

(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
2020年1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

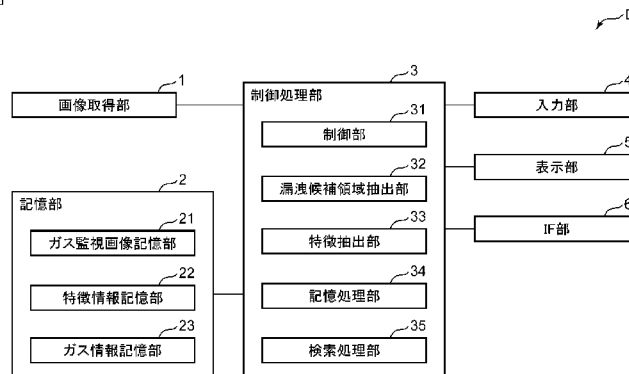
WO 2020/008688 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 16/483 (2019.01) G06T 7/62 (2017.01)
G01M 3/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/010999
- (22) 国際出願日: 2019年3月15日(15.03.2019)
- (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 2018-128367 2018年7月5日(05.07.2018) 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: 張 笑辰(ZHANG, Xiaochen); 〒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). 小谷 昌二(KOTANI, Shoji); 〒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: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 Osaka (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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: GAS MONITORING IMAGE RECORDING DEVICE, METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: ガス監視画像記録装置、該方法および該プログラム

[図1]



- 1 Image acquisition unit
2 Storage unit
3 Control processing unit
4 Input unit
5 Display unit
6 Interface unit
21 Gas monitoring image storage unit
22 Characteristic information storage unit
23 Gas information storage unit
31 Control unit
32 Leakage candidate area extraction unit
33 Characteristic extraction unit
34 Storage processing unit
35 Search processing unit

(57) Abstract: The gas monitoring image recording device, method, and program according the present invention involve: acquiring gas monitoring image data which comprises a plurality of time-series images used to monitor a gas leak; extracting a leakage candidate area, which serves as a candidate for a gas leak, on the basis of this acquired gas monitoring image data; extracting a prescribed characteristic relating to the gas leak when a leakage candidate area is extracted; and storing this extracted characteristic in a storage unit, in association with the gas monitoring image data from which the

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)）

leakage candidate area was extracted.

(57) 要約：本発明のガス監視画像記録装置、該方法および該プログラムは、ガス漏れの監視に利用される時系列な複数の画像から成るガス監視画像データを取得し、この取得したガス監視画像データに基づいて、ガス漏れの候補となる漏洩候補領域を抽出し、前記漏洩候補領域を抽出した場合に、前記ガス漏れに関する所定の特徴を抽出し、この抽出した特徴を、前記漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部に記憶する。

明 細 書

発明の名称： ガス監視画像記録装置、該方法および該プログラム 技術分野

[0001] 本発明は、ガス漏れの監視に利用されるガス監視画像を記録するガス監視画像記録装置、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムに関する。

背景技術

[0002] 例えば、可燃性ガス、毒性ガスおよび有機溶剤の蒸気等のガスが配管やタンク等から漏洩した場合、早期に対処する必要がある。このため、漏洩ガス等のガスを求める装置が研究、開発されている。このような装置の1つとして、例えば、特許文献1に開示されたガス漏れ検出装置がある。

[0003] この特許文献1に開示されたガス漏れ検出装置は、検査対象領域におけるガス漏れを検出するガス漏れ検出装置において、検査対象領域を撮影する赤外線カメラと、赤外線カメラにより撮影された赤外線画像を処理する画像処理部と、画像処理部の処理結果に基づいてガス漏れを判断するガス漏れ判断部と、を有し、画像処理部は、時系列に並べられた複数の赤外線画像からガス漏れによる動的なゆらぎを抽出するゆらぎ抽出部を有し、ガス漏れ判断部は、ゆらぎ抽出部により動的なゆらぎが抽出された場合、ガス漏れが発生していると判断する。

[0004] 上記特許文献1に開示されたガス漏れ検出装置のような監視カメラでガス漏れを監視する場合、監視で得られた画像データは、保存されることが一般的である。このような保存された画像データは、ガス漏れが発生した場合にその状況を表す資料や、ガスの施設に対する保全業務の資料等として活用できる。しかしながら、前記画像データは、通常、毎日連続で得られ保存されるので、膨大となるため、前記膨大な画像データの中から、目的の資料（画像データ）を探すことが難しい。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 5 8 0 9 3 号公報

発明の概要

[0006] 本発明は、上述の事情に鑑みて為された発明であり、その目的は、より容易に目的の画像データを探することができるガス監視画像記録装置、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムを提供することである。

[0007] 上述した目的を実現するために、本発明の一側面を反映したガス監視画像記録装置、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、ガス漏れの監視に利用される時系列な複数の画像から成るガス監視画像データを取得し、この取得したガス監視画像データに基づいて、ガス漏れの候補となる漏洩候補領域を抽出し、前記漏洩候補領域を抽出した場合に、前記ガス漏れに関する所定の特徴を抽出し、この抽出した特徴を、前記漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部に記憶する。

[0008] 発明の 1 または複数の実施形態により与えられる利点および特徴は、以下に与えられる詳細な説明および添付図面から十分に理解される。これら詳細な説明及び添付図面は、例としてのみ与えられるものであり本発明の限定の定義として意図されるものではない。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態におけるガス監視画像記録装置の構成を示すブロック図である。

[図2]前記ガス監視画像記録装置における特徴を説明するための図である。

[図3]前記ガス監視画像記録装置におけるガス監視画像データに特徴を関連付ける動作を示すフローチャートである。

[図4]前記ガス監視画像記録装置における検索の動作を示すフローチャートである。

[図5]前記ガス監視画像記録装置に表示される検索トップ画面を示す図である。

[図6]前記ガス監視画像記録装置に表示されるガス雲サイズの検索画面を示す

図である。

[図7]前記ガス監視画像記録装置に表示される漏洩位置の検索画面を示す図である。

[図8]前記ガス監視画像記録装置に表示されるガス雲サイズでの検索結果を表示するサイズ検索結果画面を示す図である。

[図9]前記ガス監視画像記録装置に表示される漏洩位置での検索結果を表示する位置検索結果画面を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して、本発明の1または複数の実施形態が説明される。しかしながら、発明の範囲は、開示された実施形態に限定されない。なお、各図において同一の符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、適宜、その説明を省略する。本明細書において、総称する場合には添え字を省略した参照符号で示し、個別の構成を指す場合には添え字を付した参照符号で示す。

[0011] 図1は、実施形態におけるガス監視画像記録装置の構成を示すブロック図である。図2は、前記ガス監視画像記録装置における特徴を説明するための図である。

[0012] 実施形態におけるガス監視画像記録装置は、ガス漏れの監視に利用されるガス監視画像の画像データ（ガス監視画像データ）を検索可能に記憶部に記憶する装置であり、例えば、図1に示すように、画像取得部1と、記憶部2と、制御処理部3と、入力部4と、表示部5と、インターフェース部（ＩＦ部）6とを備える。

[0013] 画像取得部1は、制御処理部3に接続され、制御処理部3の制御に従って、ガス漏れの監視に利用される、時系列な複数の画像から成るガス監視画像データを取得する装置である。前記ガス監視画像データは、本実施形態では、赤外線画像からガス漏れを検出するので、ガス漏れを監視する監視対象領域を被写体として赤外線カメラで撮像することによって生成された、時系列な複数の赤外線画像から成るデータである。本実施形態では、前記ガス監視

画像データは、所定の時間長の動画データであり、監視時間に応じて複数備える。例えば、10秒ごとにガス監視画像データが生成されると、24時間では、ガス監視画像データは、 $6 \times 60 \times 24 = 8640$ 個となり、1年間では、ガス監視画像データは、 $8640 \times 365 = 3153600$ 個となる。また例えば、20秒ごとにガス監視画像データが生成されると、24時間では、ガス監視画像データは、 $3 \times 60 \times 24 = 4320$ 個となり、1年間では、ガス監視画像データは、 $4320 \times 365 = 1576800$ 個となる。これら複数のガス監視画像データに対し、個々に識別可能に任意のファイル名が付される。例えば、ガス監視画像データの生成時刻（取得時刻）でファイル名が付される。

[0014] 画像取得部1は、例えば、このようなガス監視画像データを生成する赤外線カメラであって良い。また例えば、画像取得部1は、例えばネットワークカード等の、通信を行う通信部であり、前記ガス監視画像データを生成する赤外線カメラからネットワークを介して前記ガス監視画像データを受信して取得する。また例えば、画像取得部1は、通信を行う通信部であり、前記ガス監視画像データを記憶して提供するサーバ装置からネットワークを介して前記ガス監視画像データを受信して取得する。また例えば、画像取得部1は、例えばUSB (Universal Serial Bus) 規格で外部機器とデータを交換するインターフェース部であり、前記ガス監視画像データを記憶する、例えばUSBメモリ等の記憶装置から前記ガス監視画像データを読み込んで取得する。また例えば、画像取得部1は、例えばCD-ROM等の記録媒体からデータを読み込むドライブ装置であり、前記ガス監視画像データを記憶する前記記憶媒体から前記ガス監視画像データを読み込んで取得する。

[0015] 画像取得部1は、取得したガス監視画像データを制御処理部3へ出力し、制御処理部3は、画像取得部1で取得したガス監視画像データを記憶部2に記憶する。

[0016] 入力部4は、制御処理部3に接続され、例えば、ガス監視画像データに対

する所定の特徴を関連付ける関連付け処理の開始を指示するコマンドや、検索の開始を指示するコマンド等の各種コマンド、および、例えば監視対象領域の名称等の前記関連付け処理を実施する上で必要な各種データや、検索キー等の検索する上で必要な各種データをガス監視画像記録装置Dに入力する機器であり、例えば、キーボードやマウス等である。入力部4は、所定の特徴を検索キーとして受け付ける検索キー入力部の一例に相当する。表示部5は、制御処理部3に接続され、制御処理部3の制御に従って、入力部4から入力されたコマンドやデータ、および、ガス監視画像記録装置Dによって検索されたガス監視画像データの画像を出力する機器であり、例えばCRTディスプレイ、液晶ディスプレイおよび有機ELディスプレイ等の表示装置である。

[0017] なお、入力部4および表示部5からタッチパネルが構成されてもよい。このタッチパネルを構成する場合において、入力部4は、例えば抵抗膜方式や静電容量方式等の操作位置を検出して入力する位置入力装置である。このタッチパネルでは、表示部5の表示面上に位置入力装置が設けられ、表示部5に入力可能な1または複数の入力内容の候補が表示され、ユーザが、入力したい入力内容を表示した表示位置を触れると、位置入力装置によってその位置が検出され、検出された位置に表示された表示内容がユーザの操作入力内容としてガス監視画像記録装置Dに入力される。このようなタッチパネルでは、ユーザは、入力操作を直感的に理解し易いので、ユーザにとって取り扱い易いガス監視画像記録装置Dが提供される。

[0018] IF部6は、制御処理部3に接続され、制御処理部3の制御に従って、外部機器との間でデータの入出力を行う回路であり、例えば、シリアル通信方式であるRS-232Cのインターフェース回路、Bluetooth（登録商標）規格を用いたインターフェース回路、IrDA（Infrared Data Association）規格等の赤外線通信を行うインターフェース回路、および、USB（Universal Serial Bus）規格を用いたインターフェース回路等である。なお、画像取得部1が上

述で例示したように前記通信部である場合には、必要ではないが、ＩＦ部６は、外部機器との間で通信を行う回路であり、例えば、データ通信カードや、ＩＥＥＥ８０２．１１規格等に従った通信インターフェース回路等であっても良い。

[0019] 記憶部２は、制御処理部３に接続され、制御処理部３の制御に従って、各種の所定のプログラムおよび各種の所定のデータを記憶する回路である。

[0020] 前記各種の所定のプログラムには、制御プログラム、漏洩候補領域抽出プログラム、特徴抽出プログラム、記憶処理プログラムおよび検索処理プログラム等の制御処理プログラムが含まれる。前記制御プログラムは、ガス監視画像記録装置Ｄの各部１、２、４～６を当該各部の機能に応じてそれぞれ制御するプログラムである。前記漏洩候補領域抽出プログラムは、画像取得部１で取得したガス監視画像データに基づいて、ガス漏れの候補となる漏洩候補領域を抽出するプログラムである。前記特徴抽出プログラムは、前記漏洩候補領域抽出プログラムで漏洩候補領域を抽出した場合に、前記ガス漏れに関する所定の特徴を抽出するプログラムである。前記記憶処理プログラムは、前記特徴抽出プログラムで抽出した特徴を、前記漏洩候補領域抽出プログラムで漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部２に記憶するプログラムである。前記検索処理プログラムは、前記漏洩候補領域抽出プログラムで漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部２に記憶された複数の特徴の中から、入力部４で受け付けた検索キーに対応する特徴を検索し、前記検索した特徴に関連づけられている、前記漏洩候補領域抽出プログラムで漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データを取り出して表示部５に表示するプログラムである。

[0021] 前記各種の所定のデータには、例えば画像取得部１で取得した複数のガス監視画像データや、特徴情報や、ガス情報等の、各プログラムを実行する上で必要なデータ等が含まれる。

[0022] 記憶部２は、例えば不揮発性の記憶素子であるＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）や書き換え可能な不揮発性の記憶素子であるＥＥＰＲＯ

M (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 等を備える。記憶部 2 は、前記所定のプログラムの実行中に生じるデータ等を記憶するいわゆる制御処理部 3 のワーキングメモリとなる RAM (Random Access Memory) 等を含む。記憶部 2 は、比較的大容量のデータを記憶できるハードディスク装置を備えても良い。そして、記憶部 2 は、複数のガス監視画像データ、特徴情報およびガス情報係数情報それぞれを記憶するために、ガス監視画像記憶部 2 1、特徴情報記憶部 2 2 およびガス情報記憶部 2 3 それぞれを機能的に備える。

[0023] ガス監視画像記憶部 2 1 は、画像取得部 1 で取得した複数のガス監視画像データを、所定のファイル名を付して記憶するものである。

[0024] 特徴情報記憶部 2 2 は、前記記憶処理プログラムでガス監視画像データに関連付けられた特徴を表す特徴情報を記憶するものである。前記特徴については後述する。例えば、特徴情報記憶部 2 2 は、特徴情報および前記特徴情報に関連付けられるガス監視画像データのファイル名を収容した電子ファイルを、個々に識別可能に任意のファイル名を付して記憶する。また例えば、特徴情報記憶部 2 2 は、特徴情報を収容した電子ファイルを、前記特徴情報に関連付けられるガス監視画像データのファイル名と拡張子を除き同じファイル名を付して記憶する。また例えば、特徴情報記憶部 2 2 は、特徴情報を、前記特徴情報に関連付けられるガス監視画像データのファイル名に組み込んで収容する。この場合、特徴情報記憶部 2 2 は、ガス監視画像記憶部 2 1 と兼用される。また例えば、特徴情報記憶部 2 2 は、特徴情報を、前記特徴情報に関連付けられるガス監視画像データの電子ファイルに組み込んで収容する。このようなメタデータ（本実施形態では特徴情報）を収容できる動画データの電子ファイルは、例えば、mp4 形式の電子ファイルである。この場合も、特徴情報記憶部 2 2 は、ガス監視画像記憶部 2 1 と兼用される。なお、特徴情報がガス監視画像データのファイル名に組み込まれて収容される場合や、特徴情報がガス監視画像データの電子ファイルに組み込まれて収容

される場合では、前記特徴情報は、例えば符号化されることで、データ量が圧縮されることが好ましい。この場合では、前記特徴情報と符号との対応関係が記憶部 2 に記憶される。

[0025] ガス情報記憶部 23 は、前記特徴を抽出する上で必要なガスに関するガス情報を記憶するものである。前記ガス情報は、例えば、本実施形態では、ガス漏れを監視する監視対象領域に配設されているガス設備（ガス施設）の配設位置およびその形状を表す位置形状情報、および、前記ガス設備内のガスにおけるガス種を表すガス種情報等である。前記ガス設備（ガス施設）は、例えば、配管、タンクおよびバルブ等である。前記位置形状情報は、例えばガス設備の名称等のガス設備を特定し識別するための識別子（ガス設備 ID）と、その位置および形状それぞれとを互いに対応付けてガス情報記憶部 23 に記憶される。ガス設備の位置および形状のデータに基づいて前記ガス設備の占有領域が求められる。前記位置は、前記監視対象領域に設定された座標系で表された実際の座標値であって良いが、前記監視対象領域を被写体として撮像した画像における画素位置で表されることが好ましい。これによれば、画像から求めた漏洩位置から容易にガス漏れを起こしたガス設備が特定できる。前記ガス種情報は、前記ガス設備 ID と、そのガス設備内のガスのガス種（ガスの種類）とを互いに対応付けてガス情報記憶部 23 に記憶される。

[0026] 制御処理部 3 は、ガス監視画像記録装置 D の各部 1、2、4～6 を当該機能に応じて制御し、ガス漏れの監視に利用されるガス監視画像データを検索可能に記憶部 2 に記憶するための回路である。より具体的には、制御処理部 3 は、本実施形態では、前記所定の制御処理プログラムが実行されることによって、制御部 31 と、漏洩候補領域抽出部 32 と、特徴抽出部 33 と、記憶処理部 34 と、検索処理部 35 とを機能的に備える。

[0027] 制御部 31 は、ガス監視画像記録装置 D の各部 1、2、4～6 を当該機能に応じて制御し、ガス監視画像記録装置 D の全体制御を司るものである。

[0028] 漏洩候補領域抽出部 32 は、画像取得部 1 で取得したガス監視画像データ

に基づいて、ガス漏れの候補となる漏洩候補領域を抽出するものである。このような漏洩候補領域の抽出には、例えば特許第5343054号公報（特開2012-058093号公報）に開示された手法や国際公開第2017/073426号に開示された手法や国際公開第2017/073430号に開示された手法等の公知の手法が利用される。

[0029] 特徴抽出部33は、漏洩候補領域抽出部32で漏洩候補領域を抽出した場合に、ガス漏れに関する所定の特徴を抽出するものである。

[0030] 前記特徴は、例えば、図2に示すように、ガスが漏れ出している箇所的位置である漏洩位置PSを含み、特徴抽出部33は、漏洩候補領域抽出部32で抽出した漏洩候補領域に基づいて漏洩位置を抽出する。特徴抽出部33は、例えば、時系列で連続的に抽出される漏洩候補領域のうちの最初に抽出された漏洩候補領域の位置（またはその中央位置）を漏洩位置として抽出する。また例えば、特徴抽出部33は、国際公開第2017/073426号に開示された手法で漏洩位置を抽出する。

[0031] また例えば、前記特徴は、漏れているガスの種類であるガス種を含み、特徴抽出部33は、漏洩候補領域抽出部32で抽出した漏洩候補領域に基づいて漏洩位置を抽出し、この抽出した漏洩位置およびガス情報記憶部に記憶されている位置形状情報に基づいて前記抽出した漏洩位置に対応するガス設備を抽出し、この抽出した施設およびガス情報記憶部に記憶されているガス種情報に基づいて前記抽出したガス設備に対応するガス種を抽出する。なお、ガス監視画像データを生成した赤外線カメラと監視対象領域との距離や前記赤外線カメラの画角等は、既知であるとする。より具体的には、本実施形態では、まず、特徴抽出部33は、上述の手法により、漏洩候補領域抽出部32で抽出した漏洩候補領域に基づいて漏洩位置を抽出する。次に、特徴抽出部33は、ガス情報記憶部に記憶されている位置形状情報から、この抽出した漏洩位置に対応するガス設備IDを選定（検索）する。そして、特徴抽出部33は、ガス情報記憶部に記憶されているガス種情報から、この選定したガス設備IDに対応するガス種を選定（検索）する。これによって漏洩ガス

のガス種が抽出される。例えば、図2に示すように、漏洩ガスの漏洩位置P Sがメタン配管P P 2上で抽出されると、メタンがガス種として抽出される。

[0032] また例えば、前記特徴は、漏れているガスの規模である漏洩規模を含み、特徴抽出部33は、漏洩候補領域抽出部32で抽出した漏洩候補領域に基づいて漏洩規模を抽出する。前記漏洩規模は、漏洩ガスにおけるガス雲サイズ、濃度厚み積および出現時間のうちの少なくとも1つを含む。特徴抽出部33は、漏洩候補領域抽出部32で抽出した漏洩候補領域のサイズを前記ガス雲サイズとして求める。例えば、図2に示すように、特徴抽出部33は、漏洩候補領域抽出部32で抽出した漏洩候補領域における横方向の長さ W_x および縦方向の長さ W_y を前記ガス雲サイズとして求める（ガス雲サイズ= $W_x \times W_y$ ）。特徴抽出部33は、例えば、国際公開第2017/104607号に開示された手法や国際公開第2017/073429号に開示された手法等によって漏洩ガスの濃度厚み積を求める。特徴抽出部33は、時系列で連続的に抽出される漏洩候補領域のうちの最初および最後それぞれに抽出された各漏洩候補領域の各抽出時刻の差から、漏洩ガスの出現時間を求める。

[0033] 記憶処理部34は、特徴抽出部33で抽出した特徴を、漏洩候補領域抽出部32で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部2に記憶するものである。

[0034] 例えば、記憶処理部34は、特徴抽出部33で抽出した特徴を収容した電子ファイルを、漏洩候補領域抽出部32で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部2の特徴情報記憶部22に記憶する。より具体的には、記憶処理部34は、特徴抽出部33で抽出した特徴を表す特徴情報および前記特徴情報に関連付けられるガス監視画像データのファイル名を収容した電子ファイルを、個々に識別可能に任意のファイル名を付して特徴情報記憶部22に記憶する。あるいは、記憶処理部34は、特徴抽出部33で抽出した特徴を表す特徴情報を収容した電子ファイルを、前記特徴情報に

関連付けられるガス監視画像データのファイル名と拡張子を除き同じファイル名を付して特徴情報記憶部 22 に記憶する。

[0035] また例えば、記憶処理部 34 は、特徴抽出部 33 で抽出した特徴を表す特徴情報を、前記特徴情報に関連付けられるガス監視画像データのファイル名に組み込む。

[0036] また例えば、記憶処理部 34 は、特徴抽出部 33 で抽出した特徴を表す特徴情報を、前記特徴情報に関連付けられるガス監視画像データの電子ファイルに組み込む。

[0037] 検索処理部 35 は、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部 2 の特徴情報記憶部 22 に記憶された複数の特徴の中から、入力部 4 で受け付けた検索キーに対応する特徴を検索し、この検索した特徴に関連づけられている、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データを取り出して表示部 5 に表示するものである。

[0038] 例えば、入力部 4 は、検索すべき漏洩位置の検索位置または検索領域を前記検索キーとして受け付ける。より具体的には、表示部 5 は、ガス漏れを監視する監視対象領域を被写体として撮像することによって得られた監視対象領域画像を表示し、入力部 4 は、表示部 5 に表示された監視対象領域画像で前記検索キーとしての検索位置または検索領域の指定を受け付ける。検索処理部 35 は、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部 2 の特徴情報記憶部 22 に記憶された複数の漏洩位置の中から、入力部 4 で検索キーとして受け付けた検索位置または検索領域に対応する漏洩位置を検索し、この検索した漏洩位置に関連づけられている、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データを取り出して表示部 5 に表示する。より具体的には、検索処理部 35 は、前記検索した特徴としての漏洩位置を前記取り出したガス監視画像データに重畳して、前記取り出したガス監視画像データを表示部 5 に表示する。

[0039] また例えば、入力部 4 は、検索すべきガス種の検索ガス種を前記検索キー

として受け付ける。検索処理部 35 は、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部 2 の特徴情報記憶部 22 に記憶された複数のガス種の中から、入力部 4 で検索キーとして受け付けた検索ガス種に対応するガス種を検索し、この検索したガス種に関連づけられている、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データを取り出して表示部 5 に表示する。

[0040] また例えば、入力部 4 は、検索すべき漏洩規模の検索漏洩規模を前記検索キーとして受け付ける。前記検索漏洩規模は、漏洩ガスにおけるガス雲サイズ、濃度厚み積および出現時間のうちの少なくとも 1 つを含む。検索処理部 35 は、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部 2 の特徴情報記憶部 22 に記憶された複数の漏洩規模の中から、入力部 4 で検索キーとして受け付けた検索漏洩規模に対応する漏洩規模を検索し、この検索した漏洩規模に関連づけられている、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データを取り出して表示部 5 に表示する。より具体的には、前記検索漏洩規模がガス雲サイズである場合には、検索処理部 35 は、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部 2 の特徴情報記憶部 22 に記憶された複数のガス雲サイズの中から、入力部 4 で検索キーとして受け付けた検索ガス雲サイズに対応するガス雲サイズを検索し、この検索したガス雲サイズに関連づけられている、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データを取り出して表示部 5 に表示する。前記検索漏洩規模が濃度厚み積である場合には、検索処理部 35 は、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部 2 の特徴情報記憶部 22 に記憶された複数の濃度厚み積の中から、入力部 4 で検索キーとして受け付けた検索濃度厚み積に対応する濃度厚み積を検索し、この検索した濃度厚み積に関連づけられている、漏洩候補領域抽出部 32 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データを取り出して表示部 5 に表示する。前記検索漏洩規模が出現時間である場合には、検索処理部 35 は、漏

洩候補領域抽出部 3 2 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部 2 の特徴情報記憶部 2 2 に記憶された複数の出現時間の中から、入力部 4 で検索キーとして受け付けた検索出現時間に対応する出現時間を検索し、この検索した出現時間に関連づけられている、漏洩候補領域抽出部 3 2 で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データを取り出して表示部 5 に表示する。

[0041] このようなガス監視画像記録装置 D は、画像取得部 1 を除き、例えばデスクトップ型やノード型等のコンピュータによって構成可能である。

[0042] 次に、本実施形態の動作について説明する。図 3 は、前記ガス監視画像記録装置におけるガス監視画像データに特徴を関連付ける動作を示すフローチャートである。図 4 は、前記ガス監視画像記録装置における検索の動作を示すフローチャートである。図 5 は、前記ガス監視画像記録装置に表示される検索トップ画面を示す図である。図 6 は、前記ガス監視画像記録装置に表示されるガス雲サイズの検索画面を示す図である。図 7 は、前記ガス監視画像記録装置に表示される漏洩位置の検索画面を示す図である。図 8 は、前記ガス監視画像記録装置に表示されるガス雲サイズでの検索結果を表示するサイズ検索結果画面を示す図である。図 9 は、前記ガス監視画像記録装置に表示される漏洩位置での検索結果を表示する位置検索結果画面を示す図である。

[0043] このような構成のガス監視画像記録装置 D は、その電源が投入されると、必要な各部の初期化を実行し、その稼働を始める。その制御処理プログラムの実行によって、制御処理部 3 には、制御部 3 1、漏洩候補領域抽出部 3 2、特徴抽出部 3 3、記憶処理部 3 4 および検索処理部 3 5 が機能的に構成される。そして、ここでは、複数のガス監視画像データが画像取得部 1 で取得され、記憶部 2 のガス監視画像記憶部 2 1 には、この取得された複数のガス監視画像データがファイル名を付せられて記憶されているものとする。

[0044] ガス監視画像記録装置 D におけるガス監視画像データに特徴を関連付ける動作では、図 3 において、ガス監視画像記録装置 D は、制御処理部 3 の漏洩候補領域抽出部 3 2 によって、記憶部 2 のガス監視画像記憶部 2 1 に記憶さ

れている複数のガス監視画像データを時系列順に取り出し、この取り出したガス監視画像データに基づいて漏洩候補領域を抽出する処理を実行する（S 1 1）。

[0045] 続いて、ガス監視画像記録装置Dは、制御処理部3によって、前記処理S 1 1で漏洩候補領域を抽出したか否かを判定する（S 1 2）。この判定の結果、漏洩候補領域が抽出されていない場合（N o）には、ガス監視画像記録装置Dは、次に処理S 1 5を実行し、一方、漏洩候補領域が抽出されている場合（Y e s）には、ガス監視画像記録装置Dは、次に処理S 1 3、処理S 1 4および処理S 1 5の各処理を順次に行う。

[0046] この処理S 1 3では、ガス監視画像記録装置Dは、制御処理部3の特徴抽出部3 3によって、所定の特徴を抽出する。本実施形態では、特徴抽出部3 3は、漏洩候補領域抽出部3 2で抽出した漏洩候補領域に基づいて漏洩位置、ガス種および漏洩規模（ガス雲サイズ、濃度厚み積および出現時間）それぞれを前記特徴として抽出する。

[0047] 続いて、処理S 1 4では、ガス監視画像記録装置Dは、制御処理部3の記憶処理部3 4によって、前記処理S 1 3で特徴抽出部3 3によって抽出した前記特徴を、前記処理S 1 1で漏洩候補領域抽出部3 2によって漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部2の特徴情報記憶部2 2に記憶する。

[0048] そして、処理S 1 5では、ガス監視画像記録装置Dは、制御処理部3によって、記憶部2のガス監視画像記憶部2 1に記憶されている全てのガス監視画像データに対して処理を終了したか否かを判定する。この判定の結果、全ての処理が終了している場合（Y e s）には、ガス監視画像記録装置Dは、本処理を終了し、一方、全ての処理が終了していない場合（N o）には、ガス監視画像記録装置Dは、処理を処理S 1 1に戻す。

[0049] このような動作によって、ガス監視画像記録装置Dは、漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに特徴を関連付ける。

[0050] なお、上述では、予め画像取得部1で取得され記憶部2のガス監視画像記

憶部 21 に記憶された複数のガス監視画像データについて各処理が実行されたが、画像取得部 1 でガス監視画像データを取得しつつ、取得後直ちにガス監視画像データについて各処理が実行されても良い。

[0051] 一方、ガス監視画像記録装置 D における検索の動作では、図 4 において、まず、ガス監視画像記録装置 D は、制御処理部 3 の検索処理部 35 によって、検索トップ画面を表示部 5 に表示する (S21)。

[0052] 前記検索トップ画面は、検索したい検索項目を選択してこの検索した検索項目をガス監視画像記録装置 D に入力するための画面である。このような検索トップ画面 71 は、例えば、図 5 に示すように、「漏洩ガスサイズ」ボタン 711 と、「漏洩ガス濃度厚み積」ボタン 712 と、「漏洩時間」ボタン 713 と、「漏洩位置」ボタン 714 と、「漏洩ガス種」ボタン 715 と、監視対象領域を撮像した画像を表示する監視対象画像表示領域 716 とを備える。「漏洩ガスサイズ」ボタン 711 は、検索項目として漏洩ガスのガス雲サイズを選択してガス監視画像記録装置 D に入力するためボタンである。

「漏洩ガス濃度厚み積」ボタン 712 は、検索項目として漏洩ガスの濃度厚み積を選択してガス監視画像記録装置 D に入力するためボタンである。「漏洩時間」ボタン 713 は、検索項目として漏洩ガスの出現時間を選択してガス監視画像記録装置 D に入力するためボタンである。「漏洩位置」ボタン 714 は、検索項目として漏洩ガスの漏洩位置を選択してガス監視画像記録装置 D に入力するためボタンである。「漏洩ガス種」ボタン 715 は、検索項目として漏洩ガスのガス種を選択してガス監視画像記録装置 D に入力するためボタンである。

[0053] ユーザ（検索者）は、検索トップ画面で検索項目を選択する入力操作を行う。検索項目の入力操作を受け付けると、ガス監視画像記録装置 D は、検索処理部 35 によって、検索項目別の検索画面を表示部 5 に表示する (S22)。

[0054] 例えば、ユーザがマウスカーソル 727 を「漏洩ガスサイズ」ボタン 711 上に移動させ左ダブルクリックする等の、「漏洩ガスサイズ」ボタン 71

1の入力操作を受け付けると、検索処理部35は、検索トップ画面71からガス雲サイズの検索キーを受け付けるガス雲サイズの検索画面を表示部5に表示する。このガス雲サイズの検索画面72は、例えば、図6に示すように、「漏洩ガスサイズ」のように検索項目名を表示する検索項目名表示領域721と、検索したいガス雲サイズ（検索ガス雲サイズ）を検索キーとしてガス監視画像記録装置Dに入力する検索キー入力部722～725と、監視対象画像表示領域716と同様の監視対象画像表示領域726とを備える。図6に示す例では、検索キー入力部722～725は、検索ガス雲サイズが予め規定されている第1ないし第3検索キー入力部722～724と、検索ガス雲サイズを任意の数値で入力できる第4検索キー入力部725とを備えている。第1検索キー入力部722は、検索ガス雲サイズとして40m²以上の範囲をガス監視画像記録装置Dに入力するためボタンであり、図6では、「ランクA 40m²以上」ボタンで表示されている。第2検索キー入力部723は、検索ガス雲サイズとして10m²より大きく40m²より小さい範囲をガス監視画像記録装置Dに入力するためボタンであり、図6では、「ランクB 10m²<サイズ<40m²」ボタンで表示されている。第3検索キー入力部724は、検索ガス雲サイズとして10m²以下の範囲をガス監視画像記録装置Dに入力するためボタンであり、図6では、「ランクC 10m²以下」ボタンで表示されている。第4検索キー入力部725は、数値をガス監視画像記録装置Dに入力する数値入力ボックスである。

[0055] また例えば、「漏洩ガス濃度厚み積」ボタン712の入力操作を受け付けると、検索処理部35は、検索トップ画面71から濃度厚み積の検索キーを受け付ける濃度厚み積の検索画面を表示部5に表示する。この濃度厚み積の検索画面は、「濃度厚み積」のように検索項目名を表示する検索項目名表示領域と、検索したい濃度厚み積（検索濃度厚み積）を検索キーとしてガス監視画像記録装置Dに入力する検索キー入力部とを備える。前記検索キー入力部は、例えば、数値をガス監視画像記録装置Dに入力する数値入力ボックスである。

[0056] また例えば、「漏洩時間」ボタン713の入力操作を受け付けると、検索処理部35は、検索トップ画面71から出現時間の検索キーを受け付ける出現時間の検索画面を表示部5に表示する。この出現時間の検索画面は、“漏洩時間”のように検索項目名を表示する検索項目名表示領域と、検索したい出現時間（検索出現時間）を検索キーとしてガス監視画像記録装置Dに入力する検索キー入力部とを備える。前記検索キー入力部は、例えば、数値をガス監視画像記録装置Dに入力する数値入力ボックスである。

[0057] また例えば、「漏洩位置」ボタン714の入力操作を受け付けると、検索処理部35は、検索トップ画面71から漏洩位置の検索キーを受け付ける漏洩位置の検索画面を表示部5に表示する。この漏洩位置の検索画面73は、例えば、図7に示すように、“漏洩位置”のように検索項目名を表示する検索項目名表示領域731と、検索したい位置（検索位置）を検索キーとしてガス監視画像記録装置Dに入力する検索キー入力部732（732-1～732-4）とを備える。検索キー入力部732は、本実施形態では、ユーザが監視対象領域の画像を参照しながら検索位置を指定して入力できるように、監視対象領域の画像を表示した領域を備えて構成されている。このような監視対象領域の画像上で検索位置を指定する入力操作（例えば検索位置にマウスカースルを合わせて左ダブルクリックを行う操作等）を行うことで、検索位置がガス監視画像記録装置Dに入力されてもよいが、本実施形態では、検索したい領域（検索領域）で検索キーがガス監視画像記録装置Dに入力される。より具体的には、検索キー入力部732は、図7に示すように、監視対象領域の画像を表示した領域を4分割した第1ないし第4検索キー入力部732-1～732-4を備えて構成されている。第1検索キー入力部732-1は、監視対象領域の左上半分を検索領域としてガス監視画像記録装置Dに入力するためボタンである。第2検索キー入力部732-2は、監視対象領域の右上半分を検索領域としてガス監視画像記録装置Dに入力するためボタンである。第3検索キー入力部732-3は、監視対象領域の左下半分を検索領域としてガス監視画像記録装置Dに入力するためボタンである。第

4 検索キー入力部 7 3 2 - 4 は、監視対象領域の右下半分を検索領域としてガス監視画像記録装置 D に入力するためボタンである。なお、監視対象領域の画像上において、矩形の 2 頂点を指定することで前記矩形で検索領域が入力されても良い。

[0058] また例えば、「漏洩ガス種」ボタン 7 1 5 の入力操作を受け付けると、検索処理部 3 5 は、検索トップ画面 7 1 からガス種の検索キーを受け付けるガス種の検索画面を表示部 5 に表示する。このガス種の検索画面は、“漏洩ガス種”のように検索項目名を表示する検索項目名表示領域と、検索したいガス種（検索ガス種）を検索キーとしてガス監視画像記録装置 D に入力する検索キー入力部とを備える。前記検索キー入力部は、例えば、テキストをガス監視画像記録装置 D に入力するテキスト入力ボックスである。

[0059] 図 4 に戻って、そして、検索項目別の検索画面を用いて入力部 4 から検索キーの入力を受け付けると（S 2 3）、ガス監視画像記録装置 D は、検索処理部 3 5 によって、記憶部 2 の特徴情報記憶部 2 2 に記憶された複数の特徴の中から、入力部 4 で受け付けた検索キーに対応する特徴を検索し、この検索した特徴に関連づけられているガス監視画像データを取り出して表示部 5 に表示し（S 2 4）、本処理を終了する。

[0060] 例えば、前記処理 S 2 3 で、図 6 に示すガス雲サイズの検索画面 7 2 における、第 3 検索キー入力部 7 2 4 の「ランク C 10 m²以下」ボタンの入力操作を受け付けると、前記処理 S 2 4 で、検索処理部 3 5 は、特徴情報記憶部 2 2 に記憶されている複数の特徴情報の中から、ガス雲サイズが 10 m²以下である特徴情報を選定（検索）し、この選定した特徴に関連付けられているガス監視画像データをガス監視画像記憶部 2 1 から取り出し、この取り出したガス監視画像データのガス監視画像を表示部 5 に表示する。例えば、この取り出したガス監視画像データのガス監視画像は、図 8 に示すように、ガス雲サイズでの検索結果を表示するサイズ検索結果画面 8 1 で表示部 5 に表示される。このサイズ検索結果画面 8 1 は、“ランク C の検索結果”のように画面のタイトルを表示する画面タイトル領域 8 1 1 と、検索結果を表示す

る検索結果領域 8 1 2 とを備える。図 8 に示す例では、前記処理 S 2 4 で 3 個の第 1 ないし第 3 ガス監視画像データが検索され、検索結果領域 8 1 2 は、第 1 ガス監視画像データのガス監視画像（例えば第 1 ガス監視画像データの中で漏洩候補領域が抽出されたガス監視画像（複数の場合には、そのうちの 1 個のガス監視画像、あるいは、動画））を表示する第 1 検索結果領域 8 1 2 - 1 と、第 2 ガス監視画像データのガス監視画像を表示する第 2 検索結果領域 8 1 2 - 2 と、第 3 ガス監視画像データのガス監視画像を表示する第 3 検索結果領域 8 1 2 - 3 とを備えて構成される。そして、図 8 に示す例では、各検索結果領域 8 1 2 - 1 ~ 8 1 2 - 3 には、ガス漏洩の各発生時刻も表示されている。

[0061] また例えば、前記処理 S 2 3 で、図 7 に示す漏洩位置の検索画面 7 3 における、第 1 検索キー入力部 7 3 2 - 1 の入力操作を受け付けると、前記処理 S 2 4 で、検索処理部 3 5 は、特徴情報記憶部 2 2 に記憶されている複数の特徴情報の中から、漏洩位置がガス監視画像の左上半分の領域以内である特徴情報を選定（検索）し、この選定した特徴情報に関連付けられているガス監視画像データをガス監視画像記憶部 2 1 から取り出し、この取り出したガス監視画像データのガス監視画像を表示部 5 に表示する。例えば、この取り出したガス監視画像データのガス監視画像は、図 9 示すように、漏洩位置での検索結果を表示する位置検索結果画面 8 2 で表示部 5 に表示される。この位置検索結果画面 8 2 は、“A ゾーンの検索結果”のように画面のタイトルを表示する画面タイトル領域 8 2 1 と、検索結果を表示する検索結果領域 8 2 2 とを備える。図 8 に示す例では、前記処理 S 2 4 で 2 個の第 1 および第 2 ガス監視画像データが検索され、検索結果領域 8 2 2 は、第 1 ガス監視画像データのガス監視画像（例えば第 1 ガス監視画像データの中で漏洩候補領域が抽出されたガス監視画像（複数の場合には、そのうちの 1 個のガス監視画像、あるいは、動画））を表示する第 1 検索結果領域 8 2 2 - 1 と、第 2 ガス監視画像データのガス監視画像を表示する第 2 検索結果領域 8 2 2 - 2 とを備えて構成される。そして、図 9 に示す例では、各検索結果領域 8 2 2

－ 1、 8 2 2 － 2 には、ガス漏洩の各発生時刻も表示されている。さらに、図 9 に示す例では、各検索結果領域 8 2 2 － 1、 8 2 2 － 2 には、前記選定した各特徴情報による各漏洩位置 P S － 1、 P S － 2 が×印でガス監視画像に重畳して表示されている。

[0062] なお、上述では、検索結果は、ガス監視画像データのガス監視画像を表示することで表示部 5 に表示されたが、ガス監視画像データのファイル名の一覧表で表示部 5 に表示されても良い。また、上述のように、ガス監視画像データの生成時刻（取得時刻）でファイル名が付されるので、図 8 や図 9 に示すように、生成時刻（取得時刻）が表示されても良い。また、ガス監視画像データの生成時刻（取得時刻）でファイル名が付されていない場合に、生成時刻（取得時刻）の表示のために、ガス監視画像データの生成時刻（取得時刻）が記憶部 2 に記憶されても良い。

[0063] 以上説明したように、本実施形態におけるガス監視画像記録装置 D ならびにこれに実装されたガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、時系列な複数の画像から成るガス監視画像データに基づいて漏洩候補領域を抽出した場合に、前記特徴を抽出し、この抽出した特徴を、前記漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部 2 に記憶する。このため、上記ガス監視画像記録装置 D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、前記特徴を手がかりにできるから、より容易に目的の画像データを探することができる。

[0064] 上述によれば、漏洩位置を前記特徴の 1 つとして抽出するガス監視画像記録装置 D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムが提供できる。このようなガス監視画像記録装置 D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、漏洩位置を手がかりに目的の画像データを探することができるから、ガス漏れを監視する監視対象領域において、各位置ごとに、あるいは、各領域ごとに、漏洩傾向を把握することが可能となる。漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行うことも可能となる。

- [0065] 上述によれば、ガス種を前記特徴の1つとして抽出するガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムが提供できる。このようなガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、ガス種を手がかりに目的の画像データを探ることができるから、各ガス種ごとに、漏洩傾向を把握することが可能となる。漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行うことも可能となる。
- [0066] 上述によれば、漏洩規模を前記特徴の1つとして抽出するガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムが提供できる。このようなガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、漏洩規模を手がかりに目的の画像データを探ることができるから、各漏洩規模ごとに、漏洩傾向を把握することが可能となる。漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行うことも可能となる。
- [0067] 上記ガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、検索キーで目的の画像データを検索できる。
- [0068] 上述によれば、検索位置または検索領域を前記検索キーとして目的の画像データを検索できるガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムが提供できる。このようなガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、ガス漏れを監視する監視対象領域において、各位置ごとに、あるいは、各領域ごとに、漏洩傾向を把握でき、漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行い得る。
- [0069] 上記ガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、監視対象領域画像を表示部5に表示するので、この監視対象領域画像を参照しながら、検索キーとして検索位置または検索領域を指定できる。
- [0070] 上記ガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像

記録プログラムは、表示部5にガス監視画像データおよび漏洩位置を表示でき、ガス漏れを起こしたガス設備を視覚で認識できる。

[0071] 上述によれば、検索ガス種を前記検索キーとして目的の画像データを検索できるガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムが提供できる。このようなガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、各ガス種ごとに、漏洩傾向を把握でき、漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行い得る。

[0072] 上述によれば、検索漏洩規模を前記検索キーとして目的の画像データを検索できるガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムが提供できる。このようなガス監視画像記録装置D、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、各漏洩規模ごとに、漏洩傾向を把握でき、漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行い得る。

[0073] 本明細書は、上記のように様々な態様の技術を開示しているが、そのうち主な技術を以下に纏める。

[0074] 一態様にかかるガス監視画像記録装置は、所定のデータを記憶する記憶部と、ガス漏れの監視に利用される時系列な複数の画像から成るガス監視画像データを取得する画像取得部と、前記画像取得部で取得した前記ガス監視画像データに基づいて、ガス漏れの候補となる漏洩候補領域を抽出する漏洩候補領域抽出部と、前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出した場合に、前記ガス漏れに関する所定の特徴を抽出する特徴抽出部と、前記特徴抽出部で抽出した特徴を、前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて前記記憶部に記憶する記憶処理部とを備える。好ましくは、上述のガス監視画像記録装置において、前記画像取得部は、前記ガス監視画像データを生成する赤外線カメラである。好ましくは、上述のガス監視画像記録装置において、前記画像取得部は、通信を行う通信部であり、前記ガス監視画像データを生成する赤外線カメラから前記ガス監視画

像データを受信して取得する。好ましくは、上述のガス監視画像記録装置において、前記画像取得部は、通信を行う通信部であり、前記ガス監視画像データを記憶して提供するサーバ装置から前記ガス監視画像データを受信して取得する。好ましくは、上述のガス監視画像記録装置において、前記画像取得部は、外部機器とデータを交換するインターフェース部であり、前記ガス監視画像データを記憶する記憶装置から前記ガス監視画像データを読み込んで取得する。好ましくは、上述のガス監視画像記録装置において、前記画像取得部は、記録媒体からデータを読み込むドライブ装置であり、前記ガス監視画像データを記憶する記憶媒体から前記ガス監視画像データを読み込んで取得する。好ましくは、上述のガス監視画像記録装置において、前記記憶処理部は、前記特徴抽出部で抽出した特徴を収容した電子ファイルを、前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて前記記憶部に記憶する。好ましくは、上述のガス監視画像記録装置において、前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データは、前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出した画像を含む所定の時間長の画像データであり、前記記憶処理部は、前記特徴抽出部で抽出した特徴を、前記画像データの電子ファイルにおけるファイル名に収容する。好ましくは、上述のガス監視画像記録装置において、前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データは、前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出した画像を含む所定の時間長の画像データであり、前記記憶処理部は、前記特徴抽出部で抽出した特徴を、前記画像データの電子ファイルに収容する。好ましくは、前記画像データの電子ファイルは、m p 4形式の電子ファイルである。

[0075] このようなガス監視画像記録装置は、時系列な複数の画像から成るガス監視画像データに基づいて漏洩候補領域を抽出した場合に、前記特徴を抽出し、この抽出した特徴を、前記漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部に記憶する。このため、上記ガス監視画像記録装置は、前記特徴を手がかりにできるから、より容易に目的の画像データを探すことが

できる。

[0076] 他の一態様では、上述のガス監視画像記録装置において、前記特徴抽出部は、前記漏洩候補領域に基づいて漏洩位置を前記特徴の1つとして抽出する。

[0077] これによれば、漏洩位置を前記特徴の1つとして抽出するガス監視画像記録装置が提供できる。このようなガス監視画像記録装置は、漏洩位置を手がかりに目的の画像データを探すことができるから、ガス漏れを監視する監視対象領域において、各位置ごとに、あるいは、各領域ごとに、漏洩傾向を把握することが可能となる。漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行うことも可能となる。

[0078] 他の一態様では、これら上述のガス監視画像記録装置において、ガス漏れを監視する監視対象領域に配設されているガス設備の配設位置および形状を表す位置形状情報と、前記ガス設備内のガスにおけるガス種を表すガス種情報とを記憶するガス情報記憶部をさらに備え、前記特徴抽出部は、前記漏洩候補領域に基づいて漏洩位置を抽出し、前記抽出した漏洩位置および前記ガス情報記憶部に記憶されている位置形状情報に基づいて前記抽出した漏洩位置に対応するガス設備を抽出し、前記抽出した施設および前記ガス情報記憶部に記憶されているガス種情報に基づいて前記抽出したガス設備に対応するガス種を前記特徴の他の1つとして抽出する。

[0079] これによれば、ガス種を前記特徴の1つとして抽出するガス監視画像記録装置が提供できる。このようなガス監視画像記録装置は、ガス種を手がかりに目的の画像データを探すことができるから、各ガス種ごとに、漏洩傾向を把握することが可能となる。漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行うことも可能となる。

[0080] 他の一態様では、これら上述のガス監視画像記録装置において、前記特徴抽出部は、前記漏洩候補領域に基づいて、漏洩ガスにおけるガス雲サイズ、濃度厚み積および出現時間のうちの少なくとも1つを含む漏洩規模を前記特徴の他の1つとして抽出する。

- [0081] これによれば、漏洩規模を前記特徴の1つとして抽出するガス監視画像記録装置が提供できる。このようなガス監視画像記録装置は、漏洩規模を手がかりに目的の画像データを探することができるから、各漏洩規模ごとに、漏洩傾向を把握することが可能となる。漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行うことも可能となる。
- [0082] 他の一態様では、これら上述のガス監視画像記録装置において、画像を表示する表示部と、所定の特徴を検索キーとして受け付ける検索キー入力部と、前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて前記記憶部に記憶された複数の特徴の中から、前記検索キー入力部で受け付けた検索キーに対応する特徴を検索し、前記検索した特徴に関連づけられている、前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データを取り出して前記表示部に表示する検索処理部とをさらに備える。
- [0083] このようなガス監視画像記録装置は、検索キーで目的の画像データを検索できる。
- [0084] 他の一態様では、これら上述のガス監視画像記録装置において、前記検索キー入力部は、検索すべき漏洩位置の検索位置または検索領域を前記検索キーとして受け付ける。
- [0085] これによれば、検索位置または検索領域を前記検索キーとして目的の画像データを検索できるガス監視画像記録装置が提供できる。このようなガス監視画像記録装置は、ガス漏れを監視する監視対象領域において、各位置ごとに、あるいは、各領域ごとに、漏洩傾向を把握でき、漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行い得る。
- [0086] 他の一態様では、上述のガス監視画像記録装置において、前記表示部は、ガス漏れを監視する監視対象領域の監視対象領域画像を表示し、前記検索キー入力部は、前記表示部に表示された監視対象領域画像で前記検索キーとしての検索位置または検索領域の指定を受け付ける。
- [0087] このようなガス監視画像記録装置は、表示部に表示された監視対象領域画

像を参照しながら、検索キーとして検索位置または検索領域を指定できる。

[0088] 他の一態様では、これら上述のガス監視画像記録装置において、前記検索処理部は、前記検索した特徴としての漏洩位置を前記取り出したガス監視画像データに重畳して、前記取り出したガス監視画像データを、前記表示部に表示する。

[0089] このようなガス監視画像記録装置は、表示部にガス監視画像データおよび漏洩位置を表示でき、ガス漏れを起こしたガス設備を視覚で認識できる。

[0090] 他の一態様では、これら上述のガス監視画像記録装置において、前記検索キー入力部は、検索すべきガス種の検索ガス種を前記検索キーとして受け付ける。

[0091] これによれば、検索ガス種を前記検索キーとして目的の画像データを検索できるガス監視画像記録装置が提供できる。このようなガス監視画像記録装置は、各ガス種ごとに、漏洩傾向を把握でき、漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行い得る。

[0092] 他の一態様では、これら上述のガス監視画像記録装置において、前記検索キー入力部は、検索すべき漏洩規模の検索漏洩規模を前記検索キーとして受け付ける。

[0093] これによれば、検索漏洩規模を前記検索キーとして目的の画像データを検索できるガス監視画像記録装置が提供できる。このようなガス監視画像記録装置は、各漏洩規模ごとに、漏洩傾向を把握でき、漏洩傾向に応じて監視強化箇所の決定やガス設備の補修や交換時期の計画等を行い得る。

[0094] 本発明の他の一態様にかかるガス監視画像記録方法は、ガス漏れの監視に利用される時系列な複数の画像から成るガス監視画像データを取得する画像取得工程と、前記画像取得工程で取得したガス監視画像データに基づいて、ガス漏れの候補となる漏洩候補領域を抽出する漏洩候補領域抽出工程と、前記漏洩候補領域抽出工程で漏洩候補領域を抽出した場合に、前記ガス漏れに関する所定の特徴を抽出する特徴抽出工程と、前記特徴抽出工程で抽出した特徴を、前記漏洩候補領域抽出工程で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像

データに関連付けて記憶部に記憶する記憶処理工程とを備える。本発明の他の一態様にかかるガス監視画像記録プログラムは、コンピュータに、ガス漏れの監視に利用される時系列な複数の画像から成るガス監視画像データを取得する画像取得工程と、前記画像取得工程で取得したガス監視画像データに基づいて、ガス漏れの候補となる漏洩候補領域を抽出する漏洩候補領域抽出工程と、前記漏洩候補領域抽出工程で漏洩候補領域を抽出した場合に、前記ガス漏れに関する所定の特徴を抽出する特徴抽出工程と、前記特徴抽出工程で抽出した特徴を、前記漏洩候補領域抽出工程で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部に記憶する記憶処理工程とを、実行させるためのプログラムである。

[0095] このようなガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、時系列な複数の画像から成るガス監視画像データに基づいて漏洩候補領域を抽出した場合に、前記特徴を抽出し、この抽出した特徴を、前記漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部に記憶する。このため、上記ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムは、前記特徴を手がかりにできるから、より容易に目的の画像データを探すことができる。

[0096] この出願は、2018年7月5日に提出された日本国特許出願特願2018-128367を基礎とするものであり、その内容は、本願に含まれるものである。

[0097] 本発明の実施形態が詳細に図示され、かつ、説明されたが、それは単なる図例及び実例であって限定ではない。本発明の範囲は、添付されたクレームの文言によって解釈されるべきである。

[0098] 本発明を表現するために、上述において図面を参照しながら実施形態を通して本発明を適切且十分に説明したが、当業者であれば上述の実施形態を変更および／または改良することは容易に為し得ることであると認識すべきである。したがって、当業者が実施する変更形態または改良形態が、請求の範囲に記載された請求項の権利範囲を離脱するレベルのものでない限り、当

該変更形態または当該改良形態は、当該請求項の権利範囲に包括されると解釈される。

産業上の利用可能性

[0099] 本発明によれば、ガス漏れの監視に利用されるガス監視画像を記録するガス監視画像記録装置、ガス監視画像記録方法およびガス監視画像記録プログラムが提供できる。

請求の範囲

- [請求項1] 所定のデータを記憶する記憶部と、
ガス漏れの監視に利用される時系列な複数の画像から成るガス監視画像データを取得する画像取得部と、
前記画像取得部で取得した前記ガス監視画像データに基づいて、ガス漏れの候補となる漏洩候補領域を抽出する漏洩候補領域抽出部と、
前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出した場合に、前記ガス漏れに関する所定の特徴を抽出する特徴抽出部と、
前記特徴抽出部で抽出した特徴を、前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて前記記憶部に記憶する記憶処理部とを備える、
ガス監視画像記録装置。
- [請求項2] 前記特徴抽出部は、前記漏洩候補領域に基づいて漏洩位置を前記特徴の1つとして抽出する、
請求項1に記載のガス監視画像記録装置。
- [請求項3] ガス漏れを監視する監視対象領域に配設されているガス設備の配設位置および形状を表す位置形状情報と、前記ガス設備内のガスにおけるガス種を表すガス種情報とを記憶するガス情報記憶部をさらに備え、
前記特徴抽出部は、前記漏洩候補領域に基づいて漏洩位置を抽出し、前記抽出した漏洩位置および前記ガス情報記憶部に記憶されている位置形状情報に基づいて前記抽出した漏洩位置に対応するガス設備を抽出し、前記抽出した施設および前記ガス情報記憶部に記憶されているガス種情報に基づいて前記抽出したガス設備に対応するガス種を前記特徴の他の1つとして抽出する、
請求項1または請求項2に記載のガス監視画像記録装置。
- [請求項4] 前記特徴抽出部は、前記漏洩候補領域に基づいて、漏洩ガスにおけるガス雲サイズ、濃度厚み積および出現時間のうちの少なくとも1つ

を含む漏洩規模を前記特徴の他の1つとして抽出する、

請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載のガス監視画像記録装置。

[請求項5]

画像を表示する表示部と、

所定の特徴を検索キーとして受け付ける検索キー入力部と、

前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて前記記憶部に記憶された複数の特徴の中から、前記検索キー入力部で受け付けた検索キーに対応する特徴を検索し、前記検索した特徴に関連づけられている、前記漏洩候補領域抽出部で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データを取り出して前記表示部に表示する検索処理部とをさらに備える、

請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載のガス監視画像記録装置。

[請求項6]

前記検索キー入力部は、検索すべき漏洩位置の検索位置または検索領域を前記検索キーとして受け付ける、

請求項5に記載のガス監視画像記録装置。

[請求項7]

前記表示部は、ガス漏れを監視する監視対象領域の監視対象領域画像を表示し、

前記検索キー入力部は、前記表示部に表示された監視対象領域画像で前記検索キーとしての検索位置または検索領域の指定を受け付ける、

請求項6に記載のガス監視画像記録装置。

[請求項8]

前記検索処理部は、前記検索した特徴としての漏洩位置を前記取り出したガス監視画像データに重畳して、前記取り出したガス監視画像データを、前記表示部に表示する、

請求項6または請求項7のいずれか1項に記載のガス監視画像記録装置。

[請求項9]

前記検索キー入力部は、検索すべきガス種の検索ガス種を前記検索

キーとして受け付ける、

請求項5ないし請求項8のいずれか1項に記載のガス監視画像記録装置。

[請求項10] 前記検索キー入力部は、検索すべき漏洩規模の検索漏洩規模を前記検索キーとして受け付ける、

請求項5ないし請求項9のいずれか1項に記載のガス監視画像記録装置。

[請求項11] ガス漏れの監視に利用される時系列な複数の画像から成るガス監視画像データを取得する画像取得工程と、

前記画像取得工程で取得したガス監視画像データに基づいて、ガス漏れの候補となる漏洩候補領域を抽出する漏洩候補領域抽出工程と、

前記漏洩候補領域抽出工程で漏洩候補領域を抽出した場合に、前記ガス漏れに関する所定の特徴を抽出する特徴抽出工程と、

前記特徴抽出工程で抽出した特徴を、前記漏洩候補領域抽出工程で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部に記憶する記憶処理工程とを備える、

ガス監視画像記録方法。

[請求項12] コンピュータに、

ガス漏れの監視に利用される時系列な複数の画像から成るガス監視画像データを取得する画像取得工程と、

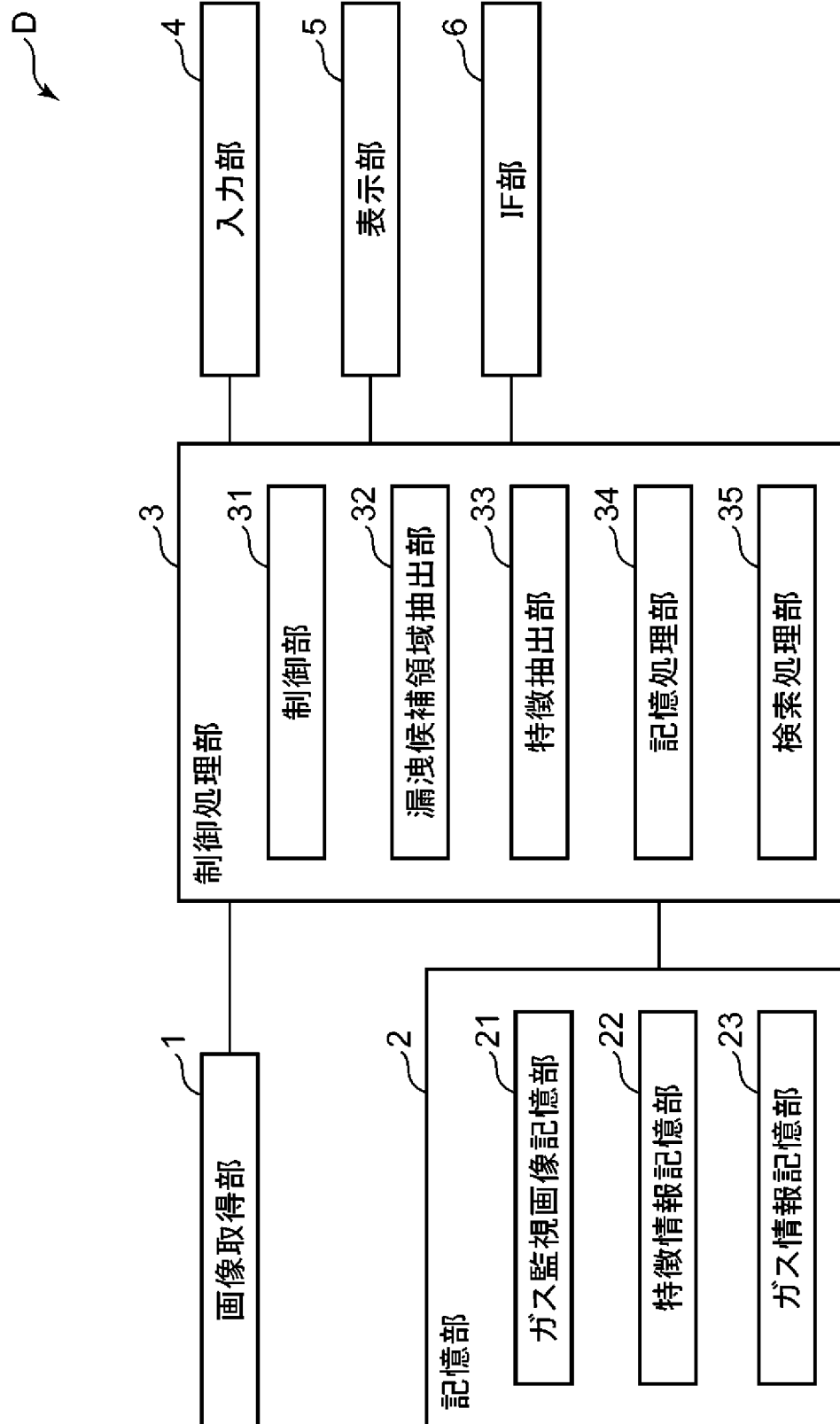
前記画像取得工程で取得したガス監視画像データに基づいて、ガス漏れの候補となる漏洩候補領域を抽出する漏洩候補領域抽出工程と、

前記漏洩候補領域抽出工程で漏洩候補領域を抽出した場合に、前記ガス漏れに関する所定の特徴を抽出する特徴抽出工程と、

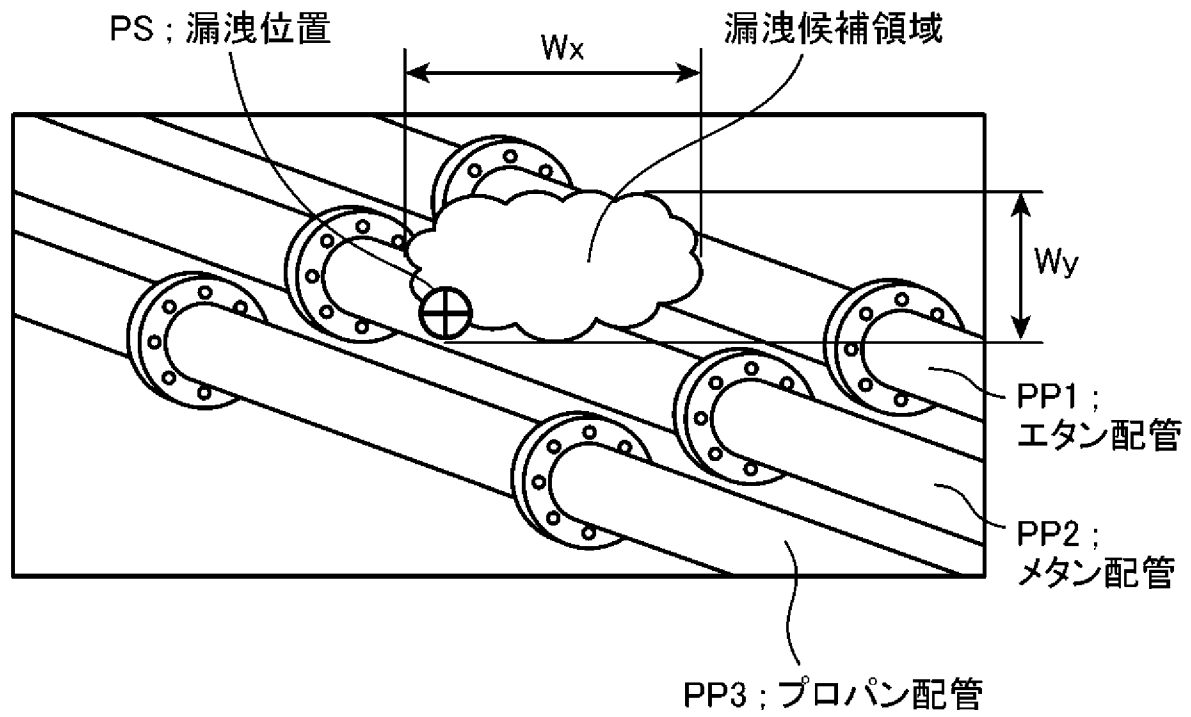
前記特徴抽出工程で抽出した特徴を、前記漏洩候補領域抽出工程で漏洩候補領域を抽出したガス監視画像データに関連付けて記憶部に記憶する記憶処理工程とを、

実行させるためのガス監視画像記録プログラム。

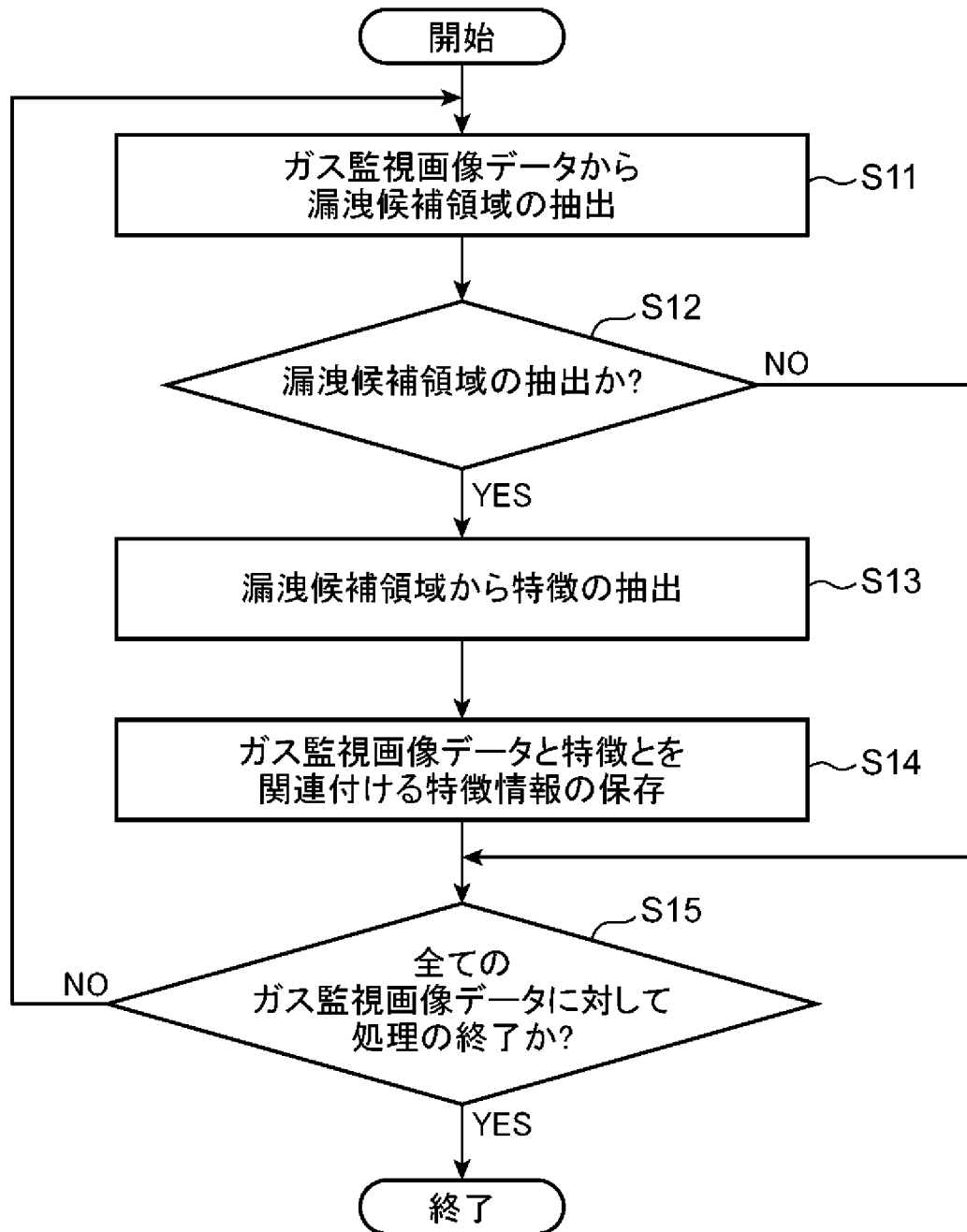
[図1]



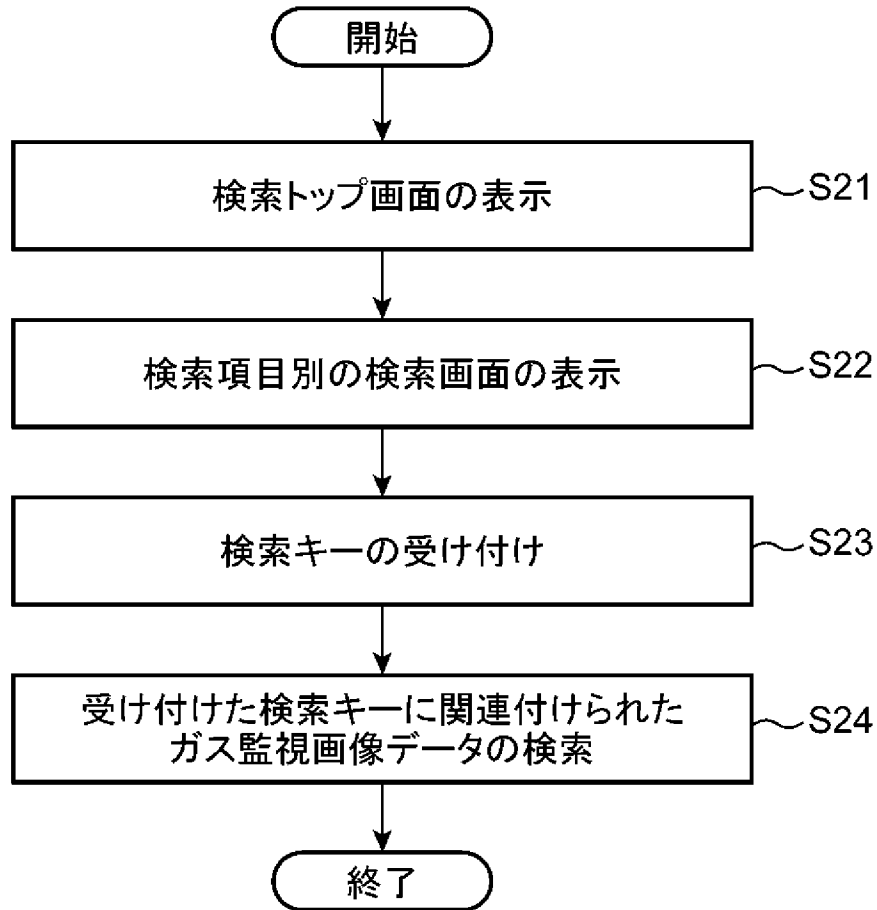
[図2]



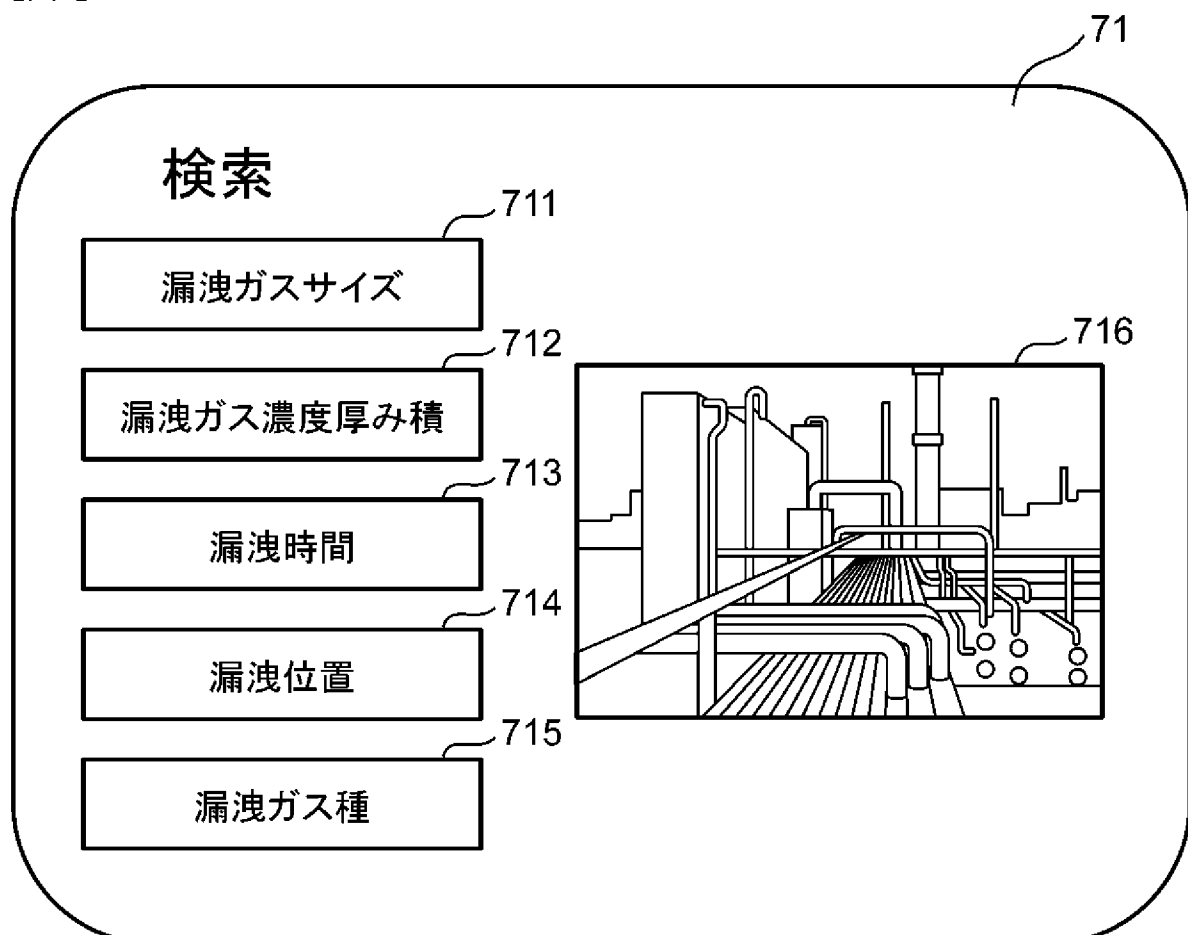
[図3]



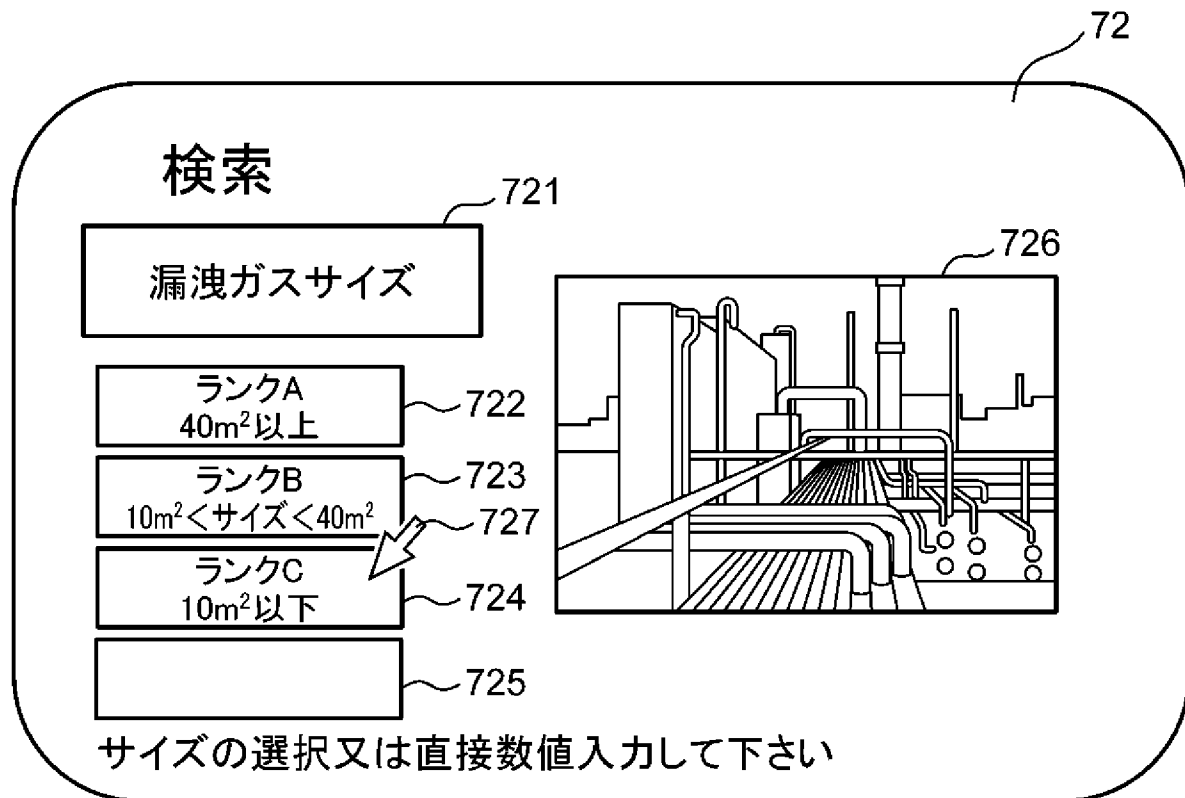
[図4]



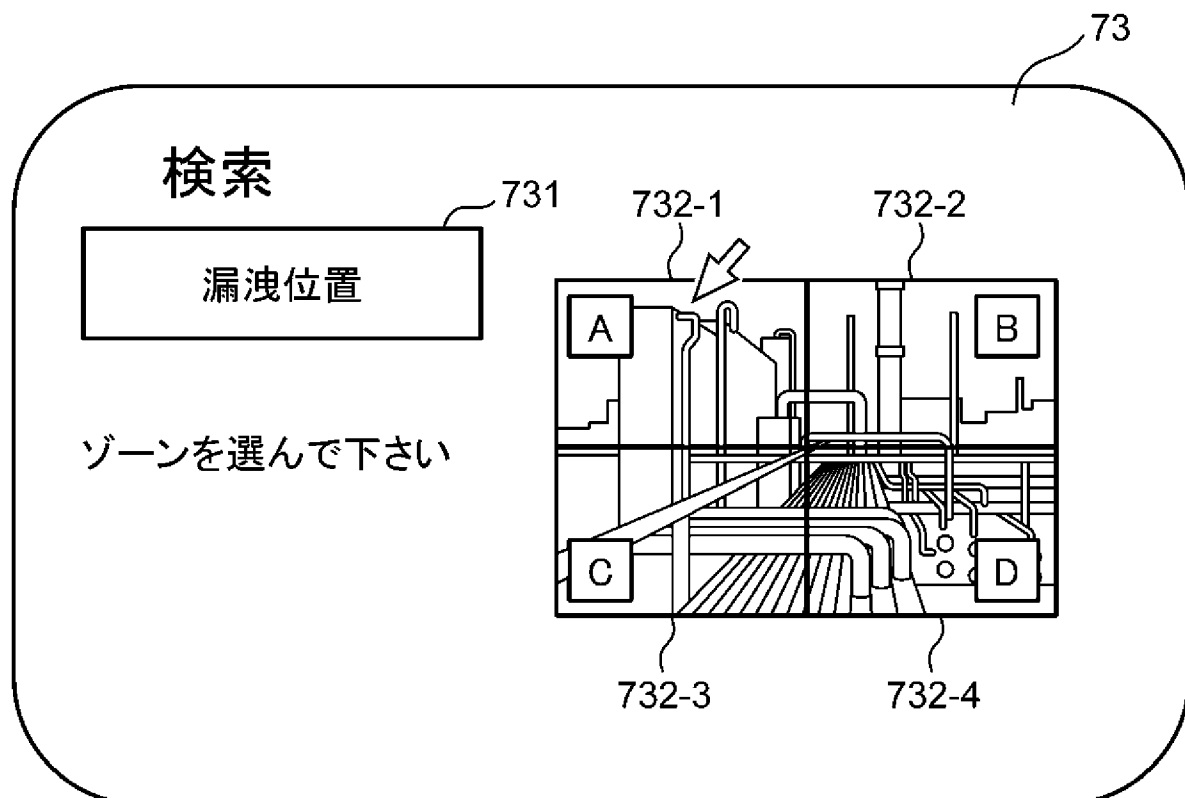
[図5]



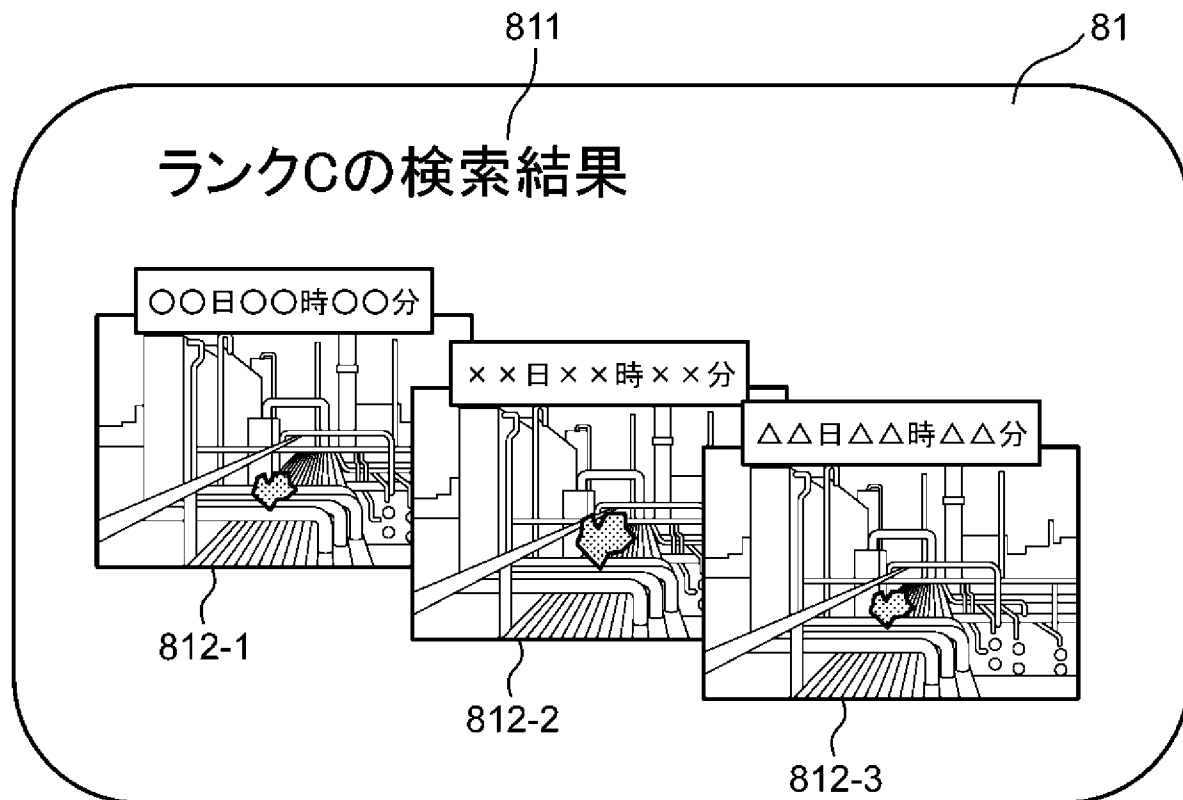
[図6]



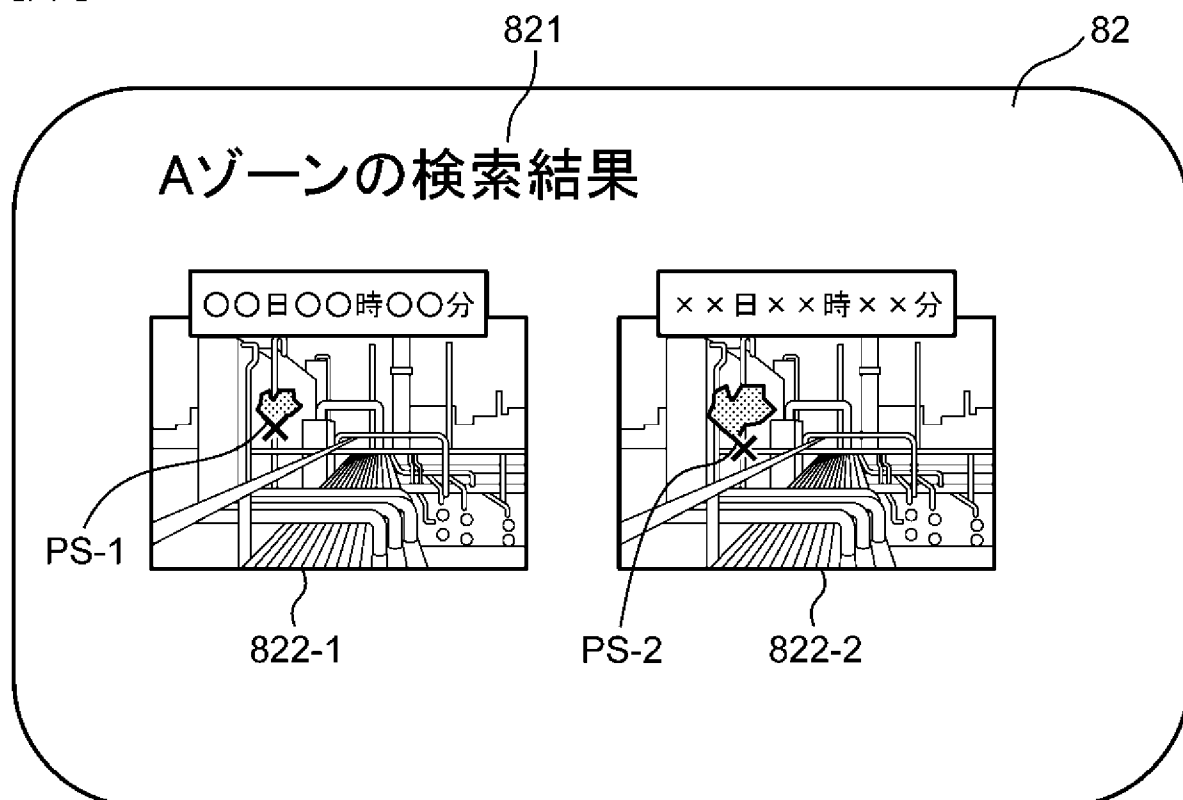
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/010999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06F16/483 (2019.01) i, G01M3/02 (2006.01) i, G06T7/62 (2017.01) i

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)

Int. Cl. G06F16/483, G01M3/02, G06T7/62, G05B23/02

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-310577 A (TOSHIBA CORP.) 07 November 2000, abstract, paragraphs [0042], [0054], [0099] (Family: none)	1, 11, 12 1-3, 5-12
Y	JP 2000-207018 A (TOSHIBA CORP.) 28 July 2000, claim 8, paragraphs [0115]-[0120] (Family: none)	1-12
Y	森本隆史, 外 3 名, プラント保全のスマート化を実現するガス監視 システムの開発, KONICA MINOLTA TECHNOLOGY REPORT, January 2018, vol. 15, pp. 12-16 (MORIMOTO, Takashi et al. Optical Gas Imaging (OGI) Gas Leak Monitoring System for Plant Safety.)	1, 2, 4-8, 10- 12
Y	JP 9-204221 A (TOSHIBA CORP.) 05 August 1997, abstract & US 5880716 A, abstract	7



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
22.04.2019Date of mailing of the international search report
14.05.2019Name 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/JP2019/010999

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-200049 A (TOSHIBA CORP.) 04 August 1995, abstract (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F16/483(2019.01)i, G01M3/02(2006.01)i, G06T7/62(2017.01)i

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. G06F16/483, G01M3/02, G06T7/62, G05B23/02

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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）

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
X Y	JP 2000-310577 A（株式会社東芝）2000.11.07, 要約、段落0042, 0054, 0099（ファミリーなし）	1, 11, 12 1-3, 5-12
Y	JP 2000-207018 A（株式会社東芝）2000.07.28, 請求項8, 段落0115～0120（ファミリーなし）	1-12
Y	森本隆史、外3名、プラント保全のスマート化を実現するガス監視 システムの開発, KONICA MINOLTA TECHNOLOGY REPORT, 2018.01, Vol. 15, pp. 12-16	1, 2, 4-8, 10-12

☑ 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

22.04.2019

国際調査報告の発送日

14.05.2019

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）

早川 学

5 N

9 6 5 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3586

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	JP 9-204221 A (株式会社東芝) 1997. 08. 05, 要約 & US 5880716 A; ABSTRACT	7
Y	JP 7-200049 A (株式会社東芝) 1995. 08. 04, 要約 (ファミリーなし)	7