

Composiet met golfstructuur

Materialen zijn de bouwstenen van producten en vormen daarmee de basis van veel innovatietrajecten. Kennis over deze materialen is van cruciaal belang om te komen tot innovatieve productontwikkeling. Daarom is in september 2009 het Innovatief Materialen Platform Twente (IMPT) opgericht. In deze nieuwe rubriek brengt het IMPT een aantal opvallende materialen in beeld.

Leonie Broeze, Karin van Beurden
en Erik Goselink

George's Wood

Als je met je auto tegen een boom rijdt, weet je van tevoren dat de auto daar meer onder te lijden heeft dan de boom. Het hout kan namelijk alle energie absorberen, zonder te breken. Maar waar komt deze hoge inslagbestendigheid vandaan?

George Jeronimidis zocht vanaf 1975 naar een antwoord op deze vraag. De verklaring voor het kunnen absorberen van veel energie zonder te breken – ook wel hoge ‘work of fracture’ genoemd – blijkt de spiraalvormige houtstructuur te zijn. Vanuit deze structuur is het materiaal George's Wood ontstaan, genaamd naar de uitvinder George Jeronimidis.

Het gaat om een composietmateriaal uit de biomimicryhoek (innovatie door inspiratie uit de natuur). Het bestaat uit laagjes vezels (prepreg glas, carbon of aramide), die volgens een bepaalde golvende structuur op elkaar zijn uitgehard zodat veel energie kan worden geabsorbeerd. In de golvende structuur zitten holtes en door de vezels onder een hoek van vijftien graden om de holtes te wikkelen, ontstaat de optimale constructie. Door het nabootsen van de houtstructuur krijgt het materiaal dezelfde (of betere) ‘work of fracture’ als een boom.

Deze hoge inslagbestendigheid gecombineerd met een laag gewicht zijn de kern-eigenschappen van George's Wood. De ballistische eigenschappen van het materiaal zijn zelfs aanzienlijk beter dan die van staal. Materialen die op George's Wood worden afgevuurd, blijven erin steken. Een andere bijzondere eigenschap is de mogelijkheid de exacte eigenschappen van het materiaal aan te passen aan de vereisten van het (product)ontwerp.

Met de voordelen van George's Wood kunnen diverse toepassingen voor dit materiaal worden bedacht. Denk bijvoorbeeld aan gebruik voor politieschilden, kogelvrije harnassen, verstevigde deuren en pantsering van stoelen. Klinkt veelbelovend, waarom zit het dan nog niet in dit soort producten verwerkt? De productie van het materiaal is op dit moment alleen op kleine schaal mogelijk. De productiemethoden zijn al wel ontwikkeld, alleen het materiaal is nog niet in productie genomen. Totdat een grote partij besluit hierin te gaan investeren, blijft het op grote schaal toepassen van George's Wood voor nu enkel toekomstmuziek.



De golvende structuur van George's Wood, waar de vezels als een DNA-streng overheen liggen.

3D MID

Een printplaat (PCB) in je ontwerp plaatsen zonder vormvrijheid te verliezen? Dat is mogelijk met 3D MID's (Molded Interconnect Devices). Eigenlijk is dit geen materiaal, maar een verzamelnaam van productietechnieken. Hiermee is het mogelijk geleidende sporen op (spuitgegoten) kunststof producten aan te brengen. Een 3D-printplaat dus!

Gebruikmaken van een 3D MID-techniek biedt meerwaarde wanneer elektronische functies op 3D-gevormde oppervlaktes zijn vereist. Daar waar traditionele printplaten vlak zijn en dus de behuizing als het ware 'om de techniek' heen wordt ontworpen, volgt 3D MID de vorm van het product. De behuizing is tevens de print-

plaat. Dit biedt veel meer vormvrijheid in het ontwerp. Omdat de geleidende banen bij 3D MID de oppervlakte van de binnenkant van het product volgen, kan kleiner worden vormgegeven. De techniek wordt nu al toegepast in de telecom- en automobiellindustrie. 3D MID biedt onder meer kansen voor de medische sector, waar geen concessies mogen worden gedaan op het gebied van ergonomie. Een gehoorapparaat is hiervan een mooi voorbeeld. Samengevat: tot op heden is elektronica leidend voor de vorm van een product. 3D MID zorgt ervoor dat de elektronica de vorm van het product volgt. Een beeldend voorbeeld is de Nokia Morph, een op nanotechnologie gebaseerd concept-toestel van de Finse telefoonaanbieder.



3D MID zorgt ervoor dat de elektronica de vorm van het product volgt.

Piëzo

Ergens op drukken, slaan of springen en hierdoor energie opwekken? Het is mogelijk met behulp van piëzo. Deze naam is afgeleid van piezein, het Griekse woord voor drukken. Piëzo is een verzamelnaam voor materialen die onder invloed van druk elektrische spanning kunnen opwekken en andersom. Van deze unieke werking wordt al veel gebruikgemaakt in producten. Toch is de techniek relatief onbekend bij ontwerpers.

Er zijn diverse innovatieve toepassingen mogelijk, op basis van twee piëzo-elektrische effecten: directe en indirecte effecten. Bij het directe effect wordt elektriciteit opgewekt doordat het materiaal onder spanning komt te staan. Elektrische wordt gegenereerd doordat het piëzo-element wordt ingedrukt. Bij het

indirecte piëzo-elektrische effect komt het materiaal onder spanning te staan door elektriciteit waardoor het materiaal in een richting uitzet.

Piëzo kan op verschillende manieren worden toegepast. Dit zijn de drie meest voorkomende toepassingen:

- Als sensor (direct effect): piëzo-elementen zetten een beweging zeer nauwkeurig om in een elektrische spanning. Piëzo kan in deze toepassingsvorm worden gebruikt voor drukknoppen of accelerometers voor bijvoorbeeld het activeren van airbags.

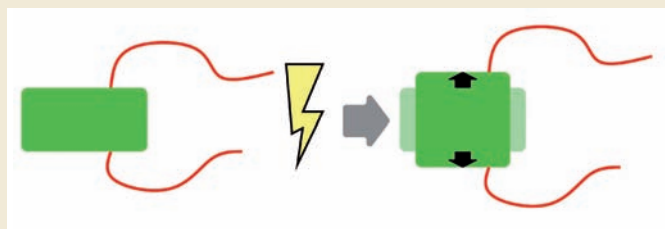
- Als generator, voor energy harvesting (direct effect): piëzo kan een beweging omzetten in elektriciteit. Door piëzo in te zetten als energiebron kunnen apparaten op een lastige plek worden gevoed, of kan onbenutte energie worden gebruikt om apparaten van elektriciteit

te voorzien.

- Als actuator (indirect effect): met piëzo kan een erg nauwkeurige beweging worden gemaakt door het onder (elektrische) spanning te zetten. Piëzo wordt bijvoorbeeld bij brailleleesregels ingezet als actuator.

Toepassing van dit materiaal blijkt in de praktijk vrij complex doordat eraan rekenen moeilijk is. Daarom is de piëzo-materiaalkeuze vaak gebaseerd op vergelijkbare toepassingen. Het IMPT werkt voorbeelden uit om ondersteuning te kunnen bieden in het toepassen van piëzo. De unieke werking van het materiaal kan namelijk veel kansen bieden. «

Meer weten? Kijk op www.saxion.nl/impt.



Links een direct piëzo-elektrisch effect, rechts een indirect piëzo-elektrisch effect.