

Dem Pfauenrad nachempfunden: winkelvariabler Spektralsensor

Erfindungsangebot

Die Erfindung beschreibt einen filterbasierten Simultanspektralsensor zur spektralen Analyse von einfallendem Licht: Dabei kann insbesondere eine hohe Detektionseffizienz in einer kompakten Bauform ohne bewegliche Teile realisiert werden. Ein „winkelvariabler“ Filter dient als spektralselektives Element und bietet außerordentlich große gestalterische Freiheit.

Filterbasierte Spektralsensoren bieten gegenüber Gitterspektrometern den Vorteil, dass Spezifikationen wie große spektrale Bandbreite, hohe spektrale Auflösung sowie kompakter und statischer Aufbau gleichzeitig erfüllt werden können. Filterbasierte Systeme sind jedoch ineffizient, da nur ein schmalbandiger Teil des einfallenden "weißen" Lichts die Filter passiert und somit fast das gesamte Licht für die Detektion verloren geht. Nach dem heutigen Stand der Technik kann dieses Problem z.B. durch eine kaskadierte Anordnung von Filtern mit festem Winkel gelöst werden.

Die Erfindung erreicht durch winkelvariable Anordnung des Filters eine spektrale Auffächerung nach dem Vorbild des Pfauenrades und damit gegenüber dem heutigen Stand der Technik eine enorme Gestaltungsfreiheit, die Möglichkeit der mehrfachen Skalierung des Filtersensors und die gleichzeitige Detektion von Spektralanteilen durch gezielte Kombination diskreter und kontinuierlicher Spektralkanäle.

Vorbild aus der Natur (a) – Herausforderung (b) – Lösung (c)

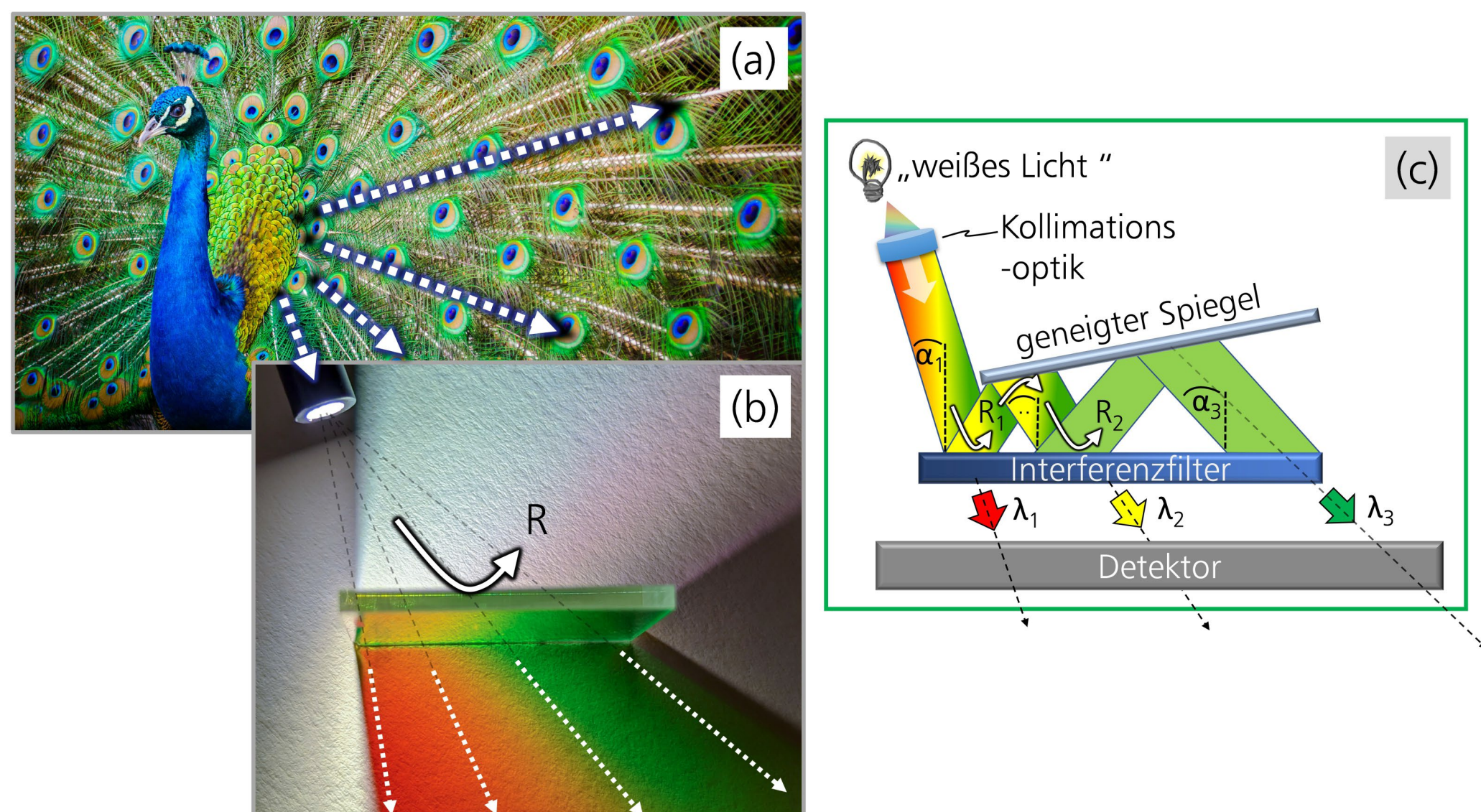


Bild 1: (a) Pfau mit aufgefächerten Federn mit farbigen Interferenzeffekten; (b) Interferenzfilter unter ineffizienter konventioneller Schrägbeleuchtung; (c) Effiziente kaskadierte winkelvariable Anordnung

Lösung

- kaskadierte winkelvariable Anordnung
- nicht detektierte Spektralanteile werden gerichtet reflektiert
- reflektierte Spektralanteile werden zur Detektion unter einem anderen Winkel wiederverwendet

Der neuartige filterbasierte Spektralsensor nutzt die bekannte Winkelvariabilität optischer Interferenzfilter zum Erreichen einer hohen Detektionseffizienz, indem die nicht detektierten Spektralanteile gerichtet reflektiert und für die Detektion unter einem anderen Winkel wiederverwendet werden.

Nachweis / Ausführungsformen

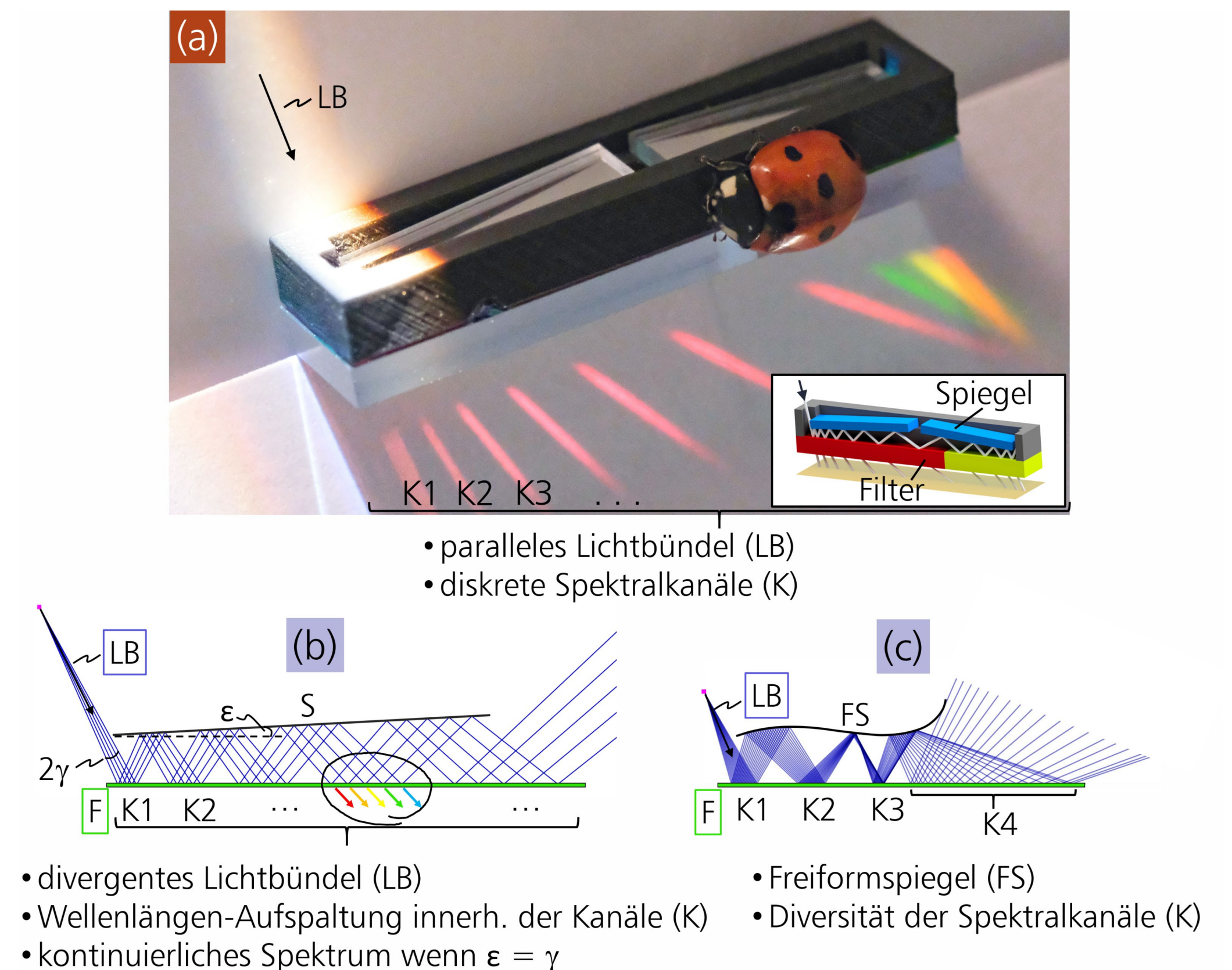


Bild 2: (a) Foto des aufgebauten Moduls zur Analyse von Vegetation und Flüssigkeiten (11 Kanäle, 550-700 nm) beleuchtet mit dem Halogenlampenlicht. Lebender Marienkäfer dient zum Größenvergleich. Bild-im-Bild zeigt das 3D-Modell mit dem Strahlengang; **Ausführungsformen:** (b) Konzept mit divergenter Lichteinkopplung; (c) Höheres Konzept mit Freiformspiegel

Die Bereiche für eine gewinnbringende Anwendung der Erfindung sind aufgrund des zielgerichteten optischen Designs vielfältig und reichen von der Lebensmittelindustrie bis hin zur Biomedizin.

Vorteile

- hohe Detektionseffizienz
- kompakte Bauweise ohne bewegliche Teile
- sehr hohe gestalterische Freiheit und Skalierbarkeit

Anwendungsmöglichkeiten

- Landwirtschaft
- Lebensmittelindustrie
- biomedizinischer Bereich
- pharmakologischer Bereich
- industrielle Prozesskontrolle

Entwicklungsstand & Schutzrechte

- Prototyp
- Patentierungsstatus: DE Patentanmeldung
- Erfinder : Prof. Robert Brunner
Prof. Hartmut Hillmer
Aliaksei Kobylinskiy
Matthias Kraus

Kontakt

Patentmanagement Thüringer Hochschulen
c/o TU Ilmenau, PATON-PTH
PF 10 05 65
98684 Ilmenau

Jan Schleicher
Tel. +49 3677 69 4589
Jan-axel.schleicher@tu-ilmenau.de
Unser Zeichen: 05-110
www.paton.de/pth