



Sarsıntıdan Elektrik

19.11.2009 00.04

MEMS teknolojisi kullanarak çevresel sarsıntıyı elektriksel enerjiye çevirebilen çok küçük boyutlarda enerji üreteçleri yapılabilmektedir.

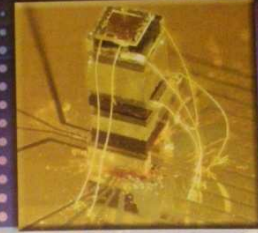
Yrd. Doç. Dr. Haluk Kûlah
ODTÜ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü,
ODTÜ MEMS Merkezi
Prof. Dr. Tuna Balkan
ODTÜ Makina Mühendisliği Bölümü
İbrahim Sarı
ODTÜ Makina Mühendisliği Bölümü

MEMS kısa adıyla bilinen Mikro-Elektro-Mekanik Sistemler teknolojisi, yeni bir teknoloji olmakla birlikte mikroelektronik veya mikroçip teknolojisi gibi çağımızı değiştirecek bir potansiyele sahiptir. Bu teknoloji sayesinde mikroçipler üzerinde sadece mikroelektronik entegre devreler değil, mikromekanik yapılar da yapılabilmektedir. Böylece hem mikroalgılayıcılar (microsensor) ve mikroöyleyiciler (microactuator) hem de elektronik devre bir çip içinde yapılabilmekte, yani sistem fiyatı ve boyutları çip kadar ucuz ve çip kadar küçük olabilmektedir. MEMS teknolojisinin uygulama alanları çok çeşitlidir ve savunma sanayii, otomotiv, biyomedikal, telekomünikasyon, beyaz eşya ve bilişim teknolojileri gibi birçok konuda MEMS teknolojisi sayesinde devrim niteliğinde gelişmeler olmaya başlamıştır. Mikroelektronik nasıl çağımızı etkilediyse ve yaşam tarzımızı değiştirdiyse, MEMS teknolojisinin de 21. Yüzyıl'ı benzer şekilde etkileyeceği düşünülmek-



Enerjisi Üretiyoruz

Enerji
Üretiminde
Yeni
Yöntem



tedir. Bugün başta A.B.D. olmak üzere, Japonya, Güney Kore, Avrupa ve Uzak Doğu ülkeleri MEMS teknolojisi üzerinde yoğun çalışmalar yürütmektedir. MEMS konusundaki Ar-Ge faaliyetlerinin yanısıra bu ülkelere bulunan bir çok şirket MEMS teknolojisi ile mikroalgılayıcı ve mikroöyleyici sistemleri geliştirmek ve pazarlamaktadır. MEMS pazarının, nanoteknolojideki gelişmeler sayesinde daha da çok artacağı beklenmektedir, çünkü nanoteknoloji ile elde edilen birçok teknolojik avantajın yüksek performanslı ürüne dönüştürülebilmesi için MEMS teknolojisine ihtiyaç duyulmaktadır [1].

MEMS teknolojisi sayesinde yüksek performanslı algılayıcılar (hem sıcaklık, basınç, sarsıntı v.s. algılayıcıları) gayet düşük maliyetlerle üretilebilmekte ve bir yonga alanına birden fazla algılayıcı yerleştirilebilmektedir. Bu algılayıcıların kullanım alanları genişletilmesi de CMOS elektronik devrelerle entegrasyonunu sağlayarak karmaşık işleme devreleri ile beraber çalışmalarını mümkün kılmakta, başka bir deyişle akıllı algılayıcı sistemlerinin (smart sensor systems) geliştirilmesine imkan vermektedir. MEMS'in yanısıra gelişen kablosuz iletişim (Wireless Networking) teknolojisi de bu algılayıcıların dış dünya ile iletişimlerini kolaylaştırmakta ve kablosuz çalışmalarına izin vererek başta çevresel gözlem olmak üzere pek çok askeri ve sivil uygulamada yeni kullanım alanları yaratmaktadır. Bunun yanı sıra, MEMS teknolojisiyle beraber günlük hayatımızda kullandığımız birçok elektronik cihaz (cep telefonları, avuç içi bilgisayarlar, müzik çalarlar, vs.) artık daha küçük boyutlarda üretilebilmekte ve bu cihazlar için daha az enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Ancak

bu sistemlerin çalışması için gerekli olan enerjinin sağlanması sistem performansını sınırlayan önemli bir faktör olarak sorun yaratmaktadır. Örneğin bugün bir cep telefonu bataryası, cep telefonunun toplam hacim ve ağırlığının büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

Enerji üreteçlerindeki gelişmeleri mikro-sistemler için daha uygun hale getirmek amacıyla son yıllarda ticari olarak ve alternatif enerji üreteçleri (mikro yakıt hücreleri, çevresel enerji kaynaklarından (ısı, ışık, sarsıntı, akustik, vs.) elektrik enerjisi üreten üreteçler) üzerine yapılan araştırmalar hız kazanmıştır [2-6]. Tablo 1'de farklı mikroenerji kaynaklarının kapasitelerinin bir karşılaştırılması verilmektedir [4]. Mikro sistemlerin boyutu göz önüne alındığında ticari pillerle enerji sağlanması pratik bir çözüm değildir. Ticari pillerde kullanılan prensiple mikroboyutta pil yapılması halinde de hem sağlanan enerji hem de pilin ömrü önemli ölçüde azalmakta, algılayıcı sisteminin kullanım süresi de kısıtlanmaktadır. Mikro pillere kıyasla çok daha fazla enerji üreteni sağlayan mikro yakıt hücreleri ise yine sınırlı bir süre için enerji sağlanabilmekte ve periyodik yenilenme gerektirmektedirler. Bu da çevresel atık ve şarj edilme zorunluluğu gibi problemleri beraberinde getirmektedir.