

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6853501号
(P6853501)

(45) 発行日 令和3年3月31日(2021.3.31)

(24) 登録日 令和3年3月16日(2021.3.16)

(51) Int.Cl. F 1
A 4 7 K 3/00 (2006.01) A 4 7 K 3/00 Z

請求項の数 9 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2017-16001 (P2017-16001)	(73) 特許権者	000010087
(22) 出願日	平成29年1月31日 (2017.1.31)		TOTO株式会社
(65) 公開番号	特開2018-121851 (P2018-121851A)		福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号
(43) 公開日	平成30年8月9日 (2018.8.9)	(74) 代理人	100086771
審査請求日	令和1年11月7日 (2019.11.7)		弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100094569
			弁理士 田中 伸一郎
		(74) 代理人	100095898
			弁理士 松下 満
		(74) 代理人	100098475
			弁理士 倉澤 伊知郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浴槽装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

浴槽水をその内部に貯留可能な浴槽と、
この浴槽に貯留された浴槽水の温度を検知する温度検知手段と、
前記浴槽の内部の入浴者がもたれる側の壁面に設けられた加温部と、
 この加温部の温度を制御する制御部と、
 入浴者が浴槽に入ったとき入浴開始信号を発生する入浴開始信号発生手段と、を有し、
 前記制御部は、入浴者の体内温度と入浴者が感じる温感をそれぞれの快適温度ゾーン内に収め続けるように、前記温度検知手段により検知された浴槽水の温度に応じて、前記加温部の温度及び加温時間を自動で制御する自動運転モードを有し、

10

この制御部は、自動運転モードにおいて、前記加温部を所定温度になるよう加温する準備加温工程と、この準備加温工程の後工程であって、入浴者が浴槽内に入ったことを前記入浴開始信号により検知した後に、前記準備加温工程とは異なるように制御する第1加温工程と、この第1加温工程の後工程であって、前記第1加温工程とは異なるように制御する第2加温工程と、を実行するよう構成され、

前記制御部は、自動運転モードにおいて、前記第1加温工程における前記加温部の単位時間当たりの投入熱量の平均値が前記第2加温工程における単位時間当たりの投入熱量の平均値よりも大きくなるように、前記加温部を制御することを特徴とする浴槽装置。

【請求項2】

前記制御部は、自動運転モードにおいて、前記第1加温工程のほうが前記第2加温工程

20

よりも前記加温部の1回の加温時間の平均値が長くなるよう制御する、請求項1に記載の浴槽装置。

【請求項3】

前記制御部は、自動運転モードにおいて、前記第1加温工程のほうが前記第2加温工程よりも前記加温部の加温しない時間の平均値が短くなるよう制御する、請求項2に記載の浴槽装置。

【請求項4】

前記制御部は、自動運転モードにおいて、さらに、前記第1加温工程と前記第2加温工程との間の工程であって、前記加温部の温度及び加温時間を前記第1加温工程及び前記第2加温工程とは異なるよう制御する第3加温工程と、を実行するよう構成され、

10

前記制御部は、自動運転モードにおいて、前記第3加温工程における前記加温部の単位時間当たりの投入熱量の平均値が、前記第1加温工程及び前記第2加温工程におけるそれぞれの単位時間当たりの投入熱量の平均値よりも小さくなるよう制御する、請求項1乃至3の何れか1項に記載の浴槽装置。

【請求項5】

前記制御部は、自動運転モードにおいて、さらに、前記第2加温工程の後工程であって、前記加温部の温度と加温時間を前記第2加温工程とは異なるよう制御する第4加温工程と、を実行するよう構成され、

前記制御部は、自動運転モードにおいて、前記第4加温工程における前記加温部の単位時間当たりの投入熱量の平均値が前記第2加温工程における単位時間当たりの投入熱量の平均値より大きくなるよう制御する、請求項1乃至4の何れか1項に記載の浴槽装置。

20

【請求項6】

前記制御部は、入浴者の手動操作により、第4加温工程を繰り返して実行するようになっている請求項5に記載の浴槽装置。

【請求項7】

前記加温部は、前記壁面にもたれた入浴者の首を加温する前記壁面の上端近傍に設けられた首加温部と、前記壁面における前記首加温部の下方に設けられ入浴者の背中を加温する背上加温部と、を備え、

前記制御部は、自動運転モードにおいて、前記第1加温工程における前記首加温部の加温時間の割合が前記第2加温工程における前記首加温部の加温時間の割合より大きくなるよう制御する、請求項1乃至6の何れか1項に記載の浴槽装置。

30

【請求項8】

前記加温部は、前記壁面にもたれた入浴者の首を加温する前記壁面の上端近傍に設けられた首加温部と、前記壁面における前記首加温部の下方に設けられ入浴者の背中を加温する背上加温部と、を備え、

前記制御部は、自動運転モードの前記第3加温工程において、前記首加温部の加温時間のほうが前記背上加温部の加温時間よりも長くなるように制御する、請求項4に記載の浴槽装置。

【請求項9】

前記加温部は、前記壁面にもたれた入浴者の首を加温する前記壁面の上端近傍に設けられた首加温部と、前記壁面における前記首加温部の下方に設けられ入浴者の背中を加温する背上加温部と、を備え、

40

前記制御部は、自動運転モードの前記第4加温工程において、前記首加温部の加温時間のほうが前記背上加温部の加温時間よりも長くなるように制御する、請求項5に記載の浴槽装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、浴槽装置に係り、特に、長時間入浴しても快適な温かさを感じ続けることができる浴槽装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

従来から浴槽の壁面に加温ヒータを設けて、温熱効果を得られるようにした浴槽装置が知られている。

例えば、特許文献1には、温湯に身体の一部を浸漬した状態で、さらに身体の局所をこの温湯より高い温度で温熱処理をすることにより、比較的広い範囲で優れた温熱効果が得られるようにした浴槽装置が記載されている。

また、特許文献2には、浴槽の内面に複数の伝熱体を設け、ヘッダ装置から任意の温度に調整した湯水を伝熱体に供給することにより伝熱体の表面の温度を制御して、入浴者に冷(温)感刺激を与え、自律神経を活性化させるようにした浴槽装置が記載されている。

10

【0003】

さらに、特許文献3には、入浴者の入浴前の状態に基づき、入浴者の身体の何れかの部位を加温および/または冷却することにより、温冷されていない部位との温度差でその部位を効果的に暖めて血流をよくしたり、温冷された部位の筋肉緩和等の効果を得るようにした浴槽装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-318964号公報

【特許文献2】特開2007-54106号公報

20

【特許文献3】特開2015-62557号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このような従来技術に対し、本発明者らは、長時間入浴しても、初めから最後まで、のぼせることなく快適な温かさを感じ続けられる浴槽装置を開発した。このような浴槽装置には、上述した従来技術による浴槽装置に使用された加温ヒータ等の加温装置を使用する必要はある。

【0006】

本発明者らは、上述の浴槽装置を開発するにあたり、体内温度(体の芯の温度)と温感(脳が感じる温度感覚)の両方をそれぞれの快適温度ゾーン内に収め続けることが重要であることを見出した。

30

【0007】

しかしながら、体内温度は入浴初期から快適温度ゾーンに達しているわけではないため、体内温度が快適温度ゾーン外にある入浴初期と、体内温度が快適温度ゾーン内にある入浴中期以降では同じ温度制御をしても、温感を体内温度ゾーン内に収めることができないという課題を見出した。

【0008】

具体的に説明すると、入浴初期と入浴中期以降とで同じ温度制御をすると、入浴初期に入浴中期以降の制御を合わせた場合は、入浴中期以降において体内温度や温感が快適温度ゾーンを越えてしまい、また、入浴中期以降に入浴初期の制御を合わせた場合は、入浴初期において温感や体内温度が快適温度ゾーンに達せず、快適な温かさを感じる事ができないという課題がある。

40

【0009】

そこで、本発明は、上述した本発明者らが見出した課題を解決して、長時間入浴しても、入浴初期から最後まで、体内温度と温感の両方をそれぞれの快適温度ゾーン内に収め続けることが可能な浴槽装置を提供することを目的とする。

【0010】

上記の目的を達成するために、本発明は、浴槽水をその内部に貯留可能な浴槽と、この浴槽に貯留された浴槽水の温度を検知する温度検出手段と、浴槽の内部の入浴者がもたれ

50

る側の壁面に設けられた加温部と、この加温部の温度を制御する制御部と、入浴者が浴槽に入ったとき入浴開始信号を発生する入浴開始信号発生手段と、を有し、制御部は、入浴者の体内温度と入浴者が感じる温感をそれぞれの快適温度ゾーン内に収め続けるように、温度検知手段により検知された浴槽水の温度に応じて、加温部の温度及び加温時間を自動で制御する自動運転モードを有し、この制御部は、自動運転モードにおいて、加温部を所定温度になるよう加温する準備加温工程と、この準備加温工程の後工程であって、入浴者が浴槽内に入ったことを入浴開始信号により検知した後に、準備加温工程とは異なるように制御する第1加温工程と、この第1加温工程の後工程であって、第1加温工程とは異なるように制御する第2加温工程と、を実行するよう構成され、制御部は、自動運転モードにおいて、第1加温工程における加温部の単位時間当たりの投入熱量の平均値が第2加温工程における単位時間当たりの投入熱量の平均値よりも大きくなるように、加温部を制御することを特徴としている。

10

浴槽内の浴槽水の温度が比較的高い従来の入浴スタイルにおいては、入浴者の身体への負荷を減らすためには加温部により徐々に温めることが望ましい。しかしながら、浴槽内の浴槽水の温度が低い入浴スタイルにおいては、従来とは逆の発想が必要となる。そのため、本発明においては、制御部により、温度検知手段により検知された浴槽水の温度に応じて、自動運転モードにおいて、あえて、入浴初期である第1加温工程における加温部の単位時間当たりの投入熱量の平均値をその後工程である第2加温工程における単位時間当たりの投入熱量の平均値よりも大きくなるように加温部を制御するようにしたので、入浴者の身体への負荷を減らすために浴槽内の浴槽水の温度を低めにしたとしても、入浴者は入浴初期から温かさを感じることができ、入浴者の体内温度及び温感をそれぞれの快適温度ゾーン内に収めることができる。

20

【0011】

本発明において、好ましくは、制御部は、自動運転モードにおいて、第1加温工程のほうが第2加温工程よりも加温部の1回の加温時間の平均値が長くなるよう制御する。

このように構成された本発明においては、制御部が、自動運転モードにおいて、第1加温工程のほうが第2加温工程よりも加温部の1回の加温時間の平均値が長くなるよう制御するので、入浴者の身体への負荷を減らすために浴槽内の浴槽水の温度を低めにしたとしても、入浴者は入浴初期から温かさを感じることができ、入浴者の体内温度及び温感をそれぞれの快適温度ゾーン内に収めることができる。

30

【0012】

本発明において、好ましくは、制御部は、自動運転モードにおいて、第1加温工程のほうが第2加温工程よりも加温部の加温しない時間の平均値が短くなるよう制御する。

このように構成された本発明においては、制御部が、自動運転モードにおいて、第1加温工程のほうが第2加温工程よりも加温部の加温しない時間の平均値が短くなるよう制御するので、入浴者の身体への負荷を減らすために浴槽内の浴槽水の温度を低めにしたとしても、入浴者は入浴初期から温かさを感じることができ、入浴者の体内温度及び温感をそれぞれの快適温度ゾーン内に収めることができる。

【0013】

本発明において、好ましくは、制御部は、自動運転モードにおいて、さらに、第1加温工程と第2加温工程との間の工程であって、加温部の温度及び加温時間を第1加温工程及び第2加温工程とは異なるよう制御する第3加温工程と、を実行するよう構成され、制御部は、自動運転モードにおいて、第3加温工程における加温部の単位時間当たりの投入熱量の平均値が、第1加温工程及び第2加温工程におけるそれぞれの単位時間当たりの投入熱量の平均値よりも小さくなるよう制御する。

40

ここで、第1加温工程の直後に第2加温工程を実行すると、特に入浴者の体内温度は温まり難く冷め難く応答性がよいわけではないので、入浴者の体内温度及び入浴者が感じる温感が上がり続けてしまい、入浴者の体内温度及び温感がそれぞれの快適温度ゾーンを越えてしまう。そこで、本発明においては、制御部が、自動運転モードにおいて、第3加温工程における加温部の単位時間当たりの投入熱量の平均値が、第1加温工程及び第2加温

50

工程におけるそれぞれの単位時間当たりの投入熱量の平均値よりも小さくなるよう制御するので、第2加温工程に入る前に入浴者の体内温度の上昇を落ち着かせることができる。その結果、本発明によれば、入浴者の体内温度及び温感をそれぞれの快適温度ゾーンに収めることができる。

【0014】

本発明において、好ましくは、制御部は、自動運転モードにおいて、さらに、第2加温工程の後工程であって、加温部の温度と加温時間を第2加温工程とは異なるよう制御する第4加温工程と、を実行するよう構成され、制御部は、自動運転モードにおいて、第4加温工程における加温部の単位時間当たりの投入熱量の平均値が第2加温工程における単位時間当たりの投入熱量の平均値より大きくなるよう制御する。

10

このように構成された本発明においては、制御部が、自動運転モードにおいて、第4加温工程における加温部の単位時間当たりの投入熱量の平均値が第2加温工程における単位時間当たりの投入熱量の平均値より大きくなるよう制御するので、入浴者は、十分な温まり感で入浴を終えることができる。

【0015】

本発明において、好ましくは、制御部は、入浴者の手動操作により、第4加温工程を繰り返して実行するようになっている。

このように構成された本発明においては、入浴者がさらに長時間入浴したい場合であっても、自らの手動操作により、第4加温工程を繰り返して実行できるようになっているので、入浴者は、より長い時間快適な温かさを感じ続けることができ、その後、入浴を終えることができる。

20

【0016】

本発明において、好ましくは、加温部は、壁面にもたれた入浴者の首を加温する壁面の上端近傍に設けられた首加温部と、壁面における首加温部の下方に設けられ入浴者の背中を加温する背中加温部と、を備え、制御部は、自動運転モードにおいて、第1加温工程における首加温部の加温時間の割合が第2加温工程における首加温部の加温時間の割合より大きくなるよう制御する。

このように構成された本発明においては、制御部が、自動運転モードにおいて、第1加温工程における首加温部の加温時間の割合が第2加温工程における首加温部の加温時間の割合より大きくなるよう制御するので、入浴初期の第1加温工程において、不足する入浴者が感じる温感を首加温部により快適温度ゾーンに収めることができる。

30

【0017】

本発明において、好ましくは、加温部は、壁面にもたれた入浴者の首を加温する壁面の上端近傍に設けられた首加温部と、壁面における首加温部の下方に設けられ入浴者の背中を加温する背中加温部と、を備え、制御部は、自動運転モードの第3加温工程において、首加温部の加温時間のほうが背中加温部の加温時間よりも長くなるように制御する。

このように構成された本発明においては、制御部が、自動運転モードの第3加温工程において、首加温部の加温時間のほうが背中加温部の加温時間よりも長くなるように制御するので、第2加温工程に入る前に入浴者の体内温度の上昇を落ち着かせつつ、入浴者は温かさを感じることができる。

40

【0018】

本発明において、好ましくは、加温部は、壁面にもたれた入浴者の首を加温する壁面の上端近傍に設けられた首加温部と、前記壁面における前記首加温部の下方に設けられ入浴者の背中を加温する背中加温部と、を備え、

前記制御部は、自動運転モードの前記第4加温工程において、前記首加温部の加温時間のほうが背中加温部の加温時間よりも長くなるように制御する。

このように構成された本発明においては、制御装置が、自動運転モードの第4加温工程において、首加温部の加温時間のほうが背中加温部の加温時間よりも長くなるように制御するので、入浴者の体内温度を上げずに十分な温まり感で入浴を終えることができる。

【発明の効果】

50

【0019】

本発明の浴槽装置によれば、長時間入浴しても、入浴初期から最後まで、体内温度と温感の両方をそれぞれの快適温度ゾーン内に収め続けることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態による浴槽装置を示す正面図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3A】本発明の一実施形態による浴槽装置における首加温ヒータへの入力電圧と時間の関係を示す線図である。

【図3B】本発明の一実施形態による浴槽装置における背中加温ヒータへの入力電圧と時間の関係を示す線図である。

【図3C】本発明の一実施形態による浴槽装置における加温ヒータ（首加温ヒータ、背中加温ヒータ）の温度と時間の関係を示す線図である。

【図3D】本発明の一実施形態による浴槽装置における湯温、浴槽表面温度（首加温ヒータ、背中加温ヒータ）と、これらと時間の関係を示す線図である。

【図3E】本発明の一実施形態による浴槽装置における温感、温感の快適温度ゾーンと、これらと時間の関係を示す線図である。

【図3F】本発明の一実施形態による浴槽装置における体内温度、体内温度の快適温度ゾーンと、これらと時間の関係を示す線図である。

【図4】本発明の一実施形態による浴槽装置における動作を概念的に説明する図である。

【図5A】本発明の一実施形態による浴槽装置における第2加温工程の変形例1を示す線図である。

【図5B】本発明の一実施形態による浴槽装置における第2加温工程の変形例2を示す線図である。

【図5C】本発明の一実施形態による浴槽装置における第2加温工程の変形例3を示す線図である。

【図5D】本発明の一実施形態による浴槽装置における第2加温工程の変形例4を示す線図である。

【図6】本発明の一実施形態による浴槽装置の加温制御の基本動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明の一実施形態による浴槽装置における給湯（湯はり）開始の工程を示すフローチャートである。

【図8】本発明の一実施形態による浴槽装置における温度検知の工程を示すフローチャートである。

【図9】本発明の一実施形態による浴槽装置における加温制御工程（第1加温工程、第3加温工程、第2加温工程、第4加温工程）を示すフローチャートである。

【図10】本発明の一実施形態による浴槽装置における加温制御工程（第1加温工程、第3加温工程、第2加温工程、第4加温工程）の変形例を示すフローチャートである。

【図11】本発明の一実施形態による浴槽装置の加温制御におけるモード1、モード2、モード3を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、添付図面により、本発明の一実施形態による浴槽装置を説明する。本発明の実施形態による浴槽装置は、長時間入浴しても快適な温かさを感じ続けることができる浴槽装置である。この快適な温かさを感じ続けることをできるようにするためには、入浴者の体内温度（体の芯の温度）と入浴者が感じる温感（脳が感じる温度感覚）をそれぞれの快適温度ゾーンに納め続ける必要がある。

【0022】

ここで、体内温度は、体の中心部の体温で、平均37程度であり、お湯の循環により温度が上昇するが、体内温度の変化の幅や速度は、体表面の温度に比べて小さい。また、

10

20

30

40

50

体内温度として、直腸温や耳内温などを用いることもある。

温感は、身体のある部位（皮膚など）に温度刺激を加えたとき、その部位の表面温度に対して、高い（又は低い）温度刺激であったとき（表面温度に対し温度ギャップがあったとき）に得られる感覚である。換言すれば、身体の特定位に熱を加えると、体表面の温覚受容器がそれを受容し、その情報が感覚神経を介して脳に伝えられ、温かさ（冷たさ）を感じるのが温感である。

【 0 0 2 3 】

また、体内温度は温まり難く冷め難く、温感は温まり易く冷め易いという性質がある。そのため、本発明の実施形態による浴槽装置においては、入浴者の首への単位面積当たりの投入熱量を背中への単位面積当たりの投入熱量を小さくすることにより、入浴者の体内温度を快適温度ゾーン内に収め続けることができ、且つ、背中を加熱したのでは不足する入浴者が感じる温感を、首を加熱することにより快適温度ゾーン内に収め続けることができるようにしている。

10

【 0 0 2 4 】

さらに、本発明の実施形態による浴槽装置においては、入浴初期における単位時間当たりの投入熱量の平均値をその後の時期における単位時間当たりの投入熱量の平均値よりも大きくなるようにしたので、入浴者の身体への負荷を減らすために浴槽水の温度（湯温）を低めにしたとしても、入浴初期から温かさを感じることができ、さらに、体内温度はいったん温まると冷め難いので、その後の時期も温かさを感じ続けることができ、入浴者の体内温度と入浴者が感じる温感をそれぞれの快適温度ゾーン内に収めることができるようになっている。

20

【 0 0 2 5 】

次に、図 1 及び図 2 により、本発明の一実施形態による浴槽装置の基本構造を説明する。符号 1 は、浴槽装置を示し、この浴槽装置 1 は、浴槽 2 を備え、この浴槽 2 の内部に浴槽水が貯留されるようになっている。浴槽装置 1 は、さらに、給湯器 4 を備え、この給湯器 4 により設定された温度の浴槽水（お湯）が、給湯室 6 と水栓 8 を経由して、浴槽 2 内に供給されるようになっている。この給湯室 6 内には、浴槽 2 に供給される浴槽水の温度（湯温）を検出する温度検知センサ 9 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

浴槽 2 の入浴者 H がもたれる壁面 10 の上端近傍には、入浴者 H の首を加熱するための首加熱ヒータ 12 が設けられている。この首加熱ヒータ 12 は、壁面 10 の表面近くに内蔵されるように取り付けられる。また、首加熱ヒータ 12 は、壁面 10 の表面に露出するように設けられてもよい。なお、首加熱ヒータ 12 は、浴槽 2 の壁面 10 の構造により、壁面の上端近傍よりも低い位置に設けるようにしてもよい。

30

さらに、この首加熱ヒータ 12 は、図 11 に示すように、浴槽水の温度（湯温）により、ヒータ領域の面積の大小が変更可能となっており、それにより、首加熱ヒータ 12 の単位面積当たりの投入熱量が調整できるようになっている。

【 0 0 2 7 】

浴槽 2 の入浴者 H がもたれる壁面 10 の首加熱ヒータ 12 が設けられた下方には、入浴者 H の背中を加熱するための背中加熱ヒータ 14 が設けられている。この背中加熱ヒータ 14 は、壁面 10 の表面近くに内蔵されるように取り付けられる。また、背中加熱ヒータ 14 は、壁面 10 の表面に露出するように設けられてもよい。

40

さらに、この背中加熱ヒータ 14 は、図 11 に示すように、浴槽水の温度（湯温）により、ヒータ領域の面積の大小が変更可能となっており、それにより、背中加熱ヒータ 14 の単位面積当たりの投入熱量が調整できるようになっている。

【 0 0 2 8 】

ここで、上述した首加熱ヒータ 12 及び背中加熱ヒータ 13 は、熱線であり、この熱線に入力される電圧及び電流の値（高さ）により、首加熱ヒータ 12 及び背中加熱ヒータ 13 の温度が調整できるようになっている。なお、首加熱ヒータ 12 及び背中加熱ヒータ 14 は、熱線の代わりに、温度調整されたお湯を通す給湯パイプのようなものであってもよい

50

このようにして、浴槽 2 の表面（首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 が露出している場合を含む）が、加温され、浴槽表面温度が上昇する。

【 0 0 2 9 】

さらに、浴槽 2 の外部の壁には、加温スイッチ 1 6 が設けられており、入浴者 H が、希望により、首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 により加温制御を行うことができるようになっている。このため、加温スイッチ 1 6、首加温ヒータ 1 2、背中加温ヒータ 1 4 は、制御装置 1 8 に接続されている。この制御装置 1 8 は、自動的に加温制御を実行する自動運転モードを有する。

【 0 0 3 0 】

次に、図 3 により、本発明の実施形態による浴槽装置 1 における制御装置 1 8 による自動運転モードにおける加温制御について説明する。図 3 A は首加温ヒータへの入力電圧（V）と時間（t）の関係を示す線図であり、図 3 B は背中加温ヒータへの入力電圧（V）と時間（t）の関係を示す線図であり、図 3 C は加温ヒータ（首加温ヒータ、背中加温ヒータ）の温度（ ）と時間（t）の関係を示す線図であり、図 3 D は湯温（ ）、浴槽表面温度（首加温ヒータ、背中加温ヒータ）（ ）と、これらと時間（t）の関係を示す線図であり、図 3 E は温感、温感の快適温度ゾーン（ ）と、これらと時間（t）の関係を示す線図であり、図 3 F は体内温度（ ）、体内温度の快適温度ゾーン（ ）と、これらと時間（t）の関係を示す線図である。ここで、首加温ヒータ及び背中加温ヒータによる投入熱量は、「温度×加温時間」である。より具体的に言うと、首加温ヒータ及び背中加温ヒータに電圧を入力してこれらを加温しているので、これらの投入熱量は、「入力電圧×入力電圧の ON 時間」となる。このため、図 3 A 及び図 3 B において、入力電圧の矩形波の面積が、投入熱量となる。

また、本実施形態においては、図 3 A 及び図 3 B に示すように、首加温ヒータ及び背中加温ヒータへの入力電圧は一定値であり、電圧の入力時間（加熱時間）を調整するようにしている。なお、本実施形態においては、電圧の代りに入力電流の値（高さ）により加温制御するようにしても良い。

【 0 0 3 1 】

図 3 C に示すように、浴槽水のお湯の温度（湯温）は、体温に近い 3 6 に設定されている。次に、図 3 A 及び図 3 B に示すように、この湯温で、入浴者 H が加温スイッチ 1 6 を ON 操作すると、浴槽 2 の壁面 1 0 に設けられた首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 により浴槽表面を加温する加温工程が実行される。この加温工程は、準備加温工程、第 1 加温工程、第 3 加温工程、第 2 加温工程、第 4 加温工程を含み、これらの各加温工程が順番に又は特定の加温工程が繰り返して実行されるようになっている。

【 0 0 3 2 】

図 3 A 及び図 3 B に示すように、先ず、入浴者 H が入浴を開始する前（時間 t 1）に、準備加温工程を実行する。この準備加温工程は、入浴者 H が浴槽に接したときに感じる浴槽表面の冷たさを軽減させるために、浴槽表面を予め温めておく工程である。この準備加温工程において、首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 を加温し、これらの近傍の浴槽 2 の壁面 1 0 の表面が加温されるようになっている。また、首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 が浴槽 2 の壁面 1 0 から露出している場合には、これらの表面が加温されるようになっている。この準備加温工程において、首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 を同時に 5 分間加温する。この準備加温工程における首加温ヒータ 1 2 による単位面積当たりの投入熱量は、準備加温工程における背中加温ヒータ 1 4 による単位面積当たりの投入熱量よりも小さい。首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 の加温により、首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 の近傍の浴槽表面の温度が湯温 3 6 の近傍まで上昇する。

【 0 0 3 3 】

浴槽表面の温度が湯温近傍まで上昇した後、それ以上に浴槽表面の温度が上昇しないようにすることが好ましい。そのため、本実施形態においては、準備加温工程の後半におい

10

20

30

40

50

て、首加温ヒータ12において2回の短時間の加温を行い、同様に、背中加温ヒータ14において2回の短時間(数十秒)の加温を行う。

【0034】

この準備加温工程中に、入浴者Hが、浴槽2に入浴する(時間 t_2)。入浴者Hが入浴した後に、上述した温度検知センサ9により浴槽水の温度を検知する。この温度検知センサ9により検知された浴槽水の温度(湯温)が、39未満の場合、39以上で42未満の場合、42以上の場合のそれぞれの温度領域において、制御装置18による首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14の制御内容は異なっている。この湯温が異なる温度領域における制御装置18による加温制御の内容は、図8及び図11等を参照し後述する。

10

【0035】

この例では、湯温は36であるので、首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14における単位面積当たりの投入熱量は、他の高温の温度領域よりも大となっている(図11のモード1参照)。

【0036】

準備加温工程が終了すると、第1加温工程が実行される(t_3)。この第1加温工程においては、首加温ヒータ12は、5分間(= T_{n1})加温し、背中加温ヒータ14は、首加温ヒータ13と同時に加温を開始し8分間(= T_{b1})加温するようになっている。この加温時間(T_{n1} , T_{b1})は、首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14における1回の最長加温時間であり、首加温ヒータ12の1回の最長加温時間(T_{n1})が背中加温ヒータ14の1回の最長加温時間(T_{b1})よりも短くなるよう制御される。

20

【0037】

その後、第1加温工程を終了し、第3加温工程に移行する(時間 t_4)。この第3加温工程は、後述する第2加温工程の前工程であり、省略してもよい。

この第3加温工程は、2分以上の時間実行される。まず、時間 t_4 以降に、首加温ヒータ12において2回の短時間の加温を行い、一方、背中加温ヒータ14において加温は行われない。この第3加温工程においても、首加温ヒータ12における単位面積当たりの投入熱量は背中加温ヒータ14における単位面積当たりの投入熱量(実際はゼロ)より小さい値となっている。

【0038】

30

次に、第2加温工程に移行する(時間 t_5)。図3Aに示すように、首加温ヒータ12は、短時間の加温が複数回繰り返して実行される(図3Aの例では6回の加温が実行されている)が、このとき、入力電圧の値(高さ)は、同じであり、さらに、一回の加温時間は徐々に長くなっている。このため、首加温ヒータ12の温度は、図3Cに示すように、上下動しながら徐々に高くなっていく。第2加温工程は18分以上の時間実行される。

【0039】

図3Bに示すように、第2加温工程において、背中加温ヒータ14は、短時間の加温が複数回実行されるが、このとき、入力電圧の値(高さ)は、同じであり、また、一回の加温時間は、首加温ヒータ12とは異なり、一定(同じ)である。このため、背中加温ヒータ14の温度は、図3Cに示すように、上下動しながらほぼ同じ高さに保持されている。

40

この第2加温工程においても、首加温ヒータ12における単位面積当たりの投入熱量は背中加温ヒータ14における単位面積当たりの投入熱量より小さい値となっている。

また、第2加温工程においても、首加温ヒータ12の1回の最長加温時間が背中加温ヒータ14の1回の最長加温時間よりも短くなるよう制御している。

【0040】

第2加温工程においては、首加温ヒータ12のほうが背中加温ヒータ14よりも、加温回数が多くなるように制御している。

なお、本実施形態においては、浴槽の表面温度が低下しない程度に首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14により加温しているが、この加温は、加温回数としてカウントしない。

50

また、第2加温工程においては、背中加温ヒータ14の加温開始タイミングに合わせて、首加温ヒータ12の加温を開始するように制御している(時間t a)。

さらに、背中加温ヒータ14を加温していないとき、首加温ヒータ12を加温するように制御している(時間t b)。

【0041】

ここで、第2加温工程においては、図3Dに示すように、首加温ヒータ12と背中加温ヒータ14は、共に、温度が上昇する温度上昇工程Uと温度が下降する温度下降工程Dが交互に実行されるように、加温制御される。さらに、首加温ヒータ12と背中加温ヒータ14は、温度上昇工程Uにおける温度変化率が温度下降工程Dにおける温度変化率よりも大きくなるように制御される。

10

【0042】

その後、第2加温工程を終了し、第4加温工程に移行する(時間t 6)。第4加温工程において、図3Aに示すように、首加温ヒータ12は、5分以上加温する。一方、図3Bに示すように、背中加温ヒータ14は、短時間の加温が2回実行される。この第4加温工程においては、第1加温工程、第2加温工程とは異なり、首加温ヒータ12における単位面積当たりの投入熱量の平均値が背中加温ヒータ14における単位面積当たりの投入熱量の平均値より大きな値となっている。

【0043】

この第4加温工程が終了後、入浴者Hは、浴槽2から出浴する(t 7)。これにより、制御装置18による、一連の首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14の加温制御は、終了する。

20

【0044】

ここで、図3A及び図3Bからも明らかなように、制御装置18は、第1加温工程における首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14の単位時間当たりの投入熱量の平均値が第2加温工程における単位時間当たりの投入熱量の平均値よりも大きくなるように、首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14を制御する。

【0045】

また、制御装置18は、第1加温工程のほうが第2加温工程よりも首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14の1回の加温時間の平均値が長くなるよう制御する。

【0046】

また、制御装置18は、第1加温工程のほうが第2加温工程よりも首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14の加温しない時間の平均値が短くなるよう制御する。

30

【0047】

また、制御装置18は、第3加温工程における首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14の単位時間当たりの投入熱量の平均値が、第1加温工程及び第2加温工程におけるそれぞれの単位時間当たりの投入熱量の平均値よりも小さくなるよう制御する。

【0048】

また、制御装置18は、第4加温工程における首加温ヒータ12の単位時間当たりの投入熱量の平均値が第2加温工程における単位時間当たりの投入熱量の平均値より大きくなるよう制御する。

40

【0049】

また、制御装置18は、第1加温工程における首加温ヒータ12の加温時間の割合が第2加温工程における首加温ヒータ12の加温時間の割合より大きくなるよう制御する。

【0050】

また、制御装置18は、第3加温工程において、首加温ヒータ12の加温時間のほうが背中加温ヒータ14の加温時間よりも長くなるように制御する。

【0051】

さらに、制御装置18は、第4加温工程において、首加温ヒータ12の加温時間のほうが背中加温ヒータ14の加温時間よりも長くなるように制御する。

【0052】

50

次に、図3Cにより、首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14のそれぞれの温度について説明する。図3Cより示された首加温ヒータ12の温度及び背中加温ヒータ14から明らかなように、電圧が入力されると温度が徐々に上昇し、電圧の入力が停止されると温度が徐々に低下するようになっている。また、第1加温工程及び第2加温工程において、背中加温ヒータ14への電圧の入力時間が首加温ヒータ12への電圧の入力時間よりも長いので、その分、背中加温ヒータ14の温度は、首加温ヒータ12よりも、高い値まで上昇する。

【0053】

次に、図3Dにより、浴槽表面温度の変化について説明する。首加温ヒータ12により加温される浴槽表面の温度が、準備加温工程、第3加温工程、第2加温工程において、背中加温ヒータ14により加温される浴槽表面の温度よりも、少し低くなっている。これは、これらの加温工程において、首加温ヒータ12における単位面積当たりの投入熱量が背中加温ヒータ14における単位面積当たりの投入熱量より小さいからである。

10

【0054】

一方、第4加温工程においては、首加温ヒータ12の温度は、背中加温ヒータ14の温度よりも、少し高くなっている。これは、第4加温工程において、首加温ヒータ12における単位面積当たりの投入熱量が背中加温ヒータ14における単位面積当たりの投入熱量より大きいからである。

【0055】

次に、図3Eにより、入浴者Hが感じる温感の変化について説明する。本実施形態において、温感の快適温度ゾーンは、38.0～41.0の温度範囲である。温感は、温まり易く冷め易い性質があるが、本実施形態においては、上述したような加温制御を実行することにより、第1加温工程の途中から快適温度ゾーン内に収まり、第4加温工程の後半に、快適温度ゾーンより高くなるようになっている。

20

【0056】

次に、図3Fにより、入浴者Hの体内温度の変化について説明する。本実施形態において、体内温度の快適温度ゾーンは、37.0～37.3の温度範囲である。体内温度は、温まり難く冷め難い性質があるが、本実施形態においては、上述したような加温制御を実行することにより、第1加温工程の最後から第4加温工程が終了するまで、快適温度ゾーン内に収まるようになっている。なお、第3加温工程においては、体内温度を若干低下するようにしている。

30

【0057】

次に、図4により、本発明の実施形態による浴槽装置における第1加温工程、第3加温工程、第2加温工程、第4加温工程における「目的(狙い)」、「特徴」、「効果」について、概略的に説明する。

先ず、「目的(狙い)」を説明する。第1加温工程においては「体内温度と温感を一気に上げる」こと、第3加温工程においては「寒さを感じさせずに、体内温度の上昇を抑える」こと、第2加温工程においては「体内温度を維持しつつ、温感をにぶらせない」こと、第4加温工程においては「体内温度を維持しつつ、温感を高め満足感を得る」ことを、それぞれの加温工程における目的(狙い)としている。

40

【0058】

次に、「特徴」を説明する。首加温ヒータ12において、第1加温工程においては、加温温度と加温時間を「最高」とし、次に、第3加温工程においては、加温温度を「高」、加温時間を「短」とし、次に、第2加温工程においては、加温温度を「低 高 低」のように繰り返し、加温時間は「短(短周期)」とし、次に、第4加温工程においては、加温温度を「最高」にし、加温時間を「最長」にしている。

【0059】

背中加温ヒータ14において、第1加温工程においては、加温温度と加温時間を「最高」とし、次に、第3加温工程においては、加温温度及び加温時間は「なし」とし(加温しない)、次に、第2加温工程においては、加温温度を「高」とし、加温時間は「中」とし、

50

次に、第4加温工程においては、加温温度を「高」にし、加温時間を「中」にしている。これらの特徴により、上述した目的（狙い）を達成している。

【0060】

次に、「効果」を説明する。温感については、第1加温工程において上昇し、第3加温工程においてほぼ一定の温度に保ち、第2加温工程において上下動させながら上昇し、第4加温工程において更に上昇する。

体内温度については、第1加温工程において上昇し、第3加温工程において少し低下し、第2加温工程において上下動させながら一定の温度に保ち、第4加温工程においても一定の温度に保つ。

【0061】

次に、図5A、図5B、図5C、図5Dにより、本実施形態の浴槽装置の第2加温工程における加温制御の変形例を説明する。

図5Aは、本実施形態の浴槽装置の第2加温工程における加温制御の変形例1を示す線図である。図5Aは背中加温ヒータの加温制御内容を示しているが、首加温ヒータの加温制御内容も同様である（首加温ヒータの場合背中加温ヒータより入力電圧が低い）。この変形例1においては、入力電圧の値を徐々に高くすると共に、加温と加温の間に加温しない時間帯（加温OFF）が設けられている。

【0062】

図5Bは、本実施形態の浴槽装置の第2加温工程における加温制御の変形例2を示す線図である。図5Bは背中加温ヒータの加温制御内容を示しているが、首加温ヒータの加温制御内容も同様である（首加温ヒータの温度は背中加温ヒータの入力電圧より低い）。この変形例2においては、加温と加温の間においても相対的に低い値の電圧を入力することにより、加温と加温の間も相対的に低い温度で加温するようにしている。

【0063】

図5Cは、本実施形態の浴槽装置の第2加温工程における加温制御の変形例3を示す線図である。図5Cは背中加温ヒータの加温制御内容を示しているが、首加温ヒータの加温制御内容も同様である（首加温ヒータの温度は背中加温ヒータの入力電圧より低い）。この変形例3においては、入力電圧の値を上昇させ次に下降させながら徐々に入力電圧の最大値を上昇させるようにしている。これにより、温度上昇工程と温度下降工程が交互に実行されるが、この際、温度上昇工程の開始温度（温度下降工程の終了温度でもある）が徐々に上昇している。

【0064】

図5Dは、本実施形態の浴槽装置の第2加温工程における加温制御の変形例4を示す線図である。図5Dは背中加温ヒータの加温制御内容を示しているが、首加温ヒータの加温制御内容も同様である（首加温ヒータの温度は背中加温ヒータの入力電圧より低い）。この変形例4においては、入力電圧の値を上昇させ次に下降させているが、入力電圧の下降率は一定であるが入力電圧の上昇率が徐々に大きくなっている。これにより、温度上昇工程と温度下降工程が交互に実行されるが、この際、温度下降工程における温度変化率は一定であるが、温度上昇工程における温度変化率は徐々に高くなっている。

【0065】

次に、図6乃至図11により、本発明の実施形態による浴槽装置の加温制御の内容を説明する。図6乃至図10において、SとTは、ステップを示す。

まず、図6により、本発明の実施形態による浴槽装置における加温制御（自動運転モード）の基本動作を説明する。

最初に、S1において、給湯（湯はり）を開始する。次に、S2に進み、入浴者Hが入浴を開始する。次に、S3に進み、温度検知センサにより浴槽水の温度（湯温）を検知する。

【0066】

次に、S4に進み、上述した準備加温工程、第1加温工程、第3加温工程、第4加温工程において実行する加温制御（自動運転モード）を設定する。次に、S5に進み、加温制

10

20

30

40

50

御（準備加温工程、第1加温工程、第3加温工程、第4加温工程）を実行する。次に、S6に進み、加温制御を終了（停止）する。

【0067】

次に、図7により、図6のS1で実行した「給湯（湯はり）を開始」の内容を説明する。S1において、給湯（湯はり）を開始した後、S11に進む。S11において、給湯完了5分前か否か判定する。NOの場合には、給湯を継続する必要があるため、S1に戻る。

【0068】

S11において、YESの場合には、S12に進み、準備加温工程を開始する（図3A、図3Bの時間 t_1 ）。次に、S13に進み、「給湯完了」及び「加温部（首加温ヒータ、背中加温ヒータ）の加温時間が5分経過した」か否かを判定する。S13において、NOの場合には、S12に戻り、準備加温工程を続ける。S13において、YESの場合には、S14に進み、準備加温工程を終了する。

10

【0069】

次に、図8により、図6のS3で実行した「湯温検知」の内容を説明する。図8において、S31において、S3において検知された湯温が42以上か否か判断する。湯温が42以上でない（即ち、42未満）の場合には、S32に進み、湯温が39以上か否かを判断する。S32において、湯温が39以上ではない（即ち、39未満）の場合には、S33に進み「モード1」の加温制御を実行する。

【0070】

S32において、湯温が39以上の場合には、S34に進み「モード2」の加温制御を実行する。次に、S31において、湯温が41以上の場合には、S35に進み「モード3」の加温制御を実行する。

20

【0071】

次に、図11により、「モード1」、「モード2」、「モード3」による加温制御の内容を説明する。

まず、モード1は、湯温が39未満の場合に実行される。このモード1においては、首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温温度は、38以上41未満である。また、首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温領域の面積は、モード2よりも大きくなっている。さらに、加温時間もモード2よりも長くなっている。

30

【0072】

モード2は、湯温が39以上42未満の場合に実行される。このモード2においては、首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温温度は、41以上43未満であり、モード1よりも温度が高くなっている。また、首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温領域の面積は、モード1よりも小さくなっている。さらに、加温時間もモード1よりも短くなっている。ここで、入浴者の首及び背中が首加温ヒータ及び背中加温ヒータと接触する部分の面積は、モード1もモード2も同じであり、モード2の方がモード1よりも、単位面積当たりの投入熱量が小さくなるようになっている。

【0073】

モード3は、湯温が42以上の場合に実行される。このモード3においては、首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温は、禁止される（加温しない）ようになっている。よって、モード3においては、首加温ヒータ及び背中加温ヒータへの投入熱量はゼロである。

40

【0074】

次に、図9により、図6のS5で実行される「加温制御開始」（即ち、自動運転モード）の内容を説明する。まず、S51において、第1加温工程による首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温制御が開始される（図3A、図3Bの時間 t_3 ）。次に、S52に進み、8分経過したか否か判断する。8分経過していなければ、第1加温工程の実行を継続する。8分経過していた場合には、S53に進み、第1加温工程を終了する。

【0075】

次に、S54に進み、第3加温工程による首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温制御

50

が開始される（図3A，図3Bの時間t4）。次に、S55に進み、2分経過したか否か判断する。2分経過していなければ、第3加温工程の実行を継続する。2分経過していた場合には、S56に進み、第3加温工程を終了する。

【0076】

次に、S57に進み、第2加温工程による首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温制御が開始される（図3A，図3Bの時間t5）。次に、S58に進み、15分経過したか否か判断する。15分経過していなければ、第2加温工程の実行を継続する。15分経過していた場合には、S59に進み、第2加温工程を終了する。

【0077】

次に、S60に進み、第4加温工程による首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温制御が開始される（図3A，図3Bの時間t6）。次に、S61に進み、5分経過したか否か判断する。5分経過していなければ、第4加温工程の実行を継続する。5分経過していた場合には、S62に進み、第4加温工程を終了する。

10

【0078】

次に、図10により、図6のS5で実行される「加温制御開始」の内容の変形例を説明する。この変形例においては、入浴者Hによる手動操作（再入力）により、第1加温工程、及び、第2加温工程を繰り返して実行することができるようになっている。

先ず、S51において、第1加温工程による首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温制御が開始される（図3A，図3Bの時間t3）。次に、S52に進み、8分経過したか否か判断する。8分経過していなければ、第1加温工程の実行を継続する。8分経過していた場合には、S53に進み、第1加温工程を終了する。

20

【0079】

次に、T1に進み、第1加温工程の再入力があったか否かが判断される。再入力があった場合には、S51に戻り、再度、第1加温工程が実行される。再入力がない場合には、S54に進み、第3加温工程による首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温制御が開始される（図3A，図3Bの時間t4）。次に、S55に進み、2分経過したか否か判断する。2分経過していなければ、第3加温工程の実行を継続する。2分経過していた場合には、S56に進み、第3加温工程を終了する。

【0080】

次に、S57に進み、第2加温工程による首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温制御が開始される（図3A，図3Bの時間t5）。

30

本実施形態においては、入浴者Hが第2加温工程の時間を短くしたいと思ったとき、第2加温工程の途中から第4加温工程が開示できるようになっている。そのため、S57により第2加温工程による加温制御が実行された後、S58に進み、入浴者Hによる手動操作により、第4加温工程入力があったか否かを判断する。このような入力が無い場合には、S59に進む。

S59では、15分経過したか否か判断する。15分経過していなければ、第2加温工程の実行を継続する。15分経過していた場合には、S60に進み、第2加温工程を終了する。

【0081】

40

次に、T2に進み、第2加温工程の再入力があったか否かが判断される。再入力があった場合には、S57に戻り、再度、第2加温工程が実行される。再入力がない場合には、S61に進み、第4加温工程による首加温ヒータ及び背中加温ヒータの加温制御が開始される（図3A，図3Bの時間t6）。次に、S62に進み、5分経過したか否か判断する。5分経過していなければ、第4加温工程の実行を継続する。5分経過していた場合には、S63に進み、第4加温工程を終了する。

また、S58において、入浴者Hによる手動操作により第4加温工程入力があった場合には、S58からS61に進み、同様に、第4加温工程が開始されるようになっている。

【0082】

なお、本実施形態においては、図10に示すフローチャートのS61の後、入浴者Hに

50

よる手動操作により、第4加温工程を繰り返して実行するようにしてもよい。

【0083】

次に、本発明の実施形態による浴槽装置の作用効果を説明する。本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードの第1加温工程及び第2加温工程において、首加温ヒータ12の単位面積当たりの投入熱量が背中加温ヒータ14の単位面積当たりの投入熱量よりも小さくなるように制御するので、背中加温ヒータ14により入浴者Hの体内温度を快適温度ゾーン(37.0 ~ 37.3)内に収め続けることができ、さらに、背中加温ヒータ14では不足する入浴者Hが感じる温感を首加温ヒータ12により快適温度ゾーン(38.0 ~ 41.0)内に収め続けることができる。

【0084】

また、入浴者Hの背中では鈍感で温まり難く冷め難く、首は敏感で温まり易く冷め易いので、背中加温ヒータ12では不足する温感を首加温ヒータ14により補う必要がある。しかしながら、首加温ヒータ12の加温時間を長くしすぎると、入浴者Hの頭がくらくらしてくる。そこで、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードの第1加温工程及び第2加温工程において、首加温ヒータ12の1回の最長加温時間が背中加温ヒータ14の1回の最長加温時間よりも短くなるよう制御するので、頭がくらくらしてしまうことを防止しつつ、入浴者Hの温感を快適温度ゾーンに収め続けることができる。

【0085】

また、入浴者Hの首は、背中よりも敏感で温まり易く冷め易いので、加温しないと温かい感覚を持続し難い。一方、入浴者Hの首を温めすぎると頭がくらくらしてしまう。そこで、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードの第1加温工程及び第2加温工程において、首加温ヒータ12の単位面積当たりの投入熱量が背中加温ヒータ14の単位面積当たりの投入熱量よりも小さくなるように制御しつつ、首加温ヒータ12のほうが背中加温ヒータ14より単位時間当たりの加温回数が多くなるように制御するので、頭がくらくらしてしまうことを防止しつつ、温かい感覚を感じ続けることができる。

【0086】

また、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードの第2加温工程において、背中加温ヒータ14を加温していないときに、首加温ヒータ12を加温するよう制御するので、入浴者Hの体内温度が快適温度ゾーン内に収まるよう背中加温ヒータ14を加温しないで体内温度が下がっている場合でも、首加温ヒータ12が加温されているので、温かさを感じることができる。

【0087】

また、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードの第2加温工程において、背中加温ヒータ14の加温を開始するタイミングに合わせて、首加温ヒータ12の加温を開始するよう制御するので、温度ギャップを大きくすることができ、温感が長時間、快適温度ゾーン内にあり、入浴者Hが感じる温感が鈍化している場合であっても、温かさを感じることができる。

【0088】

ここで、浴槽内の湯温が比較的高い従来の入浴スタイルにおいては、入浴者の身体への負荷を減らすためには加温部により徐々に温めることが望ましい。しかしながら、浴槽内の温度が低い入浴スタイルにおいては、従来とは逆の発想が必要となる。そのため、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードにおいて、あえて、入浴初期である第1加温工程における首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14の単位時間当たりの投入熱量の平均値をその後工程である第2加温工程における単位時間当たりの投入熱量の平均値よりも大きくなるように首加温ヒータ12及び背中加温ヒータ14を制御するようにしたので、入浴者の身体への負荷を減らすために浴槽内の浴槽水の温度を低めにしたとしても、入浴者は入浴初期から温かさを感じることができ、入浴者の体内温度及び温感をそれぞれの快適温度ゾーン内に収めることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

また、本実施形態による浴槽装置 1 においては、制御装置 1 8 が、自動運転モードの第 1 加温工程及び第 2 加温工程において、第 1 加温工程のほうが第 2 加温工程よりも首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 の 1 回の加温時間の平均値が長くなるよう制御するので、入浴者 H の身体への負荷を減らすために浴槽 2 内の浴槽水の温度を低めにしたとしても、入浴者 H は入浴初期から温かさを感じることができ、入浴者の体内温度及び温感をそれぞれの快適温度ゾーン内に収めることができる。

【 0 0 9 0 】

また、本実施形態による浴槽装置 1 においては、制御装置 1 8 が、自動運転モードの第 1 加温工程及び第 2 加温工程において、第 1 加温工程のほうが第 2 加温工程よりも首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 の加温しない時間の平均値が短くなるよう制御するので、入浴者 H の身体への負荷を減らすために浴槽 2 内の浴槽水の温度を低めにしたとしても、入浴者 H は入浴初期から温かさを感じることができ、入浴者の体内温度及び温感をそれぞれの快適温度ゾーン内に収めることができる。

【 0 0 9 1 】

ここで、第 1 加温工程の直後に第 2 加温工程を実行すると、特に入浴者 H の体内温度は温まり難く冷め難く応答性がよいわけではないので、入浴者 H の体内温度及び入浴者が感じる温感が上がり続けてしまい、入浴者 H の体内温度及び温感がそれぞれの快適温度ゾーンを越えてしまう。そこで、本実施形態による浴槽装置 1 においては、制御装置 1 8 が、自動運転モードの第 1 加温工程、第 3 加温工程及び第 2 加温工程において、第 3 加温工程における首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 の単位時間当たりの投入熱量の平均値が、第 1 加温工程及び第 2 加温工程におけるそれぞれの単位時間当たりの投入熱量の平均値よりも小さくなるよう制御するので、第 2 加温工程に入る前に入浴者 H の体内温度の上昇を落ち着かせることができる。その結果、本実施形態による浴槽装置 1 によれば、入浴者の体内温度及び温感をそれぞれの快適温度ゾーンに収めることができる。

【 0 0 9 2 】

また、本実施形態による浴槽装置 1 においては、制御装置 1 8 が、自動運転モードの第 2 加温工程及び第 4 加温工程において、第 4 加温工程における首加温ヒータ 1 2 及び背中加温ヒータ 1 4 の単位時間当たりの投入熱量の平均値が第 2 加温工程における単位時間当たりの投入熱量の平均値より大きくなるよう制御するので、入浴者は、十分な温まり感で入浴を終えることができる。

【 0 0 9 3 】

また、本実施形態による浴槽装置 1 においては、入浴者 H がさらに長時間入浴したい場合であっても、自らの手動操作により、制御装置 1 8 が第 4 加温工程を繰り返して実行できるようになっているので、入浴者は、より長い時間快適な温かさを感じ続けることができ、その後、入浴を終えることができる。

【 0 0 9 4 】

また、本実施形態による浴槽装置 1 においては、制御装置 1 8 が、自動運転モードの第 1 加温工程及び第 2 加温工程において、第 1 加温工程における首加温ヒータ 1 2 の加温時間の割合が第 2 加温工程における首加温ヒータ 1 2 の加温時間の割合より大きくなるよう制御するので、入浴初期の第 1 加温工程において、不足する入浴者が感じる温感を首加温部により快適温度ゾーンに収めることができる。

【 0 0 9 5 】

また、本実施形態による浴槽装置 1 においては、制御装置 1 8 が、自動運転モードの第 3 加温工程において、首加温ヒータ 1 2 の加温時間のほうが背中加温ヒータ 1 4 の加温時間よりも長くなるように制御するので、第 2 加温工程に入る前に入浴者 H の体内温度の上昇を落ち着かせつつ、入浴者 H は温かさを感じることができる。

【 0 0 9 6 】

さらに、本実施形態による浴槽装置 1 においては、制御装置 1 8 が、第 4 加温工程において、首加温ヒータ 1 2 の加温時間のほうが背中加温ヒータ 1 4 の加温時間よりも長くな

10

20

30

40

50

るように制御するので、入浴者Hの体内温度を上げずに十分な温まり感で入浴を終えることができる。

【0097】

また、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードにおいて、浴槽水の温度が39（第1所定温度）よりも高い場合は、浴槽水の温度が39（第1所定温度）よりも低い場合よりも、投入熱量が小さくなるよう首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14を制御するので、浴槽水の温度が高い場合であっても、入浴者Hの体内温度と入浴者Hが感じる温感がそれぞれの快適温度ゾーンを超えてしまうことを防止することができる。この結果、本実施形態による浴槽装置1によれば、浴槽水の温度によらず、入浴者Hの体内温度と入浴者Hが感じる温感をそれぞれの快適温度ゾーンに維持し、長時間の快適な入浴が可能となる。

10

【0098】

また、本実施形態による浴槽装置1においては、制御部が、自動運転モードにおいて、温度検知センサ9によって検知した浴槽水の温度が39（第1所定温度）よりも高い場合は、浴槽水の温度が39（第1所定温度）よりも低い場合よりも、首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14の温度が高くなるように制御している。ここで、首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14の温度を下げれば簡単に投入熱量を下げるができるが、首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14の温度をさげてしまうと、首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14と浴槽水の温度との差（温度ギャップ）が小さくなり、入浴者Hは快適な温かさを感じることができない。そこで、本実施形態による浴槽装置1によれば、あえて投入熱量を下げて首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14の温度を高くするようにしたので、浴槽水の温度が高い場合であっても、温度ギャップを作ることができ、入浴者Hは快適な温かさを感じることができる。

20

【0099】

また、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードにおいて、浴槽水の温度が39（第1所定温度）よりも高い場合は、浴槽水の温度が39（第1所定温度）よりも低い場合よりも、首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14の加温面積が小さくなるよう制御しているので、首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14の温度を下げることなく容易に投入熱量を小さくすることができ、その結果、入浴者Hは快適な温かさを感じ続けることができる。

30

【0100】

また、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードにおいて、浴槽水の温度が39（第1所定温度）よりも高い場合は、浴槽水の温度が39（第1所定温度）よりも低い場合よりも、首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14の加温時間が短くなるよう制御しているので、首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14の温度を下げることなく容易に投入熱量を小さくすることができ、その結果、入浴者Hは快適な温かさを感じ続けることができる。

【0101】

また、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードにおいて、浴槽水の温度が39（第1所定温度）よりも高い場合は、浴槽水の温度が39（第1所定温度）よりも低い場合よりも、首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14の1回の加温時間の平均値が短くなるよう制御しているので、容易に投入熱量を小さくすることができ、その結果、入浴者Hは快適な温かさを感じ続けることができる。

40

【0102】

さらに、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードにおいて、温度検知センサ9によって検知した浴槽水の温度が39（第1所定温度）よりも高い42（第2所定温度）以上の場合は、首加温ヒータ12及び背上加温ヒータ14の加温の実行を禁止するようにしたので、熱くなりすぎることを防止し、その結果、入浴者Hは快適な温かさを感じ続けることができる。

【0103】

50

さらに、図3C、図5A乃至図5Dを参照して説明したように、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードの温度上昇工程における温度変化率が温度下降工程における温度変化率よりも大きくなるように首加熱ヒータ12及び背中加熱ヒータ14を制御するので、自動運転モードの温度上昇工程において、入浴者が温度ギャップ（温度差）を感じるのを、温感が鈍化することを防止しつつ、温度下降工程において、温度上昇工程の温度変化率よりも緩やかに温度が下降していくので、入浴者が温度の低下を感じに難くすることができる。その結果、本実施形態による浴槽装置1によれば、入浴者Hが感じる温感の鈍化を防止しつつ、入浴者は快適な温かさを感じ続けることができる。

【0104】

10

また、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードにおいて、温度変化率の異なる複数の温度上昇工程を実行するよう構成されているので、入浴者Hが感じる温感を鈍化させることなく、入浴者は快適な温かさを感じ続けることができる。

【0105】

さらに、本実施形態による浴槽装置1においては、制御装置18が、自動運転モードの温度上昇工程において、徐々に温度変化率を高くするように首加熱ヒータ12及び背中加熱ヒータ14を制御するので、入浴者Hが感じる温度の鈍化をより効果的に防止でき、そのため、入浴者は快適な温かさを感じ続けることができる。

【符号の説明】

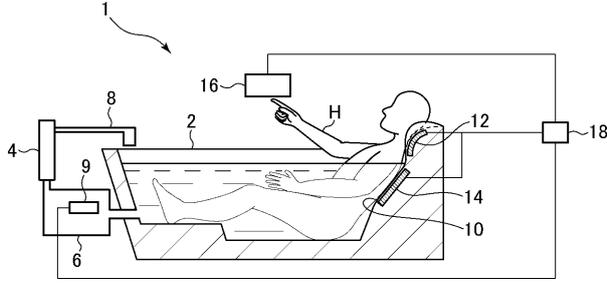
20

【0106】

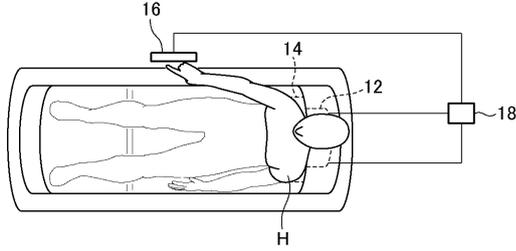
- 1 浴槽装置
- 2 浴槽
- 9 温度検知センサ
- 10 壁面
- 12 首加熱ヒータ
- 14 背中加熱ヒータ
- 16 加熱スイッチ
- 18 制御装置
- H 入浴者

30

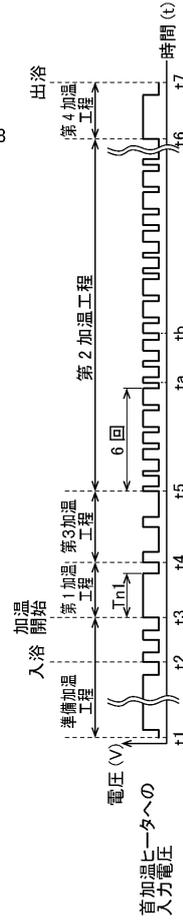
【図1】



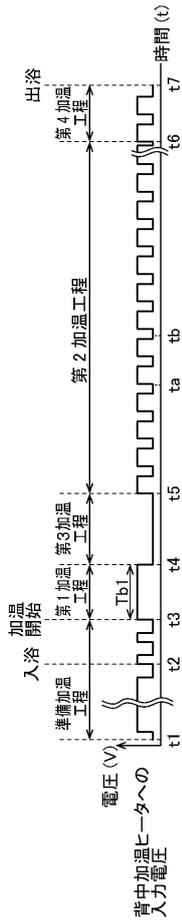
【図2】



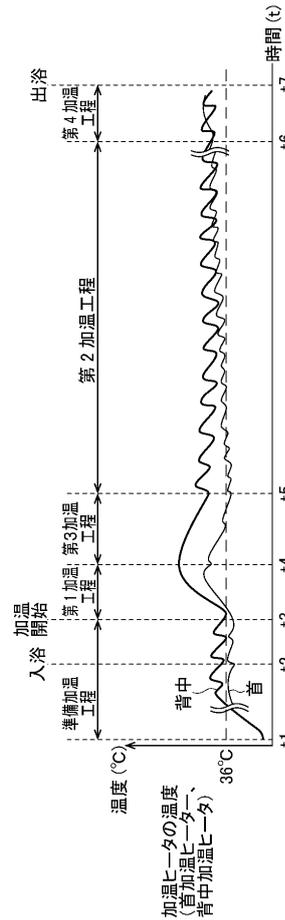
【図3A】



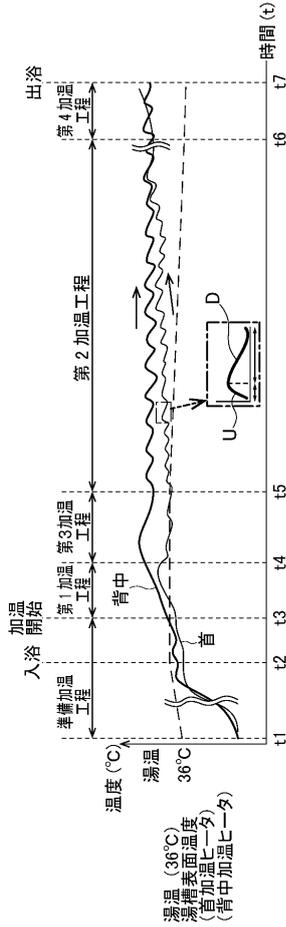
【図3B】



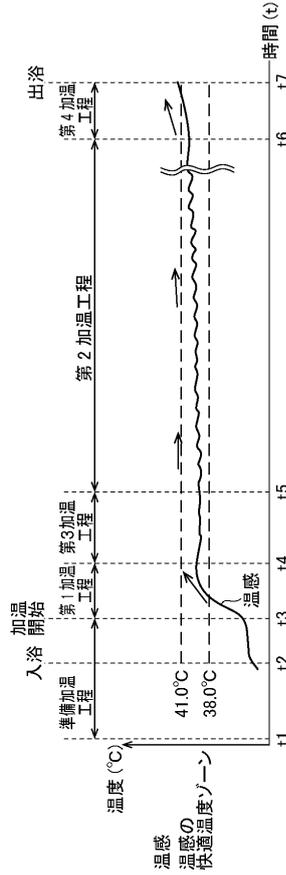
【図3C】



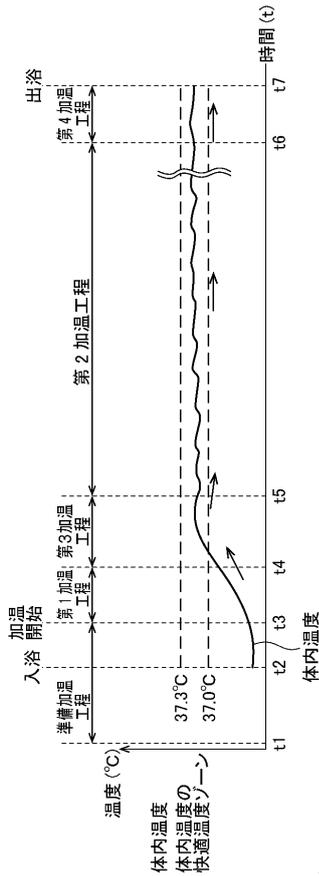
【図 3 D】



【図 3 E】



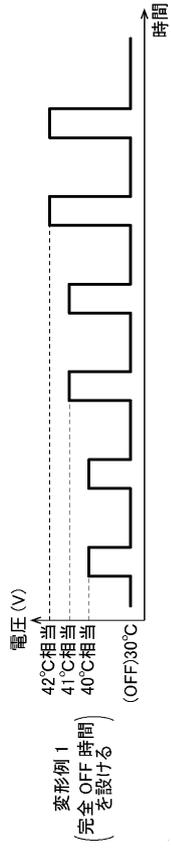
【図 3 F】



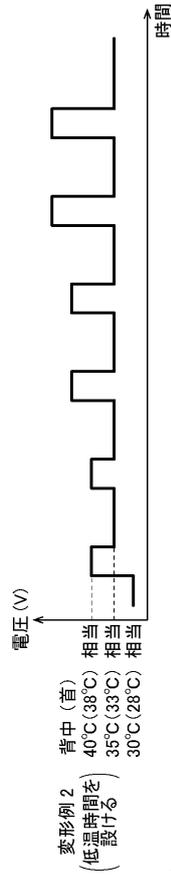
【図 4】

加温工程	第1加温工程 (カブツと)	第2加温工程 (さりげなく)	第3加温工程 (ほどよく)	第4加温工程 (追い出し)
目的 (狙い)	体内温度と湯感を一気に上げる	寒さを感じせずに体内温度の上昇を抑える	体内温度を維持しつつ、湯感をにぶらせない	体内温度を維持しつつ、湯感を高い満足感を得る
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 首加温ヒータ <ul style="list-style-type: none"> ・加温温度 ↑最高 ・加温時間 ↑最長 背中加温ヒータ <ul style="list-style-type: none"> ・加温温度 ↑最高 ・加温時間 ↑最長 	<ul style="list-style-type: none"> 高 短 なし なし 	<ul style="list-style-type: none"> 低→高→低→…… 短 (敏感なので短時間) 高 中 	<ul style="list-style-type: none"> 最高 最長 高 中
効果	<ul style="list-style-type: none"> 41.0°C 38.0°C 	<ul style="list-style-type: none"> 37.3°C 37.0°C 	<ul style="list-style-type: none"> 37.3°C 37.0°C 	<ul style="list-style-type: none"> 37.3°C 37.0°C

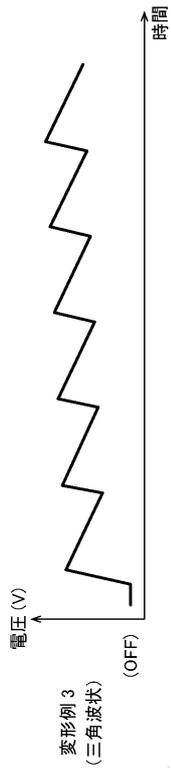
【図 5 A】



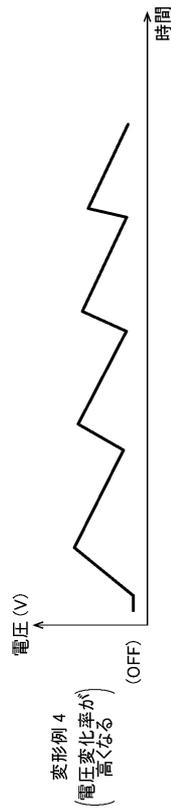
【図 5 B】



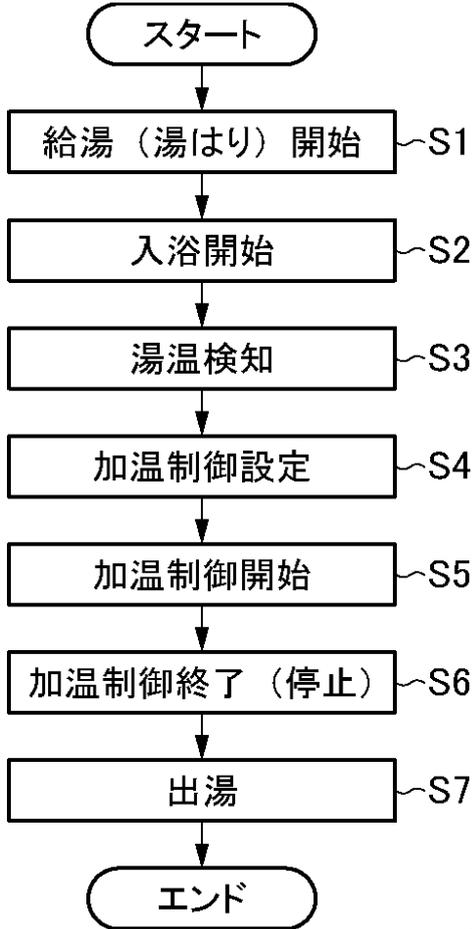
【図 5 C】



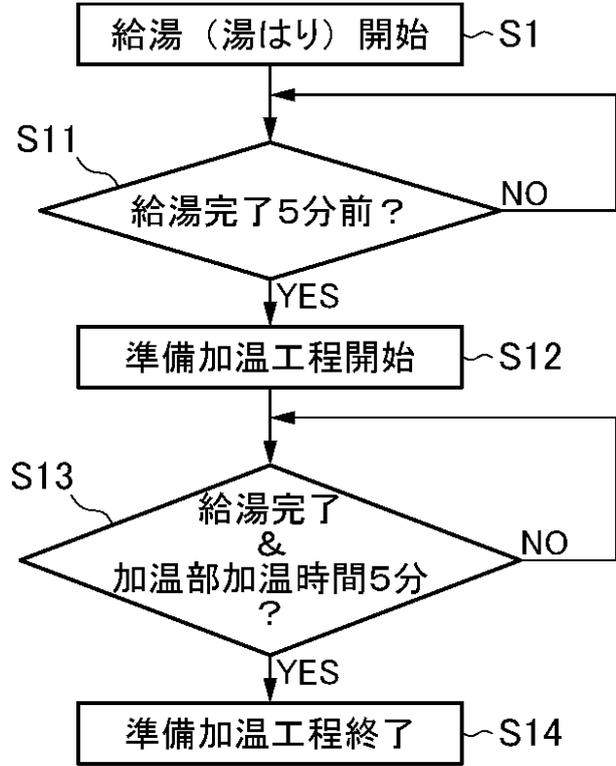
【図 5 D】



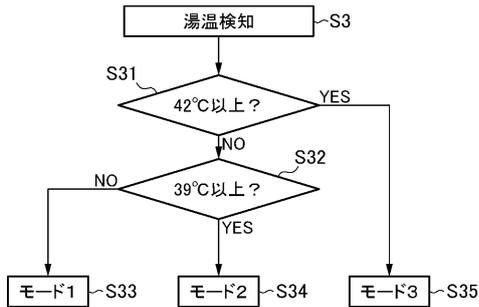
【図6】



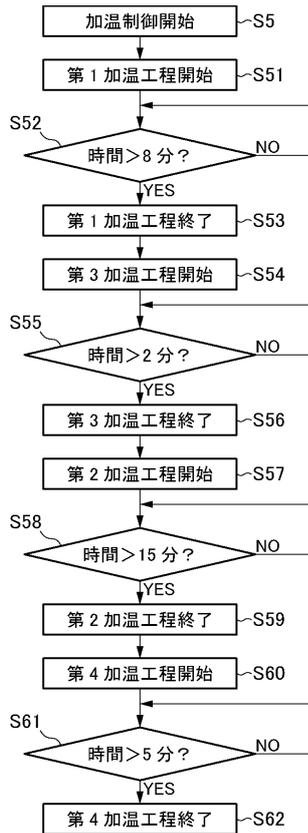
【図7】



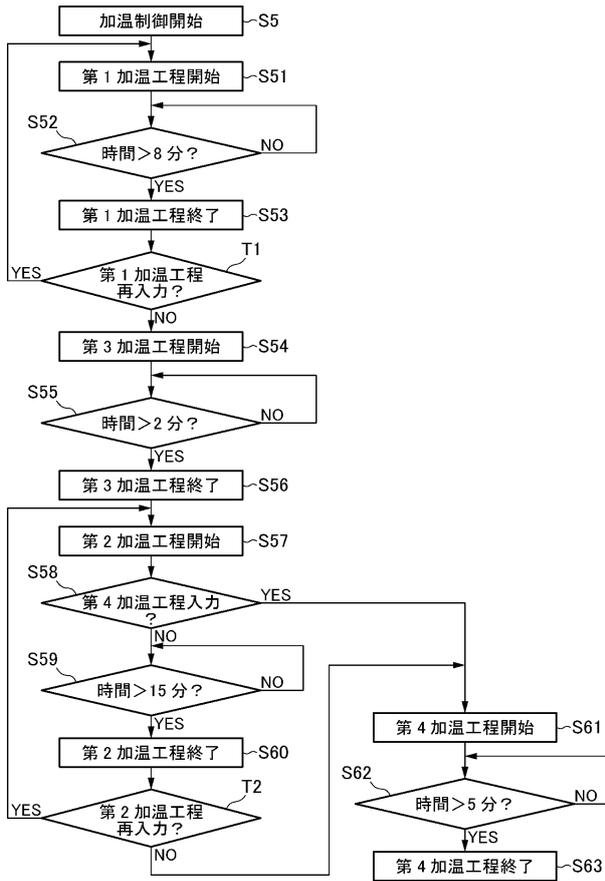
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

	モード1	モード2	モード3
湯温	39°C未満	39°C以上	42°C以上
加温温度	38°C以上 41°C未満	41°C以上 43°C以下	加温禁止
面積			
加温時間			
投入熱量 (加温温度 × 加温時間)	大	小	

フロントページの続き

- (72)発明者 松本 将剛
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
- (72)発明者 加藤 智久
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
- (72)発明者 武田 宏二
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内

審査官 七字 ひろみ

- (56)参考文献 特開2007-313150(JP,A)
特開2005-348789(JP,A)
特開2016-171947(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------|
| A47K | 3/00 - 4/00 |
| A61H | 33/00 |