

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3954382号  
(P3954382)

(45) 発行日 平成19年8月8日(2007.8.8)

(24) 登録日 平成19年5月11日(2007.5.11)

(51) Int.CI.

F 1

|             |              |                  |        |       |      |
|-------------|--------------|------------------|--------|-------|------|
| <b>A61B</b> | <b>5/01</b>  | <b>(2006.01)</b> | A 61 B | 5/00  | 101H |
| <b>A61B</b> | <b>1/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | A 61 B | 1/00  | 320B |
| <b>A61B</b> | <b>5/07</b>  | <b>(2006.01)</b> | A 61 B | 5/07  |      |
| <b>HO4N</b> | <b>5/335</b> | <b>(2006.01)</b> | HO 4 N | 5/335 | Z    |

請求項の数 32 (全 10 頁)

|               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2001-514821 (P2001-514821)  |
| (86) (22) 出願日 | 平成12年8月3日 (2000.8.3)          |
| (65) 公表番号     | 特表2003-506126 (P2003-506126A) |
| (43) 公表日      | 平成15年2月18日 (2003.2.18)        |
| (86) 國際出願番号   | PCT/IL2000/000470             |
| (87) 國際公開番号   | W02001/010291                 |
| (87) 國際公開日    | 平成13年2月15日 (2001.2.15)        |
| 審査請求日         | 平成16年6月30日 (2004.6.30)        |
| (31) 優先権主張番号  | 131242                        |
| (32) 優先日      | 平成11年8月4日 (1999.8.4)          |
| (33) 優先権主張国   | イスラエル(IL)                     |

|           |   |
|-----------|---|
| (73) 特許権者 | 500277630<br>ギブン・イメージング・リミテッド<br>イスラエル ヨクニーム 20692 イ<br>ンダストリアル パーク ハカーメル ス<br>トリート 2 |
| (74) 代理人  | 100062007<br>弁理士 川口 義雄  |
| (74) 代理人  | 100114188<br>弁理士 小野 誠   |
| (72) 発明者  | グルクホフスキイ, アルカデイ<br>イスラエル国、36790・ネシエル、ハ<br>ヌリオト・ストリート・24/5                             |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温度感知方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

環境の温度を感知するための画像感知用モジュールを有するイメージセンサと前記イメージセンサに接続された積分ユニットを有するシステムを制御する方法であって、前記積分ユニットが、

イメージセンサが照明されていない少なくとも1つの暗時間の間に環境の中に導き入れられたイメージセンサの画像感知用モジュールの暗電流雑音を感知するステップ、感知した暗電流雑音からイメージセンサの温度を算定するステップ、および算定したイメージセンサの温度から環境の温度を算定するステップを行う、方法。

## 【請求項 2】

算定した環境の温度を表示するステップをさらに備えている請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

イメージセンサの温度を算定するステップに先立って、感知した暗電流雑音を増幅するステップをさらに備えている請求項1に記載の方法。

## 【請求項 4】

イメージセンサの暗電流雑音を感知するステップが、イメージセンサに連結している積分ユニットによって実行される請求項1に記載の方法。

## 【請求項 5】

感知した暗電流雑音が、イメージセンサに連結している積分ユニットによって増幅され

10

20

る請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

イメージセンサの温度を算定するステップと、環境の温度を算定するステップとが、イメージセンサに連結している積分ユニットによって実行される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

イメージセンサの暗電流雑音を感知するステップに続くいくつかのステップのいずれか 1 つが、積分ユニットに連結している別のユニットによって実行される請求項 4 に記載の方法。

【請求項 8】

積分ユニットが、環境の外側に配置されている請求項 4 に記載の方法。

10

【請求項 9】

別のユニットが、環境の外側に配置されている請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

イメージセンサが、断続的な照明時間と暗時間とにさらされる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

イメージセンサの暗電流雑音を感知するステップが、1 回以上の暗時間の間に実行される請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

イメージセンサが、デジタルカメラあるいはビデオカメラである請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 13】

前記環境が、体腔である請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

環境の温度を感知するためのシステムであって、積分ユニットに連結しているイメージセンサを備え、前記システムは、

前記イメージセンサを環境の中へ導き入れる手段を有し、

前記積分ユニットが、イメージセンサが照明されていない少なくとも 1 つの暗時間の間にイメージセンサから暗電流雑音を受ける手段と、イメージセンサの温度を算定する手段、および環境の温度を算定する手段を備えてなる、環境の温度を感知するためのシステム。

30

【請求項 15】

積分ユニットが、イメージセンサの温度の算定と、環境の温度の算定とに先立って、受信した暗電流雑音を增幅する手段を備えている請求項 14 に記載のシステム。

【請求項 16】

イメージセンサの温度を算定する手段と環境の温度を算定する手段いずれか、あるいは双方が、積分ユニットに連結している別のユニットによって構成される請求項 14 に記載のシステム。

【請求項 17】

受信した暗電流雑音を增幅する手段と、イメージセンサの温度を算定する手段、および環境の温度を算定する手段の 1 つ以上が、積分ユニットに連結している別のユニットによって構成される請求項 15 に記載のシステム。

40

【請求項 18】

積分ユニットが更に、算定された環境の温度を表示する手段を備えている請求項 14 に記載のシステム。

【請求項 19】

算定された環境の温度を表示する手段が、積分ユニットに連結している別のユニットによって構成される請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 20】

積分ユニットが、環境の外側に配置されている請求項 14 に記載のシステム。

【請求項 21】

50

前記別のユニットが、環境の外側に配置されている請求項 1 6、1 7 または 1 9 に記載のシステム。

【請求項 2 2】

イメージセンサが、断続的な照明時間と暗時間とにさらされる請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 2 3】

照明の指示を受け入れるための照明インジケータに連結しているスイッチをさらに備え、前記スイッチが、イメージセンサと積分ユニットとの間の連結を 1 回以上の暗時間の間にだけ可能にする請求項 2 2 に記載のシステム。

【請求項 2 4】

イメージセンサを断続的な照明時間と暗時間とにさらすための照明要素を制御するスイッチをさらに備え、前記スイッチが、イメージセンサと積分ユニットとの間の連結を 1 回以上の暗時間の間にだけ可能にする請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 2 5】

スイッチが、外部のオペレーターによって制御される請求項 2 3 または 2 4 に記載のシステム。

【請求項 2 6】

積分ユニットが、機能ユニットに連結しており、所定温度に従って前記機能ユニットを操作する請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 2 7】

イメージセンサが、デジタルカメラあるいはビデオカメラである請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 2 8】

環境が、体腔である請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 2 9】

請求項 1 4 に記載のシステムを備えている医療装置。

【請求項 3 0】

装置が、飲み込み可能な自律型内視鏡である請求項 2 9 に記載の医療装置。

【請求項 3 1】

請求項 2 6 に記載のシステムを備えている医療装置。

【請求項 3 2】

機能ユニットが、環境から試料の採集を可能にするユニットである請求項 3 1 に記載の医療装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

(発明の分野)

本発明は、身体の内部のような環境の温度を測定するための方法およびシステムに関するものである。

【0 0 0 2】

(発明の背景)

多くの環境において、物体の内側の温度を測定することは重要である。このような環境は、産業上の処理の際に、あるいは物理的探査あるいは身体の内側体部の医療診断および治療のような診査・分析処理の際に生じる。

【0 0 0 3】

通常温度測定および絶対温度測定は温度を測定するための既知の方法である。

【0 0 0 4】

通常温度測定は、抵抗値あるいは機械的膨張率のような物質の諸性質の温度係数に基づくものである。

【0 0 0 5】

絶対温度測定は、センサ抵抗の熱エネルギーを直接測定する方法である。この方法は、抵 50

抗の内部にあるイオン化した分子のブラウン運動によって生じる内在的な熱雑音という既知の物理現象に基づくものである。

#### 【0006】

熱電流に関して考察できる熱雑音により、熱力学的目盛りで温度の直接的測定がもたらされ、従って、ボルツマン定数で温度が定められる。熱雑音の現象はたとえば次のような書物の中に由来する。1998年にS P I E Pressが刊行したH o l s t G . C . 著の「C C D配列のカメラおよびディスプレイ(C C D arrays cameras and displays)」第2版。熱電流を定義するために用いられた式は

$$\langle i_n^2 \rangle = k T C$$

である。ここで、kはボルツマン定数であり、Tはセンサの温度、そして、Cはそのセンサのキャパシタンスである。このように、熱電流によって作られた信号の大きさは、そのセンサの温度の平方根に正比例している。実験によれば、その信号は温度が7（摂氏温度）増加すると2倍になることが示されたが、これは、0.1よりも優れた分解能が達成されていることを意味する。

#### 【0007】

イメージセンサでは、作動中の光検出器装置の中で作られた熱電流は、光放射線が検出器にまったく当たらないならば、「暗電流」と称される。C C Dカメラでは、暗電流は本質的には、熱雑音によってC C D画素の中に累積する電荷である。暗電流の効果は、それぞれの画素の中における電子カウントへの付加量を作り出すことである。

#### 【0008】

v o n Th u n aに付与された米国特許第3,937,086号、S e p p a らに付与された米国特許第5,354,130号、およびS h e p a r d らに付与された米国特許第5,098,197号の明細書にはすべて、物体物質の絶対温度をその物体物質の熱雑音を受けて解析することによって求めるための装置についての記載がある。

#### 【0009】

B o w e n に付与された米国特許第4,246,784号の明細書には、身体の内部の温度を、測定された身体の可聴的熱雑音スペクトルを利用して、非侵襲的に測定する方法についての記載がある。

#### 【0010】

これらの温度測定法はどれも、物体物質の熱雑音を測定するためにイメージセンサを利用していない。

#### 【0011】

##### （発明の概要）

本発明によれば、身体の内側のような環境の温度を、その環境におけるイメージセンサの温度を算定し、イメージセンサの算定温度からその環境の温度を推定することによって、感知するための方法およびシステムが提供される。イメージセンサの温度は、生成した暗電流騒音を測定することにより算定される。

#### 【0012】

本発明の方法および装置には、物体の温度を推定するために、熱雑音を容易に検出することができるイメージセンサを利用する、という利点がある。本発明によれば、さらにまた、目に見えるデータを得るために、そのデータをその環境の温度と比較するためとに、单一のセンサが利用される。従って、環境についてのさまざまな相異なる情報を、单一の感知装置を利用することで得ることができる。

#### 【0013】

従って、本発明によれば、画像感知用モジュールを有しているイメージセンサを環境の中へ導き入れるステップと、そのイメージセンサの暗電流雑音を感知するステップと、そのイメージセンサの温度を算定するステップと、この環境の温度を算定するステップと、算定されたその環境温度を任意に表示するステップとを備えてなる、環境の温度を感知する方法が提供される。

#### 【0014】

10

20

30

40

50

本発明における「環境」という用語は、壁体の内部で密閉された空間に関するものであつて、その空間および／または壁体の温度を測定するのが望まれるような空間をいう。

【0015】

イメージセンサの温度は、すぐそばの周囲温度を表示するものであり、別の区域の温度をも算定することのできる、熱分布、イメージセンサからの距離などのような、既知の要素に依存している。

【0016】

本発明に利用されるイメージセンサは、デジタルカメラであってもよく、ビデオコン、C C D カメラあるいはC M O S カメラなどのビデオカメラであってもよい。

【0017】

本発明によれば、環境の温度を感知するためのシステムがさらに提供される。このシステムには、画像感知用モジュールを有しているイメージセンサが備わっている。イメージセンサは、画像感知用モジュールを有しているイメージセンサの暗電流を検出するための、およびイメージセンサの温度を算定するための積分ユニットに連結されている。この積分ユニットによって環境の温度をさらに算定することができ、あるいは、積分ユニットからのデータに基づいて、環境の温度を、積分ユニットに連結されている別のユニットによって算定することができる。

【0018】

積分ユニットには、イメージセンサから受けた信号を増幅するための増幅機能が備わっていてもよい。

【0019】

イメージセンサと積分ユニットとの間の連結は、センサが照明されない時間の間だけ連結することのできるスイッチにより任意に、照明状態に応じて任意に制御することができる。

【0020】

本発明は、図面とともになされる次の詳細な説明から、いっそう充分に理解され、認識される。

【0021】

(発明の詳細な説明)

環境を監視するためにイメージセンサを利用する分析・診査方法によれば、温度が局部的に変化すると不規則な事象として表示できるので、環境の温度に関連する情報を獲得することで利益が得られる。

【0022】

たとえば、本出願の共同譲受人に譲渡された米国特許第5,604,531号の明細書には、飲み込み可能であって消化管をすべて通過することができ、自律型ビデオ内視鏡として作動することができるカプセルが記載されている。米国特許第5,604,531号の明細書の内容は、引用によってこの明細書に組み入れられる。このような飲み込み可能なカプセルには、a) カメラ系、b) このカメラ系に目的区域の画像を形成する光学系、およびc) このカメラ系のビデオ出力を送信する送信機が含まれている。このような飲み込み可能なカプセルによって得られた、目に見えるデータによって、とりわけ、胃腸管の中における病理の部位を表示することができる。また、胃腸管の中における温度の局部的変化によって、病理の表示をすることもできる。従って、目に見える手段によって得られた情報は、胃腸管の中の局部温度に関連している情報によって補完され、集中される。

【0023】

本発明の方法によれば、可視的監視および温度感知を同時に行うことが可能になる。

【0024】

この方法は、図1に示されたブロック線図によって、概略的に記載されている。前記の飲み込み可能なカプセルのようなイメージセンサが、胃腸管のような環境の中へ挿入される(10)。

【0025】

10

20

30

40

50

イメージセンサ自体に接続された諸要素によって、あるいは外部の光源によって、断続的に照明が行われる。照明が行われると(12)、目に見えるデータだけが得られて(14)、表示される(16)。目に見えるデータが得られてこれが表示される方法は、たとえば前記の米国特許第5,604,531号明細書に記載されている。

#### 【0026】

以下でいっそう詳しく考察するように、暗電流雑音に関連しているデータを得るためにには照明を遮ることが避けられないものの、断続的な暗時間11では、積分ユニット100が駆動されて、イメージセンサから暗電流データ13が得られる。

#### 【0027】

積分ユニット100は、必要であれば、得られたデータを増幅し(15)、熱雑音について導かれた既知のいくつかの方程式を用いてイメージセンサの温度を算定する(17)できるプロセッサである。これらの方程式が複雑な現象の近似であることと、施される実際の算定を推定するために較正を行うべきであることが理解されるであろう。

#### 【0028】

次に、積分ユニット100によるか、あるいはこの積分ユニット100に連結されている別のユニットによるかのいずれかで、環境温度が算定される(19)。環境温度の算定は、イメージセンサと環境との間に熱平衡が存在していることに基づいている。これらの算定には、イメージセンサからのエネルギー散逸が考慮に入れられる。環境の内部における局部温度あるいは平均温度は、特定の諸要件に依存して算定することができる。次に算定された温度を表示してもよい(18)。

#### 【0029】

このようなさまざまな算定は、コンピュータ、あるいはそれと同様なデータプロセッサ、マイクロプロセッサ、埋込プロセッサ、マイクロコンピュータ、マイクロコントローラなどのような演算手段に実行させることのできるソフトウェア、あるいはソフトウェア手段によって行われることが理解されるだろう。

#### 【0030】

積分ユニット100には、必ずしもすべてが物理的に接続されている必要のない、互いに別々のプロセッサが備わっていてもよい。イメージセンサの温度算定(17)や環境温度算定(19)のような、積分ユニット100によって行われるいくつかの機能は、その環境の外に置かれており、質問応答機あるいは無線機などとの通信により積分ユニットからデータが供給されるプロセッサの中で、実行できる。実際、オペレーターが、環境の温度に注意しなければならない場合、算定された温度を少なくとも表示する(18)機能はその環境の外で実行されなければならない。

#### 【0031】

積分ユニット100は、それによって得られたデータをさらに処理し、かつ使用するために、他のユニットと連結することができる。たとえば、前記の米国特許第5,604,531号明細書に記載されているような、飲み込み可能なカプセルには、消化管の環境から試料を集めるための試料チャンバが備わっていてもよい。試料を集める方法は、所定温度が支配的である消化管に沿った部位からだけ試料が集められるように、積分ユニット100によって制御することができる。

#### 【0032】

さて、図2を参照することにする。この図は、本発明に係るシステムの概略図である。このシステムには、画像感知用モジュールを有しているイメージセンサ20が備わっている。このイメージセンサ20には、積分ユニット22に連結される画素列が(図3に示されているように)含まれている。この連結は、暗時間の間だけその連結が可能になるよう、照明インジケータ26によって制御される温度感知スイッチ24で可能になる。

#### 【0033】

イメージセンサ20と積分ユニット22との連結が行われると、イメージセンサ20からの暗電流データが積分ユニット22へ送られる。

#### 【0034】

10

20

30

40

50

以下で考察するように、画素の数が多いと得られるデータはいっそう正確なものになるが、イメージセンサ画素列の単一画素から得られた暗電流データに基づいてイメージセンサ20の温度を算定することは可能である。それゆえ、画素列におけるイメージセンサ20の画素の一部を、常に露光されていない状態に維持し、照明を遮らなくとも、露光されていない画素から暗電流データを得ることは、可能である。

#### 【0035】

このように、暗電流データは、画素列の画素の一部を覆うか、あるいは、画素列の画素の一部を画像領域の外側、たとえば画素列の周縁へ持っていくかのいずれかにより、絶え間ない照明が行われる際にも得ることができる。

#### 【0036】

積分ユニット22は、暗電流信号を増幅することができるとともにその暗電流信号からイメージセンサの温度を算定することができるプロセッサである。積分ユニット22はさらに、イメージセンサの温度から環境温度を算定することができるとともに、算定された環境温度21を表示することができる。積分ユニット22は、前記の試料チャンバのような、異なる温度感知用ユニット28を、所定温度に対応して制御することができる。

10

#### 【0037】

さて、図3を参照することにする。この図は、本発明に係るイメージセンサの機能的なブロック配置の概略図である。イメージセンサには、単一のチップ40が備わっており、チップ40には、画像感知用モジュール42と、制御回路区域44とがある。画像感知用モジュール42には、画像を取り込むための画素列48が含まれている。制御回路区域44には、タイミングおよび論理の回路部品47とA/D回路部品46とが含まれている。

20

#### 【0038】

信号は、画素列48のすべての画素から受け取ることができる。暗電流は、照明されていない画素から、あるいは暗時間にある画素から得られ、一方、照明された画素から得られた電流信号は画素の暗電流と明電流との合計である。すべての画素からの信号の累積はデータに変換され、データは、復号作業を行うためと、可視的表現および／またはこのデータから得られた温度を表示するためとに送信機を介して積分ユニットへ連結される。

#### 【0039】

本発明のシステムは、本発明に係るシステムを備えている医療装置の概略図である図4によって例示され、さらに説明される。

30

#### 【0040】

図4に図示された医療装置は、前記の米国特許第5,604,531号明細書に記載されたような飲み込み可能なカプセルである。装置全体を30で表してある。飲み込み可能なカプセル30には、CMOSカメラ32が備わっており、これは積分ユニット34に連結されている。飲み込み可能なカプセル30にはさらに、照明インジケータ33に連結された照明要素36が備わっている。胃腸管壁31は照明要素36によって照明される。照明要素36によって断続的にパルスが発生し、カメラ32によって胃腸管壁31の連続画像が取り込まれ、オペレーターが胃腸管壁を観察することが可能になる。カメラ32と積分ユニット34との連結は、照明の不足を感知する照明インジケータ33によって温度感知スイッチ(図示略)がオン位置へ駆動されたときに、照明パルス相互間で可能になる。

40

#### 【0041】

これに代えて、オペレーターが照明インジケータ33を駆動して、照明要素36を消し、これと同時にその温度感知スイッチをオン位置へ切り換えるようにしてもよい。

#### 【0042】

カメラ32と積分ユニット34との間にいったん連結が行われると、カメラ32から生じた暗電流信号は、前記のように、積分ユニット34によって受け取られて処理される。算定された胃腸温度は、胃腸管の外にあるディスプレイユニットに表示される。

#### 【0043】

飲み込み可能なカプセル30にはさらに、胃腸管環境から試料を集めるための試料チャンバ35が備わっている。集められた試料は、胃腸管壁からの細胞であってもよく、胃腸管

50

環境からの液体試料であってもよい。試料を集めための機構は、当業界で知られた適切な機構であればどのようなものでもよいが、温度の算定された胃腸管環境に従って駆動されるように、積分ユニット34によって制御される。これに代えて、この機構を、表示された温度に基づいてオペレーターによって制御することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る方法の1つの実施態様を表しているブロック線図である。

【図2】 本発明に係るシステムの1つの実施態様についての概略図である。

【図3】 本発明に係るイメージセンサの機能的なブロック配置の概略図である。

【図4】 本発明に係るシステムを備えている医療装置の概略図である。

【図1】

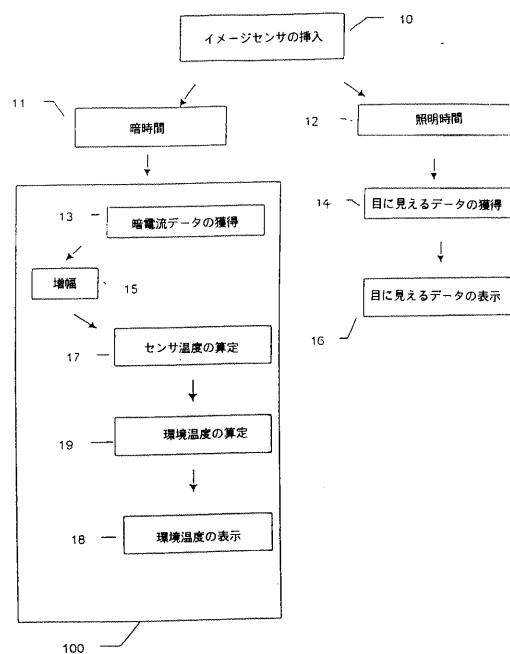


FIGURE 1

【図2】

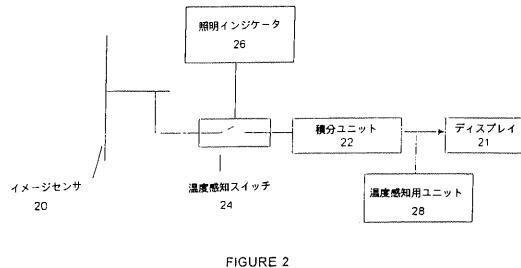


FIGURE 2

【図3】

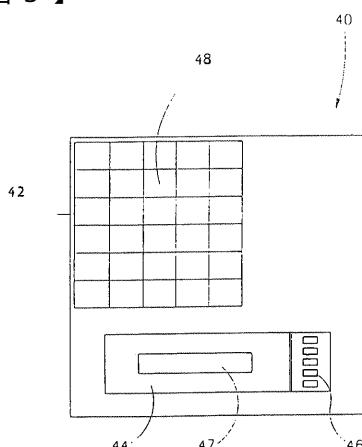


FIG.3

【図4】

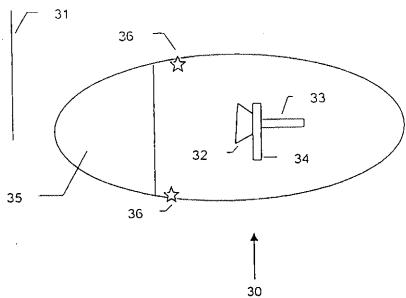


FIGURE 4

---

フロントページの続き

(72)発明者 メロン , ガブリエル

イスラエル国、4 9 5 5 6 ・ クファ・ガニム、ペタツチ・チクバ、バイツマン・ストリート・2 1

(72)発明者 アイダン , ガブリエル

イスラエル国、3 4 6 0 2 ・ ハイファ、AIN SHIYATIN・ストリート・4 4 ・ エイ

審査官 本郷 徹

(56)参考文献 特開平0 6 - 1 1 4 0 3 6 ( J P , A )

特開平0 9 - 0 4 5 8 9 3 ( J P , A )

特開平0 8 - 2 0 1 1 7 0 ( J P , A )

米国特許第0 5 6 0 4 5 3 1 ( U S , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A61B 5/01

A61B 1/00

A61B 5/07

H04N 5/335

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 温度感知方法  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP3954382B2</a>   | 公开(公告)日 | 2007-08-08 |
| 申请号            | JP2001514821  | 申请日     | 2000-08-03 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 基文影像公司  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 由于成像Rimitetsudo   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 由于成像Rimitetsudo   |         |            |
| [标]发明人         | グルクホフスキイアルカデイ<br>メロンガブリエル<br>アイダンガブリエル                                    |         |            |
| 发明人            | グルクホフスキイ,アルカデイ<br>メロン,ガブリエル<br>アイダン,ガブリエル                                 |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/01 A61B1/00 A61B5/07 H04N5/335 A61B1/05 A61B5/00 G01K7/30 H04N5/374 |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/041 A61B5/0008 G01K7/30   |         |            |
| FI分类号          | A61B5/00.101.H A61B1/00.320.B A61B5/07 H04N5/335.Z                        |         |            |
| 代理人(译)         | 小野 诚  |         |            |
| 审查员(译)         | 本乡彻   |         |            |
| 优先权            | 131242 1999-08-04 IL  |         |            |
| 其他公开文献         | JP2003506126A   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

## 摘要(译)

用于感测环境温度的方法和系统。图像传感器20具有图像感测模块42并且被引入到环境中。根据图像传感器感应到的暗电流噪声，计算图像传感器的温度。环境温度可以任意计算和显示。该系统和方法也在医疗设备30中实现。

图 3】

