

İLETKEN PLASTİKLER

İletken plastikler, artık laboratuvarlardan çıkıp teknolojik ürünler olarak hayatımıza giriyor.

İlk iletken polimerlere ait bir bilgisayar grafiği.

1 980'lerin başında bilim dünyası ilginç ve esrarlı bir gerçeği öğrendi. Bu, daha önceki kesin yargıların aksine, bazı plastiklerin elektriği iletmesiydi. Günümüzde ise artık iletken plastikler, teknolojinin pek çok değişik alanında kullanılmaya başlanmıştır.

Gelecek yıl alacağınız bir bilgisayarda, iletken plastik pillerin ya da kondansatörlerin kullanılmış olabileceğini söylemek hiç de desteksiz bir iddia değil. Hatta biraz daha ileri giderek, yakın bir gelecekte iletken plastikten mamul, ışık ve ısı geçişini kontrol eden özel pencere ve otomobil camlarını görebileceğimizi bile söyleyebiliriz. Yine önümüzdeki yıllarda, video kameralarındaki ağır nikel-kadmiyum pillerin hafif plastik pillerle değiştirilebileceğini umabiliriz. Bilgisayar ve diğer elektronik cihazların bu özel plastik maddeyle kaplanmasıyla da bu âletlerden yayılan elektromanyetik parazitlerin engellenmesi mümkün olacaktır. Plastik uçaklar üretmek, elektrik şebekelerinde bu ilginç materyali kullanmak da gelecek için tasarlanan projeler arasında.

Bu gün, pek çok firma, iletken plastik teknolojisi sahasında büyük bir yarış içinde. Hatta bu firmaların yetkilileri ve çalışan uzman kadrosu, projeleri hakkında kesinlikle konuşmak istemiyorlar. Plastik uçak hakkında görüşleri istenen Lockheed firmasının bir araştırmacısı "Bu konuda sadece bilgisi olmayanlarla konuşabilirsiniz, işi bilen kimseden bir şey öğrenemezsiniz" diyor.

Fakat tüm bunlara rağmen, bildiğimiz bir şey var ki, bilim adamları iletken plastiği ticarî sahada kullanmanın yolunu buldular. Bundan 20 yıl önce biri çıkıp da iletken polimerlerden bahsetseydi, herhalde kimse inanmazdı; çünkü o yıllarda tüm organik maddelerin, dolayısıyla plastiklerin kesinlikle yalıtkan oldukları sanılıyordu.

Olay ilk defa 1970'lerde başladı. Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nde çalışan iki öğrenci, poliasetilen üreten yanlılıkla katalizör maddeyi normalden 1000 kat fazla koydular. Fakat işe yaramaz bir toz yerine, gümüş rengi bir film tabaka ortaya çıktı. Bu ilginç

ürün, uzmanların oldukça ilgisini çekmişti; üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda ise, bu özel polietilen iyot emdirildiğinde, elektriği ilettiği ortaya çıktı.

Bu buluş, pek çok teorik çalışmayı zorunlu kıldı. Bilim adamları nasıl olup da bir polimerin elektriği ilettiğini açıklamak zorundaydı (kutuya bakınız). Aynı sıralarda laboratuvarlarda da yoğun bir faaliyet başlamış, uzmanlar iletken plastikleri pratik kullanıma uygun hale getirme çabasına girişmişlerdi. Fakat bu hiç de kolay görünmüyordu.

"Başlangıçta elimizde katı, şekil vermeye uygun olmayan materyaller vardı" diyor, New Jersey'de iletken polimer araştırmalarının başını çeken Ray Baughman ve ekilior: "Üstelik atmosferde çok aktiftirler. Alkali metallerle kaplanmış polietilen havayla temas ettiğinde alev alıveriyordu. Bu durum mühendislik çalışmalarına uygun, kararlı plastiklerin bulunmasıyla sona erdi. Bu başarıda en büyük paya kimyager Ronald Elsanbaumer sahip. Alsanbaumer'in yıllardan beri kullanılabilir iletken plastik üretmeye yönelik çalışmaları nihayet meyvelerini vermeye başlamıştı.

Piyasaya sürülen ilk ürün, Japonlar'ın yaptığı bir pil oldu. Pilin elektrotlarının biri lityumdan, diğeri ise bir iletken plastik olan polianilinden yapılmış. Bu yeni pil, daha az enerji depolayabilmekte; fakat çok düşük deşarj hızı nedeniyle taşıdığı elektrik yükünü çok daha uzun süre koruyabiliyor.

Öte yandan bazı firmalar, oyuncak ve taşınabilir âletlerde kullanılabilecek ince, esnek kartpostal büyüklüğünde piller geliştiriyor. Diğeri ise, plastik kondansatörler üretme aşamasında. Gerçekte, elektronik donanımlarda iletken plastikler için çok büyük bir potansiyel bulunuyor.

Geçtiğimiz aylarda, ABD'de nikel-kadmium pillerden % 50 daha güçlü, doldurulabilir iletken polimer pillerin geliştirildiği açıklandı. Bu, çevre açısından da oldukça iyi bir haberdir. Çünkü kadmiumun yer altı sularına karışması halinde zehirlenmelere yol açabileceği bilinmektedir. Bu özelliği yüzünden nikel-kadmium piller, çevre korumacılar tarafından hiçbir zaman istenmemiştir.

Piller, iletken plastiklerin en çok kullanıldığı ürünleri oluşturuyor. Fakat hayal gücünün sınırları oldukça geniş. Örneğin, elektrokimyasal olarak değişikliğe uğrayarak şeffaf halden net hale dönüşen ince film tabakalar yapılabilir. Hatta bir Amerikan firması, benzer bir konuda patent dahi aldı. Bu, normal ışıkla şeffaf olup, morötesi ışınları geçirmeyen bir çeşit film. Arabanın camını bu filmle kapladığınızda, artık güneşin ortasında bıraksanız bile içerisi fırın gibi olmayacak. Bazı otomobil firmaları bu proje üzerinde ciddi olarak çalışıyorlar. Hatta ilk ürünlerini piyasaya sürecekleri söylentisi var; fakat tabii ki, fiyatların astronomik olması bekleniyor.

Uzmanlar aynı teknolojinin evlerde de kullanılabileceğini, böylece kışın ısıtma yazın ise soğutma için harcanan paradan tasarruf sağlanabileceğini belirtiyorlar.

İletken plastikler, statik elektrik yükünün etkisinden korunması gereken cihazlarda önemli bir görev



iletken plastik tarafından yapay yıldırımların soğurulması: Lockheed firması "plastik uçak" üzerinde çalışıyor.

üstlenebilir. Örneğin, bilgisayarlardan operasyon odalarına kadar pek çok sistem bu polimerle kaplanarak güvenlik altına alınabilir.

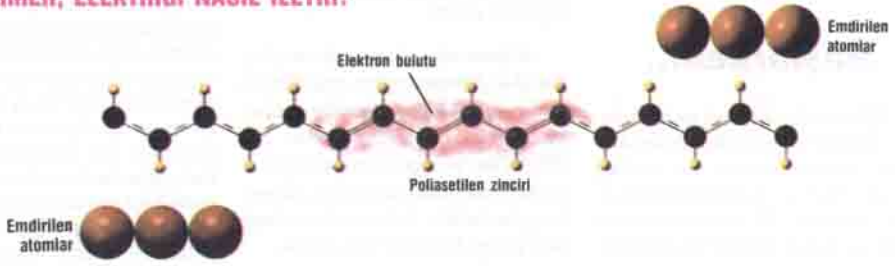
İLETKEN LİFLERDEN DOKUMALAR

Bazı firmalar ise "iletken kumaş" üretme peşinde. İlk denemeleri başarıyla gerçekleştiren bu projenin, yine hassas elektronik âletleri koruyucu kilifler yapılmasında kullanılabileceği sanılıyor. Öte yandan bu dokumanın bazı kusurları da var. Örneğin çamaşır makinesine atıp yıkayamıyorsunuz; renkleri ise kahverengi-siyah olduğundan hiç de göz alıcı görünmüyor. Fakat bu ürünlere çok ilgi gösteren bir kurum var, ordu. Özellikle ABD Hava Kuvvetleri, tamamıyla plastikten yapılacak bir uçak için bu özel plastik liflerden çok şeyler bekliyor.

Lockheed firmasından bir yetkili, ABD Hava Kuvvetleri'nin uzun süreden beri plastik bir uçak yapımını tasarladığını söylüyor. Fakat en büyük engelin yıldırımlar olduğunu, plastik bir uçağın bir yıldırımla kolayca parçalanabileceğini de ilâve ediyor. Bunun sebebi, normal plastiğin elektrik yükünü dağıtamaması. İşte, iletken plastikler, bu sorunu ortadan kaldıracaklar. Diğeri taraftan yine havacılık alanında iletken plastikler yardımıyla uçaklarda kullanılan hassas elektronik cihazların yıldırım ve elektromanyetik parazitlerin etkisinden kurtarılması mümkün olacak.

İletken plastik işiyle uğraşan bir başka uzman, Matthew Aldissi, çok özel bir boya üretmiş. Rahatlıkla püskürtülebilen ve fırçayla sürülebilen bu boya, çok çok küçük iletken plastik zerreciklerinden oluşuyor. Aldissi, boyanın iki temel kullanım alanı olduğunu söylüyor. Biri radyasyon perdelemesi, diğeri ise çeşitli yüzeylerin korozyondan korunması. İletken boya ile kaplanan yüzeyler korozyona yol açan

POLİMER, ELEKTRİĞİ NASIL İLETİR?



Metallerde elektrik iletkenliğini sağlayan, tam dolmamış enerji bantlarındaki, yani atomik yörüngelerdeki serbest elektronlardır. Aynı kurala göre, bir maddeyi yalıtkan yapan da tamamıyla dolu ya da boş bir enerji bandına sahip olmasıdır. Bazı yalıtkan maddelere değişik atomlar emdirilerek yarı dolu bantların oluşturulması, böylece bir miktar iletkenliğin sağlanması mümkündür. İletken polimerdeki mekanizma ise çok daha farklı ve ilginçtir.

İlave atom emdirilmiş polimerde, elektronlar, boş yörüngelere yerleşmekten daha çok bir araya gelerek molekülün etrafında bir elektron bulutu oluştururlar. Polimer ne kadar atom emmişse, o denli yoğun bulutlara sahip olur ve bunlar uç uca eklenerek iletken bir yapı oluştururlar.

Polimerdeki iletkenlik oldukça doğrusaldır. Elektron akımı temel molekül boyunca ilerler. Plastik içindeki bireysel moleküllerin daha doğrusal ve uzun hale getirilmesiyle iletkenliğin artırılması da mümkündür.

elektrik yükünden kurtuluyorlar. Böylece uçakların bu tahribata karşı özel bakımdan geçirilmesi dahil pek çok zahmetli işlem gereksiz hale geliyor.

Bir iletken plastik olan polianilin oldukça değişik optik özellikleri bulunuyor. Bu gerçekten yola çıkan bazı bilim adamları, üzerine kayıt yapıp silinebilen yeni bir tür optik disk geliştirme yolundalar.

Hatta bazı uzmanlar, geleceğin çok hızlı optik bilgisayar ve telefon sistemlerinde iletken plastiklerin en vazgeçilmez eleman olacağını ifade ediyorlar.

ABD'de bir grup araştırmacı, iletken plastiklerle ilgili bazı projeler için biraraya geldi. Bunlardan bazıları çok güçlü lifler konusunda, bazılarıysa polimer-

lerin iletkenlikleri hakkında uzman kişiler. Ortak amaçları ise, çok güçlü ve o denli de iletken plastik lifler üretmek.

Öte yandan, bu konuda en önemli gelişmelerden biri Japonya'da kaydedildi. Bu ülkede yapılan çalışmalar sonucu, iletkenliği gümüş ve bakırın yarısından daha fazla olan plastiklerin yapıldığı haber veriliyor.

Bilim adamları, plastiklerin iletkenliğinin daha da artırılabilceği konusunda umutlular. Bir Jumbo jetin sadece kablo olarak 2 tona yakın bakır taşıdığı düşünülürse, hafif, iletken plastiklerle bu yükün ne kadar azaltılabileceği ortaya çıkar. Hatta işi daha da geliştirerek süper iletken plastik tasarımları yapanlar dahi var.



Güç kesilmesi durumunda bilgisayarın hafızasını koruyan küçük piller. Bunların ilk lityum-plastik tipleri piyasaya çıktı.

ROBOTLAR İÇİN PLASTİK KASLAR

Bazı iletken plastik türlerinin elektriksel olarak uyarıldığında hacimlerinin değiştiği gözlenmiştir. Bundan yola çıkan uzmanlar, 21. yüzyılın robotları için polimer kaslar yapmayı düşünüyorlar. Bu robotlar, elektrik uyarılarıyla kasılıp gevşeyen plastik adaleler vasıtasıyla hareket edecekler.

Son çalışmalarından biri de ferromanyetik polimerlerin, yani mıknatıs özelliğine sahip plastiklerin üretilmesi. Eğer bu gerçekleştirilebilirse tamamen plastikten motorlar yapılabilir.

İçinde bulunduğumuz yüzyılda hayatımıza iyice giren plastikler, pek çok alanda metal ürünlerinin yerini aldı. Şimdi ise daha önce kendilerine hiç de yakıştırılmayan elektrik ve manyetik gibi sahalarda metallere meydan okuyorlar. Bakalım gelecekte plastikte olan beraberliğimiz nasıl bir şekil alacak.

Popular Science'den çev.: Yüksel ÖZDEMİR