

公告本

申請日期	88.11.17
案 號	88119995
類 別	B23H 1/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

469193

發明
新 型 專 利 說 明 書

一、發明 新 型 名 稱	中 文	放電表面處理法
	英 文	METHOD FOR TREATING A SURFACE BY ELECTRIC DISCHARGE
二、發明 創 作 人	姓 名	1. 關口久由(関口久由) 2. 後藤昭弘
	國 籍	日本國
三、申請人	住、居所	1.2 地址同 日本國東京都千代田區丸之內二丁目2番3號 三菱電機股份有限公司內
	姓 名 (名稱)	三菱電機股份有限公司
	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國東京都千代田區丸之內二丁目2番3號
	代 表 人 姓 名	谷口一郎

裝

訂

線

469193

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☒無主張優先權
日本

1999 年 11 月 8 日 PCT/JP99/06195

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

五、發明說明(1)

[技術分野]

本發明係關於工具及機械零件等被處理材料端面及側面，進行表面處理之放電表面處理法。

[背景技術]

第4圖為塑性加工之一例，係表示進行剪切加工者。圖中，1為沖子，2為沖模，3為被加工物，4為沖子1端面，4a為沖子1端面4之刀刃部份，5為沖子1側面，5a為沖子1側面5之刀刃部份。剪切加工係如第4圖之(a)至(c)所示，對沖模2上之被加工物3，以沖子1沖壓，將被加工物3予以沖切分離之加工法。沖穿部份為製品時，即稱為沖切加工。而以沖切之殘留部份為製品時，則稱為沖孔加工。

因此種剪切加工可對複雜輪廓形狀製品，以一工程短時間予以加工，故作為各種機械構件及2次加工用材料之製造技術使用。為使用於此種塑性加工用工具的沖子長壽命化，對其端面及側面，須予以表面處理。對被處理材料形成硬膜之表面處理法，有PVD、CVD及放電表面處理等。其中，PVD及CVD，之設備較龐大，表面處理成本亦高，且，有交貨所需時間較長之問題。因此，前述沖子之表面處理，係以放電表面處理法最為適合。

第5圖係為揭示於日本特開平9-192937號公報之放電表面處理法中之設備內容說明圖。圖中，6為壓縮TiH₂成形之放電表面處理用電極之壓粉體電極，7為被處理材料，8為加工槽，9為加工液，10為用以交換(switching)施加於壓粉體電極6及被處理材料7電壓及電流之交換元件，11為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

控制交換元件10導通/不導通(on/off)之控制電路，12為加工電源，13為形成於被處理材料7上之硬膜。由上述構成之放電表面處理，可於鋼鐵，超硬合金等表面，形成具有強固密著力之硬膜。

近來，有齒輪，凸輪(cam)等精密機械構件，及IC導線框(lead frame)等電子構件，以剪切加工製作之傾向，此種製品製作，要求具複雜形狀沖子的長壽命化。

於此種沖子，須於端面刀刃部份(第4圖之4a)及側面刀刃部份(第4圖之5a)，進行表面處理。唯如對第6圖之剖面圖所示，於沖子側面之A部至C部，進行放電表面處理有其難度。這是因製作特殊形狀的放電表面處理用電極之壓粉體電極有困難所致。因此，對需要具有複雜形狀之沖子端面及側面，進行表面處理之被處理材料，無法進行有效的放電表面處理。

[本發明之說明]

本發明係為解決前述習用技術之問題而作。係以獲得對有必要在具複雜形狀之沖子等端面及側面，進行表面處理之被處理材料，進行放電表面處理之放電表面處理法為目的。

且能以簡單修正重複使用，獲得減低維護成本之放電表面處理法為目的。

有關本發明之放電表面處理法係於驅動控制X軸驅動裝置，Y軸驅動裝置及Z軸驅動裝置，使被處理材料與放電表面處理用電極相對移動。並由前述被處理材料與

五、發明說明(3)

放電表面處理用電極之極間，施加之放電能量(energy)，在前述被處理材料上形成硬膜之放電表面處理法中。係以驅動控制前述Z軸驅動裝置，使前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量在前述被處理材料端面上形成硬膜，並在前述放電表面處理用電極上，形成具預定深度之雕刻部的第1製程；及驅動控制前述X軸驅動裝置與Y軸驅動裝置，使前述被處理材料與放電表面處理用電極相對搖動，在被處理材料側面與前述雕刻部側面間產生放電，由該放電能量在前述被處理材料側面，形成硬膜之第2製程構成。

又以，驅動控制X軸驅動裝置，Y軸驅動裝置及Z軸驅動裝置，使被處理材料與放電表面處理用電極相對移動，由前述被處理材料與放電表面處理用電極之極間，施加之放電能量，在前述被處理材料上形成硬膜之放電表面處理法中。驅動控制前述X軸驅動裝置，Y軸驅動裝置及Z軸驅動裝置，使前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極之極間產生放電，由該放電能量在前述被處理材料端面上形成硬膜，同時，使前述被處理材料與放電表面處理用電極相對搖動，在被處理材料側面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量在前述被處理材料側面，形成硬膜之工程者。

又以，驅動控制X軸驅動裝置，Y軸驅動裝置及Z軸驅動裝置，使被處理材料與放電表面處理用電極相對移動，由前述被處理材料與放電表面處理用電極之極間施加之

五、發明說明(4)

放電能量，在前述被處理材料上形成硬膜之放電表面處理法中。驅動控制前述Z軸驅動裝置，使前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量於前述被處理材料端面上形成硬膜，並在前述放電表面處理用電極上，形成具預定深度之雕刻部的第1製程；驅動控制前述X軸驅動裝置及Y軸驅動裝置，使前述被處理材料與放電表面處理用電極相對搖動，同時在被處理材料側面與前述雕刻部側面間產生放電，以該放電能量使前述被處理材料側面，形成硬膜之第2製程；研削在前述被處理材料端面形成之硬膜的第3製程；及驅動控制前述Z軸驅動裝置，使前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極雕刻部以外的平面部間產生放電，由該放電能量使前述被處理材料端面，形成硬膜之第4製程者。

又以，驅動控制X軸驅動裝置，Y軸驅動裝置及Z軸驅動裝置，使被處理材料與放電表面處理用電極相對移動。由前述被處理材料與放電表面處理用電極之極間，施加放電能量，以在前述被處理材料上形成硬膜之放電表面處理法中。驅動控制前述X軸驅動裝置，Y軸驅動裝置及Z軸驅動裝置，使前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量於前述被處理材料端面上形成硬膜，同時在前述放電表面處理用電極上，形成具預定深度之雕刻部；又使前述被處理材料與放電表面處理用電極相對搖動，使被處理材料側面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量於前述被處理材料側面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

袋

訂

線

五、發明說明(5)

上，形成硬膜之第1工程；研削前述被處理材料端面所形成之硬膜的第2工程；及驅動控制前述Z軸驅動裝置，使前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極之雕刻部以外部份間產生放電，而以該放電能量在前述被處理材料端面上，形成硬膜之第3製程者。

又於以，驅動控制X軸驅動裝置，Y軸驅動裝置及Z軸驅動裝置，使被處理材料與放電表面處理用電極相對移動。由前述被處理材料與放電表面處理用電極之極間，施加之放電能量，在前述被處理材料上形成硬膜之放電表面處理法中。前述被處理材料摩擦時，具備在研削前述被處理材料端面形成之硬膜的工程；及驅動控制前述Z軸驅動裝置，使前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量使前述被處理材料端面，形成硬膜之製程者。

本發明有上述構成，可達成如下效果。

有關本發明放電表面處理法，可對需要具有複雜形狀之沖子等的端面及側面，進行表面處理之被處理材料，亦能有效地進行放電表面處理。

可形成精度更高之硬膜。

及可由簡單修正重複使用，以減低保養成本。

[本發明實施之最佳形態]

第1實施形態

第1圖為表示本發明第1實施形態之放電表面處理法構成圖。圖中，1為沖子，係於其端面及側面需要表面處理

五、發明說明(6)

之被處理材料。8為加工槽，9為加工液，14為放電表面處理用電極，15為用以支持沖子1之裝夾(chucking)裝置，16為X平台(table)，17為Y平台(table)，18為連接裝夾(chucking)裝置15之主軸，19為驅動X平台(table)16之X平台軸驅動裝置，20為驅動Y平台(table)17之Y軸驅動裝置，21為驅動主軸18之Z軸驅動裝置，22為加工電源及切換元件等所構成之加工電源裝置，而23為控制裝置。放電表面處理用電極14係固定於X平台(table)16上之加工槽8。沖子1與放電表面處理用電極14之相對移動，係由控制裝置23之指令，驅動控制X軸驅動裝置19，Y軸驅動裝置20及Z軸驅動裝置21而進行。放電表面處理用電極14係以形成預定硬膜之材料所成，以控制放電表面處理用電極14與沖子1之極間，由加工電源裝置22施加加工電力，可在沖子1表面，由放電表面處理用電極14之材料，或由放電表面處理用電極14之材料與加工液9成份之化合物，形成硬膜。

其次就其動作加以說明如下：首先，以控制裝置23驅動控制Z軸驅動裝置21，再由加工電源裝置22對放電表面處理用電極14與沖子1之極間，施加加工電力，如第2圖(a)所示，在沖子1端面4與放電表面處理用電極14之間，產生放電，以使沖子1端面4上形成硬質被膜24，同時在放電表面處理用電極14上，形成具有預定深度之雕刻部14a。雕刻部14a深度為約數mm。再次，以控制裝置23驅動控制X軸驅動裝置19及Y軸驅動裝置20，使沖子1與放電表面處理用電極14，於水平面相對搖動，並在放電表面處理用電

(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)

極14與沖子1之極間，以加工電源裝置22施加加工電力，可如第2圖(b)示，在沖子1側面5，形成硬膜25。

上述方法係以端面與側面需進行表面處理之被處理材料為例說明。即使沖子1具有複雜形狀，亦可對沖子1端面的刀刃部份4a及側面刀刃部份5b，進行放電表面處理。

在上述，係將放電表面處理用電極14刻至預定深度後，以沖子1與放電表面處理用電極14，在水平面之相對搖動，例示在沖子1側面5，形成硬膜25。亦可在進行放電表面處理用電極14刻至預定深度時，使沖子1與放電表面處理用電極14相對搖動，在沖子1側面5，形成硬膜25。

第2實施形態

其次，說明本發明第2實施形態之放電表面處理法。第1實施形態係在放電表面處理用電極14上，形成雕刻部14a，再於沖子1側面5，進行放電表面處理。此時，因容易在第2圖雕刻部14a隅部14b，發生放電集中現象，故容易如第3圖(a)所示，在沖子1角部26產生垂落(cuitaining)。因此，在要求高精度製品時，不能就此使用沖子1。此時，需如第3圖(b)所示，將形成於沖子1端面之硬膜24，加以研削後，如第3圖(c)所示，於放電表面處理用電極14雕刻部14a外之平面部，對沖子1端面4，進行放電表面處理，如第3圖(d)所示，形成硬膜27，以形成銳利(sharp)角部28。則能以所製沖子1之塑性加工，製作高精度之製品。

又於第3圖(d)中，於消耗之放電表面處理用電極14在放電表面處理用電極14將形成凹部。唯該凹部係為說明的

五、發明說明(8)

方便，而以擴大來表示者，實際為約數 μm 至數 $+\mu\text{m}$ 者。如此，可使其不如第2圖雕刻部14a(約數 mm 深)之隅部14b與沖子1之間，發生放電集中現象，故能如前述，形成一銳利角部28。

第3實施形態

正如第1及第2實施形態所示，沖子1側面5係，以約數 mm 的預定寬度進行放電表面處理。由使用而使前述角部26或28磨損時可將形成於該沖子1端面的24或27，以第3圖(b)所示，方式研削(例如約 0.2mm 至 0.3mm)，再對端面4如第3圖(c)及(d)所示，由放電表面處理用電極14進行放電表面處理，沖子1則可再利用。以此種簡單修正，即可使沖子1重複使用，故可減低保養成本。

[圖式之簡單說明]

第1圖為表示本發明第1實施形態之放電表面處理法構成圖。

第2圖(a)至(b)為本發明第1實施形態之放電表面處理法說明圖。

第3圖(a)至(d)為本發明第2實施形態之放電表面處理法說明圖。

第4圖(a)至(c)為表示剪切加工例說明圖。

第5圖習用放電表面處理法之裝置構成說明圖。

第6圖(a)至(b)為表示具有複雜形狀之沖子(punch)例的剖面圖。

[符號說明]

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(9)

1	沖子	2	沖模
3	被加工物	4	沖子之端面
4a	沖子端面之刀刃部份		
5	沖子之側面	5a	沖子側面之刀刃部份
6	壓粉體電極	7	被處理材料
8	加工槽	9	加工液
10	切換元件	11	控制電路
12	加工電源	13, 24, 25, 27	硬膜
14	放電表面處理用電極		
14a	雕刻部	14b	雕刻部之隅部
15	裝夾(chucking)裝置	16	X(table)平台
17	Y(table)平台	18	主軸
19	X軸驅動裝置	20	Y軸驅動裝置
21	Z軸驅動裝置	22	加工電源裝置
23	控制裝置	26, 28	沖子之角部

[產業上之可利用性]

如上述，本發明之放電表面處理法，可提高耐久性，故適於對被處理材料之端面及側面，進行表面處理。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

四、中文發明摘要(發明之名稱：放電表面處理法)

以控制裝置 23 驅動控制 Z 軸驅動裝置 21，使放電表面處理用電極 14 與沖子(punch)1 之極間，施加加工電力，在沖子 1 端面 4 與放電表面處理用電極 14 間產生放電，在沖子 1 端面 4 形成硬膜 24，同時在放電表面處理用電極 14 形成預定深度之雕刻部 14a；然後，以控制裝置 23 驅動控制 X 軸驅動裝置 19 及 Y 軸驅動裝置 20，使沖子 1 與放電表面處理用電極 14 於水平面相對搖動，在放電表面處理用電極 14 與沖子 1 之極間，施加加工電力，在沖子 1 側面 5 形成硬膜 25。即使沖子 1 為複雜形狀，亦可在沖子 1 端面切刃部份 4a 及側面切刃部份 5a，進行放電表面處理。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種放電表面處理法，係於驅動控制 X 軸驅動裝置，Y 軸驅動裝置及 Z 軸驅動裝置，使被處理材料與放電表面處理用電極相對移動，並於前述被處理材料與放電表面處理用電極之極間，施加放電能量，以在前述被處理材料上形成硬膜之放電表面處理法中，具備：

驅動控制前述 Z 軸驅動裝置，使前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量於前述被處理材料端面上形成硬膜，同時，在前述放電表面處理用電極上，形成具有預定深度之雕刻部的第 1 製程；

及驅動控制前述 X 軸驅動裝置及 Y 軸驅動裝置，使前述被處理材料與放電表面處理用電極相對搖動，同時，於被處理材料側面與前述雕刻部之側面間產生放電，再以該放電能量在前述被處理材料側面，形成硬膜之第 2 製程者。

2. 一種放電表面處理法，係於驅動控制 X 軸驅動裝置，Y 軸驅動裝置及 Z 軸驅動裝置，使被處理材料與放電表面處理用電極相對移動，並於前述被處理材料與放電表面處理用電極之極間，施加放電能量，以在前述被處理材料上形成硬膜之放電表面處理法中，具備：

驅動控制前述 X 軸驅動裝置，Y 軸驅動裝置及 Z 軸驅動裝置，使前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量於前述被處理材料端面上形成硬膜，同時使前述被處理材料與放

(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

電表面處理用電極相對搖動，使被處理材料側面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量在前述被處理材料側面，形成硬膜之製程者。

3. 一種放電表面處理法，係於驅動控制 X 軸驅動裝置，Y 軸驅動裝置及 Z 軸驅動裝置，使被處理材料與放電表面處理用電極相對移動，並於前述被處理材料與放電表面處理用電極之極間，施加放電能量，以在前述被處理材料上形成硬膜之放電表面處理法中，具備：

驅動控制前述 Z 軸驅動裝置，使前述被處理材料之端面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量使前述被處理材料端面上形成硬膜，同時在前述放電表面處理用電極上，形成具預定深度之雕刻部的第 1 製程；

驅動控制前述 X 軸驅動裝置及 Y 軸驅動裝置，使前述被處理材料與放電表面處理用電極相對搖動，同時於被處理材料側面與前述雕刻部之側面間產生放電，由該放電能量使前述被處理材料側面，形成硬膜之第 2 製程；

研削前述被處理材料端面形成之硬膜的第 3 製程；

及驅動控制前述 Z 軸驅動裝置，於前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極之雕刻部以外的平面部之間產生放電，由該放電能量使前述被處理材料端面，形成硬膜之第 4 製程者。

六、申請專利範圍

4. 一種放電表面處理法，係於驅動控制 X 軸驅動裝置，Y 軸驅動裝置及 Z 軸驅動裝置，使被處理材料與放電表面處理用電極相對移動，並於前述被處理材料與放電表面處理用電極之極間，施加放電能量，以在前述被處理材料上形成硬質被膜之放電表面處理法中，具備：

驅動控制前述 X 軸驅動裝置，Y 軸驅動裝置及 Z 軸驅動裝置，使前述被處理材料之端面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量於前述被處理材料端面上形成硬膜，同時在前述放電表面處理用電極上，形成具有預定深度之雕刻部，且使前述被處理材料與放電表面處理用電極相對搖動，於被處理材料側面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量使前述被處理材料側面，形成硬膜之第 1 製程；

研削前述被處理材料端面形成之硬膜的第 2 製程；

及驅動控制前述 Z 軸驅動裝置，於前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極之雕刻部以外部份之間產生放電，由該放電能量使前述被處理材料之端面上，形成硬膜之第 3 製程為特徵者。

5. 如申請專利範圍第 1、2、3 或 4 項中，任何一項記載之放電表面處理法，其中，具有：

前述被處理材料摩損時，將形成於前述被處理材

(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

料端面的前述硬膜，予以研削之製程；

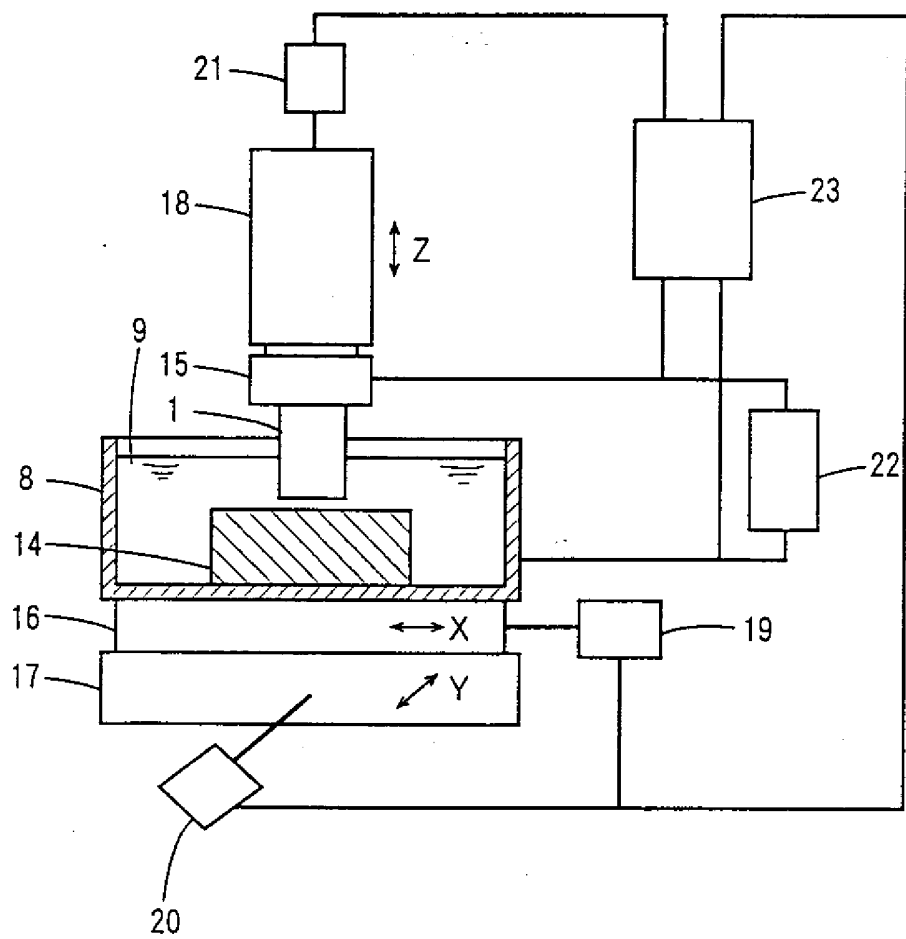
及驅動控制前述 Z 軸驅動裝置，於前述被處理材料端面與前述放電表面處理用電極之間產生放電，由該放電能量在前述被處理材端面上，形成硬膜之製程者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

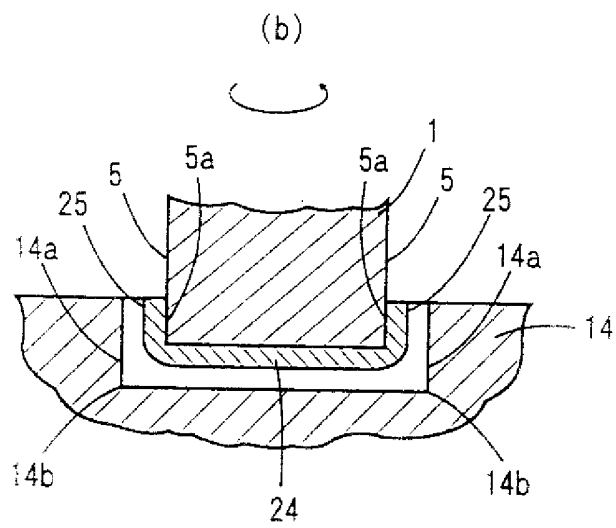
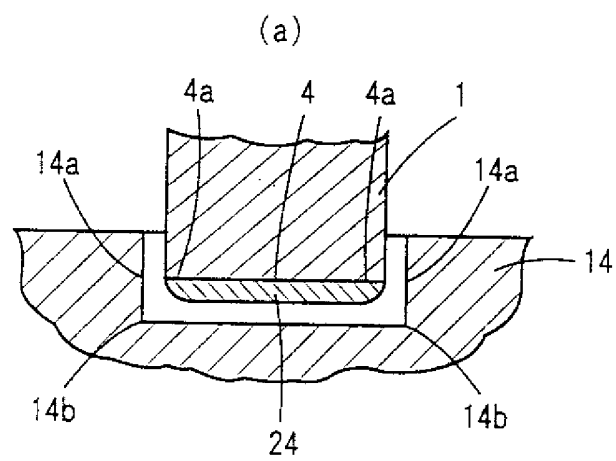
裝

訂

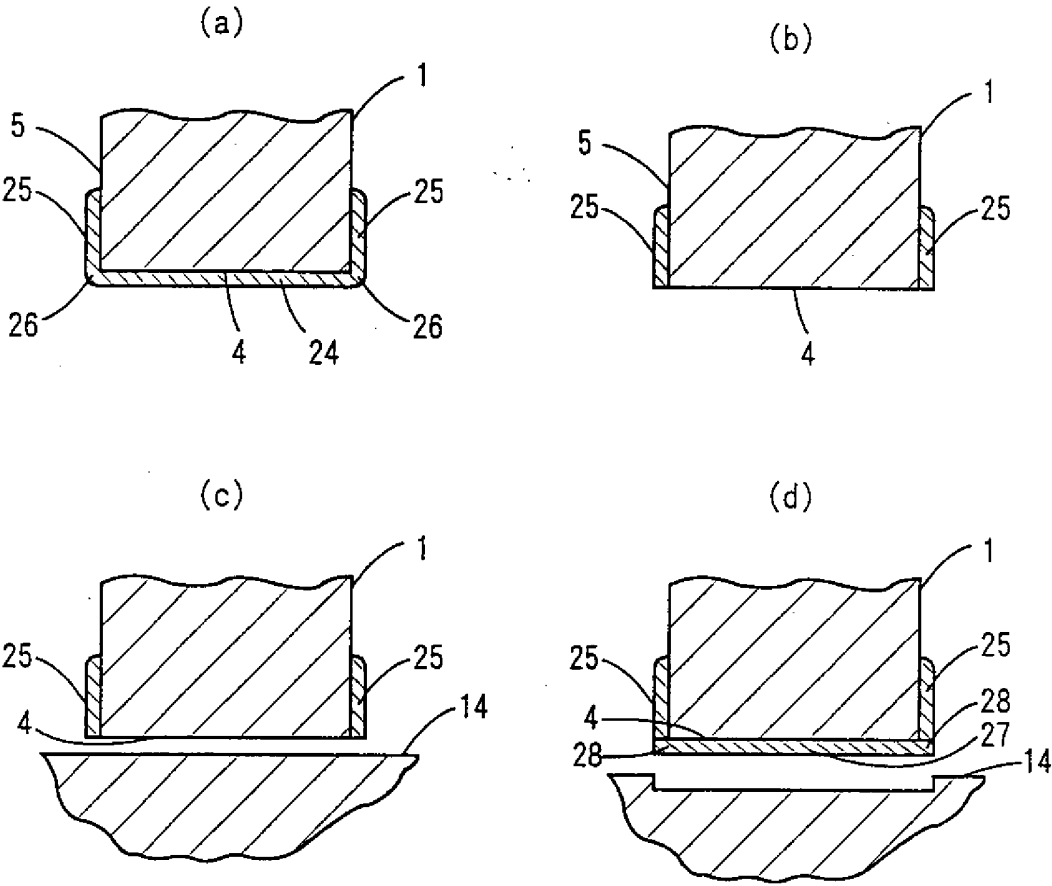
線



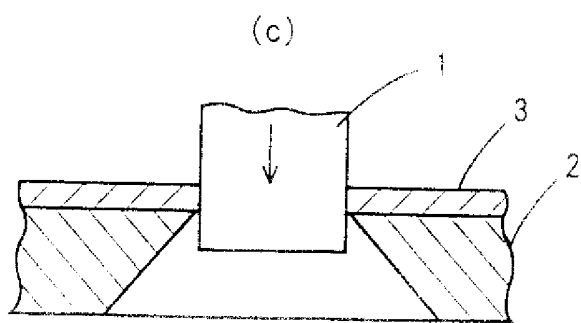
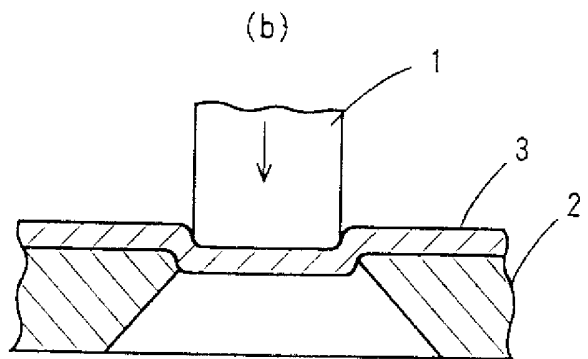
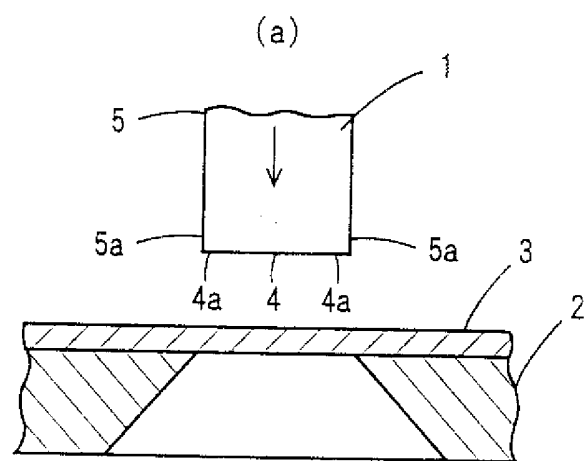
第 1 圖



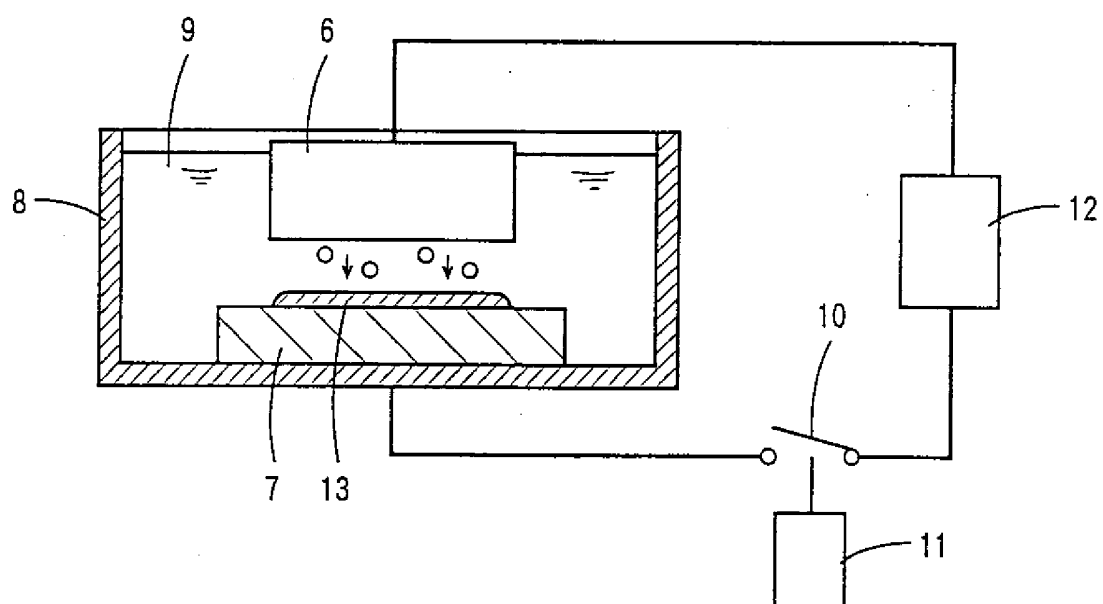
第 2 圖



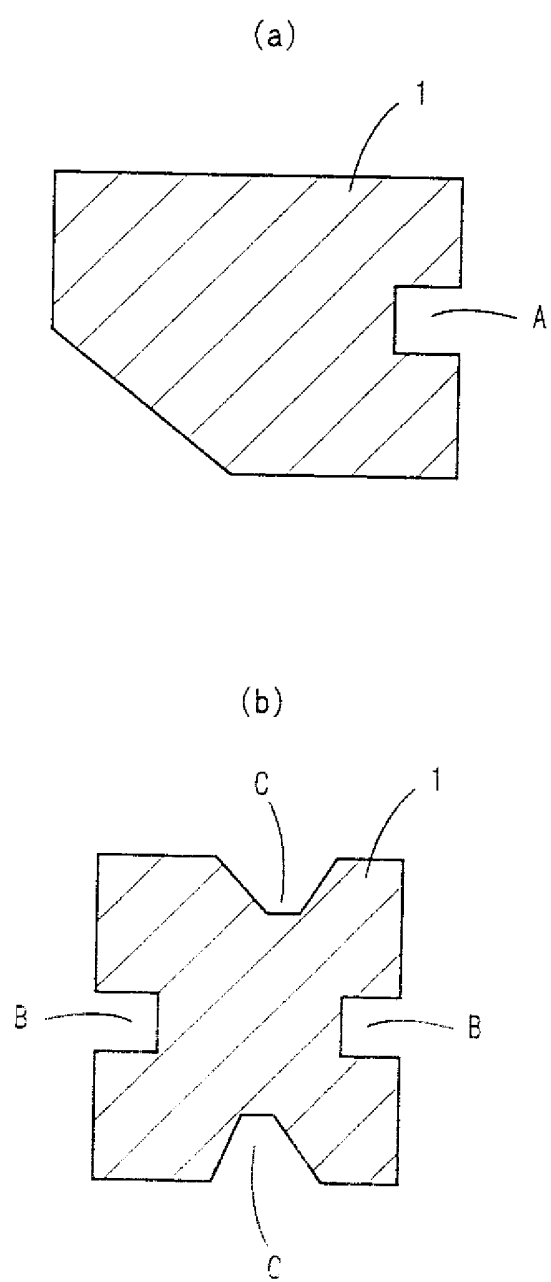
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖