

Umweltfreundliche und kosteneffiziente Vorbehandlung von Kunststoff-Medizinprodukten

Behandlungsresistente Polymere

Die Oberflächenbehandlung von Medizinprodukten als Vorbereitung für das Bedrucken oder Verkleben kann komplexe Reinigungsmethoden oder schädliche Chemikalien erfordern. Durch die Niederdruck- und Openair-Plasmatechnik von Plasmatreteat ist die Vorbehandlung kostengünstiger und umweltfreundlicher möglich.



Bei der Vorbehandlung von Hochleistungskunststoffen, wie hier bei der Herstellung von Kathetern, ersetzt die Plasmatechnik umweltschädliche und teure Vorbehandlungsmethoden. © Plasmatreteat

Herkömmliche Verfahren zur Oberflächenvorbereitung, -behandlung und -modifikation von Medizinprodukten aus den Fluorpolymeren PTFE und FEP oder aus Polyamid (PA) können teuer, aufwendig und in ihrem Anwendungsbereich sehr begrenzt sein. Als alternatives Verfahren hat sich eine Vorbehandlung mit Plasma bewährt. Im Wesentlichen gibt es zwei Verfahren. Das eine arbeitet mit Niederdruckplasma und ermöglicht die Oberflächenvorbehandlung eines einzelnen oder einer großen Anzahl von Produkten in einem Batch-Prozess in einer Niederdruckkammer. Das andere, das Openair-Plasma-Verfahren, ermöglicht eine schnelle, kontinuierliche Behandlung eines Produkts innerhalb der Produktionslinie unter Atmosphärendruck. Beide Plasmaprozesse verwenden

Prozessgase, die in einen angeregten Zustand überführt werden. Die angeregten Moleküle, Ionen und freien Elektronen interagieren bei Kontakt mit Oberflächen und verändern deren Eigenschaften, zum Beispiel von hydrophob zu hydrophil, um Haftungseigenschaften zu verbessern. Mit der Openair-Plasma-Technologie können Oberflächen aktiviert, feinstgereinigt oder beschichtet werden.

Reinigung von Fluorpolymeren

Die bei der Herstellung von Kathetern verwendeten Fluorpolymere sind weitgehend resistent gegen herkömmliche Oberflächenbehandlungsmethoden und erfordern eine chemische Behandlung, zum Beispiel Natrium-Ätzen. Diese Methode ist umweltschädlich und teuer. Sie kann das Auftragen eines zusätzlichen Primers oder Haftvermittlers erfordern und das Material verfärben, was die Produktästhetik stört. Im Gegensatz dazu wird die Oberfläche bei der Plasmavorbehandlung von Kunststoffen aktiviert, um die spätere Haftung von Klebstoffen und Beschichtungen zu ermöglichen.

Die Openair-Plasma-Technologie arbeitet sauber, ortsselektiv und kann auch inline in Produktionsprozesse integriert werden. Beispiel PTFE: Das Material

kann mit Plasma gezielt vorbehandelt werden und in einem nächsten Schritt innerhalb eines bestimmten Zeitfensters optimal für dauerhafte Verbindungen vorbereitet werden. Plasmatechnik verwendet Strom und Druckluft und ist somit wesentlich umweltfreundlicher und auch einfacher zu handhaben.

In einer aktuellen Studie wurde das Kleben der Fluorkunststoffe FEP und PFA nach Plasmamodifikation und nach Ätzung verglichen. Wie erwartet, wurde auf einer unbehandelten Oberfläche zunächst fast keine Haftung erzielt. Sowohl bei den geätzten als auch bei den plasmabehandelten Proben war die Haftfestigkeit deutlich verbessert. Durch die Einführung kostengünstiger Plasmatechnik, wobei je nach Anwendung ein Niederdruck- oder Openair-Plasmasystem zum Einsatz kommt, konnte auf den Einsatz umweltschädlicher Chemikalien weitgehend verzichtet und die Menge an giftigem Prozessabfall somit erheblich reduziert werden.

Die Plasma-Oberflächenbehandlung kann auch in anderen medizintechnischen Anwendungen genutzt werden, wie der Behandlung von Testkits für Covid-19. Die Anforderungen an die Effizienz dieser Testverfahren nehmen stetig zu, unter anderem soll so wenig Analysesubstrat wie möglich verwendet werden, um die Kosten der einzelnen Tests zu minimieren. Dies kann durch eine hydrophobe Oberflächenbeschichtung erreicht werden, die speziell in dem Bereich des Tests aufgebracht wird, der mit Flüssigkeit in Berührung kommt. Derartige Beschichtungen, deren Dicke sich im Nanometerbereich bewegt, erfüllen auch höchste analytische Ansprüche an optische Transparenz und Dichtigkeit. Plasmaprozesse als Trockenreinigungsverfahren ersetzen somit aufwendige manuelle oder nasschemische, lösungsmittelbasierte Reinigungsprozesse. Und sie verkürzen die Zykluszeiten. ■

Info

Kontakt

Mehr Informationen finden Sie unter www.plasmatreteat.de

Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv