

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

Sorveglianza	Reti di sensori per la sorveglianza di ambienti sia industriali che pubblici (metropolitane, stazioni ferroviarie, aeroporti, ...) ai fini della sicurezza (prevenzione da contaminanti)
Strumenti di misura	Banchi di misura per laboratori
Processi industriali	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