



Günümüz teknolojinin temeli olan elektronik, adı üstünde elektronların hareketiyle ilişkilendirilen bir alan. Elektroniğe yeni bir alternatif de elektronların hareketleri yerine, spinlerini ve manyetik momentlerini kullanan “spintronik”...

{jcomments on}

Spintronik alanında çalışanların çoğu, bu teknolojinin özellikle geleceğin bilgisayarları için bir devrim yaşatabileceğine inanıyor. Cambridge Üniversitesi'nden bir grup araştırmacının *Nature Communications* 'ta yayınladıkları yeni bir makalede, spine dayalı aygıtlar için verimli bir enerji kaynağı olarak süperiletkenlerin kullanılabilceği öne sürülüyor.

Günümüzün elektronik aygıtları, elektronlar tarafından taşınan yüklerin bilgi iletiminde kullanılmasına dayanıyor. Spintronik ise elektronların yükleri yerine, yine temel bir özelliği olan spinleri üzerine kurulu. Basit bir anlatımla spin, elektronun iç açısal momentumudur ve minik bir mıknatıs gibi davranır. Spintronik de spinlerin bu davranışlarının mantıksal işlemler yapabilen aygıtlar üretmeye dayalı bir alan. Ancak bir sorun var o da, böyle bir aygıtın çalışabilmesi için çok fazla spin akımına, dolayısıyla çok fazla elektrik akımına gereksinim duyması. Spin akımları israfa yatkın; bu nedenle verilen enerjinin çoğunu ısı olarak harcayıp atık hâline getiriyor. Bu sorunu çözmek için süperiletkenler iyi bir seçenek gibi görünüyor. Çünkü süperiletkenler, belirli bir sıcaklığın altında akımı, hiçbir enerji kaybı olmadan, “süper” iletebilirler. Ancak bu konuda çalışanlar yakın zaman kadar süperiletkenlerle spintronik aygıtları bir arada çalıştırmanın yolunu bulamamışlardı ve birbirleriyle uyumsuz olduklarını düşünmeye başlamışlardı. *Nature Communications* 'ta yayınlanan makaleyi yazan araştırmacılar bu sorunu çözmüş olabilirler. Yaptıkları çalışmayla, elektron spinlerine müdahale edilebildiği, daha da önemlisi bir süperiletkendeki spin akımının algılabildiğini gösterdiler.

Elektronların spinleri, “yukarı” ya da “aşağı” şeklinde işaretlenebilirler. Araştırmacılar spintronik aygıtlarda, bu yukarı ve aşağı durumlarını, bilgisayarların dili olan standart ikili kodlardaki 0 ve 1'lere karşılık gelecek şekilde düzenleyebilecekler. Bu tekniğin, verilerin iletilmesi ya da depolanmasında geleneksel bilgisayarların kapasitelerinden çok daha fazlasını vaat ettiği söyleniyor. Bir süperiletken yardımıyla yük akımı iletilirken, akım herhangi bir dirençle karşılaşmadığı için enerji kaybı da olmuyor. Ancak süperiletken malzemelerdeki spin davranışları spintronik akım için pek elverişli değil. Bunun nedeni, araştırmacıların kullandığı demir ve kobalt gibi manyetik özelliğe sahip malzemelerin, spinlerin aşağı ve yukarı olma durumlarını etkilemeleri. Genelde, spintronik aygıtlarda manyetik ve manyetik olmayan çoklu katmanlar bulunuyor. Bir yük akımı geçtiğinde elektronların spinleri mıknatıslar tarafından polarize oluyor, bu da spinlerin yukarı ya da aşağı yönde olma durumlarını etkiliyor.

Süperiletkenlerin sıfır dirence sahip olmalarının koşulu elektronların çiftlenmeleri, ki buna da “Cooper çiftleri” adı veriliyor. Cooper çiftlerinde elektronlardan birisi spin-yukarı diğeri spin-aşağı olmak zorunda. Böylece Cooper çiftlerinde net spin sıfır oluyor.

Süperiletkenlerde akımın hiçbir dirençle karşılaşmadan iletilebilmesi için Cooper çiftlerinin olması gerekiyor. Spintronik de bu nedenle süperiletkenlerle uyumsuz olduğu düşünülüyordu. Çünkü, Cooper çiftleri bir mıknatıstan geçerken elektronlardan birisinin spini değişerek enerji kaybına neden oluyor.

Yeni yayınlanan makaleye göre, araştırmacılar bu sorunu çözmüş görünüyorlar; süperiletkenlikle spintronik aynı anda mümkün olabileceğini iddia ediyorlar. Araştırmacılar, bunun için fazladan bir manyetik tabaka eklemişler. Bu tabakayı, ender bulunan bir element olan holmiyumdan yapmışlar. Bu tabaka içerisinde manyetizma dönerek doğrusal olmayan bir arayüz oluşturuyor ve böylece spin yönetilebiliyor.

Cooper çiftleri bu dönen manyetik tabakadan geçerken, elektronlardan birisi durumunu değiştirip spinlerin paralel hizalanmalarına karşın çiftlenme durumu korunuyor. Araştırmacılar deneylerinde paralel spinli Cooper çiftlerini algılamışlar. Bu da süperiletkenliğin bozulmadığı anlamına geliyor.

Araştırmacılar bir sonraki adımlarının süperiletken spin akımlarıyla çalışan bir bellek prototipi üretmek ve yöntemlerinin verimliliğini arttıracak yeni malzeme bileşenleri aramak olduğunu söylüyorlar.

Kaynak Resim:wikipedia HPC Computing <http://en.wikipedia.org/wiki/HPC> , Haber: <http://physics.org/news/2014-01-superconducting-spintronics-pave-next-generation.html#jCp>