

プロトン導電性セラミックスを用いた水素濃度計(特許第6146713号)

技術的特長

金属筐体内部に水素を吸蔵する合金を取付け、金属筐体に侵入する水素を吸蔵し、さらに、金属筐体に連通させて、枝管を取り付け、その枝管を介して金属筐体の内部に侵入した水素を大気中に放出させるようにすることで、1週間以上の長期間にわたって測定精度を保持して、安定的に水素ガス濃度を測定することができる。

発明の効果

1. 金属筐体に水素吸蔵合金を含むことにより、長期間にわたって侵入水素の影響を取り除くことができ、過酷な高放射線環境下で使用される水素濃度計の測定精度をより長く保持することができる。
2. 金属筐体に水素排出用枝管を取付けることにより、水素吸蔵合金が吸蔵しきれない侵入水素を大気中に放出できるので、長期間にわたって水素濃度計の測定精度を保持することができる。

本特許の活用用途

高放射線環境下で長期間、水素濃度を測定する設備で活用が期待される。

(1)原子力施設

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

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
研究連携成果展開部

高温環境や放射線が存在する環境など
厳しい環境条件でも水素濃度の測定が可能である

特許内容

従来の問題点

高放射線環境下に曝された計測機器は、測定精度の低下等の経時変化が発生するため長期間に亘って使用することができなかつた。

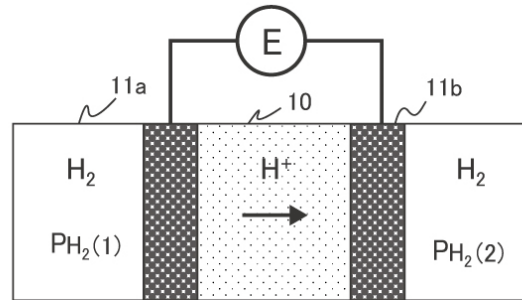
本特許の具体的内容

【図1】に本発明の原理説明図を示す。【図1】において、プロトン導電体(10)(【図2】のプロトン導電性セラミックに対応)を挟んで、左右の水素濃度が異なるとプロトン導電体に起電力が生じる。

【図2】に本発明にかかる水素濃度計の全体構成図を、【図3】に水素吸蔵合金を備えた本発明にかかる水素濃度計の全体構成図を、【図4】に水素排出用枝管を備えた本発明にかかる水素濃度計の概略説明図を示す。

・【図5】に本発明で採用する水素吸蔵合金と水素排出用枝管の効果を示す。【図5】のグラフは、基準物質側をHeで真空置換して、密閉状態にした当初の構造で、水素濃度10,000ppmで、センサ温度700℃(水素濃度計の内部温度)電気炉温度400℃(水素濃度計の外部温度)で、5日間(120時間)の出力変化を測定した結果を示している。従来型水素濃度計の場合、約1日足らずで出力が70%程度まで低下し、5日後には60%程度まで下がるのに対して水素吸蔵合金や水素排出用枝管を備えた改良型水素濃度計では、5日経過した時点でも出力が90%以上保持されている。

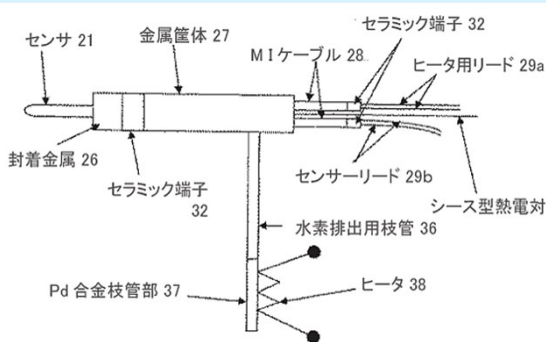
10: プロトン導電体
11a,11b: 電極(図2のポラスPt電極に対応)



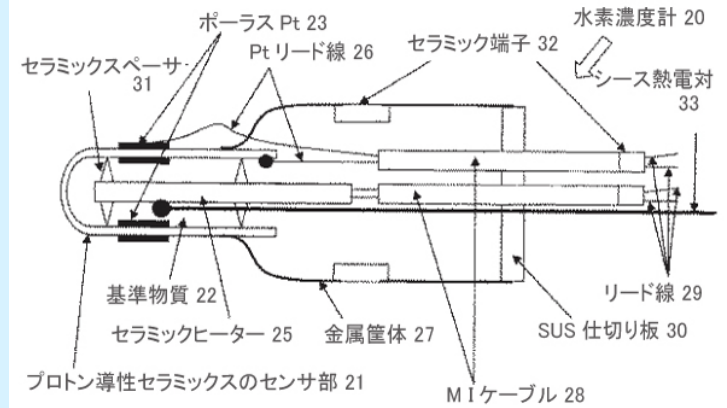
アノード側
 $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

カソード側
 $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

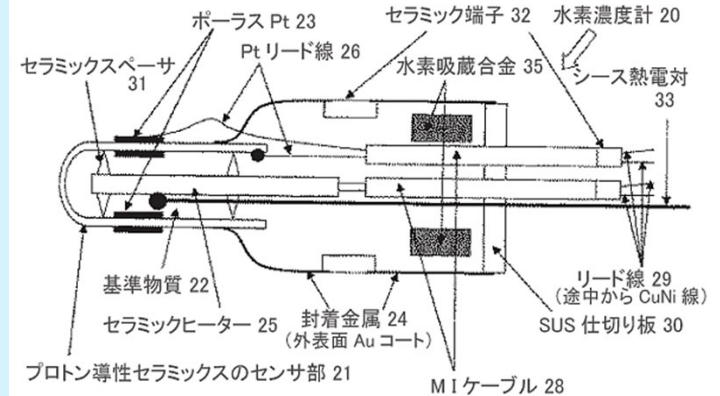
【図1】原理説明図



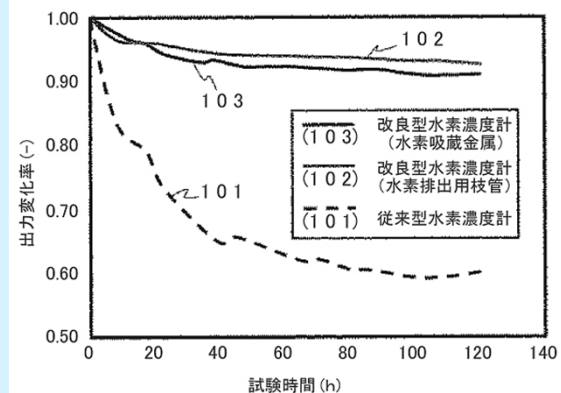
【図4】水素排出用枝管を備えた水素濃度計



【図2】水素濃度計



【図3】水素吸蔵合金を備えた水素濃度計



【図5】水素吸蔵合金と水素排出用枝管の効果