(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2013-143992
(P2013-143992A)
(43)公開日　平成25年7月25日(2013.7.25)

| (51)Int.Cl. | | F I | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|
| D06F 39/00 | (2006.01) | D06F 39/00 | F | 3B155 |

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 24 頁）

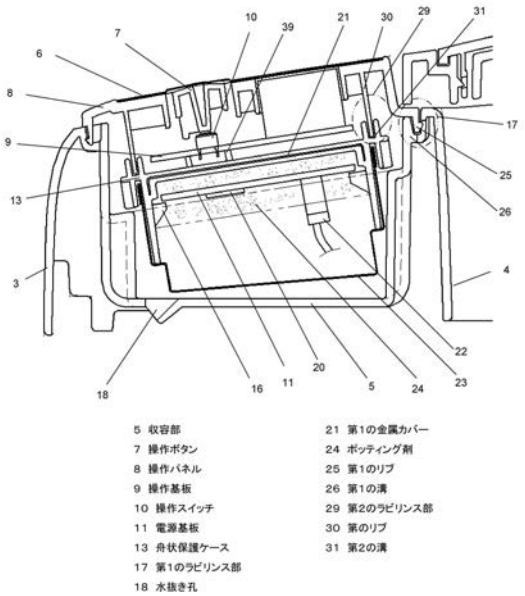
(21)出願番号　特願2012-5017(P2012-5017)
(22)出願日　平成24年1月13日(2012.1.13)

(71)出願人　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(74)代理人　100120156
弁理士　藤井　兼太郎
(72)発明者　前田　一憲
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内
(72)発明者　梅谷　重雄
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電源装置

(57)【要約】
【課題】電源装置をコンパクトに構成できるとともに、電源基板の商用電源に接続した高圧回路が故障して発熱した場合でも製品を安全に設計することを可能にし、さらに製造の際に不燃材の装着忘れを防止できる洗濯機、およびその電源装置を実現する。
【解決手段】舟状保護ケース１３を水平に置き、次にマイカ板４１を置き、最後に電源基板１１を舟状保護ケース１３の電源基板固定爪１６に固定したのち、ポッティング剤２４を流し込み、高温槽に入れてポッティング剤２４を乾燥、硬化させる際、確認窓４２および確認用隙間４３から略透明のポッティング剤２４を通して、略白色のマイカ板４１を観察できるので、マイカ板４１の装着忘れを防止できる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電源基板と、
前記電源基板を保護する保護ケースと、
前記保護ケースの底部と前記電源基板との間に設けられた不燃材とを備え、
前記電源基板には前記不燃材が設けられる位置に通孔が設けられ、前記保護ケースの色と前記不燃材の色とが異なることを特徴とする電源装置。
【請求項２】
不燃材は電源基板とともにポッティング処理された請求項１に記載の電源装置。
【請求項３】
前記不燃材がマイカであることを特徴とする請求項１または２に記載の電源装置。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか１つの電源装置を備えた洗濯機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は外郭の一部に操作部を有した洗濯機などに使用する電源装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来の洗濯機は、機体内部に洗濯と脱水を行う洗濯兼脱水槽を有し、洗濯兼脱水槽に衣類を出し入れする投入口近傍の機体外郭に操作部を有している。また、住環境の制約で洗濯機を屋外に設置することもある（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
図８は従来の洗濯機の側断面図、図９は従来の洗濯機の分解説明図、図１０、１１は従来の洗濯機の要部断面図である。以下その構成について説明する。
【０００４】
洗濯兼脱水槽１００および水受け槽１０１を収納した洗濯機本体１０２の上部には、上部外郭１０３が装着されている。上部外郭１０３の略中央には、衣類投入口１０４が形成されている。また、上部外郭１０３の正面側には、操作基板１０５等を収容する略凹状の収容部１０６が形成されている。収容部１０６は、表示部１０７および操作ボタン１０８を有する操作パネル１０９で覆われている。操作ボタン１０８に対応する位置に、操作基板１０５に実装した操作スイッチ１１０が配置されている。上部外郭１０３の一部に内包された電源基板１１１は、洗濯兼脱水槽１００を内包する水受け槽１０１下部に装着した、モータ１１２などの負荷への電力の供給を制御している。操作基板１０５と電源基板１１１は、それぞれ第１の舟状保護ケース１１３ａ、および第２の舟状保護ケース１１３ｂに内装されている。操作基板１０５は、爪（図示せず）などにより舟状保護ケース１１３ａに係止され、第１の舟状保護ケース１１３ａは、操作パネル１０９に設けた操作基板取り付けボス１１４に、操作基板取り付けビス１１５で固定されている。電源基板１１１は、第２の舟状保護ケース１１３ｂに設けた電源基板固定爪１１６により固定されている。収容部１０６の縁部ほぼ全周は、操作パネル１０９と当接する当接部１１７を有し、操作パネル１０９は収容部１０６にビスや爪などにより固定されている。
【０００５】
収容部１０６の底部には、洗濯兼脱水槽１００の外周壁よりも内側に相当する位置に、水抜き孔１１８が設けられている。水抜き孔１１８により、衣類が洗濯兼脱水槽１００に出し入れされる際に、当接部１１７から収容部１０６内に浸入した水が洗濯兼脱水槽１００に戻される。
【０００６】
操作基板１０５は、商用電源に電気的に接続された電源スイッチ１１９と、洗濯機の制御を行うマイクロコンピュータ１２０とを有している。電源基板１１１は、第２の舟状保護ケース１１３ｂを覆う第１の金属カバー１２１と、電源基板１１１に接続するコネクタ

１２２側を覆う、第２の金属カバー１２３によって覆われている。操作基板１０５は、第１の舟状保護ケース１１３ａに固定された後、ポッティング剤１２４を充填することにより防水されている。電源基板１１１は、第２の舟状保護ケース１１３ｂに固定された後、ウレタン樹脂などによるポッティング剤１２４を充填することにより防水されている。

【０００７】

操作基板１０５のポッティング剤による保護は、衣類投入口１０４に衣類を出し入れする際に、衣類から落ちる水や、洗濯機を屋外設置した場合の降雨による水の浸入で操作基板１０５のパターン間抵抗が低下して、洗濯機の誤表示や誤動作を防止するために必要とされている。特にマイクロコンピュータ１２０は端子間の空間が短く、わずかな抵抗変化の影響を受けやすいため、防湿が必要である。また、電源スイッチ１１９は、商用電源に接続しているので、スイッチ内に水分が浸入するとショートしやすいため、防湿が必要とされている。

【０００８】

以上のように構成された洗濯機について、その動作を以下に説明する。洗濯は、洗濯兼脱水槽１に洗濯物と水及び洗剤を投入し、モータ１１２の動力により発生した水の流れで洗濯物を動かして洗濯物同士、または洗濯兼脱水槽１との接触によるこすれにより行われる。脱水は洗濯兼脱水槽１００に洗濯物を投入し、モータ１１２の動力を洗濯兼脱水槽１に伝達して洗濯兼脱水槽１００を高速回転させ、遠心力により水分を洗濯物から分離することにより行われる。脱水した洗濯物は洗濯兼脱水槽１００から取り出して乾燥される。もしくは、乾燥機能付きの洗濯機の場合には、そのまま乾燥が行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【特許文献１】特開２００８－６７９０１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

しかしながら、このような従来の洗濯機、およびその電源装置では、第１の保護ケースと第２の保護ケースとが別々に必要であり、製造が困難である上、製品自体をコンパクトにすることが難しかった。また、不燃材である第１の金属カバーの装着忘れを防止するため、製造の際に目視確認できるように、第１の金属カバーは、第２の舟状保護ケースの外側に装着していたので、電源装置が大型化するという課題があった。

【００１１】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、電源装置をコンパクトに構成できるとともに、電源基板の商用電源に接続した高圧回路が故障して発熱した場合でも絶縁性能が確保でき、さらに、製造の際に不燃材の装着忘れを防止できる洗濯機、およびその電源装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明は上記目的を達成するために、電源基板と、前記電源基板を保護する保護ケースと、前記保護ケースの底部と前記電源基板との間に設けられた不燃材とを備え、前記電源基板には前記不燃材が設けられる位置に通孔が設けられ、前記保護ケースの色と前記不燃材の色とが異なる電源装置、およびこの電源装置を装着した洗濯機である。

【００１３】

これにより、電源装置をコンパクトに構成できるとともに、電源基板の商用電源に接続した高圧回路が故障して発熱した場合でも、不燃材で保護されているため、発熱した部品が電源装置の外部に接触することが無く、故障の際でも製品を安全に設計することができる。さらに、製造の際には、電源基板の通孔から不燃材の色を確認できるため、不燃材の装着忘れを防止することができる。

【発明の効果】

【００１４】
本発明の洗濯機およびその電源装置は、電源装置をコンパクトに構成できるとともに、電源基板の商用電源に接続した高圧回路が故障して発熱した場合でも製品を安全に設計することを可能にし、さらに、電源装置の製造の際に不燃材の装着忘れを防止することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１５】
【図１】本発明の実施の形態１における洗濯機の要部断面図
【図２】同洗濯機の要部断面図
【図３】同洗濯機の要部断面図
【図４】同洗濯機の要部断面図
【図５】同洗濯機の上部断面図
【図６】同洗濯機の要部断面図
【図７】本発明の実施の形態２における洗濯機およびその電源装置の要部断面図
【図８】従来の洗濯機の側断面図
【図９】従来の洗濯機の分解説明図
【図１０】従来の洗濯機の要部断面図
【図１１】従来の洗濯機の要部断面図
【発明を実施するための形態】
【００１６】
第１の発明の電源装置は、電源基板と、前記電源基板を保護する保護ケースと、前記保護ケースの底部と前記電源基板との間に設けられた不燃材とを備え、前記電源基板には前記不燃材が設けられる位置に通孔が設けられ、前記保護ケースの色と前記不燃材の色とが異なることにより、電源装置をコンパクトに構成できるとともに、電源基板の商用電源に接続した高圧回路が故障して発熱した場合でも、不燃材で保護されているため、発熱した部品が電源装置の外部に接触することが無く、故障の際でも製品を安全に設計することができる。さらに、製造の際には、電源基板の通孔から不燃材の色を確認できるため、不燃材の装着忘れを防止することができる。
【００１７】
第２の発明は、第１の発明の電源装置の不燃材は電源基板とともにポッティング処理されことにより、不燃材に機械的強度が不足していても、ポッティング後は、ポッティング剤にて固定されるため、不燃材の変形や剥離による品質劣化がなく、製品を安全に設計することができる。
【００１８】
第３の発明は、第１または第２の発明の電源装置の前記不燃材がマイカであることにより、高温状態でも良好な絶縁性能を有するマイカで電源基板を保護するので、製品の高出力化などにより部品温度が上昇しても、確実に絶縁できるので、製品の誤表示、誤動作を防止でき、製品を安全に設計することができる上、空気中の水分を吸収することによって絶縁劣化を生じやすいマイカを、ポッティング剤にて空気から断絶できるため、水分吸収による品質劣化を防止でき、製品を安全に設計することができる。
【００１９】
第４の発明は、第１～第３のいずれか１つの発明の電源装置を備えた洗濯機を提供することにより、洗濯機を安全で、かつコンパクトに設計することができる。
【００２０】
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、従来例と同じ構成のものは同一符号を付して説明を省略する。また、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。
【００２１】
（実施の形態１）
図１は、本発明の実施の形態１における洗濯機の要部断面図である。図２は、本発明の

実施の形態１における洗濯機の要部断面図である。図３は、本発明の実施の形態１における洗濯機の要部断面図である。図４は、本発明の実施の形態１における洗濯機の要部断面図である。図５は、本発明の実施の形態１における洗濯機の上部断面図である。図６は本発明の実施の形態１における洗濯機の要部断面図である。

【００２２】

洗濯兼脱水槽１は、水受け槽４０内に回転自在に内包されている。水受け槽４０の下部にはモータ（図示せず）が装着されている。水受け槽４０および、回転軸により支持された洗濯兼脱水槽１を収納した洗濯機本体２の上部には、洗濯機本体２の上部全体をほぼ覆うポリプロピレンで成形された上部外郭３が装着されている。上部外郭３の略中央には、上部外郭３に一体に成形され、洗濯兼脱水槽１の上方に向けて下方向に伸延して構成した衣類投入口４が形成されている。また、上部外郭３の正面側には、略凹状の収容部５が形成されている。収容部５は、洗濯機本体２の正面側と、衣類投入口４の間に位置し、上部外郭３の幅ほぼ全体の幅に構成されている。ＰＥＴシートに印刷されて構成された表示部６および、操作ボタン７を有するポリプロピレンで成形された操作パネル８により、収容部５はほぼ全体が覆われている。表示部６の裏面は、操作ボタン７に対応する部位に開けられた孔をのぞき、ほぼ全体にわたって両面テープ（図示せず）により、操作パネル８の表面に貼り付けられている。操作ボタン７に対応する位置に、操作基板９に実装された操作スイッチ１０が配置されている。すなわち、内側から順に、操作基板９の表面、操作スイッチ１０、操作ボタン７、表示部６の順番に部品を配置して、使用者が操作する操作面に達するように構成されている。操作パネル８の操作ボタン７を介して操作基板９に操作が入力されるので、使用者は、操作ボタン７を押すことで、洗濯機の運転を選択することができる。

【００２３】

収容部５には、洗濯兼脱水槽１の下部に装着されたモータ（図示せず）などの負荷への電力供給を制御している電源基板１１が内包されている。操作基板９および電源基板１１は、難燃ＡＢＳにより成形された、舟状保護ケース１３（保護ケース）に内包されている。舟状保護ケース１３の一方の面にて操作基板９が保護され、他方の面にて電源基板１１が保護される構成となっている。操作基板９はポッティング処理されておらず、電源基板１１のみがポッティング処理されている。

【００２４】

操作基板９は、操作パネル８に設けられた操作基板取り付けボス１４に、操作基板取り付けビス１５で固定されている。操作基板取り付けボス１４は、操作ボタン７近傍の操作パネル８に一体に成形されている。操作基板取り付けビス１５は操作スイッチ１０近傍の操作基板９に開けられた孔を貫通して、操作基板取り付けボス１４に締め付けられている。

【００２５】

操作ボタン７に対応する表示部６は、凸形状に構成されている。表示部６と操作ボタン７、操作ボタン７と操作スイッチ１０との間には、それぞれ設計隙間ｇ１、ｇ２がある。さらに、操作スイッチ１０は、回路を開閉するまでのストロークｓ１が設定されている。表示部６の凸形状高さｈ１は、

【数１】

$$hl \times 2 \geqq g1 + g2 + s13$$

となる高さに構成されている。これにより、表示部６を押し下げたとき、表示部６を構成する材料の伸びによらず、凸部が反転するまでのストロークで操作スイッ１０チのストロークを押し切るようにしている。

【００２６】

操作ボタン７の一部は操作スイッチ１０のさらに下の位置まで伸延した水切り部を有し、操作パネル８の裏面に水蒸気が結露したような場合、操作スイッチ１０に水が滴下しないようにしている。

【００２７】
舟状保護ケース１３には、電源基板１１を固定する電源基板固定爪１６があり、電源基板１１周囲を係止している。
【００２８】
収容部５の縁部ほぼ全周は、操作パネル８と当接する第１のラビリンス部１７となっており、操作パネル８は収容部５にビスや爪などにより固定されている。収容部５の底部には、水抜き孔１８が設けられ、衣類を洗濯兼脱水槽１に出し入れする際、第１のラビリンス部１７から収容部５内に浸入した水を洗濯機下方に排水する。第１の防水手段は、堰部１７ａと水抜き孔１８とから構成されている。堰部１７ａは、第１のラビリンス部１７のうち洗濯兼脱水槽１が配置されている側に位置する端部である。
【００２９】
舟状保護ケース１３の一部には、商用電源に電気的に接続した電源スイッチ１９が固定爪（図示せず）にて装着されている。洗濯機の制御を行うマイクロコンピュータ２０は、電源基板１１に装着されている。
【００３０】
舟状保護ケース１３の電源基板１１に対応する面、すなわち電源基板１１と操作基板９とに挟まれる面には、第１の金属カバー２１がインサート成形されている。第１の金属カバー２１に加えて、電源基板１１に接続するコネクタ２２側を覆う、第２の金属カバー２３によって電源基板１１は覆われている。
【００３１】
電源基板１１は、第１の金属カバー２１と第２の金属カバー２３とによって覆われているので、操作装置をコンパクトに構成できる。さらに、電源基板１１の商用電源に接続した高圧回路が故障して発熱した場合でも、第１の金属カバー２１と第２の金属カバー２３とに覆われているため、発熱した部品が操作装置の外部に接触することが無く、故障の際でも製品を安全に設計することができる。さらに、操作基板９、および電源基板１１に装着した部品のリード部が基板裏面に飛び出しても、第１の金属カバー２１に接触する前に舟状保護ケース１３の樹脂層に接触するので、リード間の抵抗が低下することがなく、誤動作、誤表示を容易に防止することができる。
【００３２】
舟状保護ケース１３に電源基板１１を固定した後、ウレタン樹脂などからなる防湿用のポッティング剤２４を充填し、電源基板１１のほぼ全体が覆われるように構成されている。これにより、表示部６から、操作ボタン７、操作スイッチ１０、操作基板９、設計隙間、舟状保護ケース１３の第１の樹脂層、第１の金属カバー２１、舟状保護ケース１３の第２の樹脂層、ポッティング剤２４を充填した空間、電源基板１１、ポッティング剤２４を充填した空間、コネクタ２２収容部、第２の金属カバー２３、間隙、収容部５底面の順番で配置されている。
【００３３】
表示部６と、操作パネル８と、操作基板９と電源基板１１は、衣類投入口４から洗濯機本体２の正面側にかけて、それぞれ正面側に向かって下方向に傾斜している。
【００３４】
第１のラビリンス部１７は、操作パネル８の一部を下方に伸延した、第１のリブ２５と、収容部５の端部であるほぼ全周に形成され、第１のリブ２５を狭持する、略Ｕ字形状の断面をもつ第１の溝２６とからなる。第１のリブ２５と第１の溝２６との隙間を狭く設計することで、水が入りにくい防水構造にしている。なお、第１のラビリンス部は、第１のリブ２５と第１の溝２６の一部が当接する構造であっても同様の効果を奏する。また、第１のラビリンス部１７のほぼ全周とは、一部が配線やビス止めなどにより欠けているような構造を意味し、必ずしも全周に渡ってラビリンス構造である必要はない。
【００３５】
操作パネル８の左右両端に対応する部分には、第１の溝２６を切り欠いて構成した、２箇所の操作パネル取り付け面２８を設け、２本の操作パネル取り付けビス２７によって、

操作パネル８が固定されている。

【００３６】

操作パネル８と舟状保護ケース１３とで構成される第２のラビリンス部２９（第２の防水手段）は、操作パネル８の一部を下方に向けて伸延した第２のリブ３０と、舟状保護ケース１３の外周端部に形成され、第２のリブ３０を狭持する、略Ｕ字形状の断面をもつ第２の溝３１とからなる。第２のリブ３０と第２の溝３１との隙間を狭く設計することで、水が入りにくい防水構造にしている。なお、第２のラビリンス部２９は、第２のリブ３０と第２の溝３１の一部が当接する構造であっても同様の効果を奏する。

【００３７】

マイクロコンピュータ２０を装着した電源基板１１と、舟状保護ケース１３に装着した電源スイッチ１９は、第１のラビリンス部１７の内側で、第２のラビリンス部２９で防水される区域の外側に装着されている。電源スイッチ１９を商用電源に接続するリード線が出る部分は、電源スイッチポッティング部４４にてエポキシ樹脂などで部分的にポッティングされていて、これにより電源スイッチ１９は防水されている。リード線は、電源基板１１に電気的に接続されていて、かつ、ポッティング剤２４で防水している。このため、簡単な構成で防水でき、洗濯機の安全性を高くすることができる。商用電源に接続され、モータ１２などの負荷に大電流を流す高電流回路は電源基板１１に配置し、ＬＥＤなどの表示手段や、操作スイッチ１０などの、低電流回路は操作基板９に配置することによって、高電流区域と低電流区域とを分離することができる。このため、操作基板９はポッティングによる防水対策をしなくても、第２のラビリンス部２９の区域内に気温低下などにより結露が生じた場合でも、高電流回路のショートを容易に防止することができる。

【００３８】

第２のリブ３０は操作基板９の縁部に沿ってほぼ全周に渡って覆われている。これにより、第１のラビリンス部１７から水抜き孔１８を流れる水の流れからの飛まつが操作基板９の区域に入ることを防止できる。また、水抜き孔１８から昆虫などの異物が収容部５の中に入ってきても、操作基板９の区域に入ることを防止できる。このため、操作基板９の回路がショートすることがなく、誤動作などを防止できる。操作基板９と電源基板１１とは、フラットケーブル３２で電気的に接続されている。第２のリブ３０は、操作基板９の外周に沿って、全周を覆っているが、フラットケーブル３２を引き出すために、一部を切り欠いて、フラットケーブル引き出し口３３が構成されている。フラットケーブル引き出し口３３は、衣類投入口４の反対側、舟状保護ケース１３が下に傾斜している側に設置されている。フラットケーブル３２には、独立気泡構造をもつ発砲ゴムシートからなるシール材３４を巻きつけて、フラットケーブル引き出し口３３との間の隙間をふさいでいる。シール材３４により第２のリブ３０の切り欠き部は隙間なく塞がれているので、水分が操作基板９に浸入しにくくなっている。よって、第２のリブ３０は、切り欠き部を有していても、操作基板９の外周に沿って、全周を覆っていることと同様の効果を奏する。

【００３９】

操作パネル取り付け面２８は、第１の溝２６の一部を切り欠いており、第１の溝２６の一部を構成する操作パネル取り付け面２８が第１の溝２６の最下点となっている。第１の溝２６の最下点は、第２の溝３１の最上点よりも高さを低く構成されている。高さが高いほうから順に、第１の溝２６の上端、第２の溝３１の上端、第１の溝２６の一部を構成する操作パネル取り付け面２８、水抜き孔１８としている。また、衣類投入口４から見て、第１のラビリンス部１７の堰部１７ａ、第２のラビリンス部２９、操作基板９、フラットケーブル引き出し口３３の順番に遠くなるように構成されている。操作パネル取り付け面２８は、第１の溝２６の最下点となっているので、第１の防水手段としての堰部１７ａを超えて水が浸入する場合でも、浸入する水の量が少なければ、取り付け
面２８部分からのみ流れ、第１の溝２６の最上点からは流入せず、操作パネル取り付け面２８より第２の溝３１の最上点が高いので、水の流れから飛まつが飛んでも、操作基板９の区域内を防水することができる。

【００４０】

以上のように、操作基板９を２重に防水することができるので、操作基板９をポッティング剤で防水する必要がなくなる。よって熱ストレスや、収縮による機械的ストレスを受けることがなく、部品の反りを抑えることができる。このため、操作パネル８と操作基板９との位置がずれにくい。また、操作パネル８に装着した操作ボタン７および表示部６と、操作基板９に装着した操作スイッチ１０との位置も安定させることができ、使用者が操作ボタン７を操作したときのストロークのバラツキを抑え、操作力を安定させることができる。

【００４１】

洗濯兼脱水槽１および水受け槽４０の上方は円形に開放していている。水受け槽４０の開放部である上端に、リング状の水受け槽カバー３５が装着されている。水抜き孔１８は、水受け槽カバー３５の上方、かつ、水受け槽カバー３５の略円縁部より、外側の領域に配置されて、水抜き孔１８から排水される水が水受け槽カバー３５、および洗濯兼脱水槽１の範囲には滴下しないようにしている。このような構成のため、洗濯中に洗濯兼脱水槽１で発生した泡が、水受け槽カバー３５を超えてあふれ出した場合でも、水抜き孔１８に到達する前に、洗濯機本体２の下方に落下する。このため、水抜き孔１８から収容部５に泡が浸入することがなく、第１の舟状保護ケース１３と操作パネル８との隙間などから操作基板９の区域内に泡が浸入しないので、操作基板９の回路がショートすることがなく、誤表示、誤動作を防止することができる。また、水抜き孔１８は、略４５度の角度で、洗濯兼脱水槽１とは反対側下方、すなわち正面側下方に向いて開口しているので、収容部５の底部に溜まった水を効率よく排水することができる。さらに、洗濯兼脱水槽１から発生した洗剤成分を含む泡が、水受け槽カバー３５を乗り越えてあふれるとき、収容部５裏面を伝わる泡が略４５度の傾斜面によって下方に誘導され、収容部５への泡の侵入を防止することができる。

【００４２】

堰部１７ａにおいて、第１のリブ２５が第１の溝２６に狭持される部分の長さは、第１の溝２６の幅よりも長くしていて、通り抜けようとする水の通路を狭く、長くして、防水性能を高くしている。

第２のリブ３０が第２の溝３１に狭持される部分の長さは、第２の溝３１の幅よりも長くしていて、通り抜けようとする水の通路を狭く、長くして、防水性能を高くしている。

【００４３】

堰部１７ａにおける第１のリブ２５と第１の溝２６との間、操作パネル８と操作パネル取り付け面２８との間には、部品の着脱ができるように設計隙間が設けられている。これらの合計隙間の総断面積Ｓ１に対し、水抜き孔１８の総断面積Ｓ２が大きくなるように設計されている。

【００４４】

堰部１７ａにおいて、第１のリブ２５と第１の溝２６との間を流れる水流に垂直な面の面積をＳ０１、操作パネル８と操作パネル取り付け面２８との間を流れる水流に垂直な面の面積をＳ０２、第１のリブ２５上端と操作パネル取り付け面２８との高さをｈ０１とすると、Ｓ０２を流れる流量Ｑ０２が、（数１）となるときにＳ０１から水が流れ出す。

【数２】

$$Q02 > S02 \times \sqrt{2 \cdot g \cdot h01}$$

しかし、Ｓ０１を流れる水の流速は、高さが高い分、Ｓ０２を流れる水の流速より遅くなる。

【００４５】

Ｓ０１とＳ０２とを合計した面積、Ｓ１よりも、水抜き孔１８を流れる水流に垂直な面の面積Ｓ２を大きくしているため、Ｓ１を流れ、収容部５に流れ込む流量をＱ１、流速をＶ１とし、一方、Ｓ２を流れ、収容部５から排水される流量をＱ２、流速をＶ２としたとき、

【数３】

$$V1=\frac{Q1}{S1}$$

【数４】

$$V2=\frac{Q2}{S2}$$

となる。
Ｓ１から収容部５に流れ込む水の量が、すべてＳ２からのみ排水されるとすると、
Ｑ１＝Ｑ２となるが、Ｓ１＜Ｓ２なので、
【数５】

$$V1>V2$$

となる。
流速Ｖ１、Ｖ２は、それぞれの流入部での水位を、Ｈ１、Ｈ２とすると、
【数６】

$$V1=\sqrt{2\cdot g\cdot H1}$$

【数７】

$$V2=\sqrt{2\cdot g\cdot H2}$$

となるので、
【数８】

$$H1>H2$$

となる。
【００４６】
したがって、第１のラビリンス部１７の水位Ｈ１に比べて、収容部５内に溜まる水位Ｈ２は必ず低くなるため、操作基板９を確実に、効率よく防水することができる。
【００４７】
もし、なんらかの原因によりＨ１とＨ２とが同じ高さになった場合でも、（数６）、（数７）より、
【数９】

$$V1=V2$$

となる。Ｓ１＜Ｓ２なので、
【数１０】

$$Q1<Q2$$

となり、収容部５に流入する流量Ｑ１より、水抜き孔１８から排水されるＱ２が大きくなり、収容部５内部の水位Ｈ２は低くなる。すなわち、水抜き孔１８から単位時間あたりに排出できる水量は、堰部１７ａから浸入できる水量よりも多いことになる。このため、操作基板９を確実に効率よく防水することができる。
【００４８】
堰部１７ａのラビリンス構造により、第１のリブ２５と第１の溝２６との隙間を水が流れるとき、コンパクトな構成のまま、その流路を狭く、長くできるため、流量を小さくすることができ、操作基板９を効率よく防水できる。部品のばらつきにより、第１のリブ２５の位置が、たとえば洗濯機本体２前方にずれると、第１のリブ２５と、第１の溝２６との洗濯機本体２前方側の隙間が狭くなり、水が浸入しにくくなるため、防水効果は低下しない。同様に、後方にずれても、洗濯機本体２後方側の隙間が狭くなり、水が浸入しにくくなるため、防水効果は低下しない。これに対し、ラビリンス構造により防水することで、操作基板９を効率よく防水できる。

【００４９】
以上のように、堰部１７ａと水抜き孔１８によって、収容部５内に水がたまりにくいようにするとともに、第２のラビリンス部２９により、第１のラビリンス部１７から入った水の流れから飛散した水分や、水抜き孔１８から入ってくる水蒸気や昆虫などの異物が、操作基板９に入ることを防止できるので、操作基板９をポッティングなどで防水する必要がない。このため、操作基板９はポッティング工程で生ずる熱ストレス、ポッティング硬化の際に生じる機械的ストレスを受けることがなく、部品の反りを抑えることができる。このため、操作パネル８と操作基板９との位置がずれにくい。また、操作パネル８に装着した操作ボタン７および表示部６と、操作基板９に装着した操作スイッチ１０との位置も安定させることができ、使用者が操作ボタン７を操作したときのストロークのバラツキを抑え、操作力を安定させることができる。

【００５０】
また、操作基板９をポッティングした場合には、部品が反ることにより、操作ボタン７の操作力を強くする必要があり、操作性に課題があった。そこで操作力を軽くするために操作ボタン７と操作スイッチ１０との隙間ｇ２を小さくすると、洗濯機に寄りかかるなどして、誤って操作パネル８の操作ボタン７部近傍に力が加わると、操作ボタン７を押していなくても、操作スイッチ１０との隙間が小さくなり誤動作しやすくなる。そこで、本実施の形態においては、操作基板９のポッティングを行わないこととすると共に、操作基板９は、操作スイッチ１０近傍の操作基板取り付けボス１４と操作基板取り付けビス１５とで、操作パネル８に直接固定することとしている。操作基板９にポッティングを行わないことにより、操作基板９を操作パネル８に直接固定しやすくなる。直接固定することにより、操作ボタン７と操作スイッチ１０との位置ずれを起こりにくくして、寸法を安定させることにより操作力を安定させると共に、誤作動を低減させることができる。

【００５１】
また、端子間ピッチが狭くわずかな水分で誤動作しやすいマイクロコンピュータ２０と、商用電源に接続され、トラッキング防止のために防水が必要な電源スイッチ１９は、操作基板９に装着しないので、操作基板９はポッティングによる防水対策をしなくても、誤動作しにくく、トラッキングを容易に防止できる。さらに、電源基板１１をポッティングし、電源基板１１とフラットケーブル３２で接続した操作基板９はポッティングしないので、舟状保護ケース１３は電源基板１１をポッティングするための一つだけでよい。このため、製造が簡単であるとともに、収容部５の中に操作基板９と、電源基板１１と、舟状保護ケース１３とをコンパクトに収容することができる。

【００５２】
また、第１のラビリンス部１７により、浸入する水の量を制限することができ、さらに水を水抜き孔１８から排水することにより、収容部５に水がたまりにくく、効率よく防水できる。同様に、第２のラビリンス部２９がラビリンス構造になっているため、浸入する水の量を制限することができるとともに、ラビリンス内に流れ込んだ水は、下方向に傾斜したフラットケーブル引き出し口３３より下方向に流すことにより、操作基板９側に水を流さないため、効率よく防水できる。

【００５３】
舟状保護ケース１３の電源スイッチ１９近傍には、操作パネル８に一体成形した電源スイッチ取り付けボス３６が設けられ、電源スイッチ取り付けビス３７によって、舟状保護ケース１３は操作パネル８に固定されている。舟状保護ケース１３に一体成形された電源スイッチ位置決めピン３８（電源スイッチ位置決め手段）は、舟状保護ケース１３の電源スイッチ１９に対応する部位に設けられている。電源スイッチ位置決めピン３８は、電源スイッチ１９に開けた穴に嵌合して、電源スイッチ１９の位置ずれが起きないようにしている。舟状保護ケース１３に一体成形された操作スイッチ位置決めピン３９（操作スイッチ位置決め手段）は、舟状保護ケース１３の操作スイッチ１０に対応する部位に設けられている。操作スイッチ位置決めピン３９は、操作スイッチ１０近傍の操作基板９に当接していて、操作ボタン７が押し下げられたときに操作スイッチ１０が下方向に移動しないよ

うにしている。

【００５４】

舟状保護ケース１３に電源スイッチ位置決めピン３８と、操作スイッチ位置決めピン３９とを一体成形しているので、操作ボタン７を押し下げたときに、電源スイッチ１９、操作スイッチ１０の位置が変わりにくい。さらに、操作基板９と舟状保護ケース１３とは、操作基板取り付けビス１５および、電源スイッチ取り付けビス３７によって、共に操作パネル８にビス止めされているので、操作パネル８と操作スイッチ１０、電源スイッチ１９との距離が操作パネル８、操作ボタン７、舟状保護ケース１３以外の寸法ばらつきの影響を受けなくなるため、操作力を更に安定させることができる。

【００５５】

また、収容部５、操作パネル８、舟状保護ケース１３の少なくともいずれか一つは難燃性樹脂で成形することにより、電源基板１１が故障した場合に、製品外への類焼を防止することができる。

【００５６】

なお、第１の金属カバー２１と第２の金属カバー２３は、ともに金属板として説明したが、これに限らず、いずれか一つを難燃材料、あるいは不燃材料で構成すると、洗濯機製造の際に、組み立て順番の制約が無くなり、設計を容易にすることができる。

【００５７】

操作ボタン７は操作パネル８と一体構成として説明したが、これに限らず、透明材料で別部品にして構成するなどすると、意匠上の制約が無くなり、設計を容易にすることができる。

【００５８】

本実施の形態において、本発明の電源装置、操作装置は縦型の洗濯機に搭載するものとしたが、これに限られず、乾燥機、洗濯乾燥機、ドラム式洗濯機、食器洗浄機など、水に関わる機器であれば同様の効果を奏する。

【００５９】

また、電源装置、操作装置は上部外郭の上面に設けられた構成としたが、これに限られず、使用環境や搭載する機器によっては、上部外郭の正面側や下部外郭の正面側、側面側など、適切な場所に設置可能である。

【００６０】

（実施の形態２）

図７は、本発明の実施の形態２における洗濯機およびその電源装置の要部断面図である。第１の金属カバーをインサート成形する代わりに、マイカ板４１が舟状保護ケース１３と電源基板１１との間に装着されている。その他の構成は実施の形態１を援用する。

【００６１】

本実施の形態における洗濯機に搭載されている電源装置は、電源基板１１と、電源基板を保護する舟状保護ケース１３（保護ケース）と、舟状保護ケース１３の底部と電源基板１１との間に設けられた不燃材としてのマイカ板４１とを備えている。また、本実施の形態における洗濯機に搭載されている操作装置は、筐体の外郭に設けられる操作パネル８と、操作を入力する操作基板９と、電源基板１と、電源基板１１および操作基板９を保護する舟状保護ケース１３とを備えている。操作基板９と電源基板１１とを収容し保護する舟状保護ケース１３は同じ部品が使用されている。マイカ板４１は、舟状保護ケース１３のうち、電源基板１１が収容されている面と、電源基板１１との間に配置されている。

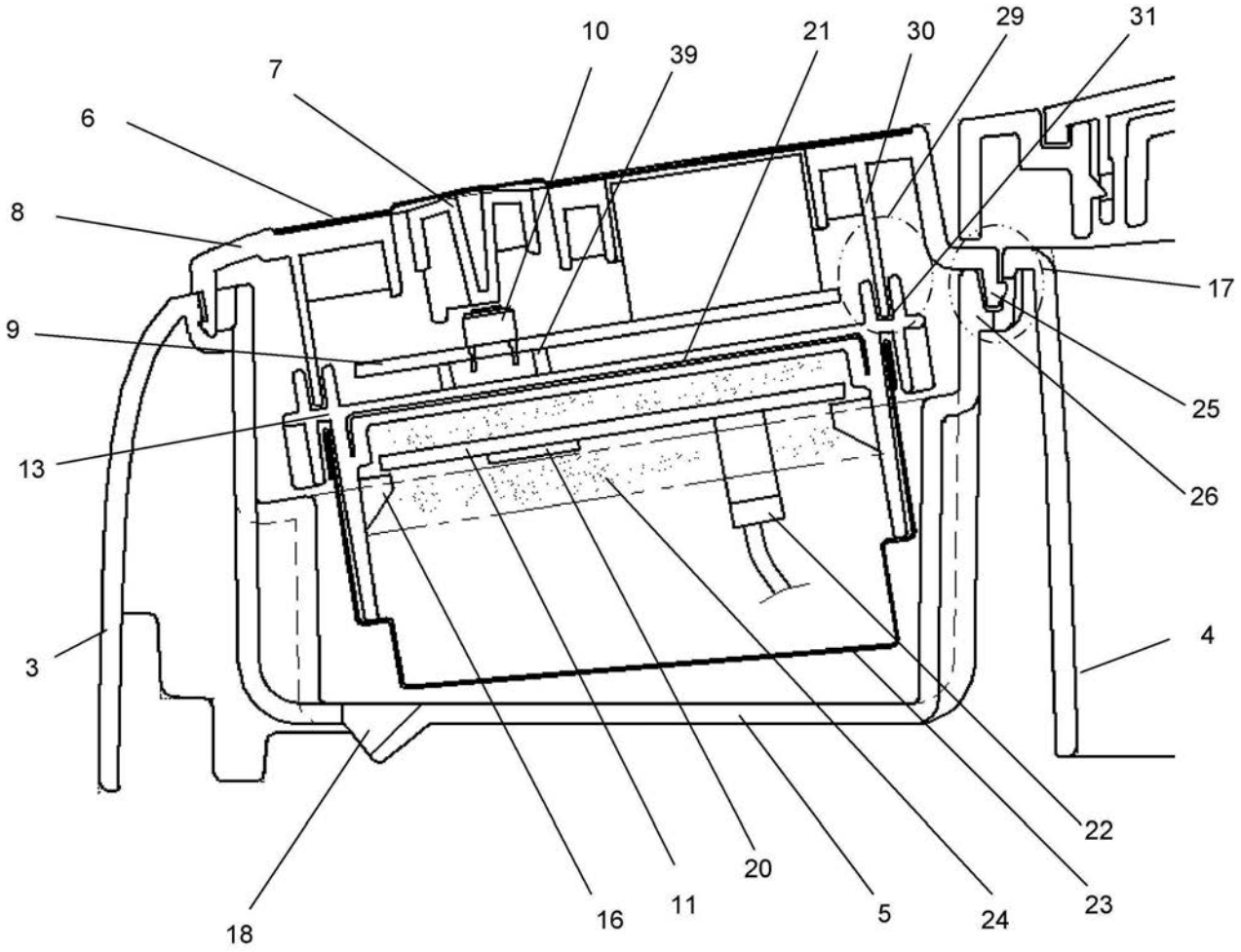
【００６２】

マイカ板４１は、たとえば５００℃以上の高温状態でも良好な絶縁性能を有するので、製品の高出力化などにより部品温度が上昇しても、絶縁性能を確保でき、電源基板１１に実装した部品のリードが、マイカ板４１に接触しても、リード間での絶縁抵抗低下が生じにくく、製品の誤表示、誤動作を防止することができる。このため、電源基板１１の商用電源に接続した高圧回路が故障して発熱した場合でも、絶縁性能を確保することができる。

【００６３】
このような構成により、操作基板９および電源基板１１に装着した部品のリード部が基板裏面に飛び出しても、舟状保護ケース１３の樹脂層、あるいはマイカ板４１に接触するので、リード間の抵抗が低下することがなく、誤動作、誤表示を容易に防止することができる。
【００６４】
洗濯機に搭載する電源装置を製造する場合は、舟状保護ケース１３を水平に置き、次にマイカ板４１を置き、最後に電源基板１１を舟状保護ケース１３の電源基板固定爪１６に固定したのち、ポッティング剤２４を流し込み、高温槽に入れてポッティング剤２４を乾燥、硬化させる。このため、薄くてもろいマイカ板４１でも、ポッティング後は、ポッティング剤２４にて固定されるため、マイカ板４１の変形や剥離による品質劣化がなく、絶縁性能を確保できる。一般にマイカ板４１は空気中の水分を吸収することによって絶縁劣化を生じやすいが、ポッティング剤２４にて空気から断絶されるため、水分吸収による品質劣化がなく、製品を安全に設計できる。
【００６５】
また、舟状保護ケース１３の一方の面にて電源基板１１を収容して保護し、裏面に操作基板９を収容して保護するので、操作装置をコンパクトにすることができ、製品全体を小型化することができる。
【００６６】
電源基板１１には、マイカ板４１が設けられる位置に対向する箇所に確認窓４２（通孔）が設けられている。マイカ板４１の一部は、電源基板１１の端部よりも伸延している。伸延された範囲は、電源基板１１の端からマイカ板４１を観察することができる確認用隙間４３（通孔）が構成されている。マイカ板４１は略白色であり、舟状保護ケース１３は略黒色であり、ポッティング剤２４は、略透明で構成されている。電源基板１１とマイカ板４１との隙間ｇ３は、確認窓４２の直径ｄ１より短くしている。マイカ板４１と舟状保護ケース１３色とは異なる色となるようにそれぞれ構成されている。マイカ板４１の一部は、確認用隙間４３から目視で確認できるので、同様にマイカ板４１の装着忘れを防止できる。すなわち、電源基板１１には、確認窓４２を開けていて、ここから略透明のポッティング剤２４を通して、略白色のマイカ板４１を観察できるので、電源装置の製造の際、マイカ板４１を目視で確認、すなわち、舟状保護ケース１３の略黒色ではなく、マイカ板４１の略白色があることを確認することにより、マイカ板４１の装着忘れを防止できる。さらに、電源基板１１とマイカ板４１との隙間ｇ３は、確認窓４２の直径ｄ１より短くしているので、製造の際、製造現場の照明光が、確認窓４２を通してマイカ板４１表面まで到達し、確実に目視確認できる。
【００６７】
本実施の形態において、本発明の電源装置、操作装置は縦型の洗濯機に搭載するものとしたが、これに限られず、乾燥機、洗濯乾燥機、ドラム式洗濯機、食器洗浄機など、水に関わる機器であれば同様の効果を奏する。
【００６８】
また、電源装置、操作装置は上部外郭の上面に設けられた構成としたが、これに限られず、使用環境や搭載する機器によっては、上部外郭の正面側や下部外郭の正面側、側面側など、適切な場所に設置可能である。
【産業上の利用可能性】
【００６９】
以上のように、本発明にかかる洗濯機、およびその電源装置は、電源装置をコンパクトに構成できるとともに、電源基板の商用電源に接続した高圧回路が故障して発熱した場合でも製品を安全に設計することを可能にし、さらに製造の際に不燃材の装着忘れを防止することが可能となるので、外郭の一部に操作部を有した洗濯機等として有用である。
【符号の説明】
【００７０】

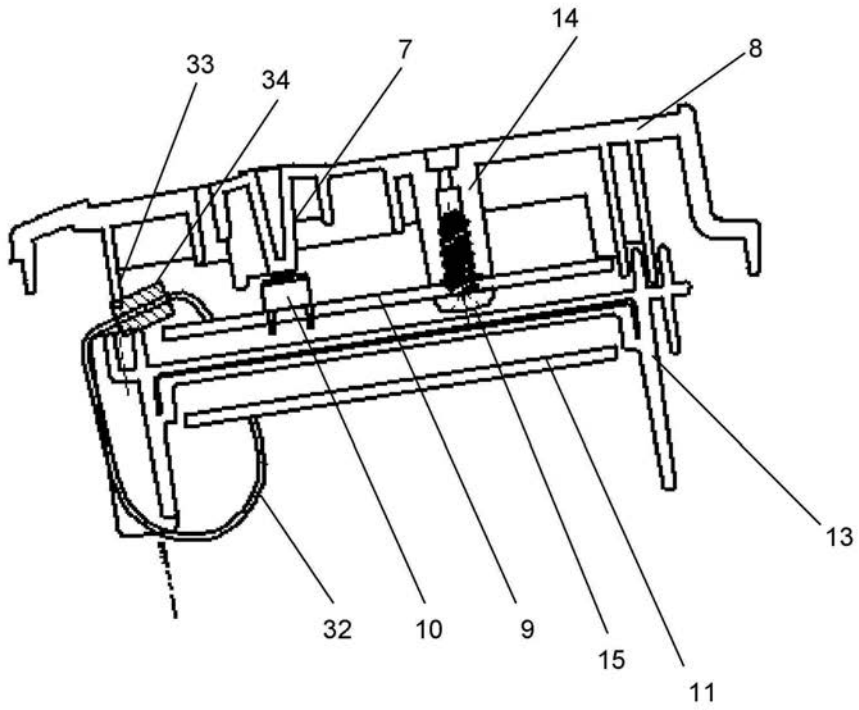
１　洗濯兼脱水槽
３　上部外郭（洗濯機の外郭）
５　収容部
７　操作ボタン
８　操作パネル
９　操作基板
１０　操作スイッチ
１１　電源基板
１３　舟状保護ケース（保護ケース）
１７　第１のラビリンス部
１７ａ　堰部
１８　水抜き孔
１９　電源スイッチ
２１　第１の金属カバー
２３　第２の金属カバー
２４　ポッティング剤
２５　第１のリブ
２６　第１の溝
２９　第２のラビリンス部
３０　第２のリブ
３１　第２の溝
３５　水受け槽カバー
３８　電源スイッチ位置決めピン（電源スイッチ位置決め手段）
３９　操作スイッチ位置決めピン（操作スイッチ位置決め手段）
４０　水受け槽
４１　マイカ板（不燃材）
４２　確認窓（通孔）
４３　確認用隙間（通孔）
４４　電源スイッチポッティング部

【図１】

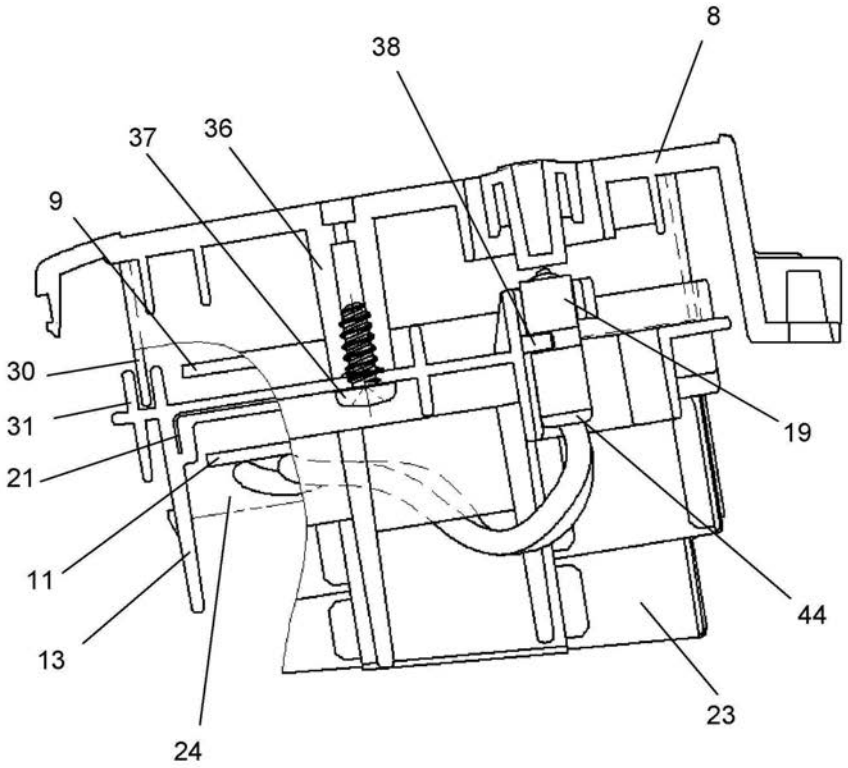



5 収容部
7 操作ボタン
8 操作パネル
9 操作基板
10 操作スイッチ
11 電源基板
13 舟状保護ケース
17 第1のラビリンス部
18 水抜き孔
21 第1の金属カバー
24 ポッティング剤
25 第1のリブ
26 第1の溝
29 第2のラビリンス部
30 第のリブ
31 第2の溝

【図２】

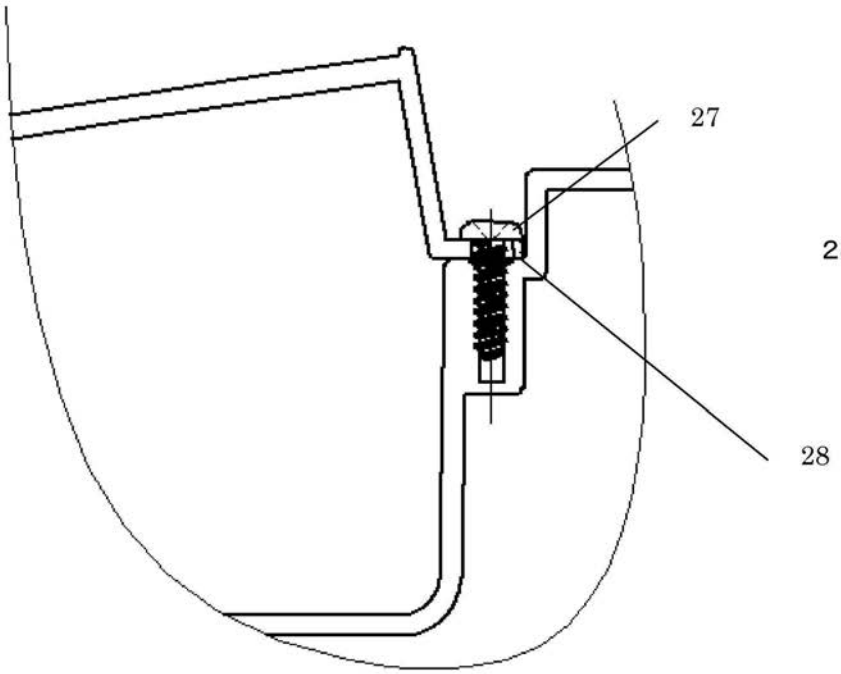


【図３】



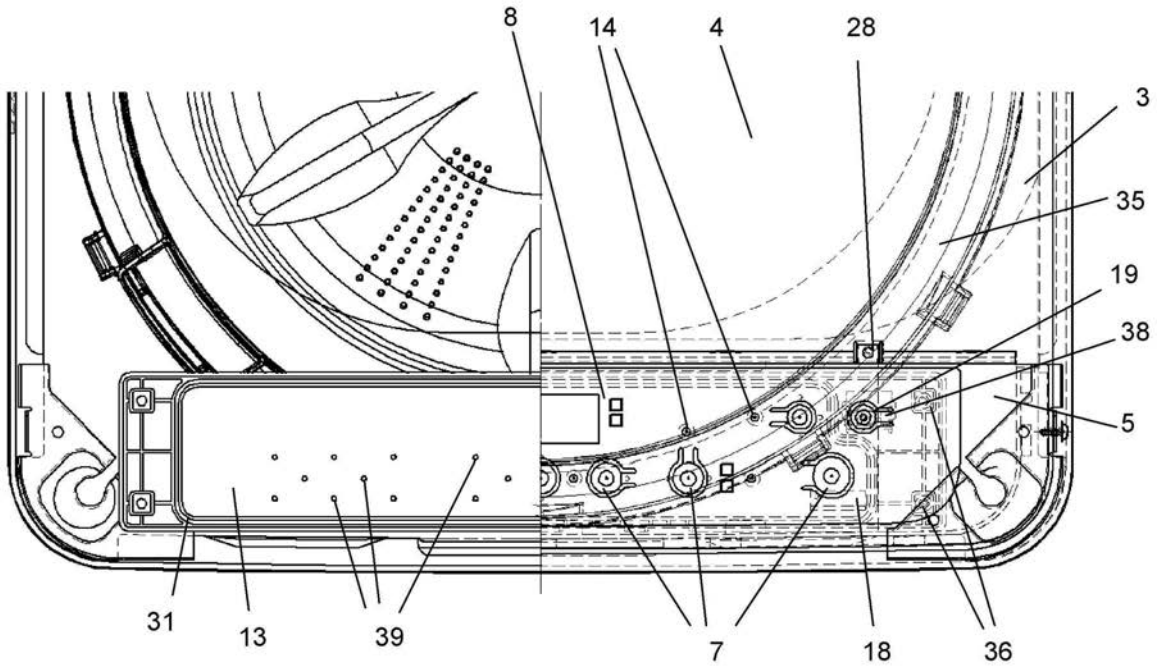

23 第2の金属カバー
36 電源スイッチ取り付けボス
37 電源スイッチ取り付けビス
38 電源スイッチ位置決めピン
44 電源スイッチポッティング部

【図４】




28 操作パネル取り付け面

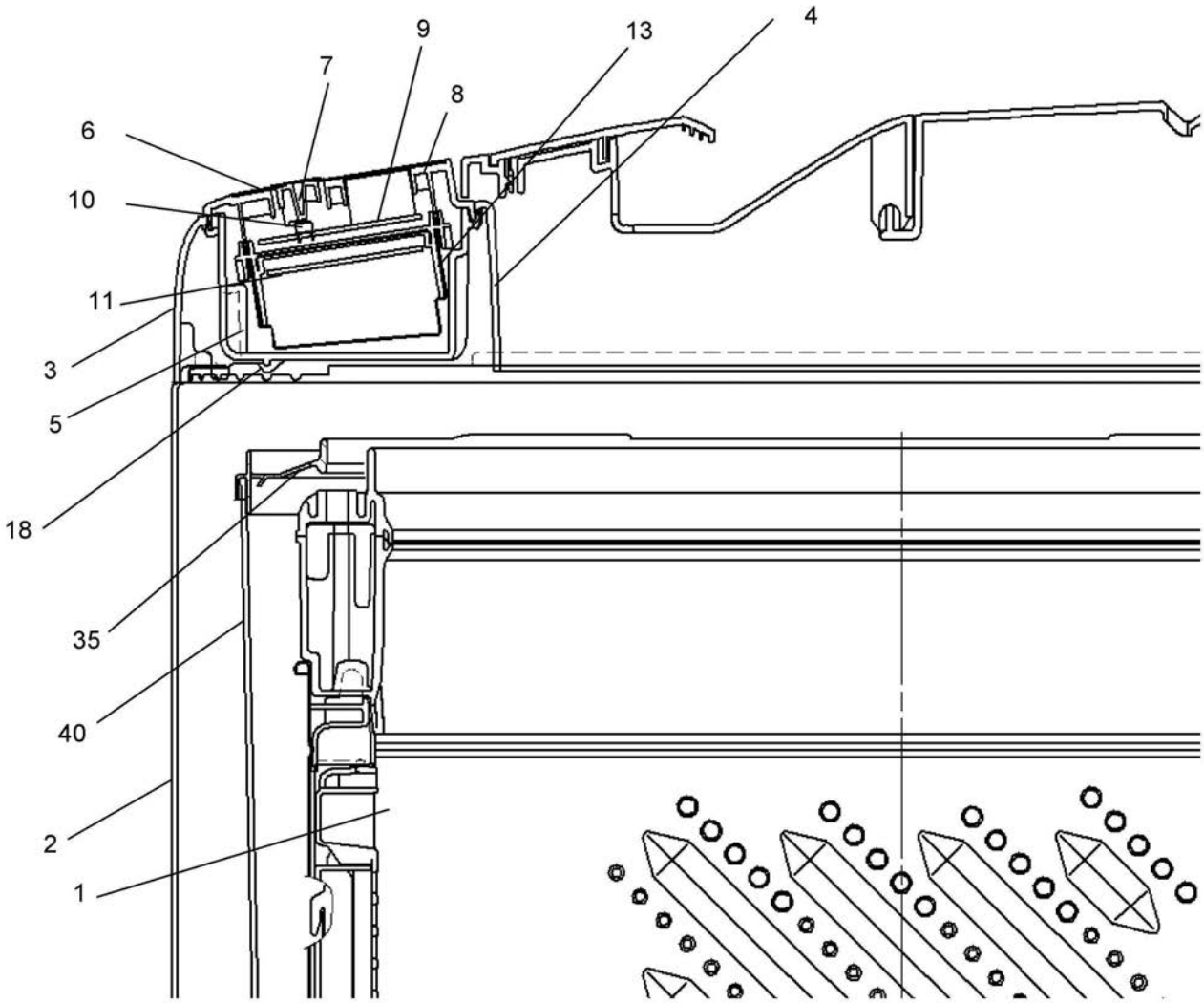
【図５】



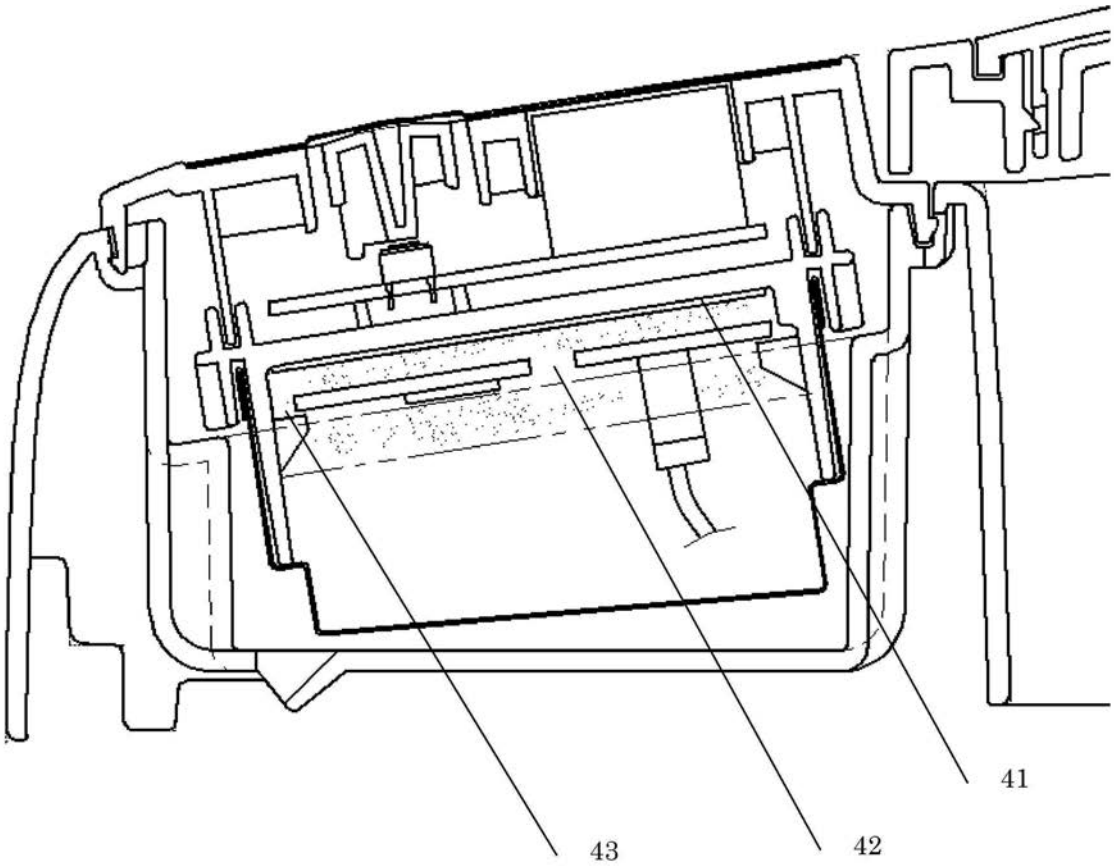

35 水受け槽カバー

39 操作スイッチ位置決めピン

【図６】



【図７】

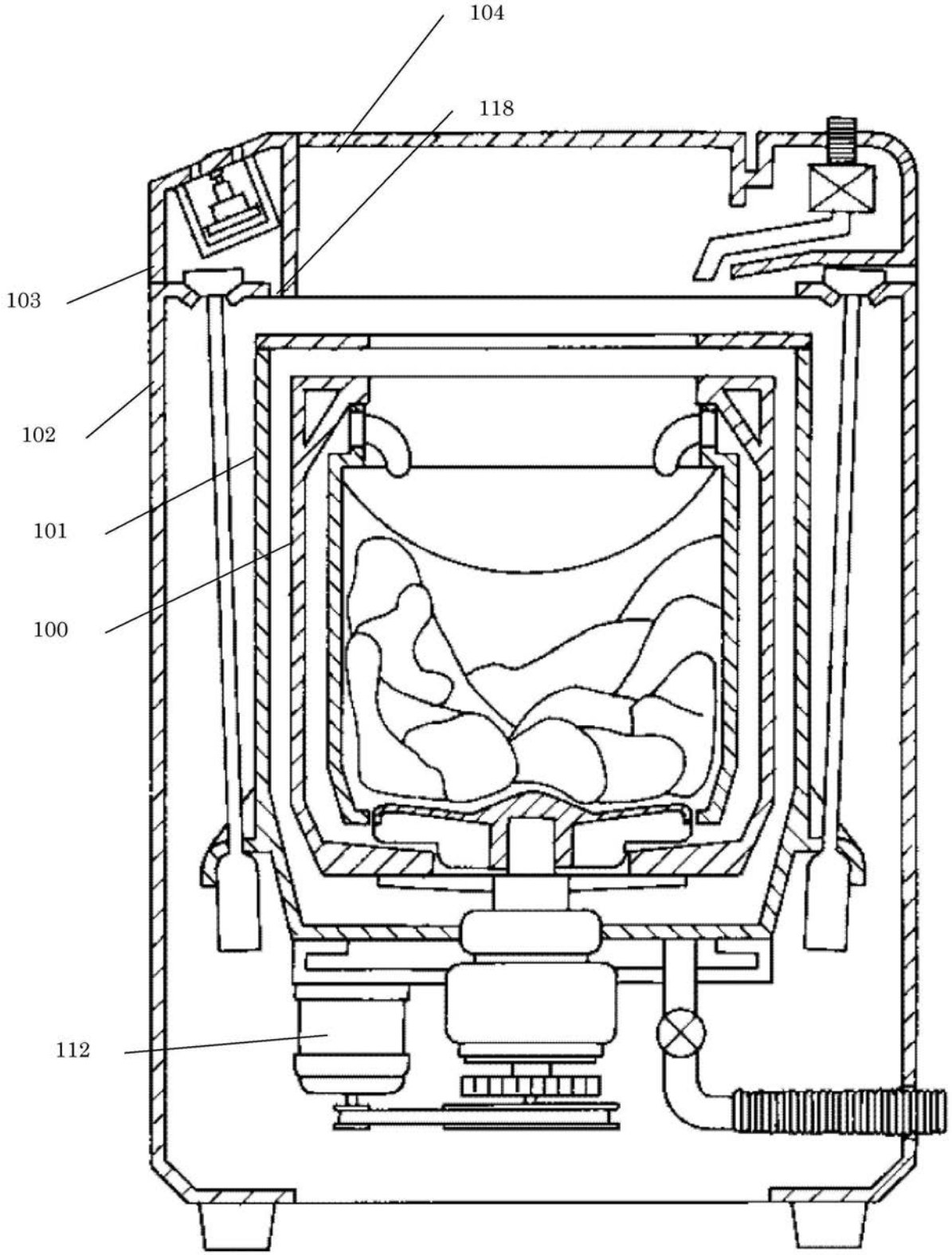



41 マイカ板

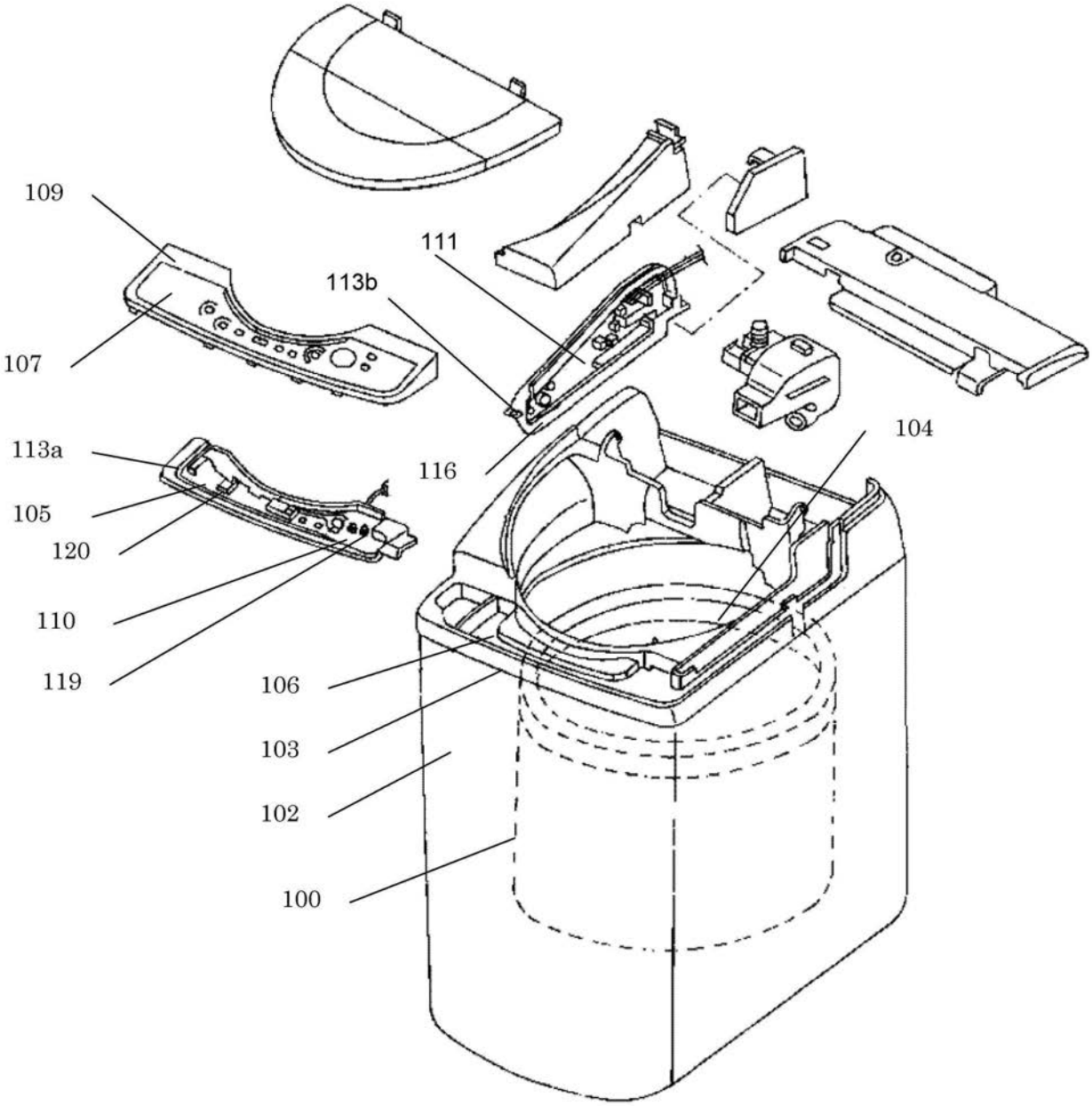
42 確認窓

43 確認用隙間

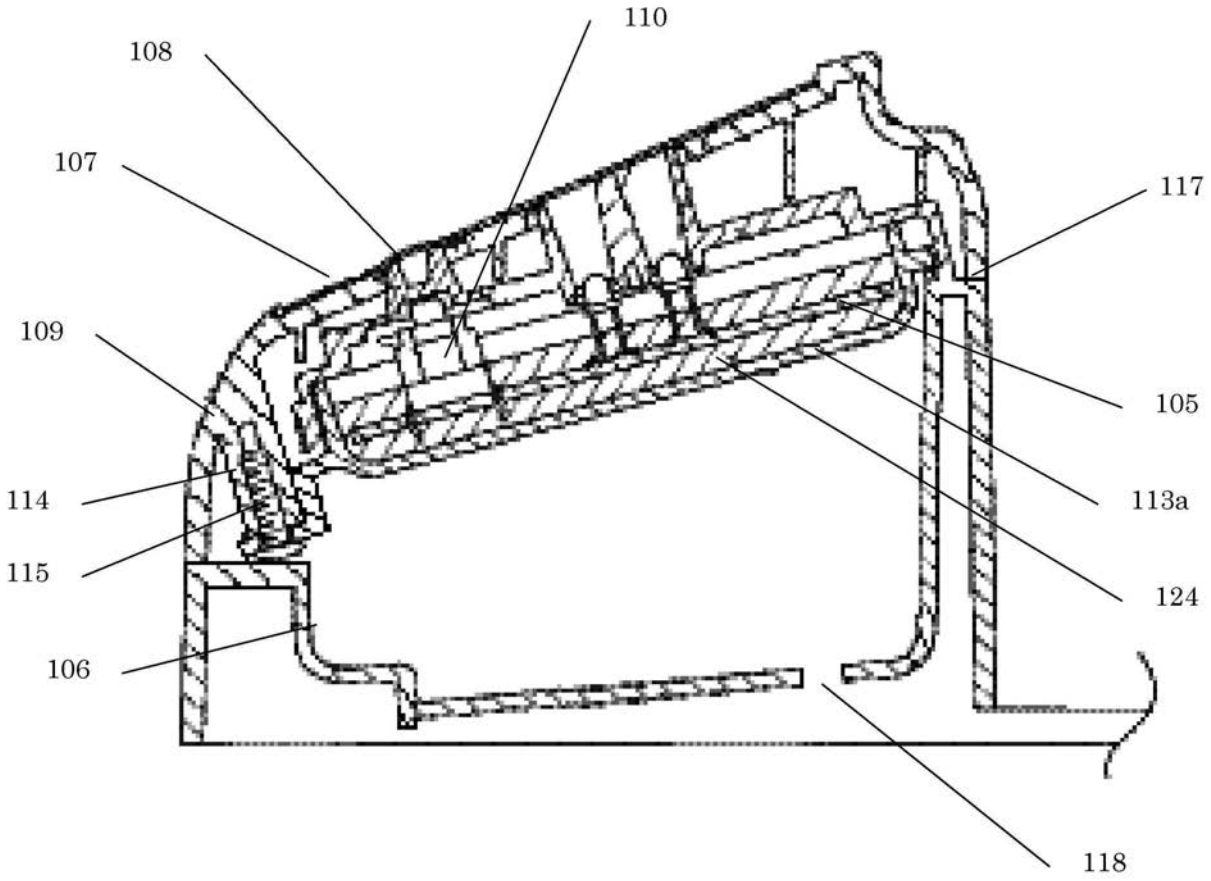
【図８】



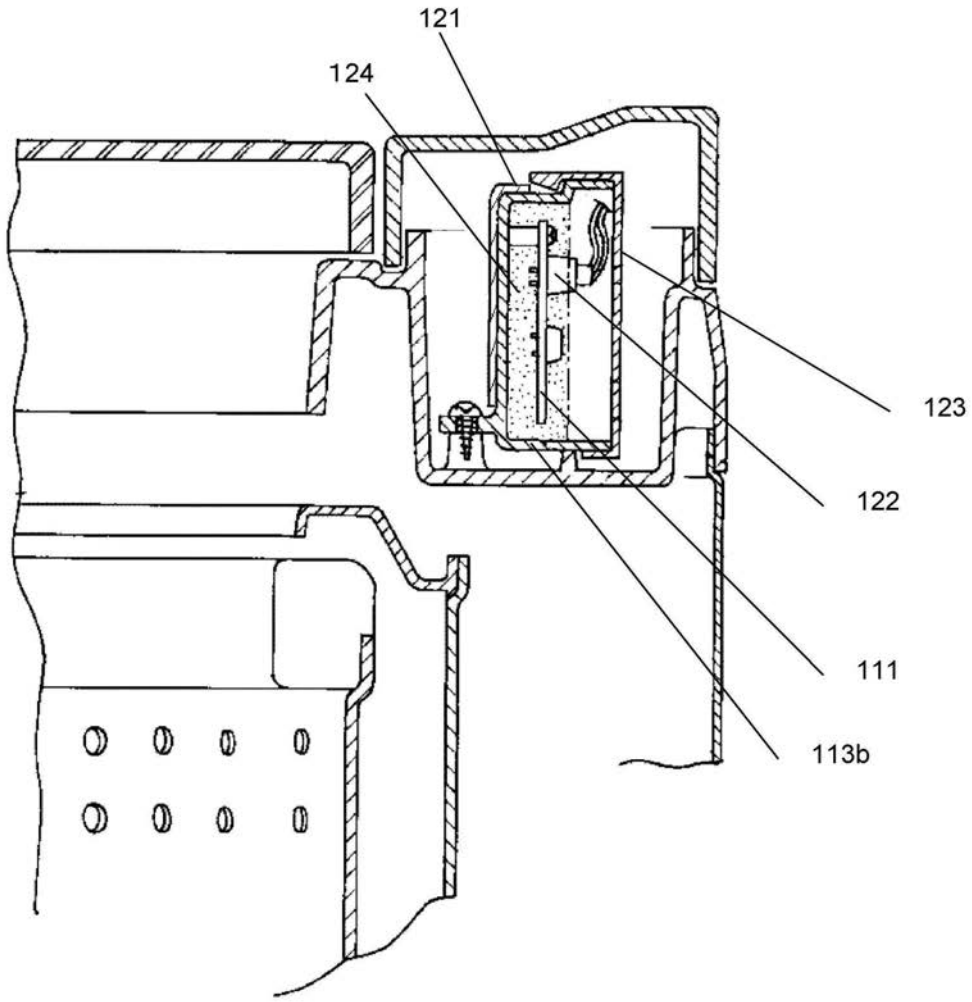
【図９】



【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(72)発明者　畠中　聡一
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内

Ｆターム(参考) 3B155 BA12 BB04 BB18 CA06 CB06 HC07 JA02 JA03 MA01 MA02