

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：95127176

※申請日期：95.7.24

※IPC 分類：

C25D 1/16
(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法及其結構

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

微邦科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)

孟憲鎧

住居所或營業所地址：(中文/英文)

333 桃園縣龜山鄉萬壽路一段 551 巷 6-5 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

林春佑

國 籍：(中文/英文)：

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】

本發明係關於一種以電鑄製程製作金屬結構之技術，特別是關於一種以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法及其結構。

【先前技術】

查具有微穿孔陣列之電鑄金屬結構，見於中華民國 91 年 11 月揭示之中華民國專利公開第 508271 號之發明專利「液體噴霧裝置」。該液體噴霧裝置係具有貯液部，用以貯存液體；振動源，將貯液部之液體供給到前端部；以及篩孔構件，具有多個微細穿孔配置頂接於振動源之前端部端面，經由振動源及篩孔構件之振動作用使貯部之液體霧化。揭示於上述專利之篩孔構件係以電鑄技術形成，而其係為具有微穿孔陣列之電鑄金屬結構。

結構類似於上述篩孔構件之具有微穿孔陣列之結構，係應用於噴墨印表機之墨水匣、醫藥或美容藥水之噴霧器、及顏色染料墨水噴液器等。而以習知技術製作微穿孔陣列之方法，係存在有：(1)基板材以感應耦合電漿（ICP）蝕刻製作微穿孔結構；(2)聚醯亞胺（polyimide）高分子薄膜以雷射鑽孔製作微穿孔結構；以及(3)利用圓柱狀之光阻凸塊結構之電鑄方法製作微穿孔結構等方法。

另外，具有微穿孔陣列之金屬結構，亦應用於麥克風、揚聲器及耳機等的聲音過濾之音頻調整功用及抵抗音圈

磁場所產生之電磁波方面。其製作方法係有：(1)金屬材料以感應耦合電漿（ICP）蝕刻製作微穿孔金屬結構；(2)聚醯亞胺（polyimide）高分子薄膜以雷射鑽孔製作微穿孔結構，輔以塗佈或滲雜導電材料；以及(3)利用圓柱狀之光阻凸塊結構之電鑄方法製作微穿孔金屬結構等方法。

【發明內容】

本發明所欲解決之技術問題：

揭示於中華民國公開第 508271 號發明專利篩孔構件之各微細穿孔各具有一入液端與一噴液端，因其製程所致，該入液端與該噴液端係為不平滑之結構，而其半徑之變化亦不為漸變之形式。具有此類型微細穿孔之篩孔構件易肇生之問題即是，液體由該入液端經該微細穿孔自該噴液端噴出時，極易產生噴液不均之情況。並且，亦極不易掌其噴液情況及噴液效果的一致性。另外，上述專利並未揭示該種具有微穿孔陣列電鑄金屬結構之詳細製程流程，致習於此項技術者亦不能得知其製程方法。

再者，以習知技術製作應用於噴液裝置之微穿孔結構中，ICP 蝕刻具有成本昂貴之缺點，而以高分子材製成之篩孔構件具有使用壽命較短之缺點。利用圓柱狀之光阻凸塊結構之電鑄方法製作微穿孔結構，存在著圓柱狀光阻凸塊結構擁有水平方向尺寸精度（critical dimension）以及垂直方向尺寸精度（total thickness variation）之問題而影響微穿結構之孔徑精度。

另外，製作應用於音頻調整及抵抗電磁波方面亦存在有如上之缺點，而以高分子製作微穿孔結構再輔以塗佈或滲雜導電材料製程，亦增加製程之繁複性及耗費成本。

因此，本發明之主要目的即是提供一種具有微穿孔陣列之電鑄金屬結構，其係具有微穿孔結構陣列，其中各微穿孔結構具有一入液端與一噴液端，該入液端與該噴液端係為不等半徑，且各微穿孔結構之半徑變化為自半徑較大者漸縮變化至半徑較小者。

本發明之另一目的即是提供一種以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，揭示製作具有微細穿孔洞陣列之電鑄金屬結構之方法。

本發明之又一目的即是提供一種製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，以製作具有精確孔徑精度之電鑄微穿孔金屬結構。

本發明解決問題之技術手段：

本發明為解決習知技術之問題所採用之技術手段係在提供一種以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，包括下列步驟：於一基材本體之表面形成一材料層；去除該材料層之待移除區形成突出於該基材本體之陣列；於該基材本體及該材料層之表面形成一沉積金屬層並去除該材料層並去除該材料層表面之沉積金屬層，以於該基材本體之表面形成具有複數個穿孔孔洞之沉積金屬層，且各穿孔孔洞具有一預定寬度；於該沉積金屬層表面與該些穿孔孔洞

分界之側壁形成一電鑄金屬層，且該電鑄金屬層形成於該些穿孔孔洞之孔洞側壁處之沉積厚度係小於該預定寬度之一半以形成具有微穿孔陣列之電鑄金屬結構。

於本發明之較佳實施例中，該基材本體係可為玻璃基板、矽基板或高分子材基板，而該材料層係為一光阻層。並且，本發明更於該模具結構之沉積金屬層表面形成有一鈍化膜，以利於後續之脫模步驟。

本發明更提供一種具有微穿孔陣列之電鑄金屬結構，其係具有一第一表面、一第二表面與複數個微穿孔結構，各微穿孔結構於該第一表面具有一第一開孔半徑，且於該第二表面具有一第二開孔半徑，其特徵在於該第一開孔半徑大於該第二開孔半徑，並且各微穿孔結構之半徑係由該第一開孔半徑漸縮變化至該第二開孔半徑。

本發明對照先前技術之功效：

相較於現有技術，本發明之以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，係可製備出具有精確孔徑精度微穿孔結構陣列之電鑄金屬結構，其中各微穿孔結構具有半徑互不相等之入液端與噴液端，且各微穿孔結構之半徑變化為自半徑較大者漸縮變化至半徑較小者，並且，由於本發明具有微穿孔陣列之電鑄金屬結構之微細穿孔係為平滑之結構，應用於噴液裝置時，可輕易達成噴液均勻且掌握其噴液效果的一致性。

【實施方式】

請參閱第一圖至第八圖，其係顯示本發明以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法較佳實施例各步驟之結構示意圖，並請同時參閱第九圖，其係顯示本發明以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法流程圖。如圖所示，本發明將進一步揭示以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法（以下簡稱為本方法）。

如第一圖所示，首先提供一基材本體 1（步驟 101），該基材本體 1 係可為玻璃基板、矽基板等硬質基材，亦可為高分子材基板等軟質基材。如第二圖所示，於該基材本體 1 之表面形成一材料層 2（步驟 102）。本發明於實際應用中，該材料層 2 係可為高分子材製成之光阻層，而形成該材料層 2 之方式係可為旋轉塗佈法（Spin Coating）或浸漬法。

如第三圖所示，提供一光罩 3（步驟 103），而該光罩 3 具有至少一透光區域 31 與至少一阻光區域 32，接著以黃光微影技術透過該光罩 3 對該材料層 2 進行曝光（步驟 104）後，去除該透光區域 31 底下材料層 2 之曝光區域（步驟 105），而保留該阻光區域 32 底下材料層 2 之未曝光區域，使留存之材料層 2 形成突出於該基材本體 1 之陣列。

如第四圖所示，於該基材本體 1 及該材料層 2 之表面形成一沉積金屬層 4（步驟 106），而該形成方法係可物理氣相沉積（PVD）或化學氣相沉積（CVD）等技術。如第

五圖所示，去除該材料層 2 且同時去除形成於該材料層 2 表面之沉積金屬層 4（步驟 107），而保留形成於該基材本體 1 上之沉積金屬層 4，以於該基材本體 1 之表面形成具有複數個穿孔孔洞 41 之沉積金屬層 4，且各穿孔孔洞 41 具有一預定寬度 w （步驟 108）。上述之步驟即為「抬舉製程（Lift-Off Process）」。

如第六圖所示，進行鈍化製程使沉積金屬層 4 之各表面形成一鈍化膜 5（步驟 109），再如第七圖所示，以該沉積金屬層 4 為電鑄起始層，進行電鑄製程使該鈍化膜 5 之表面與該些穿孔孔洞 41 分界之側壁處 411 形成一電鑄金屬層 6（步驟 110），且該電鑄金屬層 6 形成於該些穿孔孔洞 41 之孔洞側壁處 411 之沉積厚度 t 係小於該預定寬度 w 之二分之一。

由於該基材本體 1 係為不導電之材料所製成，故該電鑄金屬層 6 僅由導電之鈍化膜 5 沉積。本方法藉由控制該電鑄金屬層 6 之沉積厚度 t ，使該電鑄金屬層 6 形成具有複數個穿孔之微結構，並藉以控制該些微穿孔之孔徑大小。

如第八圖所示，本方法進行脫膜使該電鑄金屬層 6 與該沉積金屬層 4、該鈍化膜 5 及該基材本體 1 分離（步驟 111），形成具有微穿孔陣列之電鑄金屬結構 61（步驟 112）。

請參閱第十圖與第十一圖，其係分別顯示本發明以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法所製作之電鑄金屬

結構之立體圖及其 11-11 斷面圖。如圖所示，該電鑄金屬層 6 形成之電鑄金屬結構 61 具有一第一表面 611 與一第二表面 612，該電鑄金屬結構 61 並具有複數個微穿孔結構 62，其中該微穿孔結構 62 位於該第一表面 611 具有一第一開孔 621，其係具有一第一開孔半徑 r_1 ，而該微穿孔結構 62 位於該第二表面 612 具有一第二開孔 622，其係具有一第二開孔半徑 r_2 。

並且，該第一開孔半徑 r_1 係大於該第二開孔半徑 r_2 ，並且該微穿孔結構 62 之半徑係由該第一開孔半徑 r_1 漸縮變化至該第二開孔半徑 r_2 。另外，該第二表面 611 具有複數個凹入結構 63，其係伴隨本發明以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，並依據該沉積金屬層 4 之厚度而產生。請參閱第十二圖與第十四圖，如圖所示，此一實施例之電鑄金屬結構 4 之結構設計大致上與前一實施例相同，故相同之構件乃標示相同之元件編號，以資對應。其差異在於該沉積金屬層 32 之厚度為極薄，而該第二表面 42 之凹入結構 44 係依據該沉積金屬層 32 之厚度而產生。

藉由上述之本發明實施例可知，本發明之以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，係可製備出具有高孔徑精度微穿孔結構陣列之電鑄金屬結構，並確實具有產業上之利用價值。

惟以上之實施例說明，僅為本發明之較佳實施例說明，凡習于此項技術者當可依據本發明之上述實施例說明

而作其他種種之改良及變化。然而這些依據本發明實施例所作的種種改良及變化，當仍屬於本發明之發明精神及界定之專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖至第八圖係顯示本發明較佳實施例各步驟之結構示意圖；

第九圖係顯示本發明以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法流程圖；

第十圖係顯示本發明具有微細穿孔洞陣列之電鑄金屬結構之立體圖一；

第十一圖係顯示第十圖之 11-11 斷面之剖視圖；

第十二圖係顯示本發明具有微細穿孔洞陣列之電鑄金屬結構之立體圖二；

第十三圖係顯示第十二圖之 13-13 斷面之剖視圖；

第十四圖係顯示第十三圖中 A 圖示部分之擴大視圖。

【主要元件符號說明】

1	基材本體
2	材料層
3	光罩
31	透光區域
32	阻光區域
4	沉積金屬層

41	穿孔孔洞
411	孔洞側壁處
5	鈍化膜
6	電鑄金屬層
61	電鑄金屬結構
611	第一表面
612	第二表面
62	微穿孔結構
621	第一開孔
622	第二開孔
63	凹入結構
r1	第一開孔半徑
r2	第二開孔半徑
t	預定寬度
w	沉積厚度

五、中文發明摘要：

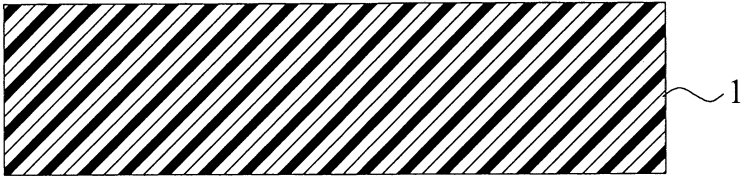
一種以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，包括下列步驟：於一基材本體之表面形成一材料層；去除該材料層之待移除區形成突出於該基材本體之陣列；於該基材本體及該材料層之表面形成一沉積金屬層並去除該材料層並去除該材料層表面之沉積金屬層，以於該基材本體之表面形成具有複數個穿孔孔洞之沉積金屬層，且各穿孔孔洞具有一預定寬度；於該沉積金屬層表面與該些穿孔孔洞分界之側壁形成一電鑄金屬層，且該電鑄金屬層形成於該些穿孔孔洞之孔洞側壁處之沉積厚度係小於該預定寬度之一半以形成具有微穿孔陣列之電鑄金屬結構。

六、英文發明摘要：

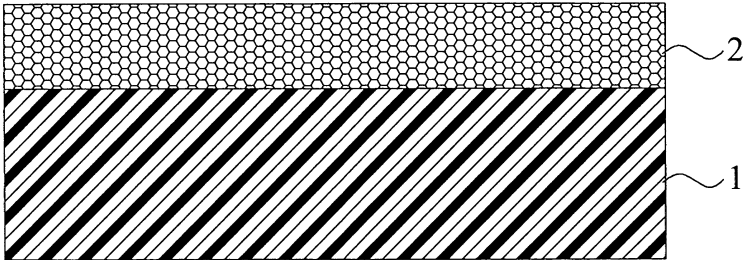
十、申請專利範圍：

1. 一種以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，包括下列步驟：
 - (a)提供一基材本體；
 - (b)於該基材本體之表面形成一材料層；
 - (c)於該材料層之表面定義至少一待移除區；
 - (d)去除該材料層之待移除區，使留存之材料層形成突出於該基材本體之陣列；
 - (e)於該基材本體及該材料層之表面形成一沉積金屬層；
 - (f)去除該材料層並去除該材料層表面之沉積金屬層，以於該基材本體之表面形成具有複數個穿孔孔洞之沉積金屬層，且各穿孔孔洞具有一預定寬度；
 - (g)於該沉積金屬層表面與該些穿孔孔洞分界之側壁處形成一電鑄金屬層，且該電鑄金屬層形成於該些穿孔孔洞之孔洞側壁處之沉積厚度係小於該預定寬度之一半；
 - (h)使該電鑄金屬層與該沉積金屬層及該基材本體分離，形成具有微穿孔陣列之電鑄金屬結構。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，其中步驟(a)之基材本體係玻璃基板、矽基板、高分子材基板之一。

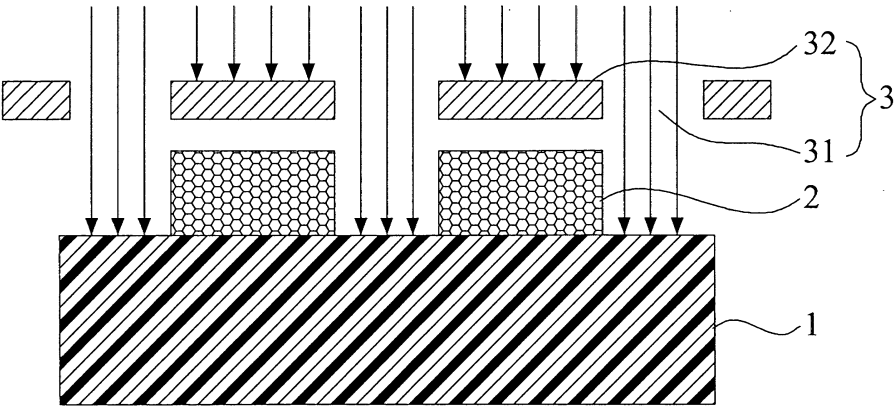
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，其中步驟(b)之材料層係一光阻層。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，其中步驟(c)中更包括透過一光罩對該光阻層進行曝光之步驟。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之以抬舉製程製作微穿孔電鑄金屬結構之方法，其中步驟(f)之後更包括一於該沉積金屬層之表面形成一鈍化膜之步驟。
6. 一種具有微穿孔陣列之電鑄金屬結構，其係具有一第一表面、一第二表面與複數個微穿孔結構，各微穿孔結構於該第一表面具有一第一開孔半徑，且於該第二表面具有一第二開孔半徑，其特徵在於該第一開孔半徑大於該第二開孔半徑，並且各微穿孔結構之半徑係由該第一開孔半徑漸縮變化至該第二開孔半徑。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之具有微穿孔陣列之電鑄金屬結構，其中該第二表面更具有複數個凹入結構。



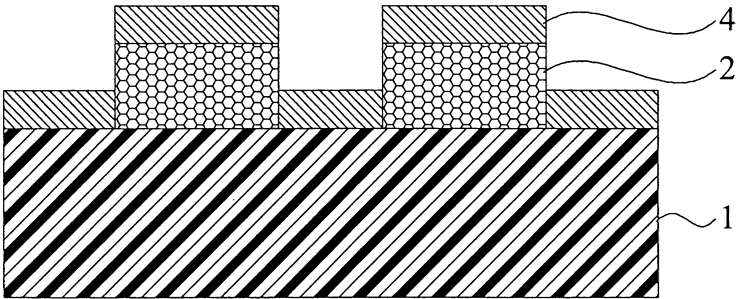
第一圖



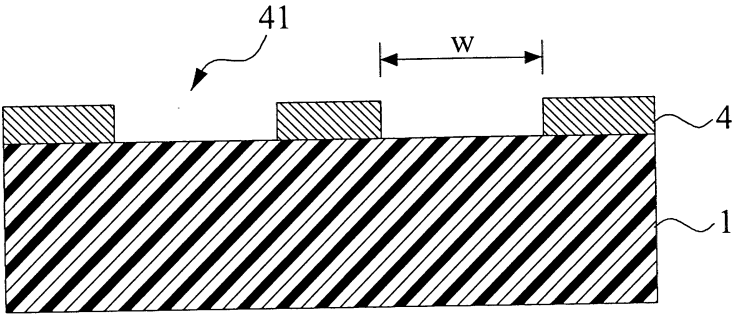
第二圖



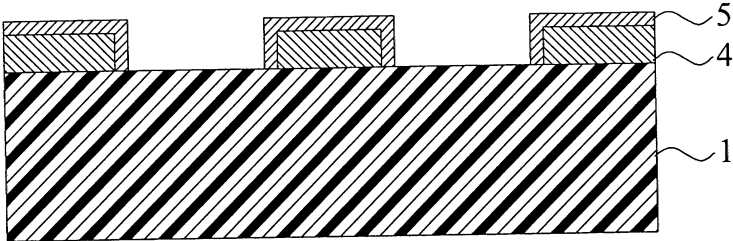
第三圖



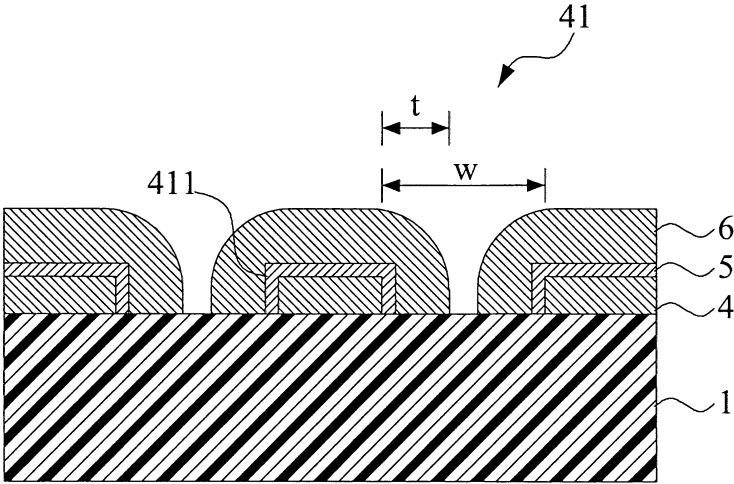
第四圖



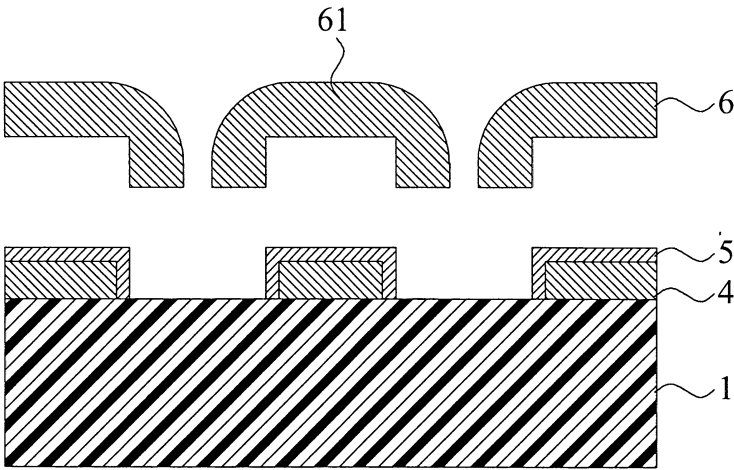
第五圖



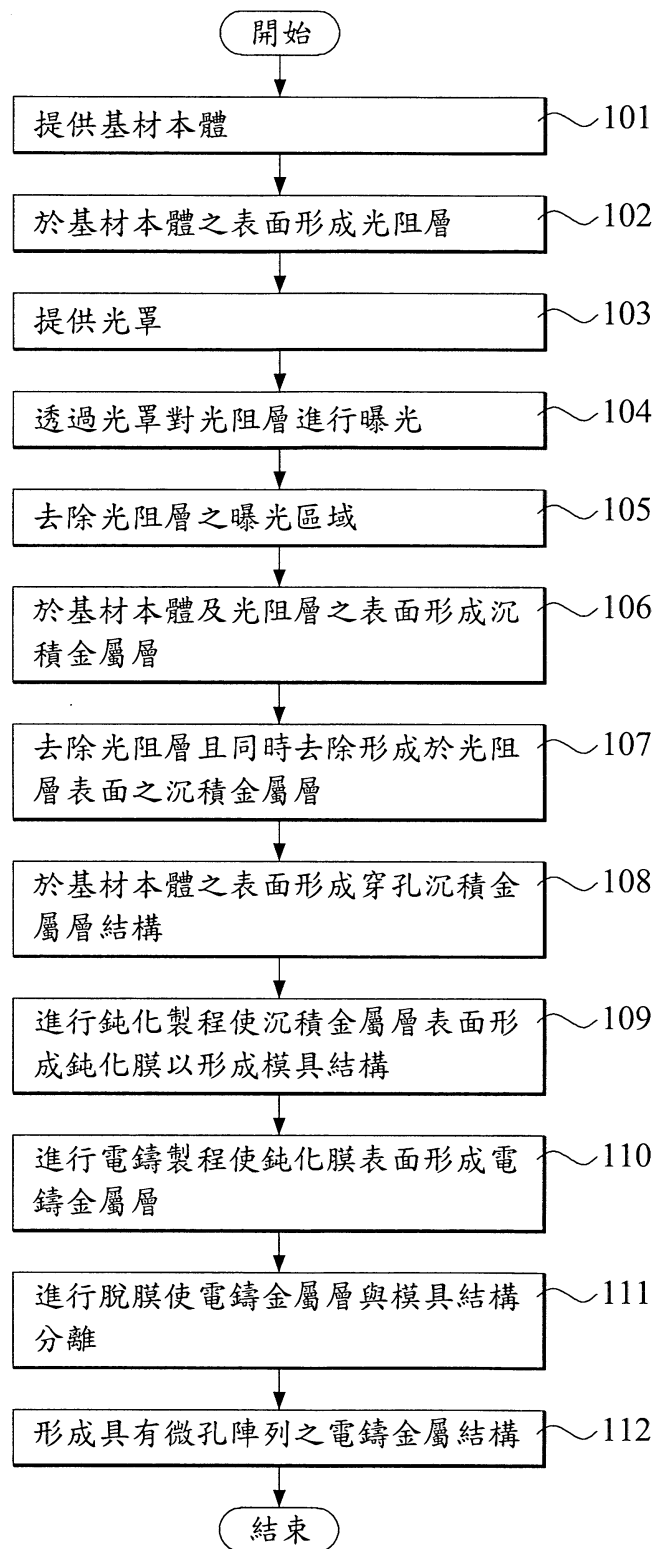
第六圖



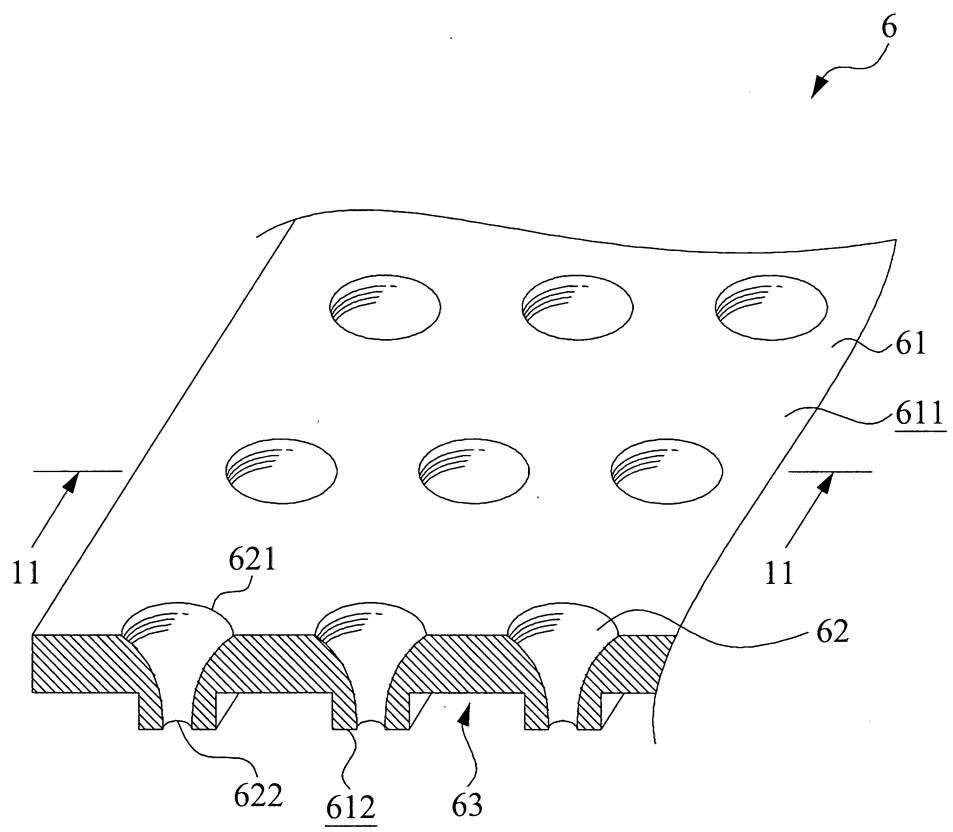
第七圖



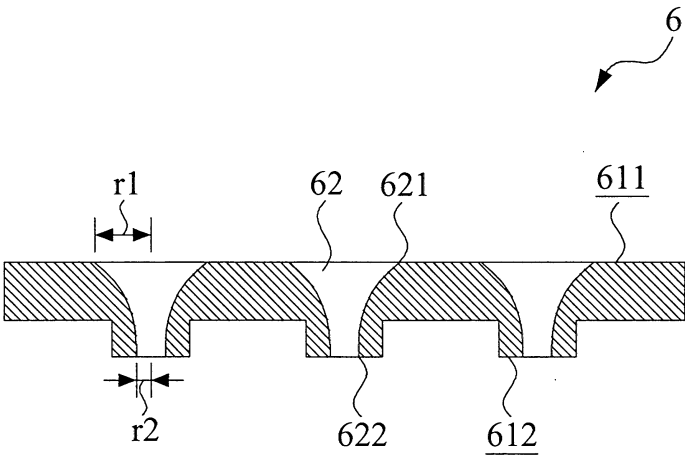
第八圖



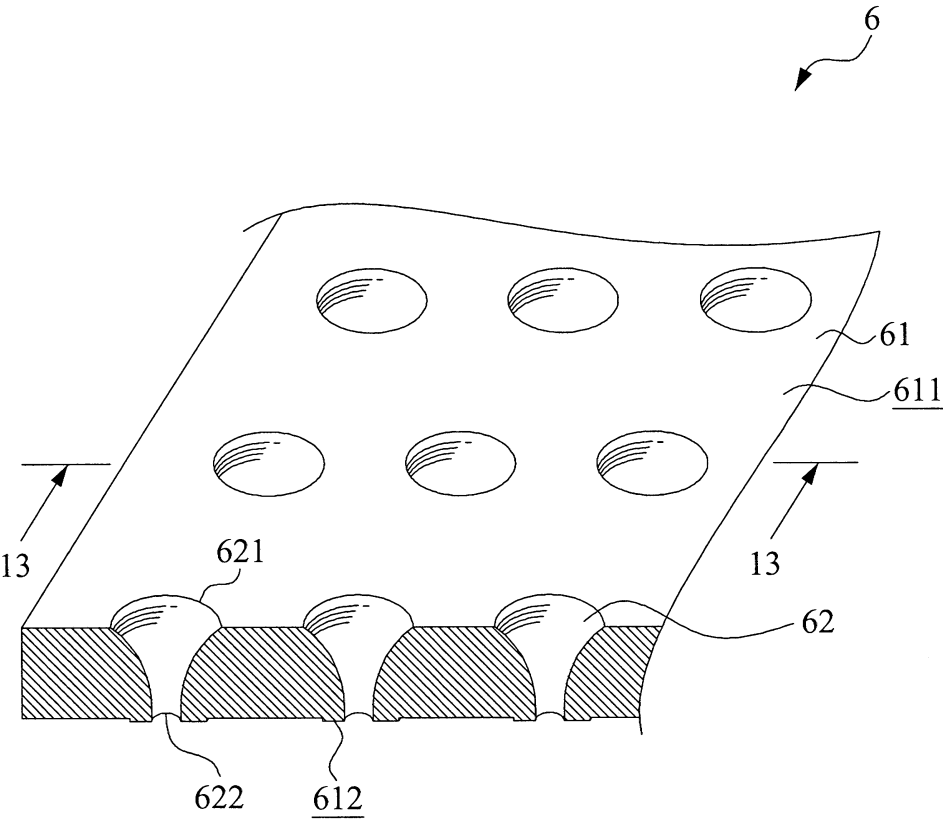
第九圖



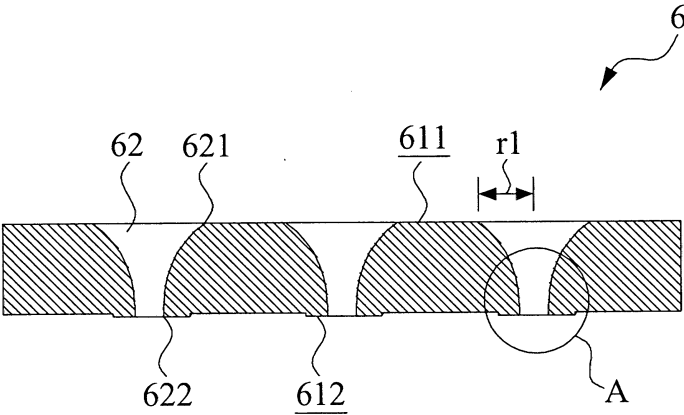
第十圖



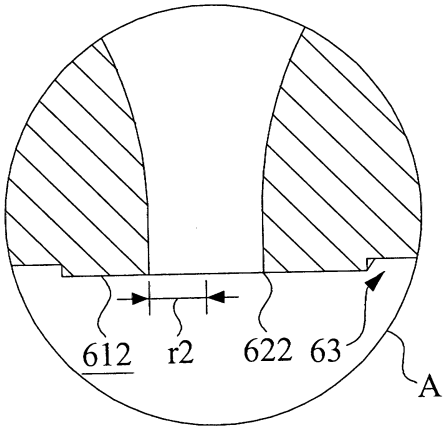
第十一圖



第十二圖



第十三圖



第十四圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第九圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：