

Slim vensterglas laat selectief zonlicht en -warmte door

09 oktober 2015, 02:00

Een nieuwe soort energie-efficiënt vensterglas kan selectief zowel het zichtbare zonlicht als de onzichtbare IR-stralen uit het zonlicht doorlaten of tegenhouden. Dit dankzij de toepassing van een elektrochrome coating.

Slim glas bestaat al enige tijd, maar is prijzig en wordt doorgaans slechts gebruikt voor nichetoepassingen, zoals in vliegtuigen. De commercieel beschikbare oplossingen vandaag kunnen alleen het zichtbare deel van het zonlicht tegenhouden, waardoor het onzichtbare, nabij-infrarode (NIR) gedeelte dat verantwoordelijk is voor de warmte, toch doorgelaten wordt. Een nieuw type glas ontwikkeld aan de Universiteiten van California en Texas zou hiervoor uitkomst kunnen bieden. Deze nieuwe soort van 'slim' vensterglas verandert van kleur door het elektronisch te laden of ontladen, en is veelzijdiger en mogelijk ook goedkoper dan de technologie die vandaag op de markt is.



(Bron: Lawrence Berkeley National Lab)

Nanocomposiet

Het geheim achter het slimme vensterglas is een nanocomposiet dat bestaat uit twee elektrochrome materialen: nanokristallen uit een elektrisch geleidend materiaal (gedoteerd wolframoxide $\text{WO}_3\text{-x}$), dat ingebed is in een glasachtig materiaal (amorf niobiumoxide (NbOx)-glas). Zowel de nanokristallen als het glasachtige materiaal hebben bepaalde optische eigenschappen die veranderen wanneer de materialen elektronisch geladen of ontladen worden. De nanokristallen kunnen het nabij-infrarode licht doorlaten of tegenhouden, het glasachtige materiaal kan overgaan van volkomen transparant naar een barrière voor zichtbaar licht.



(Bron: Anna Llordés, Delia Milliron and Creative Services, Lawrence Berkeley National Lab)

Het nanocomposiet is in staat tot 90 procent van nabije-infrarood licht tegen te houden en 80 procent van het zichtbare licht, en kent naast de lichte en donkere modus ook een koele modus die ervoor kan zorgen dat gebouwen energie kunnen besparen tijdens hete zomerdagen. Er kan binnen enkele minuten van toestand veranderd worden.

Voor het aanbrengen van de elektrochrome coating gebruiken de onderzoekers depositie van oplossingen op glasfilms. Deze technieken zijn snel en gebruiken relatief weinig energie (bijv. in vergelijking met vacuümtechnieken). Dit biedt interessante perspectieven wat betreft industriële opschaalbaarheid en kostprijs.

Werking

De technologie werkt zoals een herlaadbare batterij: als de initiële toestand transparant en helder is, kunnen de nanokristallen opgeladen worden door een bepaald voltage toe te passen (door bijvoorbeeld een knop om te draaien), waardoor ze nabij-infraroodlicht zullen absorberen. Wordt het apparaat langer opgeladen, dan zal ook het glasachtig materiaal opgeladen worden en als resultaat hiervan donker worden. Door het vensterglas te ontladen keert het terug naar zijn oorspronkelijke, volledig transparante staat.



(Bron: University of Texas)

Toepassing

Tijdens een demonstratie toonden de onderzoekers dat het rangschikken van de nanokristallen volgens een specifieke architectuur de elektronen en ionen toelaat zich snel te bewegen tussen het glasachtig materiaal en de nanokristallen, waardoor het composiet zeer snel van toestand kan veranderen. Een extra voordeel is dat het nieuwe materiaal niet de klassieke bruinachtige tint heeft, maar een meer neutrale blauwe schijn.

De technologie is zeer interessant voor toepassingen in de bouw, aangezien in de zomer de warmte uit de infraroodstralen kunnen geblokkeerd worden, terwijl deze in de tussenseizoenen en in de winter maximaal doorgelaten worden. Dit zou aanzienlijke energiebesparingen kunnen opleveren.

De ontwikkelaars werken nu aan een prototype productielijn voor het nieuwe soort glas en verwachten de eerste producten in 2017 op de markt te brengen.

Bronnen

- <http://news.utexas.edu>
- <http://www.technologyreview.com>
- <http://pubs.acs.org>

Auteurs