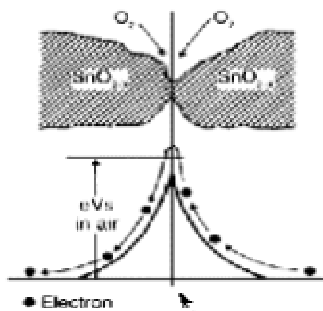


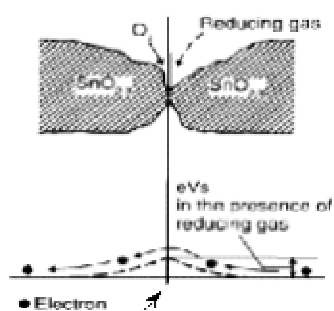
Sensori a semiconduttore specifico

Il funzionamento di un sensore a semiconduttore è determinato dalla variazione di conducibilità di un elemento semiconduttore (SnO_2), provocata dall'assorbimento chimico dei gas a contatto con la superficie porosa del semiconduttore riscaldata elettricamente a una prestabilita temperatura.

In presenza di solo O_2



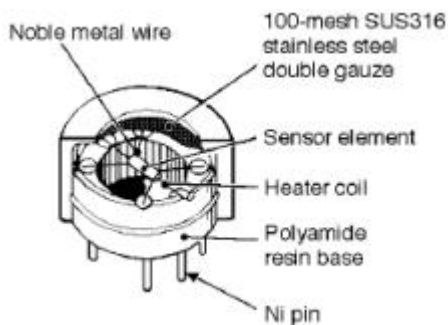
In presenza di gas riducente



La temperatura dell'elemento sensibile (a seconda del tipo di gas da rivelare) è un parametro determinante per la sensibilità/selettività.

In aria pura le molecole d'ossigeno dell'aria a contatto con la superficie di SnO_2 vengono fissate al reticolo come ioni negativi, (O_2^-) intrappolando cariche maggioritarie ($2e^-$), elettroni, responsabili della conducibilità del semiconduttore. Poiché la densità degli elettroni liberi decresce, la resistenza del semiconduttore cresce fino a raggiungere un valore d'equilibrio dipendente dalla temperatura e dagli elementi utilizzati nel drogaggio del SnO_2 .

In aria contenente il gas da analizzare, l'ossigeno intrappolato dal semiconduttore, abbandona il reticolo per combinarsi come O_2 neutro, in reazione di ossidazione, con il gas presente nell'aria e così facendo rilascia liberi nel semiconduttore gli elettroni che prima aveva legato nello stato di ione. Ne deriva un incremento di cariche libere nel semiconduttore e conseguentemente una diminuzione di resistenza. Al ritorno delle condizioni di aria pura il semiconduttore risulta completamente ripristinato, raggiungendo di nuovo la condizione d'equilibrio dinamico tra cariche libere e ioni ossigeno assorbiti come ossigeno neutro dall'aria.



Per sua natura il sensore a semiconduttore presenta una notevole sensibilità anche a gas non combustibili come il vapore acqueo e di ciò va tenuto il debito conto con opportune compensazioni della misura.

Il grado di sensibilità a gas diversi è ottenuto sia prestabilendo la temperatura del sensore in campo, sia in fase di produzione, legando al reticolo del semiconduttore puro specifici elementi droganti. Questa tecnica flessibile e di ampie possibilità ha consentito un notevole sviluppo di materiali diversi con crescente aumento della selettività dei sensori a semiconduttore.

Secondo analisi di deriva a lungo termine pubblicate da alcuni costruttori e ricercatori il sensore raggiunge il fine-vita con un progressivo aumento della sensibilità.

Questa è una caratteristica a sicurezza intrinseca molto importante per l'utilizzo del sensore in un apparecchio impiegato nel settore domestico dove le tarature periodiche non possono essere effettuate. Per il settore pubblico sono stati realizzati apparecchi a sensore sostituibile: si evita così la necessità di effettuare tarature e/o calibrazioni del sensore.

La temperatura gioca un ruolo determinante sia sulla selettività sia sulla conducibilità (e quindi sensibilità) del semiconduttore, perciò i sensori a semiconduttore sono fortemente influenzati dalle variazioni di temperatura e di ciò va tenuto il dovuto conto con opportune compensazioni.

Alcuni sensori moderni hanno una propria sensibilità ottima per determinati gas a temperature del semiconduttore vicine a quelle ambientali: in tali casi il costruttore impone un funzionamento ciclico con periodi di campionamento del gas da rivelare alla temperatura di massima sensibilità seguiti da periodi di "lavaggio" ad alta temperatura in modo da liberare la superficie assorbente da gas e vapori che possono nidificarsi a temperature d'ambiente, disturbando la funzione di rilevamento.