

(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2004-232673  
(P2004-232673A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 L 11/11	F 1 6 L 11/11	3 H 0 2 5
B 2 9 C 53/08	B 2 9 C 53/08	3 H 1 1 1
F 1 6 L 1/00	F 1 6 L 1/00	4 F 2 0 9
F 1 6 L 55/16	F 1 6 L 55/16	
// B 2 9 L 23:00	B 2 9 L 23:00	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-19283 (P2003-19283)	(71) 出願人	000001052 株式会社クボタ 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(22) 出願日	平成15年1月28日(2003.1.28)	(71) 出願人	000220262 東京瓦斯株式会社 東京都港区海岸1丁目5番20号
(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願(平成14年度、経済産業省、地方都市ガス事業天然ガス化促進対策調査(経年内管対策更新技術開発)に関する委託研究、産業再生法第30条に適用を受けるもの)		(71) 出願人	000000284 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
		(71) 出願人	000221834 東邦瓦斯株式会社 愛知県名古屋市熱田区桜田町19番18号

最終頁に続く

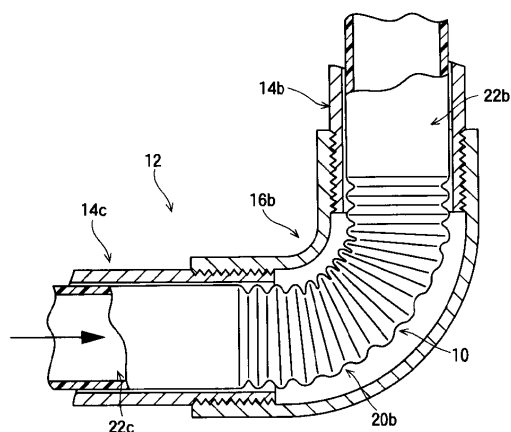
(54) 【発明の名称】 インサージョン管およびその製造方法

(57) 【要約】

【構成】 インサージョン管10は、既設管路12の曲がり管部16に相当する位置に形成されたコルゲート形状部20を含む。コルゲート形状部20は、予め準備した直管26に対して、たとえば真空成形または圧空成形等の2次加工を施すことによって成形され得る。インサージョン管10を既設管路12に挿入すると、曲がり管部16ではコルゲート形状部20が曲がり管部16の曲率に追従して屈曲した状態で配置される。直管部14に相当する位置に形成された縮径部22を復元させるために加熱加圧蒸気を供給しても、曲がり管部16では、しわや座屈等が発生することはない。

【効果】 良好な復元をすることができ、内径減少による流量低下等が生じることがなく、本来の性能を発揮できる。また、曲がり管部に相当する位置のみをコルゲート形状とするので、コルゲート形状に起因する圧力損失は少ない。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

直管部と曲がり管部とを含む既設管路に挿入されるインサージョン管において、前記曲がり管部に相当する位置に 2 次加工によってコルゲート形状部を形成したことを特徴とする、インサージョン管。

## 【請求項 2】

直管部と曲がり管部とを含む既設管路に挿入されるインサージョン管の製造方法であって、

( a ) 直管を準備し、そして

( b ) 前記直管に対して前記曲がり管部に相当する位置にコルゲート形状部を形成する、インサージョン管の製造方法。 10

## 【請求項 3】

直管部と曲がり管部とを含む既設管路にインサージョン管を挿入するインサージョン工法であって、

( c ) 直管を施工現場に搬入し、

( d ) 前記施工現場において、前記直管に対して前記曲がり管部に相当する位置にコルゲート形状部を形成することによってインサージョン管を形成し、そして、

( e ) 前記インサージョン管を前記既設管路に挿入する、インサージョン工法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

20

## 【産業上の利用分野】

この発明はインサージョン管およびその製造方法ならびにインサージョン工法に関し、特にたとえば直管部と曲がり管部とを含む既設管路に挿入されるインサージョン管およびそのようなインサージョン管の製造方法ならびにそのようなインサージョン管を既設管路に挿入して既設管路を内側から更新・更生するインサージョン工法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来のこの種のインサージョン管の一例がたとえば特許文献 1 に開示されている。従来のインサージョン管は、ローラや押し板等を用いた縮径加工により周方向の一部が押し込まれた断面略ハート形状を有している。このように縮径加工を施すのは、既設管路への挿入抵抗を軽減させるためである。そして、このインサージョン管を既設管路内に挿入し、インサージョン管内に加熱および加圧した蒸気を供給することによって、その断面形状を略円形に復元する。このようにして、既設管路内にインサージョン管による新たな管路を設け、あるいは、既設管の内周面にインサージョン管を略密着させることによって、既設管路の更新・更生を行うことができる。また、この種のインサージョン管には、復元させても断面がやや偏平して真円にならないという問題があったが、復元させたときに断面形状が十分な真円となるようにしたインサージョン管はたとえば特願 2001-48054 号に開示されている。 30

## 【0003】

## 【特許文献 1】

40

特開昭 64-56531 号公報 ( 第 2 図等 )

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来のインサージョン管では、既設管路の直線状に配管されている部分すなわち直管部においては、上述のように断面形状が略真円で既設管内面に略密着させる良好な復元とすることができた。しかし、既設管路の曲線状に配管されている部分すなわち曲がり管部においては、折れしわや座屈等が発生するなどその復元性に問題があり、内径減少による流量低下等を招くおそれがあった。

## 【0005】

なお、曲がり管部を有する既設管路を更新する場合において、単に既設管路内への挿入を 50

容易にするために、曲げ施工性または屈曲性に優れるコルゲート管をインサージョン管として使用する技術も一般的によく知られている。しかし、このコルゲート管を用いた技術では、ガス等の流体の輸送を用途とする管路の場合には、コルゲート管の内面の凹凸による抵抗を生じ、圧力損失が大きくなって十分な流量を確保できないという問題がある。

【0006】

それゆえに、この発明の主たる目的は、曲がり管部を有する既設管路であっても、良好に復元することができ、しかも圧力損失の少ない、インサージョン管およびそのようなインサージョン管の製造方法ならびにインサージョン工法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

第1の発明は、直管部と曲がり管部とを含む既設管路に挿入されるインサージョン管において、曲がり管部に相当する位置に2次加工によってコルゲート形状部を形成したことを特徴とする、インサージョン管である。

【0008】

第2の発明は、直管部と曲がり管部とを含む既設管路に挿入されるインサージョン管の製造方法であって、(a) 直管を準備し、そして(b) 直管に対して曲がり管部に相当する位置にコルゲート形状部を形成する、インサージョン管の製造方法である。

【0009】

第3の発明は、直管部と曲がり管部とを含む既設管路にインサージョン管を挿入するインサージョン工法であって、(c) 直管を施工現場に搬入し、(d) 施工現場において、直管に対して曲がり管部に相当する位置にコルゲート形状部を形成することによってインサージョン管を形成し、そして、(e) インサージョン管を既設管路に挿入する、インサージョン工法である。

【0010】

【作用】

第1の発明のインサージョン管では、曲がり管部に相当する位置に2次加工によってコルゲート形状部が形成される。コルゲート形状部は曲げ施工性ないし屈曲性に優れるので、このインサージョン管を既設管路に挿入すると、曲がり管部ではコルゲート形状部が曲がり管部の曲率に追従して屈曲した状態で配置される。そして、直管部に相当する位置にたとえば縮径加工によって断面略ハート形状を有する縮径部が形成されたインサージョン管の場合には、挿入後に管内に加熱加圧蒸気が供給されるが、この蒸気が供給されても、曲がり管部では、このコルゲート形状部が配置されているので、しわや座屈等が発生することはない。

【0011】

第2の発明のインサージョン管の製造方法では、まず、直管を準備する。直管は既設管路の長さよりも長い長尺管である。また、たとえば、更新管路に既設管路と同程度の流量が要求される場合等には、直管は既設管路の内径と同程度の外径に設定されるとともに、所定温度に加熱した状態での縮径加工によって周方向の一部が押し込まれた断面略ハート形状に形成されている。なお、更新管路の径が既設管路に比べて小さく(たとえば半分程度)設定される場合のように既設管路内への挿入時の抵抗がほとんど問題とならない場合には、縮径加工を施していないたとえば円形管を直管として準備すればよい。そして、準備した直管に対して、曲がり管部に相当する位置にコルゲート形状部を形成する。既設管路の配管状態はたとえば埋設図または配管図等から把握することができ、この場合には施工前に予め工場等でインサージョン管を製造することができる。このコルゲート形状部はたとえば真空成形または圧空成形等のような2次加工によって形成され得る。具体的には、その内面にコルゲート形状を成形するための型が形成された外型(金型)を用いて、曲がり管部に相当する位置を所定温度に加熱するとともに、外面側から真空吸引し、あるいはさらに内面側から圧縮空気を供給すること等によって、外型の内面に管壁を圧接させ、該当位置の管壁にコルゲート形状を付与する。なお、このコルゲート形状を付与するときの加熱温度は、準備した直管が縮径加工されたものである場合、縮径加工したときの温度よ

10

20

30

40

50

りも高い温度（たとえば融点近傍）に設定され、挿入後に縮径部が復元されてもコルゲート形状部は復元されないようにしている。その後、冷却して固化させる。このようにして、曲がり管部を有する既設管路に適用されるインサージョン管を簡単に製造することができる。

#### 【0012】

第3の発明のインサージョン工法では、まず、直管を施工現場に搬入する。この直管は上述の第2の発明で準備した直管とほぼ同様のものである。直管は、既設管路の長さに対応すべく十分な長さを有する長尺管であり、たとえばドラムに巻き取られた状態で施工現場に搬入される。次に、施工現場において、この直管に対して、曲がり管部に相当する位置にコルゲート形状部を形成することによってインサージョン管を形成する。既設管路の配管状態は種々の探査技術等を用いて現場で調査することによって把握することができる。なお、たとえば埋設図または配管図等がある場合にはこれら図面から配管状態を把握してもよい。このコルゲート形状部は、上述の第2の発明で行ったコルゲート形状部の形成と同様な処理によって、すなわち、たとえば真空成形または圧空成形等のような2次加工によって形成され得る。そして、現場で形成したインサージョン管を既設管路に挿入する。たとえば、既設管路内に牽引ワイヤを挿通して、インサージョン管の先端部に牽引ワイヤを取付けてウインチで巻き取ることによって、既設管路内にインサージョン管を引き込む。挿入後、インサージョン管が縮径加工された縮径部を含むものである場合には、インサージョン管内に加熱加圧蒸気が供給されて縮径部が略真円形に復元される。しかし、コルゲート形状部は復元されずコルゲート形状を維持している。つまり、曲がり管部においては、コルゲート形状部が曲がり管部の曲率に追従して屈曲した状態で配置されており、しわや座屈等が発生することはない。

10

20

#### 【0013】

##### 【発明の効果】

この発明によれば、曲がり管部に相当する位置にコルゲート形状部を形成するようにしたので、復元させる場合であっても、曲がり管部では、しわや座屈等が発生することがなく、良好な復元をすることができる。したがって、従来技術のような内径減少による流量低下等が生じることがなく、本来の性能を発揮できる。さらに、曲がり管部に相当する位置のみをコルゲート形状とするので、インサージョン管としてコルゲート管を使用する場合に比べて、コルゲート形状に起因する圧力損失は少なく、十分な流量を確保することができる。

30

#### 【0014】

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなる。

#### 【0015】

##### 【実施例】

図1に示すこの実施例のインサージョン管10は、たとえば図2に示すような既設管路12に挿入されてこれを更新・更生するためのものである。既設管路12は、老朽化等により更新または更生を必要としているものであり、その用途および構成材料は種々のものが適用され得るが、たとえば、ガス、上下水道、通信ケーブル保護または電力ケーブル保護等の用途であってよいし、また、ダクタイル鋳鉄管、鋼管または塩ビ管のような合成樹脂管等から構成される管路であってよい。インサージョン管10の構成材料は、合成樹脂（ポリエチレン、ポリブテン、ポリプロピレン、ナイロン、塩化ビニル等）であるが、ここではポリエチレンの実施例を示す。

40

#### 【0016】

既設管路12は、直線状に配管されている部分すなわち直管部14と、曲線状に、曲率を有してまたは屈曲して配管されている部分すなわち曲がり管部16とを含む。具体的には、この実施例の更新対象区間の既設管路12では、図2に示すように、終点の立坑18aから始点の立坑18bまで、長さL1の直管部14a、長さL2の曲がり管部16a、長さL3の直管部14b、長さL4の曲がり管部16bおよび長さL5の直管部14cがこ

50

の順に設けられている。なお、各部の長さはその管軸における長さである。また、曲がり管部 16 の長さは、曲がり管部 16 を構成する曲げ管または曲げ管継手等のたとえば外形の長さまたは有効長等に設定され得るが、少なくとも直管では対応（追隨）できない曲率を有する部分の長さ以上に設定される。

**【0017】**

なお、既設管路 12 に形成される各直管部 14 a , 14 b および 14 c をまとめて参照符号 14 を用いて直管部 14 といい、各曲がり管部 16 a および 16 b をまとめて参照符号 16 を用いて曲がり管部 16 ということもある。

**【0018】**

このインサクション管 10 は、上述のような既設管路 12 の配管状態に対応して形成されている。つまり、インサクション管 10 は、曲がり管部 16 に相当する位置に形成されたコルゲート形状部 20 を含む。具体的には、曲がり管部 16 a に相当する位置に曲がり管部 16 a と同等の長さ L2 を有してコルゲート形状部 20 a が形成され、曲がり管部 16 b に相当する位置に曲がり管部 16 b と同等の長さ L4 を有してコルゲート形状部 20 b が形成されている。なお、各コルゲート形状部 20 a および 20 b をまとめて参照符号 20 を用いてコルゲート形状部 20 ということもある。

10

**【0019】**

コルゲート形状部 20 では、その管壁がコルゲート形状または波形状等に形成され、その断面形状は、図 1 (C) に示すように、略円形にされる。この実施例では、コルゲート形状部 20 の外面側に突出する凸部の外径は、既設管路 12 の内径とほぼ同じかやや小さいサイズに設定される。このようなコルゲート形状部 20 は優れた曲げ施工性ないし屈曲性を有することとなり、既設管路 12 内に挿入されたとき曲がり管部 16 の曲率に追隨して変形（屈曲）することができる。

20

**【0020】**

また、インサクション管 10 では、直管部 14 に相当する位置には直管状の直管部が形成されるが、この実施例では、直管部として、図 1 (B) に示すような縮径加工により周方向の一部が押し込まれた断面略ハート形状を有する縮径部 22 が形成されている。この略 U 字状の押し込まれた部分を押し込み部分 24 という。具体的には、既設管路 12 の直管部 14 b に相当する位置に、直管部 14 b と同等の長さ L3 を有して、縮径部 22 b が形成される。また、既設管路 12 の直管部 14 a および 14 c に相当する位置には、少なくとも直管部 14 a および 14 c の長さ L1 および L5 と同等の長さを有して、縮径部 22 a および 22 c がそれぞれ形成されている。なお、各縮径部 22 a , 22 b および 22 c をまとめて参照符号 22 を用いて縮径部 22 ということもある。

30

**【0021】**

縮径部 22 は、所定の温度に加熱しかつ加圧されることにより断面略真円形に復元される。復元した縮径部すなわち直管部 22 の外径が既設管路 12 の内径とほぼ同じかやや小さいサイズとなるように設定されている。つまり、この実施例は、更新管路においても既設管路 12 と同程度の内径寸法すなわち流量が要求される場合の例を示しており、このような場合には、インサクション管 10 の直管部としては縮径部を形成して、挿入時の既設管路 12 内面との接触を抑制し、抵抗を低減するのがよい。

40

**【0022】**

コルゲート形状部 20 と縮径部 22 との境界部では、両者は断面略真円形で連続されており、押し込み部分 24 はコルゲート形状部 20 に近づくにつれて外面方向へすなわち本来の形状へ徐々に戻されたようになっている。

**【0023】**

なお、コルゲート形状部 20 の長さは曲がり管部 16 の長さと同様に設定されるが、少なくとも曲率を有する部分の長さを確保していればよく、場合によっては曲がり管部 16 の長さよりもやや長く設定されてもよい。ただし、この場合にはそのコルゲート形状部 20 と隣接する直管部 22 の長さをやや短くして長さ調整する。

**【0024】**

50

インサーション管 10 を製造する際には、まず、直管 26 ( 図 3 ) を準備する。この直管 26 は、図 3 ( B ) に示すように、縮径加工によって周方向の一部が押し込まれた断面略ハート形状を有しており、また、その長さは、既設管路 12 の長さよりも十分長く設定される。たとえば、直管 26 はドラム 28 ( 図 2 ) に巻き取られた長尺管である。この直管 26 の押し込み部分 24 は、軟化点以上融点以下の範囲における所定の温度 ( この実施例では、たとえば約 100 程度 ) で縮径加工されることによって形成されている。したがって、再び軟化点以上融点以下の温度に加熱することによって、押し込み部分 24 が外面側へ戻されて、断面略真円形に復元する。そして、この復元したときの外径が既設管路 12 の内径とほぼ同じかやや小さいサイズとなるように設定されている。

【 0025】

10

このような直管 26 は、従来公知の方法 ( 特許文献 1 等 ) によって製造することができるので、その製造方法の説明は省略する。また、復元後に断面が十分な真円となる直管を製造するには、簡単に言えば、押し込まれる部分の曲率半径を復元後の曲率半径よりも小さくした直管を押し込み成形し、その後、押し板等を用いた縮径加工により押し込み部分を形成すればよい。この製造方法は特願 2001 - 48054 号に詳述されるので参照されたい。

【 0026】

そして、準備した直管 26 に対して 2 次加工を施して、既設管路 12 の曲がり管部 16 に相当する位置にコルゲート形状部 20 を形成する。

【 0027】

20

具体的には、まず、既設管路 12 の配管状態をたとえば埋設図や配管図等によって確認する。このように、埋設図等で配管状態が把握できる場合には、予め工場等でインサーション管 10 を製造することができる。

【 0028】

そして、配管状態に従って、たとえば直管 26 の外面に順次マーキング等を施して、直管 26 において、既設管路 12 の直管部 14 および曲がり管部 16 に相当する位置を明らかにする。この実施例では、たとえば直管 26 の先端側の所定位置に基準線を設け、そこから順に長さ L1, L2, L3, L4 および L5 を確保することによって、直管部 14a, 曲がり管部 16a, 直管部 14b, 曲がり管部 16b および直管部 14c に相当する位置をそれぞれ明らかにする。なお、引込み時に直管 26 の先端にワイヤ取付具 28 を取付けることおよび相手方の管ないし管継手等との接合等を考慮して、直管 26 の先端を基準としないのが望ましい。

30

【 0029】

次に、曲がり管部 16 に相当する位置に、たとえば図 4 ( A ) に示すように、コルゲート形状部形成のための外型 32 を配置する。

【 0030】

この外型 32 は、たとえば、金属製の 2 つの半割モールドブロック 32a および 32b を組み合わせたものである。半割モールドブロック 32a および 32b の内面には、コルゲート形状を成形するための型が形成されており、具体的には凸部 ( 山 ) を成形するための径大な溝部 34 と凹部 ( 谷 ) を成形するための径小な突起部 36 とが軸方向に交互に連続して形成される。また、各溝部 34 には真空引きのためのスリット 38 が周方向に間隔を隔てて形成されている。各スリット 38 は、たとえば半割モールドブロック 32a に設けた吸引口 40 と連通するようにされる。溝部 34 の底の内径は、既設管路 12 の内径とほぼ同じかやや小さく設定されている。また、半割モールドブロック 32a および 32b の軸方向長さは、各曲がり管部 16 の長さと同等に設定される。また、外型 32 は、図示しないヒータ等の加熱装置を内蔵しており、配置される直管 26 を所定の温度に加熱できるようになっている。

40

【 0031】

したがって、この外型 32 の加熱装置を駆動して、配置された直管 26 を所定の温度に加熱する。この実施例では、直管 26 の押し込み部分 24 を形成したときの温度 ( 約 100

50

程度)よりも高い温度(たとえば約120~130程度)に加熱する。この加熱温度は、この実施例では融点近傍温度またはやや高い温度であるが、この処理で成形されるコルゲート形状部20が施工時の縮径部22の復元のための加熱加圧蒸気によっては復元されずにコルゲート形状が維持できるような温度に設定される。

#### 【0032】

そして、加熱状態で、図示しない真空ポンプを駆動して吸引口40およびスリット38から真空吸引する。この加熱および真空引きの処理によって、この直管26の曲がり管部16に相当する位置では、管が軟化して断面略真円形に復元するとともに、さらに外型32の内面に管壁が圧接されて、コルゲート形状にされる(図4(B))。ただし、外型32の加熱の影響を受ける部分に変形するだけであり、たとえばコルゲート形状部20と縮径部22との境界部では断面略円形状に復元されるが、外型32の加熱の影響を受けない他の部分では断面略ハート形状のままである。

10

#### 【0033】

なお、上述のような外面側からの真空吸引(真空成形)のみならず、直管26内に図示しないポンプ等から圧縮空気を供給して内圧を付与する圧空成形をさらに施すようにしてもよい。この場合には、該当位置にコルゲート形状を容易に成形することができる。

#### 【0034】

そして、この状態で所定時間(たとえば10分程度)保持しておく。その後、外型32の加熱装置を停止し、たとえば直管26内に空気を供給しつつ、所定時間(たとえば10分程度)さらに保持することによって、このコルゲート形状が付与された管体を冷却し固化させる。冷却後、外型32を離型する。

20

#### 【0035】

このようにして、曲がり管部16に相当する位置の管壁にコルゲート形状が付与(賦形)され、コルゲート形状部20が形成される。そして、すべての曲がり管部16相当位置にコルゲート形状部20を形成することによって、インサクション管10(図1)が形成される。

#### 【0036】

このインサクション管10を用いて既設管路12の更新をする際には、図2に示すように、まず、立坑18aおよび18bを掘削し、更新対象とする既設管路12の両端を立坑18aおよび18b内でそれぞれ開口させる。次に、終点の立坑18aの近辺にウインチ42を準備するとともに、始点の立坑18bの近辺にインサクション管10が巻き取られたドラム28を準備する。ドラム28のインサクション管10の後端ないし基端は供給管等を介してボイラ等の蒸気発生装置44に接続され、インサクション管10内に所定温度に加熱し加圧した蒸気を供給可能にしている。

30

#### 【0037】

続いて、既設管路12内に牽引ワイヤ46を挿通して、インサクション管10の先端にワイヤ取付具30を介して牽引ワイヤ46を接続する。そして、ウインチ42で巻き取ることによって、インサクション管10は既設管路12内に引き込まれる。

#### 【0038】

引き込み(挿入)の際には、必要に応じてたとえば蒸気発生装置44等を用いてインサクション管10を所定温度(約80程度)に加熱して、インサクション管10を曲がり易くして挿入抵抗をさらに低減するようにしてもよい。なお、このときの加熱温度は、インサクション管10の直管部ないし縮径部22の押し込み部分24を形成したときの温度よりも低く設定されるので、この加熱によって縮径部22が復元することはない。

40

#### 【0039】

そして、たとえば既設管路12の直管部14aの先端面に基準線が到達するまでインサクション管10を引き込むことによって、インサクション管10を既設管路12内で所定位置に配置する。このとき、既設管路12の曲がり管部16においては、たとえば図5に示すように、対応するコルゲート形状部20が配置され、曲がり管部16の曲がり具合に追従して変形(屈曲)している。

50

## 【 0 0 4 0 】

その後、インサージョン管 1 0 内に蒸気発生装置 4 4 から所定温度に加熱し所定圧力に加圧した蒸気を供給する。この蒸気の温度は、たとえば約 1 0 0 程度に設定される。これは縮径部 2 2 の押し込み部分 2 4 を形成したときの温度と同程度である。また、この蒸気の圧力はインサージョン管 1 0 が破裂しない程度圧力であり、たとえば約 0 . 1 ~ 0 . 2 M P a 程度に設定される。

## 【 0 0 4 1 】

この蒸気供給によって、インサージョン管 1 0 は加熱されるとともに内圧がかけられ、図 6 に示すように、その縮径部 2 2 の断面形状が真円または真円に十分に近い略真円形に復元する。なお、準備した直管 2 6 ( 図 3 ) の復元時の外径が既設管路 1 2 の直管部 1 4 の内径と略同じサイズに設定されている場合には、このように復元した状態の直管部 2 2 の外周面の全体を既設管路 1 2 の直管部 1 4 の内周面の全体に略密着させることができる。

10

## 【 0 0 4 2 】

そして、内圧を保持した状態で、インサージョン管 1 0 内に冷却空気を供給してインサージョン管 1 0 を冷却する。冷却後、インサージョン管 1 0 内から圧力空気を排出する。このようにして、インサージョン管 1 0 によって、既設管路 1 2 の更新をすることができる。

## 【 0 0 4 3 】

なお、インサージョン管 1 0 の両端部は、既設管路 1 2 の長さに合わせて切断してもよいし、接続の相手方の管ないし管継手等との接続形態等に応じて、適宜長さを調整して切断するようにしてもよい。また、既設管路 1 2 をそのまま残置すれば、既設管路 1 2 はインサージョン管 1 0 からなる更新管路の防護管として機能する。

20

## 【 0 0 4 4 】

この実施例によれば、曲がり管部 1 6 に相当する位置にコルゲート形状部 2 0 を形成するようにしたので、既設管路 1 2 内に挿入後に加熱圧縮空気を供給すると、縮径されている直管部 2 2 のみで復元されることとなる。したがって、曲がり管部 1 6 では、しわや座屈等が発生することがなく、良好な復元をすることができるので、従来技術のような内径減少による流量低下等が生じることがなく、本来の性能を発揮できる。さらに、曲がり管部 1 6 に相当する位置のみをコルゲート形状とするので、インサージョン管 1 0 としてコルゲート管を使用する場合に比べて、コルゲート形状に起因する圧力損失は少なく、十分な流量を確保することができる。

30

## 【 0 0 4 5 】

なお、上述の実施例では、コルゲート形状部 2 0 を形成する際に、図 4 に示すように、外型 3 2 を用いて、断面略ハート形状から直接的にコルゲート形状に成形するようにしているが、押し込み部分 2 4 の復元が十分でない場合等には、一旦断面円形に復元させておいて、その後、コルゲート形状に成形するようにして、段階的に成形するようにしてもよい。

## 【 0 0 4 6 】

つまり、たとえば、図 7 ( A ) に示すように、まず、平滑な内面を有する外型 4 8 を準備する。この外型 4 8 は、内面にコルゲート形状を成形するための型が形成されていない以外は、外型 3 2 とほぼ同様に構成されている。そして、この外型 4 8 を用いて、直接的にコルゲート形状を成形したときと同様に、所定温度に加熱するとともに、真空吸引および内圧付加等を施すことによって、直管 2 6 の該当位置を断面円形に復元させる。なお、この断面円形に復元する際の温度は、直管 2 6 の押し込み部分 2 4 を形成したときの温度 ( 約 1 0 0 程度 ) と同程度に設定すればよい。

40

## 【 0 0 4 7 】

そして、図 7 ( B ) に示すように、コルゲート形状を付与できる外型 3 2 を、この断面円形に復元された部分にセットする。その後、上述と同様の加熱および真空吸引等の処理を施して、コルゲート形状部 2 0 を成形する。

## 【 0 0 4 8 】

50

また、上述の各実施例では、埋設図等によって既設管路12の状態を把握するようにしているが、埋設図等がない場合や埋設図等では正確な把握が困難である場合等には、現地にて既設管路12を調査して配管状態を把握する必要がある。たとえば、電磁誘導法、地中レーダ法または音波探査法等を用いて非開削で地中埋設管路を探查し、あるいは管内観察用のカメラ等を使用して管路内を調査することによって、既設管路12の配管状態を把握することができる。なお、埋設図等があって把握できる場合であっても、この現地調査を行って、より正確な情報を得るようにしてもよい。

**【0049】**

また、上述の各実施例では、予め工場等でコルゲート形状部20を形成したインサージョン管10を施工現場に搬入して、これを既設管路12に挿入する工法を採用しているが、たとえば、上述の現地調査をする場合等には（あるいは埋設図等で予め配管状態を把握できる場合であっても）、施工現場においてコルゲート形状部20を成形してインサージョン管10を形成し、これを既設管路12に挿入する他のインサージョン工法を採用してもよい。

10

**【0050】**

すなわち、まず、コルゲート形状部20を形成する前段階の直管26（図3）を準備する。直管26は、現地調査で判明する既設管路12の管路長よりも長くなるように十分な長さ設定される。そして、このような直管26を巻き取ったドラム28を施工現場に搬入する。

**【0051】**

また、外型32（図4）、真空ポンプ、電源装置等のようなコルゲート形状部20を形成するために必要な各種装置も施工現場に搬入する。

20

**【0052】**

そして、施工現場において、調査結果または埋設図等に従って、直管26に対して、その曲がり管部16に相当する位置にコルゲート形状部20を形成し、インサージョン管10を形成する。

**【0053】**

また、上述の各実施例では、更新管路においても、既設管路12と同程度の流量が要求される場合であったので、既設管路12の直管部14に相当する位置には、縮径加工によって断面略ハート形状に縮径されかつ復元時には直管部14の内径と同程度の外径を有するように設定された縮径部22を形成し、既設管路12内へ挿入後に、この縮径部22を断面円形に復元させるようにしている。しかし、更新管路において、既設管路12の内径のたとえば1/2程度の径で足りる流量を確保すればよい場合等には、インサージョン管は、その要求される流量に適合する径に設定されればよい。このような場合には、その外径が既設管路12の内径よりも非常に小さいので、インサージョン管10に縮径部を形成しなくても、挿入抵抗が小さく抑えられる。つまり、インサージョン管10には縮径部が形成されていなくてもよい。

30

**【0054】**

たとえば図8に示す他の実施例のインサージョン管10では、既設管路12（図2）の直管部14に相当する位置には、断面円形（図8（B））の直管部50が形成されている。この実施例では、直管部50の外径は、たとえば既設管路12の内径の1/2程度に設定されている。また、このインサージョン管10でも、既設管路12の曲がり管部16に相当する位置には、コルゲート形状部52が形成されている。したがって、このインサージョン管10でも、既設管路12に挿入すると、図9に示すように、コルゲート形状部52が既設管路12の曲がり管部16に追従して屈曲することができる。

40

**【0055】**

なお、直管部50a、50bおよび50cは、既設管路12の直管部14a、14bおよび14cにそれぞれ対応しており、これらをまとめて参照符号50を用いて直管部50という。また、コルゲート形状部52aおよび52bは、既設管路12の曲がり管部16aおよび16bにそれぞれ対応しており、これらをまとめて参照符号52を用いてコルゲー

50

ト形状部 5 2 という。

【 0 0 5 6 】

このインサージョン管 1 0 を製造あるいは形成する際には、図 3 の断面略ハート形状の直管 2 6 とは異なって、図 8 ( B ) と同じ所定の径で断面円形を有する直管 ( 図示せず ) を準備する。そして、この直管に対して、既設管路 1 2 の曲がり管部 1 6 に相当する位置に、上述の各実施例と同様な 2 次加工を施して、コルゲート形状部 5 2 を形成する。コルゲート形状部 5 2 を形成するためには、たとえば、図 4 の外型 3 2 と同様なものであってその内径をこの例に適合する径に設定した外型 ( 図示せず ) を準備すればよい。

【 0 0 5 7 】

このインサージョン管 1 0 では、縮径部が形成されないので、より簡単に製造できる。しかも、挿入後には復元のための加熱加圧蒸気を供給する必要もないので簡単に施工できる。

【 0 0 5 8 】

なお、上述の各実施例では、製造および施工時の各温度設定は、インサージョン管 1 0 の構成材料がポリエチレンの場合の一例を示しているが、インサージョン管 1 0 を他の合成樹脂材料 ( たとえばポリブテン、ポリプロピレン、ナイロン、塩化ビニル等 ) で構成する場合には、上述の各実施例と同様に、その合成樹脂材料の融点および軟化点に従って、コルゲート形状の成形、押し込み部分の成形および復元ならびに挿入時の軟化等を適切に行えるような各温度をそれぞれ選定する。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明の一実施例のインサージョン管を示す図解図であり、( A ) は正面図、( B ) は ( A ) における I B - I B 断面図、( C ) は ( A ) における I C - I C 断面図である。

【 図 2 】 図 1 実施例のインサージョン管を既設管路内へ引き込む工程を示す図解図である。

【 図 3 】 インサージョン管を製造するための直管を示す図解図であり、( A ) は正面図、( B ) は ( A ) における I I I B - I I I B 断面図である。

【 図 4 】 インサージョン管の製造方法の一部を示す図解図であり、( A ) はコルゲート形状部を形成するための外型内に直管をセットした状態を示す図解図、( B ) はその後コルゲート形状を付与する工程を示す図解図である。

【 図 5 】 図 1 実施例のインサージョン管が挿入された既設管路の曲がり管部を示す図解図である。

【 図 6 】 図 5 のインサージョン管の縮径部を復元させた状態を示す図解図である。

【 図 7 】 インサージョン管の製造方法の他の実施例の一部を示す図解図であり、( A ) は直管の曲がり管部に相当する位置を予め断面円形に復元させる工程を示す図解図、( B ) はその後コルゲート形状部を形成するための外型内にセットした状態を示す図解図である。

【 図 8 】 この発明の他の実施例のインサージョン管を示す図解図であり、( A ) は正面図、( B ) は ( A ) における V I I I B - V I I I B 断面図、( C ) は ( A ) における V I I I C - V I I I C 断面図である。

【 図 9 】 図 8 実施例のインサージョン管が挿入された既設管路の曲がり管部を示す図解図である。

【 符号の説明 】

1 0 ... インサージョン管

1 2 ... 既設管路

1 4 , 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c ... 直管部 ( 既設管路 )

1 6 , 1 6 a , 1 6 b ... 曲がり管部

2 0 , 2 0 a , 2 0 b , 5 2 , 5 2 a , 5 2 b ... コルゲート形状部

2 2 , 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c ... 縮径部

2 6 ... 直管

10

20

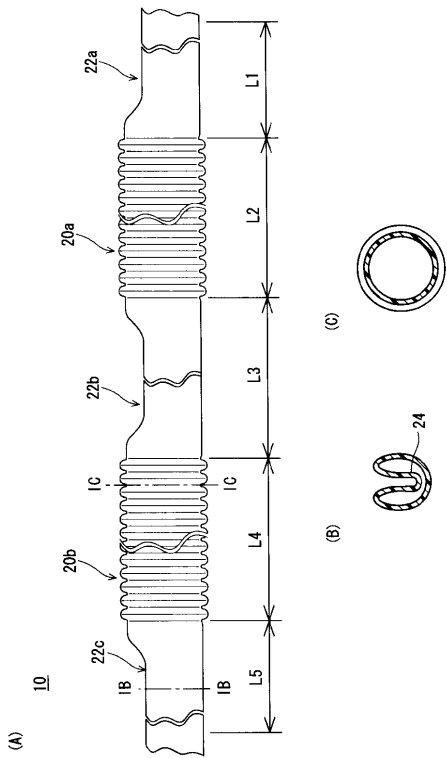
30

40

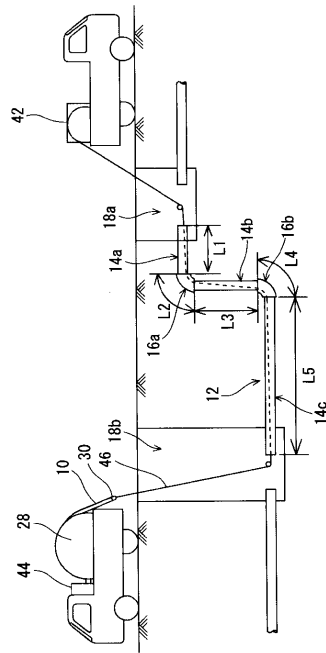
50

50, 50a, 50b, 50c ... 直管部 (インサション管)

【図1】



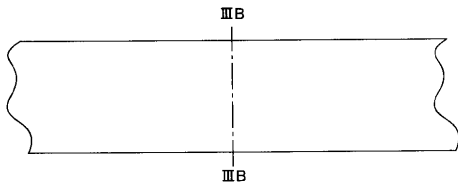
【図2】



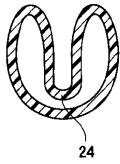
【 図 3 】

(A)

26

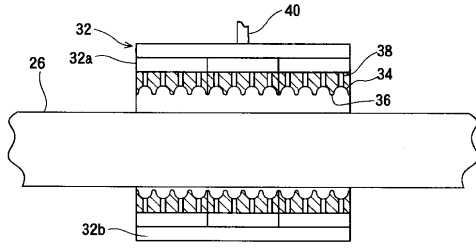


(B)

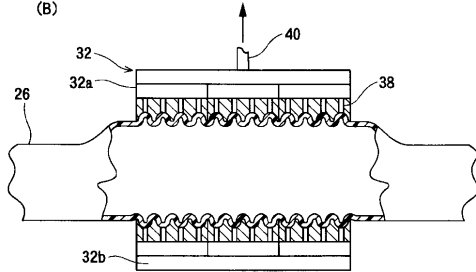


【 図 4 】

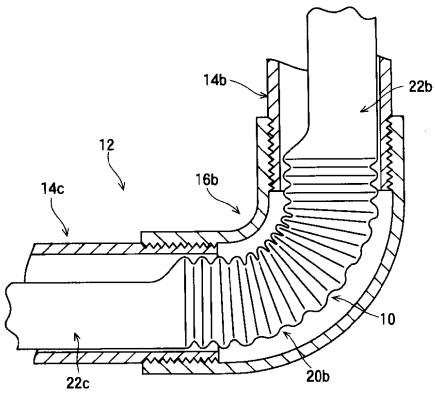
(A)



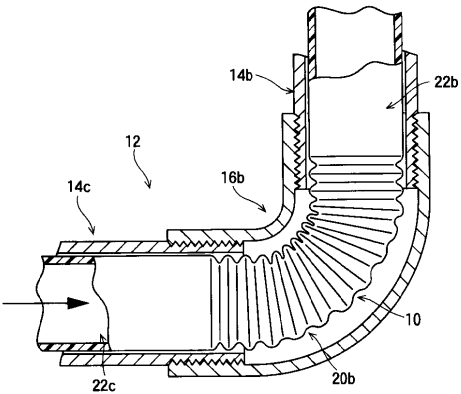
(B)



【 図 5 】

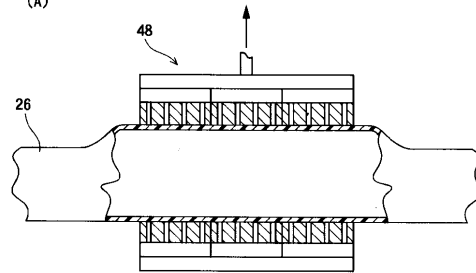


【 図 6 】

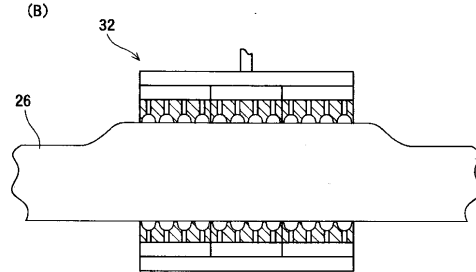


【 図 7 】

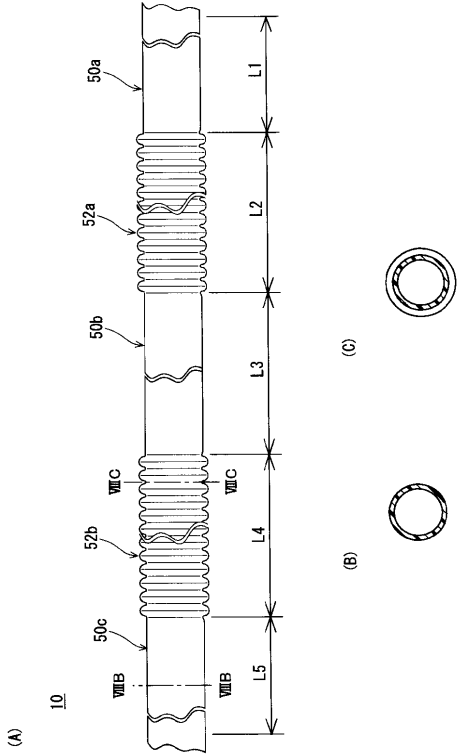
(A)



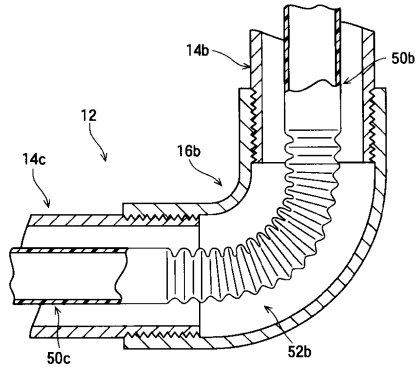
(B)



【 8 】



【 9 】



## フロントページの続き

- (71)出願人 000196680  
西部瓦斯株式会社  
福岡県福岡市博多区千代1丁目17番1号
- (74)代理人 100090181  
弁理士 山田 義人
- (72)発明者 入岡 博明  
大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボタビニルパイプ工場内
- (72)発明者 原田 孝知  
大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボタビニルパイプ工場内
- (72)発明者 岡崎 直人  
大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボタビニルパイプ工場内
- (72)発明者 八木 秀一  
東京都港区海岸1丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内
- (72)発明者 樋口 裕思  
大阪市中央区平野町4丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内
- (72)発明者 高坂 政道  
愛知県名古屋市熱田区桜田町19番18号 東邦瓦斯株式会社内
- (72)発明者 豊田 康弘  
福岡市博多区千代1丁目17番1号 西部瓦斯株式会社内
- Fターム(参考) 3H025 EA01 EB14 EC04 ED02  
3H111 AA02 BA15 CA42 CB02 CB14 DA26 DB03 DB05 DB11 DB17  
DB23 EA12 EA13  
4F209 AD12 AG08 AG12 NA01 NB01 NG03 NK01