(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4009145号
(P4009145)
(45)発行日　平成19年11月14日(2007.11.14)　(24)登録日　平成19年9月7日(2007.9.7)

(51)Int.Cl.		F I		
G01F 1/22	(2006.01)	G01F	1/22	A
G01F 1/00	(2006.01)	G01F	1/00	G
G01F 15/08	(2006.01)	G01F	15/08	
A62C 35/68	(2006.01)	A62C	35/68	
A62C 37/50	(2006.01)	A62C	37/50	

請求項の数 4　(全 10 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2002-178738(P2002-178738)
(22)出願日　平成14年6月19日(2002.6.19)
(65)公開番号　特開2004-20490(P2004-20490A)
(43)公開日　平成16年1月22日(2004.1.22)
審査請求日　平成17年4月15日(2005.4.15)

(73)特許権者　505440631
本州四国連絡高速道路株式会社
兵庫県神戸市中央区小野柄通四丁目１番２２号
(74)代理人　100067828
弁理士　小谷　悦司
(74)代理人　100109058
弁理士　村松　敏郎
(72)発明者　朝倉　義博
神戸市垂水区高丸７丁目７番２８号
(72)発明者　亀井　敏行
神戸市垂水区学ケ丘４丁目９番２号
(72)発明者　引田　晋一
神戸市西区美賀多台１丁目４番２号

最終頁に続く

(54)【発明の名称】流量計およびこの流量計を有する水噴霧点検装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

内部を流れる流体の流量に応じて上下動するフロートを備えた筒状の本体を有し、この本体の下側に前記流体の導入部を有する一方、本体の上部に流体の導出部を備えたフロート式の流量計において、前記導出部は、前記本体から略鉛直上方に延び、かつ上端部分に圧力開放用の開口を備え、さらにこの開口と前記本体との接続部分との間から分岐し、該導出部に対して鋭角を成して下向きに延びる流体の排出部を備え、前記本体を流通した流体を前記導出部から排出部に案内しながら排出するように構成されていることを特徴とする流量計。

【請求項２】

トンネル内に設置される水噴霧ノズルに装着され、該ノズルから噴霧される水を収集する集水手段と、収集される水を道路脇の排水溝に案内する導水手段と、この導水手段の途中部分に設けられ、前記導水手段により案内される水の流量を測定する流量測定手段とを備えた水噴霧点検装置において、前記流量測定手段として請求項１に記載の流量計を備えていることを特徴とする水噴霧点検装置。

【請求項３】

請求項２記載の水噴霧点検装置において、

前記導水手段の途中であって、かつ集水手段と前記流量計との間の部分に気液分離手段を有し、この気液分離手段は、上下方向に延びる外筒体の内部に気液分離膜からなる内筒体を備えた二重筒構造を有し、内筒体の内側、又は内筒体と外筒体との間の何れか一方側

から内筒体を透過して他方側に至った水を前記流量計に案内するように構成されていることを特徴とする水噴霧点検装置。

【請求項４】

請求項３記載の水噴霧点検装置において、

前記気液分離手段と前記流量計の本体とが略平行な状態で相互に連絡され、前記気液分離手段の上側から下側に向かって水を流動させながら流量計の前記本体の導入部に導入するように構成されていることを特徴とする水噴霧点検装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高速道路などのトンネル内に設けられる消火用の水噴霧ノズルを点検するのに適した流量計およびこの流量計を有する水噴霧点検装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来から、高速道路などでは、トンネル内壁に沿って水噴霧ノズルを設置し、トンネル内で事故火災等が発生した場合には、前記ノズルから水を噴霧させて消火にあたることが一般に行われている。

【０００３】

このようなトンネル内の消火設備は、一定の頻度で放水テストを実施することが要求されており、このような点検作業は、従来、例えば特開平１１－３１９１４０号公報に開示されるような装置を使って行われていた。

【０００４】

この装置は、作業車両に搭載したアームに噴霧ノズルを囲むための容器を備えており、前記ノズルから噴霧される水をこの容器で収集しながら導水管を通じて測量計に案内し、ここで噴霧量（放水量）を測定した後、配水管を通じて道路脇の排水溝に排水するという構成のものである。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような従来の点検装置では、放水量の測定に電磁流量計が使用されている。ところが、電磁流量計は比較的高価で、また精度良く流量を測定するには、配管に長い直線部分を設けて整流を行う必要があるため、コスト面、および装置のコンパクト化の上で不利である。

【０００６】

そこで、電磁流量計に比べて安価で、また、整流が不要なため、装置のコンパクト化に有利なフロート式の流量計を用いることが考えられている。

【０００７】

ところが、フロート式の流量計は、重力に逆らって水を流動させ、かつフロートを浮き上がらせる必要があるために流速が遅くなり易く、そのため、上記のように高所で収集した噴霧を導水管を通じて流量計に案内する場合には次のような問題がある。すなわち、流量計よりも上流側の導水管内の液面と排水口との高低差が小さくなると流量計の上端部分が負圧となる場合があり、この場合には、流速との関係で排水口から空気が入り込んで水に脈動が生じ、これが流量計の近傍まで達して測定結果に影響を与えるという懸念がある。従って、この点を解決する必要がある。

【０００８】

なお、流量計上流側の導水管内の液面と排水口との高低差が極力大きくなるように流路を構成し、これにより流速を高めることにより排水口からの空気の侵入を抑えることも考えられるが、水噴霧ノズルと排水溝との高低差は決まっているためこれにも自ずと限界がある。また、この場合には、流路が複雑になる等、装置のコンパクト化という所期の効果が損なわれ、また、取扱いも煩雑になり望ましくない。

【０００９】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、安価で、かつコンパクトな構成で水噴霧ノズルからの噴霧量（放水量）を正確に測定できるようにすることを目的としている。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、内部を流れる流体の流量に応じて上下動するフロートを備えた筒状の本体を有し、この本体の下側に前記流体の導入部を有する一方、本体の上部に流体の導出部を備えたフロート式の流量計において、前記導出部は、前記本体から略鉛直上方に延び、かつ上端部分に圧力開放用の開口を備え、さらにこの開口と前記本体との接続部分との間から分岐し、該導出部に対して鋭角を成して下向きに延びる流体の排出部を備え、前記本体を流通した流体を前記導出部から排出部に案内しながら排出するように構成されているものである。

【００１１】

そして、本発明の水噴霧点検装置は、トンネル内に設置される水噴霧ノズルに装着され、該ノズルから噴霧される水を収集する集水手段と、収集される水を道路脇の排水溝に案内する導水手段と、この導水手段の途中部分に設けられ、前記導水手段により案内される水の流量を測定する流量測定手段とを備えた水噴霧点検装置において、前記流量測定手段として上記流量計を備えているものである。

【００１２】

このような水噴霧点検装置によると、流量測定手段としてフロート式の流量計を使用しているので、電磁流量計を使用する従来装置に比べて安価で、かつコンパクトに構成することができる。しかも、流量計における流体の導出部が上記のように構成されているため、脈動の問題を解消して安定した測定が可能となる。

【００１３】

つまり、上記の流量計によると、本体を流通した流体は、該本体上部の導出部に案内された後、該導出部から分岐する排出部を通じて排出される。この際、流量計よりも上流側の導水管内の液面と排水口との高低差が小さいと、排出口から空気が入り込むことが考えられるが、上記のように導出部の上端に圧力開放用の開口が形成されている結果、上記のような高低差の如何に拘わらず排出口から空気が入り込むことがなくなる。特に、排出部が、導出部に対して鋭角を成して下向きに延びるように設けられているので、仮に、空気が入り込んだとしても、該空気は、導出部の上端に形成される開口を介してその浮力により速やかに外部に排出されることとなる。従って、排出部から空気が入り込んで流体に脈動が生じ、脈動が流量計の本体に達することが一切ない。このため流量計上流側の導水管内の液面と排水口との高低差が大きくなるように流路を設けることなく、安定した流量測定が可能となる。

【００１６】

一方、上記の水噴霧点検装置においては、導水手段の途中であって、集水手段と前記流量計との間の部分には気液分離手段を備えているのが好ましい。この場合、気液分離手段は、上下方向に延びる外筒体の内部に気液分離膜からなる内筒体を備えた二重筒構造を有し、内筒体の内側、又は内筒体と外筒体との間の何れか一方側から内筒体を透過して他方側に至った水を前記流量計に案内するように構成されているのが好ましい。

【００１７】

この構成によれば、集水時に取り込まれた空気を簡単な構成で効率よく除去することが可能となり、正確な噴霧量（放水量）を測定することが可能となる。しかも、気液分離手段は、上下方向に延びる筒状の構造を有するので平面的な占有スペースが少なくて済み、装置の省スペース化を図る上でも有利となる。

【００１８】

この場合、特に、気液分離手段と前記流量計の本体とを略平行な状態で相互に連絡させ、前記気液分離手段の上側から下側に向かって水を流動させながら流量計の前記本体の導入部に導入するように構成すれば、つまり水をＵ字型に流通させるように構成すれば、少な

いスペースに気液分離手段と流量計を配置することができ、装置をよりコンパクト化することができる。

【００１９】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

【００２０】

図１は本発明に係る水噴霧点検装置の全容を示す概略図である。この図に示すように、水噴霧点検装置１０（以下、点検装置１０と略す）は、水噴霧ノズル３（図５に示す）に装着されて噴霧される水を収集する集水容器１２（集水手段）と、収集した水内の空気を除去するための気液分離装置１６（気液分離手段）と、収集した水の流量を測定する流量計２０（流量測定手段）と、流量測定後の水を排水する排水ノズル３２とを備えている。

【００２１】

前記集水容器１２は、強靱なビニール等から構成された巾着袋状の容器で、水噴霧ノズル３に被せた状態でその入口部分を締結紐１２ａにより緊縛することにより前記ノズル３に装着するように構成されている。また、この集水容器１２には導水管１４の一端側が接続されており、収集した水をこの導水管１４を通じて気液分離装置１６に案内するように構成されている。

【００２２】

なお、図中符号１４ａは、前記導水管１４に連結された支持ワイヤーであって、後述する点検作業時には、必要に応じ、この支持ワイヤー１４ａを使って導水管１４をトンネル内に吊り下げるように構成されている。

【００２３】

前記気液分離装置１６は、図２に示すように外筒体１７の内側に気液分離膜から構成される内筒体１８を備えた中空の二重筒構造を有している。

【００２４】

気液分離装置１６の上部には前記導水管１４が接続されており、収集された水が内筒体１８の内側に導入されるように構成されている。一方、気液分離装置１６の下端部には水を導出するための導出管１９が接続されている。つまり、集水容器１２により収集された水をこの気液分離装置１６の上側から内筒体１８の内側に導入し、該内筒体１８を透過させつつ流下させた後、前記導出管１９を通じて導出することにより、集水時に取り込まれた空気を除去するようになっている。また、前記導出部１９には、点検後に気液分離装置１６内の不要な水を排出する水抜き弁１９ａが設けられている。

【００２５】

なお、除去された空気は、内筒体１８の内側を上昇して気液分離装置１６の上部に形成された図外の開口を介して大気中に放出されるようになっている。

【００２６】

前記流量計２０は、いわゆるフロート式の流量計であって、同図に示すように、フロート２２ａを備えた本体２２の上下両側に水の導入部２４と導出部２６とをそれぞれ備えた上下方向に細長の構成を有しており、前記気液分離装置１６と略平行に配された状態で、該気液分離装置１６に固定されている。

【００２７】

前記導入部２４は、気液分離装置１６の前記導出管１９に接続されている。これにより気液分離後の水を本体２２に導入するように流量計２０と気液分離装置１６とが連絡されている。

【００２８】

一方、排出部２６は、同図および図３に示すように本体２２から上方に延び、かつ上端部分に圧力開放用の開口２６ａを備えた筒状の構造を有している。

【００２９】

導出部２６の途中には、すなわち前記開口２６ａと本体２２との接続部分との間の部分には、斜め下向きに分岐して延びる筒状の排出部２８が設けられており、この排出部２８に

導水管３０の一端側が接続されている。つまり、本体２２を経た水が導出部２６に沿って上方に案内されつつ前記排出部２８を通じて排水されるように構成されている。なお、当実施形態では、図４に示すように導出部２６は鉛直方向に真っ直ぐに延びており、排出部２８と導出部２６との成す角度は４５°に設定されている。

【００３０】

前記排水ノズル３２は、図４に示すように、単位ノズル３８を有した単位管３６を一軸方向に、かつ該軸回りに回転可能な状態で互いに連結した多連ノズルであって、当実施形態では、前記導水管３０が接続される接続部３４を中心にその両側にそれぞれ２つの単位管３６が接続された４連ノズル構造とされている。

【００３１】

各単位管３６において、単位ノズル３８の根本部分には同図に示すようなテーパ部３８ａが設けられている。このテーパ部３８ａは、例えばゴム等の弾性材料から構成されている。

【００３２】

なお、前記導水管１４，３０は、管の捻れ防止と軽量化を図るため、螺旋状の補強材が入った樹脂製で、かつ可撓性を有する構造となっている。

【００３３】

次に、上記のような点検装置１０を用いた水噴霧ノズルの点検作業について説明する。

【００３４】

点検作業は、図５に示すように、例えば点検装置１０を搭載したトラック１と高所作業車２の２台一組で行う。

【００３５】

点検作業では、まず高所作業車２を使って各点検装置１０の集水容器１２をそれぞれ水噴霧ノズル３に装着する。この際の集水容器１２の装着は、上述したように水噴霧ノズル３に集水容器１２を被せて締結紐１２ａで緊縛することにより行う。また、図６に示すように、トンネル内の道路脇に設けられた排水溝４の溝口４ａに排水ノズル３２の各単位ノズル３８を差し込んで簡易固定する。この際、上述したように各単位管３６の根本部分に弾性材料からなるテーパ部３８ａが設けられている結果、その弾発力により排水ノズル３２が安定して排水溝４に固定される。なお、作業中は、同図に示すように、排水ノズル３２のうち接続部３４及び導水管３０が道路に伏した状態となるように接続部３４を各単位管３６に対して倒しておく。

【００３６】

このような準備作業が完了した後、集水容器１２を装着した区画のバルブを開くことにより水噴霧ノズル３による噴霧（放水）を開始する。

【００３７】

上記のように噴霧を開始すると、水噴霧ノズル３から噴霧される水が集水容器１２により集水されながら導水管１４を通じて気液分離装置１６に導入され、さらに流量計２０を経た後、導水管３０および排水ノズル３２を通じて前記排水溝４に排水されることとなる。従って、このように収集される水の流量を前記流量計２０により測定することにより、水噴霧ノズル３からの噴霧量（放水量）を求め、この量に基づいて水噴霧ノズル３の作動状態の良否を判別する。

【００３８】

このようにして特定の水噴霧ノズル３の点検が終了したら、前記集水容器１２を取り外し、トラック１及び高所作業車２を次の水噴霧ノズル３に対応する箇所に移動し、上記と同様の手順で次の水噴霧ノズル３の点検作業を行う。

【００３９】

以上のような本発明に係る点検装置１０によると、以下のような効果を得ることができる。

【００４０】

まず、この点検装置１０によると、放水量の測定にフロート式の流量計２０を使用してい

るため、電磁流量計を使用している従来のこの種の装置に比べて安価に、しかもコンパクトに装置を構成することができるという効果がある。

【００４１】

すなわち、電磁流量計を使用する従来の装置では、収集した水を整流してから流量計に通す必要があるため、流量計に至る水の流通経路が長くなり、その結果、装置が大型化し、またコスト高を招くこととなる。また、電磁流量計自体が高価なため、この点でもコスト高となる。これに対し、フロート式の流量計２０を適用している上記の点検装置１０によると、整流の必要がないため、流量計２０に至る水の流通経路を短く設定することができる。従って、従来装置に比べるとその分だけ全体構成をコンパクト化することができ、また、コストを軽減することもできる。しかも、フロート式の流量計２０は、電磁流量計に比べて安価なため、この点でもコストを軽減することができる。

【００４２】

また、この点検装置１０では、フロート式の流量計２０を使用しながらも、その導出部２６が上記のように構成されているため、脈動の影響を排除して流量（放水量）を適切に測定することができるという効果もある。

【００４３】

すなわち、フロート式の流量計を用いる場合には、下から上へ重力に逆らって水を流動させるため流速が遅くなり易く、流量計２０よりも上流側の流路内の液面と排水口との高低差が小さいと、すなわち当例では気液分離装置内の液面と排水ノズル３２（排水口）との高低差が小さい場合には、この流速との関係で排水ノズル３２から空気が入り込んで排水に脈動が生じ、これが流量計２０の本体近傍まで達して測量に影響を与えることが考えられる。しかし、この点検装置１０の流量計２０では、上述したように、導出部２６がその上端に圧力開放用の開口２６ａを備え、かつ途中部分から下向きに分岐する排出部２８を備えた構成とされ、前記排出部２８に導水管３０が接続されることにより、本体２２を経た水が導出部２６の途中部分から排出部２８を通じて排水されるようになっているため、排水ノズル３２から導水管３０に空気が入り込むことはなく、仮に、空気が入り込み、これが排出部２８に達したとしても、該空気は図３に示すように、導出部２６の上端に形成された開口２６ａを介して外部に排出されることとなる。従って、空気の侵入に伴い排水に脈動が生じた場合でも、該脈動が流量計２０の本体２２に達することがなく、これにより安定した流量測定が可能となる。従って、脈動の影響を排除して信頼性の高い流量測定（放水量測定）を行うことができ、その結果、水噴霧ノズル３の点検をより正確に行うことができるという効果がある。

【００４４】

さらに、この点検装置１０では、上述したように気液分離装置１６が上下方向に細長の円筒状に形成され、気液分離装置１６と流量計２０とを略平行な状態で相互に連絡させ、気液分離装置１６の上から下に水を流動させながら流量計２０の下側（導入部２４）からその内部に導入するように構成しているので、つまり水をU字型に流通させることにより流通経路の平面的な省スペース化を図っているので、この点でも点検装置１０のコンパクト化が達成されるという効果がある。

【００４５】

また、この点検装置１０では、集水容器１２が巾着袋状に構成されているため、水噴霧ノズル３から噴霧される水が外部に漏れにくい。そのため、水噴霧ノズル３からの水をより漏れなく流量計２０に導入してより正確に噴霧量を測定することができるという効果がある。また、路面が濡れるのを有効に防止することができるので、走行車両に不快感を与えることがないという効果もある。

【００４６】

また、排水ノズル３２が上述のように複数の単位ノズル３８を一軸方向に並べた多連ノズル構造とされ、排水溝４への排水の導入を分散させ得るように構成されているので、一カ所に集中して排水を行うことにより排水溝４から路上へ水があふれ出るという不都合を有効に防止することができる。特に、この排水ノズル３２では、上述したように各単位ノズ

ル３８が一軸回りに相対的に回転可能に構成されているので、溝口４ａが多少蛇行しているような場合でも単位ノズル３８を溝口４ａに差し込むことができるという利点がある。また、図６に示したように、導水管３０の接続部３４を路面に伏した状態でセットできるので、排水ノズル３２を溝口４ａに差し込んだ状態を安定して保持することができるという利点もある。

【００４７】

なお、上記実施形態の流量計２０では、導出部２６から下向きに排出部２８が分岐し、かつ導出部２６と排出部２８との成す角度θが４５°に設定されているが、例えば、排出部２８は、図７に示すように排出部２８が水平（角度θ＝９０°）となる状態を限度として、これより下向きに分岐するものであればよい。つまり、排出部２８が上向きに分岐していると、導水管３０において管内が負圧となり、排水の流速によっては導出部２６から空気が入り込んで排水に脈動を生じさせるおそれがあり、これを回避するためである。

【００４８】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の流量計は、フロート式の流量計において、その本体に、上方に延び、かつ上端部分に圧力開放用の開口を備えた流体の導出部を設けるとともに、この導出部の途中部分に下向きに延びる流体の排出部を設け、前記本体を経た流体を導出部に案内しつつその途中部分から排出部を介して排出するように構成しているので、排出口から空気が入り込むことがない。従って、排出口からの空気の侵入に伴い排出される流体に脈動が生じるおそれが無く、その結果、安定した流量測定が可能となる。

【００４９】

また、本発明の水噴霧点検装置は、水噴霧ノズルを包囲して噴霧される水を収集する集水手段と、収集される水を排水溝に案内する導水手段と、この導水手段の途中部分に設けられ、前記導水手段により案内される水の流量を測定する流量測定手段とを備えた水噴霧点検装置において、前記流量測定手段として上記のようなフロート式の流量計を設けたので、従来のこの種の装置に比べて流路構成を短縮することができ、これにより装置を安価に、かつコンパクトに構成することができる。また、流量計の導出部が上記のように構成されているので、脈動の影響を良好に排除することができる。従って、信頼性の高い流量測定（放水量測定）が可能となり、水噴霧ノズルの点検をより正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る水噴霧点検装置の一例を示す概略図である。

【図２】水噴霧点検装置を示す要部拡大図である。

【図３】流量計における導出部の構成を示す断面模式図である。

【図４】排水ノズルの構成を示す平面図である。

【図５】水噴霧ノズルの点検作業の様子を示す概略図である。

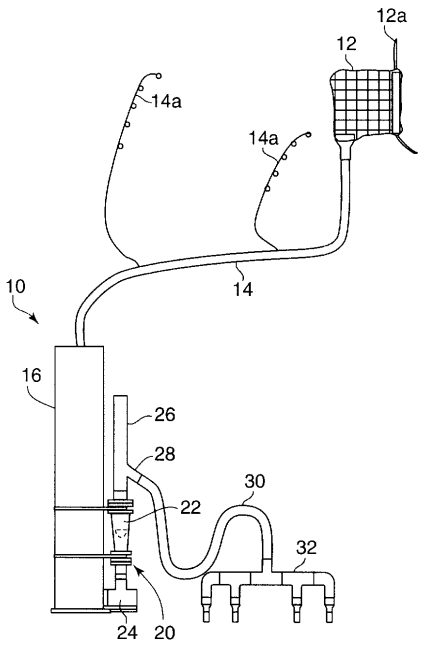
【図６】排水ノズルを排水溝に差し込んだ状態を示す断面略図である。

【図７】流量計における導出部の変形例を示す断面模式図である。

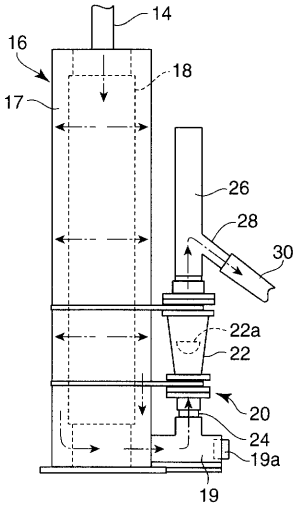
【符号の説明】

１０　水噴霧点検装置
１２　集水容器
１４　導水管
１６　気液分離装置
２０　流量計
２２　本体
２６　導出部
２６ａ　開口
２８　排出部
３０　導水管
３２　排水ノズル

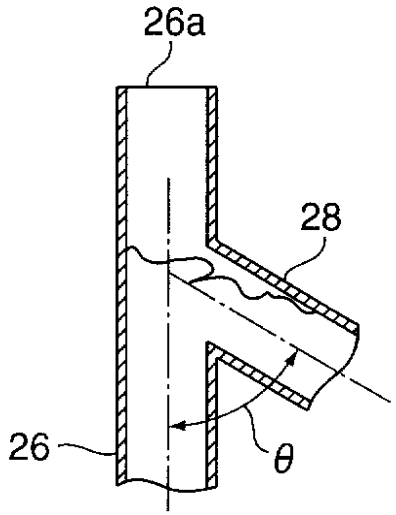
【図１】


12a
12
14a
14a
14
10
16
26
28
30
22
32
24
20

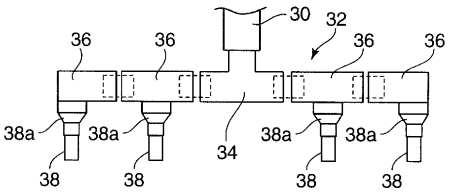
【図２】


14
16
18
17
26
28
30
22a
22
20
24
19a
19

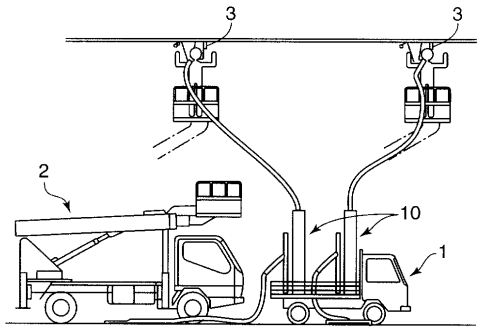
【図３】


26a
28
26
θ

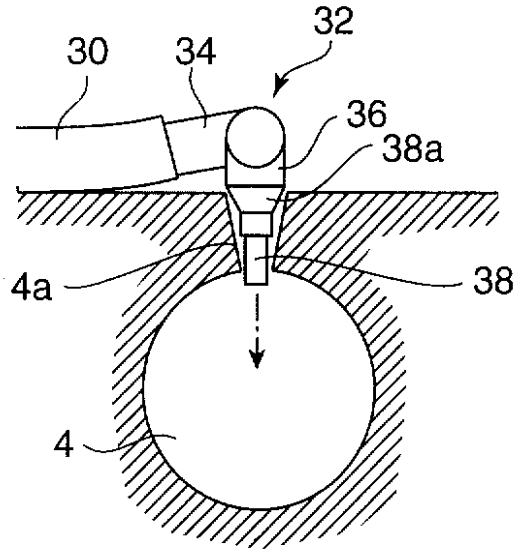
【図４】


30
32
36
36
36
36
38a
38a
38a
38a
34
38
38
38
38

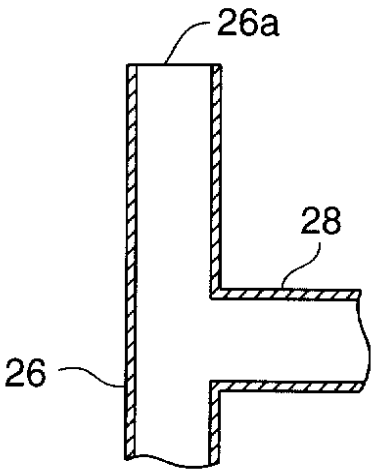
【図５】


3
3
2
10
1

【図６】



【図７】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ＦＩ
Ｅ２１Ｆ　5/02　(2006.01) Ｅ２１Ｆ　5/02

審査官　森口　正治

(56)参考文献　実開昭４８－０３６８６３（ＪＰ，Ｕ）
特開２００１－２５５１９４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０６５０１８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G01F　1/00-9/02
G01F　15/08