

# 半导体气体传感器件

新田正義 原留美吉

孙良彦 译

## 一、引言

最近,在电子仪器的自动控制、信息处理、节约能源及环境保护等方面,对各种传感器件的要求越来越高了。其中,半导体气体传感器件要能够满足如下要求:

1) 对被测气体具有选择性; 2) 不随环境温度及湿度而发生变化(即有良好的稳定性); 3) 器件的响应速度快; 4) 在低浓度时,具有较高的灵敏度; 5) 具有可逆性; 6) 具有良好的经时特性等等的可能性,而目前正通过选择基体材料及不同的掺杂剂,进行积极的研究工作。

半导体气体传感器件,在环境保护,火灾早期报警,发动机燃烧的控制等领域中,已引起了人们的重视。有些器件已应用到家用煤气的漏气报警器上,但是到目前为止已发表的传感器件,在上述特性中,特别是在选择性,温度,湿度的影响以及器件经时特性等方面尚有不足之处。这就大大地限制了气体传感器件的广泛应用。随着器件的这些特性的不断改善,近来作为被测气体的各种器件正在研制和使用着,如用来测定石油系气体(甲烷,丙烷等)以及 $H_2$ , $CO$ , $NH_3$ ,乙醇, $H_2S$ 等还原性气体,还有氧化性气体如 $O_2$ , $Cl_2$ , $NO_x$ 等器件,特别是耐高湿的器件的研究工作更为活跃。

半导体气体传感器件,多数是在加热的情况下使用的,(通常加热 $300^{\circ}C$ 左右)因此,主要采用在空气中和高温下较稳定的氧化物半导体。气体传感器件的构造大致分为薄膜型<sup>[1]</sup>和烧结型<sup>[2]</sup>。最近,又出现了厚膜型器件<sup>[3]</sup>。这种器件的特点是容易得到一定形状,机械强度又好,而且适于批量生产,是一种很有前途的器件。

通常,半导体气体传感器件是利用它与气相接触时,半导体的阻值发生变化的原理。例如,在n型半导体表面上接触还原性气体时,其阻值降低<sup>[4]</sup>。而这个变化又与气体浓度有关,因此,可以把气体浓度的变化,通过器件转变为电信号,从而加以应用。

下面将迄今为止,所发表的气体传感器件汇总列于表1。关于半导体气体传感器件,已经在本刊由一ノ瀬等人<sup>[6]</sup>进行了部分介绍,所以对有些内容从简论述。在这里主要阐述一下器件的改进情况以及新的传感器件研究的动向。最后,谈一下半导体表面和气相反应的机理及电导机理。