

2022년 6월 23일  
TANAKA 홀딩스 주식회사

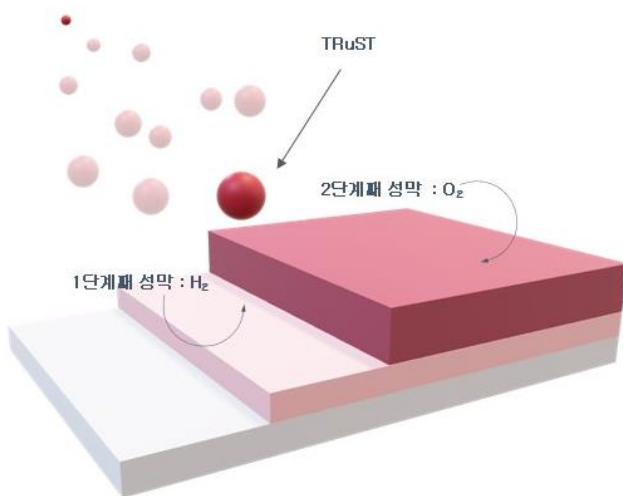
**다나카귀금속공업,  
반도체의 미세화와 내구성 향상에 기여하는  
새로운 루테늄(Ru) 성막 공정을 확립**

액체 루테늄 전구체 ‘TRuST’를 이용한 2 단계 ALD 공정으로  
기판의 산화 방지와 고품질 및 낮은 저항의 극박막을 구현  
데이터 센터나 IoT 등 기술 혁신이 요구되는 선진 기술로 활용 기대

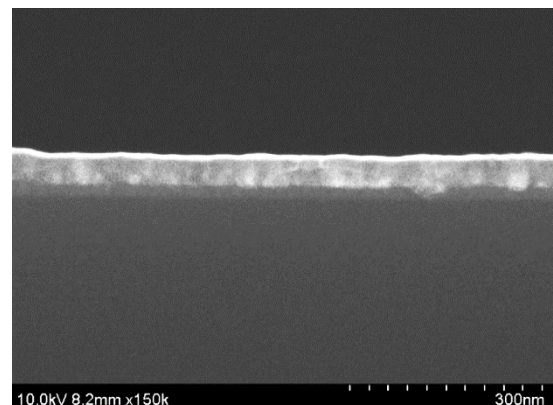
다나카 귀금속 그룹의 제조 사업을 전개하는 다나카귀금속공업주식회사(본사: 도쿄도 치요다구, 대표이사 사장 집행 임원: 다나카 코이치로)는 액체 루테늄(원소 기호 Ru) 전구체 ‘TRuST’의 2 단계 성막 공정을 확립하였음을 발표합니다. ‘TRuST’는 산소와 수소, 쌍방에 양호한 반응성을 가지며, 고품위의 루테늄막을 형성할 수 있는 특징적인 전구체입니다. 본 공정은 얇은 산화 방지막을 수소 성막으로 만들고, 고품질의 루테늄막을 산소로 성막하는 2 단계 ALD 성막 공정(ALD = Atomic Layer Deposition)입니다. 이 기술로 산소에 의한 기판 산화 우려를 제거하는 동시에 수소 성막에 의해 일어나는 루테늄의 순도 저하도 억제할 수 있게 됩니다.

본 개발은 성막 공정 발안을 한국 영남대학교 공과대학 신소재공학과 김수현 교수가, 그 성막 공정의 개발 및 평가를 김 교수와 다나카귀금속공업이 공동으로 실시하였습니다.

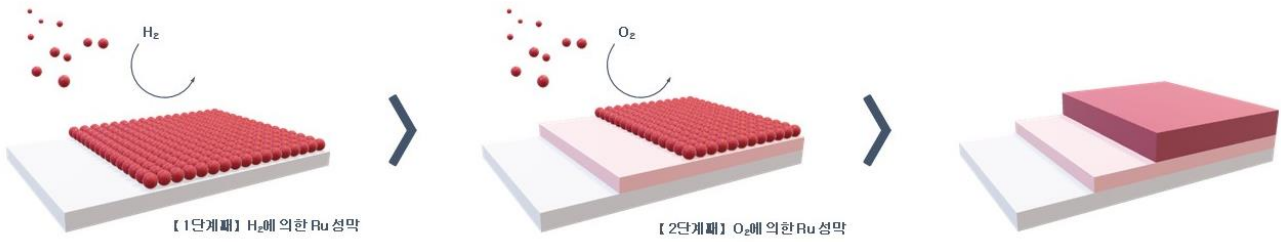
본 기술로 실현이 예상되는 반도체의 미세화와 내구성 향상으로 보다 대용량의 데이터 처리가 요구되는 데이터 센터나 스마트폰에서 활용되고 고도의 기술 혁신이 요구되는 IoT나 자율주행 등 선진 기술에 기여할 것으로 기대됩니다.



<TRuST에 의한 2 단계 성막 이미지도 >



<TRuST에 의한 2 단계 증착의 단면 SEM 이미지 >



<TRuST에 의한 2 단계 성막 프로세스 >

### ■ 산소와 수소에 의한 2 단계 성막 공정

다나카귀금속공업에서는 루테늄을 중심으로 차세대 반도체를 위한 고순도 귀금속 전구체를 개발하고 있습니다. 그 성막에 관해서는 산소에 의한 1 단계 성막이 지금까지 주류 공정이었지만 이번에 산소와 수소를 이용한 2 단계 성막 공정 확립에 성공하였습니다.

이 2 단계 성막에서는 수소 성막으로 기판의 표면 산화 리스크가 저감되고, 산소 성막으로 루테늄 순도를 거의 100%로 유지하는 고순도 성막이 가능합니다. 그리고 먼저 수소 성막으로 기판을 형성함으로써 그 위의 산소 성막에 의한 루테늄막도 평활하고 면밀하게 되어 기존 이상의 낮은 저항치를 실현합니다.

일반적으로 막 두께 감소에 따른 비저항이 높아지는 것이 반도체 막 형성에서 과제가 되고 있습니다. 그러나 이번에 특히 10nm 이하의 영역에서 산소 성막에 더해 수소를 이용하여 2 단계 성막을 함으로써 더욱 낮은 저항값이 되는 것을 확인하였습니다. 향후 반도체의 스케일 축소에 수반하여 루테늄막에서도 보다 얇고 저항이 낮은 성막의 수요가 예상되는 가운데 2 단계 성막으로 그 과제를 해결할 수 있습니다. 또, 이번에 발표하는 2 단계 성막에 의한 낮은 저항 및 고순도 루테늄 박막은 어느 단계에서도 같은 원료, 같은 성막 온도로 가능하기 때문에 동일 성막 장치 내에서 성막이 가능하여 설비 투자 비용도 절감할 수 있습니다. 자세한 내용은 6 월 28 일 벨기에(헨트시)에서 개최되는 ALD2022 학회의 AA2-TuA: ALD for BEOL 세션에서 발표합니다.

### ■ 다나카귀금속공업의 액체 루테늄 전구체 'TRuST'

반도체의 박막 및 배선 재료에는 지금까지 구리나 텅스텐, 코발트가 주로 사용되어 왔으나, 반도체를 더욱 미세화하기 위해, 보다 낮은 저항으로 내구성이 높은 귀금속의 루테늄에 대한 기대가 높아지고 있습니다. 그래서 다나카귀금속공업에서는 세계 최고 수준의 증기압 값을 실현한 CVD 및 ALD 용 루테늄 전구체 'TRuST'를 개발하고, 2020년부터 샘플 제공을 시작하였습니다.

본 전구체는 기존의 전구체와 비교하여 증기압을 100 배 이상으로 세계 최고 수준까지 높이고, 성막실 내의 전구체 농도와 기판 표면의 전구체 분자 흡착 밀도를 높여서, 우수한 단차 피복성과 성막 속도 향상을 실현하고 있습니다.



<다나카귀금속공업의 액체 루테늄 프리커서 'TRuST' >

## ■반도체 산업을 둘러싼 상황과 배경

IoT/AI/5G/메타버스 등 다양한 선진 기술의 진보에 따라 데이터 센터나 스마트폰을 비롯한 디지털 기기에서 이용되는 디지털 데이터양은 급속하게 증가하고 있습니다. 그에 따라 반도체 개발에서는 고성능의 저전력 기기를 구현하기 위해 반도체의 미세화가 그 어느 때보다 요구되고 있습니다. 또, 내구성 면에서는 기관 산화에 의한 열화도 반도체 개발에서 큰 과제가 되고 있습니다. 그리고, 자동차 산업에서도 동일하게 전기 자동차나 자율주행 자동차 개발에 따라 차량용 반도체 등의 미세화와 동시에 내구성 향상이 더욱 요구되고 있습니다.

다나카귀금속공업에서는 향후 더욱 미세화와 내구성 향상이 요구되는 반도체 산업에서 액체 루테튬 전구체의 성막 속도 향상으로 비용 절감과 고품질화를 도모함과 동시에 반도체의 미세화와 내구성 향상에 공헌하여 반도체가 개척하는 새로운 선진 기술 개발에 기여해 나가겠습니다.

## ■다나카 귀금속 그룹 소개

다나카 귀금속 그룹은 1885년 창업 이래, 귀금속을 중심으로 한 사업 영역에서 폭넓은 활동을 전개해 왔습니다. 국내에서는 톱클래스의 귀금속 취급량을 자랑하며, 오랜 기간에 걸쳐 산업용 귀금속 제품의 제조·판매 및 보석 장식품이나 자산으로서의 귀금속 상품을 제공하고 있습니다. 귀금속 분야에 종사하는 전문가 집단으로서 국내외의 그룹 각사가 제조, 판매 그리고 기술 개발에 연계·협력하여 제품과 서비스를 제공하고 있습니다.

2020년도(2021년 3월말결산)의 연결 매출액은 1조 4,256억엔, 5,193명의 직원이 있습니다.

## ■산업 사업 글로벌 웹사이트

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

## ■제품 문의 양식

다나카귀금속공업주식회사

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

## ■보도기관 문의처

TANAKA 홀딩스 주식회사

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