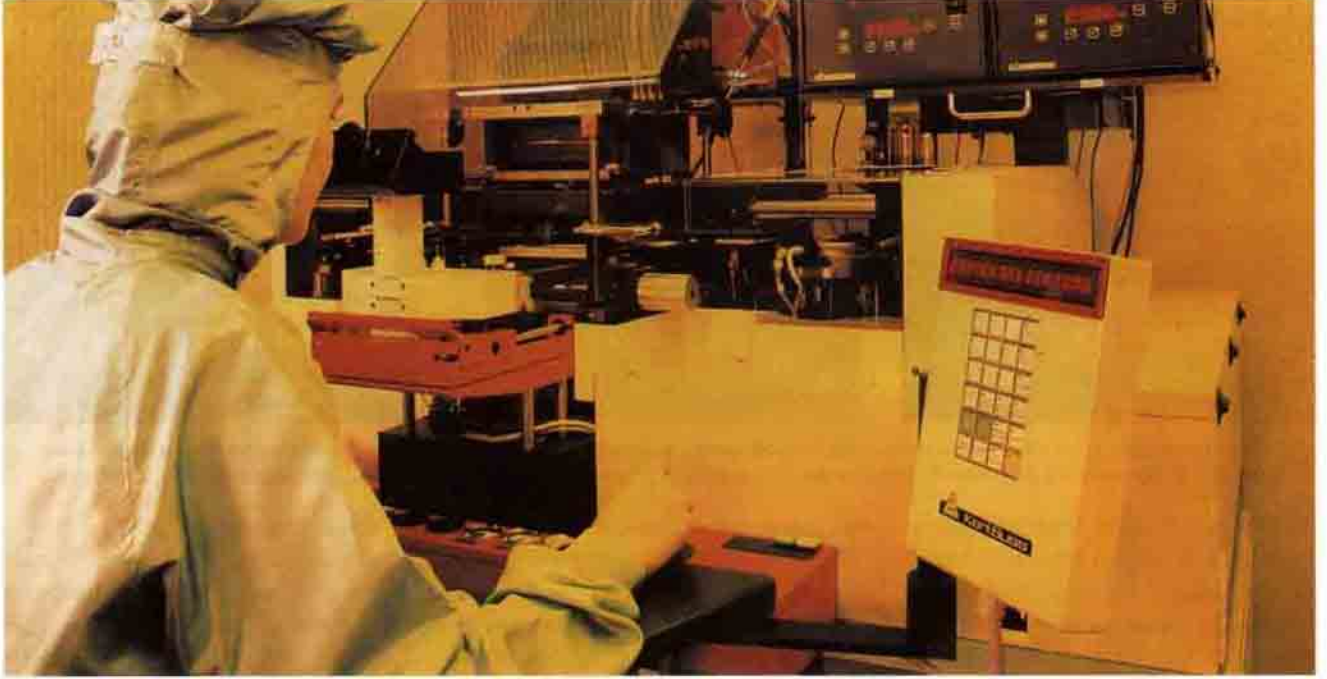


Mikroteknoloji



YAVAŞÇA motor pervaneleri dönmeye başlıyor. İki motorun hızı artıyor. Sonra, aniden hafifçe vınlayan bir sesle havalanıyor. Helikopter yavaş yavaş Wolfgang ve Ursula Ehrfeld'in göz hizasındaki seyir yüksekliğine ulaşıncaya kadar yükseliyor.

Fizik profesörü ve eşinin Mainz Mikroteknoloji Enstitüsü'ndeki (IMM) çalışmaları, burayı en önemli mikroteknoloji merkezlerinden biri haline getirmiş. Wolfgang ve Ursula Ehrfeld, insan saçının yüzde biri kalınlığındaki boyutlarda olan motorlar, algılayıcılar ve reaktörler üzerinde çalışıyorlar.



Mainz'de mikroparçalar, üç boyutlu mikro-yapılı parçaların seri üretimi için uygun olan ve şimdi bütün dünyada kullanılan LIGA adlı bir teknikle üretiliyorlar.

Felsefeleri sadece mikroteknoloji ürünleri üretmek değil, aynı zamanda bunları pazara sunmak. Bazı meslektaşları çalışmalarını uygun bulurken, bir kısmı pazarı düşünmenin kötü bir şey olduğunu söylüyorlar.

Ancak, Mainz'de durum öyle değil. Enstitü'deki çalışmalar hızlı bir şekilde devam ediyor. IMM fıstık büyüklüğünde helikopterler için mikroiçki ünitelerini geliştirmiş. Mini helikoptere ilgi büyük olmuş. Mikromotorlarla sadece tıbbi teknoloji ya da bilgisayar endüstrileri ilgi göstermemiş. Medya da helikopterin uçuşunu görmek istemiş. Ehrfeldler çalışmalarına başladıklarında bu kadar ilgi göre-



Karahindiba üzerinde konmuş bir mikromotor. Bu 5 mm'lik mikro-motorlar dünyanın en küçük helikopterinin havalandırmasını sağlıyorlar.

ceklerini düşünmüyorlarmış. 1970'lerde Wolfgang Ehrfeld, Nükleer Araştırma Merkezi'nde çalışmış ve uranyum izotoplarını ayırmak için minyatür memeler geliştirmiş. Önerdiği yaklaşım, litograf, elektro-biçimlendirme ve kalıplama işlemleri anlamına gelmek üzere, LIGA tekniği olarak adlandırılmış. Ehrfeld'ler, LIGA tekniğinin potansiyelini görmüşler ve çalışmalarına devam etmişler. LIGA teknolojisi, silikon teknolojisinin aksine plastik, metal ya da seramik gibi değişik maddelerden mikroparçalar üretebiliyor. Ancak, Ehrfeld'lerin önerileri uzun süre hasırlı edilmiş. Bunun üzerine, yeni bir başlangıç için 1988'de Steag şirketinde mikroteknoloji bölümünü kurmuşlar ve burada LIGA tekniğini geliştirmeye devam etmişler.

1990'da, bugün 180 kişinin çalıştığı büyük mikroteknoloji enstitüsünde çalışmaya başlamışlar. Burada mikro-reaktör, mikromotor ve mikro-optik parçalar üzerinde araştırma yapıyorlar. Ehrfeld'e göre, iletişim teknolojisi büyük oranda optik anahtarlara dayanıyor ve bir süre sonra mikro yapıllı optik parçalar olmadan varolamayacak. Gelecekte, mikromotorlar bilgi-



Mainz'deki mikroteknoloji enstitüsündeki araştırmacılar çalışmaya geçtiklerinde kafalarında hep bir ürün oluyor (üstte).

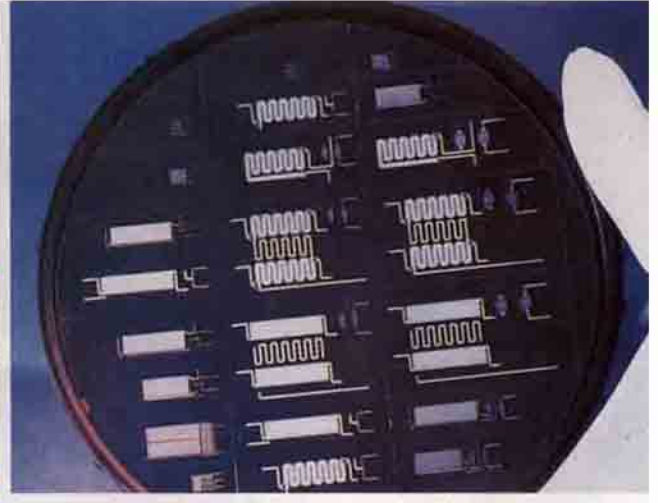
Bu posta pulundan daha küçük cam elyaf-optik anahtar ünitesi, cam elyaf kabloları büyük bir duyarlılıkla bağlıyor (sağda).

sayar disk sürücülerinde, video kayıt cihazlarında ve ultrasonik teşhis cihazlarında kullanılacak. Tıbbi araştırmalar alanında en az müdahale gerektiren ameliyat tekniklerinde kullanılan aletlerin çalıştırıcı birimi olarak görev yapabilecekler.

Enstitü'nün laboratuvarlarından birinde, bir teknisyen mikroskop altında ince bir lehim havyası ve cımbızlar yardımıyla vites kutusunun dişli çarklarını biraraya getiriyor. İki oda ötede, ışığa duyarlı camlardan faydalanan minik kimyasal üretim düzenekleri çalışıyor. Ehrfeld, bu tip mikroyapılarla kimya endüstrisinin bir devrim geçireceğini söylüyor. Düşüncesine göre, büyük tekne ve borulara ihtiyaç gösteren dev üretim tesisleri yerine, bir masaya sığabilecek kadar küçük cihazlarla aynı sonuç alınabilir. Son üç yılda, Ehrfeld ve grubu, min-



Mainz teknisyenleri ayrıca telekomünikasyon alanında kullanılmak üzere parçalar geliştiriyorlar. Bu parçalar, büyük bir duyarlılıkla 16 cam-elyaf bağı kontrol edebiliyor (solda). Planet dişli mekanizması olarak bilinen sistem, mikromotorların bir parçası. Metal dişli çarklar LIGA tekniği kullanılarak üretiliyor ve dakikada 100 000 devirden hızlı dönebiliyorlar.



Parçaları seri olarak bağlanan mikroyapılar, küçük kanal ve oyuklarında gaz ve sıvıları karıştırabiliyor, soğutuyor ya da ısıtıyor. Geleceğin bu parlak teknolojisini kullanarak, kimya endüstrisi daha esnek, ucuz ve çevreye daha az zararlı olabilir.



yatür pompalar, karıştırıcılar, soğutucular ile kılcal boru ve oyuklarında sıvı ve gazların karıştırılabileceği ve bir-biriyle reaksiyona sokulabileceği reaksiyon odaları geliştirmişler. Bu küçük kimyasal üretim tesislerinin avantajları çok açık: Mikroyapılar kimyasal üretimin daha basit, ucuz, esnek ve çevreye daha az zararlı bir şekilde yapılmasını sağlayabilirler. Hoechst kimya grubunun yayınladığı dergiye göre, patlayıcı ve zehirli maddeler bile, böylece basit ve güvenli bir şekilde işlenebilirler.

Bununla birlikte, mikroyapılar

Plazma işlemi yardımıyla yüzeyler daha dayanıklı yapılabiliyor. Mikroteknoloji uygulamaları arasında manyetik bellek diskleri de bulunuyor.



törler aslında sadece küçük miktarlarda madde gerektiren uygulamalara daha yatkın olacaklardır. Örneğin, temel biyolojik araştırmalarda, tıp ve eczacılıkta.

Söz konusu teknoloji geliştirildiği halde, daha endüstriyel uygulamalarına geçilmemiş. Ehrfeld, mikroteknolojinin biyoteknoloji alanında vazgeçilmez olduğunu düşünüyor. Örneğin, biyomoleküllerle ilgili testler için yeterli ölçme kapasiteleri gerekli. Gelecekte biyoteknoloji parçalarına büyük ölçüde ihtiyaç duyulacağı için, yeterli ve düşük maliyetli seri imalatı sadece mikroteknoloji olası olacaktır.

Mikroteknoloji ve biyoteknoloji ölçsüz büyüme potansiyelleriyle geleceğin en önemli iki anahtar teknolojileri.

Enstitü kâr gözetmeyen bir şirket olduğu için, iş ilişkilerinde ciddi sınırlamalar var. Bu yüzden Ehrfeld ve meslektaşları pazar yaratabilmek için yeni yollar arıyorlar. Ursula Ehrfeld, bilim adamlarının araştırma sonuçlarının başarılı pazar yeniliklerine dönüştürülebilmesi ve endüstrinin bilimsel sonuçların uygulanmasını engellemesi gerektiğine inanıyor.

Zapf, M., Deutschland, Şubat 1997
Çeviri: Selda Arı