

Perdix levert videocamera die kristallisatie volgt

PROCESCONTROLE

Erik te Roller

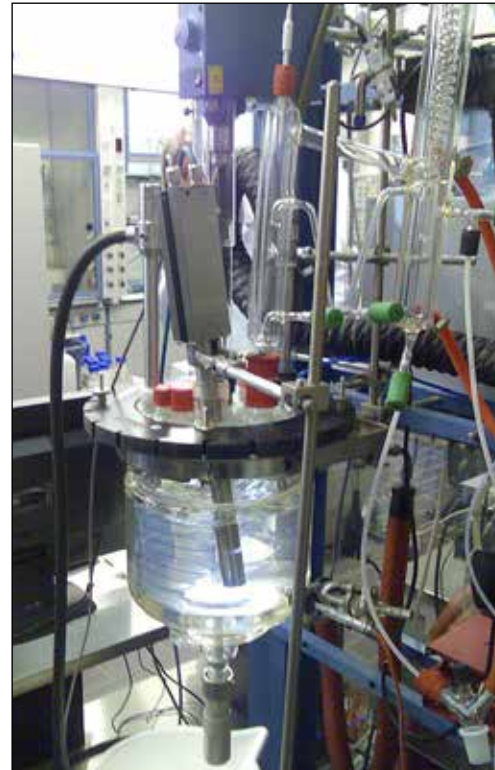
Wat je ziet, is wat je hebt



Start-up Perdix Analytical Systems heeft een zogeheten videoprobe ontwikkeld waarmee het mogelijk is te zien welke vorm kristallen tijdens een kristallisatieproces aannemen en waarmee de grootte van de kristallen aan het begin van het proces nauwkeurig is te meten. Het is als het ware een veredelde webcam die het proces in een kristallinator realtime volgt. Het bedrijf verkoopt de videoprobes momenteel vooral aan universiteiten en onderzoeksinstituten en hoopt ook bij de industrie voet aan de grond te krijgen.

De videoprobes leveren kwalitatief goede beelden op, maar het automatisch meten van de kristal grootte vanaf 2,5 micron is nog alleen mogelijk bij lage volumeconcentraties van de kristallen tot 5 procent. Bij hogere concentraties zijn de kristallen door de analysesoftware niet meer goed van elkaar te onderscheiden. Normaliter lopen de volumeconcentraties tijdens een kristallisatieproces op tot 30 à 40 procent. Zodoende is alleen het

begin van het kristallisatieproject met de videoprobes te volgen. Toch voegen de probes volgens Perdix-directeur Fred Huguen wel degelijk iets toe aan de procescontrole. "Op basis van metingen met andere instrumenten kun je een grafiek opstellen hoe het kristallisatieproces verloopt wat betreft de deeltjesgrootte en -spreiding. Maar als je echt wilt weten hoe de kristallen eruitzien, heb je een videocamera nodig die in de

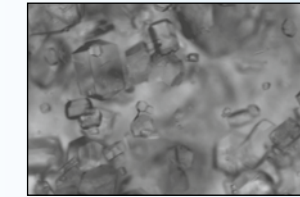
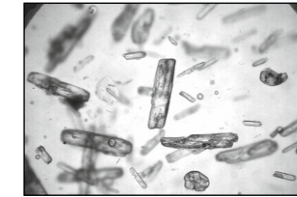


De probe in citroenzuur

kristallinator kan kijken. Sommige stoffen kristalliseren bijvoorbeeld in twee vormen. Farmaceutische bedrijven willen altijd één vorm hebben en niet de andere, die slecht oplosbaar of verwerkbaar is. Je kunt met een videoprobe zien of de kristallen normaal groeien of dat er bijvoorbeeld naaldvorming of agglomeratie optreedt. Daarom verkopen we de videoprobes met de slagzin 'What you see, is what you have'."

Stap verder

De videoprobes helpen de onderzoeksinstituten en bedrijven in elk geval weer een stap verder. Sommige kristallisatieprocessen zijn moeilijk onder controle te houden, vanwege het optreden van de al genoemde meerdere kristalvormen of vanwege een kleine metastabiele zone, als er oververzadiging is, maar geen kiemvorming, waardoor kristallen de kans krijgen te groeien. Kleine afwijkingen kunnen grote gevolgen hebben. Daarom is het ook niet mogelijk om een proces in



Kristallen van aspirine en citroenzuur

één keer op te schalen van laboratorium naar commerciële toepassing. "Je wilt bijvoorbeeld weten of je op een bepaald moment misschien iets minder snel moet koelen om uit te komen waar je naartoe wilt", licht Huguen toe. Bedrijven volgen het kristallisatieproces nu door monsters te nemen en gebruik te maken van technieken als FBRM. Hierbij zwenkt een bundel laserlicht langs de kristallen in de oplossing. Zodra de bundel een kristal raakt, licht dat op totdat de bundel het kristal is gepasseerd. Hieruit valt echter slechts ruwweg op de maken hoe groot het kristal is, aangezien de laserbundel een kristal niet altijd over de volle breedte passeert.

Kristal grootte meten onafhankelijk van afstand

Bijzonder is dat Perdix de grootte en vorm van de kristallen aan de hand van beelden kan meten, onafhankelijk van de afstand tussen de lens en het kristal. Dit gebeurt met geavanceerde telecentrische optiek. Zo'n optiek levert altijd een beeld op van dezelfde grootte van een object, ongeacht de afstand van het object tot de lens. "Soms steekt men een endoscoop in een kristallinator, maar omdat je de afstand tussen een deeltje en de endoscoop niet weet, kun je slechts gissen naar de grootte ervan", aldus Huguen. Perdix heeft eerder deelgenomen aan



Producten

Industrie

Specials

Projecten

THE NO-NONSENSE COMPANY

- Duurzaam design
- Betrouwbare partner
- Solide organisatie
- Zorg voor kwaliteit
- Voor iedere situatie de juiste oplossing

Met meer dan 100 jaar ervaring in het ontwerpen, vervaardigen en leveren van schroeftransporteurs, is Klinkenberg Zaanstad dé betrouwbare partner voor de stortgoedsector. Op ieder transportvraagstuk leveren de specialisten van Klinkenberg hét passende antwoord. De compacte organisatie, bestaande uit vaklieden pur sang, staat hierbij garant voor een uniek stuk maatwerk met scherpe levertijden. Hierbij onderhoudt Klinkenberg het gecertificeerde management systeem NEN EN ISO 3834-2, specifiek voor het uitvoeren van laswerkzaamheden voor klanten die dit aangeven in hun specificatie.

Kokerschroeven



Trogenschroeven



Mengers



Asloos schroeftransport



Agitatorbodems met hopper



Klonten/kluitbrekers



Woelbunkers



Voedingsmiddelen-industrie



Farmacie / Chemische industrie



Kunststofverwerkende industrieën



Biomassa industrie (verbranding en verwerking)



Recycling



Slibverwerking & rioolwaterzuivering



Industrie waar ATEX aan de orde is



Snel reinigbare breker voor de food, farma en chemie sector



Zeefschroef voor het zeven van 75 ton zout per uur naar Silowagen



Ontwateringspers voor een vleesresidu en kippenveren



Band elevator met 5 rijen elevatorbekers



Snel reinigbaar



Kneadmenger met twee doseerschroeven en een dubbele extruder



Geïntegreerd (zakkenstort, breker en zakcompactor)



Scheepsbelading



Lastige producten



Minimumeis van 500 ton/uur naar een schip



Verwerken van Solid Refined Sodium Bi-carbonate op grote hoogte



Van zwavel naar hoogwaardig zwavelbeton



Klinkenberg Zaanstad b.v.

Noordervaartdijk 3
1561 PS Krommenie

Telefoon (075) 628 78 55
Fax (075) 628 04 76

www.klinkenbergbv.nl
E-mail: info@klinkenbergbv.nl



PROCESCONTROLE

Erik te Roller

Wat je ziet, is wat je hebt

een Europees onderzoeksproject, waarbij het ging om het karakteriseren van vaste nanodeeltjes (geen kristallen). "Wij hebben het videodeel gedaan en waren in staat deeltjes vanaf 200 nanometer te onderscheiden en te meten. Je kunt dat echter niet zonder meer toepassen op het volgen van een kristallisatieproces. Om zo'n klein deeltje in beeld te brengen, heb je een microscoop en een objectglas met een minuscule vloeistofkanaal nodig. Bij het volgen van een proces zou je de oplossing door zo'n glazen cel moeten leiden.

De oplossing koelt dan af

waardoor de deeltjes groter worden of aan elkaar gaan plakken. Je meet dan niet meer wat er in werkelijkheid in de kristallinator gebeurt", verklaart Hugen.

Voor de verdere

ontwikkeling mikt Perdix op samenwerking met partners die bedreven zijn in procesintensificatie. "Normaliter voer je kristallisatie batchgewijs uit in een grote tank. Tijdens het proces kan er van alles misgaan. Als je de kristallisatie echter continu kan uitvoeren in een kleine pijpreactor of een micro-jetreactor, kun je het proces wat betreft de verschillende parameters veel gemakkelijker in de hand houden en bij grote afwijkingen

bijsturen", aldus Hugen. Overigens is de videoprobe technologie ook succesvol getest op polymerisatie (purschuim en melamine) en biobrandstofprocessen. De videoprobes worden gefabriceerd door Imix Vision Support Systems in Apeldoorn, een van de aandeelhouders van Perdix. De klanten zijn meestal universiteiten en onderzoeksinstituten. Onlangs heeft Perdix videoprobes geleverd aan CMAC, een onderzoeksprogramma naar continue kristallisatie van twee Schotse universiteiten.

Bruikbaar bij verschillende volumes

"Bijzonder is dat onze videoprobes bruikbaar zijn bij volumes variërend van 50 milliliter tot enkele kubieke meters. Voor zowel kleine als grote processen leveren we dezelfde instrumenten, alleen de uitvoering verschilt. Dat wil zeggen dat het meetprincipe gelijk blijft en de meting dus geen variabele in het hele proces is", legt Hugen uit. De firma Technobis (voorheen Avantium Crystallization Systems) in Alkmaar levert een instrument waarin de technologie van Perdix is verwerkt, om metingen aan kristallisatieprocessen te doen in zeer kleine volumes tot 8 milliliter. De videoprobes zijn heel wat duurder dan webcams: 25.000 tot 35.000 euro per stuk. Waarom zijn ze zo duur? Hugen: "Een probe moet bestand zijn tegen een oplossing met chemicaliën van 100 graden Celsius. Het is tegelijk een miniaturmicroscoop, omdat je er kristallen van minimaal 2,5 micron mee kunt zien zonder dat dit veel ruimte in beslag neemt. Wat ons product onderscheidt, is de beeld-



Een kristal van kamille-olie

kwaliteit die zowel berust op de lenzen, de elektronica als de software." De verkoop begint op gang te komen. "Vroeger kreeg ik een keer per maand een verzoek om iets te leveren, nu eens per week. We zijn in een fase beland waarin we actief aan marketing willen gaan doen", aldus Hugen. Hugen en zijn zakenpartner Jan Willem Gerritsen hebben de ontwikkeling tot nu toe uit eigen zak betaald. Toch is hij niet zo zeer geïnteresseerd in medeaandeelhouders om de kapitaalspositie te versterken, als wel in partners, instrument- of reactorfabrikanten die de commerciële ontwikkeling kunnen helpen versterken. ■

'Wat ons product onderscheidt, is de beeldkwaliteit die berust op de lenzen, elektronica en software'



Fred Hugen is directeur van Perdix

Idee uit Delft

De ontwikkeling van de videoprobe van Perdix begon in de jaren 90. Toen gebruikte een promovendus van de Technische Universiteit Delft voor zijn onderzoek naar kristallisatie als eerste een camera met doorvallend licht. Collega's en vrienden vroegen zich af of zo'n cameratechniek niet iets voor de markt was. Fred Hugen, nu directeur van Perdix, en Jan Willem Gerritsen, ondernemer en expert in fotonica, begonnen aan de ontwikkeling van een commerciële videoprobe, gesteund door een consortium van vier bedrijven. Van deze bedrijven zijn er twee overgebleven: Imix Vision Support Systems in Apeldoorn en PhotonTec in Wijchen.

In 2008 besloten beide bedrijven de ontwikkeling in de markt te zetten via Perdix Analytical Systems. Een jaar later heeft Perdix via het NL-Guts-netwerk, wat deel uitmaakt van het huidige Institute for Sustainable Process Technology, de videoprobes door enkele farmaceutische bedrijven kunnen laten testen ten behoeve van een proof of principle. De uitkomst was dat de sensor beelden van goede kwaliteit levert, dat het opmeten van kristallen tot 5 procent kristalvolume mogelijk is en dat de metingen reproduceerbaar zijn.