

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-43731
(P2010-43731A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 L 9/22 (2006.01)	F 1 6 L 9/22	3 H 0 2 4
F 1 6 L 58/02 (2006.01)	F 1 6 L 58/02	3 H 1 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-133005 (P2009-133005)	(71) 出願人	592057385 株式会社湘南合成樹脂製作所 神奈川県平塚市代官町31番27号
(22) 出願日	平成21年6月2日(2009.6.2)	(74) 代理人	100075292 弁理士 加藤 卓
(31) 優先権主張番号	特願2008-185477 (P2008-185477)	(72) 発明者	神山 隆夫 神奈川県平塚市代官町31番27号 株式会社湘南合成樹脂製作所内
(32) 優先日	平成20年7月17日(2008.7.17)	(72) 発明者	金田 光司 神奈川県平塚市代官町31番27号 株式会社湘南合成樹脂製作所内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	藤井 謙治 神奈川県平塚市代官町31番27号 株式会社湘南合成樹脂製作所内

最終頁に続く

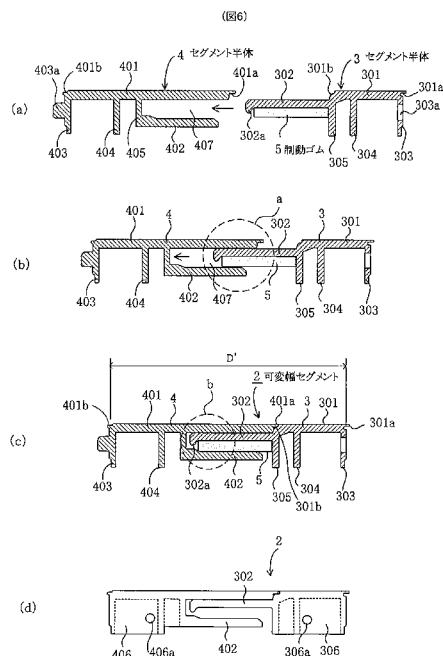
(54) 【発明の名称】 更生管用セグメント、及びこれを用いた既設管の更生工法

(57) 【要約】

【課題】外部から大きな衝撃が作用しても機能を損なうことなく複合管を構築でき、また屈曲した既設管でも簡単に更生することができる更生管用セグメント、及び該セグメントを用いた既設管の更生工法を提供する。

【解決手段】第1と第2のセグメント半体3、4を連結して可変幅セグメント2が構成される。第1のセグメント半体は内面板301と、該内面板に対して平行に延びる凸板302と、内面板に対して垂直に延びる側板303を有し、第2のセグメント半体は内面板401と、該内面板に対して平行に延びて凹部407を形成する内部板402と、内面板に対して垂直に延びる側板403とを有する。凸板302と制動ゴム5を凹部407に嵌合して第1と第2のセグメント半体を連結し、可変幅セグメントを構成する。可変幅セグメントに一定以上の引張力が作用すると、制動ゴム5の制動に抗して第1と第2のセグメント半体が相対的に管長方向に移動する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

既設管内で外径が既設管の内径より小さな更生管を組み立てるために用いられる更生管用セグメントであって、

第 1 のセグメント半体と第 2 のセグメント半体とからなり、該第 1 と第 2 のセグメント半体を、管長方向に相対的に移動できるように構成して、管長方向の幅を可変にしたことを特徴とする更生管用セグメント。

【請求項 2】

更生管の管長方向に対応する幅方向に所定値以上の引張力が作用すると、第 1 と第 2 のセグメント半体からなるセグメントの管長方向の幅が伸長することを特徴とする請求項 1 に記載の更生管用セグメント。

10

【請求項 3】

前記第 1 のセグメント半体には更生管の管長方向に突出する凸板が形成され、前記第 2 のセグメント半体には前記凸板を受ける凹部が形成され、前記凸板と制動部材を凹部に嵌合させて前記第 1 と第 2 のセグメント半体を連結し、前記所定値以上の引張力が作用すると、前記制動部材の制動に抗して第 1 と第 2 のセグメント半体が相対的に管長方向に移動し、セグメントの管長方向の幅が伸長することを特徴とする請求項 2 に記載の更生管用セグメント。

【請求項 4】

前記第 1 のセグメント半体は、セグメントの内周面を構成する内面板と、該内面板に対して平行に延びる凸板と、内面板に対して垂直に延びるセグメントの一方の側板を構成する側板とを有し、

20

前記第 2 のセグメント半体は、セグメントの内周面を構成する内面板と、該内面板に対して平行に延びて前記凹部を形成する内部板と、内面板に対して垂直に延びるセグメントの他方の側板を構成する側板とを有し、

前記第 1 のセグメント半体の凸板と、第 1 と第 2 のセグメント半体の離反に制動を掛ける制動部材とが、第 2 のセグメント半体の凹部に嵌合されて第 1 と第 2 のセグメント半体が連結されることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の更生管用セグメント。

【請求項 5】

前記第 1 のセグメント半体には更生管の管長方向に突出する凸板が形成され、前記第 2 のセグメント半体には前記凸板とを受ける凹部が形成され、前記凸板を凹部に嵌合させて前記第 1 と第 2 のセグメント半体を連結することを特徴とする請求項 1 に記載の更生管用セグメント。

30

【請求項 6】

前記第 1 のセグメント半体は、セグメントの内周面を構成する内面板と、該内面板に対して段差を設けて平行に延びる凸板と、内面板に対して垂直に延びるセグメントの一方の側板を構成する側板とを有し、

前記第 2 のセグメント半体は、セグメントの内周面を構成する内面板と、内面板に対して垂直に延びるセグメントの他方の側板を構成する側板とを有し、

第 1 のセグメント半体の凸板と第 2 のセグメント半体の内面板が重ね合わせられ、第 1 と第 2 のセグメント半体が相対的に移動可能となることを特徴とする請求項 1 に記載の更生管用セグメント。

40

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の更生管用セグメントを用いて既設管を更生する更生工法であって、

第 1 と第 2 のセグメント半体を連結して管長方向の幅が可変な可変幅セグメントを構成し、

前記可変幅セグメントを周方向に連結して第 1 の管ユニットを構成し、

管長方向の幅が一定の固定幅セグメントを周方向に連結して第 2 の管ユニットを構成し、

50

前記第1と第2の管ユニットを管長方向に連結して既設管内に更生管を組み立てることを特徴とする既設管の更生工法。

【請求項8】

前記第1の管ユニットは、既設管の継ぎ目部分あるいはその近傍に配置されることを特徴とする請求項7に記載の既設管の更生工法。

【請求項9】

前記第1の管ユニットを構成する各可変幅セグメントは、周方向の一端から他端に行くに従い、その管長方向の幅が大きくなることを特徴とする請求項7に記載の既設管の更生工法。

【請求項10】

前記第1の管ユニットは既設管の屈曲部に配置され、第1の管ユニットを構成する各可変幅セグメントの幅は、屈曲部の内周に位置するところで最小となり、屈曲部の外周に位置するところで最大となるように、周方向の一端から他端に行くに従い大きくなることを特徴とする請求項9に記載の既設管の更生工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、周方向と管長方向に複数個連結して更生管を組み立てるときに使用される更生管用セグメント、及び該セグメントを用いて既設管を更生する更生工法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、下水道管、上水道管、農業用水管などの既設管が老朽化したとき、セグメントを周方向と管長方向に複数個連結して更生管を組み立て、更生管と既設管の隙間に充填剤を充填して更生管と既設管を一体化し複合管を構築する既設管の更生工法が知られている（特許文献1、2）。

【0003】

この更生管の組立単位部材となる更生管用セグメントは、内面板、側板、端板で画成された透明あるいは不透明なプラスチックで一体成形したブロックとして形成されており、適当に補強板、リブを設けてセグメントの強度を高めている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-286742号公報

【特許文献2】特開2005-299711号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した既設管は、一定の長さの管を複数接続して形成されているので、地震など大きな力が外部から作用すると、既設管の継ぎ目が離間してしまう場合がある。既設管が上述したセグメントを用いて更生されている場合、既設管と一体となっている更生管においても上記継ぎ目部分ないしはその近傍の部分が引張力により破断してしまう。これは、更生管を構成するセグメントの幅寸法が決まっていて、引張に対して伸縮できないためである。既設管が下水管であった場合、離間した下水管の継ぎ目の間を通して外部の液状化した土砂が下水管の破断した部分より流入して下水管の機能を失ってしまう。

【0006】

また、屈曲した既設管を更生するときには、セグメントも屈曲に対して斜めにカットするなどの特別な加工を必要とし、屈曲した更生管を簡単に組み立てることができないという問題があった。

【0007】

そこで本発明の課題は、上述のような問題を解決し、外部から大きな衝撃が作用しても

10

20

30

40

50

機能を損なうことなく複合管を構築でき、また屈曲した既設管でも簡単に更生することができる更生管用セグメント、及び該セグメントを用いた既設管の更生工法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため、本発明は、

既設管内で外径が既設管の内径より小さな更生管を組み立てるために用いられる更生管用セグメントであって、

第1のセグメント半体と第2のセグメント半体とからなり、該第1と第2のセグメント半体を、管長方向に相対的に移動できるように構成して、管長方向の幅を可変にしたことを特徴とする。

10

【0009】

本発明のセグメントでは、更生管の管長方向に対応する幅方向に所定値以上の引張力が作用すると、第1と第2のセグメント半体からなるセグメントの管長方向の幅が伸長する。

【0010】

第1のセグメント半体は、セグメントの内周面を構成する内面板と、該内面板に対して平行に延びる凸板と、内面板に対して垂直に延びるセグメントの一方の側板を構成する側板とを有し、第2のセグメント半体は、セグメントの内周面を構成する内面板と、該内面板に対して平行に延びて凹部を形成する内部板と、内面板に対して垂直に延びるセグメントの他方の側板を構成する側板とを有し、第1のセグメント半体の凸板と、第1と第2のセグメント半体の離反に制動を掛ける制動部材とが、第2のセグメント半体の凹部に嵌合されて第1と第2のセグメント半体が連結される。

20

【0011】

また、本発明では、制動部材を使用しない更生管用セグメントが提案されている。

【0012】

このような更生管用セグメントを用いて既設管を更生する更生工法は、

第1と第2のセグメント半体を連結して管長方向の幅が可変な可変幅セグメントを構成し、

前記可変幅セグメントを周方向に連結して第1の管ユニットを構成し、

30

管長方向の幅が一定の固定幅セグメントを周方向に連結して第2の管ユニットを構成し、

前記第1と第2の管ユニットを管長方向に連結して既設管内に更生管を組み立てることを特徴とする。

【0013】

第1の管ユニットは、既設管の継ぎ目部分あるいはその近傍に配置される。

【0014】

あるいは、第1の管ユニットは既設管の屈曲部に配置され、第1の管ユニットを構成する各可変幅セグメントの幅は、屈曲部の内周に位置するところで最小となり、屈曲部の外周に位置するところで最大となるように、周方向の一端から他端に行くに従い大きくなる。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明の更生管用セグメントは、更生管の管長方向に対応する幅方向に所定値以上の引張力が作用すると幅寸法が伸長するので、本発明の更生管用セグメントを要所に用いて更生管を既設管内に組み立てれば、更生した既設管の管路の耐震性を向上させることができる。また、屈曲した更生管の組み立てを簡単に行うことができる。

【0016】

すなわち、地震など外部から大きな衝撃が加わり、管路に引張力が作用して既設管の継ぎ目が離間しても、更生管の前記継ぎ目に対向する部分に用いられた更生管用セグメント

50

の幅がそれに応じて変化することにより、更生管が破断することが防止される。

【0017】

また、本発明の更生管用セグメントは管長方向の幅が可変なので、既設管の屈曲部に対応して更生管を屈曲させる場合、セグメントの幅を調整するだけで更生管を曲げることができ、セグメントの特別な加工をしたりする必要がなく、屈曲した更生管の組み立てを簡単に短時間で行うことができる。また、更生管用セグメントの幅が伸長することにより、その部分に引張力が作用しても更生管が破断することが防止される。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】更生管の組み立てに用いる固定幅のセグメントの構造を示した斜視図である。

10

【図2】同セグメントの周方向への連結構造を示す図1のA-A線に沿った断面図である。

【図3】同セグメントを周方向に連結して管ユニットを組み立てた状態を示す斜視図である。

【図4】同セグメントの管長方向への連結状態を示すセグメントの上面図である。

【図5】同セグメントを管長方向に連結する方法を説明する説明図である。

【図6】(a)～(c)は可変幅セグメントの構造と組み立てを示す断面図、(d)は可変幅セグメントの端面を示す端面図である。

【図7】(a)と(b)は、それぞれ図6中のa部とb部の拡大図である。

【図8】既設管内の更生管における可変幅セグメントの配置と管長方向への連結構造を示す断面図である。

20

【図9】既設管内の更生管における可変幅セグメントの配置を示す断面図である。

【図10】図9中のA-A線に沿う断面図である。

【図11】地震により既設管の継ぎ目が離間したときの可変幅セグメントの状態を示す断面図である。

【図12】(a)は制動ゴムの断面形状と寸法を示す断面図、(b)は図11中のd部の拡大図である。

【図13】可変幅セグメントを用いて屈曲した更生管を構成したときの更生管の断面図である。

【図14】(a)と(b)は、それぞれ図13中のe部とf部の拡大図である。

30

【図15】(a)～(c)は可変幅セグメントの他の実施例の構造と組み立てを示す断面図、(d)はその可変幅セグメントの端面を示す端面図である。

【図16】(a)～(c)は可変幅セグメントの更に他の実施例の構造と組み立てを示す断面図、(d)はその可変幅セグメントの端面を示す端面図である。

【図17】図16の可変幅セグメントを用いて屈曲した更生管を構成したときの更生管の断面図である。

【図18】固定幅同セグメントからなる更生管を既設管内で組み立てた状態を示す破断斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

40

以下、添付した図を参照して、本発明の実施例を詳細に説明する。本発明の更生管用セグメントは、下水道管、上水道管、農業用水管などの既設管を更生するセグメントとして用いられ、この更生管用セグメントを用いて既設管が更生される。

【実施例1】

【0020】

図1には、既設管を更生する更生管の組立単位部材となる更生管用セグメント1（以下、単にセグメントという）の構造が図示されている。セグメント1は、更生管の内周面を構成する内面板101と、該内面板101の周方向に延びる両側に垂直に立設された側板102、103と、内面板101の管長方向に延びる両端に垂直に立設された端板104、105とからなるプラスチックでできた一体成形のブロック状の部材である。側板10

50

2、103並びに端板104、105は同じ高さで内面板101の周縁を四方から包囲する外壁板となっている。セグメント1は、本実施例では、円周を複数等分する所定角度、例えば5等分する72度の円弧状に湾曲した形状となっている。ただし、セグメントは円弧形ないし扇形に限定されず、既設管の断面形状、あるいはその大きさ、あるいは既設管の補修箇所に応じて、直方体あるいは直角に丸みを付けて折り曲げた形などにもできる。

【0021】

セグメント1の機械的強度を補強する場合には、側板102、103の内側で内面板101の上面に、側板と同様な複数の内部板106、107が側板102、103と平行に立設して設けられる。また、側板102、103の内側面と内部板106、107の両側面には、それぞれの変形を防ぐために側方に張り出した凸板103b、106b、107bが複数箇所に形成され、リブ構造となってセグメント1の強度を高めている。

10

【0022】

内面板101、側板102、103、端板104、105、内部板106、107、並びに各凸板は、いずれも透明、半透明あるいは不透明な同じプラスチックでできており、公知の成形技術を用いて一体に成形される。

【0023】

内面板101の両端部には、セグメント1を周方向に連結するための開口部101aが複数形成され、また、セグメント1を管長方向に連結するために、側板102、103及び内部板106には穴102a、103a及び106aが複数形成され、内部板107には切り欠き107aが複数形成される。

20

【0024】

図2に示したように、セグメント1の開口部101aからボルト6を挿通孔104a、105aに挿通してナット7を螺合させ、両端板104、105を締め付けることにより、セグメント1は周方向に連結される。端板104には、凹部104b、104cが、また端板105には、その凹部に嵌合する凸部105b、105cが管長方向に全長に渡って形成されている。このため、連結時に両セグメント1を位置決めして密着させる作業が容易になる。また嵌合部に不図示のシール材を塗布しておくことにより、連結部の水密性を高めることができる。連結が終了すると、各開口部101aは、蓋(不図示)などにより密閉される。このとき、蓋の内面が各内面板101の内面と連続し均一な内面が形成されるようにする。なお、ボルト6とナット7による周方向の連結が容易な場合には、特に開口部101aを設ける必要はない。また、図2では、2組のボルトとナットが用いられているが、小径の既設管に使用されるセグメントの場合には、一組のボルトとナットだけでセグメントを周方向に連結することができる。

30

【0025】

セグメント1を順次周方向に一周分連結させると、図3に示すようなリング状の閉じた所定の短い長さの短管体10(以下、管ユニットという)を組み立てることができる。管ユニット10は、円管を管長方向Xに垂直に所定幅Dで輪切りに切断したときに得られる形状となっており、その外径が更生すべき既設管の内径より少し小さな値となっている。セグメント1は、この管ユニット10を、径方向Rに沿った切断面で周方向に複数個に分割(好ましくは等分)したときに得られる部材に相当する。

40

【0026】

なお、図3では、セグメント1の主要な構造部材である内面板101、側板102、103、端板104、105が図示されていて、内部板106、107、凸板などの補強構造は、煩雑さを避けるために、図示が省略されている。また、この明細書において、管長方向とは図3で管ユニット10の管の長さ方向に延びる矢印Xで示した方向を、径方向とは、管ユニット10の中心軸に向かう放射状の矢印Rで示した方向を、周方向とは管ユニット10の円の周方向をいう。

【0027】

既設管の更生工事では、まず既設管内で上記のように複数のセグメント1を周方向に連

50

結して管ユニット10を組み立て、管ユニット10の各セグメントを管長方向に連結して更生管を組み立てる。

【0028】

図4、図5には、両端にネジ部11a、11bが形成されたロッド状のネジ部材（連結部材）11とナット12を用いてセグメントを管長方向に連結させる状態が示されている。ナット12は、セグメント1の側板102、103の穴102a、103aを通過でき、内部板106の穴106aは通過できないような形状になっている。また、ネジ部材11のネジ部11aに螺合するナット14のつば14aは、セグメント1の側板102の穴102aを通過でき、内部板106の穴106aは通過できないような大きさになっている。ナット12に螺合するボルト13のつば13bは内部板106の穴106aよりその径が大きく、ネジ部材11の径は、内部板106の穴106aの径より小さくなっている。

10

【0029】

図5(a)に示したように、ナット12を一方のセグメント1の側板102の穴102aを通過させ、内部板106に当接させ、ボルト13をナット12にねじ込む。そして、図5(b)に示したように、ナット12を内部板106に締め付けてセグメント1に固定する。ナット12のセグメント1への固定は、図3に示したように、セグメント1を周方向に連結した後に行ってもよく、あるいは最初にセグメント1にナット12を固定してから、セグメントを周方向に連結して管ユニット10を構成するようにしてもよい。

【0030】

図5(c)、(d)に示したように他方のセグメント1の側板103の穴103aにナット12を通過させ、両セグメント1を突き合わせる。この状態で、ネジ部材11を、図4、図5(e)に示したように、セグメント1の側板102の穴102a、内部板106の穴106a、内部板107の切り欠き107aに通し、ネジ部11bを一方のセグメント1に固定されているナット12にねじ込む。これにより、ネジ部材11とナット12が連結される。その後、図5(f)に示したように、ナット14のつば14aが内部板106に圧接するまでナット14をねじ込み、両セグメント1、1を締め付けて固定させる。

20

【0031】

なお、図4では、周方向の連結は一組のボルトとナットを介して行われ、図4では、その一つのボルト6が図示されている。

30

【0032】

以上のようにして、管ユニットの各セグメントを管長方向に連結することにより、図18に示すように、既設管9内に更生管8を組み立てることができる。既設管9と更生管8間の隙間にはグラウト材等の充填材8'が充填され、既設管9と更生管8が一体化されて複合管が構築される。

【0033】

なお、図18では、各セグメント1の構造並びにその周方向と管長方向の連結は、図が複雑になるために省略されている。また、図18では、各セグメント1の周方向の連結部1aは、管長方向に隣接するセグメントの連結部1aとは周方向に所定量ずれている。図4の例では、このずれ量はないが、図18のように、連結部1aをずらす場合には、隣接する各セグメントを所定量ずらして管長方向に連結するようにする。

40

【0034】

以上は、セグメント1の管長方向の幅（図3のD）は、一定であった。この意味で、セグメント1は固定幅セグメントといえることができる。これに対して、図6には、セグメントの管長方向の幅が可変なセグメント（以下、可変幅セグメントという）が、図示されている。図6(a)～(c)は、可変幅セグメントを径方向に切断したときの断面図、図6(d)は可変幅セグメントの端板を示した端面図である。

【0035】

可変幅セグメント2は、第1と第2のセグメント半体3、4からなり、セグメント半体3、4間に制動部材としての制動ゴム5が取り付けられる。

50

【0036】

セグメント半体3は、内面板301、凸板302、側板303、内部板304、305及び端板306などから構成され、各板301～306は、セグメント1と同様なプラスチック材を用いて一体に成形される。凸板302は内面板301に対して段差を設けて内面板301に平行に延びており、側板303、内部板304、305、端板306は内面板301に対して垂直に延びている。

【0037】

内面板301の両側には、凹条301a、301bが形成され、凸板302のセグメント半体4に対面する側には、凸条302aが形成される。側板303には、連結用の穴303aが形成される。

【0038】

制動ゴム5は、図12(a)に断面を示すように、所定の幅W1で所定の厚さT1の帯状でセグメント半体3の周方向の全長に対応した長さを有し、凸板302の凸条302aと内部板305間に保持される。制動ゴム5は、プラスチックなどのゴム以外の弾性体からなる帯状の制動部材としてもよい。

【0039】

セグメント半体4は、内面板401、側板403、内部板402、404、405及び端板406などから構成され、各板401～406は、セグメント1と同様なプラスチック材を用いて一体に成形される。側板403、内部板404、405、端板406は内面板401に対して垂直に延びており、内部板402は内面板401と平行に延びている。内面板401のセグメント半体3側には、セグメント半体3の凹条301bと嵌合する凸条401aが形成され、逆側には、凸条401bが形成される。側板403には、セグメント1の側板102、103の穴102a、103a、あるいはセグメント半体3の穴303aに嵌合する突起403aが形成される。

【0040】

内部板402、405と内面板401によってセグメント半体3の凸板302並びに制動ゴム5と嵌合する凹部407が形成される。図7(a)に示すように、内面板401と凸板302の間に僅かな間隔D1の隙間ができ、また制動ゴム5と内部板402の間にも僅かな間隔D2の隙間ができるように、これらの各部材の寸法が設定されている。このような設定により、図6(a)から(b)に矢印で示すように、各部材に負荷をかけることなくセグメント半体3の凸板302と制動ゴム5を、セグメント半体4の凹部407にスムーズに挿入することが可能になる。

【0041】

凸板302と制動ゴム5を、図6(c)に示すように凹部407の奥まで挿入して嵌合する。ここで図7(b)に示すように、制動ゴム5の先端は内部板402の傾斜面402aに接触する。この内部板402の傾斜面402aと平坦な面402bに予め低粘度の接着剤5'を薄く塗布しておくこと、制動ゴム5をセグメント半体4の内部板402に固定させることができる。一方、制動ゴム5は凸板302の凸条302aと内部板305間に保持されているので、強い力が作用しない限り、制動ゴム5とセグメント半体3とは相対的に移動することがなく、セグメント半体3、4は図6(c)に示す状態で制動ゴム5を介して一体的に結合される。このとき、内面板401の凸条401aと内面板301の凹条301bが嵌合し、セグメント半体3の内面板301とセグメント半体4の内面板401は、図6で上側の面が段差のない均一な面となっている。

【0042】

図6(c)、(d)に示した状態の可変幅セグメント2は、図1に示したような固定幅セグメント1と同様な形状、構造を有する。可変幅セグメント2の内面板301と401は固定幅セグメント1の内面板101に対応し、更生管を組み立てたとき均一な内面を構成する。また可変幅セグメントの側板303、403は固定幅セグメント1の側板102、103に対応し、内部板304、404は内部板106に対応して可変幅セグメント2の強度を補強する。また、側板303の穴303a、側板403の突起403aも、セグ

10

20

30

40

50

メント1の側板102、103に形成される穴102a、103aの数に応じて複数設けられる。

【0043】

可変幅セグメント2の管長方向の幅D'は固定幅セグメント1の同幅D(図3)と同じになっており、また可変幅セグメント2の円弧形状は、固定幅セグメント1の円弧形状と同一で、円周を5等分した72度の円弧形状となっている。従って、可変幅セグメント2の側板303、403は固定幅セグメント1の側板102、103と形状が一致し、可変幅セグメント2の各板301、302、304、305、401、402、404、405、制動ゴム5なども、円周を5等分した72度の円弧状になっている。なお、制動ゴム5は、セグメント状ではなく、リング状の無端ベルトとすることもできる。

10

【0044】

なお、可変幅セグメント2の凹部407の内面と凸板302の図6で見て上面に予めシール材を塗布しておくことにより、水密性を高めることができる。また、接着剤5'で内部板402に固定された制動ゴム5もシールの機能を果たす。

【0045】

可変幅セグメント2の周方向の連結は、セグメント1の周方向の連結と同様に、つまり、図2に示したようにして行われる。すなわち、2つの可変幅セグメント2は、各端板306、406が突き合わされ、各端板に形成された穴306a、406a(図6(d))にボルトを通して2つの端板をボルトとナットで締め付けることにより周方向に連結される。このように可変幅セグメントを順次周方向に連結して、可変幅セグメント2からなる管ユニット20が組み立てられる(図10)。

20

【0046】

図8及び図9には、可変幅セグメント2を介して固定幅セグメント1を管長方向に連結する状態が図示されている。図8において、可変幅セグメント2と右側の固定幅セグメント1との連結は、オス型連結具16を固定幅セグメント1の側板103の穴103aに固定し、このオス型連結具16を可変幅セグメント2の側板303の穴303aを通過させて可変幅セグメント2の側板303に固定したメス型連結具17とスナップ嵌合することにより行われる。可変幅セグメント2と左側の固定幅セグメント1の連結は、可変幅セグメント2の突起403aを固定幅セグメント1の側板102の穴102aに圧入することにより行われる。なお、図示していないが、可変幅セグメント2にも、図4、図5に示したようなナット12を固定し、このナット12と螺合するネジ部材11により可変幅セグメント2と左側の固定幅セグメント1を連結するにしてもよい。

30

【0047】

このようにして、可変幅セグメント2を固定幅セグメント1、1間に連結できる。図8～図10に示すように、既設管9の継ぎ目9aに対向する部分には可変幅セグメント2からなる管ユニット20が位置するように、それ以外の部分には固定幅セグメント1からなる管ユニット10が位置するように、セグメント1、2を管長方向に連結して更生管8を組み立てる。なお、図18に関連して述べたように、更生管8の組み立て終了後に、更生管8の外周と既設管9の内周の間の隙間に、流動性で時間の経過により硬化するモルタルなどの充填材8'を充填する。充填された充填材が硬化することにより、更生管8が充填材を介して既設管9と一体化し、強度のある更生された複合管が構築される。

40

【0048】

このように、可変幅セグメント2からなる管ユニット20を、既設管9の継ぎ目9aに対向する部分に配置したことにより、以下に説明するように、複合管の性能を向上することができる。

【0049】

図8に示す状態から、地震などにより外部から既設管9に大きな引張力が作用し、図11に示すように既設管9の継ぎ目9aが離間したとする。このとき不図示の充填材を介して既設管9と一体化していた可変幅セグメント2にも、そのセグメント半体3,4を離間させる引張力が作用する。この引張力が所定の値以上の値になると、図11に示すように

50

、セグメント半体 3, 4 が離間する、このとき、凸板 302 の凸条 302 a は、図 12 (b) に示すように、制動ゴム 5 の厚さ T_1 の $1/3$ 程度の深さ T_2 だけ制動ゴム 5 に食い込み、制動ゴム 5 を弾性変形させる。凸板 302 の凸条 302 a が制動ゴム 5 に食い込むことにより、セグメント半体 3, 4 の離反に制動がかかる。しかし、その制動力より引張力が大きければ、セグメント半体 3, 4 は、継ぎ目 9 a の離間量に対応する距離相対的に移動し、管ユニット 20 の管長長さが伸長する。

【0050】

ここで、セグメント半体 3, 4 が相対的に離反する方向に移動しても、凸板 302 の凸条 302 a が制動ゴム 5 に食い込んでいる限りでは、更生管 8 の連続性が維持されるので、既設管 9 の継ぎ目 9 a が離反しても、その部分 9 a から液状化した土砂などが更生管 8 内に流入することを防止することができ、管路の耐震性を向上させることができる。

10

【実施例 2】

【0051】

図 13 及び図 14 は、可変幅セグメント 2 を、既設管の屈曲箇所配置して更生管を組み立てる実施例を示している。

【0052】

図 13 に示すように、既設管の屈曲に合わせて、可変幅セグメント 2 からなる管ユニット 20 を 3 個固定幅セグメント 1 からなる管ユニット 10 間に連結し、屈曲した更生管 8 を組み立てる。

【0053】

図 13 において、管ユニット 10 の管長方向の寸法、すなわち固定幅セグメント 1 の管長方向の幅は D (図 3) であり、図 6 (c) に示した可変幅セグメント 2 の管長方向の幅も D ($=D'$) である。ここで、可変幅セグメント 2 は、セグメント半体 3, 4 を相対的にずらすことにより、管長方向の幅 D を変化させることができる。例えば、可変幅セグメント 2 のセグメント半体 3, 4 を、図 14 (b) から (a) の状態に管長方向に相対的にずらして、凸板 302 の凸条 302 a が管長方向に移動すると、このずらした部分での可変幅セグメント 2 の管長方向の幅は $D + \quad$ となり、内面板 301 と 401 の凸条 401 a と凹条 301 b は角度にして \quad 1 だけ拡大する。

20

【0054】

可変幅セグメント 2 のセグメント半体 3, 4 のずれ量 (\quad) は、セグメントの周方向の各位置ごとに調整することができるので、図 13 に示すように、更生管 8 の周方向に沿って片側から反対側 (図 13 中で下側から上側) に行くほどずれ量が大きくなるように、可変幅セグメント 2 の幅を連続して変化させる。すなわち、各可変幅セグメント 2 の管長方向の幅を、屈曲部の内周に位置するところで最小となっていて (図 14 (b)、ずれ量はゼロ)、屈曲部の外周に位置するところ (図 14 (a)、径方向に見て対向する上の位置) では、最大となる (ずれ量は \quad) ように、連続して変化させる。このようにセグメント幅を連続して変化させることにより、管ユニット 20 は角度 \quad 1 だけ曲がり、更生管 8 を角度 \quad 1 だけ曲げることが可能となる。

30

【0055】

なお、1 個の管ユニット 20 における曲げの角度 \quad 1 は小さくても、管ユニット 20 を複数箇所に連結することにより、更生管 8 全体として曲げの角度を大きくすることができる。また、本実施例で用いる可変幅セグメント 2 は、周方向の長さが短いもの、すなわち更生管 8 の円周を多数等分 (例えば 8 等分以上) した長さのものを用いるのがよい。これは、管ユニット 20 の各可変幅セグメント 2 について上記のずれ量を連続的に大きくすることを無理なく行えるようにするためである。

40

【0056】

なお、上述したように、ずれ量を変化させても、周方向に隣接する可変幅セグメント 2 の端板 306、406 はそれぞれ平行で同じ大きさになっているので、上述した方法で、つまりボルトとナットの締め付けにより可変幅セグメント 2 を周方向に連結させることができる。また、管長方向の連結に関しても、可変幅セグメントどうしの連結は、側板 40

50

3の突起403aを隣接する側板303の穴303aに嵌合させることにより、また、可変幅セグメント2と固定幅セグメント1との連結は、図8に示したようにして行うことができる。

【0057】

また、図示していないが、本実施例においても、既設管内で更生管8を組み立てた後に、既設管の内周と更生管8の外周の間の隙間に充填材を充填し、既設管と更生管を一体化し複合管とすることは、上述したとおりである。

【0058】

本実施例によれば、屈曲させたい部分に可変幅セグメント2からなる管ユニット20を連結し、管ユニット20の可変幅セグメント2の幅を上述したように調整するだけで、屈曲した更生管8を組み立てることができる。従って、工事現場でセグメントに特別な加工を行うような必要がなく、屈曲した更生管の組み立てを簡単に短時間で行うことができる。

10

【0059】

また、実施例1と同様に、可変幅セグメント2は幅方向に伸縮するので、地震などで外部から外力が作用しても更生管が可変幅セグメント2の部分で破断することが防止される。

【実施例3】

【0060】

更生管の耐震性が要求されない場合には、図15に示したように、制動ゴム5を省略することができる。

20

【0061】

図15において、図6と同一部分には、同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。セグメント半体3の凸板302'は、図6の凸板302に相当し、その先端に形成される凸条302'は、図6に比較して径方向に長くなっている。また、セグメント半体4の内部板402'は、図6の内部板402に相当し、図6と比較して傾斜面がなくなり平坦な面402a'となっている。

【0062】

凸板302'の凸条302a'の径方向の長さは、セグメント半体4の凹部407に余裕を持って挿入できる長さとなっており、図15(a)、(b)に示したように、セグメント半体3の凸板302'がセグメント半体4の凹部407に嵌合され、図15(c)に示したように、制動ゴムのない可変幅セグメント2'が形成される。

30

【0063】

このような可変幅セグメント2'も、図6に示した可変幅セグメント2と同様に、周方向並びに管長方向に連結され、図13に関連して説明したのと同様な方法で、屈曲した更生管を組み立てるのに利用される。

【0064】

可変幅セグメントは、既設管と更生管との間に充填される充填材(モルタルなど)により一体化して固定されるので、図15に図示したように、必ずしもセグメント半体3、4を嵌合させて結合する必要はなく、図16に示したように、セグメント半体を重ね合わせて可変幅セグメントを構成することができる。

40

【0065】

図16において、セグメント半体50は、図15の内面板301に相当する内面板501、凸板302'に相当する凸板502、側板303に相当する側板503、内部板304、305に相当する内部板504、505及び端板306に相当する端板506などから構成され、各板501~506は、セグメント1と同様なプラスチック材を用いて一体に成形される。凸板502は内面板501に対して段差を設けて内面板501に平行に延びており、側板503、内部板504、505、端板506は内面板501に対して垂直に延びている。

【0066】

50

内面板 501 の両側には、凸条 501 a、段差部 501 b が形成され、凸板 502 のセグメント半体 60 に対面する側には、凸条 502 a が形成される。側板 503 には、穴 503 a が形成される。

【0067】

セグメント半体 60 は、内面板 401 に相当する内面板 601、側板 403 に相当する側板 603、内部板 404、405 に相当する内部板 604、605 及び端板 406 に相当する端板 606 などから構成され、各板 601 ~ 606 は、セグメント 1 と同様なプラスチック材を用いて一体に成形される。側板 603、内部板 604、605、端板 606 は内面板 601 に対して垂直に延びている。内面板 601 のセグメント半体 50 と逆側には、セグメント半体 50 の凸条 501 a と嵌合する凹条 601 a が形成され、内面板 601 の下面には、凸板 502 の凸条 502 a がスライドする凹部 601 b が周方向に形成される。側板 603 には、セグメント 1 の側板 102、103 の穴 102 a、103 a、あるいはセグメント半体 50 の穴 503 a に嵌合する突起 603 a が形成される。また、端板 506、606 には、セグメントを周方向に連結するための穴 506 a、606 a が形成される。

10

【0068】

このように構成されたセグメント半体 50、60 は、図 16 (a)、(b) に示すように、凸板 502 の凸条 502 a をセグメント半体 60 の凹部 601 b 内でスライドさせることにより、セグメント半体 50 の凸板 502 とセグメント半体 60 の内面板 601 が重なり合うように移動される。内面板 601 の先端が内面板 501 の傾斜面 501 b に当接し、また凸板 502 の凸条 502 a が内部板 605 に当接する図 16 (c) の状態になるまでセグメント半体 50、60 が相対的に移動すると、管長方向の幅が D' の可変幅セグメント 40 が形成される。このとき、セグメント半体 50 の内面板 501 とセグメント半体 60 の内面板 601 は、同一な面となっている。

20

【0069】

可変幅セグメント 40 も、可変幅セグメント 2、2' と同様に、周方向、管長方向に連結することができ、その管長方向の幅を、セグメントの周方向の各位置ごとに調整することができる。従って、図 13 に示したのと同様な方法で、可変幅セグメント 40 からなる管ユニット 41 を組み立て、更生管 8 の周方向に沿って片側から反対側に行くほど可変幅セグメント 40 の幅を連続して増大させることができる。このようにして、図 17 に示したように、可変幅セグメント 40 の幅 D を D から $D +$ まで連続して変化させることができ、更生管 8 を角度 1 だけ曲げることが可能となる。

30

【0070】

なお、セグメント半体 50、60 は単に重ね合わされているだけなので、径方向に移動して離反する恐れがある。従って、セグメント幅方向の位置を調整した後に、セグメント半体 50、60 を重ね合わせた状態で仮接着ないし仮止めしておくのが好ましい。既設管と更生管が、その間に充填される充填材により一体化されると、セグメント半体 50、60 は不動となるので、径方向に移動する恐れは無くなる。

【0071】

可変幅セグメント 40 でも、可変幅セグメント 2' と同様の効果を奏することができ、可変幅セグメント 2' と比較して、セグメントの構造を簡略化することができる、という利点が得られる。

40

【符号の説明】

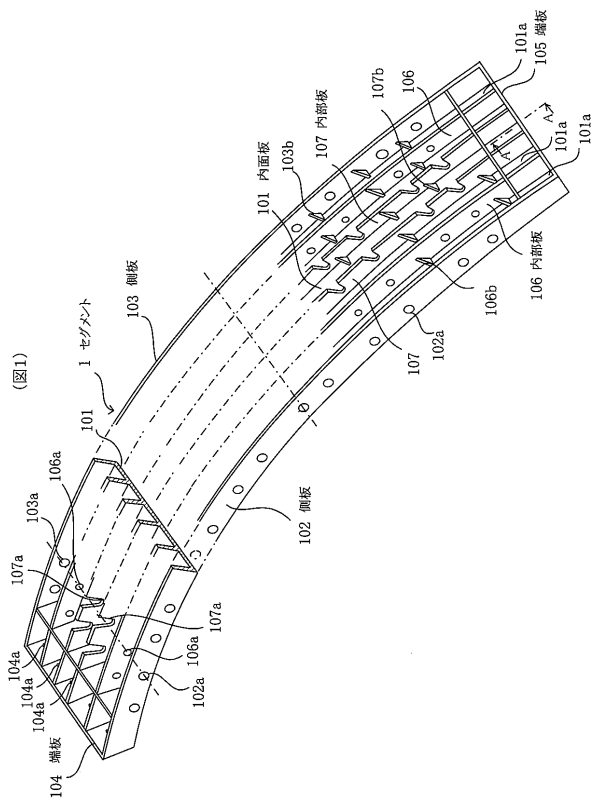
【0072】

- 1 セグメント
- 2、2' 可変幅セグメント
- 3、4 セグメント半体
- 5 制動ゴム
- 8 更生管
- 9 既設管

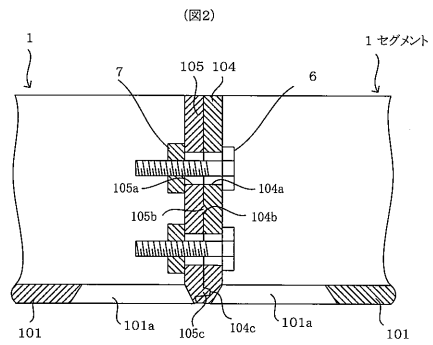
50

- 10 管ユニット
- 20 管ユニット
- 40 可変幅セグメント
- 41 管ユニット
- 50、60 セグメント半体
- 101, 301, 401、501、601 内面板
- 102, 103, 303, 403、503、603 側板
- 104, 105、306、406、506、606 端板
- 302、302'、502 凸板
- 407 凹部

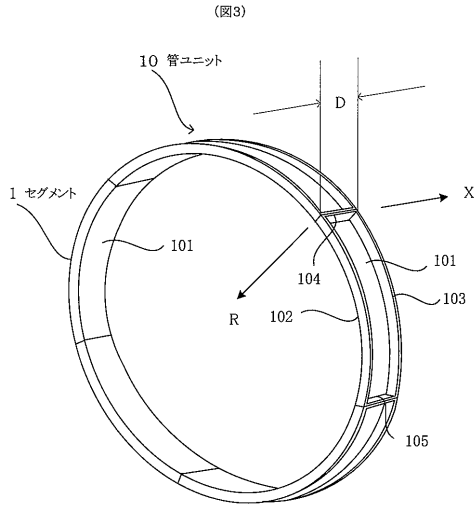
【 図 1 】



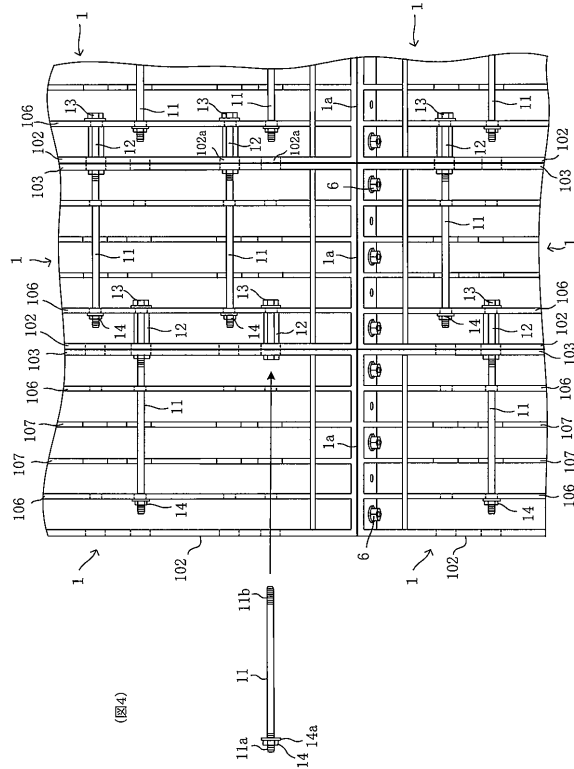
【 図 2 】



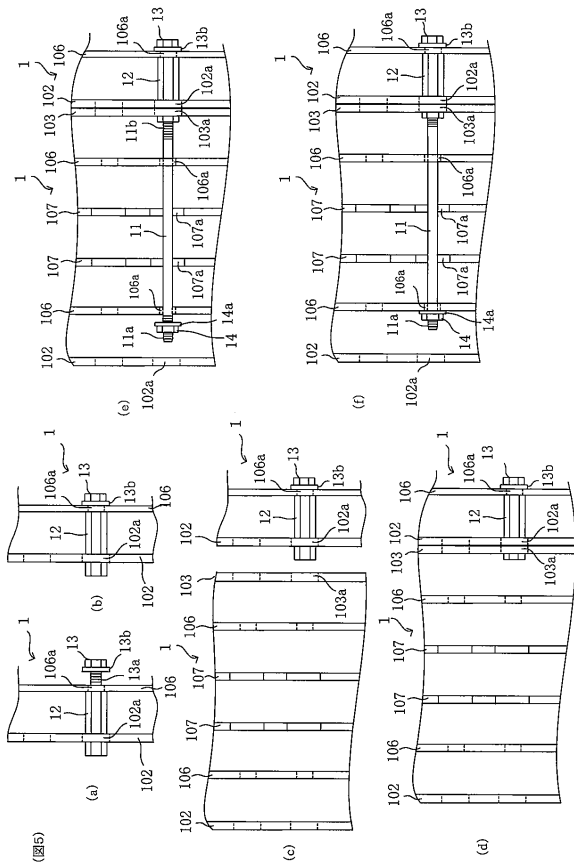
【 図 3 】



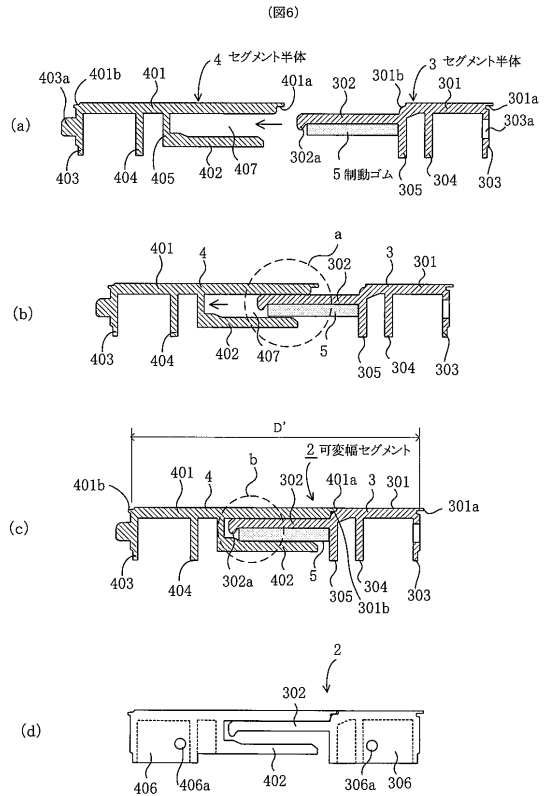
【 図 4 】



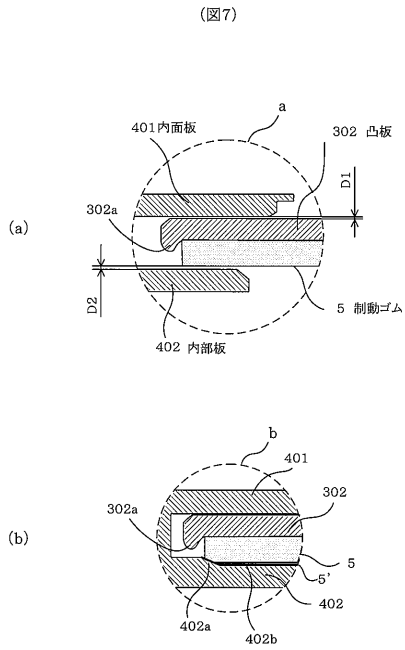
【 図 5 】



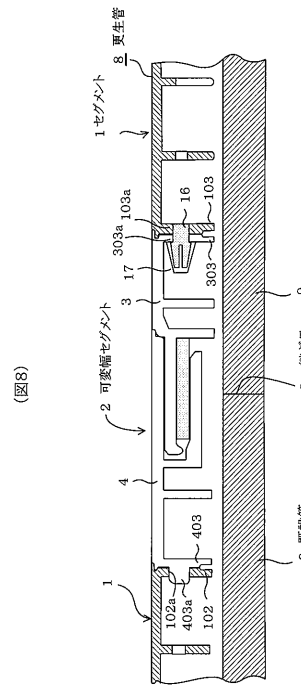
【 図 6 】



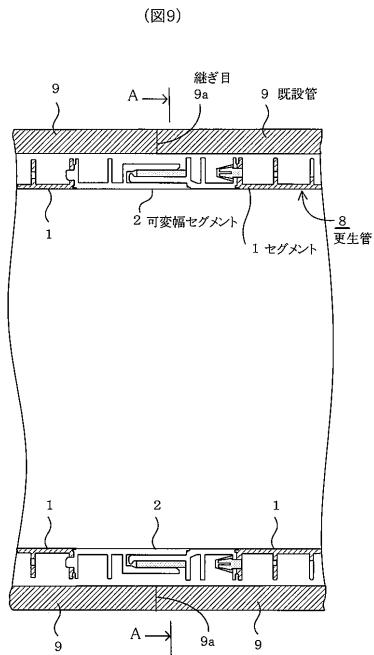
【 図 7 】



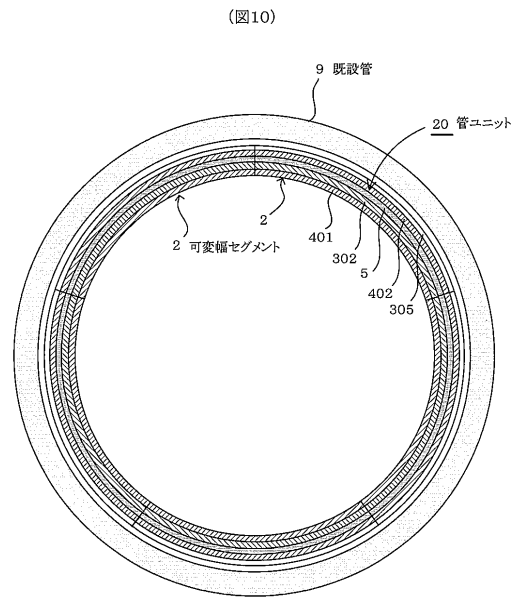
【 図 8 】



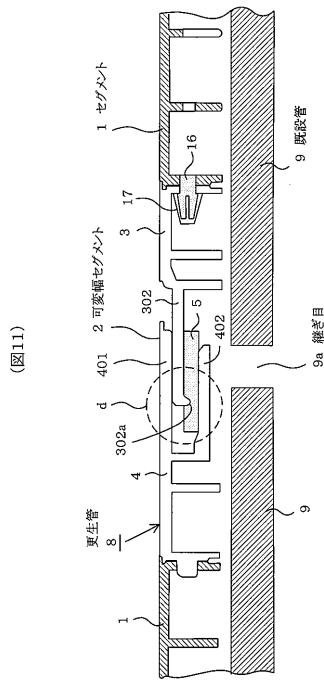
【 図 9 】



【 図 10 】

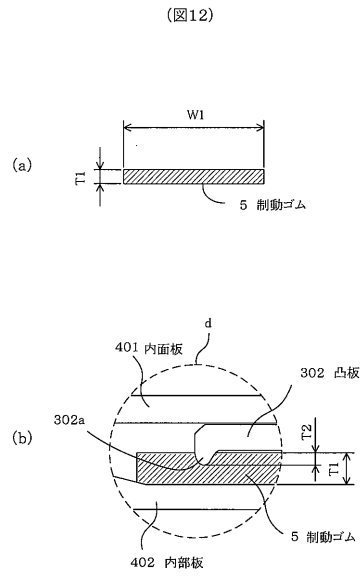


【 図 1 1 】



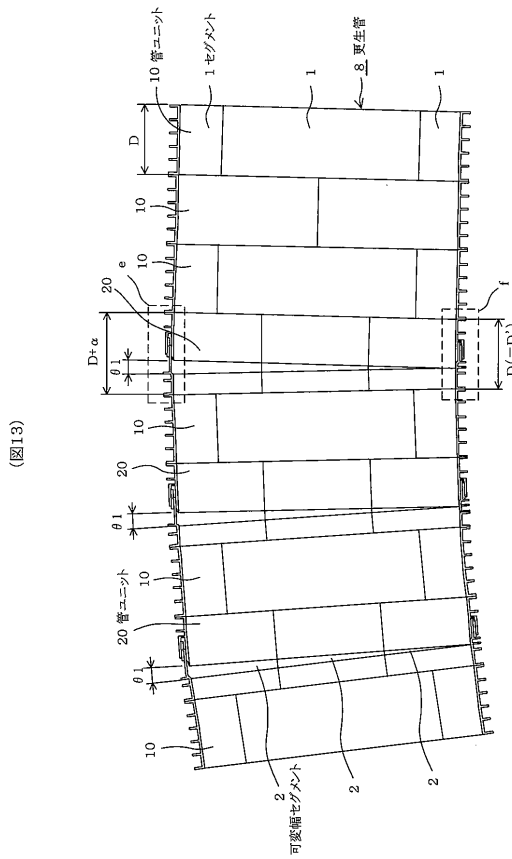
(図11)

【 図 1 2 】



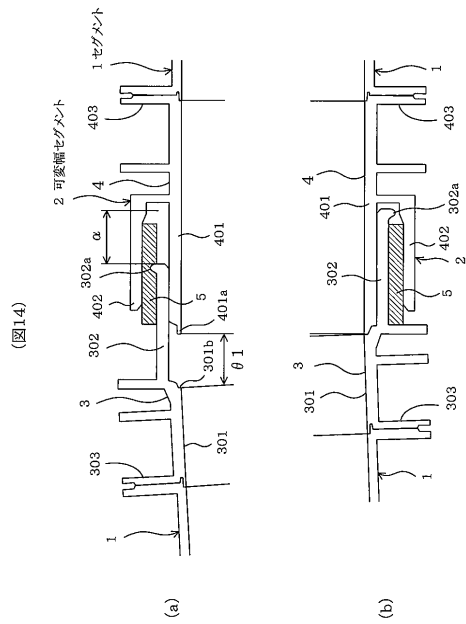
(図12)

【 図 1 3 】



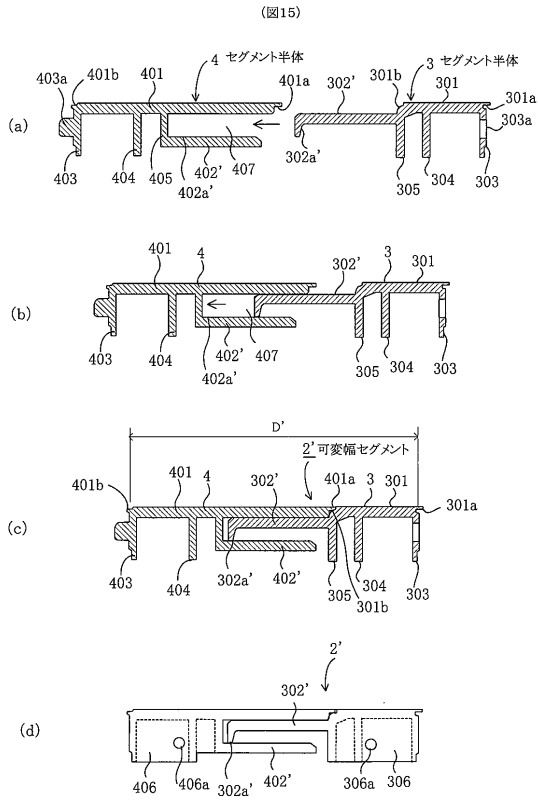
(図13)

【 図 1 4 】

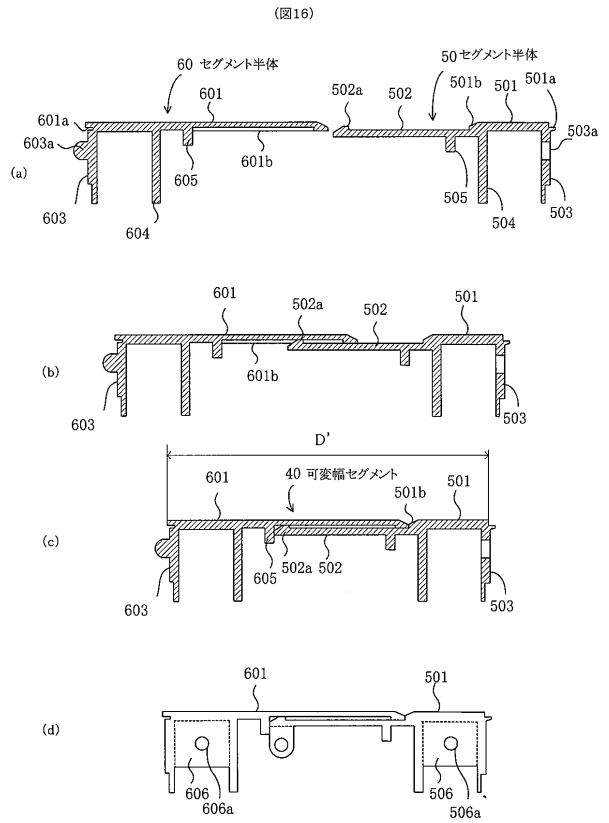


(図14)

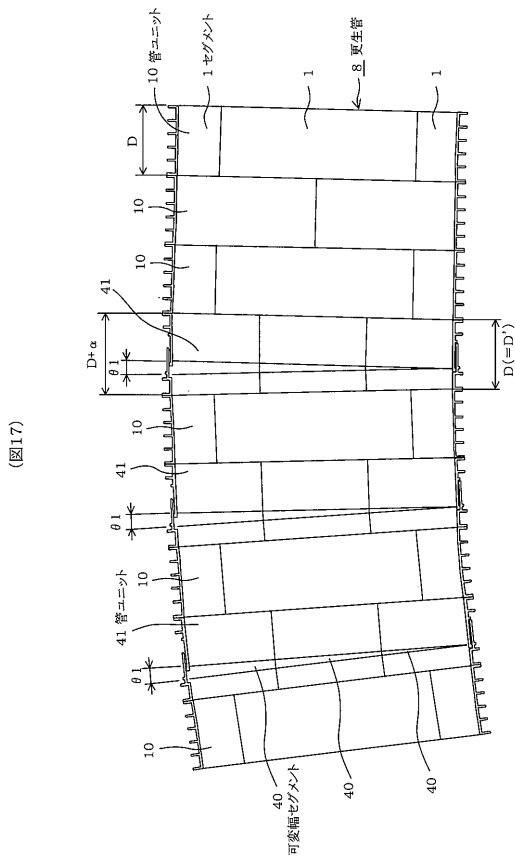
【 図 1 5 】



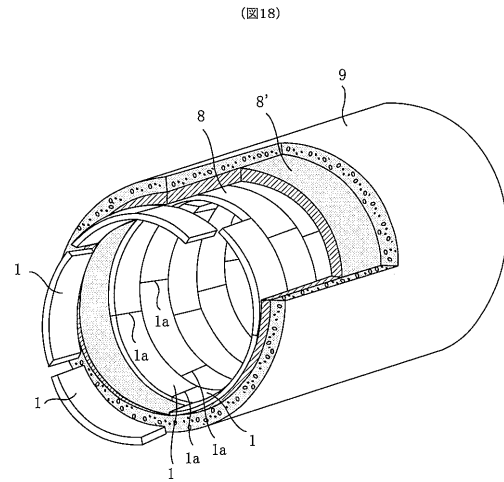
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 三浦 勝和

神奈川県平塚市代官町3 1 番 2 7号 株式会社湘南合成樹脂製作所内

Fターム(参考) 3H024 AA04 AB07

3H111 CA32 CA33 CA35 CA36