

DATASHEET A078-WATERAFSTOTENDE COATING

APPLICATION NOTE A078-ST99

Waterafstotende stoffen en textielen

Empa, een van onze Europese onderzoeksklanten, maakt gebruik van een Bronkhorst verdampingssysteem genaamd **CEM** (Controlled Evaporation & Mixing) in hun streven naar de ontwikkeling van hydrofobe coatings voor waterafstotende stoffen. Empa, een Zwitsers federaal laboratorium voor materiaalwetenschap en -technologie en onderdeel van het ETH-domein, maakt gebruik van een CEM-systeem dat bestaat uit een vloeistof mass flow meter en een gas mass flow controller. Dit systeem verdampt actief siliciumorganische HMDSO. Empa maakt gebruik van plasma-polymerisatie om dunne (nanoschaal) lagen op stoffen en vezels aan te brengen. In dit proces voegen flow controllers de polymeerprecursoren toe.



Eisen aan het verdampfingsproces

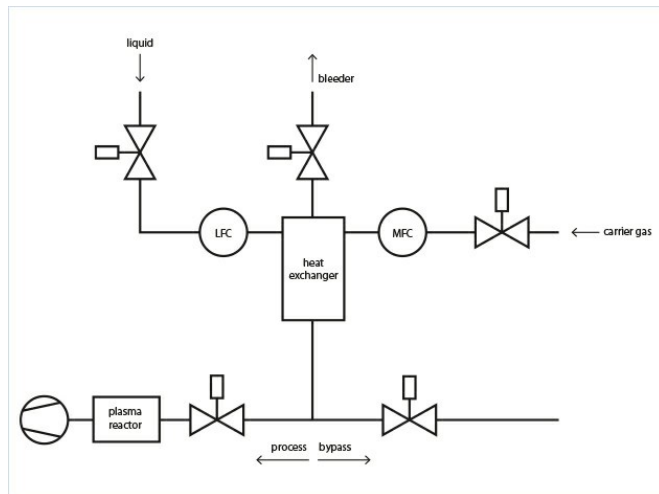
Bij het plasma-polymerisatieproces onder lage druk (0,1 mbar) bij Empa verdampt het plasma actief en activeert het de vloeibare siliciumorganische verbinding hexamethyldisiloxaan (HMDSO - $C_6H_{18}OSi_2$). Het belangrijkste doel is om de resulterende damp te polymeriseren en op het oppervlak van de vezel af te zetten, waardoor een hydrofobe coating ontstaat. Om een stabiele en consistente stroom van de polymeerprecursor-damp te bereiken, is nauwkeurige controle vereist voor zowel de vloeibare HMDSO-stroom als de draaggas stroom. De HMDSO-damp wordt met gedefinieerde stroomsnelheden in de plasmakamer geïntroduceerd, waar hogere snelheden zorgen voor snelle afzetting en verwerking.

Belangrijke onderwerpen

- Nauwkeurig gecontroleerde gas/vloeistofmenging
 - Stabiele damp flow
 - Lage tot hoge dampstroomsnelheden
-

Procesoplossing

Het CEM verdampingssysteem verdampt siliciumorganische HMDSO (hexamethyldisiloxaan). In dit proces neemt het systeem vloeibare HMDSO op uit een container bij kamertemperatuur en meet het met behulp van een vloeistof mass flow meter (mini CORI-FLOW). Vervolgens combineert het de vloeibare HMDSO met argon draaggas uit een thermische mass flow controller (serie EL-FLOW Select) en verdampt het in een warmtewisselaar voor nauwkeurige temperatuurregeling. De door warmte geïnduceerde damp flow wordt vervolgens geïntroduceerd in de plasmareactiekamer, die werkt bij een absolute druk van 0,1 mbar. Het volledige verdampfingsproces wordt gecontroleerd door een PLC-systeem. Met behulp van deze configuratie kan HMDSO worden verdampt binnen een breed bereik van 1 tot 30 gram per uur. De bevindingen tonen aan dat er op een stabiele, nauwkeurige, consistente en effectief gereguleerde manier damp flows worden gegenereerd.



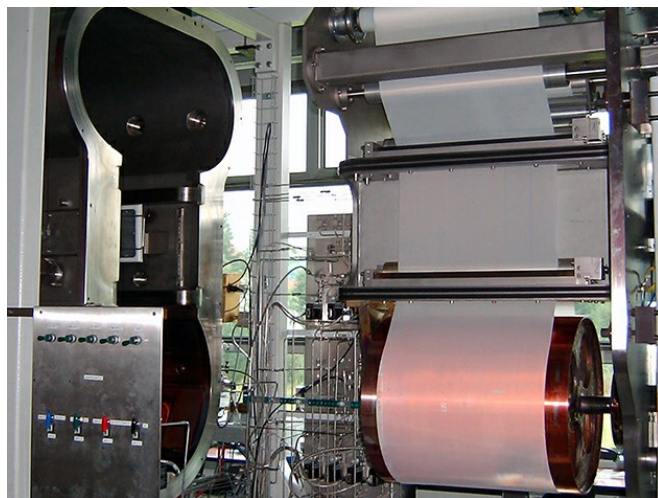
Schematische weergave van een CEM-verdampingssysteem

Software gebruikt in dit verdampfingsproces

Het verdampfingsproces in deze opstelling maakt gebruik van LabVIEW-software voor eenvoudige en effectieve visualisatie. Het traditionele beluchtingssysteem, dat een beperkte lage flowsnelheid (?) had van draaggas en precursor, is vervangen door het momenteel gebruikte CEM-verdampingsysteem. Deze overgang heeft verschillende voordelen met zich meegebracht.

Voordelen van het gebruik van het CEM-verdampingsysteem

Met het CEM-systeem behaalt Empa een hoger gasrendement van 50 ml/min in vergelijking met het vorige bubbler systeem, dat slechts 4-5 ml/min gas flow toestond. Daarnaast is de flow van vloeibare HMDSO verhoogd. Het doel van Empa is om het proces op te schalen van laboratoriumschaal naar industriële schaal.



Het CEM-systeem dat momenteel bij Empa wordt gebruikt, is draagbaar en compact. Deze mobiele opstelling, die lijkt op een klein kantoortafel op wielen, maakt gemakkelijke verplaatsing tussen laboratoria mogelijk. De compactheid van de Bronkhorst-apparaten vergroot verder de flexibiliteit van ontworpen stroomoplossingen.

De HMDSO-opstelling maakt de afzetting van polysiloxaancoatings bij lage temperaturen mogelijk, waardoor het geschikt is voor het coaten van textielvezels die geen hoge temperaturen kunnen verdragen. De inspanningen van Empa om plasma-polymerisatie bij lage druk uit te voeren, hebben als doel de productieopbrengst te verhogen door heterogene afzetting op het oppervlak van de vezel te vergemakkelijken en de hoeveelheid gebruikte chemicaliën te verminderen.



Empa

Materials Science and Technology

Aanbevolen Producten



EL-FLOW SELECT F-201CV

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



MINI CORI-FLOW™ M12

Flowbereik 0...200 g/h
Drukklasse 200 bar
Onafhankelijk van
vloeistofeigenschappen
Hoge nauwkeurigheid



CEM EVAPORATOR W-102A

Max. 30 g/h vloeistof;
Max. 4 l/min gas
Drukklasse 100 bar
Zeer stabiele
dampstroom
Flexibele
gas/vloeistofverhouding



VDM EVAPORATOR SW-100

Max. 30 g/h vloeistof;
Max. 4 l/min gas
Drukklasse 10 bar
Zeer stabiele
dampstroom
Flexibele
gas/vloeistofverhouding

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.