

Üretim Vakum Odasının Dışına Taşınıyor

Atmosferik plazma ön işlem sensör üretiminde çığır açıyor.

Sensörler sıcaklığı ve basıncı hisseder, hızları ve hareketleri, pozisyonları ve açılırları ölçer nem ve ışığı algılar. Bunlar algıladıkları şeyleri çoğunlukla elektrik sinyaline dönüştürürler. Çoğu zaman bir sensörün en önemli parçası plastik bir baskılı devredir, küçük ama son derece güçlü. Potansiyometrik pozisyon güç çeviricileri ve döner sensörlerde, devre kartları serigrafik baskı prosesi kullanılarak elektrik iletkenliğine sahip mürekkep ile basılır. (Şek.1) Endüstrideki sayısız otomasyon prosesinin bu baskılı devrelere dayandığı düşünüldüğünde, iletken mürekkebin sağlam şekilde yapışması her yönden üreticinin sorumluluğundadır.

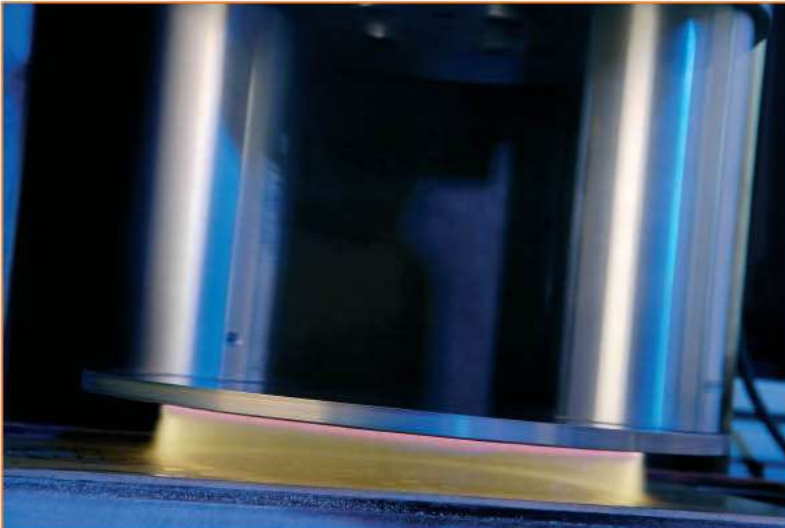
Bu tür mürekkeplerin yüzeye yapışması için zorunlu ön gereksinimlerinden biri baskı yapılacak alt katmanın ön işlemden geçirilmesidir, örn. Yüzeyin temizlenmesi ve aktifleştirilmesi. Bu amaçla çeşitli metotlar kullanılabilir. Çok sıklıkla kullanılan metotlardan biri kimyasallar içeren çözücülerle ön işlem uygulanmasıdır, ancak bu metot çevreye karşı duyarlı olmadığı gibi atıkların uzaklaştırılması da yüksek maliyetler getirmektedir.

Ostfildern, Almanya'da bulunan Novotechnik GmbH tarafından geliştirilen düşük basınç metodu çevreye zarar vermemektedir ve efektif olduğu kanıtlanmıştır. Ama bu da kapalı bir sistem olarak üretim açısından dezavantajlara sahiptir: Vakum odaları parça üretim prosesleri için mükemmel olsa da, büyük miktardaki üretimlerin ön işlemi için çok uygun değildir. Proses süresi çok uzundur. Bunun da ötesinde: Mevcut serigrafik baskı hatlarına entegrasyon da mümkün değildir. Ayrıca, bu işlem iş gücü açısından da çok yoğun iş gücü gerektirmektedir çünkü bir kişinin önce düşük basınç odasını doldurması sonrada bileşenleri manuel olarak boşaltması gerekmektedir.

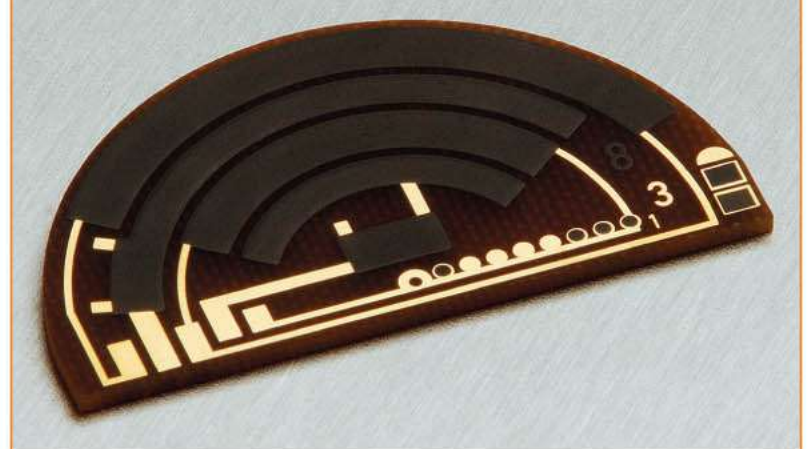
2000 yılından sonra üretimi artırmaya karar veren şirket alternatif prosesler aramış ve sonunda keşfi yapmıştır. Çözüm yine bir plazma prosesiydi ama bu kez sınırların üzerinde.

Atmosferik Plazma

Plasmatreat GmbH, Steinhagen, Almanya tarafından geliştirilmiş olan Openair® metodu çok çeşitli bileşen geometrilerinin ön işlemi için jet prensibine dayanmaktadır. Kompleks plazma düşük basınç sistemlerinden (vakum odası) farklı olarak plazma sistemi kesintisiz proses için üretim hattına entegre edilir ve normal atmosferik şartlarda çalışır. Jetler sadece hava ve yüksek voltajla çalışmaktadır. Bu sistemi farklı kılan özellik, ortaya çıkan plazma ışınının nötr olmasıdır ve bunun sonucunda olası uygulamalar son derece genişlemiş ve basitleşmiştir. Yoğunluğu o kadar fazladır ki, 100 m/dak gibi işlem hızlarına ulaşmak mümkündür. İşlem sırasında plastik



Şekil.2. Döner jet iç temizlik ve devre kartının nötrleştirilmesi için iki atmosferik plazma kaynağına sahiptir. Plazma malzeme yüzeyini o kadar güçlü şekilde aktive eder ki, tüm kaplama, baskı veya yapıştırma işlemleri sorunsuz şekilde yapılabilir.



Şekil.1. Novotechnik'de baskılı devreler iletken mürekkep kullanılan serigrafik baskı öncesinde plazma işlemine tabi tutuluyor.

yüzeyde meydana gelen tipik sıcaklık artışı $\Delta T < 30 \text{ }^\circ\text{C}$ şeklinde gerçekleşmektedir. Bu plazma sistemi üç özellikli bir işleyişe sahiptir: Seçici oksidasyon prosesi ile yüzeyi aktifleştirir, eş zamanlı olarak öncekini deşarj eder ve yüzeyi mikro tanecik düzeyinde temizler (Şekil.2).

Hassas sensörler

Günümüzde sensörler olmadan çığır açacak otomotiv teknolojilerinden bahsetmek mümkün değildir. Yüksek hassasiyet ve güvenilirliğin yanında, uzun kullanım ömrü de bu uygulamalar için önemlidir. Motor yönetimindeki tipik örnekler gaz kelebeği pozisyonu ve pedal pozisyonunun algılanmasıdır (Şek. 3). Elektronik pedal değeri pedal kolu muhafazası, bir döner sensör ve sürücüyü geleneksel gaz pedali hissini veren mekanik bir sistemden oluşur. Gaz pedali sensörü kontrolöre gaz pedali pozisyonunu bildirir ve gaz kelebeği konumuna göre hava/yakıt karışımını etkiler. Tüm bu sensörlerin baskılı devreleri Novotechnik tarafından özel olarak geliştirilmiş, yüksek kaliteli iletken mürekkep kullanılan serigrafik baskı yöntemi ile üretilir.



Şekil.3. Kanat, bütünleşik aktüatör ve sensörden oluşan komple gaz kelebeği. Openair® Plazma ile ön işlem bütünleşik sensör devre kartı kaplanmadan önce yapılır.

Sayfa 56'nın devamı

Openair® Test Ediliyor

Sensör üreticileri gözlerini Plasmatrete tarafından geliştirilen atmosferik plazma prosesine dikip ilk testleri yaptıklarında, yenilikçi teknolojinin potansiyeli kısa sürede kendini gösterdi. "Sistem prosesimize kolaylıkla entegre edildi ve işçilik maliyetlerinden tasarruf sağlayarak üretimimizi artırdı," Dr. Tobias Eckert, Novotechnik Potansiyometre Teknoloji Merkezi Başkanı. Yapılan testler iki, üç ay kadar sürdü, bu testler yüzey aktivasyon testleri yapışma testleri (cross-cut) yanında kalite güvence amaçlı olarak kapsamlı "hizmet ömrü testlerini" de içermiştir. Servis ömrü testleri için ürünün maruz kalabileceği yük tipleri ve yük döngüleri spesifik test cihazları ile simüle edildi.

Örneğin bir müşteri gaz keleşi ürününün elektrik özelliklerinde önemli bir değişiklik meydana gelmeden motor içinde 10 milyon döngüden fazla çalışabileceğinin kanıtını talep etmiştir. Taleple ilgili fikir edinmeniz açısından bu isteğın yaklaşık olarak 1 milyon kilometreye karşılık geldiğini söyleyebiliriz.

Bunun da ötesinde Novotechnik tarafından yapılan üretim, teknik değişikliklerin basit ve kolay şekilde yapılamayacağı genel kuralına dayanmaktadır. Müşteri için numunelerin üretilmesi ve tesliminin ve onların yaptıkları testlerin hemen ardından teknik yenilikler adapte edilebilir.

PCB yüzeylerin aktivasyonu

PCB yüzeylerinin ön işlemleri ilk olarak aktivasyon ile ilgilendirir. Yüzey enerjisinin artırılması. Yapışkan tabaka veya kaplamanın olası yapışma gücünü değerlendirmek için en önemli ölçüm budur. Örneğin plastik malzemeler düşük yüzey enerjisi sağlar genellikle 28 ve 40 mJ/m². Ama yapışma için en iyi koşullar 38 ila 42 mJ/m² ve üzeri değerlerde elde edilebilir. Plazma işlemi örn. Malzeme yüzeyinin güçlü şekilde aktivasyonu yüzey enerjisinde belirgin bir artış sağlayabilir. Plasmatrete'de yapılan denemeler bir çok plastik malzeme için 72 mJ/m² üzerinde değerlerin elde edilebildiğini göstermiştir. Sonuç: Daha önceden uyum göstermeyen alt katmanlara yapıştırma yapılabilmesinin dışında, polar olmayan plastik gibi yapıştırmaya son derece dirençli yüzeyler üzerinde bile su bazlı yapıştırma veya baskı mümkün hale gelmiştir. İşlem göreceğ yüzey ister plastik olsun ister metal devre kartlarının plazma ile ön işleme tabi tutulması tüm yapıştırma, baskı ve kaplama işlemlerini mümkün hale getirmektedir.

Atmosferik plazma kullanımı

Openair® işlemi Novotechnik tarafından üretime ilk kez 2000 yılının sonunda alındı (Şek. 8). Elektronik devrelerde standart olarak kullanılan fiberglas ile güçlendirilmiş epoksi malzemeden üretilmiş FR4 devre kartlarının üretimi temiz oda koşullarında yapılmaktadır. Malzeme önceden yapılandırılmıştır örn. iletken iz yapıları kazınmış olarak gelir. Potansiyometrik sensörler için hazırlanmış olan 130 mm x 240 mm boyutlarındaki paneller 70 taneye kadar devre karı boşluğuna sahip olabilir. Plazma işlemi hem iletken mürekkep de denen iletken yapıştırıcı ile alt katmanın iyi şekilde ıslatılmasını sağlamak hem de iletken mürekkebin alt katmana iyi şekilde yapışmasını sağlamak için gereklidir. Pozitif ve önemli yan etki: Yüzeye neredeyse ultrasonik hızlarda akan plazma yüzeye yapışmış partikülleri temizler ve paketten çıkartılma sonrasında devre kartının elektro statik yükünü nötralize eder. Panelin aktivasyonu için gereken plazma işlemi yaklaşık 1 s sürer (Şek. 4). Panel bundan sonra baskı bölümüne taşınır ve burada serigrafi baskı prosesi ile iletken mürekkep kullanılarak baskı yapılır. Novotechnik tarafından geliştirilen iletken mürekkepler ilgili uygulamaların ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde firma içinde geliştirilmektedir. Dr. Eckert şöyle diyor, "Bunlar aslında potansiyometrenin kalbidir, çünkü sensörün çalışma ömrünü belirleyen şey iletken mürekkebin kalitesidir".

İletken mürekkebin akış özelliği serigrafi baskı sırasında değişmeye meyilli olduğundan ve elektriksel özellikleri etkilediğinden serigrafi baskı işleminin kontrolü gereklidir. Bu amaç için ıslak film kalınlığı rasgele örnekler alınarak belirlenir ve hazırlanmış olan bileşenlerin ilgili elektrik parametreleri ölçülür. Böylelikle sipariş hazırlanırken Novotechnik elektriksel açıdan etkin değişikliklerin zamanında belirlenmesini sağlar. Fırındaki sertleştirme işlemi bittiğinde, bileşenler ayrılır ve bilgisayarda %100 görsel ve elektriksel incelemeye tabii tutulur. Son olarak, ya bir silici ile panele monte edilirler ya da sistemlerine potansiyometre montajı yapacak müşterilere tek tek teslim edilir.

Sonuç

Eckert plazma işlemin sonuçlarından son derece memnun kalmıştır: "Sensör üretimimizde düşük basınç odası sisteminden Openair® teknolojisine geçişimizi gerçek bir dönüm noktası olarak görüyorum. Bunu yaparak üretimimizi üç kat artırdık. Proses son derece verimli, güvenli, hızlı ve bu yüzden de çok uygun maliyetli. Birden fazla serigrafi baskı hattı için tek bir plazma hattı yeterli. Sistem son derece güvenilir şekilde çalışıyor ve hataya yol açma olasılığı minimum, bu sayede sensör üretimimiz kesintisiz şekilde devam edebiliyor. Openair® teknolojisinin Novotechnik tarafından kullanılmaya başlanmasından bu yana 50 milyondan fazla parça aktifleştirildi ve üretildi. Bugüne kadar kaplamayla ilgili olarak hiç bir yapışma sorunu yaşanmadı.

Yazar:

Gazeteci Inès A. Melamies, Management Consultancy Blue Rondo International, Bad Honnef, Almanya, im@bluerondo.de

Üretici firma iletişim bilgileri:

Plasmatrete GmbH Türkiye

Yetkili: Hakan Sağkal

Ataşehir Bulvarı, 62, Ada Gardenya Plaza 3, D:25 34758 Ataşehir - İstanbul

telefon: +90 216 456 92 72

info@plasmatrete.com.tr www.plasmatrete.com.tr

Novotechnik Türkiye Temsilcisi:

Alfa Elektronik Makine Ltd Sti

Yetkili: Sükrü Bayram

Cevizli Mah. Güven Sok. No: 11 34846 Maltepe - İstanbul

telefon.: +90 216 3994404

info@alfasanayi.com www.alfasanayi.com



Şekil.4. Devre kartları plazma sisteminden geçerek serigrafi baskı sistemine kesintisiz şekilde gider. Novotechnik'e yerden tasarruf sağlayan plazma sistemi dört serigrafi baskı hattına ürün sağlamaktadır.