

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-57556

(P2004-57556A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int.Cl.⁷

A 4 7 J 27/08

A 4 7 J 27/088

// A 4 7 J 27/09

F I

A 4 7 J 27/08

A 4 7 J 27/08

A 4 7 J 27/088

A 4 7 J 27/09

テーマコード (参考)

4 B O 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2002-221231 (P2002-221231)

(22) 出願日 平成14年7月30日 (2002.7.30)

(71) 出願人 000002473

象印マホービン株式会社

大阪府大阪市北区天満1丁目20番5号

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 稔

(74) 代理人 100086405

弁理士 河宮 治

(74) 代理人 100073575

弁理士 古川 泰通

(74) 代理人 100100170

弁理士 前田 厚司

(72) 発明者 大隅 英孝

大阪府大阪市北区天満1丁目20番5号

象印マホービン株式会社内

最終頁に続く

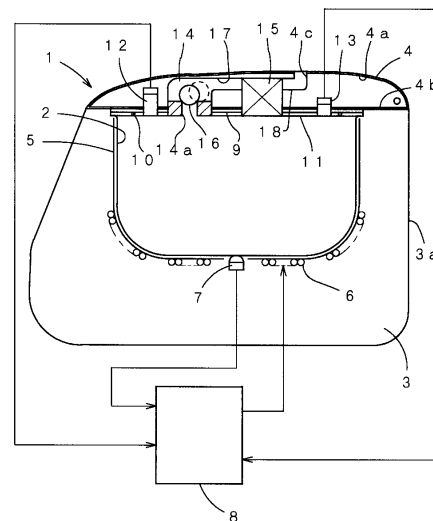
(54) 【発明の名称】 圧力炊飯器

(57) 【要約】

【課題】炊飯時に印加する圧力を細かく調節可能な圧力炊飯器を提供する。

【解決手段】内鍋2と、本体3と、蓋体4と、誘導加熱コイル6（加熱手段）と、内鍋2内の蒸気を排出するための排気口20cと、圧力センサ13（圧力検出手段）と、排気口20cを閉塞する閉塞弁20b、閉塞弁20bにスプリング21gを介して押圧力を付与する押圧部21b、押圧部21bを閉塞位置に向かう閉塞方向または開放位置に向かう開放方向に移動させるアーム部22（押圧部移動手段）、およびアーム部22を駆動する正逆転可能なステッピングモータ23を有する調圧装置15と、圧力炊飯時に、圧力センサ13からの信号に基づいて、調圧装置15のステッピングモータ23を正転方向または反転方向に回転駆動して押圧部21bを閉塞方向または開放方向に移動することにより、内鍋2内の圧力を加圧または減圧するマイコン8（制御手段）を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内鍋と、
該内鍋を収容する本体と、
該本体に開閉可能に取り付けられ、前記内鍋を密閉する蓋体と、
前記内鍋を加熱する加熱手段と、
前記蓋体に設けられた前記内鍋内の蒸気を排出するための排気口と、
前記内鍋内の圧力を検出するための圧力検出手段と、
前記排気口を閉塞する閉塞弁、該閉塞弁に所定の弾性力を有するスプリングを介して押圧力を付与するとともに閉塞位置および開放位置の間を移動自在に設けられた押圧部、該押圧部を前記閉塞位置に向かう閉塞方向または前記開放位置に向かう開放方向に移動させる押圧部移動手段、および該押圧部移動手段を駆動する正逆転可能なステッピングモータを有する調圧装置と、
圧力炊飯時に、前記圧力検出手段からの信号に基づいて、前記調圧装置のステッピングモータを正転方向または反転方向に回転駆動して前記押圧部を前記閉塞方向または開放方向に移動することにより、前記内鍋内の圧力を加圧または減圧する制御手段を備えることを特徴とする圧力炊飯器。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、
圧力上限値および圧力下限値を設定し、
圧力検出手段により検出された圧力値が前記圧力下限値以下である場合、前記ステッピングモータを正転方向に回転駆動し、
前記圧力値が前記圧力上限値以上である場合、前記ステッピングモータを反転方向に回転駆動し、
前記圧力値が前記圧力下限値以上かつ前記圧力上限値以下である場合、前記ステッピングモータをオフすることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力炊飯器。

20

【請求項 3】

前記圧力上限値および圧力下限値は、任意に設定可能であることを特徴とする請求項 2 に記載の圧力炊飯器。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記圧力検出手段により検出された圧力値と前記圧力上限値または前記圧力下限値との圧力差が所定圧力差以上である場合、前記ステッピングモータの回転速度を速くし、前記圧力差が前記所定圧力差未満である場合、前記ステッピングモータの回転速度を遅くすることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の圧力炊飯器。

30

【請求項 5】

前記制御手段は、前記内鍋内の圧力を減圧する際、前記ステッピングモータを所定のオン時間の間、反転方向に回転駆動した後、所定のオフ時間の間、前記ステッピングモータをオフすることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の圧力炊飯器。

【請求項 6】

前記オン時間および前記オフ時間は、前記内鍋内の圧力に応じて設定されていることを特徴とする請求項 5 に記載の圧力炊飯器。

40

【請求項 7】

前記オン時間および前記オフ時間は、各炊飯メニュー、各工程、または炊飯容量に応じて個別に設定していることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の圧力炊飯器。

【請求項 8】

前記制御手段に対して所定の周波数を有するクロックパルスを出力するクロックパルス出力回路と、前記押圧部を前記開放位置に移動させたとき前記押圧部移動手段が当接することによりオンされ、前記制御手段に信号を出力するマイクロスイッチを設け、
前記制御手段は、前記マイクロスイッチがオンされた時点から前記ステッピングモータを正転方向または反転方向に回転駆動する間に出力された前記クロックパルスをカウントし

50

、該カウント方法は、前記ステッピングモータを正転方向に回転駆動した場合には、カウントしたクロックパルス数を加算し、前記ステッピングモータを反転方向に回転駆動した場合には、カウントしたクロックパルス数を減算することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の圧力炊飯器。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記マイクロスイッチがオンされたとき、前記ステッピングモータのモータ位置をゼロ点とし、前記ステッピングモータを正転方向に回転駆動して前記カウントされたカウント値が正の第 1 所定数になったときの前記ステッピングモータのモータ位置を M A X 点として設定することを特徴とする請求項 8 に記載の圧力炊飯器。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記カウント値が、前記ゼロ点に対応する 0 または前記 M A X 点に対応する前記正の第 1 所定数になったとき、前記ステッピングモータをオフすることを特徴とする請求項 9 に記載の圧力炊飯器。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記カウント値が、前記 M A X 点に対応する前記正の第 1 所定数または負の第 2 所定数になったとき、前記ステッピングモータをオフすることを特徴とする請求項 9 に記載の圧力炊飯器。

【請求項 12】

前記押圧部移動手段は、前記ステッピングモータの出力軸と連動して回転自在に設けられるとともに前記押圧部上方に配置されたアーム部であることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載の圧力炊飯器。

【請求項 13】

前記制御手段は、前記ステッピングモータの回転方向を逆向きに変更する場合、前記ステッピングモータを所定時間の間、オフすることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれかに記載の圧力炊飯器。

【請求項 14】

前記制御手段は、前記ステッピングモータの回転駆動開始時または前記ステッピングモータの回転方向を逆向きに変更する場合、前記ステッピングモータの初期回転速度を遅くすることを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれかに記載の圧力炊飯器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、家庭用および業務用の圧力炊飯器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

大気圧より高い圧力で調理する圧力炊飯器として、内鍋を閉塞する蓋体の内部に形成された蒸気排出経路に、圧力機構である調圧器が配設されているものが知られている。この調圧器は、内鍋と連通する蒸気排出経路と、該蒸気排出経路に配置された調圧ボールと、該調圧ボールの駆動手段であるソレノイドとからなる。炊飯前、炊飯初期および炊飯完了後は、前記調圧器は、ソレノイドによって調圧ボールを押圧し、蒸気排出経路から退避させて内鍋内と蓋体の外側とを連通させた状態（開放状態）になっている。また、圧力炊飯時には、蒸気排出経路をボールの自重で閉鎖することにより、内鍋の内圧を高めて圧力投入する一方、この内鍋の内圧が、所定圧を超えると、内鍋内の蒸気が調圧ボールを浮き上げさせ、蒸気排出経路を介して蓋体に設けられた蒸気孔から外部に排出されるようになっていく（加圧状態）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記炊飯器では、炊飯時に一定の圧力しか印加できず、細かな圧力調節を行うことができないという問題があった。

【0004】

10

20

30

40

50

そこで、本発明は、炊飯時に印加する圧力を細かく調節可能な圧力炊飯器を提供することを課題とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記課題を解決するための手段として、
内鍋と、

該内鍋を収容する本体と、

該本体に開閉可能に取り付けられ、前記内鍋を密閉する蓋体と、

前記内鍋を加熱する加熱手段と、

前記蓋体に設けられた前記内鍋内の蒸気を排出するための排気口と、

前記内鍋内の圧力を検出するための圧力検出手段と、

前記排気口を閉塞する閉塞弁、該閉塞弁に所定の弾性力を有するスプリングを介して押圧力を付与するとともに閉塞位置および開放位置の間を移動自在に設けられた押圧部、該押圧部を前記閉塞位置に向かう閉塞方向または前記開放位置に向かう開放方向に移動させる押圧部移動手段、および該押圧部移動手段を駆動する正逆転可能なステッピングモータを有する調圧装置と、

圧力炊飯時に、前記圧力検出手段からの信号に基づいて、前記調圧装置のステッピングモータを正転方向または反転方向に回転駆動して前記押圧部を前記閉塞方向または開放方向に移動することにより、前記内鍋内の圧力を加圧または減圧する制御手段を備えるものである。

10

20

【 0 0 0 6 】

前記発明では、圧力炊飯時に、制御手段は、圧力検出手段が検出した内鍋内の圧力に基づいて、ステッピングモータに駆動信号を出力する。この駆動信号に応じて、ステッピングモータを正転方向に回転駆動すると、押圧部が閉塞方向に移動する。このとき、押圧部は、排気口を閉塞する閉塞弁にスプリングを介して押圧力を付与して内鍋内の圧力を加圧する。一方、ステッピングモータを反転方向に回転駆動すると、押圧部が開放方向に移動する。このとき、押圧部は、スプリングの押圧力により上方に押し上げられる。その結果、閉塞弁に付与されていたスプリングによる押圧力が低減して内鍋内の圧力が減圧される。これにより、内鍋内の圧力を可変することができる。

【 0 0 0 7 】

前記制御手段は、

圧力上限値および圧力下限値を設定し、

圧力検出手段により検出された圧力値が前記圧力下限値以下である場合、前記ステッピングモータを正転方向に回転駆動し、

前記圧力値が前記圧力上限値以上である場合、前記ステッピングモータを反転方向に回転駆動し、

前記圧力値が前記圧力下限値以上かつ前記圧力上限値以下である場合、前記ステッピングモータをオフすることが好ましい。これにより、内鍋内の圧力が、圧力下限値以上かつ圧力上限値以下に調圧される。また、この圧力範囲内のとき、ステッピングモータはオフされているので内鍋内の圧力は適切な圧力値に維持される。

30

40

【 0 0 0 8 】

また、前記圧力上限値および圧力下限値は、任意に設定可能であることが好ましい。これにより、炊き上げ方法を変更できる。

【 0 0 0 9 】

前記制御手段は、前記圧力検出手段により検出された圧力値と前記圧力上限値または前記圧力下限値との圧力差が所定圧力差以上である場合、前記ステッピングモータの回転速度を速くし、前記圧力差が前記所定圧力差未満である場合、前記ステッピングモータの回転速度を遅くすることが好ましい。これにより、圧力差が大きい場合（所定圧力差以上である場合）、素早く設定圧力まで加圧または減圧できる。また、圧力差が小さい場合、設定圧力近傍で細かい圧力調整が可能となる。

50

【 0 0 1 0 】

前記制御手段は、前記内鍋内の圧力を減圧する際、前記ステッピングモータを所定のオン時間の間、反転方向に回転駆動した後、所定のオフ時間の間、前記ステッピングモータをオフすることが好ましい。これにより、内鍋内の圧力を段階的に減圧することができる。

【 0 0 1 1 】

このとき、前記オン時間および前記オフ時間は、前記内鍋内の圧力に応じて設定されていることが好ましい。例えば、内鍋内の圧力が高い場合、前記オン時間が20msの短い時間に設定されていると、排出される蒸気量を低減することができる。また、内鍋内の圧力が低い場合、前記オン時間が500msに設定され、前記オフ時間が1sに設定されていると、内鍋内の圧力を素早く減圧できる。

10

【 0 0 1 2 】

また、前記オン時間および前記オフ時間は、各炊飯メニュー、各工程、または炊飯容量に応じて個別に設定していることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

前記制御手段に対して所定の周波数を有するクロックパルスを出力するクロックパルス出力回路と、前記押圧部を前記開放位置に移動させたとき前記押圧部移動手段が当接することによりオンされ、前記制御手段に信号を出力するマイクロスイッチを設け、前記制御手段は、前記マイクロスイッチがオンされた時点から前記ステッピングモータを正転方向または反転方向に回転駆動する間に出力された前記クロックパルスをカウントし、該カウント方法は、前記ステッピングモータを正転方向に回転駆動した場合には、カウントしたクロックパルス数を加算し、前記ステッピングモータを反転方向に回転駆動した場合には、カウントしたクロックパルス数を減算することが好ましい。これにより、マイクロスイッチがオンされた時点のステッピングモータのモータ位置を基準にして、ステッピングモータのモータ位置の位置検出が行える。

20

【 0 0 1 4 】

前記制御手段は、前記マイクロスイッチがオンされたとき、前記ステッピングモータのモータ位置をゼロ点とし、前記ステッピングモータを正転方向に回転駆動して前記カウントされたカウント値が正の第1所定数になったときの前記ステッピングモータのモータ位置をMAX点として設定することが好ましい。このとき、ステッピングモータの動作範囲をゼロ点からMAX点の間に規定できる。マイクロスイッチがオンされたとき、押圧部は、開放位置に位置するように設けられている。また、ステッピングモータのモータ位置をMAX点に位置するように、ステッピングモータを正転方向に回転駆動したとき、押圧部は、閉塞位置に位置するように設けられている。

30

【 0 0 1 5 】

このとき、前記制御手段は、前記カウント値が、前記ゼロ点に対応する0または前記MAX点に対応する前記正の第1所定数になったとき、前記ステッピングモータをオフすることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

また、前記制御手段は、前記カウント値が、前記MAX点に対応する前記正の第1所定数または負の第2所定数になったとき、前記ステッピングモータをオフするようにしてもよい。

40

【 0 0 1 7 】

前記押圧部移動手段は、前記ステッピングモータの出力軸と連動して回転自在に設けられるとともに前記押圧部上方に配置されたアーム部であることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

前記制御手段は、前記ステッピングモータの回転方向を逆向きに変更する場合、前記ステッピングモータを所定時間の間、オフすることが好ましい。所定時間の間、ステッピングモータをオフすることにより、ステッピングモータが逆回転を開始したときに滑ることを防止でき、調圧装置における正確な動作が実現できる。

【 0 0 1 9 】

50

前記制御手段は、前記ステッピングモータの回転駆動開始時または前記ステッピングモータの回転方向を逆向きに変更する場合、前記ステッピングモータの初期回転速度を遅くすることが好ましい。これにより、通常の回転速度で回転駆動する場合に比べて大きいトルクが得られる。

【 0 0 2 0 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

以下、本発明の実施の形態を添付図面にしたがって説明する。

【 0 0 2 1 】

(第 1 実 施 形 態)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る圧力炊飯器 1 を示す。この圧力炊飯器 1 は、内鍋 2、本体 3 および蓋体 4 からなる。 10

【 0 0 2 2 】

前記内鍋 2 は、熱伝導率が高いアルミ等からなる鍋母材の外面に、後述する誘導加熱コイル 6 への高周波電流の通電時に生じる渦電流によって電磁誘導加熱される強磁性材料をコーティングしたり接合等したものである。

【 0 0 2 3 】

前記本体 3 は、有底筒形状をなす胴体 3 a の内部に、前記内鍋 2 を収容する非導電性材料からなる保護枠 5 を備えている。これら胴体 3 a と保護枠 5 との間には、加熱手段である誘導加熱コイル 6、内鍋用温度センサ 7 および制御手段であるマイコン 8 が配設されている。 20

【 0 0 2 4 】

前記誘導加熱コイル 6 は、前記保護枠 5 の下面に配設され、高周波電流が通電されることによって、前記内鍋 2 を電磁誘導加熱するものである。

【 0 0 2 5 】

前記内鍋用温度センサ 7 は、前記内鍋 2 の温度を検出するもので、前記保護枠 5 の底部に配設され、その先端の検出部を保護枠 5 に設けた貫通孔を通して内鍋 2 の外面に接触させ、該内鍋 2 の温度をマイコン 8 に出力するものである。

【 0 0 2 6 】

前記蓋体 4 は、前記内鍋 2 および本体 3 の開口部を開放可能に閉塞するもので、蓋上板 4 a および蓋下板 4 b からなる。蓋体 4 の内鍋 2 側には、放熱板 9、蓋ヒータ 1 0 および内蓋 1 1 が配設されている。また、この蓋体 4 の内部には、蓋体用温度センサ 1 2、圧力センサ 1 3、リリーフ弁 1 4 および調圧装置 1 5 が配設されている。 30

【 0 0 2 7 】

前記蓋体用温度センサ 1 2 は、内鍋 2 内の温度を検出し、その検出温度をマイコン 8 に出力するものである。

【 0 0 2 8 】

前記圧力センサ 1 3 は、その検出部が前記内鍋 2 の内部を臨むように配設されており、前記内鍋 2 内の圧力を検出し、その検出圧力に応じた電圧値をマイコン 8 に出力するものである。

【 0 0 2 9 】

前記リリーフ弁 1 4 は、内鍋 2 と連通する開口 1 4 a の上方から配置され、自重により前記開口 1 4 a を閉塞する調圧ボール 1 6 からなる周知の構成を有するものである。この調圧ボール 1 6 は、金属製の球体をポリプロピレンで被覆したものである。また、前記蓋体 4 内部には、開口 1 4 a と蓋体 4 の蒸気口 4 c を経て蓋体 4 の外側と連通する蒸気排出経路 1 7 が形成されている。炊飯時には、調圧ボール 1 6 は、前記開口 1 4 a をボールの自重で閉鎖する一方、内鍋 2 の内圧が、例えば、 0.52 kg/cm^2 (1.5 気圧) を超えると、内鍋 2 内の蒸気により浮き上がり、内鍋 2 内の蒸気を外部に排出する。これにより、内鍋 2 内が異常な高圧となったときに内圧を逃がすようになっている。 40

【 0 0 3 0 】

前記調圧装置 1 5 は、図 2 ~ 4 に示すように、閉塞弁部 2 0、閉塞弁押圧部 2 1、アーム 50

部 2 2 (押圧部移動手段) およびステッピングモータ 2 3 からなる。

【 0 0 3 1 】

前記閉塞弁部 2 0 は、閉塞弁収容部 2 0 a と閉塞弁 2 0 b とからなる。前記閉塞弁収容部 2 0 a は、内蓋 1 1 に設けられた取付け穴 1 1 a に下方から嵌合され、取付け穴 1 1 a 縁部下面に係合して取り付けられている。閉塞弁収容部 2 0 a の内部には、排気口 2 0 c が形成されている。また、閉塞弁収容部 2 0 a の内部には、前記閉塞弁 2 0 b を収容するための凹所 2 0 d が形成されている。閉塞弁収容部 2 0 a の上端には、前記閉塞弁押圧部 2 1 の後述するケース部材 2 1 a を係止するための 3 つの係止爪 2 0 e が形成されている。

【 0 0 3 2 】

前記閉塞弁 2 0 b は、前記閉塞弁収容部 2 0 a の凹所 2 0 d 内側に、垂直方向に移動自在に配置されている。前記閉塞弁 2 0 b の外周には、スプリング 2 1 g の下端に係止するための 4 つの爪部 2 0 f が設けられている。また、前記閉塞弁 2 0 b の上面には、軸部 2 0 g が設けられている。 10

【 0 0 3 3 】

前記閉塞弁押圧部 2 1 は、ケース部材 2 1 a と押圧部 2 1 b からなる。ケース部材 2 1 a は、下面が開口した略円筒形状を有し、その上面には、前記押圧部 2 1 b 上部が挿通される挿通穴 2 1 c が形成されている。このケース部材 2 1 a は、前記閉塞弁部 2 0 上方から配置され、ケース部材 2 1 a 側壁内面に設けられた係止爪 2 1 d (図 2 に図示) が前記閉塞弁収容部 2 0 a の係止爪 2 0 e とそれぞれ係合することにより、内蓋 1 1 上面に取り付け固定されている。前記押圧部 2 1 b は、円柱形状を有し、その下面から下方に延びる円筒形状の挿通部 2 1 e が設けられている。また、押圧部 2 1 b 下部には、外側に突出する 3 つのガイド片 2 1 f が形成されている。前記押圧部 2 1 b は、ケース部材 2 1 a の内側に配置されており、押圧部 2 1 b の各ガイド片 2 1 f は、前記ケース部材 2 1 a 側壁内面に形成されたガイド溝 2 0 h に摺動自在に設けられている。また、押圧部 2 1 b の挿通部 2 1 e 内側には、前記閉塞弁 2 0 b の軸部 2 0 g が挿入されている。これにより、押圧部 2 1 b は、その上部がケース部材 2 1 a の挿通穴 2 1 c から上方に突出した状態で、垂直方向に移動自在となっている。また、押圧部 2 1 b 下面と前記閉塞弁 2 0 b 上面との間には、スプリング 2 1 g が設けられている。このスプリング 2 1 g は、閉塞弁 2 0 b を下方に向かって押圧し、前記排気口 2 0 c を閉塞するようになっている。 20

【 0 0 3 4 】

また、前記閉塞弁押圧部 2 1 の周囲は、弾性ゴム等からなる弾性キャップ 2 4 により覆われている。この弾性キャップ 2 4 の下部に形成された折り返しつば部 2 4 a は、放熱板 9 と内蓋 1 1 により挟持されている。弾性キャップ 2 4 の頂部には、円板形状の肉厚部 2 4 b が一体に形成されている。また、弾性キャップ 2 4 の肩部には、複数の流通口 2 4 c が形成されている。 30

【 0 0 3 5 】

前記アーム部 2 2 (押圧部移動手段) は、その中央部に環形状部 2 2 a が形成されており、この環形状部 2 2 a 両側の下面には、L 字形状の取付け部 2 2 b が設けられている。この取付け部 2 2 b には、押圧バー 2 2 c の両端がそれぞれ係支されている。前記押圧バー 2 2 c は、その中間部分に円板形状部 2 2 d を有する。前記環形状部 2 2 a の片側には、外方に突出する突部 2 2 e が突設されている。この突部 2 2 e は、後述するように、アーム部 2 2 が反時計回り方向に回動したときマイクロスイッチ 2 6 をオンするためのものである。また、前記アーム部 2 2 の先端部には、前記ステッピングモータ 2 3 の後述するピニオンギア 2 3 b と噛合する円弧状のラック 2 2 f が設けられている。また、前記アーム部 2 2 の支点部 2 2 g は、円板形状を有し、その中央部には、孔 2 2 h が形成されている。この支点部 2 2 g の孔 2 2 h には、モータステータ 2 5 のアーム取付け部 2 5 a に固定された固定軸 2 2 i が嵌入されている。アーム部 2 2 の環形状部 2 2 a は、弾性キャップ 2 4 の上方に位置するように配置されており、アーム部 2 2 は、固定軸 2 2 i を中心にして回動自在に取り付けられている。押圧バー 2 2 c の円板形状部 2 2 d は、弾性キャップ 2 4 頂部の肉厚部 2 4 b 上面に当接または取付け固定されている。 40

【0036】

前記ステッピングモータ23は、図2中、矢印Pで示すように両方向（正転方向または反転方向）に回転駆動するものである。前記ステッピングモータ23は、モータステータ25に固定されており、ステッピングモータ23の出力軸23aには、出力軸23aと一体に固定されたピニオンギア23bが設けられている。このピニオンギア23bは、前記アーム部22のラック22fと噛合するように配置されており、ステッピングモータ23が正転方向または反転方向に回転駆動すると、前記アーム部22は、図2中、矢印Qで示す時計回り方向または反時計回り方向に回転駆動されるようになっている。これにより、前記押圧部21bは、図2中、矢印Rで示す垂直方向に沿って、閉塞方向または開放方向に移動するようになっている。

10

【0037】

また、前記ステッピングモータ23は、図6に示す周辺回路40を介して、前記マイコン8と接続されている。ステッピングモータ23は、マイコン8のポートp1～4からオン/オフの駆動信号が入力され、その駆動信号に応じて駆動されるようになっている。

【0038】

前記モータステータ25は、図4に示すように、ねじ25bにより蓋下板4bに取り付け固定されている。また、モータステータ25の中央近傍には、マイクロスイッチ26が、前記アーム部22をモータステータ25に取り付けた状態でアーム部22の突部22e上方に位置するように設けられている。このマイクロスイッチ26は、前記アーム部22が反時計回り方向に回転し、前記押圧部21bが後述する開放位置（垂直方向上端）に位置するとき、アーム部22の突部22eが当接することによりオンされるように配置されている。

20

【0039】

また、閉塞弁20bは、スプリング21gにより下方に向かって押圧力が付与されて前記排気口20cを閉塞する。また、前記蓋体4内部には、排気口20cと蓋体4の蒸気口4cを経て蓋体4の外側と連通する蒸気排出経路18が形成されている。閉塞弁20bは、炊飯時に内鍋2の内圧が上昇すると、スプリング21gの弾性力に抗して内鍋2内の蒸気により押し上げられ、これにより、内鍋2内の蒸気が蒸気排出経路18を介して外部に排出されるようになっている。

【0040】

前記蓋体4の上面には、図5に示す操作パネル19が配設されている。この操作パネル19は、中央に配設された液晶表示方式の表示パネル30の周りに、炊飯条件を入力するための複数のスイッチ31～35が配設されている。

30

【0041】

前記スイッチ31～35は、予約炊飯メニューや発芽玄米炊飯メニューを実行し、保温機能の実行中には再加熱機能を実行したいときに押すための炊飯スイッチ31、所望の炊飯メニューや予約炊飯メニューを選択するためのメニュースイッチ32、炊飯動作および予約炊飯動作を含む全ての動作を終了させて待機状態としたいときに押すためのとりけしスイッチ33、保温機能を実行したいときに押すための保温スイッチ34、おやすみ保温機能に変更して実行したいときに押すためのおやすみ保温スイッチ35である。また、これら各スイッチ31, 34, 35の背部には、図示しないLEDが配設され、これら各スイッチ31, 34, 35を点灯または点滅表示できるようにしている。

40

【0042】

前記表示パネル30の中央には、24時間の時刻表示を可能とした数値表示部30a、保温時刻等の単位を表す時間表示部30b、および、炊飯動作残り時間等の単位を表す分表示部30cが設けられている。また、表示パネル30の上部には、白米炊飯メニューにおけるご飯の硬さ「ふつう」、「やわらかめ」、「かため」および「白米急速」を示すための三角形の表示部と、「無洗米」、「カレー用」、「弁当用」、「すしめし」、「おこげ」、「炊きこみ」、「おかゆ」、「おこわ」を示すための表示部とからなるメニュー表示部30dが設けられている。また、前記数値表示部30aの上方には、再加熱中であることを示す再加熱表示部30eが設けられている。また、表示パネル30の下部には、4

50

種類の健康米炊飯メニューである「分づき米」、「玄米」、「玄米活性」および「発芽玄米」が選択されていることを示すためのメニュー表示部 30 f が設けられている。

【0043】

このメニュー表示部 30 f の下側には、後述する圧力炊飯時における内鍋 2 内の圧力を段階的に表示するピクト表示部 30 g が設けられている。このピクト表示部 30 g は、前記圧力センサ 13 により検出された内鍋 2 内の圧力に応じて、両側にそれぞれ設けられた 4 つのピクト 30 h の表示数を増減するようになっている。例えば、内鍋 2 内の圧力が低圧の場合、中央部両側の 1 つのピクト 30 h だけを表示し、調圧装置 15 やリリーフ弁 14 などの故障により異常高圧状態となった場合、4 つ全てのピクト 30 h を表示するようになっている。これにより、ユーザは、内鍋 2 内の圧力状態を判断できるので、ユーザが不用意に蓋体 4 を開けたりすることを防止できる。

10

【0044】

前記マイコン 8 は、前記温度センサ 7, 12 や圧力センサ 13 等からの入力に応じ、記憶されたプログラムに従って予熱工程、炊飯工程、むらし工程、及び保温工程の各工程を順次実行して炊飯動作を行うものである。マイコン 8 は、この炊飯動作時の前記炊飯工程およびむらし工程において、前記圧力センサ 13 からの入力に応じ、記憶されたプログラムに従って調圧制御（圧力炊飯）を行う。図 7 に、この制御時に使用されるマイコン 8 に記憶されているデータテーブル 50 を示す。このデータテーブル 50 は、圧力センサ 13 の検出圧力値、圧力センサ 13 の出力する電圧値、およびこの電圧値に対応する A/D 値を含む。A/D 値は、16 進数（HEX）表示されている。

20

【0045】

次に、マイコン 8 が前記ステッピングモータ 23 を駆動する駆動方法を説明する。本実施形態において、マイコン 8 は、ステッピングモータ 23 を 1 - 2 相励磁方式により駆動するようになっている。1 - 2 相励磁方式とは、1 相励磁と 2 相励磁を交互に行う励磁方式であり、図 8 (a), (b) に、マイコン 8 が出力する 1 - 2 相励磁方式における駆動信号の波形図を示す。マイコン 8 は、マイコン 8 内部または外部に設けられたクロックパルス出力回路 42（図 6 に図示）と接続されており、このクロックパルス出力回路 42 から所定の周波数を有するクロックパルス a（本実施形態において、クロックパルス a の周波数は 330 pps に設定されている。）が入力されるようになっている。そして、マイコン 8 がマイコン 8 の各ポート p1 ~ 4 からそれぞれ出力する駆動信号は、入力された前記クロックパルス a をカウントし、このクロックパルス a を基準にして出力されている。すなわち、マイコン 8 は、図 8 (a), (b) に示すように、クロックパルス a x 2 の周期で、各ポート p1 ~ 4 からオン信号を順次、出力する。このオン信号を出力する時間は、クロックパルス a x 3 をカウントするまでの時間として設定されている。本実施形態において、クロックパルス a x 3 をカウントするまでの時間は、3 ms x 3 = 9 ms である。

30

【0046】

マイコン 8 が、図 8 (a) に示すように、前記ポート p1, 2, 3, 4 の順番でオン信号を出力すると、ステッピングモータ 23 は正転方向に回転駆動するようになっている。また、前記ポート p4, 3, 2, 1 の順番でオン信号を出力すると、ステッピングモータ 23 は反転方向に回転駆動するようになっている。

40

【0047】

また、ステッピングモータ 23 を逆回転させる場合、すなわち正転方向から反転方向または反転方向から正転方向に回転駆動する向きを変更する場合、所定時間 T1 の間（クロックパルス a x 5 をカウントするまでの時間）、ステッピングモータ 23 にオフ信号を出力するようになっている。これにより、ステッピングモータ 23 の回転方向を逆向きに変更したとき、ステッピングモータ 23 が滑ることを防止し、ステッピングモータ 23 を精度よく制御できる。

【0048】

また、ステッピングモータ 23 の回転駆動開始時またはステッピングモータ 23 の回転方向を逆向きに変更する場合、図 8 (b) に示すように、所定時間 T2 の間、クロックパル

50

ス出力回路 42 から通常より低い周波数を有するクロックパルス a' を出力するようにしてもよい。前記所定時間 T2 は、本実施形態において、クロックパルス a' × 7 をカウントするまでの時間として設定されている。これにより、ステッピングモータ 23 の回転速度が、前述した場合に比べて遅くなり、大きいトルクが得られる。また、クロックパルス a' の周波数を任意に変更可能にすることにより、ステッピングモータ 23 の回転速度を任意に設定できるようにしてもよい。また、このスロースタートする所定時間 T2 を任意に設定できるようにしてもよい。

【0049】

また、マイコン 8 は、前記マイクロスイッチ 26 がオンされた時点から、ステッピングモータ 23 を回転駆動する間に出力されたクロックパルス a のクロックパルス数をカウントするようになってい

10

る。このカウント方法は、ステッピングモータ 23 を正転方向に回転駆動した場合には、回転駆動する間にカウントしたクロックパルス a のクロックパルス数を加算する。また、ステッピングモータ 23 を反転方向に回転駆動したときには、反転方向に回転駆動する間にカウントしたクロックパルス a のクロックパルス数を減算する。マイコン 8 は、カウントされたカウント値 Y を参照することによりステッピングモータ 23 のモータ位置の位置検出を行うようになってい

【0050】

また、マイコン 8 は、ステッピングモータ 23 の動作範囲を設定しており、ステッピングモータ 23 は、ゼロ点から MAX 点までの間を動作するようになってい

20

る。マイコン 8 が前記ゼロ点を設定する方法は、図 9 のフローチャートに示すように、まず、ステップ S1 において、ステッピングモータ 23 を反転方向に回転駆動し、ステップ S2 において、タイマをスタートする。次に、ステップ S3 において、前記タイマが、タイムアップしたか否かを判断し、タイムアップしていないと判断した場合 (NO の場合)、ステップ S4 において、マイクロスイッチ 26 がオンされたか否かを判断する。ステップ S3 において、タイマがタイムアップしたと判断した場合 (YES の場合)、ステップ S7 において、エラー表示を行う。

【0051】

ステップ S4 において、オンされたと判断した場合 (YES の場合)、ステップ S5 において、ステッピングモータ 23 をオフする。このとき、反時計回り方向に回動したアーム部 22 は、図 2 に示すように、マイクロスイッチ 26 をオンした状態であり、押圧部 21b は、開放位置 (垂直方向上端) に位置する。また、ステップ S6 において、マイコン 8 は、ステッピングモータ 23 の現在のモータ位置をゼロ点 (原点) として設定する。一方、ステップ S4 において、マイクロスイッチ 26 がオンされていないと判断した場合、ステップ S3 にリターンする。

30

【0052】

マイコン 8 が、前記 MAX 点を設定する方法は、ステッピングモータ 23 がゼロ点に位置する状態から、ステッピングモータ 23 を正転方向に回転駆動し、所定数 (正の第 1 所定数) のクロックパルス a が出力されるまでステッピングモータ 23 を回転駆動したときのステッピングモータ 23 のモータ位置を MAX 点として設定する。本実施形態において、前記所定数は、210 (HEX) に設定されている。このとき、前記カウントされたカウント値は、210 (HEX) である。また、アーム部 22 は、図 2 中、時計回り方向に回動し、弾性キャップ 24 の肉厚部 24b が図 2 の一点鎖線で示す位置まで押し下げられ、押圧部 21b は、閉塞位置 (垂直方向下端) に位置する。

40

【0053】

そして、マイコン 8 は、カウント値 Y が、前記ゼロ点に対応する 0 (HEX) または前記 MAX 点に対応する 210 (HEX) になった場合、ステッピングモータ 23 をオフするようになってい

50

る。これにより、ステッピングモータ 23 は、ゼロ点から MAX 点までの間を動作して、押圧部 21 が、前記垂直方向上端から下端の間に位置決めされるようになってい

【 0 0 5 4 】

次に、前記圧力炊飯器 1 のマイコン 8 による動作について説明する。

【 0 0 5 5 】

まず、使用者は、希望するカップ数の米と、その米を炊飯するのに要する分量の水を内鍋 2 内に収容させ、この内鍋 2 を本体 3 にセットした後、希望する炊飯後のご飯の硬さや、炊き上がり時間等を前記表示パネル 3 0 の各スイッチ 3 1 ~ 3 5 を操作して設定し、炊飯スイッチ 3 1 を押す。

【 0 0 5 6 】

そうすると、マイコン 8 は、図 1 0 のフローチャートに示すように、炊飯フローを開始する。ステップ S 1 0 において、誘導加熱コイル 6 に通電を開始し、内鍋 2 の温度が約 5 0 程度となるように温度調節して予熱を加える（予熱工程）。 10

【 0 0 5 7 】

そして、所定時間が経過すると、マイコン 8 は、ステップ S 1 1 において、誘導加熱コイル 6 に対して 1 0 0 %（フルパワー）の電力で通電し、中パッパ工程を実行する（炊飯工程）。また、ステップ S 1 2 において、内鍋用温度センサ 7 により内鍋 2 内の温度が 1 0 0 になったと判断すると、誘導加熱コイル 6 に対する通電量を制御して電力制御工程（炊飯工程）を実行する。また、ステップ S 1 3 において、再び誘導加熱コイル 6 に対して 6 0 ~ 7 0 %の電力で通電し、内鍋 2 内の温度を 1 0 0 以上に上げて炊き上げ工程（炊飯工程）を実行する。

【 0 0 5 8 】

マイコン 8 は、周知の方法によってドライアップを検出すると、ステップ S 1 4 において、蓋体 4 に配設した蓋ヒータ 1 0 に通電を開始し、所定時間、蒸らしおよび露とばし（むらし工程）を行う。そして、マイコン 8 は、ステップ S 1 5 において、周知の圧力炊飯器と同様に、保温処理に移行する（保温工程）。 20

【 0 0 5 9 】

また、マイコン 8 は、前記予熱工程の開始時に、モータ原点復帰動作を行う。このとき、マイコン 8 は、ステッピングモータ 2 3 を反転方向に回転駆動させ、ステッピングモータ 2 3 をゼロ点に位置させる。マイコン 8 は、モータ原点復帰動作が完了すると、ステッピングモータ 2 3 をオフする。

【 0 0 6 0 】

マイコン 8 は、前記中パッパ工程、電力制御工程、炊き上げ工程およびむらし工程時に、図 1 1 , 1 2 のフローチャートに示すように、調圧制御を行う。まず、マイコン 8 は、ステップ S 2 0 において、圧力上限値 A および圧力下限値 B を設定する。この圧力上限値 A および圧力下限値 B は、図 1 3 に示すマイコン 8 に記憶されたデータテーブル 5 1 に基づいて設定される。このデータテーブル 5 1 は、ふつう、かため、やわらかめ、急速、および玄米の各炊飯メニューにおける、中パッパ、電力制御、炊き上げおよびむらしの各工程毎に設定された圧力上限値 A および圧力下限値 B（A D 値）を有する。マイコン 8 は、このデータテーブル 5 1 に基づいて、例えば、ふつう炊飯メニューの中パッパ工程が実行されているとき、圧力上限値 A および圧力下限値 B は、それぞれ 4 2 および 3 E（H E X）と設定する。 30 40

【 0 0 6 1 】

次に、マイコン 8 は、ステップ S 2 1 において、図 7 に示すデータテーブル 5 0 に基づいて圧力センサ 1 3 が出力する電圧値に対応する A D 値 C を取り込む。この A D 値 C は、内鍋 2 内の現在の圧力値を表す。そして、ステップ S 2 2 において、圧力センサ 1 3 の現在値 C が圧力下限値 B 以下であるか否かを判断する。現在値 C が圧力下限値 B 以下である場合、ステップ S 2 3 において、ステッピングモータ 2 3 のモータ位置が、前記 M A X 点に位置するか否かを判断する（位置検出）。このとき、マイコン 8 は、前述したように、ステッピングモータ 2 3 の回転方向に応じて加算または減算されたカウント値 Y を参照することにより判断する。すなわち、カウント値 Y が 2 1 0（H E X）であるか否かを判断する。M A X 点でない場合、ステップ S 2 4 において、ステッピングモータ 2 3 を正転方向 50

に回転駆動し、MAX点である場合、ステップS26において、ステッピングモータ23をオフする。

【0062】

そして、ステップS25において、従来の圧力炊飯器と同様に、各工程における終了条件を満たしている場合、調圧制御を終了して次の工程に移行する。ここで、調圧制御を終了しない場合、ステップS21にリターンする。

【0063】

前述したように、ステッピングモータ23が正転方向に回転駆動することにより、アーム部22が回動し、閉塞弁押圧部21の押圧部21bが閉塞方向に向かって押し下げられる。押圧部21bは、下面に取り付けられた所定の弾性力を有するスプリング21gを介して閉塞弁20bを下方に押圧する。このとき、閉塞弁20bは、押し縮められたスプリング21gにより押圧力が付与され、排気口20cを閉鎖する。その結果、内鍋2内が密閉されるとともに圧力下限値B以上になるまで加圧される。

10

【0064】

一方、ステップS22において、圧力センサ13の現在値Cが圧力下限値B以上である場合（NOの場合）、ステップS27において、圧力センサ13の現在値Cが圧力上限値A以上であるか否かを判断する。圧力センサ13の現在値Cが圧力上限値A以上でない場合（NOの場合）、ステップS28において、ステッピングモータ23をオフし、ステップS25に進む。これにより、閉塞弁20bは、スプリング21gにより押圧力が付与された状態で維持される。その結果、内鍋2内の圧力が圧力下限値B以上かつ圧力上限値A以下に維持される。

20

【0065】

ステップS27において、圧力センサ13の現在値Cが圧力上限値A以上である場合（YESの場合）、図12に示すステップS29において、マイクロスイッチ26がオンされたか否かを判断し、オンされていない場合、ステップS30に進む。ステップS30において、ステッピングモータ23のモータ位置が、前記ゼロ点に位置するか否かを判断する（位置検出）。このとき、マイコン8は、前述したように、ステッピングモータ23の回転方向に応じて加算または減算されたカウント値Yを参照することにより判断する。すなわち、カウント値Yが0（HEX）であるか否かを判断する。ゼロ点でない場合、ステップS31において、ステッピングモータ23を反転方向に回転駆動してステップS25（図11に図示）に進む。

30

【0066】

すなわち、ステッピングモータ23が反転方向に回転駆動することにより、アーム部22が反時計回り方向に回動し、閉塞弁押圧部21の押圧部21bがスプリング21gにより上方に押圧され、開放方向に移動する。このとき、閉塞弁20bは、スプリング21gにより付与されていた押圧力が低減するので、高圧状態の内鍋2内の蒸気により上方に押圧される。その結果、排気口20cが開放され、内鍋2内の圧力が圧力上限値A以下になるまで減圧（解放）される。

【0067】

ステップS30において、モータ位置がゼロ点である場合、ステップS33において、ステッピングモータ23をオフしてステップS25に進む。また、ステップS29において、マイクロスイッチ26がオンされた場合、ステップS32において、ステッピングモータ23の現在位置をゼロ点に再設定する。このとき、カウント値Yを0（HEX）にリセットする。そして、ステップS33において、ステッピングモータ23をオフし、ステップS25に進む。これにより、ステッピングモータ23において生じる滑りを起因として、ゼロ点がずれた場合でも、あらたにゼロ点を設定することにより正確な制御が行える。

40

【0068】

このように、マイコン8が調圧装置15を調圧制御することにより、内鍋2内の圧力が、圧力下限値B以上かつ圧力上限値A以下に適切に調圧される。このように、炊飯時に圧力をかけることにより、粘り・甘味が増加したおいしいご飯を炊き上げることができる。

50

【0069】

マイコン8は、前記保温工程に移行したときに、炊飯終了を報知するとともに、図14のフローチャートに示すように、ステッピングモータ23をゼロ点に復帰させる。まず、ステップS50において、ステッピングモータ23を反転方向に回転駆動し、ステップS51において、タイマをスタートする。次に、ステップS52において、前記タイマが、タイムアップしたか否かを判断し、タイムアップしていないと判断した場合（NOの場合）、ステップS53において、マイクロスイッチ26がオンされたか否かを判断する。ステップS52において、タイマがタイムアップしたと判断した場合（YESの場合）、ステップS55において、エラー表示を行う。

【0070】

ステップS53において、オンされたと判断した場合（YESの場合）、ステップS54において、ステッピングモータ23をオフする。このとき、反時計回り方向に回転したアーム部22は、図2に示すように、マイクロスイッチ26をオンした状態に位置する。一方、ステップS53において、マイクロスイッチ26がオンされていないと判断した場合、ステップS52にリターンする。これにより、内蓋11を取り付ける際に、アーム部22が押圧部21bを押圧することなくスムーズに取付操作が行える。また、取り消しモードに移行したときも、同様にステッピングモータ23をゼロ点に復帰させることが好ましい。

【0071】

また、前記データテーブル51に示すように、設定された圧力上限値および圧力下限値を各炊飯メニューに応じて変更することにより、炊き上げ方法を変更できる。また、圧力上限値Aを大きい値に変更してより高圧力をかけて炊飯することにより、炊飯時間の短縮を図るようにしてもよい。

【0072】

前記実施形態の変形例として、図15(a)、(b)に示すような調圧装置15'を設けてもよい。この調圧装置15'は、支点部22gが中央に設けられたアーム部22'を有する。アーム部22'は、固定軸22iを中心にして回転自在に取り付けられている。また、アーム部22'の図15中、左方に位置する一端22jは、押圧部21bの上面に当接または取付け固定されている。

【0073】

ステッピングモータ23が、図15中、矢印Pで示すように、正転方向または反転方向に回転駆動することにより、前記アーム部22'は、矢印Qで示す反時計回り方向または時計回り方向に回転駆動されるようになっている。これにより、押圧部21bは、図15中、矢印Rで示す垂直方向に沿って、閉塞方向または開放方向に移動するようになっている。

【0074】

また、マイクロスイッチ26が、前記アーム部22'をモータステー25に取り付けた状態で、前記アーム部22'の中央近傍下方に位置するように設けられている。

【0075】

また、前記実施形態の他の変形例として、図16(a)に示すように、前記表示パネル30のピクト表示部30gを設ける代わりに、表示パネル30の時刻表示するための数値表示部30aを用いてブロックを形成して、内鍋2内の圧力を段階的に表示するようにしてもよい。図16(a)は、数値表示部30aにより通常の圧力状態から3段階だけ高圧状態であることを示している。また、図16(b)に示すように、調圧制御時に、数値表示部30aにより内鍋2内の圧力を数値表示するようにしてもよい。

【0076】

また、前記実施形態の他の変形例として、前記調圧制御時において、ステッピングモータ23を回転駆動する際、図17のフローチャートに示すように、速度可変処理を行うようにしてもよい。この速度可変処理は、前記調圧制御時において、内鍋2内を加圧または減圧する際、すなわち前記ステッピングモータ23を正転方向または反転方向に回転駆動す

10

20

30

40

50

る際に行われる。

【0077】

この速度可変処理は、ステップS41において、圧力センサ13により検出された圧力値Cと前記圧力上限値Aまたは前記圧力下限値Bとの圧力差が0.3気圧(所定圧力差)以上であるか否かを判断する。前記圧力差が0.3気圧以上である場合、ステップS42において、クロックパルスaの周波数を通常の周波数330ppsに比べて高い周波数500ppsに設定する。一方、ステップS41において、前記圧力差が0.3気圧未満である場合(YESの場合)、ステップS43において、クロックパルスaの周波数を通常の周波数330ppsに比べて低い周波数100ppsに設定する。このように、クロックパルスaが周波数500ppsに設定された場合、ステッピングモータ23の回転速度が通常状態に比べて速くなり、クロックパルスaが周波数100ppsに設定された場合、ステッピングモータ23の回転速度が通常状態に比べて遅くなる。

【0078】

圧力上限値Aまたは圧力下限値Bまでの圧力差が大きい(0.3気圧以上である)場合、ステッピングモータ23の回転速度が通常に比べて速く設定されるので、これに伴って閉塞弁押圧部21の押圧部21bの移動速度も速くなる。その結果、内鍋2内の検出圧力Cが前記圧力上限値Aまたは前記圧力下限値Bに到達するまで素早く減圧または加圧される。また、圧力上限値Aまたは圧力下限値Bまでの圧力差が小さい(0.3気圧未満である)場合、ステッピングモータ23の回転速度が通常に比べて遅く設定されるので、これに伴って閉塞弁押圧部21の押圧部21bの移動速度も遅くなる。その結果、内鍋2内の圧力が、前記圧力上限値Aまたは前記圧力下限値Bに近い場合、細かい圧力調整が可能となる。

【0079】

次に、他の実施形態について説明するが、前記第1実施形態と同様である部分は、同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0080】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態に係る圧力炊飯器1のステッピングモータ23は、前記第1実施形態の動作範囲(カウント値Yが、0(HEX)~210(HEX))と異なり、-315(HEX)(負の第2所定数)~210(HEX)(正の第1所定数)の動作範囲を回転駆動可能なように設定されている。すなわち、ステッピングモータ23は負の領域も動作するように設定されている。

【0081】

このときの調圧制御のフローチャートを図18, 19に示す。図11, 12に示した前記第1実施形態の調圧制御と異なり、ステップS27-1において、ステッピングモータ23のモータ位置が負の許容値(-315(HEX))を超えているか否かを判断(位置検出)する。このとき、マイコン8は、ステッピングモータ23のモータ位置を示すカウント値Yを参照することにより判断する。すなわち、カウント値Yが-315(HEX)以下であるか否かを判断する。ステップS27-1において、カウント値Yが負の許容値を超えていない場合(YESの場合)、ステップS29に進む。一方、カウント値Yが負の許容値を超えている場合(YESの場合)、ステップS27-2に進み、ステッピングモータ23をオフする。

【0082】

また、前記第1実施形態の調圧制御と異なり、前記第1実施形態における前記ステップS30が設けられていない。すなわち、ステッピングモータ23のモータ位置がゼロ点である場合でも、ステッピングモータ23をオフすることなく、ステップS31において、ステッピングモータ23を反転方向に回転駆動する。

【0083】

例えば、ステッピングモータ23のモータ位置が正の領域に位置するときにマイクロスイッチ26にノイズが入り、マイクロスイッチ26がオンされたと誤検知した場合、または

調圧制御時にステッピングモータ23の回転動作において滑りが生じた場合など、ステッピングモータ23の正の領域0 (H E X) ~ 2 1 0 (H E X) である動作範囲内にゼロ点が設定される。このとき、前記調圧制御により、ステッピングモータ23のモータ位置がゼロ点に到達した場合でも引き続きステッピングモータ23を負の領域まで回転駆動することができる。その結果、ステッピングモータ23の正しいゼロ点まで戻ることができる。なお、負の動作範囲は、MAX点付近で誤ってゼロ点が設定された場合でも、ステッピングモータ23が正しいゼロ点に戻れるように、正の動作範囲の1.5倍の領域を有するように設定されている。

【0084】

(第3実施形態)

図20, 21は、本発明の第3実施形態に係る圧力炊飯器1の調圧制御のフローチャートを示す。図11, 12に示した前記第1実施形態の調圧制御と異なり、ステップS31-1において、圧力センサ13により検出された内鍋2内の圧力値が1.0~1.09気圧の場合、ステップS31-2に進み、500msの間、ステッピングモータ23を反転方向に回転駆動(オン)して、ステップS31-3において、1sの間、ステッピングモータ23をオフする。

10

【0085】

また、ステップS31-1において、内鍋2内の圧力値が1.1~1.19気圧の場合、ステップS31-4に進み、100msの間、ステッピングモータ23を反転方向に回転駆動(オン)して、ステップS31-5において、3sの間、ステッピングモータ23を

20

【0086】

また、ステップS31-1において、内鍋2内の圧力値が1.2~1.3気圧の場合、ステップS31-6に進み、20msの間、ステッピングモータ23を反転方向に回転駆動(オン)して、ステップS31-7において、5sの間、ステッピングモータ23をオフする。

【0087】

このように、第3実施形態に係る圧力炊飯器1では、ステッピングモータ23を500ms、100msまたは20ms(所定のオン時間)の間、反転方向に回転駆動(オン)した後、1s、3sまたは5s(所定のオフ時間)の間、ステッピングモータ23をオフする。これにより、ステッピングモータ23のオン/オフを繰り返し、内鍋2内の圧力を段階的に減圧するようになっている。

30

【0088】

また、ステッピングモータ23を回転駆動する時間を内鍋2内の圧力に応じて変更している。内鍋2内の圧力が高い場合(1.2~1.3気圧)、20msの短い時間だけステッピングモータ23を反転方向に回転駆動するので、排気口20cを介して蒸気排出経路18に排出される蒸気量を低減し、蓋体4外部に排出される蒸気の勢いを弱めることができる。これにより、ユーザが蓋体4の蒸気口4cから排出される蒸気により火傷を負うなどの危険性を回避でき、安全性が向上する。

【0089】

また、内鍋2内の圧力が低い場合(1.0~1.09気圧)、500msの間、ステッピングモータ23を反転方向に回転駆動し、ステッピングモータ23をオフする時間は1sの間だけであるので、内鍋2内の圧力を素早く減圧できる。このように短時間で減圧することにより、特にむらし工程時において、ご飯の表面に付着している余剰水分を飛ばすことができ、おいしく炊き上げることが可能となる。むらし工程時においては、内鍋2内の検出圧力値が1.0気圧になった時点で調圧制御を終了するようにしてもよい。

40

【0090】

また、前記ステッピングモータ23を反転方向に回転駆動するオン時間、およびステッピングモータ23をオフする時間は、各炊飯メニュー、各工程、または炊飯容量に応じて個別に設定してもよい。

50

【0091】

(第4実施形態)

図22は、本発明の第4実施形態に係る圧力炊飯器1を示す。この圧力炊飯器1は、ファン60とハイブリッド電源IC(HIC)61を備えており、その他の構造は前記実施形態と同様である。

【0092】

前記ファン60は、前記胴体3aと前記保護枠5との間に配設されており、炊飯動作時において、図示しない吸気口から外気を強制的に吸い込み、対向位置に配設された前記マイコン8に直接的に外気を当て、マイコン8の素子などを冷却するものである。

【0093】

前記ハイブリッド電源IC61は、100VのAC電源61aからDC出力を作り、その電流を前記ファン60、前記ステッピングモータ23および前記マイコン8等へ供給するものである。このハイブリッド電源IC61の電流容量は、200mAであり、200mA以上の電流を供給することはできない。前記ファン60が、駆動するのに必要とする電流は130mAであり、前記ステッピングモータ23が必要とする駆動電流は、60mAとなっている。また、前記マイコン8およびその他の部材が必要とする駆動電流は、40mAとなっている。

【0094】

次に、前記圧力炊飯器1のマイコン8による炊飯動作について説明する。

【0095】

マイコン8は、図23のフローチャートに示すように、ステップS70において、ファン60に130mAの電流を通電し、ファン60を駆動(オン)する。ステップS71において、誘導加熱コイル6に通電を開始し、内鍋2の温度が約50度程度となるように温度調節して予熱を加える(予熱工程)。このとき、必要とされる電流の合計値は、ファン60とマイコン8およびその他の部材が使用する170mAとなっている。

【0096】

そして、所定時間が経過すると、マイコン8は、ステップS72において、誘導加熱コイル6に対して100%(フルパワー)の電力で通電し、中パッパ工程を実行し、続いて、内鍋用温度センサ7により内鍋2内の温度が100度になったと判断すると、誘導加熱コイル6に対する通電量を制御して電力制御工程を実行する(調圧モード)。マイコン8は、この調圧モードの前記中パッパ工程および前記電力制御工程時に、前記実施形態と同様の調圧制御を行う。

【0097】

そして、ステップS73において、前記調圧モードが終了したか否かを判断し、調圧モードを実行しているとき(ステップS73において、NOの場合)、ステップS77において、ステッピングモータ23がオンしているか否かを判断する。ステッピングモータがオンしている場合、ステップS78において、ファン60をオフし、ステップS73にリターンする。一方、ステッピングモータ23がオンしていない場合、ステップS79において、ファン60を駆動(オン)する。そして、ステップS73にリターンする。

【0098】

このとき、必要とされる電流の合計値は、ステッピングモータ23の駆動時には、ステッピングモータ23とマイコン8およびその他の部材が使用する100mAとなっている。ステッピングモータ23が駆動されていないときには、ファン60とマイコン8およびその他の部材が使用する170mAとなっている。従って、ハイブリッド電源IC61の電流容量である200mAを超えることがない。従って、電流容量が200mA以上の電源ICを必要としないので、コストアップおよび大型化を回避できる。

【0099】

また、調圧モードが終了すると(ステップS73において、YESの場合)、ステップS74において、再び誘導加熱コイル6に対して100%(フルパワー)の電力で通電し、内鍋2内の温度を100度まで上げて炊き上げ工程を実行する。このとき、ファン60は

10

20

30

40

50

駆動されている。

【0100】

マイコン8は、周知の方法によってドライアップを検出すると、ステップS75において、蓋体4に配設した蓋ヒータ10に通電を開始し、所定時間、蒸らしおよび露とばし（むらし工程）を行う。このとき、ファン60は駆動されている。そして、マイコン8は、ステップS76において、周知の圧力炊飯器と同様に、保温処理に移行する（保温工程）。

【0101】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の炊飯器では、内鍋と、内鍋を収容する本体と、本体に開閉可能に取り付けられ、内鍋を密閉する蓋体と、内鍋を加熱する加熱手段と、蓋体に設けられた内鍋内の蒸気を排出するための排気口と、内鍋内の圧力を検出するための圧力検出手段と、排気口を閉塞する閉塞弁、閉塞弁に押圧力を付与するとともに閉塞位置および開放位置の間を移動自在に設けられた押圧部、押圧部を前記閉塞位置に向かう閉塞方向または前記開放位置に向かう開放方向に移動させる押圧部移動手段、および押圧部移動手段を駆動する正逆転可能なステッピングモータを有する調圧装置と、圧力炊飯時に、圧力検出手段からの信号に基づいて、調圧装置のステッピングモータを正転方向または反転方向に回転駆動して押圧部を閉塞方向または開放方向に移動することにより、内鍋内の圧力を加圧または減圧する制御手段を備えるので、調理中に高圧力をかけて炊飯することが可能となり、印加する圧力を所望の圧力に変更することにより粘り・甘味が増加したおいしいご飯が得られる圧力炊飯器を提供できる。また、高圧力をかけて炊飯することにより、炊飯時間の短縮が図れるという効果をも奏する。

【0102】

特に、制御手段は、圧力上限値および圧力下限値を設定し、圧力検出手段により検出された圧力値が圧力下限値以下である場合、ステッピングモータを正転方向に回転駆動し、圧力値が圧力上限値以上である場合、ステッピングモータを反転方向に回転駆動し、圧力値が圧力下限値以上かつ圧力上限値以下である場合、ステッピングモータをオフするようにしたので、内鍋内の圧力が、圧力下限値以上かつ圧力上限値以下に適切に調圧される。

【0103】

特に、制御手段は、圧力検出手段により検出された圧力値と圧力上限値または圧力下限値との圧力差が所定圧力差以上である場合、ステッピングモータの回転速度を速くし、圧力差が所定圧力差未満である場合、ステッピングモータの回転速度を遅くすることにより、圧力差が大きい場合、内鍋内の圧力を素早く減圧または加圧できる。また、圧力差が小さい場合、細かい圧力調整が可能となる。

【0104】

制御手段は、内鍋内の圧力を減圧する際、ステッピングモータを所定のオン時間の間、反転方向に回転駆動した後、所定のオフ時間の間、ステッピングモータをオフすることにより、内鍋内の圧力を段階的に減圧することができる。

【0105】

また、オン時間およびオフ時間は、内鍋内の圧力に応じて設定することにより、排出される蒸気量を低減したり、内鍋内の圧力を素早く減圧できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る圧力炊飯器の概略図である。

【図2】(a)は、図1の調圧装置の拡大図である。(b)は、(a)の上面図である。

【図3】図1の調圧装置の分解斜視図である。

【図4】図1の蓋体の斜視図である。

【図5】図1の操作パネルの正面図である。

【図6】図1の圧力炊飯器のステッピングモータの駆動回路図である。

【図7】図1のマイコンに記憶されているデータテーブルである。

【図8】(a)，(b)は、マイコンから出力されるステッピングモータを駆動するための駆動信号の波形図である。

【図 9】圧力炊飯器のゼロ点設定制御を示すフローチャートである。

【図 10】圧力炊飯器の炊飯制御を示すフローチャートである。

【図 11】本発明の第 1 実施形態に係る圧力炊飯器の調圧制御を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の第 1 実施形態に係る圧力炊飯器の調圧制御を示すフローチャートである。

【図 13】調圧制御時に用いられるデータテーブルである。

【図 14】圧力炊飯器のゼロ点復帰処理を示すフローチャートである。

【図 15】(a) は、図 1 の調圧装置の変形例を示した側面図である。(b) は、(a) の上面図である。

10

【図 16】(a), (b) は、図 1 の操作パネルの変形例を示した正面図である。

【図 17】本発明に係る圧力炊飯器の速度可変処理を示すフローチャートである。

【図 18】本発明の第 2 実施形態に係る圧力炊飯器の調圧制御を示すフローチャートである。

【図 19】本発明の第 2 実施形態に係る圧力炊飯器の調圧制御を示すフローチャートである。

【図 20】本発明の第 3 実施形態に係る圧力炊飯器の調圧制御を示すフローチャートである。

【図 21】本発明の第 3 実施形態に係る圧力炊飯器の調圧制御を示すフローチャートである。

20

【図 22】本発明の第 4 実施形態に係る圧力炊飯器の概略図である。

【図 23】図 22 の圧力炊飯器の炊飯制御を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 ... 圧力炊飯器

2 ... 内鍋

3 ... 本体

4 ... 蓋体

6 ... 誘導加熱コイル（加熱手段）

8 ... マイコン（制御手段）

13 ... 圧力センサ（圧力検出手段）

30

15 ... 調圧装置

20b ... 閉塞弁

20c ... 排気口

21b ... 押圧部

21g ... スプリング

22 ... アーム部（押圧部移動手段）

22g ... 支点部

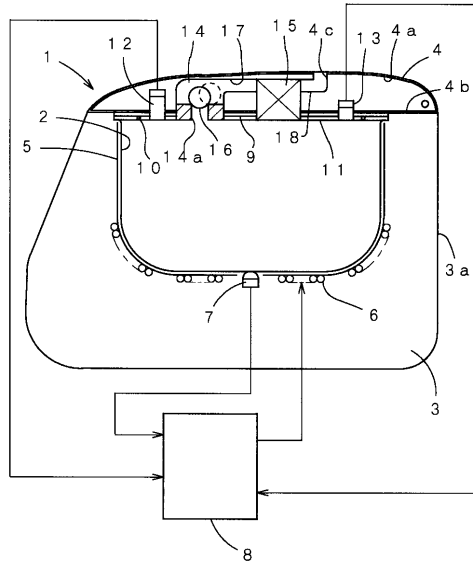
23 ... ステッピングモータ

26 ... マイクロスイッチ

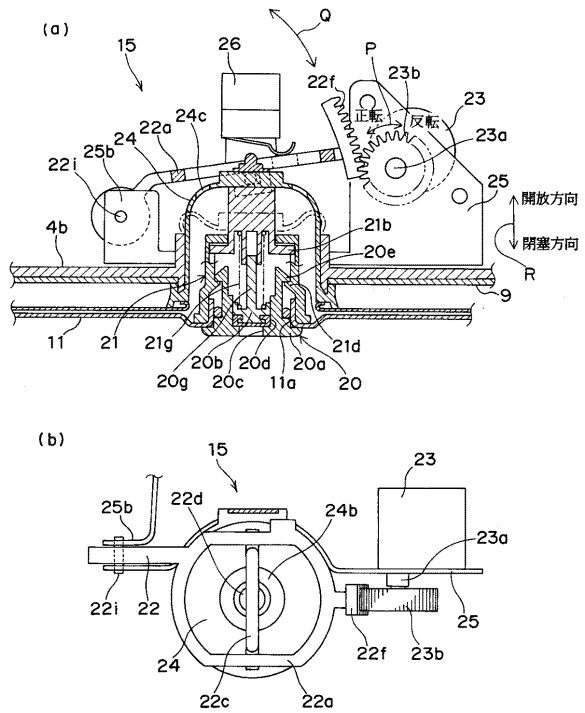
42 ... クロックパルス出力回路

40

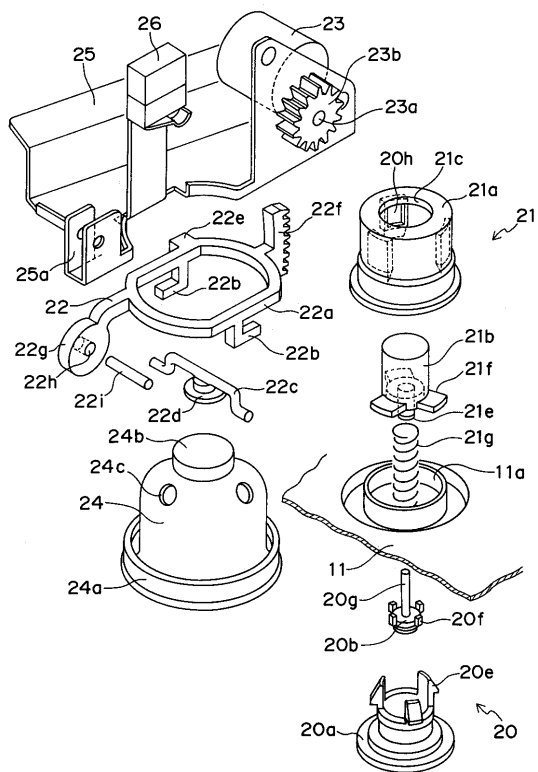
【図 1】



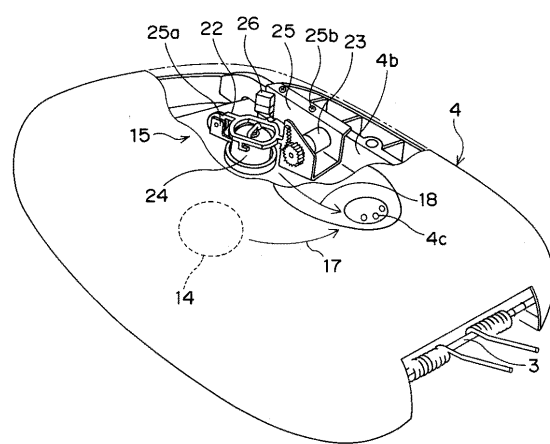
【図 2】



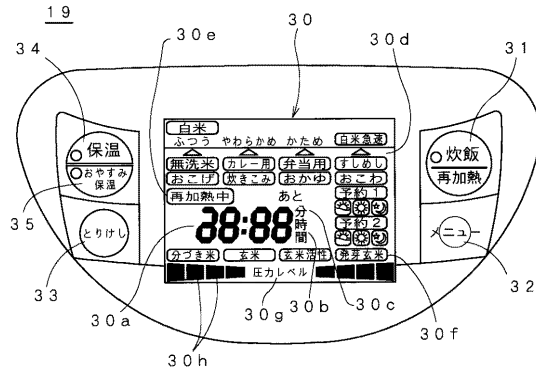
【図 3】



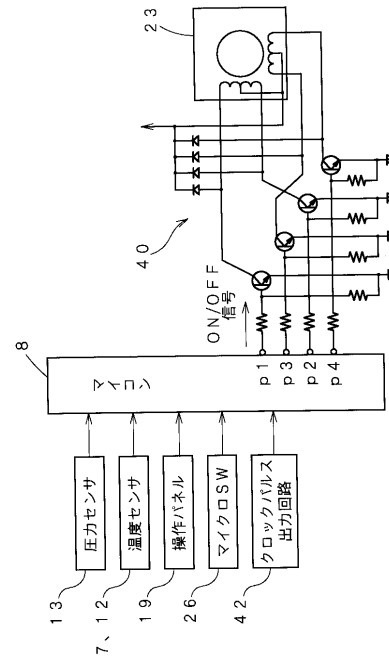
【図 4】



【図 5】



【図 6】



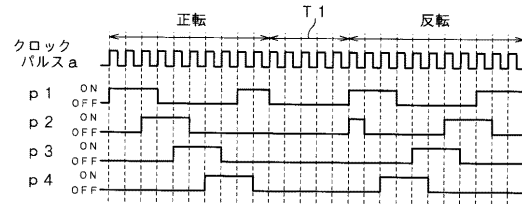
【図 7】

気圧	A/D値	電圧
1.000	19	0.50
1.010	1C	0.55
1.020	1E	0.60
1.030	21	0.65
1.040	23	0.70
⋮	⋮	⋮
1.490	97	2.95
1.500	99	3.00
1.510	9C	3.05
1.520	9E	3.10
1.530	A1	3.15

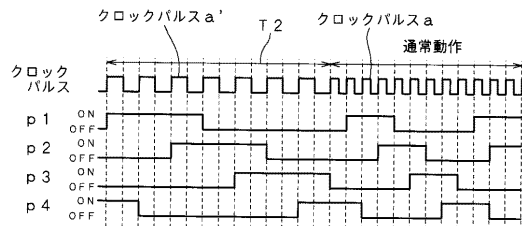
50

【図 8】

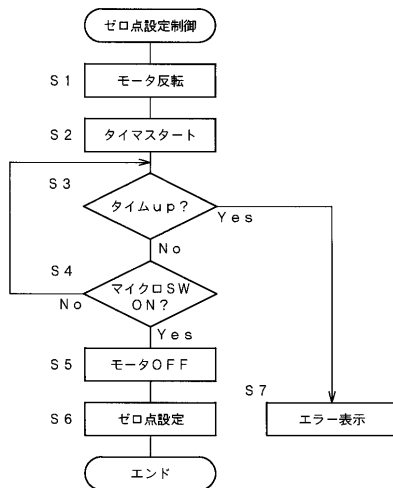
(a)



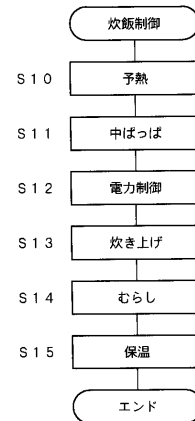
(b)



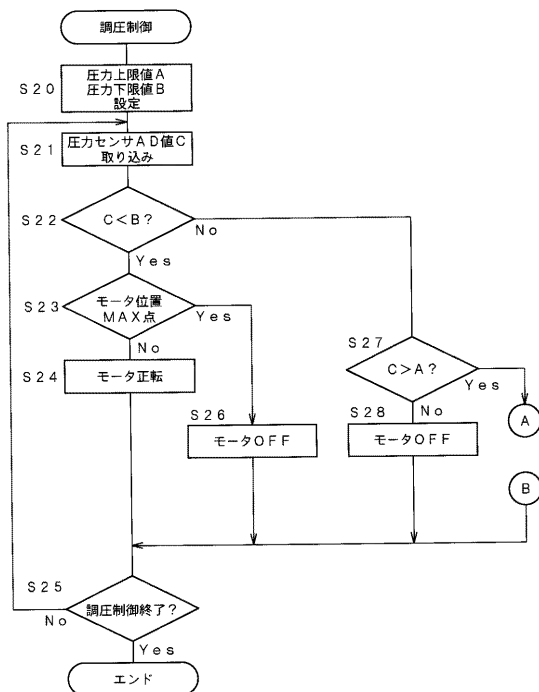
【図 9】



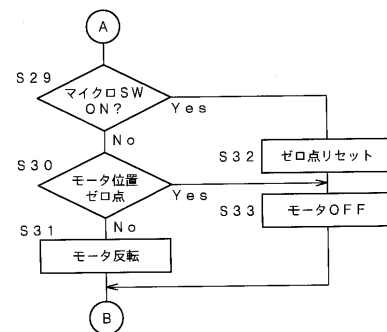
【図 10】



【図 11】



【図 12】



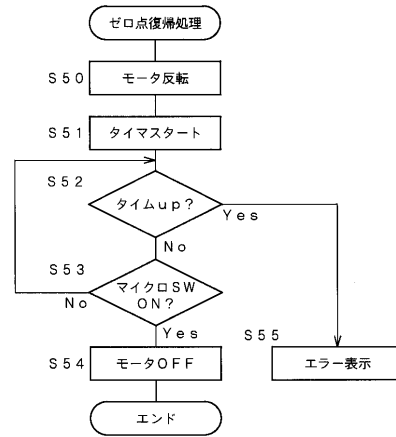
【図 13】

(h)

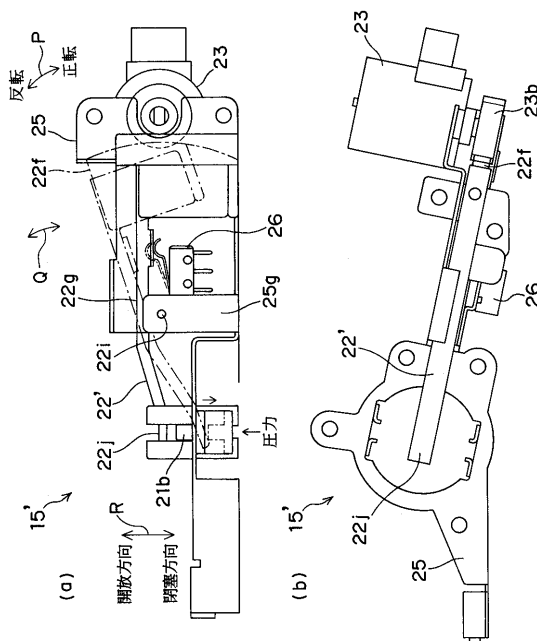
メニュー	中ばっぱ		電力制御		炊き上げ		むらし	
	上限値	下限値	上限値	下限値	上限値	下限値	上限値	下限値
ふつう	4.2	3.0	3E	2A	2A	19	16	16
かため	3.0	2A	3.0	2A	3.0	2A	19	16
やわらかめ	4F	4A	4F	4A	4.2	3E	19	16
急速	4F	4A	4F	4A	3.6	3.2	19	16
玄米	6.8	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	19	16

51

【図 14】

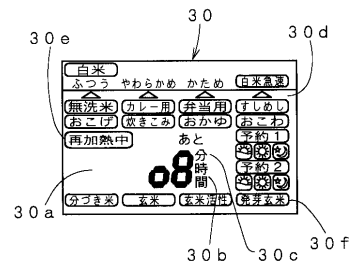


【図 15】

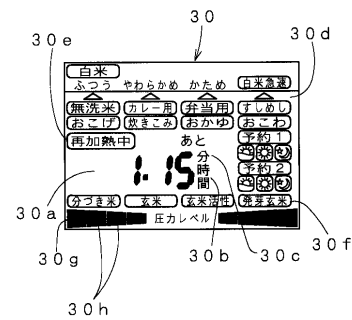


【図 16】

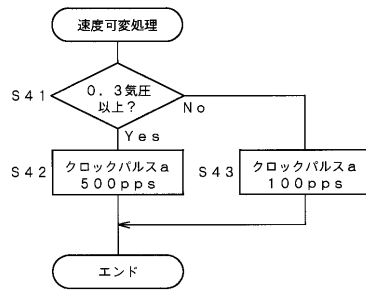
(a)



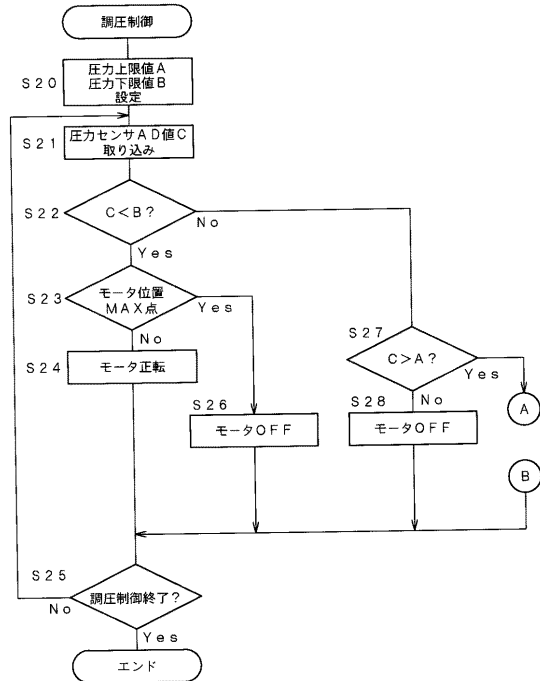
(b)



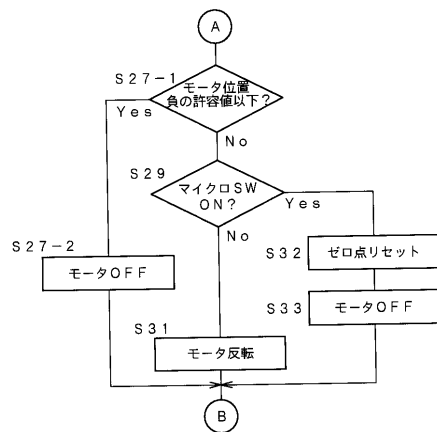
【図 17】



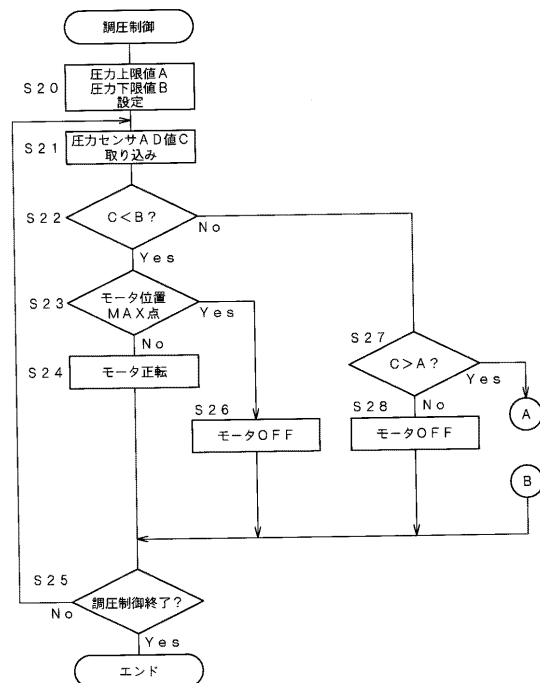
【図 18】



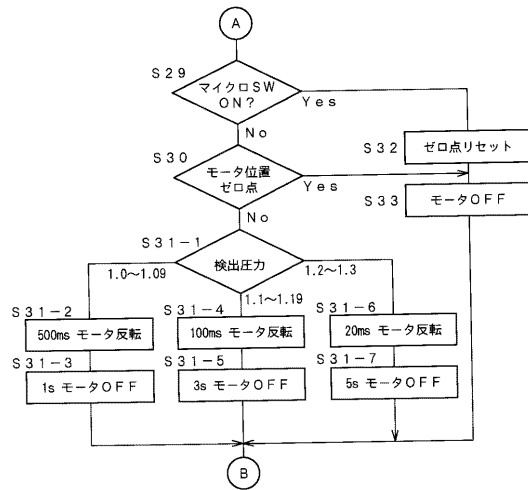
【図 19】



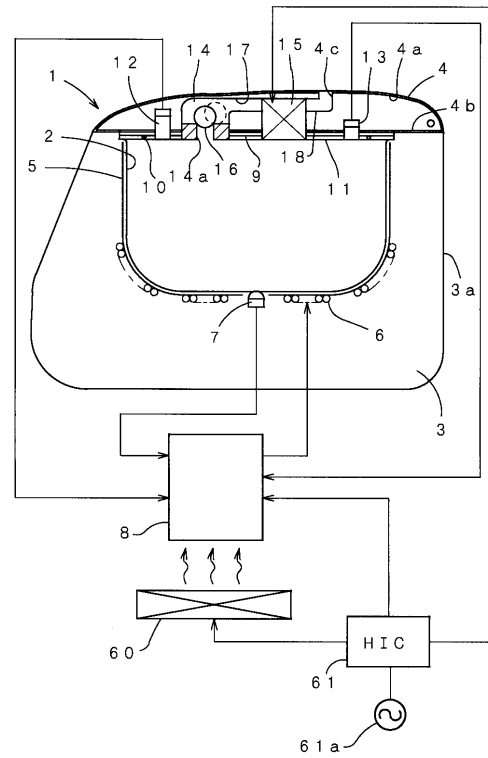
【図 20】



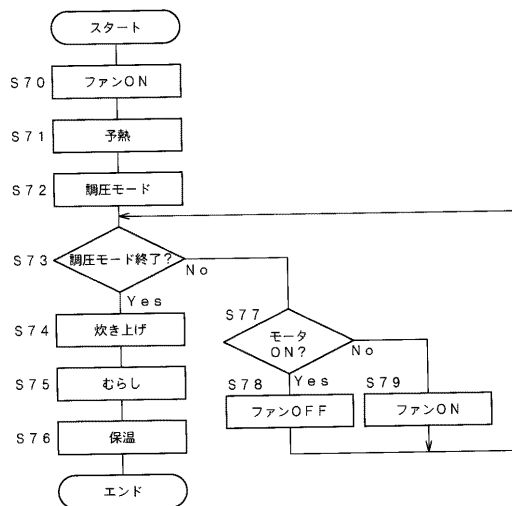
【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 濱田 憲司
大阪府大阪市北区天満 1 丁目 2 0 番 5 号 象印マホービン株式会社内
- (72)発明者 宇都宮 定
大阪府大阪市北区天満 1 丁目 2 0 番 5 号 象印マホービン株式会社内
- (72)発明者 山根 健
大阪府大阪市北区天満 1 丁目 2 0 番 5 号 象印マホービン株式会社内
- (72)発明者 別枝 篤司
大阪府大阪市北区天満 1 丁目 2 0 番 5 号 象印マホービン株式会社内
- F ターム(参考) 4B055 AA08 BA09 BA61 CA73 CC29 CC33 CC70 CD08 DA02 DB14
GA04 GB25 GC33 GD02 GD03