

為台灣加油打氣專欄(274)濾掉氣體的紡織品

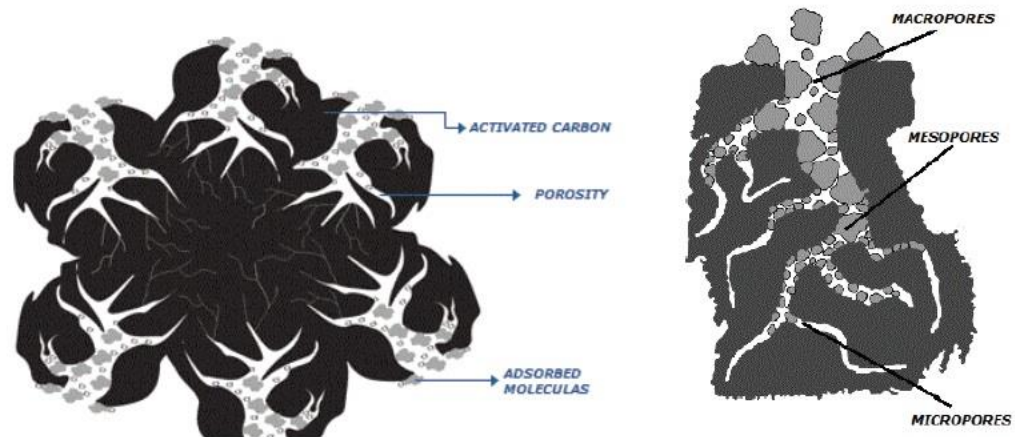
李家同

黃博雄

在半導體及其他精密工業中，空氣潔淨度對製程的穩定性至關重要。大家都知道，半導體製造工廠中一定有無塵室，無塵室主要的功能是要去掉空氣中的顆粒與氣態污染物。此種有害氣體的污染源我們通稱為 AMCs(Airborne Molecular Contamination)。AMCs 是一類廣泛的化學污染物，包含有機化合物、酸性和鹼性氣體，以及其他分子污染物，對各行業構成潛在威脅，尤其是在半導體製造過程中，AMC 的存在可能會導致晶片和其他敏感元件的缺陷，造成不良率提高，因此有效的過濾系統至關重要。

這篇文章要介紹我國一家公司利用與紡織有關的技術，可以濾掉對半導體製程有害的氣體，這對於半導體工業是十分重要的。

要去掉有害氣體，主要是利用活性碳的多孔結構，如圖一(Ref://www.decimpianti.com/dec-impianti/activated-carbon)所示。

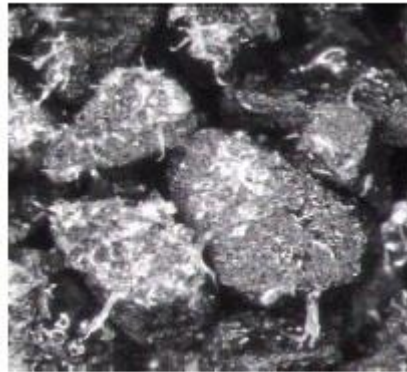


圖一

一般揮發性有機氣體 (VOC)，進入活性碳的孔洞中後，會因為與活性碳分子間的作用力或氫鍵，被留在活性碳中，這過程稱作吸附，這是一個可逆的程序。經過一段時間後，活性碳吸附了太多的 VOC，此時活性碳中吸附的 VOC 會開始產

生脫附反應，而離開活性碳。但是酸性/鹼性氣態污染物，會與改質後的活性碳發生酸鹼中和反應，形成鹽類而留在活性碳中。

活性碳和活性碳之間必須有所連結，過去的方法是使用樹脂當作膠合劑，將活性碳顆粒結合在一起，如圖二所示，照片中活性碳表面亮亮白白的殘留物就是融化後的樹脂。



圖二

樹脂可以黏住活性碳，但缺點是樹脂可能封住了活性碳的孔洞，使活性碳的效能減低。這家公司方法非常特別，他們利用纖維將活性碳網住，如圖三所示。



圖三

我們可以想像纖維織成了一個蜘蛛網，活性碳就因此可以很穩定的被結合在一起，但是所有的孔洞都是張開的，效能當然提高了。這個技術是這家公司的專利，纖維是委託財團法人紡織研究所協助開發製造的。

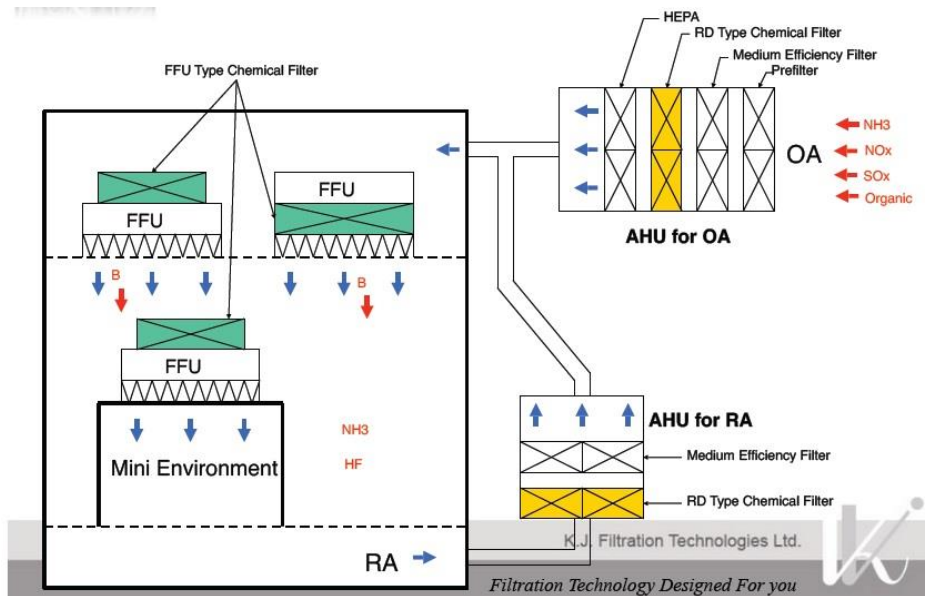
根據這家公司的說法，對半導體製程有害的氣體有四種，因此活性炭必須經由四種不同的處理，才可以使它們吸收這些氣體。這家公司原來是不織布紡織公司，所以他們可以利用以上所談的技術製造紡織品。有兩種做法：

- (1)製造出四塊不同的布，如此可以去掉這四種有害氣體。
- (2)將經過四種不同方法處理的活性炭加以混合，混合的比例是非常有學問的，必須恰當。

製造這種過濾性紡織品的製程很複雜，簡單來說，活性炭從上面落下，纖維從左邊利用氣體吹進去。這家公司所用的物理是文丘效應。我曾經在一篇文章中提及文丘效應，各位可以在以下的網址中，看第(217)篇就可以大略知道何謂文丘效應。

<https://rctlee.cyberhood.net.tw/rctlee/Industry>

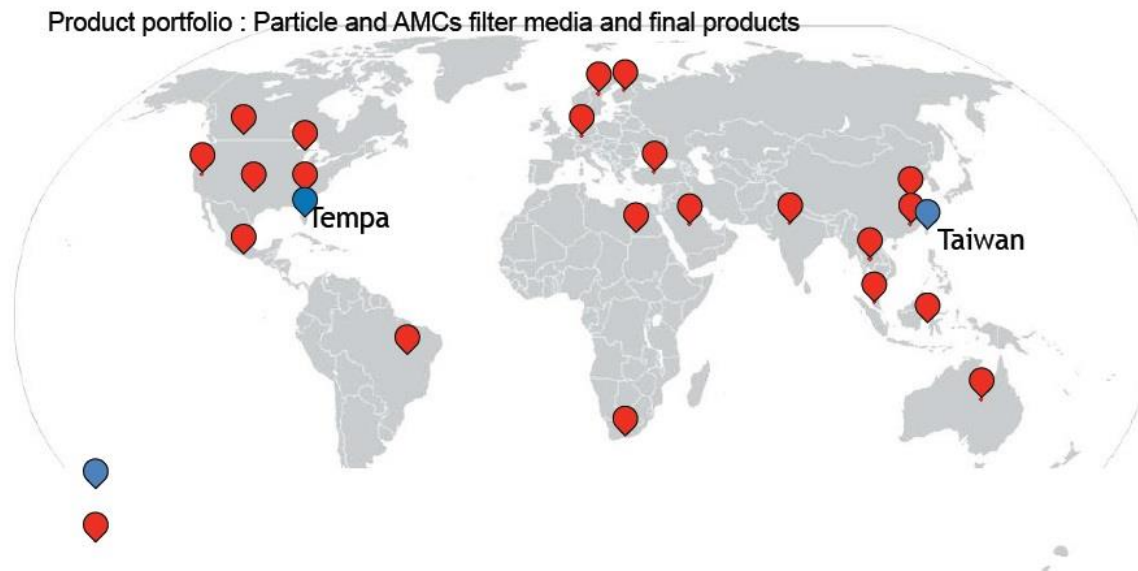
這家公司開發生產的化學濾網是裝在半導體製造公司的無塵室內部和外部，如圖四所示。



圖四

大家可以看出，通常無塵室外面有兩個區域位置，無塵室內部有三個位置可以裝設化學濾網。

幾乎所有的半導體製造公司都採用了這家公司的濾材或是化學濾網，圖五顯示了這家公司在全世界行銷的情況。



圖五

這家公司仍然認為自己是紡織業公司，因為所用到的重要技術都和紡織有關。纖維的製造就具有關鍵性，濾布的製造當然也是紡織技術。這家公司聲稱，他們生產濾材時所用到的關鍵設備全部是自己設計的，因此要抄襲他們的製程是相當困難的。

這家公司使我們知道，台灣所謂的傳統工業都在脫胎換骨，成為高科技工業。我們也應該從這家公司知道，紡織工業和化學及化工都有密切的關係。講到化工，不能只想到石化工業。這篇文章告訴我們，半導體產業不能沒有化工產業。

我們應該為國家有這種公司感到高興，這種公司就是擁有獨特的自有技術，要能做到這一點，公司的工程師必須精通物理、化學、電機、機械、化工、紡織等等學問，而且公司的管理階層也要有耐心，因為要發展出好的技術，不是短時間內可以完成的。