

Miniatur-Sensor zur Tiefen- und Profilerfassung mittels chromatisch-konfokaler Spektral-Interferometrie (CCSI)

Anwendungsgebiet

Mittels konfokaler Mikroskopie können Höhenprofile von Objektflächen sehr präzise erfasst werden, indem die Reflexion eines Lichtstrahls vom Objekt auf einen punktförmigen Detektor abgebildet wird. Die detektierte Lichtintensität ist direkt abhängig von der relativen Lage des Objekts zur Fokusebene; durch Abscannen kann daher ein intensitätsabhängiges, dreidimensionales Profil erstellt werden. Da dieses Verfahren als sehr exakt gilt, findet es sich in praktisch jedem optischen Messlabor.

Das an der Universität Stuttgart entwickelte Kombinationsverfahren bietet nicht nur die Möglichkeit einer bisher unerreichten Miniaturisierung derartiger Sensorsysteme, auch die Erfassung bewegter Objekte funktioniert schnell und zuverlässig. Die Apparatur ist vergleichsweise kostengünstig realisierbar und bietet Optimierungspotenzial in unterschiedlichen Anwendungsbereichen wie der minimalinvasiven Medizintechnik, der technischen Qualitätskontrolle, etc.

Stand der Technik

Industriell erfolgt die Tiefenerfassung an Objekten (bspw. Kontrolle von Schweißnähten) häufig im SISCAN-Verfahren, einem dreidimensional scannenden, konfokalen System, das mittels Mikrodachkantenreflektoren für präzise inline-Messaufgaben geeignet ist. Allerdings sind mechanisch scannende Varianten stets in der Geschwindigkeit begrenzt; andere bieten nur begrenzte Schärfentiefe bei großen Tiefenausdehnungen.

Innovation

Bei diesem Verfahren werden die Weißlicht-Interferometrie und das Prinzip der chromatisch-konfokalen Fokussierung in einem System zur chromatisch-konfokalen Spektral-Interferometrie (CCSI) vereint, was in Verbindung mit Lichtfasertechnik eine bisher unerreichte Miniaturisierung des Sensor-Aufbaus ermöglicht. Das System verwendet eine mehrfarbige, punktförmige Lichtquelle, ein diffraktives Zonelement im Objektbildungsstrahlengang (DOZE) sowie einen achromatischen Referenzstrahlengang. Diese Ausführung ohne mechanisch bewegte Komponenten bietet neben der Möglichkeit zur Miniaturisierung auch ein mechanisch sehr robustes System. Gleichzeitig können Tiefen und Profile bei einer sehr hohen Abtastgeschwindigkeit und gleichzeitig sehr hoher Tiefenauflösung ermittelt werden. Die Position des Objektes wird dabei mittels Spektrometern modul erfasst.

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Hochdynamische Objektiefenerfassung bei hoher lateraler Messgenauigkeit
- ✓ Starke Miniaturisierung des Sensorkopfes
- ✓ Tiefen- und Profilerfassung bei sehr hoher Abtastgeschwindigkeiten realisierbar
- ✓ Schnelle Identifikation von Oberflächendefekten
- ✓ Auswertung der Phaseninformation im spektralen Signal liefert Nanometer-Tiefenauflösung

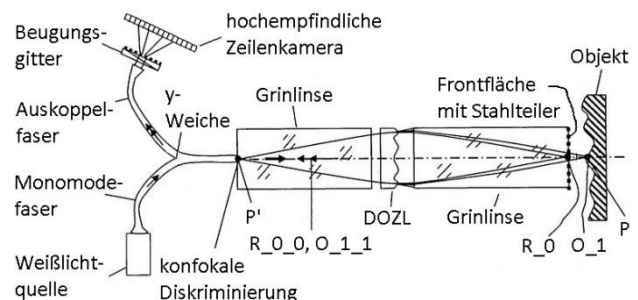


Abbildung: Beispielhafte Ausführung des Sensors mit diffraktiv-optischer Zonenlinse (DOZL) als brechkraftvariable Komponente in Common-path-Interferometeranordnung zur Tiefenmessung [v. n. Uni Stuttgart].

Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

Patent-Portfolio

Patente sind in Deutschland (DE 502005007056 D1) sowie Frankreich und Großbritannien (EP 1805477 B1) erteilt.

Kontakt

Dr.-Ing. Florian Schwabe

schwabe@tlb.de

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe

Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79

www.tlb.de

Referenz-Nummer: 023/05TLB