

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7142955号
(P7142955)

(45)発行日 令和4年9月28日(2022.9.28)

(24)登録日 令和4年9月16日(2022.9.16)

(51)国際特許分類	F I		
G 0 8 B 25/04 (2006.01)	G 0 8 B 25/04	K	
G 0 8 B 21/02 (2006.01)	G 0 8 B 21/02		
G 0 8 B 25/00 (2006.01)	G 0 8 B 25/00	5 1 0 M	
H 0 4 N 5/232(2006.01)	H 0 4 N 5/232		
G 0 6 T 7/20 (2017.01)	G 0 6 T 7/20	3 0 0 Z	
請求項の数 6 (全13頁)			

(21)出願番号	特願2020-121295(P2020-121295)	(73)特許権者	397067831 アルスデザインアソシエイツ株式会社 東京都港区麻布台二丁目2番1号
(22)出願日	令和2年7月15日(2020.7.15)	(74)代理人	100141139 弁理士 及川 周
(65)公開番号	特開2022-18287(P2022-18287A)	(74)代理人	100147267 弁理士 大槻 真紀子
(43)公開日	令和4年1月27日(2022.1.27)	(74)代理人	100178847 弁理士 服部 映美
審査請求日	令和2年7月17日(2020.7.17)	(74)代理人	100175824 弁理士 小林 淳一
前置審査		(72)発明者	鳥巢 元太 東京都港区麻布台2丁目2番1号 アル スデザインアソシエイツ株式会社内
		審査官	西巻 正臣
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 監視システム、監視方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

対象者を見守り、異常を検出する監視システムであって、
前記対象者の赤外線画像を撮像する撮像部と、
前記赤外線画像を画素データに数値化して前記赤外線画像内の温度分布を算出し、前記温度分布に基づいて、前記赤外線画像に含まれる前記対象者の人体領域及び前記人体領域以外の熱源を抽出し、前記人体領域及び前記熱源の状態の経時的变化に基づいて前記対象者に異常が生じたか否かを判定する判定部と、
前記判定部が前記対象者の異常を判定した場合、前記判定部の判定結果を通知する通知部と、を備え、
前記判定部は、所定のタイミングにおいて前記赤外線画像を取得して記憶部に記憶させ、過去に記録された前記赤外線画像に基づいた学習により前記人体領域及び前記人体領域以外の前記熱源の経時的变化を認識し、前記対象者の行動パターンを判定し、前記対象者の人体温度の分布の状態及び前記熱源の稼働状態を監視し、前記行動パターンに対応する所定の閾値を前記熱源の前記稼働状態と、室温の変化と、時期との関係に基づいて調整し、前記行動パターンにおける前記閾値と前記人体温度の分布の状態及び前記熱源の前記稼働状態の比較結果に基づいて、前記人体領域及び前記熱源の存在する場所において前記人体領域が所定時間動かないことが不自然である場合、前記対象者に異常が発生したと判定する、
監視システム。

【請求項 2】

前記判定部は、前記画素データに基づいて前記赤外線画像における等温線領域を生成し、前記等温線領域に基づいて前記人体領域を抽出する、
請求項 1 に記載の監視システム。

【請求項 3】

前記判定部は、前記熱源の前記稼働状態と、室温の変化と、時期との関係に基づいて前記人体温度の変化率を算出するパラメータを調整し、前記変化率に基づいて、前記対象者の異常を判定する、

前記判定部は、請求項 2 に記載の監視システム。

【請求項 4】

前記通知部は、ネットワークを通じて所定の端末装置に前記判定結果を送信する、
請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 項に記載の監視システム。

【請求項 5】

対象者を見守り、異常を検出する監視方法であって、
前記対象者の赤外線画像を撮像し、
所定のタイミングにおいて前記赤外線画像を取得して記憶部に記憶させ、
前記赤外線画像を画素データに数値化し、
前記赤外線画像内の温度分布を算出し、
前記温度分布に基づいて、前記赤外線画像に含まれる前記対象者の人体領域及び前記人体領域以外の熱源を抽出し、

過去に記録された前記赤外線画像に基づいた学習により前記人体領域及び前記熱源の経時的变化を認識し、前記対象者の行動パターンを判定し、

前記対象者の人体温度の分布の状態及び前記熱源の稼働状態を監視し、前記行動パターンに対応する所定の閾値を前記熱源の前記稼働状態と、室温の変化と、時期との関係に基づいて調整し、

前記行動パターンにおける前記閾値と前記人体温度の分布の状態及び前記熱源の前記稼働状態の比較結果に基づいて、前記人体領域及び前記熱源の存在する場所において前記人体領域が所定時間動かないことが不自然である場合、前記対象者に異常が発生したと判定し、

前記対象者の異常を判定した場合、判定結果を通知する処理をコンピュータが実行する、監視方法。

【請求項 6】

対象者を見守り、異常を検出する監視システムにインストールされるプログラムであって、

前記対象者の赤外線画像を撮像させ、
所定のタイミングにおいて前記赤外線画像を取得して記憶部に記憶させ、
前記赤外線画像を画素データに数値化させ、
前記赤外線画像内の温度分布を算出させ、
前記温度分布に基づいて、前記赤外線画像に含まれる前記対象者の人体領域及び前記人体領域以外の熱源を抽出させ、

過去に記録された前記赤外線画像に基づいた学習により前記人体領域及び前記熱源の経時的变化を認識させ、

前記対象者の行動パターンを判定し、

前記対象者の人体温度の分布の状態及び前記熱源の稼働状態を監視させ、前記行動パターンに対応する所定の閾値を前記熱源の前記稼働状態と、室温の変化と、時期との関係に基づいて調整させ、

前記行動パターンにおける前記閾値と前記人体温度の分布の状態及び前記熱源の前記稼働状態の比較結果に基づいて、前記人体領域及び前記熱源の存在する場所において前記人体領域が所定時間動かないことが不自然である場合、前記対象者に異常が発生したと判定させ、

10

20

30

40

50

前記対象者の異常を判定した場合、判定結果を通知する処理をコンピュータに実行させる、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、対象者を見守り異常を検出する監視システム、監視方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、高齢者施設、病院、独居高齢者宅等において見守りが必要な対象者が増加しつつある。しかし、労働者人口の減少や出生率の低下が進行し、これらの対象者を見守る介護従事者や家族は将来的に減少する傾向にある。そのため、対象者に異常が生じた際に、対象者への手当の遅延が懸念されている。

10

【0003】

そこで、対象者を遠隔から監視する監視システムの導入が期待されている。特許文献1には、カメラを通じて対象者を監視する監視システムが記載されている。この監視システムによれば、対象者をカメラで撮像し、ネットワークを介して撮像した画像データを取得し、画像データに基づいて対象者を抽出し、予め入力された対象者の生理学的データと対象者の画像データとに基づいて対象者の身体の異常を判定している。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2020-74110号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

対象者を常にカメラにより撮像し、画像データを用いて監視することは、対象者のプライバシーを侵害する虞がある。また、ネットワークを通じて画像データを送信し続けることは、通信回線を逼迫させる虞があると共に、他の通信トラフィックが増加した際に対象者の監視が滞る虞がある。さらには、その方法では相当数の監視担当者が必要となり、その面でもサービスの維持が困難となる虞がある。

30

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、対象者のプライバシーを保護すると共に、データ容量を低減しつつも対象者の監視を安定して行うことができる監視システム、監視方法、及びプログラム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】

上記の目的を達するために、本発明の一態様は、対象者を見守り、異常を検出する監視システムであって、前記対象者の赤外線画像を撮像する撮像部と、前記赤外線画像を画素データに数値化して前記赤外線画像内の温度分布を算出し、前記温度分布に基づいて、前記赤外線画像に含まれる前記対象者の人体領域を抽出し、前記人体領域の状態の経時的変化に基づいて前記対象者に異常が生じたか否かを判定する判定部と、前記判定部が前記対象者の異常を判定した場合、前記判定部の判定結果を通知する通知部と、を備える、監視システムである。

40

【0008】

本発明によれば、対象者の監視の判定を赤外線画像の画素データに基づいて行うため、対象者のプライバシーを保護できる。本発明によれば、対象者の監視の判定を赤外線画像の画素データに基づいて行うため、データ量が少なく通信回線を逼迫させる虞がなく、他の通信トラフィックが増加した際に対象者の監視が滞ることを防止することができる。

【0009】

50

また、本発明の前記判定部は、前記画素データに基づいて前記赤外線画像における等温線領域を生成し、前記等温線領域に基づいて前記人体領域を抽出してもよい。

【0010】

本発明によれば、画素データの等温線領域を生成し、人体温度を有する人体領域を抽出できる。

【0011】

また、本発明の前記判定部は、所定のタイミングにおいて前記赤外線画像を取得して記憶部に記憶させ、過去に記録された前記赤外線画像に基づいた学習により前記人体領域の経時的变化を認識し、前記対象者の行動パターンを判定してもよい。

【0012】

本発明によれば、赤外線画像のデータを蓄積して時系列において赤外線画像の画素データを用いて学習することにより、新たに撮像された赤外線画像に基づいて対象者の行動パターンを判定することができる。

【0013】

また、本発明の前記判定部は、前記対象者の人体温度の分布の状態を監視し、前記行動パターンに対応する所定の閾値と前記状態の比較結果に基づいて前記対象者の異常を判定してもよい。

【0014】

本発明によれば、居室、浴室、寝室など対象者の存在する位置における行動パターンにおける対象者の体温の変化を学習することにより、対象者の異常の判定の精度を向上することができる。

【0015】

また、本発明の前記判定部は、前記人体温度の変化率に基づいて、前記対象者の異常を判定してもよい。

【0016】

本発明によれば、居室、浴室、寝室における対象者の前記人体温度の変化率の違いを判定に取り入れることにより、対象者の異常の判定の精度を向上することができる。

【0017】

また、本発明の前記通知部は、ネットワークを通じて所定の端末装置に前記判定結果を送信してもよい。

【0018】

本発明によれば、対象者に異常があると判定された場合、遠隔地の家族や医療機関に通知するため、救命措置を迅速化できる。

【0019】

本発明の一態様は、対象者を見守り、異常を検出する監視方法であって、前記対象者の赤外線画像を撮像し、前記赤外線画像を画素データに数値化し、前記赤外線画像内の温度分布を算出し、前記温度分布に基づいて、前記赤外線画像に含まれる前記対象者の人体領域を抽出し、前記人体領域の状態の経時的变化に基づいて前記対象者に異常が生じたか否かを判定し、前記対象者の異常を判定した場合、判定結果を通知する処理をコンピュータが実行する、監視方法である。

【0020】

本発明によれば、対象者の監視の判定を赤外線画像の画素データに基づいて行うため、対象者のプライバシーを保護すると共に、データ量を低減して安定した通信を確保できる。

【0021】

本発明の一態様は、対象者を見守り、異常を検出する監視システムにインストールされるプログラムであって、前記対象者の赤外線画像を撮像させ、前記赤外線画像を画素データに数値化させ、前記赤外線画像内の温度分布を算出させ、前記温度分布に基づいて、前記赤外線画像に含まれる前記対象者の人体領域を抽出させ、前記人体領域の状態の経時的变化に基づいて前記対象者に異常が生じたか否かを判定させ、前記対象者の異常を判定した場合、判定結果を通知する処理をコンピュータに実行させる、プログラムである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、対象者の監視の判定を赤外線画像の画素データに基づいて行うため、対象者のプライバシーを保護すると共に、データ量を低減して安定した通信を確保できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、対象者のプライバシーを保護すると共に、データ容量を低減しつつも対象者の監視を安定して行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る監視システムの構成を示すブロック図である。

10

【 図 2 】 対象者が滞在する部屋の監視状態を示す斜視図である。

【 図 3 】 対象者の赤外線画像の一例を示す図である。

【 図 4 】 玄関における対象者の状態の一例を示す図である。

【 図 5 】 台所における対象者の状態の一例を示す図である。

【 図 6 】 トイレにおける対象者の状態の一例を示す図である。

【 図 7 】 寝室における対象者の状態の一例を示す図である。

【 図 8 】 浴室における対象者の状態の一例を示す図である。

【 図 9 】 居室における対象者の状態の一例を示す図である。

【 図 1 0 】 監視システムにおいて実行される処理の流れ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 】

20

【 0 0 2 5 】

以下、図面を参照しつつ、本発明に係る監視システム、監視方法、及びプログラムの実施形態について説明する。監視システムは、対象者をその対象とする室内空間において24時間監視して対象者を見守り、異常を検出するシステムである。

【 0 0 2 6 】

図1及び図2に示されるように、監視システム1は、見守りが必要な対象者が生活している建物Bと、建物B内の対象者を監視する監視装置10と、監視装置10から通知を受信する端末装置30とを備える。

【 0 0 2 7 】

建物Bは、例えば、対象者が居住する住宅、対象者が入居している介護施設、対象者が入院により滞在している病院等である。建物Bには、対象者の赤外線画像を撮像する撮像部Kと、撮像データを送信する通信部Tとを備える。撮像部Kは、複数のカメラK1 - Kn (nは自然数)を備える。カメラKnは、例えば、赤外線カメラである。カメラKnは、例えば、建物B内の部屋毎に設置されている(図2参照)。部屋においてカメラKnの撮像範囲に死角が生じる場合、カメラKnを増設して死角がなくなるようにしてもよい。

30

【 0 0 2 8 】

カメラKnは、所定時間(例えば、20秒)毎に赤外線画像を撮像する。カメラKnは、任意のタイミングに、或いは撮像範囲内に変化が生じた際に撮像するようにしてもよい。赤外線画像は、撮像対象の温度に応じて画素の色を変化させ画像表現させられる画像化可能情報である。カメラKnは、高詳細である必要はなく、0.1程度の温度変化を検出する低画素のものであればよい。これにより、画像データの送信時のデータ量が低減される。また、カメラKnは、解像度が低い低廉なものをを用いることができ、システムのコストを低減できる。

40

【 0 0 2 9 】

カメラKnにより撮像された画像データは、通信部TによりネットワークWを通じて監視装置10に送信される。この時、画像データは、後述のように対象者が撮像されているものが選択されて送信され、データ量が低減される。但し、画像データは、対象者が複数である場合、及び室内で特筆すべき温度変化が生じる場合にはそれらに対応して送信される。通信部Tは、ネットワークWを通じて画像データが含まれるデータを送受信する通信インターフェースである。

50

【 0 0 3 0 】

監視装置 1 0 は、ネットワーク W を介して建物 B と接続されている。ネットワーク W は、公衆網であってもよいし、建物 B 内のローカルネットワークであってもよい。監視装置 1 0 は、例えば、パーソナルコンピュータ、タブレット型端末、スマートフォン等の情報処理端末である。監視装置 1 0 は、撮像データを取得する取得部 1 2 と、撮像データに基づいて対象者の状態を判定する判定部 1 4 と、各種データを記憶する記憶部 1 6 と、判定結果を通知する通知部 1 8 とを備える。

【 0 0 3 1 】

取得部 1 2 は、ネットワーク W を介して画像データを取得する通信インタフェースである。記憶部 1 6 は、HDD (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリなどの非一時的な記憶媒体である。記憶部 1 6 は、ネットワーク W を介して接続されたサーバが備えていてもよい。通知部 1 8 は、判定部 1 4 が対象者に異常が生じていると判定結果を出力した場合、ネットワーク W を介して対象者の家族や医療機関等の端末装置 3 0 に送信する。

10

【 0 0 3 2 】

判定部 1 4 は、所定のタイミング (例えば、2 0 秒毎) において、ネットワーク W を介して赤外線画像の画像データを取得部 1 2 に取得させ、記憶部 1 6 に記憶させる。判定部 1 4 は、例えば、ニューラルネットワークを用いたディープラーニング等の機械学習に基づくアルゴリズムを備える。判定部 1 4 は、例えば、複数のカメラ K 1 - K n が撮像した画像データのうち、対象者が撮像されているものを選択して取得する。判定部 1 4 は、例えば、記憶部 1 6 に記憶された過去の画像データに基づいて赤外線画像における人体領域

20

【 0 0 3 3 】

判定部 1 4 は、カメラ K n が撮像した赤外線画像の画像データに基づいて対象者の状態を判定する。判定部 1 4 は、赤外線画像データを格子点上の画素データに数値化する。画素データは、例えば、撮像された画像内の格子点における温度データである。画素データは、例えば、(x , y , T , t) 等、格子点の座標 (x , y) 、温度 (T) 、時刻 (t) のデータを含む。判定部 1 4 は、画素データに基づいて、撮像された領域内の温度分布を算出する。

【 0 0 3 4 】

判定部 1 4 の判定に用いられる画素データは、テキストデータであり、対象者のプライバシーが保護される。また、画素データは、データ量が少なく、通信回線を逼迫させる虞がなく、他の通信トラフィックが増加した際に対象者の監視が滞ることを防止する。また、画素データは、温度データであり部屋における照明の有無に関係なく対象者の行動を撮像できる。画素データは、温度データであり画像と異なり、ハレーション、ノイズ、室内に充満した煙、霧が生じても関係なく、対象者を撮像できる。

30

【 0 0 3 5 】

図 3 に示されるように、判定部 1 4 は、画素データに基づいて赤外線画像における等温線領域 R を生成する。等温線領域 R は、赤外線画像において温度 T が等しい隣接する格子点を線で結んで現れる領域である。判定部 1 4 は、等温線領域 R に基づいて領域内の温度分布を算出する。判定部 1 4 は、温度分布に基づいて、赤外線画像に含まれる対象者の人体領域 H を抽出する。

40

【 0 0 3 6 】

判定部 1 4 は、例えば、過去に記録された赤外線画像の画像データを用いた学習に基づいて、部屋内の移動しない物体を認識する。判定部 1 4 は、学習に基づいて移動しない物体に対して移動する物体を認識する。判定部 1 4 は、暖房器具などの熱源の位置、移動の有無を認識する。判定部 1 4 は、学習に基づいて、画像データにおける移動する物体のうち人体領域 H を抽出する。判定部 1 4 は、学習に基づいて、抽出した人体領域 H における人体の表面温度の分布を学習する。判定部 1 4 は、人体領域 H の経時的变化を認識し、対象者の行動パターンを判定する。判定部 1 4 は、対象者の行動パターンに応じてパラメータを設定する。

50

【 0 0 3 7 】

判定部 1 4 は、対象者の日常的な行動パターンと人体温度とを関連させたデータを記憶部 1 6 に記憶し、対象者の体調の変化を判定してもよい。また、対象者のデータは、ネットワーク W を介して医療機関等に提供され、健康管理に用いられてもよい。

【 0 0 3 8 】

判定部 1 4 は、例えば、居室、寝室、浴室、洗面所、トイレ等の各部屋における異なる行動を認識する。判定部 1 4 は、画像データの経時的变化に基づいて各部屋における対象者の行動を認識し、対象者に異常が生じたか否かを判定する。判定部 1 4 は、居室や、玄関等、対象者が横たわることが不自然である部屋において対象者が倒れた状態が継続していると認識した場合、対象者に異常が生じていると判定する。判定部 1 4 は、時系列で取得した画像データを比較し、人体領域 H 内の人体温度の経時的变化を監視し、人体温度の変化率に基づいて、対象者の異常を判定してもよい。

10

【 0 0 3 9 】

判定部 1 4 は、例えば、人体温度の分布の状態を監視し、各部屋における行動パターンに対応する人体温度の所定の閾値と人体温度の分布の状態との比較結果に基づいて、対象者の異常を判定する。判定部 1 4 は、居室における閾値に比して人体温度が低い又は高いと認識した場合、対象者に異常が生じていると判定する。閾値は、季節、時間帯、温度変化を生じさせる空調設備等の使用状態により変化させる。

【 0 0 4 0 】

例えば、浴室にいる対象者の人体温度の閾値は、居室にいる対象者の人体温度の閾値に比して高く設定される。判定部 1 4 は、例えば、居室において着座して伏している状態が過去に記録された着座時間に比して長時間継続した場合、対象者に異常があると判定する。

20

【 0 0 4 1 】

図 4 に示されるように、判定部 1 4 は、例えば、玄関において対象者が長時間動かない状態を認識した場合、異常があると判定する。玄関においては、過去の行動パターンを参照すると、対象者が長時間存在することが稀であるので、対象者が玄関に長時間いることは不自然である。判定部 1 4 は、過去データに基づいて玄関における対象者の滞在時間のパラメータを調整し、対象者の滞在時間を判定する。また、玄関において対象者が横たわる姿勢の状態は不自然である。判定部 1 4 は、過去データに基づいて玄関における対象者の姿勢のパラメータを調整し、対象者の姿勢を判定する。

30

【 0 0 4 2 】

その結果、判定部 1 4 は、玄関において対象者が横たわり、長時間動かない状態を認識した場合、異常があると判定する。対象者がうたた寝しているか否かは過去の行動パターンに基づいて判定される。判定部 1 4 は、人体温度の分布の経時的变化の状態も参照し、異常を判定する。

【 0 0 4 3 】

図 5 に示されるように、判定部 1 4 は、例えば、台所において対象者が長時間動かない状態を認識した場合、異常があると判定する。台所においては、過去の行動パターンを参照すると、対象者が長時間存在すること稀であるので、対象者が玄関に長時間いることは不自然である。従って、上記と同様の処理により判定部 1 4 は、例えば、台所において対象者が横たわり、長時間動かない状態を認識した場合、異常があると判定する。

40

【 0 0 4 4 】

対象者がうたた寝しているか否かは過去の行動パターンに基づいて判定される。判定部 1 4 は、人体温度の分布の経時的变化の状態も参照し、異常を判定する。判定部 1 4 は、台所においてガス台等の熱源を認識し、熱源の稼働状態に応じてパラメータを調整する。

【 0 0 4 5 】

図 6 に示されるように、判定部 1 4 は、例えば、過去データに基づいて、トイレにおいて対象者が通常の使用時間を超えて長時間動かない状態を認識した場合、異常があると判定する。この時、判定部 1 4 は、過去データに基づいて対象者の着座姿勢の状態も変化も参照し、異常を判定する。

50

【 0 0 4 6 】

図 7 に示されるように、判定部 1 4 は、例えば、過去データに基づいて、寝室において対象者が就寝の時間帯に動きが少なくなっても異常とは判定しない。寝室においては、過去データに基づいて対象者の動きは少ないからである。判定部 1 4 は、寝室においては布団を介した人体領域 H の分布の状態を認識する。判定部 1 4 は、過去データに基づいて寝室において所定時間の間の寝返り等の小さい動きを認識する。

【 0 0 4 7 】

判定部 1 4 は、過去データに基づいて寝室において所定時間の間に寝返りをうたずに静止状態が継続する場合、対象者に異常があると判定する。判定部 1 4 は、布団を介した人体温度の分布の経時の変化の状態も参照し、異常を判定する。布団は、季節に応じて厚みが増減するため、判定部 1 4 は、季節に応じて布団を介した人体温度の変化のパラメータを調整する。判定部 1 4 は、空調設備の稼働も認識し、空調設備による室温や人体温度の変化のパラメータを調整する。

10

【 0 0 4 8 】

図 8 に示されるように、判定部 1 4 は、例えば、過去データに基づいて、浴室において対象者が入浴の時間帯に動きが少なくなっても異常とは判定しない。浴室においては、過去データに基づいて浴槽内の対象者の動きは少ないからである。判定部 1 4 は、浴室においては浴槽の湯と人体領域 H の分布の状態を認識する。判定部 1 4 は、湯から露出した人体領域 H を認識する。

【 0 0 4 9 】

判定部 1 4 は、浴槽内に対象者が存在する場合、人体温度の変化のパラメータを調整する。浴槽内に対象者がいる場合、人体温度は上昇する。判定部 1 4 は、過去の人体温度の状態を参照し、浴槽から露出した人体温度が所定範囲内に上昇しても異常とは判定しない。判定部 1 4 は、過去の人体温度の状態を参照し、浴槽から露出した人体温度が所定範囲以上に上昇した場合、異常と判定する。

20

【 0 0 5 0 】

判定部 1 4 は、過去データに基づいて浴槽から露出した人体温度の変化率に基づいて、対象者の異常を判定する。判定部 1 4 は、浴槽から露出した人体温度の上昇率が浴槽内にいる状態の通常の人体温度に比して大きい場合、異常と判定する。判定部 1 4 は、浴槽における対象者の動きが通常の利用時間を超えても少ない場合、異常と判定する。判定部 1 4 は、浴槽から露出した人体温度が通常よりも低い場合、異常と判定する。判定部 1 4 は、浴室における空調設備の稼働も認識し、空調設備による室温や人体温度の変化のパラメータを調整する。

30

【 0 0 5 1 】

図 9 に示されるように、判定部 1 4 は、例えば、過去データに基づいて、居室において対象者の動きが少なくなっても異常とは判定しない。判定部 1 4 は、暖房器具と人体領域 H の分布の状態を認識する。判定部 1 4 は、炬燵等の暖房器具から露出した人体領域 H を認識する。判定部 1 4 は、居室における炬燵等の暖房器具の稼働も認識し、暖房器具の使用による室温や人体温度の変化のパラメータを調整する。

【 0 0 5 2 】

対象者が炬燵を使用している場合、人体温度は上昇する。判定部 1 4 は、過去の人体温度の状態を参照し、炬燵から露出した人体温度が通常の状態に比して所定範囲内に上昇しても異常とは判定しない。判定部 1 4 は、過去の人体温度の状態を参照し、炬燵から露出した人体温度が炬燵を使用している状態の人体温度に比して所定範囲以上に上昇した場合、異常と判定する。判定部 1 4 は、過去データに基づいて炬燵から露出した人体温度の変化率に基づいて、対象者の異常を判定する。

40

【 0 0 5 3 】

判定部 1 4 は、炬燵から露出した人体温度の上昇率が通常に比して大きい場合、異常と判定する。判定部 1 4 は、炬燵における対象者の動きが通常の利用時間を超えても少ない場合、異常と判定する。判定部 1 4 は、炬燵から露出した人体温度が炬燵を使用している

50

状態の人体温度に比して低い場合、異常と判定する。判定部 14 は、ペット等の小動物も認識し、人体領域 H と区別する。

【0054】

判定部 14 は、上記の処理例のように対象者の異常を判定した場合、異常である旨の判定結果を通知部 18 に通知させる。

【0055】

通知部 18 は、ネットワーク W を通じて所定の端末装置 30 に判定結果を送信する。端末装置 30 は、対象者の家族等が所有している。端末装置 30 の所有者は、通知を受信後、現場への急行、対象者への連絡や緊急通報等必要な措置を講じることができる。端末装置 30 は、医療機関に備えられた救急システムに自動的に連携した装置であってもよい。

10

【0056】

次に監視装置 10 において実行される監視方法の処理について説明する。

【0057】

図 10 には、監視装置 10 において実行される処理の流れがフローチャートにより示されている。建物 B に設けられた撮像部 K は、部屋内の赤外線画像を撮像する（ステップ S10）。判定部 14 は、取得部 12 を介して所定のタイミングで対象者が撮像された赤外線画像の画素データを取得する（ステップ S12）。判定部 14 は、画素データを時系列において比較し、対象者の人体領域を抽出する（ステップ S14）。判定部 14 は、過去データに基づいて抽出した対象者の行動を認識する（ステップ S16）。判定部 14 は、過去データに基づいて対象者の行動に異常があるか否かを判定する（ステップ S18）。

20

【0058】

通知部 18 は、判定部 14 の判定結果に基づいて対象者の行動に異常がある場合、ネットワーク W を通じて家族や医療機関の端末装置 30 に通知を送信する（ステップ S20）。判定部 14 は、ステップ S10 に戻り、監視処理を継続する。判定部 14 は、ステップ S18 において対象者の行動に異常が無い場合、ステップ S10 に戻り、監視処理を継続する。

【0059】

上述した監視装置 10 に含まれる構成要素のうち少なくとも一部又は全部は、CPU（Central Processing Unit）、GPU（Graphics Processing Unit）等のプロセッサがプログラム（ソフトウェア）を実行することで実現される。これらの各機能部のうち一部または全部は、LSI（Large Scale Integration）やASIC（Application Specific Integrated Circuit）、FPGA（Field-Programmable Gate Array）等のハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。プログラムは、予め HDD（Hard Disk Drive）やフラッシュメモリなどの記憶装置に格納されていてもよいし、DVD や CD-ROM などの着脱可能な記憶媒体に格納されており、記憶媒体がドライブ装置に装着されることで記憶装置にインストールされてもよい。

30

【0060】

上述したように監視システム 1 によれば、対象者の赤外線画像の画素データを用いて対象者の状態を監視するため、対象者のプライバシーを保護することができる。監視システム 1 によれば、対象者の赤外線画像の画素データを用いて対象者の状態を監視するため、データ量が少なく、通信回線を逼迫させる虞がなく、他の通信トラフィックが増加した際に対象者の監視が滞ることを防止することができる。

40

【0061】

監視システム 1 によれば、対象者に異常があると判定された場合、家族や医療機関に通知するため、救命措置を迅速化できる。監視システム 1 によれば、対象者の体温に関するデータを蓄積するため、対象者の健康管理を行うことができる。監視システム 1 によれば、介護を必要とする対象者が入居する福祉施設等に適用することにより、介護従事者の監視負担を低減させ、介護施設の運営を効率化することができる。

【0062】

50

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記の一実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。例えば、監視システム1は、スマートスピーカ等のコミュニケーション機器と連動させ、見守りを行うと共に遠隔地の家族との交流の促進に使用してもよい。

【符号の説明】

【0063】

1	監視システム	
10	監視装置	
12	取得部	
14	判定部	10
16	記憶部	
18	通知部	
30	端末装置	
B	建物	
H	人体領域	
K	撮像部	
K1 - Kn	カメラ	
R	等温線領域	
T	通信部	
W	ネットワーク	20

30

40

50

【図面】

【図 1】

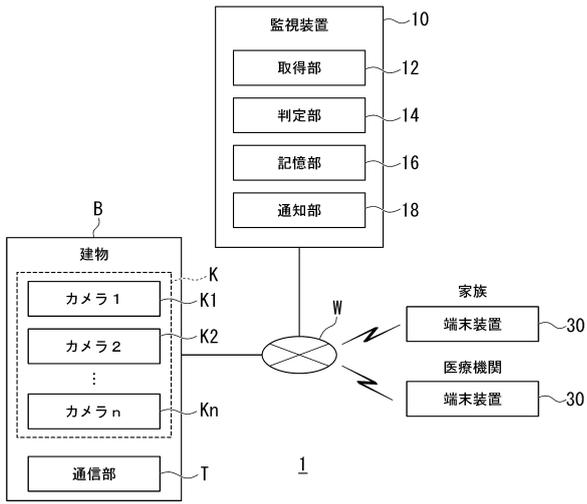


図 1

【図 2】

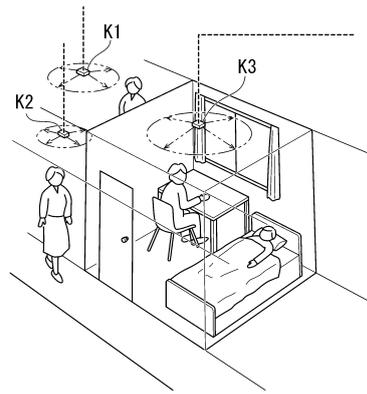


図 2

10

【図 3】

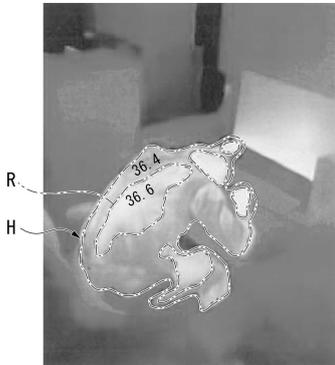


図 3

【図 4】

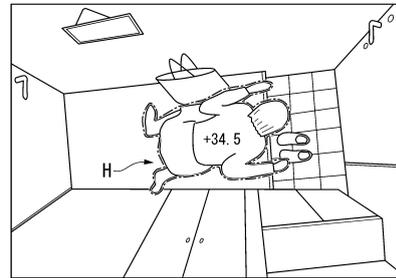


図 4

20

30

40

50

【図5】

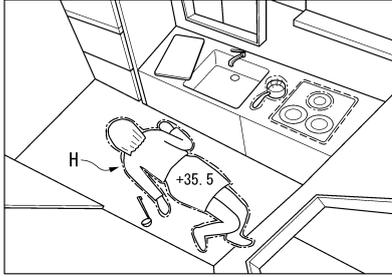


図5

【図6】

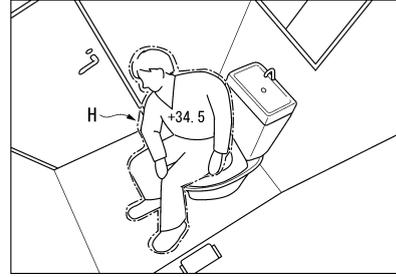


図6

10

【図7】

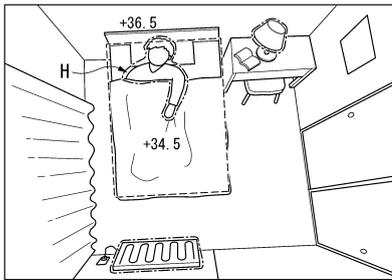


図7

【図8】

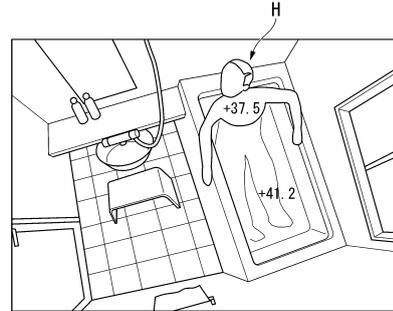


図8

20

【図9】

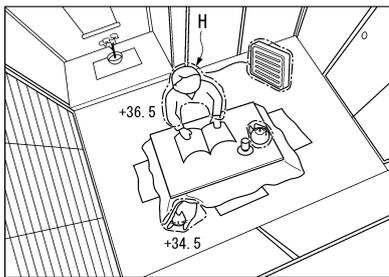


図9

【図10】

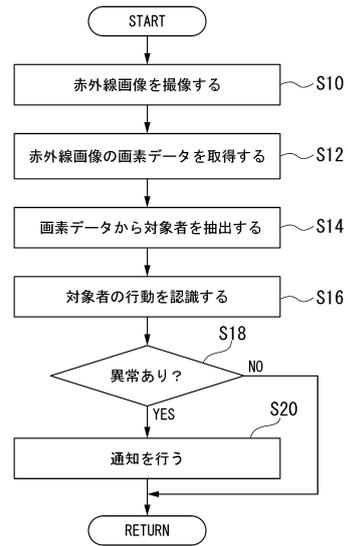


図10

30

40

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-279076(JP,A)
特開2016-170701(JP,A)
特開2016-065848(JP,A)
特開2013-206069(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06T7/00-7/90
G08B19/00-31/00
H04N5/222-5/257