

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96128219

※ 申請日期：96.8.11

※IPC 分類：

C23F 1/08 (2006.01)

C23F 1/14 (2006.01)

H01L 21/306 (2006.01)

一、發明名稱：瀑布式層流蝕刻裝置 (中文/英文)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

光捷國際股份有限公司

代表人：嚴立巍 (中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市信義區信義路 4 段 391 號 5 樓

國 籍：中華民國 (中文/英文)

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 嚴立巍
2. 李景賢
3. 馮慶國
4. 范國勝

國 籍：(中文/英文)

- 1-4. 中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

， ☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權；

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種瀑布式層流蝕刻裝置，尤指瀑布式層流蝕刻裝置。

【先前技術】

在液晶顯示器輕量化、薄型化及廣視角、高亮度之趨勢下，液晶製造商紛紛針對不同的零組件提出薄形化手段，特別是佔用體積較大的玻璃基板，更是廠商們主要採用的薄形化手段。

為了薄化玻璃基板，已有廠商紛紛提出各種方法，這些方法大致分為 Dip(多片直立式浸泡)、In-line horizontal(單片水平噴灑)、Spray(單片直立式噴灑)。不論哪種方法，主要都以化學溶液(例如氟化氫溶液)對玻璃基板進行等向性蝕刻，利用蝕刻時間等控制手段來逐漸薄化玻璃基板，再配合物理性蝕刻進一步薄化玻璃基板。採用以上的技術，玻璃基板的厚度已從 1995 年的 1.2mm 發展到目前的 0.1mm。然而，上述手段本身的缺陷，已導致在薄化過程中產生出其他問題。

採用 Dip 手段時，將複數片玻璃基板同時浸泡到蝕刻溶液儲槽中，利用蝕刻溶液對玻璃基板所產生的化學反應，並帶走蝕刻後所產生的氟化矽，而逐漸蝕刻薄化玻璃基板。然而，為了帶走

氟化矽，必須使用 Bubble 裝置，但 Bubble 裝置不易控制，使得製造困難度提高不少。在製程中，由於玻璃表面承受力道不均，很容易造成表面粗造。在此製程中，有原的蝕刻溶液和反應生成物都留在化學槽內，使得仍浸泡在蝕刻溶液中的玻璃基板，其表面容易再次反應附著。若要加速反應，則須提高溫度，但化學槽體積大，導致化學液內無法有效溫控，造成反應速度不一，因此在薄化完成後，還需再次研磨，以得到均勻平坦的表面。在根據流體力學原理兩端蝕刻速度會加快使玻璃均勻性變差。原有的蝕刻溶液和反應生成物都留在化學槽內，使得重複使用的化學液造成增生物過多，無法有效回收利，使成本相對提升。由於玻璃基板被浸泡在蝕刻溶液中，玻璃基板的兩面會被相同效率被蝕刻，使得若其兩面有著不同蝕刻要求時，不易克服。當玻璃基板減薄，玻璃位於 cassette 會形成弧度造成 mura。儲液槽大小不變，所以加工小尺寸成本無法下降。為降低成本必須重複使用化學液，但玻璃溶解在化學液後密度已不相同，所以每一批蝕刻率不同，而需要在每一批調整程式，以達到相同蝕刻率。研磨加工風險高及機械應力問題。

諸如以上的缺失，目前業界大多採用非浸泡的 In-line horizontal(單片水平噴灑)、Spray(單片直立式噴灑)，但是這兩種噴灑方式還是有其缺點存在。

在 In-line horizontal(單片水平噴灑)中，還是利用玻璃與

化學液產生化學反應，但是僅對著水平擺放的玻璃基板上端噴灑蝕刻溶液，藉著其噴灑的力道來加速反應，並把玻璃基板表面上的化學反應生成物(例如氟化矽)帶走，以避免降低蝕刻溶液的濃度而有較佳的回收使用條件、生成物附著在玻璃基板上等等問題。同時，因為每次蝕刻玻璃基板時，僅針對單一面作蝕刻處理，所以可以處理兩面不同蝕刻要求。

然而，In-line horizontal(單片水平噴灑)在帶走玻璃基板表面反應物時，其噴灑面積及力道不易控制，使得玻璃基板表面的承受力道不均，容易產生 Dimple。因為外圍噴灑下來的化學液，也會往玻璃內部延伸，玻璃中心的化學液不易流動，使得中心面積造成反應速度不一，使玻璃均勻性變差。Throughput 慢，且當薄化完，還是需要再次研磨。

為了解決化學液不易流動的問題，在 Spray(單片直立式噴灑)中，仍利用蝕刻溶液對玻璃基板產生化學反應，但是僅對著垂直擺放的玻璃基板噴灑蝕刻溶液，使得蝕刻溶液以及生成物自然落下，而沒有不流動的問題，並藉由其噴灑力道來加速反應，而把玻璃基板表面上的化學反應生成物(例如氟化矽)帶走，並且噴灑後的氫氟酸及反應後的氟化矽可直接過濾回收，而有較佳的回收使用條件。不像 Dip 方式會在反應後的生成物與氫氟酸在長時間反應後，因化學鍵結會更固定，不易過濾分解，而 In-line horizontal or Spray 則沒有生成物附著在玻璃基板上等等問題。

同時，因為每次蝕刻玻璃基板時，僅針對單一面作蝕刻處理，所以可以處理兩面不同蝕刻要求。

然而，採用 Spray(單片直立式噴灑)方法，雖然能夠讓蝕刻溶液和生成物自然落下，但是在帶走玻璃基板表面反應物時，僅在玻璃基板左右兩側裝有噴灑裝置，使得玻璃基板表面的承受力道不均，容易產生 Dimple。當薄化後玻璃不易完全直立固定，且若玻璃沒完全直立型成弧度容易摔片及蝕刻不均。

【發明內容】

本發明之主要目的在提供一種瀑布式層流蝕刻裝置，其讓蝕刻溶液以瀑布流下方式流經玻璃基板，使得蝕刻溶液隨著重力均勻落下，又因蝕刻溶液在傾斜的光學玻璃有較佳的流動性，能夠獲得較平均的蝕刻表面。

本發明之次要目的在提供一種瀑布式層流蝕刻裝置，其藉著凸狀物撐起光學玻璃，使得光學玻璃與載台的接觸面積極小，並使得以瀑布流下方式流下的蝕刻溶液等也不會吸附住光學玻璃，而避免在取出時剝離破壞。

基於上述目的，在本發明瀑布式層流蝕刻裝置主要包含有載台、在載台表面上的凸狀物、以及蝕刻溶液釋放器。在操作時，主要先使光學玻璃呈現傾斜狀態，且由蝕刻溶液釋放器的凹槽溢出的蝕刻溶液，可用瀑布流下方式均勻地流經已擺放在載台上的

光學玻璃，使光學玻璃被均勻地蝕刻薄化。如此，基於傾斜狀態的光學玻璃，蝕刻光學玻璃所產生的生成物，將隨著剩餘的蝕刻溶液一起順著光學玻璃的傾斜方向流下。

關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

【實施方式】

請參閱第 1 圖，第 1 圖為本發明瀑布式層流蝕刻裝置之實施示意圖。如第 1 圖所示，本發明瀑布式層流蝕刻裝置主要包含載台 10、具有儲存蝕刻溶液 14 的長條狀凹槽之蝕刻溶液釋放器 12。這其中，固定治具 18 可固定住擺放在載台 10 上的光學玻璃 16。蝕刻溶液 14 的濃度可為 20~28%，且每分鐘使用量為 1~1.5L/pc，以達到 10 μ m/分鐘的蝕刻速度。

簡單來說，本發明瀑布式層流蝕刻裝置主要利用載台 10 的傾斜面(例如 5°~10°)，使所承載的光學玻璃 16 也呈現傾斜狀態，且由蝕刻溶液釋放器 12 的凹槽溢出的蝕刻溶液 14，可採瀑布般自然流下方式均勻地流經已擺放在載台 10 上的光學玻璃 16，藉著蝕刻溶液 14 本身對玻璃的蝕刻能力，使光學玻璃 16 被均勻地蝕刻薄化。若需要調整蝕刻速率時，可藉由調整傾斜角度，而改變蝕刻溶液停留在光學玻璃 16 之上的時間長短，而控制蝕刻速率。

如此一來，本發明瀑布式層流蝕刻裝置可基於傾斜狀態的光

學玻璃 16，使得蝕刻光學玻璃 16 所產生的生成物，將隨著剩餘的蝕刻溶液一起順著光學玻璃 16 的傾斜方向流下，以避免生成物和蝕刻溶液混合在一起，進而降低蝕刻溶液的濃度，而有較佳的回收使用條件，同時也解決了生成物附著在玻璃基板上等等問題。若蝕刻光學玻璃 16 的蝕刻溶液為氫氟酸溶液時，蝕刻光學玻璃所產生的生成物則為氟化矽。

為了進一步提高蝕刻溶液 14 流經光學玻璃 16 時的均勻性，利用特殊機構使得載台 10 可左右移位，使得擺放在傾斜面上的光學玻璃 16 也隨之左右移位，並使得流經光學玻璃 16 上的蝕刻溶液 14 更均勻地藉著重力流下。

此外，為了將光學玻璃 16 固定在載台 10 上，通常會直接貼膠膜覆蓋在圖形區面板上，但是這樣不但操作複雜，蝕刻完成後掀起膠膜時，可能會破壞光學玻璃 16 的正表面，甚至使光學玻璃 16 破損。除此之外，殘留在載台 10 上的蝕刻溶液 14 也可能蝕刻光學玻璃 16 的側面與正面。因此，為了保護光學玻璃 16 的側面與正面，同時也可避免取出不小心破壞到光學玻璃 16，在載台 10 表面上還可額外設置特殊凸狀物。

請參閱第 2A~2B 圖，第 2A~2B 圖為本發明瀑布式層流蝕刻裝置之另一實施示意圖。如第 2A 圖所示，本發明瀑布式層流蝕刻裝置中的載台 10 上具有複數個凸狀物 20，而使得擺放在載台 10 上的光學玻璃 16 未接觸到載台 10 的平板狀表面，如第 2B 圖所示。

如此一來，光學玻璃 16 的邊緣接觸到載台 10 的固定治具 18，而光學玻璃 16 的背面卻幾乎為懸空，如同相框般的嵌入式結構，只要周圍孔隙能夠用膠帶封住，就可完全避免蝕刻溶液 14 流入載台 10 的表面上，同時膠膜未完全覆蓋在圖形區面板上，避免遭到蝕刻溶液 14 或機械式剝離所造成的破壞。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明瀑布式層流蝕刻裝置之實施示意圖。

第 2A~2B 圖為本發明瀑布式層流蝕刻裝置之另一實施示意圖。

【主要元件符號說明】

10 載台

12 蝕刻溶液釋放器

14 蝕刻溶液

16 光學玻璃

18 固定治具

20 凸狀物

五、中文發明摘要：

在本發明瀑布式層流蝕刻裝置主要包含有載台、在載台表面上的凸狀物、以及蝕刻溶液釋放器。在操作時，主要先使光學玻璃呈現傾斜狀態，且由蝕刻溶液釋放器的凹槽溢出的蝕刻溶液，可用瀑布流下方式均勻地流經已擺放在載台上的光學玻璃，使光學玻璃被均勻地蝕刻薄化。如此，基於傾斜狀態的光學玻璃，蝕刻光學玻璃所產生的生成物，將隨著剩餘的蝕刻溶液一起順著光學玻璃的傾斜方向流下。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種瀑布式層流蝕刻裝置，係用以蝕刻一光學玻璃，該蝕刻裝置包含：

一載台，該載台可調整成傾斜狀，且所擺放的該光學玻璃也隨該載台呈現傾斜狀；以及

一蝕刻溶液釋放器，係設置在該載台的上方，並具有儲存蝕刻溶液的長條狀凹槽；

其中，由蝕刻溶液釋放器的凹槽溢出的蝕刻溶液可自然流下，而均勻地流經擺放在該載台上的該光學玻璃。

2. 如申請專利範圍第1項所述之瀑布式層流蝕刻裝置，其中在該載台上具有複數個凸狀物，使得擺放在該載台上的該光學玻璃未接觸到該載台的平板狀表面。

3. 如申請專利範圍第2項所述之瀑布式層流蝕刻裝置，其中該載台可左右移位，使得擺放在傾斜面上的該光學玻璃也左右移位，並使得流經該光學玻璃上的蝕刻溶液更均勻地流下。

4. 如申請專利範圍第2項所述之瀑布式層流

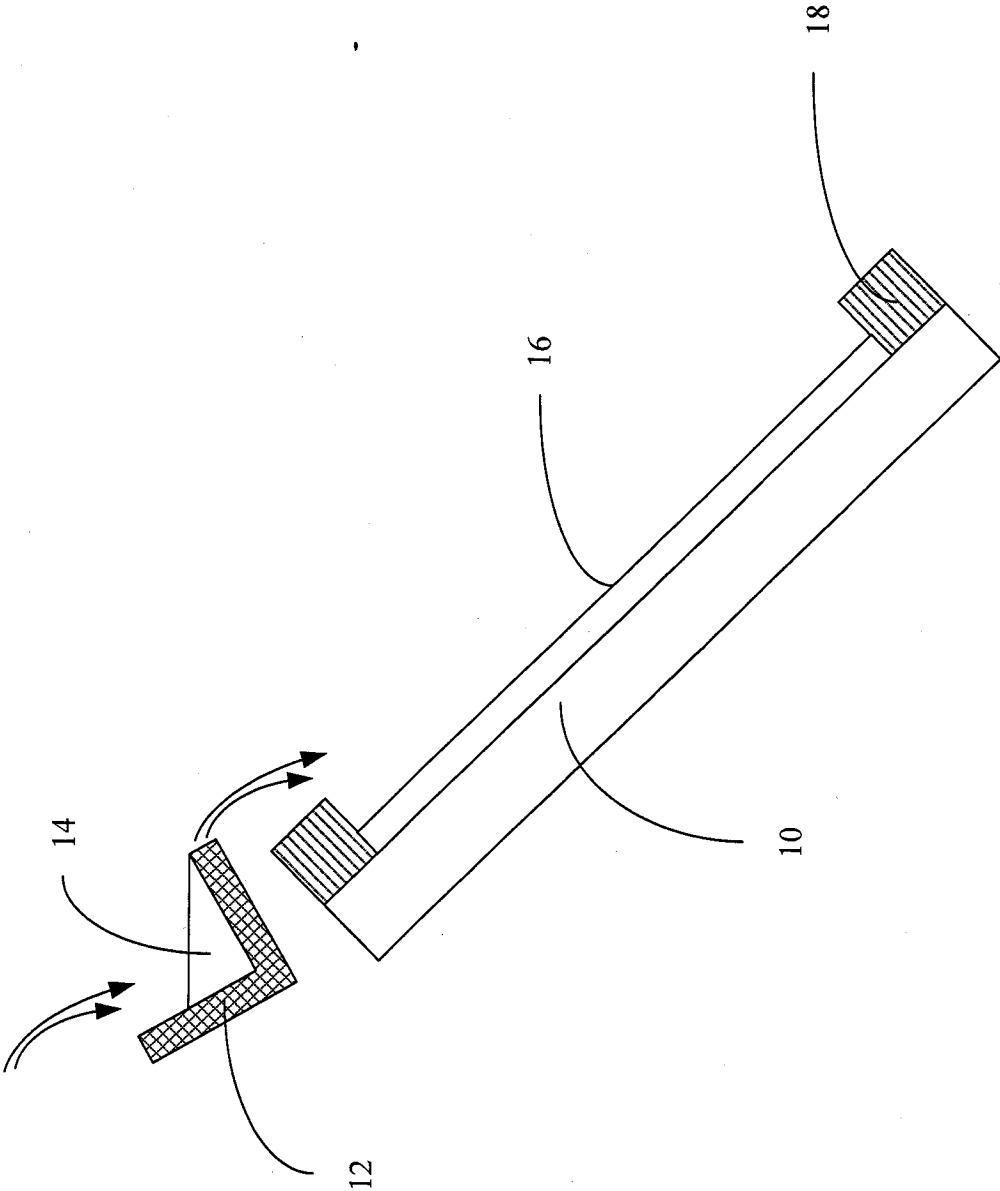
蝕刻裝置，其中基於傾斜狀態的該光學玻璃，蝕刻該光學玻璃所產生的一生成物，將隨著剩餘的蝕刻溶液一起順著該光學玻璃的傾斜方向流下，使得該生成物不會殘留在該光學玻璃上。

5. 如申請專利範圍第4項所述之瀑布式層流蝕刻裝置，其中蝕刻該光學玻璃的蝕刻溶液為氟化氫溶液，而蝕刻該光學玻璃所產生的該生成物則為氟化矽。

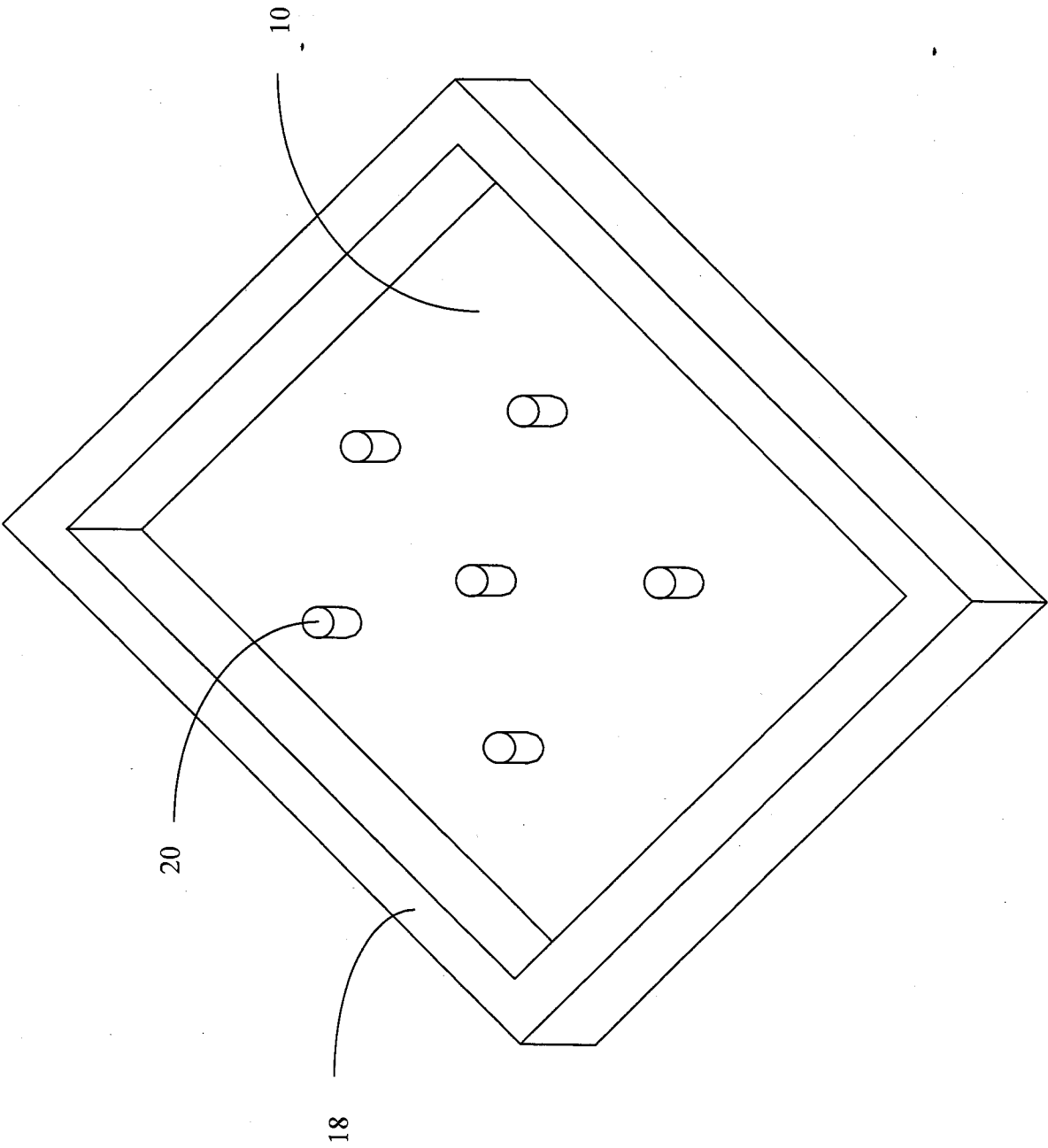
6. 如申請專利範圍第4項所述之瀑布式層流蝕刻裝置，其中該瀑布式層流蝕刻裝置進一步包含：

一固定治具，係固定住擺放在該載台上的該光學玻璃。

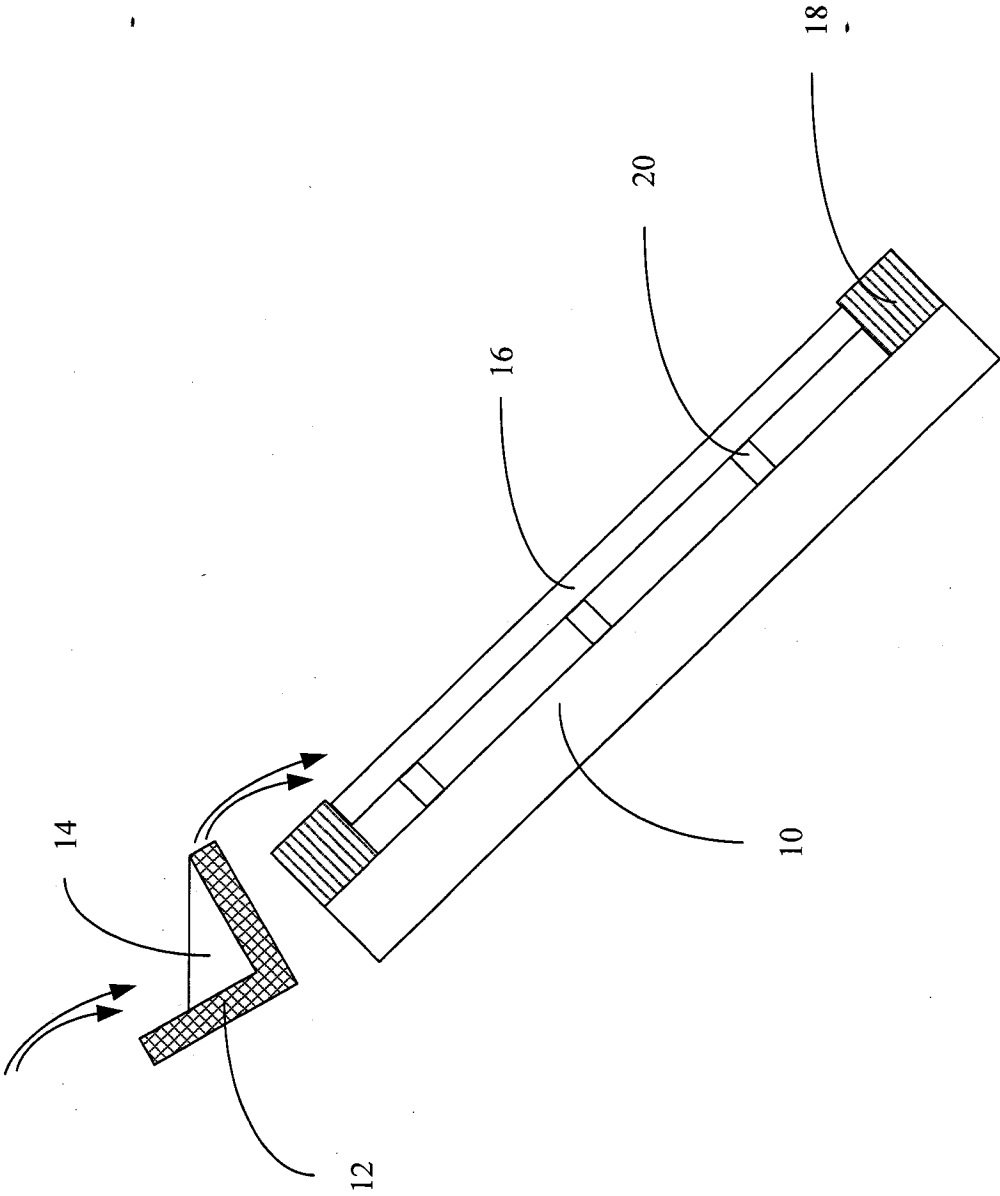
7. 如申請專利範圍第4項所述之瀑布式層流蝕刻裝置，其中該傾斜面的傾斜角度會影響蝕刻溶液停留在該光學玻璃上的時間長短，而影響對該光學玻璃的蝕刻速率。



第1圖



第2A圖



第2B圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 載台

12 蝕刻溶液釋放器

14 蝕刻溶液

16 光學玻璃

18 固定治具

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：