Arsenek boru chłodzi układy scalone lepiej niż diament

8 sierpnia 2021

Nowy półprzewodnik, arsenek boru (BAs), ma wysoką przewodność cieplną i może być zintegrowany ze współczesnymi chipami, by odprowadzić z nich ciepło i poprawić tym samym ich wydajność. Materiał ten lepiej rozprasza ciepło niż najlepsze dostępnie obecne systemy do chłodzenia podzespołów komputerowych – twierdzą twórcy arsenku boru.

Coraz większa miniaturyzacja, możliwość umieszczenia na tej samej powierzchni coraz większej liczby tranzystorów, oznacza, że procesory są coraz szybsze. Pojawiają się jednak problemy z odprowadzaniem ciepła, szczególnie w postaci lokalnych punktów znacznie wyższej temperatury. Ciepło to negatywnie wpływa na wydajność układów.

Yongjie Hu z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Los Angeles stworzył niedawno wolny od wad arsenek boru. To materiał, który rozprasza ciepło znacznie lepiej niż inne metale i półprzewodniki, jak diament czy węglik krzemu. Hu i jego koledzy wykazali też, że można go zintegrować z układami scalonymi zawierającymi tranzystory z azotku galu. Następnie przeprowadzili badania, które wykazały, że w układzie scalonym ze zintegrowanym arsenkiem boru, pracującym z niemal maksymalną wydajnością, temperatura najcieplejszych punktów jest znacznie niższa niż w układach chłodzone za pomocą innych materiałów.

W czasie eksperymentów punktowa temperatura układów scalonych z arsenkiem boru wzrosła od temperatury pokojowej do nieco poniżej 87 stopni Celsjusza, podczas gdy chłodzonych diamentem wyniosła niemal 137 stopni, a chłodzonych węglikiem krzemu – zbliżyła się do 167 stopni Celsjusza.

„Wykazaliśmy, że możemy przetwarzać strukturę BAs i integrować

ją z chipem o wysokiej mobilności elektronów. To bardzo obiecujące rozwiązanie dla wysoko wydajnej elektroniki” – mówi Hu.

Dodatkową zaletą arsenku boru jest jego bardzo niski opór cieplny na styku z innym materiałem. To zaś oznacza, że transport ciepła odbywa się szybciej niż w przypadku konkurencyjnych rozwiązań. „To tak, jakby ciepło mogło przeskoczyć przez przeszkodę, jaką stanowi styk dwóch materiałów, w porównaniu z innymi rozwiązaniami, gdzie zwalnia, by ostrożnie przeszkodę przekroczyć” – wyjaśnia Hu.

Naukowcy, zachęceni wynikami swoich eksperymentów, planują teraz zintegrować swój materiał z różnymi rodzajami obwodów i chipami o różnej architekturze.

Autorstwo: Mariusz Błoński
Na podstawie: PhysicsWorld.com
Źródło: KopalniaWiedzy.pl