

(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2010-51885

(P2010-51885A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 0 8 B 9/02 (2006.01)	B 0 8 B 9/02 B	3 B 1 1 6
B 0 8 B 9/053 (2006.01)	B 0 8 B 9/04 Z	
B 0 8 B 9/027 (2006.01)	B 0 8 B 9/03	
F 1 6 L 55/26 (2006.01)	F 1 6 L 55/00 Q	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-218643 (P2008-218643)	(71) 出願人	594050175
(22) 出願日	平成20年8月27日 (2008.8.27)		ライニングサービス株式会社
			山口県周南市野村3丁目2番4号
		(74) 代理人	100100549
			弁理士 川口 嘉之
		(74) 代理人	100090516
			弁理士 松倉 秀実
		(74) 代理人	100106622
			弁理士 和久田 純一
		(72) 発明者	杉本 英明
			山口県周南市上遠石町2-28
		(72) 発明者	山田 滋
			山口県周南市大字鹿野中字榑ヶ瀬9-2
		Fターム(参考)	3B116 AA13 AB54 BA08 BA25 BA33 BA36 CD43

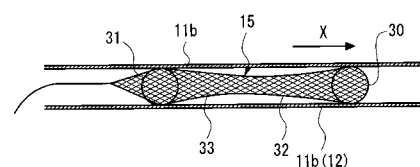
(54) 【発明の名称】 ピグ洗浄具及び配管のピグ洗浄方法

(57) 【要約】

【課題】管の段差部分を確実に洗浄でき、また、洗浄中の管内の洗浄液等が洗浄対象外の管に流れ込むのを抑制できるピグ洗浄具、及び洗浄方法を提供することを目的とする。

【解決手段】軟質性の材料で形成されると共に、洗浄の対象となる管の内径より大きな直径を有し、且つ一列に配置された複数のピグ30、31と、複数のピグ30、31に一体的に被せられたネット32と、を備える。ピグ30、31間には、洗浄液33が充填される。本発明は、複数の軟質のピグ30、31とそれに一体的に被せたネット32と、その間にサンドイッチした洗浄液33の効果によって、真空吸引によってピグ洗浄具15の移動が可能となり、洗浄中の管から洗浄対象外の管に洗浄液や汚れ物質等が流れ込むのを抑制できるという大きな効果がある。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軟質性の材料で形成されると共に、洗浄の対象となる管の内径より大きな直径を有し、且つ一列に配置された複数の球形ピグと、
前記複数のピグに一体的に被せられたネットと、
を備えるピグ洗浄具。

【請求項 2】

前記ピグは、発泡密度が $0.08 \sim 0.12 \text{ mg/cm}^3$ の発泡材で形成されている請求項 1 に記載のピグ洗浄具。

【請求項 3】

前記発泡材の発泡密度は、 0.1 mg/cm^3 である請求項 2 に記載のピグ洗浄具。

【請求項 4】

前記ピグの外径は、前記管の内径の $1.05 \sim 1.1$ 倍である請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のピグ洗浄具。

【請求項 5】

前記ピグの外径は、前記管の内径の 1.08 倍である請求項 4 に記載のピグ洗浄具。

【請求項 6】

配管を構成する管のうち洗浄の対象となる管の両端部を開放するステップと、
請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のピグ洗浄具を前記管の他端部側から挿入するステップと、

前記管内の前記ピグ洗浄具を前記管の前記一端部側から真空吸引して前記一端部側に移動させるステップと、

を備える配管のピグ洗浄方法。

【請求項 7】

前記ピグ洗浄具を移動させるステップでは、前記ピグ洗浄具を前記管の前記他端部側から引っ張ることにより、前記ピグ洗浄具の移動速度を調整する請求項 6 に記載の配管のピグ洗浄方法。

【請求項 8】

前記ピグ洗浄具を移動させるステップでは、前記ピグ洗浄具を巻き取り装置から繰り出されるロープによって引っ張り、前記巻き取り装置における前記ロープの繰り出し速度を調整することにより、前記ピグ洗浄具の移動速度を調整する請求項 7 に記載の配管のピグ洗浄方法。

【請求項 9】

前記複数の球形ピグ間に洗浄液を充填する請求項 6 から 8 のいずれか一項に記載のピグ洗浄方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ピグ洗浄具及び配管のピグ洗浄方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、水道用の配管は管径 50 mm 以上の主配管と、各住戸に給水するために主配管に接続された管径 $15 \sim 25 \text{ mm}$ の引き込み管とによって網状に構成されているのが一般的である。このような網状の配管では主配管及び引き込み管の内部汚れを定期的に、又は任意の時期に洗浄するのが普通である。中でも比較的小規模の水道である簡易水道又は専用水道の場合は、井戸水を利用することが多いため、次に説明するように管が汚れやすく洗浄頻度が多くなる傾向にある。

【0003】

すなわち、井戸水は土壌由来の鉄、マンガン等を含むことが多く、マンガンは消毒剤の塩素によって酸化され汚れ物質（黒い粒子）となって析出する。この汚れ物質は、水道水

10

20

30

40

50

中に混入し管に付着し、時間の経過によって脱落して水道水中に混入する。そこで、管に付着した汚れ物質は、定期的又は任意の時期に洗浄して除去する必要がある。

【 0 0 0 4 】

従来、水道水等の配管を洗浄する技術として、高圧水の管内噴射によって汚れを落とす洗浄方法、洗浄剤を管内に充填して空気でバブリングすることにより管壁の汚れを落とす洗浄方法が知られていた。

【 0 0 0 5 】

しかし、従来の高圧水による管の洗浄方法では、高圧水用の洗浄チューブを管内に挿入し管内全面にむらなく高圧水を噴射する必要があるので、非常に時間がかかるという問題があった。また、洗浄液を管内に充填して空気でバブリングする洗浄方法では、エアーバブリングによる剥離効果が弱く洗浄に時間がかかるという問題、管全体に洗浄液を充填させる必要があるため、多量の洗浄液が必要となり、コストアップになるという問題があった。

10

【 0 0 0 6 】

そこで、管を比較的短時間に且つ低コストで洗浄できるピグ洗浄方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。特許文献 1 のピグ洗浄方法は、図 9 に示すように、洗浄液 1 0 4 をサンドイッチした前後 2 つのピグ 1 0 0、1 0 1 がひも 1 0 2 で連結されたピグ洗浄具 1 1 0 を管 1 0 3 内に挿入し、このピグ洗浄具 1 1 0 を空気圧又は窒素圧で移動させることにより、管 1 0 3 の内面に付着した汚れを除去するものである。なお、ピグを水圧で移動させる方法もある。

20

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 のピグ洗浄方法では、管 1 0 3 内に挿入したピグ洗浄具を空気圧又は窒素圧で移動させるので、管 1 0 3 が長い場合でもピグ洗浄具を先端まで移動させることにより、管 1 0 3 の先端まで洗浄できる。また、ピグ 1 0 0、1 0 1 は管 1 0 3 の内面に接触するので汚れ物質等の剥離効果が高く、洗浄液 1 0 4 を管 1 0 3 内に充填させてバブリングする洗浄方法に比べて、管 1 0 3 を短時間で洗浄できる。更に、洗浄液 1 0 4 は前後のピグ 1 0 0、1 0 1 の間に充填すればよいので、洗浄液の量を少なくしてコストダウンを図ることができる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 9 5 4 9 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 8 - 1 1 9 5 6 4 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、従来のピグは管との密着性を確保するために、弾力性のある合成樹脂やゴムの発泡体で形成され、発泡密度が 20 mg / cm^3 以上の比較的硬質の材料で成形されるのが普通であり、その外径は管の内径の $1 \sim 1.05$ 倍程度に形成されていたため、配管にエルボ継ぎ手などの段差部分がある場合、ピグが段差部分の隅の方に十分に密着するまで変形せず、管の洗浄が不十分になるという問題があった。

【 0 0 0 9 】

また、水道配管のように、主配管に多数の引き込み管が接続されている場合、洗浄対象となる管と洗浄対象外の管とを止水弁や仕切弁によって縁切りし、洗浄中の管以外の管に洗浄中の管内の洗浄液や汚れ物質などが流れ込まないようにするのが普通である。しかし、従来のピグは、管壁への密着力が大きいので、ピグを管内で移動させるためには、約 0.3 MPa 以上の空気圧や水圧等で加圧する必要がある。このため、止水弁や仕切弁の閉鎖が不十分で隙間がある場合には、洗浄中の管内の洗浄液や汚れ物質等が圧力空気或いは圧力水によって押圧されて弁の隙間から洗浄対象外の管に流れ込むおそれがあった。

40

【 0 0 1 0 】

本発明は、かかる従来の問題点を解決するためになされたもので、管に段差部分がある場合でも確実に洗浄でき、また、洗浄中の管内の洗浄液等が洗浄対象外の管に流れ込むのを抑制できるピグ洗浄具、及び配管の洗浄方法を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】**【0011】**

本発明は、前記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

すなわち、本発明は、軟質性の材料で形成されると共に、洗浄の対象となる管の内径より大きな直径を有し、且つ一列に配置された複数の球形ピグと、前記複数のピグに一体的に被せられたネットと、を備える。

【0012】

本発明によれば、ピグが軟質性の材料で形成されているので、洗浄対象の管に継ぎ手等の段差部分がある場合でも、ピグが段差部分の隅に接触して確実に洗浄できる。また、ピグが軟質性を有するため、ピグが管の内面に接触した際にネットがピグの外周面から内側に埋め込まれて、ピグの外周面が管の内面全体に接触して洗浄できる。

10

【0013】

ここで、前記ピグは、発泡密度が $0.08 \sim 0.12 \text{ mg/cm}^3$ 、好ましくは 0.1 mg/cm^3 の発泡材で形成できる。また、前記ピグの外径は、前記管の内径の $1.05 \sim 1.1$ 倍、好ましくは 1.08 倍にするのが好ましい。発泡材は、連続気泡と独立気泡とが混在し、気体が透過しない状態にするのが好ましい。上記発泡密度と、外径とすることにより、ピグを真空吸引することが可能になる。本発明のピグは、従来のピグに比べて管壁への密着力は低いのでピグ単独での洗浄力が多少低くなるものの、洗浄液と組み合わせることで十分な洗浄が可能になる。

【0014】

20

また、本発明のピグ洗浄具は、複数のピグとネットとを組み合わせることによって、前後のピグを連結することで、ピグ間の洗浄液と一体になって移動することが可能になる。また、複数のピグにネットを被せることで真空吸引移動時にピグの変形を抑えて洗浄液の漏れを防止できる。従来の特許文献1のピグ洗浄具は、ひもでピグの中心を結んで引っ張ると軟質ピグの場合はピグが扁平になってしまうが、本発明のように、ネットをピグ全体に被せることにより、ピグが扁平になるのを抑制できるので、洗浄液の漏れを防ぐと共にピグの管壁への密着力の低下を防ぐことができる。

【0015】

また、本発明は、配管を構成する管のうち洗浄の対象となる管の両端部を開放するステップと、上記いずれかのピグ洗浄具を前記管の他端部側から挿入するステップと、前記管内の前記ピグ洗浄具を前記管の前記一端部側から真空吸引して前記一端部側に移動させるステップと、を備える、

30

【0016】

本発明によれば、軟質性の材料で形成され、管の内径より大きな直径を有する複数のピグにネットを被せたピグ洗浄具を管に挿入し、このピグ洗浄具を真空吸引によって移動させるので、管内の洗浄液や汚れ物質に圧力が作用しない。従って、洗浄対象の管と洗浄対象外の管との間に設けられた弁に隙間がある場合でも、洗浄中の管内における洗浄液や汚れ物質等が洗浄対象外の管に流れ込むのを抑制できる。

【0017】

ここで、前記ピグ洗浄具を移動させるステップでは、前記ピグ洗浄具を前記管の前記他端部側から引っ張ることにより、前記ピグ洗浄具の移動速度を調整することができる。この場合は、管の内径、ピグの直径、洗浄液や配管から剥離した汚れ物質の特性などに応じて、ピグ洗浄具の移動速度を調整することができるので、洗浄効果を高くできる。

40

【0018】

また、前記ピグ洗浄具を巻き取り装置から繰り出されるロープによって引っ張り、前記巻き取り装置における前記ロープの繰り出し速度を調整することにより、前記ピグ洗浄具の移動速度を調整することができる。この場合は、ピグ洗浄具の移動速度を自動的に調整できる。

【0019】

さらに、前記ピグ洗浄具を、前記管の前記他端部側から圧縮空気で押圧することができ

50

る。この場合は、ピグ洗浄具を前方から真空吸引し、且つ後方から圧縮空気で押圧するので、小径の管のようにピグ洗浄具の移動に対する抵抗力が大きい場合でもピグ洗浄具を確実に移動させることができる。

【 0 0 2 0 】

また、前記複数の球形ピグ間に洗浄液を充填することができる。この場合は、洗浄効率を更に高くできる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、管に段差部分がある場合でも確実に洗浄できる。また、洗浄対象となる管と洗浄帯対象外の管との接続部に設けられた弁に隙間がある場合でも、洗浄中の管内の洗浄液等が洗浄対象外の管に流れ込むのを抑制できる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

次に、本発明に係る配管のピグ洗浄方法について図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施形態は一実施例であり、本発明は実施形態に限定されない。

【 0 0 2 3 】

< 配管の構成 >

図 1 は、本発明に係る配管のピグ洗浄方法を適用する配管 1 を示す。この配管 1 は、本管 1 0、本管 1 0 から枝分かれした枝管 1 1、本管 1 0 又は枝管 1 1 に設けられた引き込み管 1 2、本管 1 0 又は枝管 1 1 に設けられた仕切弁 1 3、引き込み管 1 2 に設けられた止水弁 1 4、及び引き込み管 1 2 の流量を計測する量水器 1 9 を備えている。本実施形態では、本管 1 0 及び枝管 1 1 の呼び径が 1 0 0 A、引き込み管 1 2 の呼び径が 2 0 A である。また、本管 1 0、枝管 1 1 及び引き込み管 1 2 は、硬質塩化ビニル製である。

20

【 0 0 2 4 】

枝管 1 1 は、本管 1 0 に接続され互いに間隔を開けて配置された複数の第 1 枝管 1 1 a と、第 1 枝管 1 1 a の先端部を接続する第 2 枝管 1 1 b とを有している。引き込み管 1 2 は、本管 1 0 又は第 1、第 2 枝管 1 1 a、1 1 b に、それぞれ複数設けられている。これらの引き込み管 1 2 は、例えば住宅等に引き込まれている。なお、本実施形態では、配管 1 の第 2 枝管 1 1 b 及び引き込み管 1 2 を洗浄する場合について説明する。

【 0 0 2 5 】

30

< ピグ洗浄具の構成 >

図 2 は、本発明の実施形態に係るピグ洗浄具 1 5 を示す。このピグ洗浄具 1 5 は、2 つの弾力性及び軟質性を有する球形のピグ 3 0、3 1 が適宜な間隔を開けて一列に並べられ、これらのピグ 3 0、3 1 に樹脂製のネット 3 2 が被せられている。このピグ洗浄具 1 5 を用いて配管を洗浄する場合は、ピグ 3 0、3 1 の間に洗浄液 3 3 を充填する。なお、ピグは 3 個以上使用することができる。また、以下の説明では、管の洗浄時にピグ洗浄具 1 5 が移動する方向 X に対して前方にあるピグ 3 0 をガイドピグと呼び、後方にあるピグ 3 1 をカバーピグと呼ぶ。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、各ピグ 3 0、3 1 がポリウレタンによって形成され、その発泡密度が $0.08 \sim 0.12 \text{ mg/cm}^3$ 、望ましくは 0.1 mg/cm^3 に設定されている。ここで、各ピグ 3 0、3 1 の発泡密度と配管の通過状況との関係を実験により求めた。図 3 は、実験装置 4 0 を示す。この実験装置 4 0 は、2 個のエルボ継ぎ手 4 1 を有する管 4 2 と、この管 4 2 内に挿入されたピグ洗浄具 1 5 と、を有する。

40

【 0 0 2 7 】

管 4 2 の材質は耐衝撃性硬質塩化ビニル管 (H I V P)、呼び径 5 0 A、管長は 2 5 m、管 4 2 の 2 カ所に 9 0 度エルボ継ぎ手 4 1 が設けられている。また、ガイドピグ 3 0 及びカバーピグ 3 1 の形状は球形、発泡条件は連続気泡体 + 独立気泡体、直径は 5 5 mm、ガイドピグ 3 0 とカバーピグ 3 1 との間隔は 2 m である。なお、独立気泡体とは、周知のように内部に気泡が存在するが気泡同士が壁で仕切られていて繋がっていないものをいう

50

。連続気泡体とは、気泡同士が繋がっているものをいう。

【 0 0 2 8 】

実験は、管 4 2 の一端部 4 2 a からピグ洗浄具 1 5 を挿入し、配管 4 2 の他端部 4 2 b から真空吸引してピグ洗浄具 1 5 を他端部 4 2 b 側に移動させたときの真空度、及び移動時間を計測すると共に、ピグ洗浄具 1 5 の移動状況及び洗浄液 3 3 の漏れ状況を観察した。

【 0 0 2 9 】

図 4 は、実験結果を示す。この実験結果から分かるように、各ピグ 3 0 , 3 1 の発泡密度が低すぎる場合（実験 NO . 1 ）は、ピグ 3 0 , 3 1 間に充填された洗浄液 3 3 がガイドピグ 3 0 から前方に漏れてしまうおそれがある。また、発泡密度が高すぎる場合（実験 NO . 3 , 4 ）は、ピグ洗浄具 1 5 がエルボ継ぎ手 4 1 を滑らかに通過しないおそれがある。

【 0 0 3 0 】

また、発泡密度が適切に設定されている場合（実験 NO . 2 ）は、ピグ洗浄具 1 5 がエルボ継ぎ手 4 1 を滑らかに通過し、洗浄液 3 3 の漏れも発生していない。この実験結果から、各ピグ 3 0 , 3 1 の発泡密度は実験 NO . 2 と同様に 0.1 mg / cm^3 前後に設定するのが好ましいことが分かる。そこで、本実施形態では、各ピグ 3 0 , 3 1 の発泡密度を $0.08 \sim 0.12 \text{ mg / cm}^3$ 、好ましくは 0.1 mg / cm^3 に設定する。

【 0 0 3 1 】

また、ガイドピグ 3 0 及びカバーピグ 3 1 の外径は、洗浄対象となる管の内径より若干大きくなるように設定する。本実施形態では、各ピグ 3 0 , 3 1 の外径を洗浄対象となる管の内径の $1.05 \sim 1.1$ 倍、望ましくは 1.08 倍とする。各ピグ 3 0 , 3 1 は軟質であるため、管の内径より大径のピグ 3 0 , 3 1 を管内に挿入した場合、ネット 3 2 は管の内面によって各ピグ 3 0 , 3 1 の外周面に押し込まれる。これにより、各ピグ 3 0 , 3 1 の外周面が管の内周面に全面的に接触して擦り洗い効果が生じる。

【 0 0 3 2 】

ネット 3 2 は、樹脂の押し出し成型法により筒状に形成された包装用のネットを使用できる。このネット 3 2 の材質はポリエチレン製で、線径は $0.1 \sim 0.2 \text{ mm}$ である。また、ネット 3 2 の編み目の目数は $70 \sim 100$ 、折径は各ピグ 3 0 , 3 1 の外径の $20 \sim 60 \%$ 、望ましくは 40% である。各ピグ 3 0 , 3 1 が軟質であるため、ネット 3 2 を各ピグ 3 0 , 3 1 に被せるだけでネット 3 2 が各ピグ 3 0 , 3 1 の外周面に埋め込まれる。従って、各ピグ 3 0 , 3 1 の外周面に溝等を設けてネット 3 2 をこの溝等に挿入する必要はなく、各ピグ 3 0 , 3 1 の加工工数を低減できる。

【 0 0 3 3 】

また、ピグ洗浄具 1 5 における前方のガイドピグ 3 0 が真空吸引されて移動することにより、ネット 3 2、洗浄液 3 3 及びカバーピグ 3 1 が一体的に移動するので、ガイドピグ 3 0 とカバーピグ 3 1 との間隔は常時一定に保持される。従って、ガイドピグ 3 0 及びカバーピグ 3 1 間に充填された洗浄液 3 3 が各ピグ 3 0 , 3 1 によって押圧されることはなく、また、各ピグ 3 0 , 3 1 と管との間に隙間もないので、洗浄液 3 3 がピグ洗浄具 1 5 の外側に漏れるのを抑制できる。ピグ洗浄具 1 5 を移動させるための真空圧（負圧）は、 $-0.01 \sim -0.075 \text{ MPa}$ 以下、望ましくは $-0.01 \sim -0.04 \text{ MPa}$ に設定する。

【 0 0 3 4 】

また、ネット 3 2 は、押し出し成型法により筒状に形成されているので、その構造上、ネット 3 2 は周方向に対して伸縮性を有するが軸方向に対する伸縮性は殆どない。従って、各ピグ 3 0 , 3 1 に真空吸引力が加わってもピグ 3 0 , 3 1 間の間隔は変わらないので、ピグ洗浄具 1 5 が移動したときにも、洗浄液 3 3 が各ピグ 3 0 , 3 1 間に充填されている状態が維持される。また、各ピグ 3 0 , 3 1 が軟質であるため、従来の硬質のピグ 1 0 0 , 1 0 1 では接触が困難であった継ぎ手等の段差部分にも各ピグ 3 0 , 3 1 が確実に接触し、洗浄液 3 3 の洗浄効果と相まって段差部分の洗浄を高品質に行うことができる。

【 0 0 3 5 】

なお、洗浄液 3 3 の充填量は、管内の汚れ物質がマンガンによる場合、概ね洗浄対象となる管の全長の約 1 0 % 程度にすることができる。これにより、従来のように洗浄液を管内に充填してパブリングする場合に比べて、洗浄液の使用量を大幅に低減できるのでコストダウンが可能になる。

【 0 0 3 6 】

また、管径が 5 0 A 以上の管部材を洗浄する際には、ピグ洗浄具 1 5 のガイドピグ 3 0 及びカバーピグ 3 1 にネット 3 2 を被せるが、管径が 5 0 A より小さい管部材を洗浄する際には、ガイドピグ 3 0 及びカバーピグ 3 1 にネットを被せたり、ひもで連結したりすることなく使用するのが好ましい。

10

【 0 0 3 7 】

< 枝管の洗浄方法 >

次に、図 5 及び図 6 を参照して、ピグ洗浄具 1 5 を用いて配管 1 の第 2 枝管 1 1 b (図 1 参照) を洗浄する場合について説明する。

【 0 0 3 8 】

ここでは、まず、図 5 に示すように、洗浄対象となる任意の管、本実施形態では第 2 枝管 1 1 b の両端部 A , B を開放する。ここでは、第 2 枝管 1 1 b の両端部 A , B 付近を適宜な位置で切断することにより、第 2 枝管 1 1 b の両端部 A , B を開放する。このときには、第 2 枝管 1 1 b に接続されている第 1 枝管 1 1 b の仕切弁 1 3 のうち第 2 枝管 1 1 b に近い方の仕切弁 1 3、及び第 2 枝管 1 1 b に接続されている引き込み管 1 2 の止水弁 1 4 のうち第 2 枝管 1 1 b に近い方の止水弁 1 4 を閉じておく。これにより、第 2 枝管 1 1 b の洗浄中に第 2 枝管 1 1 b 内の洗浄液や汚れ物質等が第 1 枝管 1 1 a、又は引き込み管 1 2 の止水弁 1 4 の先に流れ込むのを抑制できる。

20

【 0 0 3 9 】

次に、図 6 に示すように、第 2 枝管 1 1 b の一端部 A に管 1 6、ピグ洗浄具 1 5 を受けるピグキャッチャー 1 7、及び吸引ホース 1 8 を介して真空吸引車 2 0 の吸引口 2 0 a を接続する。ピグキャッチャー 1 7 は、ピグ洗浄具 1 5 を収容可能な容積を有する容器を使用できる。

【 0 0 4 0 】

次に、真空吸引車 2 0 によって第 2 枝管 1 1 b 内を真空吸引し、第 2 枝管 1 1 b の他端部 B から第 2 枝管 1 1 b 内にピグ洗浄具 1 5 を挿入する。この際、ピグ洗浄具 1 5 におけるネット 3 2 の後端に、巻き取り装置 2 1 から繰り出されたロープ 2 2 を取り付けしておく。

30

【 0 0 4 1 】

また、ピグ洗浄具 1 5 を第 2 枝管 1 1 b 内に挿入する際に、ガイドピグ 3 0 とカバーピグ 3 1 との間に洗浄液 3 3 を注入して充填する。この洗浄液 3 3 は、第 2 枝管 1 1 b 内の汚れ物質がマンガン汚れの場合は、有機酸を主成分とする洗剤、例えば J I S K 3 3 7 0 (1 9 7 9) 「台所合成洗剤」規格適合品等が望ましい。

【 0 0 4 2 】

次に、巻き取り装置 2 1 からロープ 2 2 を繰り出して、ピグ洗浄具 1 5 を真空吸引により X 方向に移動させる。ピグ洗浄具 1 5 の移動時には、第 2 枝管 1 1 b 内の真空圧を約 - 0 . 0 4 M p a に保持し、巻き取り装置 2 1 によるロープ 2 2 の繰り出し速度を調整して、ピグ洗浄具 1 5 の移動速度を調整する。ピグ洗浄具 1 5 の移動速度は、第 2 枝管 1 1 b の内径、汚れ物質及び洗浄液の特性等に応じて適切に設定する。

40

【 0 0 4 3 】

本実施形態によれば、弾性及び軟質性を有し第 2 枝管 1 1 b の内径より大きな直径を有する複数のピグ 3 0 , 3 1 にネット 3 2 を被せたピグ洗浄具 1 5 を、第 2 枝管 1 1 b 内に挿入して真空吸引によって移動させるので、第 2 枝管 1 1 b が長い場合でもピグ洗浄具 1 5 を第 2 枝管 1 1 b 全体に亘って移動させることができる。これにより、第 2 枝管 1 1 b が長い場合でも、第 2 枝管 1 1 b の先端まで確実に洗浄できる。

50

【 0 0 4 4 】

また、洗浄中の第 2 枝管 1 1 b 内の洗浄液 3 3 や管壁から剥離した汚れ物質等に圧力が作用しないので、第 2 枝管 1 1 b と洗浄対象外の第 1 枝管 1 1 a との接続部、又は第 2 枝管 1 1 b と引き込み管 1 2 との接続部に設けられた仕切弁 1 3 又は止水弁 1 4 に隙間があった場合でも、第 2 枝管 1 1 b 内の洗浄液 3 3 や汚れ物質等が、洗浄対象外の第 1 枝管 1 1 a 又は引き込み管 1 2 の止水弁 1 4 の先に流れ込むのを防止できる。

【 0 0 4 5 】

また、巻き取り装置 2 1 から繰り出されるロープ 2 2 によってピグ洗浄具 1 5 を引っ張り、巻き取り装置 2 1 におけるロープ 2 2 の繰り出し速度を調整することにより、ピグ洗浄具 1 5 の移動速度を自動的に調整できる。また、第 2 枝管 1 1 b の内径、洗浄液 3 3 、第 2 枝管 1 1 b から剥離した汚れ物質等の特性に応じてピグ洗浄具 1 5 の移動速度を調整できるので、洗浄効果を高くできる。

10

【 0 0 4 6 】

また、ピグ洗浄具 1 5 に洗浄液 3 3 を充填して第 2 枝管 1 1 b 等の管を洗浄する場合は、洗浄むらを生じないようにするため洗浄液 3 3 が管の内面に接触する時間をできるだけ一定にする必要がある。

【 0 0 4 7 】

しかし、第 2 枝管 1 1 b にエルボ継手等が設けられている場合には、ピグ洗浄具 1 5 が管の継ぎ手部分に侵入する際、又はピグ洗浄具 1 5 が段差部分から直線部分に侵入する際に、ピグ洗浄具 1 5 の移動に対する抵抗力が急激に変化し、その移動速度が急激に変化する。従って、ピグ洗浄具 1 5 を真空吸引によって一定の速度で移動させるのは困難である。

20

【 0 0 4 8 】

そこで、本実施形態では、図 7 に示すように、ピグ洗浄具 1 5 のネット 3 3 における後端にロープ 2 2 を取り付け、巻き取り装置 2 1 でロープ 2 2 の繰り出し速度を一定にすることにより、ピグ洗浄具 1 5 の移動速度を一定にできる。従って、第 2 枝管 1 1 b に洗浄むらが発生するのを抑制できる。

【 0 0 4 9 】

更に、洗浄液 3 3 は、ピグ洗浄具 1 5 のガイドピグ 3 0 とカバーピグ 3 1 との間に充填するだけですむので、従来の洗浄対象となる配管全体に洗浄液を満たしてエアバブリングさせる洗浄方法に比べて、洗浄液 3 3 を大幅に低減でき、これによりコストダウンが可能になる。洗浄する管の長さにもよるが、実験では洗浄液 3 3 の量を従来に比べて約 1 0 % に低減できた。

30

【 0 0 5 0 】

< 引き込み管の洗浄方法 >

次に、ピグ洗浄具 5 0 を用いて第 2 枝管 1 1 b に接続されている引き込み管 1 2 を洗浄する場合について説明する。この場合は、引き込み管 1 2 の呼び径が 2 0 A と小径であることから、ピグ洗浄具 5 0 の移動時に引き込み管 1 2 から作用する抵抗が大きくなる。そこで、この場合は、図 8 に示すように、ピグ洗浄具 5 0 のガイドピグ 3 0 とカバーピグ 3 1 にネットを被せず、また、ガイドピグ 3 0 とカバーピグ 3 1 をひもで連結もしない。ガイドピグ 3 0 とカバーピグ 3 1 との間には、洗浄液 3 3 を充填する。

40

【 0 0 5 1 】

また、この場合は、次に説明するように、ピグ洗浄具 5 0 を引き込み管 1 2 が接続されている第 2 枝管 1 1 b の一端部 A 側から真空吸引すると共に、引き込み管 1 2 の一端 C 側から圧力空気で押圧することによって、ピグ洗浄具 5 0 の移動を確実に行うことができる。

【 0 0 5 2 】

すなわち、ピグ洗浄具 5 0 によって引き込み管 1 2 の洗浄を行う場合は、まず、図 7 に示すように、第 1 実施形態と同様に、第 2 枝管 1 1 b の一端 A に配管 1 6 , 1 8 、ピグキャッチャー 1 7 、及び真空吸引車 2 0 を接続する。また、この引き込み管 1 2 の一端 C が

50

ら止水弁 14 を取り外して、一端 C を開放する。そして、引き込み管 12 の一端 C からピグ洗浄具 50 を挿入し、一端 C に管 23 を介してベビーコンプレッサー等の空気圧縮機 24 を接続する。

【0053】

次に、真空吸引車 20 及びベビーコンプレッサー等の空気圧縮機 24 を駆動し、引き込み管 12 内のピグ洗浄具 50 を移動させる。ここでは、ピグ洗浄具 50 をピグキャッチャー 17 まで移動させる。このとき、真空吸引車 20 の真空圧は -0.04 MPa 程度に設定し、空気圧縮機 24 の空気圧は 0.01 MPa 程度に設定する。これにより、引き込み管 12 を一端 C から第 2 枝管 11b との接続部（他端）まで確実に洗浄できる。

【0054】

10

本発明によれば、小径の引き込み管 12 内にピグ洗浄具 50 を挿入し、このピグ洗浄具 50 を引き込み管 12 の一端から真空吸引し、且つ他端から圧縮空気で押圧するので、引き込み管 12 の呼び径が 15 A ~ 25 A 程度の小径であっても、ピグ洗浄具 50 を確実に移動させて比較的短時間で引き込み管 12 を確実に洗浄できる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】実施形態に係る洗浄対象となる配管を示す図である。

【図 2】実施形態に係るピグ洗浄具を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態に係るピグの最適密度を求める実験装置を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態に係るピグの最適密度を求める実験結果を示す図である。

20

【図 5】実施形態に係る洗浄対象となる第 2 枝管の両端部を開放した状態を示す図である。

【図 6】実施形態に係る洗浄対象となる第 2 枝管の洗浄方法を説明する図である。

【図 7】実施形態に係る洗浄対象となる引き込み管の洗浄方法を示す図である。

【図 8】実施形態に係る別のピグ洗浄具を示す図である。

【図 9】従来例に係るピグ洗浄具を示す図である。

【符号の説明】

【0056】

1 配管

10 本管

30

11 枝管

11a 第 1 枝管

11b 第 2 枝管

12 引き込み管

13 仕切弁

14 止水弁

15 ピグ洗浄具

16 配管

17 ピグキャッチャー

18 吸引ホース

40

19 量水器

20 真空吸引車

20a 吸引口

21 巻き取り装置

22 ロープ

23 配管

24 空気圧縮機

30 ガイドピグ

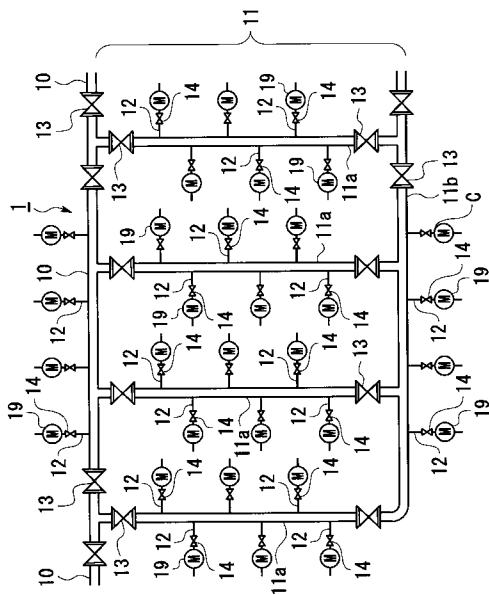
31 カバーピグ

32 ネット

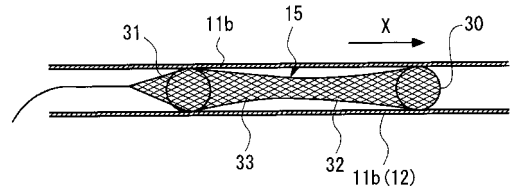
50

- 3 3 洗浄液
- 4 0 ピグの最適発泡密度を測定する実験装置
- 4 1 継ぎ手
- 4 2 配管
- 5 0 ピグ洗浄具
- 1 0 0 , 1 0 1 ピグ
- 1 0 2 連結手段
- 1 0 3 配管
- 1 0 4 洗浄液
- 1 1 0 ピグ洗浄具

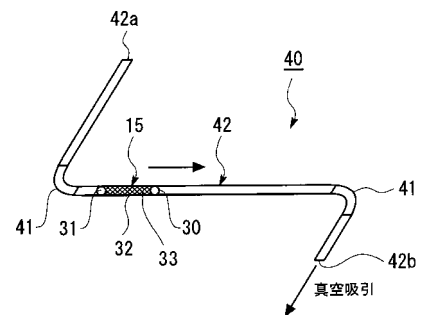
【図 1】



【図 2】



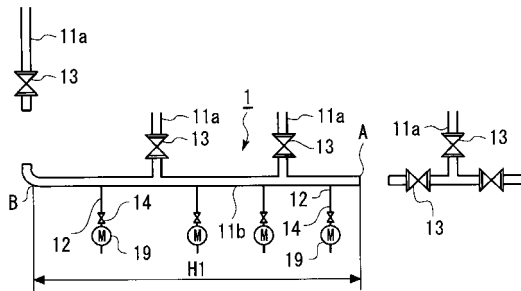
【図 3】



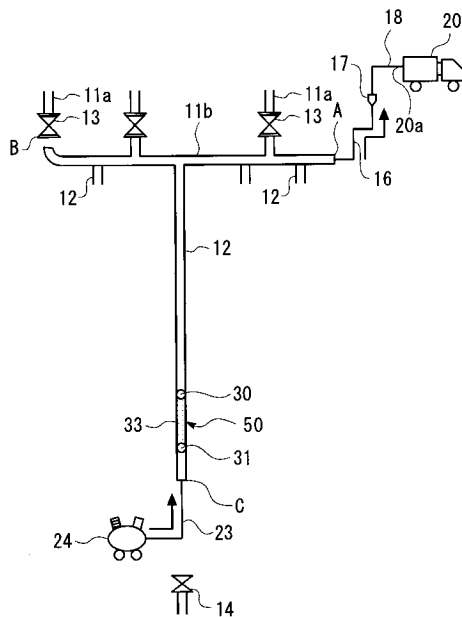
【 図 4 】

No.	ビグの発泡密度	設定負圧	結果
1	0.03 mg/cm ³	-0.02 MPaで始動	移動時の負圧範囲 -0.02~-0.04 MPa 所要時間 2分 洗浄液がビグに先行して流出
2	0.10 mg/cm ³	-0.02 MPaで始動	移動時の負圧範囲 -0.02~-0.03 MPa 所要時間 2分 滑らかな進行
3	0.15 mg/cm ³	-0.02 MPaで始動	移動時の負圧範囲 -0.02~-0.04 MPa 所要時間 2分30秒 エルボ部分で不規則な進行になる
4	0.18 mg/cm ³	-0.02 MPaで始動	移動時の負圧範囲 -0.02~-0.04 MPa 所要時間 3分 エルボ部分で不規則な進行になる

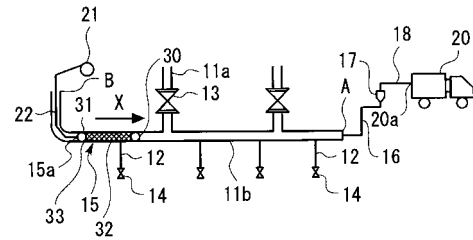
【 図 5 】



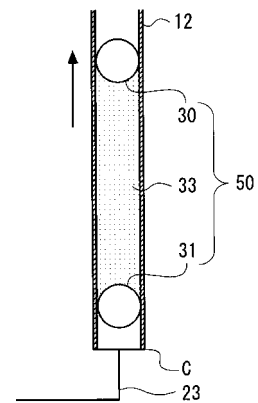
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】

