

IJPOFs – Inkjet Printed Optical Filters

Additive Fertigung von hochgradig kundenspezifischen optischen Filtern

Optische Filter können das Spektrum des interessierenden Lichts selektiv reflektieren oder durchlassen. Solche Filter gibt es in vielen optischen Systemen, um einen bestimmten Teil des Spektrums zu blockieren oder zu verstärken, um bestimmte Funktionen zu realisieren. Die jüngsten Fortschritte im Bereich des maschinellen Sehens, der AR- und VR-Technologien, des autonomen Fahrens, der medizinischen Inspektion und der Lasermaterialbearbeitung erfordern eine enorme Anzahl von optischen Filtern. Die spektralen Funktionen und Größen der Filter variieren ständig. Inkjet Printed Optical Filters (IJPOF) möchte eine branchenrelevante Lösung anbieten, um die Herstellungskosten zu senken und die Flexibilität bei der Anpassung zu erhöhen.

Hauptmerkmale der IJPOFs

Im Gegensatz zu optischen Filtern auf Pigment-/Farbstoffbasis beruhen IJPOF auf mehrschichtigen Interferenzmechanismen. Letztere ermöglichen die Entwicklung optischer Filter mit einer Lichtabsorption nahe Null und einer präzisen Steuerung der optischen Eigenschaften. Die spektrale Reflexions- oder Transmissionsspitzenwellenlänge und die Bandbreite des Spektrums im sichtbaren und nahen



IR-Bereich wird durch die Dicke der einzelnen Schichten und den Aufbau des Stapels bestimmt. Die optimale Nanometer-Präzision wird durch die Steuerung der Tintenkonzentration und der Anzahl der pro Flächeneinheit abgedruckten Tintentröpfchen erreicht.

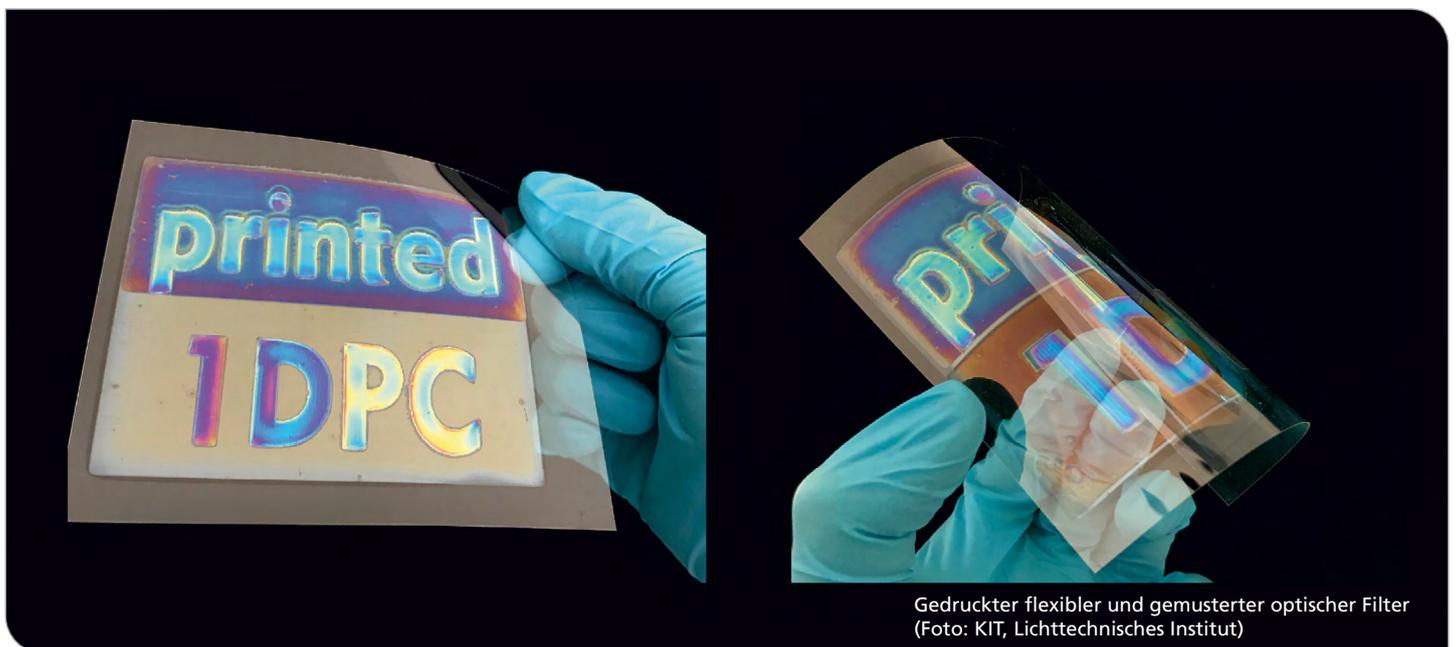
Überlegenheit der IJPOFs

Optische Filter werden üblicherweise unter Ultrahochvakuumbedingungen hergestellt. Darüber hinaus ist die Größe der Filter in einer Batchproduktion durch die Größe der Vakuumkammer begrenzt. Mit dem Tintenstrahldruck kann die Größenbeschränkung überwunden und eine größere, kontinuierliche Herstellung optischer Filter unter normalen Umgebungsbedingungen realisiert werden. Dadurch werden die Produktionskosten drastisch gesenkt. Auf der anderen Seite ist der Tintenstrahldruck eine Drop-on-Demand-Techno-

logie. Das bedeutet, dass keine Masken benötigt werden, wenn eine bestimmte Strukturierung der Filter erforderlich ist. Außerdem wird die Herstellung optischer Filter an den gewünschten Stellen und in der gewünschten Größe einfacher.

Anwendungsszenarien in der Industrie

Der Tintenstrahldruck ist eine äußerst flexible Technologie. Einerseits kann eine einzelne Filtergröße von hundert Mikrometern bis zu einem Meter hergestellt werden, andererseits ist es relativ einfach, Filter mit unterschiedlichen optischen Eigenschaften (vom ultravioletten über das sichtbare bis zum infraroten Spektrum) als Array abzubilden. Die entwickelte Technologie kann dazu beitragen, die Herstellungskomplexität in Systemen wie Kameras, Displays, Smartphones, Autosensoren usw. zu verringern.



Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Lichttechnisches Institut
Engesserstraße 13
76131 Karlsruhe

Prof. Dr. Uli Lemmer
Telefon: +49 721 608-42530
E-Mail: uli.lemmer@kit.edu
www.lti.kit.edu/mitarbeiter_lemmer.php

M.Sc. Qiaoshuang Zhang
Telefon: +49 721 608-47189
E-Mail: qiaoshuang.zhang@kit.edu
www.lti.kit.edu/mitarbeiter_8216.php

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) · Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka · Kaiserstraße 12 · 76131 Karlsruhe · www.kit.edu

