


申請日期： 90.3.	案號： 90104644
類別：	Hc/L <sup>21</sup> /304

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

480616

一、 發明名稱	中文	化學機械研磨系統與裝置
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 陳海清
	姓名 (英文)	1. Hai-Ching CHEN
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台南市北區實踐街71巷53號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 聯華電子股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. UNITED MICROELECTRONICS CORP.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 300新竹科學工業園區新竹市力行二路三號
	代表人 姓名 (中文)	1. 宣明智
	代表人 姓名 (英文)	1. Ming-Chih HSUAN
		

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

## 5-1發明領域：

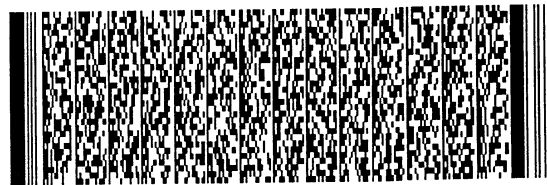
本發明係有關於一種化學機械研磨設備系統，特別是有關於一種在化學機械研磨設備系統中的晶圓架 (carrier) 裝置。

## 5-2發明背景：

半導體積體電路的製造是一具有許多複雜步驟的製程，其因應不同的電性產生許多微小的結構，這些微小的結構組合起來便成為應用的元件。當在矽晶圓上堆疊產生越來越多層時，不平整的表面所產生的問題則越來越嚴重，並且對於晶圓的表現與產量造成重大的衝擊。在製造過程中，需要將多餘的材質移除的步驟稱為一平坦化過程。

一般用來平坦化矽晶圓表面的技術為化學機械研磨 (CMP)。化學機械研磨技術一般涉及到使用一固定在圓形拋光台上的拋光墊 (polishing pad) 與一支撐器提供晶圓一向下力量用以抵抗下方旋轉拋光墊，而包含研磨劑的侵蝕化學添加劑則被分灑在拋光墊上。

參照第一圖所示，一化學機械研磨系統 110 傳統上包括一晶圓架模組 120、一供應模組 130、一拋光墊模組 140

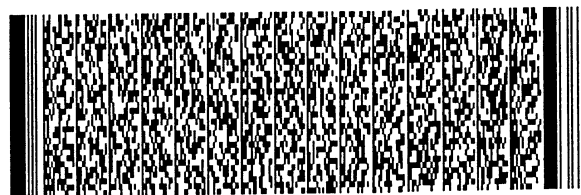
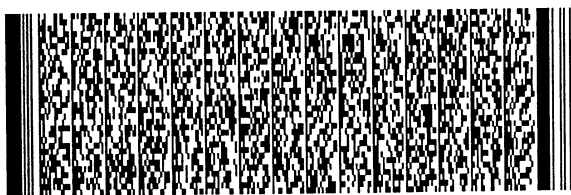


## 五、發明說明 (2)

及一整理模組 150。拋光墊模組 140 中在圓形拋光台上的拋光墊傳統上由包含許多微小洞孔、聚脲 (blown polyurethane) 製成的毯狀表面，以促使研磨液流至其下的晶圓中研磨。晶圓架模組 120 提供一持架 (holder) 以把持晶圓使其朝下抵抗旋轉墊。在晶圓架模組 120 中傳統的牽制環 (retaining ring) 125 可以防止晶圓邊緣與拋光墊接觸部分研磨變形。

另一方面，供應模組 130 包括一旋轉系統 132、一壓力系統 134 及一化學用品系統 136。旋轉系統 132 通常用來負責晶圓架模組 120 的旋轉運動。壓力系統 134 負責提供晶圓架 120 的向下力量以使晶圓與拋光墊接觸。化學用品系統 136 負責供應含有侵蝕與添加劑的研磨劑。再者，整理模組 150 包括整理用化學品系統 (conditioning chemical system) 154 與機械手臂系統 155。整理用化學品系統 154 負責供應整理液，機械手臂系統 155 則負責整理過程的機械動作。

對於一化學機械研磨系統 110 而言，提供變化流暢且可控制的拋光速率是非常重要的。然而，傳統的化學機械研磨系統 110 只能在非同時 (ex-situ) 或同時但非真正同步 (non-real-time-in-situ) 的墊整理 (pad conditioning) 過程中維持拋光速率；也就是說，墊整理步驟無法與拋光同時進行。這樣的架構無法完成尺寸更小的 IC 製造。另一



## 五、發明說明 (3)

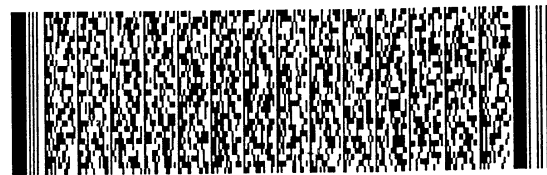
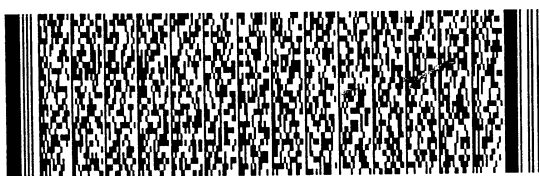
方面，整理模組佔用很大的空間，它造成化學機械研磨機台在半導體製造工廠中花費較高的成本。

## 5-3發明目的及概述：

鑒於上述之發明背景中，本發明提供一種化學機械研磨的裝置與系統。一種結合整理功能的牽制環可以提供活化 (activate)拋光墊的步驟與拋光晶圓的步驟真正同步。

本發明的另一目的提供一種化學機械研磨系統與晶圓架裝置。利用傳統整理器 (conditioner)的材質製作牽制環，並可由獨立的旋轉與下壓力系統控制。

根據以上所述之目的，揭露一種在化學機械研磨設備中晶圓架 (carrier)的裝置，其至少包括一晶圓架模組用以抓持一晶圓使其面朝下；一牽制環與整理模組與晶圓架模組相連接，其用以保護晶圓邊緣避免與一拋光墊相接觸部分產生研磨變形，並且執行拋光墊的一整理步驟 (conditioning)；及一第一供應模組與牽制環與整理模組相連接，其用以使牽制環與整理模組旋轉、下壓，並供應牽制環與整理模組整理用化學物品。



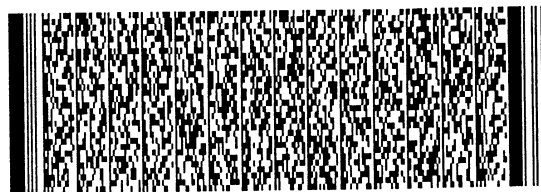
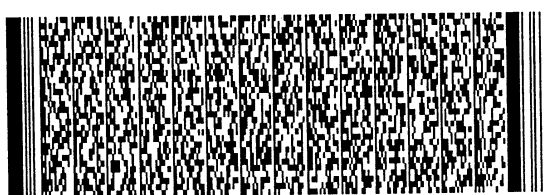
## 五、發明說明 (4)

## 5-4發明詳細說明：

本發明的設計可被廣泛地應用到許多半導體設計中，當本發明以一較佳實施例來說明本發明方法時，習知此領域的人士應有的認知是許多的模組可以改變，這些一般的替換無疑地亦不脫離本發明的精神及範疇。

其次，本發明用示意圖詳細描述如下，在詳述本發明實施例時，表示系統的架構示意圖在會不依一般比例作局部放大以利說明，然不應以此作為有限定的認知。

在此實施例中，揭露一種在化學機械研磨設備中晶圓架 (carrier) 的裝置，其至少包括一晶圓架模組用以抓持一晶圓使其面朝下；一牽制環與整理模組與晶圓架模組相連接，其用以保護晶圓邊緣避免與一拋光墊相接觸部分產生研磨變形，並且執行拋光墊的一整理步驟 (conditioning)；及一第一供應模組與牽制環與整理模組相連接，其用以使牽制環與整理模組旋轉、下壓，並供應牽制環與整理模組整理用化學物品。一種化學機械研磨系統至少包括一晶圓架模組至少包括一持架 (holder) 用以抓持一晶圓使其面朝下；一拋光面模組至少包括一拋光墊，用以提供拋光墊運動與固定；一牽制環與整理模組與晶圓架模組相連接，其用以保護晶圓避免與拋光墊相接觸，並且執行拋光墊的一整理步驟 (conditioning)；一第一供應

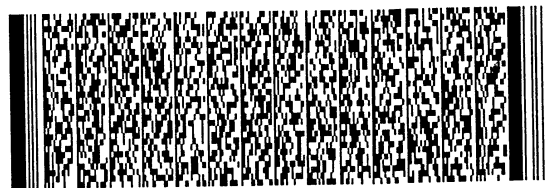


## 五、發明說明 (5)

模組與牽制環與整理模組相連接，其用以使牽制環與整理模組旋轉、下壓，並供應牽制環與整理模組整理用化學物品；及一第二供應模組與晶圓架模組相連接，其用以使晶圓架模組旋轉、下壓，並供應晶圓架模組拋光用化學物品。

第二圖所示為根據本發明的化學機械研磨系統的架構示意圖。一化學機械研磨系統 10 包括一晶圓架供應模組 30、一晶圓架模組 20、一牽制環與整理模組 25、一整理供應模組 50 及一拋光墊模組 40。晶圓架模組 20 包括相關電路與一持架用以抓持晶圓使之面朝下。晶圓架供應模組 30 與晶圓架模組 20 連接，其包括一旋轉系統 32、一壓力供應系統 34 與一化學品供應系統 36。旋轉系統 32 負責在拋光過程中晶圓架模組 20 的持架之旋轉動作。壓力供應系統 34 則負責提供晶圓向下的力量用以抵抗拋光墊。化學品供應系統 36 負責提供拋光相關的化學添加劑，例如研磨劑等。拋光墊模組 40 則包括一固定在線性或旋轉台上的拋光墊。

本發明的關鍵在於牽制與整理模組 25。牽制與整理模組 25 不只扮演牽制的角色，同時也兼具整理的功能。牽制與整理模組 25 包括一與晶圓架模組 20 連接的牽制環 (retaining ring)；牽制環是利用傳統整理器的材質所製成的，例如鑽石平面磨砂 (diamond planar grit)，取代了傳統牽制環的材質，如此則可將牽制環視為整理器。當



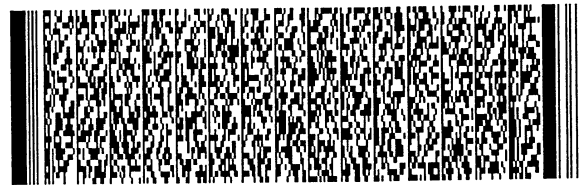
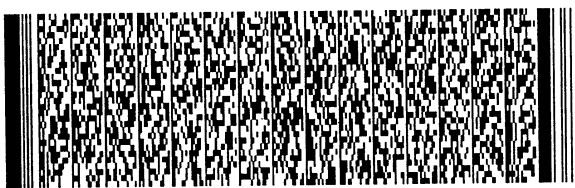
## 五、發明說明 (6)

然，本發明中的牽制環具有與製程相配合的彈性，故其材質亦不限定於傳統整理器的材質。而將牽制環結合整理的功能的優點是使化學機械研磨系統 10 所佔的空間縮小，因為機械手臂系統就可以被省略。

另一方面，整理供應模組 50 與牽制與整理模組 25 相連接，在整理供應模組 50 中的環旋轉系統 54 與環壓力供應系統 56 負責牽制環旋轉的動作與下壓的力量。環壓力供應系統 56 可以供應氣壓或油壓的力量下壓牽制環。如此，牽制環旋轉的動作與下壓的力量與晶圓架模組 20 中的持架是獨立分開的。再者，一整理用化學品系統 56 用以供應整理過程中需要的化學劑。整理供應模組 50 與牽制與整理模組 25 的結合可以在拋光晶圓同時活化拋光墊 (同時同步 *real-in-situ*)，使其與晶圓拋光結合在一起 (*real time*)。再者，固定的拋光速率可以確保拋光墊的表面情形始終如一。

本發明的一個目的在於提供附加整理器功能的牽制環。牽制環以傳統整理器的材質製成，可以執行整理的程序；另一方面，有別於持架的供應系統可以使牽制器更有彈性地執行整理工作。

第三圖說明本發明之化學機械研磨設備的剖面示意圖。一晶圓架模組 78 包括一持架 75 可以抓持一晶圓 74。一牽制環 72 與一整理供應模組 76 相連接，整理供應模組 76 用以





## 五、發明說明 (7)

負責本發明牽制環 72 的旋轉動作、壓力供應與整理用化學品的供應。牽制環 76 可與一拋光墊 70 接觸，並執行拋光墊 70 的整理工作。另一方面，晶圓架模組 78 與一晶圓架供應模組 80 相連接，晶圓架供應模組 80 用以負責晶圓架模組 78 的的旋轉動作、壓力供應與拋光用化學品的供應。

以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。



## 圖式簡單說明

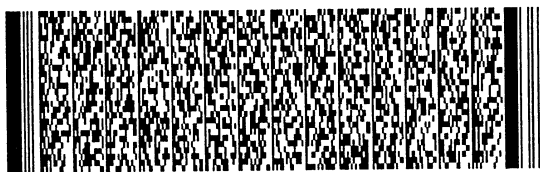
第一圖為傳統 CMP設備的一架構示意圖；

第二圖為本發明 CMP設備的架構示意圖；及

第三圖說明本發明之化學機械研磨設備的剖面示意圖。

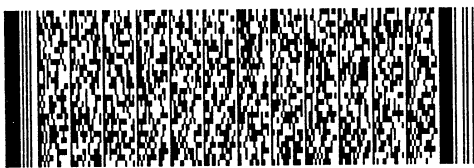
## 主要部分之代表符號：

- 10 化學機械研磨系統
- 20 晶圓架模組
- 25 牽制環與整理模組
- 30 晶圓架供應模組
- 32 旋轉系統
- 34 壓力供應系統
- 36 化學品供應系統
- 40 拋光墊模組
- 50 整理供應模組
- 54 環旋轉系統
- 56 環壓力供應系統
- 70 拋光墊
- 72 牽制環
- 74 晶圓
- 75 持架
- 76 整理供應模組



## 圖式簡單說明

- 78 晶圓架模組
- 80 晶圓架供應模組
- 110 化學機械研磨系統
- 120 晶圓架模組
- 125 牽制環 (retaining ring)
- 130 供應模組
- 132 旋轉系統
- 134 壓力系統
- 136 化學用品系統
- 140 拋光墊模組
- 150 整理模組
- 154 整理用化學品系統 (conditioning chemical system)
- 155 機械手臂系統



## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：化學機械研磨系統與裝置)

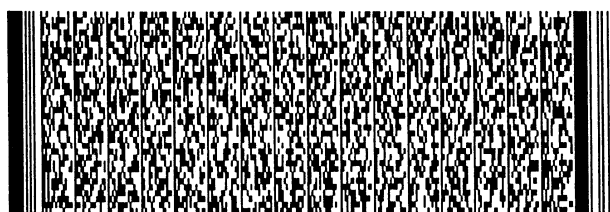
本發明提供一種在化學機械研磨設備中晶圓架 (carrier) 的裝置，其至少包括一晶圓架模組用以抓持一晶圓使其面朝下；一牽制環與整理模組與晶圓架模組相連接，其用以保護晶圓邊緣避免與一拋光墊相接觸部分產生研磨變形，並且執行拋光墊的一整理步驟 (conditioning)；及一第一供應模組與牽制環與整理模組相連接，其用以使牽制環與整理模組旋轉、下壓，並供應牽制環與整理模組整理用化學物品。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：)



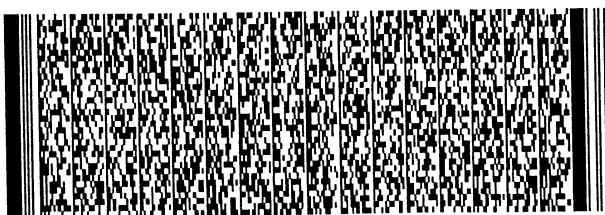
## 六、申請專利範圍

1. 一種在化學機械研磨設備中晶圓架 (carrier) 的裝置，該裝置至少包括：
  - 一晶圓架模組用以抓持一晶圓使其面朝下；
  - 一牽制環與整理模組與該晶圓架模組相連接，該牽制環與整理模組用以保護該晶圓邊緣避免與一拋光墊相接觸部分產生研磨變形，並且執行該拋光墊的一整理步驟 (conditioning)；及
  - 一第一供應模組與該牽制環與整理模組相連接，該第一供應模組用以使該牽制環與整理模組旋轉、下壓，並供應該牽制環與整理模組整理用化學物品。
2. 如申請專利範圍第1項之裝置，更包括一第二供應模組與該晶圓架模組相連接，該第二供應模組用以使該晶圓架模組旋轉、下壓，並供應該晶圓架模組拋光用化學物品。
3. 如申請專利範圍第2項之裝置，更包括一拋光墊模組用以提供該拋光墊。
4. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中上述之晶圓架模組至少包括一持架(holder)用以抓持該晶圓使其面朝下。
5. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中上述之牽制環與整理模組至少包括以鑽石平面磨砂材質製成的一牽制環。



## 六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第5項之裝置，其中上述之第一供應模組至少包括：
- 一旋轉系統用以旋轉該牽制環；
  - 一壓力供應系統用以供應氣壓使該牽制環下壓；及
  - 一整理供應系統用以供應該整理用化學物品。
7. 如申請專利範圍第6項之裝置，其中上述之壓力供應系統更包括用以供應油壓使該牽制環下壓。
8. 一種化學機械研磨系統，該系統至少包括：
- 一晶圓架模組至少包括一持架(holder)用以抓持一晶圓使其面朝下；
  - 一拋光面模組至少包括一拋光墊，用以提供該拋光墊運動與固定；
  - 一牽制環與整理模組與該晶圓架模組相連接，該牽制環與整理模組用以保護該晶圓避免與該拋光墊相接觸，並且執行該拋光墊的一整理步驟(conditioning)；
  - 一第一供應模組與該牽制環與整理模組相連接，該第一供應模組用以使該牽制環與整理模組旋轉、下壓，並供應該牽制環與整理模組整理用化學物品；及
  - 一第二供應模組與該晶圓架模組相連接，該第二供應模組用以使該晶圓架模組旋轉、下壓，並供應該晶圓架模組拋光用化學物品。



## 六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第8項之系統，其中上述牽制環與整理模組至少包括以鑽石平面磨砂材質製成的一牽制環。
10. 如申請專利範圍第9項之系統，其中上述之第一供應模組至少包括：
- 一旋轉系統用以旋轉該牽制環；
  - 一壓力供應系統用以供應氣壓使該牽制環下壓；及
  - 一整理供應系統用以供應該整理用化學物品。
11. 如申請專利範圍第10項之系統，其中上述之壓力供應系統更用以供應油壓使該牽制環下壓。
12. 如申請專利範圍第8項之系統，其中上述之第二供應模組至少包括：
- 一旋轉系統用以負責該持架的旋轉動作；
  - 一壓力系統用以供應該持架一氣壓，產生一向下力量使該持架向下；及
  - 一拋光用化學物品系統用以供應該晶圓該拋光用化學用品。
13. 如申請專利範圍第8項之系統，其中上述之拋光墊的該運動至少包括一線性運動。
14. 如申請專利範圍第8項之系統，其中上述之拋光墊的該



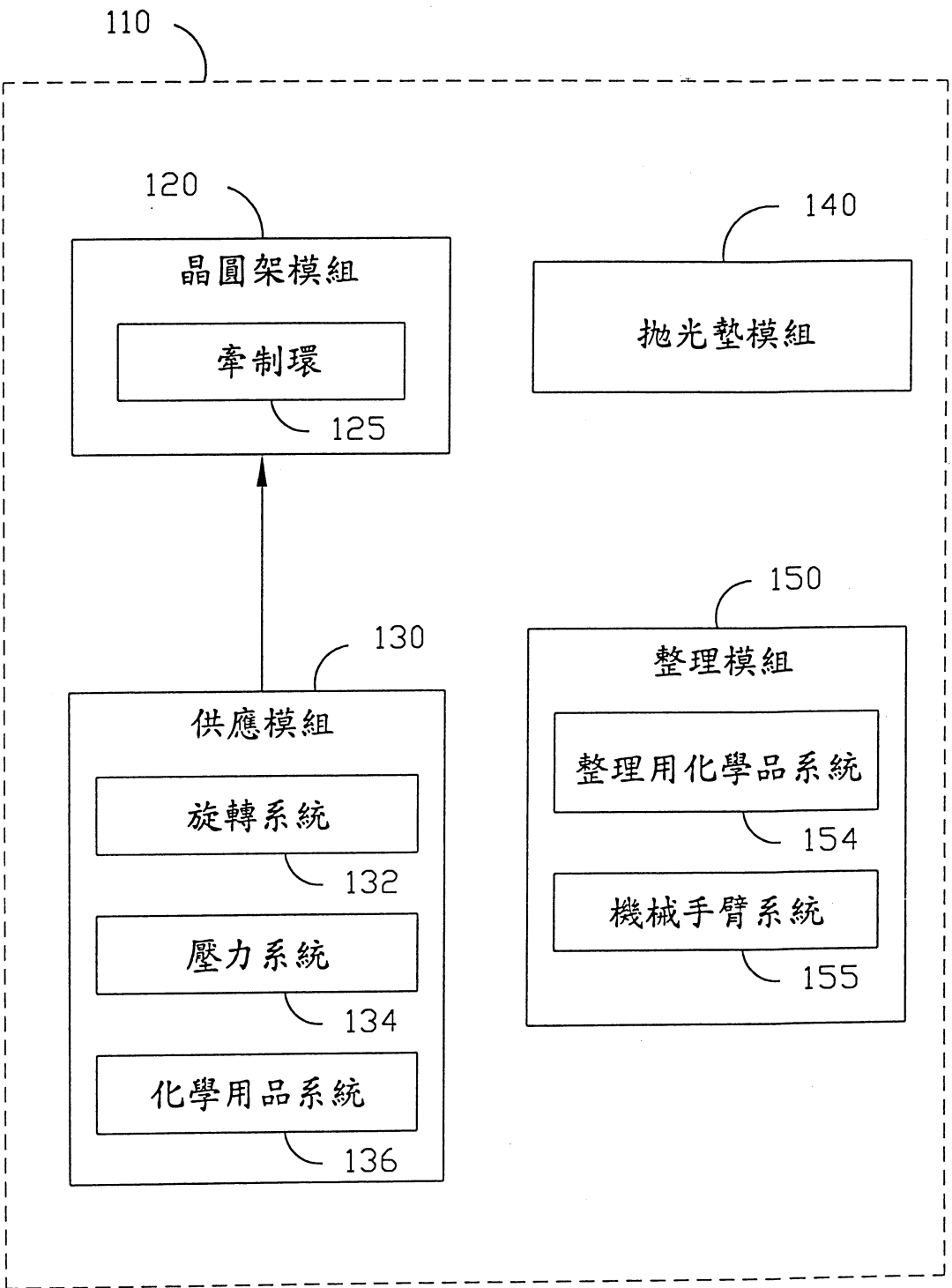
六、申請專利範圍

運動至少包括一旋轉運動。



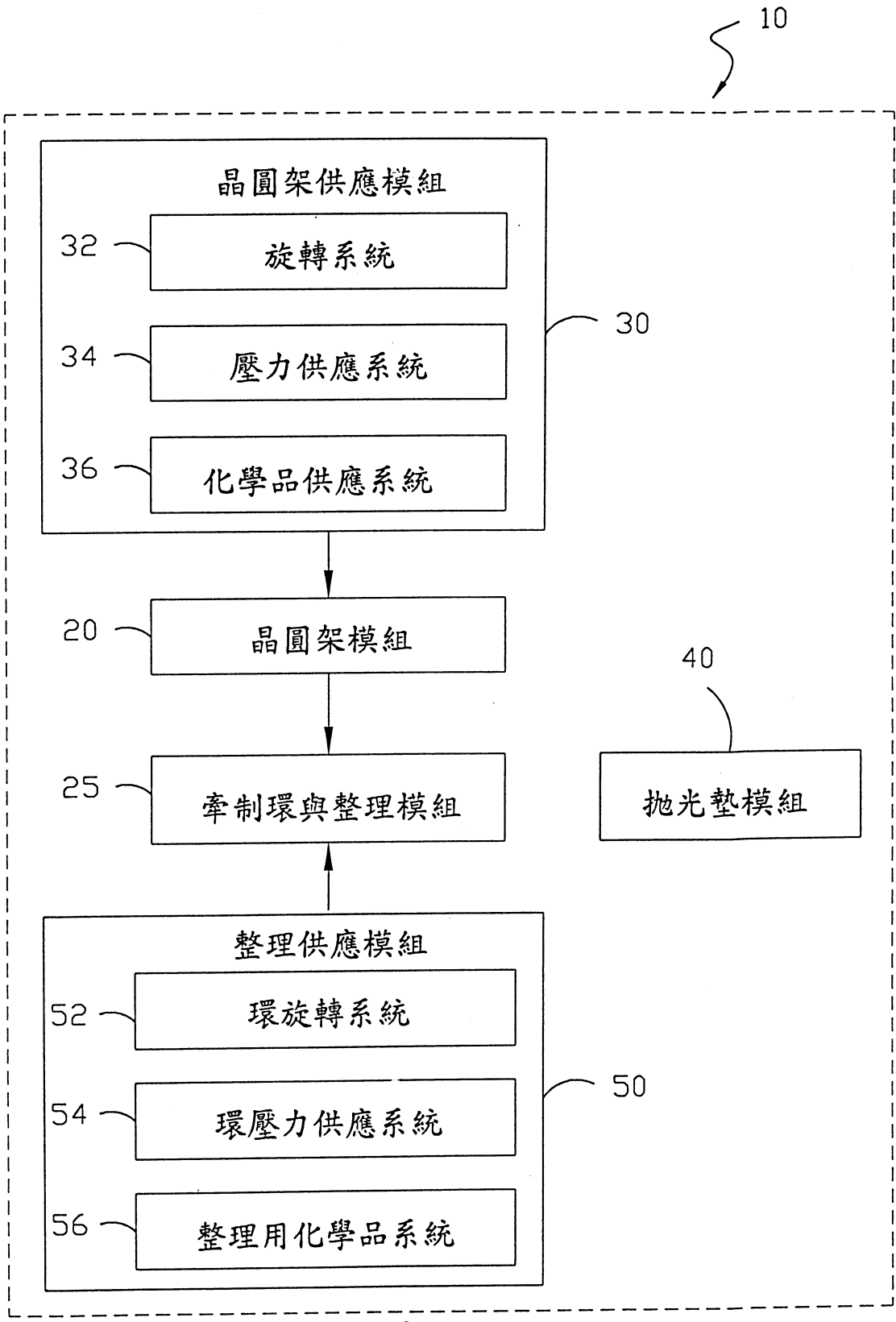


圖式

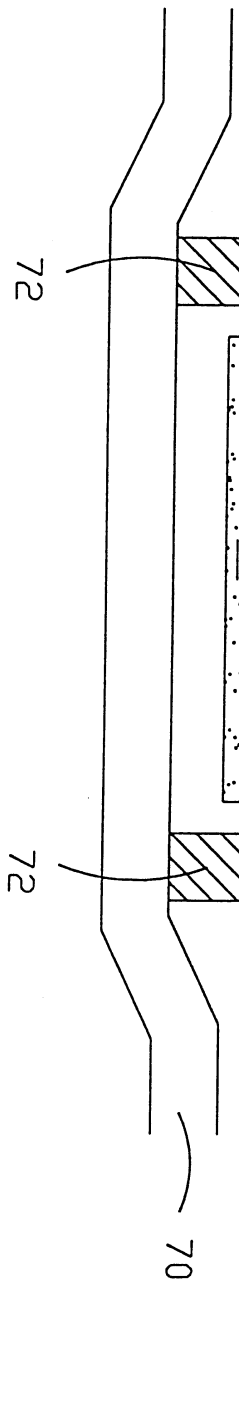
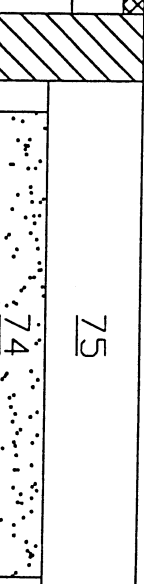
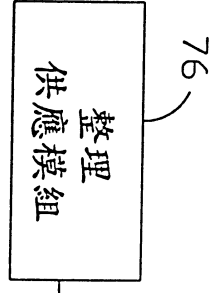
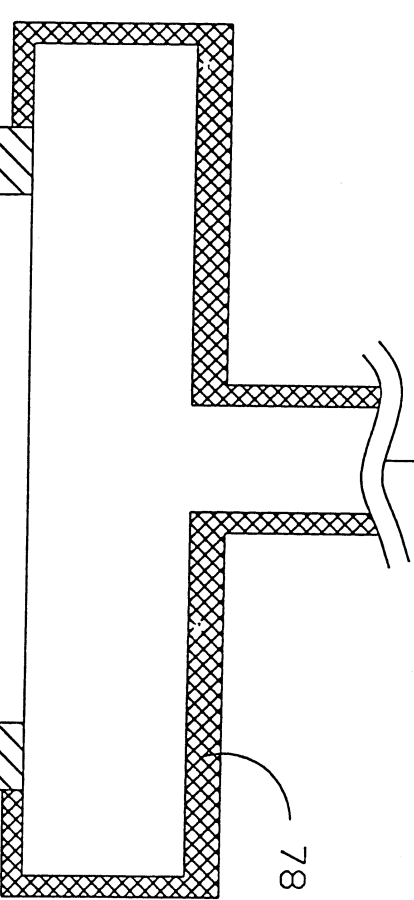
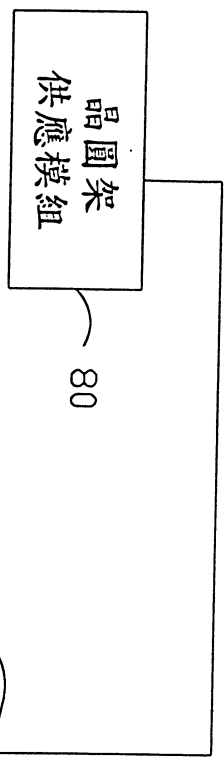


第一圖

圖式



第二圖



圖式

第三圖