

(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
2023年10月5日(05.10.2023)



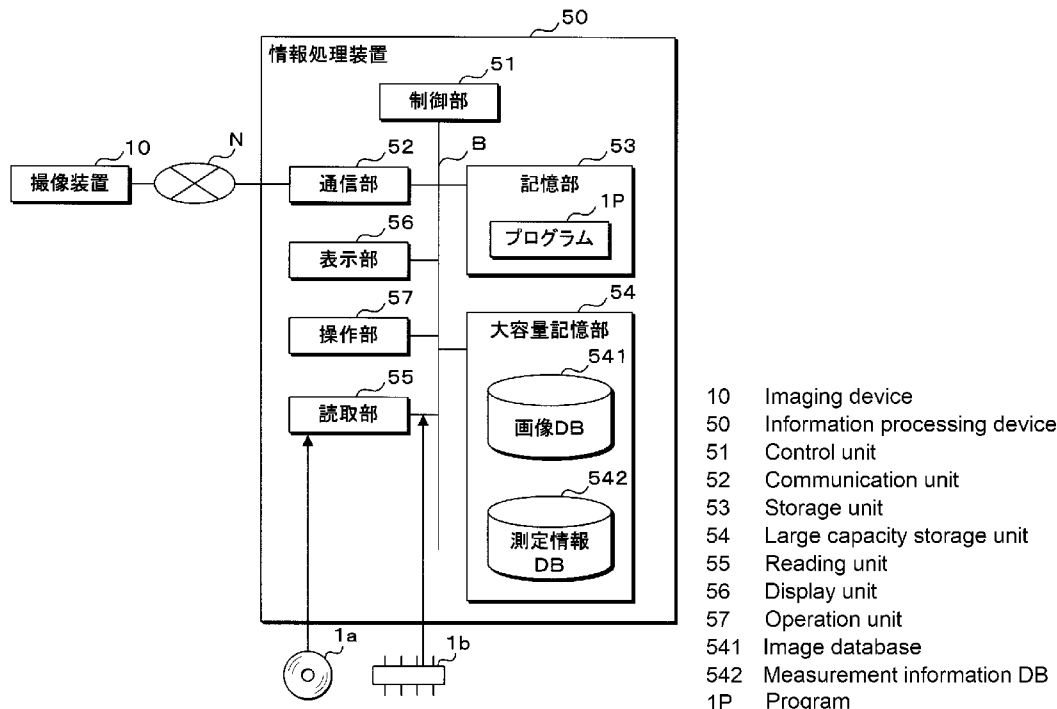
(10) 国際公開番号

WO 2023/189097 A1

- (51) 国際特許分類:
G16H 30/20 (2018.01) *G16H 20/00* (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/007183
- (22) 国際出願日: 2023年2月28日(28.02.2023)
- (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 2022-054471 2022年3月29日(29.03.2022) JP
- (71) 出願人: テルモ株式会社(TERUMO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 綾人(SUZUKI, Ayato); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP). 岡智宏(OKA, Tomohiro); 21921 メリーランド州エルクトン、ブルー ボール ロード 1 2 5、テルモカーディオバスキュレーションシステムズインク内 Maryland (US). 板持 洋介(ITAMOCHI, Yosuke); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 河野 英仁, 外(KOHNO, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目 4 番 3 号 河野特許事務所 Osaka (JP).

(54) Title: PROGRAM, INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING SYSTEM, AND INFORMATION PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: プログラム、情報処理装置、情報処理システム及び情報処理方法



(57) Abstract: Provided are a program, an information processing device, an information processing system, and an information processing method which can automatically and accurately record information about a medical apparatus in an operation room. The program executes, in a computer, the processing of: acquiring an operation space image that is imaged by an imaging means, which images an operation space, and includes monitor screens of a plurality of display devices distributed in the operation space; extracting information pertaining to the monitor screen of each of the display

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

devices on the basis of the acquired operation space images; and storing, in time series, the information pertaining to the extracted monitor screen of each of the display devices.

(57) 要約: 手術室における医療機器の情報を自動的に精度よく記録することができるプログラム、情報処理装置、情報処理システム及び情報処理方法を提供する。プログラムは、術空間を撮像する撮像装置により撮像され、術空間に分散配置された複数の表示装置のモニタ画面を含む術空間画像を取得し、取得した術空間画像に基づき、各表示装置のモニタ画面に関する情報を抽出し、抽出した各表示装置のモニタ画面に関する情報を時系列で記憶する処理をコンピュータに実行させる。

明 細 書

発明の名称：

プログラム、情報処理装置、情報処理システム及び情報処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、プログラム、情報処理装置、情報処理システム及び情報処理方法に関する。

背景技術

[0002] 健康管理のために、測定機器を用いて測定された個人の身体データ（例えば、体重、体温、血圧など）を、ネットワークを介してサーバに蓄積してサーバに管理させることが知られている。例えば、身体データ測定器の表示部に表示される画像から取得した数値情報を身体データ測定器の測定項目の種別ごとに格納する処理を実行する情報処理装置が開示されている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5601250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、様々な医療機器が用いられる手術室には、特許文献1の情報処理装置を使用して各種の医療機器の情報を自動的に精度よく記録することが困難である。

[0005] また、手術室においては複数の測定機器が使用されており、且つ、測定機器同士をケーブルで接続し、データを移送する場合がある。その際、ケーブルに生じるケーブルノイズによる各測定機器のデータ誤認識が問題となる場合がある。さらに、手術室内に複数のケーブルが置かれることから、術者が手術室内を移動する場合に躓きなどのリスクが生じる懸念もある。

[0006] 本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、手術室における医療

機器の情報を自動的に精度よく記録することができるプログラム、情報処理装置、情報処理システム及び情報処理方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 本開示の一態様に係るプログラムは、術空間を撮像する撮像装置により撮像され、術空間に分散配置された複数の表示装置のモニタ画面を含む術空間画像を取得し、取得した術空間画像に基づき、各表示装置のモニタ画面に関する情報を抽出し、抽出した各表示装置のモニタ画面に関する情報を時系列で記憶する処理をコンピュータに実行させる。
- [0008] 本開示の一態様に係る情報処理装置は、術空間を撮像する撮像装置により撮像され、術空間に分散配置された複数の表示装置のモニタ画面を含む術空間画像を取得する取得部と、前記取得部によって取得された術空間画像に基づき、各表示装置のモニタ画面に関する情報を抽出する抽出部と、前記抽出部によって抽出された各表示装置のモニタ画面に関する情報を時系列で記憶する記憶部とを備える。
- [0009] 本開示の一態様に係る情報処理システムは、術空間を撮像して術空間に分散配置された複数の表示装置のモニタ画面を含む術空間画像を得る撮像装置と、前記撮像装置と通信する情報処理装置とを備え、前記情報処理装置は、前記撮像装置により得られた術空間画像を取得する取得部と、前記取得部によって取得された術空間画像に基づき、各表示装置のモニタ画面に関する情報を抽出する抽出部と、前記抽出部によって抽出された各表示装置のモニタ画面に関する情報を時系列で記憶する記憶部とを備える。
- [0010] 本開示の一態様に係る情報処理方法は、コンピュータが実行する情報処理方法であって、術空間を撮像する撮像装置により撮像され、術空間に分散配置された複数の表示装置のモニタ画面を含む術空間画像を取得するステップと、取得された術空間画像に基づき、各表示装置のモニタ画面に関する情報を抽出するステップと、抽出された各表示装置のモニタ画面に関する情報を時系列で記憶するステップとを含む。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、手術室における医療機器の情報を自動的に精度よく記録することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態1に係る情報処理システムの概要を説明するための模式図である。

[図2]実施形態1の情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。

[図3]画像DBのレコードレイアウトの一例を示す説明図である。

[図4]測定情報DBのレコードレイアウトの一例を示す説明図である。

[図5]実施形態1に係る情報処理装置の制御部が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[図6]実施形態2に係る情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。

[図7]実施形態2に係る情報処理装置の制御部が実行する選択処理の一例の説明図である。

[図8]実施形態2に係る情報処理装置の制御部が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[図9]実施形態3に係る情報処理装置の制御部が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[図10]実施形態4に係る情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。

[図11]実施形態4に係る情報処理装置の制御部が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[図12]表示部に表示される異常に関する情報の一例の模式図である。

[図13]表示部に表示される異常に関する情報の一例の模式図である。

[図14]体外循環装置の異常判断用の参照表である。

[図15]実施形態5に係る情報処理装置の制御部が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[図16]実施形態6に係る情報処理装置の記憶部の構成例を示すブロック図で

ある。

[図17]行動認識モデルの構成例を示す模式図である。

[図18]測定情報DBのレコードレイアウトの他の例を示す説明図である。

[図19]実施形態6に係る情報処理装置の制御部が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[図20]実施形態7に係る情報処理装置の制御部が実行する情報処理の手順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

[0013] (実施形態1)

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、実施形態1に係る情報処理システムの概要を説明するための模式図である。図2は実施形態1に係る情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。実施形態1に係る情報処理システムは、病院の手術室100の術空間を撮像する撮像装置10と、撮像装置10と通信する情報処理装置50とを備える。

[0014] 図1に示すように、手術室100には、例えば患者の脈拍数、動脈血酸素飽和度、体温などの生体情報を測定する複数の測定装置20、21、22、…が設置されている。図1には、測定装置が3つ示されているが、測定装置の数は3に限らず、3以外の数であってもよい。測定装置20、21、22、…それぞれは、測定情報を表示するモニタ（表示装置）201、211、221、…を備える。モニタ201、211、221、…は、手術室100に分散配置されている。

[0015] 撮像装置10は、例えばCCD（Charge Coupled Device）又はCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）などであり、例えば所定の時間間隔で手術室100の術空間を撮像し、撮像により得られる複数のモニタ201、211、221、…の表示画面を含む画像（以下、術空間画像と記す）を情報処理装置50に送信する。なお、撮像装置10は、手術期間において連続的に手術室100の術空間を撮像して1フレームの術空間画像を順次取得するもよい。撮像装置10と、情報処理装置50との間は、ネットワー

クNを介して接続されているが、有線ケーブルで直接接続されていてもよく、例えばブルートゥース（登録商標）による無線通信で情報を送受信してもよい。

[0016] 情報処理装置50は、装置全体を制御する制御部51と、通信部52と、記憶部53と、大容量記憶部54と、読取部55と、表示部56と、操作部57とを備える。各構成はバスBで接続されている。実施形態1では、情報処理装置50はパーソナルコンピュータであるが、情報処理装置50は、ネットワークNに接続されたサーバ装置であってもよい。なお、情報処理装置50は、手術室100に設置されてもよく、手術室100と異なる場所（例えば、管理室など）に設置されてもよい。

[0017] 制御部51は、CPU（Central Processing Unit）、MPU（Micro-Processing Unit）、GPU（Graphics Processing Unit）などの演算処理装置を含み、記憶部53に記憶された制御用のプログラム1Pを読み出して実行することにより、情報処理装置50に係る種々の情報処理、制御処理などを行う。なお、図2では制御部51を単一のプロセッサであるものとして説明するが、マルチプロセッサであっても良い。

[0018] 通信部52は通信に関する処理を行うための通信モジュールであり、ネットワークNを介して、撮像装置10と情報処理装置50との間で情報の送受信を行う。

[0019] 記憶部53は、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）などのメモリ素子を含み、制御部51が処理を実行するために必要なプログラム1P又はデータなどを記憶している。また、記憶部53は、制御部51が演算処理を実行するために必要なデータなどを一時的に記憶する。

[0020] 大容量記憶部54は、例えばHDD（Hard disk drive:ハードディスク）、SSD（Solid State Drive:ソリッドステートドライブ）などの記録媒体を備える。大容量記憶部54は、後述する画像DB541及び測定情報DB542を含む。

[0021] なお、本実施形態において記憶部53及び大容量記憶部54は一体の記憶

装置として構成されていても良い。また、大容量記憶部54は複数の記憶装置により構成されていても良い。さらに、大容量記憶部54は情報処理装置50に接続された外部記憶装置であっても良い。

[0022] 読取部55は、CD (Compact Disc) - ROM又はDVD (Digital Versatile Disc) - ROMを含む可搬型記憶媒体1aを読み取る。制御部51が読取部55を介して、プログラム1Pを可搬型記憶媒体1aより読み取り、大容量記憶部54に記憶しても良い。また、ネットワークNなどを介して他のコンピュータから制御部51がプログラム1Pをダウンロードし、大容量記憶部54に記憶しても良い。さらに、半導体メモリ1bから、制御部51がプログラム1Pを読み込んでも良い。

[0023] 表示部56は、液晶ディスプレイ又は有機EL (electroluminescence) ディスプレイなどであり、制御部51の指示に従い各種の情報を表示する。操作部57は、操作者の操作を受け付け、受け付けた操作を制御部51へ通知する。操作部57は、機械式のボタン又は表示部56の表面に設けられたタッチパネルなどの入力デバイスにより操作者の操作を受け付ける。また、操作部57は、マウス及びキーボードなどの入力デバイスであってもよく、これらの入力デバイスは情報処理装置50に対して取り外すことが可能な構成であってもよい。

[0024] 実施形態1に係る情報処理装置50では、通信部52を介して、撮像装置10により撮像された時系列の術空間画像を取得し、制御部51によって、術空間画像を取得し、取得した術空間画像に基づき、各モニタ201、211、221、…の画面に関する情報を抽出し、抽出した各モニタ画面に関する情報を時系列で記憶する。

[0025] 制御部51は、例えば、通信部52を介して取得した術空間画像について、後述するモニタ画面の検出処理及びモニタ画面に表示された測定情報の抽出処理を実行することで、モニタ画面に関する情報を抽出する。モニタ画面の検出処理に関して、制御部51は、例えば予め機械学習がなされた学習モデルを用いて、術空間画像からモニタ画面を検出する。学習モデルは、例え

ば術空間画像のデータを入力として受け付けて、この術空間画像に含まれるモニタ画面の領域座標を出力するように予め機械学習がなされる。学習モデルは、例えば術空間画像のデータと、この術空間画像に含まれるモニタ画面が写された画像領域を示す座標とが対応付けられた教師データを用いて機械学習がなされる。制御部51は、撮像装置10により撮像された術空間画像を学習モデルへ入力し、学習モデルが出力するモニタ画面の領域座標を取得する。なお、モニタ画面の検出処理に関して、例えば、制御部51は、従来の物体検出技術を用いて、撮像装置10により撮像された術空間画像からモニタ画面を検出しても良い。物体検出技術は、例えば、パターンマッチングの他、A-KAZE (Accelerated KAZE)、SIFT (Scale Invariant Feature Transform) などであり、局所特徴量抽出方法を用いて特徴量を抽出することにより、モニタ画面を検出する。さらに、各モニタ201、211、221、…ごとにモニタの枠形状と表示される測定項目とを対応付けた表を記憶部53に予め記憶しておき、制御部51は、術空間画像に写された各モニタ201、211、221、…の枠形状に応じて、各モニタ201、211、221、…を識別し、その測定項目を特定することができる。なお、各モニタ201、211、221、…の識別は、上記の方法に限られるものではなく、例えば、各モニタ201、211、221、…に予め識別マーカー（色付きのラベルなど）を貼っておき、マーカーの色と測定項目とを対応付けることで行われてもいい。

[0026] 制御部51は、モニタ画像のデータとして、モニタ画面の領域座標を大容量記憶部54の画像DB541に記憶する。制御部51は、術空間画像からモニタ画面が写された画像領域を抽出し、抽出した画像領域のデータをモニタ画像のデータとして大容量記憶部54の画像DB541に記憶してもよい。図3は、画像DB541のレコードレイアウトの一例を示す説明図である。図3に示すように、画像DB541は、撮像日時列、術空間画像列、モニタ画像列を含む。撮像日時列は、画像の撮像日時情報を記憶する。術空間画

像列は、取得した術空間画像を記憶する。モニタ画像列は、 x 座標、 y 座標、幅（ w ）及び高さ（ h ）の4つの値で示すモニタ画面の領域座標を記憶する。また、モニタ画像列は、抽出されたモニタ画面の画像を記憶してもよい。

[0027] 制御部51は、モニタ画面の検出結果を利用して、領域座標内の画像から、モニタ画面に関する情報を抽出する。モニタ画面に関する情報は、モニタ画面に表示された各種の測定情報を含み、測定値、テキストデータ、又はグラフデータであってもよく、IVUS（Intravascular Ultrasound）画像、アンギオ画像などの医療画像であってもよい。本実施形態では、測定情報について、測定値を例として説明する。測定値の抽出処理に関して、制御部51は、例えば予め機械学習がなされた学習モデルを用いて、術空間画像に写されたモニタ画面における数字を認識する。学習モデルは、例えば術空間画像のデータとモニタ画面の領域座標とを含むモニタ画像のデータを入力として受け付けて、この画像に写されたモニタ画面における各数字が「0」～「9」それぞれに当たる確率を出力するように予め機械学習がなされる。なお、測定値の抽出処理において使用されるモニタ画面の領域座標は、前述した学習モデルによって出力された座標に限らず、操作者が術空間画像を観察しながら、操作部57を介して入力した座標であってもよい。又は、術空間画像から抽出されたモニタ画面の画像領域のデータを学習モデルへの入力としてもよい。学習モデルは、例えばモニタ画像のデータと、この領域座標内の画像に写された各数字が「0」～「9」それぞれに当たる確率を示すラベルとを対応付けた教師データを用いて機械学習がなされる。実施形態1において、制御部51は、モニタ画像のデータを学習モデルへ入力し、学習モデルから出力される各数字の「0」～「9」それぞれに当たる確率を取得する。当該確率から、所定の閾値（例えば、80%）よりも高い確率に対応する数字を特定することにより、モニタ画面における測定値を抽出する。制御部51により抽出された測定値のデータが大容量記憶部54の測定情報DB542に記憶される。これにより、測定値の精度を高めることができる。図4は

、測定情報DB542のレコードレイアウトの一例を示す説明図である。図4に示すように、測定情報DB542は、撮像日時列及び測定情報列を含む。撮像日時列は、画像の撮像日時を記憶する。測定情報列は、認識された測定値を各モニタ201、211、221、…ごとに記憶する。なお、測定情報DB542は、後述するようなモニタ画面列、異常種類列など、他の列を含んでもよい。

[0028] また、制御部51は、ある数字について、学習モデルから出力された「0」～「9」それぞれに当たる確率がいずれも所定の閾値（例えば、50%）以下になる場合に、該数字に対する識別率が低いと判断して、当該数字で示す測定値を測定情報DB542に記憶しない。なお、制御部51は、測定情報DB542に記憶されている測定情報を使用して、トレンドグラフを作成して表示部56に表示させてもよい。

[0029] 図5は、実施形態1に係る情報処理装置50の制御部51が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[0030] 制御部51は、撮像装置10により撮像された術空間画像を取得し（ステップS1）、取得した画像からモニタ画面を検出し（ステップS2）、検出したモニタ画像のデータを画像DB541に記憶する（ステップS3）。

[0031] 制御部51は、画像DB541に記憶されているモニタ画像のデータから、モニタ画面に関する情報を抽出し（ステップS4）、抽出した情報を撮像日時とともに測定情報DB542に記憶する（ステップS5）。

[0032] 制御部51は、処理していないモニタ画像があるか否かを判定し、処理していないモニタ画像があると判定した場合（ステップS6：YES）、処理をステップS4へ戻す。制御部51は、処理していないモニタ画像がないと判定した場合（ステップS6：NO）、処理を終了する。

[0033] 実施形態1では、手術室100の術空間を撮像し、術空間画像からモニタ画面に関する情報を抽出して記憶することにより、撮像領域内の各測定装置20、21、22、…の測定情報を自動的に記録することができる。複数の医療機器の情報を一括で管理するため、医療従事者の負担を軽減させ、手動

記録によるヒューマンエラーを避けることができる。また、各測定装置 20、21、22、…と情報処理装置 50 との間に配線を設ける必要はないため、医療機器の配線の取り回しの手間を省くことができ、医療環境において非常に煩雑な配線により生じる様々なリスク（例えばケーブルノイズによる誤認識、ケーブル同士の絡まり、測定機器を手術室内で移動させる場合や、術者自身が移動する場合に邪魔になるなど）を低減させることができる。さらに、新規に導入した医療機器の場合、通信プロトコルが揃わなくても、ソフトウェアの大規模の改修は要らない。

[0034] また、記録された測定情報により、例えば患者態様の時系列データをグラフ化（トレンドグラフなど）することも可能である。記録された測定情報にケーブルノイズ又はヒューマンエラーによる外れ値が存在しないため、抽出された測定情報を使用してトレンドグラフを作成する場合に、精度が高いトレンド情報を得ることができる。また、識別された測定情報が信頼できない場合に、該測定情報を記録しないため、信頼性が低い識別結果を使用せずに、正確なトレンドグラフを作成することができる。

[0035] なお、術空間画像には、モニタ画面に加え、体外循環装置の貯血槽や各回路が写されてもよい。実施形態 1 に係る情報処理システムで術空間画像から貯血槽の液面レベルなどに関する情報を抽出することにより、体外循環装置の液面レベルを容易に監視することもできる。

[0036] （実施形態 2）

実施形態 2 に係る情報処理システムは、複数の撮像装置が設置されている点が実施形態 1 と異なるため、以下では主に上記相違点を説明する。その他の構成及び作用効果は実施形態 1 と同様であるため、対応する箇所には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0037] 図 6 は、実施形態 2 に係る情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。撮像装置 10、11、12、…が手術室 100 の異なる場所に設置されており、異なる角度で手術室 100 の術空間を撮像して複数の術空間画像を得て情報処理装置 50 に送信する。図 6 には、撮像装置が 3 つ示され

ているが、撮像装置の数は3に限らず、2であってもよく、4以上であってもよい。

[0038] 情報処理装置50では、制御部51は、通信部52を介して、複数の術空間画像を取得して、各撮像装置10、11、12、…の設置場所に応じて、複数の術空間画像から1つの画像を選択し、選択された画像からモニタ画面に関する情報を抽出する。

[0039] 記憶部53には、モニタ201、211、221、…ごとに各撮像装置10、11、12、…の設置場所に基づいて各撮像装置の優先度を予め設定した優先度表（不図示）が記憶されている。制御部51は、モニタ画面を検出する際に、検出対象のモニタに対して、優先度表に基づいて優先度が一番高い撮像装置により撮像された術空間画像を使用する。なお、優先度の設定はこれに限られるものではなく、各撮像装置10、11、12、…により撮像された同時点の各術空間画像の精度を比較して、術空間画像ごとに設定してもよい。

[0040] 優先度が一番高い撮像装置により撮像された術空間画像に遮蔽物が写されたため、モニタ画面の検出又は測定情報の認識が不可能になった場合、制御部51は、優先度が次位の撮像装置により撮像された術空間画像を使用して、モニタ画面を検出する処理を再度行う。制御部51は、例えば、深層学習がなされた学習モデルを用いて画像からの人などの物体検出を行う「ＹＯＬＯ」と呼ばれる技術で、遮蔽物を認識する。図7は、実施形態2に係る情報処理装置50の制御部51が実行する選択処理の一例の説明図である。図7には、モニタ201について、各時点で各撮像装置10、11、12により撮像された術空間画像に基づく認識状況が示されており、○印が認識可能を示し、×印が認識不可能を示している。図7に示すように、時点T2において撮像装置10により撮像された術空間画像から、モニタ201に表示された測定情報を認識することができない。制御部51は、撮像装置11により撮像された術空間画像を選択して、モニタ画面を検出する処理を再度行う。

[0041] 図8は、実施形態2に係る情報処理装置50の制御部51が実行する情報

処理の手順を示すフローチャートである。

- [0042] 制御部51は、撮像装置10、11、12、…により撮像された複数の術空間画像を取得し（ステップS21）、取得した画像を大容量記憶部54の画像DB541に記憶する（ステップS22）。
- [0043] 制御部51は、優先度表に基づいて、複数の術空間画像から1つの画像を選択し（ステップS23）、選択された術空間画像からモニタ画面を検出する（ステップS24）。制御部51は、モニタ画面が遮蔽物により遮蔽されているか否かを判定し（ステップS25）、遮蔽されていると判定した場合（ステップS25：YES）、優先度表に基づいて、複数の術空間画像から他の画像を選択し（ステップS26）、処理をステップS24に戻す。
- [0044] 制御部51は、遮蔽されていないと判定した場合（ステップS25：NO）、検出したモニタ画像のデータを画像DB541に記憶する（ステップS27）。
- [0045] 制御部51は、画像DB541に記憶されているモニタ画像のデータに基づいて、モニタ画面に関する情報を抽出し（ステップS28）、抽出した情報を撮像時間とともに大容量記憶部54の測定情報DB542に記憶する（ステップS29）。
- [0046] 制御部51は、処理していないモニタ画像があるか否かを判定し（ステップS30）、処理していないモニタ画像があると判定した場合（ステップS30：YES）、処理をステップS23に戻す。制御部51は、処理していないモニタ画像がないと判定した場合（ステップS30：NO）、処理を終了する。
- [0047] 実施形態2では、複数の撮像装置10、11、12、…が設置されているため、1つの術空間画像から測定情報が認識されなかった場合に、他の術空間画像を使用して、該測定情報を補完することができる。よって、医療機器の情報を精度よく記録することができる。また、モニタ画面ごとに、信頼度が高い撮像装置により撮像された術空間画像を使用することにより、医療機器の情報を精度よりよく記録することができる。

[0048] (実施形態3)

実施形態3に係る情報処理システムは、情報処理装置50が各モニタ画面と撮像装置10との間に存在する遮蔽物を認識する点が実施形態1と異なるため、以下では主に上記相違点を説明する。その他の構成及び作用効果は実施形態1と同様であるため、対応する箇所には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0049] 制御部51は、モニタ画面と撮像装置10との間に存在する遮蔽物を認識し、認識された遮蔽物の領域を除いてモニタ画面に関する情報を抽出する。また、制御部51は、遮蔽物として術者を認識した場合、認識した術者の位置を特定する。

[0050] 制御部51は、例えば、深層学習がなされた学習モデルを用いて画像からの人などの物体検出を行う「Y O L O」と呼ばれる技術で、遮蔽物を認識する。例えば、ある時点で撮像装置10により撮像された術空間画像において、モニタ201の表示画面が術者により遮蔽されている場合、制御部51は、術者の位置を撮像装置10及びモニタ201の間の直線上にある点と特定する。なお、モニタ201の表示画面の一部が術者により遮蔽されている場合でも、遮蔽されていない領域から情報を抽出してもよい。この場合、制御部51は、S e g N e tなどのセグメンテーション方式の機械学習モデルを用いて、表示画面中の術者の画素領域を特定する。制御部51は、表示画面中の特定した画素領域以外の画素領域の画像を抽出する。制御部51は、文字認識を行う機械学習モデル又はパターンマッチングにより、当該領域の測定情報を認識する。

[0051] 図9は、実施形態3に係る情報処理装置50の制御部51が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[0052] 情報処理装置50では、制御部51は、撮像装置10により撮像された術空間画像を取得し（ステップS41）、取得した術空間画像におけるモニタ画面が遮蔽されているか否かを判定する（ステップS42）。制御部51は、遮蔽されていると判定した場合（ステップS42：Y E S）、遮蔽された

画面領域を除去し（ステップS 4 3）、遮蔽されていない領域についてモニタ画面を検出し（ステップS 4 4）、検出したモニタ画像のデータを画像DB 5 4 1に記憶する（ステップS 4 5）。

[0053] 制御部5 1は、画像DB 5 4 1に記憶されているモニタ画像のデータから、モニタ画面に関する情報を抽出し（ステップS 4 6）、抽出した情報を撮像時間とともに測定情報DB 5 4 2に記憶する（ステップS 4 7）。

[0054] 制御部5 1は、遮蔽物が術者であるか否かを判定する（ステップS 4 8）。制御部5 1は、遮蔽物が術者であると判定した場合（ステップS 4 8：YES）、術者の位置を、モニタ2 0 1と撮像装置1 0との間、モニタ2 1 1と撮像装置1 0との間、又は、モニタ2 2 1と撮像装置1 0との間と特定し（ステップS 4 9）、特定した位置を撮像日時とともに測定情報DB 5 4 2に記憶する（ステップS 5 0）。制御部5 1は、処理していないモニタ画像があるか否かを判定し（ステップS 5 1）、処理していないモニタ画像があると判定した場合（ステップS 5 1：YES）、処理をステップS 4 6へ戻す。制御部5 1は、処理していないモニタ画像がないと判定した場合（ステップS 5 1：NO）、処理を終了する。

[0055] 制御部5 1は、遮蔽物が術者ではないと判定した場合（ステップS 4 8：NO）、処理をステップS 5 1に移行する。

[0056] 実施形態3では、遮蔽物により遮蔽されていないモニタ画面から測定情報を抽出することができるとともに、術者の位置を特定して記録することができる。

[0057] （実施形態4）

実施形態4に係る情報処理システムは、情報処理装置5 0がさらに各測定装置による実際測定値を取得する点が実施形態1と異なるため、以下では主に上記相違点を説明する。その他の構成及び作用効果は実施形態1と同様であるため、対応する箇所には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0058] 図1 0は、実施形態4に係る情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。複数の測定装置2 0、2 1、2 2、…は、ネットワークNを介

して、測定した実際測定値を情報処理装置 5 0 に送信する。測定装置 2 0、2 1、2 2、…と、情報処理装置 5 0 との間は、ネットワーク N を介して接続されているが、有線ケーブルで直接接続されていてもよく、例えばブルートゥース（登録商標）による無線通信で情報を送受信してもよい。

[0059] 情報処理装置 5 0 では、制御部 5 1 は、測定装置 2 0、2 1、2 2、…により測定された実際測定値と、術空間画像から抽出された測定値（以下、抽出測定値と記す）とを比較して、両者の差が所定の閾値以上である場合に、抽出元のモニタ画面及び撮像日時を対応付けて大容量記憶部 5 4 の測定情報 DB 5 4 2 に記憶する。ここで、所定の閾値は、必要に応じて適宜に設定され、予め記憶部 5 3 に記憶されてもよい。なお、術空間画像から抽出されたモニタ画面に関する情報がグラフデータである場合、制御部 5 1 は、グラフデータを複数の抽出測定値に変換し、変換した抽出測定値と実際測定値とを比較してもよい。

[0060] 図 1 1 は、実施形態 4 に係る情報処理装置 5 0 の制御部 5 1 が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[0061] 制御部 5 1 は、実際測定値を取得し（ステップ S 6 1）、取得した実際測定値を、測定情報 DB 5 4 2 に記憶されている、取得日時と同じ撮像日時に対応した抽出測定値と比較する（ステップ S 6 2）。

[0062] 制御部 5 1 は、両者の差が所定の閾値以上になるか否かを判定する（ステップ S 6 3）。所定の閾値以上になると判定した場合（ステップ S 6 3：YES）、制御部 5 1 は、該抽出測定値を表示するモニタ画面を撮像日時に対応付けて測定情報 DB 5 4 2 に記憶する（ステップ S 6 4）。

[0063] 制御部 5 1 は、警告情報を表示部 5 6 に出力し（ステップ S 6 5）、処理を終了する。

[0064] 所定の閾値以上になっていないと判定した場合（ステップ S 6 3：NO）、制御部 5 1 は、処理を終了する。

[0065] 図 1 2 及び図 1 3 は、表示部 5 6 に表示される警告情報の一例の模式図である。制御部 5 1 は、抽出測定値及び実際測定値に基づいて、トレンドグラ

フをそれぞれに作成して、表示部 5 6 に表示させる。図 1 2 及び図 1 3 において、横軸が時点を示し、縦軸が測定値を示し、▲印が実際測定値を示し、黒丸が抽出測定値を示している。時点 6 では、実際測定値と抽出測定値との差が所定の閾値以上になるため、図 1 2 に示すように、実際測定値と抽出測定値との差を示す矢印がトレンドグラフ上に表示されている。それ以降作成されたトレンドグラフに、図 1 3 に示すように、時点 6 における実際測定値及び抽出測定値が丸印で強調して表示されている。

[0066] 実施形態 4 では、実際測定値と抽出測定値とを比較することで、測定装置に異常があったか否かを判断することができる。測定装置に異常があった場合に、警告情報を表示することで、異常の状況を一目瞭然に提示することができる。さらには、異常値と判断した抽出測定値を予め省くことも可能であり、これは従来技術では想到されていないものである。

[0067] (実施形態 5)

実施形態 5 に係る情報処理システムは、情報処理装置 5 0 が患者（被測者）の異常を検出する点が実施形態 1 と異なるため、以下では主に上記相違点を説明する。その他の構成及び作用効果は実施形態 1 と同様であるため、対応する箇所には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0068] 情報処理装置 5 0 では、制御部 5 1 は、測定情報 DB 5 4 2 に記憶されている各種の測定情報に基づいて患者の異常を検出する。例えば、測定項目ごとに正常範囲を示す数値が設定されている表を記憶部 5 3 に予め記憶し、該表を参照して、患者の測定情報が正常範囲以外にある場合に、異常と判断してもよい。又は、測定項目ごとに正常なトレンドを示す情報が設定されている表を記憶部 5 3 に予め記憶し、該表を参照して、患者の測定情報のトレンドが正常なトレンドと異なる場合に、異常と判断してもよい。

[0069] 制御部 5 1 は、異常があったと判断した場合に、異常に関する情報を表示部 5 6 に出力する。異常に関する情報は、異常な測定値又はトレンド情報を提示する情報であってもよく、異常があった測定項目を提示する情報であってもよい。また、制御部 5 1 は、異常があったと判断した場合に、異常を解

消するためのアドバイス情報を表示部56に出力する。

[0070] 本実施形態では、測定装置が体外循環装置である場合を例として説明する。図14は、体外循環装置の異常判断用の参照表であり、体外循環装置による各種の測定値のトレンド情報、異常の種類、及び異常時のアドバイス情報を対応付けて記録している。参照表は、例えば記憶部53に予め記憶されている。図14に示すように、参照表は、異常種類列、測定項目列、及びアドバイス列を含む。異常種類列は、異常の種類として、異常A、異常B、異常C、及び異常Dが記録されている。測定項目列は、測定項目K1、K2、K3、K4ごとに単位時間当たりの流量又は圧力などの変化が記録されている。アドバイス列は、各種の異常に対するアドバイスが記録されている。図14に示す参照表では、各測定項目の変化の強度について、「低」、「中」、「高」の順でx、2x、3xで表し、変化の方向について、「+」で上昇トレンド、「-」で低下トレンドを表す。ここで、変化の強度の高低は必要に応じて適宜に予め設定すればよい。

[0071] 制御部51は、具体的には、単位時間当たりの流量又は圧力の変化を測定項目ごとに算出して、例えば大容量記憶部54に記憶し、参照表に基づいて、異常の有無を判断し、異常があったと判断した場合に、異常の種類を特定し、該異常を解消するためのアドバイス情報を表示部56に出力する。例えば、制御部51は、測定項目K1、K2、K3、K4それぞれが低下トレンドを示した場合に、異常Aがあったと判断し、該異常を解消するためのアドバイス情報として、「脱血カニューレに血栓の可能性がある」という旨のメッセージを表示部56に表示（出力）する。また、制御部51は、アドバイス情報とともに、異常の種類を表示部56に表示してもよい。さらに、制御部51は、体外循環装置による各種の測定値のトレンド情報と、アドバイス情報とを組み合わせ表示部56に表示してもよい。又は、制御部51は、参照表に係る画像を表示部56に表示してもよい。

[0072] なお、制御部51は、モニタ画面に異常情報が表示されていることを検出した場合に、患者に異常がある可能性を判断してもよい。制御部51は、異

常があると判断した場合に、異常情報が表示されているモニタ画面を撮像日時に対応付けて測定情報DB542に記憶してもよい。

[0073] 図15は、実施形態5に係る情報処理装置50の制御部51が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[0074] 制御部51は、測定項目ごとに測定情報を取得し（ステップS71）、各測定項目の測定情報の変化を算出し（ステップS72）、算出した測定情報の変化を大容量記憶部54に記憶する（ステップS73）。制御部51は、参照表に基づいて、測定情報に異常があったか否かを判断し（ステップS74）、異常がないと判断した場合（ステップS74：NO）、正常と判断し（ステップS75）、処理を終了する。

[0075] 制御部51は、異常があったと判断した場合（ステップS74：YES）、参照表から異常を解消するためのアドバイス情報を読み出し（ステップS76）、表示部56に出力し（ステップS77）、処理を終了する。

[0076] 実施形態6では、医療機器の情報に異常があった場合に、異常の内容を記録し、異常に応じて対応策を提示することができる。よって、医療従事者の負担を軽減させることができる。

[0077] （実施形態6）

実施形態6に係る情報処理システムは、情報処理装置50が術空間画像に写された術者の画像に基づいて行動認識処理をさらに行う点が実施形態1と異なるため、以下では主に上記相違点を説明する。その他の構成及び作用効果は実施形態1と同様であるため、対応する箇所には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0078] 図16は、実施形態6に係る情報処理装置50の記憶部53の構成例を示すブロック図である。情報処理装置50の記憶部53には、さらに、機械学習によって学習させた学習済みモデルである行動認識モデルMを記憶する。行動認識モデルMは人工知能ソフトウェアの一部として機能するプログラムモジュールとしての利用が想定される。

[0079] 撮像装置10は、術空間の撮像を行い、1フレームの術空間画像を順次取

得する。撮像装置 10 は、例えば 1 秒間に 60 フレーム、30 フレーム又は 15 フレームの術空間画像を取得するように構成されており、撮像装置 10 により取得された術空間画像は情報処理装置 50 に順次送信される。

[0080] 制御部 51 は、モニタ画面に関する情報を抽出することに加え、撮像装置 10 により撮像された術空間に存在した術者の行動を認識する行動認識処理を行い、認識された術者の行動に関する情報とモニタ画面に関する情報とを対応付けて時系列で記憶する。行動認識処理に関して、制御部は、記憶部 53 に記憶されている行動認識モデル M を使用して、術空間画像から術者の行動認識を行う。術者の行動は、例えば切開、縫合、注射、内視鏡操作、カテーテル挿入、バルーン拡張、電気メス使用、止血、待機などを含むが、これらに限らない。

[0081] 図 17 は、行動認識モデル M の構成例を示す模式図である。本実施形態の行動認識モデル M は、例えば図 17 に示すように物体検出アルゴリズム（ニューラルネットワーク）及び L S T M（Long Short-Term Memory）を組み合わせ構成されている。物体検出アルゴリズムには、R-CNN（Regions with Convolution Neural Network）、Fast R-CNN、Faster R-CNN、Mask R-CNN、SSD（Single Shot Multibook Detector）、YOLO（You Only Look Once）などを用いることができる。行動認識モデル M は、術者が撮像された時系列の術空間画像を入力とし、入力された画像に基づいて、撮像された術者が所定の行動を行っているか否かを演算し、演算した結果を出力するように学習した学習済みモデルである。

[0082] 図 17 に示す行動認識モデル M は、畳み込み層及びプーリング層、L S T M 層、全結合層を含む。本実施形態の行動認識モデル M では、所定の単位時間に亘る複数フレームの術空間画像が入力層を介して入力される。入力層を介して入力された各フレームの術空間画像は、畳み込み層でフィルタ処理などによって画像の特徴量が抽出されて特徴マップが生成され、プーリング層で画像の特徴量の位置感度を下げることで、前記特徴量の位置が特徴マップの位置とズレた際にも認識が可能である。畳み込み層及びプーリング層は複

数層繰り返し設けられており、複数の畳み込み層及びプーリング層によって生成された特徴マップは、全結合層に入力された後、LSTM層に入力され、さらに全結合層に入力される。全結合層及びLSTM層のそれぞれは、入力された特徴マップに基づいて、各種の関数や閾値などを用いて各層のノードの出力値を算出し、算出した各層のノードの出力値を順次後の層のノードに入力し、最後段の全結合層は出力層の各出力ノードにそれぞれの出力値を与える。行動認識モデルMにおいて、入力層の入力ノードの数、畳み込み層、プーリング層及び全結合層のそれぞれの層数は図17に示す例に限定されない。なお、入力画像としてVisionPoseなどにより骨格を抽出した画像を入力するようにしてもよい。

[0083] 行動認識モデルMは、それぞれの行動を示す正解ラベルと、それぞれの行動を行っている人を撮像した撮像画像とを含む教師データを用いて学習する。行動認識モデルMは、教師データに含まれる撮像画像が入力された場合に、教師データに含まれる正解ラベルが示す行動に対応する判別ラベルを出力するように学習する。学習処理において行動認識モデルMは、各層のノードを結合する重み付け係数及び関数の係数を最適化するように学習する。これにより、撮像画像が入力された場合に、撮像画像中に写っている人が行っている行動を特定し、特定した結果として、行動に関する情報を出力するように学習された学習済みの行動認識モデルMが得られる。なお、教師データに用いる撮像画像は、各種の行動をしている人を撮像した画像を、それぞれの行動の画像として用いることができる。

[0084] 本実施形態の行動認識モデルMでは、例えば撮像装置10で順次撮像される複数フレームの撮像画像が入力されてもよく、撮像装置10で撮像された撮像画像から所定時間（例えば1秒）毎に抽出された複数フレームの撮像画像が入力されてもよい。行動認識モデルMの学習は、他の学習装置で行われるが、情報処理装置50で行われてもよい。行動認識モデルMは、図17に示すようなニューラルネットワークに限定されず、種々の機械学習のアルゴリズムによって構築された学習モデルを用いることができる。

[0085] 制御部51は、行動認識モデルMから出力された術者の行動に関する情報を測定情報DB542に記憶する。また、制御部51は、前述した実施形態4、5のように、異常の有無の判断、及び異常の種類の特定制を実行して、異常があったと判定した場合に、例えば術者の行動及び異常の種類を含む異常情報を表示部56に出力する。

[0086] 図18は、測定情報DB542のレコードレイアウトの他の例を示す説明図である。測定情報DB542は、撮像日時列、測定情報列、異常フラグ列、術者行動列、及び異常種類列を含む。撮像日時列は、画像の撮像日時情報を記憶する。測定情報列は、抽出した測定情報を記憶する。異常フラグ列は、異常の有無を示すフラグを記憶する。例えば、実施形態4のように実際測定値と抽出測定値とが一致しないと判定された場合、又は、実施形態5のように測定情報が正常でないと判定された場合など、異常があったと判断された場合に、「1」が記憶され、異常なしと判定された場合に「0」が記憶される。術者行動列は、前述した行動認識モデルMにより出力された術者の行動に関する情報を記憶する。異常種類列は、異常の種類に関する情報を記憶する。例えば、異常なしと判定された場合に、「なし」が記憶され、実施形態5のように異常の種類が特定できた場合に、異常の種類が記憶される。また、実施形態5において異常なしと判定されたが、異常フラグが1であり、且つ術者が電気メスなど、ノイズの出やすい術具を使用した場合に、異常の種類を「ノイズ」とする。なお、測定情報DB542には、さらに、術空間画像及びモニタ画像などを記憶してもよい。

[0087] 図19は、実施形態6に係る情報処理装置50の制御部51が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[0088] 制御部51は、術空間画像を取得し（ステップS81）、当該画像を行動認識モデルMに入力する（ステップS82）。制御部51は、行動認識モデルMから出力された術者の行動に関する情報を取得し（ステップS83）、取得した情報を測定情報と対応付けて測定情報DB542に記憶する（ステップS84）。

- [0089] 制御部51は、異常フラグがあったか否かを判断し（ステップS85）、異常フラグがないと判断した場合（ステップS85：NO）、異常の種類を「なし」と記憶し（ステップS86）、処理を終了する。
- [0090] 制御部51は、異常フラグがあったと判断した場合（ステップS85：YES）、異常の種類が特定できたか否かを判定し（ステップS87）、異常の種類が特定できたと判定した場合に（ステップS87：YES）、特定した異常の種類を測定情報DB542の異常種類列に記憶し（ステップS88）、異常情報を表示部56に出力し（ステップS89）、処理を終了する。
- [0091] 制御部51は、異常の種類が特定できないと判定した場合に（ステップS87：NO）、術者の行動がノイズの出やすい行動に該当するか否かを判定し（ステップS90）、術者の行動がノイズの出やすい行動に該当すると判定した場合に（ステップS90：YES）、異常の種類として「ノイズ」を測定情報DB542の異常種類列に記憶し（ステップS91）、処理をステップS89に戻す。
- [0092] 制御部51は、術者の行動がノイズの出やすい行動に該当しないと判定した場合に（ステップS90：NO）、異常の種類として「不明」を測定情報DB542の異常種類列に記憶し（ステップS92）、「機器をご確認ください」旨のメッセージを表示部56に出力し（ステップS93）、処理を終了する。
- [0093] 実施形態6では、術者の行動の種類を特定し、測定情報とともに記録することで、測定情報の異常の原因判明を支援することができる。
- [0094] （実施形態7）
- 実施形態7に係る情報処理システムは、情報処理装置50がモニタ画面の検出結果を記憶しない点が実施形態1と異なるため、以下では主に上記相違点を説明する。その他の構成及び作用効果は実施形態1と同様であるため、対応する箇所には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。
- [0095] 図20は、実施形態7に係る情報処理装置50の制御部51が実行する情報処理の手順を示すフローチャートである。

[0096] 制御部 5 1 は、撮像装置 1 0 により撮像された術空間画像を取得し（ステップ S 1 1）、取得した画像からモニタ画面を検出する（ステップ S 1 2）。

[0097] 制御部 5 1 は、検出されたモニタ画面から、モニタ画面に関する情報を抽出し（ステップ S 1 3）、抽出した情報を撮像日時とともに測定情報 D B 5 4 2 に記憶し（ステップ S 1 4）、処理を終了する。

[0098] 実施形態 7 では、モニタ画面の検出結果を記憶せずに測定情報の抽出処理に直接使用するため、処理のリアルタイム性を向上させることができる。また、モニタ画面の検出結果を記憶する容量が不要になるため、大容量記憶部 5 4 の容量に不安がなくなる。

[0099] 各実施例で記載されている技術的特徴（構成要件）はお互いに組合せ可能であり、組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均などの意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0100] 1 0、1 1、1 2 撮像装置
1 0 0 手術室
1 P プログラム
2 0、2 1、2 2 測定装置
2 0 1、2 1 1、2 2 1 モニタ
5 0 情報処理装置
5 1 制御部
5 2 通信部
5 3 記憶部
5 4 大容量記憶部

5 4 1 画像ＤＢ

5 4 2 測定情報ＤＢ

5 5 読取部

5 6 表示部

5 7 操作部

M 行動認識モデル

請求の範囲

- [請求項1] 術空間を撮像する撮像装置により撮像され、術空間に分散配置された複数の表示装置のモニタ画面を含む術空間画像を取得し、
- 取得した術空間画像に基づき、各表示装置のモニタ画面に関する情報を抽出し、
- 抽出した各表示装置のモニタ画面に関する情報を時系列で記憶する処理をコンピュータに実行させるプログラム。
- [請求項2] 前記モニタ画面に表示されている測定値、テキストデータ、グラフデータ又は医療画像を、前記モニタ画面に関する情報として、前記モニタ画面ごとに抽出する
- 請求項1に記載のプログラム。
- [請求項3] 前記抽出したモニタ画面に関する情報を用いてトレンドグラフを作成及び／又は表示する
- 請求項1に記載のプログラム。
- [請求項4] 前記複数の表示装置に接続された測定装置から実際測定値を取得し、
- 抽出された測定値を、取得した実際測定値と比較し、
- 抽出した測定値と実際測定値との差が所定の閾値以上である場合に、該測定値の抽出元となるモニタ画面及び撮像日時を対応付けて記憶する
- 請求項1に記載のプログラム。
- [請求項5] 抽出した測定値と実際測定値との差が所定の閾値以上である場合に、警告情報を出力する
- 請求項2に記載のプログラム。
- [請求項6] 前記術空間画像における前記モニタ画面に対応する領域座標を受け付け、
- 受け付けた領域座標内の画像から前記モニタ画面に関する情報を抽出する

請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載のプログラム。

[請求項7] 前記モニタ画面と前記撮像装置との間に存在する遮蔽物を認識し、認識した遮蔽物の領域を除いてモニタ画面に関する情報を抽出する請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載のプログラム。

[請求項8] 遮蔽物として術者を認識した場合に、認識した術者の位置を特定する

請求項 7 に記載のプログラム。

[請求項9] 前記撮像装置は、異なる場所に設置された第 1 撮像装置及び第 2 撮像装置を含み、

前記術空間画像は、前記第 1 撮像装置により撮像された第 1 画像、及び前記第 2 撮像装置により撮像された第 2 画像を含み、

前記モニタ画面に関する情報を抽出する場合に、前記第 1 撮像装置及び第 2 撮像装置の設置場所に応じて、前記第 1 画像と前記第 2 画像とを選択的に使用する

請求項 1 から 8 のいずれか 1 つに記載のプログラム。

[請求項10] 前記第 1 画像のモニタ画面にて遮蔽物を認識した場合、前記第 1 画像の前記モニタ画面に代えて、前記第 2 画像内の前記モニタ画面を使用して、前記モニタ画面に関する情報を抽出する

請求項 9 に記載のプログラム。

[請求項11] 前記モニタ画面に表示されている複数種の測定値を、前記モニタ画面に関する情報として抽出し、

抽出した複数種の測定値に基づき、被測者の異常の有無を判断し、異常があったと判断した場合に、異常に関する情報を出力する

請求項 1 から 10 のいずれか 1 つに記載のプログラム。

[請求項12] 異常があったと判断した場合に、異常を解消するためのアドバイス情報を出力する

請求項 11 に記載のプログラム。

[請求項13] 前記術空間画像は、前記撮像装置によって術空間に存在した術者を

撮像した画像をさらに含み、

術空間画像が入力された場合に術者の行動に関する行動情報を出力するよう学習されたモデルに、取得した術空間画像を入力して、術者の行動情報を出力させ、

出力された術者の行動情報と前記モニタ画面に関する情報とを対応付けて時系列で記憶する

請求項 1 から 12 のいずれか 1 つに記載のプログラム。

[請求項14] 抽出したモニタ画面に関する情報に異常があった場合に、術者の行動情報に基づき、異常の種類を特定する

請求項 13 に記載のプログラム。

[請求項15] 術空間を撮像する撮像装置により撮像され、術空間に分散配置された複数の表示装置のモニタ画面を含む術空間画像を取得する取得部と、

前記取得部によって取得された術空間画像に基づき、各表示装置のモニタ画面に関する情報を抽出する抽出部と、

前記抽出部によって抽出された各表示装置のモニタ画面に関する情報を時系列で記憶する記憶部と

を備える情報処理装置。

[請求項16] 術空間を撮像して術空間に分散配置された複数の表示装置のモニタ画面を含む術空間画像を得る撮像装置と、

前記撮像装置と通信する情報処理装置と

を備え、

前記情報処理装置は、

前記撮像装置により得られた術空間画像を取得する取得部と、

前記取得部によって取得された術空間画像に基づき、各表示装置のモニタ画面に関する情報を抽出する抽出部と、

前記抽出部によって抽出された各表示装置のモニタ画面に関する情報を時系列で記憶する記憶部と

を備える情報処理システム。

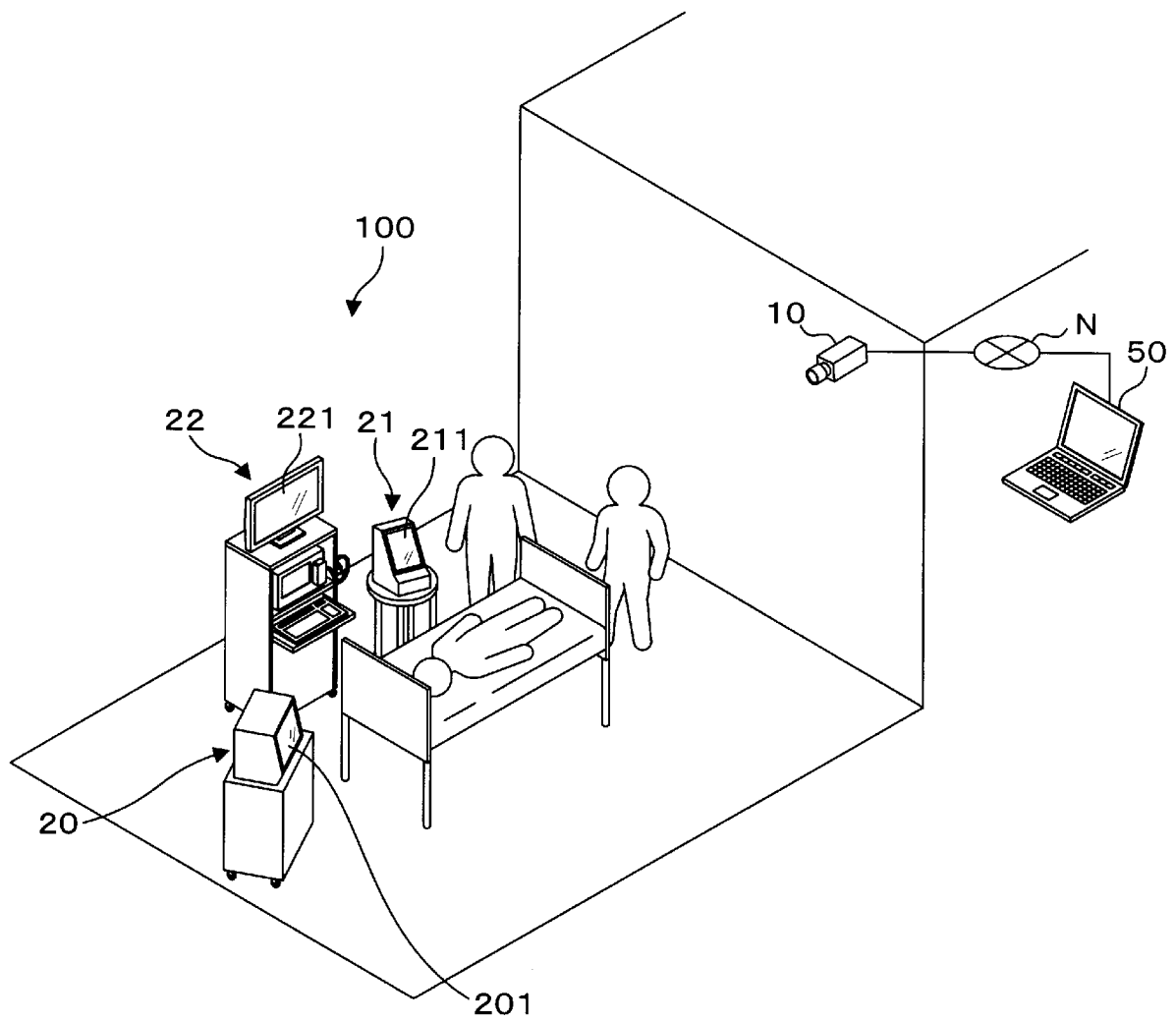
[請求項17] 術空間を撮像する撮像装置により撮像され、術空間に分散配置された複数の表示装置のモニタ画面を含む術空間画像を取得するステップと、

取得された術空間画像に基づき、各表示装置のモニタ画面に関する情報を抽出するステップと、

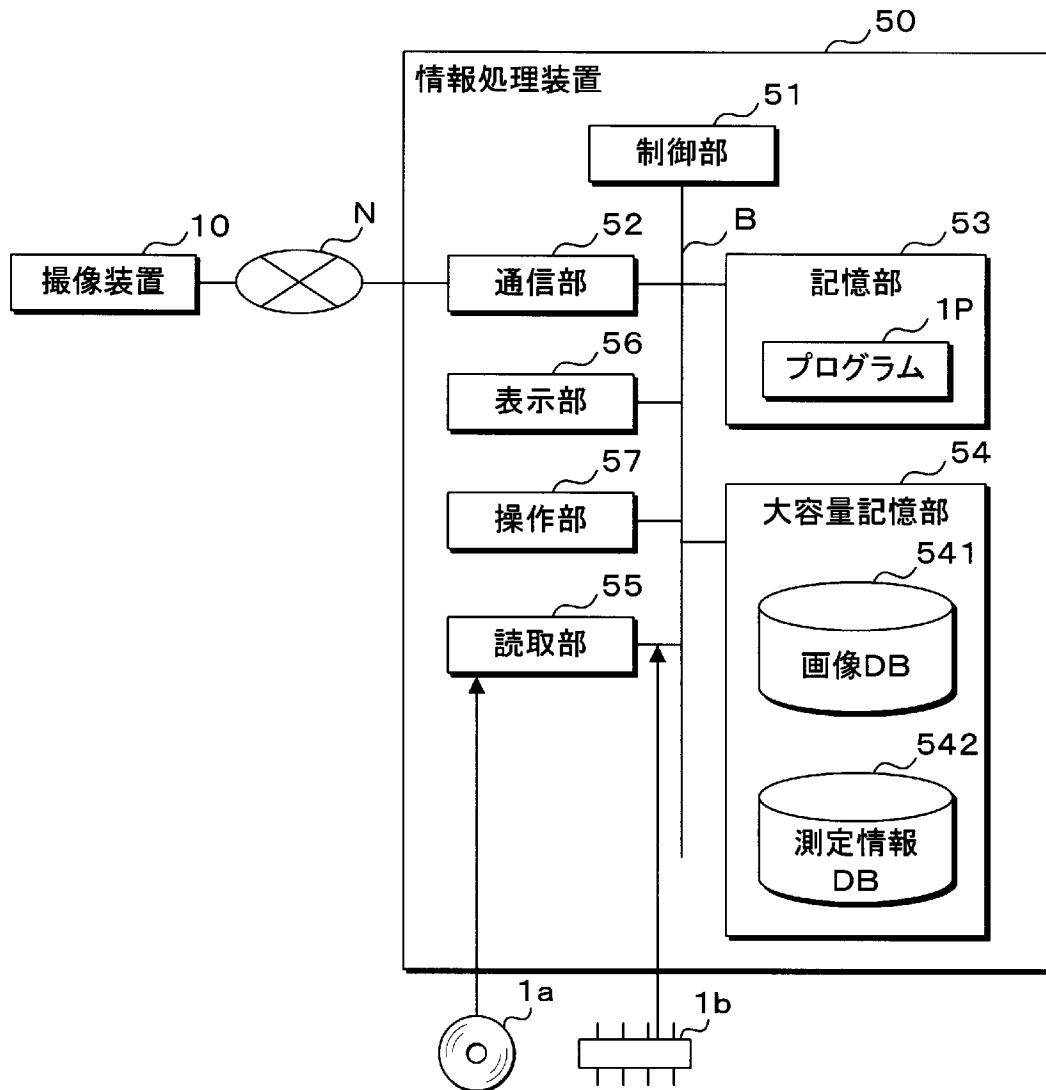
抽出された各表示装置のモニタ画面に関する情報を時系列で記憶するステップと

を含む、コンピュータが実行する情報処理方法。

[図1]



[図2]



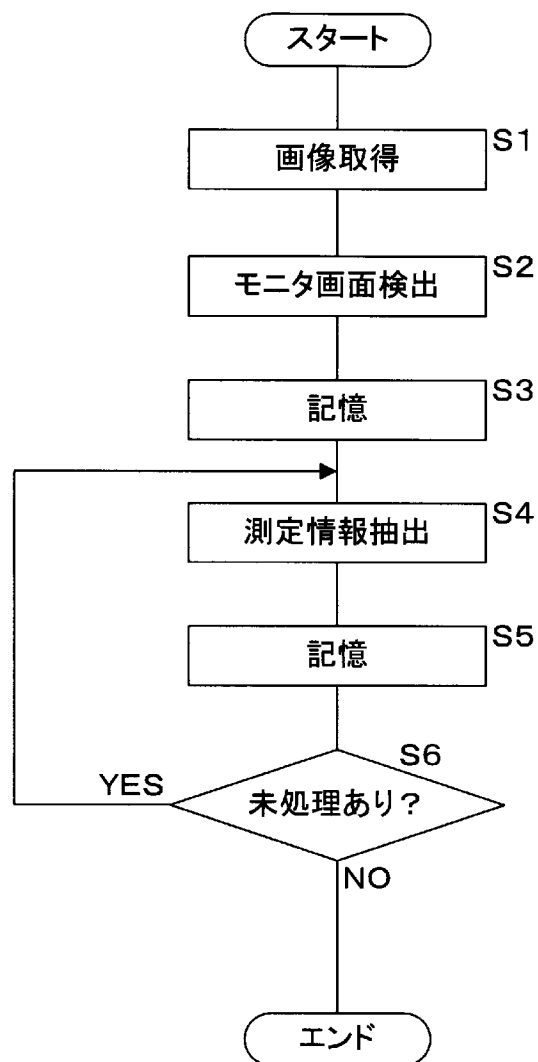
[図3]

撮像日時	術空間画像	モニタ画像			
		モニタ 201	モニタ 211	モニタ 221	...
2021/12/1 10:30:00	000001. jpg	x1, y1, w1, h1	x2, y2, w2, h2	x3, y3, w3, h3	...
2021/12/1 10:30:02	000002. jpg	x1, y1, w1, h1	x2, y2, w2, h2	x3, y3, w3, h3	...
2021/12/1 10:30:04	000003. jpg	x1, y1, w1, h1	x2, y2, w2, h2	x3, y3, w3, h3	...
...	...	...	...	...	...

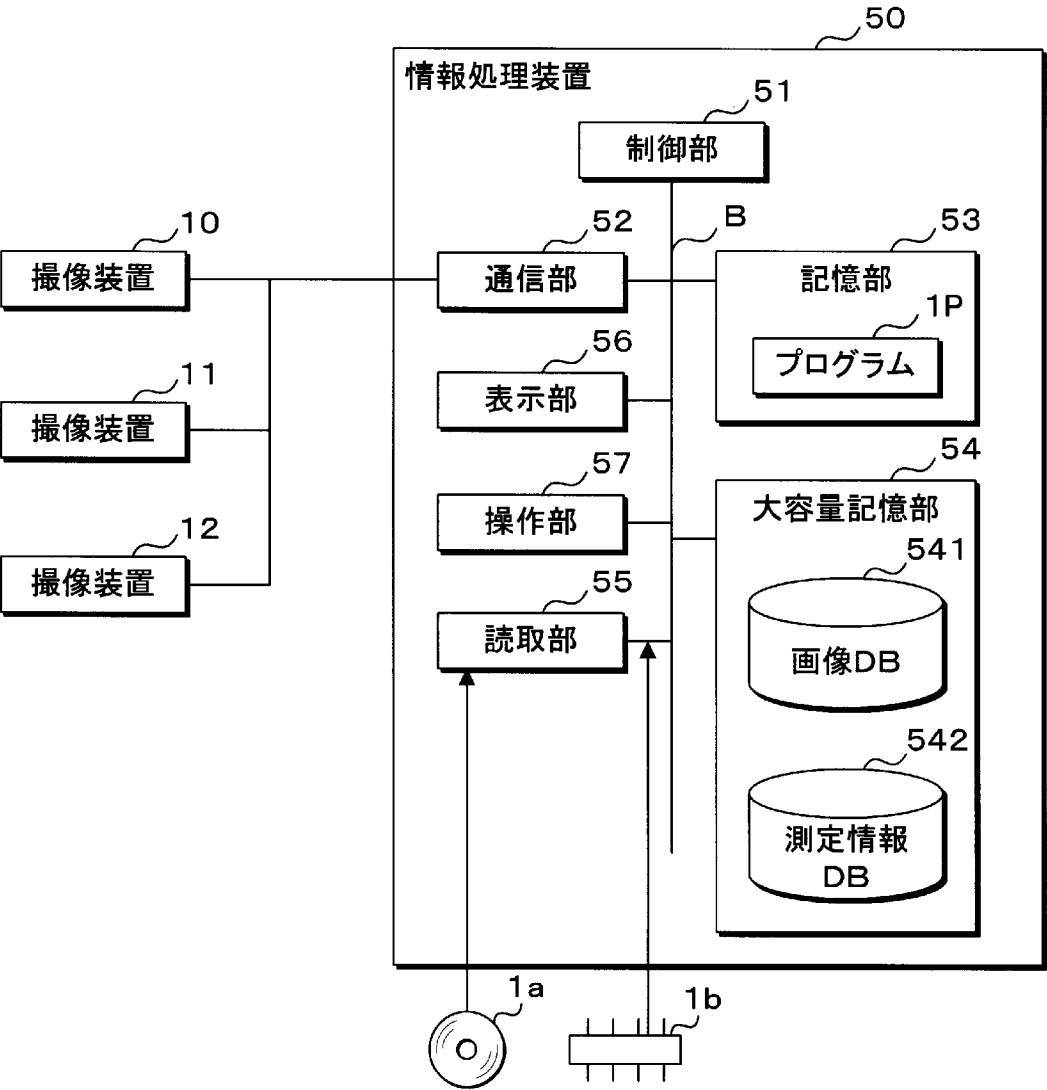
[図4]

撮像日時	測定情報			
	モニタ 201	モニタ 211	モニタ 221	...
2021/12/1 10:30:00	53	80	95	...
2021/12/1 10:30:02	55	82	96	...
2021/12/1 10:30:04	56	82	96	...
...	...	...	...	...

[図5]



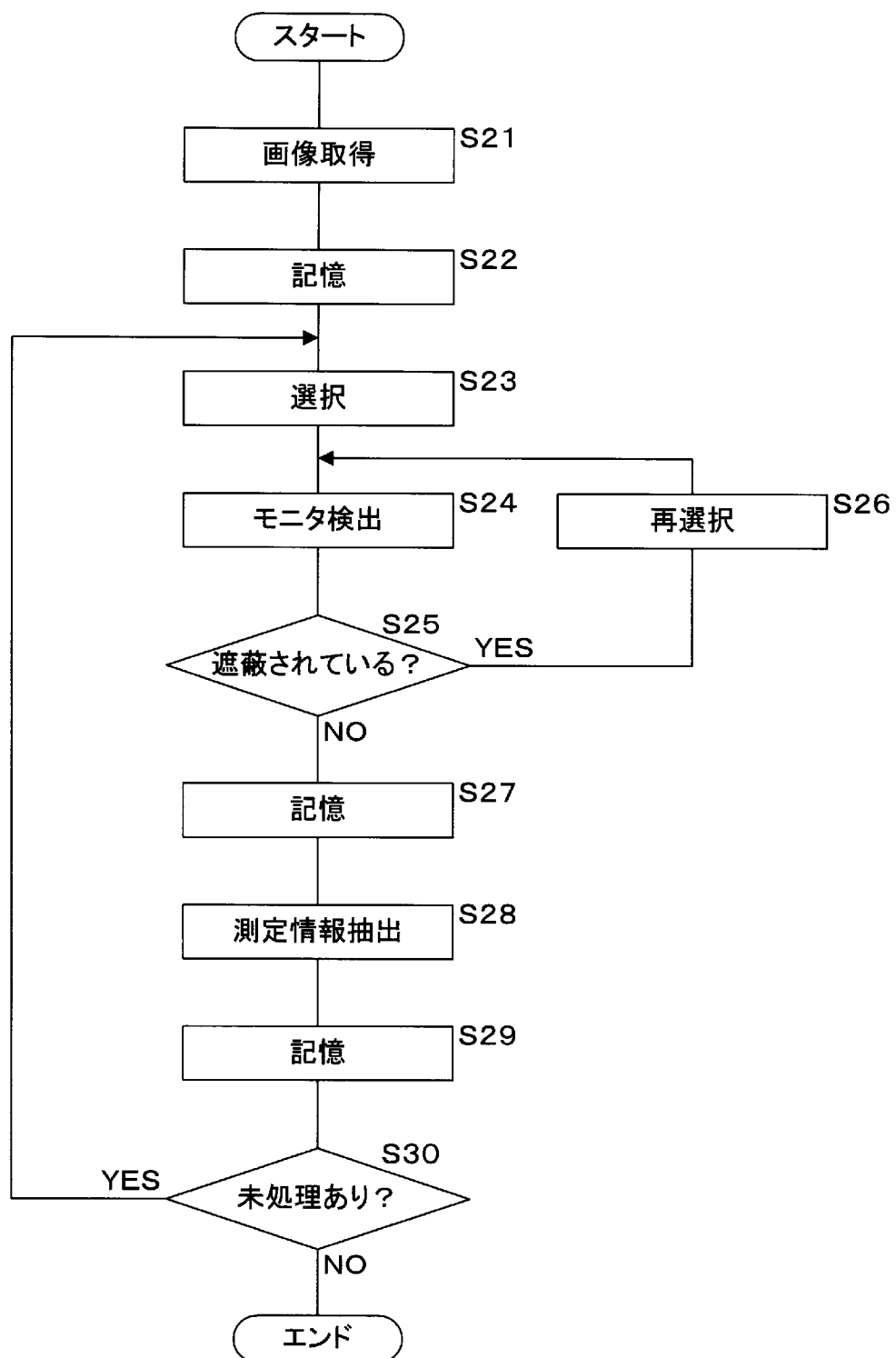
[図6]



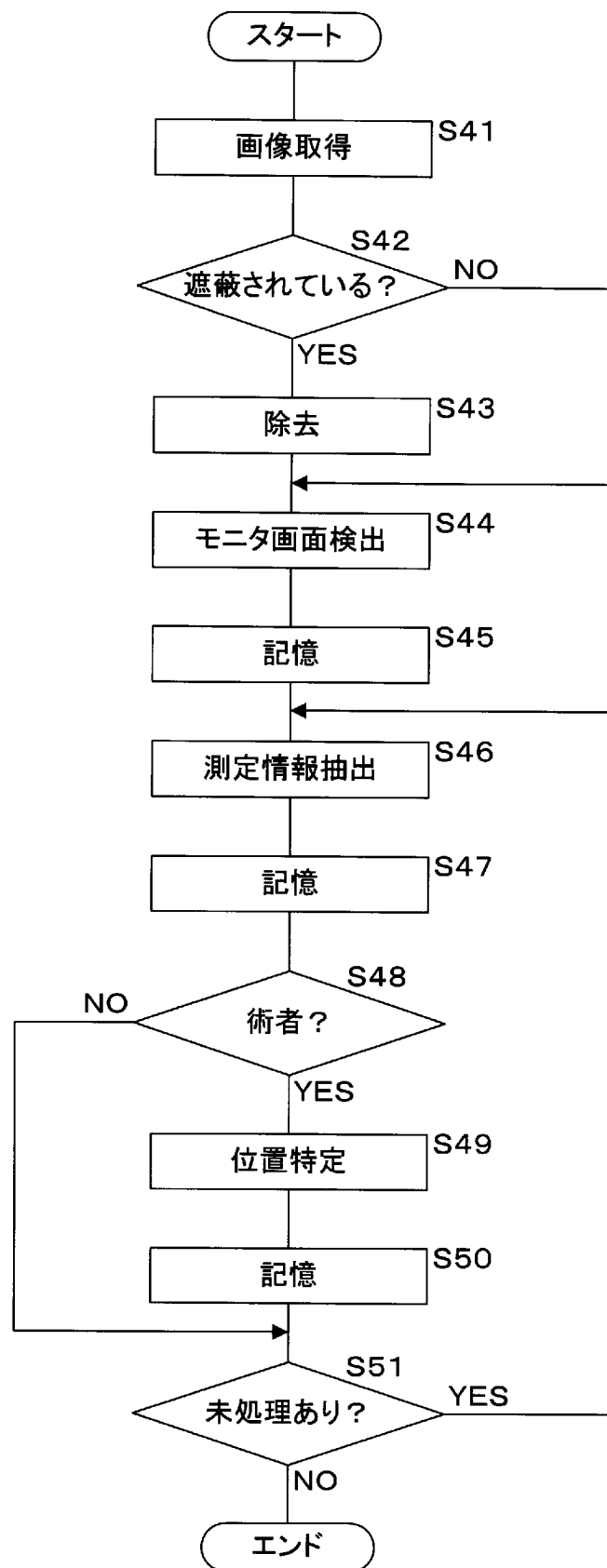
[図7]

時点	撮像装置 10	撮像装置 11	撮像装置 12
T1	○	○	○
T2	×	○	○
T3	○	○	○

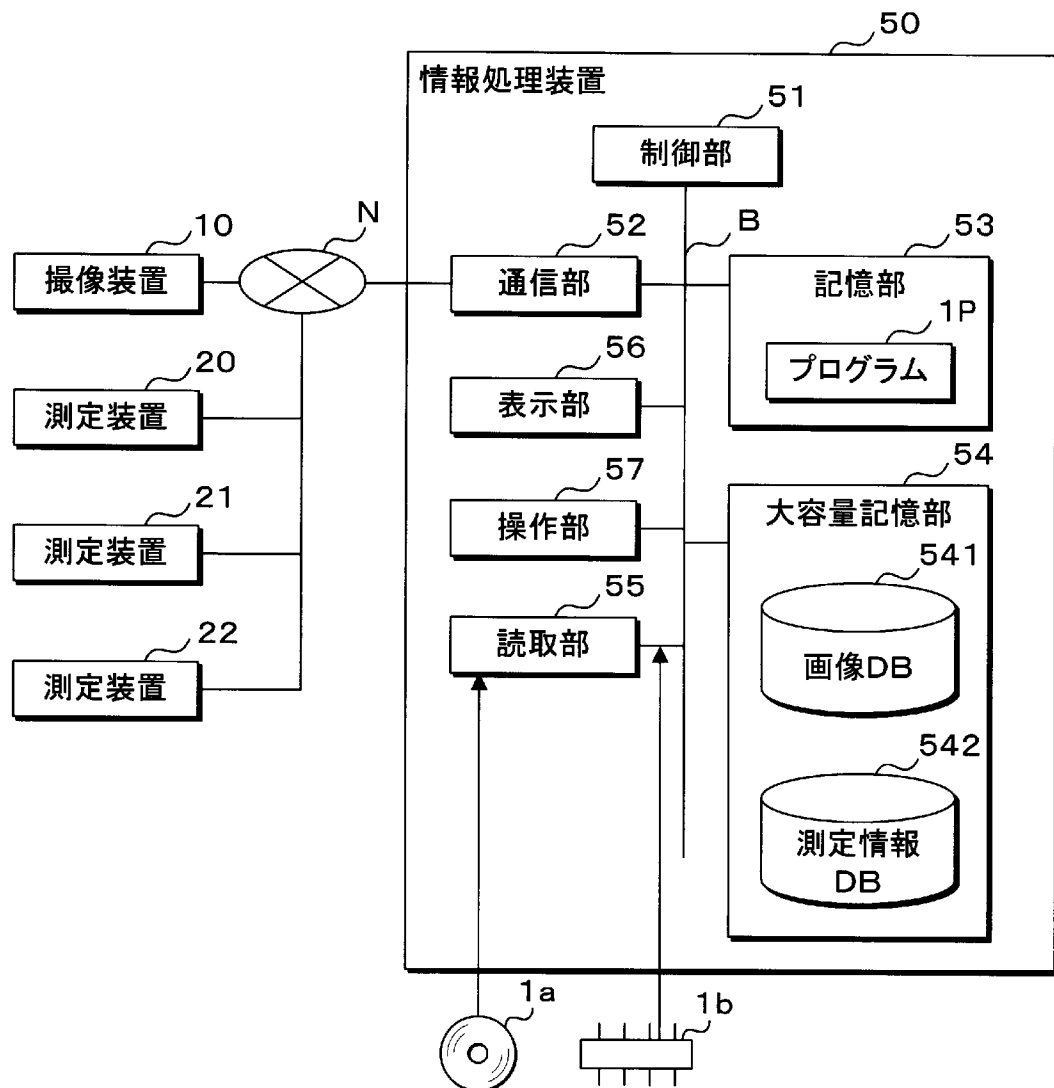
[図8]



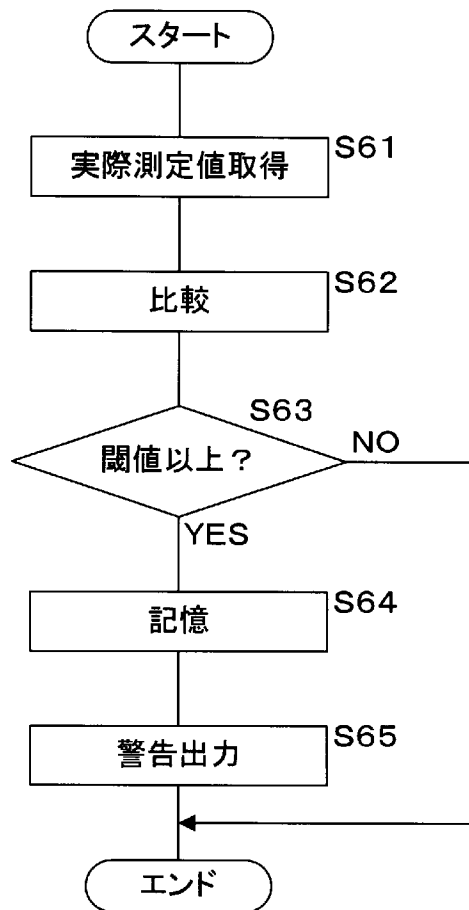
[図9]



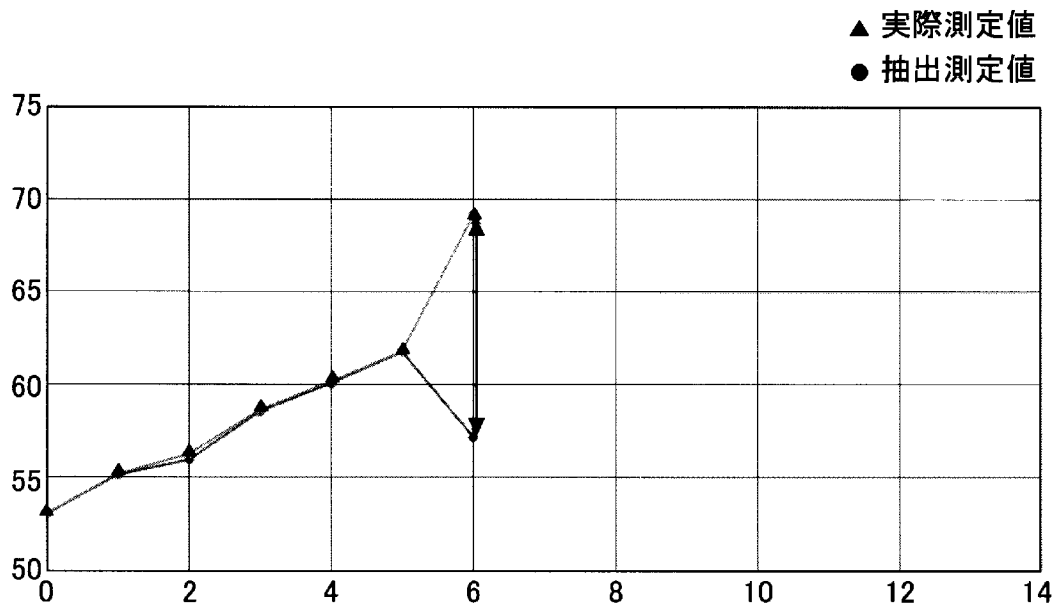
[図10]



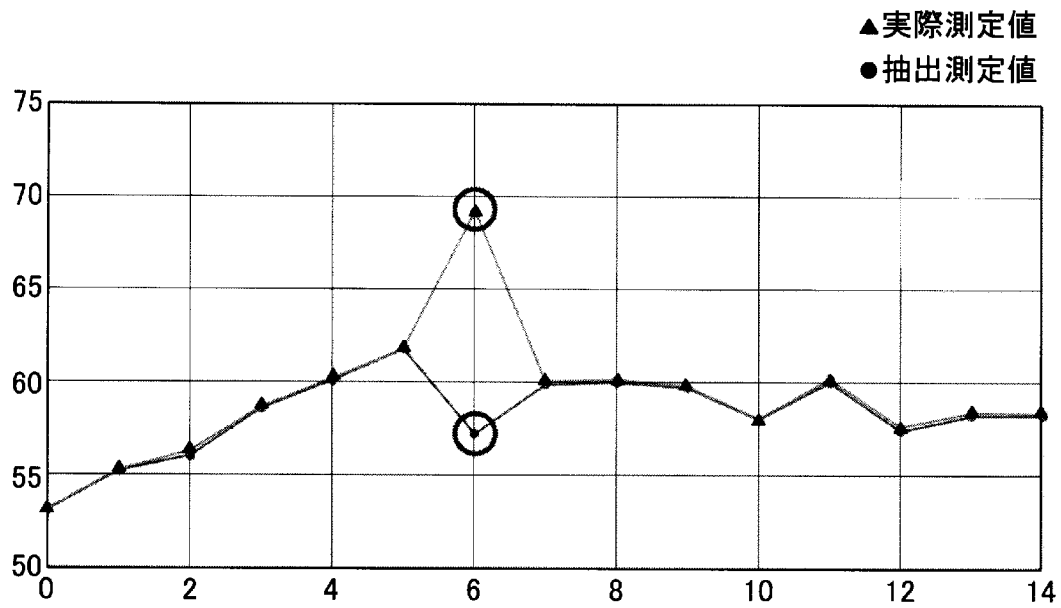
[図11]



[図12]



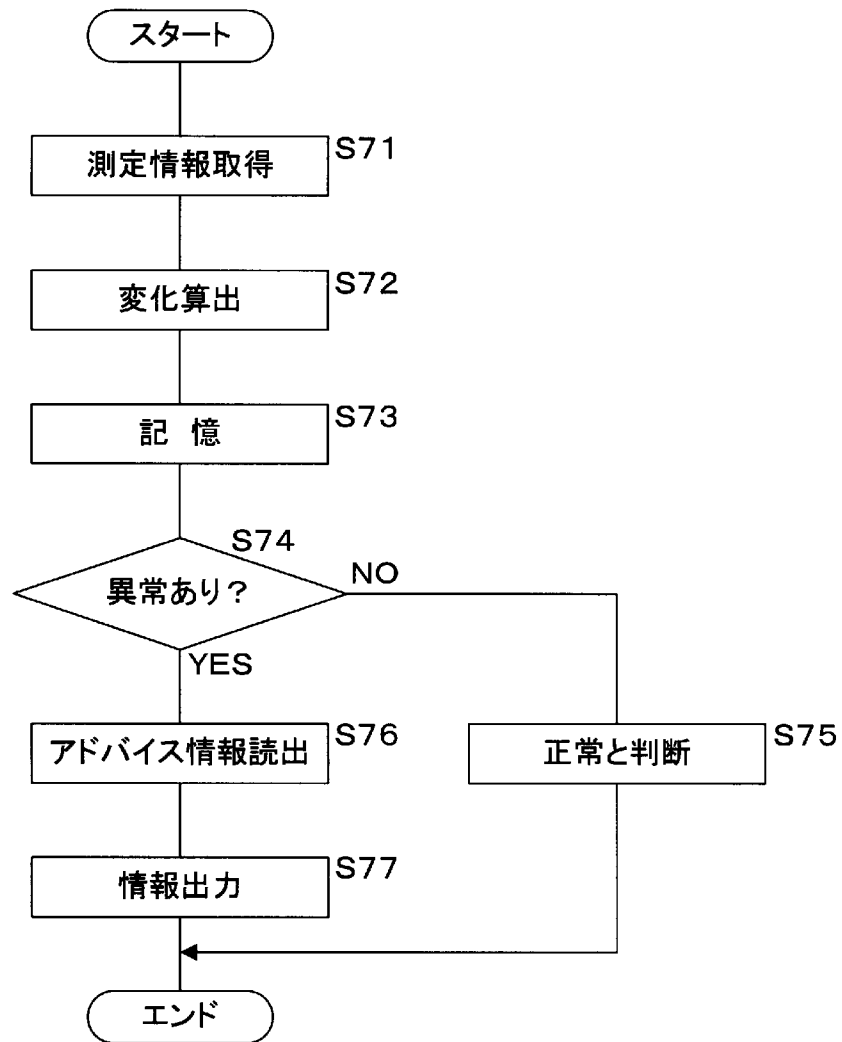
[図13]



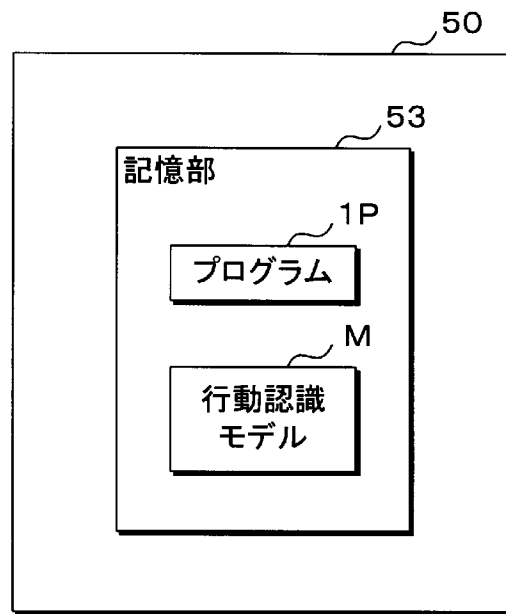
[図14]

異常種類	測定項目				アドバイス
	K1	K2	K3	K4	
異常A	-2x	-3x	-x	-x	脱血カニューレに血栓の可能性がある
異常B	-2x	+x	-2x	-2x	ポンプ異常にご注意ください
異常C	-2x	+x	+2x	-2x	人工肺の血栓の可能性がある
異常D	-2x	+x	+3x	+3x	送血カニューレに血栓の可能性がある

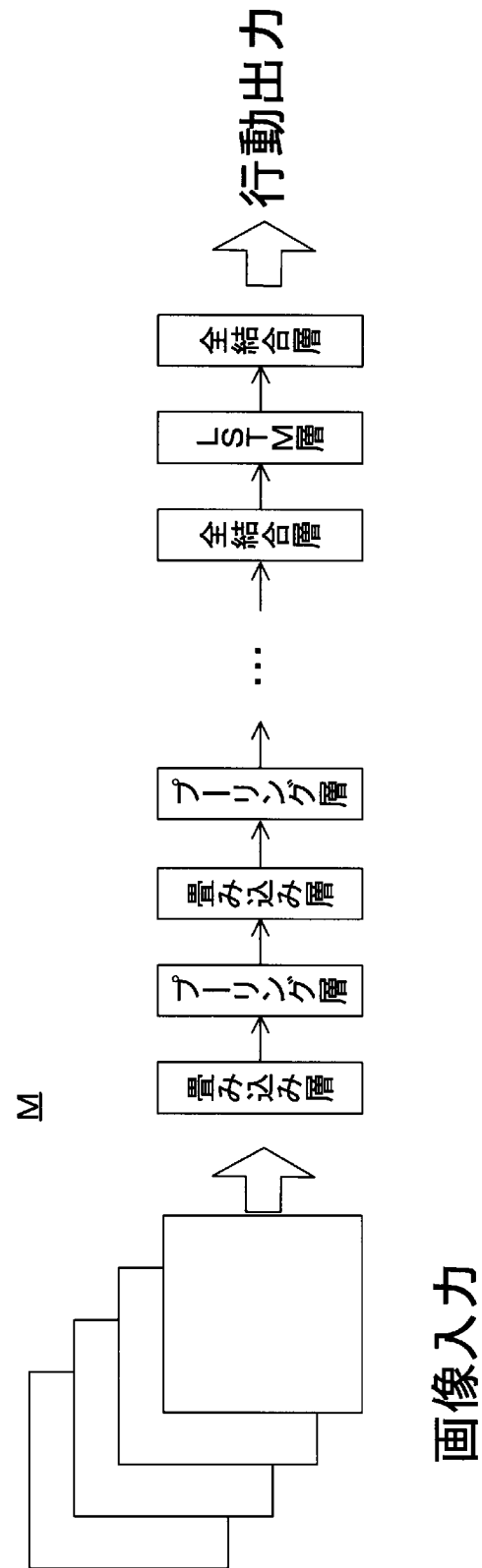
[図15]



[図16]



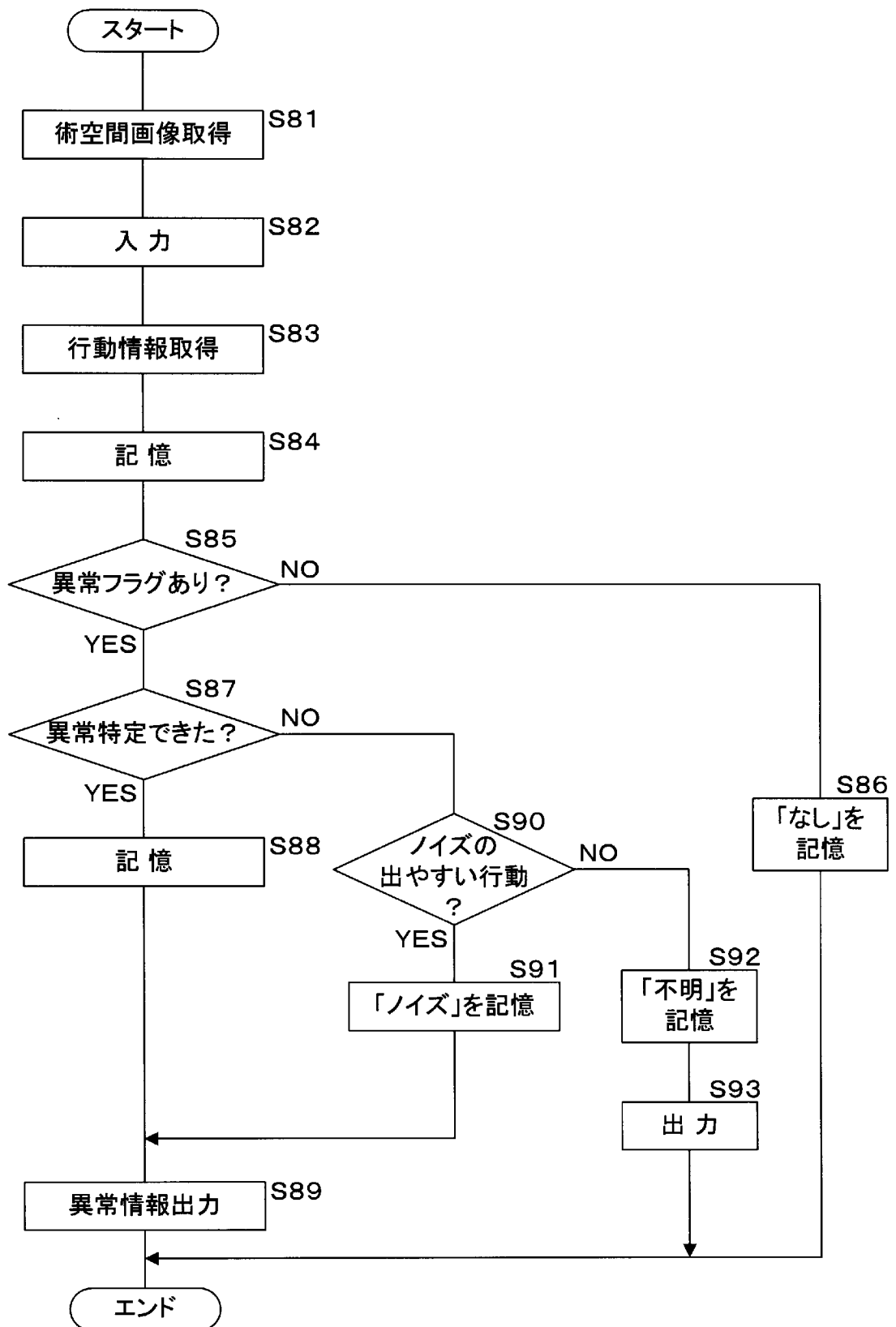
[図17]



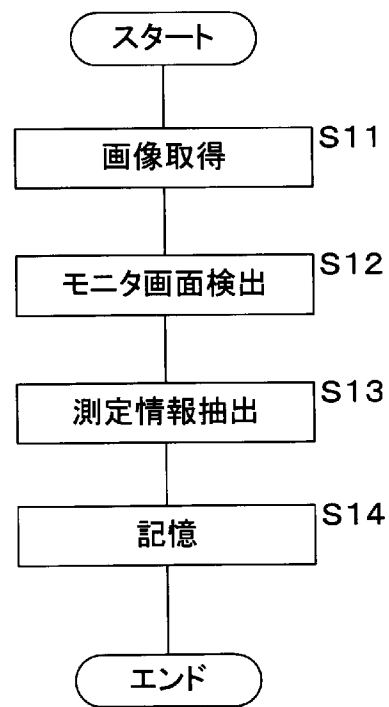
[図18]

撮像日時	測定情報				異常 フラグ	術者行動	異常種類
	モニタ 201	モニタ 211	モニタ 221	...			
2021/12/1 10:30:00	53	80	95	...	1	電気メス	ノイズ
2021/12/1 10:30:02	55	82	96	...	0	待機	なし
2021/12/1 10:30:04	56	82	96	...	1	ECMO 動作	ポンプ 不全
...	...	...	...	...	...	...	...

[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/007183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G16H 30/20**(2018.01)i; **G16H 20/00**(2018.01)i

FI: G16H30/20; G16H20/00

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)

G16H30/20; G16H20/00

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	JP 2015-188566 A (SEIKO EPSON CORP) 02 November 2015 (2015-11-02) entire text, all drawings	1-17
A	JP 2014-045239 A (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP) 13 March 2014 (2014-03-13) entire text, all drawings	1-17
A	WO 2019/176399 A1 (SONY CORP) 19 September 2019 (2019-09-19) entire text, all drawings	1-17
A	WO 2013/115093 A1 (NEC CORPORATION) 08 August 2013 (2013-08-08) entire text, all drawings	1-17
A	JP 2012-183269 A (FUJITSU LTD) 27 September 2012 (2012-09-27) entire text, all drawings	1-17



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

11 May 2023

Date of mailing of the international search report

23 May 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/007183

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2015-188566	A	02 November 2015	US 2016/0154620 A1 entire text, all drawings WO 2015/008470 A2 CN 104298344 A KR 10-2016-0033721 A	
JP	2014-045239	A	13 March 2014	(Family: none)	
WO	2019/176399	A1	19 September 2019	US 2021/0043308 A1 entire text, all drawings	
WO	2013/115093	A1	08 August 2013	US 2015/0003704 A1 entire text, all drawings	
JP	2012-183269	A	27 September 2012	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G16H 30/20(2018.01)i; G16H 20/00(2018.01)i FI: G16H30/20; G16H20/00										
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）） G16H30/20; G16H20/00										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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								
A	JP 2015-188566 A（セイコーエプソン株式会社）02.11.2015（2015 - 11 - 02） 全文，全図	1-17								
A	JP 2014-045239 A（オリンパスメディカルシステムズ株式会社）13.03.2014（2014 - 03 - 13） 全文，全図	1-17								
A	WO 2019/176399 A1（ソニー株式会社）19.09.2019（2019 - 09 - 19） 全文，全図	1-17								
A	WO 2013/115093 A1（日本電気株式会社）08.08.2013（2013 - 08 - 08） 全文，全図	1-17								
A	JP 2012-183269 A（富士通株式会社）27.09.2012（2012 - 09 - 27） 全文，全図	1-17								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 11.05.2023	国際調査報告の発送日 23.05.2023									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 森田 充功 5N 3655 電話番号 03-3581-1101 内線 3586									

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/007183

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-188566	A	02.11.2015	US 2016/0154620 A1 全文, 全図	
				WO 2015/008470 A2	
				CN 104298344 A	
				KR 10-2016-0033721 A	
JP	2014-045239	A	13.03.2014	(ファミリーなし)	
WO	2019/176399	A1	19.09.2019	US 2021/0043308 A1 全文, 全図	
WO	2013/115093	A1	08.08.2013	US 2015/0003704 A1 全文, 全図	
JP	2012-183269	A	27.09.2012	(ファミリーなし)	