

## 為台灣加油打氣專欄(284)晶圓研磨砂輪

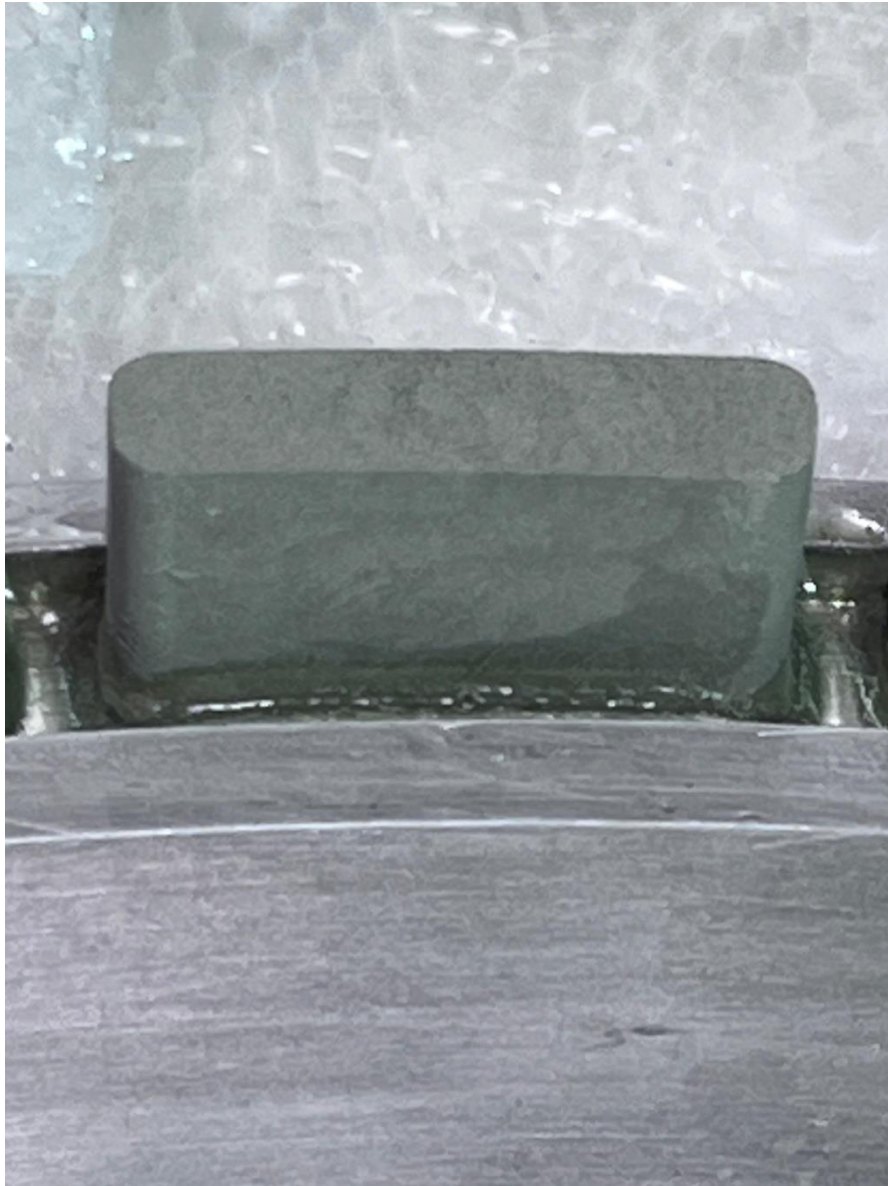
李家同

晶圓是非常光亮而平滑的，當然它們不是天生就是如此，需要經過研磨。晶圓研磨的設備是相當精密的，這種設備中有一個是晶圓研磨砂輪，這個零組件也相當不容易製作，台灣有一家公司已經有這種技術。

圖一顯示這個砂輪的樣子，可以看出砂輪上有很多凸出的部分。圖二顯示這些凸出的部分，通常在業界將這部分稱為 grit（磨粒、砥石）。



圖一



圖二

Grit 是研磨砂輪與晶圓實際接觸的部位，因此其結構品質直接影響研磨過程的安全性與效果。由於晶圓極薄且易碎，若 grit 結構設計不良，極有可能導致晶圓破裂。因此，grit 的設計涉及高度專業技術與材料科學。

首先，我們要知道晶圓研磨設備的主軸。現在有三種：

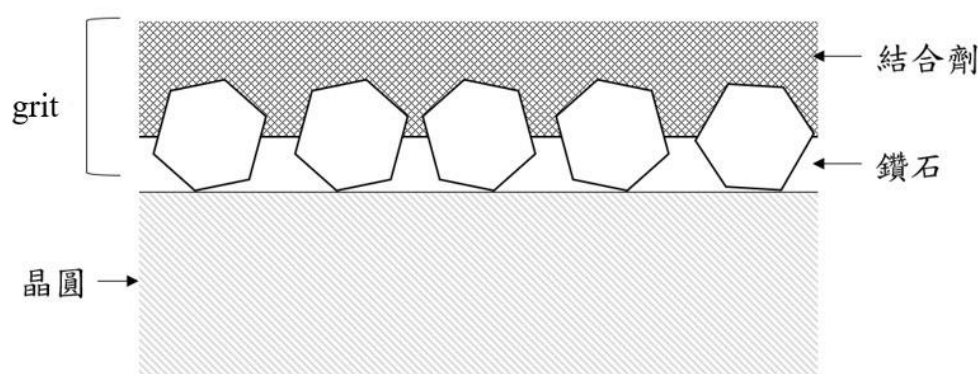
- (1)氣壓軸
- (2)機械軸
- (3)液壓軸

所以設計砂輪的工程師必須懂得這些主軸控制的原理，而且能夠配合主軸的驅動。主軸抓著研磨輪，讓研磨輪可以控制下壓的正向力(這個正向力可以根

據需求降到非常低)，對不斷減薄的晶圓來說，可能就只有數十克的負荷在上方。

好的砂輪就是要能夠配合主軸下降的幅度去做適當的調整，否則對晶圓來講就是直接撞上一堵牆壁，然後越撞越用力。因此，高品質的研磨系統不僅仰賴設備的精密度，砂輪本身的材料與結構配合同樣是關鍵。

雖然我們肉眼以為 grit 的表面是平滑的，我們也會以為砂輪和晶圓的接觸是面對面的，其實不然。grit 裡面有鑽石，grit 本身是一個複合材料，包含陶瓷、高分子材料和金屬。grit 內部有一種結合劑，這種結合劑可以抓緊鑽石，使它不會掉落。grit 和晶圓的接觸因此不是完全面對面的，而是靠鑽石來接觸的，如圖三所示。



圖三

鑽石在研磨的過程中當然會有損耗，有些鑽石會變平。一旦鑽石變平，結合劑就會感受到較大的壓力。這家公司所設計的結合劑可以讓這種損耗的鑽石掉落。

所以我們要了解，這種晶圓研磨砂輪的設計牽涉到 grit 的結構。好的配方可以優化砂輪。每研磨一次，砂輪本身有損耗，晶圓當然也會損耗。晶圓的損耗和砂輪損耗的比例被稱為研磨比，這家公司的研磨比可以達到 1:14~20，這已經是相當高水準了，。

台灣的這家公司有很多學材料的工程師，他們最關鍵性的技術在於配方，尤其是結合劑的設計，很多重要的參數都是要經過長時間的研究才能得到的。希望大家給他們掌聲，因為他們的努力的確使我國的工業有很大的進步。