

明 細 書

発明の名称： アンモニア受入設備

技術分野

[0001] 本開示は、アンモニア受入設備に関する。

本願は、2024年1月18日に日本に出願された特願2024-006133号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1には、フレアスタックが開示されている。特許文献1に開示されたフレアスタックは、上部に点火トーチが設けられている。点火トーチは、外部から供給される燃料を燃焼することで火炎を形成する。処理対象のガスは、点火トーチで形成された火炎に対して供給されることで燃焼処理される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2001-289425号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] LNG (Liquefied Natural Gas) や LPG (Liquefied Petroleum Gas) を気化してボイラ等に供給する受入設備には、特許文献1に開示されたようなフレアスタックが設けられている。このような受入設備は、フレアスタックによって、受入設備内で発生した余剰なガスを燃焼処理する。LNGやLPGに換えてアンモニアを扱う受入設備でも、フレアスタックで余剰なアンモニアガスを燃焼処理する。しかしながら、アンモニアガスは、化石燃料と比較して燃え難い。このため、フレアスタックにおいて、アンモニアガスの燃焼をアシストするアシストガスや、特許文献1のフレアスタックの点火トーチのようなパイロットバーナの燃料として、化石燃料を用いる必要がある。ただし、脱炭素の社会要求に応えるためには、フレアスタックでの化石燃

料の使用を抑制することが好ましい。

- [0005] 本開示は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、フレアスタックに余剰ガスを燃焼処理させるアンモニア受入設備において、フレアスタックにおける化石燃料の使用を抑制可能とすることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本開示は、上記課題を解決するための手段として、以下の構成を採用する。

- [0007] 本開示の第1の態様は、アンモニア液を気化してアンモニアガスとして供給先に送出するアンモニア受入設備であって、上記供給先に送出されるアンモニアガスの一部をクラッキングして水素ガスを生成する水素ガス生成部と、上記水素ガス生成部で生成された水素ガスをフレアスタックに供給する水素ガス供給部とを備える。

発明の効果

- [0008] 本開示によれば、アンモニアガスをクラッキングすることで水素ガスを生成し、生成した水素ガスをフレアスタックに供給することができる。つまり、本開示によれば、化石燃料に換えて水素ガスをフレアスタックに供給することで、フレアスタックにおける燃焼を保持することができる。したがって、フレアスタックにおける化石燃料の使用を減少あるいは無くすることが可能である。このような本開示は、フレアスタックに余剰ガスを燃焼処理させるアンモニア受入設備において、フレアスタックにおける化石燃料の使用を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本開示の第1実施形態のアンモニア受入設備の概略構成を示すフロー図である。

[図2]本開示の第2実施形態のアンモニア受入設備の概略構成を示すフロー図である。

[図3]本開示の第3実施形態のアンモニア受入設備の概略構成を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して、本開示に係るアンモニア受入設備の実施形態について説明する。

[0011] (第1実施形態)

図1は、本実施形態のアンモニア受入設備1の概略構成を示すフロー図である。本実施形態のアンモニア受入設備1は、アンモニア液Xを貯蔵する。また、本実施形態のアンモニア受入設備1は、貯蔵したアンモニア液Xを気化してアンモニアガスYとする。また、本実施形態のアンモニア受入設備1は、ボイラB(供給先)に対して、必要量のアンモニアガスYを供給する。なお、アンモニア受入設備1のアンモニアガスYの供給先はボイラBに限られない。

[0012] 図1に示すように、本実施形態のアンモニア受入設備1は、アンモニアタンク2と、アンモニアガス送出部3と、ボイルオフガス供給部4と、ボイルオフガス回収設備5と、余剰ガス排出部6と、水素ガス生成部7と、水素ガス供給部8とを備える。

[0013] アンモニアタンク2は、アンモニア液Xを貯蔵するタンクである。アンモニアタンク2は、外部から供給されるアンモニア液Xを低温に保持した状態で貯蔵する。アンモニアタンク2は、例えば金属製の内殻とPCコンクリート製の防液堤とを備えるPCコンクリート製二重殻タンクである。アンモニアタンク2は、例えば防液堤と内殻との間に充填された保冷材を備え、内殻の内側のアンモニア液Xを低温状態で貯蔵する。ただし、アンモニアタンク2の構造は特に限定されない。

[0014] アンモニアガス送出部3は、アンモニア液Xを気化してボイラBに向けて送出する。図1に示すように、アンモニアガス送出部3は、払出ポンプ3aと、払出配管3bと、気化設備3cと、送ガス配管3dとを備える。

[0015] 払出ポンプ3aは、アンモニアタンク2の内部に配置されており、アンモニアタンク2に貯蔵されたアンモニア液Xをアンモニアタンク2の外部に向けて圧送する。払出ポンプ3aは、例えば不図示の制御部と接続されており

、制御部の制御に基づいて、指定された量のアンモニア液Xをアンモニアタンク2の外部に払い出す。

[0016] 払出配管3bは、アンモニアタンク2と気化設備3cとを接続する配管である。払出配管3bの上流端がアンモニアタンク2に接続されており、払出配管3bの下流端が気化設備3cに接続されている。払出配管3bは、払出ポンプ3aによって払い出されたアンモニア液Xをアンモニアタンク2から気化設備3cに案内する。

[0017] 気化設備3cは、アンモニア液Xを加熱して気化させる。気化設備3cは、払出配管3bを介してアンモニアタンク2から供給されたアンモニア液Xを気化させる。例えば、気化設備3cには、不図示の加熱流体供給部が接続されており、海水等の加熱流体が供給される。気化設備3cは、アンモニア液Xと海水等の加熱流体とを熱交換することで、アンモニア液Xを気化する。

[0018] 送ガス配管3dは、気化設備3cとボイラBとを接続する配管である。送ガス配管3dの上流端が気化設備3cに接続されており、送ガス配管3dの下流端がボイラBに接続されている。なお、送ガス配管3dの下流端は、直接的にボイラBに接続されなくてもよい。つまり、送ガス配管3dの下流端は、他の機器等を介してボイラBに接続されてもよい。送ガス配管3dは、気化設備3cから排出されたアンモニアガスYを気化設備3cからボイラBに案内する。

[0019] なお、気化設備3cは、送ガス配管3dの途中部位に過熱器を備えてもよい。過熱器は、送ガス配管3dを流れるアンモニアガスYに含まれるミスト状のアンモニア液Xを気化させる。

[0020] ボイルオフガス供給部4は、アンモニアタンク2で発生したボイルオフガスGをアンモニアガス送出部3に供給可能である。図1に示すように、ボイルオフガス供給部4は、ボイルオフガス主管4aと、第1開閉弁4bと、ボイルオフガス処理設備接続配管4cと、第2開閉弁4dと、ボイルオフガス圧縮機4eとを備える。

- [0021] ボイルオフガス主管 4 a は、アンモニアガス送出部 3 に接続された配管である。ボイルオフガス主管 4 a の上流端はアンモニアタンク 2 に接続されており、ボイルオフガス主管 4 a の下流端はアンモニアガス送出部 3 に接続されている。また、ボイルオフガス主管 4 a の下流端は、アンモニアガス送出部 3 の送ガス配管 3 d と接続されている。ボイルオフガス主管 4 a は、アンモニアタンク 2 の内部で発生したボイルオフガス G をアンモニアタンク 2 から送ガス配管 3 d に案内する。
- [0022] 第 1 開閉弁 4 b は、ボイルオフガス主管 4 a の途中部位に設置された開閉弁である。第 1 開閉弁 4 b は、例えば不図示の制御部の制御の下に開閉される。第 1 開閉弁 4 b は、ボイルオフガス主管 4 a の途中部位であって、ボイルオフガス主管 4 a の下流端の近傍に配置されている。第 1 開閉弁 4 b は、ボイルオフガス主管 4 a のボイルオフガス処理設備接続配管 4 c が接続される部位よりも下流側に位置している。ボイルオフガス G は、第 1 開閉弁 4 b が開放されている状態で、送ガス配管 3 d に供給される。また、第 1 開閉弁 4 b が閉鎖されることで、ボイルオフガス G の送ガス配管 3 d への供給が停止される。
- [0023] ボイルオフガス処理設備接続配管 4 c は、ボイルオフガス主管 4 a とボイルオフガス回収設備 5 とを接続する配管である。ボイルオフガス処理設備接続配管 4 c の上流端はボイルオフガス主管 4 a に接続されており、ボイルオフガス処理設備接続配管 4 c の下流端はボイルオフガス回収設備 5 に接続されている。また、ボイルオフガス処理設備接続配管 4 c の上流端は、第 1 開閉弁 4 b よりも上流位置にてボイルオフガス主管 4 a に接続されている。つまり、ボイルオフガス処理設備接続配管 4 c は、ボイルオフガス主管 4 a の第 1 開閉弁 4 b より上流位置とボイルオフガス回収設備 5 とを接続している。ボイルオフガス処理設備接続配管 4 c は、ボイルオフガス G をボイルオフガス主管 4 a からボイルオフガス回収設備 5 に案内する。ボイルオフガス処理設備接続配管 4 c の下流端は、ボイルオフガス回収設備 5 の後述する凝縮器 5 a に対して接続されている。

- [0024] 第2開閉弁4 dは、ボイルオフガス処理設備接続配管4 cの途中部位に設置された開閉弁である。第2開閉弁4 dは、例えば不図示の制御部の制御の下に開閉される。ボイルオフガスGは、第2開閉弁4 dが開放されている状態で、ボイルオフガス回収設備5に供給される。また、第2開閉弁4 dが閉鎖されることで、ボイルオフガスGのボイルオフガス回収設備5への供給が停止される。
- [0025] ボイルオフガス圧縮機4 eは、ボイルオフガス主管4 aを流れるボイルオフガスGを昇圧する圧縮機であり、ボイルオフガス主管4 aの途中部位に設置されている。ボイルオフガス圧縮機4 eは、ボイルオフガス主管4 aのボイルオフガス処理設備接続配管4 cが接続される部位よりも上流側に配置されている。ボイルオフガス圧縮機4 eは、送ガス配管3 dやボイルオフガス回収設備5に対してボイルオフガスGを供給可能な圧力までボイルオフガスGを圧縮して昇圧する。
- [0026] ボイルオフガス回収設備5は、ボイルオフガスGを再液化可能である。ボイルオフガス回収設備5は、図1に示すように、凝縮器5 aを備える。凝縮器5 aは、ボイルオフガス供給部4からボイルオフガスGが供給された場合に、ボイルオフガスGを凝縮する。なお、第2開閉弁4 dが開放されると、ボイルオフガス供給部4からボイルオフガスGが凝縮器5 aに供給される。ボイルオフガスGは、凝縮器5 aの内部で凝縮されることで液化され、アンモニア液Xとなる。
- [0027] 余剰ガス排出部6は、アンモニアタンク2から余剰なボイルオフガスGを排出する。図1に示すように、余剰ガス排出部6は、排出配管6 aと、リリーフバルブ6 bとを備える。排出配管6 aは、アンモニアタンク2とフレアスタックFとを接続する配管である。排出配管6 aの上流端はアンモニアタンク2に接続されており、排出配管6 aの下流端はフレアスタックFに接続されている。
- [0028] リリーフバルブ6 bは、排出配管6 aの途中部位に設けられており、アンモニアタンク2の内圧が予め定められた圧力を超えた場合に開放される。リ

リーフバルブ 6 b が開放されると、アンモニアタンク 2 の内部のボイルオフガス G の一部が余剰ガス Z（除害対象ガス）として排出配管 6 a を介して排出される。なお、図 1 に示すように、リーフバルブ 6 b が作動する前にボイルオフガス G を排出配管 6 a に逃がすバイパスラインを設けてもよい。

[0029] 水素ガス生成部 7 は、ボイラ B に送出されるアンモニアガス Y の一部をクラッキングして水素ガス H を生成する。図 1 に示すように、水素ガス生成部 7 は、供給配管 7 a と、減圧弁 7 b（アンモニアガス圧力調整部）と、触媒 7 c と、排出配管 7 d と、混合ガス圧縮機 7 e と、分離装置 7 f とを備えている。

[0030] 供給配管 7 a は、ボイルオフガス供給部 4 のボイルオフガス主管 4 a と触媒 7 c とを接続する配管である。供給配管 7 a の上流端は、アンモニアガス送出部 3 の送ガス配管 3 d を介してボイルオフガス主管 4 a に接続され、供給配管 7 a の下流端は触媒 7 c に接続されている。供給配管 7 a は、触媒 7 c に対してアンモニアガス Y を供給する。

[0031] 減圧弁 7 b は、供給配管 7 a の途中部位に設けられる。減圧弁 7 b は、供給配管 7 a を流れるアンモニアガス Y を減圧する。減圧弁 7 b は、触媒 7 c にて好適にアンモニアガス Y を分解可能な圧力までアンモニアガス Y を減圧する。つまり、減圧弁 7 b は、触媒 7 c に供給するアンモニアガス Y の圧力を分解に適した圧力に調整するアンモニアガス圧力調整部である。ただし、供給配管 7 a に供給されるアンモニアガス Y の圧力を調節する必要がない場合には、減圧弁 7 b を省略することも可能である。

[0032] 触媒 7 c は、熱源であるボイラ B の炉内部に配置されている。触媒 7 c は、ボイラ B からの熱（放射または対流）によって加熱される。例えば、触媒 7 c は、このように加熱された状態でアンモニアガス Y を水素ガス H と窒素ガス N とに分解する。ただし、触媒 7 c で生成されるガスは、水素ガス H と窒素ガス N とが混合された混合ガス K である。つまり、混合ガス K は、水素ガス H を含む水素含有ガスである。

[0033] 触媒 7 c としては、例えば、非金属系の材料から形成され、600℃以上

、圧力0.1～0.6MPaでアンモニアガスYのほぼ100%を水素ガスHと窒素ガスNとに分解可能なものを用いることができる。ただし、触媒7cの形成材料については、加熱された状態でアンモニアガスYを分解可能なものであれば特に限定されない。

[0034] 排出配管7dは、触媒7cで生成された混合ガスKを触媒7cから排出するための配管である。排出配管7dの上流端は触媒7cに接続され、排出配管7dの下流端は混合ガス圧縮機7eに接続されている。排出配管7dは、触媒7cから混合ガス圧縮機7eに混合ガスKを案内する。

[0035] 混合ガス圧縮機7eは、排出配管7dから供給される混合ガスKを圧縮する。混合ガス圧縮機7eは、分離装置7fに適した圧力まで混合ガスKを昇圧する。なお、排出配管7dの混合ガスKの圧力が分離装置7fに適した圧力である場合には、混合ガス圧縮機7eを省略してもよい。

[0036] 分離装置7fは、混合ガス圧縮機7eから供給される混合ガスKから水素ガスHを分離する。例えば、分離装置7fは、例えば、圧力スイング吸着（PSA: Pressure Swing Adsorption）方式の装置を用いることができる。なお、水素ガスHが分離された後の混合ガスK（主に窒素ガスN）は、分離装置7fから排出され、必要に応じて処理が施された後に例えば大気開放される。

[0037] 水素ガス供給部8は、水素ガス生成部7で生成された水素ガスHをフレアスタックFに供給する。水素ガス供給部8は、図1に示すように、パイロットバーナ接続配管8aと、アシスト燃料用配管8bとを備えている。

[0038] パイロットバーナ接続配管8aは、フレアスタックFのパイロットバーナF1に接続されている。フレアスタックFのパイロットバーナF1は、水素ガス供給部8から供給される水素ガスHを燃料として保炎する。

[0039] アシスト燃料用配管8bは、排出配管6aからフレアスタックFに対して供給される余剰ガスZに対して、水素ガスHをアシスト燃料として混合するための配管である。排出配管6aからフレアスタックFに供給される余剰ガスZのみでは燃焼が困難な場合には、アシスト燃料用配管8bを介して水素

ガスHがフレアスタックFに供給される。

[0040] ただし、余剰ガスZのみで燃焼が可能な場合には、アシスト燃料用配管8bから水素ガスHをフレアスタックFに供給しなくてもよい。例えば、アシスト燃料用配管8bの途中部位には、不図示の流量調整弁が設けられており、アシスト燃料用配管8bからフレアスタックFに供給する水素ガスHの流量は調整可能である。

[0041] フレアスタックFは、余剰ガス排出部6から供給されるボイルオフガスGを焼却処理する。また、フレアスタックFは、水素ガス生成部7のパイロットバーナ接続配管8aから供給される水素ガスHをパイロットバーナF1の燃料として用いる。また、フレアスタックFは、水素ガス生成部7のアシスト燃料用配管8bから供給される水素ガスHをアシスト燃料としてボイルオフガスGに混合可能である。

[0042] 図1に示すように、パイロットバーナF1は、フレアスタックFの上部に配置されている。パイロットバーナF1には、水素ガス生成部7のパイロットバーナ接続配管8aが接続されている。また、フレアスタックFの下部には、排出配管6aとアシスト燃料用配管8bが接続されている。

[0043] 続いて、本実施形態のアンモニア受入設備1の動作について説明する。図1に示すように、アンモニアタンク2に貯蔵されたアンモニア液Xは、払出ポンプ3aによってアンモニアタンク2から払い出されて気化設備3cに供給される。気化設備3cに供給されたアンモニア液Xは気化されてアンモニアガスYとなる。気化設備3cから排出されたアンモニアガスYは、ボイラBに送出される。

[0044] 一方で、アンモニアタンク2の内部で発生したボイルオフガスGは、アンモニアタンク2から排出された後に、ボイルオフガス圧縮機4eで圧縮されることで昇圧される。昇圧されたボイルオフガスGは、アンモニアガス送出部3に供給されてアンモニアガスYに混合される。

[0045] なお、例えばボイラBにおけるアンモニアの需要が少ないような場合には、昇圧されたボイルオフガスGは、ボイルオフガス回収設備5に供給される

。ボイルオフガス回収設備 5 に供給されたボイルオフガス G は、凝縮器 5 a で凝縮されてアンモニア液 X となる。凝縮器 5 a で生成されたアンモニア液 X は、凝縮器 5 a から排出されて、例えば不図示のエコノマイザを介してアンモニアタンク 2 に返送される。

[0046] 余剰ガス排出部 6 によってアンモニアタンク 2 から排出される余剰ガス Z は、排出配管 6 a を介して、フレアスタック F に供給される。図 1 に示すように、余剰ガス Z は、フレアスタック F の下部に供給され、必要に応じてフレアスタック F の内部にて水素ガス H と混合される。

[0047] また、本実施形態においては、ボイラ B に供給されるアンモニアガス Y の一部が水素ガス生成部 7 の供給配管 7 a に流れ込む。供給配管 7 a に流れ込んだアンモニアガス Y は、減圧弁 7 b によって減圧された後に、触媒 7 c に供給される。触媒 7 c は、ボイラ B の内部に配置され、ボイラ B を熱源として加熱されている。このため、触媒 7 c に供給されたアンモニアガス Y は、加熱された状態で触媒 7 c によってクラッキングされる。

[0048] このようにアンモニアガス Y がクラッキングされることで、水素ガス H と窒素ガス N とを含む混合ガス K が生成される。混合ガス K は、触媒 7 c から排出配管 7 d を介して、混合ガス圧縮機 7 e に供給されて昇圧される。昇圧された混合ガス K は、分離装置 7 f に供給される。分離装置 7 f では、混合ガス K から水素ガス H が分離される。混合ガス K から分離された水素ガス H は、水素ガス供給部 8 によってフレアスタック F に供給される。

[0049] 水素ガス供給部 8 のパイロットバーナ接続配管 8 a を介してフレアスタック F のパイロットバーナ F 1 に供給される水素ガス H は、パイロットバーナ F 1 にて燃料として用いられる。また、水素ガス供給部 8 のアシスト燃料用配管 8 b を介してフレアスタック F に供給された水素ガス H は、アシスト燃料として余剰ガス Z に混合される。余剰ガス Z 及び水素ガス H は、パイロットバーナ F 1 で形成される火炎によって着火され、燃焼される。

[0050] 以上のような本実施形態のアンモニア受入設備 1 は、アンモニア液 X を気化してアンモニアガス Y としてボイラ B に送出する。また、アンモニア受入

設備 1 は、水素ガス生成部 7 と、水素ガス供給部 8 とを備える。水素ガス生成部 7 は、ボイラ B に送出されるアンモニアガス Y の一部をクラッキングして水素ガス H を生成する。水素ガス供給部 8 は、水素ガス生成部 7 で生成された水素ガス H をフレアスタック F に供給する。

[0051] 本実施形態のアンモニア受入設備 1 によれば、アンモニアガス Y をクラッキングすることで水素ガス H を生成し、生成した水素ガス H をフレアスタック F に供給することができる。つまり、本実施形態のアンモニア受入設備 1 によれば、化石燃料に換えて水素ガス H をフレアスタック F に供給することで、フレアスタック F における燃焼を保持することができる。したがって、本実施形態のアンモニア受入設備 1 は、フレアスタック F における化石燃料の使用を減少あるいは無くすることが可能である。このような本実施形態のアンモニア受入設備 1 は、フレアスタック F に余剰ガス Z を燃焼処理させるアンモニア受入設備において、フレアスタック F における化石燃料の使用を抑制することができる。

[0052] また、本実施形態のアンモニア受入設備 1 において水素ガス生成部 7 は、触媒 7 c と、供給配管 7 a と、排出配管 7 d とを備える。触媒 7 c は、ボイラ B からの熱によって加熱されると共にアンモニアガス Y をクラッキングする。供給配管 7 a は、触媒 7 c に対してアンモニアガス Y を供給する。排出配管 7 d は、水素ガス H を含む混合ガス K を触媒 7 c から排出する。

[0053] このような本実施形態のアンモニア受入設備 1 によれば、触媒 7 c を用いることで水素ガス H を含む混合ガス K を生成することができる。したがって、電力等のエネルギーを用いることなく、水素ガス H を得ることが可能となる。

[0054] また、本実施形態において触媒 7 c を加熱する熱源は、アンモニアガス Y を燃焼するボイラ B である。触媒 7 c は、ボイラ B の内部に配置され、ボイラ B を熱源として加熱される。

[0055] このような本実施形態のアンモニア受入設備 1 によれば、触媒 7 c を加熱するためのみに用いられる熱源を別途設ける必要がない。このため、アンモ

ニア受入設備 1 を簡素化かつ小型化することが可能となる。

[0056] また、本実施形態のアンモニア受入設備 1 において水素ガス生成部 7 は、混合ガス K から水素ガス H を分離する分離装置 7 f を備える。このような本実施形態のアンモニア受入設備 1 によれば、純度の高い水素ガス H をフレアスタック F に供給することが可能となる。また、例えば水素ガス H の生成量がフレアスタック F の必要量を超える場合には、純度の高い水素ガス H をアンモニア受入設備 1 から取出し、他の用途に用いることも可能である。

[0057] また、本実施形態のアンモニア受入設備 1 において水素ガス生成部 7 は、触媒 7 c に供給するアンモニアガス Y の圧力を調整する減圧弁 7 b を備える。このような本実施形態のアンモニア受入設備 1 によれば、触媒 7 c に供給される余剰ガス Z の圧力をクラッキングに適した圧力に調整することが可能となる。

[0058] また、本実施形態においては、フレアスタック F がパイロットバーナ F 1 を備える。また、水素ガス供給部 8 は、パイロットバーナ接続配管 8 a と、アシスト燃料用配管 8 b とを備える。パイロットバーナ接続配管 8 a は、水素ガス H をパイロットバーナ F 1 に供給可能である。アシスト燃料用配管 8 b は、水素ガス H をフレアスタック F に対して供給される余剰ガス Z に混合可能である。

[0059] このような本実施形態のアンモニア受入設備 1 によれば、水素ガス生成部 7 で生成した水素ガス H をパイロットバーナ F 1 の燃料と、余剰ガス Z に混合されるアシスト燃料との両方として用いることができる。

[0060] (第 2 実施形態)

次に、本開示の第 2 実施形態について説明する。なお、本実施形態の説明において、上記第 1 実施形態と同様の部分については、その説明を省略あるいは簡略化する。

[0061] 図 2 は、本実施形態のアンモニア受入設備 1 A の概略構成を示すフロー図である。図 2 に示すように、本実施形態のアンモニア受入設備 1 A において、水素ガス生成部 7 は、混合ガス圧縮機 7 e 及び分離装置 7 f を備えていな

い。

[0062] このような本実施形態のアンモニア受入設備 1 A によれば、水素ガス H を含む混合ガス K がフレアスタック F に対して供給される。混合ガス K は、水素ガス H と窒素ガス N とが主成分である。このため、フレアスタック F に対して窒素ガス N が供給されても安定的に余剰ガス Z を燃焼できる場合には、混合ガス K から水素ガス H を分離する必要がない。

[0063] このような本実施形態のアンモニア受入設備 1 A によれば、混合ガス圧縮機 7 e 及び分離装置 7 f を備えていないため、水素ガス生成部 7 を簡素化及び小型化することが可能となる。

[0064] (第 3 実施形態)

次に、本開示の第 3 実施形態について説明する。なお、本実施形態の説明において、上記第 2 実施形態と同様の部分については、その説明を省略あるいは簡略化する。

[0065] 図 3 は、本実施形態のアンモニア受入設備 1 B の概略構成を示すフロー図である。図 3 に示すように、本実施形態のアンモニア受入設備 1 B において、水素ガス生成部 7 は、減圧弁 7 b を備えていない。

[0066] 例えば、アンモニアガス Y の圧力が触媒 7 c でアンモニアガス Y のクラッキングに適している場合には、減圧弁 7 b を備える必要はない。このような本実施形態のアンモニア受入設備 1 B であっても、アンモニアガス Y をクラッキングすることで水素ガス H を生成し、生成した水素ガス H をフレアスタック F に供給することができる。したがって、本実施形態のアンモニア受入設備 1 B は、フレアスタック F に余剰ガス Z を燃焼処理させるアンモニア受入設備において、フレアスタック F における化石燃料の使用を抑制することができる。

[0067] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されないことは言うまでもない。上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本開示の趣旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可

能である。

[0068] なお、上記実施形態については、例えば以下の付記のようにも記載できる。

[0069] (付記 1)

アンモニア液を気化してアンモニアガスとして供給先に送出するアンモニア受入設備であって、

上記供給先に送出されるアンモニアガスの一部をクラッキングして水素ガスを生成する水素ガス生成部と、

上記水素ガス生成部で生成された水素ガスをフレアスタックに供給する水素ガス供給部と

を備えるアンモニア受入設備。

[0070] (付記 2)

上記水素ガス生成部は、

熱源からの熱によって加熱されると共に上記アンモニアガスをクラッキングする触媒と、

上記触媒に対して上記アンモニアガスを供給する供給配管と、

上記水素ガスを含む水素含有ガスを上記触媒から排出する排出配管と

を備える付記 1 記載のアンモニア受入設備。

[0071] (付記 3)

上記供給先が上記アンモニアガスを燃焼するボイラであり、

上記触媒は、上記ボイラの炉内部に配置され、上記ボイラを上記熱源として加熱される

付記 2 記載のアンモニア受入設備。

[0072] (付記 4)

上記水素ガス生成部は、上記水素含有ガスから水素ガスを分離する分離装置を備える付記 2 または 3 記載のアンモニア受入設備。

[0073] (付記 5)

上記水素ガス生成部は、上記触媒に供給する上記アンモニアガスの圧力を

調整するアンモニアガス圧力調整部を備える付記 1 ～ 4 のいずれか一つに記載のアンモニア受入設備。

[0074] (付記 6)

上記フレアスタックがパイロットバーナを備え、

上記水素ガス供給部は、

上記水素ガスを上記パイロットバーナに供給可能なパイロットバーナ接続配管と、

上記水素ガスを上記フレアスタックに対して供給される除害対象ガスに混合可能なアシスト燃料用配管と

を備える

付記 1 ～ 5 のいずれか一つに記載のアンモニア受入設備。

産業上の利用可能性

[0075] 本開示によれば、フレアスタックに余剰ガスを燃焼処理させるアンモニア受入設備において、フレアスタックにおける化石燃料の使用を抑制することができる。

符号の説明

[0076] 1 ……アンモニア受入設備、1 A ……アンモニア受入設備、1 B ……アンモニア受入設備、2 ……アンモニアタンク、3 ……アンモニアガス送出部、4 ……ボイルオフガス供給部、5 ……ボイルオフガス回収設備、6 ……余剰ガス排出部、6 a ……排出配管、6 b ……リリースバルブ、7 ……水素ガス生成部、7 a ……供給配管、7 b ……減圧弁（アンモニアガス圧力調整部）、7 c ……触媒、7 d ……排出配管、7 e ……混合ガス圧縮機、7 f ……分離装置、8 ……水素ガス供給部、8 a ……パイロットバーナ接続配管、8 b ……アシスト燃料用配管、B ……ボイラ（供給先、熱源）、F ……フレアスタック、F 1 ……パイロットバーナ、G ……ボイルオフガス、H ……水素ガス、K ……混合ガス（水素含有ガス）、N ……窒素ガス、X ……アンモニア液、Y ……アンモニアガス、Z ……余剰ガス（除害対象ガス）

請求の範囲

- [請求項1] アンモニア液を気化してアンモニアガスとして供給先に送出するアンモニア受入設備であって、
前記供給先に送出されるアンモニアガスの一部をクラッキングして水素ガスを生成する水素ガス生成部と、
前記水素ガス生成部で生成された水素ガスをフレアスタックに供給する水素ガス供給部と
を備えるアンモニア受入設備。
- [請求項2] 前記水素ガス生成部は、
熱源からの熱によって加熱されると共に前記アンモニアガスをクラッキングする触媒と、
前記触媒に対して前記アンモニアガスを供給する供給配管と、
前記水素ガスを含む水素含有ガスを前記触媒から排出する排出配管と
を備える請求項1記載のアンモニア受入設備。
- [請求項3] 前記供給先が前記アンモニアガスを燃焼するボイラであり、
前記触媒は、前記ボイラの炉内部に配置され、前記ボイラを前記熱源として加熱される
請求項2記載のアンモニア受入設備。
- [請求項4] 前記水素ガス生成部は、前記水素含有ガスから水素ガスを分離する分離装置を備える請求項2または3記載のアンモニア受入設備。
- [請求項5] 前記水素ガス生成部は、前記触媒に供給する前記アンモニアガスの圧力を調整するアンモニアガス圧力調整部を備える請求項2または3記載のアンモニア受入設備。
- [請求項6] 前記フレアスタックがパイロットバーナを備え、
前記水素ガス供給部は、
前記水素ガスを前記パイロットバーナに供給可能なパイロットバーナ接続配管と、

前記水素ガスを前記フレアスタックに対して供給される除害対象ガスに混合可能なアシスト燃料用配管と
を備える
請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のアンモニア受入設備。