

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3875488号
(P3875488)

(45) 発行日 平成19年1月31日(2007. 1. 31)

(24) 登録日 平成18年11月2日(2006. 11. 2)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 N 35/08 (2006. 01)

GO 1 N 35/08

CO 2 F 1/00 (2006. 01)

CO 2 F 1/00

V

GO 1 N 33/18 (2006. 01)

GO 1 N 33/18

C

GO 1 N 35/10 (2006. 01)

GO 1 N 35/06

請求項の数 24 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-516227 (P2000-516227)
 (86) (22) 出願日 平成10年10月15日(1998. 10. 15)
 (65) 公表番号 特表2003-522317 (P2003-522317A)
 (43) 公表日 平成15年7月22日(2003. 7. 22)
 (86) 国際出願番号 PCT/US1998/021695
 (87) 国際公開番号 W01999/019726
 (87) 国際公開日 平成11年4月22日(1999. 4. 22)
 審査請求日 平成15年3月17日(2003. 3. 17)
 (31) 優先権主張番号 60/062, 188
 (32) 優先日 平成9年10月16日(1997. 10. 16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 09/170, 535
 (32) 優先日 平成10年10月13日(1998. 10. 13)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 503429032
 テレダイン イズコ、インク、
 I S C O, I N C.
 アメリカ合衆国、ネブラスカ州 6850
 4、リンカーン、スペリアー ストリート
 4700
 4700 Superior Street,
 Lincoln, Nebraska
 68504, United States
 of America
 (74) 代理人 100077849
 弁理士 須山 佐一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 硫化水素アナライザ、硫化水素臭制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

廃水を廃水流から試料として採取する手段と、
 試料取入れ口、散布用ガス取入れ口及び出口を含み、前記排水流における攪拌点での実
 際の状態をシミュレートするように構成された、前記試料から硫化水素を除去する手段と
 、

装置全体では現存する硫黄分の全量及び溶液中の無視できる程度の硫化水素量を計測し
 ない状態で、前記試料から除去し得る硫化水素の濃度を計測する手段と、

前記除去し得る硫化水素の前記測定濃度に基づいて前記排水流を処理する手段と、
 を具えることを特徴とする、硫化水素アナライザ。

10

【請求項 2】

前記散布用ガス取入れ口に対して圧縮ガスを導入するように構成したことを特徴とする
 、請求項 1 に記載の硫化水素アナライザ。

【請求項 3】

前記圧縮ガスはエアコンプレッサを通じて導入することを特徴とする、請求項 2 に記載
 の硫化水素アナライザ。

【請求項 4】

前記圧縮ガスは圧縮供給ボトルを介して供給することを特徴とする、請求項 2 に記載の
 硫化水素アナライザ。

【請求項 5】

20

前記圧縮ガスは前記散布用ガス取入れ口に対して約 10 c c / 分以上の流速で導入することを特徴とする、請求項 2 に記載の硫化水素アナライザ。

【請求項 6】

前記圧縮ガスは約 60 に保持された毛細管を通じて供給するように構成したことを特徴とする、請求項 5 に記載の硫化水素アナライザ。

【請求項 7】

前記除去手段は前記試料に対して機械的な混合を施すための手段を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の硫化水素アナライザ。

【請求項 8】

前記除去手段は前記試料に対して音響的な攪拌を付与するための手段を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の硫化水素アナライザ。 10

【請求項 9】

前記除去手段は前記試料に対して機械的な振動を付与するための手段を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の硫化水素アナライザ。

【請求項 10】

前記除去手段は前記試料に対して化学的な除去作用を付与するための手段を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の硫化水素アナライザ。

【請求項 11】

前記化学的除去手段は、弱酸の付加によって実施することを特徴とする、請求項 10 に記載の硫化水素アナライザ。 20

【請求項 12】

前記排水流の前記流速を計測するための手段を具えることを特徴とする、請求項 1 に記載の硫化水素アナライザ。

【請求項 13】

前記排水流処理手段は、前記硫化水素の測定濃度に基づいて前記排水流中に化学的な廃物処理操作を付加するための手段を具えることを特徴とする、請求項 1 に記載の硫化水素アナライザ。

【請求項 14】

前記排水流の前記流速を計測するための手段を具えることを特徴とする、請求項 13 に記載の硫化水素アナライザ。 30

【請求項 15】

前記硫化水素の測定濃度及び前記排水流の流速に基づいて、前記化学的廃物処理手段を制御するための手段を具えることを特徴とする、請求項 14 に記載の硫化水素アナライザ。

【請求項 16】

前記排水流処理手段は、前記排水流の pH 値を調整するための手段を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の硫化水素アナライザ。

【請求項 17】

排水流における硫化水素臭を制御する方法であって、
廃水流から排水を試料として採取する工程と、 40
前記排水流における攪拌点での実際の状態をシミュレートすることによって、散布用コラム内で前記試料から硫化水素を除去する工程と、
現存する硫黄分の全量及び溶液中の無視できる程度の硫化水素量を計測しない状態で、前記試料から除去し得る硫化水素の濃度を計測する工程と、
前記除去し得る硫化水素の前記測定濃度に基づいて前記排水流を処理する工程と、
を具えることを特徴とする、硫化水素臭制御方法。

【請求項 18】

前記散布用コラムの散布用ガス取入れ口に対して圧縮空気を約 10 c c / 分以上の流速で供給することを特徴とする、請求項 17 に記載の硫化水素臭制御方法。

【請求項 19】

前記除去手段は前記試料に対して機械的な混合を施すことを特徴とする、請求項 17 に記載の硫化水素臭制御方法。

【請求項 20】

前記除去手段は前記試料に対して音響的な攪拌を付与することを特徴とする、請求項 17 に記載の硫化水素臭制御方法。

【請求項 21】

前記除去手段は前記試料に対して機械的な振動を付与することを特徴とする、請求項 17 に記載の硫化水素臭制御方法。

【請求項 22】

前記除去手段は前記試料に対して化学的な除去作用を付与することを特徴とする、請求項 17 に記載の硫化水素臭制御方法。 10

【請求項 23】

前記化学的除去手段は、弱酸の付加によって実施することを特徴とする、請求項 22 に記載の硫化水素臭制御方法。

【請求項 24】

前記排水流の前記流速を計測する工程を具えることを特徴とする、請求項 17 に記載の硫化水素臭制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(発明の属する分野) 20

本発明は一般的には湿式化学分析機器に関し、より具体的には、廃水中の硫化水素を監視するのに用いられるアナライザに関するものである。

【0002】

(関連技術の記載)

硫化水素 (H_2S) は廃水の収集処理中での生物活動の副産物として放出されるガスである。 H_2S は装置を極度に腐食する性質を有し人間の体に対し有毒である。さらに、廃棄物処理操作によって招来する臭気苦情の大部分は H_2S の放出飛散が原因となっていると言える。

【0003】

硫化水素ガスは水に溶解する。しかし、溶解した硫化水素を含む水を攪拌すると、その硫化水素はその溶液からガスとして流出する傾向がある。このガスが腐食性であり有害なのである。この業界では硫化水素ガスのこの放出を制御するためのいくつかの制御方法が用いられている。よく用いられる方法は攪拌点で廃水の流れのすぐ上に遊離大気中硫化水素検出器を搭載することである。それらには堰、樋、変流器、ポンプステーションなどを含んでいる。これらの遊離ガスセンサは空気中に放出された後はじめて硫化水素を検出する。これらは気流に影響されるため、問題の流れの中の硫化水素の濃度については信頼できるデータを出してはいない。本質的に、これらの装置は大気汚染防止違反のイエス/ノー検出器である。それらは、違反があるかまたは違反がないかを示している。硫化水素を制御する最も効果的な方法は、硫化水素がまだ廃水中に溶解しているうちに、それを不活性な化合物に変えてしまうことである。この点については、硫化水素を不活性化合物に変えるための多くの既知の制御方法がある。 40

【0004】

廃水中に溶解している硫化水素を制御するために、硫化水素を無害で無崩壊性のものに変える種々の薬品を廃水中に加える。これらの薬品は処理する水の体積にもとづいて廃水中に加えられる。しかし、硫化水素は廃水中に何時も、あるいは、一定濃度で存在するとは限らないのである。このことは、多くの場合、廃水中に過少または過剰の分解薬品が注入されることになる。過少の分解薬品が加えられる時は、その硫化水素の一部だけが駆除されるであろう。過剰の分解薬品が加えられるれば利用者は無駄になる薬品に、お金を使う事になる。殆どの分解薬品は一旦加えられると約 15 分間または消費されるまで働くが、このどちらか先にくる方が起こる。 50

【 0 0 0 5 】

これらの事やその他の問題に絡んで、硫化水素アナライザの改良に対する要望がおこっている。

【 0 0 0 6 】

(発明の概要)

本発明は廃水流または廃水貯蔵池から廃水を連続的に採取し、存在する除去可能の硫化水素 (H_2S) の濃度を測定する硫化水素アナライザを開示するものである。この濃度情報が存在する水量と結びついて、廃水流への分解薬品の供給割合を規制する水質制御信号を提供する。これが利用者にとって薬品の節約になる。第2に、硫化水素放出に伴う臭気苦情と腐食問題の減少となる。このアナライザは液体サンプルに含まれる除去可能な硫化水素のみを測定する。このアナライザは、液体中に溶解した硫化水素を含むサンプルを激しく攪拌して、廃水流中の攪拌点での実際の状態をシミュレートする。また、このアナライザは、硫化水素が遊離ガスとしてその溶液から飛び出すための、ほぼ最適な分圧条件をも提供する。このアナライザ中で溶液から飛び出さないどんな硫化水素も使用者にとって重要なものではない。何故なら、処理工程中でも溶液から飛び出す事は起こりそうもないからである。そのアナライザは収集または処理工程中で飛び出しそうな硫化水素についての測定量と測定濃度にもとづいて、分解薬品の供給を制御する。このアナライザは他のアナライザと異なり、存在する硫化物の総量を測定するものではない。問題となりそうもない状態を取り扱うことは無駄なので、このことは重要な特徴である。

10

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、液体基質中の除去可能な硫化水素を測定するアナライザを提供することである。

20

【 0 0 0 8 】

本発明のさらなる目的は、分解薬品の投与を制御する水質制御信号を発信する硫化水素アナライザを提供するものである。

【 0 0 0 9 】

本発明のまたの目的は、分解薬品が必要かどうか、または必要に応じて何時、そして適量での分解薬品の注入を規制する硫化水素アナライザを提供することである。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の目的は、硫化水素の濃度レベルの測定を供給するアナライザを提供するものである。

30

【 0 0 1 1 】

また本発明のさらに別の目的は、流れの近くに設置することの出来る硫化水素アナライザを提供することである。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の目的は、温度が硫化水素の揮発性に影響を与えるので、試料の温度を周囲の条件に保つか、分析に先立って温度を制御するアナライザを提供することである。

【 0 0 1 3 】

本発明のまたの目的は、現状の周囲の試料状態での除去可能硫化水素を測定するアナライザを提供することである。

40

【 0 0 1 4 】

本発明のさらなる目的は、自己洗浄性の硫化水素アナライザを提供することである。

【 0 0 1 5 】

本発明の別の目的は、分解薬品吐出装置への制御信号をつくるとき、その流れの液流量と関連させ、それを勘案する硫化水素アナライザを提供することである。

【 0 0 1 6 】

本発明のさらに別の目的は、分析の副産物として遊離する硫化水素ガスを防ぐアナライザを提供することである。

【 0 0 1 7 】

本発明のさらに別の目的は、警鐘状態が検出されたときに、試料を採取する試料採取器を

50

起動させる能力を有する硫化水素アナライザを提供することである。

【0018】

本発明を象徴するこれらや他の事項は、発明を実施するための最適な実施形態について下記の記述を徹底的に研究する時、特に図面と関連させて再吟味する時に一層明らかになる。

【0019】

(発明の詳細な記述)

図を参照して判るように、図1は本発明の硫化水素アナライザ1の流れ模式図を示している。このアナライザ操作は硫化水素の揮発性にもとづいている。硫化水素は水に可溶である。硫化水素を含む水が攪拌されると、硫化水素は溶液から遊離する。

10

【0020】

アナライザ1は、分析することになっている廃水源から、絶え間なくサンプル流を取り込む。試料はサンプル源からぜん動ポンプ(ペリスタルティックポンプ)10でアナライザ1に引き入れられる。これが次いで散布コラム20に注入される。散布コラム20には、後述する圧縮ガス流も供給される。廃水は、散布コラム20内を浮力で上昇するガス流の流れで攪拌される。そのガス流は同時に溶液から硫化水素を奪い、それを取り除く分圧状況をつくり出す。ガスの流量は一定になるように制御される。分析される廃水の体積流量も一定になるように規制される。廃水流は、同期定速ACギヤーマータ30で駆動されている、ぜん動ポンプ10によって規制されている。

【0021】

20

散布コラムの出口にはもともとの廃水、廃水から除去された硫化水素ガスと、攪拌、散布を行なう担体ガスが存在する。ガスや液体の混合流が気液分離器(GLS)40に供給される。

【0022】

なお試料から硫化水素を除去するための代替方法は、廃水中の攪拌点での状態をシミュレートするのに用いることが出来る。試料中に沈めるか半分沈めた回転機の攪拌により機械的混合が行われ、硫化水素やその他の揮発物を効率よく追い出す事ができる。ピエゾ膜や代表的水中スピーカのような、周波数と機械的なものを組み合わせた装置を用いた音波攪拌が試料に波動エネルギーを与えるのに使われる事がある。波動エネルギーの周波数と硫化水素の基本振動周波数とが一致すれば硫化水素の効果的な揮発がおこなわれる。硫化水素を含む試料液を振動すれば機械的な攪拌が得られる。上に示したように、振動の周波数と振幅とが分子構造と一致しているときに、最適な結果となる。試料液を熱して散布することでもまた、硫化水素を、その溶液から駆逐させる。硫化水素のすべてがその温度で溶液から退出する固有温度がある。この温度を超えて加熱することは、もはやそれ以上の利点はない。このことは、特定重量の揮発物が特定の温度で出てくる蒸留工程と同様である。また、試料基体中の硫化水素の溶解度を低下させることによって溶液から硫化水素を駆逐するための化学的剥離も弱酸や多分その他の薬品を添加することによって行われる。

30

【0023】

GLS40から流出する液体は標準Pトラップ配列を通して排出される。アナライザ1に入り込む試料基体中の固形分もすべて、Pトラップの最下部に集められる。基体の液体部分は、Pトラップから溢れて重力利用排水溝を通して試料源に戻る。蓄積した固形分をPトラップから除去するのに、ピンチバルブ50やパージバルブ55がPトラップのガス排出口で用いられる。ピンチバルブ50は両方向正規開バルブである。パージバルブ55は空気供給口とPトラップの間に位置した、両方向正規開バルブである。バルブ50と55は、使用者によってプログラムに入力された時間間隔で起動される。バルブ50と55が起動すると、Pトラップからのガス流は塞がれる。このため、ガス流はPトラップの液体部を強制的に通される。パージバルブ55もまた開いて30psiの空気をPトラップの上部に注入する。高速でPトラップを通過して出て行くガス流の作用で、トラップの底に蓄積した固形分があれば、それを洗い流して排水溝に導く。この洗い流しの間隔は、トラップ内の固形分の蓄積速度にもとづいて選ばれる。この時間間隔は試料条件によって変わる。

40

50

【 0 0 2 4 】

ガス流は G L S 4 0 から出て上述のピンチバルブ 5 0 を通過する。このガス流は、担体ガスと、試料から除外された硫化水素を含んでいる。ここからガス流は硫化水素センサ 6 0 へ導かれ、そこでガス流の硫化水素濃度が測定される。センサからの硫化水素濃度データは機内マイクロプロセッサ 7 0 によって監視される。(図 2 参照)。

【 0 0 2 5 】

分析に回される試料の量、試料に供給される散布ガスの量、このガス流中の最終硫化水素濃度の情報を入手することによって、プロセッサ 7 0 は分析試料に存在している除去可能硫化水素の量を決定できる。このデータはフローデータで計られて、水質制御 4-20m A 信号を提供し、それが廃水中の除去可能硫化水素の処理を制御するのに用いられる。この実施形態において、この信号は除去可能な硫化水素を除去するための分解薬品の供給速度を制御する。

10

【 0 0 2 6 】

なお廃水中の硫化水素の効果的な処理が、過酸化水素または塩素のような分解薬品の添加以外の方法でも、達成出来る。硫化水素の他の効果的処理法には、液体 ガス洗浄機の起動と停止、生物物質の添加、p H の調節、溶解酸素レベルの調整、および最近知られまたは後日開発されるであろう他の処理を含んでいる。

【 0 0 2 7 】

硫化水素センサ 6 0 を通過後、分解薬品がアナライザ 1 内のガス流に供給される。ぜん動性の分解薬品ポンプ 8 0 の脈動性、円形導管内のガス流の性質により、結果としての気液流は分解液によって分離されたガスの容積からなっている。分解液と試料ガス流の詳細を示す図 3 を参照のこと。この混合物を運んでいる導管は多数の分解剤のループとなって、分解薬品がガス流中に存在する硫化水素を、不活性な化合物に変えるのに十分な接触時間を与えるようになっている。典型的な分解剤液は過酸化水素または塩素である。しかし、硫化水素を化学的に不活性な化合物に変えるものとして知られている化合物は多い。分解剤ループの数は、ガス流中の硫化水素の濃度や選定した分解剤液の効能如何で変える事が出来る。図 1 に示されているアナライザ 1 はループをひとつ有しているがアナライザ 1 による硫化水素の放出を防ぐのに必要ならばループの数を増やしてもよい。

20

【 0 0 2 8 】

分解薬品を分析ガス流へ注入する他の方法としては、分解剤ループの代わりにガラス器具を用いる方法がある。分解薬品は、本質的に拡大した T 継手であるガラス器具の底に供給される(図 4 参照)。硫化水素を含むガス流はその器具の頂点に流れ込む。ガスが分解薬品の表面に接触すると、硫化水素の不活性化化合物への変換が始まる。ガス/液混合物がガラス器具から離れるように折れた形になっている導管に流れている間この変換は続く。

30

【 0 0 2 9 】

分解剤ループまたは分解剤ガラス器具を通過したあと、ガスと液の混合物はガス/液分離機 4 0 の排水溝へ導かれる。ここで、その混合物は重力によって集める排水溝でサンプル源に落ち込む時に、もともとの試料の液体部と一緒になる。

【 0 0 3 0 】

使用者によってプログラムされた間隔で、アナライザ 1 は散布コラム 2 0 を洗浄する。機内マイクロプロセッサの制御のもとで、試料採取ポンプ 1 0 が停止され、同時に洗浄ポンプ 9 0 が始動する。洗浄ポンプ 9 0 は、前述した他のぜん動ポンプ 1 0 や 8 0 と同様な型で同様に駆動する。この始動が起こると、試料の代わりにこの洗浄液がポンプで散布コラム 2 0 に入れられる。この洗浄液の代表的なものは水に 1 . 5 モルの過硫酸ナトリウム液を加えたものである。この洗浄液の酸化する力が、蓄積した廃分カスを散布コラム 2 0 の内部から除き、G L S 4 0 へ導く。この溶液によって G L S 4 0 の洗浄も幾分かは行われる。この洗浄サイクルの間隔、持続時間は使用者によってプログラムされる。この持続時間、間隔は試料条件にもとづいて調整される。この洗浄サイクルは使用者によって手動でも始める事が出来る。

40

【 0 0 3 1 】

50

図1の流れ模式図の最後のシステムは空気供給である。圧縮大気が30psiでアナライザ1に入る。圧縮空気は、瓶またはエアコンプレッサを通じて供給される。アナライザ1に入った後、圧縮空気はエアフィルタ100に導かれる。エアフィルタ100は、空気流に含まれる1ミクロン以上の如何なる粒子も取り除く。エアフィルタ100から、圧縮空気は、T継手を通して圧力調整器110とパージバルブ55の入口の両方に導かれる。パージバルブ55はアナライザ1の洗浄に用いられる。この構成要素の機能は別途記述される。圧力調整器110は毛管(後述)への入口側圧力を調整する。圧力調整器110と毛管はともに働いて、散布コラム20への適切な空気流を調整維持する。圧縮空気は圧力調整器110から可視流量計120を通過する。可視流量計120は、アナライザ1を通過する圧縮空気の流速を、作業者に見えるように表示する装置である。次いで、圧縮空気は流水スイッチ130を通過する。フロースイッチ130は、そこを通過する空気流が、25cc/min以下に低下した時は何時でも密閉する装置である。もし、フロースイッチ130を通過する空気流が25cc/min以下に低下すると、アナライザ1への圧縮空気の供給が欠乏したと見なされる。マイクロプロセッサ70はスイッチ130を監視し、空気供給に欠乏がないかを作業者に信号で知らせる。圧縮空気は次にフロースイッチ130から、毛管140を通過する。毛管140は、円柱形のヒータの周囲を取り巻く1メートルの長さの管である。マイクロプロセッサ70と温度検出器の制御のもとに、ヒータは毛管を60°Cに維持する。毛管は内径0.020インチのパイプである。この小さな通路が毛管の入口と出口の間の圧縮空気に大きな圧力差をつくりだす。毛管への圧力を規制し、毛管を一定温度に保つ事によって、毛管を通る流速は入力圧力に比例するようになる。このことは、この空気流が散布する事とセンサ60を通して除去された硫化水素を運ぶ事に用いられるので、重要である。センサ60を通過したあとの硫化水素の希釈率を適切な値に保つために、空気流は一定に維持されねばならない。空気供給の最後の構成部分はチェックバルブ150である。チェックバルブ150はもし圧縮空気のアナライザ1への供給が欠乏した場合、液体が空気系構成部分に入ることを防いでいる。

【0032】

図5は電子系を下のカビネットの薬品や水圧系構成部分から物理的に分けて上のキャビネットにという、2キャビネットのデザインを示している。アナライザ1は腐食性雰囲気を防ぐためにNEMA4X(IP65)の密封箱での厳しい条件下で操作出来るように設計されている。

【0033】

図2のCPUフローチャートを参照すると、すべての入出力流はCPUユニット70を通過していることが判る。ディスプレイとキーパッドは図6に示される。それらは見れば判るようになっており、情報入力と検索のためのユーザーインターフェイスを形成している。ディスプレイ上に現れるメニューは追加書1に認められる。

【0034】

硫化水素センサ60はテキサス77387のWoodlands, Detcon, Inc.によって提供されている固状半導体硫化水素センサ#3999である。硫化水素に比例する電気信号はCPU70に信号を送る。AC制御器は、ユニット内のすべての交流電力の分配に携わっている。

【0035】

流量メータ入力とアナログ電流出力がCPU70と通じている。CPU70は、アナライザ1で検出される硫化水素濃度と、廃水の流速とを用いて、アナログ電流出力をつくり出す。次いでアナログ電流出力は、分解薬品供給装置にもちいられて、薬品の供給速度を設定する、あるいは、アナログ電流出力は上で論じられたような他の方法によって廃水流中の除去可能な硫化水素を制御するのに用いられる。アナログ電流出力は4-20mA電流ループである。流量データは検出された硫化水素濃度に対してスカラー量として用いられ、電流の出力レベルを設定する。このことは、4mAが除去可能硫化水素0ユニットであることを意味する。20mAがフルスケールの流れであり、またフルスケールの除去可能な硫化水素ユニットである。この2つの点の間で、出力は流速や硫化水素濃度とともに直線

10

20

30

40

50

的に変化する。なお、この系は流量メータ入力がなくとも作動するものである。この実施形態では、出力信号は除去可能硫化水素のみにもとづいて変化する。

【0036】

図7は警鐘で起動する自動試料採取器と一体化したアナライザ1を示す。図8と9はそれぞれ代表的なインストリーム注入システムとエアミストシステムを示している。図7に描かれている廃水試料採取器は、ネブラスカlincolnのISC0または他の供給業者から供給される、いくつかのモデルの中のひとつである。図7と8に描かれている流量計は超音波センサである。ただし、水中探針、噴水装置、可変ゲート、領域速度センサや磁気センサを含む他の型の流量計も使用できる。

【0037】

本発明の模範的な実施形態のみが上記のように詳細に記されたが、同業者は本発明での新しい教示事項や利点から著しく乖離することなしに多くの変更が可能である事を容易に理解するであろう。したがって、そのような変更のすべては下記のクレームに規定されているようにこの発明の範囲内に包含されるよう意図されているものである。

【0038】

クレームにおいて、手段プラス機能の節は列挙された機能を果たすものとしてまた単に構造的に同等であるということのみならず、同等な構造であるものとしてここに記述された構造を包含するよう意図されたものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の硫化水素アナライザの流れ模式図である。

【図2】 図2はアナライザ組込みマイクロプロセッサ(超小型演算処理装置)への入出力を説明する模式図である。

【図3】 図3はアナライザからの硫化水素の放出を防止する分解剤ループ中のガスまたは液体の流れを示す模式図である。

【図4】 図4は分解剤ループに替わるものとしてのガラス器具中のガスまたは液体の流れを示す模式図である。

【図5】 図5は2キャビネット方式を示すアナライザの斜視図である。

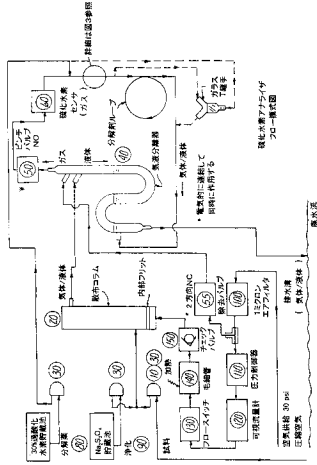
【図6】 図6はキーパッドとディスプレイを示す拡大正面図である。

【図7】 図7は警鐘起動自動試料採取器と一体化した本発明のアナライザの模式図である。

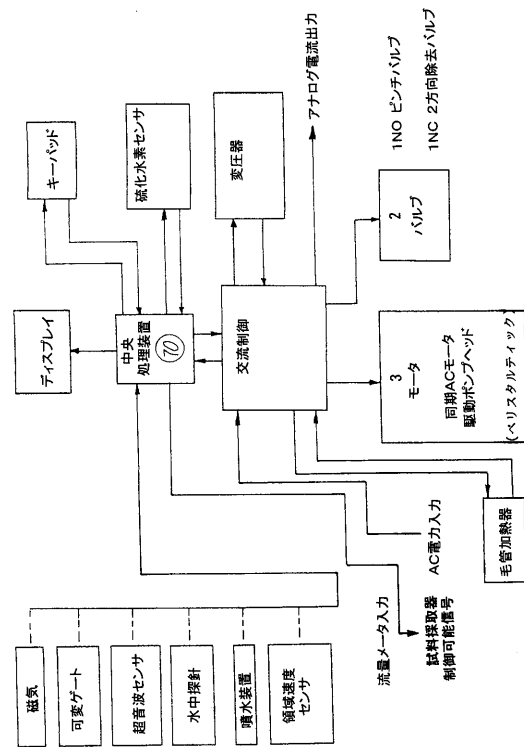
【図8】 図8は代表的なインストリーム注入システムを示す模式図である。

【図9】 図9は代表的なエアミストシステムを示す模式図である。

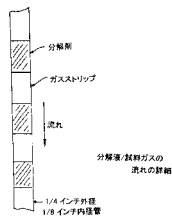
【 図 1 】



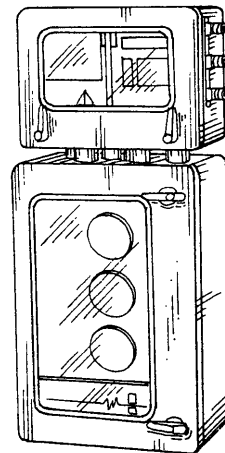
【 図 2 】



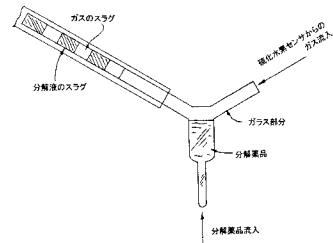
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ライト、ポール・ジー．
アメリカ合衆国、ネブラスカ 68360-9322、ガーランド、1745 140ス
- (72)発明者 シャノン、デヴィッド・ジェイ．
アメリカ合衆国、ネブラスカ 68507-2179、リンカーン、ウィロウ・アヴェニュー 7
351
- (72)発明者 ニクラウス、ロウエル・アール．
アメリカ合衆国、ネブラスカ 68504-3264、リンカーン、オーチャード・ストリート
5083
- (72)発明者 フォーマン、ランディ・ジェイ．
アメリカ合衆国、ネブラスカ 68503、リンカーン、エヌ．32nd・ストリート 2024
- (72)発明者 マクドナルド、クリフォード・エル．
アメリカ合衆国、ネブラスカ 68502、リンカーン、エス．28ス・ストリート 1439
- (72)発明者 ホレンスタイン、ベンネット・ケイ．
アメリカ合衆国、カリフォルニア 94563、オリンダ、リム・ブルヴァード 91

審査官 小野 忠悦

- (56)参考文献 特開平04-317786(JP,A)
特開昭60-252262(JP,A)
特開昭58-048845(JP,A)
特開昭63-151400(JP,A)
特開平07-148482(JP,A)
米国特許第05218856(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00-10

C02F 1/00

G01N 33/18