16p-C11-11

環境負荷削減対応、枚葉で常温洗浄真空乾燥の研究開発

Wafer normal temperature cleaner and vacuum dryer

ヤマトテクノス有限会社，　○山本義治，

Yamato　Technos LTD,　°Yoshiharu Yamamoto,

E-mail: yamato8875@iris.eonet.ne.jp

特徴

1）ノズル式超音波洗浄機（ジャパンソニック）

a)　当社のジャパンソニックは発泡性薬液洗浄液でも洗浄ができ、又どの角度からでも洗浄可能である。
（ガス抜きが振動子より上面にあるため）

b)　層間絶縁膜の弾性率（E）等の材料に適合させた、洗浄制御が可能である。
（たとえば 10GPa の SiOC 膜,または 20GPa の SiO２膜等）ｃ）　二流体洗浄より PRE（除去率）の設定が容易である。

ｄ）　二流体洗浄として下記の方法がある。

①　将来配線パターンが 45 ナノメートル以下なると、より低表面張力の液体が必要になる、どうしても単なる液体を噴射しているからである。より微細パターンに成ると１0~30 ナノメートルのパーテイクルの除去は洗浄液体の 0.4 ナノメートルの水分子活用と温度を上げ熱エネルギーの活用と表面張力をいかに下げるかにある。どうしても１0~30 ナノメートルのパーテイクルの除去には液体の流速を上げざるを得ない、流速を上げると微細構造にダメージ発生につながるので流速にも限界がある、そして二流体洗浄は親水性膜（SiO2）には洗浄効果はあるが疎水性膜（SiOC）には効果は低いのが難点である。

②　ジャパンソニックではどんな液体にも常温で熱を加える事なく流量 1.5 l/min の洗浄液を 1.6MHz の音波で音圧を液体と共にウエーハに２m/sec の流速で音波を与え、ウエーハのパターン面に音圧エネルギーと音波衝撃による発生する熱を加えて洗浄の効果を上げる手法を取っているので、上記①の方法より液体の流速は低く、そしてキャビテーション洗浄ではなく、音圧エネルギーと、音波衝撃による熱も加わりより相乗効果を上げての洗浄ができる。

２）トータル洗浄真空乾燥装置

a)　１）を使用する事により、RCA 洗浄法の洗浄液濃度比率下げ、常温での洗浄可能。

ｂ）洗浄後その位置でウエーハを回転させながら真空乾燥が可能。

ｃ）　乾燥に高価であり、高純度の IPA を必要としない。

ｄ）　高濃度高温度洗浄液タンクを必要としない、常温タンクで良い。

３）Cu/Low-k 対応洗浄真空乾燥装置

a)　デバイス面の洗浄後回転中において、ノズルを傾斜させて連続して
ベベル面の洗浄中に掴み替える事により全面洗浄ができる事によりチヤック部からの Cu によるウエーハに格子間拡散汚染をより低減できる。

b)　１）を使用する事により洗浄剤の温度を上げる事なく室温で洗浄できる。 洗浄剤は動粘度、約２０ｃＳｔ（センチストークス）ISO20mm2/S の洗浄剤を温度６０℃に上げて動粘度下げて洗浄しなくて良い。当社は 1/2 に希釈して動粘度下げて洗浄ができるので洗浄剤に純水を加えるので上記の洗浄剤は半分ですむ。

c)　真空乾燥する事により、スピン塗布形成法の SiO２等の親水性材料は水分の揮発をうながし層間絶縁膜の誘電率回復につながる。

d)　回転乾燥又は IPA 乾燥より真空乾燥の方がトレンチ内部の乾燥を向上さす事ができる。

e)　微細パターン 30 ナノメートル以下では DIW（純水）の表面張力だけでウエーハのパターンが傾く傾向なので、その対策が必要である、装置としてジャパンソニックで液体の洗浄を行った後、そのジャパンソニックの発振を停止してジャパンソニックのノズルよりウエーハ回転させながら全面に表面張力の低い液体を振りかけてから真空乾燥を行うとパターン倒れの抑制につながる。

© 2013 年　応用物理学会