

| | |
|------|-------------------|
| 申請日期 | 91.5.17 |
| 案號 | 91110440 |
| 類別 | B23K26/00. 15/00. |

A4
C4

572803

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------|---------------|--|
| 一、發明名稱 | 中文 | 表面變化 |
| | 英文 | SURFACE MODIFICATION |
| 二、發明人 | 姓名 | 布魯斯 G.I. 戴斯 Bruce Guy Irvine DANCE |
| | 國籍 | 英國 British |
| | 住、居所 | 英國劍橋·馬堤卡夫路46號 46 Metcalfe Road, Cambridge, CB4 2DD, United Kingdom |
| 三、申請人 | 姓名 (名稱) | 英國·威爾定協會 THE WELDING INSTITUTE |
| | 國籍 | 英國 British |
| | 住、居所 (事務所) | 英國劍橋大阿賓頓格蘭塔區 Granta Park, Great Abington, Cambridge CB1 6AL, United Kingdom |
| | 代表人姓名 | 艾恩 J. 史密斯 Iain James Smith |

裝訂線

(由本局填寫)

| |
|----------|
| 承辦人代碼： |
| 大類： |
| I P C分類： |

A6

B6

本案已向：

英 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權
2001,05,18 0112234.0

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

本發明係有關一種於工作件上作業之方法，例如修改或準備工作件或親代材料之表面形態俾提高相對於另一種材料或本體的機械摩擦或機械互鎖程度，或於工作件形成孔洞。

曾經使用多種方法來增加材料之表面粗度，該材料已經藉切削、磨光、對平坦模具成型等而變的相對光滑。此等粗化方法包括藉機械手段例如切槽或刻痕、或化學手段如蝕刻，而造成表面變形。

另外，曾經利用例如使用可耗用的填補線進行電弧熔接而增加材料至親代材料表面。一例中，金屬小滴利用可耗用電子氣體金屬電弧(GMA)方法沉積於金屬表面上，該方法中電流經調變，讓熔融小滴以離散且規則方式由熔融導線電極脫離。此等金屬小滴作為相對平坦親代材料表面的升高漣漪，用來降低親代本體與另一本體間的滑脫傾向。

EP-A-0626228說明一種修改連接至另一元件之工作件表面之方法，包含將工作件表面之一系列位置暴露於能束，因此於各個位置，工作件材料被熔化及於能束影響之下於橫向方向隔開，然後讓其固化而形成一腔穴，該腔穴係由相對於毗鄰工作件表面為升高的固化材料區所包圍，以及該腔室具有凹型空腔側繪。

根據本發明之第一方面，發明人提供一種於工作件上作業之方法，該方法包括造成工作件與能束間於橫向方向相對移動，因而暴露工作件上一系列位置於能束；以及於各個位置，造成能束相對於工作件以預定方式移動，該移

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (2)

動有一分力係橫至橫向方向，藉此於各個位置，工作件材料被熔化且由能束替代因而形成腔室或孔洞。

此處請求專利之先進形成紋理技術基本上係於先前已知且應用的方法不同。於先進形式中，特別讓能束於各個位置以預定方式移動(操控)而非為靜態能束。能束可施加脈衝因而暴露出各位置，但較好能束為連續。能束於各個位置之典型相對小而高頻的「二次偏轉」移動具有顯著改變於各個位置產生熔融材料再度分布的效果。通常能束的移動係由初步選擇預定移動步驟預先決定。

本發明可用於工作件表面形成腔穴或孔洞，典型延伸貫穿工作件。孔洞的形成可有或無對稱基板進行。此外當形成腔穴或孔洞時，較好於腔穴或孔洞形成後，進行以預定方式移動能束的步驟。如此可準確決定腔穴或孔洞形狀。許多例中，操控步驟也用於腔穴/孔洞形成期間，此處腔穴/孔洞直徑超過能束直徑。二次偏轉之頻率至少為於每個位置以完成樣式重複一次(或至少方向反轉)，較好於各位置進行整數次數重複。用於鋼之每秒1000孔，適合採用約1000赫茲、2000赫茲或3000赫茲二次頻率。此種情況下，腔穴之深度及寬度約為0.5毫米，間距0.7毫米。使用較小直徑腔穴可能需要較高二次頻率，材料性質也影響最理想的頻率。

使用的「二次偏轉」可呈多種形式，包括圓形、直線、橢圓及/或單純幾何圖形移動，各移動至少有一分力係於橫至橫向方向。二次偏轉也可組合其他適當時間及空間之能

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

束密度分布變化(例如能束流動脈衝化及/或變更能束焦點位置)俾達成預定效果，且允許對腔穴或孔洞形成過程作更精密控制。

通常能束交互作用時間經過小心控制，故二次能束偏轉一致施用於各個位置，換言之二次及一次能束移動相對於彼此之相位正確，故可再現形成紋理效果，無須改變成非對稱方式。

於腔穴形成案例，具有凹形空腔側繪的適當升高部份或凹窩可由親代材料於比較光滑之材料表面上產生，產生方式係利用(典型為聚焦)能束例如電子束撞擊親代材料表面，快速熔化局部小區達成。高能束密度由點至點快速移動而產生一系列如此升高的凹窩。藉由緊密間隔的凹窩，可產生半連續線或脊。注意升高材料係來自於熔融材料的熔化及替代。如此於親代材料留下小腔穴。於施加能束之高能密度作用下，若干材料可以因氣化而喪失。

使用時，當設置有腔穴之工作件係黏附於另一構件時，腔穴及升高的凹窩可促成機械互鎖。

黏附至來自氣相的材料結構化表面之黏著性也可經修改及增強。

凹型空腔側繪進一步增高由另一構件分開親代構件或親代構件於另一構件上方滑落需要的機械力。

凹型空腔側繪有利於例如保有黏著劑，特別本身不會接合於親代材料、或僅以低強度接合至親代材料的黏著劑。另外，非黏著材料例如低摩擦力聚合物與親代材料表

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (4)

面間之接合強度可藉由凹型空腔側繪的互鎖性質實質提高。

此外，處理後表面實質乾淨，不含因能束作用造成的任何小量污染。如此提高隨後黏著劑接合操作所獲得的接合強度。

此處一系列緊密隔開的凹窩形成半連續脊，此脊較好也具有凹型空腔側繪。

為了提高黏著劑之整體接合強度，也發現黏著劑較好也進入腔穴以及凹窩的凹型空腔表面俾提高其接合抗剪強度。

較好表面型態利用既有親代材料，因而無須沉積其他材料於親代本體。變更表面形態技術係仰賴利用能束或高功率密度熱源之熔化/氣化能力，典型獲得焦點位於於工作表面區域。

較好以預定方式移動部分造成毗鄰於欲加熱位置之一區。此區可環繞特殊位置或可組成另一位置。毗鄰位置可於腔穴或孔洞形成前或形成後加熱，因而進行成形前或成形後的加熱處理。毗鄰區域工作件表面可被加熱至低於或高於其熔點。

於該位置的預定移動形式係類似於毗鄰位置的預定移動部分。但典型地可有不同形式，例如預定移動部分可呈光柵形式。另一例中，環繞腔穴區域係藉能束的圓形移動加熱。典型地，預定移動之加熱部份佔據能束於某個位置耗用時間至約30%。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

毗鄰位置加熱之優勢在於，其可用於控制材料的冷卻速率，以及其可產生熔融材料之改良性黏著於工作件表面。前置加熱也允許於橫越方式與橫斷方向之能束移動間達成較佳同步化。

所在位置之典型間隔為與毗鄰位置異位之材料係處在接觸狀態。能束移動時間也較好控制為，讓來自毗鄰位置材料於此接觸期間維持熔化以及融結。融結允許於凹型空腔結構達成更寬廣形狀及尺寸範圍，原因在於此種結構係依據被射出的材料內部表面張力及溫度(冷卻速率)決定。因此能束之二次偏轉用來控制材料的射出，而前/後加熱處理可用來控制冷卻速率。

較佳具體實施例中，能束包括電子束。典型地可以習知方式使用習知電子槍產生，能束係於電腦控制下使用類似US-A5151571所述技術跨工作件移動，該案以引用方式併入此處。典型地能束功率之移動速度為每秒形成多於500腔穴，較佳每秒形成高達580腔穴或以上。能束與工作件間之相對移動速度典型高達1仟米/秒，而腔穴間的變遷時間典型為於各腔穴駐留時間之1/100。電子束之尖峰能量密度典型係於 10^5 - 10^7 瓦/平方毫米範圍。

腔穴可以某種速度及尺寸範圍製作。最慢速度遠低於400/秒，而速度並無實際上限，例如於某些材料可達成10000/秒，確實也可達成更高速度。

能束形狀重要，較好於能束環圈之電流至少為中部電流之半，更好至少等於中部電流。當於環圈電流為中央電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (6)

流之兩倍或甚至三倍時，依據親代材料及預定凹窩類別決定可獲得滿意的結果。

於其他應用，可使用其他能束例如雷射。使用雷射，比較電子束，由於與工作件的耦合，效率降低。故使用雷射對每個腔穴典型需要略為較高的淨能。實際雷射脈衝持續時間可能比電子束更短，相對地尖峰能量密度可能略高。使用300瓦平均輸出脈衝化二氧化碳雷射，獲得每腔穴約15焦耳，可以每秒20之速率產生具有類似大小的腔穴。

可能可產生任何大小的腔穴或孔洞，例如直徑/深度約數毫米至小於10微米之腔穴或孔洞。各個腔穴/孔洞之最小直徑係由能束直徑決定，較大直徑可使用大能束直徑以及適當二次偏轉達成。典型地，孔洞或腔穴具有實質為0.6毫米之最大直徑以及0.6-1毫米範圍之深度。較佳例中，腔穴或孔洞間距約為1毫米。

如上設定之各腔穴或孔洞直徑將因再度熔化材料的入侵而減少，結果產生凹形空腔結構。

某些案例中，腔穴或孔洞具有實質類似形狀，可排列成方型或緊密填裝配置。但可變形狀之腔穴或孔洞將可產生其他樣式之腔穴。

某些情況下，含有凹型空腔及非凹型空腔結構之紋理可與通孔的產生組合，而非形成盲孔。此項技術與已知EB鑽孔技術之差異在於本方法之可信度，本方法係以控制方式替換部份或全部熔化材料，而非如傳統EB鑽孔完全去除熔化材料。此種方法之控制及實施係於二次能束偏轉，俾

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

控制能束穿透材料的時序以及穿透程度。於穿透後將以正常方式使用揮發性背襯材料排除材料，接著以控制方式熔化及替代周邊材料而獲得預定的邊緣側繪。

典型地，工作件可為任一種可藉能束熔化或氣化之金屬或其他材料。範例為鋼。也可加工處理非金屬，即使非金屬被導電亦可加工處理。例如凹型空腔結構可如陶瓷如石英及氧化鋁、玻璃、聚合物以及複合材料產生。其機轉類似，但於某些聚合物有較多材料被氣化。

根據本發明之第二方面，接合一工作件至另一元件之方法，包含使用根據本發明之第一方面之方法準備工作件表面形成一或多個腔穴於工作件表面；以及黏著另一元件至準備妥的工作件表面。

此種方法可用於多項應用。特別其他元件可為任一種聚合物或其他材料，其可藉加壓、加熱或化學反應之任一種組合以及選用的基板或工作件的腔穴內部。例如其他元件包含尼龍、PTFE、PMMA、鋁及其合金、酚系樹脂以及鎂及其合金之一。

本發明之主要應用例包括黏著煞車襯墊至金屬煞車襯墊背襯；接合低摩擦聚合物至防蝕金屬用以製造假體裝置例如髖關節等；結合橡膠至鋼或其他金屬例如用於製造吸收衝擊的緩衝器；以及接合鋁至鋼或鑄鐵，例如用於製造重量較輕的煞車盤。

圖式之簡要說明

現在將參照附圖說明根據本發明之若干方法實例，附

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (9)

偏轉可呈第1e及1f圖顯示之多種形式。典型地係於密閉位置進行且可重複多次。

然後射束移動至第二位置，開始形成第二腔穴3'(第1g圖)，如此置換出更大量熔融材料4'。更大量的熔融材料4'重疊毗鄰區段5之先前材料，接著於第1h圖之6指示的表面張力作用之下硬化成為仿球狀側繪，如此形成凹型空腔結構7。

概略而言，各空腔具有類似形狀及形式，腔穴可排列成如第2A圖(方形)或第2B圖(緊密填充)所示。但腔穴具有相同尺寸並非必要，如第2C圖所示可達成多種不同尺寸，因而獲得更高圖樣密度。

典型電子束參數如後：

用於鋼之結構化，使用140仟伏特加速電位之射束及42毫安培束電位，獲得功率約5.8仟瓦，射束聚焦成直徑約0.4毫米，於工作件製成約580孔/秒。適當偏轉頻率範例陳述如前。此種情況下，尖峰射束功率密度係於 10^5 - 10^7 瓦/平方毫米範圍。各孔於約1.7毫秒使用約10焦耳能量製成。由一孔位置至下一孔位置之射束變遷時間典型為於該孔位置駐留時間之1/100，本例為約17微秒。因射束係以約1仟米/秒之速度前進通過工作件表面，故於變遷時無須關斷或降低功率，原因在於此種掃描速度不會造成表面的熔化或其他損傷。

於鋼，以10焦耳產生的腔穴深度約為低於原先平面0.6毫米。此種維度由於再度熔化材料的入侵而縮小各個腔

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (10)

穴，因而產生凹型空腔結構。腔穴間距典型為約1毫米。

使用雷射可產生類似腔穴；典型由於耦合效率隨著基板減低，故每個腔穴需要的淨能量略高。實際上雷射脈衝時間比電子束短，對應地尖峰能量密度略高。使用300瓦平均輸出脈衝二氧化碳雷射以每秒20之速率產生具有類似大小的腔穴，獲得每腔穴約15焦耳。

較佳例中，跨電束1之功率分布形式類似第3圖所示，該功率分布係基於5千瓦電子束之分布。如此於直徑約0.6毫米中心但具有顯著高邊帶功率區，有相對高尖峰功率密度。射束之寬度之半最大為0.25-0.3毫米。

以電子束為例，多種不同類型之電子束槍可用來產生電子束。於典型電子槍，耐火金屬陰極於 10^{-5} - 10^{-6} 毫巴真空被加熱至約 2000°C 。30-150千伏特電位經由中空陽極加熱射束。於三極槍，束電流係由第三「偏壓電極」或溫黑爾特(Welnhelt)電極控制。於二極體槍，束電流係由單獨由陰極溫度控制。

射束通過磁透鏡系統等，該系統可結合磁力捕捉器(保護槍避免不期望的物質入侵其中之裝置)，以及偏轉線圈，其可以高速操控射束。射束工作環境為低至 10^{-1} 毫巴真空，典型為 5×10^{-3} 毫巴。真空度對射束品質及強度有影響。

陰極可被直接加熱或間接加熱。直接加熱陰極要求以例如10-100小時間隔替換，操作(典型)耗時約15分鐘完成。間接加熱陰極之壽命遠更長，典型於需要置換前可操作數百小時。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

射束品質可(例如)使用開縫探針裝置即時監控。如此可連結至電子束控制系統作為自動系統。

一例中，工作件可使用習知空氣至真空至空氣系統曾連續長條處理，該系統成功地用於製造鉅片、用於雙金屬長條等用途。

另一辦法係個別處理條狀材料捲軸(第4圖)，讓捲軸11上的坯料10連同空白捲取捲軸13載入經特殊設計真空腔室12。此種捲軸11,13若該材料非呈「集合」，則須相當大直徑。例如於7毫米厚度材料獲得0.2%應變之最小純彎曲半徑為1750毫米。半徑2.5米之捲軸可固定80毫米寬長條6噸，長度1.4仟米。使用5千瓦槍14，可進行1米/分鐘處理速度，表示此種捲軸耗時約24小時處理。但若結構化速度成比例增高而使用50千瓦槍功率以10米/分鐘速度進行，則此捲軸可加工處理約2¹/₂小時。

但由整合電子結構化技術與既有製造實務觀點視之，較佳圖件係結構化個別工作件例如煞車襯墊背襯板(PBP)。達成此項目的之裝置範例顯示於第5圖及第6圖。二斜槽20,21係併排設置(第6圖僅顯示1斜槽)，二堆疊PBP_s由斜槽向下進給朝向電子槍管柱22，因此二堆疊PBP皆係於偏轉域內。斜槽22,21出口係位於抽真空腔室23。處理後一PBP被移開，另一PBP接受處理。如此表示射束功率可全然用於連續操作。此外，不似其他技術唯有於需要時才可讓PBP選擇性結構化。習知已經帶有孔洞的PBP_s之選定區域進行結構化亦屬可能。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

實際上，PBP_S堆疊可連續載入各個斜槽，讓斜槽側壁作為有效真空密封。為了輔助達成此項目的，每隔100片PBP附近則有一無效坯料，該坯料確切匹配斜槽維度，或許以「O」型環來輔助維持真空密封。如25,26顯示之斜槽空氣出口設置用以維持真空，出口連接至真空幫浦(圖中未顯示)。

於結構化後，PBP_S單純落於料斗27，料斗可以常規間隔排空。

一旦已經形成具有準備妥的表面之工作件，其隨後以習知使用黏著劑接合至另一構件。如前文說明，結構化表面可顯示提升及增強接合，確實將允許先前無法接合的某些材料使用黏著劑接合。

至目前為止所述實例說明於工作件表面形成盲孔或腔穴。本發明也可用於形成通孔。

第7圖顯示於工作件32之非對稱通孔30的形成。

第8圖顯示於工作件34形成通孔之進一步細節。最初電子束或雷射束36聚焦於工作件34表面38的，因而穿透基板，且開始進入背襯材料(第8a圖)。視需要地，射束36以極高頻率偏轉因而「塑形」射束用於非圓形、非射束形狀孔。當射束36穿透工作件34，沿孔邊形成液態金屬/基材區40。

一旦射束衝擊背襯基板42(典型係由矽膠或其他揮發性材料製成)，則將出現小型氣體爆炸，造成大部份或幾乎全部熔融材料40被射出，而對孔留下尖銳邊緣(第8b圖)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

然後射束36以較低頻率偏轉(第8c圖)而熔化孔周邊，且以控制方式置換新/舊熔化材料44。若有所需，來自背襯基板42之額外蒸氣將輔助金屬/基材的流動。

毗鄰孔可以類似方式(第8d圖)形成，形成重疊熔融區段46而產生彎曲的凹型空腔孔或其他形狀孔。

另外可形成非對稱熔融區段48(第8e圖)，該區段可視需要為重疊或否。孔之非對稱性係透過經過控制的射束偏轉而產生。

第9圖顯示未使用背襯層貫穿孔之形成。如此於第9a圖，射束36撞擊工作件34形成一孔50，帶有熔融材料40延期側邊。射束36將以極高頻率偏轉，因而「塑形」孔洞。

然後射束以中間頻率偏轉(第9e圖)而擴張、塑形以及置換熔融材料40於周邊區段52。

進一步，可以類似方式形成非重疊之對稱形凹型空腔孔(第9c圖)，或另外，孔洞可彼此接近因而產生界定凹型空腔結構之重疊熔融區。又另一替代例(第9e圖)，可產生非重疊的非對稱孔。

第8及9圖所示實例，可以每秒約1000之速率形成孔。初偏轉頻率(第8a圖及9a圖)典型係於100仟赫-2百萬赫範圍，而隨後第8b及9b圖之各階段使用之各階段使用之「側繪」塑形偏轉頻率則約為1仟赫-100仟赫。

某些案例中，電子束或雷射束1可用於結構化/穿透之前預熱該區，且典型為失焦。如此射束可由此等工作時間分享，讓二工作實質上可同時進行。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (14)

第10圖顯示經由將設束之多數移動加總，而於工作件形成一系列腔穴。箭頭100表示工作件相對電子槍的相對移動。

射束係沿實質上直線路徑而於多個位置間橫越工作件。此種橫越方向或「一次偏轉」以箭頭101指示。此橫越係於整個操作期間重複進行，如箭頭102指示。彎曲箭頭103指示射束之軌道移動(二次偏轉)，其當適用時，讓腔穴具有預定形狀。

需記住各位置間的行進時間典型為耗於各個位置的行進時間之約1/100，因此於101指示移動遠比工作件100之相對運動或軌道二次偏轉103遠更快速。

經由將前述三種移動加總，經由適當控制其相對頻率，可產生第10圖概略指示104之射束與工作件相關的組合運動。

第11a-11d圖顯示使用多種二次偏轉於前/後加熱處理。於第11a圖，顯示回路預熱，其中於腔穴形成前，射束首先為圓形路徑105，圓形係位在最終腔穴周邊外側。然後射束係以較小直徑的兩個圓106,107移動而實際形成腔穴。

第11b圖顯示光柵預熱毗鄰位置部份(稍後用於形成腔穴)首先經預熱且伴以光柵的移動108。然後使用於109的圓形射束路徑於實際位置形成腔穴。然後於步驟110，毗鄰位置之其餘部份接受預熱，伴以光柵之進一步移動。

因射束的移動速度極快，故於目前正在形成的腔穴或孔洞線上一系列位置也受到預熱處理。高速處理導致於預

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

熱處理後形成的個別腔穴/孔洞形成時，預熱溫度極少耗時。

第11c圖顯示回路後加熱處理之適當二次偏轉。圓111,112表示初次形成腔穴之射束之移動，隨後射束偏轉因而於另一位置遵循圓形路徑113，該位置稍早已經形成腔穴。

第11d圖顯示預熱處理之又一實例，該實例特別有利於形成射出物質的大形凝聚。射束首先係於線114朝向欲形成腔穴位置移動。此線延長通過界定先前一次射束偏轉路徑之毗鄰位置線之大部份距離。工作件表面於線附近熔化。

然後射束遵照圓形路徑115進行腔穴的形成。當腔穴的形成係以適當速度進行時，由先前形成腔穴線射出的材料維持熔融。由該組腔穴射出的材料藉表面張力聚結而於腔穴間隙形成大型結構。

使用電子束形成腔穴之若干其他實例條件顯示於下表。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (16)

| 參數 | 實例1 | 實例2 |
|-----------------------|-------------|---------------|
| 材料 | 不銹鋼 316L | 鋁合金 AA3004 |
| 紋理類型 | 中深 | 深 |
| 凹型空腔結構 | 是 | 是 |
| 一次-二次偏轉鎖相 | 是 | 否 |
| 加速電壓(仟伏特) | 130 | 120 |
| 束電流(毫安培) | 20 | 29 |
| 束直徑-90% 電流(毫米) | 0.3 | 0.6 |
| 壓力(毫巴) | 約0.001 | 約0.001 |
| 工作距離-來自透鏡極件間隙 (毫米) | 334 | 400 |
| 一次偏轉 圖樣寬度(毫米) | 40 | 41 |
| 每一次重複腔穴數目 | 60 | 24 |
| 一次偏轉 重複頻率(赫茲) | 40 | 36 |
| 二次偏轉 圖樣類型 | 參圓 | 單圓 |
| 二次偏轉 圖樣大小(毫米) | 0.33 | 0.5 |
| 二次偏轉 重複頻率(赫茲) | 2400 | 5100 |
| 工作進給速度(毫米/分鐘) | 2200 | 3930 |
| 腔穴形成速率(/秒) | 2400 | 864 |
| 能量輸入(焦耳/腔穴) | 1.03 | 4.03 |
| 面積覆蓋率(平方毫米/秒) | 1467 | 2686 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

元件標號對照

| | |
|--------------------|---------------------|
| 1…能束 | 38…表面 |
| 2, 32, 34, 100…工作件 | 40…液態金屬/基材 |
| 3, 3'…腔穴 | 42…背襯基板 |
| 4, 4', 44…熔融材料 | 46…重疊熔融區段 |
| 5…熔融區段 | 48…非對稱熔融區段 |
| 6…表面張力 | 50…孔洞 |
| 7…凹型空腔結構 | 52…周邊區段 |
| 10…坯料 | 101…一次偏轉 |
| 11…捲軸 | 102…箭頭 |
| 12, 23…真空腔室 | 103…軌道二次偏轉 |
| 13…捲取捲軸 | 104…組合移動 |
| 14…槍 | 105, 106-7, 111-2…圓 |
| 20, 21…斜槽 | 108…光柵移動 |
| 22…管柱 | 109…圓形射束路徑 |
| 25, 26…空氣出口 | 110…步驟 |
| 27…料斗 | 113, 115…圓形路徑 |
| 30…非對稱貫穿孔 | 114…直線 |
| 36…雷射束 | |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

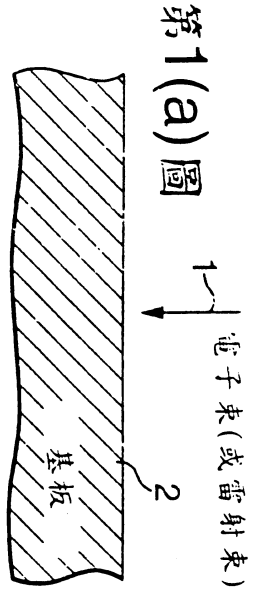
訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 表面變化)

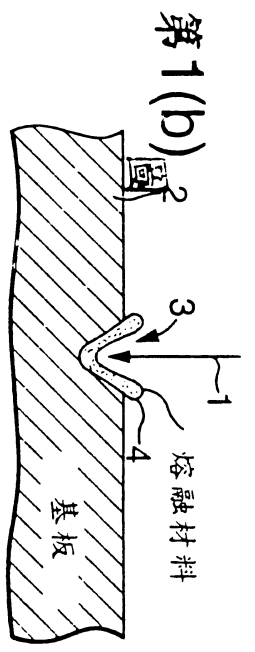
一種於工作件作業之方法，包含造成工作件與能束間於橫向方向相對移動，因而暴露工作件上一系列位置於能束。於各個位置讓能束於預定方式相對於工作件移動，有一分力係橫至橫向方向，以及工作件材料由能束所熔化及置換，而形成腔室或孔。

英文發明摘要(發明之名稱： SURFACE MODIFICATION)

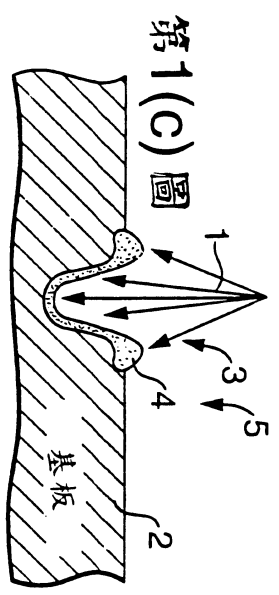
A method of operating on a workpiece comprises causing relative movement between the workpiece and a power beam in a traverse direction so as to expose a series of locations on the workpiece to the power beam. At each location the power beam is caused to move relative to the workpiece in a predetermined manner having a component transverse to the traverse direction, and workpiece material is melted and displaced by the power beam so as to form a cavity or hole.



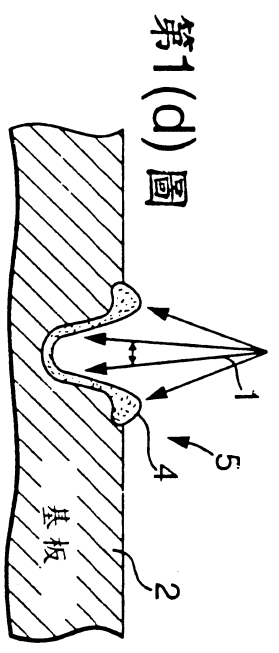
第1(a)圖



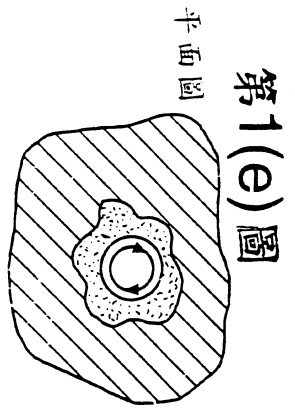
第1(b)圖



第1(c)圖



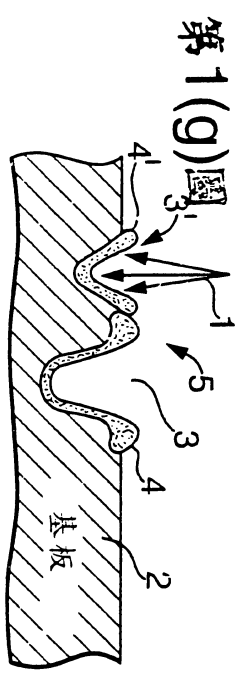
第1(d)圖



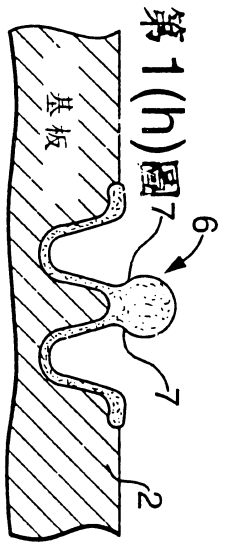
第1(e)圖

圖形二次射束偏轉顯示，
如此：
於各個位置要求
重複圖樣

≈ 1 ≈ 1000



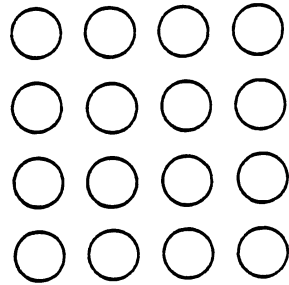
第1(g)圖



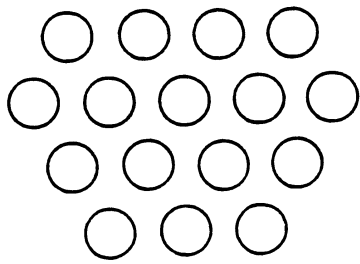
第1(h)圖

- 第1(f)圖
- 中點+圓形
 - ↔ 直線
 - ◌ 橢圓形
 - △ 三角形
 - ◻ 方形
 - ☆ 星形
- 其它二次射束
偏轉圖樣(實例)

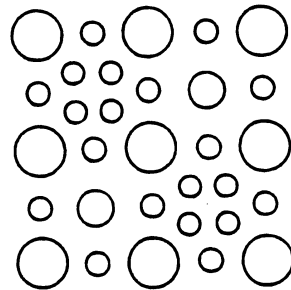
第2(a)圖



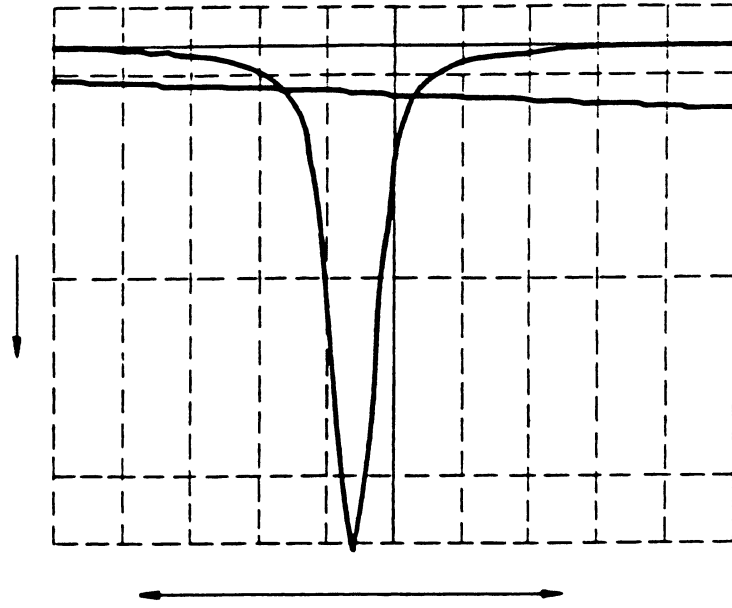
第2(b)圖



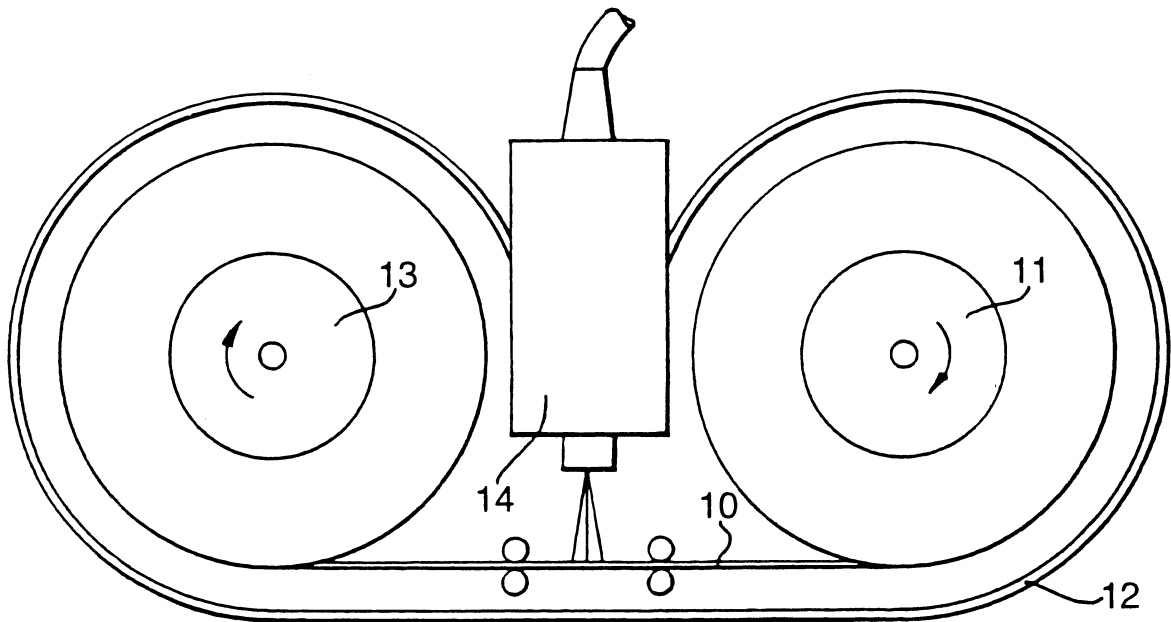
第2(c)圖



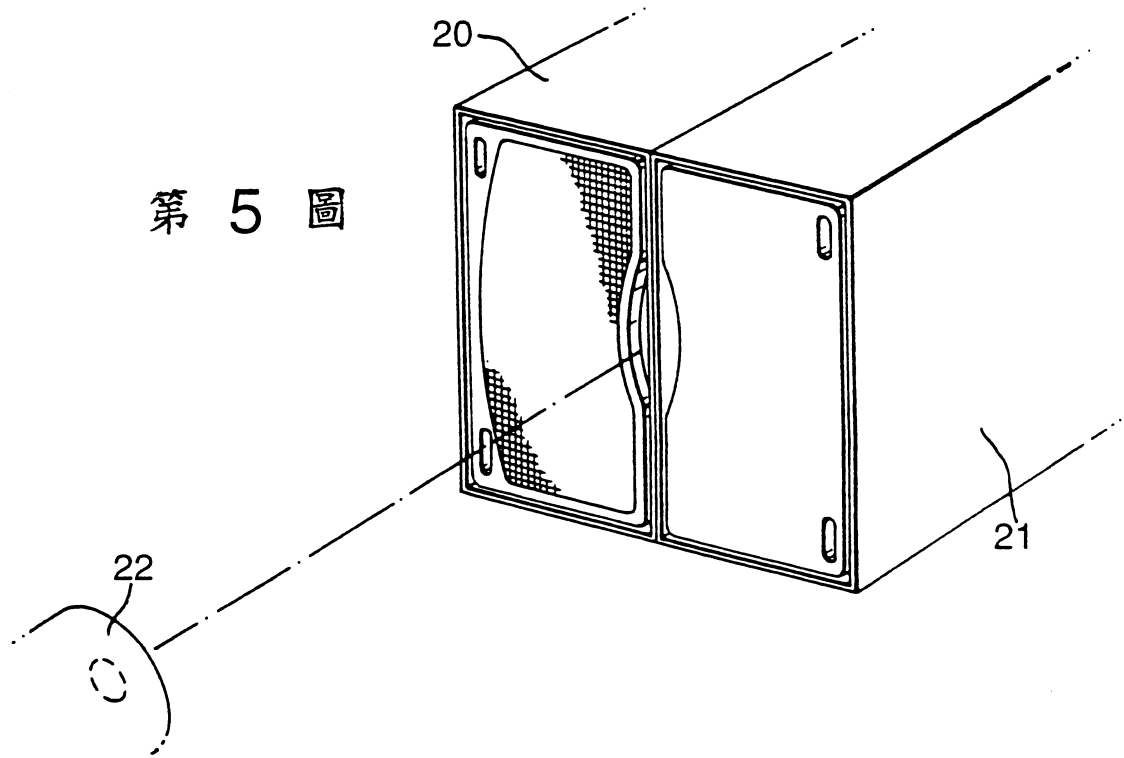
第 3 圖



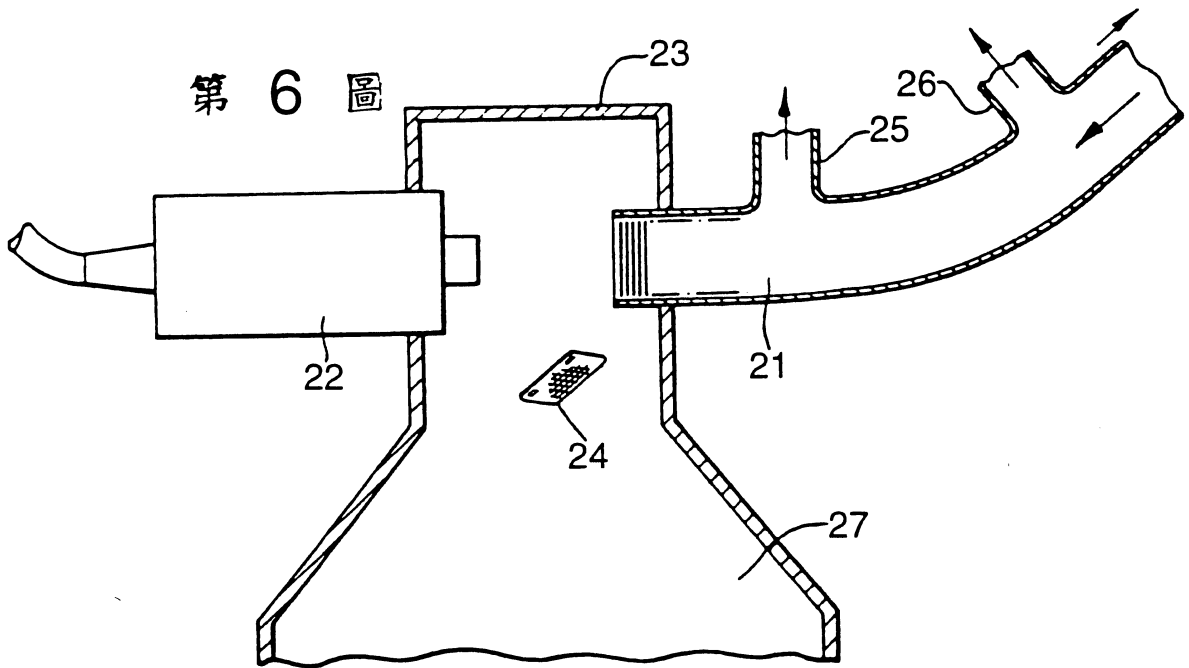
第 4 圖



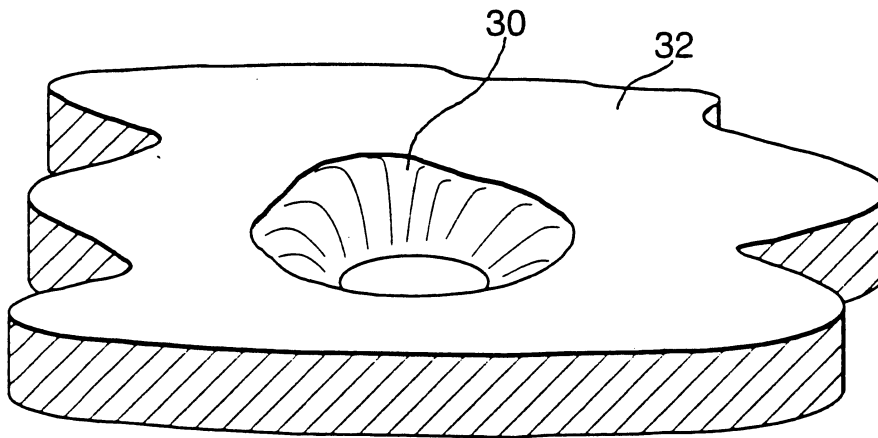
第 5 圖

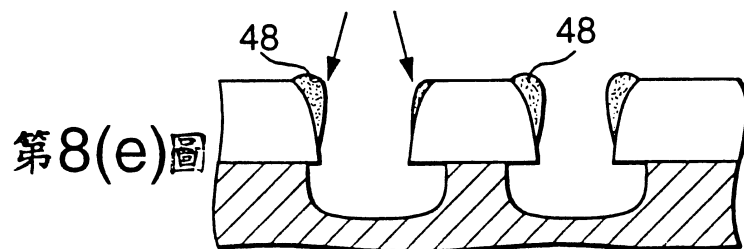
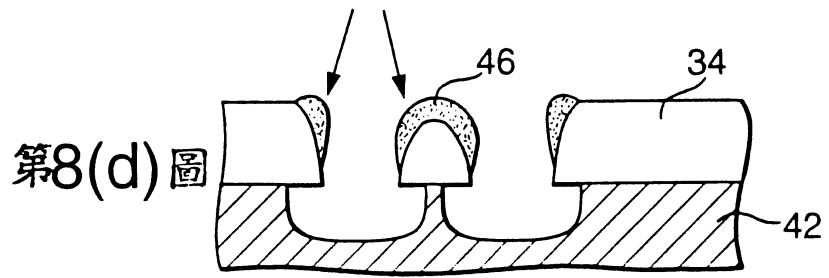
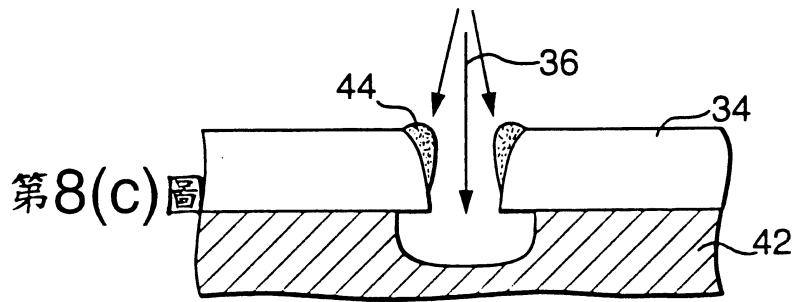
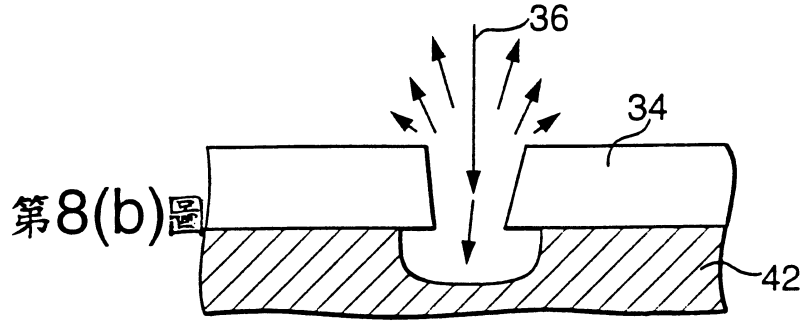
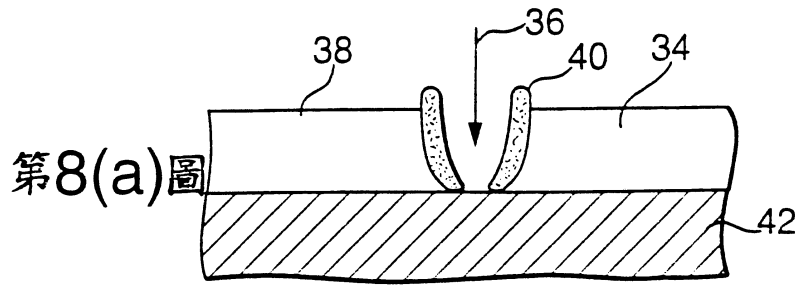


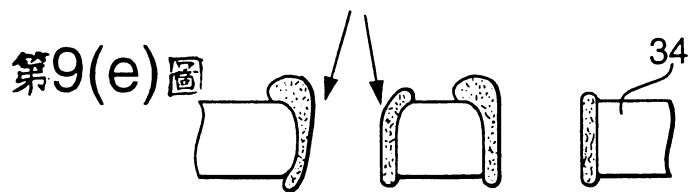
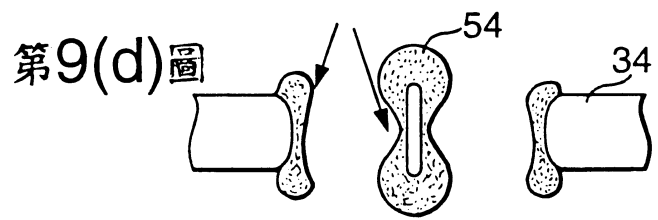
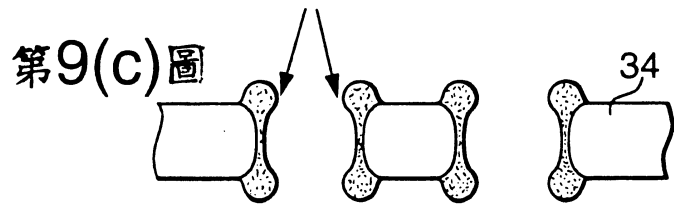
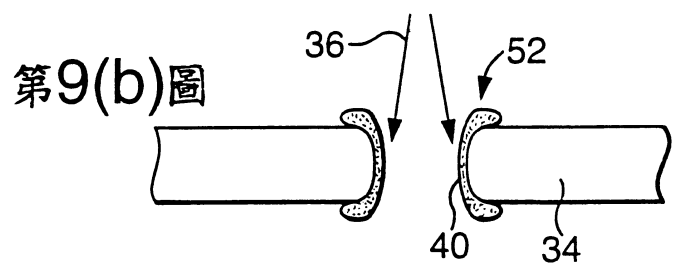
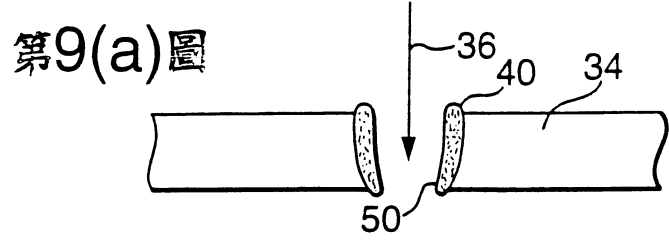
第 6 圖



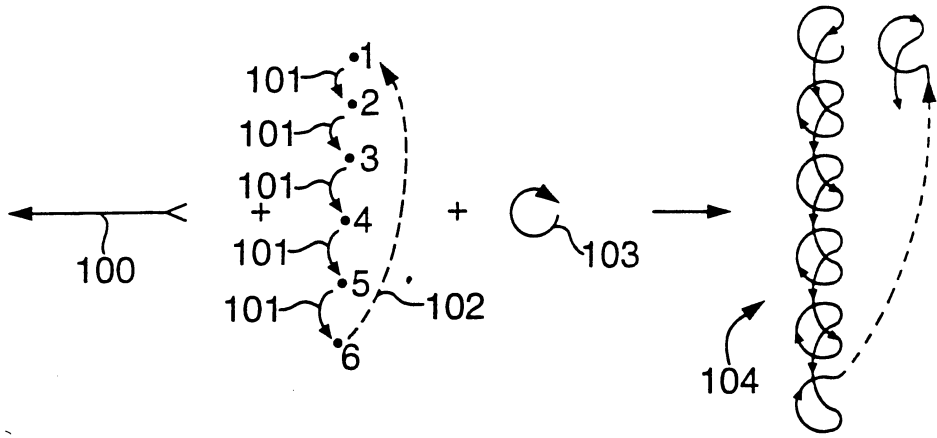
第 7 圖



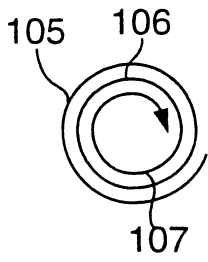




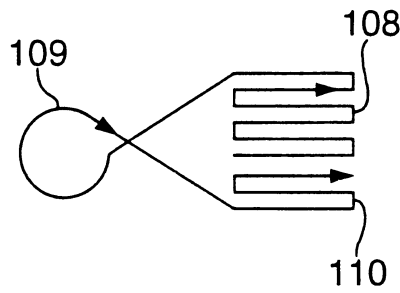
第 10 圖



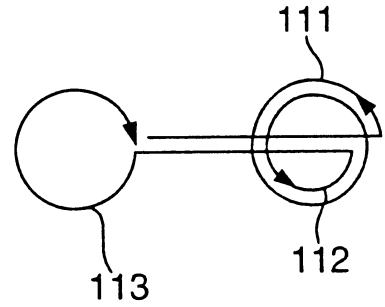
第 11(a) 圖



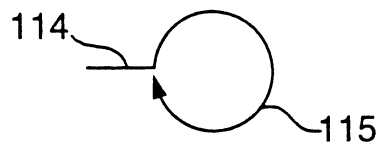
第 11(b) 圖



第 11(c) 圖



第 11(d) 圖



五、發明說明 (8)

圖中：

第1a-1h圖顯示形成帶有凹型空腔結構之腔穴之連續形成階段；

第2A-2C圖顯示三種不同的腔穴配置；

第3圖顯示電子束功率密度分布實例；

第4圖示意顯示進行該方法之裝置；

第5圖顯示進行該方法之裝置第二範例之部份視圖；

第6圖顯示第5圖裝置之進一步細節；

第7圖顯示非對稱貫穿孔；

第8a-8e圖顯示使用背襯基板形成貫穿孔之連續階段；

第9a-9e圖顯示不含背襯基板形成貫穿孔之連續階段；

第10圖顯示相對束移動之加總；

第11a圖顯示一位置之圓形預熱處理；

第11b圖顯示毗鄰位置之光柵預熱處理；

第11c圖顯示毗鄰位置之圓形後加熱處理；以及

第11d圖顯示二位置中間區域之直線預熱處理。

發明之詳細說明

第1a-1h圖顯示具有凹型空腔表面結構之腔穴形成時之連續各結構。開始時，電子或雷射束1撞擊基板如鋼工作件2。隨後(第1b圖)被蒸氣填補的腔穴3開始形成熔融材料4被橫向向外置換。於進一步曝光之後，更多熔融材料4被置換，射束偏轉而於表面形成延長熔融區段5(第1c圖)。射束1進一步偏轉(第1d圖)，如此置換更大量熔融材料4而於表

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第091110440號專利申請案申請專利範圍修正本

修正日期：92年10月

1. 一種於一工作件上作業之方法，該方法包含造成工作件與能束於橫向方向相對移動，因而暴露一系列工作件上的位置至能束；以及於各個位置，造成能束以預定方式相對於工作件移動，有一分子係橫越橫向方向，因此於各個位置，工作件材料由能束熔化及置換因而形成腔穴或孔洞。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包含初步選擇能束之移動方式，讓能束以經過控制之預定方式移動。
3. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中當於各個位置形成孔洞時，孔洞相對於能束之名目方向具有非對稱形狀。
4. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中當於各個位置形成於孔洞時，工作件係位於背襯基板上，能束通過工作件的孔洞，衝擊於背襯基板。
5. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中當於各個位置形成一孔洞時，能束以預定方式移動係於孔洞形成前或形成後進行。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該預定移動包括二次偏轉如圓形、直線、橢圓及/或單純幾何圖形移動。
7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中功率射束係以低頻率偏轉形成孔洞或腔穴，以及然後以第二不同頻率偏轉。

六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該射束之操控包括能束密度分布之時間或空間調變中之一或多者。
9. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包含熔化及置換固化材料而獲得預定邊緣側繪。
10. 如申請專利範圍第1項之方法，其中於各個位置，工作件材料熔化以及於能束影響之下以橫向方向間隔，因而允許固化形成一腔穴或孔洞由固化材料去包圍，該區相對於毗鄰工作件表面為升高。
11. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該腔穴或孔洞係以至少每秒500之速率於工作件形成。
12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中該腔穴孔洞係以至少每秒580之速率於工作件形成。
13. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該能束於各位間係以約1仟米/秒之速率移動。
14. 如申請專利範圍第1項之方法，其中各位置間的變遷時間係位於各個位置駐留時間之1/100。
15. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該腔穴或孔洞具有最大直徑約0.6毫米。
16. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該腔穴或孔洞具有深度於0.6-1毫米之範圍。
17. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該腔穴或孔洞係以約1毫米間距隔開。
18. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該尖峰功率密度係於 10^5 - 10^7 瓦/平方毫米之範圍。

六、申請專利範圍

19. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該腔穴或孔洞具有最大直徑小於約10微米。
20. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該腔穴或孔洞具有最大直徑小於約2毫米。
21. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該腔穴或孔洞實質上相等大小。
22. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該腔穴或孔洞隙排列成方形或緊密填塞之陣列形式。
23. 如申請專利範圍第1項之方法，其中各孔洞或腔穴具有凹型空腔側繪。
24. 如申請專利範圍第1項之方法，其中能束包含電子束或雷射束。
25. 如申請專利範圍第1項之方法，其中於能束之電流係跨能束直徑分布，因此環繞能束中區之能束環圈電流至少為中區電流之半，該中區之橫向維度實質上係等於射束直徑的三分之一。
26. 如申請專利範圍第25項之方法，其中該環圈電流至少係等於中區電流。
27. 如申請專利範圍第25項之方法，其中該環圈電流為中區電流之二或三倍。
28. 如申請專利範圍第1項之方法，其中部份預定移動造成毗鄰該位置區域被加熱。
29. 如申請專利範圍第28項之方法，其中毗鄰區域係環繞該位置。

六、申請專利範圍

30. 如申請專利範圍第28項之方法，其中毗鄰區域係組成另一位置。
31. 如申請專利範圍第30項之方法，其中另一位置係於腔穴或孔洞形成於該另一位置之前被加熱。
32. 如申請專利範圍第30項之方法，其中另一位置係於腔穴或孔洞形成於該另一位置之後被加熱。
33. 如申請專利範圍第28至32項中任一項之方法，其中該部份預定移動係具有與該位置之預定移動不同形式。
34. 如申請專利範圍第28項之方法，其中該部份預定移動係具有光柵形式。
35. 如申請專利範圍第1項之方法，其中各個位置隔開，因而由毗鄰位置異位之材料彼此接觸。
36. 如申請專利範圍第35項之方法，其中形成毗鄰位置間的時間長度讓由毗鄰位置置換出的材料仍維持熔融且聚結。
37. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包含於腔穴或孔洞形成期間變更能束焦點。
38. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該工作件包含金屬。
39. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該工作件包含煞車襯墊背襯板。
40. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該能束係連續施用。
41. 一種工作件，其已經接受使用如申請專利範圍第1項之

六、申請專利範圍

方法之作業處理。

42. 一種接合於工作件至另一元件之方法，該方法包含使用如申請專利範圍第1項之方法改在工作件表面，因而形成一或多個腔穴於工作件表面；以及將另一元件黏著至該工作件間製備妥的表面。
43. 如申請專利範圍第42項之方法，其中該另一元件包含聚合物。
44. 如申請專利範圍第42項之方法，其中該另一元件係由尼龍、PTFE(聚四氟乙烯)、PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)、聚胺基甲酸酯、鋁及其合金、酚系樹脂以及鎂及其合金之一製成。
45. 如申請專利範圍第42項之方法，其中另一元件包含煞車襯墊。
46. 如申請專利範圍第1項之方法，其中於各個位置之材料被熔化及置換俾改進工作件與第二材料間的黏著。

裝
訂
線