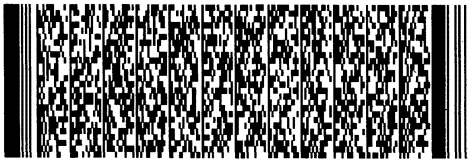


申請日期：88.7.19	案號：88112213
類別：H01L 21/302	

(以上各欄由本局填註)

公告本		發明專利說明書	511172
一、發明名稱	中文	一種晶圓邊緣之蝕刻機台及其蝕刻方法	
	英文		
二、發明人	姓名 (中文)	1. 劉岳良	
	姓名 (英文)	1. Liu Yueh-liang	
	國籍	1. 中華民國	
	住、居所	1. 新竹市東區大學路81巷3弄11號5樓	
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 華邦電子股份有限公司	
	姓名 (名稱) (英文)	1.	
	國籍	1. 中華民國	
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區研新三路四號	
	代表人 姓名 (中文)	1. 焦佑鈞	
	代表人 姓名 (英文)	1.	
			

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)

本發明係有關於一種晶圓邊緣之蝕刻機台，特別是能有效地蝕刻去除晶圓邊緣劍山的一種蝕刻機台。

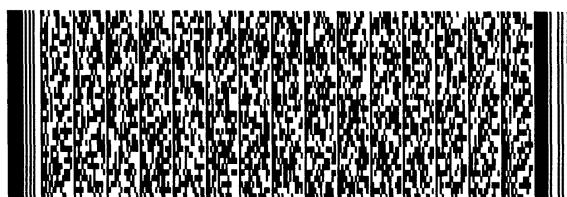
習知技藝說明

在動態隨機存取記憶單元(dynamic random access memory, DRAM)之製造過程中，為了提高產率，便採用晶圓全面曝光的方法，使單一晶圓上可以獲得更多的晶片(chip)。如此一來，雖然產率得以提高，但同時也製造一些製程處理問題。特別在對矽晶圓蝕刻深凹槽(deep trench)製程方面。

請參照第1圖，深凹槽之製作方法如下所述，提供一矽晶圓10為基底，然後在該矽晶圓10上依序地形成二氧化矽層12、氮化矽層14、以及硼玻璃層，其中氮化矽層14、二氧化矽層12、及硼玻璃層稱為硬罩幕。之後在硼玻璃層上形成一圖案光阻，並以該光阻為罩幕，施行非等向性蝕刻法蝕刻硼玻璃層、氮化矽層14、二氧化矽層12、及矽基底10至一既定深度，形成一深凹槽18。光阻及硼玻璃層去除後，留下由氮化矽層14、二氧化矽層12和部分矽基底10構成之劍山16。

由於採用全面曝光之方式，所以矽晶圓正面上均全面地佈滿劍山16，當以晶圓夾持臂移送上述晶圓時，夾持臂常因夾持晶圓邊緣，而觸及劍山，使之斷裂。結果便如第2圖所示，斷裂之劍山會掉落在晶圓之其他部分，使晶片受損的機會大增，製程良率降低。

因此，為避免上述情形發生，習知的解決方法大多由



五、發明說明 (2)

去除矽晶圓正面邊緣上之劍山著手，使矽晶圓正面能呈現如第3圖之結構。如此一來，當夾持臂夾持晶圓邊緣時，所接觸到的晶圓正面邊緣便是平坦狀，不會發生夾斷晶圓正面邊緣上之劍山之問題。

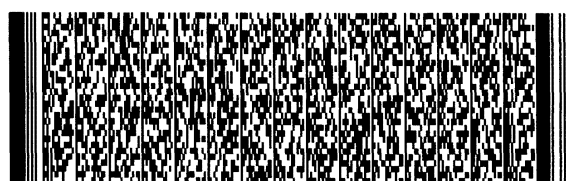
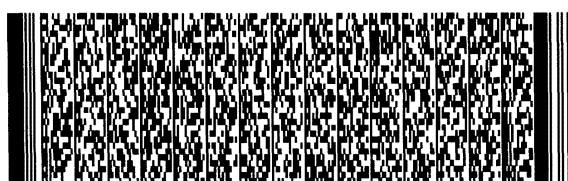
以下將說明目前去除晶圓正面邊緣劍山之方式，請參照第4圖，在接續第1圖所示之晶圓10正面上形成一覆蓋晶圓中心部分之光阻層，並以該光阻層為罩幕，施行乾蝕刻法去除晶圓邊緣上之硬罩幕，留下晶圓正面邊緣上之矽針(Si-needle)。之後再矽晶圓10放在一單晶圓蝕刻機台(single wafer machine)上，以背面蝕刻方式(backside etching)去除晶圓正面邊緣上之矽針。

傳統單晶圓蝕刻機台示意圖係顯示於第5圖至第7圖。第5圖係傳統單晶圓蝕刻機台之頂示圖，第6圖係第5圖延著I-I'線所得之剖面圖，而第7圖係第5圖延著J-J'線所得之剖面圖。上述機台共有下列元件：一具有一工作台面之旋轉夾盤20，且上述工作台面設有一夾持臂21(未顯示)、一氣體噴出凹槽22及複數夾持銷24，以及一蝕刻液導入裝置26。

夾持臂21用以夾持晶圓10至工作台面和蝕刻液導入裝置26之間，並使晶圓正面朝向工作台面，晶圓背面朝向蝕刻液導入裝置26。

氣體噴出凹槽22用以噴出氣體，而使晶圓正面與工作台面維持一既定距離。

夾持銷24用以脫放鬆、夾持上述晶圓10之邊緣，而使



五、發明說明 (3)

晶圓正面朝向工作台面，並帶動晶圓10轉動。

蝕刻液導入裝置26係朝向上述工作台面而設置，用以導入蝕刻液至晶圓背面。

然而上述方法會有下列缺點(1)需要多使用一層光阻(2)採用此單晶圓蝕刻機台進行蝕刻時，由於晶圓與工作台面間之空間小，氣體噴出凹槽噴出之氣體對蝕刻液會形成阻力，造成蝕刻液回滲太少，去除晶圓邊緣上之矽針效果不佳。

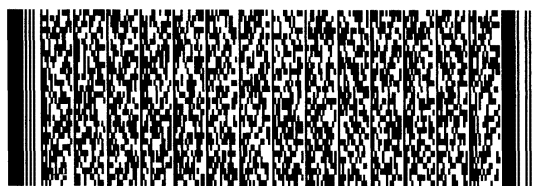
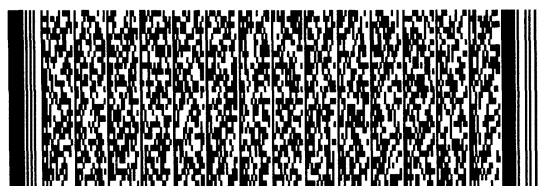
發明概述

有鑑於此，本發明之目的係為了解決上述問題而提供一種晶圓邊緣之蝕刻機台，適用於對具有正面及背面之晶圓的邊緣進行蝕刻。本發明之蝕刻機台包括：一旋轉夾盤，一蝕刻液導入裝置和至少一夾持臂。

旋轉夾盤之轉速約為150-300rpm，並具有一工作台面。在工作台面上有一氣體噴出凹槽、複數個夾持銷和一蝕刻液回滲凹槽。氣體噴出凹槽用來噴出氣體使晶圓正面與工作台面維持一既定距離，常用之氣體通常為氮氣。夾持銷用以脫放鬆、夾持上述晶圓邊緣，以帶動晶圓轉動，通常夾持銷為圓柱體並共有六個，平均地設置在工作台面上。

本發明之蝕刻機台之蝕刻液回滲凹槽設計，藉由在氣體噴出凹槽之外周設置蝕刻液回滲凹槽，且使其朝向晶圓正面邊緣，可使蝕刻液更易回滲至晶圓正面邊緣。

蝕刻液導入裝置係朝向上述工作台面而設置，可將蝕



五、發明說明 (4)

刻液導入至晶圓背面。

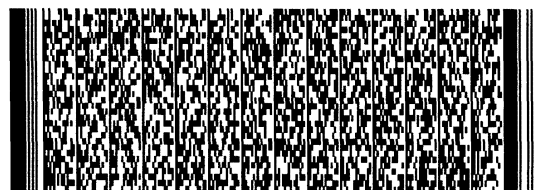
夾持臂可將晶圓夾持至旋轉夾盤之工作台面和蝕刻液導入裝置之間，並使晶圓正面朝向工作台面，晶圓背面朝向蝕刻液導入裝置。

再者，本發明利用上述蝕刻機台來對具有正面和背面之晶圓之邊緣進行蝕刻。首先自氣體噴出凹槽噴出氣體，然後使用夾持臂將晶圓置於工作台面上方，且使晶圓正面朝向工作台面和使晶圓背面朝向蝕刻液體導入裝置，晶圓因有氣體持續地噴向其正面而與旋轉夾盤維持一既定距離。接著使夾持銷夾持晶圓邊緣，而帶動晶圓轉動，並自蝕刻導入裝置導入蝕刻液至晶圓背面，使蝕刻液經由晶圓邊緣而回滲至朝向蝕刻液回滲凹槽之晶圓正面之部分，同時氣體仍持續自氣體噴出凹槽噴出，以防止蝕刻液回滲至晶圓正面之中央部分。

蝕刻一段時間後，使夾持銷瞬間放鬆晶圓，再夾持晶圓，便可使原本與夾持銷接觸之晶圓邊緣轉換，使蝕刻液可以回滲至全部之晶圓正面邊緣。

本發明所提出之蝕刻機台在氣體噴出凹槽外圍增加一蝕刻液回滲凹槽，使晶圓和工作台面間之氣體壓力得以降低，所以蝕刻液更易回滲至晶圓正面，並且可控制蝕刻液回滲至晶圓正面朝向蝕刻液回滲凹槽之部分，因此可以不需要使用光阻。

為了讓本發明之上述目的和特點更明顯易懂，下文特舉若干較佳實施例，並配合所附圖式，做詳細說明如下：



五、發明說明 (5)

圖式之簡單說明

第1圖係說明深凹槽及劍山結構之剖面圖。

第2圖係說明邊緣劍山因被夾持臂夾斷之情形。

第3圖係說明去除邊緣劍山之結果。

第4圖係說明去除邊緣劍山之習知方法。

第5圖係傳統蝕刻機台之頂示圖。

第6圖係傳統蝕刻機台之剖面圖，係從第5圖延著I-I'線所得之剖面圖。

第7圖係傳統之蝕刻機台之剖面圖，係從第5圖延著J-J'線所得之剖面圖。

第8圖係本發明蝕刻機台之頂示圖。

第9圖係本發明蝕刻機台之剖面圖，係從第8圖延著K-K'線所得之剖面圖。

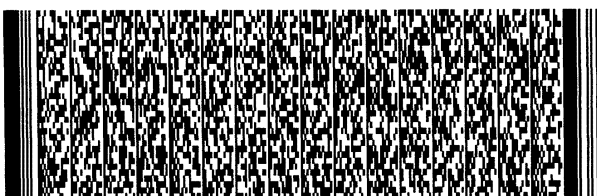
第10圖係本發明蝕刻機台之剖面圖，係從第8圖延著L-L'線所得之剖面圖。

符號說明

10~矽晶圓；12~二氧化矽層；14~氮化矽層；15~深凹槽；16~劍山；20&30~旋轉夾盤；21&31~夾持臂；22&32~氣體噴出凹槽；24&34~夾持銷；26&36~蝕刻液導入裝置；33~蝕刻液回滲凹槽。

實施例

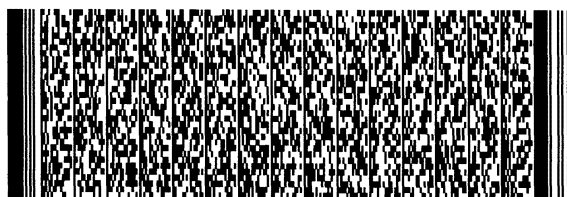
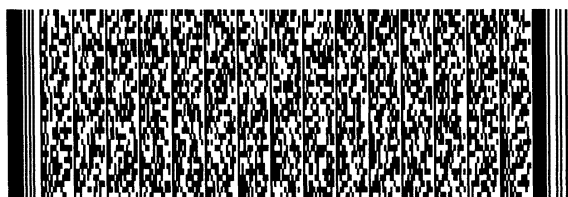
請參照第8圖至第10圖。第8圖係為本發明之蝕刻機台之頂示圖。第9圖係第8圖延著K-K'線所得之剖面圖。第10圖係第8圖延著L-L'線所得之剖面圖。本發明之蝕刻機台



五、發明說明 (6)

共有下列元件：一具有一工作台面之旋轉夾盤30，而工作台面設有一氣體噴出凹槽32、一蝕刻液回滲凹槽33和複數個夾持銷34；一夾持臂31(未顯示)以及一蝕刻液導入裝置36。

首先氣體噴出凹槽32以130L/min之速度噴出氮氣。然後以夾持臂31將其正面佈滿劍山之矽晶圓30放在旋轉夾盤10之工作台面上方，並使晶圓正面朝向工作台面，晶圓背面朝向蝕刻液導入裝置36。矽晶圓10之剖面結構如第1圖所示，具有深凹槽15和由氮化矽層14、二氧化矽層12和部分矽基底10所構成之劍山16。由於氮氣持續地噴向晶圓正面，所以晶圓10會與工作台面維持一既定距離，並未直接接觸。之後使夾持銷34與晶圓10緊密接觸，以夾持固定晶圓10，同時令旋轉夾盤30以180rpm之速度轉動，以帶動晶圓轉動。夾持銷34共有六個，為圓柱體，平均地設置在晶圓10周圍。接著蝕刻液導入裝置36以1700 ml/min速度導入蝕刻液至晶圓背面，使蝕刻液逐漸往晶圓背面邊緣擴散而回滲至晶圓正面邊緣之劍山，同時氣體噴出凹槽32仍持續地噴出氮氣，以防止蝕刻液回滲至晶圓正面之中央部分。蝕刻液中含硝酸60wt%、氮氣7wt%及水33wt%。整個蝕刻溫度控制在約25℃。在此條件下，蝕刻液會回滲至朝向蝕刻液回滲凹槽33之晶圓正面的部分，並進行去除晶圓正面邊緣劍山之過程。由於蝕刻液無法回滲通過與夾持銷34接觸之晶圓邊緣，所以當蝕刻一段時間後，便將夾持銷瞬間放鬆並再夾持上述晶圓，以轉換夾持銷夾持晶圓之位



五、發明說明 (7)

置，並使蝕刻液可以全面地回滲到晶圓正面之邊緣。整個蝕刻進行時間約10秒。

如此一來晶圓正面距邊緣約2mm之劍山便會被完全蝕刻移除，使晶圓正面邊緣變得平坦，當之後製程以夾持臂夾持晶圓邊緣時，便不會弄斷晶圓正面上之劍山。

同時，熟知此技藝者應可瞭解，本發明可用之物質材料並不限於實施例中所引述者，其能由各種恰當特性之物質和形成方法所置換，並且本發明之結構空間亦不限於實施例所引用之尺寸大小。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：一種晶圓邊緣之蝕刻機台及其蝕刻方法)

本發明係有關於一種晶圓邊緣之蝕刻機台，適用於對晶圓邊緣進行蝕刻。由於在氣體噴出凹槽外周增加一蝕刻液回滲凹槽，使晶圓和工作台面間之氣體壓力得以降低，所以蝕刻液更易回滲至晶圓正面，並且可控制蝕刻液之回滲處。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種晶圓邊緣之蝕刻機台，適用於對具有正面及背面之晶圓的邊緣進行蝕刻，而上述蝕刻機台包括：

一旋轉夾盤，具有一工作台面，且上述工作台面設有一氣體噴出凹槽及複數夾持銷，且上述氣體噴出凹槽用以噴出氣體，而使上述晶圓正面與上述工作台面維持一既定距離，且上述夾持銷帶動上述晶圓轉動；以及

一蝕刻液導入裝置，朝向上述工作台面而設置，用以導入上述蝕刻液至上述晶圓背面；以及

一夾持臂，用以夾持晶圓至上述工作台面和上述蝕刻液導入裝置之間，並使上述晶圓正面朝向工作台面，上述晶圓背面朝向蝕刻液導入裝置；

而上述工作台面更設有一蝕刻液回滲凹槽，而上述蝕刻液回滲凹槽設置於上述氣體噴出凹槽之外周，且朝向位於上述晶圓之邊緣之正面，用以使上述蝕刻液回滲至上述晶圓之邊緣之正面。

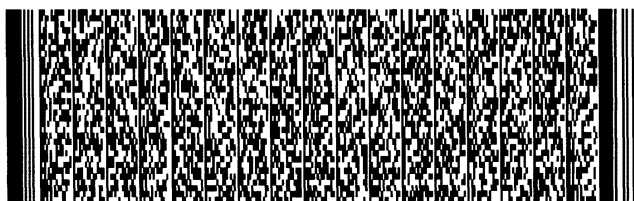
2. 如申請專利範圍第1項所述之蝕刻機台，其中具有二夾持臂。

3. 如申請專利範圍第2項所述之蝕刻機台，其中上述夾持銷為圓柱體。

4. 如申請專利範圍第3項所述之蝕刻機台，其中具有六夾持銷。

5. 如申請專利範圍第4項所述之蝕刻機台，其中上述旋轉夾盤之轉速為150-300 rpm。

6. 如申請專利範圍第5項所述之蝕刻機台，其中上述



六、申請專利範圍

氣體為氮氣。

7. 一種晶圓邊緣之蝕刻方法，適用於以申請專利範圍第1項所述之蝕刻機台來對具有正面和背面之晶圓之邊緣進行蝕刻，且上述蝕刻方法包括下列步驟：

自上述氣體噴出凹槽噴出氣體；

使用上述夾持臂將上述晶圓置於上述工作台面上方，且使上述正面朝向上述工作台面和使上述背面朝向上述蝕刻液體導入裝置，上述晶圓因上述氣體噴向上述正面而與上述機台本體維持一既定距離；

使上述夾持銷夾持上述晶圓邊緣，而帶動上述晶圓轉動；

自上述蝕刻導入裝置導入蝕刻液至上述背面，使上述蝕刻液經由上述晶圓邊緣而回滲至朝向上述蝕刻液回滲凹槽之上述正面之部分，同時上述氣體仍持續自上述氣體噴出凹槽噴出，以防止上述蝕刻液回滲至上述正面之中央部分。

8. 如申請專利範圍第7項所述之晶圓邊緣之蝕刻方法，其中上述夾持銷夾持上述晶圓一第一既定時間後，放鬆上述晶圓，並於一第二既定時間後再夾持上述晶圓。

9. 如申請專利範圍第8項所述之晶圓邊緣之蝕刻方法，其中具有二夾持臂。

10. 如申請專利範圍第9項所述之晶圓邊緣之蝕刻方法，其中上述夾持銷為圓柱體。

11. 如申請專利範圍第10項所述之晶圓邊緣之蝕刻方



六、申請專利範圍

法，其中具有六夾持銷。

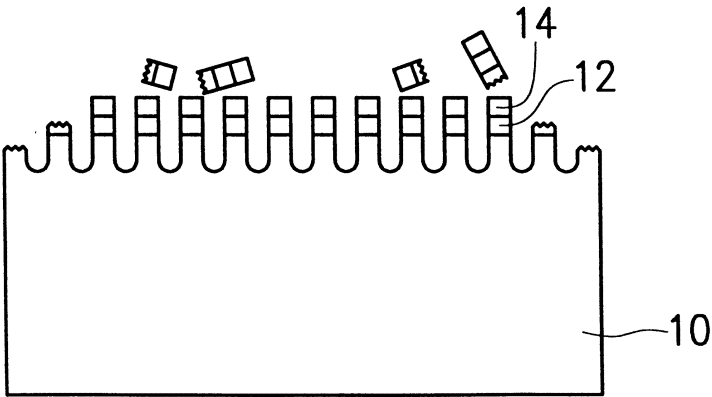
12. 如申請專利範圍第11項所述之晶圓邊緣之蝕刻方法，其中上述旋轉夾盤之轉速為150-300 rpm。

13. 如申請專利範圍第12項所述之晶圓邊緣之蝕刻方法，其中上述氣體為氮氣。





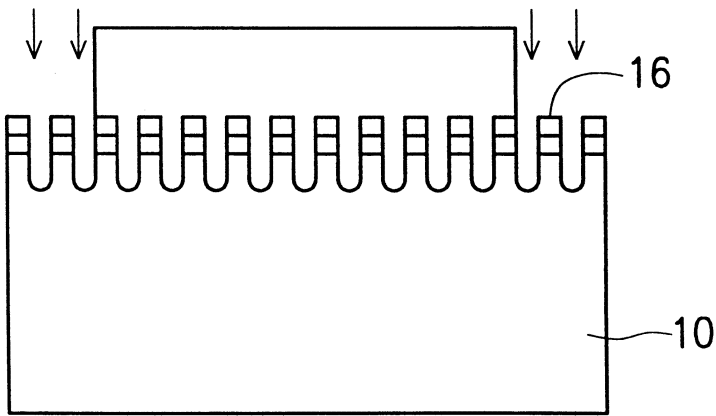
第 1 圖



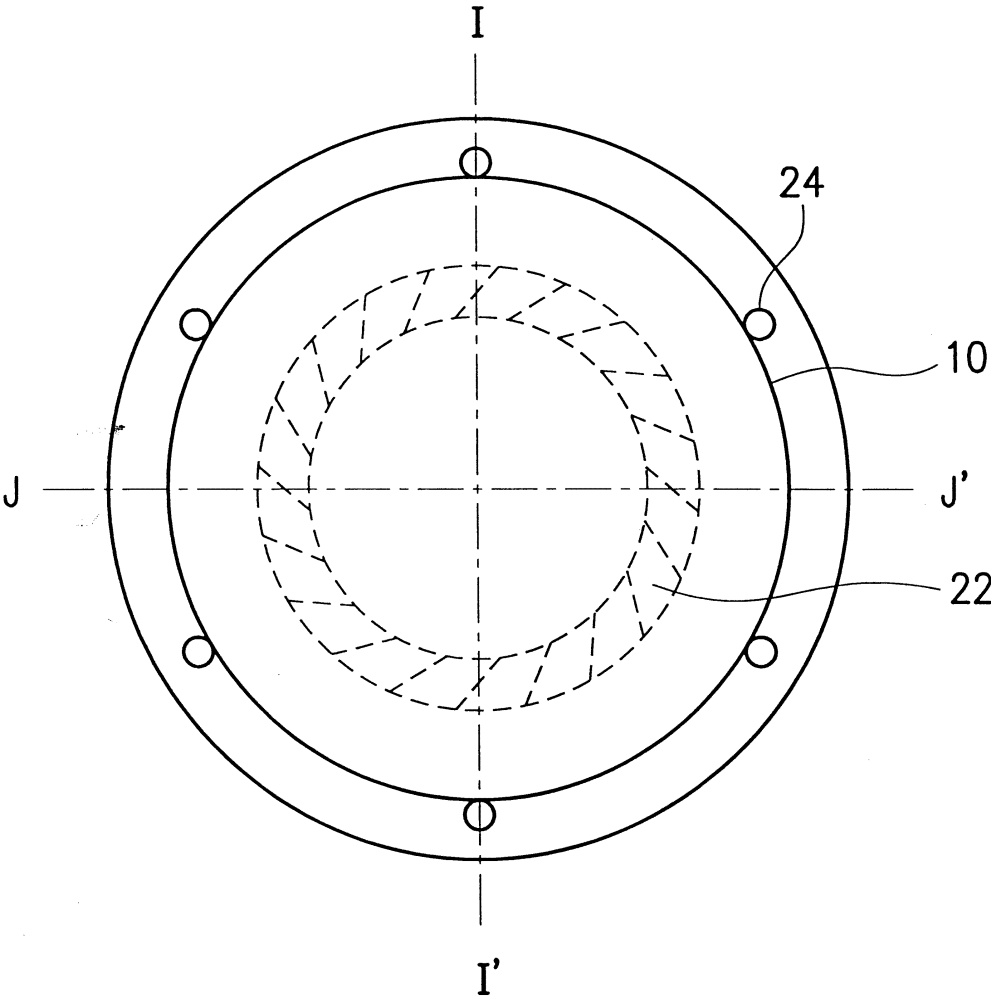
第 2 圖



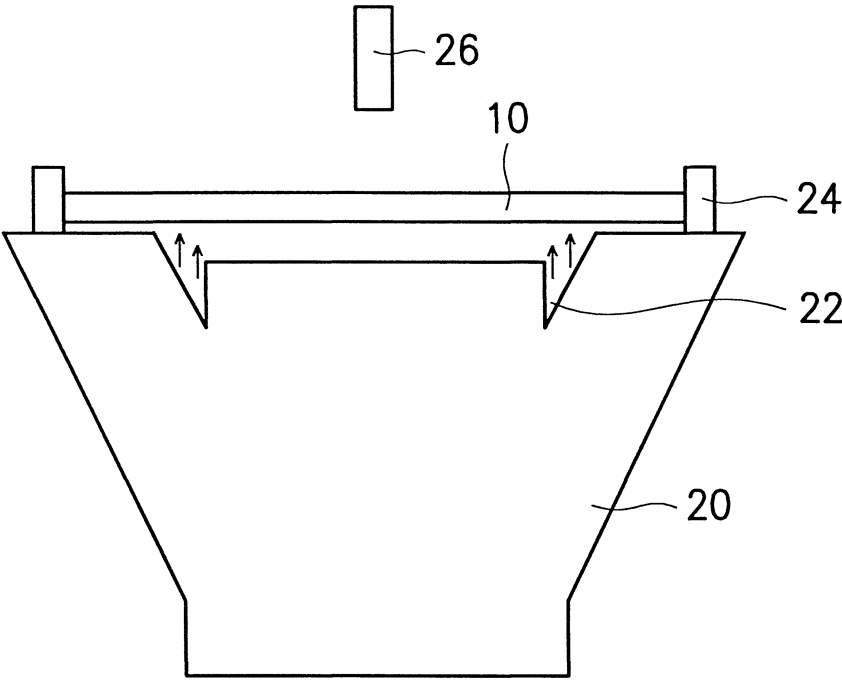
第 3 圖



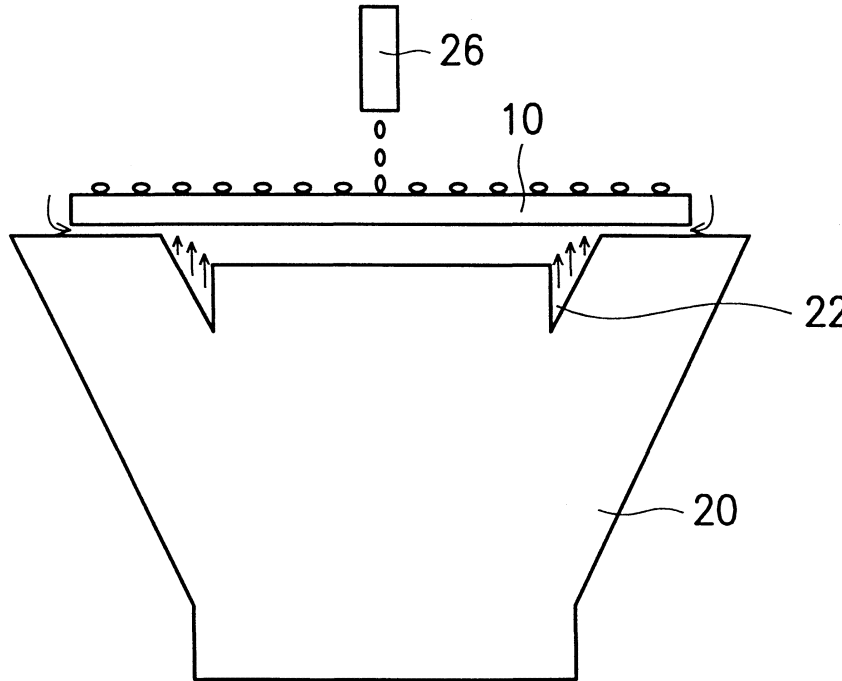
第 4 圖



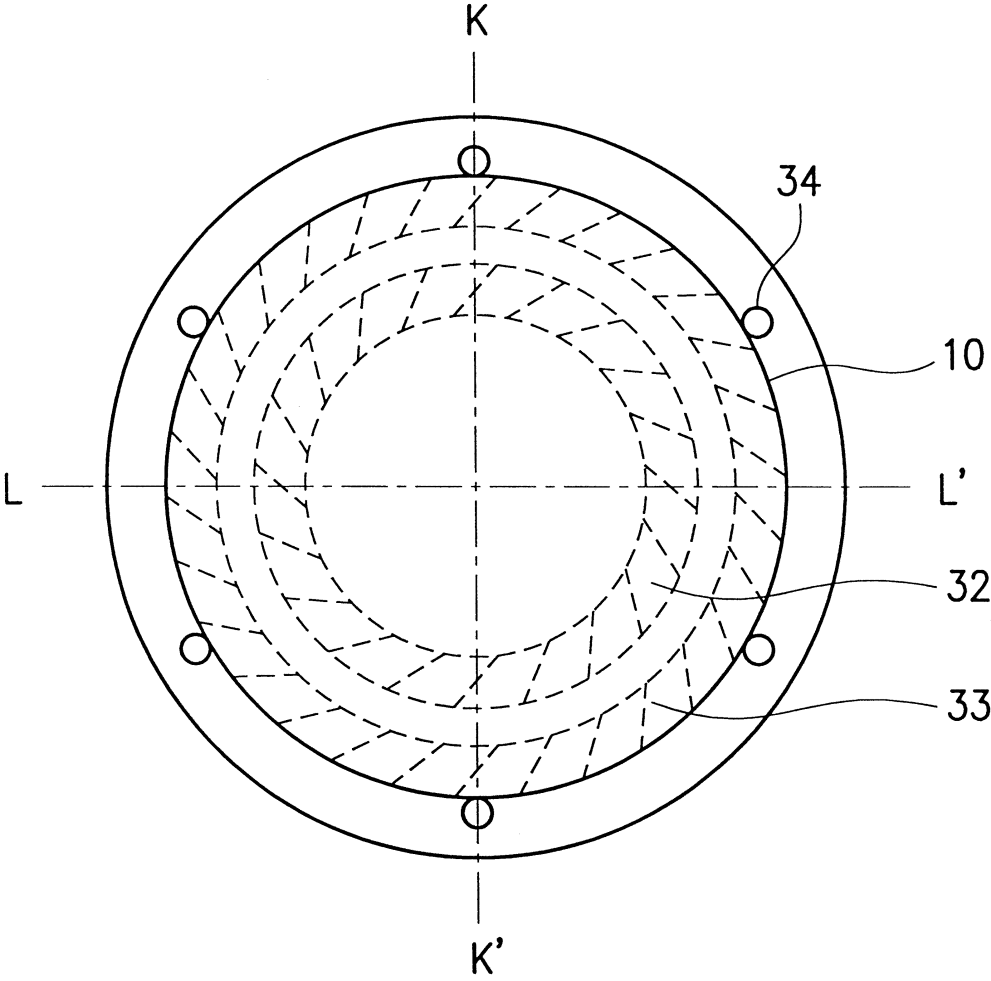
第 5 圖



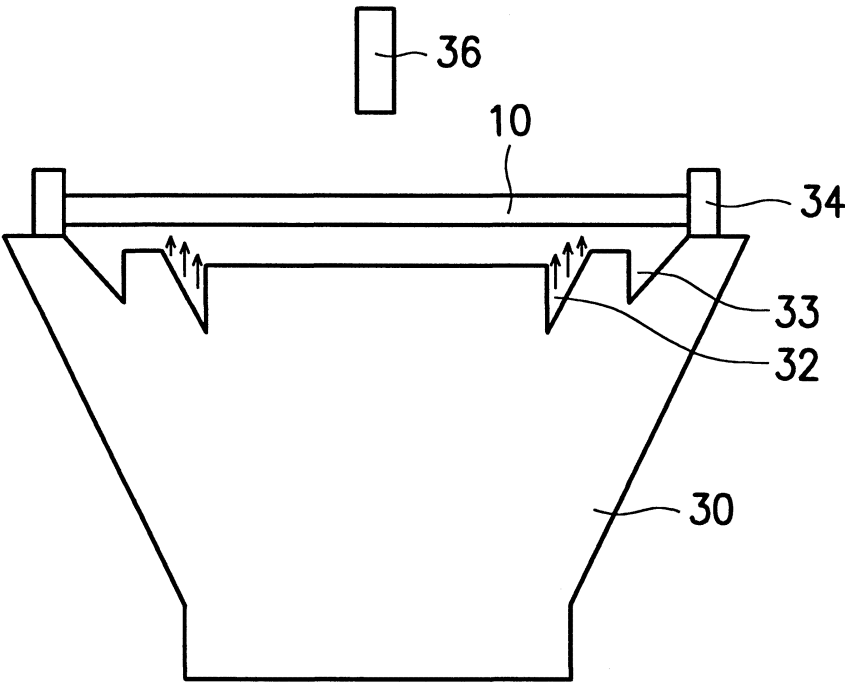
第 6 圖



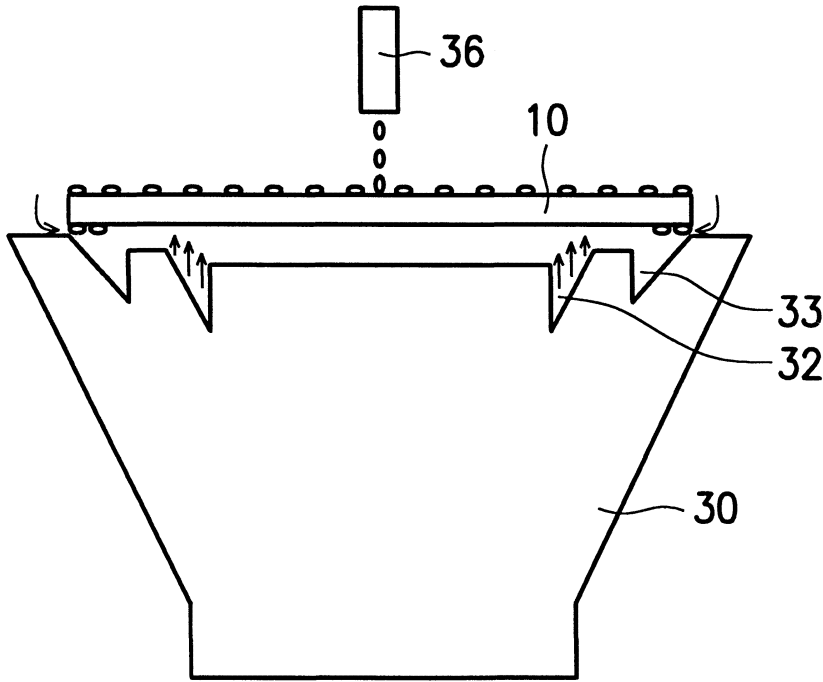
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖