

Kvantumszenzorok: amikor a kvantumállapot mérőműszerré válik

Gali Ádám, a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont kutatójának vezetésével a Nature Materials folyóiratban megjelent tanulmány egy új kvantumérzékelő fejlesztést mutat be.

A kvantumszenzorika a kvantumtechnológia azon területe, amely az iparban a leggyorsabban alkalmazható. Kvantumszenzornak azokat az eszközöket nevezzük, amelyekben egy jól kontrollálható kvantumrendszer rendkívül érzékenyen reagál a környezeti hatásokra, ezért nagyon pontosan lehet vele pl. hőmérsékletet, mágneses teret mérni. A szilícium-karbid (SiC)-ban levő atomi méretű hiba miatt az elektronok bizonyos tulajdonságai könnyen megváltoznak. Ezt a kvantummechanikai jelenséget követve olyan gyenge jeleket is kimutathatunk, amelyekhez a klasszikus mérőeszközök már nem elég érzékenyek. A kvantumos érzékelők rendkívül pontosan képesek helyi információt mérni, így alkalmasak biológiai, orvosi és kémiai folyamatok érzékeny vizsgálatára is.

A szilícium-karbidban található két szomszédos szén- és szilíciumatom-hiány olyan spin-kvantumbiteket hoz létre, amelyek szobahőmérsékleten is működhetnek, és a kvantumbitekben tárolt információ infravörös fénnel kiolvasható.

A kulcs nem a „felszín”, hanem a felület: hogyan lesz a sekély kvantumbitből jól működő szenzor.

A kvantumos érzékeléshez a kvantumbitnek nagyon közel kell kerülnie a felülethez, hogy „érezze” a külső jeleket. A felület közelsége ugyanakkor gyakran pont ott okoz gondot, ahol az érzékelés a leghasznosabb lenne. A Nature Materials tanulmány fő ötlete erre a problémára ad választ: egy egyszerű, mégis mérnökiileg hatékony felületkémiai megoldással stabil környezet teremthető a néhány nanométer mélyen elhelyezkedő SiC kvantumbitek számára. Gali Ádám ötlete az volt, hogy szénhidrogén láncsal fedte be a SiC felületét, ezzel stabilizálta a sok felesleges zajt tartalmazó, könnyen oxidálódó felszínt. Így a kvantumbitek nagy pontossággal érzékelhetik a külső jeleket. A megközelítés lényege, hogy a felület nem passzív mellékszereplő, hanem tervezhető „interfész” lett a biológiai/kémiai környezet között.

A publikáció nemzetközi együttműködésben készült, a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont kutatóinak ötlete és irányítása mellett a University of Science and Technology of China kutatói végezték a kísérleteket és azok kiértékelését. Ez a munkamegosztás jól mutatja, hogyan válhat egy felületkémiai hipotézis a nemzetközi együttműködésben gyorsan ellenőrizhető, mérhető, a szenzorikában közvetlenül hasznosítható eredménnyé.

Sajtókapcsolat:

- Torda Júlia, kommunikációs vezető
- kommunikacio@hun-ren.hu

Eredeti tartalom: HUN-REN Magyar Kutatási Hálózat

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:

<https://hellosajto.hu/?p=29186>