TANAKA PRECIOUS METALS NAGOYA UNIVERSITY **PRESS RELEASE**

TANAKA entwickelt bleifreies Quantenpunktmaterial für die Infrarotsensorik in Zusammenarbeit mit der Universität Nagoya

Das neu entwickelte Material ermöglicht die Detektion von naher und kurzwelliger Infrarotstrahlung. Anwendungen reichen von Smartphones bis zur Biosensorik. Erste Muster sind ab Januar 2027 verfügbar.

Tokio, Japan, 4. November 2026 – TANAKA PRECIOUS METAL TECHNOLOGIES Co., Ltd., verantwortlich für das industrielle Edelmetallgeschäft von TANAKA, hat gemeinsam mit der Universität Nagoya ein bleifreies Quantenpunktmaterial auf Edelmetallbasis entwickelt, das auf Nahinfrarotstrahlung reagiert. Das neue Material erreicht einen mit herkömmlichen bleihaltigen Quantenpunktmaterialien vergleichbaren Detektionswellenlängenbereich, kommt jedoch ohne Blei (Pb) und Cadmium (Cd) aus. Damit bietet es Potenzial für Anwendungen in der Unterhaltungselektronik, beispielsweise in Smartphones, sowie in medizinischen Bereichen wie der Biosensorik. Erste Materialmuster sollen ab Januar 2027 verfügbar sein.



Edelmetall-Quantenpunktmaterialien

■ Hintergrund der Entwicklung

Infrarotsensorik kommt in immer mehr Bereichen zum Einsatz. Dazu gehören die 3D-Erfassung, Wearables, die Gesichtserkennung in Smartphones, industrielle Inspektionskameras, LiDAR-Systeme für Fahrzeuge sowie die Biosensorik. Diese Anwendungen benötigen Photodetektormaterialien, die empfindlich auf Infrarotstrahlung reagieren.

Bisher kommt dafür vor allem Indiumgalliumarsenid (InGaAs) zum Einsatz. Das Halbleitermaterial ermöglicht die hochempfindliche Detektion von Infrarotstrahlung mit Wellenlängen bis zu 1.700 Nanometern. Seine Herstellung ist jedoch komplex und erfordert unter anderem Vakuumprozesse. Auch die Produktionsausbeute und die Kosten bei der Massenfertigung stellen Herausforderungen dar. Hinzu kommt die steigende Nachfrage nach Indium (In), etwa für Halbleiter zur

Hochgeschwindigkeitskommunikation in KI-Rechenzentren, Perowskit-Solarzellen und Smartphone-Displays. Da die Indiumproduktion im Verhältnis zur Nachfrage begrenzt ist, bestehen Bedenken hinsichtlich einer stabilen Versorgung.

Deshalb erforschen Wissenschaftler Quantenpunktmaterialien auf Basis von Bleisulfid (PbS) als Alternative für die Infrarotdetektion. Quantenpunkte sind nur wenige Nanometer große Halbleiterpartikel. Ihre Größe bestimmt, welche Wellenlängen sie absorbieren und emittieren. Sie bieten eine hohe Detektionsleistung und können durch Druckverfahren großflächig aufgebracht werden. Berichten zufolge lassen sich die Herstellungskosten solcher Sensoren dadurch auf etwa ein Zehntel der Kosten von InGaAs-Sensoren reduzieren.

Allerdings enthalten PbS-Quantenpunkte Blei, dessen Verwendung durch die europäische RoHS-Richtlinie aufgrund möglicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt beschränkt wird. Ihr Einsatz in elektronischen Verbraucherprodukten ist daher eingeschränkt.

Um diese Herausforderungen zu adressieren, haben TANAKA und die Universität Nagoya ein neuartiges, überwiegend aus Edelmetallen bestehendes Quantenpunktmaterial entwickelt, das ohne Blei auskommt.

■ Eigenschaften des neuen Edelmetall-Quantenpunktmaterials

Gemeinsam mit dem Labor von Professor Torimoto an der Universität Nagoya hat TANAKA Quantenpunkte aus Silber, Schwefel und Tellur (Ag-S-Te) entwickelt. Wie andere Quantenpunktmaterialien lässt sich auch das neue Ag-S-Te-Material ohne Vakuumprozesse und mittels Druckverfahren großflächig aufbringen. Das dürfte die Herstellung vereinfachen und die Prozesskosten senken.

Bei Leistungstests integrierte TANAKA die Quantenpunkte als aktive Schicht (Photodetektionsschicht) in einen vereinfachten Photosensor. Dieser erreichte bei kurzwelliger Infrarotstrahlung (Short-Wave Infrared, SWIR) im Wellenlängenbereich von 1.200 bis 1.700 Nanometern eine maximale externe Quanteneffizienz (External Quantum Efficiency, EQE) von 18,4 Prozent.

In diesem Wellenlängenbereich beeinträchtigen Sonnenlicht und ungünstige Witterungsbedingungen die Messungen weniger stark. Das ermöglicht eine hochpräzise Sensorik im Außenbereich. Darüber hinaus bietet Strahlung in diesem Bereich eine höhere Augensicherheit und kann Materialien sowie biologisches Gewebe gut durchdringen.

Das neue Material könnte leistungsfähige Infrarotsensoren auch dort nutzbar machen, wo bislang hohe Kosten oder Beschränkungen für bleihaltige Materialien ihren Einsatz erschweren. Dazu zählen die Unterhaltungselektronik, beispielsweise die 3D-Erfassung für die Gesichtserkennung in Smartphones, LiDAR-Systeme für Fahrzeuge, industrielle Inspektionskameras und die Biosensorik.

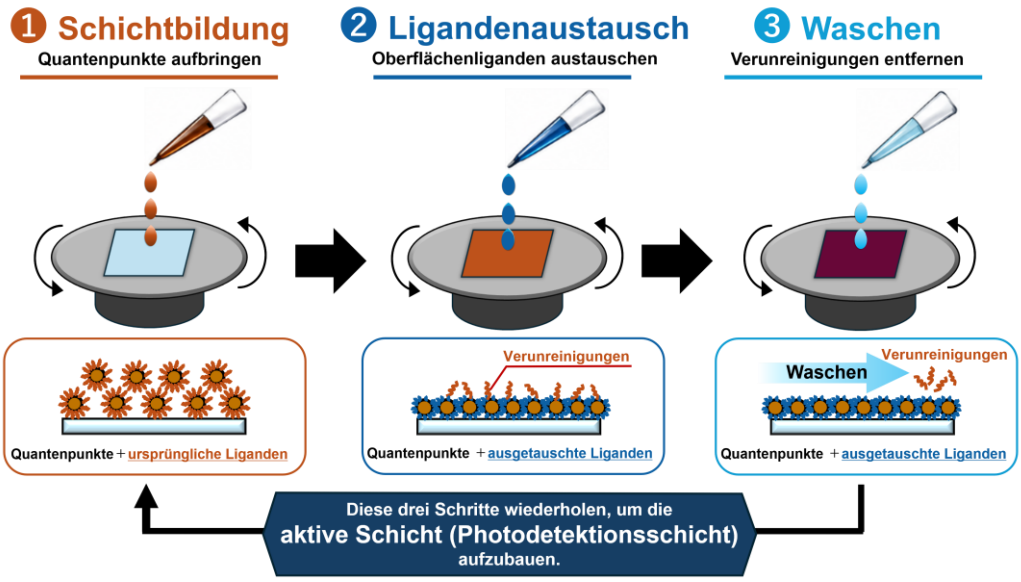


Abbildung a: Schematische Darstellung des Verfahrens zur Herstellung einer aktiven Ag-S-Te-Schicht (Photodetektionsschicht) mittels Druckverfahren.

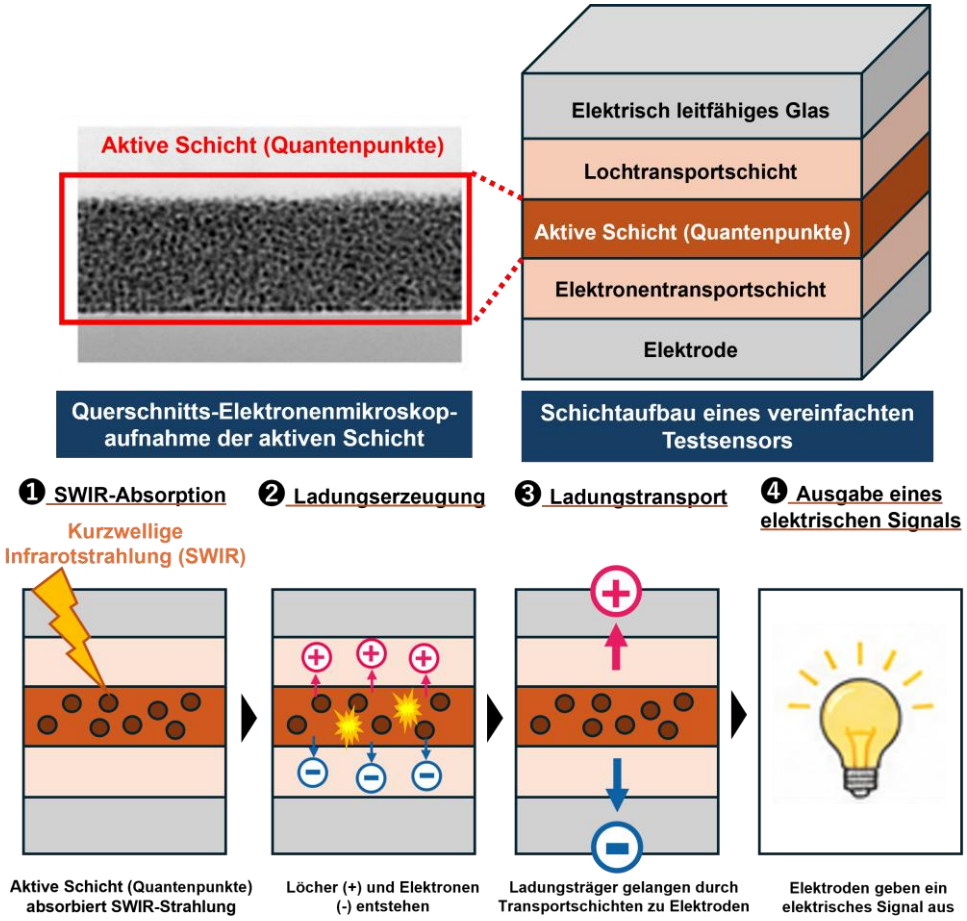


Abbildung b: Querschnitts-Elektronenmikroskopaufnahme des geschichteten Quantenpunktmaterials sowie Schichtaufbau des vereinfachten Testsensors.

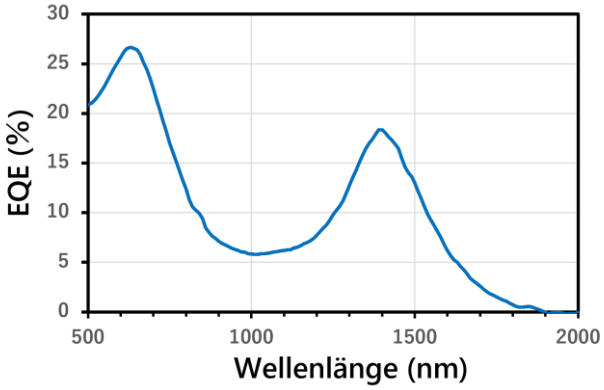


Abbildung c: Wellenlängenabhängigkeit der externen Quanteneffizienz (EQE) bei Bestrahlung mit sichtbarem bis kurzwelligem Infrarotlicht.

■ Potenzial für biomedizinische Anwendungen

Neben Photodetektormaterialien für die SWIR-Sensorik entwickelt TANAKA auch lumineszierende Materialien für Infrarotanwendungen unter Verwendung besonders biokompatibler Elemente. Das Quantenpunktmaterial kann für die gezielte Bildgebung eingesetzt werden. Dabei werden bestimmte Läsionen oder Zellen zur Lichtemission angeregt, um sie mit hoher Präzision sichtbar zu machen.

Da die Edelmetall-Quantenpunktmaterialien keine für lebende Organismen hochtoxischen Stoffe wie Blei oder Cadmium enthalten, bieten sie auch Potenzial für biomedizinische Anwendungen.

■ Individuelle Anpassung und Recycling von Quantenpunktmaterialien

Im Rahmen der gemeinsamen Forschung mit der Universität Nagoya entwickelt TANAKA Technologien, mit denen sich die Zusammensetzung und Partikelgröße von Quantenpunktmaterialien gezielt steuern und ihre Oberflächen modifizieren lassen.

Auf dieser Grundlage wird TANAKA Quantenpunktmaterialien anbieten, die auf die jeweiligen Anforderungen und Anwendungen der Kunden abgestimmt sind. Dazu gehören individuell einstellbare optische Eigenschaften wie Lichtabsorption und Lichtemission sowie eine verbesserte Kompatibilität mit unterschiedlichen Herstellungsprozessen.

Obwohl die neuen Quantenpunktmaterialien überwiegend aus Edelmetallen bestehen, sollen die langjährig etablierten Recyclingtechnologien von TANAKA dazu beitragen, die Materialkosten zu reduzieren. TANAKA kann Edelmetalle aus Produktionsabfällen und gebrauchten Materialmustern zurückgewinnen und raffinieren. Dazu gehören auch Muster, die Kunden bereits getestet haben. So lassen sich sowohl die Kosten für die erste Materialbewertung als auch die laufenden Kosten in der Massenproduktion optimieren.

■ Ausblick

Mit dem neuen Quantenpunktmaterial will TANAKA zur Entwicklung sicherer und nachhaltiger Sensortechnologien der nächsten Generation beitragen. Das Material kommt ohne Indium aus, bei dem Versorgungsengpässe befürchtet werden, und enthält kein Blei, dessen Verwendung durch die RoHS-

Richtlinie beschränkt ist. Gleichzeitig eignet es sich voraussichtlich für die Massenfertigung durch Druckverfahren.

Auf Basis seiner langjährigen Erfahrung mit Edelmetallmaterialien wird TANAKA die Leistungsfähigkeit der Edelmetall-Quantenpunktmaterialien weiter verbessern und neue Anwendungen entwickeln. Ziel ist der praktische Einsatz in Bereichen von der nächsten Generation der Sensorik bis hin zu biomedizinischen Anwendungen.

■ Über die Universität Nagoya

Die Universität Nagoya ist eine Volluniversität mit einer mehr als 150-jährigen Geschichte, deren Ursprünge auf ein 1871 gegründetes provisorisches Krankenhaus und eine Schule zurückgehen. In der Tradition einer „freien und aufgeschlossenen" akademischen Kultur fördert die Universität Bildung und Forschung auf höchstem internationalem Niveau. Durch kontinuierliche kreative Aktivitäten in Forschung und Lehre verfolgt sie ihre Mission, mutige Intellektuelle auszubilden, ihre akademischen Grundlagen zu stärken, weltweit herausragende wissenschaftliche Erkenntnisse hervorzubringen und einen Beitrag zur Gesellschaft zu leisten.
Weitere Informationen: https://en.nagoya-u.ac.jp/

Unternehmensinformation

■ Über TANAKA

Seit der Gründung im Jahr 1885 hat TANAKA ein breit gefächertes Angebotsspektrum im Edelmetallbereich aufgebaut. In Japan ist das Unternehmen, gemessen am Volumen der gehandelten Edelmetalle, Marktführer. Im Laufe seiner langen Geschichte produzierte und verkaufte TANAKA nicht nur Edelmetallprodukte für die Industrie, sondern auch für den Privatgebrauch, in Form von Schmuck und Vermögenswerten. Als Edelmetallspezialisten kooperieren dabei alle Unternehmen der Gruppe, in Japan und auf der ganzen Welt, bei der Herstellung, dem Verkauf und der technologischen Entwicklung, um eine breite Auswahl an Produkten und Dienstleistungen anbieten zu können.
Mit 5.778 Mitarbeitern erzielte die Gruppe im Geschäftsjahr 2025 einen konsolidierten Nettoumsatz von 1.097.813 Millionen Yen (ca. 5,95 Milliarden Euro).

■ TANAKA Industrial Precious Metal Materials Portal
https://tanaka-preciousmetals.com

■ Produktanfragen
TANAKA PRECIOUS METAL TECHNOLOGIES Co., Ltd.
https://tanaka-preciousmetals.com/de/inquiries-on-industrial-products/

■ Presseanfragen
TANAKA PRECIOUS METAL GROUP Co., Ltd.
https://tanaka-preciousmetals.com/de/inquiries-for-media/