

# 発 明 奨 励 賞

## 「可燃性ガス検出装置」 (特許 第5592495号)

渡辺 昌哉	日本特殊陶業株式会社	センサ事業部	技術本部	開発設計部	副主管
北野谷 昇治	日本特殊陶業株式会社	センサ事業部	技術本部	開発設計部	課長
市川 大祐	日本特殊陶業株式会社	センサ事業部	技術本部	開発設計部	担当
山下 雅広	日本特殊陶業株式会社	センサ事業部	技術本部	開発設計部	主任

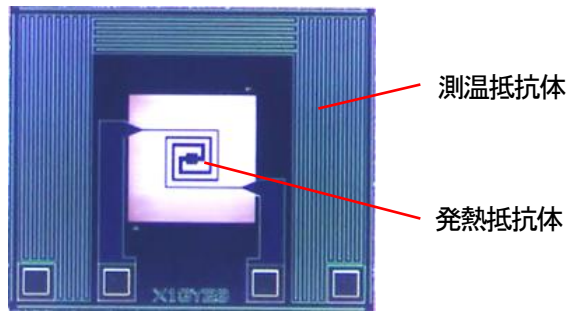
### ①応募発明等の概要

燃料電池車(FCV)は、高い環境性能、長い航続距離、短い燃料充填時間などのメリットを持ち、次世代自動車として有望視されている。一方で、FCVの燃料として使用される水素は燃えやすい気体(可燃性ガス)であり、水素が空気中に漏れた場合、火災や爆発の恐れがある。そのため、当社は安全装置として、高い熱伝導率を持つ水素の特性を利用した、熱伝導式の水素漏れ検知センサ(可燃性ガス検出装置)を開発した。

本発明の可燃性ガス検出装置は、発熱抵抗体が設けられたガス検出素子を有しており、発熱抵抗体を二つの設定温度に交互に通電制御し、各設定温度に通電制御される際に得られる発熱抵抗体の両端電圧を用いて、ガス濃度を検出している。また、環境温度を測定する測温抵抗体を発熱抵抗体と共にガス検出素子に設け、発熱抵抗体の両端電圧に加えて測温抵抗体からの出力も考慮してガス濃度を検出している。単一のガス検出素子のもとで発熱抵抗体と測温抵抗体とが共存した場合、発熱抵抗体の設定温度切り替えによる熱の影響が測温抵抗体の出力に現れると検出精度低下を招きかねないが、本発明では、上記熱影響に起因して測温抵抗体の出力に誤差が生じないように、発熱抵抗体の設定温度の切り替え周期を設定したものである。



熱伝導式水素漏れ検知センサ



ガス検出素子

### ②従来発明等の課題と開発ニーズ

近年の集積化技術の向上に伴い、可燃性ガス検出装置に設置されるガス検出素子の小型化が進んでいる。これにより、従来のガス検出素子と比べて、単一のガス検出素子に設けられる発熱抵抗体と測温抵抗体とがより近接配置される。

従来では、発熱抵抗体の二つの設定温度への切り替えに起因した発熱温度の熱影響が、測温抵抗体にもたらす影響までは考慮されていなかった。この影響は、発熱抵抗体と測温抵抗体とが近接配置される状況下では顕著に現れるが、測温抵抗体の出力に基づいて検出される環境温度と実際の環境温度との間で誤差が生じると、ガス濃度の検出精度が低下してしまうという問題があった。

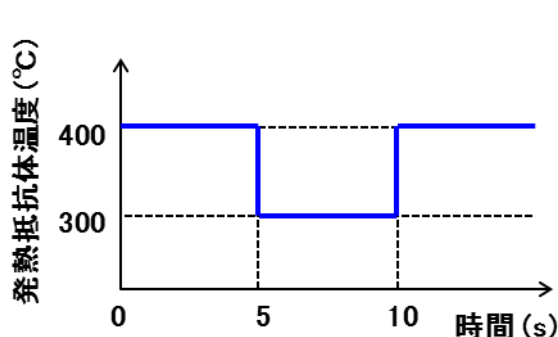
上記問題点を解決するために、ガス濃度検出精度の低下を抑制することが可能な可燃性ガス検出装置を検討することが必要であった。

### ③ 応募発明等の特徴

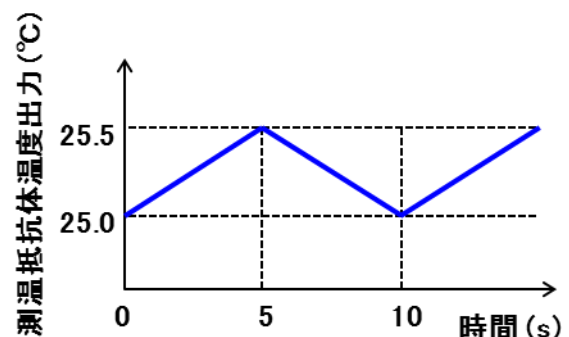
本発明の可燃性ガス検出装置は、被検出雰囲気内に配置されて、自身の温度変化により抵抗値が変化する発熱抵抗体と、発熱抵抗体が予め設定された二つの設定温度にそれぞれ対応する各抵抗値となるように、発熱抵抗体の通電状態を一定の周期時間毎に連続的に切り替える制御を行う通電制御部と、発熱抵抗体と同一のガス検出素子上に配置されるとともに、前記発熱抵抗体と近接配置されて、被検出雰囲気内の温度である環境温度の変化により抵抗値が変化する測温抵抗体とを備えた構成であり、以下の特徴を有する。

- ・二つの設定温度切り替えにより生じる環境温度の変化分が  $0.5^{\circ}\text{C}$  以内となるように、発熱抵抗体の設定温度切り替え周期時間を設定
- ・二つの設定温度の温度差が  $50^{\circ}\text{C}$  以上となる温度に設定
- ・二つの設定温度に制御された発熱抵抗体の両端電圧の比より算出した湿度を用い、可燃性ガス濃度を補正

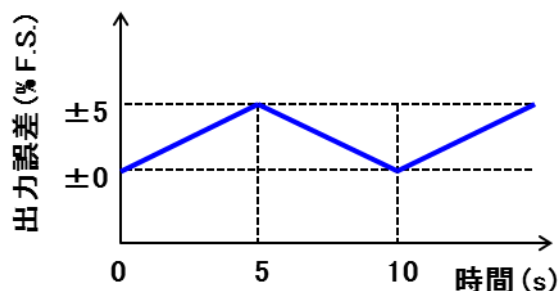
これらの特徴により、ガス濃度検出誤差を許容差の範囲内 ( $\pm 5\% \text{ F.S.}$ ) に収め、且つ、湿度の影響をもキャンセルすることができ、可燃性ガス濃度を精度よく検出することが可能となった。



発熱抵抗体温度切り替え



測温抵抗体温度出力変化



温度出力変化による出力誤差