

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4140627号  
(P4140627)

(45) 発行日 平成20年8月27日(2008.8.27)

(24) 登録日 平成20年6月20日(2008.6.20)

(51) Int. Cl. F I  
A 4 7 K 13/30 (2006.01) A 4 7 K 13/30 A

請求項の数 5 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2005-297493 (P2005-297493)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成17年10月12日(2005.10.12)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2007-105154 (P2007-105154A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成19年4月26日(2007.4.26)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成19年1月29日(2007.1.29)		弁理士 岩橋 文雄
早期審査対象出願		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	山本 融士
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	奥井 昇
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 便座装置およびそれを備えるトイレ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

便座部と、前記便座部を加熱する発熱体と、前記便座部の温度を検出する温度検出部と、使用者の存在を検知する人体検知部と、制御部と、報知部とを備え、前記制御部は前記人体検知部により使用者の存在が検知された場合に前記発熱体への通電を行い、第1の温度勾配で前記便座部の温度が使用者が冷たいと感じない着座部の最低温度である限界温度まで上昇するように第1の電力で前記発熱体を第1の時間駆動した後、前記第1の温度勾配よりも緩やかな第2の温度勾配で前記便座部の温度が使用者が予め設定した便座設定温度よりも高い温度まで上昇するように前記第1の電力よりも小さい第2の電力で前記発熱体を第2の時間駆動し、前記報知部は、少なくとも前記発熱体へ通電している昇温中に、温度検出部による検出温度が前記便座部の温度が前記限界温度に達する温度となると、前記報知部の報知を変えることを特徴とした便座装置。

【請求項2】

前記制御部は、人体検知部により一定時間以上、人体非検知状態が継続された際に前記発熱体への通電、および、前記報知部での報知を停止することを特徴とした請求項1に記載の便座装置。

【請求項3】

前記制御部は、第1の電力で通電している際には前記温度検出部での規定時間あたりの検出温度の変化率が第1の規定値をはずれた場合に前記発熱体の異常と判定し、第2の電力で通電している際には前記温度検出部での規定時間あたりの検出温度の変化率が第2の規

定値をはずれた場合に前記発熱体の異常と判定し、前記発熱体への通電を停止すると共に、前記報知部により前記発熱体の異常を報知することを特徴とした請求項 1 ~ 2 いずれか 1 項に記載の便座装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記報知部が前記発熱体の異常を報知する際には、人体検知部により一定時間以上、人体非検知状態が継続された際でも報知を継続することを特徴とした請求項 3 に記載の便座装置。

【請求項 5】

便器と、請求項 1 ~ 4 いずれかに記載の便座装置とを備えるトイレ装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、暖房機能を有する便座装置およびそれを備えるトイレ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、便座の暖房手段の消費電力を抑制する目的で、使用者がトイレを使用する直前に便座の暖房手段の通電を開始する便座装置としては、便座装置本体と通信手段を介して連動する別体の操作表示手段をトイレとは別の居室空間に設置し、トイレ外の居室空間から別体の操作表示手段により便座の暖房手段の電源の操作を行い、使用者が居室空間からトイレに移動するまでの時間に便座を昇温させ、表示手段により便座表面が快適な温度になっていることを、便座適温ランプの点灯や便座温度表示などで使用者に知らせる構成となっている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【特許文献 1】特開 2002 - 119444 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、前記従来の構成では、別体の操作表示手段を設置した居室空間からトイレまでの移動時間に便座の暖房手段を通電加熱ため、別体の操作表示手段の設置場所とトイレとの距離や使用者の歩く早さ等の不特定の要素に基づく時間を通電時間とするため、トイレに到着時には便座が十分に昇温していなかったり、昇温後相当時間がたってからトイレに到着し、十分な省エネ効果を得られないという課題を有していた。

30

【0004】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、省エネルギー化を実現するとともに、着座部の温度を短時間で正確に所定の温度に安定させることができ、かつ、着座部の温度が快適な温度であることを報知することができる便座装置およびそれを備えるトイレ装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

従来の課題を解決するために、本発明に係る便座装置は、便座部と、前記便座部を加熱する発熱体と、前記便座部の温度を検出する温度検出部と、使用者の存在を検知する人体検知部と、制御部と、報知部とを備え、前記制御部は前記人体検知部により使用者の存在が検知された場合に前記発熱体への通電を行い、第 1 の温度勾配で前記便座部の温度が使用者が冷たいと感じない着座部の最低温度である限界温度まで上昇するように第 1 の電力で前記発熱体を第 1 の時間駆動した後、前記第 1 の温度勾配よりも緩やかな第 2 の温度勾配で前記便座部の温度が使用者が予め設定した便座設定温度よりも高い温度まで上昇するように前記第 1 の電力よりも小さい第 2 の電力で前記発熱体を第 2 の時間駆動し、前記報知部は、少なくとも前記発熱体へ通電している昇温中に、温度検出部による検出温度が前記便座部の温度が前記限界温度に達する温度となると、前記報知部の報知を変えることを特徴としたものである。これによって、使用者がトイレに入室すると、人体検知部により検知され、便座部への通電を行い、使用者が着衣を外して便座に着座するまでの間に、便

40

50

座部の温度が着座に適した温度にまで昇温し、報知手段で報知するものであり、便座部の発熱体に無駄な通電をすることがなく、また着座部の温度が不快な低温状態にあるか否かを実際に着座部に触れること無く認知することが出来る為、省エネルギー性を備えた使い勝手の良い便座装置を提供することが出来る。

【発明の効果】

【0006】

本発明に係る便座装置およびそれを備えるトイレ装置によれば、省エネルギー化が実現されるとともに、使用者に着座部の温度が着座に適した温度になっていることを報知することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

第1の発明に係る便座装置は、便座部と、前記便座部を加熱する発熱体と、前記便座部の温度を検出する温度検出部と、使用者の存在を検知する人体検知部と、制御部と、報知部とを備え、前記制御部は前記人体検知部により使用者の存在が検知された場合に前記発熱体への通電を行い、第1の温度勾配で前記便座部の温度が使用者が冷たいと感じない着座部の最低温度である限界温度まで上昇するように第1の電力で前記発熱体を第1の時間駆動した後、前記第1の温度勾配よりも緩やかな第2の温度勾配で前記便座部の温度が使用者が予め設定した便座設定温度よりも高い温度まで上昇するように前記第1の電力よりも小さい第2の電力で前記発熱体を第2の時間駆動し、前記報知部は、少なくとも前記発熱体へ通電している昇温中に、温度検出部による検出温度が前記便座部の温度が前記限界温度に達する温度となると、前記報知部の報知を変えることを特徴としたことにより、使用者がトイレに入室すると、人体検知部により使用者の存在が検知し、便座部への通電を行い、前記発熱体への通電の際に、温度検出部による検出温度が前記限界温度に達した時、前記検出温度が前記限界温度が達したこと報知するものであり、これにより、便座部の発熱体に無駄な通電をすることがなく、使用者がトイレットルームに入室した際に、着座部の温度が不快な低温状態にあるか否かを実際に着座部に触れること無く認知することが出来る為、省エネルギー性を備えた使い勝手の良い便座装置を提供することが出来る。また、使用者は、着座部を冷たいと感じることなく便座部に着座することができる。

【0008】

第2の発明に係る便座装置は、第1の発明の制御部が、人体検知部により一定時間以上、人体非検知状態が継続された際に発熱体への通電、および、報知部での報知を停止することにより、人体非検知状態が一定時間経過しているため、人体がトイレットルーム内に存在せず、発熱体への通電停止、および、報知部での報知を停止することにより、消費電力を低減することが出来、省エネルギー化が出来る。

【0009】

第3の発明に係る便座装置は、第1～2のいずれか1つの発明の制御部が、人体検知部により使用者の存在が検知された場合に、第1の温度勾配で前記便座部の温度が使用者が冷たいと感じない着座部の最低温度である限界温度まで上昇するように第1の電力で発熱体を第1の時間駆動した後、第1の温度勾配よりも緩やかな第2の温度勾配で便座部の温度が使用者が予め設定した便座設定温度よりも高い温度まで上昇するように前記第1の電力よりも小さい第2の電力で発熱体を第2の時間駆動し、第1の電力で通電している際には温度検出部での規定時間あたりの検出温度の変化率が第1の規定値をはずれた場合に発熱体の異常と判定し、第2の電力で通電している際には温度検出部での規定時間あたりの検出温度の変化率が第2の規定値をはずれた場合に発熱体の異常と判定し、発熱体への通電を停止すると共に、報知部により前記発熱体の異常を報知することにより、人体検知部により使用者の存在が検知された場合に、便座部の温度が限界温度まで上昇するように第1の電力で発熱体が制御部により第1の時間駆動される。これにより、便座部の温度が第1の温度勾配で上昇する。発熱体、および、温度検出部が正常であれば、この第1の温度勾配での温度上昇となるが、発熱体、および、温度検出部が断線等の異常であれば、温度検出部での検出温度が変化しないため、第1の規定値をはずれ、発熱部、及び、温度検出

10

20

30

40

50

部の異常を検出することが出来ることとなる。

【 0 0 1 0 】

また、第 1 の電力による発熱体の駆動の後、便座部の温度が使用者が予め設定した便座設定温度よりも高い温度まで上昇するように第 1 の電力よりも小さい第 2 の電力で発熱体が制御部により第 2 の時間駆動される。これにより、便座部の温度が第 1 の温度勾配よりも緩やかな第 2 の温度勾配で上昇する。発熱部、及び、温度検出部が異常の際は第 2 の規定値をはずれるため発熱部、および、温度検出部の異常を検出することが出来ることとなる。

【 0 0 1 1 】

したがって、発熱体の断線等の異常、もしくは、温度検出部の異常であると判定したときには、発熱体への通電を停止するため、使用者の着座したときに火傷等の不安全となることが無い。

10

【 0 0 1 2 】

ここで、便座部の温度を測定しつつ、その測定温度に基づいて発熱体を駆動する場合には、発熱体の熱が便座部に伝達されるまでに遅延が生じるので、便座部の温度を正確かつ迅速に制御することが困難である。これに対して、本発明に係る便座装置では、第 1 および第 2 の電力による発熱体の駆動時間が、それぞれ第 1 および第 2 の時間として予め設定されているので、便座部の温度を正確かつ迅速に制御することができる。

【 0 0 1 3 】

また、人体検知部により使用者の存在が検知された場合に発熱体が第 1 および第 2 の電力で駆動されるので、使用者の存在が検知されないときに発熱体を便座部の昇温に必要な第 1 および第 2 の電力で駆動する必要がない。これにより、消費電力が十分に低減され、省エネルギー化が実現される。

20

【 0 0 1 4 】

さらに、便座部は、第 1 の温度勾配で限界温度まで昇温された後、第 1 の温度勾配よりも緩やかな第 2 の温度勾配で使用者が予め設定した便座設定温度よりも高い温度まで昇温される。これにより、便座設定温度において便座部の温度変化に生じるオーバーシュートが低減される。それにより、便座部の温度が便座設定温度で容易に安定化される。

【 0 0 1 5 】

また、便座設定温度を使用者が快適に感じる温度に設定することにより、使用者は便座部に快適に着座することができる。

30

【 0 0 1 6 】

第 4 の発明に係る便座装置は、第 3 の発明に係る便座装置の制御部は、前記報知部が前記発熱体の異常を報知する際には、人体検知部により一定時間以上、人体非検知状態が継続された際でも報知を継続することにより、発熱体および温度検出部の異常を検出したときの報知部による発熱体の異常の報知を人体の検知、非検知によらず報知する事で、使用者がトイレルームに入室しない場合でも異常を認知することが出来るため、より安全性の向上を図ることが出来る。

【 0 0 1 7 】

第 5 発明に係るトイレ装置は、便器と、第 1 ~ 第 4 のいずれか 1 つの発明に係る便座装置とを備えることにより、第 1 ~ 4 のいずれか 1 つの発明の便座装置が有する機能を便器と一体となって備えたトイレ装置となることとなり、使い勝手がよく、安全性の高いトイレ装置を提供することが出来る。

40

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の一実施の形態に係る便座装置およびそれを備えるトイレ装置について図面とともに説明する。

【 0 0 1 9 】

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に係る便座装置およびそれを備えるトイレ装置を示す外観斜視図である。図 1 に示すように、トイレ装置 1 0 0 0 は、便座装置 1 0 0 および便

50

器 700 を備え、トイレットルーム内に設置される。

【0020】

トイレ装置 1000 において、便器 700 上には便座装置 100 が装着される。便座装置 100 は、暖房機能を有し、本体部 200、遠隔操作装置 300、便座部 400、蓋部 500 および人体検知部である入室検知センサ 600 により構成される。

【0021】

本体部 200 には、便座部 400 および蓋部 500 が開閉自在に取り付けられる。さらに、本体部 200 には、洗浄水供給機構および着座センサ 290 が設けられるとともに、後述する制御部が内蔵されている。

【0022】

本実施の形態において、便座部 400 には発熱体であるランプヒータが内蔵されている。詳細は後述する。

【0023】

本体部 200 の図示しない洗浄水供給機構は、水道配管に接続されており、便器 700 内に洗浄水を供給する。着座センサ 290 は、例えば反射型の赤外線センサである。この場合、着座センサ 290 は、人体から反射された赤外線を検出した場合に便座部 400 上に使用者が存在することを検知する。

【0024】

また、本体部 200 の上面側に報知部であるお知らせ LED 280 が設けられている。お知らせ LED 280 は、ランプヒータへの通電開始時に点滅し、便座部 400 の温度が後述の限界温度に達したときに点灯する。また、後述するランプヒータやサーモスタットの断線、サーミスタの断線などの異常時にも使用者に対して報知を行う。

【0025】

遠隔操作装置 300 には、複数のスイッチが設けられている。この遠隔操作装置 300 は、例えば便座部 400 上に着座する使用者が操作可能な場所に取り付けられる。

【0026】

入室検知センサ 600 は、例えばトイレットルームの入り口等に取り付けられる。入室検知センサ 600 は、例えば反射型の赤外線センサである。この場合、入室検知センサ 600 は、人体から反射された赤外線を検出した場合にトイレットルーム内に使用者が入室したことを検知する。

【0027】

本体部 200 の制御部は、着座センサ 290、遠隔操作装置 300 および入室検知センサ 600 から送信される信号に基づいて、便座部 400 に内蔵された後述のランプヒータの駆動を制御する。

【0028】

さらに、本体部 200 の制御部は、洗浄水供給機構（図示せず）、本体部 200 に設けられた脱臭装置（図示せず）および温風供給装置（図示せず）等の制御も行う。

【0029】

図 2 は、図 1 の遠隔操作装置 300 のを示す模式図であり、図に示すように、遠隔操作装置 300 は、暖房スイッチ 301、複数の温度調節スイッチ 302、303、304 および複数の LED（発光ダイオード）305 を備える。

【0030】

使用者により暖房スイッチ 301 および複数の温度調節スイッチ 302、303、304 が押下操作される。

【0031】

それにより、遠隔操作装置 300 は、後述する便座装置 100 の本体部 200 に設けられた制御部に所定の信号を無線送信する。本体部 200 の制御部は、遠隔操作装置 300 より無線送信される所定の信号を受信し、後述のランプヒータの駆動等を制御する。

【0032】

冬季のように、使用者が暖房機能を使用する場合には、予め暖房スイッチ 301 が押下

10

20

30

40

50

操作されることにより便座装置 100 の暖房機能がオンする。この状態で、温度調節スイッチ 302 が押下操作された場合には便座部 400 の温度が低く（例えば、34）設定され、温度調節スイッチ 303 が押下操作された場合には便座部 400 の温度が中程度（例えば、36）に設定され、温度調節スイッチ 304 が押下操作された場合には便座部 400 の温度が高く（例えば、38）設定される。

【0033】

なお、夏季のように使用者が暖房機能を使用しない場合には、暖房スイッチ 301 が押下操作されることにより便座装置 100 の暖房機能がオフする。

【0034】

以下、温度調節スイッチ 302 ~ 304 により設定される便座部 400 の温度を便座設定温度と称する。

10

【0035】

複数の LED 305 の各々は、暖房スイッチ 301 および複数の温度調節スイッチ 302、303、304 と対応するように設けられている。複数の LED 305 は、暖房スイッチ 301 および複数の温度調節スイッチ 302、303、304 の押下操作に伴い点灯する。

【0036】

図 3 は便座装置 100 の構成を示す模式図である。上述のように、便座装置 100 は、本体部 200、遠隔操作装置 300、便座部 400 および入室検知センサ 600 を備える。

20

【0037】

図 3 に示すように、本体部 200 は、制御部 210、温度測定部 220、ヒータ駆動部 230、お知らせ LED 280 および着座センサ 290 を含む。

【0038】

また、便座部 400 はランプヒータ 480 およびサーミスタ 411 を備える。なお、ランプヒータ 480 は後方ランプヒータ 481 および前方ランプヒータ 482 を含む。

【0039】

制御部 210 は、例えばマイクロコンピュータからなり、使用者の入室および便座部 400 の温度等を判定する判定部、タイマ機能を有する計時部、種々の情報を記憶する記憶部、ならびに、ヒータ駆動部 230 の動作を制御するための通電率切替回路等を含む。

30

【0040】

本体部 200 の温度測定部 220 は、便座部 400 のサーミスタ 411 に接続されている。これにより、温度測定部 220 は、サーミスタ 411 から出力される信号に基づいて便座部 400 の温度を測定する。以下、サーミスタ 411 を通じて温度測定部 220 により測定される便座部 400 の温度を測定温度値と称する。

【0041】

また、本体部 200 のヒータ駆動部 230 は、便座部 400 のランプヒータ 480 に接続されている。これにより、ヒータ駆動部 230 はランプヒータ 480 を駆動する。

【0042】

上記構成の便座装置 100 は次のように動作する。

40

【0043】

初めに、初期設定時の動作について説明する。使用者が遠隔操作装置 300 の暖房スイッチ 301（図 2）を押下操作することにより、暖房機能をオンする旨の信号が本体部 200 の制御部 210 に送信される。これにより、制御部 210 がヒータ駆動部 230 を制御することにより、ランプヒータ 480 が駆動される。それにより、便座部 400 が、例えば約 18 となるように温度調節される。このときの温度を待機温度と称する。

【0044】

ここで、使用者が遠隔操作装置 300 の温度調節スイッチ 302、303、304（図 2）のいずれかを押下操作することにより、便座設定温度が制御部 210 に送信される。制御部 210 は、遠隔操作装置 300 から受信した便座設定温度を記憶部に記憶する。

50

## 【 0 0 4 5 】

例えば、温度調節スイッチ 3 0 2 が押下操作された際には、便座設定温度が 3 4 として記憶部に記憶される。また、温度調節スイッチ 3 0 3 が押下操作された際には、便座設定温度が 3 6 として記憶部に記憶される。さらに、温度調節スイッチ 3 0 4 が押下操作された際には、便座設定温度が 3 8 として記憶部に記憶される。

## 【 0 0 4 6 】

使用者がトイレットルームに入室すると、入室検知センサ 6 0 0 は使用者の入室を検知する。それにより、使用者の入室を示す信号が制御部 2 1 0 に送信される。

## 【 0 0 4 7 】

次に、通常の使用時の動作について説明する。制御部 2 1 0 の判定部は、入室検知センサ 6 0 0 からの信号により使用者のトイレットルームへの入室を検知する。そこで、判定部は、便座部 4 0 0 の測定温度値、および記憶部に記憶された後述のヒータ制御テーブルに基づいてランプヒータ 4 8 0 の駆動に関する特定のヒータ制御パターンを選択する。

10

## 【 0 0 4 8 】

通電率切替回路は、選択されたヒータ制御パターンおよび計時部により得られる時間情報に基づいてヒータ駆動部 2 3 0 の動作を制御する。

## 【 0 0 4 9 】

それにより、ヒータ駆動部 2 3 0 によりランプヒータ 4 8 0 が駆動され、便座部 4 0 0 の温度が便座設定温度へと瞬時に上昇される。

## 【 0 0 5 0 】

20

制御部 2 1 0 の動作、ランプヒータ 4 8 0 の駆動に関するヒータ制御パターン、およびヒータ制御テーブルの詳細は後述する。

## 【 0 0 5 1 】

図 4 ~ 図 7 は、図 1 の便座部 4 0 0 の構造の詳細を説明するための図である。図 4 に便座部 4 0 0 の分解斜視図が示されている。図 5 に上部便座ケーシング 4 1 0 を下側から見た図が示されている。図 6 に図 4 の U - U 線における上部便座ケーシング 4 1 0 の拡大断面図が示されている。

## 【 0 0 5 2 】

図 4 に示すように、便座部 4 0 0 は、アルミニウムにより形成された上部便座ケーシング 4 1 0 と、合成樹脂により形成された下部便座ケーシング 4 2 0 とを備える。

30

## 【 0 0 5 3 】

一点鎖線で示すように、上部便座ケーシング 4 1 0 の上面の一部が使用者の着座部 4 1 0 T となる。

## 【 0 0 5 4 】

図 4 および図 5 に示すように、上部便座ケーシング 4 1 0 の下面側には、着座部 4 1 0 T の領域に 2 つのサーミスタ 4 1 1 が取り付けられる。また、その他の領域に 2 つのサーミスタ 4 1 2 が取り付けられる。

## 【 0 0 5 5 】

なお、着座部 4 1 0 T の領域に設けられるサーミスタ 4 1 1 は 1 つであってもよい。また、その他の領域に設けられるサーミスタ 4 1 2 も 1 つであってもよい。

40

## 【 0 0 5 6 】

図 6 に示すように、上部便座ケーシング 4 1 0 は熱伝導性に優れたアルミニウム層 4 1 0 b の上面および下面に種々の層を形成することにより作製される。なお、アルミニウムの熱伝導率は約 2 3 7 W / m · K である。

## 【 0 0 5 7 】

アルミニウム層 4 1 0 b の下面に、炭素等を含む黒色の塗料が塗布される。これにより、アルミニウム層 4 1 0 b の下面には輻射エネルギーを効率よく吸収できる黒色の輻射吸収層 4 1 0 a が形成される。

## 【 0 0 5 8 】

アルミニウム層 4 1 0 b の上面には、アルマイト層 4 1 0 c および表面化粧層 4 1 0 d

50

が順に形成される。アルマイト層 4 1 0 c が形成されることにより、アルミニウム層 4 1 0 b の上面の耐蝕性が向上される。表面化粧層 4 1 0 d は所定の塗料等により形成される。

【 0 0 5 9 】

アルミニウム層 4 1 0 b の下面には、輻射吸収層 4 1 0 a を介してサーミスタ 4 1 1 が取り付けられている。サーミスタ 4 1 1 は、輻射吸収層 4 1 0 a を介してアルミニウム層 4 1 0 b の温度を検出する。

【 0 0 6 0 】

図 7 に下部便座ケーシング 4 2 0 を上側から見た図が示されている。図 4 および図 7 に示すように、下部便座ケーシング 4 2 0 の上面側には、下部便座ケーシング 4 2 0 の形状に沿うように形成された輻射反射板 4 3 0 が取り付けられる。輻射反射板 4 3 0 はアルミニウムからなる板材の表面を鏡面仕上げすることにより作製される。

10

【 0 0 6 1 】

また、輻射反射板 4 3 0 の上面には、ランプヒータ 4 8 0 が設けられる。ランプヒータ 4 8 0 は、U 字形に形成された後方ランプヒータ 4 8 1 および前方ランプヒータ 4 8 2 を直列に接続することにより作製される。

【 0 0 6 2 】

さらに、輻射反射板 4 3 0 の上面には、前方ランプヒータ 4 8 2 の所定の箇所（2 箇所）に近接するように 2 つのサーモスタット 4 4 1 が取り付けられ、後方ランプヒータ 4 8 1 の所定の箇所（2 箇所）に近接するように 2 つのサーモスタット 4 4 2 が取り付けられる。これら複数のサーモスタット 4 4 1、4 4 2 は、ともにランプヒータ 4 8 0 に直列に接続される。

20

【 0 0 6 3 】

図 5 の上部便座ケーシング 4 1 0 と図 7 の下部便座ケーシング 4 2 0 とを図示しないシール材を介して接合することにより図 1 の便座部 4 0 0 が完成する。これにより、上部便座ケーシング 4 1 0 および下部便座ケーシング 4 2 0 内の空間が密閉される。シール材により、上部便座ケーシング 4 1 0 および下部便座ケーシング 4 2 0 内への水の浸入が防止される。この状態で、上部便座ケーシング 4 1 0 に取り付けられたサーミスタ 4 1 1 は、前方ランプヒータ 4 8 2 に対向する。

【 0 0 6 4 】

後方ランプヒータ 4 8 1 および前方ランプヒータ 4 8 2 は、ガラス管、フィラメント、アルゴンガスおよびハロゲンガスからなるハロゲンランプヒータである。

30

【 0 0 6 5 】

これら後方ランプヒータ 4 8 1 および前方ランプヒータ 4 8 2 においては、ガラス管の内部にフィラメントが設けられるとともに、アルゴンガスおよびハロゲンガスが封入されている。

【 0 0 6 6 】

本実施の形態の後方ランプヒータ 4 8 1 および前方ランプヒータ 4 8 2 の定格電力は、それぞれ 5 0 0 W および 7 0 0 W である。

【 0 0 6 7 】

上述のように後方ランプヒータ 4 8 1 および前方ランプヒータ 4 8 2 は、図 3 のヒータ駆動部 2 3 0 に接続されている。ヒータ駆動部 2 3 0 により後方ランプヒータ 4 8 1 および前方ランプヒータ 4 8 2 に電流が流されると、各ランプヒータから周囲へ赤外線が輻射される。

40

【 0 0 6 8 】

そして、後方ランプヒータ 4 8 1 および前方ランプヒータ 4 8 2 から輻射された赤外線、すなわち輻射エネルギーが直接的にまたは輻射反射板 4 3 0 を介して間接的に上部便座ケーシング 4 1 0 の下面側に入射する。

【 0 0 6 9 】

上述のように黒色の輻射吸収層 4 1 0 a（図 6）は輻射エネルギーを効率よく吸収する

50



ことができるので、後方ランプヒータ４８１および前方ランプヒータ４８２からの輻射エネルギーが効率よくアルミニウム層４１０ｂ（図６）に伝達される。それにより、アルミニウム層４１０ｂが発熱する。

【００７０】

上記のようにアルミニウムは高い熱伝導率を有するので、輻射エネルギーにより発生された熱は、上部便座ケーシング４１０の全体に短時間で伝達される。

【００７１】

上部便座ケーシング４１０において、着座部４１０Ｔの領域に取り付けられるサーミスタ４１１の働き、および着座部４１０Ｔ以外の領域に取り付けられるサーミスタ４１２の働きについて説明する。

10

【００７２】

上部便座ケーシング４１０の着座部４１０Ｔは、その他の部位に比べてランプヒータ４８０に近接している。これにより、上部便座ケーシング４１０の着座部４１０Ｔはランプヒータ４８０の駆動時に比較的高い応答性で熱が伝達される。

【００７３】

また、着座部４１０Ｔは、上部便座ケーシング４１０の中でも人体に接触する部分であるため、十分な温度管理が必要である。

【００７４】

それにより、着座部４１０Ｔのサーミスタ４１１は、ランプヒータ４８０の駆動時における温度調節のために用いられる。

20

【００７５】

一方、着座部４１０Ｔ以外の領域に取り付けられるサーミスタ４１２は、サーミスタ４１１が故障等した場合に上部便座ケーシング４１０の温度が過剰に上昇しないようにするために用いられる。

【００７６】

下部便座ケーシング４２０において、前方ランプヒータ４８２に近接するように取り付けられる２つのサーモスタット４４１の働き、および後方ランプヒータ４８１に近接するように取り付けられる２つのサーモスタット４４２の働きについて説明する。

【００７７】

前方ランプヒータ４８２側の２つのサーモスタット４４１は、前方ランプヒータ４８２の温度を監視するために用いられる。これら２つのサーモスタット４４１は、例えば７８でランプヒータ４８０への通電を遮断するように設定される。したがって、２つのサーモスタット４４１は７８で通電を遮断する温度ヒューズの役割を果たす。

30

【００７８】

一方、後方ランプヒータ４８１側の２つのサーモスタット４４２は、後方ランプヒータ４８１周辺の雰囲気温度を監視するために用いられる。これら２つのサーモスタット４４２は、例えば５３でランプヒータ４８０への通電を遮断するように設定される。したがって、２つのサーモスタット４４２は５３で通電を遮断する温度ヒューズの役割を果たす。

【００７９】

本実施の形態に係る便座装置１００の制御部２１０には、３種類の便座設定温度（３４、３６および３８）に対応する３つのヒータ制御テーブルが予め記憶されている。

40

【００８０】

図８～図１０は、所定の便座設定温度（３４、３６および３８）に対応するヒータ制御テーブルの一例を示す図である。図８～図１０に示すヒータ制御テーブルの各々は、使用者の入室時のサーミスタ４１１（図３）の測定温度値に対応する複数のヒータ制御パターンを有する。

【００８１】

複数のヒータ制御パターンの各々には、ランプヒータ４８０の駆動に関するタイムスケジュールが設定されている。また、それぞれのヒータ制御パターンにおいては、ランプヒ

50

ータ480を駆動する電力を切替えるときのサーミスタ411の測定温度値が設定されている。詳細は後述する。

【0082】

上述のように、便座設定温度が決定されると、制御部210は、決定された便座設定温度に対応する1つのヒータ制御テーブルを選択する。

【0083】

また、制御部210は、図3の入室検知センサ600により使用者の入室が検知されると、サーミスタ411の測定温度値に基づいてヒータ制御テーブルの中から1つのヒータ制御パターンを選択する。それにより、選択されたヒータ制御パターンに従ってランプヒータ480の駆動が制御される。

10

【0084】

例えば、便座設定温度が低く(34)設定され、かつ使用者の入室時の測定温度値が16~18である場合、図3の制御部210は、図8のヒータ制御テーブルの16~18に相当するヒータ制御パターンに基づいて、突入電流を低減するための後述の600W駆動を0.2秒間行う。

【0085】

その後、制御部210は後述の1200W駆動を6秒間行い、続いて後述の600W駆動を2.1秒間行う。

【0086】

なお、上述のように、本実施の形態に係る便座装置100においては、暖房機能がオンしている場合に、便座部400が例えば約18となるように温度調節される。

20

【0087】

ここで、図8~図10のヒータ制御テーブルは、暖房機能がオフ状態からオン状態に切替わる場合も想定している。それにより、図8~図10のヒータ制御テーブルには、0~16に相当するヒータ制御パターンも設定されている。

【0088】

すなわち、室温が0のときに使用者が暖房機能をオンすると、制御部210は、例えば図8のヒータ制御テーブルの0~2に相当するヒータ制御パターンに基づいて、600W駆動を16秒間行う。

【0089】

本実施の形態において、ランプヒータ480の駆動の制御は、ランプヒータ480を駆動する電力を大きく3つに変化させることにより行う。

30

【0090】

例えば、便座部400を第1の温度勾配で昇温させる場合、図3のヒータ駆動部230は約1200Wの電力でランプヒータ480を駆動する(1200W駆動)。また、便座部400を第1の温度勾配よりもやや緩やかな第2の温度勾配で昇温させる場合、ヒータ駆動部230は約600Wの電力でランプヒータ480を駆動する(600W駆動)。さらに、便座部400の温度を一定に保つ場合、ヒータ駆動部230は約50Wの電力でランプヒータ480を駆動する(低電力駆動)。なお、低電力駆動とは、1200W駆動および600W駆動に比べて十分に低い電力(例えば、0W~50Wの範囲内の電力)によりランプヒータ480を駆動することをいう。

40

【0091】

1200W駆動、600W駆動および低電力駆動の切替えは、制御部210の通電率切替回路が、ヒータ駆動部230からランプヒータ480への通電を制御することにより行われる。

【0092】

ヒータ駆動部230には図示しない電源回路から交流電流が供給されている。そこで、ヒータ駆動部230は、通電率切替回路から与えられる通電制御信号に基づいて供給された交流電流をランプヒータ480に流す。

【0093】

50

1200W駆動時、600W駆動時および低電力駆動時におけるランプヒータ480への通電状態を通電率切替回路の通電制御信号とともに説明する。

【0094】

図11(a)は1200W駆動時にランプヒータ480を流れる電流の波形図、図11(b)は1200W駆動時に通電率切替回路からヒータ駆動部230に与えられる通電制御信号の波形図である。

【0095】

図11(b)に示すように、1200W駆動時における通電制御信号は常に論理「1」となる。ヒータ駆動部230は通電制御信号が論理「1」のときに電源回路から供給される交流電流をランプヒータ480に流す(図11(a)太線部)。それにより、全周期の期間に渡って交流電流がランプヒータ480に流れる。その結果、ランプヒータ480が約1200Wの電力で駆動される。

10

【0096】

図12(a)は600W駆動時にランプヒータ480を流れる電流の波形図、図12(b)は600W駆動時に通電率切替回路からヒータ駆動部230に与えられる通電制御信号の波形図である。

【0097】

図12(b)に示すように、600W駆動時における通電制御信号は、ヒータ駆動部230に供給される交流電流と同じ周期のパルスからなる。パルスのデューティ比は50%に設定される。

20

【0098】

ヒータ駆動部230は通電制御信号が論理「1」のときに電源回路から供給される交流電流をランプヒータ480に流す(図12(a)太線部)。それにより、半周期の期間交流電流がランプヒータ480に流れる。その結果、ランプヒータ480が約600Wの電力で駆動される。

【0099】

図13(a)は低電力駆動時にランプヒータ480を流れる電流の波形図、図13(b)は低電力駆動時に通電率切替回路からヒータ駆動部230に与えられる通電制御信号の波形図である。

【0100】

図13(b)に示すように、低電力駆動時における通電制御信号は、ヒータ駆動部230に供給される交流電流と同じ周期のパルスからなる。パルスのデューティ比は50%よりも小さく(例えば数%程度)に設定される。

30

【0101】

ヒータ駆動部230は通電制御信号が論理「1」のときに電源回路から供給される交流電流をランプヒータ480に流す(図13(a)太線部)。各周期においては、パルス幅に相当する期間交流電流がランプヒータ480に流れる。その結果、ランプヒータ480が例えば約50Wの電力で駆動する。

【0102】

上記の他、便座部400の温度を低くする場合、または便座装置100の暖房機能をオフしている場合等には、通電率切替回路はヒータ駆動部230に通電制御信号を与えない(通電制御信号を論理「0」に設定する)。これにより、ヒータ駆動部230はランプヒータ480を駆動しない。

40

【0103】

ここで、一般に、電子機器に供給される電流が高調波成分を有する場合、ノイズが発生する。本実施の形態では、上述のようにランプヒータ480の1200W駆動または600W駆動を行う場合には、ランプヒータ480に供給される電流がサインカーブを描くように変化するので、電流の大きさが大きくなってもノイズの発生が十分に低減される。

【0104】

また、ランプヒータ480の低電力駆動を行う場合、ランプヒータ480に供給される

50

電流は高調波成分を有するが、電流の大きさが1200W駆動時および600W駆動時に比べて非常に小さいので、ノイズの発生が十分に低減される。

【0105】

上記のように、本実施の形態では、ランプヒータ480を1200W、600Wおよび約50Wの電力で駆動するとしているが、他の大きさの電力でランプヒータ480を駆動してもよい。

【0106】

例えば、ランプヒータ480に半周期の期間交流電流を流す場合には、交流電流を流すタイミングを2周期または3周期等所定の周期の間隔で設定する。それにより、1200W、600Wおよび約50Wとは異なる大きさの電力で、ノイズの発生を十分に防止しつつランプヒータ480を駆動することができる。

10

【0107】

以下の説明において、通電率とは交流電流の1周期に対してランプヒータ480に交流電流を流す時間（通電制御信号における論理「1」の期間）の割合をいう。

【0108】

なお、本実施の形態では、制御部210は通電制御信号が論理「1」のときにランプヒータ480に電流を供給し、通電制御信号が論理「0」のときにランプヒータ480への電流の供給を停止しているが、通電制御信号が論理「1」のときにランプヒータ480への電流の供給を停止し、通電制御信号が論理「0」のときにランプヒータ480に電流を供給してもよい。

20

【0109】

本実施の形態に係る便座装置100において、便座部400を瞬時に昇温させる際には、ランプヒータ480に大きな電流を流す。この場合、ランプヒータ480に比較的大きな突入電流が発生する。

【0110】

このような大きな突入電流が発生すると、過電流によりブレーカが遮断され、便座装置100が接続される電力配線の電圧降下が発生する。

【0111】

したがって、ヒータ制御テーブルの作成時においては、突入電流を十分低減できるように複数のヒータ制御パターンを設定することが好ましい。

30

【0112】

図8～図10のヒータ制御テーブルの例では、ランプヒータ480の1200W駆動を行う場合、その直前に600W駆動を行うようにヒータ制御パターンが設定されている。図8～図10では、1200W駆動を行う前の600W駆動を突入電流低減用600W駆動として示している。

【0113】

上記のように、ランプヒータ480により便座部400の温度を瞬時に上昇させるために、ランプヒータ480に大きな電流を流す。それにより、便座部400の温度変化にオーバーシュートが生じる。そのため、便座部400の温度を短時間で便座設定温度に安定させることが困難である。

40

【0114】

そこで、本実施の形態では、ヒータ制御テーブルの作成時においては、便座部400の温度変化のオーバーシュートを十分低減できるように複数のヒータ制御パターンを設定する。

【0115】

図8～図10のヒータ制御テーブルの例では、便座部400の温度変化のオーバーシュートを防止するために、便座部400の昇温時にランプヒータ480の駆動を2段階で制御するように設定されている。

【0116】

暖房機能を有する便座装置100においては、使用者が着座部410Tを冷たいと感じ

50

ないようにすることが好ましい。以下、使用者が冷たいと感じない着座部 4 1 0 T の最低温度を限界温度と称する。

【 0 1 1 7 】

したがって、使用者がトイレットルームに入室し、着座部 4 1 0 T に着座する際には、少なくとも着座部 4 1 0 T の温度が限界温度よりも高くなっていることが好ましい。

【 0 1 1 8 】

そこで、ヒータ制御テーブルの作成時においては、使用者の入室から着座部 4 1 0 T の表面温度を限界温度まで上昇させる間の時間を十分に短くできるように複数のヒータ制御パターンを設定する。なお、本発明者が実験を行った結果、限界温度は約 2 9 である。

10

【 0 1 1 9 】

図 8 ~ 図 1 0 のヒータ制御テーブルの例では、便座部 4 0 0 の温度を迅速に限界温度まで上昇させるため、使用者入室時の測定温度値が限界温度よりも小さい場合に、ランプヒータ 4 8 0 の 1 2 0 0 W 駆動を行うように設定されている。

【 0 1 2 0 】

使用者が着座部 4 1 0 T に着座することにより感じる温度（体感温度）と、着座部 4 1 0 T の実際の表面温度とは異なる。

【 0 1 2 1 】

一般に、人体が特定の対象物に接触する際の体感温度は、対象物の熱伝導率および人体と対象物との熱容量の差等により変化する。

20

【 0 1 2 2 】

これにより、着座部 4 1 0 T の実際の表面温度と、その着座部 4 1 0 T に着座する使用者の体感温度との間には差が生じる場合がある。

【 0 1 2 3 】

本実施の形態において、着座部 4 1 0 T は熱伝導性に優れたアルミニウムにより形成されている。

【 0 1 2 4 】

これにより、例えば、着座部 4 1 0 T の温度が使用者の体温よりも低い場合には、使用者の体温が着座部 4 1 0 T に短時間で伝達されるので、使用者の体感温度は実際の着座部 4 1 0 T の温度よりも低くなる。

30

【 0 1 2 5 】

したがって、ヒータ制御テーブルの作成時においては、使用者の着座時における体感温度をできるだけ便座設定温度に近づけられるように複数のヒータ制御パターンを設定する。

【 0 1 2 6 】

便座部 4 0 0 の昇温時において、ランプヒータ 4 8 0 の表面温度（ガラス管の温度）と着座部 4 1 0 T の実際の表面温度との間では大きな温度差が生じる。

【 0 1 2 7 】

したがって、着座部 4 1 0 T の表面温度を便座設定温度まで上昇させ、その温度を安定して保つためには、ランプヒータ 4 8 0 の駆動開始時から所定の時間が必要となる。

40

【 0 1 2 8 】

本発明者は、ランプヒータ 4 8 0 の駆動開始時から着座部 4 1 0 T の表面温度が便座設定温度で安定するまでの時間について、次の試験（便座昇温試験）を行った。

【 0 1 2 9 】

トイレットルームの室温が 2 5 である場合に、便座設定温度を約 4 0 に設定する。この状態で、ランプヒータ 4 8 0 を駆動する。そして、着座部 4 1 0 T の表面温度が約 4 0 で安定するまでの時間を測定した。これにより、図 1 4 に示す関係を得た。

【 0 1 3 0 】

図 1 4 は、便座昇温試験時のランプヒータ 4 8 0 の表面温度と着座部 4 1 0 T の表面温度との関係を示す図である。図 1 4 においては、縦軸が温度を示し、横軸が時間を示す。

50

また、太い実線がランプヒータ４８０の表面温度を示し、太い点線が着座部４１０Ｔの表面温度を示す。

【０１３１】

図１４に示すように、ランプヒータ４８０が駆動されることにより、ランプヒータ４８０の表面温度は約１０秒間で１００に達する。その後、ランプヒータ４８０の表面温度は約１００で一定に保たれる。

【０１３２】

一方、ランプヒータ４８０の表面温度が変化することにより、着座部４１０Ｔの表面温度は、緩やかに上昇し約１０秒間で約４０に達する。その後、着座部４１０Ｔの表面温度は約４５で一定に保たれる。

【０１３３】

このように、例えば着座部４１０Ｔの表面温度と便座設定温度との差は時間とともに増大し、約１０秒後にほぼ一定となる。

【０１３４】

すなわち、１０秒よりも短い時間内で温度制御する場合には、ランプヒータ４８０の表面温度と着座部４１０Ｔの表面温度との差を考慮してランプヒータ４８０へ流す電流を制御することが困難である。

【０１３５】

したがって、ヒータ制御テーブルの作成時においては、ランプヒータ４８０の駆動に用いる電力、およびその電力により着座部４１０Ｔを便座設定温度で安定化させるために必要な時間を考慮して複数のヒータ制御パターンを設定する。

【０１３６】

便座部４００の昇温時において、図３のサーミスタ４１１による測定温度値と着座部４１０Ｔの実際の表面温度との間では温度差が生じる。

【０１３７】

本発明者は、便座部４００の昇温時のサーミスタ４１１による測定温度値と、着座部４１０Ｔの実際の表面温度との関係について、次の試験（測定温度値確認試験）を行った。

【０１３８】

トイレットルームの室温が２１である場合に、便座設定温度を約３８に設定する。この状態で、ランプヒータ４８０を所定時間駆動する。そして、測定温度値と着座部４１０Ｔの表面温度とが約３８で安定するまでの時間を測定した。これにより、図１５に示す関係を得た。

【０１３９】

図１５は、測定温度値確認試験時のサーミスタ４１１による測定温度値と着座部４１０Ｔの表面温度との関係を示す図である。図１５においては、縦軸が温度を示し、横軸が時間を示す。また、太い実線がサーミスタ４１１による測定温度値を示し、太い点線が着座部４１０Ｔの表面温度を示す。

【０１４０】

図１５に示すように、ランプヒータ４８０が駆動され、便座部４００が昇温される際には、測定温度値と着座部４１０Ｔの表面温度との間で温度差が生じる。

【０１４１】

図１５の例では、ランプヒータ４８０の駆動開始から約４秒後で、測定温度値と着座部４１０Ｔの表面温度との間に約２．５の温度差が生じている。

【０１４２】

また、図示しないが、他の条件により上記の測定温度値確認試験を行った場合には、測定温度値と着座部４１０Ｔの表面温度との間に最大約６の温度差が生じた。

【０１４３】

すなわち、便座部４００の昇温時においては、ランプヒータ４８０の駆動をサーミスタ４１１による測定温度値に基づいて正確に制御することが困難である。

【０１４４】

10

20

30

40

50

したがって、ヒータ制御テーブルの作成時においては、ランプヒータ４８０の駆動に用いる電力、およびその電力により着座部４１０Ｔを便座設定温度で安定化させるために必要な時間を考慮して複数のヒータ制御パターンを設定する。

【０１４５】

加えて、ヒータ制御パターンは、ランプヒータ４８０を駆動する電力を切替えるときの測定温度値を有してもよい。この場合、予め実験またはシミュレーションを行うことにより、着座部４１０Ｔの表面温度と測定温度値との関係について調査する。そして、電力切替え時の測定温度値を設定する。

【０１４６】

このように、ヒータ制御パターンがランプヒータ４８０を駆動する時間に関する情報と測定温度値に関する情報とを有する場合には、それぞれの情報に基づいてより正確なランプヒータ４８０の駆動の制御を行うことができる。

10

【０１４７】

図８～図１０のヒータ制御テーブルの例では、ランプヒータ４８０の駆動に関するタイムスケジュールに加えて、１２００Ｗ駆動から６００Ｗ駆動への切替え時の測定温度値（切替温度）が設定されている。この切替温度は、着座部４１０Ｔの表面における限界温度に対応する。

【０１４８】

この場合、制御部２１０は、使用者の入室時の測定温度値が１６～２８である場合に、タイムスケジュールに沿ってランプヒータ４８０の１２００Ｗ駆動を行うとともに、測定温度値が切替温度に達したか否かを判別する。

20

【０１４９】

そこで、測定温度値が切替温度に達した場合には、タイムスケジュールにかかわらず１２００Ｗ駆動から６００Ｗ駆動への切替えを行う。

【０１５０】

また、図８～図１０のヒータ制御テーブルの例では、さらに６００Ｗ駆動から低電力駆動への切替え時の測定温度値（目標温度）が設定されている。この目標温度は、昇温を停止して使用者の着座を待機する際の着座部４１０Ｔの表面温度に対応する。

【０１５１】

この場合、制御部２１０は、タイムスケジュールに沿ってランプヒータ４８０の６００

30

Ｗ駆動を行うとともに、測定温度値が目標温度に達したか否かを判別する。

【０１５２】

そこで、測定温度値が目標温度に達した場合には、タイムスケジュールにかかわらず６００Ｗ駆動から低電力駆動への切替えを行い、着座部４１０Ｔの表面温度を一定に保つ。

【０１５３】

体温よりもやや高い温度の熱源に人体が長時間接触すると、その人体の接触部に低温やけどが発生する場合がある。本実施の形態においても、便座設定温度が使用者の体温よりも高い場合、使用者の着座状態が長時間に渡ると、その使用者は低温やけどする可能性がある。

【０１５４】

したがって、ヒータ制御テーブルの作成時においては、使用者が着座した後、時間が経過するにつれて徐々に着座部４１０Ｔの温度が下降するように複数のヒータ制御パターンを設定することが好ましい。

40

【０１５５】

図８～図１０のヒータ制御テーブルのヒータ制御パターンでは、使用者の着座後のタイムスケジュールを省略している。しかしながら、実際には、使用者の着座後、着座部４１０Ｔの表面温度が徐々に低下するようにランプヒータ４８０を駆動する電力のタイムスケジュールを設定することが好ましい。

【０１５６】

図１６は、図１０のヒータ制御テーブルに基づくランプヒータ４８０の駆動例および着

50

座部 4 1 0 T ( 図 4 ) の表面温度の変化を示す図である。

【 0 1 5 7 】

図 1 6 においては、着座部 4 1 0 T の表面温度と時間との関係を示すグラフと、ランプヒータ 4 8 0 を駆動する際の通電率と時間との関係を示すグラフとが示されている。これら 2 つのグラフの横軸は共通の時間軸である。

【 0 1 5 8 】

本例では、使用者が予め暖房機能をオンし、便座設定温度を高く ( 3 8 ) 設定した場合を想定する。

【 0 1 5 9 】

上述のように、冬季等室温が待機温度である 1 8 よりも低い場合、制御部 2 1 0 ( 図 3 ) は、便座部 4 0 0 の温度を 1 8 となるように温度調節する。このように、制御部 2 1 0 は、入室検知センサ 6 0 0 により使用者の入室が検知されるまでの待機期間 D 1 の間、着座部 4 1 0 T の表面温度が 1 8 で一定となるように、ランプヒータ 4 8 0 の低電力駆動を行う。

【 0 1 6 0 】

制御部 2 1 0 は、時刻  $t_1$  で入室検知センサ 6 0 0 により使用者の入室が検知された場合、突入電流低減期間 D 2 の間、図 1 0 のヒータ制御テーブルに従ってランプヒータ 4 8 0 の 6 0 0 W 駆動を行う。なお、この 6 0 0 W 駆動は、突入電流を十分に低減するために行う。この場合、着座部 4 1 0 T の表面温度はやや緩やかな第 2 の温度勾配で上昇される。

【 0 1 6 1 】

その後、制御部 2 1 0 は、突入電流低減期間 D 2 の経過後の時刻  $t_2$  で、ランプヒータ 4 8 0 の 1 2 0 0 W 駆動を開始し、第 1 の昇温期間 D 3 の間ランプヒータ 4 8 0 の 1 2 0 0 W 駆動を継続する。この場合、着座部 4 1 0 T の表面温度は上述の第 1 の温度勾配で上昇される。

【 0 1 6 2 】

ここで、着座部 4 1 0 T の表面温度は急激に上昇される。ランプヒータ 4 8 0 の 1 2 0 0 W 駆動は、着座部 4 1 0 T の表面温度が限界温度に達するまで行われる。図 1 6 の着座部 4 1 0 T の表面温度を示すグラフでは、限界温度が 2 9 として一点鎖線で示されている。ランプヒータ 4 8 0 の 1 2 0 0 W 駆動時に、着座部 4 1 0 T の表面温度が限界温度になるときに想定される測定温度値が図 1 0 の切替温度となる。

【 0 1 6 3 】

着座部 4 1 0 T の表面温度が限界温度に達する時刻  $t_3$  は、ヒータ制御テーブルにより定められた 1 2 0 0 W 駆動の時間、および測定温度値がヒータ制御テーブルにより定められた切替温度に達するまでの時間のうち短い時間である。

【 0 1 6 4 】

このように、第 1 の昇温期間 D 3 においては、着座部 4 1 0 T の表面温度が、1 2 0 0 W 駆動により迅速に限界温度まで上昇される。限界温度 ( 本発明での第 1 の規定温度 ) よりも低い際には、第 1 の報知手段としてお知らせ LED 2 8 0 ( 図 1 ) を点滅 ( 本実施の形態では 0 . 3 秒 ON、0 . 3 秒 OFF ) させて、使用者にヒータを通電していることを報知する。サーミスタでの検出温度が限界温度よりも高くなると、第 2 の報知手段としてお知らせ LED を点灯させることにより、使用者は、着座部 4 1 0 T を冷たいと感じることなく便座部 4 0 0 に着座することができる。

【 0 1 6 5 】

また、上述のように、着座部 4 1 0 T の表面温度を急激に上昇させると、その温度変化にオーバーシュートが生じる。しかしながら、本実施の形態では、着座部 4 1 0 T の表面温度が限界温度に達したときにランプヒータ 4 8 0 の 1 2 0 0 W 駆動を 6 0 0 W 駆動に切替える。したがって、着座部 4 1 0 T の表面温度の変化がオーバーシュートした場合でも、その表面温度は便座設定温度を超えない。その結果、使用者が着座時に着座部 4 1 0 T を熱いと感じることが防止される。

10

20

30

40

50



## 【 0 1 6 6 】

続いて、制御部 2 1 0 は、第 1 の昇温期間 D 3 の経過後の時刻  $t_3$  で、ランプヒータ 4 8 0 の 6 0 0 W 駆動を開始し、第 2 の昇温期間 D 4 の間ランプヒータ 4 8 0 の 6 0 0 W 駆動を継続する。この場合、着座部 4 1 0 T の表面温度は上述の第 2 の温度勾配で上昇される。

## 【 0 1 6 7 】

ランプヒータ 4 8 0 の 6 0 0 W 駆動は、着座部 4 1 0 T の表面温度が便座設定温度よりもやや高い温度 ( 4 0 ) に達するまで行われる。ここで、ランプヒータ 4 8 0 の 6 0 0 W 駆動時に、着座部 4 1 0 T の表面温度が便座設定温度よりもやや高い温度になるときに想定される測定温度値が図 1 0 の目標温度となる。

10

## 【 0 1 6 8 】

着座部 4 1 0 T の表面温度が便座設定温度よりもやや高い温度に達する時刻  $t_4$  は、ヒータ制御テーブルにより定められた 6 0 0 W 駆動の時間、および測定温度値がヒータ制御テーブルにより定められた目標温度に達するまでの時間のうち短い時間である。

## 【 0 1 6 9 】

第 2 の温度勾配は第 1 の温度勾配よりも緩やかである。これにより、着座部 4 1 0 T の表面温度の変化に大きなオーバーシュートが生じることが防止される。

## 【 0 1 7 0 】

制御部 2 1 0 は、第 2 の昇温期間 D 4 の経過後の時刻  $t_4$  で、ランプヒータ 4 8 0 の低電力駆動を開始し、第 1 の維持期間 D 5 の間ランプヒータ 4 8 0 の低電力駆動を継続する。それにより、着座部 4 1 0 T の表面温度が便座設定温度よりもやや高い温度で一定となる。

20

## 【 0 1 7 1 】

本例では、使用者により設定された便座設定温度よりもやや高い温度まで着座部 4 1 0 T の表面温度が上昇され、その温度は使用者の着座時まで維持される。したがって、使用者は、着座時に自己の設定した便座設定温度とほぼ同じ体感温度を得ることができる。

## 【 0 1 7 2 】

制御部 2 1 0 は、時刻  $t_5$  で着座センサ 2 9 0 により使用者の便座部 4 0 0 への着座が検知された場合、低電力駆動の通電率を低下させ、第 1 の着座期間 D 6 の間着座部 4 1 0 T の表面温度が便座設定温度に低下するようにランプヒータ 4 8 0 の低電力駆動を継続する。本例では、第 1 の着座期間 D 6 は約 2 分に設定される。

30

## 【 0 1 7 3 】

また、制御部 2 1 0 は、第 1 の着座期間 D 6 の経過後の時刻  $t_6$  で、低電力駆動の通電率をさらに低下させ、第 2 の着座期間 D 7 の間着座部 4 1 0 T の表面温度が便座設定温度よりもやや低い温度 ( 3 6 ) に低下するようにランプヒータ 4 8 0 の低電力駆動を継続する。本例では、第 2 の着座期間 D 7 は約 2 分に設定される。

## 【 0 1 7 4 】

制御部 2 1 0 は、第 2 の着座期間 D 7 の経過後の時刻  $t_7$  で、低電力駆動の通電率をさらに低下させ、第 2 の維持期間 D 8 の間着座部 4 1 0 T の表面温度が便座設定温度よりもやや低い温度 ( 3 6 ) で一定となるようにランプヒータ 4 8 0 の低電力駆動を継続する。以下の説明では、第 2 の維持期間 D 8 において一定に維持される期間着座部 4 1 0 T の表面温度、すなわち便座設定温度よりもやや低い温度を維持温度と称する。

40

## 【 0 1 7 5 】

このように、本例では、使用者が便座部 4 0 0 に着座した後、制御部 2 1 0 が徐々に着座部 4 1 0 T の表面温度を低下させる。それにより、使用者が低温やけどすることが防止される。

## 【 0 1 7 6 】

制御部 2 1 0 は、時刻  $t_8$  で着座センサ 2 9 0 により使用者が便座部 4 0 0 から離れたことを検知すると、停止期間 D 9 の間ランプヒータ 4 8 0 の駆動を停止する。それにより、着座部 4 1 0 T の表面温度が低下する。

50

## 【 0 1 7 7 】

制御部 2 1 0 は、着座部 4 1 0 T の表面温度が 1 8 に達した時刻 t 9 で、再びランプヒータ 4 8 0 の低電力駆動を開始し、着座部 4 1 0 T の表面温度が 1 8 で一定となるように待機期間 D 1 0 の間ランプヒータ 4 8 0 の低電力駆動を維持する。

## 【 0 1 7 8 】

上記の第 2 の昇温期間 D 4 において、制御部 2 1 0 はランプヒータ 4 8 0 の 6 0 0 W 駆動を行っているが、制御部 2 1 0 はランプヒータ 4 8 0 を駆動する電力を放物線を描くように徐々に低下させてもよい（通電率のグラフ中の太い点線部参照）。

## 【 0 1 7 9 】

この場合、着座部 4 1 0 T の表面温度を示すグラフ中の太い点線部に示すように、着座部 4 1 0 T の表面温度が便座設定温度よりもやや高い温度に近づくにつれて、その温度勾配が徐々に緩やかになる。

10

## 【 0 1 8 0 】

このように温度勾配が徐々に緩やかになる場合、着座部 4 1 0 T の温度変化により生じるオーバーシュートを十分に小さくすることができる。

## 【 0 1 8 1 】

本例では、使用者の便座部 4 0 0 への着座後、ランプヒータ 4 8 0 の駆動に用いる電力を調整することにより着座部 4 1 0 T の表面温度を徐々に低下させているが、ランプヒータ 4 8 0 の駆動は使用者の便座部 4 0 0 への着座時に停止してもよい。この場合においても、使用者が低温やけどすることが防止される。

20

## 【 0 1 8 2 】

また、本例では、着座部 4 1 0 T の表面温度を便座設定温度よりもやや高い温度まで上昇させているが、着座部 4 1 0 T の表面温度の上昇は便座設定温度までとなるように行ってもよい。

## 【 0 1 8 3 】

上述のように、お知らせ LED 2 8 0 は限界温度よりも検出温度（測定温度値）が低い場合は第 1 の報知手段である点滅を、検出温度（測定温度値）が高い場合は第 2 の報知手段である点灯を行い、使用者に着座部 4 1 0 T が冷たいと感じるか否かをお知らせ LED 2 8 0 を見ることで判別することが出来、便座部 4 0 0 に着座することができる。

## 【 0 1 8 4 】

また、入室検知センサ 6 0 0 によるトイレットルームの人体の有無を検出する機能により、使用者がトイレットルームから退室してから一定時間（例えば 3 分間）経過すると、ランプヒータ 4 8 0 の通電を停止し、お知らせ LED 2 8 0 は点滅、点灯の状態によらず消灯する。

30

## 【 0 1 8 5 】

更に、ランプヒータ 4 8 0 の断線故障やサーモスタット 4 4 1、4 4 2 の故障時にはランプヒータ 4 8 0 への通電を行ってもサーミスタ 4 1 1 の測定温度値は変化しない。上述のように 1 2 0 0 W 通電の際には、ランプヒータ 4 8 0 での温度上昇度合いに比べ、サーミスタ 4 1 1 の測定温度値は遅れる為、サーミスタ 4 1 1 の測定温度値で異常判定を行うと、異常検出に時間がかかってしまい、使用者が冷たい着座部 4 1 0 T に着座することとなり、不快であり、使い勝手が悪いものになってしまう。

40

上記課題を解決するために、本実施の形態の便座装置 1 0 0 は、ランプヒータ 4 8 0 への通電率（1 2 0 0 W、6 0 0 W）に応じて測定温度値の 1 秒当たりの変化率が、1 2 0 0 W のときには 1 . 5、6 0 0 W の時には 0 . 8 以下のときには、ランプヒータ 4 8 0 等の断線故障と判断する。この 1 秒間あたりの 1 . 5 や 0 . 8 の変化率は断線していないときの温度変化率の約 1 / 2 程度に設定している。

## 【 0 1 8 6 】

ランプヒータ 4 8 0 の断線やサーモスタット 4 4 1、4 4 2 の故障での温度上昇しない状態や、サーミスタ 4 1 1 の故障等での温度検出ができない状態を検出した際は、お知らせ LED 2 8 0 を第 3 の報知手段で報知することにより、使用者に異常状態を報知する。

50

この第3の報知手段である異常報知は、正常時の点滅(0.3秒ON、0.3秒OFF)とは異なり、周期が早い点滅(例えば0.1秒ON、0.1秒OFFなど)をおこなうことで、使用者に対して正常時とは異なった状態であることを報知する。

この第3の報知手段である異常状態の報知は、入室検知センサ600での退室検出からの一定時間(例えば3分間)以降も異常状態報知を継続し、トイレットルームに入室しなくても異常状態を判断することが出来る。なお、本実施の形態では、お知らせLEDを用いて第3の報知手段である異常状態の報知を行ったが、ブザーや音声、または、トイレットルームの外でも使用者が認識できる報知手段を用いてもよい、これにより早期に便座装置の異常を検出することが出来る。

【0187】

10

以上のように、本実施の形態に係る便座装置100においては、便座部400の温度を常に便座設定温度に維持する必要がない。したがって、使用者がトイレットルームに入室しない待機期間D1、D10(図16)においては、ランプヒータ480を駆動するための電流を十分に小さくすることができる。

【0188】

これにより、便座装置100の暖房機能をオンしている場合でも、消費電力が十分に低減される。その結果、省エネルギー化が実現される。

【0189】

本発明者は、着座部410Tの表面温度を常に便座設定温度に維持する便座装置の消費電力(ランプヒータ480の駆動に用いる電力)について実験を行ったところ、その消費電力は約125W/hであった。これに対し、本実施の形態に係る便座装置100の消費電力(ランプヒータ480の駆動に用いる電力)は、約42W/hに低減された。

20

【0190】

また、便座装置100の制御部210は、ランプヒータ480の1200W駆動を行うことにより着座部410Tの表面温度を限界温度まで短時間で上昇させる。その後、制御部210はランプヒータ480の600W駆動を行い、1200W駆動時よりも緩やかな温度勾配で着座部410Tの表面温度を上昇させる。

【0191】

これにより、着座部410Tの温度変化に生じるオーバーシュートが十分に低減される。その結果、着座部410Tの表面温度が短時間で正確に上昇されるとともに、便座設定温度で安定化される。

30

【0192】

また、お知らせLED280にてランプヒータ480の通電時のサーミスタ411の測定温度値の変化率によりランプヒータ480やサーモスタット441、442、サーミスタ411の断線状態を検出することが出来、より安全性と使い勝手の良い便座装置を提供することが出来る。

【0193】

なお、本実施の形態では、着座部410Tの表面温度を上昇させるためにランプヒータ480を用いているが、着座部410Tの表面温度を瞬時に上昇させることが出来るのであれば、ランプヒータ480に代えて、電熱線を備えるヒータを用いてもよい。

40

【0194】

ランプヒータ480の駆動は、約1200Wおよび約600Wの電力ならびに1200W駆動および600W駆動に比べて十分に低い電力を用いて行っているが、ランプヒータ480の駆動に用いる電力はこれらに限られない。ランプヒータ480の駆動に用いる電力はその定格電力に応じて設定してもよい。

さらに、第3の報知手段である異常報知の手段としてお知らせLEDにて説明を行ったが、ブザーや音声、または、トイレットルームの外でも使用者が認識できる報知手段を用いても、同様の効果を得ることが出来る。

【産業上の利用可能性】

【0195】

50

本発明は、即暖性の高い暖房器具の安全性を高めることができるので、人体に直接接触する暖房装置への用途へも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0196】

【図1】本発明の一実施の形態に係る便座装置およびそれを備えるトイレ装置を示す外観斜視図

【図2】図1の遠隔操作装置の一例を示す模式図

【図3】本発明の一実施の形態に係る便座装置の構成を示す模式図

【図4】図1の便座部の構造の詳細を説明するための分解斜視図

【図5】図1の上部便座ケーシングの構造の詳細を説明するための下面図

10

【図6】図1の便座部の構造の詳細を説明するための要部断面図

【図7】図1の便座部の内部構造の詳細を説明するための内部の平面図

【図8】所定の便座設定温度（34、36 および38）に対応するヒータ制御テーブルの一例を示す図

【図9】所定の便座設定温度（34、36 および38）に対応するヒータ制御テーブルの一例を示す図

【図10】所定の便座設定温度（34、36 および38）に対応するヒータ制御テーブルの一例を示す図

【図11】(a)は1200W駆動時にランプヒータを流れる電流の波形図 (b)は1200W駆動時に通電率切替回路からヒータ駆動部に与えられる通電制御信号の波形図

20

【図12】(a)は600W駆動時にランプヒータを流れる電流の波形図 (b)は600W駆動時に通電率切替回路からヒータ駆動部に与えられる通電制御信号の波形図

【図13】(a)は低電力駆動時にランプヒータを流れる電流の波形図 (b)は低電力駆動時に通電率切替回路からヒータ駆動部に与えられる通電制御信号の波形図

【図14】便座昇温試験時のランプヒータの表面温度と着座部の表面温度との関係を示す図

【図15】測定温度値確認試験時のサーミスタによる測定温度値と着座部の表面温度との関係を示す図

【図16】図10のヒータ制御テーブルに基づくランプヒータの駆動例および着座部（図4）の表面温度の変化を示す図

30

【符号の説明】

【0197】

100 便座装置

210 制御部

280 お知らせLED（報知部）

400 便座部

411、412 サーミスタ（温度検出部）

480 ランプヒータ（発熱体）

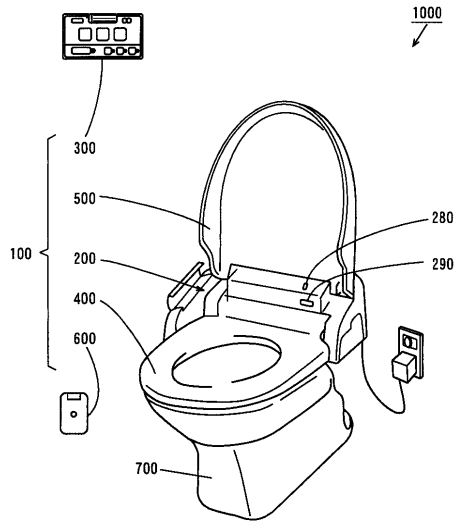
600 入室検知センサ（人体検知部）

700 便器

40

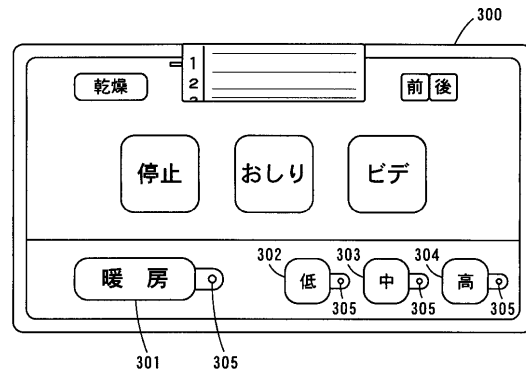
1000 トイレ装置

【図1】

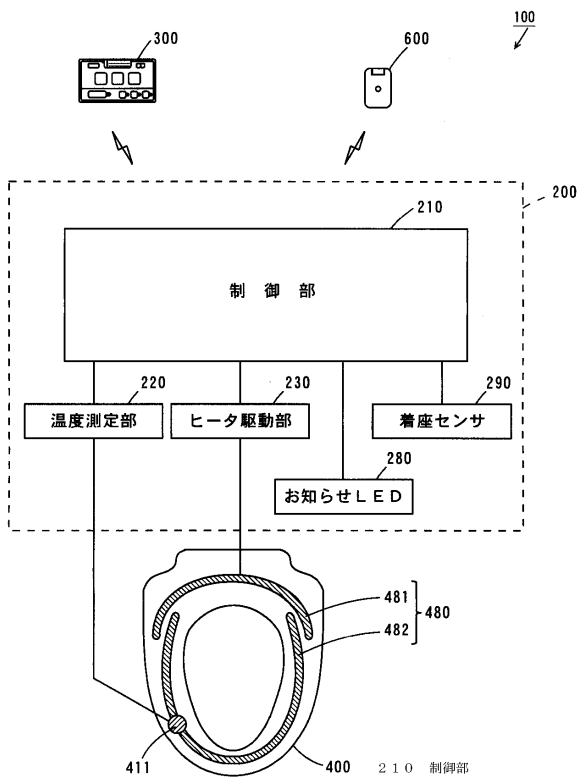


- 100 便座装置
- 280 お知らせLED (報知部)
- 400 便座部
- 600 入室検知センサ (人体検知部)
- 700 便器
- 1000 トイレ装置

【図2】

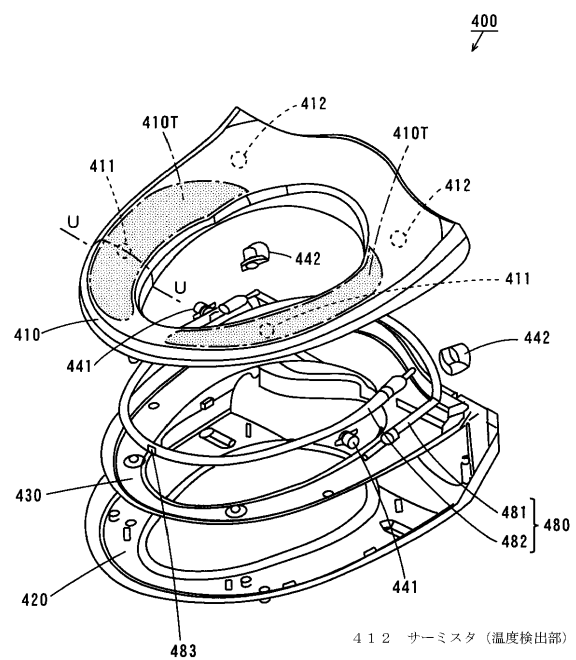


【図3】



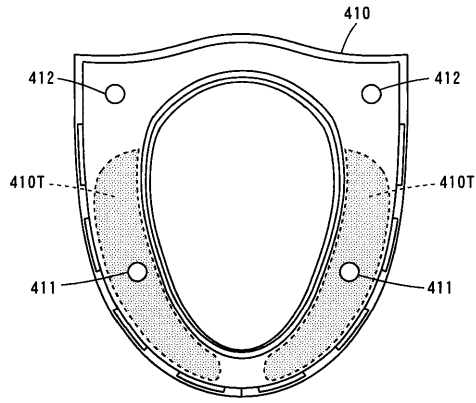
- 210 制御部
- 411 サーミスタ (温度検出部)
- 480 ランプヒータ (発熱体)

【図4】

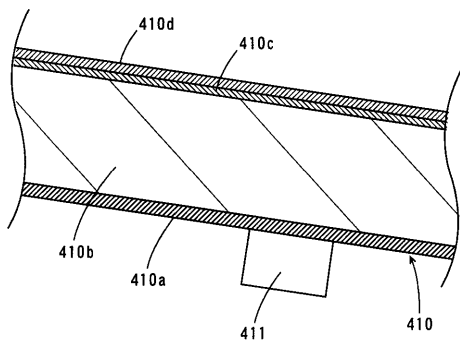


412 サーミスタ (温度検出部)

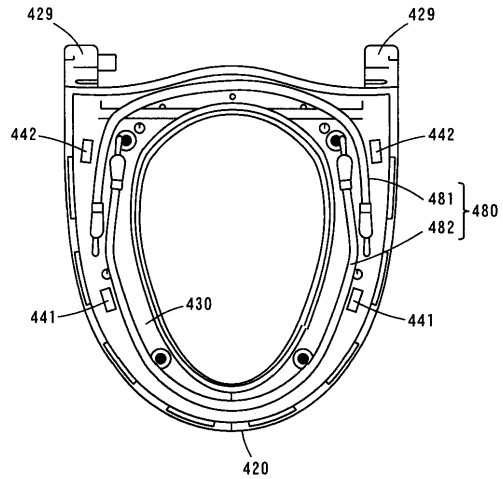
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

使用者入室時の測定温度値 [°C]	便座設定温度「低」: 34°C設定				
	突入電流低減用 600W 駆動 [秒]	1200W 駆動 [秒]	1200W → 600W 切替温度 [°C]	600W 駆動 [秒]	目標温度 [°C]
0~2				16.0	16.5
2~4				14.0	16.5
4~6				12.0	16.5
6~8				10.0	16.5
8~10				8.0	16.5
10~12				6.0	16.5
12~14				4.0	16.5
14~16				2.0	16.5
16~18	0.2	6.0	23.0	2.1	25.5
18~20	0.2	5.1	23.3	2.3	26.6
20~22	0.2	4.3	24.2	2.4	27.7
22~24	0.2	3.4	26.5	2.4	28.8
24~26	0.2	2.5	28.3	2.3	29.0
26~28	0.2	1.6	29.0	2.1	30.9
28~30				3.3	30.6
30~32				2.6	32.3
32~34					
34~36					
36~38					
38~					

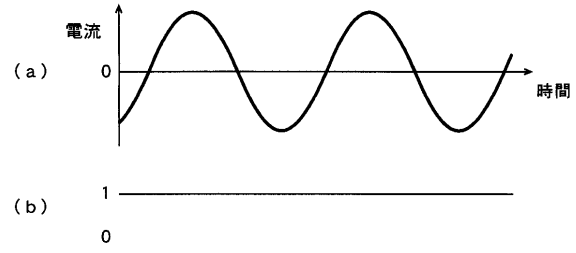
【図9】

使用者入室時の測定温度値 [°C]	便座設定温度「中」: 36°C設定				
	突入電流低減用 600W 駆動 [秒]	1200W 駆動 [秒]	1200W → 600W 切替温度 [°C]	600W 駆動 [秒]	目標温度 [°C]
0~2				16.0	16.5
2~4				14.0	16.5
4~6				12.0	16.5
6~8				10.0	16.5
8~10				8.0	16.5
10~12				6.0	16.5
12~14				4.0	16.5
14~16				2.0	16.5
16~18	0.2	6.0	23.0	3.8	27.9
18~20	0.2	5.1	23.3	4.2	29.0
20~22	0.2	4.3	24.2	4.3	30.1
22~24	0.2	3.4	26.5	4.4	31.2
24~26	0.2	2.5	28.3	4.3	32.3
26~28	0.2	1.6	29.0	4.2	33.4
28~30				5.2	31.8
30~32				3.5	32.7
32~34				2.6	34.3
34~36					
36~38					
38~					

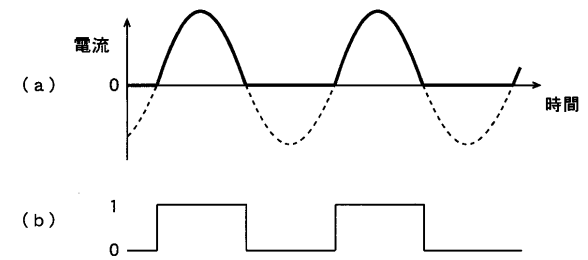
【図10】

使用者入室時の測定温度値 [°C]	便座設定温度「高」: 38°C設定				
	突入電流低減用600W駆動 [秒]	1200W駆動 [秒]	1200W→600W切替温度 [°C]	600W駆動 [秒]	目標温度 [°C]
0~2				16.0	16.5
2~4				14.0	16.5
4~6				12.0	16.5
6~8				10.0	16.5
8~10				8.0	16.5
10~12				6.0	16.5
12~14				4.0	16.5
14~16				2.0	16.5
16~18	0.2	6.0	23.0	8.0	32.3
18~20	0.2	5.1	23.3	8.2	33.4
20~22	0.2	4.3	24.2	8.3	34.4
22~24	0.2	3.4	26.5	8.4	35.4
24~26	0.2	2.5	28.3	8.3	36.6
26~28	0.2	1.6	29.0	8.3	37.8
28~30				9.1	35.2
30~32				7.3	35.5
32~34				5.2	35.8
34~36				3.5	36.7
36~38				2.6	38.3
38~					

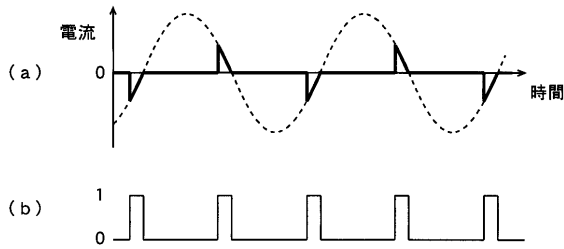
【図11】



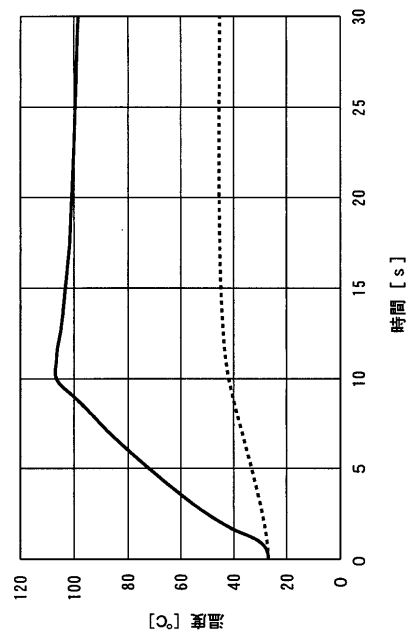
【図12】



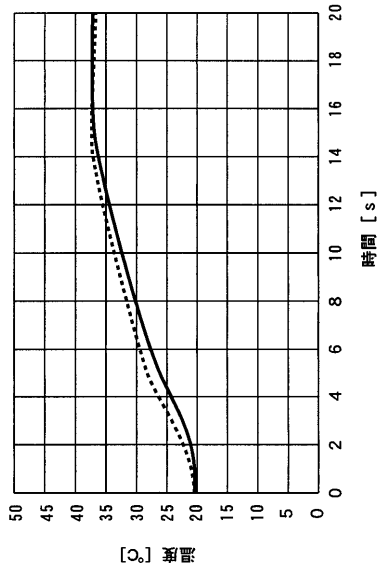
【図13】



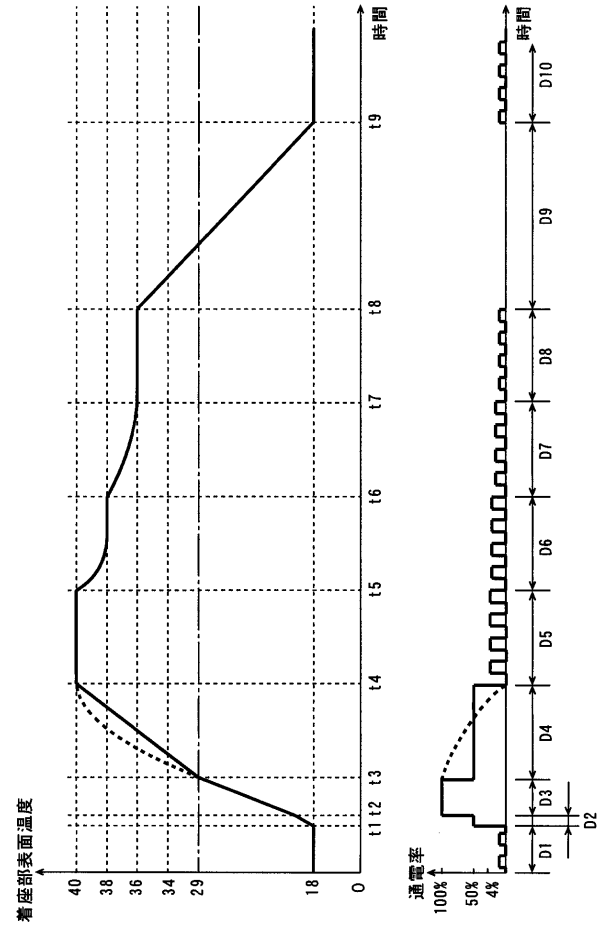
【図14】



【 15 】



【 16 】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 永里 洋  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 近藤 和也  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 藤井 眞司  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 天谷 英俊  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 鷲崎 亮

- (56)参考文献 特開2000-257136(JP,A)  
特開昭60-013142(JP,A)  
特開2002-186570(JP,A)  
特開昭60-105726(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A47K 13/00 - 17/02