

Un matériau semi-conducteur haute performance révolutionnaire pourrait aider à réduire les émissions de chaleur

Des chercheurs de l'Université de Virginie-Occidentale ont mis au point un matériau susceptible de réduire considérablement la quantité de rejets de centrales thermiques dans l'atmosphère.

Une équipe dirigée par Xueyan Song, professeur et titulaire de la chaire d'ingénierie George B. Berry au Benjamin M. Statler College of Engineering and Mineral Resources, a créé un matériau céramique oxyde qui résout un problème d'efficacité de longue date qui afflige les générateurs thermoélectriques. Ces appareils peuvent générer de l'électricité à partir de la chaleur, y compris les émissions de chaleur des centrales électriques, qui contribuent au réchauffement climatique.

L'équipe de Song en céramique d'oxyde révolutionnaire a produit "a atteint une performance record qui avait été jugée impossible", a-t-elle déclaré. "Nous avons démontré les meilleures céramiques d'oxyde thermoélectrique signalées dans le domaine dans le monde au cours des 20 dernières années, et les résultats ouvrent de nouvelles directions de recherche qui pourraient encore augmenter les performances."

Cesar Octavio Romo de la Cruz, Yun Chen, Liang Liang et Sergio A. Paredes Navy ont contribué à l'étude, soutenue par un financement de 639 784 \$ de la National Science



Les céramiques oxydées appartiennent à la même famille que des matériaux comme la poterie, la porcelaine, les briques d'argile, le ciment et le silicium, mais contiennent divers éléments métalliques. Ils sont durs, résistants à la chaleur et à la corrosion, et bien adaptés aux applications à haute température dans l'air. Ils peuvent servir de matériau pour les composants du générateur thermoélectrique.

Cependant, les céramiques oxydes ont des structures "polycristallines" composées de multiples cristaux connectés. Les ingénieurs rencontrent des problèmes avec les applications thermoélectriques à grande échelle pour ces matériaux, car les "joints de grains", les endroits où ces cristaux se rencontrent, bloquent le courant et le flux d'électrons qui alimentent les générateurs thermoélectriques.

L'équipe de Song a transformé cette pierre d'achoppement en un tremplin.

"Nous avons intentionnellement ajouté des" dopants ", ou des ions métalliques, dans la céramique polycristalline, conduisant des types spéciaux de dopants à se séparer aux joints de grains", a déclaré le chercheur postdoctoral Romo de la Cruz. "C'est ainsi que nous avons transformé les joints de grains inévitables et nuisibles en voies conductrices d'électricité, améliorant considérablement les performances thermoélectriques."

La recherche répond au problème croissant de la chaleur résiduelle, un contributeur au changement climatique et un sous-produit de la plupart des opérations qui convertissent le carburant en électricité. Lorsque les ampoules deviennent chaudes au toucher, elles dégagent de la chaleur perdue : une énergie supplémentaire inefficace qui ne contribue pas à leur travail principal de production de lumière. La chaleur résiduelle est rejetée dans l'atmosphère par des systèmes aussi divers que les centrales électriques, les systèmes de chauffage domestique et les automobiles, et il y en a suffisamment pour que le marché mondial des systèmes qui la récupèrent dépasse 70 milliards de dollars d'ici 2026.

"La chaleur est utilisée pour fabriquer presque tout, de la nourriture aux métaux et à l'électricité", a expliqué Romo de la Cruz. "Mais au cours de ces processus, environ 60% de l'énergie produite est rejetée de manière improductive dans l'environnement sous forme de chaleur. La récupération de la chaleur résiduelle jouera un rôle de plus en plus clé dans l'équilibre entre la demande croissante d'électricité et l'empreinte carbone des processus industriels. Oxyde thermoélectrique des céramiques comme la nôtre entrent en jeu en améliorant considérablement la capacité des générateurs thermoélectriques à

convertir la chaleur perdue en électricité. »

Les générateurs thermoélectriques sont une technologie prometteuse pour la récupération de la chaleur perdue, en partie parce qu'ils sont simples à utiliser et à entretenir. Un générateur thermoélectrique puissant pourrait capter une partie importante de la chaleur résiduelle d'une centrale électrique.

Mais "pour la majorité des applications, la technologie thermoélectrique est trop inefficace pour être économique", a déclaré Song. "Le manque d'efficacité de la thermoélectricité dans la conversion de l'énergie entrave gravement le développement des dispositifs thermoélectriques, même s'ils sont désespérément nécessaires."

Son laboratoire a résolu ce problème en utilisant l'ingénierie des nanostructures – en manipulant la structure cristalline de la céramique à l'échelle atomique qui ne peut être vue qu'à l'aide d'un microscope électronique – pour créer un matériau polycristallin dense et texturé qui surpassait les matériaux monocristallins actuellement standard.

Bien que le réglage des performances de divers matériaux pour la thermoélectricité ait stimulé d'intenses travaux théoriques et expérimentaux pendant des décennies, Song pense que pour les céramiques d'oxyde en vrac, son laboratoire est le premier à démontrer une augmentation significative de l'efficacité de la génération d'énergie à partir de la chaleur à travers les nano- et ingénierie à l'échelle atomique des joints de grains entre cristaux.

"Ce travail est à l'aube d'une récupération de chaleur résiduelle à grande échelle et à haute température", a-t-elle déclaré. "Cela mène vers une nouvelle ère pour les céramiques d'oxyde et s'aligne sur l'initiative Industrial Heat Shot du Département américain de l'énergie pour développer des technologies de décarbonisation de la chaleur industrielle compétitives avec au moins 85% d'émissions de gaz à effet de serre en moins d'ici 2035. Nos découvertes pourraient faciliter et accélérer les matériaux conception qui est d'une ampleur supérieure à l'état actuel de la technique. »

Laisser un commentaire

*Votre adresse de messagerie ne sera pas publiée. Les champs obligatoires sont indiqués avec **

Commentaire

Nom

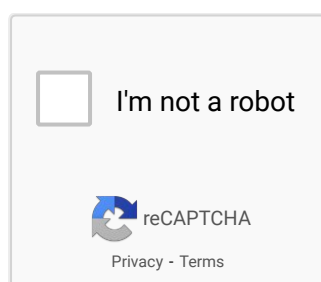
*

Adresse Email

*

Site web

☐ Enregistrez mon nom, mon courrier électronique et mon site Web dans ce navigateur pour mes prochains commentaires.



☐ Prévenez-moi de tous les nouveaux commentaires par e-mail.

Poster mon commentaire

RÉCENT

Mark Hamill a discuté de la plus grande joie et de la plus grande difficulté d'être impliqué dans STAR WARS

OM : Sanchez, la confirmation

La robe maxi BTFBM a des vibrations de conte de fées – maintenant 26% de réduction

la Fifa s'assure le soutien des clubs européens jusqu'en 2030

Lyon engage le Sud-Africain Thaakir Abrahams pour la saison prochaine

PARIS

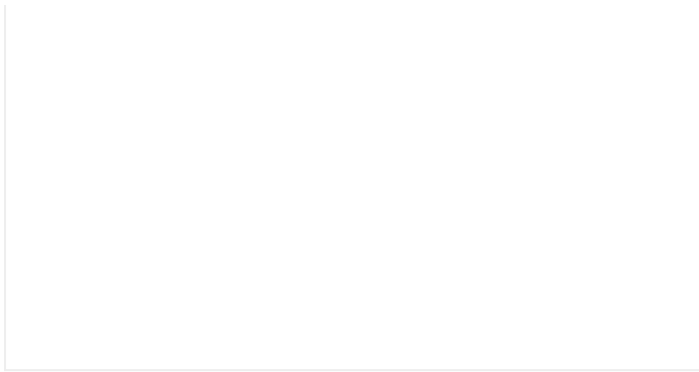
10°

10°
LUN

14°
MAR

20°
MER

16°
JEU



Crumpe

[Politique de confidentialité](#) [Nous contacter](#) [Partenariat Publicitaire](#)

Copyright © 2022 Crumpe.