

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年1月25日(25.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/016447 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 21/27 (2006.01) G01N 21/31 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/025795
- (22) 国際出願日: 2017年7月14日(14.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-143981 2016年7月22日(22.07.2016) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社 (KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 井手 義憲 (IDE, Yoshinori); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ

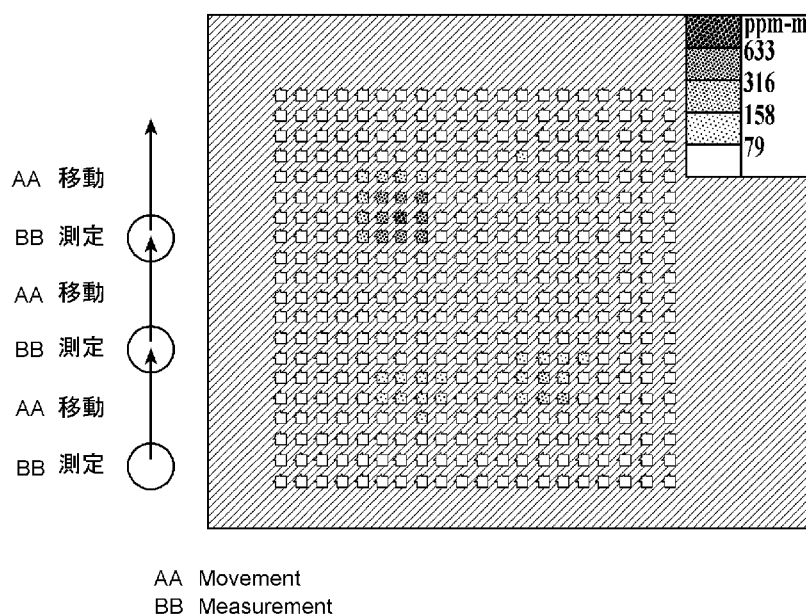
ニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP). 今出久一郎 (IMADE, Kyuichiro); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP). 石川 亮太 (ISHIKAWA, Ryouta); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人光陽国際特許事務所 (KOYO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目1番3号 東京宝塚ビル17階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: GAS DETECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: ガス検知システム



(57) Abstract: The present invention is provided with: a light-projecting unit (11), a light-receiving unit (12), a deflection means (14) for deflecting measurement orientation so as to move a measurement point, and a control means (20). The control means sets alternating periods, one in which the measurement point is moved by the deflection means and one in which the measurement point is stationary, and intermittently carries out said movement, and also sets periods during the stationary periods in which the light-receiving part detects measurement light in order to detect gas, so as to repeatedly execute said detection and said movement to obtain two-dimensional gas distribution information (FIG. 6A). The control means continuously executes movement of the measurement point by the deflection means, and also sets periods in which



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

the light-receiving part detects measurement light in order to detect gas while the measurement point is being moved by the deflection means so as to obtain two-dimensional gas distribution information (FIG. 6B).

(57) 要約: 投光部 (11) と、受光部 (12) と、測定方位を偏向して測定点を移動させる偏向手段 (14) と、制御手段 (20) とを備える。制御手段は、偏向手段による測定点の移動の期間と停止の期間とを交互に設けて当該移動を間欠的に実行するとともに、当該停止の期間にガス検知のための測定光の受光部による検出の期間を設けることにより、当該検出と当該移動とを交互に繰り返し実行しガスの2次元分布情報を得る (図6A)。制御手段は、偏向手段による測定点の移動を連続的に実行するとともに、偏向手段による測定点の移動中に、ガス検知のための測定光の受光部による検出の期間を設けて、当該検出を当該移動と並行に実行しガスの2次元分布情報を得る (図6B)。

明 細 書

発明の名称： ガス検知システム

技術分野

[0001] 本発明は、レーザー光を走査して２次元的なガス分布を取得するガス検知システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、ガス設備の老朽化や採掘現場のガスの漏えいが環境問題になっており、ガス漏えいの監視、ガス漏れ事故時のガス検知、ガス濃度分布の把握が求められている。

空間でガスを検出する方法としては、レーザー光による１点測定が知られている。この方法は、目的のガスの吸収帯と非吸収帯の波長のレーザー光を測定器から発して同じ空間に通し、壁などの任意の反射物に反射させて測定器に戻し、受光光量の強度比をみることで、ガス検知を行う。レーザー光の光路上に目的のガスが存在すれば、非吸収帯に対する吸収帯の強度比が低下するからである。

特許文献１－４に記載の発明にあつては、レーザー光による測定点を移動させて測定し、２元的なガス分布を得ようとする。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開平４－２９５７３８号公報

特許文献２：特開２０００－３４６７９６号公報

特許文献３：特開２０１４－１１９３２３号公報

特許文献４：特願２０１５－０９５３３５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、ガスを検知するためにレーザー光の二次元的な走査を行うと、全領域の計測に長時間を要するという問題がある。

反面、ガス検知のためのレーザー光の投受光期間（サンプリング期間）に投受光方向を偏向すると測定点（測定方位）が変わってしまい、検出感度の低下や、偏向移動速度のバラつきによる計測精度の低下という問題がある。

[0005] 本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、レーザー光を走査して２次元的なガス分布を取得するガス検知システムにおいて、効率良く高精度にガスを測定することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 以上の課題を解決するための請求項１記載の発明は、周囲のガスを検知するためのレーザー光を測定光として対象域に向けて出射する投光部と、前記投光部から出射し対象域の背景物体により反射して戻ってくる測定光を受光する受光部と、を備え前記受光部で受光した受光信号に基づきガスを検知するガス検知システムにおいて、測定方位を偏向して測定点を移動させる偏向手段と、制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記偏向手段による前記測定点の移動の期間と停止の期間とを交互に設けて当該移動を間欠的に実行するとともに、当該停止の期間にガス検知のための前記測定光の前記受光部による検出の期間を設けることにより、当該検出と当該移動とを交互に繰り返し実行しガスの２次元分布情報を得るガス検知システムである。

[0007] 請求項２記載の発明は、周囲のガスを検知するためのレーザー光を測定光として対象域に向けて出射する投光部と、前記投光部から出射し対象域の背景物体により反射して戻ってくる測定光を受光する受光部と、を備え前記受光部で受光した光の受光信号に基づきガスを検知するガス検知システムにおいて、測定方位を偏向して測定点を移動させる偏向手段と、制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記偏向手段による前記測定点の移動を連続的に実行するとともに、前記偏向手段による前記測定点の移動中に、ガス検知のための前記測定光の前記受光部による検出の期間を設けて、当該検出を当該移動と並行に実行しガスの２次元分布情報を得るガス検知システムである。

- [0008] 請求項 3 記載の発明は、周囲のガスを検知するためのレーザー光を測定光として対象域に向けて出射する投光部と、
前記投光部から出射し対象域の背景物体により反射して戻ってくる測定光を受光する受光部と、を備え前記受光部で受光した受光信号に基づきガスを検知するガス検知システムにおいて、
測定方位を偏向して測定点を移動させる偏向手段と、制御手段と、を備え、前記制御手段は、
前記偏向手段による前記測定点の移動の期間と停止の期間とを交互に設けて当該移動を間欠的に実行するとともに、当該停止の期間にガス検知のための前記測定光の前記受光部による検出の期間を設けることにより、当該検出と当該移動とを交互に繰り返し実行しガスの 2 次元分布情報を得る第 1 の測定制御と、
前記偏向手段による前記測定点の移動を連続的に実行するとともに、前記偏向手段による前記測定点の移動中に、ガス検知のための前記測定光の前記受光部による検出の期間を設けて、当該検出を当該移動と並行に実行しガスの 2 次元分布情報を得る第 2 の測定制御と、を切り替えて実行可能であるガス検知システムである。
- [0009] 請求項 4 記載の発明は、前記制御手段は、測定条件に応じて、前記第 1 の測定制御と前記第 2 の測定制御とを切り替える請求項 3 に記載のガス検知システムである。
- [0010] 請求項 5 記載の発明は、前記測定条件は、前記背景物体までの距離、測定エリアの画角、風速のいずれか一つを含む請求項 4 に記載のガス検知システムである。
- [0011] 請求項 6 記載の発明は、前記制御手段は、所定の対象域を前記第 2 の測定制御により測定し、その結果により前記所定の対象域内に検知したガス領域を対象に前記第 1 の測定制御による測定を実行する請求項 3 に記載のガス検知システムである。
- [0012] 請求項 7 記載の発明は、前記背景物体までの距離を測定する距離測定手段

を備え、前記制御手段は、前記距離測定手段が測定する距離に応じて、一の移動の期間で前記偏向手段により測定方位を偏向する角度を変更する請求項 1 に記載のガス検知システムである。

[0013] 請求項 8 記載の発明は、前記背景物体までの距離を測定する距離測定手段を備え、前記制御手段は、前記距離測定手段が測定する距離に応じて、前記偏向手段により測定方位を偏向する角速度を変更する請求項 2 に記載のガス検知システムである。

[0014] 請求項 9 記載の発明は、前記背景物体までの距離を測定する距離測定手段を備え、前記制御手段は、第 1 の測定制御において前記距離測定手段が測定する距離に応じて、一の移動の期間で前記偏向手段により測定方位を偏向する角度を変更し、第 2 の測定制御において前記距離測定手段が測定する距離に応じて、前記偏向手段により測定方位を偏向する角速度を変更する請求項 3 に記載のガス検知システムである。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、レーザー光を走査して 2 次元的なガス分布を取得するガス検知システムにおいて、間欠移動測定（第 1 の測定制御）と連続移動測定（第 2 の測定制御）とを目的、条件等に応じて使い分けたり、切り替えて実行したりすることで、効率良く高精度にガスを測定することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1A]本発明のガス検知システムの一実施形態を示す模式図であり、測定の様子を示す。

[図1B]本発明のガス検知システムの一実施形態を示す模式図であり、測定結果の表示形態を示す。

[図2]本発明の一実施形態に係るガス検知システムの構成ブロック図である。

[図3]本発明の一実施形態に係るガス検知システムによる間欠移動測定（第 1 の測定制御）の概要を示すフローチャートである。

[図4]本発明の一実施形態に係るガス検知システムによる連続移動測定（第 2 の測定制御）の概要を示すフローチャートである。

[図5]本発明による２次元走査測定の実験例における測定対象を示す。

[図6A]図５の測定対象に対し間欠移動測定（第１の測定制御）を行って得られたガスの２次元分布を示す。

[図6B]図５の測定対象に対し連続移動測定（第２の測定制御）を行って得られたガスの２次元分布を示す。

[図7A]本発明の一実施形態に係るガス検知システムによる第１の測定制御と第２の測定制御との切り替え制御の概要を示すフローチャートであり、背景物体までの距離により切り替える場合を示す。

[図7B]本発明の一実施形態に係るガス検知システムによる第１の測定制御と第２の測定制御との切り替え制御の概要を示すフローチャートであり、測定エリアの画角により切り替える場合を示す。

[図7C]本発明の一実施形態に係るガス検知システムによる第１の測定制御と第２の測定制御との切り替え制御の概要を示すフローチャートであり、風速により切り替える場合を示す。

[図8]本発明の一実施形態に係るガス検知システムによる測定エリアの決定方法の概要を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に本発明の一実施形態につき図面を参照して説明する。以下は本発明の一実施形態であって本発明を限定するものではない。

[0018] 本実施形態のガス検知システムは、例えば、図１Ａに示すような配管設備１００のある空間を対象域として測定ユニット１０を設置し、図１Ｂに示すようなガスの２次元分布情報を含む測定結果を出力しようとするものである。

[0019] 図２に示すように測定ユニット１０は、投光部１１と、受光部１２と、投受光制御部１３と、偏向手段１４と、環境センサー１５とを備える。

本ガス検知システムは、測定ユニット１０と、制御手段２０と、記憶手段２１と、操作入力手段２２とを備える。

投光部１１は、周囲のガスを検出するためのレーザー光を測定光として対

象域に向けて出射する。

受光部 1 2 は、投光部 1 1 から出射し対象域の背景物体 3 0 により反射して戻ってくる測定光を受光する。

投受光制御部 1 3 は、制御手段 2 0 からの制御指令に基づき投光部 1 1 の発光を駆動制御する装置要素と、受光部 1 2 による受光信号を増幅、A/D 変換して制御手段 2 0 に入力する装置要素に相当し、簡潔のため 1 ブロックで記載したものである。

ガスの測定方式としては、目的のガスの吸収帯と非吸収帯の波長のレーザー光を測定ユニット 1 0（投光部 1 1）から発して同じ空間に通し、壁などの背景物体 3 0 に反射させて測定ユニット 1 0（受光部 1 2）に戻し、投受光制御部 1 3 から入力される受光信号に基づき制御手段 2 0 が、吸収帯と非吸収帯の受光光量の強度比をとって濃度厚み積を算出する方式を適用できる。

[0020] 偏向手段 1 4 は、制御手段 2 0 の制御に基づき、測定方位を偏向して測定点を移動させる。偏向手段 1 4 は、本実施形態では、パン・チルト移動が可能な電動雲台であるが、ガルバノミラーなど、測定ユニット 1 0 内の投受光光路に組み込まれたミラーであってその反射方向を変更するアクチュエーターが付随した要素によって構成してもよい。

環境センサー 1 5 は、風速計、温度計、湿度計、気圧計などであって、その計測値は制御手段 2 0 に入力される。

[0021] 制御手段 2 0 は、コンピューターの CPU でのプログラムの実行により構成され機能する。

記憶手段 2 1 は、同コンピューターの記憶装置か又は／及び同コンピューターと情報通信する他のコンピューター（サーバー）の記憶装置が想定される。

操作入力手段 2 2 は、同コンピューターの操作入力装置又は／及び同コンピューターと情報通信する他のコンピューター（管理コンピューター）の操作入力装置が想定される。操作入力装置の例としては、キーボード、マウス

、タッチパネルを挙げることができるが、入力方式は問わない。

これらの制御手段 20、記憶手段 21 及び操作入力手段 22 の設置場所は、測定ユニット 10 の内部や外部など特に限定されるものではない。

[0022] 間欠移動測定（第 1 の測定制御）につき図 3 のフローチャートを参照して説明する。

操作入力手段 22 を介したユーザーからの入力により測定エリア、移動ピッチ等の測定条件が設定され測定開始指令が入力されると、まず、制御手段 20 は測定パスを生成する（S1）。測定パスとは、偏向手段 14 によって測定点を移動させる経路と停止位置を定めたルールである。制御手段 20 は効率よく短時間で測定エリアの一面の走査測定が終了するように測定パスを演算し生成する。なお、ユーザーからの測定パス生成指令を受けて制御手段 20 が測定パスを生成し、その後の測定開始指令の入力により測定動作を開始する手順でもよい。

次に、制御手段 20 は間欠移動測定の制御（第 1 の測定制御）を実行する（S2－S5）。

すなわち、制御手段 20 は偏向手段 14 を制御して測定方位を、測定パスに定められた初めの測定点まで移動させる（S2）。なお、測定方位が初めの測定点に向いていれば実際の移動動作はない。

測定点で移動を停止し（S3）、受光信号を取得する（S4）。さらに測定パスに定められた次の測定点に移動して停止し受光信号を取得する（S5 で NO→S2→S3→S4）。測定パスに定められた測定点が無くなるまで、これを繰り返す。

最後の測定点での受光信号の取得が完了すると（ステップ S5 で YES）、以上の 2 次元走査測定の結果、すなわち、ガスの 2 次元分布情報を生成し出力する（S6）。制御手段 20 は、測定パスに定められた各測定点の座標と、その測定点での測定値（濃度厚み積）とを結び付けて 2 次元分布情報とする。生成した 2 次元分布情報を記憶手段 21 に保存する。

以上は、測定エリアの一面に対し一回の 2 次元走査測定をする場合で説明

している。続けて複数回測定する場合は、以上の過程を繰り返す。

以上のように、間欠移動測定（第１の測定制御）では、制御手段２０は、偏向手段１４による測定点の移動の期間と停止の期間とを交互に設けて当該移動を間欠的に実行するとともに、当該停止の期間にガス検知のための測定光の受光部１２による検出の期間を設けることにより、当該検出と当該移動とを交互に繰り返し実行しガスの２次元分布情報を得る。「ガス検知のための測定光の受光部１２による検出」とは、投受光制御部１３を介して制御手段２０に入力され測定値演算の基礎となる受光信号の分の測定光の検出を指す。

[0023] 連続移動測定（第２の測定制御）につき図４のフローチャートを参照して説明する。

操作入力手段２２を介したユーザーからの入力により測定エリア、移動ピッチ等の測定条件が設定され測定開始指令が入力されると、まず、制御手段２０は測定パスを生成する（Ｓ１１）。測定パスとは、偏向手段１４によって測定点を移動させる経路を定めたルールである。制御手段２０は効率よく短時間で測定エリアの一面の走査測定が終了するように測定パスを演算し生成する。なお、ユーザーからの測定パス生成指令を受けて制御手段２０が測定パスを生成し、その後の測定開始指令の入力により測定動作を開始する手順でもよい。

次に、制御手段２０は連続移動測定の制御（第２の測定制御）を実行する（Ｓ１２－Ｓ１４）。

すなわち、制御手段２０は偏向手段１４を制御して測定方位を、測定パスに定められた測定開始点まで移動させる（Ｓ１２）。なお、測定方位が測定開始点に向いていれば実際の移動動作はない。

測定開始点に移動したら、受光信号の取得を開始する（Ｓ１３）。受光信号の取得は一定時間のサンプリング期間に区切って行い、一サンプリング期間での受光信号に基づき一測定値を算出するものとして実行する。サンプリング期間と次のサンプリング期間との間にインターバル期間が設けられる場

合もある。サンプリング期間中もインターバル期間中も測定点は移動するので、インターバル期間が無い、全期間に対するサンプリング期間が占める割合が大きくなるように設計することが好ましい。

測定パスに定められた測定終了点に達したら（ステップS 1 4でYES）、受光信号の取得が完了されたので移動を停止する（S 1 5）。なお、測定開始点やその他の待機位置に戻って停止する制御としてもよい。

以上の2次元走査測定の結果、すなわち、ガスの2次元分布情報を生成し出力する（S 1 6）。制御手段20は、各サンプリング期間におけるすべての測定点又は代表の測定点の座標（例えば中間点の座標）と、そのサンプリング期間で取得した受光信号に基づく測定値（濃度厚み積）とを結び付けて2次元分布情報とする。生成した2次元分布情報を記憶手段21に保存する。

以上は、測定エリアの一面に対し一回の2次元走査測定をする場合で説明している。続けて複数回測定する場合は、以上の過程を繰り返す。

以上のように、連続移動測定（第2の測定制御）では、制御手段20は、偏向手段14による測定点の移動を連続的に実行するとともに、偏向手段14による測定点の移動中に、ガス検知のための測定光の受光部12による検出の期間を設けて、当該検出を当該移動と並行に実行しガスの2次元分布情報を得る。「ガス検知のための測定光の受光部12による検出」とは、投受光制御部13を介して制御手段20に入力され測定値演算の基礎となる受光信号の分の測定光の検出を指す。

[0024] 以上説明した間欠移動測定の機能を備えたガス検知システム、ガス検知装置の形態、連続移動測定の機能を備えたガス検知システム、ガス検知装置の形態、第1の測定制御により間欠移動測定の機能を実現するとともに第2の測定制御による連続移動測定の機能を実現し、第1の測定制御と第2の測定制御とを切り替えて実行可能であるガス検知システム、ガス検知装置の形態を実施する。

また、間欠移動測定の機能及び連続移動測定の機能を備え、両測定を同時

に実行可能であるガス検知システム、ガス検知装置の形態を実施する。

[0025] 図5及び図6A、6Bは、ガスの2次元走査測定を実施した実験例を示す。

図5に示すように壁に、目的のガスを封入していない袋31と、目的のガスを濃度を変えて封入した3つの袋32、33、34を固定し、本実施形態のガス検知システムにより間欠移動測定（第1の測定制御）と連続移動測定（第2の測定制御）とを実施した。図6Aは、間欠移動測定（第1の測定制御）により得られたガスの2次元分布であり、図6Bは、連続移動測定（第2の測定制御）により得られたガスの2次元分布であり、測定値は濃度厚み積（ppm-m）である。

[0026] 次に、第1の測定制御と第2の測定制御との切り替え制御と、偏向角、角速度の制御の例について説明する。

本システムは、背景物体30までの距離を測定する距離測定手段を備える。距離測定手段は、制御手段20が、所定の信号を投光部11により発光させた時点から、同信号を受光部12で受信した時点までの時差に基づき測定することで構成できる。又は、独立したレーザー測距装置を測定ユニット10に設けて、そのレーザー測距装置の距離測定値を制御手段20に入力するようにして実施してもよい。

[0027] 図7Aに示すように、制御手段20は、測定環境情報を取得する（S21）。ここでは、測定環境情報は背景物体30までの距離である。上記の距離測定手段により測定された距離でもよいし、ユーザーに同距離の入力を要求してユーザーから入力された距離でもよい。

制御手段20は、当該距離が所定の閾値より大きいと判断する場合（ステップS22でYES）、第1の測定制御（間欠移動測定）を実行し（S23）、他の場合は第2の測定制御（連続移動測定）を実行する（S24）。間欠移動測定は、定点で受光信号をサンプリングし蓄積するため、高感度に構成することができる。連続移動測定は一定点に対するサンプリングが希薄になりやすいが測定エリア一面の走査時間を短時間にすることができる。設計

にもよるが、間欠移動測定を感度優先な設計、連続移動測定を時間優先の設計にしている場合において、背景物体 30 までの距離が比較的遠い場合は、高感度な間欠移動測定を選択し、比較的近い場合には時間優先の連続移動測定を選択する実施形態をとることができる。

[0028] 図 7 B に示すように、制御手段 20 は、測定環境情報を取得する (S 31))。ここでは、測定環境情報は測定エリアの画角である。

制御手段 20 は、当該画角が所定の閾値より小さいと判断する場合 (ステップ S 32 で YES)、第 1 の測定制御 (間欠移動測定) を実行し (S 33)、他の場合は第 2 の測定制御 (連続移動測定) を実行する (S 34)。測定エリアの画角が比較的小さい場合は、高感度な間欠移動測定を選択し、比較的大きい場合は時間優先の連続移動測定を選択する実施形態をとることができる。

[0029] 図 7 C に示すように、制御手段 20 は、測定環境情報を取得する (S 41))。ここでは、測定環境情報は環境センサー 15 から入力された風速である。

制御手段 20 は、当該風速が所定の閾値より大きいと判断する場合 (ステップ S 42 で YES)、第 1 の測定制御 (間欠移動測定) を実行し (S 43)、他の場合は第 2 の測定制御 (連続移動測定) を実行する (S 44)。風速が比較的大きい場合は、高感度な間欠移動測定を選択し、比較的小さい場合は時間優先の連続移動測定を選択する実施形態をとることができる。

例えば以上のようにして制御手段 20 は、測定条件に応じて、第 1 の測定制御と第 2 の測定制御とを切り替える。この測定条件は、測定環境の条件 (距離、風速など) 及び装置に設定される条件 (画角など) を指す。

[0030] また、第 1 の測定制御と第 2 の測定制御とを切り替える実施形態としては、制御手段 20 が、ユーザーにより設定される所定の対象域を第 2 の測定制御による時間優先の連続移動測定で測定し、その結果により前記所定の対象域内に検知したガス領域を対象に第 1 の測定制御による感度優先の間欠移動測定を実行する実施形態が挙げられる。この場合、制御手段 20 は、連続移

動測定により取得したガスの２次元分布から測定値が所定の閾値以上であるエリアをガス領域として特定し、これを次の間欠移動測定の測定エリアとする。

[0031] 図 7 A のように距離を取得するとともに第 1 の測定制御（間欠移動測定）を実行する場合、距離測定手段が測定する距離に応じて、一の移動の期間で偏向手段 1 4 により測定方位を偏向する角度を変更する制御を有効に実施することができる。

例えば制御手段 2 0 は、当該距離が大きいほど、「一の移動の期間で偏向手段 1 4 により測定方位を偏向する角度」を小さく変更する制御を実施する。これにより、測定されない隙間空間を小さく抑えることができる。

また図 7 A のように距離を取得するとともに第 2 の測定制御（連続移動測定）を実行する場合、距離測定手段が測定する距離に応じて、偏向手段 1 4 により測定方位を偏向する角速度を変更する制御を有効に実施することができる。

例えば制御手段 2 0 は、当該距離が大きいほど、当該角速度を小さく変更する制御（低速移動制御）を実施する。これにより、遠距離領域に対する測定感度の著しい低下を抑えることができる。

[0032] 次に測定エリアの決定方法につき図 8 を参照して説明する。

ユーザー入力ではなく制御手段 2 0 が測定環境情報に基づき演算して測定エリアを決定する方法である。

まず制御手段 2 0 は、測定環境情報として、風速、目的のガス種、対象域にあるガス配管の圧力を取得する（S 5 1）。風速は環境センサー 1 5 により取得する。ガス種や圧力は、操作入力手段 2 2 を介したユーザーからの入力によるか、又は測定地点の G P S 等による位置情報と設備データベースとを照合して取得する。

次に制御手段 2 0 は、上記測定環境情報に基づきガスの拡散速度を推定する（S 5 2）。

次に制御手段 2 0 は、上記拡散速度に基づきガスの拡散範囲を推定する（

S 5 3)。

次に制御手段 2 0 は、上記拡散範囲に基づき測定エリアを推定する (S 5 4)。

[0033] 以上のようにして本実施形態によれば、間欠移動測定方式と連続移動測定方式とを適宜使い分けすることにより、又は両方式切替式のガス検知装置を構成して間欠移動測定 (第 1 の測定制御) と連続移動測定 (第 2 の測定制御) とを適宜切り替えて実行することで、効率良く高精度にガスを測定することができる。例えば、連続移動測定方式のガス検知装置を広域エリアを対象に使用すると同時に、その広域エリア中の限定されたエリア (同連続移動測定方式のガス検知装置により検知されたガス領域など) を対象に間欠移動測定方式のガス検知装置を使用することも可能である。

産業上の利用可能性

[0034] 本発明は、ガスを検知することに利用することができる。

符号の説明

[0035] 1 0 測定ユニット

1 1 投光部

1 2 受光部

1 3 投受光制御部

1 4 偏向手段

1 5 環境センサー

2 0 制御手段

2 1 記憶手段

2 2 操作入力手段

3 0 背景物体

1 0 0 配管設備

請求の範囲

- [請求項1] 周囲のガスを検知するためのレーザー光を測定光として対象域に向けて出射する投光部と、
前記投光部から出射し対象域の背景物体により反射して戻ってくる測定光を受光する受光部と、を備え前記受光部で受光した受光信号に基づきガスを検知するガス検知システムにおいて、
測定方位を偏向して測定点を移動させる偏向手段と、制御手段と、を備え、
前記制御手段は、前記偏向手段による前記測定点の移動の期間と停止の期間とを交互に設けて当該移動を間欠的に実行するとともに、当該停止の期間にガス検知のための前記測定光の前記受光部による検出の期間を設けることにより、当該検出と当該移動とを交互に繰り返し実行しガスの2次元分布情報を得るガス検知システム。
- [請求項2] 周囲のガスを検知するためのレーザー光を測定光として対象域に向けて出射する投光部と、
前記投光部から出射し対象域の背景物体により反射して戻ってくる測定光を受光する受光部と、を備え前記受光部で受光した光の受光信号に基づきガスを検知するガス検知システムにおいて、
測定方位を偏向して測定点を移動させる偏向手段と、制御手段と、を備え、
前記制御手段は、前記偏向手段による前記測定点の移動を連続的に実行するとともに、前記偏向手段による前記測定点の移動中に、ガス検知のための前記測定光の前記受光部による検出の期間を設けて、当該検出を当該移動と並行に実行しガスの2次元分布情報を得るガス検知システム。
- [請求項3] 周囲のガスを検知するためのレーザー光を測定光として対象域に向けて出射する投光部と、
前記投光部から出射し対象域の背景物体により反射して戻ってくる測

定光を受光する受光部と、を備え前記受光部で受光した受光信号に基づきガスを検知するガス検知システムにおいて、
測定方位を偏向して測定点を移動させる偏向手段と、制御手段と、を備え、
前記制御手段は、
前記偏向手段による前記測定点の移動の期間と停止の期間とを交互に設けて当該移動を間欠的に実行するとともに、当該停止の期間にガス検知のための前記測定光の前記受光部による検出の期間を設けることにより、当該検出と当該移動とを交互に繰り返し実行しガスの２次元分布情報を得る第１の測定制御と、
前記偏向手段による前記測定点の移動を連続的に実行するとともに、前記偏向手段による前記測定点の移動中に、ガス検知のための前記測定光の前記受光部による検出の期間を設けて、当該検出を当該移動と並行に実行しガスの２次元分布情報を得る第２の測定制御と、を切り替えて実行可能であるガス検知システム。

[請求項４] 前記制御手段は、測定条件に応じて、前記第１の測定制御と前記第２の測定制御とを切り替える請求項３に記載のガス検知システム。

[請求項５] 前記測定条件は、前記背景物体までの距離、測定エリアの画角、風速のいずれか一つを含む請求項４に記載のガス検知システム。

[請求項６] 前記制御手段は、所定の対象域を前記第２の測定制御により測定し、その結果により前記所定の対象域内に検知したガス領域を対象に前記第１の測定制御による測定を実行する請求項３に記載のガス検知システム。

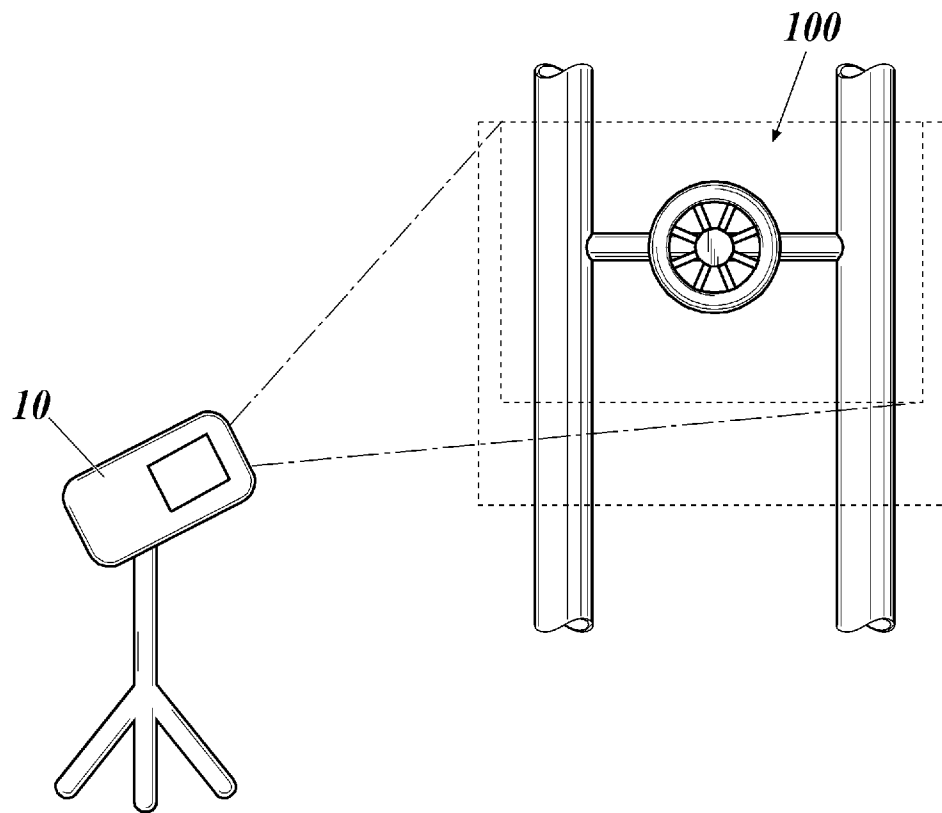
[請求項７] 前記背景物体までの距離を測定する距離測定手段を備え、前記制御手段は、前記距離測定手段が測定する距離に応じて、一の移動の期間で前記偏向手段により測定方位を偏向する角度を変更する請求項１に記載のガス検知システム。

[請求項８] 前記背景物体までの距離を測定する距離測定手段を備え、前記制御手

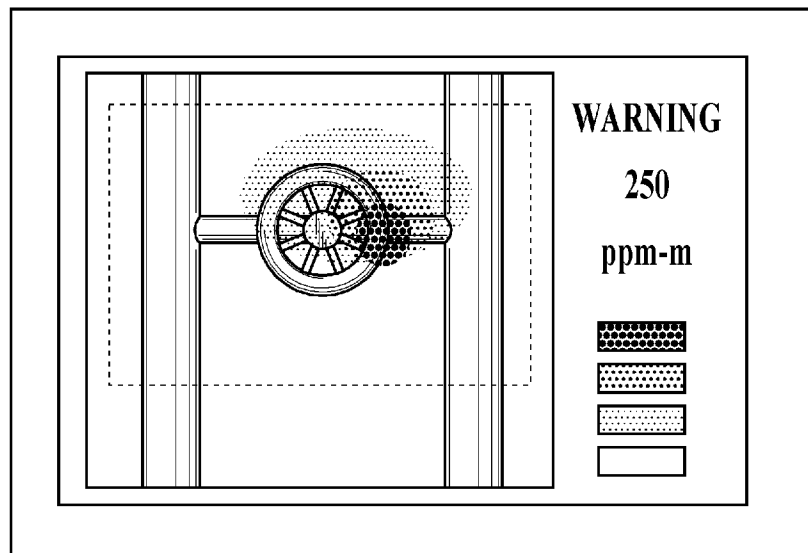
段は、前記距離測定手段が測定する距離に応じて、前記偏向手段により測定方位を偏向する角速度を変更する請求項 2 に記載のガス検知システム。

[請求項 9] 前記背景物体までの距離を測定する距離測定手段を備え、前記制御手段は、第 1 の測定制御において前記距離測定手段が測定する距離に応じて、一の移動の期間で前記偏向手段により測定方位を偏向する角度を変更し、第 2 の測定制御において前記距離測定手段が測定する距離に応じて、前記偏向手段により測定方位を偏向する角速度を変更する請求項 3 に記載のガス検知システム。

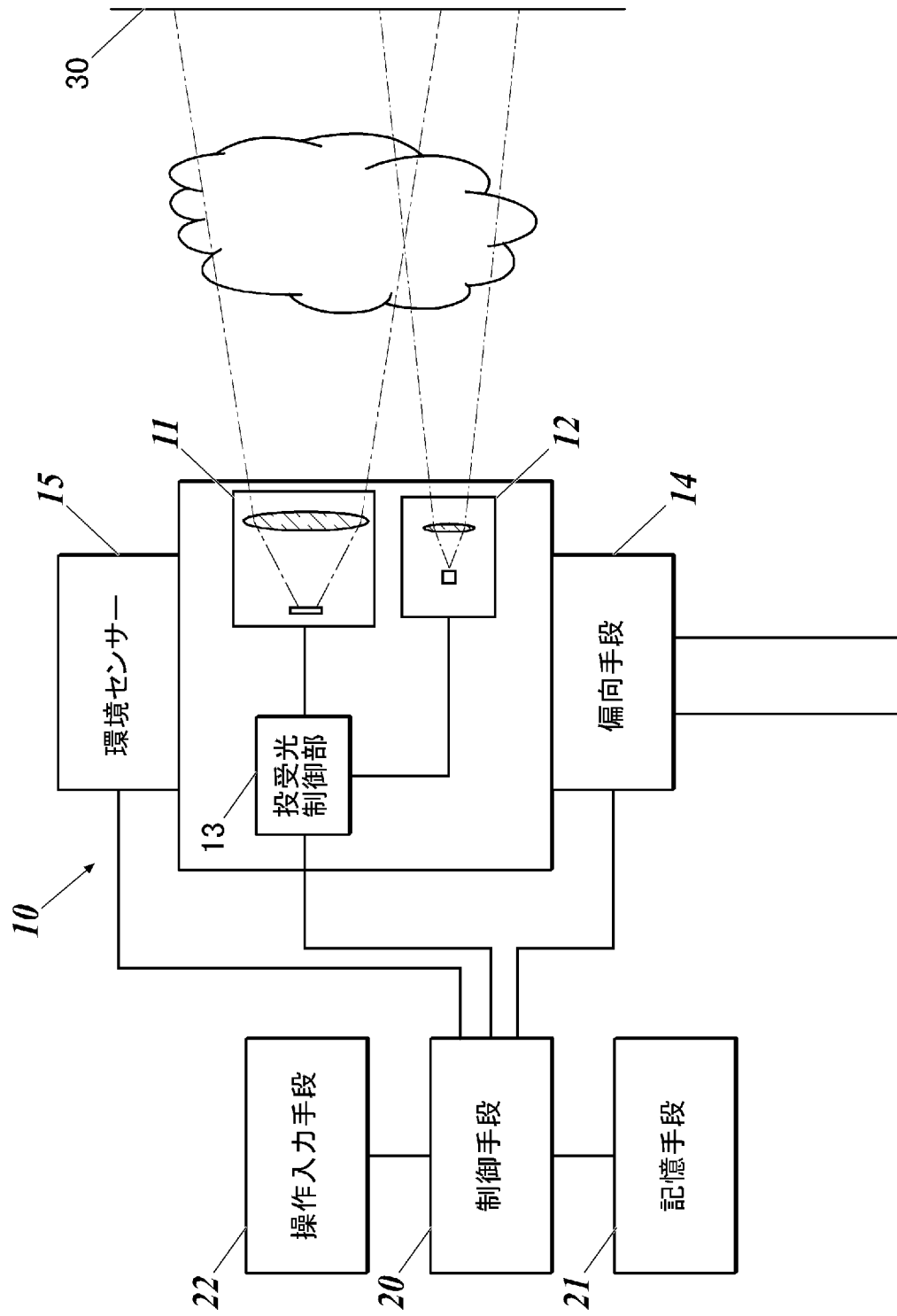
[図1A]



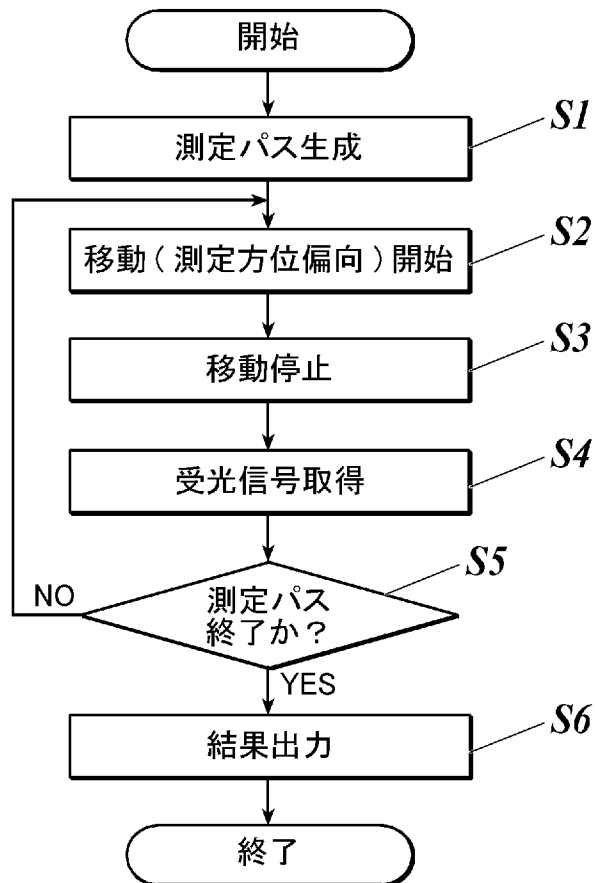
[図1B]



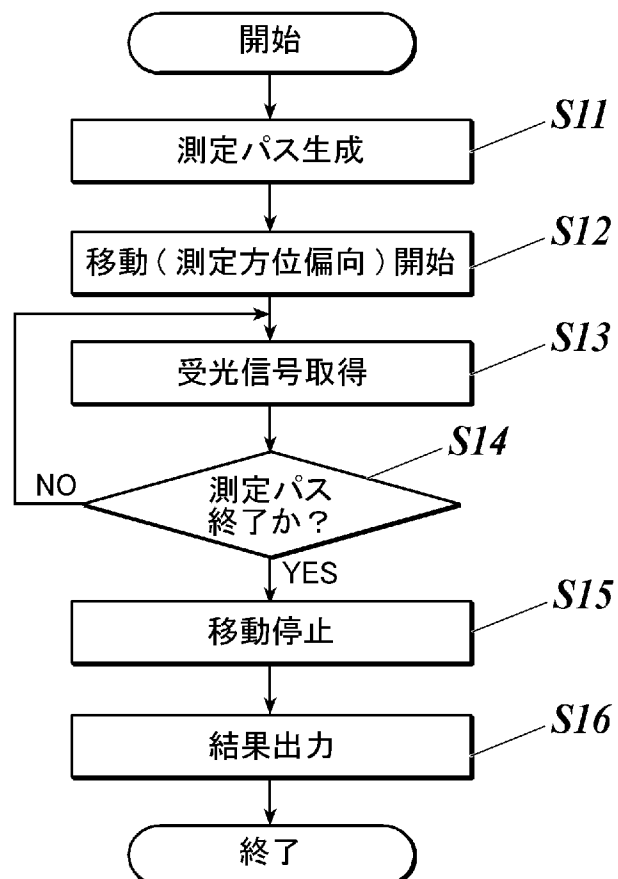
[図2]



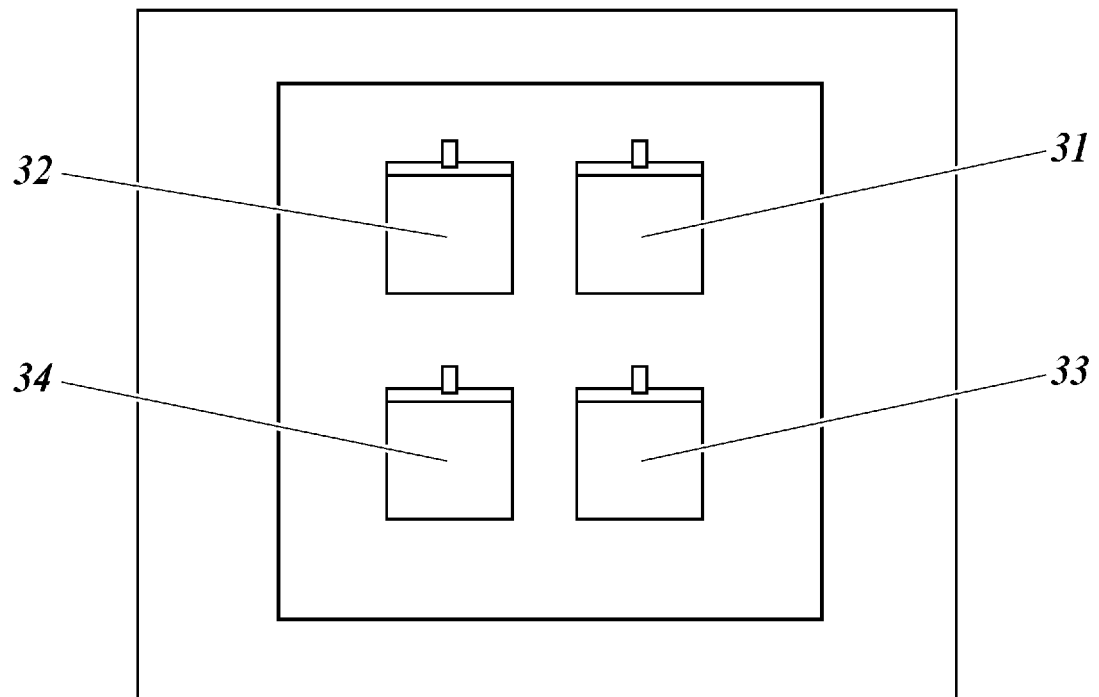
[図3]



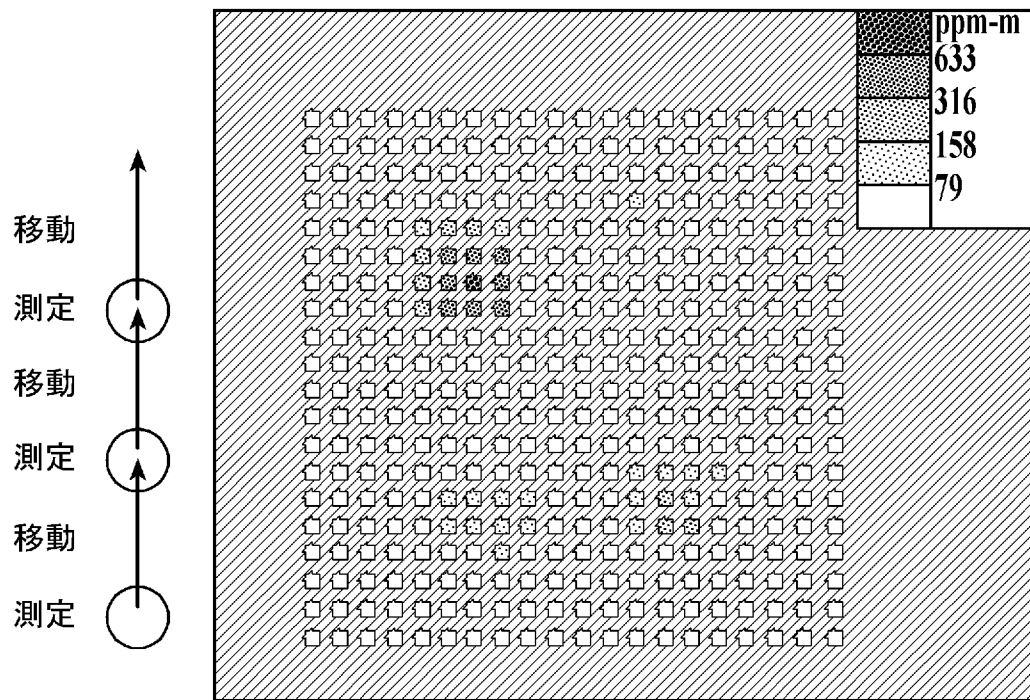
[図4]



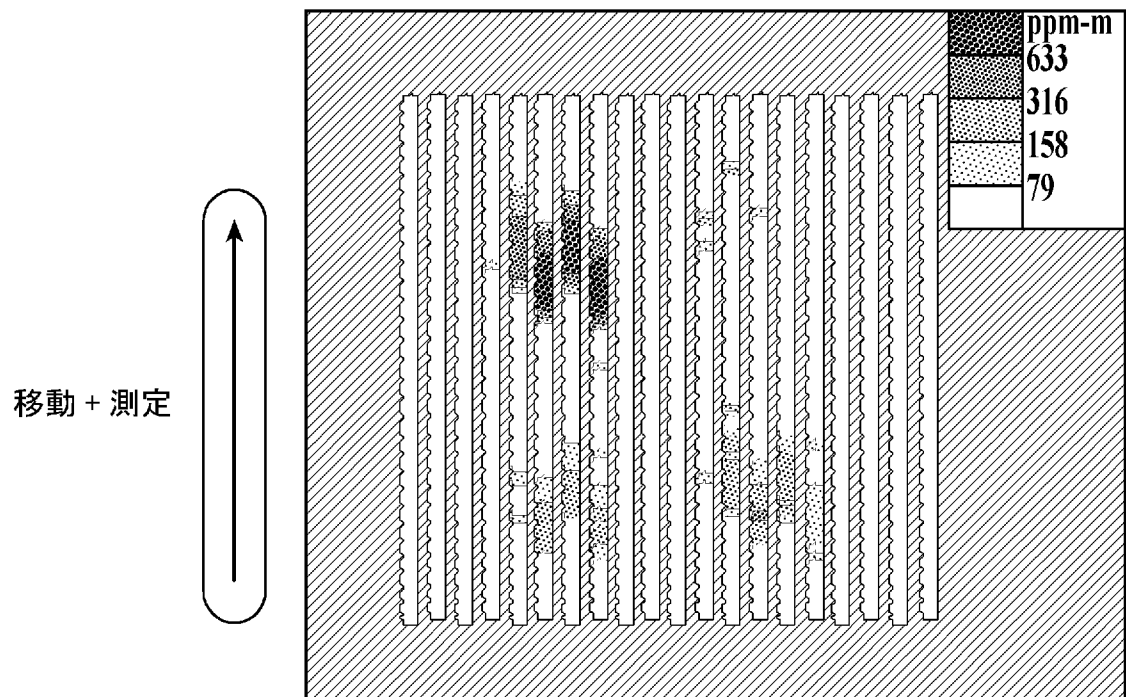
[図5]



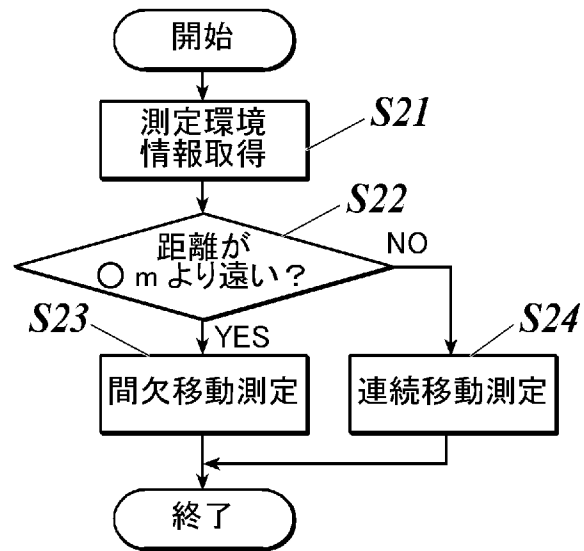
[図6A]



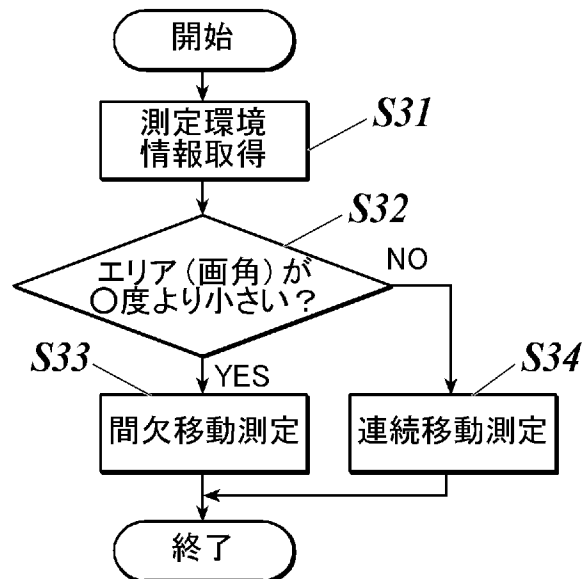
[図6B]



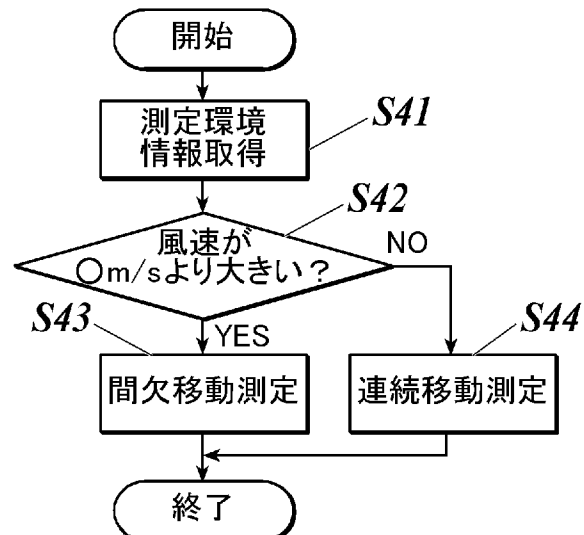
[図7A]



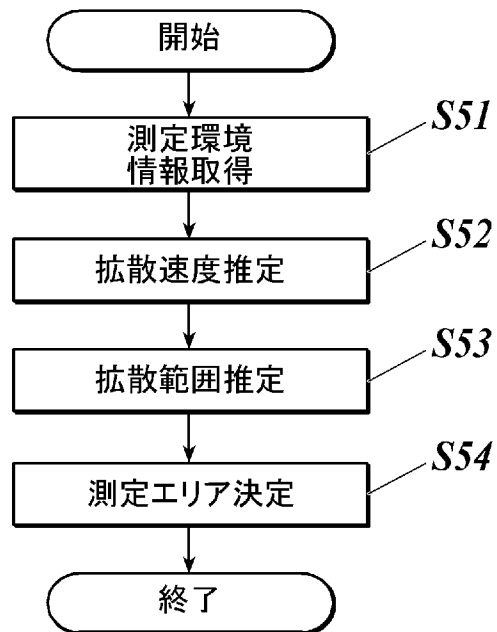
[図7B]



[図7C]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/025795

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/27(2006.01) i, G01N21/31(2006.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N21/00-21/958

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2008/0029702 A1 (XU, Wei), 07 February 2008 (07.02.2008), paragraphs [0012] to [0017]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2 3-9
Y A	US 2013/0208262 A1 (ANDREUSSI, Paolo), 15 August 2013 (15.08.2013), paragraphs [0040] to [0045]; fig. 3 & WO 2012/046180 A1	1-2 3-9
Y A	JP 4-295738 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 20 October 1992 (20.10.1992), paragraphs [0007] to [0014]; fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-2 3-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 September 2017 (13.09.17)

Date of mailing of the international search report
26 September 2017 (26.09.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/025795

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-346796 A (NEC San'ei Kabushiki Kaisha), 15 December 2000 (15.12.2000), paragraphs [0023], [0024]; fig. 2 (Family: none)	1-2 3-9
Y A	JP 2014-119323 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 30 June 2014 (30.06.2014), paragraphs [0025] to [0046]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-2 3-9
A	JP 2008-145397 A (The Nippon Signal Co., Ltd.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0018], [0019] (Family: none)	1-9
P,Y P,A	WO 2016/181854 A1 (Konica Minolta, Inc.), 17 November 2016 (17.11.2016), fig. 4 (Family: none)	1-2 3-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N21/27(2006.01)i, G01N21/31(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N21/00-21/958

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	US 2008/0029702 A1 (XU, Wei) 2008.02.07, [0012]-[0017], Fig. 1-2 (ファミリーなし)	1-2 3-9
Y A	US 2013/0208262 A1 (ANDREUSSI, Paolo) 2013.08.15, [0040]-[0045], Fig. 3 & WO 2012/046180 A1	1-2 3-9
Y A	JP 4-295738 A (大阪瓦斯株式会社) 1992.10.20, [0007] - [0014]、図1、2、4 (ファミリーなし)	1-2 3-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.09.2017

国際調査報告の発送日

26.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

立澤 正樹

2W

8353

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2000-346796 A (エヌイーシー三栄株式会社) 2000. 12. 15, [0 0 2 3]、[0 0 2 4]、図 2 (ファミリーなし)	1-2 3-9
Y A	JP 2014-119323 A (三菱重工業株式会社) 2014. 06. 30, [0 0 2 5] - [0 0 4 6]、図 1 - 7 (ファミリーなし)	1-2 3-9
A	JP 2008-145397 A (日本信号株式会社) 2008. 06. 26, [0 0 1 8]、[0 0 1 9] (ファミリーなし)	1-9
P, Y P, A	WO 2016/181854 A1 (コニカミノルタ株式会社) 2016. 11. 17, 図 4 (ファミリーなし)	1-2 3-9