

SÜPERİLETKENLER DÜNYASINDAN HABERLER

A. Ertan YÜKSEL(*)

Summary:

In this article, the superconductor technology is observed from electrical and electronic engineering point of view. And for this purpose, the news about the latest developed products will be treated to be given.

Bilindiği gibi, HTSC'in⁽¹⁾ en önemli uygulama alanlarından biri de elektronik endüstrisidir. Biz bu yazıda endüstri alanındaki son gelişmelerden haberler vermeye çalışacağız.

İlk olarak film teknolojisindeki gelişmelere değinelim. (Yongaların birbirine bağlanmasında ve Josephson junction cihazlarında ince filmler kullanma zorunluluğu materyallerin ince filmlere depolanmasını gerekli kılmaktadır.) Film teknolojisindeki en büyük gelişme itriyum ve ender yer elementleri (talyum, holmiyum vb) bileşiklerinde sağlanmıştır. Dikkate değer sonuçlar olarak Sumitomo'da üretilen 77 K, O Teslada 3.5 milyon amp/cm² akım taşıyabilen holmiyum bileşimini; AT & Pde üretilen 77 K'de süperiletkenliğe geçen; 77 K, O Tesla'da 4 milyon amp/cm² lik kritik akım yoğunluğuna sahip itriyum bileşimini ve de Japon NTT firmasının üretilen holmiyumdan oluşan, 1 Tesla'lık manyetik alan ve 77 K sıcaklıkta 2.6 milyon amp/cm² lik akım taşıyabilen süperiletken ince filmi sayabiliriz.

Bizmut filmleri ise temelde 100-107 K arasında değişen kritik sıcaklıklarda üretilir. Bu alanda Matsushita, yakın zamanda, 100 K'de 100.000 amp/cm² lik yoğunluğa sahip olan polikristal film ürettiğini açıklamış; MIT ise sıcaklığın 4.2 K'ne düşürülmesi karşılığında 500.000-800.000 amp/cm² lik yoğunlukta ince film yapmayı başardığını belirtmiştir.

Talyum ince filmlerinde ise öncü kuruluş Sandia Ulusal Laboratuvarı'dır. Bu laboratuvardaki araştırmacılar 97 K'de süperiletkenliği gözlemişler ve bir polikristal filmde 100.000 amp/cm² lik kritik akım yoğunluğunu başarmışlardır.

Silikonun bilgisayar endüstrisinde çok geniş alanda kullanılması bilim adamları için süperiletken ince filmleri bir silikon yongası üzerinde depolamayı önemli bir amaç haline getirmektedir. Bu sırada ortaya çıkan problem ise

süperiletkenlerin alttaşıla (substrate) karışmasına neden olmasıdır. Bu problemin çözümü Bellcore ve Oregon Graduate Center'de yapılan çalışmalarla gerçekleşmiş gibi görülmektedir. Her iki kuruluş da bir süperiletken itriyum filmini direkt olarak silikona depo ettiklerini bildirmişlerdir. Oregon Graduate Center'in filmi 90 K'de süperiletken olmakta, buna karşın bir zirkon tozu tampon tabakası kullanan GE (General Electric) araştırma-cıların filmi ise 83 K'de süperiletkenliğe geçmektedir.

Süperiletken tel ya da fiberlerin yapımı da araştırmacıların üzerinde durduğu diğer bir önemli noktadır. Bu alanda çeşitli firmalar 77 K'de 1.000-1.330 amp/cm² lik kritik akım yoğunluğuna sahip itriyum tabanlı süperiletken teller üretmişlerdir. Ancak bunların uzunlukları kısadır. AT & Pnin teli 77 K'de 1.000 amp/cm² lik yoğunluğa sahiptir. Diğer bazı gruplar ise daha uzun teller geliştirmişlerdir. UçLA itriyum süperiletkenler üzerinde bakır ve platin teli denemiş, bu şekilde 5 feet⁽²⁾ uzunlukta bükülgen bir tel üretmiştir. Ancak bu noktada da akın yoğunluğundan fedakarlık etmek zorunda kalmış, 77 K'de 6 amp/cm² lik yoğunluğa razı olmuştur. Stanford'daki bir ekip ise bizmattan oluşan bir süperiletken ile çalışarak 4 K'de 30.000 amp/cm² lik taşıma kapasitesine sahip fiberler üretmiştir. Şu anda fiberlerin uzunluğu ise 15 inçle⁽³⁾ sınırlanmış durumdadır.

Bükülgen süperiletken şeritler diğer önemli bir üründür. Argon Ulusal Laboratuvarı'ndaki bilim adamları 77 K'de 300 amp/cm² lik kritik akım yoğunluğuna sahip süperiletken itriyum şeridi üretmişlerdir. AT & Pde 77 K'de 1.000 amp/cm² e sahip şerit yapılmıştır. Japonya'daki Metaller için Ulusal Araştırma Enstitüsü'nden bir grup 85 K'de bir süperiletken şeridi gerçekleştirmişlerdir. Bu ürünün kritik akım yoğunluğu düşüktür, ancak bakır alttaşından ayrılmadan ya da onu zedelemeyen 50 mm'ye kadar ufak çapları saracak kadar da bükülgenidir.

(*) Elektronik Müh. Elektronik Araştırma laboratuvarı TCDD

Süperiletken şeritlerde en büyük başarı Hitachi'den gelmiştir. Bu kuruluştaki araştırmacılar 77 K'de 3.500 amp/cm² taşıyabilen talyum süperiletken şeriti üretmişlerdir. Süperiletkenler üretimdeki son devrimlerinin diğer bir örneği de Josephson junctionları kullanılarak gerçekleştirilen 1 kilobit'lik rastgele erişimli bellek (RAM-RAM) yongasıdır. Bu yonga erişim zamanını 570 pikosaniyeye indirmektedir. (1 nano saniyeden daha az ilk erişim zamanı). Süperiletkenler 4 K'ne kadar soğutulmaktadır. Nec'in bu çalışması yüksek hız düşük güçlü Josephson Computer sistemleri için gerekli teknolojinin gelişiminde önemli bir adım sayılmaktadır.

Son bir haber olarak Fujitsu'nun geliştirdiği düşük sıcaklık SQUID magnetometresinden bahsedebiliriz. Metre tek bir yonga üzerine oturtulmuştur. Ve alet 3.3x10⁻² tesla'ya kadar küçük manyetik alanları da ölçebilmektedir. Bu özellik şu anda mevcut magnetometreler arasında belli bir üstünlüğe sahip olma anlamına gelmektedir.

Süperiletkenler hakkındaki gelişmeler nerdeyse hafta hafta olmakta ve bilim adamları bu fantastik bilmeceyi çözme yolunda büyük bir yarışa girmiş bulunmaktadır.

(1) HTSC: High Temperature Süper Conductor (Yüksek sıcaklık Süper İletkenler).

(2) feet: Yaklaşık değeri 34.8 cm'ye eşit olan uzunluk birimi.

(3) inç: Değeri 2.54 cm'ye eşit olan uzunluk birimi.

A. Ertan Yüksel

1964 yılında Ankara'da doğdu, ilk, orta, lise ve yüksek öğrenimini Ankara'da tamamladı. ODTÜ Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Müh.Bölümü mezunudur. İngilizce ve Fransızca bilmektedir. Mezuniyet projesi olarak süperiletkenler üzerine bir araştırması vardır. Halen TCDD Elektronik Araştırma Merkezi'nde Araştırma Mühendisi olarak görev yapmaktadır.

Kaynak: Superconductor Applications Association SC Global 89 Süper Conductor News.

YAZI GÖNDERMEK İSTEYENLERE DUYURULAR

Gelecek sayıdan başlayarak; basılacak özgün makalelerle birlikte, makalenin (yazının veya bildirinin) İngilizce özeti, yazar(lar)ın kısa özgeçmişi, çalıştığı kurum unvan ve adresleri basılacaktır. Yazı göndermek isteyen kişilerin yazılarıyla birlikte bahsedilen bilgileri ve bir adet vesikalık fotoğraf göndermelerini istiyoruz.



^ ^ ^ ^ E t f i 2 | ^ |

^ ^ K ^ ^ H

^ ^ ^ ^ P | ^ ^ ^ | ^ ^ ^ |

Odamız 5233 Sicil Nolu

Sim Timur SUNTEKİN'i kaybettik.

Ailesi, yakınları ve Odamız camiasına başsağlığı dileriz.