

Nanofiber spinning installatie



In vele applicatietoepassingen hebben producten met “nano” hun weg gemaakt van laboratorium naar de gebruiker. Echter als het gaat over “nanofibers” is het gebied van toepassingen nog erg klein en industriële applicaties beperken zich tot filtertoepassingen.

Verbruiksproducten zijn tegenwoordig beperkt tot de zo geheten microvezels met een diameter van 2 tot 5 μm . Men zou kunnen spreken van een nanofiber wanneer het gaat om een diameter van 1.000 nm maar toch is de algemeen aanvaarde definitie voor een nanofiber gebonden aan afmetingen beneden 500 nm. Een van de redenen waarom de nanofiber technologie niet een hogere vlucht heeft genomen in meerdere toepassingen is dat de kosten voor deze techniek hoog zijn en dat het gaat om een onderhoudsintensief product met lage productiviteit.

Binnen een termijn van 5 jaar heeft Reiter Oberflächentechnik, samen met het Instituut voor Textile Technology and Process Engineering (ITV) Denkendorf in Duitsland, een centrifugaal nanofiber spinning installatie ontwikkeld die vezels kan maken met een diameter lager dan 80 nm. en dit in een eenvoudige en compacte machineconfiguratie met hoge productiviteit.

3-Koppige centrifugaal elektrostatische spinningsystemen voorzien al in een doorstroming die 1.000 maal groter is dan de conventionele elektrospinning installaties met 25 rijen van

1.250 spin jets. En dat is nog steeds 100 maal productiever dan de vergelijkbare elektrostatische spinning installaties op basis van perslucht.

De gebruikte centrifugaal techniek vertegenwoordigt een sprong voorwaarts in vele opzichten en is commercieel verkrijgbaar in de nano fiber spinning installaties van Dienes Apparatenbau. De technologie is beschikbaar in uitvoeringen voor een “Low Cost” laboratorium omgeving maar ook voor productielijnen met hoge capaciteit en met de zelfde technologische voordelen voor ieder systeem.

De polymeren die worden verwerkt zijn PUR, PI, PAN, PVA, PEO, PLA, PS, cel-lulose acetaten, PC, PA, p-aramide, poly-caprolacton, collageen, peptiden en alle andere waarvoor een solvent beschikbaar is. De materiaal-voerende componenten kunnen worden aangepast volgens het corrosieve vermogen van het specifieke gebruikte solvent. Als het polymeer in de vorm van een oplossing wordt verwerkt blijft het moleculaire gewicht stabiel en wordt afbraak vermeden. Typisch is het dat nano fiber netwerken op zich zelf niet erg stabiel zijn. De meeste nano fiber producten gebruiken een nano fiber web met een gewicht lager dan $0,3\text{g/m}^2$, en vaak wordt een substraat(coating) voorzien.

In vergelijking met bestaande elektro-spinning technieken, die voor de aanmaak en de vernetting van fibers gebruik maken van een elektrisch veld,

is de hier gebruikte techniek gebaseerd op een combinatie van centrifugale krachten en een elektrisch veld. Dit heeft het voordeel dat zelfs zware substraten betrouwbaar kunnen worden gecoat, behalve wanneer het elektrostatische veld wordt gereduceerd door het substraat en hierdoor de vezelcreatie wordt beïnvloed. Daarenboven verzekert de spinningpomp die de centrifuge voedt een uiterst homogeen web-gewicht en wordt een accurate controle van de spinning condities mogelijk gemaakt.

De centrifugale spinning apparaten kunnen gemakkelijk naast elkaar worden geplaatst wegens hun kleine afmetingen. Dit type installatie voor relatief zwaardere nano fiber netwerken kan gemakkelijk worden geïntegreerd binnen bestaande installaties met beperkte ruimte. Een ideale combinatie is een nano fiber productie unit met hydro-verstrengeling in een meer-lagen nonwoven productielijn. De gelijkmatig instelbare verstrengelkracht van de waterjets bij hydro-verstrengeling maakt dat dit de meest geschikte methode is om het nano fiber web te versterken en de adhesie met het dragersubstraat te verbeteren. Voor thermoplastische polymeren kan een warmtepersing als finish worden toegepast voor zover het materiaal het samendrukken toelaat.

Doordat vele polymeren zich laten verwerken tot nano fibers kan met zekerheid worden gesteld dat de toepassingen legio zijn en snel zullen uitbreiden doordat nieuwe producten op de markt verschijnen. Dit zal niet alleen betrekking hebben op verbruiksgoederen. Andere toepassingsgebieden zoals in de medische technologie of nieuwe ontwerpen voor zonnecellen en batterijen kunnen mogelijks ook gebruik maken van de voordelen die dit nieuwe productieproces te bieden heeft.

Voor gebruikers en voor testdoeleinden is er een pilotline ter beschikking met een breedte van 1 meter.

Voor meer informatie:

Reiter GmbH
Olav Topff