

Spektrales Origami: Filter-basierter Spektralsensor mit hoher Detektionseffizienz

Erfindungsangebot

Die Erfindung betrifft ein kompaktes, filterbasiertes Spektrometer mit extrem hoher Detektionseffizienz.

Spektrometer haben ein sehr breites Einsatzgebiet, welches von Landwirtschaft über Lebensmittelindustrie, Biomedizin und Pharmazie bis zum Wertstoffrecycling reicht. Aufgrund ihrer kompakten Bauweise sind filterbasierte Spektrometer für diese Anwendungsfelder sehr gut geeignet, weisen jedoch häufig den Nachteil von geringer Detektionseffizienz auf.

Ziel der Erfindung ist es, ein sehr kompaktes, filterbasiertes Spektrometer bereitzustellen, das neben einer hohen spektralen Auflösung und einem großen Spektralbereich eine extrem hohe Detektionseffizienz bietet.

Das Spektrometer umfasst mindestens einen Gesamtfiler, der aus mehreren Einzelfiltern besteht, sowie mindestens einen Gesamtdetektor, der mehrere Einzeldetektoren umfasst. Die Einzelfilter sind durchlässig für Licht eines vorgegebenen Spektralbereichs, das dann von den Einzeldetektoren aufgenommen wird. Das zu analysierende Lichtbündel tritt dabei durch eine Eintrittsöffnung in das Spektrometer. Durch die Einzelfilter wird ein Anteil eines einfallenden Lichtbündels transmittiert und detektiert. Das nicht transmittierte Licht wird von den Filtern reflektiert. Dieses reflektierte Licht fällt auf einen Spiegel, der das Lichtbündel zurück auf die Filteranordnung lenkt. Dort trifft es auf einen neuen Filterbereich, der wieder einen Teil transmittiert bzw. detektiert. Der Rest wird erneut reflektiert und gelangt nochmals auf den Spiegel. Das Lichtbündel wird zwischen dem Gesamtfiler und dem Gesamtrefektor hin- und her reflektiert. Die Detektionseffizienz des Spektrometers im Vergleich zum Stand der Technik ist signifikant erhöht. Zudem ist ein kompakter Aufbau mit großem Spektralbereich möglich.

Die Hauptanwendungsbereiche der Erfindung liegen in Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie, sowie im biomedizinischen und pharmakologischen Bereich. Auch für industrielle Prozesskontrolle ist die Erfindung denkbar.

Messtechnische Lösung

- Gesamtfiler aus mehreren Einzelfiltern sowie Gesamtdetektor aus mehreren Einzeldetektoren.
- Durch Einzelfilter wird ein Anteil eines Lichtbündels zu einem Einzeldetektor transmittiert und ein Anteil des Lichtbündels wird an den Einzelfiltern reflektiert.
- Reflektion des Lichtbündels zwischen Gesamtfiler und Gesamtrefektor

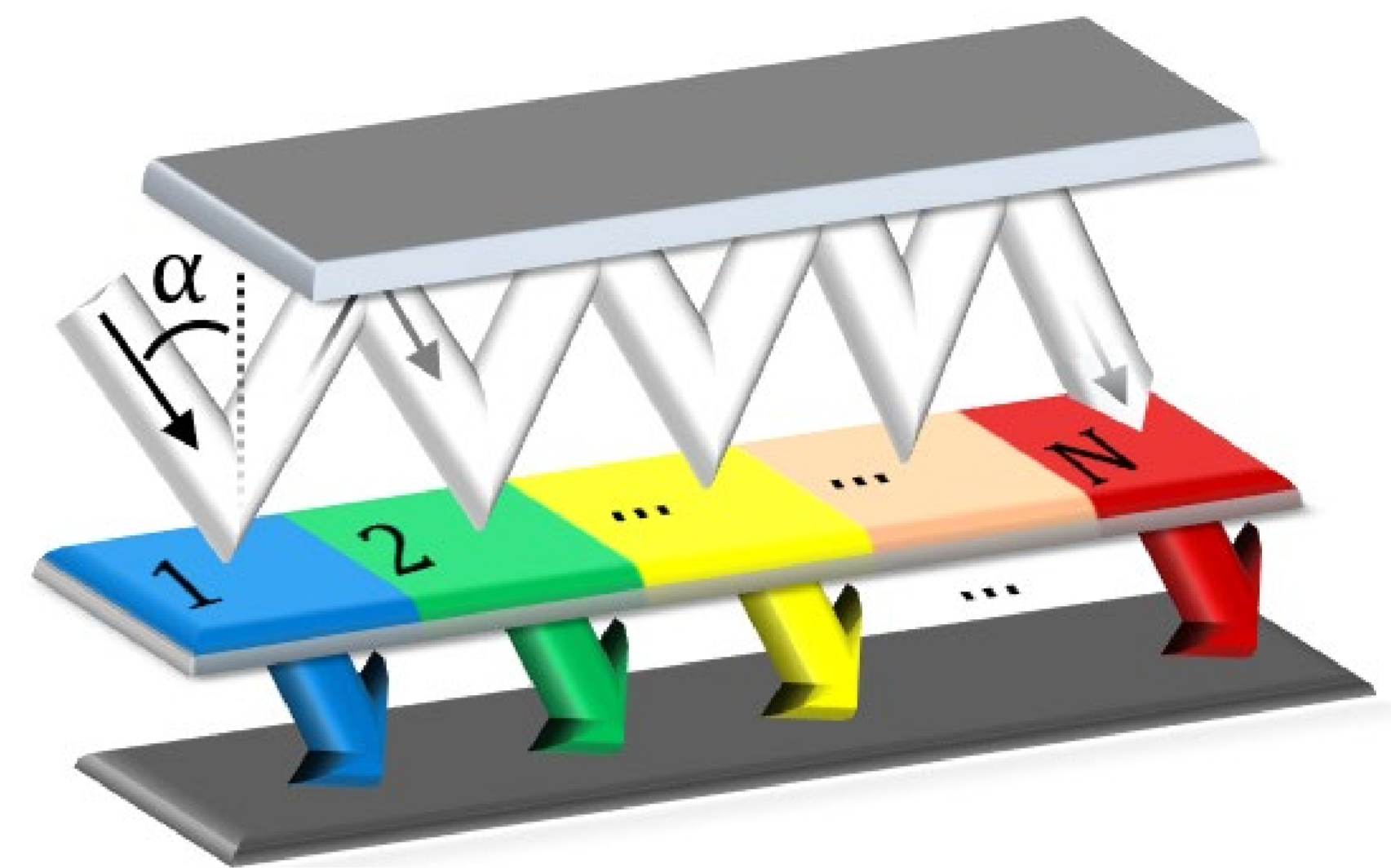


Bild 1: Ausführungsform des filterbasierten Spektrometers in einem Gehäuse mit Strahlengang eines Lichtbündels. Den Einzeldetektoren sind die Einzelfilter im Strahlengang eines einfallenden Lichtbündels vorgeordnet.

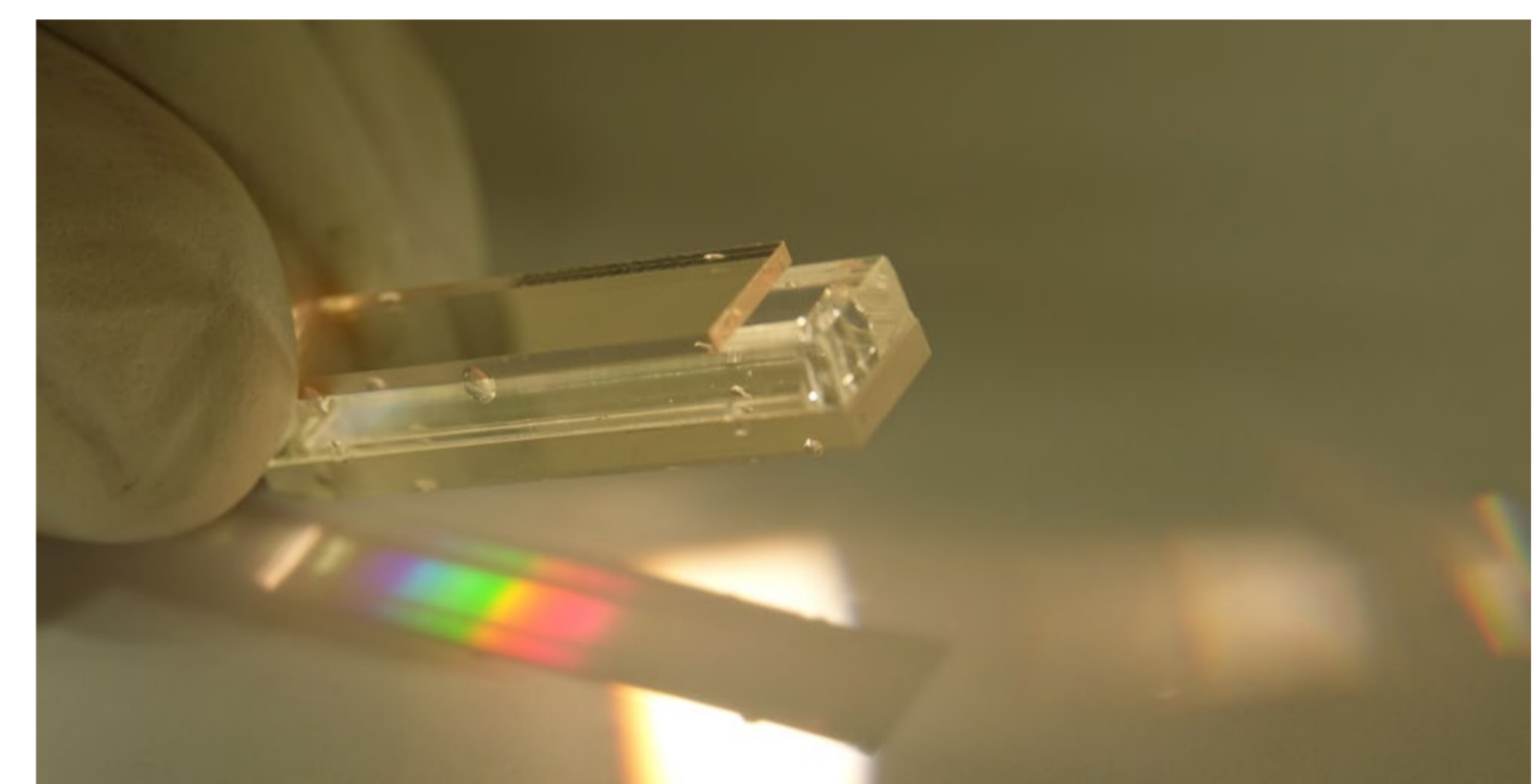


Bild 2: Photo-Modul des filterbasierten Spektrometers.

Zielgruppe und Zielanwendungen

- Zielgruppe sind Firmen, welche sich auf Spektraldetektion oder die Herstellung von Sensoren zur Spektraldetektion spezialisieren.
- Hauptanwendungsbereiche der erfindungsgemäßen Spektralsensoren sind Landwirtschaft, Lebensmittelindustrie, der biomedizinische und der pharmakologische Bereich. Auch die industrielle Prozesskontrolle ist denkbar.

Vorteile

- kompakter Aufbau,
- hohe spektrale Auflösung,
- hohe Detektionseffizienz,
- große spektrale Bandbreite.

Entwicklungsstand & Schutzrechte

- Experimenteller Nachweis, Laboraufbau
- Deutsche Patentanmeldung
- Anmelder: Ernst Abbe Hochschule Jena
- **Erfinder:** Prof. Robert Brunner, Matthias Kraus, Aliaksei Kobylinskiy, Prof. Hartmut Hillmer (Uni Kassel).

Kontakt