

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5280527号
(P5280527)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日(2013.5.31)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 4 C 1/00 (2006.01)

F 2 4 C 1/00 3 7 0 B

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2011-515884 (P2011-515884)
 (86) (22) 出願日 平成22年5月25日 (2010.5.25)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/003484
 (87) 国際公開番号 W02010/137292
 (87) 国際公開日 平成22年12月2日 (2010.12.2)
 審査請求日 平成24年2月28日 (2012.2.28)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-127364 (P2009-127364)
 (32) 優先日 平成21年5月27日 (2009.5.27)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (74) 代理人 100100158
 弁理士 鮫島 睦
 (74) 代理人 100132241
 弁理士 岡部 博史
 (72) 発明者 近藤 正満
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 香山 博之
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被加熱物を収容する加熱室と、
 前記加熱室に隣接し、前記加熱室内に熱風を供給する熱源室と、
 吸気孔と吹き出し孔とを有し、前記加熱室と前記熱源室を仕切る仕切り板と、を備えた
 加熱装置であって、

前記熱源室には、モータの回転軸に取り付けられた循環ファンと、前記循環ファンにより
 移動した空気を加熱する熱源と、が設けられ、

前記循環ファンが、主板と、前記主板に設けられた複数の羽根部を有し、

前記羽根部のそれぞれが、前記主板の平面に対して直角な複数の翼片で構成され、前記
 複数の翼片において、入口角を構成する前記循環ファンの回転中心軸に最も近い翼片の面
 と、出口角を構成する前記循環ファンの回転中心軸から最も遠い翼片の面が異なる面で構
 成された加熱装置において、

前記循環ファンにおける前記翼片の一部が、前記主板から遠心方向に突出するよう構成
 されており、前記熱源が、前記循環ファンの翼片より外側の位置であり、かつ、前記循環
 ファンよりも後方側にずれた位置に設けられた加熱装置。

【請求項 2】

入口角は、前記循環ファンの回転中心軸に最も近い翼片の面と前記主板の面とが交わる
 第1の交線における前記循環ファンの回転中心軸に最も近い点と回転中心点とを結ぶ直線
 と、前記第1の交線とのなす角度であり、

10

20

出口角は、前記循環ファンの回転中心軸から最も遠い翼片の面と前記主板の面とが交わる第2の交線における前記循環ファンの回転中心軸から最も遠い点での回転方向の接線と、前記第2の交線とのなす角度であり、

前記入口角が、50度から60度の範囲内に設定されており、前記出口角が、40度から50度の範囲内に設定された請求項1に記載の加熱装置。

【請求項3】

前記循環ファンにおける各羽根部の複数の翼片は、切り出された主板材の一部を直角に折り曲げて形成され、各翼片が前記主板材の一部を別々に折り曲げて形成された請求項1に記載の加熱装置。

【請求項4】

前記循環ファンにおける各羽根部の複数の翼片は、切り出された主板材の一部を折り曲げて形成され、各羽根部の複数の翼片が1枚の板材を折り曲げて形成された請求項1に記載の加熱装置。

【請求項5】

前記循環ファンが、前記主板の一部を折り曲げることにより生じる切欠きを塞ぐ補完板と、前記主板とともに前記複数の翼片を挟持する副板とを有する請求項3又は4に記載の加熱装置。

【請求項8】

前記循環ファンにおける前記翼片の入口角は、55度に設定されており、前記循環ファンにおける前記翼片の出口角は、45度に設定された請求項1に記載の加熱装置。

【請求項9】

前記循環ファンにおける前記翼片は、前記モータの回転軸の軸方向の幅が、6mmから15mmの範囲内に設定された請求項1に記載の加熱装置。

【請求項10】

前記循環ファンは、6枚から16枚の羽根部を有する請求項1に記載の加熱装置。

【請求項11】

前記循環ファンの回転中心軸に最も近い翼片の面と前記主板の面とが交わる第1の交線の長さは、前記循環ファンの回転中心軸から最も遠い翼片の面と前記主板の面とが交わる第2の交線の長さの2.5倍から3.0倍の範囲内に設定された請求項1に記載の加熱装置。

【請求項12】

前記循環ファンの回転中心軸から最も遠い翼片の面と前記主板の面とが交わる第2の交線における前記回転中心軸から最も遠い点から前記回転中心軸までの距離に対する、前記循環ファンの回転中心軸に最も近い翼片の面と前記主板の面とが交わる第1の交線における前記回転中心軸から最も近い点から前記回転中心軸までの距離の比が0.5から0.7の範囲内に設定された請求項1に記載の加熱装置。

【請求項13】

前記循環ファンにおける各羽根部の翼片は、入口角を構成する翼片と出口角を構成する翼片の2枚で構成され、前記2枚の翼片の境界部分の曲率半径が20mmから30mmの範囲内に設定された請求項1に記載の加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被加熱物をオープン機能により加熱するオープン電子レンジなどの加熱装置に関するものである

【背景技術】

【0002】

現在の調理機器としては、電子レンジにオープン機能を持たせたオープン電子レンジなどの加熱装置が用いられている。このような加熱装置には、電磁波だけではなく水蒸気や熱風をも利用して、被加熱物である食品を一つの装置で調理できる調理機器がある。この

10

20

30

40

50

ような加熱装置は、調理内容に応じて鍋、釜、蒸し器などの異なる調理器具を準備する必要がなく、調理が簡便になることから、生活上不可欠な調理機器となってきた。

【0003】

図14は、従来の加熱装置の構成を示す側面断面図である。図14に示されているように、従来の加熱装置41は、筐体48の前面にドア60が設けられており、加熱室47の前面開口がドア60により開閉されて、加熱室47に対して、食品である被加熱物100の出し入れを行うよう構成されている。加熱室47の後方（背面側）には、加熱室47に隣接して熱源室42が設けられている。熱源室42の内部には、循環ファン43と、この循環ファン43の中心軸と同じ中心を有する円環形状の熱源である電熱ヒータ45が設置されている。電熱ヒータ45は、循環ファン43の外周を取り囲むように配置されており、電熱ヒータ45の幅（奥行き方向の長さ）で規定される領域内に循環ファン43の羽根部44の幅が収まるように設定されている。

10

【0004】

熱源室42のさらに後方（背面側）の空間には、モータ46が設置されている。そのモータ46のシャフト50は、熱源室42の背面壁42aを貫通しており、シャフト50の先端に循環ファン43が取り付けられている。すなわち、熱源室42の背面壁42aと筐体48の背面壁48aとの間の空間内に、モータ46が配置されている。

【0005】

図14に示すように、加熱室47と熱源室42との間には平板な仕切り板49が設けられている。仕切り板49において、循環ファン43に対向する位置（中央領域）には吸気孔51が形成されており、筐体48に近い外周領域には吹き出し孔52が形成されている。

20

【0006】

このように構成された従来の加熱装置において、オープン調理の際には、加熱室47内の被加熱物100である食品をムラなく調理するため、電熱ヒータ45の発熱とともに循環ファン43が稼働する。

【0007】

オープン調理において、循環ファン43の羽根部44が回転することにより、加熱室47内の空気は、仕切り板49の吸気孔51から熱源室42に吸い込まれて、循環ファン43の遠心方向である外周方向へ送られる。循環ファン43により外周方向へ移動した空気は、循環ファン43の外側に配置された電熱ヒータ45により加熱される。電熱ヒータ45により加熱された空気は、仕切り板49の外周領域に設けられた吹き出し孔52を通り加熱室47内に送り込まれる。

30

【0008】

加熱室47内に送り込まれた熱風は、加熱室47の内部において循環して、加熱室47内の雰囲気温度を均一に上昇させる。このため、加熱室47内の被加熱物である食品をムラなくオープン調理することができる。このような従来技術としては、例えば、日本の特開2008-14619号公報に開示された加熱装置がある。

【0009】

図15及び図16は、それぞれ、特開2008-14619号公報に開示された従来の加熱装置41における循環ファン43を示している。図15は、従来の加熱装置41における循環ファン43と電熱ヒータ45を示す正面図である。図16は、循環ファン43の羽根部44の先端部分を示す斜視図である。図16に示されているように、循環ファン43の羽根部44は、回転方向を含む面と平行な面を持つ底面板44aと、この底面板44aに対してほぼ垂直に設けられた羽根板44bで構成されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2008-14619号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上記のように構成された従来の加熱装置において、循環ファン43により十分な風量を発生させるためには、羽根板44bの幅、すなわち、回転軸方向（奥行き方向）の寸法（図16において符号Wで示す長さ）を、例えば12mmから19mm程度に広くし、且つ循環ファン43の回転速度を速く設定していた。このように設定された加熱装置においては、駆動トルクの大きなモータ46を用いる必要があった。このように、従来の加熱装置においては、加熱室47の背後に形成する熱源室42には大きな羽根板44bを有する循環ファン43を配置し、さらに熱源室42の背後の空間には大きな駆動トルクを有するモータ46を配置しているため、装置が大型化し、特に奥行き方向の寸法が大きくなってしまふという問題があった。奥行き方向の寸法が大きな加熱装置の場合には、設置スペースとして大きな領域を確保する必要があり、例えば、当該加熱装置41を食器棚に載置することができない場合があった。

10

【0012】

本発明は、上記の従来の加熱装置における課題を解決するものであり、加熱室としての必要な容積を確保しつつ、加熱装置の奥行き方向の寸法を小さくし、効率高く加熱することができる加熱装置の提供を目的とする。

【0013】

なお、以下の説明において、羽根部の幅（W）に依存する回転軸方向（奥行き方向）の循環ファンの寸法を、循環ファンの厚さと称す。すなわち、羽根部の幅（W）が大きくなると循環ファンは厚くなり、羽根部の幅（W）が小さくなると循環ファンは薄くなる。

20

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明に係る第1の観点の加熱装置は、被加熱物を収容する加熱室と、前記加熱室に隣接し、前記加熱室内に熱風を供給する熱源室と、吸気孔と吹き出し孔とを有し、前記加熱室と前記熱源室を仕切る仕切り板と、を備えた加熱装置であって、前記熱源室には、モータの回転軸に取り付けられた循環ファンと、前記循環ファンにより移動した空気を加熱する熱源と、が設けられ、前記循環ファンが、主板と、前記主板に設けられた複数の羽根部を有し、前記羽根部のそれぞれが、前記主板の平面に対して直角な複数の翼片で構成され、前記複数の翼片において、入口角を構成する前記循環ファンの回転中心軸（後述の実施の形態1における中心Pに相当）に最も近い翼片（後述の実施の形態1における第2の翼片21bに相当）の面と、出口角を構成する前記循環ファンの回転中心軸から最も遠い翼片（後述の実施の形態1における第1の翼片21aに相当）の面が異なる面で構成されている。このように構成された第1の観点の加熱装置は、循環ファンの仕事率が向上し、小さな駆動トルクで回転を開始し、高い効率で熱源へ空気を送ることができる。このため、第1の観点の加熱装置は、加熱室内の温度を所定温度まで上昇させる時間を短縮することができる。結果として加熱時間の短縮を図ることが可能となる。

30

【0015】

40

本発明に係る第2の観点の加熱装置は、前記の第1の観点の構成において、入口角が、前記循環ファンの回転中心軸に最も近い翼片の面と前記主板の面とが交わる第1の交線（後述の実施の形態1における折れ曲げ線Fに相当）における前記循環ファンの回転中心軸に最も近い点と回転中心点とを結ぶ直線と、前記第1の交線とのなす角度であり、

出口角OAが、前記循環ファンの回転中心軸から最も遠い翼片の面と前記主板の面とが交わる第2の交線（後述の実施の形態1における折れ曲げ線Eに相当）における前記循環ファンの回転中心軸から最も遠い点での回転方向の接線と、前記第2の交線とのなす角度であり、

前記入口角が、50度から60度の範囲内に設定されており、前記出口角が、40度から50度の範囲内に設定されている。このように構成された第2の観点の加熱装置は、従

50

来のものより薄い循環ファンと、駆動トルクの小さいモータの使用が可能となり、循環ファンの良好な立ち上がり性能と省電力性能とを実現しつつ装置全体の小型化を図ることが可能となる。

【0016】

本発明に係る第3の観点の加熱装置は、前記の第1の観点の構成において、前記循環ファンにおける各羽根部の複数の翼片が、切り出された主板材の一部を直角に折り曲げて形成され、各翼片が前記主板材の一部を別々に折り曲げて形成されている。このように構成された第3の観点の加熱装置は、プレス加工を用いて一枚の板材から循環ファンを形成することができるため、循環ファンのコストダウンを図ることができる。

【0017】

本発明に係る第4の観点の加熱装置は、前記の第1の観点の構成において、前記循環ファンにおける各羽根部の複数の翼片が、切り出された主板材の一部を折り曲げて形成され、各羽根部の複数の翼片が1枚の板材を折り曲げて形成されている。このように構成された第4の観点の加熱装置は、プレス加工を用いて一枚の板材から循環ファンを形成することができるため、循環ファンのコストダウンを図ることができる。

【0018】

本発明に係る第5の観点の加熱装置は、前記の第3または第4の観点の構成において、前記循環ファンが、前記主板の一部を折り曲げることにより生じる切欠きを塞ぐ補完板と、前記主板とともに前記複数の翼片を挟持する副板とを有するよう構成してもよい。このように構成された第5の観点の加熱装置は、従来のものより薄い循環ファンと、駆動トルクの小さいモータの使用が可能となり、循環ファンの良好な立ち上がり性能と省電力性能とを実現しつつ装置全体の小型化を図ることが可能となる。

【0019】

本発明に係る第6の観点の加熱装置は、前記の第1の観点の構成において、前記循環ファンにおける前記翼片の一部が、前記主板から遠心方向に突出するよう構成してもよい。このように構成された第6の観点の加熱装置は、主板の後方（背面側）に向かう風量を増やすことができる。

【0020】

本発明に係る第7の観点の加熱装置は、前記の第1の観点の構成において、前記循環ファンにおける前記翼片の一部が、前記主板から遠心方向に突出するよう構成されており、前記熱源が、前記循環ファンの翼片より外側の位置であり、かつ、前記循環ファンよりも後方側にずれた位置に設けてもよい。このように構成された第7の観点の加熱装置は、主板の後方（背面側）に向かう風量を増やすことができ、熱源へ効率の高い送風が可能となる。

【0021】

本発明に係る第8の観点の加熱装置は、前記の第1の観点の構成において、前記循環ファンにおける前記翼片の入口角が、55度に設定されており、前記循環ファンにおける前記翼片の出口角が、45度に設定してもよい。このように構成された第8の観点の加熱装置は、従来のものより薄い循環ファンと、駆動トルクの小さいモータの使用が可能となり、循環ファンの良好な立ち上がり性能と省電力性能とを実現しつつ装置全体の小型化を図ることが可能となる。

【0022】

本発明に係る第9の観点の加熱装置において、前記の第1の観点の前記循環ファンにおける前記翼片は、前記モータの回転軸の軸方向の幅（W）が、6mmから15mmの範囲内に設定してもよい。このように構成された第9の観点の加熱装置は、従来のものより薄い循環ファンと、駆動トルクの小さいモータの使用が可能となり、循環ファンの良好な立ち上がり性能と省電力性能とを実現しつつ装置全体の小型化を図ることが可能となる。

【0023】

本発明に係る第10の観点の加熱装置において、前記の第1の観点の前記循環ファンは、6枚から16枚の羽根部を有するよう構成してもよい。このように構成された第10の

10

20

30

40

50

観点の加熱装置は、従来のものより薄い循環ファンと、駆動トルクの小さいモータの使用が可能となり、循環ファンの良好な立ち上がり性能と省電力性能とを実現しつつ装置全体の小型化を図ることが可能となる。

【0024】

本発明に係る第11の観点の加熱装置は、前記の第1の観点の構成において、前記循環ファンの回転中心軸に最も近い翼片の面と前記主板の面とが交わる第1の交線の長さ（後述の実施の形態1における長さDに相当）が、前記循環ファンの回転中心軸から最も遠い翼片の面と前記主板の面とが交わる第2の交線の長さ（後述の実施の形態1における長さCに相当）の2.5倍から3.0倍の範囲内に設定してもよい。このように構成された第11の観点の加熱装置は、従来のものより薄い循環ファンと、駆動トルクの小さいモータの使用が可能となり、循環ファンの良好な立ち上がり性能と省電力性能とを実現しつつ装置全体の小型化を図ることが可能となる。

10

【0025】

本発明に係る第12の観点の加熱装置は、前記の第1の観点の構成において、前記循環ファンの回転中心軸から最も遠い翼片の面と前記主板の面とが交わる第2の交線における前記回転中心軸から最も遠い点から前記回転中心軸までの距離（後述の実施の形態1における距離A/2に相当）に対する、前記循環ファンの回転中心軸に最も近い翼片の面と前記主板の面とが交わる第1の交線における前記回転中心軸から最も近い点から前記回転中心軸までの距離（後述の実施の形態1における距離B/2に相当）の比が0.5から0.7の範囲内に設定してもよい。このように構成された第12の観点の加熱装置は、従来のものより薄い循環ファンと、駆動トルクの小さいモータの使用が可能となり、循環ファンの良好な立ち上がり性能と省電力性能とを実現しつつ装置全体の小型化を図ることが可能となる。

20

【0026】

本発明に係る第13の観点の加熱装置は、前記の第1の観点の構成において、前記循環ファンにおける各羽根部の翼片が、入口角を構成する翼片と出口角を構成する翼片の2枚で構成され、前記2枚の翼片の境界部分の曲率半径が20mmから30mmの範囲内に設定してもよい。このように構成された第13の観点の加熱装置は、従来のものより薄い循環ファンと、駆動トルクの小さいモータの使用が可能となり、循環ファンの良好な立ち上がり性能と省電力性能とを実現しつつ装置全体の小型化を図ることが可能となる。

30

【発明の効果】

【0027】

本発明の加熱装置は、加熱室としての必要な容積を確保しつつ、加熱装置の奥行き方向の寸法を小さくし、効率高く加熱することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明に係る実施の形態1の加熱装置の概略内部構成を示す側面断面図

【図2】実施の形態1の加熱装置における加熱室と熱源室とを仕切る仕切り板を示す正面図

【図3】実施の形態1の加熱装置における循環ファンの羽根部の構成を示す正面図（a）と側面図（b）

40

【図4】実施の形態1の加熱装置における羽根部が形成される前の主板の状態を示す平面図

【図5】加熱装置における循環ファンの羽根部の構成を比較する回転数を無次元化した圧力損失特性を示すグラフ

【図6】比較例としての循環ファンの羽根部のブレード構成を示す正面図（a）と側面図（b）

【図7】本発明に係る実施の形態2の加熱装置における循環ファンの構成を示す平面図

【図8】実施の形態2の加熱装置における循環ファンにおける羽根部が形成される前の主板の状態を示す平面図

50

【図 9】本発明に係る実施の形態 3 の加熱装置における循環ファンの構成を示す平面図 (a) と側面図 (b)

【図 10】加熱装置における循環ファンの羽根部の構成を比較する回転数を無次元化した圧力損失特性を示すグラフ

【図 11】本発明に係る実施の形態 4 の加熱装置における循環ファンの構成を示す平面図

【図 12】実施の形態 4 の加熱装置における循環ファンの斜視図

【図 13】実施の形態 4 の加熱装置における循環ファンにおける羽根部が形成される前の主板の状態を示す平面図

【図 14】従来の加熱装置の構成を示す側面断面図

【図 15】従来の加熱装置における循環ファンと電熱ヒータを示す正面図

【図 16】従来の加熱装置における循環ファンの羽根部の先端部分を示す斜視図

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明の加熱装置に係る実施の形態としてオープン電子レンジについて、添付の図面を参照しながら説明する。なお、本発明の加熱装置は、以下の実施の形態に記載したオープン電子レンジの構成に限定されるものではなく、以下の実施の形態において説明する技術的思想と同等の技術的思想及び当技術分野における技術常識に基づいて構成される加熱装置を含むものである。

【0030】

(実施の形態 1)

図 1 から図 3 は、本発明に係る実施の形態 1 の加熱装置としてのオープン電子レンジの構成を示すものである。図 1 は実施の形態 1 の加熱装置における概略内部構成を示す側面断面図である。図 2 は実施の形態 1 の加熱装置における被加熱物を配置する加熱室と、熱源となるシーズヒータを収納する熱源室とを仕切る仕切り板を示す正面図である。図 3 は熱源室内に設けられた循環ファンの羽根部の構成を示している。

【0031】

以下、本発明に係る実施の形態 1 の加熱装置としてのオープン電子レンジについて詳細に説明する。

図 1 に示されているように、実施の形態 1 の加熱装置 1 は、筐体 8 の内部に食品である被加熱物 100 を収納するための略直方体構造を持つ加熱室 12 が形成されている。加熱室 12 は、金属材料により天井面、底面、左側面、右側面及び背面を構成する壁板と、被加熱物 100 を出し入れするために開閉するドア 30 と、被加熱物 100 を載置するための載置台 101 とにより構成されている。実施の形態 1 の加熱装置 1 においては、載置台 101 が上下 2 段に配置され得よう構成されている。

【0032】

加熱室 12 の下方には、マグネトロン 10 とアンテナ 11 が設置されており、マグネトロン 10 において発生した電磁波が、アンテナ 11 を経由して加熱室 12 内に放射されるよう構成されている。このように構成された加熱室 12 は、ドア 30 を閉じることにより、加熱室 12 内に供給された電磁波が加熱室 12 内部に閉じ込められる構成である。

【0033】

また、実施の形態 1 の加熱装置 1 においては、加熱室 12 内の上部の天井面には、棒状のグリル用ヒータとして、近赤外線を発生する 1 本のアルゴンランプヒータ 13 と、遠赤外線を発生する 2 本のミラクロンヒータ 14 a , 14 b が設けられている。

【0034】

さらに、実施の形態 1 の加熱装置 1 においては、加熱室 12 の後方である背面側には、加熱室 12 に隣接して熱源室 15 が設けられている。熱源室 15 の内部には、遠心ファンである循環ファン 17 A と、この循環ファン 17 A の回転動作により送られた空気を加熱するシーズヒータ 16 が設置されている。実施の形態 1 の加熱装置 1 におけるシーズヒータ 16 は、循環ファン 17 A の羽根部 22 A の外側に配置され、且つ背面側にオフセットした位置に設けられており、略正方形の枠形状を有している。なお、実施の形態 1 におい

10

20

30

40

50

ては、シーズヒータ１６が略正方形の枠形状を有した例で説明するが、本発明はこのような構成に限定されるものではなく、他の形状、例えば円環の枠形状でもよい。

【００３５】

熱源室１５のさらに後方（背面側）の空間である駆動室２４には、駆動源であるモータ２８が設置されている。このモータ２８のシャフト２９は、熱源室１５の背面を構成する熱源室背面壁２６を貫通しており、そのシャフト２９の先端には循環ファン１７Ａが取り付けられている。このように、熱源であるシーズヒータ１６が設置された熱源室１５と、駆動源であるモータ２８が設置された駆動室２４は、熱源室背面壁２６により仕切られ、断熱されている。

【００３６】

また、加熱室１２と熱源室１５との間には仕切り板１８が設けられており、この仕切り板１８により加熱室１２と熱源室１５との間が空間的に仕切られている。

仕切り板１８において、循環ファン１７Ａの中心近傍に対向する位置（中央領域）には吸気孔１９が形成されており、筐体８に近い領域である、循環ファン１７Ａの外周領域の複数箇所には吹き出し孔２０が形成されている。

【００３７】

実施の形態１の加熱装置１において、図１に示すように、仕切り板１８及び熱源室背面壁２６は、平板形状ではなく、それぞれの外周部分である筐体８に近い領域がモータ２８を設けた駆動室２４側に入り込むよう凹形状に形成されている。言い換えると、熱源室背面壁２６は、モータ２８に対向する中央部分が加熱室側へ突出するように、その中央領域に凸部が形成されている。その凸部で形成された空間内にモータ２８の一部が入り込むよう構成されている。また、仕切り板１８においては、熱源室背面壁２６と同様に、その中央領域に凸部が形成されている。すなわち、仕切り板１８と熱源室背面壁２６は同様の断面形状を有しており、仕切り板１８と熱源室背面壁２６との間隔（奥行き方向の長さ）は、中央領域と外周領域のそれぞれにおいて略同じ距離となっている。

【００３８】

また、実施の形態１の加熱装置１においては、後述するように循環ファン１７Ａの羽根部２２Ａの幅（加熱装置１における奥行き方向の長さ）が小さく形成されている。このため、熱源室１５の奥行き方向の長さも短く構成されている。すなわち、仕切り板１８及び熱源室背面壁２６との奥行き方向の間隔が狭く構成されており、熱源室１５は、被加熱物１００を収納する加熱室１２に比べて非常に小さい空間となっている。

【００３９】

次に、実施の形態１の加熱装置１の構成における、シーズヒータ１６の設置位置について説明する。

図１に示されるように、シーズヒータ１６は、従来の設置位置よりも後方、すなわち、モータ２８側に寄ったオフセットされた位置に配置されている。言い換えると、枠状であるシーズヒータ１６における熱線（発熱部分の中心を結ぶ枠状の線）を含む平面（熱線面）が、循環ファン１７Ａの各羽根部２２Ａにおける力点の回転面（力点面）より後方となるよう配置されている。すなわち、図１に示すように、シーズヒータ１６の前記熱線面は、循環ファン１７Ａの前記力点面より背面側に距離Ｘだけオフセットした位置となっている。ここで、各羽根部２２Ａにおける力点とは、循環ファン１７Ａの回転時において、各羽根部２２Ａのブレード表面に加わる力の仮想点である。

【００４０】

図２は加熱室１２と熱源室１５とを仕切る仕切り板１８を示す正面図である。図２に示されるように、仕切り板１８の中央領域には、加熱室１２側から熱源室１５側へ空気を吸入するための複数の吸気孔１９が形成されている。また、仕切り板１８の外周領域には、熱源室１５側から加熱室１２側への熱風の吹き出しを行うための複数の吹き出し孔２０が形成されている。図２に示すように、複数の吹き出し孔２０が形成された吹き出し領域は、仕切り板１８の複数の部分に形成されており、当該加熱装置１の仕様に応じてその吹き出し領域の形成位置が設定されている。吸気孔１９及び吹き出し孔２０は、多数のパンチ

10

20

30

40

50

孔で形成されている。

【 0 0 4 1 】

図 3 は循環ファン 1 7 A の羽根部 2 2 A のブレード構成を示している。図 3 の (a) は循環ファン 1 7 A の正面図であり、図 3 の (b) は循環ファン 1 7 A の側面図である。

図 3 に示されるように、循環ファン 1 7 A は、モータ 2 8 のシャフト 2 9 の先端部分に取り付けられる平板な主板 3 3 A と、この主板 3 3 A に設けられた 8 枚の羽根部 2 2 A と、を有している。主板 3 3 A の中心点 (重心点) P にはモータ 2 8 のシャフト 2 9 の先端部分が固着されている。

【 0 0 4 2 】

各羽根部 2 2 A は、円板状の所定形状に切り出された主板 3 3 A に、所定の切り込みを入れて形成された 2 つの第 1 の翼片 2 1 a と第 2 の翼片 2 1 b で構成されている。第 1 の翼片 2 1 a と第 2 の翼片 2 1 b は、主板 3 3 A の平面に対して略垂直方向に折り曲げることで形成される。すなわち、循環ファン 1 7 A は、切り出された主板 3 3 A に対して 2 箇所の位置において折り曲げることにより、第 1 の翼片 2 1 a 及び第 2 の翼片 2 1 b が形成される。図 3 において、符号 E にて示す線に沿って折り曲げることにより第 1 の翼片 2 1 a が形成され、そして符号 F にて示す線に沿って折り曲げることにより第 2 の翼片 2 1 b が形成される。図 4 は、羽根部 2 2 A である第 1 の翼片 2 1 a 及び第 2 の翼片 2 1 b が形成される前の主板 3 3 A の状態を示す平面図であり、循環ファン 1 7 A を形成するために切り出された金属板を示している。図 4 において、破線部分が折り曲げ箇所 (E , F) である。

【 0 0 4 3 】

上記のように構成された循環ファン 1 7 A が回転することにより、羽根部 2 2 A により熱源室 1 5 内の空気が遠心方向に流される。このため、加熱室 1 2 内の空気は仕切り板 1 8 に形成された吸気孔 1 9 を通り、熱源室 1 5 内に吸い込まれる。熱源室 1 5 内においては、循環ファン 1 7 A の回転動作により遠心方向に流され移動した空気が、熱源室 1 5 の内壁に沿ってシーズヒータ 1 6 に向かって移動し加熱される。シーズヒータ 1 6 により加熱された熱風は、仕切り板 1 8 の外周領域に形成された吹き出し孔 2 0 を通り加熱室 1 2 内に送り込まれる。

【 0 0 4 4 】

このように加熱室 1 2 内に送り込まれた熱風は、加熱室 1 2 の内部を循環することにより、加熱室 1 2 内の雰囲気温度を均一に短時間で上昇させることができる。このように、実施の形態 1 の加熱装置 1 においては、特殊形状の循環ファン 1 7 A を用いて、その外周で背面側のオフセットされた位置に配設されたシーズヒータ 1 6 により所望温度の熱風が形成される。その熱風が加熱室 1 2 内部を循環することにより、良好なオープン調理が省電力性能の小型化された装置で実現することができる。

【 0 0 4 5 】

以下、実施の形態 1 の加熱装置 1 における羽根部 2 2 A の具体的な形状について説明する。なお、以下に説明する具体的な数値は、一例であり、本発明の加熱装置における羽根部の形状を特定するものではない。

【 0 0 4 6 】

図 3 に示す循環ファン 1 7 A において、第 2 の翼片 2 1 b の折り曲げ線 F における中心 P に最も近い点と中心 P とを結んだ直線と、第 2 の翼片 2 1 b の折り曲げ線 F とのなす角度が、翼入口角であり、この角度を入口角 I A とする。また、第 1 の翼片 2 1 a の折り曲げ線 E における中心から最も遠い点である、主板 3 3 A の外周との交点における接線と、第 1 の翼片 2 1 a の折り曲げ線 E とのなす角度が、翼出口角であり、この角度を出口角 O A とする。実施の形態 1 の加熱装置 1 においては、入口角 I A が 5 5 度であり、出口角が 4 5 度に設定されている。

【 0 0 4 7 】

また、循環ファン 1 7 A においては、8 個の羽根部 2 2 A が主板 3 3 A において中心 P に対して同じ角度間隔で形成されており、各羽根部 2 2 A が主板 3 3 A の中心 P に対して

10

20

30

40

50

対象に形成されている。したがって、主板 3 3 A における羽根部 2 2 A は中心 P に関して向かい合うように形成されている。ここで、向かい合う 2 つの羽根部 2 2 A , 2 2 A の第 1 の翼片 2 1 a , 2 1 a において、中心 P から最も遠い端部同士の距離、すなわち主板 3 3 A の外径を A とする。そして、向かい合う 2 つの羽根部 2 2 A , 2 2 A の第 2 の翼片 2 1 b において、中心 P に最も近い端部同士の距離（内径）を B とする。実施の形態 1 の加熱装置 1 における循環ファン 1 7 A において、外径（A）に対する内径（B）の比率である内外径比（ B/A ）を略 0.6 に設定している。この内外径比（ B/A ）としては、0.5 から 0.7 の間が好ましい。なお、上記の内外径比（ B/A ）は主板 3 3 A における直径である外径 A と内径 B との比で表したが、第 2 の翼片 2 1 b の折り曲げ線 F の中心 P に最も近い点から中心までの距離（ $B/2$ ）と、半径（ $A/2$ ）とを用いてもよい。

10

【0048】

第 1 の翼片 2 1 a の折り曲げ線 E の長さを C とし、第 2 の翼片 2 1 b の折り曲げ線 F の長さを D とすると、その比（ C/D ）、すなわち、第 1 の翼片 2 1 a と第 2 の翼片 2 1 b の長さの比（ C/D ）は、実施の形態 1 の加熱装置における循環ファン 1 7 A においては、 $1/2.8$ である。実験によれば、第 2 の翼片 2 1 b の折り曲げ線 F の長さ（D）は、第 1 の翼片 2 1 a の折り曲げ線 E の長さ（C）の 2.5 倍から 3.0 倍の範囲内であれば好ましい結果が得られた。

【0049】

なお、第 1 の翼片 2 1 a 及び第 2 の翼片 2 1 b の各幅 W（奥行き方向の長さ、図 3 の（b）参照）は、8 mm に設定されており、この幅 W は 6 mm から 15 mm の間の長さが好ましい長さであった。

20

【0050】

なお、主板 3 3 A に形成された第 1 の翼片 2 1 a と第 2 の翼片 2 1 b との間は、隙間無く接触しており、曲面にて連続するよう形成することが好ましく、例えば、R 25 となるよう形成する。この曲率半径の好ましい範囲としては、20 mm から 30 mm である。

【0051】

図 5 は、回転数を無次元化した圧力損失特性（無次元 P Q 特性）を示すグラフであり、縦軸が静圧力係数を示し、横軸が流量係数を示している。図 5 においては、本発明に係る実施の形態 1 の加熱装置における循環ファン 1 7 A を用いた場合の圧力損失特性（実線）と、後述する比較例としての循環ファンを用いた場合の圧力損失特性（破線）と、を比較したグラフである。すなわち、図 5 に示す圧力損失特性は、実施の形態 1 の循環ファン 1 7 A と比較例としての循環ファンを用いて、風量を変化させた場合の風量（横軸）と静圧（縦軸）との関係を示している。

30

【0052】

図 6 は比較例としての循環ファン 1 7 0 におけるブレード構成及び環状の電熱ヒータ 4 5 を示している。図 6 の（a）は循環ファン 1 7 0 の正面図であり、図 6 の（b）は循環ファン 1 7 0 の側面図である。

【0053】

図 6 に示されるように、比較例としての循環ファン 1 7 0 は、モータのシャフトの先端部分に取り付けられる平板な主板 3 3 0 に 8 枚の羽根部 2 1 0 が形成されている。この羽根部 2 1 0 は、主板 3 3 0 に対して直線状の 1 箇所の折り曲げ部における折り曲げ加工により形成されている。したがって、羽根部 2 1 0 は 1 枚の平板な翼片により構成されている。この翼片の幅 W（加熱装置における奥行き方向の長さ）は、約 20 mm である。また、循環ファン 1 7 0 の主板 3 3 0 の外形寸法は、実施の形態 1 における循環ファン 1 7 A の主板 3 3 A の外径寸法（A）と同じである。電熱ヒータ 4 5 は、循環ファン 1 7 0 の外周を取り囲むように配置されており、電熱ヒータ 4 5 の幅（奥行き方向の長さ）で規定される領域内に循環ファン 1 7 0 の羽根部 2 1 0 の幅が収まるように設定されている。

40

【0054】

上記のように構成された比較例としての循環ファン 1 7 0 は、前述の背景技術において説明した従来例の循環ファン 4 3 と同様に、実施の形態 1 における循環ファン 1 7 A の羽

50

根部 2 2 A より大きな羽根部 2 1 0 を有している。このように構成された比較例と、実施の形態 1 の加熱装置における循環ファン 1 7 A との圧力損失特性を比較すると、図 6 に示されるように、循環ファン 1 7 A は、比較例の循環ファン 1 7 0 より風量特性が大きく向上していることが理解できる。

【 0 0 5 5 】

実施の形態 1 の加熱装置における循環ファン 1 7 A においては、比較例の循環ファン 1 7 0 と比較して、羽根部 2 2 A の形状の幅 (W) を小さくして、すなわち、羽根部 2 2 A を薄くして、羽根部 2 2 A のブレード面を狭くしても、風量特性が向上している。したがって、実施の形態 1 の加熱装置においては、循環ファン 1 7 A を駆動するために駆動トルクの小さなモータを使用しても、循環ファンの良好な立ち上がり性能と省電力性能とを実現できるとともに、装置全体の小型化、特に奥行き寸法を短くすることができる。その結果、実施の形態 1 の加熱装置を、例えば、食器棚上に配置しても、加熱装置のドア等が食器棚から飛び出して、使用者にとって邪魔になることがなく、食器棚上に確実に配置できる外観寸法となる。

【 0 0 5 6 】

実施の形態 1 の加熱装置における循環ファン 1 7 A においては、複数の羽根部 2 2 A が一枚の金属板に対する単純な折り曲げ加工により形成される構成である。このため、実施の形態 1 における循環ファン 1 7 A は、特殊形状を有する構造であるにもかかわらず、製造コストを増加させる必要がなく、高機能の装置の低価格化を図ることが可能となる。

【 0 0 5 7 】

以上のように、実施の形態 1 の加熱装置においては、循環ファン 1 7 A における入口角 I A を 5 5 度に設定し、出口角 O A を 4 5 度に設定した例で説明したが、入口角 I A を 5 0 度に設定し、出口角 O A を 4 0 度に設定することにより、循環ファン 1 7 A の風量をより多くすることができる。また、入口角 I A を 6 0 度に設定し、出口角 O A を 5 0 度に設定すると、循環ファンの圧力を高くすることができ、圧力損失の大きな送風経路でも使用可能となる。このように、本発明の加熱装置においては、加熱装置の仕様などに応じて、循環ファンにおける入口角 I A と出口角 O A を所望の角度に設定し、高機能及び省エネルギー化を図ることができる。

【 0 0 5 8 】

また、実施の形態 1 の加熱装置においては、循環ファン 1 7 A の羽根部 2 2 A の枚数を 8 枚としたが、本発明の加熱装置においては、6 枚から 1 6 枚程度までの羽根部を有する循環ファンであっても、実施の形態 1 における羽根部 2 2 A と同様な構成とすることにより同様の効果を得ることができる。したがって、本発明は、実施の形態 1 の加熱装置として説明した羽根部の枚数に限定されるものではない。

【 0 0 5 9 】

(実施の形態 2)

以下、本発明に係る実施の形態 2 の加熱装置について説明する。図 7 は、本発明に係る実施の形態 2 の加熱装置に搭載される循環ファン 1 7 B のブレード構成を示す平面図である。図 8 は、循環ファン 1 7 B における羽根部 2 2 B が形成される前の主板 3 3 B の状態を示す平面図であり、循環ファン 1 7 B を形成するために切り出された金属板を示している。図 8 において、破線部分が折り曲げ箇所である。なお、実施の形態 2 の加熱装置において、前述の実施の形態 1 の加熱装置と同じ機能、構成を有するものについては同じ符号を付与し、その説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

図 7 に示されるように、実施の形態 2 の加熱装置において、前述の実施の形態 1 の加熱装置の構成と異なる点は、循環ファン 1 7 B の羽根部 2 2 B が一枚の翼片により第 1 の翼片 2 1 a 及び第 2 の翼片 2 1 b が形成されている点である。

【 0 0 6 1 】

すなわち、実施の形態 2 の加熱装置においては、略円板状の所定形状に切り出された金属板 (主板 3 3 B) に所定の切り込みを入れることにより、1 つの翼片材が形成される。

この翼片材を、主板 3 3 B に対して垂直な方向に 1 度目の折り曲げ加工を行い、次に、折り曲げられた翼片材の所定位置において、主板 3 3 B の平面に対して平行な方向に 2 度目の折り曲げ加工を行うことにより、羽根部 2 2 B の第 1 の翼片 2 1 a 及び第 2 の翼片 2 1 b が形成される。

【 0 0 6 2 】

図 8 において、折り曲げ線 G (破線) が 1 度目の折り曲げ加工位置を示しており、この折り曲げ線 G において主板 3 3 B に対して垂直方向に折り曲げられる。また、折り曲げ線 H (破線) が 2 度目の折り曲げ加工位置を示しており、折り曲げ線 G で曲げられた翼片に対してさらに折り曲げ線 H において折り曲げられる。この折り曲げ線 H の屈曲部分 R は、曲面で構成され、例えば、曲率半径が 2 5 m m (R 2 5) で形成される。

10

【 0 0 6 3 】

上記のように、実施の形態 2 の加熱装置においては、実施の形態 1 の加熱装置における循環ファン 1 7 A と同じ入口角 I A、出口角 O A、及び屈曲部分 R (曲率半径 : R 2 5) を有する循環ファン 1 7 B を実施の形態 1 における循環ファン 1 7 A と同様に 2 箇所の折り曲げ加工により形成することができる。

【 0 0 6 4 】

実施の形態 2 の加熱装置において、実施の形態 1 の加熱装置と比較した有利な点としては、羽根部 2 2 B が 1 つの翼片を折り曲げて形成されるため、実施の形態 2 における循環ファン 1 7 B は、実施の形態 1 における循環ファン 1 7 A より、入口角 I A と出口角 O A の交わる位置 (屈曲部分 R) において生じやすい流れの剥離現象を抑制することができる。

20

【 0 0 6 5 】

このため、実施の形態 2 の加熱装置によれば、実施の形態 1 の加熱装置の場合より、循環ファン 1 7 B の送風効率の向上、及び羽根部 2 2 B から発生する乱流騒音の低減を図ることができる。

【 0 0 6 6 】

なお、実施の形態 2 の加熱装置では、循環ファン 1 7 B の羽根部 2 2 B を 8 枚の翼片で構成した例で説明したが、羽根部 2 2 B の翼片としては 6 枚から 1 6 枚程度までであれば同様の効果を得ることができる。翼片の枚数が多いほど、1 枚の翼片から発生する乱流騒音電力が小さくなり、循環ファン全体の騒音を小さくすることができる。

30

【 0 0 6 7 】

また、実施の形態 2 の加熱装置における循環ファン 1 7 B においては、実施の形態 1 の加熱装置と同様に、第 1 の翼片 2 1 a と第 2 の翼片 2 1 b との屈曲部分 R の曲率半径を 2 5 m m とした例で説明したが、曲率半径を 2 0 m m から 3 0 m m 程度までの範囲内に設定しても同様の効果を奏するものであり、また、屈曲部分 R をインポリュート曲線等で結んだ場合でも同様の効果を得ることができる。

【 0 0 6 8 】

(実施の形態 3)

以下、本発明に係る実施の形態 3 の加熱装置について説明する。図 9 は、本発明に係る実施の形態 3 の加熱装置に搭載される循環ファン 1 7 C の構成を示す図である。図 9 において、(a) は実施の形態 3 の加熱装置における循環ファン 1 7 C の平面図であり、(b) は循環ファン 1 7 C の側面図である。なお、実施の形態 3 の加熱装置において、前述の実施の形態 1 及び実施の形態 2 の加熱装置と同じ機能、構成を有するものについては同じ符号を付与し、その説明を省略する。

40

【 0 0 6 9 】

図 9 に示されるように、実施の形態 3 の加熱装置において、前述の実施の形態 2 の構成と異なる点は、翼片を折り曲げて羽根部 2 2 C を形成したことにより、主板 3 3 C に生じた切欠き 3 4 を補完する補完板 3 5 を設けたことと、羽根部 2 2 C の翼片を主板 3 3 C とともに挟持する副板 (シュラウド) 3 6 を設けたことである。

【 0 0 7 0 】

50

実施の形態 3 の加熱装置における循環ファン 17C は、実施の形態 2 の加熱装置における循環ファン 17B に補完板 35 と、副板（シュラウド）36 を設けた構成である。補完板 35 は、循環ファン 17C における背面側に設けられており、熱源室 15 の熱源室背面壁に対向するように設けられている（図 1 参照）。補完板 35 は、主板 33C にある切欠き 34 を塞ぐように設けられており、循環ファン 17C の中央領域から吸入した空気を遠心方向へ効率高く移動させている。

【0071】

一方、副板（シュラウド）36 は、循環ファン 17C における正面側に設けられており、熱源室 15 の仕切り板 18 に対向するように設けられている（図 1 参照）。副板 36 は、羽根部 22C を覆うように設けられている。なお、副板 36 は、その中央領域が中空となった円環形状であり、中央領域から加熱室 12 内の空気を吸気する構成である。

10

【0072】

上記のように構成された実施の形態 3 の加熱装置における循環ファン 17C においては、補完板 35 を設けることにより、主板 33C の切欠き 34 から下流側（背面側）へ漏れる空気を防止し、副板（シュラウド）36 を設けることにより、羽根部 22C に吸入した空気を上流側（正面側）へ漏れることを防止することができる。このため、実施の形態 3 の加熱装置における循環ファン 17C は、送風効率が大幅に向上している。

【0073】

図 10 は、回転数を無次元化した圧力損失特性（無次元 PQ 特性）を示すグラフであり、縦軸が静圧係数を示し、横軸が流量係数を示している。図 10 においては、実施の形態 3 の加熱装置における循環ファン 17C を用いた場合の圧力損失特性（実線）と、前述の図 6 で説明した比較例の圧力損失特性（破線）と、を比較したグラフである。すなわち、図 10 に示す圧力損失特性は、実施の形態 3 の循環ファン 17C と比較例としての循環ファンを用いて、風量を変化させた場合の風量（横軸）と静圧（縦軸）との関係を示している。

20

【0074】

図 10 のグラフからも明らかなように、実施の形態 3 の加熱装置における循環ファン 17C は、比較例の循環ファンより風量特性が大幅に向上しており、特に圧力損失が大きい、流量が制限された状態における風量特性が向上している。

【0075】

30

以上のように、実施の形態 3 の加熱装置においては、薄型ファンと小型モータとを用いて、循環ファンの良好な立ち上がり性能と省電力性能とを実現することができるとともに、装置全体の小型化を図ることが可能となる。

【0076】

（実施の形態 4）

以下、本発明に係る実施の形態 4 の加熱装置について説明する。図 11 は、本発明に係る実施の形態 4 の加熱装置に搭載される循環ファン 17D の構成を示す平面図である。図 12 は、実施の形態 4 における循環ファン 17D の斜視図である。なお、実施の形態 4 の加熱装置において、前述の実施の形態 1 から実施の形態 3 と同じ機能、構成を有するものについては同じ符号を付与し、その説明を省略する。

40

【0077】

図 11 及び図 12 に示されているように、実施の形態 4 の加熱装置において、前述の実施の形態 2 の加熱装置の構成と異なる点は、循環ファン 17D における主板 33D の外径 a が、実施の形態 1 から実施の形態 3 における主板 33D の外径 A より小さい点である。このため、実施の形態 4 の加熱装置においては、循環ファン 17D における羽根部 22D の翼片の一部が主板 33D の外周から突出している。

【0078】

実施の形態 4 の加熱装置においては、所定形状に切り出された金属板（主板 33D）に所定の切り込みを入れることにより、翼片材が形成される。図 13 は、循環ファン 17D における羽根部 22D が形成される前の主板 33D の状態を示す平面図であり、循環ファ

50

ン 1 7 D を形成するために切り出された金属板を示している。図 1 3 において、破線部分 (G 、 H) が折り曲げ箇所を示す折り曲げ線である。

【 0 0 7 9 】

実施の形態 4 における循環ファン 1 7 D においては、実施の形態 2 における循環ファン 1 7 B と同様に、翼片材を、主板 3 3 D に対して垂直な方向に 1 度目の折り曲げ加工 (折り曲げ線 G) を行い、次に、折り曲げられた翼片材の所定位置において、主板 3 3 D の平面に対して平行な方向に 2 度目の折り曲げ加工 (折り曲げ線 H) を行うことにより、羽根部 2 2 D が形成される。折り曲げ線 H の屈曲部分 R は、曲面で構成され、例えば、R 2 5 で形成される。

【 0 0 8 0 】

実施の形態 4 の加熱装置においては、実施の形態 2 の加熱装置における循環ファン 1 7 B と同じ入口角 I A 、出口角 O A 、及び屈曲部分 R (曲率半径 : R 2 5) を有する循環ファン 1 7 D を、実施の形態 2 における循環ファン 1 7 B と同様に 2 箇所の折り曲げ加工により形成することができる。

【 0 0 8 1 】

実施の形態 4 の加熱装置においては、実施の形態 2 の加熱装置と同様に、循環ファン 1 7 D の羽根部 2 2 D における入口角 I A と出口角 O A の交わる位置 (屈曲部分 R) において生じやすい流れの剥離現象が抑制されている。

このため、実施の形態 4 の加熱装置においては、循環ファン 1 7 D の送風効率の向上、及び、羽根部 2 2 D から発生する乱流騒音が低減されている。

【 0 0 8 2 】

さらに、実施の形態 4 の加熱装置においては、以下に述べるように、前述の各実施の形態の加熱装置においては得られない特別な効果を奏する。

実施の形態 4 の加熱装置において、循環ファン 1 7 D を回転させることにより、循環ファン 1 7 D の中央領域から吸入された空気が羽根部 2 2 D により遠心方向に流され、羽根部 2 2 D から外周方向に放出されるが、実施の形態 1 から実施の形態 3 において用いられている循環ファン 1 7 A , 1 7 B , 1 7 C に比べて、羽根部 2 2 D から熱源室 1 5 の後方 (背面側) に向かって送出される風量が増大している。

【 0 0 8 3 】

すなわち、実施の形態 4 の加熱装置における循環ファン 1 7 D の羽根部 2 2 D の翼片が主板 3 3 D より外周側へ突出しているため、羽根部 2 2 D から熱源室 1 5 の後方に向かって空気が送出される構造である。

【 0 0 8 4 】

実施の形態 4 の加熱装置において、熱源であるシーズヒータ 1 6 は、実施の形態 1 の加熱装置と同様に、循環ファン 1 7 D の羽根部 2 2 D の外側で、且つ背面側にオフセットした位置に設けられている。このように、実施の形態 4 の加熱装置においては、熱源室 1 5 内部でシーズヒータ 1 6 が循環ファン 1 7 D より背面側に寄った位置に設置されているため、循環ファン 1 7 D から放出された空気は熱源であるシーズヒータ 1 6 の方向に確実に流れて加熱される構成である。この結果、実施の形態 4 の加熱装置の構成においては、循環ファン 1 7 D から高い送風効率で熱源に送られるとともに、熱源であるシーズヒータ 1 6 において効率高く空気が加熱されるため、熱源の効率の高い利用が図られており、省エネルギー化において優れた効果を奏する。

【 0 0 8 5 】

なお、実施の形態 4 における循環ファン 1 7 D においては、前述の実施の形態 3 における循環ファン 1 7 C に設けた補完板と副板とを設けない構成で説明したが、循環ファン 1 7 D にも補完板と副板とを設けてもよい。循環ファン 1 7 D に補完板を設ける場合には主板 3 3 D の外径 a と同じ外形寸法とすることが好ましい。補完板は、循環ファン 1 7 D における背面側に設けて、熱源室 1 5 の熱源室背面壁に対向するよう設けられる。補完板は、主板 3 3 D にある切欠きを塞ぐように設けられる。このように補完板を設けることにより、主板 3 3 D の切欠きから下流側 (背面側) へ漏れる空気を防止することができる。

【 0 0 8 6 】

また、循環ファン 1 7 D に副板を設ける場合においては、主板 3 3 D の外径 a より大きな羽根部 2 2 D を覆う外形寸法とすることが好ましい。なお、副板は、羽根部 2 2 D の一部（中心側部分）を覆うように設けてもよい。なお、副板は、その中央領域が中空となった円環形状であり、中央領域から加熱室 1 2 内の空気を吸気する構成である。このように副板を設けることにより、羽根部 2 2 D に吸入した空気を上流側（正面側）へ漏れることを防止することができる。このように構成した加熱装置においては、実施の形態 3 の場合と同様に、循環ファン 1 7 D の送風効率のさらなる向上を図ることができる。

【 0 0 8 7 】

以上のように、本発明の加熱装置によれば、小さな駆動トルクのモータを用いて、即応性が高い高効率の循環ファンを実現することが可能となる。このため、薄型ファンと小型モータとの利用が可能となり、装置全体の奥行き方向の寸法を小さくすることができる。すなわち、本発明によれば、良好な調理性能を備え、食器棚から加熱装置のドア等が突き出ることのない、コンパクトな加熱装置を提供することが可能となる。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 8 】

本発明においては、高効率で薄型循環ファンを加熱装置に用いているため、コンベクション機能を有する家庭用及び業務用のオープンに用いることができ、解凍装置や乾燥装置などの工業分野における加熱装置、さらには、陶芸、焼結、生体化学反応等のための加熱装置にも適用可能である。

20

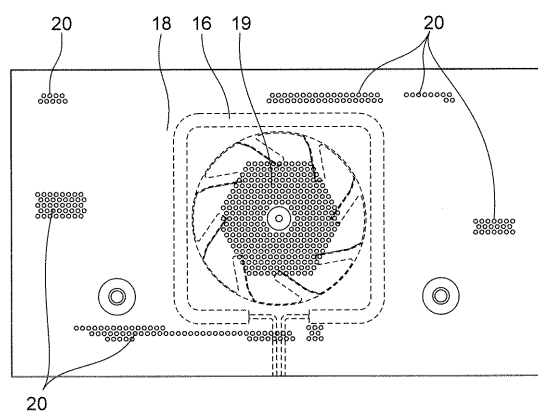
【符号の説明】

【 0 0 8 9 】

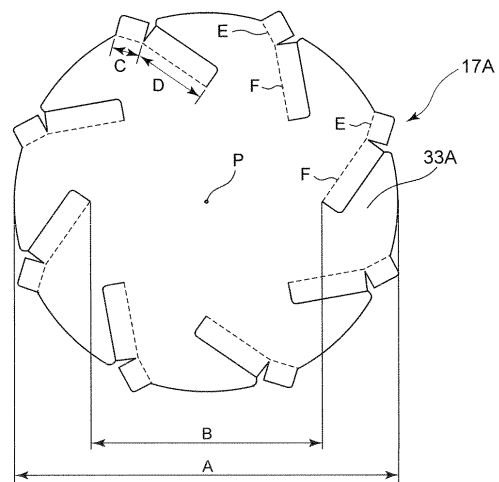
- 1 加熱装置
- 8 筐体
- 1 0 マグネトロン
- 1 1 アンテナ
- 1 2 加熱室
- 1 5 熱源室
- 1 6 シーズヒータ
- 1 7 A、1 7 B、1 7 C、1 7 D 循環ファン
- 1 8 仕切り板
- 1 9 吸気孔
- 2 0 吹き出し孔
- 2 1 a、2 1 b 翼片
- 2 2 A、2 2 B、2 2 C、2 2 D 羽根部
- 3 3 A、3 3 B、3 3 C、3 3 D 主板
- 3 4 切欠き
- 3 5 補完板
- 3 6 副板

30

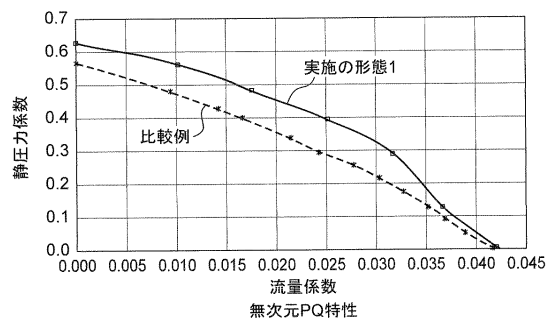
【圖 2】



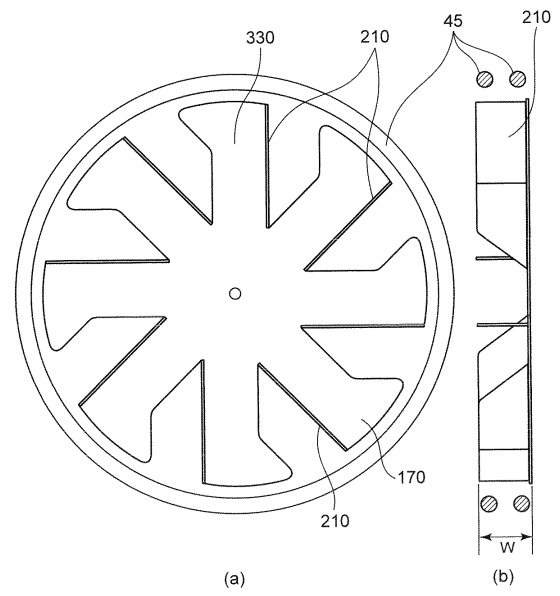
【 図 4 】



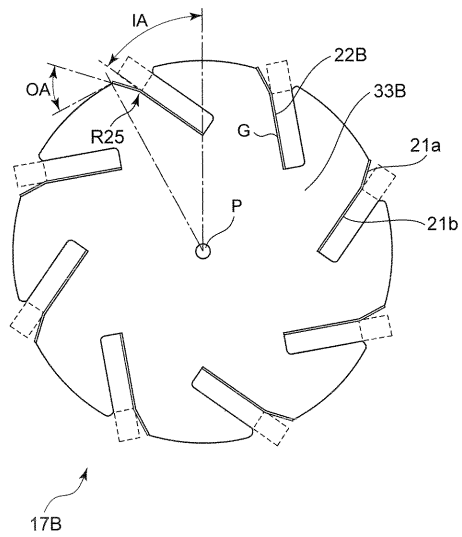
【図 5】



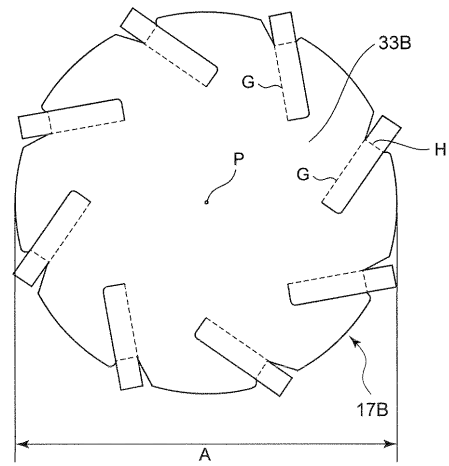
【図 6】



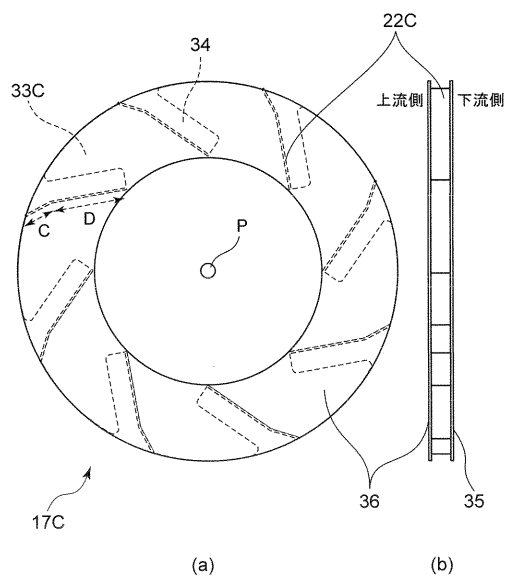
【図 7】



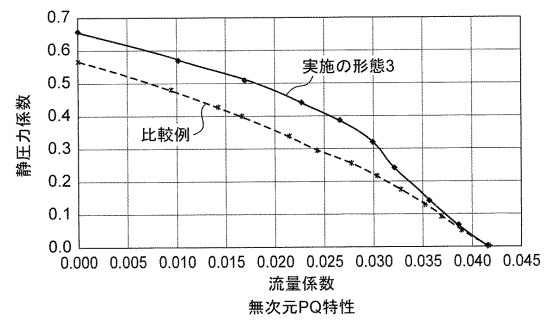
【図 8】



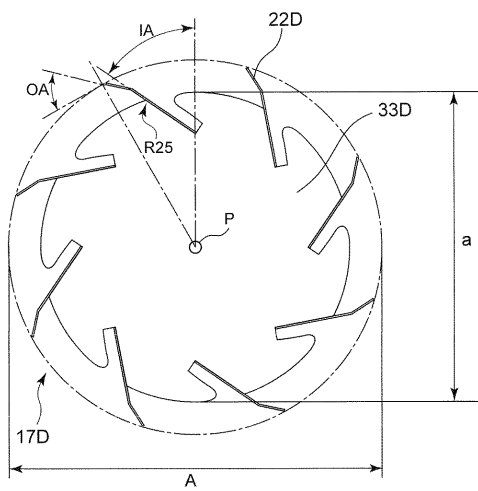
【図 9】



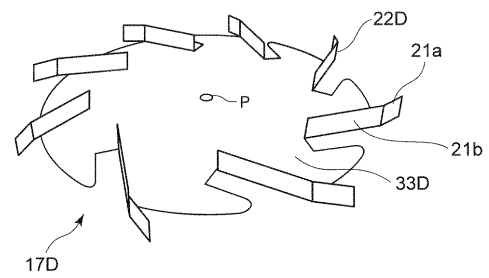
【図 10】



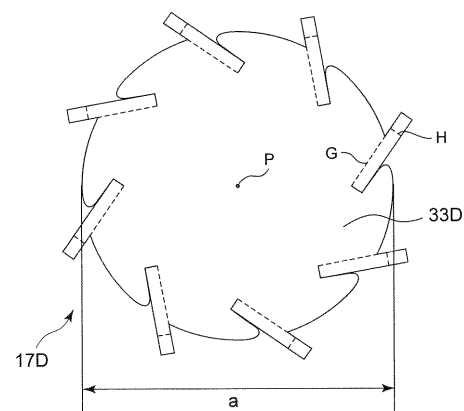
【図 11】



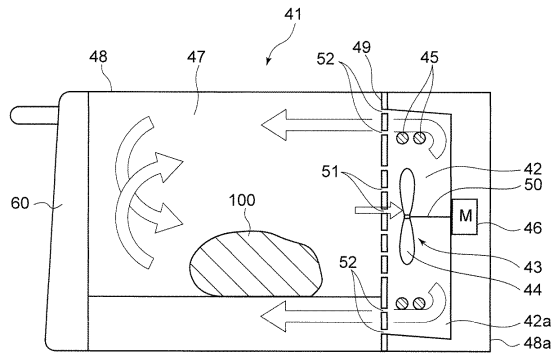
【図 12】



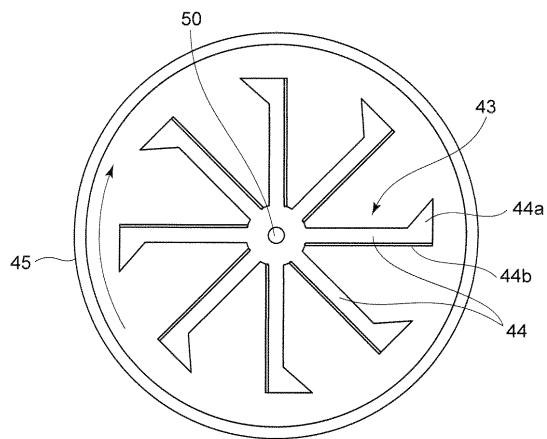
【図 13】



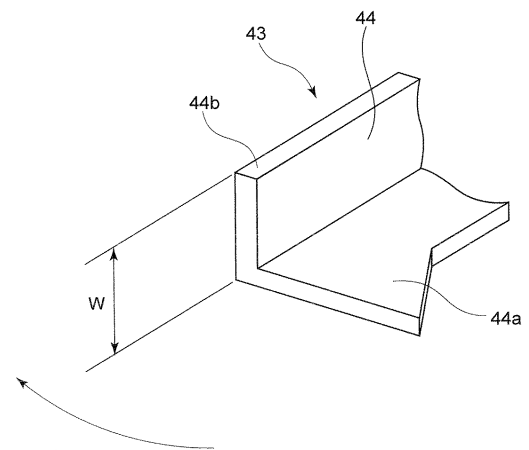
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

審査官 木村 麻乃

- (56)参考文献 特開昭58-221335(JP,A)
特開2005-114226(JP,A)
特開2007-003042(JP,A)
特開2001-050538(JP,A)
特開2008-051433(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24C 1/00