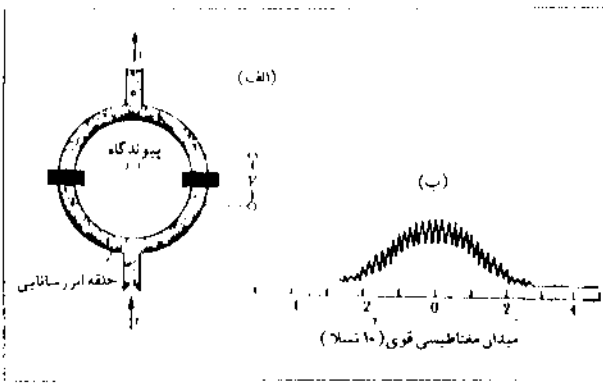
پیوندگاه نمی‌تواند مقداری بیشتر از یک جریان بسیار کوچک را تضمین کند. ـ وقتی جریان به این مقدار رسید، پیوندگاه موقتاً و لحظه به لحظه متوقف می‌شود تا ابررسانا شود و اجازه دهد که شار درون حلقه به‌طور ناپیوسته تغییر کند. در شرایط درستی، این تغییر می‌تواند دقیقاً برابر یک کوانتوم شار را دریک مرحله ایجاد نماید. با شمارش تعداد مرحله‌ها، شار درون سیملوله، و بنابراین، خود میدان مغناطیسی را نیز می‌توان با دقت بسیار زیادی تعیین نمود.

حلقه‌ای که شامل یک یا چند پیوندگاه جوزفسون برای آشکارسازی یا اندازه‌گیری شار باشد «ابزار تداخلی ابررسانایی کوانتومی» یا "SQUID" نامیده می‌شود. (شکل ۳)

تغییر ناپیوسته و مرحله‌ای شار همچنین پایه‌ای برای کاربرد ابزار پیوند جوزفسون به‌عنوان حافظه و عناصر عملکرد رایانه‌های رقمی است. به دلیل خاصیت ابررسانایی آنها و عدم اتلاف گرما، این ابزار می‌توانند بسیار نزدیک به هم نصب شوند.



(شکل ۳): الف) شکل طرح‌واره‌ای از یک SQUID با دو پیوندگاه
ب) داده‌های حاصل از مدار در برگیرندهٔ یک SQUID دو پیوندگاهی.
نمودار، تغییرات جریان را به‌عنوان تابعی از میدان مغناطیسی نشان می‌دهد. هر دو (چرخه) تغییری در شار را با یک کوانتوم شار نشان می‌دهد

مواد

پس از کشف ابررسانایی در جیوه (سال ۱۹۱۱)، عناصر دیگری را در همان ردیف از جدول تناوبی عناصر یافتند که ابررسانا می‌شوند. قلع، ایندیوم، سرب، و تالیوم با گذار از دمای (Tc) در گسترهٔ ۲/۴ کلوین برای تالیوم تا ۷/۲ کلوین برای سرب، راه را گشودند. تمام این موارد در آزمایشگاه کامرلین اونس کشف شدند. ـ تنها جایی که هلیوم مایع یافت می‌شد، و با آن می‌توانستند به این دماهای پایین برسند. ـ در ۱۹۲۳ تورنتو و بعد در ۱۹۲۵ برلین به این مؤسسه انحصاری پیوستند، جایی که والتر مایسنر و همکارانش به‌زودی توانستند ابررسانایی را در بخش دیگری از جدول تناوبی، و در میان «عناصر گذار» که شام نیوبیوم بود کشف کنند، به‌طوری که این عنصر در دمای Tc=۹/۲ k با بالاترین دمای گذار ابررسانا می‌شد. پیشرفتهای بعدی که میسر شد مشخص گردید که بعضی ترکیبات فلزی حتی می‌توانند در دماهای بالاتری نیز ابررسانا شوند. در سال ۱۹۴۰ رکورد این روند برای Nbc با دمای Tc=۱۰/۱k ثبت شد، و در ۱۹۵۴ برای Nb+Sn با دمای Tc=۱۸ k اتفاق افتاد. در سال ۱۹۷۳ ترکیب Nb+Ge با دمای Tc=۲۳/۲ k تا ۱۴ سال جایگاه نخست را به خود اختصاص داد، تا اینکه در سالهای ۱۹۸۶ و ۱۹۸۷ کشفیات ابررسانایی شگفت‌انگیزی در ترکیبات اکسیدمس رخ داد که اولین بار توسط مولر و بدنورز در سویس با دمایی حدود ۳۵ k با اکسید باریم لانتانوم مس و بعدها توسط وو، چُو و دیگر همکارانشان در دمایی نزدیک به ۹۱k با اکسید باریم تیریوم مس به‌انجام رسید (شکل ۴). بلافاصله پس از آن با اکسیدهای بیسموت و تالیوم در دماهایی بیش از ۱۲۵ k این روند ادامه یافت، همانطور که با دیگر اکسیدها و ترکیبات مشابه در دماهای گذار پایین‌تر نیز این کار به‌خوبی پیگیری شد.

همراه با روند پیشرفت در دمای Tc، در میدانهای مغناطیسی «بحرانی» نیز تحولی پیش آمد و رو به افزایش گذاشتند که بر روند تحول ابررسانایی تاثیر مستقیم داشتند، بنابراین خود می‌توانستند با مغناطیسهای ابررسانا تولید شوند.

بلافاصله بعد از زمان پرهیجان کشف اکسیدهای ابررسانا در ۱۹۸۶، آشکار گردید که مقادیر بالای دمای گذار و میدانهای مغناطیسی بحرانی آنها در حدی نیستند که آنها را به سمت کاربردهای دنیای فناوری سوق دهد. آنها ترد و شکننده‌اند و به سادگی نمی‌توانند به شکل سیم یا سیملوله درآیند. ساختارشان کاملاً پیچیده است، و برای گسترش آنها، به روشهای جدیدی برای ساخت، با مرتبهٔ خاصی از بلور و خلوص نیاز است. از ویژگیهای آنها این است که به شدت ناهمسانگرد هستند و دارای جهتهای بلوری کاملاً متفاوتی می‌باشند. از همه

Please purchase Image To PDF Converter on h