

سرمایش ماکرومقیاس با ترابرد الکترون نانمقیاس

سردکردن در دماهای کمتر از 300 mK دشوار و گران است. یک سردکننده ساخته اند که بر اساس ترابرد الکترونهای پرانرژی کار میکند و با آن میشود اجسام ماکروسکوپی را در این گستره دمایی سرد کرد، بی آن که لازم باشد خود جسم سردشونده در یک مدار الکتریکی باشد [1]. جسم سردشونده با یک غشا اتصال گرمایی دارد، ولی با هیچ مداری اتصال الکتریکی ندارد. این غشا به یک منبع تغذیه و یک رشته پیوندگاه ابررسانا-عایق-رسانا (به کلفتیهای به ترتیب 300 nm و 1 nm و 30 nm) وصل است. جریان گذرنده از مدار اختلاف پتانسیل در پیوندگاهها میسازد، که باعث تونل-زنی الکترونهای ابررسانا به رسانا میشود. تونل-زنی برای الکترونهای پرانرژیتر شدیدتر است. به این ترتیب غشا انرژی از دست میدهد و سرد میشود، و در نتیجه جسم سردشونده سرد میشود. در آزمایش، یک تکه مس به حجم 1.9 cm^3 را به این طریق، طی 18 ساعت از دمای 290 mK به دمای 256 mK رسانده اند. توان سرمایش متناظر 700 pW بوده است.

[1] Applied Physics Letters **102** 082601