

溶液気化CVD法による 次世代メモリ用BSTキャパシタ膜

松野 繁* 堀川 剛**
佐藤剛彦** 川原孝昭*
内川英興*

要 旨

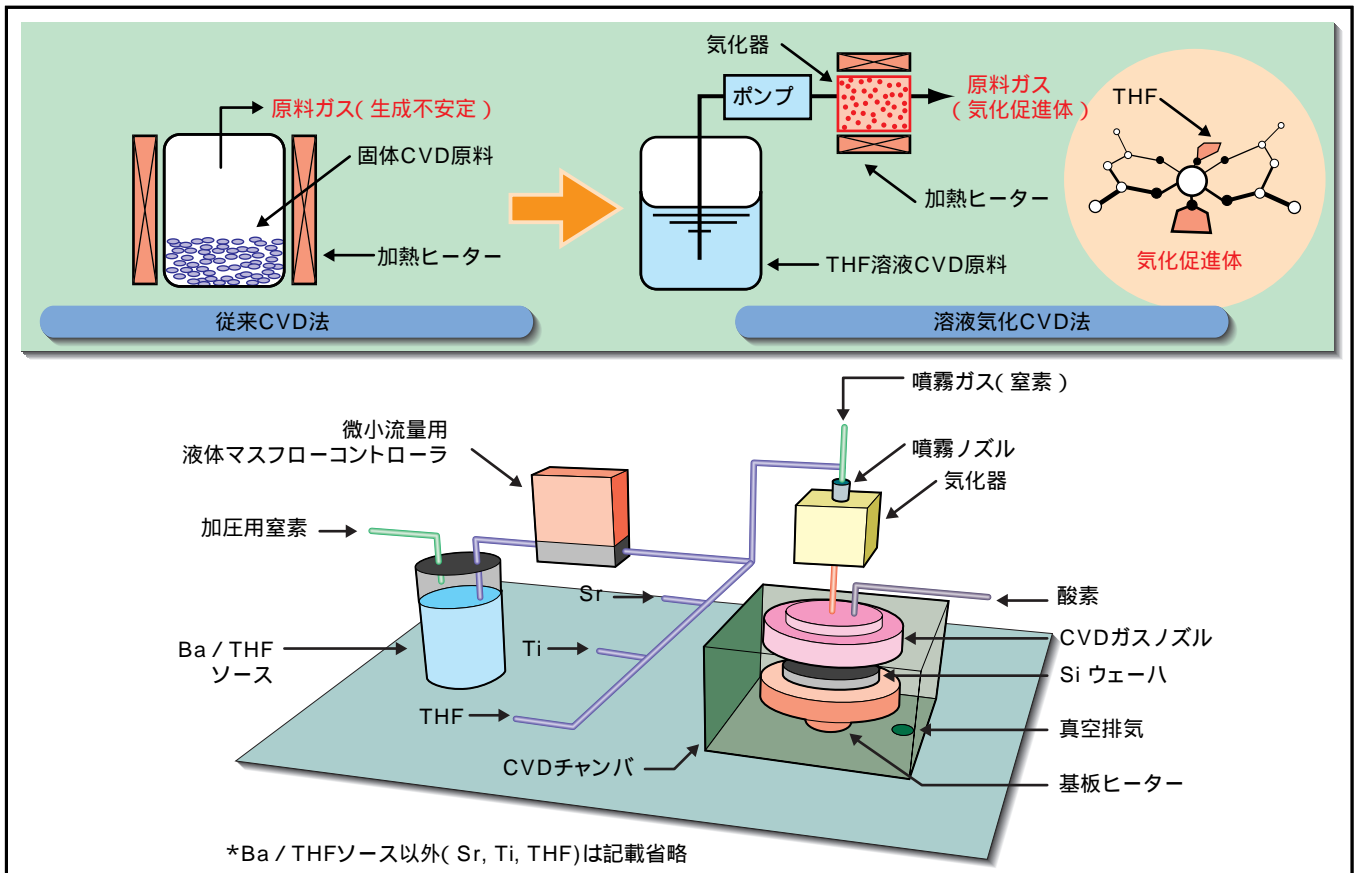
高集積化と高性能化が求められる次世代メモリチップにおいて、微細化と低コスト化の両立には高誘電率材料のキャパシタへの適用が非常に有効であり、少ない元素数で大きな比誘電率の得られるBST薄膜がその用途に最も適している。その成膜法としては、良好な組成制御性と量産性を持ち、また微細化において最も重要である良好な段差被覆性を持つCVD法が必要不可欠である。

今回、THF溶液原料の使用によって原料気化供給特性の大幅な改善を可能とした独自の溶液気化CVD法により、BST薄膜合成技術の開発、及びメモリキャパシタの試作を行った。その結果、最新のTi原料であるTi(tBuO)₂(DPM)を用いることで非常に優れた成膜再現性を実現す

るとともに、アスペクト比5のトレンチ基板に70%という極めて良好な段差被覆性、及び膜厚30nmでの電気特性としてSi酸化膜換算膜厚 $t_{eq} = 0.58\text{nm}$ 、リーク電流 $1 \times 10^{-8}\text{A/cm}^2(+1\text{V})$ 以下という要求特性を満足する良好な値を得た。

これらの結果から、溶液気化CVDプロセスが量産対応可能なBST成膜技術であるとともに、0.15 μm レベルの次世代メモリ用キャパシタの形成に必要な段差被覆性及び電気特性を実証することができた。

(注) CVD : Chemical Vapor Deposition, BST : (Ba, Sr)TiO₃, THF : Tetrahydrofuran(C₄H₈O), tBuO : tertiary Butoxy (C₄H₉O), DPM : Dipivaloylmethanate(C₁₁H₁₈O₂)



溶液気化CVD法の概念とBST-CVD装置の模式図

従来のCVD法が気化特性が悪く扱いが難しい固体原料をそのまま使用するのに対して、溶液気化CVD法は、固体原料をTHFに溶解した溶液原料を用いることで、気化促進体の形成による原料ガスの安定供給を実現した。