

明 細 書

発明の名称：加熱調理器

技術分野

[0001] 本開示は、被加熱物を加熱する加熱調理器に関する。

背景技術

[0002] 従来から、赤外線センサを用いた加熱調理器が用いられる。

[0003] 従来の加熱調理器は、加熱室と、高周波発生装置と、赤外線アレイセンサと、制御部と、を有する。食品、または、食品および容器を含む被加熱物は、加熱室に収納される。高周波発生装置は、被加熱物を加熱するための高周波を発生する。赤外線アレイセンサは、行列状に配列された複数の赤外線センサ素子によって被加熱物を含む視野角内の複数箇所の温度を検出する。制御部は、高周波発生装置を制御することによって被加熱物の加熱を制御する（特許文献1）。

[0004] 別の従来の加熱調理器は、マイクロ波発生部と、インバータと、加熱室と、制御手段と、を有する。マイクロ波発生部はマイクロ波を発生させる。そして、インバータは、マイクロ波を発生させるために必要な電力をマイクロ波発生部に供給する。加熱室は、マイクロ波で加熱する負荷を収納する。制御手段は、インバータを制御してマイクロ波発生部の電力を可変する（特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-36635号公報

特許文献2：特開2013-127327号公報

発明の概要

[0006] 本開示の加熱調理器は、マイクロ波を発生するマイクロ波発生部と、被加熱物を収納するための加熱室と、加熱室の内部に設置された赤外線センサと、赤外線センサを走査する走査部と、赤外線センサの出力に基づいてマイク

口波発生部を制御する制御部と、を有する。そして、赤外線センサは、所定の距離を走査される毎に、温度分布を取得することで、複数の温度分布を取得する。更に、赤外線センサで取得した複数の温度分布を足し合わせるにより得られる温度分布に応じて、制御部はマイクロ波発生部を制御する。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]本開示の実施の形態1の加熱調理器を示す図
- [図2]本開示の実施の形態1の加熱調理器の走査部を示す図
- [図3]本開示の実施の形態1の加熱調理器の赤外線センサの走査を示す図
- [図4A]本開示の実施の形態1の赤外線センサで取得する温度分布から生成される画像を示す図
- [図4B]本開示の実施の形態1の赤外線センサで取得する複数の温度分布から生成される画像を示す図
- [図5]本開示の実施の形態2の走査部を示す図
- [図6]本開示の実施の形態3の走査部を示す図
- [図7]本開示の実施の形態3の走査部で走査される画素部を示す図

発明を実施するための形態

- [0008] 本開示の実施の形態の説明に先立ち、特許文献1および特許文献2に記載されている従来の加熱調理器の問題点について説明する。
- [0009] 特許文献1および特許文献2に示す加熱調理器は、被加熱物の大きさが小さい場合、被加熱物の温度を正確に測定することができない。また、被加熱物の一部の温度が局所的に高くなっている場合、正確に温度を測定することができない。
- [0010] 本開示の加熱調理器は、被加熱物が小さい場合や、被加熱物の一部の温度が局所的に高くなっても精度良く被加熱物の温度を測定することができる。
- [0011] 次に、実施の形態に係る加熱調理器について図面を用いて説明をする。なお、各図面において、同様の構成については、同一の符号を付し、説明を省略する。また、各実施の形態における各構成要素は矛盾のない範囲で任意に

組み合わせても良い。更に、構成要素のいくつかを除外して実現される別の実施の形態を本開示の実施の形態としてもよい。以下で説明する実施の形態に対して本開示の主旨、すなわち、請求の範囲に記載される文言が示す意味を逸脱しない範囲で当業者が思いつく各種変形を施して得られる変形例も本開示に含まれる。

[0012] (実施の形態1)

以下に、実施の形態1の加熱調理器1について、図面を用いながら説明する。

[0013] 図1は実施の形態1の加熱調理器1を示し、図2は走査部6を示す。

[0014] 実施の形態1の加熱調理器1は、マイクロ波発生部2と、加熱室4と、赤外線センサ5と、走査部6と、制御部7と、インバータ8と、を有する。マイクロ波発生部2は、マイクロ波を発生させる。加熱室4は、マイクロ波発生部2と、食品や布等の被加熱物3と、を収納する。赤外線センサ5は、加熱室4の内壁に設置されている。走査部6とは、赤外線センサ5を走査する。制御部7は、マイクロ波発生部2を制御する。インバータ8は、マイクロ波発生部2に電力を供給する。

[0015] マイクロ波発生部2は、インバータ8から電力を供給される。マイクロ波発生部2は、2450MHzのマイクロ波を発生している。なお、マイクロ波発生部2で発生するマイクロ波の波長は、2450MHzに限られず、他の波長でも良い。

[0016] マイクロ波はアンテナ（図示せず）を介して加熱室4内に導入される。加熱室4内に設けられている回転台（図示せず）によって被加熱物3を回転させて被加熱物3が均等に加熱される。以上のように本実施の形態は構成されている。なお、この構成に限らず、回転台を設けずにアンテナを回転させても良い。

[0017] 加熱室4は、加熱損失を低減するためにアルミ等の金属で構成されている。加熱室4の内壁には赤外線センサ5が設置されており、加熱室4内の被加熱物3の温度を検出している。

- [0018] 制御部 7 は、マイクロ波発生部 2、インバータ 8、赤外線センサ 5 に接続されている。加熱調理器 1 を操作する人を『使用者』として、以下、説明する。使用者の操作に従って、インバータ 8 は動作する。そして、インバータ 8 はマイクロ波発生部 2 に電力を供給し、マイクロ波発生部 2 はマイクロ波を発生する。被加熱物 3 が均等に加熱されるように、赤外線センサ 5 の出力に基づいて、制御部 7 はマイクロ波発生部 2 を制御する。加熱調理器 1 に使用者が入力したように被加熱物 3 を加熱できるように、加熱調理器 1 は制御される。
- [0019] 赤外線センサ 5 は、感温部が埋設されている熱型赤外線検出部を有する。感温部には熱電変換部が用いられている。この熱電変換部は、被加熱物 3 から放射される赤外線による熱エネルギーを電気エネルギーに変換するサーモパイルにより構成されている。また、赤外線センサ 5 は、赤外線検出素子 100（非接触赤外線検出素子）を有する。赤外線検出素子 100 は、 $a \times b$ 個の画素部 9 が半導体基板の表面に a 行 b 列の 2 次元アレイ状に配置されて形成されている 2 次元アレイ状である。なお、 a および b は、2 以上の整数である。
- [0020] また、画素部 9 は、感温部および感温部の出力電圧を取り出すための MOS (Metal-Oxide Semiconductor) トランジスタを有する。実施の形態 1 における画素部 9 は 8×8 画素部に構成されている。
- [0021] なお、画素部 9 の短軸の方向に画素部 9 が並んでおり、以降では、画素部 9 が並んでいる方向を行方向または列方向と表す。そして、画素部 9 の行方向を X 軸方向（第 1 の方向）、列方向を Y 軸方向（第 2 の方向）として説明する。
- [0022] 走査部 6 は、モータ等によって構成されており、回転軸 10 周りに赤外線センサを回転させ、加熱室 4 の天井 11 と底面 12 を結ぶ方向に赤外線センサ 5 を走査している。
- [0023] 次に、走査部 6 による赤外線センサ 5 の走査と、温度分布の取得の仕方について説明する。図 3 は走査前後の赤外線センサ 5（図 1 に示す）の検出領域

13を示す。図4Aは温度分布を基に生成された生成画像を示す。図4Bは赤外線センサを走査して取得された複数の温度分布を基に生成された生成画像を示す。図3には、走査前の検出領域13を実線で示し、走査後の検出領域14を点線で示している。図4Aおよび図4Bにおいて、色の濃い部分は、測定が完了した測定画像15を示しており、白い部分は、測定が未完了の未測定画像16を示している。ここでは、画素部9の一辺の長さを c として説明する。

[0024] まず、赤外線センサ5の検出領域13の温度分布が取得される。次に、走査部6によって、赤外線センサ5がX軸方向に長さ $c/2$ だけ走査され、走査後の検出領域14の温度分布が取得される。次に、最初に取得された温度分布の画素間の情報を走査後の検出領域14の温度分布を取得する。赤外線センサ5を長さ $c/2$ だけ走査して温度分布を取得する工程を繰り返し行い、赤外線センサ5は、所定の距離だけ走査される毎に温度分布が取得され、複数の温度分布を取得する。このようにして取得される複数の温度分布の画素間の情報を補完するように各温度分布を足し合わせて補完後の温度分布が取得される。

[0025] 図4Aおよび図4Bに示しているように、温度分布を補完せず、走査して取得される温度分布だけを使用する従来の方法で温度分布を取得した場合に比べて、実施の形態1の方法で取得した温度分布は測定画像が2倍になっている。温度分布を補完する前に比べ、測定が完了した画素が2倍となっているため、解像度が2倍になっている。この様に、赤外線センサ5を走査し、補完後温度分布を取得することで、より詳細な温度分布を取得することができる。

[0026] ここで、被加熱物3が1つの画素部9で検出できる領域よりも小さい場合の問題点について説明する。

[0027] 1つの画素部9で得られる温度データは、被加熱物3の温度と背景等の被加熱物3以外の温度とが平均化された温度データになるため、被加熱物3の温度を正確に検出することができない。

[0028] しかしながら、加熱調理器 1 では、高解像度の温度分布に応じて制御部 7 がマイクロ波発生部 2 を制御する。被加熱物 3 が小さい場合でも被加熱物 3 の温度が被加熱物 3 以外の背景の温度によって平均化されることはない。よって、加熱調理器 1 は、精度良く被加熱物 3 の温度を検出することができる。加熱調理器 1 における加熱制御の精度を向上させることができる。

[0029] また、被加熱物 3 が十分大きい場合でも、被加熱物 3 の一部分の温度が他の部分の温度と異なる場合がある。しかしながら、加熱調理器 1 では、高解像度の温度分布に応じてマイクロ波発生部 2 を制御していることにより、精度良く加熱制御を行うことができる。

[0030] なお、本実施の形態では、赤外線センサ 5 を長さ $c/2$ だけ走査しているが、赤外線センサ 5 を走査する距離はこの限りではない。例えば、赤外線センサ 5 を走査する距離を $c/4$ など他の距離を設定しても良い。赤外線センサ 5 を走査する距離を $c/4$ とした場合、温度分布を補完しない場合に比べて補完後温度分布の解像度は 4 倍になる。よって、より正確に被加熱物 3 の温度を検出することができる。

[0031] この様に、赤外線センサ 5 を走査する距離を短くすれば短くするだけ補完後温度分布の解像度を向上させることができる。赤外線センサ 5 を走査する距離を c/n とした場合には、補完していない温度分布に比べて n 倍の解像度の補完後温度分布を取得することができる。赤外線センサ 5 を走査する距離は、加熱調理器 1 の使用条件に応じて適宜設定することができる。

[0032] (実施の形態 2)

実施の形態 2 の加熱調理器について、図面を用いながら説明する。図 5 に本開示の実施の形態 2 の走査部 6 を示す。

[0033] 実施の形態 2 の加熱調理器は、実施の形態 1 と同様に、マイクロ波発生部 2 と、加熱室 4 と、赤外線センサ 5 と、走査部 6 と、制御部 7 と、インバータ 8 と、を有する。なお、実施の形態 1 と同様の構成については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

[0034] 図 5 に示すように、実施の形態 2 の加熱調理器は、画素部 2 2 の長軸 2 3

(画素部 2 2 の最も長い部分) 方向に赤外線センサ 5 (図 1 に示す) を走査している。長軸 2 3 の方向に赤外線センサ 5 を走査することにより、例えば、画素部 2 2 の長軸 2 3 の長さ d の $1/2$ の長さである $d/2$ だけ赤外線センサ 5 を走査し、得られた温度分布を足し合わせて温度分布を取得した場合、温度分布を補完する前に比べ、4 倍の解像度の温度分布を取得することができる。この様に、画素部 2 2 の長軸 2 3 方向に走査することにより、より高解像度の温度分布を取得することができるため、加熱調理器 1 の加熱制御の精度を向上させることができる。なお、赤外線センサ 5 を走査する方向が画素部 2 2 の長軸 2 3 方向でなくても、赤外線センサ 5 の X 軸方向と Y 軸方向以外の方向に走査すれば、解像度を向上させる効果を得ることができる。

[0035] つまり、赤外線センサ 5 は、赤外線検出素子 1 0 0 の短軸の方向とは異なる方向に走査されると、より解像度を向上させることができる。

[0036] (実施の形態 3)

実施の形態 3 の加熱調理器について、図面を用いながら説明する。図 6 に本開示の実施の形態 3 の走査部 6 を示し、図 7 に走査部 6 で走査される画素部 3 2 を示す。

[0037] 実施の形態 3 の加熱調理器は、実施の形態 1 と同様に、マイクロ波発生部 2 と、加熱室 4 と、赤外線センサ 5 と、走査部 6 と、制御部 7 と、インバータ 8 と、を有する。なお、実施の形態 1 と同様の構成については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

[0038] 実施の形態 3 の加熱調理器は、画素部 3 2 が複数配置された第 1 の行である行 3 3 と第 2 の行である行 3 4 を有する。行 3 3 の一方側の端の画素 3 5 と、行 3 4 の一方側の端の画素 3 6 の X 軸方向の位置が異なる。

[0039] つまり、赤外線検出素子 1 0 0 が階段状になるように、画素部 3 2 は配置されている。なお、以降の説明では、画素 3 5 と画素 3 6 が $c/4$ だけずれて配置されているものとして説明する。なお、画素 3 5 と画素 3 6 のずれ方は、加熱調理器の使用条件に応じて適宜変更しても良い。

[0040] 実施の形態 3 の加熱調理器では、階段状に配置された画素部 3 2 の Y 軸方

向に赤外線センサ5を走査している。図7に示すように、画素35と第2の画素36がX軸方向にずれるように配置されている。画素35と画素36がずれている分、複数の温度分布を足し合わせて高解像度の温度分布を取得したときに、実施の形態1に比べてX軸方向の解像度を向上させることができる。実施の形態3では、画素35と画素36がX軸方向に $c/4$ だけずれるように赤外線検出素子100が配置されているため、X軸方向の解像度を4倍にすることができる。これによって、加熱調理器の加熱制御の精度を向上させることができる。

[0041] また、高解像度の温度分布を取得したときに、温度分布を足し合わせていない部分では解像度が低くなるため、被加熱物3が温度分布を足し合わせた領域に納まるように赤外線センサ5を走査する必要がある。ここで、実施の形態3の画素部32の配置の仕方では、実施の形態2に比べて、解像度が低い領域が狭いため、赤外線センサ5を走査する距離が短くなる。このため、短時間で高解像度の温度分布を取得することができ、被加熱物3の温度変化に対する追従性が向上する。

[0042] つまり、本開示の加熱調理器は、マイクロ波を発生するマイクロ波発生部2と、被加熱物3を収納するための加熱室4と、加熱室4の内部に設置された赤外線センサ5と、赤外線センサ5を走査する走査部6と、赤外線センサ5の出力に基づいてマイクロ波発生部2を制御する制御部7と、を有する。そして、赤外線センサ5は、所定の距離を走査される毎に、温度分布を取得することで、複数の温度分布を取得する。更に、複数の温度分布を足し合わせるにより得られる温度分布に応じて、制御部7はマイクロ波発生部2を制御する。

[0043] 本開示の加熱調理器は、加熱むらを減らし、被加熱物をより均等に加熱することができる。

産業上の利用可能性

[0044] 本開示の加熱調理器は、温度センサ被加熱物の大きさに関わらず、より均等になるように被加熱物を加熱することができる。よって、一般家庭用、及

び、業務用の電子レンジ等の加熱調理器に有用である。

符号の説明

- [0045]
- 1 加熱調理器
 - 2 マイクロ波発生部
 - 3 被加熱物
 - 4 加熱室
 - 5 赤外線センサ
 - 6 走査部
 - 7 制御部
 - 8 インバータ
 - 9, 22, 32 画素部
 - 10 回転軸
 - 11 天井
 - 12 底面
 - 13 検出領域
 - 14 検出領域
 - 15 測定画像
 - 16 未測定画像
 - 23 長軸
 - 33, 34 行
 - 35, 36 画素
 - 100 赤外線検出素子

請求の範囲

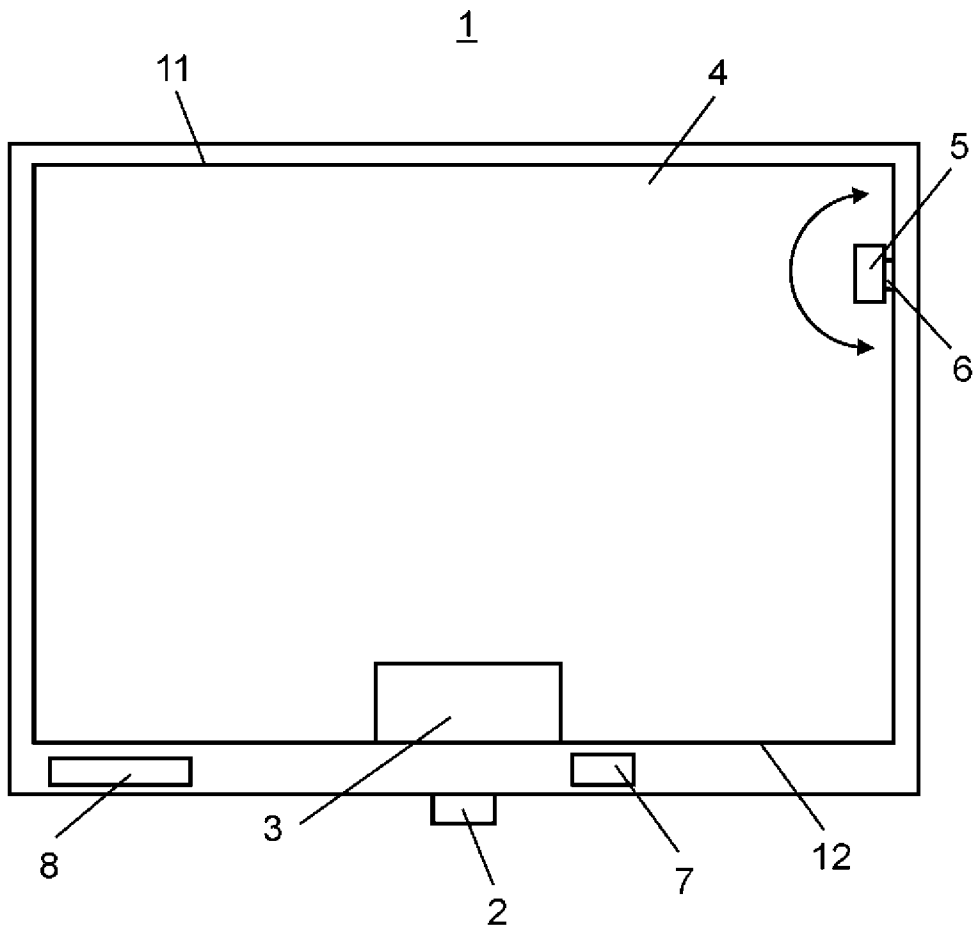
- [請求項1] マイクロ波を発生するマイクロ波発生部と、
被加熱物を収納するための加熱室と、
前記加熱室の内部に設置された赤外線センサと、
前記赤外線センサを走査する走査部と、
前記赤外線センサの出力に基づいて前記マイクロ波発生部を制御する制御部と、
を備え、
前記赤外線センサは、所定の距離を走査される毎に、温度分布を取得することで、複数の温度分布を取得し、
前記複数の温度分布を足し合わせるにより得られる温度分布に応じて、前記制御部は前記マイクロ波発生部を制御する加熱調理器。
- [請求項2] 前記赤外線センサは赤外線検出素子を有し
前記赤外線検出素子は、 $a \times b$ 個の画素部から構成される a 行 b 列の2次元アレイ状である（ a および b は、2以上の整数）、
請求項1に記載の加熱調理器。
- [請求項3] 前記赤外線センサは、前記赤外線検出素子の短軸の方向とは異なる方向に走査される請求項2に記載の加熱調理器。
- [請求項4] 前記赤外線検出素子は、第1の方向に延伸する第1の行に配置される複数の画素部と、前記第1の方向に延伸する第2の行に配置される複数の画素部とを有し、
前記第1の行に配置される複数の画素部の前記第1の方向における端部の位置と、前記第2の行に配置される複数の画素部の前記第1の方向における端部の位置とが、前記第1の方向において異なる請求項2に記載の加熱調理器。
- [請求項5] 前記赤外線センサは、前記第1の方向と直交する第2の方向に走査される請求項4に記載の加熱調理器。

補正された請求の範囲
[2016年8月24日(24.08.2016)国際事務局受理]

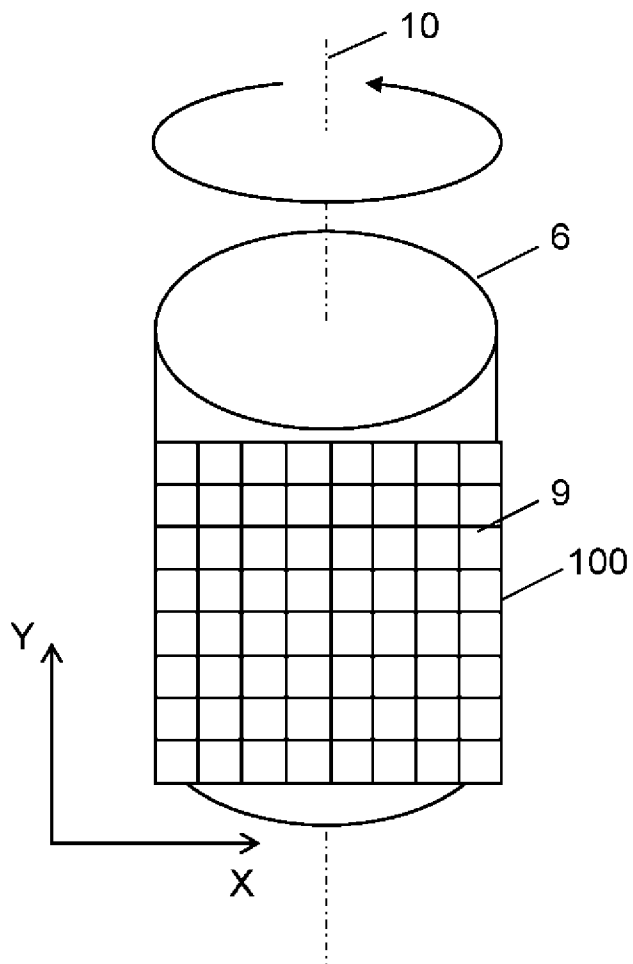
- [請求項 1] (補正後) マイクロ波を発生するマイクロ波発生部と、
被加熱物を収納するための加熱室と、
前記加熱室の内部に設置され $a \times b$ 個の画素部から構成される a 行 b 列の 2 次元アレイ状の赤外線検出素子を有した赤外線センサと (a および b は、2 以上の整数)、
前記赤外線センサを走査する走査部と、
前記赤外線センサの出力に基づいて前記マイクロ波発生部を制御する制御部と、
を備え、
前記赤外線検出素子は、前記赤外線センサの走査方向と異なる第 1 の方向に延伸する第 1 の行に配置される複数の画素部と、前記第 1 の方向に延伸する第 2 の行に配置される複数の画素部とを有し、
前記第 1 の行に配置される複数の画素部の前記赤外線センサの走査方向における端部の位置と、前記第 2 の行に配置される複数の画素部の前記赤外線センサの走査方向における端部の位置とが、前記赤外線センサが走査される方向において異なり、
前記赤外線センサは、所定の距離を走査される毎に、温度分布を取得することで、複数の温度分布を取得し、
前記複数の温度分布を足し合わせることにより得られる温度分布に応じて、前記制御部は前記マイクロ波発生部を制御する加熱調理器。
- [請求項 2] (削除)
- [請求項 3] (補正後) 前記赤外線センサは、前記赤外線検出素子の短軸の方向とは異なる方向に走査される請求項 1 に記載の加熱調理器。
- [請求項 4] (補正後) 前記第 1 の行に配置される複数の画素部の前記第 1 の方向における端部の位置と、前記第 2 の行に配置される複数の画素部の前記第 1 の方向における端部の位置とが、前記第 1 の方向において異なる請求項 1 に記載の加熱調理器。

[請求項5] 前記赤外線センサは、前記第1の方向と直交する第2の方向に走査される請求項4に記載の加熱調理器。

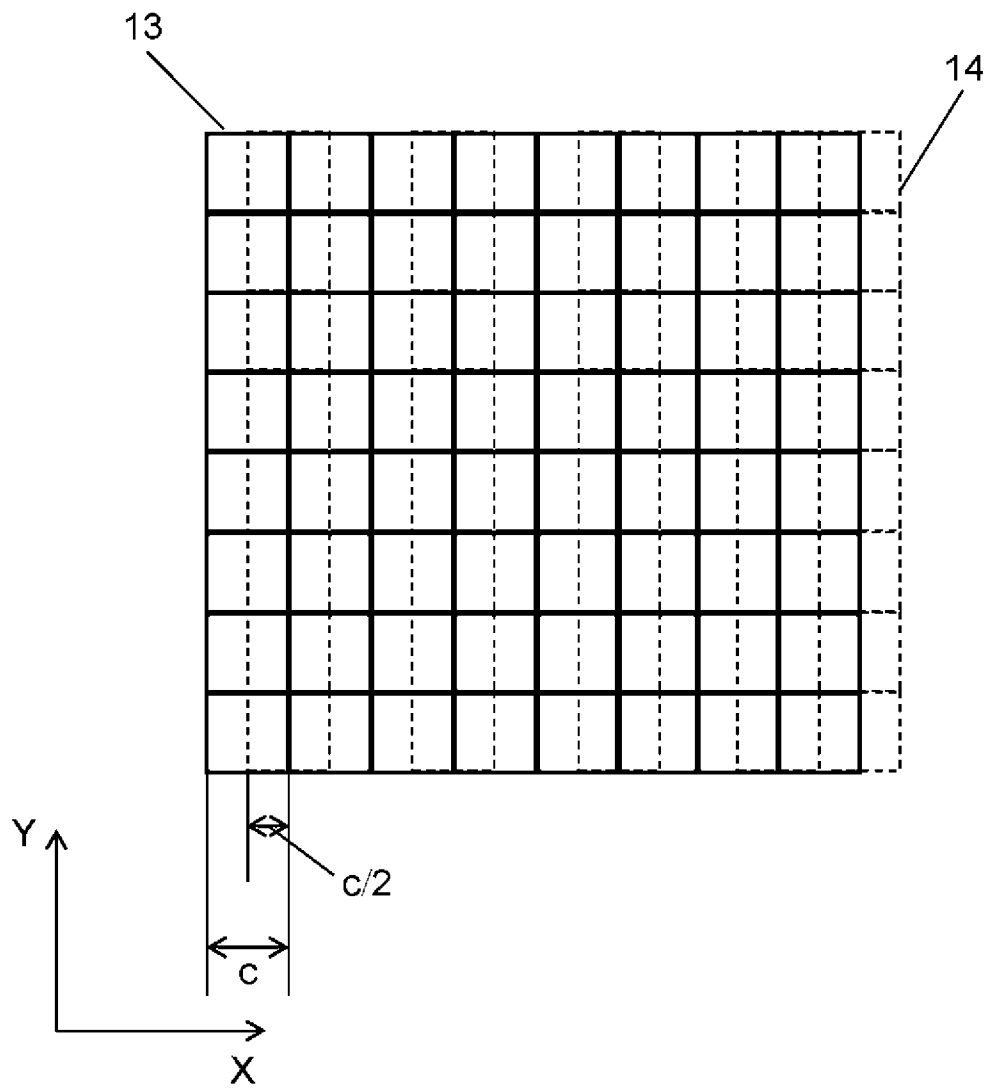
[図1]



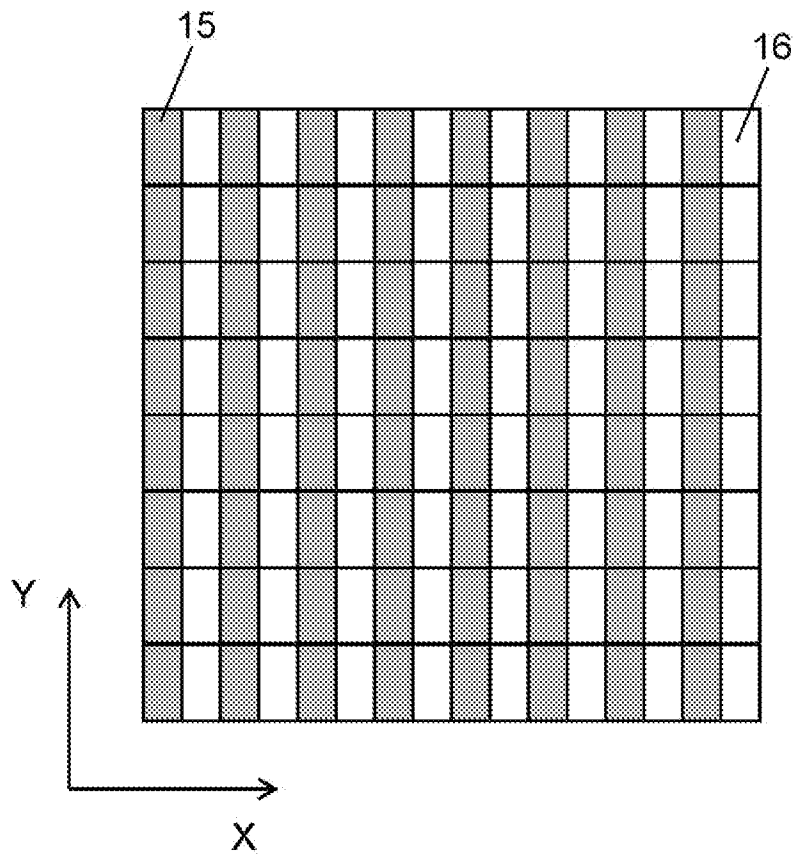
[図2]



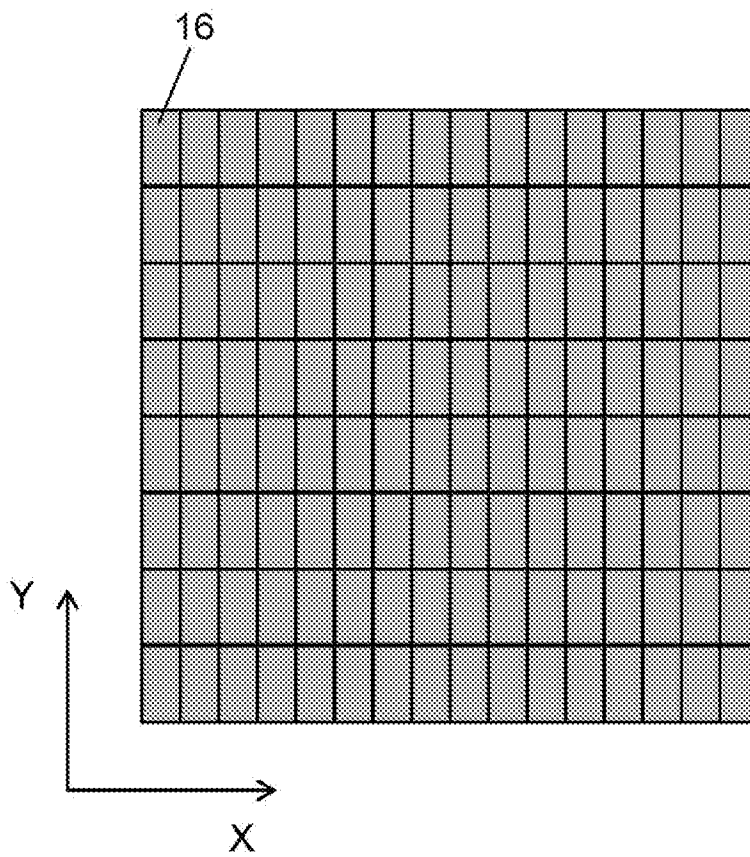
[図3]



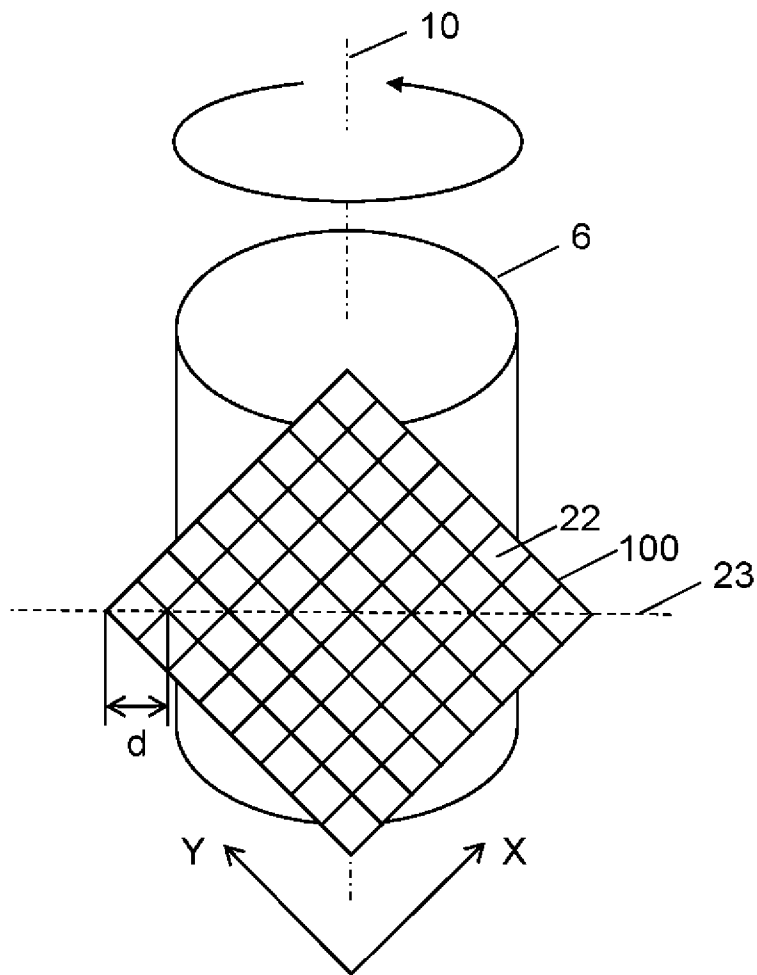
[図4A]



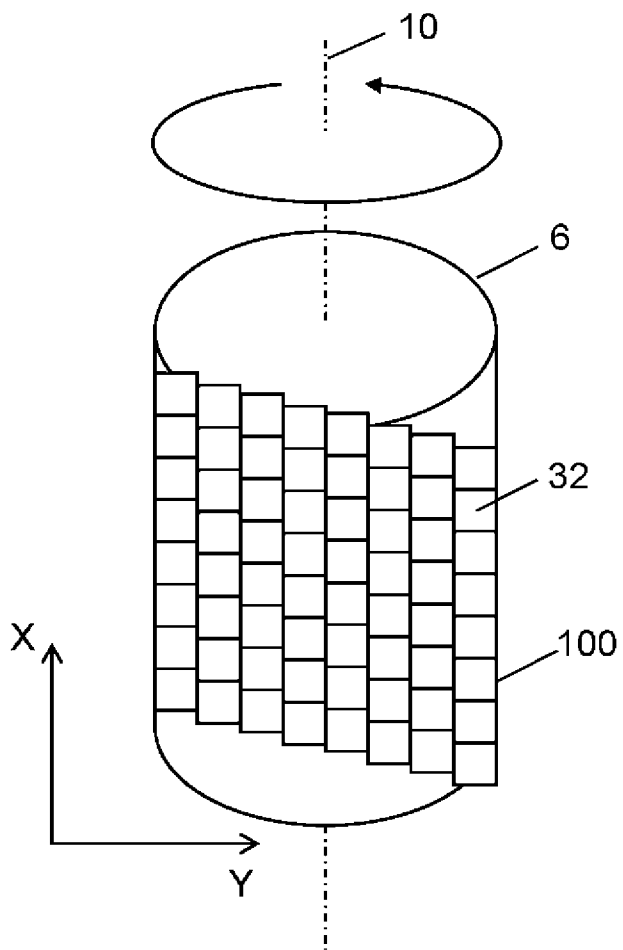
[図4B]



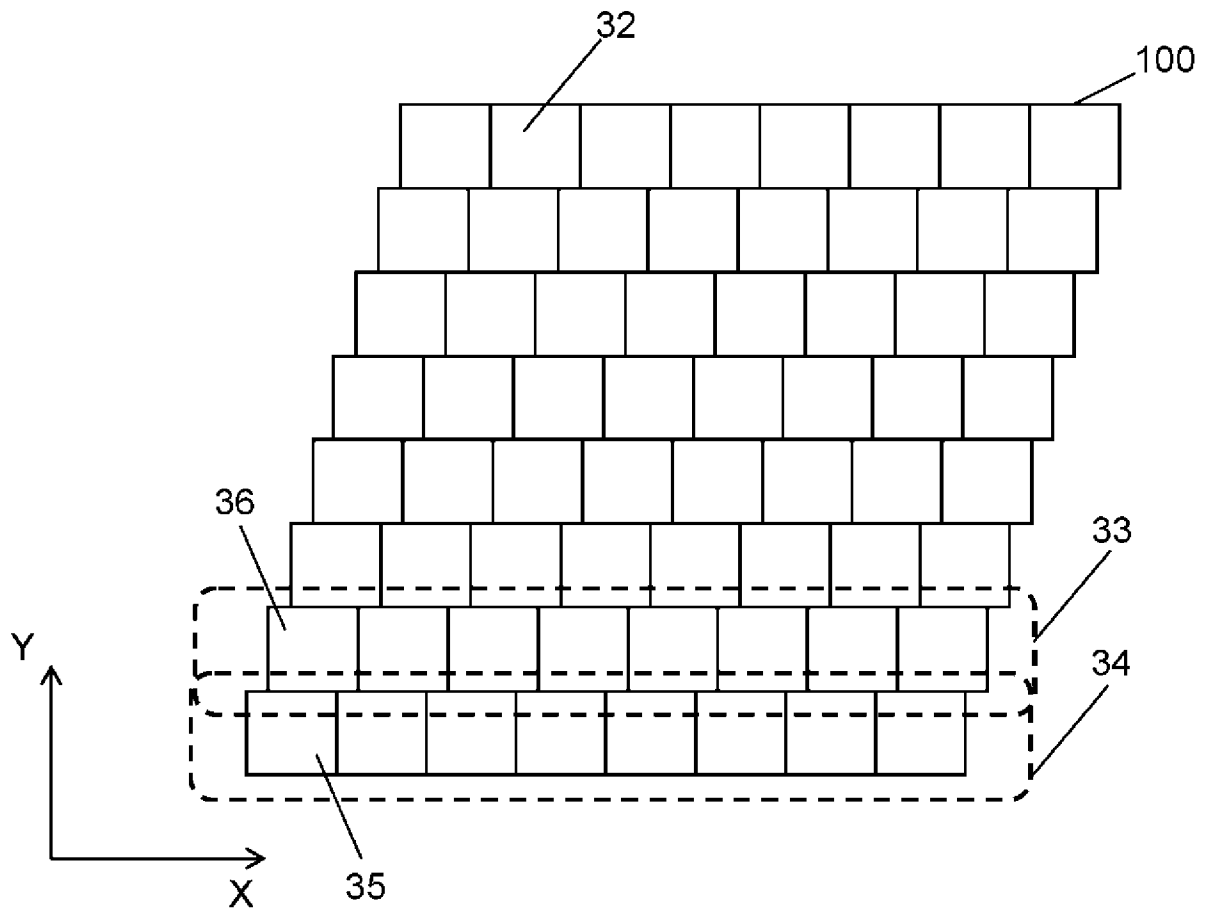
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001775

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-150699 A (Seiko NPC Corp.), 09 July 2009 (09.07.2009), paragraphs [0020], [0021]; fig. 2 (Family: none)	3
Y	WO 2014/185033 A1 (Panasonic Intellectual Property Corporation of America), 20 November 2014 (20.11.2014), fig. 25 & US 2015/0204556 A1 fig. 25 & CN 104471362 A	3
Y	JP 9-159531 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 June 1997 (20.06.1997), fig. 5 (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24C7/02 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24C7/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-168457 A (三洋電機株式会社) 2002.06.14, 段落0069-段落0098, 段落0306, 図4, 図7, 図9, 図12, 図58, 図59 & US 2002/0005406 A1, [0171]-[0201], [0413], FIG. 4, FIG. 7, FIG. 9A, FIG. 12, FIG. 58, FIG. 59 & EP 1150549 A2 & CN 1321854 A	1-5
Y	JP 2001-065870 A (株式会社東芝) 2001.03.16, 請求項1, 段落0008 (ファミリーなし)	1-5

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

宮崎 光治

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

3L

3528

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-150699 A (セイコーN P C株式会社) 2009.07.09, 段落0020, 段落0021, 図2 (ファミリーなし)	3
Y	WO 2014/185033 A1 (パナソニック インテレクチュアルプロパティ コーポレーション オブ アメリカ) 2014.11.20, 図25 & US 2015/0204556 A1, FIG. 25 & CN 104471362 A	3
Y	JP 9-159531 A (松下電器産業株式会社) 1997.06.20, 図5 (ファミ リーなし)	3