

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6859020号  
(P6859020)

(45) 発行日 令和3年4月14日(2021.4.14)

(24) 登録日 令和3年3月29日(2021.3.29)

(51) Int. Cl. F I  
**BO1D 53/26 (2006.01)** BO1D 53/26  
**GO2B 7/02 (2021.01)** GO2B 7/02 D  
 GO2B 7/02 F

請求項の数 4 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-149896 (P2015-149896)</p> <p>(22) 出願日 平成27年7月29日 (2015.7.29)</p> <p>(65) 公開番号 特開2017-29890 (P2017-29890A)</p> <p>(43) 公開日 平成29年2月9日 (2017.2.9)</p> <p>審査請求日 平成30年5月23日 (2018.5.23)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号</p> <p>(74) 代理人 100104880 弁理士 古部 次郎</p> <p>(74) 代理人 100125346 弁理士 尾形 文雄</p> <p>(74) 代理人 100173598 弁理士 高梨 桜子</p> <p>(72) 発明者 仲野 武史 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内</p> <p>(72) 発明者 森田 成起 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 除湿機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筐体の内部と外部とを連通し、縁が当該筐体の表面から外部側に向けて筒状に突出し又は平面形状である一つの開口を外部側から被覆するように、当該筐体に取り付けられる除湿機器であって、

前記筐体に係合して前記除湿機器を当該筐体に取り付け可能にする係合部と、

前記除湿機器が前記筐体に取り付けられたときに、当該筐体の内部の湿気を分解する除湿素子と、

前記除湿機器が前記筐体に取り付けられたときに、当該筐体の内部と当該筐体の外部とを通気するとともに当該筐体の内部に液水が侵入することを抑制する通気膜と、を有し、

前記除湿素子と前記通気膜とは、前記除湿機器が前記筐体に取り付けられたときに、それぞれが当該筐体の内部と当該筐体の外部とを隔てるように、当該除湿機器内において並列に配置され、

前記通気膜は、前記筐体の内部と当該筐体の外部とを連通する前記除湿機器内の通気孔に設けられており、当該通気孔の断面積は、前記除湿素子の面積と比較して小さいとともに、当該除湿素子における水蒸気が通過するための経路の面積よりも小さい

ことを特徴とする除湿機器。

【請求項2】

前記除湿素子と前記通気膜とを保護する保護部材をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の除湿機器。

## 【請求項 3】

全体として、内部に空間が形成された筒状の形状を有していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の除湿機器。

## 【請求項 4】

前記除湿素子および前記通気膜は、前記筒状の形状における底部に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の除湿機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、除湿機器および機器に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、車載カメラ等の光学機器や車両用ランプ等のランプにおいて、撮像素子等の部品を収容する筐体内での水分の結露およびこれに伴うレンズの曇り等が問題となっている。

特許文献 1 には、ヘッドランプの筐体内での結露を防止するために、ヘッドランプの筐体に対して、水蒸気を分解する除湿素子を備えた除湿機器を取り付ける技術が開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

20

【特許文献 1】特表 2013 - 175538 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

除湿素子を備えた除湿機器において、筐体の内部と筐体の外部とを通気する手段を設けない場合、周囲環境の温度変化に伴った筐体内部の圧力変化による応力の発生、筐体の変形や破損などに加えて、除湿素子の表面で気体が滞留し、除湿素子による除湿効率が低下する場合がある。

本発明は、除湿素子を備えた除湿機器において、筐体の内部と筐体の外部とを通気する手段を設けない場合と比較して、筐体内圧変化に伴う不具合を回避するとともに、除湿素子による除湿効率を向上させることを目的とする。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

かかる目的のもと、本発明は、筐体 (2) に取り付けられる除湿機器 (10、12) であって、前記筐体 (2) の内部 (S1) の湿気を分解する除湿素子 (30) と、前記筐体 (2) の内部 (S1) と当該筐体 (2) の外部 (S2) とを通気するとともに当該筐体 (2) の内部に液水が侵入することを抑制する通気膜 (40) とを有し、前記除湿素子 (30) と前記通気膜 (40) とは、それぞれが前記筐体 (2) の内部と当該筐体 (2) の外部とを隔てるように、並列に配置されていることを特徴とする除湿機器 (10、12) である。

40

ここで、前記通気膜 (40) は前記筐体の内部と当該筐体の外部とを貫通する通気孔 (30a) に設けられており、当該通気孔 (30a) の断面積は、前記除湿素子 (30) の面積と比較して小さいことを特徴とすることができる。

また、前記筐体に係合する係合部 (122) をさらに備えることを特徴とすることができる。

さらに、前記除湿素子 (30) と前記通気膜 (40) とを保護する保護部材 (11) をさらに備えることを特徴とすることができる。

さらにまた、全体として、内部に空間が形成された筒状の形状を有していることを特徴とすることができる。

また、前記除湿素子 (30) および前記通気膜 (40) は、前記筒状の形状における底

50

部に配置されていることを特徴とすることができる。

【0006】

また、他の観点から捉えると、本発明は、内部（S1）が被除湿の対象となる、または内部に除湿対象を有する筐体（2）に係合する係合部（122）と、前記筐体（2）の内部（S1）の湿気を分解する除湿素子（30）と、前記筐体（2）の内部（S1）の圧力を調整する圧力調整部（30a、40）とを有し、前記除湿素子（30）と前記圧力調整部（30a、40）とは、それぞれが前記筐体（2）の内部と当該筐体（2）の外部とを隔てるように、並列に配置されていることを特徴とする除湿機器（10、12）である。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、除湿素子を備えた除湿機器において、筐体の内部と筐体の外部とを通気する手段を設けない場合と比較して、筐体内圧変化に伴う不具合を回避するとともに、除湿素子による除湿効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施の形態が適用される車載カメラの全体構成を示した図である。

【図2】本実施の形態の除湿通気ユニットの構成を説明するための図である。

【図3】本実施の形態の除湿通気ユニットの構成を説明するための図である。

【図4】除湿通気部材において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図である。

【図5】（a）～（b）は、実施の形態2の除湿通気部材の構成を説明するための図である。

【図6】実施の形態2の除湿通気部材において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図である。

【図7】（a）～（b）は、実施の形態3の除湿通気部材の構成を説明するための図である。

【図8】実施の形態3の除湿通気部材において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図である。

【図9】（a）～（b）は、実施の形態4の除湿通気部材の構成を説明するための図である。

【図10】実施の形態4の除湿通気部材において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図である。

【図11】実施の形態5が適用される除湿通気部材の構成を説明する図である。

【図12】実施の形態5の除湿通気部材において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図である。

【図13】（a）～（b）は、実施の形態6が適用される除湿通気部材の構成を説明するための図である。

【図14】実施の形態6の除湿通気部材において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図である。

【図15】実施の形態6の除湿通気部材において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図である。

【図16】実施の形態6の除湿通気部材において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

<実施の形態1>

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

〔車載カメラの全体構成〕

図1は、本実施の形態が適用される車載カメラ1の全体構成を示した図である。

本実施の形態が適用される車載カメラ1は、自動車等の車両に取り付けられ、例えば車

10

20

30

40

50

両の後方を撮像するために用いられる。ここで、図 1 は、車両の後方を撮像する車載カメラ 1 を、車両の進行方向に沿って切断した断面図であり、図 1 における左側が車載カメラ 1 による撮像方向である車両の後方に対応し、右側が車両の前方に対応する。

#### 【 0 0 1 1 】

図 1 に示す車載カメラ 1 は、後述する撮像素子 4 等の部品を收容し保護する筐体 2 と、筐体 2 に取り付けられ車載カメラ 1 の外部から撮像素子 4 に集光させるレンズ 3 と、を備えている。本実施の形態の車載カメラ 1 では、筐体 2 とレンズ 3 とによって、車載カメラ 1 の外部空間 S 2 から閉鎖された内部空間 S 1 を構成しており、筐体 2 に收容される各部品に対する防水性や防塵性を高めている。

筐体 2 には、車載カメラ 1 の内部空間 S 1 から外部空間 S 2 に向かって開いた開口 2 a が形成されている。本実施の形態では、開口 2 a は、筐体 2 から外部空間 S 2 側に向けて突出する円筒形状の凸部 2 b により構成されている。

#### 【 0 0 1 2 】

また、車載カメラ 1 は、レンズ 3 を介して車両の後方を撮像する除湿対象部の一例である撮像素子 4 と、撮像素子 4 が搭載され撮像素子 4 を制御するための回路が形成された回路基板 5 とを備えている。撮像素子 4 および回路基板 5 は、筐体 2 とレンズ 3 とに囲まれる内部空間 S 1 内に收容されている。

#### 【 0 0 1 3 】

さらに、本実施の形態の車載カメラ 1 は、車載カメラ 1 の内部空間 S 1 の水蒸気等を外部空間 S 2 へ排出して内部空間 S 1 を除湿するとともに、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 と

で圧力差が生じた場合に通気により圧力差を解消する除湿通気ユニット 1 0 を備えている。

#### 【 0 0 1 4 】

##### 〔 除湿通気ユニットの構成 〕

続いて、本実施の形態の除湿通気ユニット 1 0 について説明する。図 2 は、本実施の形態の除湿通気ユニット 1 0 の構成を説明するための図であって、除湿通気ユニット 1 0 を、筐体 2 および後述する電気分解除湿素子 3 0 の厚さ方向に沿って切断した断面図である。

#### 【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように、本実施の形態の除湿通気ユニット 1 0 は、筐体 2 に取り付けられ、内部空間 S 1 の除湿および内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間での通気を行う除湿機器の一例である除湿通気部材 1 2 を備えている。また、除湿通気ユニット 1 0 は、除湿通気部材 1 2 の外周を被覆し、除湿通気部材 1 2 を保護する保護部材の一例としての被覆部材 1 1 を備えている。なお、本発明では、除湿通気部材 1 2 と被覆部材 1 1 とを合わせた除湿通気ユニット 1 0 を、除湿機器として捉えてもよい。

#### 【 0 0 1 6 】

被覆部材 1 1 は、円板状の底面 1 1 a と円筒状の側面 1 1 b とを備え全体として有底円筒状の形状を有している。そして、被覆部材 1 1 は、除湿通気部材 1 2 の後述する取付部 1 2 1 に、側面 1 1 b の内周面から突出する突起 1 1 1 が付き当てられることで、除湿通気部材 1 2 との間に予め定めた間隙が形成されるように、取り付けられている。すなわち、被覆部材 1 1 には、側面 1 1 b の内周面から突出する突起 1 1 1 が、側面 1 1 b の周方向に間隙を介して複数設けられている。これにより、突起 1 1 1 が設けられていない部分では、側面 1 1 b の内周面と除湿通気部材 1 2 (取付部 1 2 1) との間に、気体や水蒸気が通過するための経路が形成されている。

#### 【 0 0 1 7 】

##### 〔 除湿通気部材の構成について 〕

続いて、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 の構成について説明する。図 3 は、本実施の形態の除湿通気ユニット 1 0 の構成を説明するための図であって、図 3 ( a ) は、除湿通

10

20

30

40

50

気部材 12 の斜視図であり、図 3 ( b ) は、除湿通気部材 12 を筐体 2 および後述する電気分解除湿素子 30 の厚さ方向に切断した断面図である。

【 0018 】

図 3 ( a ) ~ ( b ) に示すように、本実施の形態の除湿通気部材 12 は、内部空間 S1 の水蒸気を電気分解することにより内部空間 S1 を除湿する除湿素子の一例としての電気分解除湿素子 30 を備えている。また、除湿通気部材 12 は、内部空間 S1 と外部空間 S2 との間で通気を行う抑制部材または圧力調整部の一例としての通気膜 40 を備えている。さらにまた、除湿通気部材 12 は、電気分解除湿素子 30 および通気膜 40 を支持するとともに、筐体 2 の凸部 2b ( 図 2 参照 ) に取り付けられる取付部 121 を備えている。

【 0019 】

図 2 および図 3 ( a ) ~ ( b ) に示すように、本実施の形態の除湿通気部材 12 では、取付部 121 は、内部に円柱状の空間が形成された円筒状の形状を有している。

本実施の形態の取付部 121 は、例えば、熱可塑性エラストマーや熱可塑性樹脂等により構成される。

【 0020 】

筐体 2 の凸部 2b に対する取付部 121 の取付方法としては、特に限定されるものではないが、例えば、凸部 2b および取付部 121 にねじ切りを行い、凸部 2b に取付部 121 をねじ込んで取り付ける方法や、取付部 121 に対し凸部 2b を圧入して取り付ける方法等を適宜採用することができる。

また、取付部 121 には、一方の端部に形成された開口を塞ぐように、電気分解除湿素子 30 が取り付けられている。

【 0021 】

〔電気分解除湿素子の構成について〕

本実施の形態の電気分解除湿素子 30 は、中央部に内部空間 S1 と外部空間 S2 との通気を行う通気孔 30a が形成され、全体として円環状の形状を有している。また、詳細については後述するが、電気分解除湿素子 30 には、通気孔 30a を塞ぐように、通気膜 40 が取り付けられている。これにより、本実施の形態の車載カメラ 1 ( 図 1 参照 ) では、内部空間 S1 と外部空間 S2 とが、電気分解除湿素子 30 および通気膜 40 によって区切られている。

【 0022 】

また、本実施の形態の除湿通気ユニット 10 ( 除湿通気部材 12 ) では、通気孔 30a における気体の移動方向 ( 通気方向 ) と、電気分解除湿素子 30 による水蒸気の移動方向 ( 除湿方向 ) とが平行になっている。言い換えると、本実施の形態の除湿通気ユニット 10 ( 除湿通気部材 12 ) では、通気孔 30a における通気方向に対して、電気分解除湿素子 30 が垂直に設けられている。

【 0023 】

ここで、本実施の形態の除湿通気ユニット 10 ( 除湿通気部材 12 ) では、通気孔 30a の面積が、電気分解除湿素子 30 の面積 ( 電気分解除湿素子 30 のうち通気孔 30a を除いた部分の面積 ) よりも小さくなっている。このような構成を採用することで、例えば通気孔 30a の面積が電気分解除湿素子 30 の面積よりも大きい場合と比較して、通気孔 30a および通気膜 40 を介した内部空間 S1 への水蒸気の流入を抑制するとともに、内部空間 S1 から外部空間 S2 への水蒸気の排出を効果的に行うことが可能となる。

【 0024 】

本実施の形態の電気分解除湿素子 30 は、電解質からなる電解質層 31 と、電解質層 31 の一方の面 ( 除湿通気部材 12 を筐体 2 に取り付けた場合に内部空間 S1 側を向く面 ) に積層される第 1 電極層 32 と、電解質層 31 の他方の面 ( 一方の面とは反対側の面 ) に積層される第 2 電極層 33 とを備えている。これにより、電解質層 31 は、第 1 電極層 32 と第 2 電極層 33 とにより挟まれた状態となっている。言い換えると、本実施の形態の電気分解除湿素子 30 は、内部空間 S1 側から外部空間 S2 側に向かい、第 1 電極層 32、電解質層 31 および第 2 電極層 33 が順に積層された構造を有している。

10

20

30

40

50

## 【0025】

本実施の形態の電解質層31は、膜状または板状の形状を有する。

また、電解質層31は、例えばプロトン伝導性を有する電解質やアニオン伝導性を有する電解質から構成される。ここでは、電解質層31としてプロトン伝導性を有する電解質を用いる場合について説明する。なお、アニオン伝導性を有する電解質としては、特に限定されるものではなく、例えば特開2014-143197号公報等に記載される材料を用いることができる。

電解質層31を構成するプロトン伝導性を有する電解質としては、例えば、パーフルオロアルキルスルホン酸樹脂等のフッ素系プロトン伝導性電解質や、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルホン等にスルホン酸基やリン酸基等のプロトン伝導性基を導入した高分子電解質材料等を用いることができる。

10

そして、電解質層31は、空気中に含まれる水分(水蒸気)を吸着する性質を有している。また、電解質層31は、気体を透過しない性質を有している。

## 【0026】

さらに、電解質層31の表面(第1電極層32、第2電極層33に対向する面)には、電解質層31での電気分解反応を促進させるための触媒層(不図示)が形成されている。触媒層としては、Pt、Ru、Rh、Ir、Os、Pd等の白金族元素の単体金属やこれらの白金族元素を含む合金等が挙げられる。中でも触媒活性が高いPtを用いることが好ましい。

本実施の形態の電気分解除湿素子30では、電解質層31の表面に触媒層を形成することで、電解質層31における水の電気分解がより進行しやすくなり、内部空間S1の除湿がより速やかに行われるようになる。

20

## 【0027】

第1電極層32および第2電極層33は、電解質層31に対して予め定めた電圧を付与するために用いられる。本実施の形態の電気分解除湿素子30では、第1電極層32は、内部空間S1側を向く電解質層31の一方の面に電氣的に接続され、陽極としてはたらく。また、第2電極層33は、外部空間S2側を向く電解質層31の他方の面(第1電極層32が接続される一方の面と反対側の面)に電氣的に接続され、陰極としてはたらく。

## 【0028】

第1電極層32および第2電極層33は、導電性を有する材料により構成される。第1電極層32および第2電極層33としては、例えば、メッシュ状または繊維状の金属材料を用いることができる。第1電極層32をメッシュ状または繊維状の金属材料とすることで、内部空間S1の水分(水蒸気)が第1電極層32を通過して電解質層31に吸着されやすくなる。また、第2電極層33をメッシュ状または繊維状の金属材料とすることで、後述する第2電極層33での還元反応により生成した水素や水蒸気等が、第2電極層33を通過して、外部空間S2側に排出されやすくなる。

30

## 【0029】

また、第1電極層32および第2電極層33を、複数の小穴が形成された金属板により構成してもよい。この場合、金属板に形成された小穴により、第1電極層32および第2電極層33の通気性が確保される。

40

さらに、第1電極層32および第2電極層33を、導電性および通気性を有する多孔質材料により構成してもよい。このような多孔質材料としては、例えば、金属粒子を担持した多孔質カーボンシート等が挙げられる。

## 【0030】

また、電気分解除湿素子30による水蒸気の分解効率を向上させるためには、電気分解除湿素子30の表面に、内部空間S1の水蒸気を効果的に接触させることが好ましい。

電気分解除湿素子30の表面に水蒸気を効果的に接触させるための方法としては、例えば、電気分解除湿素子30の第1電極層32の表面に微小な突起や凹凸を形成し、電気分解除湿素子30の表面にて乱流を生じさせる方法が挙げられる。

## 【0031】

50

〔電気分解除湿素子の動作について〕

続いて、電気分解除湿素子30による除湿動作について説明する。本実施の形態の車載カメラ1では、予め定められたタイミングで、電源50により電気分解除湿素子30に対して直流電圧が印加される。具体的には、電源50により、第1導線25および第2導線26を介して、電気分解除湿素子30の第1電極層32と第2電極層33との間に、連続的または断続的に直流電圧が印加される。

【0032】

これにより、陽極としてはたらく第1電極層32では、内部空間S1から供給された水が以下の反応式(1)で示すように、電気分解される。すなわち、第1電極層32では、水(H<sub>2</sub>O)が電気分解されて、プロトン(水素イオンH<sup>+</sup>)と酸素(O<sub>2</sub>)とが生成される。



第1電極層32にて生成された酸素は、第1電極層32の表面から内部空間S1に放出される。

また、第1電極層32にて生成されたプロトン(水素イオン)は、電解質層31内で拡散されて第2電極層33側へ移動する。

【0033】

陰極としてはたらく第2電極層33では、第1電極層32から電解質層31を介して供給されたプロトン(水素イオン)が、以下の反応式(2)で示すように、空気中に含まれる酸素と還元反応し、水蒸気が生成される。



また、第2電極層33では、第1電極層32から電解質層31を介して供給されたプロトン(水素イオン)が、以下の反応式(3)で示すように、直接還元され、水素が生成される場合もある。



そして、第2電極層33にて生成された水蒸気または水素は、拡散により第2電極層33内を移動し、第2電極層33の表面から外部空間S2へ放出される。

【0034】

〔通気膜の構成について〕

上述したように、本実施の形態の通気膜40は、電気分解除湿素子30に形成された通気孔30aを塞ぐように、電気分解除湿素子30における第2電極層33上に取り付けられている。

【0035】

本実施の形態の通気膜40は、内部空間S1への液水等の液体や塵埃等の固体の侵入を阻止するとともに、空気や水蒸気等の気体は流通可能な膜である。通気膜40は、延伸法や抽出法等により作製された複数の孔を有する多孔質膜等により構成することができる。通気膜40に用いる多孔質膜としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)多孔質膜が挙げられる。PTFE多孔質膜は、小面積であっても通気性が維持可能であり、水や塵埃等の通過を阻止する能力が高い点で好ましい。

【0036】

また、本実施の形態の通気膜40として多孔質膜を用いる場合、多孔質膜に形成された孔の平均孔径は、通常、0.01μm以上100μm以下の範囲であり、0.1μm以上50μm以下の範囲とすることが好ましく、0.5μm以上10μm以下の範囲とすることがより好ましい。

通気膜40として用いる多孔質膜の平均孔径が0.01μm未満である場合、通気膜40を空気が通過しにくくなる。この場合、車載カメラ1の温度上昇により内部空間S1の空気が膨張した場合に、筐体2やレンズ3等が破損しやすくなる。一方、通気膜40として用いる多孔質膜の平均孔径が100μmを超える場合、通気膜40を通過して内部空間S1に塵埃等が侵入しやすくなる。

【0037】

10

20

30

40

50

通気膜 40 の厚さは、特に限定されるものではないが、例えば、10  $\mu\text{m}$  以上 1000  $\mu\text{m}$  以下の範囲とすることができる。

通気膜 40 の厚さが過度に薄い場合、通気膜 40 の強度が低下しやすい。また、通気膜 40 の厚さが過度に厚い場合、除湿通気ユニット 10 (除湿通気部材 12) が大型化しやすい。

#### 【0038】

また、通気膜 40 の表面には、撥水処理や撥油処理等の撥液処理を施すことが好ましい。通気膜 40 に撥液処理を施すことで、通気膜 40 に対する汚れ等の付着が抑制される。この結果、通気膜 40 の詰まりが抑制され、通気性の低下が抑制される。

なお、通気膜 40 の撥液処理は、例えばフッ素で飽和した炭化水素基 (ペルフルオロアルキル基) を側鎖に含み、主鎖がアクリル系、メタクリル系、シリコン系等である化合物を成分とする撥液剤を通気膜 40 の表面に塗布することにより行うことができる。通気膜 40 の表面に撥液剤を塗布する方法としては、特に限定されず、例えば、グラビア塗工、スプレー塗工、キスコーティング、浸漬等を採用することができる。

#### 【0039】

(除湿動作および通気動作について)

ところで、従来、車載カメラ 1 では、内部空間 S1 の湿気によりレンズ 3 の結露や曇り (微細な水滴が付着することによりレンズ 3 が白く濁る現象) が生じる場合がある。車載カメラ 1 の内部空間 S1 における湿気を抑制する方法としては、内部空間 S1 を密閉することが有効であるものの、筐体 2 を構成するプラスチック等の材料は吸湿性を有するため、内部空間 S1 への水分の侵入を完全に防ぐことは難しい。このような車載カメラ 1 では、例えば外気温が低い場合や、内部空間 S1 の湿度が高くなった場合等にレンズ 3 の結露や曇りが発生しやすくなっている。

#### 【0040】

また、車載カメラ 1 において筐体 2 およびレンズ 3 により内部空間 S1 を密閉した場合、内部空間 S1 の空気が膨張して内部空間 S1 の圧力が急激に上昇したり、内部空間 S1 の空気が収縮して内部空間 S1 の圧力が急激に低下したりすると、筐体 2 やレンズ 3 が破損するおそれがある。

#### 【0041】

そこで、本実施の形態の車載カメラ 1 では、除湿通気ユニット 10 (除湿通気部材 12) により、内部空間 S1 に侵入した水蒸気を外部空間 S2 に排出するとともに、内部空間 S1 と外部空間 S2 との圧力差を解消する。

続いて、本実施の形態の車載カメラ 1 にて行われる除湿動作および通気動作について説明する。図 4 は、除湿通気部材 12 において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図である。なお、図 4 において実線矢印は、気体の移動を示しており、破線矢印は、水蒸気の移動を示している。また、図 4 では、第 1 導線 25 および第 2 導線 26 の記載を省略している。

#### 【0042】

本実施の形態の車載カメラ 1 (図 1 参照) では、例えば内部空間 S1 の温度低下に伴って内部空間 S1 の圧力が外部空間 S2 の圧力と比較して低くなる場合がある。この場合、図 4 に示すように、除湿通気部材 12 では、電気分解除湿素子 30 に形成された通気孔 30a および通気孔 30a に取り付けられた通気膜 40 を介して、外部空間 S2 から内部空間 S1 へ気体が流入する。これにより、車載カメラ 1 において内部空間 S1 と外部空間 S2 との圧力差が解消される。

#### 【0043】

ここで、内部空間 S1 と比較して外部空間 S2 の湿度が高い場合には、図 4 に示すように、通気孔 30a および通気膜 40 を介して、外部空間 S2 から内部空間 S1 に湿度が高い空気 (水蒸気) が流入する。

#### 【0044】

上述したように、除湿通気部材 12 では、電気分解除湿素子 30 により、内部空間 S1

10

20

30

40

50

の水蒸気を分解し、外部空間 S 2 に排出する。

また、上述したように、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、通気孔 3 0 a および通気膜 4 0 が、電気分解除湿素子 3 0 に設けられている。言い換えると、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、外部空間 S 2 から内部空間 S 1 に水蒸気が流入する場合の、水蒸気の移動経路に隣接して、電気分解除湿素子 3 0 が設けられている。

【 0 0 4 5 】

これにより、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差により内部空間 S 1 に水蒸気が流入した場合であっても、電気分解除湿素子 3 0 により、水蒸気が速やかに分解され、外部空間 S 2 に排出される。より具体的に説明すると、内部空間 S 1 に水蒸気が流入した場合であっても、例えば水蒸気がレンズ 3 ( 図 1 参照 ) に到達する前に、電気分解除湿素子 3 0 により外部空間 S 2 に排出される。

10

このため、本実施の形態の車載カメラ 1 では、内部空間 S 1 に流入した水蒸気がレンズ 3 に付着して水滴となることが抑制され、レンズ 3 の結露や曇りの発生が抑制される。

【 0 0 4 6 】

一方、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して高くなった場合、図 4 に示すように、除湿通気部材 1 2 では、電気分解除湿素子 3 0 に形成された通気孔 3 0 a および通気孔 3 0 a に取り付けられた通気膜 4 0 を介して、内部空間 S 1 から外部空間 S 2 へ気体が流出する。これにより、車載カメラ 1 において内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差が解消される。

【 0 0 4 7 】

20

ここで、通気孔 3 0 a および通気膜 4 0 を介して内部空間 S 1 から外部空間 S 2 から気体が流出する場合、内部空間 S 1 では、気体の流出に伴って内部空間 S 1 から通気膜 4 0 へ向かう気流が生じる。また、上述したように、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、通気膜 4 0 が電気分解除湿素子 3 0 の表面に取り付けられている。

このような構成を有することで、内部空間 S 1 から外部空間 S 2 に気体が流出する場合、内部空間 S 1 に生じる気流によって、内部空間 S 1 に存在する水蒸気が電気分解除湿素子 3 0 に吸着されやすくなる。これにより、本実施の形態の車載カメラ 1 では、内部空間 S 1 から外部空間 S 2 へ、水蒸気が効果的に排出される。

【 0 0 4 8 】

< 実施の形態 2 >

30

続いて、本発明の実施の形態 2 について説明する。なお、以下の説明において、実施の形態 1 と同様の構成については同様の符号を用い、ここでは詳細な説明は省略する。また、以下の説明では、除湿通気部材 1 2 の外側を被覆する被覆部材 1 1 の記載を省略するが、以下の実施の形態においても除湿通気部材 1 2 の外側にさらに被覆部材 1 1 を設けてもよい。

図 5 ( a ) ~ ( b ) は、実施の形態 2 の除湿通気部材 1 2 の構成を説明するための図である。図 5 ( a ) は、除湿通気部材 1 2 を外部空間 S 2 側から見た斜視図であり、図 5 ( b ) は、除湿通気部材 1 2 を内部空間 S 1 側から見た斜視図である。なお、図 5 ( a ) ~ ( b ) では、第 1 導線 2 5 および第 2 導線 2 6 の記載を省略している。

【 0 0 4 9 】

40

図 5 ( a ) ~ ( b ) に示すように、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 は、内部空間 S 1 を除湿する電気分解除湿素子 3 0 と、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間で通気を行う通気膜 4 0 と、電気分解除湿素子 3 0 および通気膜 4 0 を支持するとともに筐体 2 の凸部 2 b ( 図 2 参照 ) に取り付けられる取付部 1 2 1 と、を備えている。

【 0 0 5 0 】

図 5 ( a ) ~ ( b ) に示すように、本実施の形態の取付部 1 2 1 は、円筒形状を有し筐体 2 の凸部 2 b に係合する係合部 1 2 2 と、係合部 1 2 2 の一方の端部に設けられ電気分解除湿素子 3 0 および通気膜 4 0 を支持する支持部 1 2 3 とを有している。

【 0 0 5 1 】

支持部 1 2 3 は、円板状の形状を有し、除湿通気部材 1 2 が筐体 2 ( 図 1 参照 ) に取り

50

付けられた状態で外部空間 S 2 側を向く一方の面にて、電気分解除湿素子 3 0 を支持する。

また、支持部 1 2 3 には、電気分解除湿素子 3 0 に向けて水蒸気が移動するための素子用貫通孔 1 2 3 a が形成されている。言い換えると、支持部 1 2 3 には、電気分解除湿素子 3 0 の第 1 電極層 3 2 が、内部空間 S 1 側に露出するための素子用貫通孔 1 2 3 a が形成されている。図 5 ( b ) に示す支持部 1 2 3 には、支持部 1 2 3 の周方向に並ぶ 4 つの素子用貫通孔 1 2 3 a が形成されている。

#### 【 0 0 5 2 】

さらに、支持部 1 2 3 には、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間で流通する気体が通過するための通気経路 1 2 3 b が形成されている。通気経路 1 2 3 b は、支持部 1 2 3 のうち電気分解除湿素子 3 0 が支持される面とは反対側 ( 内部空間 S 1 側 ) に向けて突出する円筒状の形状を有している。そして、通気経路 1 2 3 b には、気体が通過する円柱状の通気膜用貫通孔 1 2 3 c が形成されている。

ここで本実施の形態の支持部 1 2 3 では、通気経路 1 2 3 b における通気膜用貫通孔 1 2 3 c の断面積が、素子用貫通孔 1 2 3 a と比較して小さく構成されている。

#### 【 0 0 5 3 】

また、図 5 ( a ) に示すように、本実施の形態の電気分解除湿素子 3 0 は、中央部に通気を行う通気孔 3 0 a が形成され、全体として円環状の形状を有している。

そして、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、支持部 1 2 3 のうち外部空間 S 2 側を向く面に、通気膜用貫通孔 1 2 3 c を塞ぐように通気膜 4 0 が取り付けられるとともに、通気膜 4 0 と通気孔 3 0 a が重なるように、電気分解除湿素子 3 0 が取り付けられている。

#### 【 0 0 5 4 】

続いて、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 にて行われる除湿動作および通気動作について説明する。図 6 は、実施の形態 2 の除湿通気部材 1 2 において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図であって、除湿通気部材 1 2 を筐体 2 および電気分解除湿素子 3 0 の厚さ方向に切断した断面図である。なお、図 6 において実線矢印は、気体の移動を示しており、破線矢印は、水蒸気の移動を示している。また、図 6 では、第 1 導線 2 5 および第 2 導線 2 6 の記載を省略している。

実施の形態 1 と同様に、除湿通気部材 1 2 では、電気分解除湿素子 3 0 により、内部空間 S 1 の水蒸気を分解し、外部空間 S 2 に排出する。これにより、内部空間 S 1 の湿度が低下し、レンズ 3 ( 図 1 参照 ) の結露や曇りの発生が抑制される。

#### 【 0 0 5 5 】

また、車載カメラ 1 ( 図 1 参照 ) の内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間で圧力差が生じた場合には、通気膜 4 0 および支持部 1 2 3 に形成された通気膜用貫通孔 1 2 3 c を介して、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間で気体が移動する。これにより、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 を適用した車載カメラ 1 でも、実施の形態 1 と同様に、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差が解消される。

#### 【 0 0 5 6 】

ここで、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、支持部 1 2 3 が通気経路 1 2 3 b を有することで、例えば内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して低くなった場合に、外部空間 S 2 からの気体が通気経路 1 2 3 b を通って内部空間 S 1 に流入することになる。このため、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、通気経路 1 2 3 b を有さない場合と比較して、外部空間 S 2 から流入した気体が、内部空間 S 1 において拡散しにくい。

#### 【 0 0 5 7 】

このような構成を採用することで、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、例えば内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して低くなった場合に、通気経路 1 2 3 b を有さない場合と比較して、水蒸気が内部空間 S 1 に流入しにくくなっている。

これにより、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 を適用した車載カメラ 1 では、本構成を採用しない場合と比較して、内部空間 S 1 での湿度上昇が抑制され、レンズ 3 の結露や曇

10

20

30

40

50

りが抑制される。

【0058】

<実施の形態3>

続いて、本発明の実施の形態3について説明する。

図7(a)~(b)および図8は、実施の形態3の除湿通気部材12を示した図である。ここで、図7(a)~(b)は、実施の形態3の除湿通気部材12の構成を説明するための図であり、図7(a)は、除湿通気部材12を外部空間S2側から見た斜視図であり、図7(b)は、除湿通気部材12を内部空間S1側から見た斜視図である。また、図8は、実施の形態3の除湿通気部材12において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図であって、除湿通気部材12を筐体2および電気分解除湿素子30の厚さ方向に切断した断面図である。なお、図8において実線矢印は、気体の移動を示しており、破線矢印は、水蒸気の移動を示している。また、図7(a)~(b)および図8では、第1導線25および第2導線26の記載を省略している。

10

【0059】

実施の形態1および実施の形態2では、1つの電気分解除湿素子30を設けたが、電気分解除湿素子30を複数設けてもよい。図7(a)~(b)に示すように、実施の形態3の除湿通気部材12は、4つの電気分解除湿素子30を備えている。なお、実施の形態3の除湿通気部材12は、支持部123の形状および電気分解除湿素子30の数以外は、実施の形態2の除湿通気部材12と同様の構成を有している。

図8に示すように、それぞれの電気分解除湿素子30により水蒸気の分解が行われ、内部空間S1から外部空間S2へ水蒸気が排出される。

20

【0060】

本実施の形態の除湿通気部材12のように複数の電気分解除湿素子30を設ける場合、それぞれの電気分解除湿素子30で、通電のオン/オフを切り替えるタイミングを異ならせてもよい。例えば、内部空間S1の湿度が高い場合には、全ての電気分解除湿素子30に通電し、内部空間S1の湿度が低い場合には、何れかの電気分解除湿素子30の通電を切るようにしてもよい。

【0061】

<実施の形態4>

続いて、本発明の実施の形態4について説明する。

30

図9(a)~(b)は、実施の形態4の除湿通気部材12の構成を説明するための図である。図9(a)は、除湿通気部材12を外部空間S2側から見た斜視図であり、図9(b)は、除湿通気部材12を内部空間S1側から見た斜視図である。なお、図9(a)~(b)では、第1導線25および第2導線26の記載を省略している。

【0062】

実施の形態4の除湿通気部材12は、実施の形態1~実施の形態3とは、内部空間S1と外部空間S2との間を流通する気体を通る通気孔(後述する通気孔125b)、通気膜40および電気分解除湿素子30の位置関係が異なっている。

具体的に説明すると、図9(a)~(b)に示すように、実施の形態4の取付部121は、円筒形状を有し筐体2の凸部2bに係合する係合部122と、係合部122の内部に形成された円柱状の空間を遮るように設けられ電気分解除湿素子30を支持する円板状の支持部125とを有している。

40

【0063】

支持部125は、電気分解除湿素子30に向けて水蒸気が移動するための素子用貫通孔125aと、内部空間S1と外部空間S2との間で流通する気体が通過するための通気孔125bと、を有している。

ここで、素子用貫通孔125aは、支持部125における中央部に設けられており、通気孔125bは、素子用貫通孔125aと比較して支持部125の周縁部側に設けられている。本実施の形態では、通気孔125bの断面積が、素子用貫通孔125aと比較して小さく構成されている。

50

## 【 0 0 6 4 】

また、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、取付部 1 2 1 における支持部 1 2 5 のうち外部空間 S 2 側を向く面に、素子用貫通孔 1 2 5 a を塞ぐように、電気分解除湿素子 3 0 が取り付けられている。これにより、除湿通気部材 1 2 が筐体 2 に取り付けられた状態では、素子用貫通孔 1 2 5 a を介して電気分解除湿素子 3 0 の第 1 電極層 3 2 が、内部空間 S 1 に対向するようになっている。

## 【 0 0 6 5 】

さらに、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、取付部 1 2 1 における係合部 1 2 2 のうち外部空間 S 2 側の端部に通気膜 4 0 が取り付けられている。具体的には、係合部 1 2 2 のうち外部空間 S 2 側の端部に形成された開口を塞ぐとともに、電気分解除湿素子 3 0 の第 2 電極層 3 3 に対向するように、通気膜 4 0 が取り付けられている。

## 【 0 0 6 6 】

本実施の形態の除湿通気部材 1 2 は、上記のような構成を有することで、実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 の除湿通気部材 1 2 とは異なり、電気分解除湿素子 3 0 と、通気膜 4 0 とが、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間を流通する気体の移動方向（通気方向）にずれた位置に設けられている。また、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 は、上記のような構成を有することで、電気分解除湿素子 3 0 が取り付けられるとともに通気孔 1 2 5 b が設けられる支持部 1 2 5 と、通気膜 4 0 との間に、気体が留まるための空間 1 2 5 S（後述する図 1 0 参照）が形成されている。

## 【 0 0 6 7 】

続いて、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 にて行われる除湿動作および通気動作について説明する。図 1 0 は、実施の形態 4 の除湿通気部材 1 2 において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図であって、除湿通気部材 1 2 を筐体 2 および電気分解除湿素子 3 0 の厚さ方向に切断した断面図である。なお、図 1 0 において実線矢印は、気体の移動を示しており、破線矢印は、水蒸気の移動を示している。また、図 1 0 では、第 1 導線 2 5 および第 2 導線 2 6 の記載を省略している。

実施の形態 1 と同様に、除湿通気部材 1 2 では、電気分解除湿素子 3 0 により内部空間 S 1 の水蒸気を分解する。そして、電気分解除湿素子 3 0 にて分解され、電気分解除湿素子 3 0 の第 2 電極層 3 3 から排出された水蒸気は、通気膜 4 0 を通り、外部空間 S 2 へ排出される。これにより、内部空間 S 1 の湿度が低下し、レンズ 3（図 1 参照）の結露や曇りの発生が抑制される。

## 【 0 0 6 8 】

また、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間で圧力差が生じた場合には、通気膜 4 0 および支持部 1 2 5 に形成された通気孔 1 2 5 b を介して、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間で気体が流通する。

具体的に説明すると、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して高い場合には、図 1 0 に示すように、取付部 1 2 1 の支持部 1 2 5 に形成された通気孔 1 2 5 b および通気膜 4 0 を介して、内部空間 S 1 から外部空間 S 2 へ気体が排出される。これにより、車載カメラ 1（図 1 参照）において内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差が解消される。

## 【 0 0 6 9 】

一方、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して低い場合には、図 1 0 に示すように、通気膜 4 0 および通気孔 1 2 5 b を介して、外部空間 S 2 から内部空間 S 1 に気体が流入する。ここで、上述したように、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、通気膜 4 0 と支持部 1 2 5 との間に空間 1 2 5 S が形成されている。また、通気孔 1 2 5 b の断面積は、電気分解除湿素子 3 0 の面積よりも小さく形成されている。

## 【 0 0 7 0 】

このような構成を採用することで、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、例えば外部空間 S 2 の湿度が内部空間 S 1 の湿度よりも高い場合に、通気膜 4 0 を介して流入した湿度が高い空気（水蒸気）が空間 1 2 5 S に留まりやすくなる。これにより、本実施の形態

の除湿通気部材 1 2 では、本構成を採用しない場合と比較して、内部空間 S 1 の湿度の急激な上昇が起これにくくなるとともに、水蒸気が内部空間 S 1 に流入することが抑制される。この結果、本実施の形態の車載カメラ 1 では、内部空間 S 1 の湿度の上昇が抑制される。

#### 【 0 0 7 1 】

なお、除湿通気部材 1 2 に P T F E 多孔膜等からなる通気膜 4 0 を設ける構成としたが、例えば通気膜 4 0 に換えて、複数の孔が互いに連通した連泡構造を有する多孔質体を用いてもよい。この場合、例えば除湿通気部材 1 2 の外側に被覆部材 1 1 ( 図 2 参照 ) を設けない場合であっても、多孔質体により電気分解除湿素子 3 0 を保護することが可能となる。

10

#### 【 0 0 7 2 】

< 実施の形態 5 >

続いて、本発明の実施の形態 5 について説明する。図 1 1 は、実施の形態 5 が適用される除湿通気部材 1 2 の構成を説明する図であり、除湿通気部材 1 2 を筐体 2 および電気分解除湿素子 3 0 の厚さ方向に切断した断面図である。なお、図 1 1 では、第 1 導線 2 5 および第 2 導線 2 6 の記載を省略している。

#### 【 0 0 7 3 】

実施の形態 5 の除湿通気部材 1 2 は、実施の形態 1 ~ 実施の形態 4 とは、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間を流通する気体の移動方向 ( 通気方向 ) と、電気分解除湿素子 3 0 により分解される水蒸気の移動方向 ( 除湿方向 ) との関係が異なっている。

20

すなわち、実施の形態 1 ~ 実施の形態 4 の除湿通気部材 1 2 では、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間の通気方向と、電気分解除湿素子 3 0 による除湿方向とが平行となっているが、実施の形態 5 の除湿通気部材 1 2 では、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間の通気方向に対して、電気分解除湿素子 3 0 による除湿方向が垂直となっている。言い換えると、実施の形態 5 の除湿通気部材 1 2 では、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間の通気方向に対して、電気分解除湿素子 3 0 が平行に設けられている。

#### 【 0 0 7 4 】

具体的に説明すると、図 1 1 に示すように、実施の形態 5 の除湿通気部材 1 2 は、電気分解除湿素子 3 0 および通気膜 4 0 を支持する支持体 1 3 0 を有している。支持体 1 3 0 は、全体として直方体状の形状を有し、筐体 2 に形成された矩形状の開口 2 a を貫くように取り付けられている。

30

#### 【 0 0 7 5 】

また、支持体 1 3 0 は、内部空間 S 1 側から外部空間 S 2 側に貫通する通気路 1 3 1 を有している。通気路 1 3 1 は、直方体状の空間により構成されており、内部空間 S 1 側に向けて開口する内部開口 1 3 1 a および外部空間 S 2 側に向けて開口する外部開口 1 3 1 b を有している。これにより、通気路 1 3 1 は、内部空間 S 1 および外部空間 S 2 の双方に接続されている。

#### 【 0 0 7 6 】

さらに、支持体 1 3 0 は、電気分解除湿素子 3 0 から放出された水蒸気を、外部空間 S 2 に排出するための水蒸気排出路 1 3 2 を有している。水蒸気排出路 1 3 2 は直方体状の空間により構成されており、外部空間 S 2 側に向けて開口する排出開口 1 3 2 b を有している。これにより、水蒸気排出路 1 3 2 は、外部空間 S 2 に接続されている。なお、水蒸気排出路 1 3 2 は、内部空間 S 1 側には開口しておらず、水蒸気排出路 1 3 2 の内部空間 S 1 側の端部は、支持体 1 3 0 によって閉じられている。

40

#### 【 0 0 7 7 】

また、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、図 1 1 に示すように、支持体 1 3 0 における、通気路 1 3 1 と水蒸気排出路 1 3 2 との境界に、電気分解除湿素子 3 0 が取り付けられている。言い換えると、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、支持体 1 3 0 の通気路 1 3 1 と水蒸気排出路 1 3 2 とが、電気分解除湿素子 3 0 により、区切られた状態となっている。

50

さらに具体的に説明すると、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、電気分解除湿素子 3 0 の第 1 電極層 3 2 が通気路 1 3 1 に対向し、第 2 電極層 3 3 が水蒸気排出路 1 3 2 に対向するように、支持体 1 3 0 に対して電気分解除湿素子 3 0 が取り付けられている。

【 0 0 7 8 】

さらに、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、支持体 1 3 0 に対して、通気路 1 3 1 の外部開口 1 3 1 b および水蒸気排出路 1 3 2 の排出開口 1 3 2 b を塞ぐように、通気膜 4 0 が取り付けられている。

【 0 0 7 9 】

続いて、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 にて行われる除湿動作および通気動作について説明する。図 1 2 は、実施の形態 5 の除湿通気部材 1 2 において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図であって、除湿通気部材 1 2 を筐体 2 および電気分解除湿素子 3 0 の厚さ方向に切断した断面図である。なお、図 1 2 において実線矢印は、気体の移動を示しており、破線矢印は、水蒸気の移動を示している。また、図 1 2 では、第 1 導線 2 5 および第 2 導線 2 6 の記載を省略している。

10

【 0 0 8 0 】

本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、内部空間 S 1 または外部空間 S 2 から通気路 1 3 1 に流入した気体に含まれる水蒸気が、電気分解除湿素子 3 0 により分解される。そして、電気分解除湿素子 3 0 にて分解され、電気分解除湿素子 3 0 の第 2 電極層 3 3 から放出された水蒸気は、水蒸気排出路 1 3 2 を移動し、排出開口 1 3 2 b および通気膜 4 0 を通って外部空間 S 2 へ排出される。

20

また、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間で圧力差が生じた場合には、通気路 1 3 1 および通気膜 4 0 を介して、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間で気体が流通する。これにより、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差が解消される。

【 0 0 8 1 】

例えば、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して高い場合には、図 1 2 に示すように、気体が、内部空間 S 1 から通気路 1 3 1 に流入し、内部空間 S 1 側から外部空間 S 2 側（図中左から右）に向けて、通気路 1 3 1 を移動する。そして、通気路 1 3 1 を移動した気体は、外部開口 1 3 1 b および通気膜 4 0 を介して外部空間 S 2 へ排出され、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差が解消される。

また、内部空間 S 1 から通気路 1 3 1 に流入した気体は、通気路 1 3 1 に対向して設けられる電気分解除湿素子 3 0 の第 1 電極層 3 2 に沿って移動する。このため、気体に含まれる水蒸気が、第 1 電極層 3 2 に吸着され、電気分解除湿素子 3 0 によって分解されて、水蒸気排出路 1 3 2 および通気膜 4 0 を介して外部空間 S 2 へ排出される。

30

【 0 0 8 2 】

実施の形態 5 の除湿通気部材 1 2 は、このような構成を採用することで、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して高くなった場合に、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差を解消するとともに、内部空間 S 1 の水蒸気を効果的に外部空間 S 2 へ排出することができる。

【 0 0 8 3 】

一方、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して低い場合には、図 1 2 に示すように、気体が、通気膜 4 0 を介して外部空間 S 2 から通気路 1 3 1 に流入し、外部空間 S 2 側から内部空間 S 1 側（図中右から左）に向けて、通気路を移動する。そして、通気路 1 3 1 を移動した気体は内部空間 S 1 へ流入し、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差が解消される。

40

また、外部空間 S 2 から通気路 1 3 1 に流入した気体は、通気路 1 3 1 に対向して設けられる電気分解除湿素子 3 0 の第 1 電極層 3 2 に沿って移動する。これにより、気体に含まれる水蒸気が、第 1 電極層 3 2 に吸着され、電気分解除湿素子 3 0 によって分解されて、水蒸気排出路 1 3 2 および通気膜 4 0 を介して外部空間 S 2 へ排出される。

【 0 0 8 4 】

実施の形態 5 の除湿通気部材 1 2 では、このような構成を採用することで、内部空間 S

50

1の圧力が外部空間S2の圧力と比較して低くなった場合に、外部空間S2からの気体を、内部空間S1へ流入する前に除湿することができる。言い換えると、内部空間S1には、電気分解除湿素子30により除湿された後の乾燥された気体が流入される。

これにより、例えば外部空間S2の湿度が高い場合であっても、内部空間S1に湿度が高い気体（水蒸気）が流入することが抑制され、内部空間S1の湿度上昇が抑制される。

【0085】

<実施の形態6>

続いて、本発明の実施の形態6について説明する。図13(a)~(b)は、実施の形態6が適用される除湿通気部材12の構成を説明するための図である。図13(a)は、実施の形態6の除湿通気部材12を内部空間S1側から見た斜視図であり、図13(b)は、図13(a)におけるX I I I B - X I I I B断面図である。なお、図13(a)~(b)では、第1導線25および第2導線26の記載を省略している。

実施の形態6の除湿通気部材12は、実施の形態1~実施の形態5とは異なり、内部空間S1と外部空間S2との圧力の関係に応じて開閉が切り替えられるチェック弁（後述する第1チェック弁161、第2チェック弁162）を備えている。また、実施の形態6の除湿通気部材12は、筐体2に対して外部空間S2側から取り付けられる実施の形態1~実施の形態5の除湿通気部材12とは異なり、車載カメラ1（図1参照）の筐体2から内部空間S1側に突出した凸部2bに対して、内部空間S1側に取り付けられている。

以下、具体的に説明する。

【0086】

実施の形態5の除湿通気部材12は、電気分解除湿素子30および通気膜40を支持するとともに、筐体2の凸部2bに取り付けられる取付部150を有している。

図13(a)~(b)に示すように、実施の形態6の取付部150は、円筒形状を有し筐体2の凸部2bに係合する係合部151を備えている。また、取付部150は、係合部151の内部空間S1側の端部に接続される円板形状の第1通気部152と、第1通気部152から内部空間S1側へ突出し電気分解除湿素子30による除湿が行われる円筒状の除湿部153と、除湿部153の内部空間S1側の端部に接続される円板形状の第2通気部154を備えている。

【0087】

本実施の形態の除湿通気部材12では、第1通気部152と第2通気部154との間であって除湿部153の内周に、円筒形状の電気分解除湿素子30が設けられている。具体的には、除湿部153の内周に、第1電極層32が外周側、且つ第2電極層33が内周側となるように形成された電気分解除湿素子30が設けられている。

また、本実施の形態の除湿通気部材12では、取付部150の第1通気部152における外部空間S2側の面に、通気膜40が設けられている。

【0088】

本実施の形態の取付部150における除湿部153には、電気分解除湿素子30に向けて水蒸気が移動するための素子用貫通孔153aが形成されている。この例では、素子用貫通孔153aは、電気分解除湿素子30を挟んで対向する位置に、2つ設けられている。

【0089】

本実施の形態の取付部150における第1通気部152には、内部空間S1と外部空間S2との間を移動する気体が通過するための第1通気孔152aと、電気分解除湿素子30にて分解され放出された水蒸気が排出される水蒸気排出孔152bと、が形成されている。具体的には、図13(b)に示すように、円板形状の第1通気部152における中央部に水蒸気排出孔152bが形成されており、水蒸気排出孔152bに対して第1通気部152の外周側にずれた位置に第1通気孔152aが形成されている。この例では、第1通気孔152aは、除湿通気部材12を筐体2に取り付けた場合に、水蒸気排出孔152bに対して鉛直下方に位置するように設けられている。

【0090】

10

20

30

40

50

本実施の形態の取付部 150 における第 2 通気部 154 には、内部空間 S1 と外部空間 S2 との間を移動する気体が通過するための第 2 通気孔 154a が形成されている。この例では、図 13 (b) に示すように、円板形状の第 2 通気部 154 における中央部に、第 2 通気孔 154a が形成されている。

【0091】

また、本実施の形態の除湿通気部材 12 は、第 1 通気部 152 における第 1 通気孔 152a に取り付けられ、内部空間 S1 と外部空間 S2 との圧力差に応じて開閉が切り替えられる第 1 チェック弁 161 を備えている。さらにまた、除湿通気部材 12 は、第 2 通気部 154 における第 2 通気孔 154a に取り付けられ、内部空間 S1 と外部空間 S2 との圧力差に応じて開閉が切り替えられる第 2 チェック弁 162 を備えている。

10

【0092】

続いて、本実施の形態の除湿通気部材 12 にて行われる除湿動作および通気動作について説明する。図 14 ~ 図 16 は、実施の形態 6 の除湿通気部材 12 において除湿動作および通気動作を行っている状態を示した図である。ここで、図 14 は、内部空間 S1 と外部空間 S2 との圧力差が生じていない状態を示した図であり、図 15 は、内部空間 S1 の圧力が外部空間 S2 の圧力と比較して低い状態を示した図であり、図 16 は、内部空間 S1 の圧力が外部空間 S2 の圧力と比較して高い状態を示した図である。なお、図 14 ~ 図 16 において実線矢印は、気体の移動を示しており、破線矢印は、水蒸気の移動を示している。また、図 14 ~ 図 16 では、第 1 導線 25 および第 2 導線 26 の記載を省略している。

20

【0093】

まず、車載カメラ 1 (図 1 参照) において、内部空間 S1 と外部空間 S2 との圧力差が生じていない場合について説明する。

【0094】

本実施の形態の除湿通気部材 12 では、内部空間 S1 と外部空間 S2 との圧力差が生じていない場合には、第 1 チェック弁 161 は、ばね部材 161a による付勢力により内部空間 S1 側から外部空間 S2 側 (図中左側から右側) へ付勢されている。これにより、内部空間 S1 と外部空間 S2 との圧力差が生じていない場合には、第 1 通気孔 152a は、第 1 チェック弁 161 により閉じられた状態となっている。

同様に、内部空間 S1 と外部空間 S2 との圧力差が生じていない場合には、第 2 チェック弁 162 は、ばね部材 162a による付勢力により外部空間 S2 側から内部空間 S1 側 (図中右側から左側) へ付勢されている。これにより、内部空間 S1 と外部空間 S2 との圧力差が生じていない場合には、第 2 通気孔 154a は、第 2 チェック弁 162 により閉じられた状態となっている。

30

【0095】

したがって、内部空間 S1 と外部空間 S2 との圧力差が生じていない場合には、電気分解除湿素子 30 による除湿動作のみが行われる。

具体的には、内部空間 S1 の水蒸気が、除湿部 153 の素子用貫通孔 153a を介して電気分解除湿素子 30 の外周側に設けられた第 1 電極層 32 に吸着し、電気分解される。そして、電気分解除湿素子 30 の内周側に設けられた第 2 電極層 33 から水蒸気が放出される。

40

電気分解除湿素子 30 の第 2 電極層 33 から放出された水蒸気は、第 1 通気部 152 の水蒸気排出孔 152b および通気膜 40 を介して、外部空間 S2 に排出される。

【0096】

ここで、電気分解除湿素子 30 にて水蒸気の分解が行われている際には、電気分解除湿素子 30 に対する通電によって、電気分解除湿素子 30 および電気分解除湿素子 30 に接続される第 1 導線 25、第 2 導線 26 (ともに図 3 参照) が発熱する。これにより、除湿部 153 では、暖められた気体によって、電気分解除湿素子 30 の下方から上方に向かう上昇気流が生じる。

本実施の形態の除湿通気部材 12 では、この上昇気流によって、内部空間 S1 に含まれ

50

る水蒸気が、素子用貫通孔 1 5 3 a を介して除湿部 1 5 3 に侵入しやすくなるとともに、除湿部 1 5 3 に侵入した水蒸気が、電気分解除湿素子 3 0 の近傍を通過しやすくなる。

【 0 0 9 7 】

これにより、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間に圧力差が生じておらず、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間で通気が行われない場合であっても、内部空間 S 1 の水蒸気を効果的に外部空間 S 2 へ排出することが可能となる。

【 0 0 9 8 】

続いて、車載カメラ 1 において、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して低くなった場合について説明する。

【 0 0 9 9 】

内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して低い場合、第 1 チェック弁 1 6 1 が、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差によって、ばね部材 1 6 1 a による付勢力に抗して押される。これにより、図 1 5 に示すように、第 1 チェック弁 1 6 1 が内部空間 S 1 側（図中左側）へ移動し、第 1 通気孔 1 5 2 a が開いた状態となる。

なお、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して低い場合、第 2 チェック弁 1 6 2 はばね部材 1 6 2 a により付勢された状態が維持され、第 2 通気孔 1 5 4 a は閉じた状態のまま維持される。

【 0 1 0 0 】

これにより、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して低い場合には、外部空間 S 2 の気体が、第 1 通気孔 1 5 2 a を介して除湿部 1 5 3 に侵入する。上述したように、電気分解除湿素子 3 0 に通電がされている場合、除湿部 1 5 3 では、下方から上方に向かう上昇気流が生じる。この上昇気流により、第 1 通気孔 1 5 2 a から除湿部 1 5 3 に侵入した気体は、電気分解除湿素子 3 0 の近傍を通過して、除湿部 1 5 3 の鉛直上方に設けられた素子用貫通孔 1 5 3 a から内部空間 S 1 に流入する。

この結果、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差が解消される。

【 0 1 0 1 】

また、本実施の形態では、除湿部 1 5 3 に生じる上昇気流により外部空間 S 2 から侵入した気体が電気分解除湿素子 3 0 の近傍を通過することで、気体に含まれる水蒸気が、電気分解除湿素子 3 0 の第 1 電極層 3 2 に吸着される。そして、第 1 電極層 3 2 に吸着された水蒸気は、電気分解除湿素子 3 0 によって分解されて、水蒸気排出孔 1 5 2 b および通気膜 4 0 を介して外部空間 S 2 に排出される。

【 0 1 0 2 】

本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、このような構成を採用することで、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して低い場合に、外部空間 S 2 からの気体を、内部空間 S 1 へ流入する前に除湿することができる。言い換えると、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、内部空間 S 1 に対し、電気分解除湿素子 3 0 により除湿された後の気体が流入される。

これにより、例えば外部空間 S 2 の湿度が高い場合であっても、内部空間 S 1 に湿度が高い気体（水蒸気）が流入することが抑制され、内部空間 S 1 の湿度上昇が抑制される。

【 0 1 0 3 】

加えて、第 2 チェック弁 1 6 2 はばね部材 1 6 2 a により付勢された状態が維持され、第 2 通気孔 1 5 4 a は閉じた状態のまま維持されるため、電気分解除湿素子 3 0 の第 2 電極層 3 3 から放出された水蒸気が、第 2 通気孔 1 5 4 a を介して内部空間 S 1 に侵入することなく、水蒸気排出孔 1 5 2 b を介して外部空間 S 2 に排出される。これにより、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、内部空間 S 1 を効率よく除湿することが可能となる。

【 0 1 0 4 】

続いて、車載カメラ 1 において、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して高くなった場合について説明する。

【 0 1 0 5 】

内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して高い場合、第 2 チェック弁 1 6 2

10

20

30

40

50

が、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差によって、ばね部材 1 6 2 a による付勢力に抗して押される。これにより、図 1 6 に示すように、第 2 チェック弁 1 6 2 が外部空間 S 2 側（図中右側）へ移動し、第 2 通気孔 1 5 4 a が開いた状態となる。

なお、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して高い場合、第 1 チェック弁 1 6 1 はばね部材 1 6 1 a により付勢された状態が維持され、第 1 通気孔 1 5 2 a は閉じた状態のまま維持される。

【 0 1 0 6 】

これにより、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して高い場合には、内部空間 S 1 の気体が、第 2 通気孔 1 5 4 a を介して除湿部 1 5 3 に設けられる電気分解除湿素子 3 0 の内周に排出される。そして、電気分解除湿素子 3 0 の内周に排出された気体は、水蒸気排出孔 1 5 2 b および通気膜 4 0 を通り、外部空間 S 2 へ排出される。これにより、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差が解消される。

10

【 0 1 0 7 】

また、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して高い場合においても、電気分解除湿素子 3 0 に対する通電がされており、上述したように、除湿部 1 5 3 には、電気分解除湿素子 3 0 の下方から上方に向かう上昇気流が生じている。

これにより、内部空間 S 1 の圧力が外部空間 S 2 の圧力と比較して高い場合においても、内部空間 S 1 に含まれる水蒸気が電気分解除湿素子 3 0 の近傍を通過しやすくなっており、内部空間 S 1 の水蒸気を効果的に外部空間 S 2 へ排出することが可能となっている。

20

【 0 1 0 8 】

このように、実施の形態 6 では、内部空間 S 1 の圧力と外部空間 S 2 の圧力との関係に応じて、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間を流通する気体の通過経路を切り替えている。

このような構成を採用することで、本実施の形態の除湿通気部材 1 2 では、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 とで圧力差が生じた場合に、内部空間 S 1 の湿度が上昇することを抑制しながら、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差を解消することができる。

【 0 1 0 9 】

なお、この例では、第 1 チェック弁 1 6 1 および第 2 チェック弁 1 6 2 により、内部空間 S 1 の圧力と外部空間 S 2 の圧力との関係に応じて気体の通過経路を切り替える構成としたが、通過経路を切り替える手段としては、チェック弁に限定されるものではない。

30

【 0 1 1 0 】

以上説明したように、実施の形態 1 ~ 実施の形態 6 により、筐体 2 の内部空間 S 1 の除湿を行う機能と、内部空間 S 1 における圧力を調整する機能（内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との通気を行う機能）との双方を実現可能な除湿通気ユニット 1 0（除湿通気部材 1 2）を実現することができる。

言い換えると、例えば車載カメラ 1 等の機器に対して、本実施の形態の除湿通気ユニット 1 0 を取り付けることにより、車載カメラ 1 におけるレンズ 3 の曇りや結露を抑制できるとともに、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との圧力差による筐体 2 やレンズ 3 の破損を抑制することができる。

【 0 1 1 1 】

40

なお、除湿通気ユニット 1 0（除湿通気部材 1 2）の内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との通気を行う機能は、本実施の形態に記載した形態に限定されるものではない。例えば、電気分解除湿素子 3 0 を支持するとともに筐体 2 に係合する支持部材自身を、複数の孔が連通した連泡構造を有する多孔質体により構成することにより実現してもよい。この場合、多孔質体により構成される支持部材の内部を通過して、内部空間 S 1 と外部空間 S 2 との間の通気を行うことが可能となる。

【 0 1 1 2 】

また、実施の形態 1 ~ 実施の形態 6 では、除湿通気ユニット 1 0 により除湿および通気する対象の機器として、撮像素子 4 を筐体 2 内に有する車載カメラ 1 を例に挙げたが、本発明が適用される機器は車載カメラ 1 に限定されるものではない。すなわち、本発明は、

50

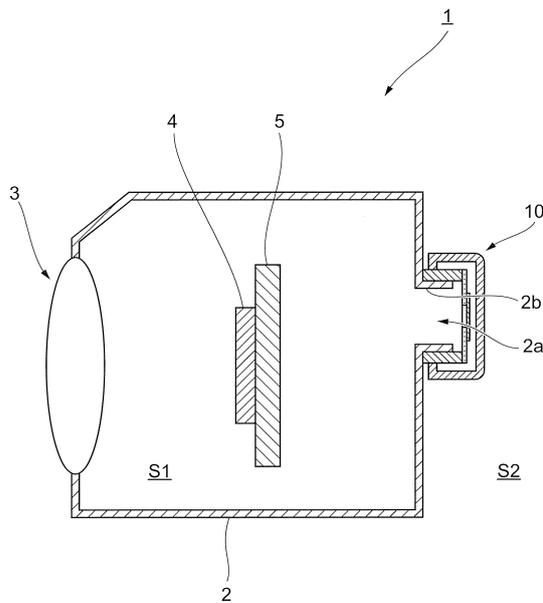
車載カメラ 1 の他、電子部品等を筐体 2 の内部に有しレンズ 3 の結露や曇りが問題となりやすい監視カメラやデジタルカメラ、車両用ランプ等の機器に対して適用することができる。

【符号の説明】

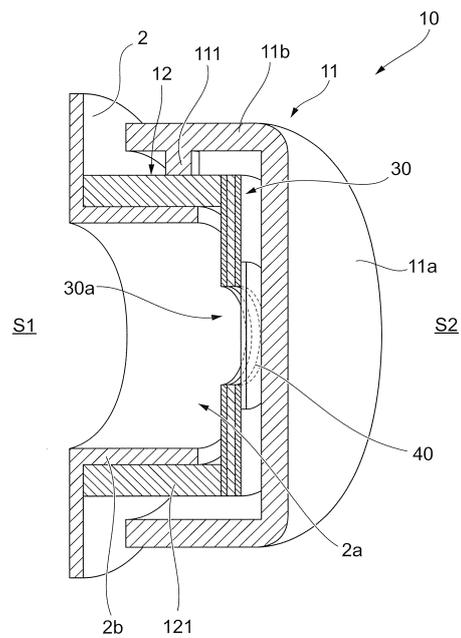
【0113】

1 ... 車載カメラ、2 ... 筐体、2 a ... 開口、2 b ... 凸部、3 ... レンズ、4 ... 撮像素子、5、6 ... 回路基板、10 ... 除湿通気ユニット、11 ... ケース、12 ... 除湿通気部材、25 ... 第1導線、26 ... 第2導線、30 ... 電気分解除湿素子、40 ... 通気膜、S1 ... 内部空間、S2 ... 外部空間

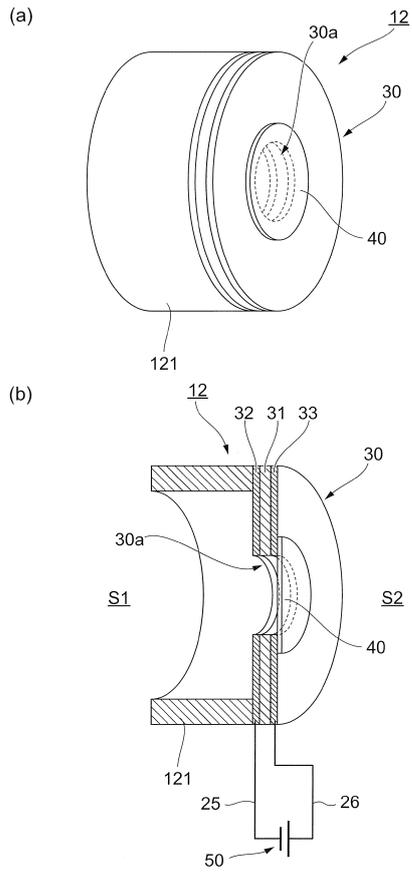
【図1】



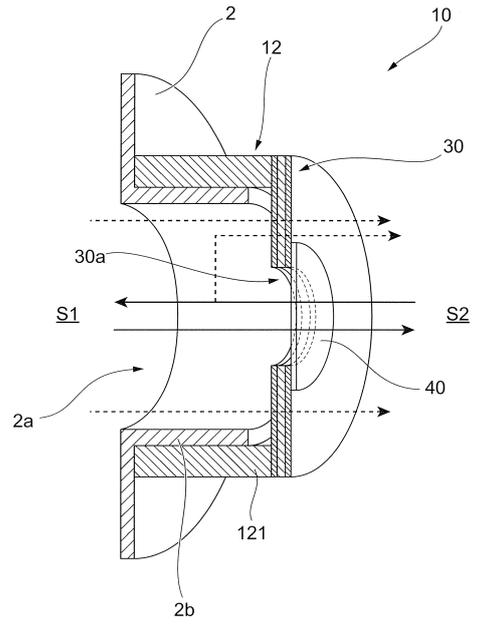
【図2】



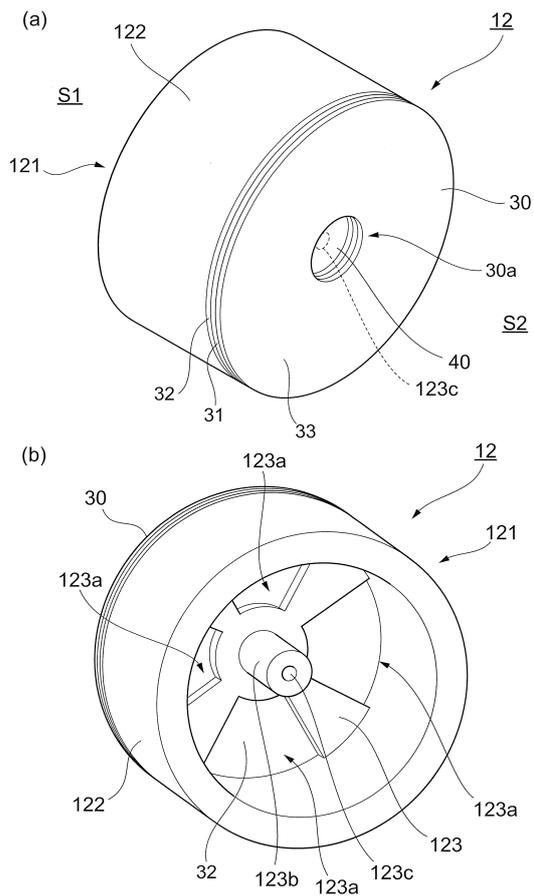
【図3】



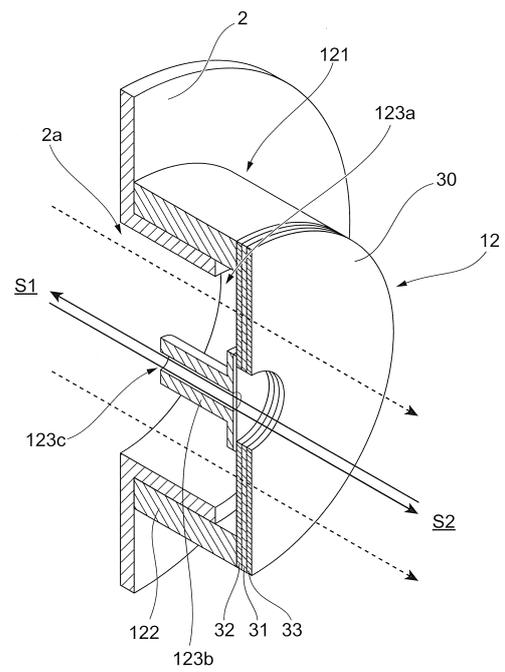
【図4】



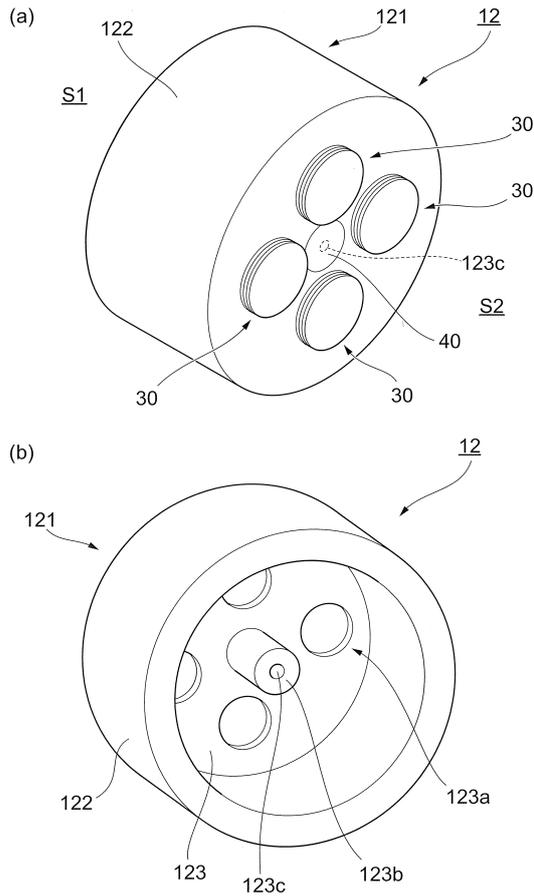
【図5】



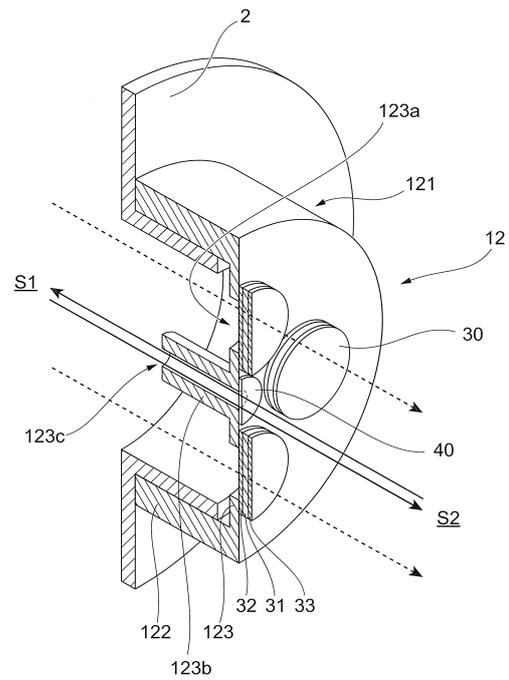
【図6】



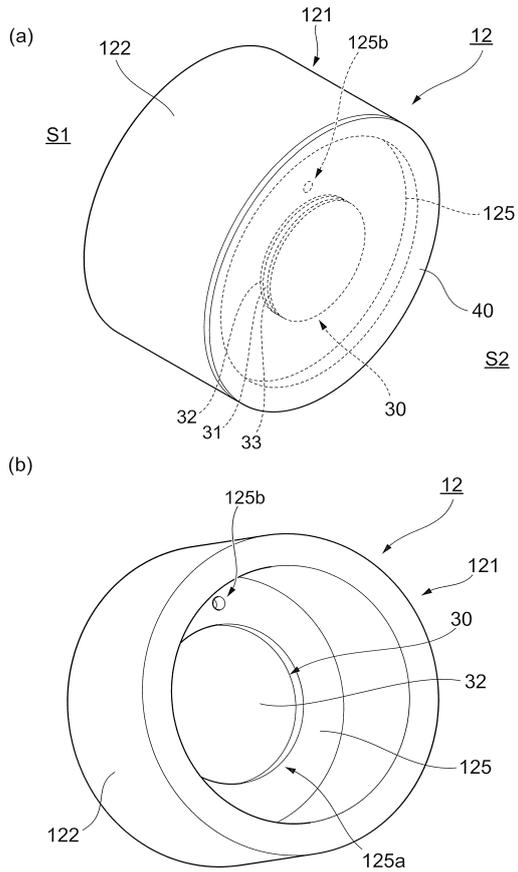
【 図 7 】



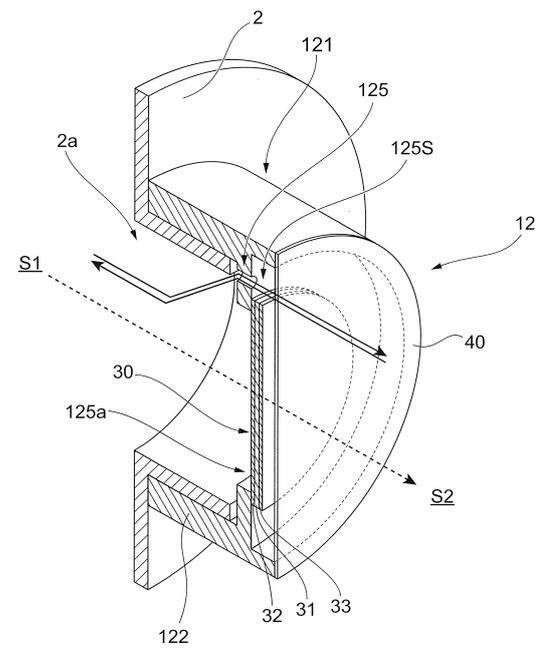
【 図 8 】



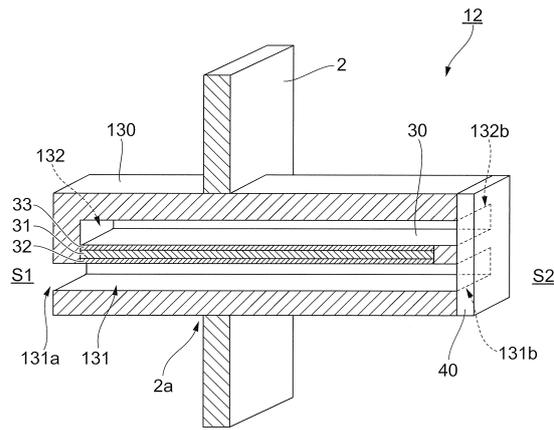
【 図 9 】



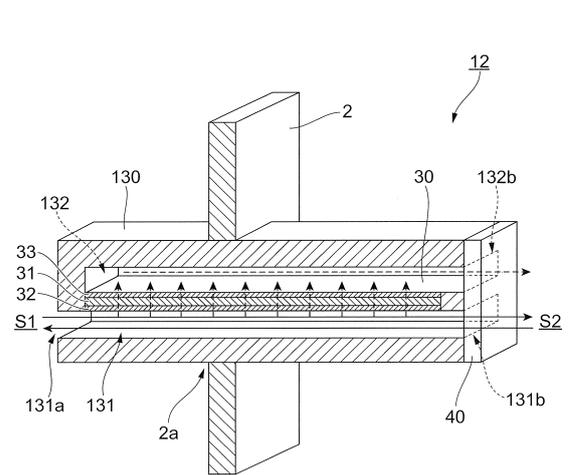
【 図 10 】



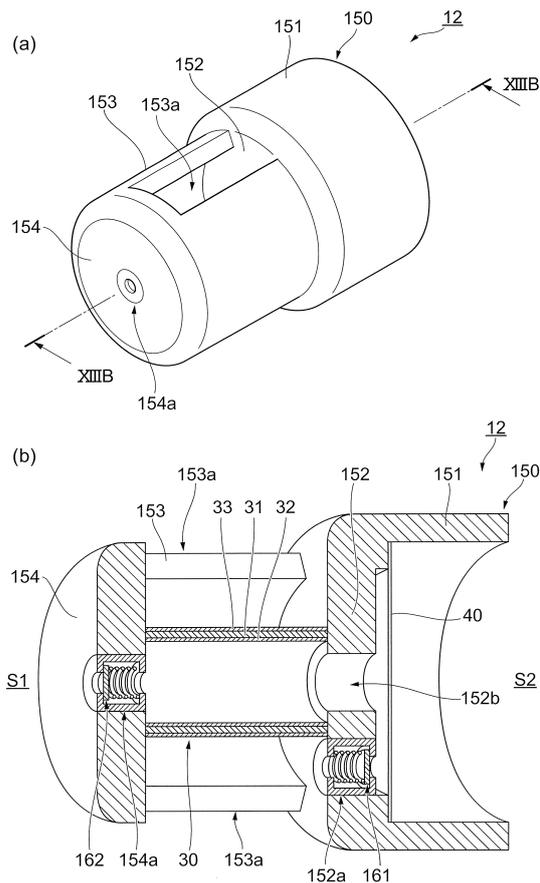
【図 1 1】



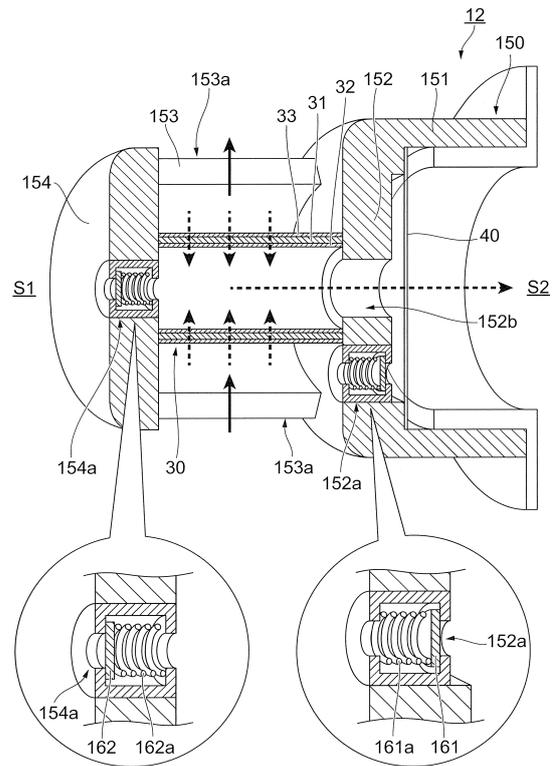
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 松嶋 良一  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
- (72)発明者 矢野 陽三  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

審査官 岡田 三恵

- (56)参考文献 特開平05-103941(JP,A)  
特開平02-001004(JP,A)  
特開昭56-048220(JP,A)  
米国特許第04528078(US,A)  
特開2016-097339(JP,A)  
特開2014-127381(JP,A)  
特開2014-161760(JP,A)  
特開平05-322060(JP,A)  
特開平10-290916(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| B01D | 53/26 |
| G02B | 7/02  |