

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-519730

(P2024-519730A)

(43)公表日 令和6年5月21日(2024.5.21)

| (51)国際特許分類 |                | F I     |      | テーマコード(参考) |           |
|------------|----------------|---------|------|------------|-----------|
| G 0 1 J    | 5/00 (2022.01) | G 0 1 J | 5/00 | 1 0 1 Z    | 2 G 0 6 6 |
| F 2 4 C    | 7/04 (2021.01) | F 2 4 C | 7/04 | 3 0 1 Z    | 3 L 0 8 7 |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全43頁)

|                   |   |         |  |
|-------------------|---|---------|--|
| (21)出願番号          | 特願2023-568270(P2023-568270)   | (71)出願人 | 517267802<br>トリナミクス ゲゼルシャフト ミット<br>ベシュレンクテル ハフツング<br>ドイツ、67063 ルートヴィヒス<br>ハーフェン アム ライン、インドゥスト<br>リーシュトラッセ 35 |
| (86)(22)出願日       | 令和4年5月6日(2022.5.6)  | (74)代理人 | 100100354<br>弁理士 江藤 聡明   |
| (85)翻訳文提出日        | 令和6年1月5日(2024.1.5)  | (74)代理人 | 100167106<br>弁理士 倉脇 明子   |
| (86)国際出願番号        | PCT/EP2022/062260   | (74)代理人 | 100194135<br>弁理士 山口 修  |
| (87)国際公開番号        | WO2022/234073   | (74)代理人 | 100206069<br>弁理士 稲垣 謙司   |
| (87)国際公開日         | 令和4年11月10日(2022.11.10)  | (74)代理人 | 100185915  |
| (31)優先権主張番号       | 21172760.7  |         |  |
| (32)優先日           | 令和3年5月7日(2021.5.7)  |         |  |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 欧州特許庁(EP)   |         |  |
| (81)指定国・地域        | AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA<br>,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(<br>AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A<br>T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR<br>,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,<br>最終頁に続く |         |  |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放射線放出素子の放射温度を監視する装置及び方法

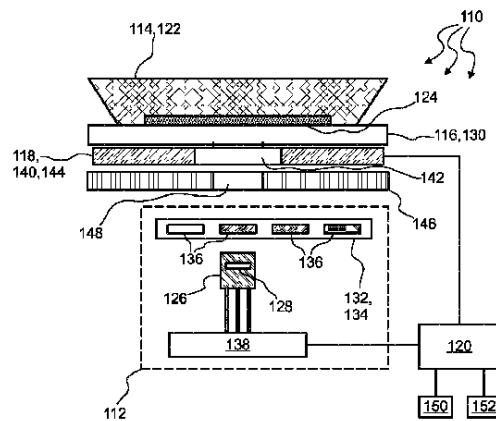
(57)【要約】

本発明は、少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を監視するための装置(112)と、少なくとも1つの放射線放出素子(114)を加熱して放射温度で熱放射線を放出させるための加熱システム(110)と、少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を監視するための方法と、少なくとも1つの放射線放出素子(114)を加熱して放射温度で熱放射線を放出させるための方法とに関する。

ここで少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を監視するための装置(112)は、

- 少なくとも1つの放射線感受素子(126)であって、前記少なくとも1つの放射線感受素子(126)は少なくとも1つのセンサ領域(128)を有し、前記少なくとも1つのセンサ領域(128)は、少なくとも1つの光導電性材料から選択される少なくとも1つの感光性材料を含み、前記少なくとも1つのセンサ領域(128)は、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)によって放出され、少なくとも2つの個別の波長範囲内で前記センサ領域(128)によって受け取られる

FIG.1



10

20

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を監視するための装置(112)であって、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)は放射温度で熱放射線を放出し、前記装置(112)は、

- 少なくとも1つの放射線感応素子(126)であって、前記少なくとも1つの放射線感応素子(126)は少なくとも1つのセンサ領域(128)を有し、前記少なくとも1つのセンサ領域(128)は、少なくとも1つの光導電性材料から選択される少なくとも1つの感光性材料を含み、前記少なくとも1つのセンサ領域(128)は、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)によって放出され、少なくとも2つの個別の波長範囲内で前記センサ領域(128)によって受け取られる熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのセンサ信号を生成するように指定され、前記少なくとも1つの放射線感応素子(126)は、熱放射線が前記少なくとも1つの放射線感応素子(126)によって受け取られる前に少なくとも1つの転移材料(116)を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料(116)は、前記2つの個別の波長範囲内で熱放射線に対して少なくとも部分的に透明である、少なくとも1つの放射線感応素子(126)と、

- 少なくとも1つの評価ユニット(138)であって、前記少なくとも1つの評価ユニット(138)は、前記少なくとも2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線の強度の値を比較することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を決定するように構成されている、少なくとも1つの評価ユニット(138)と、

## 【請求項 2】

- 前記装置(112)は単一の放射線感応素子(126)を備え、前記2つの個別の波長範囲は、少なくとも1つの調整可能な光フィルタ(132)を使用することによって提供され、前記少なくとも1つの調整可能な光フィルタ(132)は

○ 少なくとも2つのエリア(136)を有する可動光フィルタ(134)であって、各エリア(136)は異なる波長範囲をフィルタリングするように設計されている可動光フィルタ(136)；

○ 異なる電圧又は電流を印加するときに異なる波長範囲をフィルタリングするように設計されている電気光フィルタ、

のうちの少なくとも1つから選択され；又は

- 前記装置(112)は少なくとも2つの放射線感応素子(126)を備え、前記少なくとも2つの個別の波長範囲は：

○ 少なくとも2つの個別の放射線感応素子(126)；又は

○ 少なくとも2つの個別の光フィルタ(154)、

のうちの少なくとも1つによって提供される、請求項1に記載の装置(112)。

## 【請求項 3】

- 少なくとも1つのさらなる放射線感応素子(126)であって、前記少なくとも1つのさらなる放射線感応素子(126)は、少なくとも1つのさらなる波長範囲内で前記少なくとも1つの転移材料(116)によって放出されるさらなる熱放射線の強度に応じて少なくとも1つのさらなるセンサ信号を生成するように指定され、前記少なくとも1つの転移材料(116)は、前記少なくとも1つのさらなる波長範囲内で前記放射線放出素子(114)によって放出される熱放射線に対して、透明でない、又は部分的にのみ透明である、少なくとも1つのさらなる放射線感応素子(126)、

をさらに備え、  
前記少なくとも1つの評価ユニット(138)は、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を決定するときに、前記少なくとも1つのさらなる放射線感応素子(126)によって測定される前記少なくとも1つのさらなるセンサ信号を考慮するようにさらに構成される、請求項1又は2に記載の装置(112)。

## 【請求項 4】

10

20

30

40

50

前記少なくとも1つの光導電性材料は硫化鉛を含み、前記少なくとも2つの個別の波長範囲は、 $0.8\ \mu\text{m}$ から $2.8\ \mu\text{m}$ の波長から選択され、前記少なくとも1つの転移材料(116)は、セラミックガラス製調理台に使用される少なくとも1つのセラミック材料(130)から選択され、前記少なくとも1つのセラミック材料(130)は、 $2.8\ \mu\text{m}$ を超えて $3.2\ \mu\text{m}$ までの少なくとも1つの波長における熱放射線に対しては透明でない、又は部分的にのみ透明である、請求項1~3のいずれか1項に記載の装置(112)。

【請求項5】

前記少なくとも2つの個別の波長範囲は、第1の個別波長範囲と第2の個別波長範囲とを含み、前記第1の個別波長範囲は前記第2の個別波長範囲に完全に含まれる、請求項1~4のいずれか1項に記載の装置(112)。

【請求項6】

前記少なくとも1つの評価ユニット(138)は、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射率を決定するようにさらに構成され、前記放射率は、熱放射線を放出するための前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の有効性に関連する、請求項1~5のいずれか1項に記載の装置(112)。

【請求項7】

前記少なくとも1つの評価ユニット(138)は、前記少なくとも1つの放射線感応素子(126)によって生成される少なくとも1つのセンサ信号の関数として、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射率を決定するように構成される、請求項6に記載の装置(112)。

【請求項8】

- 少なくとも1つの温度センサ(162)であって、前記少なくとも1つの温度センサ(162)は、  
○ 前記少なくとも1つの放射線感応素子(126)；又は  
○ 前記少なくとも1つの転移材料(116)、  
のうちの少なくとも1つの温度を監視するように指定されている、少なくとも1つの温度センサ(162)をさらに備え、

前記少なくとも1つの評価ユニット(138)は、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を決定するときに、前記少なくとも1つの温度センサ(162)によって測定された温度を考慮するようにさらに構成されている、請求項1~7のいずれか1項に記載の装置(112)。

【請求項9】

- 少なくとも1つの基準放射線感応素子(164)であって、前記少なくとも1つの基準放射線感応素子(164)は、少なくとも1つのカバーされたセンサ領域(166)を有し、前記少なくとも1つのカバーされたセンサ領域(166)は、前記少なくとも1つの放射線感応素子(126)と同じ感光性材料を含み、前記基準放射線感応素子(164)が前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)によって放出される熱放射線を受け取れることを妨げるようにカバーされており、前記少なくとも1つのカバーされたセンサ領域(166)は、少なくとも1つの基準信号を生成するように指定されている、少なくとも1つの基準放射線感応素子(164)をさらに備え、

前記少なくとも1つの評価ユニット(138)は、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を決定するときに、前記少なくとも1つの基準信号を考慮するようにさらに構成される、請求項1~8のいずれか1項に記載の装置(112)。

【請求項10】

- 少なくとも1つの存在センサ(172)であって、前記少なくとも1つの存在センサ(172)は、熱放射線が前記少なくとも1つの放射線感応素子(126)によって受け取られ得る前に、少なくとも1つのさらなる物体を通過するように配置された少なくとも1つのさらなる物体を決定するように構成され、前記少なくとも1つのさらなる物体は、前記少なくとも2つの個別の波長範囲のうちの少なくとも1つにおいて透明でない、又

は部分的に透明である、少なくとも1つの存在センサ(172)をさらに備える、請求項1~9のいずれか1項に記載の装置(112)。

【請求項11】

少なくとも1つの放射線放出素子(114)を加熱して、放射温度で熱放射線を放出するための加熱システム(110)であって、前記システムは：

- 請求項1~10のいずれか1項に記載の、少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を監視するための少なくとも1つの装置(112)であって、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)は、前記放射温度で熱放射線を放出する、少なくとも1つの装置(112)と；

- 少なくとも1つの転移材料(116)であって、前記少なくとも1つの転移材料(116)は、熱放射線が少なくとも1つの放射線感応素子(126)によって受け取られる前に、前記少なくとも1つの転移材料(116)を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料(116)が2つの個別の波長範囲内で前記熱放射線に対して少なくとも部分的に透明である、少なくとも1つの転移材料(116)と；

- 少なくとも1つの加熱ユニット(118)であって、前記少なくとも1つの加熱ユニット(118)は、前記少なくとも1つの転移材料(116)を介して前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)を加熱するように指定されている、少なくとも1つの加熱ユニット(118)と；

- 少なくとも1つの制御ユニット(120)であって、前記少なくとも1つの制御ユニット(120)は、少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を監視するための前記装置(112)によって決定された、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度に基づいて、前記少なくとも1つの加熱ユニット(118)の出力を制御するように指定されている、少なくとも1つの制御ユニット(120)と、を備える、システム(110)。

【請求項12】

前記少なくとも1つの制御ユニット(120)は、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度に基づいて、前記少なくとも1つの加熱ユニット(118)の出力を制御するようにさらに指定される、請求項11に記載のシステム(110)。

【請求項13】

前記少なくとも1つの加熱ユニット(118)は、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)によって放出される熱放射線が、少なくとも1つの開口部(142)を通過するように指定された少なくとも1つの開口部(142)を有する少なくとも1つの加熱要素(140)を備える、請求項11又は12に記載のシステム(110)。

【請求項14】

- 少なくとも1つの熱シールド(146)であって、前記少なくとも1つの熱シールド(146)は、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を監視するための少なくとも1つの装置を、前記少なくとも1つの加熱ユニット(118)から遮蔽するように指定され、前記少なくとも1つの熱シールド(146)は、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)によって放出された熱放射線が少なくとも1つの開口(148)を通過するように指定された少なくとも1つの開口(148)を備える、少なくとも1つの熱シールド(146)、をさらに備える、請求項11~13のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項15】

少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を監視する方法であって、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)は、放射温度で熱放射線を放出し、前記方法は以下のステップ：

- 少なくとも1つの放射線感応素子(126)を使用することによって少なくとも1つのセンサ信号を生成するステップであって、前記少なくとも1つの放射線感応素子(126)は少なくとも1つのセンサ領域(128)を有し、前記少なくとも1つのセンサ領域(128)は光導電性材料から選択される感光性材料を含み、前記少なくとも1つのセ

10

20

30

40

50

ンサ領域(128)は、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)によって放出され、少なくとも2つの個別の波長範囲内で前記センサ領域(128)によって受け取られる熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのセンサ信号を生成するように指定されている、ステップと、

- 前記少なくとも1つの放射線感応素子(126)の前記センサ信号を評価することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を決定するステップであって、前記少なくとも1つの評価ユニット(138)は、前記2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線の強度の値を比較することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を決定するように構成されている、ステップと

を含む、方法。

10

#### 【請求項16】

少なくとも1つの放射線放出素子(114)を加熱して、放射温度で熱放射線を放出する方法であって、前記方法は以下のステップ:

- 請求項15による少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を監視するステップであって、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)は、前記放射温度で熱放射線を放出する、ステップと;

- 請求項15による少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を監視する方法によって決定される前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度に基づいて、少なくとも1つの加熱ユニット(118)の出力を制御するステップであって、前記少なくとも1つの加熱ユニット(118)は、少なくとも1つの転移材料(116)を介して前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)を加熱するように指定され、前記少なくとも1つの転移材料(116)は、熱放射線が少なくとも1つの放射線感応素子(126)によって受け取られる前に前記少なくとも1つの転移材料(116)を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料(116)は、2つの個別の波長範囲内で熱放射線に対して少なくとも部分的に透明である、ステップと、

20

を含む、方法。

#### 【請求項17】

前記少なくとも1つの加熱ユニット(118)の出力を制御することが、

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射率を使用することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子とは別の少なくとも1つのさらなる物体;又は

30

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度の時間的経過を使用することによって、水性液体が完全に蒸発した後の、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)内のボイルドライ状態、の存在を決定することと;

前記存在が確認された後、前記少なくとも1つの加熱ユニット(118)の作動を防止することとをさらに含む、請求項16に記載の方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、少なくとも1つの放射線放出素子(radiation emitting element)の放射温度(emission temperature)を監視するための装置及び方法、ならびに少なくとも1つの放射線放出素子を加熱して放射温度で熱放射線(thermal radiation)を放出させるための加熱システム及び方法に関する。本方法及び装置は、特に、セラミックガラス製調理台で加熱される少なくとも1つの調理器具の放射温度を制御するために使用されることができる。しかしながら、さらなる用途も考えられる。

40

#### 【背景技術】

#### 【0002】

熱放射線が少なくとも1つの放射線感応素子(radiation sensitive element)に受け取られる前に、少なくとも1つの転移材料を通して伝わるように配置された少なくとも1つの転移材料を通して、熱放射線、特に赤外スペクトル範囲内の熱放射線を放出する(

50

emit)少なくとも1つの物体の温度を監視することは、一般に、少なくとも1つの物体の放射率に関する知識が必要である。特に、セラミックガラス製調理台を通して測定される少なくとも1つの調理器具の温度は、該少なくとも1つの特定の調理器具の放射率に関する知識を必要とする。その結果、異なる種類の物体の温度は、実際には、測定設定を繰り返し調整しなければ、正しく決定することができない。

【0003】

US 9,035,223 B2は、短時間で予熱を終了し、予熱終了時の温度を維持する誘導加熱調理装置を開示している。この誘導加熱調理装置は、調理容器を誘導加熱する加熱コイルと、加熱コイルに高周波電流を供給するインバータ回路と、インバータ回路の動作モードを設定する動作モード設定ユニットを含む操作ユニットと、調理容器の底面から放出される赤外線を検出する赤外線センサと、赤外線センサの出力に基づいてインバータ回路の出力を制御する制御ユニットと、操作ユニットに入力される設定とを含むと装置と、通知ユニットを備えている。しかしながら、ここでは単一の赤外線センサのみが開示されている。

10

【0004】

しかし、放射率に依存しない方法で物体の温度を決定するために、複数のセンサが異なる波長で使用されることができ、各センサによって生成されたセンサ信号を組み合わせることができる。<https://www.cpsc.gov/s3fs-public/pdfs/ceramic.PDF>で入手可能な Jacqueline Elder と Andrew M. Trotta の、ガラスセラミック調理台での調理火災に対処するためのセンサ及び制御技術の評価に関するコントラクターレポート(Contractor Report on Evaluation of Sensor and Control Technologies to Address Cooking Fires on Glass Ceramic Cooktops)は、CERAN (登録商標)による二重波長測定システムについて記載している。

20

【0005】

J. Paradiso, L. Borque, P. Bramson, M. Laibowitz, H. Ma, M. Malinowski による、セラミックガラス製調理台のセンシングシステム、MIT メディアラボ内部レポート(Sensing Systems for Glass Ceramic Cooktops, Internal MIT Media Lab Report)(2003年7月18日)は、2つの検出器(1つはアクティブ、もう1つは熱影響を除去するためにダークにされている)を使った PbS ベースの CERAN (登録商標)の温度測定を記載している。このように、両文書には、調理器具の放射率を知らなくても温度を決定することができる、赤外線スペクトル範囲における二波長測定が記載されている。US 6,169,486 B1は、調理器具(cookware)からの放射を測定するために使用される第1波長範囲を有するセンサを記載しており、一方で第2波長範囲を有する第2検出器が調理用具(utensil)を測定するために使用される。

30

【0006】

特に、セラミックガラス製調理台(cooktop)は、波長  $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$  の赤外線に対して部分的な透明性を示すことが知られている。ここで、波長  $1\ \mu\text{m} \sim 1.4\ \mu\text{m}$  の赤外線放射は、水などの水性液体の沸騰プロセスに関連する約  $80 \sim 100$  付近の温度では特に弱い。さらに、波長  $3.4\ \mu\text{m}$  から  $4.2\ \mu\text{m}$  の赤外放射は、オイルの着火プロセスに関連することが知られている。

40

【0007】

一般に、セラミックガラス製調理台を含む温度測定は、以下のアプローチのうち少なくとも1つ:

- セラミックガラス製調理台の底の温度を測定し、この情報を使って調理器具の状態を判断することと;
- セラミックガラス製調理台に開口部を設け、赤外線放射に対して高い透過率を有する窓(前記窓がサファイア又はフッ化カルシウムを含む)を設置することであって、前記調理器具によって放射される赤外線放射が窓を通して測定され得るように窓を開口部に挿入し、それによって、赤外線センサの位置における赤外線放射の強度が増加され得るが、

50

その代償としてセラミックガラス製調理台の機械的強度が低下することと；

- 赤外線センサをセラミックガラス製調理台の上方に設置し、調理器具の側面で温度を測定することであって、そのためには、側面に放射率ストリップを有した特別に準備された調理器具が必要であることと、  
を使用して実行され得る。

【0008】

WO2015/018891A1は、調理コンロを有する調理装置を操作するための方法と、調理エリアを加熱するための加熱装置とを開示している。さらに、調理エリアの温度に関する第1の特性変数を検出するためのセンサ装置を含む測定システムが提供される。該発明によれば、パラメータが決定される。パラメータは、測定システムの静的特性を記述し、調理エリアの温度を決定するために考慮される。

10

【0009】

US10,356,853B2は、ベース、1つ以上の側壁、誘導コイル、及び赤外線温度センサを含む誘導調理システムを開示している。ベースは、それに関連するベース面を含み、ベース面は、ベース面内に配置された窓を含む。1つ以上の側壁は、ベース面の上方にウェルを画定し、ウェルは、ベース面の上方に配置される容器を受容するように構成される。誘導コイルは、ベース内に配置され、誘導コイルは、ベース面の下方に配置される第1面と、第1面の反対側に配置される第2面と、窓に隣接して配置され第1面から誘導コイルの第2面に向かって延びる開口とを画定する。赤外線温度センサは窓に隣接し、開口内に配置される。

20

【0010】

EP3572730A2は、赤外線センサを使用し、連続的に評価される調理器具の放射率を考慮し、セラミックガラスプレートの温度を考慮した、セラミックガラスプレートを介した調理器具の遠隔温度測定を開示している。

【0011】

スペクトル感度が低いため、拡張InGaS以外の光起電力検出器の使用はかなり限定的なものとなる。しかし、拡張InGaS検出器はコストが高いため、複数のセンサの構成では一般的に使用されない。

【0012】

焦電効果を利用した温度センサは、変調されていない放射線を測定するには適していない。しかし、調理器具から放出される放射線は、一般的に、変調されていないため、機械的又は光学的なチョッパーが必要とされ、それによって、測定構成の複雑さと価格が上昇し、寿命が短くなる。

30

【0013】

サーモパイルは、広帯域のスペクトル感度と、無変調放射線を検出できるため、安価な代替手段となるが、検出能力は、しかし、光起電力検出器などの量子検出器と比較すると、かなり低く、その結果、解像度がかなり低い。

【0014】

さらに、少なくとも1つの調理器具とは異なる少なくとも1つのさらなる物体が、特に偶発的な方法で、セラミックガラス製調理台の上面に配置され得る。ここで、セラミックガラス製調理台上に配置されたプラスチック容器又は焦げ跡などの少なくとも1つのさらなる物体は、火災の危険が生じる可能性がある。したがって、潜在的な火災の危険性を構成する可能性のあるこのようなさらなる物体を検出することができ、このような場合にセラミックガラス製調理台の作動を防止することができることが望ましい。

40

【0015】

さらなる安全関連の特徴は、水などの水性液体のボイルドライ状態の認識である。少なくとも1つの調理器具内の水性液体が完全に蒸発した後、少なくとも1つの調理器具の温度は、典型的には、急速に上昇する可能性がある。したがって、ボイルドライ状態の存在を判断するために、少なくとも1つの調理器具の温度が上昇する速度を検出することが望ましい。

50

## 【0016】

US 6,300,606 B1は、少なくとも1つの調理ゾーンを有する調理ユニットのガラスセラミック製調理面上に置かれた調理用具又は容器のボイルドライ状態を検出するための方法を開示しており、加熱要素電力制御装置の操作及び加熱要素への電力入力検出時に、調理ゾーン温度と遮断温度の3段階比較によって、調理ゾーン温度の第1及び第2導関数に基づいて、ボイルドライ状態の発生に関する明確な基準を決定することを含む。測定された調理ゾーン温度が遮断温度を十分に下回り、操作者による加熱要素制御装置の最後の操作から所定の時間間隔が経過すると、正の1次導関数及び2次導関数の発生がボイルドライ状態を知らせる。少なくとも1つの調理ゾーンを有する調理ユニットのガラスセラミック製調理面上に置かれた調理用具又は容器のボイルドライ状態を検出するための装置は、調理ゾーン温度センサと；加熱要素へのエネルギー入力と遮断温度のための加熱要素電力制御装置の操作を検出する信号発生装置と；これらの入力信号を受信し、入力信号を使用して上述の方法に従ってボイルドライ状態を示す制御信号を発生するための制御及び分析装置とを含む。ただし、ここでは特定のセンサの種類については言及されていない。

10

## 【0017】

特開2011-138733 A号公報は、トッププレート、コイル、赤外線センサ、波長選択フィルタ、差分処理回路及び、温度算出手段を備えた誘導加熱調理器を開示している。トッププレートは、ガラスセラミックを含んでよい。赤外線センサは、フォトダイオードを含んでよい。波長選択フィルタは、ショートパスフィルタ、ロングパスフィルタ又はバンドパスフィルタを含んでよい。第1波長選択フィルタは第1の波長範囲を選択的に透過し、第2波長選択フィルタは異なる第2波長範囲を選択的に透過する。差分処理回路は、赤外線センサの出力の差分を決定する。温度算出手段は、被加熱物の温度を算出するための赤外線センサの出力と、差分処理回路の出力とを参照する。

20

## 【0018】

特開2003-109736 A号公報は、赤外線強度検出手段と、コイルと、電源と、制御回路とを備えたクッキングヒーター装置を開示している。制御回路は、被加熱物の温度を検出する温度検出手段と、出力制御手段とを備えている。検出手段は、トッププレート及びフィルタの窓部を介して受光した放射線をそれぞれ検出する。赤外線強度は、少なくとも2つの異なる波長範囲で検出され、それらは温度検出を行うために使用される。

30

## 【0019】

特開2006-292439 A号公報は、基板、第1光学系、第2光学系、第1Siフォトダイオード、第2Siフォトダイオード、信号処理ユニット、温度検出素子を備える温度検出器を開示している。光学系は凸レンズであってよい。Siフォトダイオードは、異なる感度特性を有してよい。波長選択フィルタは、各Siフォトダイオードの受光面の前に設けられてよい。信号処理ユニットは、各Siフォトダイオードと接続され、それぞれのフォトダイオード出力を入力として使用する。

## 【0020】

EP 2704521 A1は、家庭用電化製品装置とその操作方法を開示している。この装置は、2つの光センサを備える検知ユニットと、測定点によって出射光(outgoing radiation)を2つの部分ビームに分割するビームスプリッタユニットとを有している。部分ビームは、検出される光センサを追加で提供される。センサユニットは、測定点からビームスプリッタユニットへ光を導くための光ガイドユニットを備える。光ガイドユニットは光ファイバーによって形成される。センシングユニットは、ビームスプリッタユニットと光センサの間に配置されたフィルタユニットを備える。

40

## 【0021】

WO 2019/124084 A1は、トッププレートと、検出ユニットと、光フィルタと、加熱コイルと、制御ユニットと、レンズとを備える誘導加熱装置を開示している。光フィルタのフィルタ特性は、MEMSデバイスによって形成された光フィルタの可動構造を移動させることによって切り替えられ、それに応じて検出ユニットの分光感度特性が変

50

更される。

【0022】

EP3572777A1は、データ処理装置と、熱放射線を受け取るための温度センサ構造を備えたストープガードを開示している。温度センサ構造は、少なくとも3つの検出器要素を備える。データ処理ユニットは、視野内の物体の温度を決定するために、異なる検出器要素によって出力される検出信号を比較するように構成されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

したがって、本発明の目的は、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための装置及び方法、ならびに少なくとも1つの放射線放出素子を加熱して放射温度で熱放射線を放出させるための加熱システム及び方法を提供することであり、これにより、既知の上述の技術的な欠点及び短所を少なくとも部分的に克服することができる。

10

【0024】

特に、少なくとも1つの放射線感応素子(radiation sensitive element)によって受け取られる前に、少なくとも1つの物体の放射率を知る必要なく、熱放射線が少なくとも1つの転移材料を通して伝わるように配置された少なくとも1つの転移材料、具体的には少なくとも1つの調理器具、具体的にはセラミックガラス製調理台を通して、熱放射線、特に赤外スペクトル範囲内の熱放射線を放出する(emit)少なくとも1つの物体の温度をシンプルかつ簡単な方法で監視することが望ましい。

20

【課題を解決するための手段】

【0025】

この問題は、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための装置及び方法、ならびに独立請求項の特徴を有する、少なくとも1つの放射線放出素子を加熱して放射温度で熱放射線を放出させるための加熱システム及び方法によって解決される。独立した態様又は任意の組み合わせで実施可能な好ましい実施形態は、従属請求項及び明細書に記載されている。

【0026】

本発明の第1の態様では、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための装置であって、少なくとも1つの放射線放出素子が放射温度で熱放射線を放出する、装置が開示される。したがって、本装置は、

30

- 少なくとも1つの放射線感応素子であって、前記少なくとも1つの放射線感応素子が少なくとも1つのセンサ領域を有し、前記少なくとも1つのセンサ領域が、少なくとも1つの光導電性材料(photoconductive material)から選択される少なくとも1つの感光性材料(photosensitive material)を含み、前記少なくとも1つのセンサ領域が、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出され、少なくとも2つの個別の波長範囲内で前記センサ領域によって受け取られる熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのセンサ信号を生成するように指定され、前記少なくとも1つの放射線感応素子は、前記熱放射線が前記少なくとも1つの放射線感応素子によって受け取られる前に少なくとも1つの転移材料を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料が、前記2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線に対して少なくとも部分的に透明である、少なくとも1つの放射線感応素子と、

40

- 少なくとも1つの評価ユニットであって、前記少なくとも1つの評価ユニットは、前記少なくとも2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線の強度の値を比較することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するように構成されている、少なくとも1つの評価ユニットと、  
を備える。

【0027】

一般的に使用されるように、「装置」という用語は、少なくとも上記で列挙されたコンポーネントを含む空間エンティティを指す。ここで、列挙されたコンポーネントは別個の

50

コンポーネントであってよい。あるいは、2つ以上のコンポーネントが共通のコンポーネントに統合されていてよい。さらに、装置又はその少なくとも1つのコンポーネントは、さらなる装置にその一部として統合されてもよく、ここで、さらなる装置は、好ましくは、より詳細に後述されるような加熱システム又はその一部であってよい。しかしながら、装置又はその一部、別のさらなる装置、への少なくとも部分的な統合も可能であり得る。

#### 【0028】

本明細書で使用される場合、「熱放射線」という用語は、少なくとも1つの放射線放出素子によって生成され、波長が赤外スペクトル範囲の少なくとも一部をカバーする複数の光子の放出を指す。一般に、「赤外」という用語は、780 nmから1000  $\mu$ mの波長を指し、780 nmから3  $\mu$ mの波長は「近赤外」、3  $\mu$ mから8  $\mu$ mの波長は「中赤外」、8  $\mu$ mから15  $\mu$ mの波長は「遠赤外」と指定される。具体的には、0.8  $\mu$ m、1  $\mu$ m、1.3  $\mu$ m、1.5  $\mu$ m、又は2  $\mu$ mから2.5  $\mu$ m、2.8  $\mu$ m、3  $\mu$ m、又は5  $\mu$ mの波長範囲が、本発明の目的のために特に好ましい場合がある。しかし、装置に使用される材料によって、少なくとも1つのさらなる波長を使用することが可能である。

#### 【0029】

本明細書でさらに使用される場合、「熱放射線を放出する」という用語は、少なくとも1つの放射線放出素子によって特定の波長を有する光子の放射線束を生成し、空間的に分配する手順を指す。本明細書でさらに使用される場合、「放射線放出素子」という用語は、特に、上記で定義された赤外スペクトル範囲の少なくとも一部をカバーする熱放射線を生成するように設計された熱放射線源を指す。本発明に関して、少なくとも1つの放射線放出素子は、特に、少なくとも1つの調理器具であるか、又は少なくとも1つの調理器具を含むことができる。一般的に使用されるように、「調理器具」という用語は、レセプタクルに含まれる内部容積に存在する少なくとも1つの物質に受け取った熱を伝達するために加熱されるように設計されたレセプタクルを指し、このプロセスによって、レセプタクルは必然的に熱放射線の一部を生成し、レセプタクルを取り囲む外部容積にそれを空間的に分配する。一般に、少なくとも1つの調理器具は、鍋又はフライパンから選択され得るが、さらなる調理器具も可能である。一般に、少なくとも1つの調理器具は、家庭、食堂キッチン又は工業用キッチンの少なくとも1つで使用されることができ、実験室などのさらなる環境で使用されることも可能である。具体的には、放射線放出素子の少なくともパーティションは、熱放射線の主要部分を放出することができ、パーティションは、より具体的には、少なくとも1つの転移材料に隣接して配置される放射線放出素子の底部から選択され得る。

#### 【0030】

一般に、少なくとも1つの調理器具の熱放射線は、少なくとも1つの調理器具が調理台、特にセラミックガラス製調理台の上に位置する配置で決定され得る。しかしながら、少なくとも1つの放射線放出素子は、具体的には調理台の上に潜在的な火災の危険を構成する可能性のある少なくとも1つのさらなる物体の存在を検出し、この場合に調理台の動作を防止することができるようにするために、偶発的又は意図的に調理台の上の少なくとも1つの調理器具の位置を想定し得る少なくとも1つのさらなる物体であってよく、又はそれを含んでよい。一例として、少なくとも1つのさらなる物体は、セラミックガラス製調理台上に位置するプラスチック製容器又は焦げ跡であるか、又はそれらを含んでよい。しかしながら、さらなる物体も可能であり得る。

#### 【0031】

本明細書でさらに使用される場合、熱放射線に関する「強度」という用語は、放射線放出素子によって単位面積当たり放出される放射線束のパワーを指す。強度は、特に黒色の放射線放出素子については、スペクトルによって表すことができ、ここで、「スペクトル放射輝度」という用語は、単位立体角当たり、単位面積当たり、及び波長当たりの、放射線放出素子によって放出される放射線束を指す。ここで、スペクトル放射輝度は、どの程度の黒色の放射線放出素子によって放出されたパワーが、特定の画角から放射線放出素子を見る放射線感応素子によって、特定の波長で実際に受け取られることができるかを示

10

20

30

40

50

す。しかしながら、さらなる種類の放射線放出素子については、熱放射線の強度について異なる尺度が適切であり得る。本明細書でさらに使用される場合、「値」という用語は、熱放射線の強度の数値表現を指す。

#### 【0032】

既に上述したように、本発明による装置は、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するために指定される。一般的に使用されるように、「放射温度」という用語は、少なくとも1つの放射線放出素子に対応する熱放射線を生成している温度を指す。当業者に特に知られているように、波長にわたる熱放射線の強度の分布は、放射温度に依存する。上に示した黒色放射線放出素子の特定の例では、放射温度における波長に対する放射線放出素子のスペクトル放射輝度はプランクの法則に従う。しかし、他の種類の放射線放出素子の場合、一般に、波長にわたる熱放射線の強度分布も、対応する放射温度に依存する。

10

#### 【0033】

さらに一般的に使用されるように、「監視する」という用語又はその文法的変形は、特に連続的に取得されたデータであり得る少なくとも1つのデータから、ユーザの介入なしに少なくとも1つの情報を決定するプロセスを指し、「測定する」という用語は、ユーザの介入なしにデータを連続的に取得するプロセスに関する。この目的のために、複数のセンサ信号が生成され、評価され、そこから少なくとも1つの情報が決定され得る。特に、複数のセンサ信号は、固定時間間隔又は可変時間間隔のうちの少なくとも1つ内で、あるいは、代替的又は追加的に、より詳細に後述されるように、偶然又は意図的に検出され得る少なくとも1つのさらなる物体の存在などの少なくとも1つの事前指定されたイベントの発生時に、記録及び/又は評価され得る。

20

#### 【0034】

少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視する目的で、装置は少なくとも1つの放射線感応素子を備える。本明細書で使用される場合、「放射線感応素子」とは、放射線感応素子又はその一部による放射線の受け取りに応じて、少なくとも1つのセンサ信号を生成するように指定された装置子を指す。本明細書でさらに使用される場合、「センサ信号」という用語は、熱放射線による照射時に少なくとも1つの放射線感応素子によって生成される電気信号を指す。ここで、センサ信号は、デジタル信号及び/又はアナログ信号であってもよく、又はそれらを含んでいてもよい。特に、センサ信号は、電圧信号及び/又は電流信号であってもよく、又はそれらを含んでいてもよい。追加的又は代替的に、センサ信号は、デジタルデータであってもよく、又はそれらを含んでいてもよい。センサ信号は、単一の信号値及び/又は一連の信号値を含んでよい。センサ信号は、特に、少なくとも2つの信号を平均すること、及び/又は少なくとも2つの信号の比率を形成することによってなど、少なくとも2つの個別の信号を組み合わせることによって生成される任意の信号をさらに含んでもよい。

30

#### 【0035】

上記で既に示したように、少なくとも1つの放射線感応素子は、少なくとも1つのセンサ領域を有する放射線センサから選択される。本明細書で使用される場合、「センサ領域」という用語は、少なくとも1つのセンサ信号の生成をトリガできるように、放射線放出素子によって生成された放射線を受け取るように指定された少なくとも1つの放射線感応素子の一部分を指し、センサ信号の生成は、センサ信号とセンサ領域の照射の態様との間の定義された関係によって支配され得る。ここで、センサ領域は、均一なセンサ領域であってもよく、あるいは、複数の放射線感応ピクセルに分割され得る放射線感応アレイを備えてよい。少なくとも1つのセンサ信号は、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出され、センサ領域によって受け取られる熱放射線の強度に応じて生成され得、センサ信号は、センサ領域を照射する入射熱放射線の強度を示す任意の信号であってもよい。

40

#### 【0036】

照射時にセンサ信号を生成する目的で、センサ領域は感光性材料を含み、感光性材料は光導電性材料から選択される。本明細書で使用される場合、「光導電性材料」という用語

50

は、電流を維持することができ、したがって特定の電気伝導性を示す材料を指し、具体的には、電気伝導性は材料の照射に依存する。このような材料では、電流は、少なくとも1つの第1の電気接点を介して、材料を通して少なくとも1つの第2電気接点に導かれることができ、その逆もある。この目的のために、少なくとも2つの個別の電気接点は、特に、第1電気接点と第2電気接点は互いに電氣的に絶縁され、一方、第1電気接点と第2電気接点のそれぞれがセンサ層と直接接続されているように、センサ領域の異なる位置に適用されることができる。この目的のために、電気接点は、少なくとも1つの公知の蒸着技術を使用することによって容易に提供される蒸着金属層を含むことができる。特に、蒸着される金属層は、金、銀、アルミニウム、白金、マグネシウム、クロム、又はチタンのうちの少なくとも1つを含むことができる。あるいは、電気接点は、グラフェンの層を含むことができる。

10

#### 【0037】

少なくとも1つの光導電性材料は、好ましくは、少なくとも1つのカルコゲニドを含んでいてよく、少なくとも1つのカルコゲニドは、好ましくは、硫化カルコゲニド又はセレン化カルコゲニド、それらの固溶体及び/又はドーブ変形から選択されてよい。本明細書で使用される場合、「固溶体」という用語は、少なくとも1種の溶質が溶媒中に含まれ、それによって均一相が形成され、そこでは溶媒の結晶構造が一般的に溶質の存在によって不変である、材料を指す。例として、2成分のP b S eはP b S中で溶解され、 $P b S_{1-x} S e_x$ に至ることができ、そこではxの値は0から1の範囲で変動し得る。本明細書でさらに使用される場合、「カルコゲニド」という用語は、酸化物、すなわち硫化物、セレン化物、及びテルル化物以外の周期表の少なくとも1つの第16族元素を含み得る化合物を指す。特に好ましい実施形態では、少なくとも1つ光導電性材料の少なくとも1つの層は、特に、 $0.8 \mu m \sim 2.8 \mu m$ の波長の硫化鉛(P b S)、又は $0.8 \mu m \sim 5 \mu m$ の波長のセレン化鉛(P b S e)であってよい。しかし、他の無機光導電性材料も可能であり得る。

20

#### 【0038】

本発明によれば、少なくとも1つのセンサ領域が、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出され、少なくとも2つの個別の波長範囲内で前記センサ領域によって受け取られる熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのセンサ信号を生成するように指定される。本明細書で使用される場合、「波長範囲」という用語は、少なくとも1つのセンサ信号が生成される熱放射線の波長の間隔を指す。本明細書ではさらに、「少なくとも2つの個別の波長範囲」という用語は、互いに異なる熱放射線の波長の2つ以上の間隔を指す。ここで、第1の個別の波長範囲は、熱放射線の波長の第1の間隔を含み、第2の個別の波長範囲は、熱放射線の波長の第2の間隔を含むことができ、第1の間隔と第2の間隔とは互いに異なる。好ましいように、第1の間隔と第2の間隔は、互いに対してばらばらであってよい。特定の例では、第1の個別の波長範囲は $2.1 \mu m$ から $2.5 \mu m$ の範囲をカバーし、第2の個別の波長範囲は $2.6 \mu m$ から $2.8 \mu m$ の範囲をカバーすることができる。しかしながら、特に好ましくは、第1の間隔は第2の間隔によって完全に含まれていてよい。一例として、第1の個別の波長範囲は $2.6 \mu m$ から $2.8 \mu m$ の範囲をカバーし、第2の個別の波長範囲は $2.1$ から $2.8 \mu m$ の範囲をカバーすることができる。しかし、さらなる例が考えられる。

30

40

#### 【0039】

特に好ましい実施形態では、本発明による装置は、単一の放射線感応素子を備えることができ、2つの個別の波長範囲は、少なくとも1つの放射線放出素子と少なくとも1つの放射線感応素子との間の光路に少なくとも1つの調整可能な光フィルタを配置することによって提供される。好ましくは、少なくとも1つの調整可能な光フィルタは、少なくとも2つのエリアを有する可動光フィルタから選択され得、各エリアは異なる波長範囲をフィルタリングするように設計されており；及び/又は、異なる電圧又は電流を印加する際に異なる波長範囲をフィルタリングするように設計されている。特に、少なくとも1つの可動光フィルタは、MEMS-ファブリー-ペロー干渉計(MEMS-FPI)又はMEM

50

S - マイケルソン干渉計などの少なくとも1つの微小電気機械システム(MEMS)を備えることができる。代替的な好ましい実施形態では、本発明による装置は、少なくとも2つの放射線感応素子を備えることができ、少なくとも2つの個別の波長範囲は、少なくとも2つの個別の放射線感応素子を使用することによって；及び/又は、少なくとも1つの放射線放出素子と各放射線感応素子との間の各光路に個別光フィルタを配置することによって提供される。しかしながら、さらなる実施形態も可能である。

#### 【0040】

上述したように、少なくとも1つのセンサ信号は、一般に、各個別の波長範囲に対して個別に生成されてよい。しかし、代替的な実施形態では、少なくとも1つのセンサ信号は、単一の個別の波長範囲に対してのみ生成されてよく、一方、熱放射線の強度に関する少なくとも1つの既知の値は、少なくとも2つの個別の波長範囲の他方の範囲内で使用されてよい。このようにして、測定時間を短縮することができる。さらなる代替案として、少なくとも1つの既知の値は、現在少なくとも2つの個別の波長範囲の1つで無効な値又は値が決定できない場合に使用でき、この場合、少なくとも1つの評価ユニットは、少なくとも1つの既知の値をフォールバック機会として使用することができ、したがって、放射温度に関する少なくとも1つの有効な値をいつでも生成することができる。

10

#### 【0041】

さらに本発明によれば、少なくとも1つの放射線感応素子は、熱放射線が少なくとも1つの放射線感応素子によって受け取られる前に少なくとも1つの転移材料を通過するように配置される。本明細書で使用される場合、「転移材料」という用語は、熱放射線が少なくとも1つの放射線感応素子を照射する前に、熱放射線によって横断される熱放射線の光路に位置する材料を指す。特に、少なくとも1つの転移材料は、少なくとも1つのセラミック材料、具体的には、典型的には、セラミックガラス製調理台に使用されるような少なくとも1つのセラミック材料から選択されることができる。特に、少なくとも1つの転移材料は、少なくとも1つの調理器具を運ぶことができるように機械的強度を有してよい。さらに、少なくとも1つの転移材料は、繰り返し及び/又は急激な温度変化に耐えることができるように、熱に鈍感であってよい。さらに、少なくとも1つの転移材料は、少なくとも1つの調理器具を受け入れるために指定された調理ゾーンの外側で周囲温度に留まることができるように、かなり低い熱伝導率を有することができる。さらに、少なくとも1つの転移材料は、2つの個別の波長範囲内の熱放射線に対して少なくとも部分的に透明であってもよいが、しかし、少なくとも1つのさらなる波長範囲、具体的には2.8  $\mu\text{m}$ を超えて3.2  $\mu\text{m}$ までから選択される波長範囲内の熱放射線に対しては透明でないか、又は「部分的にのみ透明」であってよい。本明細書で使用される場合、「部分的に透明」という用語は、少なくとも1つの転移材料の熱放射線に対する透明度が、好ましくは10%以下、より好ましくは2%以下、特に好ましくは1%以下であることを指す。

20

30

#### 【0042】

好ましくは、本発明に使用される少なくとも1つのセラミック材料は、LASシステムから選択されることができ、ここで「LASシステム」という用語は、酸化リチウム、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、及び少なくとも1つの追加コンポーネント、特に酸化ナトリウム、酸化カリウム、酸化カルシウムなどの少なくとも1つのガラス相形成剤、精製剤及び/又は核形成剤、例えば酸化ジルコニウム(IV)及び酸化チタン(IV)の混合物から選択される少なくとも1つの追加コンポーネントの混合物を示す。このような材料の特定の種類はCERAN(登録商標)として知られている。しかしながら、さらなる種類のセラミック材料も可能であり得る。

40

#### 【0043】

さらに、本発明による装置は、少なくとも1つの評価ユニットを備える。本明細書で使用される場合、「評価ユニット」という用語は、一般に、測定されたデータに基づいて少なくとも1つの情報を生成するように設計された任意の装置を指す。より詳細には、本発明による評価ユニットは、少なくとも1つの評価ユニットが少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線の強度の値を比較することによって、少なくとも1つの放射線放出素子

50

の放射温度を決定するように構成されており、少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線の強度に関する値が、少なくとも1つの放射線感応素子によって取得され、評価ユニットに転送される、ことを決定するために指定される。この目的のために、評価ユニットは、1つ以上の特定用途向け集積回路（ASIC）などの1つ以上の集積回路、及び/又は1つ以上のデジタル信号プロセッサ（DSP）、及び/又は1つ以上のフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、及び/又は1つ以上のデータ処理装置、例えば1つ以上のコンピュータ、好ましくは1つ以上のマイクロコンピュータ及び/又はマイクロコントローラであってよく、又はこれらを備えてよい。追加のコンポーネント、例えばセンサ信号の受信及び/又は前処理のための1つ以上の装置など、1つ以上の前処理装置及び/又はデータ収集装置、例えば、1つ以上のAD変換器及び/又は1つ以上のフィルタが含まれてよい。さらに、評価装置は、1つ以上のデータ記憶装置を含むことができる。さらに評価装置は、1つ以上のインターフェース、例えば1つ以上の無線インターフェース及び/又は1つ以上の有線インターフェースを含むことができる。

#### 【0044】

好ましい実施形態では、少なくとも1つの評価ユニットは、少なくとも1つの放射線放出素子の放射率を決定するようにさらに構成される。本明細書で使用される場合、「放射率」という用語は、熱放射線を放出する少なくとも1つの放射線放出素子の有効性に関する。より詳細には、放射率は、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出される熱放射線の強度によって決定される、少なくとも1つの放射線放出素子の材料特性を指す。一般に、放射率は0～1の値で示され、1の値は、プランクの法則に従って熱放射線を放出する完全な黒体の表面に対応し、少なくとも1つの放射線放出素子の放射率は、通常、1未満であるが0を超える値、典型的には0.5を超える値、より典型的には0.8を超える値、好ましくは0.9を超える値を仮定する。具体的には、少なくとも1つの評価ユニットは、少なくとも1つの放射線感応素子によって生成される少なくとも1つのセンサ信号の関数として、少なくとも1つの放射線放出素子の放射率を決定するように構成されることができる。少なくとも1つの放射線放出素子の放射率を決定するために、少なくとも1つの評価ユニットは、好ましくは、少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線の強度の比率を提供するように構成され得、それによって、少なくとも1つの放射線放出素子の熱放射線の放射率に依存しない値を決定し、個別の波長範囲の少なくとも1つ内の熱放射線の強度と、少なくとも1つの放射線放出素子の熱放射線に対する放射率に依存しない値とを比較することによって、特に、個別の波長範囲の少なくとも1つ内の熱放射線の強度と熱放射線に対する放射率に依存しない値との商を生成することによって、少なくとも1つの放射線放出素子の放射率を決定することができる。

#### 【0045】

さらなる好ましい実施形態では、本発明による装置は、さらに、少なくとも1つのさらなる放射線感応素子を含んでよく、少なくとも1つのさらなる放射線感応素子は、少なくとも1つのさらなる波長範囲内で少なくとも1つの転移材料によって放出されるさらなる熱放射線の強度に応じる少なくとも1つのさらなるセンサ信号を生成するために指定されてもよい。さらに詳しくは、「さらなる放射線感応素子」、「さらなるセンサ信号」又は「さらなる波長範囲」という用語に関して、それぞれ「放射線感応素子」、「センサ信号」又は「波長範囲」という用語の定義を準用して適用し得る。このさらなる好ましい実施形態では、少なくとも1つの転移材料は、少なくとも1つのさらなる波長範囲内で放射線放出素子によって放出される熱放射線に対して、全く透明でないか、又は部分的にのみ透明であってよい。「部分的に透明」という用語については、上記の定義を参照されたい。

#### 【0046】

特に好ましい実施形態では、少なくとも1つのさらなる波長範囲は、具体的には、少なくとも1つの放射線感応素子の少なくとも1つのセンサ領域に含まれるような少なくとも1つの光導電性材料の少なくとも1つの層が、特に、 $0.8\ \mu\text{m}$ から $2.8\ \mu\text{m}$ の波長範囲で感度を有する硫化鉛（PbS）を含む場合、 $2.8\ \mu\text{m}$ を超えて $3.2\ \mu\text{m}$ までの少なくとも1つの波長から選択され得る。この特に好ましい実施形態では、放射線感応素子

を含む少なくとも1つのPbSは、 $0.8\ \mu\text{m}$ から $2.8\ \mu\text{m}$ の波長から選択される少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線の強度を決定するために使用され得、少なくとも1つのさらなる放射線感応素子は、 $2.8\ \mu\text{m}$ を超えて $3.2\ \mu\text{m}$ までの波長から選択されるさらなる波長範囲において感応するように選択されてよく、一方、放射線感応素子を含む少なくとも1つのPbSは、さらなる波長範囲内の波長を有する入射熱放射線に対して無感応である。

**【0047】**

このさらに好ましい実施形態では、少なくとも1つの評価ユニットは、さらに、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定する際に、少なくとも1つのさらなる放射線感応素子によって測定される少なくとも1つのさらなるセンサ信号を考慮するように構成されてよい。この目的のために、少なくとも1つの評価ユニットは、さらに、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出される熱放射線の強度から、少なくとも1つの転移材料によって放出される可能性のあるさらなる熱放射線の強度の寄与を除去することによって、少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線の強度を補正するように構成され得る。このようにして、少なくとも1つの放射線放出素子によってのみ放出される熱放射線の割合についてより適切な結果が、少なくとも1つの転移材料によって放出され得るさらなる熱放射線の寄与の変化を考慮することができる再現可能な方法で得られることができる。

10

**【0048】**

さらに好ましい実施形態では、本発明による装置は、さらに、少なくとも1つの温度センサを備えることができ、少なくとも1つの温度センサは、少なくとも1つの放射線感応素子及び/又は少なくとも1つの転移材料の温度を監視するように指定され得る。一般的に使用されるように、「温度センサ」という用語は、温度を導出することができる少なくとも1つのセンサ信号を生成するために指定される任意の種類 of センサを指す。特に、少なくとも1つの温度センサは、熱電センサ、サーミスタ、熱電対、抵抗温度検出器(RTD)、少なくとも1つのトランジスタの少なくとも1つの物理的特性を使用することによって少なくとも1つの温度を決定するように構成された半導体ベースの集積回路の少なくとも1つから選択されることができる。しかしながら、さらなる種類の温度センサも可能である。好ましくは、少なくとも1つの放射線感応素子の温度を監視するために指定された少なくとも1つの温度センサは、少なくとも1つの放射線感応素子の少なくとも1つの近傍に配置されてよい。さらに好ましくは、少なくとも1つの転移材料の温度を監視するように指定された少なくとも1つの温度センサは、少なくとも1つの放射線放出素子と少なくとも1つの放射線感応素子との間の光路によって通過される少なくとも1つの転移材料の一部の温度を監視するように設計されてよい。さらに、少なくとも1つの評価ユニットは、加えて、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定する際に、少なくとも1つの温度センサによって測定された温度を考慮するように構成されてよい。このようにして、少なくとも1つの放射線感応素子の寄与、及び/又は、少なくとも1つの放射線感応素子によって生成される少なくとも1つのセンサ信号に対する少なくとも1つの転移材料の寄与を考慮することができ、好ましくは、少なくとも1つの放射線感応素子によって生成される少なくとも1つのセンサ信号から除去されることができる。

20

30

40

**【0049】**

さらに好ましい実施形態では、本発明による装置は、さらに、少なくとも1つの基準放射線感応素子を備えていてよく、少なくとも1つの基準放射線感応素子は、少なくとも1つのカバーされたセンサ領域を有する。好ましくは、少なくとも1つのカバーされたセンサ領域は、少なくとも1つの基準放射線感応素子の少なくとも1つのカバーされたセンサ領域によって生成される基準信号と、少なくとも1つの放射線感応素子の少なくとも1つのセンサ領域によって生成されるセンサ信号との比較を容易にするために、少なくとも1つの放射線感応素子と同じ感光性材料を含んでよい。本明細書で使用される場合、「カバーされた」という用語は、少なくとも1つの基準放射線感応素子が、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出された熱放射線を受け取ることを妨げる、少なくとも1つの基

50

準放射線感応素子の特定の配置を指す。この目的のために、少なくとも1つのカバーされたセンサ領域は、少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線を吸収するように設計され得る放射線吸収層、及び/又は、少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線を反射するように設計され得る放射線反射層を使用することによってカバーされ得る。さらに、少なくとも1つの評価ユニットは、加えて、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定する際に、少なくとも1つの基準信号を考慮するように構成され得る。このようにして、一定期間にわたる少なくとも1つの放射線感応素子の変化を考慮することができ、好ましくは、少なくとも1つの放射線感応素子によって生成される少なくとも1つのセンサ信号から除去されることができ。

#### 【0050】

さらに好ましい実施形態では、本発明による装置は、さらに、少なくとも1つの存在センサを備えることができる。本明細書で使用される場合、「存在センサ」という用語は、少なくとも1つの所定の範囲における少なくとも1つの感光領域の前の放射線経路の占有に関する情報を決定することができる少なくとも1つのセンサ信号を生成するために指定される任意の種類センサを指す。存在センサは、存在センサからの距離を導出することができる少なくとも1つのセンサ信号を生成するためにさらに指定されることができ。特に、少なくとも1つの存在センサは、当業者に知られているように、飛行時間センサ、距離センサ、近接センサ、超音波センサ、光センサ、誘導センサ、触覚センサ、レーダセンサ、三角測量センサ、ステレオセンサ、構造化光センサ、静電容量センサ、FIPセンサ、BPAセンサからなる群から選択されることができ。ここで、少なくとも1つの存在センサは、好ましくは、熱放射線が、少なくとも1つの放射線感応素子によって受け取られ得る前に、少なくとも1つのさらなる物体を通過し得るように配置され得る少なくとも1つのさらなる物体を決定するように構成され得、したがって、少なくとも1つの放射線感応素子によって生成される少なくとも1つのセンサ信号に影響を与える。特に、少なくとも1つのさらなる物体は、少なくとも2つの個別の波長範囲のうちの少なくとも1つにおいて透明でなくてよく、それにより、少なくとも1つの放射線感応素子によって生成される少なくとも1つのセンサ信号を減少させる。より詳細には、少なくとも1つのさらなる物体は、セラミックガラス製調理台上に配置され得るプラスチック容器及び/又は焦げ跡から選択され得る。少なくとも1つの存在センサを使用し、少なくとも1つの存在センサと、加熱システムの外部から容易にアクセス可能なセラミックガラス製調理台の表面との間の距離に少なくとも1つの存在センサを配置することによって、少なくとも1つのさらなる物体の存在を考慮することができる。より詳細に後述するように、このようなイベントの発生時に、少なくとも1つの警告などの少なくとも1つの通知が、加熱システムを使用する人に提供され得る。

#### 【0051】

さらなる好ましい実施形態では、本発明による装置は、さらに、少なくとも1つの熱電冷却器を備えることができる。熱電冷却器は、特に、少なくとも1つの放射線感応素子を冷却するように構成され得る。本明細書で使用される場合、「熱電冷却器」という用語は、少なくとも2つの空間領域間で熱を伝達するために指定され、それによって少なくとも2つの空間領域間で熱流束を生成する電気駆動ヒートポンプを指す。熱電冷却器は、具体的には、熱流束を生成するためにペルチェ効果に基づくことができる。この目的のために、熱電冷却器は、特に、少なくとも1つのペルチェ素子を備えることができる。熱流束の方向は、熱電冷却器に印加される電流の方向に依存することがある。熱流束の方向に応じて、熱電冷却器は、少なくとも1つのさらなる空間領域に熱を伝達することによって少なくとも1つの空間領域を冷却するために、又は少なくとも1つのさらなる空間領域から熱を伝達することによって少なくとも1つの空間領域を加熱するために使用されることができ。しかし、熱電冷却器のさらなる種類も可能である。

#### 【0052】

本発明のさらなる態様では、少なくとも1つの放射線放出素子を加熱して放射温度で熱放射線を放出させるための加熱システムが開示される。本発明によれば、加熱システムは

10

20

30

40

50

:

- 少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視する少なくとも1つの装置であって、前記少なくとも1つの放射線放出素子は、前記放射温度で熱放射線を放出する、少なくとも1つの装置と；

- 少なくとも1つの転移材料であって、前記少なくとも1つの転移材料は、少なくとも1つの放射線感応素子によって受け取られる前に、熱放射線が少なくとも1つの転移材料を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料は、2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線に対して少なくとも部分的に透明である、少なくとも1つの転移材料と；

- 少なくとも1つの加熱ユニットであって、前記少なくとも1つの加熱ユニットは、前記少なくとも1つの転移材料を介して前記少なくとも1つの放射線放出素子を加熱するように指定されている、少なくとも1つの加熱ユニットと；

- 少なくとも1つの制御ユニットであって、前記少なくとも1つの制御ユニットは、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視する装置によって決定された前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度に基づいて、前記少なくとも1つの加熱ユニットの出力を制御するように指定されている、少なくとも1つの制御ユニットと、  
を備える。

#### 【0053】

一般的に使用されるように、「システム」という用語は、少なくとも上に列挙したコンポーネントを含む複数の空間エンティティを指す。ここで、各列挙されたコンポーネントは別個のコンポーネントであってよいが、コンポーネントのすべてではなく2つ以上が共通のコンポーネントに統合されていてよい。ここで、加熱システムは、より詳細に上述及び後述するように、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための装置を備える。特に、加熱システムは、家庭、食堂キッチン、又は工業用キッチンで使用するための電気調理台又はIH調理台の少なくとも1つであるか、又はそれらを含んでよく、少なくとも1つの放射線放出素子は、少なくとも1つの調理器具から選択されてよく、少なくとも1つの転移材料は、セラミックガラス製調理台で使用される少なくとも1つのセラミック材料から選択されてよい。しかしながら、さらなる種類の加熱システム、特に、硬化、焼戻し、ろう付け、溶接、アニーリング、予熱、後加熱、焼きばめ、ボルト加熱、鍛造及び/又は溶融のための実験室用加熱システム又は工業用加熱機械も可能である。さらに、別の種類の加熱システムが、半導体ウェーハ製造及び同様の用途に使用されることができ、この場合、放射線感応素子は、放射線感応素子及びその電子機器を高温、真空、腐食性ガスなどの過酷な環境条件から保護するために、転移材料によって加熱ユニットから分離する必要がある。

#### 【0054】

本明細書で使用される場合、「加熱する」という用語又はその文法的変形は、少なくとも1つの物体、特に少なくとも1つの放射線放出素子、好ましくは少なくとも1つの調理器具の温度を上昇させるプロセスを指す。本明細書でさらに使用される場合、「加熱ユニット」という用語は、少なくとも1つの転移材料、好ましくはセラミックガラス製調理台に使用されるような少なくとも1つのセラミック材料を介して、少なくとも1つの放射線放出素子、好ましくは少なくとも1つの調理器具を加熱するために指定される任意のエンティティを指す。特に好ましい実施形態において、少なくとも1つの加熱ユニットは、少なくとも1つの開口部を有する少なくとも1つの加熱要素を備えることができ、これは、好ましくは、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出される熱放射線が、少なくとも1つの放射線感応素子の少なくとも1つのセンサ領域に衝突するために、少なくとも1つの開口部を通過することができるように指定される。好ましくは、少なくとも1つの加熱要素は、少なくとも1つの誘導コイル及び/又は少なくとも1つの赤外線ハロゲンランプであってよく、又はそれらを含んでよいが；さらなる種類の加熱要素も可能であり得る。ここで、少なくとも1つの誘導コイルは、熱及び/又は電磁誘導を使用することによって、少なくとも1つの放射線放出素子、好ましくは少なくとも1つの調理器具を加熱する

10

20

30

40

50

ように設計され得る。

【0055】

特に好ましい実施形態では、加熱システムは、さらに、少なくとも1つの熱シールドを備えることができる。本明細書で使用される場合、「熱シールド」という用語は、少なくとも1つの加熱ユニット、特に、少なくとも1つの加熱要素によって生成される熱放射線が、少なくとも1つの放射線放出素子、具体的には放射線感応素子の放射温度を監視するための装置に衝突しないように保持するために指定される任意のエンティティを指す。この目的のために、熱シールドは、好ましくは、少なくとも1つの放射線放出素子、特に少なくとも1つの放射線感応素子の放射温度を監視するための少なくとも1つの装置を少なくとも1つの加熱ユニットから遮蔽するように設計され得る。好ましくは、少なくとも1つの熱シールドは、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出される熱放射線が少なくとも1つの開口を通過するように指定され得る少なくとも1つの開口を含み得る。このようにして、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出された熱放射線は、光路に沿って少なくとも1つの放射線感応素子まで移動することができ、それによって、熱放射線の一部が熱シールド体によって吸収されることを回避することができる。

10

【0056】

本明細書でさらに使用される場合、「制御ユニット」という用語は、少なくとも1つの加熱ユニットの出力を制御するために指定される任意のエンティティを指す。本発明によれば、少なくとも1つの制御ユニットは、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための装置を用することによって決定される少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度に基づいて、少なくとも1つの加熱ユニットの出力を制御するように構成される。このようにして、少なくとも1つの放射線放出素子、特に少なくとも1つの調理器具の放射温度は、好ましくは自動的に方法で、事前定義された値に調整されることができる。

20

【0057】

加えて、加熱システムは、さらに、少なくとも1つの設定要素を備えることができる。本明細書で使用される場合、「設定要素」という用語は、加熱システムの少なくとも1人のユーザによって入力される少なくとも1つの情報を受け取るように構成される任意のエンティティを指す。このようにして、加熱の少なくとも1人のユーザは、少なくとも1つの放射線放出素子、特に少なくとも1つの調理器具の放射温度を所望の値に設定することができる。好ましい実施形態では、所望の値は、好ましくは、少なくとも1つの制御ユニットを使用することによって自動的に方法で調整されるように、事前定義された値を上書きすることができ、又はその逆も可能である。しかしながら、少なくとも1つの放射線放出素子、特に少なくとも1つの調理器具の放射温度を調整するさらなる種類も可能であり得、これにより、特に、予め選択された手順に応じて、所望の値と事前定義された値の一方又は両方を考慮することができる。

30

【0058】

さらに、加熱システムは、さらに、少なくとも1つの通知ユニットを含んでよい。一般的に使用されるように、「通知ユニット」という用語は、加熱システムの少なくとも1人のユーザに、少なくとも1つのさらなる情報を、好ましくは視覚的、音響的、又は触覚的の少なくとも1つで提供するように構成される任意のエンティティを指す。特に、少なくとも1つの通知ユニットは、以下のうちの少なくとも1つに関する情報、

40

- 本明細書に記載された装置を使用することによって決定される、少なくとも1つの放射線放出素子、特に少なくとも1つの調理器具の放射温度の実際の値；
- 放射温度に関する少なくとも1つの所望の値；
- 放射温度に関する少なくとも1つの事前定義された値；
- 少なくとも1つの通知であって、好ましくは少なくとも1つのイベントの発生時に、特に、

○ 偶発的又は意図的に、調理台の上にある少なくとも1つの調理器具の位置を想定する可能性があり、調理台の上に潜在的な火災の危険をもたらす可能性がある、プラスチック容器又は焦げ跡などの少なくとも1つのさらなる物体の存在；

50

- 過熱につながる可能性がある、少なくとも1つの放射線放出素子、特に少なくとも1つの調理器具の内容物の完全な蒸発を示す、放射温度の予期せぬ急激な変化；
  - 吹きこぼれを示している可能性がある、少なくとも1つの放射線放出素子、特に少なくとも1つの調理器具の放出値の急激な変化、
- から選択される少なくとも1つの警告である、少なくとも1つの通知、及び/又は
- 少なくとも1つのイベントの発生により、調理台の動作が妨げられること、を加熱システムのユーザに提供するように構成され得る。

【0059】

好ましくは、少なくとも1つの加熱システムは、少なくとも1つの転移材料が、少なくとも1つの調理ゾーン、好ましくは、2つ、3つ、4つ、5つ、6つ又はそれ以上の個々の調理ゾーンを備えることができるように配置され得、これらは、好ましくは、互いに対して独立して制御され得る。特に好ましい実施形態では、個別の加熱ユニット、個別の設定要素、及び少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための個別の装置であって、放射温度で熱放射線を放出する少なくとも1つの放射線放出素子は、好ましくは、各調理ゾーンに対して設けられ得、少なくとも1つの制御ユニット及び少なくとも1つの通知ユニットは、それぞれ、すべての調理ゾーンに対して単一のユニットとして設けられていてよい。代替的に好ましい実施形態では、少なくとも1つの光学素子を使用することができ、少なくとも1つの光学素子は、少なくとも2つの個別の調理ゾーンから受け取った熱放射線を、特に少なくとも2つの個別の調理ゾーンに配置され得る少なくとも2つの放射線放出素子の放射温度を監視するための多重化手順を適用するように構成されることによって、そのような目的のために構成された少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための単一の装置に向けるように指定されることができる。しかし、さらに別の構成も可能である。

【0060】

加熱システムに関するさらなる詳細については、上述又は後述により詳細の少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための装置を参照することができる。

【0061】

本発明のさらなる態様では、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視する方法であって、少なくとも1つの放射線放出素子が放射温度で熱放射線を放出する方法が開示される。本方法は、以下のステップを含み、これらのステップは、好ましくは、所定の順序で実行され得る。ここで、ステップは、時間的に重複して実行されてもよい。さらに、本方法は、本明細書に記載され得るか否かにかかわらず、さらなるステップを含んでいてよい。したがって、本方法は以下のステップ：

- 少なくとも1つの放射線感応素子を使用することによって少なくとも1つのセンサ信号を生成するステップであって、前記少なくとも1つの放射線感応素子は少なくとも1つのセンサ領域を有し、前記少なくとも1つのセンサ領域は光導電性材料から選択される感光性材料を含み、前記少なくとも1つのセンサ領域が、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出され、少なくとも2つの個別の波長範囲内で前記センサ領域によって受け取られる熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのセンサ信号を生成するように指定され、前記少なくとも1つの放射線感応素子は、前記熱放射線が前記少なくとも1つの放射線感応素子によって受け取られる前に少なくとも1つの転移材料を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料が、前記2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線に対して少なくとも部分的に透明である、ステップと、

- 前記少なくとも1つの放射線感応素子の前記センサ信号を評価することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するステップであって、前記少なくとも1つの評価ユニットは、前記2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線の強度の値を比較することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するように構成されている、ステップと

を含む。

10

20

30

40

50

## 【0062】

好ましくは、本方法はさらに、以下のステップ：

- 少なくとも1つの波長範囲内で少なくとも1つの転移材料によって放出されるさらなる熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのさらなるセンサ信号を生成するステップであって、前記少なくとも1つの転移材料は、前記少なくとも1つのさらなる波長範囲内で放射線放出素子によって放出される前記熱放射線に対して透明でないか、又は部分的にのみ透明である、ステップと；

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定する際に、前記少なくとも1つのさらなるセンサ信号を考慮することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するステップと；

- 少なくとも1つの基準放射線感応素子を使用することによって少なくとも1つの基準信号を生成するステップであって、前記少なくとも1つの基準放射線感応素子は、少なくとも1つのカバーされたセンサ領域を有し、前記少なくとも1つのカバーされたセンサ領域は、少なくとも1つの放射線感応素子と同じ感光性材料を含み、前記基準放射線感応素子が前記少なくとも1つの放射線放出素子によって放出された前記熱放射線を受け取ることを妨げるようにカバーされている、ステップと；

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定する際に、前記少なくとも1つの基準信号を考慮して、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するステップと；

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を使用することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子に含まれる少なくとも1つの材料の放射率を決定するステップと、  
の少なくとも1つを含み得る。

## 【0063】

本発明のさらなる態様では、少なくとも1つの放射線放出素子を加熱して、放射温度で熱放射線を放出させる方法が開示される。本方法は、以下のステップを含み、これらのステップは、好ましくは、所定の順序で実行され得る。ここで、ステップは、時間的に重複して実行されてもよい。さらに、本方法は、本明細書に記載され得るか否かにかかわらず、さらなるステップを含んでよい。したがって、本方法は以下のステップ：

- 本明細書の他の箇所に記載の少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための方法による少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するステップであって、前記少なくとも1つの放射線放出素子は、前記放射温度で熱放射線を放出するステップと；

- 前記方法の実施形態のいずれか1つによる少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視する方法によって決定された少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度に基づいて、少なくとも1つの加熱ユニットの出力を制御するステップであって、前記少なくとも1つの加熱ユニットは、少なくとも1つの転移材料を介して前記少なくとも1つの放射線放出素子を加熱するように指定され、前記少なくとも1つの転移材料は、前記熱放射線が少なくとも1つの放射線感応素子によって受け取られる前に前記少なくとも1つの転移材料を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料は、2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線に対して少なくとも部分的に透明であるステップと、  
を含む。

## 【0064】

特に好ましい実施形態では、少なくとも1つの加熱ユニットの出力の制御は、さらに、少なくとも1つの放射線放出素子の放射率を使用することによって、少なくとも1つの放射線放出素子は別に少なくとも1つのさらなる物体の存在を決定することを含んでよい。より詳細に上述又は後述するように、少なくとも1つの放射線放出素子は、好ましくは、少なくとも1つの調理器具から選択されることができ、一方、少なくとも1つのさらなる物体は、特に、プラスチック容器又はセラミックガラス製調理台上に位置する焦げ跡の少なくとも1つから選択されることができ。

10

20

30

40

50

## 【0065】

特に好ましい実施形態では、少なくとも1つの加熱ユニットの出力の制御は、さらに、水などの水性液体が完全に蒸発した後に、少なくとも1つの放射線放出素子におけるボイルドライ状態の存在を決定することを含んでよい。この目的のために、少なくとも1つの放射線放出素子、特に、少なくとも1つの調理器具の放射温度の時間的経過を使用することができる。一般に、少なくとも1つの調理器具の放射温度は、水性液体が完全に蒸発した後に急速に上昇することが知られている。少なくとも1つの調理器具の温度が上昇する速度の検出に基づいて、少なくとも1つの調理器具におけるボイルドライ状態の存在を決定することが可能である。さらに、少なくとも1つの放射線放出素子、特に少なくとも1つの調理器具におけるボイルドライ状態の存在が確認された後、少なくとも1つの加熱ユニットの作動を防止することができる。代替的に又は追加的に、少なくとも1つの警告などの少なくとも1つの通知が、好ましくは、加熱装置の少なくとも1人のユーザに提供され得る。

10

## 【0066】

本明細書で使用される方法に関するさらなる詳細については、上述又は後述の対応する装置又はシステムを参照されたい。

## 【0067】

本発明による装置及び方法は、従来技術から知られている装置及び方法に関して様々な利点を提供する。本装置及び方法は、特に赤外スペクトル範囲内で熱放射線を放出する少なくとも1つの物体の温度、具体的には少なくとも1つの調理器具の温度を、少なくとも1つの転移材料、具体的にはセラミックガラス製調理台を通して、簡単かつ容易に監視することが可能であり、好ましくは、少なくとも1つの物体の放射率を知る必要なく、熱放射線が少なくとも1つの放射線感应素子によって受け取られる前に少なくとも1つの転移材料を通して移動するように配置されることができる。

20

## 【0068】

対象となる波長範囲におけるPbSベースの放射線感应素子のスペクトル感度範囲と高い検出率は、透明石英窓などの高い透過率を有する光学材料を必要とすることなく、放射温度の測定を可能にし得る。このような窓は、転移材料、特にCERAN（登録商標）に穴を開ける必要があり、加熱システムの機械的完全性を低下させる可能性がある。焦電型検出器、サーモパイル、ポロメーターなどの他の検出器技術は、同じ波長範囲では感度が非常に低いため、透明な窓が必要である。InGaAsなどの非常に感度の高い検出器技術では、2 $\mu$ mを超える波長範囲をカバーすることはでない。

30

## 【0069】

転移材料、特にCERAN（登録商標）の寄与は、第3の波長範囲でさらなる放射線感应素子を使用することによって放射線を測定するか、又は、温度センサを使用して転移材料の温度を測定し、第1及び第2の波長範囲での寄与を計算することによって考慮されることができる。このように、転移材料、特にCERAN（登録商標）を通した温度測定が可能である。検出器及び電子機器の長時間ドリフト及び温度ドリフトは、基準放射線感应素子を用いて考慮されることができる。

## 【0070】

少なくとも2つの異なる波長で放射線放出素子の放出スペクトルをサンプリングすることにより、放射率の異なる値に起因する測定の材料依存性を除去することができる。放射線放出素子、具体的には調理器具の放射率又は放射率依存パラメータを決定することができるため、放射率の急激な変化を検出することができ、例えばミルクなどの液体の沸騰による火災の危険を防止することができる。

40

## 【0071】

上記の検出器技術と比較して、PbS検出器ははるかに高速である。本発明の方法を用いて放射線放出素子の放射温度を連続的に監視することができるため、放射線放出素子の放射温度の急激な変化を検出することができ、これは、例えば調理中及びボイル中に放射線放出素子内の内容物が完全に蒸発したことを示すことができる。具体的には、空のフラ

50

イパン及び鍋は非常に早く高温に達する可能性があり、これが過熱につながり、コーティングの焦げ跡を引き起こす可能性がある。高温はさらに、放射線放出素子の表面からガスを発生させる可能性がある。さらに、放射線放出素子の反り及び/又はへこみを引き起こす可能性がある。

【0072】

さらなる利点は、本明細書全体を通して示されている。

【0073】

本明細書で使用される場合「有する」、「備える」、又は「含む」という用語、又はこれらの任意の文法上の変形は、非排他的な方法で使用される。したがって、これらの用語は、これらの用語によって導入された特徴の他に、この文脈で説明されている実体にさらなる特徴が存在しない状況と、1つ以上のさらなる特徴が存在する状況の両方を指し得る。一例として、「AはBを有する」、「AはBを備える」、及び「AはBを含む」という表現は、B以外にAに他の要素が存在しない状況(つまり、Aは専らかつ排他的にBから構成される状況)と、Bに加えて、1つ以上のさらなる要素、例えば要素C、要素CとD、又はさらに要素などが実体Aに存在する状況の双方を指し得る。

10

【0074】

さらに、本明細書で使用される場合、「好ましくは」、「より好ましくは」、「特に」、「より特に」、「具体的に」、「より具体的に」という用語、又は、同様の用語は、代替の可能性を制限することなく、任意の特徴に関連して使用される。したがって、これらの用語によって導入される特徴は、任意の特徴であり、いかなる意味でも特許請求の範囲を限定することを意図するものではない。本発明は、当業者が認識するように、代替的な特徴を用いることによって実施されることができ、同様に、「本発明の一実施形態では」又は同様の表現によって導入される特徴は、本発明の代替の実施形態に関するいかなる制限もなく、本発明の範囲に関するいかなる制限もなく、及び、そのような方法で導入される特徴を本発明の他の任意の又は非任意の特徴と組み合わせる可能性に関するいかなる制限もなく、任意の特徴であることが意図されている。

20

【0075】

以上の結果を要約すると、本発明においては、以下の実施形態が好ましい：

【0076】

実施形態1：少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための装置であって、少なくとも1つの放射線放出素子が放射温度で熱放射線を放出し、前記装置は、

30

- 少なくとも1つの放射線感応素子であって、前記少なくとも1つの放射線感応素子が少なくとも1つのセンサ領域を有し、前記少なくとも1つのセンサ領域が、少なくとも1つの光導電性材料(photoconductive material)から選択される少なくとも1つの感光性材料(photosensitive material)を含み、前記少なくとも1つのセンサ領域が、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出され、少なくとも2つの個別の波長範囲内で前記センサ領域によって受け取られる熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのセンサ信号を生成するように指定され、前記少なくとも1つの放射線感応素子は、前記熱放射線が前記少なくとも1つの放射線感応素子によって受け取られる前に少なくとも1つの転移材料を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料が、前記2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線に対して少なくとも部分的に透明である、少なくとも1つの放射線感応素子と、

40

- 少なくとも1つの評価ユニットであって、前記少なくとも1つの評価ユニットは、前記少なくとも2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線の強度の値を比較することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するように構成されている、少なくとも1つの評価ユニットと、

を備える、装置。

【0077】

実施形態2：前記装置は単一の放射線感応素子を備え、前記2つの個別の波長範囲は、少なくとも1つの調整可能な光フィルタを使用することによって提供される、先行する実

50

施形態に記載の装置。

【0078】

実施形態3：前記少なくとも1つの調整可能な光フィルタは：

- 少なくとも2つのエリアを有する可動光フィルタであって、各エリアは異なる波長範囲をフィルタリングするように設計されている可動光フィルタ；又は
  - 異なる電圧又は電流を印加する際に異なる波長範囲をフィルタリングするように設計されている電気光フィルタ、
- のうちの少なくとも1つから選択される、先行する実施形態に記載の装置。

【0079】

実施形態4：前記装置は少なくとも2つの放射線感応素子を備え、前記少なくとも2つの個別の波長範囲は：

- 少なくとも2つの個別の放射線感応素子；又は
- 少なくとも2つの個別の光フィルタ、

のうちの少なくとも1つによって提供される、先行する実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0080】

実施形態5：前記少なくとも2つの個別の波長範囲は、第1の個別の波長範囲と第2の個別の波長範囲とを含む、先行する実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0081】

実施形態6：前記第1の個別波長範囲は前記第2の個別波長範囲に完全に含まれる、先行する実施形態に記載の装置。

【0082】

実施形態7：前記少なくとも1つの光導電性材料は硫化鉛を含み、前記少なくとも2つの個別の波長範囲は、 $0.8\ \mu\text{m}$ から $2.8\ \mu\text{m}$ の波長から選択される、先行する実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0083】

実施形態8：前記少なくとも1つの光導電性材料はセレン化鉛を含み、前記少なくとも2つの個別の波長範囲は、 $0.8\ \mu\text{m}$ から $5\ \mu\text{m}$ の波長から選択される、先行する実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0084】

実施形態9：前記少なくとも1つの転移材料は、セラミックガラス製調理台に使用される少なくとも1つのセラミック材料から選択される、先行する実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0085】

実施形態10：前記少なくとも1つの評価ユニットは、少なくとも1つの放射線放出素子の放射率を決定するようにさらに構成され、前記放射率は、前記熱放射線を放出する少なくとも1つの放射線放出素子の有効性に関する、先行する実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0086】

実施形態11：前記少なくとも1つの評価ユニットは、前記少なくとも1つの放射線感応素子によって生成される前記少なくとも1つのセンサ信号の関数として、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射率を決定するように構成される、先行する実施形態に記載の装置。

【0087】

実施形態12：前記少なくとも1つの評価ユニットは、前記少なくとも2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線の強度の比率を提供することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子に含まれる少なくとも1つの材料の放射率を決定するようにさらに構成され、それによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子の熱放射線の放射率に依存しない値を決定し、前記個別の波長範囲の少なくとも1つ内の前記熱放射線の強度と、前記少なくとも1つの放射線放出素子の熱放射線に対する前記放射率に依存しない値とを比較する

10

20

30

40

50

ことによって、少なくとも1つの放射線放出素子の放射率を決定する、先行する2つの実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0088】

実施形態13：

- 少なくとも1つのさらなる放射線感応素子であって、前記少なくとも1つのさらなる放射線感応素子は、少なくとも1つのさらなる波長範囲内で前記少なくとも1つの転移材料によって放出されるさらなる熱放射線の強度に応じる少なくとも1つのさらなるセンサ信号を生成するために指定され、前記少なくとも1つの転移材料は、前記少なくとも1つのさらなる波長範囲内で前記放射線放出素子によって放出される前記熱放射線に対して、透明でないか、又は部分的にのみ透明である、少なくとも1つのさらなる放射線感応素子、

10

をさらに備える、先行する実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0089】

実施形態14：前記少なくとも1つの評価ユニットは、さらに、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定する際に、前記少なくとも1つのさらなる放射線感応素子によって測定される前記少なくとも1つのさらなるセンサ信号を考慮するように構成される、先行する実施形態に記載の装置。

【0090】

実施形態15：前記少なくとも1つの評価ユニットは、さらに、前記少なくとも1つの放射線放出素子によって放出される熱放射線の強度から、前記少なくとも1つの転移材料によって放出される可能性のあるさらなる熱放射線の強度の寄与を除去することによって、前記少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線の強度を補正するように構成される、先行する実施形態に記載の装置。

20

【0091】

実施形態16：前記少なくとも1つのさらなる波長範囲は、2.8  $\mu\text{m}$ を超えて3.2  $\mu\text{m}$ までの少なくとも1つの波長から選択される、先行する3つの実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0092】

実施形態17：

- 少なくとも1つの温度センサであって、前記少なくとも1つの温度センサは、  
○ 前記少なくとも1つの放射線感応素子；又は  
○ 前記少なくとも1つの転移材料、  
のうちの少なくとも1つの温度を監視するように指定される、少なくとも1つの温度センサをさらに備え、

30

前記少なくとも1つの評価ユニットは、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定する際に、前記少なくとも1つの温度センサによって測定された温度を考慮するようにさらに構成されている、先行する実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0093】

実施形態18：前記少なくとも1つの温度センサは、前記少なくとも1つの放射線放出素子と前記少なくとも1つの放射線感応素子との間の光路によって通過される前記少なくとも1つの転移材料の一部の温度を監視するように指定される、先行する実施形態に記載の装置。

40

【0094】

実施形態19：

- 少なくとも1つの基準放射線感応素子であって、前記少なくとも1つの基準放射線感応素子は、少なくとも1つのカバーされたセンサ領域を有し、前記少なくとも1つのカバーされたセンサ領域は、前記少なくとも1つの放射線感応素子と同じ感光性材料を含み、前記基準放射線感応素子が前記少なくとも1つの放射線放出素子によって放出された熱放射線を受け取ることを妨げるようにカバーされており、前記少なくとも1つのカバーされたセンサ領域は、少なくとも1つの基準信号を生成するように指定された、少なくとも

50

1つの基準放射線感応素子をさらに備え、

前記少なくとも1つの評価ユニットは、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定する際に、少なくとも1つの基準信号を考慮するようにさらに構成される、先行する実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0095】

実施形態20：前記少なくとも1つのカバーされたセンサ領域は：

- 前記少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線を吸収するように設計された放射線吸収層；又は
- 前記少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線を反射するように設計された放射線反射層、

のうちの少なくとも1つによってカバーされている、先行する実施形態に記載の装置。

【0096】

実施形態21：

- 少なくとも1つの存在センサであって、前記少なくとも1つの存在センサは、前記熱放射線が、前記少なくとも1つの放射線感応素子によって受け取られ得る前に、少なくとも1つのさらなる物体を通過するように配置される前記少なくとも1つのさらなる物体を決定するように構成される少なくとも1つの存在センサ、
- をさらに備える、先行する実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0097】

実施形態22：前記少なくとも1つのさらなる物体は、前記少なくとも2つの個別の波長範囲のうちの少なくとも1つにおいて透明でないか、又は部分的に透明である、先行する実施形態に記載の装置。

【0098】

実施形態23：前記少なくとも1つのさらなる物体は、セラミックガラス製調理台上に配置されるプラスチック容器及び/又は焦げ跡のうちの少なくとも1つから選択される、先行する2つの実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0099】

実施形態24：前記少なくとも1つの存在センサは、飛行時間センサ、距離センサ、近接センサ、超音波センサ、光センサ、誘導センサ、触覚センサ、レーダセンサ、三角測量センサ、ステレオセンサ、構造化光センサ、静電容量センサ、FIPセンサ、BPAセンサの少なくとも1つから選択される、先行する3つの実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0100】

実施形態25：

- 前記少なくとも1つの放射線感応素子を冷却するように構成された少なくとも1つの熱電冷却器、
- をさらに備える、先行する実施形態のいずれか1つに記載の装置。

【0101】

実施形態26：少なくとも1つの放射線放出素子を加熱して、放射温度で熱放射線を放出するための加熱システムであって、前記システムは：

- 先行する実施形態のいずれか1つに記載の、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視する少なくとも1つの装置であって、前記少なくとも1つの放射線放出素子は、前記放射温度で熱放射線を放出する、少なくとも1つの装置と；
- 少なくとも1つの転移材料であって、前記少なくとも1つの転移材料は、少なくとも1つの放射線感応素子によって受け取られる前に、熱放射線が前記少なくとも1つの転移材料を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料は、2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線に対して少なくとも部分的に透明である、少なくとも1つの転移材料と；

- 少なくとも1つの加熱ユニットであって、前記少なくとも1つの加熱ユニットは、前記少なくとも1つの転移材料を介して前記少なくとも1つの放射線放出素子を加熱する

10

20

30

40

50

ように指定されている、少なくとも1つの加熱ユニットと；

- 少なくとも1つの制御ユニットであって、前記少なくとも1つの制御ユニットは、少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視する装置によって決定された前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度に基づいて、前記少なくとも1つの加熱ユニットの出力を制御するように指定されている、少なくとも1つの制御ユニットと、を備える、システム。

【0102】

実施形態27：前記少なくとも1つの加熱ユニットは、前記少なくとも1つの放射線放出素子によって放出される熱放射線が、少なくとも1つの開口部を通過するように指定される少なくとも1つの開口部を有する少なくとも1つの加熱要素を備える、先行する実施形態に記載のシステム。

10

【0103】

実施形態28：前記少なくとも1つの加熱要素は、少なくとも1つの誘導コイル又は少なくとも1つの赤外線ハロゲンランプのうちの少なくとも1つから選択され、前記少なくとも1つの誘導コイルは、熱又は電磁誘導のうちの少なくとも1つを使用することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子を加熱するように設計される、先行する実施形態に記載のシステム。

【0104】

実施形態29：

- 少なくとも1つの熱シールドであって、前記少なくとも1つの熱シールドは、前記少なくとも1つの加熱ユニットから前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための少なくとも1つの装置を前記少なくとも1つの加熱ユニットから遮蔽するように指定され、前記少なくとも1つの熱シールドは、前記少なくとも1つの放射線放出素子によって放出される熱放射線が少なくとも1つの開口を通過するように指定された少なくとも1つの開口を備える、少なくとも1つの熱シールド、をさらに備える、先行する実施形態のいずれか1つに記載のシステム。

20

【0105】

実施形態30：

- 前記加熱システムの少なくとも1人のユーザによって入力される少なくとも1つの情報を受け取るように構成される少なくとも1つの設定要素；又は  
- 少なくとも1つのさらなる情報を前記加熱システムの少なくとも1人のユーザに提供するように構成された少なくとも1つの通知ユニット、の少なくとも1つをさらに含む、先行する実施形態のいずれか1つに記載のシステム。

30

【0106】

実施形態31：

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子は、少なくとも1つの調理器具から選択され；  
- 前記少なくとも1つの転移材料は、セラミックガラス製調理台で使用される少なくとも1つのセラミック材料から選択される、先行する実施形態のいずれか1つに記載のシステム。

【0107】

実施形態32：少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視する方法であって、前記少なくとも1つの放射線放出素子は、放射温度で熱放射線を放出し、前記方法は以下のステップ：

40

- 少なくとも1つの放射線感応素子を使用することによって少なくとも1つのセンサ信号を生成するステップであって、前記少なくとも1つの放射線感応素子は少なくとも1つのセンサ領域を有し、前記少なくとも1つのセンサ領域は光導電性材料から選択される感光性材料を含み、前記少なくとも1つのセンサ領域が、少なくとも1つの放射線放出素子によって放出され、少なくとも2つの個別の波長範囲内で前記センサ領域によって受け取られる熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのセンサ信号を生成するように指定され、前記少なくとも1つの放射線感応素子は、前記熱放射線が前記少なくとも1つの放射

50

線感応素子によって受け取られる前に少なくとも1つの転移材料を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料が、前記2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線に対して少なくとも部分的に透明である、ステップと、

- 前記少なくとも1つの放射線感応素子の前記センサ信号を評価することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するステップであって、前記少なくとも1つの評価ユニットは、前記2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線の強度の値を比較することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するように構成されている、ステップとを含む、方法。

【0108】

実施形態33：前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定することは、単一の放射線感応素子を使用することと、少なくとも1つの調整可能な光フィルタを使用することによって前記2つの個別の波長範囲を調整することを含む、先行する実施形態に記載の方法。

【0109】

実施形態34：前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定することは、少なくとも2つの放射線感応素子を使用することを含み、前記少なくとも2つの個別の波長範囲は：

- 少なくとも2つの個別の放射線感応素子；又は
- 少なくとも2つの個別の光フィルタ

のうちの少なくとも1つによって提供される、先行する実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【0110】

実施形態35：

- 少なくとも1つの波長範囲内で前記少なくとも1つの転移材料によって放出されるさらなる熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのさらなるセンサ信号を生成するステップであって、前記少なくとも1つの転移材料は、前記少なくとも1つのさらなる波長範囲内で前記放射線放出素子によって放出される前記熱放射線に対して透明でないか、又は部分的にのみ透明である、ステップと；

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定する際に、前記少なくとも1つのさらなるセンサ信号を考慮することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するステップと；  
をさらに含む、先行する実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【0111】

実施形態36：前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定することは、前記少なくとも1つの放射線放出素子によって放出される熱放射線の強度から、前記少なくとも1つの転移材料によって放出されるさらなる熱放射線の強度の寄与を除去することによって、前記少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線の強度を補正することを含む、先行する実施形態に記載の方法。

【0112】

実施形態37：

- 以下の少なくとも1つの温度を監視するステップ：

- 前記少なくとも1つの放射線感応素子；又は
- 前記少なくとも1つの転移材料、及び

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定する際に、前記監視された温度を考慮することによって少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するステップ、

をさらに含む、先行する方法の実施形態のいずれか1つに記載の方法。

【0113】

実施形態38：

10

20

30

40

50

- 少なくとも1つの基準放射線感応素子を使用することによって少なくとも1つの基準信号を生成するステップであって、前記少なくとも1つの基準放射線感応素子は、少なくとも1つのカバーされたセンサ領域を有し、前記少なくとも1つのカバーされたセンサ領域は、少なくとも1つの放射線感応素子と同じ感光性材料を含み、前記基準放射線感応素子が前記少なくとも1つの放射線放出素子によって放出された前記熱放射線を受け取ることを妨げるようにカバーされている、ステップと；

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定する際に、前記少なくとも1つの基準信号を考慮して、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するステップと、

をさらに含む、先行する方法の実施形態のいずれか1つに記載の方法。

10

#### 【0114】

実施形態39：

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を使用することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子に含まれる少なくとも1つの材料の放射率を決定するステップと、

をさらに含む、先行する方法の実施形態のいずれか1つに記載の方法。

#### 【0115】

実施形態40：以下のステップ：

- 波長範囲ごとに少なくとも1つのセンサ信号を測定するステップと、

- 温度ドリフトを測定し、前記少なくとも1つのセンサ信号を前記温度ドリフトに対して補正するステップと、

- 前記熱放射線が前記少なくとも1つの放射線感応素子によって受け取られる前に、通過する少なくとも1つの転移材料について、少なくとも1つのセンサ信号をさらに補正するステップと、

- 前記少なくとも2つの個別の波長範囲内で少なくとも1つのさらに補正されたセンサ信号を使用することによって、放射率に依存しない比率を決定するステップと、

- 前記放射率に依存しない比率を使用することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するステップと、

を含む、先行する方法の実施形態のいずれか1つに記載の方法。

20

#### 【0116】

実施形態41：前記少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線の強度の値を比較することは、

- 波長範囲ごとに少なくとも1つのセンサ信号を測定するステップ；又は、

- 単一の個別の波長範囲について前記少なくとも1つのセンサ信号を測定し、少なくとも2つの個別の波長範囲のうち他方内の熱放射線の強度について少なくとも1つの既知の値を使用するステップ、

の少なくとも1つを含む、先行する方法の実施形態のいずれか1つに記載の方法。

30

#### 【0117】

実施形態42：少なくとも1つの放射線放出素子を加熱して、放射温度で熱放射線を放出する方法であって、前記方法は以下のステップ：

- 先行する方法の実施形態のいずれか1つによる方法による少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するステップであって、前記少なくとも1つの放射線放出素子は、前記放射温度で熱放射線を放出するステップと；

- 先行する方法の実施形態のいずれか1つによる少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視する方法によって決定された前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度に基づいて、少なくとも1つの加熱ユニットの出力を制御するステップであって、前記少なくとも1つの加熱ユニットは、少なくとも1つの転移材料を介して前記少なくとも1つの放射線放出素子を加熱するように指定され、前記少なくとも1つの転移材料は、前記熱放射線が少なくとも1つの放射線感応素子によって受け取られる前に前記少なくとも1つの転移材料を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料は、2つの個

40

50

別の波長範囲内の前記熱放射線に対して少なくとも部分的に透明であるステップと、を含む、方法。

【0118】

実施形態43：前記少なくとも1つの加熱ユニットの出力を制御することは、

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射率を使用することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子とは別の少なくとも1つのさらなる物体；又は
  - 前記少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度の時間的経過を使用することによって、水性液体が完全に蒸発した後の、前記少なくとも1つの放射線放出素子内のボイルドライ状態、
- の存在を決定すること；

10

及び、存在が確認された後、前記少なくとも1つの加熱ユニットの作動を防止することをさらに含む、先行する実施形態に記載の方法。

【0119】

実施形態44：

- 前記少なくとも1つの放射線放出素子は、少なくとも1つの調理器具から選択され；
  - 前記少なくとも1つのさらなる物体は、セラミックガラス製調理台上に位置するプラスチック製容器又は焦げ跡のうちの少なくとも1つから選択される、
- 先行する実施形態に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【0120】

20

本発明のさらなる任意の詳細及び特徴は、従属実施形態と併せて説明される好ましい例示的な実施形態の説明から明らかである。この文脈において、特定の特徴は、単独で実施されてよく、又は任意の合理的な組み合わせで実施されてもよい。本発明は、例示的な実施形態に限定されない。例示的な実施形態を図に概略的に示す。個々の図における同一の参照番号は、同一の要素、同一の機能を有する要素、又は機能に関して互いに対応する要素を指す。図の中において：

【図1】本発明による少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための装置を備える加熱システムの好ましい実施形態を概略的に示す図である。

【図2】本発明による少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための装置を備える加熱システムのさらに好ましい実施形態を概略的に示す図である。

30

【図3】本発明による加熱システムの好ましい実施形態で実行された測定によって得られた実験データを示す図である。

【図4】本発明による少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を監視するための方法を含む、放射温度まで少なくとも1つの放射線放出素子を加熱するための方法の好ましい実施形態を概略的に示す図である。

【図5】少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するための例示的な方法を概略的に示す図である。

【図6】少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するための第2の例示的な方法を概略的に示す図である。

【図7】少なくとも1つの放射線放出素子の放射温度を決定するための第3の例示的な方法を概略的に示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0121】

例示的な実施形態

図1は、本発明による少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を監視するための少なくとも1つの装置112を備える加熱システム110の例示的な実施形態を非常に概略的に示している。加熱システム110は、少なくとも1つの転移材料116と、転移材料116を介して放射線放出素子114を加熱するための少なくとも1つの加熱ユニット118と、少なくとも1つの制御ユニット120とをさらに備える。したがって、加熱システム110は、少なくとも1つの放射線放出素子114を加熱して、放射温度で熱

50

放射線を放出するように構成される。図1に示すように、放射線放出素子114は、具体的には、鍋又はフライパンなどの調理器具122の一部であってよいが、さらなる調理器具122も可能である。具体的には、放射線放出素子114の少なくともパーティションは、熱放射線の主要部分を放出することができ、パーティションは、より具体的には、少なくとも1つの転移材料116に隣接して配置される放射線放出素子114の底部124から選択され得る。

#### 【0122】

装置112は、少なくとも1つの放射線感応素子126を備える。放射線感応素子126は、少なくとも1つのセンサ領域128を有する。センサ領域128は、少なくとも1つの光導電性材料から選択される少なくとも1つの感光性材料を含む。センサ領域は、少なくとも1つの放射線放出素子114によって放出され、少なくとも2つの個別の波長範囲内でセンサ領域128によって受け取られる熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのセンサ信号を生成するように指定される。放射線感応素子126は、熱放射線が少なくとも1つの放射線感応素子126によって受け取られる前に少なくとも1つの転移材料116を通過するように配置される。転移材料116は、2つの個別の波長範囲内の熱放射線に対して少なくとも部分的に透明である。転移材料116は、典型的には、セラミックガラス製調理台に使用されるような少なくとも1つのセラミック材料130から選択され得る。

10

#### 【0123】

図1にさらに示されるように、装置112は、具体的には、単一の放射線感応素子126を備えることができる。2つの個別の波長範囲は、少なくとも1つの調節可能な光フィルタ130を使用することによって提供され得る。放射線放出素子114は、転移材料116の上に存在してよいが、調整可能な光フィルタ130は、転移材料116の下に配置されてもよく、次いで放射線感応素子126が配置されてもよい。調整可能な光フィルタ130は、具体的には、少なくとも2つの個別エリア134を有する可動光フィルタ132であるか、又はそれを備えてもよい。図1に示すように、可動光フィルタ132は4つのエリア134を有することができるが、異なる数のエリアも可能である。各領域は、異なる波長範囲をフィルタリングするように設計されてよい。可動フィルタ132は、放射線感応素子126の上方で水平方向に移動可能であってよい。追加的に又は代替的に、調整可能な光フィルタ130は、異なる電圧又は電流（ここでは図示せず）を印加する際に異なる波長範囲をフィルタリングするように設計された少なくとも1つの電気光フィルタであってよく、又はそれを備えてよい。

20

30

#### 【0124】

装置112は、少なくとも1つの評価ユニット138をさらに備える。評価ユニット138は、少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線の強度の値を比較することによって、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を決定するように構成される。評価ユニット138はさらに、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射率を決定するように構成されてよい。放射率は、熱放射線を放出するための少なくとも1つの放射線放出素子114の有効性に関連し得る。具体的には、少なくとも1つの評価ユニット(138)は、少なくとも1つの放射線感応素子(126)によって生成された少なくとも1つのセンサ信号の関数として、少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射率を決定するように構成され得る。評価ユニット138は、少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線の強度の比率を提供することによって、放射線放出素子114に含まれる少なくとも1つの材料の放射率を決定するようにさらに構成され得、それによって、少なくとも1つの放射線放出素子114の熱放射線の放射率に依存しない値を決定し、個別の波長範囲の少なくとも1つ内の熱放射線の強度と、少なくとも1つの放射線放出素子114の熱放射線に対する放射率に依存しない値とを比較することによって、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射率が決定される。評価装置138は、具体的には、放射線感応素子126に接続されてよい。評価装置138と放射線感応素子126との間の接続は、有線及び/又は無線であってよい。

40

50

## 【0125】

上記で既に示したように、加熱システム110は、少なくとも1つの制御ユニット120をさらに備える。制御ユニット120は、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を監視するための装置112によって決定された少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度に基づいて、少なくとも1つの加熱ユニット118の出力を制御するために指定される。加熱ユニット118は、少なくとも1つの放射線放出素子114によって放出される熱放射線が少なくとも1つの開口部142を通過するように指定された少なくとも1つの開口部142を有する少なくとも1つの加熱要素140を備え得る。図1に概略的に示されているように、加熱ユニット118は、誘導コイル144の中央エリアに穴を有する誘導コイル144を含んでよい。誘導コイル144は、熱又は電磁誘導の少なくとも1つを使用することによって少なくとも1つの放射線放出素子114を加熱するように設計されてよい。追加的に又は代替的に、加熱要素140は、少なくとも1つの赤外線ハロゲンランプ（ここには図示せず）を備えてよい。

10

## 【0126】

加熱システム110は、さらに、少なくとも1つの熱シールド146を含んでよい。熱シールド146は、少なくとも1つの加熱ユニット118からの少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を監視するための少なくとも1つの装置112を遮蔽するように指定されてよい。図1に示されるように、熱シールド146は、少なくとも1つの放射線放出素子114によって放出された熱放射線が少なくとも1つの開口148を通過するように指定された少なくとも1つの開口148を含んでよい。

20

## 【0127】

加熱システム110は、さらに、少なくとも1つの設定要素150を備えてよい。設定要素150は、加熱システム110の少なくとも1人のユーザによって入力され得る少なくとも1つの情報を受け取るように構成されてよい。一例として、ユーザは、設定要素150を使用することによって、放射線放出素子の放射温度を所望の値に設定することができる。設定要素150は、具体的には、有線接続及び/又は無線接続を介して制御ユニット120に接続されてよい。

## 【0128】

加熱システム110は、さらに、少なくとも1つの通知ユニット152を備えてよい。通知ユニット152は、加熱システム110の少なくとも1人のユーザに少なくとも1つのさらなる情報を提供するように構成されてよい。一例として、通知ユニット152は、放射線放出素子114の放射温度の実際の値及び/又は事前定義された値及び/又は所望の値を表示するように構成されてよい。代替的に又は追加的に、通知ユニット152は、偶発的又は意図的に、調理台として使用される転移材料116の上にある少なくとも1つの調理器具122の位置を想定する可能性があり、潜在的な火災の危険をもたらす可能性がある、プラスチック容器又は焦げ跡などの少なくとも1つのさらなる物体の存在；又は調理台の動作がこれによって妨げられる、少なくとも1つの警告を表示するように構成され得る。通知ユニット152は、具体的には、有線接続及び/又は無線接続を介して制御ユニット120に接続されてよい。

30

## 【0129】

図2は、本発明による少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を監視するための少なくとも1つの装置112を備える加熱システム110のさらなる例示的な実施形態を、再び非常に概略的に示している。図2に示す実施形態は、図1に示す実施形態と同様であるため、多数の構成要素については、上記の図1の説明を参照することができる。

40

## 【0130】

図2に示されるように、装置112は、具体的には、2つ以上の放射線感応素子126から構成されてよい。そのような場合、少なくとも2つの個別の波長範囲は、各1つの放射線感応素子126の前に配置された、少なくとも2つの個別光フィルタ154、例えば第1の個別光フィルタ156及び第2の個別光フィルタ158によって提供され得る。各個別光フィルタ154は、熱放射線が放射線感応素子126によって受け取られる前に、

50

熱放射線の異なる波長範囲をフィルタリングすることができる。したがって、例えば異なる材料を含むため、第1の個別光フィルタ156は、第2の個別光フィルタ158とは異なる波長範囲の熱放射線をフィルタリングすることができる。追加的に又は代替的に、例えば、放射線感応素子126は少なくとも部分的に異なる感光性材料を含むことができるため、放射線感応素子126は、少なくとも部分的に異なる放射線感応素子126であってよく、熱放射線の異なる波長に対する感度に関して異なってよい。

#### 【0131】

装置112は、さらに、少なくとも1つのさらなる放射線感応素子160を備え得る。少なくとも1つのさらなる放射線感応素子160は、少なくとも1つのさらなる波長範囲内で少なくとも1つの転移材料116によって放出されるさらなる熱放射線の強度に応じた、少なくとも1つのさらなるセンサ信号を生成するように指定され得る。少なくとも1つの転移材料116は、少なくとも1つのさらなる波長範囲内で放射線放出素子114によって放出される熱放射線に対して透明でないか、又は部分的にのみ透明であってよい。少なくとも1つの評価ユニット138は、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を決定する際に、少なくとも1つのさらなる放射線感応素子160によって測定された少なくとも1つのさらなるセンサ信号を考慮するようにさらに構成されてよい。少なくとも1つの評価ユニット138は、少なくとも1つの放射線放出素子114によって放出される熱放射線の強度から、少なくとも1つの転移材料116によって放出されるさらなる熱放射線の強度の寄与を除去することによって、少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線の強度を補正するようにさらに構成され得る。

10

20

#### 【0132】

装置112は、さらに、少なくとも1つの温度センサ162を備え得る。少なくとも1つの温度センサ162は、転移材料116の温度を監視するように指定されてよい。したがって、温度センサ162は、転移材料116に熱的に結合されてよい。具体的には、温度センサ162は、転移材料116に取り付けられてよい。追加的に又は代替的に、温度センサ162は、放射線感応素子114又は加熱システム110のさらなるコンポーネントの温度を監視するように指定されてよい。少なくとも1つの評価ユニット138は、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を決定する際に、少なくとも1つの温度センサ162によって測定された温度を考慮するようにさらに構成されてよい。少なくとも1つの温度センサ162は、特に、少なくとも1つの放射線放出素子114と少なくとも1つの放射線感応素子126との間の光路によって通過させられる少なくとも1つの転移材料116の一部の温度を監視するように指定されてよい。

30

#### 【0133】

装置112はさらに、少なくとも1つの基準放射線感応素子164を備え得る。少なくとも1つの基準放射線感応素子164は、少なくとも1つのカバーされたセンサ領域166を有することができる。少なくとも1つのカバーされたセンサ領域166は、少なくとも1つの放射線感応素子126と同じ感光性材料を含んでよいが、基準放射線感応素子164が少なくとも1つの放射線放出素子114によって放出された熱放射線を受け取ることを妨げるようにカバーされてよい。少なくとも1つのカバーされたセンサ領域166は、少なくとも1つの基準信号を生成するために指定されてよい。少なくとも1つの評価ユニット138は、さらに、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を決定する際に少なくとも1つの基準信号を考慮するように構成されてよい。少なくとも1つのカバーされたセンサ領域166は、放射線吸収層168及び/又は放射線反射層170によってカバーされていてよい。放射線吸収層168は、少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線を吸収するように設計されてよい。放射線反射層170は、少なくとも2つの個別の波長範囲内の熱放射線を反射するように設計され得る。

40

#### 【0134】

装置112は、さらに、少なくとも1つの存在センサ172を備え得る。少なくとも1つの存在センサ172は、熱放射線が少なくとも1つの放射線感応素子126によって受け取られ得る前に少なくとも1つのさらなる物体を通過するように配置される少なくとも

50

1つのさらなる物体を決定するように構成され得る。少なくとも1つのさらなる物体は、少なくとも2つの個別の波長範囲のうち少なくとも1つにおいて透明でないか、又は部分的に透明であってよい。少なくとも1つのさらなる物体は、プラスチック容器又はセラミック材料130上に位置する焦げ跡の少なくとも1つから選択され得る。少なくとも1つの存在センサ172は、飛行時間検出器、存在検出器、又は近接検出器の少なくとも1つから選択されることができ。

#### 【0135】

装置112はさらに、少なくとも1つの熱電冷却器174を備え得る。熱電冷却器174は、少なくとも1つの放射線感応素子126を冷却するように構成され得る。少なくとも1つの放射線感応素子126は、熱電冷却器174に熱的に結合されていてよい。具体的には、少なくとも1つの放射線感応素子126は熱電冷却器174に取り付けられていてよい。さらに、熱電冷却器174は、少なくとも1つのさらなる放射線感応素子160を冷却するように構成されてよい。少なくとも1つのさらなる放射線感応素子160は、熱電冷却器174に熱的に結合されていてよい。具体的には、少なくとも1つのさらなる放射線感応素子160は、熱電冷却器174に取り付けられてよい。

10

#### 【0136】

図3は、本発明による少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を監視するための装置112を備える加熱システム110の好ましい実施形態の好ましい実施形態の測定によって得られた実験データを示す。具体的には、図3は、いくつかの光学変数の波長依存性を示している。まず、80における黒体の理論的な分光放射照度SIが参照符号176で示されている。黒体は、すべての入射放射線を吸収する任意の理想化された物理体であってよい。当業者であれば分かるように、このような黒体はプランクの法則に従って放射線を放出し、黒体の形状又は組成によってではなく温度のみによって決定されるスペクトルを有することを意味する。図3が示すように、スペクトル放射照度SIは、波長が約2000nmを超えると強く増加する。

20

#### 【0137】

さらに、図3は、参照符号178によって示されるPbS検出器の測定された外部量子効率(EQE)を示している。当業者であれば分かるように、EQEは、特定の波長における入射光子の数に対する検出器によって生成された電荷キャリアの数の比率を指す。図3が示すように、PbS検出器のEQEは、2600nm付近で最大となり、その後、より高い波長で再び急速に減少する。この挙動は、参照符号180で示されるCERAN(登録商標)として知られるLASシステムから選択された、本発明に使用される特定のセラミック材料の透過スペクトルとよく一致する。図3が示すように、この特定のセラミック材料の透過率もまた、2600nm付近を過ぎると急激に低下する。2800nmを超えると、この特定のセラミック材料はほぼすべての放射線を遮断する。その結果、上述したような少なくとも1つのさらなる放射線感応素子160が動作し得る少なくとも1つのさらなる波長範囲は、2.8 $\mu$ mを超えて3.2 $\mu$ mまでの少なくとも1つの波長から選択され得る。

30

#### 【0138】

さらに図3には、2つの個別光フィルタ154、例えば第1の個別光フィルタ156及び第2の個別光フィルタ158の例示的な透過スペクトルが示されており、透過スペクトルはここではそれぞれ参照符号182及び184で示されている。ここで、透過スペクトル182、184は、好ましくは、第1の個別の波長範囲及び第2の個別の波長範囲を含み得る、少なくとも2つの個別の波長範囲に対応する。一例として、少なくとも1つの光導電性材料は、硫化鉛(PbS)を含むことができ、透過スペクトル182、184は、0.8 $\mu$ mから2.8 $\mu$ mの波長から選択されてよい。さらなる例として、少なくとも1つの光導電性材料はセレン化鉛(PbSe)を含むことができ、透過スペクトル182、184は0.8 $\mu$ mから5 $\mu$ mの波長から選択され得る。

40

#### 【0139】

図3にさらに示されているように、各個別光フィルタ154は、狭い透過窓を有するこ

50

とができる。透過窓内の波長は、放射線感応素子126によって受け取られ得るように、個別光フィルタ154を通過することができる。異なる個別光フィルタ154の透過窓の間、例えば、第1の個別光フィルタ156と第2の個別光フィルタ158の透過窓の間には、特に重なりがないか、又は重なりがほんの少しだけあり得る。したがって、個別光フィルタ154の背後の放射線感応素子126によって受け取られる個別の波長範囲は、互いに対して明確に定義され得る。代替案として、透過スペクトルの一方が、他方の透過スペクトル（ここでは図示せず）によって完全に含まれてよい。

【0140】

図4は、本発明による少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を監視する方法を含む、少なくとも1つの放射線放出素子114を放射温度まで加熱する方法の好ましい実施形態を概略的に示している。

10

【0141】

少なくとも1つの放射線放出素子114を放射温度まで加熱する方法は、以下のステップ：

- 放射温度で熱放射線を放出する、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を監視する監視ステップ186と；

- 少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を監視する方法によって決定された少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度に基づいて、少なくとも1つの加熱ユニット110の出力を制御することを含む、制御ステップ188と、

20

【0142】

少なくとも1つの加熱ユニット110の出力の制御は、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射率を使用することによって、少なくとも1つの放射線放出素子114とは別に少なくとも1つのさらなる物体、具体的にはプラスチック容器又は焦げ跡の存在を決定することをさらに含んでよい。少なくとも1つの加熱ユニット110の出力の制御は、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度の時間的経過を使用することによって、水性液体が完全に蒸発した後に、少なくとも1つの放射線放出素子114におけるボイルドライ状態の存在を決定することをさらに含み得、それによって、存在が確認された後に加熱ユニット110の動作を防止する機会を開く。

【0143】

少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を監視する方法は、以下のステップ：

- 光導電性材料から選択される感光性材料を含む少なくとも1つのセンサ領域128を有する少なくとも1つの放射線感応素子126を使用することによって少なくとも1つのセンサ信号を生成するステップ190であって、前記少なくとも1つのセンサ領域128が、少なくとも1つの放射線放出素子114によって放出され、少なくとも2つの個別の波長範囲内で前記センサ領域128によって受け取られる熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのセンサ信号を生成するように指定される、生成するステップ190と；

- 前記少なくとも1つの放射線感応素子126の前記センサ信号を評価することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を決定するステップ192

であって、前記少なくとも1つの評価ユニット138は、前記2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線の強度の値を比較することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を決定するように構成されている、決定するステップ192と、

40

【0144】

図5は、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を決定するための例示的な方法を概略的に示している。第1の計算ステップ194は、放射線感応素子126を使用することによって、第1の個別の波長範囲 $\lambda_1$ 及び第2の個別の波長範囲 $\lambda_2$ において、それぞれ2つのセンサ信号 $S_1$ 及び $S_2$ を生成することを含む。この目的のために、例えば、図1の可動光フィルタ134の2つの異なるエリア136を適用することができ

50

る。第1計算ステップ194は、基準放射線感応素子164を使用することによって、1つの基準信号 $S_{dark}$ を生成することをさらに含むことができる。上記で概説したように、基準放射線感応素子164は、放射線感応素子126と同じ感光材料でカバーされたセンサ領域166を備え得る。

【0145】

第2計算ステップ196は、2つのセンサ信号 $S_1$ 及び $S_2$ のそれぞれのドリフトを基準信号 $S_{dark}$ で補正することを含んでよい。ドリフト補正されたセンサ信号 $S_1$ は、センサ信号 $S_1$ から基準信号 $S_{dark}$ を減算することによって生成され得る。同様に、ドリフト補正されたセンサ信号 $S_2$ は、センサ信号 $S_2$ から基準信号 $S_{dark}$ を減算することによって生成され得る。このドリフト補正は、特に、センサ信号 $S_1$ の生成とセンサ信号 $S_2$ の生成の間の時間間隔が大きい場合に重要となる。

10

【0146】

第3計算ステップ198は、転移材料116によって放出される熱放射線を補正することを含んでよく、転移材料は、具体的には、CERAN(登録商標)として知られる特定のセラミック材料であってよい。平行フィットステップ200内で、波長 $\lambda_1$ における転移材料の温度 $T_{ceran}$ を通るセンサ信号寄与 $S_{ceran@1}$ と、波長 $\lambda_2$ における転移材料の温度 $T_{ceran}$ を通るセンサ信号寄与 $S_{ceran@2}$ が決定され得る。特定の波長における、その温度に基づく転移材料116の熱放射線のセンサ信号寄与、特にCERAN(登録商標)として知られる特定のセラミック材料の熱放射線のセンサ信号寄与は、少なくとも1つのさらなる放射線感応素子160を使用することによってなどの校正測定から、及び/又は理論計算から知られることができる。転移材料116の温度は、特に、温度センサ162を使用することによって測定されることができ、その結果、既知のデータセットへの適合を通じて、少なくとも1つのさらなる波長範囲におけるさらなるセンサ信号寄与を決定することが可能であり得る。第3の計算ステップ198では、補正されたセンサ信号 $S_{1comp}$ がドリフト補正されたセンサ信号 $S_1$ から寄与分 $S_{ceran@1}$ を差し引くことによって、生成される。同様に、補正されたセンサ信号 $S_{2comp}$ がドリフト補正されたセンサ信号 $S_2$ から寄与分 $S_{ceran@2}$ を差し引くことによって、生成される。

20

【0147】

第4計算ステップ202は、 $S_{1comp}$ を $S_{2comp}$ で割ることによって放射率に依存しない商 $q$ を計算することを含むことができる。具体的には調理器具であり得る、放射線放出素子114の温度 $T_{cookware}$ は、放射率に依存しない商 $q$ の既知の関数 $f$ に従うことができる。関数 $f$ は、やはり、校正測定及び/又は理論計算から知られ得る。

30

【0148】

第5計算ステップ204では、具体的には調理器具であり得る、放射線放出素子114の温度 $T_{cookware}$ は、具体的には、関数 $f$ の変数として放射率に依存しない商 $q$ を使用することによって計算され得る。

【0149】

図6は、少なくとも1つの放射線放出素子114の放射温度を決定するための第2の例示的な方法を概略的に示す。そこに描かれているように、第2の例示的な計算方法は、図5に示されているような第1の例示的な方法に加えて、第4計算ステップ202に続く割り当てステップ206を含むことができる。割り当てステップ206では、関数が生成されてよく、放射率に依存しない商 $q$ がセンサ信号に割り当てられてよい。このように、放射率に依存しない商 $q$ は、処理されたセンサ信号の関数として表現され得る。センサ信号は、2つのセンサ信号 $S_1$ 及び $S_2$ のうちの1つを指し得る。ただし、センサ信号は、第3の個別の波長範囲 $\lambda_3$ で生成される独立した第3のセンサ信号 $S_3$ を指す場合もある。

40

【0150】

具体的には、センサ信号は、 $S_2$ を指す場合がある。したがって、放射率に依存しな

50

い商  $q$  は、 $S_{2\text{comp}}$  の関数として表されることができ、第 2 の個別の波長範囲  $\lambda_2$  は、第 1 の個別の波長範囲  $\lambda_1$  よりも広くてよい。したがって、第 2 の個別の波長範囲  $\lambda_2$  におけるセンサ信号は、第 1 の個別の波長範囲  $\lambda_1$  におけるセンサ信号よりも強い場合がある。したがって、第 2 の個別の波長範囲  $\lambda_2$  におけるセンサ信号によって達成される信号対雑音比及び解像度は、第 1 の個別の波長範囲  $\lambda_1$  におけるセンサ信号で達成される信号対雑音比及び解像度よりも優れている場合がある。

【0151】

割り当てステップ 206 を通じて、より高い分解能を有するセンサ信号  $S_2$  のみが、例えば調理プロセスの残りの間、さらに放射温度を決定するために使用されてもよい。したがって、第 5 計算ステップ 204 において、温度  $T_{\text{cookware}}$  は、 $S_{2\text{comp}}$  の関数として放射率に依存しない商を使用することによってのみ、さらに計算されてよい。具体的には、繰り返しステップ 208 において、センサ信号  $S_2$  が、第 2 の個別の波長範囲  $\lambda_2$  で連続的に生成され、さらに、温度  $T_{\text{cookware}}$  を計算するために、既に上述したように  $S_{2\text{comp}}$  に処理されてよい。放射率に依存しない商  $q$  は、最初に一度だけ計算されてよく、又はドリフトを補正するために所定の時間間隔で定期的に計算されてよい。

10

【0152】

示されるように、第 3 の個別の波長範囲  $\lambda_3$  を使用することも可能であり得る。第 3 の個別の波長範囲  $\lambda_3$  は、第 1 の個別の波長範囲  $\lambda_1$  及び第 2 の個別の波長範囲  $\lambda_2$  の各々よりも広くてよい。したがって、放射率に依存しない商  $q$  は、第 1 の個別の波長範囲  $\lambda_1$  及び第 2 の個別の波長範囲  $\lambda_2$  を使用し、それを第 3 のセンサ信号  $S_3$ 、具体的には、処理された第 3 のセンサ信号  $S_{3\text{comp}}$  に割り当てることによって計算され得、ここで、 $S_3$  は、上述したように、 $S_1$  及び  $S_2$  と同様に処理されてよい。したがって、第 5 計算ステップ 204 において、温度  $T_{\text{cookware}}$  は、 $S_{3\text{comp}}$  の関数として放射率に依存しない商を使用することによってのみ、さらに計算されてよい。上記と同様に、繰り返しステップ 208 において、センサ信号  $S_3$  は、その後、第 3 の個別の波長範囲  $\lambda_3$  で連続的に生成され、さらに、温度  $T_{\text{cookware}}$  を計算するために、既に上述したように、 $S_{3\text{comp}}$  に処理され得る。

20

【0153】

図 6 に示される第 2 の例示的方法に関するさらなる詳細については、上記の図 5 に関する第 1 の例示的方法の説明を参照されたい。

30

【0154】

図 7 は、少なくとも 1 つの放射線放出素子 114 の放射温度を決定するための第 3 の例示的方法を概略的に示している。センサ信号  $S_1$  及び  $S_2$  を減算することにより、ドリフト補正されたセンサ信号  $S$  は、基準信号  $S_{\text{dark}}$  が放射線感応素子 126 に対して同一であり、センサ信号  $S_1$  及び  $S_2$  に既に含まれているという仮定に基づいて計算されることができ、転移材料 116 の所与の温度に対するドリフト補正されたセンサ信号  $S$  に対する、特に CERAN (登録商標) として知られる特定のセラミック材料を含み得る、転移材料 116 の放射の寄与の合計は、校正測定から及び / 又は理論計算から既知である可能性のある、寄与  $S_{\text{ceran@1}}$  及び  $S_{\text{ceran@2}}$  を差し引くことによって除去されることができ、このようにして、補正された差分信号  $S_{\text{comp}}$  が計算され得る。補正された差分信号  $S_{\text{comp}}$  は、放射線放出素子 114 によって放出された放射線による 2 つの異なる波長における強度差を与えることができ、具体的には、少なくとも 1 つの調理器具 122 を備えることができる。補正された差分信号  $S_{\text{comp}}$  を 2 つの異なる波長の差で割ることによって、灰色体放射曲線の傾き  $q$  が計算され得、これは放射率に依存しない商であってよく、放射線放出素子 114 の温度に割り当てられてもよい。放射率に依存しない商  $q$  は、放射線放出素子 114 の温度を計算するために使用されてよい。

40

【0155】

図 7 に示される第 3 の例示的方法に関するさらなる詳細については、図 5 に関する第 1

50

の例示的方法の説明及び図 6 に関する第 2 の例示的方法の説明を参照されたい。

【符号の説明】

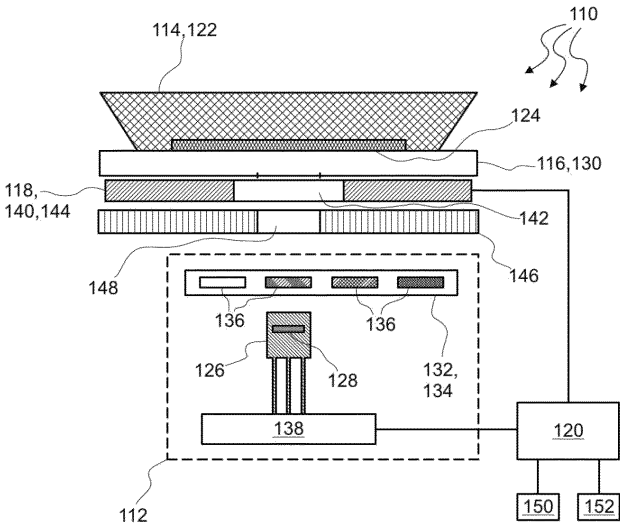
【 0 1 5 6 】

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1 1 0 | 加熱システム                                 |    |
| 1 1 2 | 装置                                     |    |
| 1 1 4 | 放射線放出素子                                |    |
| 1 1 6 | 転移材料                                   |    |
| 1 1 8 | 加熱ユニット                                 |    |
| 1 2 0 | 制御ユニット                                 |    |
| 1 2 2 | 調理器具                                   | 10 |
| 1 2 4 | 底部                                     |    |
| 1 2 6 | 放射線感応素子                                |    |
| 1 2 8 | センサ領域                                  |    |
| 1 3 0 | セラミック材料                                |    |
| 1 3 2 | 調整可能な光フィルタ                             |    |
| 1 3 4 | エリア                                    |    |
| 1 3 6 | エリア                                    |    |
| 1 3 8 | 評価ユニット                                 |    |
| 1 4 0 | 加熱要素                                   |    |
| 1 4 2 | 開口部                                    | 20 |
| 1 4 4 | 誘導コイル                                  |    |
| 1 4 6 | 熱シールド                                  |    |
| 1 4 8 | 開口                                     |    |
| 1 5 0 | 設定要素                                   |    |
| 1 5 2 | 通知ユニット                                 |    |
| 1 5 4 | 個別光フィルタ                                |    |
| 1 5 6 | 第 1 の個別光フィルタ                           |    |
| 1 5 8 | 第 2 の個別光フィルタ                           |    |
| 1 6 0 | さらなる放射線感応素子                            |    |
| 1 6 2 | 温度センサ                                  | 30 |
| 1 6 4 | 基準放射線感応素子                              |    |
| 1 6 6 | カバーされたセンサ領域                            |    |
| 1 6 8 | 放射線吸収層                                 |    |
| 1 7 0 | 放射線反射層                                 |    |
| 1 7 2 | 存在センサ                                  |    |
| 1 7 4 | 熱電冷却器                                  |    |
| 1 7 6 | 8 0 における黒体の分光放射照度                      |    |
| 1 7 8 | P b S 検出器の外部量子効率 ( E Q E )             |    |
| 1 8 0 | C E R A N (登録商標)として知られるセラミック材料の透過スペクトル |    |
| 1 8 2 | 第 1 の個別光フィルタの例示的な透過スペクトル               | 40 |
| 1 8 4 | 第 2 の個別光フィルタの例示的な透過スペクトル               |    |
| 1 8 6 | 監視ステップ                                 |    |
| 1 8 8 | 制御ステップ                                 |    |
| 1 9 0 | 生成ステップ                                 |    |
| 1 9 2 | 決定ステップ                                 |    |
| 1 9 4 | 第 1 計算ステップ                             |    |
| 1 9 6 | 第 2 計算ステップ                             |    |
| 1 9 8 | 第 3 計算ステップ                             |    |
| 2 0 0 | 平行フィットステップ                             |    |
| 2 0 2 | 第 4 計算ステップ                             | 50 |

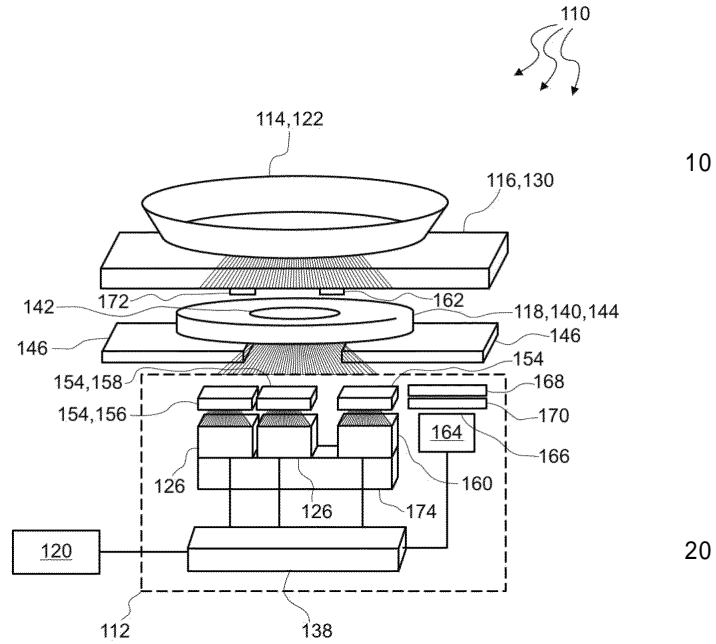
- 204 第5計算ステップ
- 206 割り当てステップ
- 208 繰り返しステップ

【図面】

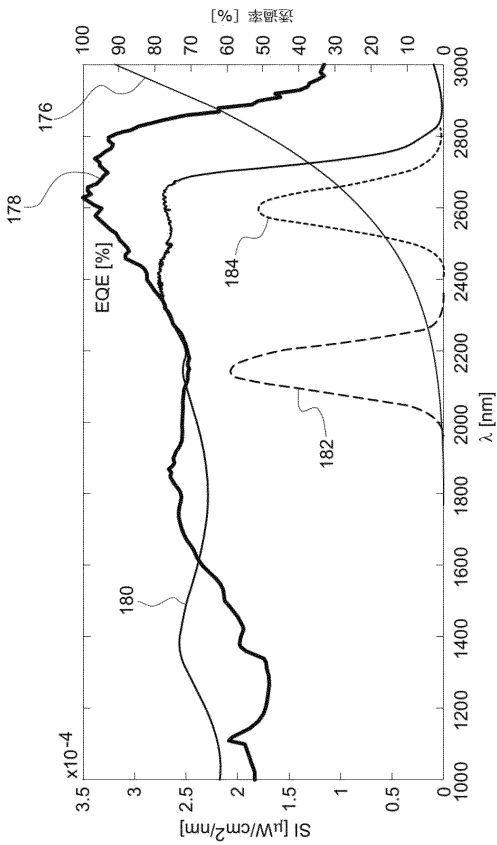
【図1】



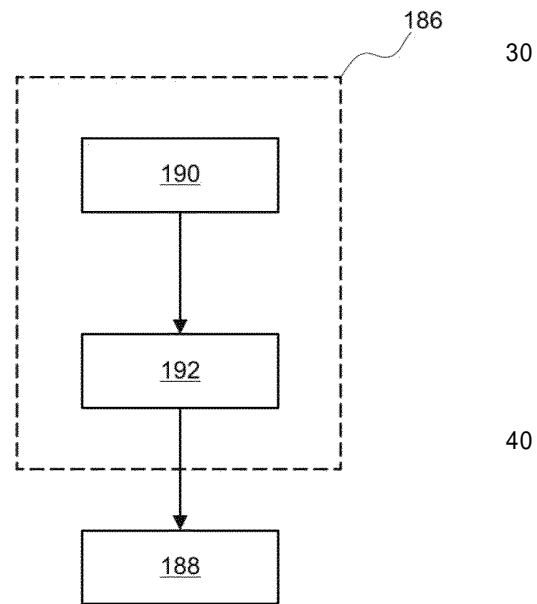
【図2】



【図3】



【図4】



10

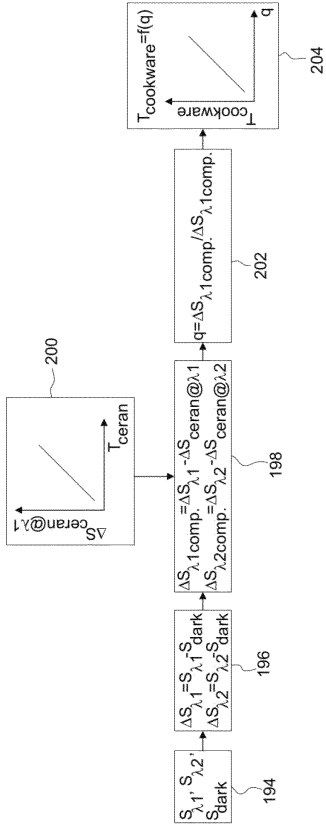
20

30

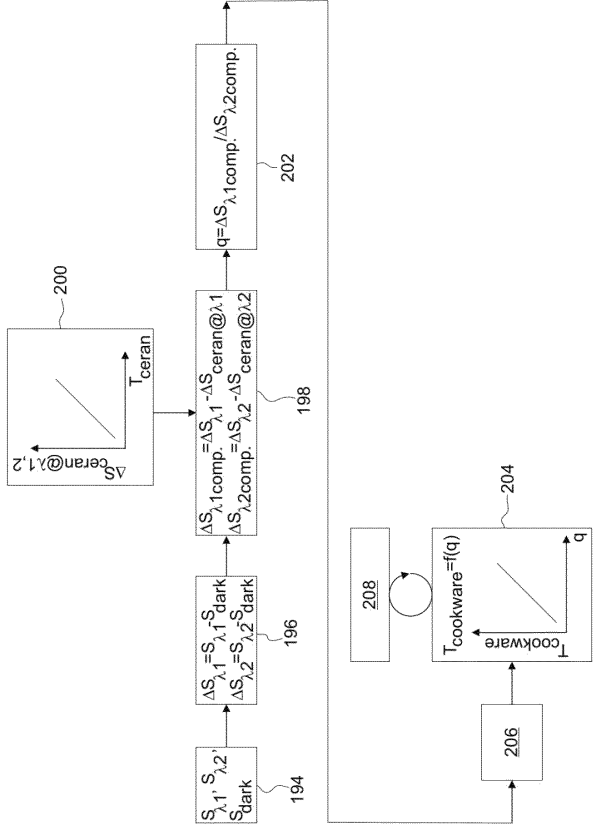
40

50

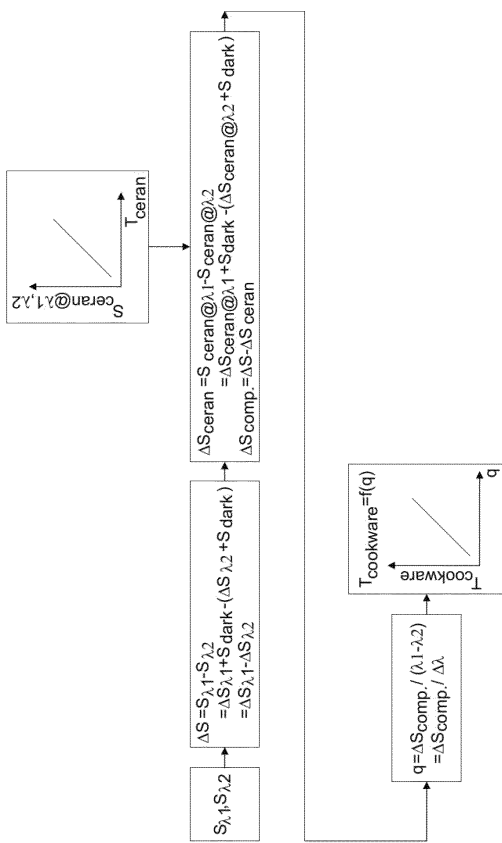
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2022/062260

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. G01J5/00 H05B6/06<br>ADD.  |   |   |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC   |   |   |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>   |   |   |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>G01J H05B  |   |   |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched   |   |   |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data  |   |   |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>   |   |   |
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.   |
| X   | JP 2011 138733 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP; MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPL)<br>14 July 2011 (2011-07-14)<br>paragraphs [0001], [0011], [0013], [0020] - [0029]<br>figures 2, 3 | 1-17  |
| X   | JP 2003 109736 A (OSAKA GAS CO LTD)<br>11 April 2003 (2003-04-11)<br>paragraphs [0021] - [0028], [0037] - [0044]<br>figures 2, 3, 4   | 1, 4, 8, 12-14, 16  |
| X   | JP 2006 292439 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK)<br>26 October 2006 (2006-10-26)<br>paragraphs [0005], [0024]<br>figures 1-4   | 1   |
|   | -----<br>-/--   |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |   |   |
| * Special categories of cited documents :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |   |   |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>24 August 2022</b>  |   | Date of mailing of the international search report<br><b>02/09/2022</b> |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016  |   | Authorized officer<br><b>Hillmayr, Heinrich</b>                         |

10

20

30

40

1

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2022/062260

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| X  | <p>EP 2 704 521 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE])<br/>           5 March 2014 (2014-03-05)<br/>           paragraphs [0008], [0017], [0022] - [0023]<br/>           figures 1, 2</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1                     |
| A  | <p>WO 2019/124084 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 27 June 2019 (2019-06-27)<br/>           paragraphs [0062] - [0064]<br/>           figures 6A, 6B, 7A, 7B</p> <p style="text-align: center;">-----</p>                          | 2                     |
| A  | <p>EP 3 572 777 A1 (SAFERA OY [FI])<br/>           27 November 2019 (2019-11-27)<br/>           paragraph [0025]; figures 1, 2, 5</p> <p style="text-align: center;">-----</p>  | 3                     |

10

20

30

40

1

50

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

**PCT/EP2022/062260**

| Patent document cited in search report | Publication date  | Patent family member(s)  | Publication date  |
|--|-------------------|--|---|
| <b>JP 2011138733 A</b>                 | <b>14-07-2011</b> | <b>JP 5506405 B2</b><br><b>JP 2011138733 A</b>                           | <b>28-05-2014</b><br><b>14-07-2011</b>                      |
| <b>JP 2003109736 A</b>                 | <b>11-04-2003</b> | <b>JP 3969986 B2</b><br><b>JP 2003109736 A</b>                           | <b>05-09-2007</b><br><b>11-04-2003</b>                      |
| <b>JP 2006292439 A</b>                 | <b>26-10-2006</b> | <b>NONE</b>  |   |
| <b>EP 2704521 A1</b>                   | <b>05-03-2014</b> | <b>NONE</b>  |   |
| <b>WO 2019124084 A1</b>                | <b>27-06-2019</b> | <b>JP WO2019124084 A1</b><br><b>WO 2019124084 A1</b>                     | <b>17-12-2020</b><br><b>27-06-2019</b>                      |
| <b>EP 3572777 A1</b>                   | <b>27-11-2019</b> | <b>EP 3572777 A1</b><br><b>FI 20185482 A1</b><br><b>US 2019360866 A1</b> | <b>27-11-2019</b><br><b>26-11-2019</b><br><b>28-11-2019</b> |

10

20

30

40

## フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

弁理士 長山 弘典

(72)発明者 エグエン , セラル モハン

ドイツ、 6 7 0 6 3 ルートヴィッヒスハーフェン アム ライン、 インドゥストリーシュトラッセ 3 5

(72)発明者 ホルムート , フェリクス

ドイツ、 6 7 0 6 3 ルートヴィッヒスハーフェン アム ライン、 インドゥストリーシュトラッセ 3 5

(72)発明者 ファローフ , ゼバスティアン

ドイツ、 6 7 0 6 3 ルートヴィッヒスハーフェン アム ライン、 インドゥストリーシュトラッセ 3 5

F ターム ( 参考 ) 2G066 AC05 BA08 BA09 BA11 BA23 BC15  
3L087 AA03 BB06 BB12

## 【要約の続き】

熱放射線の強度に応じて、少なくとも1つのセンサ信号を生成するように指定され、前記少なくとも1つの放射線感応素子(126)は、熱放射線が前記少なくとも1つの放射線感応素子(126)によって受け取られる前に少なくとも1つの転移材料(116)を通過するように配置され、前記少なくとも1つの転移材料(116)は、前記2つの個別の波長範囲内で前記熱放射線に対して少なくとも部分的に透明である、少なくとも1つの放射線感応素子(126)と、

- 少なくとも1つの評価ユニット(138)であって、前記少なくとも1つの評価ユニット(138)は、前記少なくとも2つの個別の波長範囲内の前記熱放射線の強度の値を比較することによって、前記少なくとも1つの放射線放出素子(114)の放射温度を決定するように構成されている、少なくとも1つの評価ユニットと

を備える。

【選択図】図1