

Bimetaal elektrodes verbeteren brandstofcellen

Thomas Bleeker en Dawn Shen - 12-3-2009

Samenvatting

Onderzoekers van de National Taiwan University hebben nieuwe legeringen gevonden waarmee de solid oxide fuel cells (SOFC) gemakkelijker te gebruiken zijn. Een SOFC is een type brandstofcel die werkt met zuivere zuurstof als elektrolyt en is daarmee een veelbelovende energiebron. Door een nieuwe combinatie van bimetalen kan de brandstofcel hogere temperaturen aan waardoor het gebruik een stuk gemakkelijker is.

Details

Bij een SOFC vindt elektrochemische conversie plaats door de brandstof direct te laten oxideren. Het gebruik van deze brandstofcel is efficiënt, goedkoop en levert een lage CO₂-uitstoot op. Bij deze brandstofcel is het niet meer nodig om pure waterstof als brandstof te gebruiken en in feite kan elke gasachtige of vloeibare koolwaterstof gebruikt worden. Daar komt nog bij dat de elektrodes worden gemaakt van goedkope keramiek of metaal zodat geen dure fluorpolymeren of platinumkatalysatoren meer nodig zijn zoals bij de klassieke brandstofcellen.

De SOFC is daarmee relatief goedkoop te produceren maar heeft als groot nadeel dat door de hoge vereiste werkteemperatuur (500-1000 graden Celsius) er gemakkelijk problemen ontstaan. Want bij die hoge temperaturen vindt roetvorming plaats op de elektroden waardoor de geleiding niet meer optimaal is.

Het onderzoeksteam van Dr Shuang-shii Lian van de het Department of Materials Science and Engineering van de National Taiwan University stond voor de uitdaging om een nieuwe legering voor de elektroden te vinden die wel goed geleidt, geen schadelijke roetvorming veroorzaakt en toch hogere temperaturen aankan. De onderzoeksgroep heeft die verbeterde legering gemaakt van bimetale elektrodes. De metalen legering is samengesteld met twee verschillende combinaties: een legering van koper, nikkel en kobalt en een legering van koper, chroom en kobalt.

Het voordeel van het gebruik van chroom of nikkel is goede elektrische geleiding, minder roet en hogere temperatuurbestendigheid, zelfs boven de 800 graden. Tijdens het smeltproces worden de metalen poeders van chroom en nikkel niet helemaal gesmolten, maar tot een poreus substraat gevormd. Een dubbele laag van deze bimetale composieten wordt dan gebakken op de elektroden waardoor een poreusheid van 20-40% kan worden bereikt en hogere

temperaturen mogelijk zijn. De elektrode wordt poreus maar verliest nauwelijks zijn cruciale eigenschappen als stabiliteit en geleiding.

De volgende stap is verdere ontwikkeling voor toepassing op grote schaal. Volgens professor Lian zal dat niet lang meer op zich laten wachten: "The next field test will be conducted in another research institute in the future". En naar goed Taiwanees gebruik is de technologie gelijk gepatenteerd. Lian bekijkt het ook direct zakelijk: "We look forward for industrial cooperation and to commercialize this technology".

Taiwan polymerenland

Al in 1981 is door de Nationale Raad voor de Wetenschap een polymerenprogramma opgezet dat strategische onderzoeken op het gebied van polymeren moet promoten. Doel is niet alleen om de samenwerking tussen de universiteiten onderling te stimuleren, maar ook internationale samenwerking te zoeken en samenwerking met de industrie. Het is dan ook geen toeval dat Taiwan scoort met zijn brandstofcellentechnologie. De nieuwe mogelijkheden van de SOFC passen ook helemaal in de plannen van het Renewable Energy Development Plan 2005-2020 van de regering om Taiwan op het vlak van energie veel duurzamer te laten zijn.

Bronnen en meer informatie

1. Professor Dr.-Ing Shuang-Shii Lian, Department of Materials Science and Engineering National Taiwan University;
<http://www.mse.ntu.edu.tw/about/pages.php?ID=about1>
2. National Taiwan University: <http://www.ntu.edu.tw/english/main.html>
3. Frost & Sullivan Intelligent Report on Taiwan
4. Taiwans polymerenprogramma:
http://www2.che.nthu.edu.tw/nsc_polymer/nsc-polymer/introduction.htm
5. Voor de Taiwanese plannen voor de ontwikkeling van brandstofcellen, waaronder de SOFC zie: <http://www.fuelcells.org/info/taiwan.pdf>