

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4839425号  
(P4839425)

(45) 発行日 平成23年12月21日(2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日(2011.10.14)

(51) Int. Cl. F I  
**GO 1 N 27/18 (2006.01)** GO 1 N 27/18  
**GO 1 N 27/00 (2006.01)** GO 1 N 27/00 K

請求項の数 4 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-115240 (P2007-115240)                  (22) 出願日 平成19年4月25日 (2007. 4. 25)                  (65) 公開番号 特開2008-268154 (P2008-268154A)                  (43) 公開日 平成20年11月6日 (2008. 11. 6)                  審査請求日 平成21年6月18日 (2009. 6. 18)</p> <p>特許法第30条第1項適用 平成18年11月9日 日本応用地質学会発行の「平成18年度研究発表会 講演論文集」に発表</p>	<p>(73) 特許権者 505374783                  独立行政法人日本原子力研究開発機構                  茨城県那珂郡東海村村松4番地49                  (73) 特許権者 000174943                  三井住友建設株式会社                  東京都中央区佃二丁目1番6号                  (73) 特許権者 597024522                  サンコーコンサルタント株式会社                  東京都江東区亀戸1丁目8番9号                  (73) 特許権者 507137380                  株式会社 CT&amp;T                  東京都練馬区大泉学園町八丁目31番11号                  (74) 代理人 100074631                  弁理士 高田 幸彦</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溶存ガス濃度測定方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガスが溶解している液体を溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換して溶存ガス濃度を測定する溶存ガス濃度測定方法において、

予め、ガスが溶解している液体の液流を前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を検出する測定をガス分圧が平衡状態になるまで行って測定経過時間と対にして保持する基準データ取得を行い、

ガス濃度の実測では、被測定液体の流速を通水ポンプによって前記基準データ取得時の液流と等しい流速に速めて前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を検出する実測の途中において、実測データと前記基準データから比濃度を求めて比較し、両比濃度が整合したときには前記実測データに基づいて平衡状態における溶存ガス濃度を推定することを特徴とする溶存ガス濃度測定方法。

【請求項2】

請求項1において、前記通水ポンプは、先端に前記気体透過膜に向けて開口する噴射ノズルを設けた円錐状のポンプ室内に円錐状のスクリー型のインペラーを配置したものを使用することを特徴とする溶存ガス濃度測定方法。

【請求項3】

ガスが溶解している液体を溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換して溶存ガス濃度を測定する溶存ガス濃度測定装置において、

予め、ガスが溶解している液体の液流を前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を検出する測定をガス分圧が平衡状態になるまで行って測定経過時間と対にして保持する基準データ取得を行い、

ガス濃度の実測では、被測定液体の流速を通水ポンプによって前記基準データ取得時の液流と等しい流速に速めて前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を検出する実測の途中において、実測データと前記基準データから比濃度を求めて比較し、両比濃度が整合したときには前記実測データに基づいて平衡状態における溶存ガス濃度を推定する制御装置を設けたことを特徴とする溶存ガス濃度測定装置。

10

【請求項 4】

請求項 3 において、前記通水ポンプは、先端に前記気体透過膜に向けて開口する噴射ノズルを設けた円錐状のポンプ室と、前記ポンプ室内に配置した円錐状のスクリー型のインペラーを備えたことを特徴とする溶存ガス濃度測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、液体（溶液）中に溶解しているガス（気体）の濃度を測定する溶存ガス濃度測定方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

溶液中に溶解しているガスの濃度（ガス分圧）を測定する溶存ガスセンサーは、溶液中に溶解しているガスを気体透過膜（メンブレン）によって気化分離し、分離したガスをガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を測定する構成である。

【0003】

【特許文献 1】特開平 7 - 1 2 8 2 2 3 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 1 5 9 9 4 3 号公報

30

【特許文献 3】特開 2 0 0 1 - 3 4 8 8 5 7 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 2 - 2 1 4 1 0 6 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 5 - 1 9 5 3 2 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような溶存ガスセンサーを用いて溶液中に溶解している溶存ガスの濃度を測定するガス濃度測定方法および装置では、気体透過膜の界面に発生する気相と液相の境膜物質抵抗の存在により、気体透過膜を透過するガスの透過速度が低く、溶存ガスの濃度を正確に測定することができるようになるまでには極めて長時間（例えば、約 1 1 時間）を要する問題がある。

40

【0005】

このような問題を解決するために、溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させる溶液の流速を速めることにより、溶存ガス濃度の測定時間を短縮する方法が提案されている。しかしながら、地下水に溶解しているガスの濃度を測定するために、このような溶存ガスセンサーを内蔵する測定装置をボーリング孔内に垂下して地下水に溶解しているガスの濃度を測定する構成では、気体透過膜に作用させる地下水の流速を速めようとする、狭隘な孔内で多量の地下水が移動して該孔内の地下水を攪乱してしまうことにより測定精度が低下（不安定化）する問題がある。

【0006】

50

本発明の1つの目的は、液体（溶液）中に溶解しているガスの濃度を短時間に正確に測定することができる溶存ガス濃度測定方法および装置を提案することにある。

【0007】

本発明の他の目的は、溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させる溶液の流速を好ましい状態で発生させることにある。具体的には、気体透過膜に作用させる溶液の流速を速めることによる周囲の溶液の攪乱を軽減することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の溶存ガス濃度測定方法は、ガスが溶解している液体を溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換して溶存ガス濃度を測定する溶存ガス濃度測定方法において、

10

予め、ガスが溶解している液体の液流を前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を検出する測定をガス分圧が平衡状態になるまで行って測定経過時間と対にして保持する基準データ取得を行い、

ガス濃度の実測では、被測定液体の流速を通水ポンプによって前記基準データ取得時の液流と等しい流速に速めて前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を検出する実測の途中において、実測データと前記基準データから比濃度を求めて比較し、両比濃度が整合したときには前記実測データに基づいて平衡状態における溶存ガス濃度を推定することを特徴とする

20

【0009】

また、本発明の溶存ガス濃度測定装置は、ガスが溶解している液体を溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換して溶存ガス濃度を測定する溶存ガス濃度測定装置において、

予め、ガスが溶解している液体の液流を前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を検出する測定をガス分圧が平衡状態になるまで行って測定経過時間と対にして保持する基準データ取得を行い、

ガス濃度の実測では、被測定液体の流速を通水ポンプによって前記基準データ取得時の液流と等しい流速に速めて前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を検出する実測の途中において、実測データと前記基準データから比濃度を求めて比較し、両比濃度が整合したときには前記実測データに基づいて平衡状態における溶存ガス濃度を推定する制御装置を設けたことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明は、液体（溶液）中に溶解しているガスの濃度を短時間に正確に測定することができる溶存ガス濃度測定方法および装置を実現することができる。

【0011】

40

また、本発明は、溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させる溶液の流速を好ましい状態で発生させることができる。具体的には、気体透過膜に作用させる溶液の流速を速めることによる周囲の溶液の攪乱を軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の溶存ガス濃度測定方法は、ガスが溶解している液体を溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換して溶存ガス濃度を測定する溶存ガス濃度測定方法において、

予め、ガスが溶解している液体の液流を前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度

50

を検出する測定をガス分圧が平衡状態になるまで行って測定経過時間と対にして保持する基準データ取得を行い、

ガス濃度の実測では、被測定液体の流速を先端に前記気体透過膜に向けて開口する噴射ノズルを設けた円錐状のポンプ室内に円錐状のスクリー型のインペラーを配置した通水ポンプによって前記基準データ取得時の液流と等しい流速に速めて前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を検出する実測の途中において、実測データと前記基準データから比濃度を求めて比較し、両比濃度が整合したときには前記実測データに基づいて平衡状態における溶存ガス濃度を推定する。

【0013】

また、本発明の溶存ガス濃度測定装置は、ガスが溶解している液体を溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換して溶存ガス濃度を測定する溶存ガス濃度測定装置において、

予め、ガスが溶解している液体の液流を前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて気化分離して該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を検出する測定をガス分圧が平衡状態になるまで行って測定経過時間と対にして保持する基準データ取得を行い、

ガス濃度の実測では、被測定液体の流速を先端に前記気体透過膜に向けて開口する噴射ノズルを設けた円錐状のポンプ室と、前記ポンプ室内に配置した円錐状のスクリー型のインペラーを備えた通水ポンプによって前記基準データ取得時の液流と等しい流速に速めて前記溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させて該溶存ガスセンサー内のガス検出器によって電気信号に変換してガス濃度を検出する実測の途中において、実測データと前記基準データから比濃度を求めて比較し、両比濃度が整合したときには前記実測データに基づいて平衡状態における溶存ガス濃度を推定する制御装置を設ける構成とする。

【実施例1】

【0014】

図1は、この実施例において使用する溶存ガスセンサーの縦断側面図である。

【0015】

溶存ガスセンサー1は、円筒状の容器2内に、ガス検出器3と温度センサー4と制御回路を実装した制御回路基板5を水密状態に内蔵する。

【0016】

溶解しているガスの濃度を検出する溶液を作用させる容器2の端面には焼結金属で形成した支持体6で支持するように気体透過膜(シリコン分離膜)7を設置し、その内側に気体透過膜7と支持体6を透過したガスを検出するガス検出器3を配置する。

【0017】

ガス検出器3は、溶液(水)に溶解しているメタンガスの濃度測定に、熱伝導率型の検出器が適しているが、その他の形態の検出器を採用することも可能である。

【0018】

ガス検出器3と温度センサー4は、制御処理回路基板(制御処理回路)5に接続し、防水コネクタ8を介して検出ケーブル9に接続する。

【0019】

この溶存ガスセンサー1は、1000mもの高深度の溶液(地下水)中でのガス濃度測定に使用されるので、各部品やその組み合わせ部はそのような溶液中での高液圧に対応することができるように構成する。

【0020】

この溶存ガスセンサー1は、詳しくは後述するように、気体透過膜7に被検出溶液10を作用させると該溶液10中に溶解しているガスが気体透過膜7によって気化分離して支持体6を透過してガス検出器2に到達することにより該ガス検出器2によってガス濃度を検出するように機能する。溶存ガス濃度は、ヘンリーの法則に従うものとして、制御処理回路基板5においてガス分圧と温度から変換して求める。

10

20

30

40

50

## 【0021】

図2は、前述した溶存ガスセンサー1において気体透過膜7に作用させる溶液10の流量を変えたときの測定特性であり、経過時間と測定される比濃度の関係を示している。溶液10は、メタンガスが溶解している水である。

## 【0022】

特性曲線aは、気体透過膜7に作用させる溶液10の流量が0ml/minのとき、特性曲線bは流量が10ml/minのとき、特性曲線cは流量が45ml/minのとき、特性曲線dは流量が90ml/minのときのものである。

## 【0023】

図3は、前記溶存ガスセンサーを使用した溶存ガス濃度測定装置の側面図であり、(a)は要部縦断側面図、(b)は、外カバー(通水性カバー)の一部を開披して示す一部開披側面図である。

10

## 【0024】

この実施例1における溶存ガス濃度測定装置11は、両端をコーン状端蓋12,13で閉じた円筒状の通水性カバー14で構成した細長い測定容器15内に溶存ガスセンサー1と通水ポンプ16とポンプ駆動モータ17と制御箱18を収納した構成である。

## 【0025】

通水性カバー14は、円筒状の周壁に設けた多数の通水孔14aによって溶液10を内外に流通させる液流を分散して緩やかな内外流通液流にするように機能する構成である。

## 【0026】

溶存ガスセンサー1は、気体透過膜7を上向きにして測定容器15内の下部に位置するようにジャケット19に嵌着し、このジャケット19の上方には、ポンプ駆動モータ17によって駆動されて前記気体透過膜7に向けて溶液10を噴射する通水ポンプ16を嵌着する。そして、このようにジャケット19によって一体的に構成した溶存ガスセンサー1と通水ポンプ16とポンプ駆動モータ17のユニットは、通水性カバー14の周壁との間に間隙を介在させるように該通水性カバー14内に設置する。

20

## 【0027】

通水ポンプ16は、先端に前記気体透過膜7に向けて開口する噴射ノズル16aを設けた円錐状のポンプ室16b内に円錐状のスクリー型のインペラー16cを配置して該インペラー16cをポンプ駆動モータ17の回転軸17aによって回転駆動することにより、ポンプ室16bの大径側部分に連通するようにジャケット19の上方部位に形成した吸液スリット19aから溶液10をポンプ室16b内に吸い込んで該ポンプ室16bの先端の噴射ノズル16aに向けて加圧する構成である。インペラー16cの先端部には上下方向を円錐形状に形成した整流器16dを設けることにより、噴射ノズル16aに供給する溶液10の流れを安定化する。

30

## 【0028】

噴射ノズル16aは、溶存ガスセンサー1の気体透過膜7に作用させる溶液10の速い液流の発生を少量の溶液10によって実現することを可能にする。

## 【0029】

通水ポンプ16の噴射のズル16aから噴射されて溶存ガスセンサー1の気体透過膜7に当たって拡散した溶液10は、ジャケット19の前記上方部位から離れた下方部位に設けた排液スリット19bを通して排出する。

40

## 【0030】

制御箱18は、測定容器15の上部に位置するように内蔵し、溶存ガスセンサー1から導出した検出ケーブル9は、ジャケット19によって一体的に構成した溶存ガスセンサー1と通水ポンプ16とポンプ駆動モータ17のユニットの外周と通水性カバー14の間隙を通して制御箱18に接続し、ポンプ駆動モータ17はポンプ制御ケーブル20によって制御箱18に接続し、制御箱18から導出した外部接続ケーブル21は、コーン状端蓋12を貫通させて外部(地上)の主制御装置22に接続するように延伸させる。

## 【0031】

50

この溶存ガス濃度測定装置 11 は、1000 m もの高深度の溶液（地下水）中でガス濃度の測定を行うので、そのような溶液中での高液（水）圧に対応することができるように構成する。

【0032】

主制御装置 22 は、制御処理回路基板 5 やポンプ駆動モータ 17 や制御箱 18 に給電する電源装置 22a と計測制御や検出データの処理を実行する情報処理装置（小型コンピュータ）22b を備える。

【0033】

次に、通水ポンプ 16 によって溶存ガスセンサー 1 の気体透過膜 7 に作用させる溶液 10 の好ましい流速について説明する。

【0034】

図 4 は、ポンプ駆動モータ 17 に印加する印加電圧と通水ポンプ 16 の噴射ノズル 16a から噴射する溶液 10 の流量の関係を示す特性図、図 5 は、ポンプ駆動モータ 17 に印加する印加電圧と通水ポンプ 16 の噴射ノズル 16a から噴射する溶液 10 の流速の関係を示す特性図であり、それぞれ、溶液 10 はメタンガスが溶解している水であり、噴射ノズル 16a の開口径が 2 mm と 4 mm の場合を示している。

【0035】

通水ポンプ 16 の噴射ノズル 16a から噴射する水 10 の流量は、図 4 に示すように、ポンプ駆動モータ 17 に印加する印加電圧の上昇に伴って増加し、流速は、図 5 に示すように、ポンプ駆動モータ 17 に印加する印加電圧の上昇に伴って増加する。

【0036】

このように少ない流量で速い流速の水（溶液）10 を溶存ガスセンサー 1 の気体透過膜 7 に作用させる水流発生装置は、円錐状のポンプ室 16b と円錐状のスクリー型のインペラー 16c を組み合わせて水 10 を加圧して小径の噴射ノズル 16a から気体透過膜 7 に向けて噴射するように構成した通水ポンプ 16 が好適であり、噴射ノズル 16a の先端の開口径は、2 ~ 4 mm 程度が実用的である。

【0037】

また、このような水流発生装置は、単純な装置構成であることから、装置の小型化が容易であり、耐水圧性能の確保も容易である。

【0038】

そして、このような溶存ガス濃度測定装置 11 は、狭隘なボーリング孔内に垂下して地下水に溶解しているガスの濃度を測定する場合に、気体透過膜 7 に作用させる水の流速を速めても、前記通水性カバー 10 の液流緩和作用も機能することにより、狭隘な孔内で移動する地下水は少量、低水流で済むことから該孔内の地下水を攪乱して測定精度が不安定になるようなことがない。

【0039】

次に、この溶存ガス濃度測定装置 11 を使用した溶存ガス測定方法について説明する。この実施例における溶存ガス測定方法は、溶存ガス濃度測定装置 11 を使用した溶存ガス測定の途中までの検出データに基づいて溶液 10 中のガス濃度（またはガス分圧）を推定する方法である。この測定（推定）は、主制御装置 22 における情報処理装置が実行する測定処理プログラムによる支援によって実施する。

【0040】

同一の溶存ガスセンサー 1 の気体透過膜 7 に溶液 10 の液流を作用させることにより該溶液 10 に溶解しているガスの濃度を測定するとき、気体透過膜 7 に作用する溶液 10 の液流が同一であると、ガス検出器 3 が検出するガスの比濃度（ガス分圧比）と測定時間の関係は、図 6 に示すように、溶液 10 中の溶存ガス濃度の違いによらずに一義的な関係を示す。ここで、比濃度、分圧比は、ガス検出器 3 の測定（検出）値を平衡状態、つまり、溶液 10 中のガス濃度とガス検出器 3 の測定（検出）濃度が等しくなり定常状態に至ったときの値で正規化して得られる値のことである。従って、図 7 に示すように、予め溶存ガス測定装置 11 によって平衡状態になるまでの基準データを取得しておき、実測するとき

10

20

30

40

50

の測定途中の段階において該途中段階までの実測データから求めた実測比濃度と予め取得しておいた基準データから求めた基準比濃度を比較し、両者が等しくなれば、基準データの検出特性と途中までの実測データに基づいて定常状態に至るときのガス濃度を推定することができる。

【 0 0 4 1 】

図 8 は、このようにして溶存ガスを測定および推定する方法と該方法を支援するために主制御装置 2 2 における情報処理装置 2 2 b が実行する処理のブロック図である。

【 0 0 4 2 】

まず、基準データを取得するための処理について説明する。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 0 1

通水ポンプ 1 6 を起動して溶存ガス濃度測定装置 1 1 における溶存ガスセンサー 1 の気体透過膜 7 に向けて実測と等しい条件で溶液 1 0 の液流を継続的に作用させる。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 0 2

所定の経過時間毎に溶存ガスセンサー 1 から検出データ（ガス濃度検出信号）を取得して経過時間と対にして保持する。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 0 3

検出データ（検出ガス濃度）が平衡状態（溶液 1 0 中に溶解しているガスの濃度）に到達したかどうかを監視して処理を分岐する。検出データが平衡状態に未達の際にはステップ S 1 0 2 に戻る。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 0 4

検出データが平衡状態に到達したときには、ステップ S 1 0 2 で保持した検出データを基準データとして取得して保持する。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 1 0 5

通水ポンプ 1 6 の運転を停止して基準データの取得を終了する。

【 0 0 4 8 】

次に、溶液 1 0 に溶解している溶存ガスの実測および推定について説明する。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 2 0 1

溶存ガス濃度を測定する被測定溶液 1 0 中に溶存ガス濃度測定装置 1 1 を投入し、通水ポンプ 1 6 を起動して溶存ガス濃度測定装置 1 1 における溶存ガスセンサー 1 の気体透過膜 7 に向けて溶液 1 0 の液流を継続的に作用させる。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 2 0 2

所定の経過時間毎に溶存ガスセンサー 1 から検出データ（実測ガス濃度検出信号）を取得して経過時間と対にして保持する。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 2 0 3

検出データ（実測ガス濃度）の比濃度（実測比濃度）を先に取得して保持している基準データ（基準ガス濃度）の基準比濃度と等しい経過時間において対比する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 2 0 4

検出データの比濃度と基準データの比濃度が整合したかどうかを監視して処理を分岐する。両比濃度が不整合の際にはステップ S 2 0 2 に戻る。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 2 0 5

10

20

30

40

50

検出データの比濃度と基準データの比濃度が整合したときには、保持している実測ガス濃度の値を表示する。後述するように測定ガス濃度を推定するときに好ましい推定精度を確保するためには、比濃度が0.5以上になるまで実測ガス濃度信号を取得することが望ましい。

【0054】

ステップS206

取得した実測ガス濃度に基づいて平衡状態に到達したときの測定ガス濃度を推定して表示すると共に保持する。

【0055】

ステップS207

通水ポンプ16の運転を停止して溶存ガス濃度の実測および推定を終了する。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の実施例1において使用する溶存ガスセンサーの縦断側面図である。

【図2】本発明の実施例1において使用する溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用させる溶液の流量を変えたときの測定特性図である。

【図3】本発明の実施例1の溶存ガス濃度測定装置の側面図であり、(a)は要部縦断側面図、(b)は、通水性カバーの一部を開披して示す一部開披側面図である。

【図4】ポンプ駆動モータに印加する印加電圧と通水ポンプの噴射ノズルから噴射する溶液の流量の関係を示す特性図である。

【図5】ポンプ駆動モータに印加する印加電圧と通水ポンプの噴射ノズルから噴射する溶液の流速の関係を示す特性図である。

【図6】溶存ガスセンサーの気体透過膜に作用する溶液の液流が同一であるときのガス検出器が検出するガスの比濃度(ガス分圧比)と測定時間の関係を示す特性図である。

【図7】本発明の実施例1の溶存ガス濃度測定における濃度推定方法の概念を示す図である。

【図8】本発明の実施例1の溶存ガス濃度測定装置における主制御装置の情報処理装置が実行する処理のブロック図である。

【符号の説明】

【0057】

1...溶存ガスセンサー、2...容器、3...ガス検出器、5...制御処理回路基板、7...気体透過膜、10...被検出溶液、11...溶存ガス濃度測定装置、14...通水性カバー、14a...通水孔、15...測定容器、16...通水ポンプ、16a...噴射ノズル、16b...ポンプ室、16c...インペラー、16d...整流器、17...ポンプ駆動モータ、19...ジャケット、19a...吸液スリット、19b...排液スリット、22...主制御装置、22a...情報処理装置。

10

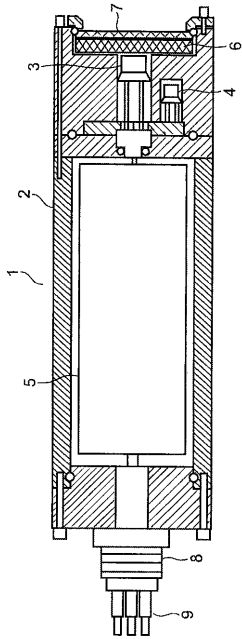
20

30



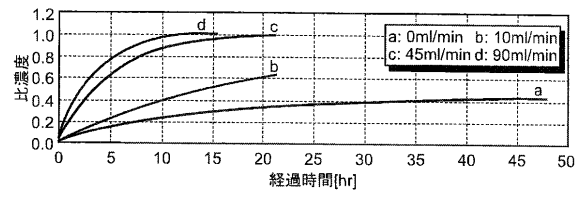
【図1】

図 1



【図2】

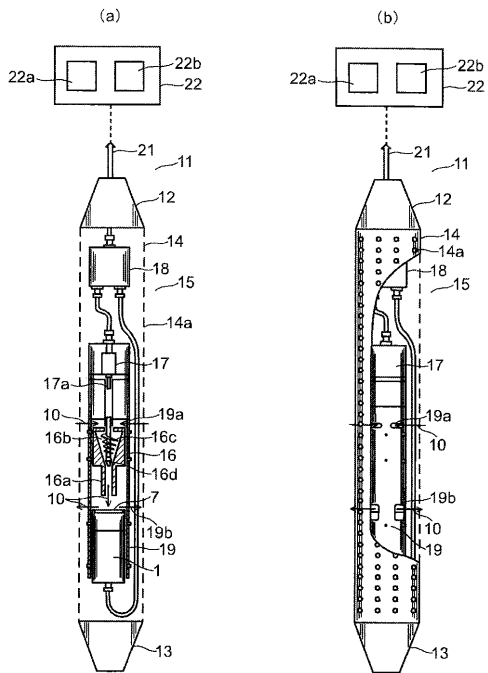
図 2



水流を変化させた場合の溶存ガス濃度の測定事例

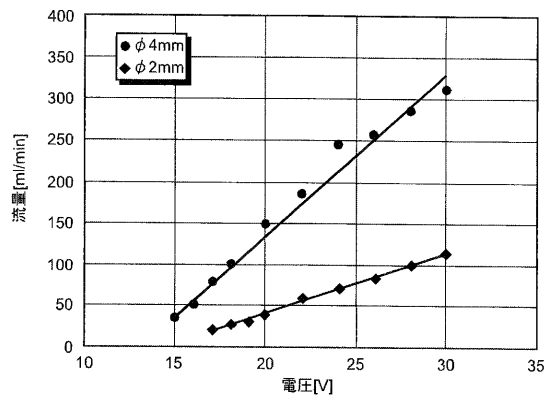
【図3】

図 3



【図4】

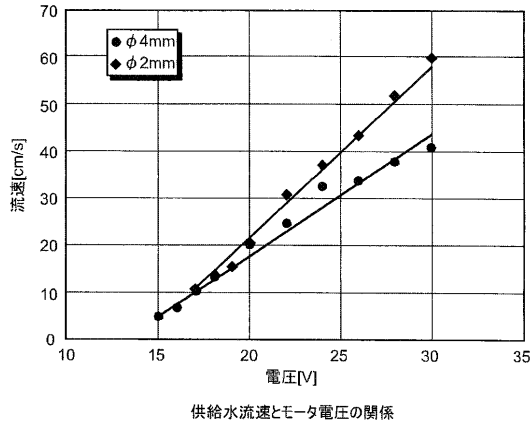
図 4



供給水流量とモータ電圧の関係

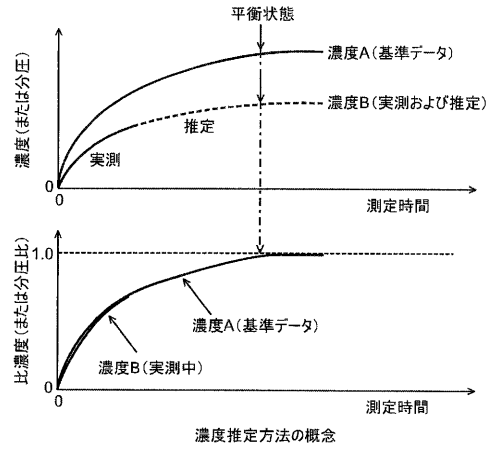
【図5】

図5



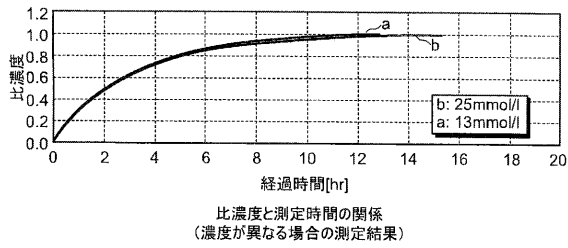
【図7】

図7



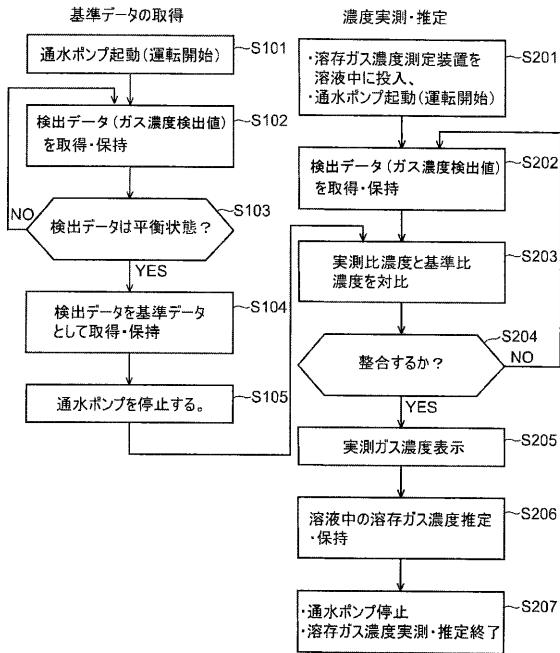
【図6】

図6



【図8】

図8



## フロントページの続き

- (72)発明者 國丸 貴紀  
北海道天塩郡幌延町北進432番2  
機構 幌延深地層研究センター内  
独立行政法人日本原子力研究開発
- (72)発明者 山本 陽一  
千葉県流山市駒木518-1  
所内  
三井住友建設株式会社 技術研究
- (72)発明者 佐々木 勝司  
東京都江東区亀戸一丁目8番9号  
岩盤工学研究所内  
サンコーコンサルタント株式会社
- (72)発明者 萩原 育夫  
東京都江東区亀戸一丁目8番9号  
岩盤工学研究所内  
サンコーコンサルタント株式会社
- (72)発明者 ミシェル マッソン  
東京都練馬区大泉学園町八丁目31番11号  
株式会社 CT&T内

審査官 中村 祐一

- (56)参考文献 特開2006-138653(JP,A)  
特開2005-164575(JP,A)  
特開2000-065710(JP,A)  
特開平09-281033(JP,A)  
特開平01-311265(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N27/00-27/416  
G01N21/00-21/61