

<http://physicsweb.org/article/news/9/9/9>

2005/09/15

## نانو آهن رباها ی نزدیک به هم

یک گروه فیزیک پیشه از ایالات - متحد نشان داده اند دو آهن ربا ی نانومقیاس - نزدیک به هم را می شود به نوسان - هم فاز با هم وا داشت. این پدیده شبیه - آن است که دو ساعت - آونگی که روی یک دیوار باشند، به خاطر - جفتش - ضعیف - سیگنال ها ی صوتی هم زمان می شوند. در این پدیده ی نوسان - هم فاز - آهن رباها، یک خروجی ی پای دار - میکرو موج تولید می شود. به این ترتیب، با استفاده از این پدیده می شود اجزا ی حجیم و پرخرج - لازم برا ی قفل فاز را (که در ابزارها بی مثل - سیستم ها ی رادار و تلفن ها ی قابل حمل به کار می رود) کنار گذاشت. این آهن رباها را می شود به عنوان - گیرنده ها ی ریز هم به کار برد و به این ترتیب میکرو تراشه ها می توانند بی تماس با هم با یک دیگر ارتباط برقرار کنند، که این قدرت - پردازش - کامپیوترها را به طور - چشم گیری زیاد می کند [1].

شَه زاد کاکا [2] و هم کاران اش از مؤسسه ی ملی ی استانداردها و فناوری (نیست) [3] در بولدر، و فُرد مَنکُف [4] و هم کاران اش در فُری سکیل سِمای کانداکتور آی ان سی [5] در آریژونا، نانو آهن رباها یشان را از دو لایه ی نازک - مغناطیسی با کلفتی ها ی مختلف ساختند که بین شان یک لایه ی غیر مغناطیسی بود. این لایه ها را با روش ها ی استاندارد - فناوری ی فرآوری ی نیم رسانا نقش دار کردند، که به این ترتیب این گروه توانست آهن رباها یی با قطر - کم تر از 100 nm بسازد. مثلاً ابزار - گروه - نیست شامل - دایره ها یی به قطر - 50 نانومتر است.

وقت ی به چنین ابزاری جریان - مستقیم اعمال شود، ماهیت - مغناطیسی ی لایه ها باعث می شود تکانه ها ی زاویه ای ی ذاتی ی (اسپین ها ی) الکترون ها ی جریان هم جهت شود. در ابزار - نیست، این جریان - اسپین قطبیده یک گشت آور - اسپینی القا می کند که

باعث می شود جهت مغناطیده گی ی این ابزار نوسان کند. در ابزار فری سکیل، اسپین الکترودها ی جریان از لایه ی اول به لایه ی دوم منتقل می شود، که این هم به نوسان مغناطیده گی می انجامد.

این نوسان ها میکرو موج تولید می کنند و این میکرو موج ها را می شود (با فقط تغییر جریان یا اعمال یک میدان مغناطیسی ی بیرونی) بین چند گیگاهرتس و چندده گیگاهرتس کنترل کرد. به علاوه، وقت ی دو نانو آهن ربا به هم نزدیک باشند (به فاصله ی حدوداً 500 nm در مورد نیست و حدوداً 200 nm در مورد فری سکیل) و ترکیب ها ی جریانی ی خاص ی اعمال شود، این آهن رباها هم فاز نوسان می کنند. این سیستم قفل فاز سیگنال میکرو موج ی تولید می کند که شدت آن دو برابر شدت حاصل از یک آهن ربا است، و این نشانه ی تجربی ی کلیدی ی این پدیده است.

هر دو ی این گروه ها می گویند قفل فاز باید در آرایه ها یی شامل بیش از دو نانو آهن ربا هم رخ دهد. یک تک نوسان گر سیگنال ی با توان 10 نانوات تولید می کند، اما آرایه ای کوچک شامل 10 نانونوسان گر می تواند بیش از یک میکرووات توان تولید کند. به علاوه تابش حاصل به شدت جهت مند است. به همین خاطر چنین آرایه ها یی بالقوه در گیرنده ها و فرستنده ها بی سیم مفید خواهند بود. این پژوهش گران بنا دارند سازوکار پس این نوسان ها را با تفصیل بیشتر ی تعیین کنند.

- [1] Nature **437** 389; Nature **437** 393
- [2] Shehzaad Kaka
- [3] National Institute of Standards and Technology (NIST)
- [4] Fred Mancoff
- [5] Freescale Semiconductor Inc.