

半導体漫遊記

湯之上隆

(288)

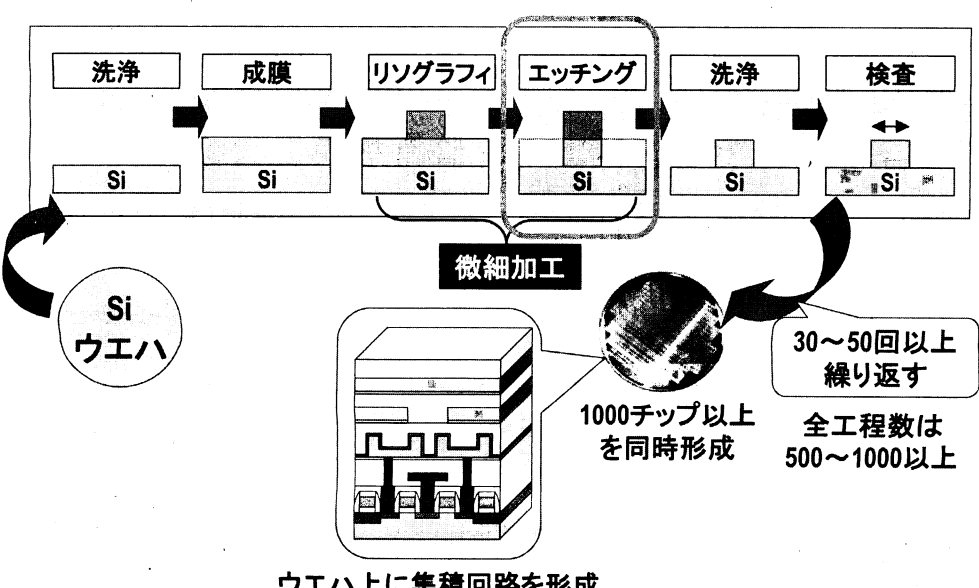
2021年初旬に発覚した半導体不足は、今も尚続いている。その半導体不足に拍車をかける出来事が起きた。米3M社のベルギー工場が、ドライエッチング用の冷媒として使われるフッ素系活性液体のフロリナート(登録商標)の生産を停止したのである。本稿では、この影響について論じる。

まず半導体の製造を簡単に説明する。シリコンウエハ上に、絶縁膜や各種メタルなどの薄膜を成膜し、そのリソグラフィ技術により、感光性材料レジストで回路パターンを形成する。その後、エッチングによって薄膜を加工し、不要になったレジストを除去して洗浄する。このように薄膜を成膜、リソとエッチ、洗浄を30~50回繰り返して冷媒を循環させる。

ドライエッチング用冷媒の生産停止 半導体工場停止の危機に

返すことにより、ウエハ上に半導体集積回路を形成している。上記のエッチング工程には、プラズマを用いるドライエッチング装置を使っている。その装置を使って、シリコンウエハ上に、絶縁膜や各種メタルなどの薄膜を成膜し、そのリソグラフィ技術により、感光性材料レジストで回路パターンを形成する。その後、エッチングによって薄膜を加工し、不要になったレジストを除去して洗浄する。このように薄膜を成膜、リソとエッチ、洗浄を30~50回繰り返して冷媒を循環させる。

この温度制御のため、静電チャックの裏面から、ある温度の冷媒をチラーという装置で循環させている。そして冷媒を循環させる。この冷媒の一つであるシリコンウエハを生成するフロリナートを生産している3M社のベルギー工場が、その生産を停止してしまった。正確なデータが分からないが、ドライエッチング用の冷媒の世界シェアは、3M社のフロリナートが約50%、同じく3M社のノベックという冷媒が約30%、ソルベイ社のガルデンという冷媒が20%と推測している。そして3M社のノベックは米国工場、ソルベイ社のガルデンはイタリア工場、ソルベイ社のガルデンは増設の際の冷媒の調達である。昨年来の半導体不足の影響などから、今年22年だけでTSMCが440億ドル、Samsungが360億ドル、Intelが280億ドルの設備投資を行う。つまり今後、世界中で半導体工場は半分になってしまった。つまり、各半導体メーカーが工場を新増設し、各工場に数百台のドライエッチング用の冷媒のパイプを接続する必要がある。1000台ものドライエッチング装置を導入しても、冷媒がなければ工場が稼働できない。そして、その可能性が極めて高いと言わざるを得ない。



半導体の製造工程

ウエハ上に集積回路を形成

半導体の製造工程

つまりドライエッチング装置用冷媒の逼迫により、半導体不足解消どころか、半導体が製造できなくなる危機に直面している。事態は極めて深刻である。(微細加工研究所・所長)