

<http://physicsweb.org/article/news/4/9/9>

2000/09/13

## ابرسانی داغ‌تر می‌شود

فیزیک‌پیشه‌ها یک ماده‌ی جدید ابررسانای گرم ساخته‌اند، که می‌تواند چگالی جریان‌ی تحمل‌کند که خیلی بیش از گزارش‌های قبلی است. گرمان‌هایمرل [1] از دانش‌گاه آوگس‌بورگ در آلمان، و هم‌کارانش از دانش‌گاه توتته [2] در هلند یک ساختار چندلایه درست کرده‌اند که بر مشکل قدیمی اتلاف جریان در ابررساناهای گرم غلبه می‌کند [3].

کشف ابررسانای گرم در 1986 این امید را به وجود آورد که کابل‌های قدرت بی‌تلف ابررسانا بتوانند در دمای نیتروژن مایع کار کنند. پیش از آن باید ابررساناها را با هلیوم مایع سرد نگه می‌داشتند، که از نیتروژن مایع خیلی گران‌تر است. اما پژوهش‌گران خیلی زود دریافتند این ابررساناهای چندبیلوری جدید، در این دماها چگالی جریان‌های بسیار کم‌تری را تحمل می‌کنند. علت این است که جابه‌جایی بین تک‌بلورهای ابررسانا زیاد است. از مطالعات بعدی چنین برآمد که جای‌گزین شدن اکسیژن در این مرزهای بازوویه‌ی زیاد باعث نبود حامل‌های بار می‌شود، که این جریان را کم می‌کند. این‌هایمرل و هم‌کارانش را به این فکر انداخت که ناحیه‌های مرزی را با حامل‌های بار پر کنند (یا بیالایند) تا افت جریان جبران شود. یخن‌مان‌هارت [4] (یک‌ی از هم‌کاران‌هایمرل) به فیزیکس‌وب [5] گفت: "تنها چند روز پس از این که این به فکرمان رسید، اولین افزایش جریان بحرانی را مشاهده کردیم."

گروه بین‌لایه‌های ایتیریم باریم مس اکسید (YBCO) لایه‌هایی از YBCO‌ی کلسیم‌آلاییده گذاشت. کلفتی لایه‌ها 25 nm بود. اندازه‌ی یون‌های کلسیم تقریباً با اندازه‌ی یون‌های ایتیریم یکسان است، اما بار مثبت یون‌های کلسیم کم‌تر است. یون‌های کلسیم، وقت‌ی جای یون‌های ایتیریم در YBaCuO را می‌گیرند مثل حفره‌ی مثبت عمل می‌کنند،

یعنی مثل حامل بار با بار مخالف بار الکترون. گروه دریافت این حفره‌ها ترجیحاً در ناحیه‌های مرزی بین دو حوزه در لایه‌های نیلاییده قرار می‌گیرند و جریان بین حوزه‌ای را سه تا شش برابر زیاد می‌کنند. مان‌هارت می‌گوید: ”به ویژه، سنجش غلظت کلسیم در ناحیه‌های مرزی و تعیین آرایش الکترونی آن بسیار جالب خواهد بود. برنامه داریم این کارها را بکنیم.“

مان‌هارت و هم‌کارانش معتقد اند روش‌شان را می‌شود برای ساخت ابررساناهای گرم به کاربرد، اما تأکید می‌کنند برای ساخت چنین چیزهایی در مقیاس بزرگ باید یک فرآیند صنعتی طراحی شود.

- [1] German Hammerl
- [2] Twente
- [3] Nature **407** 162
- [4] Jochen Mannhart
- [5] PhysicsWeb