

Optischer Magnetfeldsensor mit Diamant

Im Verbundprojekt DiaQuantFab wurde ein sehr kompakter Magnetfeldsensor entwickelt, dessen Herz ein Diamant mit magnetfeldsensitiven Defekten ist. Werden diese Defekte (NV-Zentren) mit grünem LED-Licht angeregt, emittieren sie rotes Fluoreszenzlicht. Die Intensität des detektierten Fluoreszenzlichts lässt auf die Stärke eines äußeren Magnetfelds schließen.

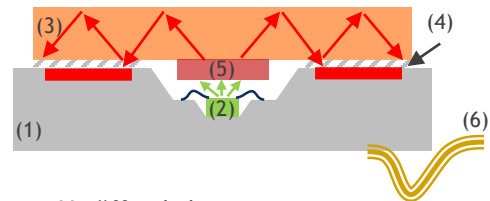
Der Sensor wurde als hybride Strahler-Empfängerplattform mit integrierter LED-Lichtquelle, Trennung des Anregungs- und Fluoreszenzsignals durch einen Glas-Langpassfilter sowie monolithischen Fotodetektoren zur Analyse des Fluoreszenzsignals aufgebaut. Eine Besonderheit ist, dass dieser Sensor auch für Nullfeldmessungen geeignet ist.

EIGENSCHAFTEN

- LED-Anregung: 520 nm
- Dimension: 10 x 10 x 0,8 mm³
- AC-Sensitivität: 4,8 pA/µT [120 Hz]
- DC-Sensitivität 49 nA/mT [5-50 mT]
- Ausgangssignale als Photodiodenströme oder vorverstärkte Photospannungen

Aufbau

1. 3D-strukturierte Siliziumchip mit Kavität und Photodioden
2. LED (l - 500 nm ... 530 nm)
3. Glasfilter (Long pass OG 590, Schott), Dicke: 2 mm
4. Underfill
5. Diamant mit NV-Defekten [ppm], ca. 500 x 500 x 100 µm³
6. Elektrische Verbindung



Anhängige Veröffentlichungen:

- Bähr et al. "Compact All-Optical Quantum Sensor Device Based on Nitrogen Vacancy Centers in Diamond." *Physica Status Solidi (a)*, Special Issue: Recent Advances in Diamond Science and Technology, 220, no. 4 (2023): 2200338. <https://doi.org/10.1002/pssa.202200338>.
- Bähr et al. "Making Use of Low-Cost High-Pressure-High-Temperature-Diamond Materials for Industry-Type Quantum Sensor Device Applications." *Physica Status Solidi (a)* n/a, no. n/a (2024): 2400457. <https://doi.org/10.1002/pssa.202400457>.



Die beschriebenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wurden im Forschungsprojekt „Diaquantfab“ durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.
FKZ: 13N14984



CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH
Konrad-Zuse-Str. 14, 99099 Erfurt, Germany
+49 361 6631410 info@cismst.de www.cismst.de

© 2025 CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH