(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
2013 年 7 月 18 日(18.07.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/105496 A1

(51) 国際特許分類:
D06F 39/00 (2006.01) *H05K 5/00* (2006.01)
D06F 39/12 (2006.01) *H05K 5/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/000039

(22) 国際出願日: 2013 年 1 月 10 日(10.01.2013)

(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 2012-005014 2012 年 1 月 13 日(13.01.2012) JP

(71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: 前田　一憲(MAEDA, Kazunori). 梅谷　重雄(UMETANI, Shigeo).

(74) 代理人: 内藤　浩樹，外(NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

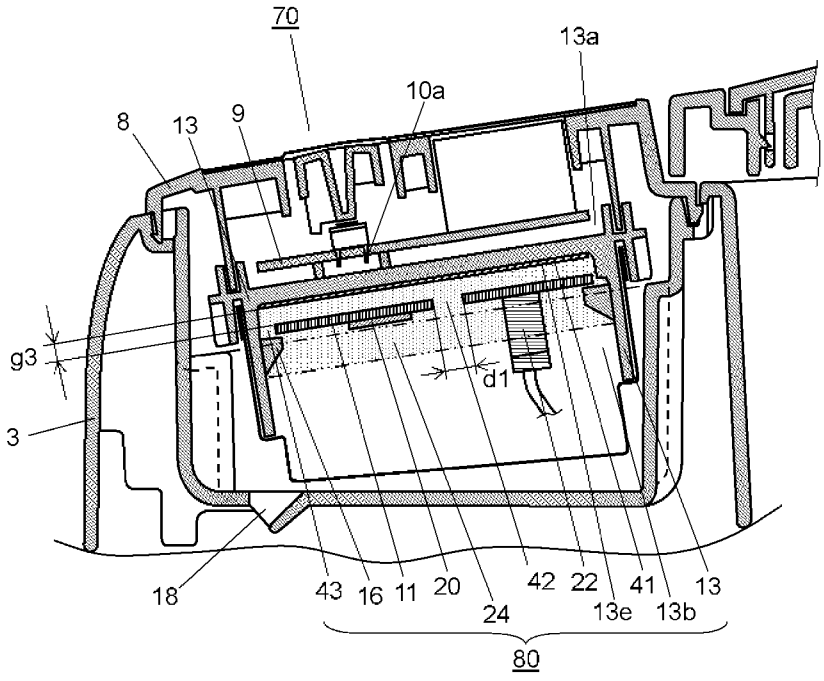
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, 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, 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)）

(54) **Title**: OPERATION DEVICE AND WASHING MACHINE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称 : 操作装置およびそれを備えた洗濯機



(57) **Abstract**: This operation device (70) is provided with: an operation panel (8) provided to the upper outer contour (3) of a casing; an operation board (9) that inputs operations; a power source board (11); and a protective case (13) that protects the power source board (11) and the operation board (9) and has at least two concavities (13a, 13b). Also, the protective case (13) protects the power source board (11) at one of the concavities (13b), protects the operation board (9) at the other of the concavities (13a), and has a configuration provided with an incombustible material (41) between the power source board (11) and the bottom (13e) of one of the cavities (13b) of the protective case (13). As a result, it is possible to realize a compact, highly reliable operation device (70) able to prevent erroneous operation and erroneous display.

(57) 要約: 本発明の操作装置（７０）は、筐体の上部外郭（３）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（１１）と、電源基板（１１）および操作基板（９）を保護する、少なくとも２つの凹部（１３ａ，１３ｂ）を有する保護ケース（１３）と、を備える。そして、保護ケース（１３）は一方の凹部（１３ｂ）にて電源基板（１１）を保護し、他方の凹部（１３ａ）にて操作基板（９）を保護し、保護ケース（１３）の一方の凹部（１３ｂ）の底部（１３ｅ）と電源基板（１１）との間に不燃材（４１）を設けた構成を有する。これにより、コンパクトで、誤動作や誤表示を防止できる高い信頼性の操作装置（７０）を実現できる。

WO 2013/105496 A1

明　細　書

発明の名称 ： 操作装置およびそれを備えた洗濯機

技術分野

[0001] 本発明は、外郭の一部に操作パネルなどの操作部を有した洗濯機などに設けられる操作装置およびそれを備えた洗濯機に関する。

背景技術

[0002] 従来、一般的に、洗濯機は、機体の内部に洗濯と脱水を行う洗濯兼脱水槽（以下、「内槽」と記す）と、内槽に衣類を出し入れする投入口近傍の機体の外郭に設けられた操作部とを有している（例えば、特許文献１参照）。また、上記構成を有する洗濯機は、住環境の制約により、屋外に設置される場合がある。

[0003] 以下に、特許文献１に記載の従来の洗濯機の構成について、図９から図１２を用いて説明する。

[0004] 図９は、従来の洗濯機の側断面図である。図１０は、従来の洗濯機の分解説明図である。図１１は、従来の洗濯機の操作基板周りの要部断面図である。図１２は、従来の洗濯機の電源基板周りの要部断面図である。

[0005] 図９から図１２に示すように、従来の洗濯機は、内槽１００および水受け槽カバー１０１ａ（以下、「水槽カバー」と記す）が上部に設けられた水受け槽１０１（以下、「水槽」と記す）を収納した洗濯機本体１０２の上部に、上部外郭１０３が装着されている。

[0006] 上部外郭１０３の略中央には衣類投入口１０４が形成され、上部外郭１０３の正面側には操作基板１０５など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。そして、操作パネル１０９の操作ボタン１０８に対応する位置には、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。

[0007] また、図１２に示す電源装置１４０を構成する電源基板１１１は上部外郭

１０３の一部に内包され、内槽１００を内包する水槽１０１の下部に装着したモータ１１２などの負荷への電力供給を制御している。

[0008] さらに、操作装置１３０を構成する操作基板１０５および電源基板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に内包されている。図１１に示す操作基板１０５は、爪（図示せず）などにより第１の舟状保護ケース１１３ａに係止されている。そして、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。図１２に示す電源基板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。

[0009] また、図１１に示すように、収容部１０６の縁部の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。

[0010] そして、収容部１０６の底部１０６ａには、水槽１０１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。これにより、衣類を内槽１００に出し入れする際に、当接部１１７から収容部１０６内に水が浸入した場合、浸入した水を水抜き孔１１８を介して水槽１０１内に排出している。

[0011] また、図１０に示すように、操作装置１３０の一部を構成する操作基板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。そして、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が充填される。これにより、操作基板１０５は、ポッティング剤１２４で被覆されて、防水される。その結果、衣類投入口１０４から衣類を出し入れする際に衣類から落ちる水や、洗濯機を屋外に設置した場合の降雨による水が、第１の舟状保護ケース１１３ａに浸入した場合でも、浸入した水による操作基板１０５のパターン間抵抗の低下を防止できる。特に、操作基板１０５に実装されているマイクロコンピュータ１２０は、端子間の空間（ピッ

チ）が短いため、パターン間抵抗のわずかな変化でも、マイクロコンピュータ１２０の動作が影響を受ける。また、電源スイッチ１１９は、商用電源と接続されるので、電源スイッチ１１９内に水分が浸入するとショートしやすくなる。そこで、操作基板１０５をポッティング剤１２４の充填により被覆して防水・防湿対策をしている。その結果、第１の舟状保護ケース１１３ａ内に水が浸入しても、ポッティング剤１２４により操作基板１０５への水の浸入を阻止して、洗濯機の誤表示や誤動作を防止することができる。

[0012] また、図１２に示すように、電源装置１４０を構成する電源基板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。そして、電源基板１１１は、第２の舟状保護ケース１１３ｂに固定された後、ウレタン樹脂などからなるポッティング剤１２４が充填される。これにより、電源基板１１１がポッティング剤１２４で被覆されて、防水される。

[0013] 以上のように従来の洗濯機は構成されている。

[0014] 以下に、従来の洗濯機の洗濯動作について、簡単に説明する。

[0015] まず、内槽１００に洗濯物と水および洗剤を投入する。つぎに、電源スイッチ１１９および操作スイッチ１１０の操作により、モータ１１２を駆動して内槽１００を回転駆動する。このとき、内槽１００の回転で発生した水の流れにより、洗濯物が動かされる。これにより、洗濯物同士、または内槽１００との接触による擦れにより洗濯が行われる。

[0016] つぎに、脱水は、まず、内槽１００に洗濯物を投入する。そして、操作スイッチ１１０の操作により、モータ１１２を駆動して内槽１００を高速回転させる。このとき、高速回転する内槽１００の遠心力により、洗濯物から水分が分離され、脱水が行われる。

[0017] つぎに、脱水した洗濯物を内槽１００から取り出して乾燥する。なお、乾燥機能付きの洗濯機の場合は、そのまま乾燥を行う。

[0018] 以上の動作により、洗濯機の洗濯動作が行われる。

[0019] しかしながら、従来の洗濯機の操作装置１３０は、操作基板１０５および電源基板１１１をどちらもポッティング剤で被覆するため、第１の舟状保護ケース１１３ａと第２の舟状保護ケース１１３ｂが別々に必要である。そのため、製造が複雑で生産性が低下するとともに、操作装置１３０や洗濯機の製品自体をコンパクトにできないという課題を有していた。

[0020] また、操作装置１３０をコンパクトにするために、電源装置１４０の電源基板１１１の第１の金属カバー１２１や第２の金属カバー１２３を省略すると、以下に示す課題が生じていた。

[0021] 例えば、商用電源に接続した電源基板１１１の高圧回路が故障して発熱した場合、発熱した部品が操作装置の外部と接触する。それを防止するためには、操作装置１３０などの製品全体を耐熱温度の高い材料で構成する必要がある。その結果、コストが増加するという課題が発生する。

[0022] また、第２の舟状保護ケース１１３ｂを省略すると、電源基板１１１に装着した部品のリード部が第１の金属カバー１２１に接触する。そのため、リード部間の抵抗が低下して、誤動作や誤表示を起こすという課題があった。

先行技術文献

特許文献

[0023] 特許文献1：特開２００８－６７９０１号公報

発明の概要

[0024] 上記課題を解決するために、本発明の操作装置は、筐体の上部外郭に設けられる操作パネルと、操作を入力する操作基板と、電源基板と、電源基板および操作基板を保護する、少なくとも表裏面に設けられた２つの凹部を有する保護ケースと、を備える。そして、保護ケースは一方の凹部にて電源基板を保護し、他方の凹部にて操作基板を保護し、保護ケースの一方の凹部の底部と電源基板との間に不燃材を設けた構成を有する。

[0025] これにより、操作装置をコンパクトに構成できる。また、商用電源に接続した電源基板の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、発熱した部品が操作装置の外部に接触することがない。そのため

、高圧回路が故障しても、製品の安全性を向上できる。

[0026] さらに、操作基板および電源基板に装着した部品のリード部が基板裏面から突出しても、不燃材と接触する。その結果、リード部間の抵抗が低下せず、誤動作や誤表示を防止できる高い信頼性の操作基板を実現できる。

[0027] また、本発明の洗濯機は、上記操作基板を備えている。これにより、高い信頼性や安全性を有する洗濯機を実現できる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]図１は、本発明の実施の形態１における洗濯機の電源装置および操作装置周りの要部断面図である。

[図2]図２は、同洗濯機の要部断面図である。

[図3]図３は、同洗濯機の要部断面図である。

[図4]図４は、同洗濯機の要部断面図である。

[図5]図５は、同洗濯機の上部断面図である。

[図6]図６は、同洗濯機の要部断面図である。

[図7]図７は、同洗濯機における堰部の構成および位置関係を説明する要部断面図である。

[図8]図８は、本発明の実施の形態２における電源装置や操作装置およびそれらを備えた洗濯機の要部断面図である。

[図9]図９は、従来の洗濯機の側断面図である。

[図10]図１０は、従来の洗濯機の分解説明図である。

[図11]図１１は、従来の洗濯機の操作基板周りの要部断面図である。

[図12]図１２は、従来の洗濯機の電源基板周りの要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施の形態の電源装置や操作装置およびそれらを備えた洗濯機について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

[0030] （実施の形態１）

以下、本発明の実施の形態１における電源装置や操作装置およびそれらを

備えた洗濯機について、図１から図６を用いて具体的に説明する。なお、以下では、縦型の洗濯機を例に説明する。

[0031] 図１は、本発明の実施の形態１における洗濯機の電源装置および操作装置周りの要部断面図である。図２は、同洗濯機の要部断面図である。図３は、同洗濯機の要部断面図である。図４は、同洗濯機の要部断面図である。図５は、同洗濯機の上部断面図である。図６は、同洗濯機の要部断面図である。

[0032] 図１から図６に示すように、本実施の形態の洗濯機は、少なくとも洗濯機本体２に内包された水受け槽４０（以下、「水槽」と記す）およびモータ（図示せず）の回転軸により回転自在に支持された洗濯兼脱水槽１（以下、「内槽」と記す）と、洗濯機本体２の上部全体をほぼ覆うように装着された、例えばポリプロピレンで成形された上部外郭３と、電源装置６０を備える操作装置５０と、から構成されている。そして、内槽１は水槽４０内に回転自在に内包され、水槽４０の下部にはモータが装着されている。なお、本実施の形態では、水槽４０を有する洗濯機を例に説明するが、内槽１のみで水槽４０のない構成の洗濯機でもよいことはいうまでもない。

[0033] 上部外郭３の略中央（中央を含む）には、上部外郭３に一体に衣類投入口４が成形されている。このとき、縦型洗濯機の場合、衣類投入口４は、内槽１の上方に向けて下方向に伸延して構成されている。

[0034] また、上部外郭３の正面側（図１の左側に相当）には、略凹状（凹状を含む）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の間の位置で、図５に示すように、上部外郭３の全体幅（図１の紙面と直交する方向）とほぼ同じ幅で設けられている。そして、収容部５は、例えばＰＥＴシート（ポリエチレンテレフタラートシート）に印刷された表示部６および、操作ボタン７を有する、例えばポリプロピレンで成形された操作パネル８により、ほぼ全体が覆われている。なお、表示部６の裏面には、操作ボタン７に対応する部位に開けられた孔を除いて、ほぼ全体にわたって、例えば両面テープ（図示せず）が設けられ、両面テープを介して操作パネル８の表面に表示部６が貼り付けられている。

[0035] また、操作パネル８の操作ボタン７と対応する位置には、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。

[0036] そして、洗濯機を操作する場合、収容部５の底部５ａに相当する内側から、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の順で部品が配置され、使用者が操作する操作面６ａに達するように構成されている。つまり、使用者が操作面６ａから操作ボタン７を押すことにより、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。これにより、使用者は、洗濯機の運転や洗濯動作を選択できる。

[0037] また、収容部５には、電源装置６０を備える操作装置５０が内包されている。操作装置５０は、少なくとも電源装置６０と、操作パネル８と、操作基板９と、舟状保護ケース１３（以下、「保護ケース１３」と略記する）と、から構成されている。このとき、保護ケース１３は、例えば難燃ＡＢＳ樹脂により成形された、例えば断面形状が略Ｈ形（Ｈ形を含む）で少なくとも２つの凹部１３ａ、１３ｂを有している。操作装置５０の操作基板９は、保護ケース１３の凹部１３ａに内包されている。

[0038] また、電源装置６０は、少なくとも電源基板１１と、電源基板１１を被覆するポッティング剤２４と、保護ケース１３とから構成されている。具体的には、電源装置６０は、保護ケース１３の凹部１３ｂに、ポッティング剤２４で被覆した電源基板１１を内包して構成されている。電源基板１１は、内槽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の供給を制御する。

[0039] つまり、操作装置５０を構成する保護ケース１３の一方の面側（操作パネル８と対向する側）の凹部１３ａには操作基板９が内包され、例えば水などから保護している。一方、保護ケース１３の他方の面側（収容部５の底部５ａと対向する側）の凹部１３ｂには、電源装置６０を構成する電源基板１１が内包され、例えば水などから保護している。このとき、操作基板９はポッティング剤の充填処理がされず、電源基板１１のみがポッティング剤２４で充填処理され被覆されている。これにより、操作基板９は、ポッティング剤

２４の硬化時の熱ストレスや、ポッティング剤２４の収縮による機械的ストレスを受けることがない。

[0040] なお、操作基板９は、図２と図５に示すように、操作ボタン７近傍の操作パネル８に一体に成形されて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により固定されている。具体的には、操作基板９は、操作基板取り付けビス１５を操作スイッチ１０近傍の操作基板９に開けられた孔（図示せず）を貫通させ、操作基板取り付けボス１４に締め付けることにより操作パネル８と固定されている。

[0041] また、図１に示すように、操作ボタン７に対応する位置の表示部６の操作面６ａは、外方に向かって凸部形状で構成されている。このとき、表示部６と操作ボタン７との間は隙間ｇ１、操作ボタン７と操作スイッチ１０との間は隙間ｇ２で設計されている。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に設定されている。そして、表示部６の凸部形状の高さｈ１は、下記（数１）の関係を満足するように構成されている。

[0042] （数１）

$$h1 \times 2 \geqq g1 + g2 + s1 \qquad (1)$$

[0043] そして、表示部６の凸部形状の操作面６ａを押し下げたとき、操作面６ａは、操作スイッチ１０の後方に変位する。そのため、操作面６ａの凸部形状は、高さｈ１となるようにあらかじめ材料を引き伸ばして形成されている。つまり、操作面６ａを押し下げると、操作面６ａの凸部形状が反転して、高さｈ１の凹部形状になるまで、つまり、高さｈ１×２の変位までは、操作面６ａの材料が伸びずに、軽い操作力で操作面６ａを変位させることができる。このとき、（数１）に示すように、操作面６ａが高さｈ１×２だけ変位する距離は、隙間ｇ１、隙間ｇ２にストロークｓ１を加えた値となる。これにより、表示部６を構成する材料の伸びによらず、凸部形状の操作面６ａが反転する未満のストロークで操作スイッチ１０のストロークｓ１を押し切ることができる。

[0044] さらに、操作ボタン７の一部には、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７ａが、少なくとも洗濯機の正面側に設けられている。これにより、例えば操作パネル８の裏面（収容部５側）で水蒸気が結露した場合、操作基板９に実装された操作スイッチ１０に、結露した水が滴下することを防止している。

[0045] また、図１に示すように、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が形成され、電源基板固定爪１６を介して電源基板１１の周囲が係止されて保護ケース１３の凹部１３ｂに内包されている。

[0046] また、図１に示すように、収容部５の縁部のほぼ全周には（？）操作パネル８と当接するラビリンス構造で堰部１７ａを有する第１のラビリンス部１７が形成されている。そして、収容部５は、例えばビスや爪などにより操作パネル８に固定されている。さらに、収容部５の底部５ａには水抜き孔１８が設けられ、衣類を内槽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の下方に排水する。これにより、第１の防水部が、第１のラビリンス部１７と水抜き孔１８とから構成される。なお、堰部１７ａは、第１のラビリンス部１７のうち内槽１の衣類投入口４側に位置する端部側に形成された第１のラビリンス部１７に相当する。

[0047] また、図３と図５に示すように、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、例えば固定爪（図示せず）などを介して装着されている。そして、洗濯機の制御を行うマイクロコンピュータ２０は、図１に示すように、電源基板１１に装着されている。

[0048] また、図１から図３に示すように、電源装置６０を構成する電源基板１１と対向する保護ケース１３、すなわち電源基板１１と操作基板９とに挟まれる保護ケース１３には、例えば亜鉛メッキ鋼板の金属板などの耐熱材からなる第１の不燃カバー２１がインサート成形されている。さらに、電源基板１１に接続するコネクタ２２側を覆うように、例えば亜鉛メッキ鋼板の金属板などの耐熱材からなる第２の不燃カバー２３で、電源基板１１を内包する保護ケース１３が覆われている。つまり、電源装置６０を構成する電源基板１１は、第１の不燃カバー２１と第２の不燃カバー２３とによって覆われるこ

とになる。これにより、少なくとも操作パネル８と、保護ケース１３に内包された操作基板９および電源基板１１とから構成された操作装置５０をコンパクトに構成できる。つまり、金属板をインサート成形しているので、電源基板を金属板により保護するとともに、操作基板を収容する保護ケースと同一部材とすることができる。その結果、操作装置をコンパクトにできる。さらに、電源装置６０を構成する電源基板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、電源基板１１は、保護ケース１３にインサート成形された第１の不燃カバー２１と第２の不燃カバー２３とで覆われている。そのため、発熱した部品が操作装置５０の外部と接触しない。その結果、故障の際でも製品の安全性を確保できる。

[0049] さらに、操作装置５０を構成する操作基板９および電源基板１１に装着した、例えば操作スイッチ１０のリード部１０ａやコネクタ２２などの部品のリード部（図示せず）が、操作基板９や電源基板１１の裏面から突出した場合でも、保護ケース１３の第１の不燃カバー２１と接触する前に、絶縁性の高い保護ケース１３の第１の樹脂層１３ｃや第２の樹脂層１３ｄに接触する。そのため、部品のリード部間の抵抗の低下を未然に防止できる。その結果、信頼性に優れた電源装置６０を有する操作装置５０および誤動作や誤表示を防止できる洗濯機を実現できる。

[0050] また、電源装置６０は、保護ケース１３に電源基板１１を固定した後、例えば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、電源基板１１を内包した保護ケース１３の凹部１３ｂ内に充填し、電源基板１１のほぼ全体を被覆して構成されている。

[0051] つまり、操作装置５０は、表示部６、操作パネル８の操作ボタン７、操作スイッチ１０、操作基板９、隙間Ａ、保護ケース１３の第１の樹脂層１３ｃ、第１の不燃カバー２１、保護ケース１３の第２の樹脂層１３ｄ、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、第２の不燃カバー２３、隙間Ｂとから構成され、表示部６から収容部５の底部５ａまで順番に配置されている。なお、隙間Ａとは

、操作スイッチ位置決めピン３９で決められる操作基板９と保護ケース１３の第１の樹脂層１３ｃとの間の空間に相当する。隙間Ｂとは、第２の不燃カバー２３と収容部５の底部５ａとで挟まれる空間に相当する。

[0052] また、図１と図６に示すように、操作装置５０を構成する、少なくとも表示部６と、操作パネル８と、操作基板９と電源基板１１を内包する保護ケース１３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（図中の左側）に向かって下方向に傾斜して設けられている。

[0053] 以上により、本実施の形態の電源装置６０を有する操作装置５０を備えた洗濯機が構成される。

[0054] 以下に、本実施の形態の特徴である操作装置５０内に設けられる第１のラビリンス部と第２のラビリンス部の構成および機能について、詳細に説明する。

[0055] まず、図１に示すように、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、第１のリブ２５を狭持する収容部５の端部の、例えばほぼ全周に形成された断面形状が略Ｕ字形状（Ｕ字形状を含む）の第１の溝２６と、から構成されている。そして、第１のリブ２５と第１の溝２６との隙間を狭く設計して第１のラビリンス部１７を構成することにより、収容部５内に水が入りにくい防水構造を実現している。これにより、第１の防水部が構成される。

[0056] なお、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、必ずしも全周にわたってラビリンス構造である必要がないことはいうまでもない。また、第１のラビリンス部１７は、第１のリブ２５と第１の溝２６の一部が当接する構造でもよく、同様の効果を得ることができる。さらに、第１のラビリンス部１７は、図５に示す洗濯機の幅方向で衣類投入口４側に設けられる堰部１７ａのみで構成する場合も含んでいる。

[0057] このとき、図４と図５に示すように、衣類投入口４側の操作パネル８の左右（幅方向）両端近傍に設けたビス孔２７ａと対応する位置の収容部５には

、操作パネル取り付け面２８が形成されている。操作パネル取り付け面２８は、収容部５の端部に形成された第１の溝２６を切り欠いて構成され、例えば２箇所のボス部２８ａを有している。そして、操作パネル取り付け面２８を介して、例えば２本の操作パネル取り付けビス２７で、操作パネル８のビス孔２７ａを介してボス部２８ａでビス止めすることによって、操作パネル８と収容部５とが固定される。

[0058] また、図１に示すように、第２のラビリンス部２９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、第２のリブ３０を狭持する保護ケース１３の凹部１３ａを構成する外周端部のほぼ全周に形成された断面形状が略Ｕ字形状（Ｕ字形状を含む）の第２の溝３１とから構成されている。そして、第２のリブ３０と第２の溝３１との隙間を狭く設計して第２のラビリンス部２９を構成することにより、操作基板９側の保護ケース１３内に水が入りにくい防水構造を実現している。これにより、第２の防水部が構成される。

[0059] 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もよく、同様の効果を得ることができる。

[0060] このとき、図１、図３および図５に示すように、マイクロコンピュータ２０を装着した電源基板１１と、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（収容部５内）で、第２のラビリンス部２９で防水される区域の外側の収容部５内に装着されている。そして、電源スイッチ１９を商用電源に接続するためのリード線１９ａが引き出される電源スイッチポッティング部４４は、例えばエポキシ樹脂などで部分的にポッティング処理される。これにより、電源スイッチ１９は、外部から浸入する水に対して防水される。また、電源基板１１と電源スイッチ１９とを接続するリード線１９ａは、電源基板１１に電気的に接続されるとともに、電源基板１１を被覆するポッティング剤２４で防水されている。

[0061] これにより、特に操作基板９を、ポッティング処理せずに、第１のラビリンス部１７と第２のラビリンス部２９による簡単な構成で防水できる。

[0062] また、本実施の形態では、商用電源に接続され、例えばモータなどの負荷に大電流を流す高電流回路を電源基板１１に配置するとともに、例えばＬＥＤなどの表示部６や操作スイッチ１０などの低電流回路を操作基板９に配置する。これにより、電源基板１１などの高電流回路からなる高電流区域と、操作基板９などの低電流回路からなる低電流区域とを分離して配置できる。その結果、操作パネル８と保護ケース１３から形成される第２のラビリンス部２９の区域内で、例えば気温低下により結露が生じる場合でも、低電流回路からなる操作基板９をポッティング剤２４で充填して防水対策をする必要は、特にない。一方、電源基板１１などの高電流回路は、ポッティング剤２４を充填して被覆するため、水分などによるショートを容易に、より確実に防止できる。

[0063] また、本実施の形態では、操作基板９の縁部のほぼ全周が、第２のリブ３０で囲われている。そのため、例え第１のラビリンス部１７から収容部５に浸入した水が収容部５に形成した水抜き孔１８に向かって流れるときに飛沫を発生する場合でも、第２のラビリンス部２９で囲われた操作基板９の区域内への飛沫の浸入を防止できる。さらに、収容部５に形成した水抜き孔１８から、例えば昆虫などの異物が収容部５の中に入ってきた場合でも、第２のラビリンス部２９で囲われた操作基板９の区域内への異物の浸入を防止できる。その結果、水分や異物などの浸入による操作基板９のショートを防いで、洗濯機の誤動作などを防止できる。

[0064] また、本実施の形態では、図２に示すように、操作装置５０を構成する操作基板９と電源基板１１とは、フラットケーブル３２などで電気的に接続される。そこで、フラットケーブル３２を引き出すために、操作基板９の外周に沿ってほぼ全周を覆う第２のリブ３０の一部を切り欠いて、フラットケーブル引き出し口３３を形成する必要がある。このとき、通常、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、保護ケース１３が下方に傾斜している洗濯機の正面側に設ける。これにより、水は自重により下方に流れるので、上方に配置された操作基板９側への水の浸入を防止できる。さら

に、フラットケーブル３２に、例えば独立気泡構造を有する発泡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との間の隙間を塞ぐ構成とする。これにより、シール材３４で、第２のリブ３０の切り欠き部であるフラットケーブル引き出し口３３を隙間なく塞ぐことができる。その結果、フラットケーブル引き出し口３３を介して、水分が操作基板９に浸入することを防止できる。つまり、第２のリブ３０の一部に切り欠き部を設けても、操作基板９の外周に沿って、第２のリブ３０が全周を覆って設けられていることと同様の効果を得ることができる。その結果、信頼性に優れた電源装置６０を有する操作装置５０および洗濯機を実現できる。

[0065] また、本実施の形態では、図１、図４および図５に示すように、操作パネル取り付け面２８は、衣類投入口４側の第１のラビリンス部１７の一部に構成される堰部１７ａの第１の溝２６の一部を切り欠いて設けられる。そのため、衣類投入口４側の第１の溝２６において、操作パネル取り付け面２８が第１の溝２６の最下点となる。

[0066] そこで、第１の溝２６の最下点である操作パネル取り付け面２８を、第２のラビリンス部２９を構成する第２の溝３１の最上点３１ａ（通常、衣類投入口４側の第２の溝３１の位置に相当）の高さよりも低い位置に形成している。

[0067] つまり、高さが、第１の溝２６の上端２６ａ、第２の溝３１の最上点３１ａ（上端３１ａ）、第１の溝２６の一部に設けられた操作パネル取り付け面２８、水抜き孔１８の順に低くなるように構成する。また、衣類投入口４から、上部外郭３の正面側に向かって、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の順に遠くなるように構成する。

[0068] これにより、例えば衣類投入口４から、第１の防水部を構成する第１のラビリンス部１７の堰部１７ａを超えて水が浸入した場合、操作パネル取り付け面２８が第１の溝２６の最下点であるので、操作パネル取り付け面２８の部分からのみ、水が収容部５に浸入して流れる。そのため、第１の溝２６の

最上点２６ａ（上端２６ａ）からは、水が浸入しない。この場合、操作パネル取り付け面２８の部分から浸入した水の流れにより飛沫が発生しても、操作パネル取り付け面２８より第２の溝３１の最上点３１ａが高いので、操作基板９の区域内への水の浸入を防ぐことができる。

[0069] 以上で説明したように、本実施の形態によれば、操作基板９への水の浸入を、第１の防水部を構成する堰部１７ａを有する第１のラビリンス部１７と、第２の防水部である第２のラビリンス部２９の２重構造により防ぐことができる。そのため、操作基板９をポッティング剤２４で被覆して防水する必要がなくなる。これにより、操作基板９は、ポッティング剤２４による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いので、操作基板９などの部品の反りを抑制できる。その結果、操作パネル８と操作基板９との位置ずれや、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との相対的な位置を安定にできる。さらに、使用者が操作ボタン７を操作したときのストロークのばらつきを抑え、操作力を安定化できる。

[0070] また、本実施の形態によれば、図５と図６に示すように、内槽１および水槽４０の上方は、例えば円形形状に開放され、水槽４０の開放部である上端には、例えばリング状の水受け槽カバー３５（以下、「水槽カバー」と記す）が装着されている。このとき、第１の防水部を構成する水抜き孔１８を、水槽カバー３５の上方で、かつ水槽カバー３５の略円縁部（円縁部を含む）より、外側の領域に配置している。つまり、水抜き孔１８から排水される水が、水槽カバー３５および内槽１の範囲には滴下しない構成としている。

[0071] この構成によれば、例えば洗濯中に内槽１で発生した泡が、水槽カバー３５を超えて溢れ出した場合、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。これにより、水抜き孔１８から収容部５内への泡の浸入を防止して、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することを防ぐことができる。その結果、操作基板９の回路のショートを未然に防いで、洗濯機の誤動作や誤表示などを防止できる。

[0072] また、図１と図６に示すように、水抜き孔１８は、例えば略４５度（４５度を含む）の角度で、内槽１とは反対側（外周側）の下方、すなわち正面側下方に向かって開口して形成される。これにより、収容部５に浸入した水は、収容部５の底部５ａに溜まる前に、効率よく排水される。さらに、内槽１から発生した洗剤成分を含む泡が水槽カバー３５から溢れて乗り越え、収容部５の裏面５ｂを伝わる場合でも、水抜き孔１８の傾斜面によって泡を下方に誘導することができる。その結果、収容部５内への泡の浸入を、効果的に防止できる。

[0073] また、本実施の形態では、第１の防水部を構成する第１のラビリンス部１７の堰部１７ａにおいて、第１のリブ２５と第１の溝２６との間、および操作パネル８と操作パネル取り付け面２８との間に、操作パネル取り付け面２８と嵌合する操作パネル８の嵌合部が着脱できるように設計隙間を設けている。そのため、衣類投入口４を介して衣類を出し入れするときに、設計隙間から水が浸入することになる。そこで、設計隙間の総断面積Ｓ１に対して、水抜き孔１８の開口面積に相当する総断面積Ｓ２（以下、「面積Ｓ２」と略記する）が大きくなるように設計隙間を設計して形成している。なお、設計隙間の総断面積Ｓ１とは、第１のラビリンス部１７の堰部１７ａを、環状に構成された第１のラビリンス部１７の周方向に切断した場合の断面積の総和である。また、以下では、浸入する水が通流する設計隙間の総断面積Ｓ１を、堰部１７ａの面積Ｓ１と略記する。

[0074] 以下に、水抜き孔１８の面積Ｓ２を、堰部１７ａの面積Ｓ１より大きくする理由について、図７を用いて、具体的に説明する。

[0075] 図７は、本実施の形態の洗濯機における堰部の構成と相対的な配置関係を説明する要部断面図である。なお、図７の左図は、堰部１７ａの操作パネル取り付け面２８近傍の断面を示している。また、図７の右図は、第１のラビリンス部１７を構成する堰部１７ａの断面を示している。

[0076] 図７に示すように、まず、第１のラビリンス部１７の堰部１７ａを構成する第１のリブ２５と第１の溝２６との間を流れる水流（図７右図中の矢印）

に対して垂直な面の面積をＳ０１とする。また、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（図７左図中の矢印）に対する垂直な面の面積をＳ０２とする。そして、図７に示すように、第１の溝２６の上端２６ａと操作パネル取り付け面２８との高さの差をｈ０１とする。なお、面積Ｓ０１と面積Ｓ０２の和が、堰部１７ａの面積Ｓ１に相当する。

[0077] このとき、流量Ｑ０２の水が、（数２）を満たす場合、面積Ｓ０１の第１のリブ２５と第１の溝２６との間から、収容部５内に流れ出すことになる。

[0078] （数２）

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

[0079] しかし、面積Ｓ０１を流れる水の流速は、操作パネル取り付け面２８よりも高さｈ０１ほど高い分、面積Ｓ０２を流れる水の流速より遅くなる。

[0080] さらに、本実施の形態では、面積Ｓ０１と面積Ｓ０２とを合計した堰部１７ａの面積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。そのため、収容部５に流れ込む流量をＱ１とした場合、堰部１７ａの面積Ｓ１を流れる水の流速Ｖ１は、（数３）で表される。一方、収容部５から排水される流量をＱ２とした場合、水抜き孔１８の面積Ｓ２を流れる流速Ｖ２は、（数４）で表される。

[0081] （数３）

$$V1 = Q1 / S1 \quad (3)$$

[0082] （数４）

$$V2 = Q2 / S2 \quad (4)$$

[0083] そして、堰部１７ａの面積Ｓ１から収容部５に流れ込む水の量が、すべて水抜き孔１８の面積Ｓ２からのみ排水されるとすると、Ｑ１＝Ｑ２となる。しかし、本実施の形態では、Ｓ１＜Ｓ２となるように設計しているので、堰部１７ａの面積Ｓ１を流れる水の流速Ｖ１と、水抜き孔１８の面積Ｓ２を流れる流速Ｖ２とは、（数５）に示す関係となる。

[0084] （数５）

$$V1 > V2 \quad (5)$$

[0085] また、堰部１７ａ面積Ｓ１を流れる水の流速Ｖ１は、堰部１７ａの流入部の水位をＨ１（操作パネル取り付け面２８からの高さに相当）とすると、（数６）で表される。

[0086] （数６）

$$V1=\sqrt{(2\cdot g\cdot H1)} \qquad (6)$$

[0087] 同様に、水抜き孔１８の面積Ｓ２を流れる水の流速Ｖ２は、収容部５の底部の流入部の水位をＨ２（操作パネル取り付け面２８からの高さに相当）とすると、（数７）で表される。

[0088] （数７）

$$V2=\sqrt{(2\cdot g\cdot H2)} \qquad (7)$$

[0089] そのため、（数５）から、水位Ｈ１と水位Ｈ２とは、（数８）に示す関係となる。

[0090] （数８）

$$H1>H2 \qquad (8)$$

[0091] つまり、堰部１７ａの面積Ｓ１よりも、水抜き孔１８の面積Ｓ２を大きくすると、第１のラビリンス部１７の堰部１７ａを流れる水の水位Ｈ１に比べて、収容部５内に溜まる水の水位Ｈ２が必ず低くなる。これにより、収容部５に浸入する水を、水抜き孔１８を介して確実に排水できる。その結果、操作基板９への水の浸入を確実に防止できる。

[0092] 一方、もし、なんらかの原因により水位Ｈ１と水位Ｈ２とが同じ高さになった場合でも、（数６）と（数７）から、堰部１７ａの面積Ｓ１を流れる水の流速Ｖ１と、水抜き孔１８の面積Ｓ２を流れる流速Ｖ２とは、（数９）に示す関係となる。

[0093] （数９）

$$V1=V2 \qquad (9)$$

[0094] しかし、本実施の形態では、Ｓ１＜Ｓ２となるように設計している。そのため、（数３）と（数４）から、収容部５に流れ込む流量Ｑ１と、収容部５から排水される流量Ｑ２との関係は、（数１０）で表される。

[0095] （数１０）

$$Q1 < Q2 \qquad (10)$$

[0096] つまり、（数１０）からわかるように、収容部５に流入する流量Ｑ１より、水抜き孔１８から排水される流量Ｑ２が大きくなる。そのため、収容部５の内部の水位Ｈ２は、すぐに低くなる。これにより、水抜き孔１８から単位時間あたりに排出できる水量は、第１のラビリンス部１７の堰部１７ａから浸入できる水量よりも多くなる。その結果、仮に水位Ｈ１と水位Ｈ２とが同じ高さになる場合でも、水抜き孔１８から効果的に排水して、操作基板９への水の浸入を確実に効率的に防止できる。

[0097] また、本実施の形態では、図７に示すように、第１の防水部を構成する第１のラビリンス部１７の堰部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Ｌ（高さ方向の長さ）は、第１の溝２６の幅Ｗ（断面の幅）よりも長くする。これにより、第１の防水部の堰部１７ａを通り抜けようとする水の通路を狭くするとともに、長くすることにより水を溜める空間を増加させて、防水性能を高くできる。

[0098] 同様に、第２の防水部の第２のラビリンス部２９を構成する第２のリブ３０が第２の溝３１に狭持される部分の長さ（高さ方向の長さ）は、第２の溝３１の幅（断面の幅）よりも長くする。これにより、第２の防水部を通り抜けようとする水の通路を狭くするとともに、長くすることにより水を溜める空間を増加させて、防水性能を高くできる。

[0099] 以上で説明したように、本実施の形態によれば、第１のラビリンス部１７の堰部１７ａをラビリンス構造とすることにより、第１のリブ２５と第１の溝２６との設計隙間を流れる水の流路を、コンパクトな構成のままで狭く、また長くできる。そのため、第１のラビリンス部１７の堰部１７ａを流れる流量を少なくして、操作基板９への水の浸入を効率よく防止できる。

[0100] また、本実施の形態によれば、操作パネル８や収容部５などを構成する部品の加工ばらつきなどにより、操作パネル８の第１のリブ２５の位置が、例えば洗濯機本体２前方（図１の左側）にずれた場合でも、第１のリブ２５と

、第１の溝２６の洗濯機本体２の前方側との隙間が狭くなる。そのため、第１のラビリンス部１７の堰部１７ａを介して、収容部５への水の浸入を、より防止できるので、操作基板９への防水効果が低下することはない。同様に、操作パネル８の第１のリブ２５の位置が、例えば洗濯機本体２後方（図１の右側）にずれた場合でも、洗濯機本体２の後方側の隙間が狭くなる。そのため、上記と同様の効果が得られる。つまり、ラビリンス構造により収容部５への水の浸入を効果的に防ぐことができる。その結果、第２のラビリンス部２９で囲われている操作基板９を防水できる。

[0101] また、本実施の形態によれば、第１の防水部を構成する第１のラビリンス部１７の堰部１７ａと水抜き孔１８により、収容部５内に浸入した水を、収容部５内に溜まりにくくできる。さらに、第２の防水部を構成する第２のラビリンス部２９により、第１のラビリンス部１７の堰部１７ａから入った水が流れるときに発生する飛散した水分や、水抜き孔１８から入ってくる水蒸気や昆虫などの異物の操作基板９への浸入を防止できる。その結果、操作基板９をポッティング剤２４の充填により被覆して防水する必要がない。

[0102] さらに、操作基板９は、ポッティング剤２４による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いので、操作基板９などの部品の反りを抑制できる。これにより、操作パネル８と操作基板９との位置ずれや、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との相対的な位置を安定にできる。その結果、使用者が操作ボタン７を操作したときのストロークのばらつきを抑え、操作力を安定させることができる。

[0103] 具体的に説明すると、従来の洗濯機の場合、操作基板９をポッティング剤２４で被覆すると、操作基板や保護ケースが反るので、例えば操作ボタン７の操作力を強くする必要があるなど、操作性に課題があった。そのため、図１に示すように、例えば操作ボタン７と操作スイッチ１０との隙間ｇ２を小さく（狭く）して、操作力を軽くする必要がある。しかし、隙間ｇ２を狭くすると、使用者が、例えば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部近傍に力を加えると、意識的に操作ボタン７を押さなくても、操作スイッチ１０が押された状態になるなど、誤動作を誘引しやすかった。

[0104] そこで、本実施の形態によれば、図２に示すように、操作基板９をポッティング剤２４で充填して被覆せず、例えば操作基板９を操作スイッチ１０近傍で、操作パネル８の操作基板取り付けボス１４と操作基板取り付けビス１５とにより、操作パネル８に直接固定する。これにより、操作基板９にポッティング剤で被覆しないので、操作基板９の変形を防止できるとともに、操作基板９を操作パネル８に直接固定しやすくなる。さらに、直接固定することにより、操作パネル８の操作ボタン７と、操作基板９の操作スイッチ１０との位置ずれを生じにくくできる。その結果、操作ボタン７と操作スイッチ１０との寸法や位置関係を安定させることにより、操作スイッチ１０への操作力のばらつきを抑制して誤動作を低減できる。

[0105] また、本実施の形態によれば、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とは、操作基板９に装着せず、保護ケース１３で分離された配置された電源基板１１に装着してポッティング剤２４で被覆する。そのため、マイクロコンピュータ２０や電源スイッチ１９を操作基板９に装着しないので、操作基板９をポッティング剤２４で防水しなくても、誤動作やトラッキングの発生を容易に防止できる。

[0106] さらに、本実施の形態によれば、電源基板１１をポッティング剤２４で被覆し、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をポッティング剤２４で被覆する必要がない。そのため、保護ケース１３に収納された操作基板９と電源基板１１のうち、電源基板１１のみをポッティング剤２４で被覆すればよい。その結果、製造が簡単になるとともに、収容部５の中に、操作基板９と電源基板１１とを収納する保護ケース１３を、コンパクトに収容できる。

[0107] また、本実施の形態によれば、第１の防水部を構成する第１のラビリンス

部１７で収容部５に浸入する水の量を制限するとともに、水抜き孔１８で排水する。これにより、浸入した水が収容部５に溜まりにくくするとともに、効率よく排水できる。さらに、第２の防水部を構成する第２のラビリンス部２９をラビリンス構造で構成する。これにより、操作基板９へ浸入する水の量を制限することができる。このとき、第２のラビリンス部２９から操作基板９側に水が流れ込んだ場合でも、全周囲に設けられた第２の溝を水が通り、第２のラビリンス部２９の第２のリブ３０と第２の溝３１の一部で下方向に傾斜して形成したフラットケーブル引き出し口３３により、浸入した水を下方向に流して排出できる。その結果、浸入した水は溝を流れ、操作基板９が収容されている区域には水が流れないため、操作基板９側に水が溜まることがないので、操作基板９を効率よく防水できる。

[0108] また、本実施の形態によれば、図３に示すように、保護ケース１３の電源スイッチ１９近傍に操作パネル８と一体成形した電源スイッチ取り付けボス３６を設け、電源スイッチ取り付けビス３７で保護ケース１３を操作パネル８に固定している。このとき、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部）を、保護ケース１３の電源スイッチ１９に対応する部位（位置）に設け、電源スイッチ位置決めピン３８を電源スイッチ１９に開けた穴と嵌合する。これにより、電源スイッチ１９の位置ずれを防止できる。

[0109] また、本実施に形態によれば、図１に示すように、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部）を、保護ケース１３の操作スイッチ１０に対応する部位（位置）に設ける。これにより、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と当接する。その結果、使用者が操作ボタン７を押し下げたときに、操作基板９に実装された操作スイッチ１０が下方向に移動することを防止できる。さらに、操作スイッチ１０に加わる操作力を安定化できる。

[0110] また、本実施の形態によれば、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とを一体成形する。そのため、使用

者が操作ボタン７を押し下げたときに、電源スイッチ１９や操作スイッチ１０の位置がずれない。さらに、操作基板９と保護ケース１３とが、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で、操作パネル８にビス止めされる。そのため、操作パネル８と、操作スイッチ１０および電源スイッチ１９との距離が、操作パネル８、操作ボタン７および保護ケース１３以外の寸法ばらつきの影響を受けない。その結果、操作スイッチ１０に加わる操作力を、さらに安定化できる。

[0111] また、本実施の形態によれば、収容部５、操作パネル８および保護ケース１３の少なくともいずれか一つは、例えば難燃ＡＢＳ樹脂などの難燃性樹脂で成形する。これにより、例え電源基板１１が故障した場合でも、製品外への類焼などを防止できる。

[0112] なお、本実施の形態では、耐熱材からなる第１の不燃カバー２１と第２の不燃カバー２３とが金属板から構成される例で説明したが、これに限られない。例えば、第１の不燃カバー２１または第２の不燃カバー２３のいずれか一つを、例えばＡＢＳ樹脂などの難燃材料や、マイカなどの不燃材料で構成してもよい。これにより、洗濯機を製造する際に、組み立てなどの作業の順番に対する制約がなくなるため、設計が容易になる。

[0113] また、本実施の形態では、操作ボタン７と操作パネル８とが一体的に成形された構成を例に説明したが、これに限られない。例えば、操作ボタンのみを透明材料などで形成して別々の部品で構成してもよい。これにより、操作ボタン７を光らせてわかりやすく表示することができるとともに、一体的に形成する必要がなくなるため、設計が容易になる。

[0114] （実施の形態２）

以下に、本発明の実施の形態２における電源装置や操作装置およびそれらを備えた洗濯機について、図８を用いて説明する。なお、以下では、実施の形態１と同様に、縦型の洗濯機を例に説明する。

[0115] 図８は、本発明の実施の形態２における洗濯機の電源装置および操作装置周りの要部断面図である。

[0116] つまり、本実施の形態の洗濯機は、操作装置の一部を構成する電源装置の第１の不燃カバーをインサート成形して形成する舟状保護ケースに代えて、舟状保護ケースと電源基板との間に不燃材を設けた点で、実施の形態１と異なる。なお、実施の形態１の電源装置や操作装置およびそれらを備えた洗濯機と同じ構成要素や作用などの説明は、省略する。そこで、以下では、本実施の形態の特徴である電源装置８０および操作装置７０について、詳細に説明する。

[0117] なお、操作装置７０を構成する操作基板９と電源基板１１とを収容し保護する舟状保護ケース１３（以下、「保護ケース１３」と略記する）は、実施の形態１と同様に、例えば断面形状が略Ｈ形（Ｈ形を含む）で少なくとも表裏面に設けられた２つの凹部１３ａ、１３ｂを有する同じ部品からなる。このとき、電源基板１１は、保護ケース１３の一方の凹部１３ｂに内包されて保護され、操作基板９は他方の凹部１３ａに内包されて保護されている。

[0118] すなわち、図８に示すように、本実施の形態の洗濯機の電源装置８０は、少なくとも電源基板１１と、電源基板１１を保護する保護ケース１３と、例えばマイカ材４１からなる不燃材４１と、少なくとも電源基板１１と不燃材４１とを被覆するポッティング剤２４と、から構成されている。

[0119] また、本実施の形態の洗濯機の操作装置７０は、筐体の上部外郭３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、電源装置８０を構成する電源基板１１と、電源基板１１および操作基板９を保護する保護ケース１３と、から構成されている。

[0120] そして、不燃材４１であるマイカ材４１は、保護ケース１３のうち、電源基板１１が収容されている一方の凹部１３ｂの底部１３ｅと電源基板１１との間に配置され、保護ケース１３の底部１３ｅに装着されている。

[0121] このとき、不燃材４１であるマイカ材４１は、例えば５００℃以上の高温状態でも優れた絶縁性能を備えている。そのため、搭載される、例えば洗濯機などの製品の高出力化などにより、電源基板１１に実装した部品の温度が上昇した場合でも、絶縁性能を確保できる。さらに、電源基板１１に実装し

たマイクロコンピュータ２０やコネクタ２２などの部品のリード部（図示せず）が、例えマイカ材４１に接触しても、リード部間の絶縁抵抗は低下しない。その結果、洗濯機などの製品の誤表示や誤動作を防止できる。また、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、高い耐熱性を有するマイカ材４１により、絶縁性能を確保できる。その結果、例え故障時においても、高い安全性を維持し、高い信頼性を確保できる。

[0122] さらに、操作装置７０を構成する操作基板９および電源基板１１に装着した、例えば操作スイッチ１０のリード部１０ａやコネクタ２２など部品のリード部（図示せず）が、操作基板９や電源基板１１の裏面から突出した場合でも、保護ケース１３の樹脂層あるいはマイカ材４１と接触する。そのため、部品のリード部間の抵抗の低下を防止できる。その結果、信頼性に優れた電源装置８０を有する操作装置７０および誤動作や誤表示を防止できる洗濯機を実現できる。

[0123] 以下に、本実施の形態のマイカ材を備える電源装置８０の作製方法について、簡単に説明する。

[0124] まず、例えば断面形状が略Ｈ形（Ｈ形を含む）の保護ケース１３の凹部１３ｂ側の底部１３ｅを上向きにして水平に設置する。

[0125] つぎに、不燃材４１であるマイカ材４１を、保護ケース１３の底部１３ｅに配置する。

[0126] そして、上記状態で、電源基板１１を保護ケース１３の電源基板固定爪１６に固定する。

[0127] その後、例えばウレタン樹脂などのポッティング剤２４を流し込んだ状態で、高温槽に入れ、例えば６０℃で、ポッティング剤２４を乾燥し、硬化させる。

[0128] そして、保護ケース１３の凹部１３ｂの底部１３ｅにマイカ材４１が装着され、電源基板１１とともに、ポッティング剤２４で被覆されて電源装置８０が作製される。

[0129] これにより、一般に、薄くて脆いマイカ材４１を不燃材４１として用いて

も、ポッティング後は、ポッティング剤２４でマイカ材４１が保護ケース１３に固定される。そのため、マイカ材４１の変形や剥離による品質の劣化を防いで、絶縁性能を長期間確保できる。

[0130] また、一般に、マイカ材４１は空気中の水分を吸収すると、絶縁性能が劣化しやすい。しかし、ポッティング剤２４で固定することにより、マイカ材４１を空気から遮断できる。その結果、水分吸収によるマイカ材４１の品質の劣化を防いで、安全で信頼性の高い電源装置８０と操作装置７０およびそれを備えた洗濯機を実現できる。

[0131] また、保護ケース１３の一方の凹部１３ｂに、電源装置８０を構成する電源基板１１を収容して保護し、裏面側の凹部１３ａに操作基板９を収容して保護することにより、電源装置８０を備えた操作装置７０を作製できる。その結果、操作装置７０をコンパクトに構成できるとともに、洗濯機などの製品の全体を小型化できる。

[0132] 以下に、本実施の形態の電源装置および操作装置の別の構成について、図８を参照しながら説明する。

[0133] つまり、図８に示すように、本実施の形態の別の例の電源装置８０および操作装置７０は、電源基板１１のマイカ材４１が設けられる位置と対向する一部の箇所に確認窓４２（通孔）を設ける点で、上記の電源装置８０および操作装置７０と異なる。同様に、通常、マイカ材４１の一部は、電源基板１１の外周の端部よりもはみ出すように設けられるので、はみ出して設けられた範囲のマイカ材４１を、電源基板１１の少なくとも一端から観察する確認用隙間４３（通孔）を設ける点でも、上記の電源装置８０および操作装置７０とは異なる。他の構成は同様であるので、説明を省略する。

[0134] このとき、図８に示すように、確認窓４２の、例えば直径ｄ１は、電源基板１１とマイカ材４１との隙間ｇ３より大きく形成する。これにより、電源装置８０や操作装置７０を製造する際、製造現場の照明光を、確認窓４２を通してマイカ材４１の表面まで到達させることができる。その結果、マイカ材４１の装着の有無を確実に、確認窓４２を介して、目視で確認できる。

[0135] また、マイカ材４１は略白色（白色を含む）で、保護ケース１３は略黒色（黒色を含む）で、ポッティング剤２４は略透明（透明を含む）な材料で構成される。なお、少なくともマイカ材４１の色と、保護ケース１３の色とを、異なる色で構成すれば、マイカ材４１の色と保護ケース１３の色との組み合わせは任意である。

[0136] これにより、マイカ材４１の一部は、確認用隙間４３や確認窓４２から目視で確認できる。その結果、保護ケース１３の底部１３ｅに装着されるマイカ材４１の、例えば製造時における装着忘れを防止できる。

[0137] すなわち、電源基板１１に設けた確認窓４２や確認用隙間４３により、ポッティング剤２４を通して、マイカ材４１の装着の有無を観察できる。そのため、電源装置８０および操作装置７０の製造の際、マイカ材４１を目視で確認したときに、保護ケース１３の略黒色ではなく、マイカ材４１の略白色があることを確認して、マイカ材４１の装着忘れを防止できる。

[0138] なお、上記各実施の形態では、電源装置や操作装置を縦型の洗濯機に搭載する例で説明したが、これに限られない。例えば、乾燥機、洗濯乾燥機、内槽式洗濯機、食器洗浄機など、水を使用する機器に搭載してもよく、同様の効果を得ることができる。

[0139] また、上記各実施の形態では、電源装置や操作装置を、洗濯機の上部外郭の上面に設けた構成を例に説明したが、これに限られない。例えば、使用環境や電源装置や操作装置を搭載する機器に応じて、例えば、上部外郭の正面側や下部外郭の正面側あるいは側面側などの適切な場所に設置してもよい。これにより、汎用性を高めるとともに、設計上の制約を緩和できる。

[0140] 以上で説明したように、本発明の操作装置は、筐体の上部外郭に設けられる操作パネルと、操作を入力する操作基板と、電源基板と、電源基板および操作基板を保護する、少なくとも表裏面に設けられた２つの凹部を有する保護ケースと、を備える。そして、保護ケースは一方の凹部にて電源基板を保護し、他方の凹部にて操作基板を保護し、保護ケースの一方の凹部の底部と電源基板との間に不燃材を設けた構成を有する。

[0141] これにより、操作装置をコンパクトに構成できる。また、商用電源に接続した電源基板の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、発熱した部品が操作装置の外部に接触することがない。そのため、高圧回路が故障しても、製品の安全性を向上できる。

[0142] さらに、操作基板および電源基板に装着した部品のリード部が基板裏面から突出しても、不燃材とに接触する。その結果、リード部間の抵抗が低下せず、誤動作や誤表示を防止できる高い信頼性の操作基板を実現できる。

[0143] また、本発明の操作装置は、不燃材が、マイカ材である。

[0144] この構成によれば、高温状態でも良好な絶縁性能および耐熱性能を有するマイカ材で操作装置を構成する電源基板を保護できる。そのため、洗濯機の高出力化などにより、操作装置に装着される部品温度が上昇しても、確実に絶縁できる。その結果、誤表示や誤動作を防止するとともに、高い安全性や信頼性を有する操作装置を実現できる。

[0145] また、本発明の操作装置は、マイカ材が、電源基板とともにポッティング剤で被覆されている。

[0146] この構成によれば、マイカ材は、ポッティング後に、ポッティング剤で固定されるため、薄くて脆いマイカ材を用いることができる。さらに、マイカ材の変形や剥離などによる品質の劣化を防止できるので、高い安全性や信頼性を有する操作装置を実現できる。これは、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マイカ材を、ポッティング剤で空気から遮断することにより、水分吸収による品質の劣化を未然に防止できることによるものである。

[0147] また、本発明の洗濯機は、上記操作装置を備えている。これにより、コンパクトで、高い信頼性や安全性を有する洗濯機を実現できる。

産業上の利用可能性

[0148] 本発明は、コンパクトで高い安全性が要望されるとともに、外部から水などが浸入しやすい操作パネルなどの操作部などを有する操作装置やそれを備える洗濯機などの技術分野に有用である。

符号の説明

[0149] １，１００　内槽（洗濯兼脱水槽）

２，１０２　洗濯機本体

３，１０３　上部外郭（洗濯機の外郭）

４，１０４　衣類投入口

５，１０６　収容部

５ａ，１３ｅ，１０６ａ　底部

５ｂ　裏面

６，１０７　表示部

６ａ　操作面

７，１０８　操作ボタン

７ａ　水切り部

８，１０９　操作パネル

９，１０５　操作基板

１０，１１０　操作スイッチ

１０ａ　リード部

１１，１１１　電源基板

１３　舟状保護ケース（保護ケース）

１３ａ，１３ｂ　凹部

１３ｃ　第１の樹脂層

１３ｄ　第２の樹脂層

１４，１１４　操作基板取り付けボス

１５，１１５　操作基板取り付けビス

１６，１１６　電源基板固定爪

１７　第１のラビリンス部

１７ａ　堰部

１８，１１８　水抜き孔

１９，１１９　電源スイッチ

１９ａ　　リード線

２０，１２０　　マイクロコンピュータ

２１　　第１の不燃カバー（耐熱材）

２２，１２２　　コネクタ

２３　　第２の不燃カバー（耐熱材）

２４，１２４　　ポッティング剤

２５　　第１のリブ

２６　　第１の溝

２６ａ，３１ａ　　最上点（上端）

２７　　操作パネル取り付けビス

２７ａ　　ビス孔

２８　　操作パネル取り付け面

２８ａ　　ボス部

２９　　第２のラビリンス部

３０　　第２のリブ

３１　　第２の溝

３２　　フラットケーブル

３３　　フラットケーブル引き出し口

３４　　シール材

３５，１０１ａ　　水槽カバー（水受け槽カバー）

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（電源スイッチ位置決め部）

３９　　操作スイッチ位置決めピン（操作スイッチ位置決め部）

４０，１０１　　水槽（水受け槽）

４１　　マイカ材（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

５０，７０，１３０　　操作装置

６０，８０，１４０　　電源装置

１１２　　モータ

１１３ａ　　第１の舟状保護ケース

１１３ｂ　　第２の舟状保護ケース

１１７　　当接部

１２１　　第１の金属カバー

１２３　　第２の金属カバー

請求の範囲

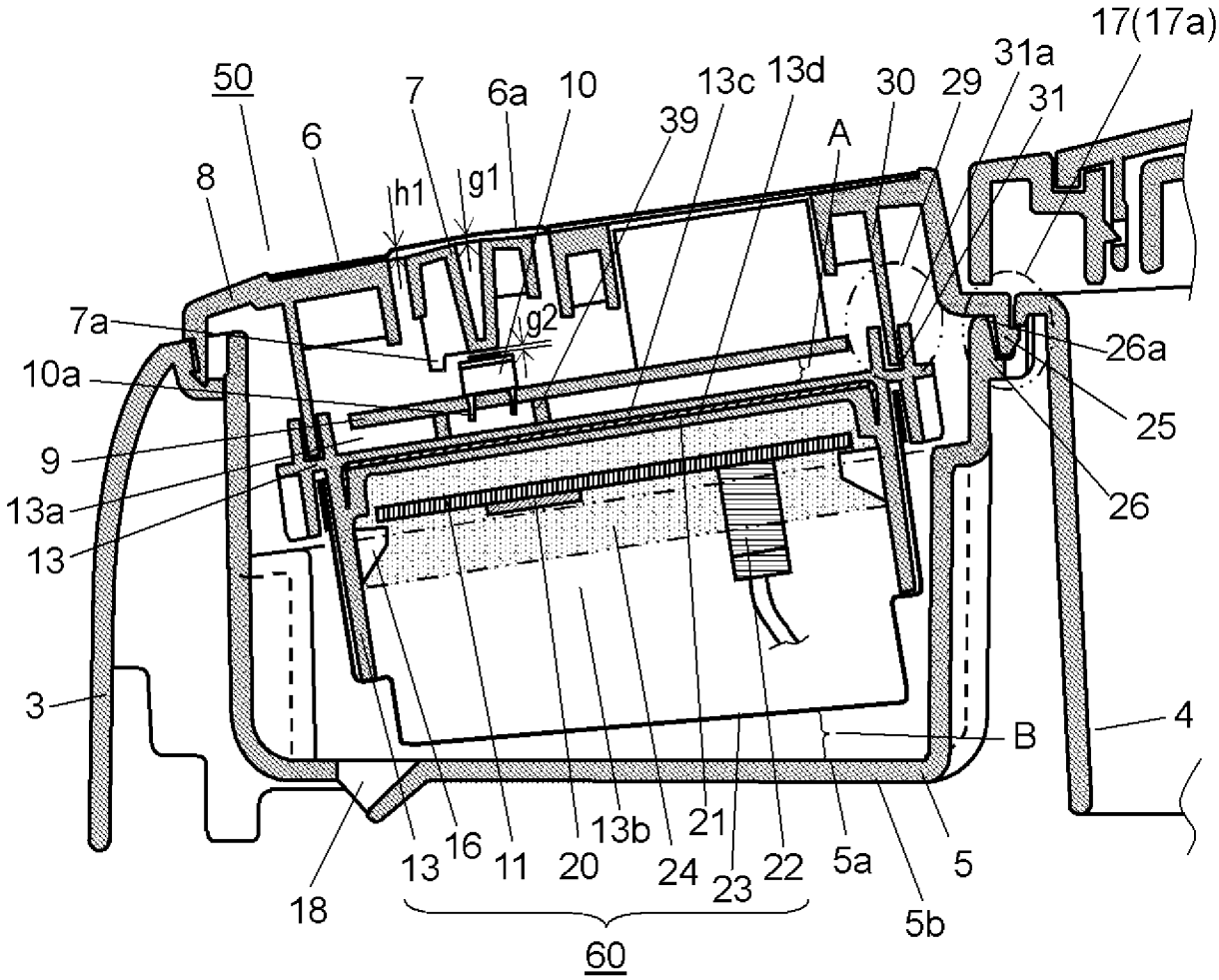
［請求項1］ 筐体の上部外郭に設けられる操作パネルと、
操作を入力する操作基板と、
電源基板と、
前記電源基板および前記操作基板を保護する、少なくとも表裏面に設けられた２つの凹部を有する保護ケースと、を備え、
前記保護ケースは一方の凹部にて前記電源基板を保護し、他方の凹部にて前記操作基板を保護し、
前記保護ケースの前記一方の凹部の底部と前記電源基板との間に不燃材を設けた操作装置。

［請求項2］ 前記不燃材は、マイカ材である請求項１に記載の操作装置。

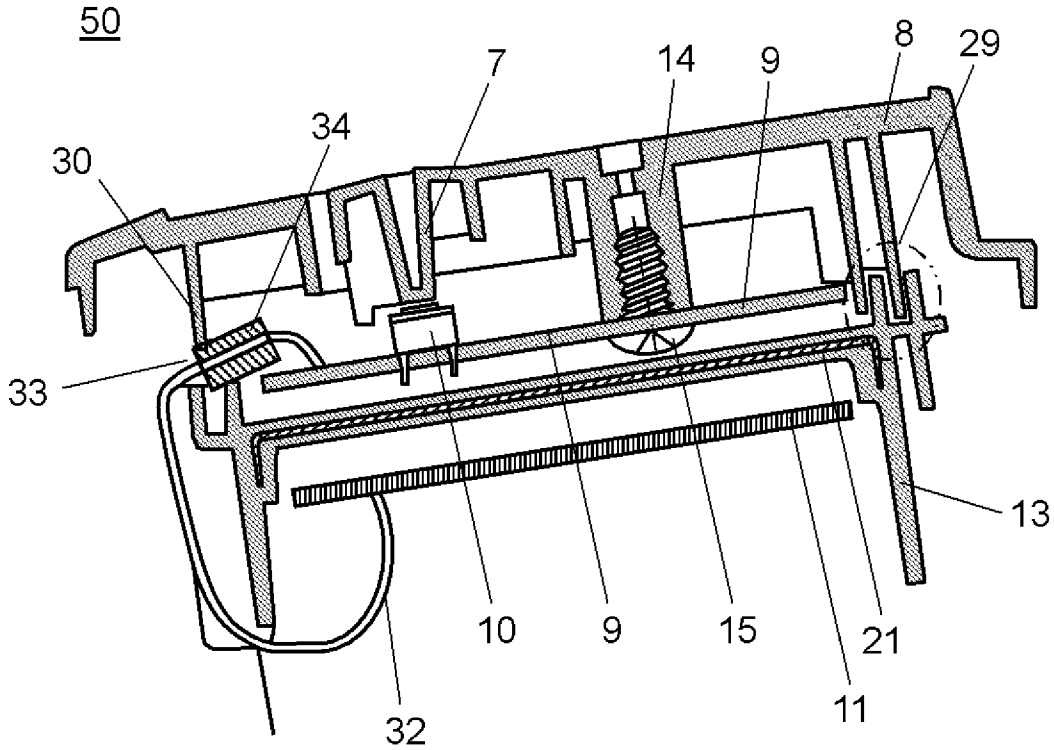
［請求項3］ 前記マイカ材は、前記電源基板とともにポッティング剤で被覆されている請求項２に記載の操作装置。

［請求項4］ 請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の操作装置を備えた洗濯機。

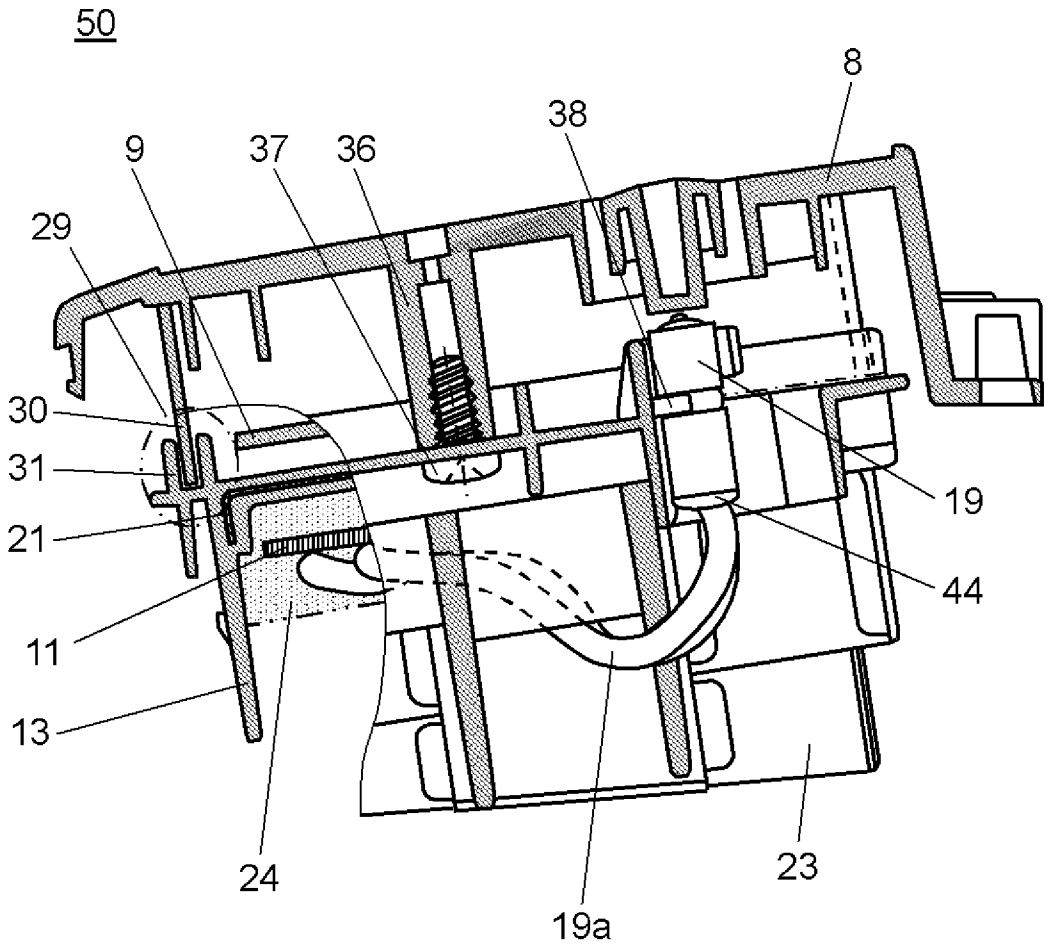
[図1]


50
6
8
7
h1
g1
6a
10
39
13c
13d
A
30
29
31a
31
17(17a)
7a
g2
10a
9
13a
13
3
26a
25
26
4
B
18
13
16
11
20
13b
24
21
23
22
5a
5
5b
60

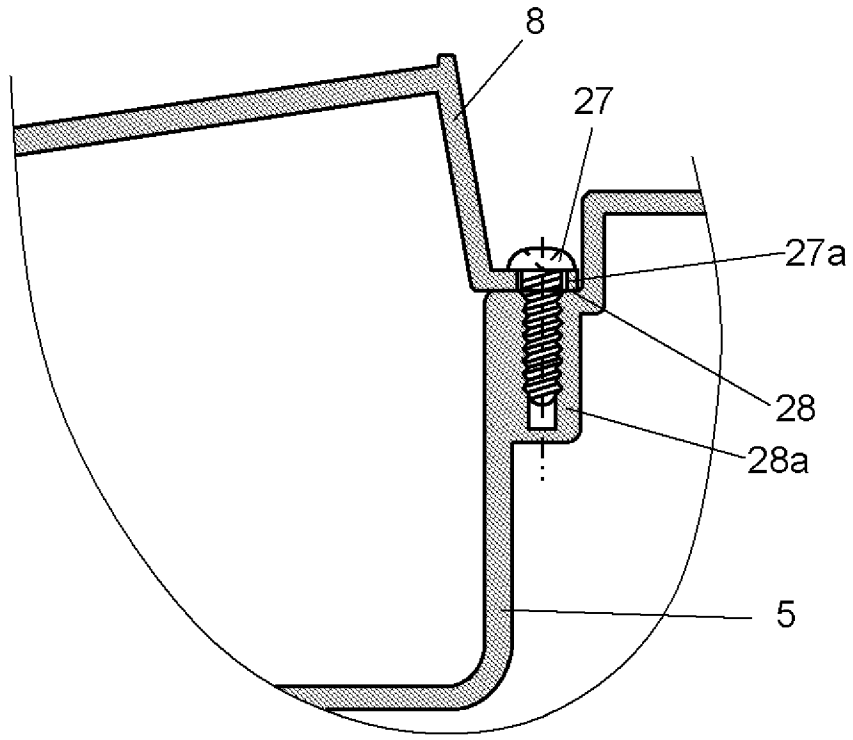
[図2]


50
7
14
9
8
29
34
30
33
13
10
9
15
21
11
32

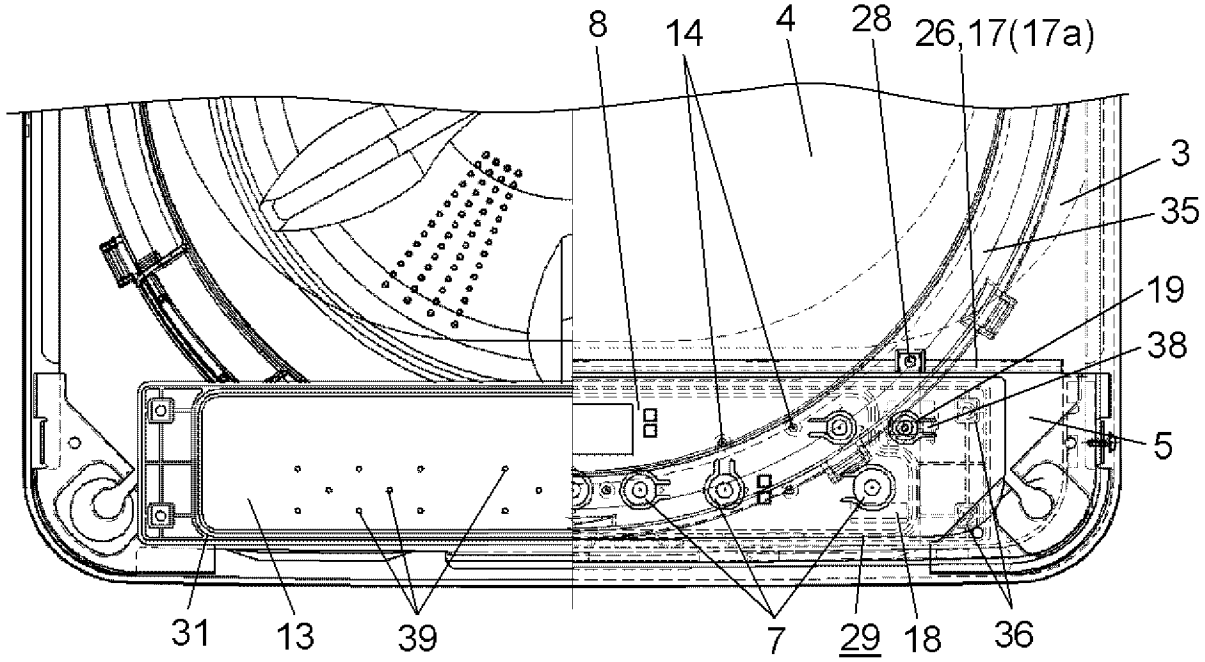
[図3]



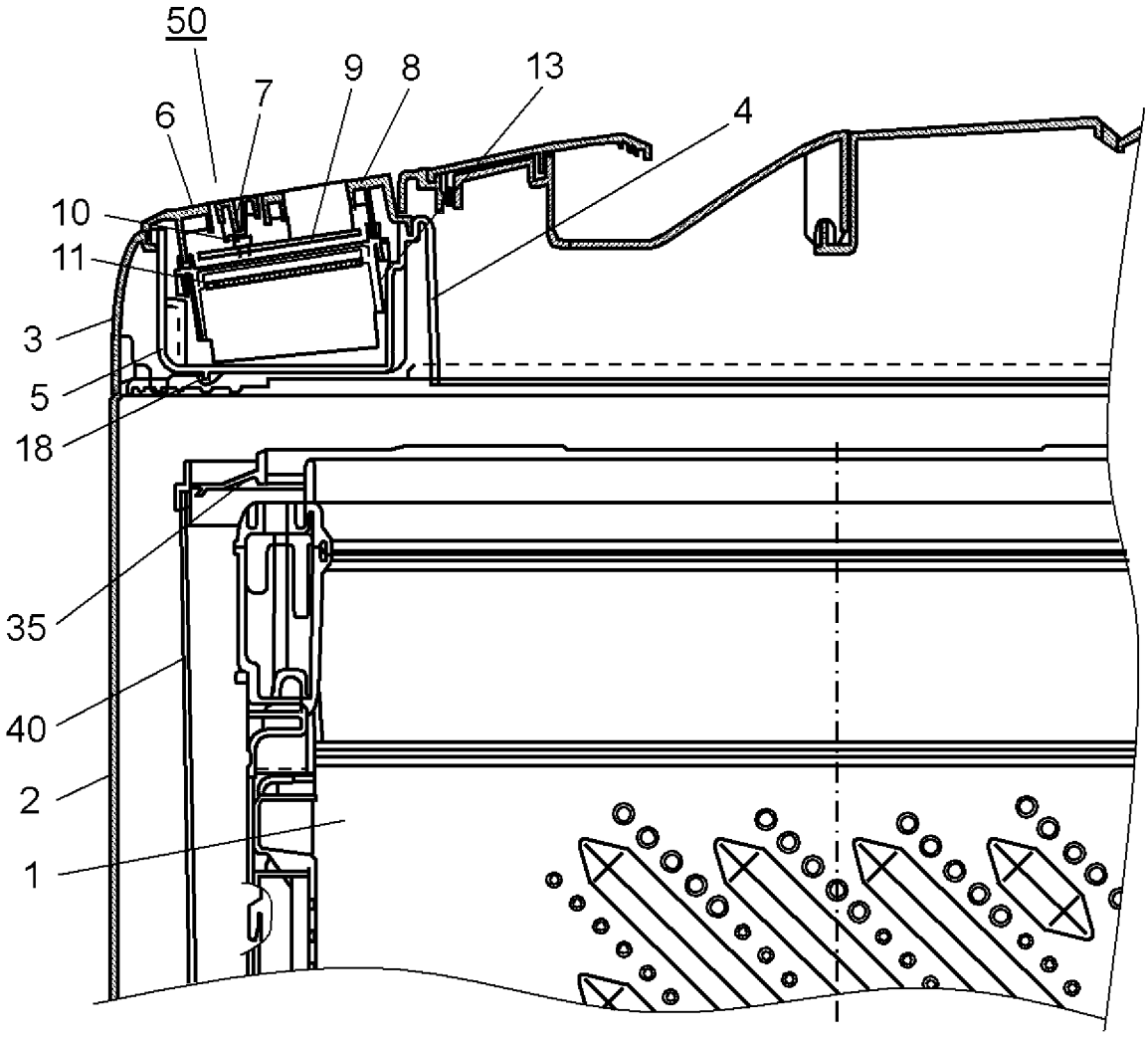
[図4]



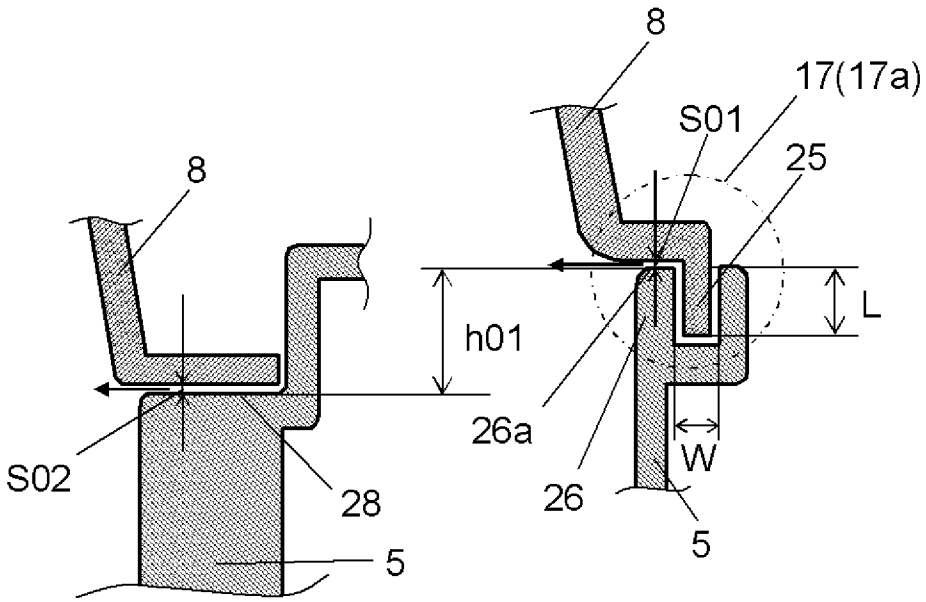
[図5]


8
14
4
28
26,17(17a)
3
35
19
38
5
31
13
39
7
29
18
36

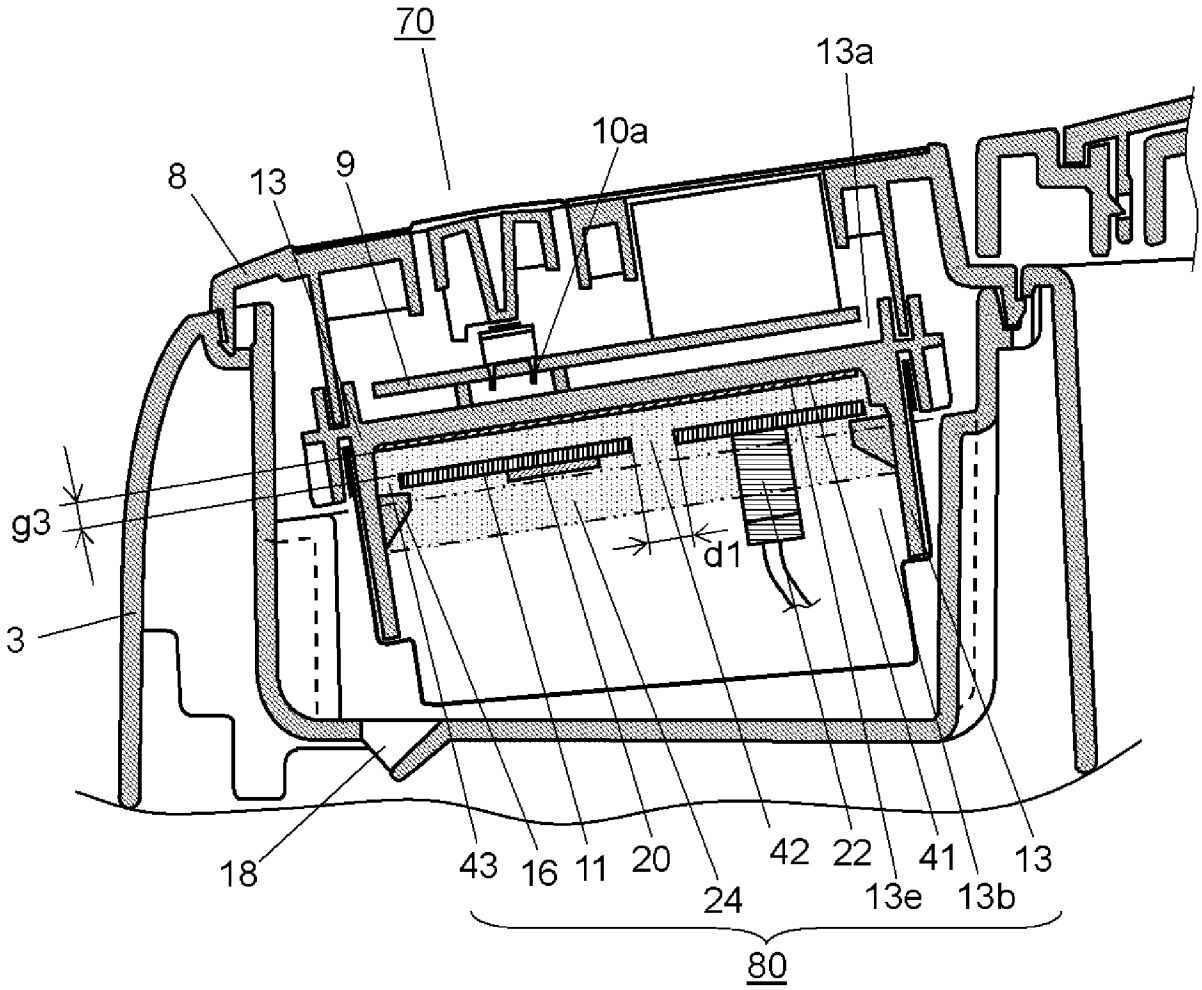
[図6]


50
6
7
9
8
13
4
10
11
3
5
18
35
40
2
1

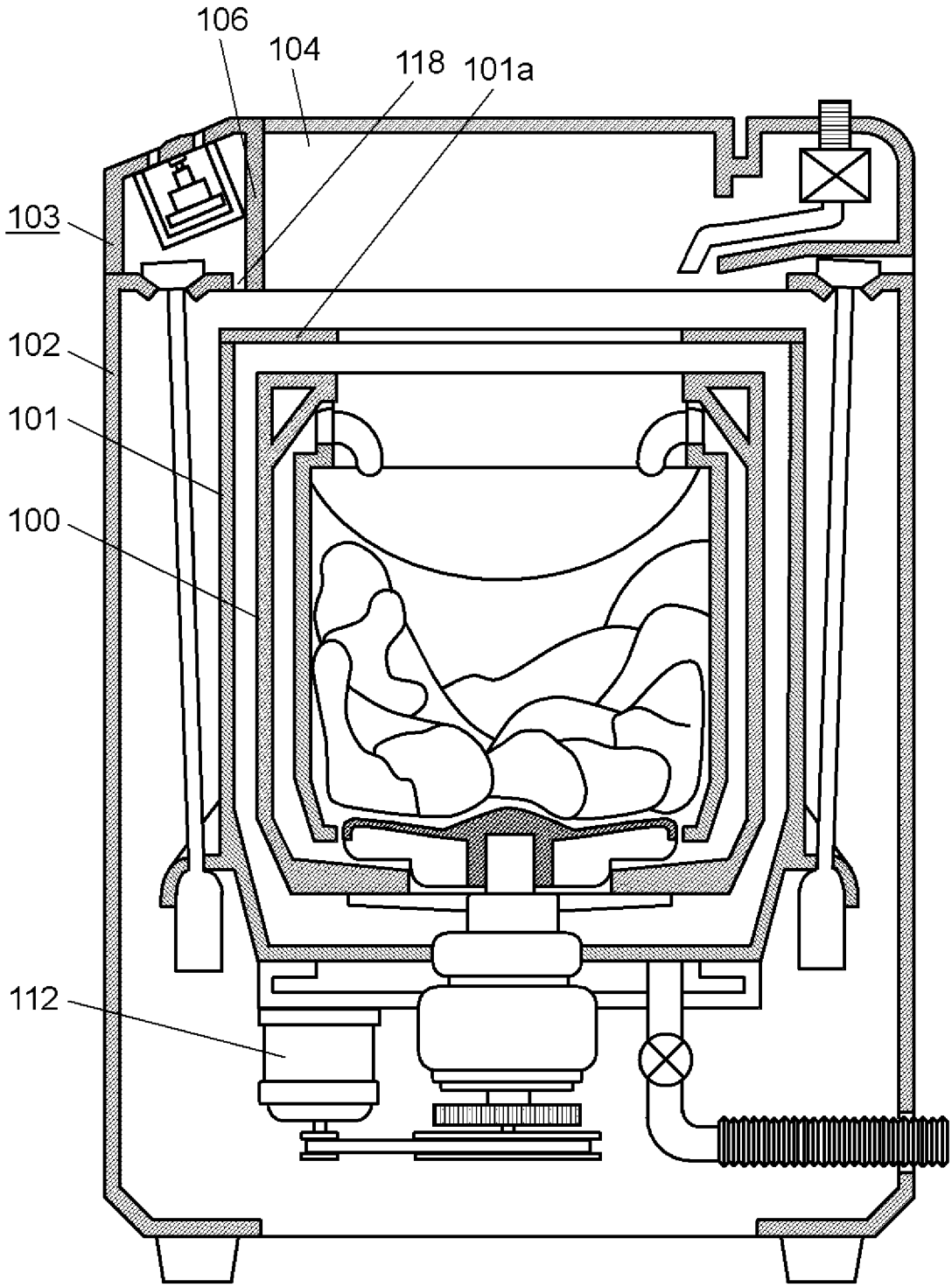
[図7]


8
17(17a)
S01
25
8
h01
L
26a
W
S02
28
26
5
5

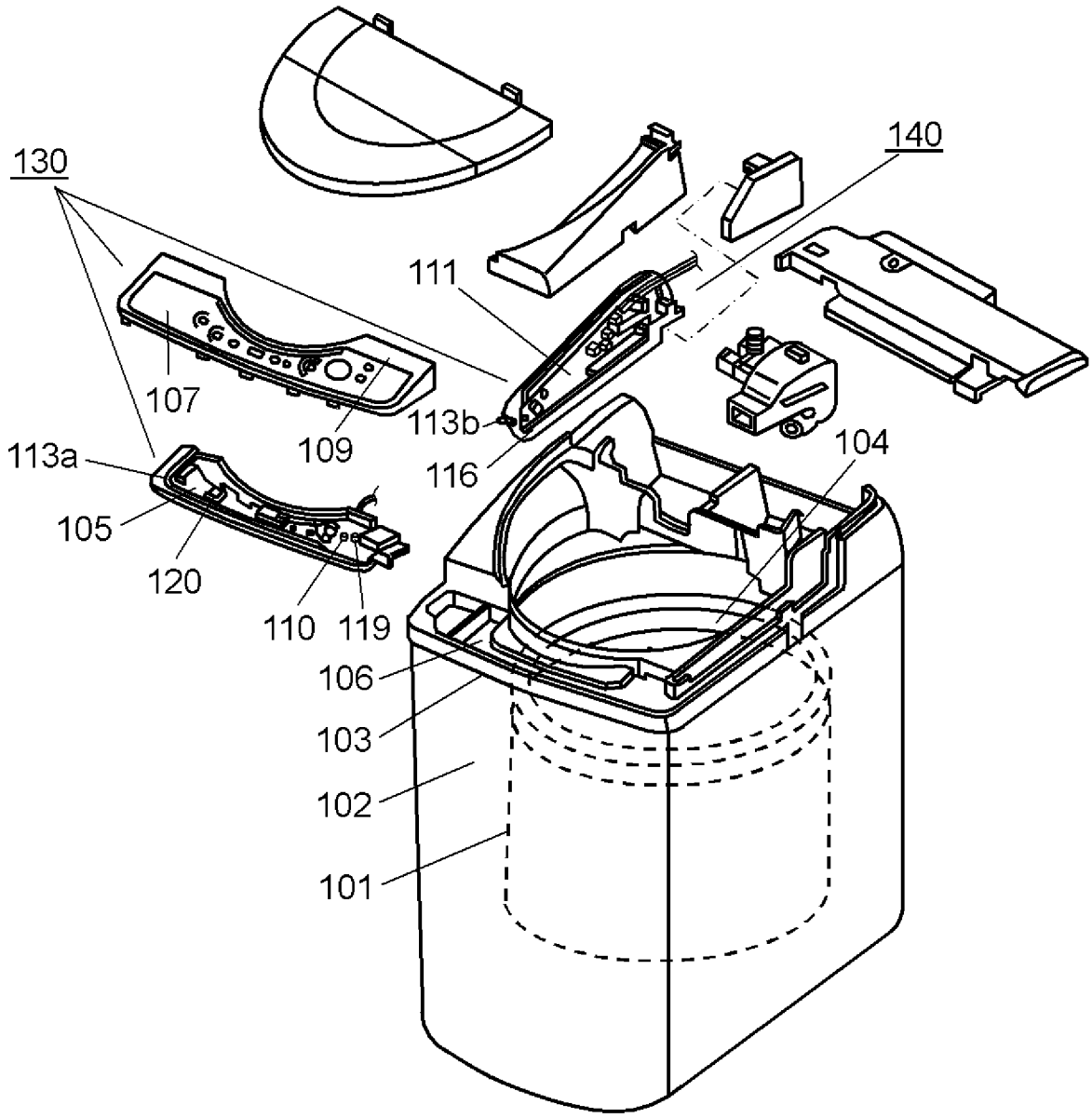
[図8]


70
13a
10a
8
13
9
g3
d1
3
18
43
16
11
20
24
42
22
41
13
13e
13b
80

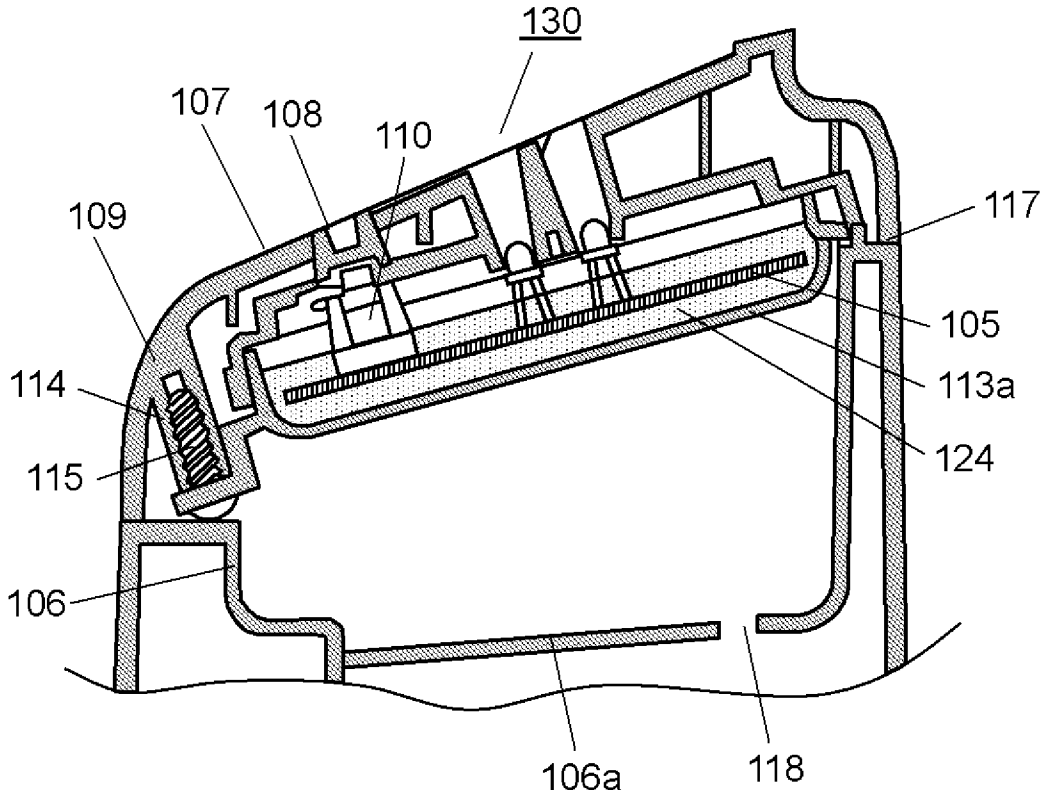
[図9]



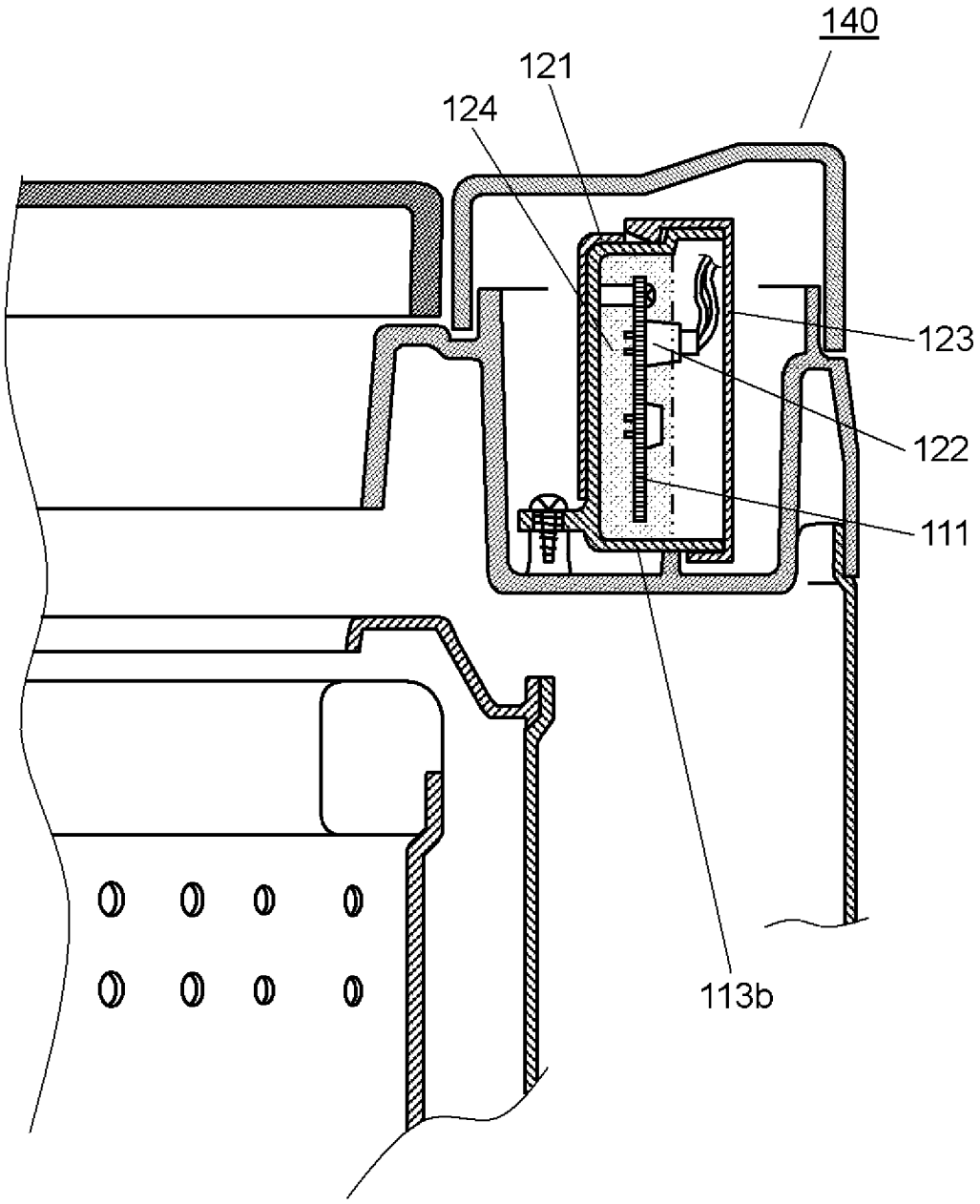
[図10]


130
140
111
107
109
113b
116
104
113a
105
120
110
119
106
103
102
101

[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/000039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D06F39/00(2006.01)i, *D06F39/12*(2006.01)i, *H05K5/00*(2006.01)i, *H05K5/02*(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)
D06F39/00, D06F39/12, H05K5/00, H05K5/02

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2009-279226 A (Panasonic Corp.), 03 December 2009 (03.12.2009) & CN 101588690 A & CN 201426221 Y	1-4
A	JP 2001-46786 A (Toshiba Corp.), 20 February 2001 (20.02.2001) (Family: none)	1-4
A	JP 2008-6046 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 January 2008 (17.01.2008) & CN 101096813 A & CN 201095698 Y	1-4
A	JP 2005-52282 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 March 2005 (03.03.2005), (Family: none)	1-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
02 April, 2013 (02.04.13)	16 April, 2013 (16.04.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/000039

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-315993 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 October 2002 (29.10.2002) (Family: none)	1-4
A	JP 2010-94249 A (Panasonic Corp.), 30 April 2010 (30.04.2010) (Family: none)	1-4
A	JP 2008-67901 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 March 2008 (27.03.2008) & CN 101144243 A & CN 201121266 Y	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／００００３９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　D06F39/00(2006.01)i, D06F39/12(2006.01)i, H05K5/00(2006.01)i, H05K5/02(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　D06F39/00, D06F39/12, H05K5/00, H05K5/02

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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
A	JP 2009-279226 A (パナソニック株式会社) 2009.12.03, & CN 101588690 A & CN 201426221 Y	１－４
A	JP 2001-46786 A (株式会社東芝) 2001.02.20, (ファミリーなし)	１－４
A	JP 2008-6046 A (松下電器産業株式会社) 2008.01.17, & CN 101096813 A & CN 201095698 Y	１－４
A	JP 2005-52282 A (松下電器産業株式会社) 2005.03.03, (ファミリ	１－４

☑　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
「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
「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
「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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「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
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０２．０４．２０１３	国際調査報告の発送日 １６．０４．２０１３
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｋ　９２５５ 山内　康明 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３２

Ｃ（続き）．　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
	ーなし）	
Ａ	JP 2002-315993 A（松下電器産業株式会社）2002.10.29,（ファミリーなし）	１－４
Ａ	JP 2010-94249 A（パナソニック株式会社）2010.04.30,（ファミリーなし）	１－４
Ａ	JP 2008-67901 A（松下電器産業株式会社）2008.03.27, & CN 101144243 A & CN 201121266 Y	１－４