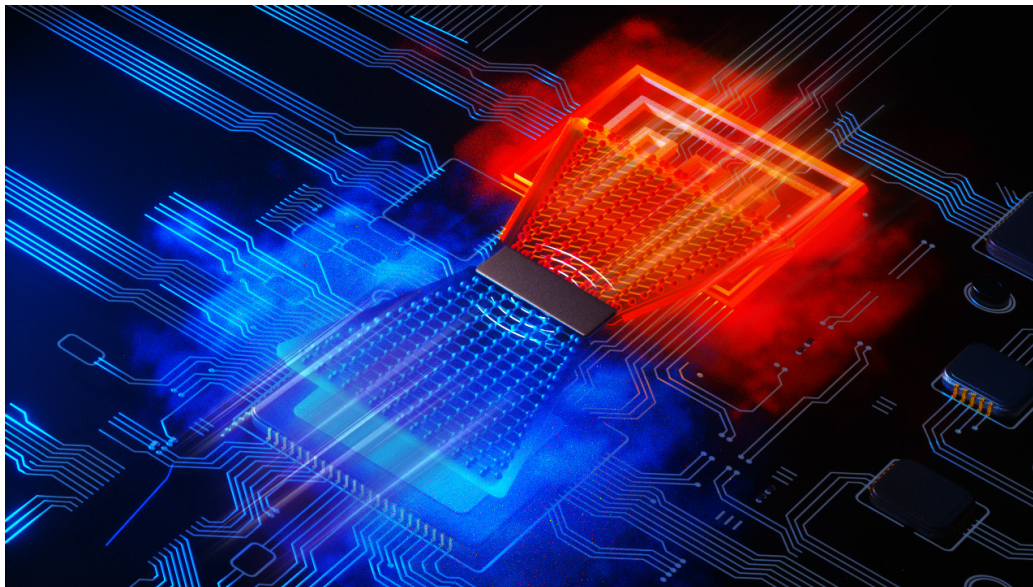


Desarrollan por primera vez un sistema que aprovecha el calor residual y la energía solar para una refrigeración...

- Dos películas ultrafinas con memoria de forma interactúan para convertir la energía térmica en trabajo mecánico en una primera etapa y, finalmente, en frío medible.



Desarrollan por primera vez un sistema que aprovecha el calor residual y la energía solar para una refrigeración sostenible

<https://elperiodicodelaenergia.com/desarrollan-por-primera-vez-un-sistema-que-aprovecha-el-calor-residual-y-...>

Ramón Roca

Sábado, 29 agosto 2026

Dos películas ultrafinas con memoria de forma interactúan para convertir la energía térmica en trabajo mecánico en una primera etapa y, finalmente, en frío medible

Los frigoríficos, los sistemas de aire acondicionado y los centros de datos consumen enormes cantidades de electricidad, y la demanda de refrigeración no deja de aumentar. Un equipo de investigación del Instituto Tecnológico de Karlsruhe (KIT) y de la Universidad de Tsukuba, en Japón, presenta ahora un nuevo enfoque, respaldado por un prototipo, en el que el calor asume el papel que antes desempeñaba un motor eléctrico.

Dos películas ultrafinas con memoria de forma interactúan para convertir la energía térmica en trabajo mecánico en una primera etapa y, finalmente, en frío medible. Su trabajo abre nuevas posibilidades para el uso futuro del calor residual y la energía solar en la refrigeración de estado sólido. Los resultados se han publicado en *Nature Energy*.

El principio básico de refrigeración de frigoríficos, sistemas de aire acondicionado o centros de datos ha sido el mismo durante más de cien años. Un compresor accionado por electricidad transfiere el calor transportado por un refrigerante de un lugar a otro. Dado que la demanda de refrigeración no deja de aumentar, la refrigeración y la calefacción representan, entretanto, casi la mitad del consumo

energético mundial. A esto se suma el hecho de que muchos refrigerantes comunes contribuyen al calentamiento global.

La refrigeración elastocalórica de estado sólido se considera una alternativa prometedora: las aleaciones con memoria de forma tienden a enfriarse una vez que se libera una carga mecánica aplicada previamente. Sin embargo, hasta ahora incluso los sistemas elastocalóricos han dependido de un actuador accionado eléctricamente para generar la fuerza necesaria, lo que significa que no podían utilizar directamente fuentes de calor disponibles en abundancia, como el calor residual o la energía solar.

Accionados por calor en lugar de energía eléctrica

Aquí es precisamente donde entra en juego el nuevo enfoque desarrollado por el equipo de investigación, que combina dos películas ultrafinas de níquel-titanio con funciones complementarias. La primera película aprovecha el efecto de memoria de forma: una vez calentada, comienza a contraerse, convirtiendo así la energía térmica directamente en trabajo mecánico, sin necesidad de un motor eléctrico.

Este movimiento se transfiere inmediatamente a la segunda película, donde la aplicación y liberación cíclicas de carga provocan alteraciones reversibles en la estructura cristalina que generan frío. De este modo, el calor sustituye al actuador accionado eléctricamente, que antes se utilizaba para impulsar los sistemas de refrigeración elastocalóricos.

"La innovación clave radica en que combinamos dos funciones complementarias de las aleaciones con memoria de forma: una película convierte el calor en trabajo mecánico y la otra convierte ese trabajo en frío", explica el Dr. Jingyuan Xu, que dirige el Grupo de Jóvenes Investigadores del Laboratorio Térmico ZEco del Instituto de Tecnología de Microestructuras (IMT) del KIT. "De este modo, estamos estableciendo un nuevo enfoque para impulsar la refrigeración de estado sólido, lo que abre interesantes posibilidades para el aprovechamiento del calor residual y la energía solar".

Primeros valores de capacidad de refrigeración confirmados en el laboratorio

A una temperatura del actuador de 86 °C, el prototipo de este sistema alcanzó una diferencia de temperatura de 4 °C a nivel de los componentes, mientras que el cambio de temperatura en el refrigerante elastocalórico ascendió a casi 13 °C. De este modo, los investigadores pudieron demostrar por primera vez la viabilidad de su concepto en un experimento. El montaje también funcionó de forma fiable con una fuente de calor externa que proporcionaba 130 °C, lo que demostró que el sistema es capaz de funcionar con fuentes de calor reales. "El momento decisivo para nosotros fue cuando pudimos medir el frío que, efectivamente, había sido generado por un sistema impulsado por calor", afirmó Yi-Ting Hsiau, autora principal del estudio e investigadora doctoral en el IMT. "Esto nos demostró que el principio no solo funciona en teoría".

La configuración actual se ha diseñado como un estudio de viabilidad y, por lo tanto, aún no está optimizada para alcanzar la máxima capacidad de refrigeración. El equipo ya está trabajando en conectar varias películas en paralelo para aumentar la capacidad de refrigeración. Las posibles aplicaciones van desde la refrigeración de procesadores en ordenadores —que podrían utilizar su

propio calor residual para este fin— hasta la refrigeración de componentes electrónicos sensibles en automóviles utilizando el calor del tren de transmisión.

El estudio se llevó a cabo en colaboración con la Universidad de Tsukuba (Japón), allanando el camino para una refrigeración de estado sólido impulsada por calor apta para su uso en la práctica. «Creemos que esto es solo el principio», afirmó Xu. "Al ampliar esta tecnología, queremos desarrollar sistemas de refrigeración compactos que aprovechen fuentes de calor disponibles en abundancia para una refrigeración sostenible".