

Funktionelle Oberflächen – Neue Markertechnologie für metallische Oberflächen

Galvanische Beschichtungen in Doppelfunktion – robuste Markierung und aktive Verschleißindikation: Durch die von der Polysecure GmbH patentierte keramische Verkapselung sind die Produktmarker in galvanischen Elektrolyten beständig und können so in galvanische Schichten eingebaut werden.

Die Polysecure GmbH präsentiert eine Markerlösung für metallische Bauteile, die sowohl in die Fertigung integriert, in einem Prozessschritt, als auch bei der Nutzung von Produkten ihre Vorteile ausspielt. Die optischen Marker wurden in Zusammenarbeit mit der STI Group Hartchrom Schoch GmbH erstmals in galvanischen Elektrolyten eingesetzt und so in die damit abgeschiedenen Schichten eingebaut. Aufgrund spezieller Formulierungen überstehen die Marker die chemischen Belastungen in den galvanischen Elektrolyten.

Produkt-, Know-how-Schutz ... und mehr

Der Einbau keramisch formulierter Anti-Stokes-Kristalle (Optische Marker) in chemisch beziehungsweise elektrochemisch erzeugte Schichtsysteme (z. B. Chromschichten, chemisch abgeschiedene Nickelschichten, anodische Oxidschichten) eröffnet zahlreiche Anwendungsszenarien.

Die Fluoreszenzproduktmarker werden, mit definiert hergestellter Partikelgröße, in galvanischen Elektrolyten eingesetzt und durch Dispersionsabscheidung oder andere Methoden in die jeweilige Metallmatrix eingelagert. Eingebaut beispielsweise in eine Hartchrommatrix, in eine chemisch Nickeldispersionschicht oder eingelagert in eine anodisch erzeugte Oxidschicht beziehungsweise in einen Topcoat, lassen sich die optischen Marker durch spezielle Mess- und Detektortechnologie analysieren. Insbesondere die Fluoreszenz ist mit einfachen, mobilen Laserdioden für das Auge sichtbar zu machen.

Durch diese neue Markertechnologie und der einfachen Authentifizierung der erzeugten Schichtsysteme eröffnen sich zahlreiche neue, wirtschaftliche Anwendungen. Durch einen Marker kann beispielsweise in einer bestimmten Schicht der Abrieb einer Verschleißschicht aktiv angezeigt werden, wodurch der Ersatz von hochwertigen, funktionsrelevanten Bauteilen optimiert werden kann. Für diese aktive Verschleißindikation wird unterhalb einer galvanisch

aufgebrachten Verschleißschicht eine Schicht mit Anti-Stokes-Markern erzeugt. Sobald die Verschleißschicht abgetragen ist, wird die Fluoreszenz sichtbar. Bauteile können kontrollierter bis zur Verschleißgrenze genutzt werden, wodurch sich ein direkter wirtschaftlicher Vorteil ergibt (Abb. 1).



Abb. 1: Die Markerschicht auf einem Motorkolben dient der Authentifikation und zeigt in Doppelfunktion auch einen Verschleiß an

Leihgabe: STI Group - Hartchrom Schoch GmbH

Neben dieser Verschleißindikation dient eine Markierung dem Plagiatschutz, aber auch der Produkthaftung, dem Sortieren, dem Diebstahlschutz, um nur einige der interessanten Anwendungsmöglichkeiten zu nennen. Zahlreiche metallische Industrieprodukte sind umfassend von Produktpiraterie betroffen. Dagegen lassen sich Originalteile mit einem verlässlichen Originalitätsmarker versehen und schützen.

Produktmarker von Polysecure bieten bis zu drei kombinierbare Sicherheitsmerkmale, die alle auch bei sehr geringen Markerkonzentrationen nachweisbar sind. Das Sicherheitsmerkmal der charakteristischen Fluoreszenz lässt sich optisch in Sekundenbruchteilen durch einen Detektor (Brandproof®-Serie) authentifizieren. Dank der Marker ist ein Originalprodukt nachweisbar (Abb. 2 und 3).

Produktmarker – näher betrachtet

Die hier betrachteten Markerlösungen dienen zur Abschreckung von Plagiatoren, zur Sicherung von Image und der Steigerung von Umsätzen bei den Originalherstellern.

Durch die unmittelbare und lebenslange Kennzeichnung von Originalprodukten kann eine solche Markierung mehrfach genutzt werden:

- um für den Verkauf Plagiate automatisch auszusortieren
- um während der Nutzung Plagiate zu identifizieren (beispielsweise wichtige Maschinenteile)
- um Materialien für effiziente, werkstoffliche Recyclingprozesse zu sortieren.

Dabei werden vier Sicherheitsmerkmale unabhängig oder synergetisch genutzt und auf unterschiedlichen Wegen nachgewiesen:

- Eine charakteristische Fluoreszenz, die auf dem Anti-Stokes-Effekt basiert
- Die charakteristische Fluoreszenz kann durch LEDs oder kleine Laserpointer erzeugt werden und ist dann mit bloßem Auge sichtbar. Spezifischer kann sie



Abb. 2: Produktmarker von Polysecure lassen sich an der Oberfläche nachweisen



Abb. 3: Nachweis an Längs- und Querschnitten

- mobil im Feld in Sekunden mit dem Brandproof®-Detektor geprüft werden.
- Ein individueller, numerischer Produktcode, vergleichbar einer DNA, der auf die chemische Zusammensetzung von eigens hergestellten keramischen Partikeln zurückgeht
Der Produktcode wird mit einem mobilen Röntgenfluoreszenz-Spektrometer von der Größe einer Handbohrmaschine ausgelesen.
 - Ein struktureller Fingerabdruck, der zufällig entsteht, daher prinzipiell nicht kopierbar und maximal beweiskräftig ist
Der strukturelle Fingerabdruck erfordert die Herauslösung des Markers aus einem kleinen Stück des markierten Produkts. Die Durchführung dieses ultimativen Originalitätsbeweises nimmt etwa einen Arbeitstag in Anspruch.
 - Biologisch erzeugte, einzigartige, dreidimensionale Diatomeenschalen, die mit keinem Herstellverfahren kopiert werden können und absolut biokompatibel und essbar sind
Die Diatomeenschalen sind via Miniaturoptik und Smartphone optisch erkennbar
Bezogen auf die ersten drei Sicherheitsmerkmale ist wichtig, dass die Marker als chemisch inerte, unlösliche und deutlich über 1700 °C stabile Pulver hergestellt

werden können, die komplett ungiftig, biokompatibel und unbedenklich für die Umwelt sind. Dadurch können sie in praktisch alle Materialien homogen eingemischt oder implantiert werden. Die Dosierung liegt zwischen etwa 10 ppm und 200 ppm. Die Partikel sind in Größe und Dichte einstellbar.

All diese Eigenschaften ermöglichen zudem, dass die Marker hohe Temperaturen, Feuer, aggressive Chemikalien oder mechanische Belastungen ohne Wirkungsverlust überstehen. Das vierte Sicherheitsmerkmal, die Diatomeenschalen, sind bis etwa 1000 °C stabil und als natürliches Produkt biokompatibel und essbar.

Polysecure GmbH

Die Polysecure GmbH wurde 2009 von Dr. Thomas Baque, Jochen Moesslein und Investoren als Technologieunternehmen für die Entwicklung, Herstellung und Vermarktung von umfassenden Markerlösungen für Originalprodukte gegründet. Das Unternehmen konzentriert sich auf robuste und multifunktionale Materialmarker, die zur Authentifizierung von Produkten (Plagiatschutz), zur Abwehr von unberechtigter Gewährleistung, zur Überwachung von Produktionen und Rezepturen, zum Sortieren von Materialien im Rahmen von Recyclingprozessen und mehr eingesetzt werden können. Kern der Technologie sind einzigartige kristalline und keramische Partikel. Diese verfügen über drei Sicherheitsmerkmale, die auch bei niedrigen Markerkonzentrationen nachweisbar sind: Erstens, eine charakteristische Fluoreszenz, die in wenigen Sekunden durch firmeneigene kleine optische Detektoren gemessen werden kann. Zweitens, ein numerischer Produktcode, der auf den chemischen Code der keramischen Partikel zurückgeht. Drittens, ein struktureller Fingerabdruck, der zufällig ist und daher prinzipiell nicht kopiert werden kann.

Die eingesetzten Marker sind inert, biokompatibel, bis zu 1700 °C temperaturstabil und variabel in Größe und Dichte. Sie können daher praktisch alle Materialien über ihren Lebenszyklus markieren. Ihr Einsatz umfasst bisher bevorzugt Kunststoffe, Keramik, Gummi, Papier, Farben, Beschichtungen, Chemikalien, Textilien, Flüssigkeiten oder Metalle.

➔ www.polysecure.eu