(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3623164号
(P3623164)
(45)発行日　平成17年2月23日(2005.2.23)　(24)登録日　平成16年12月3日(2004.12.3)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B24C 3/32	B24C	3/32	C
B24C 1/00	B24C	1/00	A

請求項の数 7　(全 13 頁)

(21)出願番号	特願2000-524104(P2000-524104)
(86)(22)出願日	平成10年12月2日(1998.12.2)
(65)公表番号	特表2001-525261(P2001-525261A)
(43)公表日	平成13年12月11日(2001.12.11)
(86)国際出願番号	PCT/EP1998/007820
(87)国際公開番号	WO1999/029470
(87)国際公開日	平成11年6月17日(1999.6.17)
審査請求日	平成13年12月28日(2001.12.28)
(31)優先権主張番号	297 21 479.9
(32)優先日	平成9年12月5日(1997.12.5)
(33)優先権主張国	ドイツ(DE)
(31)優先権主張番号	298 07 792.2
(32)優先日	平成10年4月30日(1998.4.30)
(33)優先権主張国	ドイツ(DE)

(73)特許権者　500261617
ジェンス　ワーナー　キップ
ドイツ連邦共和国、ビーレフェルド　Ｄ－３３６５９、クラショフシェトラング　３
(74)代理人　100097180
弁理士　前田　均
(74)代理人　100099900
弁理士　西出　眞吾
(74)代理人　100111419
弁理士　大倉　宏一郎
(72)発明者　ジェンス　ワーナー　キップ
ドイツ連邦共和国、ビーレフェルド　Ｄ－３３６５９、クラショフシェトラング　３

審査官　堀川　一郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】パイプ清掃のための噴射処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

噴射媒体の助けを借りてパイプ（１１０）を清掃するための噴射処理方法であって、噴射媒体が周囲を流れる偏向部材（１１６，２３２）が、単独でノズル（１１２）から離れて前記噴射媒体の助けを借りてパイプ（１１０，２１２）内を吹き流れ、前記偏向部材の動きがブレーキを掛けられるところの噴射処理方法において、

前記偏向部材のブレーキが、パイプの上流端からの引き込み用ロープ（１２２，２３０）、パイプの下流端からのロッド（１３８）、または前記パイプ（１１０）の内壁に摩擦接触する摩擦部材（１４２）の助けを借りて達成されることを特徴とする噴射処理方法。

【請求項２】

請求項１に記載の方法であり、ガス状の前記噴射媒体に対して、ドライアイスが噴射処理剤して加えられていることを特徴とする方法。

【請求項３】

請求項２に記載の方法であり、前記ドライアイスに加えて、さらなる噴射処理剤として、砂糖または化学添加剤が加えられることを特徴とする方法。

【請求項４】

噴射媒体の助けを借りてパイプ（１１０）を清掃するための装置であって、前記パイプに対して同軸状に位置合わせされ、噴射媒体を配送するためのノズル（１１２）と、上流端における拡張区画（１３０）および下流側に向けて細くなるテーパ状区画（１３４）を持ち前記噴射媒体をパイプ壁に向かわしめる偏向部材（１１６）とを有する噴射処理装置に

おいて、
前記偏向部材（１１６）が、前記ノズルに対して前記パイプ内部を相対的に移動可能であり、前記テーパ状区画（１３４）には、下流側において、流れの方向に向けて拡大する部分（１２８）が接続してあり、
前記偏向部材（１１６）のブレーキとして、パイプの上流端から延びる引き込み用ロープ（１２２，２３０）が前記偏向部材（１１６）に装着してあり、
前記噴射媒体が周囲を流れる前記偏向部材（１１６，２３２）が、単独でノズル（１１２）から離れて前記噴射媒体の助けを借りてパイプ（１１０，２１２）内を吹き流れ、前記偏向部材の動きが、前記引き込み用ロープ（１２２，２３０）によってブレーキを掛けられることを特徴とする噴射処理装置。

【請求項５】
噴射媒体の助けを借りてパイプ（１１０）を清掃するための装置であって、前記パイプに対して同軸状に位置合わせされ、噴射媒体を配送するためのノズル（１１２）と、上流端における拡張区画（１３０）および下流側に向けて細くなるテーパ状区画（１３４）を持ち前記噴射媒体をパイプ壁に向かわしめる偏向部材（１１６）とを有する噴射処理装置において、
前記偏向部材（１１６）が、前記ノズルに対して前記パイプ内部を相対的に移動可能であり、前記テーパ状区画（１３４）には、下流側において、流れの方向に向けて拡大する部分（１２８）が接続してあり、
前記偏向部材（１１６）のブレーキとして、パイプの下流端から延びるロッド（１３８）が前記偏向部材（１１６）に装着してあり、
前記噴射媒体が周囲を流れる前記偏向部材（１１６，２３２）が、単独でノズル（１１２）から離れて前記噴射媒体の助けを借りてパイプ（１１０，２１２）内を吹き流れ、前記偏向部材の動きが、前記ロッド（１３８）によってブレーキを掛けられることを特徴とする噴射処理装置。

【請求項６】
噴射媒体の助けを借りてパイプ（１１０）を清掃するための装置であって、前記パイプに対して同軸状に位置合わせされ、噴射媒体を配送するためのノズル（１１２）と、上流端における拡張区画（１３０）および下流側に向けて細くなるテーパ状区画（１３４）を持ち前記噴射媒体をパイプ壁に向かわしめる偏向部材（１１６）とを有する噴射処理装置において、
前記偏向部材（１１６）が、前記ノズルに対して前記パイプ内部を相対的に移動可能であり、前記テーパ状区画（１３４）には、下流側において、流れの方向に向けて拡大する部分（１２８）が接続してあり、前記パイプ（１１０）の内壁に摩擦接触する摩擦部材（１４２）が前記偏向部材（１１６）に装着してあり、
前記噴射媒体が周囲を流れる前記偏向部材（１１６，２３２）が、単独でノズル（１１２）から離れて前記噴射媒体の助けを借りてパイプ（１１０，２１２）内を吹き流れ、前記偏向部材の動きが前記摩擦部材（１４２）によってブレーキを掛けられることを特徴とする噴射処理装置。

【請求項７】
請求項４～６のいずれかに記載の噴射処理装置であって、前記ノズル（１１２）が、アダプタとして構成してあり、パイプ内部に前記噴射媒体を案内するためにパイプ端に接続可能になっていることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、パイプ清掃のための噴射処理方法と、その方法を実施するために適した装置に関する。

【０００２】
【従来の技術】

噴射処理装置は、たとえば砂などの研磨性噴射処理剤が加えられることができる噴射媒体の助けを借りて表面を清掃するために一般に使用されている。また、ドライアイスまたはドライ雪を噴射処理剤として使用することも知られている（独国特許（ＤＥ－Ａ）第１９５３５５５７号）。ドライアイスの使用は、ドライアイスは使用後には蒸発することから、清掃により取り除き、引き続いて析出する材料が、付加的な噴射処理剤により増大しないと言う利点を有する。

【０００３】

ドライアイスは、次に示す作用により清掃効果を奏する。

１．清掃すべき材料の熱衝撃に起因する脆性化と、それに伴うクラック形成（熱ストレス）。

２．清掃すべき材料内に熱ストレスにより形成されたクラック内への粒子の侵入と、それに続いて生じる、粒子のガス状態への変化に際しての粒子の容積の急激な増大とにより、清掃すべき材料の噴射清掃除去に導くこと。

３．清掃除去されるべき材料へ高速度で粒子が衝突する際における運動エネルギー。

【０００４】

比較的に大きい面積を素早く且つ経済的に清掃するためには、噴射ノズルにより生成されるジェット流は、できる限り広く吹き出されるべきである。しかしながら、研磨性噴射処理剤の使用に際して、その噴射処理剤の粒子が、ノズルのテーパ状壁に影響を及ぼし、その結果、ノズル自体の摩耗を増大するか、あるいは、ドライアイスを用いる場合には、その噴射媒体の粒子が、より細かい粒子へと破砕され、適切な研磨効果をもはや奏しなくなるという課題がある。

米国特許第５６６４９９２号には、最初にテーパ状に細くなり、その後に再び拡張する噴射ノズルであって、噴射媒体の加速を達成できるノズルを用いる噴射処理方法が開示してある。スピンドル形状の偏向部材がパイプ内部を通して噴射ノズルと共に移動し、研磨性噴射処理剤がパイプ壁に向けて偏向するようになっている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、パイプまたはその他の中空体の内表面の清掃に際して、特にドライアイスを使用して効率的な噴射処理方法および装置を提供することである。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、本願の特許請求の範囲に記載してある独立請求項により特定される発明により達成される。また、本発明のその他の好適な改良点は、従属請求項から明らかとなる。

【０００７】

請求項１に記載のように、パイプの内部を通して偏向部材が単独で、すなわちノズル無しで移動するときには、偏向部材の移動はブレーキが掛けられるべきであり、偏向部材の速度は、噴射媒体の流れ速度よりも常に低いことが必要であり、それにより、好ましい偏向効果が達成される。そのブレーキ作用は、引き込み用ロープの助けを借りて、またはパイプの他端からのロッドの助けを借りて達成される。

【０００８】

噴射媒体の流れは、この場合には、清掃すべきパイプの一端に配置された圧力流体送風／送液装置または吸引装置の助けを借りて行われる。

【０００９】

パイプ軸に対する偏向コーンの中心軸合わせは、純粋に流体力学的に達成されるか、あるいは、偏向コーンがパイプ内部を移動する際の案内を形成する、少なくとも３つの柔軟性のガイド棒材または滑り部の助けを借りて達成される。パイプの曲折部を通過する能力の点では、偏向コーン自体も柔軟性を有しても良い。このような偏向コーンに代えて、たとえば球状の偏向部材を具備させることも可能である。

【００１０】

請求項３に係る方法では、噴射ノズルが内部内部を通して移動するようになっており、そ

の噴射ノズルは、上流区画において収縮部に向けて連続的にテーパ状に細くなり、その収縮部から下流側に向けて再び連続的に拡張し、その収縮部の下流側に、噴射ノズルに対して同軸状に、偏向コーンが装着してある。この点は、米国特許第５６６４９９２号も同様である。しかし本発明では、偏向コーンは、噴射ノズルの周囲に分配してある複数の支持ウェブを介して噴射ノズルに対して連結してあり、その結果、偏向コーンの頂点は、噴射ノズルにおける収縮部から所定間隔の位置に常に保持される。噴射処理剤としてドライアイスが用いられる。その場合には、偏向部材は、ノズルの中央部に保持することなく、ノズルの外に保持し、衝撃に弱いペレットが早期に粉砕されることがないようにすることが好ましい。

【００１１】

圧力源の性能は、圧力および容量の点では、好ましくは噴射処理ノズルに適合したものであり、ノズルの収縮部での噴射媒体の速度が音速にまで到達できる程度となるように決定される。ラバル効果（Ｌａｖａｌ　ｅｆｆｅｃｔ）のために、噴射媒体は、ノズルの下流部分において、超音速にまで加速され、それにより、特に強度な清掃作用を得ることができる。偏向コーンの頂点では、マッハ円錐の形態で、静的衝撃波を形成する。この衝撃波は、偏向コーンの表面から噴射処理剤を引き離すように導くことに寄与する。

【００１２】

パイプを清掃する際に、装置が曲折部を通過する可能性が要求される場合には、支持ウェブと噴射ノズルを支持する槍状道具とは、弾力的に柔軟性を持つもので構成しても良い。

【００１５】

滑り部またはその他の中心合わせ装置は、パイプの内部で噴射ノズルを中心合わせするために提供されてもよい。噴射ノズルがパイプの内部を通して引き込み移動される場合には、噴射ノズルを中心合わせするために、流体力学的な自己中心合わせ効果を利用することも可能である。

【００１６】

請求項８に係る装置の場合には、ノズルの外径が偏向部材の外径よりも、それ自体として大きいことが必要ではなく、その結果、スリムなデザインが可能となり、小さな内径のパイプに適したものとすることができる。

【００１８】

噴射媒体および噴射処理剤の偏向は、偏向部材により成されるために、実際のノズルの構成に関しては、その設計の自由度が高い。特に、そのノズルは、超音速さえも可能な高速度に、噴射媒体の流れ速度を達成して使用することができるラバルノズルとして構成することができる。

【００２０】

ドライアイスの使用は、材料または被覆の清掃については、たとえば、衝撃冷却（約－８０℃）が、材料の衝撃に起因する脆性化と、それに引き続いてのクラック成形をほとんど導かない場合、あるいは導いたとしても少ない場合、これまでには、それほどの効果はなかった。たとえば硬化された石灰質の析出物、有機物質の堅い析出物、または石膏質の析出物などの場合には、これまでには、それほどの効果はなかった。衝撃冷却が熱ストレスまたはクラックを導かないので、そのドライアイスの粒子は、清掃すべき材料の間または材料内部および処理表面にまで到達することができず、そのために、突然の昇華による噴射清掃除去を導くことができない。比較的にソフトなドライアイスを衝突させるための力学エネルギーは、僅かな効果しか持たない。

【００２２】

ドライアイス単独では取り除くことができない材料を清掃除去することを許容するためには、ドライアイスに加えて、軽研磨性から強研磨性の付加的な噴射処理剤を加える改良が有効である。

【００２３】

その付加的な噴射処理剤としては、軽研磨性噴射処理剤を用いることができる。また、必要に応じて、たとえば噴射処理顆粒などの強研磨性噴射処理剤を加えても良い。また、た

とえば石灰溶解性処理剤などの化学処理剤も使用可能である。さらに、たとえば冷却窒素（N_2　）などの冷却ガスを、噴射媒体中に加えて、ドライアイスの安定化を図っても良い。

【００２４】

付加的な噴射処理剤は、不要物を増大させるほどには加えないように、または不要物の増大を最小限にするように、また、清掃すべき表面に対して腐食などの損傷を引き起こさないようなものであることが本質的に必要であると共に、そのように計量されることが必要である。

【００２５】

それ故に、付加的な噴射処理剤としては、水可溶性であり、水に対して共存可能であり、汚水処理施設において結果として残留物の量が少なくなり、処理後に腐食を引き起こさないものを加えることが好ましい。また、付加的な噴射処理剤としては、冷却に対して抵抗力があり、および／または、冷却することによりさらに摩耗性が強化されるものであることが好ましい。他方において、噴射処理剤は、噴射処理剤としてのドライアイスの作用を阻害しないものであることが好ましい。たとえば結晶状態または粉末状態の砂糖などが好適である。

【００２６】

付加的な噴射処理剤の添加は、ドライアイスとの混合により達成することができる。その混合比は、要求に応じて選択することができる。

【００２７】

それらの付加的な噴射処理剤は、噴射媒体（注入ノズル）の流体力学的圧力により（付加的に）導入することもできる。この導入は、ノズル内部での分岐ラインにより達成することができ、または、ドライアイス供給装置と噴射ノズルとの間の供給ライン内の分岐ラインでも達成することができる。

【００２８】

汚れにより収縮部がパイプ内にある場合には、パイプ端部に装着してある円錐状ノズルまたは噴射アダプタを用いることにより清掃されるべきパイプラインの場合には、たとえば噴射媒体の対抗圧力を噴射ノズル内に発生させることで対応することができる。この場合には、付加的な噴射処理剤を所定圧力下で噴射媒体の流れに導入することも有効である。この噴射処理剤の供給は、この場合には、噴射ノズルまたは噴射アダプタにて行うこともでき、または、ドライアイス供給装置と噴射ノズルまたは噴射アダプタとの間の供給ライン内で行うこともできる。

【００２９】

付加的な噴射処理剤を供給するための噴射媒体の圧力は、主流れの圧力と同じべきであり、または、対抗圧力に基づき噴射処理剤が集結することを少なくとも避けることができる程度に高いことが好ましく、噴射媒体と、それと共に運ばれるべきである噴射処理剤との均一なジェット流を達成できるようになっているべきである。

【００３０】

特定の公称パイプ幅から初める場合には、たとえばコンプレッサまたは蒸発装置などの圧力源が、もはや、高速度を生成するためには十分ではなく、または経済的な理由から使用することができないほどに、本発明に係る方法のために要求される噴射処理媒体の量は、大きくすることができる。

【００３１】

それ故に、本発明は、固体または液体の噴射処理剤と共に、または、それらを無しで、ガス状の噴射媒体の助けを借りて、パイプラインを清掃するための方法であり、噴射媒体は、少なくとも一つの誘導装置を用いて、パイプライン内部に配送することもできる。

【００３２】

この方法は、噴射処理により清掃されるべきパイプの断面が比較的に大きいパイプラインにも適用することができる。

【００３３】

この方法の場合には、噴射媒体の流れは、たとえば空気流であり、それは、誘導装置の助けを借りて生成することができる。そのときには、複数の誘導装置を相互に接続し、同時に使用しても良い。

【００３４】

パイプ対は一端において密封される。その密封部には、１以上の誘導装置のための接続部と、対応する誘導装置とが具備される。

【００３５】

ロープにより、および／または、パイプ内壁に向けて押圧される１以上の部材により案内される偏向部材が、パイプの他端開口部から挿入される。その偏向部材は、誘導装置により生成される吸引効果によりパイプを通して搬送される。

【００３６】

誘導（吸引）が始まると、空気流には、選択された噴射処理剤が好ましくは混合される。噴射処理剤が、所定圧力下でパイプライン内に導入され、または、空気流の流速に起因して導入され、次に、偏向部材へと導かれ、そこで、強く加速された状態で、パイプ内壁に向けられる。パイプ内壁面から剥がされた材料と噴射処理剤は、空気流により取り除かれ、除去装置またはフィルターにより空気流から分離されることができる。パイプ体内を通して空気流のみにより偏向部材が搬送されない場合には、その場合とは、主として、パイプラインの途中に曲折部を持つ場合であるが、その偏向部材の搬送のために、前方に装着してある引き込み用ロープを用いても良い。

【００３７】

【発明の実施の形態】

以下、好ましい本発明の実施形態を、図面に基づき説明する。ここにおいて、
図１は本発明に係る噴射処理装置およびパイプの長手方向概略断面図、
図２は本発明の変形実施形態に係る噴射処理装置の長手方向概略断面図、
図３はさらにその他の実施形態に係る噴射処理装置の軸方向断面図、
図４はさらにその他の実施形態に係る噴射処理装置の主要部を示す一部破断側面図、
図５は付加的な噴射処理剤のための供給ラインを持つ噴射ノズルの長手方向概略断面図、
図６はさらにその他の実施形態に係る噴射処理装置の原理を示す概略図である。

【００３８】

図１に示す噴射処理装置は、たとえば空気圧縮コンプレッサなどの圧力源１０を有し、その圧力源は、フレキシブル圧力ホース１２を介して噴射ノズル１４に接続してある。圧縮空気内への、たとえばドライアイスなどの噴射処理剤を調整または計量する目的で、流量調整または計量装置１６が、それ自体は公知の手法と同様に、コンプレッサと噴射ノズルとの間の圧縮空気ライン内に具備されても良い。

【００３９】

図示する例では、噴射ノズル１４は、噴射ヘッド１８の一部であり、噴射ヘッドは、清掃すべきパイプ２０の内部を通して軸方向に引き込みおよび押し込み可能になっている。その噴射ヘッドは、噴射ヘッドの反対側端部に装着してある圧力ホース１２、槍状道具または引き抜きロープにより、押し込みまたは引き込み可能になっている。

【００４０】

噴射ノズル１４は、ラバル管（Ｌａｖａｌ　ｎｏｚｚｌｅ）のように構成してあり、圧力ホースのための接続部分２４を始点として収縮部２６に向けて略円錐状に連続的にテーパ状に細くなっている上流区画２２を持つ。上流区画２２には下流区画２８が接合してあり、下流区画では、収縮部２６を始点として、連続的に再度拡張してある。上流区画２２のテーパのために、圧縮空気の流速は、収縮部２６に向けて増大する。圧力および容量の観点から、圧力源１０の出力を適切に与えることで、収縮部２６での圧縮空気は音速に到達し、そこでの圧力は、ラバル（Ｌａｖａｌ　ｐｒｅｓｓｕｒｅ）圧力にまで減少する。噴射ノズルの下流区画２８における緩やかな膨張は、収縮部２６における圧縮空気のさらなる加速した流れを引き起こし、その結果、音速の複数倍にも達する流れを引き起こす。

【００４１】

偏向コーン３０がプローブ１８に属しており、コーンは、噴射ノズル１４に対して同軸状に位置合わせしてあり、その頂点が、噴射ノズルから噴出するガスジェットに対して突出している。偏向コーン３０の円錐形偏向面３２は、図示する例では、長手方向断面において、僅かに凹状に丸みを帯びており、頂点での円錐角度は約１２度である。

【００４２】

噴射ノズルの両区画２２および２８は、略同じ長さであり、図示する例では、口部３４における開口横断面積は、収縮部２６における横断面積の約２倍である。

【００４３】

図示する実施形態では、偏向コーン３０の頂点は、噴射ノズル１４の口部３４に対して正確に同じレベルに位置している。偏向コーンの頂点は、必要に応じて、噴射ノズルに対して、幾らか入り込むように構成しても良い。この場合には、偏向コーンに属する横断面積は、ラバルノズルの下流区画２８を設計する際に考慮しなければならない。

【００４４】

噴射ノズル１４から噴出される超音速ジェットは、偏向コーン３０により、全ての方向において半径方向に偏向され、その結果、コーンの外周に沿った流れとなり、その状態で、パイプ２０の内壁に均一に衝突する。流体力学的な効果により、ガスジェットに含まれる噴射処理剤も、同様に半径方向の外方に偏向され、パイプ２０の内壁における研磨効果を発揮するが、ほとんど無視できる少ない量の含有粉末のみが、偏向コーン３０に接触することになる。

【００４５】

図１により例示される実施形態では、偏向コーン３０は、噴射ノズル１４に対して、１２０度の角度間隔で配置された３つの棒材３６の助けを借りて保持される。このことは、偏向コーン３０が、噴射ノズル１４の軸芯に対して常に正確に中心合わせされることを確保する。棒材３６は、三角形状またはレンズ形状の形態を有することが可能であり、内側において、その鋭利端が向くように配置してあり、噴射される清掃剤に対して無視できない障害物を形成しないようになっている。

【００４６】

棒材３６の相互に向き合う両端部は、噴射ノズル１４および偏向コーン３０の外周面に形成してある相互に対応する長手方向溝内に装着してあり、溶接あるいはその他の手段で接合してある。このような構成はにより、プローブ１８の全体をコンパクト化することができ、特に狭い横断面のパイプ２０を清掃するのに適している。

【００４７】

図２は、より大きな横断面のパイプに適した、あるいは自由にアクセス可能な表面を噴射清浄するために適した噴射ヘッド１８の実施形態を示す。偏向コーン３０の頂点は、ここでは、噴射ノズル１４の口部内に対して幾分入り込むように突出している。噴射ノズルの下流区画２８は、図１に基づく実施形態の場合よりも、口部に向けて、幾分広く拡張してあり、その結果、口部における自由出口横断面積と、収縮部２６における横断面積との比は、依然として２：１である。

【００４８】

棒材３６は、ここでは、丸棒で構成してあり、それらの縮径された両端区画３８が、偏向コーン３０および噴射ノズル１４の対応する軸方向穴４０内に係合している。端区画３８および穴４０には、それぞれ右ネジおよび左ネジが具備してあっても良く、これらの棒材が噴射ノズルおよび偏向コーンに対してねじ込み結合されるようにしてあっても良い。偏向コーン３０の穴４０は、噴射ノズル１４に面する端部においてステップ状に拡張され、丸棒３６の大径中間区画を保持することで、コーンの偏向表面に対して丸棒の清浄接続が成される。

【００４９】

図示する例では、丸棒３６の大径中間区画は、噴射ノズル１４の端面に突き合わされ、それにより、噴射ノズルと偏向コーン３０との間の規定空間が確保されるようになっている。しかしながら、必要に応じて、噴射ノズル１４に拡張穴を形成し、丸棒を、その拡張穴

に対して係合するように構成することも可能である。この場合には、偏向コーン３０と噴射ノズル１４との間の軸方向空間は、所定範囲内で連続的に変化させることができ、ジェット噴射特性の最適化を図ることが可能になる。

【００５０】

図３に示す噴射処理装置は、噴射処理剤と共に、または処理剤無しで、固体または液体噴射媒体の助けを借りて、パイプ１１０の内面を清掃するために使用される。

【００５１】

パイプの端部に接続されることができるアダプタの形態のノズル１１２が、パイプ内に噴射媒体を高圧下で案内するために使用される。図示する例では、ノズル１１２は、単に、その前端において、外部コーン１１４を持ち、そのコーンは、ノズルを人手によりパイプ端に対して軽い力で押し付けることで、パイプ内に係合し、パイプの内壁に対してきつく嵌合するするようになっている。圧力ホース（図示せず）が、ノズルの反対側端部に接続され、噴射媒体を供給するようになっている。

【００５２】

ノズル１１２とは別体で構成された偏向部材１１６が、噴射処理装置に付属してある。図示する例では、偏向部材１１６は、円錐状に構成してある上流端部１１８を持つ船に似せてある長手形状を有する。偏向部材１１６の横断面は、パイプ１１０の横断面形状に適合し、円形断面のパイプの場合には、円形断面となる。偏向部材の外径は、パイプ１１０の内径よりも幾分小さくなっている。

【００５３】

引き込み用ロープ１２２が偏向部材１１６の軸穴１２０内に接合してあり、そのロープは、パイプ１１０を通して、ノズル１１２の口部を通り、傾斜側方開口部１２４を介してパイプ１１０の外側に延びている。引き込み用ロープ１２２の自由端は、人手により保持され、巻回装置（図示せず）から巻き解され、あるいは、たとえば糊状組成物を押し出すためのカートリッジなどとして知られているレバー操作の自己保持ロック機構などを用いて、段階的に緩められて引き出される。

【００５４】

ノズル１１２により供給される噴射媒体は、高速でパイプ１１０内を流れ、偏向部材１１６の円錐端１１８に衝突し、そのために半径方向外方に偏向させられ、その結果、パイプ内壁に傾斜方向から衝突し、パイプ内壁を清掃することになる。噴射処理剤を供給するために、ノズル１１２には、開口部１２４に対応する開口部を具備させることもできる。これらの開口部を通して、その他の添加剤を噴射媒体に供給することもでき、たとえばパイプ壁を化学処理することもでき、石灰質や汚れを取り除くためにコーティング処理することも可能である。

【００５５】

噴射処理剤は、噴射媒体と同様、偏向部材１１６により偏向させられ、その結果、パイプ壁の強烈な清掃を行う。流体力学的な効果により、噴射処理剤の粒子は偏向部材の表面に対して激しく衝突するが、それらは流れと共に偏向させられ、パイプ内壁に対して直接に衝突することになる。噴射媒体および噴射処理剤は、パイプ壁から取り除かれることができた物質と共に、偏向部材とパイプ壁との間の環状隙間空間を通して、ノズル１１２と反対側のパイプ端部から取り除かれる。

【００５６】

もし引き込み用ロープ１２２が次第に緩められて引き出される場合には、偏向部材１１６はパイプ内を自動的に中心合わせされた状態で移動し、その結果、パイプは、全長にわたり、徐々に清掃されることになる。

【００５７】

図４は幾分小さな外径のパイプ用として適切な偏向部材１１６の実施形態を示す。

図４に基づく偏向部材は、船形状の上流部分１２６と、別要素として構成された円錐状下流部分１２８とを持つ。これらの二つの部分１２６および１２８は、相互にネジ結合しても良く、または、その他の方法により相互に接合しても良い。上流部分１２６は、円錐状

拡張区画１３０と、短い円柱区画１３２と、円錐テーパ状区画１３４とを持ち、これらは、流れ方向に沿って予め規定された配列で相互に並んである。円筒状パイプ壁に合わせて、部分１２６は、パイプ内壁との間で環状ノズルを形成し、その横断面は、ラバルノズルの場合のように、最初はテーパ状であり、次に再び膨張するようになっている。このようにして、ラバル効果により、部分１２６の下流では、非常に高速度の流れ、おそらく超音速を達成することができる。円錐部分１２８は、現実的には偏向部材を形成し、その偏向部材により、噴射媒体および噴射処理剤中の粒子を、高速でパイプ壁に向かわしめる。ただし、噴射媒体は、区画１３０により、既に最初にパイプ壁に向かわせることも可能である。

【００５８】

図４に基づく偏向部材１１６は、軸穴１２０を持ち、しかも、その円柱区画１３２では、交差穴１３６を有しており、その交差穴には内側ネジが具備してあり、グラブねじなどを用いて、引き込みロープ１２２を固定することが可能になっている。

【００５９】

もし、強研磨性噴射処理剤を用いる場合には、引き込み用ロープが損傷を受け、千切れる可能性もある。その場合には、棒材１３８の助けを借りて、偏向部材１１６の動きを遅らせてもよい。棒材１３８は、パイプ１１０内に反対側端部から挿入されて、人手または機械により案内される。偏向部材の区画１３４および円錐部分１２８は、比較的に大きな外径の軸穴１４０を持ち、その穴に対して棒材１３８が挿入またはねじ込みされる。

【００６０】

最後に、偏向部材１１６は、図４中において一点鎖線で示す摩擦部材またはスクレーパー１４２を有することもできる。スクレーパー１４２は、ブレードを、パイプの内壁に対して、好ましくは予め付与された弾力性の伸張力により押し付けるようになっており、それ故に、偏向部材１１６の動きを遅らせるブレーキ効果を生成するようになっている。このようにして、もし必要であれば、棒材１３８または引き込み用ロープ１２２を省略することもできる。同時に、スクレーパー１４２は、パイプ壁に付着する汚れの付着力を弱める。図示する例では、スクレーパー１４２は、偏向部材により偏向されたジェット流により完全に除去される前に、初期的な汚れの清掃および付着力の低減を行う目的で機能する。なお、選択的に、または、それに加えて、牽引されるスクレーパーを、噴射清掃された表面を引き続いて清掃する目的で、偏向部材に具備させても良い。スクレーパー１４２のブレードは、僅かに螺旋状に配置しても良く、その結果、偏向部材は、パイプ内を通過する際に、その長手軸回りに回転することになる。

【００６１】

図５は噴射ノズル２１０を示し、そのノズルは、その先端が、清掃すべきパイプ２１２の一端に対して設置されるようになっており、そのノズルへ、ライン２１４を介して、ドライアイスが既に加えられたガス状噴射媒体（空気）が供給可能になっている。その噴射ノズルは、噴射媒体および噴射処理剤を、パイプ２１２の内部に案内するようになっている。この場合には、ノズル作用が強制的ではないので、その噴射ノズルは、より正確には、噴射アダプタとしても指し示される。たとえば結晶砂糖などの付加的な噴射処理剤は、噴射ノズルの側部に具備してある入口２１６を介して供給される。その供給は、圧縮空気の助けを借りて成されるが、噴射ノズルの円錐部２１８内で生成される負圧の原理に基づくジェットポンプ現象を単に用いるのみでも達成することができる。主チャネル内に傾斜して開口する側方チャネル２２２は、下流域に隣接する噴射ノズルのヘッド部分２２０内に形成してある。

【００６２】

図６に図式的に示すように、ドライアイス供給装置２２４が、ライン２１４を介して、パイプ２１２の一端に設置してある噴射ノズル２１０に接続してある。図示する例では、パイプの反対側端部には、端部分２２６において、二つの吸引ファン２２８が接続してある。

【００６３】

引き込み用ロープ２３０が、噴射ノズル２１０の側方チャネル２２２を通して、パイプ内に入り込み、端部分２２６内の開口部を通して、パイプの反対側で、再び外部に飛び出させてある。偏向部材２３２は、引き込み用ロープの助けを借りて、パイプ２１２内を通して、長手方向に引き出すことができる。

【００６４】

平行に作動する二つの吸引ファン２２８は、従来のコンプレッサや蒸発器などを用いて生成されることができるものよりも、実質的に高い配送容量を持ち、仮にパイプ２１２が比較的に大きな直径を持つ場合でも、パイプの内部では、高速流れを許容している。大気の空気がノズル２１０を介して導入され、しかも、ドライアイス供給装置２２４内のドライアイスが、その空気に付加される。その他の付加的な噴射処理剤を、入口２１６を介して任意に付け加えることができる。パイプの内部では、噴射処理剤が付け加えられた空気は、偏向部材２３２上で、再度加速され、パイプ内壁面に向けて偏向させられ、強烈な清掃作用を発揮する。端部分２２６は、除去された物質および必要に応じて固体状の付加的な噴射処理剤のための除去装置またはフィルターを含んでいる。除去装置としては、たとえば集塵機などの装置が例示され、吸引ファン２２８に対して一体化することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図１】図１は本発明に係る噴射処理装置およびパイプの長手方向概略断面図である。

【図２】図２は本発明の変形実施形態に係る噴射処理装置の長手方向概略断面図である。

【図３】図３はさらにその他の実施形態に係る噴射処理装置の軸方向断面図である。

【図４】図４はさらにその他の実施形態に係る噴射処理装置の主要部を示す一部破断側面図である。

【図５】図５は付加的な噴射処理剤のための供給ラインを持つ噴射ノズルの長手方向概略断面図である。

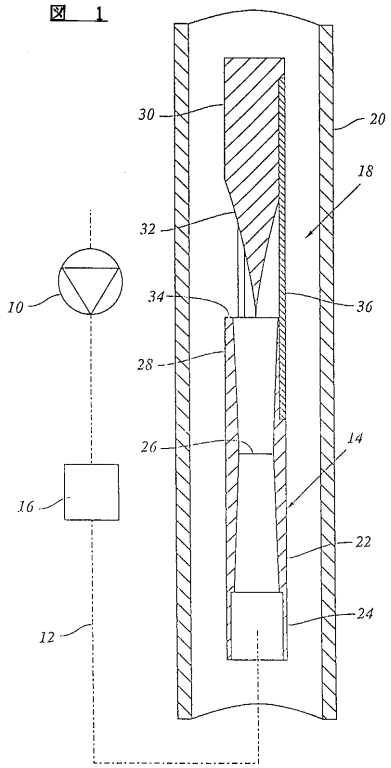
【図６】図６はさらにその他の実施形態に係る噴射処理装置の原理を示す概略図である。

【符号の説明】

１０…　圧力源
１２…　圧力ホース
１４…　噴射ノズル
１８…　噴射ヘッド
２０…　パイプ
３０…　偏向コーン

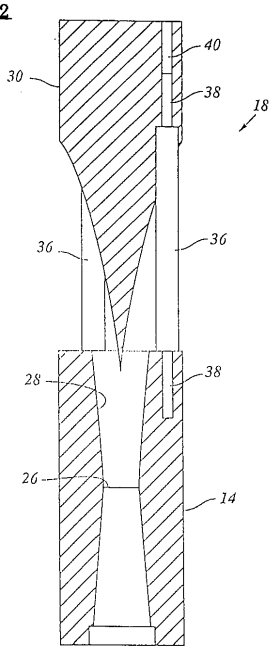
【図１】

図 1



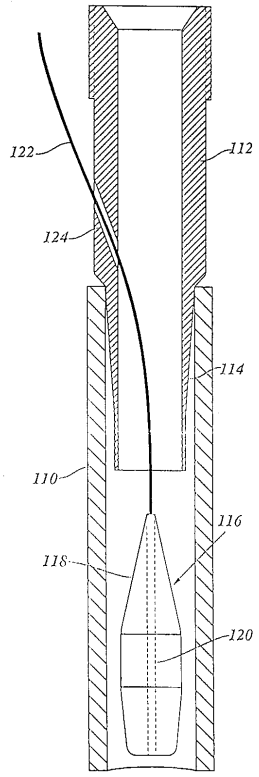
【図２】

図 2



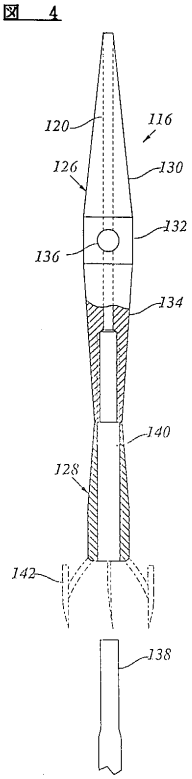
【図３】

図 3



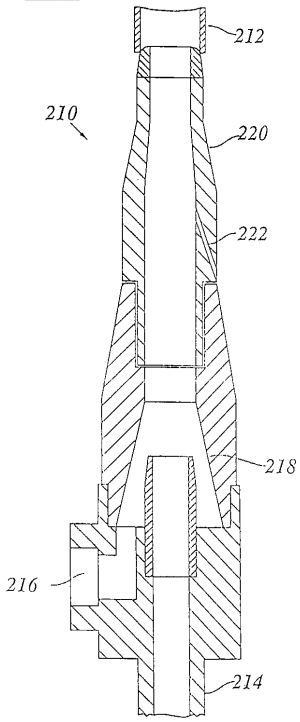
【図４】

図 4



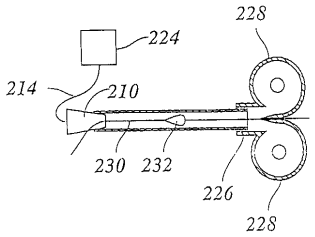
【図５】

図 5



【図６】

図 6



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 298 13 172.2
(32)優先日 平成10年7月24日(1998.7.24)
(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(56)参考文献 米国特許第０５６６４９９２（ＵＳ，Ａ）
米国特許第０５６９０５４３（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B24C 3/32
B24C 1/00