

<http://physicsweb.org/article/news/6/7/3>

2002/07/03

پیشرفت در انبارش - داده در مقیاس - نانومتری

به دنبال - پژوهش ی که یک گروه علم موادپیشنه در ایالات - متحد انجام داده اند، به این سو می رویم که ظرفیت - انبارش داده بیش از هزار بار زیاد شود. هارش دیپ چاپرا [1] و سوزان هوا [2] از دانش گاه - ایالتی ی نیویورک در بافالو [3]، در اتصال ها ی نیکلی بی به طول - فقط چند اتم، مغناطومقاومت - بالیستیک ی به اندازه ی بیش از 3000% مشاهده کرده اند. مغناطومقاومت تغییرمقاومت - ماده در اثر - میدان - مغناطیسی است و با استفاده از آن، در سخت دیسک ها می شود داده ها ی مغناطیسی را خواند [4].

چاپرا و هوا اتصال - نانومتری ی نیکلی یشان را بین - دو الکتروود گذاشتند که میدان ها ی مغناطیسی ی متناوب ی به اندازه ی چندصد گاؤس تولید می کردند. نیکل فرومغناطیس است. این آرایه (که در دما ی اتاق کار می کرد) اسپین - الکترون ها ی گذرنده از فرومغناطیس را می چرخاند. این باعث می شد الکترون ها پراکنده شوند، و مقاومت - اتصال را به اندازه ی 3150% زیاد می کرد.

به این پدیده مغناطومقاومت - بالیستیک می گویند، چون در نبود - میدان - مغناطیسی، الکترون ها درون - اتصال - باریک به خط - راست حرکت می کنند. اگر اتصال اندک ی طولانی تر می بود، حرکت ها ی گرمایی ی کاتوره ای بر حرکت - الکترون ها غالب می شد و پدیده ی پراکنده گی بر اثر - میدان - مغناطیسی را می پوشاند.

اگر بخواهند از این اتصال در یک سخت دیسک استفاده کنند، آن را به عنوان - سر - خواننده به کار می برند و مدار ی به آن وصل می کنند که الکترون ها ی اسپین قطبیده به درون - آن تزریق می کند. با نزدیک کردن - این اتصال به ناحیه ی مغناطیسی بی (یا بیت - داده ای) که قرار است خوانده شود، الکترون ها بی که از درون - اتصال می گذرند پراکنده

می‌شوند و مقدار این پراکنده‌گی به جهت مغناطیسی آن بیت بسته‌گی دارد. اندازه‌ی هر بیت سخت‌دیسک، تقریباً از مرتبه‌ی اندازه‌ی سر خواننده است. بنابراین با استفاده از پدیده‌ی مغناطومقاومت می‌شود انباره‌ی داده‌ها یی به بزرگی‌ی چندین ترا بیت بر اینچ - مربع ساخت.

تقریباً همه‌ی سخت‌دیسک‌ها ی امروزی بر اساس پدیده‌ی ای به اسم مغناطومقاومت عظیم کار می‌کنند، که به پدیده‌ی بالا مربوط است. با این پدیده، می‌شود مقاومت لایه‌ها ی یک‌درمیان مواد مغناطیسی و غیرمغناطیسی را به اندازه‌ی تا 100% تغییر داد. به علاوه، با استفاده از پدیده‌ی به اصطلاح مغناطومقاومت غول‌آسا، می‌شود در ما ی اتاق مقاومت مواد را تا 1400% زیاد کرد. اما برای این کار میدان‌ها ی مغناطیسی یی به شدت هزاران گاؤس، و مواد ی با مقاومت‌ها ی ذاتی ی زیاد لازم است. در برابر میدان‌ها ی مغناطیسی ی نسبتاً کوچک ی که پژوهش‌گران با فالو به کار می‌برند، به معنی آن است که حتا بیت‌ها یی به اندازه‌ی فقط چند نانومتر هم می‌توانند میدان مغناطیسی یی درست کنند که شدت آن برای ثبت جریان در سر خواننده ی سخت‌دیسک کافی باشد.

چاپرا می‌گوید: ”مغناطومقاومت بالیستیک بزرگ‌ترین پدیده‌ی ای است که تاکنون در اسپین‌ترونیک دیده شده است. اسپین‌ترونیک زمینه‌ی پژوهشی یی است که در آن هم از بار و هم از اسپین الکترون، برای مدارها ی الکترونیک استفاده می‌شود. مغناطومقاومت بالیستیک نه تنها از نظر فناوری هیجان‌انگیز است، بل که از نظر علمی هم جالب است، چون نظریه‌ها ی موجود نمی‌توانند آن را توضیح دهند.“ در واقع او می‌گوید برای این که بشود از این پدیده به طور قابل‌اعتماد ی در ابزارها ی الکترونیک استفاده کرد، باید اول درک روشن‌تری از آن به دست آورد.

- [1] Harsh Deep Chopra
- [2] Susan Hua
- [3] State University of New York at Buffalo
- [4] Physical Review **B66** 020403