

(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2008-264423

(P2008-264423A)

(43) 公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
 A 4 7 K 13/30 (2006.01) A 4 7 K 13/30 A 2 D 0 3 7

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 49 頁)

(21) 出願番号	特願2007-115197 (P2007-115197)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22) 出願日	平成19年4月25日 (2007. 4. 25)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	石田 朋子 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	西村 誠 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使用した衛生洗浄装置

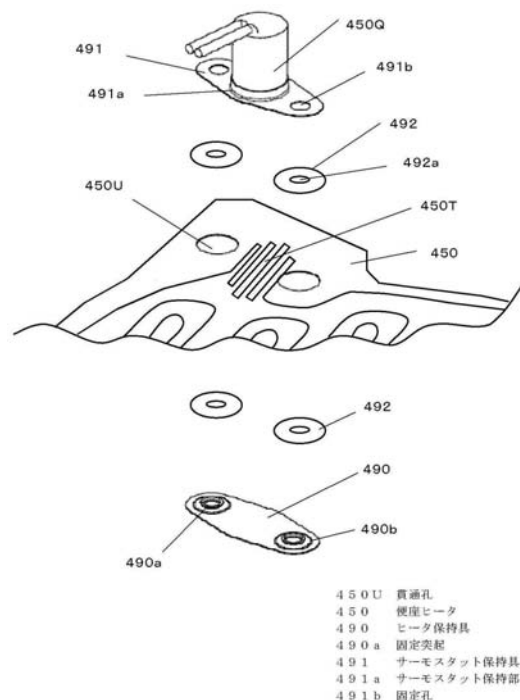
(57) 【要約】

【課題】 温度過昇防止装置を正確に作動させ、安全で快適な便座装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 金属材料を含む便座400と、便座400に設けた便座ヒータ450と、サーモスタット450Qを備え、サーモスタット450Qはヒータ保持具490とサーモスタット保持具491で挟持して便座ヒータ450に密着して固定したものである。

これによって、便座ヒータ450とサーモスタット491は確実に密着して固定され、経年変化や熱的な変化が起き難く、温度過昇防止装置としての高い性能を長期間亘り安定して発揮することができる。

【選択図】 図1 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

着座面を有し金属材料を含む便座と、前記便座の前記着座面の裏面に密着して設けた便座ヒータと、前記便座ヒータの過昇を防止するサーモスタットを備え、前記便座ヒータは 2 枚の金属箔の間に絶縁被覆層を備えた線状ヒータを所定の配設パターンで配設した構成とし、前記サーモスタットは前記便座ヒータの着座面側に配設したヒータ保持具と他面側に配設したサーモスタット保持具で挟持して前記便座ヒータに密着して固定したことを特徴とする便座装置。

【請求項 2】

ヒータ保持具は間隔開けて設けた複数の固定突起を備え、サーモスタット保持具は前記固定突起に対応する固定孔とサーモスタット保持部を備え、便座ヒータは前記固定突起に対応する貫通孔を備え、前記固定突起を前記貫通孔と固定孔に挿入し、前記固定突起の先端部を変形して固定することを特徴とする請求項 1 に記載の便座装置。

10

【請求項 3】

便座ヒータの貫通孔の端面に防水処理を施した請求項 2 に記載の便座装置。

【請求項 4】

便座ヒータのサーモスタットを設置する領域は、線状ヒータの配設パターンを他の領域より密度を高めて配設することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の便座装置

。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の便座装置と、洗浄装置と、洗浄水供給機構と、便蓋とを備えた衛生洗浄装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、便座装置の温度過昇防止装置の取り付け構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の高容量の発熱体を使用した便座装置の温度過昇防止装置の取付構造としては、便座の裏面に面状の発熱体ユニットを密着して設置し、発熱体ユニットの一部を便座との間に間隙を設けて断熱部を形成し、前記断熱部にサーモスタットを温度過昇防止装置として設置し、発熱体ユニットの異常温度上昇を検知する構成が記載されている。また、前記間隙に断熱材介在させた構成が記載してある（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

図 3 2 は、特許文献 1 に記載された従来の便座装置を示すものである。図 3 2 に示すように、便座の金属製の着座部 1 の裏面に面状の発熱体ユニット 2 設置してあり、その一部に間隙 3 を設けて断熱部 4 を形成し、断熱部 4 の表面にサーモスタット 5 を設置してある

。

【特許文献 1】特開 2005 - 192896 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来の構成では、着座部の温度的な影響を受けない断熱部にサーモスタットを設置しており、サーモスタットは発熱体ユニットの温度上昇のみにより動作することとなり、着座部の実際の温度とはほとんど無関係に動作することとなる。そのため、着座部が通常の使用温度やそれ以下の場合にサーモスタットが誤動作して、着座部の温度が着座するのに最適な温度が得られないことがある。また、断熱部あたる着座部は発熱体ユニットの熱が伝わり難く、コールドポイントとなるため着座した使用者に不快感を与えることとなる。

【0005】

50

本発明は、従来の課題を解決するもので、着座部と発熱体の両方の温度上昇を検知することにより、温度過昇防止装置を正確に作動させ、安全で快適な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】

【0006】

前記従来の課題を解決するために、本願発明便座装置は、金属材料を含む便座と、便座に設けた便座ヒータと、サーモスタットを備え、サーモスタットはヒータ保持具とサーモスタット保持具で挟持して便座ヒータに密着して固定したものである。

【0007】

これによって、便座ヒータとサーモスタットは確実に密着して固定され、経年変化や熱的な変化が起き難く、温度過昇防止装置としての高い性能を長期間亘り安定して発揮することができる。

【発明の効果】

【0008】

本発明の便座装置は、温度過昇防止装置の性能を長期間安定して維持することができるので、安全性と信頼性を向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

第1の発明は、着座面を有し金属材料を含む便座と、前記便座の前記着座面の裏面に密着して設けた便座ヒータと、前記便座ヒータの過昇を防止するサーモスタットを備え、前記便座ヒータは2枚の金属箔の間に絶縁被覆層を備えた線状ヒータを所定の配設パターンで配設した構成とし、前記サーモスタットは前記便座ヒータの着座面側に配設したヒータ保持具と他面側に配設したサーモスタット保持具で挟持して前記便座ヒータに密着して固定したことにより、便座ヒータとサーモスタットはヒータ保持具とサーモスタット保持具機械的に挟持されるため、便座ヒータとサーモスタットは確実に密着して固定され、しかも経年変化や熱的な変化が起き難く、温度過昇防止装置としての高い性能を長期間亘り安定して発揮することができる。また、サーモスタット取り付け部分も着座面に熱が伝わるためコールドポイントの発生がなく着座面を快適な状態に小オンすることができる。

【0010】

第2の発明は、特に第1の発明において、ヒータ保持具は間隔開けて設けた複数の固定突起を備え、サーモスタット保持具は前記固定突起に対応する固定孔とサーモスタット保持部を備え、便座ヒータは前記固定突起に対応する貫通孔を備え、前記固定突起を前記貫通孔と固定孔に挿入し、前記固定突起の先端部を変形して固定することにより、サーモスタットの固定は、ヒータ保持具とサーモスタット保持具の必要最小限度の部品で行うことが可能となり、便座ヒータの熱を不必要に伝達あるいは放熱することを抑制することができるので、正確な温度検知が可能となり温度過昇防止装置としての精度を高めることができる。

【0011】

第3の発明は、特に第2の発明において、便座ヒータの貫通孔の端面に防水処理を施したことにより、貫通孔より浸入した水で便座ヒータ内部の充電部からの漏電や感電を防止することができるので、便座装置の防水性と安全性を向上することができる。

【0012】

第4の発明は、特に第1～3のいずれか1つの発明において、便座ヒータのサーモスタットを設置する領域は、線状ヒータの配設パターンを他の領域より密度を高めて配設することにより、サーモスタットの設置部分は他の領域より早く温度が上昇するため、他の領域より早く異常温度上昇を検知することが可能となり、温度過昇防止装置としての感度と精度を向上することができるので、便座装置の安全性と信頼性を向上することができる。

【0013】

第5の発明は、特に第1～第4のいずれか1つの発明の便座装置と、洗浄装置と、線浄水供給機構と、便蓋とを備えたことにより、便座装置の異常温度上昇を確実に防止し、安

10

20

30

40

50

全性と信頼性の高い衛生洗浄装置を提供することができる。

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施形態によって本発明が限定されるものではない。

【0015】

< 1 > 衛生洗浄装置およびそれを備えるトイレ装置の外観

図1は本発明の第1の実施の形態に係る便座装置およびそれを備えた衛生洗浄装置を示す外観斜視図である。衛生洗浄装置はトイレットルーム内に設置される。

【0016】

衛生洗浄装置100は便器700の上面に取り付けられる。衛生洗浄装置100は、本体部200、遠隔操作装置300、便座部400および蓋部500により構成される。蓋部500を除く衛生洗浄装置100の各構成要素が、後述の便座装置110を構成する。

10

【0017】

本体部200には、便座部400および蓋部500が開閉可能に取り付けられている。また、本体部200には、図示しない洗浄装置と洗浄水供給機構が設けられるとともに、後述の制御部90(図3)が内蔵される。

【0018】

図1では、本体部200の正面上部に設けられる着座センサ610が示されている。この着座センサ610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610は、人体から反射された赤外線を検出することにより便座部400上に使用者が存在することを検知する。

20

【0019】

さらに、図1では、本体部200の正面下部に設けられる洗浄装置の便器ノズル40が便器700の内側に突出している状態が示されている。この便器ノズル40は、上述の洗浄水供給機構に接続されている。

【0020】

洗浄水供給機構は、図示しない水道配管に接続されている。これにより、洗浄水供給機構は、水道配管から供給される洗浄水を便器ノズル40に供給する。これにより、便器ノズル40から便器700の内面の広い範囲に洗浄水が噴出される(便器プレ洗浄)。または、便器ノズル40から便器700の内面の背面側に洗浄水が噴出される(便器後部洗浄)。詳細は後述する。

30

【0021】

また、洗浄水供給機構は、図示しない洗浄装置のお尻洗浄ノズルと、ビデ洗浄ノズルと、ノズル洗浄噴出口に切替弁を介して接続されている。これにより、洗浄水供給機構は、水道配管から供給される洗浄水を加熱手段で温水にし、各ノズルに供給する。これにより、お尻洗浄ノズルと、ビデ洗浄ノズルから噴出した温水で使用者の局部を洗浄する。また、ノズル洗浄噴出口から洗浄水を噴出させてお尻洗浄ノズルとビデ洗浄ノズルをセルフクリーニングする。

【0022】

遠隔操作装置300には、複数のスイッチが設けられている。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。

40

【0023】

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

【0024】

本体部200の制御部90(図3)は、遠隔操作装置300、入室検知センサ600および着座センサ610から送信される信号に基づいて、衛生洗浄装置100の各部の動作を制御する。

50

【 0 0 2 5 】

< 2 > 遠隔操作装置の構成

図 2 は、図 1 の遠隔操作装置 3 0 0 の正面図である。遠隔操作装置 3 0 0 は、コントローラ本体部 3 0 1 の下部にコントローラ蓋部 3 0 2 が開閉自在に設けられた構造を有する。

【 0 0 2 6 】

図 2 (a) に示すように、コントローラ蓋部 3 0 2 が閉じられた状態で、コントローラ本体部 3 0 1 の上部には乾燥スイッチ 3 2 0、強さ調整スイッチ 3 2 2, 3 2 3 および位置調整スイッチ 3 2 5, 3 2 6 が設けられ、コントローラ蓋部 3 0 2 には停止スイッチ 3 1 1、おしりスイッチ 3 1 2 およびビデスイッチ 3 1 3 が設けられている。

10

【 0 0 2 7 】

使用者により、上記各スイッチが操作される。これにより、遠隔操作装置 3 0 0 から図 1 の本体部 2 0 0 に各スイッチに応じた所定の信号が無線送信される。本体部 2 0 0 の制御部 9 0 (図 3) は、受信した信号に基づいて本体部 2 0 0 (図 1) および便座部 4 0 0 (図 1) の各構成部の動作を制御する。

【 0 0 2 8 】

例えば、使用者がおしりスイッチ 3 1 2 またはビデスイッチ 3 1 3 を操作することにより、後述するノズル部 2 0 (図 3) から使用者の局部に洗浄水が噴出される。また、使用者が停止スイッチ 3 1 1 を操作することにより、ノズル部 2 0 から使用者の局部への洗浄水の噴出が停止される。

20

【 0 0 2 9 】

使用者が乾燥スイッチ 3 2 0 を操作することにより、使用者の局部に後述する乾燥ユニット 2 1 0 (図 6 4) から温風が噴出される。また、使用者が強さ調整スイッチ 3 2 2, 3 2 3 を操作することにより、使用者の局部に噴出される洗浄水の流量および圧力等が調整される。

【 0 0 3 0 】

さらに、使用者が位置調整スイッチ 3 2 5, 3 2 6 を操作することにより、後述するおしりノズル 2 1 (図 3) または後述するビデノズル 2 2 (図 3) の位置が調整される。それにより、使用者の局部への洗浄水の噴出位置が調整される。

【 0 0 3 1 】

図 2 (b) に、コントローラ蓋部 3 0 2 が開かれた状態の遠隔操作装置 3 0 0 の正面図が示されている。図 2 (b) に示すように、コントローラ蓋部 3 0 2 により覆われるコントローラ本体部 3 0 1 の下部には、上述の停止スイッチ 3 1 1、おしりスイッチ 3 1 2 およびビデスイッチ 3 1 3 に加えて、自動開閉スイッチ 3 3 1、水温調整スイッチ 3 3 2、便座温度調整スイッチ 3 3 3、除菌スイッチ 3 3 5 および便器洗浄スイッチ 3 3 6 が設けられている。

30

【 0 0 3 2 】

これらのスイッチが操作される場合にも、遠隔操作装置 3 0 0 から本体部 2 0 0 に各スイッチに応じた所定の信号が無線送信される。これにより、本体部 2 0 0 の制御部 9 0 は、受信した信号に基づいて本体部 2 0 0 および便座部 4 0 0 の各構成部の動作を制御する。

40

【 0 0 3 3 】

自動開閉スイッチ 3 3 1 はつまみにより構成されている。使用者が自動開閉スイッチ 3 3 1 のつまみを操作することにより、蓋部 5 0 0 (図 1) の開閉動作が設定される。すなわち、自動開閉スイッチ 3 3 1 のつまみがオンの位置にある場合、使用者のトイレットルームへの入室に応じて蓋部 5 0 0 が開閉される。

【 0 0 3 4 】

使用者が水温調整スイッチ 3 3 2 を操作することにより、ノズル部 2 0 から使用者の局部に噴出される洗浄水の温度が調整される。使用者が便座温度調整スイッチ 3 3 3 を操作することにより、便座部 4 0 0 の温度が調整される。

50

【 0 0 3 5 】

また、使用者が除菌スイッチ 3 3 5 を操作することにより、本体部 2 0 0 の洗浄水供給機構に銀イオンを含む洗浄水が流れ、除菌動作が行われる。

【 0 0 3 6 】

自動開閉スイッチ 3 3 1 と同様に、便器洗浄スイッチ 3 3 6 はつまみにより構成されている。使用者が便器洗浄スイッチ 3 3 6 のつまみを操作することにより、便器ノズル 4 0 1 による便器プレ洗浄および便器後部洗浄の動作が設定される。

【 0 0 3 7 】

すなわち、便器洗浄スイッチ 3 3 6 のつまみがオンの位置にある場合、使用者のトイレットルームへの入室に応じて便器ノズル 4 0 1 から便器 7 0 0 内部の広い範囲に洗浄水が噴出される。また、使用者の便座部 4 0 0 への着座中に便器ノズル 4 0 1 から便器 7 0 0 の内面の背面側に洗浄水が噴出される。

10

【 0 0 3 8 】

< 3 > 便座装置

(3 - a) 便座装置の構成

図 3 は、便座装置 1 1 0 の構成を示す模式図である。上述のように、便座装置 1 1 0 は、本体部 2 0 0、遠隔操作装置 3 0 0、便座部 4 0 0 および入室検知センサ 6 0 0 を備える。

【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、本体部 2 0 0 は、制御部 9 0、温度測定部 4 0 1、ヒータ駆動部 4 0 2、便座温調ランプ R A 1 および着座センサ 6 1 0 を含む。

20

【 0 0 4 0 】

また、便座部 4 0 0 は便座ヒータ 4 5 0 およびサーミスタ 4 0 1 a を備える。

【 0 0 4 1 】

制御部 9 0 は、例えばマイクロコンピュータからなり、使用者の入室および便座部 4 0 0 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 4 0 2 の動作を制御するための通電率切替回路等を含む。

【 0 0 4 2 】

本体部 2 0 0 の温度測定部 4 0 1 は、便座部 4 0 0 のサーミスタ 4 0 1 a に接続されている。これにより、温度測定部 4 0 1 は、サーミスタ 4 0 1 a から出力される信号に基づいて便座部 4 0 0 の温度を測定する。以下、サーミスタ 4 0 1 a を通じて温度測定部 4 0 1 により測定される便座部 4 0 0 の温度を測定温度値と称する。

30

【 0 0 4 3 】

また、本体部 2 0 0 のヒータ駆動部 4 0 2 は、便座部 4 0 0 の便座ヒータ 4 5 0 に接続されている。これにより、ヒータ駆動部 4 0 2 は便座ヒータ 4 5 0 を駆動する。

【 0 0 4 4 】

本実施の形態において、便座装置 1 1 0 は次のように動作する。初期設定時では、制御部 9 0 がヒータ駆動部 4 0 2 を制御することにより、便座部 4 0 0 が例えば約 1 8 となるように温度調整される。このときの温度を待機温度と称する。

【 0 0 4 5 】

ここで、使用者が遠隔操作装置 3 0 0 の便座温度調整スイッチ 3 3 3 を操作することにより、便座設定温度が制御部 9 0 に送信される。制御部 9 0 は、遠隔操作装置 3 0 0 から受信した便座設定温度を記憶部に記憶する。

40

【 0 0 4 6 】

使用者がトイレットルームに入室すると、入室検知センサ 6 0 0 が使用者の入室を検知する。それにより、使用者の入室検知信号が制御部 9 0 に送信される。

【 0 0 4 7 】

次に、通常の使用時の動作について説明する。制御部 9 0 の判定部は、入室検知センサ 6 0 0 からの入室検知信号により使用者のトイレットルームへの入室を検知する。そこで、判定部は、便座部 4 0 0 の測定温度値、および記憶部に記憶された便座設定温度に基づ

50

いて便座ヒータ 4 5 0 の駆動に関する特定のヒータ制御パターンを選択する。

【 0 0 4 8 】

通電率切替回路は、選択されたヒータ制御パターンおよび計時部により得られる時間情報に基づいてヒータ駆動部 4 0 2 の動作を制御する。

【 0 0 4 9 】

それにより、ヒータ駆動部 4 0 2 により便座ヒータ 4 5 0 が駆動され、便座部 4 0 0 の温度が便座設定温度へと瞬時に上昇される。

【 0 0 5 0 】

(3 - b) 便座部 4 0 0 の第 1 の例

図 4 は、便座部 4 0 0 の分解斜視図である。図 5 (a) は、第 1 の例の便座部 4 0 0 の便座ヒータ 4 5 0 の平面図、図 5 (b) は、図 5 (a) の領域 C 7 2 の拡大図である。図 6 は、第 1 の例の便座部 4 0 0 の平面図である。図 7 は、図 6 の便座部 4 0 0 の C 7 3 - C 7 3 断面図である。

10

【 0 0 5 1 】

図 4 に示すように、便座部 4 0 0 は、主としてアルミニウムにより形成された略楕円形状の上部便座ケーシング 4 1 0、略馬蹄形状の便座ヒータ 4 5 0 および合成樹脂により形成された略楕円形状の下部便座ケーシング 4 2 0 を備える。

【 0 0 5 2 】

以下、着座した使用者から見て前方側を便座部 4 0 0 の前部とし、着座した使用者から見て後方側を便座部 4 0 0 の後部とする。

20

【 0 0 5 3 】

図 5 (a) および図 6 に示すように、便座ヒータ 4 5 0 は、前部の一部が切り取られた略馬蹄状に形成される。なお、便座ヒータ 4 5 0 は、略楕円形状を有してもよい。便座ヒータ 4 5 0 は、例えばアルミニウムからなる金属箔 4 5 1 , 4 5 3 および線状ヒータ 4 6 0 を含む。

【 0 0 5 4 】

線状ヒータ 4 6 0 は、シート中央部 S E 3 からシート一方端部 S E 1 までの領域およびシート中央部 S E 3 からシート他方端部 S E 2 までの領域において上部便座ケーシング 4 1 0 の形状に合わせて蛇行形状に配設される。

【 0 0 5 5 】

具体的には、線状ヒータ 4 6 0 は、左右 6 列程度の U 字状部を有するように形成される。これらの U 字状部は、着座した使用者の大腿部の方向にほぼ沿って並行に配置される。各 U 字状部における線状ヒータ 4 6 0 の間隔は 5 mm 程度である。

30

【 0 0 5 6 】

線状ヒータ 4 6 0 のヒータ始端部 4 6 0 a およびヒータ終端部 4 6 0 b は、便座部 4 0 0 の後部の一方側から引き出されるリード線 4 7 0 にそれぞれ接続される。

【 0 0 5 7 】

さらに、図 5 (b) に示すように、蛇行形状の線状ヒータ 4 6 0 の経路中に熱応力緩衝部となる複数の折曲部 C U が設けられる。

【 0 0 5 8 】

図 7 に示すように、上部便座ケーシング 4 1 0 の外側の側辺に沿った領域 G 1 における線状ヒータ 4 6 0 の間隔 d s 1 および内側の側辺に沿った領域 G 3 における線状ヒータ 4 6 0 の間隔 d s 3 は、上部便座ケーシング 4 1 0 の中央部の領域 G 2 における線状ヒータ 4 6 0 の間隔 d s 2 よりも小さく設定される。それにより、上部便座ケーシング 4 1 0 の外側の側辺に沿った領域 G 1 および内側の側辺に沿った領域 G 3 では、中央部の領域 G 2 に比べて線状ヒータ 4 6 0 が密に配列される。

40

【 0 0 5 9 】

(3 - c) 便座部 4 0 0 の第 2 の例

図 8 (a) は、第 2 の例の便座部 4 0 0 の便座ヒータ 4 5 0 の平面図、図 8 (b) は、図 8 (a) の領域 C 7 7 の拡大図、図 9 は、第 2 の例の便座部 4 0 0 の平面図である。

50

【 0 0 6 0 】

図 8 (a) および図 9 に示すように、線状ヒータ 4 6 0 は、シート中央部 S E 3 からシート一方端部 S E 1 までの領域およびシート中央部 S E 3 からシート他方端部 S E 2 までの領域において上部便座ケーシング 4 1 0 の形状に合わせて左右方向に蛇行する蛇行形状に配設される。本例では、線状ヒータ 4 6 0 は、蛇行形状の曲げ部が上部便座ケーシング 4 1 0 の外側の側辺および内側の側辺の近傍に位置するように配置される。

【 0 0 6 1 】

具体的には、線状ヒータ 4 6 0 が便座ヒータ 4 5 0 の後部の一方側からシート一方端部 S E 1 の近傍まで左右に蛇行しながら延びることにより図 8 (b) の第 1 系列 A の蛇行形状が形成される。また、線状ヒータ 4 6 0 がシート一方端部 S E 1 の近傍から左右に蛇行しながらシート中央部 S E 3 の近傍を經由してシート他方端部 S E 2 の近傍まで延びることにより第 2 系列 B の蛇行形状が形成される。さらに、線状ヒータ 4 6 0 がシート他方端部 S E 2 の近傍からシート中央部 S E 3 の近傍を經由して便座ヒータ 4 5 0 の後部の一方側まで延びることにより第 1 系列 A の蛇行形状が形成される。

【 0 0 6 2 】

さらに、図 8 (b) に示すように、第 1 系列 A の蛇行形状の線状ヒータ 4 6 0 と第 2 系列 B の蛇行形状の線状ヒータ 4 6 0 とはほぼ平行に配列される。第 1 系列 A および第 2 系列 B の蛇行形状の線状ヒータ 4 6 0 はヒータ始端部 4 6 0 a からヒータ終端部 4 6 0 b まで連続している。

【 0 0 6 3 】

線状ヒータ 4 6 0 のヒータ始端部 4 6 0 a およびヒータ終端部 4 6 0 b は、便座部 4 0 0 の後部の一方側から引き出されるリード線 4 7 0 にそれぞれ接続される。

【 0 0 6 4 】

本例では、線状ヒータ 4 6 0 は、便座ヒータ 4 5 0 の内側の側辺の近傍および外側の側辺の近傍に曲げ部が位置する蛇行形状を有する。それにより、曲げ部間の間隔が短い。したがって、熱膨張および熱収縮に起因する長さ変化が小さくなるので、たとえ線状ヒータ 4 6 0 が伸縮しても曲げ部で伸縮による歪が吸収および緩衝される。その結果、線状ヒータ 4 6 0 の熱膨張および熱収縮に起因するストレスが小さくなり、長期間の使用での破損を抑制することができる。

【 0 0 6 5 】

また、線状ヒータ 4 6 0 の熱的伸縮が小さいので、金属箔 4 5 1 , 4 5 3 に対する密着性を長期間良好に維持することができる。それにより、便座ヒータ 4 5 0 の加温を効率的にかつ確実に行うことができる。

【 0 0 6 6 】

また、図 8 (b) に示すように、曲げ部の長さ $L a$, $L b$ および曲げ部間の間隔 S は、任意に調整することができる。それにより、便座ヒータ 4 5 0 の加熱分布を調整することができる。

【 0 0 6 7 】

例えば、便座ヒータ 4 5 0 の外側および内側の側辺近傍の加熱密度が便座ヒータ 4 5 0 の中央部の加熱密度よりも高くなるように、曲げ部の長さ $L a$, $L b$ および曲げ部間の間隔 S を調整する。それにより、便座ヒータ 4 5 0 の全領域において均等な暖房温度を維持することができる。

【 0 0 6 8 】

また、本例では、第 1 系列 A の蛇行形状の線状ヒータ 4 6 0 での電流の向きが第 1 系列 B の蛇行形状の線状ヒータ 4 6 0 での電流の向きと逆になる。それにより、線状ヒータ 4 6 0 から発生する電磁波が互いが打ち消される。その結果、ノイズの発生が防止される。

【 0 0 6 9 】

(3 - d) 便座部 4 0 0 の第 3 の例

図 1 0 (a) は、第 3 の例の便座部 4 0 0 の便座ヒータ 4 5 0 の平面図、図 1 1 は、便座ヒータ 4 5 0 に温度過昇防止装置としてサーモスタット 4 5 0 Q を設置した状態の要部

10

20

30

40

50

斜視、図12は、サーモスタット450Qの取り付け構造を示す分解斜視図、図13は、サーモスタット450Qの取り付け構造を示す断面図、図14は、サーモスタット450Qの別の取り付け構造を示す分解斜視図、図16はサーモスタット450Qの別の取り付け構造を示す分解斜視図、図16は温度ヒューズ450Rの取り付け構造を示す断面図である。

【0070】

図10に示すように、便座ヒータ450の後部の両側に線状ヒータ460が高い密度で蛇行する検温部450Tがそれぞれ形成される。図11に示すように、一方の検温部450Tには、過昇防止装置としてパイメタル等を用いた復帰型のサーモスタット450Qが設けられる。他方の検温部450Tには、非復帰型の過昇防止装置として温度ヒューズ450Rが設けられる。

10

【0071】

図11に示すように復帰型のサーモスタット450Qは、便座ヒータ450の一方の検温部450Tの表面に設置される。

【0072】

図12に示すように、便座ヒータ450の検温部450Tの両側には所定の間隔を開けて貫通孔450Uが設けてある。

【0073】

便座ヒータ450裏面側(便座400の着座部410側)にはヒータ保持具490を設置する。ヒータ保持具490は厚み0.3~0.5mmのアルミ板を加工して形成しており、その両側部には便座ヒータ450の貫通孔450Uの配設ピッチと同じ間隔で固定突起490aが設けてある。固定突起490aはヒータ保持具490のアルミ板をバーリング加工により外径が直径5.8mmで、高さが2.5mmの円筒状に切り起こして一体に形成してある。また、固定突起490aの周囲には略円形の凸部490bが形成してある。

20

【0074】

便座ヒータ450の貫通孔450Uの両面に耐熱性の樹脂シートに粘着材を塗布した円環状の防水シート492が設置される。防水シート492の取り付け孔492aは便座ヒータ450の貫通孔450Uの口径よりひと回り小さく、また防水シート492の外形は貫通孔450Uの口径より大きい。本実施の形態においては、便座ヒータ450の貫通孔450Uの直径が13mmとし、防水シート492の取り付け孔は直径6.5mmとし、外形は直径20mmとした。

30

【0075】

このような寸法関係をとることにより便座ヒータ450上下から防水シート492を粘着することで、便座ヒータ450の貫通孔450Uの端面の暴露を防ぐことができる。貫通孔450Uに対し防水シート492の取り付け孔492aの寸法は直径で6mm以上小さくする事が望ましい。これは、防水性を担保するには最低でも3mmの接着代が必要であり、作業バラツキ、部品寸法のバラツキを考えるとできるだけ大きい接着代が確保できれば安定した量産が可能となる。また、貫通孔450Uに対し防水シート492の外形寸法についても接着代として最低3mm以上必要で、安定した量産を考えると設計上5mm以上の接着代が望ましい。

40

【0076】

このような防水処理が必要な理由として、便座部400には水が付着する可能性があると考えるのが一般的である。それに加え、便座ヒータ450が局部発熱により絶縁性能が劣化した場合は金属箔451、453に電気が流れる。この金属箔451、453と便座部400の着座部410の表面が水でつながり、さらに人体が触れた場合は感電する恐れがある。金属箔451、453の表面は樹脂層をコーティングおよびラミネートすることで解決できるが端面の金属暴露部の防水は非常に困難である。そこで絶縁性のある防水シート492を配設することでこの問題を回避することができる。

【0077】

サーモスタット450Qを保持するサーモスタット保持具491は、アルミ板をプレス

50

加工等により形成したものであり、中央にサーモスタット４５０Ｑを保持する円形孔のサーモスタット保持部４９１ａが設けてあり、その両側には固定孔４９１ｂが設けてある。サーモスタット保持部４９１ａはサーモスタット４５０Ｑの後端部からはめ込んで、先端の感熱部の全周を保持することができる形状となっており、固定孔４９１ｂは前記ヒータ保持具４９０の固定突起４９０ａと同ピッチで配設してあり、固定突起４９０ａが挿入可能な大きさとなっている。

【００７８】

図１３は、上記各部品を組み付けた状態の断面図を示すものであり、図に示すように各部品を組み付けた状態で固定突起４９０ａをかしめることにより、サーモスタット４５０Ｑは便座ヒータ４５０に確実に固定することができ、サーモスタット４５０Ｑの先端部の感熱部は便座ヒータ４５０の検温部４５０Ｔに密着して固定される。また、固定突起４９０ａの周囲に設けた凸部４９０ｂにより防水シート４９２に圧がかかるため防水シート４９２の密着性が良くなるため防水性が向上する。

10

【００７９】

図１４は、防水シートの別形状の例であり、サーモスタット４５０Ｑ側に設置する上部防水シート４９２ｂはサーモスタット保持具４９１と略同形状とし、下部防水シート４９２ｃはヒータ固定具４９０と略同形状となっている。このような形状にすることにより、防水シートを所定の位置に粘着することが容易になり、作業の効率化と品質の安定を得ることができる。

【００８０】

また、図１５は、ヒータ固定具の別形状の例であり、本例の場合、ヒータ固定具４９０の固定突起をパーリングによる円筒形状ではなく、折り曲げ加工による固定突起４９０ｃとなっている。この構成とすることにより、加工が容易になるとともに、固定突起の高さの自由度が高くなり、厚さの厚い便座ヒータへの対応が可能になる。

20

【００８１】

図１６は、他方の検温部４５０Ｔに温度ヒューズ４５０Ｒ設置した状態を示す断面図である。

【００８２】

温度ヒューズ４５０Ｒは検温部４５０Ｔに粘着テープで仮固定しておく。一方、ばね材で形成した温度ヒューズ固定具４５０Ｓを便座部４００の下部便座ケーシング４２０に設けた固定ボス４２０ａにねじで固定しておき、上部便座ケーシング４１０と下部便座ケーシング４２０を組み付けることにより、図に示すように温度ヒューズ４５０Ｒは温度ヒューズ固定具４５０Ｓの弾性で便座ヒータ４５０の検温部４５０Ｔに密着し、検温部の温度を正確に検知することができる。上記構成の便座装置において、便座ヒータ４５０が想定外の異常温度になると、復帰型のサーモスタット４５０Ｑが開くことにより、一時的に通電が停止される。また、復帰型のサーモスタット４５０Ｑが故障等を起こすことにより、便座ヒータ４５０が危険温度に達しようとする、非復帰型の温度ヒューズ４５０Ｑが溶断することにより、電力の供給が遮断される。

30

【００８３】

ここで、温度過昇防止のためのサーモスタット４５０Ｑまたは温度ヒューズの動作温度設定は、実際に遮断したい温度よりも低くしておくことが望ましい。本実施の形態で説明している構成の便座は昇温速度が速い。したがって、安全装置（例えば、サーモスタット４５０Ｑまたは温度ヒューズ等）の動作速度によっては、実際に通電が停止されたタイミングで便座表面が予め設定された温度よりもさらに高い温度になってしまっている可能性があるためである。人体の皮膚のうち、普段露出していない臀部や大腿部の皮膚は他の部分の皮膚に比べて敏感である。これにより、上記のような、より高い安全設計が重要となる。

40

【００８４】

（３－ｅ）便座部４００の第４の例

図１７は、第４の例の便座部４００の便座ヒータ４５０の平面図である。

50

【 0 0 8 5 】

図 1 7 に示すように、シート中央部 S E 3 から左シート一方端部 S E 1 までの領域に配列される線状ヒータ 4 6 0 と、シート中央部 S E 3 からシート他方端部 S E 2 までの領域に配列される線状ヒータ 4 6 0 とが互いに分離されている。

【 0 0 8 6 】

一方の線状ヒータ 4 6 0 のヒータ始端部 4 6 0 a およびヒータ終端部 4 6 0 b は、便座部 4 0 0 の後部の一方側から引き出されるリード線 4 7 0 にそれぞれ接続される。他方の線状ヒータ 4 6 0 のヒータ始端部 4 6 0 c およびヒータ終端部 4 6 0 d は、便座部 4 0 0 の後部の他方側から引き出されるリード線 4 7 0 にそれぞれ接続される。

【 0 0 8 7 】

(3 - f) 便座部 4 0 0 の第 5 の例

図 1 8 は、第 5 の例の便座部 4 0 0 の便座ヒータ 4 5 0 の平面図である。

【 0 0 8 8 】

図 1 8 に示すように、線状ヒータ 4 6 0 は、便座部 4 0 0 の第 2 の例の図 8 (a) と同様に、上部便座ケーシング 4 1 0 の形状に合わせて左右方向に蛇行する蛇行形状に配設される。

【 0 0 8 9 】

具体的には、線状ヒータ 4 6 0 が便座ヒータ 4 5 0 の後部の一方側からシート一方端部 S E 1 の近傍まで左右に蛇行しながら延びることにより図 8 (b) の第 1 系列 A の蛇行形状が形成される。また、線状ヒータ 4 6 0 がシート一方端部 S E 1 の近傍から左右に蛇行しながらシート中央部 S E 3 の近傍を經由してシート他方端部 S E 2 の近傍まで延びることにより第 2 系列 B の蛇行形状が形成される。さらに、線状ヒータ 4 6 0 がシート他方端部 S E 2 の近傍からシート中央部 S E 3 の近傍を經由して便座ヒータ 4 5 0 の後部の一方側まで延びることにより第 1 系列 A の蛇行形状が形成される。

【 0 0 9 0 】

さらに、図 8 (a) と同様に、第 1 系列 A の蛇行形状の線状ヒータ 4 6 0 と第 2 系列 B の蛇行形状の線状ヒータ 4 6 0 とはほぼ平行に配列される。第 1 系列 A および第 2 系列 B の蛇行形状の線状ヒータ 4 6 0 はヒータ始端部 4 6 0 a からヒータ終端部 4 6 0 b まで連続している。

【 0 0 9 1 】

線状ヒータ 4 6 0 のヒータ始端部 4 6 0 a およびヒータ終端部 4 6 0 b は、便座部 4 0 0 の後部の一方側から引き出されるリード線 4 7 0 にそれぞれ接続される。

【 0 0 9 2 】

さらに本例では、便座部 4 0 0 表面の温度分布が均一になるように、図 8 (b) における L b を変えて上部便座ケーシング 4 1 0 単位面積あたりのヒータ線密度がほぼ等しい構成をとっている。

【 0 0 9 3 】

具体的には便座ヒータ領域 A 1 および A 5 では $L b = 15 \text{ mm}$ 、便座ヒータ領域 A 3 では $L b = 19 \text{ mm}$ とした。便座ヒータ領域 A 2 および A 4 は $L b = 16 \sim 18 \text{ mm}$ とし、便座ヒータ領域 A 3 に近い側から徐々に L b を小さくすることで、なだらかにヒータ線密度を高くする構成とした。

【 0 0 9 4 】

この構成により、便座中央部のヒータ線密度を低くし、便座前部および後部のヒータ線密度を高くし、その密度変化もスムーズなものであるため、線状ヒータ 4 6 0 の全長は殆ど変えないまま便座部 4 0 0 表面の温度分布を均一にすることができる。

【 0 0 9 5 】

一方、使用者が着座した際に一番冷たさを感じ、また接触面積も広い太腿が接するであろう領域である便座ヒータ領域 A 3、A 4 の辺りのヒータ線密度を高密度化、残りの領域を低密度化し、あえて便座部 4 0 0 表面の温度分布を不均一にする構成も考えられる。

【 0 0 9 6 】

10

20

30

40

50

また、本実施例は線状ヒータ４６０が単線の例であるが、それに限るものではなく、２本以上複数の線状ヒータ４６０からなる構成も考えられる。

【００９７】

(３-g) 便座ヒータ４５０の第１の構造例

図１９は、上部便座ケーシング４１０に取り付けられる便座ヒータ４５０の第１の構造の例を示す断面図である。

【００９８】

図１９に示すように、上部便座ケーシング４１０は、例えば厚さ１mmのアルミニウム板４１３により形成される。アルミニウム板４１３の上には、アルマイト層４１２および表面化粧層４１１が形成される。表面化粧層４１１の上面が着座面４１０Uとなる。また、アルミニウム板４１３の下面には、塗装膜４１４が形成される。塗装膜４１４は、例えば膜厚４０μmおよび１５０の耐熱性を有するポリエステル粉体塗装膜である。

【００９９】

なお、アルミニウム板４１３の代わりに、銅板、ステンレス板、アルミニウムめっき鋼板および亜鉛アルミニウムめっき鋼板のうちいずれかまたは複数を用いてもよい。

【０１００】

塗装膜４１４の下面に粘着層４５２aを介して例えばアルミニウムからなる金属箔４５１が貼着される。金属箔４５１の膜厚は、例えば５０μmである。

【０１０１】

線状ヒータ４６０は、断面円形の発熱線４６３a、エナメル層４６３bおよび絶縁被覆層４６２により構成される。断面円形の発熱線４６３aの外周面がエナメル層４６３bおよび絶縁被覆層４６２で順に被覆される。発熱線４６３aおよびエナメル層４６３bによりエナメル線４６３が構成される。

【０１０２】

発熱線４６３aは、例えば０．１６～０．２５mmの直径を有し、銅または銅合金からなる。本例では、発熱線４６３aとして、直径０．１７６mmの４％Ag-Cu合金からなる高抗張力型ヒータ線が用いられる。抵抗値は０．８３３/mである。

【０１０３】

エナメル層４６３bは、例えば１８０～３００の耐熱性を有するポリエステルイミド(PEI)からなる。エナメル層４６３bの膜厚は、２０μm以下であり、本例では１２～１３μmである。このようなエナメル線４６３は、エナメル層４６３bの膜厚が極薄い０．０１～０．０２mm程度であっても、電気用品技術基準である１０００Vで１分間以上の電気絶縁耐圧性能を十分確保することができる。また、エナメル層４６３bの材料として、ポリイミド(PI)またはポリアミドイミド(PAI)を用いてもよい。

【０１０４】

絶縁被覆層４６２は、例えば２６０の耐熱性を有するパーフロロアルコキシ混合物(以下PFAと称する)等のフッ素樹脂からなる。絶縁被覆層４６２の厚みは、例えば０．１～０．１５mmである。PFAからなる絶縁被覆層４６２の形成は、押出し加工により行うことができる。この場合、絶縁被覆層４６２の厚みが０．０５～０．１mmと薄くても、雷サージにも耐える電気絶縁耐圧性能を確保することができる。

【０１０５】

なお、絶縁被覆層４６２の材料として、ポリイミド(PI)またはポリアミドイミド(PAI)を用いてもよい。

【０１０６】

線状ヒータ４６０の外径は、例えば０．４６～０．５０mmである。線状ヒータ４６０の電力密度は、例えば０．９５W/cm²である。

【０１０７】

線状ヒータ４６０は、粘着層４５２bおよび例えばアルミニウムからなる金属箔４５３で覆うように金属箔４５１に取り付けられる。金属箔４５３の膜厚は、例えば５０μmである。

10

20

30

40

50

【0108】

このように、単一のエナメル線463上に絶縁被覆層462を形成することにより二重の絶縁構造を確保することができる。

【0109】

また、絶縁被覆層462は比較的薄くても十分な絶縁性が得られる。したがって、絶縁被覆層462の厚さを薄くすることができる。上記の例では、線状ヒータ460の樹脂層（エナメル層463bおよび絶縁被覆層462）の厚さは、0.12mm程度であり、極めて薄い。この場合、発熱線463aから金属箔451および便座ケーシング410への熱伝導を極めて俊敏に行うことができる。

【0110】

ちなみに従来便座装置においては、線状ヒータのシリコンゴムまたは塩化ビニール等からなる被覆チューブの厚さは、上記の例の約10倍の1mm程度ある。このような被覆チューブの熱伝導速度は桁違いに遅く、便座の昇温速度を速くすることはできなかった。

【0111】

従来便座装置において便座の昇温速度を無理やり速くするためにヒータ線に大きい電力を供給した場合、断熱状態でヒータ線の温度を高くした場合と同様に、被覆チューブが溶融および焼損する。そのため、このような方法による便座の昇温は実用できなかった。

【0112】

一方、本例のように耐熱性能に優れたエナメル線463をヒータ線として使用した場合、十分短時間で便座を昇温でき、かつ電気絶縁性および安全性を確保できる。したがって、本例の構造は、種々の便座装置に有効に実用することができる。

【0113】

また、本例の構造では、エナメル層463bおよび絶縁被覆層462等からなる樹脂層を0.1~0.4mm程度の薄い厚さで形成できる。それにより、発熱線463aおよび樹脂層の絶対温度が低い温度に維持された状態で、便座を急速に昇温させることができる。その結果、高価な耐熱絶縁材料でなく比較的安価な絶縁材料を用いることができる。

【0114】

また、本例においては、線状ヒータ460の熱を便座ケーシング410に効率よく伝達するために、線状ヒータ460をアルミ箔451、452で挟んでいる。ここで、本例の線状ヒータ460においては、エナメル層463bおよび絶縁被覆層462を薄くできるので、線状ヒータ460の外径を細く(約0.2~0.4)できる。この場合、アルミ箔451とアルミ箔452とを貼り合わせる際に、アルミ箔451とアルミ箔452との間の空気層を小さくできるとともに、アルミ箔451、452のしわを少なくすることができる。それにより、エナメル線463の局所高熱が抑制され、エナメル線463の断線および電気絶縁層（エナメル層463bおよび絶縁被覆層462）の損傷が防止される。その結果、便座装置110の長寿命化が可能になる。

【0115】

また、エナメル線463を細くできるので、便座ヒータ450の重量を低減でき、便座開閉トルクを小さくすることができる。それにより、便座開閉用の電動開閉ユニットを小型化でき、便座装置110の小型化が可能となる。

【0116】

(3-h) 便座ヒータ450の第2の構造例

図20は、上部便座ケーシング410に取り付けられる便座ヒータ450の第2の構造例を示す断面図である。

【0117】

図20の例では、複数のエナメル線463が撚り合わされ、絶縁被覆層462で被覆されている。各エナメル線463は、例えば直径0.1mmの発熱線463aおよび膜厚10μmのエナメル層463bにより構成される。

【0118】

10

20

30

40

50

このように、複数のエナメル線 4 6 3 の束の周囲を取り囲むように絶縁被覆層 4 6 2 を形成することにより二重の絶縁構造を確保することができる。

【 0 1 1 9 】

なお、図 2 0 の例では、7 本のエナメル線 4 6 3 が撚り合わされているが、エナメル線 4 6 3 の数は 7 本に限定されない。例えば、2 本のエナメル線 4 6 3 およびエナメル層 4 6 3 b により被覆されていない 1 本の発熱線 4 6 3 a (以下、単体発熱線 4 6 3 a と称する。)を撚り合わせてもよい。

【 0 1 2 0 】

この構成においては、例えば、局所高熱等により上記 2 本のエナメル線 4 6 3 のうちの一方のエナメル層 4 6 3 b が絶縁破壊された場合、そのエナメル線 4 6 3 の発熱線 4 6 3 a と、上記の単体発熱線 4 6 3 a とが電氣的に接続される。したがって、この構成によれば、単体発熱線 4 6 3 a を絶縁破壊検知線として用いることにより、エナメル層 4 6 3 b の絶縁破壊を検知することができる。それにより、2 本のエナメル線 4 6 3 のうちいずれかのエナメル線 4 6 3 のエナメル層 4 6 3 b が絶縁破壊された場合には、すべての発熱線 4 6 3 a への通電を遮断することができる。

10

【 0 1 2 1 】

つまり、複数本の撚り線のうち少なくとも 1 本をエナメル層 4 6 3 b のない非絶縁電線とすることにより、局所高熱等によりいずれかのエナメル線 4 6 3 のエナメル層 4 6 3 b が絶縁破壊された場合にも、その絶縁破壊を迅速に検知することができる。それにより、安全に発熱線 4 6 3 a への通電を遮断することができる。

20

【 0 1 2 2 】

なお、上記においては、複数のエナメル線 4 6 3 を撚り合わせて用いた場合について説明したが、複数のエナメル線 4 6 3 を単に束ねて用いてもよい。

【 0 1 2 3 】

また、複数本の発熱線 4 6 3 a のうちの所定数の発熱線 4 6 3 a に流れる電流の向きと残りの発熱線 4 6 3 a に流れる電流の向きとを逆にしてもよい。この場合、一方向に流れる電流により発生する磁界と他方向に流れる電流により発生する磁界とが打ち消し合う。それにより、漏洩磁界の発生およびノイズの発生を抑制することができる。

【 0 1 2 4 】

(3 - i) 便座ヒータ 4 5 0 の第 4 の構造例

30

図 2 1 は、上部便座ケーシング 4 1 0 に取り付けられる便座ヒータ 4 5 0 の第 4 の構造例を示す断面図である。

【 0 1 2 5 】

図 2 1 の例では、金属箔 4 5 1 と粘着層 4 5 2 b との間に耐熱絶縁層 4 5 5 が形成される。また、粘着層 4 5 2 b と金属箔 4 5 3 との間に耐熱絶縁層 4 5 6 が形成される。耐熱絶縁層 4 5 5 は、例えば 1 5 0 の耐熱性を有する膜厚 1 2 ~ 2 5 μm のポリエチレンテレフタレート (P E T) からなる。同様に、耐熱絶縁層 4 5 6 は、例えば 1 5 0 の耐熱性を有する膜厚 1 2 ~ 2 5 μm の P E T からなる。

【 0 1 2 6 】

このように、単一のエナメル線 4 6 3 上に絶縁被覆層 4 6 2 を形成するとともに耐熱絶縁層 4 5 5 , 4 5 6 を形成することにより三重絶縁構造を確保することができる。

40

【 0 1 2 7 】

なお、図 2 1 の便座ヒータ 4 5 0 において、単一のエナメル線 4 6 3 の代わりに複数のエナメル線 4 6 3 の束を用いてもよい。

【 0 1 2 8 】

(3 - j) 便座ヒータ 4 5 0 の第 5 の構造例

図 2 2 は、上部便座ケーシング 4 1 0 に取り付けられる便座ヒータ 4 5 0 の第 5 の構造例を示す断面図である。

【 0 1 2 9 】

本例が第 4 の構造例と異なっている点は、金属箔 4 5 3 と、耐熱絶縁層 4 5 5 と、粘着

50

層 4 5 2 b とを貫通する空気抜き孔 4 9 5 を便座ヒータの略全面に配設したことである。

【 0 1 3 0 】

線状ヒータ 4 6 0 は、発熱線 4 6 3 a の周囲がエナメル層 4 6 3 b および絶縁被膜層 4 6 2 で覆われていることで通常は二重の絶縁が保たれている。線状ヒータ 4 6 0 は粘着層 4 5 2 の効果によって金属箔 4 5 1 および 4 5 3 の間に挟まれている形で配されており、通電によって線状ヒータ 4 6 0 が発熱すると、その熱は金属箔 4 5 1 および 4 5 3 に伝導し、シート状の便座ヒータ 4 5 0 全体が均一な状態で温度上昇する効果を有するが、もし仮に線状ヒータ 4 6 0 の周囲（金属箔との間）に空気層が存在した場合、線状ヒータ 4 6 0 から発せられた熱の放熱が阻害され、ヒータ線温度が上昇してしまう。ヒータ線温度がエナメル層 4 6 3 b および絶縁被膜層 4 6 2 の耐熱温度を超えると被覆材料の劣化が進行して絶縁性が破壊され、最終的には発熱線 4 6 3 a の断線に至ってしまう。

10

【 0 1 3 1 】

空気層をできるだけ発生させないための工夫として、あらかじめ金属箔 4 5 3 と、耐熱絶縁層 4 5 5 と、粘着層 4 5 2 b を貫通した空気抜き孔 7 5 1 c を設けておき、線状ヒータ 4 6 0 を金属箔でサンドイッチした直後にローラープレス加工をかけることで、内部から余分な空気が抜けた状態でしっかりと 2 枚の金属箔が線状ヒータ 4 6 0 に密着する効果を得ることができる。

【 0 1 3 2 】

(3 - j) 便座ヒータ 4 5 0 の第 6 の構造例

図 2 3 は、上部便座ケーシング 4 1 0 に取り付けられる便座ヒータ 4 5 0 の第 6 の構造例を示す断面図である。

20

【 0 1 3 3 】

本例が第 5 の構造例と異なっている点は、図 2 3 に示すように、金属箔 4 5 3 の外側に一体ラミネート加工された耐熱絶縁層 4 5 5 a で覆い、粘着層 4 5 2 b の裏面に P E T フィルムによる耐熱絶縁層 4 5 5 c と粘着層 4 5 2 c を追加するとともに、金属箔を 4 5 1 、 4 5 3 の端面部分の全周に亘り電気絶縁性に優れた材質によって防水シール 4 9 5 を施した点である。

【 0 1 3 4 】

線状ヒータ 4 6 0 は、発熱線 4 6 3 a の周囲がエナメル層 4 6 3 b および絶縁被膜層 4 6 2 で覆われていることで通常は 2 重の絶縁が保たれている。線状ヒータ 4 6 0 は粘着層 4 5 2 の効果によって金属箔 4 5 1 および 4 5 3 の間に挟まれている形で配されており、金属箔の外側にはそれぞれ金属箔に対して一体ラミネート加工された耐熱絶縁層 4 5 5 a 、 4 5 5 b で覆われた構成を有している。通電によって線状ヒータ 4 6 0 が発熱すると、その熱は金属箔 4 5 1 、 4 5 3 に伝導し、シート状の便座ヒータ 4 5 0 全体が均一な状態で温度上昇する効果を有するが、もし仮に線状ヒータ 4 6 0 の周囲（金属箔との間）に空気層が存在した場合、線状ヒータ 4 6 0 から発せられた熱の放熱が阻害され、ヒータ線温度が上昇してしまう。ヒータ線温度がエナメル層 4 6 3 b および絶縁被膜層 4 6 2 の耐熱温度を超えると被覆材料の劣化が進行して絶縁性が破壊され、最終的には発熱線 4 6 3 a の断線に至ってしまう。

30

【 0 1 3 5 】

空気層をできるだけ発生させないための工夫として、あらかじめ金属箔 4 5 3 および絶縁被覆層 4 5 5 b に空気抜きのための貫通孔 7 0 1 を設けておき、線状ヒータ 4 6 0 を金属箔でサンドイッチした直後にローラープレス加工をかけることで、内部から余分な空気が抜けた状態でしっかりと 2 枚の金属箔が線状ヒータ 4 6 0 に密着する効果を得ることができる。図 2 3 は、空気抜き孔 4 5 1 c を金属箔 4 5 1 、耐熱絶縁層 4 5 5 b 、粘着層 4 5 2 b を貫通して設けた構成を示しているが、空気抜き孔 4 5 1 c を金属箔 4 5 3 および耐熱絶縁層 4 5 5 a に設けた場合でも同様の効果を得ることができる。

40

【 0 1 3 6 】

金属箔 4 5 1 、 4 5 3 に導通するリード線を設け、そこに流れる電流を監視することによって、線状ヒータ 4 6 0 の絶縁性が何らかの原因によって損なわれた場合、通電によ

50

てヒータ線から流れ流れた電流を電気回路によって検知して通電を停止させて安全性を確保することが可能である。このような絶縁破壊検知回路を採用する場合には、もし便座内部に水が浸入し、かつ便座表面も濡れている場合などでも、検知回路と人体との間に導通が発生しないための配慮として、金属箔 4 5 1、4 5 3 の浸水絶縁性を確保することが必要となる。

【0137】

図 2 3 で示すように、空気抜き孔 4 5 1 c を塞ぐ目的で耐熱絶縁層 4 5 5 c を粘着層 4 5 2 c の効果で貼り付け、金属箔 4 5 1、4 5 3 の端面部分については電気絶縁性に優れた材質によって防水シール 4 9 5 を施すことで浸水絶縁性能を満足させることが可能である。防水シール 4 9 5 の材質、形状については、防水性および電気絶縁性を満足するものであれば、テープ状の材料やシリコンコーティング剤など、加工性を考慮した上で自由に選択することができる。図 2 3 は、空気抜き孔 4 5 1 c を塞ぐための耐熱絶縁層 4 5 5 c が便座ヒータ 4 5 0 と上部便座ケーシング 4 1 0 との間に配されているが、空気抜き孔 4 5 1 c が金属箔 4 5 1 および耐熱絶縁層 4 5 5 a 側に設けた場合は、耐熱絶縁層 4 5 5 c は便座ヒータ 4 5 0 の内部側に配されることになるため、上部便座ケーシング 4 1 0 との間にヒータからの伝熱を阻害する要因が追加されることがないという利点を有する。

10

【0138】

また、金属箔 4 5 1、4 5 3 の端面と、耐熱絶縁層 4 5 5 c の端面との沿面距離を十分に設けておくことで、もし仮に防水シール 7 0 0 が損なわれた場合においても、水が介在しない条件においては空間による絶縁性を確保することができる。絶縁性を確保するための十分な沿面距離寸法としては最低でも 2 . 5 ~ 3 mm 以上が必要である。

20

【0139】

(3 - k) 発熱線 4 6 3 a の被覆厚さ

図 2 4 は、発熱線 4 6 3 a の被覆厚さと便座部 4 0 0 の各部の温度上昇との関係の測定結果を示す図である。図 2 4 において、横軸は発熱線 4 6 3 a の被覆厚さを表し、縦軸は通電開始から 6 秒後の温度上昇値 [K] を表す。

【0140】

測定には、図 2 1 の構造を有する便座ヒータ 4 5 0 を用いた。発熱線 4 6 3 a の被覆厚さは、発熱線 4 6 3 a とアルミニウム板 4 1 3 との間の厚さであり、本例では、エナメル層 4 6 3 b、耐熱絶縁層 4 5 5、粘着層 4 5 2 a および塗装膜 4 1 4 の合計の厚さである。

30

【0141】

ここでは、6 秒で約 1 0 K の便座部 4 0 0 の着座面 4 1 0 U の温度上昇を実用昇温性能とし、6 秒で約 1 3 K の温度上昇を目標昇温性能とした。

【0142】

図 2 4 において、丸印は便座部 4 0 0 の着座面 4 1 0 U の温度上昇値であり、三角印はアルミニウムからなる金属箔 4 5 1 の温度上昇値であり、四角印は絶縁被覆層 4 6 2 の温度上昇値である。

【0143】

図 2 4 の結果から、発熱線 4 6 3 a の被覆厚さが 0 . 4 mm 以下の場合には、実用昇温性能が得られることがわかる。また、発熱線 4 6 3 a の被覆厚さが 0 . 2 mm 以下の場合には、目標昇温性能が得られることがわかる。したがって、発熱線 4 6 3 a の被覆厚さは、0 . 4 mm 以下であることが好ましく、0 . 2 mm 以下であることがより好ましい。

40

【0144】

(3 - l) 絶縁被覆層 4 6 2 の材料

次に、図 2 1 の構造を有する 3 種類の便座ヒータ 4 5 0 に交流 1 0 0 V の電圧を印加して発熱線 4 6 3 a の温度を測定した。

【0145】

第 1 の便座ヒータ 4 5 0 では、絶縁被覆層 4 6 2 の材料として膜厚 1 0 0 μ m および耐熱温度 2 6 0 の P F A を用い、耐熱絶縁層 4 5 5、4 5 6 の材料としてそれぞれ膜厚 2

50

5 μm および耐熱温度 150 の P E T を用いた。第 2 の便座ヒータ 450 では、絶縁被覆層 462 の材料として膜厚 35 ~ 40 μm および耐熱温度 350 の P I 巻被覆を用い、耐熱絶縁層 455 , 456 の材料としてそれぞれ膜厚 25 μm および耐熱温度 150 の P E T を用いた。第 3 の便座ヒータ 450 では、絶縁被覆層 462 の材料として膜厚 35 ~ 40 μm および耐熱温度 350 の P I 巻被覆を用い、耐熱絶縁層 455 , 456 の材料としてそれぞれ膜厚 3 ~ 6 μm および耐熱温度 90 のアクリル樹脂を用いた。

【0146】

第 1 の便座ヒータ 450 については、発熱線 463 a の温度が P F A からなる絶縁被覆層 462 の耐熱温度 260 よりも低い 162 . 3 となった。第 2 の便座ヒータ 450 については、発熱線 463 a の温度が P I からなる絶縁被覆層 462 の耐熱温度 350 よりも低い 155 . 4 となった。第 3 の便座ヒータ 450 については、発熱線 463 a の温度が P I からなる絶縁被覆層 462 の耐熱温度 350 よりも低い 125 . 7 となった。

10

【0147】

これらの結果から、絶縁被覆層 462 の材料として、P F A だけでなく、P I 等の他の樹脂を用いることができることがわかった。

【0148】

(3 - m) 線状ヒータ 460 とリード線 470 との接続方法

図 25 は、線状ヒータ 460 とリード線 470 との接続方法を示す図である。図 26 は、線状ヒータ 460 とリード線 470 との接続部の断面図である。図 27 は、熱カシメの方法を示す図である。

20

【0149】

図 25 および図 26 に示すように、リード線 470 の芯線は端子 471 に接続されている。端子 471 が U 形状に折曲され、線状ヒータ 460 の屈曲された先端部が端子 471 の U 形状の折曲部内に挿入される。

【0150】

この状態で、図 27 に示すように、端子 471 の U 形状の折曲部を一对の電極 E L 1 , E L 2 で挟み込む。一对の電極 E L 1 , E L 2 で端子 471 の U 形状の折曲部を押圧しつつトランス T S から電極 E L 1 , E L 2 を通して端子 471 および線状ヒータ 460 に電流を供給する。それにより、図 26 に示すように、絶縁被覆層 462 および線状ヒータ 460 のエナメル層 463 b が溶融する。その結果、線状ヒータ 460 の発熱線 463 a が接触点 463 c で端子 471 に接触する。

30

【0151】

図 25 に示すように、リード線 470 の端子 471 と線状ヒータ 460 との接続部 475 には例えば厚さ 12 μm のポリミド薄膜からなる耐熱シート 480 が 2 ~ 3 回巻き付けられる。さらに、リード線 470 の端子 471 と線状ヒータ 460 との接続部 475 は、シリコン樹脂で被覆され、図 5 ~ 図 21 の金属箔 451 , 453 間に挟み込まれる。

【0152】

このように、線状ヒータ 460 の発熱線 463 a の熱が金属箔 451 , 453 およびリード線 470 の端子 471 に伝導する。それにより、発熱線 463 a の局部過熱および断線が防止され、便座ヒータ 450 の均熱性が確保される。

40

【0153】

また、線状ヒータ 460 の発熱線 463 a とリード線 470 の端子 471 との接続部 475 が耐熱シート 480 およびシリコン樹脂の二重絶縁構造を有する。この場合、接続部 475 の熱が耐熱シート 480 およびシリコン樹脂を通して便座ヒータ 450 の金属箔 451 , 453 に伝導する。それにより、十分な絶縁性を確保しつつ発熱線 463 a の局部過熱および断線が防止される。

【0154】

さらに、線状ヒータ 460 の発熱線 463 a とリード線 470 の端子 471 とが熱カシメにより接続されるので、薄く確実な電氣的接続が実現される。また、発熱線 463 a の

50

浮き上がりが防止されるので、発熱線 4 6 3 a の局部過熱および断線が防止される。

【 0 1 5 5 】

なお、便座部 4 0 0 の安全性確保のために、便座装置 1 1 0 には 2 つの安全回路が内蔵されている。1 つの安全回路は、便座ヒータ 4 5 0 の一方のリード線 4 7 0 とプリント基板 2 3 0 内部の便座ヒータ絶縁破壊検知回路との間に接続され、他の 1 つの安全回路は、便座ヒータ 4 5 0 の両方のリード線 4 7 0 と便座ヒータ断線検出回路との間に接続されている。いずれの安全回路も便座ヒータ 4 0 2 に異常が発生したときに使用者の感電を防止するために用いるものである。

【 0 1 5 6 】

便座ヒータ絶縁破壊検知回路は、便座ヒータ 4 5 0 が異常発熱した際の絶縁被覆層 4 6 2 溶解時に便座ヒータ 4 5 0 と金属箔 4 5 1 の間に電流が流れることを検出するものである。また、便座ヒータ断線検出回路は、便座ヒータ 4 5 0 両端に発生する電圧波形が便座ヒータ 4 5 0 断線時には発生しなくなることを検出するものである。ヒータ駆動部 4 0 2 は、2 つの安全回路の両方が正常状態を検出しているときにのみ便座ヒータ 4 5 0 に通電を行う。

10

【 0 1 5 7 】

(3 - n) 便座ヒータ 4 5 0 の動作

次に、便座ヒータ 4 5 0 の動作について説明する。便座ヒータ 4 5 0 のヒータ始端部 4 6 0 a とヒータ終端部 4 6 0 b との間に一定の電圧が印加されると、内部の発熱線 4 6 3 a を電流が流れ、この発熱線 4 6 3 a が発熱する。このとき、発生した熱は、発熱線 4 6 3 a からエナメル層 4 6 3 b および金属箔 4 5 1 , 4 5 3 を通って上部便座ケーシング 4 1 0 の着座面 4 1 0 U に伝導する。

20

【 0 1 5 8 】

線状ヒータ 4 6 0 は、絶縁被覆層 4 6 2 が 2 6 0 程度の耐熱性を有する P F A により形成されるため、絶縁被覆層 4 6 2 の厚みが例えば 0 . 1 ~ 0 . 1 5 m m と薄くても、発熱線 4 6 3 a の 1 0 0 ~ 1 5 0 への急速昇温時にもエナメル層 4 6 3 b が破壊されることが防止される。したがって、線状ヒータ 4 6 0 から着座面 4 1 0 U への熱伝導を迅速に進行させることにより、着座面 4 1 0 U を急速に昇温させることができる。

【 0 1 5 9 】

この場合、線状ヒータ 4 6 0 への通電開始から所定の最適温度に到達するのは 5 ~ 6 秒と短時間であり、例えば、使用者がトイレットルームに入室して着座面 4 1 0 U に着座するまでに要する 7 ~ 8 秒より短時間である。したがって、使用者がトイレットルームに入室したことを入室検知センサ 6 0 0 により検知されると同時に線状ヒータ 4 6 0 に通電を開始しても、使用者が着座するまでには着座面 4 1 0 U を十分に最適温度に到達させることができる。

30

【 0 1 6 0 】

さらに、図 7 の着座面 4 1 0 U の内側の領域 G 3 および外側の領域 G 1 は、中央部の領域 G 2 に比べて放熱性が高い。本実施の形態では、内側の領域 G 3 および外側の領域 G 1 では、中央部の領域 G 2 に比べて線状ヒータ 4 6 0 が密に配列される。したがって、使用者が着座面 4 1 0 U に着座した瞬間に温度むらおよび冷感を感じることはない。

40

【 0 1 6 1 】

一方、線状ヒータ 4 6 0 は、全長 1 0 m 程度と長く、発熱線 4 6 3 a の急速昇温に伴って急速な膨張が発生し、結果として長さ方向に伸張する。また、通電が停止された場合は、発熱線 4 6 3 a の温度が低下し、収縮により元の長さに戻る。つまり、発熱線 4 6 3 a には熱膨張および熱収縮による熱応力歪が反復して形成される。

【 0 1 6 2 】

線状ヒータ 4 6 0 と金属箔 4 5 1 , 4 5 3 との密着が弱く、または線状ヒータ 4 6 0 と着座面 4 1 0 U との間に隙間が形成された場合、熱応力歪全体がそれらのうちの最も動きやすい箇所に集中する。その結果、線状ヒータ 4 6 0 に比較的強い屈伸運動が発生し、その応力疲労の蓄積により発熱線 4 6 3 a の破断といった線状ヒータ 4 6 0 の破損が発生す

50

る。

【0163】

本例では、線状ヒータ460に熱応力緩衝部として複数の折曲部が形成されるので、これらの折曲部が全体の熱応力歪を細かく分散させるとともに、折曲部が熱応力歪を吸収する作用をも果たす。したがって、折曲部での熱応力は極めて小さく、結果として微小な屈伸の発生に留まる。その結果、発熱線463aの破断という事態には至らず、線状ヒータ460の長寿命化および耐久性が向上する。

【0164】

なお、比較的放熱の多い着座面410Uの内側の領域G3および外側の領域G1では、中央部の領域G2に比べて線状ヒータ460の間隔を大きくし、折曲部の数を少なくてもよい。

10

【0165】

上記のように、線状ヒータ460の全長はほぼ10mと長く、かつ線状ヒータ460には折曲部が形成される。そのため、着座面410Uへの線状ヒータ460の装着時に、これらの線状ヒータ460の配列を維持および固定化する必要がある。線状ヒータ460を金属箔451, 453で挟持した状態で線状ヒータ460を金属箔451, 453に密着させることによりユニット化された便座ヒータ450が構成される。したがって、線状ヒータ460の配列を強固に維持した状態で線状ヒータ460を着座面410Uに接着することができる。

【0166】

また、金属箔451, 453により線状ヒータ460が挟持されるように構成されるので、金属箔451, 453により均等に熱分散が行われる。それにより、線状ヒータ460が高温化することを防止することができる。また、着座面410Uが均熱化されるとともに、便座ヒータ450の破損が防止される。

20

【0167】

(3-o) 便座装置110の通電シーケンス

便座ヒータ450の駆動の制御は、便座ヒータ450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。

【0168】

例えば、便座部400を第1の温度勾配で昇温させる場合、図3のヒータ駆動部402は約1200Wの電力で便座ヒータ450を駆動する(1200W駆動)。

30

【0169】

前述のように、便座ヒータ450の抵抗値は0.833 / mであり、全長10mである。したがって、便座ヒータ450の抵抗値は8.33 となる。この抵抗値を有する便座ヒータ450に交流100Vが印加されると、 $(100V \times 100V) \div 8.33 = 1200W$ の電力が発生する。すなわち、便座ヒータ450に交流電源の全周期に渡って電流を流すことにより、1200Wの電力が発生する。

【0170】

また、便座部400を第1の温度勾配よりもやや緩やかな第2の温度勾配で昇温させる場合、ヒータ駆動部402は約600Wの電力で便座ヒータ450を駆動する(600W駆動)。さらに、便座部400の温度を一定に保つ場合、ヒータ駆動部402は約50Wの電力で便座ヒータ450を駆動する(低電力駆動)。なお、低電力駆動とは、1200W駆動および600W駆動に比べて十分に低い電力(例えば、0W~50Wの範囲内の電力)により便座ヒータ450を駆動することをいう。

40

【0171】

1200W駆動、600W駆動および低電力駆動の切替えは、制御部90の通電率切替回路が、ヒータ駆動部402から便座ヒータ450への通電を制御することにより行われる。

【0172】

ヒータ駆動部402には図示しない電源回路から交流電流が供給されている。そこで、

50

ヒータ駆動部 402 は、通電率切替回路から与えられる通電制御信号に基づいて供給された交流電流を便座ヒータ 450 に流す。

【0173】

図 28 は、便座ヒータ 450 の駆動例および便座部 400 の表面温度の変化を示す図である。

【0174】

図 28 においては、便座部 400 の表面温度と時間との関係を示すグラフと、便座ヒータ 450 を駆動する際の通電率と時間との関係を示すグラフとが示されている。これら 2 つのグラフの横軸は共通の時間軸である。

【0175】

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（38）設定した場合を想定する。

【0176】

冬季等室温が待機温度である 18 よりも低い場合、制御部 90（図 3）は、便座部 400 の温度を 18 となるように温度調整する。このように、制御部 90 は、入室検知センサ 600 により使用者の入室が検知されるまでの待機期間 D1 の間、便座部 400 の表面温度が 18 で一定となるように、便座ヒータ 450 の低電力駆動を行う。

【0177】

制御部 90 は、時刻 t1 で入室検知センサ 600 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 D2 の間、600W 駆動を行う。なお、この 600W 駆動は、突入電流を十分に低減するために行う。この場合、便座部 400 の表面温度はやや緩やかな第 2 の温度勾配で上昇される。

【0178】

その後、制御部 90 は、突入電流低減期間 D2 の経過後の時刻 t2 で、便座ヒータ 450 の 1200W 駆動を開始し、第 1 の昇温期間 D3 の間便座ヒータ 450 の 1200W 駆動を継続する。この場合、便座部 400 の表面温度は上述の第 1 の温度勾配で上昇される。

【0179】

ここで、便座部 400 の表面温度は急激に上昇される。便座ヒータ 450 の 1200W 駆動は、便座部 400 の表面温度が所定温度（例えば 30）に達するまで行われる。もちろん、この所定温度は暖房温度として設定された温度であってもよいが、この所定温度は暖房温度にまで十分に上昇した温度でなく、それよりも低くても、使用者が着座した際に冷たいという不快感情を生じない最低限界の温度（限界温度）であればよい。この限界温度は、発明者らの実施した被験者実験により約 29 であることがわかっている。

【0180】

このように、第 1 の昇温期間 D3 においては、便座部 400 の表面温度が 1200W 駆動により迅速に所定温度まで上昇される。それにより、使用者は便座部 400 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。

【0181】

また、上述のように、便座部 400 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、本例では、便座部 400 の表面温度が所定温度に達したときに便座ヒータ 450 の 1200W 駆動を 600W 駆動に切替える。したがって、便座部 400 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、使用者が着座時に便座部 400 を熱いと感じることが防止される。

【0182】

続いて、制御部 90 は、第 1 の昇温期間 D3 の経過後の時刻 t3 で、便座ヒータ 450 の 600W 駆動を開始し、第 2 の昇温期間 D4 の間便座ヒータ 450 の 600W 駆動を継続する。この場合、便座部 400 の表面温度は上述の第 2 の温度勾配で上昇される。

【0183】

10

20

30

40

50

便座ヒータ４５０の６００Ｗ駆動は、便座部４００の表面温度が便座設定温度（３８）に達するまで行われる。

【０１８４】

第２の温度勾配は第１の温度勾配よりも緩やかである。これにより、便座部４００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。

【０１８５】

制御部９０は、第２の昇温期間Ｄ４の経過後の時刻ｔ４で、便座ヒータ４５０の低電力駆動を開始し、第１の維持期間Ｄ５の間便座ヒータ４５０の低電力駆動を継続する。それにより、便座部４００の表面温度が便座設定温度で一定となる。

【０１８６】

制御部９０は、時刻ｔ５で着座センサ２９０により使用者の便座部４００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Ｄ６の間便座部４００の表面温度が便座設定温度を維持するように便座ヒータ４５０の低電力駆動を継続する。本例では、第１の着座期間Ｄ６は約１０分に設定される。

【０１８７】

また、制御部９０は、第１の着座期間Ｄ６の経過後の時刻ｔ６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Ｄ７の間便座部４００の表面温度が便座設定温度よりもやや低い温度（３６）に低下するように便座ヒータ４５０の低電力駆動を継続する。本例では、第２の着座期間Ｄ７は約２分に設定される。

【０１８８】

制御部９０は、第２の着座期間Ｄ７の経過後の時刻ｔ７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Ｄ８の間便座部４００の表面温度が便座設定温度よりもやや低い温度（３６）で一定となるように便座ヒータ４５０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Ｄ８において一定に維持される期間便座部４００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。

【０１８９】

このように、本例では、使用者が便座部４００に着座した後、制御部９０が徐々に便座部４００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。

【０１９０】

制御部９０は、時刻ｔ８で着座センサ２９０により使用者が便座部４００から離れたことを検知すると、停止期間Ｄ９の間便座ヒータ４５０の駆動を停止する。それにより、便座部４００の表面温度が低下する。

【０１９１】

制御部９０は、便座部４００の表面温度が１８に達した時刻ｔ９で、再び便座ヒータ４５０の低電力駆動を開始し、便座部４００の表面温度が１８で一定となるように待機期間Ｄ１０の間便座ヒータ４５０の低電力駆動を維持する。

【０１９２】

このように温度勾配が徐々に緩やかになる場合、便座部４００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。

【０１９３】

本例では、使用者の便座部４００への着座後、便座ヒータ４５０の駆動に用いる電力を調整することにより便座部４００の表面温度を徐々に低下させているが、便座ヒータ４５０の駆動は使用者の便座部４００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。

【０１９４】

上記のように、本例では、時刻ｔ８に使用者が便座部４００から離れたことが検知されることにより便座ヒータ４５０の駆動が停止される旨を説明したが、便座ヒータ４５０の駆動の停止は、使用者が便座部４００から離れたことが検知された時刻ｔ８から一定時間（例えば１分間）経過後に行われてもよい。この場合、一度使用者が便座部４００から離

10

20

30

40

50

れた後に再度便意をもよおし、再度便座部 400 に着座する際にも、便座部 400 の表面温度が低下しない。これにより、使用者は快適に便座部 400 に着座することができる。

【0195】

1200W 駆動時、600W 駆動時および低電力駆動時における便座ヒータ 450 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。

【0196】

以下の説明において、通電率とは交流電流の 1 周期に対して便座ヒータ 450 に交流電流を流す時間の割合をいう。

【0197】

図 29 (a) は 1200W 駆動時に便座ヒータ 450 を流れる電流の波形図、図 29 (b) は 1200W 駆動時に通電率切替回路からヒータ駆動部 402 に与えられる通電制御信号の波形図である。

10

【0198】

図 29 (b) に示すように、1200W 駆動時における通電制御信号は常に論理「1」となる。ヒータ駆動部 402 は通電制御信号が論理「1」のときに電源回路から供給される交流電流を便座ヒータ 450 に流す(図 29 (a) 太線部)。それにより、全周期の期間に渡って交流電流が便座ヒータ 450 に流れる。その結果、便座ヒータ 450 が約 1200W の電力で駆動される。

【0199】

図 30 (a) は 600W 駆動時に便座ヒータ 450 を流れる電流の波形図、図 30 (b) は 600W 駆動時に通電率切替回路からヒータ駆動部 402 に与えられる通電制御信号の波形図である。

20

【0200】

図 30 (b) に示すように、600W 駆動時における通電制御信号は、ヒータ駆動部 402 に供給される交流電流と同じ周期のパルスからなる。パルスのデューティ比は 50% に設定される。

【0201】

ヒータ駆動部 402 は通電制御信号が論理「1」のときに電源回路から供給される交流電流を便座ヒータ 450 に流す(図 30 (a) 太線部)。それにより、半周期の期間交流電流が便座ヒータ 450 に流れる。その結果、便座ヒータ 450 が約 600W の電力で駆動される。

30

【0202】

図 31 (a) は低電力駆動時に便座ヒータ 450 を流れる電流の波形図、図 31 (b) は低電力駆動時に通電率切替回路からヒータ駆動部 402 に与えられる通電制御信号の波形図である。

【0203】

図 31 (b) に示すように、低電力駆動時における通電制御信号は、ヒータ駆動部 402 に供給される交流電流と同じ周期のパルスからなる。パルスのデューティ比は 50% よりも小さく(例えば数%程度)に設定される。

【0204】

ヒータ駆動部 402 は通電制御信号が論理「1」のときに電源回路から供給される交流電流を便座ヒータ 450 に流す(図 31 (a) 太線部)。各周期においては、パルス幅に相当する期間交流電流が便座ヒータ 450 に流れる。その結果、便座ヒータ 450 が例えば約 50W の電力で駆動する。

40

【0205】

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 110 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 402 に通電制御信号を与えない(通電制御信号を論理「0」に設定する)。これにより、ヒータ駆動部 402 は便座ヒータ 450 を駆動しない。

【0206】

50

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。本例では、上述のように便座ヒータ450の1200W駆動または600W駆動を行う場合には、便座ヒータ450に供給される電流がサインカーブを描くように変化するので、電流の大きさが大きくなってもノイズの発生が十分に低減される。

【0207】

また、便座ヒータ450の低電力駆動を行う場合、便座ヒータ450に供給される電流は高調波成分を有するが、電流の大きさが1200W駆動時および600W駆動時に比べて非常に小さいので、ノイズの発生が十分に低減される。

【0208】

上記のように、本実施の形態では、便座ヒータ450を1200W、600Wおよび約50Wの電力で駆動するとしているが、他の大きさの電力で便座ヒータ450を駆動してもよい。

【0209】

例えば、便座ヒータ450に半周期の期間交流電流を流す場合には、交流電流を流すタイミングを2周期または3周期等所定の周期の間隔で設定する。それにより、1200W、600Wおよび約50Wとは異なる大きさの電力で、ノイズの発生を十分に防止しつつ便座ヒータ450を駆動することができる。

【0210】

なお、本例では、制御部90は通電制御信号が論理「1」のときに便座ヒータ450に電流を供給し、通電制御信号が論理「0」のときに便座ヒータ450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」のときに便座ヒータ450への電流の供給を停止し、通電制御信号が論理「0」のときに便座ヒータ450に電流を供給してもよい。

【0211】

なお、便座ヒータ450のオンおよびオフは時間により制御されるため、時間の計測がずれると便座部400の温度が所定値を超えたり、所定値に達しない。そこで、時間の計測がずれないように、制御部90では、2つの計測源にて便座部400のオンの時間を計測する。1つの計測源として、制御部90のプログラムの実効速度を規定する発振子により便座ヒータ450のオンの時間を計測し、もう1つの計測源として、交流電圧の周期を基準として便座ヒータ450のオンの時間を計測する。これらの計測値の少なくとも一方が規定時間を超過すると、次の通電パターンに移行する。

【0212】

特に、便座に1200W通電される時間が正確に計測されることにより過昇温が確実に防止される。これにより、さらに機器の安全性が向上する。ここでは、計測源を複数設けることにより計測の精度を向上させる方法について記載したが、便座ヒータ450がフル通電される時間を計測し、強制的にヒータへの通電を遮断もしくは制限する方法であっても、同様の効果を得ることができる。

【0213】

(3-o) 便座装置110に関する効果

本例の便座装置110においては、線状ヒータ460の発熱線463aで発生された熱がエナメル層463bおよび絶縁被覆層462を介して上部便座ケーシング410に伝達される。それにより、着座面410Uの温度が上昇する。

【0214】

ここで、エナメル層463bは十分な電気絶縁性を有する。そのため、エナメル層463bの厚さを小さくしても、発熱線463aと上部便座ケーシング410とを十分に絶縁することができる。また、それにより、絶縁被覆層462の厚さも小さくすることができる。

【0215】

したがって、この便座装置110においては、発熱線463aと上部便座ケーシング410のアルミニウム板413とを確実に絶縁しつつ、エナメル層463bおよび絶縁被覆層462の厚さを小さくすることができる。この場合、エナメル層463bおよび絶縁被

10

20

30

40

50

覆層 4 6 2 の熱容量を小さくすることができるので、発熱線 4 6 3 a で発生された熱を効率よく着座面 4 1 0 U に伝達することが可能となる。

【0 2 1 6】

また、この便座装置 1 1 0 においては、上部便座ケーシング 4 1 0 にアルミニウム板 4 1 3 が用いられている。したがって、発熱線 4 6 3 a で発生された熱をさらに効率よく着座面 4 1 0 U に伝達することができる。

【0 2 1 7】

以上の結果、発熱線 4 6 3 a と上部便座ケーシング 4 1 0 のアルミニウム板 4 1 3 とを確実に絶縁しつつ、着座面 4 1 0 U を迅速に昇温させることが可能となる。

【0 2 1 8】

また、発熱線 4 6 3 a の熱を効率よく着座面 4 1 0 U に伝達することができるので、発熱線 4 6 3 a の発熱量を抑制することができる。それにより、エナメル層 4 6 3 b および絶縁被覆層 4 6 2 の耐久性が向上する。その結果、便座装置 1 1 0 の信頼性が向上する。

【0 2 1 9】

また、発熱線 4 6 3 a と上部便座ケーシング 4 1 0 のアルミニウム板 4 1 3 とを絶縁するためのエナメル層 4 6 3 b および絶縁被覆層 4 6 2 の厚さを小さくすることができるので、便座装置 1 1 0 の軽量化が可能となる。

【0 2 2 0】

また、十分な耐熱性を有するエナメル層 4 6 3 b で発熱線 4 6 3 a を被覆しているため、絶縁被覆層 4 6 2 として耐熱性の低い材料を用いることができる。それにより、便座装置 1 1 0 の製品コストを確実に低減することができる。

【0 2 2 1】

また、エナメル層 4 6 3 b がポリエステルイミドまたはポリアミドイミドにより形成される場合、ポリエステルイミドおよびポリアミドイミドは電気絶縁性および耐熱性に優れているので、発熱線 4 6 3 a と上部便座ケーシング 4 1 0 のアルミニウム板 4 1 3 とをより確実に絶縁しつつ、着座面 4 1 0 U を迅速に昇温させることが可能となる。

【0 2 2 2】

さらに、エナメル層 4 6 3 b の厚さおよび絶縁被覆層 4 6 2 の厚さの合計が 0 . 4 mm 以下である場合、発熱線 4 6 3 a と上部便座ケーシング 4 1 0 のアルミニウム板 4 1 3 とを確実に絶縁しつつ、着座面 4 1 0 U をより迅速に昇温させることができる。

【0 2 2 3】

特に、エナメル層 4 6 3 b の厚さおよび絶縁被覆層 4 6 2 の厚さの合計が 0 . 2 mm 以下である場合、着座面 4 1 0 U をさらに迅速に昇温させることができる。

【0 2 2 4】

また、絶縁被覆層 4 6 2 がエナメル層 4 6 3 b より耐熱性の低い材料からなるので、便座装置 1 1 0 の製品コストを十分に低減できる。

【0 2 2 5】

また、線状ヒータ 4 6 0 が上部便座ケーシング 4 1 0 の裏面側に設けられる金属箔 4 5 1 と金属箔 4 5 3 との間に挟まれるように設けられるので、発熱線 4 6 3 a で発生された熱が金属箔 4 5 1 , 4 5 3 に効率よく伝達される。また、金属箔 4 5 1 の一面が上部便座ケーシング 4 1 0 の裏面に貼着されかつ金属箔 4 5 3 の一面が金属箔 4 5 1 の他面に貼着されている。それにより、発熱線 4 6 3 a から金属箔 4 5 1 , 4 5 3 に伝達された熱を上部便座ケーシング 4 1 0 の裏面全体に効率よく伝達することができる。それにより、着座面 4 1 0 U の全体を均一に昇温させることができる。

【0 2 2 6】

特に、金属箔 4 5 1 , 4 5 3 がアルミニウムからなる場合、発熱線 4 6 3 a で発生された熱を上部便座ケーシング 4 1 0 により迅速に伝達することができる。

【0 2 2 7】

さらに、上部便座ケーシング 4 1 0 の裏面と金属箔 4 5 1 との間に耐熱絶縁層 4 5 5 が設けられる場合、耐熱絶縁層 4 5 5 により発熱線 4 6 3 a と上部便座ケーシング 4 1 0 の

10

20

30

40

50

アルミニウム板 4 1 3 とをより確実に絶縁することができる。

【 0 2 2 8 】

また、リード線 4 7 0 と線状ヒータ 4 6 0 との接続部 4 7 5 が金属箔 4 5 1 と金属箔 4 5 3 との間に設けられるので、リード線 4 7 0 と線状ヒータ 4 6 0 との接続部 4 7 5 における発熱が金属箔 4 5 1 , 4 5 3 に伝達される。それにより、着座面 4 1 0 U をより迅速に昇温させることができる。

【 0 2 2 9 】

また、接続部 4 7 5 は耐熱シート 4 8 0 で被覆されているので、接続部 4 7 5 と上部便座ケーシング 4 1 0 とを確実に絶縁することができる。

【 0 2 3 0 】

さらに、接続部 4 7 5 がシリコン樹脂で被覆されるので、接続部 4 7 5 を確実に防水することができる。

【 0 2 3 1 】

線状ヒータ 4 6 0 の発熱線 4 6 3 a として Ag - Cu 合金からなる高抗張力型ヒータ線が用いられるので、発熱線 4 6 3 a の強度を確保しつつ発熱線 4 6 3 a の径を小さくすることができる。それにより、狭いスペースに長い発熱線 4 6 3 a を高い密度で配列することができる。その結果、着座面 4 1 0 U の昇温速度を向上させることができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 2 3 2 】

本発明は、人体の局部を洗浄する衛生洗浄装置等に利用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 2 3 3 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る便座装置およびそれを備える衛生洗浄装置を示す外観斜視図

【 図 2 】 図 1 の遠隔操作装置の正面図

【 図 3 】 便座装置の構成を示す模式図

【 図 4 】 便座部の分解斜視図

【 図 5 】 (a) は第 1 の例の便座部の便座ヒータの平面図 (b) は (a) の領域の拡大平面図

【 図 6 】 第 1 の例の便座部の平面図

【 図 7 】 図 6 の便座部の C 7 3 - C 7 3 断面図

【 図 8 】 (a) は第 2 の例の便座部の便座ヒータの平面図 (b) は (a) の領域の拡大平面図

【 図 9 】 第 2 の例の便座部の平面図

【 図 1 0 】 第 3 の例の便座部の便座ヒータの平面図

【 図 1 1 】 第 3 の例の便座部のサーモスタット取り付け部の要部斜視図

【 図 1 2 】 第 3 の例のサーモスタット取り付け部の分解斜視図

【 図 1 3 】 第 3 の例のサーモスタット取り付け部の断面図

【 図 1 4 】 第 3 の例のサーモスタット取り付け部の別の構成の分解斜視図

【 図 1 5 】 第 3 の例のサーモスタット取り付け部のまた別の構成の分解斜視図

【 図 1 6 】 第 3 の例の温度ヒューズ取り付け部の断面図

【 図 1 7 】 第 4 の例の便座部の便座ヒータの平面図

【 図 1 8 】 第 5 の例の便座部の便座ヒータの平面図

【 図 1 9 】 上部便座ケーシングに取り付けられる便座ヒータの構造の第 1 の例を示す断面図

【 図 2 0 】 上部便座ケーシングに取り付けられる便座ヒータの構造の第 2 の例を示す断面図

【 図 2 1 】 上部便座ケーシングに取り付けられる便座ヒータの構造の第 3 の例を示す断面図

【 図 2 2 】 上部便座ケーシングに取り付けられる便座ヒータの構造の第 4 の例を示す断面

10

20

30

40

50

図

【図 2 3】上部便座ケーシングに取り付けられる便座ヒータの構造の第 5 の例を示す断面

図

【図 2 4】発熱線の被覆厚さと便座部の各部の温度上昇との関係の測定結果を示すグラフ

【図 2 5】線状ヒータとリード線との接続方法を示す模式図

【図 2 6】線状ヒータとリード線との接続部の断面図

【図 2 7】熱カシメの方法を示す模式図

【図 2 8】便座ヒータの駆動例および便座部の表面温度の変化を示すグラフ

【図 2 9】(a) は 1 2 0 0 W 駆動時に便座ヒータを流れる電流の波形図 (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

10

【図 3 0】(a) は 6 0 0 W 駆動時に便座ヒータを流れる電流の波形図 (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 3 1】(a) は低電力駆動時に便座ヒータを流れる電流の波形図 (b) は低電力駆動時に通電率切替回路からヒータ駆動部に与えられる通電制御信号の波形図

【図 3 2】従来の便座装置を示す断面図

【符号の説明】

【 0 2 3 4 】

1 0 0 衛生洗浄装置

1 1 0 便座装置

4 0 0 便座部 (便座)

20

4 1 0 U 着座面

4 5 0 便座ヒータ

4 5 0 Q サーモスタット

4 5 0 U 貫通孔

4 5 1、4 5 3 金属箔

4 6 0 線状ヒータ

4 6 2 絶縁被覆層

4 9 0 ヒータ保持具

4 9 0 a、4 9 0 c 固定突起

4 9 1 サーモスタット保持具

30

4 9 1 a サーモスタット保持部

4 9 1 b 固定孔

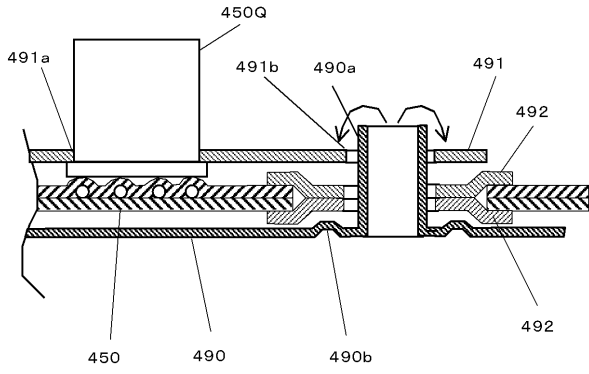
4 9 2 防水シート

4 9 2 b 上部防水シート (防水シート)

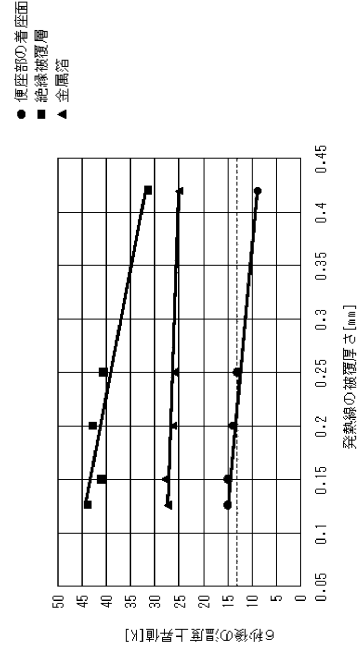
4 9 2 c 下部防水シート (防水シート)

5 0 0 蓋部 (便蓋)

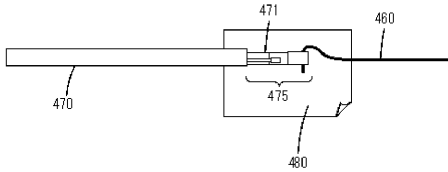
【図 13】



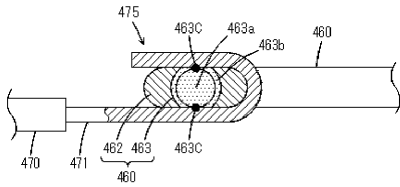
【図 24】



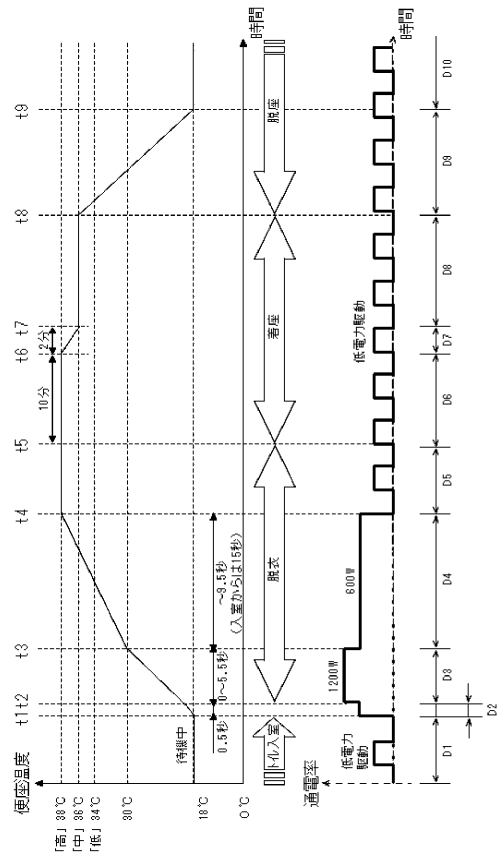
【図 25】



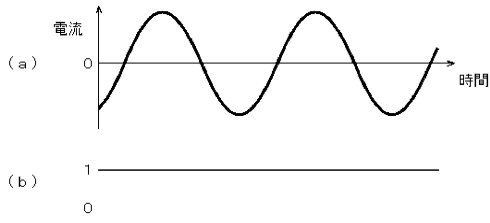
【図 26】



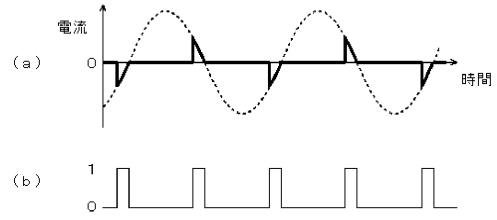
【図 28】



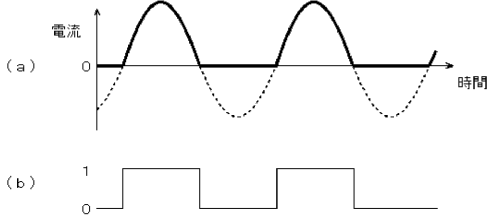
【 図 2 9 】



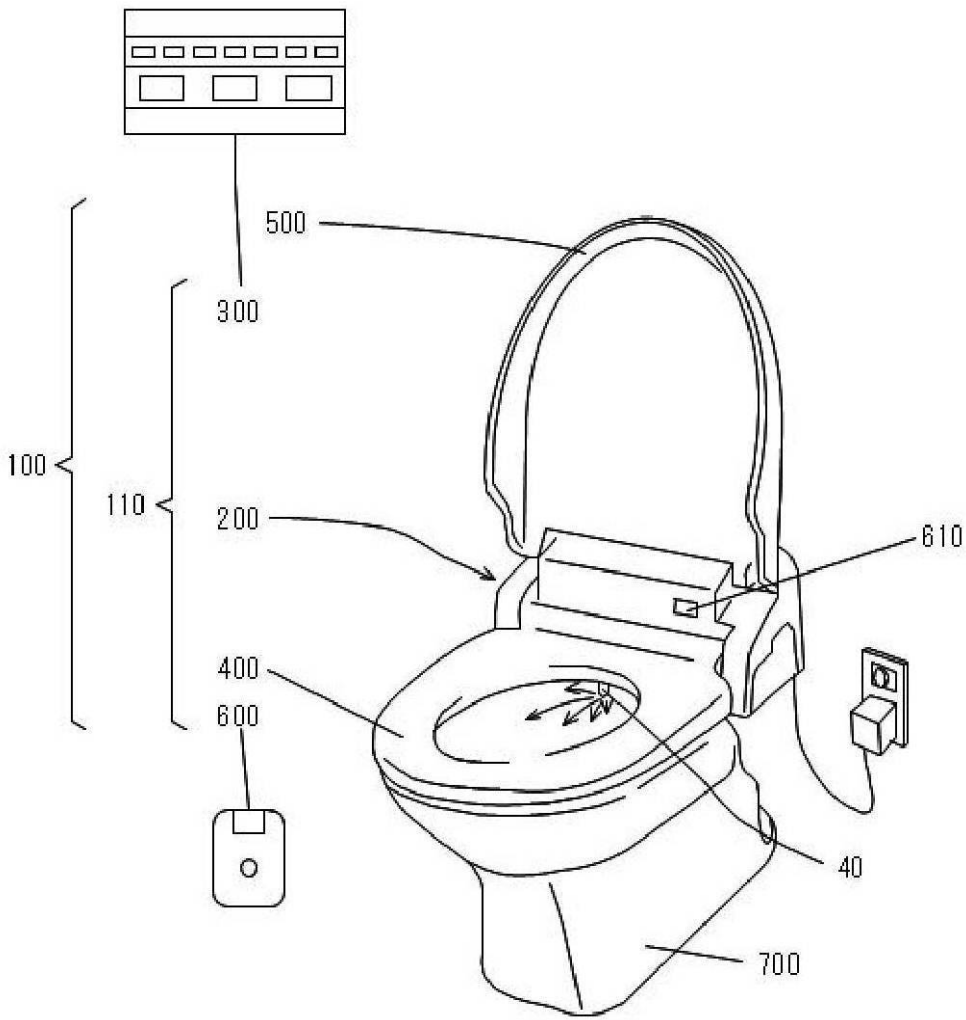
【 図 3 1 】



【 図 3 0 】



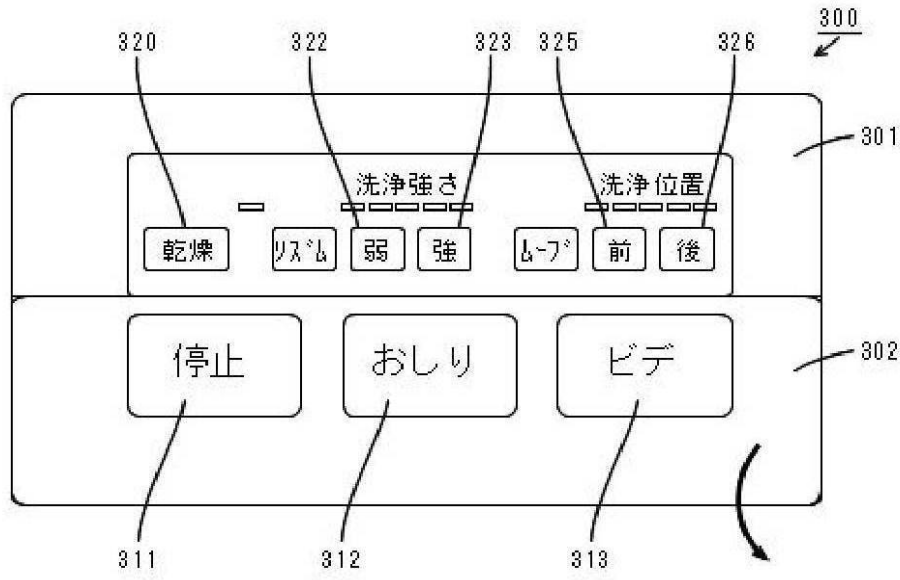
【 図 1 】



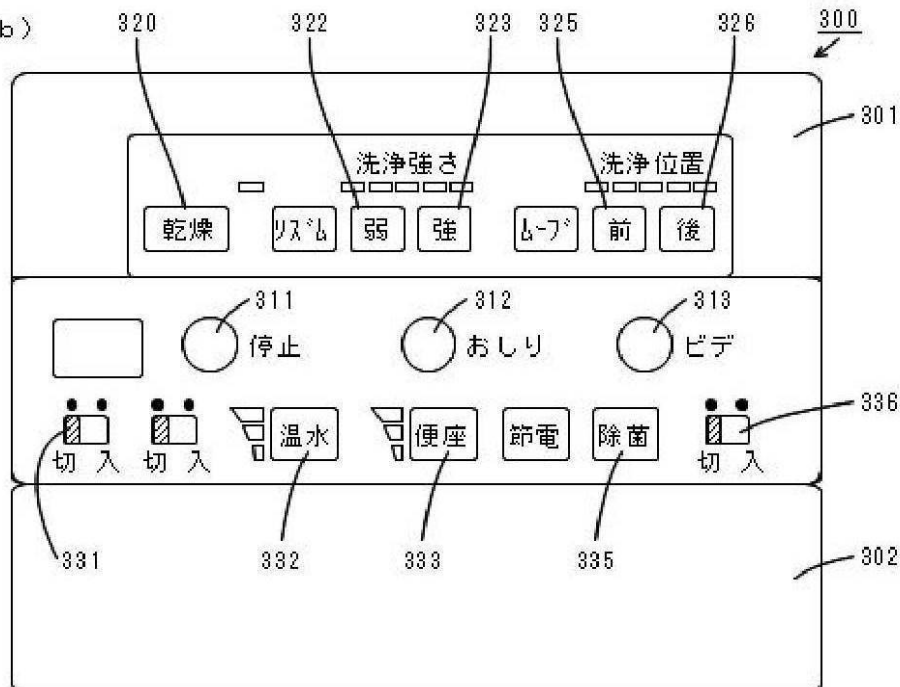
- 1 0 0 衛生洗净装置
- 1 1 0 便座装置
- 4 0 0 便座部 (便座)
- 5 0 0 盖部 (便盖)

【図2】

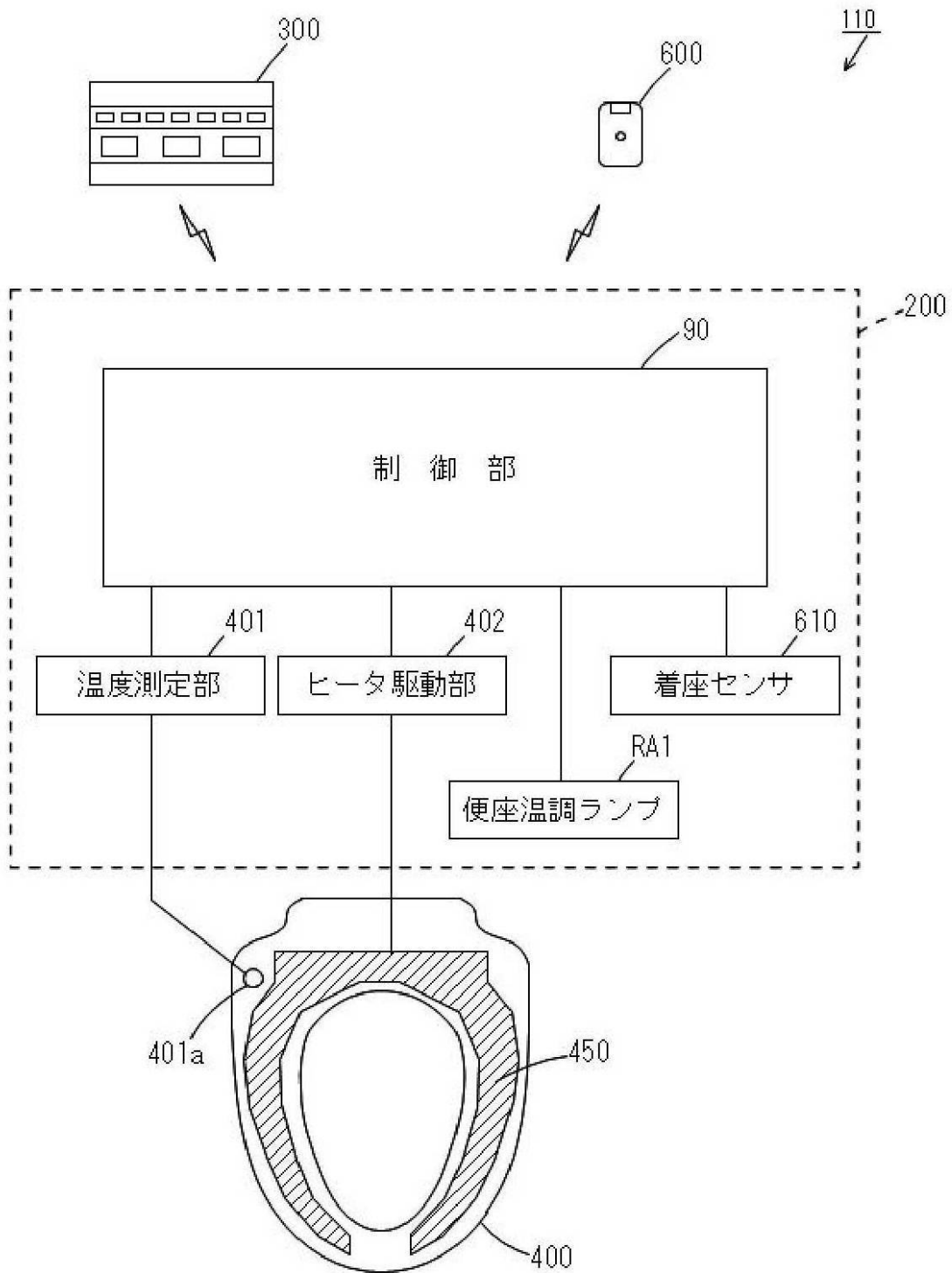
(a)



(b)

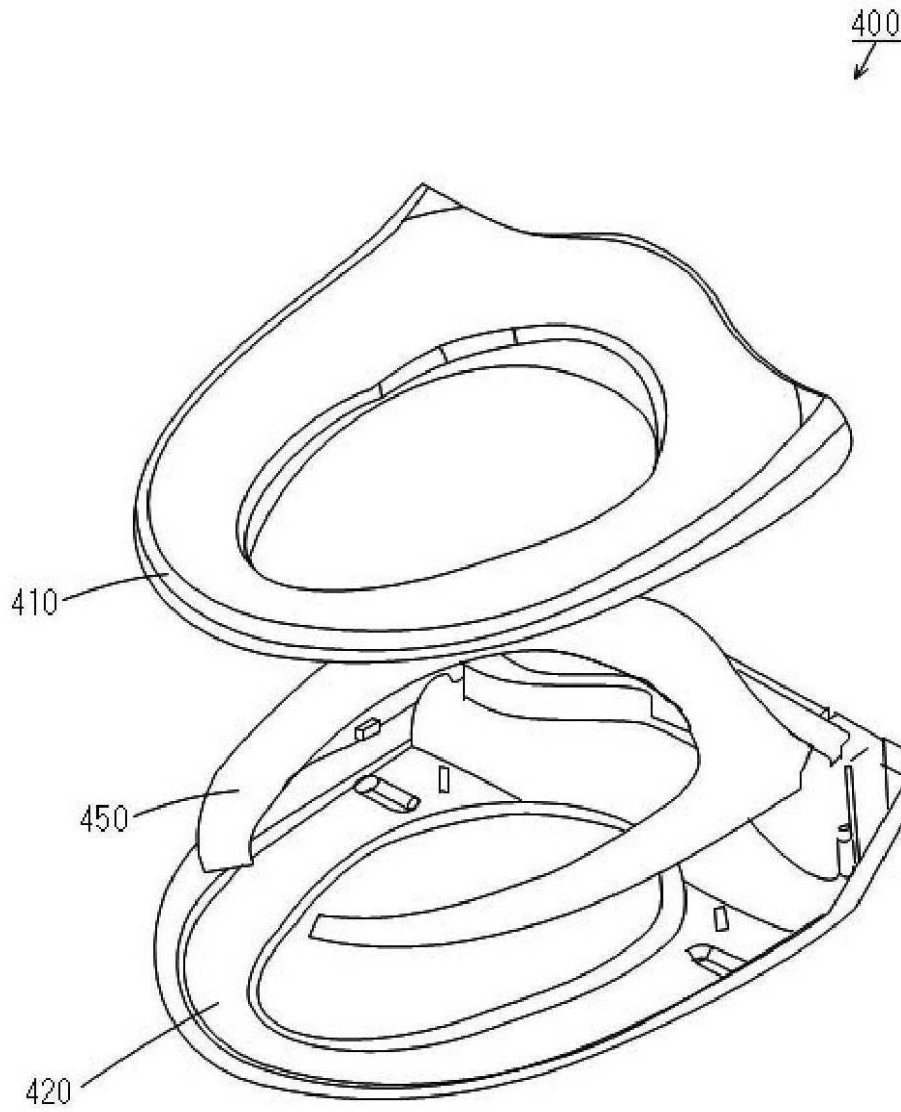


【図3】



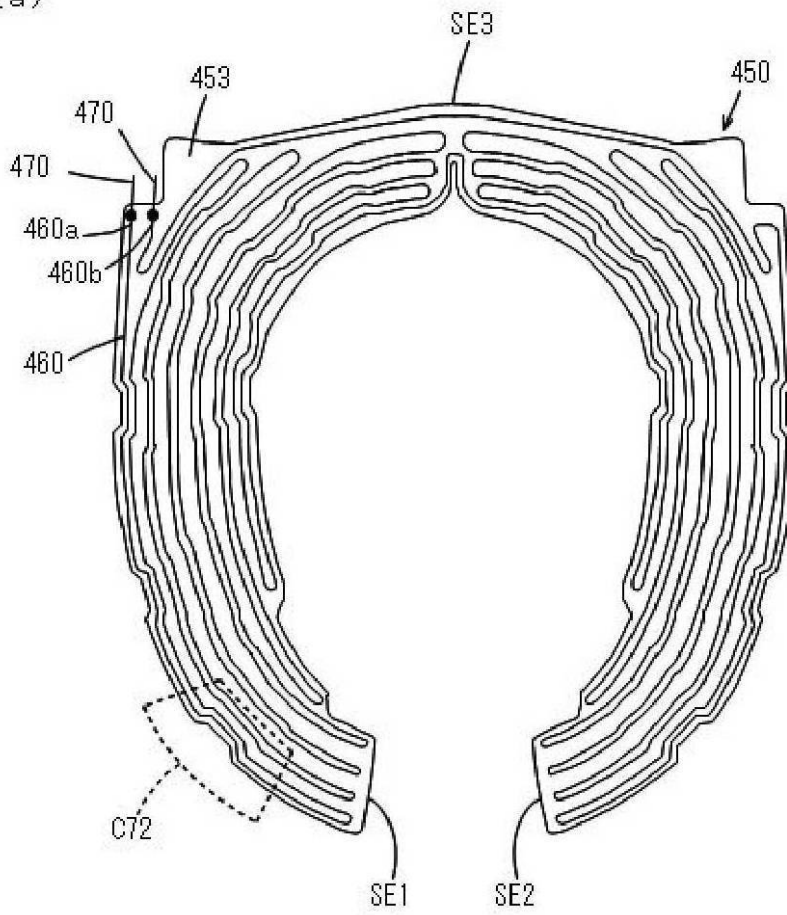
450 便座ヒータ

【 図 4 】

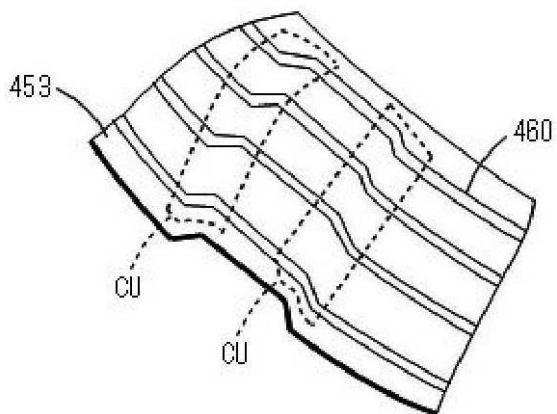


【 図 5 】

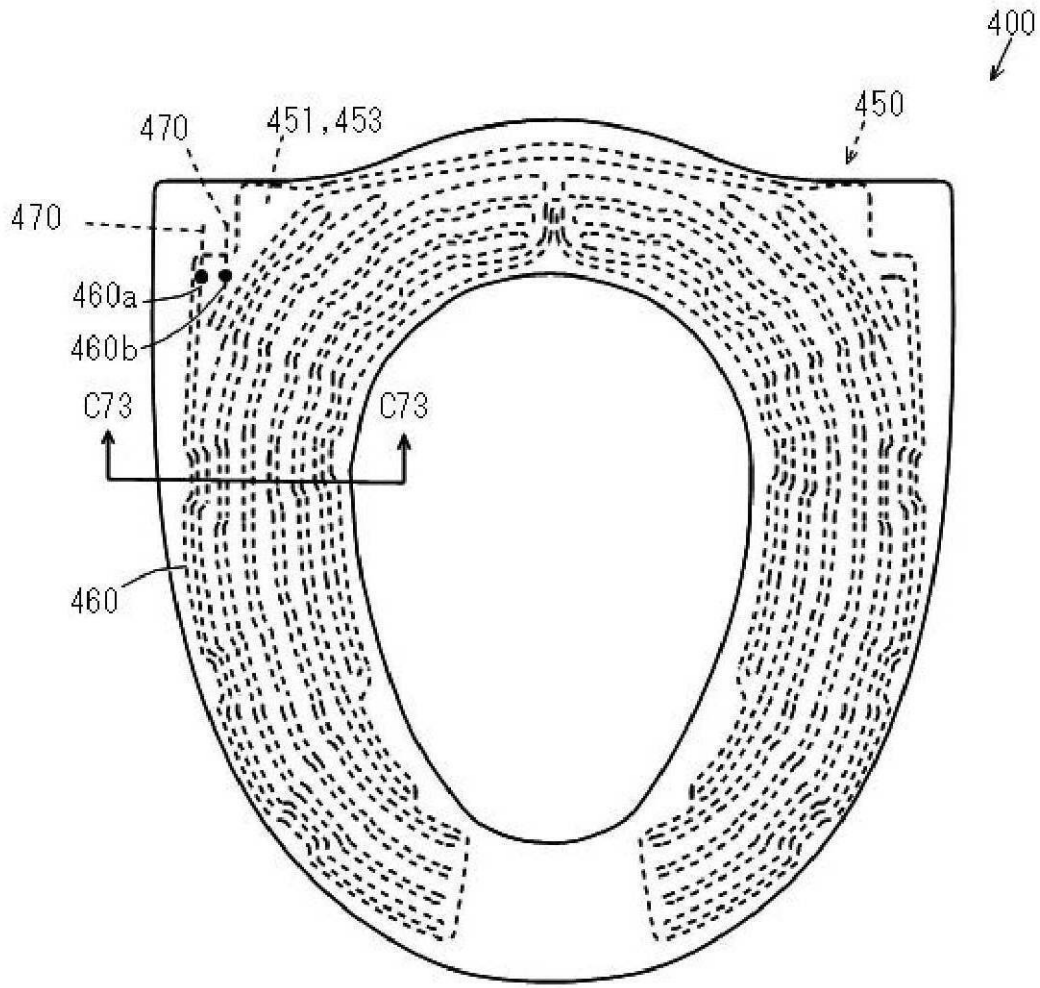
(a)



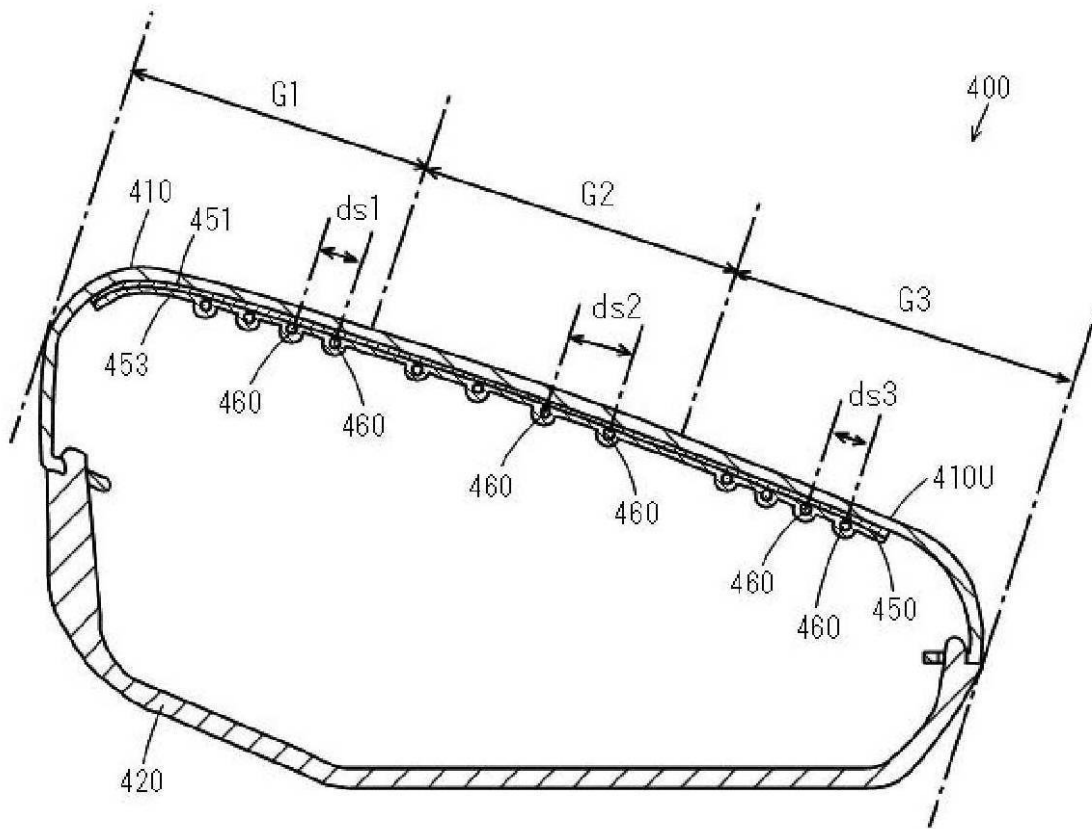
(b)



【 図 6 】

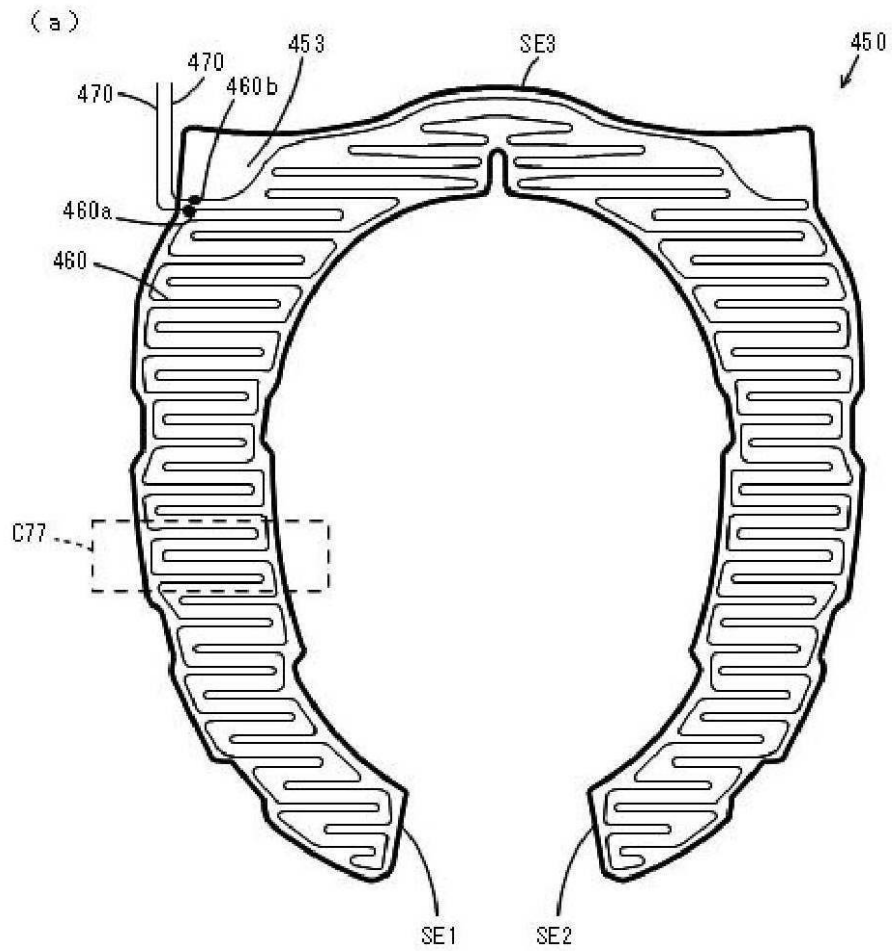


【 図 7 】

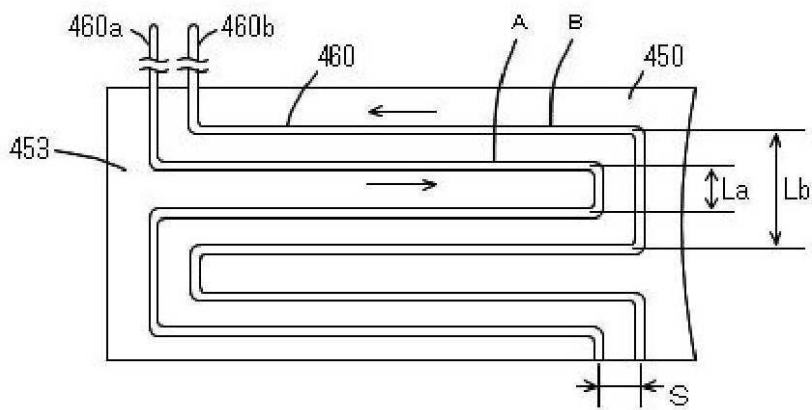


410U 着座面

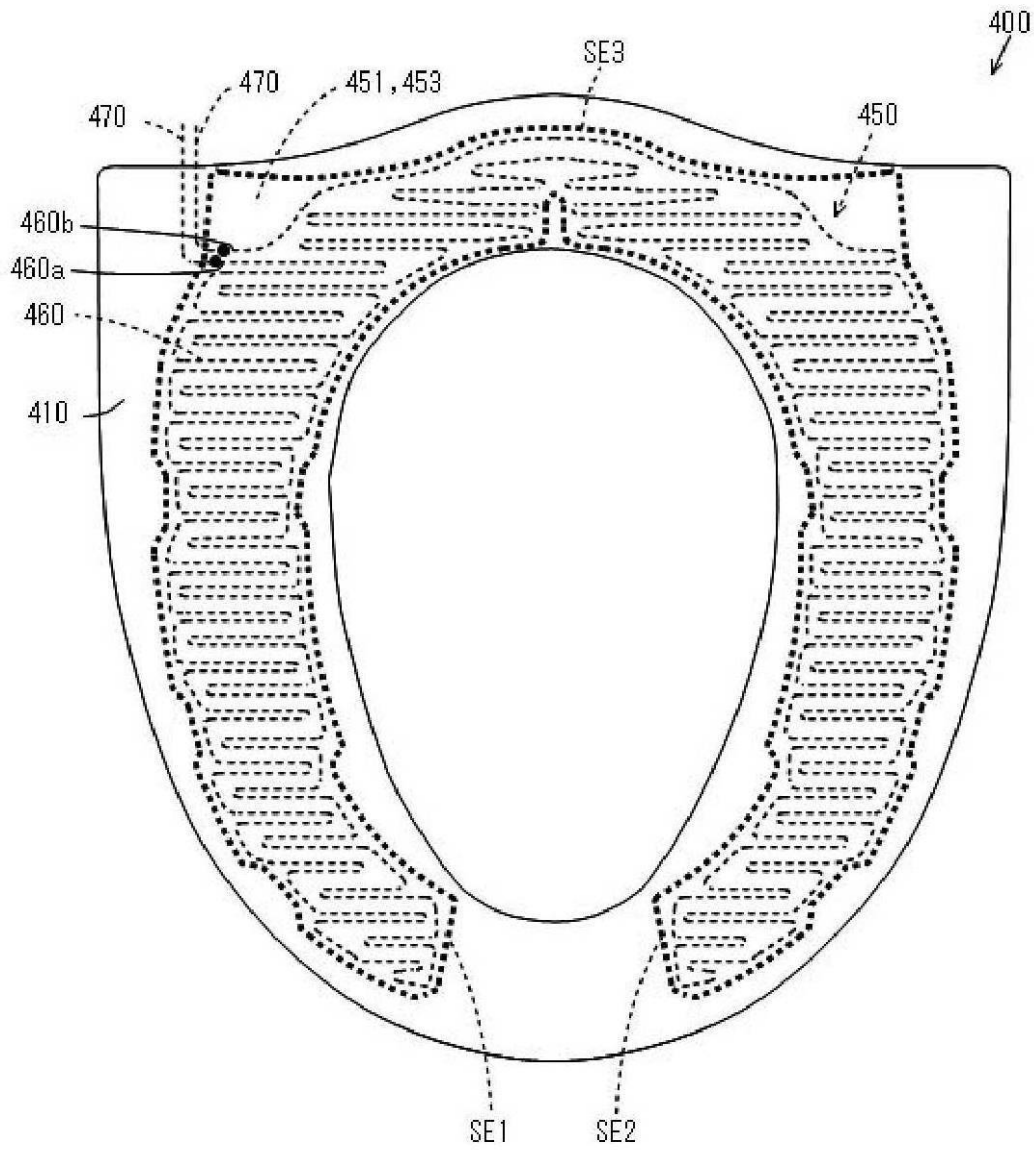
【 図 8 】



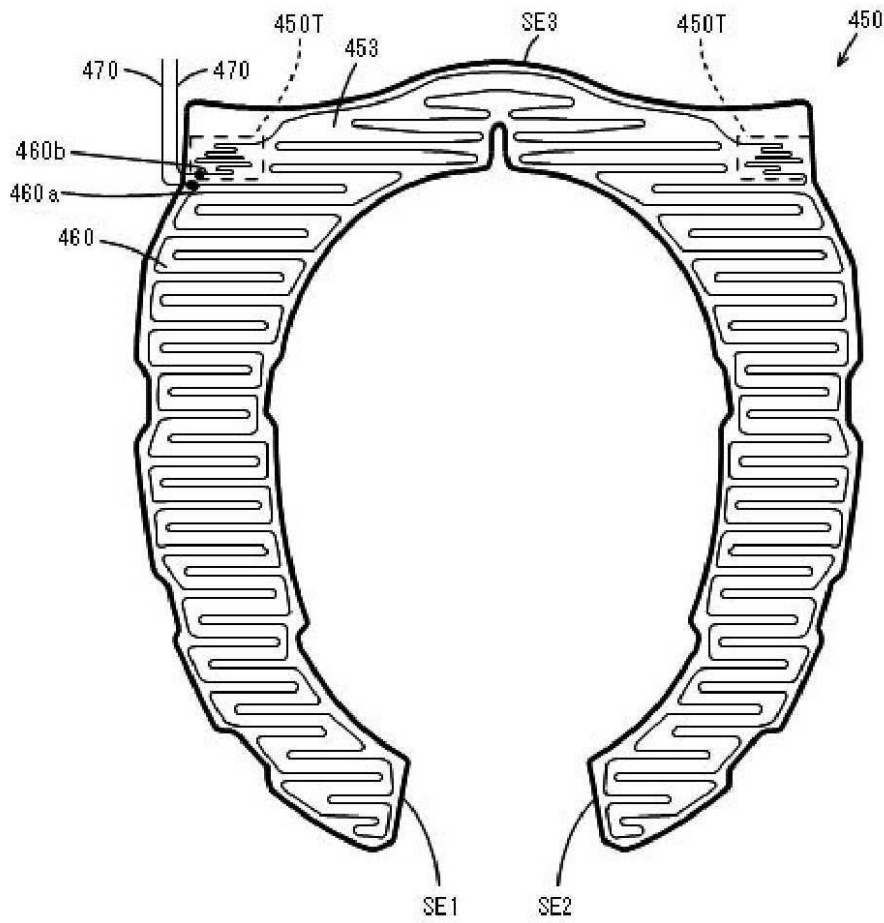
(b)



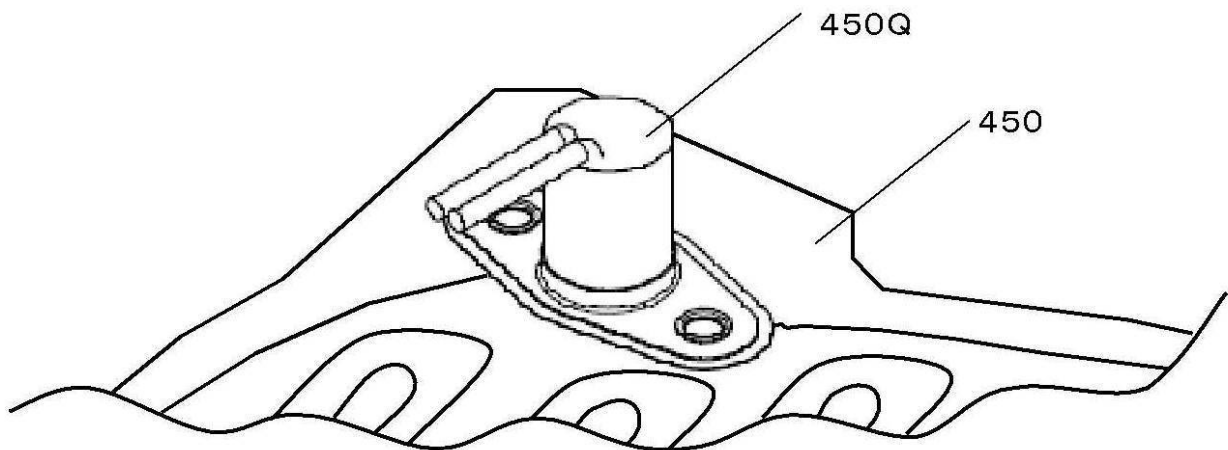
【 図 9 】



【図10】

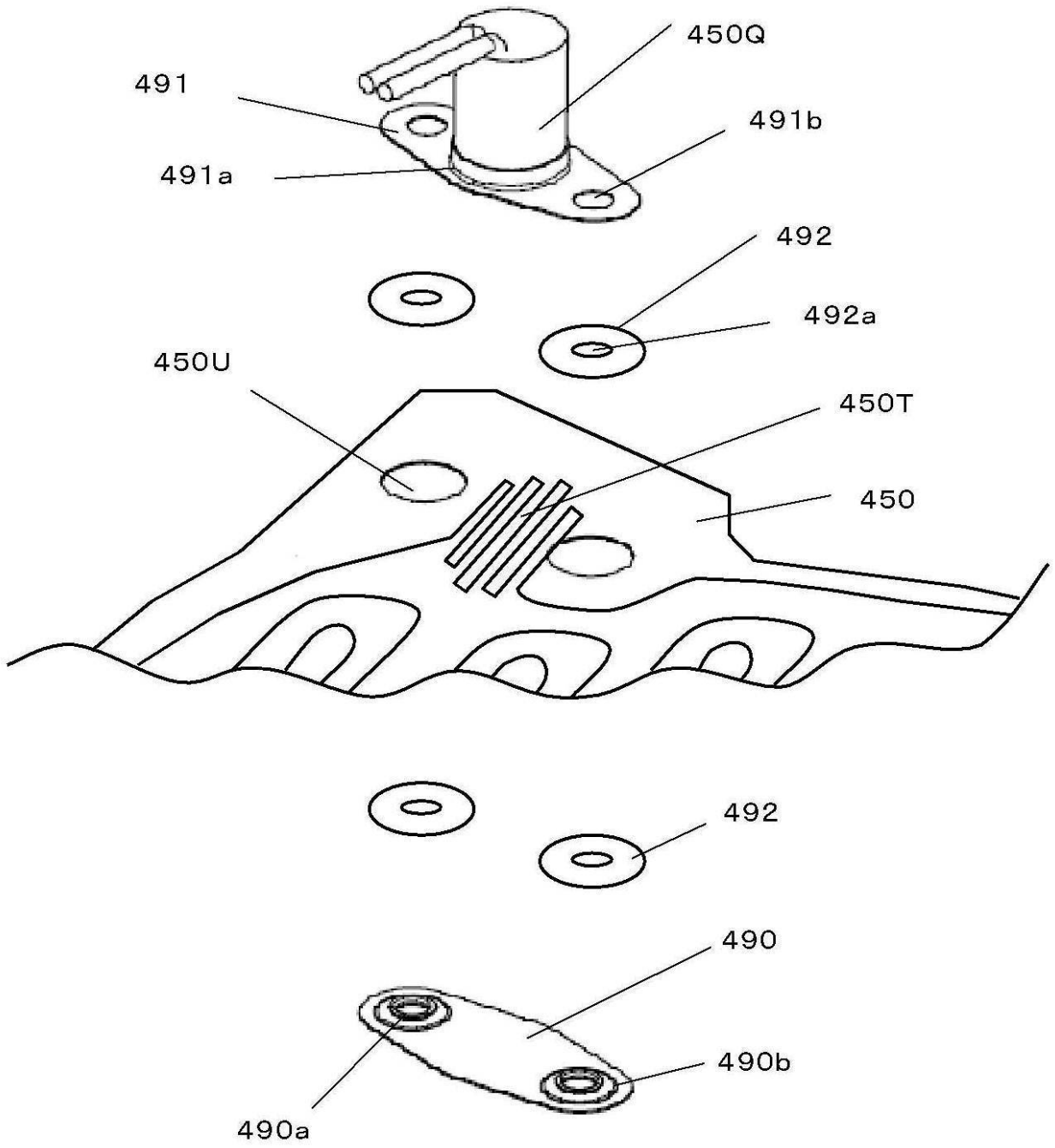


【図11】



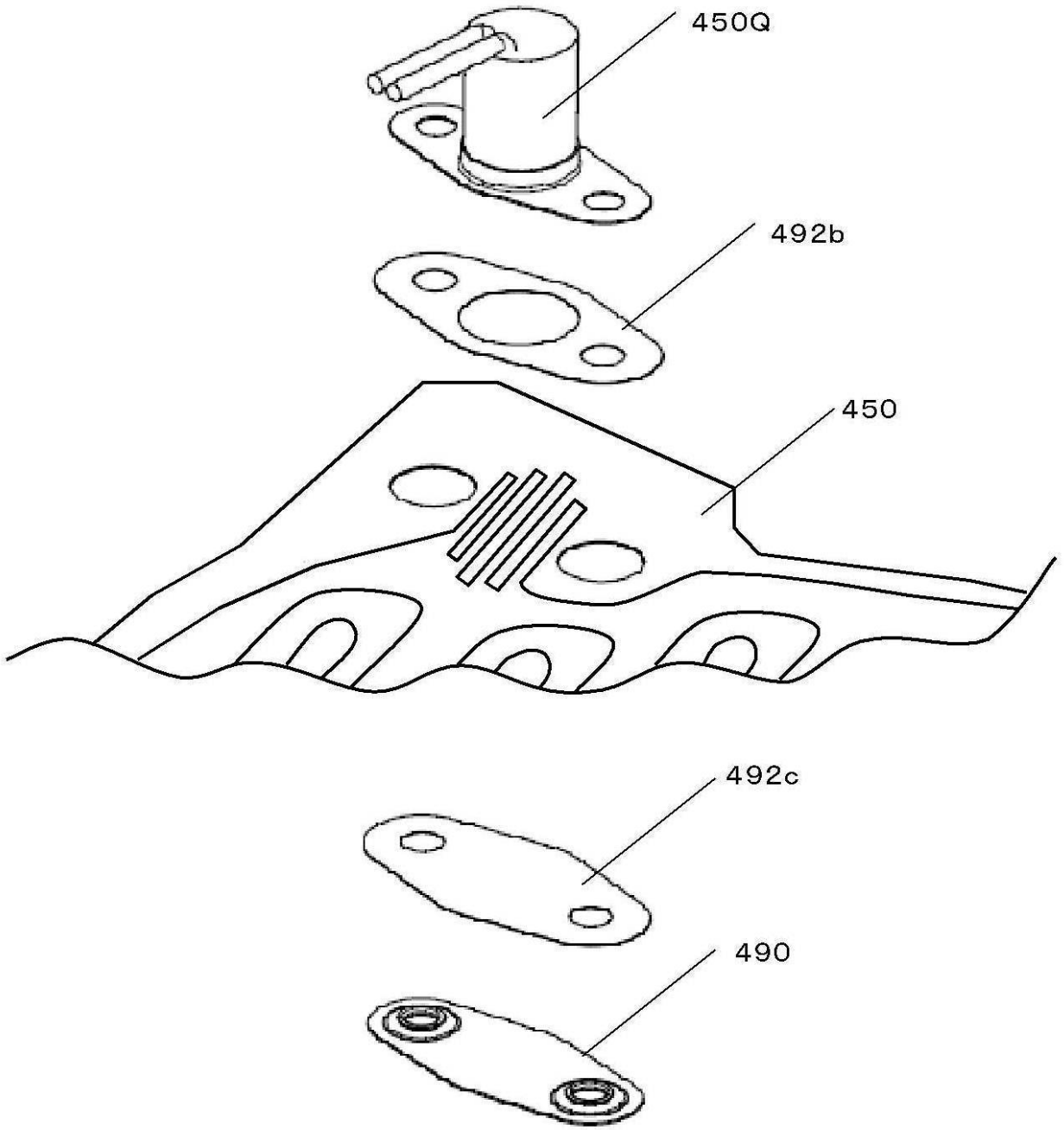
450Q サーモスタット

【図12】



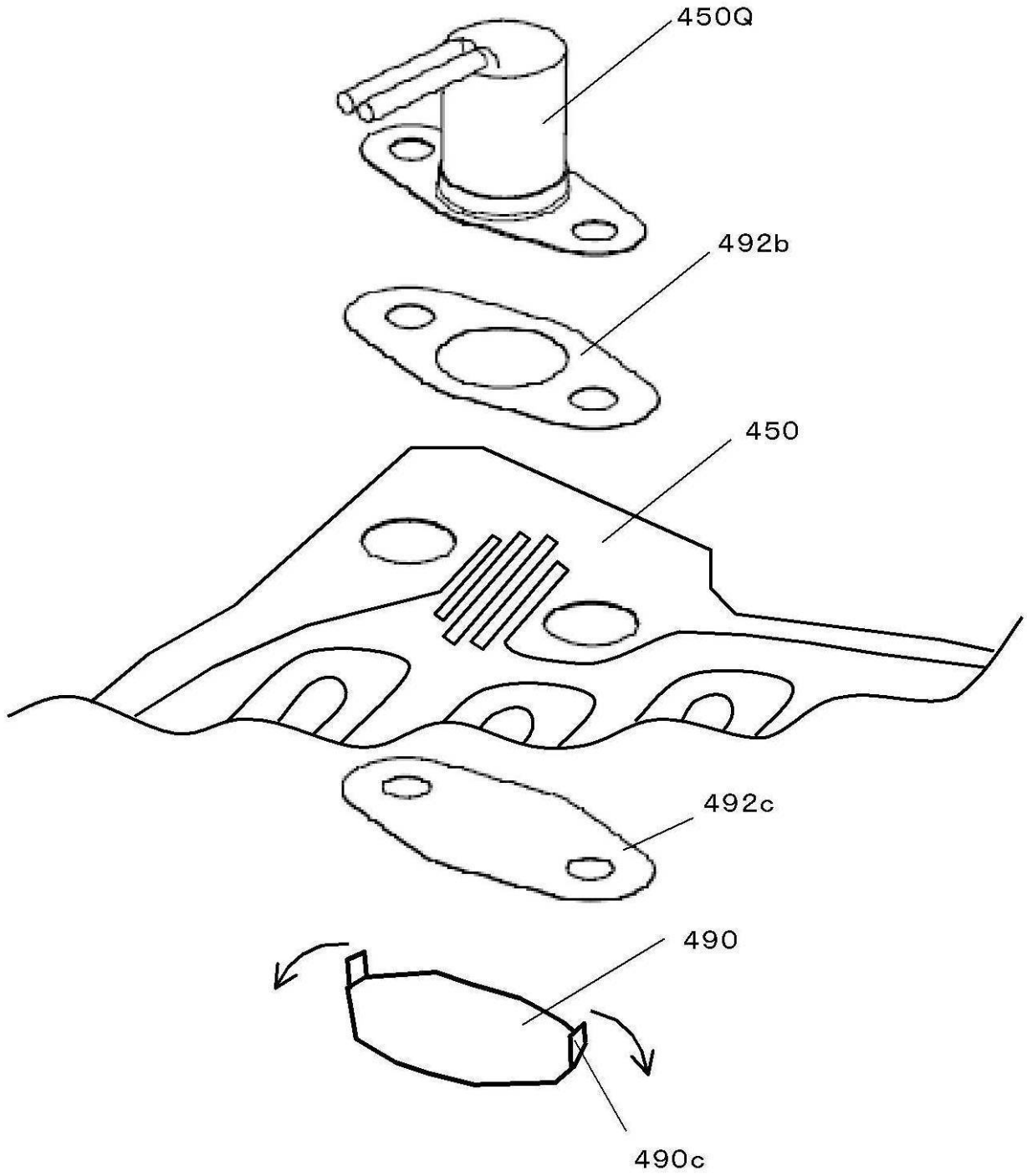
- 450U 貫通孔
- 450 便座ヒータ
- 490 ヒータ保持具
- 490a 固定突起
- 491 サーモスタット保持具
- 491a サーモスタット保持部
- 491b 固定孔

【図14】



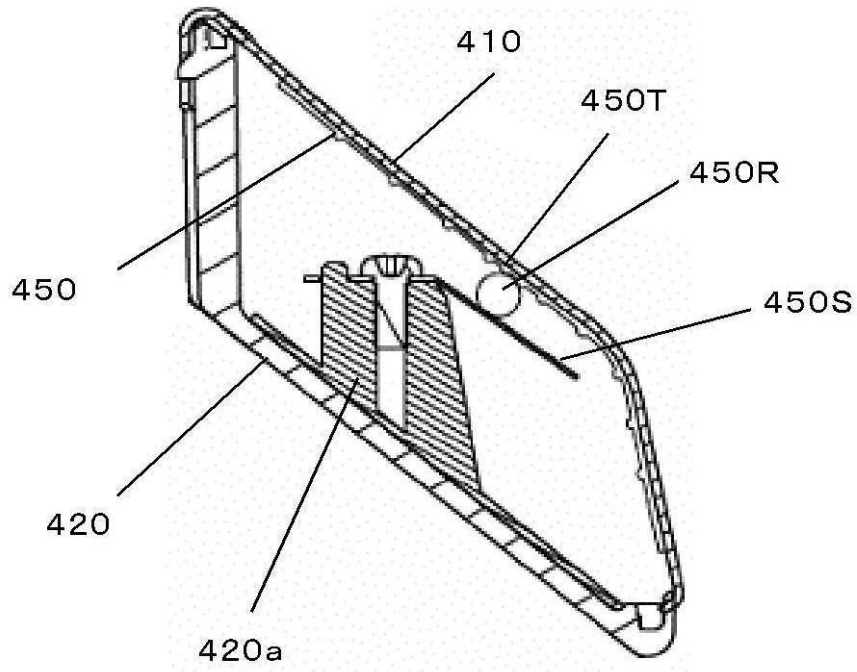
- 492b 上部防水シート (防水シート)
- 492c 下部防水シート (防水シート)

【 図 1 5 】

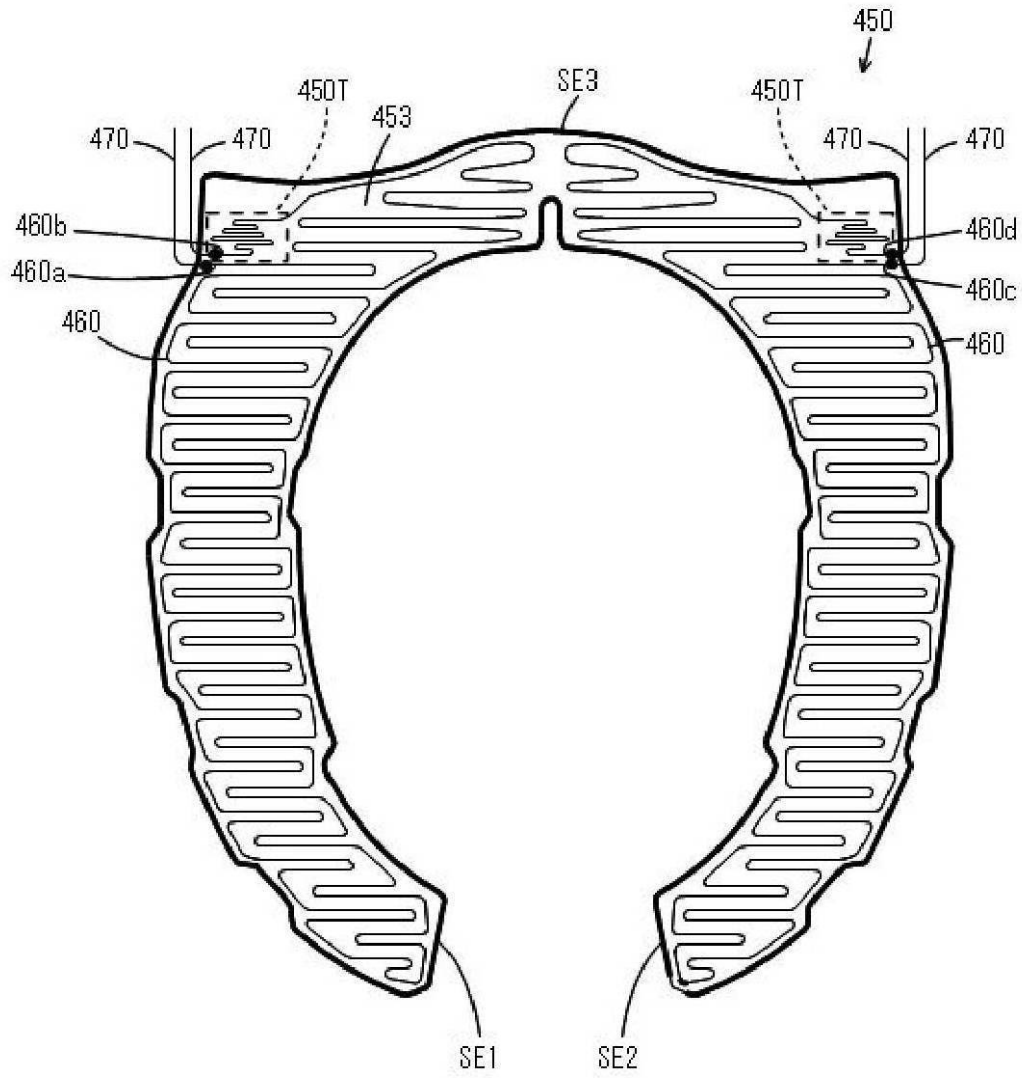


4 9 0 c 固定突起

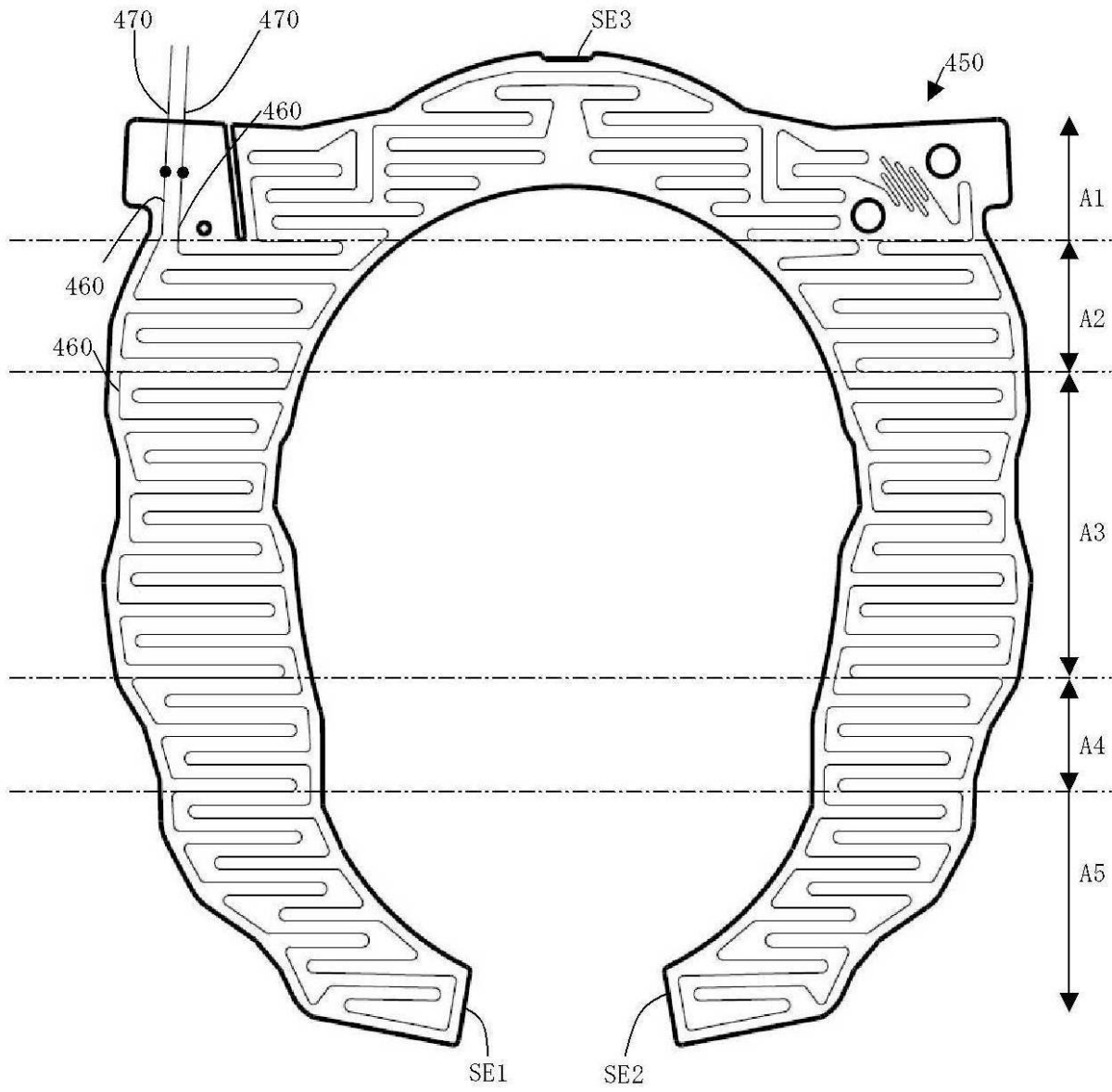
【図16】



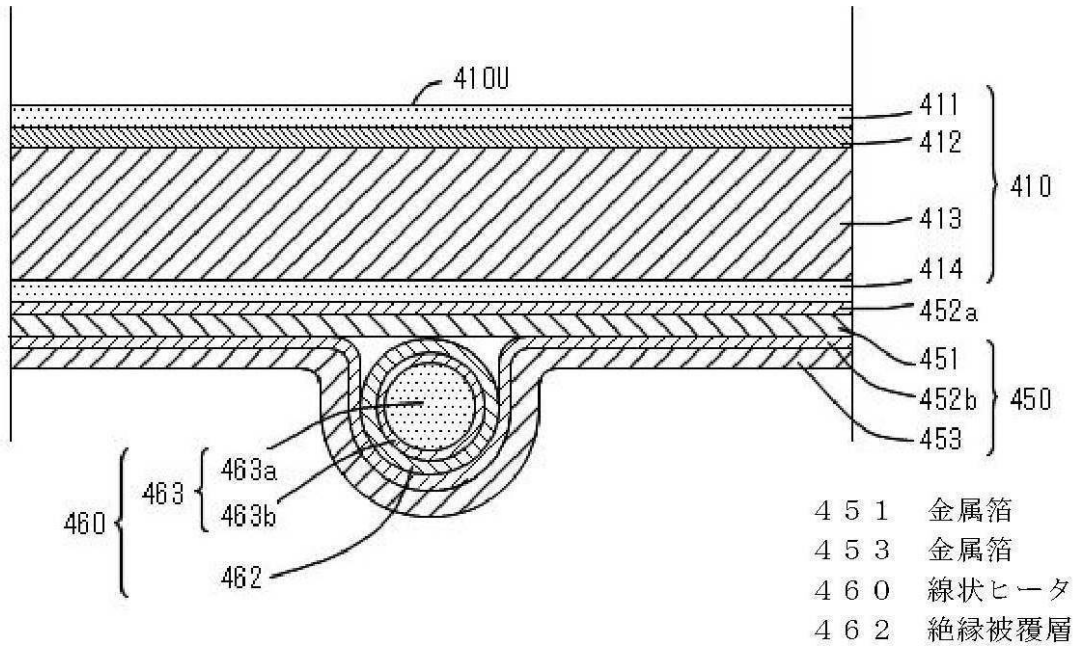
【 図 1 7 】



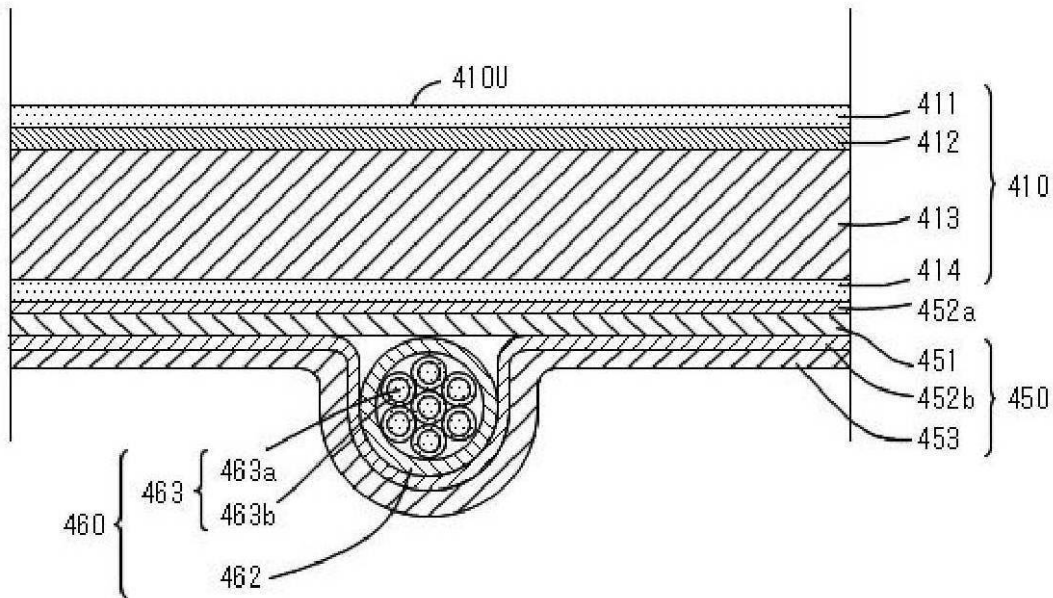
【 図 1 8 】



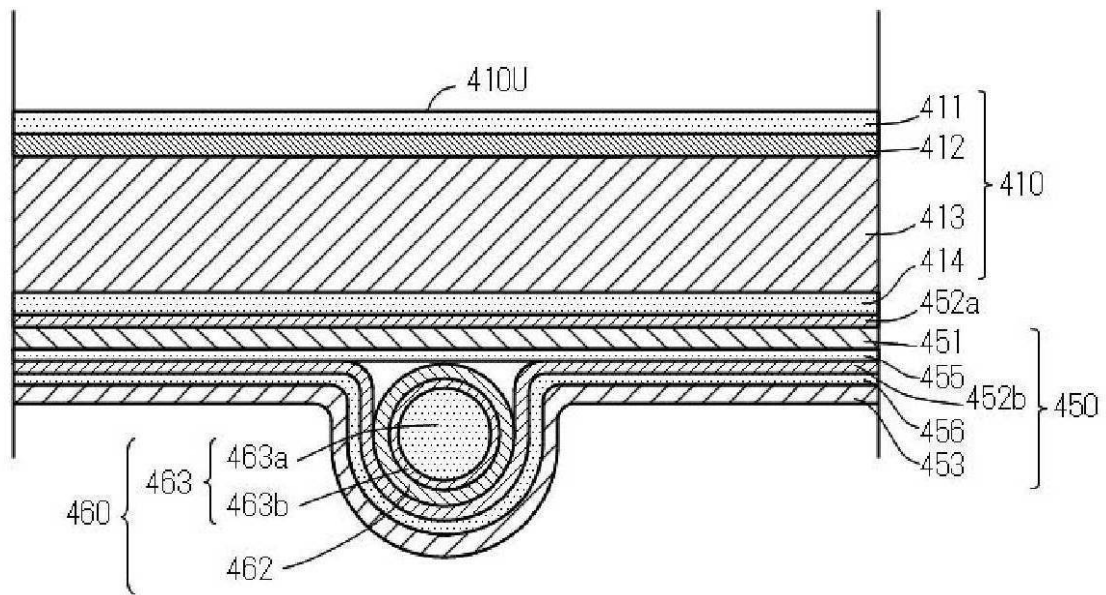
【図19】



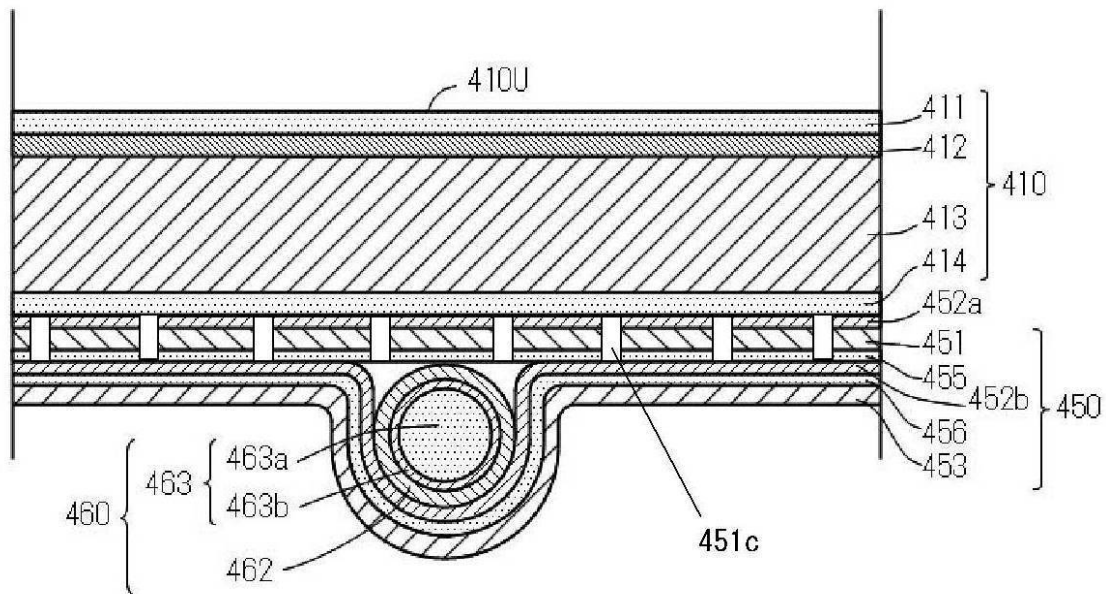
【図20】



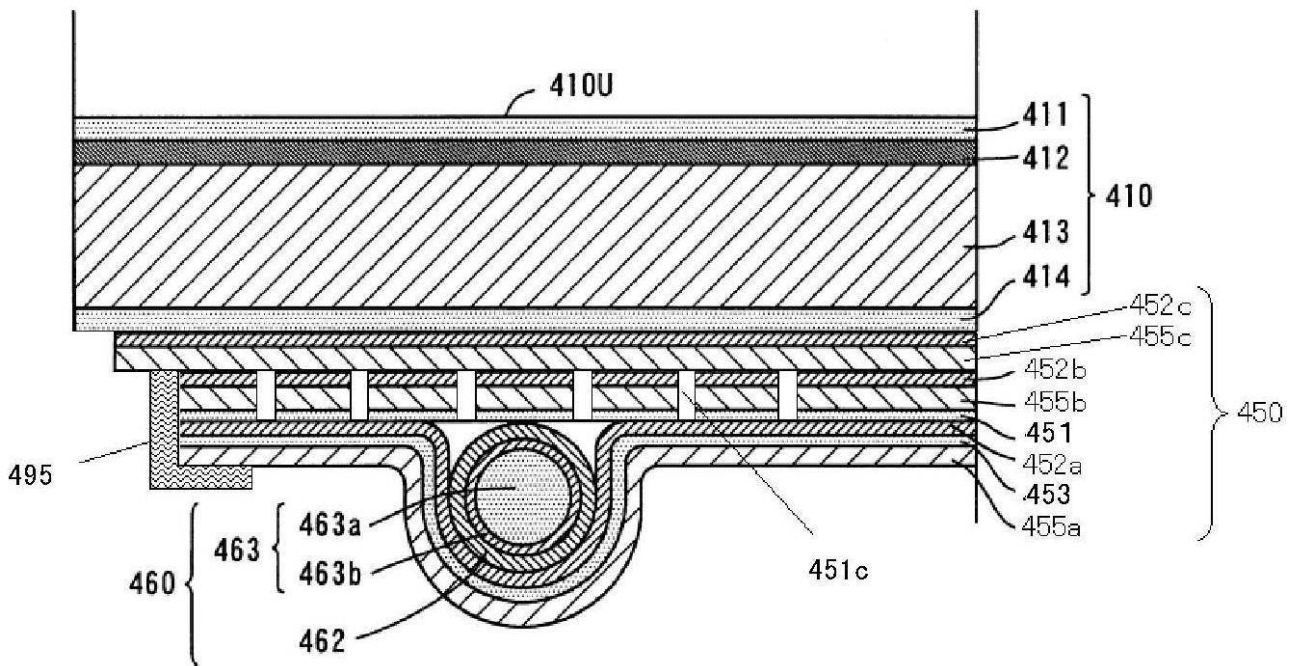
【 図 2 1 】



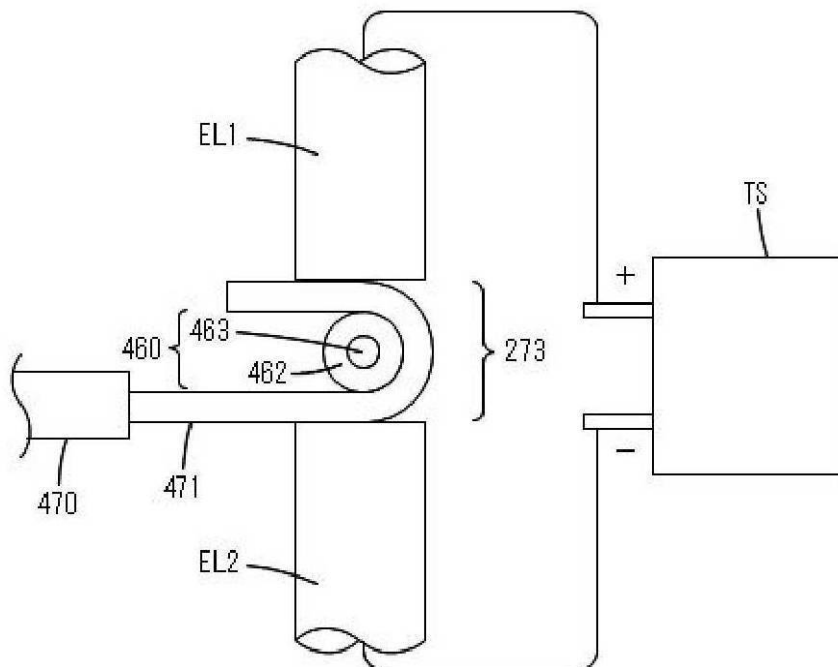
【 図 2 2 】



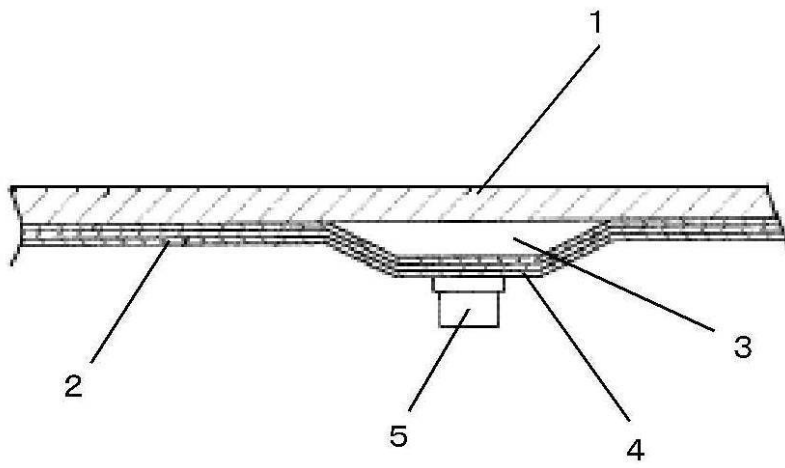
【 図 2 3 】



【 図 2 7 】



【 図 3 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 岩永 昌純
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 白井 滋
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 島田 良治
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- Fターム(参考) 2D037 AA02 AA11 AD03 AD09