

## Xensor-sensor meet gasdruk en gastype

Xensor Integration uit Delft heeft een microsensoren ontwikkeld voor de identificatie van gassen. De TCG-3880-chip van 3,3 bij 2,5 millimeter is ook bruikbaar als druksensor of calorimeter om thermische eigenschappen van een materiaal te bepalen.

De sensor bestaat uit een siliciumnitride membraan dat gespannen is over een gat van ongeveer 1,8 bij 1,1 millimeter in de siliciumchip. In het midden van het membraan zit een verwarmingselement. Als er een elektrische stroom door het verwarmingselement gaat, warmt hij op. Tussen de heater en de rand van het siliciumnitride membraan zit een aantal thermokoppels dat de temperatuurverhoging meet. In vacuüm stroomt de warmte via het membraan naar de rand weg. Als er daarentegen gas rondom de sensor is, is er tevens hitteafvoer via dat gas. Het verwarmingselement wordt dan minder heet.

De hoeveelheid warmte die voor de gasroute kiest is afhankelijk van de thermische eigenschappen van dat gas. 'Gaat het om gewone lucht dan neemt het membraan nog maar een kwart van de geleiding voor zijn rekening', zegt Sander van Herwaarden, technisch directeur van Xensor.

'De rest vindt zijn weg door de lucht. Helium is bijvoorbeeld een goede warmtegeleider. Slechts 4 procent van de warmte vloeit weg door het membraan en 96 procent via het edelgas. Xenon is juist een uitgesproken slechte geleider.'

De TCG-3880 kan op die manier bepalen welk gas of gasmengsel bo-

ven het sensoroppervlak zweeft. Xensors chip is vooral geschikt voor mengsels van gassen met een duidelijk verschillende thermische geleidbaarheid. Van Herwaarden: 'De inhoud van duikflessen is een combinatie van lucht en helium. Duikers willen precies weten wat de heliumconcentratie is. Onze chip kan dat bepalen.'

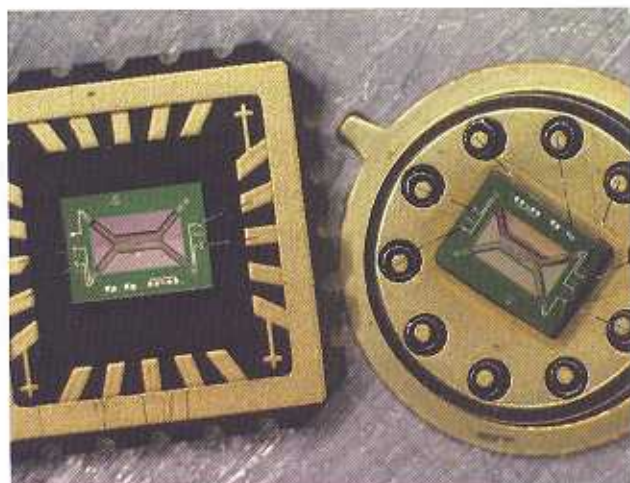
De geleiding van het gas is verder afhankelijk van de druk. Voor lage druk geldt dat als de druk hoger wordt, het gas beter geleidt. Steeds meer moleculen geven dan de warmte door. Daarom is de Xensor-sensor ook te gebruiken als druksensor.

Bij atmosferische druk (rond de 1 bar of 100 kilopascal) is de warmtegeleiding overigens niet meer lineair afhankelijk van de druk. De vrije weglengte van de moleculen is dan te klein. De deeltjes botsen met elkaar, waardoor de geleiding minder efficiënt is. De sensor werkt tussen pakweg 10 millipascal en 10 kilopascal goed als druksensor. De component is daarom wel geschikt om in de lektheid van een ruimte te meten. Dat kan door het binnendringen van een vreemd gas zoals helium te detecteren of door het oplopen van druk te registreren.

De TCG-3880-sensor is ook bruikbaar als calorimeter om thermische eigenschappen van materialen te bepalen. Door een klein stukje van het materi-

aal op het membraan te leggen en het verwarmingselement snel op te warmen en af te laten koelen, is het mogelijk warmtecapaciteit, smeltpunt en smeltwarmte te meten. Hoe groter de

warmtecapaciteit, hoe meer energie er nodig is om het verwarmingselement honderd graden te laten op-



Xensors TCG-3880-chip kan de gasdruk en het gastype meten.

warmen in een seconde. Bij smelten van een laagje is ook extra energie nodig, en dit is ook waarneembaar. Met de thermokoppels is exact te bepalen bij welke temperatuur het zich afspeelt. Omdat de sensor zo klein en snel is, kunnen zelfs de karakteristieken van geavanceerde polymeren voor moderne snelle spuitgietprocessen worden onderzocht.

Het acht medewerkers tellende Xensor rondde het TCG3880-project twee jaar geleden af. 'We mochten er toen niet mee naar buiten komen, omdat onze klant het product alleen zelf wilde gebruiken', legt Van Herwaarden uit. 'Nu is die exclusiviteit eraf en kunnen we de sensor echt op de markt zetten. We hebben al diverse klanten in Europa.' Namen wil Van Herwaarden niet noemen, maar hij verwacht 'jaarlijks zo'n 10 duizend stuks te verkopen'. De Delftenaren ontwikkelden de sensor in een half jaar tijd. De wafers komen van de IC-fabricage lijn van de Technische Universiteit Delft. 'Het etsen, verpakken en testen doen we zelf', vertelt Van Herwaarden. 'Ook de uitleeselektronica bouwen we in huis.' De sensor heeft een voeding nodig van 1 tot 3 volt gelijkspanning. Het uitgangssignaal bedraagt 30 tot 300 mV en is direct door een A/D-converter uit te lezen of eerst te bufferen met een versterker. Aanstuur- en uitleeselektronica die via de USB-bus met de pc communiceert is ook leverbaar.

ALEXANDER PIL

