

Neuartiges und vereinfachtes hyperspektrales single-shot Abbildungssystem

Es wurde eine neue, kostengünstige Methode zur hyperspektralen **single-shot** Abbildung entwickelt. Sie basiert auf der Abbildung der Szene auf ein diffraktives optisches Element (DOE), das an die Aufgabe angepasste, relevante Wellenlängen weiterleitet. Durch diese Erfindung müssen keine schwierig herzustellende Mosaik-Filter-Arrays verwendet werden, die Koppelung der räumlichen und spektrale Auflösung bleibt dennoch erhalten.

- Kamera ist an die Aufgabe individuell anpassbar: Die Auswahl beliebiger räumlich-spektraler Muster für eine bestimmte Anwendung ist möglich.
- Das Endprodukt ist im Vergleich zu den derzeitigen Lösungen deutlich kostengünstiger in der Herstellung

Anwendungsbereiche

Für alle Systeme mit spektral auflösenden Filtern (SERFAs), die in den Bereichen Landwirtschaft und Lebensmittel, Umweltüberwachung, medizinische Bildgebung, Fernerkundung, Sicherheit und Verteidigung usw. breite Anwendung finden.

Kontakt

Dipl.-Ing. Julia Mündel
TLB GmbH
Ettlinger Straße 25
76137 Karlsruhe | Germany
Telefon +49 721-79004-0
muendel@tlb.de | www.tlb.de

Entwicklungsstand

TRL3 - Prototyp

Patentsituation

EP 21 209 086.4 anhängig
US 18/050,334 anhängig

Referenznummer

21/058TLB

Service

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

Hintergrund

Multi- und Hyperspektrale Bildgebungssysteme (HIS) sind für eine Vielzahl von Anwendungen wichtige Technologien. Bei den aktuell kommerziell erhältlichen Produkten werden spektral auflösende Filterarrays (SRFAs) verwendet, die aufgrund ihres komplexen Herstellungsverfahrens sehr teuer sind, wenn sie nicht mit dem Standard-Rot-Grün-Blau-Muster verwendet werden.

Problemstellung

Spektral auflösende Filterarrays (SERFAs) haben ein erhebliches Potenzial in der hyperspektrale Bildgebung, doch ihre Entwicklung steht noch vor einigen Herausforderungen. Ein Haupthindernis sind die komplizierten Design- und Fertigungsanforderungen, die eine zeit- und kostenintensive Präzision erfordern.

Bei der Herstellung muss eine Abwägung zwischen einer höheren spektralen Auflösung und der Beibehaltung der räumlichen Auflösung, da die Vergrößerung der Spektralbänder die zu Lasten der Bildqualität geht, getroffen werden. Insbesondere schwierig ist diese Abwägung bei Anwendungen, bei denen sowohl feine spektrale als auch räumliche Details wichtig sind, wie z. B. bei der medizinischen Bildgebung oder Fernerkundung. Zusätzlich führt die Integration von SERFAs in bestehende Bildgebungssystemen zu Kompatibilitätsprobleme, die eine sorgfältige Prüfung der optischen und elektronischen Schnittstellen notwendig macht um einen nahtlosen Betrieb zu gewährleisten.

Diese Herausforderungen müssen überwunden werden, um die Fähigkeiten der SERFAs in den verschiedensten Anwendungsbereichen, von der Landwirtschaft und Umweltüberwachung bis hin zur medizinischen Diagnostik und industriellen Inspektion, voll auszuschöpfen

Lösung

Forscher der Universität Stuttgart haben eine neuartige, kostengünstige und einfache Lösung entwickelt, um diese Herausforderungen zu meistern. Das Funktionsprinzip ist in Abbildung 1 dargestellt. Ein lithographisch hergestelltes diffraktives optisches Element (DOE), das speziell an die Aufgabe angepasst wurde, wird zusammen mit der Aperturblende zur spektralen Filterung verwendet. Ein Prototyp dieser Erfindung wurde bereits entwickelt und erfolgreich getestet.

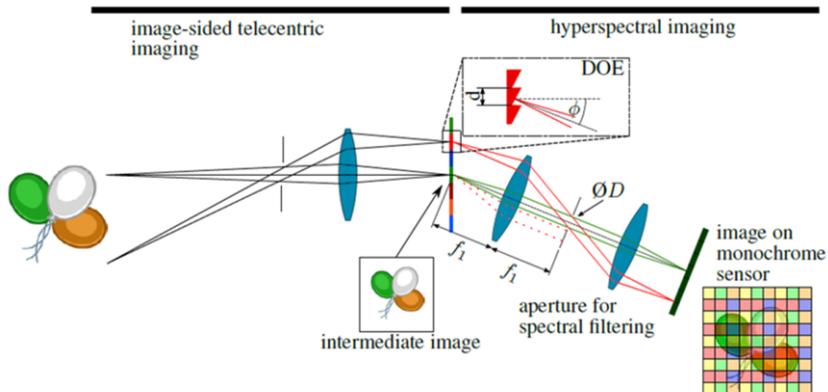


Abbildung 1: Hier wird das Prinzip der neuartigen hyperspektralen Bilderfassung dargestellt. In einer Zwischenbildebene wird das Licht durch das DOE spektral gefiltert. Jedes Microgratings wird für die jeweilige Anwendung wellenlängenabhängig optimiert. [R. Hahn, Institut für Technische Optik (ITO), Universität Stuttgart]

Publikationen und Verweise

Tobias Haist, Robin Hahn, Stephan Reichelt, "Diffraction-based dual path multispectral imaging", *tm - Technisches Messen* 90(7-8), pg. 418, (2023); doi:10.1515/teme-2023-0007 <https://doi.org/10.1117/1.OE.61.1.015106>