

APPLICATION NOTE

FLOW CONTROL VOOR DIAMANTCOATING

t.b.v. chemische dampdepositie technieken (HFCVD-methode)

Door zijn unieke slijtvastheid geeft diamant een perfecte coating voor snijgereedschappen (zoals een slijpschijf). Om een diamantlaag aan te brengen kunnen verschillende technieken worden toegepast. Eén daarvan is de HFCVD-techniek, een chemisch opdampproces.

Bij dit proces wordt een mengsel van koolstofhoudend gas gebruikt. Dit gas wordt thermisch geactiveerd door een hete gloeidraad bij een subatmosferische druk. Zowel het gasmengsel als de gasflow moeten **zorgvuldig worden geregeld**. Om ervoor te zorgen dat de **juiste hoeveelheid gas** wordt gebruikt en de **herhaalbaarheid** van het proces gewaarborgd blijft, worden flowregelaars ingezet.



Toepassingseisen

Het is van cruciaal belang dat de gebruikte flowregelaars ervoor zorgen dat de juiste **hoeveelheid gas** wordt toegepast en dat het proces **herhaalbaar** is. Dit is noodzakelijk om de uniformiteit en kwaliteit van de dunne diamantlagen te waarborgen. Het is belangrijk dat de instrumenten uiterst betrouwbaar zijn en beschikken over analoge of digitale communicatie. Zorgvuldige flowregeling en monitoring is essentieel voor de veiligheid, in verband met de ontvlambare en explosieve eigenschappen van de gassen in het proces.

Belangrijke onderwerpen

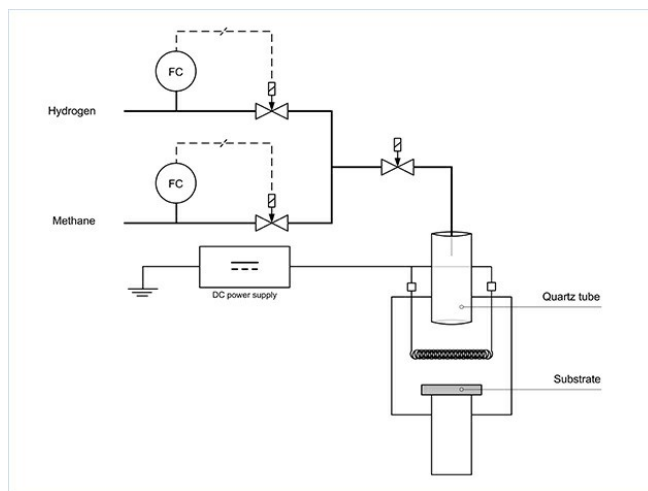
- Uitstekende herhaalbaarheid
- Hoge nauwkeurigheid
- Snelle reactietijd
- Stabiliteit

Procesoplossing

Een van de meest veelzijdige methoden om diamantcoating te produceren is de HFCVD-methode, waarbij het gasmengsel wordt verhit door het te geleiden langs dunne W- of Ta-draden ($\varnothing 100$ tot $300\text{ }\mu\text{m}$) die tot 2400°C worden verhit. Normaal gesproken zijn twee gassen benodigd: H_2 en CH_4 , waarbij het methaan wordt verdund tot 1 à 2 vol% in de waterstof. De totale druk binnenin de reactoren voor HFCVD varieert tussen 20 mbar en 200 mbar, waarbij de totale flow afhangt van de omvang en geometrische vorm van de reactorkamer.

Dit type diamantcoating wordt nanokristallijn diamant (NCD) genoemd, een ander soort coating dan de microkristallijn diamantcoating (MCD). NCD wordt gekenmerkt door een nanometrische kristallietgrootte (van 1 nm tot 50 nm) en een extreem glad oppervlak. De hardheid is nagenoeg hetzelfde als MCD, echter is NCD beter bestand tegen slijtage en wrijving. Bij dit type coating moet in het algemeen een derde (inert) gas worden toegevoegd dat bijdraagt tot de vorming van nanokristallijn diamant. De toevoer van dit gas moet nauwkeurig gebeuren en daarom is een goede flowregeling en monitoring van de gassen belangrijk.

Verdere aanpassing van dergelijke reactoren bestaat uit het toedienen van borium aan de diamantlaag om ze elektrisch geleidend te maken. Hiervoor wordt meestal een vloeibare boriumhoudende precursor gebruikt waar men gas aan toevoegt. Als gevolg van de chemische reactie verandert de vloeibare precursor naar een damptoestand en wordt een dunne laag opgedampt. Een nauwkeurige gasflowregeling is belangrijk, omdat bij NCD meerdere gassen in het spel zijn. Massflowregelaars zoals die van de EL-FLOW Select-, LOW-dP-FLOW- en IN-FLOW-serie spelen een essentiële rol bij toepassingen voor CVD-processen.



Flow schema

Aanbevolen producten



EL-FLOW SELECT F-201CV

Min. flow 0,16...8 mIn/min
Max. flow 0,5...25 lIn/min
Drukklasse 64 bar
Compact design
Hoge nauwkeurigheid en
herhaalbaarheid



LOW-ΔP-FLOW F-202EV

Min. flow 0,17...8,5 lIn/min
Max. flow 1...50 lIn/min
Druk tot 10 bar
Lage ΔP, gemakkelijk te spoelen
Compact ontwerp



IN-FLOW F-201CI

Min. flow 0,16...8 mIn/min
Max. flow 0,5...25 lIn/min
Drukklasse 64 bar
Compact IP65-ontwerp
Hoge nauwkeurigheid en
herhaalbaarheid

Wilt u meer informatie over flowmeters of -regelaars?

Wilt u het laatste nieuws ontvangen over trends in flow control? Schrijf u in voor onze maandelijkse nieuwsbrief.



BRONKHORST NEDERLAND

Lunet 10c

3905 NW Veenendaal

Tel. +31 (0)318 55 12 80

info@bronkhorst.nl