(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
2024年10月17日(17.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/214359 A1

(51) 国際特許分類:
F16L 55/00 (2006.01)　　*E04D 13/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2024/001851

(22) 国際出願日：　2024年1月23日(23.01.2024)

(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 2023-064297　2023年4月11日(11.04.2023)　JP

(71) 出願人：パナソニックＩＰマネジメント株式会社(**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.**) [JP/JP]；〒5710057 大阪府門真市元町２２番６号 Osaka (JP).

(72) 発明者：橋本 昌幸 (**HASHIMOTO, Masayuki**). 西本 舞 (**NISHIMOTO, Mai**). 堀尾 英明 (**HORIO, Hideaki**).

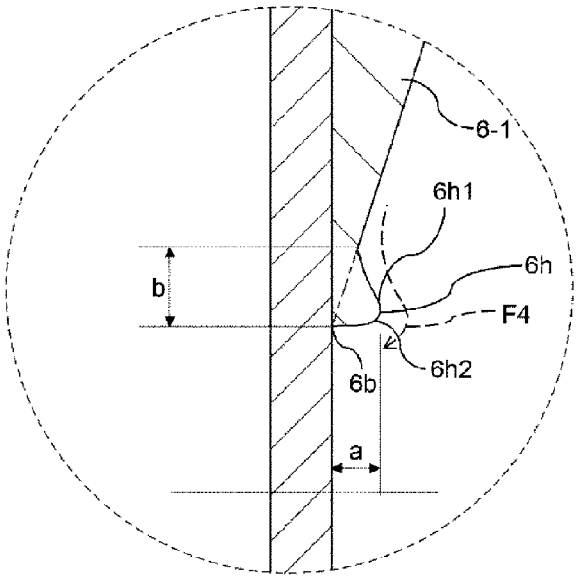
(74) 代理人：山尾 憲人，外(**YAMAO, Norihito** et al.)；〒5300017 大阪府大阪市北区角田町８番１号 大阪梅田ツインタワーズ・ノース 青山特許事務所 Osaka (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) **Title:** PROJECTION MEMBER, PIPING MEMBER, AND PIPING SYSTEM

(54) 発明の名称： 突起部材、配管部材、配管システム



(57) **Abstract:** To provide a projection member, a piping member, and a piping system with which the flow rate can be improved while enabling size to be reduced. A projection member (6-1) is disposed in a straight pipe (vertical pipe 3) disposed on the downstream side of a bent pipe (5-1) that changes the direction of a flow passage, the projection member (6-1) locally reducing the flow passage cross-sectional area of the straight pipe (vertical pipe 3). The projection member (6-1) comprises: a top part (6c) that is located between a first end (6a) facing the upstream side and a second end (6b) facing the downstream side, and that minimizes the flow path cross-sectional area of the straight pipe (the vertical pipe 3); and a protruding part (6h) that extends to the center side of the straight pipe (the vertical pipe 3) when viewed from the direction of the central axis (C3) of the straight pipe (the vertical pipe 3) from a portion between the top part (6c) and the second end (6b), but does not protrude farther than the top part (6c).

WO 2024/214359 A1

［続葉有］

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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：小型化を可能にしながら流量を向上できる、突起部材、配管部材及び配管システムを提供する。突起部材（６－１）は、流路の向きを変える屈曲管（５－１）の下流側に配置される直管（竪管３）内に配置されて直管（竪管３）の流路断面積を部分的に減少させる。突起部材（６－１）は、上流側に向けられる第１端（６ａ）と下流側に向けられる第２端（６ｂ）との間にあって直管（竪管３）の流路断面積を最も小さくする頂部（６ｃ）と、頂部（６ｃ）と第２端（６ｂ）との間の部位から直管（竪管３）の中心軸（Ｃ３）の方向から見て直管（竪管３）の中心側に延びるが、頂部（６ｃ）よりは突出しない突出部（６ｈ）と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 突起部材、配管部材、配管システム

技術分野

[0001]　本開示は、突起部材、配管部材及び配管システムに関する。

背景技術

[0002]　特許文献１は、サイフォン雨樋システムを開示する。特許文献１に開示されたサイフォン雨樋システムは、軒樋と、軒樋の底面に形成された集水口を貫通する筒状部を備え、且つサイフォン現象を発生させるためのサイフォン発生部と、エルボとを備える。エルボは、サイフォン雨樋システムの下流側に設置される。エルボは、曲管部と、曲管部の両端に設けられた受け口とを備える。曲管部の管軸を含む平面における断面で見たときの曲管部において、内周側の内周面の曲率半径が６４ｍｍよりも大きく、かつ、１００ｍｍよりも小さい。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１９－１２００６８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１に開示された技術では、流量の向上が期待できるもののエルボが比較的大きくなる。

[0005]　本開示は、小型化を可能にしながら流量を向上できる、突起部材、配管部材及び配管システムを提供する。

課題を解決するための手段

[0006]　本開示の一態様にかかる突起部材は、流路の向きを変える屈曲管の下流側に配置される直管内に配置されて直管の流路断面積を部分的に減少させる突起部材であって、上流側に向けられる第１端と下流側に向けられる第２端との間にあって直管の流路断面積を最も小さくする頂部と、頂部と第２端との

間の部位から直管の中心軸の方向から見て直管の中心側に延びるが、頂部よりは突出しない突出部と、を備える。

[0007] 本開示の一態様にかかる配管部材は、上記の突起部材と、直管と、を備える。

[0008] 本開示の一態様にかかる配管システムは、建物の壁面に固定される竪管と、建物からの雨水の集水口と竪管との間にある横管と、横管と竪管との間にある第１屈曲管と、集水口と横管との間にある第２屈曲管と、上記の１以上の突起部材と、を備える。１以上の突起部材は、横管又は竪管の少なくとも一部を直管として配置される。

発明の効果

[0009] 本開示の態様は、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態１にかかる配管システムの概略図

[図2]実施の形態１にかかる配管システムの配管部材の斜視図

[図3]実施の形態１にかかる配管部材の分解斜視図

[図4]実施の形態１にかかる配管部材の断面図

[図5]図４のＰ１の拡大図

[図6]図４のＡ－Ａ線断面図

[図7]実施の形態１にかかる配管部材の一部を切り欠いた断面図

[図8]実施の形態１にかかる配管部材の平面図

[図9]実施の形態１にかかる配管部材の底面図

[図10]図６のＩＸ－ＩＸ線断面図

[図11]図６のＸ－Ｘ線断面図

[図12]図６のＸＩ－ＸＩ線断面図

[図13]図６のＸＩＩ－ＸＩＩ線断面図

[図14]図６のＸＩＩＩ－ＸＩＩＩ線断面図

[図15]比較例の配管部材における圧力分布のシミュレーションの図

[図16]実施の形態２にかかる配管システムの概略図

[図17]実施の形態２にかかる配管部材の斜視図

[図18]実施の形態２にかかる配管部材の分解斜視図

[図19]実施の形態２にかかる配管部材の断面図

[図20]図１９のＰ２の拡大図

[図21]図１９のＢ－Ｂ線断面図

[図22]実施の形態２にかかる配管部材の一部を切り欠いた断面図

[図23]実施の形態２にかかる配管部材の平面図

[図24]実施の形態２にかかる配管部材の底面図

[図25]実施の形態２にかかる突起部材と実施の形態１にかかる突起部材との比較図

[図26]実施の形態１にかかる突起部材に対する実施の形態２にかかる突起部材による圧力損失の変化を示すグラフ

発明を実施するための形態

[0011] ［１．実施の形態］

以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。なお、発明者（ら）は、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

[0012] 上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。以下の実施の形態において説明する各図は、模式的な図であり、各図中の各構成要素の大きさ及び厚さそれぞれの比が、必ずしも実際の寸法比を反映しているとは限らない。また、各要素の寸法比率は図面に図示された比率に限られるものではない。

[0013] なお、以下の説明において、複数ある構成要素を互いに区別する必要がある場合には、「第１」、「第２」等の接頭辞を構成要素の名称に付すが、構

成要素に付した符号により互いに区別可能である場合には、文章の読みやすさを考慮して、「第１」、「第２」等の接頭辞を省略する場合がある。

[0014] ［１．１　実施の形態１］

［１．１．１　構成］

図１は、実施の形態１にかかる配管システム１の概略図である。配管システム１は、排水システムとして用いられる。配管システム１は、建物１１の屋根１１ａからの雨水を受けて、地面２０のます部２１に流す雨樋システムである。配管システム１は、雨水の流路を構成する。ます部２１に集められた雨水は、ます部２１から埋設管２２を通って雨水管に流れ出る。建物１１は、例えば、店舗、オフィス、工場、ビル、学校、福祉施設又は病院等の非住宅施設、及び戸建住宅、集合住宅、又は戸建住宅若しくは集合住宅の各住戸等の住宅施設の建物である。非住宅施設には、劇場、映画館、公会堂、遊技場、複合施設、百貨店、ホテル、旅館、幼稚園、図書館、博物館、美術館、地下街、駅及び空港等も含む。

[0015] 配管システム１は、軒樋２と、竪管３と、横管４と、屈曲管５－１，５－２と、突起部材６－１，６－２と、竪管７と、ドレン８と、を備える。

[0016] 軒樋２は、建物１１の屋根１１ａからの雨水を受ける。軒樋２は、建物１１の屋根１１ａの下に設置される。一例として、軒樋２は、屋根１１ａの軒先に配置される。特に、軒樋２は、屋根１１ａの軒先に沿って延びるように配置される。軒樋２は、長尺の桶状である。軒樋２は、底壁２ａを有する。底壁２ａには、配管システム１の全体の設計に応じて、集水口２ｂが形成される。集水口２ｂは、例えば、円形の開口である。集水口２ｂは、排水口又は落とし口ともいわれる。一例として、軒樋２は、樹脂材料の押出成形により形成され得る。軒樋２は、軒樋２全体の強度の補強のための芯材を備えてよい。芯材は、例えば、金属製であり得る。別例として、軒樋２は、金属板、例えば鋼板（コイルとも呼ばれる）により形成されてもよい。

[0017] ドレン８は、軒樋２の集水口２ｂに配置される。ドレン８は、集水口２ｂでの渦の発生及び空気の巻き込みを低減する。ドレン８は、サイフォン現象

の発生に寄与し得る。ドレン８は、周知の構成であってよい。

[0018] 竪管３は、鉛直方向の流路を規定する。竪管３は、雨樋システムにおいては、竪樋ともいわれる。竪管３は、集水口２ｂから雨水を排水するために設置される。竪管３は、集水口２ｂからの雨水を垂直に流す。竪管３は、直管状である。竪管３の中心軸Ｃ３に直交する断面は円形状である。竪管３は、竪管３の中心軸Ｃ３の方向が上下方向（鉛直方向）に一致するように配置される。図１では、竪管３は、控金具３５ａ，３５ｂ，３５ｃにより建物１１の壁面１１ｂに固定される。竪管３は、上流側の端部３ａと下流側の端部３ｂとを有する。上流側の端部３ａは、竪管３において集水口２ｂに接続される端部（図１での上端部）である。下流側の端部３ｂは、竪管３において、ます部２１に挿入される端部（図１での下端部）である。図１では、竪管３とます部２１との隙間からます部２１内に雨水が流入しないように排水管カバー３４が配置される。一例として、竪管３の材料は、硬質ポリ塩化ビニルである。竪管３の寸法、例えば、外形と厚さは、ＪＩＳ　Ｋ　６７４１「硬質ポリ塩化ビニル管」の硬質ポリ塩化ビニル管（一般）の規格に沿って設定されてよい。

[0019] 建物１１は、軒が比較的長い。建物１１では、集水口２ｂに竪管３を直接的に接続すると、竪管３と建物１１の壁面１１ｂとの距離が大きくなり、竪管３の施工基準を満たさなくなる場合がある。配管システム１では、竪管３は、集水口２ｂに直接的に接続されておらず、横管４及び屈曲管５－１，５－２を介して、集水口２ｂに接続される。配管システム１は、どちらかといえば、軒が長い建物１１に適した構造を有する。

[0020] 横管４は、鉛直方向に交差する方向の流路を規定する。横管４は、雨樋システムにおいては、呼び樋ともいわれる。横管４は、集水口２ｂから竪管３に建物１１からの雨水を流すための部分である。横管４は、建物１１からの雨水の集水口２ｂと竪管３との間にある。横管４は、直管状である。横管４の中心軸Ｃ４に直交する断面は円形状である。横管４は、横管４の中心軸Ｃ４の方向が上下方向（鉛直方向）に対して傾斜するように固定される。横管

４は、上流側の端部４ａと下流側の端部４ｂとを有する。上流側の端部４ａは、横管４において集水口２ｂに接続される端部（図１での左端部）である。下流側の端部４ｂは、横管４において竪管３に接続される端部（図１での右端部）である。一例として、横管４の材料は、硬質ポリ塩化ビニルである。横管４の寸法、例えば、外形と厚さは、ＪＩＳ　Ｋ　６７４１「硬質ポリ塩化ビニル管」の硬質ポリ塩化ビニル管（一般）の規格に沿って設定されてよい。

[0021] 屈曲管５－１，５－２は、流路の向きを変える。屈曲管５－１，５－２は、例えば、竪管と横管のように方向が異なる流路を接続する接続継手である。屈曲管５－１，５－２の各々は、上流側及び下流側の配管部材がそれぞれ接続される受け口５１，５２と、受け口５１，５２同士をつなぐ屈曲部５０とを有する。受け口５１，５２の中心軸間の角度は、例えば、ＪＩＳ　Ｋ　６７３９「排水用硬質ポリ塩化ビニル管継手」で規定される９１．１７°である。一例として、屈曲管５－１，５－２の材料は、例えば、硬質ポリ塩化ビニルである。屈曲管５－１，５－２の寸法は、例えば、ＪＩＳ　Ｋ　６７３９「排水用硬質ポリ塩化ビニル管継手」の規格に沿って設定されてよい。屈曲管５－１，５－２は、ＪＩＳ　Ｋ　６７３９で規定される９０°曲がりエルボ（所謂、ＤＬ）であってよい。

[0022] 屈曲管５－１は、竪管３と横管４とを接続する第１屈曲管である。屈曲管５－１は、竪管３の上流側の端部３ａを横管４の下流側の端部４ｂに接続する。屈曲管５－１では、横管４の下流側の端部４ｂが受け口５１に接続され、竪管３の上流側の端部３ａが受け口５２に接続される。屈曲管５－１は、必ずしも竪管３の上流側の端部３ａを横管４の下流側の端部４ｂに直接的に接続する部材ではなく、竪管３の上流側の端部３ａを横管４の下流側の端部４ｂに他の部材を介して間接的に接続する部材であってよい。

[0023] 屈曲管５－２は、集水口２ｂと横管４とを接続する第２屈曲管である。屈曲管５－２は、横管４の上流側の端部４ａを集水口２ｂに接続する。屈曲管５－２では、集水口２ｂが受け口５１に接続され、横管４の上流側の端部４

ａが受け口５２に接続される。屈曲管５－２は、必ずしも横管４の上流側の端部４ａを集水口２ｂに直接的に接続する部材ではなく、横管４の上流側の端部４ａを集水口２ｂに他の部材を介して間接的に接続する部材であってよい。

[0024] 竪管７は、鉛直方向の流路を規定する。竪管７は、集水口２ｂから雨水を垂直に流す。竪管７は、ドレン２ｃに接続されて、集水口２ｂの下流側に配置される。竪管７は、集水口２ｂと屈曲管５－２との間にある。竪管７は、直管状である。竪管７の中心軸に直交する断面は円形状である。竪管７は、竪管７の中心軸の方向が上下方向（鉛直方向）に一致するように配置される。竪管７は、上流側の端部７１と下流側の端部７２とを有する。上流側の端部７１は、竪管７において集水口２ｂに接続される端部（図１での上端部）である。下流側の端部７２は、竪管７において、屈曲管５－２の受け口５１に接続される端部（図１での下端部）である。一例として、竪管７の材料は、硬質ポリ塩化ビニルである。竪管７の寸法、例えば、外形と厚さは、ＪＩＳ　Ｋ　６７４１「硬質ポリ塩化ビニル管」の硬質ポリ塩化ビニル管（一般）の規格に沿って設定されてよい。

[0025] 突起部材６－１，６－２は、流路の向きを変える屈曲管の下流側に配置される直管内に配置されて直管の流路断面積を部分的に減少させるために用いられる。配管システム１において、竪管３は、流路の向きを変える屈曲管５－１の下流側に配置される直管であり、横管４は、流路の向きを変える屈曲管５－２の下流側に配置される直管である。突起部材６－１は、竪管３の少なくとも一部を直管として配置される第１突起部材である。本実施の形態では、竪管３の少なくとも一部は、竪管３全体である。突起部材６－２は、横管４の少なくとも一部を直管として配置される第２突起部材である。本実施の形態では、横管４の少なくとも一部は、横管４全体である。

[0026] 突起部材６－１，６－２は、突起部材６－１，６－２が配置される直管である竪管３及び横管４とともに配管部材１０－１，１０－２を、それぞれ構成する。本実施の形態では、突起部材６－１と竪管３とを備える配管部材１

０－１が第１配管部材であり、突起部材６－２と横管４とを備える配管部材１０－２が第２配管部材である。

[0027] 突起部材６－１，６－２は、同じ構成である。そのため、配管部材１０－１，１０－２は、竪管３と横管４という違いがあるものの、実質的に同じ構成である。以下では、主に配管部材１０－１について詳細に説明する。当業者であれば、配管部材１０－１についての説明は、竪管３に関連する記載を横管４に関連する記載に読み替えることによって、配管部材１０－２についての説明であると容易に理解し得る。

[0028] 図２は、配管部材１０－１の構成例の斜視図であり、図３は、配管部材１０－１の分解斜視図である。図２及び図３から理解されるように、配管部材１０－１は、竪管３と、突起部材６－１と、を備える。

[0029] 図３に示すように、突起部材６－１は、竪管３内に配置可能な大きさ、すなわち、長さ、幅、及び高さ（厚み）を有する。突起部材６－１の材料は、例えば、硬質ポリ塩化ビニルである。

[0030] 突起部材６－１は、第１端６ａと、第２端６ｂと、を有する。第１端６ａと第２端６ｂとは、突起部材６－１の長さ方向の両端である。突起部材６－１の長さ方向は、竪管３の中心軸Ｃ３の方向に一致する。第１端６ａは、上流側に向けられ、第２端６ｂは、下流側に向けられる。突起部材６－１では、第１端６ａから第２端６ｂに向かう流体の流れが生じる。

[0031] 図４は、配管部材１０－１の断面図である。図５は、図４のＰ１の拡大図である。図６は、図４のＡ－Ａ線断面図である。図７は、配管部材１０－１の一部を切り欠いた断面図である。図８は、配管部材１０－１の平面図である。図９は、配管部材１０－１の底面図である。図１０は、図６のＩＸ－ＩＸ線断面図である。図１１は、図６のＸ－Ｘ線断面図である。図１２は、図６のＸＩ－ＸＩ線断面図である。図１３は、図６のＸＩＩ－ＸＩＩ線断面図である。図１４は、図６のＸＩＩＩ－ＸＩＩＩ線断面図である。

[0032] 図４に示すように、突起部材６－１は、竪管３の内周面３０ａに接触する接触面６０を有する。図８及び図９に示すように、接触面６０は、竪管３の

中心軸Ｃ３の方向から見て、凸面形状である。接触面６０の曲率半径は、接触面６０と竪管３の内周面３０ａとの間に、実質的に隙間が生じないように、内周面３０ａの曲率半径に基づいて設定される。

[0033] 図４、図６～図９に示すように、突起部材６－１は、主面６１と、第１及び第２側面６２，６３とを有する。主面６１と、第１及び第２側面６２，６３とは、突起部材６－１において接触面６０とは反対側にあり、竪管３内を流れる流体に接触し得る。図４、図６～図７に示すように、主面６１は、第１端６ａから第２端６ｂに向かって延びる。図８及び図９に示すように、主面６１は、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て竪管３の中心側を向く。第１側面６２及び第２側面６３は、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て主面６１の両側にある。図８では、第１側面６２は、主面６１の左側にあり、第２側面６３は、主面６１の右側にある。

[0034] 突起部材６－１では、主面６１と第１及び第２側面６２，６３とが、竪管３内を流れる流体に接触し得る。図６に示すように、突起部材６－１は、主面６１に沿った流れＦ１と、第１側面６２に沿った流れＦ２と、第２側面６３に沿った流れＦ３とを引き起こす。主面６１と第１及び第２側面６２，６３とは、流体に接触し得るため、主面６１と第１及び第２側面６２，６３の表面粗さは小さいほうが、流量の向上が期待できるため好ましい。

[0035] 突起部材６－１は、流れＦ１と流れＦ２との分離を促進するための第１分離壁６４を有する。第１分離壁６４があることで、流れＦ１から流れＦ２が分離しやすくなり得る。第１分離壁６４は、主面６１と第１側面６２との間にある。本実施の形態では、第１分離壁６４は、主面６１と第１側面６２との境界部分である。換言すれば、主面６１と第１側面６２との境界部分が、主面６１を底面とする流路と、第１側面６２を底面とする流路との間の壁を構成している。第１分離壁６４は、主面６１及び第１側面６２が共に凹面形状であることで形成され得る。

[0036] 突起部材６－１は、流れＦ１と流れＦ３との分離を促進するため、第２分離壁６５を有する。第２分離壁６５があることで、流れＦ１から流れＦ３が

分離しやすくなり得る。第２分離壁６５は、主面６１と第２側面６３との間にある。本実施の形態では、第２分離壁６５は、主面６１と第２側面６３との境界部分である。換言すれば、主面６１と第２側面６３との境界部分が、主面６１を底面とする流路と、第２側面６３を底面とする流路との間の壁を構成している。第２分離壁６５は、主面６１及び第２側面６３が共に凹面形状であることで形成され得る。

[0037] 図４、図６、及び図８～図１４から理解されるように、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た突起部材６－１の形状（断面形状）は、竪管３の中心軸Ｃ３の方向に沿って変化する。

[0038] 図４に示すように、突起部材６－１の高さは、竪管３の中心軸Ｃ３の方向に沿って変化する。本実施の形態では、突起部材６－１は、頂部６ｃと、突出部６ｈと、を有する。

[0039] 頂部６ｃは、第１端６ａと第２端６ｂとの間にある。頂部６ｃは、突起部材６－１において高さが最も高い部分である。頂部６ｃは、竪管３の流路断面積を最も小さくする。

[0040] 突出部６ｈは、頂部６ｃと第２端６ｂとの間の部位から竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て竪管３の中心側に延びる。本実施の形態では、突出部６ｈは、第２端６ｂにある。突出部６ｈは、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て頂部６ｃよりは突出しない。

[0041] 突起部材６－１の高さは、第１端６ａから頂部６ｃに向かって単調に増加する。突起部材６－１の高さは、頂部６ｃから第２端６ｂに向かって単調に減少する。本実施の形態では、突起部材６－１の高さは、頂部６ｃから突出部６ｈまで減少し、その後は突出部６ｈの形状に沿って増減する。突出部６ｈを除けば、突起部材６－１の幅方向から見て、第２端６ｂは、先細り形状である。突出部６ｈを除けば、第２端６ｂにおいて、突起部材６－１の高さが０になる。

[0042] 図４に示すように、突起部材６－１の幅方向に直交する断面では、主面６１は、頂部６ｃにおいて第２壁面３０ｃ側に突出する曲面形状を含む。これ

によって、流量を向上できる。別の観点から、主面６１は、屈曲管５－１の下流側においてコアンダ効果を生じるように第２壁面３０ｃに向かって突出した形状を有していればよい。つまり、主面６１は、屈曲管５－１の下流側においてコアンダ効果を生じる形状であればよい。これによって、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0043] 図５を参照する。竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た突出部６ｈの寸法をａ、竪管３の内径をｄとすると、０．０１ｄ≦ａ≦０．０５ｄである。これは、流量の向上を可能にする。竪管３の中心軸Ｃ３の方向における突出部６ｈの寸法をｂ、竪管３の内径をｄとすると、０．０１ｄ≦ｂ≦０．０５ｄである。これは、流量の向上を可能にする。

[0044] 図５では、突起部材６－１の高さが頂部６ｃから第２端６ｂに向かって単調に減少するとした場合の突起部材６－１の形状（以下、基本形状という）を２点鎖線で示す。突出部６ｈの寸法ａ，ｂは、この基本形状を基準として設定され得る。基本形状において、突起部材６－１の幅方向から見て、第２端６ｂは、先細り形状である。第２端６ｂにおいて、突起部材６－１の高さが０になる。寸法ａは、基本形状からの突出量の最大値であってよい。寸法ｂは、基本形状と突出部６ｈとの上流側の境界と下流側の境界との間の距離であってよい。

[0045] 突起部材６－１の幅方向に直交する断面では、突出部６ｈは、第２壁面３０ｃ側に突出する曲面形状を含む。これによって、流量を向上できる。別の観点から、突出部６ｈは、コアンダ効果を生じるように第２壁面３０ｃに向かって突出した形状を有してよい。つまり、突出部６ｈは、頂部６ｃの下流側においてコアンダ効果を生じる形状であるとよい。これによって、流量を向上できる。ここで、突起部材６－１の幅方向から見た突出部６ｈの上流側の角６ｈ１及び下流側の角６ｈ２の曲率半径をｒとすると、ｒ≦ａ又はｒ≦ｂである。好ましくは、ｒ≦ａかつｒ≦ｂである。なお、上流側の角６ｈ１及び下流側の角６ｈ２とは異なる曲率半径を有してよい。

[0046] 図６に示すように、突出部６ｈは、第２端６ｂにある。突出部６ｈは、第

２端６ｂの幅の全体にわたって形成される。

[0047] 図９に示すように、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て、突出部６ｈの少なくとも一部は凸面形状である。これは、突起部材６－１での圧力損失の低減に寄与し得る。

[0048] 図４を参照すると、突起部材６－１は、突起部材６－１に沿った流れ、主に主面６１に沿った流れＦ１を引き起こす。突起部材６－１は、頂部６ｃと第２端６ｂとの間の部位に突出部６ｈを備える。図５を参照すると、流れＦ１の下流側では、突出部６ｈに沿った流れＦ４が生じ得る。結果として、突出部６ｈが存在しない場合に比べれば、流れＦ１の経路が延長され得る。これによって、突起部材６－１によるコアンダ効果が促進され、流量を向上でき得る。さらに、突出部６ｈ自体がコアンダ効果を生じることで、流れＦ４を引き起こしやすくなる。

[0049] 図８～図１４から理解されるように、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た主面６１の形状は、竪管３の中心軸Ｃ３の方向に沿って変化する。

[0050] 図８及び図１０から、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て、主面６１の少なくとも一部は凹面形状である。主面６１の少なくとも一部は、主面６１における第１端６ａ側の部分である。つまり、主面６１は、第１端６ａでは凹面形状である。竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て、主面６１の少なくとも一部（第１端６ａ）の曲率半径は、竪管３の内周面３０ａの曲率半径以下である。これにより、突起部材６－１での圧力損失の低減が図れる。

[0051] 主面６１は、図８～図１２に示すように第１端６ａでは凹面形状であるが、第２端６ｂでは凸面形状である。つまり、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た主面６１の形状は、第１端６ａから第２端６ｂに向かって、凹面形状から凸面形状に変化する。これにより、突起部材６－１の主面６１に沿った流れが生じやすくなる。本実施の形態では、図１２に示すように、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た主面６１の形状は、頂部６ｃにおいては凸面形状である。竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た主面６１の形状は、頂部６ｃから第２端６ｂの範囲では、凸面形状である。本実施の形態では、突起部材６－

１は、第１端６ａと頂部６ｃとの間に平坦部６ｄを有する。図１１に示すように、平坦部６ｄでは、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て、主面６１が平面形状である。

[0052] 主面６１の凹面形状である範囲において、主面６１の凹面形状の中心、つまり、凹面形状において最も低くなる部分は、突起部材６－１の幅方向において端よりも中心側にある。主面６１の凸面形状である範囲において、主面６１の凸面形状の中心、つまり、凸面形状において最も高くなる部分は、突起部材６－１の幅方向において端よりも中心側にある。本実施の形態では、主面６１の凸面形状の中心は、突起部材６－１の幅方向の中心に一致する。

[0053] 図８～図１４から理解されるように、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た第１側面６２及び第２側面６３の形状は、竪管３の中心軸Ｃ３の方向に沿って変化する。

[0054] 図８及び図１０から、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て、第１側面６２の少なくとも一部は凹面形状である。第１側面６２の少なくとも一部は、第１側面６２における第１端６ａ側の部分である。つまり、第１側面６２は、第１端６ａでは凹面形状である。これにより、突起部材６－１での圧力損失の低減が図れる。

[0055] 図８及び図１０から、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て、第２側面６３の少なくとも一部は凹面形状である。第２側面６３の少なくとも一部は、第２側面６３における第１端６ａ側の部分である。つまり、第２側面６３は、第１端６ａでは凹面形状である。これにより、突起部材６－１での圧力損失の低減が図れる。

[0056] 竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た第１側面６２の形状は、第１端６ａから第２端６ｂに向かって、凹面形状のままである。図１２～図１４から理解されるように、第１側面６２は、頂部６ｃから第２端６ｂに向かうにつれて、凹面形状の深さが浅くなる。これにより、突起部材６－１の下流側において、第１側面６２に沿った流れＦ２を主面６１に沿った流れＦ１にスムーズに合流させることができる。

[0057] 竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た第２側面６３の形状は、第１端６ａから第２端６ｂに向かって、凹面形状のままである。図１２～図１４から理解されるように、第２側面６３は、頂部６ｃから第２端６ｂに向かうにつれて、凹面形状の深さが浅くなる。これにより、突起部材６－１の下流側において、第２側面６３に沿った流れＦ３を主面６１に沿った流れＦ１にスムーズに合流させることができる。

[0058] 図６を参照する。突起部材６－１において、第１側面６２及び第２側面６３は、竪管３の中心軸Ｃ３に沿った突起部材６－１の中心線に対して、対称となる形状である。これによって、流量を向上できる。

[0059] 図６に示すように、突起部材６－１の幅は、竪管３の中心軸Ｃ３の方向に沿って変化する。突起部材６－１の幅は、突起部材６－１において最も竪管３の内周面３０ａに近い部位での幅をいう。本実施の形態では、突起部材６－１の幅は、突起部材６－１の接触面６０の幅に対応する。突起部材６－１は、第１端６ａと第２端６ｂとの間に、幅の変化の向きが変わる第１部位６ｅ、第２部位６ｆ、及び、第３部位６ｇを有する。第１部位６ｅは、第１端６ａと頂部６ｃ、より詳細には、平坦部６ｄとの間にある。第２部位６ｆは、頂部６ｃと第２端６ｂとの間にある。第３部位６ｇは、第２部位６ｆと第２端６ｂとの間にある。突起部材６－１の幅は、第１端６ａから第１部位６ｅに向かって単調に増加する。突起部材６－１の幅は、第１部位６ｅから第２部位６ｆに向かって単調に減少する。突起部材６－１の幅は、第２部位６ｆから第３部位６ｇに向かって単調に増加する。突起部材６－１の幅は、第３部位６ｇから第２端６ｂに向かって単調に減少する。なお、突起部材６－１の幅は、第１部位６ｅにおいて、最も大きい。図８に示すように、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た突起部材６－１の幅の最大値（第１部位６ｅでの幅）をＷ１とする。竪管３の内径をｄとすると、０．５ｄ≦Ｗ１≦０．９ｄである。ここで、竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た第１分離壁６４及び第２分離壁６５間の距離の最大値をＷ２とすると、０．３ｄ≦Ｗ２≦０．７ｄである。Ｗ２≦Ｗ１である。

[0060] 主面６１は、少なくとも第１端６ａから頂部６ｃまでは、第１端６ａから第２端６ｂに向かうにつれて幅が狭くなる。この構成は、突起部材６－１の下流側において、第１側面６２及び第２側面６３に沿った流れＦ２，Ｆ３を主面６１に沿った流れＦ１にスムーズに合流させることができる。本実施の形態では、主面６１の幅は、第１端６ａから第２端６ｂまで単調に減少する。

[0061] 第１側面６２は、第１端６ａから第２端６ｂに向かうにつれて幅が広くなる部位を含む。より詳細には、第１側面６２における第１端６ａ側の部位は、第１端６ａから第２端６ｂに向かうにつれて幅が広くなる。この構成は、圧力損失を低減できる。本実施の形態では、第１側面６２における第１端６ａ側の部位は、第１側面６２における第１端６ａから平坦部６ｄまでの部位を含む。

[0062] 第２側面６３は、第１端６ａから第２端６ｂに向かうにつれて幅が広くなる部位を含む。より詳細には、第２側面６３における第１端６ａ側の部位は、第１端６ａから第２端６ｂに向かうにつれて幅が広くなる。この構成は、圧力損失を低減できる。本実施の形態では、第２側面６３における第１端６ａ側の部位は、第２側面６３における第１端６ａから平坦部６ｄまでの部位を含む。

[0063] 第１分離壁６４及び第２分離壁６５は、竪管３の中心軸Ｃ３の方向において、突起部材６－１の全体ではなく、一部に形成される。より詳細には、第１分離壁６４及び第２分離壁６５は、第１端６ａから、竪管３の中心軸Ｃ３の方向に沿った所定範囲に存在する。所定範囲は、第１端６ａから平坦部６ｄまでの範囲である。

[0064] 第１分離壁６４及び第２分離壁６５間の距離は、第１端６ａから第２端６ｂに向かうにつれて短くなる。この構成は、突起部材６－１の上流側において、主面６１に沿った流れＦ１から第１側面６２及び第２側面６３に沿った流れＦ２，Ｆ３を分離させ、突起部材６－１の下流側において、第１側面６２及び第２側面６３に沿った流れＦ２，Ｆ３を主面６１に沿った流れＦ１に

スムーズに合流させることができる。

[0065] 第１分離壁６４及び第２分離壁６５の高さは、第１端６ａから第２端６ｂに向かうにつれて低くなる。この構成は、突起部材６－１の上流側において、主面６１に沿った流れＦ１から第１側面６２及び第２側面６３に沿った流れＦ２，Ｆ３を分離させ、突起部材６－１の下流側において、第１側面６２及び第２側面６３に沿った流れＦ２，Ｆ３を主面６１に沿った流れＦ１にスムーズに合流させることができる。

[0066] 図４及び図１２を参照する。竪管３の直径をｄ、竪管３の中心軸Ｃ３の方向における第１端６ａと第２端６ｂとの間の距離（すなわち、突起部材６－１の長さ）をＬとする。突起部材６－１においては、０．５ｄ≦Ｌ≦５．０ｄであるとよい。これによって、屈曲管５－１から下流側での剥離に起因する圧力損失の発生をより低減し得る。したがって、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0067] 図４を参照する。突起部材６－１の頂部６ｃは、配管部材１０－１において流路断面積が最小となる部位である。竪管３の中心軸Ｃ３の方向における第１端６ａと頂部６ｃとの間の距離をＬ１とする。突起部材６－１において、０．１Ｌ≦Ｌ１≦０．５Ｌであるとよい。これによって、屈曲管５－１から下流側での剥離に起因する圧力損失の発生をより低減し得る。したがって、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0068] 図４を参照する。竪管３の中心軸Ｃ３の方向における頂部６ｃと第２端６ｂとの間の距離をＬ２とする。Ｌ２は、Ｌ２＝Ｌ－Ｌ１である。突起部材６－１において、Ｌ２＞Ｌ１であるとよい。これによって、屈曲管５－１から下流側での剥離に起因する圧力損失の発生をより低減し得る。したがって、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0069] 図１２を参照する。竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て、突起部材６－１の頂部６ｃにおける第２壁面３０ｃとの距離をＤ１とする。突起部材６－１において、０．６０ｄ≦Ｄ１≦０．９５ｄであるとよい。これによって、屈曲管５－１から下流側での剥離に起因する圧力損失の発生をより低減し得る

。したがって、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0070] 竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て、突起部材６－１の頂部６ｃでの高さをＨ１とする。Ｈ１は、Ｈ１＝ｄ－Ｄ１である。突起部材６－１において、０．０５ｄ≦Ｈ１≦０．４０ｄであるとよい。これによって、屈曲管５－１から下流側での剥離に起因する圧力損失の発生をより低減し得る。したがって、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0071] 竪管３の最大流路断面積をＡとする。最大流路断面積Ａは、竪管３の内径ｄから求まる。つまり、Ａ＝π（ｄ／２）^{2}である。頂部６ｃでの突起部材の断面積をＡ１とする。突起部材６－１において、Ａ１／Ａ≦０．４であるとよい。これによって、屈曲管５－１から下流側での剥離に起因する圧力損失の発生をより低減し得る。したがって、小型化を可能にしながら流量を向上できる。配管部材１０－１での流路断面積の最小値をＡ２とする。Ａ２は、突起部材６－１の頂部６ｃにおける流路断面積である。Ａ２は、Ａ２＝Ａ－Ａ１である。突起部材６－１において、０．６≦Ａ２／Ａ＜１であるとよい。これによって、屈曲管５－１から下流側での剥離に起因する圧力損失の発生をより低減し得る。したがって、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0072] 図４、図７及び図８に示すように、突起部材６－１は、第１端６ａに、接触端面６６を有する。本実施の形態では、竪管３の内径が、屈曲管５－１の屈曲部５０の内径より大きい。接触端面６６は、竪管３と屈曲管５－１の屈曲部５０との内径の差を埋めるために設けられる。図４に示すように、接触端面６６があることで、屈曲管５－１の屈曲部５０の内周側の壁面５０ａと突起部材６－１の主面６１との間の段差を低減でき得る。これによって、屈曲管５－１から配管部材１０－１への流体の流れが阻害されにくくなる。

[0073] 図８に示すように、突起部材６－１は、突起６７を有する。突起６７は、竪管３と突起部材６－１との結合又は位置決めに利用される。突起６７は、接触面６０に配置される。突起６７は、竪管３の凹部３ｃに嵌る形状である。本実施の形態では、竪管３は、上流側の端部３ａの縁に一対の凹部３ｃを

有する。凹部３ｃは切り欠きとして形成されている。突起部材６－１は、一対の凹部３ｃにそれぞれ嵌る一対の突起６７を備える。一対の突起６７を一対の凹部３ｃにそれぞれ嵌めることで、突起部材６－１から竪管３に対して位置決めされる。

[0074] 以上述べた配管部材１０－１では、突起部材６－１が竪管３の内周面３０ａに配置される。これによって、配管部材１０－１の流路断面積は一定ではなく、配管部材１０－１の流路断面積が竪管３の断面積よりも小さくなる縮小部位が存在する。突起部材６－１は、竪管３の下流側の端部３ｂよりも竪管３の上流側の端部３ａ側にある。本実施の形態では、突起部材６－１は、竪管３の上流側の端部３ａにある。つまり、突起部材６－１は、屈曲管５－１に繋がる竪管３の上流側の端部３ａにおいて流路を小さくする。

[0075] 突起部材６－１は、竪管３の内周側の第１壁面３０ｂから、竪管３の外周側の第２壁面３０ｃに向かって突出するように配置される。第１壁面３０ｂは、竪管３の内周面３０ａにおける屈曲管５－１の内周側の部位（一例として内周側の半分の部位）である。第２壁面３０ｃは、竪管３の内周面３０ａにおける屈曲管５－１の外周側の部位（一例として外周側の半部の部位）である。内周面３０ａは、第１壁面３０ｂと第２壁面３０ｃとで構成される。

[0076] 次に、配管部材１０－１における突起部材６－１の作用について説明する。突起部材６－１は、屈曲管５－１の下流側に配置される竪管３内に配置される。屈曲管５－１は、横管４から流入した水を竪管３に流す。屈曲管５－１において水の流れる向きが大きく変わる場合には、剥離による圧力損失が、流量の低下の一因になり得る。

[0077] 図１５は、比較例の配管部材１００における圧力分布のシミュレーションの図である。比較例の配管部材１００は、突起部材６－１を有していない点で、配管部材１０－１と異なる。図１５において、色が濃いほど、圧力が低いことを示す。特に、図１５ではＲで示す部位において、圧力損失が大きく、このような圧力損失が大きい部位が存在することは、流量の低下の大きな要因になり得る。図１５のＲで示す部位での圧力損失は、剥離に起因すると

考えられる。この剥離は、屈曲管５－１の内周側の壁面５０ａより下流側において、水が配管部材１００の第１壁面３０ｂから離れることに起因する。つまり、図１５に矢印Ｆで示すように、上流側から流入する水は、最初は、管壁２００に沿って流れるが、屈曲管５－１の内周側の壁面５０ａ以降では、配管部材１００の第１壁面３０ｂから離れる場合がある。このような剥離は、特に、水の流速が早い場合に顕著に表れやすい。流速が早いほど圧力損失が生じる範囲が広くなりやすい。

[0078] 本実施の形態においては、配管部材１０－１は、突起部材６－１を有している。突起部材６－１が存在することで、（１）突起部材６－１がない場合よりも、水が管壁に沿って流れやすくなることが期待でき、（２）圧力損失が生じる可能性がある部位自体を減らすことが期待できる。したがって、突起部材６－１は屈曲管５－１から下流側での剥離に起因する圧力損失の発生を低減し、流量の向上を実現し得る。配管部材１０－１は、突起部材６－１を備えるだけで、特許文献１に記載の技術とは異なり屈曲管５－１の内周側の内周面の曲率半径を大きくしなくて済むから、小型化を可能にする。したがって、突起部材６－１は、小型化を可能にしながら流量を向上できる。突起部材６－１は竪管３の内部にあり、配管システム１全体として見たときに突起部材６－１が目立たなくなる。これによって、配管システム１全体としての美観の向上が期待できる。

[0079] さらに、突起部材６－１は、頂部６ｃと第２端６ｂとの間の部位に突出部６ｈを備える。突出部６ｈが存在しない場合に比べれば、突起部材６－１に沿った流れ（主に流れＦ１）の経路が延長され得る。これによって、突起部材６－１によるコアンダ効果が促進され、流量を向上でき得る。さらに、突出部６ｈが存在することで、突起部材６－１における頂部６ｃと第２端６ｂとの間の部位の強度の向上が可能になる。

[0080] ［１．１．２　効果等］

以上述べた突起部材６－１，６－２は、流路の向きを変える屈曲管５－１，５－２の下流側に配置される直管（竪管３，横管４）内に配置されて直管

の流路断面積を部分的に減少させる。突起部材６－１，６－２は、上流側に向けられる第１端６ａと下流側に向けられる第２端６ｂとの間にあって直管（竪管３，横管４）の流路断面積を最も小さくする頂部６ｃと、頂部６ｃと第２端６ｂとの間の部位から直管（竪管３，横管４）の中心軸Ｃ３，Ｃ４の方向から見て直管（竪管３，横管４）の中心側に延びるが、頂部６ｃよりは突出しない突出部６ｈと、を備える。この構成は、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0081] 突起部材６－１，６－２において、突出部６ｈは、第２端６ｂにある。この構成は、突起部材６－１，６－２での圧力損失の低減が図れる。この構成は、突起部材６－１，６－２の第２端６ｂでの破損の可能性を低減でき得る。

[0082] 突起部材６－１，６－２において、直管（竪管３，横管４）の中心軸Ｃ３，Ｃ４の方向から見た突出部６ｈの寸法をａ、直管（竪管３，横管４）の内径をｄとすると、０．０１ｄ≦ａ≦０．０５ｄである。この構成は、流量を向上できる。

[0083] 突起部材６－１，６－２において、突起部材６－１，６－２の幅方向から見た突出部６ｈの角の曲率半径をｒとすると、ｒ≦ａである。この構成は、流量を向上できる。

[0084] 突起部材６－１，６－２において、直管（竪管３，横管４）の中心軸Ｃ３，Ｃ４の方向における突出部６ｈの寸法をｂ、直管（竪管３，横管４）の内径をｄとすると、０．０１ｄ≦ｂ≦０．０５ｄである。この構成は、流量を向上できる。

[0085] 突起部材６－１，６－２において、突起部材６－１，６－２の幅方向から見た突出部６ｈの角の曲率半径をｒとすると、ｒ≦ｂである。この構成は、流量を向上できる。

[0086] 突起部材６－１，６－２において、直管（竪管３，横管４）の中心軸Ｃ３，Ｃ４の方向における第１端６ａと第２端６ｂとの間の距離をＬ、直管の中心軸の方向における第１端と頂部との間の距離をＬ１とすると、０．１Ｌ≦

Ｌ１≦０．５Ｌである。この構成は、流量を向上できる。

[0087] 突起部材６－１，６－２において、直管（竪管３，横管４）の最大流路断面積をＡ、頂部６ｃでの突起部材６－１，６－２の断面積をＡ１とすると、Ａ１／Ａ≦０．４である。この構成は、流量を向上できる。

[0088] 突起部材６－１，６－２において、突起部材６－１，６－２の幅方向から見て、第２端６ｂは、先細り形状である。この構成は、第２端６ｂと直管（竪管３，横管４）の内周面３０ａとの間の圧力損失を低減でき得る。
流量を向上できる。

[0089] 突起部材６－１，６－２において、直管（竪管３，横管４）の内径をｄ、直管（竪管３，横管４）の中心軸Ｃ３，Ｃ４の方向における第１端６ａと第２端６ｂとの間の距離をＬとすると、０．５ｄ≦Ｌ≦５．０ｄである。この構成は、流量を向上できる。

[0090] 以上述べた配管部材１０－１，１０－２は、突起部材６－１，６－２と、直管（竪管３，横管４）と、を備える。この構成は、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0091] 以上述べた配管システム１は、建物１１の壁面１１ｂに固定される竪管３と、建物１１からの雨水の集水口２ｂと竪管３との間にある横管４と、横管４と竪管３との間にある第１屈曲管５－１と、集水口２ｂと横管４との間にある第２屈曲管５－２と、突起部材６－１，６－２と、を備える。突起部材６－１は、竪管３の少なくとも一部を直管として配置され、突起部材６－２は、横管４の少なくとも一部を直管として配置される。この構成は、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0092] ［１．２　実施の形態２］

［１．２．１　構成］

図１６は、実施の形態２にかかる配管システム１Ａの概略図である。配管システム１Ａは、軒樋２と、竪管３Ａと、横管４Ａと、屈曲管５－１，５－２と、突起部材６Ａ－１，６Ａ－２と、竪管７と、ドレン８と、を備える。

[0093] 竪管３Ａは、複数の配管部材で構成される。竪管３Ａは、直管３１，３２

と、直管３１，３２同士を接続する接続継手３３と、を備える。竪管３Ａは、複数の配管部材で構成される。竪管３Ａは、直管３１，３２と、直管３１，３２同士を接続する接続継手３３と、を備える。直管３１は、竪管Ａの下流側の部位であり、直管３２は、竪管３Ａの上流側の部位である。本実施の形態では、直管３１のほうが直管３２より長い。直管３２の第１端（図１６での上端）が、竪管３Ａの上流側の端部３ａを規定し、直管３２の第２端（図１５での下端）が接続継手３３を介して直管３１の第１端（図１６での上端）に接続され、直管３１の第２端（図１６での下端）が、竪管３Ａの下流側の端部３ｂを規定する。一例として、直管３１，３２及び接続継手３３の材料は、硬質ポリ塩化ビニルである。直管３１，３２の寸法、例えば、外形と厚さは、ＪＩＳ　Ｋ　６７４１「硬質ポリ塩化ビニル管」の硬質ポリ塩化ビニル管（一般）の規格に沿って設定されてよい。接続継手３３の寸法、例えば、外形と厚さは、ＪＩＳ　Ｋ　６７３９「排水用硬質ポリ塩化ビニル管継手」のソケットの規格に沿って設定されてよい。

[0094] 横管４Ａは、複数の配管部材で構成される。横管４Ａは、直管４１，４２と、直管４１，４２同士を接続する接続継手４３と、を備える。直管４１は、横管４Ａの下流側の部位であり、直管４２は、横管Ａの上流側の部位である。本実施の形態では、直管４１のほうが直管４２より長い。直管４２の第１端（図１６での左端）が、横管４Ａの上流側の端部４ａを規定し、直管４２の第２端（図１６での右端）が接続継手４３を介して直管４１の第１端（図１６での左端）に接続され、直管４１の第２端（図１６での右端）が、横管４Ａの下流側の端部４ｂを規定する。一例として、直管４１，４２及び接続継手４３の材料は、硬質ポリ塩化ビニルである。直管４１，４２の寸法、例えば、外形と厚さは、ＪＩＳ　Ｋ　６７４１「硬質ポリ塩化ビニル管」の硬質ポリ塩化ビニル管（一般）の規格に沿って設定されてよい。接続継手４３の寸法、例えば、外形と厚さは、ＪＩＳ　Ｋ　６７３９「排水用硬質ポリ塩化ビニル管継手」のソケットの規格に沿って設定されてよい。

[0095] 突起部材６Ａ－１，６Ａ－２は、流路の向きを変える屈曲管の下流側に配

置される直管内に配置されて直管の流路断面積を部分的に減少させるために用いられる。配管システム１Ａにおいて、竪管３Ａの直管３２は、流路の向きを変える屈曲管５－１の下流側に配置され、横管４Ａの直管４２は、流路の向きを変える屈曲管５－２の下流側に配置される。突起部材６Ａ－１は、竪管３Ａの少なくとも一部を直管として配置される第１突起部材である。本実施の形態では、竪管３Ａの少なくとも一部は、直管３２である。突起部材６Ａ－２は、横管４Ａの少なくとも一部を直管として配置される第２突起部材である。本実施の形態では、横管４Ａの少なくとも一部は、直管４２である。

[0096] 突起部材６Ａ－１，６Ａ－２は、突起部材６Ａ－１，６Ａ－２が配置される直管３２，４２とともに配管部材１０Ａ－１，１０Ａ－２を、それぞれ構成する。本実施の形態では、突起部材６Ａ－１と直管３２とを備える配管部材１０Ａ－１が第１配管部材である。本実施の形態では、突起部材６Ａ－２と直管４２とを備える配管部材１０Ａ－２が第２配管部材である。本実施の形態では、配管部材１０Ａ－１は、竪管３全体を用いる配管部材１０－１とは異なり、竪管３Ａの一部（直管３２）で構成されているから、配管部材１０－１よりも運搬しやすい。

[0097] 突起部材６Ａ－１，６Ａ－２は、同じ構成である。そのため、配管部材１０Ａ－１，１０Ａ－２は、竪管３Ａの直管３２と横管４Ａの直管４２という違いがあるものの、実質的に同じ構成である。以下では、主に配管部材１０Ａ－１について詳細に説明する。当業者であれば、配管部材１０Ａ－１についての説明は、竪管３Ａに関連する記載を横管４Ａに関連する記載に読み替えることによって、配管部材１０Ａ－２についての説明であると容易に理解し得る。

[0098] 図１７は、配管部材１０Ａ－１の構成例の斜視図であり、図１８は、配管部材１０Ａ－１の分解斜視図である。図１７及び図１８から理解されるように、配管部材１０Ａ－１は、竪管３Ａの直管３２と、突起部材６Ａ－１と、を備える。

[0099] 図１８に示すように、突起部材６Ａ－１は、竪管３Ａの直管３２内に配置可能な大きさ、すなわち、長さ、幅、及び高さ（厚み）を有する。突起部材６Ａ－１の材料は、例えば、硬質ポリ塩化ビニルである。

[0100] 突起部材６Ａ－１は、第１端６ａと、第２端６ｂと、を有する。第１端６ａと第２端６ｂとは、突起部材６Ａ－１の長さ方向の両端である。突起部材６Ａ－１の長さ方向は、竪管３Ａの中心軸Ｃ３の方向に一致する。第１端６ａは、上流側に向けられ、第２端６ｂは、下流側に向けられる。突起部材６Ａ－１では、第１端６ａから第２端６ｂに向かう流体の流れが生じる。

[0101] 図１９は、配管部材１０Ａ－１の断面図である。図２０は、図１９のＰ２の拡大図である。図２１は、図１９のＢ－Ｂ線断面図である。図２２は、配管部材１０Ａ－１の一部を切り欠いた断面図である。図２３は、配管部材１０Ａ－１の平面図である。図２４は、配管部材１０Ａ－１の底面図である。

[0102] 図１９～図２４から理解されるように、突起部材６A－１は、第１端６ａ側においては突起部材６－１と同じ形状である。一方、突起部材６A－１は、突起部材６－１とは異なり、第２端６ｂに、端面６８を有する。端面６８は、竪管３Ａの中心軸Ｃ３と交差する。本実施の形態では、端面６８は、竪管３Ａの中心軸Ｃ３に直交する。

[0103] 突起部材６Ａ－１は、突起部材６－１と同様に、頂部６ｃと、突出部６ｈと、を有する。突出部６ｈは、頂部６ｃと第２端６ｂとの間の部位から竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見て竪管３の中心側に延びる。本実施の形態では、突出部６ｈは、第２端６ｂにある。

[0104] 図２０を参照する。竪管３の中心軸Ｃ３の方向から見た突出部６ｈの寸法をａ、竪管３の内径をｄとすると、０．０１ｄ≦ａ≦０．０５ｄである。これは、流量の向上を可能にする。竪管３の中心軸Ｃ３の方向における突出部６ｈの寸法をｂ、竪管３の内径をｄとすると、０．０１ｄ≦ｂ≦０．０５ｄである。これは、流量の向上を可能にする。

[0105] 図２０では、突起部材６－１Ａの高さが頂部６ｃから第２端６ｂに向かって単調に減少するとした場合の突起部材６－１Ａの形状（以下、基本形状と

いう）を２点鎖線で示す。突出部６ｈの寸法ａ，ｂは、この基本形状を基準として設定され得る。寸法ａは、基本形状からの突出量の最大値であってよい。寸法ｂは、基本形状と突出部６ｈとの上流側の境界と下流側の境界との間の距離であってよい。

[0106] 図１９に示すように、突起部材６Ａ－１は、竪管３Ａの中心軸Ｃ３の方向において、直管３２内に収まる。本実施の形態では、突起部材６Ａ－１の長さ（第１端６ａと第２端６ｂとの間の距離）は、直管３２の長さに等しい。つまり、配管部材１０Ａ－１では、突起部材６Ａ－１全体が直管３２内にある。これによって、突起部材６Ａ－１が部分的に直管３２から外部に出ている場合に比べて、突起部材６Ａ－１を直管３２で保護することができる。したがって、突起部材６Ａ－１の破損等の可能性を低減できる。

[0107] 図２５は、実施の形態２にかかる突起部材６Ａ－１と実施の形態１にかかる突起部材６－１との比較図である。図２５から、突起部材６Ａ－１は、突起部材６－１の第２端６ｂ側の部位を、竪管３Ａの中心軸Ｃ３に直交する方向でカットした形状であるといえる。ただし、突起部材６Ａ－１においても、突出部６ｈが、頂部６ｃと第２端６ｂとの間にある。突起部材６Ａ－１の高さは、頂部６ｃから突出部６ｈに向かって単調に減少する。突起部材６Ａ－１の長さを下流側に延長したとすれば、突起部材６Ａ－１は、仮想的に、突起部材６Ａ－１の高さが０になる部位を有する。突起部材６Ａ－１の高さが０になる部位が、突起部材６－１の第２端６ｂに対応し得る。

[0108] 突起部材６Ａ－１は、突起部材６－１に比べて、竪管３Ａの中心軸Ｃ３の方向での寸法を小さくできる。特に、突起部材６Ａ－１は、突起部材６－１において直管３２から外部に出る第２端６ｂ側の部位をカットした形状である。つまり、突起部材６－１を直管３２に配置した場合、突起部材６－１の第２端６ｂ側の部位が、直管３２の第２端から外方に突出する。突起部材６－１の第２端６ｂは厚みが薄いため、破損しやすい。よって、突起部材６－１を直管３２に配置した場合、運搬時等に突起部材６－１が破損する可能性がある。これに対して、突起部材６Ａ－１はその全体が直管３２内にあるか

ら、突起部材６Ａ－１の破損等の可能性を低減できる。

[0109] 突起部材６Ａ－１は、突起部材６－１に比べて竪管３Ａの中心軸Ｃ３の方向の寸法を小さくでき、破損を防止できるという利点がある。このような突起部材６Ａ－１と突起部材６－１との間の形状の変化は、圧力損失の変化も引き起こし得る。そこで、突起部材６－１と突起部材６Ａ－１の形状の違いに起因する圧力損失の変化について評価をした。図２６は、突起部材６－１に対する突起部材６Ａ－１による圧力損失の変化を示すグラフである。

[0110] 図２６のグラフにおいて、縦軸は、配管部材での圧力損失を示す。横軸は、長さの割合［％］を示す。長さの割合［％］は、突起部材６－１における頂部６ｃから第２端６ｂまでの距離に対する、突起部材６Ａ－１における頂部６ｃから第２端６ｂまでの距離の百分率である。

[0111] 図１９及び図２５では、竪管３Ａの中心軸Ｃ３の方向における突起部材６Ａ－１の第１端６ａと第２端６ｂとの間の距離はＬ’で表される。竪管３Ａの中心軸Ｃ３の方向における突起部材６Ａ－１の頂部６ｃと第２端６ｂとの間の距離はＬ２’で表される。図２５では、竪管３Ａの中心軸Ｃ３の方向における突起部材６Ａ－１の第２端６ｂと突起部材６－１の第２端６ｂとの間の距離は、ΔＬで表される。Ｌ２＝Ｌ２’＋ΔＬであり、Ｌ＝Ｌ’＋ΔＬである。長さの割合［％］は、Ｌ２’／Ｌ２×１００で求められる。

[0112] 図２６において、長さの割合が１００％であることは、突起部材６Ａ－１の形状が突起部材６－１の形状と等しいことを示す。長さの割合が０％であることは、突起部材６Ａ－１が第１端６ａから頂部６ｃまでの形状であることを示す。突起部材６Ａ－１の高さは、頂部６ｃから第２端６ｂに向かって単調に減少する。よって、長さの割合が減少するほど、第２端６ｂでの突起部材６Ａ－１の高さは高くなる。図２６から、長さの割合が減少するほど、圧力損失の低減の効果が減少していることが理解される。ただし、長さの割合と圧力損失との関係は直線的ではなく、長さの割合の減少に対して圧力損失が指数関数的に増加する。つまり、長さの割合の減少に対する圧力損失の増加は、比較的緩やかである。つまり、長さの割合の減少に対する圧力損失

の低減の効果の減少は限定的であるといえる。このような点を考慮し、Ｌ２’は、以下の条件を満たすように設定される。すなわち、頂部６ｃでの突起部材６Ａ－１の高さをＨ１、第２端６ｂでの突起部材６Ａ－１の高さをＨ２とすると、０．０５Ｈ１≦Ｈ２≦０．９０Ｈ１である。これによって、小型化を可能にしながら流量を向上できる。特に、突起部材６Ａ－１の長さを、突起部材６－１に比べて短くできる。そのため、突起部材６Ａ－１の小型化が可能になる。さらに、突起部材６Ａ－１は、突起部材６－１に比べて、突起部材６Ａ－１の下流側の部位において厚みが薄い部位が少なくなるから、突起部材６Ａ－１の破損の可能性を低減でき得る。

[0113] 実施の形態１で述べたように、突起部材６－１においては、０．５ｄ≦Ｌ≦５．０ｄであるとよい。これによって、屈曲管５－１から下流側での剥離に起因する圧力損失の発生をより低減し得る。したがって、小型化を可能にしながら流量を向上できる。ここで、上述したように、Ｌ＝Ｌ１＋Ｌ２’＋ΔＬである。そして、頂部６ｃから第２端６ｂまでの突起部材６－１の高さの単位長さ当たりの減少量が一定であるとすれば、（Ｈ１－Ｈ２）／Ｌ２’＝Ｈ２／ΔＬである。つまり、ΔＬ＝Ｈ２／（Ｈ１－Ｈ２）×Ｌ２’である。よって、０．５ｄ≦Ｌ≦５．０ｄの式は、Ｌ１，Ｌ２’を用いて、０．５ｄ≦Ｌ１＋Ｈ１／（Ｈ１－Ｈ２）×Ｌ２’≦５．０ｄと書き換えられる。したがって、突起部材６Ａ－１において、直管３２の内径をｄ、直管３２の中心軸Ｃ３の方向における第１端６ａと頂部６ｃとの間の距離をＬ１、直管３２の中心軸Ｃ３の方向における頂部６ｃと第２端６ｂとの間の距離をＬ２’とすると、０．５ｄ≦Ｌ１＋Ｈ１／（Ｈ１－Ｈ２）×Ｌ２’≦５．０ｄであるとよい。

[0114] ［１．２．２　効果等］

以上述べた突起部材６Ａ－１，６Ａ－２は、第２端６ｂに、直管３２，４２の中心軸Ｃ３，Ｃ４に交差する端面６８を有する。この構成は、小型化を可能にしながら流量を向上できる。この構成は、突起部材６Ａ－１，６Ａ－２の第２端６ｂでの破損の可能性を低減でき得る。

[0115] 突起部材６Ａ－１，６Ａ－２において、頂部６ｃでの高さをＨ１、第２端６ｂでの高さをＨ２とすると、０．０５Ｈ１≦Ｈ２≦０．９０Ｈ１である。この構成は、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0116] 突起部材６Ａ－１，６Ａ－２において、直管３２，４２の内径をｄ、直管３２，４２の中心軸Ｃ３，Ｃ４の方向における第１端６ａと頂部６ｃとの間の距離をＬ１、直管３２，４２の中心軸Ｃ３，Ｃ４の方向における頂部６ｃと第２端６ｂとの間の距離をＬ２’とすると、０．５ｄ≦Ｌ１＋Ｈ１／（Ｈ１－Ｈ２）×Ｌ２’≦５．０ｄである。この構成は、小型化を可能にしながら流量を向上できる。

[0117] ［２．変形例］

本開示の実施の形態は、上記実施の形態に限定されない。上記実施の形態は、本開示の課題を達成できれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。以下に、上記実施の形態の変形例を列挙する。以下に説明する変形例は、適宜組み合わせて適用可能である。

[0118] なお、以下では、上記の実施の形態１，２のいずれにおいても適用可能であっても、実施の形態１において用いた符号に言及するが、これは、単に記載を簡略化するためであって、実施の形態２への適用を排除する趣旨ではない。

[0119] 一変形例において、突出部６ｈの位置は、第２端６ｂに限定されず、頂部６ｃと第２端６ｂとの間であってよい。一変形例において、突起部材６－１は、頂部６ｃと第２端６ｂとの間に複数の突出部６ｈを有してよい。突出部６ｈは、突起部材６－１に一体的に形成されてもよいし、別体に形成されて取り付けられてもよい。

[0120] 一変形例において、突起部材６－１において、第１側面６２及び第２側面６３は、竪管３の中心軸Ｃ３に沿った突起部材６－１の中心線に対して、非対称となる形状であってよい。配管システム１又は配管部材１０の設置環境等に応じて、第１側面６２及び第２側面６３の形状は個別的に設定されてよく、必ずしも、竪管３の中心軸Ｃ３に沿った突起部材６－１の中心線に対し

て、対称となる形状でなくてもよい。

[0121] 一変形例において、突起部材６－１は、必ずしも接触端面６６を有している必要はない。

[0122] 一変形例において、突起部材６－１の突起６７の形状、数及び配置は、竪管３の凹部３ｃの形状、数及び配置に応じて適宜変更されてよい。凹部３ｃは、切り欠きではなく、穴であってよい。凹部３ｃの位置は、上流側の端部３の縁に限られない。突起６７及び凹部３ｃは、竪管３に対する突起部材６－１の位置決めが容易になるように設けられることが好ましい。ただし、突起部材６－１は、必ずしも突起６７を有している必要はない。

[0123] 一変形例において、突起部材６－１は、竪管３とは別の部材ではなく、竪管３に一体的に形成されてよい。これは、竪管３の内周面３０ａが、突起部材６－１の主面６１並びに第１及び第２側面６２，６３を含むことに等しい。

[0124] 一変形例において、突起部材６－１，６－２は、必ずしも同じ構成又は構造である必要はない。例えば、突起部材６－１，６－２との少なくとも一方において、０．１Ｌ≦Ｌ１≦０．５Ｌ、Ａ１／Ａ≦０．４、又は、０．５ｄ≦Ｌ≦５．０ｄのいずれか一つ以上を満たしてよい。

[0125] 一変形例において、突起部材６－１，６－２は、必ずしも同じ形状及び寸法である必要はなく、異なる形状及び寸法であってよい。つまり、突起部材６－１，６－２の形状及び寸法については、突起部材６－１，６－２が配置される場所等に応じて適宜設定されてよい。

[0126] 一変形例において、突起部材６－１は、全体が竪管３内に収まっている必要はない。特に、突起部材６－１の第２端６ｂは、竪管３から外部に突出してよい。

[0127] 一変形例において、突起部材６－１の材料は、必ずしも硬質ポリ塩化ビニルでなくてもよい。突起部材６－１の材料は、配管システム１に求められる要件にしたがって決定されてよく、例えば、ポリエチレン等の合成樹脂であってもよい。また、突起部材６－１の材料は、合成樹脂ではなく、金属であ

ってもよい。

[0128] 一変形例において、配管システム１の一部又は全部の形状及び大きさは、上記の実施の形態と異なっていてよい。例えば、上記実施の形態とは異なり、配管システム１において、屈曲管５－１，５－２の形状、竪管３の形状、横管４の形状は、円形状ではなく、多角形状であってよい。

[0129] 一変形例において、屈曲管５－１，５－２は、ＪＩＳ　Ｋ　６７３９で規定される９０°曲がりエルボ（所謂、ＤＬ）に限定されない。屈曲管５－１，５－２は、ＪＩＳ　Ｋ　６７３９で規定される９０°大曲がりエルボ（所謂、ＬＬ）、４５°エルボ（所謂、４５Ｌ）であってよい。屈曲管５－１，５－２の寸法は、必ずしも、ＪＩＳ　Ｋ　６７３９「排水用硬質ポリ塩化ビニル管継手」の規格に沿って設定される必要はない。

[0130] 一変形例において、配管システム１は、必ずしも軒樋２を備えていなくてもよい。例えば、建物１１がバルコニーのような集水口を備える構造を有する場合には、配管システム１の屈曲管５－２が建物１１の集水口に接続されてよい。

[0131] 一変形例において、配管システム１は、突起部材６－１，６－２の一方だけを備えてよい。したがって、配管システム１は、建物１１の壁面１１ｂに固定される竪管３と、建物１１からの雨水の集水口２ｂと竪管３との間にある横管４と、横管４と竪管３との間にある第１屈曲管５－１と、集水口２ｂと横管４との間にある第２屈曲管５－２と、１以上の突起部材６－１，６－２と、を備え、１以上の突起部材６－１，６－２は、横管４又は竪管３の少なくとも一部を直管として配置されてよい。

[0132] 一変形例において、ドレン８は、一般的にサイフォン現象の発生又は促進に寄与しないと考えられる構造のドレンであってよい。一変形例において、配管システム１は、必ずしもドレン８を備えていなくてもよい。ドレン８は、配管システム１において必須の構成ではなく、配管システム１の設置環境等を考慮して適宜設けられればよい。

[0133] 一変形例において、配管システム１は、必ずしも竪管７を備えていなくて

もよい。竪管７は、配管システム１において必須の構成ではなく、配管システム１の設置環境等を考慮して適宜設けられればよい。

[0134] 一変形例において、配管システム１は、排水システムの一種である雨樋システムに限らず、下水システム等のその他の排水システムであってもよいし、上水システム等の給水システムにも適用され得る。つまり、突起部材又は配管部材は、給水又は排水を行うシステムにおいて利用され得る。

[0135] ［３．態様］

上記実施の形態及び変形例から明らかなように、本開示は、下記の態様を含む。

[0136] ［態様１］

流路の向きを変える屈曲管の下流側に配置される直管内に配置されて前記直管の流路断面積を部分的に減少させる突起部材であって、

上流側に向けられる第１端と下流側に向けられる第２端との間にあって前記直管の流路断面積を最も小さくする頂部と、

前記頂部と前記第２端との間の部位から前記直管の中心軸の方向から見て前記直管の中心側に延びるが、前記頂部よりは突出しない突出部と、

を備える、

突起部材。

[0137] ［態様２］

前記突出部は、前記第２端にある、

態様１の突起部材。

[0138] ［態様３］

前記直管の中心軸の方向から見た前記突出部の寸法をａ、前記直管の内径をｄとすると、

０．０１ｄ≦ａ≦０．０５ｄである、

態様１の突起部材。

[0139] ［態様４］

前記突起部材の幅方向から見た前記突出部の角の曲率半径をｒとすると、

ｒ≦ａである、

態様３の突起部材。

[0140] ［態様５］

前記直管の中心軸の方向における突出部の寸法をｂ、前記直管の内径をｄとすると、

０．０１ｄ≦ｂ≦０．０５ｄである、

態様１～３のいずれか一つの突起部材。

[0141] ［態様６］

前記突起部材の幅方向から見た前記突出部の角の曲率半径をｒとすると、

ｒ≦ｂである、

態様５の突起部材。

[0142] ［態様７］

前記直管の中心軸の方向における前記第１端と前記第２端との間の距離をＬ、

前記直管の中心軸の方向における前記第１端と前記頂部との間の距離をＬ１とすると、

０．１Ｌ≦Ｌ１≦０．５Ｌである、

態様１～６のいずれか一つの突起部材。

[0143] ［態様８］

前記直管の最大流路断面積をＡ、

前記頂部での前記突起部材の断面積をＡ１とすると、

Ａ１／Ａ≦０．４である、

態様１～７のいずれか一つの突起部材。

[0144] ［態様９］

前記突起部材の幅方向から見て、前記第２端は、先細り形状である、

態様１～８のいずれか一つの突起部材。

[0145] ［態様１０］

前記直管の内径をｄ、

前記直管の中心軸の方向における前記第１端と前記第２端との間の距離をＬとすると、

０．５ｄ≦Ｌ≦５．０ｄである、

態様９の突起部材。

[0146] ［態様１１］

前記第２端に、前記直管の中心軸と交差する端面を備える、

態様１～８のいずれか一つの突起部材。

[0147] ［態様１２］

前記頂部での高さをＨ１、前記第２端での高さをＨ２とすると、

０．０５Ｈ１≦Ｈ２≦０．９０Ｈ１である、

態様１１の突起部材。

[0148] ［態様１３］

前記直管の内径をｄ、

前記直管の中心軸の方向における前記第１端と前記頂部との間の距離をＬ１、

前記直管の中心軸の方向における前記頂部と前記第２端との間の距離をＬ２’とすると、

０．５ｄ≦Ｌ１＋Ｈ１／（Ｈ１－Ｈ２）×Ｌ２’≦５．０ｄである、

態様１２の突起部材。

[0149] ［態様１４］

態様１～１３のいずれか一つの突起部材と、

直管と、

を備える、

配管部材。

[0150] ［態様１５］

建物の壁面に固定される竪管と、

建物からの雨水の集水口と竪管との間にある横管と、

横管と竪管との間にある第１屈曲管と、

集水口と横管との間にある第２屈曲管と、

態様１～１３のいずれか一つの１以上の突起部材と、

を備え、

１以上の突起部材は、横管又は竪管の少なくとも一部を直管として配置される、

配管システム。

[0151] 態様２～１３は、任意であり、必須ではない。

産業上の利用可能性

[0152] 本開示は、突起部材、配管部材、及び、配管システムに適用可能である。具体的には、流路断面積を変化させるための突起部材、突起部材を備える配管部材、及び、配管部材を備える配管システムに、本開示は適用可能である。

符号の説明

[0153] １，１Ａ　配管システム

２ｂ　集水口

３，３Ａ　竪管（直管）

３２　直管

４，４Ａ　横管（直管）

４２　直管

５－１　屈曲管（第１屈曲管）

５－２　屈曲管（第２屈曲管）

６－１，６－２，６Ａ－１，６Ａ－２　突起部材

６ａ　第１端

６ｂ　第２端

６ｃ　頂部

６ｈ　突出部

６８　端面

１０－１，１０－２，１０Ａ－１，１０Ａ－２　配管部材

Ｃ３，Ｃ４　中心軸

請求の範囲

[請求項1] 流路の向きを変える屈曲管の下流側に配置される直管内に配置されて前記直管の流路断面積を部分的に減少させる突起部材であって、

上流側に向けられる第１端と下流側に向けられる第２端との間にあって前記直管の流路断面積を最も小さくする頂部と、

前記頂部と前記第２端との間の部位から前記直管の中心軸の方向から見て前記直管の中心側に延びるが、前記頂部よりは突出しない突出部と、

を備える、

突起部材。

[請求項2] 前記突出部は、前記第２端にある、

請求項１の突起部材。

[請求項3] 前記直管の中心軸の方向から見た前記突出部の寸法をａ、前記直管の内径をｄとすると、

０．０１ｄ≦ａ≦０．０５ｄである、

請求項１の突起部材。

[請求項4] 前記突起部材の幅方向から見た前記突出部の角の曲率半径をｒとすると、

ｒ≦ａである、

請求項３の突起部材。

[請求項5] 前記直管の中心軸の方向における突出部の寸法をｂ、前記直管の内径をｄとすると、

０．０１ｄ≦ｂ≦０．０５ｄである、

請求項１の突起部材。

[請求項6] 前記突起部材の幅方向から見た前記突出部の角の曲率半径をｒとすると、

ｒ≦ｂである、

請求項５の突起部材。

[請求項7] 前記直管の中心軸の方向における前記第１端と前記第２端との間の距離をＬ、

前記直管の中心軸の方向における前記第１端と前記頂部との間の距離をＬ１とすると、

０．１Ｌ≦Ｌ１≦０．５Ｌである、

請求項１の突起部材。

[請求項8] 前記直管の最大流路断面積をＡ、

前記頂部での前記突起部材の断面積をＡ１とすると、

Ａ１／Ａ≦０．４である、

請求項１の突起部材。

[請求項9] 前記突起部材の幅方向から見て、前記第２端は、先細り形状である、

請求項１の突起部材。

[請求項10] 前記直管の内径をｄ、

前記直管の中心軸の方向における前記第１端と前記第２端との間の距離をＬとすると、

０．５ｄ≦Ｌ≦５．０ｄである、

請求項９の突起部材。

[請求項11] 前記第２端に、前記直管の中心軸と交差する端面を備える、

請求項１の突起部材。

[請求項12] 前記頂部での高さをＨ１、前記第２端での高さをＨ２とすると、

０．０５Ｈ１≦Ｈ２≦０．９０Ｈ１である、

請求項１１の突起部材。

[請求項13] 前記直管の内径をｄ、

前記直管の中心軸の方向における前記第１端と前記頂部との間の距離をＬ１、

前記直管の中心軸の方向における前記頂部と前記第２端との間の距離をＬ２’とすると、

０．５ｄ≦Ｌ１＋Ｈ１／（Ｈ１－Ｈ２）×Ｌ２’≦５．０ｄである、

請求項１２の突起部材。

[請求項14] 請求項１～１３のいずれか一つの突起部材と、

前記直管と、

を備える、

配管部材。

[請求項15] 建物の壁面に固定される竪管と、

前記建物からの雨水の集水口と前記竪管との間にある横管と、

前記横管と前記竪管との間にある第１屈曲管と、

前記集水口と前記横管との間にある第２屈曲管と、

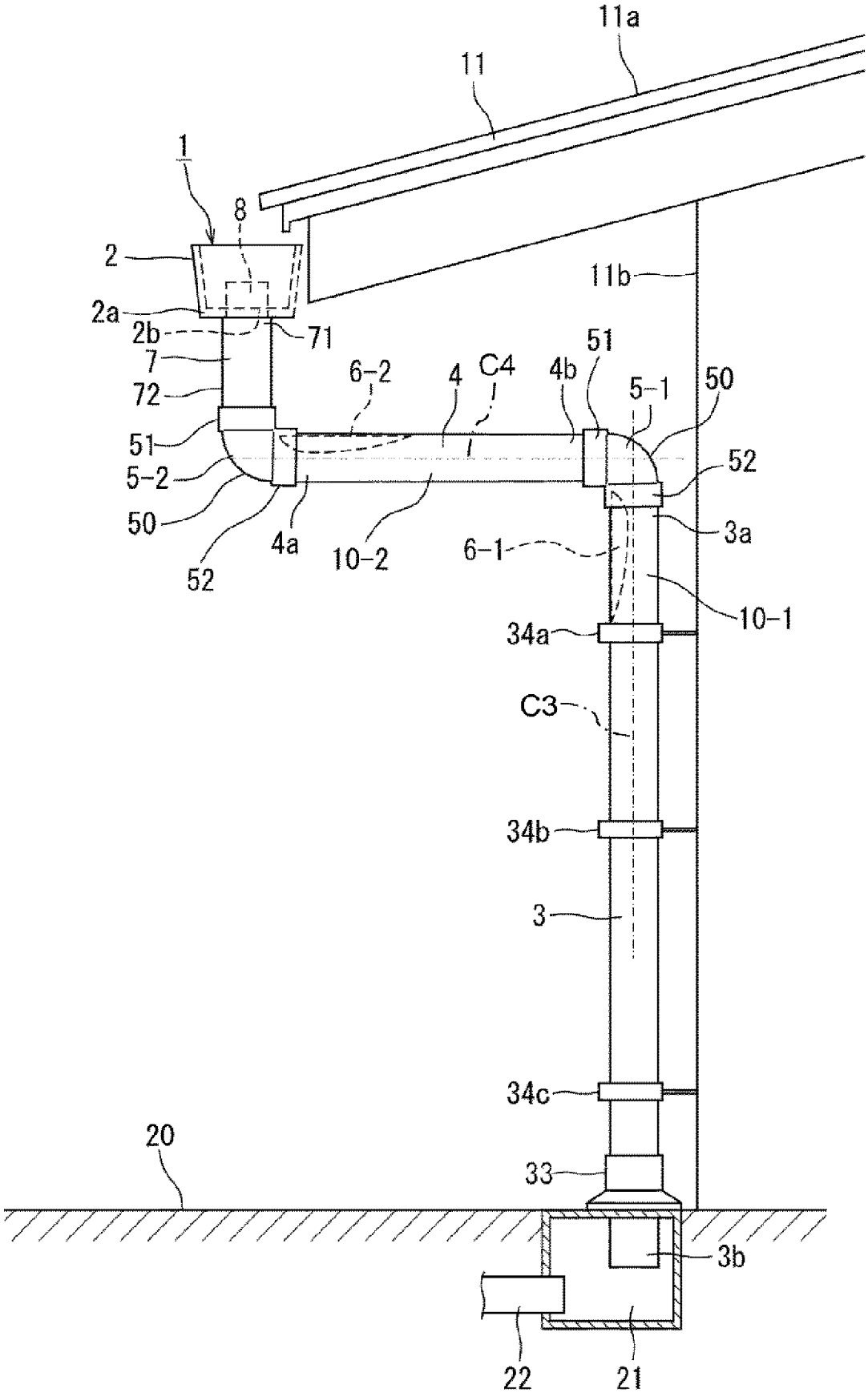
請求項１～１３のいずれか一つの１以上の突起部材と、

を備え、

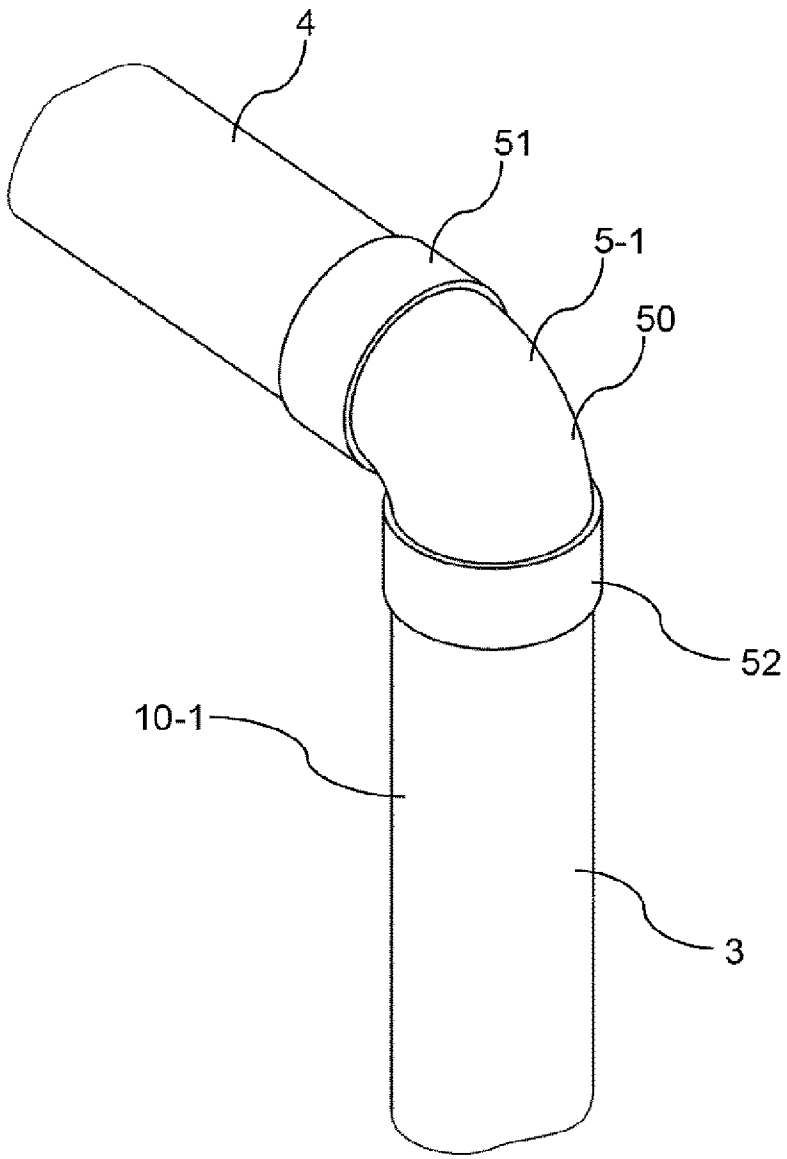
前記１以上の突起部材は、前記横管又は前記竪管の少なくとも一部を前記直管として配置される、

配管システム。

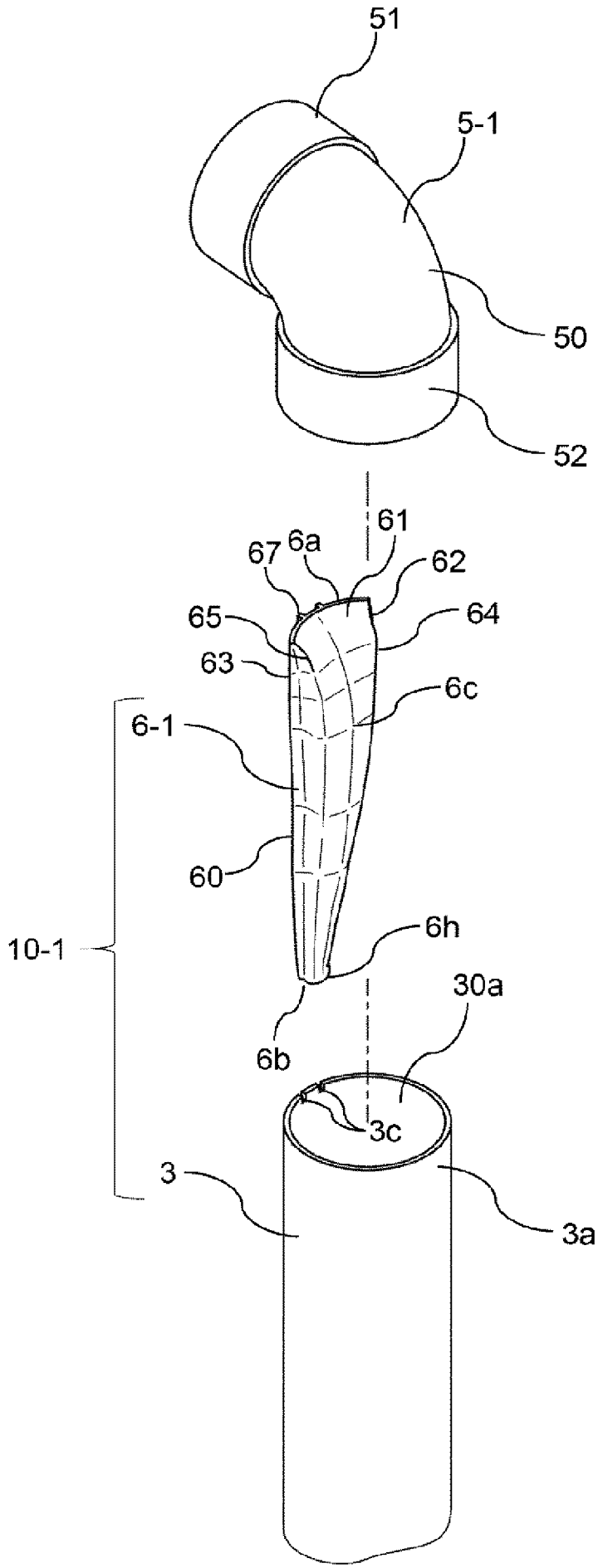
[図1]


11a
11
1
8
2
11b
2a
2b
71
7
72
6-2
4
C4
4b
51
5-1
50
51
52
5-2
50
4a
10-2
6-1
3a
52
10-1
34a
C3
34b
3
34c
20
33
3b
22
21

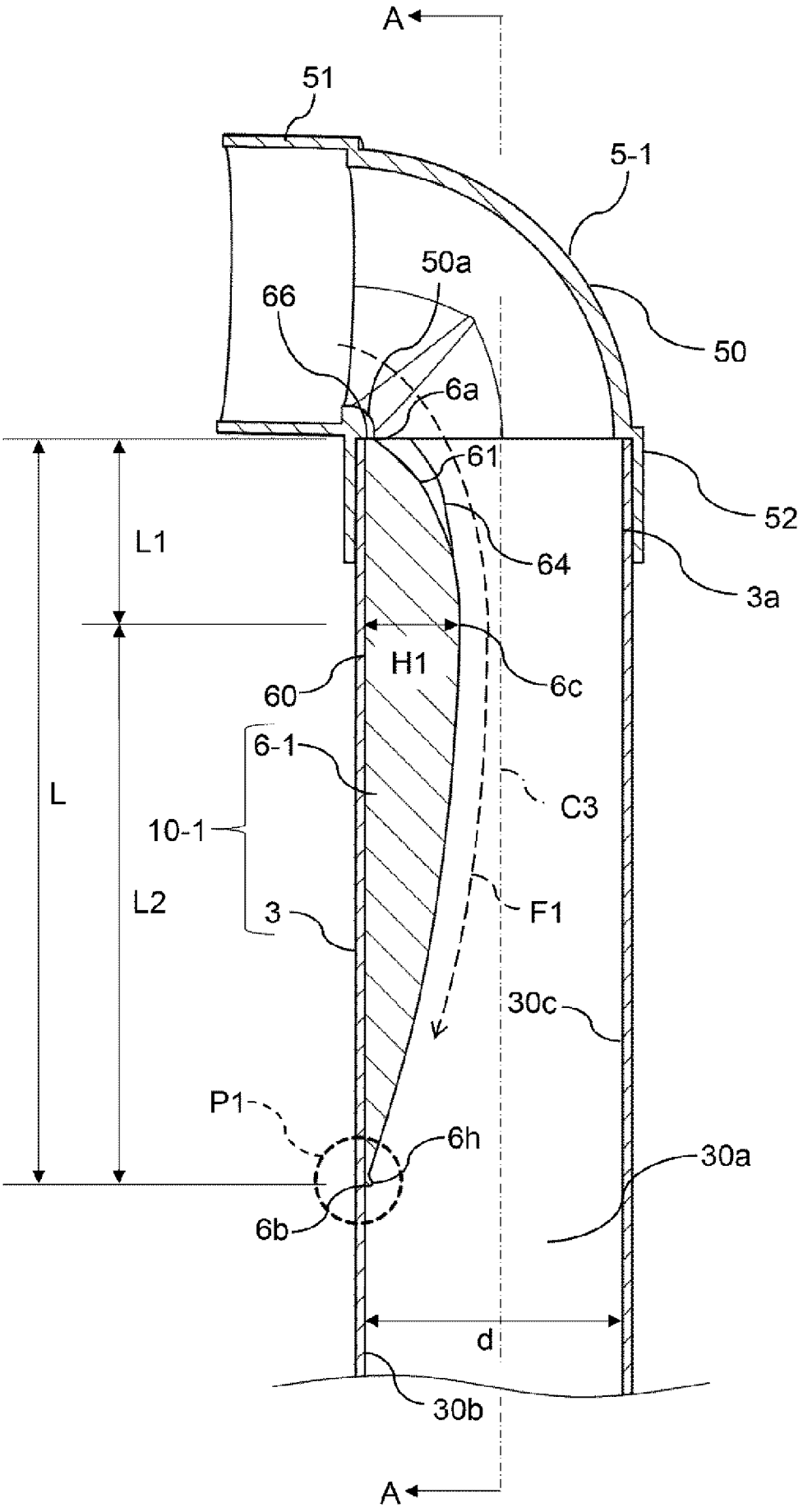
[図2]



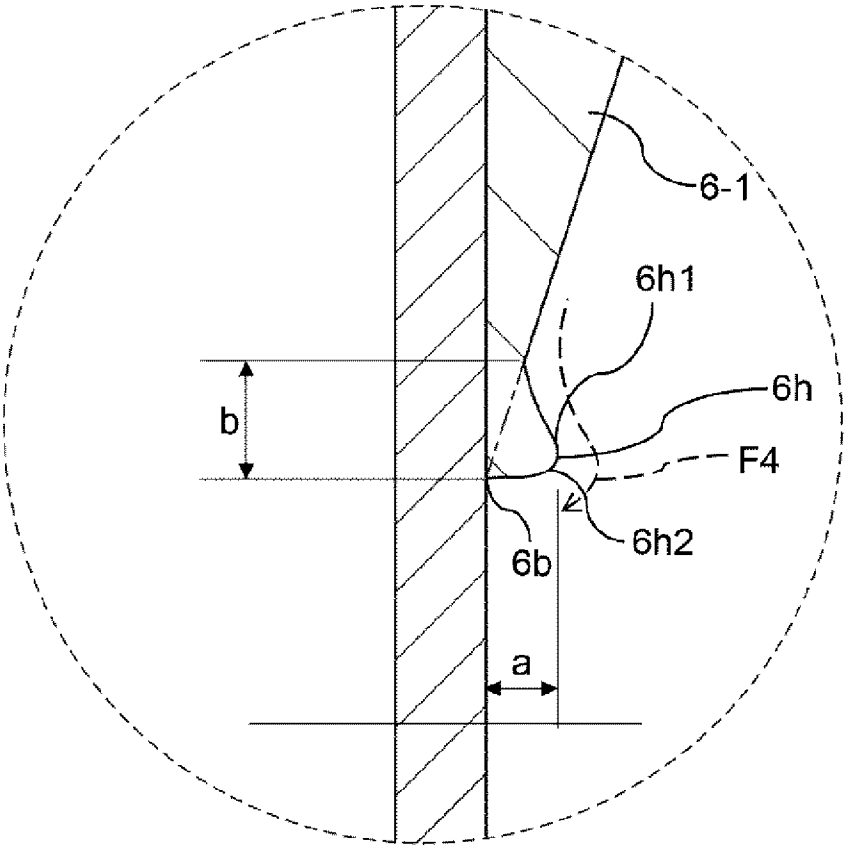
[図3]



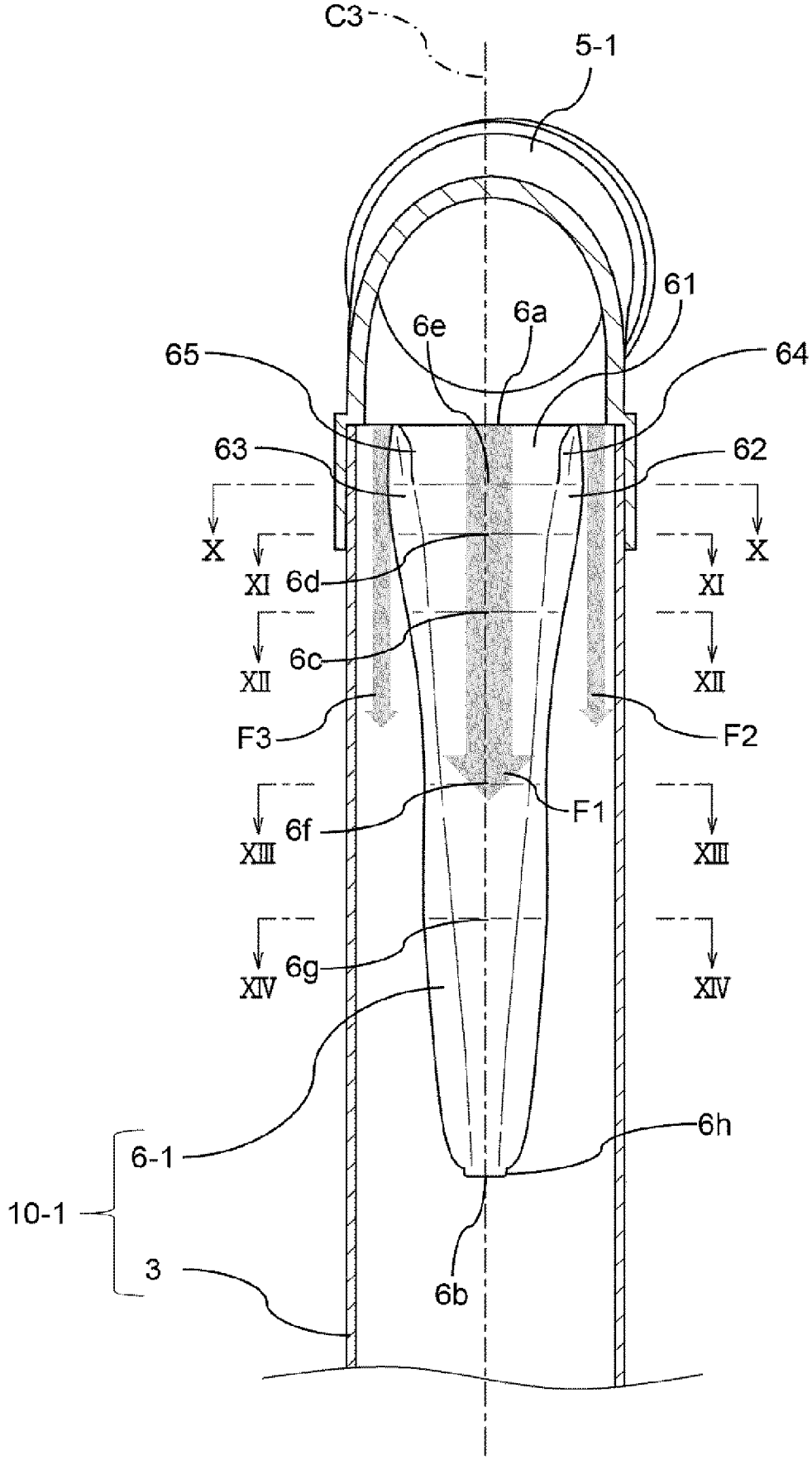
[図4]


A
51
5-1
50a
66
50
6a
61
52
L1
64
3a
H1
60
6c
6-1
C3
L
10-1
L2
3
F1
30c
P1
6h
30a
6b
d
30b
A

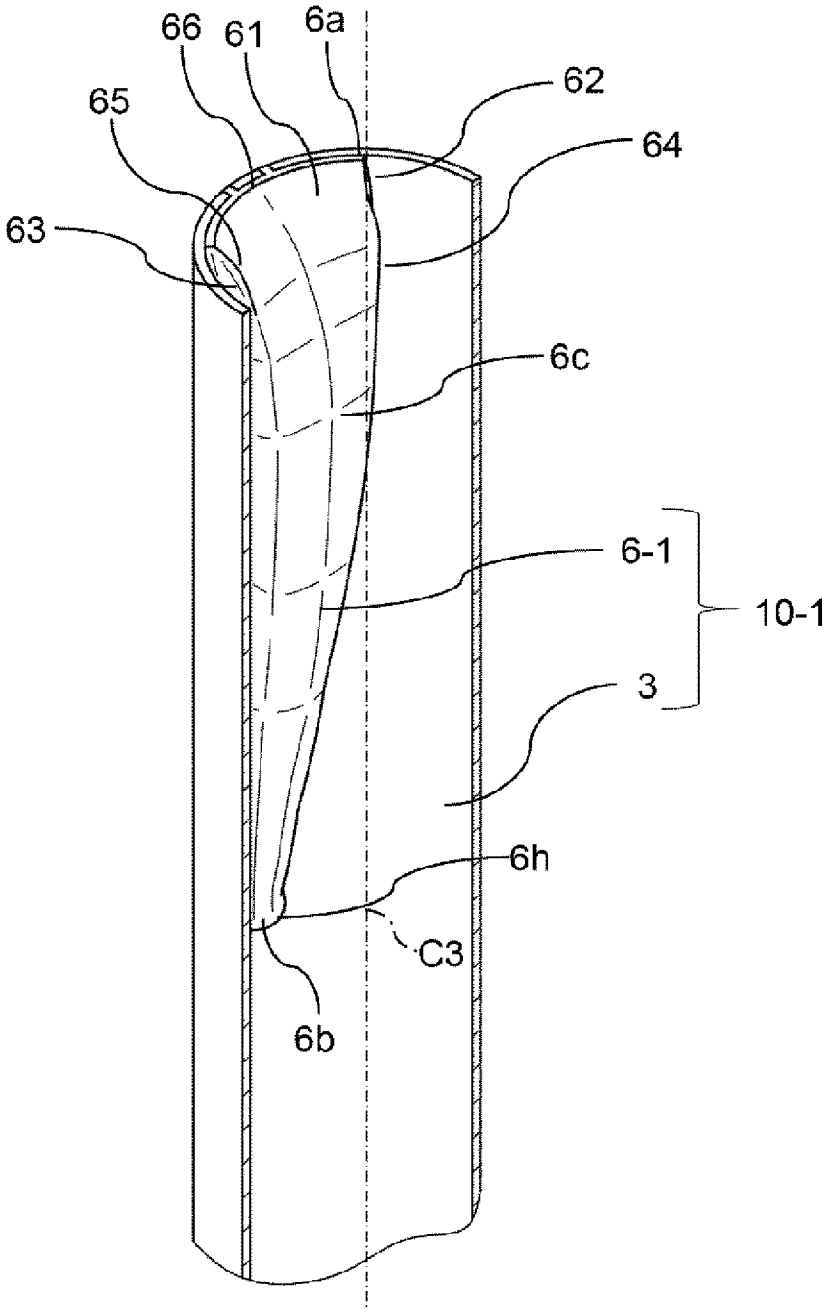
[図5]



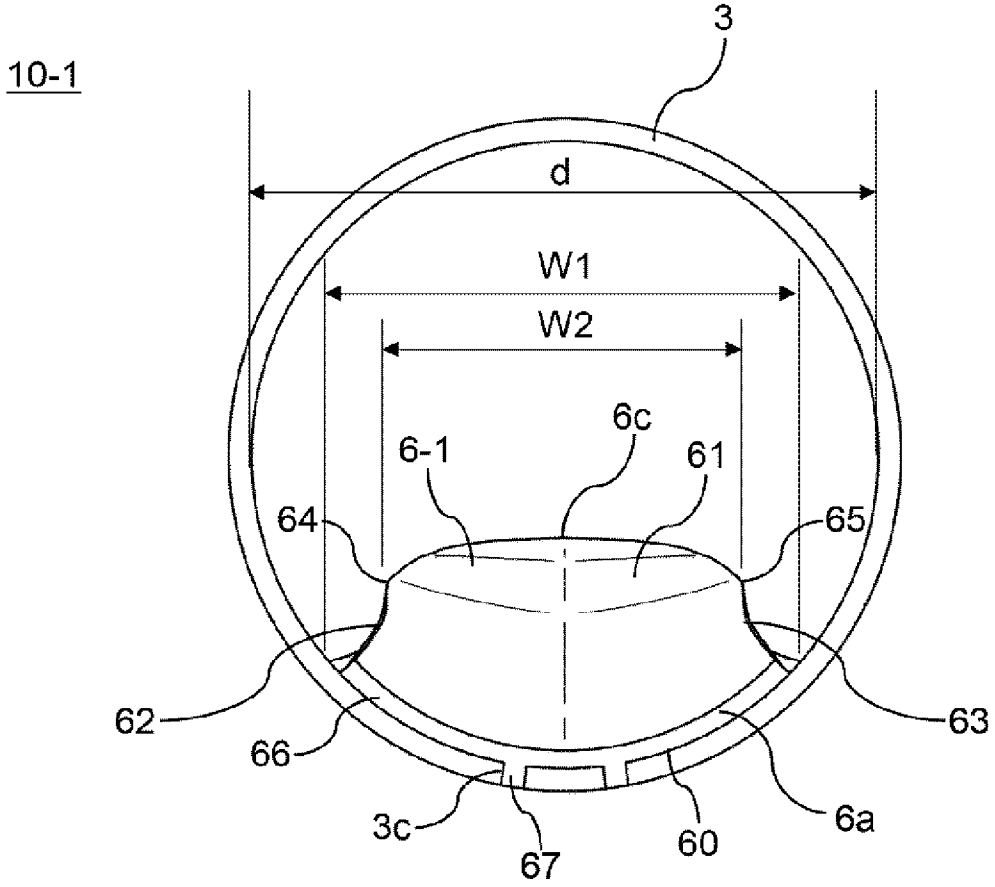
[図6]


C3
5-1
61
6e
6a
65
64
63
62
X
XI
6d
XII
6c
F3
F2
F1
XIII
6f
XIV
6g
6-1
6h
10-1
3
6b

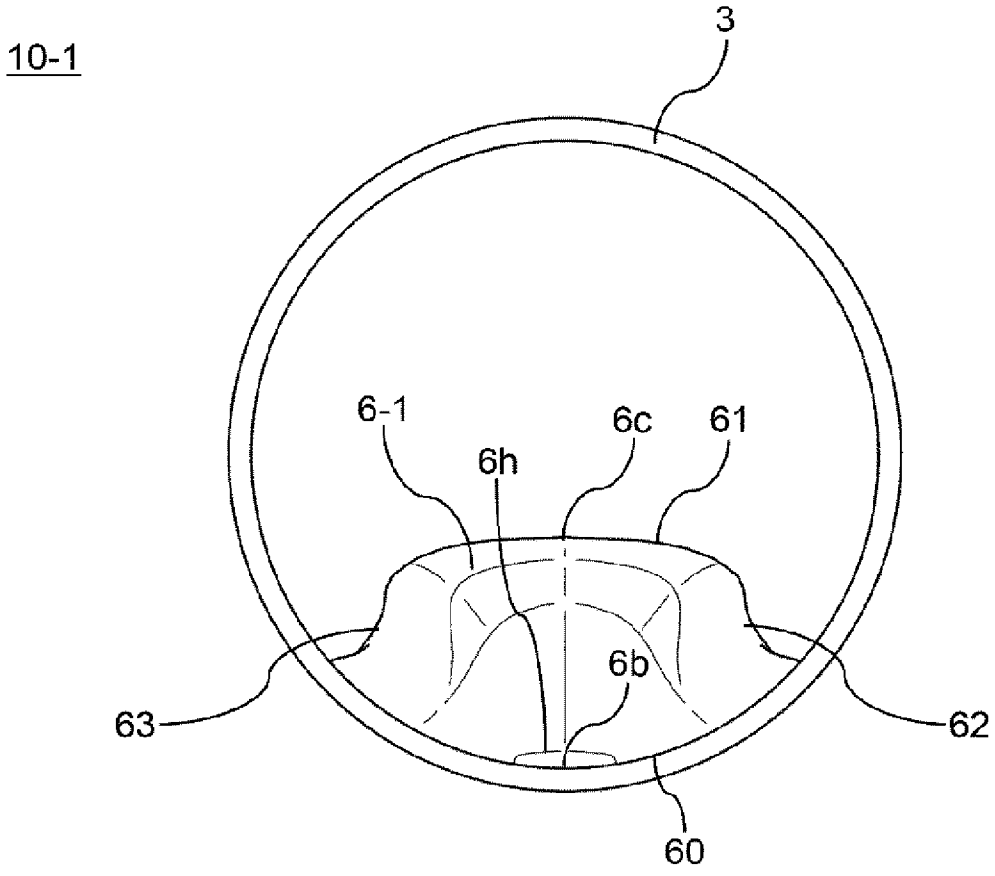
[図7]



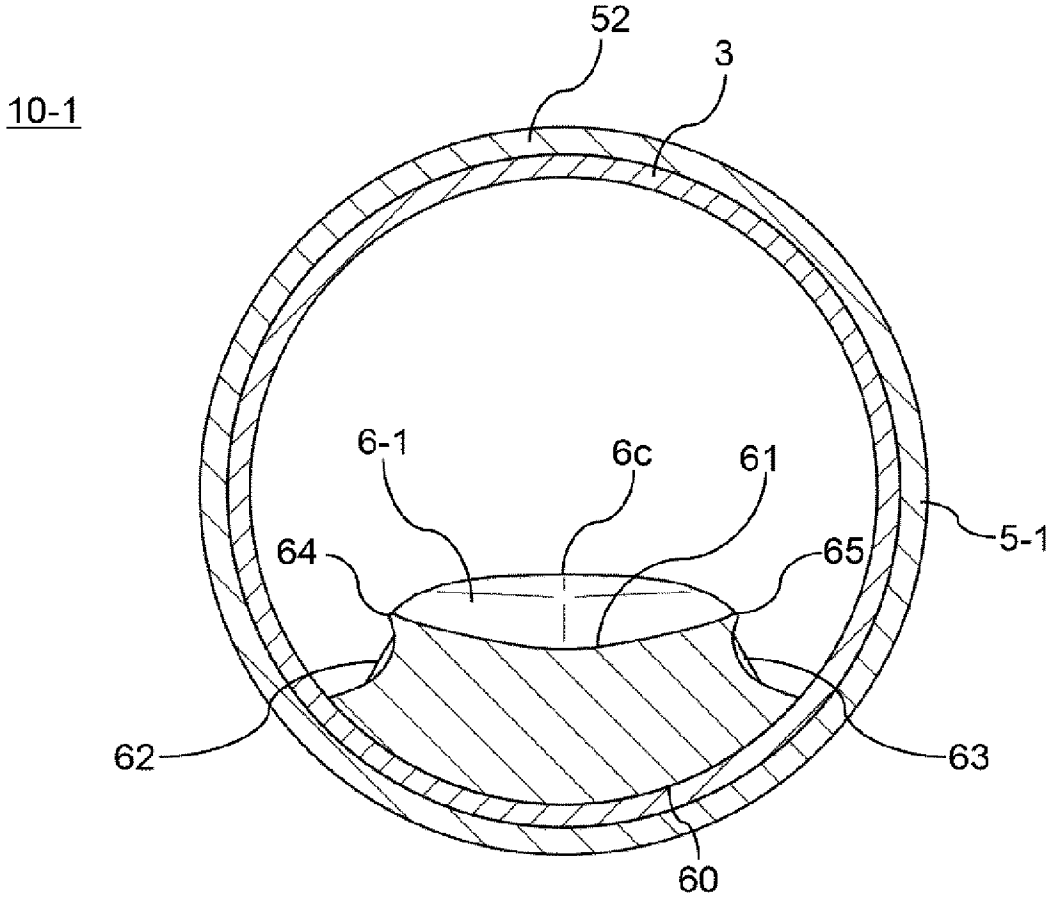
[図8]


10-1
3
d
W1
W2
6c
6-1
61
64
65
62
63
66
3c
67
60
6a

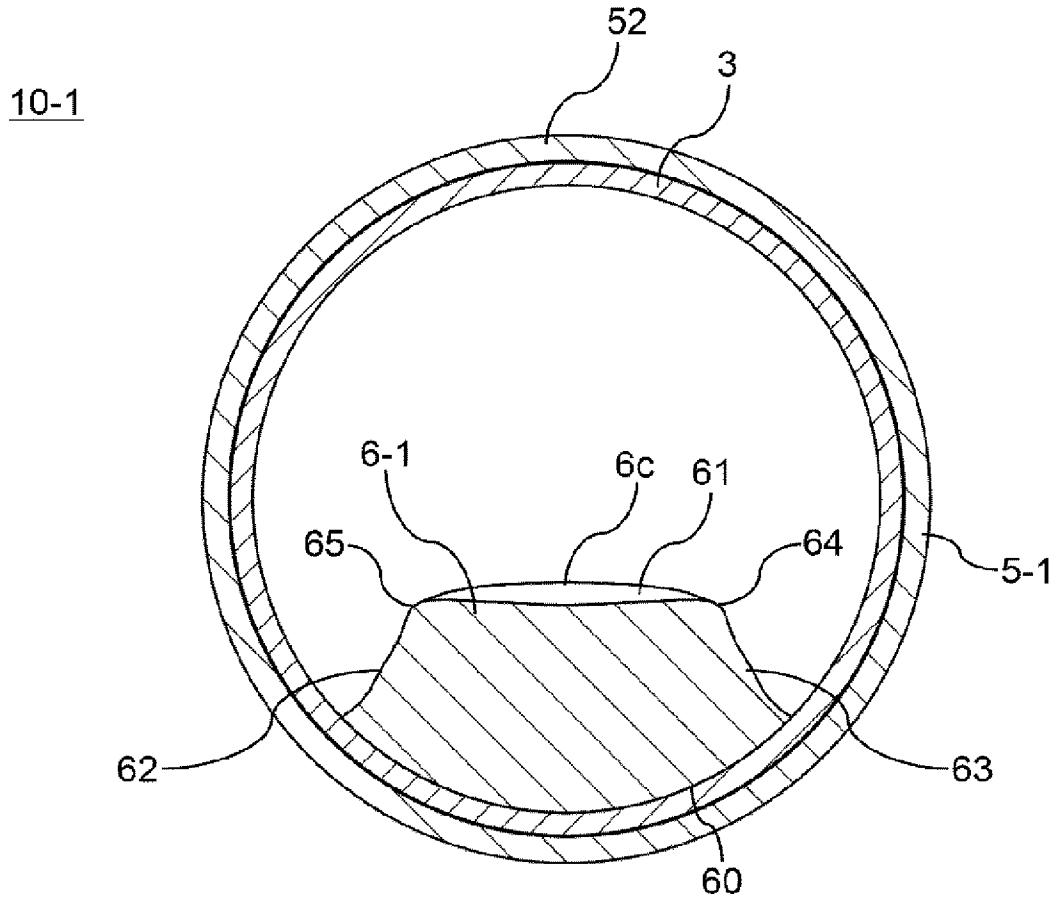
[図9]


10-1
3
6-1
6h
6c
61
6b
63
62
60

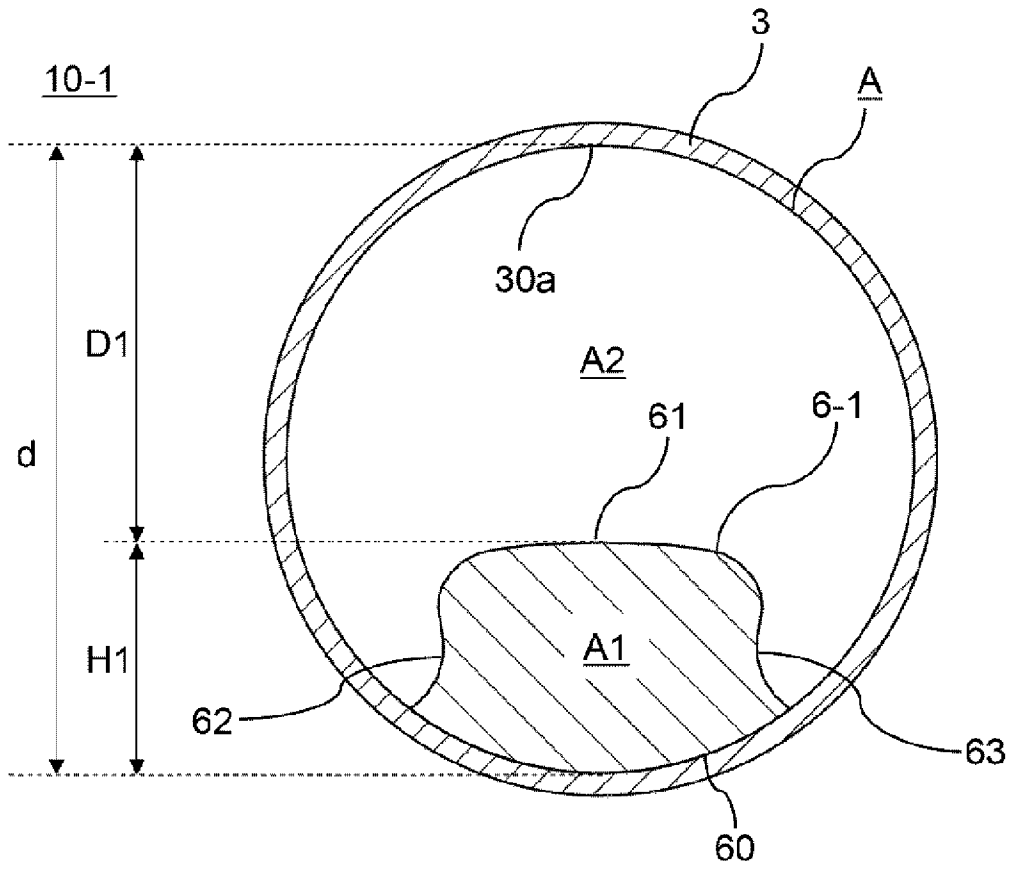
[図10]



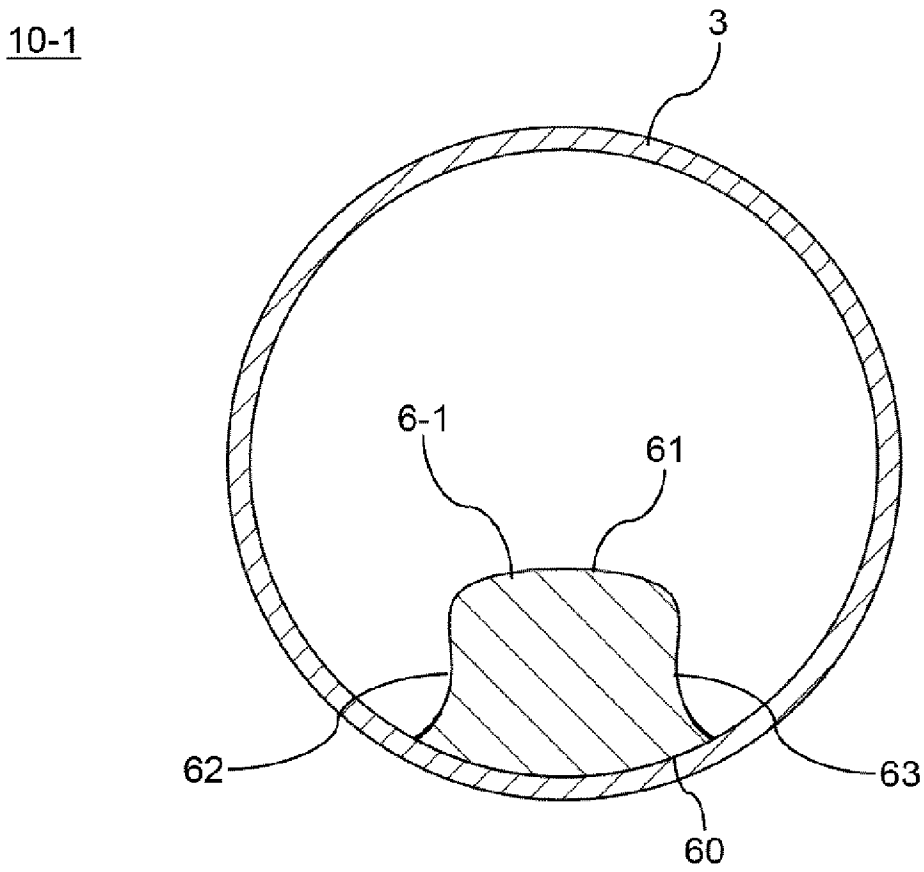
[図11]



[図12]

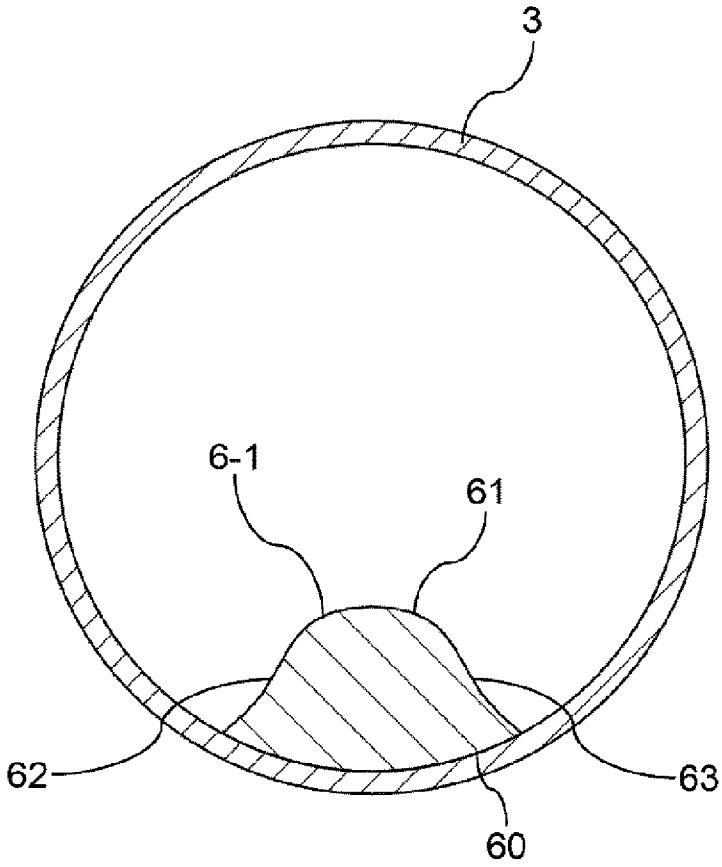


[図13]

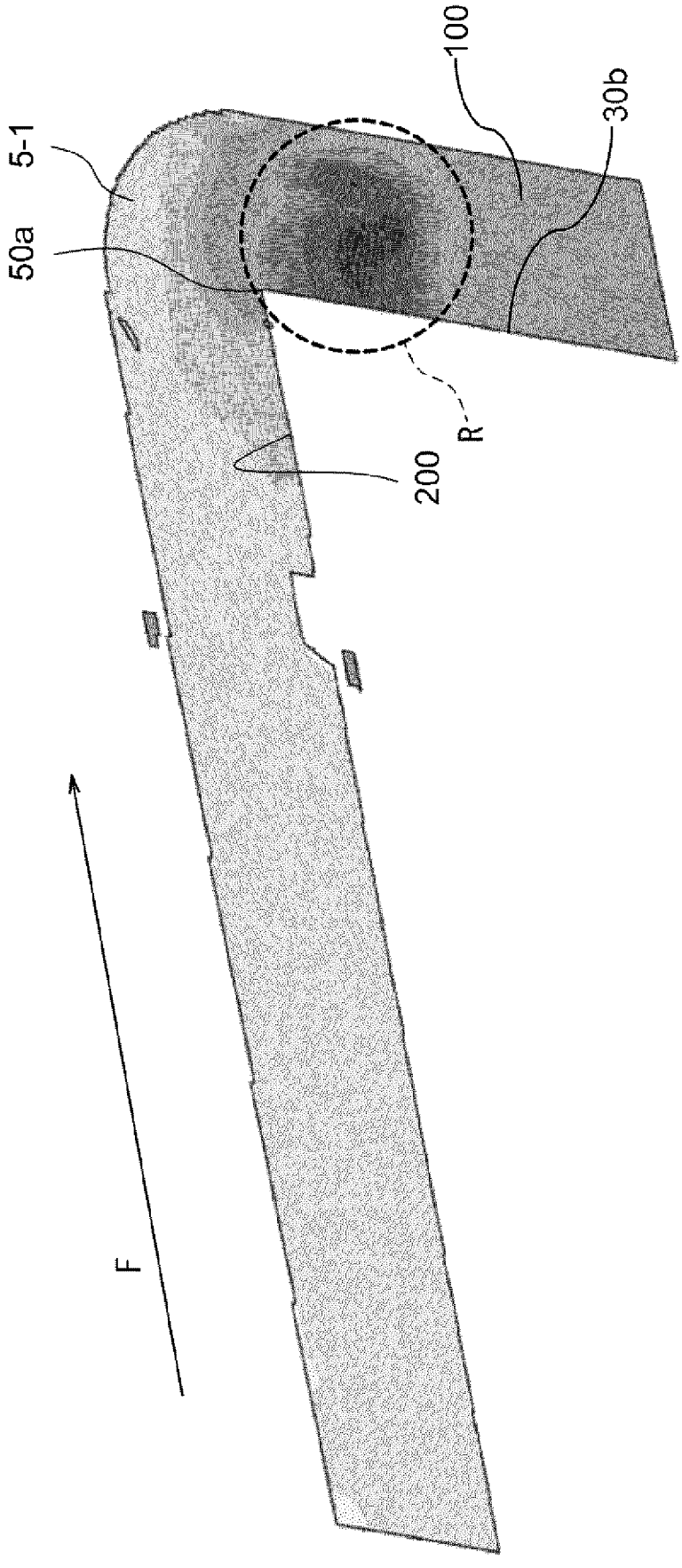


[図14]

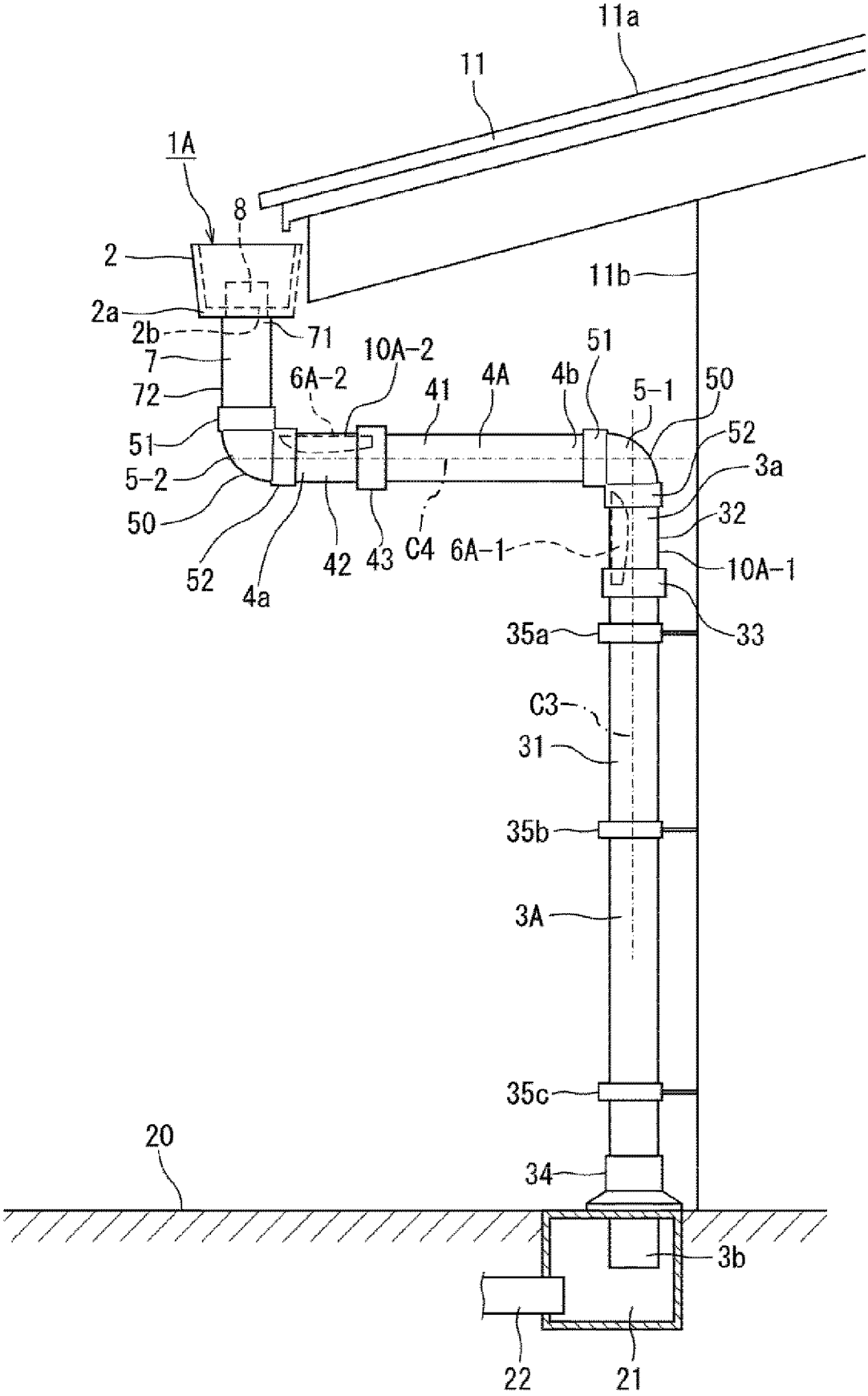
10-1



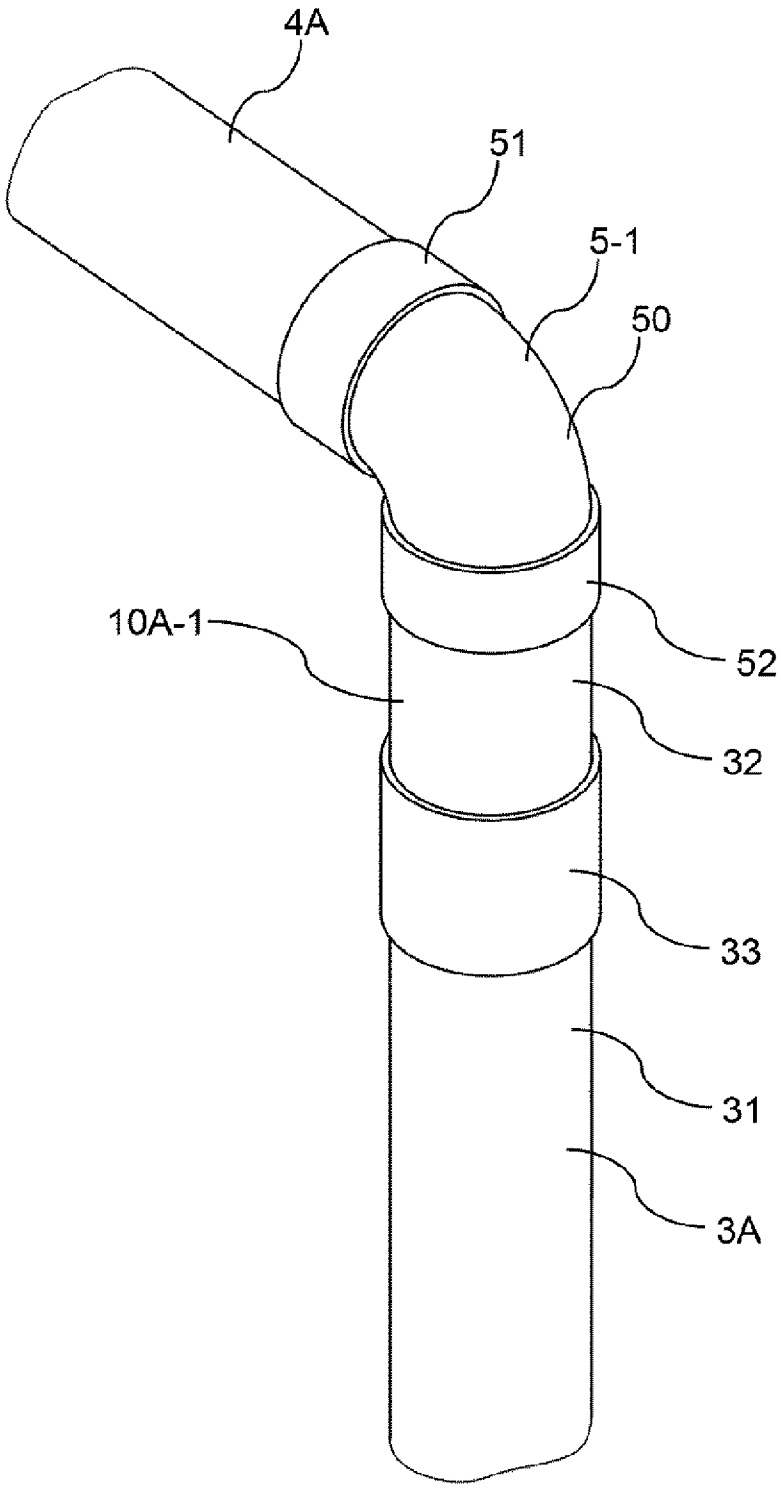
[図15]



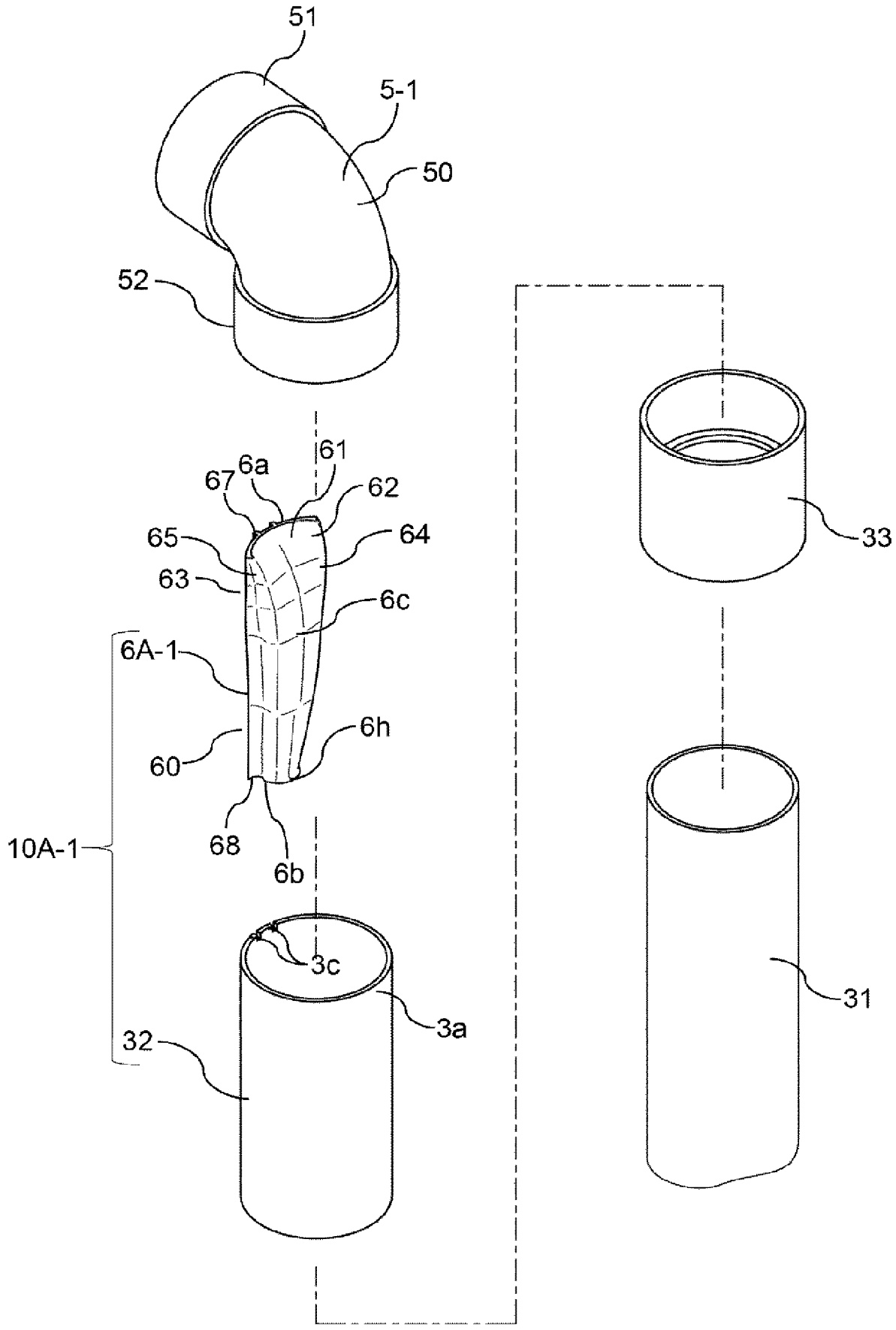
[図16]


11a
11
1A
8
2
11b
2a
2b
71
7
72
10A-2
6A-2
41
4A
4b
51
5-1
50
52
3a
51
5-2
50
52
4a
42
43
C4
6A-1
32
10A-1
33
35a
C3
31
35b
3A
35c
20
34
3b
22
21

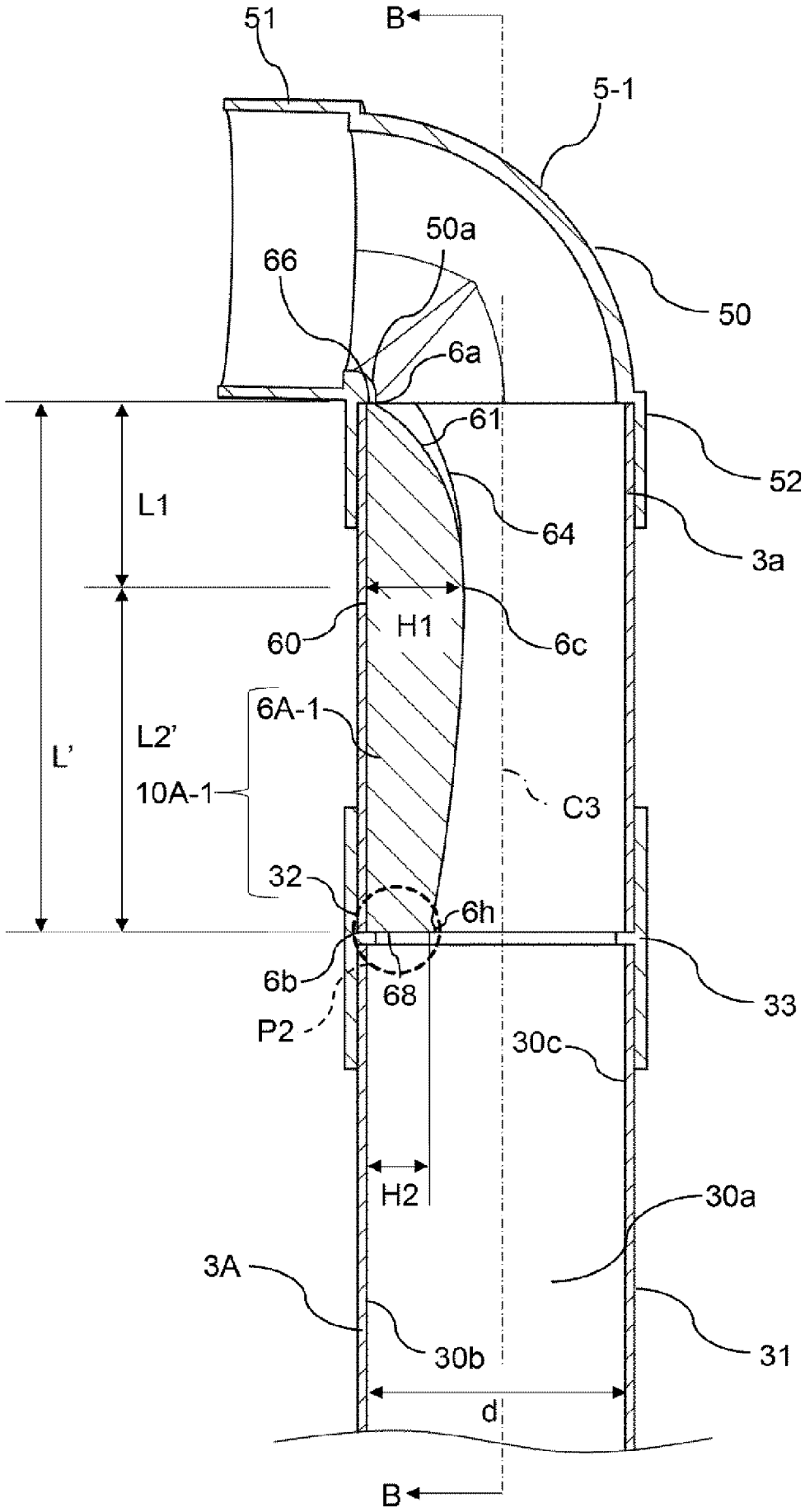
[図17]



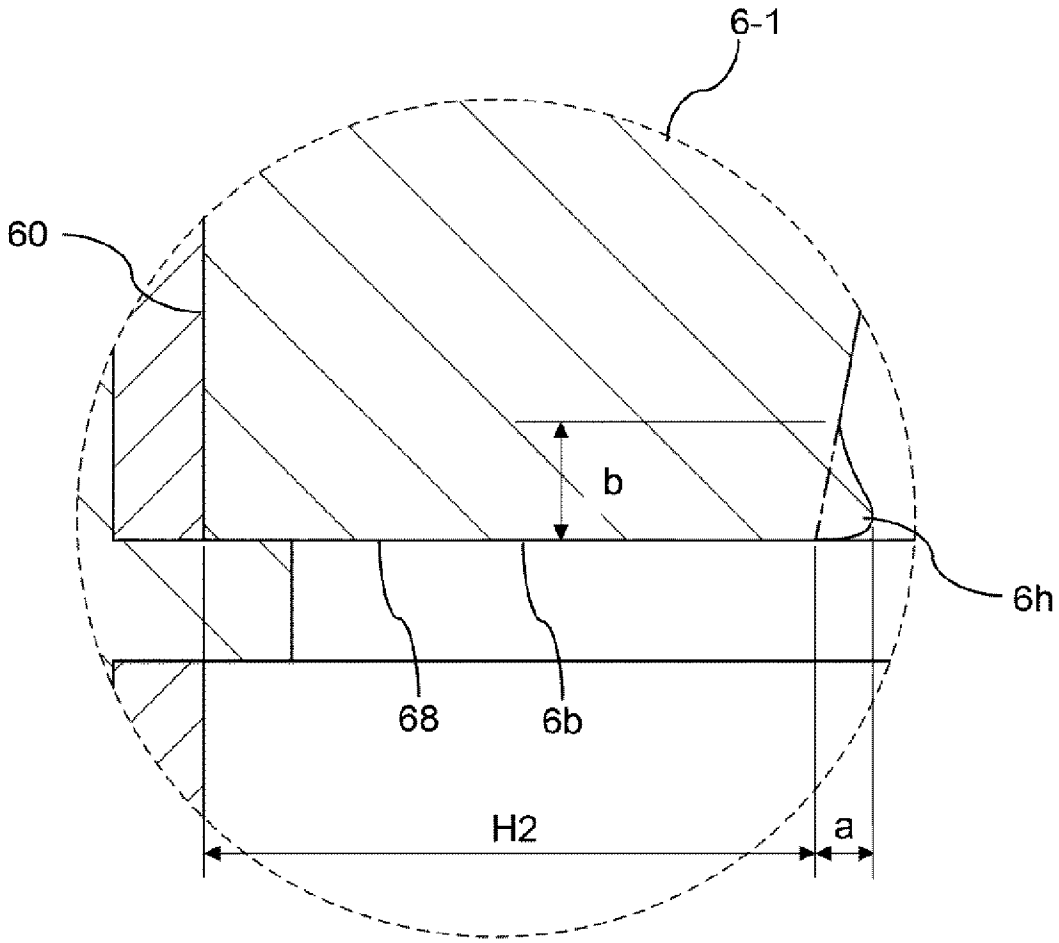
[図18]



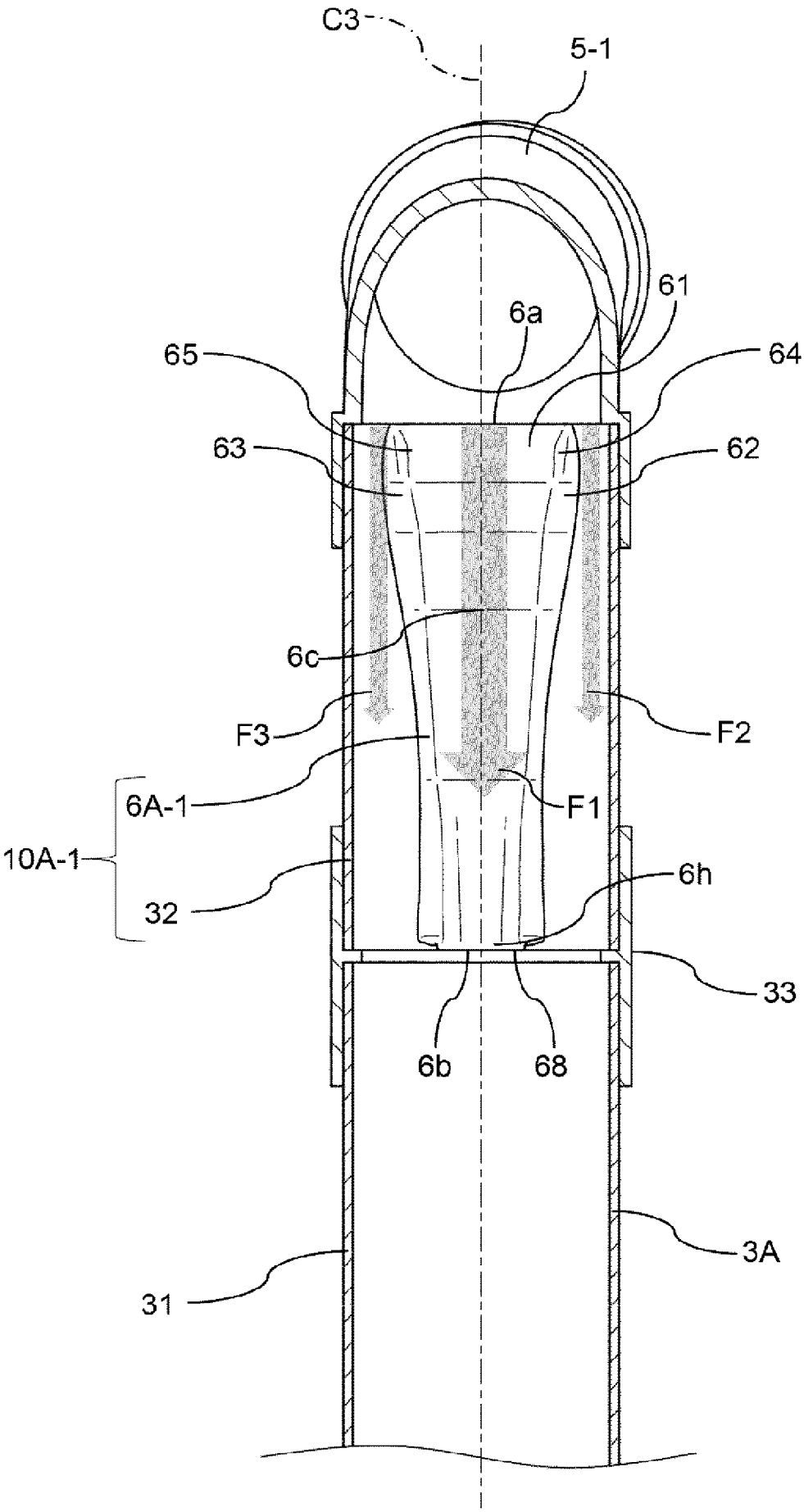
[図19]


51
B
5-1
50a
66
50
6a
61
52
L1
64
3a
H1
60
6c
L'
L2'
6A-1
10A-1
C3
32
6h
6b
68
33
P2
30c
H2
30a
3A
31
30b
d
B

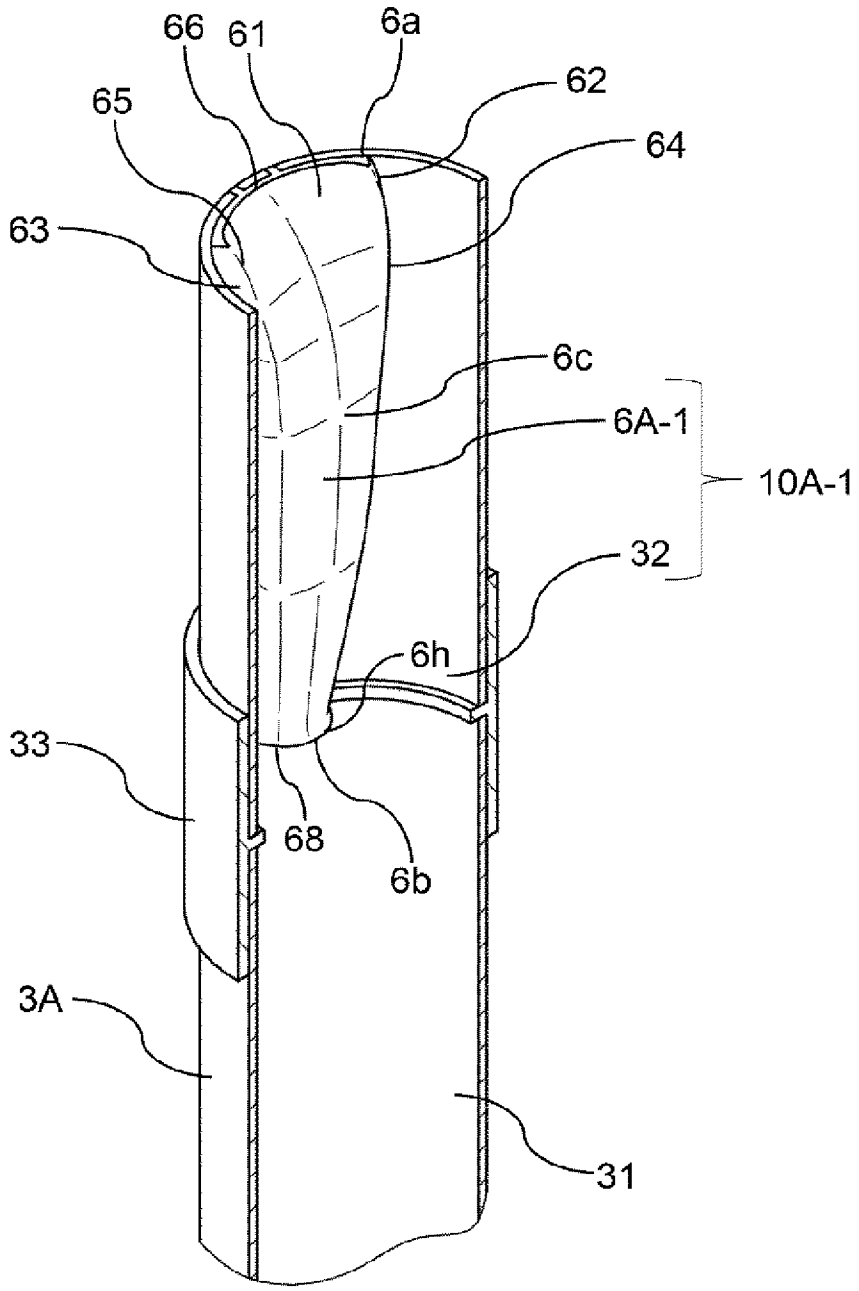
[図20]



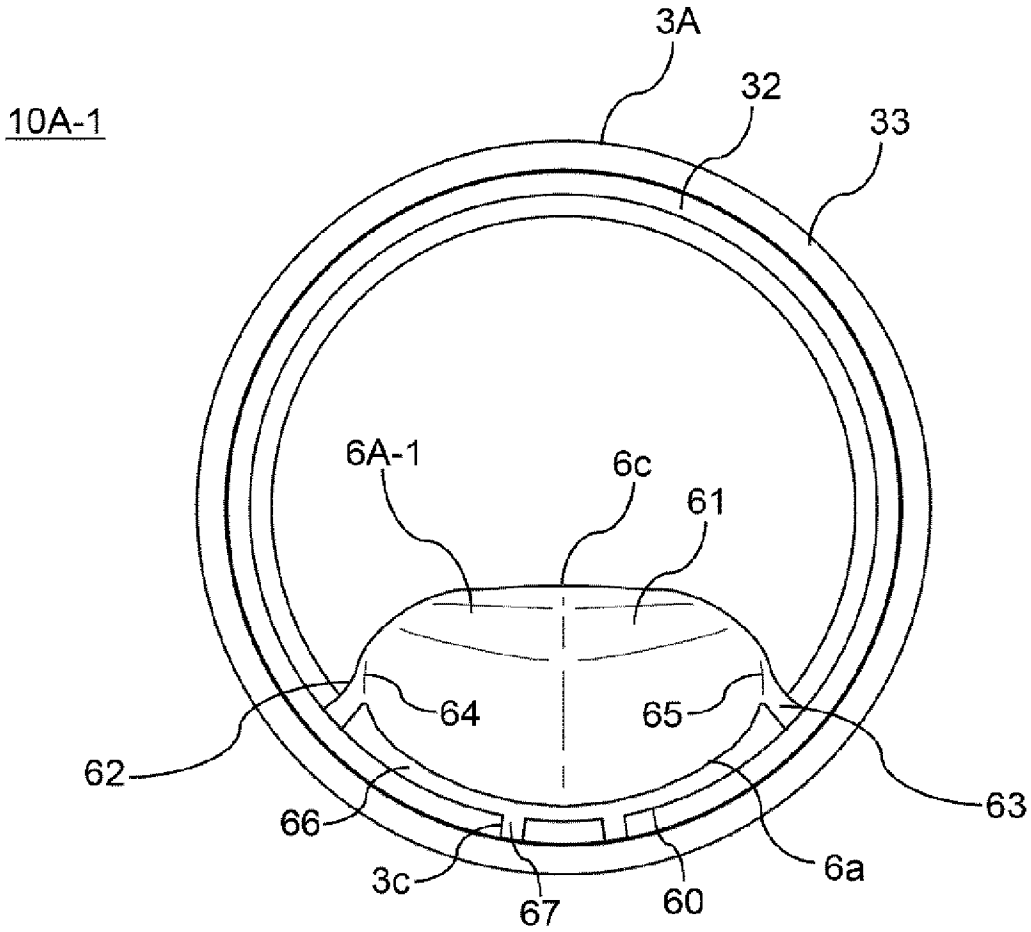
[図21]



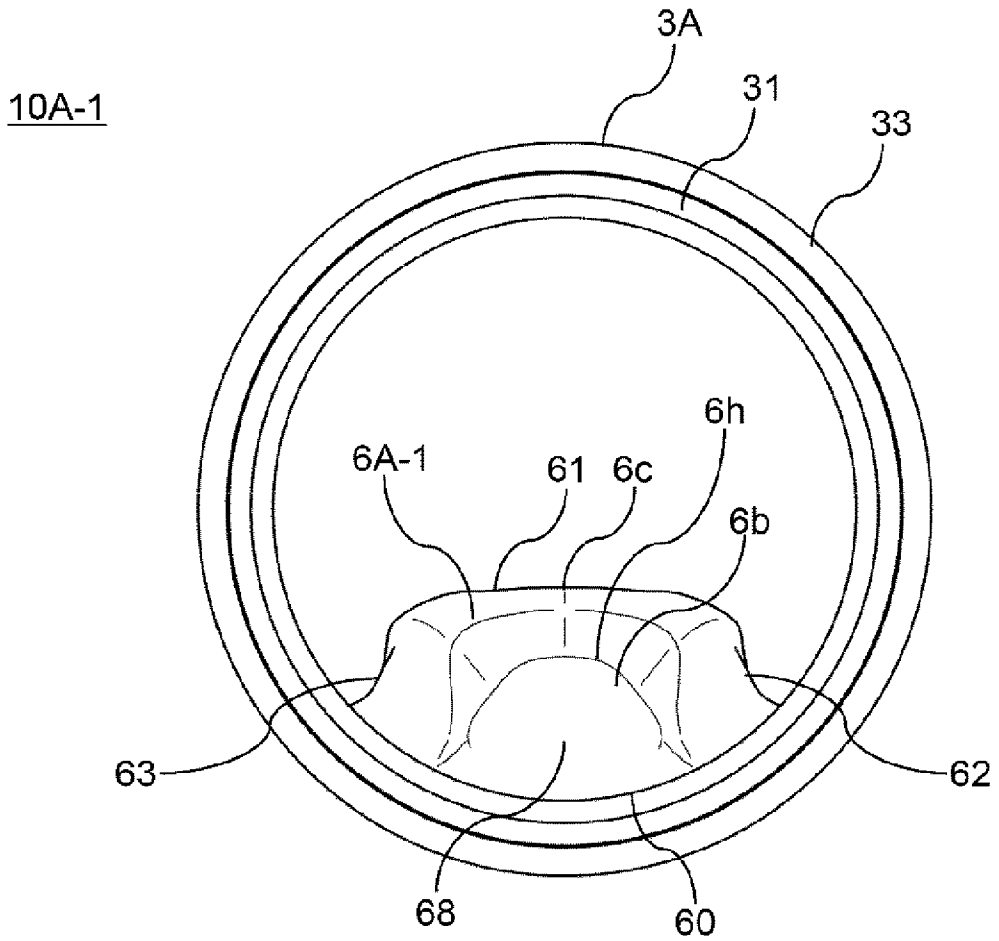
[図22]



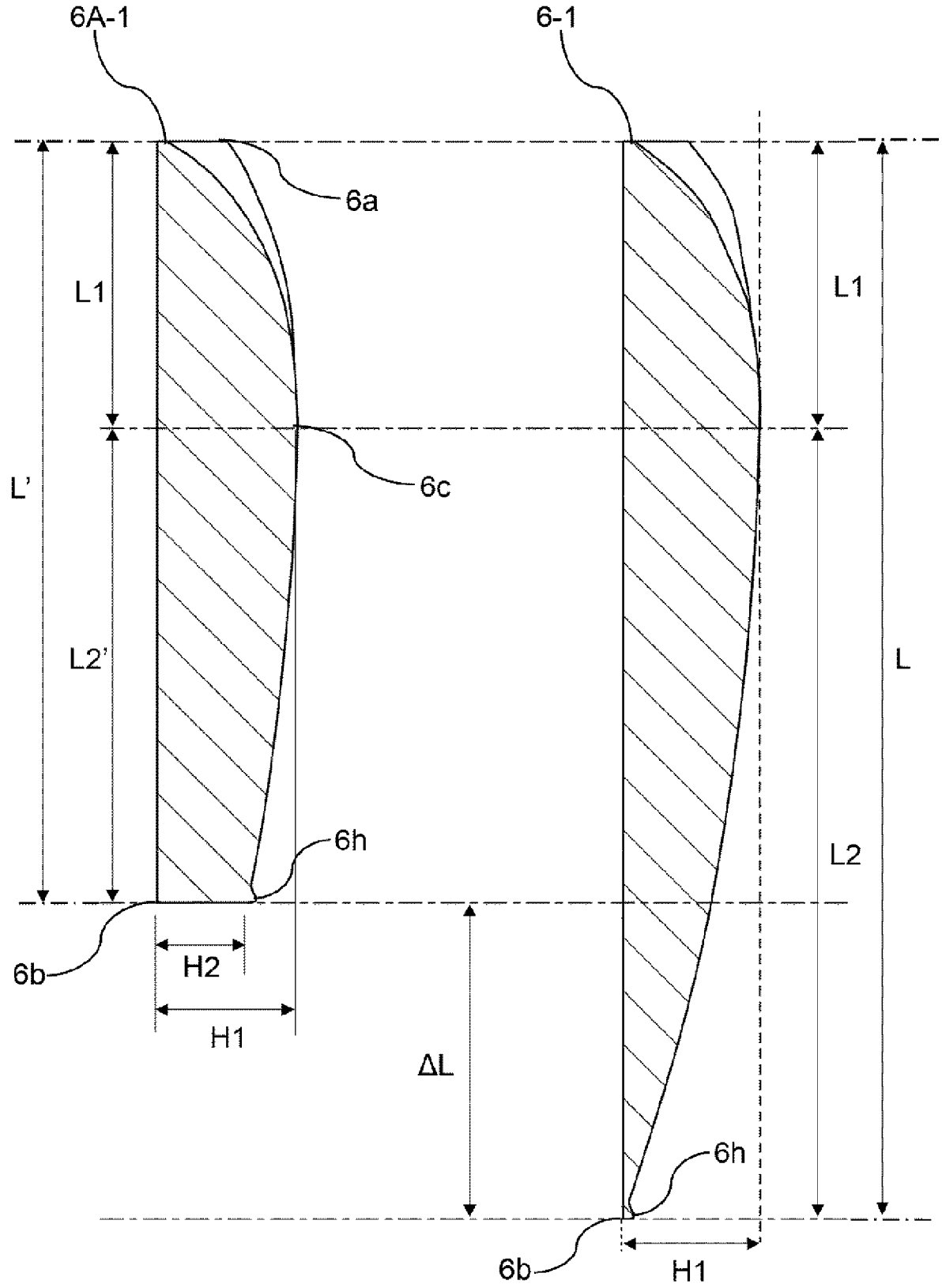
[図23]


10A-1
3A
32
33
6A-1
6c
61
64
65
62
63
66
6a
3c
67
60

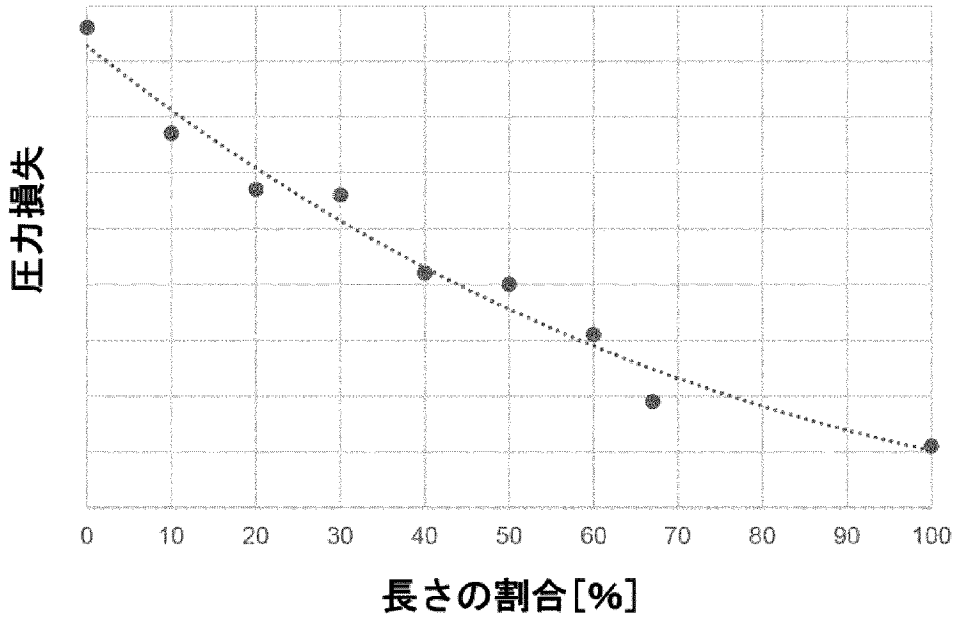
[図24]


10A-1
3A
31
33
6h
6A-1
61
6c
6b
63
62
68
60

[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/001851

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16L 55/00(2006.01)i; ***E04D 13/08***(2006.01)i
FI: F16L55/00 G; E04D13/08 B

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)

F16L55/00; E04D13/08

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
A	JP 2013-068062 A (NISHIMURA, Tokio) 18 April 2013 (2013-04-18) entire text, all drawings	1-15
A	JP 2013-036235 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 21 February 2013 (2013-02-21) entire text, all drawings	1-15
A	JP 2003-342984 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 03 December 2003 (2003-12-03) entire text, all drawings	1-15
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 074241/1984 (Laid-open No. 185795/1985) (SANOH INDUSTRIAL CO., LTD.) 09 December 1985 (1985-12-09), entire text, all drawings	1-15
A	JP 08-209762 A (KOJIMA, Noriatsu) 13 August 1996 (1996-08-13) entire text, all drawings	1-15
A	JP 2018-094459 A (USUI CO., LTD.) 21 June 2018 (2018-06-21) entire text, all drawings	1-15

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
07 February 2024	**02 April 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/001851

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-024042 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 06 February 2014 (2014-02-06) entire text, all drawings	1-15
A	JP 2008-132284 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 12 June 2008 (2008-06-12) entire text, all drawings	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/001851

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2013-068062 A	18 April 2013	(Family: none)	
JP 2013-036235 A	21 February 2013	(Family: none)	
JP 2003-342984 A	03 December 2003	(Family: none)	
JP 60-185795 U1	09 December 1985	(Family: none)	
JP 08-209762 A	13 August 1996	(Family: none)	
JP 2018-094459 A	21 June 2018	US 2020/0386195 A1 entire text, all drawings EP 3552685 A1 CN 109982767 A KR 10-2019-0089905 A	
JP 2014-024042 A	06 February 2014	(Family: none)	
JP 2008-132284 A	12 June 2008	EP 2087827 A1 entire text, all drawings CN 101528102 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/001851

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16L 55/00(2006.01)i; E04D 13/08(2006.01)i
FI: F16L55/00 G; E04D13/08 B

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））

F16L55/00; E04D13/08

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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
A	JP 2013-068062 A (西村 時男) 18.04.2013 (2013-04-18) 全文、全図	1-15
A	JP 2013-036235 A (積水化学工業株式会社) 21.02.2013 (2013-02-21) 全文、全図	1-15
A	JP 2003-342984 A (積水化学工業株式会社) 03.12.2003 (2003-12-03) 全文、全図	1-15
A	日本国実用新案登録出願59-074241号(日本国実用新案登録出願公開60-185795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（三櫻工業株式会社）09.12.1985 (1985-12-09) 全文、全図	1-15
A	JP 08-209762 A (小島 徳厚) 13.08.1996 (1996-08-13) 全文、全図	1-15
A	JP 2018-094459 A (臼井国際産業株式会社) 21.06.2018 (2018-06-21) 全文、全図	1-15

☑ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
“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	国際調査報告の発送日
07.02.2024	02.04.2024

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）
渡邉　聡 3L 3577
電話番号 03-3581-1101 内線 3337

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/001851

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
A	JP 2014-024042 A (三菱電機株式会社) 06.02.2014 (2014-02-06) 全文、全図	1-15
A	JP 2008-132284 A (シャープ株式会社) 12.06.2008 (2008-06-12) 全文、全図	1-15

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/JP2024/001851

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-068062 A	18.04.2013	（ファミリーなし）	
JP 2013-036235 A	21.02.2013	（ファミリーなし）	
JP 2003-342984 A	03.12.2003	（ファミリーなし）	
JP 60-185795 U1	09.12.1985	（ファミリーなし）	
JP 08-209762 A	13.08.1996	（ファミリーなし）	
JP 2018-094459 A	21.06.2018	US 2020/0386195 A1 全文、全図 EP 3552685 A1 CN 109982767 A KR 10-2019-0089905 A	
JP 2014-024042 A	06.02.2014	（ファミリーなし）	
JP 2008-132284 A	12.06.2008	EP 2087827 A1 全文、全図 CN 101528102 A	