

(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2017-166531

(P2017-166531A)

(43) 公開日 平成29年9月21日(2017.9.21)

(51) Int.Cl.
F 1 7 C 9/02 (2006.01)F 1
F 1 7 C 9/02テーマコード (参考)
3 E 1 7 2

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2016-50491 (P2016-50491)
(22) 出願日 平成28年3月15日(2016.3.15)(71) 出願人 000231235
大陽日酸株式会社
東京都品川区小山一丁目3番26号
(74) 代理人 100086210
弁理士 木戸 一彦
(74) 代理人 100128358
弁理士 木戸 良彦
(72) 発明者 上村 隆裕
東京都品川区小山一丁目3番26号 大陽
日酸株式会社内
Fターム(参考) 3E172 AA03 AA06 AB11 AB12 AB14
EB03 GA20 JA01 JA08

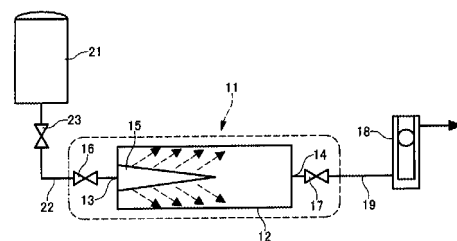
(54) 【発明の名称】 低温液化ガス気化装置

(57) 【要約】

【課題】 小規模な設備で安定した状態で低温液化ガスを気化させることができる低温液化ガス気化装置を提供する。

【解決手段】 低温液化ガスを気化させるための低温液化ガス気化装置であって、一端に低温液化ガス導入部13を、他端に気化ガス導出部14を、それぞれ備えた管体からなる気化管12の一端部に、直径0.01～100μmの細孔を複数個、例えば1mm²当たり100個から100万個有する細分化器15を設ける。細分化器は、焼結金属フィルタであることが好ましく、形状は、低温液化ガス導入部側が拡開した中空円錐形状であることが好ましい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

低温液化ガスを気化させるための低温液化ガス気化装置であって、一端に低温液化ガス導入部を、他端に気化ガス導出部を、それぞれ備えた管体からなる気化管の一端部に、直径 0.01 ~ 100 μm の細孔を複数個有する細分化器を設けたことを特徴とする低温液化ガス気化装置。

【請求項 2】

前記細分化器は、前記細孔を 1 mm^2 当たり 100 個から 100 万個有していることを特徴とする請求項 1 記載の低温液化ガス気化装置。

【請求項 3】

前記細分化器は、焼結金属フィルタであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の低温液化ガス気化装置。

【請求項 4】

前記細分化器は、低温液化ガス導入部側が拡開した中空円錐形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の低温液化ガス気化装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、低温液化ガス気化装置に関し、詳しくは、低温液化ガスを気化させるための低温液化ガス気化装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

酸素ガス、窒素ガス、アルゴンガスなどの各種工業ガスは、各種産業において、常温常圧で気体の状態で広く用いられている。各種工業ガスを工場規模で使用する場合は、圧縮ガスボンベでは容量が不足するため、低温液化ガスを貯蔵したコールドエバポレーターに気化器を設置することで、低温液化ガスを気化しながら使用している。低温液化ガス用の気化器としては、内部に低温液化ガスが導入される複数の気化管を鉛直方向に配置し、各気化管内に下方から低温液化ガスを導入し、各気化管の上方から気化ガスを導出するようにしたものが一般的に用いられている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2014 - 1855 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、特許文献 1 に記載された気化器では、気化管周囲の加熱源との熱交換のために気化管の伝熱面積を広くする必要があり、外周に多数のフィンを設けた複数の気化管を直列や並列に接続する必要があった。このため、気化器全体の寸法が大きくなり、低温液化ガス気化装置全体の設備が大掛かりなものとなっていた。また、伝熱効率を考慮して、気化管はアルミニウムで製作されることが多いことから、外部衝撃に対する強度が弱いという欠点もあり、溶接部が多く、熱勾配が大きくなると強度が低下するという問題もあった。さらに、気化器を連続で使用すると、気化管の外周に氷が堆積して器か能力が低下するため、連続気化時間が制限されているという問題もあった。

【0005】

そこで本発明は、小規模な設備で安定した状態で低温液化ガスを気化させることができる低温液化ガス気化装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記目的を達成するため、本発明の低温液化ガス気化装置は、低温液化ガスを気化させ

10

20

30

40

50

るための低温液化ガス気化装置であって、一端に低温液化ガス導入部を、他端に気化ガス導出部を、それぞれ備えた管体からなる気化管の一端部に、直径 $0.01 \sim 100 \mu\text{m}$ の細孔を複数個有する細分化器を設けたことを特徴としている。

【0007】

さらに、本発明の低温液化ガス気化装置は、前記細分化器が、前記細孔を 1mm^2 当たり 100 個から 100 万個有していること、前記細分化器が、焼結金属フィルタであること、前記細分化器が、低温液化ガス導入部側が拡開した中空円錐形状であることを特徴としている。

【発明の効果】

【0008】

本発明の低温液化ガス気化装置によれば、直径 $0.01 \sim 100 \mu\text{m}$ のマイクロメートルレベルの細孔を有する細分化器を気化管の入口側一端部の低温液化ガス導入部の近傍に設けることにより、低温液化ガス導入部から導入された低温液化ガスを細分化器でマイクロメートルレベルのミスト状に細分化して気化管内で速やかに気化させることができ、簡単な構造で、効率よく、安定した状態で低温液化ガスを気化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の低温液化ガス気化装置の一形態例を示す説明図である。

【図2】図3のII-II断面図である。

【図3】気化管内から見た細分化器の一形状例を示す正面図である。

【図4】細分化器の他の形状例を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図1は、本発明の低温液化ガス気化装置の一形態例を示している。本形態例に示す低温液化ガス気化装置11は、管体からなる気化管12と、該気化管12の一端に設けられた低温液化ガス導入部13と、該気化管12の他端に設けられた気化ガス導出部14と、該気化管12の一端部の前記低温液化ガス導入部13に連続して設けられた細分化器15とで形成されている。

【0011】

前記低温液化ガス導入部13には、低温液化ガスを貯留したコールドエバポレーター21が入口側配管22を介して接続されており、入口側配管22には、コールドエバポレーター出口弁23と、気化管入口弁16とが設けられ、気化ガス導出部14には、気化管出口弁17と、流量計18とを備えた出口側配管19が接続されている。

【0012】

前記気化管12は、低温液化ガスから気化したガスが通過する配管であり、低温に耐えられる材質、例えば、ステンレス鋼などの金属材料で形成されている。気化管12の大きさは、低温液化ガスの気化量などの条件によって異なるが、例えば、口径が $1/4$ インチ(6.35mm)で、長さが 150mm 程度の管材を使用することができる。

【0013】

前記細分化器15は、図2及び図3に示すように、低温液化ガスが通過する部分に、直径 $0.01 \sim 100 \mu\text{m}$ のマイクロメートルレベルの細孔15aを、好ましくは、 1mm^2 当たり 100 個から 100 万個程度、均一に有するもので、低温液化ガス導入部13側が拡開した中空円錐形状に形成されており、低温液化ガスが通過する部分の面積をできるだけ大きくするとともに、細孔15aを通過してマイクロメートルレベルに細分化してミスト状になった低温液化ガスが気化管12の内周面に向かって流れるようにしている。

【0014】

この細分化器15には、マイクロメートルレベルの細孔を有する円錐型の焼結金属フィルタを用いることができる。例えば、低温液化ガス導入部13側の外径が気化管12の内径に等しい 6.35mm で、気化管12の軸線方向の長さ(高さ)が 5.5mm の円錐形状に形成した焼結金属フィルタを用いることができる。また、細分化器15は、低温液化

10

20

30

40

50

ガス温度に耐えられればよいことから、ステンレス鋼やアルミニウムなどの金属以外にも、フッ素樹脂などの合成樹脂や金属酸化物、炭素などの無機材料も使用できる。

【0015】

前記細孔15aの大きさが0.01 μ m未満であると、ガス中の水分が結露した氷や、ちりやほこりなどで細孔15aが塞がりやすくなるため、気化運転中に液化ガスが流通できなくなって気化効率が低下してしまう。一方、細孔15aの大きさが100 μ m以上になると、細分化器15から噴出された低温液化ガスのミストが大きくなって気化しにくくなり、気化する前に再結合しやすくなって低温液化ガスの液滴となり、気化することなく気化管12から流出してしまうことがある。また、細分化器15を円錐形状に形成する場合、気化管12の長さを細分化器15の高さの2倍以上に設定することにより、気化効率を向上させることができる。さらに、細孔15aが多すぎると、噴出した低温液化ガスのミストが再結合しやすくなることがあり、少なすぎると、低温液化ガスの流量が少なくな

10

【0016】

細分化器15を介して気化管12内に導入する低温液化ガス量は、コールドエバポレーター出口弁23や気化管入口弁16の開度を調節すればよく、また、入口側配管22に圧力調節弁や流量調節弁を設けてもよい。さらに、低温液化ガスの圧力が低い場合には、昇圧するためのポンプを入口側配管22に設けることができる。

【実施例1】

【0017】

図1に示す構成の低温液化ガス気化装置を使用して低温液化ガスを気化させる実験を行った。コールドエバポレーター21には、液化窒素タンク（在槽量20トン型、ヘッド圧力0.8MPaG）を使用した。気化管12の周囲は外気温である。気化管12には、口径が1/4インチで、長さが150mmのステンレス鋼製管材を使用した。細分化器15には、平均直径1 μ mのマイクロメーターレベルの細孔15aを、1mm²当たり約1万個有する焼結金属フィルタを、低温液化ガス導入部13側の外径が6.35mmで、高さが5.5mmの円錐形状に形成したものを使用した。

20

【0018】

まず、コールドエバポレーター出口弁23、気化管入口弁16及び気化管出口弁17が閉じていることを確認し、気化管出口弁17、気化管入口弁16、コールドエバポレーター出口弁23の順にバルブを開いた。コールドエバポレーター出口弁23からの入口側配管22は、コールドエバポレーター21から流出した液化窒素によって次第に液化窒素温度に冷却されていき、入口側配管22が十分に冷却されると、液化窒素が低温液化ガス導入部13から細分化器15を通して気化管12内に流入する。

30

【0019】

この液化窒素は、気化管12の入口部分に設置されている細分化器15を通過することにより、マイクロメーターレベルの液化窒素のミストに細分化される。細分化器15が円錐形状を有しているため、マイクロメーターレベルに細分化された液化窒素は、気化管12の内周面に向かって噴出し、外気温に維持されている気化管12の内周面部分と熱交換して効率よく気化していく。気化後に気化ガス導出部14から導出した窒素ガスの流量を流量計18で計測したところ、毎分100Lで12時間以上安定して気化されていることがわかり、同等の気化器（クライオワン製EAL-250S型）の1本当たりの気化管の発生ガス量である毎分83L、サイズ1/2インチ×2m（フィン8枚）、連続運転4時間の性能と比較して優れた気化性能であることがわかった。

40

【実施例2】

【0020】

細分化器15を、図4に示す円盤形状の細分化器31に代えて同様の実験を行った。なお、細孔31aの大きさや1mm²当たり数は、両者とも同じとした。その結果、円盤形状の細分化器31では、中空円錐形状の細分化器15に比べて半分以下の時間が経過した時点で流量計18の出口部から低温液化ガスが噴出してきた。したがって、円盤形状の細

50

分化器 31 でも従来に比べて同等以上の気化性能を有しているが、細分化器を中空円錐形状に形成することにより、マイクロメートルレベルの液化窒素のミストを気化管 12 の内周面に積極的に接触させ、効果的に熱交換させて気化することができ、低温液化ガスの気化を長時間にわたって安定した状態で継続できることがわかる。

【 0 0 2 1 】

これらの実験の結果から、従来と同程度の気化ガス量を得るための設備を小規模なものとしてことができ、かつ、長時間にわたって安定した状態で低温液化ガスの気化を行うことができる。

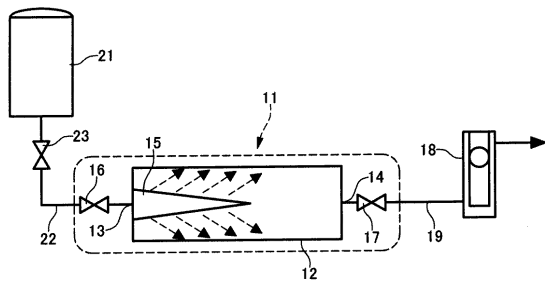
【 符号の説明 】

【 0 0 2 2 】

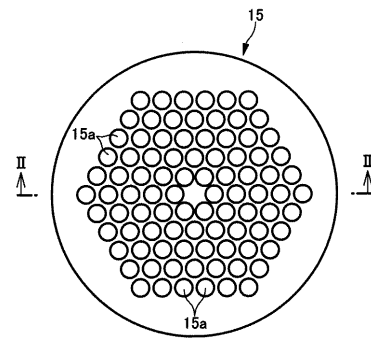
11 ... 低温液化ガス気化装置、12 ... 気化管、13 ... 低温液化ガス導入部、14 ... 気化ガス導出部、15 ... 細分化器、15a ... 細孔、16 ... 気化管入口弁、17 ... 気化管出口弁、18 ... 流量計、19 ... 出口側配管、21 ... コールドエバポレーター、22 ... 入口側配管、23 ... コールドエバポレーター出口弁、31 ... 細分化器、31a ... 細孔

10

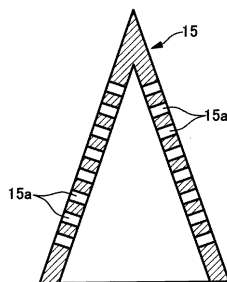
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】

