

12. Juli, 2022

TANAKA Precious Metals

TANAKA Holdings Co., Ltd.

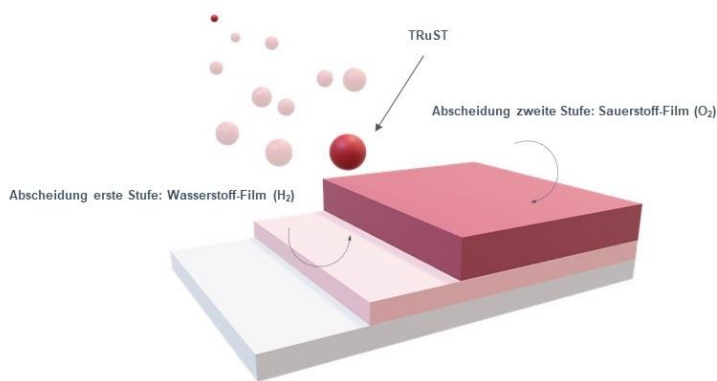
Neues Verfahren von TANAKA erzeugt ultradünne Ruthenium-Halbleiterschichten von hoher Qualität

Die zweistufige Atomlagenabscheidung nutzt den flüssigen Ruthenium-Präkursor TRuST. Sie erzeugt ultradünne Halbleiterschichten mit geringem Widerstand und hoher Haltbarkeit – für leistungsfähigere Mikrochips der Zukunft.

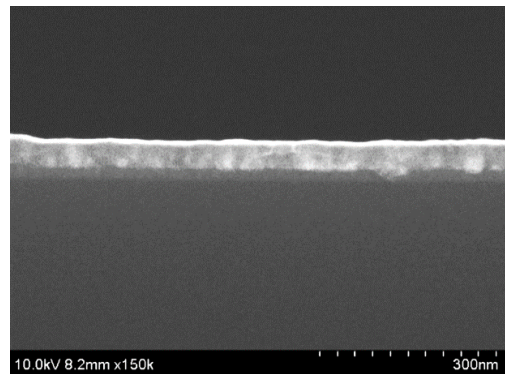
TANAKA stellt heute ein zweistufiges Filmabscheidungsverfahren vor, das den flüssigen Ruthenium-Präkursor TRuST verwendet. TRuST ist ein Präkursor (ein Ausgangsprodukt für eine chemische Reaktion), der sehr gut, sowohl mit Sauerstoff als auch mit Wasserstoff reagiert und hochwertige Rutheniumschichten bilden kann. Bei dem neuen Verfahren handelt es sich um eine zweistufige Atomlagenabscheidung (Atomic Layer Deposition, ALD), bei dem Wasserstoff für die Bildung eines dünnen Antioxidationsfilms und Sauerstoff für die Abscheidung eines hochwertigen Rutheniumfilms verwendet wird. Der zweistufige Prozess verhindert, dass das Substrat oxidiert, und sorgt gleichzeitig dafür, dass bei der Abscheidung der Wasserstoffschichten die Reinheit des Rutheniums nicht beeinträchtigt wird.

Die Technologie ist ein wichtiger Fortschritt für die weitere Miniaturisierung und verbesserte Haltbarkeit von Halbleitern. Sie wird voraussichtlich überall dort zum Einsatz kommen, wo neue Technologien eine schnellere Datenverarbeitung erfordert – in Rechenzentren und in Smartphones ebenso wie für das Internet der Dinge und autonome Fahrzeuge.

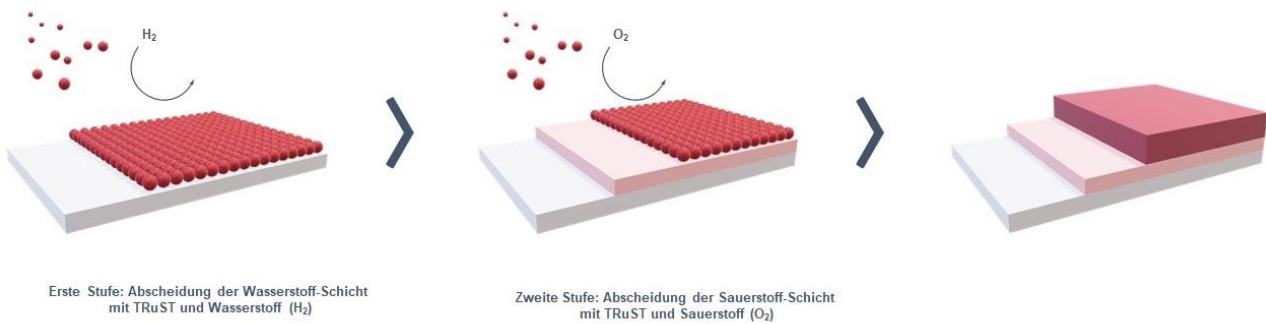
Das Verfahren wurde von Professor Soo-Hyun Kim von der School of Materials Science and Engineering, College of Engineering, der Yeungnam University in Südkorea vorgeschlagen. Die Entwicklung und Bewertung des Beschichtungsverfahrens erfolgte gemeinsam von Professor Kim und TANAKA Kikinzoku Kogyo. Einzelheiten gaben die Wissenschaftler am 28. Juni 2022 auf der Konferenz ALD2022 in Gent, Belgien, bekannt.



Die zweistufige Abscheidung von Wasserstoff und Sauerstoff mit TRuST



Querschnitt des zweistufigen Films unter dem Rasterelektronenmikroskop



Die zweistufige Schichtabscheidung mit TRuST

■ Zweistufige Abscheidung von Schichten mit Wasserstoff und Sauerstoff

Für Halbleiter der nächsten Generation entwickelt TANAKA hochreine Edelmetallvorstufen (Präkursor) mit Schwerpunkt auf Ruthenium. Bislang war das einstufige Abscheiden von Schichten unter Verwendung von Sauerstoff das gängige Verfahren. Das zweistufige Verfahren zur Abscheidung von Schichten unter Verwendung von Sauerstoff und Wasserstoff ist daher ein Meilenstein. Es verringert das Risiko der Oberflächenoxidation, die normalerweise durch die Wasserstoffbeschichtung verursacht wird, und ermöglicht eine hochreine Beschichtung. Die Reinheit des Rutheniums bei der Sauerstoffbeschichtung liegt gleichbleibend bei fast 100 Prozent. Außerdem ist die Rutheniumschicht glatt und dicht und weist einen geringeren Widerstand auf als zuvor, da die Basis zuerst mit der Sauerstoffbeschichtung gebildet wird.

Das Moore'sche Gesetz besagt, dass sich die Zahl der Halbleiterelemente auf Mikrochips etwa alle 18 Monate verdoppelt. Dazu müssen diese Elemente immer kleiner werden. Damit das gelingt, müssen folglich auch die Rutheniumschichten dünner werden. Allerdings nimmt normalerweise der elektrische Widerstand zu, wenn eine leitende Schicht dünner wird. Die zweistufige Schichtabscheidung ist der Ausweg aus diesem Dilemma. Weil dort zusätzlich zur Sauerstoffabscheidung auch Wasserstoff verwendet wird, sinkt der Widerstand sogar, obwohl die Schicht dünner wird, insbesondere bei

Schichtdicken von 10 Nanometern und darunter. Der Aufwand nimmt dadurch nicht zu, denn das Aufbringen des hochreinen Rutheniumfilms erfolgt für beide Stufen mit den gleichen Ausgangsstoffen und bei der gleichen Temperatur. Daher ist die Beschichtung mit derselben Beschichtungsanlage möglich, was sich positiv bei den Investitionskosten bemerkbar macht.

■ TANAKAs flüssiger Ruthenium-Präkursor TRuST

In der Vergangenheit wurden für Halbleiter in erster Linie Kupfer, Wolfram und Kobalt als Materialien für dünne Schichten und zur Verdrahtung verwendet. Die Halbleiterindustrie geht allerdings davon aus, dass das Edelmetall Ruthenium aufgrund seines geringeren Widerstands und seiner längeren Lebensdauer an Bedeutung gewinnen wird und die Miniaturisierung von Halbleitern weiter vorantreibt. Zu diesem Zweck hat TANAKA TRuST entwickelt – einen flüssigen Ruthenium-Präkursor für die chemische Gasphasenabscheidung und die Atomlagenabscheidung. Seit 2020 stellt das Unternehmen Proben von TRuST bereit.



TANAKAs flüssiger ruthenium
Präkursor TRuST

Der Ruthenium-Präkursor von TANAKA hat den weltweit höchsten Dampfdruckwert – mehr als 100-mal höher als bei den Vorgängern. Dadurch erhöht sich die Konzentration in der Schichtabscheidungskammer und die Adsorptionsdichte der Moleküle auf der Substratoberfläche, wodurch eine hervorragende Schichtabdeckung und eine schnellere Abscheidung erreicht werden.

■ Herausforderungen der Halbleiter-Industrie

Technologien wie das Internet der Dinge, Künstliche Intelligenz, der Mobilfunkstandard 5G, autonomes Fahren und das Metaversum lassen das Volumen digitaler Daten rasant wachsen. Dazu braucht es Mikrochips mit höherer Leistung und geringerem Energieverbrauch, was sich nur durch eine weitere Miniaturisierung der Halbleiter erreichen lässt. Ein wichtiges Thema bei der Entwicklung von Halbleitern ist die Haltbarkeit, die von der Oxidation des Halbleiters abhängt. TANAKA geht diese Herausforderungen an, indem es die Abscheidegeschwindigkeit von flüssigen Ruthenium-Präkursoren verbessert und die Haltbarkeit von Halbleitern verbessert – bei gleichzeitig sinkenden Kosten.

■ Über TANAKA Precious Metals

Seit der Gründung im Jahr 1885 hat TANAKA Precious Metals 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 5.225 Mitarbeitern erzielte die Gruppe im Geschäftsjahr 2021 einen konsolidierten Nettoumsatz von 787,728 Milliarden Yen (ca. 5,5 Milliarden Euro).

*Im Zuge der Anwendung geänderter Rechnungslegungsstandards für die Umsatzrealisierung wird ab diesem Konzernrechnungsjahr ein Teil der Umsatzerlöse auf Nettobasis erfasst.

■ Globale Website für Industrieunternehmen

<https://tanaka-preciousmetals.com/>

■ Produktanfragen

TANAKA Kikinzoku Kogyo K.K.

<https://tanaka-preciousmetals.com/de/inquiries-on-industrial-products/>

Pressekontakt

Storymaker GmbH

Camilla Shiori Oura-Müller

cs.oura-mueller@storymaker.de

Tel: +49 160 1220366

TANAKA Holdings Co., Ltd.

<https://tanaka-preciousmetals.com/de/inquiries-for-media>