

METODO PER IL CONTROLLO DELLA RISPOSTA TEMPORALE DI UN SENSORE PER SOSTANZE CHIMICHE



Area tecnologica principale → Gas detection / sensing

Keyword → sensore chimico | nanotubi di carbonio | impedenza | diossido di nitrato | assorbimento

Un sensore chimico riconosce le sostanze target, in particolare gas, grazie alle variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche (in particolare l'impedenza) prodotte dall'esposizione dei suoi contatti a tali sostanze. I materiali semiconduttori e/o gli strati di nanotubi (in particolare di carbonio o CNT) mostrano:

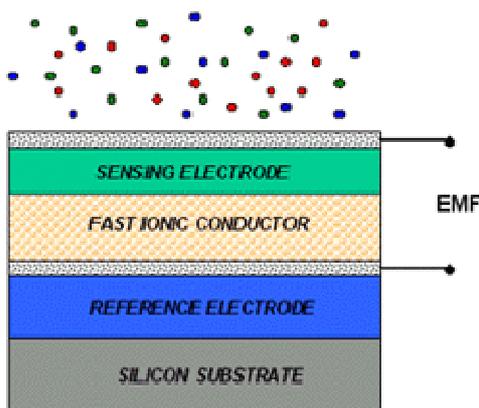
- elevata sensibilità;
- bassa dipendenza della sensibilità rispetto alla temperatura;
- linearità della risposta anche per basse concentrazioni (centinaia di parti per milione).

Di converso i tempi di recupero del sensore sono elevati poiché le molecole del gas la cui presenza è da rilevare, rimangono aderenti per molto tempo alle pareti dei nano-tubi di carbonio, o di materiale attivo del sensore. Si deve considerare che il tempo di recupero risulta essere generalmente dell'ordine di molte decine di minuti. Una tecnica molto efficace per ridurre i tempi di desorbimento delle molecole dal sensore è l'irradiazione dell'area attiva con luce ultravioletta. Tale tecnica è considerata commercialmente scarsamente applicabile perché molto costosa e complessa allo stesso tempo; inoltre non è utilizzabile in caso di elevato numero di sensori collocati in modo permanente in posti scarsamente accessibili nell'area da sorvegliare (gallerie, condotte, locali di servizio e similari).

Mediante la soluzione brevettata è possibile ottenere un basso tempo di desorbimento (quindi di rimessa in attività del sensore) mediante l'uso di un segnale elettrico, riducendo quindi drasticamente i tempi di ciclo di rilevamento e recupero, mantenendo le caratteristiche di elevata sensibilità del sensore ed una bassa dipendenza della sensibilità rispetto alla temperatura.

Il sensore è stato studiato e realizzato per il rilevamento di biossido di azoto o ammoniaca (NO₂, NH₃) ma può essere utilizzato per qualsiasi altro gas in dipendenza della sostanza attiva utilizzata. Inoltre, mediante l'applicazione di un segnale elettrico modulato è possibile rilevare la composizione della miscela di gas a cui il sensore è sottoposto mediante comparazione con parametri di risposta noti da prove di laboratorio.

Il materiale attivo può essere costituito anche da materiali semiconduttori organici e materiali organico-metallici depositati tra i pin.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Dispositivo in Silicio o biossido di Silicio; area attiva in Carbon Nano Tube (CNT), Nano Compositi in Carbonio, Nano Diamante, Ossidi metallici, Semiconduttori organici; sensibilità a NO₂, NH₃, altri; tensione di gate di assorbimento e desorbimento: -20V ÷ +20V; frequenza di funzionamento: DC ÷ 100KHz; analisi in frequenza: ≥ 100KHz; range di temperatura tra 23°C e 80°C con variazione della sensibilità entro il 6% o il 7%.

INNOVAZIONE/VANTAGGI

- basso tempo di desorbimento delle sostanze target dall'area attiva;
- ridotto tempo di ciclo assorbimento / desorbimento del sensore;
- controllo del sensore senza l'intervento dell'operatore;
- analisi spettrometrica della composizione delle miscele di gas.

CAMPI DI APPLICAZIONE

<i>Sorveglianza</i>	Reti di sensori per la sorveglianza di ambienti sia industriali che pubblici (metropolitane, stazioni ferroviarie, aeroporti, ...) ai fini della sicurezza (prevenzione da contaminanti)
<i>Strumenti di misura</i>	Banchi di misura per laboratori
<i>Processi industriali</i>	Gestione dei tempi di reazione della sensoristica in processi di produzione industriali

INFORMAZIONI BREVETTUALI

Data di priorità - 30/12/2004

Codice di priorità - EP1831681

Codici IPC – G01N 27/12 | G01N 33/00

Depositi nazionali attivi

EPO - EP1831681B1; data di deposito: 30/12/2004; data di concessione 13/10/2010

Italia – Germania - Regno Unito

Leonardo internal code

LDO-0433