

(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2018-149019

(P2018-149019A)

(43) 公開日 平成30年9月27日 (2018.9.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/01 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 O 1 K	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 O 2 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-46456 (P2017-46456)
 (22) 出願日 平成29年3月10日 (2017.3.10)

(71) 出願人 509154132
 株式会社システムロード
 京都府京都市中京区西ノ京中御門西町2番地
 (71) 出願人 514004910
 平尾 佳
 大阪府高槻市日吉台六番町24-10
 (74) 代理人 100120514
 弁理士 筒井 雅人
 (72) 発明者 平尾 佳
 大阪府高槻市日吉台六番町24-10
 Fターム(参考) 4C117 XB01 XB18 XE48 XJ37 XJ52
 XK05 XK09

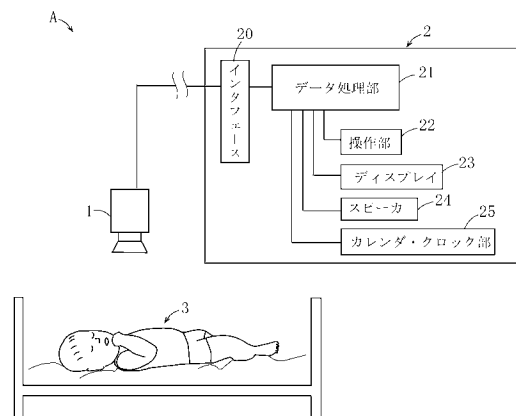
(54) 【発明の名称】 体温測定解析装置およびデータ分析方法

(57) 【要約】

【課題】サーカディアンリズムよりも短周期で生じている体温分布の周期的変動を適切に察知して評価することができ、被検者の病態の診断や病態への対応などに有効に利用し得るデータを得ることが可能な体温測定解析装置を提供する。

【解決手段】体温測定解析装置Aは、被検者3の身体表面を経時的に撮像可能なサーモグラフィ・カメラ1と、このサーモグラフィ・カメラ1を利用した撮像により得られた複数の熱画像のデータに基づき、被検者3のサーカディアンリズムよりも短周期の現象としての被検者3の体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを求める処理を実行するデータ処理手段21と、を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者の身体表面を経時的に撮像可能なサーモグラフィ・カメラと、
このサーモグラフィ・カメラを利用した撮像により得られた複数の熱画像のデータに基づき、前記被検者のサーカディアンリズムよりも短周期の現象としての前記被検者の体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを求める処理を実行するデータ処理手段と、

を備えていることを特徴とする、体温測定解析装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の体温測定解析装置であって、

前記体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを、視覚的または聴覚的に認識可能とする報知手段を、さらに備えている、体温測定解析装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の体温測定解析装置であって、

前記データ処理手段は、前記体温分布の周期的変動として、前記各熱画像の所定範囲のデータのうち、画素最多温度の周期的変動、画素数が所定以上である画素多数温度の幅の周期的変動、分布重心温度の周期的変動、最高温度領域の位置、サイズ、もしくは形状の周期的変動、または前記被検者の身体の異なる部分の温度の相対関係の周期的変動を検出するように構成されている、体温測定解析装置。

20

【請求項 4】

サーモグラフィ・カメラを利用して被検者の身体表面を経時的に撮像することにより得られた複数の熱画像のデータに基づき、前記被検者のサーカディアンリズムよりも短周期の現象としての前記被検者の体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを求めるためのデータ分析方法であって、

前記各熱画像の所定範囲のデータを、温度と画素数との関係を示すデータにヒストグラム化するステップと、

前記ヒストグラム化されたデータを時系列で配列することにより、画素最多温度の周期的変動、もしくは画素数が所定以上である画素多数温度の幅の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを求めるステップと、

を有していることを特徴とする、データ分析方法。

30

【請求項 5】

サーモグラフィ・カメラを利用して被検者の身体表面を経時的に撮像することにより得られた複数の熱画像のデータに基づき、前記被検者のサーカディアンリズムよりも短周期の現象としての前記被検者の体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを求めるためのデータ分析方法であって、

前記各熱画像の所定範囲のデータにおける分布重心温度、または最高温度領域の位置、サイズ、もしくは形状を特定し、かつその周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを求めるステップを、

有していることを特徴とする、データ分析方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、サーモグラフィを利用し、新生児やその他の被検者の体温分布の変動を定量的に解析する体温測定解析装置、およびデータ分析方法に関する。

【背景技術】

【0002】

人の生体リズムとして、サーカディアンリズム (Circadian rhythm: 「概日リズム」ともいう。) がある。サーカディアンリズムは、約 24 時間周期で変動する生理現象であって、時計遺伝子の発現により調節がなされ、遺伝子の転写、発現フィードバックの分子的な調節がなされており、とくに脳視交叉上核が全身のリズム中枢として働いている。サー

50

カディアンリズムの具体例として、体温や覚醒睡眠リズム、ホルモン産生リズムなどがあり、様々な病態に関連して、その障害と反応性上気道疾患や心筋梗塞との関連性が認められている。また近年、サーカディアンリズム障害と注意欠陥・多動性障害の関連も報告されており、サーカディアンリズムは中枢神経系の発達に大きく関与していると考えられる。

【0003】

従来において、前記したようなサーカディアンリズムを観察するための手段として、たとえば特許文献1に記載の手段がある。

同文献に記載の手段においては、被検者の体幹部などの特定箇所の皮膚温度の経時的変化のデータを取得し、かつこのデータの変化をコサイン曲線モデル、および修正コサイン曲線モデルを利用して解析している。前記したデータの曲線は、約24時間を1周期とする波形であり、このコサイン曲線の波形（周期や振幅など）の情報に基づいてサーカディアンリズムを評価しようとしている。

【0004】

しかしながら、前記従来技術においては、次に述べるような不具合があった。

【0005】

すなわち、本発明者は、新生児を被検者とした上で、サーモグラフィ・カメラを利用して被検者の身体表面を経時的に撮像し、かつこの撮像によって得られた熱画像を解析したところ、運動や食事などの刺激が無いにも拘わらず、約24時間を周期とするサーカディアンリズムよりもかなり短い周期（分単位の周期）で、被検者の身体表面の温度分布（体温分布）が略規則的に変動する現象を生じていることを、今般新たに発見した。このような現象は、体温の恒常性維持のための熱供給と放熱のバランスにより生じていると考えられる。よって、この周期に異常があれば身体中の熱バランスが崩れると推測され、生体組織の正常な活動に支障をきたす。現象の主たる要因は、身体内における血液量の変動であり、生体組織の温度維持や代謝状態を反映しているものと考えられる。このため、前記した体温分布の周期的変動は、サーカディアンリズムと同様に、被検者の様々な病態と関連し、被検者が新生児の場合には、たとえば発達障害と生体リズムとの因果関係の研究などに有効であると考えられる。

これに対し、前記した特許文献1に記載された手段においては、前記したような被検者の体温分布の周期的変動が具体的にどのような状況にあるのかを適切に察知することは困難である。

【0006】

なお、本発明に近似する技術として、特許文献2に記載の装置がある。同文献に記載の装置では、赤外線サーモグラフィを用いて被検者の体温変動を観察している。ところが、この装置においては、被検者の特定領域の温度が正常時と比較して所定以上の体温上昇があると、リポジストロフィが生じていると判断するように構成されているに過ぎない。したがって、特許文献1と同様に、サーカディアンリズムよりも短周期で生じている体温分布の周期的変動を適切に察知することは困難である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2017-18194号公報

【特許文献2】特表2003-513733公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、前記したような事情のもとで考え出されたものであって、サーカディアンリズムよりも短周期で生じている体温分布の周期的変動を適切に察知して評価することができ、被検者の病態の診断や病態への対応などに有効に利用し得るデータを得ることが可能な体温測定解析装置、およびデータ分析方法を提供することを、その課題としている。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明においては、上述した課題を解決するため、次のような技術的手段を講じている。

【0010】

本発明の第1の側面により提供される体温測定解析装置は、被検者の身体表面を経時的に撮像可能なサーモグラフィ・カメラと、このサーモグラフィ・カメラを利用した撮像により得られた複数の熱画像のデータに基づき、前記被検者のサーカディアンリズムよりも短周期の現象としての前記被検者の体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを求める処理を実行するデータ処理手段と、を備えていることを特徴としている。

10

【0011】

このような構成によれば、次のような効果が得られる。

第1に、被検者のサーカディアンリズムよりも短周期の現象としての被検者の体温分布の周期的変動がどのような状況にあるのかを的確に察知して評価することが可能となる。前記した体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータの情報は、被検者の病態の診断や病態への対応などに有効に利用し得ることが期待できる。具体例を挙げると、新生児、とくに早産児や病的新生児においては、サーカディアンリズム・パターンの特徴に加え、または代えて、前記した体温分布の周期的変動の周波数、またはこの周波数の変化をも考慮した上で、光環境の改善や薬物等による介入方法を検討することが可能となり、従来よりも的確な対応措置を取ることが可能となる。また、被検者が成人の場合においても、前記した体温分布の周期的変動の周波数などの情報に基づき、鬱などの精神的疾病の重篤度や回復度などを判断し得る可能性が高い。このため、精神的疾患などに対する客観的検査手法として、前記した体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータは有効である。

20

第2に、体温測定は、非接触方式で行なうことができるため、被検者の負担を無くし、または少なくしつつ、長時間にわたって被検者の体温分布の変動を監視することが可能である。

【0012】

本発明において、好ましくは、前記体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを、視覚的または聴覚的に認識可能とする報知手段を、さらに備えている。

30

【0013】

本発明において、前記データ処理手段は、前記体温分布の周期的変動として、前記各熱画像の所定範囲のデータのうち、画素最多温度の周期的変動、画素数が所定以上である画素多数温度の幅の周期的変動、分布重心温度の周期的変動、最高温度領域の位置、サイズ、もしくは形状の周期的変動、または前記被検者の身体の異なる部分の温度の相対関係の周期的変動を検出するように構成されている。

【0014】

このような構成によれば、前記した複数のパラメータのうちのいずれかの周期的変動に基づいて、体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを適切に、かつ高精度で求めることが可能である。

40

【0015】

本発明の第2の側面により提供されるデータ分析方法は、サーモグラフィ・カメラを利用して被検者の身体表面を経時的に撮像することにより得られた複数の熱画像のデータに基づき、前記被検者のサーカディアンリズムよりも短周期の現象としての前記被検者の体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを求めるためのデータ分析方法であって、前記各熱画像の所定範囲のデータを、温度と画素数との関係を示すデータにヒストグラム化するステップと、前記ヒストグラム化されたデータを時系列で配列することにより、画素最多温度の周期的変動、もしくは画素数が所定以上である画素多数温度の幅の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを求めるステップと、を有していることを特徴としている。

50

【 0 0 1 6 】

本発明の第3の側面により提供されるデータ分析方法は、サーモグラフィ・カメラを利用して被検者の身体表面を経時的に撮像することにより得られた複数の熱画像のデータに基づき、前記被検者のサーカディアンリズムよりも短周期の現象としての前記被検者の体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを求めるためのデータ分析方法であって、前記各熱画像の所定範囲のデータにおける分布重心温度、または最高温度領域の位置、サイズ、もしくは形状を特定し、かつその周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを求めるステップを、有していることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

本発明の第2および第3の側面により提供されるデータ分析方法によれば、サーモグラフィ・カメラを利用して得られた所定の複数の熱画像データに基づき、被検者のサーカディアンリズムよりも短周期の現象としての前記被検者の体温分布の周期的変動の周波数またはこれに対応するデータを、比較的簡易な処理によって適切に求めることができる。

10

【 0 0 1 8 】

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行なう発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明に係る体温測定解析装置の一例を示す説明図である。

【 図 2 】 図 1 に示す体温測定解析装置において実行される動作処理手順の一例を示すフローチャートである。

20

【 図 3 】 (a) は、被検者を撮像する状態の一例を示す写真であり、(b) は、(a) を撮像して得られる熱画像の一例を示す写真であり、(c) は、(b) の熱画像の色彩と温度範囲との関係を示す図である。

【 図 4 】 図 3 (b) の熱画像の温度と画素数との関係の一例を示すグラフである。

【 図 5 】 図 3 (b) から抽出した熱画像の温度と画素の出現頻度との関係の一例を示すヒストグラムである。

【 図 6 】 図 5 に示したような複数のヒストグラム（被検者の頭部に相当）を時系列で配列させたグラフの一例を示す説明図である。

【 図 7 】 図 5 に示したような複数のヒストグラム（被検者の胸部に相当）を時系列で配列させたグラフの一例を示す説明図である。

30

【 図 8 】 図 5 に示したような複数のヒストグラム（被検者の胴部（胸部よりも下方領域）に相当）を時系列で配列させたグラフの一例を示す説明図である。

【 図 9 】 (a) ~ (c) は、被検者の頭部、胸部、および胴部のそれぞれについての熱画像における画素最多温度の経時変化の例を示すグラフである。

【 図 1 0 】 (a) ~ (c) は、図 6 ~ 図 8 に示すデータを異なる態様で表示させた例を示す説明図である。

【 図 1 1 】 図 1 に示す体温測定解析装置において実行される動作処理手順の他の例を示すフローチャートである。

【 図 1 2 】 (a) ~ (c) は、図 1 1 に示すフローチャートの手順にしたがって作成された分布重心温度の経時変化の例を示すグラフである。

40

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示す体温測定解析装置 A は、サーモグラフィ・カメラ 1 と、これに接続された装置本体部 2 と、を具備して構成されている。

【 0 0 2 2 】

サーモグラフィ・カメラ 1 は、被検者 3 の身体表面を連続的または所定の時間間隔で断続的に撮像（赤外線撮像）し、被検者 3 の体温分布を示す熱画像のデータを順次得ること

50

が可能なものである。このサーモグラフィ・カメラ 1 としては、従来既知のものを用いればよく、その構成の詳細な説明は省略するが、好ましくは、赤外線受光素子として、被検者 3 の身体から放射される赤外線に対する受光感度特性が広いボロメータを用いたものとされる。

【0023】

装置本体部 2 は、サーモグラフィ・カメラ 1 とインタフェース 20 を介して接続されたデータ処理部 21 (本発明でいうデータ処理手段の一例に相当)、操作部 22、ディスプレイ 23、スピーカ 24、およびカレンダー・クロック部 25 などを有している。プリンタ (不図示) は、内蔵され、または外付け接続可能とされている。この装置本体部 2 は、たとえばパーソナルコンピュータを利用して構成することが可能である。データ処理部 21 に具備されている記憶部 (図示略) には、サーモグラフィ・カメラ 1 によって撮像された熱画像のデータが取り込まれて記憶される。また、前記記憶部には、後述するように、熱画像のデータの分析処理を図るためのプログラムが格納されており、被検者 3 のサーカディアンリズムよりも短周期の現象としての被検者 3 の体温分布の周期的変動の周波数、またはこれに対応するデータ (周期など) を求める処理が実行可能とされている。

10

【0024】

次に、前記した体温測定解析装置 A の作用の一例について説明する。また、データ処理部 21 によるデータ処理手順の一例について、図 2 のフローチャートを参照しつつ説明する。

【0025】

まず、サーモグラフィ・カメラ 1 を作動させ、被検者 3 の身体表面を撮像させると、この撮像によって得られた熱画像のデータがデータ処理部 21 に所定の時間間隔で順次取り込まれる (S1, S2)。熱画像のデータの取り込み速度は、好ましくは、たとえば 10 fps 程度の高速とされる。具体例を挙げると、図 3 (a) に示すように、被検者 3 はたとえば新生児とされ、同図 (b) に示すような熱画像 I a がデータ処理部 21 に順次取り込まれる (他の複数の熱画像 I a' については、その内容を省略している)。同図 (c) は、熱画像 I a を構成する各画素の色彩と温度との関係を示している。

20

【0026】

次いで、データ処理部 21 においては、サーモグラフィ・カメラ 1 から取り込んだ各熱画像 I a のデータの中から、被検者 3 の身体に相当する熱画像のデータを抽出する処理が実行される (S3)。この処理は、たとえば図 3 (b) に示したような熱画像 I a のデータのうち、最高温度から 3 の温度差の範囲内のデータのみを抽出することにより可能である。たとえば、熱画像 I a のうち、最高温度が 38.0 であれば、38.0 ~ 35.0 の範囲の画素を被検者 3 の身体に相当する画素とし、かつこれ以外は被検者 3 の周辺領域に相当する画素として排除する。このような処理手法によれば、被検者 3 の身体に相当する熱画像のデータの抽出を容易かつ迅速行なうことが可能である。

30

【0027】

ただし、被検者 3 の身体に相当する熱画像のデータ抽出処理手法は、前記したような手法に限らず、これ以外の様々な手法を用いることが可能である。たとえば、被検者 3 とその周辺領域との温度差に基づいて被検者 3 の輪郭線を求め、かつこの輪郭線によって囲まれた領域を被検者 3 の熱画像のデータとして抽出する手法を採用することも可能である。さらには、熱画像 I a のデータを、たとえば図 4 に示すようにグラフ化して判断することも可能である。図 4 に示すデータ D a は、横軸に温度、縦軸にその温度の画素数を示すものである。このデータ D a のうち、高温領域 S a は、被検者 3 についての熱画像領域、低温領域 S b は、被検者 3 の周辺領域、これら 2 つの領域 S a, S b の中間の領域 S c は、被検者 3 の周辺領域であって、被検者 3 によって暖められている領域と考えられる。したがって、高温領域 S a の熱画像のデータを抽出することにより、これを被検者 3 のみの熱画像のデータとすることも可能である。

40

【0028】

その後、データ処理部 21 においては、被検者 3 の身体に相当する熱画像のデータを、

50

図5に示すように、ヒストグラム化する(ただし、図4に示したように既にグラフ化している場合は除く)(S4)。図5に示すヒストグラム化は、基本的には、図4の場合と同様であり、横軸を温度としているが、縦軸については、その温度の画素数に代えて、その出現頻度としている。もちろん、縦軸を画素数としてもよい。このようなヒストグラム化を図るデータ処理は、データ処理部21に順次取り込まれている複数の熱画像について個々に実行される。

【0029】

前記のようにしてヒストグラム化された複数のデータは、データ処理部21において、時系列で順次並べられていき、このデータに基づいて、画素最多温度の周期的変動の周波数 f が求められる(S5)。より具体的には、図6~図8は、図5で示されたようなヒストグラム化された複数のデータが、縦軸方向に時系列(5分間隔:食前50分、食後60分)で並べられたものであり、図6は被検者3の頭部、図7は胸部(心電図用の電極取付け部位よりも上側部分)、図8は胸部(胸部よりも下側部分)の領域のデータである。被検者3の頭部、胸部、および胸部の相対的な位置関係は不変であるため、被検者3の身体の全体を一纏めで撮像することによって得られた熱画像のデータを、頭部、胸部、および胸部のデータにそれぞれ区分けして観察することも可能である。

10

【0030】

被検者3の体温分布がサーカディアンリズムの約24時間の周期よりも短い周期で変動していることは、図6~図8に示されたデータからもよく理解される。なお、これらの図において、符号Naで示す時間帯には、被検者3に食事(ミルク少量)を付与している。このため、食前と食後とでは、被検者3の体温分布の変動の仕方に差異が生じている。

20

【0031】

図6~図8における折れ線状の各データのうち、山形状の隆起箇所の頂部に対応する温度が、画素最多温度であり、この画素最多温度の周期的変動を、被検者3の体温分布の周期的変動として捉えることが可能である。図6~図8における画素最多温度を抽出して表したものが、図9(a)~(c)に示すグラフである。

【0032】

本実施形態においては、被検者3の体温分布の周期的変動の周波数として、前記した画素最多温度の周期的変動の周波数 f が求められる。この周波数 f を求めるための手法としては、たとえば周期回帰分析の手法を用いることにより、図9(a)~(c)のそれぞれに示すデータに極力近い周期関数を求め、かつこの周期関数の周期成分をスペクトル解析する手法を採用すればよい。

30

【0033】

本実施形態においては、被検者3の頭部、胸部、胸部のそれぞれについて前記した周波数 f を求めることが可能であるが、これらのうちのいずれか1つの部位の周波数 f のみを採用してもよい。また、これに代えて、前記各箇所の周波数 f の平均値を採用するようなことも可能である。胸部には、胃部があるが、この胃部の温度は、食事の影響を受け易く、大きく変動し易い。したがって、胸部のデータから胃部に相当する領域のデータを事前に排除しておくといった処理を行なうことも可能である。

40

【0034】

前記した周波数 f の値は、ディスプレイ23において画像表示される(S6)。この場合、周波数 f の値は、Hz単位でなくてもよく、たとえば1分当たり、あるいは1時間当たりなどに換算した値としてもよい。さらには、周波数 f を周期の値に変換させて表示させるようにしてもよい。なお、周波数 f のデータ出力は、スピーカ24を利用して聴覚的に行なわせてもよい。ディスプレイ23やスピーカ24は、本発明でいう報知手段の一例に相当する。

【0035】

前記したような一連のデータ処理は、たとえば操作部22においてそのようなデータ処理を終了する旨の特定の操作がなされない限りは継続して実行される(S7:NO,S2)。前記特定の操作がなされた場合には、サーモグラフィ・カメラ1をオフとし、前記し

50

た一連のデータ処理は終了する（S7：YES，S8）。

【0036】

前記した動作処理手順によれば、被検者3の体温分布の周期的変動の周波数を察知することができるが、このような体温分布の周期的変動は、既述したように、身体内における血液量の変動が大きな原因であって、生体組織の温度維持や代謝状態を反映しているものと考えられる。このため、食事の付与などがあると、体温分布の周期的変動の周波数が変化する。また、精神状態の変化（母親に抱かれる、注射をされるなど）があると、毛細管に状態変化を生じるため、僅かではあるかも知れないが、前記周波数はやはり変化する。前記した一連のデータ処理をきめ細かに高精度で実行すれば、周波数のわずかな変化（揺らぎ周波数）をも察知可能であり、被検者3の体調や精神状態などを正確に把握する上で、より有効なものとなる。

10

【0037】

図10(a)～(c)は、図6～図8に示したデータをこれらの図とは異なる描法で示したものである。

図10(a)～(c)においては、横軸が時間であり、縦軸が温度であるが、このグラフにおいてプロットされたポイントは、色分けされており、ポイントの色彩が、灰色、紫色、黄色、白色になるにしたがって画素数が多いことを示している。これらの図によれば、たとえば白色のポイントで示された画素最多温度の経時的変動が把握し易い。また、これらの図によれば、画素数が所定以上に多い白色および黄色の双方のポイントで示された画素多数温度の幅（同図における縦幅）も変動していることがよく理解できる。本発明においては、画素多数温度の幅の周期的変動を、被検者3の体温分布の周期的変動として捉えてもよい。

20

本発明においては、図10(a)～(c)に示したようなデータを作成した上で、画素最多温度の周期的変動の周波数、または画素多数温度の幅の周期的変動の周波数などを求めるようにしてもよい。

【0038】

体温測定解析装置Aにおいては、図11のフローチャートに示すような動作処理を実行させるように構成することも可能である。

【0039】

すなわち、図11におけるステップS1～S8のうち、ステップS4'，S5'以外は、図2に示した同符号のステップと同様である。ここで、ステップS4'においては、サーモグラフィ・カメラ1を用いて撮像された各熱画像のデータから抽出した所定範囲のデータを対象とし、その分布重心温度 T_g を算出している。分布重心温度 T_g は、次の式1で求められる。

30

$$T_g = (\text{全ての温度幅中心温度} \times \text{各温度幅の画素の数}) / \text{総画素数} \quad \dots \text{式1}$$

ここで、全ての温度幅中心温度としたのは、図3(c)から理解されるように、1つの画素には温度幅があるためであり、たとえば画素が36.966～36.766の温度幅をもつ場合、その温度幅中心温度は、36.866とする。

【0040】

図12(a)～(c)は、被検者3の頭部、胸部、および胴部についての前記した分布重心温度 T_g の経時的変化の例を示している。これらの図に示されたデータの波形は、図9に示した波形とよく似ていることが理解できる。したがって、図12(a)～(c)に示すデータに、周期回帰分析手法を用いるなどして、分布重心温度 T_g の周期的変動の周波数を求め、この周波数を被検者3の体温分布の周期的変動の周波数とすることもできる（S5'）。

40

【0041】

本発明は、上述した実施形態の内容に限定されない。本発明に係る体温測定解析装置の各部の具体的な構成は、本発明の意図する範囲内において種々に設計変更可能である。本発明に係るデータ分析方法における各ステップの具体的な構成も、本発明の意図する範囲内において種々に変更可能である。

50

【0042】

本発明においては、被検者の体温分布の周期的変動としては、上述した画素最多温度、画素多数温度、および分布重心温度の周期的変動以外として、たとえば熱画像の所定範囲のデータのうち、最高温度領域の位置、サイズ、もしくは形状の周期的変動、または被検者3の身体のうち、異なる2箇所の部分の温度の相対関係の周期的変動などを検出するようにしてもよい。また、これら以外の要素の周期的変動を検出し、これに基づいて被検者の体温分布の周期的変動の周波数などの値を求めるようにしてもよい。

【0043】

サーモグラフィ・カメラによる被検者の撮像対象部位は、頭部、胸部、胴部の全体を含まなくてもよい。たとえば、それら複数の部分のうち、いずれか1つの部位のみとすることができる。また、これとは逆に、被検者の略全身を撮像対象部位とすることもできる。

サーモグラフィ・カメラは、被検者の身体表面の熱画像のデータを取得できる撮像機能を備えていればよく、その具体的な種類や構成も限定されない。被検者が新生児に限らないことは言う迄もない。

【符号の説明】

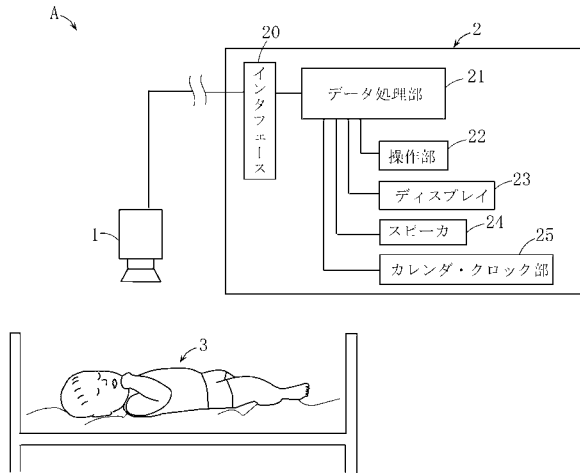
【0044】

- A 体温測定解析装置
- 1 サーモグラフィ・カメラ
- 2 装置本体部
- 20 インターフェース
- 21 データ処理部（データ処理手段）
- 22 操作部
- 23 ディスプレイ（報知手段）
- 24 スピーカ（報知手段）
- 25 カレンダー・クロック部
- 3 被検者

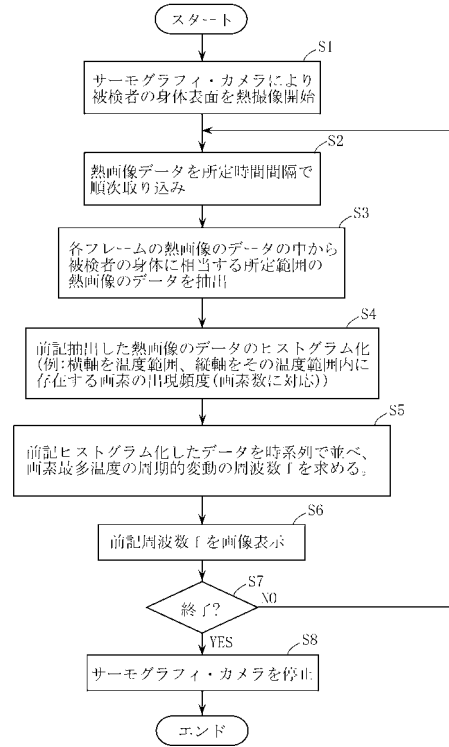
10

20

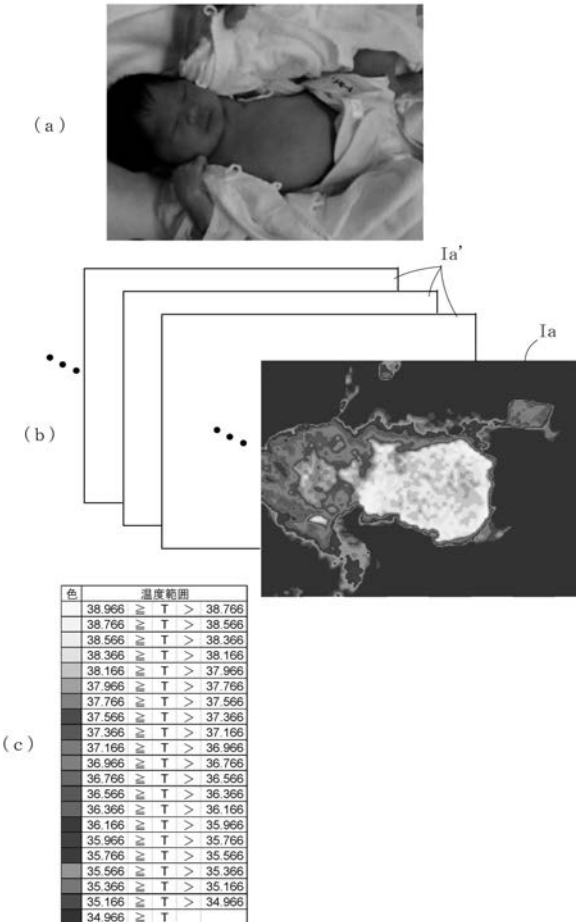
【図 1】



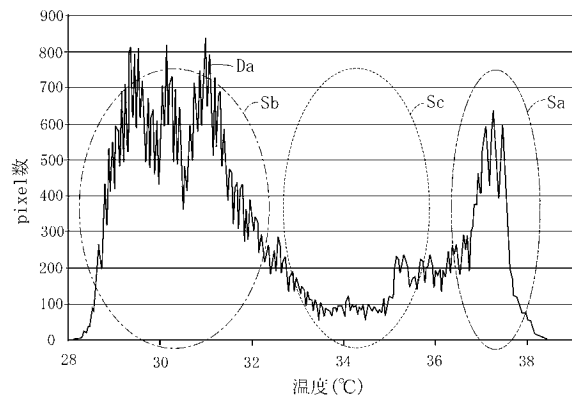
【図 2】



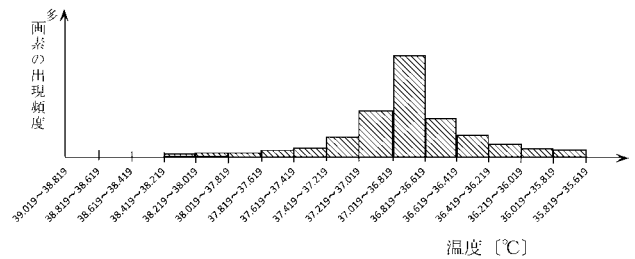
【図 3】



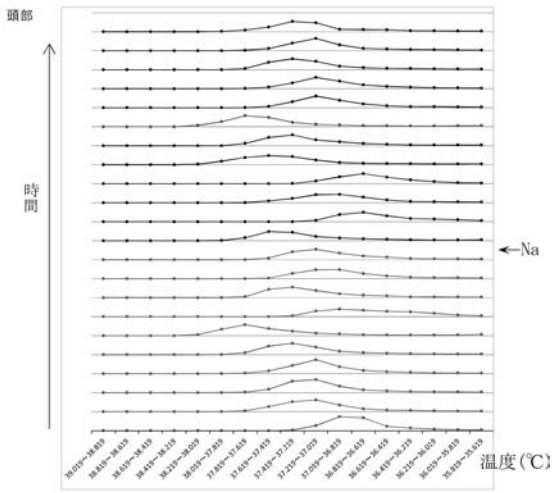
【図 4】



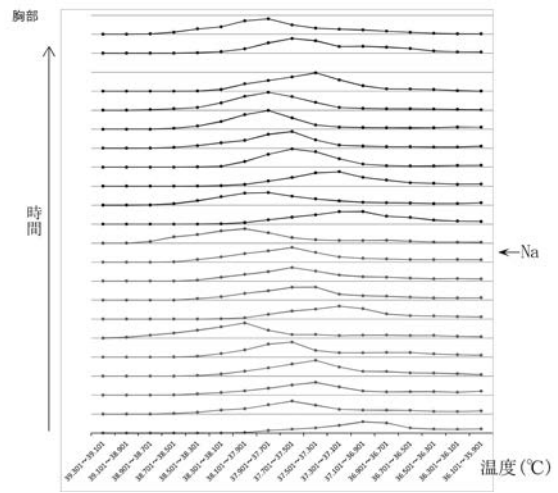
【図 5】



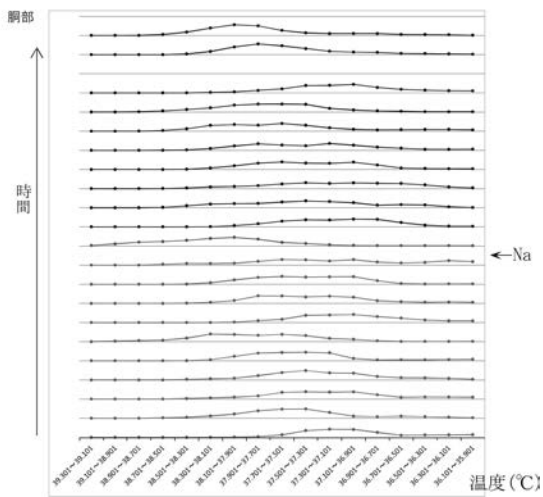
【 図 6 】



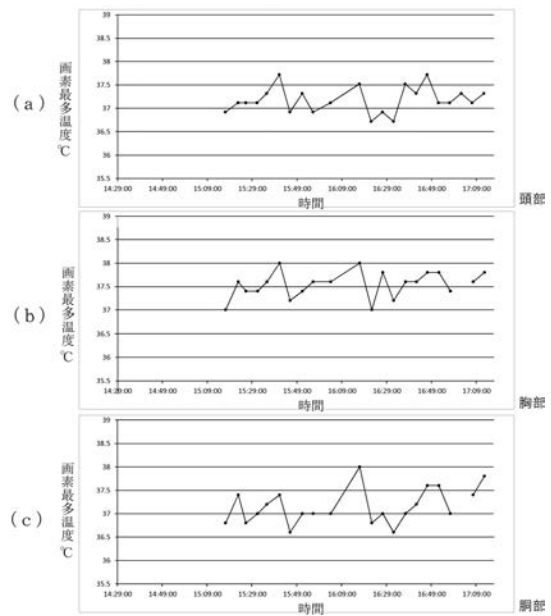
【 図 7 】



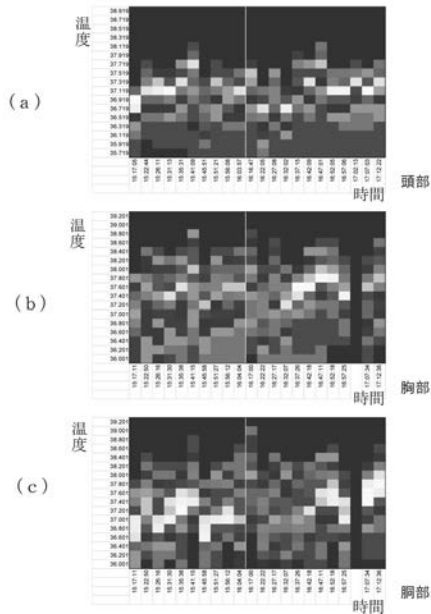
【 図 8 】



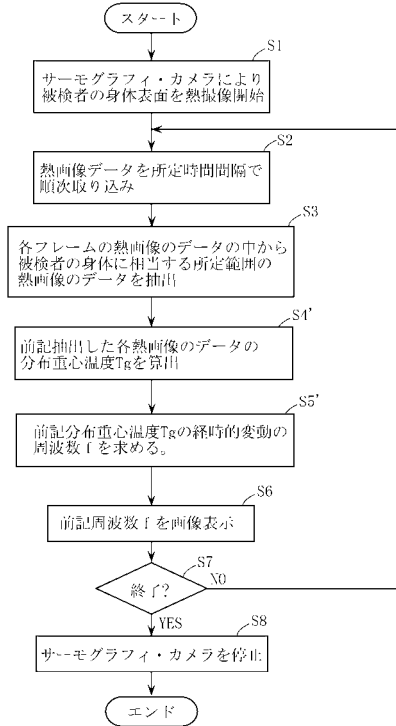
【 図 9 】



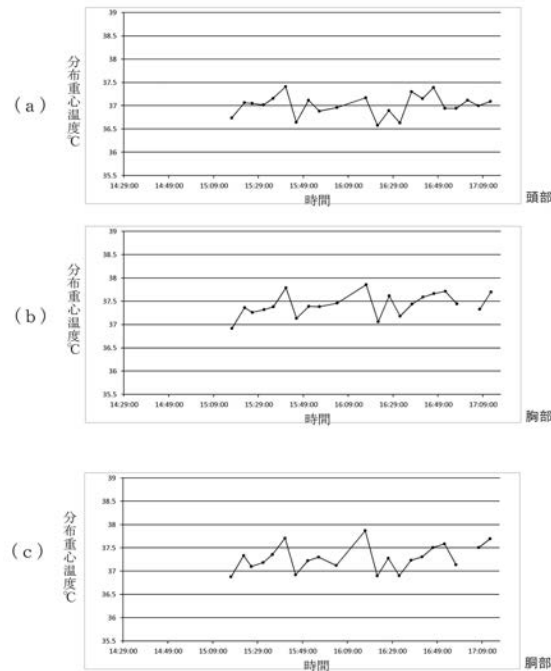
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



专利名称(译)	体温测量分析装置和数据分析方法		
公开(公告)号	JP2018149019A	公开(公告)日	2018-09-27
申请号	JP2017046456	申请日	2017-03-10
[标]申请(专利权)人(译)	平尾箕		
申请(专利权)人(译)	公司系统负载 平尾箕		
[标]发明人	平尾佳		
发明人	平尾 佳		
IPC分类号	A61B5/01 A61B5/00		
FI分类号	A61B5/00.101.K A61B5/00.102.A A61B5/01.350		
F-TERM分类号	4C117/XB01 4C117/XB18 4C117/XE48 4C117/XJ37 4C117/XJ52 4C117/XK05 4C117/XK09		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：适当地检测和评估在比昼夜节律更短的周期中发生的体温分布的周期性波动，并且有效地用于诊断受试者的疾病状况并且对应于疾病状态提供一种能够获取数据的体温测量分析装置。体温测量分析装置A包括能够随时间对对象3的体表进行成像的热成像相机1，通过使用热成像相机1成像而获得的多个热图像的数据。受检者3的体温分布的周期性波动的频率作为比受试者3的昼夜节律或频率更短的周期的现象数据。数据处理装置21用于执行获得要处理的数据的过程。

