(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3646047号
(P3646047)
(45)発行日　平成17年5月11日(2005.5.11)　(24)登録日　平成17年2月10日(2005.2.10)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A47J 27/00　A47J 27/00　109G

請求項の数 2　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2000-194616(P2000-194616)
(22)出願日　平成12年6月28日(2000.6.28)
(65)公開番号　特開2002-10911(P2002-10911A)
(43)公開日　平成14年1月15日(2002.1.15)
審査請求日　平成15年2月24日(2003.2.24)

(73)特許権者　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(74)代理人　100071135
弁理士　佐藤　強
(72)発明者　岩井　隆賀
愛知県瀬戸市穴田町９９１番地　株式会社東芝　愛知工場内
(72)発明者　田中　照也
愛知県瀬戸市穴田町９９１番地　株式会社東芝　愛知工場内
(72)発明者　坪井　心
愛知県瀬戸市穴田町９９１番地　株式会社東芝　愛知工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】炊飯器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

鍋内の米及び水からなる被炊飯物を加熱する加熱手段と、前記鍋の温度及びその鍋を密閉する内蓋の温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段で検出された鍋の温度及び内蓋の温度に基づいて前記加熱手段の加熱量を制御する制御手段とを具備し、前記制御手段により、ひたし行程と、加熱行程、沸騰行程及び炊き上げ行程からなる炊飯行程と、及び、むらし行程とを実行する炊飯器において、

前記制御手段は、

前記鍋の温度及び内蓋の温度が所定温度に達し、且つ、内蓋の温度変化率が所定変化率になった時点で、鍋内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態になったと判定し、

米に対して標準推量の水が加えられた被炊飯物全体が均一に沸騰状態になる時点から、鍋の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までの期間を基準判定時間として設定し、

前記沸騰行程における鍋内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となる時点から鍋の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までの期間を判定時間として検出し、この検出された判定時間と炊飯量に応じて設定された基準判定時間とを比較して、この比較結果である水量の多少に応じて前記加熱手段による前記炊き上げ行程及び前記むらし行程の一方若しくは双方の総加熱量を増加抑制制御することを特徴とする炊飯器。

【請求項２】

鍋内の米及び水からなる被炊飯物を加熱する加熱手段と、前記鍋の温度及びその鍋を密

閉する内蓋の温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段で検出された鍋の温度度及び内蓋の温度に基づいて前記加熱手段の加熱量を制御する制御手段とを具備し、前記制御手段により、ひたし行程と、加熱行程、沸騰行程及び炊き上げ行程からなる炊飯行程と、及び、むらし行程とを実行する炊飯器において、

前記制御手段は、

前記鍋の温度及び内蓋の温度が所定温度に達し、且つ、内蓋の温度変化率が所定変化率になった時点で、鍋内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態になったと判定し、

米に対して標準推量の水が加えられた被炊飯物全体が均一に沸騰状態になる時点から、鍋の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までの期間を基準判定時間として設定し、

前記沸騰行程における鍋内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となる時点から前記炊き上げ行程における鍋の温度が設定温度に達する時点までの期間を判定時間として検出し、この検出された判定時間と炊飯量に応じて設定された基準判定時間とを比較して、この比較結果である水量の多少に応じて前記加熱手段による前記炊き上げ行程及び前記むらし行程の一方若しくは双方の総加熱量を増加抑制制御することを特徴とする炊飯器。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、制御手段で加熱量を制御することにより被炊飯物を炊飯する炊飯器に関する。

【０００２】

【発明が解決しようとする課題】

ご飯のおいしさを測る指標の一つとして、ご飯の食感（硬さ）がある。この食感は、炊きあがり時のご飯の含水率が目安とされており、含水率が５８～５９％程度のときが標準（おいしい）とされ、５７％程度になると堅く感じられ、６０％程度になると軟らかく感じられることが分かっている。従来より一般的に使用される炊飯器において、この含水率は、鍋内に加える被炊飯物としての米と水の量の割合で決定される。

【０００３】

ところで、一般的な炊飯器において、鍋内に加える米及び水の量の調節の方法は、まず、鍋内に所定量の米を入れ、鍋の内壁に米量に応じて記された水位線に合わせて水を入れるようにして行われる。そして、該炊飯器では、鍋内に米に対して適正量（標準水量）の水が加えられていることを前提として、所定のひたし行程、炊飯行程及びむらし行程が実行され、おいしいご飯が炊き上がるようになっている。

【０００４】

ところが、上記のようにして鍋内に米及び水を入れる方法では、米量に対する水量の割合は略標準水量にすることができるようにはなっているものの、若干の水量の差が生じることがある。例えば、水位線には幅があり、この水位線の上限に合わせた場合と下限に合わせた場合とでは、水量に若干の差が生じてしまう。５合炊きの炊飯器の中には、水位線の上限或いは下限に合わせて水を加えた場合に、１リットルの水量に対して、約７０ミリリットルの水量の差が生じてしまうものもある。そして、この若干の水量差が、炊きあがり時のご飯の含水率の差となって現れ、食感に大きな違いを生じてしまうという問題があった。そのため、食感が常に安定したご飯を得ることは困難であった。

【０００５】

本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、従ってその目的は、鍋内に米及び水を加える際に、米量に対する水量の割合が変動しても、常においしいご飯を炊き上げることができる炊飯器を提案するにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

【０００８】

請求項１の炊飯器は、鍋内の米及び水からなる被炊飯物を加熱する加熱手段と、前記鍋の温度及びその鍋を密閉する内蓋の温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段で

検出された鍋の温度及び内蓋の温度に基づいて前記加熱手段の加熱量を制御する制御手段とを具備し、前記制御手段により、ひたし行程と、加熱行程、沸騰行程及び炊き上げ行程からなる炊飯行程と、及び、むらし行程とを実行する炊飯器において、前記制御手段は、前記鍋の温度及び内蓋の温度が所定温度に達し、且つ、内蓋の温度変化率が所定変化率になった時点で、鍋内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態になったと判定し、米に対して標準推量の水が加えられた被炊飯物全体が均一に沸騰状態になる時点から、鍋の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までの期間を基準判定時間として設定し、前記沸騰行程における鍋内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となる時点から鍋の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までの期間を判定時間として検出し、この検出された判定時間と炊飯量に応じて設定された基準判定時間とを比較して、この比較結果である水量の多少に応じて前記加熱手段による前記炊き上げ行程及び前記むらし行程の一方若しくは双方の総加熱量を増加抑制制御することを特徴とする。

このような構成によれば、鍋内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となる時点から、鍋の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までの時間が被炊飯物の米量と水量との割合に応じて顕著に変化することを利用して、被炊飯物の米量と水量の割合を正確に推定することができる。そして、この推定された米量と水量との割合に基づいて、例えば、水量の割合が多い場合には加熱量を増加させて被炊飯物の余分な水分を飛ばしたり、水量の割合が少ない場合には加熱量を抑制させて被炊飯物の余計な水分を飛ばさないようにして、加熱手段を制御することにより、炊き上がり時のご飯の含水率を調節することができる。従って、鍋内に米及び水を加える際に、米量に対する水量の割合が変動しても、常においしいご飯を炊くことができる。

【００１１】

請求項２の炊飯器は、鍋内の米及び水からなる被炊飯物を加熱する加熱手段と、前記鍋の温度及びその鍋を密閉する内蓋の温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段で検出された鍋の温度及び内蓋の温度に基づいて前記加熱手段の加熱量を制御する制御手段とを具備し、前記制御手段により、ひたし行程と、加熱行程、沸騰行程及び炊き上げ行程からなる炊飯行程と、及び、むらし行程とを実行する炊飯器において、前記制御手段は、前記鍋の温度及び内蓋の温度が所定温度に達し、且つ、内蓋の温度変化率が所定変化率になった時点で、鍋内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態になったと判定し、米に対して標準推量の水が加えられた被炊飯物全体が均一に沸騰状態になる時点から、鍋の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までの期間を基準判定時間として設定し、前記沸騰行程における鍋内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となる時点から、前記炊き上げ行程における鍋の温度が設定温度に達する時点までの期間を判定時間として検出し、この検出された判定時間と炊飯量に応じて設定された基準判定時間とを比較して、この比較結果である水量の多少に応じて前記加熱手段による前記炊き上げ行程及び前記むらし行程の一方若しくは双方の総加熱量を増加抑制制御することを特徴とする。

このような構成によれば、設定温度をドライアップ開始時点よりも十分大きな値に設定することにより、温度変化が急峻なところで設定温度を検出することができるので、判定時間の検出精度をより一層上げることができる。

【００１５】

【発明の実施の形態】

［一実施の形態］

以下、本発明の一実施例について、図面を参照して説明する。

まず図２は、炊飯器たる誘導加熱式の電気炊飯器１の縦断面図を示すものである。蒲鉾状の筒型に形成された耐熱プラスチック製の本体２の外枠２ａの内部には、上面に鍋型に窪んだ開口部３を有する同材質の内枠２ｂが形成されている。この内枠２ｂには、内枠２ｂの開口部に沿うようにして形成された鋼板製の鍋４が収容されている。この鍋４は、米及び水からなる被炊飯物を入れるためのものであり、この鍋４の内壁には、図示はしないが、米量に応じて適正量（以下、標準水量と称す）の水を入れるための水位線が記されている。また、本体２の内枠２ｂ底面の中央部には、鍋４の底面の外側の温度を検出するため

の温度検出手段たる鍋底センサ５が埋設されている。そして、本体２の内枠２ｂ底面から底面近傍の側壁面にかけてには、鍋４を加熱するための加熱手段たる複数の加熱コイル６が埋設されている。

【００１６】

本体２の外枠２ａの平面状の側壁部の上面には、外蓋７を装着するための取付部材８が形成されている。外蓋７は、耐熱プラスチック製であり、本体２の上面を塞ぐような蒲鉾状に形成されている。この外蓋７の平面状の側壁部側の底面にも、取付部材９が形成されており、本体２及び外蓋７双方の取付部材８及び９がシャフト１０で接続されることにより、外蓋７が本体２に対して開閉可能に取り付けられている。この本体２と外蓋７とは、本体２側に設けられた図示しないフックボタンと、外蓋７側に設けられた図示しないクランプ部とでラッチ機構が形成されており、フックボタンを押すことにより、外蓋７の開閉を行うようになっている。

【００１７】

円形状に形成された内蓋１１の中央部には、パッキン１２が装着されており、パッキン１２の中央部には、円形状の小さな開口部（図示せず）が形成されている。そして、外蓋７の底面中央部に装着された先端部に凸部を有する円筒型の調圧用部材１３が、このパッキン１２の開口部に挿入されるようにして、内蓋１１が外蓋７に取り付けられている。この内蓋１１は、外蓋７を閉じたときに、鍋４を密閉し、鍋４内部の温度を外部と断熱するためのものである。また、調圧部材１３は、炊飯行程中等に、鍋４内部の空気が膨張して圧力が所定値以上になると、鍋４内部の蒸気を外部に放出するようになっており、放出された蒸気は、外蓋７と内蓋１１の間を通って、外蓋７に設けられた調圧口１４から外部に放出される。また、外蓋７の底面の中央部近傍には、内蓋１１の上面側の温度を検出するための温度検出手段たる蓋センサ１５が埋設されている。

【００１８】

本体２内部には、図１に示すように、制御手段１６が内蔵されている。この制御手段１６は、マイクロコンピューター（以下、単にマイコンと称す）を主体とした回路から構成されており、このマイコンに書き込まれたソフトウェアに基づいて、炊飯の全行程の制御が行われる。また、制御手段１６は、加熱コイル６、鍋底センサ５及び蓋センサ１５等と接続されている。尚、図２に示すように、外蓋７の上面には、図示しない操作用の表示パネルや複数のスイッチが装着されており、これら表示パネル、スイッチ及び蓋センサ１５に接続された図示しない信号線は、外蓋７と本体２との双方の取付部材８及び９部分から本体２内部に引き込まれ、制御手段１６に接続されている。

【００１９】

制御手段１６の主な機能は、図１に示すように、加熱調節部１７、炊飯量推定部１８、及び水量比率判定部１９とからなる機能ブロックで構成されている。以下、夫々の機能ブロックの機能について説明する。

（加熱調節部１７）

加熱コイル６に印加する電力量（以下、総加熱量と称す）の制御を行う。詳しくは、総電力量として、電力の大きさ（以下、加熱量と称す）及びこの電力を印加するオンオフタイミング（以下、加熱タイミングと称す）の制御を行う。

（炊飯量推定部１８）

詳細は後述するが、ひたし行程及び加熱行程において、鍋底センサ５で検出される温度の変化量に基づいて、米量及び水量の総量である炊飯量の推定を行う。

【００２０】

（水量比率判定部１９）

詳細は後述するが、沸騰行程において設定される期間としての鍋４内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となる時点から鍋４の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までの期間を判定時間として設定し、この判定時間を検出する。また、炊飯量推定部１８で推定された炊飯量に基づいて、被炊飯物が米に対して標準水量の水が加えられたものであると仮定して、鍋４内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となる時点から、鍋４の温度が急激に

上昇するドライアップ開始の時点までの期間を基準判定時間として設定する。そして、これら判定時間と基準判定時間とを比較することにより、被炊飯物の米量に対する水量の割合（以下、水量比率と称す）の判定を行う。

【００２１】

＜作用説明＞

次に、この電気炊飯器１の作用について、図３乃至図６をも参照して説明する。

この電気炊飯器１は、鍋４に所定量の米を入れ、鍋４内壁に記された水位線に合わせて米量に応じた水量の水を入れ、炊飯開始のスイッチを押すことにより、炊飯の全行程が自動的に行われるようになっている。炊飯の全行程は、ひたし行程と、加熱行程、沸騰行程及び炊き上げ行程からなる炊飯行程と、むらし行程とで構成されている。以下、図３を参照しながら、各行程における作用の詳細について説明する。尚、図３は、米に対して標準水量の水が加えられた被炊飯物の炊飯の全行程における加熱量及び加熱タイミングを合わせた総加熱量のタイムチャートと、このときに鍋底センサ５及び蓋センサ１５で検出される温度変化との関係を示すものである。また、参考として、鍋４の内部の温度変化の様子も示してある。

【００２２】

（ひたし行程）

ひたし行程は、米及び水からなる被炊飯物を弱めに加熱して米に水分を吸収させる行程である。

Ａ－Ｂ間では、制御手段１６において、炊飯の全行程を行うための初期設定が行われ、Ｂ点において、鍋底センサ５により鍋底４ａの温度の検出が行われる。そして、この検出された温度に基づいて、被炊飯物の初期水温が推定され、この推定された初期水温が所定の温度範囲に入っているかの判定が行われる。そして、所定の温度範囲に入っていると判定された場合には、鍋４内部には被炊飯物が入っており、高温ひたし（鍋４内に高温の湯を加えることにより鍋底４ａの温度が所定温度例えば７５℃を超えている）ではないとの判定が為され、次の行程に移行する。所定の温度範囲に入っていないと判定された場合には、表示部にてアラームが表示され、炊飯は中止される。

【００２３】

Ｂ－Ｃ間では、加熱調節部１７において、加熱量及び加熱タイミングが、所定の加熱量（例えば６００Ｗ）及び所定の加熱タイミング（例えばオンを５秒としオフを１０秒とする加熱間隔）に設定されており、これらの加熱量及び加熱タイミングで鍋４への加熱が断続的に行われる。このＢ－Ｃ間の時間は、所定時間（例えば１０分間）に設定されている。このＢ－Ｃ間では、鍋底センサ５により鍋底４ａの温度の検出が行われており、加熱調節部１７では、この検出された鍋底４ａの温度が、常に所定温度（例えば７５℃）以下に維持されるような加熱制御が行われる。具体的には、この加熱制御は、鍋底４ａの温度が７５℃を超えた場合には、鍋４への加熱を中止し、鍋底４ａの温度が所定温度（例えば６５℃）以下になるまで鍋４を放熱し、鍋底４ａの温度が６５℃以下になった時点で鍋４への加熱を再開するようにして行われる。このようにして１０分が経過すると、次の行程に移行する。

【００２４】

Ｃ－Ｄ間では、加熱調節部１７により鍋４への加熱が所定時間（例えば３分間）だけ中止され、それと共に、鍋４は放熱を開始する。このときの鍋４は、鍋４内部の炊飯量に応じた熱容量を有するものであるので、鍋底４ａの温度は、炊飯量に応じて変化するものとなる。そして、この鍋底４ａの温度変化は、鍋底センサ５により検出が行われ、３分が経過した時点で、炊飯量推定部１８において、検出された鍋底４ａの温度変化に基づいて、炊飯量の推定が行われる。そして、次の行程に移行する。

【００２５】

Ｄ－Ｅ間では、加熱調節部１７において、推定された炊飯量に応じた加熱量の設定が行われ、前記Ｂ－Ｃ間と同様にして、鍋底４ａの温度が、常に所定温度（例えば７５℃）以下に維持されるように鍋４への加熱制御が行われる。そして、次の行程に移行する。

Ｅ－Ｆ間では、加熱調節部１７において、鍋４への加熱が中止され、ひたし行程の全行程（Ａ－Ｆ間）の通算時間が所定時間（例えば２０分間）になるような時間調節が行われる。これにより、ひたし行程は完了したと判定され、炊飯行程に移行する。

【００２６】

（炊飯行程）

炊飯行程は、被炊飯物を加熱沸騰させて熱と水分の作用により米内のデンプンを糊化させる行程であり、加熱行程、沸騰行程及び炊き上げ行程で構成されている。

（加熱行程）

Ｆ－Ｇ間では、加熱調節部１７において、加熱量が所定の加熱量（例えば１．１ｋＷ）に設定されており、この加熱量で鍋４への加熱が連続的に行われる。このＦ－Ｇ間は、所定時間（例えば１分間）に設定されている。これにより被炊飯物が急速に加熱され、鍋４の温度は上昇する。そして、次の行程に移行する。

【００２７】

Ｇ－Ｈ間では、加熱調節部１７において、前記Ｃ－Ｄ間で推定された炊飯量に基づいて加熱量が再設定される。図３に例示された被炊飯物は、米に対して標準水量の水が加えられたものであり、所定加熱量として、例えば１ｋＷが設定されており、この設定された加熱量で鍋４への加熱が連続的に行われる。これにより更に鍋４の温度は上昇する。

【００２８】

また、このＧ－Ｈ間では、鍋底センサ５及び蓋センサ１５により鍋底４ａ及び内蓋１１の温度の検出が行われており、加熱調節部１７では、鍋底センサ５で検出された温度が所定温度（例えば８５℃）に達し、蓋センサ１５で検出された温度が所定温度（例えば８０℃）に達した時点で、鍋４内部の被炊飯物の一部が沸騰を開始したと判定される。そして、炊飯量推定部１８において、鍋底センサ５により検出された鍋底４ａの温度変化、及び前記Ｃ－Ｄ間にて推定された炊飯量に基づいて、炊飯量の推定が再び行われ、より精度の高い炊飯量が推定される。そして、水量比率判定部１９では、この推定された炊飯量が、米に対して標準水量の水が加えられたものであるとの仮定に基づいて、後述する沸騰継続動作に要する時間が推定され、この時間が基準判定時間として設定される。

【００２９】

（沸騰行程）

沸騰行程は、鍋４内部の被炊飯物が沸騰を開始した時点から、鍋４の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までの行程である。ここで、沸騰行程を２つに分けて、鍋４内部の被炊飯物が沸騰を開始した時点から鍋４内部の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となる時点までを初期沸騰動作と呼び、鍋４内部の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となる時点から鍋４の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までを沸騰継続動作と呼ぶこととする。

【００３０】

（初期沸騰動作）

Ｈ－Ｉ間では、加熱調節部１７において、加熱量が、加熱行程（Ｇ－Ｈ間）で設定された加熱量よりも若干小さな値（例えば６００Ｗ）に設定され、この加熱量で鍋４への加熱が連続的に行われる。このとき、鍋４内部の被炊飯物は、部分的な沸騰が徐々に広がり、やがて被炊飯物全体が均一に沸騰する状態まで変化する。そして、このＨ－Ｉ間では、鍋底センサ５及び蓋センサ１５により鍋底４ａ及び内蓋１１の温度の検出が行われており、水量比率判定部１９では、鍋底センサ５で検出された温度が所定温度（例えば８５℃）に達し、蓋センサ１５で検出された温度が所定温度（例えば８４℃）に達し、且つ、内蓋１１の温度変化率が所定温度変化率（例えば１分当たり２℃以下）になった時点で、鍋４内部の被炊飯物全体が均一に沸騰状態になったと判定し、次の行程に移行する。

【００３１】

（沸騰継続動作）

Ｉ－Ｊ間では、加熱調節部１７において、加熱量及び加熱タイミングが所定の加熱量（例えば８００Ｗ）、及び所定の加熱タイミング（例えばオンを１５秒としオフを１５秒とす

る加熱間隔）に設定されており、これらの加熱量及び加熱タイミングで鍋４への加熱が断続的に行われる。この期間の鍋４内部では、被炊飯物の沸騰状態が継続することにより、水分の米への吸収と蒸発が進行し、鍋４内部の水分が減少していく状態となる。そして、鍋４内部の水分の米への吸収と蒸発が十分進行した時点で、鍋４の温度が急激に上昇を開始する状態、所謂ドライアップが開始される。このＩ－Ｊ間では、鍋底センサ５により鍋底４ａの温度の検出が行われており、水量比率判定部１９では、鍋底センサ５で検出された温度が所定温度（例えば１０３℃）に達した時点で、ドライアップが開始したと判定される。

【００３２】

そして、水量比率判定部１９では、鍋４内部の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となった時点から、鍋４の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までの時間が判定時間として設定され、この判定時間の検出が行われる。この判定時間は、水量比率に応じて顕著に変化することが発明者により実験的に見出されており、例えば、被炊飯物に標準水量の水が加えられた場合の水量比率を基準水量比率と定義すると、判定された水量比率が基準水量比率よりも大きい場合には、判定時間は基準判定時間よりも長くなり、同様にして、判定された水量比率が基準水量比率よりも小さい場合には、判定時間は基準判定時間よりも短くなることが分かっている。

【００３３】

そこで、Ｊ点では、水量比率判定部１９において、判定時間と基準判定時間とを比較することにより、被炊飯物の水量比率の推定が行われる。そして、加熱調節部１７において、この推定された水量比率に基づいて、炊き上がり時のご飯の含水率が常に一定になるように、後述する炊き上げ行程（Ｊ－Ｋ間）及びむらし行程（Ｌ－Ｍ間）での鍋４への加熱量及び加熱タイミングを合わせた総加熱量の設定が行われる。この設定の際の前記両行程の加熱比率は、推定された水量比率の大きさに応じて調節されるようになっており、例えば、水量比率が非常に大きい場合には、前記両行程の加熱量を大きくしたり、水量比率が非常に小さい場合には、前記両行程で加熱を行わないようにした設定が行われる。

【００３４】

また、炊き上げ行程（Ｊ－Ｋ間）は、鍋底４ａの温度が所定温度になった時点で完了するようになっており、この所定温度は、推定された水量比率に応じて設定される。むらし行程（Ｌ－Ｍ間）は、所定時間を経過した時点で完了するようになっており、この所定時間も、推定された水量比率に応じて設定される。

【００３５】

（炊き上げ行程）

炊き上げ行程は、鍋４の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点から、鍋の温度が設定温度に達する時点までの行程である。Ｊ－Ｋ間では、加熱調節部１７において、Ｊ点で設定された総加熱量に基づいて、被炊飯物の余分な水分を蒸発させるための鍋４への加熱制御が行われる。また、鍋底センサ５により鍋底４ａの温度の検出が行われ、この検出された温度が所定温度に達した時点で、炊き上げ行程が完了したと判定される。そして、次の行程へ移行する。

【００３６】

図３に例示された被炊飯物は、米に対して標準水量の水が加えられたものであり、加熱量及び加熱タイミングは、所定の加熱量（例えば９００Ｗ）、及び所定の加熱タイミング（例えばオンを１５秒としオフを５秒とする加熱間隔）として設定されている。そして、これらの加熱量及び加熱タイミングで鍋４への加熱が断続的に行われる。また、炊き上げ行程を完了する温度は、設定温度として所定温度（例えば１１３℃）が設定されており、鍋底４ａの温度が１１３℃に達した時点で炊き上げ行程を完了し、次の行程に移行する。

【００３７】

（むらし行程）

Ｋ－Ｌ間では、鍋底センサ５により鍋底４ａの温度の検出が行われ、加熱調節部１７において、検出された鍋底４ａの温度に基づいて、鍋底４ａの温度が所定の温度範囲に維持さ

れるように加熱量及び加熱タイミングが制御される。このＫ－Ｌ間は、所定時間（例えば６分間）に設定されている。そして、次の行程に移行する。
Ｌ－Ｍ間では、加熱調節部１７において、炊き上げ行程と同様にして、Ｊ点で設定された総加熱量に基づいて、被炊飯物の余分な水分を蒸発させるための鍋４への加熱制御が行われる。また、Ｌ－Ｍ間の経過時間が、Ｊ点で設定された所定時間に達した時点でＬ－Ｍ間の行程が完了したと判定され、次の行程へ移行する。

【００３８】

図３に例示された被炊飯物は、米に対して標準水量の水が加えられたものであり、加熱量及び加熱タイミングは、所定の加熱量（例えば７５０Ｗ）、及び所定の加熱タイミング（例えばオンを１０秒としオフを１５秒とする加熱間隔）として設定されている。そして、これらの加熱量及び加熱タイミングで鍋４への加熱が断続的に行われる。また、このＬ－Ｍ間は、所定時間（例えば１分３０秒）に設定されており、１分３０秒を経過した時点で、次の行程に移行する。

【００３９】

Ｍ－Ｎ間では、前記Ｋ－Ｌ間と同様にして、鍋底センサ５により鍋底４ａの温度の検出が行われ、加熱調節部１７において、検出された鍋底４ａの温度に基づいて、鍋底４ａの温度が所定の温度範囲に維持されるように総加熱量が制御される。そして、むらし行程（Ｋ－Ｎ間）の総時間が所定時間（例えば１４分間）を経過した時点でむらし行程が完了したと判定されて、鍋４への加熱が停止される。また、これにより炊飯の全行程が完了し、表示部にてご飯が炊きあがったことを通知する表示が為される。そして、詳細な説明は省略するが、ご飯が冷めないように鍋内４ａの温度を所定温度に保つ保温行程に移行する。

【００４０】

以下、水量比率判定部１９において推定された水量比率が基準水量比率より大きい場合又は小さい場合の加熱制御について、図４及び図５を参照して説明する。

【００４１】

図４は、米量が３合の被炊飯物において、水量が標準水量よりも例えば３５ｇだけ多い場合の炊飯の全行程を示すものであり、この場合には、Ｊ点において、水量比率判定部１９により水量比率は基準水量比率よりも若干大きいと判定される。そして、この水量比率であれば、むらし行程（Ｌ－Ｍ間）で行われる加熱制御の加熱量のみを増加させる方向で再設定することにより、鍋４内部の被炊飯物の余分な水分を蒸発させられると判定される。従って、炊き上げ行程（Ｊ－Ｋ間）での総加熱量、及び該行程（Ｊ－Ｋ間）を完了する際の鍋底４ａの所定温度は、水量比率が基準水量比率の場合のものと同等に設定される。また、むらし行程（Ｌ－Ｍ間）での総加熱量、及び該行程（Ｌ－Ｍ間）の所定時間は、加熱を増加させる方向で再設定され、所定の加熱量（例えば８００Ｗ）、所定の加熱タイミング（例えばオンを１０秒としオフを５秒とする加熱間隔）、及び所定時間（例えば７分３０秒）のように設定される。

【００４２】

同様にして、図５は、米量が３合の被炊飯物において、水量が標準水量よりも例えば３５ｇだけ少ない場合の炊飯の全行程を示すものであり、この場合には、Ｊ点において、水量比率判定部１９により水量比率は標準よりも小さいと判定される。そして、この水量比率であれば、炊き上げ行程（Ｊ－Ｋ間）で行われる加熱制御の加熱量を減少させる方向で再設定し、むらし行程での加熱制御は行わないようにすることにより、鍋４内部の被炊飯物の余分な水分を蒸発させられると判定される。従って、炊き上げ行程（Ｊ－Ｋ間）での総加熱量、及び該行程（Ｊ－Ｋ間）を完了する際の鍋底４ａの所定温度は、加熱を減少させる方向で再設定され、所定の加熱量（例えば８００Ｗ）、所定の加熱タイミング（例えばオンを１０秒としオフを５秒とする加熱間隔）、及び所定温度（例えば１０８℃）のように設定される。また、むらし行程では、鍋４への一時的な加熱は行わず、加熱量が所定の加熱量（例えば７００Ｗ）に再設定されて、鍋底４ａの温度が所定の温度範囲に維持されるような制御が行われる。

【００４３】

次に、図６を参照して、本実施例の電気炊飯器１で３合、４合及び５合の米を炊く場合に、夫々の米量に対する水量を標準水量、標準水量よりも３５ｇだけ多い水量、及び標準水量よりも３５ｇだけ少ない水量にして炊飯した場合の炊き上がり時のご飯の含水率及び食感について説明する。尚、比較のために従来の電気炊飯器で炊飯した場合のものも示してある。この図より、従来の電気炊飯器では、水量比率が変わると炊き上がり時のご飯の含水率及び食感も変わってしまっているが、本実施例の電気炊飯器１では、鍋内に米及び水を加える際に、水量比率が変動しても、炊き上がり時のご飯の含水率及び食感は常に一定に保たれていることがわかる。

【００４４】

このように本実施例では、推定された炊飯量に基づいて、被炊飯物の水量が米量に対して標準水量である場合の沸騰継続動作の所要時間を基準判定時間として設定し、この沸騰継続動作の実所要時間を判定時間として検出するようにした。そして、沸騰継続動作の所要時間が被炊飯物の米量と水量との割合に応じて変化することを利用して、これら基準判定時間と判定時間とを比較し、この比較結果に基づいて、被炊飯物の米量に対する水量の比率（水量比率）を判定し、この水量比率に応じて、炊き上げ行程及びむらし行程の一方若しくは双方の総加熱量を制御して、被炊飯物の余分な水分を蒸発させ、炊き上がり時のご飯の含水率が水量比率に依らず常に一定になるようにした。

【００４５】

このような構成によれば、沸騰継続動作の所要時間は、水量比率に応じて変化することを利用して、沸騰継続動作の実所要時間を検出することにより、被炊飯物の水量比率を推定することができる。そして、この推定された水量比率に基づいて、例えば、水量比率が大きい場合には加熱量を増加させて被炊飯物の余分な水分を飛ばしたり、水量比率が小さい場合には加熱量を抑制させて被炊飯物の余計な水分を飛ばさないようにするなど、加熱調節部１７にて鍋４への加熱制御を行うことにより、炊き上がり時のご飯の含水率を常に一定にすることができる。従って、鍋内に米及び水を加える際に、水量比率が変動しても、いつもおいしいご飯を炊くことができる。

【００４６】

また、ひたし行程において鍋４を放熱させた場合や、加熱行程において鍋４を一定の加熱量で加熱した場合の鍋４の温度は、鍋４内部の炊飯量に応じて変化するので、これらの行程において鍋４の温度変化を検出することにより、鍋４内部の炊飯量を高精度で推定することができる。

【００４７】

［他の実施の形態］

本発明は、次のような変形も可能である。尚、以下の説明において、図１及び図２と同様な部分については説明を省略し、また、各行程を示す符号は、一実施例で示したものと同様であるとする。

判定時間は、水量比率判定部１９にて、沸騰行程から炊き上げ行程に渡って設定される期間としての沸騰行程における鍋４内部の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となる時点から炊き上げ行程における鍋４の温度が設定温度に達する時点までの期間が設定される。

この場合の沸騰継続動作（Ｉ－Ｊ間）中の鍋への加熱制御は、一実施例と同様にして行われ、この加熱制御が炊き上げ行程（Ｊ－Ｋ間）にも継続される。そして、このＩ－Ｋ間では、鍋底センサ５により鍋底４ａの温度の検出が行われ、加熱調節部１７では、この鍋底４ａの温度が設定温度に達した時点で炊き上げ行程が完了したと判定され、むらし行程に移行する。そして、被炊飯物の余計な水分を蒸発させるための鍋４への加熱制御は、むらし行程のＬ－Ｍ間のみで行われる。

このような構成によれば、設定温度をドライアップ開始時点よりも十分大きな値に設定することにより、温度変化が急峻なところで設定温度を検出することができるので、判定時間の検出精度を上げることができる。

【００４８】

この場合の沸騰継続動作（Ｉ－Ｊ間）中の鍋への加熱制御は、一実施例と同様にして行わ

れ、この加熱制御が炊き上げ行程（Ｊ－Ｋ間）にも継続される。そして、このＩ－Ｋ間では、鍋底センサ５により鍋底４ａの温度の検出が行われ、加熱調節部１７では、この鍋底４ａの温度が設定温度に達した時点で炊き上げ行程が完了したと判定され、むらし行程に移行する。そして、被炊飯物の余計な水分を蒸発させるための鍋４への加熱制御は、むらし行程のＬ－Ｍ間のみで行われる。
このような構成によれば、設定温度をドライアップ開始時点よりも十分大きな値に設定することにより、温度変化が急峻なところで設定温度を検出することができるので、判定時間の検出精度を上げることができる。

【００５３】

尚、本発明は、上記し、且つ図面に示す実施例にのみ限定されるものではなく、次のような変形、拡張が可能である。
本実施例では、炊飯量を制御手段で推定するようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、炊飯開始時に、ボタン等で設定するようにしてもよい。

【００５４】

本実施例では、基準判定時間は、推定された炊飯量に応じて設定するようにしたが、米に対して標準水量の水が加えられた被炊飯物であれば、沸騰継続動作の所要時間は、その炊飯量にほとんど依存しない一定時間と見なすこともできるので、基準判定時間は所定の一定時間として設定してもよい。
本実施例では、誘導加熱式の電気炊飯器に適用したが、これに限定されるものではなく、例えばヒーター加熱式の電気炊飯器やガス加熱式の炊飯器でもよく、要は制御手段で加熱制御を行う炊飯器全般に適用できる。

【００５５】

本実施例では、炊きあげ行程及びむらし行程の一方若しくは双方の加熱制御を行う際に、推定された水量比率に応じて、加熱量及び加熱タイミングを変えるような加熱制御を行ったが、この加熱制御は、加熱量を一定にして加熱タイミングだけを変えるようにしたり、又は、加熱タイミングを一定にして加熱量だけを変えるようにしてもよい。更に、加熱タイミングは連続的にオンさせて加熱量だけを変えるようにしてもよい。要は、鍋への加熱制御により、鍋内の被炊飯物の余分な水分を蒸発させて、炊きあがり時のご飯の含水率が常に一定になればよい。

【００５６】

【発明の効果】

以上の記述で明らかなように、本発明の炊飯器は、鍋内の被炊飯物全体が均一に沸騰状態となる時点から、鍋の温度が急激に上昇するドライアップ開始の時点までの所要時間は、被炊飯物の米量に対する水量の割合（水量比率）に応じて変化することを利用して、この所要時間を検出することにより、水量比率を推定することができるので、この推定された水量比率に応じて、炊き上げ行程及びむらし行程での加熱量を調節することにより、炊き上がり時のご飯の含水率を常に一定にすることができ、従って、鍋内に米及び水を加える際に水量比率が変動しても、いつもおいしいご飯を炊くことができる。

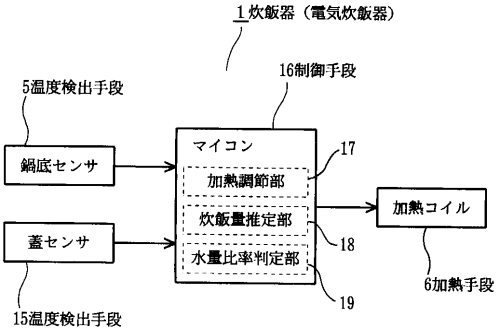
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例を示す炊飯器のブロック図
【図２】炊飯器の構成を示す縦断面図
【図３】水量が標準水量の場合の炊飯の全行程を示す図
【図４】水量が標準水量より多い場合の炊飯の全行程を示す図
【図５】水量が標準水量より少ない場合の炊飯の全行程を示す図
【図６】水量比率の異なる炊飯毎の米の含水率及び食感を示す図

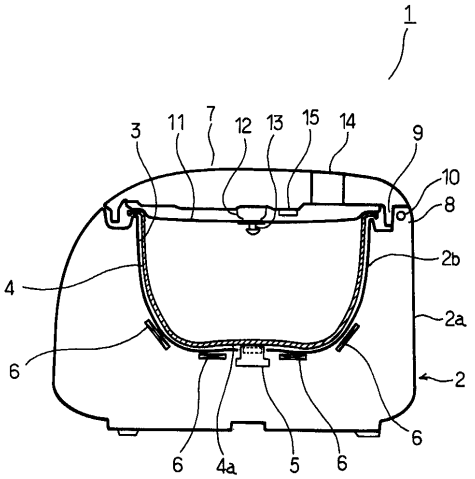
【符号の説明】

図面中、１は誘導加熱式の電気炊飯器（炊飯器）、４は鍋、５は鍋底センサ（温度検出手段）、６は加熱コイル（加熱手段）、１５は蓋センサ（温度検出手段）、１６は制御手段、１７は加熱調節部、１８は炊飯領水底部、１９は水量比率判定部を示す。

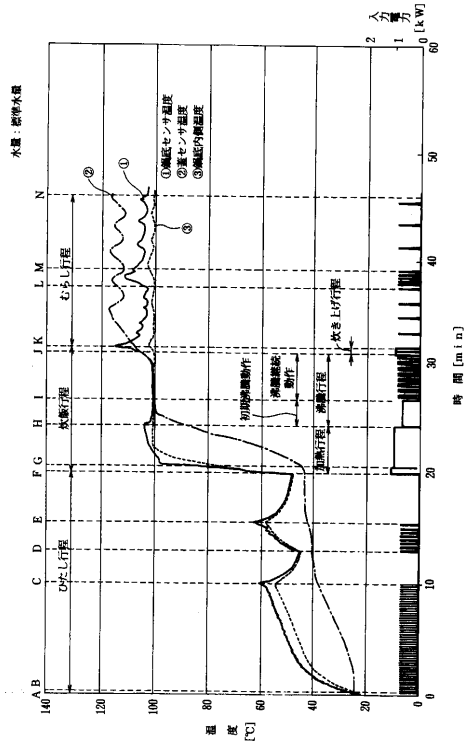
【図１】


1炊飯器（電気炊飯器）
16制御手段
5温度検出手段
鍋底センサ
蓋センサ
15温度検出手段
マイコン
加熱調節部
炊飯量推定部
水量比率判定部
17
18
19
加熱コイル
6加熱手段

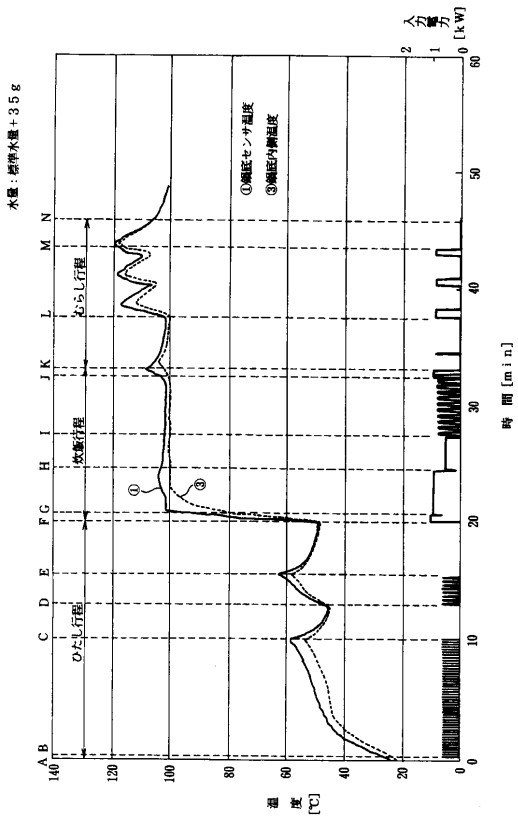
【図２】


1
3
11
7
12
13
15
14
9
10
8
2b
2a
2
4
6
6
4a
5
6
6

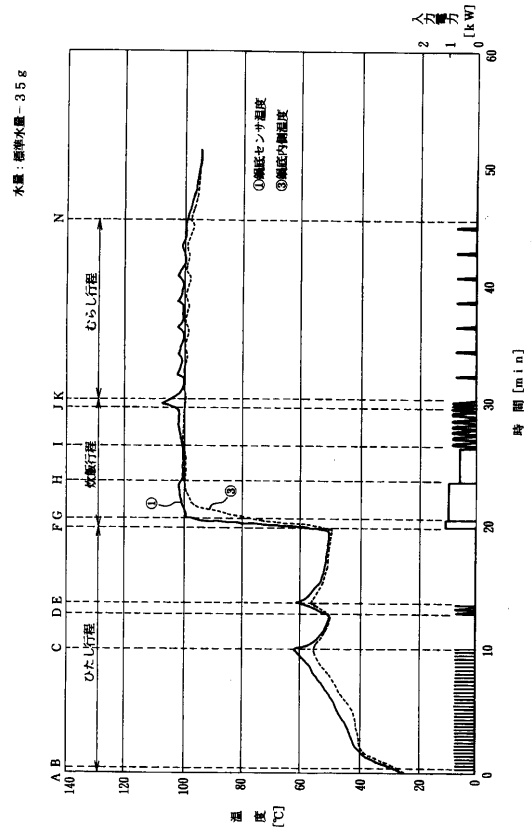
【図３】


水量：標準水量
①鍋底センサ温度
②蓋センサ温度
③鍋底内側温度
ひたし行程
炊飯行程
むらし行程
加熱行程
沸騰継続動作
沸騰行程
炊き上げ行程
温度 [℃]
時間 [min]
入力電力 [kW]

【図４】


水量：標準水量＋35g
①鍋底センサ温度
③鍋底内側温度
ひたし行程
炊飯行程
むらし行程
温度 [℃]
時間 [min]
入力電力 [kW]

【図５】



【図６】

	米量	3合			4合			5合		
	水量	−35ｇ	標準	+35ｇ	−35ｇ	標準	+35ｇ	−35ｇ	標準	+35ｇ
従来例及び本実施例	（基準判定時間）	−	4分25秒	−	−	4分30秒	−	−	4分25秒	−
	含水率［%］	−	58.0	−	−	58.4	−	−	58.0	−
	食感（硬さ）	−	普通	−	−	普通	−	−	普通	−
本実施例	判定時間	3分45秒	−	5分00秒	3分54秒	−	4分48秒	3分55秒	−	4分39秒
	含水率［%］	58.4	−	58.8	58.2	−	57.8	57.9	−	58.4
	食感（硬さ）	普通	−	普通	普通	−	普通	普通	−	普通
従来例	含水率［%］	56.9	−	60.4	57.1	−	59.6	57.0	−	59.0
	食感（硬さ）	硬い	−	柔らかい	硬い	−	やや柔らかい	硬い	−	普通

フロントページの続き

審査官　杉浦　貴之

(56)参考文献　特開平０５－０１５４４１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－０１６７２１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０３９４５６（ＪＰ，Ａ）
特開平８－２４１２０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A47J 27/00