

Klittenband met padd

Wetenschappers hebben een materiaal ontwikkeld dat hecht aan allerlei stoffen, en geen beschadigingen maakt. Minuscule paddenstoeltjes doen het werk. Met dank aan inspiratie uit de natuur.

TEKST ROELOF KLEIS FOTOGRAFIE ERIC SCHOLTEN

In de wereld van kleven en hechten bestaan diverse klittenband-achtige materialen. Het principe is gebaseerd op mechanische hechting: klever en ondergrond grijpen zich stevig in elkaar vast. Een nadeel van dergelijke stevige materialen is dat bij het lostrekken de ondergrond beschadigd kan raken.

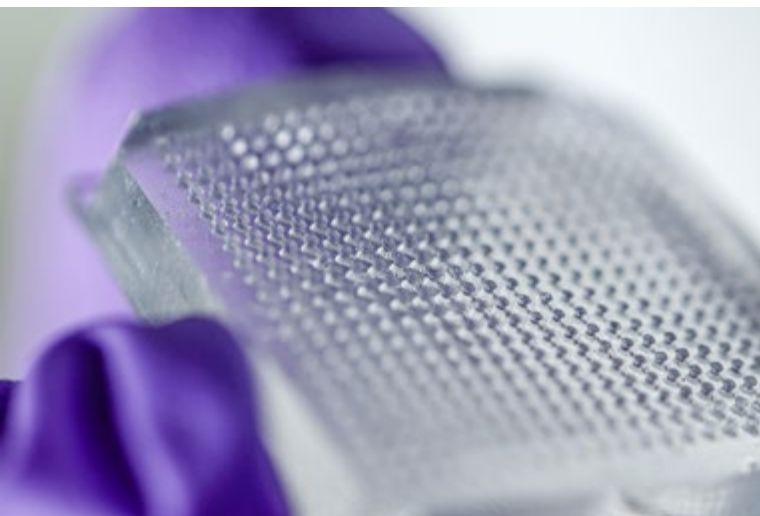
Onderzoekers van de Wageningse leerstoelgroepen Physical Chemistry and Soft Matter en Bio-Nano-Technologie en collega's uit Groningen hebben daar iets op gevonden. Ze lieten zich inspireren door de hechting-mechanismen in de natuur. Zo heeft de gekko een patroon van minuscule pilaartjes onder zijn poten, en dankt kleeftkruid zijn naam aan haakjes op het blad. De onderzoekers ontwierpen en onderzochten diverse materialen met verschillende patronen van dergelijke uitsteeksels, om de fundamentele mechanismen te begrijpen die het kleeftgedrag veroorzaken. Dat resulteerde onder meer in een soepel siliconenrubber met een oppervlak van minuscule uitsteeksels in de vorm van champignons. Raken de paddenstoeltjes ruwe, zachte materialen, zoals textiel, dan hechten ze zich stevig vast, doordat ze haken in de mazen van de stof. Bij het uit elkaar trekken laten de paddenstoelen de vezels voorzichtig los, zonder de stof te beschadigen.

HECHTKRACHT NEEMT AF

De flexibiliteit van het materiaal voorkomt beschadigingen bij het lostrekken, verklaart onderzoeker Joshua Dijkman, van Physical Chemistry and Soft Matter. 'Hoe dichter de champignons op elkaar staan, hoe beter de hechting', zegt hij, 'maar bij een hogere dichtheid van



enstoeltjes



Onderzoeker Preeti Sharma toont de kleefkracht van siliconenrubber met paddenstoelvormige uitsteeksels.

champignons, neemt de hechtcracht per champignon af. En bij het lostrekken van één champignon, trek je via de flexibele ondergrond ook aan de buurman. De champignons beïnvloeden elkaar via de ondergrond, ze communiceren met elkaar.' Dit fenomeen van beïnvloeding biedt ruimte om te spelen, zegt Dijkman: 'Het biedt handvatten voor optimalisatie van het product, afhankelijk van het doel van de hechting.' Met een nieuw ontwikkelde meetmethode zijn die krachten op een gestandaardiseerde manier te meten. 'Om de hechting te veranderen, kun je variëren met het aantal paddenstoelen of met de hardheid van het materiaal.'

‘Om de hechting te veranderen, kun je het aantal paddenstoelen variëren’

Het ontwikkelde materiaal werkt op ruwe oppervlakken. Voor hechting aan gladde oppervlakken vinden proeven plaats met zuignapjes in plaats van paddenstoelen. 'We onderzoeken of het communicatieprincipe ook daar geldt', zegt Dijkman.

Nieuw is ook de productiewijze van het zachte klittenband. De mal die aan de basis staat van de productie van het paddenstoelenpatroon, is met een 3D-printer gemaakt. Van die mal wordt vervolgens een negatief en daarvan weer een positief gemaakt, met flexibel siliconenrubber. Op de productiemethode is patent aangevraagd.

Het onderzoek maakt deel uit van het 4TU-programma Soft Robotics, dat flexibele zachte oppervlakken wil voortbrengen die kunnen worden toegepast in robotica waarbij een zachte hand belangrijk is, zoals bij menselijke interactie of het plukken van fruit. De resultaten werden gepubliceerd in het wetenschappelijk tijdschrift *Biointerphases*. ■

www.dutchsoftrobotics.nl