



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I447775 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：099135048

(22)申請日：中華民國 93 (2004) 年 07 月 22 日

(51)Int. Cl. : H01J61/04 (2006.01)

(30)優先權：	2003/07/29	美國	10/629,364
	2003/09/26	美國	10/672,181
	2003/09/26	美國	10/672,182
	2003/09/26	美國	10/672,722
	2004/06/25	美國	10/877,737

(71)申請人：希瑪股份有限公司 (美國) CYMER, INC. (US)
美國

(72)發明人：史泰吉 湯瑪斯 D STEIGER, THOMAS D. (US)；伍傑茲多斯基 李察 C
UJAZDOWSKI, RICHARD C. (US)；戴爾 堤摩斯 S DYER, TIMOTHY S. (US)；
杜費 湯瑪斯 P DUFFEY, THOMAS P. (US)；吉斯比 瓦特 D GILLESPIE,
WALTER D. (US)；摩斯曼 布萊恩 G MOOSMAN, BRYAN G. (US)；摩頓 李
察 G MORTON, RICHARD G. (US)；史翠特 布萊恩 D STRATE, BRIAN D. (US)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW	240855	US	3828277
US	5771259		

審查人員：王志成

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：21 共 0 頁

(54)名稱

用於氣體放電雷射之電極

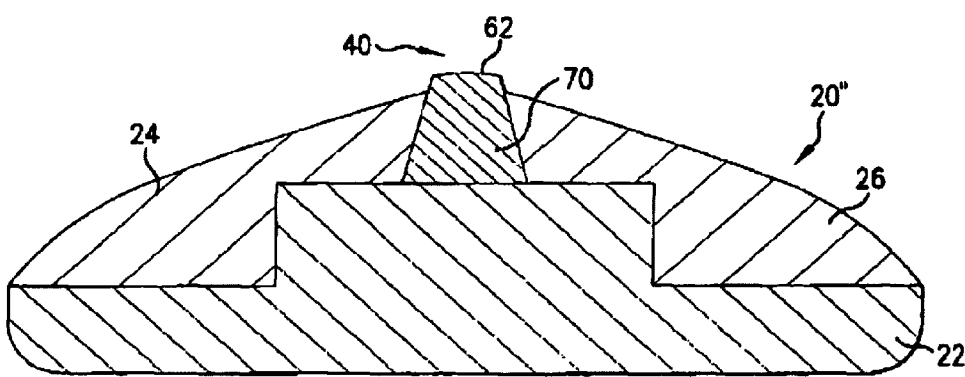
AN ELECTRODE FOR A GAS DISCHARGER LASER

(57)摘要

本案係揭露一種用以操作一氣體放電雷射之方法及裝置，其可包含：一個包含一雷射氣體之雷射室，該雷射氣體係包含一鹵素，兩個界定一陰極及一陽極之延伸電極元件，該陰極及陽極係各具有一延伸放電接收區域，該放電接收區域具有一界定在該電極間於雷射氣體中一放電寬度的放電接收區寬，該放電接收區域界定兩個長邊邊緣，且該陽極係包含：一個第一延伸陽極部分，其包含一界定第一陽極材料侵蝕速率之第一陽極材料，完全位在該陽極之放電接收區域內，一對第二延伸陽極部分，其包含一界定第二陽極材料侵蝕速率之第二陽極材料，係個別位於該第一陽極部分之每一側且至少部分於該放電接收區域內；一個與該第一延伸陽極部分整合之延伸電極中心基座部分；且其中該個別對組之第二延伸陽極部分各被機械式地接合至該中心基座部分。該電極元件可以包含一陰極。該第一及第二材料可以是不同材料，例如：諸等在鹵素氣體中具有不同侵蝕速率之不同的黃銅合金。該第一延伸陰極部分可包含一第一陰極材料，且完全位於該放電接收區域內，該放電接收區域係包含一與延伸側壁交會之一橢圓的第一部分，且該第一陰極部分具有一相對於該橢圓部分之底壁；以及該一對第二延伸陰極側邊部分係包含一第二陰極材料，且以每一個別之第二陰極部分與該形成該第一陰極之放電區域的該橢圓部分之交會，形成個別的該第一部分之橢圓形延伸。該等部

件可以被機械式地接合至該中心基座部分。有些可以被擴散接合至該中心基座部分及/或彼此擴散接合。該電極組裝可以在該電極之個別端部具有一罩蓋式放電接收區域延伸，且該電極部分可以與該中心基座部分被形成或被接合至該中心基座部分，可以具有傾斜之側壁。

A method and apparatus for operating a gas discharge laser is disclosed which may comprise a laser chamber containing a laser gas, the laser gas comprising a halogen, two elongated electrode elements defining a cathode and an anode, each of the cathode and anode having an elongated discharge receiving region having a discharge receiving region width defining a width of an electric discharge between the electrode elements in the laser gas, the discharge receiving region defining two longitudinal edges, and the anode comprising: a first elongated anode portion comprising a first anode material defining a first anode material erosion rate, located entirely within the discharge receiving region of the anode, a pair of second elongated anode portions comprising a second anode material defining a second anode material erosion rate, respectively located on each side of the first anode portion and at least partially within the discharge receiving region; an elongated electrode center base portion integral with the first elongated anode portion; and wherein each of the respective pair of second elongated anode portions is mechanically bonded to the center base portion. The electrode element may comprise a cathode. The first and second materials may be different materials such as different brass alloys with different erosion rates in the halogen gas. The first elongated cathode portion may comprising a first cathode material, located entirely within the discharge receiving region comprising a first portion of an ellipse intersecting elongated side walls, with a bottom wall opposite the portion of the ellipse; and a pair of second elongated cathode side portions comprising a second cathode material with the intersection of each respective second cathode portion and the portion of the ellipse forming the discharge receiving region of the first cathode portion, forming respective ellipsoidal extensions of the first portion. The members may be mechanically bonded to the center base portion. Some may be diffusion bonded to the center base portion and/or each other. The electrode assembly may have a hooded discharge receiving region extension at respective ends of the electrode and the electrode portion may be formed with or bonded to the center base portion and may have slanted side walls.



第17圖

- 20'' . . . 電極組裝
- 22 . . . 中心基座部分
- 24 . . . 側邊部分
- 26 . . . 側邊部分
- 40 . . . 放電接收區域
- 62 . . . 頂面
- 70 . . . 機械接合電極

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：99135048

※ 申請日期：93.7.22.

※ IPC 分類：H01J 61/04 (2006.01)

原申請案號：093121901

一、發明名稱：(中文/英文)

用於氣體放電雷射之電極 / AN ELECTRODE FOR A GAS DISCHARGER LASER

二、中文發明摘要：

本案係揭露一種用以操作一氣體放電雷射之方法及裝置，其可包含：一個包含一雷射氣體之雷射室，該雷射氣體係包含一鹵素，兩個界定一陰極及一陽極之延伸電極元件，該陰極及陽極係各具有一延伸放電接收區域，該放電接收區域具有一界定在該電極間於雷射氣體中一放電寬度的放電接收區寬，該放電接收區域界定兩個長邊邊緣，且該陽極係包含：一個第一延伸陽極部分，其包含一界定第一陽極材料侵蝕速率之第一陽極材料，完全位在該陽極之放電接收區域內，一對第二延伸陽極部分，其包含一界定第二陽極材料侵蝕速率之第二陽極材料，係個別位於該第一陽極部分之每一側且至少部分於該放電接收區域內；一個與該第一延伸陽極部分整合之延伸電極中心基座部分；且其中該個別對組之第二延伸陽極部分各被機械式地接合至該中心基座部分。該電極元件可以包含一陰極。該第一及第二材料可以是不同材料，例如：諸等在鹵素氣體中具有不同侵蝕速率之不同的黃銅合金。該第一延伸陰極部分可包含一第一陰極材料，且完全位於該放電接收區域內，該放電接收區域係包含一與延伸側壁交會之一橢圓的第一部分，且該第一陰極部分具有一相對於該橢圓部分之底壁；以及該一對第二延伸陰極側邊部分係包含一第二陰極材料，且以每一個別之第二陰極部分與該形成該第一陰極之放電區域的該橢圓部分之交會，形成個別的該第一部分之橢圓形延伸。該等部件可以被機械式地接合至該中心基座部分。有些可以被擴散接合至該中心基座部分及/或彼此擴散接合。該電極組裝可以在該電極之個別端部具有一罩蓋式放電接收區域延伸，且該電極部分可以與該中心基座部分被形成或被接合至該中心基座部分，可以具有傾斜之

側壁。

三、英文發明摘要：

A method and apparatus for operating a gas discharge laser is disclosed which may comprise a laser chamber containing a laser gas, the laser gas comprising a halogen, two elongated electrode elements defining a cathode and an anode, each of the cathode and anode having an elongated discharge receiving region having a discharge receiving region width defining a width of an electric discharge between the electrode elements in the laser gas, the discharge receiving region defining two longitudinal edges, and the anode comprising: a first elongated anode portion comprising a first anode material defining a first anode material erosion rate, located entirely within the discharge receiving region of the anode, a pair of second elongated anode portions comprising a second anode material defining a second anode material erosion rate, respectively located on each side of the first anode portion and at least partially within the discharge receiving region; an elongated electrode center base portion integral with the first elongated anode portion; and wherein each of the respective pair of second elongated anode portions is mechanically bonded to the center base portion. The electrode element may comprise a cathode. The first and second materials may be different materials such as different brass alloys with different erosion rates in the halogen gas. The first elongated cathode portion may comprising a first cathode material, located entirely within the discharge receiving region comprising a first portion of an ellipse intersecting elongated side walls, with a bottom wall opposite the portion of the ellipse; and a pair of second elongated cathode side portions comprising a second cathode material with the intersection of each respective second cathode portion and the portion of the ellipse forming the discharge receiving region of the first cathode portion, forming respective ellipsoidal extensions of the first portion. The members may be mechanically bonded to the center base portion. Some may be diffusion bonded to the center base portion

and/or each other. The electrode assembly may have a hooded discharge receiving region extension at respective ends of the electrode and the electrode portion may be formed with or bonded to the center base portion and may have slanted side walls.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (17) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20''...電極組裝

22...中心基座部分

24...側邊部分

26...側邊部分

40...放電接收區域

62...頂面

70...機械接合電極

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：
(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係關於高重覆速率、高能量、氣體放電雷射光源電極。

相關申請案

本案是2003年7月29日提申之美國專利申請案序列編號10/629,324發明名稱：HIGH REP-RATE LASER WITH IMPROVED ELECTRODES的一個部份繼續申請案，該'324案係為2002年3月22日提申之美國專利申請案序列編號10/104,502發明名稱：HIGH REP-RATE LASER WITH IMPROVED ELECTRODES的一個分割案，此'502案目前已於2004年2月10日核准為美國專利案編號6,690,706，且美國專利申請案序列編號10/638,247發明名稱：HIGH REP-RATE LASER WITH

IMPROVED ELECTRODES 的一個部份繼續申請案，提申於 2003 年 8 月 7 日，為該'502 案的一個繼續案，其等一一授權給申請人之共同讓與人，且其個別之揭露內容在此併入本案做為參考資料。本案亦為 2003 年 9 月 26 日提申之美國專利申請案序列編號 10/672,722 發明名稱：ANODES FOR FLUORINE GAS DISCHARGE LASERS (代理人號：2003-0048-01)、2003 年 9 月 26 日提申之美國專利申請案序列編號 10/672,181 發明名稱：CATHODES FOR FLUORINE GAS DISCHARGE LASERS (代理人號：2003-0067-01)、以及 2003 年 9 月 26 日提申之美國專利申請案序列編號 10/672,182 發明名稱：ELECTRODES FOR FLUORINE GAS DISCHARGE LASERS (代理人號：2003-0058-01) 的一個部份繼續申請案，其等一一授權給申請人之共同讓與人，且其個別之揭露內容在此併入本案做為參考資料。

【先前技術】

發明背景

上述專利案及專利申請案所論述電極型態之熟知應用技藝是藉由於一封閉雷射室內，使用以鹵素為主之氣體放電媒質，來提供短波長光(例如：紫外光(UV)及深紫外光(DUV)，意即波長低於大約 500 nm)，以及提供於一對非常高壓(例如：數萬伏特)及高安培(例如：數百安培)電極間進行呈歷時非常短暫(例如：數十毫微秒)之媒質內氣體放電。此種脈衝雷射光可供用於多種工業用途，例如：於積體電路光微影製程用以曝光晶圓上之光阻劑，係藉由令此種光照射光罩(光罩圖案)，來完成所欲之曝光。就藉由此種雷射光源來提供傳送光至晶圓之多項參數而言，安定性是進行適宜製程運作之關鍵，例如：令光阻劑進行適宜之曝光，俾以於該用以製造積體電路之晶圓上，界定出該等具有以低於 0.1 微米為量測單位之關鍵尺寸的微觀圖案。

一維持此光傳送安定性之實施關鍵是維持脈衝-到-脈衝以及以歷時數百億個脈衝為單位之長時間運作的電極安定性。上述專利案及專利申請案係論述多項此種電極所涉及之幾何形狀、材料及類似之實施。專利案申請人已研發之電極材料及幾何形狀及結構考量係針對可增進該以脈衝-到-脈衝及運作期間的放電安定性，以及針對可增進該持續進行此種安定脈衝之使用壽命，俾以改善此種雷射光源系統之運作效能及成本，本案將於下文進行更詳細之解釋。

本案申請人已注意到一個位於電極放電接收區域之端部耗用區域，該區域一般就位在申請人之讓與人在雷射系統中所使用之電極之處，該區域開始一個朝向該電極端部之捲曲，其中，例如：侵蝕造成在端部的放電呈某種會加速終止電極壽命之加寬。本案申請人於本案所提出之本發明具體例的某些實施係可減輕此種終止電極壽命之症狀。

【發明內容】

發明概要

本發明揭露一種用以運作一氣體放電雷射之方法及裝置，其可包含：一個包含一雷射氣體之雷射室以及兩個界定一陰極及一陽極之延伸電極元件，該陰極及陽極係個別具有一延伸放電接收區域，該延伸放電接收區域係具有一界定該等電極元件間進行雷射氣體內放電之寬度，該延伸放電接收區域係界定兩個長軸邊，且該陽極係包含：一由該界定第一陽極材料侵蝕速率之第一陽極材料所構成且完全位於該陽極放電接收區域內之第一延伸陽極部分以及一對由該界定第二陽極材料侵蝕速率之第二陽極材料所構成且個別位於該第一陽極部分之個別一側及至少部分坐落於該放電接收區

域內之第二延伸陽極部分；一個整合該第一延伸陽極部分之延伸電極中心基座部分；且其中個別之該對第二延伸陽極部分是個別以機械方式接合該中心基座部分。該電極元件可以包含一陰極。該第一及第二材料可以是諸等於鹵素氣體中具有不同侵蝕速率之不同的黃銅合金。該第一延伸陰極部分係包含第一陰極材料且係完全坐落於該放電接收區域內，該放電接收區域係包含一交會延伸側壁之第一橢圓部分，且該第一陰極部分係具有一遠離該橢圓部分之底壁；該對第二延伸陰極側邊部分係包含第二陰極材料，該第二陰極部分係以個別之第二陰極部分交會該形成第一陰極放電區域之橢圓部分來個別形成該第一部分橢圓之橢圓形延伸。該等部件可以機械方式接合該中心基座部分。某些部件可以擴散接合該中心基座部分及/或彼此呈擴散接合。該電極組裝可以於個別之電極端部具有一頂蓋式放電接收區域延伸，且該電極部分可以該中心基座部分來予以形成或接合該中心基座部分，且該中心基座部分可以具有傾斜之側壁。

圖式簡單說明

現在來參看第1圖，其係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝20的頂面部分切割圖；

第2圖係顯示第1圖具體例沿第1圖橫剖面直線2-2之橫剖面圖；

第2A圖係顯示第2圖標記圓圈內之第2圖細部內容；

第3圖係顯示第1圖具體例沿第1圖橫剖面直線3-3之橫剖面圖；

第4圖係顯示第1圖具體例沿第1圖橫剖面直線4-4之之橫剖面圖；

第5圖係顯示一依據本發明實施具體例之第1圖電極組裝之一中心基座

部分的端部透視圖；

第6圖係顯示一依據本發明實施具體例之第1圖電極組裝的端部透視圖；

第7圖係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝的底面部分切割平面圖；

第8圖係顯示一依據第1圖具體例之電極組裝的俯視底面透視圖；

第9圖係顯示該中心基座部分沿第3圖橫剖面直線9-9之橫剖面圖；

第10圖係闡釋一供用於一本發明電極組裝實施具體例之組裝及其製造方法；

第11圖係闡釋一用於本發明電極組裝實施具體例之組裝及其製造方法；

第12圖係闡釋一本發明實施具體例之組裝及其製造方法；

第13圖係闡釋一依據本發明實施具體例之電極組裝的透視側視圖；

第14圖係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝的等比例透視圖；

第15圖係顯示一如第16圖亦將闡釋之本發明電極組裝實施具體例之橫剖面圖；

第16圖係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝的橫剖面透視圖；

第17圖係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝的橫剖面圖；

第18圖係顯示一顯現一陰極及一陽極之雷射室的部分橫剖面圖；

第19及19A圖係分別顯示一本發明實施具體例之部分示意圖的橫剖面圖及平面圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

第1圖係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝20的頂面部分切割圖。電極組裝20可以具有一以第一材料製成之延伸中心基座部分22以及個別係以第二材料製成之一第一延伸側邊部分24及一第二延伸側邊部分26，該第一材料係例如上文引述706專利案所論述之一種具有一相當低侵蝕速率之黃銅合金(例如：C26000黃銅)，而該第二材料則係例如一具有相對較高侵蝕速率之黃銅合金(例如：C36000黃銅)。可以瞭解的是該侵蝕速率係意指由該媒質內環境所引發之侵蝕，例如：於放電期間及其後存在於一氣體放電雷射電極間及一陰極或陽極之電極位置之高度離子化氟原子、以及其他此種因子(例如：經歷之放電時間、電流通過電極間媒質之流動方向、任何特定時間所經歷之電壓、等等)。一特定材料之侵蝕速率是一電極或成對電極於使用壽命所經歷時間內由於持續曝露上述環境因子所產生之平均侵蝕速率。據瞭解一特定材料於經歷時間內係進行一較諸陰極更快速之陽極電極侵蝕，因此(例如)該中心基座部分22可以C36000製成，而其側邊部分則以C26000製成。

現在來參看第2圖，其係顯示第1圖具體例沿第1圖橫剖面直線2-2之橫剖面圖。如第2圖所顯示，電極組裝20可以包含：一形成一對支架31之中心基座底部30、一形成一對支架33之中心基座中間部分32及一可以具有一對相對側壁36之中心基座頂部34。可以被瞭解的是該中心基座部分可實質延伸於整個電極組裝20之長軸長度，且於某些完成加工步驟(例如：一機械加工)之前，可以展現如第5圖透視圖所顯示之樣式。同時如第2圖所顯示，該第

一及第二側邊部分24,26之配置可以鄰接該中心基座底部30之支架31、該中心基座中間部分32之支架33、該中心基座頂部34之側壁36。

現在來參看第2A圖，其係顯示第2圖標記圓圈內之第2圖細部內容。第2A圖係顯示該電極組裝20之頂面部分，該頂面係面對一相反電極，且該頂面可包含一沿該電極組裝20長軸延伸之放電接收區域40。該電極組裝20之中心基座頂部34之頂面62可以包含一由橢圓60所構成之部分，例如：一由半個橢圓60所構成之部分。除了該依據本發明實施具體例之第2A圖所顯示之外，該等個別坐落於中心基座頂部34任一側之相對側邊部分24,26的頂面表面可以包含個別之橢圓部分，該個別之橢圓部分係實質形成一個橢圓60部分之延伸，該中心基座部分22之頂部34的頂面62將延伸於該頂面62之橢圓表面的任一側頂面。可以被瞭解的是該依據本發明實施具體例之電極組裝20的放電接收區域40可以實質接續延伸該由中心基座部分22之頂部34的兩頂面62所形成之橢圓表面，以及實質接續延伸該形成於個別之相對側邊部分24,26之橢圓延伸。因此，一依據本發明實施具體例之延伸放電接收區域40係實質延伸該電極組裝20由該橢圓所形成之長度，該橢圓是由該中心基座頂部34之頂面62以及該等沿個別頂部34頂面部62邊緣連接之相對側邊部分24,26的橢圓表面所構成。亦可由第2A圖所顯示來瞭解的是：由於依據一本發明實施具體例之放電是部分延伸入個別側邊部分24,26之大致平坦頂面64,66，或者依據本發明另一實施具體例是維持於該組合之橢圓表面但如顯示該橢圓表面並非完整一半之橢圓60，因此該放電接收區域40並不是一個橢圓60之上半部。

現在來參看第3圖，其係顯示第1圖具體例沿第1圖橫剖面直線3-3之橫剖面圖。如第3圖所顯示，該依據本發明實施具體例之電極組裝20的中心基座部分22係於長軸剖面顯示之下具有一大致平坦之伸長部分48，該部分48可以具有朝向電極組裝20端部之圓端，例如：呈一由橢圓42所構成之部分的形成。現在來參看第4圖，其係顯示第1圖具體例沿第1圖橫剖面直線4-4之橫剖面圖。如第4圖所顯示，該電極組裝之中心基座22底部30可以形成一居於該電極組裝端部之頂部弧形裙邊部分45以及一亦居於該電極組裝端部之底部弧形裙邊部分44。該圖亦顯示該個別之側邊部分24,26(於第4圖僅顯示26)可形成平順連接該頂部弧形裙邊部分45之曲線且反之亦然。

現在來參看第5圖，其係顯示一依據本發明實施具體例之第1圖電極組裝20之一中心基座部分22的端部透視圖。第5圖係顯示於該底部30之第一支架31及對應之中間部分32的直立邊壁可形成凹槽56，該等凹槽亦可裝設一螺栓孔洞57，例如：對應一螺栓88(顯示於第10圖)，或形成一對應之對齊棒片96(亦顯示於第10圖)且設置於該中心基座22之底部30及中間部分32之中高壓飼流棒槽50(顯示於(例如)第3、8及9圖)。

現在來參看第6圖，其係顯示一依據本發明實施具體例之第1圖電極組裝20之一端部透視圖。如第6圖所顯示，該側邊部件24,26及該中間部分32可進行機械加工，例如：以一如第5圖所闡釋之初步製成的中心基座部分以及如第10與11圖顯示之初步製成的原型件90,92來形成一電極組裝20之端部。第6圖亦顯示一居於該中心基座頂部34及側邊部分24,26頂面之電極組裝頂面梯狀捲曲，該捲曲係令該電極組裝20之致動放電接收區域端部快速終

止於(例如)距離該居於電極組裝20端部之起始捲曲大約1/8英吋之位置。這位置係大約是此種電極組裝壽命終止之位置，就以該如上文引述共同審查專利申請案及專利案所論述之一單件金屬或擴散接合金屬件進行多部件或機械式連接而言，該朝向放電接收區域長軸端部之侵蝕，將由於進行放電而引發該端部加寬，此加寬對雷射輸出光束參數之不利影響將導致必需更換電極。

現在來參看第7圖，其係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝的底面部分切割平面圖。如第7圖所顯示，該中心基座底部30之底部72係具有一大致平坦之表面80，該表面具有數個亦如第3、8及9圖所顯示之以機械加工入其中之高壓飼流棒槽50。第7圖亦顯示諸等如第3、8、9及16圖所闡釋之數個包圍該個別之槽50且居於槽50中間之高壓飼流槽凸緣82以及真空密封凹溝52。第7及第8圖亦闡釋數個螺栓孔洞57，該孔洞可以是凹槽。第7及第8圖亦闡釋數個設置於該底部72之凹溝84,86，該等凹溝可容許確保當雷射室抽氣至真空時(例如：於移除雷射室內之攪雜物時)，令該以該螺栓孔洞57之凹槽來密封凹溝52之雷射室能夠不產生一緩慢之壓力釋放。

現在來參看第8圖，其係顯示一依據第1圖具體例之電極組裝的俯視底面透視圖，且就上文已論述而言，第8圖係更詳細顯示預離子化管柱型蕊心存放開口58，該開口可容許該蕊心(沒有顯示)進行高壓電氣接觸，藉此形成一如技藝中所已知且由一電容性電暈放電預離子化管柱所構成之條塊。

現在來參看第9圖，該圖係顯示中心基座部分沿第3圖橫剖面直線9-9之橫剖面圖，且該圖係如上文已論述之說明。

現在來參看第10圖，該圖係闡釋一用於本發明電極組裝實施具體例之組裝及其製造方法。如第10圖所顯示，該供用為側邊部分24,26之原型件90,92可以機械方式來連接該中心基座部分，例如：藉由將螺栓88插入該居於中心基座底部30之螺栓孔洞57，以及將螺栓88插入該設置於原型件90,92側壁之螺栓套筒94，來進行該對齊螺栓凹槽56之連接，藉此連接中心基座部分30之中間部分32之側壁。第10圖亦顯示數個對齊樺片96，該等對齊樺片將被插入該居於中心基座部分22之對齊樺孔，且套入該等裝設於原型件90,92上之對應套筒，藉此令原型件90,92對齊中心基座部分22。

現在來參看第11圖，該圖係闡釋一用於本發明電極組裝實施具體例20之組裝及其製造方法，且該圖係於以機械式連接該由電極組裝20來構成最終電極形體之前，以參照上文已論述之第10圖來裝設原型件90,92。

現在來參看第12圖，該圖係闡釋一本發明實施具體例之組裝及其製造方法。第12圖係顯示裝設該對齊樺片96。

現在來參看第12圖，該圖係闡釋一依據本發明實施具體例之電極組裝的透視側視圖。第13圖之具體例以及第14圖係顯示該中心基座部分22之頂部34、中間部分32及底部30以及該側邊部分24,26可以某些不同的機械加工來形成一罩蓋區域100，此罩蓋之機械加工是在該中心基座部分22之頂部34保留完整之下，藉由捲曲該側邊部分24,26及該中心基座部分22之中間部分32及底部30，及其後以機械加工來令頂部34接合該朝向電極組裝20'另一端部之中間部分32及底部30，藉此形成一自大約區域106延伸至一實質直立底壁區段104之實質尖銳捲曲。於此具體例中，由於放電端部側壁呈陡峭下

降，因此電極組裝20'之放電長軸端部(例如：於大約區域106)不會發生放電加寬。可以被瞭解的是：該第13及14圖具體例可以一單件材料或一由多種不同接合材料所構成之單件擴散接合材料來進行機械加工。第14圖係顯示一依據上述本發明實施具體例之電極組裝20'的等比例透視圖。

現在來參看第15圖，該圖係顯示一如第16圖將闡釋之本發明電極組裝20''實施具體例之橫剖面圖，第16圖係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝20''的橫剖面透視圖。如第15及16圖所顯示，該中心基座部分22可以僅具有一底部30及一中間部分32。在以該中心基座部分22做為一支撐座之下，該中心基座部分22之頂部可置換為(例如)一以機械接合之電極70。因此該整體供用為一陰極電極之組裝20''將更近似於具有如技藝中所已知之以一片電極機械加工裝設或機械式接合一陽極支撐座之陽極組裝。於此具體例中，該等側邊部分24,26可以(例如)一種適合的介電材料(例如：陶瓷)來予以製成。於此具體例及特別是參照如第15及16圖所闡釋具體例來進行機械加工時，該頂面62可實質予以加寬來涵概整個放電接收區域40之總寬度，藉此可放寬該如第13及14圖所闡釋之罩蓋區域100，此罩蓋區域100係充足放寬該沿罩蓋區域之放電長軸延伸，且該放寬之罩蓋區域長度係足以避免該放電端部產生電極放電區域加寬，就該電極放電區域加寬而言，本案申請人認為係為導致習知技藝氣體放電雷射光源電極壽命終結之至少一部分原因。

現在來參看第17圖，該圖係以示意但非必定是特定比例來顯示另一本發明具體例，於第17圖中，無論電極70是以導電性材料或絕緣材料(例如：

陶瓷)製成，該電極70皆不予以製成平順連接該側邊部分24,26之頂面，藉此令電極70及其接續延伸其致動頂面(橢圓形、卵形、圓弧形、等等)之放電接收區域40能夠延伸至該側邊部分24,26之隆起頂面，且突出該側邊部分24,26之隆起頂面。電極70係被裝設於一以類似於第18圖所顯示之電極支撐座201，且電極70可個別被更換，藉此可以於電極壽命終止之後再度使用該組裝之其餘部分。

因此，就供用於該等於雷射氣體媒質內進行放電之氣體放電雷射光源系統而言，多項涉及多部件之本發明實施具體例將可於運作時用以提供多項優於習知技藝之優點。機械接合電極係較諸從初步開始製造更便宜，從初步開始製造將由於(例如)無法獲得擴散接合，而涉及首先必須獲得(例如)上文引述申請案及專利案所論述之具有差異侵蝕性。此外，由於僅需棄置該等如第15及17圖所顯示之電極部分(例如：70)，因此該等如上述以電極機械接合一電極基座部分之具體例將可於壽命終止時節省成本。同此型態之電極(例如：以陶瓷整流片做為側邊部件及一凸出電極(例如：70))係可藉由持續運作來進行該超越且優於習知技藝電極(例如：陰極)之數十億次脈衝雷射運作。由於排除上文論述之端部耗用導致壽命終止症狀，因此上文論述之罩蓋型態亦可類似地供用以將電極壽命增加至數十億次脈衝，且當組合上述具有延長壽命優點之凸出電極及將電極機械式接合中心基座部分實施例時，將可獲得組合延長壽命及降低成本之效益。

現在來參看第18及19-19A圖，其係顯示一氣體放電雷射室之內部部分橫剖面圖，其中該雷射室係包含一裝設於一電極支撐座201頂部之陽極

200。該陽極200係包含一陽極片202，且該陽極片202形成該陽極200之導電部分(電極)。該陽極片202是以一上游整流片204來鄰接該上游側邊(對應第18圖所顯示之氣體於陽極200頂面由左向右流動)，及以一下游整流片206來鄰接該下游側邊。該上游整流片204及下游整流片206可以絕緣材料(例如：陶瓷絕緣材料)製成。

如第19及19A圖之更詳細顯示，該上游整流片204及下游整流片206之表面可能實質鋪設數個鋸齒牙(例如：凹陷210)。該凹陷210之配置可以呈數種方式，例如呈均勻配置於整個上游整流片204頂面214及/或整個下游整流片206頂面216。該凹陷210亦可具有均一深度或具有隨機選擇深度。該凹陷210可以均一之群組來呈不均匀分佈，例如：具有呈隨機分佈之群組。該等凹陷210可以呈大致鄰接(例如：呈一高爾夫球之球面特徵)或者被非凹陷區域區隔(包圍)。該等凹陷210可以呈單一形狀(例如：圓形、等邊多角形、等等)或者呈隨機之形狀，且就任一者之情形皆可以具有相同外觀尺寸或隨機尺寸。

該等凹陷210係供用以(例如)移除聲波/震波之波前一致，該波前一致之產生是來自氣體放電電極於該雷射室內進行週期性雷射氣體放電，藉此減少該進行於運作氣體放電脈衝重覆速率所涵概範圍內之頻寬(BW)共振及中心波長共振。該等凹陷可供用以崩潰該首度撞擊個別上游整流片頂面214及下游整流片頂面216所產生之聲波/震波反射，且接續之迴盪亦將類似地於反射撞擊該表面214,216時被崩潰，藉此增進該降低該頻寬(BW)共振及中心波長共振之效力。該等凹陷210係供用為一種用以困陷紊流邊界層之阻力減降

器，藉此延遲於陽極表面進行分散及減少下游陽極表面阻力(例如：於壓力回升區域)，此係非常類似一高爾夫球之球面凹陷能夠改善高爾夫球移動通過一包圍該球流體之方式。此種凹陷亦可配置於雷射室內之其他位置，例如：配置於雷射室壁、主要絕緣體或陽極支撐座上。

於本申請案所揭露之多項本發明實施具體例係包含諸等實質沿電極長軸中線延伸之延伸放電區域，其等無論是否為一以金屬側邊部分進行機械式接合之物件，意即具有一拱形頂面區域，例如：一延伸入該鄰接中心電極部分之實質橢圓頂面放電接收區域，或者僅為具有鄰接陶瓷側邊部分之電極弧線形頂面部分，該延伸放電區域皆可藉由對比於相當平順接合入該個別側邊部分之表面邊緣，來延伸至該鄰接陶瓷側邊部分之頂面。視本申請案所揭露之本發明實施具體例而定，某些或所有諸等具有放電接收區域之頂面區域係如技藝中所已知是大致上界定該進行於電極間雷射媒質內之電極間放電的橫向範圍。此放電接收區域亦可沿個別之電極頂面進行長軸延伸，此長軸延伸可以不必對齊或接續延伸該電極及/或電極組裝之長軸中線，意即簡單地界定一搭配電極間放電之隆起電極頂面區域。本申請案所引用之放電接收區域必須被闡釋為包含此種本申請案所揭露之實施具體例。

本發明申請人已發現：可藉由傾斜該延伸氣體放電陰極及該延伸氣體放電陽極來達成一實質不具有頻寬共振之雷射運作(至少是針對特定重覆速率所產生之聲波共振)。此係意指(例如)一標準氟化氫(ArF)延伸氣體放電電極，該標準電極之用途係(例如)供用為延伸氣體放電陰極，該陰極之放電接

收區域係(例如)形成一呈某種凹凸區域，且該裝設入該延伸氣體放電陰極放電接收區域內之凹凸區域是以機械加工來形成一與該延伸氣體放電陰極長軸及一主要絕緣體之長軸中線呈一角度。此角度可使該以長軸中心對準放電接收區域之氣體放電冠部與該氣體放電電極之氣體放電電極中心長軸的交會，將大致上落在該延伸氣體放電電極之長軸中線。該等落在個別之電極組裝圓底端部之氣體放電冠部端部會距離該長軸中線大約2釐米(mm)，此選定距離是依據該氣體放電區域之一半寬度，但如下文將闡釋此選定距離亦可以依據本發明所涵概之範疇。該延伸氣體放電陽極亦可以同該氣體放電電極之方式來進行機械加工，惟其係呈鏡像，藉此可使二者之冠部於裝設時彼此對齊。可選擇地，該延伸氣體放電陽極可簡單地以其中心為基準來輻射放電冠部(以該延伸氣體放電陽極之氣體放電區域長軸為中心，來令該延伸氣體放電陽極之放電接收區域對齊該具有以機械式接合該延伸陰極之傾斜氣體放電冠部74)。於此具體例中，(例如)該位於陽極任一側放電接收區域上之陽極整流片或砂漏型陽極亦可以是此種輻射區域。類似地，該雷射室可加以改變來容納整個陰極及主要絕緣體，且陽極架設結構可朝向(例如)該雷射室中心軸線傾斜，意即就一矩形雷射室而言，該雷射室亦可於其後令放電區域朝向雷射室之中心軸線傾斜。藉由氣體放電區域呈此種傾斜或傾向該直立長軸及該預先設置於氣體放電雷射室光軸之方式，可實質降低(例如)諸等高達及超越6000赫茲(Hz)及特別是3500-6000赫茲(Hz)之頻寬共振。

亦可被瞭解的是本發明實施具體例之兩個運作延伸電極元件係界定一

陽極及一陰極，且可個別具有一延伸放電接收區域，個別之放電接收區域係具有一寬度及長度，該長度通常會延伸至大約是如第3、4、6及8圖所顯示之電極組裝捲曲處。此延伸之長度係如上文所闡述可避免電極端部耗用縮短壽命侵蝕，且係如第13與14圖所顯示，此延伸是藉由該至少一電極元件之放電接收長度延伸超過一個別電極元件頂面區域之捲曲點，來形成一居於該電極組裝捲曲部分頂部之該個別放電接收區域罩蓋型延伸。此延伸可以包含該形成電極組裝頂面區域及放電接收區域之延伸以及對應之電極中心部分，藉此可使(例如)放電接收區域是以延伸端部遽然終止來沿罩蓋區域實質延伸該電極組裝端部，且放電接收區域任一側邊頂面皆不具有電極組裝頂面，放電會於壽命終止時橫向移動入該罩蓋區域，藉此該不為所欲之個別電極端部放電接收區域加寬，將由於該電極組裝之罩蓋部分，而落在電極組裝罩蓋部分的端部高度。

那些熟習此項技藝人士可瞭解的是：在不改變檢附申請專利範圍所涵概之精義及範疇下，上文所揭露之本發明實施具體例可以進行多種改變及修改，且本發明申請專利範圍不應限制是本發明所揭露之實施具體例。例如：可使用其他非橢圓之平滑弧線表面(例如：卵形及圓弧形)，來界定上文所述之頂面及/或放電接收區域。機械式接合可以包含多種可分離式連接機制，例如：以金屬或陶瓷或其他絕緣材料製成之螺栓及螺桿、楔形樺頭、樺眼、樺舌及類似之連接件、等等。此外，該具有傾斜側壁之可分離式陰極可簡單地予以插入該如第16圖所顯示且由接合金屬或絕緣側邊部分所形成之狹縫，及其後以狹縫長軸內裝設螺桿來予以固定，且本申請案所引用

之機械式接合應該被認定是涵概所有此種機械式接合及連接具體例及等效具體例。此外，黃銅合金可以鎳或鎳合金來予以取代。

因此，本申請案之申請專利範圍不應該被認定是限制於本申請案所揭露之較佳實施具體例，而應該是僅以檢附申請專利範圍來界定。

【圖式簡單說明】

第1圖，其係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝20的頂面部分切割圖；

第2圖係顯示第1圖具體例沿第1圖橫剖面直線2-2之橫剖面圖；

第2A圖係顯示第2圖標記圓圈內之第2圖細部內容；

第3圖係顯示第1圖具體例沿第1圖橫剖面直線3-3之橫剖面圖；

第4圖係顯示第1圖具體例沿第1圖橫剖面直線4-4之之橫剖面圖；

第5圖係顯示一依據本發明實施具體例之第1圖電極組裝之一中心基座部分的端部透視圖；

第6圖係顯示一依據本發明實施具體例之第1圖電極組裝的端部透視圖；

第7圖係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝的底面部分切割平面圖；

第8圖係顯示一依據第1圖具體例之電極組裝的俯視底面透視圖；

第9圖係顯示該中心基座部分沿第3圖橫剖面直線9-9之橫剖面圖；

第10圖係闡釋一供用於一本發明電極組裝實施具體例之組裝及其製造方法；

第11圖係闡釋一用於本發明電極組裝實施具體例之組裝及其製造方

法；

第12圖係闡釋一本發明實施具體例之組裝及其製造方法；

第13圖係闡釋一依據本發明實施具體例之電極組裝的透視側視圖；

第14圖係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝的等比例透視圖；

第15圖係顯示一如第16圖亦將闡釋之本發明電極組裝實施具體例之橫剖面圖；

第16圖係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝的橫剖面透視圖；

第17圖係顯示一依據本發明實施具體例之電極組裝的橫剖面圖；

第18圖係顯示一顯現一陰極及一陽極之雷射室的部分橫剖面圖；

第19及19A圖係分別顯示一本發明實施具體例之部分示意圖的橫剖面圖及平面圖。

【主要元件符號說明】

20,20',20''...電極組裝	40...放電接收區域
22...中心基座部分	42...橢圓之一部分
24...側邊部分	44...弧形裙邊部分
26...側邊部分	45...弧形裙邊部分
30...中心基座底部	48...中心基座伸長部分
31...中心基座底部支架	50...高壓飼流棒槽
32...中心基座中間部分	52...真空密封凹溝
33...中心基座中間部分支架	56...螺栓凹槽
34...頂部	57...螺栓孔洞
36...側壁	57...螺栓孔洞

58...預離子化管柱型蕊心存放開口	96...對齊樺片
60...橢圓	100...罩蓋區域
62...頂面	104...直立底壁區段
64,66...頂面	106...大約區域
70...機械接合電極	200...陽極
72...基座底部底面	201...電極支撐座
74...傾斜氣體放電冠部	202...陽極片
80...基座底部表面	204...上游整流片
82...高壓飼流槽凸緣	206...下游整流片
84,86...基座底部凹溝	210...鋸齒牙凹陷
88...螺栓	214...上游整流片頂面
90,92...原型件	216...下游整流片頂面
94...螺栓套筒	

七、申請專利範圍：

1. 一種用於氣體放電雷射之電極，該電極包含：

A) 一個陽極，具有一延伸放電接收區域，該放電接收區域具有一界定暴露在該陽極與一相對電極間之一放電寬度的放電接收區域寬，該放電接收區域界定兩個長邊邊緣，且該陽極包含：

a) 一第一延伸陽極部分，包含一第一陽極材料，該第一陽極材料界定在該陽極與該相對電極間之一放電作用下之一第一陽極材料侵蝕速率，該第一延伸陽極部分係完全位於在該陽極之放電接收區域內，且

b) 一對第二延伸陽極部分，包含一第二陽極材料，該第二陽極材料界定一第二陽極材料侵蝕速率較該第一陽極材料侵蝕速率為大，該第二延伸陽極部分係分別地位於該第一陽極部分之每一側並且至少部分地位於放電接收區域之內；

其特徵在於

c) 該陽極具有一延伸電極中心基座部分與該第一延伸陽極部分整合，且在側向上較該第一延伸陽極部分為寬。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電極，更包含：

該第一陽極材料包含一第一黃銅合金且該第二陽極材料包含一第二黃銅合金。

3. 如申請專利範圍第 1 項之電極，其中該第一陽極材料包含一至少含有 3% 鉛之黃銅合金。

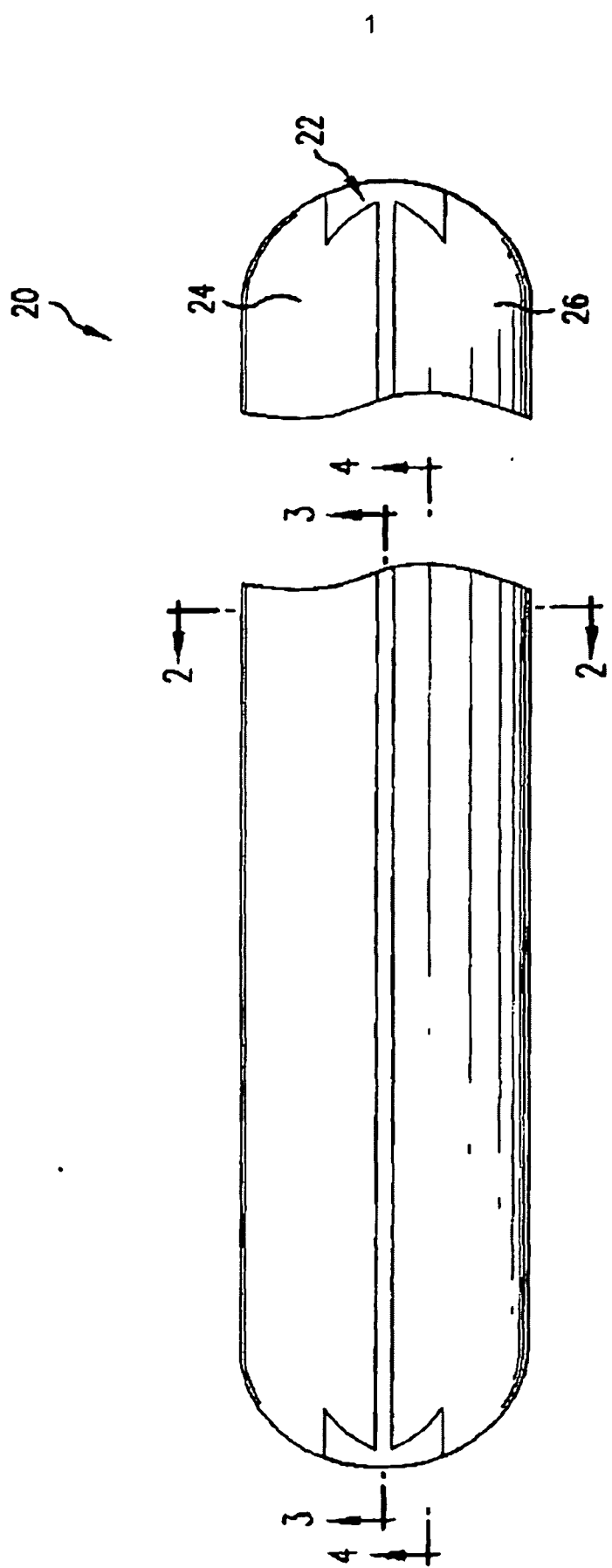
4. 如申請專利範圍第 2 項之電極，其中該第一陽極材料包含一至少含有 3%

鉛之黃銅合金。

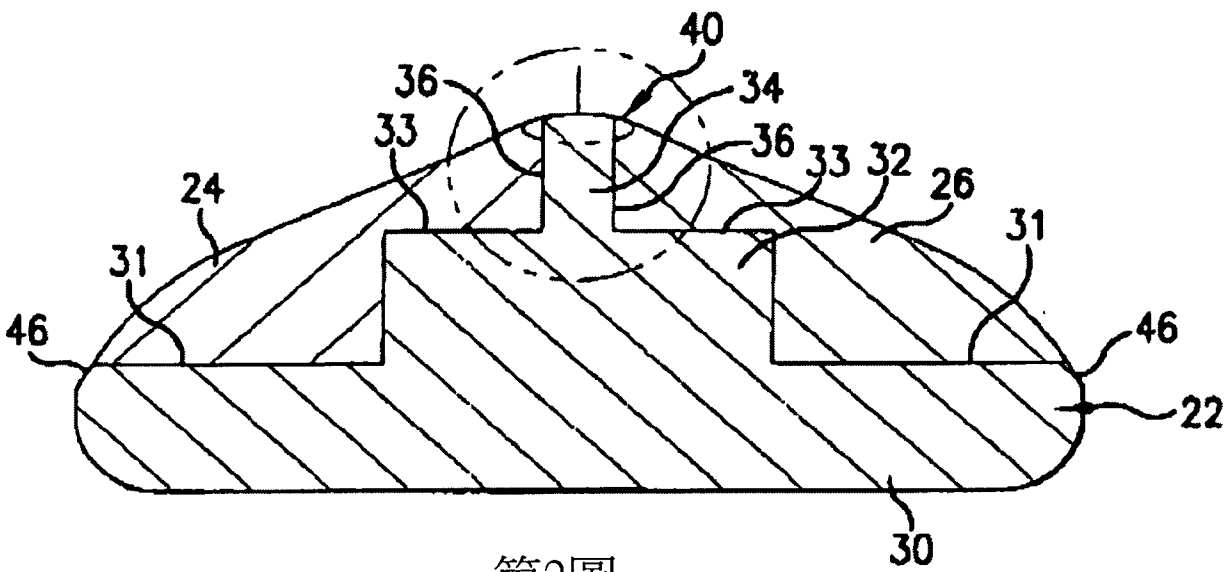
5. 如申請專利範圍第 1 到 4 項中任一項之電極，更包含該第一陽極材料包含 C36000 黃銅且該第二陽極材料包含 C26000 黃銅。
6. 如申請專利範圍第 1 項之電極，其中該陽極包含一放電接收區域，其沿著該第一陽極部分之長邊中線軸且在該放電接收區域之兩側具有電場的下降。
7. 如申請專利範圍第 1 項之電極，其中該陽極包含一沿著該第一陽極部分長邊延伸之放電接收區域，該放電接收區域界定一位於該陽極之隆起面對部分，其與該陽極之該長邊中線軸非對齊或非共延伸，或兩者皆非，且位於該放電接收區域之兩側皆具有電場的下降。
8. 如申請專利範圍第 1 項之電極，其中該第二陽極材料的侵蝕速率至少係該第一陽極材料侵蝕速率的四倍。
9. 如申請專利範圍第 1 項之電極，其中該第二陽極材料的侵蝕速率至少係該第一陽極材料侵蝕速率的十倍。
10. 如申請專利範圍第 1 項之電極，其中該第一陽極材料包含一黃銅合金且該第二陽極材料包含一鎳合金。
11. 如申請專利範圍第 1 項之電極，其中該第一陽極材料包含一第一鎳合金且該第二陽極材料包含一第二鎳合金。

八、圖式

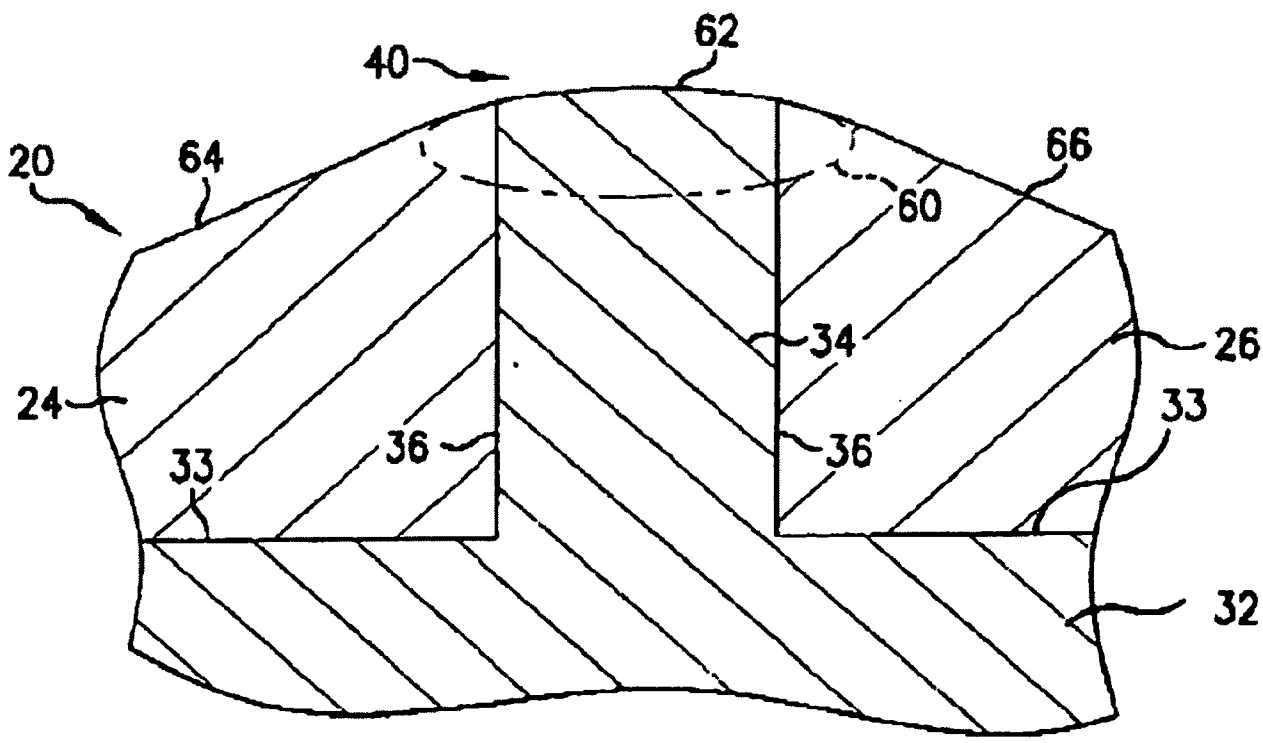
第99135048號申請案
圖式修正本
修正日期：103.2.24



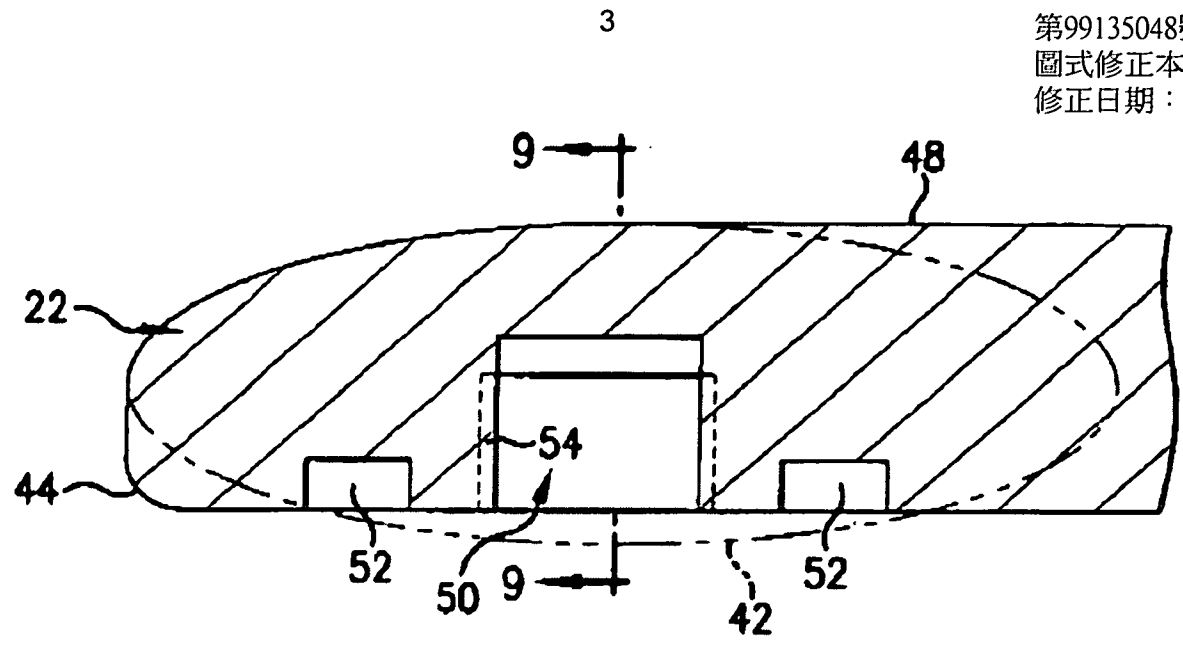
第1圖



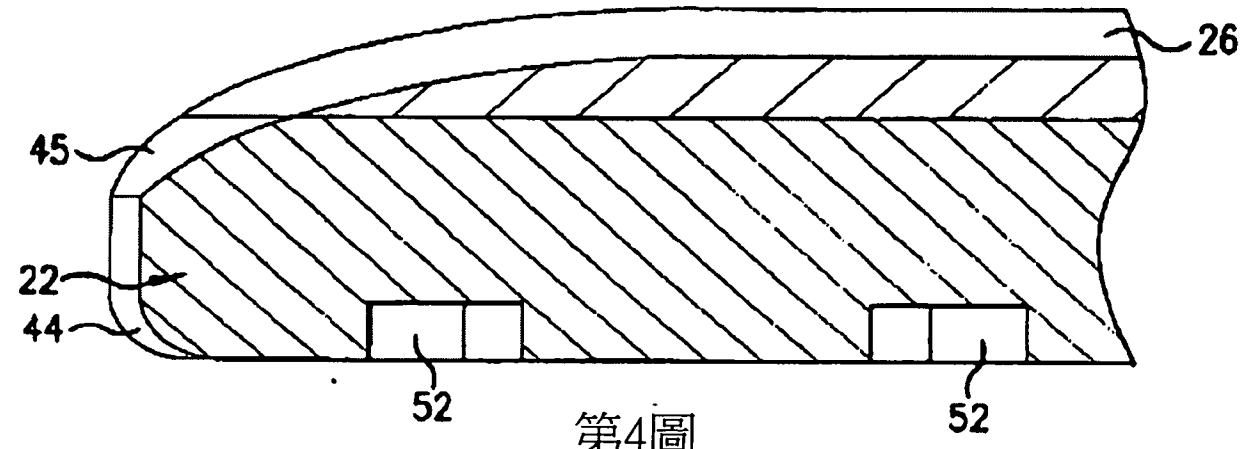
第2圖



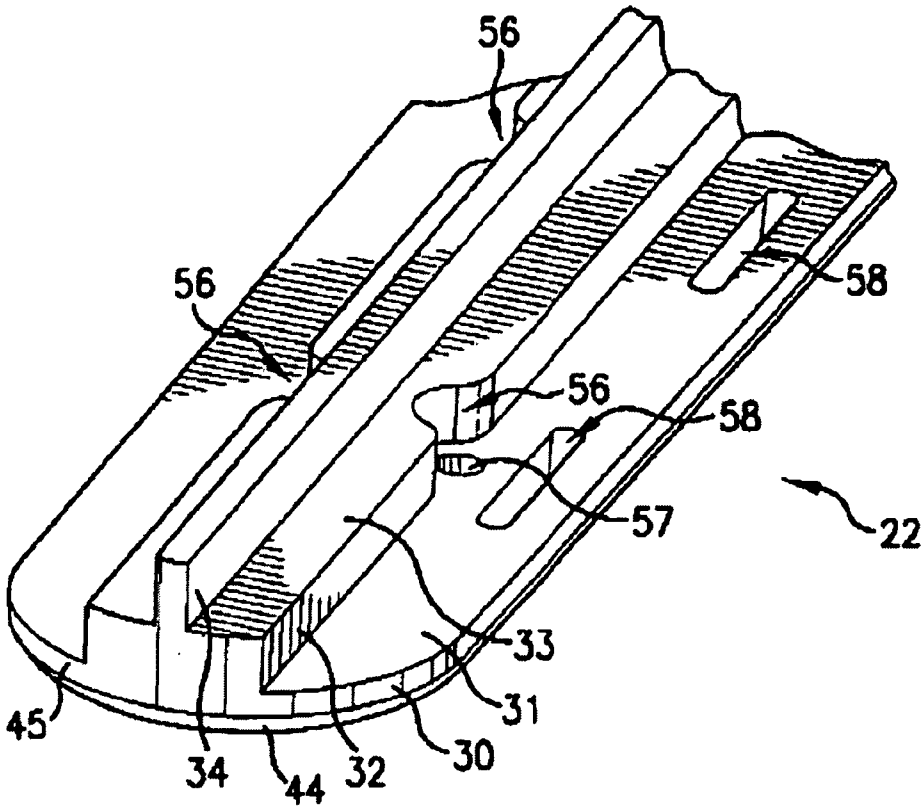
第2A圖



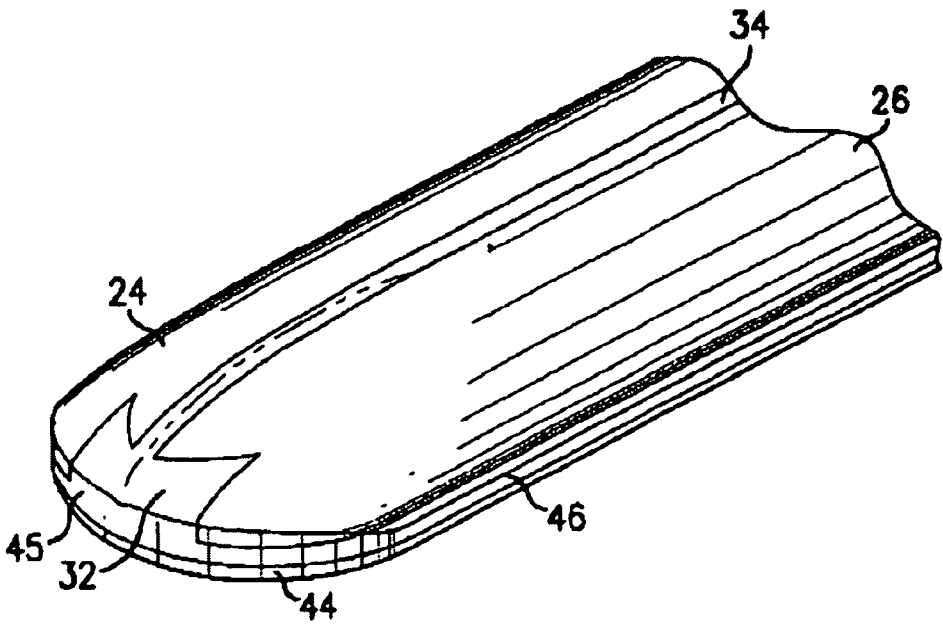
第3圖



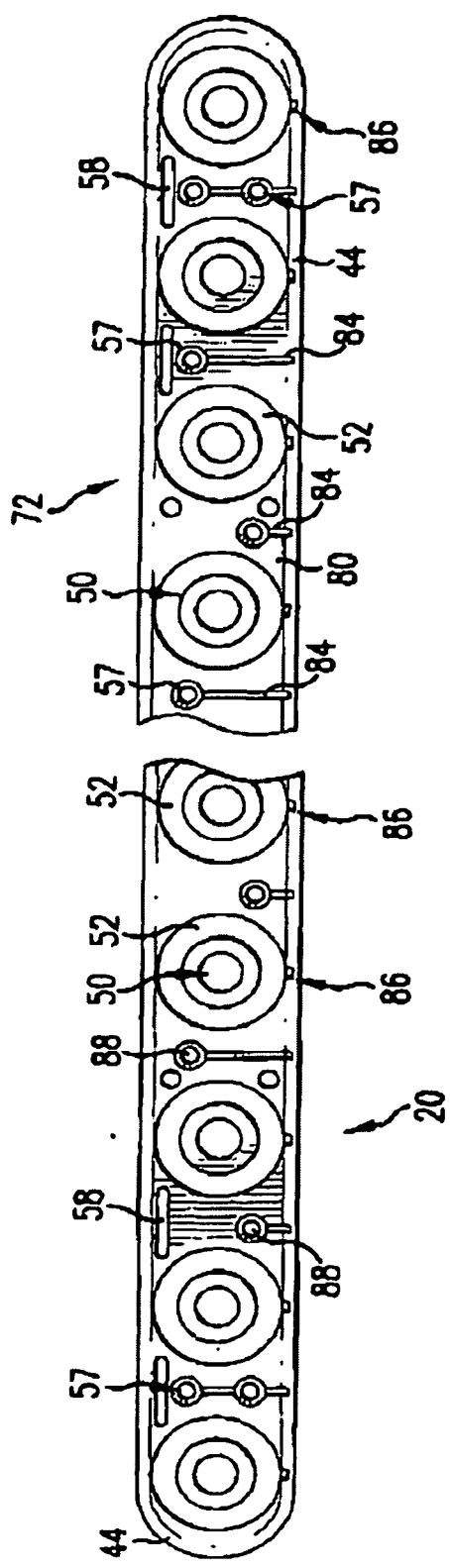
第4圖



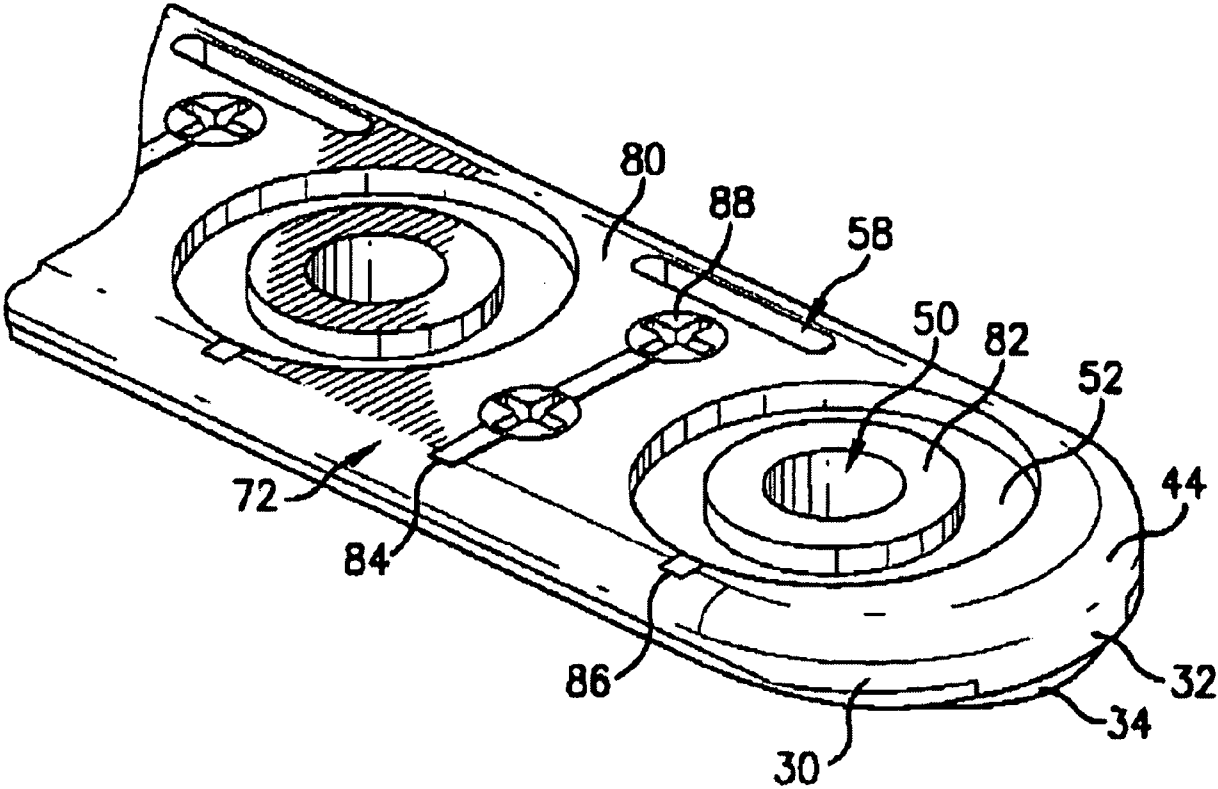
第5圖



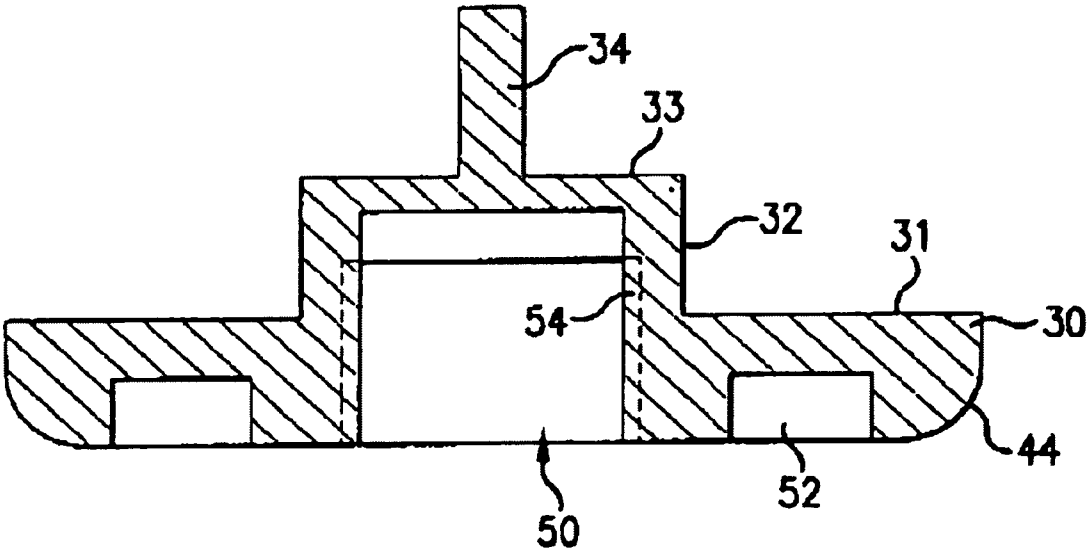
第6圖



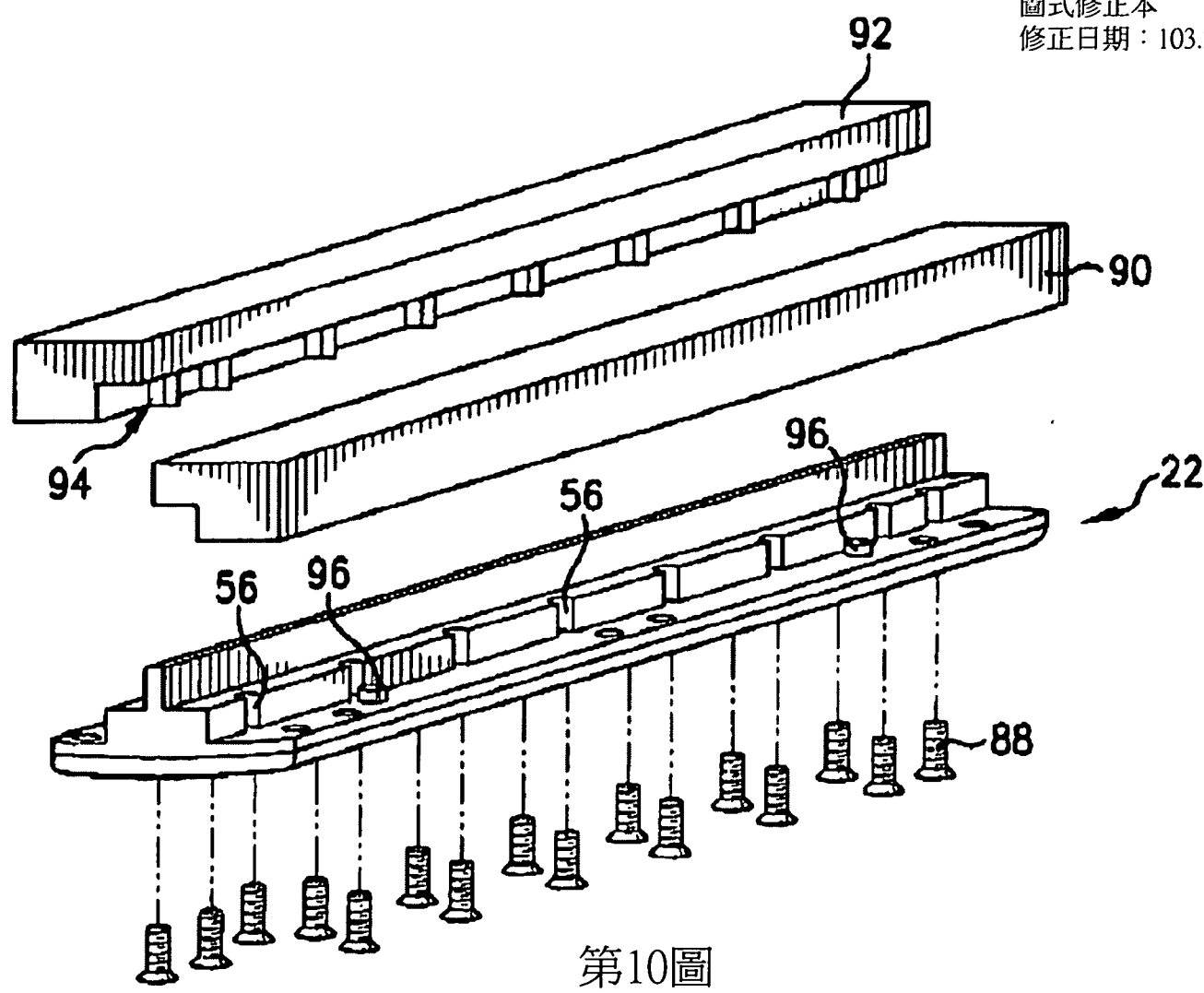
第7圖



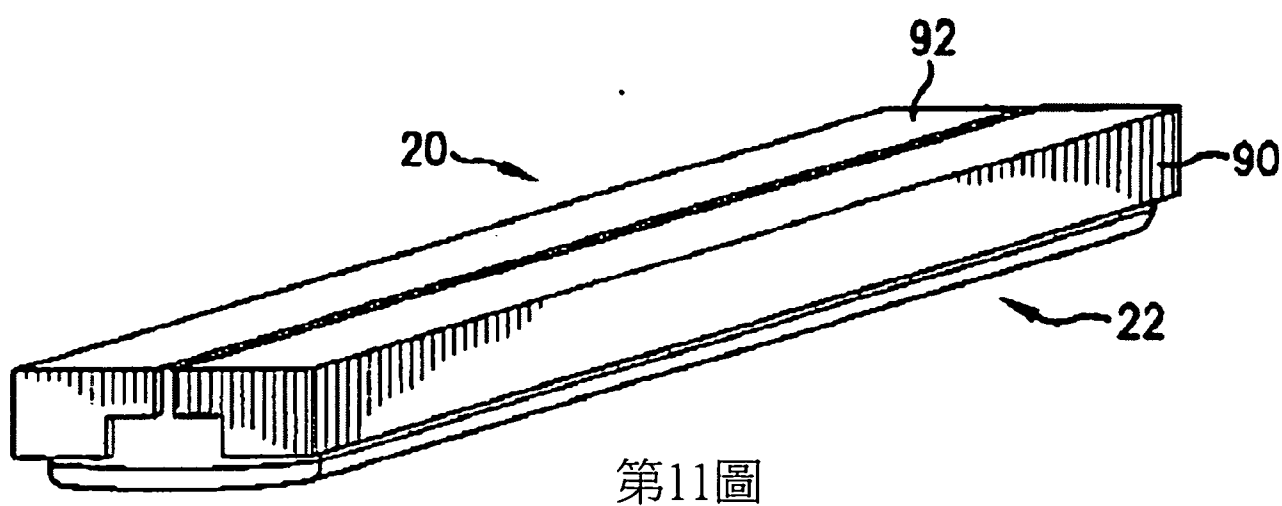
第8圖



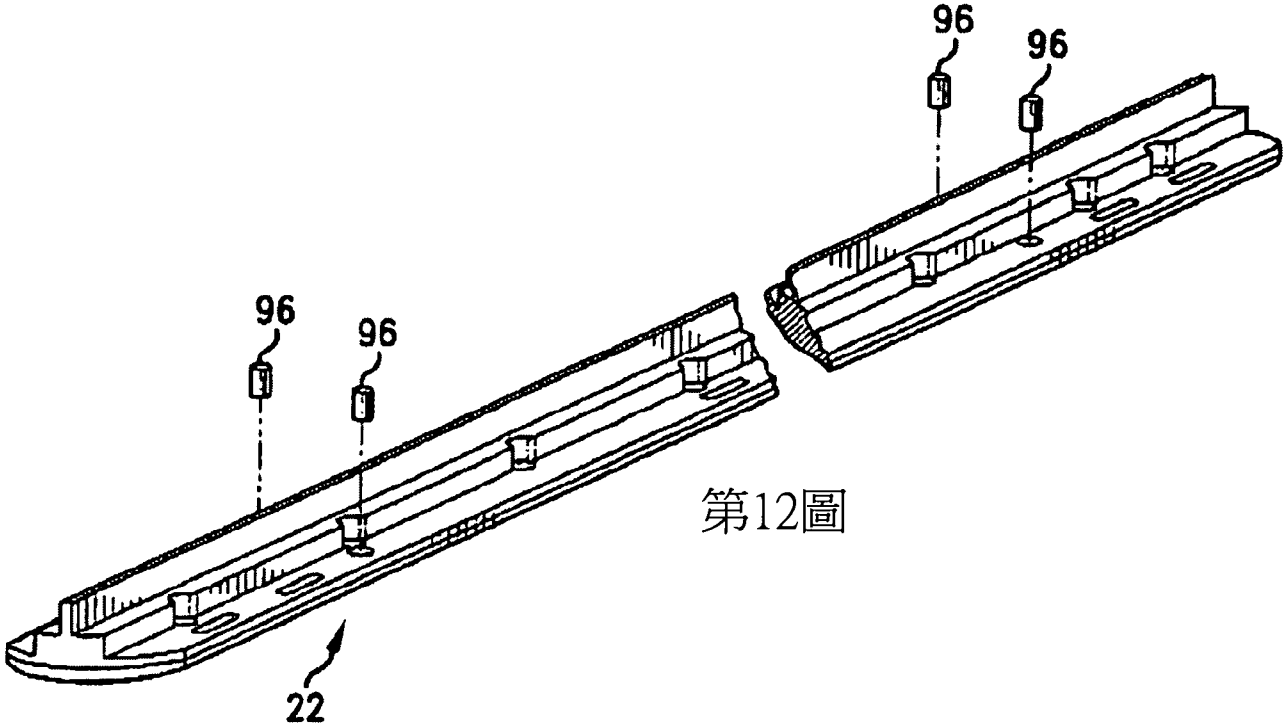
第9圖



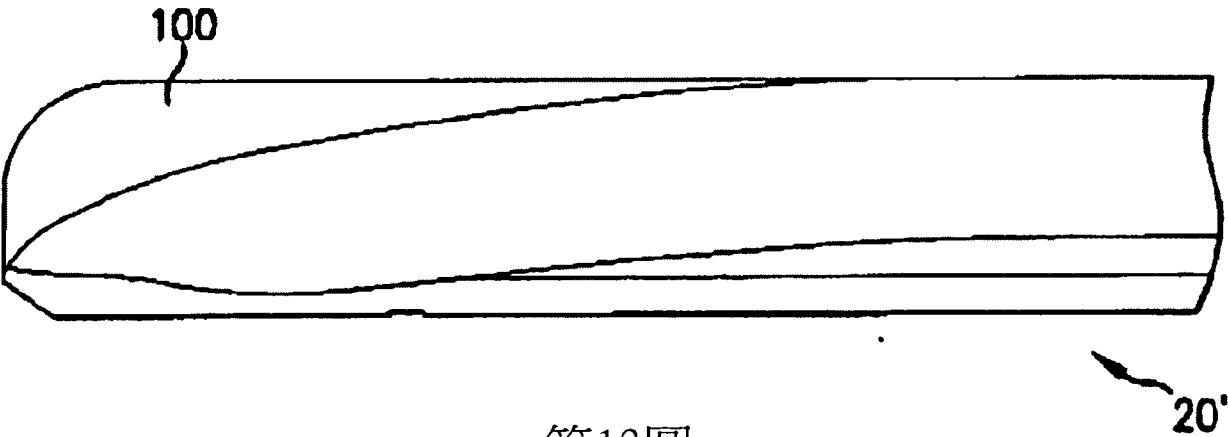
第10圖



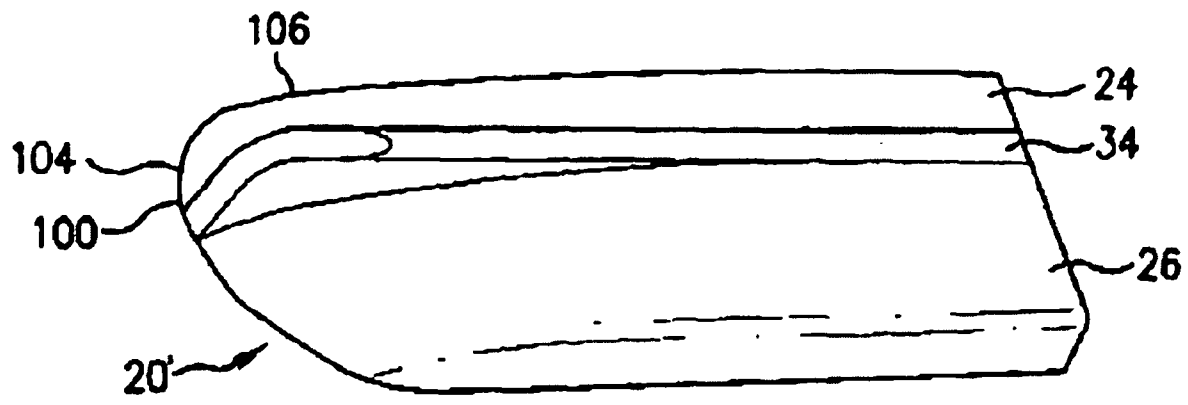
第11圖



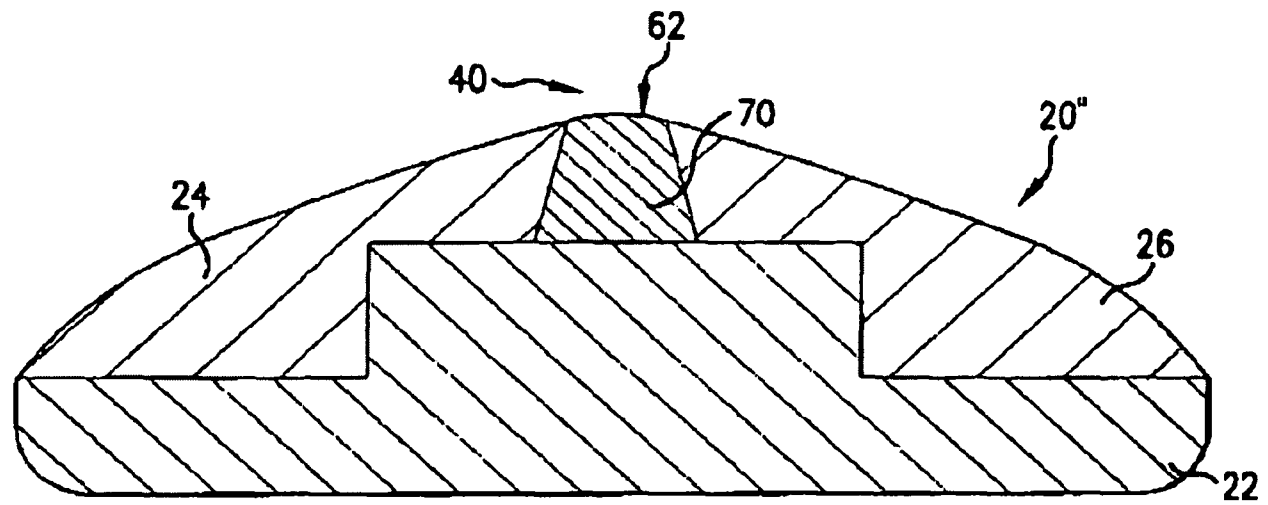
第12圖



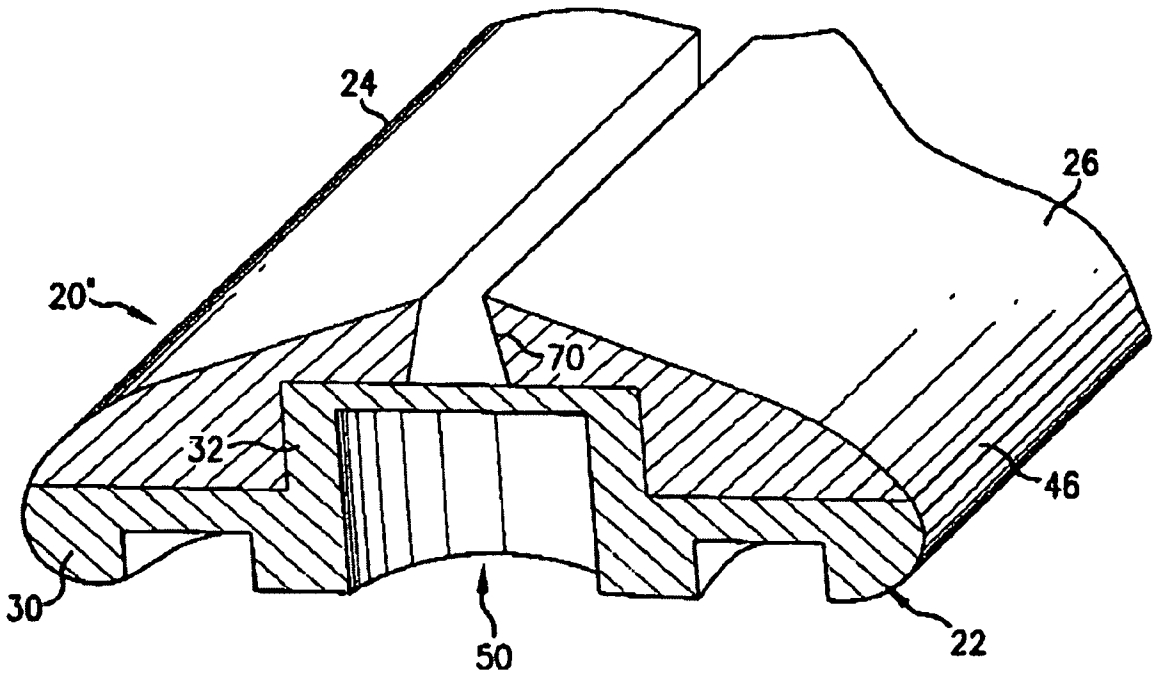
第13圖



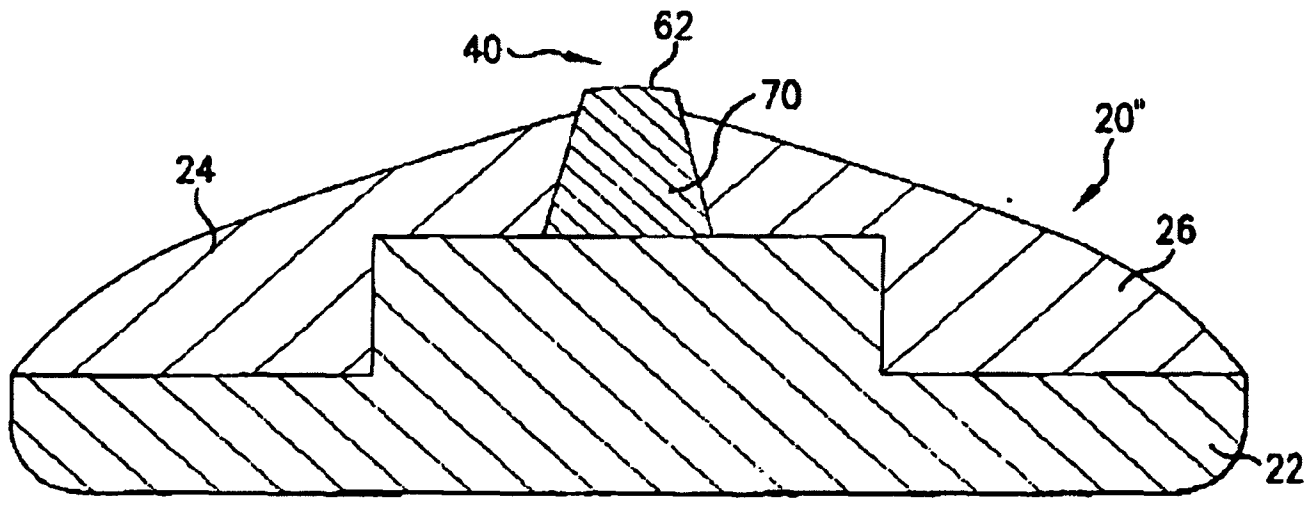
第14圖



第15圖



第16圖



第17圖

