JP 7529832 B2 2024.8.6

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)特　許　公　報（Ｂ２）　(11)特許番号

特許第7529832号

（Ｐ７５２９８３２）

(45)発行日　令和6年8月6日(2024.8.6)　(24)登録日　令和6年7月29日(2024.7.29)

(51)Int.Cl.　　ＦＩ

Ｂ０４Ｃ	*3/06*	*(2006.01)*	Ｂ０４Ｃ	3/06
Ｂ０４Ｃ	*9/00*	*(2006.01)*	Ｂ０４Ｃ	9/00
Ｂ０１Ｄ	*45/12*	*(2006.01)*	Ｂ０１Ｄ	45/12
Ｃ１０Ｌ	*3/10*	*(2006.01)*	Ｃ１０Ｌ	3/10

請求項の数17

(21)出願番号　特願2023-32637(P2023-32637)
(22)出願日　令和5年3月3日(2023.3.3)
(65)公開番号　特開2024-018903(P2024-18903A)
(43)公開日　令和6年2月8日(2024.2.8)
審査請求日　令和5年3月3日(2023.3.3)
(31)優先権主張番号　特願2022-119643(P2022-119643)
(32)優先日　令和4年7月27日(2022.7.27)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000221834
東邦瓦斯株式会社
愛知県名古屋市熱田区桜田町１９番１８号
(74)代理人　110000648
弁理士法人あいち国際特許事務所
(72)発明者　青木　修一
愛知県名古屋市熱田区桜田町１９番１８号
東邦瓦斯株式会社内
(72)発明者　岡本　望
愛知県名古屋市熱田区桜田町１９番１８号
東邦瓦斯株式会社内
(72)発明者　伊藤　和男
愛知県名古屋市熱田区桜田町１９番１８号
東邦瓦斯株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液状異物除去装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

製造ガスに混入した液状異物を除去する液状異物除去装置であって、

中心軸線が上下方向に向けられた、縦置き形状の円筒状容器と、

前記円筒状容器の円筒部の下側位置に設けられたガス入口と、

前記円筒状容器の上部に設けられたガス出口と、

前記円筒状容器の下部に設けられた液状異物排出口と、

前記ガス入口から前記円筒状容器内に突出して設けられ、前記ガス入口に流入する前記製造ガスを、前記円筒状容器の内壁面を旋回するよう噴出させるガス吹出しノズルと、を備え、

前記ガス吹出しノズルから噴出される前記製造ガスが、前記内壁面に接触して旋回しながら上昇し、前記ガス出口に排出される際に、前記内壁面に付着する液状異物が前記内壁面を下降して前記液状異物排出口に排出されるよう構成されており、

前記ガス吹出しノズルは、前記円筒状容器の円筒部に溶接された筒部材によって構成されており、

前記ガス吹出しノズルの噴出口は、前記筒部材の側壁部において開口された側壁開口部によって形成されており、

前記筒部材の先端部には、前記筒部材の中心軸線に対して傾斜して前記筒部材の先端を閉じる傾斜板が設けられており、

前記側壁開口部は、前記傾斜板に傾斜して対向する位置に形成されている、液状異物除

去装置。
【請求項２】
前記側壁開口部は、斜め上方に向けて開口されている、請求項１に記載の液状異物除去装置。
【請求項３】
前記円筒状容器の前記上部及び前記下部は、全半球形状、円すい形状、半だ円形状又は皿形状の端部として形成されており、
前記ガス出口は、前記上部において、前記全半球形状、円すい形状、半だ円形状又は皿形状の端部の頂点部に形成されており、
前記液状異物排出口は、前記下部において、前記全半球形状、円すい形状、半だ円形状又は皿形状の端部の頂点部に形成されている、請求項１または請求項２に記載の液状異物除去装置。
【請求項４】
前記円筒状容器の前記下部は、前記半だ円形状又は皿形状の端部として形成されており、
前記液状異物排出口は、前記下部において、前記半だ円形状又は皿形状の端部の頂点部に形成されており、
前記液状異物排出口の上方に、前記ガス吹出しノズルから噴出された後に下方に向かって流れて前記半だ円形状又は皿形状の端部にて反射した前記製造ガスの乱れを整流する整流部材が設けられている、請求項１または請求項２に記載の液状異物除去装置。
【請求項５】
前記整流部材は、上方に向かって窄まるテーパ状部を有する、請求項４に記載の液状異物除去装置。
【請求項６】
前記半だ円形状又は皿形状の端部の頂点部を高さの基準点としたとき、前記整流部材の先端部の高さは、前記ガス入口の最下部の高さよりも低い、請求項４に記載の液状異物除去装置。
【請求項７】
前記整流部材は、小開口と前記小開口よりも大径の大開口と備え、かつ、前記小開口および前記大開口が同心に配置された筒状の第１のレジューサ部材を含んで構成されており、
前記第１のレジューサ部材は、前記小開口側を上方、前記大開口側を下方にして配置されている、請求項４に記載の液状異物除去装置。
【請求項８】
前記ガス入口には、天然ガスに、液状異物を含む液化石油ガスが混合されて、前記天然ガスの熱量を調整する増熱器が接続されており、
前記液状異物排出口には、前記円筒状容器よりも下方に位置する状態で、前記円筒状容器内の液状異物を排出するための排出容器が接続されており、
前記円筒状容器の前記液状異物排出口と前記排出容器の上部との間には、前記円筒状容器内に液状異物を溜めるための閉位置と、前記円筒状容器内の液状異物を前記排出容器内に排出するための開位置とに切り換え可能な第１バルブが配置されており、
前記排出容器の下部には、前記排出容器内に液状異物を溜めるための閉位置と、前記排出容器内の液状異物を排出するための開位置とに切り換え可能な第２バルブが配置されている、請求項１または請求項２に記載の液状異物除去装置。
【請求項９】
製造ガスに混入した液状異物を除去する液状異物除去装置であって、
中心軸線が上下方向に向けられた、縦置き形状の円筒状容器と、
前記円筒状容器の円筒部の下側位置に設けられたガス入口と、
前記円筒状容器の上部に設けられたガス出口と、
前記円筒状容器の下部に設けられた液状異物排出口と、

前記ガス入口から前記円筒状容器内に突出して設けられ、前記ガス入口に流入する前記製造ガスを、前記円筒状容器の内壁面を旋回するよう噴出させるガス吹出しノズルと、を備え、
前記ガス吹出しノズルから噴出される前記製造ガスが、前記内壁面に接触して旋回しながら上昇し、前記ガス出口に排出される際に、前記内壁面に付着する液状異物が前記内壁面を下降して前記液状異物排出口に排出されるよう構成されており、
前記円筒状容器の前記下部は、前記半だ円形状又は皿形状の端部として形成されており、
前記液状異物排出口は、前記下部において、前記半だ円形状又は皿形状の端部の頂点部に形成されており、
前記液状異物排出口の上方に、前記ガス吹出しノズルから噴出された後に下方に向かって流れて前記半だ円形状又は皿形状の端部にて反射した前記製造ガスの乱れを整流する整流部材が設けられている、液状異物除去装置。
【請求項１０】
前記整流部材は、上方に向かって窄まるテーパ状部を有する、請求項９に記載の液状異物除去装置。
【請求項１１】
前記半だ円形状又は皿形状の端部の頂点部を高さの基準点としたとき、前記整流部材の先端部の高さは、前記ガス入口の最下部の高さよりも低い、請求項９に記載の液状異物除去装置。
【請求項１２】
前記整流部材は、小開口と前記小開口よりも大径の大開口と備え、かつ、前記小開口および前記大開口が同心に配置された筒状の第１のレジューサ部材を含んで構成されており、
前記第１のレジューサ部材は、前記小開口側を上方、前記大開口側を下方にして配置されている、請求項９に記載の液状異物除去装置。
【請求項１３】
前記ガス吹出しノズルは、前記円筒状容器の円筒部に溶接された筒部材によって構成されており、
前記ガス吹出しノズルの噴出口は、前記筒部材の側壁部において開口された側壁開口部によって形成されている、請求項９から請求項１２のいずれか１項に記載の液状異物除去装置。
【請求項１４】
前記側壁開口部は、斜め上方に向けて開口されている、請求項１３に記載の液状異物除去装置。
【請求項１５】
前記筒部材の先端部には、前記筒部材の中心軸線に対して傾斜して前記筒部材の先端を閉じる傾斜板が設けられており、
前記側壁開口部は、前記傾斜板に傾斜して対向する位置に形成されている、請求項１３に記載の液状異物除去装置。
【請求項１６】
前記円筒状容器の前記上部及び前記下部は、全半球形状、円すい形状、半だ円形状又は皿形状の端部として形成されており、
前記ガス出口は、前記上部において、前記全半球形状、円すい形状、半だ円形状又は皿形状の端部の頂点部に形成されており、
前記液状異物排出口は、前記下部において、前記全半球形状、円すい形状、半だ円形状又は皿形状の端部の頂点部に形成されている、請求項９から請求項１２のいずれか１項に記載の液状異物除去装置。
【請求項１７】
前記ガス入口には、天然ガスに、液状異物を含む液化石油ガスが混合されて、前記天然

ガスの熱量を調整する増熱器が接続されており、
　前記液状異物排出口には、前記円筒状容器よりも下方に位置する状態で、前記円筒状容器内の液状異物を排出するための排出容器が接続されており、
　前記円筒状容器の前記液状異物排出口と前記排出容器の上部との間には、前記円筒状容器内に液状異物を溜めるための閉位置と、前記円筒状容器内の液状異物を前記排出容器内に排出するための開位置とに切り換え可能な第１バルブが配置されており、
　前記排出容器の下部には、前記排出容器内に液状異物を溜めるための閉位置と、前記排出容器内の液状異物を排出するための開位置とに切り換え可能な第２バルブが配置されている、請求項９から請求項１２のいずれか１項に記載の液状異物除去装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、液状異物除去装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
　天然ガスを主成分とする都市ガスは、天然ガスに液化石油ガスを注入して熱量を調整（増熱）して製造している。熱量の調整は、増熱器において、天然ガスにガス化した液化石油ガスが混合されることによって行われる。このとき、液化石油ガスの産地等によっては、ガス化しない微量な油分等の液状異物が混入していることがあり、この液状異物を除去する何らかの装置が必要となる。
【０００３】
　熱量が調整された製造ガスに含まれる液状異物は、例えば、増熱器の下流側に繋がる導管に設置されるガバナステーションのガスストレーナに付着する。また、例えば、特許文献１の潤滑液分離装置においては、潤滑液を含んだ圧縮ガスに旋回流れを生じさせることにより、潤滑液を圧縮ガスから分離回収することが記載されている。この潤滑液分離装置においては、潤滑液を含んだ圧縮ガスから潤滑液を除去する潤滑液分除去フィルタが用いられる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００９－２５７１１５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
　しかしながら、例えば、ガバナステーションのガスストレーナを用いる場合には、ガスストレーナに付着した液状異物を定期的に除去するメンテナンスが必要となる。また、特許文献１の潤滑液分離装置においても、潤滑液分除去フィルタの清掃、交換等のメンテナンスが必要になる。従って、従来の技術においては、メンテナンスを行うために、予備系統がない場合には、ガバナステーション又は潤滑液分離装置の稼働を停止させる必要が生じる。
【０００６】
　本発明は、かかる課題に鑑みてなされたもので、メンテナンスを不要にして装置の稼働率を高めることができる液状異物除去装置を提供しようとするものである。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
　本発明の一態様は、
　製造ガスに混入した液状異物を除去する液状異物除去装置であって、
　中心軸線が上下方向に向けられた、縦置き形状の円筒状容器と、
　前記円筒状容器の円筒部の下側位置に設けられたガス入口と、
　前記円筒状容器の上部に設けられたガス出口と、

前記円筒状容器の下部に設けられた液状異物排出口と、
前記ガス入口から前記円筒状容器内に突出して設けられ、前記ガス入口に流入する前記製造ガスを、前記円筒状容器の内壁面を旋回するよう噴出させるガス吹出しノズルと、を備え、
前記ガス吹出しノズルから噴出される前記製造ガスが、前記内壁面に接触して旋回しながら上昇し、前記ガス出口に排出される際に、前記内壁面に付着する液状異物が前記内壁面を下降して前記液状異物排出口に排出されるよう構成されており、
前記ガス吹出しノズルは、前記円筒状容器の円筒部に溶接された筒部材によって構成されており、
前記ガス吹出しノズルの噴出口は、前記筒部材の側壁部において開口された側壁開口部によって形成されており、
前記筒部材の先端部には、前記筒部材の中心軸線に対して傾斜して前記筒部材の先端を閉じる傾斜板が設けられており、
前記側壁開口部は、前記傾斜板に傾斜して対向する位置に形成されている、液状異物除去装置にある。
また、本発明の他の態様は、
製造ガスに混入した液状異物を除去する液状異物除去装置であって、
中心軸線が上下方向に向けられた、縦置き形状の円筒状容器と、
前記円筒状容器の円筒部の下側位置に設けられたガス入口と、
前記円筒状容器の上部に設けられたガス出口と、
前記円筒状容器の下部に設けられた液状異物排出口と、
前記ガス入口から前記円筒状容器内に突出して設けられ、前記ガス入口に流入する前記製造ガスを、前記円筒状容器の内壁面を旋回するよう噴出させるガス吹出しノズルと、を備え、
前記ガス吹出しノズルから噴出される前記製造ガスが、前記内壁面に接触して旋回しながら上昇し、前記ガス出口に排出される際に、前記内壁面に付着する液状異物が前記内壁面を下降して前記液状異物排出口に排出されるよう構成されており、
前記円筒状容器の前記下部は、前記半だ円形状又は皿形状の端部として形成されており、
前記液状異物排出口は、前記下部において、前記半だ円形状又は皿形状の端部の頂点部に形成されており、
前記液状異物排出口の上方に、前記ガス吹出しノズルから噴出された後に下方に向かって流れて前記半だ円形状又は皿形状の端部にて反射した前記製造ガスの乱れを整流する整流部材が設けられている、液状異物除去装置にある。

【発明の効果】

【０００８】

前記一態様および他の態様の液状異物除去装置は、円筒状容器の円筒部の下側位置に設けられたガス入口から、円筒状容器内に突出して設けられたガス吹出しノズルを備える。そして、液状異物除去装置の使用時には、ガス吹出しノズルから噴出される製造ガスが、円筒状容器の内壁面に接触して旋回しながら上昇し、円筒状容器の上部におけるガス出口へ排出される。このとき、円筒状容器の内壁面に付着する液状異物は、内壁面を下降して円筒状容器の下部における液状異物排出口に回収される。

【０００９】

この構成により、液状異物除去装置においては、フィルタ等を用いる必要がなく、メンテナンスのために装置の稼働を停止する必要もない。それ故、前記一態様および他の態様の液状異物除去装置によれば、メンテナンスを不要にして装置の稼働率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】図１は、実施形態１にかかる、液状異物除去装置を示す説明図である。

【図２】図２は、実施形態１にかかる、液状異物除去装置を部分的に示す、図１におけるII－II矢視説明図である。
【図３】図３は、実施形態１にかかる、液状異物除去装置を示す、図１におけるIII－III矢視説明図である。
【図４】図４は、実施形態１にかかる、液状異物除去装置を用いた都市ガス製造設備を示す説明図である。
【図５】図５は、実施形態１にかかる、他の液状異物除去装置を示す、図１におけるIII－III矢視相当の説明図である。
【図６】図６は、図１に対応して示した、実施形態２にかかる、液状異物除去装置を示す説明図である。
【図７】図７は、図６に示される整流部材の変形例を示す説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
前述した液状異物除去装置にかかる好ましい実施形態について、図面を参照して説明する。
【００１２】
＜実施形態１＞
実施形態１の液状異物除去装置について、図１～図５を用いて説明する。本実施形態の液状異物除去装置１は、図１～図３に示すように、製造ガスＦに混入した油分等の液状異物Ｙを除去するものである。液状異物除去装置１は、中心軸線Ｏ１が上下方向Ｌに向けられた円筒状容器２と、円筒状容器２の円筒部２１の下側位置に設けられたガス入口３１と、円筒状容器２の上部２２に設けられたガス出口３２と、円筒状容器２の下部２３に設けられた液状異物排出口３３と、ガス入口３１から円筒状容器２内に突出して設けられたガス吹出しノズル４とを備える。
【００１３】
ガス吹出しノズル４は、ガス入口３１に流入する製造ガスＦを、円筒状容器２の内壁面２０を旋回するよう噴出させるよう構成されている。液状異物除去装置１は、ガス吹出しノズル４から噴出される製造ガスＦが、内壁面２０に接触して旋回しながら上昇し、ガス出口３２に排出される際に、内壁面２０に付着する液状異物Ｙが内壁面２０を下降して液状異物排出口３３に排出されるよう構成されている。
【００１４】
以下に、本形態の液状異物除去装置１について詳説する。
（液状異物除去装置１）
図４に示すように、製造ガスＦは、天然ガスＦ１に、液状異物Ｙを含む液化石油ガスＦ２が混合されることによって、熱量が調整（増熱）される。本形態の製造ガスＦは都市ガスである。液状異物除去装置１は、天然ガスＦ１に、液状異物Ｙを含む液化石油ガスＦ２が混合されたときに、気化されずに天然ガスＦ１中に残る液状異物Ｙを除去するものである。液状異物除去装置１は、天然ガスＦ１に液化石油ガスＦ２を混合させて、天然ガスＦ１の熱量を調整する増熱器５４に接続して使用される。
【００１５】
液状異物除去装置１は、製造ガスＦを需要家５６へ供給する都市ガス製造設備５において使用される。都市ガス製造設備５においては、ＬＮＧポンプによって昇圧された液化天然ガスＦ０が、ＬＮＧタンク５１からＬＮＧ気化器５２に送られ、ＬＮＧ気化器５２において気化され、付臭された後に、天然ガスＦ１として増熱器５４に送られる。また、ＬＰＧポンプによって昇圧された液化石油ガスＦ２が、ＬＰＧタンク５３から増熱器５４に送られて気化し、増熱器５４において天然ガスＦ１に混合される。増熱器５４は、天然ガスＦ１に液化石油ガスＦ２が混合されることによって、天然ガスＦ１の熱量を調整（増熱）するものである。
【００１６】
液化石油ガスＦ２が混合された、熱量調整後の製造ガスＦは、増熱器５４から液状異物

除去装置１へ送られる。そして、液状異物除去装置１において、製造ガスＦから液状異物Ｙが除去される。その後、液状異物Ｙが除去された、製造ガスＦがガバナステーション（調圧器）５５によって減圧された後、各需要家５６に供給される。

【００１７】

液化石油ガスＦ２には、その産地等によっては、増熱器５４において液体から気体に変化しない微量のポリプロピレングリコール等の液状異物Ｙが含まれることがある。この液状異物Ｙをガバナステーション５５に設けられたストレーナによって除去する場合には、ストレーナに液状異物Ｙが溜まるため、この溜まった液状異物Ｙを除去するためのメンテナンスが必要になる。本形態の液状異物除去装置１は、ガバナステーション５５とは別に設置され、ガバナステーション５５におけるストレーナのメンテナンスを不要にすることができるものである。なお、液状異物除去装置１は、例えば、高張力鋼等の鋼材を用いて構成されることができる。

【００１８】

（円筒状容器２）

図１に示すように、円筒状容器２は、製造ガスＦが旋回しながら上昇するよう、上下方向（鉛直方向）に中心軸線Ｏ１が向けられた円筒形状の円筒部２１を有する。円筒状容器２の上部２２及び下部２３は、外側に膨らむ全半球形状の端部として形成されている。換言すれば、円筒部２１の両端部は全半球形状に形成されている。なお、円筒状容器２の上部２２及び下部２３の少なくとも一方は、外側に膨らむ円すい形状の端部として形成されていてもよい。かかる構成は、例えば、円筒形状の円筒部２１の上端及び下端に所定形状の端部部材を溶接する等して構成することができる。なお、このような端部部材は、鏡板と称されることがある。

【００１９】

ガス出口３２は、円筒状容器２の上部２２において、全半球形状の端部の頂点部に形成されている。液状異物排出口３３は、円筒状容器２の下部２３において、全半球形状の端部の頂点部に形成されている。ガス入口３１は、円筒状容器２の円筒部２１の、中心軸線Ｏ１の方向の中間位置よりも下側である下側位置に設けられている。本形態のガス入口３１は、円筒部２１における、下部２３に隣接する下側位置に設けられている。

【００２０】

図４に示すように、増熱器５４の出口は、円筒状容器２のガス入口３１に接続されている。円筒状容器２の液状異物排出口３３には、円筒状容器２よりも下方に位置する状態で、円筒状容器２内の液状異物Ｙを排出するための排出容器６が接続されている。排出容器６を用いることにより、液状異物除去装置１の稼働を停止せずに、円筒状容器２内に溜まった液状異物Ｙを外部へ排出することができる。円筒状容器２のガス出口３２には、ガバナステーション５５が接続されている。円筒状容器２のガス出口３２から排出される製造ガスＦの圧力は、ガバナステーション５５によって、各需要家５６へ供給するために適した圧力に調整される。

【００２１】

円筒状容器２の液状異物排出口３３と排出容器６の上部との間には、円筒状容器２内に液状異物Ｙを溜めるための閉位置と、円筒状容器２内の液状異物Ｙを排出容器６内に排出するための開位置とに切り換え可能な第１バルブ６１が配置されている。第１バルブ６１は、液状異物除去装置１の通常稼働時には、閉位置にしておくことにより、円筒状容器２内の製造ガスＦの圧力が逃げないようにすることができる。一方、第１バルブ６１は、液状異物除去時には、開位置に切り換え、円筒状容器２内に溜まった液状異物Ｙを排出容器６内に排出することができる。第１バルブ６１を開位置に切り換えるときには、後述する第２バルブ６２を閉位置にしておき、排出容器６内に液状異物Ｙが溜まるようにする。

【００２２】

排出容器６の下部には、排出容器６内に液状異物Ｙを溜めるための閉位置と、排出容器６内の液状異物Ｙを外部へ排出するための開位置とに切り換え可能な第２バルブ６２が配置されている。第２バルブ６２は、通常時には、閉位置にしておく。一方、第２バルブ６

２は、排出時には、開位置に切り換え、排出容器６内に溜まった液状異物Ｙを外部へ排出することができる。第２バルブ６２を開位置に切り換えるときには、第１バルブ６１を閉位置にしておく。

【００２３】

（ガス吹出しノズル４）

図２及び図３に示すように、ガス吹出しノズル４は、円筒状容器２の円筒部２１に溶接された筒部材４０によって構成されている。図２及び図３において、溶接部分を符号Ｘによって示す。本形態の筒部材４０によるガス吹出しノズル４は、円筒部２１の法線方向（径方向）に沿って、換言すれば円筒部２１の接線方向に対して垂直な状態で円筒部２１の内壁面２０に溶接されている。筒部材４０を利用してガス吹出しノズル４を形成することにより、ガス吹出しノズル４を簡単に形成することができる。

【００２４】

ガス吹出しノズル４は、円筒部２１の下端位置であって、円筒部２１の周方向の一部に貫通して形成された貫通穴２１１の縁部に、筒部材４０を溶接することによって形成されている。この構成により、ガス吹出しノズル４の溶接を容易にすることができる。図５に示すように、ガス吹出しノズル４を円筒部２１の接線方向に沿って溶接する場合には、筒部材４０の端部と、円筒部２１の貫通穴２１１の縁部の一部とを突き合わせた状態で溶接する必要があり、ガス吹出しノズル４の形成が難しくなる。図５において、溶接部分を符号Ｘによって示す。

【００２５】

図３に示すように、ガス吹出しノズル４は、円筒状容器２の円筒部２１に溶接された筒部材４０によって構成されている。本形態の筒部材４０は円筒形状を有する。ガス吹出しノズル４の噴出口は、筒部材４０の側壁部４２において開口された側壁開口部４１によって形成されている。側壁開口部４１は、円筒状容器２内に配置された部位であって、筒部材４０の側壁部４２の先端側部位に形成されている。

【００２６】

図１及び図２に示すように、側壁開口部４１は、側壁開口部４１から噴出される製造ガスＦが、円筒状容器２の内壁面２０に沿って旋回しながら上昇しやすくするために、斜め上方に向けて開口されている。側壁開口部４１が斜め上方に向けて開口された状態とは、側壁開口部４１の中心を通る中心軸線Ｏ３が、円筒状容器２の水平方向Ｈに対して、筒部材４０の中心軸線Ｏ２の回りに上方へ向けて回動された状態にあることをいう。図１においては、円筒状容器２の水平方向Ｈに対する側壁開口部４１の中心軸線Ｏ３の傾斜角度θ２を示す。円筒状容器２の水平方向Ｈとは、円筒状容器２の中心軸線Ｏ１に直交する方向のことを示す。

【００２７】

なお、側壁開口部４１は、水平方向Ｈに向けて開口されていてもよい。この場合にも、円筒状容器２の上部２２にガス出口３２が形成されていることにより、製造ガスＦが旋回しながら上昇する流れを形成することができる。

【００２８】

図３に示すように、本形態の筒部材４０の先端部には、筒部材４０の中心軸線Ｏ２に対して傾斜して筒部材４０の先端を閉じる傾斜板４３が設けられている。傾斜板４３は、筒部材４０の先端の開口部分を、筒部材４０の中心軸線Ｏ２に対して垂直に閉じるのではなく、斜めに閉じる壁部として設けられている。ガス入口３１から筒部材４０の内部に流れる製造ガスＦが傾斜板４３に衝突することにより、筒部材４０の中心軸線Ｏ２に沿った製造ガスＦの流れを、側壁開口部４１に向けた流れに変更することができる。

【００２９】

本形態の傾斜板４３は、筒部材４０に鋭角状の先端部を形成するよう、筒部材４０の中心軸線Ｏ２に対して、４５°±５°の傾斜角度θ１で傾斜している。この場合には、傾斜板４３の傾斜角度θ１が適切であり、製造ガスＦの旋回流を形成することが容易になる。

【００３０】

側壁開口部４１は、傾斜板４３に傾斜して対向する位置に形成されている。換言すれば、傾斜板４３及び側壁開口部４１は、筒部材４０の中心軸線Ｏ２の方向において互いに重なる先端側の位置に形成されている。この構成により、傾斜板４３によって流れが変更された製造ガスＦが側壁開口部４１から噴出される際に、円筒状容器２の内壁面２０に沿った旋回流にすることが容易になる。

【００３１】

図１に示すように、本形態の側壁開口部４１の中心軸線Ｏ３は、円筒状容器２の水平方向Ｈに対して、筒部材４０の中心軸線Ｏ２の回りに上方へ回動した位置にある。図１において、側壁開口部４１の中心軸線Ｏ３の傾斜は、傾斜角度θ２によって示される。円筒状容器２内において製造ガスＦを容易に上昇させるためには、側壁開口部４１の中心軸線Ｏ３が水平方向Ｈに対して、上方へ回動した位置にあることが好ましい。

【００３２】

このような筒部材４０によるガス吹出しノズル４の構成により、ガス吹出しノズル４の側壁開口部４１から円筒状容器２の円筒部２１の内壁面２０に対して、斜め上方に向けて衝突するよう製造ガスＦが噴出される。そして、内壁面２０に斜め上方に向けて衝突する製造ガスＦは、内壁面２０を斜め上方に向けて旋回しながら上昇する。

【００３３】

（製造ガスＦの製造過程における液状異物除去装置１の使用方法）

図１及び図４に示すように、製造ガスＦが製造される際には、増熱器５４から、液化石油ガスＦ２が混合された製造ガスＦが液状異物除去装置１のガス入口３１に供給される。ガス入口３１に供給された製造ガスＦは、ガス吹出しノズル４の側壁開口部４１から円筒状容器２の内壁面２０に、円筒状容器２の周方向に旋回するように斜め上方に向けて噴出される。そして、製造ガスＦは、円筒状容器２の円筒部２１の内壁面２０に接触するとともに内壁面２０に沿って旋回しながら上昇し、円筒状容器２の上部２２の内壁面２０に到達するときには、上部２２におけるガス出口３２からガバナステーション５５へ排出される。

【００３４】

製造ガスＦが円筒部２１の内壁面２０に接触しながら旋回するときには、製造ガスＦに含まれる噴霧状の液状異物Ｙが油滴として内壁面２０に付着する。円筒状容器２の内壁面２０に付着する液状異物Ｙは、内壁面２０を伝って沈降し、円筒状容器２の下部２３における液状異物排出口３３へと回収される。こうして、液状異物除去装置１によって製造ガスＦから液状異物Ｙが除去される。そして、円筒状容器２の上部２２におけるガス出口３２からガバナステーション５５へ排出される製造ガスＦから、液状異物Ｙが除去される。

【００３５】

（作用効果）

本形態の液状異物除去装置１は、円筒状容器２の円筒部２１の下側位置に設けられたガス入口３１から、円筒状容器２内に突出して設けられたガス吹出しノズル４を備える。そして、液状異物除去装置１の使用時には、ガス吹出しノズル４から噴出される製造ガスＦが、円筒状容器２の内壁面２０に接触して旋回しながら上昇し、円筒状容器２の上部２２におけるガス出口３２から外部へ排出される。このとき、円筒状容器２の内壁面２０に付着する液状異物Ｙは、内壁面２０を伝って沈降して円筒状容器２の下部２３における液状異物排出口３３に回収される。また、製造ガスＦが円筒状容器２の内壁面２０を旋回することにより、製造ガスＦが円筒状容器２内に滞留する時間が長く、液状異物Ｙを効果的に内壁面２０に付着させることができる。

【００３６】

そして、液状異物排出口３３に回収された液状異物Ｙは、第１バルブ６１を閉位置から開位置にすることにより、排出容器６内に移液することができる。そのため、液状異物Ｙを液状異物除去装置１の外部へ排出することが容易である。また、液状異物除去装置１においてフィルタ等を用いる必要がなく、フィルタの清掃、交換等のメンテナンスを行う必要がない。そして、メンテナンスのために液状異物除去装置１の稼働を停止する必要もな

い。それ故、本形態の液状異物除去装置１によれば、メンテナンスを不要にして装置の稼働率を高めることができる。

【００３７】

＜実施形態２＞

実施形態２の液状異物除去装置について、図６及び図７を用いて説明する。なお、実施形態２以降において用いられる符号のうち、既出の実施形態において用いた符号と同一のものは、特に示さない限り、既出の実施形態におけるものと同様の構成要素等を表す。

【００３８】

本実施形態の液状異物除去装置１は、実施形態１の液状異物除去装置１と比較して、円筒状容器２の少なくとも下部２３が、外側に膨らむ半だ円形状の端部として形成されている点で異なっている。換言すれば、円筒部２１の下端部は半だ円形状に形成されている。かかる構成は、例えば、円筒形状の円筒部２１の下端に半だ円形状の端部部材を溶接する等して構成することができる。

【００３９】

一方、円筒状容器２の上部２２は、図６に示すように、外側に膨らむ半だ円形状の端部として形成されていてもよいし、図示はしないが、外側に膨らむ全半球形状の端部、円すい形状の端部、皿形状の端部として形成されていてもよい。なお、本開示において、全半球形状、円すい形状、半だ円形状、皿形状の用語は、ＪＩＳ　Ｂ　８２６５：２０１７に準拠して理解される形状を意味するものとする。

【００４０】

また、本実施形態の液状異物除去装置１は、実施形態１の液状異物除去装置１と比較して、液状異物排出口３３の上方に整流部材７が設けられている点においても異なっている。その他の構成は、基本的には、実施形態１の液状異物除去装置１と同様とすることができる。なお、本実施形態では、図６に示すように、円筒状容器２の下部２３において半だ円形状の端部の頂点部に形成された液状異物排出口３３は、ガス出口３２に比べて径が細い細穴として形成されている。

【００４１】

ここで、ガス入口３１付近は高圧になるため、円筒状容器２の下部２３を形成する端部部材と円筒部２１との溶接線は、ガス入口３１からできるだけ遠ざけることが好ましい。しかしながら、円筒状容器２の下部２３が全半球形状の端部として形成されている実施形態１の液状異物除去装置１では、溶接線をガス入口３１から離そうとすると、液状異物除去装置１の上下方向の長さが長くなり、装置が大型化する。これに対して、実施形態２の液状異物除去装置１のように、円筒状容器２の下部２３が半だ円形状の端部として形成されている場合には、溶接線をガス入口３１からできるだけ遠ざけつつ、装置の小型化を図りやすい利点がある。

【００４２】

本実施形態の液状異物除去装置１は、基本的には、実施形態１の液状異物除去装置１と同様に、ガス吹出しノズル４から噴出される製造ガスＦが、内壁面２０に接触して旋回しながら上昇し、ガス出口３２に排出される際に、内壁面２０に付着する液状異物Ｙが内壁面２０を下降して液状異物排出口３３に排出されるよう構成されている。

【００４３】

しかしながら、実際には、ガス入口３１から流入してガス吹出しノズル４から噴出された製造ガスＦの一部は下方にも流れる。この際、実施形態１の液状異物除去装置１のように、円筒状容器２の下部２３が全半球形状の端部として形成されている場合には、上記下方に向かって流れた製造ガスＦは、全半球形状の端部の内壁面に沿って流れて全半球形状の端部の頂点部付近にて収斂して上に上がる。ところが、本実施形態の液状異物除去装置１のように、円筒状容器２の下部２３が半だ円形状の端部として形成されている場合には、上記下方に向かって流れた製造ガスＦは、半だ円形状の端部の内壁面にて反射し、その付近にて製造ガスＦの乱れが生じ、これがガス吹出しノズル４から噴出される製造ガスＦの流れの邪魔をする。そのため、これが原因で、何も対策をしなければ液状異物Ｙの除去

率が１割程度低下する。

【００４４】

本実施形態の液状異物除去装置１は、液状異物排出口の上方に、ガス吹出しノズル４から噴出された後に下方に向かって流れて半だ円形状の端部にて反射した製造ガスＦの乱れを整流する整流部材７を設けることにより、半だ円形状の端部を採用した場合でも、全半球形状の端部を採用した場合と同等又はそれ以上の液状異物Ｙの除去を実現することが可能になる。

【００４５】

整流部材７の具体的な構成は、半だ円形状の端部にて反射して上昇する製造ガスＦの乱れを整流することができる形状であれば、特に限定されない。本実施形態では、整流部材７は、上方に向かって窄まるテーパ状部７０を有するよう構成されている。この構成によれば、半だ円形状の端部にて反射して乱れた製造ガスＦがテーパ状部７０の周面に沿って上昇する際に、製造ガスＦの乱れを効率よく整流することが可能になる。

【００４６】

整流部材７は、具体的には、図６に示すように、小開口７１１と小開口７１１よりも大径の大開口７１２と備え、かつ、小開口７１１および大開口７１２が同心に配置された筒状の第１のレジューサ部材７１を含んで構成されることができる。そして、この第１のレジューサ部材７１は、小開口７１１側を上方、大開口７１２側を下方にして配置されている。この構成によれば、第１のレジューサ部材７１の筒周面を利用して、上述したテーパ状部７０を構成することができる。また、このような第１のレジューサ部材７１は、一般的な配管接手部材として入手が容易であるため、液状異物除去装置１の製造性を向上させることができ、また、液状異物除去装置１の低コスト化にも寄与することができる。

【００４７】

図６では、より具体的には、整流部材７は、第１のレジューサ部材７１と第２のレジューサ部材７２とが溶接等により結合されたものから構成されている。本実施形態では、第２のレジューサ部材７２は、第１のレジューサ部材７１と同じものが採用されており、整流部材７は、第１のレジューサ部材７１の大開口７１２と第２のレジューサ部材７２の大開口７１２とが突き合わされて溶接等により結合されて一体化されている。この構成によれば、入手が容易なレジューサ部材を組み合わせることにより、整流部材７におけるテーパ状部７０の高さ（上下方向のテーパ状部７０の配置位置）を調節しやすくなる。また、第１のレジューサ部材７１と第２のレジューサ部材７２の形状を任意に変更することも容易になるなどの利点もある。なお、整流部材７は、図７（ａ）に示すように、第２のレジューサ部材７２を結合することなく第１のレジューサ部材７１のみから構成されていてもよい。また、整流部材７は、図７（ｂ）に示すように、先端および底部が開口した円すい状部材からなる第３のレジューサ部材７３等から構成することもできる。なお、図７（ａ）に示したレジューサ形状は、レジューサ中心部で急激に径が小さくなる１形と称される形状であり、図７（ｂ）に示したレジューサ形状は、一方端部に向かって緩やかに径が小さくなる２形と称される形状である。整流部材７をレジューサ部材を用いて構成する場合、１形、２形のいずれのレジューサ形状を適用してもよい。また、上述した整流部材７は、例えば、ＰＴ３７０等の汎用鋼材より構成することができる。

【００４８】

本実施形態の液状異物除去装置１において、半だ円形状の端部の頂点部を高さの基準点としたとき、整流部材７の先端部の高さは、ガス入口３１の最下部の高さよりも低いことが好ましい。より好ましくは、整流部材７の先端部の高さは、上記基準点からガス入口３１の最下部までの高さの２/３以下、さらに好ましくは、上記基準点からガス入口３１の最下部までの高さの１/２以下とされているとよい。

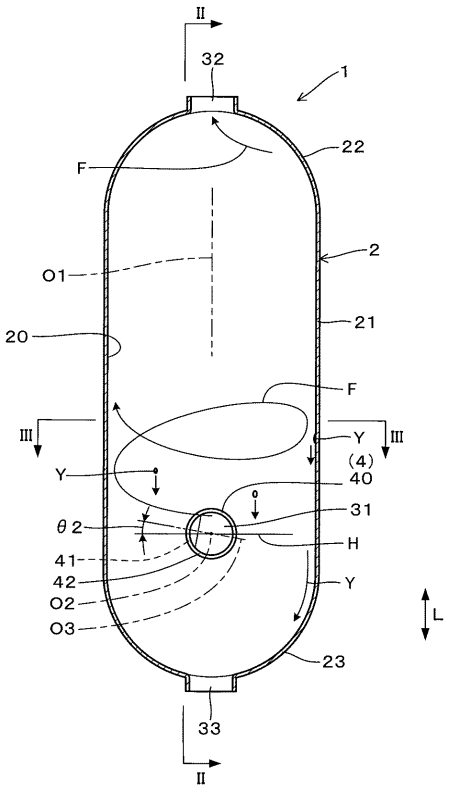
【００４９】

上記の場合には、整流部材７によって整流されて上昇する製造ガスＦの流れが、ガス吹出しノズル４から噴出される製造ガスＦの流れを邪魔し難くなり、液状異物Ｙの除去率向上に寄与しやすくなる。

【００５０】
なお、上述した整流部材７は、液状異物Ｙが液状異物排出口３３に流れ込むのを妨げないように、例えば、整流部材７の底部に適宜隙間７０１を有することができる。かかる隙間７０１は、具体的には、整流部材７の底部に設けた穴やスリット、整流部材７の底部に互いに離間して設けた複数の脚部間の空間などより構成することができる。これらの隙間７０１によれば、整流部材７の外側から整流部材７の内側に配置された液状異物排出口３３に液状異物Ｙが容易に流れ込むことができる。
【００５１】
なお、実施形態２の液状異物除去装置１では、円筒状容器２の少なくとも下部２３が、半だ円形状の端部として形成されている場合を用いて主に説明したが、円筒状容器２の少なくとも下部２３は、皿形状の端部として形成されていても、上記同様の問題を解決することができ、同様の作用効果を奏することができる。
【００５２】
その他の構成および作用効果については、実施形態１の液状異物除去装置１と同様である。
【００５３】
本発明は、実施形態のみに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲においてさらに異なる実施形態を構成することが可能である。また、本発明は、様々な変形例、均等範囲内の変形例等を含む。また、各実施形態に示される各構成は、それぞれ任意に組み合わせることができる。また、出願当初の特許請求の範囲に記載の各請求項同士は、それぞれ任意に組み合わせることができる。
【符号の説明】
【００５４】
１　液状異物除去装置
２　円筒状容器
２０　内壁面
２１　円筒部
３１　ガス入口
３２　ガス出口
３３　液状異物排出口
４　ガス吹出しノズル
Ｆ　製造ガス（都市ガス）
Ｙ　液状異物
Ｏ１　中心軸線

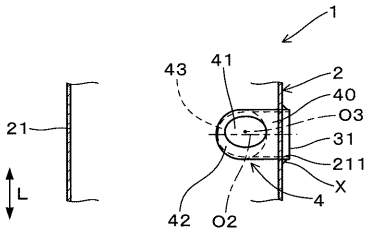
【図１】

(図１)



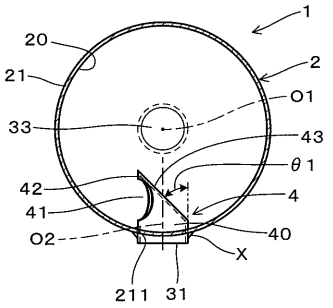
【図２】

(図２)



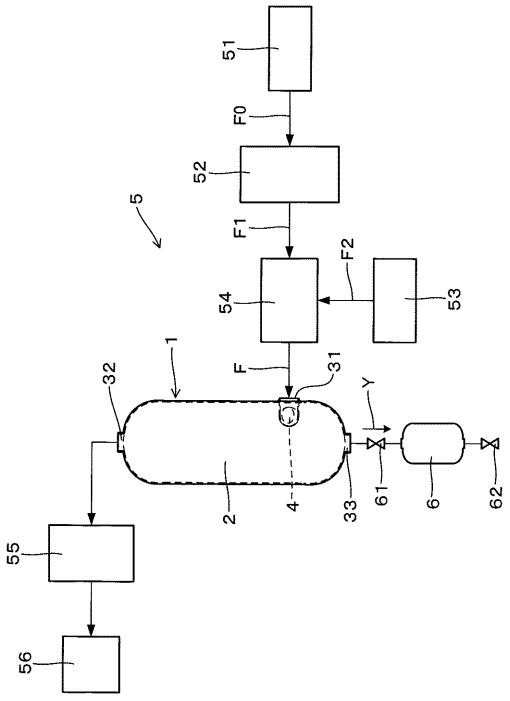
【図３】

(図３)



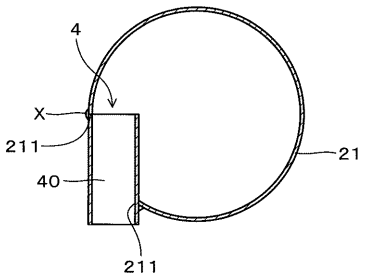
【図４】

(図４)



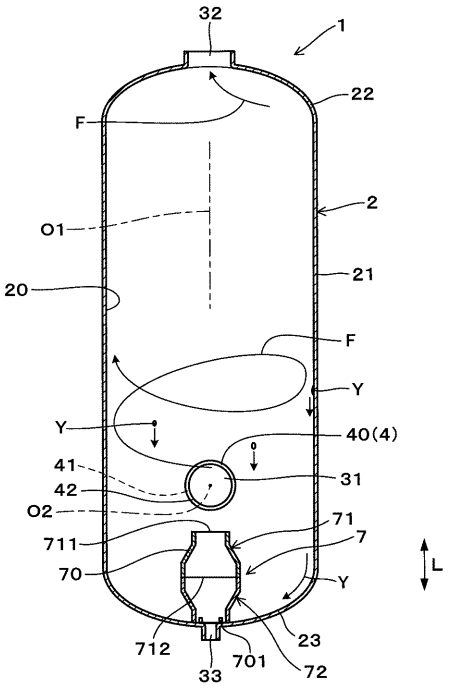
【図５】

(図５)



【図６】

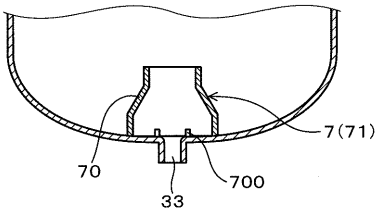
(図６)



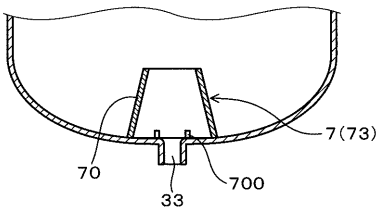
【図７】

(図７)

(ａ)



(ｂ)



フロントページの続き

(72)発明者　天野　志保
愛知県名古屋市熱田区桜田町１９番１８号　東邦瓦斯株式会社内

審査官　安島　智也

(56)参考文献　特開２０００－２９７９８２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－０７０６２８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－１５９２４２（ＪＰ，Ａ）
特表２０１７－５１２１２１（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０２２／００８８６１５（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０４Ｃ　　３／０６
Ｂ０４Ｃ　　９／００
Ｂ０１Ｄ　４５／１２
Ｃ１０Ｌ　　３／１０