

<http://physicsweb.org/article/news/8/2/12>

2004/02/25

اسپین ترونیک و مواد آلای

فیزیک پیشه‌ها یک گام به سوی ساختن نسل جدیدی از دست‌گاه‌های اسپین ترونیک نزدیک‌تر شدند. در این دست‌گاه‌ها، علاوه بر بار الکتران از اسپین آن هم استفاده می‌شود. جینگ شی [1] و هم‌کارانش از دانش‌گاه ایوتا [2] در ایالات متحده، اولین شیراسپینی آلای ایشان را ساخته‌اند. شیراسپینی در چیه‌ای است که مقاومت را بسته به میدان مغناطیسی اعمال‌شده تنظیم می‌کند. قبلاً شیرهای اسپینی را با فلز یا نارسانا می‌ساختند [3].

شیر اسپینی یک لایه‌ی نازک فلز یا نارسانا است، که بین دو الکترود فرومغناطیسی جاسازی شده. اسپین الکتران‌های گذشته از این دست‌گاه را می‌شود با استفاده از یک میدان مغناطیسی خارجی وارون کرد، و این مقاومت لایه‌های فرومغناطیسی را تغییر می‌دهد. این پدیده (مغناطومقاومت) را حالا هم برای ساختن تراشه‌های حافظه و ابزارهای بسیار حساس ضبط مغناطیسی به کار می‌برند. اما معلوم شده گسترش این پدیده‌های وابسته به اسپین به مواد نیم‌رسانا دشوار است. شی و هم‌کارانش با نیم‌رسانای آلای به کلفتی 100 نانومتر یک شیراسپین ساخته‌اند. این نیم‌رسانا از جنس آل‌مینیم و هیدرآکسی کبئلین است. این نیم‌رسانا را بین یک لایه‌ی کبالت و یک لایه از جنس آلیاژی از لانتانم، سترنسیم، و منیزیم جاسازی می‌کنند. گروه ایوتا، برای آزمون دست‌گاه‌های جریان گذشته از نیم‌رسانا را در دو حالت سنجید: در حالتی که مغناطیده‌گی‌ی دو الکترود هم‌سو (موازی) بود، و در حالتی که مغناطیده‌گی‌ی دو الکترود بر خلاف جهت هم (پادموازی) بود. شی و هم‌کارانش دریافتند وقت‌ی مغناطیده‌گی‌ی الکترودها از حالت پادموازی به حالت موازی می‌رود، جریان 40% زیاد می‌شود. این جا پدیده‌ی مغناطومقاومت عظیم در کار است.

فعلاً این دست‌گاہ فقط در دماها ی کم (بین - حدو داً 260°C تا 40°C) کار می‌کند، اما گروه - شی می‌گوید این آزمایش - یک اثبات مفهوم است، که راه را برای کاربردها ی عملی‌تر باز می‌کند. هدف - بلندمدت، ساختن - دست‌گاہ ی است که در دما ی اتاق کار کند. این گروه معتقد است نیم‌رساناها ی آلی مزیت‌ها ی متعدد ی نسبت به نیم‌رساناها ی سنتی (مثل - نیم‌رساناها ی سیلیسیمی) دارند: ساختن - شان ساده‌تر است، انعطاف‌پذیر اند، و مقاومت - شان را می‌شود با آرایش تنظیم کرد.

- [1] Jing Shi
- [2] University of Utah
- [3] Nature **427** 821