

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 光環境に影響されずに、撮影画像に写る調理対象の像に基づいて加熱調理を適切に行う。加熱調理器は、調理対象を収容した容器が載置される容器載置部を備える天面を含む本体と、容器載置部に載置された容器を下方から加熱する加熱部と、調理対象を撮影するカメラと、本体に設けられ、カメラに撮影されるマーカート、撮影画像に写るマーカの像の色合いを計測し、その計測結果に基づいて、マーカの像がマーカ自体の実際の色合いで写るように撮影画像を色補正する画像処理部と、色補正された撮影画像に写る調理対象の像に基づいて、調理対象の状態を推定する調理対象状態推定部と、推定された調理対象の状態に基づいて、加熱部を制御する加熱制御部と、を有する。

明 細 書

発明の名称：加熱調理器

技術分野

[0001] 本発明は、調理対象を加熱する加熱調理器に関する。

背景技術

[0002] 従来より、調理対象をカメラで撮影し、その撮影画像に写る調理対象の像に基づいて、調理対象に対する加熱を制御する加熱調理器が知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-68542号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に記載された加熱調理器の場合、加熱調理器周りの光環境が変化すると、カメラの撮影画像に写る調理対象の像の色合いが変化する。例えば、加熱調理中にカーテンが開けられてキッチンに夕日の光が入り、その光が調理対象に当たると、撮影画像全体、すなわち調理対象の像が赤みを帯びる（色相が変化する）場合がある。また例えば、加熱調理中に照明が灯されると、その照明の光によって撮影画像全体、すなわち調理対象の像が白みを帯びる（彩度が低下する）場合がある。さらに、同じ調理対象であっても、光環境が異なれば、撮影画像に写る調理対象の像の色合いも異なる。このように光環境の変化や違いによって撮影画像に写る調理対象の色合いに変化や違いが生じると、撮影画像に写る調理対象の像に基づく該調理対象に対する加熱調理を適切に行えない可能性がある。

[0005] そこで、本発明は、カメラの撮影画像に写る調理対象の像に基づいて該調理対象に対する加熱を制御する加熱調理器において、光環境の変化や違いに影響されずに調理対象に対する加熱を適切に行うことを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 上述の課題を解決するために、本発明の一態様によれば、調理対象を収容した容器が載置される容器載置部を備える天面を含む本体と、
- 前記容器載置部に載置された容器を下方から加熱する加熱部と、
- 前記調理対象を撮影するカメラと、
- 前記本体に設けられ、前記カメラに撮影されるマーカート、
- 前記カメラの撮影画像に写る前記マーカの像の色合いを計測し、その計測結果に基づいて、前記撮影画像において前記マーカの像が前記マーカ自体の実際の色合いで写るように前記撮影画像を色補正する画像処理部と、
- 前記画像処理部によって色補正された撮影画像に写る調理対象の像に基づいて、調理対象の状態を推定する調理対象状態推定部と、
- 前記調理対象状態推定部によって推定された調理対象の状態に基づいて、前記加熱部を制御する加熱制御部と、を有する、加熱調理器が提供される。
- [0007] また、本発明の別態様によれば、調理対象を収容した容器と、
- 前記容器が載置される容器載置部を備える天面を含む本体と、
- 前記容器載置部に載置された前記容器を下方から加熱する加熱部と、
- 前記調理対象を撮影するカメラと、
- 前記容器に設けられ、前記カメラに撮影されるマーカート、
- 前記カメラの撮影画像に写る前記マーカの像の色合いを計測し、その計測結果に基づいて、前記撮影画像において前記マーカの像が前記マーカ自体の実際の色合いで写るように前記撮影画像を色補正する画像処理部と、
- 前記画像処理部によって色補正された撮影画像に写る調理対象の像に基づいて、調理対象の像の状態を推定する調理対象状態推定部と、
- 前記調理対象状態推定部によって推定された調理対象の状態に基づいて、前記加熱部を制御する加熱制御部と、を有する、加熱調理器が提供される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、カメラの撮影画像に写る調理対象の像に基づいて該調理対象に対する加熱を制御する加熱調理器において、光環境の変化や違いに影響されずに調理対象に対する加熱を適切に行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の実施の形態1に係る加熱調理器の概略的斜視図
[図2]加熱調理器のトッププレートの上図
[図3]加熱調理器の構成を概略的に示す図
[図4]加熱調理器の制御系を示すブロック図
[図5]カメラの一例の撮影画像を示す図
[図6]撮影画像の幾何学的補正の流れを示すフローチャート図
[図7]台形補正された撮影画像を示す図
[図8]サイズ補正された撮影画像を示す図
[図9]位置補正および回転補正された撮影画像を示す図
[図10]撮影画像の色補正の流れを示すフローチャート図
[図11]実施の形態2に係る加熱調理器の概略的斜視図
[図12]加熱調理器のトッププレートの上図
[図13]加熱調理器の構成を概略的に示す図
[図14]加熱調理器の制御系を示すブロック図
[図15]撮影画像の色補正の流れを示すフローチャート図
[図16]カメラの一例の撮影画像を示す図
[図17]調整用の基準チャートの一例を示す図
[図18]標準RGB値と検出されたRGB値を示す図
[図19]色補正の一例を示す図
[図20]色補正の一例を示す図
[図21]抽出された調理対象の領域の一例を示す図
[図22]変形例に係る撮影画像の色補正の流れを示すフローチャート図

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の一態様の加熱調理器は、調理対象を収容した容器が載置される容

器載置部を備える天面を含む本体と、前記容器載置部に載置された前記容器を下方から加熱する加熱部と、前記調理対象を撮影するカメラと、前記本体に設けられ、前記カメラに撮影されるマーカート、前記カメラの撮影画像に写る前記マーカートの像の色合いを計測し、その計測結果に基づいて、前記撮影画像において前記マーカートの像が前記マーカート自体の実際の色合いで写るように前記撮影画像を色補正する画像処理部と、前記画像処理部によって色補正された撮影画像に写る調理対象の像に基づいて、調理対象の状態を推定する調理対象状態推定部と、前記調理対象状態推定部によって推定された調理対象の状態に基づいて、前記加熱部を制御する加熱制御部と、を有する。

[0011] 本発明の一態様によれば、カメラの撮影画像に写る調理対象の像に基づいて該調理対象に対する加熱を制御する加熱調理器において、光環境の変化や違いに影響されずに調理対象に対する加熱を適切に行うことができる。

[0012] 例えば、前記色合いが、色相、彩度、および明度の少なくとも1つであってもよい。これらを色合いのパラメータとして用いることにより、適切に色補正を行うことができる。

[0013] 例えば、前記マーカートが、前記本体の天面に設けられている。調理対象が液体である場合、水平な天面に設けられたマーカートの像の色合いに基づいて算出された色補正条件で、調理対象の像、すなわち液面の像を適切に色補正することができる。

[0014] 例えば、前記マーカートが、前記容器載置部以外の前記天面の部分に設けられてもよい。これにより、マーカート上に容器が載置されることが抑制される。

[0015] 例えば、前記加熱部が複数あって、前記マーカートが複数あって、前記複数のマーカートそれぞれが、前記複数の加熱部に対応付けされ、且つ、対応する加熱部に対向する前記容器載置部近傍に設けられ、前記画像処理部が、前記複数のマーカートの像それぞれについて色補正条件を算出し、算出した色補正条件それぞれにしたがって、前記撮影画像における前記容器載置部に対応する複数の調理対象存在領域を色補正する。これにより、複数の加熱部それぞれ

れに加熱されている調理対象の像を、別々に色補正することができる。

[0016] 例えば、前記加熱部が複数あって、前記マーカが複数あって、前記複数のマーカそれぞれが、前記本体の天面の上方から見て前記加熱部それぞれの中央に位置するように設けられている。これにより、マーカによって加熱部の位置を示すことができ、容器載置位置を示す目印としても機能することができる。

[0017] 例えば、前記マーカとしての色補正用の基準チャートを表示する基準チャート表示部を備え、前記カメラは、前記天面から離れた位置に設置されて前記容器および調理対象を撮影し、前記画像処理部は、前記カメラで撮影した画像に含まれる基準チャートの画素値を用いて、前記カメラで撮影した画像の色補正を行う色補正部を有する。これにより、照明環境の影響を低減した調理対象の色を確認することができる加熱調理器を提供することができる。

[0018] 例えば、前記調理対象状態推定部は、前記カメラで撮影した画像における調理対象の予め定められた色への到達を認識し、前記調理対象状態推定部が前記画像において前記調理対象が予め定められた色へ到達したことを認識すると、前記加熱制御部は、加熱出力を加減または停止する制御を行う。

[0019] 例えば、前記加熱部から加熱出力中において、前記トッププレートの天面周囲の照明状態を検出する照明状態検出部を備え、前記照明状態検出部により前記照明状態の変化が検出されると、前記色補正部は前記カメラで撮影した画像に含まれる前記基準チャートの画素値を用いて色補正を再び行う。

[0020] 例えば、前記照明状態検出部により予め定められた明るさ以上の照明状態が検出されない場合に、ユーザに警告が報知される。

[0021] 例えば、前記加熱部の加熱状況を表示する表示部を備え、前記画像処理部により前記基準チャートが認識されない場合に、前記表示部からユーザに警告が報知される。

[0022] 例えば、前記加熱部は、前記容器を加熱するために誘導磁界を発生させる加熱コイルを有し、前記加熱制御部は、前記加熱コイルに高周波電流を供給

して前記容器の加熱を行う。

[0023] 例えば、前記カメラから前記トッププレートの天面までの距離は600mm以上、2000mm以内である。この距離であれば、カメラの視野内での天面の全面を適切に撮影することができる。

[0024] 本発明の別態様の加熱調理器は、調理対象を収容した容器と、前記容器が載置される容器載置部を備える天面を含む本体と、前記容器載置部に載置された前記容器を下方から加熱する加熱部と、前記調理対象を撮影するカメラと、前記容器に設けられ、前記カメラに撮影されるマーカと、前記カメラの撮影画像に写る前記マーカの像の色合いを計測し、その計測結果に基づいて、前記撮影画像において前記マーカの像が前記マーカ自体の実際の色合いで写るように前記撮影画像を色補正する画像処理部と、前記画像処理部によって色補正された撮影画像に写る調理対象の像に基づいて、調理対象の像の状態を推定する調理対象状態推定部と、前記調理対象状態推定部によって推定された調理対象の状態に基づいて、前記加熱部を制御する加熱制御部と、を有する。

[0025] 本発明の別態様によれば、カメラの撮影画像に写る調理対象の像に基づいて該調理対象に対する加熱を制御する加熱調理器において、光環境の変化や違いに影響されずに調理対象に対する加熱を適切に行うことができる。

[0026] (実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態1について、図面を参照しながら説明する。

[0027] 図1は、本発明の実施の形態1に係る加熱調理器の概略的斜視図である。また、図2は、加熱調理器のトッププレートの上面図である。さらに、図3は、加熱調理器の構成を概略的に示す図である。さらにまた、図4は、加熱調理器の制御系を示すブロック図である。なお、図において、X軸方向は加熱調理器の幅方向(長手方向)を示し、Y軸方向は奥行き方向を示し、Z軸方向は高さ方向を示す。

[0028] 図1に示すように、加熱調理器10は、本体12を有し、また、その本体12の上側部分として、例えばシチューなどの調理対象Tを収容した容器C

が載置されるトッププレート14を有する。トッププレート14の天面14aには、容器Cが載置される容器載置部が設けられている。このように、本体12は、調理対象Tを収容した容器Cが載置される容器載置部を備える天面14aを含む。

[0029] また、実施の形態1の場合、加熱調理器10は誘導加熱調理器であって、図1および図3に示すように、トッププレート14における容器載置部（後述する容器載置エリア）に載置された容器Cの下方には、すなわち本体12内には、加熱調理器10の加熱部として加熱コイル16A~16Cが配置されている。加熱コイル16A~16Cは、トッププレート14上の容器載置部に載置された容器Cを下方から誘導加熱する。加熱コイル16A~16Cは、容器Cを加熱するために誘導磁界を発生させる。

[0030] この加熱コイル16A~16Cそれぞれをユーザが操作するための操作部として、複数のタッチキー18A~18Cが、加熱調理器10の正面10a側のトッププレート14の部分に設けられている。例えば、タッチキー18Aにより、対応する加熱コイル16Aの加熱が開始されるまたは停止される。また、その加熱レベル（例えば4段階）が調節される。

[0031] また、加熱コイル16A~16Cの出力状態（加熱レベル）を表示する複数の出力表示部20A~20Cも、加熱調理器10の正面10a側のトッププレート14の部分に設けられている。

[0032] なお、加熱コイル16A~16Cによる加熱を詳細に設定するために、設定部22が加熱調理器10の正面10a側に設けられている。設定部22は、本体12に対して出し入れ可能であって、加熱コイル16A~16Cによる加熱を詳細に設定するための設定キー22aと、その設定内容や加熱コイル16A~16Cの詳細な状態などを表示する設定表示部22bとを備える。この設定部22により、加熱コイル16A~16Cの加熱温度、加熱時間、タイマーなどが設定される。

[0033] また、加熱調理器10は、ユーザに対して報知するスピーカーなどの報知部24を、加熱調理器10の正面10a側に備える。

- [0034] さらに、加熱調理器10は、トッププレート14上に載置された容器Cの温度を検出する複数の温度センサ26A~26Cと、トッププレート14上に載置された容器Cの重量を検出する重量センサ28とを有する。
- [0035] 実施の形態1の場合、複数の温度センサ26A~26Cは、トッププレート14の下方に配置されるとともに、加熱コイル16A~16Cそれぞれの中央に配置されている。すなわち、例えば温度センサ26Aは、加熱コイル16Aの上方に配置されて該加熱コイル16Aによって誘導加熱されている容器Cの底側の温度をトッププレート14を介して検出している。
- [0036] 実施の形態1の場合、重量センサ28は、トッププレート14上の載置物の重量、すなわち容器Cが複数ある場合には、その複数の容器Cの重量とそれぞれの容器Cに收容されている調理対象の重量との合計を検出する。
- [0037] さらに、加熱調理器10は、トッププレート14上の調理対象Tを上方から撮影するカメラ30を有する。
- [0038] カメラ30は、例えば、静止画、動画、赤外線画像などを撮影可能なカメラであって、本体12の上側部分であるトッププレート14の天面14a（すなわち本体12の天面）全体を撮影する。カメラ30は、加熱調理器10の上方に位置する天井またはレンジフード（図示せず）などに取り付けられる。実施の形態1の場合、カメラ30は、マグネットを介してレンジフードに取り付けられる。そのため、加熱調理器10の本体12に対してカメラ30を自由に設置することができる（すなわち設置の自由度が高い）。その結果、キッチンの意匠性を損なうことがない、ユーザの好む位置にカメラを取り付けることができる。
- [0039] 実施の形態1の場合、ユーザの好む位置に配置可能なカメラ30は、加熱調理器10の制御部50と無線通信するように構成されている。そのため、図3に示すように、カメラ30がアンテナ32を備えるとともに、加熱調理器10の本体12内にアンテナ34が設けられている。なお、実施の形態1の場合、カメラ30と制御部50は、ルーター装置36を介して接続されている。すなわち、カメラ30と制御部50は、ルーター装置36を中心と

するローカルエリアネットワーク38に無線通信可能に接続されている。また、ルーター装置36は、インターネット40に接続されている。さらに、ルーター装置36は、ユーザの携帯端末42に無線通信可能に接続されている。

[0040] ここからは、加熱調理器10の動作、すなわちその制御部50が行う制御について図4を参照しながら説明する。

[0041] 加熱調理器10の制御部50は、例えばCPUなどの処理装置であって、ROM、RAM、ハードディスクなどの記憶部60に記憶されているプログラムを実行することによって種々の機能を果たすように（例えば、後述する画像処理部として機能するように）構成されている。図4に示すように、制御部50は、タッチキー18A~18Cおよび設定部22の設定キー22aに対するユーザの操作に対応する信号をこれらから受け取るように構成されている。制御部50はまた、温度センサ26A~26Cそれぞれによって検出された温度に対応する信号をこれらから受け取るように構成されている。制御部50はさらに、重量センサ28によって検出された重量に対応する信号を受け取るように構成されている。そして、制御部50は、カメラ30によって撮影された撮影画像（データ）を該カメラ30から受け取るように構成されている。

[0042] 加えて、加熱調理器10の制御部50は、加熱コイル16A~16C、出力表示部20A~20C、設定表示部22b、および報知部24を制御するように構成されている。

[0043] 例えば、制御部50は、設定部22の設定キー22aを介してユーザによって設定された加熱温度を温度センサ26A~26Cが検出し続けるように、加熱コイル16A~16Cの出力を制御する。これにより、例えば、揚げ物をする場合、容器Cに収容された油を一定の温度に維持することができる。

[0044] また例えば、制御部50は、容器C内に水が収容されている場合（ユーザが自動湯沸しモードを設定部22を介して設定した場合）、温度センサ26

A～26Cが沸騰温度を検出すると、加熱コイル16A～16Cを停止させるとともに、報知部24を介してユーザに湯沸しが完了したことを報知する。

[0045] さらに、制御部50は、カメラ30の撮影画像、具体的にはその撮影画像に写る調理対象Tの像に基づいて様々な制御を行うように構成されている。

[0046] そのために、加熱調理器10の制御部50は、カメラ30から撮影画像を取得する画像取得部52と、その取得した画像を処理（補正）する画像処理部54と、その補正された撮影画像に写る容器C内の調理対象Tの像に基づいて該調理対象Tの状態を推定する調理対象状態推定部56と、その推定結果に基づいて加熱コイル16A～16Cを制御する加熱制御部としての加熱コイル制御部58とを有する（として機能する）。加熱コイル制御部58は、加熱コイル16A～16Cに高周波電流を供給して容器Cの加熱を行う。加熱コイル制御部58は、供給する高周波電流量を制御することで容器Cの加熱を制御する。

[0047] 加熱調理器10の制御部50の画像取得部52は、カメラ30が撮影した撮影画像、例えば加熱調理中の調理対象Tを収容する容器Cが載置されている状態のトップレート14が写る撮影画像（データ）を取得する。実施の形態1の場合、カメラ30は所定の時間間隔で撮影を行う。

[0048] 図5は、画像取得部52が取得するカメラ30の撮影画像（オリジナル画像）の一例を示している。図5に示すように、カメラ30の撮影画像P0には、トップレート14の天面14aの像14a'が写っている。なお、図5において、調理対象Tの像T'は、クロスハッチングで示されている。

[0049] 画像処理部54は、画像取得部52によって取得されたカメラ30の撮影画像P0に対して画像処理を行う。具体的には、画像処理部54は、調理対象状態推定部56がカメラ30の撮影画像P0に写る調理対象Tの像T'に基づいて該調理対象Tの状態を短時間で高精度に推定できるように、その前処理として、撮影画像P0を補正する。実施の形態1の場合、撮影画像P0に対して幾何学的補正と色補正とを行う。まず、幾何学的補正について、図

6に示すフローチャートを参照しながら説明する。

- [0050] まず、図6に示す幾何学的補正を適切に行うために、図2に示すように、加熱調理器10の本体12に設けられた複数のマーカー44A~44Cを利用する。マーカー44A~44Cは、本体12に設けられ、カメラ30に撮影される。
- [0051] 具体的には、マーカー44A~44Cは、撮影画像において調理対象Tの像T'を特定しやすくするため、すなわち短時間で高精度に特定するために、カメラ30に撮影されるアライメントマーカーである。図2に示すように、実施の形態1の場合、複数のマーカー44A~44Cは、トッププレート14の天面14a（すなわち本体12の天面）に設けられている。例えば、マーカー44A~44Cは、トッププレート14の天面14aに描かれたマークまたは天面14aに貼り付けられたシールである。特に、マーカー44A~44Cは、高精度に画像認識できる（カメラの撮影画像において特定しやすい）形状および色を備えたものであって、実施の形態1の場合、正三角形形状である。
- [0052] また、理由は後述するが、複数のマーカー44A~44Cは、加熱コイル16A~16Cに対応付けされている。実施の形態1の場合、正三角形形状のマーカーにおける1つの頂点が加熱コイルに向くことにより、対応付けされている。また、複数のマーカー44A~44Cは、加熱コイル16A~16Cに対向する容器載置エリア46A~46C（加熱コイルによって加熱される容器Cが載置される容器載置部）以外のトッププレート14の天面14aの部分に設けられている。これにより、マーカー44A~44C上に容器Cが載置されることが抑制されている。
- [0053] 具体的には、マーカー44Aは、加熱コイル16Aに対応付けされ、加熱コイル16Aに対向する容器載置エリア46Aの近傍（奥側）に設けられている。また、マーカー44Bは、加熱コイル16Bに対応付けされ、加熱コイル16Bに対向する容器載置エリア46Bの近傍（奥側）に設けられている。そして、マーカー44Cは、加熱コイル16Cに対応付けされ、加熱コ

イル16Cに対向する容器載置エリア46Cの近傍（手前側）に設けられている。なお、容器載置エリア46A～46Cは、トッププレート14の天面14aに設けられた略円環状のマーク48A～48Cによって画定されるとともに、ユーザに提示されている。

[0054] したがって、カメラ30の撮影画像においてマーカー44A～44Cの像を特定できれば、その特定したマーカーの像の位置に基づいて、容器載置エリア46A～46Cに対応する撮影画像の領域、すなわち調理対象Tの像が存在しうる領域（調理対象存在領域RA～RC、図9参照）を短時間で高精度に特定することができる。

[0055] 説明すると、上述したように、カメラ30は加熱調理器10の本体12に対して一定の位置ではなく、自由に設置可能である。そのため、撮影画像の一定の位置に調理対象Tの像が写るとは限らない。マーカー44A～44Cがない場合、調理対象Tの像を特定するために撮影画像全体を確認する必要があるため、その像の特定に時間がかかり、また特定エラーが起こり得る。また、調理対象Tは種々あって一定の形状や色ではないため、調理対象Tによってその像の特定時間や特定エラーの起こりやすさが異なる。

[0056] したがって、撮影画像において一定の特徴（形状や色）を備えるマーカー44A～44Cの像を特定し、その特定したマーカーの像の位置に基づいて容器載置エリア46A～46Cに対応する撮影画像の領域（調理対象存在領域RA～RC）を特定し、その調理対象存在領域RA～RC内から調理対象Tの像を特定する。その結果、マーカーを用いずに撮影画像全体を確認して調理対象の像を特定する場合に比べて、調理対象の像を短時間で高精度に特定することができる。

[0057] 実施の形態1の場合、このようなマーカー44A～44Cを利用することにより、画像処理部54がカメラ30の撮影画像P0に対して幾何学的補正を行う。

[0058] まず、図6に示すように、ステップS100において、画像処理部54は、画像認識技術により、図5に示すカメラ30の撮影画像P0において、複

数のマーカー44A~44Cの像44A'~44C'を特定する。

- [0059] ステップS110において、画像処理部54は、マーカー44A~44Cの像44A'~44C'の形状を計測する。
- [0060] 補足すると、図1に示すように、カメラ30の光軸30aがトッププレート14の天面14aに直交している場合、撮影画像Pに写るマーカー44A~44Cの像44A'~44C'の形状は、マーカー44A~44C自体の実際形状と相似する。すなわち、実施の形態1の場合、実際形状が正三角形であるため、像44A'~44C'の形状も正三角形のはずである。
- [0061] しかしながら、加熱調理器10の本体12に対してカメラ30が自由に設置可能であるために、トッププレート14の天面14aに対して光軸30aが非直交の状態、カメラ30が設置される場合がある。その場合、図5に示すように、トッププレート14の像14'の形状は歪み、マーカー44A~44Cの像44A'~44C'の形状も歪んで正三角形ではなくなる。
- [0062] ステップS110に続くステップS120において、画像処理部54は、ステップS110で計測されたマーカー44A~44Cの像44A'~44C'の形状に基づいて、カメラ30の撮影画像P0を幾何学的補正する。具体的には、画像処理部54は、計測した像44A'~44C'の形状とマーカー44A~44C自体の実際形状とを比較し、その比較結果に基づいて、台形補正の補正条件を算出する。補正条件は、像44A'~44C'がマーカー44A~44C自体の実際形状に相似な形状で写るように、撮影画像P0の形状を台形補正するための条件である。なお、そのために、マーカー44A~44C自体の実際形状のデータが記憶部60に記憶されている。この台形補正を行うことにより、撮影画像P0は、図7に示すように、カメラ30の光軸30aがトッププレート14の天面14aに直交した状態で撮影したときに得られる撮影画像と実質的に同一の撮影画像P1に補正される。
- [0063] ステップS130において、画像処理部54は、撮影画像P1におけるマーカー44A~44Cの像44A'~44C'のサイズを計測する。そして、続くステップS140において、画像処理部54は、ステップS130で

計測したサイズに基づいて、カメラ30の撮影画像P1をサイズ補正する。具体的には、像44A'～44C'が予め決められた所定のサイズで撮影画像に写るように、撮影画像を拡大補正または縮小補正する。このサイズ補正により、撮影画像P1は、図8に示すように、カメラ30とトッププレート14の天面14aとの間の距離が所定の距離である状態で撮影したときに得られる撮影画像と実質的に同一の撮影画像P2に補正される。

[0064] ステップS150において、画像処理部54は、撮影画像P2におけるマーカ44A～44Cの像44A'～44C'の位置と姿勢とを計測する。そして、続くステップS160において、画像処理部54は、ステップS150で計測した位置と姿勢とに基づいて、カメラ30の撮影画像P2を位置補正および回転補正する。具体的には、像44A'～44C'が予め決められた所定の位置および姿勢で写るように、撮影画像を位置補正および回転補正する。これらの補正により、撮影画像P2は、図9に示すように、カメラ30が加熱調理器10の本体12に対して所定の位置に所定の姿勢で配置された状態で撮影したときに得られる撮影画像と実質的に同一の撮影画像P3に補正される。なお、所定の位置は、例えば、カメラ30の光軸30aがトッププレート14の中心を通過するようなカメラ30の位置である。また、所定の姿勢は、例えば、トッププレート14の長手方向(X軸方向)が撮影画像の長手方向と一致するような光軸30aを中心とするカメラ30の回転姿勢である。

[0065] ステップS160での位置補正および回転補正が終了すると、画像処理部54によるカメラ30の撮影画像P0に対する幾何学的補正が完了する。

[0066] このような幾何学的補正により、加熱調理器10の本体12に対してカメラ30がどのような位置に設置されても、実質的に同一の幾何学的条件で撮影された撮影画像を得ることができる。その結果、カメラ30の位置によらず、調理対象状態推定部56は、撮影画像に写る調理対象Tの像T'に基づいて該調理対象Tの状態を実質的に一定の精度で推定することができる。

[0067] また、図9に示すように、マーカ44A～44Cの像44A'～44C

’ が、画像処理部 54 によって補正された撮影画像 P3 において所定の位置および所定の姿勢で写っている。したがって、詳細は後述するが、調理対象状態推定部 56 は、撮影画像において、マーカー 44A~44C の像 44A’ ~44C’ を、短時間に高い精度で特定することができる。

[0068] なお、カメラ 30 がズーム機能を備える場合、図 6 に示すステップ S130 および S140 の処理を省略することができる。具体的には、設置されたカメラ 30 が最初に撮影した撮影画像に写るマーカー 44A~44C の像 44A’ ~44C’ のサイズに基づいて、像 44A’ ~44C’ が所定のサイズで写るようにカメラ 30 をズームさせる。そのズーム状態を維持することにより、以後に撮影された撮影画像についてはサイズ補正をする必要がなくなる。

[0069] 幾何学的補正が完了すると、画像処理部 54 は、幾何学的補正された撮影画像 P3 に対して色補正を行う。色補正を行う理由は、加熱調理器 10 周りの光環境の影響を撮影画像から取り除くためである。

[0070] 具体的に説明すると、加熱調理器 10 周りの光環境が変化すると、カメラ 30 の撮影画像に写る調理対象 T の像 T’ の色合いが変化する。例えば、加熱調理中にカーテンが開けられてキッチンに夕日の光が入ると、その光によって撮影画像全体、すなわち調理対象 T の像 T’ が赤みを帯びる（色相が変化する）場合がある。また例えば、加熱調理中に照明が灯されると、その照明の光によって調理対象 T の像 T’ が白みを帯びる（彩度が低下する）場合がある。また、同じ調理対象であっても、加熱調理器 10 周りの光環境が異なれば、撮影画像に写る調理対象 T の像 T’ の色合いも異なる。

[0071] このように加熱調理器 10 周りの光環境の変化や違いによって撮影画像に写る調理対象の色合いに変化や違いが生じると、調理対象状態推定部 56 は、撮影画像に写る調理対象 T の像 T’ に基づく該調理対象 T の状態の推定を高精度に行えない可能性がある。その結果として、調理対象 T の状態の推定結果に基づく該調理対象 T に対する加熱制御を適切に行えない可能性がある。

- [0072] そのために、画像処理部54は、幾何学的補正された撮影画像P3に対して色補正を行う。その色補正のために、実施の形態1の場合、幾何学的補正において利用したマーカー44A~44Cが再び利用される。画像処理部54は、カメラ30の撮影画像に写るマーカー44A~44Cの像の色合いを計測し、その計測結果に基づいて、撮影画像P3においてマーカー44A~44Cの像がマーカー44A~44C自体の実際の色合いで写るように撮影画像P3を色補正する。このマーカー44A~44Cを利用した色補正の流れについて、図10に示すフローチャートを参照しながら説明する。
- [0073] 図10に示すように、まず、ステップS200において、画像処理部54は、画像認識技術により、図7に示す幾何学的補正された撮影画像P3において、複数のマーカー44A~44Cの像44A'~44C'を特定する。
- [0074] 次に、ステップS210において、画像処理部54は、カメラ30の撮影画像に写る複数のマーカー44A~44Cの像44A'~44C'それぞれについて色合いを計測する。実施の形態1の場合、色合いを示すパラメータとして、色相、彩度、および明度を計測する。なお、色合いとして、色相、彩度、および明度の少なくとも1つを計測してもよい。
- [0075] 続いて、ステップS220において、画像処理部54は、各マーカー44A~44Cの像44A'~44C'について、ステップ210で色合いを計測して得た計測結果に基づいて、実施の形態1の場合には色相、彩度、および明度に基づいて、色補正条件を算出する。具体的には、像44A'~44C'がマーカー44A~44C自体の実際の色合いで写るように撮影画像P3を補正するための色補正条件を、像44A'~44C'それぞれについて算出する。これは、全てのマーカー44A~44Cの像44A'~44C'が、同等に光環境の影響を受けているとは限らないからである。例えば、マーカー44Aのみに夕日の光があたり、それによりマーカー44Aの像44A'のみが赤みを帯びている場合がある。このような場合を想定し、像44A'~44C'それぞれについて色補正条件が算出される。したがって、複数の異なる色補正条件が算出される場合がある。

- [0076] ステップS220に続くステップS230において、画像処理部54は、ステップS220で算出した色補正条件それぞれにしたがって、図9に示す撮影画像P3における調理対象存在領域RA~RCを色補正する。
- [0077] これらの調理対象存在領域RA~RCは、上述したように、また図9に示すように、容器載置エリア46A~46Cに対応する領域であって、すなわち調理対象Tの像T'が存在しうる領域である。
- [0078] 撮影画像P3における調理対象存在領域RAは、対応するマーカー44Aの像44A'について算出された色補正条件で色補正される。また、調理対象存在領域RBは、対応するマーカー44Bの像44B'について算出された色補正条件で色補正される。そして、調理対象存在領域RCは、対応するマーカー44Cの像44C'について算出された色補正条件で色補正される。
- [0079] それにより、異なる容器載置エリア46A~46Cに載置されている容器C内の調理対象Tの像T'は、異なる色補正条件で色補正される。その結果、容器載置エリア46A~46Cそれぞれの調理対象Tの像T'は、適切に色補正される。
- [0080] 一例を挙げて説明する。容器載置エリア46Aに載置された容器C内の調理対象Tと対応するマーカー44Aとには、夕日の光が当たっている。それに対して、他の容器載置エリア46B、46Cとそれに対応するマーカー44B、44Cとには夕日の光が当たっていない。
- [0081] マーカー44Aの像44A'を夕日の光が当たっていないときの色合いにするための色補正条件が算出される。その色補正条件を用いて、容器載置エリア46Aに載置された容器C内の調理対象Tの像T'が色補正される。すなわち、その調理対象Tの像T'は、夕日の光が当たっていない色合いに色補正される。これに対して、夕日の光が当たっていない容器載置エリア46B~46Cの調理対象Tの像T'には、この色補正が適用されない。
- [0082] このような色補正により、加熱調理器10周りの光環境が変化したり違いが生じて、実質的に同一の光環境下で撮影された撮影画像を得ることがで

きる。その結果、光環境の変化や違いによらず、調理対象状態推定部56は、撮影画像に写る調理対象Tの像T'に基づいて該調理対象Tの状態を実質的に一定の精度で推定することができる。

[0083] 調理対象状態推定部56は、撮影画像に写るマーカー44A~44Cの像44A'~44C'の位置に基づいて、撮影画像において調理対象Tの像T'を特定する。実施の形態1の場合、画像処理部54によって幾何学的補正および色補正された撮影画像において調理対象Tの像T'を特定する。

[0084] 具体的には、図9に示すように、調理対象状態推定部56は、まず、カメラ30の撮影画像に写るマーカー44A~44Cの像44A'~44C'を特定する。次に、その特定した像44A'~44C'の位置に基づいて、撮影画像におけるトッププレート14の天面14aの容器載置エリア46A~46Cに対応する調理対象存在領域RA~RCを特定する。そして、その調理対象存在領域RA~RC内から調理対象Tの像T'を特定する。これにより、撮影画像全体を確認して調理対象Tの像T'を特定する場合に比べて、短時間で高精度に調理対象Tの像T'の特定を実行することができる。

[0085] なお、そのためには、マーカー44A~44Cと容器載置エリア46A~46C（調理対象存在領域RA~RC）との間の位置関係が既知である必要がある。マーカー44A~44Cの像の位置に基づいて容器載置エリア46A~46Cに対応する調理対象存在領域RA~RCを特定するために、マーカーと容器載置エリアとの間の位置関係を示す加熱調理器のレイアウトデータが使用される。このレイアウトデータは、記憶部60に記憶されている。

[0086] 撮影画像において調理対象Tの像T'を特定すると、調理対象状態推定部56は、その特定した調理対象Tの像T'を撮影画像から抽出する。例えば、抽出した像T'を画像データとして記憶部60に記憶する。

[0087] 抽出した調理対象Tの像T'に基づいて、調理対象状態推定部56は、その調理対象Tの状態を推定する。例えば、連続する複数の撮影画像から抽出された調理対象Tの複数の像T'に基づいて、調理対象Tの像T'の変化を検出し、その変化に基づいて調理対象Tの状態を推定する。例えば、調理対

象 T が液体であって、その液面の像の変化が大きい場合、調理対象 T が沸騰状態であると推定する。また例えば、調理対象 T が肉などの焼き物である場合、調理対象の像の色の変化がほぼなくなると、焼き上がりと推定する。

[0088] なお、調理対象状態推定部 56 は、温度センサ 26A~26C の検出温度や重量センサ 28 の検出重量をも考慮に入れて、調理対象 T の状態を推定してもよい。例えば、調理対象 T が液体であって、その液面の像の変化が大きく、且つ、重量センサ 28 の検出重量が減少し始めた場合、調理対象状態推定部 56 は、調理対象 T が蒸発していると推定する。

[0089] 加熱コイル制御部 58 は、調理対象状態推定部 56 によって推定された調理対象 T の状態に基づいて、加熱コイル 16A~16C の出力を制御する。例えば、調理対象状態推定部 56 によって調理対象 T が蒸発中であると推定された場合、加熱コイル制御部 58 は加熱コイルの出力レベルを下げるまたは加熱コイルを停止させる。

[0090] 以上、このような実施の形態 1 によれば、カメラ 30 の撮影画像に写る調理対象 T の像 T' に基づいて該調理対象 T に対する加熱を制御する加熱調理器 10 において、光環境の変化や違いに影響されずに調理対象 T に対する加熱を適切に行うことができる。

[0091] (実施の形態 2)

以下に、本開示の実施の形態 2 に係る加熱調理器について説明する。実施の形態 1 の加熱調理器 10 において、色補正に用いられるマーカー 44A~44C は、トッププレート 14 の天面 14a に描かれたマーク、または、貼り付けられたシールである。これに対して、実施の形態 2 に係る加熱調理器 10A に用いられるマーカーは、天面 14a に設けられた出力表示部 20A~20C に表示される基準チャートである。なお、実施の形態 2 における加熱調理器 10A は、以下に記載した事項以外の構成は、実施の形態 1 の加熱調理器 10 と共通である。

[0092] 従来の加熱調理器において、調理状況をカメラでどのように確認するかは記載されていない。そこで、カメラを用いて調理対象の色、例えば、焼き色

を確認する場合、加熱調理器周囲の照明環境によって、カメラを通して得られる色合いが影響を受ける。その結果、調理対象の正しい色の認識を行うことができない場合がある。したがって、実施の形態2に係る加熱調理器10Aは、この課題を解決するために、照明環境の影響を低減した調理対象の色を確認することができることを目的とする。

[0093] 図11は、本開示の実施の形態2に係る加熱調理器10の概略斜視図である。図12は、加熱調理器10のトッププレート14の上面図である。図13は、加熱調理器10の構成を概略的に示す図である。図14は、加熱調理器10の制御系を示すブロック図である。

[0094] 実施の形態2において、出力表示部20は、出力表示部20A~20Cを有する。出力表示部20のそれぞれの予め定められた領域に、出力表示部20A~20Cが配置されている。なお、図11においては出力表示部20A~20Cが消灯され、図12においては出力表示部20Aおよび20Bが消灯されているので、出力表示部20が黒色で示されている。出力表示部20Cは、カラーの液晶パネルであり、基準チャート80を表示することができる。出力表示部20Cは、加熱コイル16Cの加熱状況の表示に加えて、基準チャート80を表示する基準チャート表示部として兼用している。出力表示部20Aおよび20Bは、モノクロ又はカラーの液晶パネルである。

[0095] また、加熱コイル16A、16B、16Cにそれぞれ対向する容器載置エリア46A、46B、46Cは、トッププレート14の天面14aに印刷された円環状のマーク48A、48B、48Cによりユーザに提示されている。

[0096] また、トッププレート14の上面視において、加熱コイル16A、16B、16Cのそれぞれの外側には、リング状に光る発光部49A、49B、49Cがトッププレート14に配置されている。発光部49A、49B、49Cは、例えば、対応するそれぞれの加熱コイル16A、16B、16Cに電流が流れているときに発光する。発光部49A~49Cは、例えば、LED発光基板を有する。

[0097] さらに、加熱調理器10は、カメラ30を有する調理状況認識部31を備える。カメラ30からトッププレート14の天面14aまでの距離は600mm以上、2000mm以内である。この距離であれば、カメラ30の視野内でトッププレート14の天面の全面を適切に撮影することができる。

[0098] 実施の形態2のカメラ30は、例えば、静止画、動画などを撮影可能な可視光カメラであって、例えば、CCDカメラまたはCMOSカメラである。カメラ30は、加熱調理器10の上方に位置する、例えば、天井またはレンジフード70などに取り付けられている。このようにカメラ30は、本体12の上側部分であるトッププレート14の天面14aから離れた位置に設置されて、本体12の天面14a全体、すなわち、容器Cおよび調理対象Tを撮影する。実施の形態2の場合、調理状況認識部31は、例えば、マグネットを介してレンジフード70に取り付けられる。これにより、加熱調理器10の本体12に対して、カメラ30を自由に設置することができる。その結果、キッチンの意匠性を損なうことのない、ユーザの好む位置にカメラを取り付けることができる。

[0099] 実施の形態2の場合、ユーザの好む位置に配置可能な調理状況認識部31は、加熱調理器10の制御部50Aと無線通信するように構成されている。そのために、図13に示すように、調理状況認識部31はアンテナ32を備える。また、加熱調理器10の本体12内にアンテナ34が設けられている。なお、実施の形態2の場合、調理状況認識部31と、制御部50Aは、ルーター装置36を介して接続されている。すなわち、調理状況認識部31と制御部50Aは、ルーター装置36を中心とするローカルエリアネットワーク38に無線通信可能に接続されている。また、ルーター装置36は、インターネット40に接続されている。さらに、ルーター装置36は、ユーザの携帯端末42に無線通信可能に接続されている。

[0100] 次に、加熱調理器10の動作、すなわちその制御部50Aが行う制御について図14を参照しながら説明する。

[0101] 加熱調理器10の制御部50Aは、1つ又は複数のマイクロプロセッサ、

メモリおよび回路基板から構成されている。制御部50Aは、例えばCPUなどの処理装置であって、ROM、RAM、ハードディスク、または、SSDなどの記憶部60に記憶されているプログラムを実行することによって種々の機能を果たすように（例えば、後述する画像処理部として機能するように）構成されている。

[0102] 図14に示すように、実施の形態2における加熱調理器10Aの制御部50Aは、調理状況認識部31のカメラ30に撮影指示を出力して撮影画像を取得する画像取得部52と、画像処理部54Aと、調理対象状態推定部56と、加熱コイル制御部58と、種々の情報を、出力表示部20A~20Cおよび報知部24からユーザに提示する案内情報出力部59とを有する（として機能する）。

[0103] 実施の形態2の場合、加熱コイル16A~16Cの加熱が開始されると、制御部50Aは、カメラ30に撮影指示を出力する。これにより、カメラ30は、予め定められた周期でトッププレート14上の画像を取得し、これらの画像は制御部50Aに送られる。

[0104] 画像処理部54Aは、撮影画像に対して色補正を行う。色補正を行う理由は、加熱調理器10周りの光環境の影響を撮影画像から取り除くためである。

[0105] 実施の形態2における画像処理部54Aは、領域抽出部72と、照明状態検出部73と、補正用パラメータ算出部74と、色補正部76と、明度算出部78とを備える。領域抽出部72は、カメラ30が撮影した画像中から基準チャート80を、例えば、テンプレートマッチングにより抽出する。また、領域抽出部72は、容器載置エリア46A~46Cに載置されている容器Cおよび調理対象Tの領域を抽出する。照明状態検出部73は、加熱コイル16A~16Cから加熱出力中において、トッププレート14の天面14a周囲の照明状態を検出する。

[0106] 補正用パラメータ算出部74は、基準チャート80の画素値を基に調理対象Tの領域のRGBごとの画素値を補正する補正用パラメータを算出する。

色補正部 76 は、補正用パラメータを用いて調理対象 T の領域の画素の RGB 値をそれぞれ補正する。明度算出部 78 は、補正された画像の標準 RGB 値の画素値を基に、それぞれの画素の明度を算出する。

[0107] 予め、標準 RGB 値の基準となる基準チャート 80 を含めて画像を撮影することで、撮影画像中の基準チャート 80 の基準画素値からのズレを補正する補正パラメータを算出することができる。基準チャート 80 を利用した色補正の流れについて、図 5 に示すフローチャートを参照しながら説明する。

[0108] ステップ S300 において、ユーザによりタッチキー 18A~18C のいずれかから加熱指示が入力されると、加熱コイル制御部 58 は、対応する加熱コイル 16A~16C に加熱出力する。加熱コイル制御部 58 は、加熱コイル 16A~16C に高周波電流を供給する。加熱コイル 16A~16C は、高周波電流が供給されると誘導磁界を発生させる。容器 Cr の底には、発生した誘導磁界により誘導電流が流れ、加熱される。このようにして、加熱指示された加熱コイル 16A~16C の加熱が開始される。加熱コイル制御部 58 は、加熱コイル 16A~16C に流す電流量を制御することで、加熱コイル 16A~16C からの加熱量を制御する。制御部 50A は、加熱コイル制御部 58 から加熱コイル 16A~16C のいずれかに加熱指示の出力がされると、画像取得部 52 が調理状況認識部 31 のカメラ 30 に画像を撮影するように指示する。また、この指示と同時に、案内情報出力部 59 は、基準チャート表示部としての出力表示部 20C に、図 7 に示す色補正用の基準チャート 80 を表示する。基準チャート 80 は、実施の形態 1 において色補正に用いられるマーカー 44A~44C として表示される。制御部 50A からの撮影指示により、カメラ 30 は、例えば、図 6 に示すようなトッププレート 14 の画像 79 を撮影し、撮影した画像 79 を制御部 50A へ送信する。

[0109] ステップ S310 において、画像処理部 54A はカメラ 30 から送信された画像 79 を取得する。画像 79 の一部に色補正用の基準チャート 80 の像も含まれる。画像 79 は、画素ごとに RGB 値を有する。ステップ S320

において、領域抽出部72は、画像79から基準チャート80の像をテンプレートマッチング等の画像処理により抽出する。

[0110] ステップS330のN○のように、領域抽出部72が画像79から基準チャート80の抽出に成功しなかった場合、すなわち、画像処理部54Aにより基準チャート80が認識されない場合、表示部としての出力表示部20Aまたは20Bからユーザに警告が報知される。なお、基準チャート80が認識されない場合として、トッププレート14の周囲の照明状態が適切でない場合と、基準チャート80を表示する出力表示部20C上に汚れまたは障害物が載置されている場合とがある。そこで、それぞれの場合に応じて警告が報知される。具体的には、ステップS340において、画像処理部54Aの照明状態検出部73は、トッププレート14を照らす照明状態を検出し、検出された照明状態が暗いか否かを判定する。照明状態検出部73は、例えば、画像79のヒストグラムにより照明状態を検出する。照明状態検出部73は、ヒストグラムに黒つぶれが発生しているか、又は、ヒストグラムのピーク位置により照明状態が暗いか否かを判定することができる。ステップS340のYesのように、照明状態が暗い場合、すなわち、照明状態検出部73により予め定められた明るさ以上の照明状態が検出されない場合、ユーザに警告が報知される。具体的には、ステップS350において、案内情報出力部59は、出力表示部20Aまたは20Bから、トッププレート14を照らす照明状態を明るくすることを示す警告をユーザに報知する。これにより、ユーザがトッププレート14を照らす照明を明るくするので、画像処理部54Aが基準チャート80を認識することができる。報知した後は、予め定められた時間経過後に、再びステップS310から処理が実施される。

[0111] ステップS340のN○のように、予め定められた明るさ以上の照明状態が検出された場合、出力表示部20Cの上部に、汚れまたは障害物が載置されている可能性があるため、ステップS360において、案内情報出力部59は、出力表示部20Aまたは20Bから、出力表示部20Cを露出するように報知する。また、案内情報出力部59は、出力表示部20Aまたは20

Bから、汚れまたは障害物を除去するように報知してもよい。また、報知部24から音声案内により報知してもよい。これにより、ユーザが出力表示部20Cを露出させるので、画像処理部54Aが基準チャート80を認識することができる。報知した後は、予め定められた時間経過後に、再びステップS310から処理が実施される。

[0112] ステップS330のYesのように、領域抽出部72が、画像79から基準チャート80の抽出に成功すると、補正用パラメータ算出部74が補正用パラメータを算出する。まず、図7を参照して、基準チャート80を説明する。基準チャート80は、白から黒のダイナミックレンジを表す指標とするために、白から黒の度合いを示す明度が略等間隔となるようにチャート80a~80fにより構成されている。具体的には、例えば、チャート80aは、R、G値が共に243で、B値が242であり、明度が約96.5となっている。チャート80bは、R、G及びB値が共に200であり、明度が約81.3となっている。チャート80cは、R、G及びB値が共に160であり、明度は約66.8となっている。チャート80dは、R、G値が共に122で、B値が121であり、明度は約50.9となっている。チャート80eは、R、G及びB値が共に85であり、明度は約35.7となっている。チャート80fは、R、G及びB値が共に52であり、明度は約20.5となっている。これらチャート80a~80fのRGB値を標準RGB値とする。

[0113] 出力表示部20Cに表示される基準チャート80の各チャート80a~80fのそれぞれのRGB値は上述した通りである。しかしながら、カメラ30で撮影した画像79に写された基準チャート80の各チャート80a~80fのそれぞれのRGB値は、照明環境の影響により異なっている。

[0114] 図18は、出力表示部20Cに表示される基準チャート80の標準RGB値D1と、カメラ30により撮影された画像における基準チャート80のRGB値を示すグラフである。なお、標準RGB値D1はR、G、B値それぞれの値が各チャート80a~80fのそれぞれで同じ値又はほとんど同じ値

であるので、1本で示している。ここで、出力表示部20Cに表示される基準チャート80のRGB値は標準RGB値であるが、撮影時の照明環境に影響されるため、撮影された画像から得た各チャート80a~80fのR値 R_c 、G値 G_c 、及びB値 B_c は標準RGB値D1と異なっている。

[0115] そこで、撮影時の照明環境による影響を補正するために、ステップS370において、補正用パラメータ算出部74は、各チャート80a~80fのRGB値を標準RGB値に補正するための補正用パラメータを算出する。例えば、R値を例に説明すると、チャート80aは、白色を示すチャートであり、これを標準RGB値に補正することで、ホワイト補正をすることができる。例えば、チャート80aの画像におけるR値が180の場合、標準R値が243なので、標準R値から画像におけるR値を除いた値である1.35がホワイト補正のパラメータとなる。G値およびB値についても、それぞれホワイト補正のパラメータを算出する。算出されたこれらRGB値のそれぞれのホワイト補正のパラメータは記憶部60に記憶される。

[0116] 次に、ホワイト補正のパラメータを全てのチャート80a~80fの画像のR値にそれぞれ乗算する。画像79から取得されたR値である R_c にホワイト補正した値を R_{cwb} とする。図19の破線で示す曲線は、ホワイト補正により得られたR値 R_{cwb} のグラフを示す。

[0117] 図19において、チャート80aでは色ズレが補正されているが、白以外のチャート80b~80fでは、ホワイト補正されたR値 R_{cwb} と標準R値とでは色ズレが生じている。そこで、ホワイト補正では補正しきれなかった色ズレについてグレースケールの補正を実施する。図20を参照して、グレースケール補正について説明する。図20は、色補正の一例を示す図であり、図19の矩形の破線領域Arを拡大した図である。

[0118] 例えば、図20において、チャート80dと80eとの間の R_{cwb_n} を補正する場合、 R_{cwb_n} の両端のチャート80d、80eのそれぞれのホワイト補正した $R_{cwb_{80d}}$ と、 $R_{cwb_{80e}}$ とを取得する。 R_{cwb_n} と対応する標準RGB値の R_{cor} との差である R_d は以下の(1)式に

より算出される。

$$[0119] \quad R_d = (R_{cwb_n} - R_{cwb_{80e}}) \times (R_{s80d} - R_{s80e}) / (R_{cwb_{80d}} - R_{cwb_{80e}}) \quad \dots (1) \text{式}$$

[0120] したがって、 R_n が標準RGB値に補正された R_{cor} は、以下の(2)式により算出される。

$$[0121] \quad R_{cor} = R_d + R_{s80e} \quad \dots (2) \text{式}$$

[0122] 以上のようにして、グレースケール補正用の補正パラメータ R_d を取得することができ、標準R値において食品の調理状態を確認するために有用な画素値52-243の範囲について補正することができる。また、画素値255-243, 52-0の範囲についても同様の線形補間演算を行うことで補正が可能である。補正用パラメータ算出部74は、撮影画像の全ての取り得るRGBそれぞれの値から標準RGB値への変換テーブルを算出し、これを記憶部60に記憶させる。

[0123] ステップS380において、領域抽出部72は、調理対象Tを含む調理領域Acを抽出する。図11に示すように、例えば、光るリング状の発光部49A~49C内の領域を画像処理により調理領域Acとして抽出してもよいし、他のマーカを利用して抽出してもよい。また、画像79における調理領域Acをユーザが携帯端末42を利用して制御部50Aへ入力してもよい。

[0124] ステップS390において、色補正部76は、抽出された調理領域Acの全ての画素のRGB値について、算出した変換テーブルを用いてそれぞれ標準RGB値に補正する。算出した変換テーブルは、カメラ30で撮影した画像に含まれる基準チャート80の画素値を用いて算出されている。したがって、色補正部76は、カメラ30で撮影した画像に含まれる基準チャート80の画素値を用いて、カメラ30で撮影した画像の色補正を行っている。

[0125] ステップS400において、明度算出部78は、調理領域Acの明度を算出する。明度として、例えば、CIE-L*a*b*表色系の明度L*を算出する。したがって、RGB値からCIE-XYZ表色系に変換し、さらに、CIE-L*a*b*表色系に変換する。より、具体的な変換手順を以下に説明す

る。

[0126] カメラ30の画像において取得されたRGB値を、R'G'B'値へ変換する。

$$R' = R / 2.55 \quad \dots (3) \text{ 式}$$

$$G' = G / 2.55 \quad \dots (4) \text{ 式}$$

$$B' = B / 2.55 \quad \dots (5) \text{ 式}$$

[0127] 次に、R'G'B'値からR''G''B''値に変換する。

[数1]

$$R'' = \{(R' + 0.055) / 1.055\}^{2.4} \quad \dots (6) \text{ 式}$$

[数2]

$$G'' = \{(G' + 0.055) / 1.055\}^{2.4} \quad \dots (7) \text{ 式}$$

[数3]

$$B'' = \{(B' + 0.055) / 1.055\}^{2.4} \quad \dots (8) \text{ 式}$$

[0128] 次に、R''G''B''値からCIE-XYZ表色系に変換する。なお、用いるのはY値だけであるので、明度算出部78は、Y値だけを算出してもよい。

[数4]

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = 100 \begin{pmatrix} 0.4124 & 0.3576 & 0.1805 \\ 0.2126 & 0.7152 & 0.0722 \\ 0.0193 & 0.1192 & 0.9505 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R'' \\ G'' \\ B'' \end{pmatrix} \quad \dots (9) \text{ 式}$$

[0129] (9)式よりY値は以下の式で算出される。

$$Y = 100 \times (0.2126 \times R'' + 0.7152 \times G'' + 0.0722 \times B'') \quad \dots (10) \text{ 式}$$

[0130] 次に、算出されたY値から、以下の式により、CIE-L*a*b*表色系の明度L*を算出する。

$$L^* = 116 (Y / Y_n)^{1/3} - 16 \quad \dots (11) \text{ 式}$$

但し、 $Y_n = 1.00$

- [0131] ステップS410において、案内情報出力部59は、算出された明度L*に対応するIEC規格の焼き色を出力表示部20Cから報知する。この報知は、調理対象T内で最も検出された明度L*に対応する焼き色を調理対象物の色として報知してもよいし、調理対象T内で検出された明度L*のヒストグラムに対応して、焼き色を報知してもよい。
- [0132] なお、(10)式および(11)式においては、食品の焼き色を判断する際には必要のない状態での変換は省略している。
- [0133] ステップS420では、調理対象状態推定部56が、調理対象Tの検出した焼き色が予め定められた色に到達したか否かを判定する。この判定は、例えば、算出された明度L*が予め定められた明度に到達したか否かを判定することで実施される。ステップS420のYesにおいて、検出した焼き色が予め定められた色である場合、例えば、調理対象状態推定部56が、カメラ30で撮影した画像における調理対象Tの明度L*が予め定められた明度に到達したことを認識した場合、加熱コイル制御部58は、加熱コイル16A~16Cの加熱出力を低減または停止する。また、案内情報出力部59は、出力表示部20A~20Cから、調理対象Tの調理が終了したことを報知する。
- [0134] ステップS420のNoにおいて、検出した焼き色が予め定められた色でない場合、例えば、算出された明度L*が予め定められた明度に到達していない場合、調理対象の焼き色はまだ予め定められた色に到達していないので、ステップS310から再び処理が繰り返される。
- [0135] 以上より、実施の形態2による加熱調理器10は、調理対象Tを収容した容器Cが載置される容器載置エリア46A~46Cを備えるトッププレート14と、容器載置エリア46A~46Cに載置された容器Cを下方から加熱する加熱コイル16A~16Cと、加熱コイル16A~16Cの加熱出力を制御する加熱コイル制御部58と、トッププレート14から離れた位置に設置して容器Cおよび調理対象Tを撮影するカメラ30と、色補正用の基準チ

ャート80を表示する出力表示部20Cと、カメラ30で撮影した画像79に含まれる基準チャート80の画素値を用いて、カメラ30で撮影した画像79の色補正を行う色補正部76と、色補正された画像の調理対象を基に調理状況を推定する調理対象状態推定部と、を備える。これらの構成により、カメラを用いて調理対象Tの画像を取得する際に、基準チャート80の画像も同時に取得するので、色基準に基づいた画像補正を行うことができる。基準チャート80の標準RGB値は予め知っているため、加熱調理器10の周囲の照明環境の影響を受けた基準チャート80の画素値を用いてカメラ30で撮影した画像の色補正を行うことができる。これにより、加熱調理器10の周囲の照明環境は、ユーザの好みにより、例えば、寒色系から暖色系の様々な照明環境であるが、加熱調理器10の周囲の照明環境の影響を低減し、調理対象Tの、例えば、焼き色の色情報を用いて、調理対象Tの状態を正しく認識することが可能となる。

[0136] なお、上述した実施の形態2では、基準チャート80として6点(80a~80f)を用いてホワイト補正およびグレースケール補正を実施したが、基準チャート80aと80fとだけを用いて、ホワイト補正だけを実施してもよい。色補正としてホワイト補正だけを実施しても、図9に示すRcwbのように、大幅に色が改善される。また、80a、80d、80fの3点を用いると、ホワイト補正にさらにグレースケール補正もすることができるので、色の正確性を高めることができる。

[0137] 以上、上述の実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されない。

[0138] 例えば、上述の実施の形態1の場合、図1に示すように、加熱調理器10は1台のカメラ30を有するが、本発明の実施の形態に係る加熱調理器のカメラは1台に限らない。例えば、複数の加熱コイルそれぞれの上方にカメラが配置されてもよい。

[0139] また、上述の実施の形態2において、図13に示すように、調理状況認識部31は1台のカメラ30を有するが、本開示の実施の形態はこれに限らな

い。カメラの台数は2台以上でもよく、例えば、複数の加熱コイルのそれぞれの上方にカメラが配置されてもよい。

[0140] また、上述の実施の形態1の場合、図3に示すように、カメラ30と加熱調理器10の制御部50は、ローカルエリアネットワーク38を介して無線接続されているが、これに限らない。カメラ30と制御部50の少なくとも一方が、ローカルエリアネットワーク38に対して有線接続されてもよい。また、実施の形態1および2において、カメラ30が、加熱調理器10の制御部50、50Aに対して直接的に無線接続または有線接続されてもよい。さらに、カメラ30の撮影画像を携帯端末42に送信してもよく、またインターネット40を介して外部に送信してもよい。これにより、カメラ30が実際に撮影した撮影画像を、ユーザは確認することができる。

[0141] また、上述の実施の形態2において、図13に示すように、調理状況認識部31と加熱調理器10Aの制御部50Aは、ローカルエリアネットワーク38を介して無線接続されているが、本開示の実施の形態はこれに限らない。調理状況認識部31と制御部50Aの少なくとも一方が、ローカルエリアネットワーク38に対して有線接続されてもよい。また、調理状況認識部31が、加熱調理器10の制御部50Aに対して直接的に無線接続または有線接続されてもよい。

[0142] さらに、上述の各実施の形態の場合、図1に示すように、加熱調理器10は三基の加熱コイル16A~16Cを備えるが、本発明の実施の形態に係る加熱調理器10の加熱コイルの数はこれに限らない。加熱コイルは1つであってもよく、また3基以上あってもよい。

[0143] さらにまた、上述の実施の形態1の場合、図2に示すように、マーカー44A~44Cは、トッププレート14の天面14aに描かれたマークまたはシールである。しかしながら、本発明の実施の形態は、これに限定されない。例えば、マーカーは、発光する発光体、例えばLEDなどであってもよい。ただし、自然光と区別するために、白色光でなく、赤色や青色などの光を発光するものが好ましい。

[0144] 加えて、上述の実施の形態1の場合、マーカー44A~44Cはトッププレート14の天面14aに設けられているが、本発明の実施の形態はこれに限らない。マーカー44A~44Cは、加熱調理器の本体、すなわちカメラの撮影範囲にあればよい。ただし、撮影画像、すなわち調理対象の像の色補正をより適切に行うのであれば、マーカーはトッププレートの天面に設けられているのが好ましい。大抵の場合、トッププレートの天面が水平な状態で加熱調理器は設置される。また、調理対象が液体の場合、その液面も水平である。したがって、マーカーおよび液面がともに水平であるために、同程度に光環境の影響を受ける。そのため、水平な液面の像の色補正するためには、水平なトッププレートの天面に設けられたマーカーの像の色合いに基づいて算出された色補正条件で、調理対象の像の色補正するのが好ましい。

[0145] 加えてまた、上述の実施の形態1の場合、図2に示すように、マーカー44A~44Cは、加熱コイル16A~16Cに対向する容器載置エリア46A~46C以外のトッププレート14の天面14aの部分に設けられている。しかしながら、本発明の実施の形態は、これに限らない。マーカーは、トッププレートの上方から見て加熱コイルそれぞれの中央に位置するように設けられてもよい。これにより、マーカーは、加熱コイルの位置を示すことができ、すなわち加熱コイルによって加熱される容器の載置位置を示す目印としても機能することができる。

[0146] さらに加えて、上述の実施の形態1の場合、マーカー44A~44Cは、カメラ30の撮影画像において調理対象Tの像T'を特定しやすくするためのものであるが、撮影画像の幾何学的補正や色補正にも利用されている。しかしながら、本発明の実施の形態はこれに限らない。例えば、色補正のみに利用される色補正専用のマーカーが、加熱調理器の本体、例えばトッププレートの天面に設けられてもよい。これにより、光環境のわずかの違いによって大きく色合いが変化するマーカー、例えば光を反射するマーカーを使用することができる。

[0147] さらに加えて、上述の実施の形態1の場合、マーカー44A~44Cはト

トッププレート14の天面14aに描かれたマークまたは貼り付けられたシールであるが、本発明の実施の形態はこれに限らない。マーカ-は、加熱調理器の本体上に存在し、且つ、カメラの撮影範囲に存在するものであればよい。したがって、マーカ-は、加熱調理器の本体における構成要素全体または一部分であってもよい。例えば、図2に示すタッチキー18A~18Cおよび出力表示部20A~20Cの少なくとも一方が、マーカ-として使用されてもよい。また例えば、トッププレート14の天面14a全体が、マーカ-として使用されてもよい。すなわち、マーカ-は、加熱調理器の本体上に存在し、容器載置エリア(加熱部)に対して一定の位置に存在し、且つ、その像が撮影画像において特定できるものであればよい。この場合、マーカ-を描くまたはマーカ-シールを貼り付ける必要がなくなり、加熱調理器の意匠性の低下を抑制することができる。

[0148] さらに加えて、上述の実施の形態1の場合、マーカ-44A~44Cは、加熱調理器10の本体12、具体的にはトッププレート14の天面14aに設けられている。しかしながら、本発明の実施の形態はこれに限らない。撮影画像の色補正にのみ使用するのであれば、その色補正用のマーカ-を、調理対象が収容される容器に設けてもよい。これにより、色補正用のマーカ-を調理対象の近くに設けることができ、より適切に調理対象の像を色補正することができる。

[0149] また、上述の実施の形態2において、カメラ30が画像を撮影するごとに画像中の基準チャート80を抽出して補正用パラメータを算出していたが、本開示の実施の形態はこれに限らない。一度、基準チャート80を抽出して補正用パラメータを算出した後は、ステップS310でカメラ画像を取得すると、ステップS320~ステップS370を省略して、ステップS380の調理領域抽出をしてもよい。また、同様に、一度補正用パラメータを算出して色補正を実施した後は、図22に示す処理を実施してもよい。すなわち、ステップS310の後に、ステップS500において、画像処理部54の照明状態検出部73が、トッププレート14の周囲の照明状態の変化を判別

し、照明状態の変化が無い場合にはステップS 3 2 0～S 3 7 0を省略してもよい。ここで、照明状態の変化が無い場合とは、照明状態の変化が予め定められた範囲内に含まれる場合である。照明状態検出部7 3は、例えば、カメラ3 0が撮影した画像のRGB値のいずれかにおいて前回のサンプリング画像又は補正用パラメータの算出時のサンプリング画像に比べて3 0以上の変化を検出した場合に、照明状態の変化があると判断し、ステップS 3 2 0からの処理を実施してもよい。また、照明状態検出部7 3は、例えば、カメラ3 0が撮影した画像のRGB値のいずれかにおいて補正用パラメータの算出時のサンプリング画像に比べて3 0未満の変化であった場合に、照明状態の変化は無いと判断し、ステップS 3 2 0からステップS 3 7 0の処理を省略して、ステップS 3 8 0から実施してもよい。このように、照明状態検出部7 3により照明状態の変化が検出されると、色補正部7 6はカメラ3 0で撮影した画像に含まれる基準チャート8 0を用いた色補正を再び行う。照明状態が変化しない場合は、ステップS 3 2 0～ステップS 3 7 0を省略するので、色補正を高速化することができる。また、照明状態が変化した場合は、基準チャート8 0の画素値を用いて色補正するので、調理対象Tの、例えば、焼き色の色情報を用いて、調理対象Tの状態を正しく認識することが可能となる。

[0150] また、上述の実施の形態2において、画像処理部5 4の照明状態検出部7 3が、画像処理によりトッププレート1 4の周囲の照明状態を検出していたが、本開示の実施の形態はこれに限らない。照明状態検出部7 3が撮影画像から照明状態を検出する代わりに、調理状況認識部3 1が光量計を備えることで、トッププレート1 4の周囲の照明状態を直接的に検出してもよい。

[0151] また、上述の実施の形態2において、基準チャート8 0は、出力表示部2 0 Cから表示されていたが、本開示の実施の形態はこれに限らない。トッププレート1 4上に直接印刷されていてもよい。

[0152] また、上述の実施の形態2において、検出した焼き色が予め定められた色である場合、加熱コイル制御部5 8は、加熱コイル1 6 A～1 6 Cの加熱出

力を低減または停止していたが、本開示の実施の形態はこれに限らない。検出した焼き色が予め定められた色に到達した後に、例えば明度 L^* が予め定められた明度に到達した後に、加熱コイル制御部58は、加熱コイル16A～16Cの加熱出力を増やしてもよい。これにより、例えば、仕上がり調理として焼き色を付けることができる。また、予め定められた焼き色を複数色記憶しておいて、各焼き色に到達するごとに加熱出力を加減してもよい。このように、調理対象状態推定部56が、カメラ30で撮影した画像における調理対象Tの予め定められた色への到達を認識し、調理対象状態推定部56が、カメラ30で撮影した画像において調理対象Tが予め定められた色へ到達したことを認識すると、加熱コイル制御部58は、加熱出力を加減または停止する制御を行う。

[0153] また、上述の実施の形態2において、出力表示部20Cは、加熱コイル16Cの出力表示と、基準チャート80の表示とを兼用していたが、これに限られない。出力表示部20A～20Cの中で、加熱されていない加熱コイルに対応する出力部表示部から基準チャート80を表示してもよい。また、出力表示部20A～20Cとは別に、基準チャート80を表示するための専用の表示部をトッププレート14上に配置してもよい。

[0154] なお、上記様々な実施の形態および変形例のうちの任意の実施の形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

[0155] 本開示は、添付図面を参照しながら好ましい実施の形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した特許請求の範囲による本開示の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。また、各実施の形態における要素の組合せや順序の変化は、本開示の範囲及び思想を逸脱することなく実現し得るものである。

産業上の利用可能性

[0156] 本発明は、誘導加熱調理器に限らず、調理対象を収容した容器を加熱する

加熱調理器であれば適用可能である。

符号の説明

[0157]	10、10A	加熱調理器
	10a	正面
	12	本体
	14	トッププレート
	14a	天面
	14a'	像
	16A	加熱部（加熱コイル）
	16B	加熱部（加熱コイル）
	16C	加熱部（加熱コイル）
	18A	タッチキー
	18B	タッチキー
	18C	タッチキー
	20	表示部
	20A	出力表示部
	20B	出力表示部
	20C	出力表示部
	22b	設定表示部
	24	報知部
	30	カメラ
	31	調理状況認識部
	32	アンテナ
	34	アンテナ
	36	ルーター装置
	38	ローカルエリアネットワーク
	40	インターネット
	42	携帯端末

4 4 A	マーカー
4 4 B	マーカー
4 4 C	マーカー
4 6 A	容器載置エリア
4 6 B	容器載置エリア
4 6 C	容器載置エリア
4 8 A	マーク
4 8 B	マーク
4 8 C	マーク
4 9 A	発光部
4 9 B	発光部
4 9 C	発光部
5 0、5 0 A	制御部
5 2	画像取得部
5 4、5 4 A	画像処理部
5 6	調理対象状態推定部
5 8	加熱コイル制御部
5 9	案内情報出力部
6 0	記憶部
7 0	レンジフード
7 2	領域抽出部
7 4	補正用パラメータ算出部
7 6	色補正部
7 8	明度算出部
7 9	画像
8 0	基準チャート
8 0 a、8 0 b、8 0 c、8 0 d、8 0 e、8 0 f	チャート
C	容器

T 調理対象

請求の範囲

- [請求項1] 調理対象を収容した容器が載置される容器載置部を備える天面を含む本体と、
前記容器載置部に載置された前記容器を下方から加熱する加熱部と、
前記調理対象を撮影するカメラと、
前記本体に設けられ、前記カメラに撮影されるマーカート、
前記カメラの撮影画像に写る前記マーカの像の色合いを計測し、その計測結果に基づいて、前記撮影画像において前記マーカの像が前記マーカ自体の実際の色合いで写るように前記撮影画像を色補正する画像処理部と、
前記画像処理部によって色補正された撮影画像に写る調理対象の像に基づいて、調理対象の状態を推定する調理対象状態推定部と、
前記調理対象状態推定部によって推定された調理対象の状態に基づいて、前記加熱部を制御する加熱制御部と、を有する、加熱調理器。
- [請求項2] 前記色合いが、色相、彩度、および明度の少なくとも1つである、請求項1に記載の加熱調理器。
- [請求項3] 前記マーカが、前記本体の天面に設けられている、請求項1または2に記載の加熱調理器。
- [請求項4] 前記マーカが、前記容器載置部以外の前記天面の部分に設けられている、請求項3に記載の加熱調理器。
- [請求項5] 前記加熱部が複数あって、
前記マーカが複数あって、
前記複数のマーカそれぞれが、前記複数の加熱部に対応付けされ、且つ、対応する加熱部に対向する前記容器載置部近傍に設けられ、
前記画像処理部が、前記複数のマーカの像それぞれについて色補正条件を算出し、算出した色補正条件それぞれにしたがって、前記撮

影画像における前記容器載置部に対応する複数の調理対象存在領域を色補正する、

請求項 4 に記載の加熱調理器。

[請求項6]

前記加熱部が複数あって、

前記マーカが複数あって、

前記複数のマーカそれぞれが、前記本体の天面の上方から見て前記加熱部それぞれの中央に位置するように設けられている、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の加熱調理器。

[請求項7]

前記マーカとしての色補正用の基準チャートを表示する基準チャート表示部を備え、

前記カメラは、前記天面から離れた位置に設置されて前記容器および調理対象を撮影し、

前記画像処理部は、前記カメラで撮影した画像に含まれる基準チャートの画素値を用いて、前記カメラで撮影した画像の色補正を行う色補正部を有する、

請求項 1 に記載の加熱調理器。

[請求項8]

前記調理対象状態推定部は、前記カメラで撮影した画像における調理対象の予め定められた色への到達を認識し、

前記調理対象状態推定部が前記画像において前記調理対象が予め定められた色へ到達したことを認識すると、前記加熱制御部は、加熱出力を加減または停止する制御を行う、

請求項 7 に記載の加熱調理器。

[請求項9]

前記加熱部から加熱出力中において、前記天面周囲の照明状態を検出する照明状態検出部を備え、

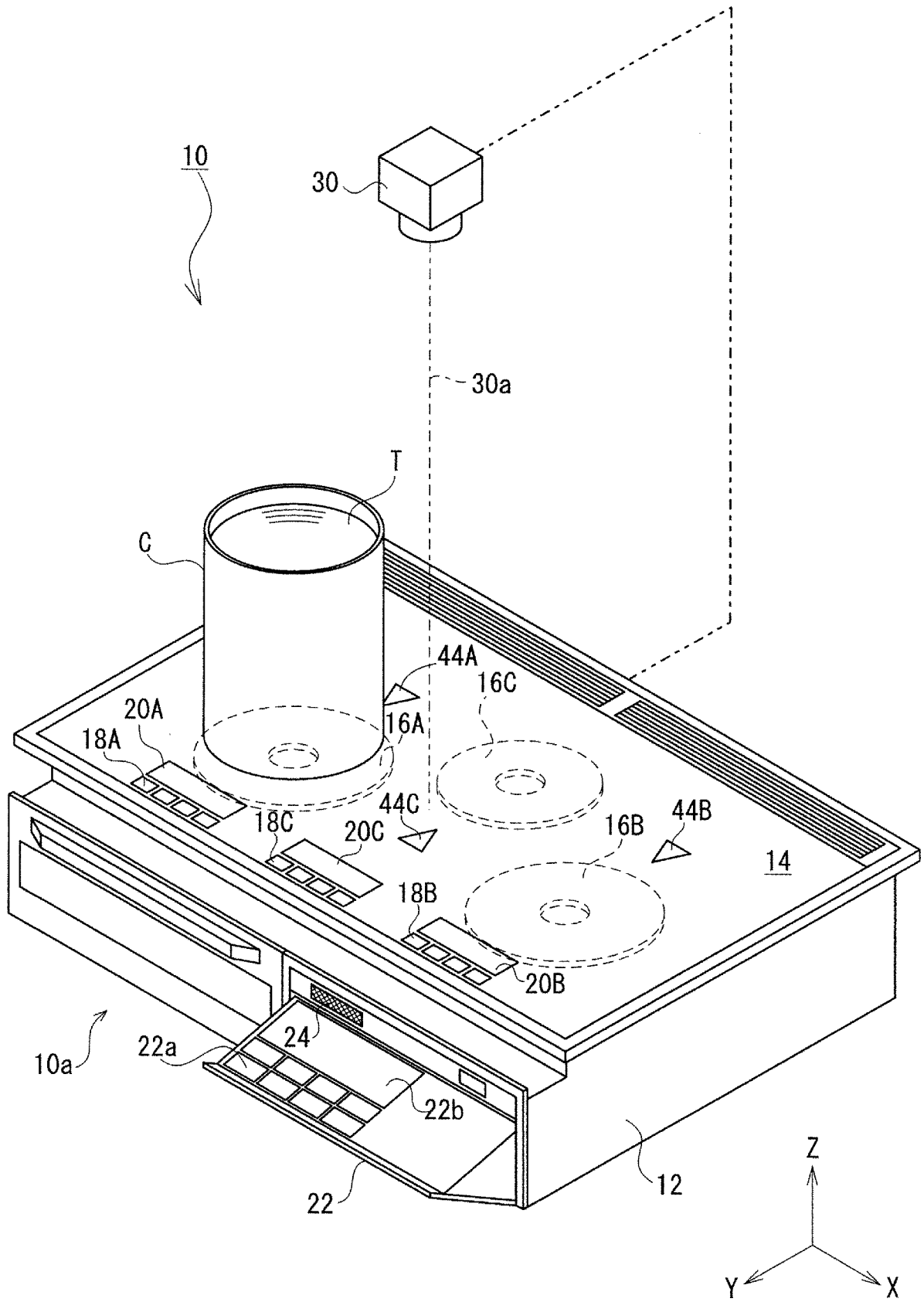
前記照明状態検出部により前記照明状態の変化が検出されると、前記色補正部は前記カメラで撮影した画像に含まれる前記基準チャートの画素値を用いて色補正を再び行う、

請求項 7 または 8 に記載の加熱調理器。

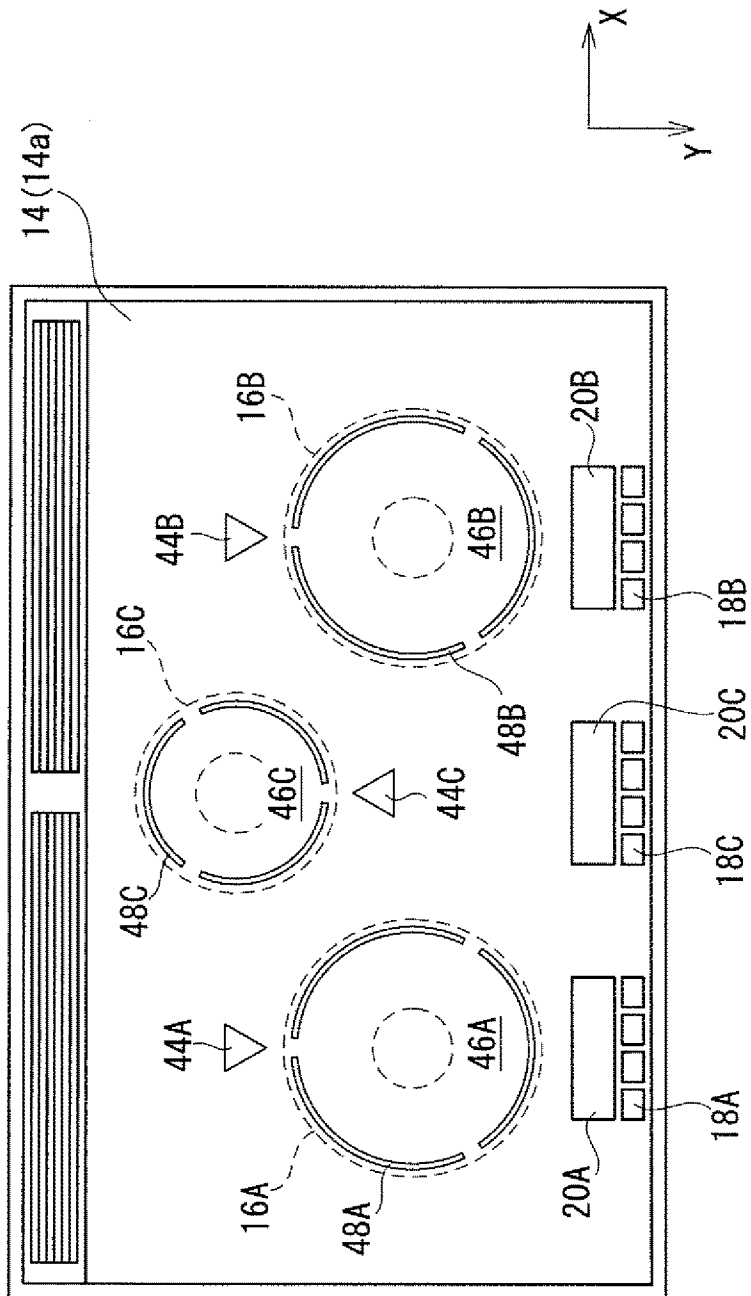
- [請求項10] 前記照明状態検出部により予め定められた明るさ以上の照明状態が検出されない場合に、ユーザに警告が報知される
請求項9に記載の加熱調理器。
- [請求項11] 前記加熱部の加熱状況を表示する表示部を備え、
前記画像処理部により前記基準チャートが認識されない場合に、前記表示部からユーザに警告が報知される
請求項7から10のいずれか1つに記載の加熱調理器。
- [請求項12] 前記加熱部は、前記容器を加熱するために誘導磁界を発生させる加熱コイルを有し、
前記加熱制御部は、前記加熱コイルに高周波電流を供給して前記容器の加熱を行う、
請求項7から11のいずれか1つに記載の加熱調理器。
- [請求項13] 前記カメラから前記天面までの距離は600mm以上、2000mm以内である、
請求項7から12のいずれか1つに記載の加熱調理器。
- [請求項14] 調理対象を収容した容器と、
前記容器が載置される容器載置部を備える天面を含む本体と、
前記容器載置部に載置された前記容器を下方から加熱する加熱部と、
、
前記調理対象を撮影するカメラと、
前記容器に設けられ、前記カメラに撮影されるマーカーと、
前記カメラの撮影画像に写る前記マーカーの像の色合いを計測し、
その計測結果に基づいて、前記撮影画像において前記マーカーの像が前記マーカー自体の実際の色合いで写るように前記撮影画像を色補正する画像処理部と、
前記画像処理部によって色補正された撮影画像に写る調理対象の像に基づいて、調理対象の像の状態を推定する調理対象状態推定部と、
前記調理対象状態推定部によって推定された調理対象の状態に基づ

いて、前記加熱部を制御する加熱制御部と、を有する、加熱調理器。

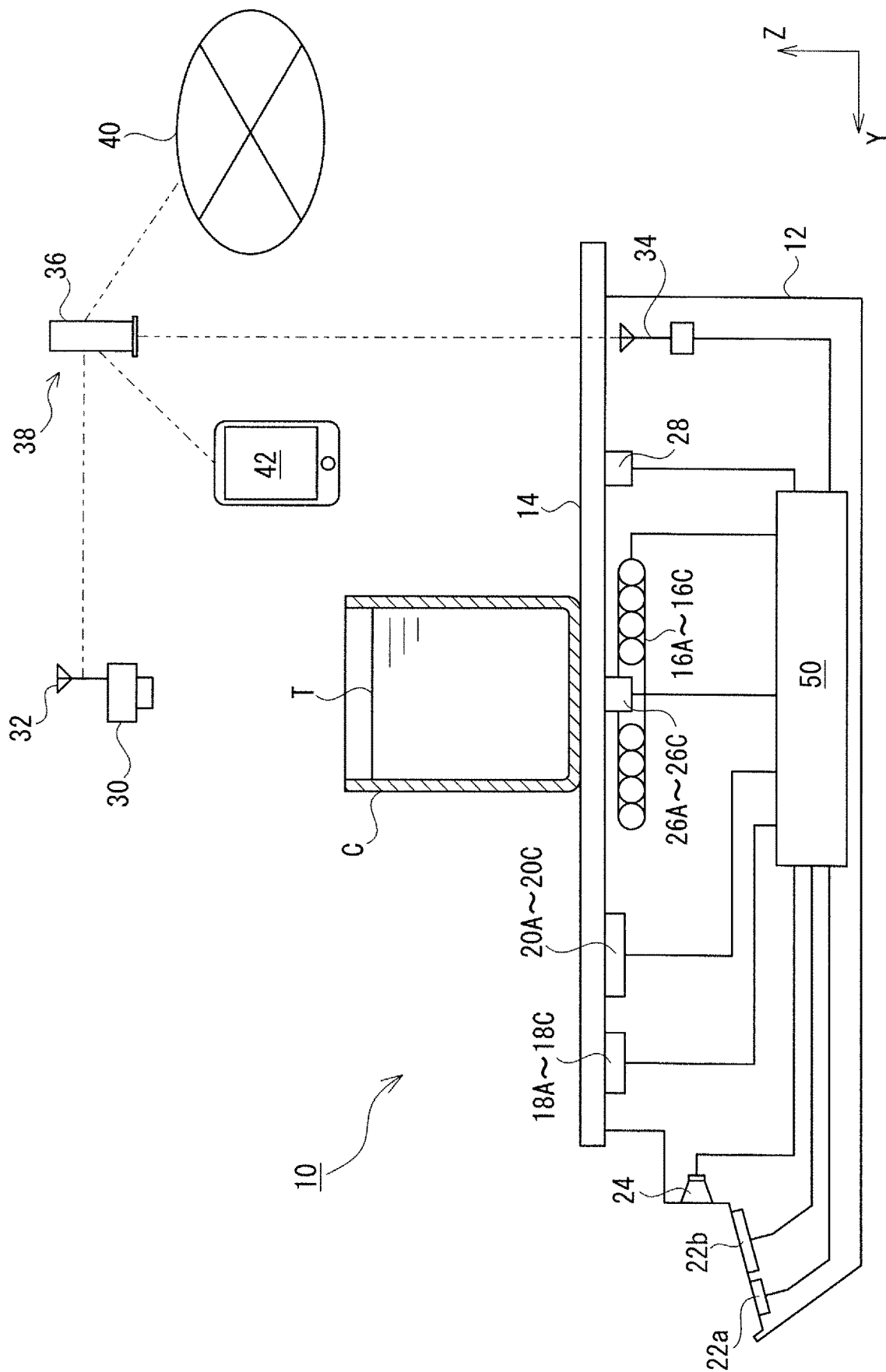
[図1]



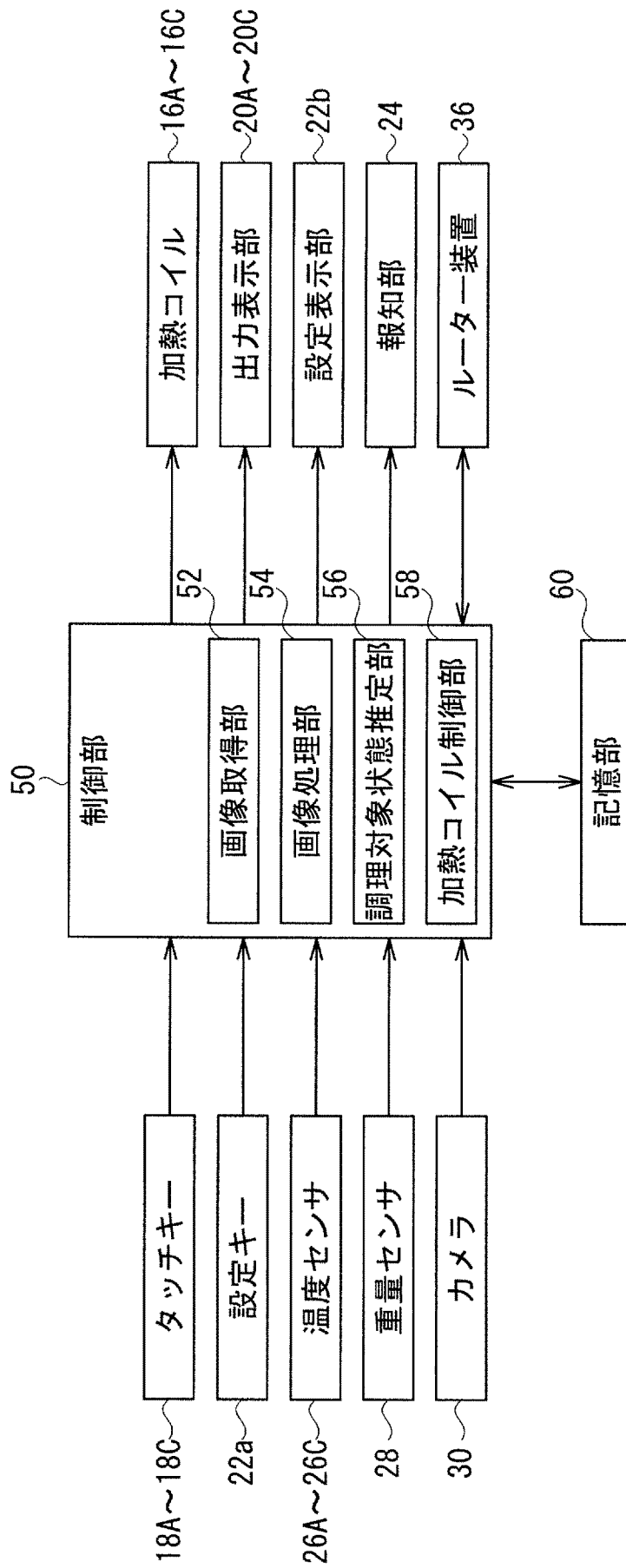
[図2]



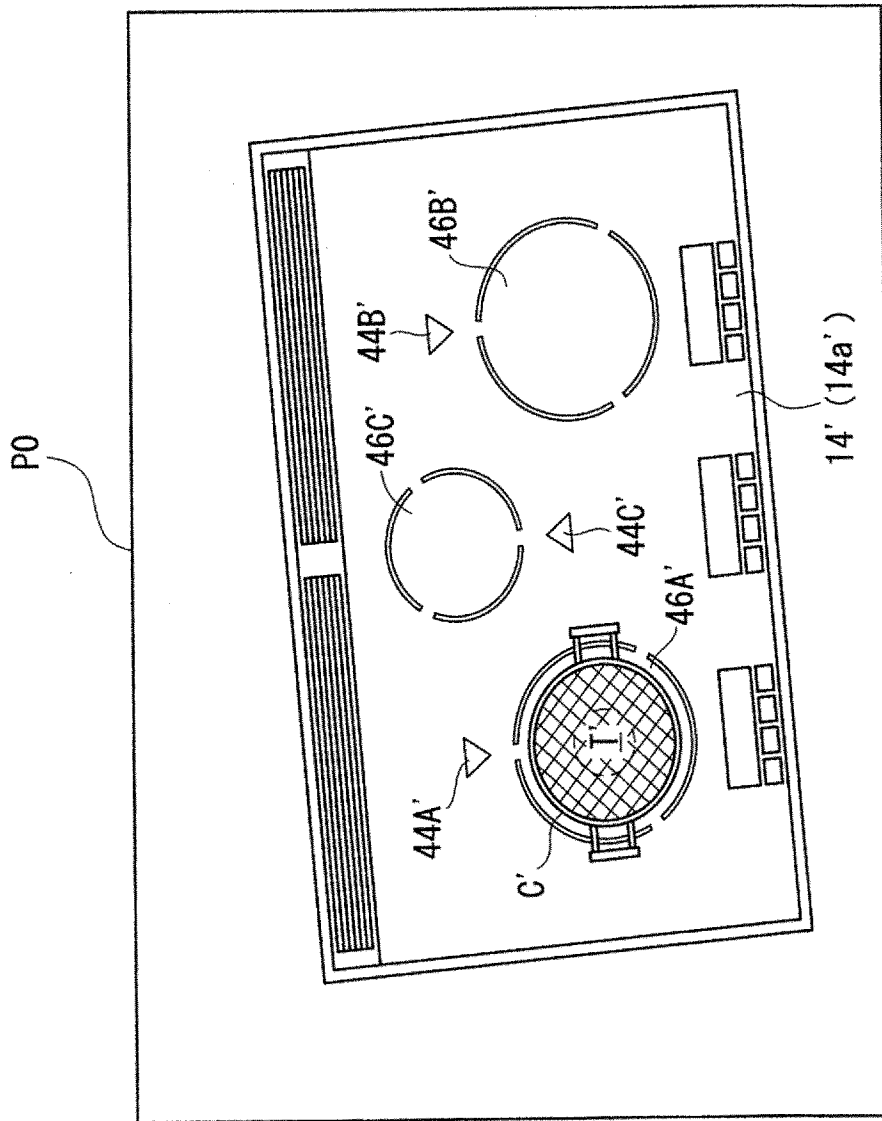
[図3]



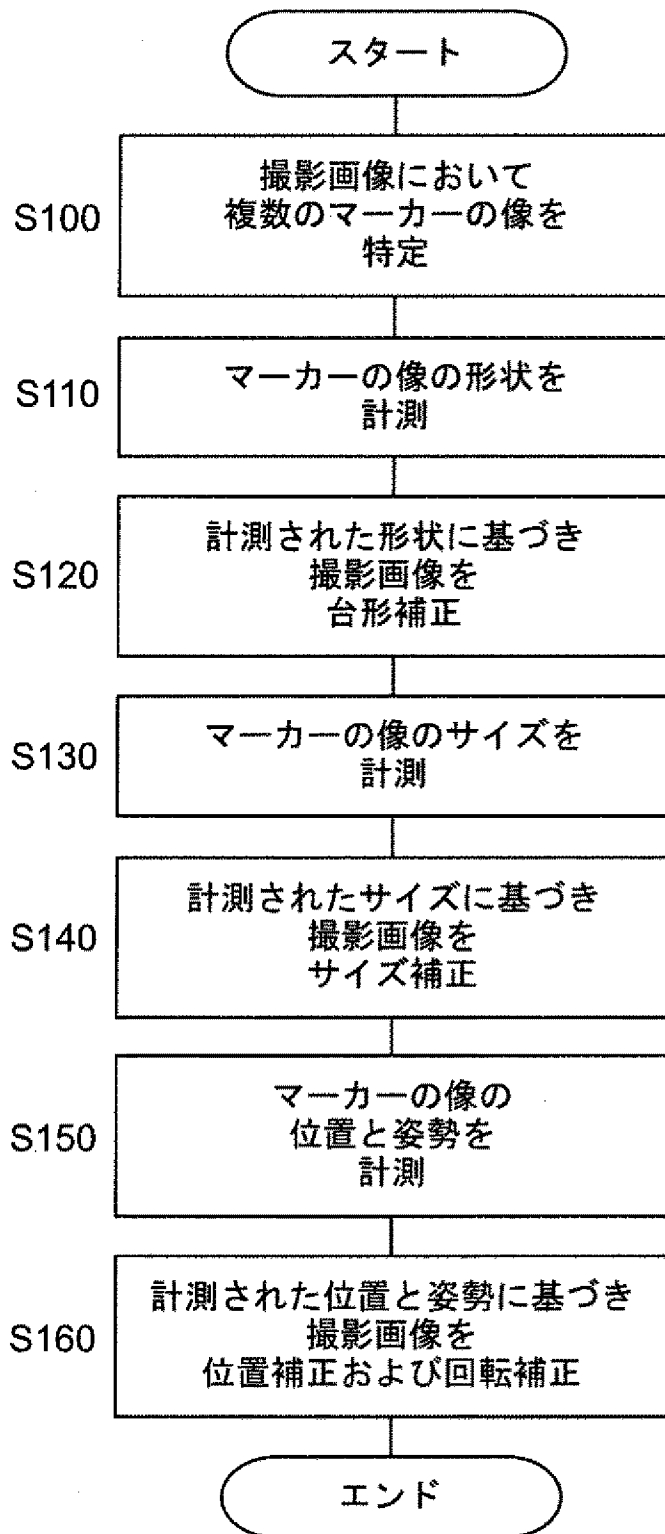
[図4]



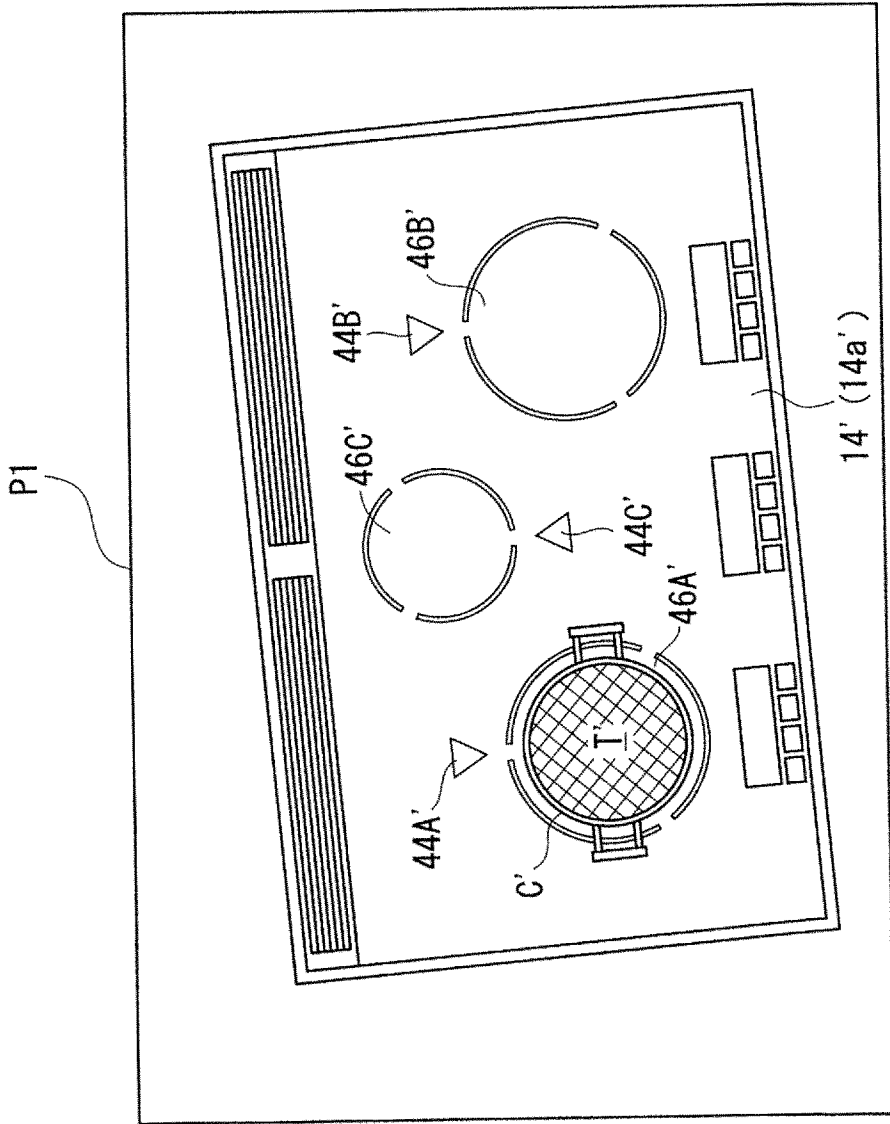
[図5]



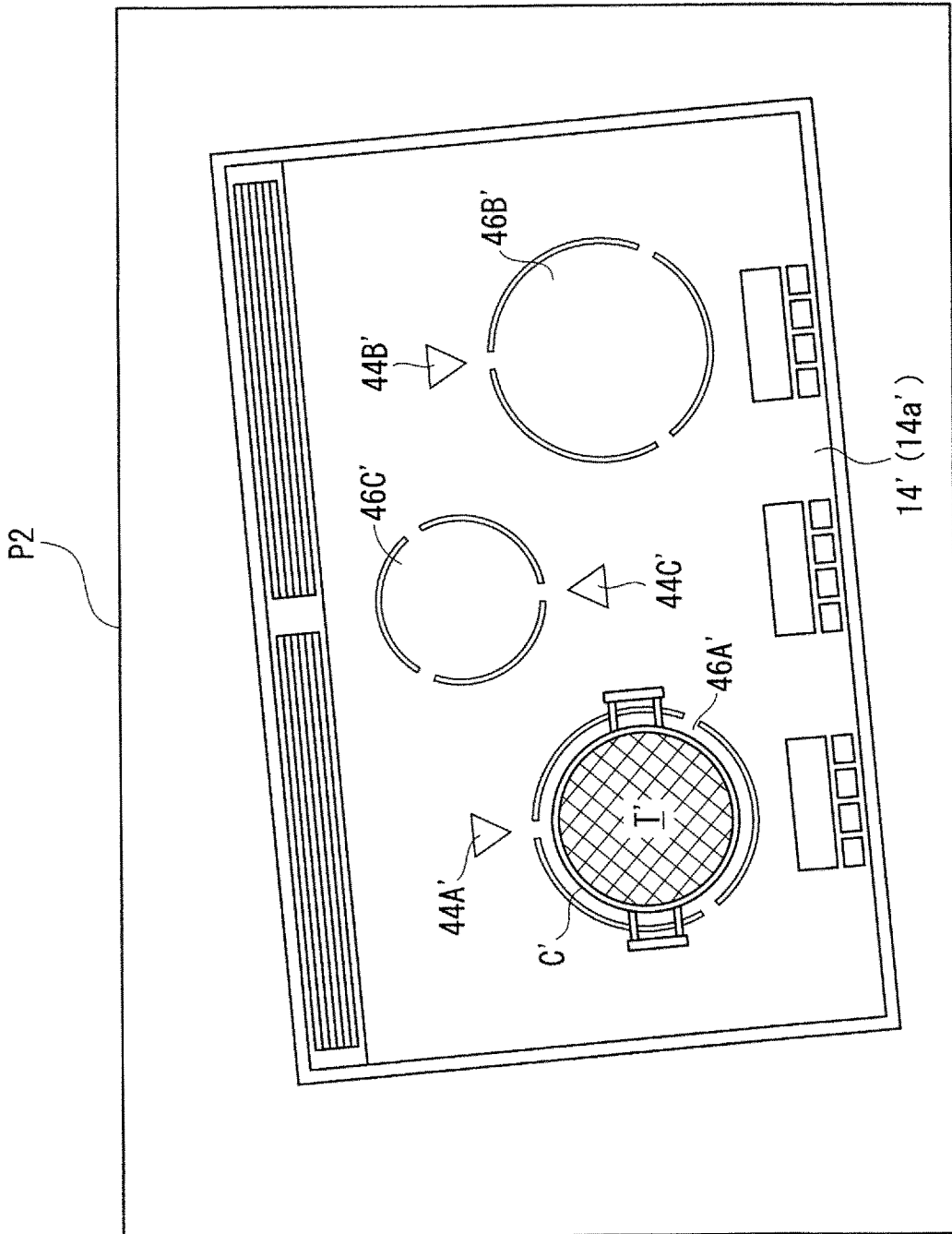
[図6]



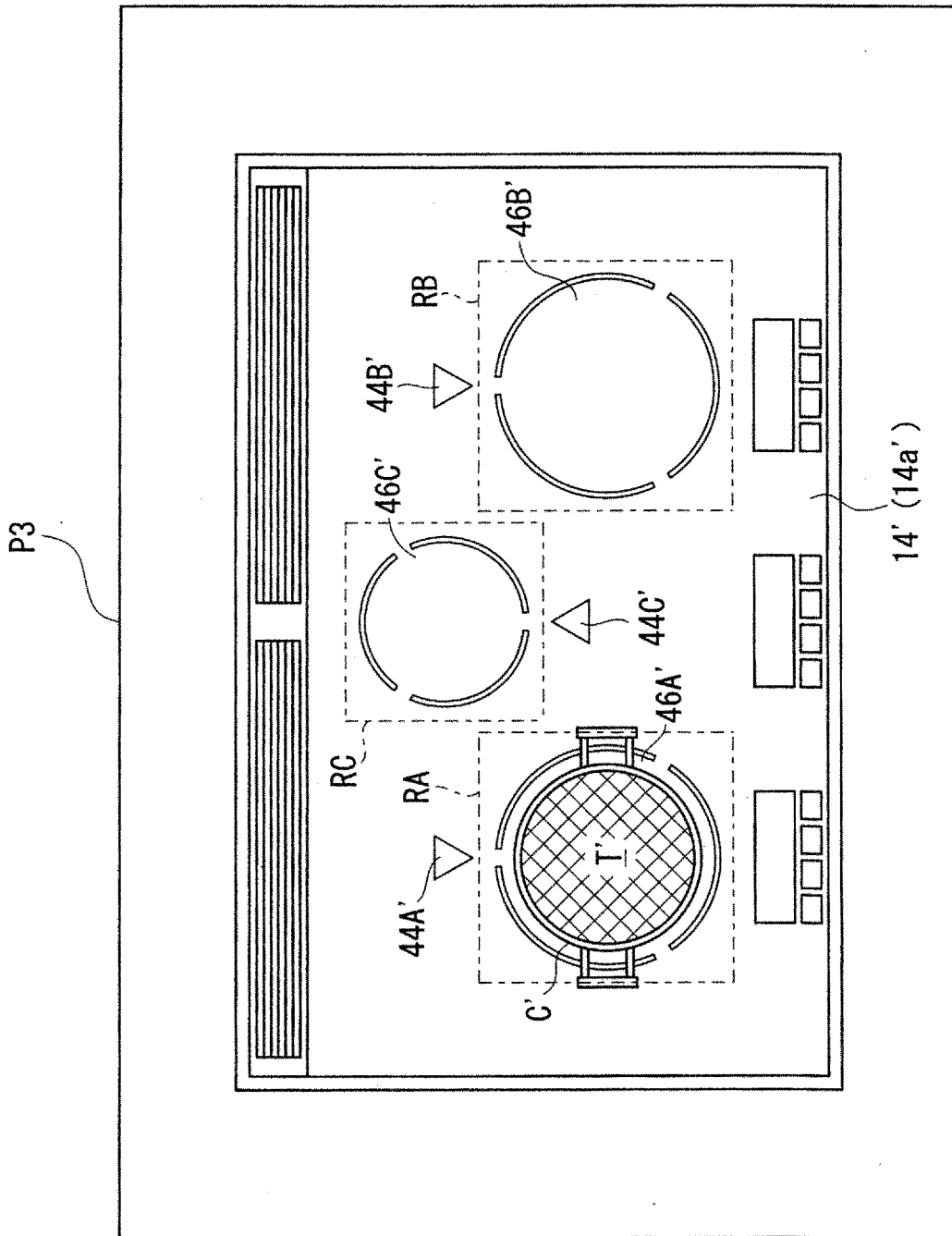
[図7]



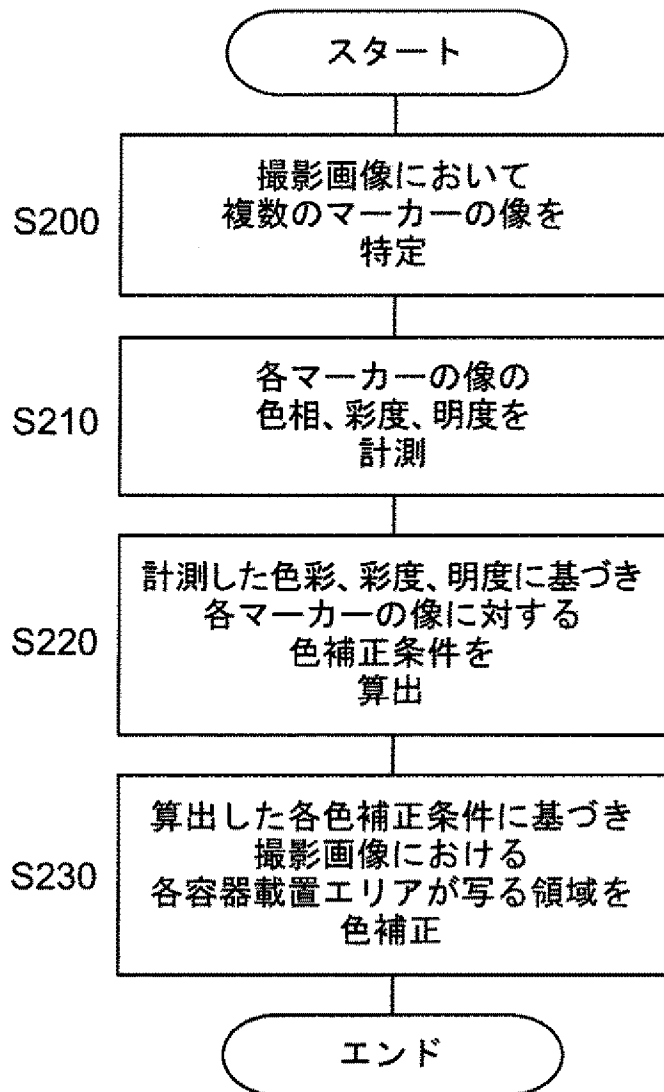
[8]



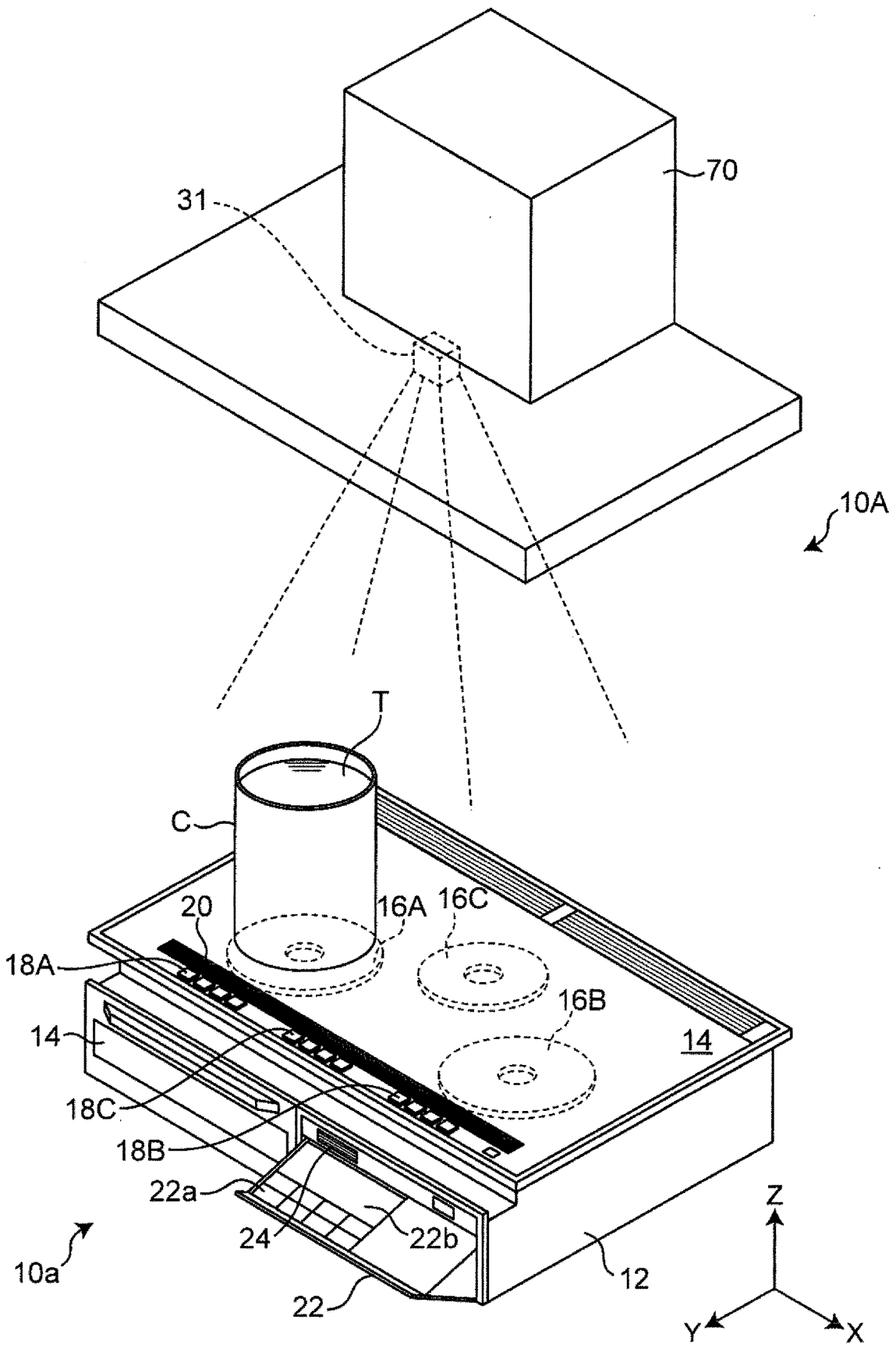
[9]



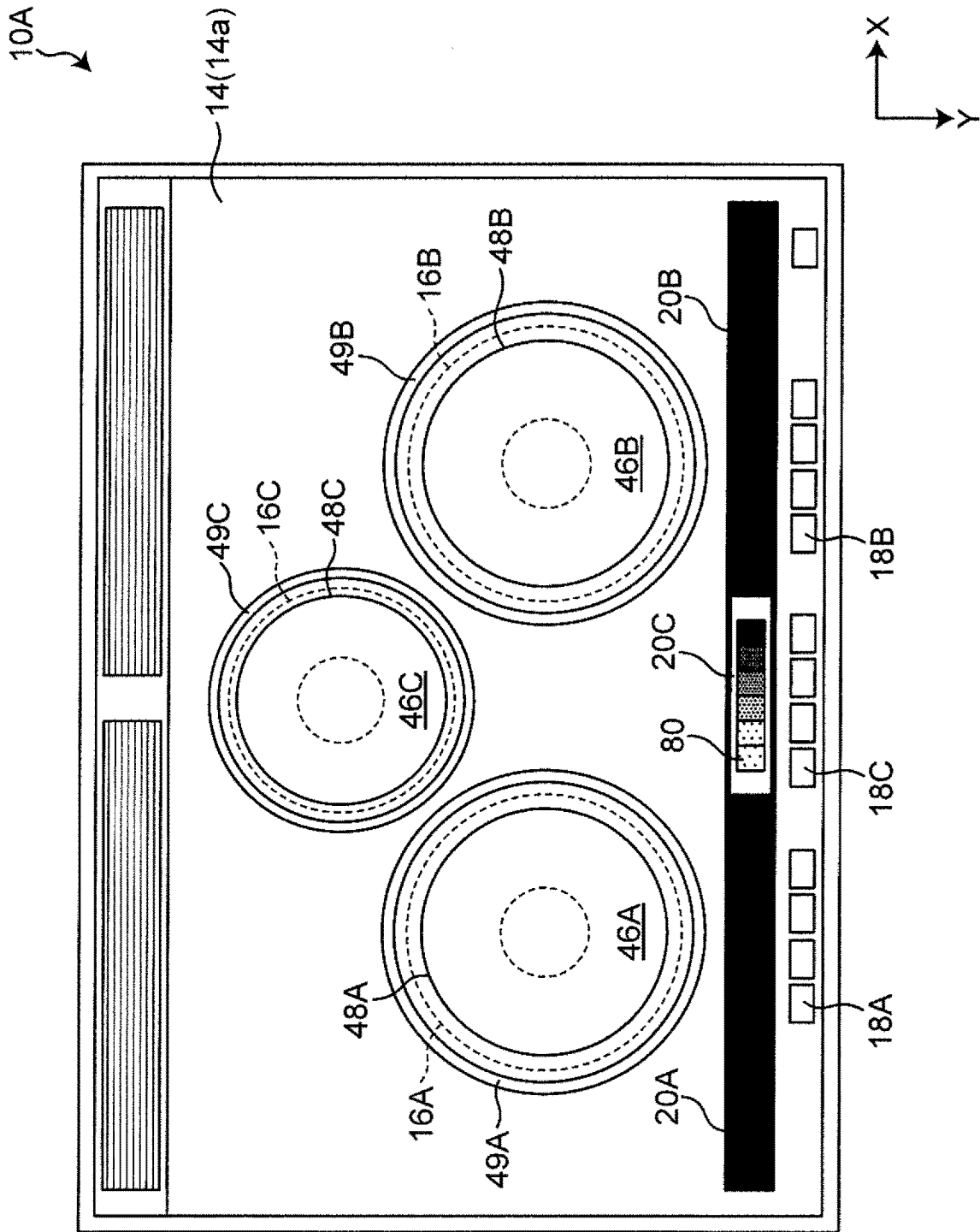
[図10]



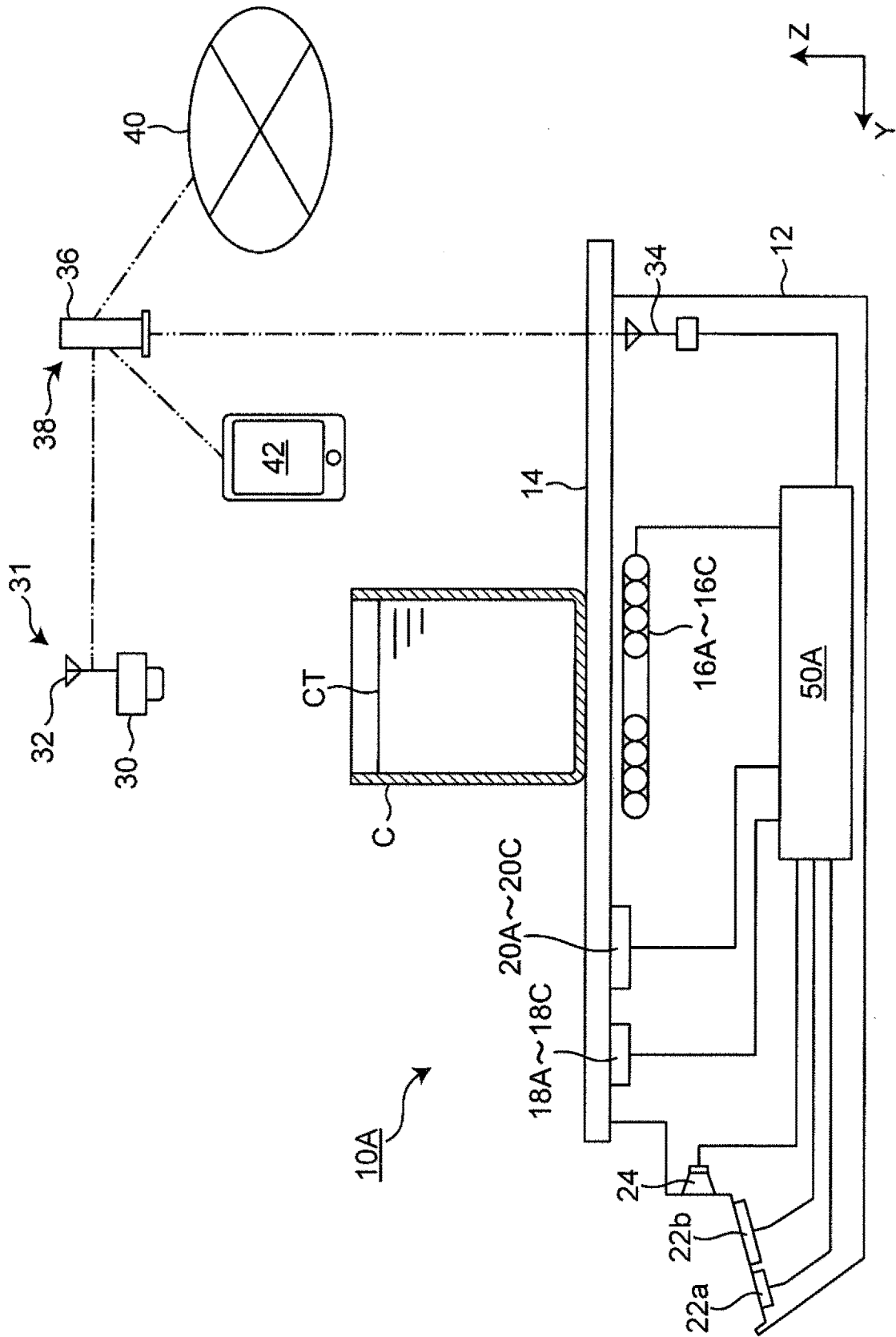
[図11]



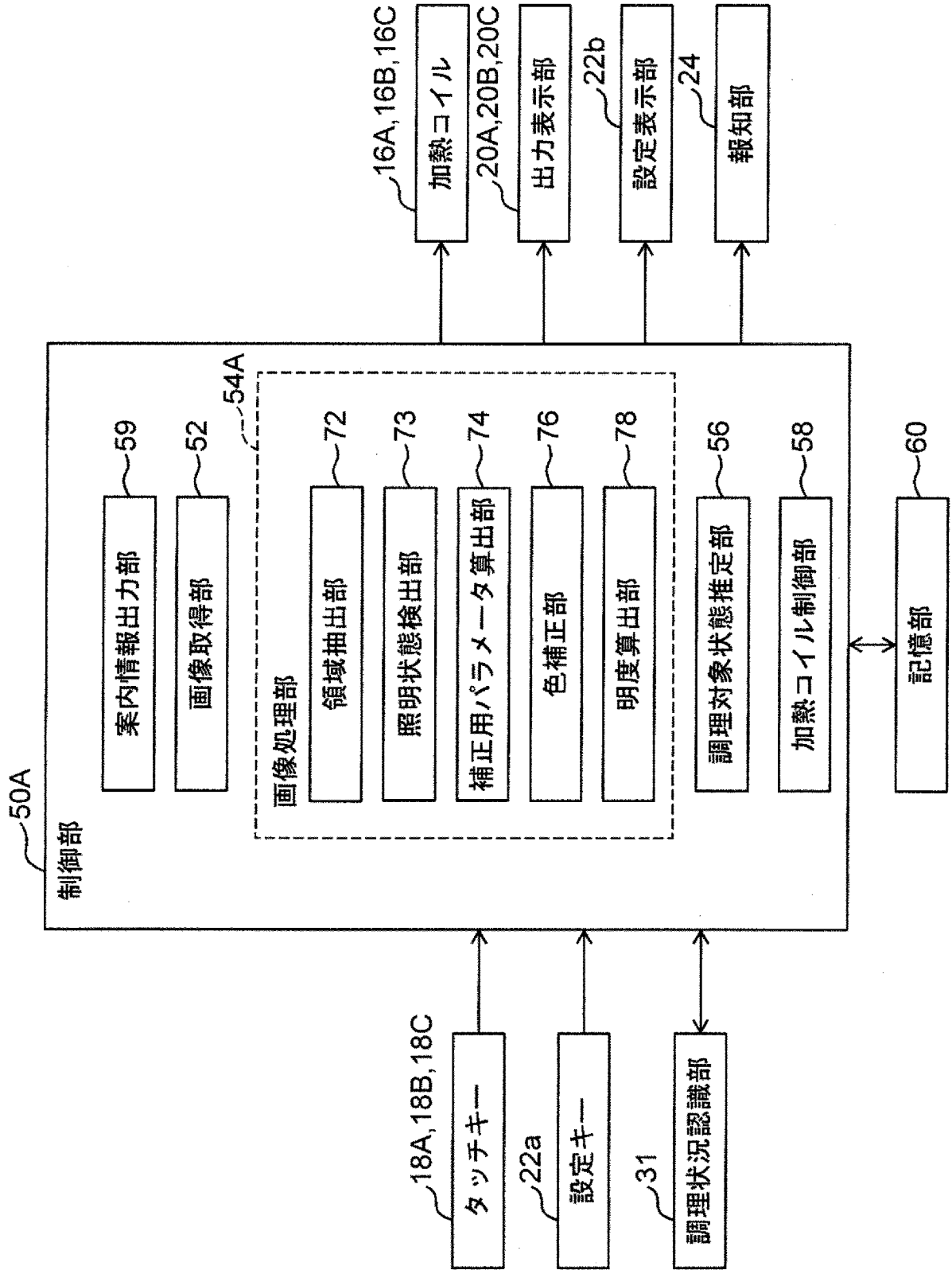
[12]



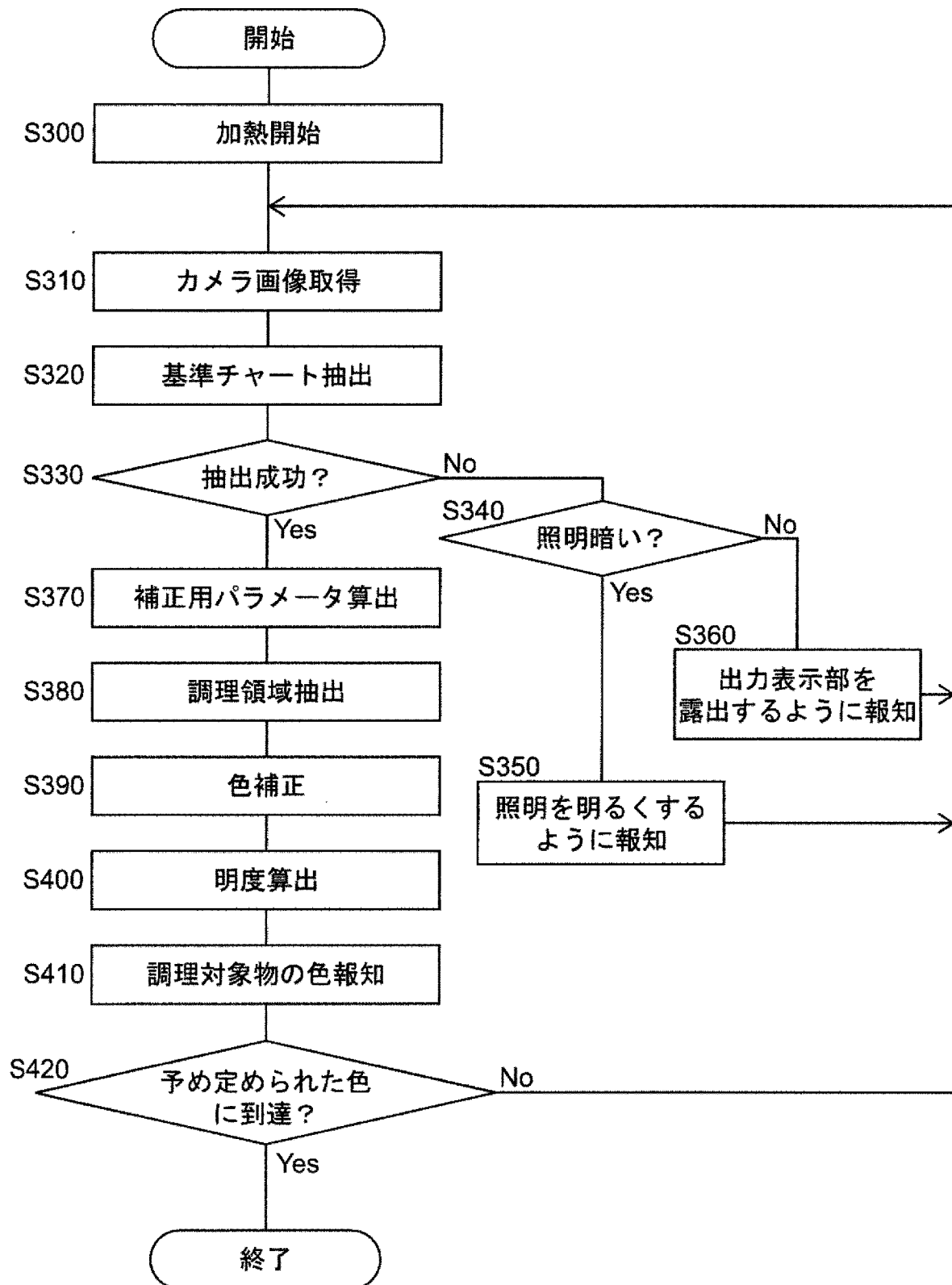
[図13]



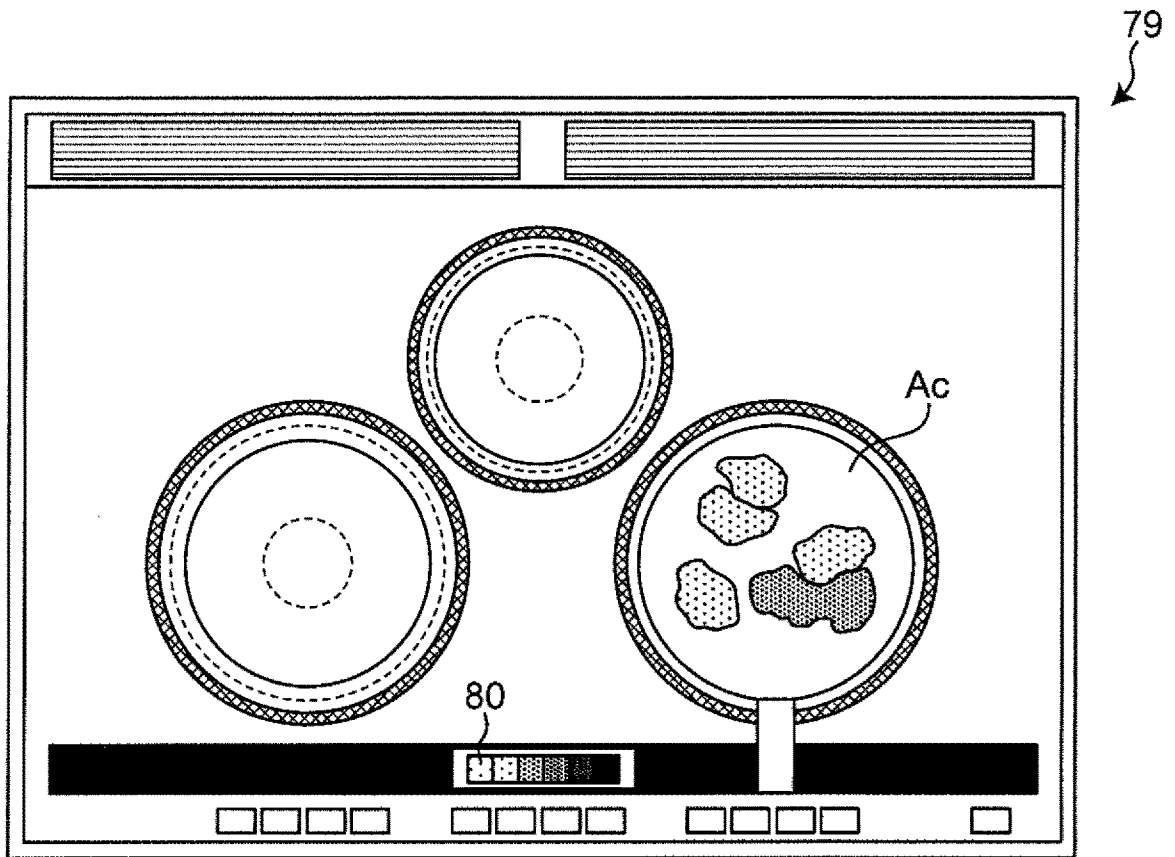
[図14]



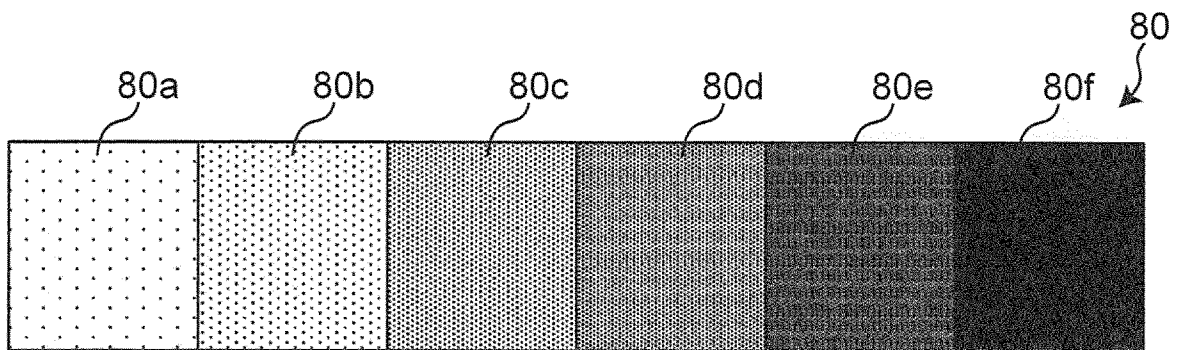
[図15]



[図16]

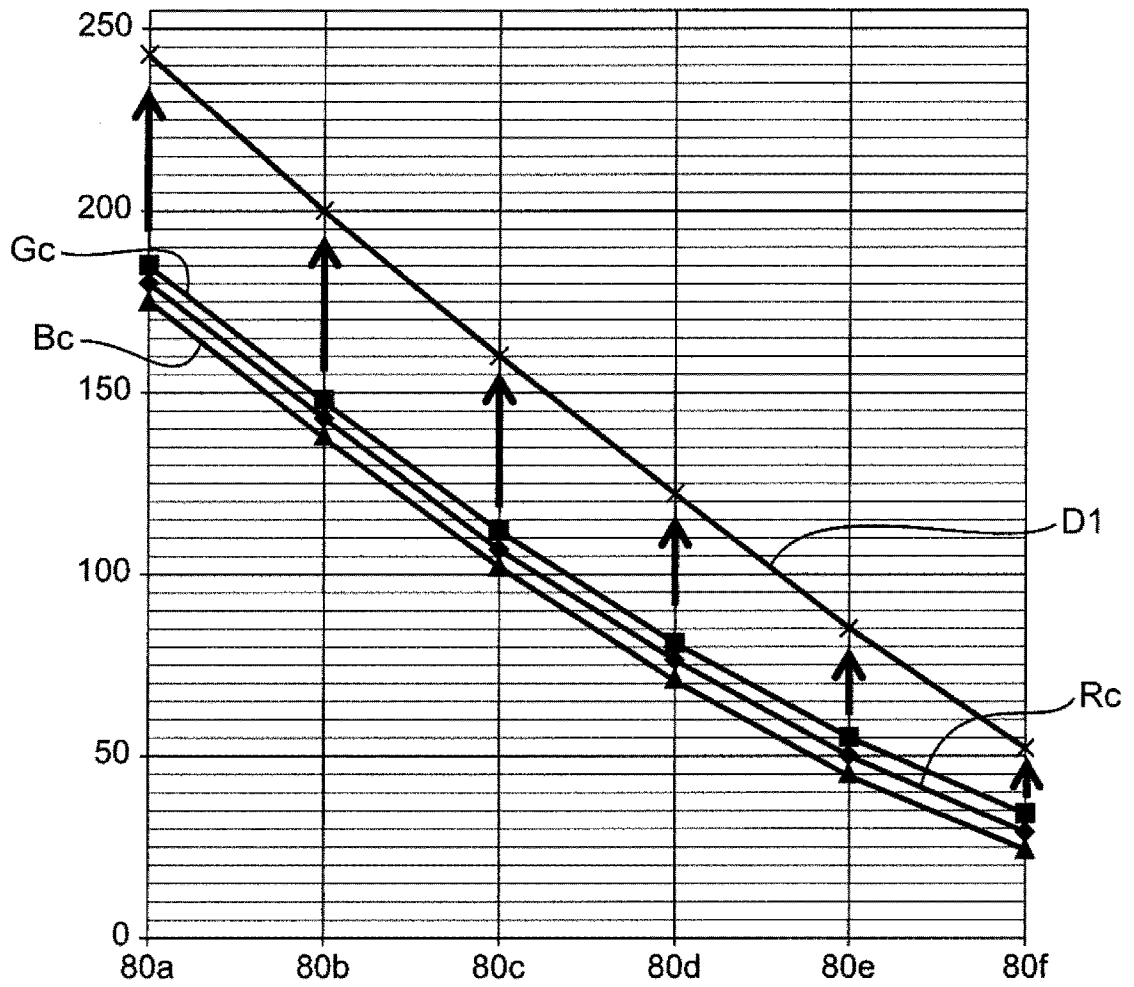


[図17]



[図18]

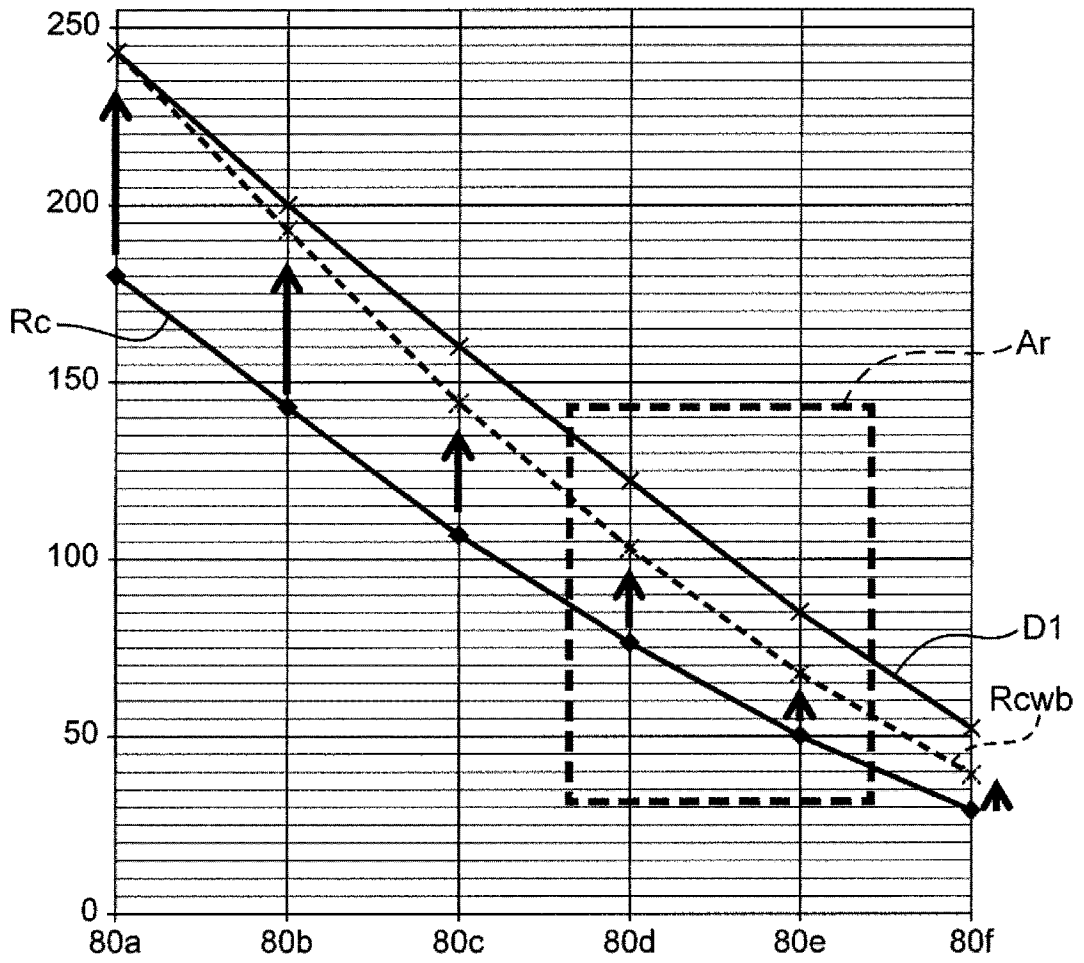
画素値



基準チャート

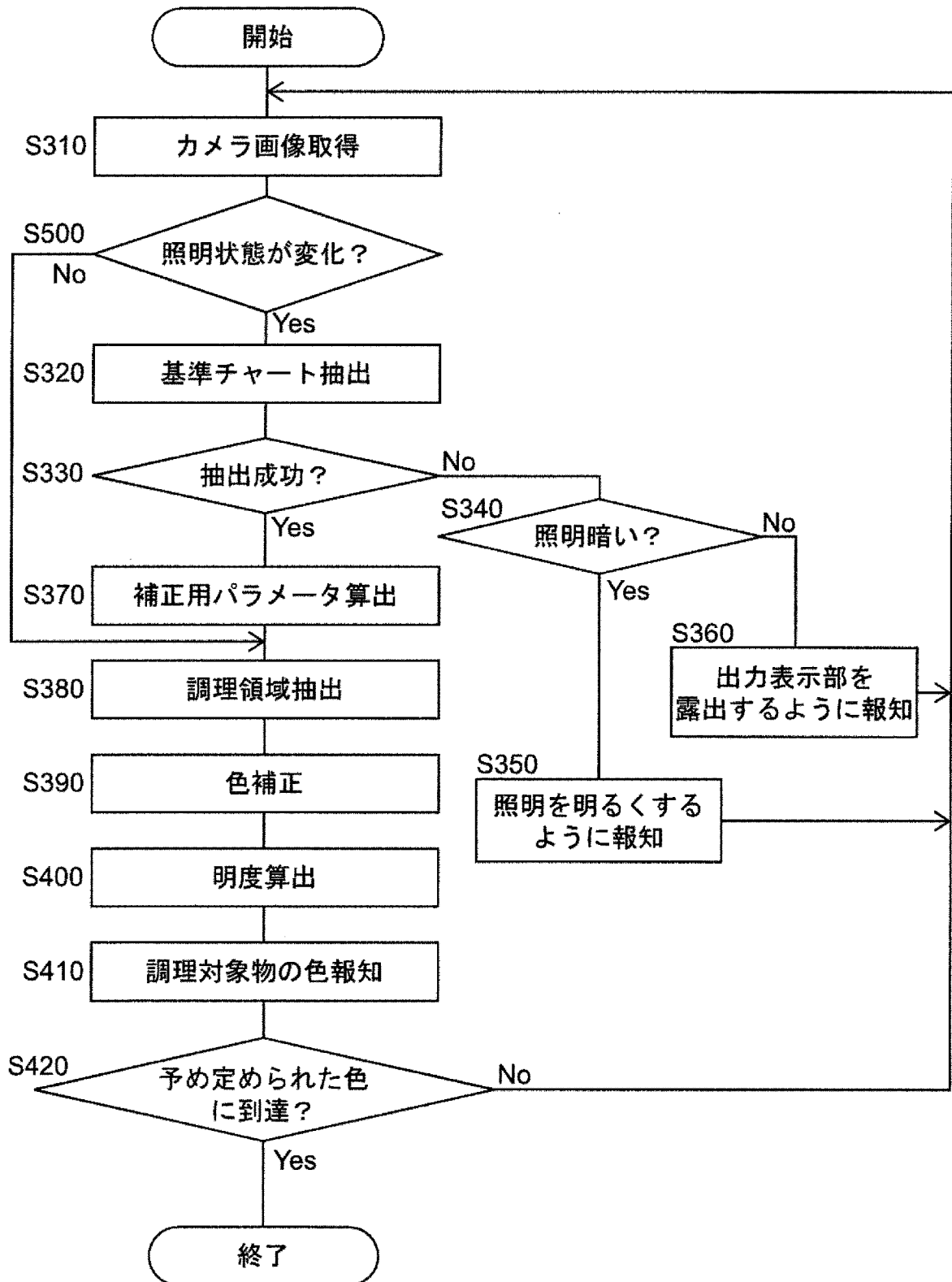
[図19]

画素値



基準チャート

[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034893

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05B6/12 (2006.01) i, F24C7/04 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H05B6/12, F24C7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2017/033406 A1 (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 02 March 2017, paragraphs [0031]-[0041], fig. 1-5 & EP 3344007 A1, paragraphs [0031]-[0041], fig. 1-5	1-14
Y	JP 2004-363814 A (TOSHIBA PLANT SYSTEMS & SERVICES CORPORATION) 24 December 2004, abstract (Family: none)	1-14
A	JP 2017-040430 A (TOKYO GAS CO., LTD.) 23 February 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “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)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“I” 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
 “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
 “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
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 December 2018 (07.12.2018)

Date of mailing of the international search report
18 December 2018 (18.12.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05B6/12(2006.01)i, F24C7/04(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. H05B6/12, F24C7/04

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	WO 2017/033406 A1（パナソニックIPマネジメント株式会社） 2017.03.02, 段落[0031]-[0041], 図1-5 & EP 3344007 A1 [0031]-[0041], Fig. 1-5	1-14
Y	JP 2004-363814 A（東芝プラントシステム株式会社） 2004.12.24, 要約（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2017-040430 A（東京瓦斯株式会社） 2017.02.23, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-14

☐ 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

07.12.2018

国際調査報告の発送日

18.12.2018

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）

沼田 規好

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

3L

3930