

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5200626号
(P5200626)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日(2013.2.22)

(51) Int.Cl. F 1
A 4 7 K 13/30 (2006.01) A 4 7 K 13/30 A

請求項の数 5 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2008-91117 (P2008-91117)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成20年3月31日 (2008.3.31)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2009-240549 (P2009-240549A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成21年10月22日 (2009.10.22)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成22年8月6日 (2010.8.6)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(74) 代理人	100137202
			弁理士 寺内 伊久郎
		(72) 発明者	大垣 雅由
			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	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

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、人体検知手段と、前記便座部の温度を検知する温度検知手段と、前記発熱体を駆動するヒータ駆動部と、交流電源より電源供給される前記発熱体の通電を制御する制御部とを備え、前記制御部は直流変換手段を有し、前記ヒータ駆動部は交流電源切替手段を有し、前記人体検知手段が人体を検知すると、前記制御部は前記温度検知手段が検知した便座温度に基づいて便座最適温度まで昇温するための発熱体への通電電力量を算出し、最大能力の電力と最大能力より低い電力を、設定された通電時間に亘り前記発熱体に供給する構成とし、最大能力の電力を供給する時は前記交流電源切替手段を介して前記交流電源を直接供給するように制御し、最大能力より低い電力を供給する時は前記交流電源切替手段を切り替えて前記直流変換手段を介して前記発熱体に直流電源を供給するように制御することを特徴とした便座装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記人体検知手段による人体検知時に算出した前記通電電力量を前記発熱体へ供給する間に、前記温度検知手段により前記便座最適温度を検知すると前記発熱体の加熱量を低下させる請求項 1 に記載の便座装置。

【請求項 3】

着座検知手段を備え、前記制御部は前記着座検知手段によって前記便座部への人体の着座を検知すると、前記発熱体の加熱量を低下させる請求項 1 または 2 に記載の便座装置。

【請求項 4】

10

20

前記直流変換手段は、チョッパ回路である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の便座装置。

【請求項 5】

便器と、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項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】

【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】

10

【0002】

従来この種の暖房便座は、図 30 に示すようにトイレ室に設けた人体検知センサ 1 で入室した人体を検知すると、この信号を受けたヒータ制御手段 2 がトライアック 3 をスイッチング制御して便座 4 に設置してあるランプヒータ 5 に交流電源を通电して便座 4 を暖房する。すなわち、ヒータ制御手段 2 は、ゼロクロス検出回路 6 のゼロクロス信号を受けて交流 100V (商用電源) の半波を全区間通电する波数制御と、ゼロクロス信号から一定時間遅れて交流 100V の電圧の半波を通电する位相制御回路 7 による位相制御でランプヒータ 5 の通电を行う。図中、8 は着座センサ、9 は発熱体 5 の温度を検知する温度センサ、10 は受信部である。

【特許文献 1】特開 2006 - 280913 号公報

20

【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、使用者がトイレ室に入ってから便座 4 に着座するまでの短時間に便座 4 の温度を着座に適した温度にするため、ランプヒータ 5 のワット数 (発熱容量) を高く、人体検知センサ 1 が人体を検知してランプヒータ 5 に 通电して升温 させる際に大電力を投入する必要がある。

【0004】

そして、便座 4 の温度を制御するために半波通电などを行うと、正サイクルのみランプヒータ 5 に通电するため、電源インピーダンスの高い状態、例えば、長い電源線の先端での暖房便座と同一コンセント上では、正サイクル側のみ電圧ドロップすることとなり、そして暖房便座と同一の電源コンセントに接続された他の機器、例えば、トイレ室に設置してある照明機器等では明滅現象 (以下、フリッカーという) が発生するという課題を有していた。

30

【0005】

また、図 31 に示すようにランプヒータ 5 の通电における位相制御では、通电の ON / OFF を特定の位相角で行うため、特定の位相角 X で商用電源にノイズ N を発生させてしまい、暖房便座と同一の電源コンセントに接続された他の機器、例えば、ラジオ等では音声ノイズが発生するなどの課題を有していた。

【0006】

40

このような機器から発生する電源歪や電源ノイズに対しては法的な規制があり、半波通电や位相制御では、この法的規制を満足させるためにチョークコイルやノイズフィルターなどを当該機器に搭載させなければならない、高価になってしまうという課題を有していた。

【0007】

上記従来の問題点に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、省エネルギー化を実現するとともに、発熱体の通电制御時のノイズ、フリッカーの発生を防止し、家庭内電源での快適な使用が可能とな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】

【0008】

50

上記課題を解決するために、本発明の便座装置は、便座部と、前記便座部を加熱する発熱体と、人体検知手段と、前記便座部の温度を検知する温度検知手段と、前記発熱体を駆動するヒータ駆動部と、交流電源より電源供給される前記発熱体の通電を制御する制御部とを備え、前記制御部は直流変換手段を有し、前記ヒータ駆動部は交流電源切替手段を有し、前記人体検知手段が人体を検知すると、前記制御部は前記温度検知手段が検知した便座温度に基づいて便座最適温度まで昇温するための発熱体への通電電力量を算出し、最大能力の電力と最大能力より低い電力を、設定された通電時間に亘り前記発熱体に供給する構成とし、最大能力の電力を供給する時は前記交流電源切替手段を介して前記交流電源を直接供給するように制御し、最大能力より低い電力を供給する時は前記交流電源切替手段を切り替えて前記直流変換手段を介して前記発熱体に直流電源を供給するように制御する ようにしたものである。

10

【0009】

これにより、発熱体の通電制御を直流電流に変換して行うので、家庭内電源でのノイズやフリッカーの発生がなく、便座装置と同一電源で使用する他の機器、例えばトイレ室内での他の電気機器である照明器具等への影響をなくし、快適な環境を保てるものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明の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、使用者にとって、より快適なトイレ室の使用環境を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0011】

第1の発明は、便座部と、前記便座部を加熱する発熱体と、人体検知手段と、前記便座部の温度を検知する温度検知手段と、前記発熱体を駆動するヒータ駆動部と、交流電流により電源供給されて前記発熱体を制御する制御部とを備え、前記制御部は直流変換手段を有し、前記ヒータ駆動部は交流電源切替手段を有し、前記人体検知手段が人体を検知すると、前記制御部は前記温度検知手段が検知した便座温度に基づいて便座最適温度まで昇温するための発熱体への通電電力量を算出し、最大能力の電力と最大能力より低い電力を、設定された通電時間に亘り前記発熱体に供給する構成とし、最大能力の電力を供給する時は前記交流電源切替手段を介して前記交流電源を直接供給するように制御し、最大能力より低い電力を供給する時は前記交流電源切替手段を切り替えて前記直流変換手段を介して 前記発熱体に直流電源を供給するように制御する ようにしたものである。

30

【0012】

この構成により、制御部は人体検知手段の検知した人体検知の信号を受け交流電源を、直流変換手段で直流変換して発熱体に供給する制御を行うので、商用電源でのノイズやフリッカーの発生がなくなり、便座装置と同じ電源で使用する他の機器へ、例えばトイレ室内の照明器具にフリッカーが起こらなくなり、そして、トイレ室内に設置されたラジオ等の音楽発生装置からの音楽にもノイズが入らなくなり、落ち着いた雰囲気照明と音楽のもとにトイレ室を保ち、快適に用便ができる環境に整えることができる。

【0013】

また、便座装置と同じ電源で使用する他の機器にチョークコイルやノイズフィルターを搭載する必要もなくなり、安価に他の機器の設置が可能になる。

40

【0014】

また、制御部は人体検知手段による人体検知した際の温度検知手段により検知した便座温度に基づいて最適温度まで便座を昇温するため発熱体への通電電力量を算出し、この通電電力量を発熱体に通電制御するので、正確に昇温することができ、快適な便座温度にできる。

【0015】

第2の発明は、特に第1の発明において、前記制御部は、前記人体検知手段による人体検知時に算出した通電電力量を前記発熱体に供給する間に、前記温度検知手段により前記便座最適温度を検知すると前記発熱体の加熱量を低下させる ようにしたものである。

50

【0016】

この構成により、第1の発明と同じ作用効果が得られるとともに、制御部は人体検知手段が人体検知時に算出した通電電力量を発熱体に供給している間に、温度検知手段が便座部の最適温度を検知すると、この検知信号を受けて発熱体の加熱量を下げる制御を行うので、便座部を暖め過ぎることなく常に最適な温度に保つことができるとともに、省エネを図ることができる。

【0017】

第3の発明は、特に第1または第2の発明において、着座検知手段を備え、前記制御部は前記着座検知手段によって前記便座部への人体の着座を検知すると、前記発熱体の加熱量を低下させるものである。

10

【0018】

この構成により、第1または第2の発明と同じ作用効果が得られるとともに、着座検知手段が便座部への人体の着座を検知すると、この検知信号を受けて制御部は発熱体の加熱量を下げる制御を行うので、便座部を暖め過ぎることなく常に最適な温度に保つことができるとともに、省エネを図ることができる。

【0019】

第4の発明は、特に第1～第3のいずれか1つの発明において、前記直流変換手段は、チョッパ回路としたものである。

【0020】

この構成により、第1～第3のいずれか1つの発明と同じ作用効果が得られるとともに、チョッパ回路は交流電源が整流平滑された電力をチョッパして平滑された直流電力を発熱体に供給する作用をする。

20

【0021】

第5の発明は、便器と、第1～第4のいずれか1つの発明の便座装置とを備えることにより、第1～第4のいずれか1つの発明の便座装置が有する機能便器と一体にしたトイレ装置となり、使用者はより快適な使用環境に保たれたトイレ室でトイレ装置を利用することができる。

【0022】

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。なお、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

30

【0023】

(実施の形態1)

本発明の実施の形態1に係る便座装置およびそれを備えるトイレ装置は、制御部が便座を暖める発熱体の通電制御時にノイズ、フリッカーの発生を防止するための構成として、前記発熱体を直流駆動するためのヒータ駆動部を含む制御部に特徴を有するものである。そして、斯かる特徴の技術内容は、便座装置およびそれを備えるトイレ装置の以下に示す(1)～(9)の各構成要素等を説明する中で併せて説明する。

【0024】

前記(1)～(9)の各構成要素は、次の通りで、(1)便座装置およびそれを備えるトイレ装置の外観(図1)、(2)遠隔操作装置の構成(図2)、(3)便座装置の構成(図3)、(4)便座部の構造の詳細(図4～図8)、(5)ヒータ制御テーブルおよびヒータ制御パターン(図9～図11)、(6)ランプヒータの駆動(図12～図15)、(7)ヒータ制御テーブルの作成方法(図16～図18)、(8)ヒータ制御テーブルに基づくランプヒータの駆動例(図19)、(9)制御部の動作(図20～図25)である。

40

【0025】

(1) 便座装置およびそれを備えるトイレ装置の外観

図1は本発明の実施の形態1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1000は、便座装置100および便器700を備え、トイレットルーム内に設置される。トイレ装置1000において、便器70

50

0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および入室検知センサ600により構成される。

【0026】

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。本実施の形態において、便座部400には便座部を暖めるランプヒータが内蔵されている。詳細は後述する。

【0027】

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。また、本体部200の上面側にお知らせLED280が設けられている。お知らせLED280は、便座部400の温度が後述の便座設定温度に達したときに点灯する。このお知らせLED280は、ランプヒータの暖めの動作に連動しており、便座部400の暖まり状態を視覚的に表示するものである。

【0028】

より詳細には、お知らせLED280は、ランプヒータが暖めの動作を行うときに（便座部400を昇温する間）点滅し、ランプヒータが暖めの動作を完了しているとき（便座部400の温度を維持する保温状態間）に点灯する。また、お知らせLED280は、ランプヒータが暖めの動作を行わないときに消灯する。これにより、使用者は便座の温度の状態を知ることができる。

【0029】

なお、お知らせLED280は、必ずしもランプヒータの暖めの動作に連動する必要はなく、後述するサーミスタにより検知される便座部400の表面温度に連動してもよいし、ランプヒータの発熱状態または駆動状態に基づいて便座部400の表面温度を推定しその推定値に連動してもよい。

【0030】

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。入室検知センサ600は、例えばトイレ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ルーム内に使用者が入室したことを検知する。

【0031】

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。また、本体部200の制御部は、例えば着座センサ290が便座部400上に使用者が存在することを検知する場合にのみ、図示しない洗浄水供給機構を動作させる。また、本体部200の制御部は、例えば入室検知センサ600が使用者の入室を検知することにより蓋部500を開く。

【0032】

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。

【0033】

（2） 遠隔操作装置の構成

図2は、図1の遠隔操作装置300の一例を示す模式図である。図2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。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。それに

10

20

30

40

50

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。

【0034】

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。

10

【0035】

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。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。

【0036】

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。

20

【0037】

(3) 便座装置の構成

図 3 は本発明の実施の形態 1 に係る便座装置 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。図 3 に示すように、本体部 200 は、種々の制御機能を上述した制御部 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。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。

【0038】

制御部 210 は、例えばマイクロコンピュータおよびその周辺回路からなり、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。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。

30

【0039】

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。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。

40

【0040】

本実施の形態において、便座装置 100 は次のように動作する。

【0041】

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。

【0042】

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

50

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。例えば、温度調節スイッチ 302 が押下操作された際には、便座設定温度が 34 として記憶部に記憶される。また、温度調節スイッチ 303 が押下操作された際には、便座設定温度が 36 として記憶部に記憶される。さらに、温度調節スイッチ 304 が押下操作された際には、便座設定温度が 38 として記憶部に記憶される。

【0043】

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 600 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 210 に送信される。

【0044】

次に、通常の使用時の動作について説明する。制御部 210 の判定部は、入室検知センサ 600 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 400 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 480 の駆動に関する特定のヒータ制御パターンを選択する。

【0045】

そして、制御部 210 の通電率切替回路は、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 230 の動作を制御する。それにより、ヒータ駆動部 230 によりランプヒータ 480 が駆動され、便座部 400 の温度が便座設定温度へと瞬時に上昇される。制御部 210 の動作、ランプヒータ 480 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。

【0046】

(4) 便座部の構造の詳細

(4-a) 便座部の構造

図4～図7は、図1の便座部400の構造の詳細を説明するための図である。図4に便座部400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410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410の拡大断面図が示されている。

【0047】

図4に示すように、便座部400は、略円環形状を有し、アルミニウムにより形成された上部便座ケーシング410と、合成樹脂により形成された下部便座ケーシング420とを備える。一点鎖線で示すように、上部便座ケーシング410の上面の一部が使用者の着座部410Tとなる。図4および図5に示すように、上部便座ケーシング410の下面側には、着座部410Tの領域に2つのサーミスタ411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412が取り付けられる。

【0048】

なお、着座部410Tの領域に設けられるサーミスタ411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412も1つであってもよい。

【0049】

図6に示すように、上部便座ケーシング410は熱伝導性に優れたアルミニウム層410b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237W/m・Kである。アルミニウム層410b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410b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410aが形成される。

【0050】

アルミニウム層410bの上面には、アルマイト層410cおよび表面化粧層410dが順に形成される。アルマイト層410cが形成されることにより、アルミニウム層410bの上面の耐蝕性が向上される。表面化粧層410dは所定の塗料等により形成される。また、アルミニウム層410bの下面には、輻射吸収層410aを介してサーミスタ411が取り付けられている。サーミスタ411は、輻射吸収層410aを介してアルミニウム層410bの温度を検出する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

図7に下部便座ケーシング420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420の上面側には、下部便座ケーシング420の形状に沿うように形成された輻射反射板430が取り付けられる。輻射反射板430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。また、輻射反射板430の上面には、ランプヒータ480が設けられる。ランプヒータ480は、U字形に形成された後方ランプヒータ481および前方ランプヒータ482を直列に接続することにより作製される。

【 0 0 5 2 】

さらに、輻射反射板430の上面には、前方ランプヒータ482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441が取り付けられ、後方ランプヒータ481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442が取り付けられる。これら複数のサーモスタット441, 442は、ともにランプヒータ480に直列に接続される。

10

【 0 0 5 3 】

図5の上部便座ケーシング410と図7の下部便座ケーシング420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400が完成する。これにより、上部便座ケーシング410および下部便座ケーシング420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410および下部便座ケーシング420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410に取り付けられたサーミスタ411は、

20

【 0 0 5 4 】

後方ランプヒータ481および前方ランプヒータ482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。これら後方ランプヒータ481および前方ランプヒータ482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 5 5 】

(4 - a - 1) ランプヒータの構成

本実施の形態の後方ランプヒータ481および前方ランプヒータ482の定格電力は、それぞれ500Wおよび700Wに設定される。この場合、ランプヒータ480の定格電力は1200Wである。ここで、後方ランプヒータ481の長さを460mmとし、前方ランプヒータ482の長さを600mmとする。この場合、後方ランプヒータ481の単位長さ当りの定格電力が約1087W/mとなり、前方ランプヒータ482の単位長さ当りの定格電力が約1167W/mとなる。

30

【 0 0 5 6 】

このように、前方ランプヒータ482の単位長さ当りの定格電力は、後方ランプヒータ481の単位長さ当りの定格電力よりも大きくなるように設定する。これにより、前方ランプヒータ482から発生される輻射エネルギーの単位長さ当りの大きさを、後方ランプヒータ481から発生される輻射エネルギーの単位長さ当りの大きさよりも大きくすることができる。

40

【 0 0 5 7 】

したがって、本例のランプヒータ480の駆動時には、上部便座ケーシング410の前方に位置する着座部410Tが、上部便座ケーシング410の後方の部分よりも大きい輻射エネルギーを受けて加熱され、着座部410Tの温度を他の部分に比べて急速に上昇させることができる。その結果、着座部410Tが優先的に加熱されるので、使用者が着座部410Tに着座する際に冷たいと感じることが防止される。

【 0 0 5 8 】

上記では、ランプヒータ480に定格電力の異なる後方ランプヒータ481および前方ランプヒータ482を用いる旨を説明したが、ランプヒータ480は定格電力が互いに異なる3個以上のランプヒータにより構成されてもよい。この場合、上部便座ケーシング4

50

10に対する複数のランプヒータの配置を調整することにより、上部便座ケーシング410の各部に与える輻射エネルギーの大きさをより細かく調整することができる。それにより、使用者が着座部410Tに着座する際に冷たいと感じることが十分に防止される。

【0059】

(4-a-2) 上部便座ケーシングの形状

図5に示すように、本例の上部便座ケーシング410は、前方部分FAと後方部分BAとで大きさ(面積)が異なる。本例では、前方部分FAの上部便座ケーシング410の幅FWが約50mmであるのに対して、後方部分の幅BWは約100mmである。

【0060】

この場合、ランプヒータ480により発生される輻射エネルギーの全てが上部便座ケーシング410に与えられるとすると、上部便座ケーシング410の単位長さ当り(円環形状に沿う長さ)に与えられる輻射エネルギーの大きさは上部便座ケーシング410の部分ごとに異なる。本例では、上部便座ケーシング410の前方部分FAで単位長さ当りに与えられる輻射エネルギーの単位時間当りの大きさは、後方部分BAで単位長さ当りに与えられる輻射エネルギーの単位時間当りの大きさの約2倍となる。

10

【0061】

それにより、ランプヒータ480の駆動開始とともに、上部便座ケーシング410の温度を他の部分に比べて急速に上昇させることができる。その結果、着座部410Tが優先的に加熱されるので、使用者が着座部410Tに着座する際に冷たいと感じることを防止できる。このように、上部便座ケーシング410の形状を調整することにより、ランプヒータ480の駆動時における温度上昇の度合い(昇温速度)を上部便座ケーシング410の部分ごとに調整することができる。

20

【0062】

(4-a-3) ランプヒータと上部便座ケーシングとの関係

これらより、ランプヒータ480の構成および上部便座ケーシング410の形状を組み合わせ調整することにより、ランプヒータ480の駆動時における上部便座ケーシング410の昇温速度を上部便座ケーシング410の部分ごとに詳細に調整することができる。

【0063】

本例のように、上部便座ケーシング410の前方に単位長さ当りに発生される輻射エネルギーが大きい前方ランプヒータ482を配置するとともに、上部便座ケーシング410の前方部分FAの大きさを小さく設計することにより、着座部410Tの昇温速度を十分に向上させることができる。

30

【0064】

なお、上部便座ケーシング410の内部におけるランプヒータ480の配置位置を調整しても、昇温時における上部便座ケーシング410に所望の温度分布を形成させることができる。例えば、上部便座ケーシング410の前方部分FAでは、ランプヒータ480を上部便座ケーシング410の内表面に近接させ、後方部分BAではランプヒータ480を上部便座ケーシング410の内表面から所定の間隔で離間させる。この場合でも、上部便座ケーシング410の前方部分FAの昇温速度を後方部分BAの昇温速度よりも大きく

40

【0065】

さらには、上部便座ケーシング410の各部分で、材料の厚みを変化させてもよい。例えば、上部便座ケーシング410の前方部分FAの厚みを薄く設定し、後方部分BAの厚みを厚く設定する。この場合でも、上記と同様の効果を得ることができる。また、上部便座ケーシング410の各部分で、材質を変化させてもよい。例えば、上部便座ケーシング410の前方部分FAに熱伝導率の高い材料を用い、後方部分BAに熱伝導率の低い材料を用いる。この場合でも、上記と同様の効果を得ることができる。

【0066】

(4-a-4) ランプヒータの変形例

50

ランプヒータ 480 は、1本のランプヒータにより構成されてもよい。この場合、ランプヒータのフィラメントの巻き数を部分的に変化させることにより、ランプヒータの部分ごとで発生される単位長さ当りの輻射エネルギーの大きさを調整することができる。例えば、上部便座ケーシング 410 の前方部分 F A に配置されるランプヒータ 480 の部分のフィラメントの巻き数を大きくし、上部便座ケーシング 410 の後方部分 B A に配置されるランプヒータ 480 の部分のフィラメントの巻き数を小さくする。

【0067】

これにより、後方ランプヒータ 481 および前方ランプヒータ 482 を含むランプヒータ 480 と同様に、上部便座ケーシング 410 の前方部分 F A で大きい輻射エネルギーを得ることができ、上部便座ケーシング 410 の後方部分 B A で前方部分 F A よりも小さい輻射エネルギーが得られる。

10

【0068】

なお、ランプヒータ 480 の定格電力が上部便座ケーシング 410 全体の温度を急速に上昇させるのに十分なワット数である場合、上部便座ケーシング 410 の構成は、上部便座ケーシング 410 の各部の昇温速度がほぼ均一となるように調整されることが好ましい。この場合、使用者は、ランプヒータ 480 を定格電力で駆動することにより着座部 410 T 以外の部分に着座しても冷たいと感じることがなくなる。上部便座ケーシング 410 において、昇温時における所望の温度分布を得るために、新たなランプヒータを設けてもよい。

【0069】

20

上述のように、上部便座ケーシング 410 は、後方の幅が前方の幅よりも大きい。これにより、例えば昇温時における上部便座ケーシング 410 全体の昇温速度を均一にしたい場合には、1本のランプヒータを上部便座ケーシング 410 の形状に沿って配置しても、後方の部分での温度分布と、前方の部分での温度分布との間で差が生じる。

【0070】

そこで、上部便座ケーシング 410 の全体で温度分布が均一となるように、後方の部分に新たなランプヒータを設ける。このように、上部便座ケーシング 410 の形状および昇温時における所望の温度分布に応じて新たなランプヒータを設けることにより、上部便座ケーシング 410 における所望の温度分布を得ることができる。

【0071】

30

(4 - b) ランプヒータの駆動

上述のように後方ランプヒータ 481 および前方ランプヒータ 482 は、図 3 のヒータ駆動部 230 に接続されている。ヒータ駆動部 230 により後方ランプヒータ 481 および前方ランプヒータ 482 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。

【0072】

そして、後方ランプヒータ 481 および前方ランプヒータ 482 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 430 を介して間接的に上部便座ケーシング 410 の下面側に入射する。そして、上述のように黒色の輻射吸収層 410 a (図 6) は輻射エネルギーを効率よく吸収することができるので、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 410 b (図 6) に伝達される。それにより、アルミニウム層 410 b が発熱する。

40

【0073】

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。これにより、ランプヒータ 480 の駆動により上部便座ケーシング 410 の温度が上昇する際に、上部便座ケーシング 410 に温度むらが生じる場合でも、短時間で上部便座ケーシング 410 の温度が均一化される。

【0074】

(4 - c) 上部便座ケーシング

50

便座部 400 の着座部 410 T は、使用者が着座する際に約 29 以上の温度に調整されることが好ましい。29 は、使用者が冷たいと感じない着座部 410 T の最低温度である。詳細は後述する。

【0075】

そこで、本発明者は、使用者がトイレットルームに入室してから便座部 400 上に着座するまでの時間（以下、入室着座時間と呼ぶ。）を調査した。この調査は、所定人数の使用者についてトイレットルームを使用させ、各使用者の入室着座時間を測定し、入室着座時間ごとの累積百分率を算出することにより行った。

【0076】

図 8 は、入室着座時間の調査結果を示す図である。図 8 において、横軸は入室着座時間を示し、縦軸は使用者の累積百分率を示す。図 8 に示すように、本調査によれば、使用者の多く（9 割以上の使用者）は、トイレットルームに入室した後約 6 秒間経過してから便座部 400 に着座することが明らかとなった。冬季のようにトイレットルームの室温が低い場合、例えば便座部 400 の温度は約 5 程度に低下する場合がある。したがって、上部便座ケーシング 410 は、使用者がトイレットルームに入室してから 6 秒間で便座部 400 が 5 から 29 まで昇温するように作製する。

10

【0077】

具体的には、上部便座ケーシング 410 は、露出する表面積が約 1200 cm² でかつ板厚が 1 mm となるようにアルミニウムを用いて作製する。ここで、アルミニウムの比重は 2.71 であり、比熱は 0.215 cal / g · K である。これにより、上記のように上部便座ケーシング 410 を作製すると、その熱容量は約 293 J / K となる。

20

【0078】

この場合、1200 W でランプヒータ 480 を駆動することにより、ランプヒータ 480 から発生される輻射エネルギーの全てが、上部便座ケーシング 410 に与えられるとすると、上部便座ケーシング 410 は約 4 K / s の昇温速度で加熱される。なお、1200 W とは、一般家庭のコンセントから得ることができるほぼ最大の電力量である。

【0079】

これにより、上記の上部便座ケーシング 410 の温度は、ランプヒータ 480 を駆動することにより 6 秒間で約 24 上昇する。したがって、便座部 400 が 5 に低下しているような場合でも、ランプヒータ 480 を駆動することにより、使用者がトイレットルームに入室してから 6 秒後には上部便座ケーシング 410 を約 29 まで昇温することが可能となる。

30

【0080】

上記のように、上部便座ケーシング 410 は、熱容量を低く抑えた構成とすることが好ましい。すなわち、上部便座ケーシング 410 は、熱容量が約 300 J / K 以下となるように作製する。これにより、使用者がトイレットルームに存在しない間、上部便座ケーシング 410 を保温する必要がなくなり、省エネルギー化が実現される。

【0081】

なお、実際には、1200 W でランプヒータ 480 を駆動しても、1200 W の電力量の全てが輻射エネルギーに変換されるわけではなく、ランプヒータ 480 から発生される輻射エネルギーの全てが上部便座ケーシング 410 に伝達されるわけではない。したがって、上部便座ケーシング 410 の作製時には、伝達される輻射エネルギーの損失を考慮する必要がある。

40

【0082】

この場合、例えば、後述するように使用者が入室するまでの間、約 18 程度の低い温度で上部便座ケーシング 410 を維持する必要がある。本例では、上部便座ケーシング 410 をアルミニウムを用いて作製する旨を説明したが、上部便座ケーシング 410 の板厚を約 1 mm 以上とすることにより、上部便座ケーシング 410 に使用者が十分に着座可能な強度を得ることができる。

【0083】

50

なお、上部便座ケーシング 4 1 0 を高張力型のアルミニウムを用いて作製すること、または上部便座ケーシング 4 1 0 の下面側を支持するように下部便座ケーシングに支柱を設けることにより、使用者の着座時における着座部 4 1 0 T の撓みを防止することができる。この場合、上部便座ケーシング 4 1 0 の板厚を約 0 . 8 m m とすることも可能である。

【 0 0 8 4 】

上部便座ケーシング 4 1 0 の材料として、アルミニウムに代えて、例えばステンレス鋼を用いることもできる。この場合、上部便座ケーシング 4 1 0 の板厚を約 0 . 5 m m 以上とすることにより、上部便座ケーシング 4 1 0 に使用者が十分に着座可能な強度を得ることができる。

【 0 0 8 5 】

(4 - d) 複数のサーミスタの働き

上部便座ケーシング 4 1 0 において、着座部 4 1 0 T の領域に取り付けられるサーミスタ 4 1 1 の働き、および着座部 4 1 0 T 以外の領域に取り付けられるサーミスタ 4 1 2 の働きについて説明する。

【 0 0 8 6 】

上部便座ケーシング 4 1 0 の内部において、例えばランプヒータ 4 8 0 は、その他の部分に比べて着座部 4 1 0 T に近接するように配置される。これにより、上部便座ケーシング 4 1 0 の着座部 4 1 0 T はランプヒータ 4 8 0 の駆動時に比較的高い応答性で熱が伝達される。また、着座部 4 1 0 T は、上部便座ケーシング 4 1 0 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。

【 0 0 8 7 】

それにより、着座部 4 1 0 T のサーミスタ 4 1 1 は、ランプヒータ 4 8 0 の駆動時における温度調節のために用いられる。一方、着座部 4 1 0 T 以外の領域に取り付けられるサーミスタ 4 1 2 は、サーミスタ 4 1 1 が故障等した場合に上部便座ケーシング 4 1 0 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。

【 0 0 8 8 】

(4 - e) 複数のサーモスタットの働き

下部便座ケーシング 4 2 0 において、前方ランプヒータ 4 8 2 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 4 4 1 の働き、および後方ランプヒータ 4 8 1 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 4 4 2 の働きについて説明する。

【 0 0 8 9 】

前方ランプヒータ 4 8 2 側の 2 つのサーモスタット 4 4 1 は、前方ランプヒータ 4 8 2 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 4 4 1 は、例えば 7 8 でランプヒータ 4 8 0 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 4 4 1 は 7 8 で通電を遮断する温度ヒューズの役割を果たす。

【 0 0 9 0 】

一方、後方ランプヒータ 4 8 1 側の 2 つのサーモスタット 4 4 2 は、後方ランプヒータ 4 8 1 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 4 4 2 は、例えば 5 3 でランプヒータ 4 8 0 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 4 4 2 は 5 3 で通電を遮断する温度ヒューズの役割を果たす。

【 0 0 9 1 】

(5) ヒータ制御テーブルおよびヒータ制御パターン

本実施の形態に係る便座装置 1 0 0 の制御部 2 1 0 には、3 種類の便座設定温度 (3 4 、 3 6 および 3 8) 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。図 9 ~ 図 1 1 は、所定の便座設定温度 (3 4 、 3 6 および 3 8) 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 9 ~ 図 1 1 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 4 1 1 (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。

【 0 0 9 2 】

10

20

30

40

50

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。

【0093】

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。

【0094】

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

【0095】

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9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。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。

【0096】

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。ここで、図9~図11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9~図11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。

20

【0097】

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9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1.6秒間行う。

【0098】

(6) ランプヒータの駆動

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。例えば、便座部400を第1の温度勾配(後述の図19に示す)でもって昇温させる場合で、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(後述の図19に示す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(後述の図19に示す)でもって昇温させる場合で、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(後述の図19に示す600W駆動)。

30

【0099】

さらに、便座部400の温度を一定に保つ場合で、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(後述の図19に示す低電力駆動)。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。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。

40

【0100】

ヒータ駆動部230は、図12に示すようにAC100Vを整流する全波整流回路231と平滑コンデンサ232、そして、全波整流回路231からの直流電圧を、制御部210の通電率切替回路から与えられる通電率(例えば、1200W駆動の時100%、600W駆動の時50%、50W駆動の時4%)の通電制御信号によりスイッチングして前記直流電圧の平均値を制御するチョッパ回路の直流変換手段233で構成されている。直

50

流変換手段 233 は、制御部 210 の通電率切替回路から与えられる通電制御信号でスイッチングする半導体素子 234 とこれに応じてスイッチングして平滑する電力用半導体素子 235、チョッパコイル 236、平滑コンデンサ 237 で構成されている。なお、図中 238、239 は抵抗、240 はダイオードである。

【0101】

従って、ヒータ駆動部 230 は、直流変換手段 233 により通電率切替回路から与えられる通電制御信号の通電率 100% の時、ランプヒータ 480 を 1200W の直流駆動、通電率 50% の時、600W の直流駆動および通電率 4% の時、50W の低電力の直流駆動に基づいて供給された直流電圧をランプヒータ 480 に流すことで、従来のようにランプヒータ 480 に、位相制御で AC100V を給電する場合や、正サイクルの半波通電で AC100V を給電することで生じていたノイズ、フリッカーの発生を防止するものである。

10

【0102】

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。

【0103】

図 13(a) は 1200W 駆動時にランプヒータ 480 に印加する通電電圧の波形図、図 13(b) は 1200W の直流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。1200W の直流駆動時における通電制御信号は、図 13(b) に示すように、ランプヒータ 480 が 1200W の定格出力になるよう常に 100% の制御信号となる。その結果、ヒータ駆動部 230 の直流変換手段 233 は、通電制御信号が 100% の時に図 13(a) に示すように AC100V の交流電源から供給されるヒータ通電電圧 100% をランプヒータ 480 に流す。従って、ランプヒータ 480 が約 1200W の直流電力で駆動される。

20

【0104】

図 14(a) は 600W 駆動時にランプヒータ 480 に印加する通電電圧の波形図で、図 14(b) は 600W の直流駆動時に制御部 210 の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。600W の直流駆動時における通電制御信号は、図 14(b) に示すように、ランプヒータ 480 が 600W の出力になるよう常に 50% の制御信号となる。その結果、ヒータ駆動部 230 の直流変換手段 233 は、通電制御信号が 50% の時に図 14(a) に示すように電源回路から供給されるヒータ通電電圧 50% をランプヒータ 480 に流す。従って、ランプヒータ 480 が約 600W の直流電力で駆動される。

30

【0105】

図 15(a) は低電力駆動時にランプヒータ 480 に印加する通電電圧の波形図で、図 15(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。図 15(b) に示すように、ランプヒータ 480 が 50W の出力になるよう常に 4% の制御信号となる。その結果、ヒータ駆動部 230 の直流変換手段 233 は、通電制御信号が 4% の時に図 15(a) に示すように電源回路から供給されるヒータ通電電圧 4% をランプヒータ 480 に流す。従って、ランプヒータ 480 が約 50W の直流電力で駆動される。

40

【0106】

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。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。

【0107】

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 の直流駆動または 600W の直流駆動、50W の直流駆動を行う場合には、平均化された直流電圧がランプヒータ 480 に供給されるので、電流の大きさが大きくなってもノイズの発生が十分に

50

低減される。

【 0 1 0 8 】

上記のように、本実施の形態では、ランプヒータ 4 8 0 を 1 2 0 0 W、6 0 0 W および約 5 0 W 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 4 8 0 を駆動してもよい。

【 0 1 0 9 】

以下の説明において、通電率とは交流電源の 1 周期に対してランプヒータ 4 8 0 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。なお、本実施の形態では、制御部 2 1 0 は通電制御信号が論理「 1 」のときにランプヒータ 4 8 0 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 4 8 0 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 4 8 0 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 4 8 0 に電流を供給してもよい。

10

【 0 1 1 0 】

(7) ヒータ制御テーブルの作成方法

(7 - a) 突入電流

本実施の形態に係る便座装置 1 0 0 において、便座部 4 0 0 を瞬時に昇温させる際には、ランプヒータ 4 8 0 に大きな電流を流す。この場合、ランプヒータ 4 8 0 に比較的大きな突入電流が発生する。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 1 0 0 が接続される電力配線の電圧降下が発生する。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。

20

【 0 1 1 1 】

図 9 ~ 図 1 1 のヒータ制御テーブルの例では、ランプヒータ 4 8 0 の 1 2 0 0 W 駆動を行う場合、その直前に 6 0 0 W 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 9 ~ 図 1 1 では、1 2 0 0 W 駆動を行う前の 6 0 0 W 駆動を突入電流低減用 6 0 0 W 駆動として示している。

【 0 1 1 2 】

(7 - b) オーバーシュート

上記のように、ランプヒータ 4 8 0 により便座部 4 0 0 の温度を瞬時に上昇させるために、ランプヒータ 4 8 0 に大きな電流を流す。それにより、便座部 4 0 0 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 4 0 0 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。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 4 0 0 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。

30

【 0 1 1 3 】

図 9 ~ 図 1 1 のヒータ制御テーブルの例では、便座部 4 0 0 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 4 0 0 の昇温時にランプヒータ 4 8 0 の駆動を 2 段階で制御するように設定されている。

【 0 1 1 4 】

(7 - c) 限界温度

暖房機能を有する便座装置 1 0 0 においては、使用者が着座部 4 1 0 T を冷たいと感じないようにする必要がある。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。したがって、使用者がトイレトルームに入室し、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 の温度が限界温度以上に高くなっていなければならない。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。

40

【 0 1 1 5 】

図 9 ~ 図 1 1 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

50

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480の1200W駆動を行うように設定されている。

【0116】

限界温度について詳細を説明する。本発明者は、限界温度について以下の調査を行った。この調査は、本発明者が、5種類の温度調整(25、27、29、31および33)がなされた便座部400上に所定人数の使用者を着座させ、そのときの使用者の感想についてアンケートをとることにより行った。なお、アンケートは、便座部400上に着座したときの感想として、「快適である」、「やや快適である」、「どちらでもない」、「やや不快である」、および「不快である」のいずれかの回答を使用者に選択させることにより行った。

10

【0117】

その後、本発明者は、所定人数の使用者の回答を集計し、便座部400の調整された温度ごとに、回答の平均を算出することにより以下の調査結果を得た。図15は、限界温度の調査結果を示す図である。図16において、縦軸は使用者の官能評価結果を示し、横軸は便座部400の温度を示す。

【0118】

図16に示すように、使用者は、便座部400の温度が27以下である場合にやや不快感を覚え、29以上の場合に概ね不快感を感じなかった。このようにして、本発明者は、限界温度が約29であるという結果を得た。

20

【0119】

(7-d) 着座部と体感温度

使用者が着座部410Tに着座することにより感じる温度(体感温度)と、着座部410Tの実際の表面温度とは異なる。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。これにより、着座部410Tの実際の表面温度と、その着座部410T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。

【0120】

本実施の形態において、着座部410T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。これにより、例えば、着座部410T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410T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410Tの温度よりも低くなる。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。

30

【0121】

(7-e) ランプヒータの温度と着座部の表面温度との関係

便座部400の昇温時において、ランプヒータ480の表面温度(ガラス管の温度)と着座部410Tの実際の表面温度との間では大きな温度差が生じる。したがって、着座部410T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480の駆動開始時から所定の時間が必要となる。

【0122】

本発明者は、ランプヒータ480の駆動開始時から着座部410T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。トイレットルームの室温が25である場合に、便座設定温度を約40に設定する。この状態で、ランプヒータ480を駆動する。そして、着座部410Tの表面温度が約40で安定するまでの時間を測定した。これにより、図17に示す関係を得た。

40

【0123】

図17は、便座昇温試験時のランプヒータ480の表面温度と着座部410Tの表面温度との関係を示す図である。図17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。

50

【 0 1 2 4 】

図 1 7 に示すように、ランプヒータ 4 8 0 が駆動されることにより、ランプヒータ 4 8 0 の表面温度は約 1 0 秒間で 1 0 0 に達する。その後、ランプヒータ 4 8 0 の表面温度は約 1 0 0 で一定に保たれる。一方、ランプヒータ 4 8 0 の表面温度が変化することにより、着座部 4 1 0 T の表面温度は、緩やかに上昇し約 1 0 秒間で約 4 0 に達する。その後、着座部 4 1 0 T の表面温度は約 4 5 で一定に保たれる。

【 0 1 2 5 】

このように、例えば着座部 4 1 0 T 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 1 0 秒後にほぼ一定となる。すなわち、1 0 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 4 8 0 の表面温度と着座部 4 1 0 T の表面温度との差を考慮して

10

【 0 1 2 6 】

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 4 8 0 の駆動に用いる電力、およびその電力により着座部 4 1 0 T 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。

【 0 1 2 7 】

(7 - f) 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

便座部 4 0 0 の昇温時において、図 3 のサーミスタ 4 1 1 による測定温度値と着座部 4 1 0 T の実際の表面温度との間では温度差が生じる。本発明者は、便座部 4 0 0 の昇温時のサーミスタ 4 1 1 による測定温度値と、着座部 4 1 0 T の実際の表面温度との関係につ

20

【 0 1 2 8 】

図 1 8 は、測定温度値確認試験時のサーミスタ 4 1 1 による測定温度値と着座部 4 1 0 T の表面温度との関係を示す図である。図 1 8 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 4 1 1 による測定温度値を示し、太い点線が着座部 4 1 0 T の表面温度を示す。図 1 8 に示すように、ランプヒータ 4 8 0 が駆動され、便座部 4 0 0 が昇温される際には、測定温度値と着座部 4 1 0 T の表面温度との間で温度差

30

【 0 1 2 9 】

図 1 8 の例では、ランプヒータ 4 8 0 の駆動開始から約 4 秒後で、測定温度値と着座部 4 1 0 T の表面温度との間に約 2 . 5 の温度差が生じている。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 4 1 0 T の表面温度との間に最大約 6 の温度差が生じた。すなわち、便座部 4 0 0 の昇温時においては、ランプヒータ 4 8 0 の駆動をサーミスタ 4 1 1 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。

【 0 1 3 0 】

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 4 8 0 の駆動に用

40

【 0 1 3 1 】

このように、ヒータ制御パターンがランプヒータ 4 8 0 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 4 8 0 の駆動の制御を行うことができる。

50

【 0 1 3 2 】

図 9 ~ 図 1 1 のヒータ制御テーブルの例では、ランプヒータ 4 8 0 の駆動に関するタイムスケジュールに加えて、1 2 0 0 W 駆動から 6 0 0 W 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 4 1 0 T の表面における限界温度に対応する。この場合、制御部 2 1 0 は、使用者の入室時の測定温度値が 1 6 ~ 2 8 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 4 8 0 の 1 2 0 0 W 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。

【 0 1 3 3 】

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 1 2 0 0 W 駆動から 6 0 0 W 駆動への切替えを行う。また、図 9 ~ 図 1 1 のヒータ制御テーブルの例では、さらに 6 0 0 W 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 4 1 0 T の表面温度に対応する。この場合、制御部 2 1 0 は、タイムスケジュールに沿ってランプヒータ 4 8 0 の 6 0 0 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。

10

【 0 1 3 4 】

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 6 0 0 W 駆動から低電力駆動への切替えを行い、着座部 4 1 0 T の表面温度を一定に保つ。

【 0 1 3 5 】

(7 - g) 着座時における低温やけどの防止

20

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場合がある。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 4 1 0 T 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。

【 0 1 3 6 】

図 9 ~ 図 1 1 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 4 1 0 T の表面温度が徐々に低下するようにランプヒータ 4 8 0 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。

30

【 0 1 3 7 】

(8) ヒータ制御テーブルに基づくランプヒータの駆動例

図 1 9 は、図 1 1 のヒータ制御テーブルに基づくランプヒータ 4 8 0 の駆動例および着座部 4 1 0 T (図 4) の表面温度の変化を示す図である。図 1 9 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 を駆動する際の制御部 2 1 0 の通電率切換回路による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 3 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。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 の低電力で直流駆動を行う。

40

【 0 1 3 9 】

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 1 のヒータ制御テーブルにしたがってランプヒータ 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

50

れる。

【0140】

その後、制御部210は、突入電流低減期間D2の経過後の時刻t2で、ランプヒータ480の1200Wの直流駆動を開始し、第1の昇温期間D3の間ランプヒータ480の1200Wの直流駆動を継続する。この場合、着座部410Tの表面温度は上述の第1の温度勾配で上昇される。

【0141】

ここで、着座部410Tの表面温度は急激に上昇される。ランプヒータ480の1200Wの直流駆動は、着座部410Tの表面温度が限界温度に達するまで行われる。図19の着座部410Tの表面温度を示すグラフでは、限界温度が29℃として一点鎖線で示されている。ランプヒータ480の1200Wの直流駆動時に、着座部410T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11の切替温度となる。

10

【0142】

着座部410Tの表面温度が限界温度に達する時刻t3は、ヒータ制御テーブルにより定められた1200Wの直流駆動の時間、およびサーミスタ411による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。このように、第1の昇温期間D3においては、着座部410Tの表面温度が、1200Wの直流駆動により迅速に限界温度まで上昇される。それにより、使用者は、上述のお知らせLED280(図1)が点灯していない状態でも、着座部410Tを冷たいと感じることなく便座部400に着座することができる。

20

【0143】

また、上述のように、着座部410T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410Tの表面温度が限界温度に達したときにランプヒータ480の1200Wの直流駆動を600Wの直流駆動に切替える。したがって、着座部410T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410Tを熱いと感じることが防止される。

【0144】

続いて、制御部210は、第1の昇温期間D3の経過後の時刻t3で、ランプヒータ480の600Wの直流の駆動を開始し、第2の昇温期間D4の間ランプヒータ480の600Wの直流駆動を継続する。この場合、着座部410Tの表面温度は上述の第2の温度勾配で上昇される。

30

【0145】

ランプヒータ480の600W駆動は、着座部410Tの表面温度が便座設定温度よりもやや高い温度(40℃)に達するまで行われる。ここで、ランプヒータ480の600W駆動時に、着座部410T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11の目標温度となる。

【0146】

着座部410T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t4は、ヒータ制御テーブルにより定められた600Wの直流駆動の時間、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。第2の温度勾配は、第1の温度勾配よりも緩やかで、これにより着座部410T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。

40

【0147】

制御部210は、第2の昇温期間D4の経過後の時刻t4で、ランプヒータ480の低電力駆動を開始し、第1の維持期間D5の間ランプヒータ480の低電力駆動を継続する。それにより、着座部410T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。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410T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。

50

【 0 1 4 8 】

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。

【 0 1 4 9 】

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。

10

【 0 1 5 0 】

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。

【 0 1 5 1 】

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。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。

20

【 0 1 5 2 】

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 5 3 】

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 の直流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) 。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。

30

【 0 1 5 4 】

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 5 5 】

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。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。

40

【 0 1 5 6 】

(9) 制御部の動作

図 2 0 ~ 図 2 5 は、図 3 の制御部 2 1 0 の動作を示すフローチャートである。以下、図面に基づき制御部 2 1 0 の動作を説明する。

【 0 1 5 7 】

初めに、制御部 2 1 0 は、着座部 4 1 0 T の表面温度が 1 8 となるようにランプヒータ 4 8 0 の低電力駆動を行う (ステップ S 1 0 1) 。そこで、制御部 2 1 0 は入室検知セ

50

ンサ600により使用者のトイレットルームへの入室の有無を判別する(ステップS102)。制御部210は、使用者が入室していない場合、測定温度値を取得し(ステップS201)、温度測定値が待機温度以上であるか否かを判別する(ステップS202)。

【0158】

制御部210は、温度測定値が待機温度以上である場合、ランプヒータ480の低電力駆動を停止し(ステップS203)、ステップS201~S203の動作を繰り返す。また、制御部210は、温度測定値が待機温度以上でない場合、ステップS101に戻る。これらステップS101、S102、S201~S203の動作(図20)が、上述の待機期間D1、D10の制御部210の動作に相当する。

【0159】

ステップS102において、制御部210は、使用者が入室した場合、測定温度値を取得し(ステップS103)、その測定温度値に基づいて記憶部に記憶されたヒータ制御テーブルから1つのヒータ制御パターンを選択する(ステップS104)。そこで、制御部210は、選択されたヒータ制御パターンにランプヒータ480の1200W駆動があるか否かを判別する(ステップS105)。さらに、制御部210は、ランプヒータ480の1200W駆動がない場合、ランプヒータ480の600W駆動があるか否かを判別する(ステップS211)。

【0160】

ステップS105において、制御部210は、ランプヒータ480の1200W駆動がある場合、自己の有する計時部のタイマをオンし(ステップS111)、突入電流を低減するためにランプヒータ480の600W駆動を行う(ステップS112)。ここで、制御部210は選択されたヒータ制御テーブルに設定された時間が経過したか否かを判別する(ステップS113)。これらステップS111~S113の動作(図21)が、上述の突入電流低減期間D2の制御部210の動作に相当する。

【0161】

なお、制御部210は、ステップS211においてランプヒータ480の600W駆動がある場合に後述のステップS121(図22)の動作を行い、ランプヒータ480の600W駆動がない場合に後述のステップS131(図23)の動作を行う。

【0162】

ステップS113において、制御部210は、設定された時間が経過すると、タイマをリセットするとともに再度タイマをオンし(ステップS114)、ランプヒータ480の1200W駆動を行う(ステップS115)。ここで、制御部210は選択されたヒータ制御テーブルに設定された時間が経過したか否かを判別する(ステップS116)。

【0163】

制御部210は、設定された時間が経過しない場合、測定温度値を取得し(ステップS221)、その測定温度値が切替温度以上であるか否かを判別する(ステップS222)。制御部210は、測定温度値が切替温度以上でない場合、ステップS116の動作を繰り返す。これらステップS114~S116、S221、S222の動作(図21)が、上述の第1の昇温期間D3の制御部210の動作に相当する。

【0164】

制御部210は、ステップS116において設定された時間が経過した場合、またはステップS222において測定温度値が切替温度以上である場合、タイマをリセットするとともに再度タイマをオンし(ステップS121、図22)、ランプヒータ480の600W駆動を行う(ステップS122)。ここで、制御部210は選択されたヒータ制御テーブルに設定された時間が経過したか否かを判別する(ステップS123)。

【0165】

制御部210は、設定された時間が経過しない場合、測定温度値を取得し(ステップS231)、その測定温度値が目標温度以上であるか否かを判別する(ステップS232)。制御部210は、測定温度値が目標温度以上でない場合、ステップS123の動作を繰り返す。これらステップS121~S123、S231、S232の動作(図21)が、

10

20

30

40

50

上述の第2の昇温期間D4の制御部210の動作に相当する。

【0166】

制御部210は、ステップS123において設定された時間が経過した場合、またはステップS232において測定温度値が目標温度以上である場合、タイマをリセットするとともに着座センサ290により使用者の便座部400への着座を判別する(図23、ステップS131)。制御部210は、使用者が着座していない場合、ランプヒータ480の低電力駆動を行う(ステップS241)。そこで、制御部210は測定温度値を取得し(ステップS242)、温度測定値が目標温度以上であるか否かを判別する(ステップS243)。

【0167】

制御部210は、温度測定値が目標温度以上である場合、ランプヒータ480の低電力駆動を停止し(ステップS244)、ステップS243の動作を繰り返す。また、制御部210は、温度測定値が目標温度以上でない場合、ステップS131の動作を繰り返す。これらステップS131、S241～S244の動作(図22)が、上述の第1の維持期間D5の制御部210の動作に相当する。

【0168】

制御部210は、ステップS131において使用者が着座した場合、着座センサ290により使用者が便座部400から離れたか否かを判別する(図24、ステップS141)。そこで、制御部210は、使用者が便座部400から離れた場合にタイマをオンし(ステップS250a)、着座センサ290により再び使用者の便座部400への着座を判別する(ステップS250b)。

【0169】

制御部210は、使用者が着座しない場合にタイマにより30秒が経過したか否かを判別する(ステップS250c)。制御部210は、30秒が経過しない場合、ステップS250bの動作を繰り返す。一方、制御部210は、30秒が経過した場合、ランプヒータ480の駆動を停止し(ステップS251)、ステップS101の動作を行う。なお、制御部210は、ステップS250bにおいて使用者が便座部400に着座した場合に上記ステップS241(図23)の動作を行う。

【0170】

このように、制御部210が上記ステップS250a～S250cの動作を行うことにより、使用者は、瞬間的に便座部400から立ち上がった場合でも違和感を感じることなく再度便座部400に着座することができる。また、初めの使用者が便座部400から離れた後、次の使用者が即座に着座した場合でも、他の使用者は昇温された便座部400に着座することができる。

【0171】

一方、制御部210は、ステップS141において使用者が便座部400から離れない場合に再度タイマをオンし(ステップS142)、ランプヒータ480の低電力駆動を行う(ステップS143)。ここで、制御部210はタイマにより2分間が経過したか否かを判別する(ステップS144)。制御部210は、2分間が経過しない場合、測定温度値を取得し(ステップS261)、その測定温度値が便座設定温度以上であるか否かを判別する(ステップS262)。

【0172】

制御部210は、測定温度値が便座設定温度以上である場合、ランプヒータ480の低電力駆動を停止し(ステップS263)、ステップS262の動作を繰り返す。また、制御部210は、温度測定値が便座設定温度以上でない場合、ステップS144の動作を繰り返す。これらステップS141～S144、S261～S263の動作(図23)が、上述の第1の着座期間D6の制御部210の動作に相当する。

【0173】

制御部210は、ステップS144において2分間が経過した場合、着座センサ290により使用者が便座部400から離れたか否かを判別する(図25、ステップS151)

10

20

30

40

50

。そこで、制御部 210 は、使用者が便座部 400 から離れた場合にランプヒータ 480 の駆動を停止し（ステップ S 271）、ステップ S 101 の動作を行う。そこで、制御部 210 は、使用者が便座部 400 から離れた場合にタイマをオンし（ステップ S 270 a）、着座センサ 290 により再び使用者の便座部 400 への着座を判別する（ステップ S 270 b）。

【0174】

制御部 210 は、使用者が着座しない場合にタイマにより 30 秒が経過したか否かを判別する（ステップ S 270 c）。制御部 210 は、30 秒が経過しない場合、ステップ S 270 b の動作を繰り返す。一方、制御部 210 は、30 秒が経過した場合、ランプヒータ 480 の駆動を停止し（図 24、ステップ S 251）、ステップ S 101 の動作を行う

10

【0175】

なお、制御部 210 は、ステップ S 270 b において使用者が便座部 400 に着座した場合に上記ステップ S 241（図 23）の動作を行う。

【0176】

このように、制御部 210 が上記ステップ S 270 a ~ S 270 c の動作を行うことにより、使用者は、瞬間的に便座部 400 から立ち上がった場合でも違和感を感じることなく再度、便座部 400 に着座することができる。また、初めの使用者が便座部 400 から離れた後、次の使用者が即座に着座した場合でも、他の使用者は昇温された便座部 400 に着座することができる。

20

【0177】

一方、制御部 210 は、ステップ S 151 において使用者が便座部 400 から離れない場合に、ランプヒータ 480 の低電力駆動を行う（ステップ S 152）。そして、制御部 210 は、測定温度値を取得し（ステップ S 153）、その測定温度値が維持温度以上であるか否かを判別する（ステップ S 154）。制御部 210 は、測定温度値が維持温度以上である場合、ランプヒータ 480 の低電力駆動を停止し（ステップ S 155）、ステップ S 154 の動作を繰り返す。また、制御部 210 は、温度測定値が維持温度以上でない場合、ステップ S 151 の動作を繰り返す。

【0178】

これらステップ S 151 ~ S 155 の動作（図 25）が、上述の第 2 の着座期間 D 7 および第 2 の維持期間 D 8 の制御部 210 の動作に相当する。なお、ステップ S 151 とステップ S 152 との間には、ステップ S 142 ~ S 144（図 24）および S 261 ~ S 263（図 24）と同様の動作が挿入されてもよい。上記中ステップ S 101, S 102, S 201 ~ S 203, S 251, S 271 の動作（図 20、図 24 および図 25）が、上述の停止期間 D 9 の制御部 210 の動作に相当する。

30

【0179】

（10） 効果

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、使用者がトイレルームに入室しない待機期間 D 1, D 10（図 19）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。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。

40

【0180】

本発明者は、着座部 410 T 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 125 W / 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 42 W / h に低減された。

【0181】

また、便座装置 100 の制御部 210 は、ランプヒータ 480 の 1200 W 駆動を行う

50

ことにより着座部 410 T 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 600 W 駆動を行い、1200 W 駆動時よりも緩やかな温度勾配で着座部 410 T の表面温度を上昇させる。これにより、着座部 410 T 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 410 T 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。

【0182】

また、特に本実施の形態における第 1 の発明では、図 3 および図 12、図 19 に示すように、便座部 400 と、便座部 400 を加熱するランプヒータ 480 と、入室検知センサ 600 と、交流電源により電源供給されて前記発熱体を制御する制御部 210 とを備え、制御部 210 は直流変換手段 233 を有し、かつ入室検知センサ 600 による人体検出を受けてヒータランプ 480 の通電制御を行う際に直流変換手段 233 を介して電源供給するようにしたものである。

10

【0183】

この構成により、制御部 210 は入室検知センサ 600 の検知した人体検知の信号を受け交流電源を、直流変換手段 233 で直流変換してランプヒータ 480 に供給する制御を行うので、交流電源の正サイクルと負サイクルの電流アンバランスを発生させることなく、かつ、特定の位相でノイズ発生もなくなり、照明機器ではフリッカーやラジオ等での音声ノイズ等の心配がなくなり、特に他の機器にチョークコイルやノイズフィルターを搭載する必要もなくなる。

【0184】

したがって、便座装置と同じ電源で使用する他の機器へ、例えばトイレ室内の照明器具にフリッカーが起こらなくなり、そして、トイレ室内に設置されたラジオ等の音楽発生装置からの音楽にもノイズが入らなくなり、落ち着いた雰囲気照明と音楽のもとにトイレ室を保ち、快適に用便ができる環境に整えることができる。また、便座装置と同じ電源で使用する他の機器にチョークコイルやノイズフィルターを搭載する必要もなくなり、安価な他の機器の設置が可能になる。

20

【0185】

また、特に本実施の形態における第 2 の発明では、図 19 および図 20 ~ 図 25 に示すように、便座部 400 の温度を検知するサーミスタ 411 を備え、制御部 210 は、サーミスタ 411 が入室検知センサ 600 による人体検知した際の便座温度を検出すると、前記便座温度に基づいて便座最適温度まで昇温するためのランプヒータ 480 への通電電力量を算出し、前記通電電力量によりランプヒータ 480 を加熱するものである。

30

【0186】

この構成により、第 1 の発明と同じ作用効果が得られるとともに、制御部 210 は入室検知センサ 600 による人体検知した際のサーミスタ 411 により検知した便座温度に基づいて最適温度まで便座を昇温するためランプヒータ 480 への通電電力量を算出し、この通電電力量をランプヒータ 480 に通電制御するので、正確に昇温することができ、快適な便座温度にできる。

【0187】

また、特に本実施の形態における第 3 の発明では、図 19 および図 20 ~ 図 25 に示すように、制御部 210 は、入室検知センサ 600 による人体検出時に算出した通電電力量をランプヒータ 480 に供給する間に、サーミスタ 411 により便座最適温度を検知するとランプヒータ 480 の加熱量を低下させるものである。

40

【0188】

この構成により、第 1 の発明または第 2 の発明と同じ作用効果が得られるとともに、制御部 210 は入室検知センサ 600 が人体検出時に算出した通電電力量をランプヒータ 480 に供給している間に、サーミスタ 411 が便座部 400 の最適温度を検知すると、この検知信号を受けてランプヒータ 480 の加熱量を下げる制御を行うので、便座部 400 を暖め過ぎることなく常に最適な温度に保つことができるとともに、省エネを図ることができる。

50

【 0 1 8 9 】

また、特に本実施の形態における第4の発明では、図1および図19、図20～図25に示すように、着座センサ290を備え、制御部210は着座センサ290によって便座部400への人体の着座を検知すると、ランプヒータ480の加熱量を低下させるものである。

【 0 1 9 0 】

この構成により、第1の発明～第3の発明のいずれか1つの発明と同じ作用効果が得られるとともに、着座センサ290が便座部400への人体の着座を検知すると、この検知信号を受けて制御部210はランプヒータ480の加熱量を下げる制御を行うので、便座部400を暖め過ぎることなく常に最適な温度に保つことができるとともに、省エネを図ることができる。

10

【 0 1 9 1 】

また、特に本実施の形態における第5の発明では、図12および図19、図20～図25に示すように、制御部210は直流変換手段233を介してランプヒータ480を通電制御するタイミングを、少なくとも入室検知センサ600が人体を検知してランプヒータ480の通電を開始し、この開始からランプヒータ480の加熱量を低下させるまでの間（人体が便座部400から離れた離着座）としたものである。

【 0 1 9 2 】

この構成により、第1の発明～第4の発明のいずれか1つの発明と同じ作用効果が得られるとともに、制御部210は入室検知センサ600が人体を検知してランプヒータ480の通電を開始してからランプヒータ480の加熱量を低下させるまでの間において通電制御するので、便座部400を暖め過ぎることなく常に最適な温度に保つことができるとともに、省エネを図ることができるのはもちろん、ランプヒータ480の加熱量が低くなる前記間の以降では便座保温の状態にして直流変換手段233を使用しない通電制御にすることも可能になる。

20

【 0 1 9 3 】

また、特に本実施の形態における第6の発明では、図12に示すように、直流変換手段233は、チョッパ回路としたもので、この構成により、第1の発明～第5の発明のいずれか1つの発明と同じ作用効果が得られるとともに、チョッパ回路は交流電源が整流平滑された電力をチョッパして平滑された平均値の直流電力をランプヒータ480に供給する作用をする。

30

【 0 1 9 4 】

(1 1) 他の構成例

本実施の形態において、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。

【 0 1 9 5 】

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できるのであれば、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し、帯状の抵抗体を備えるヒータを用いてもよいし、面状のヒータを用いてもよい。

40

【 0 1 9 6 】

以下、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に代えて、電熱線を備えるヒータを用いる場合の構成を説明する。本例では、上部便座ケーシング410の内面に、電熱線を備えるシート状の加熱ユニットが貼り付けられる。図26は、電熱線を用いた着座部410Tの加熱ユニットの一例を示す図である。図26(a)に加熱ユニット480Uの上面図で、図25(b)に図25(a)におけるQ1-Q1線断面図である。

【 0 1 9 7 】

50

図25(a)および図25(b)に示すように、加熱ユニット480Uは、線状ヒータ483および2枚のアルミニウム薄膜484a, 484bからなる。具体的には、線状ヒータ483を均等な間隔で上部便座ケーシング410の下面全体にわたって蛇行するように配置し、配置した線状ヒータ483を上部便座ケーシング410とほぼ同じ形状を有する2枚のアルミニウム薄膜484a, 484bで挟み込み、それらを高い耐熱性を有する接着剤(高温接着剤)で貼り合わせることににより、加熱ユニット480Uが作製される。

【0198】

線状ヒータ483は、芯線483a、発熱線483bおよび被覆チューブ483cを含む。線状ヒータ483においては、芯線483aに発熱線483bが巻回されている。さらに、発熱線483bが巻回された芯線483aが、被覆チューブ483cにより被覆されている。ここで、被覆チューブ483cは、耐熱性の高いフッ素樹脂等により形成される。これにより、発熱線483bおよび芯線483aとアルミニウム薄膜484a, 484bとの間の電氣的絶縁が確保される。

10

【0199】

被覆チューブ483cは、フッ素樹脂に代えて、シリコンゴムにより形成されてもよい。この場合においても、発熱線483bおよび芯線483aが耐熱性の高いシリコンゴムにより被覆されることにより、発熱線483bおよび芯線483aとアルミニウム薄膜484a, 484bとの間の電氣的絶縁が確保される。被覆チューブ483cは、発熱線483bおよび芯線483aとアルミニウム薄膜484aとの間の電氣的絶縁を確保することができるとともに、高い耐熱性を有するのであれば、フッ素樹脂およびシリコンゴム以外の材料により形成してもよい。

20

【0200】

ただし、被覆チューブ483cを構成する材料には、例えば加熱ユニット480Uを1000W~1200Wで急激に駆動する際に、発熱体483bから発生される熱の衝撃に十分に耐えることができる耐熱性が求められる。

【0201】

図27は、図26の加熱ユニット480Uを便座部400Aに取り付けた様子を示す概略図である。図27に示すように、上部便座ケーシング410の内面(下面)に加熱ユニット480Uが貼り付けられる。

【0202】

この状態で、加熱ユニット480Uから引き出された線状ヒータ483はヒータ駆動部230に接続される。ヒータ駆動部230が線状ヒータ483に電圧を印加することにより線状ヒータ483の発熱線483bに電流が流れる。それにより、発熱線483bが熱を発生する。発熱線483bから発生された熱は被覆チューブ483cを介して外部へ放出される。放出された熱は、熱伝導性に優れたアルミニウム薄膜484a, 484bの全体に迅速に伝達される。それにより、上部便座ケーシング410の全体が加熱される。

30

【0203】

ここで、本例では、線状ヒータ483が2枚のアルミニウム薄膜484a, 484bにより挟み込まれているが、線状ヒータ483を挟み込む薄膜としては、アルミニウム薄膜484a, 484bに代えて、銅薄膜等の熱伝導性に優れた金属薄膜を用いてもよい。この場合にも、線状ヒータ483から放出される熱が金属薄膜の全体に迅速に伝達される。

40

【0204】

本例の便座部400Aにおいても、上部便座ケーシング410の下面にサーミスタ411が設けられている。サーミスタ411は、図3の例と同様に、加熱ユニット480U(線状ヒータ483)の駆動時における温度調節のために用いられる。

【0205】

図28(a)は、図27の便座部400AのQ2-Q2線断面図で、図28(b)は図28(a)の一部拡大断面図である。図28(a)に示すように、本例の便座部400Aにおいては、上部便座ケーシング410の下面に、図示しない高い耐熱性を有する接着剤(高温接着剤)により加熱ユニット480Uが貼り付けられる。なお、この接着時には、

50

上部便座ケーシング 4 1 0 と加熱ユニット 4 8 0 U との間に空間ができないように留意する。これにより、上部便座ケーシング 4 1 0 と加熱ユニット 4 8 0 U との間の熱伝達効率の低下が防止される。

【 0 2 0 6 】

また、上部便座ケーシング 4 1 0 と加熱ユニット 4 8 0 U との貼り付けに用いる接着剤に代えて、高い耐熱性を有する粘着性のシートを用いてもよい。ただし、このような接着剤または粘着性のシートの厚みは、できる限り薄くすることが好ましい。これにより、上部便座ケーシング 4 1 0 と加熱ユニット 4 8 0 U との間の熱伝達効率の低下が十分に防止される。

【 0 2 0 7 】

図 2 8 (b) に示すように、本例の上部便座ケーシング 4 1 0 も、図 6 の上部便座ケーシング 4 1 0 と同様に、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。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 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 2 0 8 】

本例では、アルミニウム層 4 1 0 b の下面にも、アルマイト層 4 1 0 c が形成される。これにより、加熱ユニット 4 8 0 U の発熱線 4 8 3 b および芯線 4 8 3 a とアルミニウム層 4 1 0 b との間の電氣的導通が、上述の被覆チューブ 4 8 3 c およびアルマイト層 4 1 0 c により確実に遮断され、高い絶縁性を得ることができる。なお、アルミニウム層 4 1 0 b の下面には、アルマイト層 4 1 0 c を設ける代わりに、ポリイミドまたは P E T (ポリエチレンテレフタレート) からなるフィルムを貼り付けてもよい。この場合にも、加熱ユニット 4 8 0 U の発熱線 4 8 3 b および芯線 4 8 3 a とアルミニウム層 4 1 0 b との間の電氣的導通が確実に遮断され、高い絶縁性を得ることができる。

【 0 2 0 9 】

ここで、本発明者は、上記の加熱ユニット 4 8 0 U を表面積が約 1 2 0 0 c m 2 で板厚が 1 m m のアルミニウム製の上部便座ケーシング 4 1 0 に取り付け、加熱ユニット 4 8 0 U を 1 2 0 0 W で駆動した。この場合、便座部 4 0 0 A の昇温速度は 2 . 5 K / s であった。冬季のようにトイレットルームの室温が低い場合、例えば便座部 4 0 0 A の温度は約 5 程度に低下する場合がある。そこで、使用者がトイレットルームに入室してから加熱ユニット 4 8 0 U を 1 2 0 0 W で駆動すると、便座部 4 0 0 A は使用者がトイレットルームに入室してから 1 0 秒間で 5 から 3 0 まで昇温される。

【 0 2 1 0 】

これにより、本例の便座部 4 0 0 A によれば、使用者はトイレットルームに入室してから 1 0 秒を経過した後に便座部 4 0 0 A に着座することにより、着座時に冷たいと感ずることが防止される。なお、図 8 の入室着座時間の調査結果に示されるように、使用者の約半数はトイレットルームに入室した後約 1 0 秒間経過してから便座部 4 0 0 に着座する。

【 0 2 1 1 】

したがって、本例の加熱ユニット 4 8 0 U を用いる場合でも、使用者がトイレットルームに存在しない間、上部便座ケーシング 4 1 0 を保温する必要がなくなり、省エネルギー化が実現される。なお、図 8 を用いて説明したように、使用者の多く (9 割以上の使用者) は、トイレットルームに入室した後約 6 秒間経過してから便座部 4 0 0 に着座する。

【 0 2 1 2 】

本例の便座部 4 0 0 A を備える便座装置 1 0 0 においても、制御部 2 1 0 に、図 9 ~ 図 1 1 に示すようなヒータ制御テーブルを予め記憶させる。ヒータ制御テーブルの作成時には、上述のように、突入電流、限界温度、使用者の着座時における体感温度、加熱ユニット 4 8 0 U の駆動に用いる電力およびその電力により着座部を便座設定温度で安定化させるために必要な時間、サーミスタ 4 1 1 による測定温度値と着座部の実際の表面温度との関係、ならびに低温やけど等を考慮して、加熱ユニット 4 8 0 U を駆動する電力のタイム

10

20

30

40

50

スケジュールを設定する。

【0213】

それにより、本例の便座部400Aを備える便座装置100においても、図1～図24で説明した便座部400を備える便座装置100と同様の効果を得ることができる。なお、本例では芯線483aに発熱線483bを巻回したものをを用いたが、線状ヒータ483（ヒータ線）そのものの熱容量を下げるとともに、線状ヒータ483の表面を平滑にして貼り付け密着度をよくするために、芯線自体を発熱線とする構成にしてもよい。

【0214】

本実施の形態において、上部便座ケーシング410は、アルミニウムに代えて、例えばステンレス鋼により作製されてもよい。ステンレス鋼は、アルミニウムよりも高い強度を有する。したがって、上部便座ケーシング410の厚みを、アルミニウムにより作製される上部便座ケーシング410の厚み（例えば、1mm）に比べて薄い厚み（例えば、0.5mm）にしても、使用者が十分に着座可能な強度を得ることができる。

10

【0215】

また、上部便座ケーシング410の厚みを薄くすることにより、上部便座ケーシング410の熱容量を小さくすることができる。これにより、便座部400の昇温速度を向上させることができる。それにより、待機温度をさらに低く設定することができる。または、使用者がトイレルームに入室するまでの待機期間にランプヒータ480の駆動を停止することができる。その結果、消費電力がさらに低減され、十分な省エネルギー化が実現される。

20

【0216】

（実施の形態2）

図29は、本実施の形態2における便座装置の概略制御ブロック図である。上記実施の形態1における便座装置では、ランプヒータ480を発熱させるための印加する電力を、1200W～50W以下までの全てにおいてのランプヒータ駆動で、直流変換手段233を通じて直流電力で行う構成にしたが、ランプヒータ480の定格出力の1200W駆動（ランプヒータ480を最大能力）を行う場合には、直流変換手段233を介さず、AC100Vの交流電源を全部、直接にランプヒータ480に印加する構成にし、ランプヒータ480の最大能力以下のワット数でランプヒータ480を駆動する場合は図12に示す直流変換手段233を介して直流電圧を供給するようにしてもよい。

30

【0217】

そして、AC100V全部をランプヒータ480に印加する場合には、交流電源の正サイクルと負サイクルの電流アンバランスを発生させなく、また、特定の位相でノイズ発生するようなこともなくなり、照明機器ではフリッカーやラジオ等での音声ノイズ等の心配がなくなる。

【0218】

図29において、制御部210の通電率切替回路からの通電率100%の通電制御信号の時には、ヒータ駆動部230（図12に示す図とは交流電源切替手段を設けた点が基本的に異なる）の交流電源切替手段が動作して交流電源を直接にランプヒータ480に供給する回路に切り替え、例えば通電率50%、4%の通電制御信号の時には前記交流電源切替手段が交流電源を直流変換手段233に切り替え、直流変換手段233を介してランプヒータ480に直流電圧を印加するものである。

40

【0219】

（11）請求項の各構成要素と実施の形態1、2との対応関係

以上、本実施の形態1、2に係る便座装置100およびトイレ装置1000においては、便座部400、400Uが便座部に相当し、ランプヒータ480および加熱ユニット480Uが発熱体に相当し、入室検知センサ600が人体検知手段に相当し、制御部210およびヒータ駆動部230が制御部に相当し、着座センサ290が着座検知部に相当し、直流変換手段233がチョッパ回路に相当する。

【産業上の利用可能性】

50

【 0 2 2 0 】

本発明は、人体に接触する暖房装置として有用である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 2 2 1 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 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 】 本発明の実施の形態 1 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図

【 図 5 】 図 1 の便座部の構造の詳細を説明するための図

10

【 図 6 】 図 1 の便座部の構造の詳細を説明するための図

【 図 7 】 図 1 の便座部の構造の詳細を説明するための図

【 図 8 】 入室着座時間の調査結果を示す図

【 図 9 】 所定の便座設定温度 (3 4 、 3 6 および 3 8) に対応するヒータ制御テーブルの一例を示す図

【 図 1 0 】 図 1 の所定の便座設定温度 (3 4 、 3 6 および 3 8) に対応するヒータ制御テーブルの一例を示す図

【 図 1 1 】 図 1 の所定の便座設定温度 (3 4 、 3 6 および 3 8) に対応するヒータ制御テーブルの一例を示す図

【 図 1 2 】 本発明の実施の形態 1 における便座装置のヒータ駆動部の回路図

20

【 図 1 3 】 (a) は 1 2 0 0 W 駆動時にランプヒータに印加される通電電圧の波形図、 (b) は 1 2 0 0 W 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 1 4 】 (a) は 6 0 0 W 駆動時にランプヒータに印加される通電電圧の波形図、 (b) は 6 0 0 W 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 1 5 】 (a) は低電力駆動時にランプヒータに印加される通電電圧の波形図、 (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 1 6 】 限界温度の官能評価結果を示す図

【 図 1 7 】 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

30

【 図 1 8 】 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 1 9 】 図 1 1 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

【 図 2 0 】 図 3 の制御部の動作を示すフローチャート

【 図 2 1 】 図 3 の制御部の動作を示すフローチャート

【 図 2 2 】 図 3 の制御部の動作を示すフローチャート

【 図 2 3 】 図 3 の制御部の動作を示すフローチャート

【 図 2 4 】 図 3 の制御部の動作を示すフローチャート

40

【 図 2 5 】 図 3 の制御部の動作を示すフローチャート

【 図 2 6 】 電熱線を用いた着座部の加熱ユニットの一例を示す図

【 図 2 7 】 図 2 5 の加熱ユニットを便座部に取り付けた様子を示す概略図

【 図 2 8 】 図 2 6 の便座部の Q 2 - Q 2 線断面図および一部拡大断面図

【 図 2 9 】 本発明の実施の形態 2 における便座装置のヒータ駆動部の回路図

【 図 3 0 】 従来例における便座装置の概略制御ブロック図

【 図 3 1 】 同従来例における便座装置の暖房便座用発熱体への通電位相制御の波形図

【 符号の説明 】

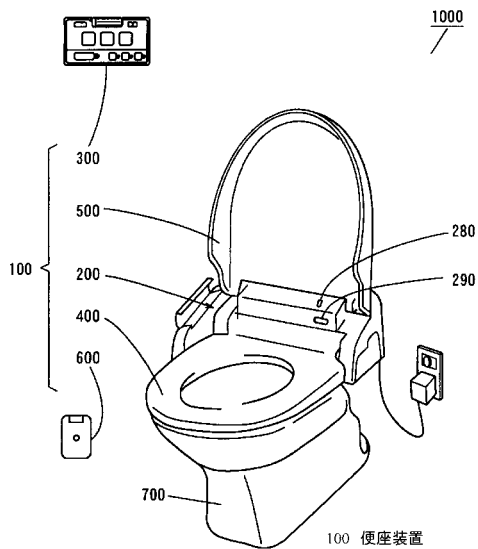
【 0 2 2 2 】

1 0 0 便座装置

50

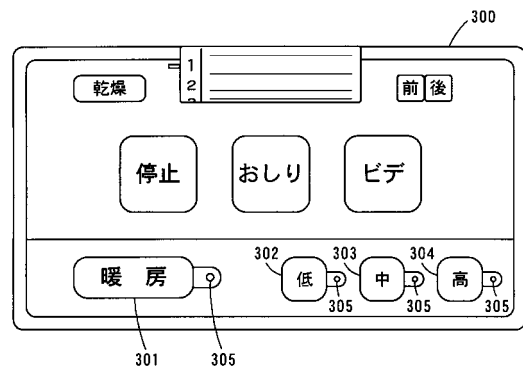
- 2 1 0 制御部
- 4 0 0 , 4 0 0 A 便座部
- 4 1 0 T 着座部
- 4 1 1 サーミスタ
- 4 8 0 ランプヒータ
- 4 8 0 U 加熱ユニット
- 4 8 3 線状ヒータ
- 2 1 0 制御部
- 2 2 0 温度測定部

【図1】

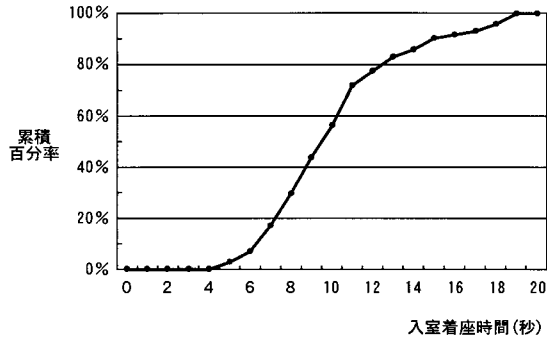


- 100 便座装置
- 200 本体部
- 280 お知らせLED
- 290 着座センサ
- 300 遠隔装置
- 400 便座部
- 600 入室検知センサ
- 1000 トイレ室

【図2】



【図 8】



【図 9】

使用者入室時の測定温度値 [°C]	便座設定温度「低」: 34°C設定				目標温度 [°C]
	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]	
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~					

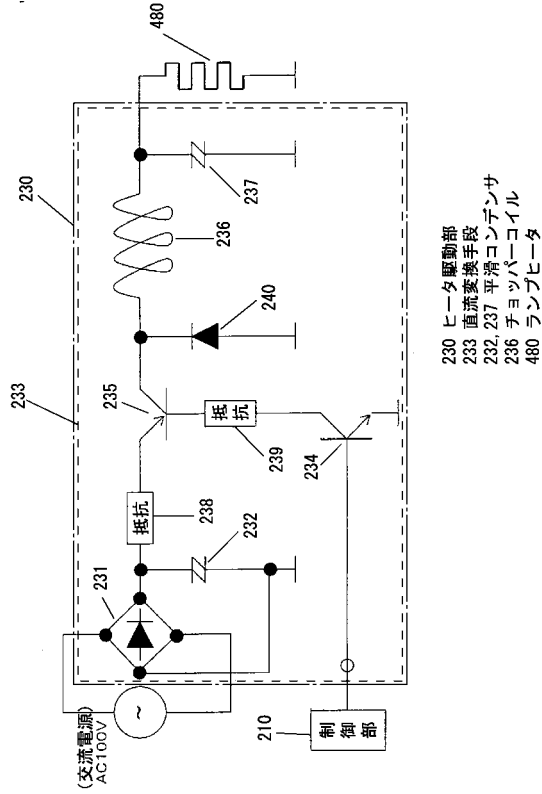
【図 10】

使用者入室時の測定温度値 [°C]	便座設定温度「中」: 36°C設定				目標温度 [°C]
	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]	
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~					

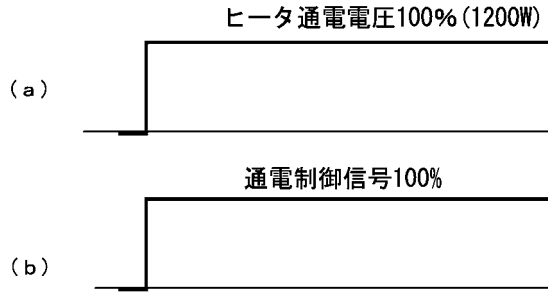
【図 11】

使用者入室時の測定温度値 [°C]	便座設定温度「高」: 38°C設定				目標温度 [°C]
	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]	
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~					

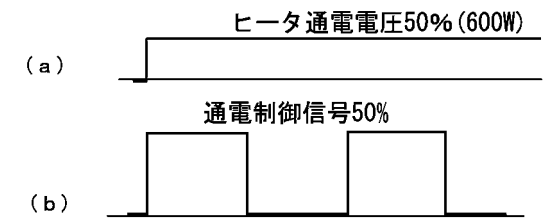
【図12】



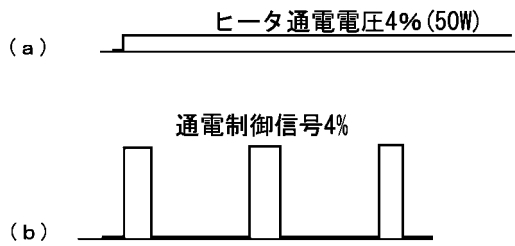
【図13】



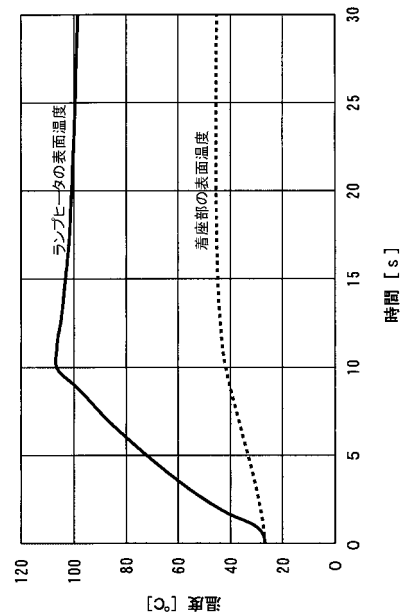
【図14】



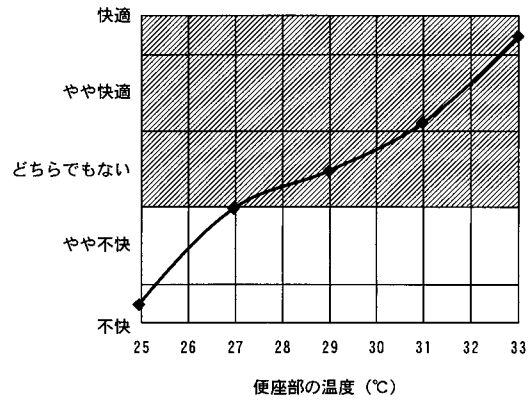
【図15】



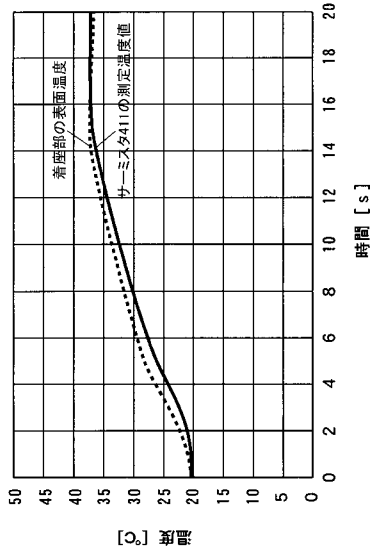
【図17】



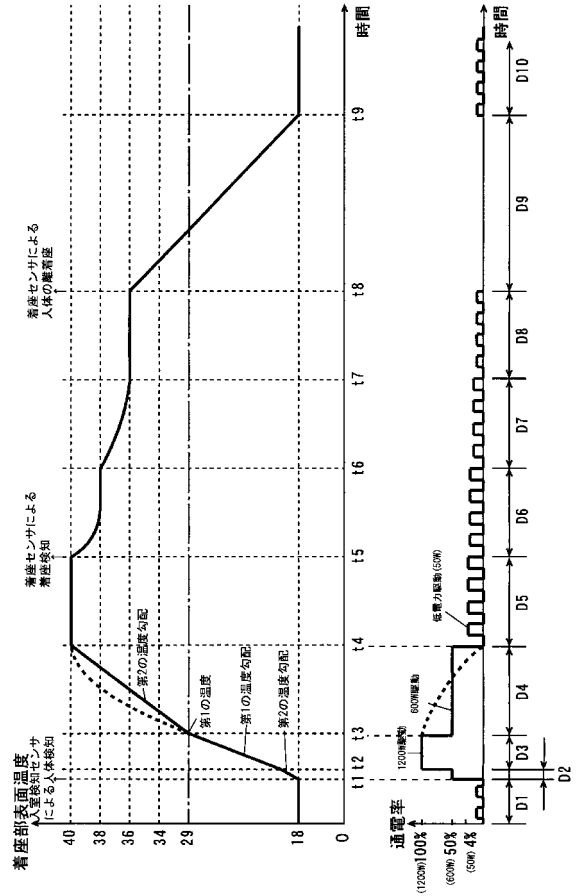
【図16】



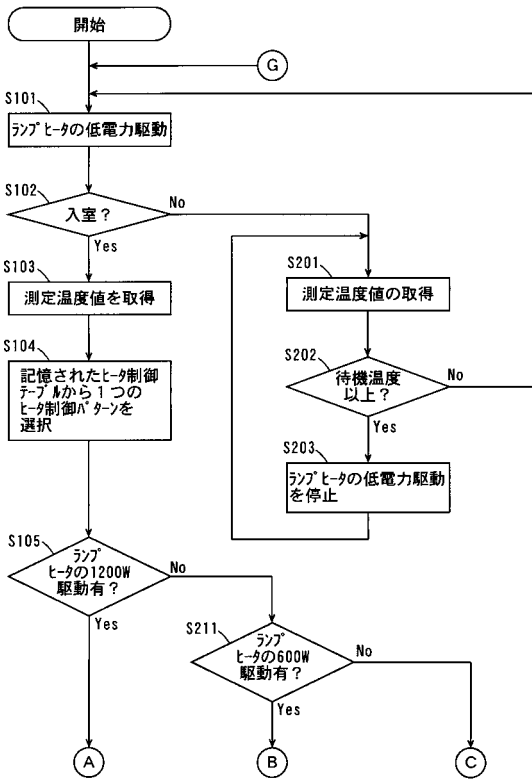
【図18】



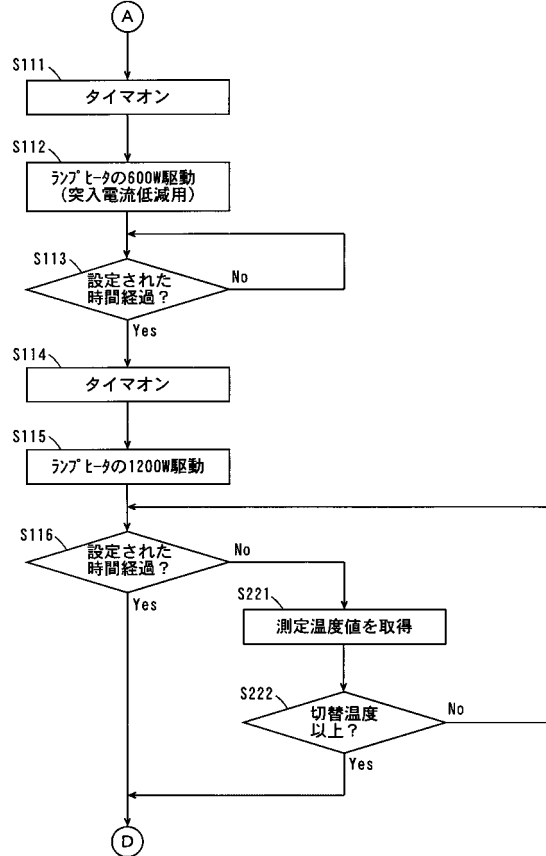
【図19】



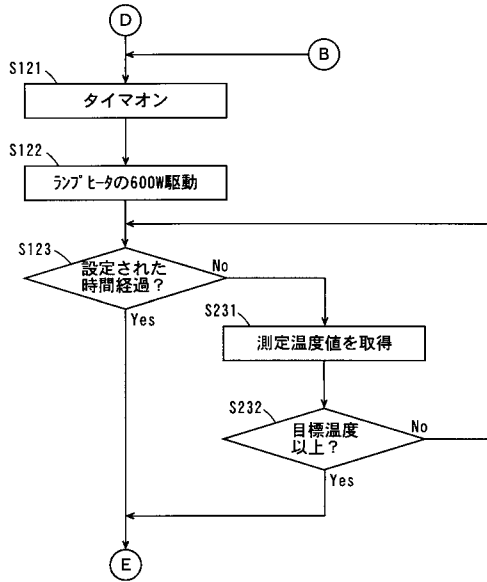
【図20】



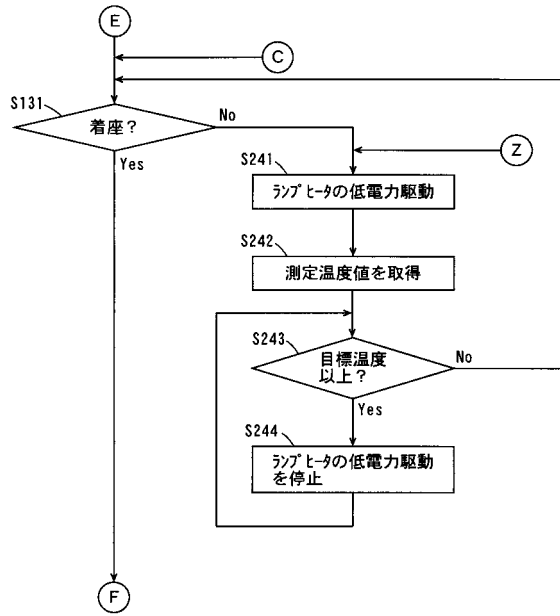
【図21】



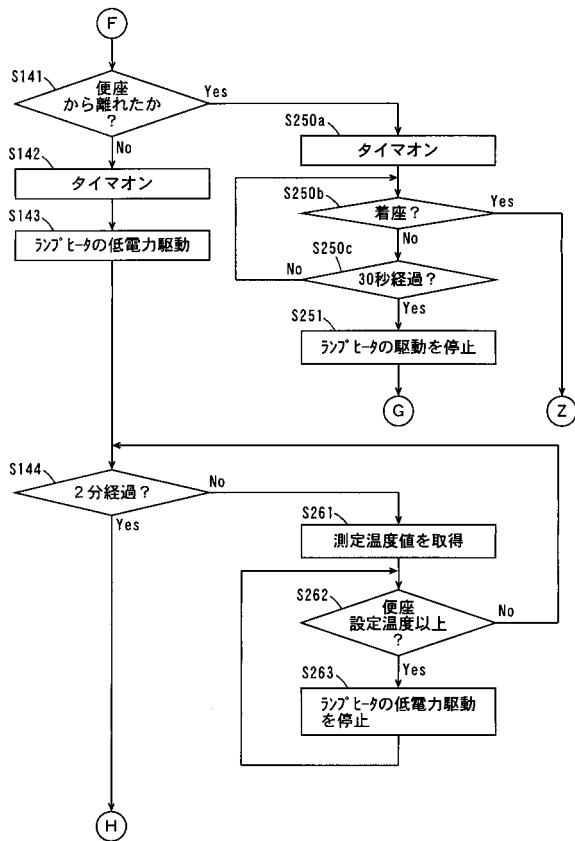
【図22】



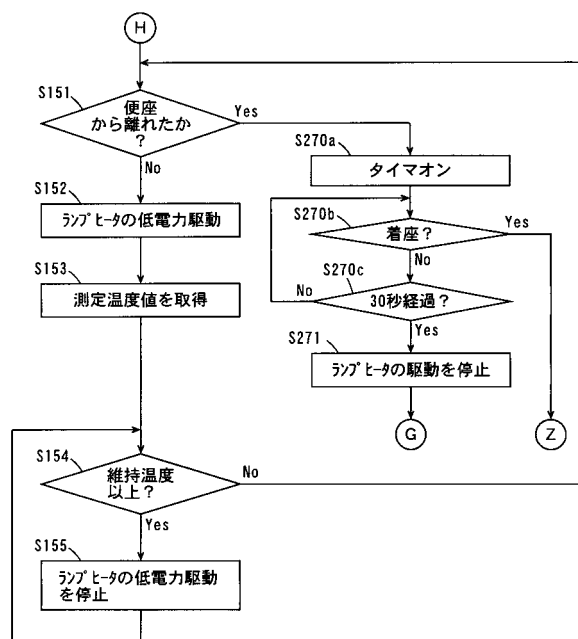
【図23】



【図24】

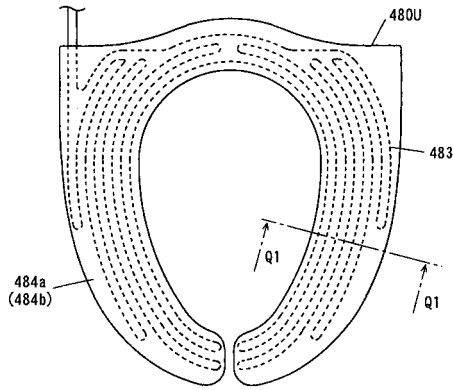


【図25】

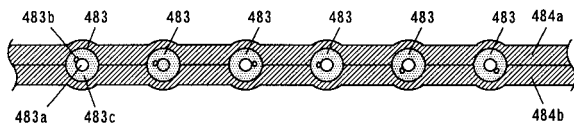


【図26】

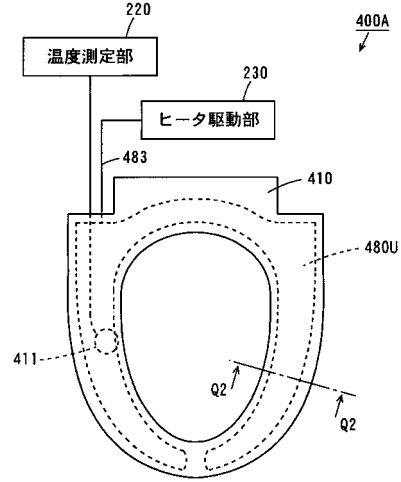
(a)



(b)

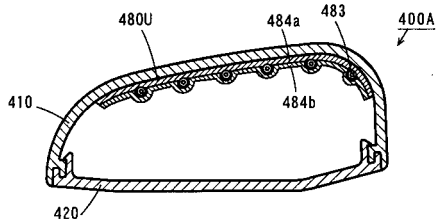


【図27】

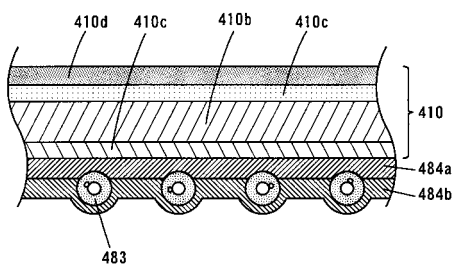


【図28】

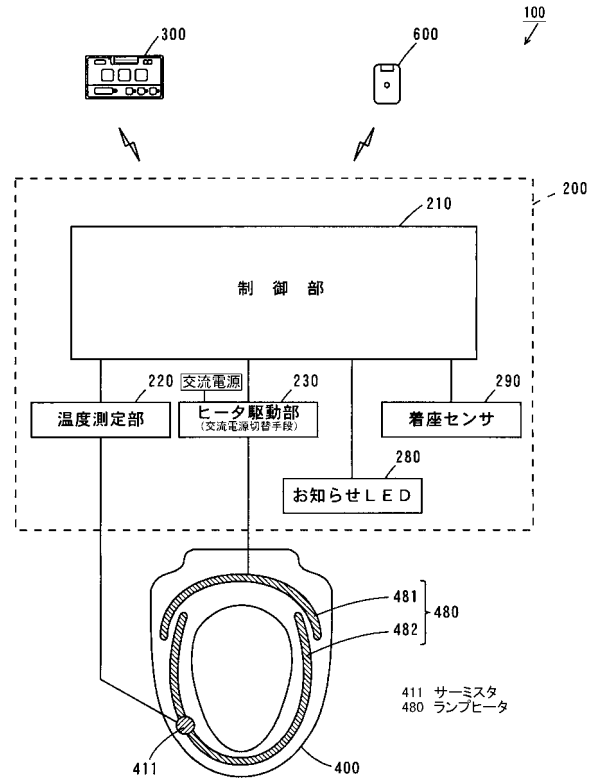
(a)



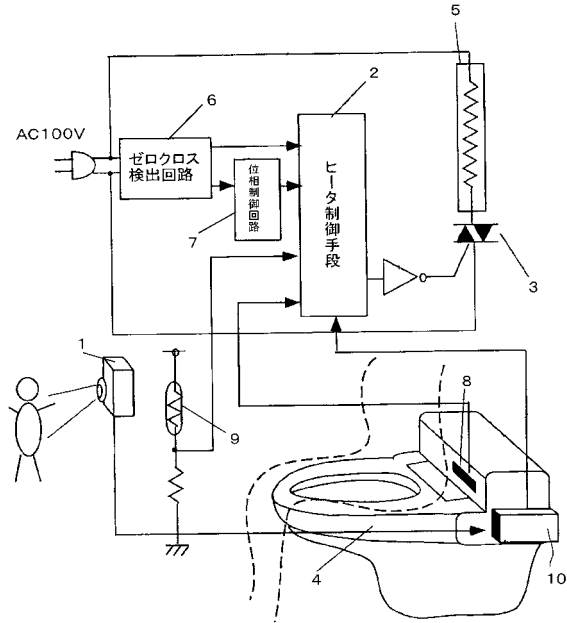
(b)



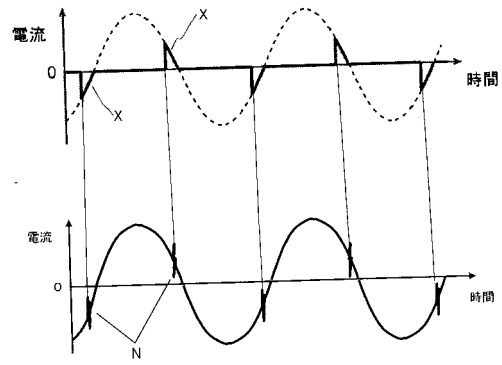
【図29】



【図30】



【図31】



フロントページの続き

(72)発明者 山川 秀樹
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 七字 ひろみ

(56)参考文献 特開2001-046280(JP,A)
特開2002-186570(JP,A)
特開2003-310484(JP,A)
特開2001-284093(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A47K 13/00 - 17/02
H05B 1/00 - 3/00