

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6698247号
(P6698247)

(45) 発行日 令和2年5月27日(2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年5月1日(2020.5.1)

(51) Int. Cl.	F I				
EO4D 13/00 (2006.01)	EO4D	13/00	A		
EO4H 9/16 (2006.01)	EO4H	9/16	M		

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-95089 (P2017-95089)	(73) 特許権者	510214676 有限会社森下商会 岐阜県高山市荘川町牧戸104番地の1
(22) 出願日	平成29年5月11日(2017.5.11)	(74) 代理人	100124419 弁理士 井上 敬也
(65) 公開番号	特開2018-188935 (P2018-188935A)	(74) 代理人	100162293 弁理士 長谷 久生
(43) 公開日	平成30年11月29日(2018.11.29)	(72) 発明者	森下 和也 岐阜県高山市荘川町牧戸104番地の1
審査請求日	平成30年3月27日(2018.3.27)	審査官	前田 敏行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 切り替え弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

融雪機能付き屋根パネルの水蒸気排出口側、及び水蒸気供給口側に互いに連結させて設置する水蒸気の流れる方向を切り替えるための切り替え弁であって、

前記水蒸気排出口側には、弾性体により反転を阻止する方向に付勢されており中心付近に押出部材を備えたダイヤフラム部材と、前記ダイヤフラム部材の反転する動きに連動して回動するように設置された連結部材を備えており、

前記水蒸気供給口側には、回動自在に設置された歯車を備えた融雪開始時から融雪完了直前においては、ダイヤフラム部材が弾性体により反転を阻止する方向に付勢されることによって、水抜き配管を塞いだ状態に回動し、融雪完了時においては、ダイヤフラム部材が反転することで、水蒸気供給口側からの水蒸気を水抜き配管に流れるように回動する水蒸気切り替え部材と、

先端部に上下運動するピンを備えたサーモスタットと、回動自在に設置されており、一端側の先端形状が前記水蒸気切り替え部材に設置された前記歯車と噛み合うことができる形状になっており、他端側が前記サーモスタットの前記ピンに接合させたサーモスタット付近の温度が下がるまでは、水蒸気が水抜き配管に流れ続けるように、前記水蒸気切り替え部材の回動を固定する介在部材を備えており、

さらに、前記水蒸気排出口側の前記連結部材と前記水蒸気供給口側の前記水蒸気切り替え部材を連結させるワイヤー部材を備えていることを特徴とする切り替え弁。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、融雪機能付き屋根パネルの水蒸気排出口側、及び水蒸気供給口側に互いに連結させて設置することで、水蒸気の流れる方向を切り替えるための切り替え弁に関する。さらに言えば、融雪機能付き屋根パネル集合体に供給する水蒸気の流れを複雑な配管を敷設することなく、ダイヤフラム部材が一定以上の圧力を受けることにより生じる反転運動を起点に作動して、自動的に水蒸気の流路を切り替えることができる切り替え弁に関する。

【背景技術】

【0002】

冬場において雪国では、屋根に降り積もった雪の雪下ろし作業に多くの労働力（危険を伴う作業でもある）が費やされるという問題、さらに、雪下ろし作業に必要な労働力が不足しているという問題があった。上記問題を解決すべく、出願人は、屋根内部に水蒸気を通過させることで、水蒸気の熱が屋根自体に伝導することにより、屋根に降り積もった雪を解かすことができる融雪機能付き屋根パネルを開発した（特許文献1）。

【0003】

出願人が開発した融雪機能付き屋根パネルにおいては、冬場の気温が零下（マイナス20になることも度々ある）になる状況において、融雪屋根パネル内部、または、融雪屋根パネルを繋ぐ配管内部に水蒸気が冷えることにより生成する水分が残存すること、イコール凍結による融雪屋根パネル、及び配管の破壊ということなので、特に避けなければならなかった。そのための仕組みとして、即ち、融雪屋根パネル内部、及び配管内部に水が溜らない様にするための水抜き仕組みとして、図7に記載した様なバイパス機能としての水抜き配管が設置されていた。この水抜き配管により、水蒸気が再液化した後、融雪屋根パネル内部に残存しないようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-041809号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

融雪機能付き屋根パネル集合体において、熱エネルギー効率等を考慮して、図6に記載したように、融雪屋根パネル集合体の上側から順に下側に設置した融雪屋根パネルに向かって（図6において（a）（b）（c）の順に）融雪が行われるように配管されている（図6参照）。即ち、融雪は、融雪屋根パネル集合体の上側に設置した屋根パネルから開始され、順に下側に設置した屋根パネルに向かって完了することになる。そうすると、融雪屋根パネル集合体の上側に設置した屋根パネルでは、既に融雪作業が完了したにもかかわらず、さらに、水蒸気を供給し続けることになる（図6において点線で記載したような水蒸気の流れになる）。

【0006】

かかる状況は、融雪機能付き屋根パネル集合体全体としての融雪速度を遅くするばかりでなく、上側に設置した融雪屋根パネルから放熱されてしまい、熱エネルギーの無駄になる。このような事態を回避するためには、水蒸気供給のための配管自体を見直して列ごとに配管する、水蒸気の通路切り替えのため三方弁（3方向に流体の出入口を有する弁のこと）を設置する等、複雑な配管をしなくてはならず（図8参照）、多くの配管用部材を要するため工費もかかるし、配管作業に手間もかかるし、さらにメンテナンスの点においても手間が掛かり不都合であった。

【0007】

かかる現状を踏まえた上で、出願人は融雪が完了した融雪屋根パネルに、融雪パネル内部に水分を残存させないように設置されていた水抜き配管を、積極的に水蒸気の流れとし

10

20

30

40

50

て活用することにより、融雪が完了した融雪屋根パネル内部に、自動的に水蒸気を通過させずに回避できるようにした。即ち、融雪機能付き屋根パネル集合体において、上側の融雪が完了した融雪屋根パネルには、水蒸気が供給されず、融雪が完了していない下側の融雪屋根パネルに水蒸気を供給させるような仕組みを開発した。要するに、融雪が完了した融雪パネルを通過する水蒸気の流路を変えて水抜き用の配管に水蒸気を通過させるようにするための切り替え弁を開発した。

【0008】

本発明の目的は、融雪機能付き屋根パネル集合体に供給する水蒸気の流路を複雑な配管を敷設することなく、ダイヤフラム部材が一定以上の圧力を受けて反転する動きを起点に作動して、自動的に水蒸気の流路を切り替えることができる切り替え弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、請求項1に記載された発明は、融雪機能付き屋根パネルの水蒸気排出口側、及び水蒸気供給口側に互いに連結させて設置する水蒸気の流れる方向を切り替えるための切り替え弁であって、前記水蒸気排出口側には、弾性体により反転を阻止する方向に付勢されており中心付近に押出部材を備えたダイヤフラム部材と、前記ダイヤフラム部材の反転する動きに連動して回動するように設置された連結部材を備えており、

前記水蒸気供給口側には、回動自在に設置された歯車を備えた融雪開始時から融雪完了直前においては、ダイヤフラム部材が弾性体により反転を阻止する方向に付勢されることによって、水抜き配管を塞いだ状態に回動し、融雪完了時においては、ダイヤフラム部材が反転することで、水蒸気供給口側からの水蒸気を水抜き配管に流れるように回動する水蒸気切り替え部材と、先端部に上下運動するピンを備えたサーモスタットと、回動自在に設置されており、一端側の先端形状が前記水蒸気切り替え部材に設置された前記歯車と噛み合うことができる形状になっており、他端側が前記サーモスタットの前記ピンに接合させたサーモスタット付近の温度が下がるまでは、水蒸気が水抜き配管に流れ続けるように、前記水蒸気切り替え部材の回動を固定する介在部材を備えており、さらに、前記水蒸気排出口側の前記連結部材と前記水蒸気供給口側の前記水蒸気切り替え部材を連結させるワイヤー部材を備えている切り替え弁であることを特徴とするものである。

【0010】

尚、本明細書においてダイヤフラムとは、隔膜を意味し、空気圧（特に蒸気圧）で作動する調整弁のことである。ダイヤフラムを構成する素材としては、ゴム、樹脂、金属等が使用される。

【発明の効果】

【0013】

本願発明によれば、融雪が完了した融雪屋根パネルは、本来的には、凍結防止用として融雪パネル内部に水分を残存させないように設置されていた水抜き配管を、積極的に水蒸気の流路（バイパス的に）として活用することにより、自動的に水蒸気の流路を切り替えて融雪が完了した融雪屋根パネルには、水蒸気を通過させないようにすることができるようになった。

【0014】

即ち、融雪機能付き屋根パネル集合体において、（屋根の上側の）融雪が完了した融雪屋根パネルには、融雪屋根パネルに供給した水蒸気を、水抜き配管を通過させることで水蒸気を供給させず、融雪が完了していない（屋根の下側の）融雪屋根パネルに水蒸気を供給させるような仕組みを発明した。要するに融雪が完了した融雪パネルを通過する水蒸気の流れを変えて水抜き用の配管に水蒸気を通過させるようにするための切り替え弁を提供することができるようになった。これにより融雪機能付き屋根パネル集合体において、融雪が完了した融雪屋根パネルには、水蒸気を供給せず、融雪が完了していない融雪屋根パネルに水蒸気を供給できるようになったので、熱エネルギーを有効利用することができる

だけで無く、融雪作業のスピード向上を図ることができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本実施例に係る切り替え弁10の融雪パネルにおける設置状態を説明するための全体図（一部拡大図）である。

【図2】切り替え弁10の融雪状況に伴う作動状態を説明するための図(i)である。

【図3】切り替え弁10の融雪状況に伴う作動状態を説明するための図(ii)である。

【図4】切り替え弁10の融雪状況に伴う作動状態を説明するための図(iii)である。

【図5】切り替え弁10の融雪状況に伴う作動状態を説明するための図(iv)である。

【図6】融雪状況に伴う水蒸気供給状態を説明するための概略図である。

10

【図7】融雪機能付き屋根パネルにおける水抜き配管を表す全体裏面斜視図である。（注：融雪屋根パネルは裏返しになっている）。

【図8】融雪機能付き屋根パネル集合体の切り替え弁を使用しない場合における配管を説明するための概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

<切り替え弁の構造>

以下、本発明に係る切り替え弁10の一実施形態について、図1～図5に基づいて詳細に説明する。図1は、本実施例に係る切り替え弁10の融雪パネルにおける設置状態を説明するための全体図（一部拡大図）である。

20

【0017】

本発明に係る切り替え弁10は、融雪機能付き屋根パネル集合体（屋根パネルの内部を通過させた水蒸気を循環させて再利用する方式、具体的には、冬場の融雪のみならず湯沸かし器等の夏場の使用をも考慮した「循環型」では無く、屋根パネルの内部を、水蒸気を単に通過させるだけで循環させない冬場の融雪のみに使用する「非循環型」）において、最上段（上側）の融雪が完了した融雪屋根パネルに水蒸気を供給せず、未だ融雪が完了していない2段目、3段目、・・・（下側）の融雪屋根パネルに水蒸気を供給するための切り替え弁10である。

【0018】

図1に記載したように、本発明に係る切り替え弁10の融雪機能付き屋根パネルの水蒸気供給口側に設置した各種部材、及び水蒸気排出口側に設置した各種部材をワイヤー部材80で連結させて設置する切り替え弁10である。図1拡大図に記載したように、本実施例に係る切り替え弁10の水蒸気排出口側には、弾性体により反転を阻止する方向に付勢されており中心付近に棒状の押出部材30を備えたダイヤフラム部材20と、ダイヤフラム部材20の反転する動き（直接的には、棒状の押出部材30の下方向への動き）に連動して回動するように設置された連結部材40を備えている。連結部材40は、回動軸を中心にしたV字（回動軸を基準中心として70°～90°の角度）型の形状をしており、V字の一端側の先端がダイヤフラム部材20の押出部材30と連結されており、V字の他端側の先端がワイヤー部材80と連結されている。

30

【0019】

水蒸気供給口側には、回動自在に設置された水蒸気切り替え部材50と、サーモスタット60と、サーモスタット60の動きと連動して動く水蒸気切り替え部材50の回動位置を固定するための介在部材用弾性体90により下方向（水蒸気切り替え部材50に設置された歯車と噛み合う方向）に付勢された介在部材70を備えている。水蒸気供給口側の連結部材40と水蒸気排出口側の水蒸気切り替え部材50は、ワイヤー部材80により連結させている。介在部材70は、一端側の長さが他端側よりも長くなっているが、全体として「コの字」型形状をしている。図1に記載したように「コの字」の一端側（他端側よりも長くなっている）が介在部材用弾性体90により下向きに付勢されており、他端側がサーモスタット60の先端部に設置したピンの上下運動に連動するように設置されている。

40

【0020】

50

次にサーモスタット60について説明する。本実施例に係る切り替え弁10は、サーモスタット60と、サーモスタット60の動きと連動して動く水蒸気切り替え部材50の回動位置を固定するための介在部材70を備えている。一般的にサーモスタットとは温度を調節する装置のことであり、設定された温度を保つようにスイッチのオンオフを繰り返すものであるが、本発明においては、サーモスタット60とは、設定した温度に反応して作動するものと定義する。具体的には、本実施例においては、例えば、50を設定温度とした場合、サーモスタット60のセンサー温度が50を超えた際には先端部に設置したピンを押し下げ、サーモスタット60のセンサー温度が50以下になった際はピンを押し上げるように設定されている。

【0021】

<切り替え弁の融雪状況に伴う作動状態>

図2～図5は、本実施例に係る切り替え弁10の融雪状況に伴う作動状態を説明するための図(i)～(iv)である。切り替え弁10の融雪状況に伴う作動状態を時系列(図2～図5に向かって進行する)に沿って説明する。図2は、特定の融雪屋根パネルの融雪開始時から融雪完了直前までの本実施例に係る切り替え弁10の作動状態を説明するための図である。図3は、特定の融雪屋根パネルの融雪完了時における切り替え弁10の作動状態を説明するための図である。図4は、特定の融雪屋根パネルの融雪完了後、融雪屋根パネル集合体において他の融雪屋根パネルの融雪が継続している際の切り替え弁10の作動状態を説明するための図である。図5は、融雪パネル屋根集合体における融雪が完全に完了した際の切り替え弁10の状態を説明するための図である。

【0022】

図2に記載したように、(特定の融雪屋根パネルにおける)融雪開始時から融雪完了直前までは、ダイヤフラム部材20は、融雪屋根パネル内部を通過する水蒸気の熱エネルギーが融雪という仕事に費やされるため十分に温度が上昇しないため、水蒸気排出側においても水蒸気供給口から供給される蒸気圧が弱い。このため、ダイヤフラム部材20が弾性体(つるまきバネ)の弾性力により、上に凸の状態になっている。従って、水蒸気切り替え部材50は水抜き配管を塞いだ状態(図2拡大図参照)になっているので、水蒸気は融雪屋根パネル内部に供給されるようになっている。

【0023】

図3に記載したように、(特定の融雪屋根パネルにおける)融雪完了時においては、水蒸気の熱エネルギーが融雪という仕事に費やされることがなくなり十分に温度が上昇する。このため、ダイヤフラム部材20は、水蒸気排出口側においても水蒸気供給口から供給される蒸気圧が高くなるので下に凸の状態に反転する。ダイヤフラム部材20の反転する動きに連動して回転するように設置された連結部材40が左側に回転することにより、ワイヤー部材70が左方向に引っ張られる。ワイヤー部材70が左方向に引っ張られることにより、水蒸気切り替え部材50が反時計回りに回転することになるため、屋根パネル側の水蒸気通路が遮断され、水蒸気はバイパスとして機能する水抜き配管に流れるようになる。

【0024】

図4に記載したように、特定の融雪屋根パネルの融雪完了後、融雪屋根パネル集合体において他の融雪屋根パネルの融雪が継続している状況においては、水蒸気はバイパスとして機能する水抜き配管に流れるため、融雪が完了した特定の融雪屋根パネルには水蒸気が供給されなくなる。水蒸気排出口側に水蒸気が供給されないこの状態において、水蒸気排出側に設置したダイヤフラム部材20は下に凸になっている。即ち、反転した状態のままである。

【0025】

水蒸気供給口側には、サーモスタット60の動きと連動して動く介在部材70を備えている。水蒸気はバイパスとして機能する水抜き配管に流れているため、水蒸気供給口側(サーモスタット60付近)は温度が高くなっており、サーモスタット60は、温度が高くなるとピンを押し下げる方向に作動する設定になっている。このため、図4拡大図に記載

したように、介在部材 70 の先端が水蒸気切り替え部材 50 に設置した歯車と噛み合っている。即ち、サーモスタット 60 先端のピンを押し下げる方向に作動しているサーモスタット 60 の押し下げ力と下方向に付勢された介在部材 70 が同じ方向に働いているため、水蒸気切り替え部材 50 に設置した歯車と噛み合い、水蒸気切り替え部材 50 は時計回りに回動しない。

【0026】

要するに、本発明においては介在部材 70 を設置することで、水蒸気切り替え部材 50 が時計回りに回動しないようにすることで、水蒸気切り替え部材 50 の回動位置が固定される仕組みになっている。この結果、水蒸気は融雪屋根パネル側に切り替わること無く、今まで通りにバイパスである水抜き配管に流れ続けることになる。このようになる仕組みを工夫したことが、本発明のポイントであると言える。

【0027】

図 5 に記載したように、特定の融雪屋根パネルの融雪完了後、融雪屋根パネル集合体において他の融雪屋根パネルの融雪も完了した状況においては、バイパスである水抜き配管においても水蒸気が供給されなくなるため、水抜き配管入口付近の温度が下がる。一方、水抜き配管入口側（サーモスタット 60 付近）の温度が下がると、水抜き配管入口付近に設置したサーモスタット 60 が反応し、サーモスタット 60 の先端部のピンが押し上げられる。

【0028】

その結果、サーモスタット 60 の先端部のピンが押し出されるため、サーモスタット 60 の先端部のピンと連結して下向きに付勢されつつ設置された介在部材 70 の弾性力に打ち勝ち水蒸気切り替え部材 50 を解除する。一方、水蒸気排出側に設置されたダイヤフラム部材 20 においても温度が下がっている（蒸気圧が弱くなる）。従って、水蒸気排出口側に設置された、弾性体により反転を阻止する方向（図 5 において上向き方向）に付勢されており、中心付近に棒状の押出部材 30 を備えたダイヤフラム部材 20 は、再び上に凸の状態に戻る。結局、水蒸気切り替え部材 50 は、再び水抜き配管を塞ぐようになる。尚、この状態は作動開始前の状態である。

【0029】

< 切り替え弁を設置したことによる融雪状況、及び水蒸気供給状況 >

図 6 は、融雪状況に伴う水蒸気供給状態を説明するための概略図である。図 6 (a) は、全ての融雪屋根パネルに積雪がある状態を表す図であり、図 6 (b) は、最上段の融雪屋根パネルは融雪が完了しており、それより下側に敷設された融雪屋根パネルには雪が積もっている状態を表す図であり、図 6 (c) は、最上段と二段目の融雪屋根パネルは融雪が完了しており、それより下側に敷設された融雪屋根パネルには雪が積もっている状態を表す図である。

【0030】

図 6 (a) に記載したように、全ての融雪屋根パネルに積雪がある場合は、水蒸気は全ての融雪屋根パネルを通過する様になっている。そして融雪が進み、最上段の融雪屋根パネルの融雪が完了した場合は図 6 (b) に記載したように、水蒸気の圧力が、ダイヤフラム部材に掛かった付勢された弾性力よりも大きくなった瞬間、ダイヤフラム式切り替え弁 10 が作動して、屋根パネル側への水蒸気の流路が閉ざされ、水抜き配管へ水蒸気が流入する状態になる。そうすると、2 段目以降の融雪屋根パネルに直接供給されることになる。即ち、最上段の融雪屋根パネルを通過すること無しに直接、2 段目以降の融雪屋根パネルに水蒸気を供給する様になっている。最上段の融雪屋根パネルに続いて 2 段目の融雪屋根パネルの融雪が完了した場合は、同様に、ダイヤフラム式切り替え弁 10 により最上段の融雪屋根パネル、及び 2 段目の融雪屋根パネルを通過することなしに直接、3 段目以降の融雪屋根パネルに水蒸気を供給する様になっている。

【0031】

< 切り替え弁の効果 >

本実施例によれば、融雪が完了した融雪屋根パネルは、融雪屋根パネル内部に水分を残

存させないように設置されていた水抜き配管（図7参照）を、積極的に水蒸気の通路（バイパス）として活用することにより、融雪が完了した融雪屋根パネルに、自動的に水蒸気を通過させないようにすることができるようになった。

【0032】

即ち、融雪機能付き屋根パネル集合体において、最上段（上側）の融雪が完了した融雪屋根パネルには、水蒸気は供給されず、未だ融雪が完了していない2段目、3段目、・・・（下側）の融雪屋根パネルに水蒸気を供給させるような熱感知式切り替え弁10による仕組みを開発した。要するに、融雪が完了した融雪屋根パネルを通過する水蒸気の流れを変え、水抜き配管（図7参照）に水蒸気を通過させるようにするためのダイヤフラム式切り替え弁10を提供することができるようになった。これにより、融雪は、融雪屋根パネル集合体の最上段（上側）では、既に融雪が完了したのにもかかわらず、さらに、水蒸気を供給し続けることが無くなりエネルギーの無駄が無くなった。即ち、融雪機能付き屋根パネル集合体全体としての融雪速度を維持しつつ、最上段、2段目、3段目・・・に設置した融雪屋根パネルからの放熱をゼロにし、熱エネルギーを融雪のためにのみ有効に利用することができるようになった。

10

【0033】

<切り替え弁の変更例>

本発明に係る切り替え弁の構成は、上記した各実施形態の態様に何ら限定されるものではなく、ダイヤフラム部材、押出部材、連結部材、水蒸気切り替え部材、サーモスタット、介在部材、ワイヤー部材、介在部材用弾性体等の構成を、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、必要に応じて適宜変更することができる。

20

【産業上の利用可能性】

【0034】

本発明に係る切り替え弁は、上記の如く優れた効果を奏するものであるので、融雪屋根パネルにおける融雪のための熱エネルギーを有効に利用することができる切り替え弁の分野で好適に用いることができる。

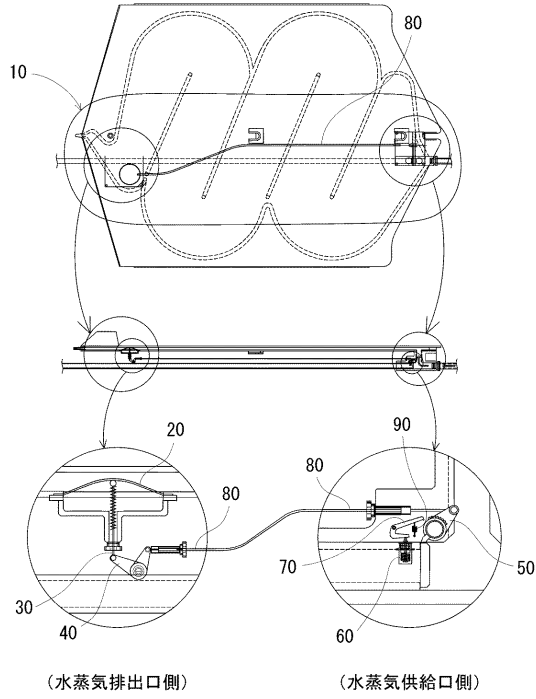
【符号の説明】

【0035】

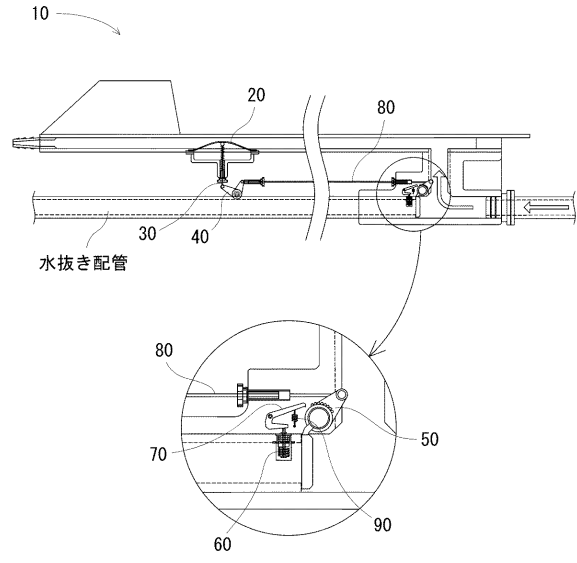
- 10・・・切り替え弁
- 20・・・ダイヤフラム部材
- 30・・・押出部材
- 40・・・連結部材
- 50・・・水蒸気切り替え部材
- 60・・・サーモスタット
- 70・・・介在部材
- 80・・・ワイヤー部材
- 90・・・介在部材用弾性体

30

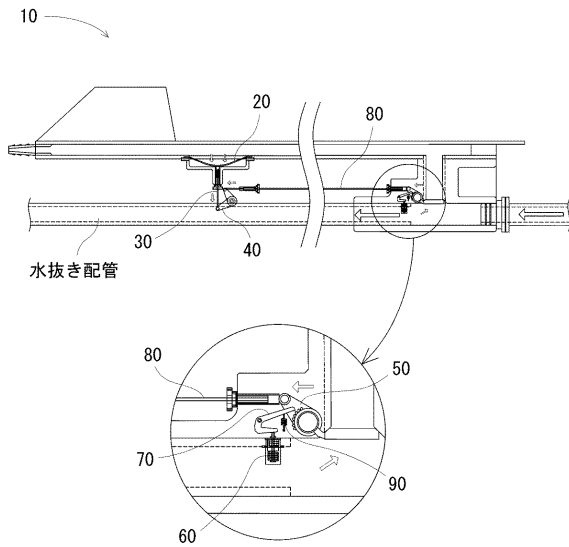
【図1】



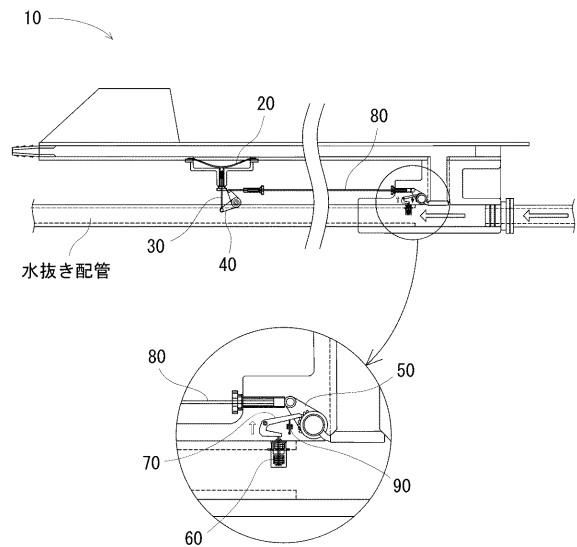
【図2】



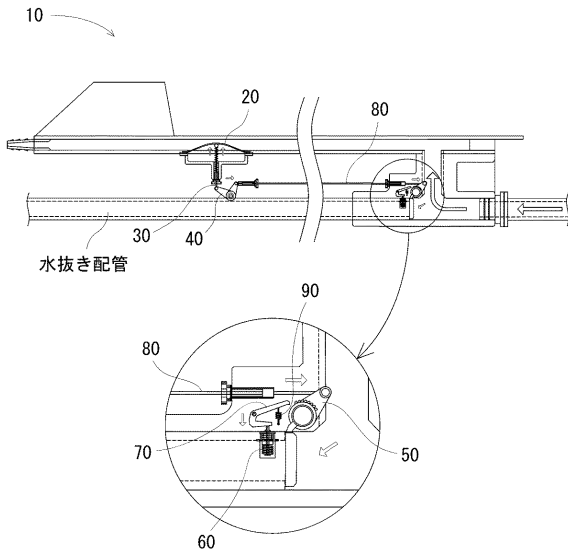
【図3】



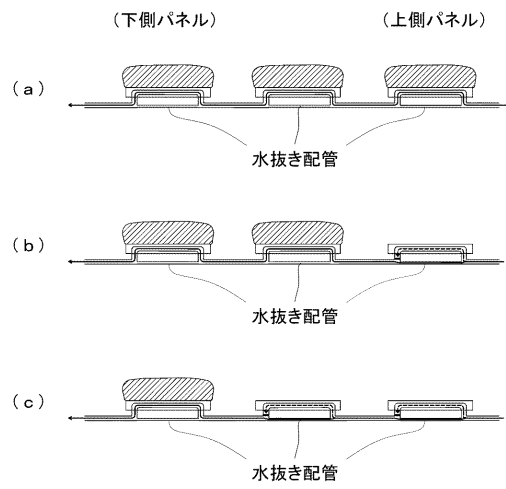
【図4】



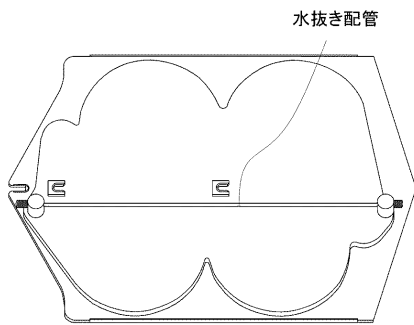
【図5】



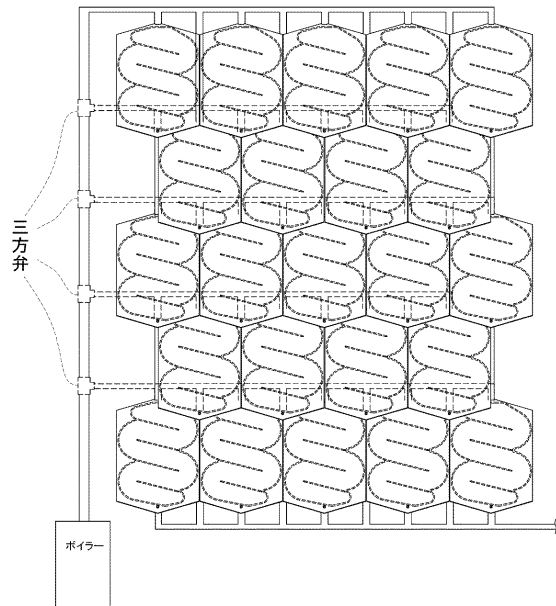
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-041809(JP,A)
特開2005-299193(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04D 13/00

E04H 9/16