

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4603852号
(P4603852)

(45) 発行日 平成22年12月22日(2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int. Cl.	F 1
EO2D 29/12 (2006.01)	EO2D 29/12 Z
EO2D 31/08 (2006.01)	EO2D 31/08
EO2D 31/12 (2006.01)	EO2D 31/12

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-311818 (P2004-311818)	(73) 特許権者	000220675 東京都下水道サービス株式会社
(22) 出願日	平成16年10月27日(2004.10.27)		東京都千代田区大手町2丁目6番2号 日本ビル内
(65) 公開番号	特開2006-124966 (P2006-124966A)	(73) 特許権者	000230973 日本工営株式会社
(43) 公開日	平成18年5月18日(2006.5.18)		東京都千代田区麹町5丁目4番地
審査請求日	平成19年9月12日(2007.9.12)	(73) 特許権者	000229667 日本ビューム株式会社
			東京都港区新橋5丁目3番11号
		(74) 代理人	100099623 弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100096769 弁理士 有原 幸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 埋設物浮上防止構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マンホール、共同溝などの埋設物の壁部に地中側と前記埋設物内とを連通する貫通孔を形成し、該貫通孔に前記地中側から前記埋設物内への水の流れを許容し、前記埋設物内から前記地中側への水の流れを常時遮断する逆止弁を配設した埋設物浮上防止構造において

前記逆止弁の弁体に弾性部材を設け、該弾性部材が前記地中に生じる一定以上の圧力に抗して前記逆止弁を開弁するように構成するとともに、前記逆止弁のケースを、前記貫通孔に固定される外筒と、該外筒内に着脱自在に取付けられ、かつ内部に前記弁体が設けられる内筒とで構成し、前記逆止弁の交換時に、前記内筒のみを前記埋設物から外せるように構成したことを特徴とする埋設物浮上防止構造。

【請求項2】

マンホール、共同溝などの埋設物の底壁部に地中側と前記埋設物内とを連通する貫通孔を形成し、該貫通孔に前記地中側から前記埋設物内への水の流れを許容し、前記埋設物内から前記地中側への水の流れを常時遮断する逆止弁を配設した埋設物浮上防止構造において、

前記逆止弁の弁体が流路に載置された重量物であって、前記弁体が前記地中に生じる一定以上の圧力に抗して前記逆止弁を開弁するように構成するとともに、前記逆止弁のケースを、前記貫通孔に固定される外筒と、該外筒内に着脱自在に取付けられ、かつ内部に前記弁体が設けられる内筒とで構成し、前記逆止弁の交換時に、前記内筒のみを前記埋設

物から外せるように構成したことを特徴とする埋設物浮上防止構造。

【請求項 3】

マンホール、共同溝などの埋設物の壁部に地中側と前記埋設物内とを連通する貫通孔を形成し、該貫通孔に前記地中側から前記埋設物内への水の流れを許容し、前記埋設物内から前記地中側への水の流れを常時遮断する逆止弁を配設した埋設物浮上防止構造において

前記逆止弁の弁体が流通路を閉塞する栓状物であって、前記逆止弁と前記弁体とが前記地中に生じる一定以上の圧力に抗して前記逆止弁を開弁するように構成するとともに、前記逆止弁のケースを、前記貫通孔に固定される外筒と、該外筒内に着脱自在に取付けられ、かつ内部に前記弁体が設けられる内筒とで構成し、前記逆止弁の交換時に、前記内筒のみを前記埋設物から外せるように構成したことを特徴とする埋設物浮上防止構造。

10

【請求項 4】

前記逆止弁の前記地中側に土砂の流入を遮断するフィルターを設けたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の埋設物浮上防止構造。

【請求項 5】

前記逆止弁を着脱可能にした保持部材を前記壁部に設けたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の埋設物浮上防止構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、下水道用のマンホールや共同溝などの地下埋設物が地震時における地盤の液状化現象によって、マンホールや共同溝などの浮上がりを防止する埋設物浮上防止構造に関する。

20

【背景技術】

【0002】

地震時には地盤の液状化現象が生じることがあり、マンホールなどの地下埋設物が、液状化現象によって浮上する現象が生じている。浮上の原因は、マンホールの見かけの比重が小さいため、液状化の程度に応じて浮き上がるからである。マンホールが浮上すると、下水管路の流水勾配が損われるばかりでなく、浮上が甚だしい場合には管路の機能を失ってしまうという問題があった。

30

【0003】

従来、マンホールなどの浮上を防止するため、マンホールの底部や側部を砕石などの材料で囲む方法や、地盤にドレーンを施して、過剰間隙水圧の上昇を抑制する方法がある。

特開平 8 - 170349 号公報（以下、特許文献 1 とする）に開示された技術では、マンホールの周壁に外水をマンホール内に流入させる通水孔を設け、マンホールの周囲の埋め戻し土砂を充填する位置の周囲に、マンホールと埋め戻し土砂を囲むようにしてジオテキスタイルを埋設している。そして、ジオテキスタイルとマンホールとの間に、埋め戻し土砂を十分に締め固めるようにしている。

こうした技術は、埋め戻し土砂に含まれる地盤中の水が通水孔を通過してマンホール内に流入するため地盤が締め固まる一方、地震時の振動によって地盤の間隙水圧の上昇があっても、マンホールの周囲は液状化が生じ難く、また液状化が生じても、ジオテキスタイルに囲まれた土砂は流動が阻止され、これらの相互作用によって、マンホールの浮き上がりが防止される。

40

【特許文献 1】特開平 8 - 170349 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の工法では、大規模の工事を必要とし、費用が高額になり、既設のマンホールに対しては適用できなかった。また、マンホールの壁部に孔を設ける方法では、液状化現象の発生時にマンホール内部に外部からの砂が流入する問題点がある。

50

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、マンホールなどの地下埋設物の底壁部又は側面に、埋設物の内部（あるいは外部）からの小規模の工事で取付けることができ、また製品の製造時に組込むことができる構造であって、液状化現象時の地中における過剰間隙水圧の上昇を防ぎ、かつ地下埋設物の外部にある土砂を地下埋設物の内部に流入させることのない埋設物浮上防止構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上記目的を達成するために、地中に埋設された、または地中に埋設される前のマンホール（以下、これらを単にマンホールという）の壁部に地中側と前記マンホール内とを連通する貫通孔を形成し、該貫通孔に前記地中側から前記マンホール内への水の流れを許容し、前記マンホール内から前記地中側への水の流れを常時遮断する逆止弁を配設した埋設物浮上防止構造において、前記逆止弁の弁体に弾性部材を設け、該弾性部材が前記地中に生じる一定以上の圧力に抗して前記逆止弁を開弁するように構成するとともに、前記逆止弁のケースを、前記貫通孔に固定される外筒と、該外筒内に着脱自在に取付けられ、かつ内部に前記弁体が設けられる内筒とで構成し、前記逆止弁の交換時に、前記内筒のみを前記マンホールから外せるように構成した。

10

また、本発明はマンホールの底壁部に地中側と前記マンホール内とを連通する貫通孔を形成し、該貫通孔に前記地中側から前記マンホール内への水の流れを許容し、前記マンホール内から前記地中側への水の流れを常時遮断する逆止弁を配設した埋設物浮上防止構造において、前記逆止弁の弁体が流通路に載置された重量物であって、前記弁体が前記地中に生じる一定以上の圧力に抗して前記逆止弁を開弁するように構成するとともに、前記逆止弁のケースを、前記貫通孔に固定される外筒と、該外筒内に着脱自在に取付けられ、かつ内部に前記弁体が設けられる内筒とで構成し、前記逆止弁の交換時に、前記内筒のみを前記マンホールから外せるように構成した。

20

さらに、本発明はマンホールの底壁部に地中側と前記マンホール内とを連通する貫通孔を形成し、該貫通孔に前記地中側から前記マンホール内への水の流れを許容し、前記マンホール内から前記地中側への水の流れを常時遮断する逆止弁を配設した埋設物浮上防止構造において、前記逆止弁の弁体が流通路を閉塞する栓状物であって、前記逆止弁と前記弁体とが前記地中に生じる一定以上の圧力に抗して前記逆止弁を開弁するように構成するとともに、前記逆止弁のケースを、前記貫通孔に固定される外筒と、該外筒内に着脱自在に取付けられ、かつ内部に前記弁体が設けられる内筒とで構成し、前記逆止弁の交換時に、前記内筒のみを前記マンホールから外せるように構成した。

30

上記発明は、前記逆止弁の前記地中側に土砂の流入を遮断するフィルターを設けることができ、また、前記逆止弁を着脱可能にした保持部材を前記壁部に設けることができる。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、地中に埋設された、又は埋設されるべきマンホール、共同溝など埋設物の壁部に地中側と前記マンホール内とを連通する貫通孔を形成し、該貫通孔に前記地中側から前記マンホール内への水の流れを許容し、前記マンホール内から前記地中側への水の流れを常時遮断する逆止弁を配設した埋設物浮上防止構造において、前記逆止弁の弁体に弾性部材を設け、該弾性部材が前記地中に生じる一定以上の圧力に抗して前記逆止弁を開弁するように構成し、あるいは、前記逆止弁の弁体が流通路に載置された重量物であって、前記弁体が前記地中に生じる一定以上の圧力に抗して前記逆止弁を開弁するように構成し、あるいは、前記逆止弁の弁体が流通路を閉塞する栓状物であって、前記逆止弁と前記弁体とが前記地中に生じる一定以上の圧力に抗して前記逆止弁を開弁するように構成するとともに、前記逆止弁のケースを、前記貫通孔に固定される外筒と、該外筒内に着脱自在に取付けられ、かつ内部に前記弁体が設けられる内筒とで構成し、前記逆止弁の交換時に、前記内筒のみを前記マンホールから外せるように構成したので、地震で液状化現象が生じて、逆止弁が作動してマンホールの浮力を小さくしマンホールの浮上を抑制することができる。また、逆止弁にフィルターを配設することで、粒子の大きい土砂をマンホー

40

50

ル内に流入させることを防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の埋設物浮上防止構造の第1の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

図1は、地中に埋設されるマンホール1を示す。

マンホール1のコンクリート部分であるマンホール本体2は、例えば、円筒状のプレキャストコンクリートブロックを積み上げて構成する。マンホール本体2は底部に底版3を設け、底版3上にインパートブロック4を設け、インパート4aの両端部には、下水道管5(図10参照)を接続し、排水を流通させる。

10

【0008】

マンホール本体2は、円筒状の胴部ブロック6を複数(図面では1つ)積み上げ、その上に、片側をテーパ状に傾斜させた筒状の上部ブロック7を積み上げている。上部ブロック7の上部にリング状の開口部ブロック8を載置し、この開口部ブロック8の上端開口部に上蓋9が嵌められる。マンホール本体2は、胴部ブロック6、上部ブロック7及び開口部ブロック8により、側(周)壁2aが形成され、上蓋9の上面が地表面10と同じ高さになるように地中11に埋設される。

【0009】

胴部ブロック6には、マンホール本体2内と地中11とを連通する複数の横孔12が形成されている。マンホール本体2の底版3及びインパートブロック4を貫通し、マンホール本体2と地中11とを連通する複数の縦孔13が形成されている。これらの孔12, 13は、地盤の状況に応じて、任意の位置に任意の数が設けられる。その形状は、円断面としたが、角形など形状はこだわらない。

20

これらの横孔12及び縦孔13には、地中11からマンホール本体2内に水の流通を許容し、マンホール本体2内から地中11への水の流通を遮断する逆止弁14(図2~図9参照)が設置される。孔12, 13の位置、すなわち逆止弁14を配置する場所は、側壁2aにあっては、上下に整列させて等角度間隔に配置してもよいし、例えば、下側に逆止弁14を多く配置し、上側を少なく配置してもよい。また、マンホール本体2の底部では、インパート4aの両側に沿って、1列又は2列以上に配置してもよい。

【0010】

30

図2~図4は、そのマンホール本体2に配設される逆止弁14を示す。図2は、逆止弁14のマンホール本体2内に向けて配設される側の平面図であり、図3は断面図であり、図4は地中11に向けて配設される側の逆止弁14の底面図である。

逆止弁14は、横孔12及び縦孔13の内径にほぼ等しい外径を有する円筒状のケース16を設け、ケース16の一端側には、多数の開口17aを有するフィルター17を設けている。開口17aの大きさ、一定以上の粒径の土砂を通さず水を通す大きさと形状にする。逆止弁14の弁構造は、ケース16の他端側に配設される基台19と、弁体20と、弁座21と、バネ22とから構成される。弁体20は、フィルター17に対向して配置され、弁体20の先端周囲と弁座21とが密着して当接ができる。基台19とケース16は固定され、基台19には排水口19aを形成している。

40

【0011】

基台19と弁体20との間には、バネ22が設けられ、通常時における無負荷状態では、弁体20がバネ22の付勢力によって、弁座21に着座した状態となる。逆止弁14は、フィルター17側から水が浸入し、大きな水圧が弁座21に負荷すると、弁体20がバネ22の付勢力に抗して基台19側に押圧されて、弁体20と弁座21が離間して開弁状態となる。この逆止弁14が開弁すると、地中11から、マンホール本体2内への水が流入する。バネ22のバネ常数は、マンホール本体2の高さや、その土地の土砂中の間隙水の静水圧や地盤環境などにより設定される。

具体的には、マンホール本体2を埋設した状態で、マンホール本体2が通常時に受ける静水圧力では逆止弁14が開状態とならず、地震により地中11が液状化した状態で逆止

50

弁 1 4 が開く圧力にバネ常数を設定する。また、マンホール本体 2 の胴部ブロック 6 では上側に配置した逆止弁 1 4 よりも下側に配置した逆止弁 1 4 では、高さの相違により各々の位置で受ける圧力が異なるので、下側に配置した逆止弁 1 4 のバネ常数を大きく設定するのが好ましい。

【 0 0 1 2 】

逆止弁 1 4 のマンホール本体 2 への組込みは、マンホール本体 2 の底版 3 や各ブロック 6 ~ 8 を製造するとき、逆止弁 1 4 を組込むことができる。地中 1 1 に埋設されている既存のマンホール本体 2 については、コンクリートカッタでマンホール本体 2 の側壁 2 a などに横孔 1 2 を空けて、逆止弁 1 4 を横孔 1 2 に配設したあと、モルタルなどで逆止弁 1 4 と横孔 1 2 のシールや抜け止めを行う。縦孔 1 3 についても同じである。

10

【 0 0 1 3 】

次に、本実施の形態の作用について説明する。

通常時、逆止弁 1 4 は、静水圧などの圧力が弁体 2 0 に負荷するが、逆止弁 1 4 のバネ 2 2 の付勢力が大きく、逆止弁 1 4 は開弁しない。

地震などで、液状化現象が生じた場合は、マンホール本体 2 を浮上させる浮力がマンホール本体 2 にかかり、土砂流による液状化水圧が、マンホール本体 2 の底版 3 及び側壁 2 a に負荷する。このさい、弁体 2 0 にかかる水圧がバネ 2 2 の付勢力に抗して押圧され、弁体 2 0 と弁座 2 1 から離れ、逆止弁 1 4 が開く。すると、横孔 1 2 及び縦孔 1 3 がマンホール本体 2 と地中 1 1 側を連通し、地中 1 1 側からマンホール本体 2 へと水が流入する。この際、フィルター 1 7 の開口 1 7 a が篩いの役割を果たし、粒子の大きい土砂のマンホール本体 2 への流入を防止する。

20

逆止弁 1 4 が開くことにより、マンホール本体 2 にかかる浮力は小さくなり、加えてマンホール本体 2 に流入する水によって、マンホール本体 2 の見かけの重さが大きくなり、浮力を抑制する力が生じる。よって、マンホール本体 2 の浮上が防止される。

【 0 0 1 4 】

図 5 ~ 図 8 は、逆止弁の変形例を示す。なお、上記実施の形態と同一名称のものについて、同一符号を付す。

逆止弁 1 4 のバネ 2 2 は、「引っ張り形式」と「圧縮形式」の両者が適用できる。

「引っ張り形式」の構造は次のとおりである。

図 5 に示すように、逆止弁 1 4 のケース 1 6 が外筒 1 6 a と内筒 1 6 b とで構成され、内筒 1 6 b の一端側にフィルター 1 7 を固定し、内筒 1 6 b の他端側開口部に弁座 2 1 を形成し、弁座 2 1 に弁体 2 0 を着座させている。そして、フィルター 1 7 と弁体 2 0 との間にバネ 2 2 を引っ張り状態で取付け、弁体 2 0 を弁座 2 1 に着座させる方向に弁体 2 0 を引き寄せている。フィルター 1 7 側から液状化水が浸入して所定以上の水圧が負荷すると、バネ 2 2 が、引っ張られ逆止弁 1 4 が開弁する。

30

【 0 0 1 5 】

「圧縮形式」の構造は次のとおりである。

図 6 に示すように、逆止弁 1 4 のケース 1 6 が外筒 1 6 a と内筒 1 6 b とで構成され、内筒 1 6 b の一端側にフィルター 1 7 を固定し、内筒 1 6 b が一端開口側に向かうほど先細となるテーパ部を形成し、テーパ部の先端部に弁座 2 1 を形成し、弁体 2 0 が弁座 2 1 に着座するように構成されている。内筒 1 6 b の他端側では、蓋 2 8 が外筒 1 6 a 及び内筒 1 6 b に固定されている。弁体 2 0 には、ケース 1 6 の軸方向に延びるシャフト 2 7 の一端部を固定し、シャフト 2 7 の他端部は蓋 2 8 に形成した挿通孔 2 9 を貫通して、シャフト 2 7 の端部にストッパ材としてのナット 3 0 を螺着している。弁体 2 0 と蓋 2 8 との間にバネ 2 2 を圧縮状態で取付け、バネ 2 2 が弁体 2 0 を弁座 2 1 側に付勢させている。フィルター 1 7 側から所定以上の水圧が負荷すると、シャフト 2 7 が蓋 2 8 の挿通孔 2 9 を左方に突き抜けるようにして、バネ 2 2 が圧縮されて逆止弁 1 4 が開弁する。

40

【 0 0 1 6 】

次に、バネを用いない逆止弁 1 4 について、「重力式」と「摩擦式」を説明する。

「重力式」の構造は次の通りである。

50

図7に示す逆止弁14は、マンホール本体2の底部(底版3及びインバートブロック4)に用いるものである。逆止弁14のケース16は、外筒16aと内筒16bとで構成され、内筒16bの一端側にフィルター17を固定し、内筒16bの他端側開口部に弁体20(蓋)を配設する。そして、フィルター17を下側に弁体20を上側に配置する。弁体20は、内筒16bに形成された段部に載置されるが、重量の重いものを使用する。重量の調整は、上述のパネと同じであり、通常の埋設時では弁体20が外れず、液状化時における水圧で弁体20が外れるように形成する。フィルター17側から所定以上の液状化水圧が負荷すると、弁体20が持ち上げられて逆止弁14が開弁する。このように、縦孔13を閉塞する重量物が弁体20となって逆止弁14を形成する。

【0017】

10

「摩擦式」の構造は次のとおりである。

図8に示す摩擦式の逆止弁14は、マンホール本体2の底部と側壁の両者に使用できる。逆止弁14のケース16は、外筒16aと内筒16bとで構成され、内筒16bの一端側にフィルター17を固定し、内筒16bの他端側開口部に弁体(栓)20を配設する。弁体20の周囲と、内筒16bの拡径部との接触部21aには摩擦が発生するようにする。摩擦力の調整は、上述のパネ22と同じであり、通常の埋設時では弁体20が外れず、液状化時における水圧で弁体20が外れるように形成する。フィルター17側から所定以上の水圧が負荷すると、弁体20が押圧されて逆止弁14が開弁する。すなわち、栓状物が横孔12又は縦孔13を閉塞する弁体20となって、逆止弁14を形成する。

【0018】

20

マンホール本体2は長期にわたって使用されるものであるため、逆止弁14は一定期間経過した場合に、交換する必要があるが生じる。そのため、以下のように、逆止弁14をマンホール本体2から着脱できるようにするとよい。着脱方式については、「ボルト連結式」と「ネジ込み式」などがある。

「ボルト連結式」の構造は次のとおりである。

図5に示すように、逆止弁14のケース16を外筒16aと内筒16bとに分割し、フィルター17及び弁体20などの逆止弁としての機能部は、全て内筒16b側に取付ける。外筒16aと内筒16bとは、密着して脱着できるように形成する。そして、外筒16aと内筒16bの弁体20がある側の端部にネジ孔(図示せず)を穿設し、固定プレート33とボルト34によって、外筒16aと内筒16bを連結させる。マンホール本体2には、外筒16aのみ固定させ、交換時にはボルト34を外すことにより、マンホール本体2から内筒16bを抜き出して交換する。なお、図2~図4、図6~図8に示す逆止弁14も、ボルト連結式にして内筒16bを外すことができる。

【0019】

30

「ねじ込み式」の構造は次のとおりである。

図9に示すように、逆止弁14のケース16を外筒16aと内筒16bとに分割し、外筒16aの内周面には雌ネジ31を形成し、内筒16bの外周面には雄ネジ32を形成している。フィルター17及び弁体20などの逆止弁としての機能部は内筒16b側に取付ける。マンホール本体2には、外筒16aのみ固定させ、交換時には内筒16bを外すことにより、内筒16bを抜き出す。なお、図2~図4、図5~図8に示す逆止弁14も、ネジ込み式にしてマンホール本体2から内筒16bを外すことができる。

【0025】

40

以上、本発明の実施の形態について述べたが、本発明の技術的思想に基づき、勿論、本発明は、種々の変形が可能である。

例えば、上記第1の実施の形態では、逆止弁14を用い、第2の実施の形態では、配管42を用いてマンホール本体の浮上を防止したが、両者を併用してもよい。

第1の実施の形態では、コイルバネを用いて説明したが、コイルバネに代えて板バネなどの他の弾性部材を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0026】

50

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態における逆止弁方式を採用したマンホール本体の断面図である。

【図 2】図 1 のマンホール本体に組込まれる逆止弁の平面図である。

【図 3】図 2 の X - X 線方向の断面図である。

【図 4】図 1 のマンホール本体に組込まれる逆止弁の底面図である。

【図 5】図 2 ~ 図 4 の逆止弁の変形例（バネ引っ張り式及びボルト連結式）であり、A は逆止弁の平面図、B は断面図、C は底面図である。

【図 6】図 2 の逆止弁の変形例（バネ圧縮式）であり、A は逆止弁の平面図、B は断面図、C は底面図である。

【図 7】図 2 の逆止弁の変形例（重力式）であり、A は逆止弁の平面図、B は断面図、C は底面図である。

10

【図 8】図 2 の逆止弁の変形例（摩擦式）であり、A は逆止弁の平面図、B は断面図、C は底面図である。

【図 9】図 2 の逆止弁の変形例（ネジ込み式）であり、A は逆止弁の平面図、B は断面図、C は底面図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 7 】

1 マンホール

2 マンホール本体

3 底版

20

4 インバートブロック

6 胴部ブロック

7 上部ブロック

8 開口部ブロック

1 1 地中

1 2 横孔

1 3 縦孔

1 4 逆止弁

1 6 a 外筒

1 6 b 内筒

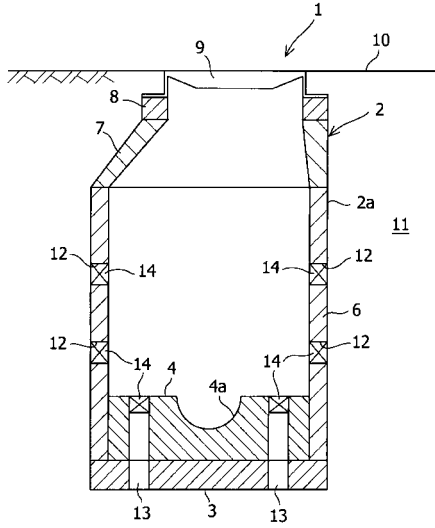
30

1 7 フィルター

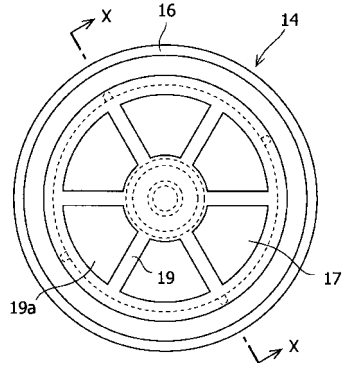
2 1 弁座

2 6 内筒

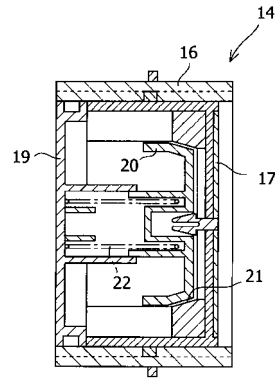
【図1】



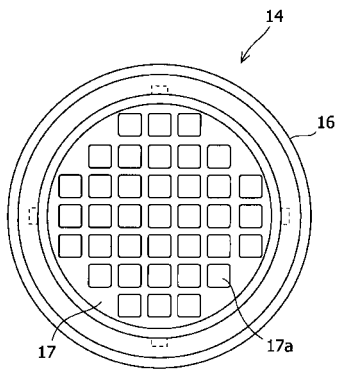
【図2】



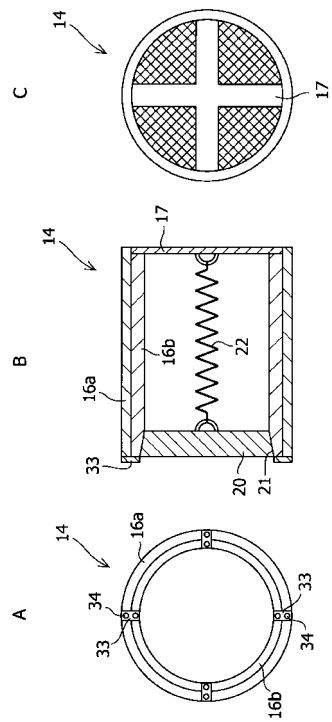
【図3】



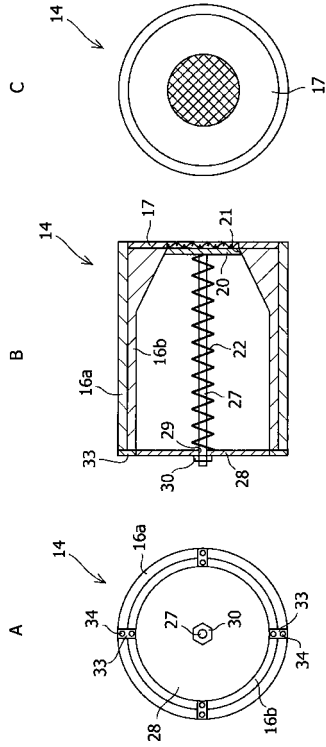
【図4】



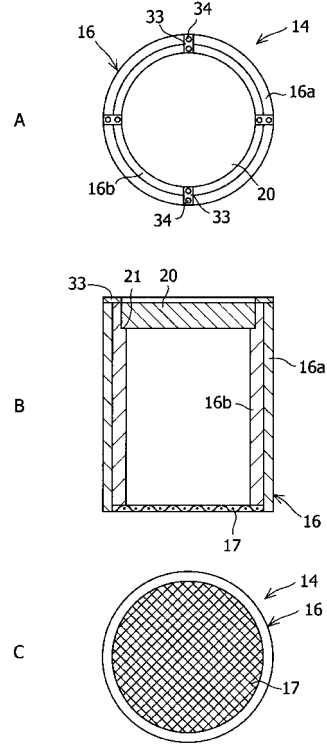
【図5】



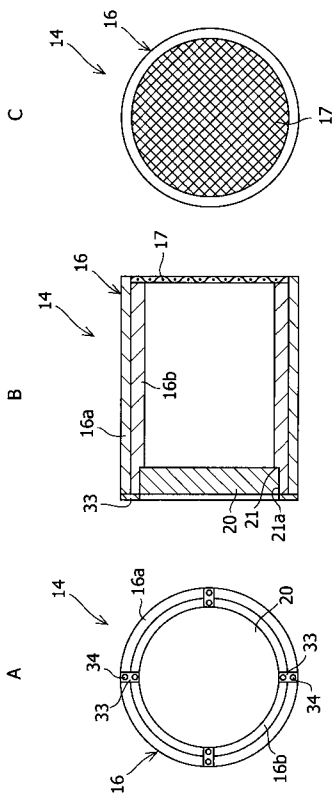
【図6】



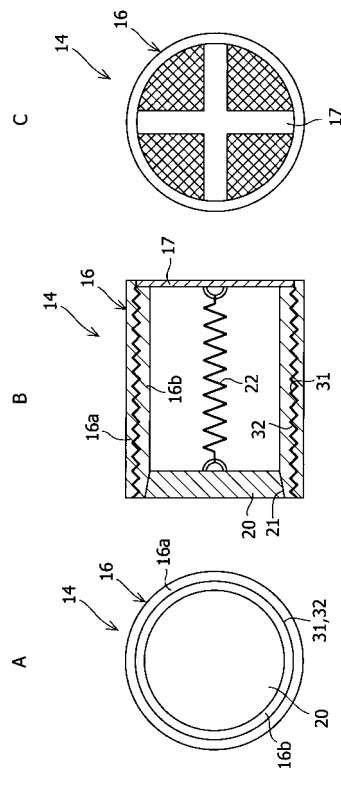
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (74)代理人 100107319
弁理士 松島 鉄男
- (72)発明者 出口 敏行
東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル 東京都下水道サービス株式会社内
- (72)発明者 田中 弘
茨城県つくば市稲荷原2304 日本工営株式会社中央研究所内
- (72)発明者 李 黎明
茨城県つくば市稲荷原2304 日本工営株式会社中央研究所内
- (72)発明者 吉川 浩
東京都港区新橋5-33-11 日本ヒューム株式会社内
- (72)発明者 西脇 正明
東京都港区新橋5-33-11 日本ヒューム株式会社内
- (72)発明者 神田 健太郎
東京都港区新橋5-33-11 日本ヒューム株式会社内

審査官 小山 清二

- (56)参考文献 実開平05-083051(JP,U)
特開平06-174151(JP,A)
特開昭63-315735(JP,A)
特開2002-070047(JP,A)
特開平04-102633(JP,A)
特開平08-165667(JP,A)
特開2004-183383(JP,A)
特開平06-057778(JP,A)
特開平02-112527(JP,A)
特開平08-170349(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| E02D | 29/12 |
| E02D | 31/08 |
| E02D | 31/12 |