

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6009846号
(P6009846)

(45) 発行日 平成28年10月19日(2016.10.19)

(24) 登録日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.

E O 3 F 7/04 (2006.01)

F I

E O 3 F 7/04

請求項の数 13 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2012-160560 (P2012-160560)	(73) 特許権者	000000505
(22) 出願日	平成24年7月19日 (2012.7.19)		アロン化成株式会社
(65) 公開番号	特開2014-20134 (P2014-20134A)		東京都港区西新橋二丁目8番6号
(43) 公開日	平成26年2月3日 (2014.2.3)	(74) 代理人	100121500
審査請求日	平成27年5月29日 (2015.5.29)		弁理士 後藤 高志
		(74) 代理人	100121186
			弁理士 山根 広昭
		(72) 発明者	荒原 隆文
			愛知県東海市新宝町30番地の6 アロン化成株式会社 ものづくりセンター内
		(72) 発明者	岡本 晃
			愛知県東海市新宝町30番地の6 アロン化成株式会社 ものづくりセンター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弁および弁付き配管

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板形状の弁体と、
前記弁体の周縁部に設けられたヒンジと
を備え、

前記弁体は、
前記ヒンジを含む中央部と、
前記中央部を挟んで両側に配置された両側部と、
前記中央部と前記両側部との境界において、前記両側部が、前記中央部に対して、
それぞれ弁体の一方の面側に向けて折れ曲がるように設定された2つの屈曲線と
を有し、

前記2つの屈曲線のそれぞれの一端は、前記弁体の周縁部において、前記ヒンジの
両側に配置され、

前記2つの屈曲線のそれぞれの他端は、前記弁体の周縁部のうち、前記2つの屈曲
線のそれぞれ一端と前記ヒンジとの距離よりも、前記ヒンジから離れた領域に設けられ、

前記2つの屈曲線の他端同士の距離は、前記2つの屈曲線の一端同士の距離よりも
短く、

前記2つの屈曲線は、前記弁体上で互いに交わらないように、前記一端から前記他
端に至る直線に沿って設けられており、

前記2つの屈曲線を仮想的に延長した延長線は、当該弁体の外周縁よりも外方に交

点を有し、前記交点において前記 2 つの屈曲線を延ばした直線が交差した角度は 15 度以上である、
弁。

【請求項 2】

前記弁体は、前記ヒンジを含む対称軸に対して、線対称な形状を有しており、前記 2 つの屈曲線は、当該対称軸の両側にそれぞれ対称に配置されている、請求項 1 に記載された弁。

【請求項 3】

前記中央部と前記両側部とは、前記 2 つの屈曲線を含めて一体成形されている、請求項 1 または 2 に記載された弁。

【請求項 4】

前記弁体は、前記中央部および前記両側部の周縁部の周縁部に段差が設けられており、当該段差に前記弁体の前記中央部および前記両側部よりも硬度が低いリップを有している、請求項 1 から 3 までの何れか一項に記載された弁。

【請求項 5】

前記リップは、前記中央部および前記両側部の周縁部から外方に 4 mm 以上 15 mm 以下の幅で延びた、請求項 4 に記載された弁。

【請求項 6】

配管に取り付けられるベース部材を備え、

前記ベース部材は、

取り付けられる配管の内周面に沿って延びる基部と、

前記基部に設けられ、前記ヒンジを支持するヒンジ支持部と、

前記基部のうち、前記配管の内周面に沿って延びる部位に設けられ、前記弁体が閉じられたときに、前記弁体を支持する弁座と

を有する、請求項 1 から 5 までの何れか一項に記載された弁。

【請求項 7】

前記ベース部材が取り付けられる前記配管は、円筒形状の配管であり、

前記基部は、

取り付けられる前記配管の内径よりも大きい曲率半径を有する円弧に沿って延びた、略円弧状の弾性部材である、請求項 6 に記載された弁。

【請求項 8】

前記配管の内周面に沿って延びる前記基部の外周面の先端に、前記配管の内周面との滑りを止める滑り止めが配置されている、請求項 7 に記載された弁。

【請求項 9】

板形状の弁体と、

前記弁体の周縁部に設けられたヒンジと、

配管に取り付けられるベース部材とを備え、

前記弁体は、

前記ヒンジを含む中央部と、

前記中央部を挟んで両側に配置された両側部と、

前記中央部と前記両側部との境界において、前記両側部が、前記中央部に対して、それぞれ弁体の一方の面側に向けて折れ曲がるように設定された 2 つの屈曲線とを有し、

前記 2 つの屈曲線のそれぞれの一端は、前記弁体の周縁部において、前記ヒンジの両側に配置され、

前記 2 つの屈曲線のそれぞれの他端は、前記弁体の周縁部のうち、前記 2 つの屈曲線のそれぞれ一端と前記ヒンジとの距離よりも、前記ヒンジから離れた領域に設けられ、

前記 2 つの屈曲線の他端同士の距離は、前記 2 つの屈曲線の一端同士の距離よりも短く、

10

20

30

40

50

前記 2 つの屈曲線は、互いに交わらないように、前記一端から前記他端に至る直線に沿って設けられており、

前記ベース部材は、

取り付けられる配管の内周面に沿って延びる基部と、

前記基部に設けられ、前記ヒンジを支持するヒンジ支持部と、

前記基部のうち、前記配管の内周面に沿って延びる部位に設けられ、前記弁体が閉じられたときに、前記弁体を支持する弁座と

を有し、

前記ベース部材が取り付けられる前記配管は、円筒形状の配管であり、

前記基部は、

取り付けられる前記配管の内径よりも大きい曲率半径を有する円弧に沿って延びた、略円弧状の弾性部材であり、

前記基部の外周面の先端に、前記配管の内周面との滑りを止める滑り止めが配置されている、

弁。

【請求項 10】

前記基部の外周面に、前記配管の内周面との間の隙間を塞ぐ止水部材が配置された、請求項 7 から 9 までの何れか一項に記載された弁。

【請求項 11】

前記弁座は、前記基部の円弧状に延びた部位において、前記取り付けられる配管の軸方向の端面に設けられた、請求項 7 から 10 までの何れか一項に記載された弁。

【請求項 12】

配管と、

請求項 6 から 11 までの何れか一項に記載された弁とを備え、

前記ヒンジ支持部が前記配管の上部に配置されるように、前記ベース部材が前記配管に取り付けられた、弁付き配管。

【請求項 13】

配管と、

請求項 1 から 5 までの何れか一項に記載された弁とを備え、

前記配管は、

当該配管内の上部に設けられ、前記弁体が前記配管の流路に沿って揺動するように、前記ヒンジを支持するヒンジ支持部と、

前記配管の内周面から突出した弁座とを備えた、弁付き配管。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、弁および弁付き配管に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献 1 には、排水配管の流路を開閉自在に塞ぐ弁体を備えた逆流防止弁が開示されている。同公報の弁体は、上側の一部を支点として排水配管に対して揺動自在に取り付けられている。かかる弁体は、全体として略長円形状の板状体で構成されており、左側板状片と、中央側板状片と、右側板状片とを備えている。左側板状片および右側板状片は、弁体の縦方向に平行に走る 2 本の屈曲線によって、中央に位置する中央側板状片に対して、それぞれ同じ側に折れ曲がるように構成されている。

【0003】

上記弁体は、中央側板状片の上側を支点として揺動するように、排水配管の上部に取り

10

20

30

40

50

付けられている。通常、排水時には、弁体は、排水の勢いによって、中央側板状片が持ち上げられる。この際、弁体の左側板状片と右側板状片とは、排水配管の内周面の形状に合わせて屈曲する。また、弁体は、逆流時には、全体として平板状になって排水配管を閉鎖する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-309030号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

ここでは、弁体がよりスムーズに開閉し得る、新規な弁を提案する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

ここで提案される弁は、板形状の弁体と、弁体の周縁部に設けられたヒンジとを備えている。ここで、弁体は、ヒンジを含む中央部と、中央部を挟んで両側に配置された両側部と、2つの屈曲線とを有している。2つの屈曲線は、中央部と両側部との境界において、中央部に対し、両側部がそれぞれ弁体の一方の面側に向けて折れ曲がるように設定されている。2つの屈曲線のそれぞれの一端は、弁体の周縁部において、ヒンジの両側に配置されている。2つの屈曲線のそれぞれの他端は、弁体の周縁部のうち一端とヒンジとの距離よりもヒンジから離れた領域に設けられている。2つの屈曲線の他端同士の距離は、2つの屈曲線の一端同士の距離よりも短い。また、2つの屈曲線は、互いに交わらないように、一端から他端に至る直線に沿って設けられている。この弁は、弁体は、ヒンジを支点として揺動するように、配管内の上部に取り付けられ得る。この際、2つ屈曲線が設定されているため、弁体はよりスムーズに折れ曲がりつつ開かれ得る。

20

【0007】

なお、ここでいう「配管」には、例えば污水管や雨水管等の排水管の他、汚水ますや雨水ます等の排水ますの環状の接続口、および、接続口に取り付けられた接続管が含まれる。

【0008】

30

この場合、弁体は、ヒンジを含む対称軸に対して、線対称な形状を有しており、2つの屈曲線は、当該対称軸の両側にそれぞれ対称に配置されていてもよい。かかる構成により、弁体の両側部のバランスがよくなり、弁体がよりスムーズに開閉し得る。

【0009】

弁体は、中央部および両側部の周縁部の少なくとも一部から外方に延びたリップを有していてもよい。この弁体によれば、弁が閉じられる際に、リップが配管の内周面に押し付けられ、配管の内周面に沿って撓む。このため、配管がより確実に閉じられ、排水が逆流するのをより確実に防止できる。

【0010】

リップは、例えば、中央部および両側部よりも硬度が低くてもよい。この場合、弁が閉じられる際に、弁体の周縁部において、リップが配管の内周面に沿って撓み、配管の封止をより確実に行うことができる。

40

【0011】

また、2つの屈曲線を仮想的に延長した延長線は、リップの外周縁上または当該外周縁よりも外方に交点を有していてもよい。これより、弁体の屈曲に対する抵抗が少なくなり、弁体がスムーズに開閉される。

【0012】

弁は、さらに、配管に取り付けられるベース部材を備えていてもよい。ここで、ベース部材は、基部と、基部に設けられ、ヒンジを支持するヒンジ支持部と、基部から延び、弁体が閉じられたときに、弁体を支持する弁座とを有していてもよい。かかるベース部材に

50

よって、弁体を配管内に安定して配置することができる。

【 0 0 1 3 】

また、ベース部材は、例えば、円筒形状の配管に取り付けられ得る。この場合、基部は、取り付けられる配管の内径よりも大きい曲率半径を有する円弧に沿って延びた、略円弧状の弾性部材であってもよい。

【 0 0 1 4 】

また、基部の外周面に、配管の内周面との間の隙間を塞ぐ止水部材が配置されていてもよい。また、基部の外周面に、配管の内周面との滑りを止める滑り止めが配置されていてもよい。滑り止めは、例えば、配管の内周面に沿って延びる基部の先端に配置されていてもよい。また、弁座は、基部の円弧状に延びた部位において、取り付けられる配管の軸方向の端面に設けられていてもよい。

10

【 0 0 1 5 】

弁付き配管は、上述した弁のヒンジ支持部が配管の上部に配置されるように、ベース部材が配管に取り付けられているとよい。また、弁付き配管は、弁体が配管の流路に沿って揺動するように、ヒンジを支持するヒンジ支持部が、配管内の上部に設けられており、さらに、配管の内周面から突出した弁座を備えていてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

これらの弁および弁付き配管によれば、弁体の開閉がスムーズな弁および当該弁を備えた配管を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】図 1 は、弁が取り付けられた下水道システムの構成を示す平面図である。

【図 2】図 2 は、本発明の一実施形態に係る弁の使用状態を示す側面図である。

【図 3】図 3 は本発明の一実施形態に係る弁の斜視図である。

【図 4】図 4 は弁体の正面図である。

【図 5】図 5 は弁体の背面図である。

【図 6】図 6 は、図 4 に示された弁体の V I - V I 断面矢視図である。

【図 7】図 7 は、図 4 に示された弁体の V I I - V I I 断面矢視図である。

【図 8】図 8 は、図 4 に示された弁体の V I I - V I I 断面矢視図について、弁体が屈曲した状態を示す図である。

30

【図 9】図 9 は、ベース部材の斜視図である。

【図 1 0】図 1 0 は、ベース部材の側面図である。

【図 1 1】図 1 1 は、図 1 0 中の矢印 X I で示す方向からベース部材を見た図である。

【図 1 2】図 1 2 は、図 1 0 に示されたベース部材の X I I - X I I 断面について、外力を受けない自然状態を示している。

【図 1 3】図 1 3 は、図 1 0 に示されたベース部材の X I I - X I I 断面について、配管に設置された状態を示している。

【図 1 4】図 1 4 は、止水部材を示す斜視図である。

【図 1 5】図 1 5 は、滑り止め部を示す斜視図である。

40

【図 1 6】図 1 6 は、比較例に係る弁を示す斜視図である。

【図 1 7】図 1 7 は、弁体が配管に直接取り付けられた弁付き配管を示す図である。

【図 1 8】図 1 8 は、他の形態に係る弁体を示す弁体の正面図である。

【図 1 9】図 1 9 は、図 1 8 に示された弁体の X V I I I - X V I I I 断面矢視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の一実施形態に係る弁を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

《下水道システム》

50

ここでは、本発明の一実施形態に係る弁として、下水道システムに取り付けられた逆流防止弁を例示する。図 1 は、弁 1 が取り付けられた下水道システムの構成を示す平面図である。

【0020】

図 1 において、符号 2 は家屋 10 内の污水を集める污水ますを示し、符号 3 は、雨水を集める雨水ます（雨水浸透ますを含む、以下、単に「雨水ます」という。）を示している。各污水ます 2 は、排水管 4 によって連結されている。排水管 4 の端部は、宅地 101 と公道 102 との境界付近に設けられた公共ます 6 に接続されている。公共ます 6 は、合流管 8 を介して、公道 102 に設けられた下水道本管 100 に接続されている。また、各雨水ます 3 は、雨水排水管 5 によって連結されている。雨水排水管 5 の端部は、宅地 101 と公道 102 との境界付近に設けられた公共雨水ます 7 に接続されている。公共雨水ます 7 は、雨水合流管 9 を介して、下水道本管 100 に接続されている。

10

【0021】

この下水道システムにおいて、弁 1 は、例えば、図 1 に示すように、合流管 8 が取り付けられる公共ます 6 の接続口や、または、雨水合流管 9 が取り付けられる公共雨水ます 7 の接続口の配管部分に、逆流防止弁として設置される。弁 1 の設置場所は、それらに限定される訳ではない。弁 1 を排水管 4、雨水排水管 5、合流管 8、雨水合流管 9 などの配管自体に設置することも勿論可能である。

【0022】

以下、図 1 に示された下水道システムのうち、污水ます 2、雨水ます 3、公共ます 6、公共雨水ます 7 などを一般化し、「ます（枡）」と称する。本発明の一実施形態に係る弁として、当該「ます」に取り付けられる弁を説明する。

20

【0023】

図 2 は、ます 12（枡）およびます 12 に取り付けられた弁 1 の使用状態を示す側面図である。図 2 において、弁 1 は、逆流防止弁として、ます 12 の接続口 12a に配設されている。ます 12 の接続口 12a には、下流管 11 が接続されている。ここで、ます 12 は、排水管路に配置され、排水を集める部材である。ます 12 には、上流管 13 と、縦管 14 とが接続されている。下流管 11 は、ます 12 から污水や雨水が排水される配管である。また、上流管 13 は、ます 12 に接続される上流側の配管である。例えば、図 1 に示された下水道システムでは、合流管 8 または雨水合流管 9 が下流管 11 に相当し、排水管 4 や雨水排水管 5 が上流管 13 に相当する。縦管 14 は、ます 12 の上部に接続されて、地上に開口した配管であり、例えば、ます 12 の点検穴（点検筒）として機能する。

30

【0024】

下流管 11、上流管 13 および縦管 14 の材料は特に限定されないが、例えば、塩化ビニル樹脂によって形成することができる。また、ます 12 は、例えば、塩化ビニル樹脂やコンクリートによって形成することができる。下流管 11 および上流管 13 は、ここでは、円筒形状の管である。

【0025】

《弁 1》

図 3 は弁 1 の斜視図である。弁 1 は、図 3 に示すように、弁体 20 と、ベース部材 30 とを備えている。図 4 は弁体 20 の正面図であり、図 5 は弁体 20 の背面図である。つまり、弁体 20 は、図 2 に示すように、下流管 11 に配置された際に、下流管 11 の下流側に向いた面を正面とし、その反対側（上流側）に向いた面を背面とする。また、図 6 は、図 4 の V I - V I 断面矢視図である。図 7 は、図 4 に示された弁体 20 の V I I - V I I 断面矢視図である。図 8 は、図 4 に示された弁体 20 の V I I - V I I 断面矢視図について、弁体 20 が屈曲した状態を示している。

40

【0026】

なお、図 2 に示すように、この実施形態では、弁 1 は、ます 12 の接続口 12a に取り付けられている。弁 1 がます 12 の接続口 12a に取り付けられた状態では、ベース部材 30 は、ます 12 の接続口 12a と下流管 11 との境界部分に固定されている。弁体 20

50

は、まず 12 の接続口 12 a と下流管 11 との境界部分から下流管 11 に斜め延びた状態で配置される。この際、弁体 20 の周縁部は、下流管 11 の内周面に接触した状態となる。また、弁体 20 は、排水が流れる際には、排水より力を受けて、上側に回動し、弁 1 が開かれる。以下、当該弁 1 について、より詳細に説明する。

【0027】

《弁体 20》

弁体 20 は、略板形状の部材である。この実施形態では、弁体 20 は、より具体的には、長軸 c (図 4 参照) の一端を、長軸 c と直交する方向に沿って切り欠いた略楕円形状である。なお、弁体 20 は、下流管 11 の内部形状に概ね沿った形状であればよく、略円板形状や略長円形状などでもよい。当該弁体 20 の周縁部には、ヒンジ 22 が設けられている。この実施形態では、弁体 20 は、図 3 および図 4 に示すように、長軸 c の一端を切り欠いた略楕円形状のうち、長軸 c の一端を切り欠いた部位を上に向け、他端を下に向けて配設される。ヒンジ 22 は、当該弁体 20 の長軸 c 上に設定されており、長軸 c と直交する方向に沿って切り欠いた弁体 20 の上縁中央部に設けられている。

【0028】

弁体 20 は、図 4 に示すように、大まかに中央部 24 b と、両側部 24 a、24 c とに分けられる。弁 1 がまず 12 の接続口 12 a および下流管 11 に取り付けられた状態では、弁体 20 の中央部 24 b は、下流管 11 の幅方向の中央に位置する。また、弁体 20 の両側部 24 a、24 c は、下流管 11 の幅方向の両側に位置する。

【0029】

ヒンジ 22 は、弁体 20 の中央部 24 b の上縁において、当該上縁の凡そ真ん中に設けられている。当該ヒンジ 22 は、弁体 20 の正面側 (弁 1 がまず 12 の接続口 12 a および下流管 11 に取り付けられた状態では下流側) に突出している。かかるヒンジ 22 には、弁体 20 の中央部 24 b に対して、凡そ平行に延びたシャフト挿通孔 22 a が形成されている。また、ヒンジ 22 の両側には、それぞれベース部材 30 に設けられるヒンジ支持部 33 が嵌る切り欠き 22 b、22 b が設けられている。また、弁体 20 の周縁部には、リップ 28 が設けられている。リップ 28 については、詳細に説明する。

【0030】

弁体 20 の両側部 24 a、24 c は、中央部 24 b の両側に配置されている。この実施形態では、両側部 24 a、24 c と、中央部 24 b との境界に、屈曲線 L1、L2 が設定されている。両側部 24 a、24 c は、屈曲線 L1、L2 に沿って中央部 24 b に対して屈曲する。

【0031】

《屈曲線 L1、L2》

この実施形態では、2つの屈曲線 L1、L2 は、中央部 24 b と両側部 24 a、24 c の境界に設けられている。2つの屈曲線 L1、L2 のそれぞれの一端 A1、A2 は、図 4 に示すように、弁体 20 の周縁部のうちヒンジ 22 の両側に設けられている。また、2つの屈曲線 L1、L2 のそれぞれの他端 B1、B2 は、弁体 20 の周縁部のうち、2つの屈曲線 L1、L2 の一端 A1、A2 とヒンジ 22 との距離よりも、ヒンジ 22 から離れた領域に設けられている。また、2つの屈曲線 L1、L2 の他端 B1、B2 同士の距離 d2 は、2つの屈曲線 L1、L2 の一端 A1、A2 同士の距離 d1 よりも短くなるように設定されている。さらに、2つの屈曲線 L1、L2 は、互いに交わらないように、一端 A1、A2 から他端 B1、B2 に至る直線に沿って設けられている。

【0032】

つまり、図 4 に示すように、2つの屈曲線 L1、L2 は、ヒンジ 22 の両側に設けられた、弁体 20 の上縁の 2箇所に設けられたそれぞれの一端 A1、A2 と、弁体 20 の下縁の 2箇所に設けられたそれぞれの他端 B1、B2 とを結ぶ直線に沿って設けられている。また、2つの屈曲線 L1、L2 は、当該弁体 20 の上縁に設けられたそれぞれの一端 A1、A2 から、弁体 20 の下縁に設けられたそれぞれの他端 B1、B2 に向かうにつれて、互いに徐々に近づくように設けられている。図 4 に示す例では、2つの屈曲線 L1、L2

の上端 A 1、A 2 同士の距離 d 1 が凡そ 70 mm であるのに対して、2 つの屈曲線 L 1、L 2 の下端 B 1、B 2 同士の距離 d 2 は凡そ 8 mm である。

【0033】

この実施形態では、弁体 20 は、長軸 c の一端を切り欠いた略楕円形状である。ヒンジ 22 は、当該弁体 20 の長軸 c 上で、かつ、長軸 c と直交する方向に沿って切り欠いた弁体 20 の上縁に設けられている。また、2 つの屈曲線 L 1、L 2 および両側部 24 a、24 c は、中央部 24 b の両側において、長軸 c に対して、それぞれ対称になるように配置されている。このように、この弁体 20 は、ヒンジ 22 を含むように中央部に設定された対称軸 c (この実施形態では、長軸 c) に対して、線対称な構造になっている。この実施形態では、弁体 20 の揺動支点となるヒンジ 22 を含む中央部 24 b の両側で屈曲する、両側部 24 a、24 c の面積や、重さなどがバランスよく配されている。

10

【0034】

2 つの屈曲線 L 1、L 2 は、図 6 に示すように、それぞれ弁体 20 の正面 (下流側に向いた面) に幅の細い溝として形成されている。当該屈曲線 L 1、L 2 では、弁体 20 の肉厚が薄くなっている。この実施形態では、弁体 20 の中央部 24 b と両側部 24 a、24 c の厚さ t 1 は凡そ 6 mm である。溝の深さは、凡そ 5 mm であり、2 つの屈曲線 L 1、L 2 の最深部の厚さ t 2 は凡そ 1 mm である。また、2 つの屈曲線 L 1、L 2 の溝の幅は、開口部において凡そ 2 mm であり、最深部に向けて溝の幅が徐々に狭くなっている。

【0035】

この実施形態では、弁体 20 の中央部 24 b と両側部 24 a、24 c とヒンジ 22 とは、2 つの屈曲線 L 1、L 2 が設けられた部位を含んで、一体成形されている。2 つの屈曲線 L 1、L 2 は、溝状に形成されている。ここでは、弁体 20 の中央部 24 b と両側部 24 a、24 c とヒンジ 22 とは、所要の強度および剛性を確保するべく、例えば、硬度が凡そ 90 の SBR ゴムで一体成形されている。ここでは、「硬度」は、JIS K 6253 で定めるデュロメーター硬度による値である。

20

【0036】

この弁体 20 は、中央部 24 b に対して、両側部 24 a、24 c がそれぞれ弁体 20 の一方の面側に向けて折れ曲がる。つまり、上記構成によって、この弁体 20 の両側部 24 a、24 c は、図 8 に示すように、屈曲線 L 1、L 2 に沿って、中央部 24 b に対して背面側に折れ曲がる。これに対して、この弁体 20 の両側部 24 a、24 c を、中央部 24 b に対して正面側に折れ曲げようとする、屈曲線 L 1、L 2 において、中央部 24 b と両側部 24 a、24 c の縁部が互いに干渉する。このため、弁体 20 の両側部 24 a、24 c は、正面側 (下流側) には、ほとんど折れ曲がらない。このように、弁体 20 の両側部 24 a、24 c は、中央部 24 b に対し、それぞれ正面側 (下流側) にはほとんど折れ曲がらないが、背面側 (上流側) には大きく折れ曲がるように成形されている。

30

【0037】

《リップ 28》

この弁体 20 は、図 4 および図 5 に示すように、リップ 28 を有している。リップ 28 は、中央部 24 b および両側部 24 a、24 c の周縁部から外方に延びている。この実施形態では、弁体 20 の中央部 24 b の上縁を除いて、凡そ弁体 20 の周縁部にリップ 28 が設けられている。リップ 28 は、中央部 24 b および両側部 24 a、24 c の周縁部の少なくとも一部から外方に延びている。例えば、この実施形態では、弁体 20 の周縁部は、図 2 に示すように、弁体 20 が配管内 (この実施形態では、まず 12 の接続口 12 a 内) に配設された場合に、接続口 12 a の内周面に密接して対向する。リップ 28 は、かかる弁体 20 の周縁部に設けられている。リップ 28 は、弁体 20 が閉じられた状態において、弁体 20 の周縁部と接続口 12 a の内周面との隙間を塞ぐ。このため、リップ 28 は、中央部 24 b および両側部 24 a、24 c の周縁部のうち、接続口 12 a の内周面に密接して対向する部位に設けられているとよい。

40

【0038】

この実施形態では、図 5 および図 7 に示すように、弁体 20 の周縁部の背面 (上流側の

50

面)に、リップ28を取り付けるための段差26が形成されている。段差26は、弁体20の背面よりも低くなるように成形されている。段差26の高さ h_d は、凡そリップ28の厚さと凡そ同じであり、この実施形態では、凡そ1mmである。段差26の幅 w_d は凡そ5mmである。

【0039】

この実施形態では、リップ28は、図7に示すように、弁体20の中央部24bおよび両側部24a、24cの周縁部に形成された段差26に沿って取り付けられる。リップ28は、取り付けられる上端が開口したリング状の薄肉(この実施形態では、厚さが凡そ1mm)のシート材である。リップ28は、弁体20の中央部24bおよび両側部24a、24cよりも硬度が低い材料(この実施形態では、硬度60のゴム)で成形されている。リップ28は、弁体20の中央部24bおよび両側部24a、24cとは、別に成形され、後工程で、弁体20の周縁部の背面(上流側の面)に形成された段差26に接着されている。リップ28は、図4に示すように、弁体20の上部を除いて、弁体20の周縁部から外方に向けて、弁体20の周方向に連続してはみ出ている。この実施形態では、リップ28が弁体20の周縁部からはみ出た長さ L_d は凡そ10mmである。

【0040】

また、2つの屈曲線 L_1 、 L_2 を仮想的に延長した延長線は、図4に示すように、リップ28の外周縁よりも外方に交点 k を有している。この場合、弁体20は、リップ28を含めて、弁体20上で交わらない2本の直線(屈曲線 L_1 、 L_2)に沿って折れ曲がるので、スムーズに折れ曲がる。なお、2つの屈曲線 L_1 、 L_2 を仮想的に延長した延長線は、リップ28の外周縁上に交点を有していてもよく、リップ28の外周縁上または当該外周縁よりも外方に交点 k を有しているとよい。

【0041】

《ベース部材30》

次にベース部材30を説明する。ベース部材30は、図2に示すように、弁体20を接続口12a内で支持する部材である。図9は、ベース部材30の斜視図である。ここで、ベース部材30には、弁体20、止水部材36(図2参照)および滑り止め37(図2参照)が取り付けられていない。図3および図9に示すように、ベース部材30は、基部32と、ヒンジ支持部33と、弁座34と、連結部35と、止水部材36と、滑り止め37とを備えている。基部32と、ヒンジ支持部33と、弁座34と、連結部35とは、例えば、射出成形で一体成形することができる。以下、基部32、ヒンジ支持部33、弁座34、止水部材36、滑り止め37、連結部35を順に説明する。

【0042】

ここで、図10は、ベース部材30の側面図である。図11は、図10中の矢印XIで示す方向からベース部材30を見た図であり、基部32を下流側(弁1の正面側)から見た図である。図12は、図10に示されたベース部材30のXII-XII断面について、外力を受けない自然状態を示している。図13は、図10に示されたベース部材30のXII-XII断面について、配管(この実施形態では、まず12の接続口12a)に設置された状態を示している。なお、図11から図13中の2点鎖線で描かれた円は、基部32が取り付けられるまず12の接続口12aの内周面との位置関係を示している。また、図12および図13では、止水部材36が取り外された状態で図示されている。

【0043】

《基部32》

基部32は、図2に示すように、ベース部材30のうち接続口12aに取り付けられる部位である。この実施形態では、ベース部材30は、図2に示すように、まず12のうち、下流管11が接続される接続口12aに取り付けられる。

【0044】

基部32は、図11に示すように、取り付けられる接続口12aの内径よりも大きい曲率半径を有する円弧に沿って延びた、略円弧状の弾性部材である。この実施形態では、基部32の円弧状の内側上部に、基部32の下流側(正面側)の端面に沿って、基部32の

上部を塞ぐように壁 3 2 a が設けられている。また、基部 3 2 は、当該壁 3 2 a よりも下側に、弾性部分 3 2 b、3 2 b が周方向の両側に延びている。当該弾性部分 3 2 b、3 2 b は、取り付けられるます 1 2 の接続口 1 2 a の曲率半径よりも外側にはみ出るように延びている。

【 0 0 4 5 】

基部 3 2 は、図 1 3 に示すように、当該弾性部分 3 2 b、3 2 b を、取り付けられるます 1 2 の接続口 1 2 a よりも縮径させて、ます 1 2 の接続口 1 2 a に収める。そして、ます 1 2 の接続口 1 2 a 内で弾性部分 3 2 b、3 2 b の縮径を解き、弾性部分 3 2 b、3 2 b を拡径させることによって、基部 3 2 はます 1 2 の接続口 1 2 a に装着されている。これにより、基部 3 2 の弾性部分 3 2 b、3 2 b は、図 1 3 に示すように、取り付けられるます 1 2 の接続口 1 2 a の内壁に沿って延び、その弾性反力によって、ます 1 2 の接続口 1 2 a に強固に嵌められている。

10

【 0 0 4 6 】

《 ヒンジ支持部 3 3 》

かかる基部 3 2 には、ヒンジ支持部 3 3 が設けられている。ヒンジ支持部 3 3 は、図 1 0 および図 1 1 に示すように、基部 3 2 の円弧状の内側上部に、基部 3 2 の下流側（正面側）の端面に沿って、基部 3 2 の上部を塞ぐように設けられた壁 3 2 a に設けられている。この実施形態では、ヒンジ支持部 3 3 は、当該壁 3 2 a の下流側の面（正面側）に突出した 2 つの突起 3 3 b、3 3 b を有している。当該突起 3 3 b、3 3 b には、シャフト挿通孔 3 3 a がそれぞれ設けられている。当該突起 3 3 b、3 3 b は、弁体 2 0 の上部に設けられたヒンジ 2 2 の両側の切り欠き 2 2 b、2 2 b（図 4 参照）に収まる。突起 3 3 b、3 3 b に設けられたシャフト挿通孔 3 3 a は、切り欠き 2 2 b、2 2 b に設けられたシャフト挿通孔 2 2 a に合うように形成されている。つまり、ヒンジ支持部 3 3 の突起 3 3 b、3 3 b が、弁体 2 0 の切り欠き 2 2 b、2 2 b に収められたときに、当該弁体 2 0 のシャフト挿通孔 2 2 a と、ヒンジ支持部 3 3 のシャフト挿通孔 3 3 a とに、シャフトが挿通できるように構成されている。

20

【 0 0 4 7 】

ここで、弁体 2 0 のシャフト挿通孔 2 2 a およびヒンジ支持部 3 3 のシャフト挿通孔 3 3 a は、弁体 2 0 の中央部 2 4 b に対して、凡そ平行にシャフトが通されるように形成されている。換言すれば、弁体 2 0 とヒンジ支持部 3 3 は、弁体 2 0 の中央部 2 4 b に凡そ平行に、弁体 2 0 の回転軸が設けられるように構成されている。また、ヒンジ支持部 3 3 は、略円筒形状のベース部材 3 0 の円弧の上部に設けられている。当該ベース部材 3 0 の円弧の上部を支点として、略楕円形状の弁体 2 0 が支持されている。弁体 2 0 のヒンジ 2 2 は、長軸 c と直交する方向に沿って切り欠いた弁体 2 0 の上縁中央部に設けられている。このため、図 3 に示すように、弁体 2 0 は、略円筒形状のベース部材 3 0 の片側の開口（ベース部材 3 0 が接続口 1 2 a に取り付けられた状態では下流側の開口）に被さった状態で、かつ、弁体 2 0 の上縁中央部が回転自在に支持されている。

30

【 0 0 4 8 】

《 弁座 3 4 》

次に、弁座 3 4 を説明する。弁座 3 4 は、弁体 2 0 が閉じられたときに、弁体 2 0 を支持する部位である。この実施形態では、弁座 3 4 は、基部 3 2 のうち、配管（ここでは、ます 1 2 の接続口 1 2 a）の内周面に沿って延びた部位（弾性部分 3 2 b、3 2 b）に設けられている。つまり、この実施形態では、基部 3 2 は、接続口 1 2 a に取り付けられた状態で、接続口 1 2 a の周方向の両側に沿って延びた弾性部分 3 2 b、3 2 b を備えている。弁座 3 4 は、図 9 から図 1 1 に示すように、当該弾性部分 3 2 b、3 2 b において、ます 1 2 の接続口 1 2 a の下流側に向く端面に設けられている。

40

【 0 0 4 9 】

また、この実施形態では、図 2 に示すように、弁体 2 0 は、接続口 1 2 a に対して、予め定められた角度で傾いて配置される。このため、弁座 3 4 となる、基部 3 2 の弾性部分 3 2 b、3 2 b の端面は、基部 3 2 の上部から下部に向けて、徐々に正面側（接続口 1 2

50

aに設置された状態において下流側)に突出している。ここで、当該弁座34(基部32の弾性部分32b、32bの端面)の傾斜角 $\theta 2$ は、接続口12aの軸方向(円弧状の基部32の軸方向)に対して凡そ55度である。かかる傾斜角 $\theta 2$ は、例えば、45度以上、好ましくは50度以上としてもよいし、また、例えば、60度程度にしてもよい。ここで、傾斜角 $\theta 2$ が大きすぎると、弁体20が自重で下方に下がった際に、弁体20が弁座34に密着し難くなる。他方、傾斜角 $\theta 2$ が小さすぎると、下流管11を塞ぐためには、弁体20が大きくなりすぎるため、弁体20が下流管11に引っ掛かるなどして、弁体20の開閉動作が不安定になる。

【0050】

《止水部材36》

この実施形態では、ベース部材30の基部32には、止水部材36が配置されている。止水部材36は、基部32の外周面に配置され、弁1が接続口12aに取り付けられた際に、基部32と接続口12aとの隙間を塞ぐ部材である。

【0051】

この実施形態では、図2および図3に示すように、弁体20の周縁部にリップ28が形成されている。このため、図2に示すように、弁1が接続口12aに取り付けられており、弁体20が閉じられた状態では、接続口12aの底部から両側のある程度の高さまでは、弁体20に設けられたリップ28によって、弁体20と接続口12aとの隙間を塞がれている。また、基部32の上部内側には壁32aが設けられている。この壁32aによって、基部32の上部内側も塞がれている。これに対して、弁1の上部において、基部32の外周面と接続口12aとの隙間には、リップ28が設けられていない。かかる弁1の上部(基部32の上部)の止水を確実にするため、図2および図3に示すように、基部32の上部に止水部材36が取り付けられている。

【0052】

この実施形態では、図9に示すように、円筒形状の基部32の外周面に、止水部材36を取り付ける取付部41が設けられている。この実施形態では、取付部41として、基部32の外周面のうち、基部32に弁体20が取り付けられる側の縁に沿って、段差41aが設けられている。段差41aは、基部32の上部からある程度の高さまで設けられている。当該段差41aには、複数の取付穴41bが形成されている。

【0053】

止水部材36は、図3、図10および図11に示すように、基部32に設けられた段差41aに装着されうる円弧形状(アーチ形状)の部材である。この止水部材36は、ゴム等の所要の弾性を有する材料で成形されている。止水部材36は、図14に示すように、基部32に設けられた段差41aに装着されるとともに、基部32と接続口12aとの隙間を塞ぐべく、所要の厚さを備えている。止水部材36の内周面には、基部32の段差41aに形成された取付穴41bに位置を合わせて、当該取付穴41bに嵌め込まれる複数の突起36aが設けられている。突起36aの頂部は、突起36aの抜け止めとして、取付穴41bの内径よりも少し太く成形されている。

【0054】

この止水部材36は、基部32の段差41aに合わせて配置し、段差41aに設けられた取付穴41bに突起36aを嵌め込む。この実施形態では、突起36aの頂部に抜け止めが設けられている。また、止水部材36の外周面には、円弧状の止水部材36の長さ方向に沿って延びた突条部36bが設けられている。突条部36bは、基部32の外周に外形方向に突出している。

【0055】

弁1は、図2に示すように、まず12の接続口12aおよび下流管11の境界部分に取り付けられる。この実施形態では、基部32の外周に止水部材36が設けられており、止水部材36の外周面には、円弧状の止水部材36の長さ方向に沿って延びた突条部36bが設けられている。当該突条部36bは、弁1がまず12の接続口12aおよび下流管11の境界部分に配置された際に、まず12の接続口12aおよび下流管11の内周面に押

10

20

30

40

50

し当てられて密着する。このため、まず 1 2 の接続口 1 2 a および下流管 1 1 の内周面と、基部 3 2 との隙間がなくなり、弁 1 が閉じられた状態での水密性を高めることができる。ここで、止水部材 3 6 は、所要の弾性を有する材料を用いると良い。

【 0 0 5 6 】

《 滑り止め 3 7 》

次に、滑り止め 3 7 を説明する。滑り止め 3 7 は、基部 3 2 の外周面に、接続口 1 2 a の内周面との滑りを止める機能を有する部材である。滑り止め 3 7 は、接続口 1 2 a の内周面に沿って延びた基部 3 2 の弾性部分 3 2 b、3 2 b の下端（基部 3 2 の先端）に取り付けられている。基部 3 2 の弾性部分 3 2 b、3 2 b は、図 1 1 に示すように、接続口 1 2 a の内周面に沿って延びている。図 9 に示すように、基部 3 2 の弾性部分 3 2 b、3 2 b の下端には、滑り止め 3 7 を取り付ける取付部 4 2 が設けられている。この実施形態では、取付部 4 2 として、入り口が狭く、奥が広くなった切り欠き 4 2 a が形成されている。切り欠き 4 2 a の狭くなった入り口部分 4 2 b は、滑り止め 3 7 の抜け止めとして機能する。

【 0 0 5 7 】

滑り止め 3 7 は、図 1 5 に示すように、軸部 3 7 a と、滑り止め部 3 7 b と、抜け止め部 3 7 c とを備えている。軸部 3 7 a は、基部 3 2 に形成された切り欠き 4 2 a に嵌入される部位であり、当該切り欠き 4 2 a が形成された部位における基部 3 2 の厚さに凡そ対応した長さを有している。また、軸部 3 7 a は、基部 3 2 に設けられた切り欠き 4 2 a の狭くなった入り口部分 4 2 b よりは少し太く、奥が広くなった部分に嵌り得る太さを有する。当該軸部 3 7 a の一端に滑り止め部 3 7 b が設けられ、軸部 3 7 a の他端に抜け止め部 3 7 c が設けられている。滑り止め部 3 7 b と抜け止め部 3 7 c は、それぞれ板状の部位である。滑り止め 3 7 は、滑り止め部 3 7 b を基部 3 2 の外側に向け、かつ、抜け止め部 3 7 c を基部 3 2 の内側に向け、軸部 3 7 a を基部 3 2 に形成された切り欠き 4 2 a に嵌入することによって、基部 3 2 に取り付けられる。この実施形態では、滑り止め部 3 7 b の外側面には、複数の線に沿って突起 3 7 d が形成されている。この実施形態では、滑り止め 3 7 は、S B R ゴムで構成されている。

【 0 0 5 8 】

かかる滑り止め 3 7 は、基部 3 2 の弾性部分 3 2 b、3 2 b の下端に取り付けられている。図 1 3 に示すように、接続口 1 2 a に基部 3 2 が取り付けられた際に、基部 3 2 は、弾性的に縮径させた状態で、接続口 1 2 a 内に収められる。このため、滑り止め 3 7 は、基部 3 2 の弾性反力を受けて、接続口 1 2 a の内周面に強く押し当てられる。この実施形態では、この滑り止め 3 7 は、接続口 1 2 a の内周面に押し当てられて密着し、当該内周面との間に摩擦力を生じさせる。このため、逆流時、空気圧もしくは水圧が下流側から基部 3 2 に加わっても、接続口 1 2 a の内周面に対する、基部 3 2 の上流側への位置がずれるのが防止される。

【 0 0 5 9 】

《 連結部 3 5 》

また、この実施形態では、例えば、図 2 および図 3 に示すように、基部 3 2 には、まず 1 2 内で弁 1 を固定するための連結部 3 5 が設けられている。連結部 3 5 は、基部 3 2 の後端（まず 1 2 側の端部）に設けられている。この実施形態では、連結部 3 5 は、基部 3 2 の後端（まず 1 2 側の端部）において、まず 1 2 内に突出するフック 3 5 a を備えている。このフック 3 5 a には、支持パイプ 5 0 の先端に設けられた把持部 5 2 が揺動可能に組み付けられている。

【 0 0 6 0 】

《 弁 1 の取り付け 》

この実施形態では、弁 1 は、図 2 に示すように、弁体 2 0 を下流側に向けて、まず 1 2 の接続口 1 2 a に取り付けられている。以下に、まず 1 2 の接続口 1 2 a に弁 1 を取り付ける手順を説明する。

【 0 0 6 1 】

例えば、弁 1 は、図 3 に示すように、ベース部材 3 0 のヒンジ支持部 3 3 に、弁体 2 0 のヒンジ 2 2 を組み付け、ベース部材 3 0 に弁体 2 0 を組み付けた状態にする。また、ベース部材 3 0 は、基部 3 2 に止水部材 3 6 と滑り止め 3 7 を取り付けられた状態とする。作業者は、ベース部材 3 0 (基部 3 2) の後端に取り付けられた支持パイプ 5 0 の先端を持って、地上からます 1 2 の縦管 1 4 に、弁体 2 0 を下にして弁 1 を入れる。作業者は、下流管 1 1 が取り付けられたます 1 2 の接続口 1 2 a に弁体 2 0 が向けられるように、地上から支持パイプ 5 0 の上端側を持ってベース部材 3 0 を操作して、縦管 1 4 から入れられた弁 1 をます 1 2 内で転回し、ベース部材 3 0 を当該接続口 1 2 a に装着する。このように、作業者は、支持パイプ 5 0 の上端を持って、地上からベース部材 3 0 を操作して、弁 1 をます 1 2 の接続口 1 2 a に設置できる。

10

【 0 0 6 2 】

ここで、縦管 1 4 は、弁 1 が取り付けられる、ます 1 2 の接続口 1 2 a よりも大きな内径を有している。弁 1 は、ます 1 2 内で転回させ、取り付けられる接続口 1 2 a に弁体 2 0 を向ける。この実施形態では、基部 3 2 の後端 (上流側) の下部には傾斜 3 9 (図 2 参照) が付けられている。このように、基部 3 2 の後端 (上流側) の下部に傾斜 3 9 を設け、当該部位の角部が取り除かれているので、弁 1 は、ます 1 2 内でスムーズに転回できる。

【 0 0 6 3 】

また、接続口 1 2 a にベース部材 3 0 を装着する際には、基部 3 2 を弾性的に縮径させつつ、接続口 1 2 a に基部 3 2 を押し込む。この実施形態では、図 3 および図 9 に示すように、基部 3 2 の前端 (下流側の端部) は、外形がやや内側に向けてテーパ 4 0 が設けられている。かかるテーパ 4 0 によって、基部 3 2 をます 1 2 の接続口 1 2 a にスムーズに挿入することができる。基部 3 2 は、ます 1 2 の接続口 1 2 a の予め定められた位置まで挿入された段階で、縮径させた状態を解き、弾性反力で拡径させる。これにより、基部 3 2 の弾性部分 3 2 b、3 2 b が拡径し、ます 1 2 の接続口 1 2 a の内周面に強く押し当る。これにより、弁 1 がます 1 2 の接続口 1 2 a の予め定められた位置に固定される。

20

【 0 0 6 4 】

また、弁 1 は、図 2 に示すように、下流管 1 1 が取り付けられたます 1 2 の接続口 1 2 a に取り付けられている。ここでは、ベース部材 3 0 は、弁体 2 0 を下流管 1 1 側に向けた状態で、ます 1 2 の接続口 1 2 a に取り付けられている。弁体 2 0 は、図 2 に示すように、自重により下側に垂れ下がっており、ベース部材 3 0 の基部 3 2 の下流側の端面に設けられた弁座 3 4 に着座している。これにより、下流管 1 1 からの排水の逆流を防止できる。

30

【 0 0 6 5 】

また、この実施形態では、弁体 2 0 が弾性を有する S B R ゴムで成形されているので、弁体 2 0 は弁座 3 4 に密着している。さらに、この実施形態では、弁体 2 0 の周縁部に設けられたリップ 2 8 が、ます 1 2 の接続口 1 2 a の内周面に押し当っており、リップ 2 8 によって、弁体 2 0 の周縁部と接続口 1 2 a の内周面との隙間が塞がれている。さらに、ベース部材 3 0 の基部 3 2 の外周面には、止水部材 3 6 が配置され、弁 1 が接続口 1 2 a に取り付けられた際に、基部 3 2 と接続口 1 2 a との隙間が塞がれている。この結果、弁 1 によって、下水道本管 1 0 0 から上流管 1 3 に向かって悪臭および虫が入り込むことが防止される。

40

【 0 0 6 6 】

《 弁体 2 0 の動作 》

次に、弁 1 の弁体 2 0 の動作について説明する。

【 0 0 6 7 】

上流管 1 3 からます 1 2 に流れ込んだ排水が、ます 1 2 の接続口 1 2 a から下流管 1 1 へ流れる場合には、図示は省略するが、弁体 2 0 は当該排水によって下流側に押される。この際、弁 1 の上部において、弁体 2 0 のヒンジ 2 2 と、ベース部材 3 0 のヒンジ支持部 3 3 とに装着されたシャフトを支軸として、上方へ押し上げられる。これにより、弁 1 は

50

、排水の流量に応じて適当な角度で開かれる。他方、排水が下流管 11 側に流れていない場合には、図 2 に示すように、弁体 20 は自重によって下方に垂れ下がり、排水流路を閉鎖する。さらに、下水道本管 100 から下流管 11 へ排水が逆流するような場合には、弁体 20 は逆流する排水によって弁座 34 に押し付けられる。この際、弁体 20 が弁座 34 に着座した状態となり、弁体 20 を境に上流側と下流側とで隙間がない状態になる。このように、排水が逆流するような場合には、弁 1 が閉じられるので、排水がまず 12 内に逆流するのが防止される。

【0068】

ここで、弁 1 は、図 3 および図 4 に示すように、弁体 20 の両側部 24a、24c を中央部 24b に対して折り曲げる 2 つの屈曲線 L1、L2 を備えている。この 2 つの屈曲線 L1、L2 は、弁体 20 の中央部 24b と両側部 24a、24c の境界に設定されている。2 つの屈曲線 L1、L2 のそれぞれの一端 A1、A2 は、弁体 20 の周縁部のうちヒンジ 22 の両側に設けられている。また、2 つの屈曲線 L1、L2 のそれぞれの他端 B1、B2 は、弁体 20 の周縁部のうち、2 つの屈曲線 L1、L2 の一端 A1、A2 とヒンジ 22 との距離よりも、ヒンジ 22 から離れた領域に設けられている。また、2 つの屈曲線 L1、L2 の他端 B1、B2 同士の距離 d2 は、2 つの屈曲線 L1、L2 の一端 A1、A2 同士の距離 d1 よりも短くなるように設定されている。さらに、2 つの屈曲線 L1、L2 は、互いに交わらないように、一端 A1、A2 から他端 B1、B2 に至る直線に沿って設けられている。

【0069】

このように、2 つの屈曲線 L1、L2 は、当該弁体 20 の上縁に設けられたそれぞれの一端 A1、A2 から、弁体 20 の下縁に設けられたそれぞれの他端 B1、B2 に向かうにつれて、互いに徐々に近づくように設けられている。

【0070】

上述したように、上流管 13 からまず 12 に流れ込んだ排水が、まず 12 の接続口 12a から下流管 11 へ流れる場合には、弁体 20 は、上流側から下流側へ流れる排水によって上方に押し開けられる。この際、弁体 20 の中央部 24b は、排水によって押し上げられる。弁体 20 の中央部 24b が押し上げられたとき、弁体 20 の両側部 24a、24c は、2 つの屈曲線 L1、L2 に沿った弁体 20 の中央部 24b との境界部分が引き上げられる。この際、弁体 20 の両側部 24a、24c のうち、弁体 20 の中央部 24b との境界部分から離れた部位（周縁部）は、弁座 34 から引き上げられる。そして、当該弁体 20 の両側部 24a、24c の周縁部は、弁座 34 による下方からの支えがなくなる。このため、弁体 20 の両側部 24a、24c は、弁体 20 の中央部 24b が押し上げられるのに伴い、自重によって屈曲線 L1、L2 に沿って下方へ折れ曲がる（図 8 参照）。また、この際、両側部 24a、24c の先端部は、上流側から下流側へ流れる排水の抵抗を背面（上流側の面）に受ける。このため、両側部 24a、24c の自重と、排水から受ける力のバランスで、屈曲線 L1、L2 に沿って中央部 24b に対して適当な角度で折れ曲がる。

【0071】

上述した屈曲線 L1、L2 は、弁体 20 の上縁に設けられた一端 A1、A2 から、弁体 20 の下縁に設けられた他端 B1、B2 に向かうにつれて、互いに徐々に近づくように設けられている。このため、弁体 20 の中央部 24b が押し上げられるにつれて、両側部 24a、24c は、接続口 12a の内側、さらに、後側（上流側）に向けて斜めに折れ曲がりながら引き上げられる。このため、両側部 24a、24c の周縁部が、接続口 12a の内周面に引っ掛かりにくくスムーズに引き上げられる。特に、この実施形態では、弁体 20 の周縁部にリップ 28 を有する。このようにリップ 28 を有する形態においても、リップ 28 が接続口 12a の内周面に引っ掛かりにくく、弁 1 がスムーズに開かれる。

【0072】

また、弁体 20 は、上流側から下流側への排水量が減少すると、この排水によって下方から押し上げられていた弁体 20 が自重によって降下する。この際、両側部 24a、24

10

20

30

40

50

c は、弁体 20 の中央部 24 b が降下するのに伴い、排水の抵抗を受けて屈曲線 L 1、L 2 の折れ曲がり角が平坦に近づいていく。さらに、弁体 20 の中央部 24 b が降下していくと、両側部 24 a、24 c の周縁部が下流管 11 の内周面に擦れ合い、両側部 24 a、24 c が中央部 24 b に対して平坦な状態へ復帰していく。このように、上流側から下流側への排水量が減少していき、排水が終了すると、弁体 20 は、平坦な初期状態に復帰しつつ弁座 34 に当接し、弁体 20 が弁座 34 に密着した着座状態になる。

【0073】

また、この実施形態では、2つの屈曲線 L 1、L 2 が、当該弁体 20 の上縁に設けられたそれぞれの一端 A 1、A 2 から、弁体 20 の下縁に設けられたそれぞれの他端 B 1、B 2 に向かうにつれて、互いに徐々に近づくように設けられている。この場合、弁体 20 の両側部 24 a、24 c の面積や自重は大きく確保しやすい。このため、弁体 20 の中央部 24 b が押し上げられると、弁体 20 の両側部 24 a、24 c は、中央部 24 b に対して垂れ下がりやすい。このようなことから、この実施形態に係る弁 1 では、弁体 20 が、排水の流れに応じてスムーズに開閉される。

10

【0074】

また、この実施形態では、2つの屈曲線 L 1、L 2 は、当該弁体 20 の上縁に設けられたそれぞれの一端 A 1、A 2 から、弁体 20 の下縁に設けられたそれぞれの他端 B 1、B 2 に向かうにつれて、互いに徐々に近づくように設けられている。このため、弁体 20 の中央部 24 b の先端が細くなっている。これにより、中央部 24 b が押し上げられる際に、両側部 24 a、24 c は、2つの屈曲線 L 1、L 2 に沿って引き上げられる。2つの屈曲線 L 1、L 2 から離れた両側部 24 a、24 c の周縁部は、下流管 11 の内周面から速やかに離れていく。このため、中央部 24 b が押し上げられる際に、弁体 20 が、下流管 11 の内周面に干渉しにくくスムーズに開かれる。また、弁体 20 は、下流管 11 内でより大きく開かれる。

20

【0075】

また、この実施形態では、弁体 20 は、長軸 c の一端を切り欠いた略楕円形状であり、ヒンジ 22 は、当該弁体 20 の長軸 c 上に設定されており、長軸 c と直交する方向に沿って切り欠いた弁体 20 の上縁中央部に設けられている。このため、弁体 20 は、ヒンジ 22 を含むように中央部に設定された対称軸 c（この実施形態では、長軸 c）に対して、線対称な構造を有している。つまり、2つの屈曲線 L 1、L 2 および両側部 24 a、24 c は、中央部 24 b の両側において、それぞれ対称となるように配置されている。

30

【0076】

このように、この実施形態では、弁体 20 の両側部 24 a、24 c が、中央部 24 b の両側において、それぞれ線対称となるように配置されている。このような観点においても、この弁 1 では、弁体 20 がよりスムーズに開閉する。この場合、弁体 20 をスムーズに開閉させるという観点からは、弁体 20 に設けられた2つの屈曲線 L 1、L 2 の内角 $\theta 1$ （図 4 参照）は、凡そ 15 度以上、より好ましくは凡そ 20 度以上、また、好ましくは凡そ 50 度以下、より好ましくは凡そ 45 度以下であるといよい。

【0077】

また、弁 1 が閉鎖されるときに、弁体 20 が弁座 34 に着座し、接続口 12 a を凡そ塞ぐ。さらに、弁体 20 の周囲に設けられたリップ 28 が、弁体 20 の周囲において撓んで接続口 12 a の内周面に押し付けられる。これにより、弁体 20 の周縁部と接続口 12 a の内周面との隙間が塞がれる。かかるリップ 28 によって、排水経路がより確実に封鎖され、排水の逆流がより確実に防止される。かかるリップ 28 の硬度は、弁体 20 の中央部 24 b や両側部 24 a、24 c よりも小さくするとよい。これにより、リップ 28 は接続口 12 a の内周面に沿って撓みやすくなり、弁体 20 が適切に接続口 12 a を封止できるようになる。また、弁体 20 の中央部 24 b や両側部 24 a、24 c は、リップ 28 よりも硬度を高くするとよい。これにより、逆流する排水によって弁体 20 に大きな圧力が加わったとしても、弁体 20 が変形しない程度に所要の強度を確保することができる。

40

【0078】

50

また、このように、弁体 20 の周縁部にリップ 28 を設けることによって、弁体 20 の周縁部と接続口 12 a の内周面との隙間が塞がれるので、弁体 20 の成形精度を緩和できる。かかるリップ 28 の弁体 20 からはみ出た部位の幅 L d は、例えば、概ね 4 mm 以上 15 mm 以下であることが好ましい。

【0079】

また、この実施形態では、弁 1 は、弁体 20 を支持するベース部材 30 を備えている。詳しくは、ベース部材 30 は、基部 32 と、基部 32 に設けられ、ヒンジ 22 を支持するヒンジ支持部 33 と、基部 32 から延び、弁 1 が閉じたときに、弁体 20 を支持する弁座 34 とを有しているとよい。

【0080】

また、この実施形態では、基部 32 は、取り付けられる接続口 12 a の内径よりも大きい曲率半径を有する略円弧状に延びた弾性部材である。かかる構成によれば、円弧状に延びた基部 32 を弾性的に縮径させた状態で下流管 11 内部に挿入し、下流管 11 内で広げてその弾性反力で下流管 11 内に設置（固定）できる。したがって、ねじ等の締結具や接着剤等を用いなくても、ベース部材 30 を配管内に設置することができる。そのため、ベース部材 30 の取り付けおよび取り外しが容易となり、弁 1 の交換を容易に行うことが可能となる。また、既設のます 12 の接続口 12 a やその他の配管にも取り付けることができる。

【0081】

また、この実施形態では、ベース部材 30 には、上述したように、基部 32 と接続口 12 a の内周面との隙間を塞ぐ止水部材 36 を設けられている。これにより、弁 1 によって接続口 12 a をより確実に封止できる。また、基部 32 の外周面に、接続口 12 a の内周面との滑りを止める滑り止め 37 が配置されていてもよい。さらに、滑り止め 37 は、接続口 12 a の内周面に沿って延びた基部 32 の先端に配置されていてもよい。これにより、基部 32 を接続口 12 a により強固に固定できる。また、弁座 34 は、基部 32 の円弧状に延びた部位において、取り付けられる接続口 12 a の軸方向の端面に設けられているとよい。

【0082】

上述したように、この弁 1 の弁体 20 は、図 3 および図 4 に示すように、ヒンジ 22 を含む中央部 24 b と、中央部 24 b を挟んで両側に配置された両側部 24 a、24 c とを備えている。中央部 24 b と両側部 24 a、24 c との境界には、両側部 24 a、24 c が、中央部 24 b に対して、それぞれ弁体 20 の一方の面側（上述した例では、背面（上流側））に向けて折れ曲がるように、2 つの屈曲線 L 1、L 2 が設定されている。2 つの屈曲線 L 1、L 2 は、互いに交わらないように、一端 A 1、A 2 から他端 B 1、B 2 に至る直線に沿って設けられている。2 つの屈曲線 L 1、L 2 のそれぞれの一端 A 1、A 2 は、弁体 20 の周縁部において、ヒンジ 22 の両側に配置されている。2 つの屈曲線 L 1、L 2 のそれぞれ他端 B 1、B 2 は、弁体 20 の周縁部のうち、2 つの屈曲線 L 1、L 2 のそれぞれ一端 A 1、A 2 とヒンジ 22 との距離よりも、ヒンジ 22 から離れた領域に設けられている。そして、2 つの屈曲線 L 1、L 2 の他端 B 1、B 2 同士の距離は、2 つの屈曲線 L 1、L 2 の一端 A 1、A 2 同士の距離よりも短い。このように、弁体 20 に設けられた 2 つの屈曲線 L 1、L 2 は、弁体 20 の上部よりも下部に向けて間隔が狭くなっており、略 V 字状に設けられている。

【0083】

本発明者は、弁体 20 に設ける 2 つの屈曲線 L 1、L 2 について、種々の検討を重ね、上記の構成に辿りついた。上記弁体 20 は、例えば、図 16 に示すように、中央部 24 b に対する両側部 24 a、24 c の境界および 2 つの屈曲線 L 1、L 2 が、凡そ平行に設けられた弁体 20 c と対比され得る。

【0084】

例えば、弁体 20 の両側部 24 a、24 c が、中央部 24 b に対してスムーズに折れ曲がるには、両側部 24 a、24 c の面積や自重を大きく確保する必要がある。2 つの屈曲

10

20

30

40

50

線 L 1、L 2 が凡そ平行に設けられた弁体 2 0 C では、両側部 2 4 a、2 4 c の面積や自重を大きく確保するには、凡そ平行に設けられた 2 つの屈曲線 L 1、L 2 の間隔を狭くするとよい。しかし、この場合には、中央部 2 4 b の自重を十分に稼げずに、弁体 2 0 がスムーズに閉じられない恐れがある。また、2 つの屈曲線 L 1、L 2 が凡そ平行に設けられた弁体 2 0 C では、凡そ平行に設けられた 2 つの屈曲線 L 1、L 2 の間隔を狭くすると弁体 2 0 C の上部に、ヒンジ 2 2 を設ける十分なスペースを確保することが難しくなる。

【 0 0 8 5 】

これに対して、図 3 のように、2 つの屈曲線 L 1、L 2 が略 V 字状に設けられた弁体 2 0 では、中央部 2 4 b の上部にヒンジ 2 2 を設ける十分なスペースを確保しつつ、弁体 2 0 の下部で 2 つの屈曲線 L 1、L 2 の間隔を狭くしている。これにより両側部 2 4 a、2 4 c の面積や自重を大きく確保しつつ、中央部 2 4 b にも適当な自重を確保できる。さらに、弁体 2 0 の上部に、ヒンジ 2 2 を設けるのに適当なスペースが設けられる。このように、2 つの屈曲線 L 1、L 2 が略 V 字状に設けられた弁体 2 0 (図 3 参照) では、2 つの屈曲線 L 1、L 2 が凡そ平行に設けられた弁体 2 0 C (図 1 6 参照) に比べて、弁体 2 0 の中央部 2 4 b が、排水によって押し上げられる際に、弁体 2 0 の両側部 2 4 a、2 4 c がスムーズに開かれ易い。また、弁体 2 0 が閉じられる際にも、弁体 2 0 がスムーズに平坦な状態に復帰し易い。

【 0 0 8 6 】

また、本発明者は、弁体 2 0 に設ける 2 つの屈曲線 L 1、L 2 について、2 つの屈曲線 L 1、L 2 の下端 (B 1、B 2) を弁体 2 0 の周縁部よりも内側で交差させ、弁体 2 0 を左右に分断するように略 Y 字にした形態や、2 つの屈曲線 L 1、L 2 を曲線で設定した種々の形態を試した。そのような種々の形態の中で、上記のように、2 つの屈曲線 L 1、L 2 が略 V 字状に設けられた弁体 2 0 が、弁 1 のスムーズな開閉を実現する上で適当であった。

【 0 0 8 7 】

以上、接続口 1 2 a に取り付けられたベース部材 3 0 によって、弁体 2 0 を支持した形態を例示した。本発明にかかる弁 1 は、かかる形態に限定されない。

【 0 0 8 8 】

《 他 の 形 態 》

例えば、上述した実施形態では、弁体 2 0 は、ベース部材 3 0 を介して、接続口 1 2 a に取り付けられている。弁体 2 0 を取り付ける構造は、かかる形態に限定されない。例えば、図 1 7 に示すように、接続口 1 2 a の内周面にヒンジ支持部 6 2 と、弁座 6 4 を設けて、接続口 1 2 a 自体に弁体 2 0 を支持させてもよい。この場合、ヒンジ支持部 6 2 は、接続口 1 2 a の上部に突出させた突起 6 2 b と、突起 6 2 b に形成したシャフト挿通孔 6 2 a とで構成するとよい。かかる突起 6 2 b とシャフト挿通孔 6 2 a は、上述した弁体 2 0 のヒンジ 2 2 に合わせて、基部 3 2 の突起 3 3 b、3 3 b およびシャフト挿通孔 3 3 a に準じた形状にするとよい。

【 0 0 8 9 】

この場合も、弁体 2 0 は、例えば、図 4 および図 5 に示すように、板形状の弁体で、弁体の周縁部に設けられたヒンジ 2 2 を備えているとよい。また、弁体 2 0 は、ヒンジ 2 2 を含む中央部 2 4 b と、中央部 2 4 b を挟んで両側に配置された両側部 2 4 a、2 4 c と、中央部 2 4 b と両側部 2 4 a、2 4 c との境界において、両側部 2 4 a、2 4 c が、中央部 2 4 b に対して、それぞれ弁体 2 0 の一方の面側に向けて折れ曲がるように設定された 2 つの屈曲線 L 1、L 2 とを有しているとよい。ここで、2 つの屈曲線 L 1、L 2 は、上述したように、弁体 2 0 の上縁に設けられたそれぞれの一端 A 1、A 2 から、弁体 2 0 の下縁に設けられたそれぞれの他端 B 1、B 2 に向かうにつれて、互いに徐々に近づくように設けられている。これにより、接続口 1 2 a にスムーズに開閉しうる弁体 2 0 を設けることができる。

【 0 0 9 0 】

以上、本発明を好適な実施形態により説明してきたが、こうした記述は限定事項ではな

10

20

30

40

50

く、勿論、種々の改変が可能である。

【 0 0 9 1 】

《 改 変 例 》

例えば、上述した実施形態では、弁 1 は、下流管 1 1 が接続されるます 1 2 の接続口 1 2 a に設置されている。しかし、弁 1 の設置位置は上記のものに限られない。例えば、上流管 1 3 (図 2 参照) が接続されるます 1 2 の接続口に、弁体 2 0 がます 1 2 内に向くように配設してもよい。また、上述した実施形態では、弁体 2 0 は、周縁部にリップ 2 8 を有していた。しかし、弁体 2 0 はリップ 2 8 を有しない構造であってもよい。弁体 2 0 に設けられたヒンジ 2 2 の構造も上記に限定されず、ヒンジ 2 2 は、トーションヒンジ (トーションバー) などでもよい。

10

【 0 0 9 2 】

また、上述した実施形態では、弁体 2 0 に溝状の屈曲線 L 1、L 2 を設けるとともに、弁体 2 0 の背面に段差 2 6 を設けてリップ 2 8 を接着していた。弁体 2 0 は、かかる構造に限定されない。例えば、図 1 8 および図 1 9 に示すように、弁体 2 0 A は、幅方向に 3 つの部材である中央板 1 2 1 (中央部)、両側板 1 2 2、1 2 3 (両側部) と、ゴムシート 1 2 4 とを備えている。中央板 1 2 1 (中央部) は、図 1 8 に示すように、2 つの屈曲線 L 1、L 2 によって 3 つに分割される弁体 2 0 の中央に位置する板部である。中央板 1 2 1 (中央部) には、ヒンジ 2 2 が設けられている。両側板 1 2 2、1 2 3 (両側部) は、2 つの屈曲線 L 1、L 2 によって 3 つに分割される弁体 2 0 の両側に位置する板部である。

20

【 0 0 9 3 】

ゴムシート 1 2 4 は、リップ 2 8 を含む弁体 2 0 A の外形に応じた形状を有する薄肉のゴム製シートである。ここで、中央板 1 2 1 (中央部) と、両側板 1 2 2、1 2 3 (両側部) は、ゴムシート 1 2 4 よりも硬度が高いゴム (例えば、硬度 9 0 のゴム) を用いて成形されている。ゴムシート 1 2 4 は、中央板 1 2 1 (中央部) や両側板 1 2 2、1 2 3 (両側部) よりも硬度が低いゴム (例えば、硬度 6 0 のゴム) を用いて成形されている。この実施形態では、図 1 8 および図 1 9 に示すように、ゴムシート 1 2 4 の上に、中央板 1 2 1 (中央部) を配置し、その両側に両側板 1 2 2、1 2 3 (両側部) を配置する。中央板 1 2 1 (中央部) と両側板 1 2 2、1 2 3 (両側部) は、凡そ隙間を狭くくっつけて並べる。またゴムシート 1 2 4 は、図 1 8 に示すように、両側板 1 2 2、1 2 3 (両側部) から凡そ均等にはみ出させる。

30

【 0 0 9 4 】

そして、この状態で、中央板 1 2 1 (中央部) と、両側板 1 2 2、1 2 3 (両側部) にゴムシート 1 2 4 を接着する。これにより、図 1 8 および図 1 9 に示すように、中央板 1 2 1 (中央部) と両側板 1 2 2、1 2 3 (両側部) との間に、ゴムシート 1 2 4 からなる屈曲線 L 1、L 2 を設けることができる。また、両側板 1 2 2、1 2 3 (両側部) からはみ出たゴムシート 1 2 4 をリップ 2 8 として機能させることができる。弁体 2 0 は、このように成形してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 5 】

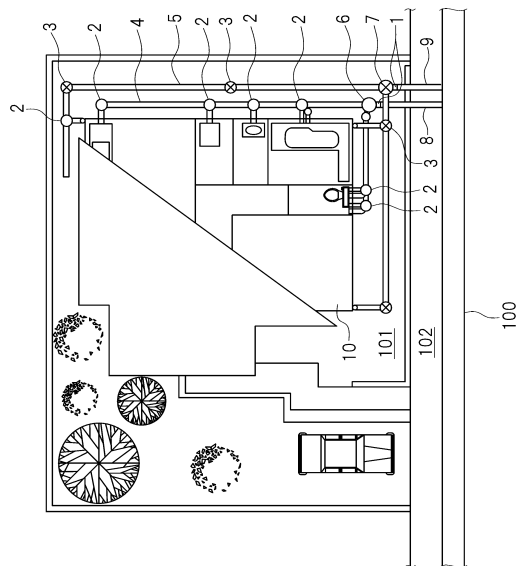
- 2 0、2 0 A 弁体
- 2 2 ヒンジ
- 2 2 a シャフト挿通孔
- 2 2 b 切り欠き
- 2 4 a、2 4 c 両側部
- 2 4 b 中央部
- 2 6 段差
- 2 8 リップ
- 3 0 ベース部材
- 3 2 基部

40

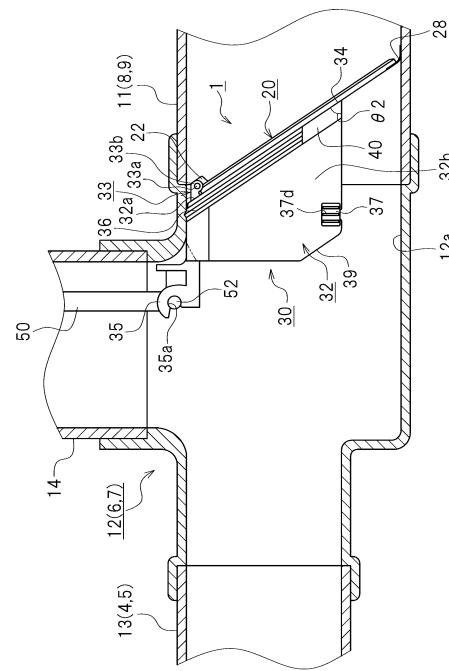
50

3 2 a	壁	
3 2 b	基部の弾性部分	
3 3	ヒンジ支持部	
3 3 a	シャフト挿通孔	
3 3 b	突起	
3 4	弁座	
3 5	連結部	
3 5 a	フック	
3 6	止水部材	
3 6 a	突起	10
3 6 b	突条部	
3 7	滑り止め	
3 7 a	軸部	
3 7 b	滑り止め部	
3 7 c	抜け止め部	
3 7 d	突起	
3 9	傾斜	
4 0	テーパ	
4 1	取付部	
4 1 a	段差	20
4 1 b	取付穴	
4 2	取付部	
4 2 a	切り欠き	
4 2 b	入り口部分	
5 0	支持パイプ	
5 2	把持部	
6 2	ヒンジ支持部	
6 2 a	シャフト挿通孔	
6 2 b	突起	
6 4	弁座	30
1 2 1	中央板	
1 2 2、1 2 3	両側板	
1 2 4	ゴムシート	
L 1、L 2	屈曲線	
c	長軸（対称軸）	

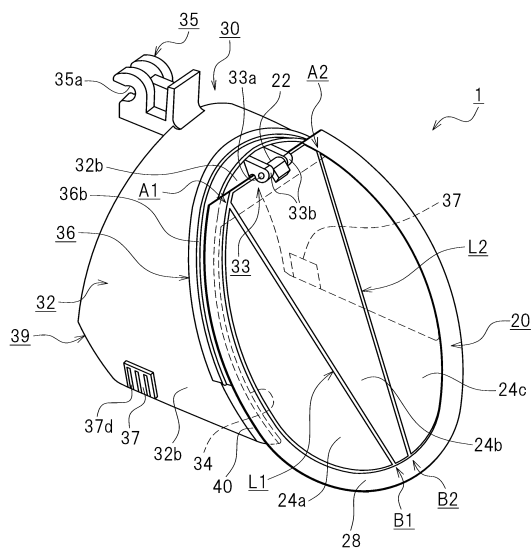
【図 1】



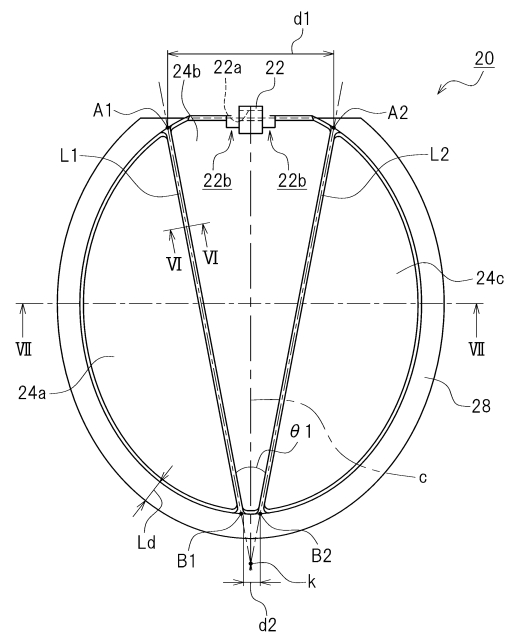
【図 2】



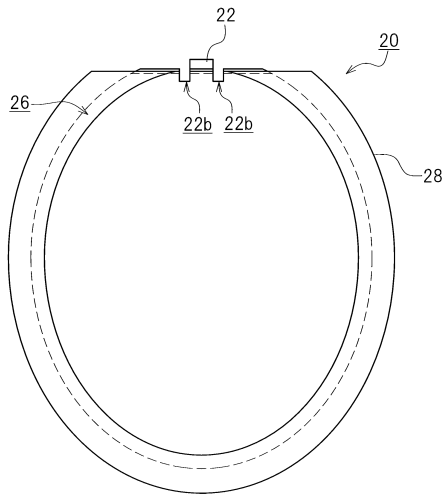
【図 3】



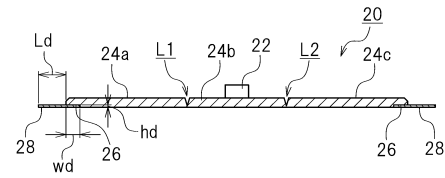
【図 4】



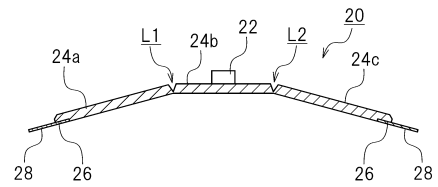
【図 5】



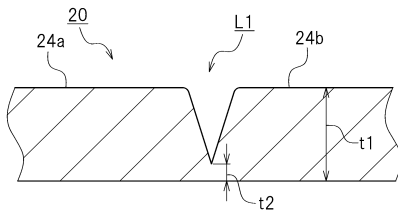
【図 7】



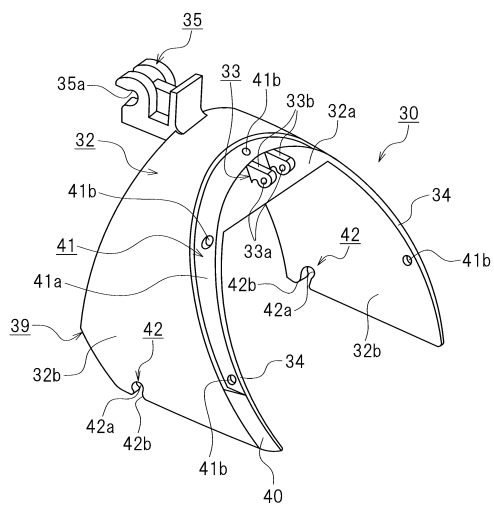
【図 8】



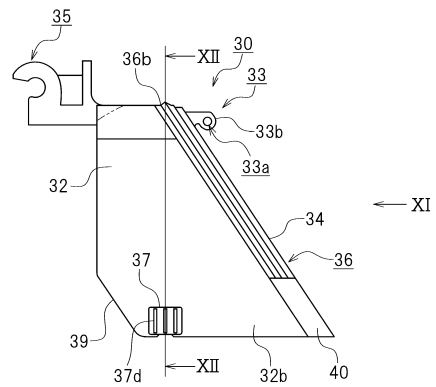
【図 6】



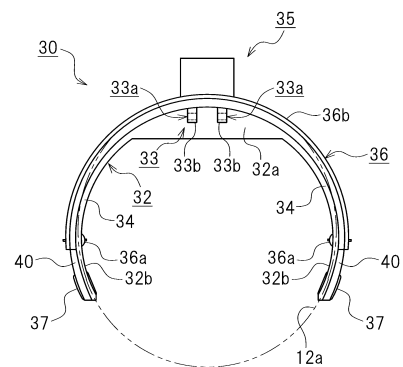
【図 9】



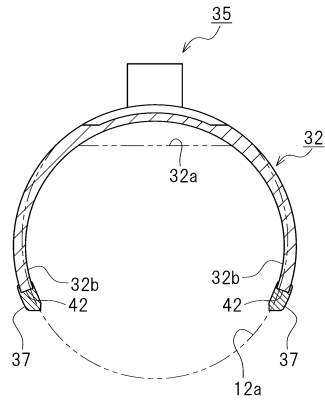
【図 10】



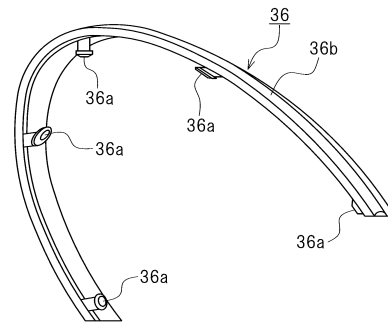
【図 11】



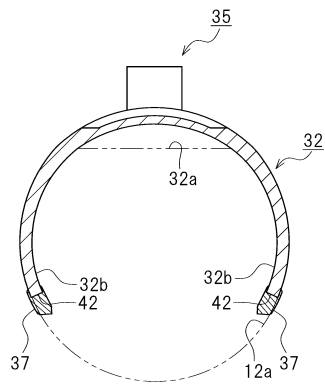
【図 1 2】



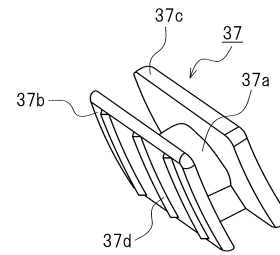
【図 1 4】



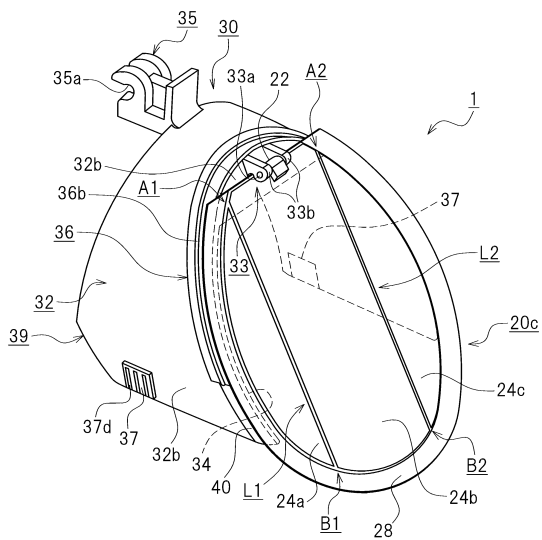
【図 1 3】



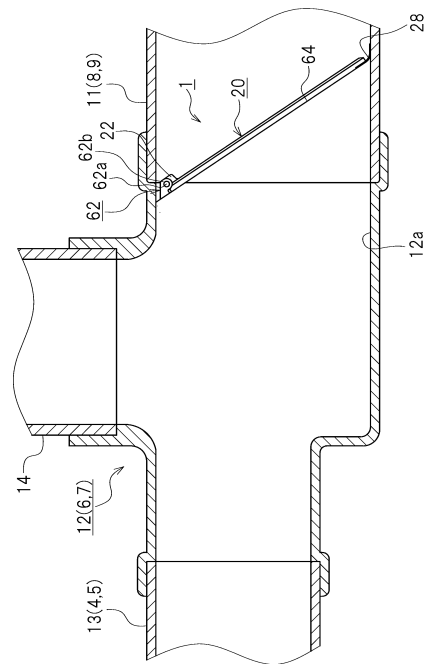
【図 1 5】

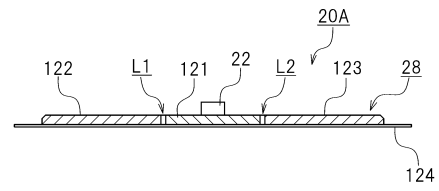


【図 1 6】



【図 1 7】





フロントページの続き

- (72)発明者 大石 幸徳
愛知県東海市新宝町30番地の6 アロン化成株式会社 ものづくりセンター内
- (72)発明者 中村 太一
愛知県東海市新宝町30番地の6 アロン化成株式会社 ものづくりセンター内
- (72)発明者 堀 昌広
愛知県東海市新宝町30番地の2 アロン化成株式会社 名古屋工場内

審査官 神尾 寧

- (56)参考文献 特開2007-309030(JP,A)
実開平01-015876(JP,U)
実開昭63-141274(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E03F 7/02 - 7/04
F16K 15/00 - 15/03
E02B 7/40 - 7/48