

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5434669号
(P5434669)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月20日(2013.12.20)

(51) Int.Cl.

H05K 5/06 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)

F 1

H05K 5/06
B60R 16/02 610B

請求項の数 9 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2010-41603 (P2010-41603)
 (22) 出願日 平成22年2月26日 (2010.2.26)
 (65) 公開番号 特開2011-181547 (P2011-181547A)
 (43) 公開日 平成23年9月15日 (2011.9.15)
 審査請求日 平成24年5月31日 (2012.5.31)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
 弁理士 久保 貴則
 (72) 発明者 篠田 卓也
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 審査官 中島 昭浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】防水用筐体及び防水装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外面から内面にわたって貫通する通気用の貫通孔と、該貫通孔を覆うようにシート状のフィルタが貼り付けられる貼り付け部とを備え、電気部品を収容するための防水用筐体であって、

前記貫通孔を構成する壁面部として、前記貫通孔の貫通方向において、前記内面から遠ざかるほど前記貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有するとともに、前記貫通方向において、開口面積の変化量が一定の第1斜面部を含み、

前記フィルタの貼り付け部は、前記貫通方向において前記第1斜面部よりも前記外面に対して遠い部分であって、前記内面における前記貫通孔の内面側開口部周囲に設けられ、

前記壁面部は、前記貫通方向において、一端が前記第1斜面部と連結されるとともに他端が前記貫通孔の内面側開口部を構成する繋ぎ部を含み、

前記繋ぎ部は、前記第1斜面部との連結部分の開口面積が最小とされており、

断面円形の前記貫通孔の貫通方向が、前記外面及び前記内面に対して垂直とされ、

前記壁面部は、前記貫通孔の中心軸に対して回転対称形状とされ、

前記貫通方向に垂直な方向に対する前記第1斜面部の傾斜角度を1、前記貫通方向における前記繋ぎ部の長さをt1、前記繋ぎ部と前記第1斜面部との連結部分の直径をD1、前記貫通方向において前記内面と同一位置の仮想面と前記第1斜面部の延長線との交点から、前記繋ぎ部及び前記第1斜面部の連結部分における前記延長線の始点部位までの、前記貫通方向に垂直な方向の長さをD2とすると、

10

20

D 2 > 1 / 2 × D 1

の関係を満たすとともに、前記第1斜面部の延長線が前記繫ぎ部の壁面と交わるように、前記壁面部が構成されていることを特徴とする防水用筐体。

【請求項2】

前記繫ぎ部は、前記貫通方向において前記内面に近づくほど前記貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有した第2斜面部を含むことを特徴とする請求項1に記載の防水用筐体。

【請求項3】

前記繫ぎ部は、前記貫通方向において前記貫通孔の開口面積が一定とされた直線部を含むことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の防水用筐体。

【請求項4】

前記貫通方向における前記繫ぎ部の長さをt1とすると、前記繫ぎ部の長さt1が、前記外面から前記内面までの前記貫通方向に沿う厚みt0の1/2以上の長さとされていることを特徴とする請求項1~3いずれか1項に記載の防水用筐体。

【請求項5】

外面から内面にわたって貫通する通気用の貫通孔と、該貫通孔を覆うようにシート状のフィルタが貼り付けられる貼り付け部とを備え、電気部品を収容するための防水用筐体であって、

前記貫通孔を構成する壁面部として、前記貫通孔の貫通方向において、前記内面から遠ざかるほど前記貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有するとともに、前記貫通方向において、開口面積の変化量が一定の第1斜面部を含み、

前記フィルタの貼り付け部は、前記貫通方向において前記第1斜面部よりも前記外面に對して遠い部分であって、前記内面における前記貫通孔の内面側開口部周囲に設けられ、

前記壁面部は、前記貫通方向において、一端が前記第1斜面部と連結されるとともに他端が前記貫通孔の内面側開口部を構成する繫ぎ部を含み、

前記繫ぎ部は、前記第1斜面部との連結部分の開口面積が最小とされるとともに、前記貫通方向において前記内面に近づくほど前記貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有した第2斜面部を含んでおり、

断面円形の前記貫通孔の貫通方向が、前記外面及び前記内面に対しても垂直とされ、

前記壁面部は、前記貫通孔の中心軸に対して回転対称形状とされ、

前記貫通方向に垂直な方向に対する前記第1斜面部の傾斜角度を1、前記貫通方向における前記繫ぎ部の長さをt1、前記繫ぎ部と前記第1斜面部との連結部分の直径をD1、前記貫通方向において前記内面と同一位置の仮想面と前記第1斜面部の延長線との交点から、前記繫ぎ部及び前記第1斜面部の連結部分における前記延長線の始点部位までの、前記貫通方向に垂直な方向の長さをD2とすると、

D 2 > 1 / 2 × D 1

の関係を満たすように、前記壁面部が構成され、

前記貫通方向における前記繫ぎ部の長さをt1とすると、前記繫ぎ部の長さt1が、前記外面から前記内面までの前記貫通方向に沿う厚みt0の1/2以上の長さとされていることを特徴とする防水用筐体。

【請求項6】

外面から内面にわたって貫通する通気用の貫通孔と、該貫通孔を覆うようにシート状のフィルタが貼り付けられる貼り付け部とを備え、電気部品を収容するための防水用筐体であって、

前記貫通孔を構成する壁面部として、前記貫通孔の貫通方向において、前記内面から遠ざかるほど前記貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有するとともに、前記貫通方向において、開口面積の変化量が一定の第1斜面部を含み、

前記フィルタの貼り付け部は、前記貫通方向において前記第1斜面部よりも前記外面に對して遠い部分であって、前記内面における前記貫通孔の内面側開口部周囲に設けられ、

前記壁面部は、前記貫通方向において、一端が前記第1斜面部と連結されるとともに他端が前記貫通孔の内面側開口部を構成する繫ぎ部を含み、

10

20

30

40

50

前記繋ぎ部は、前記第1斜面部との連結部分の開口面積が最小とされるとともに、前記貫通方向において前記内面に近づくほど前記貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有した第2斜面部を含んでおり、

断面円形の前記貫通孔の貫通方向が、前記外面及び前記内面に対して垂直とされ、

前記壁面部は、前記貫通孔の中心軸に対して回転対称形状とされ、

前記貫通方向に垂直な方向に対する前記第1斜面部の傾斜角度を1、前記貫通方向における前記繋ぎ部の長さをt1、前記繋ぎ部と前記第1斜面部との連結部分の直径をD1
、前記貫通方向において前記内面と同一位置の仮想面と前記第1斜面部の延長線との交点から、前記繋ぎ部及び前記第1斜面部の連結部分における前記延長線の始点部位までの、
前記貫通方向に垂直な方向の長さをD2とすると、

D2 > 1 / 2 × D1

10

の関係を満たすように、前記壁面部が構成され、

断面円形の前記貫通孔の貫通方向が、前記外面及び前記内面に対して垂直とされ、

前記壁面部は、前記貫通孔の中心軸に対して回転対称形状とされ、

前記第1斜面部の延長線が、前記貫通方向において前記内面と同一位置の仮想面と、前記貫通孔の内面側開口部内で交わり、

前記貫通方向において前記仮想面と前記第1斜面部の延長線との交点から、前記貫通孔の内面側開口部までの最短距離が1mm以上となるように、前記壁面部が構成されていることを特徴とする防水用筐体。

【請求項7】

20

請求項1～6いずれか1項に記載の防水用筐体と、

前記貫通孔を覆うように前記貼り付け部に貼り付けられたシート状のフィルタと、

前記防水用筐体内に収容された電気部品と、を備えることを特徴とする防水装置。

【請求項8】

前記電気部品は、電子部品の実装された回路基板であることを特徴とする請求項7に記載の防水装置。

【請求項9】

前記電子部品として、大気圧センサを含むことを特徴とする請求項8に記載の防水装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、回路基板などの電気部品を収容するための防水用筐体、及び、防水用筐体内に電気部品が収容された防水装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、車両のエンジンルームに設置され、エンジンの制御を行う電子制御装置のように、洗車時等に高圧水流に晒される電子制御装置として、例えば特許文献1，2に示されるように、通気させるための貫通孔及び該貫通孔を覆うシート状のフィルタを、防水用筐体に設けてなるものが知られている。

40

【0003】

特許文献1に示される電子制御装置（防水装置）では、複数の微小穴部が設けられた粘着性のあるシートによって、フィルタ膜がカバー（防水用筐体）の外側に固定され、通気孔（貫通孔）を塞いだ構成となっている。なお、シートとフィルタ膜が上記フィルタに相当する。

【0004】

特許文献2に示される電子制御装置（防水装置）では、通気口（貫通孔）を有するカバーケース（防水用筐体）の上面側に通気口を取り囲む態様で凹部が設けられ、シート状の呼吸フィルタ（フィルタ）が、通気口（貫通孔）を覆うように凹部の底面に貼着された構成となっている。

50

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特開2008-55981号公報

【特許文献2】特開2009-6808号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところで特許文献1, 2に示される構成では、上記したように、防水用筐体に貼着されたシート状のフィルタに、高圧水流がそのままの勢いをもって直接的に当たる構成となっている。したがって、フィルタが剥がれやすいという問題がある。

10

【0007】

このようにフィルタが剥がれてしまうと、防水用筐体内に水などが侵入し、回路基板等において短絡が生じたり、電子部品が故障したりする恐れがある。

【0008】

本発明は上記問題点に鑑み、高圧水流によるシート状のフィルタの剥がれを効果的に抑制できるようにされた防水用筐体及び防水装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】**【0009】**

上記目的を達成する為に、以下に示す発明の防水用筐体は、外面から内面にわたって貫通する通気用の貫通孔及び該貫通孔を覆うようにシート状のフィルタが貼り付けられる貼り付け部を備え、電子部品の実装された回路基板などの電気部品を収容するためのものである。

20

【0010】

そして、請求項1に記載の発明は、貫通孔を構成する壁面部として、貫通孔の貫通方向において、防水用筐体の内面から遠ざかるほど貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有するとともに、貫通方向において、開口面積の変化量が一定の第1斜面部を含み、フィルタの貼り付け部は、貫通方向において第1斜面部よりも外面に対して遠い部分であって、内面における貫通孔の内面側開口部周囲に設けられ、壁面部は、貫通方向において、一端が第1斜面部と連結されるとともに他端が貫通孔の内面側開口部を構成する繫ぎ部を含み、繫ぎ部は、第1斜面部との連結部分の開口面積が最小とされており、断面円形の貫通孔の貫通方向が、外面及び内面に対して垂直とされ、壁面部は、貫通孔の中心軸に対して回転対称形狀とされ、貫通方向に垂直な方向に対する第1斜面部の傾斜角度を1、貫通方向における繫ぎ部の長さをt1、繫ぎ部と第1斜面部との連結部分の直径をD1、貫通方向において内面と同一位置の仮想面と第1斜面部の延長線との交点から、繫ぎ部及び第1斜面部の連結部分における延長線の始点部位までの、貫通方向に垂直な方向の長さをD2とすると、 $D2 > 1/2 \times D1$ の関係を満たすとともに、第1斜面部の延長線が繫ぎ部の壁面と交わるように、壁面部が構成されていることを特徴とする。

30

【0011】

なお、第1斜面部よりも外面に対して遠い部分に貼り付け部が位置する構成とは、壁面部のうち、貫通方向において第1斜面部よりも内面に近い部分に貼り付け部が設けられた構成、若しくは、内面に貼り付け部が設けられた構成を指す。

40

【0012】

このようにフィルタが第1斜面部よりも外面に対して遠い位置に貼り付けられる構成とすると、貫通方向において少なくとも第1斜面部の厚み分、入射角度の小さい高圧水流がフィルタに直接当たりにくくなる。したがって、特に入射角度の大きい高圧水流（例えば貫通孔の貫通方向に沿う、入射角度90度の高圧水流）を抑制することが剥がれを抑制する上で重要となる。

【0013】

これに対し、本発明では、防止用筐体に設けた貫通孔の壁面部の少なくとも一部を、内

50

面から遠ざかるほど貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有した第1斜面部としている。したがって、入射角度の大きい高压水流（例えば貫通孔の貫通方向に沿う高压水流）が第1斜面部で跳ね返り、フィルタの露出部分の上方で水滴同士がぶつかるため、フィルタに直接当たろうとする水流の勢い（圧力）が弱まる。

【0014】

また、本発明では、高压水流により、貫通孔内にフィルタを端面として水が溜まると、溜まった水が高压水流に対するクッションとして機能する。これにより、高压水流の入射角度によらず、フィルタに高压水流が直接当たるのを抑制することもできる。

【0015】

以上から本発明に係る防水用筐体は、高压水流によるシート状のフィルタの剥がれを抑制できるようになっている。

10

【0016】

また、第1斜面部として、貫通方向において開口面積の変化量が一定の傾斜を有した構成を採用している。この場合、傾斜角が一定なので、他の傾斜に比べて、成形や、成形後の加工などにより、第1斜面部を得やすい。

【0017】

さらに、防水用筐体の内面における、貫通孔の内面側開口部周囲の部分が、フィルタの貼り付け部とされている。このような構成とすると、フィルタにおける防水用筐体への貼着部分に高压水流が直接当たらないので、これにより、高压水流によるシート状のフィルタの剥がれを抑制できる。また、防水用筐体の厚みの分、入射角度の小さい高压水流がフィルタの露出部分に直接あたりにくくすることができる。

20

【0019】

また、壁面部は、貫通方向において、一端が第1斜面部と連結されるとともに他端が貫通孔の内面側開口部を構成する繫ぎ部を含み、繫ぎ部は、第1斜面部との連結部分の開口面積が最小とされている。このような構成を採用すると、貫通孔の内面側開口部の開口面積が同じ（換言すれば、防水用筐体に対するフィルタの貼着構造が同じ）で、且つ、フィルタを端面として貫通孔内に溜まった水の量を同じとした場合、第1斜面部の一端が、壁面部における貫通孔の内面側開口部を構成する部位をなす構成に比べて、フィルタを端面として貫通孔内に溜まる水の深さを深くすることができる。これにより、クッション効果を高めて、フィルタの剥がれを効果的に抑制することができる。

30

【0020】

また、D2 > 1 / 2 × D1の関係を満たすように、壁面部が構成されている。これによれば、第1斜面部は、内面の貼り付け部に貼り付けられるフィルタの露出部分を取り囲むように設けられており、高压水流のうち、第1斜面部で跳ね返らずに第1斜面部に沿って流れる水流が、フィルタの露出部分に当たる前に互いに干渉し合う。したがって、第1斜面部に沿って流れる水流がフィルタに当たる勢いを弱めることができる。また、第1斜面部に沿って流れる水流がフィルタの露出部分の上方で互いに干渉し合う（水滴同士がぶつかるように作用する）ため、フィルタに直接当たろうとする水流の勢いを弱めることができる。以上により、高压水流によるシート状のフィルタの剥がれを抑制できる。

40

【0021】

さらには、第1斜面部の延長線が繫ぎ部の壁面と交わるように、壁面部が構成されている。これによれば、第1斜面部に沿って流れる水流が、フィルタの露出部分に当たる前に繫ぎ部の壁面に当たる。これにより、第1斜面部に沿って流れる水流がフィルタに当たる勢いをさらに弱めることができる。

【0022】

具体的には、請求項2に記載のように、貫通方向において内面（すなわちフィルタ）に近づくほど貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有した第2斜面部を、繫ぎ部が含む構成を採用することができる。

【0023】

この場合、第1斜面部と繫ぎ部の連結部分の開口面積が、貫通孔の内面側開口部の開口

50

面積よりも狭くなる。これにより、フィルタに直接当たる高圧水流を低減することができる。また、フィルタを端面として貫通孔内に溜まる水の深さをより深くすることができる。このことで、クッション効果をさらに高めることができる。

【0024】

また、請求項3に記載のように、貫通方向において貫通孔の開口面積が一定とされた直線部を、繋ぎ部が含む構成を採用することもできる。

【0025】

また、請求項4に記載のように、貫通方向における繋ぎ部の長さを t_1 とすると、繋ぎ部の長さ t_1 が、外面から内面までの貫通方向に沿う厚み t_0 の $1/2$ 以上の長さとされた構成とすると良い。

10

【0026】

これによれば、 $t_1 < (t_0 / 2)$ の構成にくらべて、高圧水流がフィルタの露出部分に直接当たりにくくなる、第1斜面部に沿って流れる水流が、フィルタの露出部分に当たりにくくなる等の効果により、高圧水流によるシート状のフィルタの剥がれを抑制できる。この点は、本発明者によって確認されている。

【0027】

次に、請求項5に記載の発明は、貫通孔を構成する壁面部として、貫通孔の貫通方向において、内面から遠ざかるほど貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有するとともに、貫通方向において、開口面積の変化量が一定の第1斜面部を含み、フィルタの貼り付け部は、貫通方向において第1斜面部よりも外面に対して遠い部分であって、内面における貫通孔の内面側開口部周囲に設けられ、壁面部は、貫通方向において、一端が第1斜面部と連結されるとともに他端が貫通孔の内面側開口部を構成する繋ぎ部を含み、繋ぎ部は、第1斜面部との連結部分の開口面積が最小とされるとともに、貫通方向において内面に近づくほど貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有した第2斜面部を含んでおり、断面円形の貫通孔の貫通方向が、外面及び内面に対して垂直とされ、壁面部は、貫通孔の中心軸に対して回転対称形状とされ、貫通方向に垂直な方向に対する第1斜面部の傾斜角度を 1 、貫通方向における繋ぎ部の長さを t_1 、繋ぎ部と第1斜面部との連結部分の直径を D_1 、貫通方向において内面と同一位置の仮想面と第1斜面部の延長線との交点から、繋ぎ部及び第1斜面部の連結部分における延長線の始点部位までの、貫通方向に垂直な方向の長さを D_2 とすると、 $D_2 > 1/2 \times D_1$ の関係を満たすように、壁面部が構成され、貫通方向における繋ぎ部の長さを t_1 とすると、繋ぎ部の長さ t_1 が、外面から内面までの貫通方向に沿う厚み t_0 の $1/2$ 以上の長さとされていることを特徴とする。

20

【0028】

これによれば、請求項1に記載の発明同様、入射角度の大きい高圧水流（例えば貫通孔の貫通方向に沿う高圧水流）が第1斜面部で跳ね返り、フィルタの露出部分の上方で水滴同士がぶつかるため、フィルタに直接当たろうとする水流の勢い（圧力）が弱まる。また、高圧水流により、貫通孔内にフィルタを端面として水が溜まると、溜まった水が高圧水流に対するクッションとして機能する。これにより、高圧水流の入射角度によらず、フィルタに高圧水流が直接当たるのを抑制することができる。また、傾斜角が一定なので、他の傾斜に比べて、成形や、成形後の加工などにより、第1斜面部を得やすい。また、フィルタにおける防水用筐体への貼着部分に高圧水流が直接当たらないので、これにより、高圧水流によるシート状のフィルタの剥がれを抑制できる。また、防水用筐体の厚みの分、入射角度の小さい高圧水流がフィルタの露出部分に直接あたりにくくすることができる。また、フィルタを端面として貫通孔内に溜まる水の深さを深くすることができる。これにより、クッション効果を高めて、フィルタの剥がれを効果的に抑制することができる。また、 $D_2 > 1/2 \times D_1$ の関係を満たすように、壁面部が構成されているため、高圧水流のうち、第1斜面部で跳ね返らずに第1斜面部に沿って流れる水流が、フィルタの露出部分に当たる前に互いに干渉し合う。これにより、第1斜面部に沿って流れる水流がフィルタに当たる勢いを弱めることができる。また、第1斜面部に沿って流れる水流がフィルタの露出部分の上方で互いに干渉し合う（水滴同士がぶつかるように作用する）ため、フィ

30

40

50

ルタに直接当たろうとする水流の勢いを弱めることができる。

【0029】

さらには、請求項2に記載の発明同様、第2斜面部を有することで、第1斜面部と繋ぎ部の連結部分の開口面積が、貫通孔の内面側開口部の開口面積よりも狭くなる。これにより、フィルタに直接当たる高圧水流を低減することができる。また、フィルタを端面として貫通孔内に溜まる水の深さをより深くすることができるので、クッション効果をさらに高めることができる。

【0030】

また、請求項9に記載の発明同様、繋ぎ部の長さ t_1 が、外面から内面までの貫通方向に沿う厚み t_0 の $1/2$ 以上の長さとされている。これによれば、 $t_1 < (t_0/2)$ の構成にくらべて、高圧水流がフィルタの露出部分に直接当たりにくくなる、第1斜面部に沿って流れる水流が、フィルタの露出部分に当たりにくくなる等の効果により、高圧水流によるシート状のフィルタの剥がれを抑制できる。この点は、本発明者によって確認されている。

10

【0031】

次に、請求項6に記載の発明は、貫通孔を構成する壁面部として、貫通孔の貫通方向において、内面から遠ざかるほど貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有するとともに、貫通方向において、開口面積の変化量が一定の第1斜面部を含み、フィルタの貼り付け部は、貫通方向において第1斜面部よりも外面に対して遠い部分であって、内面における貫通孔の内面側開口部周囲に設けられ、壁面部は、貫通方向において、一端が第1斜面部と連結されるとともに他端が貫通孔の内面側開口部を構成する繋ぎ部を含み、繋ぎ部は、第1斜面部との連結部分の開口面積が最小とされるとともに、貫通方向において内面に近づくほど貫通孔の開口面積が大きい傾斜を有した第2斜面部を含んでおり、断面円形の貫通孔の貫通方向が、外面及び内面に対して垂直とされ、壁面部は、貫通孔の中心軸に対して回転対称形状とされ、貫通方向に垂直な方向に対する第1斜面部の傾斜角度を 1 、貫通方向における繋ぎ部の長さを t_1 、繋ぎ部と第1斜面部との連結部分の直径を D_1 、貫通方向において内面と同一位置の仮想面と第1斜面部の延長線との交点から、繋ぎ部及び第1斜面部の連結部分における延長線の始点部位までの、貫通方向に垂直な方向の長さを D_2 とすると、 $D_2 > 1/2 \times D_1$ の関係を満たすように、壁面部が構成され、断面円形の貫通孔の貫通方向が、外面及び内面に対して垂直とされ、壁面部は、貫通孔の中心軸に対して回転対称形状とされ、第1斜面部の延長線が、貫通方向において内面と同一位置の仮想面と、貫通孔の内面側開口部内で交わり、貫通方向において仮想面と第1斜面部の延長線との交点から、貫通孔の内面側開口部までの最短距離が 1 mm 以上となるように、壁面部が構成されていることを特徴とする。

20

【0032】

これによれば、請求項1に記載の発明同様、入射角度の大きい高圧水流（例えば貫通孔の貫通方向に沿う高圧水流）が第1斜面部で跳ね返り、フィルタの露出部分の上方で水滴同士がぶつかるため、フィルタに直接当たろうとする水流の勢い（圧力）が弱まる。また、高圧水流により、貫通孔内にフィルタを端面として水が溜まると、溜まった水が高圧水流に対するクッションとして機能する。これにより、高圧水流の入射角度によらず、フィルタに高圧水流が直接当たるのを抑制することもできる。また、傾斜角が一定なので、他の傾斜に比べて、成形や、成形後の加工などにより、第1斜面部を得やすい。また、フィルタにおける防水用筐体への貼着部分に高圧水流が直接当たらぬので、これにより、高圧水流によるシート状のフィルタの剥がれを抑制できる。また、防水用筐体の厚みの分、入射角度の小さい高圧水流がフィルタの露出部分に直接あたりにくくすることができる。また、フィルタを端面として貫通孔内に溜まる水の深さを深くすることができる。これにより、クッション効果を高めて、フィルタの剥がれを効果的に抑制することができる。また、 $D_2 > 1/2 \times D_1$ の関係を満たすように、壁面部が構成されているため、高圧水流のうち、第1斜面部で跳ね返らずに第1斜面部に沿って流れる水流が、フィルタの露出部分に当たる前に互いに干渉し合う。これにより、第1斜面部に沿って流れる水流がフィル

30

40

50

タに当たる勢いを弱めることができる。また、第1斜面部に沿って流れる水流がフィルタの露出部分の上方で互いに干渉し合う（水滴同士がぶつかるように作用する）ため、フィルタに直接当たろうとする水流の勢いを弱めることができる。

【0033】

さらには、請求項2に記載の発明同様、第2斜面部を有することで、第1斜面部と繋ぎ部の連結部分の開口面積が、貫通孔の内面側開口部の開口面積よりも狭くなる。これにより、フィルタに直接当たる高圧水流を低減することができる。また、フィルタを端面として貫通孔内に溜まる水の深さをより深くすることができるので、クッション効果をさらに高めることができる。

【0034】

また、第1斜面部の延長線が、貫通孔の内面側開口部内において仮想面と交わる構成では、上記した最短距離が1mm未満だと、防止用筐体とフィルタの境界部分、すなわち、壁面部における貫通孔の内面側開口部を構成する部分（換言すれば、壁面部と内面との角部）とフィルタとの境界部分、の近くに第1斜面部に沿って流れる水流が当たることとなる。このように、第1斜面部に沿って流れる水流がフィルタの貼着部分の近くに当たると、フィルタが剥がれやすくなる。これに対し本発明では、最短距離が1mm以上となっており、第1斜面部に沿って流れる水流がフィルタの貼着部分から離れた部分に当たることとなるので、高圧水流によるシート状のフィルタの剥がれを抑制できる。この点は、本発明者によって確認されている。

【0041】

次に、上記した請求項1～6いずれか1項に記載の防水用筐体は、請求項7に記載のように、防水用筐体と、貫通孔を覆うように防水用筐体の貼り付け部に貼り付けられたシート状のフィルタと、防水用筐体内に収容された電気部品とを備える防水装置の防水用筐体として好適である。

【0042】

請求項8に記載のように、電気部品としては、例えば電子部品の実装された回路基板を採用することができる。また、防水用筐体に設けられた貫通孔及びフィルタにより、回路基板が収容された防水用筐体の内部の気圧と、防水用筐体の外部の気圧とがほぼ等しくなるので、請求項9に記載のように、電子部品として、大気圧センサを含む構成にも好適である。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】第1実施形態に係る電子制御装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】通気用の貫通孔及びフィルタの周辺を拡大した断面図である。

【図4】通気用の貫通孔及びフィルタの周辺を拡大した平面図である。

【図5】図4のV-V線に沿う断面図である。

【図6】図5に示す形態の壁面部及びフィルタ取り付け構造の効果を模式的に示した図である。

【図7】車両へ電子制御装置を取り付けた状態の、貫通孔及びフィルタの配置を示す断面図である。

【図8】第1斜面部の変形例を示す断面図である。

【図9】第1斜面部の効果を模式的に示した図であり、(a)は図8に示す第1斜面部の効果、(b)は比較例として図5に示す第1斜面部の効果を示している。

【図10】第1斜面部の別の変形例を示す断面図である。

【図11】図10に示す第1斜面部の効果を示す断面図である。

【図12】図10に示す第1斜面部の効果を示す断面図である。

【図13】繋ぎ部の変形例を示す断面図である。

【図14】繋ぎ部の変形例を示す断面図である。

【図15】繋ぎ部の変形例を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図16】フィルタの剥がれ検討に用いたサンプルのうち、サンプルA1～A8の詳細を示す表である。

【図17】サンプルA1～A8の詳細を示す、代表図である。

【図18】フィルタの剥がれ検討に用いたサンプルのうち、サンプルB、C1～C3の詳細を示す表である。

【図19】各サンプルA1～A8、B、C1～C3と高压水流による剥離面積との関係を示す図である。

【図20】繋ぎ部のその他変形例を示す断面図である。

【図21】壁面部のその他変形例を示す断面図である。

【図22】フィルタ貼り付け位置の変形例を示す断面図である。 10

【図23】壁面部のその他変形例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0044】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

【0045】

(第1実施形態)

本実施形態では、防水用筐体として車両のエンジンECU(Electric Control Unit)に用いられる防水用筐体の例を示し、防水装置として車両のエンジンECUとして用いられる防水構造の電子制御装置の例を示す。

【0046】 20

なお、本実施形態では、図2や図5などに示すように、通気用の貫通孔の貫通方向を単に貫通方向と示し、この貫通方向に垂直な方向を単に垂直方向とする。

【0047】

図1及び図2に示す電子制御装置100は、要部として、基板11に電子部品12が実装された回路基板10と、該回路基板10を収容する防水用筐体20と、防水用筐体20に貼りつけられた呼吸用のフィルタ24と、を備えている。また上記要素以外にも、本実施形態ではシール材30を備えている。なお、フィルタ24は、防水用筐体20に貼り付けられた状態で、防水用筐体20と一体化するため、以下においては、防水用筐体20とともに説明する。

【0048】 30

回路基板10は、電極としてのランドを含む配線や、配線間を接続するピアホール等が形成されてなる基板11に、マイコン、パワートランジスタ、抵抗、コンデンサ等の電子部品12が実装されて回路が構成されたものである。本実施形態では、電子部品12として大気圧センサを含んでいる。

【0049】

この基板11には、回路基板10に構成された回路と外部機器などを電気的に中継するコネクタ13も実装されている。なお、コネクタ13のうち、図2に示す符号13aは、電気絶縁材料からなるハウジングを示し、符号13bは導電材料からなり、ハウジング13aに一部が保持された端子を示している。図2では、コネクタ13の端子13bが基板11に挿入実装されているが、実装構造としては上記例に限定されるものではなく、表面実装構造を採用することもできる。なお、図2では、基板11において、端子13bが挿入される貫通孔、ランドについては省略し、ランドと端子13bとを接続するはんだについても省略している。 40

【0050】

防水用筐体20は、アルミニウム、鉄等の金属材料や樹脂材料からなり、その内部に回路基板10を収容して、これらを保護するものである。防水用筐体20の構成部材の個数は特に限定されるものではなく、1つの部材から構成されても良いし、複数の部材から構成されても良い。

【0051】

本実施形態では、図2に示すように、一面が開口された箱状のケース21と、ケース2 50

1の開口部を閉塞する底の浅いベース22との2つの部材によって構成されている。そして、ケース21とベース22とを組み付けることで、回路基板10を収容する内部空間を備えた防水用筐体20が構成されている。防水用筐体20を構成するケース21とベース22の分割方向は特に限定されるものではないが、本実施形態では図2に示すように、貫通方向において防水用筐体20が2分割され、ケース21とベース22となっている。

【0052】

また、防水用筐体20には、図3に示すように貫通孔23が形成されるとともに、貫通孔23を覆う防水用のフィルタ24が貼り付けられている。

【0053】

貫通孔23は、防水用筐体20の内部と外部とを通気させるための通気孔であり、その形成位置は特に限定されるものではない。この貫通孔23により、防水用筐体20の内部又は筐体外部の温度が変化して内部又は筐体外部の気圧が変化した場合でも、防水用筐体20の内部の気圧と筐体外部の気圧とが同程度となって、ケース21及びベース22の変形が抑制される。10

【0054】

また、貫通孔23により、防水用筐体20の内部の気圧が筐体外部の気圧（大気圧）と同程度となるので、基板11に実装された電子部品12として大気圧センサが正常に作動することができる。

【0055】

このような貫通孔23は、プレス成形、アルミダイカストなどの鋳造、樹脂の射出成形などによって防水用筐体20を成形する際に形成することもできるし、成形後にドリルやレーザなど後加工することで形成することもできる。20

【0056】

一方、フィルタ24は、気圧を調整するための貫通孔23による防水用筐体20の防水性の低下を抑制するためのものである。このフィルタ24は、水等の液体の通過を阻止し、気体のみを通過させるべく、撥水性の纖維材を用いてシート状に構成されたものであり、洗車機などの高圧水流に耐えられる程度の耐水性強度を有する。本実施形態では、電子制御装置100が車両のエンジンルームに設けられるため、撥水、通気の機能以外にも、撥油機能を有している。

【0057】

本実施形態では、図3に示すように、防水用筐体20のケース21において、外面21aから内面21bにわたり、ケース21の厚み方向に沿って貫通孔23が形成されている。より詳しくは、箱状のケース21の底部に貫通孔23が1つ形成されている。そして、貫通孔23を塞ぐようにケース21の内面21bに、図示しない粘着テープによりフィルタ24が貼着されている。

【0058】

防水用筐体20を構成するケース21及びベース22には、コネクタ13のハウジング13aに対応したコネクタ用切り欠き部（図示略）が設けられており、電子部品12を含む基板11、コネクタ13の端子13bにおける基板11との接続側を含む一部位が防水用筐体20内に収容され、コネクタ13の端子13bにおける外部コネクタとの接続側を含む残りの部分が防水用筐体20外に露出されている。40

【0059】

また、図示しないが、ケース21とベース22を組み付けた状態で、基板11の一部がケース21とベース22によって直接的、若しくは、間接的に挟持されており、これにより、回路基板10が防水用筐体20内の所定位置に保持されている。本実施形態では、回路基板10の保持状態で、回路基板10を構成する基板11の厚み方向と、貫通方向が一致している。

【0060】

また、ケース21の周縁部位とベース22の周縁部位のうち、互いに対向する部位間に、防水用のシール材30が配置されている。このシール材30は、コネクタ13のハウジ50

ング 13a と防水用筐体 20 (ケース 21 及びベース 22)との対向部位間にも配置されている。

【0061】

次に、本発明の特徴部分である、貫通孔 23 を構成するケース 21 の壁面部 25 とフィルタ 24 の固定構造について説明する。

【0062】

図 4 及び図 5 に示すように、ケース 21 は、貫通孔 23 を構成する部位、すなわち貫通孔 23 の壁面をなす部位として、壁面部 25 を有している。

【0063】

この壁面部 25 は、垂直方向に対する壁面の傾斜が互いに異なる部位として、第 1 斜面部 25a と直線部 25b を有している。 10

【0064】

第 1 斜面部 25a は、壁面部 25 のうち、貫通方向において、フィルタ 24 から遠ざかるほど貫通孔 23 の開口面積が大きい傾斜を有する部位である。一方、直線部 25b は、貫通孔 23 の開口面積が貫通方向において一定とされた部位である。なお、貫通孔 23 の開口面積とは、垂直方向に沿う断面積である。

【0065】

本実施形態では、壁面部 25 により、垂直方向に沿う断面が円形状の貫通孔 23 が構成されている。壁面部 25 のうち、第 1 斜面部 25a は、貫通方向において開口面積の変化量が一定の傾斜となっている。すなわち、垂直方向に対する傾斜角 α が一定となっている。このように、傾斜角 α が一定とされた第 1 斜面部 25a は、他の傾斜（後述の変形例参照）に比べて、成形や、成形後の加工などにより、第 1 斜面部を得やすいという利点がある。 20

【0066】

また、貫通方向において、第 1 斜面部 25a の一端が貫通孔 23 の外面側開口端を構成する外面側開口部 25c となっており、他端が直線部 25b との連結部 25d となっている。第 1 斜面部 25a は、断面円形の貫通孔 23 の中心軸 23c に対して回転対称構造となっており、外面側開口部 25c と該外面側開口部 25c よりも垂直方向に沿う直径の小さな連結部 25d とは、中心軸 23c に対して同心円の関係となっている。 30

【0067】

直線部 25b は、貫通方向における一端が連結部 25d となっており、他端が貫通孔 23 の内面側開口端を構成する内面側開口部 25e となっている。なお、図 5 において、符号 t_0 は、貫通孔 23 の貫通長さ、すなわちケース 21 における貫通孔形成部位の厚さを示し、符号 t_1 は、直線部 25b の貫通方向に沿う長さ t_1 を示している。このように、ケース 21 の内面 21b 側から、貫通方向の長さ t_1 の直線部 25b、貫通方向の長さ ($t_0 - t_1$) の第 1 斜面部 25a の順に設けられている。

【0068】

そして、フィルタ 24 は、貫通孔 23 を覆うように、詳しくは、貫通孔 23 の内面側開口端、すなわち壁面部 25 の内面側開口部 25e を塞ぐように、ケース 21 の内面 21b に貼着されている。このように、防水用筐体 20 の内面 21b における内面側開口部 25e の周囲部分が、フィルタ 24 の貼り付け部 26 となっている。 40

【0069】

本実施形態では、図 4 に示すように、フィルタ 24 の垂直方向に沿う形状も円形となっている。なお、図 4 及び図 5 において、符号 24a はフィルタ 24 のうち、貫通孔 23 に面する露出部位を示し、符号 24b はフィルタ 24 の垂直方向における外周端を示している。フィルタ 24 の中心が貫通孔 23 の中心軸 23c と一致するようにフィルタ 24 をケース 21 の貼り付け部 26 に貼り付けると、フィルタ 24 の外周端 24b が、壁面部 25 の外面側開口部 25c、連結部 25d と同心円の関係となる。

【0070】

このように本実施形態では、防水用筐体 20 をなすケース 21 の内面 21b に貼り付け 50

部 2 6 が設けられ、フィルタ 2 4 がケース 2 1 の内面 2 1 b に貼着されている。したがって、洗車時において、洗車機などによる高圧水流（例えば 8 ~ 10 MPa 程度の水流）が、フィルタ 2 4 におけるケース 2 1 への貼着部分に直接当たらない。以上から、フィルタ 2 4 がケース 2 1 の外面 2 1 a に貼着され、貼着部分に高圧水流が直接当たる構成に比べて、高圧水流によるシート状のフィルタ 2 4 の剥がれを抑制できるようになっている。

【 0 0 7 1 】

ところで、フィルタ 2 4 がケース 2 1 の内面 2 1 b に貼着された構成では、ケース 2 1 の厚み t_0 の分、垂直方向に対する入射角度 θ_1 （図 6 参照）の小さい高圧水流がフィルタ 2 4 の露出部位 2 4 a に直接当たりにくくなる。換言すれば、入射角度 θ_1 の大きい高圧水流のほうが、フィルタ 2 4 の露出部位 2 4 a に直接当たりやすい。

10

【 0 0 7 2 】

これに対し本実施形態では、ケース 2 1 が、貫通孔 2 3 の壁面部 2 5 として、フィルタ 2 4 から遠ざかるほど貫通孔 2 3 の開口面積が大きい傾斜の第 1 斜面部 2 5 a を有している。したがって、例えば図 6 に示すように、高圧水流 1 1 0, 1 1 1 が大きい入射角度 θ_1 （図 6 では $\theta_1 = 90$ 度）でケース 2 1 に噴射されるとすると、第 1 斜面部 2 5 a に噴射された高圧水流 1 1 0 の一部が第 1 斜面部 2 5 a で跳ね返り、跳ね返った水流 1 1 2 と高圧水流 1 1 1 が、フィルタ 2 4 の露出部位 2 4 a の上方（前方）でぶつかる。これにより、フィルタに直接当たろうとする高圧水流 1 1 1 の勢いが弱まり、圧力の弱まった水流 1 1 3 となる。

【 0 0 7 3 】

特に本実施形態では、第 1 斜面部 2 5 a が、傾斜角 θ_1 を一定とし、中心軸 2 3 c を中心とする回転対称構造となっている。したがって、貫通方向において貫通孔 2 3 の開口面積の変化量が一定でありながら非対称構造の第 1 斜面部 2 5 a に比べて、第 1 斜面部 2 5 a で跳ね返った水流 1 1 2 が、貫通方向において狭い範囲に集中する。これにより、高圧水流 1 1 1 の勢いを効果的に弱めることができる。

20

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態では、ケース 2 1 の内面 2 1 b に設けた貼り付け部 2 6 にフィルタ 2 4 を貼り付けている。したがって、高圧水流 1 1 0, 1 1 1 を噴射すると、噴射初期において、少なくとも高圧水流 1 1 0, 1 1 1 の勢いにより、フィルタ 2 4 の露出部位 2 4 a を端面として、貫通孔 2 3 内に水 1 1 4 が溜まる。この溜まった水 1 1 4 は、クッションとして機能するため、入射角度 θ_1 によらず、すなわち入射角度 θ_1 の小さい高圧水流 1 1 0, 1 1 1 においても、フィルタ 2 4 の露出部位 2 4 a に高圧水流 1 1 0, 1 1 1 （水流 1 1 3 ）が直接当たるのを抑制することもできる。

30

【 0 0 7 5 】

特に本実施形態では、壁面部 2 5 が、第 1 斜面部 2 5 a と内面側開口部 2 5 e とを繋ぐ繫ぎ部として直線部 2 5 b を有しており、第 1 斜面部 2 5 a が貫通孔 2 3 の内面側開口端から離れて設けられた構成となっている。このような構成を採用すると、貫通孔 2 3 の内面側開口端での開口面積が同じ（換言すれば、ケース 2 1 に対するフィルタ 2 4 の貼着構造が同じ）で、且つ、フィルタ 2 4 を端面として貫通孔 2 3 内に溜まった水 1 1 4 の量が同じとした場合、第 1 斜面部 2 5 a の一端が、壁面部 2 5 における内面側開口部 2 5 e をなす構成に比べて、フィルタ 2 4 を端面として貫通孔 2 3 内に溜まる水 1 1 4 の深さを深くすることができる。これにより、クッション効果を高めて、フィルタ 2 4 の剥がれを効果的に抑制することができる。

40

【 0 0 7 6 】

以上から、本実施形態に係る防水用筐体 2 0 、ひいては電子制御装置 1 0 0 は、従来よりも、高圧水流 1 1 0, 1 1 1 によるフィルタ 2 4 の剥がれが抑制された構成となっている。

【 0 0 7 7 】

なお、フィルタ 2 4 を端面として貫通孔 2 3 内に水 1 1 4 が溜まつたままだと、貫通孔 2 3 が水 1 1 4 で塞がれた状態であるので、防水用筐体 2 0 の内部の気圧が筐体外部の気

50

圧に対して負圧となって、水 114 がフィルタ 24 に浸み込んだり、防水用筐体 20 の内部に吸い込まれる恐れがある。したがって、上記した防水用筐体 20、ひいては電子制御装置 100 は、車両の所定位置に電子制御装置 100 を取り付けた状態で、高圧水流 110, 111 の噴射を停止した際に、水 114 が自重により壁面部 25 の外へ流れ出るような取り付け構造とすることが好ましい。

【0078】

上記した形態の壁面部 25 の場合、例えば図 7 に示すように、貫通孔 23 の中心軸 23c が水平方向に沿うような電子制御装置 100 の取り付け構造を採用しても良い。すなわち、フィルタ 24 によって蓋された貫通孔 23 が水平方向側に開口するような電子制御装置 100 の取り付け構造を採用しても良い。このような取り付け構造では、高圧水流 110, 111 の噴射時に、水流の勢いにより、フィルタ 24 の露出部位 24a を端面として水 114 (図 6 参照) が溜まり、噴射を停止すると、溜まった水 114 が自重により壁面部 25 の外へ流れ出る。なお、水平方向とは鉛直方向に垂直な方向である。

10

【0079】

なお、図 7 に示す例以外にも、例えば、中心軸 23c が鉛直方向に沿いつつ、貫通孔 23 の外面側開口端が内面側開口端よりも鉛直下方に位置するような電子制御装置 100 の取り付け構造を採用しても良い。すなわち、フィルタ 24 によって蓋された貫通孔 23 が鉛直下方に開口するような電子制御装置 100 の取り付け構造を採用しても良い。

【0080】

20

(変形例 1)

図 8 に示す防水用筐体 20、ひいては電子制御装置 100 では、ケース 21 に設けた第 1 斜面部 25a が、貫通方向においてフィルタ 24 に近いほど開口面積の変化量が大きい傾斜を有している。それ以外の構成については、上記図 5 に示した構成と同じである。また、図 8 に示す構成では、第 1 斜面部 25a が単一 R の傾斜面となっている。

【0081】

上記構成を採用すると、図 5 に示した構成の効果に加えて、さらに下記効果を奏することができる。

【0082】

30

図 8 に示す第 1 斜面部 25a を採用すると、図 9 (a) に示すように、特に入射角度 1 が大きい高圧水流 110 (図 9 では 90 度) が第 1 斜面部 25a で跳ね返ってなる水流 112 の、フィルタ 24 の露出部位 24a の上方 (前方) において集中する範囲 112a を、図 9 (b) に示す上記図 5 に示した第 1 斜面部 25a を有するものよりも、貫通方向において狭くすることができる。

【0083】

この結果、水流 112 により、フィルタ 24 の露出部位 24a に直接当たろうとする高圧水流 111 (図 9 では図示略) の勢いをより効果的に弱めることができる。

【0084】

40

特に図 8 に示す構成では、図 5 に示した構成同様、第 1 斜面部 25a が、断面円形の貫通孔 23 の中心軸 23c を中心とする回転対称構造となっている。したがって、貫通方向においてフィルタ 24 に近いほど開口面積の変化量が大きい傾斜を有しながら単一 R でない構成に比べて、第 1 斜面部 25a で跳ね返った水流 112 を、貫通方向においてより狭い範囲に集中させることができる。

【0085】

(変形例 2)

図 10 に示す防水用筐体 20、ひいては電子制御装置 100 では、ケース 21 に設けた第 1 斜面部 25a が、貫通方向においてフィルタ 24 に近いほど開口面積の変化量が小さい傾斜を有している。それ以外の構成については、上記図 5 に示した構成と同じである。また、図 10 に示す構成では、第 1 斜面部 25a が単一 R の傾斜面となっている。

【0086】

上記構成を採用すると、図 5 に示した構成の効果に加えて、さらに下記効果を奏するこ

50

とができる。

【0087】

図10に示す第1斜面部25aを採用すると、図11に示すように、特に入射角度1が大きい高压水流110(図11では90度)が第1斜面部25aで跳ね返ってなる水流112の、フィルタ24の露出部位24aの上方(前方)において集中する範囲112aが、上記図5に示した第1斜面部25aを有するものよりも、貫通方向において広くなる。

【0088】

換言すれば、他の第1斜面部25a(図5、図8参照)に比べて、図12に示すように、様々な入射角度1の高压水流110に対し、フィルタ24の露出部位24aの上方に水流112を跳ね返すことができる。このように、フィルタ24の露出部位24aの上方に水流112を跳ね返すことができる入射角度1の範囲が、他の第1斜面部25a(図5、図8参照)に比べて広い。

【0089】

これにより、図10に示す構成は、図5、図8に示した構成よりも、例えば車両への電子制御装置100の搭載条件(配置位置)の自由度が高い構成となっている。

【0090】

(変形例3)

図13～図15に示す防水用筐体20、ひいては電子制御装置100では、第1斜面部25aと内面側開口部25eとを繋ぐ繋ぎ部として、壁面部25が、貫通方向において内面21b(フィルタ24)に近づくほど貫通孔23の開口面積が大きい傾斜を有した第2斜面部25fを有している。なお、図13が、図5に対し、第2斜面部25fを適用した構成、図14が、図8に対し、第2斜面部25fを適用した構成、図15が、図10に対し、第2斜面部25fを適用した構成となっている。

【0091】

上記構成を採用すると、図5、図8、図10に示した構成の効果に加えて、さらに下記効果を奏すことができる。

【0092】

上記構成を採用すると、第1斜面部25aと繋ぎ部である第2斜面部25fとの連結部25dの開口面積を、内面側開口部25eの開口面積よりも狭くすることができる。したがって、断面円形の貫通孔23から露出するフィルタ24の露出部位24aの直径を同じとする、すなわち、貼り付け部26に対するフィルタ24の貼着構造を同一とした場合、高压水流111(水流113)を、フィルタ24に直接当たりにくくすることができる。

【0093】

また、フィルタ24を端面として貫通孔23内に溜まる水114の深さを、直線部25bよりも深くすることができる。したがって、水114によるクッション効果をさらに高めることができる。

【0094】

(試験結果)

次に、本発明者が上記図5、図8、図10、図13、図15に示した構成のサンプルを作成し、サンプルに対して高压水流を噴射して、フィルタの剥離テストを行った結果について説明する。

【0095】

この試験では、各サンプルにおいて、ケース21の厚みt0を1.4mm、断面円形の貫通孔23から露出するフィルタ24の露出部位24aの直径D3を4mmとした。

【0096】

サンプルA1～A6は、図5に示した傾斜角1が一定であり、且つ、繋ぎ部として直線部25bを有するもの、サンプルA7、A8は、図13に示した傾斜角1が一定であり、且つ、繋ぎ部として第2斜面部25fを有するものである。なお、図17では、傾斜角1一定のサンプルの代表図として、繋ぎ部として直線部25b示すものを例示してい

10

20

30

40

50

るが、寸法や角度の規定については、繋ぎ部として第2斜面部25fを採用した場合も同じである。

【0097】

サンプルA1～A3は、直線部25bの長さt1を0.5mmで同一とし、傾斜角1を、それぞれ10°、20°、30°と異ならせている。サンプルA4～A6は、直線部25bの長さt1を1.0mmで同一とし、傾斜角1を、それぞれ10°、20°、30°と異ならせている。サンプルA7は、傾斜角1を10°、第2斜面部25fの長さt1を0.5mmとし、サンプルA8は、傾斜角1を10°、第2斜面部25fの長さt1を1.0mmとしている。

【0098】

ここで、繋ぎ部（直線部25b又は第2斜面部25f）と第1斜面部25aとの連結部25dの直径をD1とする。なお、図16に示すように、繋ぎ部として直線部25bを有するサンプルA1～A6では、直径D1を直径D3と同じ4mm、繋ぎ部として第2斜面部25fを有するサンプルA7，A8では、直径をD1を直径D3よりも小さい2.5mmとした。

【0099】

また、ケース21の内面21bと貫通方向において同一位置にある仮想面と第1斜面部25aの延長線（図17の二点鎖線）との交点から、繋ぎ部（直線部25b又は第2斜面部25f）と第1斜面部25aとの連結部25dにおける上記延長線の始点部位までの、垂直方向に沿う長さをD2とすると、長さD2は下記式で示すことができる。なお、第1斜面部25aの延長線とは、第1斜面部25aの接線である。

【0100】

$$(数1) D2 = \{ t1^2 / (1 - \cos^2 1) \}^{1/2} \times \cos 1$$

図16に示す各サンプルA1～A8の長さD2は、上記数式1によって算出された結果を示している。図16に示すように、サンプルA1，A4，A5，A7，A8では、長さD2が下記式の関係を満たしている。

【0101】

$$(数2) D2 > 1/2 \times D1$$

また、サンプルA4は、長さD2がさらに下記式の関係を満たしている。

【0102】

$$(数3) D2 > D1$$

すなわち、図16に示すように、サンプルA4は、第1斜面部25aの延長線が、対応する繋ぎ部の壁面（サンプルA4は直線部25b、サンプルA8は第2斜面部25f）と交わるように、構成されている。

【0103】

なお、フィルタ24の露出部位24aの直径D3が4mmであるため、図16に示すように、サンプルA8も、第1斜面部25aの延長線が、対応する繋ぎ部の壁面（サンプルA4は直線部25b、サンプルA8は第2斜面部25f）と交わるように、構成されている。

【0104】

また、第1斜面部25aの延長線が、貫通方向において内面21bと同一位置の仮想面と、貫通孔23の内面側開口部25e内で交わる構成、すなわち、第1斜面部25aの延長線が、対応する繋ぎ部の壁面に当たらないサンプル（図16に示す、サンプルA1～A3、A5～A7）において、仮想面と第1斜面部25aの延長線との交点から、貫通孔23の内面側開口部25eまでの最短距離をD4（図17参照）とする。図16に示すように、サンプルA1～A3、A5～A7のうち、サンプルA1，A2，A5，A6は、最短距離D4が1mm以上とされ、サンプルA3，A7は、最短距離D4が1mm未満、特にサンプルA7は、最短距離D4が0.5mm未満となっている。

【0105】

サンプルBは、図10に示した、貫通方向においてフィルタ24に近いほど開口面積の

10

20

30

40

50

変化量が小さい第1斜面部25aと、繋ぎ部としての直線部25bを有するものである。このサンプルBでは、図18に示すように、R0.7、直線部25bの長さt1を0.7mmとした。

【0106】

サンプルC1は、図8に示した、貫通方向においてフィルタ24に近いほど開口面積の変化量が大きい第1斜面部25aと、繋ぎ部としての直線部25bを有するものである。サンプルC2,C3は、図15に示した、貫通方向においてフィルタ24に近いほど開口面積の変化量が大きい第1斜面部25aと、繋ぎ部としての第2斜面部25fを有するものである。サンプルC1では、図18に示すように、R0.7、直線部25bの長さt1を0.7mmとした。また、図18に示すように、サンプルC2では、R0.9、第2斜面部25fの長さt1を0.5mm、サンプルC3では、R0.4、第2斜面部25fの長さt1を1.0mmとした。さらに、第2斜面部25fを有するサンプルC2,C3では、第2斜面部25fと第1斜面部25aとの連結部25dの直径をD1を2.5mmとした。
10

【0107】

さらに、各サンプルA1～A8,B,C1～C3の比較対象として、t0が1.4mm、直径D3が4mmであり、貫通方向のどの位置においても円形断面の直径がD3とされた貫通孔を有するサンプルを準備した。

【0108】

上記した各サンプルA1～A8,B,C1～C3及び比較サンプルでは、フィルタ24を、内径8.89mm、外径19.05mmの円環状の接着テープによって、ケース21の内面21bにおける貼り付け部26に貼り付けた。すなわち、貼り付け部26の面積(フィルタ24の接着面積)を222.95mm²とした。
20

【0109】

そして、高圧水流の圧力は8MPaとし、入射角度θ1=90度、すなわち貫通孔23の貫通方向に沿って高圧水流をサンプルに噴射し、各サンプルの剥離面積を測定した。なお、各サンプルは3枚ずつ準備し、図19には、各サンプルの平均値をそれぞれ示している。

【0110】

先ず、傾斜角θ1が一定のサンプルA1～A8について考察する。
30

【0111】

図19に示すように、同じt1をもつサンプルA1～A3での比較、サンプルA4～A6での比較から、傾斜角度θ1が小さいほど、剥離面積が小さくなることが明らかとなつた。

【0112】

これは、1) 第1斜面部25aにて跳ね返らず、第1斜面部25aに沿って流れる高圧水流110が、フィルタ24の露出部位24aに当たりにくくなるため、2) 傾斜角度θ1が小さいほど、第1斜面部25aの面積が増えるため、第1斜面部25aが跳ね返った水流112(図6参照)による高圧水流111の勢いを低減する効果が高まるため、であると考えられる。
40

【0113】

また、同じ傾斜角度θ1をもつサンプルA1,A4の比較、サンプルA2,A5の比較、サンプルA3,A6の比較から、直線部25bの長さt1が長いほど剥離面積が小さくなることが明らかとなった。同様に、同じ傾斜角度θ1をもつサンプルA7,A8の比較から、第2斜面部25fの長さt1が長いほど、剥離面積が小さくなることが明らかとなつた。

【0114】

これは、1) 繋ぎ部(直線部25b又は第2斜面部25f)の長さt1が長いほど、フィルタ24を端面として貫通孔23内に溜まる水114の量と同じとした場合、水114の深さをより深くすることができ、これによりクッション効果を高まるため、2) 繋ぎ部
50

の長さ t_1 が長いほど、第1斜面部 25a に沿って流れる水流が、ケース 21 の内面 21b における貼り付け部 26 に貼り付けられたフィルタ 24 の露出部位 24a に直接当たりにくくなるため、あると考えられる。

【0115】

なお、剥離面積が小さいサンプル A4 ~ A6, A8 は、繋ぎ部（直線部 25b 又は第2斜面部 25f）の長さ t_1 が 1.0 mm であり、サンプル A1 ~ A3, A7 は、長さ t_1 が 0.5 mm である。

【0116】

以上から、繋ぎ部（直線部 25b 又は第2斜面部 25f）の長さ t_1 を、防水用筐体 20（ケース 21）の厚み t_0 の $1/2$ 以上の長さとすると、 $t_1 < (t_0 / 2)$ の構成に 10 くらべて、高圧水流によるシート状のフィルタ 24 の剥がれを抑制できることが明らかである。

【0117】

また、上記数式 2 の関係を満たす 3 つのサンプル A1, A4, A5, A7, A8 のうち、サンプル A1, A4, A5, A8 では、比較サンプルに対して剥離面積が大幅に小さくなることが明らかとなった。

【0118】

これは、1) 高圧水流 110 のうち、第1斜面部 25a の表面で跳ね返らずに、フィルタ 24 の露出部位 24a を取り囲むように設けられた第1斜面部 25a に沿って流れる水流が、フィルタ 24 の露出部位 24a に当たる前に互いにぶつかり合い、フィルタ 24 に当たる前に勢いが弱まるため、2) 第1斜面部 25a に沿って流れる水流により、フィルタ 24 に直接当たろうとする高圧水流 111（水流 113）の勢いが弱まるため、あると考えられる。 20

【0119】

なかでも、第1斜面部 25a の延長線が、対応する繋ぎ部の壁面と交わるように構成されたサンプル A4, A8 では、比較サンプルに対して剥離面積が格段に小さくなることが明らかとなった。

【0120】

これは、高圧水流 110 のうち、第1斜面部 25a に沿って流れる水流が、フィルタ 24 に当たる前に繋ぎ部（直線部 25b 又は第2斜面部 25f）の壁面に当たり、フィルタ 24 に当たる前に勢いがさらに弱まるためであると考えられる。 30

【0121】

また、傾斜角 α が同じ 10° でありながら、直線部 25b を有するサンプル A4 よりも、第2斜面部 25f を有するサンプル A8 のほうが、フィルタ 24 の剥離面積が小さかった。

【0122】

これは、第2斜面部 25f を採用すると、1) 第1斜面部 25a と繋ぎ部の連結部 25d の開口面積が、貫通孔 23 の内面側開口部 25e の開口面積よりも狭く、フィルタ 24 に直接当たる高圧水流 111（水流 113）が低減されるため、2) フィルタ 24 を端面として貫通孔 23 内に溜まる水 114 の深さをより深くすることができ、クッション効果をさらに高めることができるため、あると考えられる。 40

【0123】

一方、傾斜角 α が同じ 10° でありながら、直線部 25b を有するサンプル A4 よりも、第2斜面部 25f を有するサンプル A7 のほうが、フィルタ 24 の剥離面積が大きく、比較サンプルとほぼ同じであった。

【0124】

図 16 に示すように、サンプル A7 では、貫通方向において内面 21b と同一位置の仮想面と第1斜面部 25a の延長線との交点から、貫通孔 23 の内面側開口部 25e までの最短距離 D4 が 0.41 mm となっている。このため、第1斜面部 25a に沿って流れる水流が、フィルタ 24 の露出部位 24a のうち、貼着部分（ケース 21 の貼り付け部 26 50

)の近くに当たることとなる。この結果、第2斜面部25fを採用することの効果が打ち消されて、フィルタ24の剥離面積が、サンプルA4よりも大きくなつたものと考えられる。

【0125】

このように、第1斜面部25aに沿つて流れる水流が、フィルタ24の露出部位24aのうち、貼着部分(ケース21の貼り付け部26)の近くに当たることで、剥離面積が増加するとの考えは、図16に示すように、最短距離D4が0.87mmであるサンプルA3の結果からも明らかである。

【0126】

以上から、第1斜面部25aの延長線が、貫通方向において内面21bと同一位置の仮想面と、貫通孔23の内面側開口部25e内で交わる構成においては、上記した最短距離D4が1mm以上となるようになると好ましい。このような構成とすると、第1斜面部25aに沿つて流れる水流が、フィルタ24の貼着部分から離れた部分に当たることとなるので、高压水流110によるシート状のフィルタ24の剥がれを抑制できる。10

【0127】

以上の結果から、図5、図13に示したように、断面円形の貫通孔23の貫通方向が、ケース21の内面21b及び外面21aに対して垂直とされ、壁面部25が、傾斜角 θ_1 が一定の第1斜面部25aと繋ぎ部(直線部25b又は第2斜面部25f)を有するとともに、貫通孔23の中心軸23cを中心とする回転対称形状とされた構成では、数式2の関係を満たすように壁面部25を構成すると良い。より好ましくは、第1斜面部25aの延長線が、繋ぎ部(直線部25b又は第2斜面部25f)の壁面と交わるように、壁面部25が構成されると良い。20

【0128】

また、繋ぎ部の長さt1が、ケース21の厚みt0の1/2以上の長さとされた構成とすると良い。さらには、第1斜面部25aの延長線と貫通方向において内面21bと同一位置の仮想面との交点から、貫通孔23の内面側開口部25eまでの最短距離D4が1mm以上となるように、壁面部25が構成されると良い。

【0129】

一方、サンプルBについては、図19に示す比較サンプルとの比較から、従来よりも剥離面積を小さくできることが明らかである。30

【0130】

また、サンプルC1~C3についても、図19に示す比較サンプルとの比較から、従来よりも剥離面積を小さくできることが明らかである。

【0131】

また、直線部25bを有し、厚さt1が等しいサンプルB,C1の比較から、貫通方向においてフィルタ24に近いほど開口面積の変化量が大きい第1斜面部25aを有するサンプルC1の方が、入射角度 θ_1 の大きい高压水流に対しては、フィルタ24の剥離抑制に効果的であることが明らかである。

【0132】

さらには、サンプルC1~C3の比較から、繋ぎ部として、直線部25bを有する構成よりも、第2斜面部25fを有する構成のほうが、高压水流110によるシート状のフィルタ24の剥がれを抑制できることが明らかである。40

【0133】

また、サンプルC2,C3の比較から、繋ぎ部の長さt1が、ケース21の厚みt0の1/2以上の長さとされた構成とすると、フィルタ24の剥がれをより抑制できることが明らかである。

【0134】

サンプルC1~C3の場合、第1斜面部25aが、貫通方向においてフィルタ24に近いほど開口面積の変化量が大きいため、第1斜面部25aに沿つて流れる水流がフィルタ24の露出部位24aに直接当たりにくい構成となっている。50

【0135】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態になんら制限されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々変形して実施することが可能である。

【0136】

本実施形態では、防水用筐体として車両のエンジンECUに用いられる防水用筐体20の例を示し、防水装置として車両のエンジンECUとして用いられる防水構造の電子制御装置100の例を示した。また、防水用筐体内に収容される電気部品として、回路基板10の例を示した。しかしながら、電気部品としては回路基板に限定されるものではなく、防水用筐体や防水装置の用途も上記例に限定されるものではない。例えば、車両のヘッドライトを構成するカバーに本実施形態に示す防水用筐体を適用しても良い。この場合、ランプなどが電気部品に相当することとなる。10

【0137】

本実施形態では、防水用筐体20(ケース21)の壁面部25が、繋ぎ部として、直線部25b又は第2斜面部25fを含む例を示した。しかしながら、図20に例示するように、繋ぎ部として、直線部25b及び第2斜面部25fを含む構成を採用することもできる。このような構成においても、数式2の関係を満たすように壁面部25を構成すると良い。より好ましくは、第1斜面部25aの延長線が、繋ぎ部(直線部25b及び第2斜面部25f)の壁面と交わるように、壁面部25が構成されると良い。また、繋ぎ部の長さt1が、ケース21の厚みt0の1/2以上の長さとされた構成とすると良い。さらには、第1斜面部25aの延長線と貫通方向において内面21bと同一位置の仮想面との交点から、貫通孔23の内面側開口部25eまでの最短距離D4が1mm以上となるように、壁面部25が構成されると良い。20

【0138】

また、壁面部25が繋ぎ部を含まない構成としても良い。図21に示す例では、壁面部25が、第1斜面部25a(図21では、図5に示した形態を例示)のみを含んでいる。しかしながら、直線部25bや第2斜面部25fなどの繋ぎ部を含むと、上記したようにフィルタ24を端面として溜まった水114のクッション効果を高めることができる。

【0139】

本実施形態では、内面21bに、フィルタ24の貼り付け部26が設けられる例を示した。しかしながら、第1斜面部25aよりも内面21bに近い位置に、貼り付け部26が設けられ、フィルタ24が貼り付け部26に貼り付けられた状態で、貫通孔23がフィルタ24によって覆われる構成となれば良い。例えば、図22に示すように、壁面部25が、第1斜面部25aと内面側開口部25eとの間に、貫通方向に垂直な貼付面を有した貼り付け部26を含む構成を採用することもできる。30

【0140】

図22に示す例では、壁面部25が、外側開口部25c側から、第1斜面部25a、第1直線部25g、垂直部25h、及び第2直線部25iを有している。第1直線部25gは、一端が第1斜面部25aに連結され、貫通方向において開口面積が一定の部位である。垂直部25hは、第1直線部25gから貫通孔23の中心軸23cに向けて突出し、貫通方向に対して垂直な面を有している。この垂直部25hの一部が、貼り付け部26となっている。そして、第2直線部25iは、貫通方向において開口面積が一定の部位であり、垂直部25hから内面側開口部25eまでを繋いでいる。40

【0141】

なお、図22に示す例では、貫通方向において、第1直線部25gの長さが、フィルタ24の厚さよりも長くなっている。すなわち、貼り付け部26にフィルタ24を貼り付けた状態で、貫通方向において、フィルタ24の表面(外側)から連結部25dまでの長さt2が所定の長さを有するようになっている。この構成は、内面21bの貼り付け部26にフィルタ24が貼り付けられた上記構成の長さt1を、上記した長さt2に置き換え、第1斜面部25aの延長線が交わる仮想面を、フィルタ24の表面(外側)と貫通方50

向において同一位置とすれば、本実施形態に示した構成（図5）と非常に似通っている。したがって、図5に示す構成において好ましい形態を図22において適用すれば、図5に示す構成が奏する効果に準ずる効果を奏することができる。

【0142】

本実施形態では、第1斜面部25aが、壁面部25における外面側開口部25cをなす例を示した。しかしながら、例えば図23に示すように、壁面部25aが、外面側開口部25cと第1斜面部25aとを繋ぐ直線部25jを含む構成を採用することもできる。この直線部25jは、第1斜面部25aにおける外面側端部の開口面積と同一の開口面積で貫通方向に延びた部位である。

【0143】

10

本実施形態では、壁面部25が、貫通孔23の中心軸23cを中心とする回転対称形状とされる例を示したが、非回転対称形状を採用することもできる。しかしながら、回転対称形状を採用したほうが好ましいのは、上記したとおりである。

【0144】

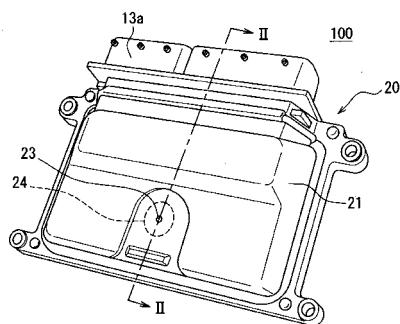
本実施形態では、貫通孔23の断面形状が円形である例を示したが、円形に限定されるものではない。矩形などの多角形状を採用することもできる。

【符号の説明】

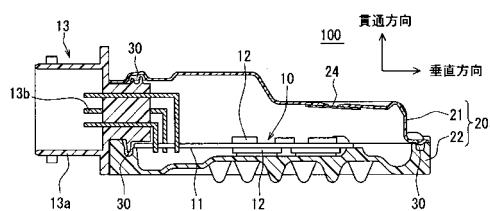
【0145】

10 . . . 回路基板	20
20 . . . 筐体（防水用筐体）	
21 . . . ケース	
23 . . . 貫通孔	
24 . . . フィルタ	
25 . . . 壁面部	
25a . . . 第1斜面部	
25b . . . 直線部	
25f . . . 第2斜面部	

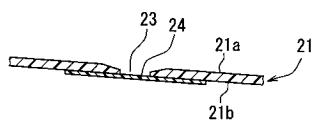
【図1】



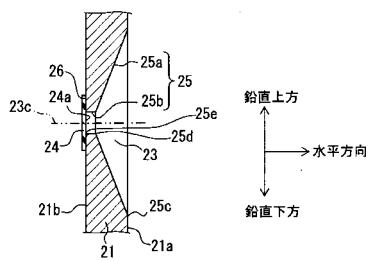
【図2】



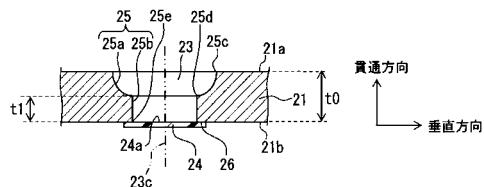
【図3】



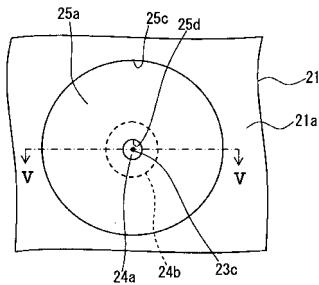
【図7】



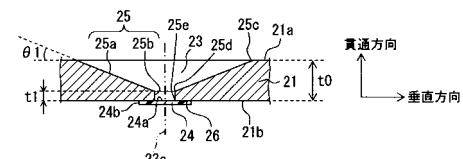
【図8】



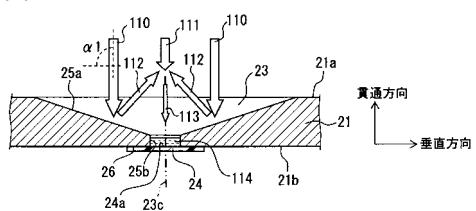
【 図 4 】



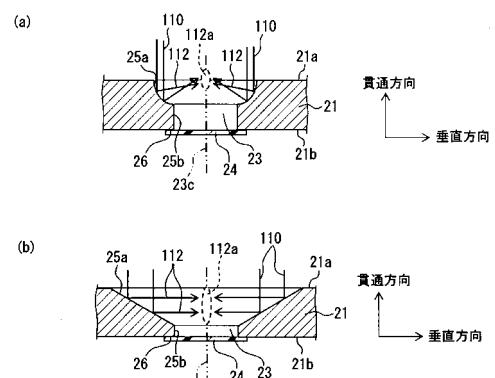
【図5】



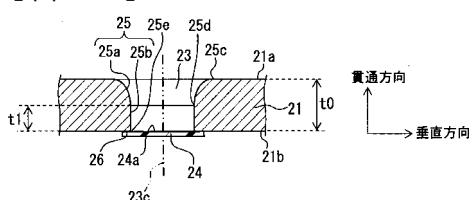
【圖 6】



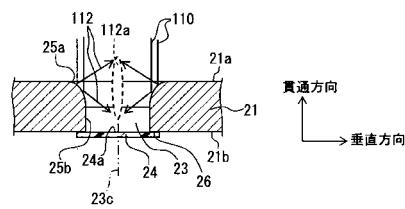
【 四 9 】



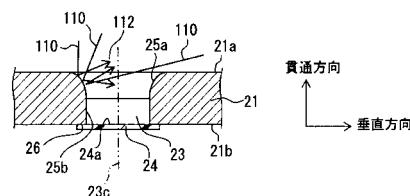
【図 10】



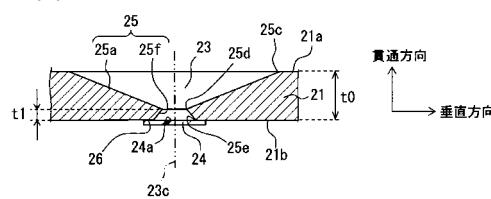
【 义 1 1 】



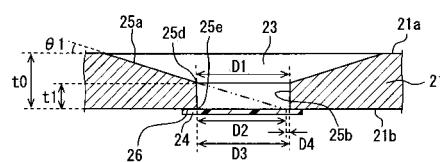
【図12】



【 図 1 3 】



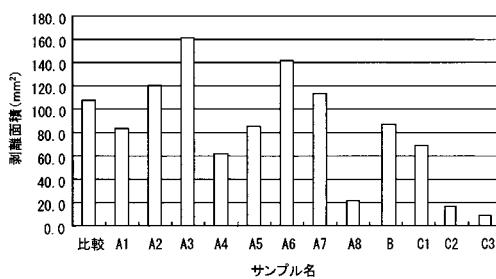
【四 17】



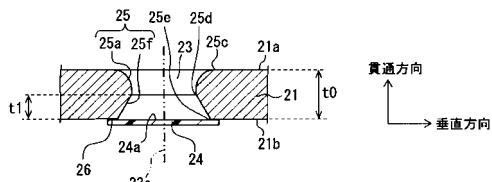
【 18 】

		t0 : 1.4mm, D3 : 4mm	
サンプル名	対応図	D1 (mm)	D2 (mm)
B	図10	0.7	4
C1	図8	0.7	4
C2	図15	0.9	2.5
C3	図15	0.4	2.5

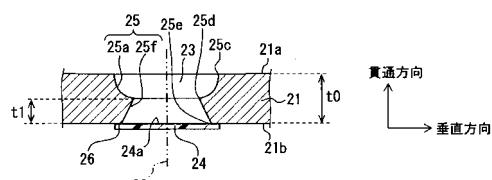
【図 19】



〔 図 1 4 〕



(15)

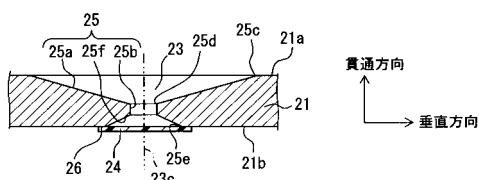


【図16】

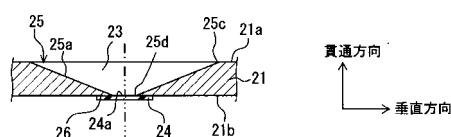
t0 : 1.4mm D3 : 4mm

サンプル名	対応図	θ	t1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	$D2 > D1/2$	繋ぎ部に当たる?	D4 (mm)
A1	図5	10°	0.5	4	2.84	○	×	1.16
A2	図5	20°	0.5	4	1.37	×	×	1.37
A3	図5	30°	0.5	4	0.87	×	×	0.87
A4	図5	10°	1.0	4	5.67	○	○	—
A5	図5	20°	1.0	4	2.75	○	×	1.25
A6	図5	30°	1.0	4	1.73	×	×	1.73
A7	図13	10°	0.5	2.5	2.84	○	×	0.41
A8	図13	10°	1.0	2.5	5.67	○	○	—

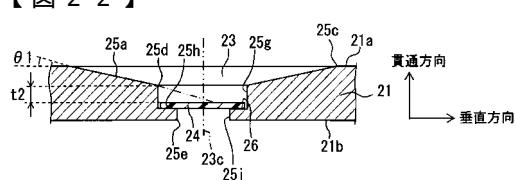
(20)



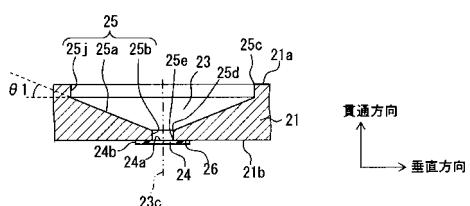
【 义 2 1 】



【圖 3-3】



(义 2 3)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-158909(JP,A)
特開2000-138469(JP,A)
特開2004-356524(JP,A)
特開2005-129861(JP,A)
特開2002-016374(JP,A)
特開2001-135945(JP,A)
特開2000-216555(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 05 K	5 / 00	-	5 / 06
B 60 R	16 / 00	-	17 / 02
F 02 D	31 / 00	-	39 / 10