

明 細 書

発明の名称：洗濯機

技術分野

[0001] 本発明は、回転ドラム内で、少なくとも、洗い、すすぎ、および脱水の各工程を行う洗濯機に関する。

背景技術

[0002] 従来の洗濯機は、有底円筒形の回転ドラムを所定の方向に水槽内に配設して、回転ドラムを回転駆動する。回転ドラムの周面には、水および空気を通過させる多数の透孔が形成されている。

[0003] 水槽の正面側には、扉によって開閉可能な衣類出入口が形成されている。使用者が衣類出入口から回転ドラム内に洗濯物を投入し、水槽内への注水および排水、ならびに、回転ドラムの回転が制御されることにより、洗い、すすぎ、脱水および乾燥の各工程が行われる。

[0004] 洗濯機本体の正面側上部には、発光表示部や押圧操作ボタン部を有する操作表示パネルが配置されており、使用者は、希望の運転コースを選択して運転を開始させる。操作表示パネルは透明樹脂製であり、その表面はインサート成形されたフィルムで覆われており、着色および印刷が施されて化粧面を形成している。選択されたコースが点灯したり、運転中に点滅したりすることにより、使用者は、運転状況を容易に識別することができる（例えば、特許文献 1 を参照）。

[0005] 図 3 8 は、従来の洗濯機に搭載される操作表示パネル 1 0 5 0 の正面図である。

[0006] 図 3 8 においては、液晶パネル 1 0 5 1 に、全ての表示内容が表示された状態を示している。使用者が、例えば「お急ぎ」コースを選ぶ場合を想定する。このとき、使用者がコースボタン 1 0 5 2 を押すことにより、液晶パネル 1 0 5 1 のコース選択に有効な内容のみが点灯し、使用者がコースボタン 1 0 5 2 を押す毎に、設定したコースが変わる。使用者は、運転コースが「

お急ぎ」に設定されたことを確認して、「スタート」ボタンを押して運転をスタートさせる。

[0007] しかしながら、従来の洗濯機の構成では、操作表示パネル１０５０上にコースボタン１０５２等の運転内容を設定する操作ボタンが数多く並ぶので、使用者は、どのボタンを押せば良いのかわかりにくく、操作性が悪いという課題がある。

[0008] また、液晶パネル１０５１の表示も、予め決められた表示位置で点灯させるだけなので、表示すべき情報の数が増えるほど、一つ一つの表示が小さくなり、視認性が低下するという課題もある。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献１：特開２００５－１４３７９３号公報

発明の概要

[0010] 本発明は、操作性および視認性に優れた操作表示パネルを有する洗濯機を提供するものである。

[0011] 本発明の洗濯機は、回転駆動される回転ドラムと、回転ドラムを収納する洗濯機筐体と、洗濯機筐体の上方に配設され、開口窓を有する操作表示パネルと、操作表示パネルの裏面側に取り付けられる液晶パネルとを備えている。また、操作表示パネルの、開口窓が設けられた部分の裏面側に、弾性体を介して取り付けられる透明ガラス板と、透明ガラス板の裏面に装着される透明電極とを備えている。

図面の簡単な説明

[0012] [図１]図１は、本発明の第１の実施の形態におけるドラム式洗濯機の断面構成を示す図である。

[図２]図２は、本発明の第１の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの正面図である。

[図３]図３は、本発明の第１の実施の形態におけるドラム式洗濯機の斜視図で

ある。

[図4]図4は、本発明の第1の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネル付近の断面構成を示す図である。

[図5A]図5Aは、図2における5A-5A線分での断面図である。

[図5B]図5Bは、図2における5B-5B線分での断面図である。

[図6]図6は、本発明の第1の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの分解斜視図である。

[図7]図7は、本発明の第2の実施の形態におけるドラム式洗濯機の断面構成を示す図である。

[図8]図8は、本発明の第2の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの正面図である。

[図9]図9は、本発明の第2の実施の形態におけるドラム式洗濯機の斜視図である。

[図10]図10は、本発明の第2の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネル付近の断面構成を示す図である。

[図11A]図11Aは、図8における11A-11A線分での断面図である。

[図11B]図11Bは、図8における11B-11B線分での断面図である。

[図12]図12は、本発明の第2の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの分解斜視図である。

[図13A]図13Aは、本発明の第2の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの上辺付近の断面構成を示す図である。

[図13B]図13Bは、本発明の第2の実施の形態における操作表示パネルの下辺付近の断面構成を示す図である。

[図14]図14は、本発明の第2の実施の形態における操作表示パネルの背面図である。

[図15A]図15Aは、本発明の第2の実施の形態におけるドラム式洗濯機の裏面カバーの開口部付近の断面構成を示す図である。

[図15B]図15Bは、本発明の第2の実施の形態におけるドラム式洗濯機の裏

面カバーの開口部付近の断面構成を示す図である。

[図16]図16は、本発明の第3の実施の形態におけるドラム式洗濯機の断面構成を示す図である。

[図17]図17は、本発明の第3の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの正面図である。

[図18]図18は、本発明の第3の実施の形態におけるドラム式洗濯機の斜視図である。

[図19]図19は、本発明の第3の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネル付近の断面構成を示す図である。

[図20A]図20Aは、図17における20A-20A線分での断面図である。

[図20B]図20Bは、図17における20B-20B線分での断面図である。

[図21]図21は、本発明の第3の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの分解斜視図である。

[図22A]図22Aは、本発明の第3の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの上辺付近の断面構成を示す図である。

[図22B]図22Bは、本発明の第3の実施の形態における操作表示パネルの下辺付近の断面構成を示す図である。

[図23]図23は、本発明の第3の実施の形態における操作表示パネルの係合部付近の断面構成を示す図である。

[図24]図24は、本発明の第4の実施の形態におけるドラム式洗濯機の断面構成を示す図である。

[図25]図25は、本発明の第4の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの正面図である。

[図26]図26は、本発明の第4の実施の形態におけるドラム式洗濯機の斜視図である。

[図27]図27は、本発明の第4の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネル付近の断面構成を示す図である。

[図28A]図28Aは、図25における28A-28A線分での断面図である。

[図28B]図 2 8 B は、図 2 5 における 2 8 B－2 8 B 線分での断面図である。

[図29]図 2 9 は、本発明の第 4 の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの分解斜視図である。

[図30]図 3 0 は、本発明の第 4 の実施の形態におけるドラム式洗濯機の弾性体の斜視図である。

[図31]図 3 1 は、本発明の第 5 の実施の形態におけるドラム式洗濯機の断面構成を示す図である。

[図32]図 3 2 は、本発明の第 5 の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの正面図である。

[図33]図 3 3 は、本発明の第 5 の実施の形態におけるドラム式洗濯機の斜視図である。

[図34]図 3 4 は、本発明の第 5 の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネル付近の断面構成を示す図である。

[図35A]図 3 5 A は、図 3 2 における 3 5 A－3 5 A 線分での断面図である。

[図35B]図 3 5 B は、図 3 2 における 3 5 B－3 5 B 線分での断面図である。

[図36]図 3 6 は、本発明の第 5 の実施の形態におけるドラム式洗濯機の操作表示パネルの分解斜視図である。

[図37A]図 3 7 A は、本発明の第 5 の実施の形態におけるドラム式洗濯機の弾性体の斜視図である。

[図37B]図 3 7 B は、図 3 7 A における 3 7 B－3 7 B 線分における断面構成を示す図である。

[図38]図 3 8 は、従来の洗濯機に搭載される操作表示パネルの正面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 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、これら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。

[0014] (第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態におけるドラム式洗濯機 1 0 0 の断面

構成を示す図である。

- [0015] 図 1 に示したように、ドラム式洗濯機 100 の筐体である本体 1 内には、水槽 2 が、宙吊り状態に配設されている。水槽 2 内には、有底円筒形に形成された回転ドラム 3 が、その回転軸が正面側から背面側に向けて下向きに傾斜した状態で、回転自在に配設されている。
- [0016] 水槽 2 の正面側には、回転ドラム 3 の開口端に通じる衣類出入口 4 が形成されている。前部枠体 5 は、本体 1 の前面を構成している。前部枠体 5 の正面側に形成された上向き傾斜面には、開口部 6 が設けられている。使用者は、開口部 6 を開閉する扉 9 を開くことにより、衣類出入口 4 を通じて回転ドラム 3 内に洗濯物を出し入れすることができる。扉 9 が上向き傾斜面に設けられているので、使用者は、洗濯物を出し入れする作業を、腰を屈めることなく実施することができる。このような構成により、一般的な、回転ドラム 3 の回転軸が水平方向で、垂直方向に形成された開口部から洗濯物を出し入れするタイプのドラム式洗濯機の作業性の悪さを改善することができる。
- [0017] 回転ドラム 3 の周面には、水槽 2 内に通じる多数の透孔 10 が形成されている。回転ドラム 3 は、水槽 2 の背面側に取り付けられたモータ 11 によって正転方向および逆転方向に回転駆動される。水槽 2 には、注水管路 12 および排水管路 13 が配管接続されており、注水弁 14 および排水弁 15 それぞれの制御によって、水槽 2 内への注水および排水がなされる。
- [0018] 前部枠体 5 の上部には、操作表示パネル 16 が配置されている。操作表示パネル 16 の正面から見て左下には、洗剤投入ケース 17 (図 3 参照) が、前方に引き出し自在な状態で前部枠体 5 に配置されている。使用者は、運転に先立って、洗剤を洗剤投入ケース 17 に入れて、必要に応じて操作表示パネル 16 を操作する。これにより、使用者は、希望する運転内容の設定、運転スタート、および、一時停止等を行えとともに、運転の進行状態を認識することができる。
- [0019] 使用者は、扉 9 を開いて回転ドラム 3 内に洗濯物を投入して、ドラム式洗濯機 100 に運転を開始させる。そうすると、注水弁 14 が開き、洗剤投入

ケース１７内に水が注水され、洗剤投入ケース１７の中に投入されていた洗剤を流しながら、注水管路１２を介して水槽２内に所定量の注水がなされる。そして、モータ１１によって回転ドラム３が回転駆動されて、洗い工程が開始される。洗い工程においては、回転ドラム３の回転により、洗濯物を回転方向に持ち上げて落下させる攪拌動作が繰り返される。

[0020] 所定の洗い時間が経過した後、排水弁１５が開き、汚れた洗浄水が排水管路１３から排出される。そして、回転ドラム３を高速回転させる脱水動作により、洗濯物に含まれる洗浄水が脱水される。その後、水槽２内に注水管路１２から注水され、すすぎ工程が実施される。このすすぎ工程においても、回転ドラム３の回転による洗濯物に対する攪拌動作が繰り返され、すすぎ洗いが実施される。

[0021] ここで、操作表示パネル１６について詳細に説明する。

[0022] 図２は、本発明の第１の実施の形態におけるドラム式洗濯機１００の操作表示パネル１６の正面図であり、図３は、同ドラム式洗濯機１００の斜視図であり、図４は、同ドラム式洗濯機１００の操作表示パネル１６付近の断面構成を示す図であり、図５Ａは、図２における５Ａ－５Ａ線分での断面図であり、図５Ｂは、図２における５Ｂ－５Ｂ線分での断面図であり、図６は、同ドラム式洗濯機１００の操作表示パネル１６の分解斜視図である。

[0023] 操作表示パネル１６は、前部枠体５の上方と天板１８との間に配置されている。操作表示パネル１６の透明樹脂部１９の表面は、インサート成形されたフィルム２０（ＰＥＴ（ＰｏｌｙＥｔｈｙｌｅｎｅ　Ｔｅｒｅｐｈｔｈａｌａｔｅ）フィルム）で覆われており、着色および印刷が施された化粧面を構成している。透明樹脂部１９の中央には、実質的に矩形形状の、開口窓２１が設けられている。

[0024] 開口窓２１は、透明樹脂部１９もフィルム２０も形成されていない領域であり、操作表示パネル１６の、開口窓２１が設けられた部分の裏面側には、透明ガラス板２２が、弾性体２３を介して取付けられている。透明ガラス板２２の裏面には、透明電極２４が接着されている。また、透明ガラス板２２

の裏面側においては、液晶パネル 25 が液晶取付台 26 に取付けられている。液晶取付台 26 の裏面には、透明電極 24 や液晶パネル 25 を制御する制御基板ユニット 27 が取付けられている。

[0025] 操作表示パネル 16 は、押圧操作ボタン部 28 および発光表示部 29 を有している。操作表示パネル 16 の内部には、スイッチ 30 や発光素子 31 等を積載した制御基板ユニット 32 があり、制御基板ユニット 32 は裏面カバー 33 に取付けられている。

[0026] さらに、発光素子 31 の光を発光表示部 29 に導く導光経路 34、および、スイッチ 30 を押圧操作するボタン部 35 を有する操作部材 36 が、操作表示パネル 16 と裏面カバー 33 との間に設けられている。押圧操作ボタン部 28 上には透明樹脂部 19 が形成されておらず、フィルム 20 のみが存在するので、軽い操作力でスイッチ 30 を操作することができる。また、発光表示部 29 には、透過性の高い印刷が施されているので、発光素子 31 の弱い光でも、使用者に充分認識できるように光らせることができる。

[0027] 使用者が、電源入りボタン（押圧操作ボタン部 28 のボタンの一つ）を押すと、液晶パネル 25 には、例えば図 2 に示したような表示がされる。使用者は、透明ガラス板 22 を通して表示を見ることができる。次に、使用者が、例えば「マニュアルコース」と表示された領域の透明ガラス板 22 の表面を指で触ると、「洗い」の回数や時間の設定表示画面に表示が変化したり、水位の設定表示画面に表示が変化したりして、次々に下位の設定が可能となる。このように、使用者が表示画面を直接触って階層的に設定する方式はタッチパネル方式と呼ばれる。透明ガラス板 22 の裏面に接着された透明電極 24 によって、指が透明ガラス板 22 に触れた時の静電容量の変化が検知されることにより、指が触れた位置を特定し、表示内容を、使用者の操作に応じて変化させることができる。

[0028] 図 38 に示したような、従来の操作表示パネル 1050 においては、中央の表示窓は、液晶パネル 1051 の表示内容を、透明樹脂とその表面にインサート成形されたフィルムとを通して見せるだけのものであり、表示場所も

決まっている。よって、表示すべき内容が増えると、表示される文字が小さくなってしまう。また、コースボタン１０５２等の設定ボタンが多数並んでおり、使用者はどこを押したらいいのかわかりにくく、操作性が悪くなり、また、表示文字も小さく視認性が悪くなるという課題がある。

[0029] これに対して、本実施の形態においては、上述したように、操作表示パネル１６に開口窓２１を設けている。そして、操作表示パネル１６の、開口窓２１が設けられた部分の裏面側に、透明電極２４が接着された透明ガラス板２２を、弾性体２３を介して取り付け構成を用いている。この構成により、使用者が、表示画面を直接触って階層的な設定を行うことができる。この結果、固定された操作ボタンを多数設ける必要がなくなり、操作ボタンの数を大幅に減らすことができる。また、液晶パネル２５には、その時々に必要な表示のみに絞って表示すればいいので、表示内容を少なく、かつ、表示文字を大きくすることができる。よって、操作性および視認性の向上を図ることができる。

[0030] ここで、静電容量の変化は、指が触る物質の誘電率によって決まり、誘電率が高いほど、静電容量の変化は大きくなり、感度が高くなる。また、感度が高いとは、指で押された位置を正確に素早く認識できることをいう。さらに、例えば、水滴が付着したことを指が触れた状態と認識してしまうような誤検知を起こしにくく、外部ノイズの影響による誤検知をしにくいことをいう。

[0031] 例えば、ガラスの誘電率は９程度であり、ABS (acrylonitrile butadiene styrene) 樹脂やPET樹脂の誘電率は３程度であり、静電容量の変化は厚みに反比例する。よって、例えば、指で触る部分の材質をガラス板とすると、ABS樹脂やPET樹脂に比べて３倍の厚みがあっても、感度を同等にすることができる。

[0032] なお、ABS樹脂やPET樹脂は、一般的に操作表示パネルの材料として用いられる透明の樹脂成形材料であり、本実施の形態および従来例において、透明樹脂部に使用されている。従来例は、中央の表示部に、他と同じ厚み

(3 mm程度)の透明樹脂と、その表面に、厚み0.2 mm程度のフィルム(PETフィルム)とがインサート成形されたものである。これに対して、本実施の形態の操作表示パネル16は、開口窓21を有し、操作表示パネル16の、開口窓21が設けられた部分の裏面側には、透明電極24が接着された、厚み2 mm程度の透明ガラス板22が構成されている。これは、感度を少しでも高くしたいためである。

[0033] 例えば、操作表示パネル16に開口窓21を設けず、透明樹脂部19の厚みを薄くして、裏面に透明電極24を直接接着することによっても、操作時の感度を高めることができる可能性がある。しかしながら、表面にフィルム20(PETフィルム)がインサート成形されるので、フィルム20の密着性を確保しつつ、成形後のソリおよび変形を抑える為には、透明樹脂部19の厚みを2.5 mm以上とすることが必要となり、これ以上の薄肉化は難しい。

[0034] 一方で、使用者が操作するとき、違和感なく操作できる程度の感度を得る為には、透明樹脂部19の厚みを1.5 mm程度に抑える必要がある。さらに、透明電極24を操作表示パネル16に接着する際には、気泡が残らないように、また、密着性を高める為に、接着後に専用の設備で加圧、加熱を施す必要がある。このとき、操作表示パネル16全体を入れるとなると、大きな設備が必要となり生産性を高めることができない。以上の理由で、本実施の形態においては、操作表示パネル16に直接、透明電極24を接着する構成は採用しなかった。

[0035] 本実施の形態においては、操作表示パネル16に開口窓21を設け、裏面側から透明電極24が接着された透明ガラス板22を、弾性体23を介して、操作表示パネル16の、開口窓21が設けられた部分の裏面側に取り付けている。これにより、使用者は、液晶パネル25の表示を見て、透明ガラス板22の表面を指で触り、必要に応じて各種運転内容の設定を行うことができる。

[0036] なお、本実施の形態においては、予期せぬ外力が加わることによる破損を

防止するために、透明ガラス板 2 2 の厚みを 2 mm 程度とした。前述したように、ガラスの誘電率は、ABS 樹脂の誘電率よりも大きいので、この厚みであっても操作時の感度を充分高くすることができ、指で押された位置を正確に早く認識することができる。また、例えば水滴が付着したことを指が触れた状態と判断するような誤検知を起こしにくく、外部ノイズの影響による誤検知もしにくい構成を実現することができる。

[0037] 透明ガラス板 2 2 の裏側には、液晶パネル 2 5 や制御基板ユニット 2 7 等の電装部品が配置されているので、防水することが必要となる。そこで、本実施の形態においては、実質的に矩形形状の透明ガラス板 2 2 の外周部を枠形状の弾性体 2 3 で覆い、弾性体 2 3 を介して、透明ガラス板 2 2 を、操作表示パネル 1 6 の、実質的に矩形形状の開口窓 2 1 が設けられた部分の裏面側に取り付けている。開口窓 2 1 の上辺 3 7 の内部、および、下辺 3 8 の内部では、透明ガラス板 2 2 の表面側、裏面側、端面側の三方向において、透明ガラス板 2 2 が、弾性体 2 3 を介して、操作表示パネル 1 6 と液晶取付台 2 6 との間に防水的に取付けられている。

[0038] また、開口窓 2 1 の左辺 3 9 の内部、および、右辺 4 0 の内部でも、透明ガラス板 2 2 の裏面側、端面側の二方向において、透明ガラス板 2 2 が、弾性体 2 3 を介して、操作表示パネル 1 6 と液晶取付台 2 6 との間に防水的に取付けられている。

[0039] さらに、操作表示パネル 1 6 の裏面の開口窓 2 1 の四隅の近傍には、ボス 4 1 が設けられており、液晶取付台 2 6 および裏面カバー 3 3 はビスにより締結されている。ビスによる締結状態では、弾性体 2 3 が、液晶取付台 2 6 によって押し付けられて、透明ガラス板 2 2 および操作表示パネル 1 6 と密着している。これにより、開口窓 2 1 の防水性が確保されるので、使用者が、誤って開口窓 2 1 に水をこぼしたりしても、内部にある液晶パネル 2 5 や制御基板ユニット 2 7 等の電装部品に水が付着することがなく、安全性を高めることができる。

[0040] なお、本実施の形態においては、液晶取付台 2 6 および裏面カバー 3 3 が

共締めされる例を示したが、本発明はこの例に限定されるものではなく、液晶取付台 2 6 を単独で操作表示パネル 1 6 にビスで締結することによっても同様の効果を得ることができる。

[0041] また、透明ガラス板 2 2 が、弾性体 2 3 を介して、操作表示パネル 1 6 の、開口窓 2 1 が設けられた部分の裏面側に取り付けられていることにより、外部から加わる衝撃で透明ガラス板 2 2 が破損することを防止できる。透明ガラス板 2 2 には、例えば、使用者が何かを落としたとき、衝撃荷重が加わる。また、製品が包装状態で使用者宅に届けられる物流途中において、積荷状態から落下したり、転倒したりした場合にも、同じく衝撃力が加わる。操作表示パネル 1 6 は樹脂製であり、少しは衝撃を吸収するが、透明ガラス板 2 2 は硬いが衝撃に弱い。よって、透明ガラス板 2 2 の外周に弾性体 2 3 を配置することによって、柔らかい構造となり、外部から衝撃が加わっても破損を防ぐことができる。

[0042] ガラスは、ABS樹脂に比べて、線膨張係数が一桁小さい。製品が使用者宅で設置される場所においては、夏場、冬場での気温差が大きい。また、製品が倉庫に包装状態で保管された状態においても、季節、地域差によってかなりの温度差が生じる。線膨張係数の違いが大きい部品同士を組み合わせるときには、熱膨張差による変形を吸収する構造にしないと部品の破損を招く場合がある。

[0043] そこで、本実施の形態においては、透明ガラス板 2 2 を、弾性体 2 3 を介して、操作表示パネル 1 6 の、開口窓 2 1 が設けられた部分の裏面側に取り付けている。これにより、熱膨張差で透明ガラス板 2 2 と操作表示パネル 1 6 や液晶取付台 2 6 との間に寸法変化が生じたとしても、弾性体 2 3 によって吸収されるので、部品の破損を防ぐことができる。

[0044] 操作表示パネル 1 6 には、使用者が透明ガラス板 2 2 に指を触れて運転内容を設定できる開口窓 2 1 内の領域の他にも、電源入り、電源切り、および、スタート等の押圧操作ボタン部 2 8 もいくつか配置されている。使用者が、液晶パネル 2 5 に表示された内容に応じて、透明ガラス板 2 2 に直接触れ

て設定することにより、押圧操作ボタン部 28 をなくしてしまうことも可能である。

[0045] しかしながら、常に外から見える、固定された操作ボタンを残しておかないと、使用者が、操作の途中で間違えて一つ前の操作に戻したいときや、運転中に何か不具合が起きてすぐに止めたいとき等に、何をしたらいいのかわからなくなることがある。これを防止するために、固定された操作ボタンを残しているものである。

[0046] また、本実施の形態においては、押圧操作ボタン部 28 を押すことによって動作するスイッチ 30、および、発光表示部 29 を光らせる発光素子 31 等を、制御基板ユニット 32 に積載している。そして、制御基板ユニット 32 を、透明電極 24 および液晶パネル 25 を制御する制御基板ユニット 27 から分離させるとともに、制御基板ユニット 32 を裏面カバー 33 に取付け、制御基板ユニット 27 を液晶取付台 26 に取付けている。

[0047] このように、制御基板ユニット 27、32 を分離したのは、操作表示パネル 16 の表面形状が、製品のセンター位置から端に行くほど後退するラウンド形状であるためである。このラウンド形状の為、センター付近に置かれる制御基板ユニット 27 に比べて、右端に置かれる制御基板ユニット 32 の位置は相対的に後退し、互いに段違いに配置されることとなり、一つの部材として構成することは難しい。よって、例えば操作表示パネル 16 の表面形状が平面に近い形状であるならば、制御基板ユニット 27、32 を一体に構成して、液晶取付台 26 の裏面等に取り付けた構成とすることができる。

[0048] 次に、矩形形状の開口窓 21 の上下左右の各辺に形成される、透明樹脂部 19 と透明ガラス板 22 との凹段差について説明する。図 5 A に示したように、開口窓 21 の左辺 39 および右辺 40 における、操作表示パネル 16 と透明ガラス板 22 との表面凹段差 H2 は、図 4 に示した開口窓 21 の上辺 37 および下辺 38 における、操作表示パネル 16 と透明ガラス板 22 との表面凹段差 H1 よりも小さい。この表面凹段差は、透明ガラス板 22 の上にかぶさる透明樹脂部 19 の厚みと、もし弾性体 23 が介在する場合には、その

厚みとを加えたものになる。

- [0049] 上述したように、開口窓 2 1 の左辺 3 9 の内部、および、右辺 4 0 の内部では、透明ガラス板 2 2 の裏面側、端面側の二方向で弾性体 2 3 を介しているが、表面側は直接、透明樹脂部 1 9 に当たっているので、表面凹段差 H 2 は、インサート成形が問題なくできる厚み 2.5 mm 程度で済む。
- [0050] 一方、図 4 に示すように、開口窓 2 1 の上辺 3 7 の内部、および、下辺 3 8 の内部では、透明ガラス板 2 2 の表面側、裏面側、端面側の三方向で弾性体 2 3 を介しているため、表面凹段差 H 1 は、透明樹脂部 1 9 の厚み 3 mm と、弾性体 2 3 の厚み 1.5 mm とを足した 4.5 mm 程度となり、表面凹段差 H 2 よりも大きくなる。そして、表面凹段差 H 1 と表面凹段差 H 2 との差は、左辺 3 9 よりも左側に形成された段部 4 2 の段差 H 3、および、右辺 4 0 よりも右側に形成された段部 4 2 の段差 H 3 によって吸収される。
- [0051] 開口窓 2 1 は、操作表示パネル 1 6 の表面よりも一段凹んでいるので、外観的に目立ち、操作表示パネル 1 6 の全幅 L 0 に対して、開口窓の横幅 L 1 が小さ過ぎると、表示部となるガラス部分が貧弱で高級感を損なうというデザイン的な課題が生じ得る。液晶パネル 2 5 に情報が表示されて、使用者が運転内容を設定するときや、製品の運転状況を表示しているときには、開口窓 2 1 内が明るく点灯しているので気にならないが、消灯時には、開口窓 2 1 の凹領域が外観的な凹みとして一層目立ち易くなる。
- [0052] 開口窓 2 1 の横幅 L 1 を大きくして、操作表示パネル 1 6 の全幅 L 0 に対する比率を、例えば四割程度にすることにより、開口窓 2 1 の凹領域の存在感を増して、デザイン性を高めることができる。しかしながら、全幅 L 0 は 600 mm 程度であるので、開口窓 2 1 の横幅 L 1 を 240 mm 程度とすることが必要となる。これだけ大きな透明ガラス板 2 2 を、防水性を確保しつつ、衝撃力にも耐えるように、操作表示パネル 1 6 に取り付けることは難しい。また、操作表示パネル 1 6 自体も、これだけ大きな開口窓 2 1 を設けると、部品の強度が低下し、成形後のソリおよび変形を抑えることが難しくなる。さらに、透明ガラス板 2 2 および透明電極 2 4 が大型化するので生産コ

ストも高くなってしまう。

[0053] 本実施の形態においては、開口窓 2 1 の左辺 3 9 および右辺 4 0 における、操作表示パネル 1 6 と透明ガラス板 2 2 との表面凹段差 H 2 を、上辺 3 7 および下辺 3 8 の、操作表示パネル 1 6 と透明ガラス板 2 2 との表面凹段差 H 1 よりも小さくしている。そして、表面凹段差 H 1 と表面凹段差 H 2 との差を、左辺 3 9 よりも左側に形成した段部 4 2 の段差 H 3、および、右辺 4 0 よりも右側に形成した段部 4 2 の段差 H 3 によって吸収させている。つまり、表面凹段差 H 1 は、表面凹段差 H 2 と段差 H 3 との和にほぼ等しい。このように、開口窓 2 1 の横幅 L 1 に加えて、その外側に広がる段部 4 2 間の横幅 L 2 も設けることにより、外観的に目立つ凹領域を、より幅広に見せることができる。

[0054] 開口窓 2 1 の横幅 L 1 は、透明ガラス板 2 2、透明電極 2 4 および液晶パネル 2 5 の大きさに関係する。具体的には、これらの電装部品を、外部からの水浸入から保護するとともに、外部からの衝撃に耐えて破損を防止するのに十分な大きさとして、横幅 L 1 = 1 5 0 mm 程度に設定されている。しかしながら、これでは操作表示パネル 1 6 の全幅 L 0 = 6 0 0 mm 程度に対して、小さ過ぎて外観的に貧弱に見える。よって、開口窓 2 1 の外側に、段部 4 2 間の横幅 L 2 = 2 6 0 mm の凹領域を設けているのである。つまり、この構成によれば、凹領域の横幅 L 2 を、操作表示パネル 1 6 の全幅 L 0 に対して四割程度の大きさにすることができるので、外観的にはこの凹領域が認識され、存在感を増してデザイン性を高めることができる。

[0055] この段部 4 2 間の横幅 L 2 は、防水性および強度等の面で、内部構造への影響を与えないので、自由に設定することができる。また、開口窓 2 1 の左辺 3 9 および右辺 4 0 においては、段差 H 2 を小さくする為に、透明ガラス板 2 2 の表面側を操作表示パネル 1 6 に当接させているが、弾性体 2 3 が透明ガラス板 2 2 の裏面側および端面側に介在し、ボス 4 1 においてビス締結されて、液晶取付台 2 6 と操作表示パネル 1 6 との間に圧迫されている構成である。これにより、透明ガラス板 2 2 の表面側からの水が、開口窓 2 1 の

内部に侵入することなく防水性が確保される。また、外部から衝撃が加わっても、弾性体 23 によって吸収されるので、部品の破損等を防ぐこともできる。

[0056] なお、本実施の形態においては、外観デザイン的に凹領域を広く見せる為に、開口窓 21 の左辺 39 および右辺 40 の内部において、透明ガラス板 22 の表面側を操作表示パネル 16 に当接させて段差 H2 を小さくした。これは、段差 H2 を小さくすることにより、横幅 L1 の領域と横幅 L2 の領域との一体感が増し、幅広（横幅 L2）に見えるからである。なお、本発明はこの例に限定されるものではなく、凹領域を広く見せる必要がない場合には、開口窓 21 の上辺 37 および下辺 38 の内部と同様に、透明ガラス板 22 の表面側、裏面側および端面側の三方向に弾性体 23 を介在させる構成を、左辺 39 および右辺 40 に適用してもよい。つまり、開口窓 21 の四辺を、表面凹段差 H1 を有するように構成して、段部 42 を設けない構成としてもよい。

[0057] 以上述べたように、本実施の形態のドラム式洗濯機 100 は、回転駆動される回転ドラム 3 と、回転ドラム 3 を収納する洗濯機筐体である本体 1 と、洗濯機筐体の上方に配設され、開口窓 21 を有する操作表示パネル 16 と、操作表示パネル 16 の裏面側に取り付けられる液晶パネル 25 とを備えている。また、操作表示パネル 16 の、開口窓 21 が設けられた部分の裏面側に、弾性体 23 を介して取り付けられる透明ガラス板 22 と、透明ガラス板 22 の裏面に装着される透明電極 24 とを備えている。

[0058] このような構成により、運転内容を設定する場合に、使用者が、透明ガラス板 22 の表示を直接触って選択したいコースを選ぶと、続けて、例えば「洗い」の時間設定等の、さらに下層の表示が行われる。よって、使用者が、それを触って設定を決定していく階層的な操作が可能となる。また、操作ボタンを減らすことができ、表示する文字等も大きくすることができ、操作性および視認性を向上させることができる。また、透明ガラス板 22 は、弾性体 23 を介して操作表示パネル 16 に取り付けられているので、透明ガラス

板 2 2 に付着した水が筐体内に浸入することを防止することができる。

[0059] また、開口窓 2 1 は、実質的に矩形形状であり、開口窓 2 1 の左辺 3 9 および右辺 4 0 に形成される、操作表示パネル 1 6 と透明ガラス板 2 2 との段差 H 2 が、開口窓 2 1 の上辺 3 7 および下辺 3 8 に形成される、操作表示パネル 1 6 と透明ガラス板 2 2 との段差 H 1 よりも小さくなるように構成されている。

[0060] このような構成により、表示、操作機能を有する透明ガラス板 2 2 を、視覚的に大きく見せることができる。透明ガラス板 2 2 は開口窓 2 1 よりも凹側（筐体内部側）にあり、外観的に目立つので、開口窓 2 1 の操作表示パネル 1 6 に占める面積が小さいと、特に消灯時には外観デザイン的に貧弱に見られることがある。しかしながら、上述の構成にすることにより、透明ガラス板 2 2 を、横長に大きく見せることができ、外観デザイン性を向上させることができる。

[0061] （第 2 の実施の形態）

図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態におけるドラム式洗濯機 2 0 0 の断面構成を示す図である。

[0062] 図 7 に示したように、ドラム式洗濯機 2 0 0 の筐体である本体 1 0 1 内には、水槽 1 0 2 が、宙吊り状態に配設されている。水槽 1 0 2 内には、有底円筒形に形成された回転ドラム 1 0 3 が、その回転軸が正面側から背面側に向けて下向きに傾斜した状態で、回転自在に配設されている。

[0063] 水槽 1 0 2 の正面側には、回転ドラム 1 0 3 の開口端に通じる衣類出入口 1 0 4 が形成されている。前部枠体 1 0 5 は、本体 1 0 1 の前面を構成している。前部枠体 1 0 5 の正面側に形成された上向き傾斜面には、開口部 1 0 6 が設けられている。使用者は、開口部 1 0 6 を開閉する扉 1 0 9 を開くことにより、衣類出入口 1 0 4 を通じて回転ドラム 1 0 3 内に洗濯物を出し入れすることができる。扉 1 0 9 が上向き傾斜面に設けられているので、使用者は、洗濯物を出し入れする作業を、腰を屈めることなく実施することができる。このような構成により、一般的な、回転ドラム 1 0 3 の回転軸が水平

方向で、垂直方向に形成された開口部から洗濯物を出し入れするタイプのドラム式洗濯機の作業性の悪さを改善することができる。

[0064] 回転ドラム 103 の周面には、水槽 102 内に通じる多数の透孔 110 が形成されている。回転ドラム 103 は、水槽 102 の背面側に取り付けられたモータ 111 によって正転方向および逆転方向に回転駆動される。水槽 102 には、注水管路 112 および排水管路 113 が配管接続されており、注水弁 114 および排水弁 115 それぞれの制御によって、水槽 102 内への注水および排水がなされる。

[0065] 前部枠体 105 の上部には、操作表示パネル 116 が配置されている。操作表示パネル 116 の正面から見て左下には、洗剤投入ケース 117 (図 9 に記載) が、前方に引き出し自在な状態で前部枠体 105 に配置されている。使用者は、運転に先立って、洗剤を洗剤投入ケース 117 に入れて、必要に応じて操作表示パネル 116 を操作する。これにより、使用者は、希望する運転内容の設定、運転スタート、および、一時停止等を行えとともに、運転の進行状態を認識することができる。

[0066] 使用者は、扉 109 を開いて回転ドラム 103 内に洗濯物を投入して、ドラム式洗濯機 200 に運転を開始させる。そうすると、注水弁 114 が開き、洗剤投入ケース 117 内に水が注水され、洗剤投入ケース 117 の中に投入されていた洗剤を流しながら、注水管路 112 を介して水槽 102 内に所定量の注水がなされる。そして、モータ 111 によって回転ドラム 103 が回転駆動されて、洗い工程が開始される。洗い工程においては、回転ドラム 103 の回転により、洗濯物を回転方向に持ち上げて落下させる攪拌動作が繰り返される。

[0067] 所定の洗い時間が経過した後、排水弁 115 が開き、汚れた洗浄水が排水管路 113 から排出される。そして、回転ドラム 103 を高速回転させる脱水動作により、洗濯物に含まれる洗浄水が脱水される。その後、水槽 102 内に注水管路 112 から注水され、すすぎ工程が実施される。このすすぎ工程においても、回転ドラム 103 の回転による洗濯物に対する攪拌動作が繰

り返され、すすぎ洗いが実施される。

[0068] ここで、操作表示パネル１１６について詳細に説明する。

[0069] 図８は、本発明の第２の実施の形態におけるドラム式洗濯機２００の操作表示パネル１１６の正面図であり、図９は、同ドラム式洗濯機２００の斜視図であり、図１０は、同ドラム式洗濯機２００の操作表示パネル１１６付近の断面構成を示す図である。また、図１１Ａは、図８における１１Ａ－１１Ａ線分での断面図であり、図１１Ｂは、図８における１１Ｂ－１１Ｂ線分での断面図であり、図１２は、同ドラム式洗濯機２００の操作表示パネル１１６の分解斜視図である。

[0070] 操作表示パネル１１６は、前部枠体１０５の上方と天板１１８との間に配置されている。操作表示パネル１１６の透明樹脂部１１９の表面は、インサート成形されたフィルム１２０（ＰＥＴフィルム）で覆われており、着色および印刷が施された化粧面を構成している。透明樹脂部１１９の中央には、実質的に矩形形状の、開口窓１２１が設けられている。

[0071] 開口窓１２１は、透明樹脂部１１９もフィルム１２０も形成されていない領域であり、操作表示パネル１１６の、開口窓１２１が設けられた部分の裏面側には、透明ガラス板１２２が、弾性体１２３を介して取付けられている。透明ガラス板１２２の裏面には、透明電極１２４が接着されている。また、透明ガラス板１２２の裏面側においては、液晶パネル１２５が液晶取付台１２６に取付けられている。液晶取付台１２６の裏面には、透明電極１２４や液晶パネル１２５を制御する制御基板ユニット１２７が取付けられている。

[0072] 操作表示パネル１１６は、押圧操作ボタン部１２８および発光表示部１２９を有している。操作表示パネル１１６の内部には、スイッチ１３０や発光素子１３１等を積載した制御基板ユニット１３２があり、制御基板ユニット１３２は裏面カバー１３３に取付けられている。

[0073] さらに、発光素子１３１の光を発光表示部１２９に導く導光経路１３４、および、スイッチ１３０を押圧操作するボタン部１３５を有する操作部材１

36が、操作表示パネル116と裏面カバー133との間に設けられている。押圧操作ボタン部128上には透明樹脂部119が形成されておらず、フィルム120のみが存在するので、軽い操作力でスイッチ130を操作することができる。また、発光表示部129には、透過性の高い印刷が施されているので、発光素子131の弱い光でも、使用者に充分認識できるように光らせることができる。

[0074] 使用者が、電源入りボタン（押圧操作ボタン部128のボタンの一つ）を押すと、液晶パネル125には、例えば図8に示したような表示がなされる。使用者は、透明ガラス板122を通して表示を見ることができる。次に、使用者が、例えば「マニュアルコース」と表示された領域の透明ガラス板122の表面を指で触ると、「洗い」の回数や時間の設定表示画面に表示が変化したり、水位の設定表示画面に表示が変化したりして、次々に下位の設定が可能となる。このように、使用者が表示画面を直接触って階層的に設定する方式はタッチパネル方式と呼ばれる。透明ガラス板122の裏面に接着された透明電極124によって、指が透明ガラス板122に触れた時の静電容量の変化が検知されることにより、指が触れた位置を特定し、表示内容を、使用者の操作に応じて変化させることができる。

[0075] 図38に示したような、従来の操作表示パネル1050においては、中央の表示窓は、液晶パネル1051の表示内容を、透明樹脂とその表面にインサート成形されたフィルムとを通して見せるだけのものであり、表示場所も決まっている。よって、表示すべき内容が増えると、表示される文字が小さくなってしまう。またコースボタン1052等の設定ボタンが多数並んでおり、使用者はどこを押したらいいのかわかりにくく、操作性が悪くなり、また、表示文字も小さく視認性が悪くなるという課題がある。

[0076] これに対して、本実施の形態においては、上述したように、操作表示パネル116に開口窓121を設けている。そして、操作表示パネル116の、開口窓121が設けられた部分の裏面側に、透明電極124が接着された透明ガラス板122を、弾性体123を介して取り付け構成を用いている。

この構成により、使用者が、表示画面を直接触って階層的な設定を行うことができる。この結果、固定された操作ボタンを多数設ける必要がなくなり、操作ボタンの数を大幅に減らすことができる。また、液晶パネル 125 には、その時々に必要な表示のみに絞って表示すればいいので、表示内容を少なく、かつ、表示文字を大きくすることができる。よって、操作性および視認性の向上を図ることができる。

[0077] ここで、静電容量の変化は、指が触る物質の誘電率によって決まり、誘電率が高いほど、静電容量の変化は大きくなり、感度が高くなる。また、感度が高いとは、指で押された位置を正確に素早く認識できることをいう。さらに、例えば、水滴が付着したことを指が触れた状態と認識してしまうような誤検知を起こしにくく、外部ノイズの影響による誤検知をしにくいことをいう。

[0078] 例えば、ガラスの誘電率は 9 程度であり、ABS 樹脂や PET 樹脂は 3 程度であり、静電容量の変化は厚みに反比例する。よって、例えば、指で触る部分の材質をガラス板とすると、ABS 樹脂や PET 樹脂に比べて 3 倍の厚みがあっても、感度を同等にすることができる。

[0079] なお、ABS 樹脂や PET 樹脂は、一般的に操作表示パネルの材料として用いられる透明の樹脂成形材料であり、本実施の形態および従来例において、透明樹脂部に使用されている。従来例は、中央の表示部に、他と同じ厚み（3 mm 程度）の透明樹脂と、その表面に、厚み 0.2 mm 程度のフィルム（PET）とがインサート成形されたものである。これに対して、本実施の形態の操作表示パネル 116 は、開口窓 121 を有し、操作表示パネル 116 の、開口窓 121 が設けられた部分の裏面側に、透明電極 124 が接着された、厚み 2 mm 程度の透明ガラス板 122 が構成されている。これは、感度を少しでも高くしたいためである。

[0080] 例えば、操作表示パネル 116 に開口窓 121 を設けず、透明樹脂部 119 の厚みを薄くして、裏面に透明電極 124 を直接接着することによっても、操作時の感度を高めることができる可能性がある。しかしながら、表面に

フィルム１２０（ＰＥＴ）がインサート成形されるので、フィルム１２０の密着性を確保しつつ、成形後のソリおよび変形を抑える為には、透明樹脂部１１９の厚みを２．５ｍｍ以上とすることが必要となり、これ以上の薄肉化は難しい。

[0081] 一方で、使用者が操作するとき、違和感なく操作できる程度の感度を得る為には、透明樹脂部１１９の厚みを１．５ｍｍ程度に抑える必要がある。さらに、透明電極１２４を操作表示パネル１１６に接着する際には、気泡が残らないように、また、密着性を高める為に、接着後に専用の設備で加圧、加熱を施す必要がある。このとき、操作表示パネル１１６全体を入れるとなると、大きな設備が必要となり生産性を高めることができない。以上の理由で、本実施の形態においては、操作表示パネル１１６に直接、透明電極１２４を接着する構成は採用しなかった。

[0082] 本実施の形態においては、操作表示パネル１１６に開口窓１２１を設け、操作表示パネル１１６の、開口窓１２１が設けられた部分の裏面側に、透明電極１２４が接着された透明ガラス板１２２を、弾性体１２３を介して取り付けられている。これにより、使用者は、液晶パネル１２５の表示を見て、透明ガラス板１２２の表面を指で触り、必要に応じて各種運転内容の設定を行うことができる。

[0083] なお、本実施の形態においては、予期せぬ外力が加わることによる破損を防止するために、透明ガラス板１２２の厚みを２ｍｍ程度とした。前述したように、ガラスの誘電率は、ＡＢＳ樹脂の誘電率よりも大きいので、この厚みであっても操作時の感度を充分高くすることができ、指で押された位置を正確に早く認識することができる。また、例えば水滴が付着したことを指が触れた状態と判断するような誤検知を起こしにくく、外部ノイズの影響による誤検知もしにくい構成を実現することができる。

[0084] 透明ガラス板１２２の裏側には、液晶パネル１２５や制御基板ユニット１２７等の電装部品が配置されているので、防水することが必要となる。そこで、本実施の形態においては、実質的に矩形形状の透明ガラス板１２２の外

周部を枠形状の弾性体 1 2 3 で覆い、弾性体 1 2 3 を介して、透明ガラス板 1 2 2 を、操作表示パネル 1 1 6 の、実質的に矩形形状の開口窓 1 2 1 が設けられた部分の裏面側に取り付けている。開口窓 1 2 1 の上辺 1 3 7 の内部、および、下辺 1 3 8 の内部では、透明ガラス板 1 2 2 の表面側、裏面側、端面側の三方向において、透明ガラス板 1 2 2 が、弾性体 1 2 3 を介して、操作表示パネル 1 1 6 と液晶取付台 1 2 6 との間に防水的に取付けられている。

[0085] また、開口窓 1 2 1 の左辺 1 3 9 の内部、および、右辺 1 4 0 の内部でも、透明ガラス板 1 2 2 の裏面側、端面側の二方向において、透明ガラス板 1 2 2 が、弾性体 1 2 3 を介して、操作表示パネル 1 1 6 と液晶取付台 1 2 6 との間に防水的に取付けられている。

[0086] さらに、操作表示パネル 1 1 6 の裏面の開口窓 1 2 1 の四隅の近傍には、ボス 1 4 1 が設けられており、液晶取付台 1 2 6 および裏面カバー 1 3 3 はビスにより締結されている。ビスによる締結状態では、弾性体 1 2 3 が、液晶取付台 1 2 6 によって押し付けられて、透明ガラス板 1 2 2 および操作表示パネル 1 1 6 と密着している。これにより、開口窓 1 2 1 の防水性が確保されるので、使用者が、誤って開口窓 1 2 1 に水をこぼしたりしても、内部にある液晶パネル 1 2 5 や制御基板ユニット 1 2 7 等の電装部品に水が付着することがなく、安全性を高めることができる。

[0087] なお、本実施の形態においては、液晶取付台 1 2 6 および裏面カバー 1 3 3 が共締めされる例を示したが、本発明はこの例に限定されるものではなく、液晶取付台 1 2 6 を単独で操作表示パネル 1 1 6 にビスで締結することによっても同様の効果を得ることができる。

[0088] また、透明ガラス板 1 2 2 が、弾性体 1 2 3 を介して、操作表示パネル 1 1 6 の、開口窓 1 2 1 が設けられた部分の裏面側に取り付けられていることにより、外部から加わる衝撃で透明ガラス板 1 2 2 が破損することを防止できる。透明ガラス板 1 2 2 に、例えば、使用者が何かを落としたとき、衝撃荷重が加わる。また、製品が包装状態で使用者宅に届けられる物流途中にお

いて、積荷状態から落下したり、転倒したりした場合にも、同じく衝撃力が加わる。操作表示パネル 1 1 6 は樹脂製であり、少しは衝撃を吸収するが、透明ガラス板 1 2 2 は硬いが衝撃に弱い。よって、透明ガラス板 1 2 2 の外周に弾性体 1 2 3 を配置することによって、柔らかい構造となり、外部から衝撃が加わっても破損を防ぐことができる。

[0089] ガラスは、ABS樹脂に比べて、線膨張係数が一桁小さい。製品が使用者宅で設置される場所においては、夏場、冬場での気温差が大きい。また、製品が倉庫に包装状態で保管された状態においても、季節、地域差によってかなりの温度差が生じる。線膨張係数の違いが大きい部品同士を組み合わせるときには、熱膨張差による変形を吸収する構造にしないと部品の破損を招く場合がある。

[0090] そこで、本実施の形態においては、透明ガラス板 1 2 2 を、弾性体 1 2 3 を介して、操作表示パネル 1 1 6 の、開口窓 1 2 1 が設けられた部分の裏面側に取り付けている。これにより、熱膨張差で透明ガラス板 1 2 2 と操作表示パネル 1 1 6 や液晶取付台 1 2 6 との間に寸法変化が生じたとしても、弾性体 1 2 3 によって吸収されるので、部品の破損を防ぐことができる。

[0091] 操作表示パネル 1 1 6 には、使用者が透明ガラス板 1 2 2 に指を触れて運転内容を設定できる開口窓 1 2 1 内の領域の他にも、電源入り、電源切り、および、スタート等の押圧操作ボタン部 1 2 8 もいくつか配置されている。使用者が、液晶パネル 1 2 5 に表示された内容に応じて、透明ガラス板 1 2 2 に直接触れて設定することにより、押圧操作ボタン部 1 2 8 をなくしてしまうことも可能である。

[0092] しかしながら、常に外から見える、固定された操作ボタンを残しておかないと、使用者が、操作の途中で間違えて一つ前の操作に戻したいときや、運転中に何か不具合が起きてすぐに止めたいとき等に、何をしたらいいのかわからなくなることがある。これを防止するために、固定された操作ボタンを残しているものである。

[0093] また、本実施の形態においては、押圧操作ボタン部 1 2 8 を押すことによ

って動作するスイッチ 130、および、発光表示部 129 を光らせる発光素子 131 等を、制御基板ユニット 132 に積載している。そして、制御基板ユニット 132 を、透明電極 124 および液晶パネル 125 を制御する制御基板ユニット 127 から分離させるとともに、制御基板ユニット 132 を裏面カバー 133 に取付け、制御基板ユニット 127 を液晶取付台 126 の裏面に取付けている。

[0094] このように、制御基板ユニット 127、132 を分離したのは、操作表示パネル 116 の表面形状が、製品のセンター位置から端に行くほど後退するラウンド形状であるためである。このラウンド形状の為、センター付近に置かれる制御基板ユニット 127 に比べて、右端に置かれる制御基板ユニット 132 の位置は相対的に後退し、互いに段違いに配置されることとなり、一つの部材として構成することは難しい。よって、例えば操作表示パネル 116 の表面形状が平面に近い形状であるならば、制御基板ユニット 127、132 を一体に構成して、液晶取付台 126 の裏面等に取り付けた構成とすることができる。

[0095] 次に、矩形形状の開口窓 121 の上下左右の各辺に形成される、透明樹脂部 119 と透明ガラス板 122 との凹段差について説明する。図 11A に示したように、開口窓 121 の左辺 139 および右辺 140 における、操作表示パネル 116 と透明ガラス板 122 との表面凹段差 H2 は、図 10 に示した開口窓 121 の上辺 137 および下辺 138 における、操作表示パネル 116 と透明ガラス板 122 との表面凹段差 H1 よりも小さい。この表面凹段差は、透明ガラス板 122 の上にかぶさる透明樹脂部 119 の厚みと、もし弾性体 123 が介在する場合には、その厚みとを加えたものになる。

[0096] 上述したように、開口窓 121 の左辺 139 の内部、および、右辺 140 の内部では、透明ガラス板 122 の裏面側、端面側の二方向で弾性体 123 を介しているが、表面側は直接、透明樹脂部 119 に当たっているため、表面凹段差 H2 は、インサート成形が問題なくできる厚み 2.5 mm 程度で済む。

- [0097] 一方、図10に示すように、開口窓121の上辺137の内部、および、下辺138の内部では、透明ガラス板122の表面側、裏面側、端面側の三方向で弾性体123を介しているため、表面凹段差H1は、透明樹脂部119の厚み3mmと、弾性体123の厚み1.5mmとを足した4.5mm程度となり、表面凹段差H2よりも大きくなる。そして、表面凹段差H1と表面凹段差H2との差は、左辺139よりも左側に形成された段部142の段差H3、および、右辺140よりも右側に形成された段部142の段差H3によって吸収される。
- [0098] 開口窓121は、操作表示パネル116の表面よりも一段凹んでいるので、外観的に目立ち、操作表示パネル116の全幅L0に対して、開口窓の横幅L1が小さ過ぎると、表示部となるガラス部分が貧弱で高級感を損なうというデザイン的な課題が生じ得る。液晶パネル125に情報が表示されて、使用者が運転内容を設定するときや、製品の運転状況を表示しているときには、開口窓121内が明るく点灯しているので気にならないが、消灯時には、開口窓121の凹領域が外観的な凹みとして一層目立ち易くなる。
- [0099] 開口窓121の横幅L1を大きくして、操作表示パネル116の全幅L0に対する比率を、例えば四割程度にすることにより、開口窓121の凹領域の存在感を増して、デザイン性を高めることができる。しかしながら、全幅L0は600mm程度であるので、開口窓121の横幅L1を240mm程度とすることが必要となり、これだけ大きな透明ガラス板122を、防水性を確保しつつ、衝撃力にも耐えるように、操作表示パネル116に取り付けることは難しい。また、操作表示パネル116自体も、これだけ大きな開口窓121を設けると、部品の強度が低下し、成形後のソリおよび変形を抑えることが難しくなる。さらに、透明ガラス板122および透明電極124が大型化するので生産コストも高くなってしまう。
- [0100] 本実施の形態においては、開口窓121の左辺139および右辺140における、操作表示パネル116と透明ガラス板122との表面凹段差H2を、上辺137および下辺138の、操作表示パネル116と透明ガラス板1

22との表面凹段差H1よりも小さくしている。そして、表面凹段差H1と表面凹段差H2との差を、左辺139よりも左側に形成した段部142の段差H3、および、右辺140よりも右側に形成した段部142の段差H3によって吸収させている。つまり、表面凹段差H1は、表面凹段差H2と段差H3の和にほぼ等しい。このように、開口窓121の横幅L1に加えて、その外側に広がる段部142間の横幅L2も設けることにより、外観的に目立つ凹領域を、より幅広に見せることができる。

[0101] 開口窓121の横幅L1は、透明ガラス板122、透明電極124および液晶パネル125の大きさに関係する。具体的には、これらの電装部品を、外部からの水浸入から保護するとともに、外部からの衝撃に耐えて破損を防止するのに十分な大きさとして、横幅L1=150mm程度に設定されている。しかしながら、これでは操作表示パネル116の全幅L0=600mm程度に対して、小さ過ぎて外観的に貧弱に見える。よって、開口窓121の外側に、段部142間の横幅L2=260mmの凹領域を設けているのである。つまり、この構成によれば、凹領域の横幅L2を、操作表示パネル116の全幅L0に対して四割程度の大きさにすることができるので、外観的にはこの凹領域が認識され、存在感を増してデザイン性を高めることができる。

[0102] この段部142間の横幅L2は、防水性および強度等の面で、内部構造への影響を与えないので、自由に設定することができる。また、開口窓121の左辺139および右辺140においては、段差H2を小さくする為に、透明ガラス板122の表面側を操作表示パネル116に当接させているが、弾性体123が透明ガラス板122の裏面側および端面側に介在し、ボス141においてビス締結されて、液晶取付台126と操作表示パネル116との間で圧迫されている構成である。これにより、透明ガラス板122の表面側からの水が、開口窓121の内部に侵入することなく防水性が確保される。また、外部から衝撃が加わっても、弾性体123によって吸収されるので、部品の破損等を防ぐこともできる。

- [0103] 図13Aは、本発明の第2の実施の形態におけるドラム式洗濯機200の操作表示パネル116の上辺137付近の断面構成を示す図であり、図13Bは、同操作表示パネル116の下辺138付近の断面構成を示す図である。また、図14は、同操作表示パネル116の背面図であり、図15Aは、同ドラム式洗濯機200の裏面カバー133の開口部156付近の断面構成を示す図であり、図15Bは、同ドラム式洗濯機200の裏面カバー133の開口部162付近の断面構成を示す図である。
- [0104] 透明ガラス板122は、弾性体123を介して、液晶取付台126と操作表示パネル116との間に弾性保持されている。液晶取付台126の透明ガラス板122側には、液晶パネル125が取付けられており、液晶取付台126の裏面には、制御基板ユニット127が取付けられている。操作表示パネル116の下側には、扉109や洗剤投入ケース117が配置されているとともに、上側は製品全体の高さに影響する為、操作表示パネル116を大きく構成することは難しい。そこで、液晶取付台126の表裏に部品を配置することにより、操作表示パネル116内部のスペースを有効に活用することができ、表示範囲を広く活用することができる。
- [0105] 透明電極124の左辺側には、中継線150が設けられている。中継線150は、制御基板ユニット127に接続され、使用者が表示画面のどこを触ったかという操作情報を伝える機能を有している。また、液晶パネル125の下辺側には中継線151が設けられている。中継線151は、制御基板ユニット127に接続されており、液晶パネル125の表示内容の制御を行う。透明ガラス板122、弾性体123、液晶パネル125、液晶取付台126および制御基板ユニット127は、ユニット化されて、タッチパネルユニット152を構成している。タッチパネルユニット152は単独で操作表示パネル116の裏面に取付けられていてもよい。また、タッチパネルユニット152を裏面カバー133に取付けた後、制御基板ユニット132や操作部材136を組み付けた操作表示ユニット153の状態で操作表示パネル116の裏面に取付けしてもよい。

[0106] 透明電極 1 2 4 を透明ガラス板 1 2 2 に接着するときには、埃が付着したり気泡が発生したりしないように特別な製造設備が必要になる。また、使用者が指で透明ガラス板 1 2 2 を触れた位置が、液晶パネル 1 2 5 での位置と正しく対応して認識されるか、および、感度は正常か等の特別な性能検査も必要になる。透明ガラス板 1 2 2 は、その外周を弾性体 1 2 3 で覆われて液晶取付台 1 2 6 に取付けられる。したがって、タッチパネルユニット 1 5 2 として組立てられた後は、透明電極 1 2 4 と液晶パネル 1 2 5 の位置関係がずれて操作に支障をきたしたり、透明電極 1 2 4 に埃が付着して外観上の問題になったりすることを防ぐことができる。

[0107] また、液晶取付台 1 2 6 の表側に液晶パネル 1 2 5 を取付け、裏面に制御基板ユニット 1 2 7 を取付けてユニット化することにより、制御基板ユニット 1 2 7 に接続される中継線 1 5 0, 1 5 1 の長さを短くすることができる。この結果、外部ノイズによる誤動作を起きにくくすることができるし、組立時に不用意に引っ掛けて損傷することを防止でき、組立性も向上する。すなわち、性能や外観等の品質が確保されたユニット状態で、タッチパネルユニット 1 5 2 を操作表示パネル 1 1 6 に組み付けることができるので、品質が安定するとともに組立性を向上させることができる。また、ユニット化に必要な検査・製造設備を備えた工場ではタッチパネルユニット 1 5 2 を生産して、そのような設備を必要としない操作表示ユニット 1 5 3 を、特殊な設備を持たない工場でも生産することもできる。また、操作表示パネル 1 1 6 への組立はまた別の工場で行うといった柔軟な生産体制をとることも可能である。

[0108] 図 1 1 B に示したように、液晶取付台 1 2 6 は、開口窓 1 2 1 の近傍で、操作表示パネル 1 1 6 の裏面に形成されたボス 1 4 1 でビスにより締結されている。ボス 1 4 1 を形成するためには、通常 1 5 mm 程度のスペースが必要な為、ボス 1 4 1 はスペースに余裕のある開口窓 1 2 1 の左右側に四ヶ所設ける。しかし、液晶パネル 1 2 5 の上下方向の幅を最大限利用できるように、開口窓 1 2 1 の上下側にはボス 1 4 1 を設けていない。このような構成

であっても、前述したように、透明ガラス板 1 2 2 は、弾性体 1 2 3 によって外周を覆われて、液晶取付台 1 2 6 と操作表示パネル 1 1 6 との間に弾性保持されているので、シール性を保持して、開口窓 1 2 1 からタッチパネルユニット 1 5 2 の内部に洗剤水等が侵入することを防止することができる。なお、開口窓 1 2 1 の近傍を直接ビスで締結することが、シール性を確保するのに効果的である。また、裏面カバー 1 3 3 と液晶取付台 1 2 6 とを共締めすることで、スペースを確保するとともに組立性を向上することができる。

[0109] 図 1 3 A、図 1 3 B および図 1 4 に示したように、液晶取付台 1 2 6 には、ボス 1 4 1 間（ビス締結部間）で操作表示パネル 1 1 6 と係合する係合部 1 5 4、1 5 5（第 1 の係合部）が設けられている。前述したように、スペースの余裕が無い開口窓 1 2 1 の上下方向には、ボス 1 4 1 を設けることが難しいため、液晶パネル 1 2 5 が横長に広がると、ボス 1 4 1 間（ビス締結部間）が離れて、操作表示パネル 1 1 6 の浮きを規制できなくなる。そこで、ボス 1 4 1 間の、液晶取付台 1 2 6 の上辺に係合部 1 5 4 を設けるとともに、下辺には係合部 1 5 5 を設けて、それぞれを操作表示パネル 1 1 6 に係合させる。これにより、ボス 1 4 1 間の浮きを規制して、開口窓 1 2 1 の全域にわたってシール性を確保することができる。この係合部 1 5 4、1 5 5 は、ボス 1 4 1 と比べて、少ないスペースに形成できる為、液晶パネル 1 2 5 の上下方向の幅を犠牲にすることなく、シール性を確保することができ、デザイン性、使い勝手を向上させることができる。

[0110] 図 1 4、図 1 5 A および図 1 5 B に示したように、制御基板ユニット 1 2 7 を覆う裏面カバー 1 3 3 には、開口部 1 5 6（第 1 の開口部）が設けられている。開口部 1 5 6 に対応した位置には、制御基板ユニット 1 2 7 の中継コネクタ 1 5 7 が設けられ、開口部 1 5 6 を覆う蓋 1 5 8（第 1 の蓋）が設けられている。

[0111] 図 1 4 においては、蓋 1 5 8 を取って、開口部 1 5 6 から中継コネクタ 1 5 7 が見える状態を示している。中継コネクタ 1 5 7 は、制御基板ユニット

１３２と制御基板ユニット１２７とを接続するものであり、あらかじめ接続した状態で裏面カバー１３３を操作表示パネル１１６に取り付ける必要はなく、操作表示ユニット１５３として組立てた状態で、後から接続することができる。

[0112] 裏面カバー１３３を操作表示パネル１１６に取り付ける前に、中継コネクタ１５７を接続するということは、中継リード線１５９がタッチパネルユニット１５２によって覆われた状態で、手探りで作業することになる。また、中継リード線１５９にたるみを持たせる必要も生じるので組立性が悪い上に、ユニット内部で中継リード線１５９が噛みこむ可能性もある。しかしながら、操作表示ユニット１５３を組み立てた後に中継コネクタ１５７を開口部１５６から接続し、最後に蓋１５８をすることにより、中継リード線１５９に不要なたるみを持たせる必要がなくなる。したがって、操作表示ユニット１５３の内部で中継リード線１５９が噛み込むことを防止でき、作業性を向上することができる。

[0113] なお、制御基板ユニット１２７の開口部１５６から見える位置には、中継コネクタ１６０も設けられている。よって、前述の中継コネクタ１５７と同様に、操作表示ユニット１５３が組み立てられた後に、本体側に配置される制御装置（図示せず）と接続される中継リード線１６１を、開口部１５６から中継コネクタ１６０に接続することができる。

[0114] 中継リード線１６１は、裏面カバー１３３の外側を這わせることができるので、内部を這わして手探り作業で組み立てる必要がない。したがって、操作表示ユニット１５３の内部で中継リード線１６１が噛み込むことを防止でき、作業性も向上することができる。

[0115] また、中継リード線１５９、１６１を、中継コネクタ１５７、１６０に接続した後、開口部１５６に蓋１５８をすることにより、制御基板ユニット１２７、１３２、液晶パネル１２５、および、透明電極１２４は、裏面カバー１３３と操作表示パネル１１６とで覆われる。そのため、全域にわたって、例えば勘合隙間を０．５ｍｍ程度に抑えることができる。これにより、操作

表示パネル 116 を本体 101 に組み立てた後、ゴキブリ等の昆虫や埃等が、操作表示ユニット 153 内部に侵入することを防いで、長期間にわたって製品を故障から防ぐことができる。

[0116] また、図 14、図 15 A および図 15 B に示したように、制御基板ユニット 127 を覆う裏面カバー 133 には開口部 162 (第 1 の開口部) が設けられている。開口部 162 に対応した位置には、制御基板ユニット 127 のコネクタ 163 が設けられるとともに、開口部 162 を覆う蓋 164 (第 2 の蓋) が設けられている。図 14 においては、蓋 164 を取って、開口部 162 からコネクタ 163 が見える状態を示している。コネクタ 163 は、制御プログラムを書込みためのものであり、製品に組立後、工場または使用者宅で、例えば制御プログラムの改良が行われ、制御基板ユニット 127 のマイコンに書込みをする必要が生じたときに、利用されるものである。

[0117] 制御プログラムを書込みする機会はそう多くはないが、量産が始まる初期には発生する場合がある。その時の作業として、操作表示パネル 116 を本体 101 から外して、蓋 164 を開いて、開口部 162 からコネクタ 163 が見える状態にして、コネクタ 163 を接続することにより、書込みすることができる。このとき、その他のコネクタ等の電気接続部には一切触らなくてもよく、裏面カバー 133 を操作表示パネル 116 から外す必要もない。よって、作業が楽である上に、再度組立するときのミス等の二次災害を防止することができる。

[0118] また、開口部 162 を蓋 164 によって覆うことにより、制御基板ユニット 127、132、液晶パネル 125、および透明電極 124 は、裏面カバー 133 と操作表示パネル 116 とで覆われる。そのため、全域にわたって、例えば勘合隙間を 0.5 mm 程度に抑えることができる。これにより、操作表示パネル 116 を本体 101 に組み立てた後、ゴキブリ等の昆虫や埃等が操作表示ユニット 153 内部に侵入することを防ぎ、長期間にわたって製品を故障から防ぐことができる。

[0119] 以上述べたように、本実施の形態のドラム式洗濯機 200 は、回転駆動さ

れる回転ドラム１０３と、回転ドラム１０３を収納する洗濯機筐体である本体１０１と、洗濯機筐体の上方に配設され、開口窓１２１を有する操作表示パネル１１６と、操作表示パネル１１６の裏面側に取り付けられる液晶パネル１２５とを備えている。また、操作表示パネル１１６の、開口窓１２１が設けられた部分の裏面側に、弾性体１２３を介して開口窓１２１の裏側に取り付けられる透明ガラス板１２２と、透明ガラス板１２２の裏面に装着される透明電極１２４とを備えている。

[0120] このような構成により、運転内容を設定する場合に、使用者が、透明ガラス板１２２の表示を直接触って選択したいコースを選ぶと、続けて、例えば「洗い」の時間設定等の、さらに下層の表示が行われる。よって、使用者が、それを触って設定を決定していく階層的な操作が可能となる。また、操作ボタンを減らすことができ、表示する文字等も大きくすることができ、操作性および視認性を向上させることができる。また、透明ガラス板１２２は、弾性体１２３を介して操作表示パネル１１６に取り付けられているので、透明ガラス板１２２に付着した水が筐体内に浸入することを防止することができる。

[0121] また、開口窓１２１は、実質的に矩形形状であり、開口窓１２１の左辺１３９および右辺１４０に形成される、操作表示パネル１１６と透明ガラス板１２２との段差Ｈ２が、開口窓１２１の上辺１３７および下辺１３８に形成される、操作表示パネル１１６と透明ガラス板１２２との段差Ｈ１よりも小さくなるように構成されている。

[0122] このような構成により、表示、操作機能を有する透明ガラス板１２２を、視覚的に大きく見せることができる。透明ガラス板１２２は開口窓１２１よりも凹側（筐体内部側）にあり、外観的に目立つので、開口窓１２１の操作表示パネル１１６に占める面積が小さいと、特に消灯時には外観デザイン的に貧弱に見られることがある。しかしながら、上述の構成にすることにより、透明ガラス板１２２を、横長に大きく見せることができ、外観デザイン性を向上させることができる。

- [0123] また、本実施の形態のドラム式洗濯機 200 は、液晶パネル 125 が取り付けられる液晶取付台 126 と、液晶パネル 125 および透明電極 124 を制御する制御基板ユニット 127 とをさらに備えている。透明ガラス板 122 は、弾性体 123 を介して、液晶取付台 126 と操作表示パネル 116 との間に弾性保持され、制御基板ユニット 127 は、液晶取付台 126 の裏面に取り付けられている。
- [0124] このように、液晶取付台 126 の表側に液晶パネル 125 を、裏側に制御基板ユニット 127 を取付けることにより、省スペース化を図ることができる。よって、操作表示パネル 116 の内部のスペースを広げることができ、液晶パネル 125 を大きくして表示範囲を拡大することができる。
- [0125] また、透明ガラス板 122、弾性体 123、液晶パネル 125、液晶取付台 126、および、制御基板ユニット 127 は、ユニット化されてタッチパネルユニット 152 を構成する。タッチパネルユニット 152 は、操作表示パネル 116、または、制御基板ユニット 127 を覆う裏面カバー 133 に取付けられている。
- [0126] このような構成により、性能や外観等の品質が確保されたユニット状態のままで、操作表示パネル 116 または裏面カバー 133 に組み付けることができる。よって、品質が安定するとともに、組立性を向上させることができる。さらに、ユニット化に必要な検査・製造設備を持たない工場においても、タッチパネルユニット 152 の操作表示パネル 116 等への組立ができるので、柔軟な生産体制をとることができる。
- [0127] また、液晶取付台 126 は、開口窓 121 の近傍で、操作表示パネル 116 の裏面にビスによって締結されている。このような構成により、弾性体 123 による透明ガラス板 122 と操作表示パネル 116 との間のシール性を確実にすることができ、開口窓 121 からタッチパネルユニット 152 の内部に洗剤水等が侵入することを防止することができる。
- [0128] また、液晶取付台 126 は、ビスによる締結部間において、操作表示パネル 116 と係合する係合部 154、155（第 1 の係合部）を有している。

- [0129] このような構成により、液晶パネル１２５を横長に大きくして、ビスによる締結部間が離れた場合でも、係合部１５４，１５５によって操作表示パネル１１６の浮きを規制することができる。よって、弾性体１２３による透明ガラス板１２２と操作表示パネル１１６との間のシール性を、開口窓１２１全域に亘って確実にすることができ、開口窓１２１からタッチパネルユニット１５２の内部への洗剤水等の侵入を防止することができる。
- [0130] また、裏面カバー１３３に設けられる開口部１５６（第１の開口部）と、開口部１５６を覆う蓋１５８（第１の蓋）と、制御基板ユニット１２７の開口部１５６に対応した位置に設けられる中継コネクタ１５７，１６０とを、さらに備えた構成である。
- [0131] このような構成により、制御基板ユニット１２７や裏面カバー１３３を操作表示パネル１１６に取付けた後に、制御基板ユニット１２７からの中継コネクタ１５７や、本体１０１側からの中継コネクタ１６０を接続し、最後に蓋１５８をすればよい。よって、中継リード線１５９に不要なたるみを持たせる必要がなくなり、操作表示パネル１１６内部で中継リード線１５９が噛み込むことを防止できる。
- [0132] また、裏面カバー１３３に設けられる開口部１６２（第２の開口部）と、開口部１６２を覆う蓋１６４と、制御基板ユニット１２７の開口部１６２に対応した位置に設けられる、制御プログラム書き込み用のコネクタ１６３とを、さらに備えている。
- [0133] このような構成により、例えば制御プログラムの改良が行われ、制御基板ユニット１２７のマイコンに書き込みをする必要が生じた場合に、裏面カバー１３３を操作表示パネル１１６から外さなくても、蓋１６４を開けて、コネクタ１６３に接続することによって書き込みすることができる。したがって、作業が楽である上に、再度組立を行う際のミス等の二次災害を防止することができる。
- [0134] （第３の実施の形態）

図１６は、本発明の第３の実施の形態におけるドラム式洗濯機３００の断

面構成を示す図である。

- [0135] 図 16 に示したように、ドラム式洗濯機 300 の筐体である本体 201 内には、水槽 202 が、宙吊り状態に配設されている。水槽 202 内には、有底円筒形に形成された回転ドラム 203 が、その回転軸が正面側から背面側に向けて下向きに傾斜した状態で、回転自在に配設されている。
- [0136] 水槽 202 の正面側には、回転ドラム 203 の開口端に通じる衣類出入口 204 が形成されている。前部枠体 205 は、本体 201 の前面を構成している。前部枠体 205 の正面側に形成された上向き傾斜面には、開口部 206 が設けられている。使用者は、開口部 206 を開閉する扉 209 を開くことにより、衣類出入口 204 を通じて回転ドラム 203 内に洗濯物を出し入れすることができる。扉 209 が上向き傾斜面に設けられているので、使用者は、洗濯物を出し入れする作業を、腰を屈めることなく実施することができる。このような構成により、一般的な、回転ドラム 203 の回転軸が水平方向で、垂直方向に形成された開口部から洗濯物を出し入れするタイプのドラム式洗濯機の作業性の悪さを改善することができる。
- [0137] 回転ドラム 203 の周面には、水槽 202 内に通じる多数の透孔 210 が形成されている。回転ドラム 203 は、水槽 202 の背面側に取り付けられたモータ 211 によって正転方向および逆転方向に回転駆動される。水槽 202 には、注水管路 212 および排水管路 213 が配管接続されており、注水弁 214 および排水弁 215 それぞれの制御によって、水槽 202 内への注水および排水がなされる。
- [0138] 前部枠体 205 の上部には、操作表示パネル 216 が配置されている。操作表示パネル 216 の正面から見て左下には、洗剤投入ケース 217 (図 18 に記載) が、前方に引き出し自在な状態で前部枠体 205 に配置されている。使用者は、運転に先立って、洗剤を洗剤投入ケース 217 に入れて、必要に応じて操作表示パネル 216 を操作する。これにより、使用者は、希望する運転内容の設定、運転スタート、および、一時停止等を行えとともに、運転の進行状態を認識することができる。

- [0139] 使用者は、扉209を開いて回転ドラム203内に洗濯物を投入して、ドラム式洗濯機300に運転を開始させる。そうすると、注水弁214が開き、洗剤投入ケース217内に水が注水され、洗剤投入ケース217の中に投入されていた洗剤を流しながら、注水管路212を介して水槽202内に所定量の注水がなされる。そして、モータ211によって回転ドラム203が回転駆動されて、洗い工程が開始される。洗い工程においては、回転ドラム203の回転により、洗濯物を回転方向に持ち上げて落下させる攪拌動作が繰り返される。
- [0140] 所定の洗い時間が経過した後、排水弁215が開き、汚れた洗浄水が排水管路213から排出される。そして、回転ドラム203を高速回転させる脱水動作により、洗濯物に含まれる洗浄水を脱水される。その後、水槽202内に注水管路212から注水され、すすぎ工程が実施される。このすすぎ工程においても、回転ドラム203の回転による洗濯物に対する攪拌動作が繰り返され、すすぎ洗いが実施される。
- [0141] ここで、操作表示パネル216について詳細に説明する。
- [0142] 図17は、本発明の第3の実施の形態におけるドラム式洗濯機300の操作表示パネル216の正面図であり、図18は、同ドラム式洗濯機300の斜視図であり、図19は、同ドラム式洗濯機300の操作表示パネル216付近の断面構成を示す図である。また、図20Aは、図17における20A-20A線分での断面図であり、図20Bは、図17における20B-20B線分での断面図であり、図21は、同ドラム式洗濯機300の操作表示パネル216の分解斜視図である。
- [0143] 操作表示パネル216は、前部枠体205の上方と天板218との間に配置されている。操作表示パネル216の透明樹脂部219の表面は、インサート成形されたフィルム220（PETフィルム）で覆われており、着色および印刷が施された化粧面を構成している。透明樹脂部219の中央には、実質的に矩形形状の、開口窓221が設けられている。
- [0144] 開口窓221は、透明樹脂部219もフィルム220も形成されていない

領域である。操作表示パネル 2 1 6 の、開口窓 2 2 1 が設けられた部分の裏面側には、透明ガラス板 2 2 2 が、弾性体 2 2 3 を介して取付けられている。透明ガラス板 2 2 2 の裏面には、透明電極 2 2 4 が接着されている。また、透明ガラス板 2 2 2 の裏面側においては、液晶パネル 2 2 5 が液晶取付台 2 2 6 に取付けられている。液晶取付台 2 2 6 の裏面には、透明電極 2 2 4 や液晶パネル 2 2 5 を制御する制御基板ユニット 2 2 7 が取付けられている。

[0145] 操作表示パネル 2 1 6 は、押圧操作ボタン部 2 2 8 および発光表示部 2 2 9 を有している。操作表示パネル 2 1 6 の内部には、スイッチ 2 3 0 や発光素子 2 3 1 等を積載した制御基板ユニット 2 3 2 があり、制御基板ユニット 2 3 2 は裏面カバー 2 3 3 に取付けられている。

[0146] さらに、発光素子 2 3 1 の光を発光表示部 2 2 9 に導く導光経路 2 3 4、および、スイッチ 2 3 0 を押圧操作するボタン部 2 3 5 を有する操作部材 2 3 6 が、操作表示パネル 2 1 6 と裏面カバー 2 3 3 との間に設けられている。押圧操作ボタン部 2 2 8 上には透明樹脂部 2 1 9 が形成されておらず、フィルム 2 2 0 のみが存在するので、軽い操作力でスイッチ 2 3 0 を操作することができる。また、発光表示部 2 2 9 には、透過性の高い印刷が施されているので、発光素子 2 3 1 の弱い光でも、使用者に充分認識できるように光らせることができる。

[0147] 使用者が、電源入りボタン（押圧操作ボタン部 2 2 8 のボタンの一つ）を押すと、液晶パネル 2 2 5 には、例えば図 1 7 に示したような表示がなされる。使用者は、透明ガラス板 2 2 2 を通して表示を見ることができる。次に、使用者が、例えば「マニュアルコース」と表示された領域の透明ガラス板 2 2 2 の表面を指で触ると、「洗い」の回数や時間の設定表示画面に表示が変化したり、水位の設定表示画面に表示が変化したりして、次々に下位の設定が可能となる。このように、使用者が表示画面を直接触って階層的に設定する方式はタッチパネル方式と呼ばれる。透明ガラス板 2 2 2 の裏面に接着された透明電極 2 2 4 によって、指が透明ガラス板 2 2 2 に触れた時の静電

容量の変化が検知されることにより、指が触れた位置を特定し、表示内容を、使用者の操作に応じて変化させることができる。

[0148] 図38に示したような、従来の操作表示パネル1050においては、中央の表示窓は、液晶パネル1051の表示内容を、透明樹脂とその表面にインサート成形されたフィルムとを通して見せるだけのものであり、表示場所も決まっている。よって、表示すべき内容が増えると、表示される文字が小さくなってしまう。またコースボタン1052等の設定ボタンが多数並んでおり、使用者はどこを押したらいいのかわかりにくく、操作性が悪くなり、また、表示文字も小さく視認性が悪くなるという課題がある。

[0149] これに対して、本実施の形態においては、上述したように、操作表示パネル216に開口窓221を設けている。そして、操作表示パネル216の、開口窓221が設けられた部分の裏面側に、透明電極224が接着された透明ガラス板222を、弾性体223を介して取り付ける構成を用いている。この構成により、使用者が、表示画面を直接触って階層的に設定を行うことができる。この結果、固定された操作ボタンを多数設ける必要がなくなり、操作ボタンの数を大幅に減らすことができる。また、液晶パネル225には、その時々に必要な表示のみに絞って表示すればいいので、表示内容を少なく、かつ、表示文字を大きくすることができる。よって、操作性および視認性の向上を図ることができる。

[0150] ここで、静電容量の変化は、指が触る物質の誘電率によって決まり、誘電率が高いほど、静電容量の変化は大きくなり、感度が高くなる。また、感度が高いとは、指で押された位置を正確に素早く認識できることをいう。さらに、例えば、水滴が付着したことを指が触れた状態と認識してしまうような誤検知を起こしにくく、外部ノイズの影響による誤検知をしにくいことをいう。

[0151] 例えば、ガラスの誘電率は9程度であり、ABS樹脂やPET樹脂は3程度であり、静電容量の変化は厚みに反比例する。よって、例えば、指で触る部分の材質がガラス板とすると、ABS樹脂やPET樹脂に比べて3倍の厚

みがあっても、感度を同等にすることができる。

[0152] なお、ABS樹脂やPET樹脂は、一般的に操作表示パネルの材料として用いられる透明の樹脂成形材料であり、本実施の形態および従来例において、透明樹脂部に使用されている。従来例は、中央の表示部に、他と同じ厚み（3mm程度）の透明樹脂と、その表面に、厚み0.2mm程度のフィルム（PET）とがインサート成形されたものである。これに対して、本実施の形態の操作表示パネル216は、開口窓221を有し、操作表示パネル216の、開口窓221が設けられた部分の裏面側には、透明電極224が接着された、厚み2mm程度の透明ガラス板222が構成されている。これは、感度を少しでも高くしたいためである。

[0153] 例えば、操作表示パネル216に開口窓221を設けず、透明樹脂部219の厚みを薄くして、裏面に透明電極224を直接接着することによっても、操作時の感度を高めることができる可能性がある。しかしながら、表面にフィルム220（PET）がインサート成形されるので、フィルム220の密着性を確保しつつ、成形後のソリおよび変形を抑える為には、透明樹脂部219の厚みを2.5mm以上とすることが必要となり、これ以上の薄肉化は難しい。

[0154] 一方で、使用者が操作するときに、違和感なく操作できる程度の感度を得る為には、透明樹脂部219の厚みを1.5mm程度に抑える必要がある。さらに、透明電極224を操作表示パネル216に接着する際には、気泡が残らないように、また、密着性を高める為に、接着後に専用の設備で加圧、加熱を施す必要がある。このとき、操作表示パネル216全体を入れるとなると、大きな設備が必要となり生産性を高めることができない。以上の理由で、本実施の形態においては、操作表示パネル216に直接、透明電極224を接着する構成は採用しなかった。

[0155] 本実施の形態においては、操作表示パネル216に開口窓221を設け、操作表示パネル216の、開口窓221が設けられた部分の裏面側から、透明電極224が接着された透明ガラス板222を、弾性体223を介して取

り付けている。これにより、使用者は、液晶パネル 225 の表示を見て、透明ガラス板 222 の表面を指で触り、必要に応じて各種運転内容の設定を行うことができる。

[0156] なお、本実施の形態においては、予期せぬ外力が加わることによる破損を防止するために、透明ガラス板 222 の厚みを 2 mm 程度としたが、前述したように、ガラスの誘電率は、ABS 樹脂の誘電率よりも大きいので、この厚みであっても操作時の感度を充分高くすることができ、指で押された位置を正確に早く認識することができる。また、例えば水滴が付着したことを指が触れた状態と判断するような誤検知を起こしにくく、外部ノイズの影響による誤検知もしにくい構成を実現することができる。

[0157] 透明ガラス板 222 の裏側には、液晶パネル 225 や制御基板ユニット 227 等の電装部品が配置されているので、防水することが必要となる。そこで、本実施の形態においては、実質的に矩形形状の透明ガラス板 222 の外周部を枠形状の弾性体 223 で覆い、弾性体 223 を介して、透明ガラス板 222 を、操作表示パネル 216 の、実質的に矩形形状の開口窓 221 が設けられた部分の裏面側に取り付けている。開口窓 221 の上辺 237 の内部、および、下辺 238 の内部では、透明ガラス板 222 の表面側、裏面側、端面側の三方向において、透明ガラス板 222 が、弾性体 223 を介して、操作表示パネル 216 と液晶取付台 226 との間に防水的に取付けられている。

[0158] また、開口窓 221 の左辺 239 の内部、および、右辺 240 の内部でも、透明ガラス板 222 の裏面側、端面側の二方向において、透明ガラス板 222 が、弾性体 223 を介して、操作表示パネル 216 と液晶取付台 226 との間に防水的に取付けられている。

[0159] さらに、操作表示パネル 216 の裏面の開口窓 221 の四隅の近傍には、ボス 241 が設けられており、液晶取付台 226 および裏面カバー 233 はビスにより締結されている。ビスによる締結状態では、弾性体 223 が、液晶取付台 226 によって押し付けられて、透明ガラス板 222 および操作表

示パネル 216 と密着している。これにより、開口窓 221 の防水性が確保されるので、使用者が、誤って開口窓 221 に水をこぼしたりしても、内部にある液晶パネル 225 や制御基板ユニット 227 等の電装部品に水が付着することがなく、安全性を高めることができる。

[0160] なお、本実施の形態においては、液晶取付台 226 および裏面カバー 233 が共締めされる例を示したが、本発明はこの例に限定されるものではなく、液晶取付台 226 を単独で操作表示パネル 216 にビスで締結することによっても同様の効果を得ることができる。

[0161] また、透明ガラス板 222 が、弾性体 223 を介して、操作表示パネル 216 の、開口窓 221 が設けられた部分の裏面側に取り付けられていることにより、外部から加わる衝撃で透明ガラス板 222 が破損することを防止できる。透明ガラス板 222 に、例えば、使用者が何かを落としたとき、衝撃荷重が加わる。また、製品が包装状態で使用者宅に届けられる物流途中において、積荷状態から落下したり、転倒したりした場合にも、同じく衝撃力が加わる。操作表示パネル 216 は樹脂製であり、少しは衝撃を吸収するが、透明ガラス板 222 は硬いが衝撃に弱い。よって、透明ガラス板 222 の外周に弾性体 223 を配置することによって、柔らかい構造となり、外部から衝撃が加わっても破損を防ぐことができる。

[0162] ガラスは、ABS樹脂に比べて、線膨張係数が一桁小さい。製品が使用者宅で設置される場所においては、夏場、冬場での気温差が大きい。また、製品が倉庫に包装状態で保管された状態においても、季節、地域差によってかなりの温度差が生じる。線膨張係数の違いが大きい部品同士を組み合わせるときには、熱膨張差による変形を吸収する構造にしないと部品の破損を招く場合がある。

[0163] そこで、本実施の形態においては、透明ガラス板 222 を、弾性体 223 を介して、操作表示パネル 216 の、開口窓 221 が設けられた部分の裏面側に取り付けている。これにより、熱膨張差で透明ガラス板 222 と操作表示パネル 216 や液晶取付台 226 との間に寸法変化が生じたとしても、弾

性体 2 2 3 によって吸収されるので、部品の破損を防ぐことができる。

[0164] 操作表示パネル 2 1 6 には、使用者が透明ガラス板 2 2 2 に指を触れて運転内容を設定できる開口窓 2 2 1 内の領域の他にも、電源入り、電源切り、および、スタート等の押圧操作ボタン部 2 2 8 もいくつか配置されている。使用者が、液晶パネル 2 2 5 に表示された内容に応じて、透明ガラス板 2 2 2 に直接触れて設定することにより、押圧操作ボタン部 2 2 8 をなくしてしまうことも可能である。

[0165] しかしながら、常に外から見える、固定された操作ボタンを残しておかないと、使用者が、操作の途中で間違えて一つ前の操作に戻したいときや、運転中に何か不具合が起きてすぐに止めたいとき等に、何をしたらいいのかわからなくなることがある。これを防止するために、固定された操作ボタンを残しているものである。

[0166] また、本実施の形態においては、押圧操作ボタン部 2 2 8 を押すことによって動作するスイッチ 2 3 0、および、発光表示部 2 2 9 を光らせる発光素子 2 3 1 等を、制御基板ユニット 2 3 2 に積載している。そして、制御基板ユニット 2 3 2 を、透明電極 2 2 4 および液晶パネル 2 2 5 を制御する制御基板ユニット 2 2 7 から分離させるとともに、制御基板ユニット 2 3 2 を裏面カバー 2 3 3 に取付け、制御基板ユニット 2 2 7 を液晶取付台 2 2 6 の裏面に取付けている。

[0167] このように、制御基板ユニット 2 2 7、2 3 2 を分離したのは、操作表示パネル 2 1 6 の表面形状が、製品のセンター位置から端に行くほど後退するラウンド形状であるためである。このラウンド形状の為、センター付近に置かれる制御基板ユニット 2 2 7 に比べて、右端に置かれる制御基板ユニット 2 3 2 の位置は相対的に後退し、互いに段違いに配置されることとなり、一つの部材として構成することは難しい。よって、例えば操作表示パネル 2 1 6 の表面形状が平面に近い形状であるならば、制御基板ユニット 2 2 7、2 3 2 を一体に構成して、液晶取付台 2 2 6 の裏面等に取り付けた構成とすることができる。

- [0168] 次に、矩形形状の開口窓 221 の上下左右の各辺に形成される、透明樹脂部 219 と透明ガラス板 222 との凹段差について説明する。図 20A に示したように、開口窓 221 の左辺 239 および右辺 240 における、操作表示パネル 216 と透明ガラス板 222 との表面凹段差 H2 は、図 19 に示した開口窓 221 の上辺 237 および下辺 238 における、操作表示パネル 216 と透明ガラス板 222 との表面凹段差 H1 よりも小さい。この表面凹段差は、透明ガラス板 222 の上にかぶさる透明樹脂部 219 の厚みと、もし弾性体 223 が介在する場合には、その厚みとを加えたものになる。
- [0169] 上述したように、開口窓 221 の左辺 239 の内部、および、右辺 240 の内部では、透明ガラス板 222 の裏面側、端面側の二方向で弾性体 223 を介しているが、表面側は直接、透明樹脂部 219 に当たっているので、表面凹段差 H2 は、インサート成形が問題なくできる厚み 2.5 mm 程度で済む。
- [0170] 一方、図 19 に示すように、開口窓 221 の上辺 237 の内部、および、下辺 238 の内部では、透明ガラス板 222 の表面側、裏面側、端面側の三方向で弾性体 223 を介しているので、表面凹段差 H1 は、透明樹脂部 219 の厚み 3 mm と、弾性体 223 の厚み 1.5 mm とを足した 4.5 mm 程度となり、表面凹段差 H2 よりも大きくなる。そして、表面凹段差 H1 と表面凹段差 H2 との差は、左辺 239 よりも左側に形成された段部 242 の段差 H3、および、右辺 240 よりも右側に形成された段部 242 の段差 H3 によって吸収される。
- [0171] 開口窓 221 は、操作表示パネル 216 の表面よりも一段凹んでいるので、外観的に目立ち、操作表示パネル 216 の全幅 L0 に対して、開口窓の横幅 L1 が小さ過ぎると、表示部となるガラス部分が貧弱で高級感を損なうというデザイン的な課題が生じ得る。液晶パネル 225 に情報が表示されて、使用者が運転内容を設定するときや、製品の運転状況を表示しているときには、開口窓 221 内が明るく点灯しているので気にならないが、消灯時には、開口窓 221 の凹領域が外観的な凹みとして一層目立ち易くなる。

- [0172] 開口窓 2 2 1 の横幅 L_1 を大きくして、操作表示パネル 2 1 6 の全幅 L_0 に対する比率を、例えば四割程度にすることにより、開口窓 2 2 1 の凹領域の存在感を増して、デザイン性を高めることができる。しかしながら、全幅 L_0 は 6 0 0 mm 程度であるので、開口窓 2 2 1 の横幅 L_1 を 2 4 0 mm 程度とすることが必要となり、これだけ大きな透明ガラス板 2 2 2 を、防水性を確保しつつ、衝撃力にも耐えるように、操作表示パネル 2 1 6 に取り付けることは難しい。また、操作表示パネル 2 1 6 自体も、これだけ大きな開口窓 2 2 1 を設けると、部品の強度が低下し、成形後のソリおよび変形を抑えることが難しくなる。さらに、透明ガラス板 2 2 2 および透明電極 2 2 4 が大型化するので生産コストも高くなってしまう。
- [0173] 本実施の形態においては、開口窓 2 2 1 の左辺 2 3 9 および右辺 2 4 0 における、操作表示パネル 2 1 6 と透明ガラス板 2 2 2 との表面凹段差 H_2 を、上辺 2 3 7 および下辺 2 3 8 の、操作表示パネル 2 1 6 と透明ガラス板 2 2 2 との表面凹段差 H_1 よりも小さくしている。そして、表面凹段差 H_1 と表面凹段差 H_2 との差を、左辺 2 3 9 よりも左側に形成した段部 2 4 2 の段差 H_3 、および、右辺 2 4 0 よりも右側に形成した段部 2 4 2 の段差 H_3 によって吸収させている。つまり、表面凹段差 H_1 は、表面凹段差 H_2 と段差 H_3 の和にほぼ等しい。このように、開口窓 2 2 1 の横幅 L_1 に加えて、その外側に広がる段部 2 4 2 間の横幅 L_2 も設けることにより、外観的に目立つ凹領域を、より幅広に見せることができる。
- [0174] 開口窓 2 2 1 の横幅 L_1 は、透明ガラス板 2 2 2、透明電極 2 2 4 および液晶パネル 2 2 5 の大きさに関係する。具体的には、これらの電装部品を、外部からの水浸入から保護するとともに、外部からの衝撃に耐えて破損を防止するのに十分な大きさとして、横幅 $L_1 = 150$ mm 程度に設定されている。しかしながら、これでは操作表示パネル 2 1 6 の全幅 $L_0 = 600$ mm 程度に対して、小さ過ぎて外観的に貧弱に見える。よって、開口窓 2 2 1 の外側に、段部 2 4 2 間の横幅 $L_2 = 260$ mm の凹領域を設けているのである。つまり、この構成によれば、凹領域の横幅 L_2 を、操作表示パネル 2 1

6の全幅L0に対して四割程度の大きさにすることができるので、外観的にはこの凹領域が認識され、存在感を増してデザイン性を高めることができる。

[0175] この段部242間の横幅L2は、防水性および強度等の面で、内部構造への影響を与えないので、自由に設定することができる。また、開口窓221の左辺239および右辺240においては、段差H2を小さくする為に、透明ガラス板222の表面側を操作表示パネル216に当接させている。これは、弾性体223が透明ガラス板222の裏面側および端面側に介在し、ボス241においてビス締結されて、液晶取付台226と操作表示パネル216との間で圧迫されている構成である。これにより、透明ガラス板222の表面側からの水が、開口窓221の内部に侵入することなく防水性が確保される。また、外部から衝撃が加わっても、弾性体223によって吸収されるので、部品の破損等を防ぐこともできる。

[0176] 図22Aは、本発明の第3の実施の形態におけるドラム式洗濯機300の操作表示パネル216の上辺237付近の断面構成を示す図であり、図22Bは、同操作表示パネル216の下辺238付近の断面構成を示す図である。また、図23は、同操作表示パネル216の係合部257付近の断面構成を示す図である。

[0177] 透明ガラス板222は、弾性体223を介して、液晶取付台226と操作表示パネル216との間に弾性保持されている。液晶取付台226の透明ガラス板222側には、液晶パネル225が取付けられており、液晶取付台226の裏面には、制御基板ユニット227が取付けられている。操作表示パネル216の下側には、扉209や洗剤投入ケース217が配置されているとともに、上側は製品全体の高さに影響する為、操作表示パネル216を大きく構成することは難しい。そこで、液晶取付台226の表裏に部品を配置することにより、操作表示パネル116内部のスペースを有効に活用することができ、表示範囲を広く活用することができる。

[0178] 透明電極224の左辺側には、中継線250が設けられている。中継線2

50は、制御基板ユニット227に接続され、使用者が表示画面のどこを触ったかという操作情報を伝える機能を有している。また、液晶パネル225の下辺側には中継線251が設けられている。中継線251は、制御基板ユニット227に接続されており、液晶パネル225の表示内容の制御を行う。透明ガラス板222、弾性体223、液晶パネル225、液晶取付台226および制御基板ユニット227は、ユニット化されて、タッチパネルユニット252を構成している。タッチパネルユニット252は単独で操作表示パネル216の裏面に取付けられていてもよい。また、タッチパネルユニット252を裏面カバー233に取付けた後、制御基板ユニット232や操作部材236も組み付けた操作表示ユニット253の状態で操作表示パネル216の裏面に取付けしてもよい。

[0179] 透明電極224を透明ガラス板222に接着するときには、埃が付着したり気泡が発生したりしないように特別な製造設備が必要になる。また、使用者が指で透明ガラス板222を触れた位置が、液晶パネル225での位置と正しく対応して認識されるか、および、感度は正常か等の特別な性能検査も必要になる。透明ガラス板222は、その外周を弾性体223で覆われて液晶取付台226に取付けられる。したがって、タッチパネルユニット252として組立てられた後は、透明電極224と液晶パネル225の位置関係がずれて操作に支障をきたしたり、透明電極224に埃が付着して外観上の問題になったりすることを防ぐことができる。

[0180] また、液晶取付台226の表側に液晶パネル225を取付け、裏面に制御基板ユニット227を取付けてユニット化することにより、制御基板ユニット227に接続される中継線250、251の長さを短くすることができる。この結果、外部ノイズによる誤動作を起きにくくすることができるし、組立時に不用意に引っ掛けて損傷することを防止でき、組立性も向上する。すなわち、性能や外観等の品質が確保されたユニット状態で、タッチパネルユニット252を操作表示パネル216に組み付けることができるので、品質が安定するとともに組立性も向上させることができる。また、ユニット化に

必要な検査・製造設備を備えた工場タッチパネルユニット 252 を生産して、そのような設備を必要としない操作表示ユニット 253 を、特殊な設備を持たない工場生産することもできる。また、操作表示パネル 216 への組立はまた別の工場で行うといった柔軟な生産体制をとることも可能である。

[0181] 図 20B に示したように、液晶取付台 226 は、開口窓 221 の近傍で、操作表示パネル 216 の裏面に形成されたボス 241 でビスにより締結されている。ボス 241 を形成するためには、通常 15 mm 程度のスペースが必要な為、ボス 241 はスペースに余裕のある開口窓 221 の左右側に四ヶ所設ける。しかし、液晶パネル 225 の上下方向の幅を最大限利用できるように、開口窓 221 の上下側にはボス 241 を設けていない。このような構成であっても、前述したように、透明ガラス板 222 は、弾性体 223 によって外周を覆われて、液晶取付台 226 と操作表示パネル 216 との間に弾性保持されている。そのため、シール性も保持して、開口窓 221 からタッチパネルユニット 252 の内部に洗剤水等が侵入することを防止することができる。なお、開口窓 221 の近傍を直接ビスで締結することが、シール性を確保するのに効果的である。また、裏面カバー 233 と液晶取付台 226 とを共締めすることで、スペースを確保するとともに組立性を向上することができる。

[0182] 図 22A および図 22B に示したように、液晶取付台 226 には、ボス 241 間（ビス締結部間）で操作表示パネル 216 と係合する係合部 254, 255（第 1 の係合部）が設けられている。前述したように、スペースの余裕が無い開口窓 221 の上下方向には、ボス 241 を設けることが難しい。そのため、液晶パネル 225 が横長に広がると、ボス 241 間（ビス締結部間）が離れて、操作表示パネル 216 の浮きを規制できなくなる。そこで、ボス 241 間の、液晶取付台 226 の上辺に係合部 254 を設けるとともに、下辺には係合部 255 を設けて、それぞれを操作表示パネル 216 に係合させる。これにより、ボス 241 間の浮きを規制して、開口窓 221 の全域

にわたってシール性を確保することができる。この係合部 254, 255 は、ボス 241 と比べて、少ないスペースに形成できる為、液晶パネル 225 の上下方向の幅を犠牲にすることなく、シール性を確保することができ、デザイン性、使い勝手を向上させることができる。

[0183] 図 22B に示したように、液晶取付台 226 の下辺 238 の部分には、前部枠体 205 と係合する係合部 256 (第 2 の係合部) が設けられており、操作表示パネル 216 の前方への浮きを規制している。液晶取付台 226 は、前述した係合部 255 によって操作表示パネル 216 と係合しているので、操作表示パネル 216 を前部枠体 205 に係合させることなく、操作表示パネル 216 の前方への浮きを抑制することができる。操作表示パネル 216 には、通常の使用時には製品が前方に浮くような力は加わらないが、例えば製品が梱包された状態における荷扱いで、落下、転倒等すると、操作表示パネル 216 に前方に外れるような力が作用する可能性がある。よって、液晶取付台 226 の係合部 256 を前部枠体 205 に係合させることにより、操作表示パネル 216 が製品前方に外れることを防止することができる。

[0184] また、操作表示パネル 216 が製品前方に浮くと、前部枠体 205 と操作表示パネル 216 との間に隙間が生じ、押した場合に動く等して品位を損ねたり、隙間から内部に水滴やほこり等が侵入して品質的に悪影響を与えてしまったりといった課題が生じ得る。本実施の形態においては、液晶取付台 226 の係合部 256 を前部枠体 205 に係合させることにより、操作表示パネル 216 が製品前方に浮くことを防止することができる。

[0185] なお、上述の構成の代わりに、操作表示パネル 216 を直接、前部枠体 205 に係合させてもよいが、そうすると、液晶パネル 225 の上下方向の幅が広く取れないという課題が生じる。操作表示パネル 216 は、天板 218 と前部枠体 205 とで形成される外形形状よりも斜め上方に凸に構成されており、下辺には立壁が存在する。操作表示パネル 216 の下部に係合部を設ける場合には、この立壁と離して別に係合部を設けなければ、立壁が厚肉になって表面にヒケができてしまい、外観的な問題が発生する。さらに、液晶

取付台 226 も、この係合部を逃がさねばならないので、その分、液晶パネル 225 を小さくする必要が生じる。これらの課題に対して、液晶取付台 226 の係合部 256 を前部枠体 205 に係合させることにより、液晶パネル 225 の上下方向の幅を犠牲にすることなく、操作表示パネル 216 が前部枠体 205 から浮いたり、外れたりすることを防止することができる。

[0186] また、図 23 に示したように、裏面カバー 233 の下部にも、前部枠体 205 と係合する係合部 257（第 3 の係合部）が設けられており、操作表示パネル 216 の製品前方への浮きを規制している。裏面カバー 233 は、操作表示パネル 216 と締結されているので、操作表示パネル 216 を前部枠体 205 に係合させなくても製品前方への浮きを規制することができる。

[0187] 操作表示パネル 216 は、製品の両端まで存在する長い形状をしているが、操作表示パネル 216 の前部枠体 205 からの浮き、外れ防止を、中央部の液晶取付台 226 が存在する範囲は、液晶取付台 226 の係合部 256 で行い、液晶取付台 226 の存在しない範囲については、裏面カバー 233 の係合部 257 で行うことができる。よって、操作表示パネル 216 の下辺には、係合部を形成する必要がなく、液晶パネル 225 や制御基板ユニット 232 の上下方向の幅を犠牲にすることなく、浮き、および、外れ防止をすることができる。

[0188] 以上述べたように、本実施の形態のドラム式洗濯機 300 は、回転駆動される回転ドラム 203 と、回転ドラム 203 を収納する洗濯機筐体である本体 201 と、洗濯機筐体の上方に配設され、開口窓 221 を有する操作表示パネル 216 と、操作表示パネル 216 の裏面側に取り付けられる液晶パネル 225 とを備えている。また、操作表示パネル 216 の、開口窓 221 が設けられた部分の裏面側に、弾性体 223 を介して取り付けられる透明ガラス板 222 と、透明ガラス板 222 の裏面に装着される透明電極 224 とを備えている。

[0189] このような構成により、運転内容を設定する場合に、使用者が、透明ガラス板 222 の表示を直接触って選択したいコースを選ぶと、続けて、例えば

「洗い」の時間設定等の、さらに下層の表示が行われる。よって、使用者が、それを触って設定を決定していく階層的な操作が可能となる。また、操作ボタンを減らすことができ、表示する文字等も大きくすることができ、操作性および視認性を向上させることができる。また、透明ガラス板 222 は、弾性体 223 を介して操作表示パネル 216 に取り付けられているので、透明ガラス板 222 に付着した水が筐体内に浸入することを防止することができる。

[0190] また、開口窓 221 は、実質的に矩形形状であり、開口窓 221 の左辺 239 および右辺 240 に形成される、操作表示パネル 216 と透明ガラス板 222 との段差 H2 が、開口窓 221 の上辺 237 および下辺 238 に形成される、操作表示パネル 216 と透明ガラス板 222 との段差 H1 よりも小さくなるように構成されている。

[0191] このような構成により、表示、操作機能を有する透明ガラス板 222 を、視覚的に大きく見せることができる。透明ガラス板 222 は開口窓 221 よりも凹側（筐体内部側）にあり、外観的に目立つので、開口窓 221 の操作表示パネル 216 に占める面積が小さいと、特に消灯時には外観デザイン的に貧弱に見られることがある。しかしながら、上述の構成にすることにより、透明ガラス板 222 を、横長に大きく見せることができ、外観デザイン性を向上させることができる。

[0192] また、本実施の形態のドラム式洗濯機 300 は、液晶パネル 225 が取り付けられる液晶取付台 226 と、液晶パネル 225 および透明電極 224 を制御する制御基板ユニット 227 とをさらに備えている。透明ガラス板 222 は、弾性体 223 を介して、液晶取付台 226 と操作表示パネル 216 との間に弾性保持され、制御基板ユニット 227 は、液晶取付台 226 の裏面に取り付けられている。

[0193] このように、液晶取付台 226 の表側に液晶パネル 225 を、裏側に制御基板ユニット 227 を取付けることにより、省スペース化を図ることができる。よって、操作表示パネル 216 の内部のスペースを広げることができ、

液晶パネル２２５を大きくして表示範囲を拡大することができる。

- [0194] また、透明ガラス板２２２、弾性体２２３、液晶パネル２２５、液晶取付台２２６、および、制御基板ユニット２２７は、ユニット化されてタッチパネルユニット２５２を構成する。タッチパネルユニット２５２は、操作表示パネル２１６、または、制御基板ユニット２２７を覆う裏面カバー２３３に取付けられている。
- [0195] このような構成により、性能や外観等の品質が確保されたユニット状態のままで、操作表示パネル２１６または裏面カバー２３３に組み付けることができる。よって、品質が安定するとともに、組立性を向上させることができる。さらに、ユニット化に必要な検査・製造設備を持たない工場においても、タッチパネルユニット２５２の操作表示パネル２１６等への組立ができるので、柔軟な生産体制をとることができる。
- [0196] また、液晶取付台２２６は、開口窓２２１の近傍で、操作表示パネル２１６の裏面にビスによって締結されている。このような構成により、弾性体２２３による透明ガラス板２２２と操作表示パネル２１６との間のシール性を確実にすることができ、開口窓２２１からタッチパネルユニット２５２の内部に洗剤水等が侵入することを防止することができる。
- [0197] また、洗濯機筐体である本体２０１の正面側に配置される前部枠体２０５をさらに備えており、液晶取付台２２６は、操作表示パネル２１６に係合する係合部２５４、２５５（第１の係合部）、および、前部枠体２０５に係合する係合部２５６（第２の係合部）を有している。
- [0198] このような構成により、液晶取付台２２６を前部枠体２０５に係合させることで、操作表示パネル２１６に前部枠体２０５との係合部を設ける必要がなくなり、液晶パネル２２５の表示範囲を拡大することができる。
- [0199] また、制御基板ユニット２２７を覆い、操作表示パネル２１６に取り付けられた裏面カバー２３３さらに備え、裏面カバー２３３は、前部枠体２０５に係合する係合部２５７（第３の係合部）を有している。
- [0200] このような構成により、操作表示パネル２１６に前部枠体２０５との係合

部を設けなくても、操作表示パネル 216 が前部枠体 205 に取付けられるので、操作表示パネル 216 が浮いて発生する隙間から、ほこり、水滴等が侵入することを防止することができる。

[0201] (第 4 の実施の形態)

図 24 は、本発明の第 4 の実施の形態におけるドラム式洗濯機 400 の断面構成を示す図である。

[0202] 図 24 に示したように、ドラム式洗濯機 400 の筐体である本体 301 内には、水槽 302 が、宙吊り状態に配設されている。水槽 302 内には、有底円筒形に形成された回転ドラム 303 が、その回転軸が正面側から背面側に向けて下向きに傾斜した状態で、回転自在に配設されている。

[0203] 水槽 302 の正面側には、回転ドラム 303 の開口端に通じる衣類出入口 304 が形成されている。前部枠体 305 は、本体 301 の前面を構成している。前部枠体 305 の正面側に形成された上向き傾斜面には、開口部 306 が設けられている。使用者は、開口部 306 を開閉する扉 309 を開くことにより、衣類出入口 304 を通じて回転ドラム 303 内に洗濯物を出し入れすることができる。扉 309 が上向き傾斜面に設けられているので、使用者は、洗濯物を出し入れする作業を、腰を屈めることなく実施することができる。このような構成により、一般的な、回転ドラム 303 の回転軸が水平方向で、垂直方向に形成された開口部から洗濯物を出し入れするタイプのドラム式洗濯機の作業性の悪さを改善することができる。

[0204] 回転ドラム 303 の周面には、水槽 302 内に通じる多数の透孔 310 が形成されている。回転ドラム 303 は、水槽 302 の背面側に取り付けられたモータ 311 によって正転方向および逆転方向に回転駆動される。水槽 302 には、注水管路 312 および排水管路 313 が配管接続されており、注水弁 314 および排水弁 315 それぞれの制御によって、水槽 302 内への注水および排水がなされる。

[0205] 前部枠体 305 の上部には、操作表示パネル 316 が配置されている。操作表示パネル 316 の正面から見て左下には、洗剤投入ケース 317 (図 2

6に記載)が、前方に引き出し自在な状態で前部枠体305に配置されている。使用者は、運転に先立って、洗剤を洗剤投入ケース317に入れて、必要に応じて操作表示パネル316を操作する。これにより、使用者は、希望する運転内容の設定、運転スタート、および、一時停止等を行えとともに、運転の進行状態を認識することができる。

[0206] 使用者は、扉309を開いて回転ドラム303内に洗濯物を投入して、ドラム式洗濯機400に運転を開始させる。そうすると、注水弁314が開き、洗剤投入ケース317内に水が注水され、洗剤投入ケース317の中に投入されていた洗剤を流しながら、注水管路312を介して水槽302内に所定量の注水がなされる。そして、モータ311によって回転ドラム303が回転駆動されて、洗い工程が開始される。洗い工程においては、回転ドラム303の回転により、洗濯物を回転方向に持ち上げて落下させる攪拌動作が繰り返される。

[0207] 所定の洗い時間が経過した後、排水弁315が開き、汚れた洗浄水は排水管路313から排出される。そして、回転ドラム303を高速回転させる脱水動作により、洗濯物に含まれる洗浄水が脱水される。その後、水槽302内に注水管路312から注水され、すすぎ工程が実施される。このすすぎ工程においても、回転ドラム303の回転による洗濯物に対する攪拌動作が繰り返され、すすぎ洗いが実施される。

[0208] ここで、操作表示パネル316について詳細に説明する。

[0209] 図25は、本発明の第4の実施の形態におけるドラム式洗濯機400の操作表示パネル316の正面図であり、図26は、同ドラム式洗濯機400の斜視図であり、図27は、同ドラム式洗濯機400の操作表示パネル316付近の断面構成を示す図である。また、図28Aは、図25における28A-28A線分での断面図であり、図28Bは、図25における28B-28B線分での断面図であり、図29は、同ドラム式洗濯機400の操作表示パネル316の分解斜視図である。また、図30は、同ドラム式洗濯機400の弾性体323の斜視図である。

- [0210] 操作表示パネル 316 は、前部枠体 305 の上方と天板 318 との間に配置されている。操作表示パネル 316 の透明樹脂部 319 の表面は、インサート成形されたフィルム 320（PET フィルム）で覆われており、着色および印刷が施された化粧面を構成している。透明樹脂部 319 の中央には、実質的に矩形形状の、開口窓 321 が設けられている。
- [0211] 開口窓 321 は、透明樹脂部 319 もフィルム 320 も形成されていない領域である。操作表示パネル 316 の、開口窓 321 が設けられた部分の裏面側には、透明ガラス板 322 が、弾性体 323 を介して取付けられている。透明ガラス板 322 の裏面には、透明電極 324 が接着されている。また、透明ガラス板 322 の裏面側においては、液晶パネル 325 が液晶取付台 326 に取付けられている。液晶取付台 326 の裏面には、透明電極 324 や液晶パネル 325 を制御する制御基板ユニット 327 が取付けられている。
- [0212] 操作表示パネル 316 は、押圧操作ボタン部 328 および発光表示部 329 を有している。操作表示パネル 316 の内部には、スイッチ 330 や発光素子 331 等を積載した制御基板ユニット 332 がある。制御基板ユニット 332 は裏面カバー 333 に取付けられている。
- [0213] さらに、発光素子 331 の光を発光表示部 329 に導く導光経路 334、および、スイッチ 330 を押圧操作するボタン部 335 を有する操作部材 336 が、操作表示パネル 316 と裏面カバー 333 との間に設けられている。押圧操作ボタン部 328 上には透明樹脂部 319 が形成されておらず、フィルム 320 のみが存在するので、軽い操作力でスイッチ 330 を操作することができる。また、発光表示部 329 には、透過性の高い印刷が施されているので、発光素子 331 の弱い光でも、使用者に十分認識できるように光らせることができる。
- [0214] 使用者が、電源入りボタン（押圧操作ボタン部 328 のボタンの 1 つ）を押すと、液晶パネル 325 には、例えば図 25 に示したような表示がなされる。使用者は、透明ガラス板 322 を通して表示を見ることができる。次に

、使用者が、例えば「マニュアルコース」と表示された領域の透明ガラス板 3 2 2 の表面を指で触ると、「洗い」の回数や時間の設定表示画面に表示が変化したり、水位の設定表示画面に表示が変化したりして、次々に下位の設定が可能となる。このように、使用者が表示画面を直接触って階層的に設定する方式はタッチパネル方式と呼ばれる。透明ガラス板 3 2 2 の裏面に接着された透明電極 3 2 4 によって、指が透明ガラス板 3 2 2 に触れた時の静電容量の変化が検知されることにより、指が触れた位置を特定し、表示内容を、使用者の操作に応じて変化させることができる。

[0215] 図 3 8 に示したような、従来の操作表示パネル 1 0 5 0 においては、中央の表示窓は、液晶パネル 1 0 5 1 の表示内容を、透明樹脂とその表面にインサート成形されたフィルムとを通して見せるだけのものであり、表示場所も決まっている。よって、表示すべき内容が増えると、表示される文字は小さくなってしまう。またコースボタン 1 0 5 2 等の設定ボタンが多数並んでおり、使用者はどこを押したらいいのかわかりにくく、操作性が悪くなり、また、表示文字も小さく視認性が悪くなるという課題がある。

[0216] これに対して、本実施の形態においては、上述したように、操作表示パネル 3 1 6 に開口窓 3 2 1 を設けて、操作表示パネル 3 1 6 の、開口窓 3 2 1 が設けられた部分の裏面側に、透明電極 3 2 4 が接着された透明ガラス板 3 2 2 を、弾性体 3 2 3 を介して取り付け構成を用いている。この構成により、使用者が、表示画面を直接触って階層的に設定を行うことができる。この結果、固定された操作ボタンを多数設ける必要がなくなり、操作ボタンの数を大幅に減らすことができる。また、液晶パネル 3 2 5 には、その時々に必要な表示のみに絞って表示すればいいので、表示内容を少なく、かつ、表示文字を大きくすることができる。よって、操作性および視認性の向上を図ることができる。

[0217] 透明ガラス板 3 2 2 の裏側には、液晶パネル 3 2 5 や制御基板ユニット 3 2 7 等の電装部品が配置されているので、防水することが必要となる。そこで、本実施の形態においては、実質的に矩形形状の透明ガラス板 3 2 2 の外

周部を枠形状の弾性体 3 2 3 で覆い、弾性体 3 2 3 を介して、透明ガラス板 3 2 2 を、操作表示パネル 3 1 6 の、実質的に矩形形状の開口窓 3 2 1 が設けられた部分の裏面側に取り付けている。開口窓 3 2 1 の上辺 3 3 7 の内部、および、下辺 3 3 8 の内部では、透明ガラス板 3 2 2 の表面側、裏面側、端面側の三方向において、透明ガラス板 3 2 2 が、弾性体 3 2 3 を介して、操作表示パネル 3 1 6 と液晶取付台 3 2 6 との間に防水的に取付けられている。

[0218] また、開口窓 3 2 1 の左辺 3 3 9 の内部、および、右辺 3 4 0 の内部でも、透明ガラス板 3 2 2 の裏面側、端面側の二方向において、透明ガラス板 3 2 2 が、弾性体 3 2 3 を介して、操作表示パネル 3 1 6 と液晶取付台 3 2 6 との間に防水的に取付けられている。なお、左辺 3 3 9 および右辺 3 4 0 においては、透明ガラス板 3 2 2 の表面側は弾性体 3 2 3 で覆われていない。しかし、透明ガラス板 3 2 2 の左右の外側部分において、弾性体 3 2 3 が操作表示パネル 3 1 6 に押し付けられる構成となっているため、防水性が確保される。

[0219] このような構成により、透明ガラス板 3 2 2 と操作表示パネル 3 1 6 との間の防水性は確保しつつ、開口窓 3 2 1 の左辺 3 3 9 および右辺 3 4 0 の透明ガラス板 3 2 2 に対する段差を小さくすることができる。段差を小さくすることにより、デザインのすっきりとした見た目になるとともに、視野角も広がるというメリットがある。なお本実施の形態では、透明ガラス板 3 2 2 の左辺 3 3 9 および右辺 3 4 0 の前面部を弾性体 3 2 3 で覆わない構成としたが、上辺 3 3 7 および下辺 3 3 8 を同様の構成にしても、同様の効果を得ることができる。弾性体 3 2 3 は、透明ガラス板 3 2 2 と開口窓 3 2 1 との間に形成される四つの端面のうち、少なくとも一つの端面の前面部を覆わないように構成されていればよい。

[0220] さらに、操作表示パネル 3 1 6 の裏面の開口窓 3 2 1 の四隅の近傍には、ボス 3 4 1 が設けられており、液晶取付台 3 2 6 および裏面カバー 3 3 3 はビスにより締結されている。ビスによる締結状態では、弾性体 3 2 3 が、液

晶取付台 3 2 6 によって押し付けられて、透明ガラス板 3 2 2 および操作表示パネル 3 1 6 と密着している。これにより、開口窓 3 2 1 の防水性が確保されるので、使用者が、誤って開口窓 3 2 1 に水をこぼしたりしても、内部にある液晶パネル 3 2 5 や制御基板ユニット 3 2 7 等の電装部品に水が付着することがなく、安全性を高めることができる。

[0221] なお、本実施の形態においては、液晶取付台 3 2 6 および裏面カバー 3 3 3 が共締めされる例を示したが、本発明はこの例に限定されるものではなく、液晶取付台 3 2 6 を単独で操作表示パネル 3 1 6 にビスで締結することによっても同様の効果を得ることができる。

[0222] 図 2 8 A、図 2 8 B、図 3 0 に示すように、弾性体 3 2 3 の下辺側には、透明ガラス板 3 2 2 の端面に相当する位置に、開口部 3 2 3 a が設けられている。そして、弾性体 3 2 3 の左右少なくともいずれかの外側には、溝部 3 2 3 b が設けられている。

[0223] これにより、万が一、弾性体 3 2 3 についた傷や、操作表示パネル 3 1 6 のショートショット等の部品不良等によって、開口窓 3 2 1 のシールが破られた場合にも、開口部 3 2 3 a の下辺より浸入した水は、弾性体 3 2 3 の下辺に設けられた開口部 3 2 3 a を通って、下方に抜けていき、透明ガラス板 3 2 2 裏面の透明電極 3 2 4 部に行くことはない。一方で、弾性体 3 2 3 の左右辺より浸入した水も、弾性体 3 2 3 に設けられた溝部 3 2 3 b を通って、下方に抜けていく構成となっているので、制御基板ユニット 3 3 2 等の充電部に水が行くことはない。このような構成により、安全性を確保することができる。

[0224] 加えて、操作表示パネル 3 1 6 の上下辺の少なくともいずれかには立壁 3 1 6 a が設けられている（図 2 7 参照）。立壁 3 1 6 a は、弾性体 3 2 3 の端面を覆う構成となっている。これにより、操作表示パネル 3 1 6 の周囲より水がかかった場合にも、弾性体 3 2 3 の端面に水がかかるのを防いでくれる。したがって、弾性体 3 2 3 の隙間から操作表示パネル 3 1 6 内部に水が浸入し、充電部に水がかかる不具合の発生を防止することができる。

- [0225] また、透明ガラス板 3 2 2 が、弾性体 3 2 3 を介して、操作表示パネル 3 1 6 の、開口窓 3 2 1 が設けられた部分の裏面側に取り付けられていることにより、外部から加わる衝撃で透明ガラス板 3 2 2 が破損することを防止できる。透明ガラス板 3 2 2 に、例えば、使用者が何かを落としたとき、衝撃荷重が加わる。また、製品が包装状態で使用者宅に届けられる物流途中において、積荷状態から落下したり、転倒したりした場合にも、同じく衝撃力が加わる。操作表示パネル 3 1 6 は樹脂製であり、少しは衝撃を吸収するが、透明ガラス板 3 2 2 は硬いが衝撃に弱い。よって、透明ガラス板 3 2 2 の外周に弾性体 3 2 3 を配置することによって、柔らかい構造となり、外部から衝撃が加わっても破損を防ぐことができる。
- [0226] ガラスは、ＡＢＳ樹脂に比べて、線膨張係数が一桁小さい。製品が使用者宅で設置される場所においては、夏場、冬場での気温差が大きい。また、製品が倉庫に包装状態で保管された状態においても、季節、地域差によってかなりの温度差が生じる。線膨張係数の違いが大きい部品同士を組み合わせるときには、熱膨張差による変形を吸収する構造にしないと部品の破損を招く場合がある。
- [0227] そこで、本実施の形態においては、透明ガラス板 3 2 2 を、弾性体 3 2 3 を介して、操作表示パネル 3 1 6 の、開口窓 3 2 1 が設けられた部分の裏面側に取り付けている。これにより、熱膨張差で透明ガラス板 3 2 2 と操作表示パネル 3 1 6 や液晶取付台 3 2 6 との間に寸法変化が生じたとしても、弾性体 3 2 3 によって吸収されるので、部品の破損を防ぐことができる。
- [0228] 以上のような構成により、操作表示パネル 3 1 6 周りの防水性を確保したまま、操作性、視認性および外観デザイン性に優れたドラム式洗濯機 4 0 0 を提供することができる。
- [0229] 以上述べたように、本実施の形態のドラム式洗濯機 4 0 0 は、回転駆動される回転ドラム 3 0 3 と、回転ドラム 3 0 3 を収納する洗濯機筐体である本体 3 0 1 と、洗濯機筐体の上方に配設され、開口窓 3 2 1 を有する操作表示パネル 3 1 6 と、操作表示パネル 3 1 6 の裏面側に取り付けられる液晶パネ

ル 3 2 5 とを備えている。また、操作表示パネル 3 1 6 の、開口窓 3 2 1 が設けられた部分の裏面側に、弾性体 3 2 3 を介して取り付けられる透明ガラス板 3 2 2 と、透明ガラス板 3 2 2 の裏面に装着される透明電極 3 2 4 とを備えている。

[0230] このような構成により、運転内容を設定する場合に、使用者が、透明ガラス板 3 2 2 の表示を直接触って選択したいコースを選ぶと、続けて、例えば「洗い」の時間設定等の、さらに下層の表示が行われる。よって、使用者が、それを触って設定を決定していく階層的な操作が可能となる。また、操作ボタンを減らすことができ、表示する文字等も大きくすることができ、操作性および視認性を向上させることができる。また、透明ガラス板 3 2 2 は、弾性体 3 2 3 を介して操作表示パネル 3 1 6 に取り付けられているので、透明ガラス板 3 2 2 に付着した水が筐体内に浸入することを防止することができる。

[0231] また、開口窓 3 2 1 は、実質的に矩形形状であり、開口窓 3 2 1 の左辺 3 3 9 および右辺 3 4 0 に形成される、操作表示パネル 3 1 6 と透明ガラス板 3 2 2 との段差 H 2 が、開口窓 3 2 1 の上辺 3 3 7 および下辺 3 3 8 に形成される、操作表示パネル 3 1 6 と透明ガラス板 3 2 2 との段差 H 1 よりも小さくなるように構成されている。

[0232] このような構成により、表示、操作機能を有する透明ガラス板 3 2 2 を、視覚的に大きく見せることができる。透明ガラス板 3 2 2 は開口窓 3 2 1 よりも凹側（筐体内部側）にあり、外観的に目立つので、開口窓 3 2 1 の操作表示パネル 3 1 6 に占める面積が小さいと、特に消灯時には外観デザイン的に貧弱に見られることがある。しかしながら、上述の構成にすることにより、透明ガラス板 3 2 2 を、横長に大きく見せることができ、外観デザイン性を向上させることができる。

[0233] また、本実施の形態のドラム式洗濯機 4 0 0 は、液晶パネル 3 2 5 が取り付けられる液晶取付台 3 2 6 と、液晶パネル 3 2 5 および透明電極 3 2 4 を制御する制御基板ユニット 3 2 7 とをさらに備えている。透明ガラス板 3 2

２は、弾性体３２３を介して、液晶取付台３２６と操作表示パネル３１６との間に弾性保持され、制御基板ユニット３２７は、液晶取付台３２６の裏面に取り付けられている。

[0234] このように、液晶取付台３２６の表側に液晶パネル３２５を、裏側に制御基板ユニット３２７を取付けることにより、省スペース化を図ることができる。よって、操作表示パネル３１６の内部のスペースを広げることができ、液晶パネル３２５を大きくして表示範囲を拡大することができる。

[0235] また、弾性体３２３は、透明ガラス板３２２と開口窓３２１との間に形成される四つの端面のうち、少なくとも一つの端面の前面部を覆わないように構成されている。

[0236] このような構成により、透明ガラス板３２２と開口窓３２１との間のシーリング性を確保しつつ、開口窓３２１の透明ガラス板３２２に対する段差を少なくすることができるため、防水性が高く、かつ、デザイン性の高い操作表示パネル３１６を実現することができる。

[0237] また、弾性体３２３の下辺側であって、透明ガラス板３２２の端面に相当する位置に、開口部３２３ａが設けられている。

[0238] この構成により、万が一、弾性体３２３についた傷や、操作表示パネル３１６のショートショット等の部品不良等によって、開口窓３２１の下方のシールが破られた場合にも、浸入した水が弾性体３２３の下辺に設けられた開口部３２３ａを通過して、下方に抜ける。このように、水が透明ガラス板３２２の裏面の透明電極３２４に行かない構成としているので、充電部等に水がかかるのを防止することができ、安全性を確保することができる。

[0239] また、弾性体３２３の左右少なくともいずれかの外側に、溝部３２３ｂが設けられる構成である。

[0240] この構成により、開口窓３２１の左右いずれかのシールが破られた場合にも、浸入した水が弾性体３２３に設けられた溝部３２３ｂを通過して、下方に抜けていく。よって、充電部等に水がかかることを防止することができ、安全性を確保することができる。

[0241] また、操作表示パネル 3 1 6 の上下辺の少なくともいずれかには立壁 3 1 6 a が設けられており、立壁 3 1 6 a は、弾性体 3 2 3 の端面を覆う構成としている。

[0242] この構成により、操作表示パネル 3 1 6 の周囲から注水された場合にも、操作表示パネル 3 1 6 の上下辺いずれかに設けられた立壁 3 1 6 a が、弾性体 3 2 3 の端面に水がかかることを防ぐので、弾性体 3 2 3 の隙間から操作表示パネル 3 1 6 の内部へと水が浸入し、充電部等に水がかかるといった不具合を回避することができる。

[0243] (第 5 の実施の形態)

図 3 1 は、本発明の第 5 の実施の形態におけるドラム式洗濯機 5 0 0 の断面構成を示す図である。

[0244] 図 3 1 に示したように、ドラム式洗濯機 5 0 0 の筐体である本体 4 0 1 内には、水槽 4 0 2 が、宙吊り状態に配設されている。水槽 4 0 2 内には、有底円筒形に形成された回転ドラム 4 0 3 が、その回転軸が正面側から背面側に向けて下向きに傾斜した状態で、回転自在に配設されている。

[0245] 水槽 4 0 2 の正面側には、回転ドラム 4 0 3 の開口端に通じる衣類出入口 4 0 4 が形成されている。前部枠体 4 0 5 は、本体 4 0 1 の前面を構成している。前部枠体 4 0 5 の正面側に形成された上向き傾斜面には、開口部 4 0 6 が設けられている。使用者は、開口部 4 0 6 を開閉する扉 4 0 9 を開くことにより、衣類出入口 4 0 4 を通じて回転ドラム 4 0 3 内に洗濯物を出し入れすることができる。扉 4 0 9 が上向き傾斜面に設けられているので、使用者は、洗濯物を出し入れする作業を、腰を屈めることなく実施することができる。このような構成により、一般的な、回転ドラム 4 0 3 の回転軸が水平方向で、垂直方向に形成された開口部から洗濯物を出し入れするタイプのドラム式洗濯機の作業性の悪さを改善することができる。

[0246] 回転ドラム 4 0 3 の周面には、水槽 4 0 2 内に通じる多数の透孔 4 1 0 が形成されている。回転ドラム 4 0 3 は、水槽 4 0 2 の背面側に取り付けられたモータ 4 1 1 によって正転方向および逆転方向に回転駆動される。水槽 4

０２には、注水管路４１２および排水管路４１３が配管接続されており、注水弁４１４および排水弁４１５それぞれの制御によって、水槽４０２内への注水および排水がなされる。

[0247] 前部枠体４０５の上部には、操作表示パネル４１６が配置されている。操作表示パネル４１６の正面から見て左下には、洗剤投入ケース４１７（図３３に記載）が、前方に引き出し自在な状態で前部枠体４０５に配置されている。使用者は、運転に先立って、洗剤を洗剤投入ケース４１７に入れて、必要に応じて操作表示パネル４１６を操作する。これにより、使用者は、希望する運転内容の設定、運転スタート、および、一時停止等を行えるとともに、運転の進行状態を認識することができる。

[0248] 使用者は、扉４０９を開いて回転ドラム４０３内に洗濯物を投入して、ドラム式洗濯機５００に運転を開始させる。そうすると、注水弁４１４が開き、洗剤投入ケース４１７内に水が注水され、洗剤投入ケース４１７の中に投入されていた洗剤を流しながら、注水管路４１２を介して水槽４０２内に所定量の注水がなされる。そして、モータ４１１によって回転ドラム４０３が回転駆動されて、洗い工程が開始される。洗い工程においては、回転ドラム４０３の回転により、洗濯物を回転方向に持ち上げて落下させる攪拌動作が繰り返される。

[0249] 所定の洗い時間が経過した後、排水弁４１５が開き、汚れた洗浄水は排水管路４１３から排出される。そして、回転ドラム４０３を高速回転させる脱水動作により、洗濯物に含まれる洗浄水が脱水される、その後、水槽４０２内に注水管路４１２から注水され、すすぎ工程が実施される。このすすぎ工程においても、回転ドラム４０３の回転による洗濯物に対する攪拌動作が繰り返され、すすぎ洗いが実施される。

[0250] ここで、操作表示パネル４１６について詳細に説明する。

[0251] 図３２は、本発明の第５の実施の形態におけるドラム式洗濯機５００の操作表示パネル４１６の正面図であり、図３３は、同ドラム式洗濯機５００の斜視図であり、図３４は、同ドラム式洗濯機５００の操作表示パネル４１６

付近の断面構成を示す図である。また、図 3 5 A は、図 3 2 における 3 5 A－3 5 A 線分での断面図であり、図 3 5 B は、図 3 2 における 3 5 B－3 5 B 線分での断面図であり、図 3 6 は、同ドラム式洗濯機 5 0 0 の操作表示パネル 4 1 6 の分解斜視図である。また、図 3 7 A は、同ドラム式洗濯機 5 0 0 の弾性体 4 2 3 の斜視図であり、図 3 7 B は、図 3 7 A における 3 7 B－3 7 B 線分における断面構成を示す図である。

[0252] 操作表示パネル 4 1 6 は、前部枠体 4 0 5 の上方と天板 4 1 8 との間に配置されている。操作表示パネル 4 1 6 の透明樹脂部 4 1 9 の表面は、インサート成形されたフィルム 4 2 0（PET フィルム）で覆われており、着色および印刷が施された化粧面を構成している。透明樹脂部 4 1 9 の中央には、実質的に矩形形状の、開口窓 4 2 1 が設けられている。

[0253] 開口窓 4 2 1 は、透明樹脂部 4 1 9 もフィルム 4 2 0 も形成されていない領域である。操作表示パネル 4 1 6 の、開口窓 4 2 1 が設けられた部分の裏面側には、透明ガラス板 4 2 2 が、弾性体 4 2 3 を介して取付けられている。透明ガラス板 4 2 2 の裏面には、透明電極 4 2 4 が接着されている。また、透明ガラス板 4 2 2 の裏面側においては、液晶パネル 4 2 5 が液晶取付台 4 2 6 に取付けられている。液晶取付台 4 2 6 の裏面には、透明電極 4 2 4 や液晶パネル 4 2 5 を制御する制御基板ユニット 4 2 7 が取付けられている。

[0254] 操作表示パネル 4 1 6 は、押圧操作ボタン部 4 2 8 および発光表示部 4 2 9 を有している。操作表示パネル 4 1 6 の内部には、スイッチ 4 3 0 や発光素子 4 3 1 等を積載した制御基板ユニット 4 3 2 があり、制御基板ユニット 4 3 2 は裏面カバー 4 3 3 に取付けられている。

[0255] さらに、発光素子 4 3 1 の光を発光表示部 4 2 9 に導く導光経路 4 3 4、および、スイッチ 4 3 0 を押圧操作するボタン部 4 3 5 を有する操作部材 4 3 6 が、操作表示パネル 4 1 6 と裏面カバー 4 3 3 との間に設けられている。押圧操作ボタン部 4 2 8 上には透明樹脂部 4 1 9 が形成されておらず、フィルム 4 2 0 のみが存在するので、軽い操作力でスイッチ 4 3 0 を操作する

ことができる。また、発光表示部４２９には、透過性の高い印刷が施されているので、発光素子４３１の弱い光でも、使用者に十分認識できるように光らせることができる。

[0256] 使用者が、電源入りボタン（押圧操作ボタン部４２８のボタンの一つ）を押すと、液晶パネル４２５には、例えば図３２に示したような表示がなされる。使用者は、透明ガラス板４２２を通して表示を見ることができる。次に、使用者が、例えば「マニュアルコース」と表示された領域の透明ガラス板４２２の表面を指で触ると、「洗い」の回数や時間の設定表示画面に表示が変化したり、水位の設定表示画面に表示が変化したりして、次々に下位の設定が可能となる。このように、使用者が表示画面を直接触って階層的に設定する方式はタッチパネル方式と呼ばれる。透明ガラス板４２２の裏面に接着された透明電極４２４によって、指が透明ガラス板４２２に触れた時の静電容量の変化が検知されることにより、指が触れた位置を特定し、表示内容を、使用者の操作に応じて変化させることができる。

[0257] 図３８に示したような、従来の操作表示パネル１０５０においては、中央の表示窓は、液晶パネル１０５１の表示内容を、透明樹脂とその表面にインサート成形されたフィルムを通して見せるだけのものであり、表示場所も決まっている。よって、表示すべき内容が増えると、表示される文字は小さくなってしまふ。またコースボタン１０５２等の設定ボタンが多数並んでおり、使用者はどこを押したらいいのかわかりにくく、操作性が悪くなり、また、表示文字も小さく視認性が悪くなるという課題がある。

[0258] これに対して、本実施の形態においては、上述したように、操作表示パネル４１６に開口窓４２１を設けている。そして、操作表示パネル４１６の、開口窓４２１が設けられた部分の裏面側に、透明電極４２４が接着された透明ガラス板４２２を、弾性体４２３を介して取り付け構成を用いている。この構成により、使用者が、表示画面を直接触って階層的に設定を行うことができる。この結果、固定された操作ボタンを多数設ける必要がなくなり、操作ボタンの数を大幅に減らすことができる。また、液晶パネル４２５には

、その時々に必要な表示のみに絞って表示すればいいので、表示内容を少なく、かつ、表示文字を大きくすることができる。よって、操作性および視認性の向上を図ることができる。

[0259] 透明ガラス板 4 2 2 の裏側には、液晶パネル 4 2 5 や制御基板ユニット 4 2 7 等の電装部品が配置されているので、防水することが必要となる。そこで、本実施の形態においては、実質的に矩形形状の透明ガラス板 4 2 2 の外周部を枠形状の弾性体 4 2 3 で覆い、弾性体 4 2 3 を介して、透明ガラス板 4 2 2 を、操作表示パネル 4 1 6 の、実質的に矩形形状の開口窓 4 2 1 が設けられた部分の裏面側に取り付けている。開口窓 4 2 1 の上辺 4 3 7 の内部、および、下辺 4 3 8 の内部では、透明ガラス板 4 2 2 の表面側、裏面側、端面側の三方向において、透明ガラス板 4 2 2 が、弾性体 4 2 3 を介して、操作表示パネル 4 1 6 と液晶取付台 4 2 6 との間に防水的に取付けられている。

[0260] また、開口窓 4 2 1 の左辺 4 3 9 の内部、および、右辺 4 4 0 の内部でも、透明ガラス板 4 2 2 の裏面側、端面側の二方向において、透明ガラス板 4 2 2 が、弾性体 4 2 3 を介して、操作表示パネル 4 1 6 と液晶取付台 4 2 6 との間に防水的に取付けられている。

[0261] 弾性体 4 2 3 には、係合爪 4 2 3 c が四隅に各一箇所と、係合フック 4 2 3 d が左右に各一箇所設けられている。また、液晶取付台 4 2 6 には、係合穴 4 2 6 c が四隅に各一箇所と、係合爪 4 2 6 d が左右に各一箇所設けられている。係合爪 4 2 3 c と係合穴 4 2 6 c とが嵌合するとともに、係合フック 4 2 3 d と係合爪 4 2 6 d とが嵌合する。係合爪 4 2 3 c と係合穴 4 2 6 c、または、係合フック 4 2 3 d と係合爪 4 2 6 d によって、第 4 の係合部が構成される。

[0262] これにより、透明ガラス板 4 2 2 を嵌合した弾性体 4 2 3 と、液晶取付台 4 2 6 とがユニット状態に構成される。これにより、ビス等の別部品なしに、弾性体 4 2 3 と液晶取付台 4 2 6 とがユニット化できるので、部品点数およびコストを削減できる。

- [0263] さらに、組立作業時等に、透明ガラス板 4 2 2 を嵌合した弾性体 4 2 3 が、液晶取付台 4 2 6 から外れて、落下してしまう等の組立に関する不具合が起こらないようにすることができる。
- [0264] また、液晶取付台 4 2 6 の外壁の、弾性体 4 2 3 側面に相当する位置には、切欠き 4 2 6 e が設けられている。これにより、操作表示パネル 4 1 6 との組立時に、操作表示パネル 4 1 6 と液晶取付台 4 2 6 との間で潰れた弾性体 4 2 3 の一部が、液晶取付台 4 2 6 に設けられた切欠き 4 2 6 e の部分に逃げる。これにより、弾性体 4 2 3 の反発が強くて組めないという組立性の悪さを回避することができる。これに加えて、弾性体 4 2 3 の反発により、操作表示パネル 4 1 6 が浮いてしまうことを防止している。
- [0265] さらに、操作表示パネル 4 1 6 の裏面の開口窓 4 2 1 の四隅の近傍には、ボス 4 4 1 が設けられており、液晶取付台 4 2 6 および裏面カバー 4 3 3 がビスにより締結されている。ビスによる締結状態では、弾性体 4 2 3 が、液晶取付台 4 2 6 によって押し付けられて、透明ガラス板 4 2 2 および操作表示パネル 4 1 6 と密着している。これにより、開口窓 4 2 1 の防水性が確保されるので、使用者が、誤って開口窓 4 2 1 に水をこぼしたりしても、内部にある液晶パネル 4 2 5 や制御基板ユニット 4 2 7 等の電装部品に水が付着することがなく、安全性を高めることができる。
- [0266] なお、本実施の形態においては、液晶取付台 4 2 6 および裏面カバー 4 3 3 が共締めされる例を示したが、本発明はこの例に限定されるものではなく、液晶取付台 4 2 6 を単独で操作表示パネル 4 1 6 にビスで締結することによっても同様の効果を得ることができる。
- [0267] 加えて、操作表示パネル 4 1 6 の上下辺の少なくともいずれかには立壁 4 1 6 a が設けられている（図 3 4 参照）。立壁 4 1 6 a は、弾性体 4 2 3 の第 4 の係合部（係合爪 4 2 3 c および係合フック 4 2 3 d のうち少なくとも一方）の端面を覆う構成である。これにより、操作表示パネル 4 1 6 の周囲より注水された場合にも、弾性体 4 2 3 の係合部に水がかかるのを立壁 4 1 6 a が防いでくれる。よって、弾性体 4 2 3 の係合部の隙間から操作表示パ

ネル４１６の内部に水が浸入し、充電部等に水がかかるといった不具合の発生を防止している。

[0268] また、透明ガラス板４２２が、弾性体４２３を介して、操作表示パネル４１６の、開口窓４２１が設けられた部分の裏面側に取り付けられていることにより、外部から加わる衝撃で透明ガラス板４２２が破損することを防止できる。透明ガラス板４２２に、例えば、使用者が何かを落としたとき、衝撃荷重が加わる。また、製品が包装状態で使用者宅に届けられる物流途中において、積荷状態から落下したり、転倒したりした場合にも、同じく衝撃力が加わる。操作表示パネル４１６は樹脂製であり、少しは衝撃を吸収するが、透明ガラス板４２２は硬いが衝撃に弱い。よって、透明ガラス板４２２の外周に弾性体４２３を配置することによって、柔らかい構造となり、外部から衝撃が加わっても破損を防ぐことができる。

[0269] ガラスは、ＡＢＳ樹脂に比べて、線膨張係数が一桁小さい。製品が使用者宅で設置される場所においては、夏場、冬場での気温差が大きい。また、製品が倉庫で包装状態で保管された状態においても、季節、地域差によってかなりの温度差が生じる。線膨張係数の違いが大きい部品同士を組み合わせるときには、熱膨張差による変形を吸収する構造にしないと部品の破損を招く場合がある。

[0270] そこで、本実施の形態においては、透明ガラス板４２２を、弾性体４２３を介して、操作表示パネル４１６の、開口窓４２１が設けられた部分の裏面側に取り付けている。これにより、熱膨張差で透明ガラス板４２２と操作表示パネル４１６や液晶取付台４２６との間に寸法変化が生じたとしても、弾性体４２３によって吸収されるので、部品の破損を防ぐことができる。

[0271] 以上のような構成により、操作表示パネル４１６周りの防水性を確保したまま、コストおよび組立性に優れたドラム式洗濯機５００を提供することができる。

[0272] 以上述べたように、本実施の形態のドラム式洗濯機５００は、回転駆動される回転ドラム４０３と、回転ドラム４０３を収納する洗濯機筐体である本

体 4 0 1 と、洗濯機筐体の上方に配設され、開口窓 4 2 1 を有する操作表示パネル 4 1 6 と、操作表示パネル 4 1 6 の裏面側に取り付けられる液晶パネル 4 2 5 とを備えている。また、操作表示パネル 4 1 6 の、開口窓 4 2 1 が設けられた部分の裏面側に、弾性体 4 2 3 を介して取り付けられる透明ガラス板 4 2 2 と、透明ガラス板 4 2 2 の裏面に装着される透明電極 4 2 4 とを備えている。

[0273] このような構成により、運転内容を設定する場合に、使用者が、透明ガラス板 4 2 2 の表示を直接触って選択したいコースを選ぶと、続けて、例えば「洗い」の時間設定等の、さらに下層の表示が行われる。よって、使用者が、それを触って設定を決定していく階層的な操作が可能となる。また、操作ボタンを減らすことができ、表示する文字等も大きくすることができ、操作性および視認性を向上させることができる。また、透明ガラス板 4 2 2 は、弾性体 4 2 3 を介して操作表示パネル 4 1 6 に取り付けられているので、透明ガラス板 4 2 2 に付着した水が筐体内に浸入することを防止することができる。

[0274] また、開口窓 4 2 1 は、実質的に矩形形状であり、開口窓 4 2 1 の左辺 4 3 9 および右辺 4 4 0 に形成される、操作表示パネル 4 1 6 と透明ガラス板 4 2 2 との段差 H 2 が、開口窓 4 2 1 の上辺 4 3 7 および下辺 4 3 8 に形成される、操作表示パネル 4 1 6 と透明ガラス板 4 2 2 との段差 H 1 よりも小さくなるように構成されている。

[0275] このような構成により、表示、操作機能を有する透明ガラス板 4 2 2 を、視覚的に大きく見せることができる。透明ガラス板 4 2 2 は開口窓 4 2 1 よりも凹側（筐体内部側）にあり、外観的に目立つので、開口窓 4 2 1 の操作表示パネル 4 1 6 に占める面積が小さいと、特に消灯時には外観デザイン的に貧弱に見られることがある。しかしながら、上述の構成にすることにより、透明ガラス板 4 2 2 を、横長に大きく見せることができ、外観デザイン性を向上させることができる。

[0276] また、本実施の形態のドラム式洗濯機 5 0 0 は、液晶パネル 4 2 5 が取り

付けられる液晶取付台４２６と、液晶パネル４２５および透明電極４２４を制御する制御基板ユニット４２７とをさらに備えている。透明ガラス板４２２は、弾性体４２３を介して、液晶取付台４２６と操作表示パネル４１６との間に弾性保持され、制御基板ユニット４２７は、液晶取付台４２６の裏面に取り付けられている。

[0277] このように、液晶取付台４２６の表側に液晶パネル４２５を、裏側に制御基板ユニット４２７を取付けることにより、省スペース化を図ることができる。よって、操作表示パネル４１６の内部のスペースを広げることができ、液晶パネル４２５を大きくして表示範囲を拡大することができる。

[0278] また、弾性体４２３は、液晶取付台４２６と係合する第４の係合部（係合爪４２３ｃと係合穴４２６ｃ、および、係合フック４２３ｄと係合爪４２６ｄの少なくとも一方）を有している。

[0279] このような構成により、弾性体４２３と液晶取付台４２６とが直接係合する構成にすることができる。よって、ビス等の別部品なしに、弾性体４２３と液晶取付台４２６とをユニット化することができ、部品点数、および、コストを削減することができる。さらに、組立作業時等に、弾性体４２３周りの部品が外れ、落下してしまう等の、組立に関する課題も解決することができる。

[0280] また、液晶取付台４２６の、弾性体４２３の側面に相当する位置には、切欠き４２６ｅが設けられている。

[0281] このような構成により、操作表示パネル４１６の組立時に、操作表示パネル４１６と液晶取付台４２６との間で潰された弾性体４２３の一部を、液晶取付台４２６に設けられた切欠き部４２６ｅに逃がすことができる。これにより、弾性体４２３の反発が強くて組めない、という組立性の課題を解決することができる。また、弾性体４２３の反発による操作表示パネル４１６の浮きを防止することができる。

[0282] さらに、操作表示パネル４１６の上下辺の少なくともいずれかには、立壁４１６ａが設けられ、立壁４１６ａによって弾性体４２３の第４の係合部を

覆う構成としている。

[0283] このような構成により、操作表示パネル 4 1 6 の周囲から注水された場合にも、操作表示パネル 4 1 6 の上下辺の少なくともいずれかに設けられた立壁 4 1 6 a が、弾性体 4 2 3 の第 4 の係合部に水がかかるとを防ぐことができる。よって、弾性体 4 2 3 の第 4 の係合部の隙間から、操作表示パネル 4 1 6 内部に水が浸入し、充電部等に水がかかるといった不具合の発生を排除することができる。

[0284] なお、上述した各実施の形態においては、有底円筒形に形成された回転ドラム 3, 1 0 3, 2 0 3, 3 0 3, 4 0 3 が、その回転軸が正面側から背面側に向けて下向きに傾斜した状態で、回転自在に配設されているドラム式洗濯機 1 0 0, 2 0 0, 3 0 0, 4 0 0, 5 0 0 を例として説明を行った。しかしながら、本発明の洗濯機はこの例に限定されず、回転ドラムの回転軸が水平である洗濯機や、回転ドラムの回転軸が垂直である洗濯機（いわゆるトップローディング洗濯機）等にも適用可能である。

産業上の利用可能性

[0285] 以上述べたように、本発明によれば、操作性および視認性に優れた操作表示パネルを有する洗濯機が提供できるという格別な効果を奏することができる。よって、本発明は、回転ドラム内で、洗い、すすぎ、脱水および乾燥の各工程を行う洗濯機等として有用である。

符号の説明

[0286]	1, 1 0 1, 2 0 1, 3 0 1, 4 0 1	本体
	2, 1 0 2, 2 0 2, 3 0 2, 4 0 2	水槽
	3, 1 0 3, 2 0 3, 3 0 3, 4 0 3	回転ドラム
	4, 1 0 4, 2 0 4, 3 0 4, 4 0 4	衣類出入口
	5, 1 0 5, 2 0 5, 3 0 5, 4 0 5	前部枠体
	6, 1 0 6, 2 0 6, 3 0 6, 4 0 6	開口部
	9, 1 0 9, 2 0 9, 3 0 9, 4 0 9	扉
	1 0, 1 1 0, 2 1 0, 3 1 0, 4 1 0	透孔

1 2, 1 1 2, 2 1 2, 3 1 2, 4 1 2	注水管路
1 3, 1 1 3, 2 1 3, 3 1 3, 4 1 3	排水管路
1 4, 1 1 4, 2 1 4, 3 1 4, 4 1 4	注水弁
1 5, 1 1 5, 2 1 5, 3 1 5, 4 1 5	排水弁
1 6, 1 1 6, 2 1 6, 3 1 6, 4 1 6, 1 0 5 0	操作表示パネル
1 7, 1 1 7, 2 1 7, 3 1 7, 4 1 7	洗剤投入ケース
1 8, 1 1 8, 2 1 8, 3 1 8, 4 1 8	天板
1 9, 1 1 9, 2 1 9, 3 1 9, 4 1 9	透明樹脂部
2 0, 1 2 0, 2 2 0, 3 2 0, 4 2 0	フィルム
2 1, 1 2 1, 2 2 1, 3 2 1, 4 2 1	開口窓
2 2, 1 2 2, 2 2 2, 3 2 2, 4 2 2	透明ガラス板
2 3, 1 2 3, 2 2 3, 3 2 3, 4 2 3	弾性体
2 4, 1 2 4, 2 2 4, 3 2 4, 4 2 4	透明電極
2 5, 1 2 5, 2 2 5, 3 2 5, 4 2 5, 1 0 5 1	液晶パネル
2 6, 1 2 6, 2 2 6, 3 2 6, 4 2 6	液晶取付台
2 7, 3 2, 1 2 7, 1 3 2, 2 2 7, 2 3 2, 3 2 7, 3 3 2, 4 2 7	
, 4 3 2	制御基板ユニット
2 8, 1 2 8, 2 2 8, 3 2 8, 4 2 8	押圧操作ボタン部
2 9, 1 2 9, 2 2 9, 3 2 9, 4 2 9	発光表示部
3 0, 1 3 0, 2 3 0, 3 3 0, 4 3 0	スイッチ
3 1, 1 3 1, 2 3 1, 3 3 1, 4 3 1	発光素子
3 3, 1 3 3, 2 3 3, 3 3 3, 4 3 3	裏面カバー
3 4, 1 3 4, 2 3 4, 3 3 4, 4 3 4	導光経路
3 5, 1 3 5, 2 3 5, 3 3 5, 4 3 5	ボタン部
3 6, 1 3 6, 2 3 6, 3 3 6, 4 3 6	操作部材
3 7, 1 3 7, 2 3 7, 3 3 7, 4 3 7	上辺
3 8, 1 3 8, 2 3 8, 3 3 8, 4 3 8	下辺
3 9, 1 3 9, 2 3 9, 3 3 9, 4 3 9	左辺

4 0, 1 4 0, 2 4 0, 3 4 0, 4 4 0 右辺
4 1, 1 4 1, 2 4 1, 3 4 1, 4 4 1 ボス
4 2, 1 4 2, 2 4 2 段部
1 0 0, 2 0 0, 3 0 0, 4 0 0, 5 0 0 ドラム式洗濯機
1 5 0, 1 5 1, 2 5 0, 2 5 1 中継線
1 5 2, 2 5 2 タッチパネルユニット
1 5 3, 2 5 3 操作表示ユニット
1 5 4, 1 5 5, 2 5 4, 2 5 5, 2 5 6, 2 5 7 係合部
1 5 6, 1 6 2 開口部
1 5 7, 1 6 0 中継コネクタ
1 5 8, 1 6 4 蓋
1 5 9, 1 6 1 中継リード線
1 6 3 コネクタ
3 1 6 a, 4 1 6 a 立壁
3 2 3 a 開口部
3 2 3 b 溝部
4 2 3 c, 4 2 6 d 係合爪
4 2 3 d 係合フック
4 2 6 c 係合穴
1 0 5 2 コースボタン

請求の範囲

- [請求項1] 回転駆動される回転ドラムと、
前記回転ドラムを収納する洗濯機筐体と、
前記洗濯機筐体の上方に配設され、開口窓を有する操作表示パネルと、
、
前記操作表示パネルの裏面側に取り付けられる液晶パネルと、
前記操作表示パネルの、前記開口窓が設けられた部分の裏面側に、弾性体を介して取り付けられる透明ガラス板と、
前記透明ガラス板の裏面に装着される透明電極とを備えた、
洗濯機。
- [請求項2] 前記開口窓は、実質的に矩形形状であり、
前記開口窓の左辺および右辺に形成される、前記操作表示パネルと前記透明ガラス板との段差（H2）が、前記開口窓の上辺および右辺に形成される、前記操作表示パネルと前記透明ガラス板との段差（H1）よりも小さくなるように構成される
請求項1に記載の洗濯機。
- [請求項3] 前記液晶パネルが取り付けられる液晶取付台と、
前記液晶パネルおよび前記透明電極を制御する制御基板ユニットとをさらに備え、
前記透明ガラス板は、前記弾性体を介して、前記液晶取付台と前記操作表示パネルとの間に弾性保持され、
前記制御基板ユニットは、前記液晶取付台の裏面に取り付けられる
請求項1または請求項2に記載の洗濯機。
- [請求項4] 前記透明ガラス板、前記弾性体、前記液晶パネル、前記液晶取付台、および、前記制御基板ユニットは、ユニット化されてタッチパネルユニットを構成し、
前記タッチパネルユニットは、前記操作表示パネル、または、前記制御基板ユニットを覆う裏面カバーに取り付けられる

請求項 3 に記載の洗濯機。

[請求項5] 前記液晶取付台は、前記開口窓の近傍で、前記操作表示パネルの裏面にビスにより締結されている

請求項 3 または請求項 4 に記載の洗濯機。

[請求項6] 前記液晶取付台は、前記ビスによる締結部間において、前記操作表示パネルと係合する第 1 の係合部を有する

請求項 5 に記載の洗濯機。

[請求項7] 前記裏面カバーに設けられる第 1 の開口部と、
前記第 1 の開口部を覆う第 1 の蓋と、
前記制御基板ユニットの前記第 1 の開口部に対応した位置に設けられる中継コネクタとをさらに備えた

請求項 4 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載の洗濯機。

[請求項8] 前記裏面カバーに設けられる第 2 の開口部と、
前記第 2 の開口部を覆う第 2 の蓋と、
前記制御基板ユニットの前記第 2 の開口部に対応した位置に設けられる、制御プログラム書き込み用のコネクタとをさらに備えた

請求項 4 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載の洗濯機。

[請求項9] 前記洗濯機筐体の正面側に配置される前部枠体をさらに備え、
前記液晶取付台は、前記操作表示パネルに係合する第 1 の係合部、および、前記前部枠体に係合する第 2 の係合部を有する

請求項 3 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の洗濯機。

[請求項10] 前記制御基板ユニットを覆い、前記操作表示パネルに取り付けられた裏面カバーをさらに備え、

前記裏面カバーは、前記前部枠体と係合する第 3 の係合部を有する

請求項 9 に記載の洗濯機。

[請求項11] 前記弾性体は、前記透明ガラス板と前記開口窓との間に形成される四つの端面のうち、少なくとも一つの端面の前面部を覆わないように構成されている

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の洗濯機。

[請求項12] 前記弾性体の下辺側であって、前記透明ガラス板の端面に相当する位置に、開口部が設けられる

請求項 1 1 に記載の洗濯機。

[請求項13] 前記弾性体の左右少なくともいずれかの外側に、溝部が設けられる
請求項 1 1 または請求項 1 2 に記載の洗濯機。

[請求項14] 前記操作表示パネルの上下辺の少なくともいずれかには、立壁が設けられ、

前記立壁は、前記弾性体の端面を覆う

請求項 1 1 から請求項 1 3 までのいずれか 1 項に記載の洗濯機。

[請求項15] 前記弾性体は、前記液晶取付台と係合する第 4 の係合部を有する請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の洗濯機。

[請求項16] 前記液晶取付台の、前記弾性体の側面に相当する位置に、切欠きが設けられている請求項 1 5 に記載の洗濯機。

[請求項17] 前記操作表示パネルの上下辺の少なくともいずれかには、立壁が設けられ、

前記立壁は、前記弾性体の前記第 4 の係合部を覆う

請求項 1 5 または請求項 1 6 に記載の洗濯機。