

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-27465

(P2020-27465A)

(43) 公開日 令和2年2月20日(2020.2.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08B 25/04 (2006.01)	G08B 25/04 K	4C117
G08B 21/02 (2006.01)	G08B 21/02	5C054
G08B 25/00 (2006.01)	G08B 25/00 51OM	5C086
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 102B	5C087
H04N 7/18 (2006.01)	H04N 7/18 D	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-152266 (P2018-152266)
 (22) 出願日 平成30年8月13日 (2018.8.13)

(71) 出願人 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 110000752
 特許業務法人朝日特許事務所
 (72) 発明者 齋藤 玲子
 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
 (72) 発明者 山崎 英樹
 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
 (72) 発明者 板東 義文
 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

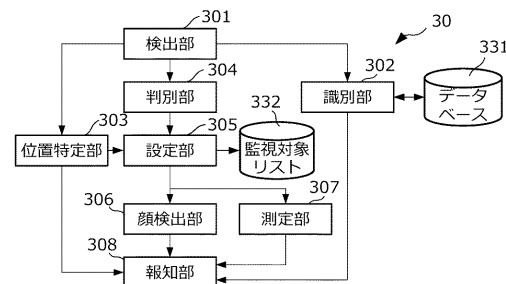
(54) 【発明の名称】 監視装置、監視システム、及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 複数の人についてうつ伏せの状態ではないかを併せて監視する監視装置、監視システム、及びプログラムを提供する。

【解決手段】 監視システムにおいて、処理装置30は、撮像部が赤外線を利用して撮影した複数の人の画像の解析結果を用いて、複数の人のうち寝姿勢の子供を監視対象に設定する設定部305と、画像により監視対象がうつ伏せの状態であることが示される場合に、警告を報知する報知部308とを備える。画像は、撮像部の撮影範囲の熱分布を示し、画像に含まれる熱源の大きさによって、画像から子供を検出する検出部301をさらに備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像部が赤外線を利用して撮影した複数の人の画像の解析結果を用いて、前記複数の人のうち寝姿勢の子供を監視対象に設定する設定部と、

前記画像により前記監視対象がうつ伏せの状態であることが示される場合に、警告を報知する報知部と

を備える監視装置。

【請求項 2】

前記画像は、前記撮像部の撮影範囲の熱分布を示し、

前記画像に含まれる熱源の大きさによって、前記画像から前記子供を検出する検出部をさらに備える

請求項 1 に記載の監視装置。

【請求項 3】

前記画像において前記子供の姿勢を示す複数の特徴点の基準面からの高さの関係によって、前記姿勢が前記寝姿勢であるかを判別する判別部をさらに備える

請求項 2 に記載の監視装置。

【請求項 4】

前記画像は、前記撮像部の撮影範囲の熱分布を示し、

前記画像を用いて前記監視対象の体温を測定する測定部をさらに備え、

前記報知部は、さらに前記体温の基準の体温からの上昇量が閾値以上である場合に、前記警告を報知する

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の監視装置。

【請求項 5】

前記報知部は、前記上昇量によって、前記警告の報知方法を変化させる

請求項 4 に記載の監視装置。

【請求項 6】

前記画像から前記監視対象の顔画像を検出する顔検出部をさらに備え、

前記報知部は、前記顔画像の検出状況に応じて、前記警告を報知する

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の監視装置。

【請求項 7】

前記報知部は、前記顔画像が検出されない状態が設定時間以上継続した場合には、前記警告を報知する

請求項 6 に記載の監視装置。

【請求項 8】

前記画像を用いて、前記複数の人が居る場所における前記監視対象の位置を特定する位置特定部をさらに備え、

前記報知部は、さらに前記位置を報知する

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の監視装置。

【請求項 9】

前記画像から前記監視対象の顔画像を認識し、認識した顔画像に基づいて前記監視対象を識別する識別部をさらに備え、

前記報知部は、さらに前記監視対象の識別情報を報知する

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の監視装置。

【請求項 10】

赤外線を利用して複数の人の画像を撮影する撮像部と、

前記画像の解析結果を用いて、前記複数の人のうち寝姿勢の子供を監視対象に設定する設定部と、

前記画像により前記監視対象がうつ伏せの状態であることが示される場合に、警告を報知する報知部と

を備える監視システム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

コンピュータに、

撮像部が赤外線を利用して撮影した複数の人の画像の解析結果を用いて、前記複数の人のうち寝姿勢の子供を監視対象に設定するステップと、

前記画像により前記監視対象がうつ伏せの状態であることが示される場合に、警告を報知するステップと

を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、監視装置、監視システム、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

子供の状態を監視する技術が知られている。例えば特許文献1には、乳幼児を撮影した動画情報を解析して検知された頭部の向きがうつ伏せであるとき又は体温検知手段が検知した乳幼児の体温が閾値を上回ったときに異常と判定し、緊急信号を出力することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-48819号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば監視装置が子供のベッドの端に設置され、1人の子供の画像だけを撮影する場合には、1つの監視装置で1人の子供の状態しか監視することができない。特に、保育園や幼稚園のように複数の子供が居る施設では、このような監視装置は利用し難い。

本発明は、複数の人についてうつ伏せの状態で寝ていないかを併せて監視することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に係る発明は、撮像部が赤外線を利用して撮影した複数の人の画像の解析結果を用いて、前記複数の人のうち寝姿勢の子供を監視対象に設定する設定部と、前記画像により前記監視対象がうつ伏せの状態であることが示される場合に、警告を報知する報知部とを備える監視装置である。

【0006】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の監視装置において、前記画像は、前記撮像部の撮影範囲の熱分布を示し、前記画像に含まれる熱源の大きさによって、前記画像から前記子供を検出する検出部をさらに備える。

【0007】

請求項3に係る発明は、請求項2に記載の監視装置において、前記画像において前記子供の姿勢を示す複数の特徴点の基準面からの高さの関係によって、前記姿勢が前記寝姿勢であるかを判別する判別部をさらに備える。

【0008】

請求項4に係る発明は、請求項1から3のいずれか1項に記載の監視装置において、前記画像は、前記撮像部の撮影範囲の熱分布を示し、前記画像を用いて前記監視対象の体温を測定する測定部をさらに備え、前記報知部は、さらに前記体温の基準の体温からの上昇量が閾値以上である場合に、前記警告を報知する。

【0009】

請求項5に係る発明は、請求項4に記載の監視装置において、前記報知部は、前記上昇

10

20

30

40

50

量によって、前記警告の報知方法を変化させる。

【0010】

請求項6に係る発明は、請求項1から5のいずれか1項に記載の監視装置において、前記画像から前記監視対象の顔画像を検出する顔検出部をさらに備え、前記報知部は、前記顔画像の検出状況に応じて、前記警告を報知する。

【0011】

請求項7に係る発明は、請求項6に記載の監視装置において、前記報知部は、前記顔画像が検出されない状態が設定時間以上継続した場合には、前記警告を報知する。

【0012】

請求項8に係る発明は、請求項1から7のいずれか1項に記載の監視装置において、前記画像を用いて、前記複数の人が居る場所における前記監視対象の位置を特定する位置特定部をさらに備え、前記報知部は、さらに前記位置を報知する。

10

【0013】

請求項9に係る発明は、請求項1から8のいずれか1項に記載の監視装置において、前記画像から前記監視対象の顔画像を認識し、認識した顔画像に基づいて前記監視対象を識別する識別部をさらに備え、前記報知部は、さらに前記監視対象の識別情報を報知する。

【0014】

請求項10に係る発明は、赤外線を利用して複数の人の画像を撮影する撮像部と、前記画像の解析結果を用いて、前記複数の人のうち寝姿勢の子供を監視対象に設定する設定部と、前記画像により前記監視対象がうつ伏せの状態であることが示される場合に、警告を報知する報知部とを備える監視システムである。

20

【0015】

請求項11に係る発明は、コンピュータに、撮像部が赤外線を利用して撮影した複数の人の画像の解析結果を用いて、前記複数の人のうち寝姿勢の子供を監視対象に設定するステップと、前記画像により前記監視対象がうつ伏せの状態であることが示される場合に、警告を報知するステップとを実行させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0016】

請求項1に係る発明によれば、複数の人についてうつ伏せの状態で寝ていないかを併せて監視することができる。

30

請求項2に係る発明によれば、熱分布を示す画像から子供を検出することができる。

請求項3に係る発明によれば、這って歩く子供が誤って監視対象に設定されるのを防ぐことができる。

請求項4に係る発明によれば、個々の子供の体温を測定する機器を用いなくても、子供の体温の上昇に気付くことができる。

請求項5に係る発明によれば、子供の体温の上昇量に応じた方法で警告を報知することができる。

請求項6に係る発明によれば、顔画像の検出状況によらずうつ伏せの状態で寝ているかを監視する場合に比べて、監視の精度を高めることができる。

請求項7に係る発明によれば、一時的に寝姿勢がうつ伏せの状態になった場合に、警告が報知されるのを防ぐことができる。

40

請求項8に係る発明によれば、うつ伏せの状態で寝ている子供の対処を迅速に行うことができる。

請求項9に係る発明によれば、うつ伏せの状態で寝ている子供の対処を迅速に行うことができる。

請求項10に係る発明によれば、複数の人についてうつ伏せの状態で寝ていないかを併せて監視することができる。

請求項11に係る発明によれば、複数の人についてうつ伏せの状態で寝ていないかを併せて監視することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【0017】

【図1】実施形態に係る監視システム1の一例を示す図である。

【図2】端末装置20のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図3】処理装置30のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図4】処理装置30の機能構成の一例を示す図である。

【図5】データベース331の一例を示す図である。

【図6】監視対象リスト332の一例を示す図である。

【図7】監視システム1の設置例を示す図である。

【図8】監視対象の登録処理の一例を示すフローチャートである。

【図9】うつ伏せ寝の監視処理の一例を示すフローチャートである。

【図10】表示部26に表示される画面60の一例を示す図である。

【図11】体温上昇の監視処理の一例を示すフローチャートである。

【図12】表示部26に表示される画面70の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

1. 構成

図1は、本実施形態に係る監視システム1の一例を示す図である。監視システム1は、乳幼児突然死症候群を予防するために、子供の状態を監視するシステムである。なお、ここでいう「子供」には、乳児及び幼児が含まれる。乳幼児突然死症候群を予防する方法としては、例えばうつ伏せ状態で寝させないことやうつ熱を防ぐことが有効であると考えられている。このうつ熱とは、外部環境の異常によって体温が上昇する状態をいう。監視システム1が監視する子供の状態には、子供がうつ伏せ状態で寝ること（以下、「うつ伏せ寝」という。）や就寝中の子供の体温の上昇が含まれる。

【0019】

監視システム1は、撮像装置10と、端末装置20と、処理装置30とを備える。これらの装置は、通信回線40を介して接続されている。通信回線40は、これらの装置間の通信を伝送する。通信回線40には、例えばLAN（Local Area Network）等のプライベートネットワークが用いられてもよい。

【0020】

撮像装置10は、赤外線を利用して、複数の人が居る場所の熱分布画像を撮影する。撮像装置10には、例えば赤外線カメラが用いられてもよい。熱分布画像は、サーモグラフィとも呼ばれ、撮影範囲の熱分布を示す画像である。熱分布画像は、動画であってもよいし、静止画であってもよい。

【0021】

図2は、端末装置20のハードウェア構成の一例を示す図である。端末装置20は、処理装置30の制御の下、警告を報知する画像又は音を出力する。端末装置20には、例えばスマートフォンやタブレット端末等の持ち運び可能な装置が用いられてもよい。端末装置20は、プロセッサ21と、メモリ22と、ストレージ23と、通信部24と、操作部25と、表示部26と、音出力部27とを備える。プロセッサ21は、プログラムをメモリ22に読み出して実行することにより、各種の処理を実行する。プロセッサ21には、例えばCPU（Central Processing Unit）が用いられてもよい。メモリ22は、プロセッサ21により実行されるプログラムを記憶する。メモリ22には、例えばROM（Read Only Memory）及びRAM（Random Access Memory）が用いられてもよい。ストレージ23は、各種のデータ及びプログラムを記憶する。ストレージ23には、例えばフラッシュメモリが用いられてもよい。通信部24は、通信回線40に接続され、通信回線40を介してデータ通信を行う。操作部25は、端末装置20の操作に用いられる。操作部25には、例えば操作ボタンやタッチセンサが用いられてもよい。表示部26は、各種の情報を表示する。表示部26には、例えば液晶ディスプレイが用いられてもよい。音出力部27は、音声信号を音に変換して空間に向けて発する。音出力部27には、例えばスピーカが用いられてもよい。

10

20

30

40

50

【0022】

図3は、処理装置30のハードウェア構成の一例を示す図である。処理装置30は、撮像装置10が撮影した熱分布画像を解析し、その解析結果を用いて子供の状態を監視する処理を行う。処理装置30は、子供がうつ伏せ寝をしている場合や就寝中の子供の体温が上昇した場合には、端末装置20を用いて警告を報知する。処理装置30には、例えば汎用のコンピュータが用いられてもよい。処理装置30は、プロセッサ31と、メモリ32と、ストレージ33と、通信部34と、操作部35と、表示部36とを備える。プロセッサ31は、プログラムをメモリ32に読み出して実行することにより、各種の処理を実行する。プロセッサ31には、例えばCPUが用いられてもよい。メモリ32は、プロセッサ31により実行されるプログラムを記憶する。メモリ32には、例えばROM及びRAMが用いられてもよい。ストレージ33は、各種のデータ及びプログラムを記憶する。ストレージ33には、例えばハードディスクドライブ又はソリッドステートドライブが用いられてもよい。通信部34は、通信回線40に接続され、通信回線40を介してデータ通信を行う。操作部35は、処理装置30の操作に用いられる。操作部35には、例えばマウス及びキーボードが用いられてもよい。表示部36は、各種の情報を表示する。表示部36には、例えば液晶ディスプレイが用いられてもよい。

10

【0023】

図4は、処理装置30の機能構成の一例を示す図である。処理装置30は、検出部301と、識別部302と、位置特定部303と、判別部304と、設定部305と、顔検出部306と、測定部307と、報知部308として機能する。これらの機能は、メモリ32に記憶されたプログラムと、このプログラムを実行するプロセッサ31との協働により、プロセッサ31が演算を行い又は通信部34による通信を制御することにより実現される。

20

【0024】

検出部301は、撮像装置10が撮影した複数の人が居る場所の熱分布画像から子供を検出する。このとき、熱分布画像に含まれる熱源の大きさによって、複数の人が子供であるか否かが判別されてもよい。熱分布画像に含まれる熱源の大きさは、熱源に対応する人の体の大きさを示す。子供は、大人に比べて体が小さい。したがって、例えば熱分布画像に含まれる熱源の大きさが予め定められた大きさ以下である場合には、子供が検出されてもよい。この予め定められた大きさは、例えば熱源に対応する人が子供であるとみなせる大きさであってもよい。

30

【0025】

識別部302は、熱分布画像から子供の顔画像を認識し、認識した顔画像に基づいて子供を識別する。この顔画像を用いた識別は、顔認証とも呼ばれる。この識別は、例えば周知の顔認識技術を用いて、ストレージ33に予め記憶されたデータベース331と照合することにより行われてもよい。

【0026】

図5は、データベース331の一例を示す図である。データベース331には、子供を識別するID (Identification) と対応付けて、子供の顔画像を示す顔データが含まれる。これらの情報は、例えば管理者により予め登録されてもよい。

40

【0027】

位置特定部303は、熱分布画像を用いて、撮像装置10の撮影対象となる場所における各子供の位置を特定する。この位置を特定する方法としては、例えば熱分布画像中の各子供に対応する熱源の位置座標を、実空間上の位置座標に変換するという方法が用いられてもよい。

【0028】

判別部304は、熱分布画像において子供の姿勢を示す複数の特徴点の基準面からの高さの関係によって、子供の姿勢が寝姿勢であるか否かを判別する。これらの特徴点には、例えば頭部、手先、及び足先が用いられてもよい。基準面には、例えば床面が用いられてもよい。この高さの測定には、例えば周知の画像を用いた距離計測技術が用いられてもよ

50

い。子供が寝姿勢を取っている場合、子供の頭部、手先、足先は床面からの高さが概ね同じになる。したがって、例えばこれらの特徴点の高さの差が予め定められた差分以下である場合には、子供の姿勢が寝姿勢であると判別されてもよい。この予め定められた差分には、例えば子供の姿勢が寝姿勢であるとみなせる高さの差が用いられてもよい。

【0029】

設定部305は、判別部304の判別結果に基づいて、寝姿勢の子供を監視対象に設定する。この監視対象の設定は、例えばストレージ33に予め記憶された監視対象リスト332に、監視対象の子供を示す情報を追加することにより行われてもよい。

【0030】

図6は、監視対象リスト332の一例を示す図である。監視対象リスト332には、子供を識別するIDと対応付けて、子供の位置を示す位置情報が含まれる。

10

【0031】

顔検出部306は、熱分布画像から監視対象の子供の顔画像を検出する。この顔画像の検出には、例えば周知の顔認識技術が用いられてもよい。

【0032】

測定部307は、熱分布画像を用いて監視対象の子供の体温を測定する。この体温を測定する方法としては、例えば熱分布画像に含まれる熱源の温度に応じて体温を測定するという方法が用いられてもよい。この方法において、熱分布画像に含まれる熱源のうち、子供の体の部位に対応する部分の温度が用いられてもよい。この部位は、例えば胸部であってもよいし、頭部であってもよい。

20

【0033】

報知部308は、顔画像の検出状況から監視対象の子供がうつ伏せ寝の状態であることが示される場合に、端末装置20から警告を報知する。また、報知部308は、子供の体温の基準の体温からの上昇量が予め定められた上昇量以上である場合に、端末装置20から警告を報知する。この基準の体温には、例えば初期体温が用いられてもよい。この警告の報知は、例えば警告するメッセージを端末装置20に表示させることにより実現されてもよい。

【0034】

2. 動作

図7は、監視システム1の設置例を示す図である。この例では、監視システム1は、幼稚園や保育所等の施設に設置されている。この施設には、複数の子供501から506及び先生507が居る部屋50と、園長等の先生が常駐する部屋51とが含まれる。部屋50には、撮像装置10が設置されている。先生507は、端末装置20を持ち運んでいる。部屋51には、処理装置30が設置されている。お昼寝の時間になると、子供501から506は部屋50で寝る。その間、先生507はこれらの子供501から506を見守る。しかし、お昼寝の時間であっても、子供501から506の一部が寝なかったり、一度寝たものの起きてきたりする場合もある。

30

【0035】

2. 1. 登録処理

図8は、処理装置30が行う監視対象の登録処理の一例を示すフローチャートである。撮像装置10は、部屋50の熱分布画像を撮影し、撮影した熱分布画像を示す画像データを処理装置30に順次送信する。この登録処理は、例えば処理装置30が撮像装置10から画像データを受信したときに開始される。

40

【0036】

ステップS11では、検出部301において、撮像装置10から受信された画像データが示す熱分布画像（以下、「対象画像」という。）から熱源が探索される。具体的には、対象画像の左上の開始点から予め定められた探索幅の部分而走査し、人間の体温を有する熱源が探索される。

【0037】

ステップS12では、ステップS11の探索により熱源が検出されたか否かが判定され

50

る。例えばステップS 1 1において探索された部分に対応する部屋5 0の領域に誰も居ない場合には、ステップS 1 2の判定がN Oになる。この場合、処理はステップS 2 0に進む。一方、図7に示す例において、ステップS 1 1において探索された部分に対応する部屋5 0の領域に子供5 0 1から5 0 6及び先生5 0 7のうち少なくともいずれかが居る場合には、熱源が検出されるため、ステップS 1 2の判定がY E Sになる。この場合、処理は次のステップS 1 3に進む。

【0 0 3 8】

ステップS 1 3では、判別部3 0 4において、ステップS 1 2において検出された熱源の大きさによって、この熱源に対応する人が子供であるか大人であるかが判別される。図7に示す例において、例えば先生5 0 7に対応する熱源が検出された場合には、熱源の大きさが予め定められた大きさより大きくなるため、ステップS 1 3の判定がN Oになる。この場合、処理はステップS 2 0に進む。一方、図7に示す例において、例えば子供5 0 1から5 0 6の少なくともいずれかに対応する熱源が検出された場合には、熱源の大きさが予め定められた大きさ以下になるため、ステップS 1 3の判定がY E Sになる。この場合、処理はステップS 1 4に進む。

【0 0 3 9】

ステップS 1 4では、識別部3 0 2において、子供の顔画像が認識され、認識された顔画像を示す顔データをデータベース3 3 1と照合することにより、子供が識別される。図7に示す例において、例えば対象画像から子供5 0 1に対応する熱源が検出された場合、子供5 0 1の顔画像が認識され、この顔画像を示す顔データと図5に示すデータベース3 3 1に含まれる子供の顔データとが比較される。この比較は、例えば顔データから抽出される特徴量を用いて行われてもよい。例えば子供5 0 1の顔データと、I D「0 0 1」と対応付けられた子供の顔データとの類似度が閾値より高い場合には、この「0 0 1」というI Dにより子供5 0 1が識別される。

【0 0 4 0】

ステップS 1 5では、判別部3 0 4において、子供の姿勢から子供が寝ているか起きているかが判別される。図7に示す例において、例えば対象画像から子供5 0 1から5 0 4のいずれかに対応する熱源が検出された場合、子供5 0 1から5 0 4の体はいずれも蒲団の中に入っているため、対象画像から子供5 0 1から5 0 4の頭部は検出されるものの、手先及び足先は検出されない。この場合、子供5 0 1から5 0 4の姿勢は寝姿勢であるとみなせるため、ステップS 1 5の判定はY E Sになる。また、対象画像から子供5 0 5に対応する熱源が検出された場合、子供5 0 5の体は掛蒲団から出ているため、対象画像から子供5 0 5の頭部、手先、及び足先が検出される。この場合、対象画像を用いて、床面からの頭部の高さ、手先の高さ、足先の高さがそれぞれ測定される。図7に示すように、子供5 0 5が敷布団の上に寝ている場合、これらの高さは概ね同じであるため、その差は予め定められた差分未満になる。この場合、子供5 0 5の姿勢が寝姿勢であることを示すため、ステップS 1 5の判定はY E Sになる。このように、ステップS 1 5の判定がY E Sである場合、処理はステップS 1 6に進む。

【0 0 4 1】

ステップS 1 6では、寝ている子供が監視対象に設定されているか否かが判定される。具体的には、まず位置特定部3 0 3において、この子供の部屋5 0における位置が特定される。続いて、特定された位置を示す位置情報が監視対象リスト3 3 2に含まれるか否かが判定される。この位置情報が監視対象リスト3 3 2に含まれる場合、ステップS 1 6の判定がY E Sになる。この場合、処理はステップS 1 7を行わずにステップS 2 0に進む。一方、この位置情報が監視対象リスト3 3 2に含まれない場合、ステップS 1 6の判定がN Oになる。この場合、処理はステップS 1 7に進む。

【0 0 4 2】

ステップS 1 7では、設定部3 0 5において、寝ている子供が監視対象に設定される。具体的には、この子供の位置を示す位置情報が監視対象リスト3 3 2に追加される。図7に示す例において、例えば子供5 0 1が監視対象に設定されていない場合、図6に示すよ

10

20

30

40

50

うに、子供501のID「001」と、子供501の位置を示す位置情報(x1, y1)とが、監視対象リスト332に追加される。

【0043】

一方、図7に示す例において、例えば対象画像から子供506に対応する熱源が検出された場合には、子供506は蒲団から出ているため、上述したステップS15において、対象画像から子供506の頭部P1、手先P2、及び足先P3が検出される。この場合、床面からの頭部P1の高さ、手先P2の高さ、足先P3の高さがそれぞれ測定される。子供506が床の上を這って歩いている場合、手先P2の高さと足先P3の高さとは概ね同じであるが、頭部P1の高さは、手先P2の高さ又は足先P3の高さより大きくなる。そのため、頭部P1の高さと、手先P2の高さ又は足先P3の高さとの差は予め定められた差分以上になる。この場合、子供506が起きていることを示すため、ステップS15の判定がNOになる。このように、ステップS15の判定がNOである場合、処理はステップS18に進む。

10

【0044】

ステップS18では、起きている子供が監視対象に設定されているか否かが判定される。具体的には、この子供の位置を示す位置情報が監視対象リスト332に含まれるか否かが判定される。この位置情報が監視対象リスト332に含まれない場合、子供が既に監視対象から外されていることを示すため、ステップS18の判定がNOになる。このように、ステップS18の判定がNOである場合、処理はステップS20に進む。一方、この位置情報が監視対象リスト332に含まれる場合、子供が未だ監視対象に設定されていることを示すため、ステップS18の判定がYESになる。このように、ステップS18の判定がYESである場合、処理はステップS19に進む。

20

【0045】

ステップS19では、起きている子供が監視対象から外される。具体的には、この子供のID及び位置情報が監視対象リスト332から削除される。図7に示す例において、例えば子供506が監視対象に設定されている場合、図6に示す監視対象リスト332から子供506のID「006」と子供506の位置を示す位置情報(x6, y6)とが、削除される。

【0046】

ステップS20では、対象画像の右端まで熱源の探索が完了したか否かが判定される。対象画像の右端まで熱源の探索が完了していない場合、ステップS20の判定がNOになる。この場合、処理はステップS21に進む。

30

【0047】

ステップS21では、対象画像の左端から右端に向かう主走査方向に沿って走査位置が次の走査位置に変更される。そして変更後の走査位置から、上述したステップS11と同様に再び熱源が探索される。

【0048】

このようにして、ステップS11からS21の処理を繰り返すことにより対象画像の右端まで熱源の探索が完了すると、上述したステップS20の判定がYESになる。この場合、処理はステップS22に進む。

40

【0049】

ステップS22では、対象画像の右下の終了点まで熱源の探索が完了したか否かが判定される。対象画像の終了点まで熱源の探索が完了していない場合、ステップS22の判定がNOになる。この場合、処理はステップS23に進む。

【0050】

ステップS23では、対象画像の上端から下端に向かう副走査方向に沿って探索開始位置が次の探索開始位置に変更される。そして変更後の探索開始位置から、上述したステップS11と同様に再び熱源が探索される。

【0051】

このようにしてステップS11からS23の処理を繰り返すことにより、寝ている子供

50

501から505が監視対象に設定され、起きている子供506は監視対象から外された状態になる。そして、対象画像の右下の終了点まで熱源の探索が完了すると、上述したステップS22の判定がYESになる。この場合、処理はステップS24に進む。

【0052】

ステップS24では、子供の状態の監視を終了するか否かが判定される。例えば監視の終了指示が行われない場合、ステップS24の判定がNOになる。この場合、処理はステップS11に戻る。そして、例えば撮像装置10から受信された新たな画像データが示す熱分布画像に基づいて、上述したステップS11からS24の処理が行われる。一方、例えば操作部35を用いて監視の終了を指示する操作が行われた場合、ステップS24の判定がYESになる。この場合、処理は終了する。

10

【0053】

2. 2. うつ伏せ寝の監視処理

図9は、処理装置30が行ううつ伏せ寝の監視処理の一例を示すフローチャートである。この監視処理は、監視対象に設定された各子供について行われる。上述した登録処理において、子供が監視対象に設定されると、その子供についてうつ伏せ寝の監視処理が開始される。この監視処理は、上述した登録処理と並行して行われてもよい。

【0054】

ステップS31では、顔検出部306において監視対象の子供の顔画像が検出されたかが判定される。具体的には、監視対象リスト332に含まれる監視対象の子供の位置情報が示す位置を基準として、顔画像の検出が行われる。図7に示す例において、例えば子供501が監視対象である場合には、位置座標(x1, y1)により示される位置から予め定められた範囲を走査して、子供501の顔画像の検出が行われる。子供501の顔画像が検出された場合には、ステップS31の判定がYESになる。この場合、処理はステップS35に進む。一方、子供501の顔画像が検出されない場合には、ステップS31の判定がNOになる。この場合、処理はステップS32に進む。

20

【0055】

ステップS32では、監視対象の子供の顔画像が連続して検出されなかった回数（以下、「不検出回数」という。）が設定回数以上であるか否かが判定される。例えば設定回数が5回である場合、子供501の顔画像の不検出回数が4回以下であるときは、ステップS32の判定がNOになる。この場合、処理はステップS33に進む。

30

【0056】

ステップS33では、不検出回数が1加算される。例えば不検出回数が1回である場合には、不検出回数は2回になる。

【0057】

一方、上述したステップS32において、例えば子供501の顔画像の不検出回数が5回であるときは、不検出回数が設定回数以上であるため、ステップS32の判定がYESになる。この場合、処理はステップS34に進む。

【0058】

ステップS34では、報知部308において、端末装置20から警告を報知する処理が行われる。具体的には、うつ伏せ寝を警告するメッセージが送信される。また、うつ伏せ寝をしている子供のID及び位置情報が監視対象リスト332から読み出されて、メッセージとともに送信される。これにより、端末装置20の表示部26には、このメッセージ、ID、及び位置情報に応じた画面60が表示される。

40

【0059】

図10は、表示部26に表示される画面60の一例を示す図である。ここでは、子供501がうつ伏せ寝をしている場合を想定する。この場合、画面60には、「うつ伏せ寝をしています」というメッセージが含まれる。また、画面60には、ID「001」に対応する子供501の名前が含まれる。さらに、画面60には、子供501の位置情報(x1, y1)に基づいて、部屋50における子供501の位置を示す画像が含まれる。

【0060】

50

ステップS 3 5では、監視対象の子供が既に監視対象から外されているか否かが判定される。具体的には、監視対象の子供のID及び位置情報が監視対象リスト3 3 2に含まれるか否かが判定される。監視対象の子供のID及び位置情報が監視対象リスト3 3 2に含まれる場合、監視対象の子供が未だ監視対象に設定されていることを示すため、ステップS 3 5の判定がNOになる。この場合、処理はステップS 3 1に戻る。そして、例えば撮像装置1 0から受信された新たな画像データが示す熱分布画像に基づいて、上述したステップS 3 1からS 3 5の処理が行われる。一方、監視対象の子供のID及び位置情報が監視対象リスト3 3 2に含まれない場合、監視対象の子供が既に監視対象から外されていることを示すため、ステップS 3 5の判定がYESになる。この場合、処理はステップS 3 6に進む。

10

【0 0 6 1】

ステップS 3 6では、監視対象であった子供を再び監視対象に設定するか否かが判定される。例えば、子供の中には、寝ている間に起き上がるような動きをしたり、一度起き上がってから再び寝たりする傾向がある子供がいる。そのような子供については、上述した登録処理において監視対象から外されても、念のためもう1回だけ監視処理を行った方が好ましい。したがって、このような子供のIDを予めストレージ3 3に記憶しておき、監視対象であった子供のIDがストレージ3 3に記憶されている場合には、この子供を再び監視対象に設定すると判定されてもよい。この場合、ステップS 3 6の判定がYESになり、処理はステップS 3 1に戻る。そして、例えば撮像装置1 0から受信された新たな画像データが示す熱分布画像に基づいて、上述したステップS 3 1からS 3 6の処理が行われる。一方、この子供のIDがストレージ3 3に記憶されていない場合又は既にこの子供が監視対象に再設定されていた場合には、ステップS 3 6の判定がNOになる。この場合、この処理は終了する。

20

【0 0 6 2】

2. 3. 体温上昇の監視処理

図1 1は、処理装置3 0が行う体温上昇の監視処理の一例を示すフローチャートである。この監視処理は、監視対象に設定された各子供について行われる。上述した登録処理において、子供が監視対象に設定されると、その子供について体温上昇の監視処理が開始される。この監視処理は、上述した登録処理及びうつ伏せ寝の監視処理と並行して行われてもよい。

30

【0 0 6 3】

ステップS 4 1では、監視対象の子供の初期体温が登録される。具体的には、測定部3 0 7において、監視対象リスト3 3 2に含まれる監視対象の子供の位置情報が示す位置を基準として対象画像から検出された熱源の温度に応じて、監視対象の子供の体温が測定される。そして、測定された体温が初期体温としてストレージ3 3に記憶される。

【0 0 6 4】

ステップS 4 2では、上述したステップS 3 5と同様に、監視対象の子供が既に監視対象から外されているか否かが判定される。監視対象の子供が未だ監視対象に設定されている場合、ステップS 4 2の判定がNOになる。この場合、処理はステップS 4 3に進む。

【0 0 6 5】

ステップS 4 3では、監視対象の子供の体温が初期体温から上昇しているか否かが判定される。具体的には、上述したステップS 4 1と同様に、測定部3 0 7において、監視対象の子供の現在の体温が測定される。続いて、ストレージ3 3に記憶された初期体温に比べて、現在の体温が上昇しているか否かが判定される。例えば、現在の体温が初期体温以下である場合には、監視対象の子供の体温が初期体温から上昇していないことを示すため、ステップS 4 3の判定がNOになる。この場合、処理はステップS 4 2に戻る。一方、現在の体温が初期体温より高い場合には、監視対象の子供の体温が初期体温から上昇していることを示すため、ステップS 4 3の判定がYESになる。この場合、処理はステップS 4 4に進む。

40

【0 0 6 6】

50

ステップ S 4 4 では、体温の上昇量が閾値以上であるか否かが判定される。例えば閾値が 3 分である場合、現在の体温と初期体温との差が 3 分より小さいときは、体温の上昇量が閾値未満になるため、ステップ S 4 4 の判定が N O になる。この場合、処理はステップ S 4 5 に進む。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 4 5 では、報知部 3 0 8 において、端末装置 2 0 から弱い警告を報知する処理が行われる。具体的には、体温の上昇を警告するメッセージが送信される。また、体温が上昇した子供の I D 及び位置情報が監視対象リスト 3 3 2 から読み出されて、メッセージとともに送信される。これにより、端末装置 2 0 の表示部 2 6 には、このメッセージ、I D、及び位置情報に応じた画面 7 0 が表示される。

10

【 0 0 6 8 】

図 1 2 は、表示部 2 6 に表示される画面 7 0 の一例を示す図である。ここでは、子供 5 0 1 の体温が上昇した場合を想定する。この場合、画面 7 0 には、「体温が上がっています」というメッセージが含まれる。また、画面 7 0 には、I D 「0 0 1」に対応する子供 5 0 1 の名前が含まれる。さらに、画面 7 0 には、子供 5 0 1 の位置情報 (x 1 , y 1) に基づいて、部屋 5 0 における子供 5 0 1 の位置を示す画像が含まれる。

【 0 0 6 9 】

一方、上述したステップ S 4 4 において、現在の体温と初期体温との差が 3 分以上であるときは、体温の上昇量が閾値以上であるため、ステップ S 4 4 の判定が Y E S になる。この場合、処理はステップ S 4 6 に進む。

20

【 0 0 7 0 】

ステップ S 4 6 では、報知部 3 0 8 において、端末装置 2 0 から強い警告を報知する処理が行われる。具体的には、上述したステップ S 4 5 と同様に、体温の上昇を警告するメッセージと、体温が上昇した子供の I D 及び位置情報が送信される。また、警告音を示す音声信号が端末装置 2 0 に送信される。これにより、端末装置 2 0 においては、図 1 2 に示す画面 7 0 が表示部 2 6 に表示されるとともに、音出力部 2 7 から警告音が出力される。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 4 7 では、上述したステップ S 3 6 と同様に、監視対象であった子供を再び監視対象に設定するか否かが判定される。この子供を再び監視対象に設定すると判定された場合には、ステップ S 4 7 の判定が Y E S になる。この場合、処理はステップ S 4 1 に戻る。そして、例えば撮像装置 1 0 から受信された新たな画像データが示す熱分布画像に基づいて、上述したステップ S 4 1 から S 4 7 の処理が行われる。一方、この子供を再び監視対象に設定しないと判定された場合には、ステップ S 4 7 の判定が N O になる。この場合、この処理は終了する。

30

【 0 0 7 2 】

なお、上述した実施形態では、本発明に係る「監視装置」、「撮像部」、「識別情報」として、それぞれ「処理装置 3 0」、「撮像装置 1 0」、「I D」が用いられている。

【 0 0 7 3 】

以上説明した実施形態によれば、撮像装置 1 0 が複数の子供が居る部屋の熱分布画像を撮影し、この熱分布画像を用いてうつ伏せ寝の監視処理が行われるため、複数の子供についてうつ伏せ寝をしていないかが併せて監視される。また、熱源の大きさによって大人と子供とが判別されるため、部屋の中に居る人の中に大人が含まれる場合でも、子供だけが監視対象に設定される。すなわち、大人が監視対象に設定されるのが防止される。さらに、寝姿勢を取っていない子供は監視対象から外されるため、這って歩く子供が誤って監視対象に設定されるのが防止される。さらに、撮像装置 1 0 が撮影した熱分布画像を用いて体温上昇の監視処理が行われ、子供の体温が上昇している場合には警告が報知されるため、個々の子供の体温を測定する機器を用いなくても、先生が子供の体温の上昇に気付く。さらに、子供の体温の上昇量が閾値未満である場合には弱い警告が行われ、この上昇量が閾値以上である場合には強い警告が行われる。このように、子供の体温の上昇量によって

40

50

報知方法を変化させることにより、例えば体温の上昇量が少ない場合には寝ている子供を起こさないような報知方法で警告を行い、体温の上昇量が多い場合には先生が気づき易いような報知方法で警告を行ってもよい。さらに、監視対象の子供の顔画像が検出されなかった場合にうつ伏せ寝をしていると判別されるため、顔画像の検出状況によらずうつ伏せ寝をしているかを監視する場合に比べて、監視の精度が向上する。さらに、監視対象の子供の顔画像の不検出回数が設定回数以上である場合に限り警告が報知されるため、一時的に寝姿勢がうつ伏せの状態になった場合に、警告が報知されるのが防止される。さらに、警告の報知においては、対象の子供の位置及びIDも報知されるため、先生が部屋の中に居る複数の子供のうちうつ伏せ寝をしている子供や体温が上昇した子供を認識しやすくなる。その結果、これらの子供の対処が迅速に行われる。

10

【0074】

3. 変形例

上述した実施形態は、本発明の一例である。本発明は、上述した実施形態に限定されない。例えば上述した実施形態を以下のように変形してもよい。また、以下の2つ以上の変形例を組み合わせる実施してもよい。

【0075】

上述した実施形態において、複数の撮像装置10が用いられてもよい。この場合、複数の撮像装置10には、可視光を利用して画像を撮影する撮像装置10が含まれてもよい。この場合、複数の撮像装置10に含まれる1の撮像装置10が部屋50全体の画像を撮影し、他の撮像装置10が監視対象の子供の画像を撮影してもよい。この場合、1の撮像装置10は、赤外線を利用して画像を撮影し、他の撮像装置10は、可視光を利用して画像を撮影してもよい。部屋50が大きい場合や部屋50に居る子供の人数が多い場合には、部屋50の画像から各子供の状態が認識し難くなる。しかし、この変形例によれば、例えば他の撮像装置10が監視対象の子供を拡大して撮影してもよいため、他の撮像装置10が撮影した画像を用いて上述したうつ伏せ寝の監視処理及び体温上昇の監視処理を行うことにより、監視対象の子供の状態が認識しやすくなる。その結果、これらの監視処理の精度が向上する。

20

【0076】

上述した実施形態において、子供が起きたと判別された場合、端末装置20を用いてその旨を通知する処理が行われてもよい。この場合、上述した警告と同様に、例えば子供が起きたことを通知するメッセージとその子供のID及び位置情報が処理装置30から端末装置20に送信されてもよい。これにより、端末装置20の表示部26には、これらの情報に応じた画面が表示される。この変形例によれば、先生は子供が起きたことに気づき易くなる。

30

【0077】

上述した実施形態において、設定回数は、監視対象の特性によって異なってもよい。例えば子供501の設定回数は5回であり、子供502の設定回数は3回であってもよい。また、不検出回数に代えて、顔画像が検出されない状態が継続した時間が用いられてもよい。この場合、設定回数に代えて、設定時間が用いられてもよい。

【0078】

上述した実施形態において、子供の姿勢を示す複数の特徴点は、頭部、手先、及び足先に限定されない。これらの特徴点には、例えば肩又は腰が含まれていてもよい。すなわち、特徴点は、子供の姿勢を示す体の部位を示す点であれば、どのような部位を示す点であってもよい。

40

【0079】

上述した実施形態において、処理装置30とは異なる外部装置に、データベース331又は監視対象リスト332が記憶されていてもよい。この外部装置は、通信回線40を介して処理装置30に接続されている。例えば外部装置は、クラウドコンピューティングを利用してデータの保存サービスを提供するクラウドサーバであってもよい。この場合、処理装置30は、通信回線40を介して外部装置に記憶されたデータベース331又は監視

50

対象リスト 3 3 2 にアクセスすることにより、上述した登録処理、うつ伏せ寝の監視処理、及び体温上昇の監視処理を行ってもよい。

【0080】

上述した実施形態において、警告を報知する方法は、画像の表示又は音の出力に限定されない。例えば発光により警告が報知されてもよい。この場合、端末装置 20 は発光部を備えてもよい。

【0081】

上述した実施形態において、監視システム 1 が設置される対象は、幼稚園や保育園に限定されない。監視システム 1 は、複数の子供が寝る所であれば、どこに設置されてもよい。

10

【0082】

上述した実施形態において、監視システム 1 は、必ずしもうつ伏せ寝の監視処理と体温上昇の監視処理とを両方とも行わなくてもよい。例えば監視システム 1 は、うつ伏せ寝の監視処理又は体温上昇の監視処理のいずれかだけを行ってもよい。

【0083】

上述した実施形態において、撮像装置 10 は、プリント機能、スキャン機能、コピー機能、ファクシミリ機能等の複数の機能を有する画像処理装置に設けられており、この画像処理装置から取り外して使用されてもよい。

【0084】

監視システム 1 において行われる処理のステップは、上述した実施形態で説明した例に限定されない。この処理のステップは、矛盾のない限り、入れ替えられてもよい。また、本発明は、監視システム 1 において行われる処理のステップを備える方法として提供されてもよい。

20

【0085】

本発明は、撮像装置 10、端末装置 20、又は処理装置 30 において実行されるプログラムとして提供されてもよい。このプログラムは、インターネットなどの通信回線を介してダウンロードされてもよいし、磁気記録媒体（磁気テープ、磁気ディスクなど）、光記録媒体（光ディスクなど）、光磁気記録媒体、半導体メモリなどの、コンピュータが読取可能な記録媒体に記録した状態で提供されてもよい。

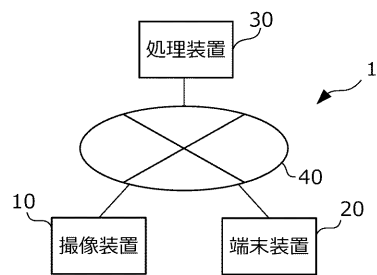
【符号の説明】

30

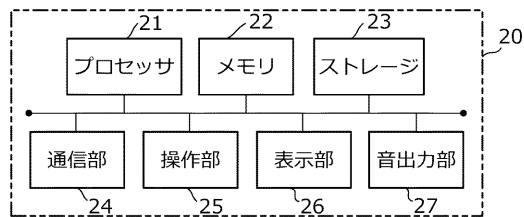
【0086】

1：監視システム、10：撮像装置、20：端末装置、30：処理装置、301：検出部、302：識別部、303：位置特定部、304：判別部、305：設定部、306：顔検出部、307：測定部、308：報知部

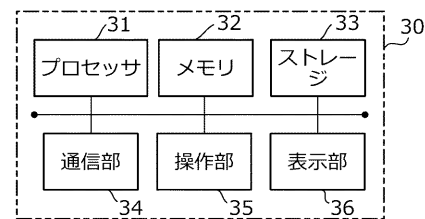
【図 1】



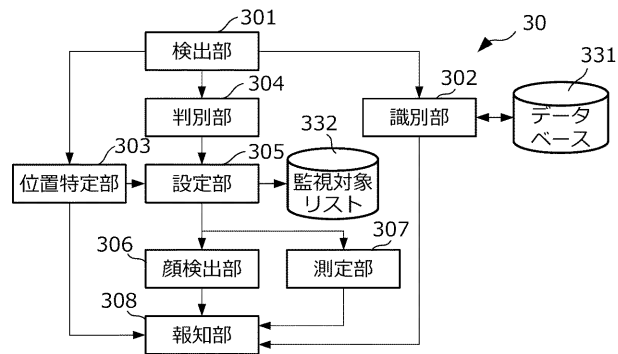
【図 2】



【図 3】



【図 4】



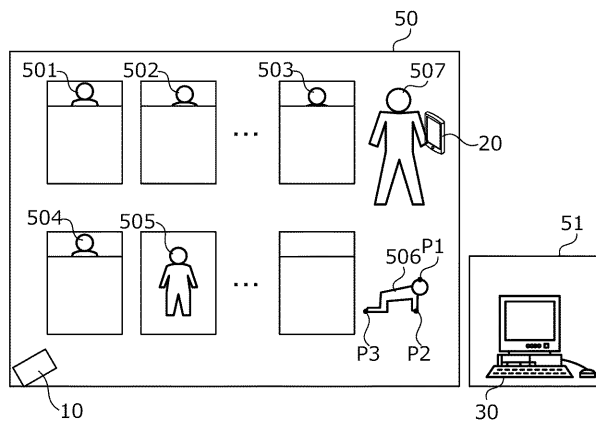
【図 5】

ID	子供の顔データ
001	
...	...
006	

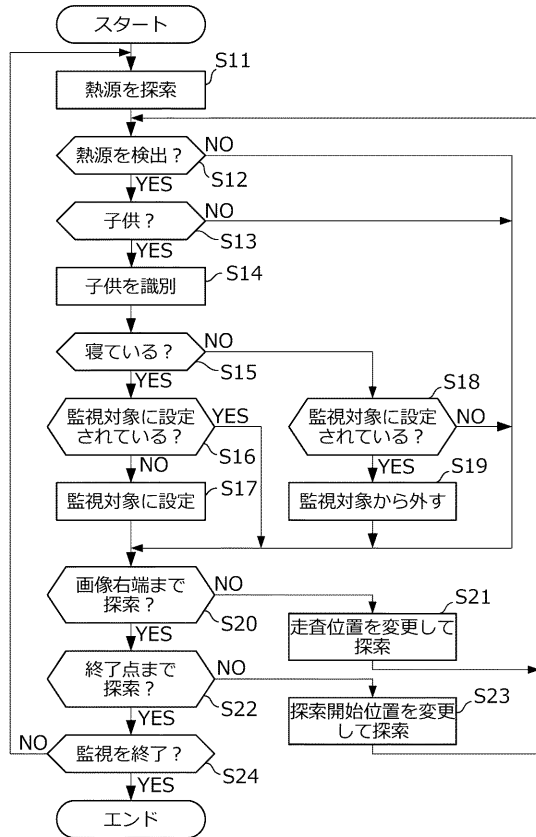
【図 6】

ID	位置情報
001	(x1,y1)
...	...
006	(x6,y6)

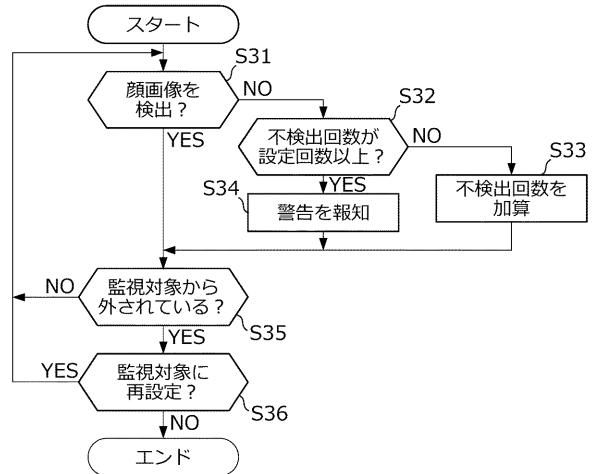
【図 7】



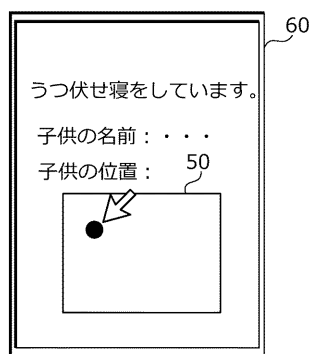
【図 8】



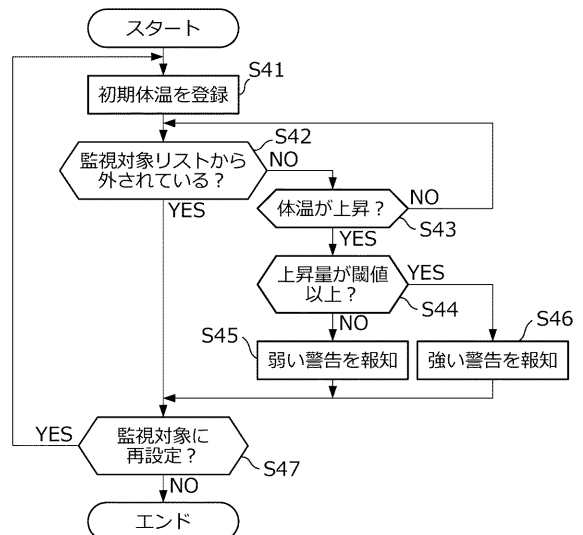
【図 9】



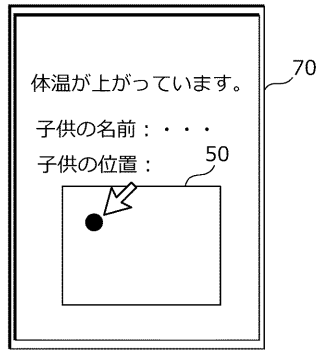
【図 10】



【図 11】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H 0 4 N 7/18 N

(72)発明者 西田 知世

神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 4C117 XA05 XB04 XD04 XE23 XE43 XE48 XF13 XG01 XG36 XJ13
XJ46 XL03 XM01 XM02 XM04 XM05 XR02
5C054 CA05 DA09 FC11 FC12 FE28 FF06 HA19
5C086 AA06 AA22 BA30 CA12 CA25 CA28 CB36 DA08 DA14 DA33
FA17 FA18
5C087 AA02 AA03 AA09 AA10 AA21 BB20 BB73 BB74 DD03 DD31
EE05 FF01 FF02 FF04 GG02 GG08 GG10 GG19 GG29 GG31
GG66 GG83

专利名称(译)	监视装置，监视系统及程序		
公开(公告)号	JP2020027465A	公开(公告)日	2020-02-20
申请号	JP2018152266	申请日	2018-08-13
[标]申请(专利权)人(译)	富士施乐株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士施乐株式会社		
[标]发明人	齋藤玲子 山崎英樹 板東義文 西田知世		
发明人	齋藤 玲子 山崎 英樹 板東 義文 西田 知世		
IPC分类号	G08B25/04 G08B21/02 G08B25/00 A61B5/00 H04N7/18		
FI分类号	G08B25/04.K G08B21/02 G08B25/00.510.M A61B5/00.102.B H04N7/18.D H04N7/18.N		
F-TERM分类号	4C117/XA05 4C117/XB04 4C117/XD04 4C117/XE23 4C117/XE43 4C117/XE48 4C117/XF13 4C117/XG01 4C117/XG36 4C117/XJ13 4C117/XJ46 4C117/XL03 4C117/XM01 4C117/XM02 4C117/XM04 4C117/XM05 4C117/XR02 5C054/CA05 5C054/DA09 5C054/FC11 5C054/FC12 5C054/FE28 5C054/FF06 5C054/HA19 5C086/AA06 5C086/AA22 5C086/BA30 5C086/CA12 5C086/CA25 5C086/CA28 5C086/CB36 5C086/DA08 5C086/DA14 5C086/DA33 5C086/FA17 5C086/FA18 5C087/AA02 5C087/AA03 5C087/AA09 5C087/AA10 5C087/AA21 5C087/BB20 5C087/BB73 5C087/BB74 5C087/DD03 5C087/DD31 5C087/EE05 5C087/FF01 5C087/FF02 5C087/FF04 5C087/GG02 5C087/GG08 5C087/GG10 5C087/GG19 5C087/GG29 5C087/GG31 5C087/GG66 5C087/GG83		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种监视设备，监视系统和程序，用于集体监视是否多个人以俯卧状态睡觉。在监视系统中，处理设备（30）通过使用由成像单元使用红外线捕获的多个人的图像的分析结果，将多个人中的一个正在睡觉的孩子设置为监视目标。设置单元305和通知单元308在图像指示监视目标容易时发出警告。该图像示出了在成像单元的成像范围内的热分布，并且还包括检测单元301，该检测单元301根据图像中包括的热源的尺寸从图像中检测儿童。[选择图]图4

