

工業工程專題

全方向性整合式化學機械研磨調節器雛型設計

|指導教授| 許棟樑 教授|專
題組員| 李杰倫
楊翔崴

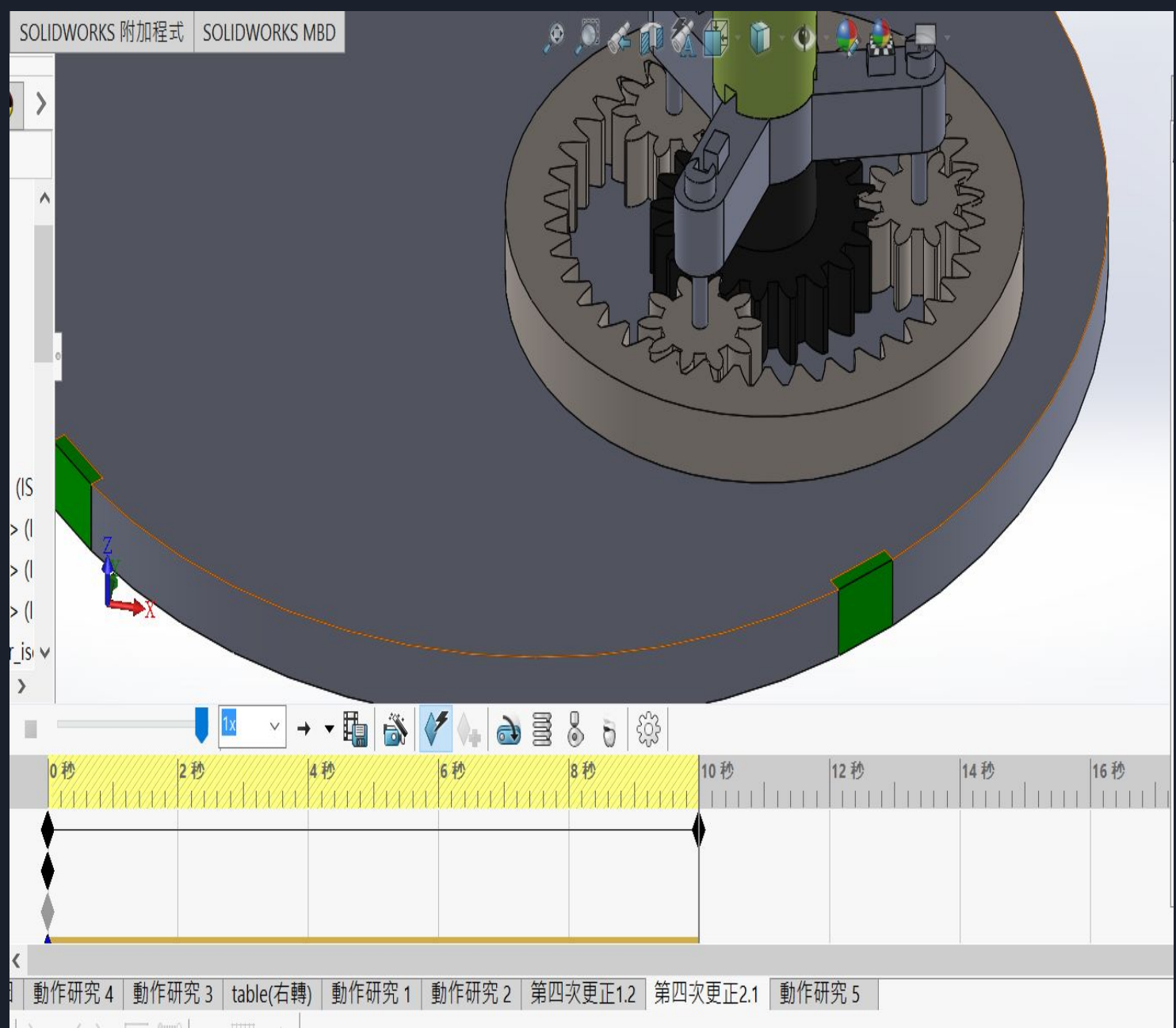
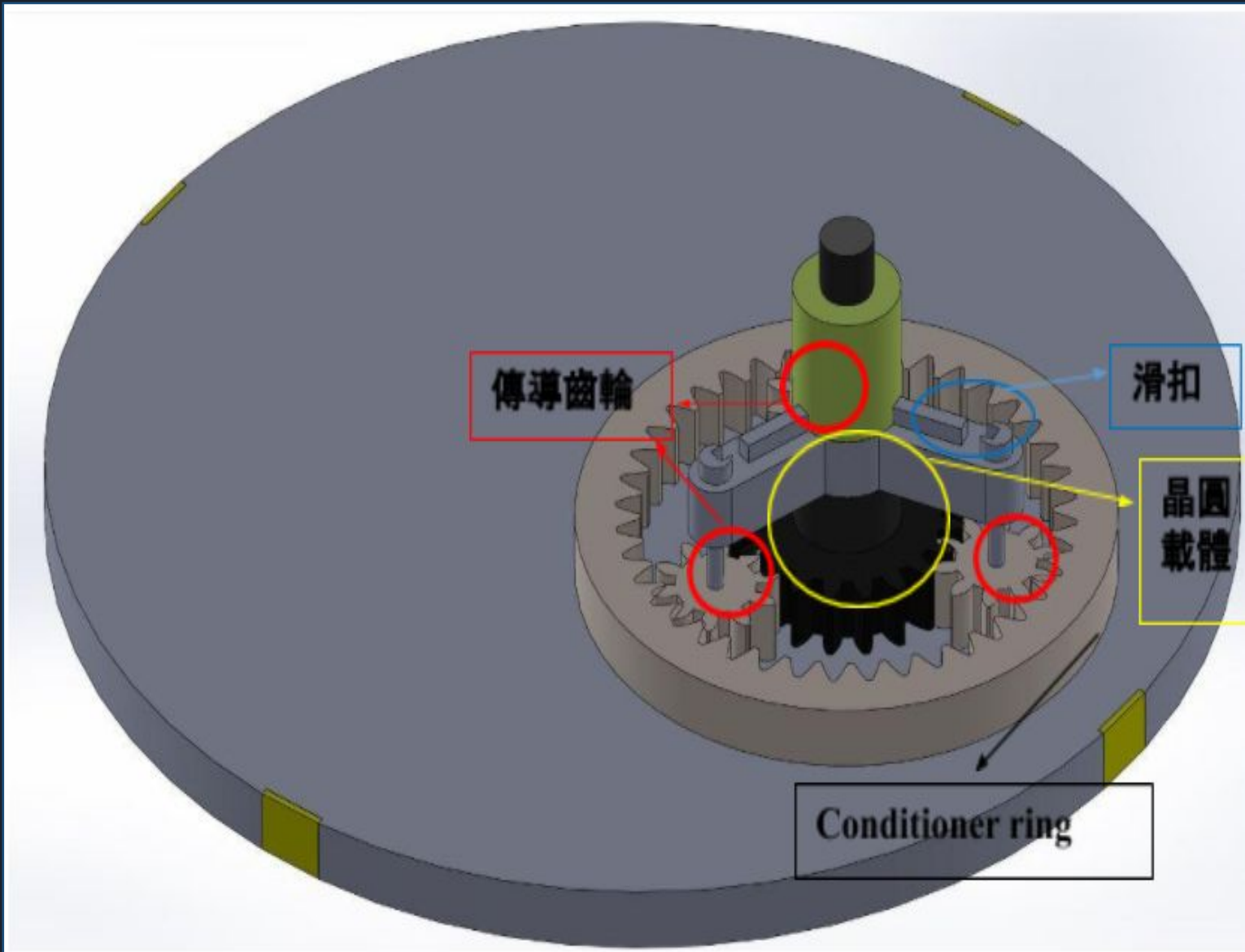
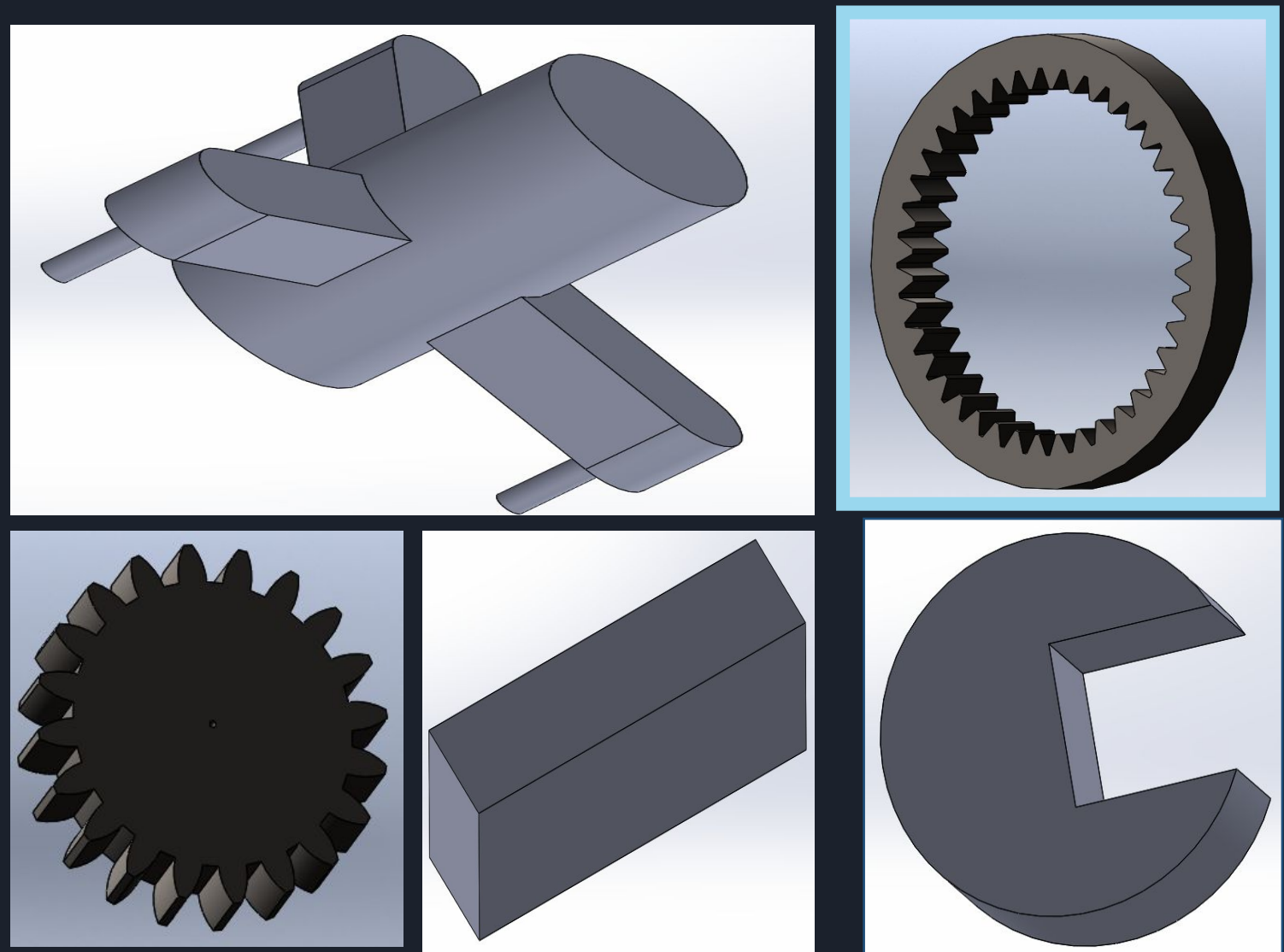
研究動機

在化學機械平坦化的製程中，為了能移除晶圓拋光時所產生的雜質，會透過一個調理裝置(Conditioner)進行，但由於其結構複雜且消耗大量能量，故會增加製程之成本，在不會造成任何功能損失的方法下，利用更少的元件及更低的成本，再設計並解決製程設備之問題。

目的

1. 整合polishing post和conditioner以達到同時研磨並調節polishing pad
2. 在polishing post & conditioner 之間加入齒輪機構達到快速正反轉改變研磨以及調節方向
3. 藉由摩擦面及轉向設計使移除雜質方向永遠朝向離開晶圓方向排除。

雛型設計流程



Solidworks 繪圖軟體呈現想法，透過內建動畫模擬，展現調節器雛形實際運作

滑扣運作機制

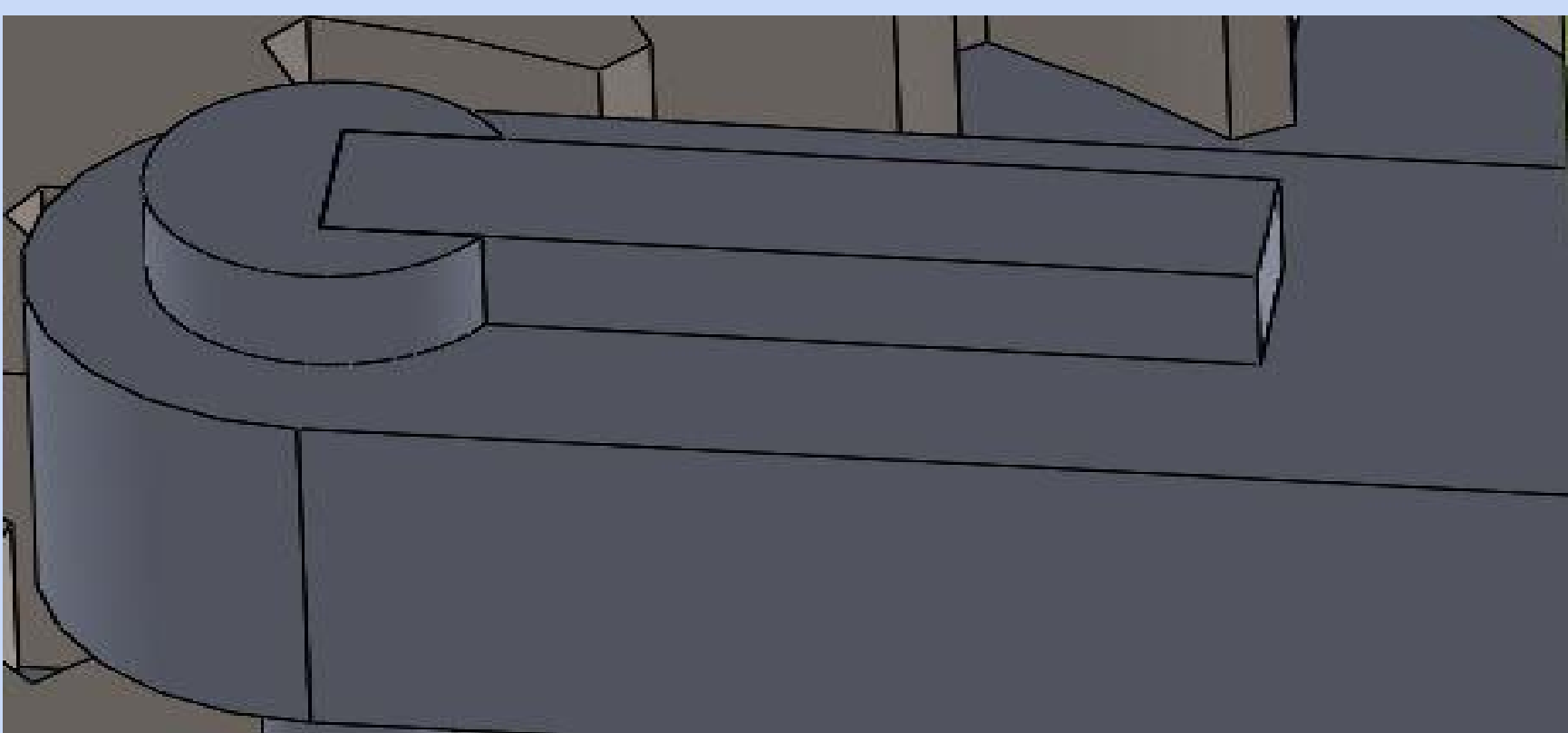


圖1 滑扣Lock

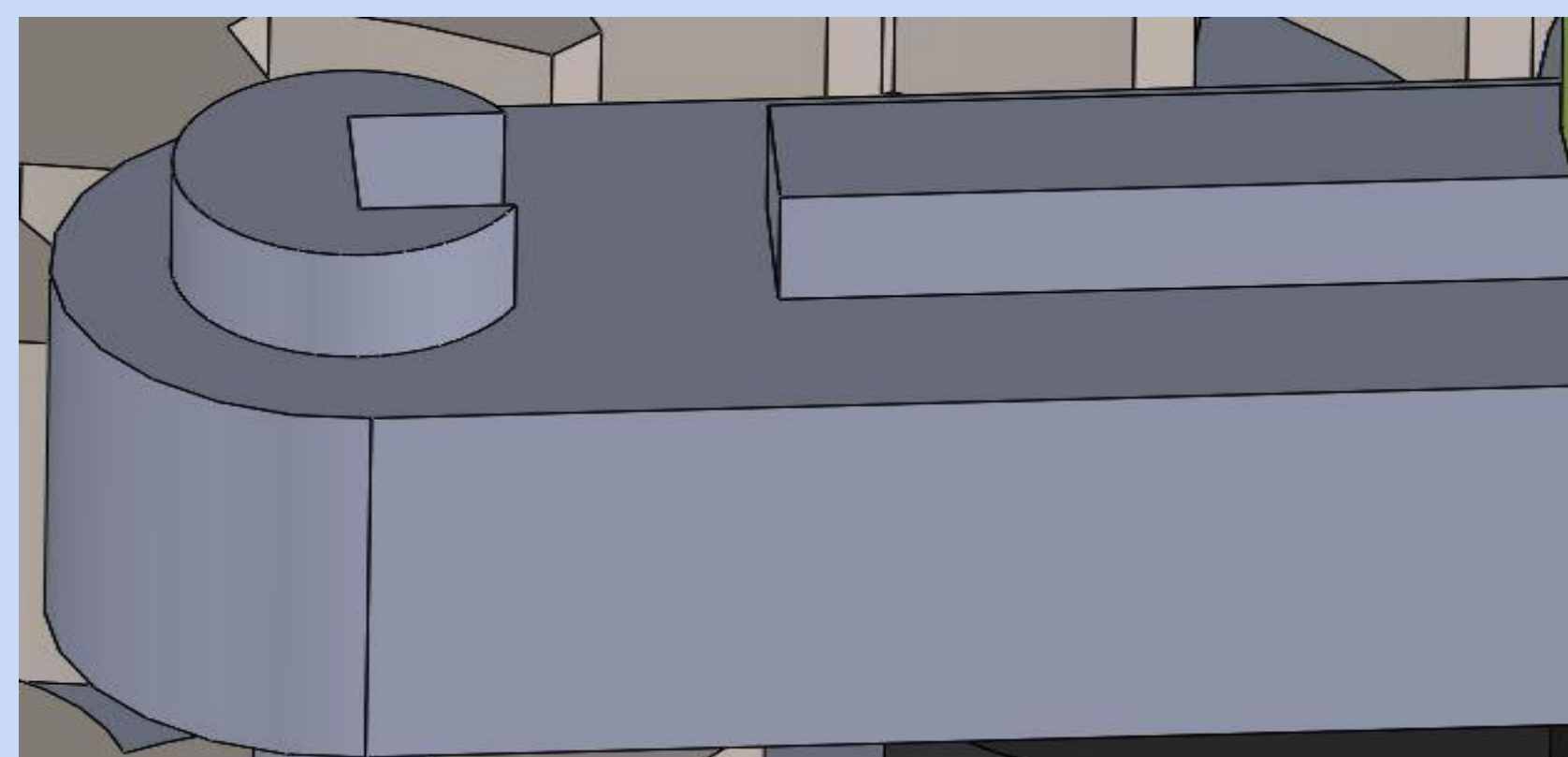
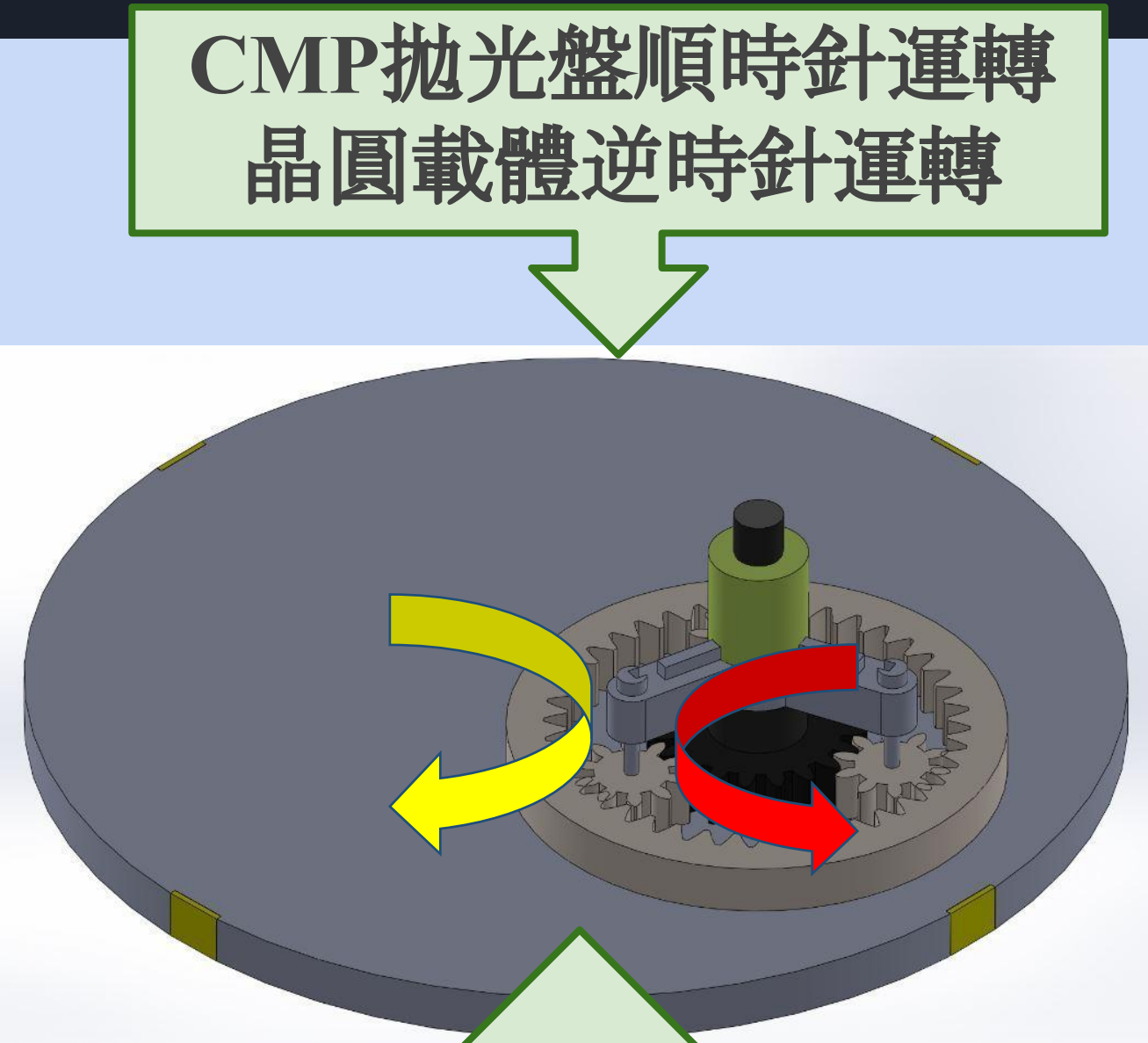


圖2 滑扣Unlock

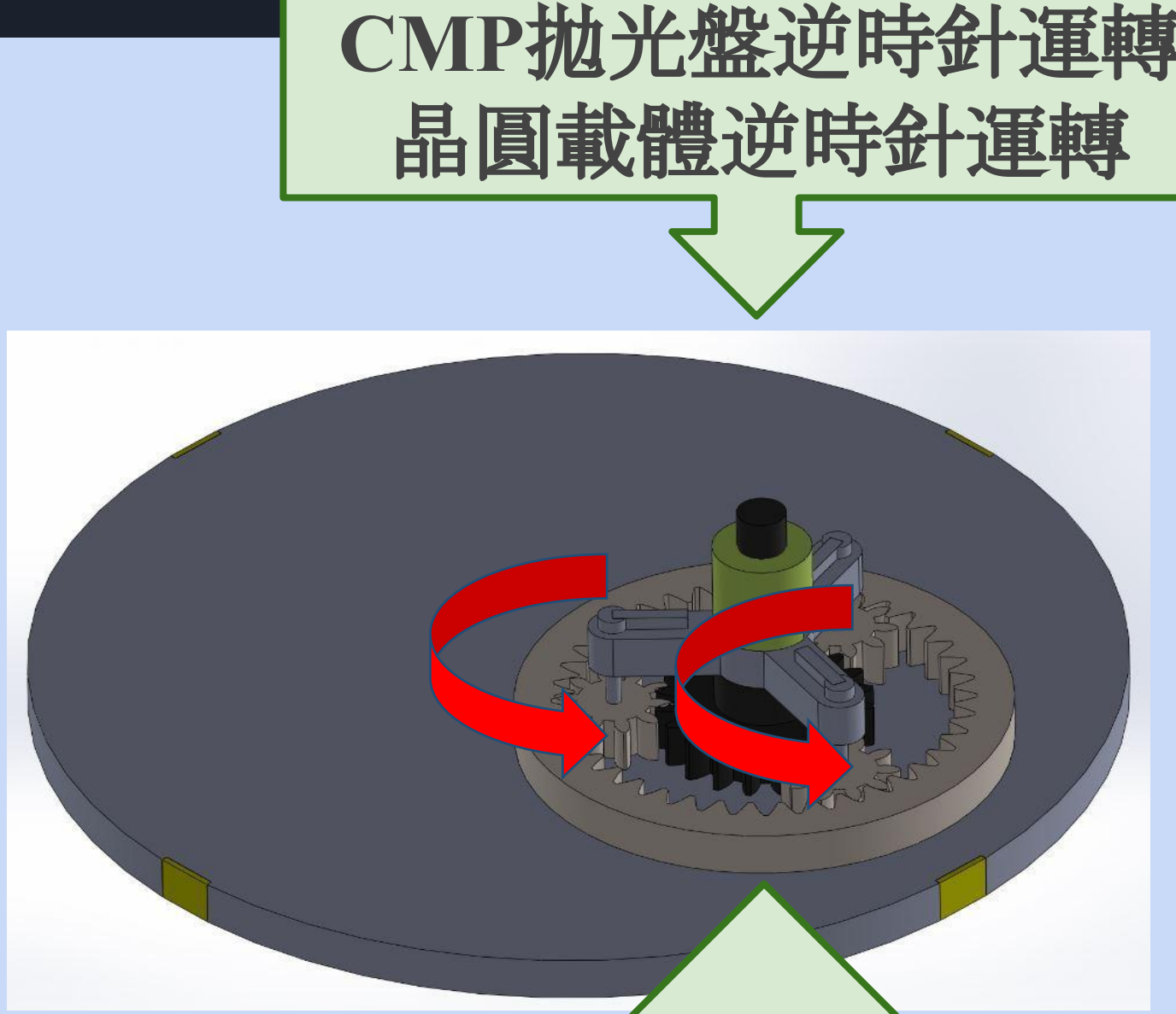
本次專題除了結合了Conditioner ring 和晶圓載體外，為了達到更佳的移除雜質效果，我們要確保Conditioner ring的旋轉方向與下面CMP拋光盤旋轉方向一致，因為若兩者方向相反，則有可能將研磨後的碎屑往載體內側移動，傷害晶圓，因此有一個滑扣的設計可以控制齒輪的正反轉，以幫助CMP的拋光盤和Conditioner ring同方向運轉。此滑扣有兩種狀態，Lock(上圖1)及UnLock(上圖2)，可依照晶圓載體和CMP拋光盤運轉方向決定要Lock或Unlock。

應用方法之簡介



滑扣要切到Unlocked模式，由下方的晶圓載體帶動傳導齒輪，傳導齒輪開始順時針轉動，使Conditioner ring順時針轉動。

CMP拋光盤
改變旋轉方向



滑扣要切到Locked模式鑲入前方的卡榫，無法轉動的傳導齒輪會順著晶圓載體的方向一起逆時針轉動，使Conditioner ring逆時針轉動。

改善前後比較

改善前	改善後
各三組獨立polishing post & conditioner	3組整合式polishing post & conditioner
6組獨立電源	3組獨立電源
單一方向調節	全方向調節，雜質永遠朝外排除

效 益

- 改善後的最大效益為成本之減少，以此案例來看，共省下了4500萬美元的設備成本
- 由於構造變得簡單許多，所以降低了製程設備的維修範圍及出錯點
- 電源的減少也使得電費成本降低
- 多方向研磨及可確保殘流物排除方向，

