

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-205969

(P2012-205969A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.			F 1			テーマコード (参考)	
B 0 1 J	7/02	(2006.01)	B 0 1 J	7/02	Z	3 L 0 5 5	
F 2 4 F	6/08	(2006.01)	F 2 4 F	6/08		4 G 0 6 8	
F 2 4 F	6/00	(2006.01)	F 2 4 F	6/00	E	4 G 1 4 0	
H 0 1 M	8/06	(2006.01)	H 0 1 M	8/06	G	5 H 0 2 6	
H 0 1 M	8/04	(2006.01)	H 0 1 M	8/04	N	5 H 0 2 7	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く							

(21) 出願番号 特願2011-71357 (P2011-71357)
(22) 出願日 平成23年3月29日 (2011. 3. 29)

(71) 出願人 000133526
株式会社チノー
東京都板橋区熊野町32番8号
(72) 発明者 秋元 攻
東京都板橋区熊野町32番8号 株式会社
チノー内
Fターム(参考) 3L055 AA10 BA01 CA04 DA20
4G068 DA10 DB03 DB04 DD03 DD15
4G140 EA03 EA06 EB03
5H026 AA06
5H027 AA06 BA01

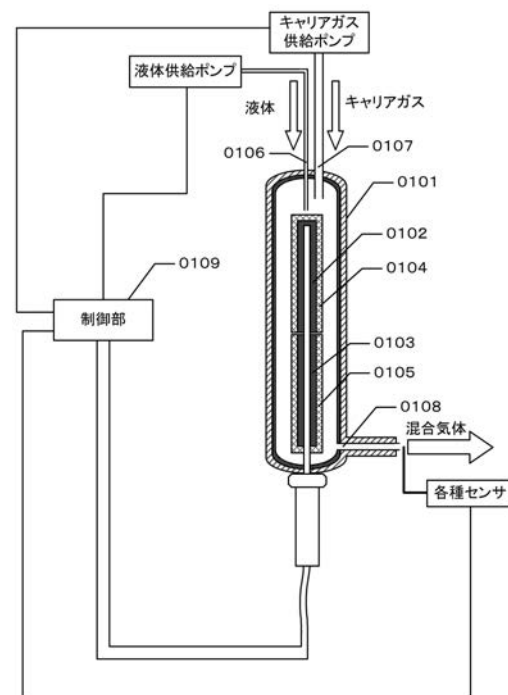
(54) 【発明の名称】 蒸発装置

(57) 【要約】

【課題】 発熱体の発熱容量に対して少量の液体を蒸発させる場合、発熱体の下部は蒸発すべき液体が存在しないため、高温状態が続き製品寿命に悪影響を及ぼす。逆に、液体が少量の場合に、発熱量を減らすと、液体の供給開始から目標湿度が達成されるまでに時間がかかるという問題が発生する。

【解決手段】 本体容器と、本体容器内部に立設された第一円筒型発熱体と、第一円筒型発熱体の下部に接続し立設された第二円筒型発熱体と、第一円筒型発熱体の側面および上面を被覆する第一液体蒸発層と、第二円筒型発熱体の側面を被覆する第二液体蒸発層と、第一円筒型発熱体上面の第一液体蒸発層へ液体を供給する液体供給管と、キャリアガスを供給するガス供給管と、混合気体を本体容器外部へ排出する混合気体排出口と、両円筒型発熱体の発熱量、液体供給管の液体供給量、ガス供給管からのガス供給量の制御を行う制御部と、からなる蒸発装置を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本体容器と、
本体容器内部に立設された第一円筒型発熱体と、
前記第一円筒型発熱体の下部に接続し立設された第二円筒型発熱体と、
前記第一円筒型発熱体の側面および上面を被覆する第一液体蒸発層と、
前記第二円筒型発熱体の側面を被覆する第二液体蒸発層と、
前記第一円筒型発熱体上面の第一液体蒸発層へ液体を供給する液体供給管と、
本体容器内部へキャリアガスを供給するガス供給管と、
前記液体が蒸発した蒸発物とキャリアガスの混合気体を本体容器外部へ排出する混合気
体排出口と、
前記第一円筒型発熱体および第二円筒型発熱体の発熱量、および液体供給管の液体供給
量、ガス供給管からのガス供給量の制御を行う制御部と、
からなる蒸発装置。

【請求項 2】

前記制御部は、
第一円筒型発熱体の発熱制御を行う第一制御手段と、
第二円筒型発熱体の発熱制御を行う第二制御手段と、
からなり、
第一制御手段と第二制御手段は独立して制御可能な請求項 1 に記載の蒸発装置。

【請求項 3】

前記第二制御手段は、液体供給管からの液体の供給量が、第一円筒型発熱体の発熱によ
り十分に蒸発する量であった場合、温度維持のための発熱を行うよう第二円筒型発熱体を
制御する請求項 2 に記載の蒸発装置。

【請求項 4】

第二制御手段は、液体供給管からの液体の供給量が、第一円筒型発熱体の発熱により蒸
発可能な量を超えて供給された場合、液体が蒸発するように発熱を行うよう第二円筒型発
熱体を制御する請求項 2 または 3 に記載の蒸発装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本件発明は、蒸発ガスを発生させる装置であって、特に燃料電池などに用いられる加湿
装置の水蒸気発生装置として使用される蒸発装置である。

【背景技術】

【0002】

燃料電池は、燃料電池の種類によって燃料となるガスの改質が必要となる。一般的に燃
料となるガスの主成分はメタンなどを含む都市ガスである。この燃料となるガスに水蒸気
を反応させることで水素を生成させ改質し、燃料電池の燃料としている。

【0003】

燃料となるガスの改質の他にも、燃料電池の高分子電解膜のイオン電導性を確保するた
めに、燃料ガス中に水蒸気を含ませる場合がある。燃料となるガスの水素は、燃料電池中
の水素極にて水素イオンとなった後、酸素極に移動する際に水分子を伴って膜中を移動す
る。このため、水素極は乾燥しやすくなり、内部抵抗が大きくなってしまう。このため、
燃料となるガスに水蒸気を含ませる必要がある。

【0004】

このように、燃料となるガス中に水分を含ませるのに必要なのが、水蒸気を発生させる
ための蒸発装置である。この蒸発装置としては、特許文献 1 や特許文献 2 に示すような蒸
発ガスの発生装置が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0005】

【特許文献1】特願2009-226237

【特許文献2】特願2009-271306

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1および特許文献2に示した蒸発装置では、大量の水などの液体を効率よく蒸発させることが可能である。しかし、発熱体の発熱容量に対して少量の液体を蒸発させる場合、液体が供給される発熱体上部のみで液体が蒸発する。このため、発熱体の下部は蒸発すべき液体が存在しないため、不必要に発熱し、また高温状態が続くこととなる。発熱体にとって、高温状態が続くことは、発熱体の寿命を大きく減らすこととなる。逆に、液体が少量の場合に、発熱体への電力供給を減らし、発熱量を減らすと、前記のような不必要な発熱や、高温状態が続くことは避けられるが、液体の供給開始から目標湿度が達成されるまでに時間がかかるという問題が発生する。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

そこで、本件発明では、上記問題を鑑み、以下の蒸発装置を提供する。すなわち第一の発明としては、本体容器と、本体容器内部に立設された第一円筒型発熱体と、前記第一円筒型発熱体の下部に接続し立設された第二円筒型発熱体と、前記第一円筒型発熱体の側面および上面を被覆する第一液体蒸発層と、前記第二円筒型発熱体の側面を被覆する第二液体蒸発層と、前記第一円筒型発熱体上面の第一液体蒸発層へ液体を供給する液体供給管と、本体容器内部へキャリアガスを供給するガス供給管と、前記液体が蒸発した蒸発物とキャリアガスの混合気体を本体容器外部へ排出する混合気体排出口と、前記第一円筒型発熱体および第二円筒型発熱体の発熱量、および液体供給管の液体供給量、ガス供給管からのガス供給量の制御を行う制御部と、からなる蒸発装置を提供する。

20

【0008】

第二の発明としては、前記制御部は、第一円筒型発熱体の発熱制御を行う第一制御手段と、第二円筒型発熱体の発熱制御を行う第二制御手段と、からなり、第一制御手段と第二制御手段は独立して制御可能な第一の発明に記載の蒸発装置を提供する。

【0009】

第三の発明としては、前記第二制御手段は、液体供給管からの液体の供給量が、第一円筒型発熱体の発熱により十分に蒸発する量であった場合、温度維持のための発熱を行うよう第二円筒型発熱体を制御する第二の発明に記載の蒸発装置を提供する。

30

【0010】

第四の発明としては、第二制御手段は、液体供給管からの液体の供給量が、第一円筒型発熱体の発熱により蒸発可能な量を超えて供給された場合、液体が蒸発するように発熱を行うよう第二円筒型発熱体を制御する第二の発明または第三の発明に記載の蒸発装置を提供する。

【発明の効果】

【0011】

本件発明の蒸発装置のように、容器内部に立設された発熱体を、第一円筒型発熱体と第二円筒型発熱体の2つとし、これらを上下に接続して配置することで、液体の供給量が少ない場合でも、無駄に第二円筒型発熱体を発熱する必要が無く、不必要な高温状態となる必要がない。また、第二円筒型発熱体の高温状態を避けるために発熱量を小さくする必要もないため、液体の供給開始から目標湿度が達成されるまでの時間が長くなり、応答時間が長くなる恐れもなくなる。

40

【0012】

また、本件発明のように、第二制御手段が、液体供給管からの液体の供給量が第一円筒型発熱体の発熱により十分に蒸発する量であった場合、温度維持のための発熱を行うよう第二円筒型発熱体を制御することで、蒸発した液体が結露することを抑制することが可能

50

である。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施形態1の蒸発装置の一例を説明するための断面概念図

【図2】実施形態1の蒸発装置の一例を説明するための断面概念図

【図3】実施形態1の制御部のハードウェア構成の一例を説明するためのハードウェア構成図

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本件発明の実施の形態について、添付図面を用いて説明する。なお、本件発明は、これら実施形態に何ら限定されるべきものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施し得る。

10

【0015】

実施形態1は主に請求項1、請求項2、請求項4などに関する。実施形態2は主に請求項3などに関する。

<<実施形態1>>

<実施形態1 概要>

【0016】

本実施形態は、容器内部に立設された発熱体を、第一円筒型発熱体と第二円筒型発熱体の2つとすることで、蒸発すべき液体の供給量が多い場合であっても少ない場合であっても効率よく対応することが出来る蒸発装置である。

20

<実施形態1 構成>

【0017】

図1に本実施形態の蒸発装置の断面概念図を示した。本実施形態の蒸発装置は、本体容器(0101)と、本体容器内部に立設された第一円筒型発熱体(0102)と、前記第一円筒型発熱体の下部に接続し立設された第二円筒型発熱体(0103)と、前記第一円筒型発熱体の側面および上面を被覆する第一液体蒸発層(0104)と、前記第二円筒型発熱体の側面を被覆する第二液体蒸発層(0105)と、前記第一円筒型発熱体上面の第一液体蒸発層へ液体を供給する液体供給管(0106)と、本体容器内部へキャリアガスを供給するガス供給管(0107)と、前記液体が蒸発した蒸発物とキャリアガスの混合気体を本体容器外部へ排出する混合気体排出口(0108)と、前記第一円筒型発熱体および第二円筒型発熱体の発熱制御を行う制御部(0109)と、からなる。

30

【0018】

「本体容器」は、内部に円筒形発熱体を有する容器である。本体容器の形状は、内部に第一円筒形発熱体および第二円筒形発熱体を内包可能な形状であればよい。従って、円筒形であっても、直方体や円錐などの形状であってもよい。本実施形態の蒸発装置では、本体容器内部に後述する第一液体蒸発層および第二液体蒸発層にそれぞれ被覆された第一円筒型発熱体と第二円筒型発熱体を有している。そして液体供給管から供給された液体を、ガス供給管から供給されたキャリアガスとともに、本体容器外部へ混合気体排出口から排出する。また、本実施形態の蒸発装置において、本体容器内壁にて、蒸発した液体が冷やされて液化してしまう可能性がある。この場合には、本体容器外周に断熱材を設置したり、リボンヒーターなどの発熱体を巻くことで、保温や加熱を行い、本体容器内壁にて液化しない構造としてもよい。

40

【0019】

「第一円筒型発熱体」は、本体容器内部に立設され、後述する第二円筒型発熱体の上部に配置される。また、第一円筒型発熱体は第一液体蒸発層に覆われており、後述する液体供給管から供給される液体は、第一円筒型発熱体の上面の第一液体蒸発層に供給される。第一円筒型発熱体は、自身が発熱することで、第一液体蒸発層を加熱し、第一液体蒸発層に供給された液体を蒸発させる。また第一円筒型発熱体には電力を供給するためのリード線が取り付けられている。

50

【0020】

「第一液体蒸発層」は、第一円筒型発熱体の外上面と外側面を覆い、後述する液体供給管から供給された液体が第一円筒型発熱体の発熱により第一液体蒸発層上で蒸発する。第一円筒型発熱体の外上面側の第一液体蒸発層に供給された液体は、第一液体蒸発層の上部から下部方向へ重力に従い拡散する。拡散の途中で液体は第一円筒型発熱体の発熱により蒸発する。液体供給管から供給される液体の量が、第一円筒型発熱体の発熱により蒸発可能な液体の量を超えていた場合には、液体は、後述する第二液体蒸発層へ重力に従い拡散する。

【0021】

ここで、第一液体蒸発層を構成する材料について説明する。第一液体蒸発層は、液体を吸収し保水可能で、熱に強く熱伝導性の良い材料が望ましい。例えば、極細の金属繊維によって形成されたメタルファイバーや、耐熱性を有するアラミド繊維、ガラスウールなどである。特にメタルファイバーは保水性がよく、乾燥状態のメタルファイバーの単位重量当たり保持可能な水分量は、略30%から略60%程度である。

10

【0022】

「第二円筒型発熱体」は、本体容器内部の第一円筒型発熱体の下部に接続されて設置されている。また、第二円筒型発熱体は、外側面を第二液体蒸発層に覆われている。第二円筒型発熱体は、第一円筒型発熱体と同様に、自身が発熱することで、後述する第二液体蒸発層を加熱し、第二液体蒸発層に供給された液体を蒸発させる。なお、第二液体蒸発層に供給される液体は、第一液体蒸発層にて蒸発されなかった液体が、第二液体蒸発層に供給されて蒸発する。

20

【0023】

「第二液体蒸発層」は、第二円筒型発熱体の外側面を覆い、後述する液体供給管から供給され、第一液体蒸発層にて蒸発しなかった液体を、第二円筒型発熱体の発熱により蒸発させる。第二液体蒸発層は、第一液体蒸発層と接触して配置され、この接触部分を介して、第一液体蒸発層にて蒸発されなかった液体が第二液体蒸発層に供給される。第二液体蒸発層に供給された液体は、重力により第二液体蒸発層の下部方向へ拡散する。

【0024】

ここで、第二液体蒸発層を構成する材料について説明する。第二液体蒸発層は、液体を吸収し保水可能で、熱に強く熱伝導性の良い材料が望ましい。例えば、極細の金属繊維によって形成されたメタルファイバーや、耐熱性を有するアラミド繊維、ガラスウールなどである。特にメタルファイバーは保水性がよく、その保水率は、略30%から略60%程度である。

30

【0025】

「液体供給管」は、本体容器上部から第一円筒型発熱体の上面に接触する第一液体蒸発層へ液体を供給する。この液体供給管から供給される液体の量と前述した第一円筒形発熱体および第二円筒型発熱体の発熱量を制御することで、蒸発する液体の量を制御することが可能である。また、第一円筒形発熱体および第二円筒型発熱体を被覆する第一液体蒸発層と第二液体蒸発層から蒸発可能な液体の量を超えないよう、第一円筒形発熱体および第二円筒型発熱体の発熱量及び液体供給管から供給される液体の量を制御しなければならない。仮に、蒸発可能な液体の量を超えてしまうと、本体容器内部に液体が滞留してゆくこととなる。

40

【0026】

「ガス供給管」は、本体容器内部へキャリアガスとなる気体を供給する。ガス供給管は、本体容器上部に設け、上部から内部へキャリアガスを供給するのが一般的である。仮に、後述する混合気体排出口が本体容器の下部に配置され、ガス供給管も本体容器の下部に配置された場合、本体容器内にて蒸発した液体が、キャリアガスにより混合気体排出口から排出されず、滞留してしまう恐れもある。従って、ガス供給管の取り付け位置は、混合気体排出口の位置などとの関係に基づいて決定される。

【0027】

50

「混合気体排出口」は、キャリアガスである気体と、液体供給管から供給された液体が第一円筒形発熱体および第二円筒型発熱体の発熱によって第一液体蒸発層および第二液体蒸発層で蒸発した蒸発物とが混合された混合気体を、本体容器内部から外部へ排出する口である。本体容器における混合気体排出口の配置位置は、先に述べたようにガス供給管の取り付け位置との関係によって決定されるものである。

【0028】

「制御部」は、前記第一円筒型発熱体および第二円筒型発熱体の発熱量、および液体供給管の液体供給量、ガス供給管からのガス供給量の制御を行う。前述のように、液体を過剰に供給すると、第一円筒型発熱体および第二円筒型発熱体の発熱量では、供給される液体を十分蒸発させることが出来ない場合がある。また、液体供給量と第一円筒型発熱体及び第二円筒型発熱体の発熱量、キャリアガスの流量等を制御することで、混合気体の温度や湿度、露点などを制御することが可能である。また、制御部は、混合気体の状態を収集するために、混合気体排出口近傍に設置された露点や湿度センサなどと接続され情報を収集するように構成してもよい。これらの収集した情報を元に、前述の液体供給量およびキャリアガス供給量の制御や、第一円筒型発熱体および第二円筒型発熱体の発熱量の調整を行う。

10

【0029】

より具体的には、制御部は液体供給管へ液体を供給するための液体供給ポンプの制御や、ガス供給管へキャリアガスを供給するためのキャリアガス供給ポンプの制御をおこなう。尚、キャリアガス供給ポンプは、流量調節バルブや、マスフローコントローラなどであってもよい。

20

【0030】

また、本実施形態の制御部は、図2に示すように、図1に示した本体容器(0201)と、第一円筒型発熱体(0202)と、第二円筒型発熱体(0203)と、第一液体蒸発層(0204)と、第二液体蒸発層(0205)と、液体供給管(0206)と、ガス供給管(0207)と、混合気体排出口(0208)と、制御部(0209)と、からなる蒸発装置の制御部に、第一円筒型発熱体の発熱制御を行う第一制御手段(0210)と、第二円筒型発熱体の発熱制御を行う第二制御手段(0211)と、を設け、第一制御手段と第二制御手段は、それぞれ独立して第一円筒型発熱体および第二円筒型発熱体を制御可能な構成としてもよい。

30

【0031】

第一制御手段と第二制御手段を設けることで、独立して第一円筒型発熱体と第二円筒型発熱体を制御可能となり、例えば、液体供給管から供給される液体供給量が少量であり、第一円筒型発熱体の発熱量で十分に蒸発可能な量であった場合には、第一円筒型発熱体のみを発熱させ、第二円筒型発熱体を発熱しないように制御してもよい。このようにすることで、消費電力を低く抑えることが可能である。また、前述のように液体供給量が少ない場合、第一円筒形発熱体の発熱で十分に液体が蒸発すると、第二円筒型発熱体は、蒸発すべき液体を蒸発させないため、異常な高温状態、つまり空炊きのような状態が続くことになる。しかし、第一制御手段および第二制御手段を設け、独立して制御することで、第二円筒型発熱体を無駄な高温状態に維持する必要がなくなり、第二円筒型発熱体の製品劣化を抑えることも可能である。

40

【0032】

この制御部の制御は、予め所定の値を使用者が入力することで制御するように構成してもよいし、第一円筒型発熱体および第二円筒型発熱体や第一液体蒸発層および第二液体蒸発層などに例えば温度センサのようなセンサを設け、これらのセンサからの情報に基づき、制御部が制御するように構成してもよい。例えば、第二円筒型発熱体の上部近傍の温度が異常に高温だった場合には、第一円筒型発熱体で十分に液体が蒸発されていることが推測されるため、第二円筒型発熱体の発熱を停止するように制御してもよい。また、第一円筒型発熱体の下部近傍の温度が低くなった場合には、第一円筒型発熱体の発熱のみでは、十分に液体を蒸発することができない可能性があるため、第二円筒型発熱体が液体蒸発の

50

ための発熱を開始するように構成してもよい。

【0033】

また、図3に本実施形態の制御部をハードウェアとして実現した際の構成の一例を示す概略図を示した。本実施形態の蒸発装置の制御部は、図3に示したように、各種演算処理を行うCPU(0301)や主メモリ(0302)、また各種処理や判断を行うプログラムや、場合によっては制御履歴などを記憶保持するハードディスクやフラッシュメモリなどの記憶装置(0303)や、ユーザーに対して温度情報等の様々な情報を報知するためのディスプレイやモニタ用LED(0304)やスピーカ(0305)、第一円筒型発熱体(0306)および第二円筒型発熱体(0307)や液体供給管へ液体を供給する液体供給ポンプ(0308)、ガス供給管へガスを供給するキャリアガス供給ポンプ(0309)、湿度や露点等の混合気体に関する情報を収集する各種センサ(0310)と接続し、発熱体への電力供給の制御や、各ポンプの制御を行うための通信等を行うためのインターフェイス(0311)や、ユーザーからの操作を受け付ける操作キー(0312)などを備えている。そしてそれらがシステムバスやデータ通信経路(0313)によって相互に接続され、情報の送受信や処理を行う。また、主メモリは、各種処理を行うプログラムをCPUに実行させるために読み込ますと同時にそのプログラムの作業領域でもあるワーク領域を提供する。また、この主メモリや記憶装置にはそれぞれ複数のメモリアドレスが割り当てられており、CPUで実行されるプログラムは、そのメモリアドレスを特定しアクセスすることで相互にデータのやりとりを行い、処理を行うことが可能となっている。

【0034】

CPUは、第一円筒型発熱体および第二円筒型発熱体や液体供給ポンプ、キャリアガス供給ポンプの制御を行ったり、制御のためのプログラムを主メモリに展開したりする。CPUは、展開されたプログラムに基づき、第一円筒型発熱体および第二円筒型発熱体の温度や、本体容器内部の温度、混合気体排出口での温度や湿度、露点等の情報を収支し、適正な温度や湿度、露点を制御するための各種演算を行う。演算結果は一時的に主メモリ上に保存されたりする。この際演算結果を記憶装置に保存するように設定してもよい。また、CPUは、収集した各種情報を、記憶装置に逐次保存するように設定してもよい。CPUは、展開されたプログラムに従い、演算結果に基づいて、インターフェイスを介して、第二円筒型発熱体や液体供給ポンプ、キャリアガス供給ポンプの制御を行う。

【0035】

尚、実施形態の蒸発装置において、本体内部に供給される液体および気体は、特に限定していない。例えば、供給される気体が空気で、液体を水としてもよいし、液体をメタノールなどのアルコール類や炭化水素類などとしてもよい。供給される気体が空気で液体が水の場合は、いわゆる加湿器として機能する。

<実施形態1 効果>

【0036】

本実施形態の蒸発装置のように、容器内部に立設された発熱体を、第一円筒型発熱体と第二円筒型発熱体の2つとし、これらを上下に接続して配置することで、液体の供給量が少ない場合でも、無駄に第二円筒型発熱体を発熱する必要が無く、不必要な高温状態となる必要がない。また、第二円筒型発熱体の高温状態を避けるために発熱量を小さくする必要もないため、液体の供給開始から目標湿度が達成されるまでに時間が長くなり、応答時間が長くなる恐れもなくなる。

<<実施形態2>>

<実施形態2 概要>

【0037】

本実施形態は、液体供給管からの液体供給量が、第一円筒型発熱体の発熱により十分に蒸発可能であった場合に、第二円筒型発熱体が完全に停止せずに温度維持のための発熱を行うことを特徴とした蒸発装置である。

<実施形態2 構成>

【0038】

本実施形態の蒸発装置は、実施形態 1 にさらに、第二制御手段が、液体供給管からの液体の供給量が、第一円筒型発熱体の発熱により十分に蒸発する量であった場合、温度維持のための発熱を行うよう第二円筒型発熱体を制御する。

【0039】

実施形態 1 に説明したように、第一円筒型発熱体および第二円筒型発熱体は、それぞれ第一制御手段と第二制御手段によってそれぞれ個別に制御することが可能である。このため、第一円筒型発熱体にて十分に蒸発可能な液体の量が液体供給管から供給されている場合には、第二円筒型発熱体は、液体を蒸発させるために発熱する必要はない。しかし、か

10

りに第二円筒型発熱体が全く発熱しない状態となると、第二円筒型発熱体は冷却してしまい、第一円筒型発熱体の発熱により蒸発した液体が、冷却された第二円筒型発熱体の周囲に結露してしまう可能性等がある。これを防ぐために、本実施形態の蒸発装置では、第二円筒型発熱体は、第一円筒型発熱体によって蒸発された液体が結露しないように、温度維持をするための発熱を行う。第二円筒型発熱体が、温度維持のために発熱を行うことで、蒸発した液体が結露することを抑制することが可能である。

＜実施形態 2 効果＞

【0040】

本実施形態のように、第二制御手段が、液体供給管からの液体の供給量が第一円筒型発熱体の発熱により十分に蒸発する量であった場合、温度維持のための発熱を行うよう第二円筒型発熱体を制御することで、蒸発した液体が結露することを抑制することが可能である。

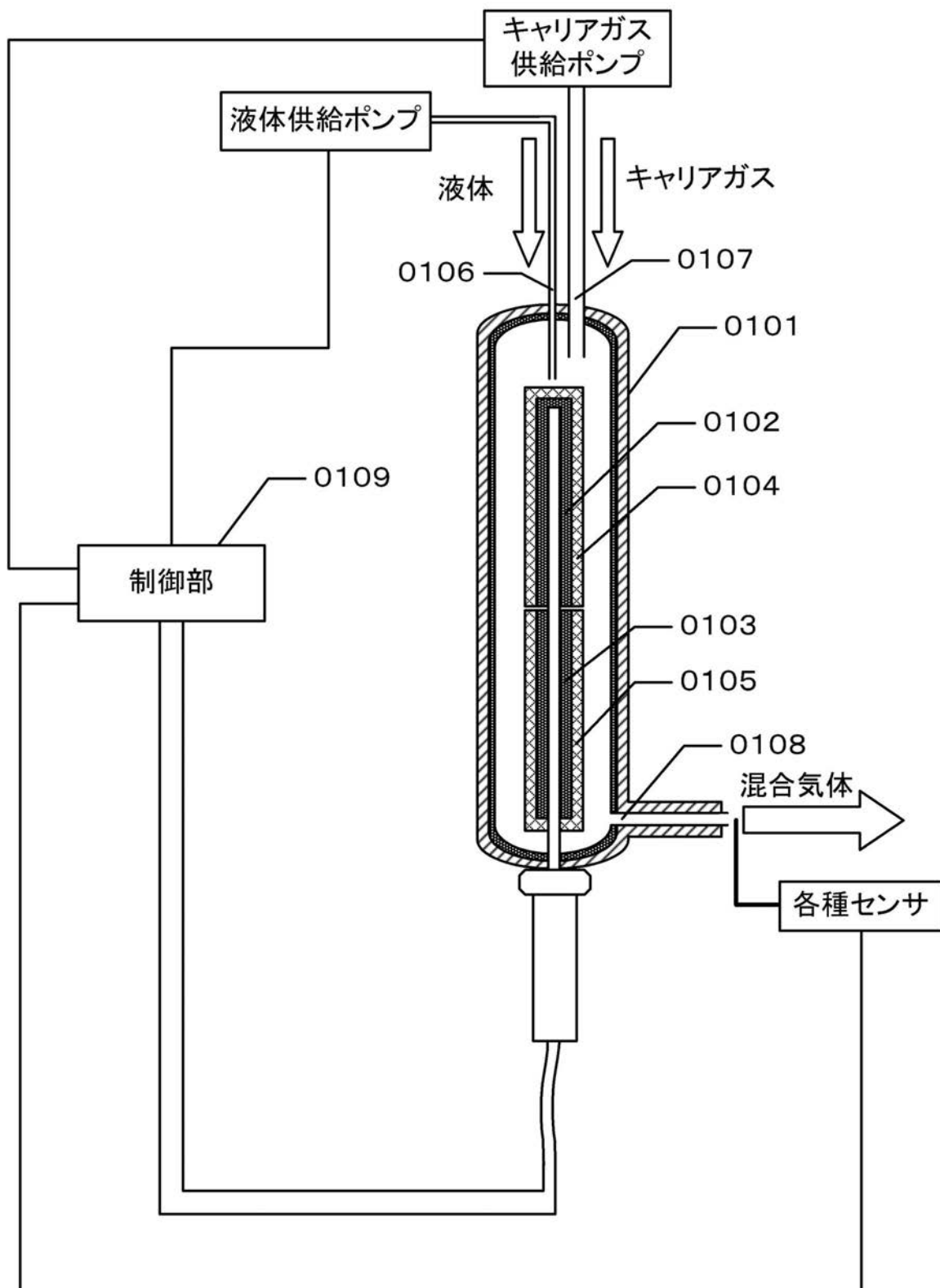
20

【符号の説明】

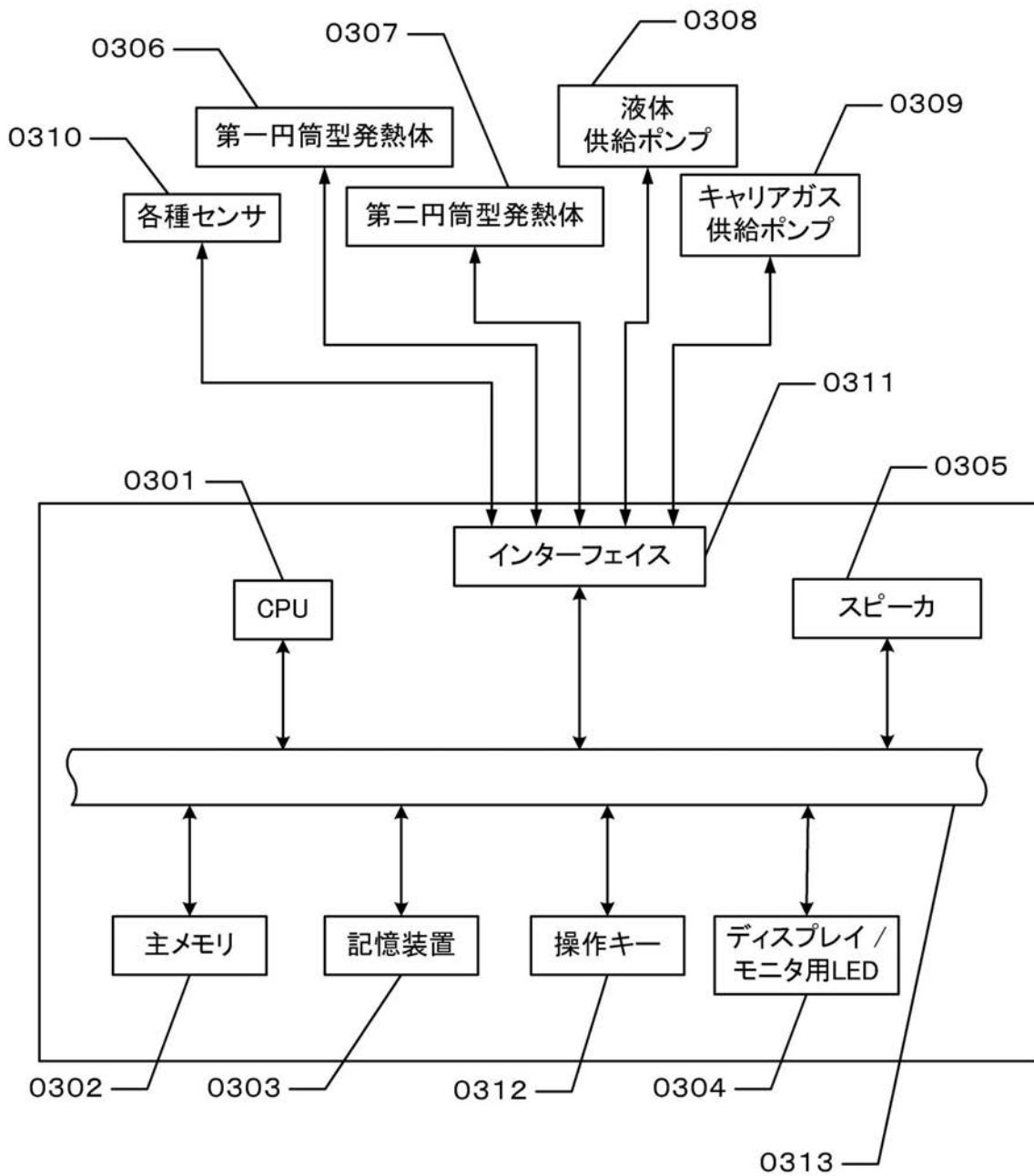
【0041】

0101	0201	本体容器
0102	0202	第一円筒型発熱体
0103	0203	第二円筒型発熱体
0104	0204	第一液体蒸発層
0105	0205	第二液体蒸発層
0106	0206	液体供給管
0107	0207	ガス供給管
0108	0208	混合気体排出口
0109	0209	制御部
0210		第一制御手段
0211		第二制御手段

【図 1】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 M 8/10 (2006.01)

H 0 1 M 8/10

C 0 1 B 3/34 (2006.01)

C 0 1 B 3/34