

ZnO、SnO₂ 基一氧化碳氣體感測器之研究

Investigation of ZnO、SnO₂ Type CO Sensor

陶惟翰、鄭元政*、宋隆裕**

Wei-han Tao、Yuan-zheng Zheng*、Lung-yu Sung**

中國文化大學化工系

* 中國文化大學材料科學與製造研究所

**工業技術研究院能資所

摘要

本研究主要是使用厚膜網版印刷的方法來製作 ZnO、SnO₂ 基一氧化碳感測器(CO Sensor)，此方法的優點在於製程簡單、材料的使用少、又易整合數種元件於一體且可大量批次生產，因此可大幅降低製造的成本。

本 ZnO、SnO₂ 基一氧化碳感測器是一種積層(Multi-layer)元件的結構，這些元件分別是氧化鋁(Al₂O₃)基材層、量測電極層(Au)、加熱器層(RuO₂)及感測材料層等。其中感測材料層是使用具有半導體特性的氧化鋅(ZnO)及二氧化錫(SnO₂)作為材料，以網版印刷的方法將此感測材料網印在 Al₂O₃ 基材上，之後再以旋轉塗佈的方法將含有 Au、Pd 的觸媒溶劑沉積在此感測材料層上，此目的在增加感測材料的感度與選擇性。

由實驗的結果可知 ZnO 感測材料對 CO 氣體具有較佳感度(Sensitivity)，它在 50 ppm CO 濃度下(TLV)的感度約為 7 倍，反應時間(T₉₀) 為

8 秒、回復時間(T_{20})為 66 秒，對 H_2S 、 H_2 、 CH_4 等氣體所造成的干擾性並不大。 SnO_2 感測材料對 CO 氣體的感受度並不佳，反而是對 H_2S 氣體具有相當高的感受度，在 $10ppm$ H_2S 濃度時其感受度就可達到 40 倍。 ZnO 、 SnO_2 兩種感測材料對 CH_4 氣體幾乎是沒有感受度。

關鍵詞：一氧化碳感測器、網印法、半導體型、氧化鋅(ZnO)、二氧化錫(SnO_2)

Abstract

The purpose of this research is to develop a semiconductor type CO sensor by using thick film screen printing method. The successful approach allows for the production of simply manufacture processes, small, geometrically well-define sensors that are reliable and mechanically robust. Individual sensor cost is also greatly reduced because the sensors are batch fabricated. The ZnO and SnO_2 mixture powders were coated on Al_2O_3 substrate of the sensing layer as the catalyst. The sensitivity for $50ppm$ CO reaches as high as 7 with 8 s and 66 s for the response and recovery time, respectively, at an operating temperature of $220^{\circ}C$.

一、前言

一氧化碳(CO)是一種無色、無味的急毒性氣體，密度 0.967(空氣為 1.0)，它比空氣輕、易擴散，在空氣中 CO 最高的容許濃度為 50 ppm (Threshold Limited Value, TLV)。一氧化碳主要來源可分室內與室外二種；(1)室內：主要是燃燒源(瓦斯爐、瓦斯熱水器、香煙)不完全燃燒所致，(2)室外：主要是工廠及汽、機車所排放的廢氣。