(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/132042 A1

(51) 国際特許分類:
A47J 27/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/067656

(22) 国際出願日: 2011 年 8 月 2 日(02.08.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2011-069608 2011 年 3 月 28 日(28.03.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 平本　理恵(HIRAMOTO, Rie) [JP/—]. 大堀　進一(OHHORI, Shinichi) [JP/—]. 鈴木　杏子(SUZUKI, Kyoko) [JP/—]. 辻　智恵美(TSUJI, Chiemi) [JP/—].

(74) 代理人: 田中　光雄, 外(TANAKA, Mitsuo et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見１丁目３番７号ＩＭＰビル青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

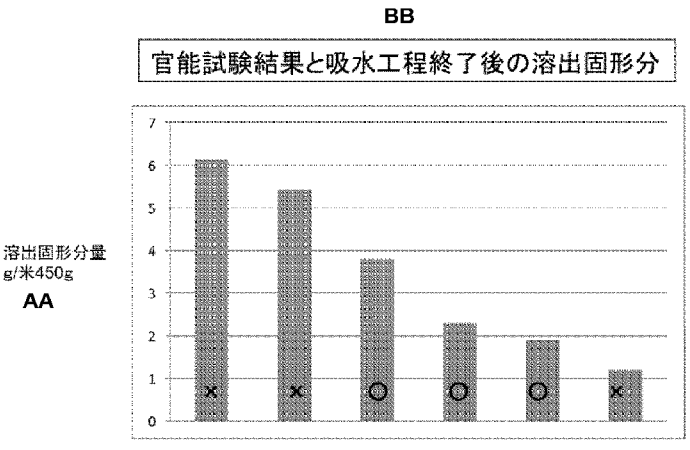
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: RICE COOKER AND RICE COOKING METHOD

(54) 発明の名称 : 炊飯器および炊飯方法

[図8]



AA Amount of released solid content g/rice 450g
BB Results of sensory test and released solid content after the end of the water absorption step

(57) **Abstract**: The present invention provides a rice cooker, wherein the drive of a rubbing part (13) is controlled in such a way that the released solid content which is released from the rice into water is equal to or less than a predetermined amount in accordance with the driving of the rubbing part (13), after which a pot (31, 404) is heated by a heater (12) in such a way as to boil the water containing the above-mentioned predetermined amount or less of the released solid content.

(57) 要約: 炊飯において、擦り合わせ部（１３）の駆動に基づいて米から水中に溶出する溶出固形分が予め定められた量以下になるように、擦り合わせ部（１３）の駆動を制御し、その後、上記予め定められた量以下の溶出固形分を含んだ水が沸騰するように、加熱部（１２）で鍋（３１,４０４）を加熱する。

WO 2012/132042 A1

明　細　書

発明の名称 ： 炊飯器および炊飯方法

技術分野

[0001] 本発明は、炊飯器および炊飯方法に関する。

背景技術

[0002] 従来からおいしいご飯を炊くために様々な炊飯器が開発されている。しかし、米の炊き上がりは、米の品種（または米の組成）ごとに異なり、同じ炊飯器で炊飯しても、コシヒカリはおいしく炊けるが、日本晴はあまりおいしくない、といった品種間差を縮めることはできなかった。現在日本で一番消費されている米は、コシヒカリであるが、これは米の粘りが強く、それがおいしい食感と捉えられている品種である。

[0003] 日本人は粘りの強い米をおいしいと感じるので、米の粘りを向上させるために様々な提案がされている。

[0004] 特許文献１（特開平９－２０６００６号公報）では、米類の炊飯時に（ａ）トランスグルタミナーゼと、（ｂ）タンパク質部分加水分解物、少糖類および糖アルコールのうちの１種以上を炊飯水に添加して炊飯することにより、炊飯米に粘りを付与することが開示されている。

[0005] また、特許文献２（特開２０００－３０８５７１号公報）では、加熱段階にその加熱温度を１００℃以上に上昇させて、炊飯米を高圧にさらすことで粘り物性を向上させることが開示されている。

[0006] ところで、近年の学術報告（たとえば、非特許文献１：理化学測定法による市販精米の食味の推定、横江ら、日本食品科学工学会誌、Ｖｏｌ５６，Ｎｏ５，２９１-２９８（２００９））によれば、市販されている精米は、品種間差が小さくなった旨、報告されている。また、この報告では、炊飯後の食味において食味評価を行ったパネラーは、精米の黄味が弱い試料、あるいは、透光度（ツヤ）のある試料を総合的に好ましいと評価したと記載されている。この報告により、近年では、米の品種間差が小さくなっているから、ご

飯の炊き上がりとしては色・ツヤが重要視されているということが分かる。

[0007] ご飯のツヤは、炊飯の最中に、おねばに溶出した米成分（特にアミロペクチン）が米の蒸らし時に再度飯表面にコーティングされることで生じると言われている。

[0008] ここで、おねばとは、炊飯の際に米とともに加えた水であって、炊飯の後半の沸騰時に米成分（粘着性のあるデンプン質）が溶出して白濁した状態のものをさす。

[0009] 特許文献３（特開平６－１１３７６２号公報）には、溶存気体を除去した脱気水を用いることにより、調理時間（特に浸漬時間）を短縮できる一方、色（褐変による黄色化）、ツヤ（表面細胞破壊による煮くずれ）、粘弾性、栄養素（特に、還元糖類）に優れると共に、老化しにくい米飯の炊飯方法が開示されている。特許文献３によれば、米飯のツヤの向上のためには脱気水を使用すればよいことになる。

[0010] 特許文献４（特開２０００－３０８５７２号公報）には、炊飯中、残水があれば水流を起こして、水蒸気発生を抑制して、炊き上がり状態を良くする構成が開示されている。

[0011] また、特許文献５（特開２００８－１５４６６１号公報）には、パン製造機の構造上、温度ムラが発生することから、パン製造機の機構を炊飯に応用する場合、攪拌をして上記温度ムラを解消することが開示されている。

[0012] また、特許文献６（特開２００８－９２９４５号公報）には、炊飯に際して、米飯改質成分であるでん粉を粒状に加工することにより均一に分散させ、ご飯のもつ本来のつや、粘りを維持、向上させ、さらに、食味、食感、風味の改善を行うことが開示されている。そして、それらの効果を有する米飯改質剤として、目開き０．５ｍｍ（３２メッシュ）篩上の粒状物を、５重量％以上１００重量％以下含み、かつ、加熱溶解度が２０％以上であって、でん粉の含有量が４０重量％以上である米飯改質剤が開示されている。

[0013] また、特許文献７（特開２０００－３０８５７１号公報）には、加熱段階において、加熱温度を１００℃以上に上昇させることと、炊飯時において、

高圧にさらすことで米の粘り物性を向上させることが、開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0014] 特許文献1：特開平９－２０６００６号公報

特許文献2：特開２０００－３０８５７１号公報

特許文献3：特開平６－１１３７６２号公報

特許文献4：特開２０００－３０８５７２号公報

特許文献5：特開２００８－１５４６６１号公報

特許文献6：特開２００８－９２９４５号公報

特許文献7：特開２０００－３０８５７１号公報

非特許文献

[0015] 非特許文献1：理化学測定法による市販精米の食味の推定、横江ら、日本食品科学工学会誌、Ｖｏｌ５６，Ｎｏ５，２９１-２９８（２００９）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0016] 通常の炊飯器では米の品種または新米／古米の別により炊飯後の粘り物性が決定されてしまうため、一般的に好まれる粘りの強いご飯を炊きたい場合、比較的高価なコシヒカリなどの銘柄米を入手しなければ対応できなかった。また、家庭での炊飯では、脱気水を入手することは困難であり、脱気水を入手するためには、一晩汲み置きしてカルキ抜きを行うといった手間が必要であった。

[0017] また、デンプンを添加する場合では、業務用の炊飯ラインにおいては、米を浸漬している間にでん粉が沈降し、炊飯時に沈降したでん粉が先に糊化し、炊飯水が増粘する結果、米飯内での均一な熱伝達が妨げられる。このため、炊飯釜内の上部に位置する米は芯のある米飯となる一方、炊飯釜内の下部に位置する米は、米粒が潰れかけたべたつきのある米飯となる。したがって、でん粉を粉のまま炊飯直後に添加する上記技術は、未だ実用にいたってい

ないという現状がある。

[0018] また、通常の炊飯器では米の銘柄により炊飯後の粘り物性が決定されてしまうため、米自体の特性を変えることは難しい状況にある。

[0019] そこで、本発明の課題は、ツヤと粘りのある米飯に炊き上げる炊飯器および炊飯方法を提供することである。

[0020] また、本発明の課題は、特に、ご飯の表面粘りを向上させると共に、ご飯のこげつきおよび熱伝達不良を抑制できて、おいしいご飯を炊飯できる炊飯器および炊飯方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0021] 上記課題を解決するため、この発明の炊飯器は、

米と、水とを収容する鍋と、

上記鍋内の水に浸された米を擦り合わせる擦り合わせ部と、

上記鍋を加熱する加熱部と、

上記加熱部の駆動を制御する加熱制御部と、上記擦り合わせ部の駆動によって上記米から水中に溶出する溶出固形分が予め定められた量以下になるように、上記擦り合わせ部の駆動を制御する擦り合わせ制御部とを有する制御装置と

を備え、

上記加熱制御部は、上記予め定められた量以下の溶出固形分を含んだ水が沸騰するように、上記加熱部に上記鍋を加熱させる制御を行うことを特徴としている。

[0022] 後述するように、本発明者は、水に浸された米を擦り合わせる等により、水中に米のデンプン質を放出させて、そのデンプン質が溶出した水を沸騰させると、後に、その水中のデンプン質が米に戻されて、ツヤと粘りのある米飯を炊飯することができることを発見した。

[0023] また、本発明者は、水に浸された米を限度以上に擦り合わせる等により、必要以上のデンプン質を水中に放出すると、過度なデンプン質が、ご飯の黄変やご飯の焦げ付きの原因になることを発見した。

[0024] 本発明によれば、鍋に収容された水に浸された米を擦り合わせる擦り合わせ部を有するから、水に浸された米を擦り合わせることができて、水中に米表面のデンプン質を溶出させることができる。また、上記加熱制御部が行う制御に、上記溶出されたデンプン質を含む水が沸騰するように、上記加熱部に上記鍋を加熱させる制御が含まれるから、その水中に溶出されたデンプン質が、排除されることがなく、その水中に溶出されたデンプン質を後に米に戻すことができて、ツヤと粘りのあるご飯を炊飯することができる。詳しくは、削られた表面溶出固形成分は、アミロースやアミロペクチンを含むデンプン粒子であり、炊飯時のおねばにより、多くのデンプン粒子を移動させることができる。したがって、炊きあがり後のご飯の表面に、多くの粘り物質量を存在させることができて、その結果、ご飯の粘りを向上させることができる。

[0025] また、本発明によれば、上記擦り合わせ制御部で、擦り合わせ部での米の擦り合わせ動作等を制御できて、水中に溶出する溶出固形分を予め定められた量以下に抑えることができる。したがって、炊きあがったご飯の黄変や焦げ付きを抑制することができる。

[0026] また、一実施形態では、

上記米から水中に溶出する溶出固形分の量は、炊飯後の米が、上記鍋の底で焦げ付かない量、または、炊飯後の米に黄変が生じない量である。

[0027] 上記実施形態によれば、炊きあがったご飯に、黄変や焦げ付きが起こることがない。

[0028] また、本発明の炊飯方法は、

米を水にひたす工程と、

米浸し工程の後、水に浸された米を擦り合わせて、上記米から予め定められた量以下の固形分を水中に溶出させる工程と、

上記米が浸されていると共に、上記予め定められた量以下の溶出固形分を含んだ水を沸騰させる工程と

を備えることを特徴としている。

[0029] 本発明によれば、ツヤと粘りがあるのに、黄変や焦げ付きもないかまたは少ないご飯を炊飯することができる。

[0030] また、一実施形態の炊飯器では、

上記鍋の内部の温度を計測するための温度計測部と、

炊飯開始の情報を入力する操作部と

を備え、

上記制御装置は、上記温度計測部が計測した温度情報に基づいて、上記加熱部の駆動と、上記擦り合わせ部の駆動とを制御するようになっている。

[0031] また、一実施形態では、

上記擦り合わせ制御部は、上記操作部からの炊飯開始の情報を受けたときから、上記温度計測部から米の糊化開始温度を表す情報を受けたときまでの間の一部で、上記擦り合わせ部を駆動するようになっている。

[0032] また、一実施形態では、

上記加熱制御部は、上記操作部からの炊飯開始の情報を受けたときから予め定められた時間、上記加熱部を駆動しない一方、上記擦り合わせ制御部は、上記操作部からの炊飯開始の情報を受けたときから、上記加熱部が駆動するまでの間の全部または一部で、上記擦り合わせ部を駆動するようになっている。

[0033] また、一実施形態では、

上記加熱制御部は、上記操作部からの炊飯開始の情報を受けたときから予め定められた時間、上記加熱部を駆動しないと共に、上記擦り合わせ制御部は、上記予め定められた時間経過後から上記温度計測部から米の糊化開始温度を表す情報を受けたときまでの期間の全部または一部の間で、上記擦り合わせ部を駆動するようになっている。

[0034] また、一実施形態の炊飯方法では、

吸水工程、立ち上げ工程、沸騰工程、蒸らし工程を順次実行し、

上記固形分を水中に溶出させる工程は、上記立ち上げ工程終了までの期間に行われるようになっている。

[0035] また、一実施形態の炊飯方法では、

上記固形分を水中に溶出させる工程で、水中に溶出させる固形分の量は、水中に溶出される米の溶出固形分の重量が、３合の場合、米の炊飯前の総重量の０．５％から１％の間である。

発明の効果

[0036] 本発明の炊飯器および炊飯方法によれば、ツヤと粘りがあるのに、黄変や焦げ付きもないかまたは少ないご飯を炊飯することができる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]本発明の一実施形態の炊飯器のハードウェアの概略構成図である。

[図2]制御装置の内部構成と、その周辺回路を示す図である。

[図3]ＣＰＵおよびその周辺部の諸機能を表すブロック図である。

[図4]表示部および操作部を示す図である。

[図5]回転部の取り付け構造を示す図である。

[図6]攪拌翼を回転させるための機構について説明する図である。

[図7]本実施形態における炊飯の各工程を説明する図である。

[図8]本発明における浸漬工程および吸水工程（６０℃以下）中に水中で米を擦り合わせた場合の溶出固形分量を変えた場合の官能試験の結果を示す図である。

[図9]炊飯コースとして、‘白米＋粘り（強）コース’が選択された場合の炊飯手順のフローチャートの一例である。

[図10]炊飯コースとして、‘白米＋粘り（弱）コース’が選択された場合の炊飯手順のフローチャートの一例である。

[図11]炊飯コースとして、‘白米＋新米コース’が選択された場合の炊飯手順のフローチャートの一例である。

[図12]他の実施形態の炊飯器の攪拌部の構成を示す図である。

[図13]咀嚼模擬試験の一試験例の結果を示す図である。

[図14]変形例の炊飯器における米同士の擦り合わせタイミングを示した図である。

[図15]本実施の形態に従って炊飯工程中に水中で米同士を擦り合わせた場合（図１５の右側）と、擦り合わせしなかった場合（図１５の左側）それぞれの、浸漬工程終了直後の米の表面を撮影した写真を示す図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、本発明を図示の形態により詳細に説明する。

[0039] 図１は、本発明の一実施形態の炊飯器のハードウェアの概略構成図である。

[0040] 図１に示すように、この炊飯器は、開口を有する本体１と、本体１に収納される内鍋３１と、図示しない枢軸（ヒンジ軸）およびラッチの機構２Ａにより開閉できるよう本体１に接続された蓋２とを備える。上記蓋２には、内蓋４が着脱可能に取り付けられるようになっている。上記本体１の内部には、内鍋３１の収容部を構成する外鍋３２、内鍋３１に収容された調理物を加熱および保温するための加熱用シーズヒータ（以下、単にヒータという）１２、炊飯器の動作を制御する制御装置８、内鍋３１の温度を検出する温度センサ９、電源部１０、攪拌部１３およびファン７が配置されている。上記ヒータ１２は、加熱部を構成し、温度センサ９は、温度計測部を構成し、攪拌部１３は、擦り合わせ部を構成している。

[0041] 上記蓋２の筐体には、炊飯中に内鍋３１内に発生する水蒸気を外部に逃すための蒸気筒５、炊飯器の動作状態を指す情報を出力する表示部９３、ユーザの命令を受付けるために操作されるボタンからなる操作部９４が存在する。上記本体１の筐体側面には、ファン７への空気取り入れ口６Ａと、ファン７からの空気の送出口６Ｂとが、存在する。

[0042] 上記内鍋３１に収容された内容物（米、水）の温度は、温度センサ９によって予測計測されるようになっている。上記温度センサ９は、内鍋３１の鍋底壁面温度を計測可能なように設置されている。この実施形態では、鍋底壁面温度が、内鍋３１に収容された内容物（米、水）の温度に略等しいことが確認されている。

[0043] 上記内鍋３１は、外鍋３２の中に自由に出し入れできる。内鍋３１の調理

物を収容する内面はフッ素樹脂加工が施され、外鍋３２と接する側面は、中空ガラスビーズでコーティングされている。中空ガラスビーズコートにより、熱を、内鍋３１内に封じ込めることができて、保温時等における蓄熱効果を向上させることができる。上記内蓋４は、蓋２が閉じられたとき内鍋３１の開口を覆うようになっている。

[0044] 上記攪拌部１３は、内鍋３１の底面に設けられる攪拌翼１３６を有する回転部１４と、回転部１４の攪拌翼１３６を回転させるためのモータ部（後述のモータ部１５）とを有する。上記モータ部に接続された回転部１４がモータ部の回転に連動して回転することにより、攪拌翼１３６が、内鍋３１の底面と同一面内において回転するようになっている。上記内鍋３１内に、水と、米とが収容され、内鍋３１内で、米が水中に浸された状態で、攪拌翼１３６を回転させて、その回転に基づいて攪拌翼１３６と米とを衝突させて米から固形分を溶出させるようになっている。また、上記攪拌翼１３６の回転によって、内鍋３１内に、水流（図中の細い矢印で示す）を生成して、その水流によって、水に浸された米粒同士を擦り合わせて、米から固形分を溶出させるようになっている。

[0045] 上記表示部９３と操作部９４は、蓋２の筐体表面に一体的に設けられている。尚、表示部と操作部の取り付け位置は、ユーザが表示情報を視認可能であり、またボタン操作が可能な位置であれば、本実施形態に限定されないことは勿論である。

[0046] 上記ファン７は、炊飯終了後の保温移行時に回転するようになっている。上記ファン７の回転により、図中の太い矢印で示す方向に、取り込み口６Ａから空気を取り込み、取り込んだ空気を、内鍋３１および外鍋３２に送って、送出口６Ｂから外部に排出するようになっている。このようにして、上記内鍋３１を、急速に冷却して、保温移行時の内鍋３１内の米飯の酸化を抑制するようになっている。

[0047] 炊飯器は、電源コード１１を介して図示しない商用電源に接続されるようになっている。そして、商用電源からの供給電力を、電源部１０を介して各

部に供給するようになっている。

[0048] 尚、本実施形態では、加熱・保温用の熱源として、ヒータ１２を用いたが、熱源がこれに限定されないのは勿論であり、例えば、熱源を、ＩＨ（Induction Heating：電磁誘導加熱）で構成しても良く、ＩＨの磁界と、攪拌部の回転機構のための磁界とが干渉を生じないように、両者を配置しても良い。

[0049] 図２は、制御装置８の内部構成と、その周辺回路を示す図である。

図２に示すように、上記制御装置８は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）８１と、プログラムおよびデータを格納するメモリ８２と、時間を計時して計時データを出力するタイマ８３と、各部とデータを入出力するためのＩ／Ｆ（Interface）８４とを備える。

[0050] 上記ＣＰＵ８１は、ヒータ１２に通電して発熱動作を行わせるためのヒータ駆動部９２、操作部９４、表示部９３の表示動作を制御する表示制御部９３１、攪拌部１３のモータ駆動部９５、ファン７のファン駆動部９６、内鍋３１内の収容物の重量を計測するための重量センサ９７および温度センサ９の夫々と、Ｉ／Ｆ８４を介してデータを入出力するようになっている。

[0051] 図３は、ＣＰＵ８１およびその周辺部の諸機能を表すブロック図である。

図３に示すように、上記ＣＰＵ８１は、操作部９４のボタン操作を介して入力する命令に従って炊飯工程に係る各部を制御するための手順を指す炊飯コースを選択的に決定するコース判定部７１を備える。また、上記ＣＰＵ８１は、決定された炊飯コースに基づきメモリ８２を検索して対応する制御プログラムＰＲを読出す制御手順決定部７２、重量センサ９７の検出信号に基づき内鍋３１の米の重量を検出する米量判定部７３、および、米量判定部７３の検出信号に基づき攪拌部１３のモータの単位時間当たりの回転数を決定する回転数決定部７４を備える。また、上記ＣＰＵ８１は、回転数決定部７４で決定された回転数に従ってモータが回転させるための電圧信号を生成して、モータ駆動部９５に出力するモータ制御部７５、および、ヒータ１２に供給する電流信号を生成してヒータ駆動部９２に出力するヒータ制御部７６を備える。

[0052] モータ制御部７５は、モータ駆動部９５を介して攪拌用モータ１３１を制御する。メモリ８２には、各炊飯コースに対応して制御プログラムＰＲが予め格納されている。また、制御プログラムＰＲには、加熱手段であるヒータ１２に通電する電流レベルを炊飯開始から終了までの期間にわたって時系列に制御するための情報および攪拌翼１３６の回転を制御するための情報が含まれ、米量判定部の判定結果に基づいて、モータ制御部の駆動を制御するための情報が含まれている。

[0053] 尚、本実施形態では、内鍋３１の米の重量は、重量センサ９７を用いて計測するとしているが、計測方法はこれに限定されない。たとえば、内鍋３１の米の重量は、内鍋３１を回転させるモータの負荷に基づき検出してもよく、また内鍋３１内の水位を検出するセンサの検出結果に基づき米の重量を検出するようにしてもよく、また、ユーザが操作部９４から米の量を入力するようにしてもよい。

[0054] 図４は、表示部９３および操作部９４を示す図である。

図４に示すように、表示部９３と、操作部９４とは、一体的に構成されている。表示部９３による表示動作は、ＣＰＵ８１の指示に基づき表示制御部９３１により制御される。表示部９３には、炊飯コースを選択するための米の情報９３１および９３２と、時間情報９３４とが表示されるようになっている。

[0055] 操作部９４は、保温・取消ボタン９４１、予約炊飯の設定を行う際に操作される予約ボタン９４２、炊飯を開始するときや予約炊飯を決定するときに操作されるスタートボタン９４３、および、炊飯コースを選択する際に操作されるコースボタン９４６を有する。保温・取消ボタン９４１とスタートボタン９４３とは、ランプを内蔵し、ボタン操作に従ってランプが点灯・消灯するようになっている。

[0056] 保温・取消ボタン９４１は、保温の開始を指示するとき、または、保温状態を取消すときに操作される。保温状態においては、保温・取消ボタン９４１のランプが点灯するようになっている。

[0057] 予約ボタン９４２は、予約炊飯の設定を行うときに操作される。予約ボタン９４２の操作に連動して、表示部９３の画面には時間情報９３４として予約した時間が表示される。予約は最大１２時間後まで可能である。予約時間は、炊飯完了の時間を指す。炊飯時には、タイマ８３の計時データに基づき炊飯終了までの残り時間が時間情報９３４によって表示される。

[0058] コースボタン９４６が操作される毎に、情報９３２に示すコースを変更できて、上記コースの選択ができて、炊飯における各コースの加熱（ヒータ）の制御を選択できるようになっている。例えば、コースボタン９４６の操作により情報９３２の白米コースを選択した場合は、表示部９３の白米コースのランプが点灯する。さらに、左右の動作ボタン９４５を操作することで、炊飯の仕上がり状態として情報９３１に示す米飯の[粘り（強）・粘り（弱）・新米]の３パターン、すなわち、後述の擦り合わせのタイミングのうちのいずれかを選択できるようになっている。

[0059] ここでは、炊飯の仕上がり状態は、米飯の粘りの程度を指している。左右の動作ボタン９４５を操作しなければ粘り（強）が選択されて、情報９３１の粘り（強）が太字で表示される。動作ボタン９４５を右に操作することで粘り（弱）→新米と選択対象を切替えることができる。選択された情報９３１の文字は、太字の表示に変わるようになっている。粘りの程度として、新米の粘りである‘新米’が選択された後に、さらに動作ボタン９４５が右に操作されると、３パターンとも細字で表示される。その場合は、後述の攪拌翼１３６の回転による後述の擦り合わせが、省略されるようになっている。

[0060] なお、情報９３２の玄米コースが選択された場合には、情報９３１による炊飯の仕上がり状態の選択はできない一方、情報９３２の高速（高速炊飯）コース、おかゆコースが選択された場合には、白米コースと同様に、動作ボタン９４５を操作することにより仕上がり状態を選ぶことができるようになっている。尚、情報の玄米コースが選択された場合にも、情報による炊飯の仕上がり状態の選択をできるようにしても良いことは、言うまでもない。

[0061] 本実施の形態では、ＣＰＵ８１は、操作部９４のボタン操作内容を検出し

て、検出した操作内容に基づいて情報９３１と９３２のコースおよび粘りの仕上がりパターンが選択されたと判別したときに、操作内容に基づき選択された炊飯コースを遂行するようになっている。本実施の形態では、炊飯コースは、情報９３２により選択された加熱制御と、情報９３１により選択された擦り合わせのタイミングとの組合わせにより決定されるようになっている。

[0062] 図５は、回転部１４の取り付け構造を示す図である。

図５に示すように、内鍋３１の底面の中央部には、回転部１４の形状に適合する凹部１９０と、軸１３４とが形成されている。回転部１４は、当該凹部１９０に嵌め込まれるようになっている。内鍋３１が所定の位置に嵌め込まれると、回転軸１３４は、攪拌翼１３６の中心軸に連接されるようになっている。

[0063] 外鍋３２の底面外部における、内鍋３１の凹部に対応する位置には、モータ部１５が取付けられている。回転部１４が取り付けられた内鍋３１が外鍋３２（図１参照）に収容されると、モータ部１５から回転部１４に回転のための駆動力が伝達可能な状態となる。攪拌翼１３６は回転部１４に着脱自在であるので、使用後は回転部１４をモータ部１５から取り外して、または、攪拌翼１３６を回転部１４から取り外して、それぞれを洗浄することが可能になっている。

[0064] 図６は、攪拌翼１３６を回転させるための機構について説明する図である。

図６に示すように、本実施形態では、回転のための機構として、マグネットカップリング非接触式攪拌機構を採用している。具体的には、外鍋３２の底面外部に設けられたモータ部１５（図５参照）は、攪拌用モータ１３１と、攪拌用モータ１３１の回転軸に接続される外箱１３８とを有する。

[0065] 外箱１３８は、回転部１４を受容れ可能な凹部１９１を有し、その内壁にアウターヨーク１３２が取付けられた中空状の箱である。また、アウターヨーク１３２の外箱１３８の内壁側とは反対側の面にはアウターマグネット１

３３が固定されている。

[0066] 内鍋３１が外鍋３２に収容されるとき、内鍋３１の回転部１４を、外箱１３８の凹部１９１に嵌め込むように凹部１９１に取付けるようになっている。回転部１４はフッ素樹脂であるテフロン（登録商標）で被膜され、内部は充填されて、完全防水されている。回転部１４は、内鍋３１の回転軸１３４の周囲に隙間を介して配されるインナーヨーク１３７と、インナーヨーク１３７に磁界を構成するために配されたインナーマグネット１３５とを有する。インナーマグネット１３５とアウターマグネット１３３とは、空隙を介して相対するように位置し互いに磁力により引き合うようになっている。

[0067] 攪拌翼１３６は、樹脂素材の略円形部材（円の直径はたとえば約５～７ｃｍ）であり、輪郭円形状の上面には、円の中心で直交する十字の凸部が形成され、その凸部は、回転により水流を生じやすいように山型の形状をしている。

[0068] 攪拌用モータ１３１が回転するとモータ軸に連接された外箱１３８が回転し、アウターマグネット１３３が回転し、アウターマグネット１３３に磁力によって引き合うインナーマグネット１３５も回転する。その結果、回転部１４自体が回転し、攪拌翼１３６が内鍋３１の底面内において回転するようになっている。

[0069] 図７（Ａ）～（Ｄ）は、本実施形態における炊飯の各工程を説明する図である。図７（Ａ）において、縦軸は、水温を示し、横軸は、炊飯開始からの経過時間を示している。また、図７（Ｂ）～（Ｄ）は、各コースにおける米の擦り合わせタイミングを示している。尚、図７（Ａ）～（Ｄ）は、５．５合（米の１合は１５０グラム）炊きの炊飯器において、内鍋３１に３合の白米を収容して炊飯した場合を示している。

[0070] 図７（Ａ）に示すように、この実施形態では、炊飯を、ヒータ１２による加熱が行われない浸漬工程に続いて、ヒータ１２による加熱を行う吸水・糊化工程を行い、その後、沸騰持続工程および蒸らし工程を行って完結させるようになっている。ここで、本明細書において、「浸漬」という文言を用い

た場合、それは、液中の中に浸す「しんせき」でなくて、次第に浸透する「しんし」を意味するものとする。

[0071] 上記浸漬工程および吸水・糊化工程では、米のデンプン質を糊化させるために、米の芯にまで充分水を吸わせるようになっている。米に水と熱を加えることにより、生デンプンの形が変化し、消化されやすいアルファ（α）化デンプンになる。この生デンプンからアルファ化デンプンへの変化を糊化と呼ぶ。糊化が開始すると、米のデンプンに水と熱を加えると糊状に変化する現象が見られ、米粒表面は徐々に粘りをもったやわらかいデンプンに変化する。そのため擦り合わせを続けると米粒同士がくっついてしまい。餅ようになってしまう。そのため、擦り合わせは、糊化開始温度である水温６０℃以下までとするのが好ましい。

[0072] 動作において、まず、ユーザは、機構２Ａ（図１参照）に関連する開閉ボタンを操作し、炊飯器の本体１から内鍋３１を取出す。

[0073] 次に、ユーザ側で、例えば、次の一連の動作を行い、内鍋に米および水を収容する。詳しくは、炊飯したい量の米を計量する。米の単位は合および升であり、１合は１５０グラム、１升は１５００グラムに相当する。次に、家庭で使用する精米後の米は、まだ表面に糠層が残っているため、水道水等で洗米する（研ぐ）。洗米は、表面の糠層を取り除くために、手早く、数回、水を交換しながらかきまぜるといった方法が用いられる。次に、洗米後の米と、所定量の水（加水量は米に対する重量比１．４～１．５倍）を内鍋３１に投入する。尚、内鍋３１の鍋底には、予め攪拌翼１３６を含む回転部１４が取り付けられた状態にあり、底面から内容物（米または水）が外部にもれることはない。次に、米と水とを収容した内鍋３１を本体１の外鍋３２内にセットし、蓋２を閉じる。次に、スタートボタン９４３を押して炊飯を開始する。このとき、ユーザは操作部９４を操作して炊飯のコースを選択しているので、選択内容に従って、ＣＰＵ８１が、メモリ８２から当該コースに対応した制御プログラムＰＲを読出す。以降は、ＣＰＵ８１が、読出した制御プログラムＰＲの命令コードに基づき各部を制御する。これにより、炊飯が

進行する。

[0074] 上記ユーザ側の操作の後、ヒータ制御部７６は、ヒータ駆動部９２に対し制御信号を出力し、ヒータ駆動部９２は、その制御信号に基づき、ヒータ１２に通電する。これにより、内鍋３１の内容物の加熱が行われる。炊飯の開始と同時に、ＣＰＵ８１には、温度センサ９によって計測された温度が入力され、ＣＰＵ８１は、入力された温度に基づき内鍋３１内の水温を検出する。これにより、炊飯における温度管理が行われる。

[0075] 図７（Ａ）を参照して、室温（２０℃）で１５分程度浸漬させることで米が含有する水分が３０％近くになり、浸漬工程が終了する。その後、加熱を開始し水温を上昇させながら、さらなる吸水を行い、６０℃以上において米の糊化を行う。

[0076] 加熱時にある一定温度でハンチングさせる場合には、温度センサ９の検出温度に基づきヒータ制御部７６がヒータ１２の通電量を制御することにより、一定温度を維持するようにする。

[0077] 水が１００℃に達してからは、ヒータ制御部７６は、水の沸騰を１５分以上継続できるようにヒータ１２の通電量をヒータ駆動部９２を介して制御する。

[0078] 沸騰中に余分となった内鍋３１内の蒸気は、蓋２の図示しない小孔および蒸気筒５を通して必要に応じて外部に排気される。１５分沸騰継続後には、内鍋３１には自由水はほとんどなくなっており、米は、デンプンが十分にアルファ化された飯となっている。その後は、蒸らし工程に移行する。

[0079] 蒸らし工程では、ヒータ制御部７６は、温度が９０℃以下にならないようにヒータ１２を制御する。この段階で、飯の表面に僅かに残ったおねばは、飯に吸水されるのでツヤのあるおいしいご飯を炊飯できる。蒸らし工程が終了すると、炊飯完了となる。

[0080] このように、米からデンプンを溶出する糊化工程、その後の沸騰持続工程および蒸らし工程で、それぞれの目的にあわせて温度制御が行われる。浸漬工程後の吸水工程は、水温が室温から６０℃以下において行い、糊化工程は

水温６０℃以上で１００℃まで行い、沸騰持続工程は９８℃以上を２０分以上維持することによって行い、蒸らし工程では９０℃以上を１５分以上維持することによって行うのが基本である。

[0081] 本実施の形態では、米の状態（古米または新米）、または品種に関係なく、粘り・つやの多い米飯に炊き上げるために、炊飯において、水中に浸された米粒同士を擦り合わせる。米同士の擦り合わせや、米と攪拌翼１３６との接触により、米粒表面部分を平滑にし、且つ削り取られた米表面のデンプン質を水側に移行させる。擦り合わせの期間は、水側に米のデンプン質を移行させるでんぷん質移行工程といえる。削られた表面の成分は、アミロースやアミロペクチンを含むデンプン粒子であり、炊飯時のおねばに、デンプン粒子として含有させることができるので、炊き上がった米の表面の粘り物質量を多くすることができる。したがって、米飯の粘りを向上させることが可能となる。また、米粒の表面が平滑であるために、光が米の表面において反射され易くなって、米のツヤを向上させることができる。また、表面をコーティングするアミロペクチン量も多くなるので、炊飯後冷めてからのツヤも向上させることができる。

[0082] 具体的には、図７（Ｂ）～（Ｄ）に示すように、炊飯を開始後から内鍋３１内の水温が糊化開始温度以下の期間において、内鍋３１の底面に設けた十字状の凸部を有した攪拌翼１３６を攪拌用モータ１３１で回転させることで、内鍋３１に水流を発生させ、それに伴い米同士が水中で移動し、擦りあわされる。

[0083] 図７（Ｂ）～（Ｄ）には、擦り合わせタイミングが、図７（Ａ）の炊飯の時間経過に伴う温度変化と関連付けて示されている。擦り合わせタイミングは米の状態または品種によって変えることが好ましい。例えば、水分の多い新米においては擦り合わせ力によってより削られやすいので、擦り合わせは、図７（Ｃ）に示すように、浸漬工程程度の時間のみ行う等、短くした方がよい。

[0084] 発明者らの実験によれば、粘りの少ない銘柄、たとえばキヌヒカリやキラ

ラ３９４といった米の場合は、図７（Ｂ）に示すように、浸漬工程の期間および吸水・糊化工程における水温が６０℃以下の期間の略すべてにおいて擦り合わせを行うことで、強い粘りを得ることができて、粘りをコシヒカリにより近づけることが可能となるとの知見を得た。

[0085] また、品種自体が粘りを有する銘柄、例えば、粘りの強いコシヒカリであれば、図７（Ｄ）に示すように、浸漬工程の擦りあわせは省略して、吸水・糊化工程（ただし、水温が６０℃以下）のみで擦り合わせを行って、擦り合わせに基づく粘りを弱くしても、十分な粘りを獲得できるとの知見を得た。

[0086] 尚、図７（Ａ）では、吸水・糊化工程の５５℃付近で一定時間温度をハンチングさせて、温度を一定時間５５℃に維持している。このようにすると、米の酵素活性を上げることができて、糖の生成を助長する効果を獲得することができる。

[0087] また、グラフには示さないが、炊飯が開始されると浸漬工程を経ずに吸水・糊化工程を開始し、吸水・糊化工程後は、ただちに沸騰持続工程まで一気に温度を上昇させるようにしてもよい。この場合には、飯の弾力が大きくなる。なお、このケースでも糊化温度以下において攪拌動作が行われる。

[0088] このように、攪拌翼１３６により米が浸された水を攪拌することにより、米同士の擦り合わせによる米の粘り増加を獲得できると共に、水温を均一化することも可能になる。

[0089] 発明者らの実験によれば、図７（Ｂ）～（Ｃ）に示す期間において擦り合わせによって米自体が割れたり、また過剰に削り取られるのを回避するには、攪拌翼１３６の回転速度、すなわち攪拌用モータ１３１の回転速度は、内鍋３１に収容される米の量に応じて変化させるべきであるとの知見を得た。一実験によれば、５．５合炊きの内鍋３１（たとえば、内径は深さ方向に一様に約１９ｃｍ、深さは約１１ｃｍである）で１～３合の米を炊く場合には、回転速度は５００ｒｐｍ（回転数/分）であり、５合の場合には７５０ｒｐｍであることが好ましい。

[0090] また、発明者らの実験によれば、擦り合わせ期間における攪拌用モータ１

３１の運転、すなわち攪拌翼１３６の回転は連続していてもよく、また間欠していてもよいとの知見を得た。単位時間（１０秒）当たりの運転率として、たとえば２秒運転８秒停止の間欠運転の場合を、運転率２０％とした場合、実験によれば、上述した擦り合わせによる効果を得るには運転率は３６％～１００％であることが望ましいとの知見を得た。また、少なくも３６％であれば、内鍋３１内の水温均一化の効果も得られるとの知見を得た。

[0091] また、本発明者は、攪拌用モータ１３１の運転、すなわち攪拌翼１３６の回転に関して、次の図８を用いて説明される上記以外の他の知見も得た。

[0092] 図８は、本発明における浸漬工程および吸水工程（６０℃以下）中に水中で米を擦り合わせた場合の溶出固形分量を変えた場合の官能試験の結果を示す。

[0093] 試験に用いた米はヒノヒカリとコシヒカリである。また、本実験は米３合（４５０ｇ）で行った。官能試験は、デンプン質を全く溶出させないものに比べて好まれるか否かを調査したものである。図８において、○は、好まれた場合を示し、×は、好まれなかった場合を示す。

[0094] 官能試験の結果、デンプンの溶出は、少なすぎても、多すぎても好ましくないことがわかった。例えば、図８に示す一試験結果によると、３合の場合、米飯の状態を改善できる範囲は、溶出量として1.８ｇから４.０ｇの範囲であった。ここで、溶出量が1.２ｇ以下の場合、好まれないし、５.０ｇを超えると焦げ付きの原因となることがわかった。

[0095] 言い換えると、溶出させるでんぷん量は、多すぎても少なすぎても問題があるのである。すなわち、様々な条件を検討した結果によれば、擦り合わせを行わないよりも多めの成分を溶出させた方が好まれるが、溶出させすぎると、ヒータのパワーをフルパワーにする立ち上げ期にデンプンの沈澱が生じてしまい、熱伝達不良の原因（こげつき）が生じてしまうのである。

[0096] この官能試験から明らかなように、炊飯時の吸水工程における溶出でんぷん固形分量をコントロールすることにより同じ品種の米を用いた際でも粘りを増強し、食味を変えることが可能となる。

[0097] 炊飯の処理フローチャートは、炊飯コースに応じて予め制御プログラムＰＲとしてメモリ８２に格納されている。いずれの制御プログラムＰＲに基づいて炊飯を実行するかは、前処理においてユーザが操作部９４を操作する内容に基づき決定される。

[0098] 前処理では、ユーザは、炊飯開始に際して、所定量の米と水を収容した内鍋３１を本体１の外鍋３２にセットし、蓋２を閉めて、その後、操作部９４を操作して炊飯コースを選択する。コース判定部７１は操作部９４の操作内容を検出し、操作内容に基づき選択がされた炊飯コースを判別する。判別した炊飯コースは、制御手順決定部７２に出力される。以上が前処理である。

[0099] その後、ユーザがスタートボタン９４３を操作することにより、炊飯の開始が指示される。

[0100] 以下、炊飯コース別に炊飯工程の処理手順を説明する。なお、ここでは情報９３２による加熱手順として白米に対応の手順が選択されるものと想定する。

[0101] 図９は、炊飯コースとして、‘白米＋粘り（強）コース’が選択された場合の炊飯手順のフローチャートの一例である。

[0102] スタートボタン９４３が操作されたことを検知すると、制御手順決定部７２は、前処理において与えられている炊飯コースの情報に対応する制御プログラムＰＲをメモリ８４から検索して読出す（ステップＳ（以下、単にＳと略す）１０１）。その後、ＣＰＵ８１は、読出した制御プログラムＰＲの命令コードを実行し、各部を制御することにより、選択された炊飯コースに応じた炊飯が行われる。まず、米量判定部７３は、重量センサ９７の検出データに基づき、内鍋３１に収容されている米の量を検出し、検出した米量のデータを回転数決定部７４に与える。回転数決定部７４は、与えられた米量データに基づき攪拌翼１３６の回転数および攪拌時間を決定し、モータ制御部７５に出力する（Ｓ１０３）。この回転数決定部７４は、擦り合わせ制御部を構成している。この実施形態では、米量と回転数および攪拌時間を対応付けたテーブルがメモリ８４に予め格納されているので、検出した米量データ

に基づき当該テーブルを検索することで、対応する回転数および攪拌時間を読出すことができる。

[0103] 尚、ここでは攪拌用モータ１３１は、少なくとも３６％の運転率で回転する。また、図９に示す実施形態では、攪拌用モータの回転速度を適切に調整することによって、攪拌翼１３６の駆動による米の適切な量（焦げ付きや、黄変が起ならい適切な量という意味）の固形物の溶出が、浸漬工程が終わるまでに終了する場合、つまり、浸漬工程の始まりからａ＜１５分（尚、１５分は、浸漬時間の一例である）で、攪拌（米の擦り合わせ）を終了する場合について説明する。

[0104] 話を戻して、モータ制御部７５は、与えられる回転数に基づいた制御信号をモータ駆動部９５に出力する。モータ駆動部９５は制御信号に基づき攪拌用モータ１３１に通電する。これにより、攪拌用モータ１３１は米量に応じた速度で回転する。モータの回転に連動して攪拌翼１３６は回転し、米の擦り合わせ（Ｓ１０４ａ）および浸漬工程（Ｓ１０５ａ）が同時に開始する。

[0105] ここから浸漬工程が開始する（Ｓ１０５ａ）。浸漬工程が開始されるとタイマ８３によって浸漬時間のタイムカウントが開始される（Ｓ１０６ａ）。モータ制御部９５は、タイマ８３からの計測データに基づき攪拌用モータの駆動からの時間がａ分を経過したと判定すると（Ｓ１２９ａでＹＥＳ）、攪拌用モータの回転を停止して、擦り合わせ部を構成する攪拌部１３の攪拌翼１３６の運転を停止する（Ｓ１３０ａ）と共に、タイマ８３で浸漬時間（Ｔ１）の測定を継続する（Ｓ１３１ａ）。このようにして、適切に米の擦り合わせを終了して、米のデンプンの適量を水中に溶出させて、炊きあがった米に、粘りや、つやがある一方、焦げ付きや、黄変がないようにする。

[0106] その後、ヒータ制御部７６は、タイマ８３からの計時データに基づき浸漬時間が１５分を経過したと判定すると（Ｓ１０５でＹＥＳ）、ヒータ駆動部９２を介してヒータ１２に通電を開始する（Ｓ１０８ａ）。これにより、内鍋３１の内容物（米と水）の加熱が開始される。上記ヒータ制御部７６は、加熱制御部を構成している。

[0107] 加熱が開始すると吸水・糊化工程に入る（Ｓ１０９ａ）。次いで、ヒータ制御部７６は温度センサ９の検出温度に基づき内鍋３１の鍋底壁面温度Ｋ１を計測する（Ｓ１１０ａ）。ここでは、鍋底壁面温度Ｋ１は、内鍋３１の水温に等しいと想定する。

[0108] ヒータ制御部７６は鍋底壁面温度Ｋ１が所定温度、たとえば、５５℃を指示すると検知すると（Ｓ１１１ａでＹＥＳ）、温度センサ９の検出温度が所定温度を保持するようにヒータ駆動部９２を介してヒータ１２への通電量を制御する（Ｓ１１２ａ）。

[0109] モータ制御部７５は、タイマ８３の計時データに基づき吸水時間Ｔ２の計測を開始する（Ｓ１１３ａ）。次いで、タイマ８３が、設定された吸水時間Ｔ２（＝１５分間）が経過したことを検出する（Ｓ１１５ａでＹＥＳ）と、米の糊化を促進するため、内鍋３１内を沸騰させるために、ヒータ制御部７６は、ヒータ駆動部９５を介して、フルパワーで加熱が行われるようにヒータ１２に通電する（Ｓ１１８）。次に、温度センサ９の検出温度に基づき内鍋３１の鍋底壁面温度Ｋ３が計測される（Ｓ１１９）。ヒータ１２の連続加熱による内鍋３１内の沸騰と蒸発がしばらく継続すると（沸騰持続工程）、内鍋３１の鍋底の水がほとんどない状態に変化する。

[0110] ヒータ制御部７６は、温度センサ９の検出温度に基づき、鍋底壁面温度Ｋ３が１０３℃を指示することを検出すると(Ｓ１２０でＹＥＳ)、ヒータ駆動部９２を介してヒータ１２への通電を停止する。これにより、内鍋３１に対する加熱動作は停止する（Ｓ１２１）。

[0111] その後、蒸らし工程に移行する。ＣＰＵ８１は、加熱動作を停止した（沸騰持続工程を終了）後は、内鍋３１内の米飯を蒸らすために、タイマ８３の計時データに基づき、蒸らし時間Ｔ３の計測を開始する（Ｓ１２２）。蒸らし工程においても温度センサ９の検出温度に基づき鍋底壁面温度Ｋ４が検出される（Ｓ１２３）。ヒータ制御部７６は、蒸らし工程においては、温度センサ９の検出温度に基づく鍋底壁面温度Ｋ４と９５℃とを比較しながら、比較結果に基づき鍋底壁面温度Ｋ４が９５℃を下回らないように、ヒータ駆動

部９２を介しヒータ１２の通電量を制御し、加熱量を制御する（Ｓ１２３～Ｓ１２５）。

[0112] ＣＰＵ８１は、タイマ８３の計時データに基づき蒸らし時間Ｔ３が１５分を指示するか否かを判定する（Ｓ１２６）。蒸らし時間Ｔ３が１５分を指示する、すなわち蒸らし工程開始から１５分が経過したと判定すると（Ｓ１２６でＹＥＳ）、炊飯工程は終了する（Ｓ１２７）。尚、炊飯終了時には、ＣＰＵ８１は図示のない音声出力部などを介して炊飯終了を報知する音またはメッセージを出力するようにしてもよい。

[0113] その後、保温工程に移行する。詳しくは、ヒータ制御部７６は、ヒータ駆動部９２を介してヒータ１２の通電量を制御し、内鍋３１内の米飯を保温するよう動作する（Ｓ１２８）。ＣＰＵ８１は、保温工程時には保温・取消ボタン９４１のランプを点灯し、保温状態であることを報知する。また、保温開始時にはファン駆動部９６を介してファン７を回転させて急速冷却し米飯の酸化を抑制する。

[0114] 以上の例では、白米＋粘り（強）コースにおいて、炊飯開始から内鍋３１内の水温が糊化開始温度（６０℃）になるまでの期間に、詳しくは、浸漬工程の間のみに、攪拌翼１３６が所定時間の間、所定の回転速度で、連続または間欠的に駆動する。

[0115] 図１０は、炊飯コースとして、‘白米＋粘り（弱）コース’が選択された場合の炊飯手順のフローチャートの一例である。

[0116] スタートボタン９４３が操作されたことをＣＰＵ８１が検知すると、図８のＳ１０１～１０３と同様の処理が行われる。前処理において判定した炊飯コースに対応する制御プログラムＰＲの命令コードを実行し、各部を制御することにより、選択された炊飯コースに応じた炊飯工程が行われる。

[0117] 尚、図１０のＳ１１８～Ｓ１２８の処理は、図８のフローチャートのそれと同一処理なので説明は省略する。

[0118] また、図１０に示す例では、攪拌用モータの回転速度を適切に調整することによって、攪拌翼１３６の駆動による米の適切な量（焦げ付きや、黄変が

起ならい適切な量という意味）の固形物の溶出が、給水工程の間に行われる場合、詳しくは、給水工程における温度が５５℃に保たれる最初の時から攪拌（米の擦り合わせ）が始まりその最初の時からの時間ｂ≦１５で、攪拌が終了する場合を説明する。このようにすると、攪拌によって、温度を所定温度に維持している際において、温度の局所的なばらつきも抑制することができる。

[0119] まず浸漬工程が開始する（Ｓ２０４ｂ）。浸漬工程が開始されると、タイマ８３によって浸漬時間Ｔ１のタイムカウントが開始される（Ｓ２０５ｂ）。モータ制御部７５は、タイムカウント値に基づき、浸漬時間Ｔ１が１５分を指示していると判定すると（Ｓ２０６ｂでＹＥＳ）、ヒータ制御部７６によりヒータ９に通電されて、内鍋３１の水・米の加熱が開始される（Ｓ２０８ｂ）。加熱開始すると吸水・糊化工程に入る（Ｓ２０９ｂ）。

[0120] 続いて、ヒータ制御部７６は、温度センサ９により鍋底壁面温度Ｋ１を計測して（Ｓ２１０ｂ）、鍋底壁面温度Ｋ１が所定値、たとえば、５５℃に達したことを検知すると（Ｓ２１１ｂ）、温度センサ９の検出温度が所定温度を指示するように、ヒータ駆動部９２を介してヒータ９の通電量を制御する（Ｓ２１２ｂ）と共に、タイマ８３の計時データに基づき吸水時間Ｔ２の計測を開始する（Ｓ２１３ｂ）。また、これと同時に、モータ駆動部９５を介して攪拌用モータ１３１を回転させる。これにより攪拌翼１３６の回転を開始し、内鍋３１内の浸漬した米の攪拌を開始する（Ｓ２２９ｂ）。

[0121] 次に、設定された加熱制御時間Ｔ２（＝ｂ分間）が経過したしたことを検出すると（Ｓ２３０ｂでＹＥＳ）、攪拌用モータの回転を停止して、擦り合わせ部を構成する攪拌部１３の攪拌翼１３６の運転を停止する（Ｓ２３１ｂ）と共に、タイマ８３で加熱制御時間（Ｔ２）の測定を継続する（Ｓ２３２ｂ）。このようにして、適切に米の擦り合わせを終了して、米のデンプンの適量を水中に溶出させて、炊きあがった米に、粘りや、つやがある一方、焦げ付きや、黄変がないようにする。

[0122] 続いて、設定された加熱制御時間Ｔ２（＝１５分間）が経過したしたこと

を検出すると（Ｓ２１５ｂでＹＥＳ）、フルパワー加熱を行う（Ｓ１１８）。

[0123] 上記一例の白米＋粘り（弱）コースでは、浸漬工程の終了後から内鍋３１内の水温が糊化開始温度になるまでの期間において、所定回転数および所定時間の攪拌翼１３６による攪拌が連続または間欠に行われる。このように、適切に米の擦り合わせを終了することにより、米のデンプンの適量を水中に溶出させて、炊きあがった米に、粘りや、つやがある一方、焦げ付きや、黄変がないようにしている。

[0124] 図１１は、炊飯コースとして、‘白米＋新米コース’が選択された場合の炊飯手順のフローチャートの一例である。

[0125] スタートボタン９４３が操作されたことをＣＰＵ８１が検知すると、図９のＳ１０１～１０３と同様の処理が行われる。つまり、前処理において判定した炊飯コースに対応する制御プログラムＰＲの命令コードを実行し、各部を制御することにより、選択された炊飯コースに応じた炊飯が行われる。

[0126] この実施形態では、Ｓ１０１～Ｓ１０３、Ｓ１１８～Ｓ１２８の処理は図９のフローチャートのそれと同じであるので説明は省略する。

[0127] 尚、この実施形態では、ＣＰＵ８１が、重量センサ９７からの信号に基づいて、攪拌用モータの回転速度を適切に調整することによって、攪拌翼１３６の駆動による米の適切な量（焦げ付きや、黄変が起ならい適切な量という意味）の固形物の溶出が、浸漬工程が終わると同時に終了する場合について説明する。

[0128] まず、モータ制御部７５によりモータ駆動部９５を介して攪拌用モータ１３１を回転開始させて内鍋３１内の米・水の攪拌を開始するとともに、浸漬工程が開始される（Ｓ３０４ｃ、Ｓ３０５ｃ）。浸漬工程が開始されるとタイマ８３によって浸漬時間Ｔ１のタイムカウントが開始され（Ｓ３０６ｃ）、モータ制御部７５は、タイムカウント値に基づき浸漬時間Ｔ１が１５分を指示していると判定すると（Ｓ３０７ｃでＹＥＳ）、浸漬工程は終了するので、モータ駆動部９５を介して攪拌用モータ１３１を停止させる（Ｓ３０８

ｃ）。これにより、内鍋３１内の攪拌動作は停止する。

[0129] その後、ヒータ１２が通電されて、加熱が開始される（Ｓ３０９ｃ）。加熱開始されると吸水・糊化工程に入る（Ｓ３１０ｃ）。温度センサ９の検出温度に基づき鍋底壁面温度Ｋ１が計測される（Ｓ３１１ｃ）。計測に基づき鍋底壁面温度Ｋ１が所定値、たとえば５５℃に達したことを検知すると（Ｓ３１２ｃ）、温度センサ９の検出温度が所定温度を指示するように、ヒータ制御部７６が、ヒータ駆動部９２を介してヒータ９の通電量を制御しながら（Ｓ３１３ｃ）、タイマ８３の計時データに基づく吸水時間Ｔ２の計測が、開始される（Ｓ３１４ｃ）。次いで、設定された吸水時間Ｔ２（＝１５分間）が経過したしたことが検出され（Ｓ３１６ｃでＹＥＳ）ると、フルパワーによる加熱が開始される（Ｓ１１８）。

[0130] 以上のように白米＋新米コースでは、糊化開始温度以下の浸漬工程と同じ期間においてのみ、攪拌翼１３６による連続または間欠の攪拌が行われる。

[0131] 尚、上述の実施の形態では、攪拌翼１３６は内鍋３１の底面と同一面内において回転するように設けられるが、攪拌用の部材の構成および取付態様はこれに限定されるものではない。

[0132] 図１２は、他の実施形態の炊飯器の攪拌部の構成を示す図である。

図１２において、４０１は、炊飯器本体であり、４０２は、鍋上部に開閉可能に設置された蓋体であり、４０２Ａは、開閉ボタンである。また、４０４は、内蓋であり、４０５は、蒸気筒であり、４０７は、ファンである。また、４３１は、内鍋であり、４３２は、外蓋であり、４０８は、制御装置である。また、４０９は、鍋温度を検知する温度センサであり、４１０は、電源であり、４１１は、電源コードであり、４１２は、炊飯鍋を加熱するヒータであり、４３３は、米および水である。また、５３１は、攪拌翼を回転させるモータであり、５３８は、プロペラ型の攪拌翼の軸を収容するための攪拌翼軸収納ケースであり、５３９は、モータに直結したプロペラ型攪拌翼である。

[0133] 上記攪拌翼軸収納ケース５３８は、プロペラ型の攪拌翼５３９を保持する

軸上部に存在している。上記攪拌翼軸収納ケース５３８は、軸を多段に収容可能になっている。上記攪拌翼軸収納ケース５３８は、蓋開閉時に軸を収容するようになっている。上記攪拌翼５３９を先端に保持する軸は、攪拌用モータ５３１のモータ軸に連結されており伸縮自在になっている。上記内蓋３１は、蓋体４０２が閉まった状態で炊飯鍋を密閉するために設けられている。また、上記内蓋３１には、沸騰時には蒸気が排気可能なように表面に小孔が設けられている。上記蒸気筒４０５は、沸騰工程時の余分な蒸気を排気するために設けられている。

[0134] この変形例の炊飯器では、攪拌部材は、蓋４０２に一体的に取付けられるようになっている。攪拌部材は、蓋４０２に内蔵される攪拌用モータ５３１、攪拌用モータ５３１のモータ軸に連結されるプロペラ型の攪拌翼５３９、および、プロペラ型の攪拌翼５３９を保持する軸（モータ軸に連結される軸）を収容するためのケース５３８を有している。

[0135] 上記ケース５３８は、プロペラ型の攪拌翼５３９を保持する軸を、伸縮させることにより収容したり、または、内鍋４３１の底面方向に伸ばしたりするようになっている。蓋４０２がユーザにより開閉される時には、軸はケース５３８に収容された状態にある。

[0136] 蓋４０２が閉じられて炊飯が開始すると、図９～図１１に示した攪拌期間のみにおいて、攪拌翼５３９を保持する軸がケース５３８から内鍋４３１の底面方向に伸びて、プロペラ型の攪拌翼５３９が、浸漬状態の米中に位置して、回転するようになっている。その他の期間は、軸はケース５３８内に収容された状態にある。

[0137] 攪拌期間においては、攪拌用モータ５３１が、前述と同様に米量に応じた回転数および駆動時間で回転する。モータの回転に連動してプロペラ型の攪拌翼５３９が回転するので、内鍋４３１内では水流が発生し、それに伴い米同士が水中で移動し、擦りあわされる。これにより、内鍋４３１の底面に設けられる攪拌翼５３６を用いる場合と同様に擦り合わせの効果が得られる。

[0138] 以下、この変形例の炊飯器における炊飯について簡単に述べる。

先ず、炊飯鍋をセットし、蓋体を閉じる。この状態で、軸収容ケースからプロペラ型攪拌翼が伸び、蓋体から伸びた攪拌翼は米とともに水に漬かるようになっている。

[0139] 攪拌翼５３９は、プロペラ型の攪拌翼であり、軸に対して斜めに複数羽が取り付けられた構造を有している。この攪拌翼５３９は、斜めに水をすくいあげる構成となっていることで、水流を生じさせるだけで、米に衝撃を与えることがないようになっている。攪拌翼５３９は、使用後は、モータから取り外して洗浄することが可能になっている。

[0140] 炊飯に話を戻すと、炊飯器本体上部にある炊飯スイッチ（図示せず）を押すと、制御装置４０８の指令により加熱ヒータ４１２が通電され、炊飯が開始する。炊飯開始と同時に、温度センサ４０９も起動し、炊飯の各工程の温度管理を行う。

[0141] 炊飯では、室温で２０分程度浸漬させることで米の水分が３０％近くになり、吸水工程が終了する。その後、水温を上昇させながら、さらなる吸水と、６０℃以上では糊化をおこなうこととなる。ここで、米の糊化が始まる前において、適切な時間、適切な回転速度で、攪拌翼５３９を駆動して、米から適切な量の固形分を水中に溶出する。

[0142] 水温の変化は鍋温度を検知する温度センサによって行う。先に述べたように、ある一定温度でハンチングする場合は、温度センサと制御回路の連携により一定温度を維持するようになっている。

[0143] 水が１００℃に達してからはその沸騰を１５分以上継続できるように、制御装置４０８は、電源ヒータ４１２の制御をおこなう。沸騰中に余分となった蒸気は必要に応じ内蓋４０４の小孔、蒸気筒４０５を通して外部に排気される。１５分沸騰継続後には炊飯鍋に自由水はほとんどなくなっており、米は十分にα化された飯となっている。その後の蒸らし工程に移る。蒸らし工程では温度が９０℃以下にならないようにヒータ４１２の制御が行われる。この段階で表面に僅かにのこったおねばは、飯に吸水され、飯は、ツヤのあるおいしいご飯に変化する。蒸らし工程が終了すると炊飯完了である。

[0144] 本炊飯の特徴を繰り返すと、吸水工程および立ち上げ工程中の一部で、米同士をすり合わせることで、表面が僅かに削られ、削られた米粉は水側に移行する。それらの微粒子はデンプン粒子を含むので、加熱により粘りを生じる。炊飯の後半では米の周りに存在していた水分が、米表面にもどり、飯の一部となる。ここで、本炊飯では、従来よりもデンプン粒子がより多く含まれている「おねば」を、ご飯の表面にコーティングすることとなるから、粘りを向上させることができる。

[0145] 尚、上述した攪拌部は浸漬した米内で羽が回転する構成であったが、内鍋自体が回転するようにしてもよい。具体的には、回転台にシャフトを介してモータを接続し、回転台に内鍋を載置する。動作においては、モータが駆動されて回転すると、シャフトを介して回転台が回転し、回転台に載せられた内鍋が回転する。これにより、内鍋内において米と水が流動しながら攪拌される。

[0146] 発明者らは、米の擦り合わせを一切行わない場合と、米の擦り合わせを行う場合とで、炊飯後の飯の粘りを、テクスチャー（咀嚼模擬）メータで測定した。

[0147] 図１３は、その咀嚼模擬試験の一試験例の結果を示す図である。

[0148] テクスチャーの測定は、以下のように行う。すなわち、Ｈ１５×φ３０ｍｍのステンレス容器に薄膜の樹脂フィルム（食品用ラップフィルム）を敷き、樹脂フィルム上に飯１５．０ｇを載せる。飯に荷重するプランジャーと同一素材の台を用いてステンレス容器を抑え、おにぎり形を作る。おにぎりは台の上にとりだす。これにより、同一量の加重をかけて同一形状に整形されたおにぎりが作られる。

[0149] 上述の手順で２つのおにぎりを作った。おにぎりに使用した米は滋賀県産キヌヒカリを用い、加水比１．５倍で炊飯した。１つのおにぎりは従来の炊飯器を使用して炊飯した米飯（擦り合わせなし）によるおにぎりであり、他方のおにぎりは、図７（Ｂ）に示すタイミングで擦り合わせを行う炊飯工程を経た米飯（擦り合わせあり）によるおにぎりである。

[0150] これら２個のおにぎりを用いて炊飯の仕上がり（粘り強度）の評価を行う。具体的には、２個のおにぎりそれぞれの中央に、φ１６ｍｍの円柱型プランジャーを突き刺し、９０％貫入時の硬さと９０％変形させた後同じスピードで引き上げ時のマイナス側の荷重値を測定する。荷重スピードは１ｍｍ／ｓである。ここでプラス側の荷重値を硬さ、マイナス側の荷重値のピークを飯粒の粘り、あるいは、マイナス側の面積を付着性による粘りとし、仕上がり（粘り強度）の評価を行なった。

[0151] 図１３に示す飯粒の粘り強度の試験結果によると、擦り合わせありの方が、従来の擦り合わせなしの炊飯よりも付着性による粘りの値が大きくなった。

[0152] 尚、粘り荷重値はマイナス値が大きいほど粘りが大きくなる指標である。なお、図１３においては、試料毎の粘り加重のバラツキＥも示されている。

[0153] 図１４は、変形例の炊飯器における米同士の擦り合わせタイミングを示した図である。この図１４では、縦軸に温度、横軸に時間を示したグラフの下に、米同士のこすり合わせを行う期間を示している。

[0154] この変形例では、図７で図示されている、浸漬工程と、給水・糊化工程という文言を使用する代わりに、給水工程と、立ち上げ工程という文言を使用している。

[0155] 炊飯は、吸水工程、立ち上げ工程、沸騰工程、蒸らし工程の夫々で、それらの夫々の目的にあわせて温度制御が行われる。この変形例では、吸水工程は、水温が室温から６０℃以下の期間を言い、立ち上げ工程は、それ以上で１００℃までの期間を言う。また、沸騰工程は、９８℃以上を２０分以上維持して行い、蒸らし工程は、９０℃以上を１５分以上維持して行うのが基本である。

[0156] 本発明では、先の吸水工程から立ち上げ工程の途中まで、水中に設けたプロペラ型の攪拌翼を回転モータで回転させることで、水流を発生させ、それに伴い米同士が水中で移動し、擦りあわされる。尚、この変形例でも、給水期に、５５℃付近で温度をハンチングさせている。このようにして、米の酵

素活性を挙げて、糖の生成を助長している。

[0157] また、グラフには示さないが、この変形例でも、吸水工程からただちに沸騰継続工程まで一気に立ち上げることも可能で、この場合は飯の弾力が大きくなる。

[0158] 尚、上述のように、この変形例でも、擦り合わせのタイミングは、米の状態によって変えることができる。例えば、水分の多い新米においては同じすり合わせ力をもってもより削られやすいので、すり合わせタイミングは短くした方がよい。例えば、粘りの少ないキララ３９４の場合は、吸水工程、立ち上げ工程すべてにおいてすり合わせることでよりコシヒカリに近づけることが可能となる。（図１上段の例）

また、例えば、新米時期のやわらかい米の場合は、吸水工程のみのすりあわせを行うだけでも十分に表面を平滑化できるので、後半の立ち上げ工程のすり合わせはなしにすることも可能である。（図１中段の例）

また、例えば、粘りのつよいコシヒカリであれば、炊飯初期のヒータ稼働から、立ち上げ工程までの擦り合わせだけでも、十分粘りの向上に寄与できる。（図１下段の例）。

[0159] 図１５に、本実施の形態に従って炊飯工程中に水中で米同士を擦り合わせた場合（図１５の右側）と、擦り合わせしなかった場合（図１５の左側）のそれぞれの、浸漬工程終了直後の米の表面を撮影した写真を示す。両方のケースともに、同一の種類の同一量の米について同一条件で米研ぎをした後に、加水比１．５倍の水（水温２０度）に２０分浸漬した直後の状態を示す。

[0160] 図１５の左側は、浸漬期間において擦り合わせをしていない為に米表面の色調にムラがあり、あまりツヤがない。

[0161] これに対し、図１５の右側は浸漬期間（２０分）のうち１０分間は擦り合わせをした（攪拌用モータ１３１を５００ｒｐｍで運転率８０％で運転）ケースを指すが、色調にムラが少なく、よりつややかになっており、表面が僅かに削られ、平滑化されているのがわかる。参考までに、米の含水率を測定したところ、擦り合わせなしのケースでは２８．７％であり、擦り合わせあ

りでは２９．２％であった。

[0162] 上記実施形態の炊飯器によれば、炊飯工程を開始後、内鍋３１の水温が糊化開始温度以下である期間において、米同士を擦り合わせることで表面を僅かに削り、削られた米粉を水側に移行させ、その削られた米粉を含んだ水を一切除去せずに、沸騰させるようになっている。したがって、それらの米粉はデンプン粒子を含むので、その後の加熱により粘りを生じる。また、炊飯工程の後半（蒸らし工程）では米の周りに存在していた水は米表面にもどり、飯の一部となることから、従来よりもデンプン粒子がより多く含まれている「おねば」をコーティングすることとなり、米の粘りを、向上させることができる。また、米表面は擦り合わせで均一化されているので、おねばを米表面に均一にコーティングすることが可能となる。

[0163] また、上記実施形態の炊飯器によれば、上記モータ制御部９５で、攪拌部での米の擦り合わせ動作を制御して、水中に溶出する溶出固形分を予め定められた量以下に抑えるようになっているから、炊きあがったご飯の黄変や焦げ付きを抑制することができる。

[0164] 尚、本発明では、擦り合わせ部は、炊飯の最初から米が糊化する（６０℃）までの期間の一部（この期間であれば、如何なる期間でも駆動可能）に駆動させることが好ましいが、擦り合わせ部は、糊化が始まってから後も、駆動させても良い。

[0165] また、本発明によれば、格納メモリに、重量センサに基づいて測定された重量米の重量と、米から削る予め定められた固形分の量との対応表が記憶されていて、重量センサに基づいて測定された重量に対応する量の固形分を、米から削るように、攪拌翼の回転速度と、攪拌翼の駆動時間とを決定するようになっていた。ここで、対応表は、米の銘柄、例えば、粘りが強い米、新米、古米および粘りが弱い米の夫々で、各質量に基づいて、予め定められた削る固形量が、決定されていても良く、単に、如何なる米でも、質量に対応する削り量が、一通りしかなくても良い。また、この対応表は、無洗米、無洗米以外で、区別されていても良く、また、代表的な銘柄、例えば、コシヒ

カリ、標準米、ササニシキ、あきたこまちといった銘柄毎に区別されていても良い。

[0166] 尚、本発明者が行った一試験例では、削り量は、水の量と無関係であるとのデータがある。これは、固形物であるデンプン質は、水の底に溜まる傾向があるからであると考えられる。

[0167] また、上述のように、発明者が行った一試験では、固形分適量溶出工程で、水中に溶出される米の溶出固形分の重量が、３合の場合、米の炊飯前の総重量の０．５％から１％の間であると、好ましい結果がでている。しかし、このデータは、米が、新米、古米でも異なり、また、無洗米、有洗米でも異なり、また、銘柄によっても異なると考えられるから、予め定められた削る固形分の量は、各米の性質によって、定めるべきであって、固形分を溶出させる工程で、水中に溶出される米の溶出固形分の重量が、米の炊飯前の総重量の０．５％から１％の範囲と異なる範囲であっても良い。そして、例えば、固形分を溶出させる工程で、米の炊飯前の総重量に対する水中に溶出される米の溶出固形分の重量の下限は、０．２％、０．３％、０．４％、０．６％、０．７％、０．８％、０．９％、１．０％またはそれ以外の％であっても良い。また、例えば、固形分を溶出させる工程で、米の炊飯前の総重量に対する水中に溶出される米の溶出固形分の重量の上限は、０．７％、０．８％、０．９％、１．１％、１．２％、１．３％、１．４％、１．５％またはそれ以外の％であっても良い。擦り合わせ部の駆動によって米から水中に溶出する溶出固形分としては、炊飯する各米の性質によって、炊飯後に焦げ付きが起こらない量を選択することができる。また、擦り合わせ部の駆動によって米から水中に溶出する溶出固形分としては、炊飯する各米の性質によって、炊飯後に黄変が起こらない量を選択することができる。

[0168] また、上記実施形態では、重量センサで、炊飯される米の質量を計測したが、炊飯される米の質量は、ユーザーが、直接入力する構成であっても良い。

[0169] また、上記実施形態では、擦り合わせ部は、蓋に固定される構成では、蓋

から垂直に延在する軸の先端に存在するプロペラ型の攪拌翼が存在するものであったが、この発明では、擦り合わせ部は、蓋の内側に収容可能な上下動可能なアームの先端に米を攪拌する部分を有する構成であって、アームの遠心力によって、アームが、蓋の内側に収容されるような構成であっても良い。

[0170] また、上記実施形態では、水に溶出させる米の固形分を、予め定められた量以下にするために、擦り合わせ部の駆動時間および回転速度を適切に制御するようになっていたが、この発明では、水に溶出させる米の固形分を、予め定められた量以下にするために、駆動時間および回転速度のうちの一方を一定にして、他方を変動させるようにしても良く、駆動時間および回転速度の両方を変動させるようにしても良い。

[0171] 尚、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0172] ９ 温度センサ

１２ ヒータ

３１ 内鍋

３２ 外鍋

９３ 表示部

９４ 操作部

７１ コース判定部

７２ 制御手順決定部

７３ 米量判定部

７４ 回転数決定部

７５ モータ制御部

７６ ヒータ制御部

１３１　攪拌用モータ

１３６　攪拌翼。

請求の範囲

[請求項1] 米と、水とを収容する鍋（３１，４０４）と、

上記鍋（３１，４０４）内の水に浸された米を擦り合わせる擦り合わせ部（１３）と、

上記鍋（３１，４０４）を加熱する加熱部（１２）と、

上記加熱部（１２）の駆動を制御する加熱制御部（７６）と、上記擦り合わせ部（１３）の駆動によって上記米から水中に溶出する溶出固形分が予め定められた量以下になるように、上記擦り合わせ部（１３）の駆動を制御する擦り合わせ制御部（７４）とを有する制御装置（８，４０８）と

を備え、

上記加熱制御部（７６）は、上記予め定められた量以下の溶出固形分を含んだ水が沸騰するように、上記加熱部（１２）に上記鍋（３１，４０４）を加熱させる制御を行うことを特徴とする炊飯器。

[請求項2] 請求項１に記載の炊飯器において、

上記米から水中に溶出する溶出固形分の量は、炊飯後の米が、上記鍋（３１，４０４）の底で焦げ付かない量、または、炊飯後の米に黄変が生じない量であることを特徴とする炊飯器。

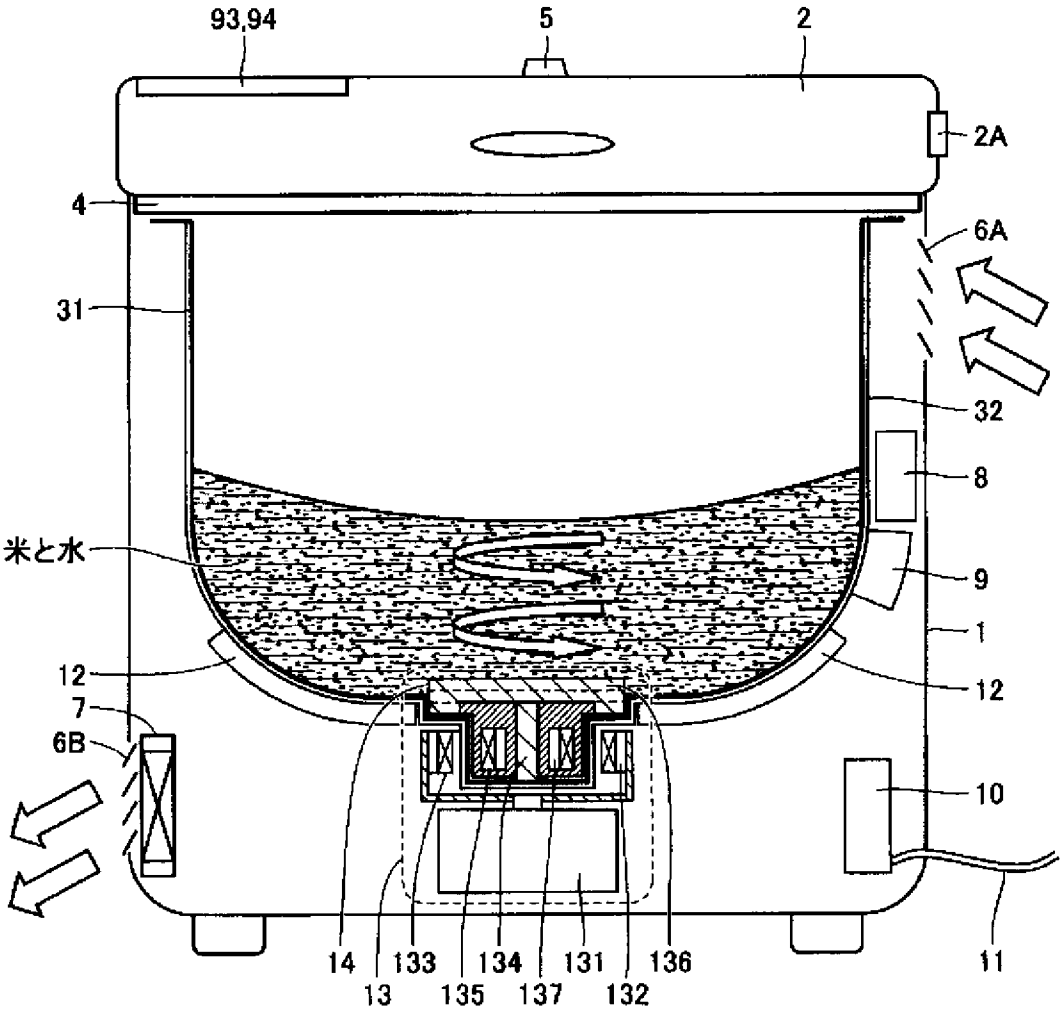
[請求項3] 米を水に浸す工程と、

米浸し工程の後、水に浸された米を擦り合わせて、上記米から予め定められた量以下の固形分を水中に溶出させる工程と、

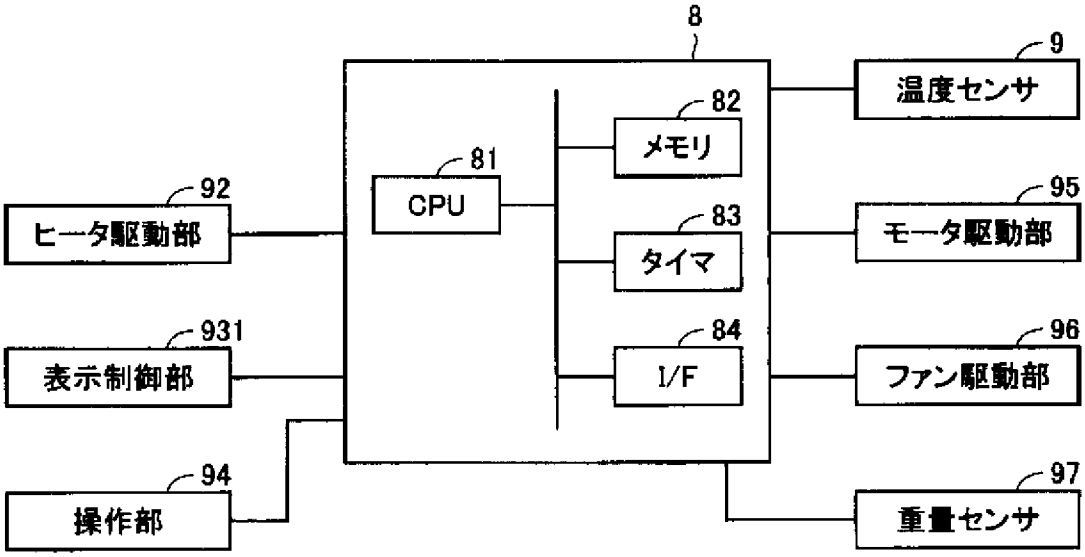
上記米が浸されていると共に、上記予め定められた量以下の溶出固形分を含んだ水を沸騰させる工程と

を備えることを特徴とする炊飯方法。

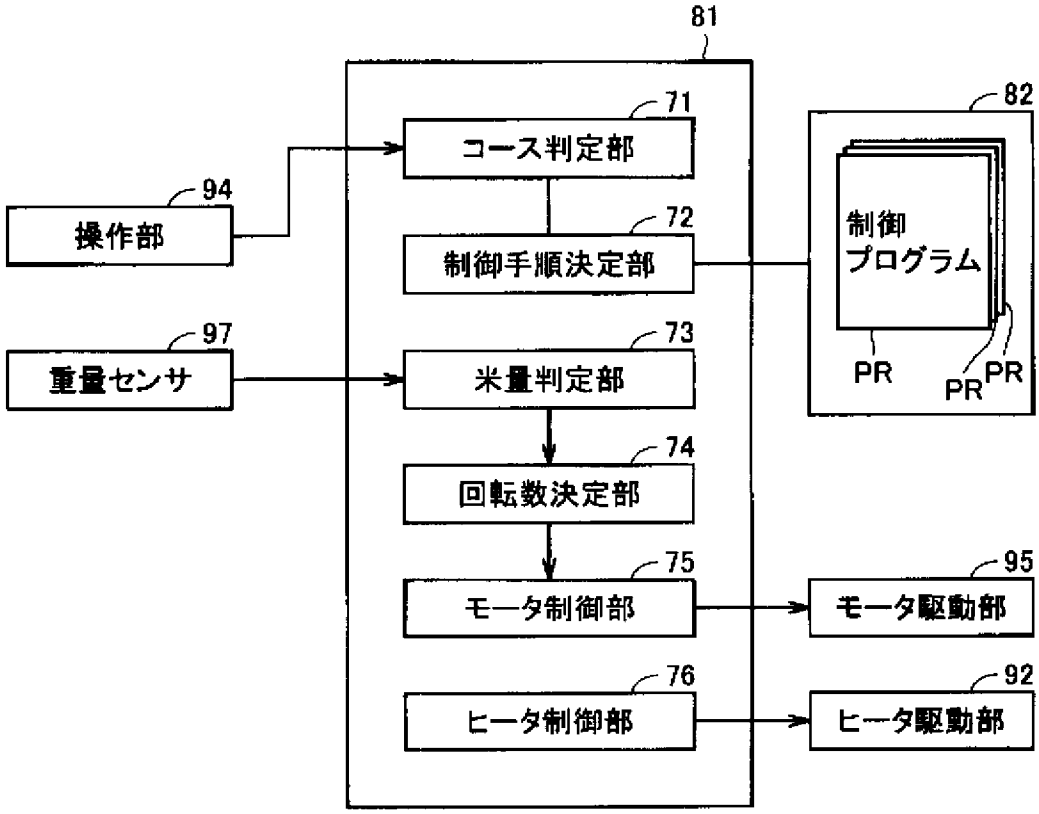
[図1]


93,94
5
2
2A
4
6A
31
32
8
米と水
9
1
12
12
7
6B
10
14
133
134
131
136
11
13
135
137
132

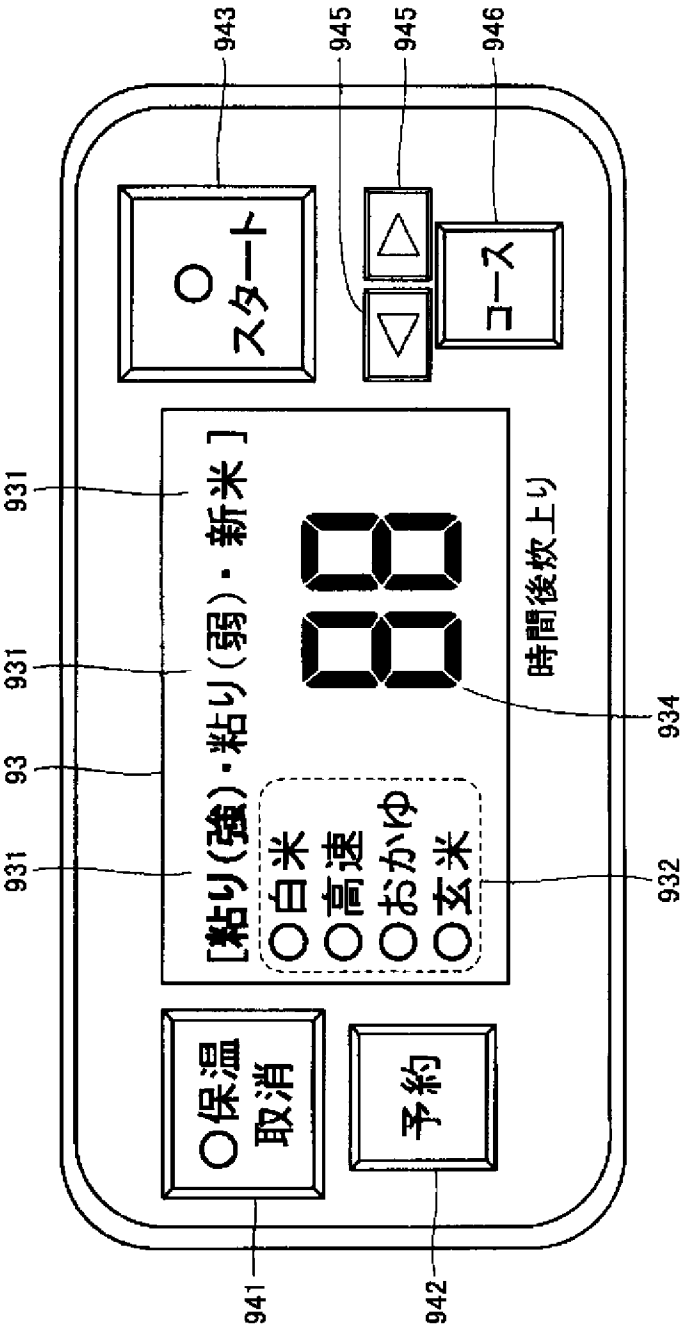
[図2]


8
9
温度センサ
82
メモリ
81
CPU
92
ヒータ駆動部
95
モータ駆動部
83
タイマ
931
表示制御部
84
I/F
96
ファン駆動部
94
操作部
97
重量センサ

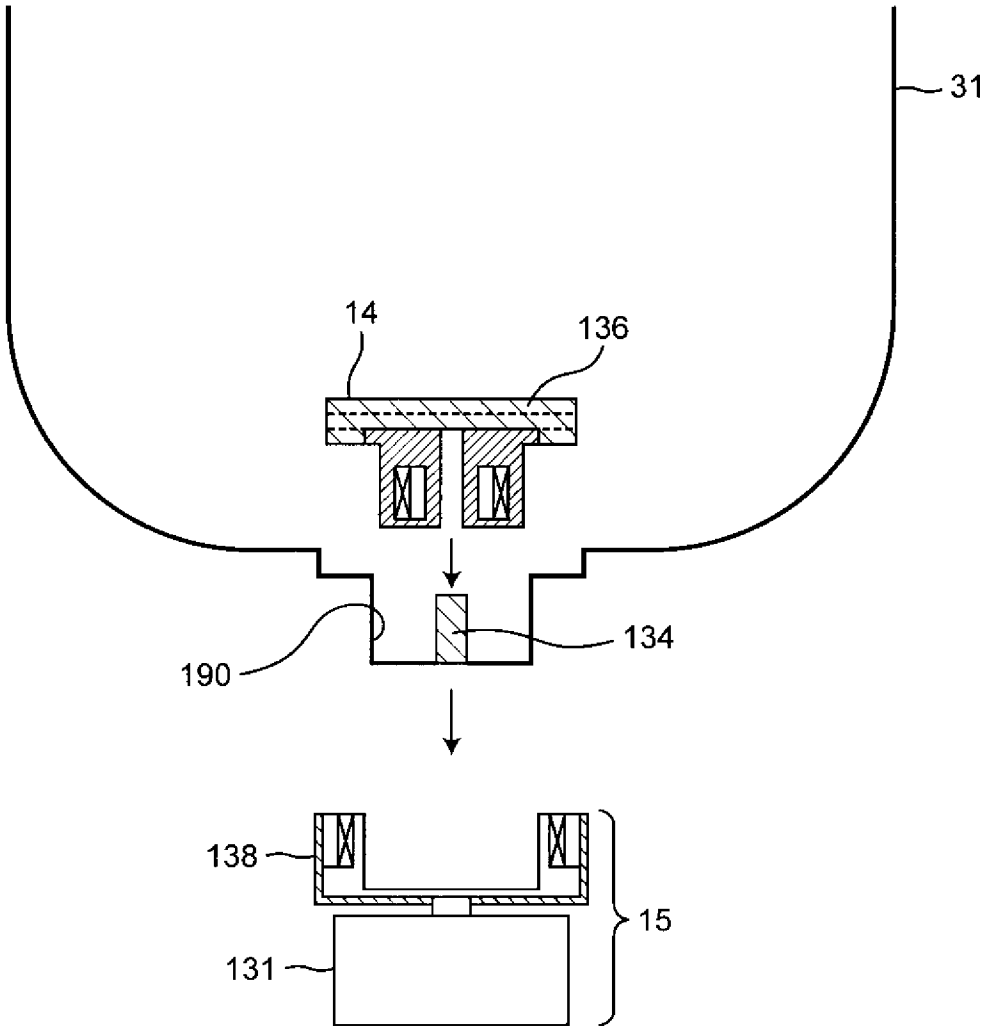
[図3]


81
71
コース判定部
72
制御手順決定部
73
米量判定部
74
回転数決定部
75
モータ制御部
76
ヒータ制御部
94
操作部
97
重量センサ
82
制御
プログラム
PR
PR
PR
95
モータ駆動部
92
ヒータ駆動部

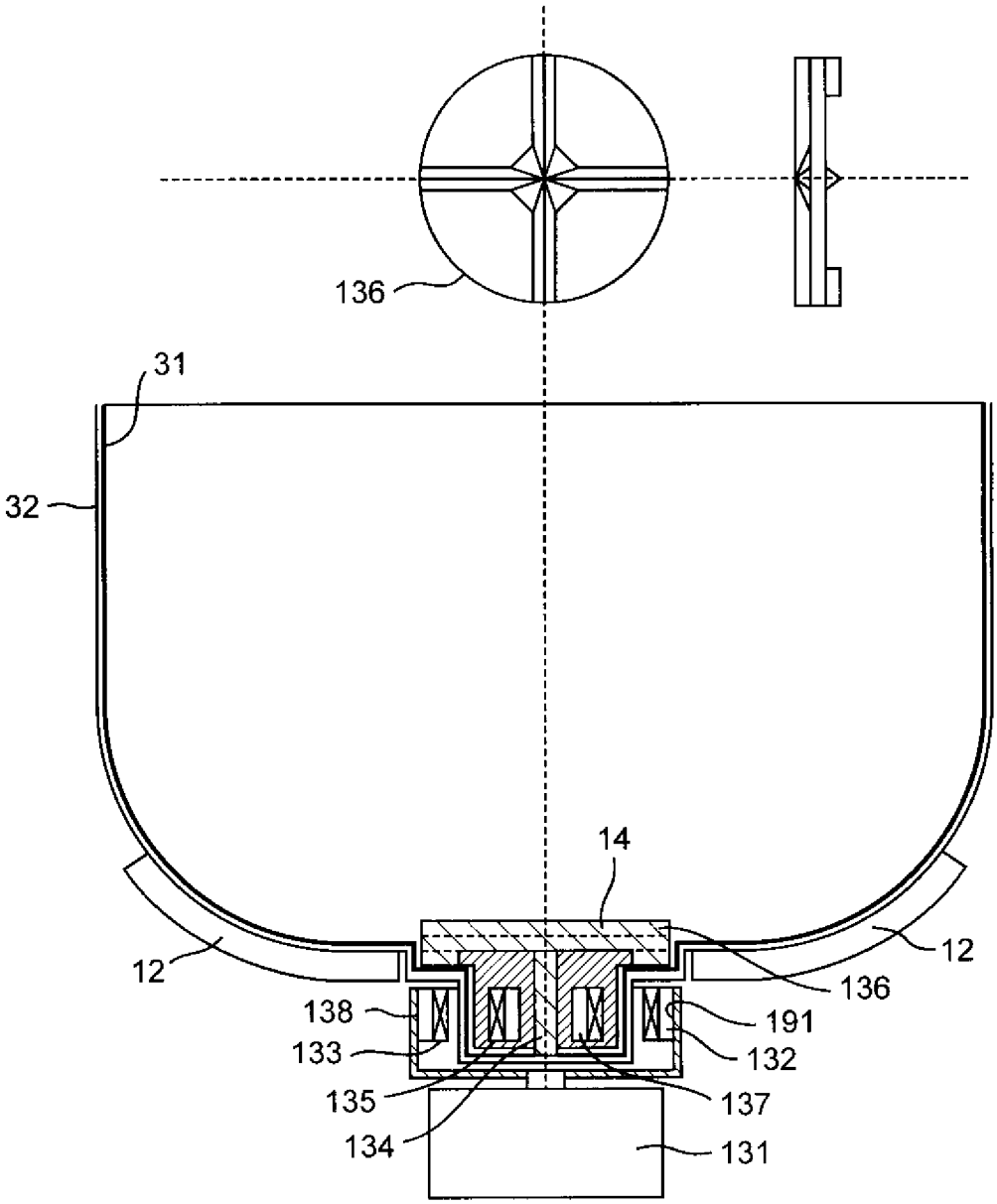
[図4]


943
945
945
946
○スタート
△
▽
コース
931
931
93
931
[粘り(強)・粘り(弱)・新米]
○白米
○高速
○おかゆ
○玄米
88
88
時間後炊上り
934
932
○保温取消
予約
941
942

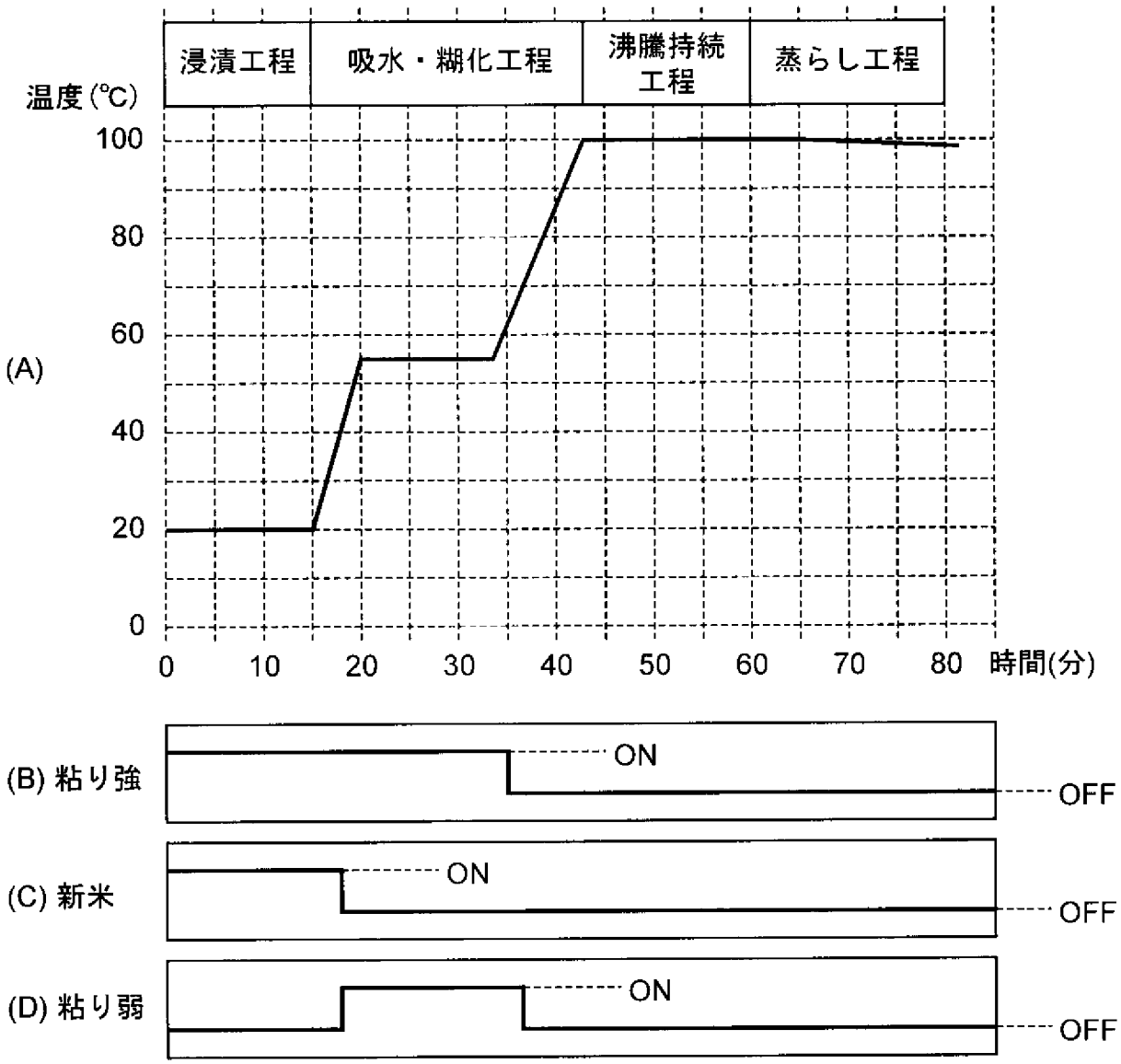
[図5]



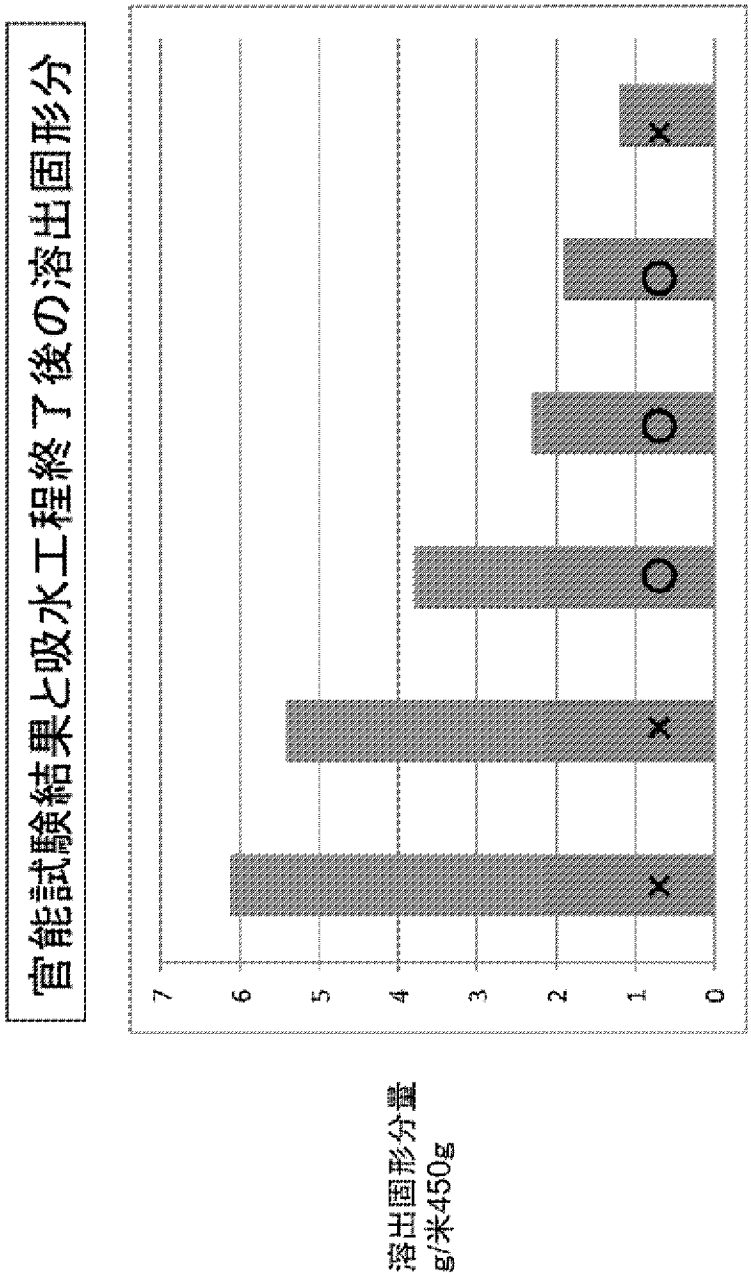
[図6]



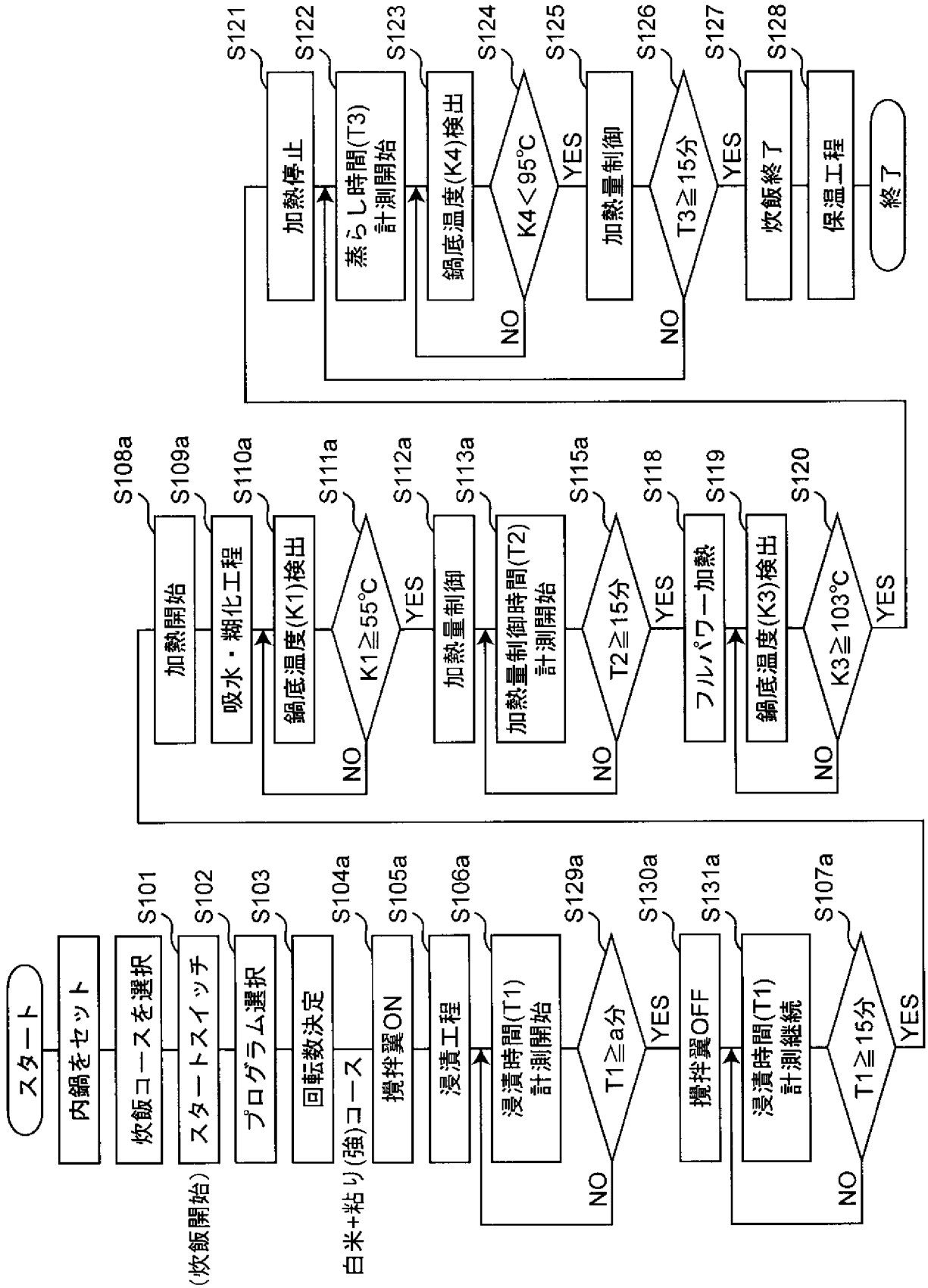
[図7]


浸漬工程
吸水・糊化工程
沸騰持続工程
蒸らし工程
温度(℃)
100
80
60
40
20
0
(A)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
時間(分)
(B) 粘り強
ON
OFF
(C) 新米
ON
OFF
(D) 粘り弱
ON
OFF

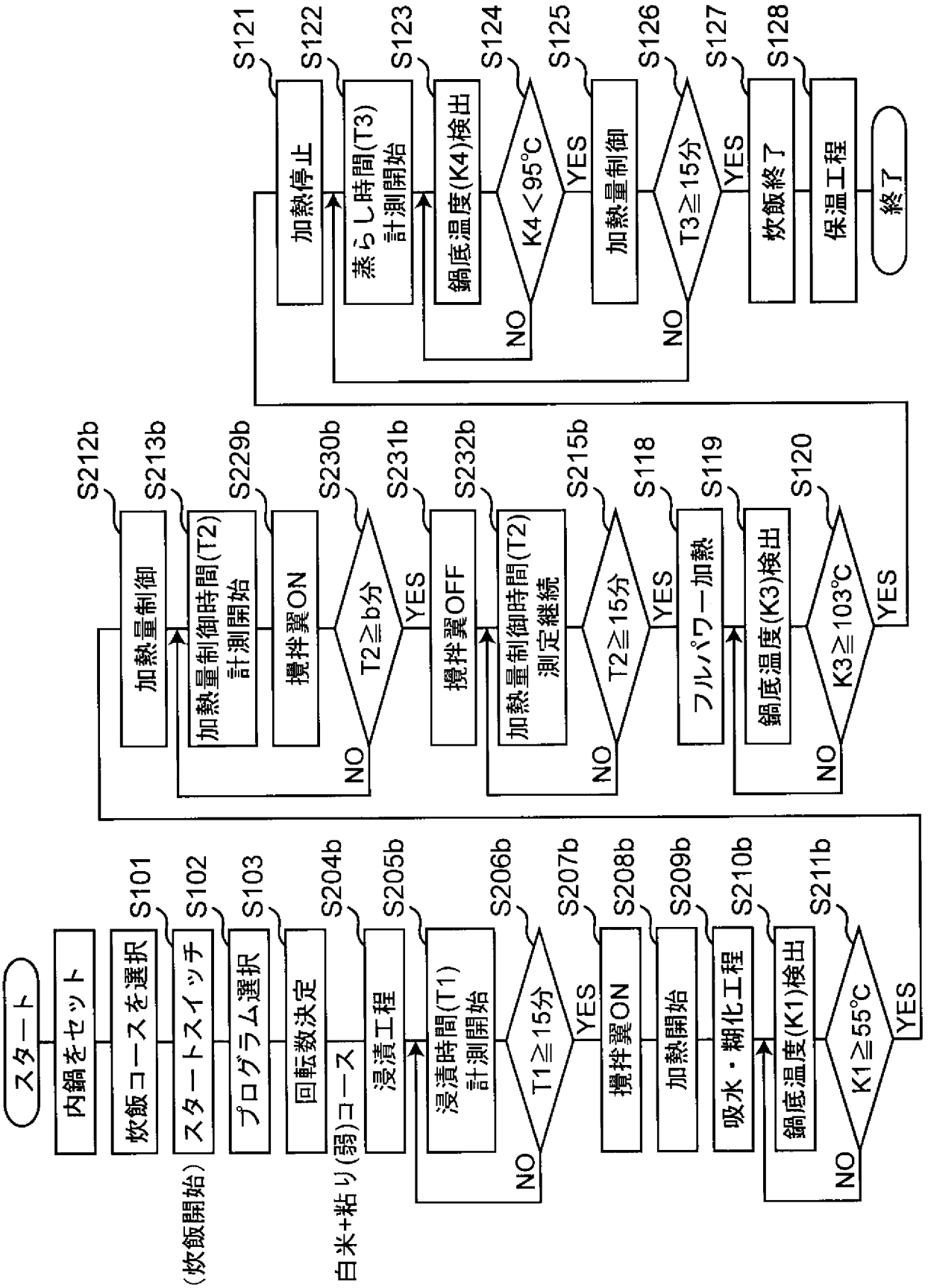
[図8]



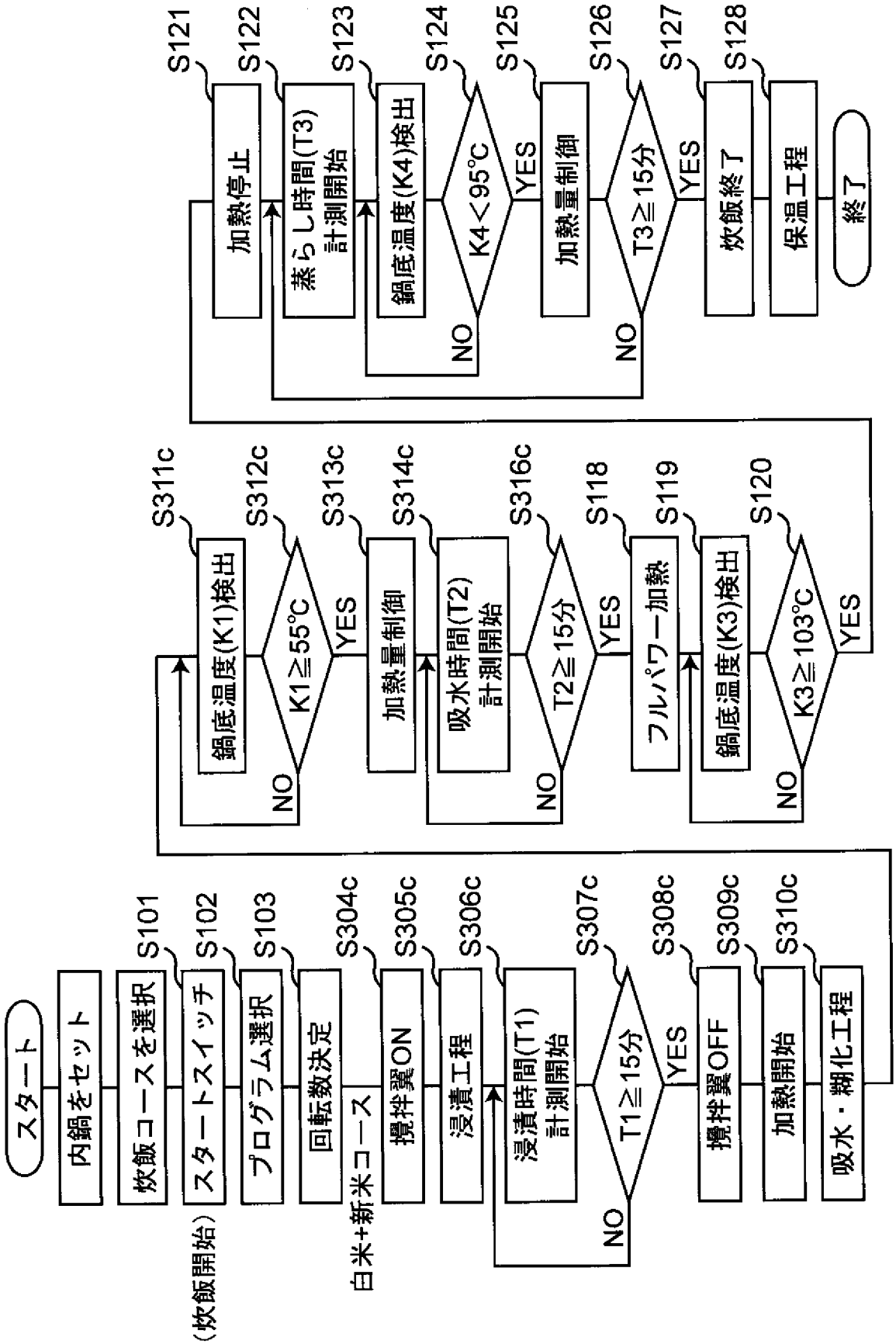
[図9]


スタート
内鍋をセット
炊飯コースを選択
スタートスイッチ
(炊飯開始)
プログラム選択
回転数決定
白米+粘り(強)コース
攪拌翼ON
浸漬工程
浸漬時間(T1)計測開始
T1≧a分
NO
YES
攪拌翼OFF
浸漬時間(T1)計測継続
T1≧15分
NO
YES
加熱開始
吸水・糊化工程
鍋底温度(K1)検出
K1≧55℃
NO
YES
加熱量制御
加熱量制御時間(T2)計測開始
T2≧15分
NO
YES
フルパワー加熱
鍋底温度(K3)検出
K3≧103℃
NO
YES
加熱停止
蒸らし時間(T3)計測開始
鍋底温度(K4)検出
K4＜95℃
NO
YES
加熱量制御
T3≧15分
NO
YES
炊飯終了
保温工程
終了
S101
S102
S103
S104a
S105a
S106a
S129a
S130a
S131a
S107a
S108a
S109a
S110a
S111a
S112a
S113a
S115a
S118
S119
S120
S121
S122
S123
S124
S125
S126
S127
S128

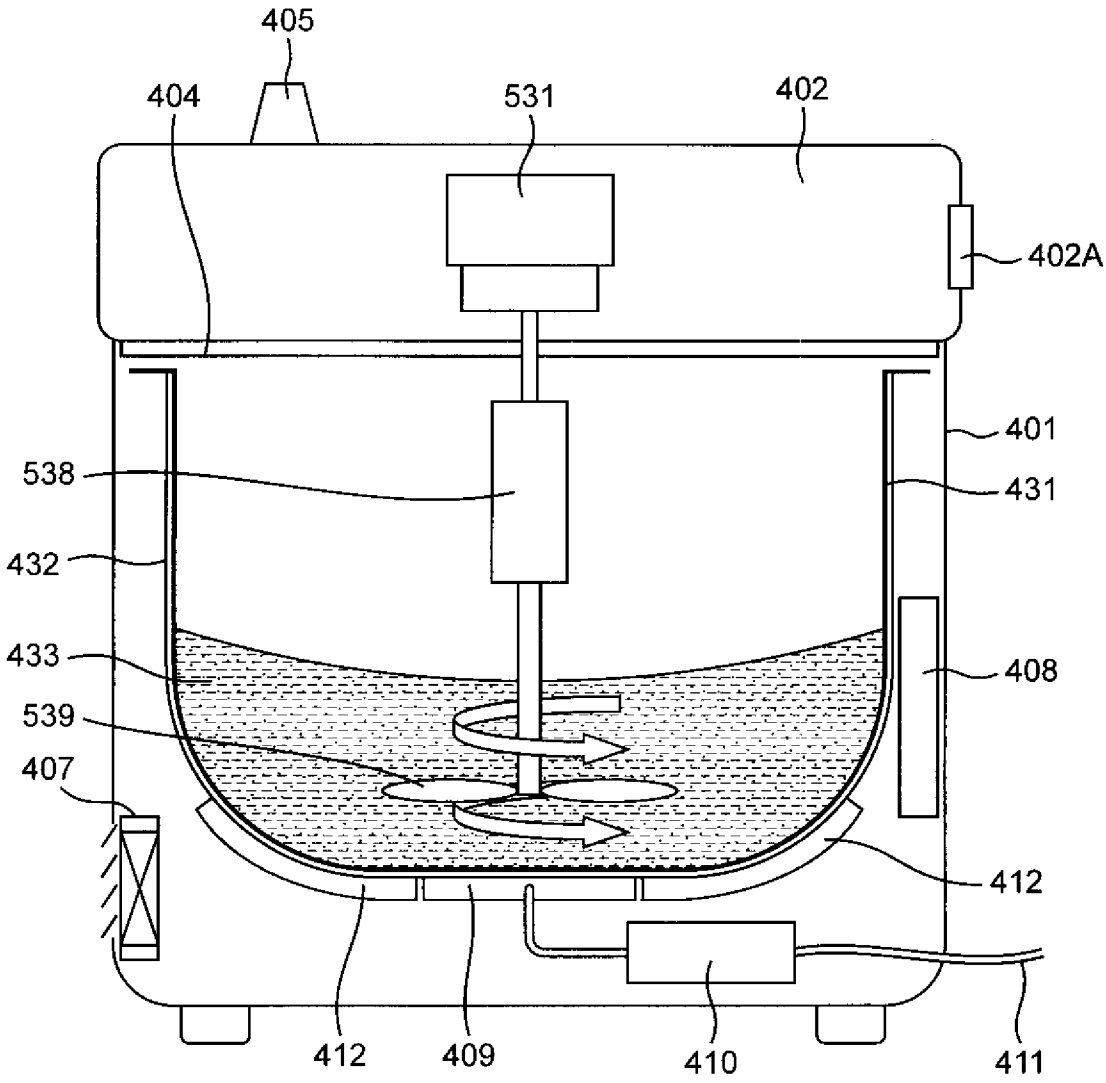
[図10]


スタート
内鍋をセット
炊飯コースを選択
S101
スタートスイッチ
S102
(炊飯開始)
プログラム選択
S103
回転数決定
S204b
白米+粘り(弱)コース
浸漬工程
S205b
浸漬時間(T1)計測開始
S206b
T1≧15分
NO
YES
S207b
撹拌翼ON
S208b
加熱開始
S209b
吸水・糊化工程
S210b
鍋底温度(K1)検出
S211b
K1≧55℃
NO
YES
加熱量制御
S212b
加熱量制御時間(T2)計測開始
S213b
撹拌翼ON
S229b
T2≧b分
S230b
NO
YES
撹拌翼OFF
S231b
加熱量制御時間(T2)測定継続
S232b
T2≧15分
S215b
NO
YES
フルパワー加熱
S118
鍋底温度(K3)検出
S119
K3≧103℃
S120
NO
YES
加熱停止
S121
蒸らし時間(T3)計測開始
S122
鍋底温度(K4)検出
S123
K4＜95℃
S124
NO
YES
加熱量制御
S125
T3≧15分
S126
NO
YES
炊飯終了
S127
保温工程
S128
終了

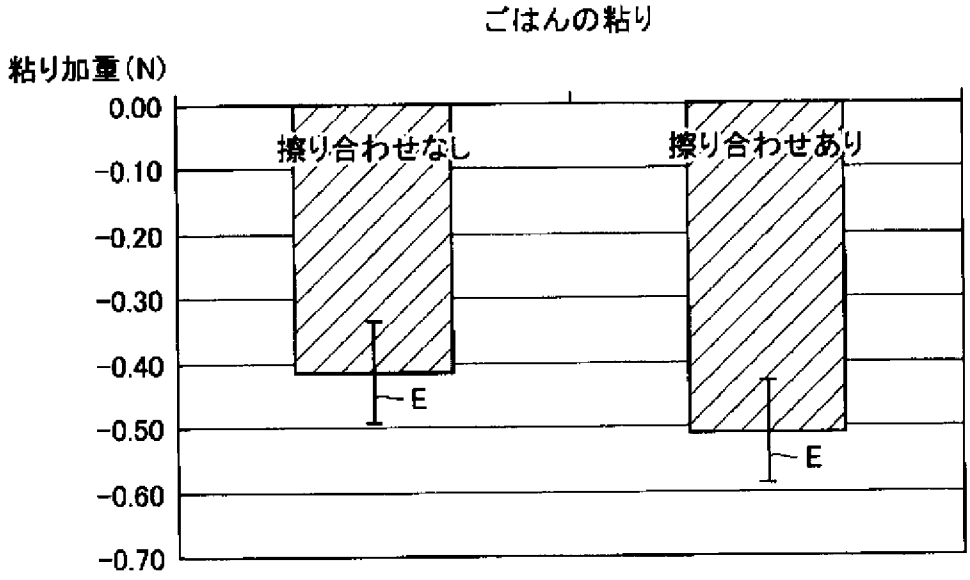
[図11]


スタート
内鍋をセット
炊飯コースを選択
S101
スタートスイッチ
S102
(炊飯開始)
プログラム選択
S103
回転数決定
S304c
白米+新米コース
撹拌翼ON
S305c
浸漬工程
S306c
浸漬時間(T1)
計測開始
S307c
T1≧15分
NO
YES
S308c
撹拌翼OFF
S309c
加熱開始
S310c
吸水・糊化工程
鍋底温度(K1)検出
S311c
K1≧55℃
NO
S312c
YES
S313c
加熱量制御
S314c
吸水時間(T2)
計測開始
S316c
T2≧15分
NO
S118
YES
フルパワー加熱
S119
鍋底温度(K3)検出
S120
K3≧103℃
NO
YES
加熱停止
S121
蒸らし時間(T3)
計測開始
S122
S123
鍋底温度(K4)検出
K4＜95℃
NO
S124
YES
S125
加熱量制御
T3≧15分
NO
S126
YES
S127
炊飯終了
S128
保温工程
終了

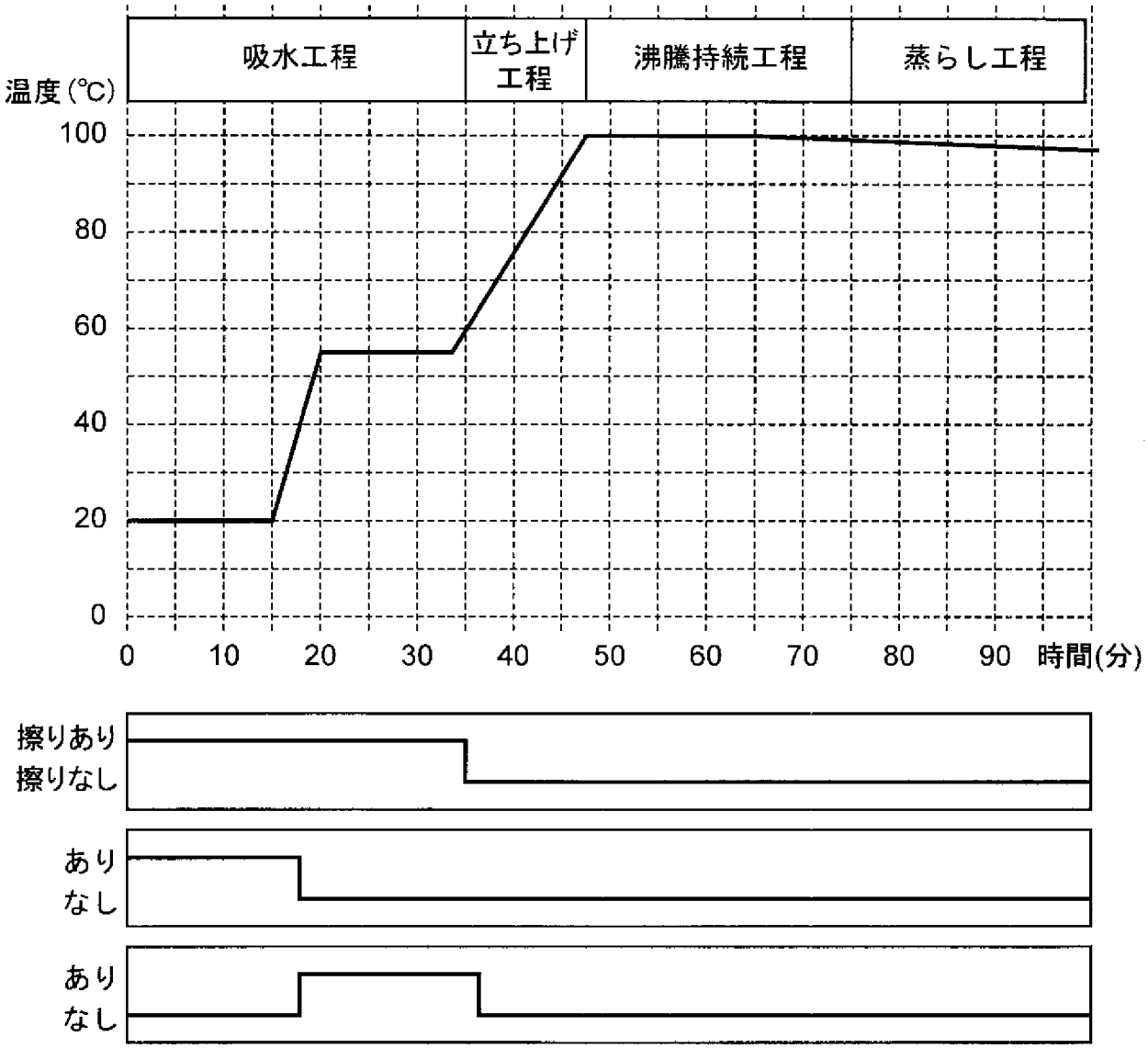
[図12]


405
404
531
402
402A
401
538
431
432
433
408
539
407
412
412
409
410
411

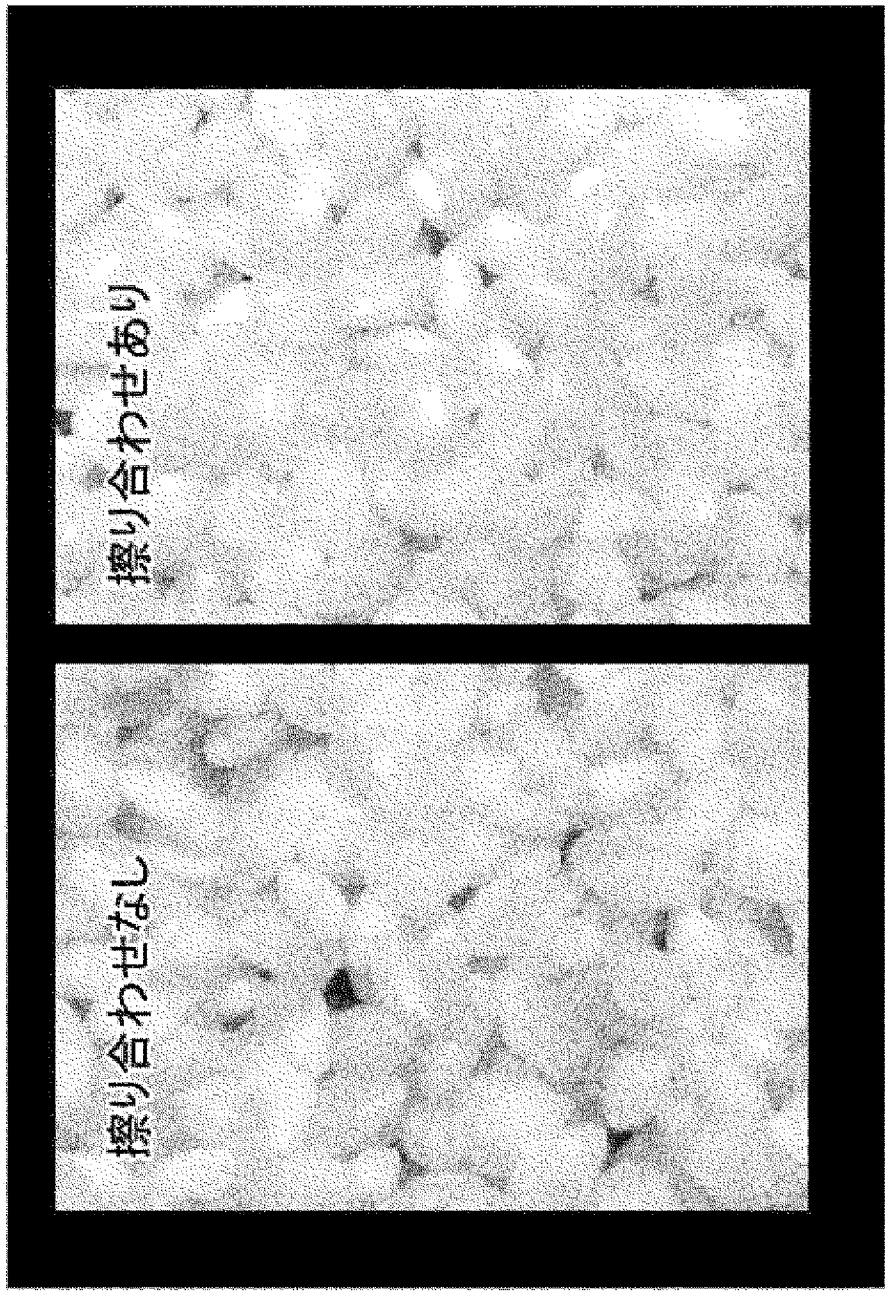
[図13]


ごはんの粘り
粘り加重(N)
0.00
-0.10
-0.20
-0.30
-0.40
-0.50
-0.60
-0.70
擦り合わせなし
擦り合わせあり
E
E

[図14]


吸水工程
立ち上げ工程
沸騰持続工程
蒸らし工程
温度(℃)
100
80
60
40
20
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
時間(分)
擦りあり
擦りなし
あり
なし
あり
なし

[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/067656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A47J27/00(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)
A47J27/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X	JP 9-276140 A (Nakanishi Mfg. Co., Ltd.), 28 October 1997 (28.10.1997), paragraphs [0002] to [0037]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-3
A	JP 2000-308572 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 November 2000 (07.11.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
P,A	JP 2011-72706 A (Sharp Corp.), 14 April 2011 (14.04.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

☒ 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
"T" 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 28 October, 2011 (28.10.11)	Date of mailing of the international search report 08 November, 2011 (08.11.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/067656

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	WO 2011/068078 A1 (Sharp Corp.), 09 June 2011 (09.06.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６７６５６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A47J27/00(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.　A47J27/00

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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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
X	JP 9-276140 A（株式会社中西製作所）1997.10.28, 段落 0002-0037，図 1-7（ファミリーなし）	１－３
A	JP 2000-308572 A（松下電器産業株式会社）2000.11.07, 全文，全図（ファミリーなし）	１－３
P，A	JP 2011-72706 A（シャープ株式会社）2011.04.14，全文，全図（ファミリーなし）	１－３

☑　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	国際調査報告の発送日
２８．１０．２０１１	０８．１１．２０１１

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｌ　３０２４
結城　健太郎
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは，その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｐ，Ａ	WO 2011/068078 A1（シャープ株式会社）2011.06.09，全文，全図 (ファミリーなし)	１－３