

2022年6月23日

田中控股株式會社

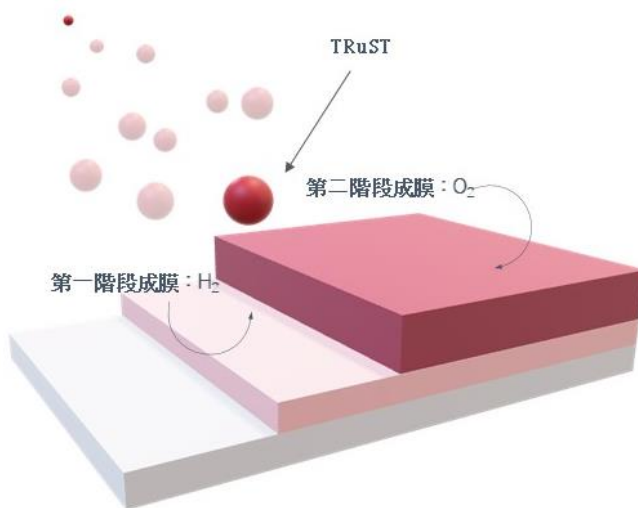
田中貴金屬工業確立了 有助於提升半導體的微細化與耐久性的 鈦成膜新製程

透過使用液體鈦前驅物「TRuST」的2段ALD製程，
實現可防止基板氧化與高品質且低阻抗的極薄薄膜
可望應用於數據中心與IoT等要求技術革新的先進技術

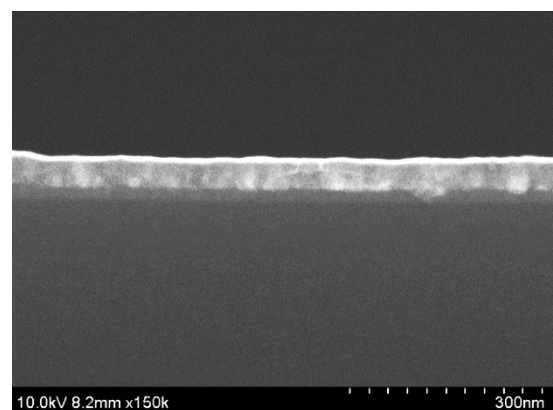
田中貴金屬集團旗下經營製造事業的田中貴金屬工業株式會社（總公司：東京都千代田區、Director & CEO：田中 浩一朗）宣布確立了液體鈦（Ru）前驅物「TRuST」的2段成膜製程。「TRuST」是具有特色的前驅物，對氧和氫兩者具備良好的反應性，能夠形成高純度的鈦膜。本製程是一種2段ALD成膜製程（ALD=Atomic Layer Deposition），先利用氫成膜形成較薄的防氧化膜，再以氧成膜實現高品質的鈦膜。藉此，消除因氧引起的基板氧化的擔憂，同時還能抑制因氫成膜造成的鈦純度降低。

在進行本開發時，由韓國嶺南大學校工科學院新素材工學部的 SOO-HYUN, KIM 教授提出成膜製程的方案，其成膜製程的開發及評估由 KIM 教授和田中貴金屬工業共同實施。

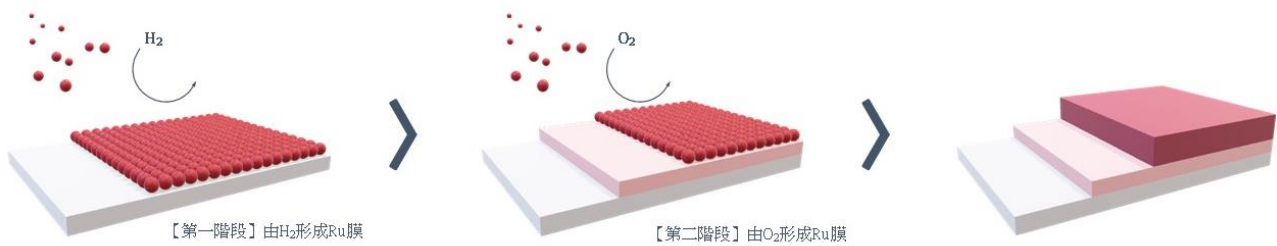
由於透過本技術預料可實現半導體進一步走向微細化和提升耐久性，可望應用於要求更大容量數據處理的數據中心與智慧型手機，以及有助於要求高度技術革新的IoT與自動駕駛等的先進技術。



<TRuST 的二階段成膜示意圖>



<TRuST 二階段成膜的橫截面 SEM 圖像>



< TRuST 的二階段成膜工法 >

■利用氧和氫的 2 段成膜製程

田中貴金屬工業正以鈦為中心，開發針對次世代半導體的高純度貴金屬前驅物。在進行成膜時，以往的主流製程是利用氧的 1 段成膜，但這次成功地確立了利用氧與氫的 2 段成膜製程。

透過這種 2 段成膜，可透過氫成膜降低底層的表面氧化風險，並透過氧成膜實現鈦純度幾乎保持 100% 的高純度成膜。此外先透過氫成膜形成底層，在此基礎上進行氧成膜所形成的鈦膜也更加平滑精密，實現超越以往的低電阻值。

一般來說，隨著膜厚的減少電阻率會增加，這被視為半導體成膜的一項課題。然而，這次確認到特別是 10 nm 以下的領域裡，透過氧成膜再加上利用氫進行的 2 段成膜，可進一步實現低電阻值。今後，隨著半導體尺寸進一步縮小，預計對於鈦膜也會有更薄更低電阻成膜的需求，利用 2 段成膜將有可能解決這項課題。此外，這次宣布的由 2 段成膜形成的低電阻與高純度的鈦薄膜，無論在哪個階段都可以用相同原料、相同成膜溫度來實現，所以可在相同的成膜裝置內進行成膜，進而降低設備投資成本。詳細內容，我們將於 6 月 28 日在比利時根特市召開的 ALD2022 學會的 AA2-TuA: ALD for BEOL 會議中進行發表。

■田中貴金屬工業的液態鈦前驅物「TRuST」

在半導體的薄膜與配線材料中，過去主要使用的是銅、鎢與鈦，但針對半導體進一步走向微細化，對阻抗更低，耐久性更高的貴金屬鈦寄予厚望。因此，田中貴金屬工業開發出實現世界最高水準的蒸氣壓值的 CVD 與 ALD 用液態鈦前驅物「TRuST」，並於自 2020 年起開始提供樣品。

相較於現有的前驅物，本前驅物透過將蒸氣壓提升 100 倍以上的世界最高水準值，提高成膜室內的前驅物濃度和基板表面的前驅物分子吸附密度，實現了優越的段差覆蓋性和提升成膜速度。



< 田中貴金屬工業
液態鈦前體「TRuST」 >

■半導體產業所處的現況和背景

由於 IoT/AI/5G/元宇宙等各種先進技術的發展，數據中心及以智慧型手機為首的電子設備中所使用的數字數據也急速增加。伴隨於此，在半導體開發方面，為了實現高性能省電的裝置，對於半導體微細化的需求更勝於以往。此外，在耐久性方面，因底層氧化造成的劣化在半導體開發上也成為重大的課題。而且，汽車產業也同樣的，隨著電動汽車與自動駕駛汽車的開發，在車載半導體等走向微細化的同時，可望進一步提升耐久性。

田中貴金屬工業在今後追求進一步的微細化及提升耐久性的半導體產業，除了謀求透過提升液體釘前驅物的成膜速度來降低成本和實現高品質化外，同時有助於半導體的進一步微細化和提升耐久性，並為開發半導體開關的嶄新先進技術帶來貢獻。

■關於田中貴金屬集團

田中貴金屬集團自 1885 年（明治 18 年）創業以來，營業範圍向來以貴金屬為中心，並以此展開廣泛活動。貴金屬交易量為日本國內之冠的田中貴金屬集團，長年以來除了進行產業用貴金屬產品的製造和販售外，也供應貴金屬寶石飾品和資產投資型的貴金屬商品。本集團以貴金屬專業團隊之姿，旗下的國內外各集團公司將製造、販售與技術開發相互連結・合作，以供應相關產品與服務。2020 年度（2021 年 3 月期）的集團合併營業額為 1 兆 4,256 億日圓，擁有 5,193 名員工。

■產業事業全球網站

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

■產品諮詢表

田中貴金屬工業株式會社

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

■新聞媒體諮詢處

田中控股株式會社

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