

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-205802

(P2012-205802A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.
A47K 13/30 (2006.01)F1
A47K 13/30テーマコード (参考)
2D037

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-74196 (P2011-74196)
(22) 出願日 平成23年3月30日 (2011.3.30)(71) 出願人 000010087
TOTO株式会社
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号
(74) 代理人 100108062
弁理士 日向寺 雅彦
(74) 代理人 100168332
弁理士 小崎 純一
(74) 代理人 100146592
弁理士 市川 浩
(74) 代理人 100159709
弁理士 本間 惣一
(74) 代理人 100144211
弁理士 日比野 幸信

最終頁に続く

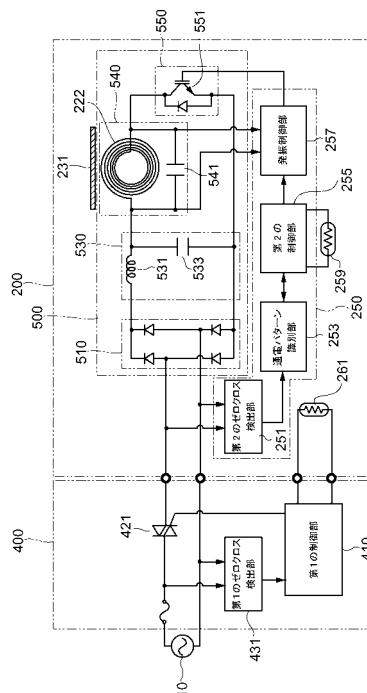
(54) 【発明の名称】 暖房便座装置

(57) 【要約】

【課題】便座の温度が異常温度に到達する前に誘導加熱を停止させることができる暖房便座装置を提供することを目的とする。

【解決手段】便座と、前記便座の上方を覆うことができる便蓋と、前記便座および便蓋を支持するとともに前記便座を加熱するための電流を出力する支持体と、を備え、前記便座は、誘導加熱により発熱する導電体を有し、前記支持体は、前記電流を加熱用通電パターンに基づいて出力する第1の制御部を有し、前記便座および便蓋のいずれかは、前記誘導加熱のための磁界を発生する誘導加熱コイルと、前記電流を高周波電流に変換して前記誘導加熱コイルに供給するとともに前記電流の通電パターンが前記加熱用通電パターンとは異なることを識別した場合に前記誘導加熱コイルへの前記高周波電流の供給を停止する制御を実行する誘導加熱制御部と、を有することを特徴とする暖房便座装置が提供される。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

便座と、
前記便座の上方を覆うことができる便蓋と、
前記便座および便蓋を支持するとともに前記便座を加熱するための電流を出力する支持体と、
を備え、
前記便座は、誘導加熱により発熱する導電体を有し、
前記支持体は、前記電流を加熱用通電パターンに基づいて出力する第 1 の制御部を有し、
、

10

前記便座および便蓋のいずれかは、前記誘導加熱のための磁界を発生する誘導加熱コイルと、前記電流を高周波電流に変換して前記誘導加熱コイルに供給するとともに前記電流の通電パターンが前記加熱用通電パターンとは異なることを識別した場合に前記誘導加熱コイルへの前記高周波電流の供給を停止する制御を実行する誘導加熱制御部と、を有することを特徴とする暖房便座装置。

【請求項 2】

前記加熱用通電パターンは、前記電流が連続通電されるときに通電パターンとは異なり、
、
前記誘導加熱制御部は、前記第 1 の制御部から出力される電流の通電パターンが前記連続通電されるときに通電パターンである場合には、前記高周波電流の供給を停止することを特徴とする請求項 1 記載の暖房便座装置。

20

【請求項 3】

前記加熱用通電パターンは、前記誘導加熱を制御する単位時間中の所定のタイミングで前記電流が非通電となる通電パターンであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の暖房便座装置。

【請求項 4】

前記誘導加熱制御部は、
前記電流を前記高周波電流に変換する発振制御部と、
前記発振制御部の作動を制御する第 2 の制御部と、
前記電流の通電パターンが前記加熱用通電パターンとは異なることを識別すると前記第 2 の制御部により前記発振制御部の作動を停止させる通電パターン識別部と、
を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の暖房便座装置。

30

【請求項 5】

前記第 2 の制御部は、前記高周波電流の 1 パルスあたりのオン時間を調整可能とされて、前記通電パターン認識部の出力に応じて前記オン時間を設定することを特徴とする請求項 4 記載の暖房便座装置。

【請求項 6】

前記便座は、電気抵抗により発熱するヒータをさらに有し、
前記誘導加熱コイルおよび誘導加熱制御部およびヒータは、前記便座の内部に設けられ、
、
前記電流は、前記便座の内部で前記誘導加熱コイルと前記ヒータとに分配して供給されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の暖房便座装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の態様は、便器に設置さ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】**

一般的に、便座の座面は、PP (polypropylene: ポリプロピレン) 等の樹脂で形成されているため、使用者は、冬場などの気温の低いときに冷えた便座に座ると冷たさを感じ

50

る場合がある。これに対して、便座を暖めることができる暖房便座装置がある。このような暖房便座装置について、省エネルギー化を図るための提案がなされている。

【 0 0 0 3 】

例えば、誘導加熱を便座の暖房に利用した暖房便座装置が開示されている（特許文献 1）。特許文献 1 に開示された暖房便座装置は、誘導加熱により瞬間的に便座を暖房できる。しかしながら、誘導加熱を利用した暖房便座装置は、電流の通電を制御する制御部に異常が生ずると誘導加熱を制御することができない。そのため、便座の温度が異常温度に到達するおそれがある。

【 0 0 0 4 】

これに対して、通電制御開始から所定時間経過後に通電を遮断する通電遮断装置を備えた暖房便座装置が開示されている（特許文献 2）。しかしながら、特許文献 2 に開示された暖房便座装置では、便座の温度が適温を超えて異常温度に達した後に通電遮断装置が通電を遮断し、使用者が快適に便座に座ることができないおそれがある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 1 8 1 1 4 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 2 1 9 9 8 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

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、便座の温度が異常温度に到達する前に誘導加熱を停止させることができる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 】

【 0 0 0 7 】

第 1 の発明は、便座と、前記便座の上方を覆うことができる便蓋と、前記便座および便蓋を支持するとともに前記便座を加熱するための電流を出力する支持体と、を備え、前記便座は、誘導加熱により発熱する導電体を有し、前記支持体は、前記電流を加熱用通電パターンに基づいて出力する第 1 の制御部を有し、前記便座および便蓋のいずれかは、前記誘導加熱のための磁界を発生する誘導加熱コイルと、前記電流を高周波電流に変換して前記誘導加熱コイルに供給するとともに前記電流の通電パターンが前記加熱用通電パターンとは異なることを識別した場合に前記誘導加熱コイルへの前記高周波電流の供給を停止する制御を実行する誘導加熱制御部と、を有することを特徴とする暖房便座装置である。

【 0 0 0 8 】

この暖房便座装置によれば、誘導加熱制御部は、便座を加熱するための電流の通電パターンを検知し、電流の通電パターンが加熱用通電パターンとは異なることを識別した場合に誘導加熱コイルへの高周波電流の供給を停止する制御を実行する。これにより、便座の温度が異常温度に到達する前に誘導加熱を停止することができる。また、電流を加熱用通電パターンに基づいて出力する第 1 の制御部に異常が生じた場合でも、誘導加熱制御部は、誘導加熱コイルへの高周波電流の供給を停止することにより誘導加熱を停止することができる。

【 0 0 0 9 】

また、第 2 の発明は、第 1 の発明において、前記加熱用通電パターンは、前記電流が連続通電されるときに通電パターンとは異なり、前記誘導加熱制御部は、前記第 1 の制御部から出力される電流の通電パターンが前記連続通電されるときに通電パターンである場合には、前記高周波電流の供給を停止することを特徴とする暖房便座装置である。

【 0 0 1 0 】

この暖房便座装置によれば、加熱用通電パターンは、電流が連続通電されるときに通電パターンとは異なる。そのため、誘導加熱制御部は、第 1 の制御部から出力される電流の

10

20

30

40

50

通電パターンが連続通電されるときに通電パターンとは異なることを確実に識別することができる。これにより、第 1 の制御部に異常が生じた場合でも、誘導加熱制御部は、誘導加熱コイルへの高周波電流の供給を停止することにより誘導加熱を停止することができる。

【 0 0 1 1 】

また、第 3 の発明は、第 1 または第 2 の発明において、前記加熱用通電パターンは、前記誘導加熱を制御する単位時間中の所定のタイミングで前記電流が非通電となる通電パターンであることを特徴とする暖房便座装置である。

【 0 0 1 2 】

この暖房便座装置によれば、加熱用通電パターンは、誘導加熱を制御する単位時間中の所定のタイミングで電流が非通電となる通電パターンである。つまり、第 1 の制御部は、非通電となる時間を設けるだけの通電の制御を実行することで加熱用通電パターンを形成する。そのため、電流の通電の制御がより容易となる。

10

【 0 0 1 3 】

また、第 4 の発明は、第 1 ～ 第 3 のいずれか 1 つの発明において、前記誘導加熱制御部は、前記電流を前記高周波電流に変換する発振制御部と、前記発振制御部の作動を制御する第 2 の制御部と、前記電流の通電パターンが前記加熱用通電パターンとは異なることを識別すると前記第 2 の制御部により前記発振制御部の作動を停止させる通電パターン識別部と、を有することを特徴とする暖房便座装置である。

【 0 0 1 4 】

この暖房便座装置によれば、通電パターン識別部は、電流の通電パターンが加熱用通電パターンとは異なることを識別すると第 2 の制御部により発振制御部の作動を停止させ、誘導加熱コイルへの高周波電流の供給を停止する。これにより、異常な通電が生じた場合には誘導加熱を停止することができ、より簡単な回路構成で安全性を高めることができる。

20

【 0 0 1 5 】

また、第 5 の発明は、第 4 の発明において、前記第 2 の制御部は、前記高周波電流の 1 パルスあたりのオン時間を調整可能とされて、前記通電パターン認識部の出力に応じて前記オン時間を設定することを特徴とする暖房便座装置である。

【 0 0 1 6 】

この暖房便座装置によれば、第 2 の制御部は、高周波電流の 1 パルスあたりのオン時間を調整することができる。これにより、第 2 の制御部は、通電パターンの違いを利用して誘導加熱出力の大きさを制御することができる。

30

【 0 0 1 7 】

また、第 6 の発明は、第 1 ～ 第 5 のいずれか 1 つの発明において、前記便座は、電気抵抗により発熱するヒータをさらに有し、前記誘導加熱コイルおよび誘導加熱制御部およびヒータは、前記便座の内部に設けられ、前記電流は、前記便座の内部で前記誘導加熱コイルと前記ヒータとに分配して供給されることを特徴とする暖房便座装置である。

【 0 0 1 8 】

この暖房便座装置によれば、電流は、便座の内部で誘導加熱コイルとヒータとに分配して供給される。そのため、便座への電力供給線を一系統にすることができ、コストダウンを図ることができる。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明の態様によれば、便座の温度が異常温度に到達する前に誘導加熱を停止させることができる暖房便座装置が提供される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の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斜視模式図である。

50

【図 2】本実施形態にかかる暖房便座装置を表す模式図である。

【図 3】本実施形態にかかる暖房便座装置の回路図である。

【図 4】本実施形態にかかる暖房便座装置の動作の具体例を説明するためのタイミングチャートである。

【図 5】本実施形態にかかる暖房便座装置の動作の他の具体例を説明するためのタイミングチャートである。

【図 6】本発明の他の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 7】本実施形態にかかる暖房便座装置の回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

10

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、本発明の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斜視模式図である。

また、図 2 は、本実施形態にかかる暖房便座装置を表す模式図である。

なお、図 2 (a) は、本実施形態にかかる暖房便座装置を上方から眺めた平面模式図であり、図 2 (b) は、図 2 (a) に表した切断面 A - A における断面模式図である。

【0022】

図 1 に表したトイレ装置は、洋式腰掛便器 800 と、その上に設けられた暖房便座装置 100 と、を備える。暖房便座装置 100 は、ケーシング (支持体) 400 と、便座 200 と、便蓋 300 と、を有する。ケーシング 400 は、便座 200 および便蓋 300 を支持している。具体的には、便座 200 と便蓋 300 とは、ケーシング 400 に対して開閉自在にそれぞれ軸支されている。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。

20

【0023】

図 2 (a) に表したように、ケーシング 400 の内部には、第 1 の制御部 410 が設けられている。一方、便座 200 の内部には、誘導加熱制御部 250 が設けられている。

【0024】

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。本実施形態の筐体 210 は中空であり、例えば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。

30

【0025】

便座 200 の筐体 210 の内部には、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。図 2 (b) に表した便座 200 では、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。但し、誘導加熱コイル 222 の設置形態は、これだけに限定されず、誘導加熱コイル 222 は、便座 200 の内部に設けられた図示しない支持体により支持されていてもよい。

【0026】

40

便座 200 には、誘導加熱コイル 222 から発生した磁界により誘導加熱される導電体 231 が設けられている。より具体的には、導電体 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。導電体 231 は、便座 200 の上面 (着座面) に付設されている。あるいは、導電体 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、導電体 231 は、便座 200 の内部の上面 210a に付設されていてもよい。

【0027】

導電体 231 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るべくするためには、電気抵抗が大きい鉄やステンレスなどの強磁性体を導電体 231 に用

50

いることがより好ましい。なお、導電体 231 が便座 200 の上面に設けられる場合には、人体と導電体 231 とが直接的に接触しないように、塗装やコーティングなどが導電体 231 の表面に施されることがより好ましい。

【0028】

第 1 の制御部 410 は、誘導加熱の電源となる電流すなわち便座 200 を加熱するための電流（電源電流）の通電を制御する。誘導加熱制御部 250 は、電源電流の高周波電流への変換を制御する。そして、誘導加熱制御部 250 は、電源電流を変換した高周波電流であって誘導加熱コイル 222 に供給する高周波電流を制御する。

【0029】

本実施形態によれば、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。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便座 200 を保温しておく必要はない。そのため、待機時の消費電力を抑え、省エネルギー化を図ることができる。

なお、誘導加熱コイル 222 と誘導加熱制御部 250 とを、便蓋 300 の内部に設けて、便座 200 に設けた導電体 231 を誘導加熱してもよい。

【0030】

また、誘導加熱制御部 250 は、電源電流の通電パターンを検知し、誘導加熱コイル 222 への電流供給の状態が異常であるか否かを判定する。誘導加熱制御部 250 は、電源電流の通電パターンの異常を識別した場合、すなわち誘導加熱コイル 222 への電流供給の状態が異常であることを識別した場合には、高周波電流の供給を停止する。そのため、本実施形態によれば、例えば第 1 の制御部 410 に異常が生じた場合でも、便座 200 の温度が異常温度に到達する前に誘導加熱を停止することができる。これについて、図面を参照しつつ、さらに詳細に説明する。

【0031】

図 3 は、本実施形態にかかる暖房便座装置の回路図である。

また、図 4 は、本実施形態にかかる暖房便座装置の動作の具体例を説明するためのタイミングチャートである。

【0032】

例えば、ケーシング 400 内には、第 1 の制御部 410 と、誘導加熱コイル通電スイッチ 421 と、第 1 のゼロクロス検出部 431 と、が設けられている。第 1 の制御部 410 、誘導加熱コイル通電スイッチ 421 、および第 1 のゼロクロス検出部 431 には、商用電源 10 が接続されている。第 1 のゼロクロス検出部 431 は、図 4 (a) に表したような商用電源 10 の ON (オン) / OFF (オフ) の切り替えの際に交流電圧のゼロ地点（ゼロクロス点）の通過を検出する。そして、第 1 のゼロクロス検出部 431 は、検出したゼロクロス点の検出信号を第 1 の制御部 410 へ送信する。

【0033】

第 1 の制御部 410 は、第 1 のゼロクロス検出部 431 から送られた検出信号によって、例えば図 4 (b) に表したような加熱用通電パターンを形成する。なお、第 1 の制御部 410 が形成する加熱用通電パターンは、図 4 (b) に例示した加熱用通電パターンに限定されるわけではなく、商用電流の通電パターンとの識別が可能な通電パターンであればよい。また、第 1 の制御部 410 は、誘導加熱を実行する際に、複数の加熱用通電パターンを形成してもよい。第 1 の制御部 410 は、形成した加熱用通電パターンに基づいて電源電流を出力するように誘導加熱コイル通電スイッチ 421 へ制御信号を送る。つまり、第 1 の制御部 410 は、形成した加熱用通電パターンに基づいて出力する電源電流の通電を制御する。誘導加熱コイル通電スイッチ 421 は、第 1 の制御部 410 から送られた制御信号によって誘導加熱コイル 222 への通電のオン / オフを制御する。

【0034】

便座 200 内には、高周波電源回路 500 と、誘導加熱制御部 250 と、が設けられている。高周波電源回路 500 は、高周波電流を生成し誘導加熱コイル 222 にその高周波

10

20

30

40

50

電流を供給する。高周波電源回路 500 は、整流部 510 と、平滑部 530 と、共振回路 540 と、インバータ 550 と、を有する。

【0035】

整流部 510 は、図 4 (d) に表したように、商用電源 10 から供給される電流を整流する。平滑部 530 は、整流部 510 により整流された電流の中に含まれている脈流を平滑化する。平滑部 530 は、高周波に対して高インピーダンスとなって商用電源 10 側にノイズが伝達するのを防止する平滑コイル 531 と、インバータ 550 に流れる高周波電流を供給する平滑コンデンサ 533 と、を有する。

【0036】

共振回路 540 は、誘導加熱コイル 222 と、共振コンデンサ 541 と、を有する。インバータ 550 は、スイッチング素子 551 を有し、共振回路 540 に供給する電力を制御する。スイッチング素子 551 には、例えば絶縁ゲートバイポーラトランジスタ (Insulated Gate Bipolar Transistor: IGBT) が用いられる。

10

【0037】

誘導加熱制御部 250 は、第 2 のゼロクロス検出部 251 と、通電パターン識別部 253 と、第 2 の制御部 255 と、発振制御部 257 と、を有する。図 4 (c) に表したように、第 2 のゼロクロス検出部 251 は、ケーシング 400 から出力された電源電流の通電パターンのゼロクロス点の通過を検出する。第 2 のゼロクロス検出部 251 は、検出したゼロクロス点の検出信号を通電パターン識別部 253 へ送信する。

【0038】

20

通電パターン識別部 253 は、第 2 のゼロクロス検出部 251 から送られた検出信号に基づいて、ケーシング 400 から出力された電源電流の通電パターンが異常であるか否かを判定する。通電パターン識別部 253 は、判定信号を第 2 の制御部 255 へ送信する。第 2 の制御部 255 は、通電パターン識別部 253 から送られた識別信号に基づいて発振制御部 257 へ制御信号を送信し、発振制御部 257 の作動を制御する。発振制御部 257 は、第 2 の制御部 255 から送られた制御信号および共振回路 540 の電圧の変化に基づいてスイッチング素子 551 のオン/オフを制御する。言い換えれば、発振制御部 257 は、第 2 の制御部 255 から送られた制御信号および共振回路 540 の電圧の変化に基づいて電源電流を高周波電流に変換し、誘導加熱コイル 222 に供給する高周波電流を制御する。

30

【0039】

また、便座 200 内には、便座 200 の温度を検知する第 1 および第 2 のサーミスタ 259、261 が設けられている。第 1 のサーミスタ 259 は、第 2 の制御部 255 に接続されている。第 1 のサーミスタ 259 は、便座 200 の温度を検知する。第 2 の制御部 255 は、第 1 のサーミスタ 259 で検知した便座 200 の温度の情報を一つの条件として、発振制御部 257 を介してスイッチング素子 551 のオン/オフを制御することができる。これにより、第 2 の制御部 255 は、便座 200 の加熱時間や加熱特性、あるいは高周波電源回路 500 の動作/停止を制御することができる。

【0040】

第 2 のサーミスタ 261 は、第 1 の制御部 410 に接続されている。第 1 の制御部 410 は、第 2 のサーミスタ 261 で検知した便座 200 の温度の情報を一つの条件として誘導加熱コイル通電スイッチ 421 を制御することができる。

40

【0041】

前述したように、第 2 の制御部 255 は、発振制御部 257 に動作指示を行ってスイッチング素子 551 のオン/オフを制御する。発振制御部 257 の動作は、次のようになる。

【0042】

まず、発振制御部 257 がスイッチング素子 551 をオン状態に制御すると、商用電源 10 から供給された電流は、整流部 510 により整流され、平滑部 530 により平滑化され、誘導加熱コイル 222 に流れる。電流が誘導加熱コイル 222 に流れると、誘導加熱

50

コイル 2 2 2 に磁気エネルギーが溜まる。続いて、発振制御部 2 5 7 がスイッチング素子 5 5 1 をオフ状態に制御すると、商用電源 1 0 からは電流が供給されない一方で、誘導加熱コイル 2 2 2 に溜められたエネルギーが共振コンデンサ 5 4 1 へ静電エネルギーとして移動する。その後、再び共振コンデンサ 5 4 1 から誘導加熱コイル 2 2 2 へエネルギーが戻り、共振する。この共振動作の途中で、発振制御部 2 5 7 によってスイッチング素子 5 5 1 が再びオン状態に制御されると、誘導加熱コイル 2 2 2 に磁気エネルギーが補充される。これらの動作を繰り返して共振を継続させる。

【 0 0 4 3 】

このように、発振制御部 2 5 7 がスイッチング素子 5 5 1 のオン状態とオフ状態とを切り替え制御することにより、誘導加熱コイル 2 2 2 および共振コンデンサ 5 4 1 において共振が発生し、高周波電流が生成される。高周波電流は、誘導加熱コイル 2 2 2 へ供給される。誘導加熱コイル 2 2 2 は、供給された高周波電流によって高周波磁界を発生する。この高周波磁界によって導電体 2 3 1 に渦電流が発生し、導電体 2 3 1 が発熱する。以上の動作により、例えば、図示しない入室検知センサが使用者の入室を検知すると、第 2 の制御部 2 5 5 は、誘導加熱コイル 2 2 2 への通電を制御し便座 2 0 0 を急速に加熱することができる。そのため、使用者が便座 2 0 0 に座った際に冷たさを感じさせないような適温にすることができる。

【 0 0 4 4 】

ここで、例えば誘導加熱制御部 2 5 0 のうち第 2 のゼロクロス検出部 2 5 1、通電パターン識別部 2 5 3、第 2 の制御部 2 5 5 が設けられていない場合において第 1 の制御部 4 1 0 に異常が生ずると、第 1 の制御部 4 1 0 は、誘導加熱を制御できない場合がある。例えば、ケーシング 4 0 0 から出力される電源電流の通電が継続され、導電体 2 3 1 が発熱し続ける場合がある。そうすると、便座 2 0 0 の温度が異常温度に到達するおそれがある。

【 0 0 4 5 】

これに対して、本実施形態の便座 2 0 0 の内部には誘導加熱制御部 2 5 0 が設けられている。誘導加熱制御部 2 5 0 が有する通電パターン識別部 2 5 3 は、第 2 のゼロクロス検出部 2 5 1 から送られた検出信号に基づいて電源電流の通電パターンが加熱用通電パターンとは異なることを識別すると電源電流の通電パターンが異常であると判定する。そして、通電パターン識別部 2 5 3 は、第 2 の制御部 2 5 5 により発振制御部 2 5 7 の作動を停止させ、誘導加熱コイル 2 2 2 への高周波電流の供給を停止する。

【 0 0 4 6 】

次に、誘導加熱の制御について、図 4 に表した具体例を参照しつつ説明すると、まず、第 1 の制御部 4 1 0 は、第 1 のゼロクロス検出部 4 3 1 から送られた検出信号によって加熱用通電パターンを形成する。本具体例では、第 1 の制御部 4 1 0 は、誘導加熱を制御する単位時間中（図 4（b）に表した加熱用通電パターン（1）～（8）の間の時間中）の所定のタイミングで電源電流が非通電となる時間（非通電時間）を有する加熱用通電パターンを形成する。この非通電時間帯は、商用電源 1 0 が出力する電流の一つ又は複数のゼロクロス点を含んだ時間帯である。具体的には、図 4（b）の「正常」時に表したように、第 1 の制御部 4 1 0 は、誘導加熱を制御する単位時間のうち商用電源 1 0 から出力された電流の 8 周期に 1 周期の割合で非通電時間を有する加熱用通電パターンを形成する。

【 0 0 4 7 】

図 4（c）に表したように、第 2 のゼロクロス検出部 2 5 1 は、電源電流の通電パターンのゼロクロス点の通過を検出する。また、図 4（d）に表したように、整流部 5 1 0 は、電源電流を整流する。そして、通電パターン識別部 2 5 3 は、第 2 のゼロクロス検出部 2 5 1 から送られた検出信号に基づいて、電源電流が出力されているか否かを判定する（タイミング $t_1 \sim t_2$ ）。より具体的には、通電パターン識別部 2 5 3 は、電源電流の出力開始からゼロクロス点が 3 回継続すると電源電流が出力されていると判定する。

【 0 0 4 8 】

電源電流の出力を通電パターン識別部 2 5 3 が判定した場合には、図 4（e）に表した

10

20

30

40

50

ように、第 2 の制御部 2 5 5 は、発振制御部 2 5 7 の作動を開始する（タイミング t_2 ）。これにより、誘導加熱コイル 2 2 2 への高周波電流（誘導加熱電流）の供給が開始され、誘導加熱の実行が開始される（タイミング t_2 ）。

【0049】

続いて、通電パターン識別部 2 5 3 は、第 2 のゼロクロス検出部 2 5 1 から送られた検出信号に基づいて、電源電流の通電パターンが加熱用通電パターンと異なるか否かを判定する。前述したように、第 1 の制御部 4 1 0 は、誘導加熱を制御する単位時間のうち商用電源 1 0 から出力される電流の 8 周期に 1 周期の割合で非通電時間を有する加熱用通電パターンで電源電流を出力する。そのため、第 1 の制御部 4 1 0 や誘導加熱コイル通電スイッチ 4 2 1 などに異常が生じていない場合には、第 2 のゼロクロス検出部 2 5 1 は、誘導加熱を制御する単位時間中に 1 5 回のゼロクロス点（図 4（c）に表したタイミング $t_1 \sim t_3$ の間のゼロクロス点（1）～（15））の通過を検出し、非通電時間中（タイミング $t_3 \sim t_4$ ）はゼロクロス点の通過を検出しない。

10

【0050】

この場合には、通電パターン識別部 2 5 3 は、電源電流の通電パターンが加熱用通電パターンとは異なることを識別する。そして、第 2 の制御部 2 5 5 は、発振制御部 2 5 7 の作動を継続させる。

【0051】

一方、第 1 の制御部 4 1 0 や誘導加熱コイル通電スイッチ 4 2 1 などに異常が生ずると、ケーシング 4 0 0 から出力される電源電流が継続される場合がある。その場合、第 1 の制御部 4 1 0 や誘導加熱コイル通電スイッチ 4 2 1 が異常であるから、第 1 の制御部 4 1 0 は、加熱用通電パターンを形成できずに電源電流を加熱用通電パターンで出力することができなくなる場合がある。そうすると、第 2 のゼロクロス検出部 2 5 1 は、誘導加熱を制御する単位時間中に連続して 1 6 回のゼロクロス点（図 4（c）に表したタイミング $t_4 \sim t_6$ の間のゼロクロス点（1）～（16））の通過を検出する。つまり、通電パターン識別部 2 5 3 は、電流供給が正常に行われていればゼロクロス点を検出できない時間帯（タイミング $t_5 \sim t_6$ ）においてゼロクロス点を検出したとの検出信号によって、電源電流の通電パターンが第 1 の制御部 4 1 0 により形成された加熱用通電パターンとは異なることを識別する。

20

なお、通電パターン識別部 2 5 3 は、電源電流の通電パターンが加熱用通電パターンとは異なることを、複数の単位時間分連続して識別した場合、例えば、ゼロクロス点を複数の単位時間分連続して検出した場合に、電源電流の供給状態が異常であると判断するのが好ましい。

30

【0052】

この場合には、通電パターン識別部 2 5 3 は、電源電流の通電パターンの異常を識別する。そして、第 2 の制御部 2 5 5 は、発振制御部 2 5 7 の作動を停止する（タイミング t_6 ）。これにより、誘導加熱コイル 2 2 2 への高周波電流の供給が停止し、誘導加熱の実行が停止する（タイミング t_6 ）。

【0053】

本実施形態によれば、通電パターン識別部 2 5 3 は、誘導加熱コイル 2 2 2 に高周波電流を供給する高周波電源回路 5 0 0 への通電状態が異常であることを識別するので、第 1 の制御部 4 1 0 や誘導加熱コイル通電スイッチ 4 2 1 などに異常が生じた場合でも、誘導加熱コイル 2 2 2 への高周波電流の供給を停止することができる。誘導加熱コイル 2 2 2 への高周波電流の供給が停止すると、誘導加熱コイル 2 2 2 は、磁界を高周波で発生することができない。そうすると、導電体 2 3 1 には渦電流が発生せず、導電体 2 3 1 は発熱できない。これにより、便座 2 0 0 の温度が異常温度に到達する前に誘導加熱を停止することができる。

40

【0054】

また、本実施形態によれば、第 1 の制御部 4 1 0 は、電源電流が連続通電されるときに通電パターンとは識別可能な加熱用通電パターンを形成する。つまり、前述したように、

50

第 1 の制御部 4 1 0 は、誘導加熱を制御する単位時間中の所定のタイミングで、一つ又は複数のゼロクロス点を含んだ非通電時間を有する加熱用通電パターンを形成する。そのため、通電パターン識別部 2 5 3 は、電源電流の通電パターンが連続通電されるときに通電パターンとは異なることを確実に識別することができる。これにより、第 1 の制御部 4 1 0 に異常が生じて加熱用通電パターンを作り出すことができない場合でも、誘導加熱コイル 2 2 2 への高周波電流の供給を停止することができる。また、第 1 の制御部 4 1 0 は、非通電時間を有する加熱用通電パターンを形成する。つまり、第 1 の制御部 4 1 0 は、非通電時間を設けるだけの通電の制御を実行することで加熱用通電パターンを形成する。そのため、電源電流の通電の制御がより容易となる。さらに、より簡単な回路構成で安全性を高めることができる。

10

【 0 0 5 5 】

図 5 は、本実施形態にかかる暖房便座装置の動作の他の具体例を説明するためのタイミングチャートである。

図 5 (a) に表したように、発振制御部 2 5 7 がスイッチング素子 5 5 1 をオン状態に制御すると、誘導加熱コイル 2 2 2 に流れるコイル電流 I_L が増加する (タイミング t_{101})。これにより、誘導加熱コイル 2 2 2 に磁気エネルギーが溜まる。続いて、発振制御部 2 5 7 がスイッチング素子 5 5 1 をオフ状態に制御すると、誘導加熱コイル 2 2 2 に溜められた磁気エネルギーが共振コンデンサ 5 4 1 へ静電エネルギーとして移動する (タイミング t_{102})。そのため、共振電圧 V_{CE} は増加する。なお、共振電圧 V_{CE} は、スイッチング素子 5 5 1 の両端にかかる電圧である。

20

【 0 0 5 6 】

続いて、コイル電流 I_L がゼロとなり逆方向に流れ始めると、共振電圧 V_{CE} は減少し始める (タイミング t_{103})。つまり、共振コンデンサ 5 4 1 の放電が始まる。そして、共振電圧 V_{CE} は、共振回路 5 4 0 の入力電圧 (図 5 (a) に表した破線参照) を基準として振動しようとするが、例えばスイッチング素子 5 5 1 に内蔵されたフライホイール・ダイオードなどによりクランプされているためほぼゼロのままとなる (タイミング t_{104})。また、以上の動作中に導電体 2 3 1 に渦電流が発生し、導電体 2 3 1 が発熱するため、共振エネルギーは減衰していく。

【 0 0 5 7 】

これに対して、コイル電流 I_L が再び増加し始めるときに、発振制御部 2 5 7 は、スイッチング素子 5 5 1 をオン状態に制御する (タイミング t_{105})。これにより、誘導加熱コイル 2 2 2 にエネルギーが再び溜まる。

30

【 0 0 5 8 】

このように、誘導加熱コイル (L) 2 2 2 と、共振コンデンサ (C) 5 4 1 と、導電体 (R) 2 3 1 と、による LCR 共振動作で、導電体 2 3 1 は発熱している。そのため、共振動作のエネルギーを制御することにより誘導加熱出力を制御することができる。共振動作のエネルギーは、振動振幅 (電流振幅) と、周波数と、で決まる。そのため、第 2 の制御部 2 5 5 は、高周波電流の 1 パルスあたりのスイッチング素子 5 5 1 のオン状態の時間 (オン時間) を調整して振動振幅あるいは周波数を制御することにより誘導加熱出力を制御することができる。

40

【 0 0 5 9 】

図 5 (b) を参照しつつ、誘導加熱出力を低減させる場合を例に挙げて説明する。

図 5 (a) および図 5 (b) に表したように、第 2 の制御部 2 5 5 の指示により発振制御部 2 5 7 が高周波電流の 1 パルスあたりのスイッチング素子 5 5 1 のオン時間を短くすると、コイル電流 I_L の振動振幅は小さくなる。つまり、図 5 (b) に表した動作におけるコイル電流 I_L の振動振幅は、図 5 (a) に表した動作におけるコイル電流 I_L の振動振幅よりも小さい。

【 0 0 6 0 】

そのため、図 5 (b) に表した動作における共振電圧 V_{CE} の共振振幅は、図 5 (a) に表した動作における共振電圧 V_{CE} の共振振幅よりも小さくなる。また、図 5 (b) に

50

表した動作における共振エネルギーは、図 5 (a) に表した動作における共振エネルギーよりも小さくなる。これにより、第 2 の制御部 2 5 5 は、高周波電流の 1 パルスあたりのスイッチング素子 5 5 1 のオン時間を調整することで誘導加熱出力を制御することができる。

【 0 0 6 1 】

また、第 2 の制御部 2 5 5 は、図 5 (b) に表したように高周波電流の 1 パルスあたりのスイッチング素子 5 5 1 のオン時間を短くし誘導加熱出力を抑えることで、便座 2 0 0 の着座面を保温することもできる。また、第 2 の制御部 2 5 5 には第 1 のサーミスタ 2 5 9 が接続されている。そのため、第 2 の制御部 2 5 5 は、第 1 のサーミスタ 2 5 9 を用いてフィードバック制御を行うことにより、高周波電流の 1 パルスあたりのスイッチング素子 5 5 1 のオン時間を調整することもできる。

10

【 0 0 6 2 】

次に、本発明の他の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

図 6 は、本発明の他の実施の形態にかかる暖房便座装置を表す模式図である。

なお、図 6 (a) は、本実施形態にかかる暖房便座装置を上方から眺めた平面模式図であり、図 6 (b) は、図 6 (a) に表した切断面 B - B における断面模式図である。

【 0 0 6 3 】

本実施形態にかかる暖房便座装置 1 0 0 a の便座 2 0 0 a の内部には、図 2 に関して前述した便座 2 0 0 に対して、ヒータ 2 4 1 と、熱伝導体 2 4 3 と、がさらに設けられている。誘導加熱コイル 2 2 2 は、便座 2 0 0 a の筐体 2 1 0 の内部の上面 (着座面に対向する内面) 2 1 0 a に付設されている。

20

【 0 0 6 4 】

ヒータ 2 4 1 は、誘導加熱コイル 2 2 2 からみて導電体 2 3 1 とは反対側に配置されている。言い換えれば、ヒータ 2 4 1 は、導電体 2 3 1 からみて誘導加熱コイル 2 2 2 よりも遠い位置に配置されている。

ヒータ 2 4 1 は、通電されて発熱することにより便座 2 0 0 a の着座面を保温あるいは加熱することができる。ヒータ 2 4 1 は、通電される電流と、ヒータ 2 4 1 自身が有する電気抵抗と、により熱 (ジュール熱) を発生することができる。このようなヒータ 2 4 1 としては、例えば「チューブヒータ」や、「シーズヒータ」や、「ハロゲンヒータ」や、「カーボンヒータ」などを用いることができる。

30

【 0 0 6 5 】

熱伝導体 2 4 3 は、ヒータ 2 4 1 が発熱した熱を着座面の全体に略均一に広げることができる。また、熱伝導体 2 4 3 は、誘導加熱コイル 2 2 2 とヒータ 2 4 1 との間に設けられ、誘導加熱コイル 2 2 2 とヒータ 2 4 1 とを絶縁する機能を有する。

本実施形態にかかる暖房便座装置 1 0 0 a のその他の構造は、図 1 および図 2 に関して前述した暖房便座装置 1 0 0 の構造と同様である。

【 0 0 6 6 】

図 7 は、本実施形態にかかる暖房便座装置の回路図である。

図 6 に関して前述したように、便座 2 0 0 a の内部には、電気抵抗により発熱するヒータ 2 4 1 が設けられている。誘導加熱コイル 2 2 2 とヒータ 2 4 1 との回路は、便座 2 0 0 a の内部において分岐している。つまり、第 1 の制御部 4 1 0 が通電を制御する電源電流は、便座 2 0 0 a の内部で誘導加熱コイル 2 2 2 とヒータ 2 4 1 とに分配して供給される。

40

【 0 0 6 7 】

第 2 のサーミスタ 2 6 1 は、第 1 の制御部 4 1 0 に接続されている。第 2 のサーミスタ 2 6 1 は、便座 2 0 0 a の温度を検知する。第 1 の制御部 4 1 0 は、第 2 のサーミスタ 2 6 1 で検知した便座 2 0 0 a の温度の情報を一つの条件として誘導加熱コイル通電スイッチ 4 2 1 を制御することができる。これにより、ヒータ 2 4 1 への通電が制御される。その他の回路構成は、図 3 に関して前述した回路構成と同様である。

【 0 0 6 8 】

50

本実施形態によれば、ケーシング４００から出力された電源電流は、便座２００aの内部で誘導加熱コイル２２２とヒータ２４１とに分配される。そのため、便座２００aへの電力供給線２２１を一系統にすることができる。また、ヒータ２４１としては、出力が比較的低いヒータを選択することができる。

【００６９】

これにより、比較的細い電力供給線２２１を使用することができ、電力供給線２２１の配線作業の効率化を図ることができる。また、電力供給線２２１を一系統にすることができるため、コストダウンを図ることができる。

【００７０】

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。例えば、暖房便座装置１００、１００aなどが備える各要素の形状、寸法、材質、配置などや誘導加熱コイル２２２やヒータ２４１や導電体２３１の設置形態などは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。

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。

【符号の説明】

【００７１】

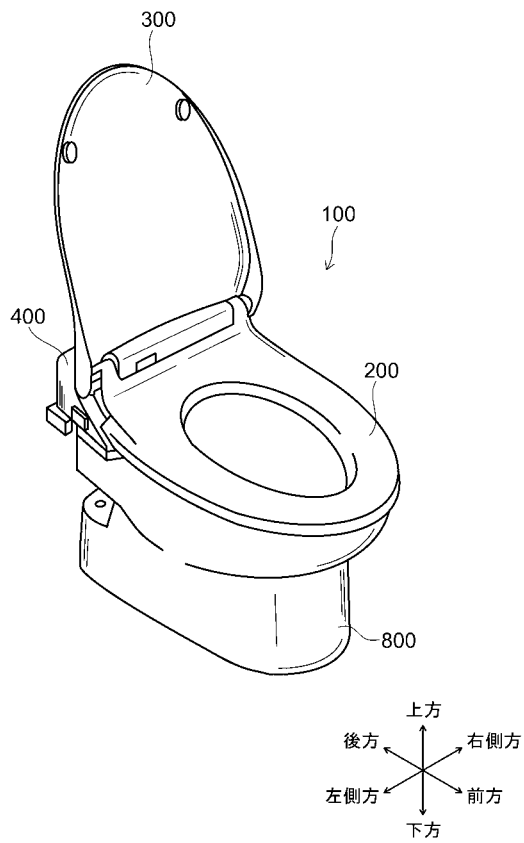
１０ 商用電源、 １００、１００a 暖房便座装置、 ２００、２００a 便座、 ２１０ 筐体、 ２１０a 上面、 ２２１ 電力供給線、 ２２２ 誘導加熱コイル、 ２３１ 導電体、 ２４１ ヒータ、 ２４３ 熱伝導体、 ２５０ 誘導加熱制御部、 ２５１ 第２のゼロクロス検出部、 ２５３ 通電パターン識別部、 ２５５ 第２の制御部、 ２５７ 発振制御部、 ２５９ 第１のサーミスタ、 ２６１ 第２のサーミスタ、 ３００ 便蓋、 ４００ ケーシング、 ４１０ 第１の制御部、 ４２１ 誘導加熱コイル通電スイッチ、 ４３１ 第１のゼロクロス検出部、 ５００ 高周波電源回路、 ５１０ 整流部、 ５３０ 平滑部、 ５３１ 平滑コイル、 ５３３ 平滑コンデンサ、 ５４０ 共振回路、 ５４１ 共振コンデンサ、 ５５０ インバータ、 ５５１ スイッチング素子、 ８００ 洋式腰掛便器

10

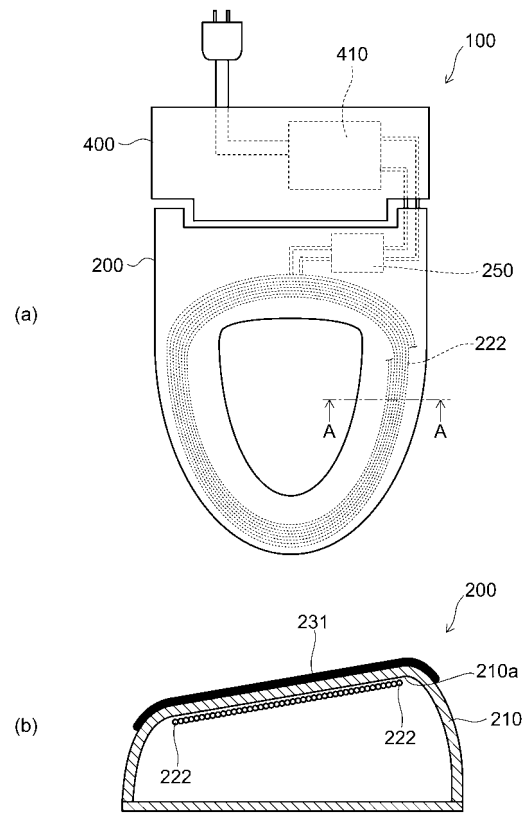
20

30

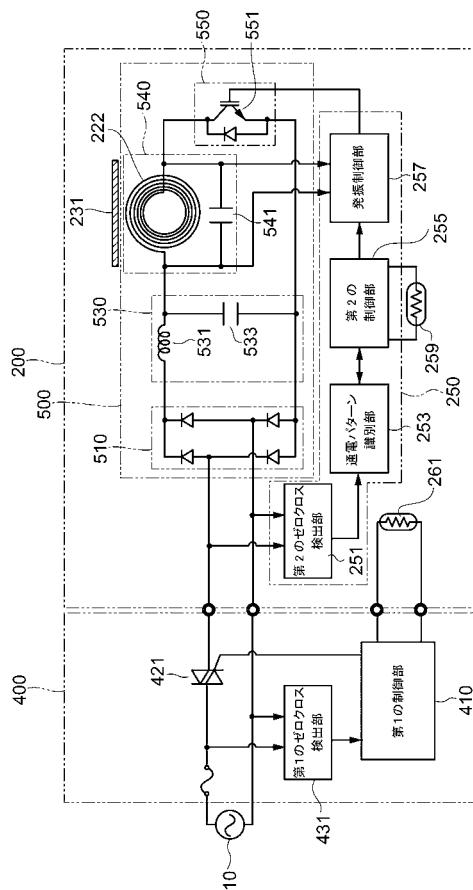
【図 1】



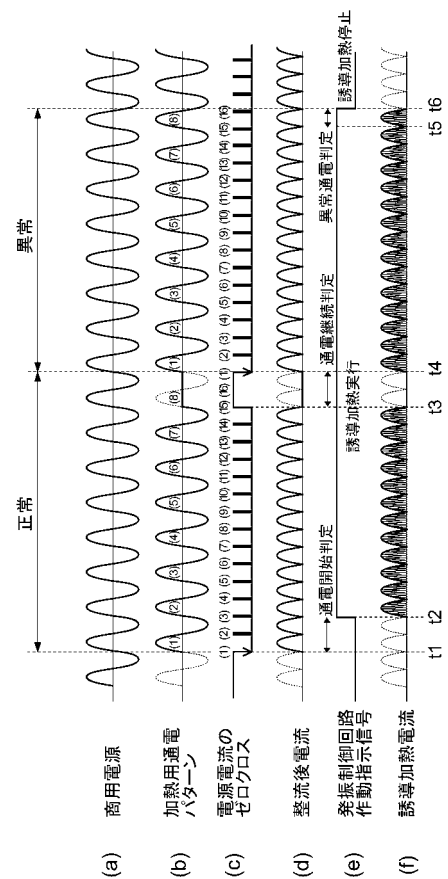
【図 2】



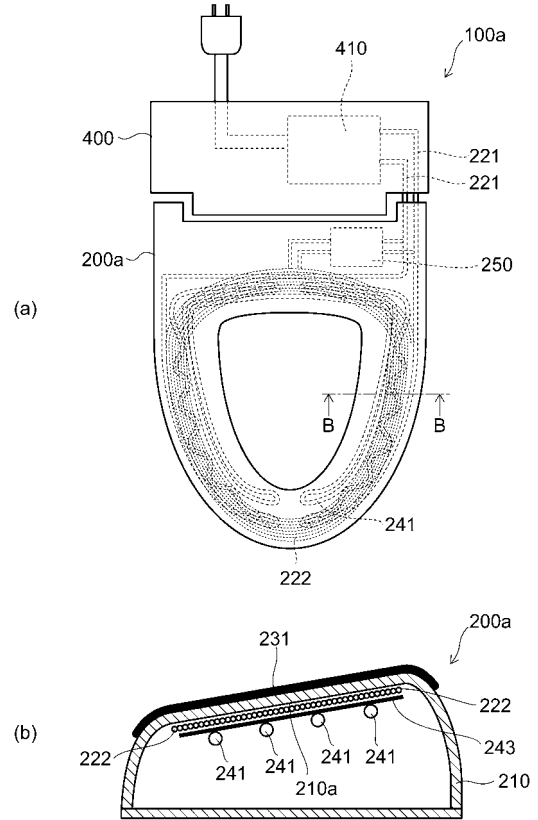
【図 3】



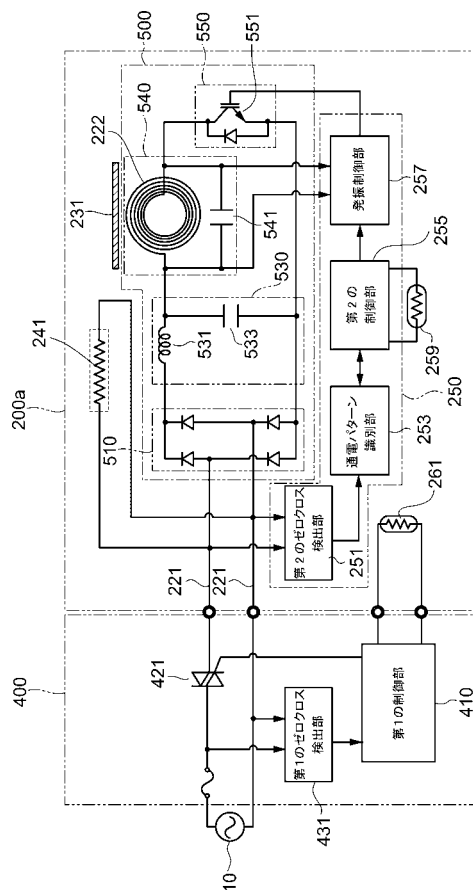
【図 4】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(74)代理人 100157901

弁理士 白井 達哲

(72)発明者 金子 義行

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内

(72)発明者 村瀬 陽一

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内

Fターム(参考) 2D037 AD03 AD08