

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6843029号
(P6843029)

(45) 発行日 令和3年3月17日 (2021.3.17)

(24) 登録日 令和3年2月25日 (2021.2.25)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 4 C 1/00 (2006.01)

F 2 4 C 1/00 3 4 0 B

G O 1 N 27/04 (2006.01)

G O 1 N 27/04 B

G O 1 N 27/22 (2006.01)

G O 1 N 27/22 A

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2017-207044 (P2017-207044)
 (22) 出願日 平成29年10月26日 (2017.10.26)
 (65) 公開番号 特開2019-78502 (P2019-78502A)
 (43) 公開日 令和1年5月23日 (2019.5.23)
 審査請求日 令和1年9月3日 (2019.9.3)

(73) 特許権者 000108797
 エスベック株式会社
 大阪府大阪市北区天神橋3丁目5番6号
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悦司
 (74) 代理人 100115381
 弁理士 小谷 昌崇
 (74) 代理人 100137143
 弁理士 玉串 幸久
 (72) 発明者 田中 秀樹
 大阪府大阪市北区天神橋3丁目5番6号
 エスベック株式会社内

審査官 西村 賢

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 湿度検出器の挿抜機構及び湿度調整槽

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

湿度に応じた検出値を出力する湿度検出器を槽内の空間に対して前進又は退避させる湿度検出器の挿抜機構であって、

前記湿度検出器を保持すると共に槽壁に形成された槽壁孔に挿通される進退部材と、

前記進退部材に取り付けられた前側閉鎖部材と、を備え、

前記進退部材は、前記前側閉鎖部材が前記槽壁の内面に接触して前記槽壁孔の開口を槽内側から塞ぐ退避位置と、前記退避位置よりも槽内に前進し、前記前側閉鎖部材が前記槽壁の内面から離れて前記湿度検出器が槽内に臨む位置となる前進位置と、の間で移動可能に構成されており、

前記進退部材は、前記槽壁孔の内面との間に隙間を空けて配置されることを特徴とする、湿度検出器の挿抜機構。

【請求項 2】

湿度に応じた検出値を出力する湿度検出器を槽内の空間に対して前進又は退避させる湿度検出器の挿抜機構であって、

前記湿度検出器を保持すると共に槽壁に形成された槽壁孔に挿通される進退部材と、

前記進退部材に取り付けられた前側閉鎖部材と、を備え、

前記進退部材は、前記前側閉鎖部材が前記槽壁の内面に接触して前記槽壁孔の開口を槽内側から塞ぐ退避位置と、前記退避位置よりも槽内に前進し、前記前側閉鎖部材が前記槽壁の内面から離れて前記湿度検出器が槽内に臨む位置となる前進位置と、の間で移動可能

に構成されており、

前記進退部材を前記退避位置と前記前進位置との間で進退移動させるための駆動力を発生する駆動機構をさらに備え、

前記駆動機構は、槽内の温度が予め定められた基準温度を超える場合には前記進退部材が前記退避位置から前記前進位置に移動することを規制し、

前記駆動機構は、

槽の内外方向に走行する一対のベルトと、

前記進退部材を支持する移動板と、

前記ベルトと前記移動板とを連結する一対の連結部材と、を含むことを特徴とする、湿度検出器の挿抜機構。

10

【請求項 3】

湿度に応じた検出値を出力する湿度検出器を槽内の空間に対して前進又は退避させる湿度検出器の挿抜機構であって、

前記湿度検出器を保持すると共に槽壁に形成された槽壁孔に挿通される進退部材と、

前記進退部材に取り付けられた前側閉鎖部材と、を備え、

前記進退部材は、前記前側閉鎖部材が前記槽壁の内面に接触して前記槽壁孔の開口を槽内側から塞ぐ退避位置と、前記退避位置よりも槽内に前進し、前記前側閉鎖部材が前記槽壁の内面から離れて前記湿度検出器が槽内に臨む位置となる前進位置と、の間で移動可能に構成されており、

前記前側閉鎖部材は、円形リング状の第 1 前側パッキンゴムと、円板状の第 2 前側パッキンゴムと、前記第 1 前側パッキンゴムと前記第 2 前側パッキンゴムとにより挟まれると共に前記進退部材に接続された前板と、を有している、湿度検出器の挿抜機構。

20

【請求項 4】

湿度に応じた検出値を出力する湿度検出器を槽内の空間に対して前進又は退避させる湿度検出器の挿抜機構であって、

前記湿度検出器を保持すると共に槽壁に形成された槽壁孔に挿通される進退部材と、

前記進退部材に取り付けられた前側閉鎖部材と、を備え、

前記進退部材は、前記前側閉鎖部材が前記槽壁の内面に接触して前記槽壁孔の開口を槽内側から塞ぐ退避位置と、前記退避位置よりも槽内に前進し、前記前側閉鎖部材が前記槽壁の内面から離れて前記湿度検出器が槽内に臨む位置となる前進位置と、の間で移動可能に構成されており、

30

前記前側閉鎖部材は、前記槽壁孔の周囲において前記槽壁の内面に沿って径方向に広がる内側フランジ部よりも外径が大きくなっており、

前記前側閉鎖部材は、前記退避位置において、前記内側フランジ部のうち前記槽内の空間に臨む内側フランジ面の全体に対して当接するように設けられている、湿度検出器の挿抜機構。

【請求項 5】

前記進退部材が前記退避位置にあることを検出する位置検出機構と、

前記位置検出機構により前記進退部材が前記退避位置にあることが検出された後、さらに予め定められた時間が経過した後に前記駆動機構を停止する制御を行う制御部と、をさらに備えることを特徴とする、請求項 2 に記載の湿度検出器の挿抜機構。

40

【請求項 6】

前記進退部材に取り付けられ、前記退避位置では前記槽壁の外面と間隔を空けて槽外に位置すると共に、前記前進位置では前記槽壁の外面に接触して前記槽壁孔の開口を槽外側から塞ぐ後側閉鎖部材をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の湿度検出器の挿抜機構。

【請求項 7】

前記前側閉鎖部材に断熱材が設けられていることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の湿度検出器の挿抜機構。

【請求項 8】

50

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の湿度検出器の挿抜機構を備えることを特徴とする、湿度調整槽。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、湿度検出器の挿抜機構及びこれを備えた湿度調整槽に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献 1 に開示されるように、湿度センサーをはじめとする各種湿度検出器を、所定の槽内に対して挿抜する挿抜機構について知られている。特許文献 1 に開示された挿抜機構は、槽内の高湿度環境からセンサーを保護するためのものであって、槽内の湿度測定時にのみセンサーを槽内へ進入させると共に、測定終了後にセンサーを槽外へ退避させる。これにより、センサー表面に結露が生じることによるセンサー性能の劣化を防止することができる。

【0003】

特許文献 1 に開示された挿抜機構は、槽壁に設置されたセンサー収容容器と、エアシリンダーが発生する駆動力によって当該センサー収容容器内をスライド可能な一对のピストンと、を備えている。センサーは当該一对のピストンの間に配置されており、ピストンの外周部には気密性を確保するための O (オー) リングが装着されている。この挿抜機構によれば、エアシリンダーの駆動力によってピストンを槽内へ向かって移動させることによりセンサーを槽内に進入させ、またピストンを槽外へ向かって移動させることによりセンサーを槽外へ退避させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】実開昭 59 - 97459 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に開示された挿抜機構では、センサーを槽内へ進入又は槽外へ退避させる際に、ピストンの外周部に嵌められた O リングがセンサー収容容器の内面に対して摺動する。この摺動に起因して O リングの損傷が起こり、O リングとセンサー収容容器の内面との間において気密性を確保するのが困難になる。したがって、センサーを槽外へ退避させた状態においても、槽内の気体が O リングとセンサー収容容器の内面との間を通り抜けてセンサー側まで流れ込むことがあるため、センサーを槽内の高湿度環境から確実に保護することが難しいという課題がある。

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、湿度検出器をより確実に保護することが可能な湿度検出器の挿抜機構及びこれを備えた湿度調整槽を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一局面に係る湿度検出器の挿抜機構は、湿度に応じた検出値を出力する湿度検出器を槽内の空間に対して前進又は退避させる機構である。この挿抜機構は、前記湿度検出器を保持すると共に槽壁に形成された槽壁孔に挿通される進退部材と、前記進退部材に取り付けられた前側閉鎖部材と、を備えている。前記進退部材は、前記前側閉鎖部材が前記槽壁の内面に接触して前記槽壁孔の開口を槽内側から塞ぐ退避位置と、前記退避位置よりも槽内に前進し、前記前側閉鎖部材が前記槽壁の内面から離れて前記湿度検出器が槽内に臨む位置となる前進位置と、の間で移動可能に構成されている。

【0008】

この挿抜機構によれば、湿度検出器を保持する進退部材を退避位置と前進位置との間で移動させることにより、湿度検出器を槽内の空間に対して前進又は退避させることができる。進退部材が退避位置にある状態では、前側閉鎖部材が槽壁の内面に接触した状態で槽壁孔の開口を槽内側から塞ぐことにより、槽内の気密性を確保することができる。一方、進退部材が前進位置にある状態では、湿度検出器が槽内に臨む位置となることにより、湿度検出器から槽内空気の湿度に応じた検出値を出力し、それに基づいて槽内の湿度制御を行うことができる。

【 0 0 0 9 】

この挿抜機構では、進退部材が退避位置と前進位置との間で移動する際に前側閉鎖部材が槽壁孔の内面に対して摺動することがなく、前側閉鎖部材の損傷を防ぐことができるため、前側閉鎖部材の損傷に起因する槽内の気密性の低下を抑制することができる。したがって、進退部材が退避位置にある状態において、槽内の高湿度空気が湿度検出器側まで流れ込むのを防ぐことができるため、湿度検出器をより確実に保護することが可能になる。

【 0 0 1 0 】

上記湿度検出器の挿抜機構において、前記進退部材は、前記槽壁孔の内面との間に隙間を空けて配置されるものであってもよい。

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、進退部材を槽壁孔に沿って移動させる際に、当該進退部材の外表面が槽壁孔の内面に対して摺動することがないため、進退部材の損傷を防ぐことができる。

【 0 0 1 2 】

上記湿度検出器の挿抜機構は、前記進退部材を前記退避位置と前記前進位置との間で進退移動させるための駆動力を発生する駆動機構をさらに備えていてもよい。前記駆動機構は、槽内の温度が予め定められた基準温度を超える場合には前記進退部材が前記退避位置から前記前進位置に移動することを規制してもよい。

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、槽内の温度が低く精密な湿度制御が要求される時には湿度検出器を槽内に臨む位置に移動させると共に、槽内の温度が高く精密な湿度制御が要求されない時には湿度検出器を槽内から退避させることで、湿度検出器を槽内の高湿度環境から保護することができる。しかも、槽内の温度が基準温度を超える場合には進退部材の前進移動が規制されるため、槽内の温度が高い時に駆動機構を駆動させる指令が誤って出力されたとしても、進退部材が退避位置から前進位置に移動するのを防止することができる。

【 0 0 1 4 】

上記湿度検出器の挿抜機構は、前記進退部材が前記退避位置にあることを検出する位置検出機構と、前記位置検出機構により前記進退部材が前記退避位置にあることが検出された後、さらに予め定められた時間が経過した後に前記駆動機構を停止する制御を行う制御部と、をさらに備えていてもよい。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、進退部材が前進位置から退避位置まで移動して前側閉鎖部材が槽壁の内面に接触した後、駆動機構を停止するまでの間に、前側閉鎖部材を槽壁の内面に対して押し付けることにより、槽壁の内面に対する前側閉鎖部材の密着性をより高めることができる。これにより、槽内の気密性をより確実に確保することができる。

【 0 0 1 6 】

上記湿度検出器の挿抜機構は、前記進退部材に取り付けられ、前記退避位置では前記槽壁の外表面と間隔を空けて槽外に位置すると共に、前記前進位置では前記槽壁の外表面に接触して前記槽壁孔の開口を槽外側から塞ぐ後側閉鎖部材をさらに備えていてもよい。

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、進退部材が前進位置にある状態において、槽内から槽壁孔内へ流れ込んだ空気が槽外へ流出するのを防止することができる。

【 0 0 1 8 】

上記湿度検出器の挿抜機構において、前記前側閉鎖部材に断熱材が設けられていてもよ

10

20

30

40

50

い。

【 0 0 1 9 】

この構成によれば、進退部材が退避位置にある状態において、前側閉鎖部材によって槽壁孔の開口を槽内側から塞ぐことにより、槽内から槽外への熱の放出を防ぐことができる。これにより、進退部材が退避位置にある状態において、槽内の熱が前側閉鎖部材を通して湿度検出器に伝わるのを防止することができる。

【 0 0 2 0 】

本発明の他局面に係る湿度調整槽は、上記湿度検出器の挿抜機構を備えるものである。

【 0 0 2 1 】

この湿度調整槽は、上記挿抜機構を備えているため、湿度検出器を槽内の空間に対して挿抜する際に前側閉鎖部材が損傷するのを防ぐことができる。したがって、前側閉鎖部材の損傷に起因する槽内の気密性の低下を抑制することができるため、湿度検出器を槽内の高湿度環境から確実に保護することができる。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、湿度検出器をより確実に保護することが可能な湿度検出器の挿抜機構及びこれを備えた湿度調整槽を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る湿度調整槽の構成を模式的に示す図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 に係る湿度検出器の挿抜機構が後退位置にある状態を示す模式図である。

【図 3】上記挿抜機構が前進位置にある状態を示す模式図である。

【図 4】上記挿抜機構が備える位置検出機構の構成を模式的に示す図である。

【図 5】本発明の実施形態 2 に係る湿度検出器の挿抜機構の構成を説明するための模式図である。

【図 6】本発明の実施形態 3 に係る湿度検出器の挿抜機構の構成を説明するための模式図である。

【図 7】本発明のその他実施形態に係る湿度検出器の挿抜機構の構成を説明するための模式図である。

【図 8】本発明のその他実施形態に係る湿度検出器の挿抜機構の構成を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

以下、図面に基づいて、本発明の実施形態に係る湿度検出器の挿抜機構及びこれを備えた湿度調整槽について詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

（実施形態 1）

まず、本発明の実施形態 1 に係る湿度調整槽 1 及び湿度検出器の挿抜機構 2（以下、単に「挿抜機構 2」とも称する）について、図 1～図 3 を主に参照して説明する。図 1 は、本実施形態に係る湿度調整槽 1 の構成を部分的に示す断面図である。図 2 及び図 3 は、図 1 中の領域 R 1 における拡大図であって、本実施形態に係る挿抜機構 2 の断面を示している。なお、図 1～図 3 は、湿度調整槽 1 及び挿抜機構 2 における主要な構成要素のみを示しており、湿度調整槽 1 及び挿抜機構 2 は、図 1～図 3 に示されていない他の構成要素も備え得る。

【 0 0 2 6 】

湿度調整槽 1 は、例えばスチーム加熱調理器として構成されており、槽 4 内に収容された被調理物を水蒸気の凝縮熱によって加熱調理する。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、湿度調整槽 1 は、被調理物（被処理物）が収容される空間 4 A が内

10

20

30

40

50

部に形成された槽 4 と、当該槽 4 内の温度を検出する温度センサー 6 と、槽 4 内の湿度に応じた検出値を出力する湿度センサー 3（湿度検出器）と、温度及び湿度が調節された空気を槽 4 内に吹き出す図略のファンと、槽 4 内に吹き出される空気を加熱する図略の加熱器と、当該空気を冷却する図略の冷却器と、当該空気を加湿する図略の加湿器と、当該加熱器、冷却器及び加湿器の各動作を制御する図略の制御装置と、湿度センサー 3 を槽 4 内の空間 4 A に対して前進又は退避させる挿抜機構 2 と、を主に備えている。

【 0 0 2 8 】

この湿度調整槽 1 では、温度センサー 6 及び湿度センサー 3 によって槽 4 内の空間 4 A の温度及び湿度をそれぞれ監視し、槽 4 内の空間 4 A の温度及び湿度がそれぞれ設定値になるように制御装置によって加熱器、冷却器及び加湿器の各動作が制御される。なお、ファン、加熱器、冷却器及び加湿器は、槽 4 内にある図略の空調室内にそれぞれ配置されている。

10

【 0 0 2 9 】

槽 4 は、例えば直方体形状を有する筐体であって、断熱性を有する槽壁 1 0 により空間 4 A が取り囲まれた構造となっている。図 1 に示すように、機械室 5 に対して隣接する槽壁 1 0 には、当該槽壁 1 0 を厚さ方向に貫通する槽壁孔 1 3 が形成されており、この槽壁孔 1 3 に挿抜機構 2 が配置されている。

【 0 0 3 0 】

湿度センサー 3 は、槽 4 内の相対湿度（RH；Relative Humidity）を検出するものであって、例えば静電容量変化型の湿度センサーである。具体的には、湿度センサー 3 は、吸湿性の高分子材料からなる高分子感湿膜と、この高分子感湿膜を挟む一対の電極と、を有しており、高分子感湿膜への水の吸着による電極間の静電容量の変化に基づいて槽 4 内の相対湿度を検出するものである。

20

【 0 0 3 1 】

なお、湿度センサー 3 は、本実施形態において採用される静電容量変化型の湿度センサーに限定されるものではなく、例えば高分子感湿膜への水の吸着による電気抵抗の変化に基づいて槽 4 内の相対湿度を検知する抵抗変化型の湿度センサーであってもよい。また湿度センサー 3 の感湿膜に使用される材料は、高分子に限定されず、例えばセラミックであってもよい。この場合には、湿度センサー 3 の耐熱性をより高めることができる。また本実施形態において採用される湿度センサー 3 のように相対湿度を検出値として出力する湿度検出器に限定されず、湿度に応じた検出値として例えば露点を出力するセンサーによって構成された湿度検出器であってもよい。

30

【 0 0 3 2 】

図 2 は、図 1 中の領域 R 1 における拡大図であって、湿度センサー 3 を槽内から退避させた状態を示している（退避位置）。一方、図 3 は、図 2 と同様に図 1 中の領域 R 1 における拡大図であって、湿度センサー 3 を槽内に臨む位置（槽内の空気 1 0 0 が湿度センサー 3 に当たる位置）に位置させた状態を示している（前進位置）。本明細書においては、槽の内外方向を「第 1 方向 D 1」と定義し、当該内外方向に直交する方向を「第 2 方向 D 2」と定義する。

【 0 0 3 3 】

図 2 及び図 3 に示すように、挿抜機構 2 は、中空部 2 3 が内部に形成された円筒形状を有する進退部材 2 0 と、この進退部材 2 0 の前端 2 1 に取り付けられた前側閉鎖部材 5 0 と、進退部材 2 0 の後端 2 2 に取り付けられた後側閉鎖部材 6 0 と、進退部材 2 0 を槽壁孔 1 3 に沿って進退移動させるための駆動力を発生する駆動機構 3 0 とを主に備えている。以下、挿抜機構 2 における各構成要素について詳細に説明する。

40

【 0 0 3 4 】

進退部材 2 0 は、金属製の円筒体であって、槽壁孔 1 3 に挿通されている。進退部材 2 0 は、軸方向の長さが槽壁孔 1 3 の長さよりも大きくなっており、槽壁 1 0 の内側面 1 1 よりも槽内側に突出した前端 2 1 と、槽壁 1 0 の外側面 1 2 よりも槽外側に突出した後端 2 2 と、を有している。進退部材 2 0 の後端 2 2 は、湿度調整槽 1 の機械室 5（図 1）内

50

に位置している。

【 0 0 3 5 】

進退部材 2 0 は、中空部 2 3 内に湿度センサー 3 を収容することによって当該湿度センサー 3 を保持する。具体的には、進退部材 2 0 の円筒内面には径方向内側に張り出す張出部 2 0 A が周方向に沿って環状に形成されており、湿度センサー 3 は当該張出部 2 0 A の内側に挿入されることにより隙間嵌めされた状態となっている。また張出部 2 0 A には止めネジ 2 0 B が貫通しており、この止めネジ 2 0 B によって湿度センサー 3 が進退部材 2 0 の筒内で固定されている。

【 0 0 3 6 】

図 3 に示すように、進退部材 2 0 には、前端 2 1 側の側周面を軸方向に沿って所定の長さだけ切り欠いた一対の長孔 2 1 A が形成されており、湿度センサー 3 は当該長孔 2 1 A に臨むように配置されている。これにより、図 3 に示すように、槽内の空気 1 0 0 を一方の長孔 2 1 A を通じて進退部材 2 0 の中空部 2 3 内に流入させ、当該空気 1 0 0 の相対湿度を湿度センサー 3 によって検出することができる。そして、湿度センサー 3 を通過した空気 1 0 0 は、他方の長孔 2 1 A を通じて進退部材 2 0 の外（槽内の空間）に流出する。なお、進退部材 2 0 が湿度センサー 3 を保持する態様は、本実施形態のように湿度センサー 3 を中空部 2 3 内に収容する態様には限定されない。

【 0 0 3 7 】

進退部材 2 0 は、駆動機構 3 0 が発生する駆動力によって、図 2 に示す退避位置と図 3 に示す前進位置との間で第 1 方向 D 1 に移動可能に構成されている。本実施形態における前進位置では、図 3 に示すように湿度センサー 3 の少なくとも一部が槽壁 1 0 の内側面 1 1 よりも槽内側に位置するように、当該湿度センサー 3 が槽内に進入している。このように進退部材 2 0 を両位置間で移動させることにより、湿度センサー 3 を槽内の空間に対して挿抜することができる。

【 0 0 3 8 】

図 2 及び図 3 に示すように、槽壁 1 0 は、貫通孔が形成された壁本体部 1 0 A と、この貫通孔に挿入されたパイプ材 9 0 と、槽壁 1 0 の内側面 1 1 に固定された内側フランジ体 5 4 と、槽壁 1 0 の外側面 1 2 に固定された外側フランジ体 6 4 と、を有している。パイプ材 9 0 によって槽壁 1 0 の槽壁孔 1 3 が形成されている。パイプ材 9 0 は、樹脂からなる薄肉のパイプ材であり、軸方向の長さが槽壁 1 0 の厚さよりも大きくなっている。このため、パイプ材 9 0 は、軸方向の一端が槽壁 1 0 の内側面 1 1 よりも槽内側に突出すると共に、軸方向の他端が槽壁 1 0 の外側面 1 2 よりも槽外側に突出するように配置されている。

【 0 0 3 9 】

進退部材 2 0 の外径は、パイプ材 9 0 の内径（即ち槽壁孔 1 3 の内径）よりも小さくなっているため、進退部材 2 0 の外面とパイプ材 9 0 の内周面 9 0 A との間には径方向の隙間（例えば 0 . 8 mm 程度の隙間）が空いている。このため、進退部材 2 0 を槽壁孔 1 3 に沿って進退移動させる際に、進退部材 2 0 の外周面がパイプ材 9 0 の内周面 9 0 A に対して摺動することがなく、進退部材 2 0 が損傷するのを防ぐことができる。

【 0 0 4 0 】

なお、パイプ材 9 0 が壁本体部 1 0 A の貫通孔に挿入された構成に限られるものではなく、例えば、薄板を当該貫通孔の壁面に沿って環状に巻くことにより槽壁孔 1 3 が形成されていてもよい。この場合でも、進退部材 2 0 の外周面と槽壁孔 1 3 の内面との間に隙間を空けることにより、摺動による進退部材 2 0 の損傷を防止することができる。

【 0 0 4 1 】

前側閉鎖部材 5 0 は、進退部材 2 0 が退避位置にある状態において（図 2 ）、槽壁 1 0 の内面に接触して槽壁孔 1 3 の開口を槽内側から塞ぐことにより、槽内の気密性を確保するための部材である。図 2 及び図 3 に示すように、前側閉鎖部材 5 0 は、円形リング状の第 1 前側パッキンゴム 5 1 と、円板状の第 2 前側パッキンゴム 5 3 と、第 1 前側パッキンゴム 5 1 と第 2 前側パッキンゴム 5 3 とにより挟まれた金属製の前板 5 2 と、を有してい

10

20

30

40

50

る。第1及び第2前側パッキンゴム51, 53は、それぞれ、例えばシリコンスポンジなどの材料からなっている。また第1前側パッキンゴム51、第2前側パッキンゴム53及び前板52は、ほぼ同じ外径となっている。第2前側パッキンゴム53は、上述の通りシリコンスポンジからなるため、主に断熱材としての機能を有するが、断熱材として機能するものでなくてもよい。

【0042】

図2及び図3に示すように、進退部材20の前端21は、前板52の一方の主面(槽壁10側の面であって、第1前側パッキンゴム51が接着された面)の中央に形成されたリング孔のネジ部に挿し込まれている。これにより、前側閉鎖部材50は、進退部材20と共に第1方向D1に移動可能となっている。

10

【0043】

内側フランジ体54は、内径がパイプ材90の外径よりも大きいリング形状を有しており、槽内側からパイプ材90と壁本体部10Aとの間に嵌め込まれている。図2及び図3に示すように、内側フランジ体54は、パイプ材90の外周(パイプ材90における槽内側の端部の外周)を取り囲むようにパイプ材90と壁本体部10Aとの間に挿入された内側挿入部55と、この内側挿入部55の端部から槽壁10の内側面11に沿って径方向に広がる内側フランジ部56と、を有している。

【0044】

内側フランジ部56は、槽内の空間に臨む面であって第2方向D2に平行な内側フランジ面56Aを有しており、この内側フランジ面56Aは、第1方向D1において前側閉鎖部材50(第1前側パッキンゴム51)に対向している。図2及び図3に示すように、内側フランジ体54は、この内側フランジ面56Aがパイプ材90の一端面(槽内側の端面)と面一になるように配置されている。なお、パイプ材90が図2及び図3に示す長さよりも短くなるように形成されると共に内側挿入部55が省略され、内側フランジ部56が槽壁10の内側面11に固着されていてもよい。

20

【0045】

前側閉鎖部材50は、内側フランジ部56よりも外径が大きい。このため、図2に示す退避位置において、内側フランジ面56Aの全体に対して第1前側パッキンゴム51を当接(圧接)させることができる。内側フランジ部56は、例えばネジなどの固定手段によって槽壁10の内側面11に固定されているが、固定方法は特に限定されない。

30

【0046】

本実施形態において、内側フランジ面56Aは、槽4内の空間4Aに対面する槽壁の内面となっている。この内側フランジ面56Aによって例示されるように、槽壁の内面とは、槽4内の空間4Aに臨み、第1方向D1から前側閉鎖部材50が当接可能であると共に、前側閉鎖部材50の第1方向D1の移動による力を受ける面である。したがって、後述する他の実施形態において説明する通り、槽壁の内面は、本実施形態の内側フランジ面56Aのように第2方向D2に対して平行な面に限定されるものではない。

【0047】

後側閉鎖部材60は、進退部材20が前進位置にある状態において(図3)、槽壁10の外面に接触して槽壁孔13の開口を槽外側から塞ぐための部材である。図2及び図3に示すように、後側閉鎖部材60は、円形リング状の第1後側パッキンゴム61と、円形リング状の第2後側パッキンゴム62と、第1後側パッキンゴム61と第2後側パッキンゴム62とにより挟まれた金属製の後板63と、を有している。後板63の中央には湿度センサー3の配線3Aを挿通して槽外側へ引き出すための貫通孔が形成されており、第2後側パッキンゴム62の中央のリング孔にはシールブッシング120が嵌め込まれている。これにより、槽4内の蒸気が後板63の上記貫通孔を通じて槽外へ漏れるのを防止することができる。

40

【0048】

第1及び第2後側パッキンゴム61, 62は、第1及び第2前側パッキンゴム51, 53と同様に、例えばシリコンスポンジなどの材料からなっている。第2後側パッキンゴ

50

ム 6 2 は、第 2 前側パッキンゴム 5 3 と同様に、主に断熱材としての機能を有していてもよいし、断熱材としての機能を有していなくてもよい。また後板 6 3 は、第 1 及び第 2 後側パッキンゴム 6 1 , 6 2 の外周部よりもさらに外側に延びる延設部 6 3 A を有している。

【 0 0 4 9 】

図 2 及び図 3 に示すように、進退部材 2 0 の後端 2 2 は第 1 後側パッキンゴム 6 1 の中央に形成されたリング孔に挿し込まれており、進退部材 2 0 の後端面が後板 6 3 の一方の主面（第 1 後側パッキンゴム 6 1 が貼り付けられる側の主面）に固定されている。これにより、後側閉鎖部材 6 0 は、前側閉鎖部材 5 0 と同様に、進退部材 2 0 と共に第 1 方向 D 1 に移動可能とされている。

10

【 0 0 5 0 】

外側フランジ体 6 4 は、内側フランジ体 5 4 とほぼ同じ形状及び大きさに形成された部材であって、槽外側からパイプ材 9 0 と壁本体部 1 0 A との間に嵌め込まれている。図 2 及び図 3 に示すように、外側フランジ体 6 4 は、パイプ材 9 0 の外周（パイプ材 9 0 における槽外側の端部の外周）を取り囲むようにパイプ材 9 0 と壁本体部 1 0 A との間に挿入された外側挿入部 6 5 と、この外側挿入部 6 5 の端部から槽壁 1 0 の外側面 1 2 に沿って径方向に広がる外側フランジ部 6 6 と、を有している。

【 0 0 5 1 】

外側フランジ部 6 6 は、槽外の空間（機械室 5 内の空間）に臨む面であって第 2 方向 D 2 に平行な外側フランジ面 6 6 A を有しており、この外側フランジ面 6 6 A は、第 1 方向 D 1 において後側閉鎖部材 6 0 （第 1 後側パッキンゴム 6 1 ）に対向している。外側フランジ体 6 4 は、この外側フランジ面 6 6 A がパイプ材 9 0 の他端面（槽外側の端面）と面一になるように配置されている。なお、外側挿入部 6 5 が省略され、外側フランジ部 6 6 が槽壁 1 0 の外側面 1 2 に固着されていてもよい。

20

【 0 0 5 2 】

後側閉鎖部材 6 0 は、外側フランジ部 6 6 よりも外径が大きい。このため、図 3 に示す前進位置において、外側フランジ面 6 6 A の全体に対して第 1 後側パッキンゴム 6 1 を当接（圧接）させることができる。外側フランジ部 6 6 は、内側フランジ部 5 6 と同様に、例えばネジなどの固定手段によって槽壁 1 0 の外側面 1 2 に固定されているが、固定方法は特に限定されない。本実施形態において、外側フランジ面 6 6 A は、槽外の空間に対面する槽壁の外面となっている。

30

【 0 0 5 3 】

駆動機構 3 0 は、進退部材 2 0 を退避位置（図 2 ）と前進位置（図 3 ）との間で進退移動させるための駆動力を発生するものである。この駆動機構 3 0 は、モーター 3 1 と、モーター 3 1 による駆動力を進退部材 2 0 に伝達する伝達機構 8 0 とを主に有している。伝達機構 8 0 は、カップリング 3 2 と、前側及び後側シャフト 3 3 , 3 7 と、一對の前側プーリー 3 4 と、一對の後側プーリー 3 6 と、一對のベルト 3 5 と、一對の連結部材 4 1 と、移動板 4 2 と、を含んでいる。また挿抜機構 2 は、前側位置検出機構 7 1 と、後側位置検出機構 7 2 と、制御部 7 0 と、をさらに備える。

【 0 0 5 4 】

40

モーター 3 1 は、例えば減速機と一体に構成されたギヤードモーターであって、出力軸 3 1 A を有し、制御部 7 0 によって動作が制御される。またモーター 3 1 は、電磁ブレーキ付モーターであって、無励磁作動形ブレーキを有している。つまり、制御部 7 0 からモーター 3 1 の電磁コイルへの電圧供給が停止されると、制動力が発生してモーター 3 1 の回転が停止する仕組みとなっている。またモーター 3 1 には、温度検知手段としての熱電対が設けられており、当該熱電対により検知されたモーター 3 1 の温度が予め定められた上限温度を超えると、制御部 7 0 がモーター 3 1 の回転を停止させる仕組みとなっている。なお、モーター 3 1 は、減速機と一体に構成されたものに限定されない。またモーター 3 1 に設けられた電磁ブレーキは、無励磁作動形ブレーキに限定されず、励磁作動形ブレーキであってもよい。

50

【 0 0 5 5 】

カップリング 3 2 は、モーター 3 1 の出力軸 3 1 A と前側シャフト 3 3 とを接続する部材であって、当該出力軸 3 1 A の回転を前側シャフト 3 3 に伝達するように構成されている。このカップリング 3 2 によって、モーター 3 1 の出力軸 3 1 A の軸心と前側シャフト 3 3 の軸心とを合わせることができる。

【 0 0 5 6 】

前側シャフト 3 3 は槽外（機械室 5 内）において第 2 方向 D 2 に平行に配置されており、後側シャフト 3 7 は前側シャフト 3 3 よりも槽外側において当該前側シャフト 3 3 と平行に配置されている。

【 0 0 5 7 】

一对の前側プーリー 3 4 は、それぞれタイミングプーリーであって、第 2 方向 D 2 において互いに間隔を空けて配置されている。図 2 及び図 3 に示すように、前側シャフト 3 3 は、一对の前側プーリー 3 4 の中心孔にそれぞれに挿入されている。よって、前側シャフト 3 3 を軸周りに回転させることにより、一对の前側プーリー 3 4 をそれぞれ回転させることができる。

【 0 0 5 8 】

一对の後側プーリー 3 6 は、前側プーリーと同様にそれぞれタイミングプーリーであって、第 2 方向 D 2 において互いに間隔を空けて配置されている。ここで、第 2 方向 D 2 にける一对の後側プーリー 3 6 間の距離は、同方向における一对の前側プーリー 3 4 間の距離とほぼ同じである。つまり、一对の後側プーリー 3 6 は、第 1 方向 D 1 において前側プーリー 3 4 と並ぶようにそれぞれ配置されている。また図 2 に示すように、後側シャフト 3 7 は、一对の後側プーリー 3 6 の中心孔にそれぞれ挿入されている。

【 0 0 5 9 】

一对のベルト 3 5 は、それぞれ無端状のタイミングベルト（歯付きベルト）である。一方のベルト 3 5（図 2，3 中の上側のベルト）は、一方の前側プーリー 3 4 と一方の後側プーリー 3 6（第 1 方向 D 1 において当該一方の前側プーリー 3 4 と並ぶ後側プーリー 3 6）との間に架け渡されている。同様に、他方のベルト 3 5（図 2，3 中の下側のベルト）は、他方の前側プーリー 3 4 と他方の後側プーリー 3 6（第 1 方向 D 1 において当該他方の前側プーリー 3 4 と並ぶ後側プーリー 3 6）との間に架け渡されている。各ベルト 3 5 は、前側及び後側プーリー 3 4，3 6 の外周面に形成された歯部と噛み合うようにそれぞれ取り付けられている。

【 0 0 6 0 】

前側シャフト 3 3 の回転によって前側プーリー 3 4 が回転すると、ベルト 3 5 が走行し、これにより後側プーリー 3 6 及び後側シャフト 3 7 もそれぞれ回転する。即ち、本実施形態においては、前側シャフト 3 3 が主動軸となり、後側シャフト 3 7 が従動軸となる。

【 0 0 6 1 】

移動板 4 2 は、中央部に貫通孔 4 2 A が形成された金属製の板である。図 2 及び図 3 に示すように、後側閉鎖部材 6 0 がこの貫通孔 4 2 A 内に配置されており、且つ、後板 6 3 の延設部 6 3 A が移動板 4 2 の後面に係合している。この延設部 6 3 A は、例えばネジなどの任意の固定手段によって移動板 4 2 の後面に固定されているが、固定方法は特に限定されない。

【 0 0 6 2 】

一对の連結部材 4 1 は、それぞれ、平面視 L 字形の形状を有する金属製の板部材である。図 2 及び図 3 に示すように、連結部材 4 1 における L 字形の一端は、ベルト 3 5 の外面（歯付き面と反対側の面）に固定されている。一方、連結部材 4 1 における L 字形の他端は、例えばネジなどの任意の固定手段によって移動板 4 2 の後面に固定されている。

【 0 0 6 3 】

上記構成を有する伝達機構 8 0 によれば、以下のようにして、モーター 3 1 による駆動力を進退部材 2 0 に伝達することができる。まず、モーター 3 1 の出力軸 3 1 A の回転は、カップリング 3 2 を介して前側シャフト 3 3 に伝達される。前側シャフト 3 3 が軸周り

10

20

30

40

50

に回転すると、前側プーリー 3 4 が回転し、これによってベルト 3 5 が走行すると共に後側プーリー 3 6 及び後側シャフト 3 7 がそれぞれ回転する。

【 0 0 6 4 】

ここで、ベルト 3 5 は、連結部材 4 1 及び移動板 4 2 を介して後側閉鎖部材 6 0 (後板 6 3) に接続されている。このため、ベルト 3 5 が第 1 方向 D 1 に走行することによって後側閉鎖部材 6 0 も第 1 方向 D 1 に移動し、それに伴って後側閉鎖部材 6 0 に固定された進退部材 2 0 も第 1 方向 D 1 に移動する。このようにして、モーター 3 1 による駆動力が伝達機構 8 0 によって進退部材 2 0 に伝達され、その結果、進退部材 2 0 を槽壁孔 1 3 に沿って移動させることができる。なお、移動板 4 2 は、図略の槽外壁上に設置されたメカベース板上にあるリニアモーションガイド及びリニアモーションベアリングによってガイド保持されている。

10

【 0 0 6 5 】

前側位置検出機構 7 1 は、進退部材 2 0 が前進位置 (図 3) にあることを検出するためのセンサーである。この前側位置検出機構 7 1 は、例えば光透過型のフォトセンサーであって、光源から放出された光が当該光源と受光器との間で遮断されるか否かに基づいて進退部材 2 0 の位置を検出する。

【 0 0 6 6 】

図 4 は、前側位置検出機構 7 1 を槽外から槽内に向かって見た時の構成を示している。図 4 に示すように、前側位置検出機構 7 1 は、光 L 1 を放出する光源 7 3 と、光 L 1 の進行方向において光源 7 3 と対向する位置に配置され、光 L 1 を受光する受光器 7 4 と、を有している。一方、移動板 4 2 (図 2 , 3) の後面には、平面視 L 字形状の金属板からなる位置検出用片 4 3 が固定されている。図 4 に示すように、位置検出用片 4 3 が光源 7 3 と受光器 7 4 との間に位置する場合には、光 L 1 が位置検出用片 4 3 によって遮断されるため、受光器 7 4 に光 L 1 が入射しない (遮光状態) 。

20

【 0 0 6 7 】

前側位置検出機構 7 1 の位置は、進退部材 2 0 が前進位置にあるタイミング (つまり、第 1 後側パッキンゴム 6 1 が外側フランジ面 6 6 A に当接するタイミング) において、位置検出用片 4 3 が光 L 1 を遮断するように調整されている。このため、フォトセンサーが遮光状態になることに基づいて、進退部材 2 0 が前進位置 (図 3) にあることを検出することができる。前側位置検出機構 7 1 は、上述のようにフォトセンサーが遮光状態になると、進退部材 2 0 が前進位置にあることを示す信号を制御部 7 0 に送信する。

30

【 0 0 6 8 】

後側位置検出機構 7 2 は、進退部材 2 0 が退避位置 (図 2) にあることを検出するためのセンサーであって、前側位置検出機構 7 1 と同様に、光透過型のフォトセンサーにより構成されている。後側位置検出機構 7 2 の位置は、進退部材 2 0 が退避位置にあるタイミング (つまり、前側閉鎖部材 5 0 が内側フランジ面 5 6 A に当接するタイミング) において、位置検出用片 4 3 がセンサー光を遮断するように調整されている。このため、フォトセンサーが遮光状態になることに基づいて、進退部材 2 0 が退避位置 (図 2) にあることを検出することができる。後側位置検出機構 7 2 は、フォトセンサーが遮光状態になると、進退部材 2 0 が退避位置にあることを示す信号を制御部 7 0 に送信する。

40

【 0 0 6 9 】

次に、本実施形態に係る湿度検出器の挿抜機構 2 の動作、すなわち当該挿抜機構 2 による湿度センサー 3 の挿抜について説明する。

【 0 0 7 0 】

まず、挿抜機構 2 の原点位置は、図 2 に示す退避位置である。つまり、制御部 7 0 から前進指令を受けない限り、進退部材 2 0 は退避位置に位置付けられている。図 2 に示すように、進退部材 2 0 が退避位置にある状態では、前側閉鎖部材 5 0 (第 1 前側パッキンゴム 5 1) の面が、内側フランジ面 5 6 A の全体に接触 (圧接) して槽壁孔 1 3 の開口を槽内側から塞いでいる。この時、前側閉鎖部材 5 0 は、図 2 に示すように槽壁孔 1 3 内に入り込まない。つまり、前側閉鎖部材 5 0 は、槽壁孔 1 3 の内面 (パイプ材 9 0 の内周面 9

50

0 A) に接触していない。一方、後側閉鎖部材 6 0 は、外側フランジ面 6 6 A に対して第 1 方向 D 1 に間隔を空けて (外側フランジ面 6 6 A から離れて) 槽外に位置している。

【 0 0 7 1 】

この状態では、前側閉鎖部材 5 0 が、槽壁孔 1 3 における槽内側の開口の手前 (槽壁孔 1 3 よりも槽内側) において、内側フランジ面 5 6 A と共にシール部を形成することにより、槽内の気密性を確保することができる。すなわち、槽内から槽壁孔 1 3 内への空気の流れを遮断することができるため、湿度センサー 3 が槽内の高湿度空気にさらされることを防ぎ、湿度センサー 3 を保護することができる。

【 0 0 7 2 】

次に、駆動機構 3 0 は、温度センサー 6 (図 1) により検出された槽内の温度が予め定められた基準温度 (例えば 8 0) 以下であることに基づいて、進退部材 2 0 を退避位置 (図 2) から前進位置 (図 3) に移動させる。具体的には、制御部 7 0 が、図 2 中矢印に示す方向にモーター 3 1 を回転させる。これにより、ベルト 3 5 において連結部材 4 1 が固定された部分が槽内に向かって第 1 方向 D 1 に走行し、これに伴って進退部材 2 0 が槽内に向かって第 1 方向 D 1 に前進する。その結果、進退部材 2 0 が退避位置 (図 2) から前進位置 (図 3) に移動する。

【 0 0 7 3 】

図 3 に示すように、進退部材 2 0 が前進位置にある状態では、前側閉鎖部材 5 0 (第 1 前側パッキンゴム 5 1) が内側フランジ面 5 6 A から離れ、湿度センサー 3 が槽内に臨む位置となる。この状態では、上述の通り、槽内の空気 1 0 0 が湿度センサー 3 に当たるため、槽内の相対湿度を検出することが可能になる。よって、この検出値に基づいて槽内の湿度を精密に制御することができる。

【 0 0 7 4 】

一方、後側閉鎖部材 6 0 (第 1 後側パッキンゴム 6 1) は、外側フランジ面 6 6 A に接触 (圧接) して槽壁孔 1 3 の開口を槽外側から塞いでいる。この時、後側閉鎖部材 6 0 は、図 3 に示すように槽壁孔 1 3 内に入り込まない。つまり、後側閉鎖部材 6 0 は、槽壁孔 1 3 の内面 (パイプ材 9 0 の内周面 9 0 A) に接触していない。これにより、第 1 後側パッキンゴム 6 1 と外側フランジ面 6 6 A との間をシールすることができるため、槽内から槽壁孔 1 3 内に流入した空気が槽外へ漏れるのを防ぐことができる。

【 0 0 7 5 】

このように、進退部材 2 0 を退避位置から前進位置に移動させる際、制御部 7 0 は、前側位置検出機構 7 1 によって進退部材 2 0 が前進位置にあることが検出された後 (つまり、前側位置検出機構 7 1 のフォトセンサーが遮光状態となった後)、さらに予め定められた時間 (例えば 0 . 2 秒間) が経過した後にモーター 3 1 の回転を停止する制御を行う。これにより、第 1 後側パッキンゴム 6 1 が外側フランジ面 6 6 A に接触した後、さらに 0 . 2 秒間だけ進退部材 2 0 に前進力が働くため、第 1 後側パッキンゴム 6 1 を外側フランジ面 6 6 A に対して確実に圧接させることができる。これにより、第 1 後側パッキンゴム 6 1 を外側フランジ面 6 6 A に対して良好に密着させることができるため、第 1 後側パッキンゴム 6 1 と外側フランジ面 6 6 A との間のシール性を高めることができる。なお、このようなモーター制御は一例であって、前側位置検出機構 7 1 のフォトセンサーが遮光状態になると同時にモーター 3 1 の動作を停止させる制御を行ってもよい。

【 0 0 7 6 】

一方、温度センサー 6 (図 1) により検出された槽内の温度が上記基準温度 (例えば 8 0) を超える場合には、駆動機構 3 0 は、進退部材 2 0 が退避位置 (図 2) から進入位置 (図 3) に移動することを規制する。つまり、この場合には、制御部 7 0 は、モーター 3 1 を回転させず、進退部材 2 0 が退避位置にある状態を維持する。

【 0 0 7 7 】

また、進退部材 2 0 が前進位置にある状態において、温度センサー 6 により検出された槽内の温度が上記基準温度を超えると、駆動機構 3 0 は、進退部材 2 0 を前進位置 (図 3) から退避位置 (図 2) に移動させる。具体的には、制御部 7 0 が上述の場合と逆方向に

10

20

30

40

50

モーター 31 を回転させることにより、ベルト 35 における連結部材 41 が固定された部分が槽外側に向かって第 1 方向 D1 に走行し、これに伴って進退部材 20 が槽外側に向かって第 1 方向 D1 に移動する。これにより、進退部材 20 を前進位置から退避位置に戻すことができる。

【0078】

このように、進退部材 20 を前進位置から退避位置に移動させる際、制御部 70 は、後側位置検出機構 72 により進退部材 20 が退避位置にあることが検出された後（つまり、後側位置検出機構 72 のフォトセンサーが遮光状態となった後）、さらに予め定められた時間（例えば 0.2 秒間）が経過した後にモーター 31 を停止する制御を行う。これにより、図 2 に示すように第 1 前側パッキンゴム 51 の面が内側フランジ面 56A に接触した後、さらに 0.2 秒間だけ進退部材 20 に後進力が働くため、第 1 前側パッキンゴム 51 を内側フランジ面 56A に対して確実に圧接させることができる。これにより、第 1 前側パッキンゴム 51 を内側フランジ面 56A に対して良好に密着させることができるため、第 1 前側パッキンゴム 51 と内側フランジ面 56A との間のシール性を高めることができる。なお、このように後側位置検出機構 72 のフォトセンサーが遮光状態になるタイミングとモーター 31 を停止させるタイミングとの間に時間差を設けず、当該フォトセンサーが遮光状態になると同時にモーター 31 の動作を停止させてもよい。

【0079】

ここで、上記の通り説明した実施形態 1 に係る湿度検出器の挿抜機構 2 及び湿度調整槽 1 の特徴並びに作用効果について列記する。

【0080】

実施形態 1 に係る挿抜機構 2 は、湿度に応じた検出値を出力する湿度センサー 3 を槽 4 内の空間 4A に対して前進又は退避させる機構である。挿抜機構 2 は、湿度センサー 3 を保持すると共に槽壁 10 に形成された槽壁孔 13 に挿通された進退部材 20 と、進退部材 20 に取り付けられた前側閉鎖部材 50 と、を備えている。進退部材 20 は、前側閉鎖部材 50 が内側フランジ面 56A（槽壁 10 の内面）に接触して槽壁孔 13 の開口を槽内側から塞ぐ退避位置（図 2）と、当該退避位置よりも槽内に前進し、前側閉鎖部材 50 が内側フランジ面 56A から離れて湿度センサー 3 が槽内に臨む位置となる前進位置（図 3）と、の間で移動可能に構成されている。

【0081】

この挿抜機構 2 によれば、湿度センサー 3 を保持する進退部材 20 を退避位置と前進位置との間で移動させることにより、湿度センサー 3 を槽 4 内の空間 4A に対して前進又は退避させることができる。進退部材 20 が退避位置にある状態では、前側閉鎖部材 50 が内側フランジ面 56A に接触した状態で槽壁孔 13 の開口を槽内側から塞ぐことにより、槽内の気密性を確保することができる。一方、進退部材 20 が前進位置にある状態では、湿度センサー 3 が槽内に臨む位置となることにより、湿度センサー 3 から槽内空気の湿度に応じた検出値を出力し、それに基づいて槽内の湿度制御を行うことができる。この挿抜機構 2 では、進退部材 20 が退避位置と前進位置との間で移動する際に前側閉鎖部材 50 がパイプ材 90 の内周面 90A（槽壁孔 13 の内面）に対して摺動することがなく、前側閉鎖部材 50 の損傷を防ぐことができるため、前側閉鎖部材 50 の損傷に起因する槽内の気密性の低下を抑制することができる。したがって、進退部材 20 が退避位置にある状態において、槽 4 内の高湿度空気が前側閉鎖部材 50 と内側フランジ面 56A との間を通り抜けて湿度センサー 3 側まで流れ込むのを防ぐことができるため、湿度センサー 3 をより確実に保護することが可能になる。

【0082】

上記挿抜機構 2 において、進退部材 20 は、パイプ材 90 の内周面 90A（槽壁孔 13 の内面）との間に隙間を空けて配置されている。これにより、進退部材 20 を槽壁孔 13 に沿って移動させる際に、進退部材 20 の外面がパイプ材 90 の内周面 90A に対して摺動することがないため、進退部材 20 の損傷を防ぐことができる。

【0083】

上記挿抜機構 2 は、進退部材 20 を退避位置と前進位置との間で進退移動させるための駆動力を発生する駆動機構 30 を備えている。駆動機構 30 は、槽 4 内の温度が予め定められた基準温度以下であることに基づいて進退部材 20 を退避位置から前進位置に移動させ、且つ、槽 4 内の温度が当該基準温度を超える場合には進退部材 20 が退避位置から前進位置に移動することを規制する。これにより、槽 4 内の温度が低く精密な湿度制御が要求される時（スチーム加熱調理器による精密温湿度制御時）には、湿度センサー 3 を槽 4 内に臨む位置に移動させると共に、槽 4 内の温度が高く（例えば 100 ～ 200 の温度範囲）精密な湿度制御が要求されない時には湿度センサー 3 を槽 4 内から退避させることで、湿度センサー 3 を槽 4 内の高湿度環境から保護することができる。しかも、槽内の温度が基準温度を超える場合には進退部材 20 の前進移動が規制されるため、槽内の温度が高い時に駆動機構 30 を駆動させる指令が誤って出力されたとしても、進退部材 20 が退避位置から前進位置に移動するのを防止することができる。

10

【0084】

上記挿抜機構 2 において、駆動機構 30 は、モーター 31 と、モーター 31 による駆動力を進退部材 20 に伝達する伝達機構 80 と、を含む。また上記挿抜機構 2 は、進退部材 20 が退避位置にあることを検出する後側位置検出機構 72 と、後側位置検出機構 72 により進退部材 20 が退避位置にあることが検出された後、さらに予め定められた時間が経過した後にモーター 31 を停止する制御を行う制御部 70 と、を備えている。これにより、進退部材 20 が前進位置から退避位置まで移動して前側閉鎖部材 50 が内側フランジ面 56A に接触した後、モーター 31 を停止するまでの間に、前側閉鎖部材 50 を内側フランジ面 56A に対して押し付けることにより、内側フランジ面 56A に対する前側閉鎖部材 50 の密着性をより高めることができる。これにより、槽 4 内の気密性をより確実に確保することができる。

20

【0085】

上記挿抜機構 2 は、進退部材 20 に取り付けられる閉鎖部材であって、退避位置では外側フランジ面 66A（槽壁 10 の外面）と間隔を空けて槽外に位置すると共に、前進位置では外側フランジ面 66A に接触して槽壁孔 13 の開口を槽外側から塞ぐ後側閉鎖部材 60 を備えている。これにより、進退部材 20 が前進位置にある状態において、槽 4 内から槽壁孔 13 内へ流れ込んだ空気が槽外へ流出するのを防止することができる。

30

【0086】

実施形態 1 に係る湿度調整槽 1 は、上記実施形態 1 に係る挿抜機構 2 を備えるものである。このため、この湿度調整槽 1 によれば、湿度センサー 3 を槽 4 内の空間 4A に対して挿抜する際に、前側閉鎖部材 50 が損傷するのを防ぐことができる。したがって、前側閉鎖部材 50 の損傷に起因する槽 4 内の気密性の低下を抑制することができるため、湿度センサー 3 を槽 4 内の高湿度環境から確実に保護することができる。

【0087】

（実施形態 2）

次に、本発明の実施形態 2 に係る湿度検出器の挿抜機構 2A について、図 5 を参照して説明する。実施形態 2 に係る挿抜機構 2A は、基本的に上記実施形態 1 に係る挿抜機構 2 と同様の構成を備えており、且つ同様の作用効果を奏するものであるが、上記実施形態 1 に係る挿抜機構 2 は駆動機構 30 によって進退部材 20 を自動で移動させる構成であるのに対し、実施形態 2 に係る挿抜機構 2A は、ユーザーが手動で進退部材 20 を移動させるものである点で異なっている。以下、上記実施形態 1 と異なる点についてのみ説明する。

40

【0088】

図 5 に示すように、実施形態 2 に係る挿抜機構 2A は、上記実施形態 1 に係る挿抜機構 2（図 2，図 3）において駆動機構 30 が省略された構成となっており、その他の点については上記実施形態 1 に係る挿抜機構 2 と同様である。

【0089】

ユーザーは、後側閉鎖部材 60 の近傍を手で持ち、進退部材 20 を槽壁孔 13 に沿って手動で移動させることにより、湿度センサー 3 を槽内の空間に対して挿抜することができ

50

る。すなわち、ユーザーが槽内の温度を監視し、当該槽内温度が基準温度以下の状態において槽内湿度を検出する必要がある時に、ユーザーが進退部材 20 を槽内に向かって押す。そして、槽内の温度が基準温度を超えると、ユーザーが進退部材 20 を槽外に向かって引く。実施形態 2 に係る挿抜機構 2 A によれば、駆動機構 30 を省略することによって装置構成を簡素化し、コストダウンを図ることができる。

【0090】

また図 5 に示すように、槽壁 10 の外側面 12 にトグルクランプ 110 などの固定保持部材が設置されてもよい。この場合、進退部材 20 が前進位置にある状態において（図 5 中の二点鎖線）、後側閉鎖部材 60 における後板 63 の延設部 63 A を、トグルクランプ 110 によって押えることができる。これにより、後側閉鎖部材 60（第 1 後側パッキンゴム 61）を外側フランジ面 66 A に対して確実に圧接することができるため、槽外への蒸気の漏れを効果的に抑制することができる。

10

【0091】

（実施形態 3）

次に、本発明の実施形態 3 に係る湿度検出器の挿抜機構について、図 6 を参照して説明する。実施形態 3 に係る挿抜機構は、基本的に上記実施形態 1 に係る挿抜機構 2 と同様の構成を備えており、且つ同様の作用効果を奏するものであるが、前側閉鎖部材 50 に断熱材が設けられている点で異なっている。以下、上記実施形態 1 と異なる点についてのみ説明する。

【0092】

図 6 は、実施形態 3 に係る挿抜機構における前側閉鎖部材 50 の近傍のみを示している。前側閉鎖部材 50 には、発泡系又は繊維系の断熱素材により構成された断熱材 93 が設けられている。図 6 に示すように、この断熱材 93 は、第 1 前側パッキンゴム 51 の外面を覆うように設けられた第 1 断熱層 91 と、第 2 前側パッキンゴム 53 の外面を覆うように設けられた第 2 断熱層 92 と、を有している。これにより、進退部材 20 が退避位置にある状態において、前側閉鎖部材 50 によって槽壁孔 13 の開口を槽内側から塞ぐことにより、槽内の熱が槽壁孔 13 を通って槽外へ放出されるのを抑制することができる。したがって、第 1 及び第 2 前側パッキンゴム 51, 53 が断熱性能を有さない素材からなる場合であっても、断熱材 93 を別途設けることにより、機械室 5 内への熱の侵入を抑制することができると共に、槽内の熱が前側閉鎖部材 50 を通って湿度センサー 3 に伝わるのを防止することができる。

20

30

【0093】

なお、上記実施形態 2 で説明した手動タイプの挿抜機構 2 A においてこの断熱材 93 が採用されてもよい。また断熱材 93 は、第 1 及び第 2 前側パッキンゴム 51, 53 の外面だけでなく、前板 52 の外端面を覆うように設けられていてもよい。また断熱材 93 は、前側閉鎖部材 50 だけでなく、後側閉鎖部材 60 においても同様に設けられていてもよい。

【0094】

（その他実施形態）

最後に、本発明のその他実施形態について説明する。

40

【0095】

上記実施形態 1 においては、駆動機構 30 がベルト 35 を有し、ベルト 35 を走行させることによって進退部材 20 を第 1 方向 D1 に直線移動させる場合について説明したが、ベルト 35 を有するものに限定されない。例えばラック & ピニオンなどの他の直動機構を採用することも可能である。また駆動機構 30 がモーター 31 を有する場合にも限定されず、例えばエアシリンダーによって進退部材 20 を移動させる構成であってもよい。上記実施形態 1 では湿度調整槽 1 がスチーム加熱調理器であり、調理場において圧縮空気の供給設備を用意するのが難しいため、モーター 31 による駆動機構を好適に採用することができる。

【0096】

50

上記実施形態 1 においては、進退部材 20 が円筒形状を有し、側周面全体が閉じた構成である場合について説明したが、これに限定されない。例えば、図 7 に示す進退部材 20 A のように、円板 95 と、この円板 95 の周方向に間隔（例えば 90° 間隔）を空けて当該円板 95 に立設された複数（例えば 4 本）の支持柱 94 と、を有する構成であってもよい。この構成によれば、円筒形状の進退部材 20 に比べてより軽量化することができるため、上記実施形態 2 のように手動タイプのものにおいて好適に用いることができる。なお、この構成においては、隣接する支持柱 94 の隙間を通じて進退部材 20 A 内に配置される湿度センサーに空気を導くことができる。

【0097】

上記実施形態 1 において、内側フランジ体 54 及び外側フランジ体 64 のいずれか一方又は両方が省略されてもよい。内側フランジ体 54 が省略される場合には、パイプ材 90 が槽壁 10 の内側面 11 と面一になるように配置され、第 1 前側パッキンゴム 51 を槽壁 10 の内側面 11 に接触（圧接）させる構成となる。この場合、槽壁 10 の内側面 11 が槽壁の内面となる。また外側フランジ体 64 が省略される場合には、パイプ材 90 が槽壁 10 の外側面 12 と面一になるように配置され、第 1 後側パッキンゴム 61 を槽壁 10 の外側面 12 に接触（圧接）させる構成となる。この場合、槽壁 10 の外側面 12 が槽壁の外面となる。

【0098】

また図 8 に示すように、槽壁 10 には、槽壁孔 13 と、この槽壁孔 13 よりも槽内側に形成されると共に槽内側に向かって孔径が徐々に広がる拡径孔 14 と、がそれぞれ形成されていてよい。そして、前側閉鎖部材 50 A は、この拡径孔 14 を規定する孔壁面 14 A に沿った形状（台形状）を有していてもよい。

【0099】

図 8 は、進退部材 20 が退避位置にある状態を示している。孔壁面 14 A は、第 1 方向 D1 から前側閉鎖部材 50 A が当接可能であると共に、前側閉鎖部材 50 A の第 1 方向 D1 の移動による力を受ける面であり、「槽壁の内面」に該当する。このように「槽壁の内面」は、第 2 方向 D2 に平行な面に限定されず、この孔壁面 14 A のように第 1 方向 D1 及び第 2 方向 D2 の両方向に対して交差する面であってもよい。また孔壁面 14 A は、図 8 の断面視において直線を成す面である場合に限定されず、同断面視において曲線を成す面であってもよい。また槽壁 10 において、槽外側に向かって孔径が徐々に広がる拡径孔を槽壁孔 13 よりも槽外側に形成し、後側閉鎖部材を当該拡径孔の孔壁面に沿った台形状としてもよい。

【0100】

上記実施形態 1～3 の挿抜機構において、制御部 70 は、原点復帰機能（原点復帰ボタン）を有していてもよい。例えば、進退部材 20 が退避位置（図 2）と前進位置（図 3）との間で移動する途中に装置の電源が遮断された場合、ユーザーが原点復帰ボタンを押すことにより、進退部材 20 を強制的に退避位置（原点位置）に戻すことができる。

【0101】

上記実施形態 1 においては、進退部材 20 を移動させる際にフォトセンサーを用いてモーター 31 の停止タイミングを決定する場合について説明したがこれに限定されない。例えば、モーター 31 のエンコーダーの回転角によって進退部材 20 の移動ストロークを制御してもよい。またフォトセンサー以外のセンサーを用いて進退部材 20 の移動ストロークを制御してもよい。

【0102】

上記実施形態 1～3 においては、進退部材 20 の前端 21 に前側閉鎖部材が取り付けられる場合について説明したがこれに限定されず、進退部材 20 が前側閉鎖部材を貫通する構成であってもよい。この場合、進退部材 20 が槽壁孔 13 を塞ぐように構成することが好ましい。

【0103】

上記実施形態 1 においては、本発明の湿度調整槽の一例としてスチーム加熱調理器につ

10

20

30

40

50

いて説明したが、これに限定されない。本発明の湿度調整槽は、例えば恒温恒湿槽など、所定の目的で槽内の湿度を調整するチャンバーによって構成されていてもよい。

【 0 1 0 4 】

上記実施形態 1 において、槽内の温度が予め定められた基準温度以上であることに基づいて進退部材 2 0 を槽内の空間から退避させると共に、槽内の温度が当該基準温度を下回ることに基づいて進退部材 2 0 を槽内の空間に向かって前進させてもよい。

【 0 1 0 5 】

上記実施形態 1 において、進退部材 2 0 の先端（前端 2 1 又は後端 2 2 ）が閉鎖部材とされてもよい。

【 0 1 0 6 】

今回開示された実施形態は、全ての点で例示であって、制限的なものではないと解されるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなくて特許請求の範囲により示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 7 】

- 1 湿度調整槽
- 2 , 2 A 湿度検出器の挿抜機構
- 3 湿度センサー（湿度検出器）
- 4 槽
- 1 0 槽壁
- 1 1 内側面
- 1 2 外側面
- 1 3 槽壁孔
- 2 0 , 2 0 A 進退部材
- 3 0 駆動機構
- 3 1 モーター
- 3 2 カップリング
- 3 3 前側シャフト
- 3 4 前側プーリー
- 3 5 ベルト
- 3 6 後側プーリー
- 3 7 後側シャフト
- 4 1 連結部材
- 4 2 移動板
- 5 0 前側閉鎖部材
- 5 1 第 1 前側パッキンゴム
- 5 2 前板
- 5 3 第 2 前側パッキンゴム
- 5 6 内側フランジ部
- 5 6 A 内側フランジ面
- 6 0 後側閉鎖部材
- 6 1 第 1 後側パッキンゴム
- 6 2 第 2 後側パッキンゴム
- 6 3 後板
- 6 6 外側フランジ部
- 6 6 A 外側フランジ面
- 7 0 制御部
- 7 1 前側位置検出機構
- 7 2 後側位置検出機構
- 8 0 伝達機構

10

20

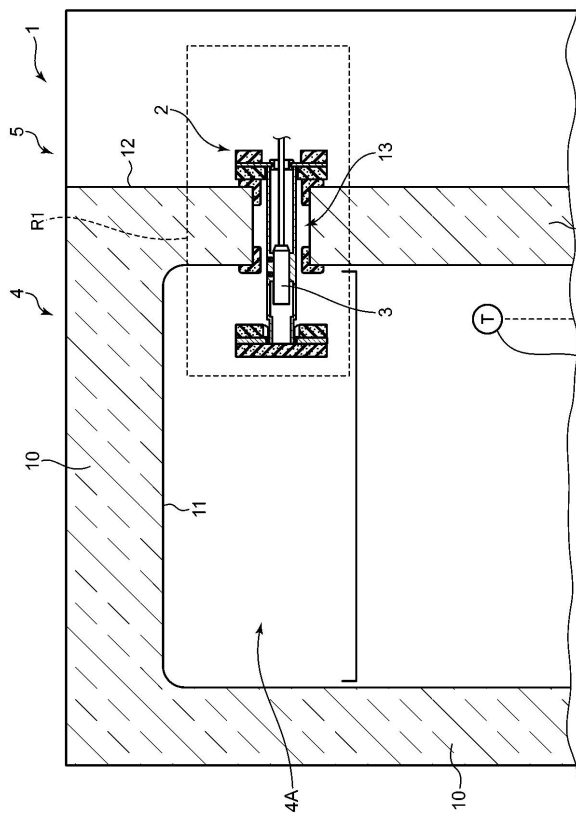
30

40

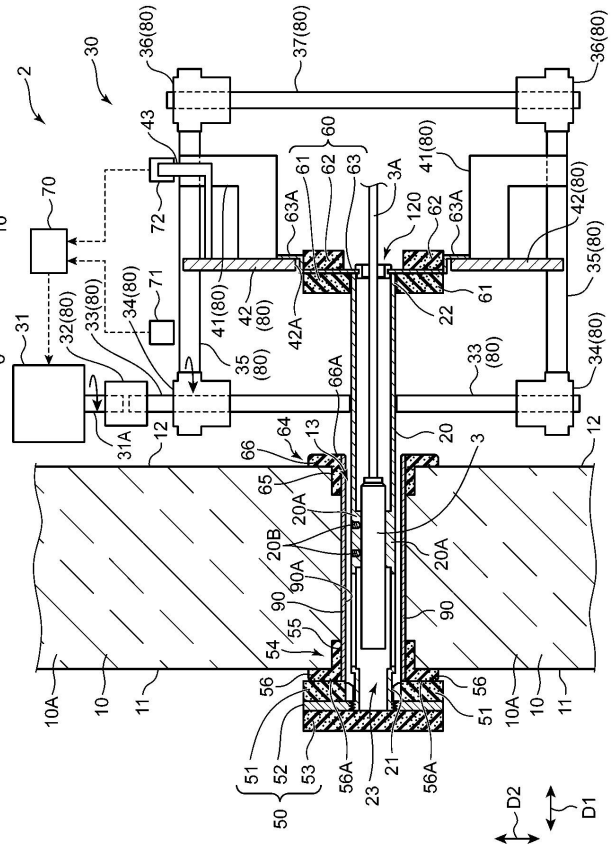
50

9 3 断熱材

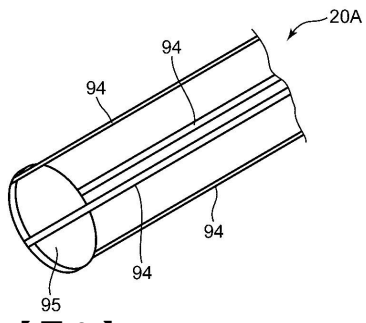
【図 1】



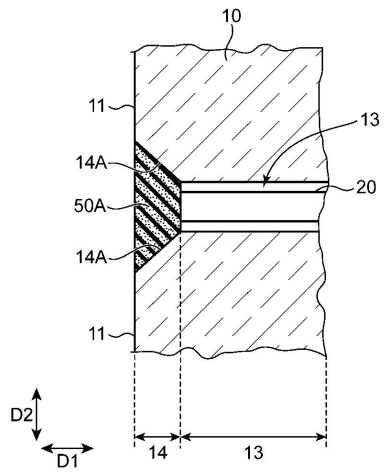
【図 2】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭55-051446(JP,A)
特開昭61-175801(JP,A)
実開昭59-097459(JP,U)
実開平03-087193(JP,U)
実開平03-057661(JP,U)
特開平08-136018(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24C	1/00 - 1/16
F24C	7/08 - 7/10
G01N	27/04
G01N	27/22