

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7236193号
(P7236193)

(45)発行日 令和5年3月9日(2023.3.9)

(24)登録日 令和5年3月1日(2023.3.1)

(51)国際特許分類 F I
G 0 8 B 21/08 (2006.01) G 0 8 B 21/08
G 0 1 S 17/89 (2020.01) G 0 1 S 17/89

請求項の数 7 (全11頁)

(21)出願番号	特願2018-182329(P2018-182329)	(73)特許権者	302069930 メイコーエンベデッドプロダクツ株式会社 山形県米沢市アルカディア一丁目808番33
(22)出願日	平成30年9月27日(2018.9.27)	(74)代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
(65)公開番号	特開2020-52800(P2020-52800A)	(74)代理人	100134544 弁理士 森 隆一郎
(43)公開日	令和2年4月2日(2020.4.2)	(74)代理人	100149548 弁理士 松沼 泰史
審査請求日	令和3年8月11日(2021.8.11)	(74)代理人	100162868 弁理士 伊藤 英輔
		(72)発明者	目黒 洋平 東京都港区三田一丁目4番28号 NE 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 異常検知装置、異常検知方法、プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

TOF (Time of Flight) 方式を用いた距離画像センサより浴槽の槽内部を検出した距離画像であって、前記距離画像センサが鉛直下向き方向に前記浴槽に張られた水の水面に光を照射して生成した前記距離画像を取得する距離画像取得部と、

前記距離画像の画像範囲における前記距離画像センサの位置に対応する前記鉛直下向き方向の位置を基準とする所定範囲の距離情報に基づいて前記水面の位置を検出する水面位置検出部と、

前記距離画像に基づいて人体の頭部位置を算出する頭部位置算出部と、

前記水面の位置と前記頭部位置との比較に基づいて異常を検知する異常検知部と、
を備える異常検知装置。

10

【請求項2】

TOF (Time of Flight) 方式を用いた距離画像センサより浴槽の槽内部を検出した距離画像であって、前記槽内部と前記浴槽の内側壁面とが前記距離画像の画像範囲に含まれる前記距離画像を取得する距離画像取得部と、

前記距離画像において前記浴槽の内側壁面の鉛直方向の各位置に対応する画素範囲を特定し、それら画素範囲におけるある画素と当該画素に隣接する他の画素とから得られる距離の差の変化位置に基づいて前記浴槽に張られた水の水面の位置を検出する水面位置検出部と、

前記距離画像に基づいて人体の頭部位置を算出する頭部位置算出部と、

20

前記水面の位置と前記頭部位置との比較に基づいて異常を検知する異常検知部と、
を備える異常検知装置。

【請求項 3】

T O F (Time of Flight) 方式を用いた距離画像センサが鉛直下向き方向に浴槽の槽内部の水面に光を照射して生成した距離画像であって、前記槽内部と前記浴槽の内側壁面とが前記距離画像の画像範囲に含まれる前記距離画像を取得する距離画像取得部と、

前記距離画像の画像範囲における前記距離画像センサの位置に対応する前記鉛直下向き方向の位置を基準とする所定範囲の距離情報に基づいて前記浴槽に張られた水の水面の第一位置を検出し、前記距離画像において前記浴槽の内側壁面の鉛直方向の各位置に対応する画素範囲を特定し、それら画素範囲におけるある画素と当該画素に隣接する他の画素と

10

から得られる距離の差の変化位置に基づいて、前記水面の第二位置を検出し、前記水面の第一位置と前記水面の第二位置とに基づいて前記水面の位置を検出する水面位置検出部と、

前記距離画像に基づいて人体の頭部位置を算出する頭部位置算出部と、
前記水面の位置と前記頭部位置との比較に基づいて異常を検知する異常検知部と、
を備える異常検知装置。

【請求項 4】

前記水面位置検出部は、前記水面の第一位置と前記水面の第二位置との統計値に基づいて前記水面の位置を検出する

請求項 3 に記載の異常検知装置。

【請求項 5】

20

前記異常検知部は前記異常を検知した場合に前記水の排出制御を行う

請求項 1 から請求項 4 の何れか一項に記載の異常検知装置。

【請求項 6】

T O F (Time of Flight) 方式を用いた距離画像センサより浴槽の槽内部を検出した距離画像であって、前記距離画像センサが鉛直下向き方向に前記浴槽に張られた水の水面に光を照射して生成した前記距離画像を取得し、

前記距離画像の画像範囲における前記距離画像センサの位置に対応する前記鉛直下向き方向の位置を基準とする所定範囲の距離情報に基づいて前記水面の位置を検出し、

前記距離画像に基づいて人体の頭部位置を算出し、

前記水面の位置と前記頭部位置との比較に基づいて異常を検知する

30

ことを特徴とする異常検知方法。

【請求項 7】

異常検知装置のコンピュータを、

T O F (Time of Flight) 方式を用いた距離画像センサより浴槽の槽内部を検出した距離画像であって、前記距離画像センサが鉛直下向き方向に前記浴槽に張られた水の水面に光を照射して生成した前記距離画像を取得する距離画像取得手段、

前記距離画像の画像範囲における前記距離画像センサの位置に対応する前記鉛直下向き方向の位置を基準とする所定範囲の距離情報に基づいて前記水面の位置を検出する水面位置検出手段、

前記距離画像に基づいて人体の頭部位置を算出する頭部位置算出手段、

40

前記水面の位置と前記頭部位置との比較に基づいて異常を検知する異常検知手段、

として機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異常検知装置、異常検知方法、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

浴槽に張られた水への入浴者の浸水などの異常を検知する技術が開示されている。特許文献 1 には入浴者の位置と仮想水面の高さ（水位）とに基づいて入浴者の異常状態を検知

50

する技術が開示されている。特許文献 2 にも入浴者の頭部下縁位置と水面位置とを比較して入浴者の動きの無い状態が一定時間継続する場合に警報を発する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2017 - 40989 号公報

特開 2014 - 138634 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述の特許文献 1 の技術は仮想水面を用いているため実際の水面の位置が不明確である。また特許文献 2 の技術は距離画像センサの発する光の水面における反射光は、水面への入射角で入射した入射光と反射角をもって反射した反射光との関係上、多くの光が光の発信原となる距離画像センサに戻らず水面の位置の検出が難しい。

【0005】

そこでこの発明は、より精度よく水面の位置を検出して入浴者の異常を検出することのできる異常検知装置、異常検知方法、プログラムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

発明の第 1 の態様によれば、異常検知装置は、TOF (Time of Flight) 方式を用いた距離画像センサより浴槽の槽内部を検出した距離画像を取得する距離画像取得部と、前記距離画像に基づいて前記浴槽に張られた水の水面の位置を検出する水面位置検出部と、前記距離画像に基づいて人体の頭部位置を算出する頭部位置算出部と、前記水面の位置と前記頭部位置との比較に基づいて異常を検知する異常検知部と、を備えることを特徴とする。

【0007】

発明の第 2 の態様によれば、異常検知方法は、TOF (Time of Flight) 方式を用いた距離画像センサより浴槽の槽内部を検出した距離画像を取得し、前記距離画像に基づいて前記浴槽に張られた水の水面の位置を検出し、前記距離画像に基づいて人体の頭部位置を算出し、前記水面の位置と前記頭部位置との比較に基づいて異常を検知することを特徴とする。

【0008】

発明の第 3 の態様によれば、プログラムは、異常検知装置のコンピュータを、TOF (Time of Flight) 方式を用いた距離画像センサより浴槽の槽内部を検出した距離画像を取得する距離画像取得手段、前記距離画像に基づいて前記浴槽に張られた水の水面の位置を検出する水面位置検出手段、前記距離画像に基づいて人体の頭部位置を算出する頭部位置算出手段、前記水面の位置と前記頭部位置との比較に基づいて異常を検知する異常検知手段、として機能させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、より精度よく水面の位置を検出して入浴者の異常を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本発明の一実施形態による異常検知システムの構成を示す図である。

【図 2】本発明の一実施形態による異常検知装置の概略構成図である。

【図 3】本発明の一実施形態による異常検知モジュールのハードウェア構成図である。

【図 4】本発明の一実施形態による異常検知モジュールの機能ブロック図である。

【図 5】本発明の一実施形態による異常検知装置の取り付け位置を説明する図である。

【図 6】本発明の一実施形態による距離画像の例を示す図である。

【図 7】本発明の一実施形態による異常検知装置の処理フローを示す図である。

10

20

30

40

50

【図 8】本発明の一実施形態による他の水面位置検出処理の例を示す図である。

【図 9】本発明の一実施形態による異常検知装置の最小構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の一実施形態による異常検知装置を図面を参照して説明する。

図 1 は本実施形態による異常検知装置を含む異常検知システムの構成を示す図である。

この図で示すように異常検知装置 1 は浴槽 B に張られた水の水面の鉛直方向上方に設置されている。一例として異常検知装置 1 は浴槽 B の上部の天井 C に設置される。異常検知装置 1 は T O F (Time of Flight) 方式を用いた距離画像センサ (以下、T O F センサと呼ぶ) を含んでおり、当該 T O F センサは鉛直下向き方向に水面に光を照射して反射した反射光を受光し距離画像を生成する。T O F センサの照射する光は赤外光である。異常検知装置 1 は T O F センサの生成した距離画像を用いて水面の高さと T O F センサの受光部の高さとの差を示す距離 H 1 を算出する。また異常検知装置 1 は T O F センサの生成した距離画像を用いて入浴者 M の頭部の位置の高さと T O F センサの受光部の高さとの差を示す距離 H 2 を算出する。異常検知装置 1 はこれら距離 H 1 と距離 H 2 とを用いて入浴者 M の異常を検知する。

10

【0012】

図 2 は異常検知装置の概略構成図である。

図 2 で示すように異常検知装置 1 は異常検知モジュール 1 1 と T O F センサモジュール 1 2 とを備える。T O F センサモジュール 1 2 には T O F センサ 1 2 1、受光レンズ 1 2 2、赤外光源 1 2 3 などの構成が含まれる。この T O F センサモジュール 1 2 は公知のハードウェア構成を有しているものとする。異常検知モジュール 1 1 は T O F センサ 1 2 1 から得られた距離画像を用いて異常を検知する。

20

【0013】

図 3 は異常検知モジュールのハードウェア構成図である。

異常検知モジュール 1 1 は、一例としては電子回路、アナログ回路を含んで構成される。またこれら回路は C P U (Central Processing Unit) 1 0 1、R O M (Read Only Memory) 1 0 2、R A M (Random Access Memory) 1 0 3、通信モジュール 1 0 4 の構成を含んでいるものとする。

【0014】

図 4 は異常検知モジュールの機能ブロック図である。

異常検知モジュール 1 1 の C P U 1 0 1 が異常検知プログラムを実行することにより、異常検知モジュール 1 1 には、制御部 1 1 1、距離画像取得部 1 1 2、水面位置検出部 1 1 3、頭部位置算出部 1 1 4、異常検知部 1 1 5 の各機能が備わる。

30

【0015】

制御部 1 1 1 は異常検知モジュール 1 1 の各機能部を制御する。

距離画像取得部 1 1 2 は、T O F センサ 1 2 1 より浴槽の槽内部を検出した距離画像を取得する。

水面位置検出部 1 1 3 は、距離画像に基づいて浴槽に張られた水の水面の位置を検出する。

40

頭部位置算出部 1 1 4 は、距離画像に基づいて人体の頭部位置を算出する。

異常検知部 1 1 5 は、水面位置と頭部位置との比較に基づいて異常を検知する。

【0016】

図 5 は異常検知装置の取り付け位置を説明する図である。

異常検知装置 1 は図 5 (b) で示すように異常検知装置 1 が浴槽 B に張られた水の水面の鉛直方向上方に設置され、鉛直下向き方向の水面に赤外光を照射した場合、水面において赤外光が全反射する。そして全反射した反射光は異常検知装置 1 内の異常検知モジュール 1 1 に備わる受光レンズ 1 2 2 に戻る。一方で図 5 (a) で示すように異常検知装置 1 から照射した光の水面への入射光が水面に角度をもって入射した場合、その反射光の多くは受光レンズ 1 2 2 に戻らない。従って本実施形態による異常検知装置 1 は図 1 や図 5

50

(b)で示すように浴槽Bに張られた水の水面の鉛直方向上方であって、鉛直下向き方向の水面に光を照射できる位置に設置される。

【0017】

図6は距離画像の例を示す図である。

図1や図5(b)で示す位置に異常検知装置1が設置されることにより、TOFセンサ121は図6で示すような距離画像Gを生成する。図6で示す距離画像Gは、その画像範囲の中央の近傍の画素範囲G1において反射光の受光量が高く、それ以外の画素範囲G2で受光量がより低い距離画像Gを示す。つまり距離画像Gの画像範囲の外縁の画素ほど対応する撮像素子における受光量が低い。

【0018】

距離画像Gにおいて光量が高い中央近傍の画素範囲G1は最も反射光の光量が多いエリアであり、この画素範囲G1は赤外光源123から鉛直下向き方向に照射された赤外光が水面でほぼ全反射した位置であると推定できる。距離画像Gにおいて受光量の高い画素範囲G1はより精度高く、その受光量に基づいて距離を特定することができる。なおTOFセンサ121は画像範囲の各画素の受光量に基づいて対応する各画素に写る被写体の距離を算出している。このTOFセンサ121の処理は公知の技術である。

一方で画素範囲G1から外れた範囲の画素範囲G2などのより距離画像Gの画像範囲の外縁ほど赤外光が全反射せずに赤外光の一部は浴槽底面まで赤外光が達し、また散乱等が発生する。従って、画素範囲G1から外れた範囲の画素範囲G2は撮像素子における受光量が低い。TOFセンサ121は原理的に受光量が多いほど、その受光量に基づいて算出する距離の精度が高まる。本実施形態の異常検知装置1はこの画素範囲G1の各画素について算出した距離に基づいて水面の高さとTOFセンサの受光レンズ122の高さとの差を示す距離H1を算出する。

【0019】

図7は異常検知装置の処理フローを示す図である。

電源投入後や動作開始指示を外部から与えられた異常検知装置1は異常検知処理を開始する。この処理においてまず異常検知モジュール11の制御部111がTOFセンサモジュール12へ動作の開始を指示する。TOFセンサモジュール12においてTOFセンサ121は赤外光源123を制御し撮影範囲に赤外光を照射する(ステップS101)。またTOFセンサ121は受光レンズ122を通った反射光を撮像素子で受光する(ステップS102)。TOFセンサ121は撮像素子で受光した反射光の光量に基づいて距離画像を生成する(ステップS103)。TOFセンサ121は距離画像を異常検知モジュール11へ出力する。

【0020】

異常検知モジュール11の距離画像取得部112はTOFセンサ121から距離画像を取得し水面位置検出部113と頭部位置算出部114へ出力する。水面位置検出部113は距離画像Gにおける画素範囲G1を特定する(ステップS104)。画素範囲G1は距離画像G1において最も受光量の大きいエリアであってその受光量に基づいて最も被写体までの距離が短い距離を示す画素範囲である。水面位置検出部113は画素範囲G1が示す各画素の距離の平均を、水面の高さとTOFセンサの受光レンズ122の高さとの差を示す距離H1を算出する(ステップS105)。水面位置検出部113は距離H1を異常検知部115へ出力する。

【0021】

また頭部位置算出部114は撮影画像に含まれる各画素の距離に基づいて人の体の範囲を推定する。例えば頭部位置算出部114は距離H1より短い距離を示す画素範囲の広さが人の頭部と両肩を含む広さに相当するかを判定する。頭部位置算出部114は距離H1より短い距離を示す画素範囲の広さが人の頭部と両肩を含む広さに相当する場合その範囲を、入浴者を示す撮影画像G内の画素範囲と推定する。そして頭部位置算出部114は入浴者を示す撮影画像G内の画素範囲の各画素について算出された距離のうち最も短い距離H2を示す入浴者の頭部位置を算出する(ステップS106)。頭部位置が示す距離は、

10

20

30

40

50

頭部位置の高さとTOFセンサの受光レンズ122の高さとの差を示す距離H2を示す。頭部位置算出部114は頭部位置の画素について算出された距離H2を異常検知部115へ出力する。

【0022】

異常検知部115は距離H1と距離H2とを取得する。異常検知部115は距離H1と距離H2との差が、ユーザの鼻が水面下であることを示す所定の長さ以下であるかを判定する(ステップS107)。異常検知部115は距離H1と距離H2との差が、ユーザの鼻が水面下であることを示す所定の長さ以下である場合に異常と判定する(ステップS108)。例えば統計的に算出された人の鼻腔位置から頭頂部まで長さH3であるとする。異常検知部115は距離H1と距離H2との差がH3未満である場合には異常と判定する。異常検知部115は複数の距離画像に基づいて算出された距離H1と距離H2とを順次取得し、それらの差がH3未満である時間が10秒などの所定時間以上である場合に異常と判定するようにしてもよい。制御部111は処理を終了するかを判定する(ステップS109)。制御部111は処理を終了しない場合、ステップS101からの処理を繰り返す制御を行う。

10

【0023】

異常検知部115は異常と判定した場合、アラーム105を作動させて警報を発する制御を行ってもよい。また異常検知部115は通信モジュール104を介して異常信号を外部の装置に出力してもよい。例えば浴槽の水の排出口が自動開閉できる機能を備える場合、その自動開閉機構に異常信号を出力し、自動開閉機構が異常信号の受信に基づいて排出口を自動的に開にして水の排出制御を行うようにしてもよい。また浴室外部に警報装置が備えられ、異常検知部115は通信モジュール104を介して異常信号を警報装置に出力し、その結果警報装置が警報を出力するようにしてもよい。

20

【0024】

以上の処理によれば、より精度よく水面の位置を検出することができ、入浴者の異常を正確に検出することができる。

【0025】

図8は他の水面位置検出処理の例を示す図である。

水面位置検出部113は距離画像Gにおいて浴槽内側壁面の鉛直方向の各位置に対応する画素範囲を特定し、それら画素範囲におけるある画素と当該画素に隣接する他の画素とから得られる距離の差の変化位置に基づいて、水面の位置を検出するようにしてもよい。

30

【0026】

具体的には水面位置検出部113は浴槽内側壁面の鉛直方向の各位置に対応する連続する各画素の距離を距離画像Gから特定する。ここで図8に示すように水面より上に位置する浴槽内側壁面において鉛直方向に所定間隔を空けた各反射点に順次、赤外光が届き反射する。それら各赤外光の反射光の反射点間の各距離の差 x_{11} 、 x_{12} 、 x_{13} ・・・は第一間隔である。一方で水面より下に位置する浴槽内側壁面において鉛直方向に所定間隔を空けた各反射点にも順次、赤外光が届き反射する。それら各赤外光の反射光の反射点間の各距離の差 x_{21} 、 x_{22} 、 x_{23} ・・・は第一間隔より大きい第二間隔である。水面位置検出部113は浴槽内側壁面の鉛直方向の各位置に対応する連続する各画素のうち第一間隔の算出に用いた画素のうち最も撮影画像Gにおいて内側の画素が示す距離を浴槽内側の全周に渡って複数サンプリングして特定する。水面位置検出部113はそれらサンプリングして特定した各距離の平均を、水面の高さとTOFセンサの受光レンズ122の高さとの差を示す距離H1として算出する。

40

【0027】

なお水面位置検出部113は、図6を用いて説明した距離H1(TOFセンサモジュール12の受光レンズ122を基準とする第一位置)の算出手法と、図8を用いて説明した距離H1(TOFセンサモジュール12の受光レンズ122を基準とする第二位置)の算出手法の何れを用いてもよい。また水面位置検出部113は、図6を用いて説明した距離H1(TOFセンサモジュール12の受光レンズ122を基準とする第一位置)の算出手

50

法と、図 8 を用いて説明した距離 H 1 (T O F センサモジュール 1 2 の受光レンズ 1 2 2 を基準とする第二位置) の算出手法を併用して、それぞれの距離 H 1 の統計値、例えば平均値を距離 H 1 として算出するようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

図 8 を用いて説明した処理は、距離画像取得部 1 1 2 が、T O F センサモジュール 1 2 の赤外光源 1 2 3 が鉛直下向き方向に水面に光を照射して生成した距離画像であって、浴槽 B の槽内部と浴槽 B の内側壁面とが距離画像の画像範囲に含まれる距離画像を取得し、水面位置検出部 1 1 3 が、距離画像の画像範囲における距離画像センサの位置に対応する鉛直下向き方向の位置を基準とする所定範囲の距離情報に基づいて、水面の第一位置を検出し、水面位置検出部 1 1 3 が、距離画像において浴槽 B の内側壁面の鉛直方向の各位置に対応する画素範囲を特定し、それら画素範囲におけるある画素と当該画素に隣接する他の画素とから得られる距離の差の変化位置に基づいて、水面の第二位置を検出する態様の一例である。

10

【 0 0 2 9 】

図 9 は異常検知装置の最小構成を示す図である。

異常検知装置 1 は少なくとも距離画像取得部 1 1 2、水面位置検出部 1 1 3、頭部位置算出部 1 1 4、異常検知部 1 1 5 を備える。

距離画像取得部 1 1 2 は、T O F 方式を用いた距離画像センサより浴槽の槽内部を検出した距離画像を取得する。

水面位置検出部 1 1 3 は、距離画像に基づいて浴槽に張られた水の水面の位置を検出する。

20

頭部位置算出部 1 1 4 は、距離画像に基づいて人体の頭部位置を算出する。

異常検知部 1 1 5 は、記水面位置と頭部位置との比較に基づいて異常を検知する。

【 0 0 3 0 】

上述の異常検知装置 1 は内部に、コンピュータシステムを有している。そして、上述した各処理の過程は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって、上記処理が行われる。ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、C D - R O M、D V D - R O M、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしても良い。

30

【 0 0 3 1 】

また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル(差分プログラム)であっても良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 2 】

- 1 . . . 異常検知装置
- 1 1 . . . 異常検知モジュール
- 1 2 . . . T O F センサモジュール
- 1 1 1 . . . 制御部
- 1 1 2 . . . 距離画像取得部
- 1 1 3 . . . 水面位置検出部
- 1 1 4 . . . 頭部位置算出部
- 1 1 5 . . . 異常検知部
- 1 2 1 . . . T O F センサ
- 1 2 2 . . . 受光レンズ
- 1 2 3 . . . 赤外光源

40

【図面】

【図 1】

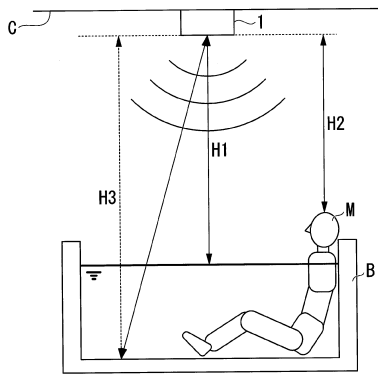


図 1

【図 2】

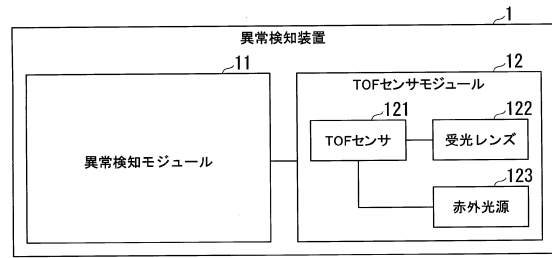


図 2

10

【図 3】

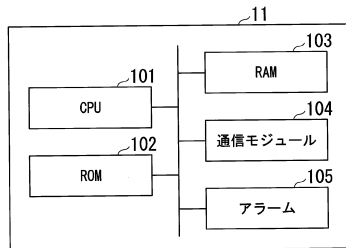


図 3

【図 4】

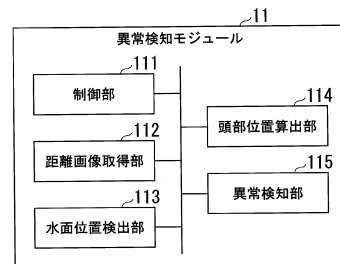


図 4

20

30

40

50

【図5】

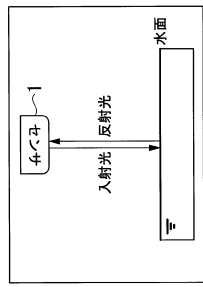
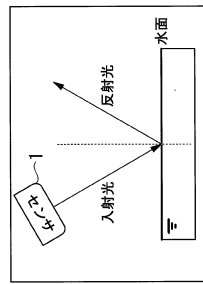


図5



【図6】

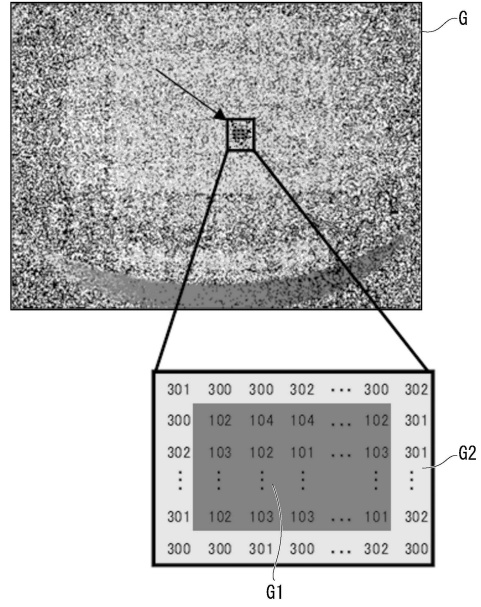


図6

【図7】

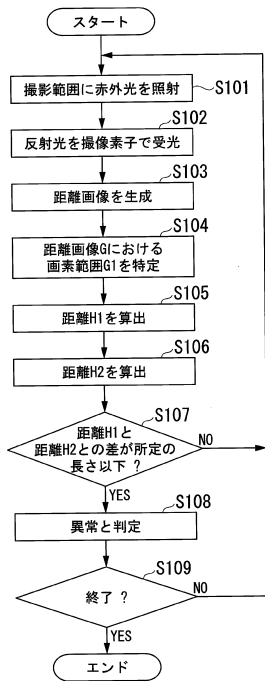


図7

【図8】

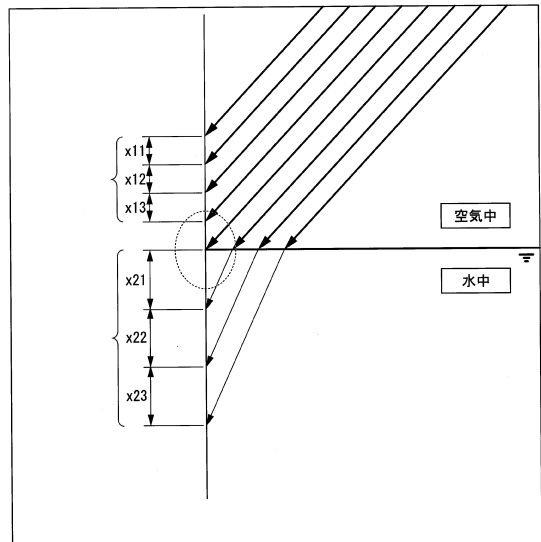


図8

10

20

30

40

50

【 図 9 】

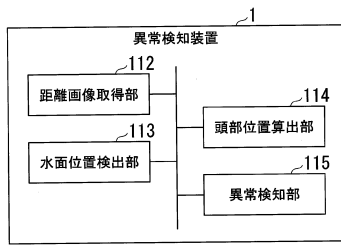


図9

10

20

30

40

50

フロントページの続き

Cエンベデッドプロダクツ株式会社内

(72)発明者 佐藤 浩二

東京都港区三田一丁目4番28号 NECエンベデッドプロダクツ株式会社内

審査官 永田 義仁

(56)参考文献 特開2017-146714(JP,A)

特開2003-014291(JP,A)

特開2014-138634(JP,A)

特開2014-238828(JP,A)

特開2011-245111(JP,A)

特開2016-224021(JP,A)

欧州特許出願公開第02759643(E P, A 2)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A47K3/00

A61H33/00-37/00

F24D17/00-17/02

19/00-19/10

F24H15/196

G01B11/00-11/30

G01C3/00-3/32

G01S7/48-7/51

17/00-17/95

G08B19/00-31/00