

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

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



(10) 国際公開番号
WO 2012/133128 A1

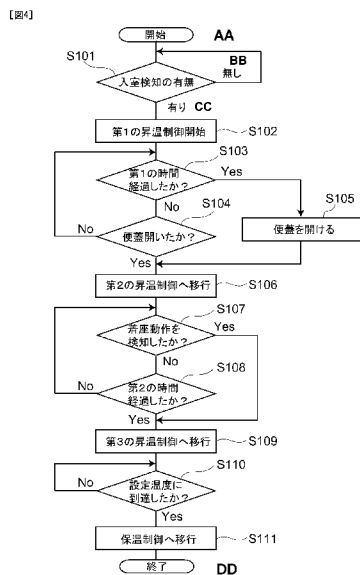
- (51) 国際特許分類:
A47K 13/30 (2006.01) H05B 6/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/057405
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 22 日(22.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-072278 2011 年 3 月 29 日(29.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): T O T O 株式会社(TOTO LTD.) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 村瀬 陽一 (MURASE, Yoichi) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北九州

- 市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号 T O T O 株式会社内 Fukuoka (JP). 寺田 義郎 (TERADA, Yoshiro) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号 T O T O 株式会社内 Fukuoka (JP). 金子 義行 (KANEKO, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号 T O T O 株式会社内 Fukuoka (JP). 松田 泰宏 (MATSUDA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北九州市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号 T O T O 株式会社内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 日向寺 雅彦, 外(HYUGAJI, Masahiko et al.); 〒2310015 神奈川県横浜市中区尾上町 1 丁目 4 番 1 号 関内 S T ビル Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

[続葉有]

(54) Title: HEATED TOILET SEAT DEVICE

(54) 発明の名称: 暖房便座装置



- S101 Has room entry been detected?
S102 Start first temperature increase control
S103 Has first period elapsed?
S104 Has the toilet cover been opened?
S105 Open toilet cover
S106 Switch to second temperature increase control
S107 Has sitting been detected?
S108 Has second period elapsed?
S109 Switch to third temperature increase control
S110 Has the set temperature been reached?
S111 Switch to temperature-maintaining control
AA Start
BB No
CC Yes
DD End

(57) Abstract: [Problem] The purpose of the invention is to provide a heated toilet seat device that, when heating is initiated, heats the toilet seat quickly to a temperature that does not feel cold and which is capable of keeping the magnetic field from affecting the body after the user sits. [Solution] A heated toilet seat device equipped with: a main toilet seat body with a heat-generating part obtained from an electric conductor; an induction heating coil that generates a magnetic field for induction-heating of the heat-generating part; a control part for controlling the passage of electric current to the induction heating coil; a human body-detecting part for detecting the presence of a human body; and a sitting action-detecting part for detecting the sitting of a user on said main toilet seat body. The heated toilet seat device is characterized in that when the presence of a human body is detected by the human body-detecting part, said control part initiates a first heating mode of heating the main toilet seat body by passing electric current to the induction heating coil and, after the sitting action-detecting part detects the sitting of the human body, switches to a second heating mode wherein the amount of current passing to the induction heating coil is smaller than the amount of current passed in the first heating mode.

(57) 要約: 【課題】暖房開始とともに迅速に冷たさを感じさせない温度まで便座を昇温するとともに、着座したあとでは磁界によって人体に影響を与えないようにすることが可能な暖房便座装置を提供することを目的とする。

[続葉有]



GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ

シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【解決手段】導電体からなる発熱部を有する便座本体と、前記発熱部を誘導加熱する磁界を発生する誘導加熱コイルと、前記誘導加熱コイルへの通電を制御する制御部と、人体が存在することを検知する人体検知部と、使用者の前記便座本体への着座動作を検知する着座動作検知部と、を備え、前記制御部は、前記人体検知部により人体の存在を検知したとき、前記誘導加熱コイルへの通電により前記便座本体を暖める第 1 暖房モードを開始し、前記着座動作検知部により人体の着座動作を検知したあとは、前記誘導加熱コイルへの通電量が前記第 1 暖房モードにおける通電量よりも小さい第 2 暖房モードに移行していることを特徴とする暖房便座装置である。

明 細 書

発明の名称：暖房便座装置

技術分野

[0001] 本発明の態様は、暖房便座装置に関し、具体的には便器に設けられる便座を暖めることができる暖房便座装置に関する。

背景技術

[0002] 新しい暖房便座の加熱形態として、誘導加熱コイルに高周波電流を供給することによる誘導加熱方式を用いた便座装置が提案されている。このような誘導加熱方式では、誘導加熱コイルから発生する磁界の強さに対する人体への影響度合いが研究されており、人体へ影響が及ばない磁束密度の大きさも公表されている。

[0003] 人体への磁界を抑制する誘導加熱の駆動方法として、人体の検知によって誘導加熱を駆動し、着座の検知によって誘導加熱を停止する方法が考えられている（特許文献１）。しかし、一般に暖房便座で使用されている着座検知は、局部洗浄動作の開始を許可する条件とされており、使用者が一定時間の着座した状態を検知することにより、着座検知を確定している。このため、使用者は、着座してから着座検知を確定するまでの一定時間、磁界にさらされる可能性がある点で改善の余地がある。

[0004] 一方、人体への磁界の影響を抑制するために、誘導加熱の駆動方法として、入室の検知によって誘導加熱を駆動し、便蓋の近傍に人体が存在することを検知して誘導加熱を停止する方法が考えられている（特許文献２）。しかし、この駆動方法では、磁界に起因する人体への影響の問題は解消するものの、早めに加熱が中止され、使用者が着座する際には、便座が十分に暖まっていないこともありうる。このため、使用者に不快感を与えてしまうといった点で改善の余地がある。

[0005] 一方、人体への磁界の影響や、便座温度の問題を解決するために、使用者自身が便蓋を開けたり、専用スイッチを操作したりすることで、誘導加熱を

停止又は通電量を磁界の影響がない数値に下げたりする方法や、便座が十分に暖まり、誘導加熱が停止した状態ではないと、便蓋が開かずに、使用者が着座できない方法が考えられる。さらに、磁界が発生していること、加熱が不十分であることを報知して、着座を抑制する方法、なども考えられる。しかしながら、いずれの方法であっても、暖房便座の使用を規制することになり、使用者にとって不快感や不便を感じさせてしまうといった問題が残る。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2001-8859号公報

特許文献2：特開2008-18114号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、かかる課題の認識に基づいてなされたものであり、誘導加熱の原理を利用した暖房便座装置であって、暖房開始とともに迅速に冷たさを感じさせない温度まで便座を昇温するとともに、着座したあとでは磁界によって人体に影響を与えないようにすることが可能な暖房便座装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明によれば、導電体からなる発熱部を有する便座本体と、前記発熱部を誘導加熱する磁界を発生する誘導加熱コイルと、前記誘導加熱コイルへの通電を制御する制御部と、人体が存在することを検知する人体検知部と、使用者の前記便座本体への着座動作を検知する着座動作検知部と、を備え、前記制御部は、前記人体検知部により人体の存在を検知したとき、前記誘導加熱コイルへの通電により前記便座本体を暖める第1暖房モードを開始し、前記着座動作検知部により人体の着座動作を検知したあとは、前記誘導加熱コイルへの通電量が前記第1暖房モードにおける通電量よりも小さい第2暖房モードに移行していることを特徴とする暖房便座装置が提供される。

発明の効果

[0009] 本発明の態様によれば、誘導加熱の原理を利用した暖房便座装置であって、暖房開始とともに迅速に冷たさを感じさせない温度まで便座を昇温するとともに、着座したあとでは磁界による影響が人体に及ばない暖房便座装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施の形態にかかる暖房便座装置を備えたトイレ装置を例示する模式的斜視図である。

[図2]本実施の形態にかかる暖房便座装置を表す模式図である。

[図3]本実施形態に係る暖房便座装置の機能ブロック図である。

[図4]制御部による誘導加熱の制御フローチャートである。

[図5]入室から着座までの動作と誘導加熱動作のシーケンスとを例示する図である。

[図6]昇温制御の具体例を説明するタイミングチャートである。

[図7]昇温制御の具体例を説明するタイミングチャートである。

[図8]昇温制御の具体例を説明するタイミングチャートである。

[図9]昇温制御の具体例を説明するタイミングチャートである。

[図10]昇温制御の他の具体例を説明するタイミングチャートである。

[図11]昇温制御の他の具体例を説明するタイミングチャートである。

[図12]昇温制御の他の具体例を説明するタイミングチャートである。

[図13]昇温制御の他の具体例を説明するタイミングチャートである。

[図14]センサの動作タイミングを例示する図である。

[図15]センサの情報の読み込みタイミングを例示する図である。

[図16]電波センサを例示する図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の一態様によれば、導電体からなる発熱部を有する便座本体と、前記発熱部を誘導加熱する磁界を発生する誘導加熱コイルと、前記誘導加熱コイルへの通電を制御する制御部と、人体が存在することを検知する人体検知

部と、使用者の前記便座本体への着座動作を検知する着座動作検知部と、を備え、前記制御部は、前記人体検知部により人体の存在を検知したとき、前記誘導加熱コイルへの通電により前記便座本体を暖める第1暖房モードを開始し、前記着座動作検知部により人体の着座動作を検知したあとは、前記誘導加熱コイルへの通電量が前記第1暖房モードにおける通電量よりも小さい第2暖房モードに移行していることを特徴とする暖房便座装置が提供される。

[0012] この暖房便座装置によれば、着座動作検知部による着座動作の検知によって第1暖房モードから第2暖房モードに移行するため、着座前までは便座を迅速に加熱でき、着座している状態では使用者に与える磁界の影響を十分に抑制することができる。

[0013] また、本発明の一態様によれば、前記第2暖房モードにおける前記誘導加熱コイルへの通電量は、前記誘導加熱コイルが発生する磁界が便座に着座した人体に対して影響を及ぼさない磁界となる通電量であることを特徴とする暖房便座装置が提供される。

[0014] この暖房便座装置によれば、着座動作検知部による着座動作の検知によって第2暖房モードに移行するため、使用者は、誘導加熱コイルから発生する磁界が使用者へ影響を及ぼさない状態に確実に移行したあとで着座することができる。また、着座動作検知部は、使用者の着座動作を検知しているので、使用者が便座に着座する寸前まで便座を暖めておくことができる。これにより、使用者が着座した際に冷たさを感じたり、不快感をおぼえたりすることのない暖房便座を提供することができる。

[0015] また、本発明の一態様によれば、前記制御部は、前記人体検知部による人体の存在を検知した後、前記着座動作検知部が使用者の着座を検知しておらず、前記第1暖房モードが一定時間が経過した場合は、前記第2暖房モードに移行することを特徴とする暖房便座装置が提供される。

[0016] この暖房便座装置によれば、第1暖房モードでは時限制御を有しているので、無駄に便座の温度が上がりすぎるといった問題がなく、無駄な電力消費

を抑えた省エネルギー効果を得ることができる。

[0017] また、本発明の一態様によれば、前記第2暖房モードは、前記便座本体を昇温させる昇温モードと、前記便座本体の温度を一定に保つ保温モードと、を有し、前記保温モードは、前記第2暖房モードを実行する期間内で最後に実行されることを特徴とする暖房便座装置が提供される。

[0018] この暖房便座装置によれば、保温モードを備えているので、使用者が着座した後でも、便座本体が一定の温度に保たれる。このため、使用者が長時間、便座に着座した状態が続いても、便座本体の温度が下がることなく、快適な暖房便座にすることができる。また、誘導加熱方式で、便座本体の昇温、保温を実現できるので、誘導加熱方式と、伝熱加熱方式と、の二つの方式を用いる構造に比べて、簡単な構造及び簡単な制御で快適な暖房便座を実現できる。

[0019] また、本発明の一態様によれば、使用者が便座に着座した後に実行可能な機能の動作開始の許可を判定する機能許可着座検知部をさらに備え、前記着座動作検知部と、前記機能許可着座検知部と、は、ひとつのセンサを兼用していることを特徴とする暖房便座装置が提供される。

[0020] この暖房便座装置によれば、着座動作検知部が、通常、暖房便座に用いられている洗浄開始許可を判定する機能許可着座検知部を兼ねた構造となっているので、センサを複数設ける必要がなく、便座に着座する使用者に対する最適位置に一つのセンサを設けること可能となり、設置位置の違いによる着座精度の違いを無くすこともできる。

[0021] また、本発明の一態様によれば、前記着座動作検知部は、人体の着座動作の検知を、前記機能許可着座検知部による前記洗浄開始の許可の判定よりも先に行うことを特徴とする暖房便座装置が提供される。

[0022] この暖房便座装置によれば、洗浄許可を判定するよりも先である着座直前の動作を検知することができ、使用者が着座した際には確実に第2暖房モードへ切り替えることができる。これにより、着座直前まで加熱でき、使用者が着座する際には冷たさを感じさせずに済むとともに、誘導加熱コイルから

発生する磁界が使用者へ影響を及ぼさない状態に確実に移行したあとで着座してもらうことができる。

[0023] また、本発明の一態様によれば、前記着座動作検知部による検知処理時の検知周期が、前記機能許可着座検知部による検知処理時の検知周期よりも短いことを特徴とする暖房便座装置が提供される。

[0024] この暖房便座装置によれば、確実に誘導加熱コイルから発生する磁界が使用者へ及ぼす影響を無くした状態で、使用者に着座してもらうことができる。すなわち、通常の暖房便座の機能許可着座検知部は、使用者が一定時間の着座した状態を検知して、着座したと判定している。その理由は、着座動作検知部の投影面積等が小さく検知しにくい子供や、トイレブース及び便座装置の掃除の際など、短時間の着座検知と同時に便座装置に付属するリモコン等の洗浄開始スイッチを押圧した場合の誤洗浄を防止するためである。しかし、本暖房便座装置では、着座動作検知部において検知周期が短くなっているので、使用者が着座完了した後での判断ではなく、着座動作、すなわち着座直前を検知することができる。したがって、誘導加熱コイルから発生する磁界が使用者へ及ぼす影響を確実に無くした状態で、使用者に着座してもらうことができるようになる。

[0025] また、本発明の一態様によれば、前記着座動作検知部による人体を検知してから着座を判断するまでの処理回数が、前記機能許可着座検知部による人体を検知してから着座を検知するまでの処理回数よりも少ないことを特徴とする暖房便座装置が提供される。

[0026] この暖房便座装置によれば、確実に誘導加熱コイルから発生する磁界が使用者へ及ぼす影響を無くした状態で、使用者に着座してもらうことができる。すなわち、通常の暖房便座の機能許可着座検知部は、使用者が着座してから一定時間経過した後に着座したことを判定している。その理由は、着座動作検知部の投影面積等が小さく検知しにくい子供や、トイレブース及び便座装置の掃除の際など、短時間の着座検知と同時に便座装置に付属するリモコン等の洗浄開始スイッチを押圧した場合の誤洗浄を防止するためである。本

暖房便座装置では、着座動作検知部において着座を判断するまでの処理回数が少なくなっているため、使用者が着座完了した後での判断ではなく、着座動作、すなわち着座直前を検知することができる。したがって、誘導加熱コイルから発生する磁界が使用者へ及ぼす影響を確実に無くした状態で、使用者に着座してもらうことができるようになる。

[0027] また、本発明の一態様によれば、前記着座動作検知部は、前記便座本体の鉛直方向における使用者の速度変化を検知することを特徴とする暖房便座装置が提供される。

[0028] この暖房便座装置によれば、トイレを使用する一連の動作中で、上方から下方にお尻を移動させる動作、つまり便座に着座するといった便座特有の動作を、法線方向の動作速度の変化を検知することで、確実に捉えることができる。これにより、使用者が着座動作に入り、便座に接する直前の状態を検知して、第2暖房モードへ切り替えることができる。したがって、誘導加熱コイルから発生する磁界が使用者へ及ぼす影響を確実に無くした状態で、使用者に着座してもらうことができるようになる。

[0029] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。なお、各図面中、同様の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

図1は、本実施の形態にかかる暖房便座装置を備えたトイレ装置を例示する模式的斜視図である。

図2は、本実施の形態にかかる暖房便座装置を表す模式図で、(a)は、暖房便座装置を上方から眺めた模式的平面図、(b)は、(a)に表した切断面A-Aにおける模式的断面図である。なお、図2(b)においては、説明の関係上、閉じた状態の便蓋も表されている。

[0030] 本実施の形態に係る暖房便座装置100は、トイレ装置10における洋式腰掛便器800の上に設置されるもので、便座200と、便蓋300と、便座200及び便蓋300を開閉可能に支持するケーシング400と、を備える。便蓋300は、閉じた状態において便座200の上方を覆うことができ

る。例えば便座２００には、高周波電流を生成する高周波電源装置２２０が内蔵される。なお、高周波電源装置２２０は、ケーシング４００に内蔵されていてもよい。

[0031] 便座２００または便蓋３００には、高周波電源装置２２０から供給された高周波電流により磁界を発生させる誘導加熱コイル２２２が設けられる。便座２００には、磁界によって誘導加熱される導電体からなる発熱部２３１が設けられる。より具体的には、発熱部２３１は、誘導加熱コイル２２２から発生する磁界で誘起される渦電流により発熱する。

ケーシング４００には、入室検知センサ４４１、立位検知センサ４４２、機能許可着座センサ４４３及び着座動作センサ４４４が設けられている。

[0032] 入室検知センサ４４１は、例えば焦電センサであり、使用者がトイレルームに入ったことを検知する（人体検知部）。ケーシング４００内には便蓋３００を開閉する便蓋開閉装置（図示せず）が設けられている。すなわち、入室検知センサ４４１によって使用者の入室を検知すると、一定時間経過後に便蓋開閉装置が動作して、便蓋３００を自動的に開ける。

[0033] 立位検知センサ４４２は、例えば光電センサであり、使用者までの距離を測定して、洋式腰掛便器８００の前方の所定位置に使用者が立っていることを検知する。立位検知センサ４４２によって使用者が便座２００から一定距離（例えば、３０ｃｍ）以上離れたことを検知すると、便蓋開閉装置が作動して便蓋３００を自動的に閉じる。

なお、便蓋３００は、上記のように自動的に開閉する場合のほか、使用者の手動や使用者のボタン操作によっても開閉可能である。

[0034] 機能許可着座センサ４４３は、例えば光電センサであり、使用者が便座２００に着座して、暖房便座装置１００の各種機能の動作可能な状態を検知する。機能許可着座センサ４４３は、例えば立位検知センサ４４２と同じ投受光窓を介して光を投光及び受光する。機能許可着座センサ４４３は使用者までの距離を測定して、一定距離（例えば、１０ｃｍ）以内に使用者が接近したか否かを検知し、検知後に一定のディレイを設けて検知した旨の信号を出

力する。すなわち、機能許可着座センサ４４３は、使用者が便座２００に確実に着座したあと、検知した旨の信号を出力する。この信号の有無によって、着座後に使用可能な各種機能の動作の可否が決定される。

[0035] 着座動作センサ４４４は、例えば光電センサであり、使用者が便座２００に着座する動作を検知する（着座動作検知部）。例えば、着座動作センサ４４４は、使用者までの距離を測定して、一定距離（例えば、１０ｃｍ）以内に使用者が接近したか否かを検知し、検知後にディレイ無しで検知した旨の信号を出力する。すなわち、着座動作センサ４４４は、使用者が便座２００に着座する直前のタイミングで検知した旨の信号を出力することができる。この信号によって、便座２００の暖房モードの切り替えが行われる。

[0036] ここで、ケーシング４００の内部には、衛生洗浄装置としての機能部が併設されていてもよい。すなわち、ケーシング４００には、便座２００に座った使用者の「おしり」などに向けて水を噴出する図示しない吐水ノズルを有する衛生洗浄機能部などが内蔵されていてもよい。

[0037] また、ケーシング４００の内部には、便座２００に座った使用者の「おしり」などに向けて温風を吹き付けて乾燥させる「温風乾燥機能」や「脱臭ユニット」や「室内暖房ユニット」などの各種の機構が適宜設けられていてもよい。

これらの各種機能のうち、使用者が便座２００に着座したあとで動作可能にすべきものは、機能許可着座センサ４４３から検知した旨の信号が出力された場合に動作可能になる。

[0038] 図２（ａ）に表したように、ケーシング４００の内部には、制御部４１０が設けられている。そして、商用電源から供給される電力（以下、説明の便宜上「商用電力」と称する）は、制御部４１０及び高周波電源装置２２０に投入される。高周波電源装置２２０は、制御部４１０から供給される制御信号に基づいて高周波電流を生成する。

[0039] 図２（ｂ）に表したように、便座２００は、便座２００の外形を形成する筐体２１０を有する。筐体２１０は、樹脂などの絶縁性を有する材料により

形成されている。なお、筐体 210 は、複数の部材により形成されていてもよいし、1つの部材により形成されていてもよい。

[0040] 便座 200 の筐体 210 の内部には、高周波電源装置 220 から供給された高周波電流が通電されることにより磁界を発生する誘導加熱コイル 222 が設けられている。誘導加熱コイル 222 は、便座 200 の内部の上面（着座面に対向する内面）210a に付設されている。なお、誘導加熱コイル 222 は、支持体によって支持されていてもよい。

[0041] 誘導加熱コイル 222 から発生する磁界で誘起される渦電流により発熱する発熱部 231 は、便座 200 の上面（着座面）に付設されている。あるいは、発熱部 231 は、便座 200 の筐体 210 の内部に設けられていてもよい。あるいは、発熱部 231 は、便座 200 の内部の上面 210a に付設されていてもよい。

[0042] 発熱部 231 の材料としては、例えば鉄やステンレスなどの強磁性体、またはアルミニウムなどの常磁性体といった金属を用いることができる。便座 200 の外部に磁界を放出させにくくするためには、電気抵抗が大きい鉄やステンレスなどの強磁性体を発熱部 231 に用いることがより好ましい。なお、発熱部 231 が便座 200 の上面に設けられる場合には、人体と発熱部 231 とが直接的に接触しないように、塗装、コーティング、フィルムなどが発熱部 231 の表面に施されることがより好ましい。

[0043] 便座 200 には、温度センサ 240 が設けられている。温度センサ 240 は、例えば発熱部 231 の温度を検出する。なお、説明の便宜上、発熱部 231 の温度は、便座 200 の着座面の温度と等価であるとする。本実施形態では、便座 200 の着座面の温度のことを、単に便座 200 の温度ともいう。温度センサ 240 による温度の検出信号は、高周波電源装置 220 及び制御部 410 に送られる。

[0044] 制御部 410 と高周波電源装置 220 とは、給電線 415 により接続されている。商用電力などの低周波電流と、制御部 410 から供給される制御信号と、は給電線 415 を通して高周波電源装置 220 に供給される。つまり

、制御部４１０は、高周波電源装置２２０の動作を制御する。給電線４１５は、高周波電源装置２２０から出力される高周波電流よりも相対的に周波数が低い低周波電流を高周波電源装置２２０に供給する。高周波電源装置２２０は、制御部４１０から供給される制御信号に基づいて、低周波電流を高周波電流に変換する。すなわち、高周波電源装置２２０は、給電線４１５を通して供給される低周波電流を、その周波数よりも高い周波数の電流（以下、説明の便宜上「高周波電流」と称する）に変換する。

[0045] 高周波電源装置２２０により変換された高周波電流は、誘導加熱コイル２２２へ流れる。そうすると、誘導加熱コイル２２２は、磁界を発生する。誘導加熱コイル２２２が磁界を発生すると、発熱部２３１は、その磁界で誘起される渦電流により発熱する。そのため、本実施の形態に係る暖房便座装置１００は、誘導加熱の原理を利用し、便座２００の着座面を急速に加熱することができ、より早く着座面を適温にすることができる。

[0046] また、本実施形態にかかる暖房便座装置１００は、便座２００の着座面を急速に加熱することができるため、使用者が便座２００を使用していないときには、必ずしも便座２００を保温しておく必要はない。そのため、例えば「シーズヒータ」や、「ハロゲンヒータ」や、「カーボンヒータ」などの抵抗加熱手段により便座２００の着座面を加熱する場合よりも省エネルギー化を図ることができる。

[0047] 便蓋３００には、誘導加熱によって発生する磁界が便蓋３００を通過する度合いを抑制する磁界漏れ抑制手段として、例えば強磁性体の磁気シールド３１０が設けられている。磁気シールド３１０は、便蓋３００が閉じた状態で便座２００の少なくとも前方及び側方を覆う位置に配置される。このように便蓋３００に磁気シールド３１０が設けられていると、便蓋３００を閉じている間に誘導加熱によって便座２００を暖める際、誘導加熱コイル２２２からの漏れ磁束を低減することができる。特に、使用者はトイレ入室時には洋式腰掛便器８００の前方または側方から便座２００に近づくことから、使用者が近づく方向である便座２００の少なくとも前方及び側方を覆う位置に

磁気シールド３１０を設けることで、漏れ磁束を効果的に抑制することができる。

[0048] なお、図２に例示した暖房便座装置１００では、便座２００の筐体２１０の内部に誘導加熱コイル２２２が設けられているが、便蓋３００の筐体内に誘導加熱コイル２２２が設けられていてもよい。便蓋３００の筐体内に誘導加熱コイル２２２が設けられた暖房便座装置１００では、便蓋３００が閉じた状態において、誘導加熱コイル２２２により磁界を発生させる。これにより、便座２００に設けられた発熱部２３１は、その磁界で誘起される渦電流により発熱する。また、発熱部２３１についても、便座２００ではなく、便蓋３００に設けられていてもよい。なお、以下の説明では、便座２００に誘導加熱コイル２２２及び発熱部２３１が設けられている構成を例とする。

[0049] 図３は、本実施形態に係る暖房便座装置の機能ブロック図である。

すなわち、図３に表したように、本実施形態に係る暖房便座装置１００においては、便座２００に設けられた構成と、便蓋３００に設けられた構成と、ケーシング４００に設けられた構成と、を備える。

[0050] 便座２００には、例えば高周波電源装置２２０、発熱部２３１、誘導加熱コイル２２２及び温度センサ２４０が設けられる。

なお、本実施形態では、高周波電源装置２２０を便座２００内に設けているが、ケーシング４００内に設けてもよい。

便蓋３００には、磁界漏れ抑制手段である磁気シールド３１０が設けられる。

[0051] ケーシング４００には、制御部４１０、入室検知センサ４４１、立位検知センサ４４２、機能許可着座センサ４４３、着座動作センサ４４４及び便蓋開閉装置４５０が設けられる。便蓋開閉装置４５０は、便蓋３００の開閉のほか、便座２００の開閉も行う機構を備えていてもよい。また、ケーシング４００には、必要に応じて局部洗浄部４６０が設けられている。

[0052] 次に、制御部４１０による誘導加熱の制御動作について説明する。なお、本実施形態では、誘導加熱の制御動作を制御部４１０が行う場合について説

明するが、高周波電源装置 220 に設けられた高周波電流制御部（誘導加熱コイル 222 への高周波電流の供給量を制御する部分）によって同様な制御動作を行ってもよい。

[0053] 図 4 は、制御部による誘導加熱の制御フローチャートである。

先ず、ステップ S 101 に表したように、制御部 410 は、入室検知センサ 441 による使用者のトイレ室内へ入室検知の有無を判断する。入室検知センサ 441 が使用者の入室を検知すると、ステップ S 102 に表したように、制御部 410 は、第 1 の昇温制御を実行する。第 1 の昇温制御では、誘導加熱コイル 222 への高周波電流の供給を開始し、その供給を供給開始から高周波電流を第 1 の時間以内、行う。

[0054] 次に、ステップ S 103 に表したように、制御部 410 は、第 1 の昇温制御による高周波電流の供給が、供給開始から第 1 の時間経過したか否かを判断する。第 1 の時間経過していない場合には、ステップ S 104 に表したように、便蓋 300 が開いたか否かを判断する。便蓋 300 が開いていない場合には、ステップ S 103 へ戻る。

[0055] 第 1 の昇温制御による高周波電流の供給開始から第 1 の時間が経過した場合には、ステップ S 105 に表したように、便蓋 300 を開ける。すなわち、制御部 410 は、便蓋開閉装置 450 に便蓋 300 を開く旨の指示を与える。この指示によって便蓋開閉装置 450 が動作し、便蓋 300 を自動的に開ける。

[0056] 便蓋 300 が自動的に開いた場合、または第 1 の時間を経過する前に便蓋 300 が開けられた場合（ステップ S 104 で Yes）、制御部 410 は、ステップ S 106 に表したように、第 1 の昇温制御から第 2 の昇温制御へ移行する。第 2 の昇温制御は、第 1 の昇温制御よりも単位時間当たりの高周波電流の供給量を低減した昇温を行う制御である。

[0057] 次に、ステップ S 107 で表したように、制御部 410 は、着座動作センサ 444 によって使用者の着座動作を検知したか否かを判断する。使用者の着座動作を検知した場合には、ステップ S 109 に表したように、制御部 4

10は、第2の昇温制御から第3の昇温制御へ移行する。

[0058] 一方、使用者の着座動作を検知していない場合には、ステップS108へ進む。ステップS108では、制御部410は、第2の昇温制御による高周波電流の供給が、人体検知から第2の時間経過したか否かを判断する。第2の時間経過していない場合には、そのまま第2の昇温制御を続行し、ステップS107へ戻る。

[0059] 一方、第2の時間経過した場合には、ステップS109に表したように、制御部410は、第2の昇温制御から第3の昇温制御へ移行する。すなわち、制御部410は、第2の昇温制御を実行しているあいだに、使用者の着座動作を検知した場合、または第2の時間を経過した場合、第2の昇温制御から第3の昇温制御へと移行する。

第3の昇温制御は、第2の昇温制御よりも単位時間当たりの高周波電流の供給量を低減した昇温を行う制御である。

[0060] 次に、ステップS110で表したように、制御部410は、便座200の温度が予め定めた設定温度（例えば、快適温度）に到達したか否かを判断する。すなわち、制御部410は、温度センサ240による温度の検出信号に基づいて、便座200の温度が設定温度に到達したか否かを判断する。設定温度に到達していない場合、制御部410は、第3の昇温制御を続行する。一方、設定温度に到達した場合、制御部410は、ステップS111に表したように、第3の昇温制御から保温制御へ移行する。これにより、便座200の温度が快適温度に保たれることになる。

[0061] 図5は、使用者のトイレルームへの入室から着座までの動作と誘導加熱動作のシーケンスとを例示する図である。

図5（a）は、使用者の入室から着座までの動作を例示している。

図5（b）は、（a）の動作に対応した各種センサの動作シーケンスを例示している。

[0062] 図5（c）は、（a）の動作に対応した誘導加熱コイルへの投入電力のシーケンスを例示している。

図5 (d) は、(a) の動作に対応した漏れ磁界の磁束密度の遷移を例示している。ここで、磁束密度は、利用者が着座していない状態では暖房便座装置100から一定距離をあけた位置で測定した値であり、利用者が着座している状態では便座200の着座面で測定した値である。

図5 (e) は、(a) の動作に対応した便座の温度の変化を表す昇温カーブを例示している。

[0063] まず、未使用の状態では、入室検知センサ441による入室検知のみが行われる。入室検知センサ441によってトイレルームへの入室が検知されていない状態（未使用の状態）では、誘導加熱コイル222への投入電力は、停止制御CT0（電力投入の停止）または待機制御CTr（便座200の温度を待機温度に保つだけの電力投入）である。停止制御CT0では、誘導加熱コイル222から便座200の外側へ漏れる磁界の磁束密度B0はゼロである。また、待機制御CTrでは、磁束密度Brは非常に少ない。

[0064] 停止制御CT0を実行中の便座200の温度THsは、ほぼ室温である。また、待機制御CTrの実行中の便座200の温度は、待機温度THrである。

[0065] 次に、入室検知センサ441が使用者のトイレルームへの入室を検知すると（時刻t0）、制御部410は、誘導加熱コイル222への投入電力を、第1の昇温制御CT1へ移行する。第1の昇温制御CT1では、誘導加熱コイル222から便座200の外側へ漏れる磁界の磁束密度B1は、磁束密度B0及びBrよりは高いが、基準となる磁束密度Brefよりも小さい。

[0066] 第1の昇温制御CT1は、入室検知の時刻t0から第1の時間が経過する時刻t1まで実行される。時刻t1では、便座200の温度は、第1の温度TH1まで上昇する。

[0067] 次に、入室検知の時刻t0から第1の時間が経過した時刻t1で、便蓋300を自動的に開ける。また、制御部410は、誘導加熱コイル222への投入電力を、第1の昇温制御CT1から第2の昇温制御CT2へと移行する。第2の昇温制御CT2では、第1の昇温制御CT1よりも単位時間当たり

の高周波電流の供給量が低い。しかし、便蓋 300 が開いているため、便蓋 300 による磁気シールド効果は減少する。したがって、第 2 の昇温制御 CT 2 の実行中の磁束密度 B 2 は、磁束密度 B 1 よりも大きい。ただし、磁束密度 B 2 は、基準となる磁束密度 B_{ref} よりも小さい。

[0068] 便蓋 300 が開いたのち、時刻 t' から立位検知センサ 442、機能許可着座センサ 443 及び着座動作センサ 444 の動作が開始される。その後、使用者が着座の動作に入り、着座直前の時刻 t 2 で着座動作センサ 444 から着座動作を検知した旨の信号が出力される。制御部 410 は、着座動作センサ 444 から出力された信号を受けて、誘導加熱コイル 222 への投入電力を、第 2 の昇温制御 CT 2 から第 3 の昇温制御 CT 3 へと移行する。第 3 の昇温制御 CT 3 では、第 2 の昇温制御 CT 2 よりも単位時間当たりの高周波電流の供給量が低い。

[0069] 第 3 の昇温制御 CT 3 を実行中の磁束密度 B 3 は、使用者が便座 200 に着座した状態でも人体に影響を及ぼさない値である。

第 2 の昇温制御 CT 2 から第 3 の昇温制御 CT 3 へ切り替わる時刻 t 2 では、便座 200 の温度は冷感限界温度 $T_H 2$ に達している。また、第 3 の昇温制御 CT 3 の実行によって、便座 200 の温度は冷感限界温度 $T_H 2$ から快適温度 $T_H 3$ に到達する。

[0070] 着座動作センサ 444 による着座直前の検知のあと、機能許可着座センサ 443 によって着座状態を検知すると（時刻 t_w ）、各種の機能が使用可能状態になる。一方、第 3 の昇温制御 CT 3 の実行によって便座 200 の温度が快適温度 $T_H 3$ に到達した段階で（時刻 t_g ）、制御部 410 は、誘導加熱コイル 222 への投入電力を、第 3 の昇温制御 CT 3 から保温制御 CT k へと移行する。これにより、便座 200 の温度は、快適温度 $T_H 3$ に維持される。

[0071] 保温制御 CT k を実行している間の磁束密度は B_k である。保温制御 CT k では、快適温度 $T_H 3$ を維持する程度のわずかな電流量で済むことから、磁束密度 B_k は磁束密度 B 3 よりも小さい。

[0072] 本実施形態では、入室検知センサ 441 による入室の検知から着座動作センサ 444 による着座直前の検知までの間に行う昇温制御を第 1 暖房モードといい、着座動作センサ 444 による着座直前を検知した際に移行している昇温制御を（使用者が着座した状態でも人体に影響を及ぼさない磁束密度になる昇温制御）を第 2 暖房モードという。

[0073] 図 5 に表した例では、第 1 の昇温制御 CT1 及び第 2 の昇温制御 CT2 が第 1 暖房モードであり、第 3 の昇温制御 CT3 及び保温制御 CTk が第 2 暖房モードである。

[0074] なお、第 2 暖房モードには、誘導加熱コイル 222 への通電が行われていない状態も含まれる。第 2 暖房モードに、少なくとも第 3 の昇温制御 CT3 と保温制御 CTk とが含まれる場合、保温制御 CTk は、第 2 暖房モードを実行する期間における最後に実行される。

[0075] このような昇温制御によって、使用者が着座する寸前まで便座 200 を暖めることができ、使用者が着座した際に便座 200 の冷たさを感じさせることなく、不快感をおぼえさせない暖房便座を提供できるようになる。しかも、着座直前には第 2 暖房モードに移行しているため、着座後（便座 200 の着座面に使用者のおしりが触れた後）には、確実に第 2 暖房モードに移行しており、高い磁束密度を持つ磁界に人体がさらされない環境を提供でき、安心して使用してもらうことができるようになる。

[0076] 次に、制御部 410 による具体的な昇温制御について説明する。

図 6～図 9 は、昇温制御の具体例を説明するタイミングチャートである。

図 6～図 9 に表したタイミングチャートは、防磁効果を有する便蓋が設けられている場合の制御について例示している。

各図において、(a) は時間に対する便座の温度の変化を表す昇温カーブを例示している。また、(b) は時間に対する磁束密度の変化を表している。

[0077] 図 6 は、入室等の人体検知があった後、第 2 の時間内に便座 200 への着座があった場合の昇温制御について例示するタイミングチャートである。

先ず、便座200の温度が初期温度 T_{H0} の状態、入室検知センサ441が人体を検知した時刻を t_0 とする。制御部410は、入室検知センサ441で人体を検知した時刻 t_0 から第1の時間 T_{M1} が経過する時刻 t_1 まで、着座動作センサ444によって便蓋300の閉状態を検知していることを条件として、第1の昇温制御 C_{T1} を実行する。

[0078] 第1の昇温制御 C_{T1} では、第1の時間 T_{M1} 内に便座200の温度を初期温度 T_{H0} から第1の温度 T_{H1} まで高めるための高周波電流を誘導加熱コイル222へ供給する。

[0079] ここで、高周波電流の供給量は、カレントトランスによる検出値、スイッチングトランジスタのパルス数及びオン時間等によって得られる。

[0080] 制御部410は、第1の昇温制御 C_{T1} において、便座200の温度制御を例えばフィードフォワード制御によって行う。すなわち、便座200の初期温度 T_{H0} と第1の温度 T_{H1} との差と、第1の時間 T_{M1} と、の関係（例えば、関係式やテーブルデータ）から得られる高周波電流の電流量を誘導加熱コイル222へ供給する。

[0081] この第1の昇温制御 C_{T1} において、便座の昇温カーブの傾斜は θ_1 になる。

第1の昇温制御 C_{T1} では、第1の時間 T_{M1} 内に便座200の温度が冷感限界温度 T_{H2} 以下の第1の温度 T_{H1} に到達するよう急速加熱が行われる。

[0082] ここで、第1の温度 T_{H1} は、冷感限界温度 T_{H2} 以下の温度として予め設定されている。第1の温度 T_{H1} が冷感限界温度 T_{H2} よりも低くても、便座200が第1の温度 T_{H1} に到達していれば、利用者は着座した際にわずかな冷感を受けるだけで済む。

[0083] また、第1の昇温制御 C_{T1} を実行している間の磁束密度は B_1 である。ここで、磁束密度 B_1 は、利用者が着座していない状態の条件で測定した値である。磁束密度 B_1 は、誘導加熱を利用する機器の基準となる磁束密度 B_{ref} よりも小さい。第1の昇温制御 C_{T1} では、急速加熱を行うために比

較的大きな高周波電流を誘導加熱コイル 2 2 2 へ供給するが、便蓋 3 0 0 が閉じているため外部へ漏れる磁束密度は小さい。

[0084] 次に、第 1 の時間 $T M 1$ を経過すると、制御部 4 1 0 は便蓋 3 0 0 を自動的に開ける制御を行う。そして、制御部 4 1 0 は、第 1 の昇温制御 $C T 1$ から第 2 の昇温制御 $C T 2$ へ移行する制御を行う。

第 2 の昇温制御 $C T 2$ では、第 1 の昇温制御 $C T 1$ よりも単位時間当たりの高周波電流の供給量が低い。すなわち、第 2 の昇温制御 $C T 2$ において、便座の昇温カーブの傾斜 $\theta 2$ は、第 1 の昇温制御 $C T 1$ の昇温カーブの傾斜 $\theta 1$ よりも小さい。

制御部 4 1 0 は、第 2 の昇温制御 $C T 2$ において、便座 2 0 0 の温度制御を第 1 の昇温制御 $C T 1$ と同様な例えばフィードフォワード制御によって行う。

[0085] 第 2 の昇温制御 $C T 2$ を実行している間の磁束密度は $B 2$ である。ここで、磁束密度 $B 2$ は、利用者が着座していない状態の条件で測定した値である。第 2 の昇温制御 $C T 2$ では、便蓋 3 0 0 が開いている状態で誘導加熱を行うため、第 1 の昇温制御 $C T 1$ を実行しているときの磁束密度 $B 1$ よりも大きな磁束密度 $B 2$ になる。しかし、第 2 の昇温制御 $C T 2$ では、第 1 の昇温制御 $C T 1$ よりも昇温カーブの傾斜が小さいため、磁束密度の増加はわずかである。さらに、磁束密度 $B 2$ は、基準となる磁束密度 $B r e f$ よりも小さい。

[0086] その後、第 2 の時間 $T M 2$ （人体検知をした時刻 $t 0$ から時刻 $t 2$ までの時間）内に利用者が便座 2 0 0 に着座すると（着座の時刻 $t d$ ）、制御部 4 1 0 は、第 2 の昇温制御 $C T 2$ から第 3 の昇温制御 $C T 3$ へ移行する制御を行う。すなわち、着座動作センサ 4 4 4 によって使用者の着座直前を検知した場合、その検知結果に基づき制御部 4 1 0 は第 2 の昇温制御 $C T 2$ から第 3 の昇温制御 $C T 3$ へ切り替える。

[0087] 第 3 の昇温制御 $C T 3$ では、第 2 の昇温制御 $C T 2$ よりも単位時間当たりの高周波電流の供給量が低い。すなわち、第 3 の昇温制御 $C T 3$ において、

便座の昇温カーブの傾斜 $\theta 3$ は、第2の昇温制御CT2の昇温カーブの傾斜 $\theta 2$ よりも小さい。

[0088] 第3の昇温制御CT3は、利用者が便座200に着座した状態での昇温制御になる。したがって、傾斜 $\theta 3$ による昇温は、利用者が急速な昇温を感じない程度に非常にゆっくりとなる。便座200の温度は、第3の昇温制御CT3を実行している間に冷感限界温度TH2に達し、さらに予め設定した温度（快適温度TH3）にまで到達する。

[0089] 第3の昇温制御CT3を実行している間の磁束密度はB3である。ここで、磁束密度B3は、利用者が着座している状態の条件で測定した値である。第3の昇温制御CT3では、利用者が便座200に着座している状態での昇温制御になるため、第1の昇温制御CT1及び第2の昇温制御CT2を実行しているときの磁束密度B1及びB2よりも小さくなる。このため、利用者が便座200に着座しているあいだの誘導加熱であっても、漏れ磁束が人体に影響を与えることはない。

[0090] 制御部410は、第3の昇温制御CT3を、便座200の温度が快適温度TH3に到達するまで実行する。制御部410は、第3の昇温制御CT3を実行する期間の前半では、便座200の温度制御を例えばフィードフォワード制御によって行う。一方、期間の後半では、便座200の温度制御を例えばフィードバック制御によって行う。これにより、便座200の温度が快適温度TH3を超えるオーバーシュートを抑制することができる。

[0091] 制御部410は、便座200の温度が快適温度TH3に到達すると（時刻tg）、第3の昇温制御CT3から保温制御CTkへ移行する制御を行う。これにより、便座200の温度は、快適温度TH3に維持される。

[0092] 保温制御CTkを実行している間の磁束密度はBkである。保温制御CTkでは、快適温度TH3を維持する程度のわずかな電流量で済むことから、磁束密度Bkは非常に小さい。ここで、磁束密度Bkは、利用者が着座している状態の条件で測定した値である。

[0093] このような昇温制御によって、高い磁束密度を持つ磁界に人体がさらされ

るのを防止しつつ、利用者のトイレ入室から着座するまでの間に無駄な電力を消費せずに便座を暖めることができる。これにより、省電力でありながら、利用者が着座した際の冷感を最小限に抑制できる便座加熱を安全に行うことが可能になる。

[0094] 図7は、入室等の人体検知があった後、第1の時間内に便蓋300が開いた場合の昇温制御について例示するタイミングチャートである。

先ず、便座200の温度が初期温度 T_{H0} の状態、入室検知センサ441が人体を検知した時刻を t_0 とする。制御部410は、入室検知センサ441で人体を検知した時刻 t_0 から、着座動作センサ444によって便蓋300の閉状態を検知していることを条件として、第1の昇温制御 CT_1 を実行する。第1の昇温制御 CT_1 における便座の昇温カーブの傾斜は θ_1 である。また、第1の昇温制御 CT_1 を実行している間の磁束密度は B_1 である。

[0095] ここで、時刻 t_0 から予め設定された第1の時間 T_{M1} を経過する時刻 t_1 までの間に、利用者が手動で、または利用者の指示によって便蓋300が開けられたとする（時刻 t_p ）。この場合、制御部410は、第1の昇温制御 CT_1 から第2の昇温制御 CT_2 へ移行する制御を行う。第2の昇温制御 CT_2 において、便座の昇温カーブの傾斜 θ_2 は、第1の昇温制御 CT_1 の昇温カーブの傾斜 θ_1 よりも小さい。第2の昇温制御 CT_2 を実行している間の磁束密度は B_2 である。

[0096] その後、第2の時間 T_{M2} 内に利用者が便座200に着座すると（着座の時刻 t_d ）、制御部410は、第2の昇温制御 CT_2 から第3の昇温制御 CT_3 へ移行する制御を行う。第3の昇温制御 CT_3 において、便座の昇温カーブの傾斜 θ_3 は、第2の昇温制御 CT_2 の昇温カーブの傾斜 θ_2 よりも小さい。第3の昇温制御 CT_3 を実行している間の磁束密度は B_3 である。

[0097] 制御部410は、第3の昇温制御 CT_3 を、便座200の温度が快適温度 T_{H3} に到達するまで実行する。制御部410は、便座200の温度が快適温度 T_{H3} に到達すると（時刻 t_g ）、第3の昇温制御 CT_3 から保温制御

C T k へ移行する制御を行う。これにより、便座 2 0 0 の温度は、快適温度 T H 3 に維持される。保温制御 C T k を実行している間の磁束密度は B k である。

[0098] このような昇温制御によって、トイレ入室から比較的早いタイミングで便蓋 3 0 0 が開いた場合でも、高い磁束密度を持つ磁界に人体がさらされるのを防止しつつ、利用者のトイレ入室から着座するまでの間に無駄な電力を消費せずに便座を暖めることができる。これにより、省電力でありながら、利用者が着座した際の冷感を最小限に抑制できる便座加熱を安全に行うことが可能になる。

[0099] 図 8 は、第 2 の時間と同時に着座した場合の昇温制御について例示するタイミングチャートである。

まず、便座 2 0 0 の温度が初期温度 T H 0 の状態で、入室検知センサ 4 4 1 が人体を検知した時刻を t_0 とする。制御部 4 1 0 は、入室検知センサ 4 4 1 で人体を検知した時刻 t_0 から第 1 の時間 T M 1 が経過する時刻 t_1 まで、着座動作センサ 4 4 4 によって便蓋 3 0 0 の閉状態を検知していることを条件として、第 1 の昇温制御 C T 1 を実行する。第 1 の昇温制御 C T 1 における便座の昇温カーブの傾斜は θ_1 である。また、第 1 の昇温制御 C T 1 を実行している間の磁束密度は B 1 である。

[0100] 第 1 の時間 T M 1 で第 1 の昇温制御 C T 1 を行くと、便座 2 0 0 の温度は第 1 の温度 T H 1 に到達する。第 1 の時間 T M 1 を経過すると、制御部 4 1 0 は便蓋 3 0 0 を自動的に開ける制御を行う。そして、制御部 4 1 0 は、第 1 の昇温制御 C T 1 から第 2 の昇温制御 C T 2 へ移行する制御を行う。第 2 の昇温制御 C T 2 において、便座の昇温カーブの傾斜 θ_2 は、第 1 の昇温制御 C T 1 の昇温カーブの傾斜 θ_1 よりも小さい。第 2 の昇温制御 C T 2 を実行している間の磁束密度は B 2 である。

[0101] 第 2 の時間 T M 2 で第 2 の昇温制御 C T 2 を行くと、便座 2 0 0 の温度は冷感限界温度 T H 2 に到達する。そして、第 2 の時間 T M 2 が経過した時刻 t_2 で利用者が便座に着座すると（時刻 $t_2 = t_d$ ）、制御部 4 1 0 は、第

2の昇温制御CT2から第3の昇温制御CT3へ移行する制御を行う。第3の昇温制御CT3において、便座の昇温カーブの傾斜 θ_3 は、第2の昇温制御CT2の昇温カーブの傾斜 θ_2 よりも小さい。第3の昇温制御CT3を実行している間の磁束密度はB3である。

利用者が着座した際には、便座200の温度は冷感限界温度TH2に達しているため、利用者に冷感を与えることはない。

[0102] 制御部410は、第3の昇温制御CT3を、便座200の温度が快適温度TH3に到達するまで実行する。制御部410は、便座200の温度が快適温度TH3に到達すると（時刻tg）、第3の昇温制御CT3から保温制御CTkへ移行する制御を行う。これにより、便座200の温度は、快適温度TH3に維持される。保温制御CTkを実行している間の磁束密度はBkである。

[0103] このような昇温制御によって、トイレ入室から自動的に便蓋300が開けられ、平均的なタイミングで便座200に着座した場合、高い磁束密度を持つ磁界に人体がさらされるのを防止しつつ、無駄な電力を消費せずに冷感限界温度TH2まで便座を暖めることができるようになる。これにより、省電力でありながら、利用者に冷感を与えない便座加熱を安全に行うことが可能になる。

[0104] 図9は、第2の時間を経過したあとに着座した場合の昇温制御について例示するタイミングチャートである。

まず、便座200の温度が初期温度TH0の状態、入室検知センサ441が人体を検知した時刻をt0とする。制御部410は、入室検知センサ441で人体を検知した時刻t0から第1の時間TM1が経過する時刻t1まで、着座動作センサ444によって便蓋300の閉状態を検知していることを条件として、第1の昇温制御CT1を実行する。第1の昇温制御CT1における便座の昇温カーブの傾斜は θ_1 である。また、第1の昇温制御CT1を実行している間の磁束密度はB1である。

[0105] 第1の時間TM1で第1の昇温制御CT1を行うと、便座200の温度は

第1の温度 T_{H1} に到達する。第1の時間 T_{M1} を経過すると、制御部410は便蓋300を自動的に開ける制御を行う。そして、制御部410は、第1の昇温制御 $CT1$ から第2の昇温制御 $CT2$ へ移行する制御を行う。第2の昇温制御 $CT2$ において、便座の昇温カーブの傾斜 $\theta2$ は、第1の昇温制御 $CT1$ の昇温カーブの傾斜 $\theta1$ よりも小さい。第2の昇温制御 $CT2$ を実行している間の磁束密度は $B2$ である。

[0106] 第2の時間 T_{M2} で第2の昇温制御 $CT2$ を行うと、便座200の温度は冷感限界温度 T_{H2} に到達する。そして、第2の時間 T_{M2} が経過した時刻 $t2$ で、制御部410は、第2の昇温制御 $CT2$ から第3の昇温制御 $CT3$ へ移行する制御を行う。第3の昇温制御 $CT3$ において、便座の昇温カーブの傾斜 $\theta3$ は、第2の昇温制御 $CT2$ の昇温カーブの傾斜 $\theta2$ よりも小さい。第3の昇温制御 $CT3$ を実行している間の磁束密度は $B3$ である。

[0107] 第2の時間 T_{M2} を経過して、第3の昇温制御 $CT3$ を実行している間に利用者が便座200に着座した場合、制御部410はそのまま第3の昇温制御 $CT3$ を続行する。第3の昇温制御 $CT3$ は、便座200の温度が快適温度 T_{H3} に到達するまで続行される。

[0108] そして、制御部410は、便座200の温度が快適温度 T_{H3} に到達すると（時刻 t_g ）、第3の昇温制御 $CT3$ から保温制御 CT_k へ移行する制御を行う。これにより、便座200の温度は、快適温度 T_{H3} に維持される。保温制御 CT_k を実行している間の磁束密度は B_k である。

[0109] このような昇温制御によって、トイレ入室から自動的に便蓋300が開けられ、平均的なタイミングよりも遅いタイミングで便座200に着座した場合でも、高い磁束密度を持つ磁界に人体がさらされるのを防止しつつ、無駄な電力を消費せずに冷感限界温度 T_{H2} まで便座を暖めることができるようになる。これにより、省電力でありながら、利用者に冷感を与えない便座加熱を安全に行うことが可能になる。

[0110] 次に、制御部410による具体的な昇温制御の他の例について説明する。

図１０～図１３は、昇温制御の他の具体例を説明するタイミングチャートである。

図１０～図１３に表したタイミングチャートは、便蓋に防磁効果がない場合、または便蓋が設けられていない場合の制御について例示している。

各図において、（ａ）は時間に対する便座の温度の変化を表す昇温カーブを例示している。また、（ｂ）は時間に対する磁束密度の変化を表している。

図１０は、第２の時間と同時に着座した場合の昇温制御について例示するタイミングチャートである。

[0111] まず、便座２００の温度が初期温度 T_{H0} の状態、入室検知センサ４４１が人体を検知した時刻を t_0 とする。制御部４１０は、入室検知センサ４４１で人体を検知した時刻 t_0 から第２の時間 T_{M2} が経過する時刻 t_2 まで、第２の昇温制御 C_{T2} を実行する。第２の昇温制御 C_{T2} における便座の昇温カーブの傾斜は θ_2' である。また、第２の昇温制御 C_{T2} を実行している間の磁束密度は B_2' である。磁束密度 B_2' は、磁束密度 B_2 よりも大きい。これは、便蓋３００による防磁効果を得られないためである。ただし、磁束密度 B' は、基準となる磁束密度 B_{ref} よりは小さい。

[0112] 第２の時間 T_{M2} で第２の昇温制御 C_{T2} を行うと、便座２００の温度は快適温度 T_{H3} に到達する。そして、第２の時間 T_{M2} が経過した時刻 t_2 で利用者が便座に着座すると（時刻 $t_2 = t_d$ ）、制御部４１０は、第２の昇温制御 C_{T2} から保温制御 C_{Tk} へ移行する制御を行う。これにより、便座２００の温度は、快適温度 T_{H3} に維持される。保温制御 C_{Tk} を実行している間の磁束密度は B_k である。

[0113] このような昇温制御によって、トイレ入室から平均的なタイミングで便座２００に着座した場合、高い磁束密度を持つ磁界に人体がさらされるのを防止しつつ、無駄な電力を消費せずに快適温度 T_{H3} まで便座を暖めることができるようになる。これにより、省電力でありながら、利用者に冷感を与えない便座加熱を安全に行うことが可能になる。

[0114] 図 11 は、第 2 の時間と同時に着座した場合の他の昇温制御について例示するタイミングチャートである。

先ず、便座 200 の温度が初期温度 T_{H0} の状態で、入室検知センサ 441 が人体を検知した時刻を t_0 とする。制御部 410 は、入室検知センサ 441 で人体を検知した時刻 t_0 から第 2 の時間 T_{M2} が経過する時刻 t_2 まで、第 2 の昇温制御 C_{T2} を実行する。第 2 の昇温制御 C_{T2} における便座の昇温カーブの傾斜は $\theta_{2'}$ である。磁束密度 $B_{2'}$ は、磁束密度 B_2 よりも小さい。

[0115] 第 2 の時間 T_{M2} で第 2 の昇温制御 C_{T2} を行くと、便座 200 の温度は冷感限界温度 T_{H2} に到達する。そして、第 2 の時間 T_{M2} が経過した時刻 t_2 で利用者が便座に着座すると（時刻 $t_2 = t_d$ ）、制御部 410 は、第 2 の昇温制御 C_{T2} から第 3 の昇温制御 C_{T3} へ移行する制御を行う。第 3 の昇温制御 C_{T3} において、便座の昇温カーブの傾斜 θ_3 は、第 2 の昇温制御 C_{T2} の昇温カーブの傾斜 $\theta_{2'}$ よりも小さい。第 3 の昇温制御 C_{T3} を実行している間の磁束密度は B_3 である。

利用者が着座した際には、便座 200 の温度は冷感限界温度 T_{H2} に達しているため、利用者に冷感を与えることはない。

[0116] 制御部 410 は、第 3 の昇温制御 C_{T3} を、便座 200 の温度が快適温度 T_{H3} に到達するまで実行する。制御部 410 は、便座 200 の温度が快適温度 T_{H3} に到達すると（時刻 t_g ）、第 3 の昇温制御 C_{T3} から保温制御 C_{Tk} へ移行する制御を行う。これにより、便座 200 の温度は、快適温度 T_{H3} に維持される。保温制御 C_{Tk} を実行している間の磁束密度は B_k である。

[0117] このような昇温制御によって、トイレ入室から平均的なタイミングで便座 200 に着座した場合、高い磁束密度を持つ磁界に人体がさらされるのを防止しつつ、無駄な電力を消費せずに冷感限界温度 T_{H2} まで便座を暖めることができるようになる。これにより、省電力でありながら、利用者に冷感を与えない便座加熱を安全に行うことが可能になる。

[0118] なお、図 10 及び図 11 に例示したタイミングチャートでは、第 2 の時間 $T M 2$ の経過と同時に着座した場合を示したが、第 2 の時間 $T M 2$ を経過したあとで着座した場合も同様なタイミングで昇温制御される。

[0119] 図 12 は、第 2 の時間の経過前に着座した場合の昇温制御について例示するタイミングチャートである。

先ず、便座 200 の温度が初期温度 $T H 0$ の状態で、入室検知センサ 441 が人体を検知した時刻を $t 0$ とする。制御部 410 は、入室検知センサ 441 で人体を検知した時刻 $t 0$ から第 2 の時間 $T M 2$ が経過する時刻 $t 2$ まで、第 2 の昇温制御 $C T 2$ を実行する。第 2 の昇温制御 $C T 2$ における便座の昇温カーブの傾斜は $\theta 2'$ である。磁束密度 $B 2'$ である。

[0120] その後、第 2 の時間 $T M 2$ 内に利用者が便座 200 に着座すると（着座の時刻 $t d$ ）、制御部 410 は、第 2 の昇温制御 $C T 2$ から第 3 の昇温制御 $C T 3$ へ移行する制御を行う。第 3 の昇温制御 $C T 3$ において、便座の昇温カーブの傾斜 $\theta 3$ は、第 2 の昇温制御 $C T 2$ の昇温カーブの傾斜 $\theta 2'$ よりも小さい。第 3 の昇温制御 $C T 3$ を実行している間の磁束密度は $B 3$ である。

[0121] 制御部 410 は、第 3 の昇温制御 $C T 3$ を、便座 200 の温度が快適温度 $T H 3$ に到達するまで実行する。制御部 410 は、便座 200 の温度が快適温度 $T H 3$ に到達すると（時刻 $t g$ ）、第 3 の昇温制御 $C T 3$ から保温制御 $C T k$ へ移行する制御を行う。これにより、便座 200 の温度は、快適温度 $T H 3$ に維持される。保温制御 $C T k$ を実行している間の磁束密度は $B k$ である。

[0122] このような昇温制御によって、トイレ入室から比較的早いタイミングで着座した場合でも、高い磁束密度を持つ磁界に人体がさらされるのを防止しつつ、利用者のトイレ入室から着座するまでの間に無駄な電力を消費せずに便座を暖めることができる。これにより、省電力でありながら、利用者が着座した際の冷感を最小限に抑制できる便座加熱を安全に行うことが可能になる。

[0123] 図 13 は、第 2 の時間の経過前に着座した場合の他の昇温制御について例

示するタイミングチャートである。

先ず、便座 200 の温度が初期温度 T_{H0} の状態で、入室検知センサ 441 が人体を検知した時刻を t_0 とする。制御部 410 は、入室検知センサ 441 で人体を検知した時刻 t_0 から第 2 の時間 T_{M2} が経過する時刻 t_2 まで、第 2 の昇温制御 C_{T2} を実行する。第 2 の昇温制御 C_{T2} における便座の昇温カーブの傾斜は $\theta_{2'}$ である。磁束密度 $B_{2'}$ は、磁束密度 B_2 よりも小さい。

[0124] その後、第 2 の時間 T_{M2} 内に利用者が便座 200 に着座すると（着座の時刻 t_d ）、制御部 410 は、第 2 の昇温制御 C_{T2} から第 3 の昇温制御 C_{T3} へ移行する制御を行う。第 3 の昇温制御 C_{T3} において、便座の昇温カーブの傾斜 θ_3 は、第 2 の昇温制御 C_{T2} の昇温カーブの傾斜 $\theta_{2'}$ よりも小さい。第 3 の昇温制御 C_{T3} を実行している間の磁束密度は B_3 である。

[0125] 制御部 410 は、第 3 の昇温制御 C_{T3} を、便座 200 の温度が快適温度 T_{H3} に到達するまで実行する。制御部 410 は、便座 200 の温度が快適温度 T_{H3} に到達すると（時刻 t_g ）、第 3 の昇温制御 C_{T3} から保温制御 C_{Tk} へ移行する制御を行う。これにより、便座 200 の温度は、快適温度 T_{H3} に維持される。保温制御 C_{Tk} を実行している間の磁束密度は B_k である。

[0126] このような昇温制御によって、トイレ入室から比較的早いタイミングで着座した場合でも、高い磁束密度を持つ磁界に人体がさらされるのを防止しつつ、利用者のトイレ入室から着座するまでの間に無駄な電力を消費せずに便座を暖めることができる。これにより、省電力でありながら、利用者が着座した際の冷感を最小限に抑制できる便座加熱を安全に行うことが可能になる。

[0127] 次に、機能許可着座センサ及び着座動作センサによる検知について説明する。

図 14 は、センサの動作タイミングを例示する図である。

図 1 4 (a) では、機能許可着座センサの動作タイミングを例示し、図 1 4 (b) では、着座動作センサの動作タイミングを例示している。

すなわち、図 1 4 (a) に表したように、機能許可着座センサ 4 4 3 は、周期 S T 1 ごとに動作する。例えば、機能許可着座センサ 4 4 3 として光電センサを用いる場合、この周期 S T 1 ごとに投光を行う。

[0128] 一方、図 1 4 (b) に表したように、着座動作センサ 4 4 4 は、周期 S T 2 ごとに動作する。周期 S T 2 は、周期 S T 1 よりも短い。例えば、周期 S T 2 を周期 S T 1 の $1/2$ にする。これにより、着座動作センサ 4 4 4 は、機能許可着座センサ 4 4 3 による検知よりも早いタイミングで着座動作を検知できる。

[0129] なお、着座動作センサ 4 4 4 の動作周期を機能許可着座センサ 4 4 3 の動作周期よりも短くするにあたり、着座動作センサ 4 4 4 の 1 回当たりの動作時間を、機能許可着座センサ 4 4 3 の 1 回当たりの動作時間よりも短くするようにしてもよい。これによって、センサの寿命を延ばすことができる。

[0130] ここで、機能許可着座センサ 4 4 3 と、着座動作センサ 4 4 4 と、を 1 つのセンサで兼用してもよい。この場合、入室検知センサ 4 4 1 によって入室を検知した後、センサの動作周期を S T 1 から S T 2 に変更して着座検知を行い、その後、第 2 暖房モードに移行した後、センサの動作周期を S T 2 から S T 1 に戻すようにすればよい。

[0131] 機能許可着座センサ 4 4 3 と、着座動作センサ 4 4 4 と、を 1 つのセンサで兼用することにより、複数のセンサを設ける必要がなくなる。また、便座 2 0 0 に着座する使用者に対して最適な位置にセンサを設けることができ、設置位置の違いによる着座検知制度の違いをなくすることができる。

[0132] 図 1 5 は、センサの情報の読み込みタイミングを例示する図である。

図 1 5 (a) では、機能許可着座センサの情報の読み込みタイミングを例示し、図 1 5 (b) では、着座動作センサの情報の読み込みタイミングを例示している。

すなわち、図 1 5 (a) に表したように、機能許可着座センサ 4 4 3 につ

いては、1回の動作期間内において、動作開始から時間SPT1が経過したタイミングSP1、及び動作開始から時間SPT2が経過したタイミングSP2で、制御部410が機能許可着座センサ443からの出力信号を読み取る。制御部410は、機能許可着座センサ443の情報について、例えば連続した4回のタイミングSP1～SP4で人体を検知している場合、着座後の機能を動作可能であると判定する。

[0133] 図15(b)に表したように、着座動作センサ444についても、1回の動作期間内において、動作開始から時間SPT1が経過したタイミングSP1、及び動作開始から時間SPT2が経過したタイミングSP2で、制御部410が機能許可着座センサ443からの出力信号を読み取る。ただし、制御部410は、着座動作センサ444の情報について、機能許可着座センサ443よりも少ない処理回数で着座動作を判定する。例えば、連続した2回のタイミングSP1、SP2で人体を検知している場合、着座動作があったと判定する。なお、1回のタイミングで判定してもよいが、信号ノイズ等による誤検知を防止する観点から、2回以上が好ましい。

[0134] ここで、上記の読み取りタイミングについては、機能許可着座センサ443と、着座動作センサ444と、を1つのセンサで兼用した場合であっても適用可能である。この場合、入室検知センサ441によって入室を検知した後、センサの動作期間において、連続した2回のタイミングSP1、SP2で人体を検知した段階で着座動作を判定し、その後に続けて2回のタイミングSP3、SP4でも人体を検知した段階で着座後の機能を動作可能であると判定する。

[0135] 次に、着座動作センサ444の他の例について説明する。

上記説明した着座動作センサ444では、光電センサを用いる例を説明したが、着座動作センサ444としては、光電センサ以外でも、例えば静電センサや電波センサといった他のセンサを用いることができる。

[0136] 図16は、電波センサを例示する図である。

図16(a)は、電波センサの概略ブロック図である。図16(b)は、

電波センサの出力波形を例示した図である。

図 1 6 (a) に表したように、電波センサ 4 8 0 は、発信回路 4 8 1、分岐部 4 8 2、送信アンテナ 4 8 3、受信アンテナ 4 8 4 及びミキサ回路 4 8 5 を備えている。

[0137] この電波センサ 4 8 0 は、ドップラー効果を利用したもので、発信回路 4 8 1 で発信された送信信号を分岐部 4 8 2 で送信アンテナ 4 8 3 及びミキサ回路 4 8 5 に分岐し、送信アンテナ 4 8 3 から例えばマイクロ波による電波 W V 1 を送信する。

[0138] この電波 W V 1 が人体 H M に当たり、反射した電波 W V 2 は受信アンテナ 4 8 4 で受信され、ミキサ回路 4 8 5 に送られる。ミキサ回路 4 8 5 では、分岐部 4 8 2 で分岐された送信信号と、受信アンテナ 4 8 4 で受信した電波 W V 2 による受信信号と、のミキシングにより差分信号を抽出し、増幅回路 4 8 6 で増幅した後、センサ出力 S V としている。

[0139] 図 1 6 (b) では、時間に対するセンサ出力 S V の波形を例示している。ここでは、入室から着座までのセンサ出力 S V の波形変化を示している。図 1 6 (b) に表したように、使用者がトイレのドアを開けると、センサ出力 S V は波形 S G 1 になる。次に、使用者が便座（便器）へ接近すると、センサ出力 S V は波形 S G 2 になる。次に、使用者が便座に向かって回転すると、センサ出力 S V は波形 S G 3 になる。次に、使用者が脱衣中では、センサ出力 S V は波形 S G 4 になる。次に、使用者が着座動作中では、センサ出力 S V は波形 S G 5 になる。そして、使用者が着座継続中では、センサ出力 S V は波形 S G 6 になる。

[0140] 使用者の動作に応じた波形 S G 1 ～ S G 6 には、それぞれ特徴がある。すなわち、使用者の動作期間によって、波形の周波数帯が低い場合と、高い場合と、がある。これは使用者の動作速度の変化に起因している。したがって、このセンサ出力 S V の変化を信号処理することで、波形 S G 1 ～ S G 6 の特徴を抽出し、どの波形 S G 1 ～ S G 6 に分類されるかによって使用者の動作を判別することができる。

[0141] このような電波センサ４８０を着座動作センサ４４４に利用した場合、波形ＳＧ５を抽出することで使用者の着座動作を判断することができる。例えば、着座動作の波形ＳＧ５は、他の動作の波形ＳＧ１～ＳＧ４、ＳＧ６に比べて振幅が大きい（移動速度が速い）。この特徴を利用して波形ＳＧ５を抽出し、着座動作を検知する。制御部４１０による便座２００の昇温制御は、センサ出力ＳＶの波形ＳＧ５を抽出した段階で第２暖房モードに移行している。

[0142] ここで、電波センサ４８０を用いる場合には、電波ＷＶ１の放射方向を便座２００に対して鉛直方向にすることが望ましい。すなわち、トイレを使用する一連の動作で、着座動作には、上方から下方に向けてお尻を移動させるといった特有の動きがある。すなわち、着座動作での波形ＳＧ５は、他の動作の波形ＳＧ１～ＳＧ４、ＳＧ６に比べて振幅が大きいため、電波ＷＶ１の放射方向を便座２００に対して鉛直方向することで、着座動作の信号強度をより高めて確実に使用者の着座動作を検知することができるようになる。

[0143] なお、上記のような電波センサ４８０では、入室検知センサ４４１、立位検知センサ４４２、機能許可着座センサ４４３及び着座動作センサ４４４の全てを兼用することもできる。すなわち、使用者のトイレルームへの入室から着座までの動作をセンサ出力ＳＶの波形ＳＧ１～ＳＧ６によって判別できるため、各波形ＳＧ１～ＳＧ６の抽出によって、これらのセンサに必要な出力信号を得ることも可能である。この場合、電波センサ４８０のセンサ出力ＳＶを処理する部分（信号処理回路、信号処理アルゴリズム等）のうち、波形ＳＧ１を抽出する部分が人体検知部になり、波形ＳＧ５を抽出する部分が着座動作検知部になる。

[0144] 以上説明したように、本実施の形態によれば、利用者のトイレ入室から着座するまでの間に無駄な電力を消費せずに、しかも高い磁束密度を持つ磁界に人体がさらされることなく、便座を暖めることができる。これにより、誘導加熱の原理を利用した暖房便座装置１００であって、暖房開始とともに迅速に冷たさを感じさせない温度まで便座を昇温することが可能になる。

[0145] 以上、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明はこれらの記述に限定されるものではない。前述の実施の形態に関して、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。

また、前述した各実施の形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

産業上の利用可能性

[0146] 本発明の態様によれば、誘導加熱の原理を利用した暖房便座装置であって、暖房開始とともに迅速に冷たさを感じさせない温度まで便座を昇温するとともに、着座したあとでは磁界による影響が人体に及ばない暖房便座装置が提供される。

符号の説明

[0147] 1 0…トイレ装置、
1 0 0…暖房便座装置、
2 0 0…便座、
2 2 0…高周波電源装置、
2 2 2…誘導加熱コイル、
2 3 1…発熱部、
3 0 0…便蓋、
3 1 0…磁気シールド、
4 0 0…ケーシング、
4 1 0…制御部、
4 1 5…給電線、
4 4 1…入室検知センサ、
4 4 2…立位検知センサ、
4 4 3…機能許可着座センサ、
4 4 4…着座動作センサ、

4 5 0…便蓋開閉装置、

4 6 0…局部洗浄部、

4 8 0…電波センサ、

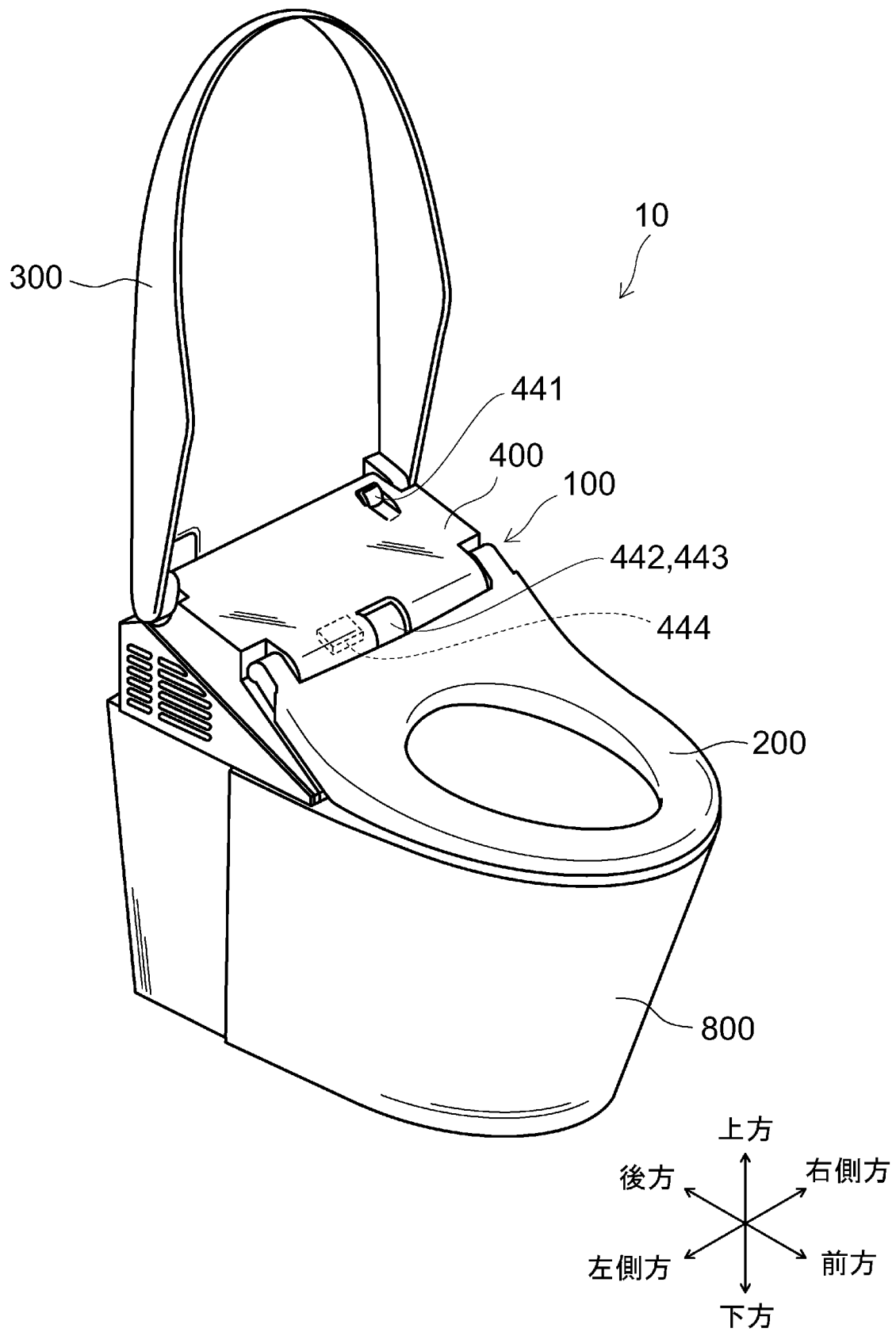
8 0 0…洋式腰掛便器

請求の範囲

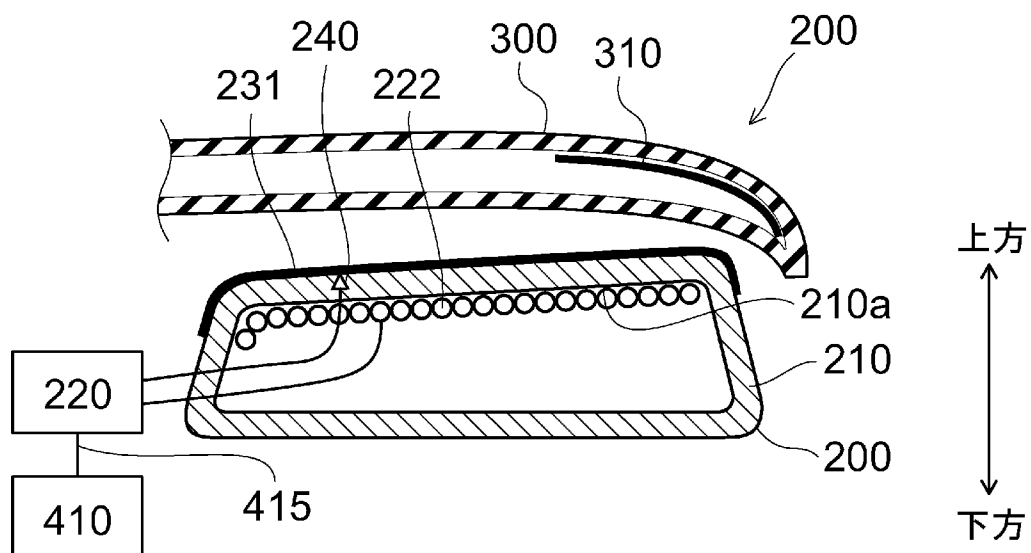
- [請求項1] 導電体からなる発熱部を有する便座本体と、
前記発熱部を誘導加熱する磁界を発生する誘導加熱コイルと、
前記誘導加熱コイルへの通電を制御する制御部と、
人体が存在することを検知する人体検知部と、
使用者の前記便座本体への着座動作を検知する着座動作検知部と、
を備え、
前記制御部は、
前記人体検知部により人体の存在を検知したとき、前記誘導加熱コイルへの通電により前記便座本体を暖める第1暖房モードを開始し、
前記着座動作検知部により人体の着座動作を検知したあとは、前記誘導加熱コイルへの通電量が前記第1暖房モードにおける通電量よりも小さい第2暖房モードに移行していることを特徴とする暖房便座装置。
- [請求項2] 前記第2暖房モードにおける前記誘導加熱コイルへの通電量は、前記誘導加熱コイルが発生する磁界が便座に着座した人体に対して影響を及ぼさない磁界となる通電量であることを特徴とする請求項1記載の暖房便座装置。
- [請求項3] 前記制御部は、
前記人体検知部による人体の存在を検知した後、前記着座動作検知部が使用者の着座を検知しておらず、前記第1暖房モードが一定時間が経過した場合は、前記第2暖房モードに移行することを特徴とする請求項1記載の暖房便座装置。
- [請求項4] 前記第2暖房モードは、前記便座本体を昇温させる昇温モードと、
前記便座本体の温度を一定に保つ保温モードと、を有し、
前記保温モードは、前記第2暖房モードを実行する期間内で最後に実行されることを特徴とする請求項1記載の暖房便座装置。

- [請求項5] 使用者が便座に着座した後に実行可能な機能の動作開始の許可を判定する機能許可着座検知部をさらに備え、
- 前記着座動作検知部と、前記機能許可着座検知部と、は、ひとつのセンサを兼用していることを特徴とする請求項 1 記載の暖房便座装置。
- [請求項6] 前記着座動作検知部は、人体の着座動作の検知を、前記機能許可着座検知部による前記洗浄開始の許可の判定よりも先に行うことを特徴とする請求項 5 記載の暖房便座装置。
- [請求項7] 前記着座動作検知部による検知処理時の検知周期は、前記機能許可着座検知部による検知処理時の検知周期よりも短いことを特徴とする請求項 5 記載の暖房便座装置。
- [請求項8] 前記着座動作検知部による人体を検知してから着座を判断するまでの処理回数は、前記機能許可着座検知部による人体を検知してから着座を検知するまでの処理回数よりも少ないことを特徴とする請求項 5 記載の暖房便座装置。
- [請求項9] 前記着座動作検知部は、前記便座本体の鉛直方向における使用者の速度変化を検知することを特徴とする請求項 1 記載の暖房便座装置。

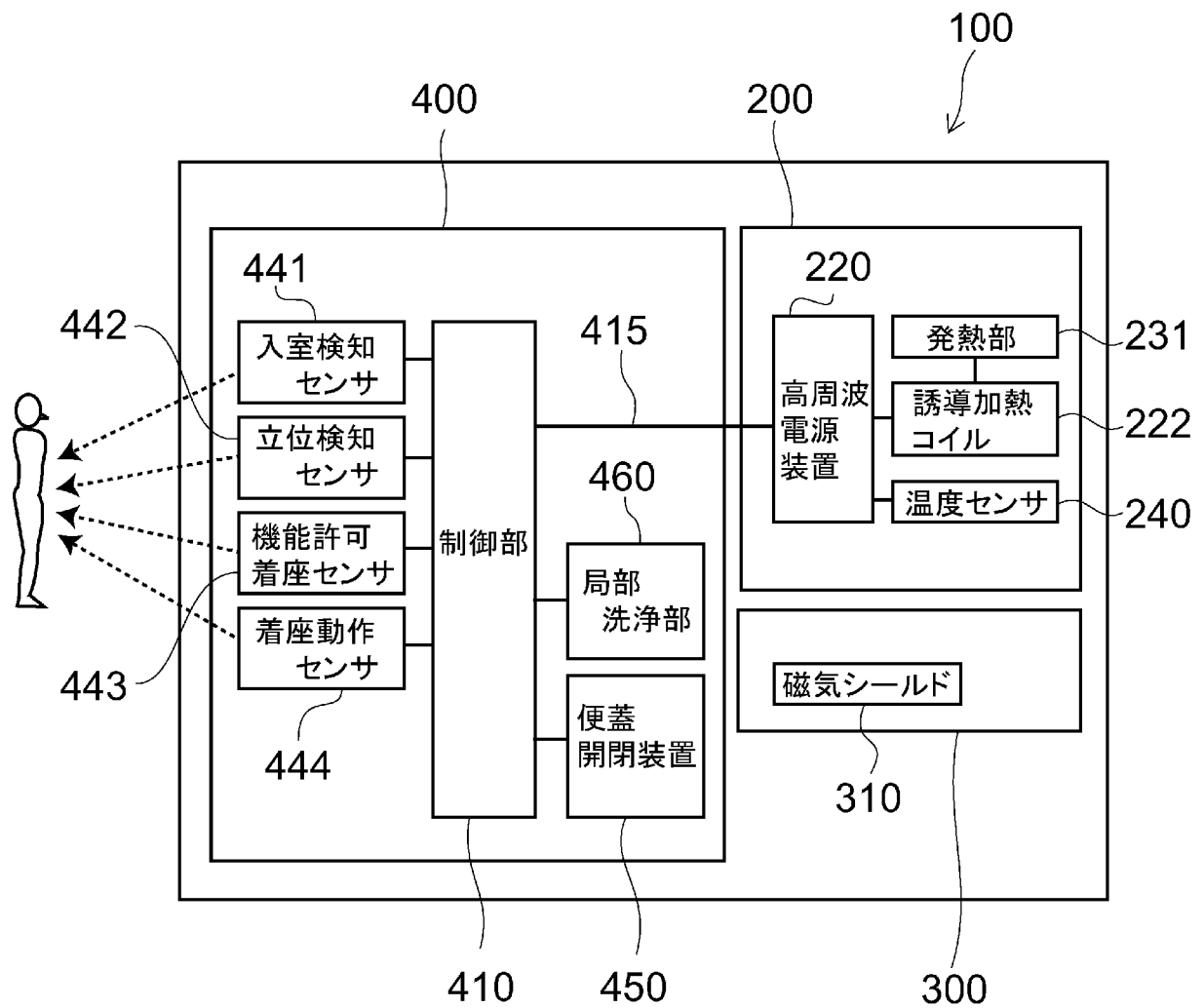
[図1]



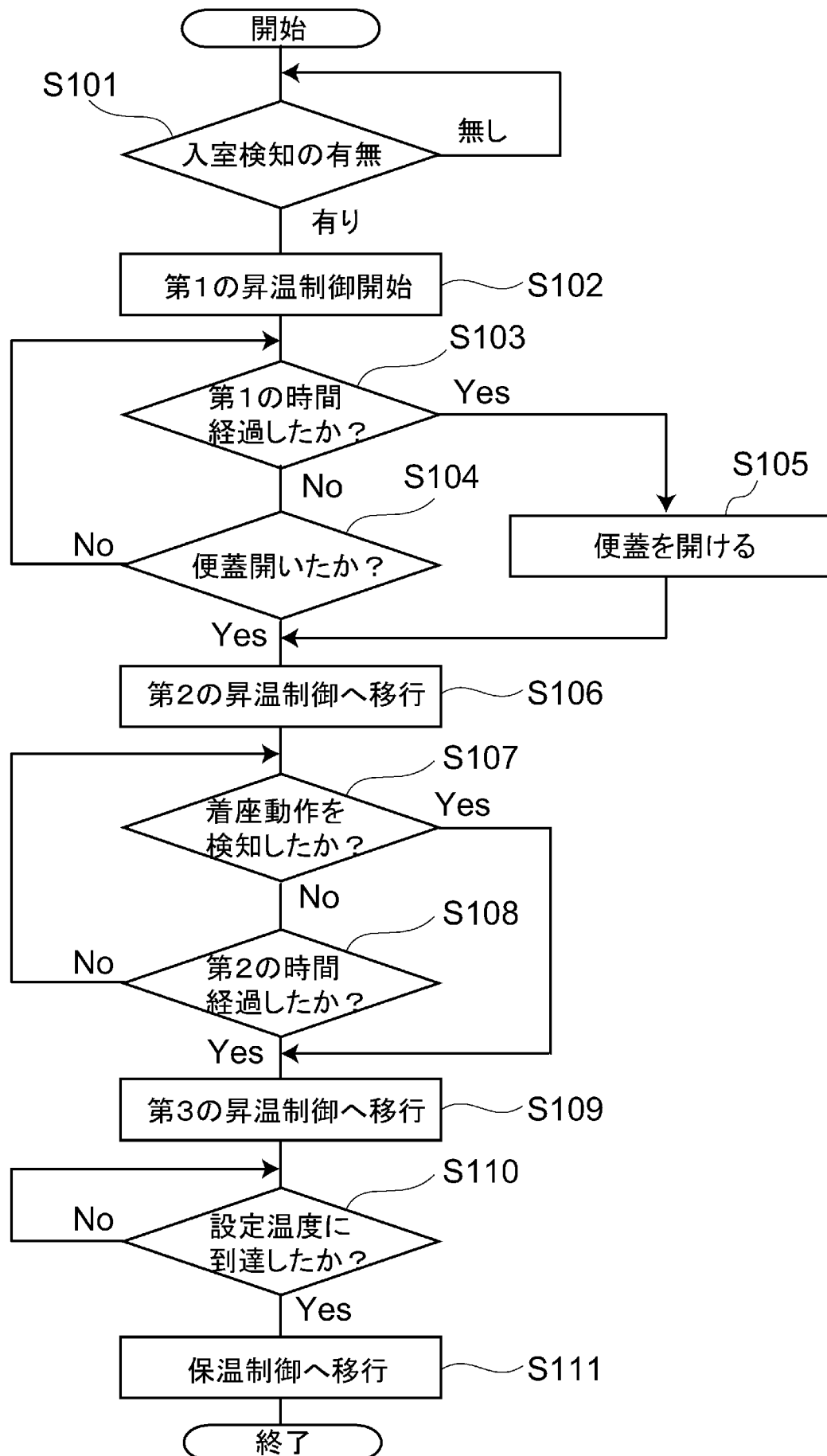
(a)



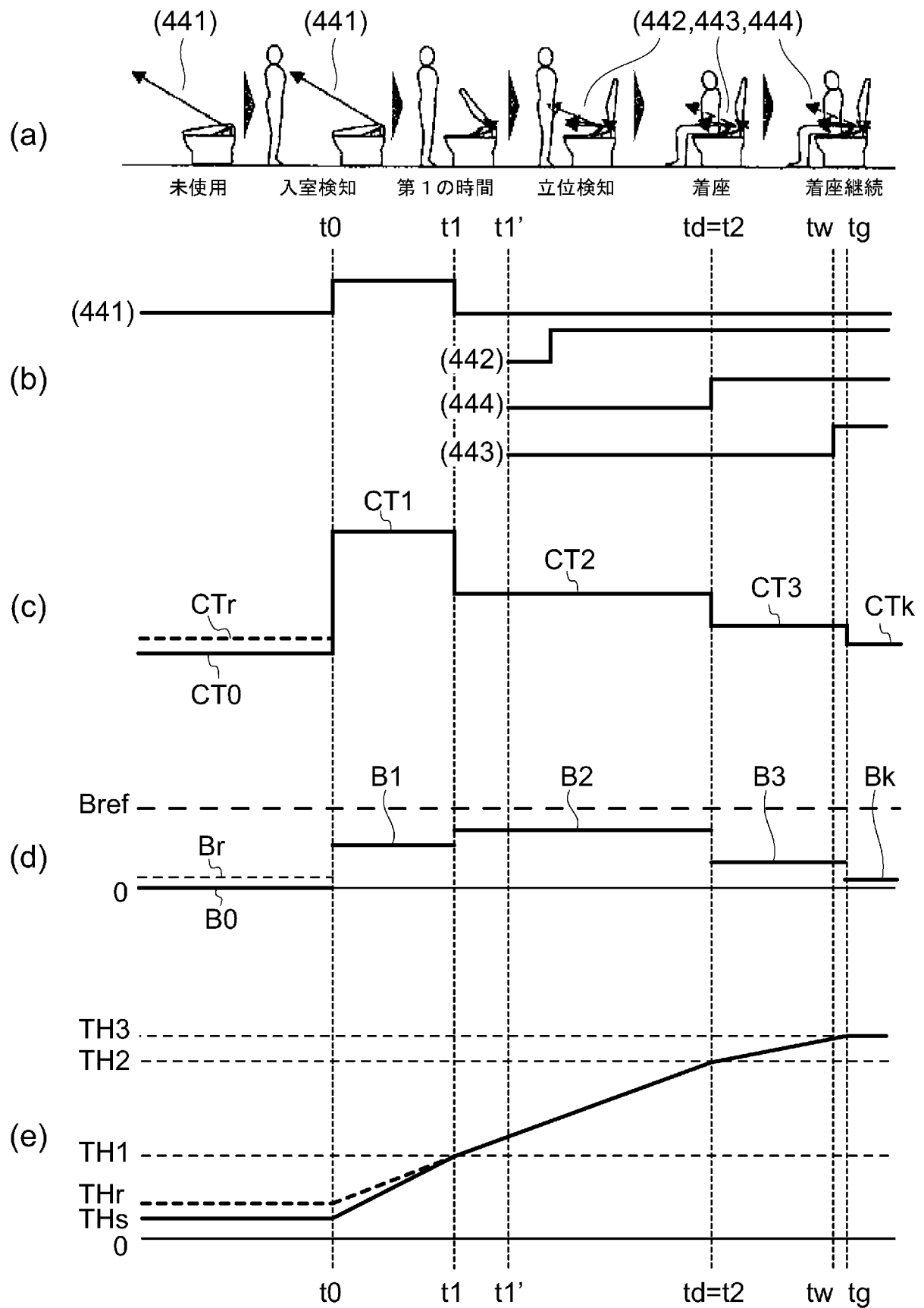
[図3]



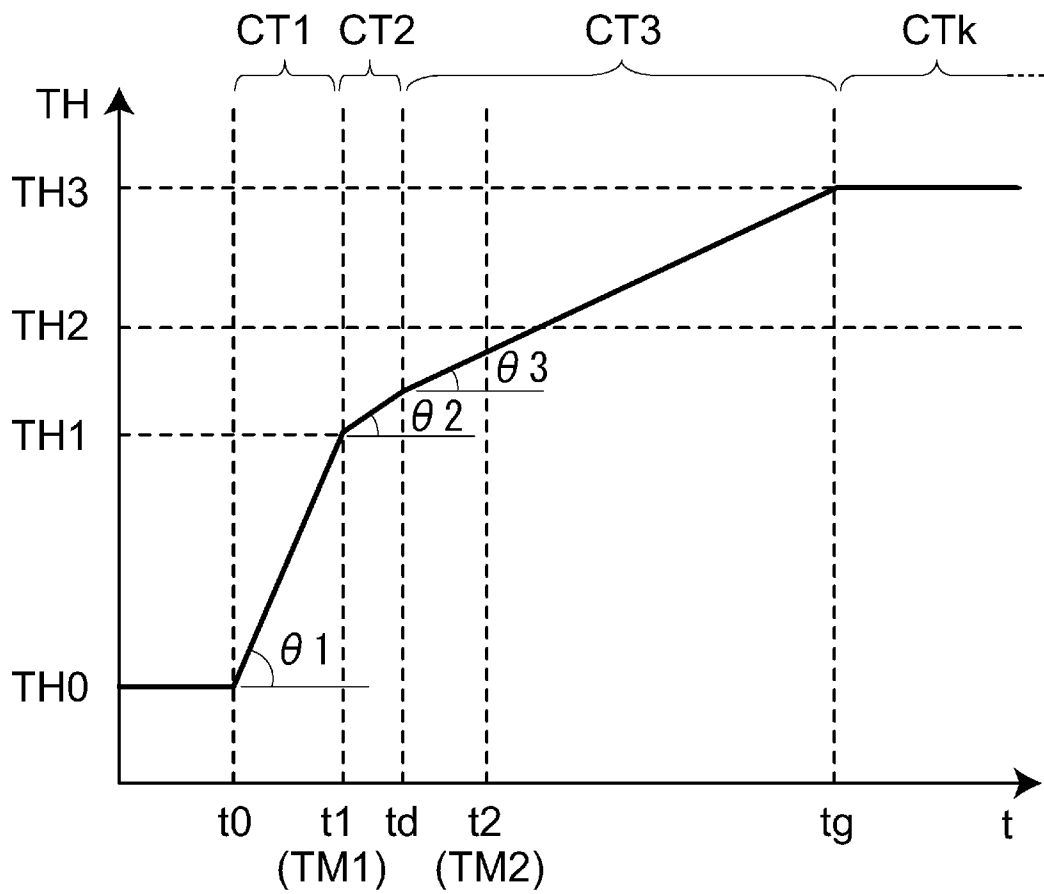
[図4]



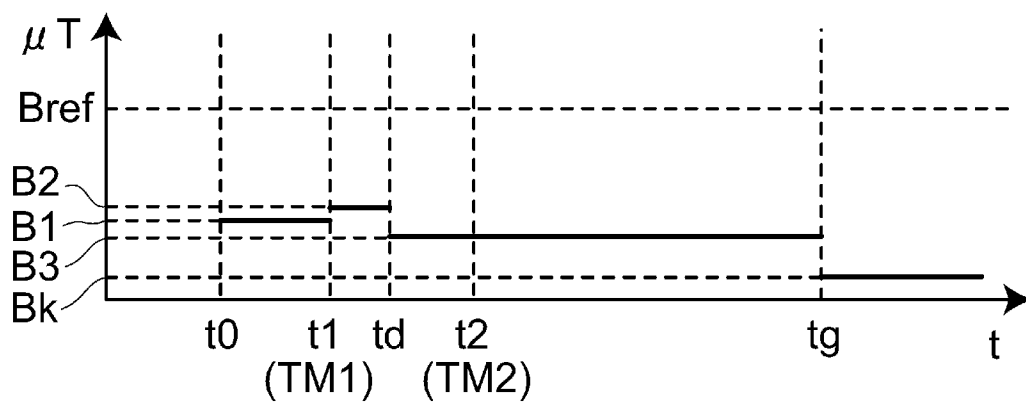
[図5]



[図6]

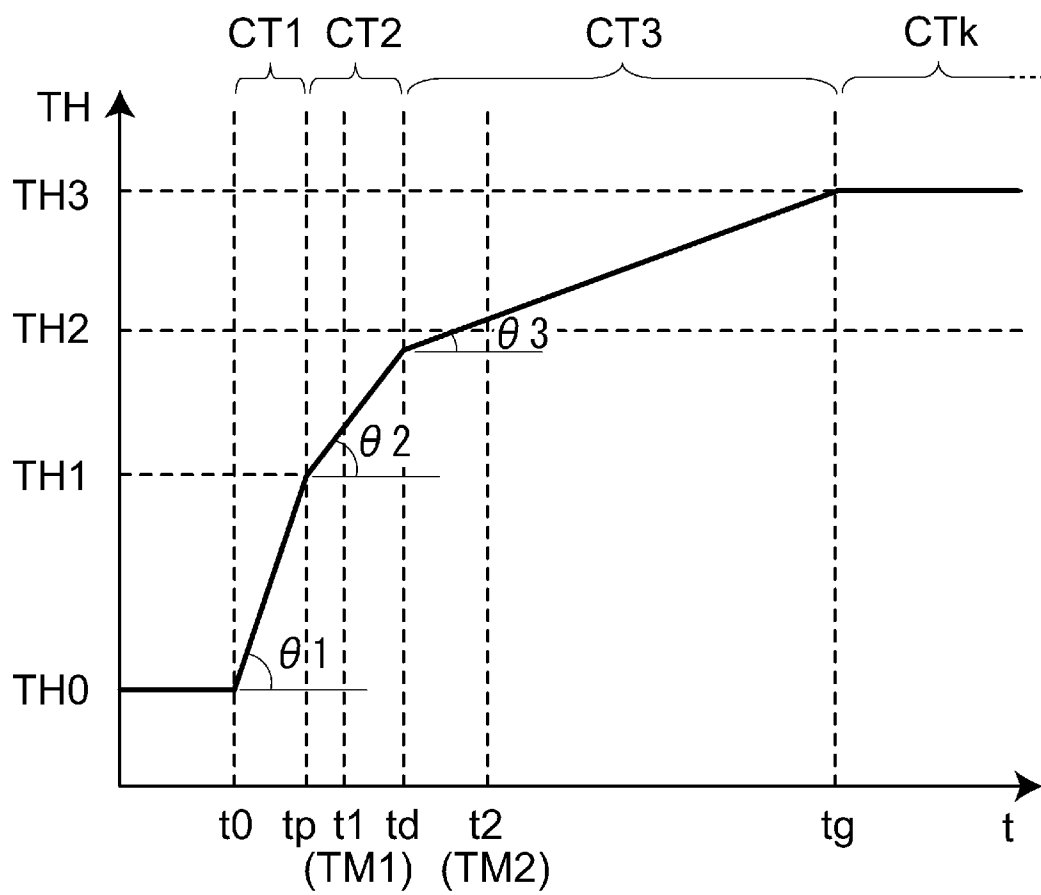


(a)

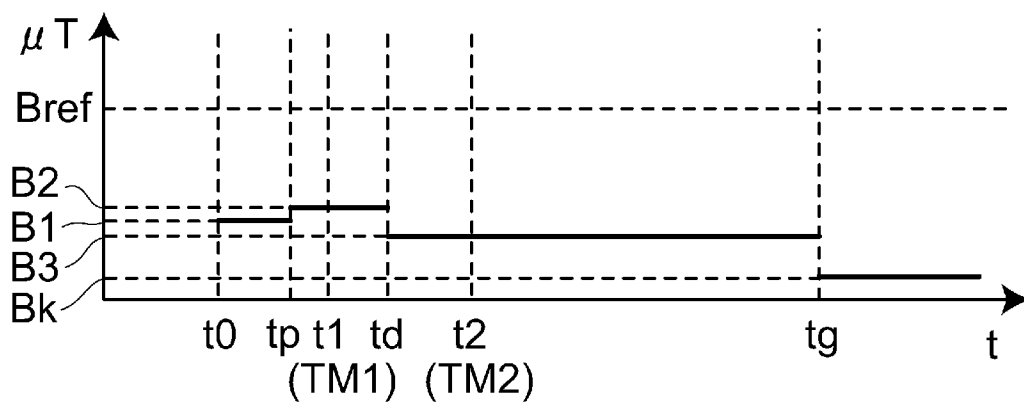


(b)

[図7]

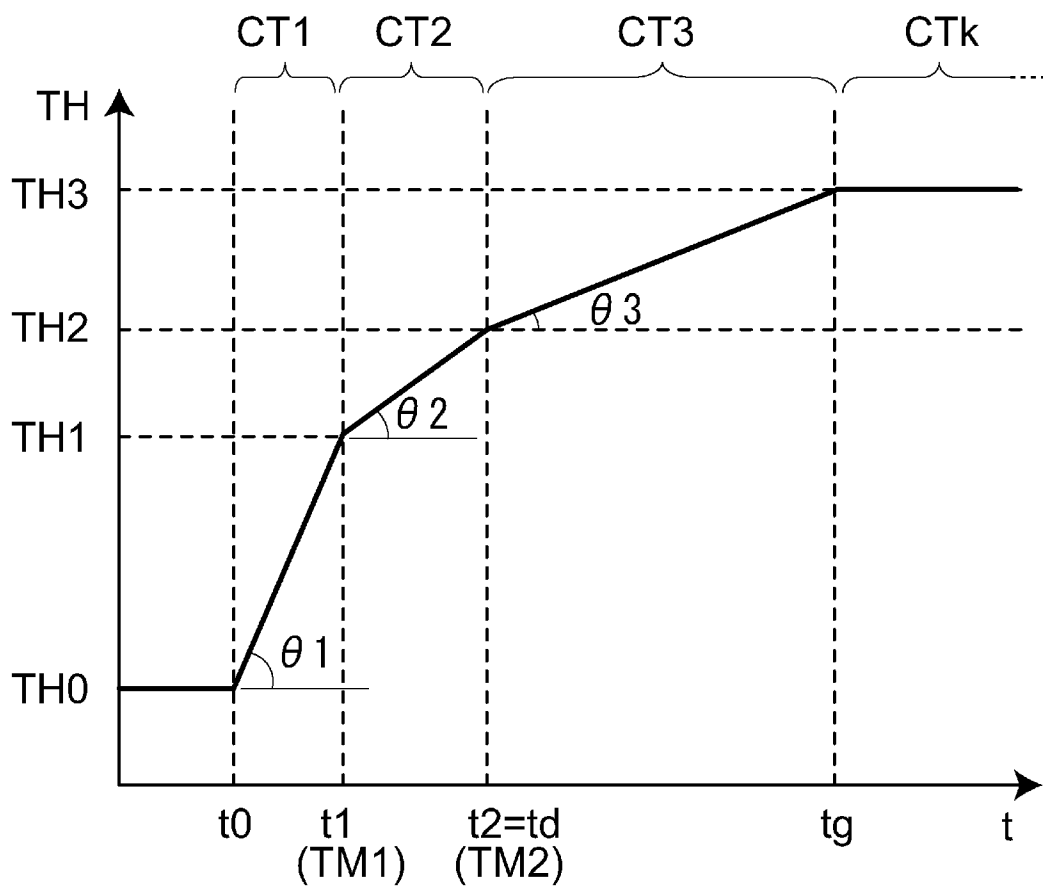


(a)

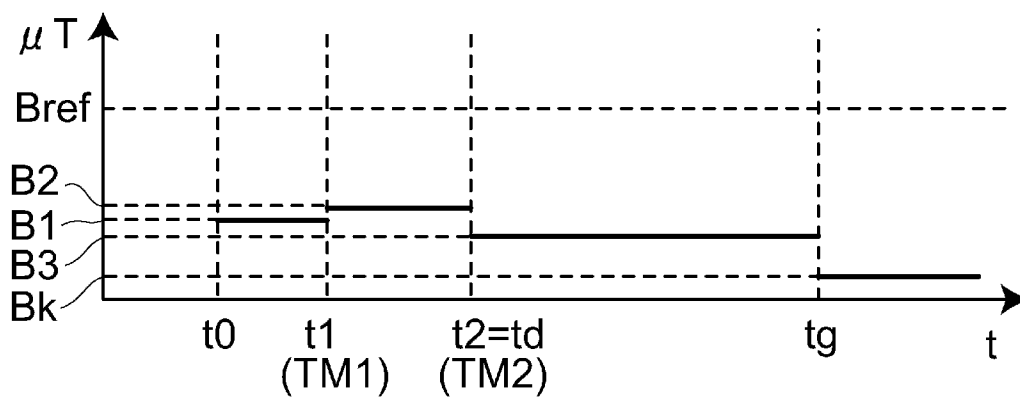


(b)

[図8]

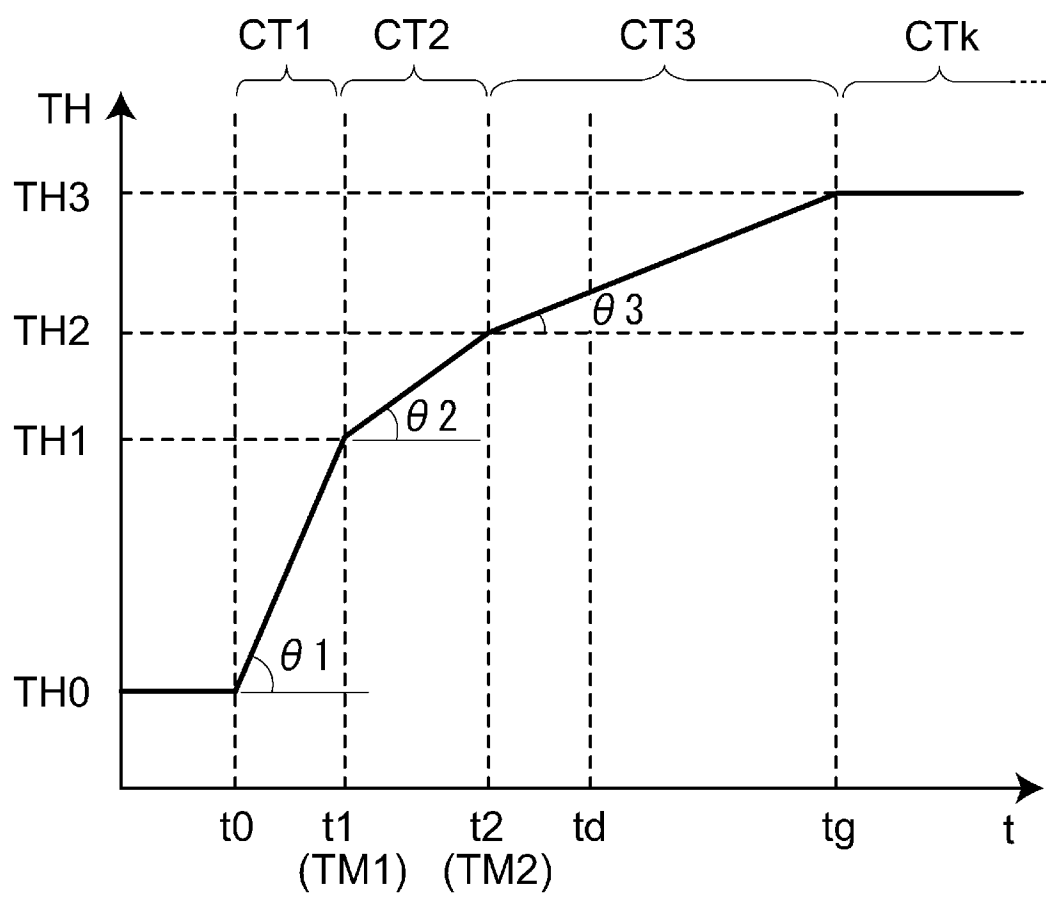


(a)

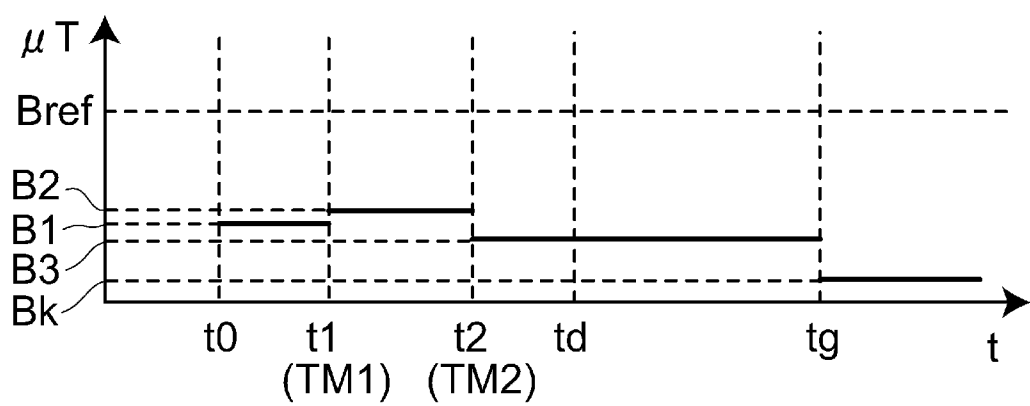


(b)

[図9]

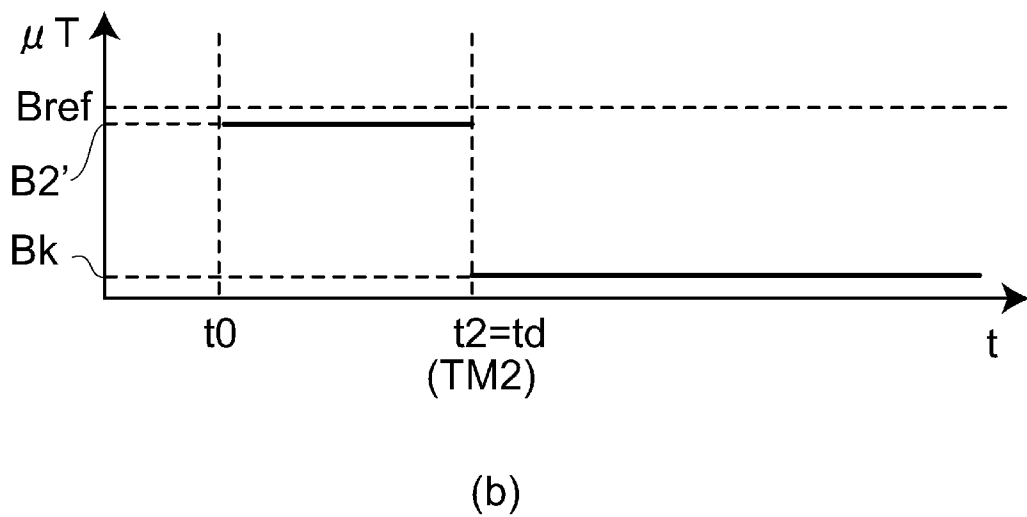
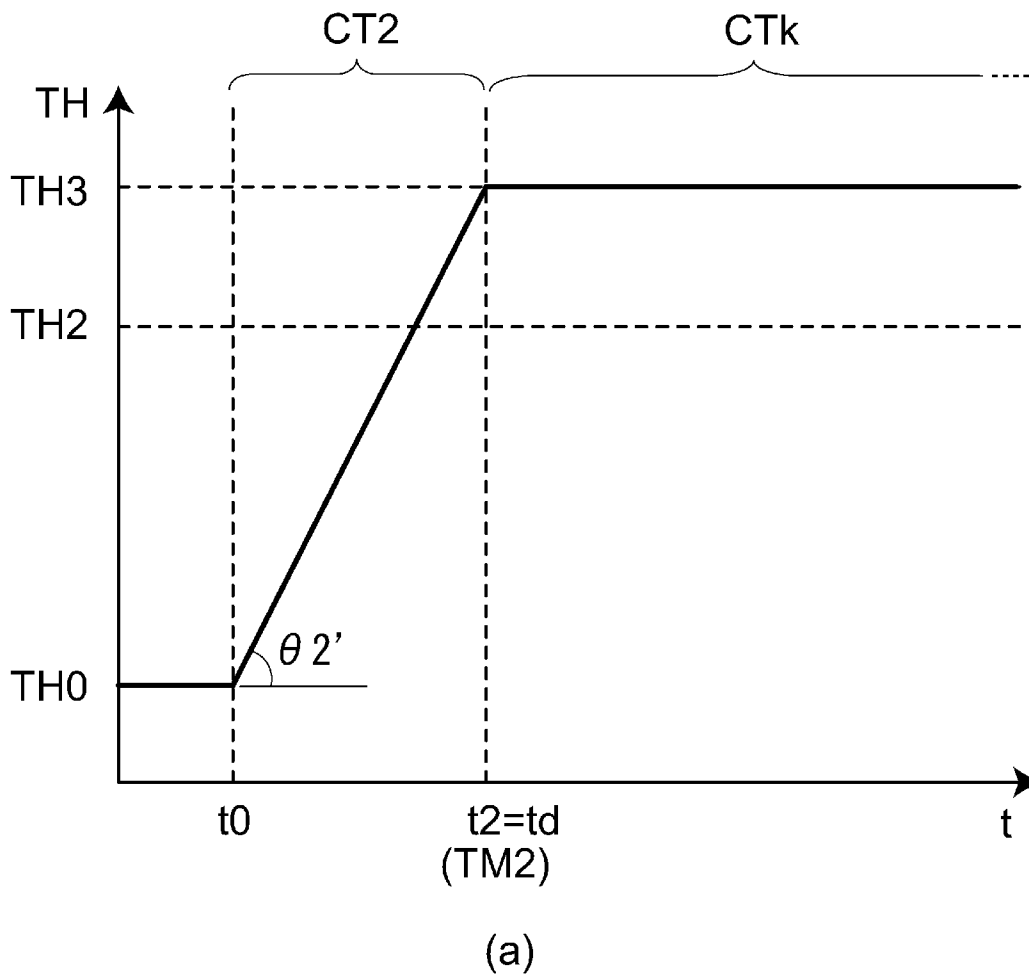


(a)

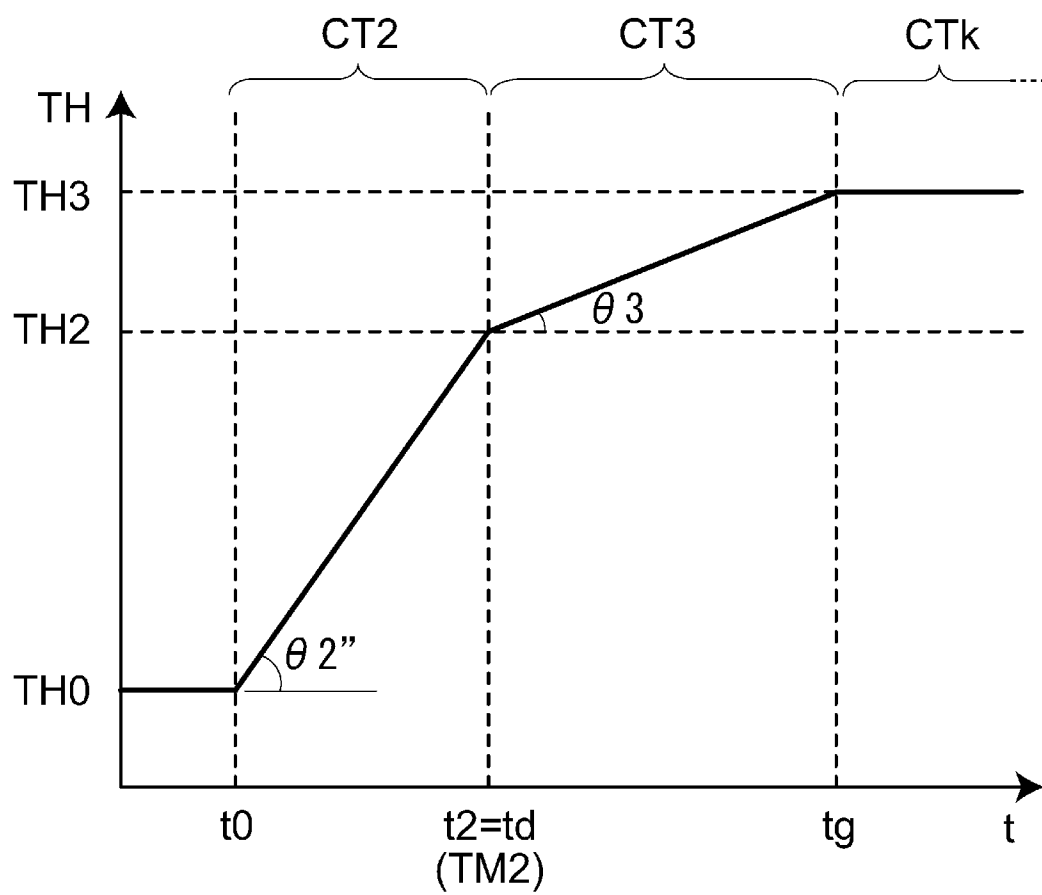


(b)

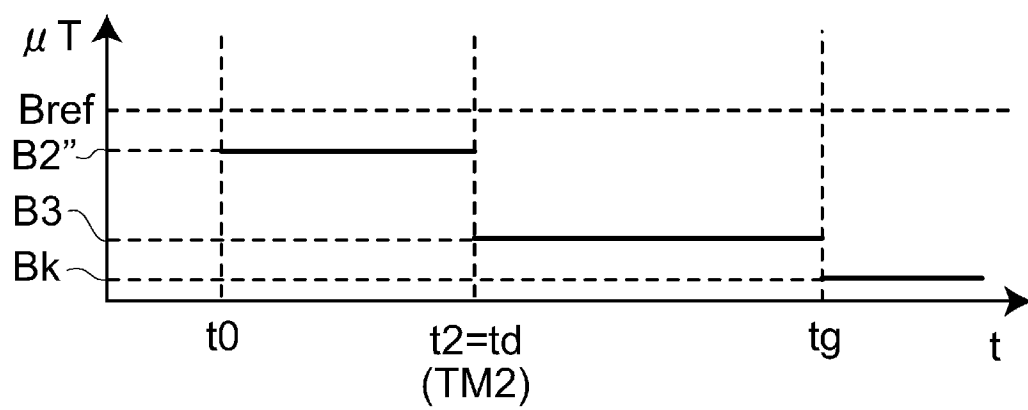
[図10]



[図11]

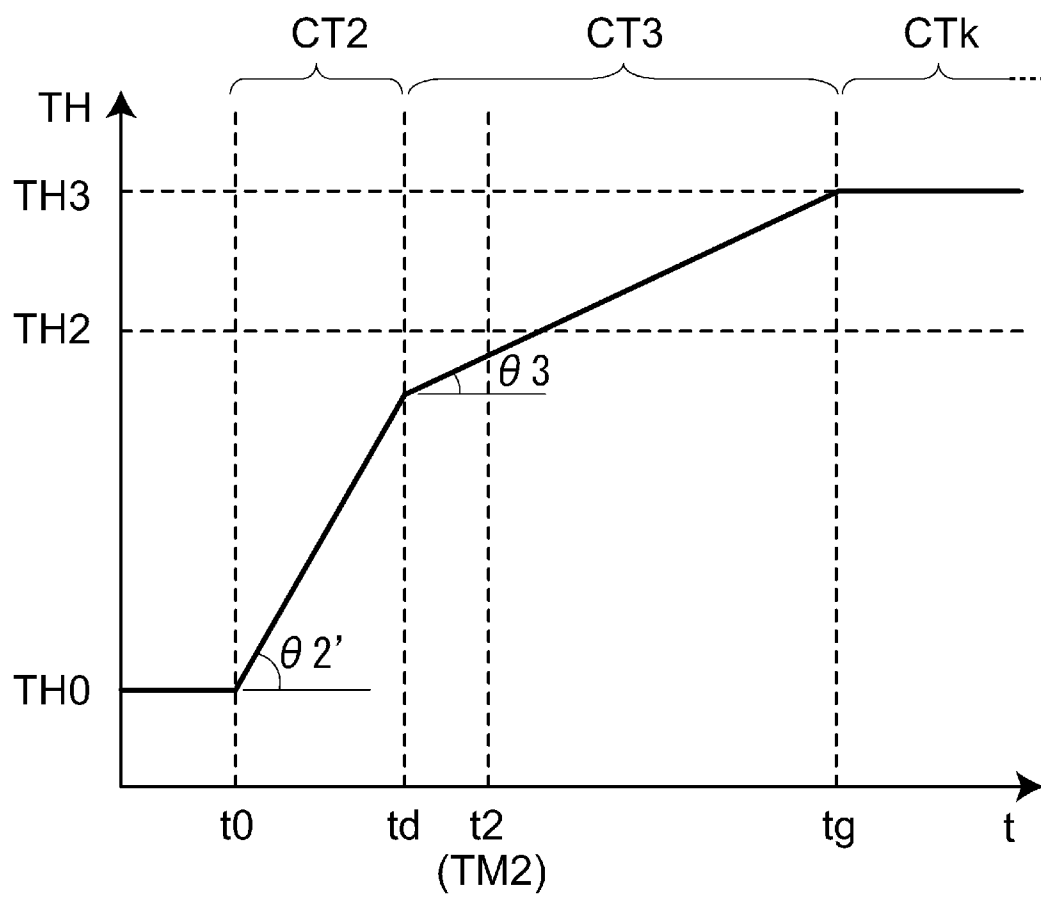


(a)

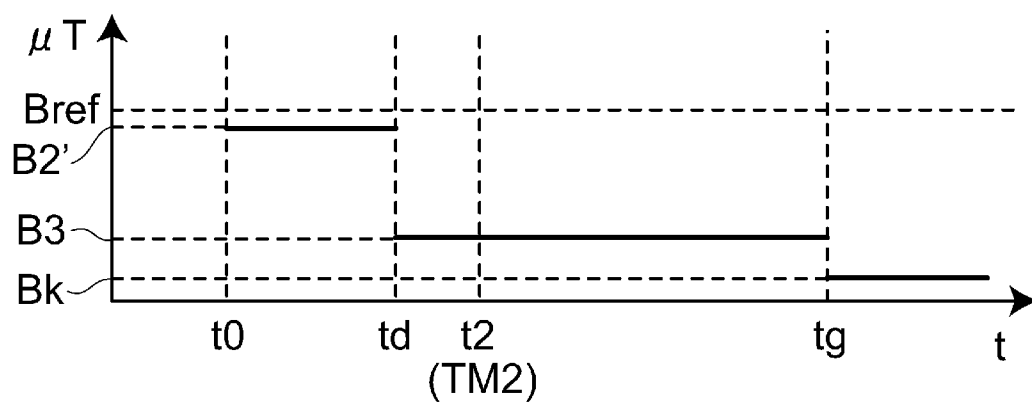


(b)

[図12]

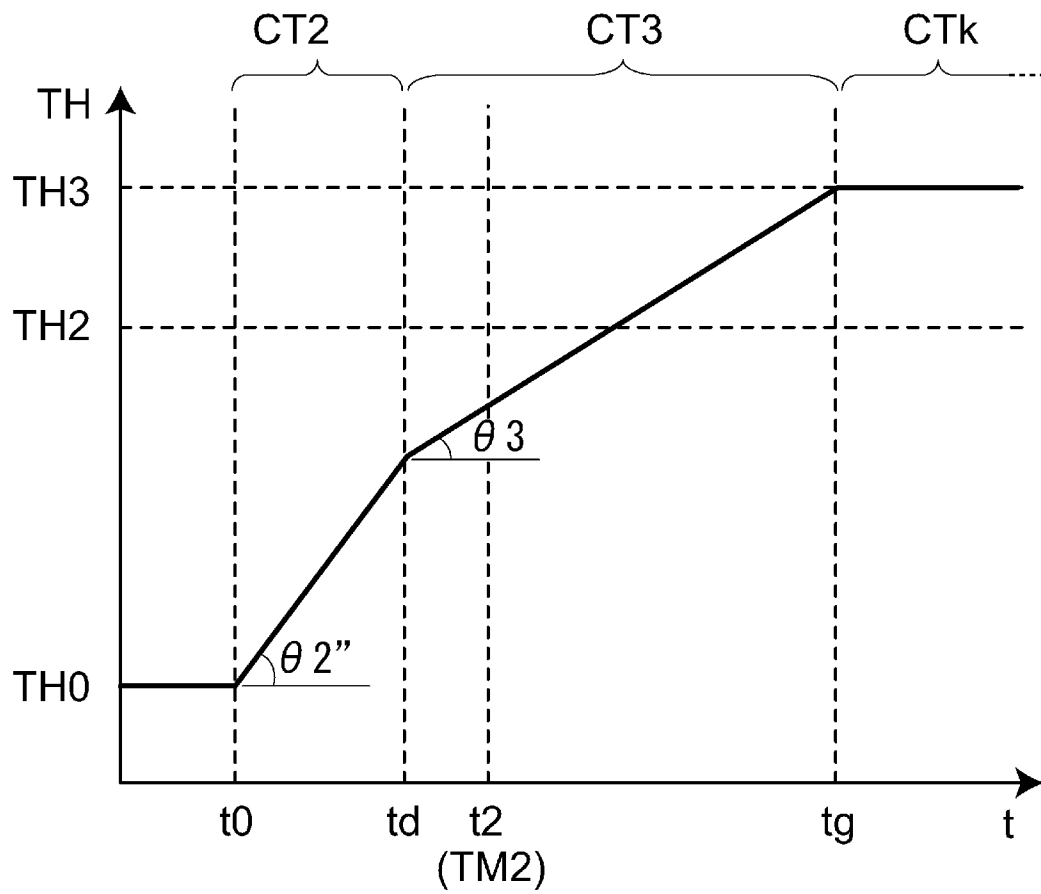


(a)

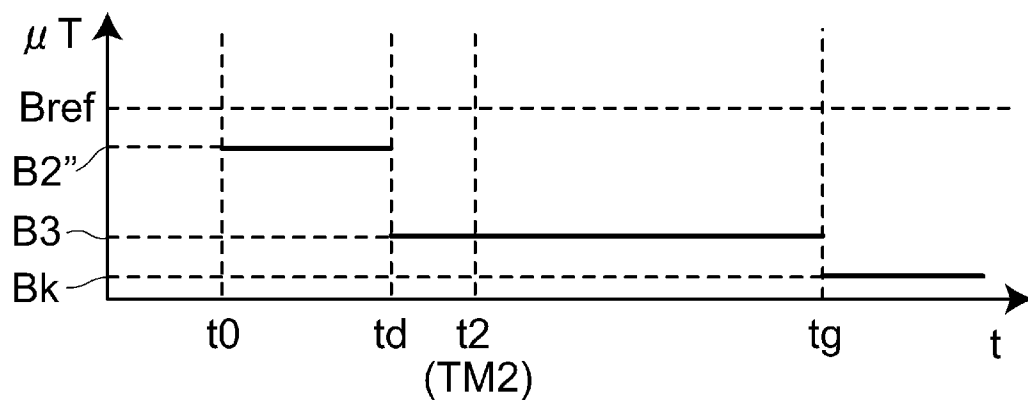


(b)

[図13]

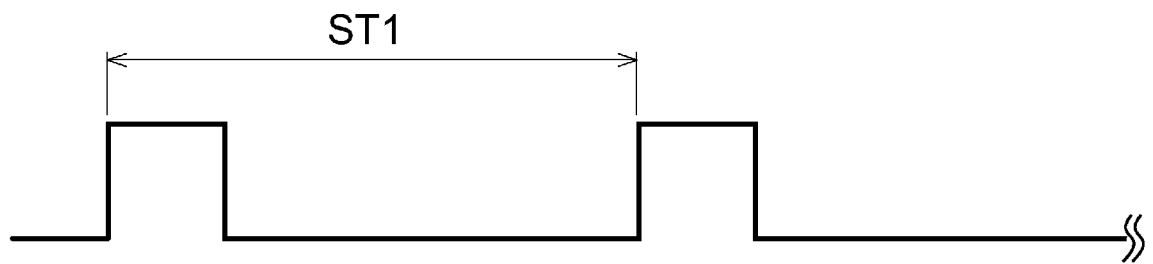


(a)

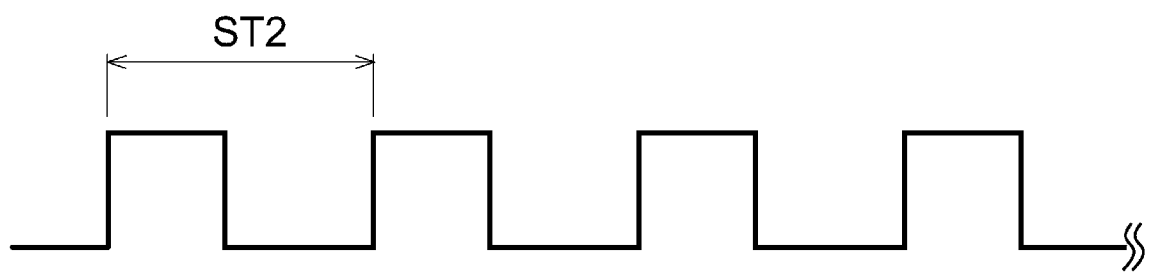


(b)

[図14]

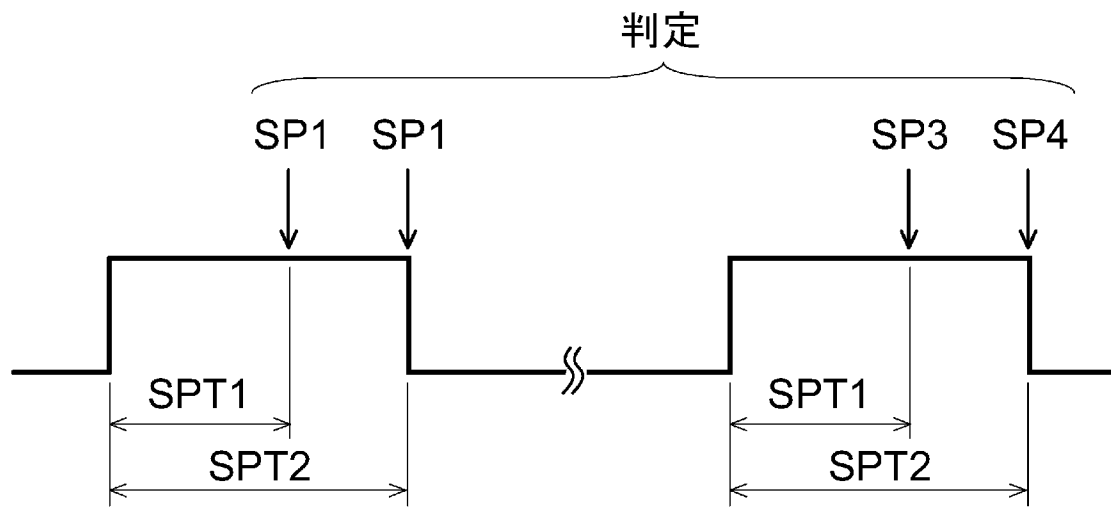


(a)

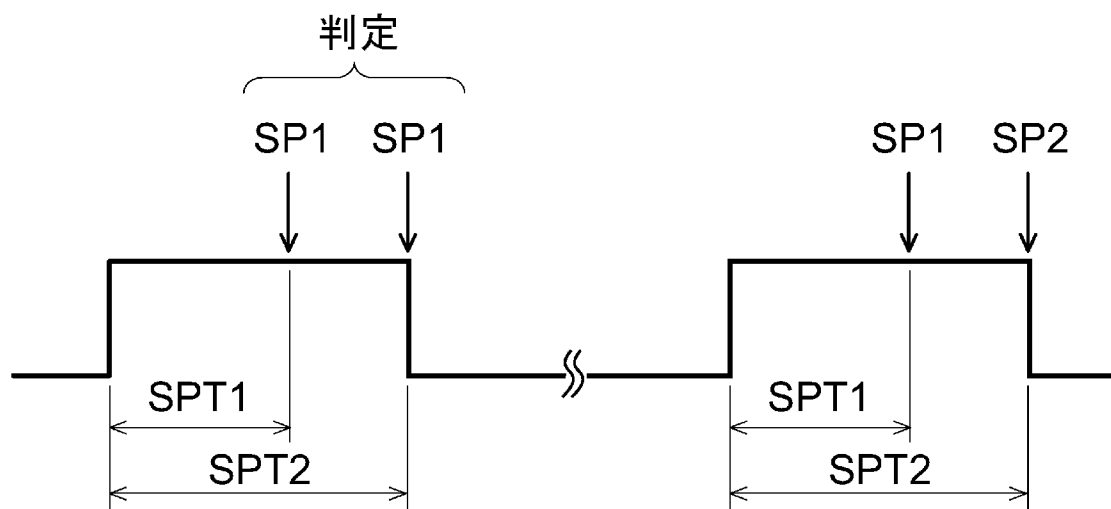


(b)

[図15]

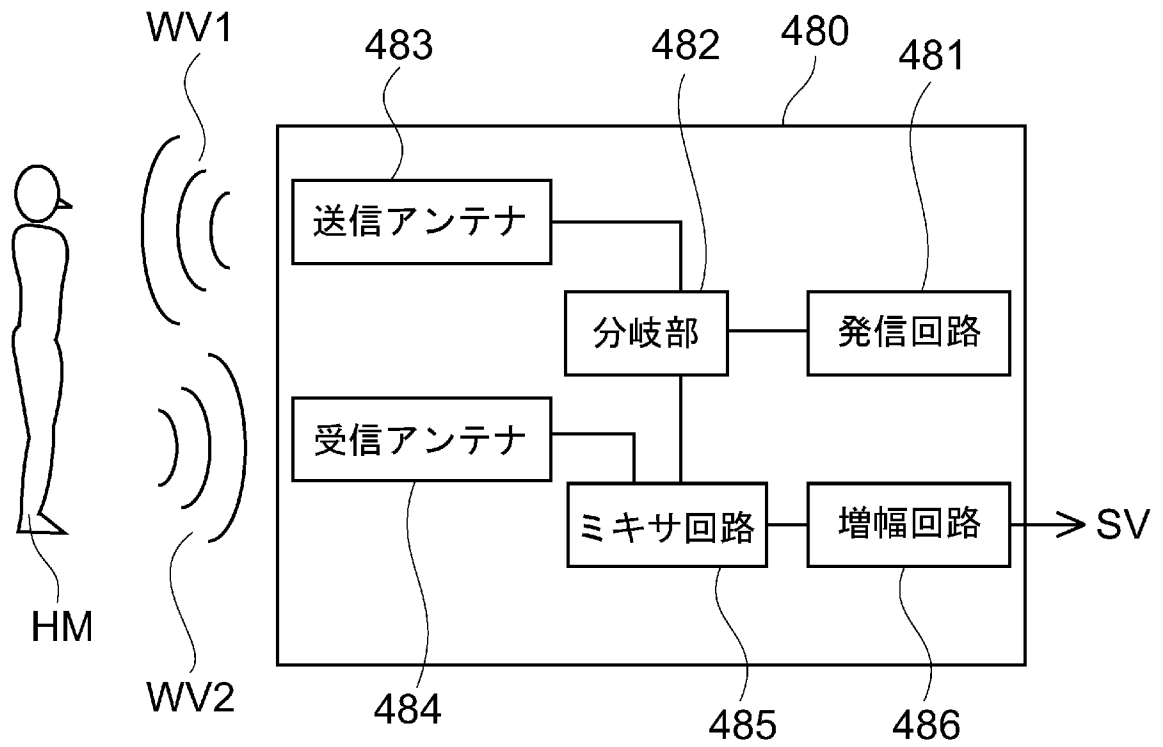


(a)

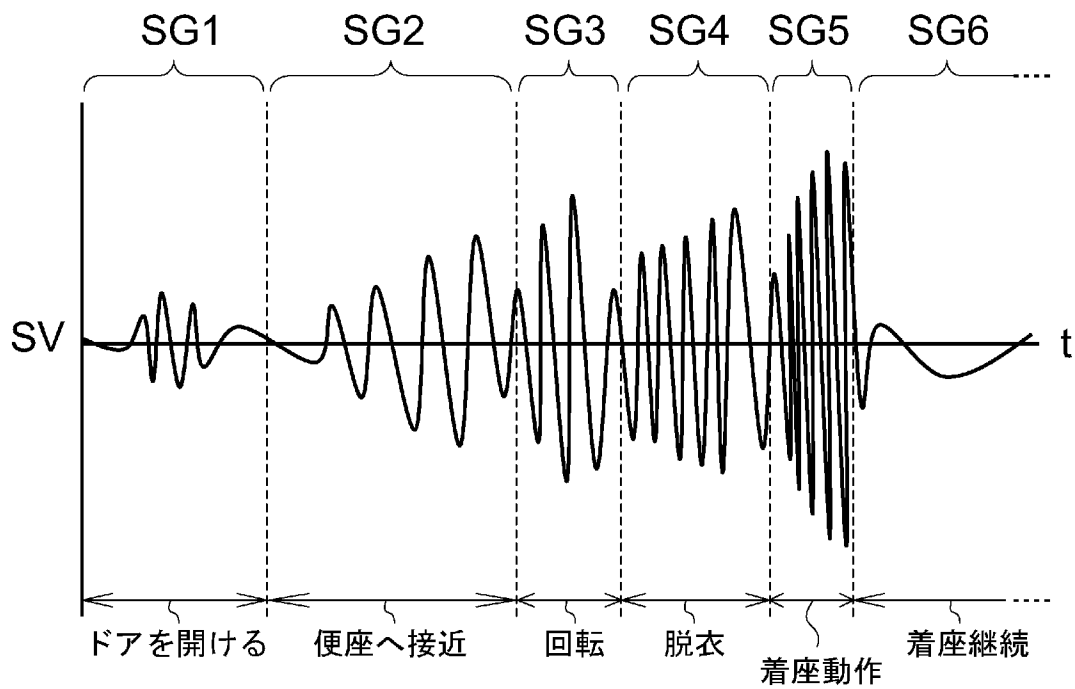


(b)

[図16]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A47K13/30 (2006.01) i, H05B6/06 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A47K13/30, H05B6/06

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-299696 A (Inax Corp.), 02 November 1999 (02.11.1999), paragraphs [0010] to [0012], [0014], [0015], [0017]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1 2-9
Y	JP 11-342095 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 December 1999 (14.12.1999), paragraph [0047] (Family: none)	3
Y	JP 2009-101045 A (Panasonic Corp.), 14 May 2009 (14.05.2009), paragraphs [0103] to [0110]; fig. 10 (Family: none)	4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 May, 2012 (14.05.12)

Date of mailing of the international search report

22 May, 2012 (22.05.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057405

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-70566 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 March 2006 (16.03.2006), paragraphs [0014], [0015], [0021], [0022]; fig. 1, 2 (Family: none)	5, 6
Y	JP 2001-87169 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 03 April 2001 (03.04.2001), paragraphs [0015], [0017] to [0019]; fig. 1, 5, 6 (Family: none)	7, 8
Y	JP 2010-233795 A (TOTO Ltd.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraph [0025] (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. A47K13/30(2006.01)i, H05B6/06(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. A47K13/30, H05B6/06			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y	JP 11-299696 A（株式会社イナックス）1999.11.02, 【0010】 ～【0012】、【0014】、【0015】、【0017】、【図1】～ 【図4】（ファミリーなし）	1 2～9	
Y	JP 11-342095 A（松下電器産業株式会社）1999.12.14, 【0047】 （ファミリーなし）	3	
Y	JP 2009-101045 A（パナソニック株式会社）2009.05.14, 【0103】～【0110】、【図10】（ファミリーなし）	4	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 14.05.2012		国際調査報告の発送日 22.05.2012	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 七字 ひろみ 電話番号 03-3581-1101 内線 3285	2R 9232

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-70566 A (松下電器産業株式会社) 2006.03.16, 【0014】、 【0015】、【0021】、【0022】、【図1】、【図2】、 (ファミリーなし)	5, 6
Y	JP 2001-87169 A (松下電工株式会社) 2001.04.03, 【0015】、 【0017】～【0019】、【図1】、【図5】、【図6】 (ファミリーなし)	7, 8
Y	JP 2010-233795 A (TOTO株式会社) 2010.10.21, 【0025】 (ファミリーなし)	9