

熱化学水素製造方法(特許第5610271号)

技術的特長

クリーンで経済的、かつ水素製造効率に優れる熱化学水素製造法に関し、ヨウ素-硫黄(IS)サイクルにおける硫酸(H_2SO_4)相及びヨウ化水素(HI)相の精製過程(反応機構)を変更し、酸素と不活性ガスの混合ガスを用いるように改良する。これにより、 H_2SO_4 相、 HI_x 相の精製度が向上して副生成物が除去され、効率的に水素を製造できる。

発明の効果

1. これまでとは異なる精製機構により、 H_2SO_4 相の完全な精製が実現する。
2. 窒素と酸素の混合ガスを用いるヨウ化水素相精製プロセスにより、副生成物が除去され、不純物混入を防止した効率的な水素製造が可能になる。

本特許の活用用途

有力な次世代エネルギー源である水素の利用拡大に向け、本発明は原子力や製鉄所廃熱、太陽熱等と水による安定した大規模水素製造法として、産業化と高い需要が期待される。

- (1)電気・ガス等エネルギー産業 (2)自動車・燃料電池産業 (3)中小型発電プラント、
(4)化学・製鉄プラント (5)測候所・灯台、離島等電力供給施設 (6)電子素子等IT産業

原子力や工場廃熱、太陽熱などの熱と水だけから
水素を安定して製造できる

ご相談は下記まで御連絡ください

〒319-1195

茨城県那珂郡東海村白方白根2-4

TEL:029-282-6467

FAX:029-284-3679

独立行政法人 日本原子力研究開発機構
研究連携成果展開部

特許内容

従来の問題点

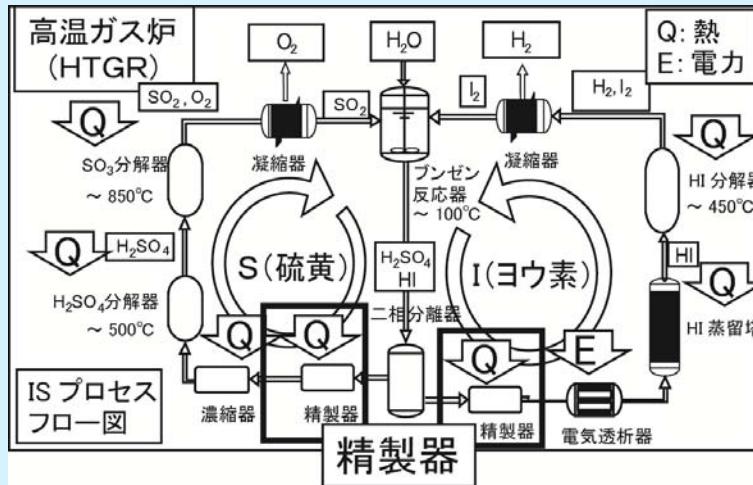
ヨウ素-硫黄サイクルにおける H_2SO_4 相及び HI 相の精製過程において、硫黄(S)や硫化水素(H_2S)などの副生成物の除去が不十分であり、水素製造効率低下、配管の詰まりなどの問題が生じた。

本特許の具体的な内容

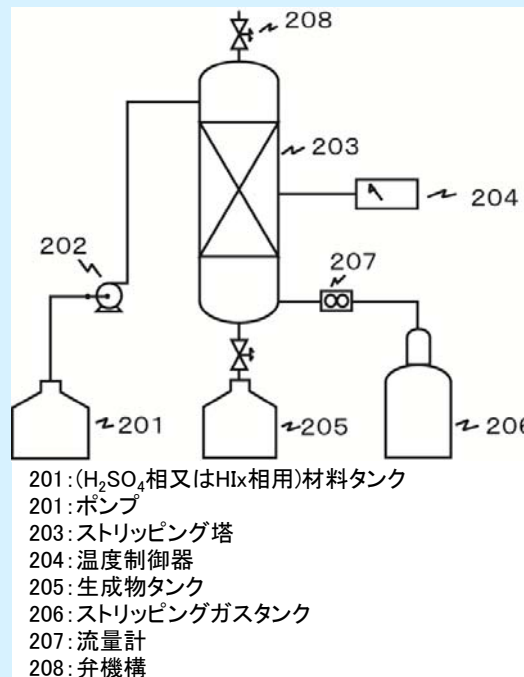
- 【図1】に示す熱化学水素製造方法を適用する【図2】の H_2SO_4 相及び HI_x 相の精製過程において、ストリッピング*塔203の中で酸素と窒素等不活性ガスから成る混合ガスを使用することによって、 H_2SO_4 自身を消費することなく精製できるようにする。また、硫黄や硫化水素等の副生成物が除去されて HI_x 相の精製度が向上し、効率的に水素を製造できるようにする。

*流体を加熱して溶け込んだガス体を放散させて、回収・精製する操作

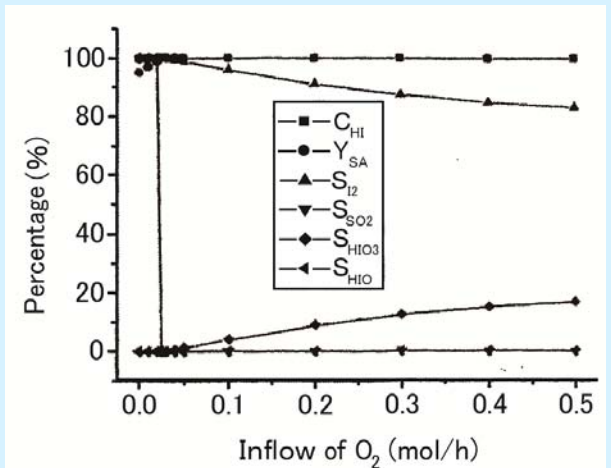
- 硫酸相に窒素と酸素の混合ガスを添加した場合の酸素ガス流量及び反応温度の効果を【図3】、【図4】に示す。これより、A)ヨウ素と二酸化硫黄の選択率(S_{I_2} , S_{SO_2})をほぼ100%、0%に保てる酸素流量(0.025mol/h)では、100%近い硫酸収率 Y_{SA} となる結果、ISプロセス内での硫酸循環量が低減する。B)110℃以上では、硫酸収率 Y_{SA} とヨウ素の選択率 S_{I_2} をほぼ100%に保てる結果、精製操作温度が低減する。A), B) 何れも水素製造熱効率の向上につながる。



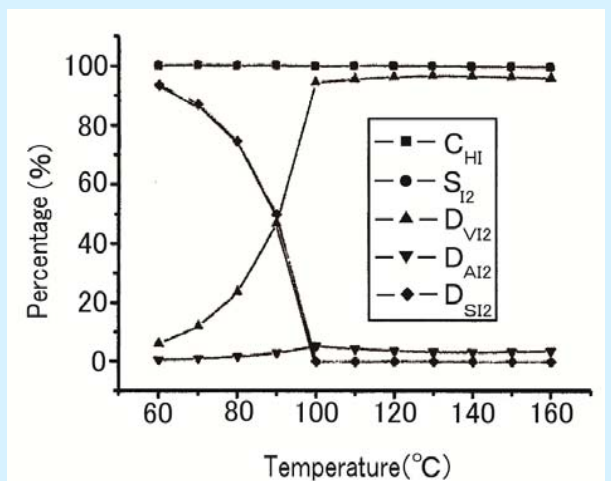
【図1】熱化学水素製造プロセス(装置概略図)



【図2】ヨウ素-硫黄(IS)サイクルにおける H_2SO_4 相、 HI_x 相の精製過程(実施例)



【図3】硫酸相に窒素と酸素の混合ガスを添加した場合の酸素ガス流量の効果



【図4】硫酸相に窒素と酸素の混合ガスを添加した場合の反応温度の効果