膨出させながら、膨出部(300)の先端部分に周方向(C)に沿った開口を形成する第1膨出工程と、弾性体(81)により素材管(200)の内面を加圧することによって本体部(250)から膨出部(300)を膨出させる第2膨出工程とを備える。



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：分岐管の製造方法及び分岐管製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、素材管の分岐管の製造方法及び分岐管製造装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、素材管の内面を加圧することによって、素材管の一部を膨出させる分岐管の製造方法が広く知られている。このような製造方法によれば、素材管の本体部から膨出部を膨出させることができる。

[0003] ここで、膨出部の肉厚の均一化を目的として、膨出部の先端部分を凹ませながら膨出させる手法が提案されている（特許文献 1 及び特許文献 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 0 － 1 1 7 3 4 1 号公報

特許文献2：特開昭 5 5 － 1 4 4 3 3 4 号公報

発明の概要

[0005] （発明が解決しようとする課題）

しかしながら、特許文献 1 及び特許文献 2 に記載の手法では、膨出部の先端部分に形成される凹部において材料の流動性が制限される。そのため、膨出部の成長が抑えられてしまう。

[0006] 一方で、膨出部の成長を強制的に促進させるために素材管の内面に印加される圧力を大きくすれば、凹部の周辺のみが急激に薄肉化されることによって、膨出部に割れが生じやすくなってしまう。

[0007] このように、従来の技術では、膨出部が本体部から膨出する方向において膨出部が本体部から膨出する幅（以下、「膨出幅」という。）を増大させることが困難である。

本発明は、上述の状況に鑑みてなされたものであり、膨出部の膨出幅を増

大可能な分岐管の製造方法及び分岐管製造装置を提供することを目的とする。

[0008] (課題を解決するための手段)

第1の発明にかかる分岐管の製造方法は、素材管の内部に弾性体を装填する弾性体装填工程と、弾性体により素材管の内面を加圧することによって素材管の本体部の一部を膨出させることによって形成される膨出部を膨出させながら、膨出部の先端部分に所定の方向に沿った開口を形成する第1膨出工程と、前記第1膨出工程の後、弾性体により素材管の内面を加圧することによって本体部から膨出部を膨出させる第2膨出工程とを備える。

第1の発明に係る分岐管の製造方法によれば、開口が形成された後に、膨出部がさらに膨出される。従って、開口を基点として材料の流動性を向上させることができるので、膨出部の成長を促進することができる。その結果、膨出部の本体部からの膨出幅を増大させることができる。

[0009] 第2の発明に係る分岐管の製造方法は、第1の発明に係り、第1膨出工程において、所定の方向に沿ったスリットを開口として形成する。

第2の発明に係る分岐管の製造方法によれば、細長い開口を簡易かつ効率的に形成することができる。

[0010] 第3の発明に係る分岐管の製造方法は、第1の発明に係り、第1膨出工程において、所定の方向に沿った複数の孔を開口として形成する。

第3の発明に係る分岐管の製造方法によれば、小さな圧力によって簡易に開口を形成することができる。

[0011] 第4の発明に係る分岐管の製造方法は、第1乃至第3のいずれかの発明に係り、第1膨出工程において、開口を円環状に形成する。

第4の発明に係る分岐管の製造方法によれば、膨出部の先端から円板部が切り出されるので、膨出部の先端における拘束を効率的に解消できる。その結果、材料の流動性をさらに向上させることができる。

[0012] 第5の発明に係る分岐管の製造方法は、第1乃至第4のいずれかの発明に係り、弾性体は、弾性部材によって構成される円柱体であり、第1膨出工程

及び第2膨出工程において、円柱体を軸方向に圧縮することによって、素材管の内面を加圧する。

第5の発明に係る分岐管の製造方法によれば、円柱体の柱面から素材管の内面に対して均等に加圧することができる。

[0013] 第6の発明に係る分岐管の製造方法は、第1乃至第4のいずれかの発明に係り、弾性体は、弾性部材によって構成され、液体を注入可能な袋体であり、第1膨出工程及び第2膨出工程において、袋体に液体を注入することによって、素材管の内面を加圧する。

第6の発明に係る分岐管の製造方法によれば、弾性体自体を圧縮するための設備を設ける必要をなくすることができる。

[0014] 第7の発明に係る分岐管製造装置は、素材管を収容するパイプ孔と、パイプ孔からパイプ孔の外側に向かって延びる分岐孔と、を有する成型型と、パイプ孔内から分岐孔内を見た場合に所定の方向に沿って設けられ、パイプ孔側に向かって鋭利に突出する開口形成部を有する開口形成型と、成型型に圧力を加えるための加圧部とを備える。

第7の発明に係る分岐管製造装置によれば、開口形成部によって、分岐孔内に膨出する膨出部に対して、所定の方向に沿った開口を形成することができる。さらに、開口が形成された後に、加圧部によって膨出部をさらに膨出させることができる。従って、開口を基点として材料の流動性を向上させることができるので、膨出部の成長を促進することができる。その結果、膨出部の本体部からの膨出幅を増大させることができる。

[0015] 第8の発明に係る分岐管製造装置は、第7の発明に係り、開口形成部は、分岐孔の周方向に沿って設けられる切断刃である。

第8の発明に係る分岐管製造装置によれば、細長い開口を簡易かつ効率的に形成することができる。

[0016] 第9の発明に係る分岐管製造装置は、第8の発明に係り、開口形成部は、外周面と外周面に対して鋭角を成す内周面とによって形成されている。

[0017] 第10の発明に係る分岐管製造装置は、第7の発明に係り、開口形成部は

、分岐孔の周方向に沿って並べられる複数の錐体である。

第 10 の発明に係る分岐管製造装置によれば、小さな圧力によって簡易に開口を形成することができる。

[0018] 第 11 の発明に係る分岐管製造装置は、第 7 乃至第 9 いずれかの発明に係り、開口形成型は、パイプ孔内から見た場合に開口形成部に沿う溝部を有する。

第 11 の発明に係る分岐管製造装置によれば、膨出部のうち開口形成部に当接する箇所に隣接する部分を溝部内に局部的に膨出させることができる。従って、膨出部をピンポイントで薄肉化できるので、効率的に開口を形成することができる。

[0019] 第 12 の発明に係る分岐管製造装置は、第 10 の発明に係り、溝部は、分岐孔の中心線を基準として、開口形成部の外側に設けられており、溝部は、底面と、底面から開口形成部の先端に向かって傾斜する側面と、を有する。

第 12 の発明に係る分岐管製造装置によれば、膨出部に開口が形成された際、膨出部のうち開口の外縁が溝部の側面に速やかに押し付けられる。従って、開口の外縁と側面との間に隙間が生じることを抑制できる。その結果、開口から弾性体を構成する弾性部材が漏れ出ることを抑制できる。

[0020] 第 13 の発明に係る分岐管製造装置は、第 10 又は第 11 の発明に係り、開口形成型は、溝部を挟んで開口形成部の反対側に設けられる突起部を有する。

第 13 の発明に係る分岐管製造装置によれば、膨出部の先端部分において、開口形成部と突起部との間への材料の流動を制限できる。その結果、膨出部の所定箇所を速やかに薄肉化できるので、効率的に開口を形成することができる。

[0021] 第 14 の発明に係る分岐管製造装置は、第 7 又は第 13 の発明に係り、開口形成型は、開口形成部の内側に配置される当接部を有しており、当接部は、分岐孔の中心線と直交する平坦な当接面を含んでいる。

[0022] 第 14 の発明に係る分岐管製造装置によれば、膨出部の先端部分を当接面

に当接させることによって、膨出部内での材料の流動性をより向上させ、開口形成部による効率的な開口の形成を図ることができる。

[0023] 第15の発明に係る分岐管製造装置は、第7乃至第12いずれかの発明に係り、開口形成型は、成型型に固定されている。

[0024] 第16の発明に係る分岐管製造装置は、第13の発明に係り、開口形成型は、成型型に対して着脱可能である。

[0025] (発明の効果)

本発明によれば、膨出部の膨出幅を増大可能な分岐管の製造方法及び分岐管製造装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]第1実施形態に係る分岐管製造装置100の構成を示す断面図である。

[図2]第1実施形態に係る成型型40の構成を示す断面図である。

[図3]図1の部分拡大図である。

[図4]パイプ孔 H_1 内から分岐孔 H_2 内を見た平面図である。

[図5]第1実施形態に係る開口形成型60の斜視図である。

[図6]第1実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図7]第1実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図8]第1実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図9]第1実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図10]第1実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図11]第1実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図12]第1実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図13]第1実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図14]第1実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図15]第1実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図16]第1実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図17]第2実施形態に係る分岐管製造装置100の構成を示す断面図である。

。

[図18]図 1 7 の部分拡大図である。

[図19]第 2 実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図20]第 2 実施形態に係る分岐管の製造方法を説明するための図である。

[図21]実施形態に係る開口形成型 2 6 0 の構成を示す斜視図である。

[図22]実施形態に係る開口形成型 2 6 0 の構成を示す斜視図である。

[図23]実施形態に係る開口形成型 3 6 0 の構成を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0027] 次に、図面を用いて、本発明の実施形態について説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なっている場合がある。従って、具体的な寸法等は以下の説明を参酌して判断すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

[0028] [第 1 実施形態]

(分岐管製造装置 1 0 0 の構成)

第 1 実施形態に係る分岐管製造装置 1 0 0 の構成について、図面を参照しながら説明する。図 1 は、第 1 実施形態に係る分岐管製造装置 1 0 0 の構成を示す断面図である。図 1 は、分岐管製造装置 1 0 0 に素材管 2 0 0 が装着された状態を示している。

なお、第 1 実施形態では、素材管 2 0 0 として丸型のストレート管を用いることとするが、これに限られるものではない。素材管 2 0 0 としては、角型のストレート管や丸型又は角型の曲げ管などを用いることができる。

[0029] 分岐管製造装置 1 0 0 は、ベース 1 0、支持部 2 0、クッションピン 3 0、成形型 4 0、基部 5 0、開口形成型 6 0、ピストン 7 0、圧力伝達部 8 0、管押さえ部 8 5、プレート 9 0 及び油圧シリンダー 9 5 を備える。

[0030] ベース 1 0 は、分岐管製造装置 1 0 0 の最下部を構成する。

支持部 2 0 は、ベース 1 0 上に固定される。支持部 2 0 は、クッションピン 3 0 を支持するリターンズプリング（不図示）を内蔵する。

[0031] クッションピン30は、支持部20によって、鉛直方向に沿って摺動自在に支持される。クッションピン30は、リターンスプリングによって鉛直方向上向きに付勢される。クッションピン30は、成型型40の上下運動による衝撃を緩和させる。

[0032] 成型型40は、クッションピン30によって、鉛直方向に沿って上下運動自在に支持される。成型型40は、下型41と上型42とによって構成される。

ここで、図2は、第1実施形態に係る成型型40の構成を示す断面図である。図2に示すように、成型型40は、パイプ孔 H_1 、分岐孔 H_2 、嵌合溝M、及びボルト孔Nを有する。

[0033] パイプ孔 H_1 は、素材管200を収容する。パイプ孔 H_1 は、成型型40の下面から上面まで貫通する。なお、第1実施形態において、パイプ孔 H_1 の中心線Aは、鉛直方向に沿う（図1参照）。

[0034] 分岐孔 H_2 は、パイプ孔 H_1 の内面からパイプ孔 H_1 の外側に向かって延びる。分岐孔 H_2 は、パイプ孔 H_1 の内面から成型型40の側面まで貫通する。なお、第1実施形態において、分岐孔 H_2 の中心線Bは、パイプ孔 H_1 の中心線Aに対して垂直である。従って、分岐孔 H_2 の中心線Bは、水平方向に沿う（図1参照）。

[0035] 嵌合溝Mは、分岐孔 H_2 の内面に形成される。嵌合溝Mは、分岐孔 H_2 の中心線Bを中心として環状に形成される。図示しないが、嵌合溝Mの下半分は下型41に形成されており、嵌合溝Mの上半分は上型42に形成されている。

[0036] ボルト孔Nは、嵌合溝Mの内面から成型型40の側面まで貫通する。

基部50は、嵌合溝Mに嵌合される。基部50は、ボルト孔Nに螺合されるボルト55によって成型型40に対して着脱可能に固定されている。第1実施形態において、基部50は、分岐孔 H_2 を途中で塞いでいる。

[0037] 開口成型型60は、分岐孔 H_2 内に配置される。開口成型型60は、基部50のパイプ孔 H_1 側に固定される。従って、開口成型型60は、基部50とともに成型型40に対して着脱可能に固定されている。後述するように、開口

形成型 60 は、素材管 200 の膨出部 300（図 9 参照）に開口を形成する。開口形成型 60 の構成については後述する。

[0038] ピストン 70 は、ベース 10 上に固定される。ピストン 70 は、圧力伝達部 80 を支持する。ピストン 70 は、成型型 40 の上下運動に応じて、パイプ孔 H_1 に挿抜される。

圧力伝達部 80 は、弾性体 81、支持軸 82、及び弾性体押さえ部 83 によって構成される。圧力伝達部 80 は、プレート 90 を介して油圧シリンダー 95 から加えられる圧力を素材管 200 の内面に伝達する。

[0039] 弾性体 81 は、弾性部材（例えばゴムなど）によって構成される円柱体である。弾性体 81 は、パイプ孔 H_1 の中心線 A に沿って配置される。弾性体 81 は、中心線 A に沿って印加される圧力に対して弾性変形する。

[0040] 支持軸 82 は、パイプ孔 H_1 の中心線 A に沿って配置される。支持軸 82 の下端部は、ピストン 70 に固定される。支持軸 82 は、弾性体 81 を摺動自在に支持する。

弾性体押さえ部 83 は、弾性体 81 上に配置される。弾性体押さえ部 83 は、例えば金属部材によって構成される板状部材である。弾性体押さえ部 83 は、支持軸 82 に対して摺動自在である。弾性体押さえ部 83 は、プレート 90 から受ける鉛直方向下向きの力を弾性体 81 に伝達する。

[0041] 管押さえ部 85 は、素材管 200 とプレート 90 との間に配置される。管押さえ部 85 は、例えば金属部材によって構成される環状部材である。

プレート 90 は、成型型 40 上に配置される。プレート 90 は、図示しないアクチュエータから受ける鉛直方向下向きの力を、成型型 40、弾性体押さえ部 83、及び管押さえ部 85 に伝達する。

[0042] 油圧シリンダー 95（加圧部の一例）は、プレート 90 上に配置される。油圧シリンダー 95 は、図示しない油圧ポンプから供給される圧油によって駆動され、プレート 90 を介して成型型 40 に圧力を加えることができる。

[0043] （開口形成型 60 の構成）

次に、第 1 実施形態に係る開口形成型 60 の構成について、図面を参照し

ながら説明する。図3は、図1の部分拡大図である。図4は、パイプ孔 H_1 内から分岐孔 H_2 内を見た平面図である。図5は、第1実施形態に係る開口形成型60の斜視図である。

[0044] 開口形成型60は、開口形成部61、当接部62、及び溝部63を有する。

開口形成部61は、パイプ孔 H_1 内から分岐孔 H_2 内を見た場合に、分岐孔 H_2 の中心線Bを中心とする周方向C（図4参照）に沿って形成される切断刃である。具体的に、開口形成部61は、外周面S1と、外周面S1に対して鋭角D（図3参照）を成す内周面S2と、によって形成されている。外周面S1は、分岐孔 H_2 の内周面に平行であり、内周面S2は、分岐孔 H_2 の内周面に対して傾斜している。開口形成部61は、パイプ孔 H_1 側に向かって鋭利に突出している。

[0045] 当接部62は、分岐孔 H_2 の中心線Bを基準として、開口形成部61の内側に形成される。当接部62は、パイプ孔 H_1 側に突出する。当接部62は、開口形成部61に取り囲まれた島のように配置される。当接部62は、分岐孔 H_2 の中心線Bと直交する当接面62Sを有している。当接面62Sは、中心線Bと直交するように広がる平坦な面である。後述するように、分岐管の製造工程において、当接面62Sに膨出部300の先端が当接されることによって、膨出部300の中央先端の成長が抑えられる。

[0046] 溝部63は、分岐孔 H_2 の中心線Bを基準として、開口形成部61の内側に形成される。溝部63は、開口形成部61と当接部62との間において、周方向Cに沿って円環状に形成される。

[0047] （分岐管の製造方法）

次に、第1実施形態に係る分岐管の製造方法について、図6～図16を参照しながら説明する。

[0048] まず、図6に示すように、ピストン70上に圧力伝達部80を配置する。具体的には、ピストン70上に配置された弾性体81及び弾性体押さえ部83の上方から支持軸82を差し込む。

- [0049] 次に、図7に示すように、弾性体81の上方から素材管200を装着することによって、素材管200の内部に弾性体81を装填する。続いて、素材管200上に管押さえ部85を配置する。
- [0050] 次に、図8に示すように、上型42を下型41上に固定することによって成形型40を組立てる。続いて、プレート90と油圧シリンダー95とを成形型40上に順次配置する。これによって、分岐管製造装置100が完成する。
- [0051] 次に、図9に示すように、弾性体81により素材管200の内面を加圧することによって、素材管200の本体部250の一部を膨出させることによって膨出部300を形成する。具体的には、図示しないアクチュエータによってプレート90を鉛直方向下向きに押すことによって、弾性体81及び管押さえ部85を軸方向（すなわち、パイプ孔H₁の中心線A方向）に圧縮する。これによって、弾性体81から素材管200の内面に圧力が印加されるとともに、素材管200自体が軸方向（すなわち、パイプ孔H₁の中心線A方向）に圧縮される。
- [0052] ここで、図10は、図9の部分拡大図である。膨出部300は、本体部250から分岐孔H₂内に膨出し始める。膨出部300の先端部分は、開口形成部60に到達する。
- 次に、弾性体81により素材管200の内面をさらに加圧することによって、膨出部300をさらに膨出させる。
- [0053] ここで、図11は、図10の時点の後、弾性体81により素材管200の内面をさらに加圧した状態を示す。膨出部300のうち開口形成部61との接触箇所から当接部62との接触箇所までの部分（以下、「環状部分P」という。）は、溝部63内に膨出し始める。同時に、環状部分Pの外縁が開口形成部61に押し付けられることによって、環状凹部Qが形成される。このように、環状部分Pの変形代が溝部63内に設けられている一方で、環状部分Pへの材料の流動は環状凹部Qにおいて制限されている。そのため、膨出部300は、環状凹部Qにおいてピンポイントで薄肉化される。

[0054] 次に、図 1 2 に示すように、弾性体 8 1 により素材管 2 0 0 の内面をさらに加圧することによって、膨出部 3 0 0 の先端部分に環状凹部 Q（図 1 1 参照）に沿った開口を形成する（以下、「第 1 膨出工程」という）。

[0055] ここで、図 1 3 は、図 1 2 の部分拡大図である。図 1 4 は、図 1 3 に示される膨出部 3 0 0 を開口形成部 6 1 側から見た平面図である。環状部分 P の外縁は、切断刃である開口形成部 6 1 に押し付けられることによって切断される。これにより、膨出部 3 0 0 の先端部分には、周方向 C に沿ったスリット R が形成される。このように、第 1 実施形態では、周方向 C に沿ったスリット R が開口として形成される。なお、上述の通り、開口形成部 6 1 は円環状の切断刃であるので、スリット R は円環状に形成される。その結果、円板部 S が、膨出部 3 0 0 の先端部分から切り外される。

[0056] 次に、図 1 5 に示すように、弾性体 8 1 により素材管 2 0 0 の内面をさらに加圧することによって、膨出部 3 0 0 をさらに膨出させる（以下、「第 2 膨出工程」という）。

ここで、図 1 6 は、図 1 5 の部分拡大図である。膨出部 3 0 0 の先端部分は、円板部 S の拘束を受けることなく成長する。これによって、膨出部 3 0 0 が本体部 2 5 0 から膨出する方向（すなわち、中心線 B に沿った方向）において膨出部 3 0 0 が本体部 2 5 0 から膨出する幅（以下、「膨出幅 W」という。）が増大される。なお、円板部 S は、開口形成型 6 0 に張りついたまま残留する。

[0057] 次に、アクチュエータによる加圧を解除する。この際、弾性体 8 1 は、弾性変形によって原形に復帰する。

次に、成型型 4 0 を解体した後に、膨出部 3 0 0 が形成された素材管 2 0 0 を取り出す。

[0058] （作用及び効果）

（１） 第 1 実施形態に係る分岐管の製造方法は、弾性体 8 1 により素材管 2 0 0 の内面を加圧することによって素材管 2 0 0 の本体部 2 5 0 から膨出部 3 0 0 を膨出させながら、膨出部 3 0 0 の先端部分に周方向 C に沿った

開口（スリットR）を形成する第1膨出工程と、弾性体81により素材管200の内面を加圧することによって本体部250から膨出部300を膨出させる第2膨出工程とを備える。

[0059] 第1実施形態に係る分岐管の製造方法によれば、開口が形成された後に、膨出部300がさらに膨出される。従って、開口を基点として、拘束を受けることなく材料の流動させることができるので、膨出部300の成長を促進することができる。その結果、膨出部300の本体部250からの膨出幅Wを増大させることができる。

[0060] また、開口は、周方向Cに沿って細長く形成される。従って、開口が小さな丸い孔である場合などに比べて、材料の流動性を向上させることができる。

また、素材管200の内面を加圧する媒体として、弾性体81が用いられる。従って、媒体として液体を用いる場合に比べて、開口から媒体が漏れ出ることを抑制できる。さらに、弾性体81は、加圧の解除に伴って原形に復帰する。従って、弾性体81を媒体として繰り返し利用することができる。

[0061] （2） 第1実施形態に係る分岐管の製造方法では、第1膨出工程において、周方向Cに沿ったスリットRが開口として形成される。従って、細長い開口を簡易かつ効率的に形成することができる。

[0062] また、第1実施形態に係る分岐管の製造方法では、開口が円環状に形成される。そのため、膨出部300の先端から円板部Sが切り出されるので、膨出部300の先端における拘束を効率的に解消できる。その結果、材料の流動性をさらに向上させることができる。

[0063] （3） 第1実施形態に係る分岐管の製造方法では、弾性体81として弾性部材によって構成される円柱体が用いられており、第1膨出工程及び第2膨出工程において、円柱体を軸方向（パイプ孔H₁の中心線A方向）に圧縮することによって、素材管200の内面を加圧する。

従って、円柱体の柱面から素材管200の内面に対して均等に加圧することができる。

[0064] (4) 第1実施形態に係る分岐管製造装置100は、開口形成部61を有する開口形成型60と、弾性体81を有する圧力伝達部80とを備える。開口形成部61は、パイプ孔 H_1 内から分岐孔 H_2 内を見た場合に周方向Cに沿って設けられる。開口形成部61は、パイプ孔 H_1 側に向かって鋭利に突出する。

[0065] 第1実施形態に係る分岐管製造装置100によれば、開口形成部61によって、分岐孔 H_2 内に膨出する膨出部300に対して、周方向Cに沿った開口を形成することができる。さらに、開口が形成された後に、圧力伝達部80によって膨出部300をさらに膨出させることができる。従って、開口を基点として材料の流動性を向上させることができるので、膨出部300の成長を促進することができる。その結果、膨出部300の本体部250からの膨出幅Wを増大させることができる。

[0066] また、開口形成部61が周方向Cに沿って設けられるので、開口は、周方向Cに沿って細長く形成される。従って、開口が小さな丸い孔である場合などに比べて、材料の流動性を向上させることができる。

[0067] また、圧力伝達部80は、素材管200の内面を加圧する媒体として、弾性体81を有している。従って、媒体として液体を用いる場合に比べて、開口から媒体が漏れ出ることを抑制できる。さらに、弾性体81は、加圧の解除に伴って原形に復帰する。従って、弾性体81を媒体として繰り返し利用することができる。

[0068] (5) 第1実施形態に係る分岐管製造装置100において、開口形成部61は、周方向Cに沿って設けられる切断刃である。

そのため、周方向Cに沿ったスリットRを開口として形成できる。従って、細長い開口を簡易かつ効率的に形成することができる。

[0069] (6) 第1実施形態に係る分岐管製造装置100において、開口形成型60は、パイプ孔 H_1 内から見た場合に開口形成部61に沿う溝部63を有する。

そのため、環状部分Pを溝部63内に局部的に膨出させることができる。

従って、膨出部 300 を環状凹部 Q においてピンポイントで薄肉化できるので、効率的に開口を形成することができる。

[0070] (7) 第 1 実施形態に係る分岐管製造装置 100 において、弾性体 81 は、弾性部材によって構成される円柱体である。圧力伝達部 80 は、円柱体を軸方向に圧縮することによって、素材管 200 の内面を加圧する。

従って、円柱体の柱面から素材管 200 の内面に対して均等に加圧することができる。

[0071] [第 2 実施形態]

(分岐管製造装置 100 の構成)

以下において、第 2 実施形態に係る分岐管製造装置 100 の構成について、図面を参照しながら説明する。図 17 は、第 2 実施形態に係る分岐管製造装置 100 の構成を示す断面図である。

[0072] 分岐管製造装置 100 は、開口形成型 160 の構成において第 1 実施形態と相違する。以下においては、第 1 実施形態との相違点について主として説明する。

[0073] (開口形成型 160 の構成)

図 18 は、図 17 の部分拡大図である。

開口形成型 160 は、開口形成部 161、突起部 162、溝部 163、及び当接部 164 を有する。

開口形成部 161 は、上記第 1 実施形態に係る開口形成部 61 と同様の構成を有する。すなわち、開口形成部 161 は、パイプ孔 H_1 内から分岐孔 H_2 内を見た場合に、分岐孔 H_2 の中心線 B を中心とする周方向 C (図 4 参照) に沿って形成される切断刃である。具体的に、開口形成部 161 は、外周面 S1 と、外周面 S1 に対して鋭角を成す内周面 S2 と、によって形成されている。

[0074] 突起部 162 は、溝部 163 を挟んで開口形成部 161 の反対側において、溝部 162 に沿う。突起部 162 は、パイプ孔 H_1 側に突出する。突起部 162 は、開口形成部 161 の外側を取り囲むように円環状に形成される。

[0075] 溝部 163 は、分岐孔 H_2 の中心線 B を基準として、開口形成部 161 の外側に設けられる。すなわち、溝部 163 は、開口形成部 161 と突起部 162 との間において、周方向 C に沿って円環状に形成される。

[0076] また、溝部 163 は、底面 163 S_1 と側面 163 S_2 とを有する。側面 163 S_2 は、底面 163 S_1 から開口形成部 161 の先端に向かって形成される傾斜面である。すなわち、側面 163 S_2 は、パイプ孔 H_1 側に向かってテーパ状に形成されており、パイプ孔 H_1 側に向かうほど中心線 B に近づく。

[0077] 当接部 164 は、開口形成部 161 の内側に設けられる。当接部 164 は、分岐孔 H_2 の中心線 B と直交する当接面 164 S を有している。当接面 164 S は、中心線 B と直交するように広がる平坦な面であり、開口形成部 161 の内周面 S_2 に連なっている。

[0078] (分岐管の製造方法)

次に、第 2 実施形態に係る分岐管の製造方法について、図面を参照しながら説明する。以下においては、第 1 実施形態との相違点について主として説明する。

[0079] まず、弾性体 81 により素材管 200 の内面を加圧することによって、素材管 200 の本体部 250 から膨出部 300 を膨出させる。

ここで、図 19 は、膨出部 300 の先端部分が開口形成型 160 に押し付けられた状態を示す部分拡大図である。

[0080] 膨出部 300 のうち開口形成部 161 との接触箇所から突起部 162 との接触箇所までの部分（以下、「環状部分 P'」という。）は、溝部 163 内に膨出し始める。同時に、環状部分 P' の内縁が開口形成部 161 に押し付けられることによって、環状凹部 Q_1 が形成される。また、環状部分 P' の外縁が突起部 162 に押し付けられることによって、環状凹部 Q_2 が形成される。このように、環状部分 P' の変形代が溝部 163 内に設けられている一方で、環状部分 P' への材料の流動は環状凹部 Q_1 だけでなく環状凹部 Q_2 においても制限されている。そのため、膨出部 300 は、環状凹部 Q_1 においてピンポイントで薄肉化される。

[0081] 次に、弾性体 81 により素材管 200 の内面をさらに加圧することによって、膨出部 300 の先端部分に環状凹部 Q_1 に沿った開口を形成する（以下、「第 1 膨出工程」という）。続いて、弾性体 81 により素材管 200 の内面をさらに加圧することによって、膨出部 300 をさらに膨出させる（以下、「第 2 膨出工程」という）。

[0082] ここで、図 20 は、膨出部 300 の先端部分に開口が形成された後に膨出部 300 が膨出された状態を示す部分拡大図である。

環状部分 P' の内縁は、開口形成部 61 に押し付けられることによって切断される。これにより、膨出部 300 の先端部分には、周方向 C に沿ったスリット R' が形成される。この際、環状部分 P' の内縁は、溝部 163 の側面 $163S_2$ に押し付けられる。

[0083] また、環状部分 P' の内縁が円板部 S' から切り外されるので、膨出部 300 は円板部 S' の拘束を受けることなく成長する。この際、環状部分 P' は、分岐孔 H_2 の中心線 B を中心として外向きに引っ張られる。そのため、本体部 250 からの材料の流動（矢視方向 X によって図示）だけでなく、環状部分 P' からの材料の流動（矢視方向 Y によって図示）が発生する。

[0084] （作用及び効果）

（1） 第 2 実施形態に係る分岐管製造装置 100 において、溝部 163 は、分岐孔 H_2 の中心線 B を基準として、開口形成部 161 の外側に設けられる。溝部 163 は、底面 $163S_1$ から開口形成部 161 の先端に向かって傾斜する側面 $163S_2$ を有する。

[0085] そのため、膨出部 300 に開口（スリット R' ）が形成された際、環状部分 P' の内縁は、溝部 163 の側面 $163S_2$ に速やかに押し付けられる。従って、側面 $163S_2$ が底面 $163S_1$ に対して垂直である場合に比べて、環状部分 P' の内縁と側面 $163S_2$ との間に隙間が生じることを抑制できる。その結果、開口から弾性体 81 を構成する弾性部材が漏れ出ることを抑制できる。

[0086] （2） 第 2 実施形態に係る分岐管製造装置 100 において、開口形成型

160は、突起部162を有する。突起部162は、溝部163を挟んで開口形成部161の反対側に設けられる。

[0087] そのため、環状部分P'の内縁に環状凹部Q₁が形成されるとともに、環状部分P'の外縁に環状凹部Q₂が形成される。従って、環状部分P'への材料の流動は、環状凹部Q₁だけでなく環状凹部Q₂においても制限できる。その結果、環状凹部Q₁に沿った開口を効率的に形成することができる。

[0088] (3) 第2実施形態に係る分岐管製造装置100において、開口形成部161は、突起部161及び溝部163の内側に設けられる。

そのため、環状部分P'の内縁に沿って開口が形成される。従って、環状部分P'の内縁に沿って開口が形成される場合に比べて、第2膨出工程における材料の流動（特に、図20の矢視方向Yを参照）を促進することができる。その結果、膨出部300の本体部250からの膨出幅Wをより増大させることができる。

[0089] (その他の実施形態)

本発明は上記の実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

[0090] (A) 上記実施形態において、開口形成型60, 160は周方向Cに沿って円環状に形成される開口形成部61, 161を有することとしたが、これに限られるものではない。開口形成部61, 161の少なくとも一部が、パイプ孔H₁内から見た場合に所定方向に沿って形成されていればよい。

図21は、開口形成型260の構成を示す斜視図である。図21に示すように、開口形成型260は、開口形成部261と土台262とを有する。開口形成部261は、分岐孔H₂の中心線Bに直交する径方向Dに沿って形成される。

[0091] 図22は、開口形成型260の構成を示す斜視図である。図22に示すように、開口形成型260は、開口形成部261と土台262とを有する。開

口形成部 261 は、第 1 開口形成部 261 a 及び第 2 開口形成部 261 b によって構成される。第 1 開口形成部 261 a 及び第 2 開口形成部 261 b それぞれは、分岐孔 H_2 の中心線 B に直交する径方向 D に沿って形成される。

なお、図示しないが、開口形成部 61, 161, 261 は、基部 50 上に直接配置されていてもよい。

[0092] (B) 上記実施形態において、開口形成部 61, 161 は、切断刃であることとしたが、これに限られるものではない。開口形成部 61, 161 は、前記所定の方向に沿って並べられる複数の錐体によって構成されていてもよい。

[0093] 図 23 は、開口形成型 360 の構成を示す斜視図である。図 23 に示すように、開口形成型 360 は、開口形成部 361 と土台 362 とを有する。開口形成部 361 は、複数の錐体 361 a によって構成されている。複数の錐体 361 a は、周方向 C に沿って並べられる。複数の錐体 361 a それぞれは、パイプ孔 H_1 側に向かって鋭利に突出する円錐体である。

このような開口形成型 360 によれば、第 1 膨出工程において、周方向 C に沿った複数の孔を開口として形成できる。続いて、第 2 膨出工程では、開口（すなわち、断続的に形成された複数の孔それぞれ）が広がり、隣接する開口と一体となってスリットを形成する。

[0094] 従って、開口を基点として材料を流動させることができるので、膨出部 300 の成長を促進できる。その結果、膨出部 300 の膨出幅 W を増大させることができる。

また、複数の孔が開口として形成されるので、一度にスリットを形成する場合に比べて、より小さな圧力によって簡易に開口を形成することができる。

[0095] (C) 上記実施形態において、開口形成型 60 は、溝部 63 を有することとしたが、溝部 63 を有していなくてもよい（図 21 及び図 22 参照）。

[0096] (D) 上記実施形態において、開口形成型 60, 160 は、基部 50 に固定されることとしたが、成型型 40 に直接固定されていてもよい。

[0097] (E) 上記実施形態において、開口形成部 61 の内角 D は鋭角であること

としたが、これに限られるものではない。開口形成部 6 1 のエッジが鋭利であればよく、内角 D が 90 度又は鈍角であっても、所期の効果を奏することができる。

[0098] (F) 上記実施形態において特に触れていないが、分岐孔 H₂ の中心線 B に沿った方向において、開口形成部 6 1 の高さは、当接部 6 2 の高さと同程度であってもよい。同様に、分岐孔 H₂ の中心線 B に沿った方向において、開口形成部 1 6 1 の高さは、突起部 1 6 2 の高さと同程度であってもよい。

[0099] (G) 上記実施形態において、弾性体 8 1 は、弾性部材によって構成される円柱体であることとしたが、これに限られるものではない。

弾性体 8 1 は、弾性部材によって構成され、内部に液体を注入可能な袋体であってもよい。圧力伝達部 8 0 は、袋体に液体を注入することによって、素材管 2 0 0 の内面を加圧すればよい。従って、この場合、分岐管製造装置 1 0 0 は、アクチュエータやピストン 7 0 などを備えていなくてもよい。

なお、弾性体 8 1 は、弾性部材によって構成される多角柱体などであってもよい。

[0100] (H) 上記実施形態において、分岐管製造装置 1 0 0 は、弾性体 8 1 の一端に当接される一つのピストン 7 0 を備えることとしたが、これに限られるものではない。分岐管製造装置 1 0 0 は、弾性体 8 1 の両端に当接される一対のピストン 7 0 を備えていてもよい。

[0101] (I) 上記実施形態において、弾性体 8 1 により素材管 2 0 0 の内面を加圧する際、素材管 2 0 0 自体が軸方向に圧縮されることとしたが、これに限られるものではない。素材管 2 0 0 自体の圧縮を伴わずに膨出部 3 0 0 が形成されてもよい。

[0102] (J) 上記実施形態において、成型型 4 0 は、下型 4 1 と上型 4 2 とによって構成されることとしたが、これに限られるものではない。膨出部 3 0 0 が形成された素材管 2 0 0 を取り出せればよく、成型型 4 0 は、どのように分解可能な構成であってもよい。

[0103] このように、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むこ

とは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

産業上の利用可能性

[0104] 本発明は、分岐管の製造分野において利用可能である。

符号の説明

[0105] 100…分岐管製造装置、10…ベース、20…支持部、30…クッションピン、40…成型型、41…下型、42…上型、50…基部、55…ボルト、60, 160, 260, 360…開口形成型、61, 161, 261, 361…開口形成部、262…土台、62, 164…当接部、162…突起部、63, 163…溝部、70…ピストン、80…圧力伝達部、81…弾性体、82…支持軸、83…弾性体押さえ部、85…管押さえ部、90…プレート、200…素材管、250…本体部、300…膨出部、 H_1 …パイプ孔、 H_2 …分岐孔、M…嵌合溝、N…ボルト孔、P, P'…環状部分、Q, Q_1 , Q_2 …環状凹部、R, R'…スリット、S, S'…円板部

請求の範囲

- [請求項1] 素材管の内部に弾性体を装填する弾性体装填工程と、
 前記弾性体により前記素材管の内面を加圧することによって前記素材管の本体部の一部を膨出させることによって形成される膨出部を膨出させながら、前記膨出部の先端部分に所定の方向に沿った開口を形成する第1膨出工程と、
 前記第1膨出工程の後、前記弾性体により前記素材管の前記内面を加圧することによって前記本体部から前記膨出部を膨出させる第2膨出工程と、
 を備える分岐管の製造方法。
- [請求項2] 前記第1膨出工程において、前記所定の方向に沿ったスリットを前記開口として形成する、
 請求項1に記載の分岐管の製造方法。
- [請求項3] 前記第1膨出工程において、前記所定の方向に沿った複数の孔を前記開口として形成する、
 請求項1に記載の分岐管の製造方法。
- [請求項4] 前記第1膨出工程において、前記開口を円環状に形成する、
 請求項1乃至3のいずれかに記載の分岐管の製造方法。
- [請求項5] 前記弾性体は、弾性部材によって構成される円柱体であり、
 前記第1膨出工程及び前記第2膨出工程において、前記円柱体を軸方向に圧縮することによって、前記素材管の前記内面を加圧する、
 請求項1乃至4のいずれかに記載の分岐管の製造方法。
- [請求項6] 前記弾性体は、弾性部材によって構成され、液体を注入可能な袋体であり、
 前記第1膨出工程及び前記第2膨出工程において、前記袋体に液体を注入することによって、前記素材管の前記内面を加圧する、
 請求項1乃至4のいずれかに記載の分岐管の製造方法。
- [請求項7] 素材管を収容するパイプ孔と、前記パイプ孔から前記パイプ孔の外

側に向かって延びる分岐孔と、を有する成型型と、

前記パイプ孔内から前記分岐孔内を見た場合に所定の方向に沿って設けられ、前記パイプ孔側に向かって鋭利に突出する開口形成部を有する開口成型型と、

前記成型型に圧力を加えるための加圧部と、
を備える分岐管製造装置。

[請求項8] 前記開口形成部は、前記分岐孔の周方向に沿って設けられる切断刃である、
請求項7に記載の分岐管製造装置。

[請求項9] 前記開口形成部は、外周面と前記外周面に対して鋭角を成す内周面とによって形成されている、
請求項8に記載の分岐管製造装置。

[請求項10] 前記開口形成部は、前記分岐孔の周方向に沿って並べられる複数の錐体である、
請求項7に記載の分岐管製造装置。

[請求項11] 前記開口成型型は、前記パイプ孔内から見た場合に前記開口形成部に沿う溝部を有する、
請求項7乃至10のいずれかに記載の分岐管製造装置。

[請求項12] 前記溝部は、前記分岐孔の中心線を基準として、前記開口形成部の外側に設けられており、
前記溝部は、底面と、前記底面から前記開口形成部の先端に向かって傾斜する側面と、を有する、
請求項11に記載の分岐管製造装置。

[請求項13] 前記開口成型型は、前記溝部を挟んで前記開口形成部の反対側に設けられる突起部を有する、
請求項11又は12に記載の分岐管製造装置。

[請求項14] 前記開口成型型は、前記開口形成部の内側に配置される当接部を有しており、

前記当接部は、前記分岐孔の中心線と直交する平坦な当接面を含んでいる、

請求項 7 乃至 13 のいずれかに記載の分岐管製造装置。

[請求項15] 前記開口形成型は、前記成型型に固定されている、

請求項 7 乃至 13 のいずれかに記載の分岐管製造装置。

[請求項16] 前記開口形成型は、前記成型型に対して着脱可能である、

請求項 14 に記載の分岐管製造装置。

補正された請求の範囲
[2011年11月29日(29.11.2011)国際事務局受理]

- [請求項 1] 素材管の内部に弾性体を装填する弾性体装填工程と、
- 前記弾性体により前記素材管の内面を加圧することによって前記素材管の本体部の一部を膨出させることによって形成される膨出部を膨出させながら、前記膨出部の先端部分に所定の方に沿った開口を形成する第 1 膨出工程と、
- 前記第 1 膨出工程の後、前記弾性体により前記素材管の前記内面を加圧することによって前記本体部から前記膨出部を膨出させる第 2 膨出工程と、
- を備える分岐管の製造方法。
- [請求項 2] 前記第 1 膨出工程において、前記所定の方に沿ったスリットを前記開口として形成する、
- 請求項 1 に記載の分岐管の製造方法。
- [請求項 3] 前記第 1 膨出工程において、前記所定の方に沿った複数の孔を前記開口として形成する、
- 請求項 1 に記載の分岐管の製造方法。
- [請求項 4] 前記第 1 膨出工程において、前記開口を円環状に形成する、
- 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の分岐管の製造方法。
- [請求項 5] 前記弾性体は、弾性部材によって構成される円柱体であり、
- 前記第 1 膨出工程及び前記第 2 膨出工程において、前記円柱体を軸方向に圧縮することによって、前記素材管の前記内面を加圧する、
- 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の分岐管の製造方法。
- [請求項 6] 前記弾性体は、弾性部材によって構成され、液体を注入可能な袋体であり、
- 前記第 1 膨出工程及び前記第 2 膨出工程において、前記袋体に液体を注入することによって、前記素材管の前記内面を加圧する、
- 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の分岐管の製造方法。
- [請求項 7] (補正後) 素材管を収容するパイプ孔と、前記パイプ孔から前記パイプ孔の外

側に向かって延びる分岐孔と、を有する成型型と、

前記分岐孔内において前記パイプ孔から所定間隔離れた位置に固定されており、前記パイプ孔内から前記分岐孔内を見た場合に所定の方
向に沿って設けられ、前記パイプ孔側に向かって鋭利に突出する開口
形成部を有する開口形成型と、

前記成型型に圧力を加えるための加圧部と、
を備える分岐管製造装置。

[請求項 8] 前記開口形成部は、前記分岐孔の周方向に沿って設けられる切断刃
である、

請求項 7 に記載の分岐管製造装置。

[請求項 9] 前記開口形成部は、外周面と前記外周面に対して鋭角を成す内周面
とによって形成されている、

請求項 8 に記載の分岐管製造装置。

[請求項 10] 前記開口形成部は、前記分岐孔の周方向に沿って並べられる複数の
錐体である、

請求項 7 に記載の分岐管製造装置。

[請求項 11] 前記開口形成型は、前記パイプ孔内から見た場合に前記開口形成部
に沿う溝部を有する、

請求項 7 乃至 10 のいずれかに記載の分岐管製造装置。

[請求項 12] 前記溝部は、前記分岐孔の中心線を基準として、前記開口形成部の
外側に設けられており、

前記溝部は、底面と、前記底面から前記開口形成部の先端に向かっ
て傾斜する側面と、を有する、

請求項 11 に記載の分岐管製造装置。

[請求項 13] 前記開口形成型は、前記溝部を挟んで前記開口形成部の反対側に設
けられる突起部を有する、

請求項 11 又は 12 に記載の分岐管製造装置。

[請求項 14] 前記開口形成型は、前記開口形成部の内側に配置される当接部を有

しており、

前記当接部は、前記分岐孔の中心線と直交する平坦な当接面を含んでいる、

請求項 7 乃至 13 のいずれかに記載の分岐管製造装置。

[請求項 15] 前記開口形成型は、前記成型型に固定されている、

請求項 7 乃至 13 のいずれかに記載の分岐管製造装置。

[請求項 16] 前記開口形成型は、前記成型型に対して着脱可能である、

請求項 14 に記載の分岐管製造装置。

条約第 19 条（1）に基づく説明書

1. 本願発明

請求項 7 では、開口形成型が、分岐孔内部において、パイプ孔から離間した位置に固定されていることを明確にしました。

従って、請求項 7 に係る分岐管製造装置によれば、膨出部を形成した後に開口形成型によって膨出部に開口を形成できるとともに、開口形成後に素材管をさらに膨出させることができます。

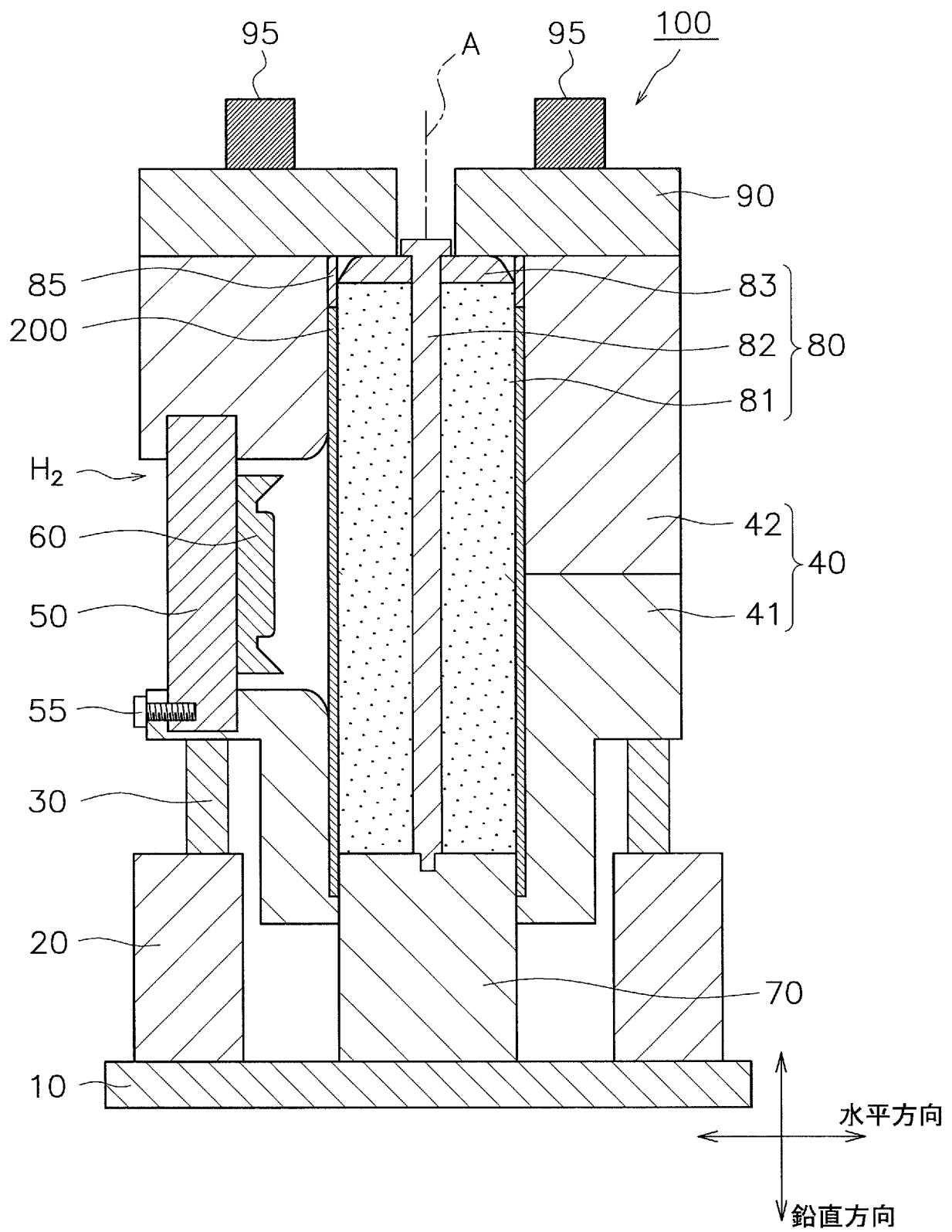
2. 引例 6 との対比

引例 6 には、管状部材 10 に穴を開けるためのダイス型ブロック 11 が開示されています。ダイス型ブロック 11 は、管状部材 10 の一部を膨出させるための装置ではなく、管状部材 10 の一部を押し抜くための装置です。また、プラグ 38, 39 は、管状部材 10 に開口を形成するための治具ではなく、管状部材 10 から押し抜かれた材料片 56, 57 を受け止めるための治具です。そのため、プラグ 38, 39 は、材料片 56, 57 が押し抜かれたタイミングで奥に引っ込むことができるように移動可能に構成されています。

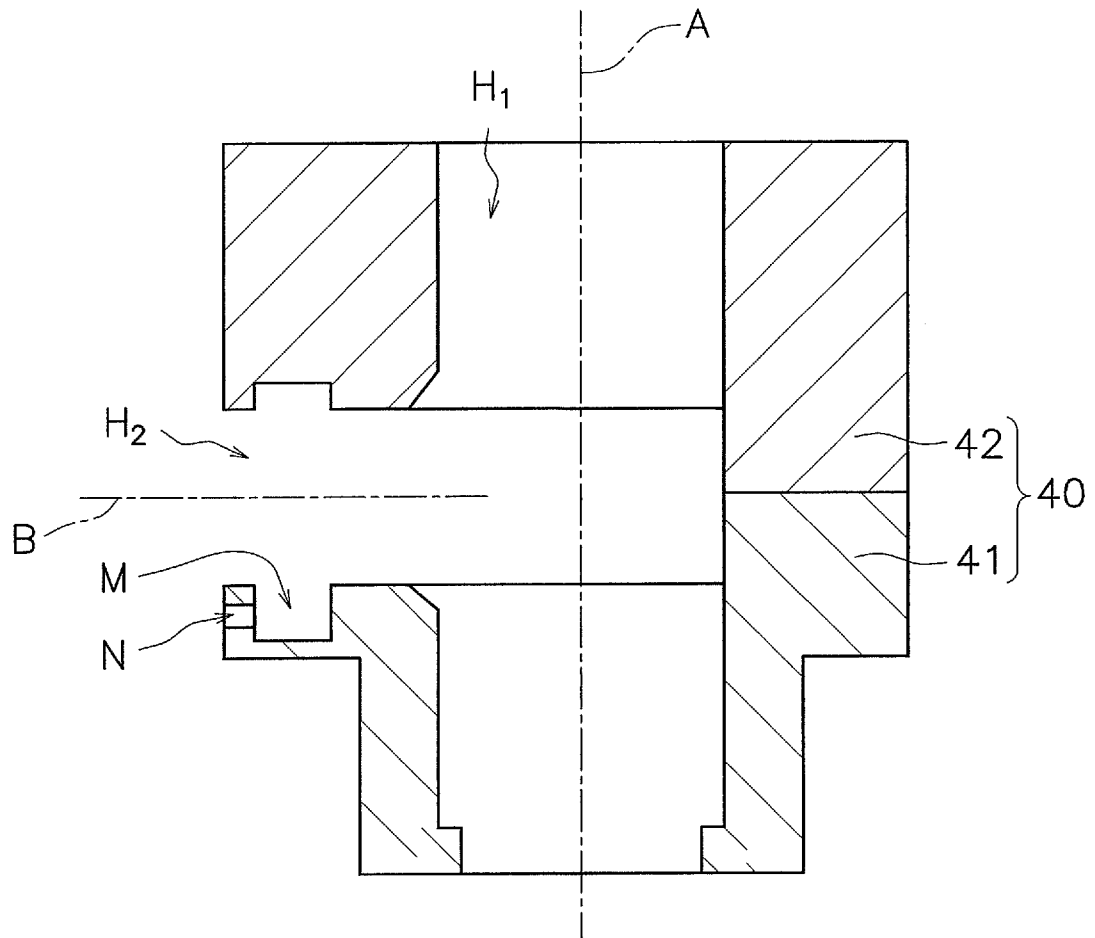
このように、引例 6 のダイス型ブロック 11 が、固定された開口形成型を有する本願の分岐管製造装置と異なることは明らかなです。

以上

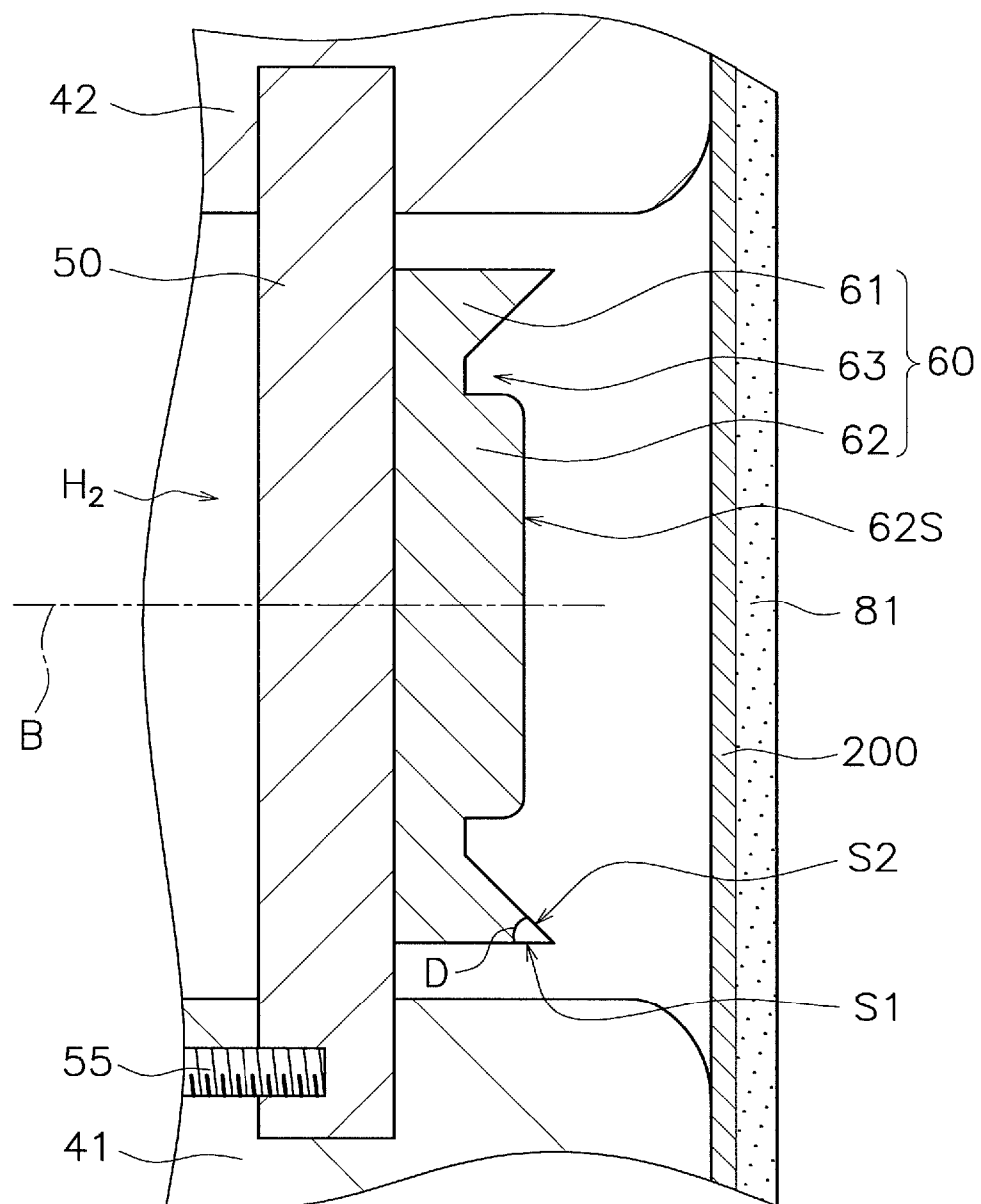
[図1]



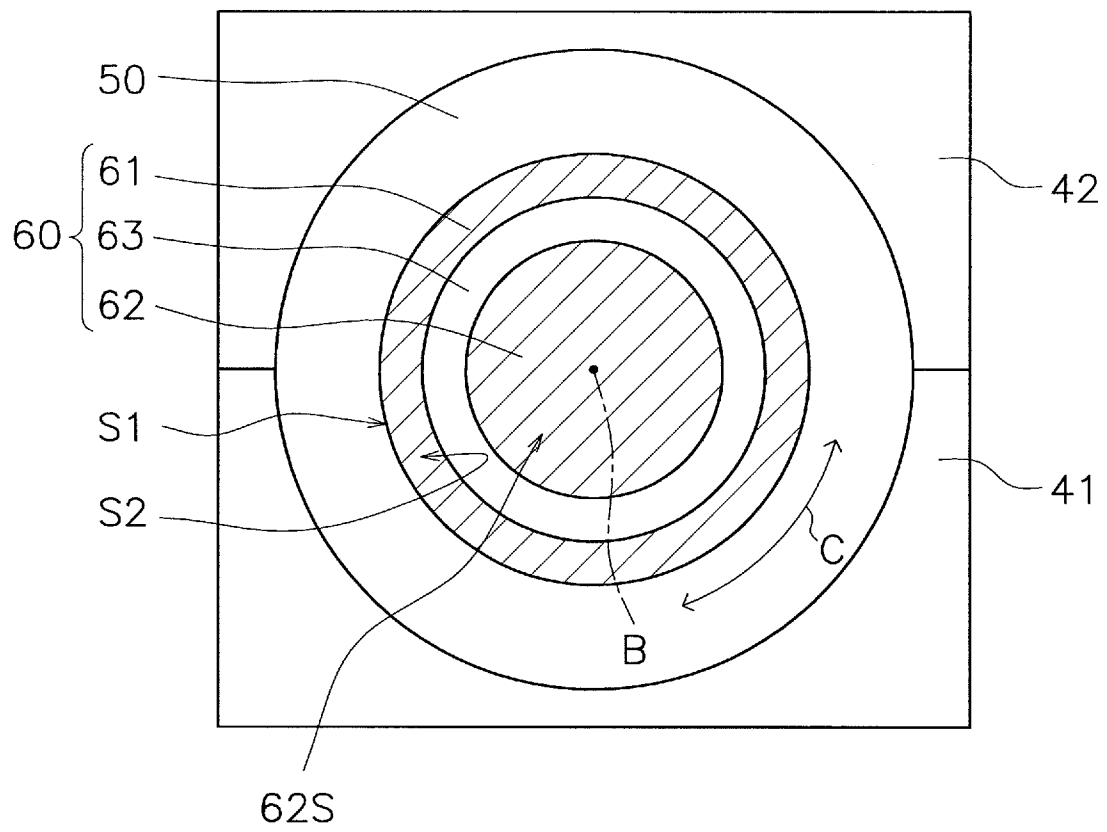
[図2]



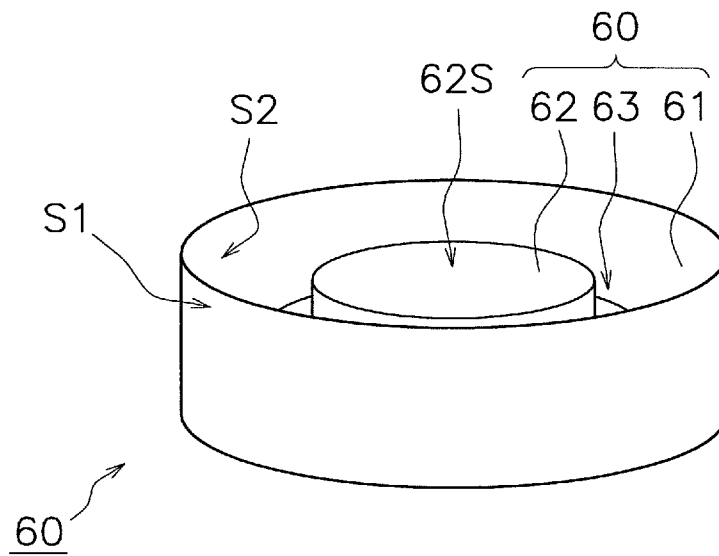
[図3]



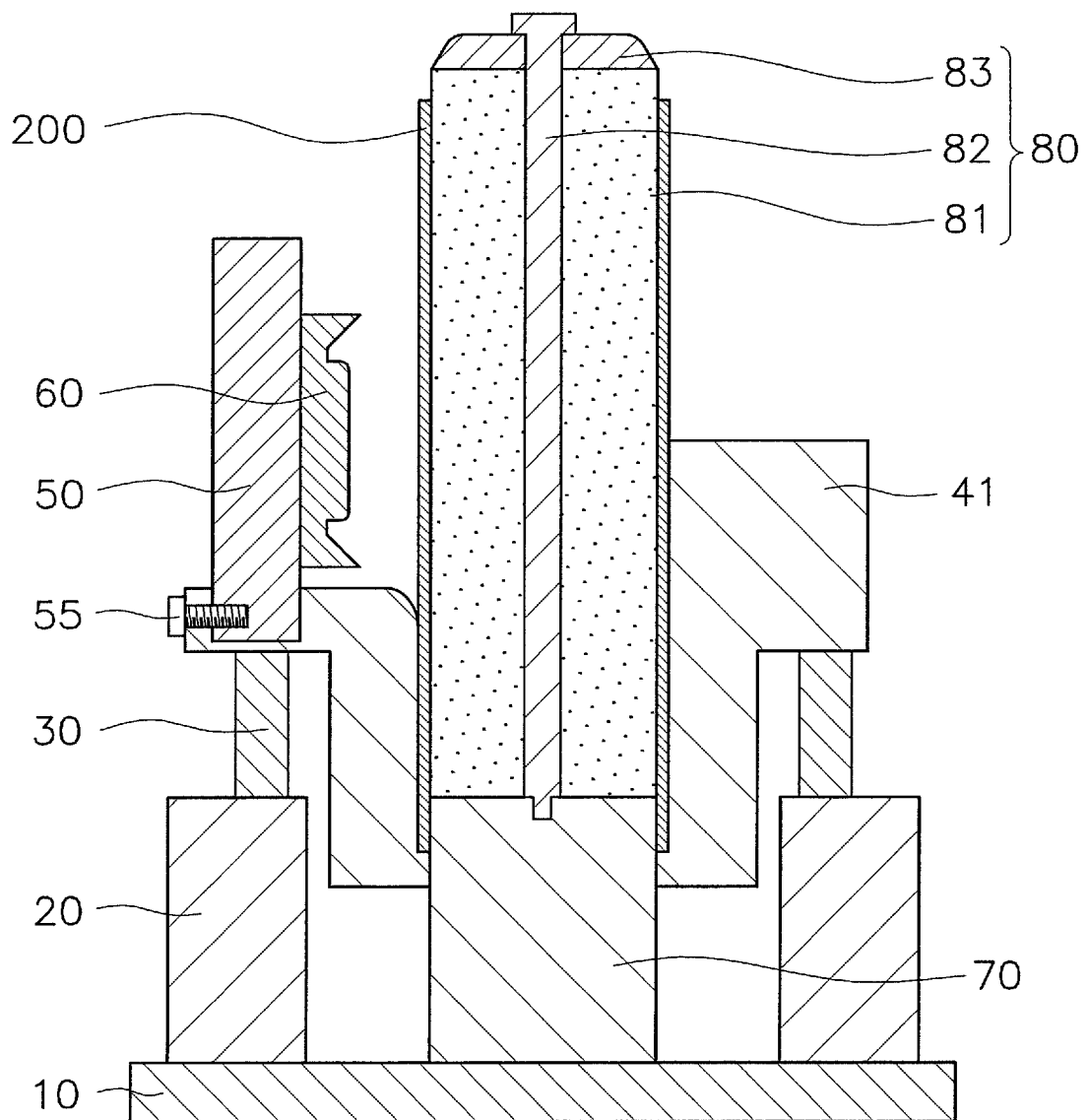
[図4]



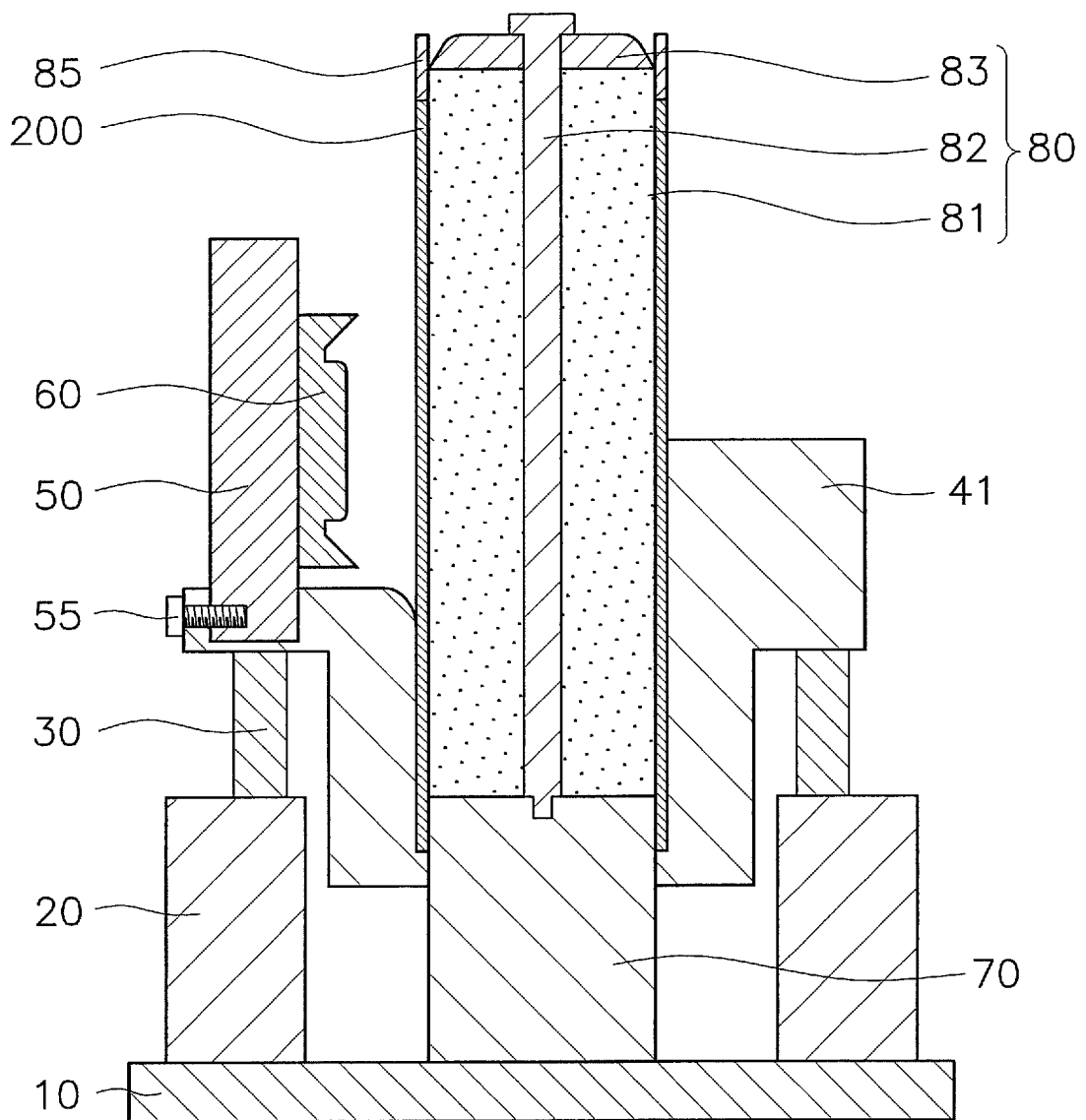
[図5]



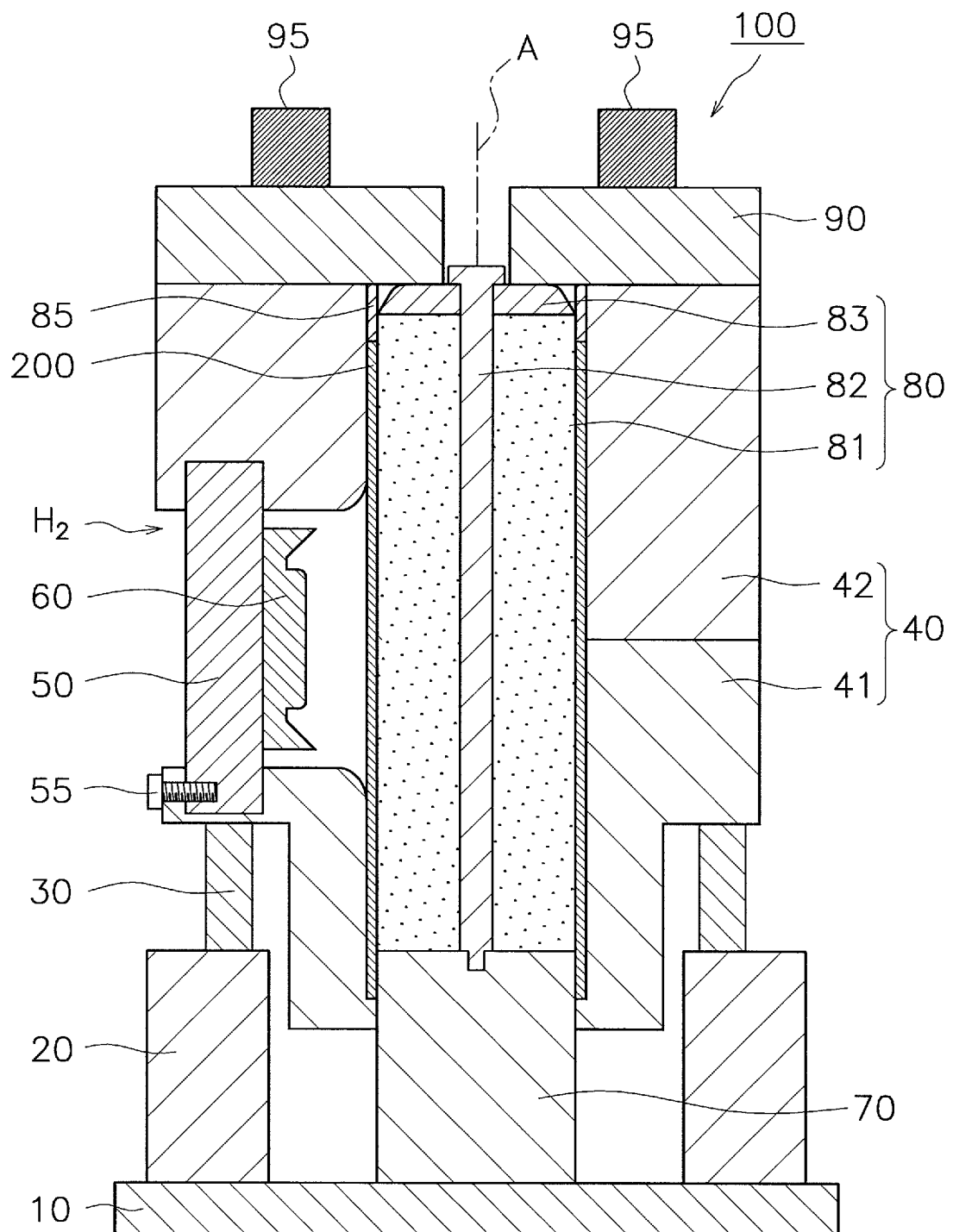
[図6]



[図7]

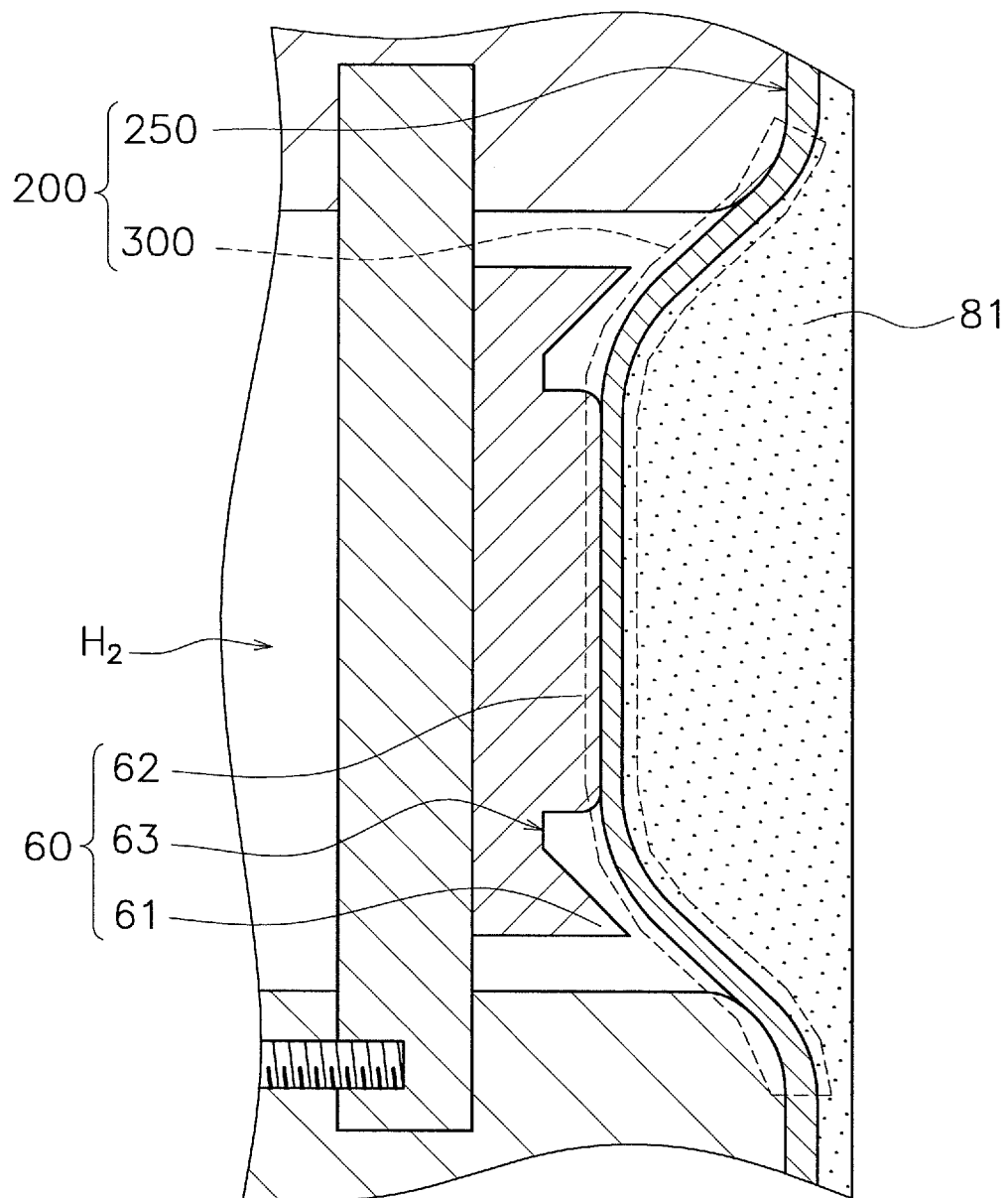


[図8]

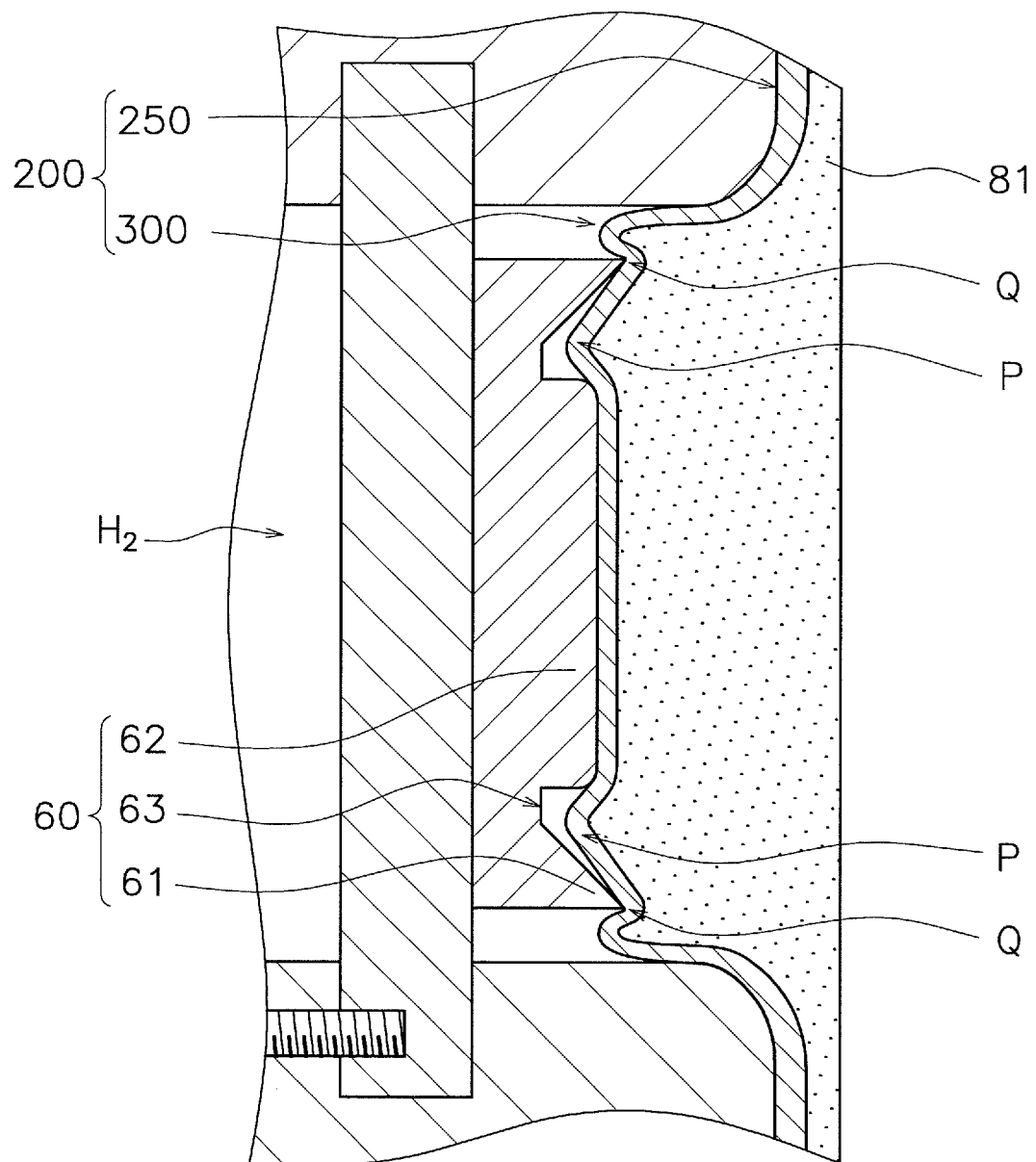


[illegible]

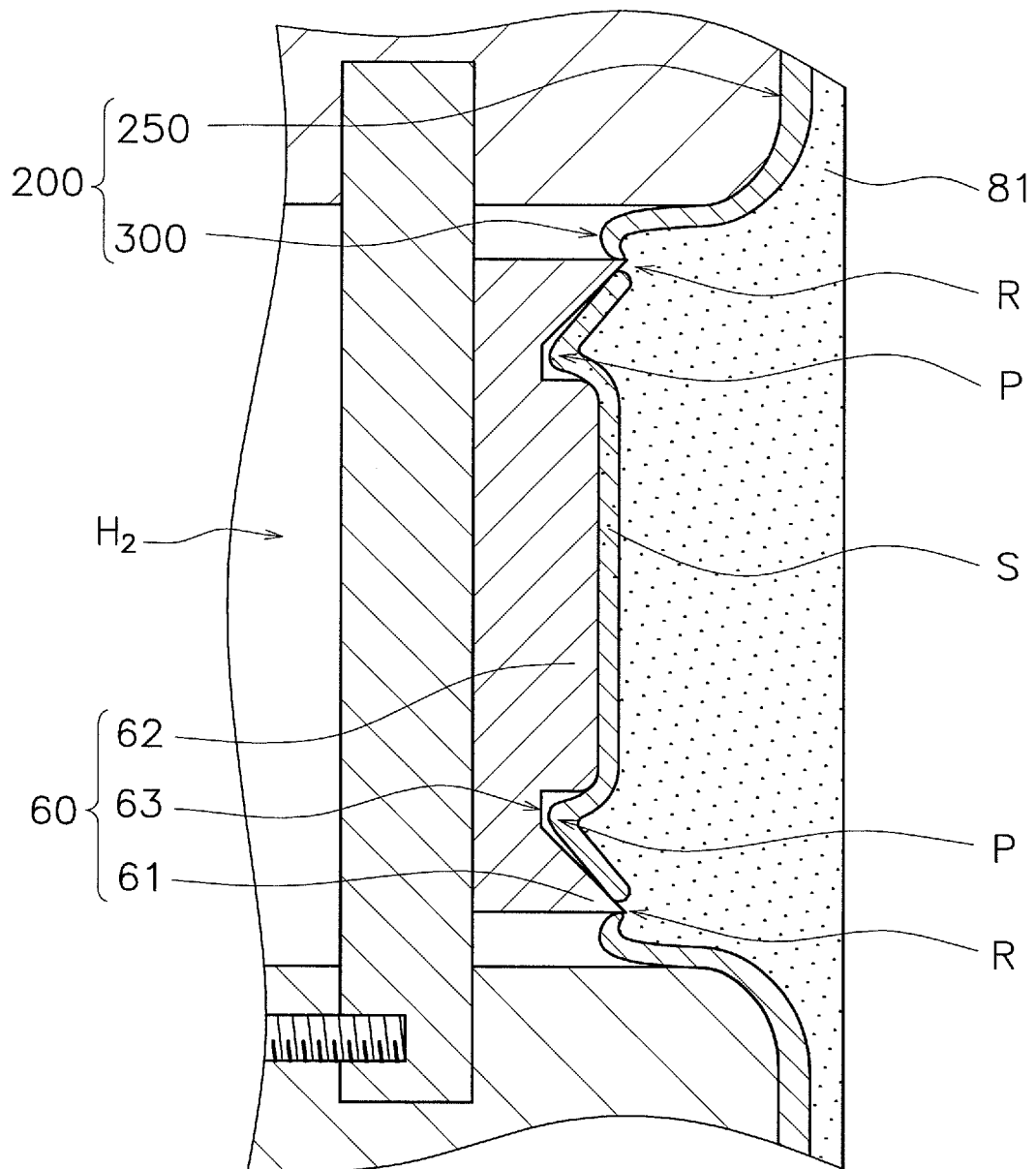
[図10]



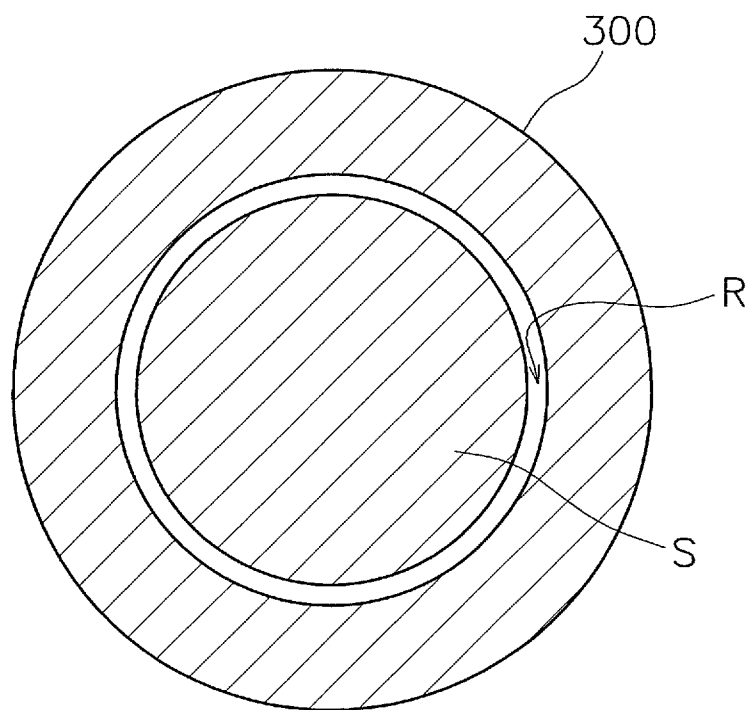
[図11]



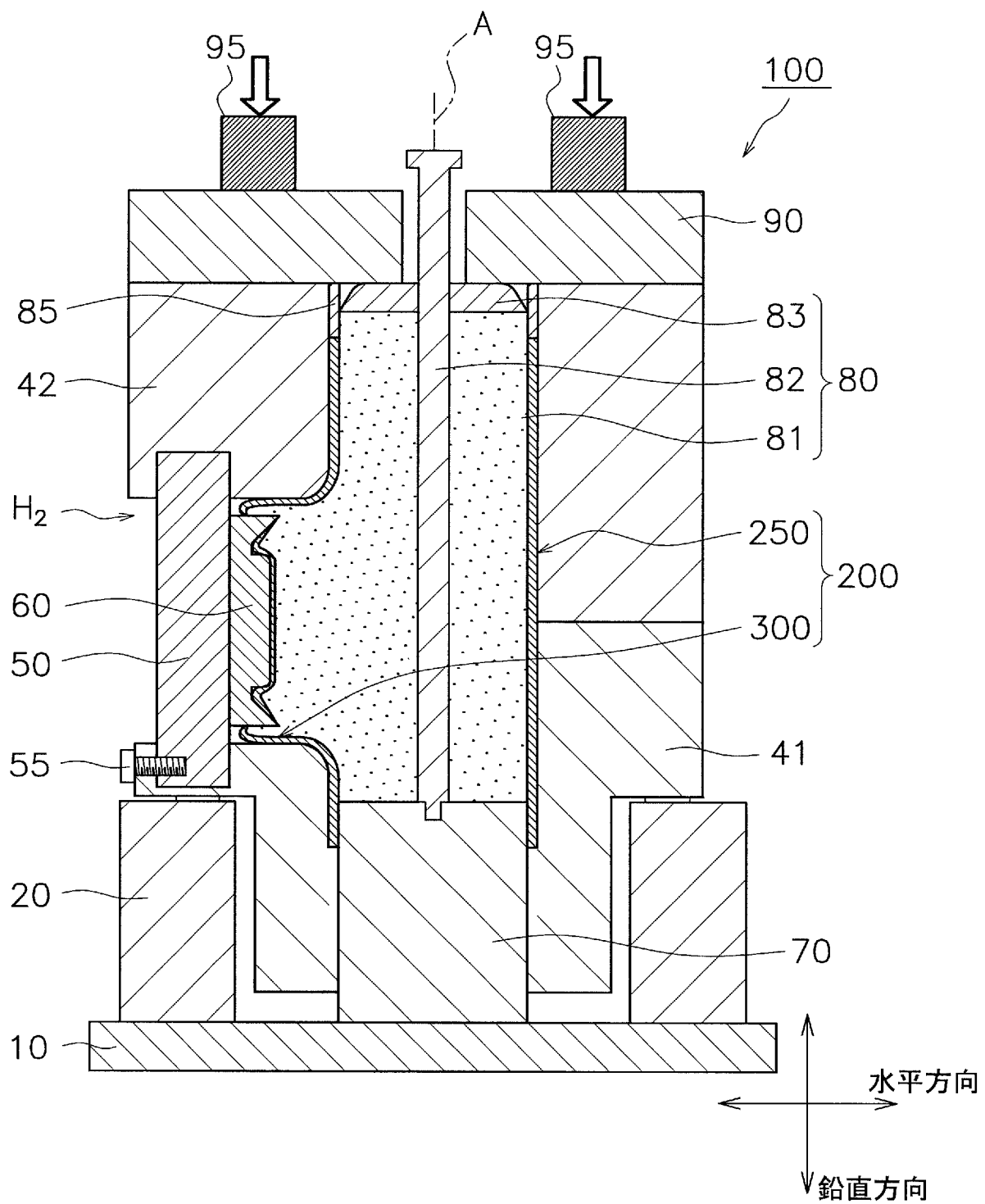
[図13]



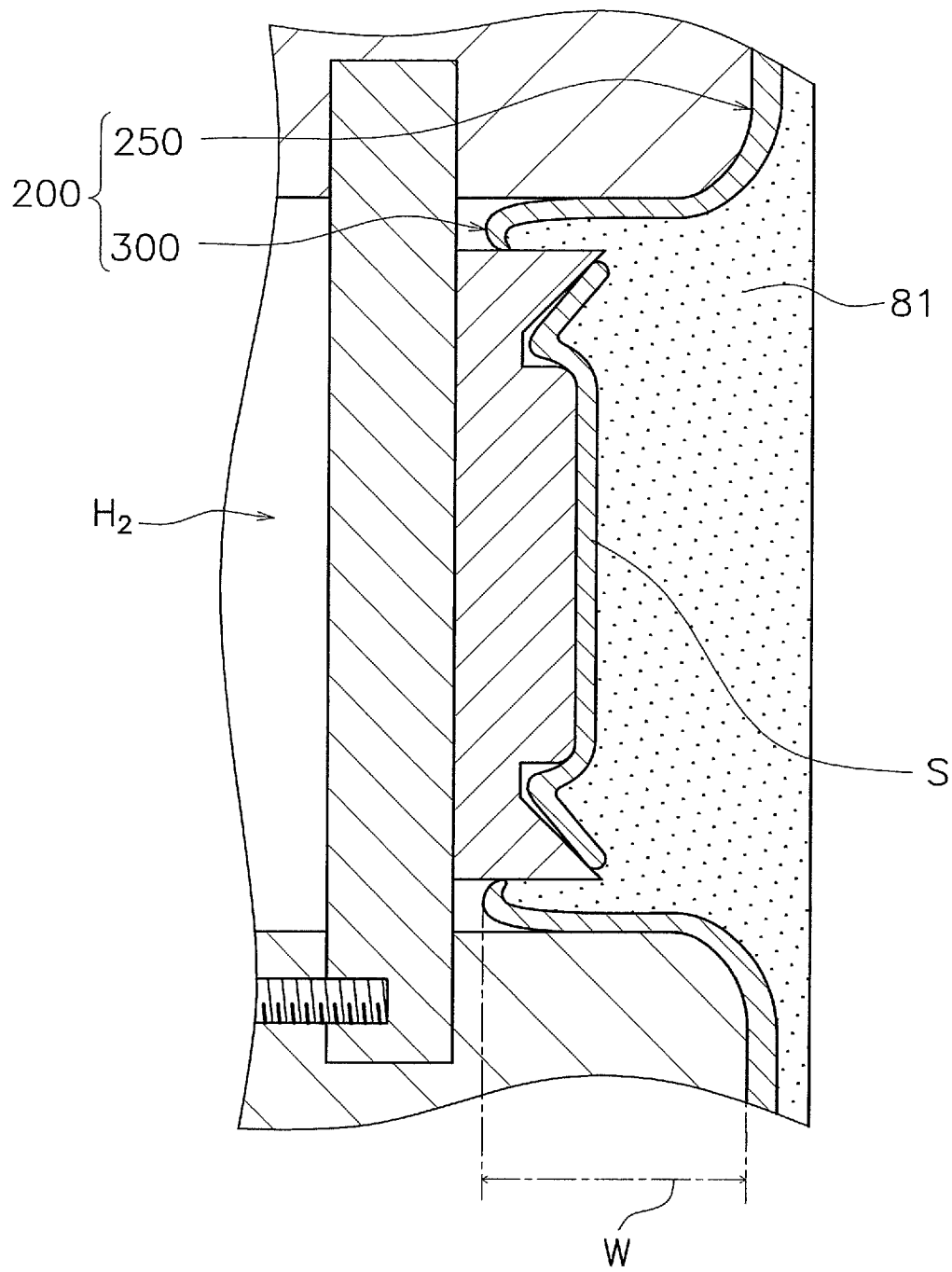
[図14]



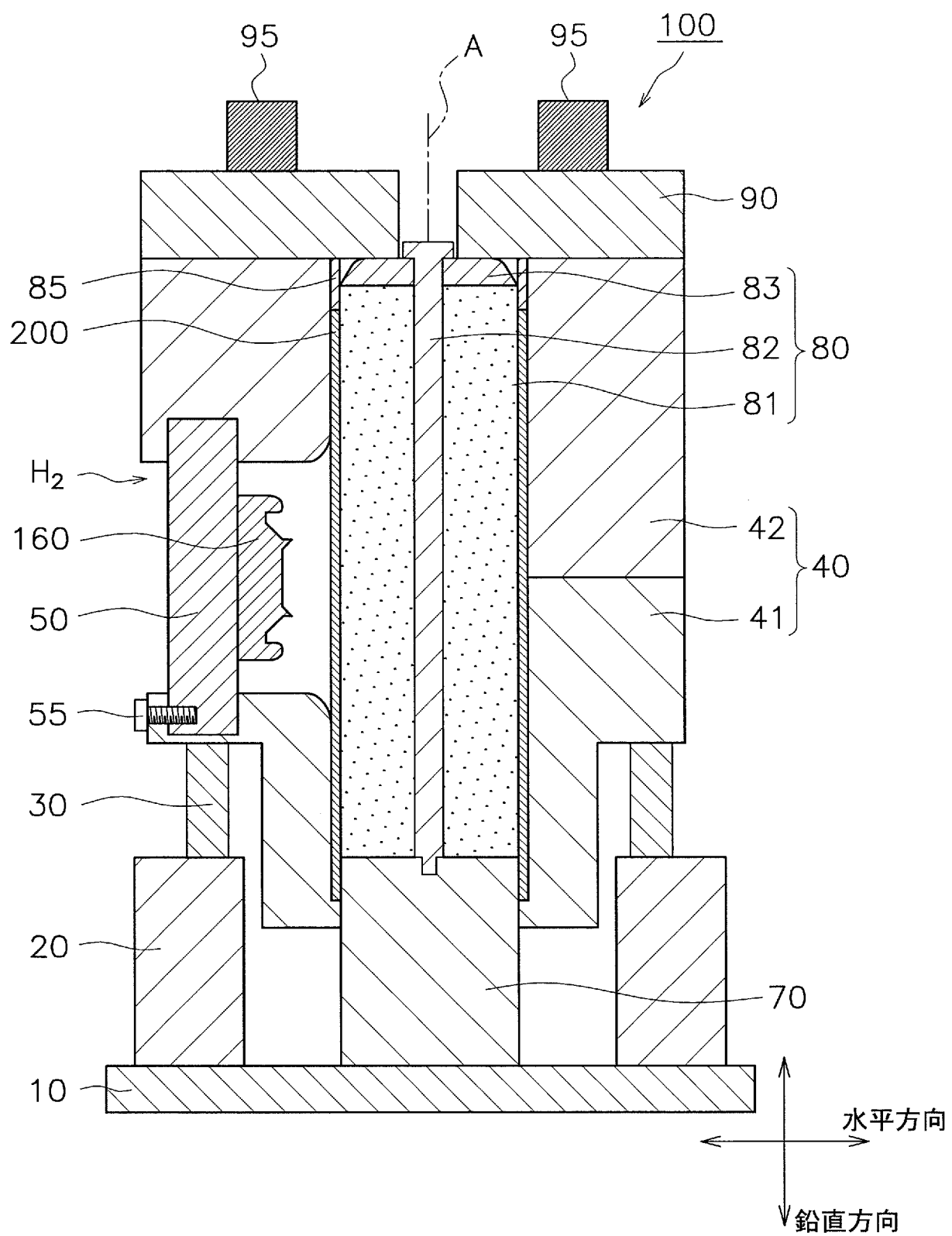
[図15]



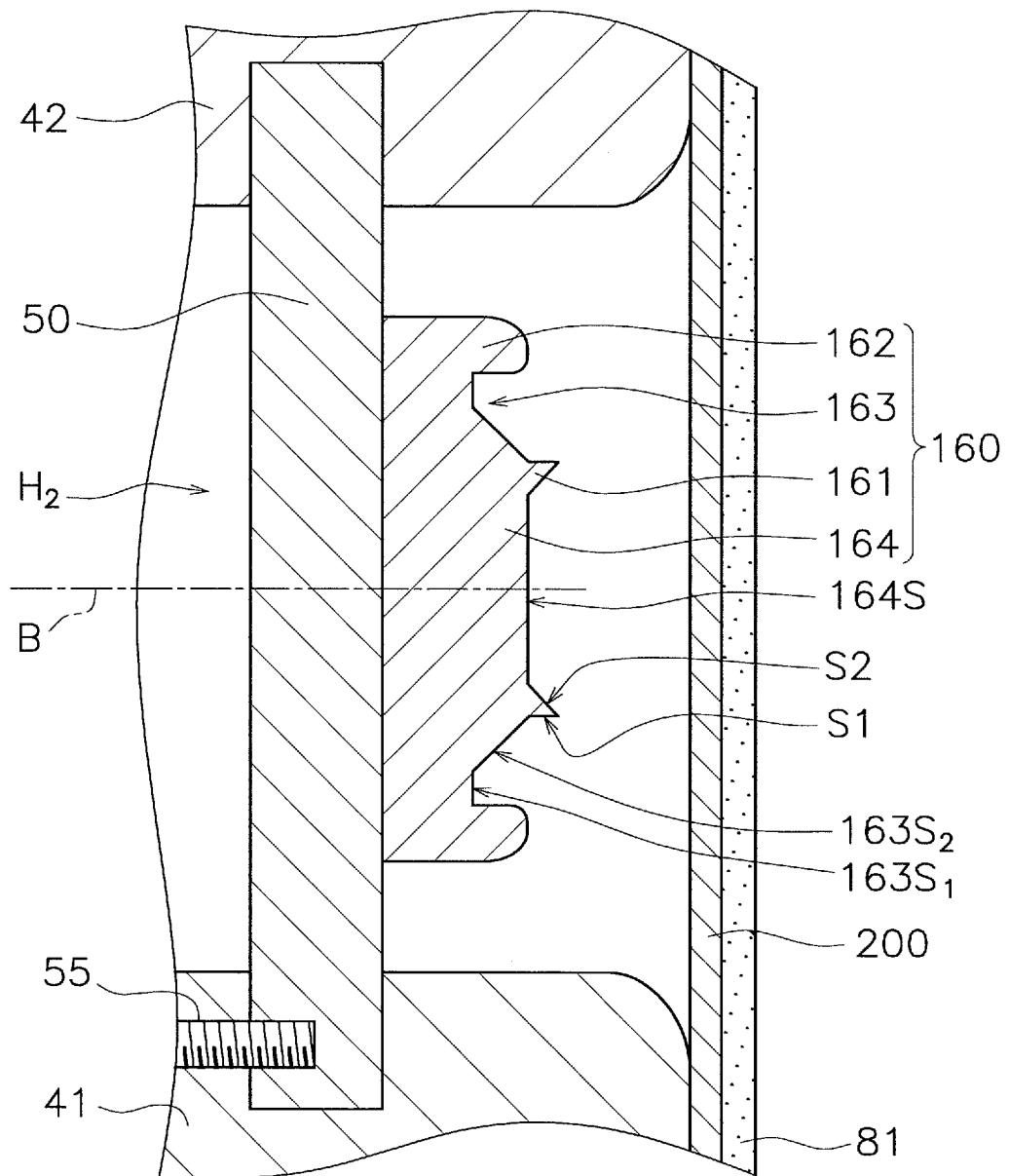
[図16]



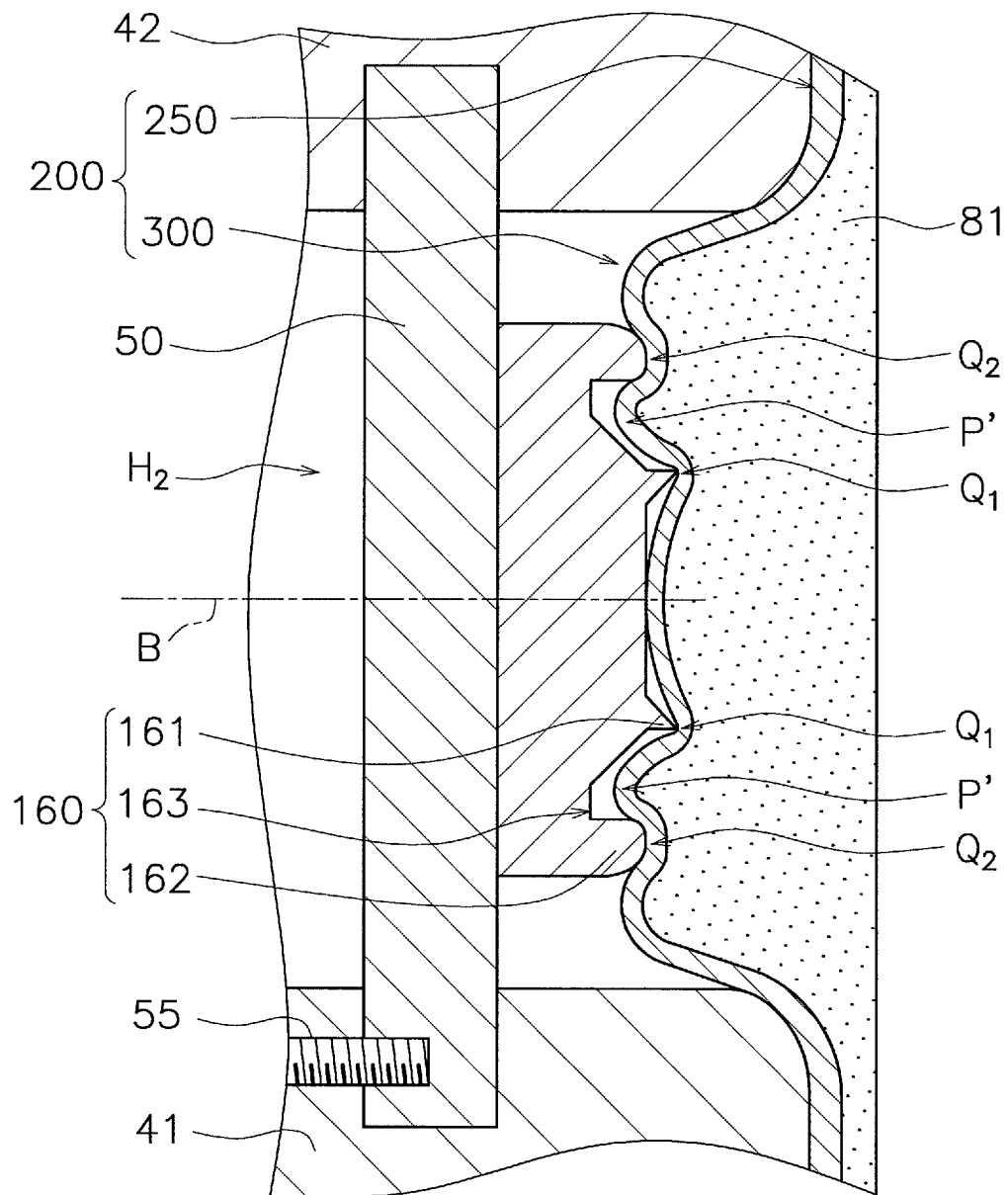
[図17]



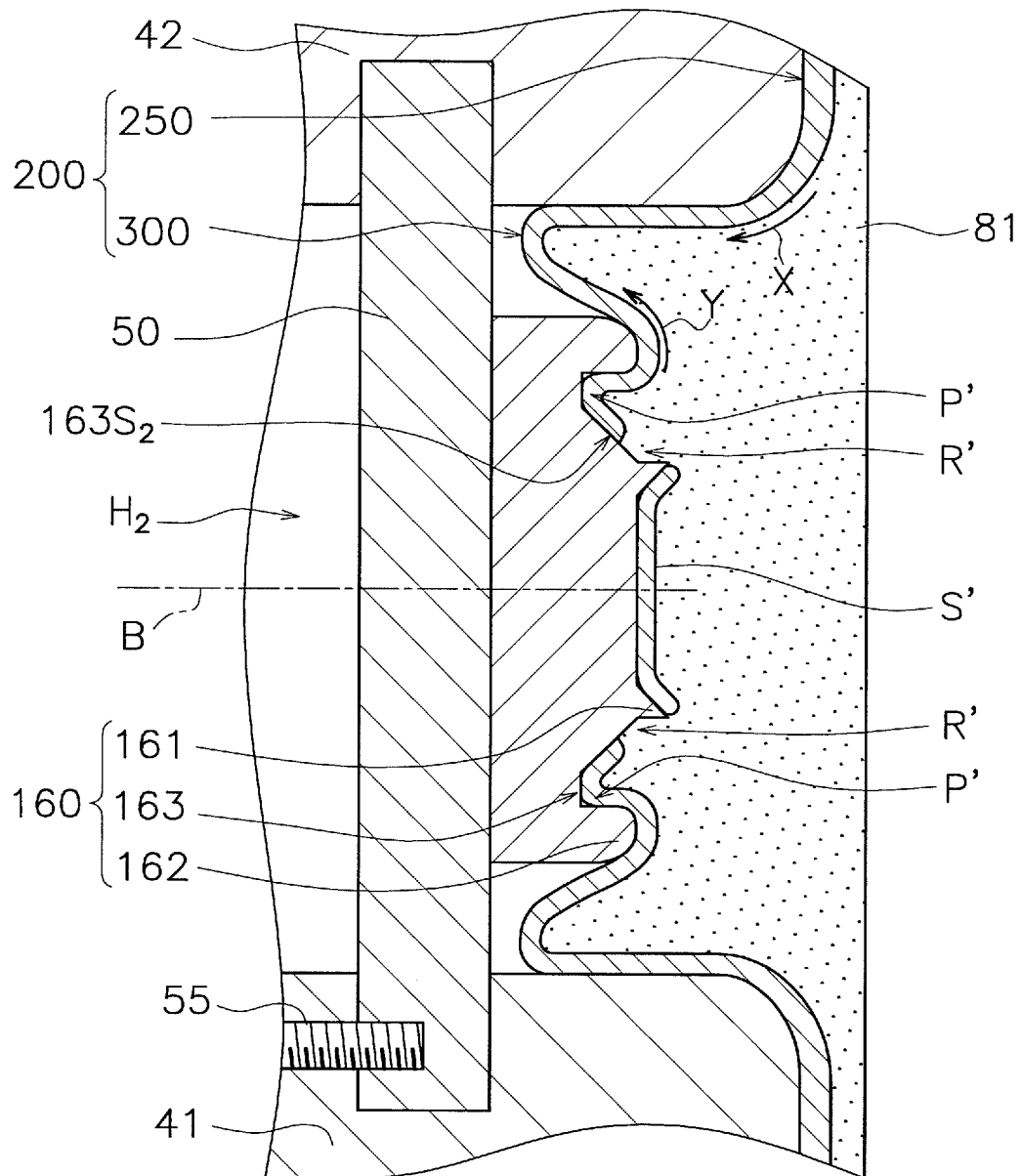
[図18]



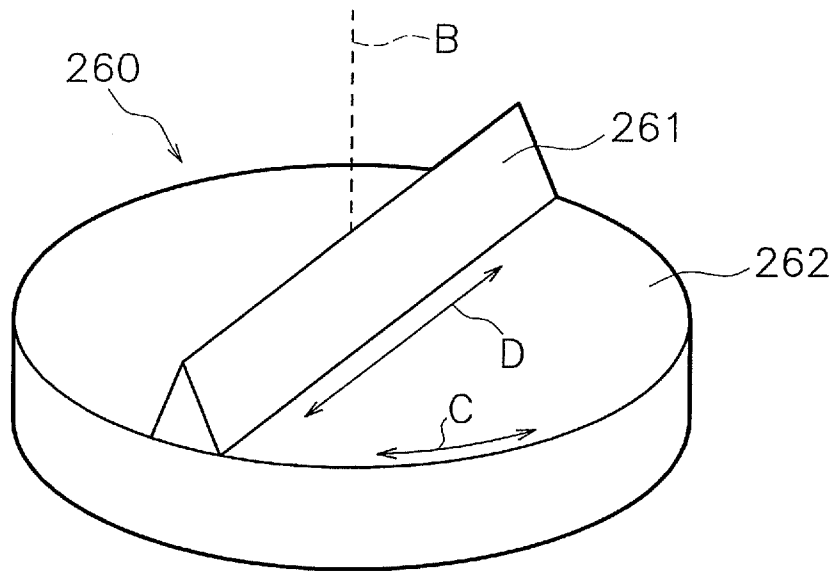
[図19]



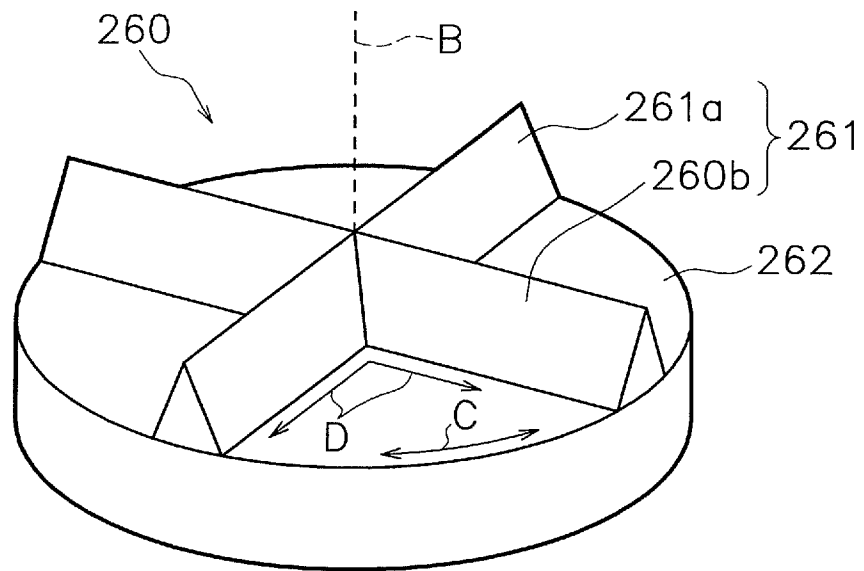
[図20]



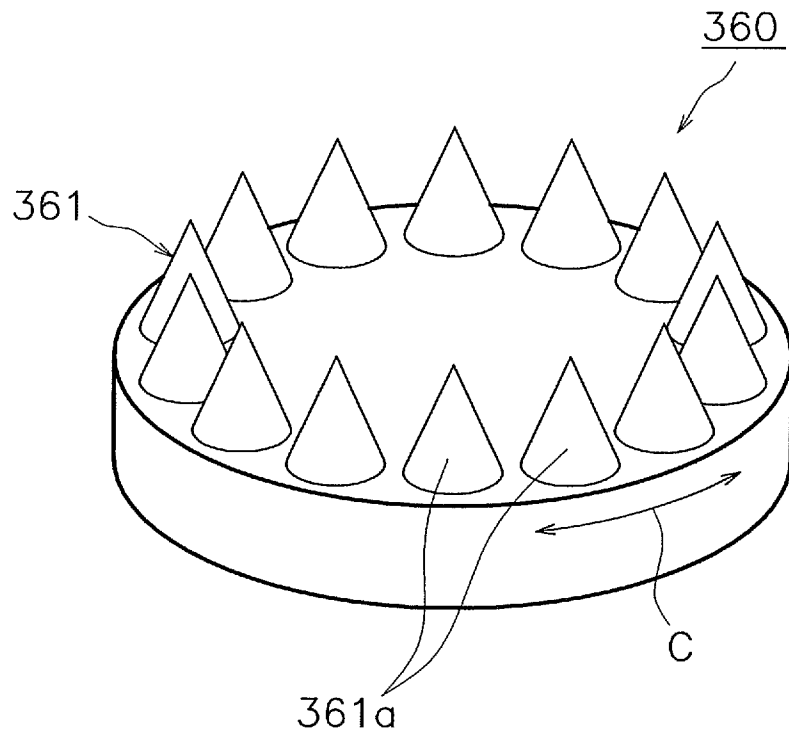
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/067357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D22/10(2006.01)i, B21C37/29(2006.01)i, B21D19/08(2006.01)i, B21D26/035
(2011.01)i, B21D26/037(2011.01)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)

B21D22/10, B21C37/29, B21D19/08, B21D26/035, B21D26/037

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 128818/1974 (Laid-open No. 54135/1976) (Ikuo NARIYOSHI), 24 April 1976 (24.04.1976), entire text; all drawings (Family: none)	1, 5-8, 15, 16 2-4, 9-14
Y A	JP 7-275973 A (Toyo Fitting Co., Ltd.), 24 October 1995 (24.10.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1, 5-8, 15, 16 2-4, 9-14



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
15 August, 2011 (15.08.11)

Date of mailing of the international search report
30 August, 2011 (30.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/067357

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-105788 A (Nisshin Steel Co., Ltd.), 26 April 2007 (26.04.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1, 5-8, 15, 16 2-4, 9-14
Y A	JP 2001-286944 A (Kawasaki Hydromechanics Corp.), 16 October 2001 (16.10.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1, 5-8, 15, 16 2-4, 9-14
Y A	JP 2004-1022 A (Bridgestone Corp.), 08 January 2004 (08.01.2004), entire text; all drawings (Family: none)	6 1-5, 7-16
Y A	JP 44-7626 B1 (Western Electric Co. Inc.), 10 April 1969 (10.04.1969), entire text; all drawings & US 506938 A	7, 8, 15, 16 1-6, 9-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B21D22/10(2006.01)i, B21C37/29(2006.01)i, B21D19/08(2006.01)i, B21D26/035(2011.01)i,
B21D26/037(2011.01)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. B21D22/10, B21C37/29, B21D19/08, B21D26/035, B21D26/037

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 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y A	日本国実用新案登録出願49-128818号(日本国実用新案登録出願公開51-54135号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(成良郁夫)1976.04.24, 全文、全図(ファミリーなし)	1, 5-8, 15, 16 2-4, 9-14
Y A	JP 7-275973 A(東洋フイツテング株式会社)1995.10.24, 全文、全図(ファミリーなし)	1, 5-8, 15, 16 2-4, 9-14
Y	JP 2007-105788 A(日新製鋼株式会社)2007.04.26, 全文、全図(フ	1, 5-8, 15, 16

☒ 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

1 5 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 8 . 2 0 1 1

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 03-3581-1101 内線 3364

C (続き) . 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
A	ファミリーなし)	2-4, 9-14
Y A	JP 2001-286944 A (川崎油工業株式会社) 2001.10.16, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 5-8, 15, 16 2-4, 9-14
Y A	JP 2004-1022 A (株式会社ブリヂストン) 2004.01.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	6 1-5, 7-16
Y A	JP 44-7626 B1 (ウエスターン・エレクトリック・カムパニー・イン コーポレイテッド) 1969.04.10, 全文全図 &US 506938 A	7, 8, 15, 16 1-6, 9-14