

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6288751号
(P6288751)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int.Cl.

F 1

B08B 9/047 (2006.01)
B61B 13/10 (2006.01)B08B 9/047
B61B 13/10

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-6368 (P2013-6368)
 (22) 出願日 平成25年1月17日 (2013.1.17)
 (65) 公開番号 特開2014-136195 (P2014-136195A)
 (43) 公開日 平成26年7月28日 (2014.7.28)
 審査請求日 平成27年12月1日 (2015.12.1)

(73) 特許権者 000220262
 東京瓦斯株式会社
 東京都港区海岸1丁目5番20号
 (73) 特許権者 000117135
 芦森工業株式会社
 大阪府大阪市西区土佐堀1丁目4番8号
 (73) 特許権者 390020422
 日進機工株式会社
 愛知県名古屋市守山区花咲台二丁目401
 番地
 (74) 代理人 100089196
 弁理士 梶 良之
 (74) 代理人 100104226
 弁理士 須原 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】管路清掃装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管路内に挿入されてワイヤによって牽引されることにより前記管路に沿った移動方向に移動されながら、前記管路の内面を清掃する管路清掃装置であって、

装置本体と、

前記装置本体に相対回転可能に設けられた清掃ヘッドと、

前記清掃ヘッドの回転方向に並んで前記装置本体に複数設けられ、前記管路の内面に前記移動方向に移動可能に当接する脚部と、を備え、

前記管路内で前記清掃ヘッドが前記装置本体に対して回転した場合に、前記脚部が前記管路の内面に当接した状態で、前記脚部が前記装置本体とともに前記管路の内面に対して回転し、

複数の前記脚部は、それぞれ、弾性部材からなり、前記移動方向の上流側から下流側へ、前記装置本体から離れる方向へ傾斜した第1部分と、前記第1部分に連続して前記移動方向の上流側から下流側へ、前記装置本体に近づく方向に傾斜した第2部分と、前記第1部分と前記第2部分との間の屈曲部と、を有し、

前記屈曲部が、前記管路の内面に当接し、

前記第2部分は、前記装置本体から離間し、前記第1部分よりも曲げ剛性が低いことを特徴とする管路清掃装置。

【請求項 2】

前記第2部分の先端は、前記装置本体の表面に沿うように延びていることを特徴とする

請求項 1 に記載の管路清掃装置。

【請求項 3】

前記装置本体内に設けられ、前記清掃ヘッドを前記装置本体に対して回転させる駆動部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の管路清掃装置。

【請求項 4】

前記清掃ヘッドは、複数の線材を束ねた放射状のブラシを有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の管路清掃装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、既設管路の内面を清掃する管路清掃装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ガス管や水道管等の既設管路において、老朽化した管路を補修する際などに、管路の内面の付着物を除去することが行われている。例えば、既設のガス管路の内面には防錆剤（おもにタールエポキシ樹脂）が塗布されている場合があるが、この防錆剤は、経年劣化によって表面が浮き上がり、部分的に剥離しやすくなっている。従って、このような管路を内面側から補修する場合には、補修材と管路の内面との接着性を高めるために、補修前に劣化した防錆剤を管路の内面から除去することが好ましい。また、それ以外にも、管路を流れるガスや水などに含まれている異物が管路内に堆積することがあり、流れの阻害や閉塞などの問題を生じさせる可能性もあるため、このような堆積物も適宜の段階で除去することが好ましい。

20

【0003】

管路清掃装置のように、管路内で作業を行う装置として、種々の装置が提案されている。例えば、特許文献 1 には、加工ビットにより、管路の内面に、研磨や切削等の所望の加工を施す装置が記載されている。より詳細には、特許文献 1 に記載の装置は、加工ビットが設けられた加工ユニット、加工ユニットの前後において加工ユニットを支持する前部支持ユニット及び後部支持ユニット、前部支持ユニット及び後部支持ユニットの周方向に等間隔で複数設けられた支持手段、等を備えている。この装置は、複数の支持手段が管路の内面に押し付けられることによって、管路内の加工を行う位置で固定され、固定された位置において、加工ビットにより管路の内面に所望の加工を行う。そして、加工を終えると、別の加工を行う位置に移動し、その位置で固定されて加工を行うようになっている。

30

【0004】

また、従来の管路清掃装置は、例えば、装置本体、管路の内面を清掃する清掃ヘッド、装置本体の周方向に複数設けられた脚部、等を備えている。脚部は、管路内で管路内面に当接することで、管路内で装置を支持している。そして、脚部により、装置が管路内で支持された状態で、装置が管路内を連続的に移動されながら、清掃ヘッドにより管路の内面全周を清掃するようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献 1】特開平 10 - 146746 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ガス管や水道管等においては、管を接続するために管継手が使用されている場合があり、例えば、この管継手と管とが、ボルトで接続されている。従って、管路の内面には、ボルトのような障害物が飛び出していることがある。上述した従来の管路清掃装置では、管路の内面に当接している脚部が、前記の障害物に接触した場合、装置が管路内を移動できなくなるという問題がある。

50

【0007】

本発明の目的は、管路の内面に障害物があつても、管路内を移動可能とすることである。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

第1の発明の管路清掃装置は、管路内に挿入されてワイヤによって牽引されることにより前記管路に沿った移動方向に移動されながら、前記管路の内面を清掃する管路清掃装置であつて、装置本体と、前記装置本体に相対回転可能に設けられた清掃ヘッドと、前記清掃ヘッドの回転方向に並んで前記装置本体に複数設けられ、前記管路の内面に前記移動方向に移動可能に当接する脚部と、を備え、前記管路内で前記清掃ヘッドが前記装置本体に対して回転した場合に、前記脚部が前記管路の内面に当接した状態で、前記脚部が前記装置本体とともに回転し、複数の前記脚部は、それぞれ、弾性部材からなり、前記移動方向の上流側から下流側へ、前記装置本体から離れる方向へ傾斜した第1部分と、前記第1部分に連続して前記移動方向の上流側から下流側へ、前記装置本体に近づく方向へ傾斜した第2部分と、前記第1部分と前記第2部分との間の屈曲部と、を有し、前記屈曲部が、前記管路の内面に当接し、前記第2部分は、前記装置本体から離間し、前記第1部分よりも曲げ剛性が低いことを特徴とする。10

【0009】

本発明では、管路内で清掃ヘッドが装置本体に対して回転した場合に、脚部が管路の内面に当接した状態で、脚部が装置本体とともに回転する。言い換えれば、装置本体及び脚部が、清掃ヘッドとともに共回りする。従って、脚部が管路内面の障害物に接触した場合であつても、脚部が装置本体とともに回転し、障害物と脚部との接触が外される。これにより、管路内面に障害物があつても、管路清掃装置は、これを避けて、管路内を移動することができる。20

【0011】

本発明では、複数の脚部は、それぞれ、弾性部材からなる。従って、脚部が管路内の障害物に接触した場合に、脚部が変形しやすいため、障害物を乗り越えやすい。また、複数の脚部は、それぞれ、移動方向の上流側から下流側へ、装置本体から離れる方向へ傾斜した第1部分と、第1部分に連続して移動方向の上流側から下流側へ、装置本体に近づく方向へ傾斜した第2部分と、第1部分と第2部分との間の屈曲部と、を有する。そして、脚部の屈曲部が、管路の内面に当接する。従って、装置本体が、管路内の段差等に落ち込んだ場合であつても、脚部により、装置本体が支持されるため、管路清掃装置が管路の内面に接触し、破損等することが防止される。また、移動方向の上流側から下流側へ、装置本体から離れる方向へ傾斜した第1部分をガイドとして、管路清掃装置を移動方向に移動させることができる。また、管路清掃装置が移動方向に移動できなくなった場合に、移動方向の上流側から下流側へ、装置本体に近づく方向、すなわち、移動方向の下流側から上流側へ、装置本体から離れる方向へ傾斜した第2部分をガイドとして、管路清掃装置を移動方向と反対方向へ移動させることができる。30

【0013】

本発明では、第2部分は、装置本体から離間しており、第1部分よりも曲げ剛性が低い。従って、第2部分が装置本体に接触してからの変形量が大きいため、脚部に障害物が接触し、第2部分が装置本体に接触した場合に、脚部が大きく収縮し、障害物を乗り越えることができる。40

【0014】

第2の発明の管路清掃装置は、第1の発明の管路清掃装置において、前記第2部分の先端は、前記装置本体の表面に沿うように延びていることを特徴とする。

【0015】

本発明では、第2部分の先端は、装置本体の表面に沿うように延びている。従って、第2部分が装置本体に接触した場合に、装置本体の表面に沿ってスライドしやすいため、脚部に障害物が接触し、第2部分が装置本体に接触した場合に、脚部が大きく収縮し、障害50

物を乗り越えることができる。

【0016】

第3の発明の管路清掃装置は、第1または第2の発明の管路清掃装置において、前記装置本体内に設けられ、前記清掃ヘッドを前記装置本体に対して回転させる駆動部をさらに備えることを特徴とする。

【0017】

本発明では、清掃ヘッドを装置本体に対して回転させる駆動部が装置本体内に設けられている。従って、管路が長い場合であっても、管路内を移動する装置本体内に設けられた駆動部により清掃ヘッドを回転させ、管路内の清掃を行うことが可能である。

【0018】

第4の発明の管路清掃装置は、第1～第3の発明のいずれかの管路清掃装置において、前記清掃ヘッドは、複数の線材を束ねた放射状のブラシを有することを特徴とする。

【0019】

例えば、管の継手部分に隙間が生じた場合に、管の継手の隙間部分に半固形状の樹脂を注入して封止し、管の継手部分を補修することがある。上述の樹脂は、半固形状であるため、乾燥する前に、管路内に落ちて残留する場合がある。本発明では、清掃ヘッドは、複数の線材を束ねた放射状のブラシ（稻穂のような形をしたブラシ）を有する。従って、管路内に残留した半固形状の樹脂をブラシに粘着させて、半固形状の樹脂を除去することができる。また、例えば、管路内の清掃に水を使用する場合は、水を管路から排水し、管路内を乾燥させる必要があるため、作業工程が多くなるが、水を使用せず、ブラシで清掃すれば、前記の工程が不要となる。

【発明の効果】

【0020】

本発明では、管路内で清掃ヘッドが装置本体に対して回転した場合に、脚部が管路の内面に当接した状態で、脚部が装置本体とともに回転する。言い換えれば、装置本体及び脚部が、清掃ヘッドとともに共回りする。従って、脚部が管路内面の障害物に接触した場合であっても、脚部が装置本体とともに回転し、障害物と脚部との接触が外される。これにより、管路内面に障害物があっても、管路清掃装置は、これを避けて、管路内を移動することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施形態に係る管路清掃装置の側面図である。

【図2】図1の管路清掃装置の前面図である。

【図3】図2におけるIII-III線一部断面図である。

【図4】脚部に障害物が接触した状態を示す管路清掃装置の部分側面図である。

【図5】脚部に障害物が接触した状態を示す管路清掃装置の部分前面図である。

【図6】図4に示す状態から、装置本体及び脚部が回転した状態を示す管路清掃装置の部分側面図である。

【図7】図5に示す状態から、装置本体及び脚部が回転した状態を示す管路清掃装置の部分前面図である。

【図8】変形例に係る管路清掃装置の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係る管路清掃装置の側面図である。なお、以下では、図1の右方を前方（管路清掃時の装置の移動方向）として説明する。図2は、図1の管路清掃装置の前面図である。図3は、図2におけるIII-III線断面図である。

【0023】

図1に示すように、本実施形態の管路清掃装置1は、金属管（例えば、ねずみ鉄管）からなる既設のガス管路内に挿入された状態で、後述する清掃ヘッド4を回転させること

10

20

30

40

50

で、管路 P の内面に接触する清掃ヘッド 4 のブラシ 12 により、管路 P の内面に塗布されている防錆剤や、塵、あるいは、ガスに含まれる不純物等の、様々な付着物を除去するものである。なお、本実施形態では、100 mm 程度以下の小径な管径の既設管路を清掃対象としている。

【0024】

図 1 ~ 図 3 に示すように、管路清掃装置 1 は、装置本体 2、駆動部 3、清掃ヘッド 4、脚部 5 等を備えている。装置本体 2 は、先行して管路 P を移動する前部ユニット 6 と、前部ユニット 6 の後方に連結された後部ユニット 7 と、を有する。前部ユニット 6 及び後部ユニット 7 は、それぞれ、円筒状に形成されている。前部ユニット 6 及び後部ユニット 7 の長さは、それぞれ、例えば、150 ~ 250 mm であり、直径は、それぞれ、例えば、40 ~ 50 mm である。前部ユニット 6 の移動方向上流側（前方）には、スイベル 8 が設けられている。スイベル 8 に図示しないワイヤ W が接続され、ワイヤ W によって牽引されることにより、管路清掃装置 1 は、移動方向に移動される。このスイベル 8 により、ワイヤ W の捩れが防止される。

【0025】

前部ユニット 6 と後部ユニット 7 は、ユニバーサルジョイント 9 を介して連結されている。このため、前部ユニット 6 と後部ユニット 7 とは、清掃ヘッド 4 の回転軸方向（後述する回転軸 11 の延在方向）と直交する径方向に、相対的に回動（変位）可能である。管路 P が曲がっている曲管部分（ベンド）では、ユニバーサルジョイント 9 による連結部分で、前部ユニット 6 と後部ユニット 7 とが折れ曲がることで、装置本体 2 が管路 P の曲管部分に沿うため、管路清掃装置 1 は、管路 P 内の曲管部分を移動することができる。また、前部ユニット 6 と後部ユニット 7 とは、清掃ヘッド 4 の回転方向（図 2 参照）には、相対的に回転不能、すなわち、互いに清掃ヘッド 4 の回転方向に回転しないように連結されている。従って、装置本体 2 が清掃ヘッド 4 の回転方向に回転する場合は、前部ユニット 6 及び後部ユニット 7 は、一体的に回転する。なお、直線状の管路 P 内では、管路清掃装置 1 の清掃ヘッド 4 の回転軸方向と、管路清掃装置 1 の移動方向とは、平行となる。

【0026】

駆動部 3 は、清掃ヘッド 4 を装置本体 2 に対して回転させるものである。この駆動部 3 は、エアホース 10 を介して、図示外のコンプレッサーから供給される空気により回転駆動するエアモータである。駆動部 3 は、装置本体 2 の後部ユニット 7 内に設けられている。駆動部 3 には、ペアリング 19 が設けられている。また、駆動部 3 には、清掃ヘッド 4 の回転軸 11 が取り付けられている。

【0027】

清掃ヘッド 4 は、駆動部 3 に一端（前端）が取り付けられ、移動方向上流側から下流側へ延在する回転軸 11 と、この回転軸 11 の他端（後端）に取り付けられたブラシ 12 と、を有する。回転軸 11 の軸芯は、装置本体 2 の中心軸線 C と一致している。ブラシ 12 は、複数の線材 13 が束ねられた放射状のいわゆる穂型ブラシである。複数の線材 13 は、それぞれ、例えば、鉄により形成されている。複数の線材 13 の長さは、それぞれ、例えば、50 ~ 100 mm であり、直径は、例えば、0.9 ~ 1.1 mm である。ブラシ 12 は、ヘッド接続部 14 を介して、回転軸 11 の先端に取り付けられている。従って、清掃ヘッド 4 は、駆動部 3 が回転軸 11 を回転させることにより、装置本体 2 に対して回転する。すなわち、清掃ヘッド 4 は、装置本体 2 に相対回転可能に設けられている。また、ブラシ 12 は、回転軸 11 に対して着脱可能となっており、ブラシ 12 が劣化した場合は、回転軸 11 から取り外して、新しいものと交換することが可能である。

【0028】

脚部 5 は、清掃ヘッド 4 の回転方向（装置本体 2 の周方向）に並んで、装置本体 2 の前部ユニット 6 及び後部ユニット 7 の外周部に複数設けられている。管路 P 内では、この脚部 5 が、管路 P の内面に、移動方向に移動可能に当接する。具体的には、脚部 5 は、前部ユニット 6 においては、前部ユニット 6 の周方向 4 等分位置に、清掃ヘッド 4 の回転軸方向（前後方向）に 2 列に並んで、計 8 個設けられている。また、前後方向において隣り合

10

20

30

40

50

う脚部 5 どうしは、周方向における位置が異なっている。具体的には、前後方向において隣り合う脚部 5 どうしは、周方向における位置が 45 度ずれている。後部ユニット 7 においても、脚部 5 は、前部ユニット 6 と同様に設けられている。脚部 5 により、筒状の装置本体 2 (前部ユニット 6 及び後部ユニット 7) の中心軸線 C が、管路 P の径方向における中心に維持 (センタリング) されている。

【0029】

脚部 5 は、弾性部材である、平板状の板ばねからなる。また、脚部 5 は、第 1 部分 15、第 2 部分 16、屈曲部 17 を有し、略「く」の字状である。第 1 部分 15 は、移動方向の上流側から下流側 (前方から後方) へ、装置本体 2 から離れる方向へ傾斜した部分である。第 1 部分 15 の一部は、平板状の板ばねが 2 枚張り合わされている。第 2 部分 16 は、第 1 部分 15 に連続して移動方向の上流側から下流側 (前方から後方) へ、装置本体 2 に近づく方向へ傾斜した部分である。また、第 2 部分 16 は、装置本体 2 から離間している。第 2 部分 16 の先端 (後端) は、装置本体 2 の表面に沿うように延びている。第 1 部分 15 の一部は、平板状の板ばねが 2 枚張り合わされ、厚みが厚くなっているため、第 2 部分 16 の曲げ剛性 (E I) は、第 1 部分 15 の曲げ剛性よりも低くなっている。

10

【0030】

屈曲部 17 は、第 1 部分 15 と第 2 部分 16 との間の、屈曲した部分である。屈曲部 17 は、装置本体 2 から離れる方向 (径方向の外側) に付勢されており、管路 P 内で、管路 P の内面に当接する。また、脚部 5 の幅方向両側には、屈曲部 17 を挟んで、ローラ 18 が回転可能に設けられている。ローラ 18 は、脚部 5 により、装置本体 2 から離れる方向 (径方向の外側) に付勢されており、管路 P 内で、管路 P の内面に当接する。ローラ 18 は、管路清掃装置 1 が管路 P 内で移動方向に移動されることにより回転する。

20

【0031】

管路清掃装置 1 が管路 P 内に挿入されると、図 1 における後部ユニット 7 の前方、且つ、上方に位置する脚部 5 において示すように、脚部 5 (屈曲部 17) が管路 P の内面に当接して、自然姿勢から径方向に収縮する。そして、管路 P 内を移動されている際に、管路 P の内面から飛び出しているボルトの頭や段差等のような突出量の小さい障害物 100 であれば、図 1 における後部ユニット 7 の前方、且つ、下方に位置する脚部 5 において示すように、障害物 100 に接触してさらに径方向に収縮することにより、管路清掃装置 1 は、小さな障害物 100 を乗り越えることができる。このとき、1 つの脚部 5 によって障害物 100 の突出量が吸収される一方で、他の脚部 5 については位置が変更されない。従って、装置本体 2 の中心軸線 C が常に管路 P の径方向の中心に維持され、移動時の管路清掃装置 1 の姿勢が安定する。

30

【0032】

以上説明した管路清掃装置 1 は、管路 P 内に挿入されて管路 P に沿った移動方向に移動されながら、管路 P の内面を清掃する。その手順としては、まず、管路清掃装置 1 に牽引用のワイヤ W を、スイベル 8 の装置本体 2 の中心軸線 C に一致する位置に取り付ける。次に、装置本体 2 の中心軸線 C が、管路 P の径方向の中心と一致する姿勢で、管路清掃装置 1 を管路 P 内に挿入する。そして、図示外のワインチにてワイヤ W を牽引して、管路清掃装置 1 を、前部ユニット 6 を先頭に移動方向に移動させる。このとき、ワイヤによって、装置本体 2 の中心軸線 C と一致する管路 P の径方向の中心に沿って管路清掃装置 1 が牽引される。

40

【0033】

同時に、図示外のコンプレッサーに接続されたエアホース 10 によって、駆動部 3 に空気を供給し、駆動部 3 を回転駆動させることにより、清掃ヘッド 4 を回転させる。このとき、清掃ヘッド 4 のブラシ 12 は、遠心力によってさらに放射状に開き、管路 P の内面に接触する。従って、管路 P の内面に接触しながら回転するブラシ 12 によって、管路 P の内面に付着した防錆剤等の付着物が剥ぎ取られ、管路 P の内面が清掃される。

【0034】

管路清掃装置 1 による管路 P の清掃が終了した後、管路 P と略同径のスポンジ、又は、

50

ゴム栓を管路 P 内に挿入し、ワイヤで牽引して移動させることにより、管路 P の内面から剥ぎ取られ、管路 P 内に落ちて残留している付着物を取り除く。なお、スポンジを利用する場合、ワイヤで牽引しながら、スポンジに背圧をかけて、スポンジを移動させる。

【 0 0 3 5 】

このように、管路清掃装置 1 は、移動方向に連続的に移動されながら、駆動部 3 により清掃ヘッド 4 を回転させることで、ブラシ 12 を管路 P の内面全周に接触させ、管路 P の内面に付着した付着物を剥ぎ取って、管路 P の内面を清掃する。ここで、上述のように、ボルトの頭のような、管路 P の内面からの突出量が小さな障害物 100 であれば、清掃時に移動方向に移動されている管路清掃装置 1 は、弾性を有する板ばねからなる脚部 5 の収縮により、乗り越えることが可能である。しかしながら、図 4 及び図 5 に示すように、ローラ 18 が装置本体 2 (図 4 及び図 5 では後部ユニット 7) に接触し、それ以上、脚部 5 が収縮できないような、管路 P の内面からの突出量が大きい、ボルトの脚のような障害物 200 と脚部 5 が接触した場合、管路清掃装置 1 が移動方向に移動できなくなる。

【 0 0 3 6 】

そこで、本実施形態では、管路 P 内で清掃ヘッド 4 が装置本体 2 に対して回転した場合に、脚部 5 が管路 P の内面に当接した状態で、脚部 5 が装置本体 2 とともに回転する。言い換れば、装置本体 2 及び脚部 5 が、清掃ヘッド 4 とともに共回りする。図 6 は、図 4 に示す状態から、脚部 5 が装置本体 2 とともに、回転方向に 45 度回転した状態を示している。また、図 7 は、図 5 に示す状態から、脚部 5 が装置本体 2 とともに、回転方向に 45 度回転した状態を示している。図 6 及び図 7 に示すように、障害物 200 と脚部 5 との接触が外され、障害物 200 は、脚部 5 どうしの間の隙間に入り込むため、管路清掃装置 1 を移動方向に牽引すれば、管路清掃装置 1 は、移動方向に移動することが可能である。このように、管路清掃装置 1 は、脚部 5 が管路 P の内面の大きな障害物 200 に接触した場合であっても、図 6 及び図 7 に示すように、脚部 5 が装置本体 2 とともに回転し、障害物 200 と脚部 5 との接触が外される。これにより、管路 P の内面に大きな障害物があつても、管路清掃装置 1 は、これを避けて、管路 P 内を移動することができる。なお、図 5 及び図 7 では、図面の簡単のため、後部ユニット 7 の後方に位置する脚部 5 を省略している。

【 0 0 3 7 】

脚部 5 は、清掃ヘッド 4 の回転により、装置本体 2 及び脚部 5 が清掃ヘッド 4 と共に回りする程度に、管路 P の内面に当接している。このように脚部 5 が管路 P の内面に当接するようになるには、脚部 5 の管路 P 内面に対する付勢力 (押し付け力)、脚部 5 及びローラ 18 の管路 P 内面への接地面積、管路清掃装置 1 の重量等を適宜調整すればよい。ここで、これらを調整することにより、管路 P 内で清掃ヘッド 4 が装置本体 2 に対して回転した場合に、脚部 5 が管路 P の内面に当接した状態で、脚部 5 が装置本体 2 とともに回転しないようにすることも可能である。例えば、脚部 5 を強い力で管路の内面に押し付け、管路清掃装置 1 を管路 P の内面に固定すれば、装置本体 2 が回転しないようにすることもできる。しかしながら、本実施形態では、管路 P 内で清掃ヘッド 4 が装置本体 2 に対して回転した場合に、脚部 5 が管路 P の内面に当接した状態で、脚部 5 が装置本体 2 とともに回転するようにし、脚部 5 が管路 P の内面の大きな障害物 200 に接触した場合であつても、脚部 5 が装置本体 2 とともに回転し、障害物 200 と脚部 5 との接触が外されるようにしているのである。

【 0 0 3 8 】

なお、脚部 5 の管路 P 内面に対する付勢力は、脚部 5 を構成する板ばねの曲げ剛性等によって調整可能である。また、脚部 5 及びローラ 18 の管路 P 内面への接地面積は、脚部 5 及びローラ 18 の幅や数、ローラ 18 の有無等によって、調整可能である。また、管路清掃装置 1 の重量は、装置本体 2 や脚部 5 に使用する部材の重量等で調整可能である。

【 0 0 3 9 】

次に、管路 P 内で清掃ヘッド 4 が装置本体 2 に対して回転した場合の、装置本体 2 の回転数について検証した結果について説明する。駆動部 3 として、無負荷の回転数が約 50

10

20

40

50

0 0 r p m であり、ブラシ 1 2 が管路 P の内面に接触した状態（負荷状態）の回転数が約 2 0 0 0 r p m であるエアモータを用いた。また、管路 P の内面に対する各脚部 5 の押しつけ力は、約 2 . 0 k g f である。また、管路清掃装置 1 の重量は、約 8 k g である。このような管路清掃装置 1 を、約 1 . 0 m / m i n の牽引速度で、管径約 1 0 0 m m の管路 P 内を牽引した結果、装置本体 2 は、回転方向に 1 秒間に約 2 回転した。

【 0 0 4 0 】

ここで、本実施形態では、複数の脚部 5 は、それぞれ、弾性部材からなる。従って、脚部 5 が管路 P 内の障害物に接触した場合に、脚部 5 が変形しやすいため、小さな障害物 1 0 0 であれば、乗り越えることができる。また、複数の脚部 5 は、それぞれ、第 1 部分 1 5 と、第 2 部分 1 6 と、屈曲部 1 7 と、を有する。そして、屈曲部 1 7 が、管路 P の内面に当接する。従って、装置本体 2 が、管路 P 内の段差等に落ち込んだ場合であっても、脚部 5 により、装置本体 2 が支持されるため、管路清掃装置 1 が管路 P の内面に接触し、破損等することが防止される。また、移動方向の上流側から下流側（前方から後方）へ、装置本体 2 から離れる方向へ傾斜した第 1 部分 1 5 をガイドとして、管路清掃装置 1 を移動方向に移動させることができる。また、万が一、管路清掃装置 1 が移動方向に移動できなくなった場合に、移動方向の上流側から下流側（前方から後方）へ、装置本体 2 に近づく方向、すなわち、移動方向の下流側から上流側（後方から前方）へ、装置本体 2 から離れる方向に傾斜した第 2 部分 1 6 をガイドとして、管路清掃装置 1 を移動方向と反対方向へ移動させることができる。

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態では、第 2 部分 1 6 は、装置本体 2 から離間し、第 1 部分 1 5 よりも曲げ剛性が低い。従って、第 2 部分 1 6 が装置本体 2（前部ユニット 6 及び後部ユニット 7 ）に接触してからの変形量が大きいため、脚部 5 に障害物が接触し、第 2 部分 1 6 が装置本体 2 に接触した場合に、脚部 5 が大きく収縮し、小さな障害物 1 0 0 であれば、乗り越えることができる。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態では、第 2 部分 1 6 の先端は、装置本体 2 の表面に沿うように延びている。従って、第 2 部分 1 6 が装置本体 2 に接触した場合に、装置本体 2 の表面に沿ってスライドしやすいため、脚部 5 に障害物が接触し、第 2 部分 1 6 が装置本体 2 に接触した場合に、脚部 5 が大きく収縮し、小さな障害物 1 0 0 であれば、乗り越えることができる。

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態では、清掃ヘッド 4 を装置本体 2 に対して回転させる駆動部 3 が装置本体 2 内に設けられている。従って、管路 P が長い場合であっても、装置本体 2 内に設けられた駆動部 3 により清掃ヘッド 4 を回転させ、管路 P 内の清掃を行うことが可能である。

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態では、清掃ヘッド 4 は、複数の線材 1 3 を束ねた放射状のブラシ 1 2 を有する。例えば、管の継手部分に隙間が生じた場合に、管の継手の隙間部分に半固形状の樹脂を注入して封止し、管の継手部分を補修することがある。上述の樹脂は、半固形状であるため、乾燥する前に、管路内に落ちて残留する場合がある。本実施形態では、防錆剤のみならず、管路 P 内に残留した上述の半固形状の樹脂をブラシ 1 2 に粘着させて、半固形状の樹脂を除去することができる。また、例えば、管路 P 内の清掃に水を使用する場合は、水を管路から排水し、管路 P 内を乾燥させる必要があるため、作業工程が多くなるが、水を使用せず、ブラシ 1 2 で清掃すれば、前記の工程が不要となる。

【 0 0 4 5 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明を適用可能な形態は、上述の実施形態には限られるものではなく、以下に例示するように、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更を加えることが可能である。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

図8は、変形例に係る管路清掃装置の側面図である。上述の実施形態では、装置本体2は、前部ユニット6及び後部ユニット7の2つのユニットから構成されている。この変形例では、装置本体2は、1つのユニット(例えば、上述の実施形態の後部ユニット7に相当するユニット)のみから構成されている。装置本体2の前方に、スイベル8が設けられている。また、装置本体2の内部に、駆動部3が設けられている。このように、装置本体2を1つのユニットとすれば、管路清掃装置1が小型化される。小型化により、管路清掃装置1の移動性能(管路Pの曲管部分の移動等)が向上する。

【0047】

上述の実施形態では、清掃ヘッド4を装置本体2に対して回転させる駆動部3が、エアモータであり、駆動部3によりブラシ12を有する清掃ヘッド4を回転させ、管路Pの内面を清掃するようになっている。これに限らず、例えば、ブラシ12を有する清掃ヘッド4に替えて、洗浄液を噴射するノズルを有する清掃ヘッドを用い、駆動部3として、ノズルに高圧の洗浄液を供給してノズルから洗浄液を噴射するととともに、ノズルを回転させるポンプを用いてもよい。この場合、ポンプは、装置本体2の外部(管路Pの外部)に設けられる。また、駆動部3として電動モータを用い、ブラシ12を有する清掃ヘッド4を回転させるようにしてもよい。この場合、電動モータは、装置本体2の外部(管路Pの外部)に設けられる。

10

【0048】

上述の実施形態では、脚部5は、前部ユニット6及び後部ユニット7において、それぞれ、周方向4等分位置に、清掃ヘッド4の回転軸方向(前後方向)に2列に並んで、計8個設けられている。これに限らず、脚部5の数、位置は、管路P内で清掃ヘッド4が装置本体2に対して回転した場合に、脚部5が管路Pの内面に当接した状態で、脚部5が装置本体2とともに回転するのであれば、脚部5の管路P内面に対する付勢力、管路清掃装置1の重量等により、適宜変更可能である。

20

【0049】

上述の実施形態では、脚部5は、弾性部材である板ばねである。これに限らず、脚部5は、弾性を有する部材であれば、板ばね以外とすることも可能である。

【0050】

上述の実施形態では、清掃ヘッド4は、複数の線材13を束ねた放射状のブラシ12(穂型ブラシ)を有する。これに限らず、ブラシ12に替えて、ホイールのような形状の、いわゆるホイールブラシや、傘のような形状の、いわゆる傘型ブラシ等を用いてもよい。

30

【0051】

上述の実施形態では、第2部分16は、装置本体2から離間しているが、第2部分16の先端は、装置本体2に接続されていてもよい。また、第2部分16は、第1部分よりも曲げ剛性が低いが、同じであってもよい。また、第2部分16の先端は、装置本体2の表面に沿うように延びているが、装置本体2の表面に沿うように延びていなくてもよい。

【0052】

上述の実施形態では、100mm程度以下の小径な管径の既設管路を清掃対象としているが、これに限らず、例えば、100mm~750mm程度の大径な管径の既設管路を清掃対象とする管路清掃装置に本発明を適用することも可能である。

40

【0053】

上述の実施形態は、既設のガス管路の内面清掃に本発明を適用した一例であるが、上水道や下水道等の水が流れる管路や、電気ケーブルや通信ケーブル等が挿通される管路においても、内面に堆積物等が付着することは十分考えられることであるから、ガス管路以外の様々な用途で用いられる管路についても本発明を適用することが可能である。

【符号の説明】

【0054】

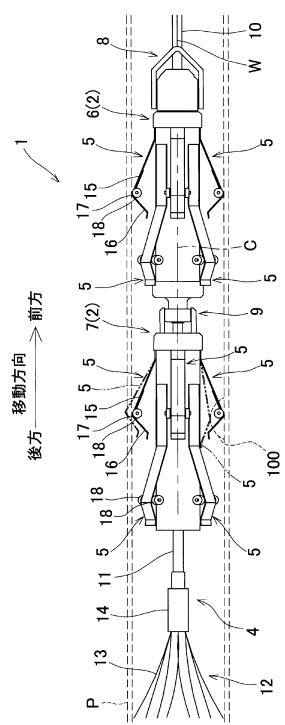
1 管路清掃装置

2 装置本体

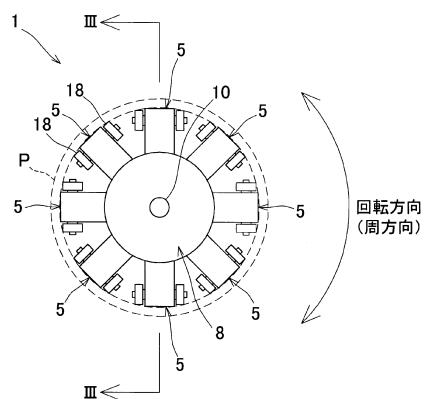
50

- 3 駆動部
 4 清掃ヘッド
 5 脚部
 12 ブラシ
 13 線材
 15 第1部分
 16 第2部分
 17 屈曲部
 P 管路

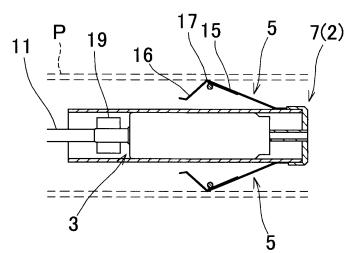
【図1】



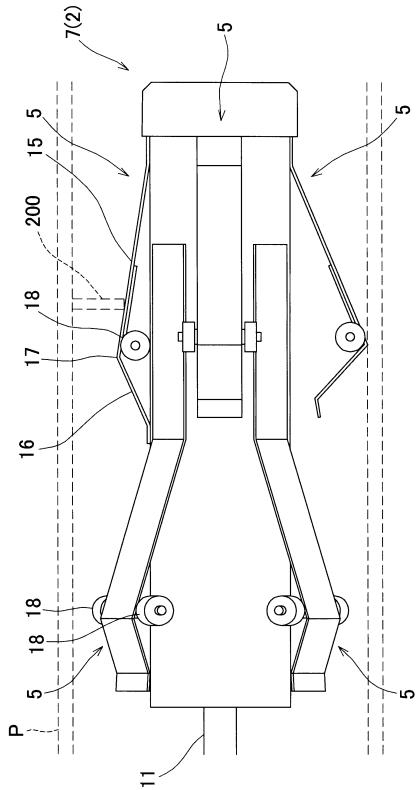
【図2】



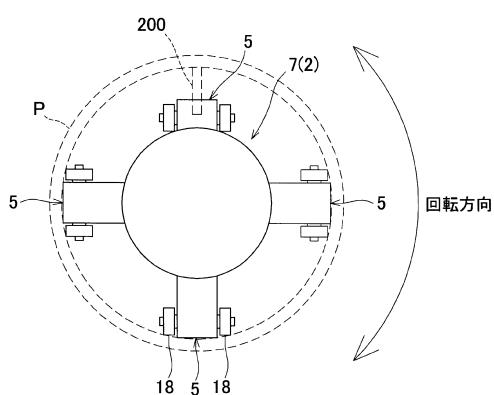
【図3】



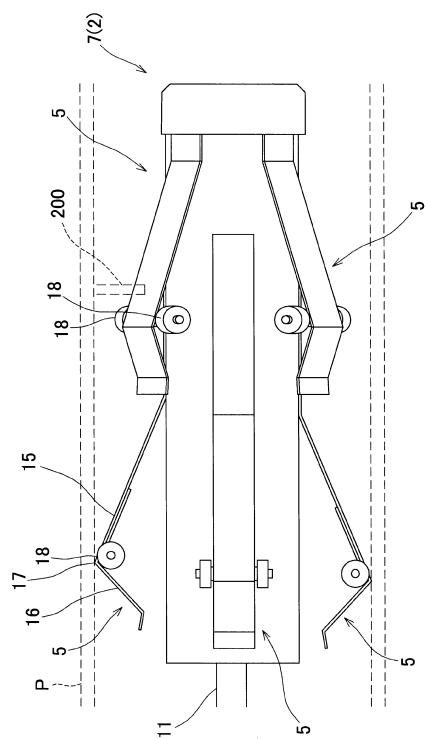
【図4】



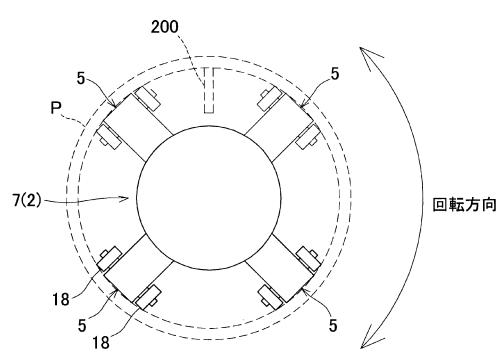
【図5】



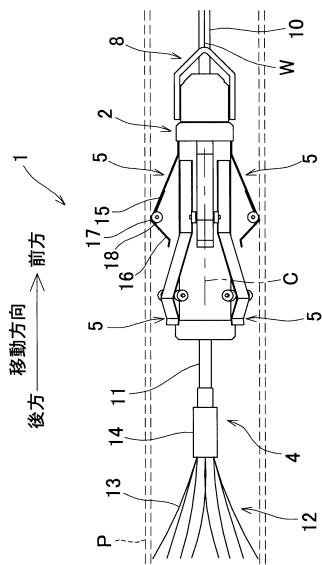
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(74)代理人 100125162

弁理士 木村 亨

(72)発明者 今野 実

東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内

(72)発明者 上田 泰裕

大阪府摂津市千里丘7丁目11番61号 芦森工業株式会社 大阪工場内

(72)発明者 山村 久志

大阪府摂津市千里丘7丁目11番61号 芦森工業株式会社 大阪工場内

(72)発明者 濱 高志

愛知県名古屋市守山区花咲台二丁目401番 日進機工株式会社内

審査官 青木 正博

(56)参考文献 特開平08-024812(JP,A)

実開昭52-008960(JP,U)

実開昭56-031891(JP,U)

実開昭52-043367(JP,U)

特開昭49-034923(JP,A)

特開平07-204597(JP,A)

実開昭56-031892(JP,U)

特開2004-167434(JP,A)

米国特許第03401988(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B08B 1/00 - 1/04

B08B 5/00 - 13/00

B24B 5/00 - 7/30

B61B 13/10

F16L 55/30