

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，※記號端分請勿填寫)

※申請案號： 96150756

※申請日期： 96.12.28

※IPC分類：B23H3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電化學加工方法及其電化學加工裝置

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人金屬工業研究發展中心/Metal Industries
Research & Development Center

代表人：(中文/英文)(簽章) 蔡見興

住居所或營業所地址：(中文/英文)

高雄市楠梓區高楠公路1001號/

1001 Kaonan Highway, Kaohsiung, Taiwan

國籍：(中文/英文) 中華民國(TW)

三、發明人：(共3人)

姓名：(中文/英文)

(1) 邱冠智 / Chiu, Kuan-Chih

(2) 吳文傑 / Wu, Wen-Chieh

(3) 林大裕 / Lin, Da.-Yu

國籍：(中文/英文) 中華民國(TW)

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】

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】

本發明係有關一種電化學加工方法及其電化學加工裝置，尤指一種包括提供一長度延伸的加工電極、一容槽、一電源供應裝置、一加工位移模組及一調變模組，藉由該調變模組控制該電極部對於該加工件的至少一加工速率因子，俾能控制該加工件上之該加工結構的寬度及深度者。

【先前技術】

由於流體動壓軸承憑藉著優異之軸承特性，近年來於各類3C產品上之應用地位日漸重要，因此，目前所知的硬碟機、散熱風扇及光碟機等產品中之主軸馬達多已採用流體動壓軸承。為達上述應用之目的，相關業者係於軸承表面製作微結構，如人字形或魚骨形等微溝槽，使軸與與軸承間隙中充滿潤滑流體，以達建壓效果。

另，流體動壓軸承之加工，除基本的軸套件成型加工外，主要加工技術係於軸承之表面製作微結構，如人字形或魚骨形等微溝槽。且由目前所知的加工方法包括有：切削加工、電鍍、化學蝕刻、電化學加工、放電加工、輥製、電磁成形、粉末燒結、滾珠輥製以及雷射雕刻等。

隨著半導體產業、光電、生醫產業持續蓬勃發展，使許多相關產品朝向超精密化、高密度化、智能化及微小化的趨勢發

展。因此，在上述加工方法中，係以電化學加工製程最具優勢，為現有加工技術中較適合高精度量產的加工技術，其具有刀具不易損耗、加工件不受金屬材料之硬度及強度等限制、可應用於加工硬度較高之工件上，加工速度較快、表面平滑度佳、無毛邊產生的情形以及加工稜邊為小圓角等諸多的優點。

請參看第九圖所示，其係為習用電化學加工之示意圖，首先將加工電極（60）之表面加工製成所需預定之複數個凸體（61），再將加工件（50）與加工電極（60）（陰極）分別固定且保持一定間隙，並使電解液充滿於該加工件（50）與該加工電極（60）之間，再於該加工件（50）與該加工電極（60）之間供應電源，以該加工電極（60）對該加工件（50）進行電化學加工，使該加工件（50）表面形成與該加工電極（60）表面之凸體（61）形狀對應的溝槽（51）。

雖然該習用結構具有上述之優點，惟，加工電極（60）係以較大面積的外周對加工件（50）以固定方式進行電化學加工，所以加工件（50）僅能形成與加工電極（60）表面形狀對應的溝槽（51）而已，倘若需將加工件（50）加工成不同種類之溝槽（51）形狀時，則必須更換另外製作之加工電極（60），且另外製作之加工電極（60）的表面凸體（61）形狀需加工製成與預加工形狀相對應，方能達到電化學加工之目的，如此，將增加加工電極（60）之材料及工時成本的支出，而不利市場競爭。

此外，電化學加工過程中無可避免的問題就是由雜散電流

作用，該作用導致加工件(50)所形成的雜散蝕刻效應，其不僅會影響加工件(50)之成型精度，還會造成加工行程控制的不易與困擾，因此操作者或設計者莫不盡量避免加工過程之雜散蝕刻產生，以提高加工品質。

有鑑於此，基於產業上對於微溝槽、微流道、微細孔洞等各式微特徵及形貌等加工需求，本發明係針對上述該習用結構之缺失進行改善，且經本發明人等人不斷地努力研發下，終於研發出改善該習用結構缺失的本發明，從而利用造成電化學加工困擾的雜散蝕刻效應運用於流體動壓軸承套之加工領域上，且可將該技術應用於批量生產，及建立我國微電化學之專精製造技術，不僅能掌握應用此加工技術於微型加工製造，並能藉由掌握微米精度等級之微特徵結構加工成形製造技術，以提升國內微型裝置、微型零組件及流體動壓軸承之製造技術。

【發明內容】

本發明之主要目的在於提供一種藉由調變加工速率因子來控制於加工件所形成的電極投影區之電化學蝕刻作用與雜散電流對加工件之蝕刻作用，使加工件得以被加工成所需之加工結構，因而無須更換加工電極即可將加工件製成不同種類型態的加工結構，因此，具有加工結構品質佳、加工應用範圍較廣以及節省加工電極之加工及材料成本支出等諸多特點的電化學加工方法及其電化學加工裝置

為達成上述功效，本發明電化學加工方法所採用之技術手

段，其係將一加工件及一電解液置於該容槽內，使該電解液覆及該加工件，並以電源供應裝置供應加工電極部與該加工件所需之電源，使加工位移模組依據該加工件所欲形成之至少一加工結構而驅動該加工電極相對該加工件或驅動該加工件相對該加工電極沿著一位移跡線移動，並以該加工電極之一電極部對該加工件進行電化學加工，再以該調變模組控制該電極部對於該加工件的至少一加工速率因子，其中，該加工速率因子係選自該加工位移模組的位移速度及該電源供應裝置所供應電源之電流的其中一種，藉由調變該加工位移模組的位移速度大小，或該電源供應裝置所供應之電流大小，進而控制該加工結構的寬度及深度者。

為達成上述功效，本發明電化學加工裝置所採用之技術手段，其包括一容槽、一加工電極、一電源供應裝置、一加工位移模組及一調變模組，該容槽可供該加工件及該電解液容置，並於該加工電極一端設一電極部，以對該加工件進行電化學加工，且該加工位移模組其與該加工電極之另一端連接，而可依據該加工件所欲形成之一加工結構帶動該加工電極相對該加工件沿著一位移跡線移動，並以該調變模組調變該加工位移模組的位移速度，或該電源供應裝置所供應電源之電流大小，進而控制於該加工件所形成之至少一加工結構的寬度及深度者。

本發明之另一目的在於將雜散蝕刻效應運用於流體動壓軸承的電化學加工製造上，使流體動壓軸承之軸套表面形成所需

之加工結構。

為達成上述功效，該加工件係為一動壓軸承套，而該加工結構係位於該動壓軸承套內周的溝槽。

【實施方式】

壹. 本發明之基本技術特徵

1.1 本發明的方法之基本技術特徵

請參看第一至三及第七、八圖所示，本發明主要係藉由調變加工速率因子來控制電極與雜散蝕刻作用，而於加工件(10)形成所需之加工結構(11)，為達上述目的，本發明電化學加工方法之基本技術特徵包括有下列步驟：

提供一電化學加工裝置(20)，其中，該電化學加工裝置(20)包括一長度延伸的加工電極(21)、一容槽(22)、一電源供應裝置(23)、一加工位移模組(24)及一調變模組(25)；

將一加工件(10)及一電解液(30)置於該容槽(22)內，使該電解液(30)覆及該加工件(10)；

以該電源供應裝置(23)供應該加工電極(21)與該加工件(10)所需之電源，其中，所提供之該電源供應裝置(23)係為一脈衝式電源供應器，其具有一負極(230)及一正極(231)，以該負極(230)與一電極部(210)電性連接，以該正極(231)與該加工件(10)電性連接；

使該加工位移模組(24)依據該加工件(10)所欲形成之至少一加工結構(11)而驅動該加工電極(21)相對該加工件(10)或驅

動該加工件(10)相對該加工電極(21)極沿著一位移跡線移動，並以一位於該加工電極(21)之一端上的電極部(210)對該加工件(10)進行電化學加工；及

以該調變模組(25)控制該電極部(210)對於該加工件(10)的至少一加工速率因子，在本基本技術特徵中，該加工速率因子的數量為二，其一該加工速率因子係為該加工位移模組(24)的位移速度快慢，另一該加工速率因子係為該電源供應裝置(23)所供應電源之電流大小，藉由同時控制其一與另一該加工速率因子來控制該加工結構(11)的寬度及深度，或是分別控制其一或另一該加工速率因子來控制該加工結構(11)的寬度及深度。

1.2 本發明基於上述基本特徵的第一種具體實施例

請參看第一至三及第八圖所示，本發明基於上述基本特徵中的電化學加工方法之第一種具體實施例，包括有下列步驟：

提供一電化學加工裝置(20)，其中，該電化學加工裝置(20)包括一長度延伸的加工電極(21)、一容槽(22)、一電源供應裝置(23)、一加工位移模組(24)及一調變模組(25)；

將一加工件(10)及一電解液(30)置於該容槽(22)內，使該電解液(30)覆及該加工件(10)；

以該電源供應裝置(23)供應該電極部(210)與該加工件(10)所需之電源，在本基本技術特徵中，於該調變模組(25)的控制下，該電源供應裝置(23)供應至該加工電極(21)與該加工件(10)之電源係為定電流；

使該加工位移模組(24)依據該加工件(10)所欲形成之至少一加工結構(11)而驅動該加工電極(21)相對該加工件(10)或驅動該加工件(10)相對該加工電極(21)沿著一位移跡線移動，並以一位於該加工電極(21)之一端上的電極部(210)對該加工件(10)進行電化學加工；及

以該調變模組(25)控制該電極部(210)對於該加工件(10)的一加工速率因子，該加工速率因子係為該加工位移模組(24)的位移速度，藉由調變該加工位移模組(24)的位移速度來控制該加工結構(11)的寬度及深度。

1.3 本發明基於上述基本特徵的第二種具體實施例

請參看第一至三及第七圖所示，本發明基於上述基本特徵中的電化學加工方法之第二種具體實施例，包括有下列步驟：

提供一電化學加工裝置(20)，其中，該電化學加工裝置(20)包括一長度延伸的加工電極(21)、一容槽(22)、一電源供應裝置(23)、一加工位移模組(24)及一調變模組(25)；

將一加工件(10)及一電解液(30)置於該容槽(22)內，使該電解液(30)覆及該加工件(10)；

以該電源供應裝置(23)供應該電極部(210)與該加工件(10)所需之電源；

使該加工位移模組(24)依據該加工件(10)所欲形成之至少一加工結構(11)而驅動該加工電極(21)相對該加工件(10)或驅動該加工件(10)相對該加工電(21)極沿著一位移跡線移動，並

以一位於該加工電極(21)之一端上的電極部(210)對該加工件(10)進行電化學加工，在本基本技術特徵中，於該調變模組(25)的控制下，該加工位移模組(24)係以定速位移該加工電極(21)或該加工件(10)；及

以該調變模組(25)控制該電極部(210)對於該加工件(10)的一加工速率因子，該加工速率因子係為該電源供應裝置(23)之供應電源，藉由調變該電源供應裝置(23)所供應電源之電流大小來控制該加工結構(11)的寬度及深度。

1.4 本發明之裝置的基本技術特徵

請參看第一至五圖所示，本發明主要係藉由調變加工速率因子來控制於加工件(10)形成的電極與雜散蝕刻作用，使加工件(10)得以形成所需之加工結構(11)，為達上述目的，本發明之電化學加工裝置(20)，其包括：

一容槽(22)，其可供該加工件(10)及該電解液(30)容置，

● 使該電解液(30)覆及該加工件(10)；

一加工電極(21)，其包括一位於該加工電極(21)一端的電極部(210)，用以對該加工件(10)進行電化學加工；

一電源供應裝置(23)，其用以供應該加工電極(21)與該加工件(10)所需之電源；

一加工位移模組(24)，其與該加工電極(21)之另端連接，其可依據該加工件(10)所欲形成之一加工結構(11)帶動該加工電極(21)相對該加工件(10)沿著一位移跡線移動；

或是於另一種具體實施例中，該加工位移模組(24)可供該容槽(22)設置，且該加工位移模組(24)包含有一座體(240)以供該加工電極(21)之另端連接，該加工位移模組(24)可依據該加工件(10)所欲形成之一加工結構(11)帶動該容槽(22)沿著一預定位移跡線移動；及

一調變模組(25)，其用以調變該加工位移模組(24)的位移速度，或該電源供應裝置(23)所供應電源之電流大小，進而控制於該加工件(10)所形成之至少一加工結構(11)的寬度及深度。

1.5 本發明的技術特徵應用

請參看第一至五圖所示，本發明的方法或裝置可特別應用在動壓軸承套(10a)的加工上，亦即，該加工件(10)係為一動壓軸承套(10a)。而該加工結構(11)係位於該動壓軸承套(10a)內周面的至少一溝槽(11a)，亦即，以本發明的方法或裝置，可將動壓軸承套(10a)內周面加工出至少一溝槽(11a)的加工結構(11)。

貳．本發明技術特徵之具體實施

2.1 加工電極的具體實施

請參看第一至三圖所示，為使加工電極(21)對加工件(10)之內周面進行電化學加工，該加工電極(21)之第一種具體實施例包括：

一長度延伸的電極基體(211)；及

一套覆在該電極基體(211)表面的絕緣膜(212)，該絕緣膜(211)朝向該加工件(10)之一端設有一使對應之該電極基體(211)露出的開口(213)，並以露出的該電極基體(211)做為該電極部(210)，其中，該開口(213)位於該絕緣膜(212)之該端的端面上，或是位於該絕緣膜(212)之該端的外周上；或者該電極部(210)係可以凸設於該電極基體(211)表面之方式製作(圖未示)。

請參看第六圖所示，為使加工電極(21)對加工件之外周面進行電化學加工，該加工電極(21)之第二種具體實施例包括：

一管狀延伸的電極基體(211)；及

一套覆在該電極基體(211)內周面的絕緣膜(212)，該絕緣膜(212)朝向該加工件(10)之一端設有一使對應之該電極基體(211)露出的開口(213)，並以露出的該電極基體(211)做為該電極部(210)，藉以使複數電極部(210)同時對該加工件(10)加工，以形成複數加工結構(11)於其上。

2.2 調變模組的具體實施

請參看第一、二圖所示，本發明之調變模組(25)係為一程式控制器(25a)，用以控制該加工位移模組(24)的位移跡線及位移速度，或控制該電源供應裝置(23)所供應電源之電流大小。

當該調變模組(25)使該加工位移模組(24)移動速度變快

時，於該加工件(10)上進行電化學加工所形成之對應的該加工結構(11)，其寬度愈窄且深度愈淺，當該加工位移模組(24)移動速度愈慢時，於該加工件(10)上進行電化學加工所形成之對應的該加工結構(11)，其寬度愈寬且深度愈深。

當調變模組(25)使該電源供應裝置(23)之供應電源的電流變小時，於該加工件(10)上進行電化學加工所形成之對應的該加工結構(11)，其寬度愈窄且深度愈淺；當該電源供應裝置(23)之供應電源的電流變大時，於該加工件(10)上進行電化學加工所形成之對應的該加工結構(11)，其寬度愈寬且深度愈深。

2.3 加工位移模組的具體實施

本發明之加工位移模組(24)主要係受調變模組(25)的控制而驅動加工電極(21)沿著一位移跡線移動，為達上述功效，該加工位移模組(24)之第一種具體實施例，其包含一供該加工電極(21)另端連接的座體(240)，該座體(240)具有一位移驅動機構(241)，用以帶動該加工電極(21)相對該加工件(10)位移，如轉動及上下位移。

請參看第一、二圖所示，本發明之加工位移模組(24)主要受調變模組(25)的控制而驅動容槽(22)及加工件(10)沿著一位移跡線移動，為上述功效，該加工位移模組(24)之第二種具體實施例，其包含一供該容槽(22)置設的位移驅動機構(241)，用以帶動該容槽(22)相對該加工電極(21)位移(如 X、Y 軸位移)。

請參看第一、二圖所示，上述第一種及第二種具體實施例中，該位移驅動機構(241)具有相對於該加工件(10)之 X、Y 及 Z 軸位移的功能，且該位移驅動機構(241)係為一移動平台(241a)。

參. 本發明具體實施例的運作

請參看第一至五圖所示，當欲對加工件(10)進行電化學加工時，首先於調變模組(25)設定電源供應裝置(23)之電流大小或加工位移模組(24)之位移速度，並選擇所欲調變的裝置，如電源供應裝置(23)或是加工位移模組(24)，同時依據所欲形成之加工結構(11)來設定加工位移模組(24)之位移跡線，如此，即可完成調變模組(25)之設定作業。

完成上述作業後，即可將加工件(10)及電解液(30)置入於該容槽(22)內，使電解液(30)之液面覆及該加工件(10)，再將電源供應裝置(23)之負極(230)與一搭接件(232)聯結電導通，再使搭接件(232)與加工電極(21)電導通；另將電源供應裝置(23)之正極(231)與該加工件(10)電性連接後即可以加工電極(21)對加工件進行電化學加工；由於加工電極(21)包覆有一絕緣膜(212)的緣故，使加工電極(21)之一小部分露出以成為電極部(210)，而可對加工件(10)進行電化學加工，同時藉由加工位移模組(24)的位移帶動下，使加工件(10)得以形成一預定之加工結構(11)（如橢圓形、人字型或魚骨形等之微溝槽）。

請參看一至三及第八圖所示，當該調變模組(25)將加工位

移模組(24)設定為調變模式時，該加工位移模組(24)於第一預設位移跡線 L1 內使電極部(210)相對加工件(10)移動速度漸減慢，此時，電源供應裝置(23)所供應之電源係為定電流，因而得以逐漸地降低對加工件(10)的電化學蝕刻作用與雜散電流對加工件(10)之蝕刻作用，使對應之加工結構(11)(如橢圓溝槽)的寬度漸寬且深度漸深；當該加工位移模組(24)再於第二預設位移跡線 L2 內使電極部(210)相對加工件(10)移動速度漸快，以逐漸地降低對加工件(10)的電化學蝕刻作用與雜散電流對加工件(10)之蝕刻作用，使對應之加工件(10)上加工結構(11)的寬度漸窄且深度漸淺。

請參看一至三及第七圖所示，當該調變模組(25)將電源供應裝置(23)設定為調變模式時，該電源供應裝置(23)於第一預設位移跡線 L1 內使所供應電流漸變大，此時，加工位移模組(24)係以定速位移，因而得逐漸地增加對加工件(10)的電化學蝕刻作用與雜散電流對加工件(10)之蝕刻作用，使對應之加工結構(11)(如橢圓溝槽)的寬度漸寬且深度漸深；該電源供應裝置(23)於第二預設位移跡線 L2 內使所供應電源的電流漸變小，以逐漸地降低對加工件(10)的電化學蝕刻作用與雜散電流對加工件(10)之蝕刻作用，使對應之加工件(10)上的加工結構(11)的寬度漸窄且深度漸淺，如此即可控制加工件(10)之加工結構(11)(溝槽)的寬窄或深淺。

另，前述之方法為電化學蝕刻方式之加工方式，然而利用

該方法亦可運用於電化學沉積之電化學加工例上，然而該方法之加工電極(21)及加工件(10)之電極性(正負極)與該電化學蝕刻方式相反，且運用該電化學沉積之電化學加工例時，該加工位移模組(24)之位移速度增快時，則該加工結構(11)之寬度變窄及高度變低，反之其加工結構(11)之寬度變寬及高度變高；如該變加工速率之供應電流加大時，該加工結構(11)之寬度變寬及高度變高，反之該加工結構(11)之寬度變窄及高度變低。

肆. 結論

因此，藉由上述技術特徵的建構，使得本發明確實可以藉由調變加工速率因子來控制於加工件所形成的電化學蝕刻作用與雜散電流對加工件上所產生之蝕刻作用，使加工件得以被加工成所需之加工結構，因而無須更換加工電極即可將加工件製成不同種類型態的加工結構，因此，具有加工結構品質佳、加工應用範圍較廣以及節省加工電極之加工及材料成本支出等諸多的特點。

以上所述，僅為本發明其中一種可行實施例，並非用以限定本發明之專利範圍，凡舉依據下列申請專利範圍所述之內容、特徵以及其精神而為之其他變化的等效實施，皆應包含於本發明之專利範圍內。本發明之方法及其機構，除上述優點外，並深具產業之利用性，可有效改善習用所產生之缺失，而且所具體界定於申請專利範圍之特徵，未見於同類物品，故而具實用性與進步性，已符合發明專利要件，爰依法具文提出申請，

謹請 鈞局依法核予專利，以維護本申請人合法之權益。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明基本架構之實施示意圖。

第二圖係本發明基本架構部之另一動作實施示意圖。

第三圖係本發明電化學加工之局部放大示意圖。

第四圖係本發明操作電化學加工之局部剖視示意圖。

第五圖係本發明操作電化學加工之另一局部剖視示意圖。

第六圖係本發明加工電極之另一實施示意圖。

第七圖係本發明電源調變模式之對照實施示意圖。

第八圖係本發明位移調變模式之對照實施示意圖。

第九圖係習用電化學加工之局部示意圖。

【主要符號說明】

(10)(50)加工件	(10a)動壓軸承套	(11)加工結構
(11a)(51)溝槽	(20)電化學加工裝置	(21)(60)加工電極
(210)電極部	(211)電極基體	(212)絕緣膜
(213)開口	(22)容槽	(23)電源供應裝置
(230)負極	(231)正極	(232)搭接件
(24)加工位移模組	(240)座體	(241)位移驅動機構
(241a)移動平台	(25)調變模組	(25a)可程式控制器
(30)電解液	(61)凸體	

五、中文發明摘要：

本發明係有關一種電化學加工方法及其電化學加工裝置，其係將一加工件及一電解液置於該容槽內，使該電解液覆及該加工件，並以電源供應裝置供應加工電極部與該加工件所需之電源，該加工位移模組依據該加工件所欲形成之至少一加工結構而驅動該加工電極相對該加工件或驅動該加工件相對該加工電極沿著一位移跡線移動，並以該加工電極之一電極部對該加工件進行電化學加工，再以一調變模組來控制該電極部對於該加工件的至少一加工速率因子，其中，該加工速率因子係選自該加工位移模組的位移速度及該電源供應裝置所供應電源之電流的其中一種，藉由調變該加工位移模組的位移速度大小，或該電源供應裝置所供應之電流大小，進而控制該加工結構的寬度及深度者。

● 六、英文發明摘要：

十、專利範圍

1．一種電化學加工方法，其包括有下列步驟：

提供一電化學加工裝置，其中，該電化學加工裝置包括一加工電極、一容槽、一電源供應裝置、一加工位移模組及一調變模組；

將一加工件及一電解液置於該容槽內，使該電解液覆及該加工件；

以該電源供應裝置供應該加工電極與該加工件所需之電源；

使該加工位移模組依據該加工件所欲形成之至少一加工結構而驅動該加工電極相對該加工件或驅動該加工件相對該加工電極沿著一位移跡線移動，並以一位於該加工電極之一端上的電極部對該加工件進行電化學加工；及

以該調變模組控制該電極部對於該加工件的至少一加工速率因子，藉由控制該加工速率因子來控制該加工結構的寬度及深度，其中，該加工速率因子係選自該加工位移模組的位移速度及該電源供應裝置所供應電源之電流的其中一種，藉由調變該加工位移模組的位移速度大小，或該電源供應裝置所供應之電流大小，進而控制該加工結構的寬度及深度。

2．一種電化學加工方法，其包括有下列步驟：

提供一電化學加工裝置，其中，該電化學加工裝置包括一加工電極、一容槽、一電源供應裝置、一加工位移模組及一調

變模組；

將一加工件及一電解液置於該容槽內，使該電解液覆及該加工件；

以該電源供應裝置供應該加工電極與該加工件所需之電源；

使該加工位移模組依據該加工件所欲形成之至少一加工結構而驅動該加工電極相對該加工件或驅動該加工件相對該加工電極沿著一位移跡線移動，並以一位於該加工電極之一端上的電極部對該加工件進行電化學加工；及

以該調變模組控制該電極部對於該加工件的一加工速率因子，該加工速率因子係為該加工位移模組的位移速度，藉由調變該加工位移模組的位移速度來控制該加工結構的寬度及深度。

3．一種電化學加工方法，其包括有下列步驟：

提供一電化學加工裝置，其中，該電化學加工裝置包括一加工電極、一容槽、一電源供應裝置、一加工位移模組及一調變模組；

將一加工件及一電解液置於該容槽內，使該電解液覆及該加工件；

以該電源供應裝置供應該電極部與該加工件所需之電源；

使該加工位移模組依據該加工件所欲形成之至少一加工結構而驅動該加工電極相對該加工件或驅動該加工件相對該加工

電極沿著一位移跡線移動，並以一位於該加工電極之一端上的電極部對該加工件進行電化學加工；及

以該調變模組控制該電極部對於該加工件的一加工速率因子，該加工速率因子係為該電源供應裝置之供應電源，藉由調變該電源供應裝置所供應電源之電流大小來控制該加工結構的寬度及深度。

4．一種電化學加工方法，其包括有下列步驟：

● 提供一電化學加工裝置，其中，該電化學加工裝置包括一加工電極、一容槽、一電源供應裝置、一加工位移模組及一調變模組；

將一加工件及一電解液置於該容槽內，使該電解液覆及該加工件；

以該電源供應裝置供應該加工電極與該加工件所需之電源；

● 使該加工位移模組依據該加工件所欲形成之至少一加工結構而驅動該加工電極相對該加工件或驅動該加工件相對該加工電極沿著一位移跡線移動，並以一位於該加工電極之一端上的電極部對該加工件進行電化學加工；及

以該調變模組控制該電極部對於該加工件的二加工速率因子，藉由控制該加工速率因子來控制該加工結構的寬度及深度，其一該加工速率因子係為該加工位移模組的位移速度，另一該加工速率因子係為該電源供應裝置所供應電源之電流，藉

由調變該加工位移模組的位移速度大小及該電源供應裝置所供應電源之電流大小，進而控制該加工結構的寬度及深度。

5．如申請專利範圍第1、2或4項所述之電化學加工方法，其中，當所提供之該加工位移模組移動速度愈快，於該加工件上進行電化學加工所形成之對應的該加工結構，其寬度愈窄且深度愈淺，當該加工位移模組移動速度愈慢，於該加工件上進行電化學加工所形成之對應的該加工結構，其寬度愈寬且深度愈深。

6．如申請專利範圍第1、3或4項所述之電化學加工方法，其中，當所提供該電源供應裝置之供應電源的電流愈小，於該加工件上進行電化學加工所形成之對應的該加工結構，其寬度愈窄且深度愈淺，當該電源供應裝置之供應電源的電流愈大，於該加工件上進行電化學加工所形成之對應的該加工結構，其寬度愈寬且深度愈深。

7．如申請專利範圍第2項所述之電化學加工方法，其中，以該調變模組控制該電源供應裝置供應定電流電源至該加工電極與該加工件。

8．如申請專利範圍第3項所述之電化學加工方法，其中，以該調變模組控制該加工位移模組以定速位移該加工電極或該加工件。

9．如申請專利範圍第1、2、3或第4項所述之電化學加工

方法，其中，所提供之該電源供應裝置係為一脈衝式電源供應器，其具有一負極及一正極，以該負極與該電極部電性連接，以該正極與該加工件電性連接。

10．如申請專利範圍第1、2或4項所述之電化學加工方法，其中，所提供之該調變模組係為一可程式控制器，以控制該加工位移模組的位移跡線及位移速度。

11．如申請專利範圍第1、3或4項所述之電化學加工方法，其中，所提供之該調變模組係為一可程式控制器，以控制該電源供應裝置所供應電源之電流大小。

12．如申請專利範圍第1、2、3或4項所述之電化學加工方法，其中，所提供之該加工電極包括：

一長度延伸的電極基體；及

一套覆在該電極基體表面的絕緣膜，其朝向該加工件之一端設有一使對應之該電極基體露出的開口，並以露出的該電極基體做為該電極部。

13．一種電化學加工裝置，其包括：

一容槽，其可供該加工件及該電解液容置，使該電解液覆及該加工件；

一加工電極，其包括一位於該加工電極一端的電極部，用以對該加工件進行電化學加工；

一電源供應裝置，其用以供應該加工電極與該加工件所需

之電源；

一加工位移模組，其與該加工電極之另端連接，其可依據該加工件所欲形成之一加工結構而帶動該加工電極相對該加工件沿著一位移跡線移動；及

一調變模組，其用以調變該加工位移模組的位移速度，或該電源供應裝置所供應電源之電流大小，進而控制於該加工件所形成之至少一加工結構的寬度及深度。

14．一種電化學加工裝置，其包括：

一容槽，其可供該加工件及該電解液容置，使該電解液覆及該加工件；

一加工電極，其包括一位於該加工電極一端的電極部，用以對該加工件進行電化學加工；

一電源供應裝置，其用以供應該加工電極與該加工件所需之電源；

一加工位移模組，其可供該容槽設置，其包含有一座體以供該加工電極之另端連接，該加工位移模組可依據該加工件所欲形成之一加工結構帶動該容槽沿著一預定位移跡線移動；及

一調變模組，其用以調變該加工位移模組的位移速度，或該電源供應裝置所供應電源之電流大小，進而控制於該加工件所形成之至少一加工結構的寬度及深度。

15．如申請專利範圍第13或14項所述之電化學加工裝置，其中，該加工電極包括：

一長度延伸的電極基體；及

一套覆在該電極基體表面的絕緣膜，該絕緣膜朝向該加工件之一端設有一使對應之該電極基體露出的開口，並以露出的該電極基做為該電極部。

16．如申請專利範圍第15項所述之電化學加工裝置，其中，該開口位於該絕緣膜之該端的端面上。

17．如申請專利範圍第15項所述之電化學加工裝置，其中，該開口位於該絕緣膜之該端的外周上。

18．如申請專利範圍第13或14項所述之電化學加工裝置，其中，該加工電極包括：

一呈管狀延伸的電極基體；及

一套覆在該電極基體內周面的絕緣膜，該絕緣膜朝向該加工件之一端設有一使對應之該電極基體露出的開口，並以露出的該電極基做為該電極部。

19．如申請專利範圍第13或14項所述之電化學加工裝置，其中，該加工件係為一動壓軸承套，而該加工結構係位於該動壓軸承套內周的溝槽。

20．如申請專利範圍第13或14項所述之電化學加工裝置，其中，該電源供應裝置係為一脈衝式電源供應器，其具有一負極及一正極，以該負極與該電極部電性連接，以該正極與該加工件電性連接。

2 1 . 如申請專利範圍第 1 3 或 1 4 項所述之電化學加工裝置，其中，該調變模組係為一可程式控制器，用以控制該加工位移模組的位移跡線及位移速度，或控制該電源供應裝置所供應電源之電流大小。

2 2 . 如申請專利範圍第 1 3 項所述之電化學加工裝置，其中，該加工位移模組包含一供該加工電極另端連接的座體，該座體具有一位移驅動機構，用以帶動該加工電極相對該加工件位移。

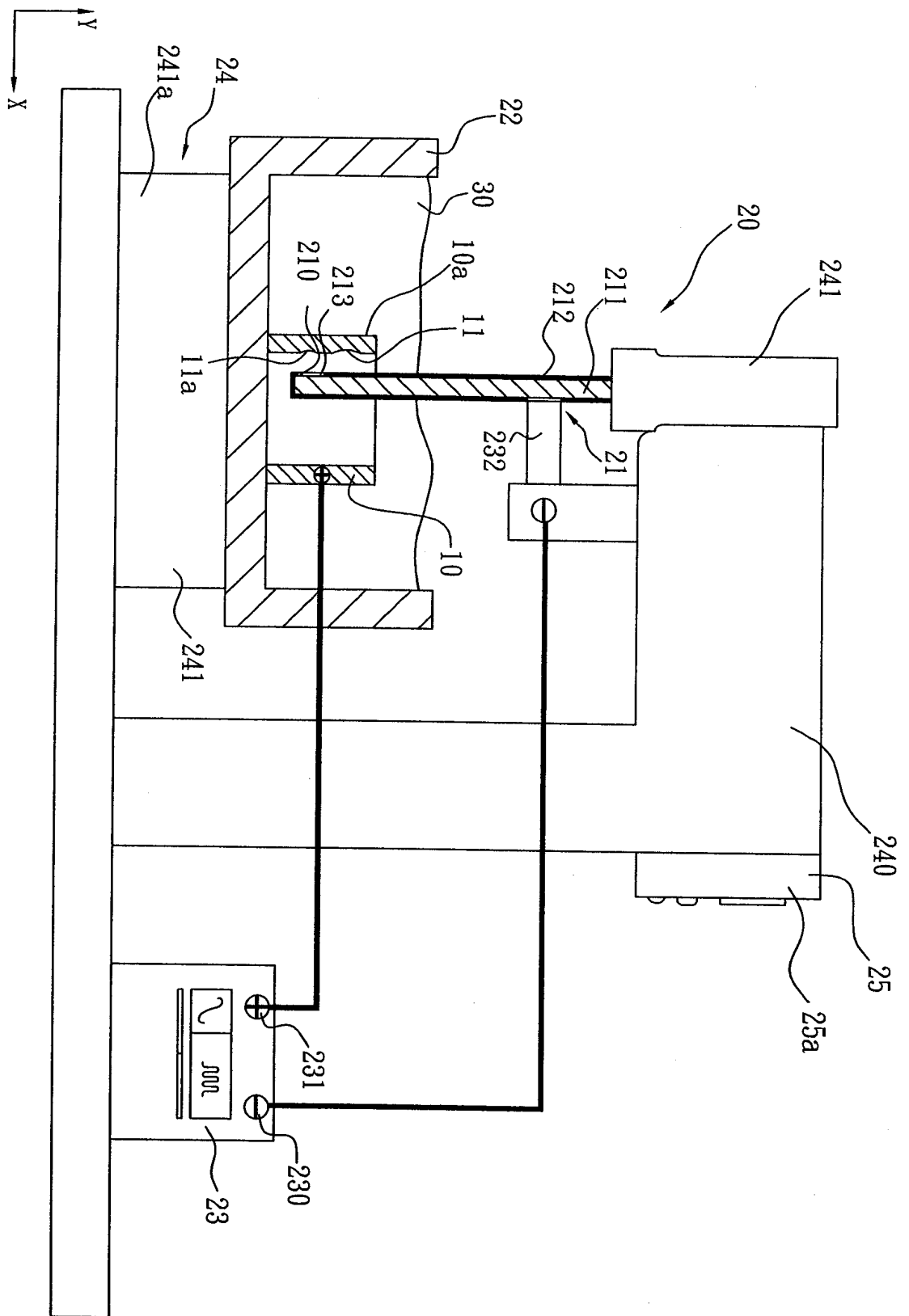
● 2 3 . 如申請專利範圍第 1 4 項所述之電化學加工裝置，其中，該加工位移模組進一步包含一供該容槽置設的位移驅動機構，用以帶動該容槽相對該加工電極位移。

2 4 . 如申請專利範圍第 2 2 或 2 3 項所述之電化學加工裝置，其中，該位移驅動機構具有相對於該加工件之 X、Y 及 Z 軸位移的功能。

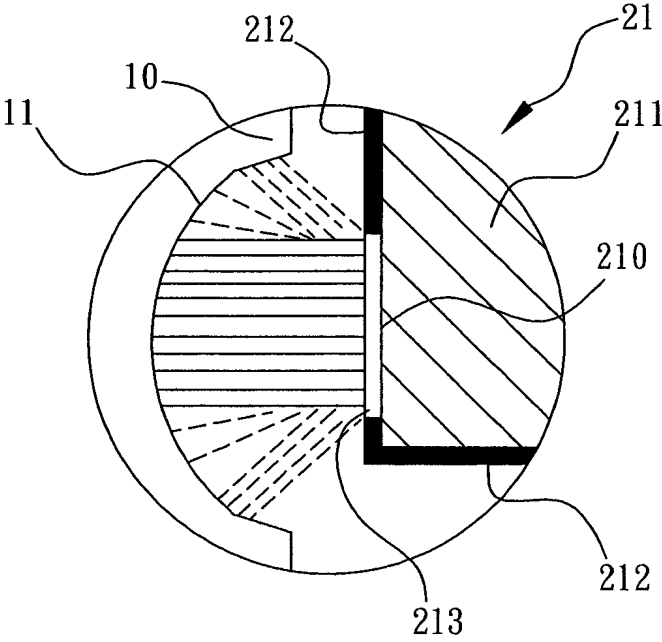
● 2 5 . 如申請專利範圍第 2 4 項所述之電化學加工裝置，其中，該位移帶動機係為一移動平台。

2 6 . 一種以如申請專利範圍第 1、2、3 或 4 項所述之方法加工而成的動壓軸承套，該動壓軸承套的內周面被加工形成有該加工結構，該加工結構係為至少一溝槽。

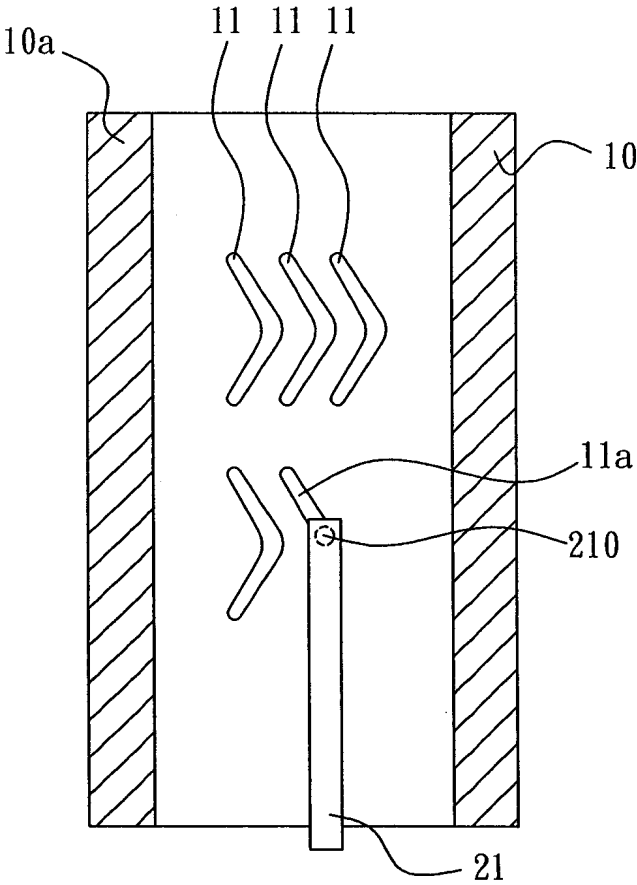
2 7 . 一種以如申請專利範圍第 1 3 或 1 4 項所述之裝置加工而成的動壓軸承套，該動壓軸承套的內周面被加工形成有該加工結構，該加工結構係為至少一溝槽。



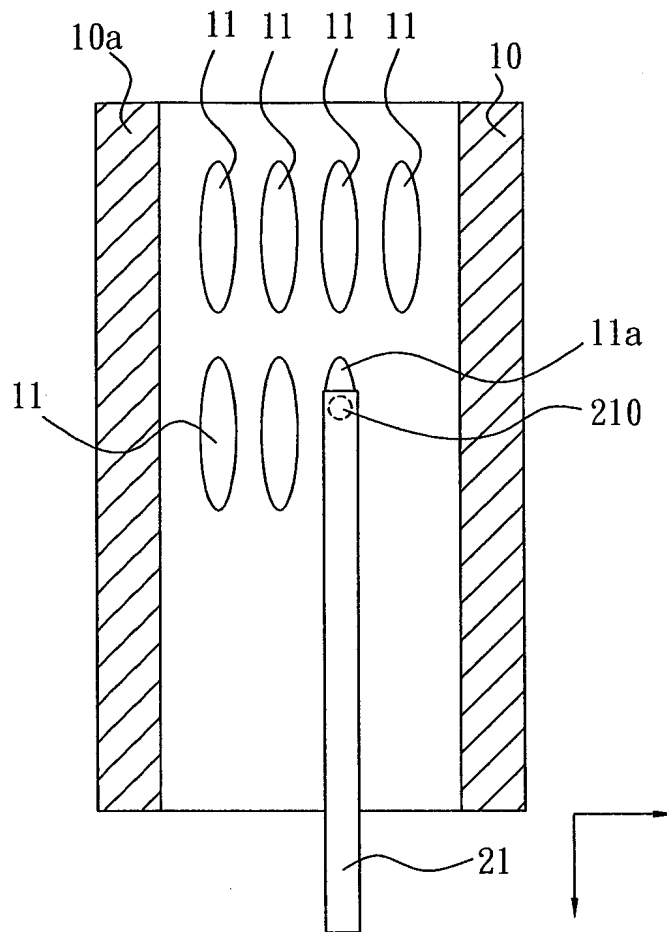
第二圖



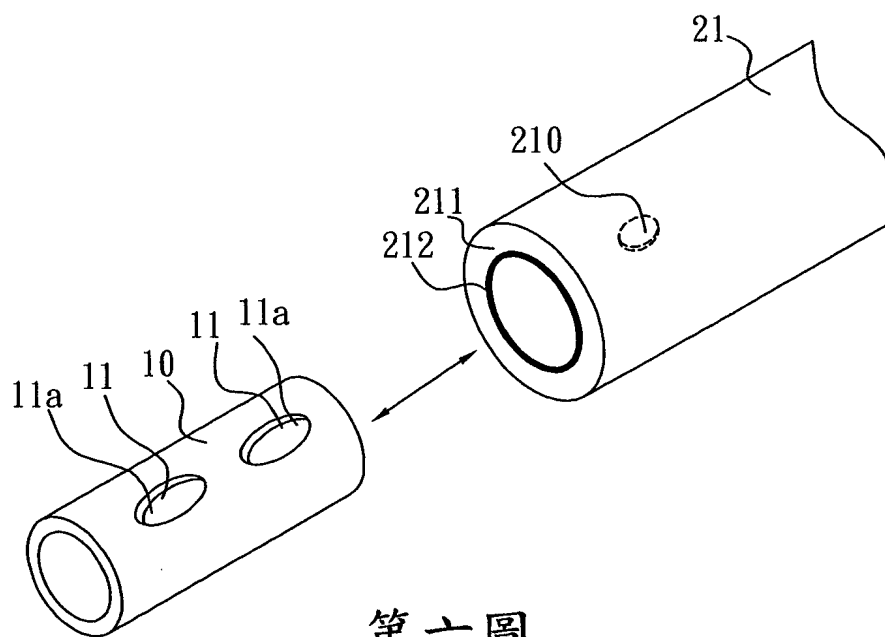
第三圖



第四圖

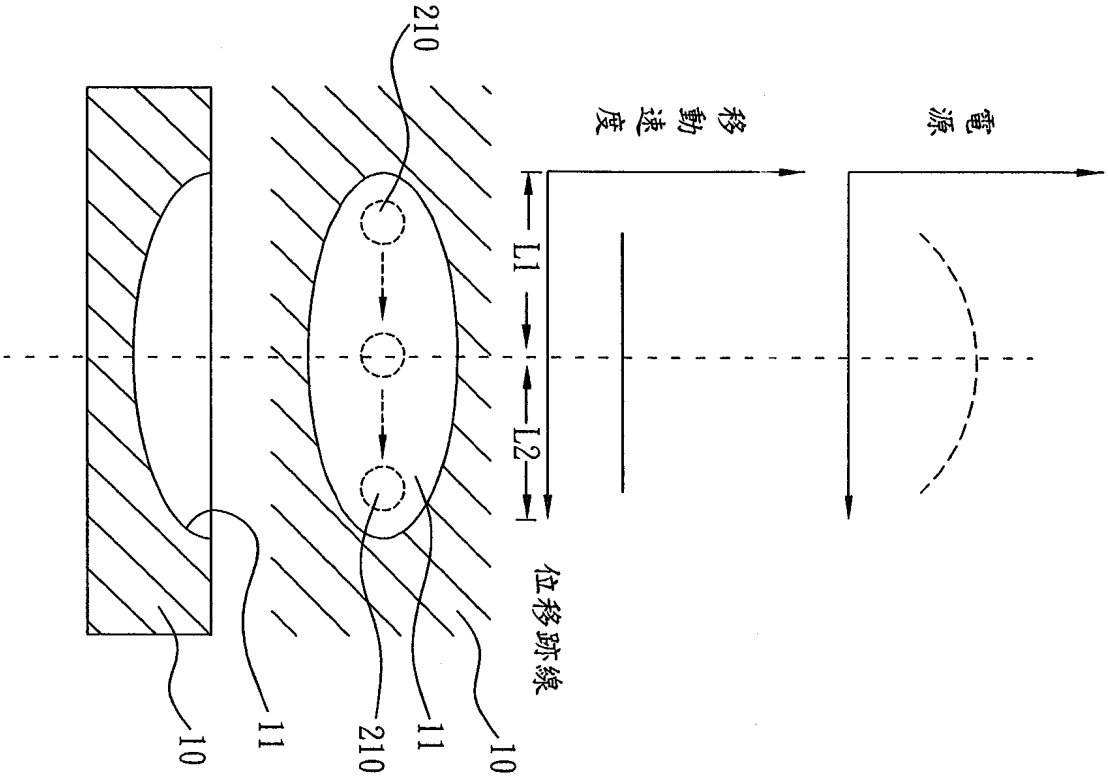


第五圖

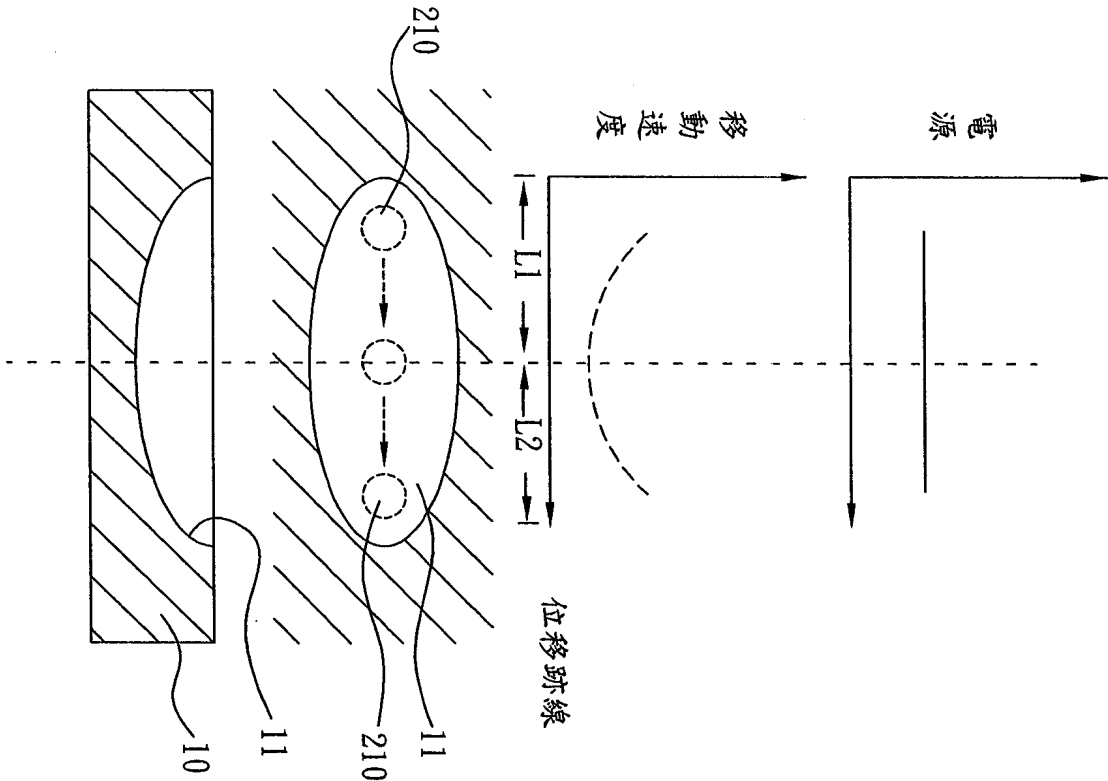


第六圖

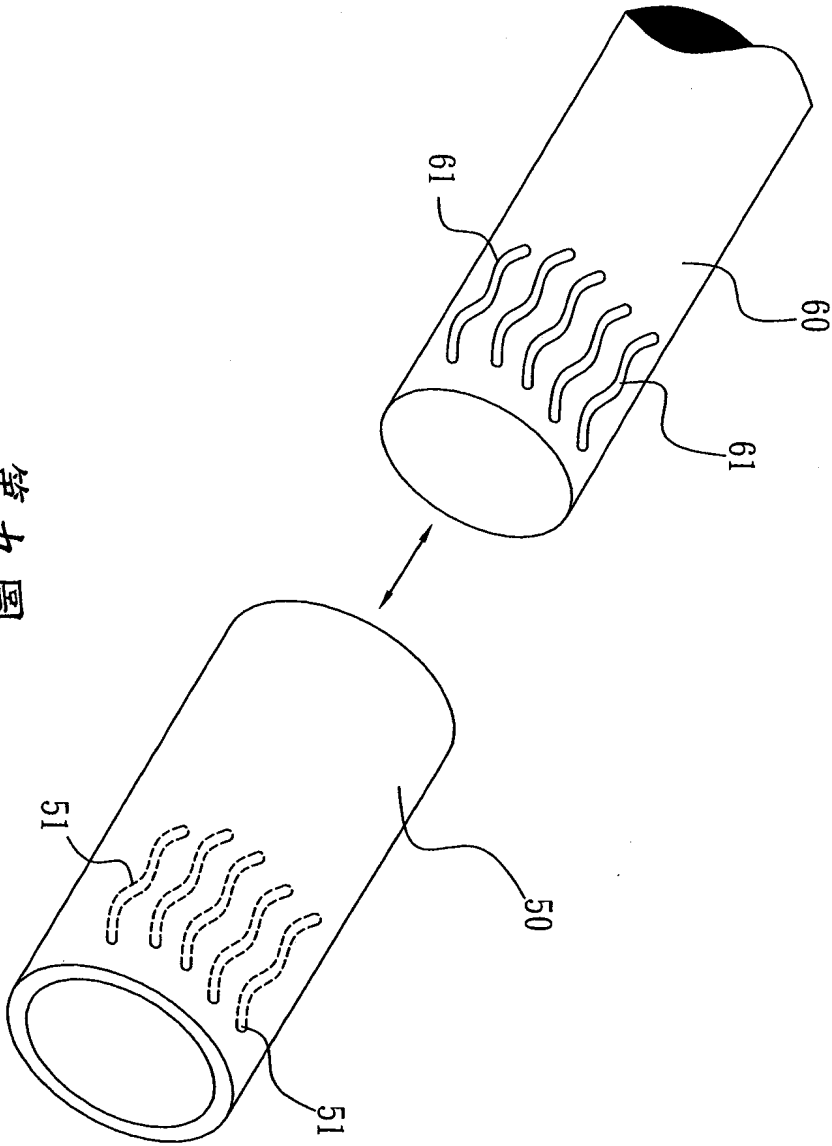
第七圖



第八圖



第九圖



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之體符號簡單說明：

(10)加工件	(10a)動壓軸承套	(11)加工結構
(11a)溝槽	(20)電化學加工裝置	(21)加工電極
(210)電極部	(211)電極基體	(212)絕緣膜
(213)開口	(22)容槽	(23)電源供應裝置
(230)負極	(231)正極	(232)搭接件
(24)加工位移模組	(240)座體	(241)位移驅動機構
(241a)移動平台	(25)調變模組	(25a)可程式控制器
(30)電解液		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：