

# Elektronik av galliumnitrid för lysdioder och datorchip

*En ny metod för tillverkning av defektfri galliumnitrid har utvecklats med potential att leda till nya och förbättrade lysdioder och datorchip. Genom att tillverka elektriska kontakter till gallium nitriden har man kunnat bestämma dess ledningsförmåga och ta reda på om den kan ersätta dagens kisel-baserade elektronik.*

Halvledande material såsom kisel utgör grunden till all modern elektronik. Ett material är en halvledare om det varken leder ström lika bra som metaller, eller lika dåligt som en isolator. Genom att blanda olika halvledare med varandra kan man påverka deras egenskaper såsom ledningsförmåga i stor utsträckning. Genom dessa kombinationer kan man sedan tillverka till exempel microchip eller solceller.

Ett av de halvledarmaterial som visat mycket potential på senare tid är galliumnitrid (GaN). Förutom att ha många tillämpningar inom bland annat tillverkningen av lysdioder, så möjliggör GaN också tillverkning av microchip som kan användas vid mycket högre temperatur och hastighet än nuvarande kisel chip.

Tillverkningen av galliumnitrid sker oftast genom att man låter en gas av gallium och kväve ( $N_2$ ) reagera tillsammans i en uppvärmd kammare som även innehåller ett substrat som fungerar som växyta. De olika ämnena reagerar med varandra och materialet byggs upp lager för lager ovanpå substratet. Problemet är att det för tillfället inte finns ett idealt substrat för GaN tillverkning och på grund av detta så skapas det miljarder små sprickor eller defekter i materialet vid tillverkning. Dessa sprickor försämrar i många fall materialets egenskaper och kan bland annat göra så att materialet är sämre på att leda ström.

Forskare vid Lunds Universitet har utvecklat en metod att tillverka defektfri GaN genom att tillverka en cylinder av GaN – en så kallad nanotråd, och använda den som kärna i en hexagonal struktur som man tillverkar omkring den. Denna struktur, som fått namnet ”flattop”, har vid preliminära tester visat sig ha en helt defektfri yta som man kan använda för vidare tillverkning av elektronik. Det är även möjligt att växa ihop dessa flattop-strukturer i ett tunt lager av GaN som även den har tillämpningar inom elektronik tillverkning.

Eftersom detta material är så nytt så var dess egenskaper okända och det var viktigt att ta reda på om det faktiskt är så bra som man hoppas. För att ta karakterisera materialet så har vi utvecklat en metod för att tillverka elektriska kontakter till det för att sedan mäta hur bra det leder ström. Vi har kunnat mäta ledningsförmågan i alla lager som ”flattopen” består av men även ledningsförmågan hos en GaN film. Genom att ta reda på denna information har man hoppats kunna ändra i tillverkningsprocessen så att man kan få ännu bättre material. Vi har funnit att denna tillverkningsmetod visar stor potential men att den fortfarande krävs mer optimering för att den materialet ska uppnå den kvalité som är nödvändig för industriell användning.