

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： 92119507

※ 申請日期： 92.7.17

※IPC 分類：(03B)^{33/62}

壹、發明名稱：(中文/英文)

脆性材料之劃線方法及劃線頭、以及具備該劃線頭之劃線裝置

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三星鑽石工業股份有限公司

代表人：

三宅 泰明

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本大阪府吹田市南金田 2 丁目 12 番 12 號

國 籍：(中文/英文)

日本

參、發明人：(共 5 人)

發明人 1：

姓 名：(中文/英文)

若山 治雄

住居所地址：(中文/英文)

日本大阪府吹田市南金田 2 丁目 12 番 12 號

國 籍：(中文/英文)

日本

發明人2：

姓名：(中文/英文)

酒井 敏行

住居所地址：(中文/英文)

日本大阪府吹田市南金田2丁目12番12號

國籍：(中文/英文)

日本

發明人3：

姓名：(中文/英文)

林 敬子

住居所地址：(中文/英文)

日本大阪府吹田市南金田2丁目12番12號

國籍：(中文/英文)

日本

發明人4：

姓名：(中文/英文)

西尾 仁孝

住居所地址：(中文/英文)

日本大阪府吹田市南金田2丁目12番12號

國籍：(中文/英文)

日本

發明人5：

姓名：(中文/英文)

松本 潤一

住居所地址：(中文/英文)

日本大阪府吹田市南金田2丁目12番12號

國籍：(中文/英文)

日本

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本；2002.07.18；2002-209823
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於在玻璃板、半導體晶圓、陶瓷等脆性材料之表面形成劃線之方法及劃線頭以及具備該劃線頭之劃線裝置。

【先前技術】

當作電子零件材料使用之方形玻璃，係以 1 片大玻璃板為母材，將該母材分割而獲得。此分割時，首先，使刀輪片在母材表面從行走開始位置往一方向壓接轉動。其次，將刀輪片之轉動方向改變為與上次轉動方向交叉之方向並同樣地形成劃線（以下，稱為交叉劃線加工）。接著，將經交叉劃線加工之母材送至裂片機，在裂片機對母材施加既定壓力，藉由沿著形成於母材之劃線施加彎曲力矩來使母材沿劃線分割，而獲得所需要之方形玻璃。

使用於上述劃線加工之劃線裝置，例如有圖 11 所示之裝置。又，在該圖設定左右方向為 X 方向，與紙面正交之方向為 Y 方向，而說明如下。

該劃線裝置，係具備：能水平旋轉之工作台 20，用以將所載置之玻璃板 90 以真空吸附機構固定；一對平行導軌 21、21，用以將工作台 20 支撐成能沿 Y 方向移動；滾珠螺桿 22，用以能使工作台 20 沿導軌 21、21 移動；導桿 23，沿 X 方向架設於工作台 20 上方；劃線頭 26，於導桿 23 設置成能沿 X 方向滑動；馬達 24，用以使劃線頭 26 滑

動；刀片支持具 27，於劃線頭 26 下部設置成能升降動且擺頭自如；刀輪片 28，於刀片支持具 27 下端安裝成能旋轉；及一對 CCD 攝影機 25，設置於導桿 23 上方，用以辨識標在玻璃板 90 上之對準標記。

如此般構成之劃線裝置之劃線頭有特別的設計，藉以防止必定存在於玻璃板 90 表面之微小凹凸及其他要因使劃線頭行走時之劃線產生變形。即，如圖 12 所示，在劃線頭本體 26A 將刀片支持具 27 透過與玻璃板 90 表面正交之旋動軸 29 設置成能繞旋動軸 29 之軸心擺動自如，並且於該刀片支持具 27 將刀輪片 28 設置於比旋動軸 29 之軸心位置 Q_1 更往行走方向(圖 12 箭號 S 方向)之相反方向的位置 Q_2 ，藉此，在劃線頭行走中，使刀輪片 28 追隨劃線頭本體 26A，以獲得刀輪片 28 之直進穩定性而防止劃線產生變形。

然而，上述劃線裝置，在玻璃板 90 僅有一方向形成劃線時沒有任何問題，但若進行交叉劃線，如圖 13 所示，則發生所謂交點跳越之現象，即，在刀輪片 28 交叉通過最初所形成之劃線 $L_1 \sim L_3$ 的附近，不會形成後來應形成之劃線 $L_4 \sim L_6$ 。此種交點跳越若存在於玻璃板 90，則欲以前述之裂片機分割玻璃板 90 時，將不能依照劃線分割玻璃板 90，產生大量不良品，導致生產效率極低。

此種問題之原因，係在於：刀輪片交叉通過既存之劃線時，刀輪片垂直加在玻璃板 90 之劃線所必要之力量，被潛伏於劃線兩側之內部應力所削弱。

因此，本發明申請人，為解決上述問題而提出一種劃線方法及劃線頭以及具備該劃線頭之劃線裝置（日本特願 2000-142969 號），其內容如下：使用在行走於脆性材料上之劃線頭本體將刀片支持具透過與脆性材料面正交之旋動軸設置成能繞旋動軸之軸心擺動自如並且於刀片支持具將刀輪片設置於比旋動軸之軸心位置更往行走方向之相反方向的位置而構成之劃線頭，以在脆性材料表面以交叉之方式形成劃線，在此情形，在劃線中，控制該刀片支持具，使其擺動範圍在 $0^{\circ} \sim 2^{\circ}$ 之範圍。圖 14，係表示其實施形態之劃線頭，(a)係前視圖，(b)係仰視圖。

該劃線頭，係具備：劃線頭本體 30、軸承外殼 31、刀片支持具 32、刀輪片 33、及彈壓機構 34。

劃線頭本體 30，其下部作成缺口，於該缺口部 35 內收納軸承外殼 31。軸承外殼 31，其一端部透過軸承 37 連結於插穿劃線頭本體 30 之水平之支軸 36，另一端部抵接於與支軸平行設置在劃線頭本體 30 內之止動軸 38，軸承外殼 31 在止動軸 38 所限制之範圍內繞支軸 36 之軸心旋動。

刀片支持具 32，係於軸承外殼 31 內透過與脆性材料面正交之旋動軸 39 設置成能繞旋動軸 39 之軸心擺動自如。在旋動軸 39 與軸承外殼 31 之間介裝軸承 40。又，在旋動軸 39 之上方設有彈壓機構 34，彈壓機構 34 所產生之彈壓力透過旋動軸 39 及刀片支持具 32 而施加於刀輪片 33。

刀輪片 33，設置於刀片支持具 32，且位於比上述旋動

軸 39 之軸心位置更往劃線頭之行走方向 S 之相反方向(圖 14 之左方向)的位置。

在此，劃線中，刀片支持具 32 雖將擺動範圍控制在 $0^{\circ} \sim 2^{\circ}$ ，但其控制機構，係利用形成於軸承外殼 31 下面之槽 41。即，將刀片支持具 32 安裝成其上端部收納於軸承外殼 31 之槽 41 內，當刀片支持具 32 擺動至擺動範圍之最大值時，使刀片支持具 32 上端部上之四角落之角中任一組對角 42、45(43、44)抵接於槽 41 之兩內壁面 46、47。藉此，藉由調整槽 41 之兩內壁面 46、47 與刀片支持具 32 上端部之兩側面 48、49 間間隙，能調整使刀片支持具 32 之擺動範圍 θ 在上述既定範圍。因此，若將間隙取大則能擴大擺動範圍 θ ，相反地若將間隙取小則能縮小擺動範圍 θ 。

【發明內容】

發明所欲解決之技術問題

本發明申請人所提出之劃線頭，藉由形成如上所說明之構成，而能確保可維持刀輪片直進性之刀片支持具之擺動動作，並將潛伏於交點附近之內部應力的影響降至最低，故進行交叉劃線時即使將施加於刀輪片之加壓力保持一定，亦不會發生交點跳越，又不會發生在劃線開始端不能形成劃線等事，而能達成預期目的。

然而，上述劃線頭，於刀片支持具將刀輪片設置於比旋動軸之軸心位置更往行走方向之相反方向的位置，在劃

線時以支軸側位於前面之方式行走，故與既有之劃線交叉時，或通過玻璃之起伏、彎曲或玻璃表面之凹凸時，刀輪片被向上推，使刀片支持具繞支軸旋動而從玻璃面浮起。圖 5，係用以說明這種現象之示意圖。

即，當以支軸 36 為前面，在以彈壓機構 34 使刀輪片 33 緊壓玻璃板 90 表面之狀態下使劃線頭行走(圖中箭號 S 方向)時，在刀輪片 33 之刀鋒稜線 33A 接觸玻璃板 90 表面之點 P，以刀輪片 33 對玻璃板 90 劃線加工時所必要之劃線加工水平分力 M(劃線力之水平方向分力)與劃線加工垂直分力 N(劃線力之垂直方向分力)的合力的反作用力 R 會向刀輪片 33 之中心側產生。但是反作用力 R 變成以支軸 36 為中心之旋轉矩作用於刀輪片 33，結果，刀輪片 33 被向上推，使圖外刀片支持具繞支軸 36 旋動而從玻璃板 90 表面浮起。

若發生如上述刀片支持具之浮起現象，會使刀輪片 33 對玻璃板 90 之加壓力被該反作用力削弱，結果，不易獲得深垂直裂痕。

然而，觀察刀輪片在玻璃發生垂直裂痕之機構，得知：首先，當刀鋒受到荷重時，玻璃表面之與刀鋒抵接之處產生彈性變形，其次，隨刀鋒荷重之增加在該處產生塑性變形。刀鋒荷重進一步增加就超過塑性變形之界限點，結果發生脆性破壞，垂直裂痕在玻璃厚度方向開始成長。該垂直裂痕之成長，是當裂痕之前端抵達對應刀鋒荷重之大小及玻璃之材質或一定厚度等的深度(從脆性材料表面起

算之距離)時停止。就一定之材質、一定之厚度的玻璃而言，能控制上述垂直裂痕前端所抵達之深度(以下，稱為垂直裂痕抵達深度)者僅有刀鋒荷重。即，若增加刀鋒荷重，則刀輪片之刀鋒咬進玻璃表面之深度變深，用以發生垂直裂痕之能量變大，故垂直裂痕之抵達深度變深。然而，若刀鋒荷重超過某一定之大小，雖能獲得所謂深垂直裂痕，但同時累積於玻璃表面附近之內部應變將成為飽和狀態，而發生水平裂痕，即，與垂直裂痕之成長方向完全不相同之方向的裂痕。此種水平裂痕係大量產生欲避免之切屑之原因。

本發明者等，更詳細探究上述機構得知，刀鋒荷重與垂直裂痕之抵達深度有如圖 6 所示之關係。即，從圖 6 之曲線圖得知，垂直裂痕之抵達深度，係先存在隨刀鋒荷重之增加緩慢加深之領域(A 領域)，接著存在隨刀鋒荷重之增加急劇增加之領域(B 領域)，進一步存在即使隨刀鋒荷重增加亦幾乎不增加之領域(C 領域)。並且，在此 C 領域，有 A 領域或 B 領域未出現之水平裂痕大幅增加。

從以上事實發現，以相當於 B 領域(抵達深度 P 隨刀鋒荷重之增加而急劇增加之領域)之刀鋒荷重來劃線，能獲得深垂直裂痕，而不發生水平裂痕。

然而，B 領域之刀鋒荷重範圍非常小，如前述，以習知技術不能避免刀片支持具浮起現象之發生，而使刀輪片之加壓力被該反作用力 R 削弱，故在範圍非常小之上述 B 領域內調整刀鋒荷重極為困難。

又，在交叉劃線，如前述為要防止交點跳越之發生，第 2 劃線之形成時須使刀鋒荷重比第 1 劃線之形成時大幅增加，故刀鋒荷重往往進入上述 C 領域，而無法避免大量切屑發生。

再者，有另一問題，使用上述習知刀輪片之劃線中，玻璃之起伏或彎曲、玻璃表面之凹凸，又，保持刀輪片之刀片支持具或保持該刀片支持具之劃線頭的搖晃等外來要因，經常導致無法獲得穩定之劃線。

本發明等，根據前述之現象、問題，認真研究之結果發現：若將劃線頭之行走方向改為與習知者相反之方向，即，習知係以支軸位於前面之方式使劃線頭行走，若改成以支軸位於後面之方式使劃線頭行走，則能防止刀片支持具之浮起現象，結果，能對刀輪片確實施加刀鋒荷重，而能將刀鋒荷重控制在適合前述 B 領域之範圍。即，如圖 5 所示，若以支軸 9 位於後面之方式使劃線頭向箭號 T 方向行走，在刀輪片 5 之刀鋒稜線 5A 接觸玻璃板 90 表面的點 E，向刀輪片 5 中心側產生行走方向之劃線加工水平分力 V 與玻璃板 90 厚度方向之劃線加工垂直分力 W 兩者所產生之合力之反作用力 X，反作用力 X 係向支軸 9 之力量，故不會如前述使刀輪片從玻璃板 90 表面浮起。結果，不會削弱上述任何緊壓力 W，能確實對刀輪片 5 施加刀鋒荷重，實質上能將刀鋒荷重控制於 B 領域之範圍。因此，本發明，係藉由劃線頭之逆向行走，與習知技術相比更容易將刀鋒荷重控制於 B 領域之範圍。

本發明之目的在於提供一種劃線方法及劃線頭以及劃線裝置，以在進行交叉劃線時，不發生交點跳越，防止刀片支持具之浮起現象，使向刀輪片之加壓力有效率地作用於脆性材料，能獲得比習知技術更深之垂直裂痕。

解決問題之技術手段

為要達成上述目的，本發明之脆性材料之劃線方法，其特徵在於：在行走於脆性材料上之劃線頭本體，將刀片支持具透過與脆性材料面平行之支軸設置成能繞支軸之軸心擺動自如，並且在刀片支持具設有劃線刀而構成劃線頭；使該劃線頭以其支軸位於劃線刀之後側之方式行走於脆性材料上，以在脆性材料面形成劃線。

在此構成，亦可在劃線中使劃線刀從脆性材料承受之反作用力之方向，維持在反作用力之起點與支軸之軸心的連結線上或比連結線更靠脆性材料之狀態下進行劃線。

又，亦可使該劃線刀為刀輪片，並且將刀輪片透過與脆性材料面平行之旋轉軸設置成能繞旋轉軸之軸心旋轉自如。

在此情形，亦可將該刀片支持具，透過與脆性材料正交之旋動軸設置成能繞旋動軸之軸心擺動自如。再者，較佳者為將該旋轉軸，設置於比旋動軸之軸心更靠支軸側之位置。

亦可使該劃線刀為鑽石刀，並且將鑽石刀固接於刀片支持具。

又，本發明之劃線頭，其特徵在於：在行走於脆性材

料上之劃線頭本體，將刀片支持具透過與脆性材料面平行之支軸設置成能繞支軸之軸心擺動自如，並且在刀片支持具設有劃線刀而構成。

在此構成，該支軸之軸心，亦可位於劃線中劃線刀從脆性材料承受之反作用力之向量的線上或位於比該線更上方之位置。

又，亦可使該劃線刀為刀輪片，並且將刀輪片透過與脆性材料面平行之旋轉軸設置成能繞旋轉軸之軸心旋轉自如。

在此情形，亦可將該刀片支持具，透過與脆性材料正交之旋動軸設置成能繞旋動軸之軸心擺動自如。再者，較佳者為使該旋轉軸位於比旋動軸之軸心更靠支軸側之位置。

亦可使該劃線刀為鑽石刀，並且將鑽石刀固接於刀片支持具。

本發明之劃線裝置，其特徵在於：具備上述之劃線頭，使劃線頭以其支軸位於劃線刀之後側之方式行走於脆性材料上，以在脆性材料面形成劃線。

在該劃線裝置，該劃線刀可為刀輪片，亦可為鑽石刀。

本發明之劃線方法及劃線頭以及劃線裝置，藉由上述構成能發揮如下作用。

例如，在使用刀輪片作為劃線刀之構成中，如圖 5 所示，使劃線頭以支軸 9 位於後側之方式行走（圖中箭號 T

方向)，藉此，在刀輪片 5 之刀鋒稜線 5A 接觸玻璃板 90 表面的點 E，雖會發生行走方向之劃線加工水平分力 V 與玻璃板 90 厚度方向之劃線加工垂直分力 W 兩者所產生之合力之反作用力 X，但該反作用力 X 係向支軸 9 之力量，而不變成作用於刀輪片 5 之旋轉矩。藉此不發生如前述之刀片支持具之浮起現象，使向刀輪片 5 之加壓力不因反作用力 X 而減少。

又，對使用鑽石刀作為劃線刀之構成亦能作相同之說明。具體而言，如圖 10 所示，使劃線頭以支軸 9 位於後側之方式行走(圖中箭號 T 方向)，藉此，在鑽石刀 74 之刀鋒稜線 74A 接觸玻璃板 90 表面的點 P，雖會產生行走方向之劃線加工水平分力 V 與玻璃板 90 厚度方向之劃線加工垂直分力 W 兩者所產生之合力之反作用力 X，但是該反作用力 X 係向支軸 9 之力量，而不變成作用於鑽石刀 74 之旋轉矩。藉此不發生如前述之刀片支持具之浮起現象，使鑽石刀 74 之加壓力不因反作用力 X 而減少。

由以上之構成，向刀輪片 5 或鑽石刀 74 之加壓力將有效率地作用於玻璃板 90(脆性材料)，而能獲得比習知技術更深之垂直裂痕。

在此，若將該刀片支持具透過與脆性材料面正交之旋動軸設置成能繞旋動軸之軸心擺動自如，則能提高刀片支持具對劃線頭行走方向之追隨性。

再者，若將該旋轉軸設於比旋動軸之軸心更靠支軸側之位置，則能進一步提高刀片支持具對劃線頭行走方向之

追隨性。

又，本發明之劃線方法及劃線頭以及劃線裝置，劃線中刀輪片從脆性材料承受之反作用力之方向，只要維持在該反作用力之起點與支軸之軸心的連結線上或從該連結線靠近脆性材料之狀態下即可更確實消除旋轉矩之產生。

【實施方式】

以下，參閱圖式說明本發明之實施形態。又，本發明之劃線方法，因在劃線頭實施，故在此對劃線頭之實施形態說明中亦會對劃線方法之實施形態作說明。

圖 1，係表示本發明之劃線頭之實施形態，(a)係前視圖，(b)係仰視圖。

劃線頭 1，係具備劃線頭本體 2、軸承外殼 3、刀片支持具 4、刀輪片 5、及彈壓機構 6。

劃線頭本體 2，其下部被做出缺口，於該缺口部 8 內收納軸承外殼 3。軸承外殼 3，其一端部透過軸承 10 連結於插穿在劃線頭本體 2 之水平之支軸 9，另一端部則抵接於與支軸平行設置在劃線頭本體 2 內之止動軸 11，以在止動軸 11 所限制之範圍內繞支軸 9 之軸心旋動。

刀片支持具 4，於軸承外殼 3 透過與脆性材料面正交之旋動軸 7 設置成能繞旋動軸 7 之軸心擺動自如。在旋動軸 7 與軸承外殼 3 之間介裝軸承 12。又在旋動軸 7 之上方設置彈壓機構 6，彈壓機構 6 之彈壓力透過旋動軸 7 及刀片支持具 4 施加於刀輪片 5。

又，刀片支持具 4，未必如上述般設置成能繞旋轉軸 7 之軸心擺動自如，亦可固定於劃線頭本體 2。在此情形，省略軸承外殼 3 及軸承 12 等擺動所需要之構件即可。

刀輪片 5，於刀片支持具 4 透過與脆性材料面平行之旋轉軸 13 設置成能繞該旋轉軸 13 之軸心旋轉自如，並且，旋轉軸 13 設於比該旋轉軸 7 之軸心位置更靠支軸 9 側之位置。

又，刀輪片 5 與旋轉軸 7 之位置關係不限於上述之關係，刀輪片 5 之旋轉軸 13 亦可位於旋轉軸 7 之軸心正下方。

若要以上述之劃線頭 1 進行劃線，則使劃線頭 1 以支軸 9 位於刀輪片 5 之後側之方式行走於脆性材料上。即，使劃線頭 1 沿圖 1 之箭號 T 所示之方向行走。使劃線頭以支軸 9 位於刀輪片 5 之後側行走，藉以如圖 5 所示，在刀輪片 5 之刀鋒稜線 5A 接觸玻璃板 90 之表面的點 E，雖會產生行走方向之劃線加工水平分力 V 與玻璃板 90 厚度方向之劃線加工垂直分力 W 兩者所產生之合力之反作用力 X，但是該反作用力 X 係向支軸 9 之力量，不會變成使刀輪片 5 從玻璃板 90 表面浮起的旋轉矩。藉此，不發生如前述之刀片支持具浮起現象，向刀輪片 5 之加壓力不因反作用力 X 而減少。結果，能使向刀輪片 5 之加壓力有效率地作用於脆性材料，獲得比習知技術更深之垂直裂痕。

在此，如圖 5 所示，劃線中刀輪片 5 從玻璃板 90 承受之反作用力 X 的方向，若能維持在該反作用力 X 與支軸 9

軸心之連結線 H 上，或在比該連結線 H 更靠近玻璃板 90 之狀態即可(圖中，參閱虛線箭號 X_1 、 W_1 、 V_1)，藉此能更確實消除該旋轉矩之產生。適當調整劃線速度、向刀輪片 5 之加壓力、刀輪片 5 與支軸 9 之相對位置關係即可維持這樣的狀態。

其次，參閱圖 2 及圖 3 說明本發明劃線裝置之實施形態。

圖 2，係具備劃線頭 50 之劃線裝置的側視圖，圖 3，係劃線頭 50 之主要部的前視圖。

劃線頭 50，係在一對側壁 51 間以倒立狀態保持，在側壁 51 之下部，透過支軸 54 將側視呈 L 字狀支持具用保持具 53 設置成能旋動自如。在該支持具用保持具 53 之前方(圖 3 之右方)安裝有將刀輪片 5 支撐成能旋轉之刀片支持具 4。

刀片支持具 4，係透過設於其上端之旋動軸 7 及供該旋動軸 7 插穿之軸承 12 安裝於支持具用保持具 53，並能繞旋動軸 7 之軸心旋動。

刀輪片 5，係與實施形態 1 之情形相同，於刀片支持具 4 透過與脆性材料面平行之旋轉軸 13 設置成能繞旋轉軸 13 之軸心旋轉自如，並且旋轉軸 13 係位於比旋動軸 7 之軸心位置更靠支軸 54 側之位置。

在伺服馬達 52 之旋轉軸與支軸 54，將斜齒輪 55 安裝成彼此嚙合。藉此，藉由伺服馬達 52 之正反旋轉，支持具用保持具 53 則以支軸 54 為中心旋轉，使刀輪片 5 上下

動。該劃線頭 50 本身，係設置成能沿劃線裝置 100 之之水平方向的導軌 58 移動。又，動力傳達機構不限定於斜齒輪 55。

在此，如圖 5 所示，劃線中刀輪片 5 從玻璃板 90 承受之反作用力 X 的方向，若能維持在該反作用力 X 與支軸 9 軸心之連結線 H 上，或在比該連結線 H 更靠玻璃板 90 之狀態即可(圖 5 中，參閱虛線箭號 X_1 、 W_1 、 V_1)，藉此能更確實消除該旋轉矩之產生。藉由適當調整劃線速度、向刀輪片 5 之加壓力、刀輪片 5 與支軸 54 之相對位置關係即可維持這樣的狀態。

又，在本實施形態，雖使用斜齒輪 55 作為動力傳達機構來傳達供給支持具用保持具 53 之動力，但如圖 4 所示，亦可將伺服馬達 52 之旋轉軸 56 直接連結於支持具用保持具 53。

以上之實施形態中，雖已說明使用刀輪片作為劃線刀之劃線頭及使用該劃線頭之劃線裝置，但劃線刀不限於該刀輪片，亦可使用鑽石刀作為其他例。以下，說明使用該鑽石刀之劃線頭。

圖 7，係表示使用於圖 1 所示之劃線裝置之劃線頭的其他實施形態，(a)係前視圖，(b)係仰視圖。

在本實施形態，因僅有劃線刀之構成與上述實施形態不同，而其他構成相同，故對同樣之構成省略說明。

劃線頭 70，雖與上述實施形態同樣地在旋動軸 7 之上方設置彈壓機構 6，但彈壓機構 6 所產生之彈壓力係透過

旋動軸 7 及刀片支持具 72 施加於與鑽石保持構件 73 接合之鑽石刀 74。

又，刀片支持具 72，未必如上述般設置成能繞旋動軸 7 之軸心擺動自如，亦可固定於劃線頭本體 2。在此情形，省略軸承外殼 3 及軸承 12 等擺動所需要之構件即可。

鑽石刀 74，係設於圓柱狀鑽石保持構件 73。在鑽石保持構件 73 之一端部形成凹部，在該凹部鑲嵌鑽石刀 74，緊鉚後加以軟焊(soldering)。又，在刀片支持具 72，形成使該鑽石保持構件 73 之一端部嵌入之孔，鑽石保持構件 73 係以嵌入該孔之狀態軟焊而接合。如此，接合有鑽石刀 74 之鑽石保持構件 73，係設置於比旋動軸 7 之軸心位置更於靠支軸 54 側之位置。

鑽石刀 74，具體上能應用圖 8 或圖 9 所示之構成。

圖 8，係表示適用於圖 7 所示之劃線頭之實施形態的鑽石刀之例，(a)係前視圖，(b)係側視圖，(c)係劃線狀態之說明圖。

該鑽石刀 74，如圖 8 之(a)所示，由 4 個劈開面 74A、74B、74C、74D、及被該等 4 個劈開面 74A、74B、74C、74D 包圍之正方形端面 74a 形成。該鑽石刀 74 之切割點 741、742、743、744 為端面 74a 之角部。又，如圖 8 之(b)所示，例如劈開面具有收斂於 90 度之角度 θa 的邊 551、552。劃線時，例如圖 8 之(c)所示，各劈開面具有收斂於 110 度之角度 θa 之邊的鑽石刀，藉由將角度 θa 之中心線 CC 與玻璃板 90 所成的角度 θb 設在 57~58 度，

即可以切割點 742 來劃線。

鑽石刀除如上述之構成外，亦能使用圖 9 所示之構成。

圖 9，係適用於圖 7 所示之劃線頭之實施形態的鑽石刀其他例，(a)係前視圖，(b)係從圖(a)之箭號 X 方向所視的側視圖，(c)係從圖(a)之箭號 Y 方向所視的側視圖。

該鑽石刀 84，如圖 9 之(a)所示，係貝殼狀之所謂貝殼型鑽石刀，由 2 個傾斜面 84a、84b 形成刀鋒稜線 84s。鑽石刀 84，如圖 9 之(c)所示，劈開面 84A 係具有收斂於 90 度之角度 θ_c 的邊，刀鋒稜線 84s 從圖 9 之(a)之箭號 Y 方向所視具有圓弧形狀。

以上述之劃線頭 70 進行劃線時，使劃線頭 70 以支軸 9 相對鑽石刀 74 位於後側之方式行走於脆性材料上。即，使劃線頭 70 沿圖 7 箭號 T 所示之方向行走。使劃線頭 70 以支軸 9 相對鑽石刀 74 位於後側之方式行走，藉以如圖 10 所示，在鑽石刀 74 之切割點 741、742、743、744 或刀鋒稜線 84s 接觸玻璃板 90 表面之點 P，雖會產生行走方向之劃線加工水平分力 V 與玻璃板 90 厚度方向之劃線加工垂直分力 W 兩者所產生之合力之反作用力 X，但是該反作用力 X 係向支軸 9 之力量，不會變成使鑽石刀 74 從玻璃板 90 表面浮起的旋轉矩。藉此，不發生如前述之刀片支持具浮起之現象，而使鑽石刀 74 之刀鋒荷重不因反作用力 X 而減少。結果，能使鑽石刀 74 之刀鋒荷重有效率地作用於脆性材料，獲得比習知技術更深之垂直裂痕。

在此，如圖 10 所示，劃線中鑽石刀 74 從玻璃板 90 承受之反作用力 X 的方向，若能維持在該反作用力 X 之起點 P 與支軸 9 軸心之連結線 H 上，或在比該連結線 H 更靠玻璃板 90 之狀態即可（圖 10 中，參閱虛線箭號 X_2 、 W_2 、 V_2 ），藉此能更確實消除該旋轉矩之產生。適當調整劃線速度、向鑽石刀 74 之加壓力、鑽石刀 74 與支軸 9 之相對位置關係即可維持這樣的狀態。

又，在此雖已說明具備劃線頭 1 及劃線頭 50 之劃線裝置，但具備使用鑽石刀之劃線頭 70 來代替劃線頭 1 之劃線裝置亦含在本實施形態中。其構成係除劃線頭外均與本實施形態相同，且已就劃線頭 70 作說明，故省略詳細說明。又，依照具備劃線頭 70 之裝置構成而產生的力學作用，係適用基於圖 10 之說明。

其次，分別實施本發明之劃線方法與習知劃線方法，並測定形成於玻璃之垂直裂痕的深度。

實施例

本發明之劃線方法，係使用圖 4 所示之劃線頭 60，以下列之條件進行劃線。

刀輪片之輪徑	2.5mm
刀輪片之輪厚	0.65mm
刀輪片之刀鋒角度	125°
劃線速度	300mm/sec
刀鋒荷重	1.1kgf
玻璃板之材質	鹼玻璃(soda-glass)

玻璃板之厚度	0.7mm
劃線頭之行走方向	圖 4 之箭號 T 方向

比較例

為了作比較，劃線頭之行走方向係按照習知技術，即圖 4 之箭號 S 方向，其他則以與上述本發明實施例相同之條件進行。不過，使刀片支持具 4 之方向與上述實施例相反，而使刀輪片 5 之旋轉軸 13 在行走時位於旋動軸 7 之後側。

測定結果

以上述各方法劃線後，就各方法測定垂直裂痕之深度後，獲得下列結果。

實施例 450 μ m~500 μ m

比較例 110 μ m~120 μ m

從以上結果得知，依據本實施例之劃線方法及劃線頭，以相同之刀鋒荷重即可獲得高達約比較例之 4 倍以上深度之垂直裂痕。

又，上述說明中，主要是針對在本身為脆性材料之一種的玻璃板形成劃線之情形作說明，但不限於此，例如在液晶顯示面板、電漿顯示面板(PDP)、有機 EL 顯示器等將脆性材料貼合而成之平面板顯示器(FPD)，或透過型投影機之基板、反射型投影機之基板等貼合基板，形成劃線之步驟，均能應用本發明之劃線方法及劃線頭。

產業上之利用可能性

本發明之劃線方法及劃線頭以及劃線裝置，能獲得比

習知技術更深之劃線形成用的垂直裂痕，尤其適合於將交叉之劃線形成在脆性材料基板上之場合，在交叉劃線後之分割步驟，能沿著劃線容易分割脆性材料基板。又，能消除不良品之發生，使生產效率比習知技術更高。

又，本發明之劃線之形成技術，不僅能應用於玻璃板，亦能應用於液晶顯示面板、PDP、FPD、透過型投影機基板、反射型投影機基板等母貼合基板等。

【圖式簡單說明】

(一) 圖式部分

圖 1，係表示本發明之劃線頭之實施形態，(a)係前視圖，(b)係仰視圖。

圖 2，係表示本發明之劃線頭之其他實施形態的側視圖。

圖 3，係圖 2 所示之劃線頭主要部的前視圖。

圖 4，係表示劃線頭之其他實施形態的前視圖。

圖 5，係用以說明產生於刀輪片之旋轉矩的示意圖。

圖 6，係表示習知劃線方法之刀鋒荷重與垂直裂痕深度之關係的曲線圖。

圖 7，係表示劃線頭之其他實施形態，(a)係前視圖，(b)係仰視圖。

圖 8，係表示適用於圖 7 所示之劃線頭之實施形態的鑽石刀之一例，(a)係前視圖，(b)係側視圖，(c)係劃線狀態之說明圖。

圖 9，係適用於圖 7 所示之劃線頭之實施形態的鑽石刀之其他例，(a)係前視圖，(b)係從該圖(a)之箭號 X 方向透視的側視圖，(c)係從圖(a)之箭號 Y 方向所視的側視圖。

圖 10，係用以說明使用鑽石刀作為劃線刀時產生於鑽石刀之旋轉矩的示意圖。

圖 11，係表示習知劃線裝置的概略前視圖。

圖 12，係表示習知劃線頭的前視圖。

圖 13，係交點跳越現象的說明圖。

圖 14，係表示習知劃線頭，(a)係前視圖，(b)係仰視圖。

(二) 元件代表符號

1, 26, 50, 70	劃線頭
2, 26A, 30	劃線頭本體
3, 31	軸承外殼
4, 6, 27, 32	刀片支持具
5, 28, 33	刀輪片
5A, 33A, 84s	刀鋒稜線
6, 34	彈壓機構
7, 29	旋動軸
8, 35	缺口部
9, 36, 54, 56	支軸
10, 12, 37, 40	軸承
11, 38	止動軸

13, 39	旋轉軸
20	工作台
21, 58	導軌
22	螺桿
23	導桿
24, 52	馬達
41	槽
46, 47	內壁面
51	側壁
53	支持具用保持具
55	斜齒輪
73	鑽石保持機構
74, 84	鑽石刀
74A, 74B, 74C, 74D, 84A	劈開面
84a, 84b	傾斜面
90	玻璃板
100	劃線裝置
741, 742, 743, 744	切割點
M, N, V, W	分力
R, X	反作用力
S, T	行走方向

伍、中文發明摘要：

本發明之劃線方法，係能獲得交叉劃線形成用的深垂直裂痕，在交叉劃線後之分割步驟，能依照劃線分割玻璃板。本發明之劃線方法，係在行走於脆性材料上之劃線頭本體 2，將刀片支持具 4 透過與脆性材料面平行之支軸 9 設置成能繞支軸 9 之軸心擺動自如，並且在刀片支持具 4，將刀輪片 5 透過與脆性材料面平行之旋轉軸 13 設置成能繞旋轉軸 13 之軸心旋轉自如，使如此般構成之劃線頭 1，以支軸 9 位於刀輪片 5 之後側之方式行走於脆性材料上，以在脆性材料面上形成劃線。

陸、英文發明摘要：

圖 1

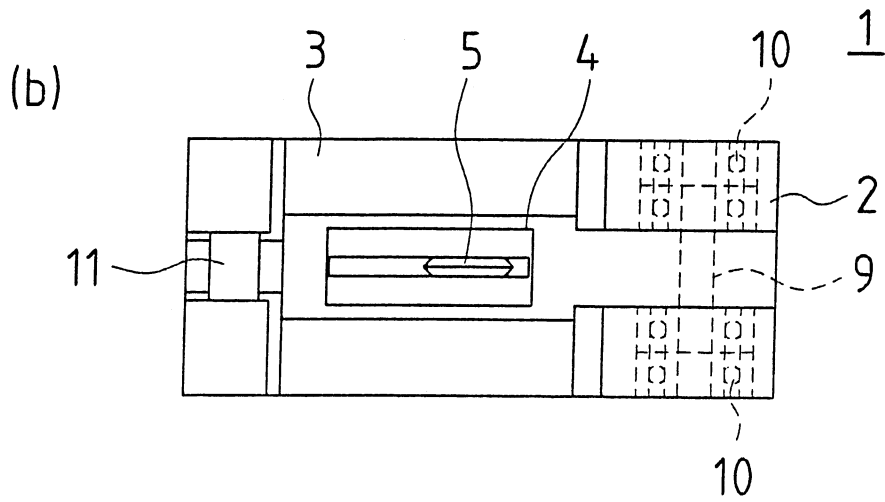
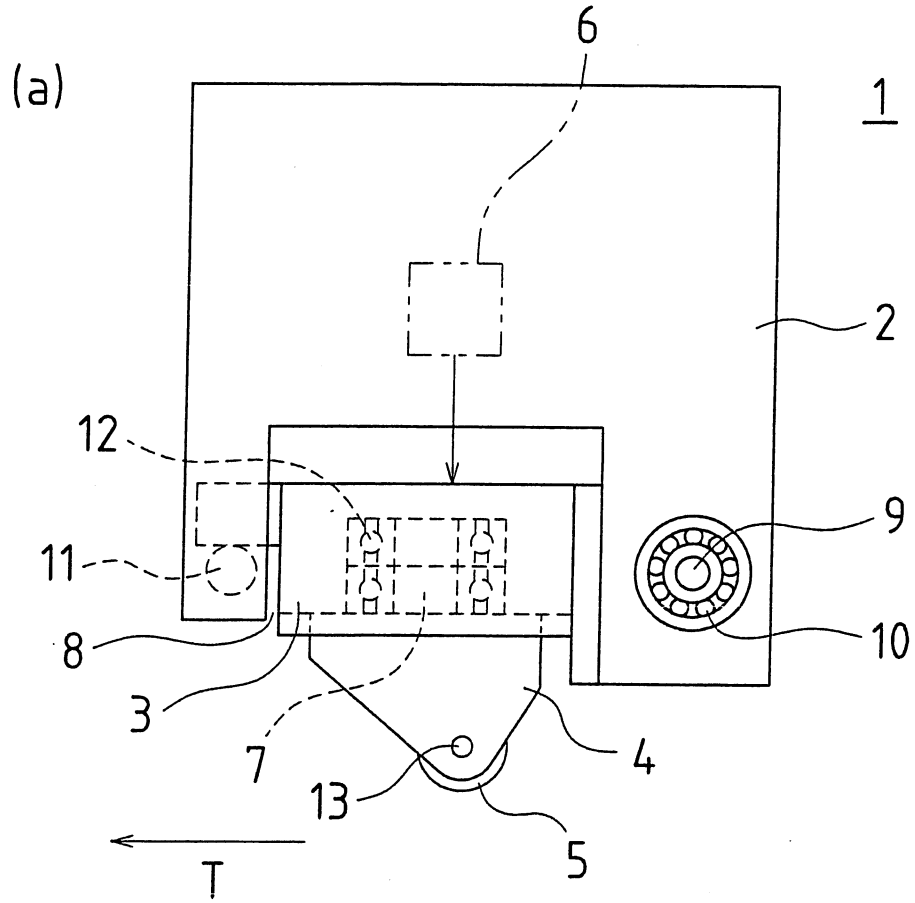


圖 2

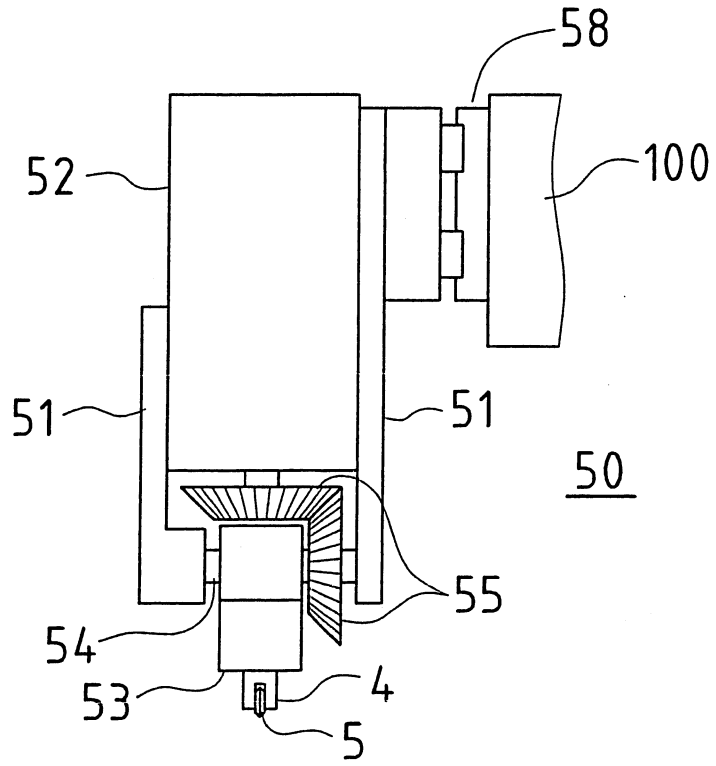


圖 3

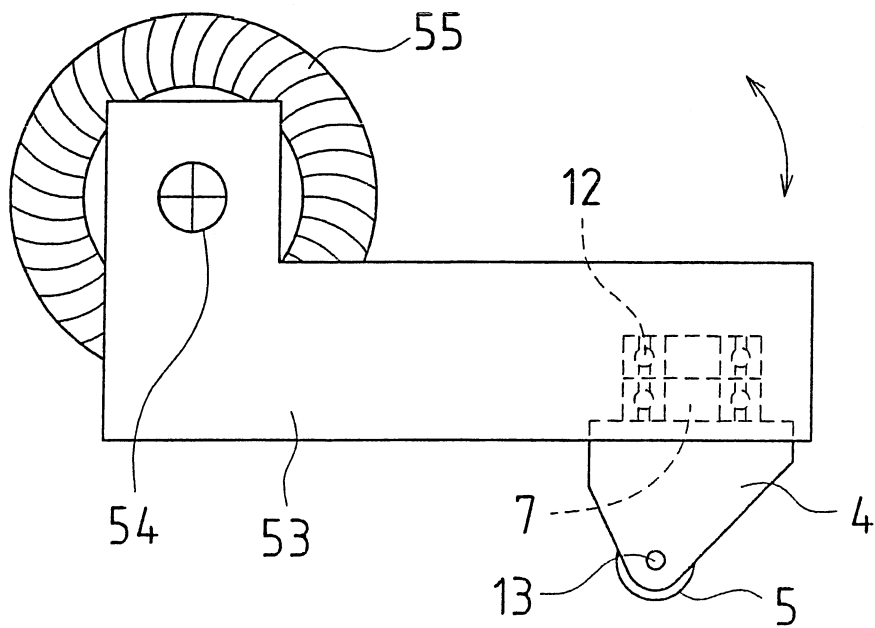


圖 4

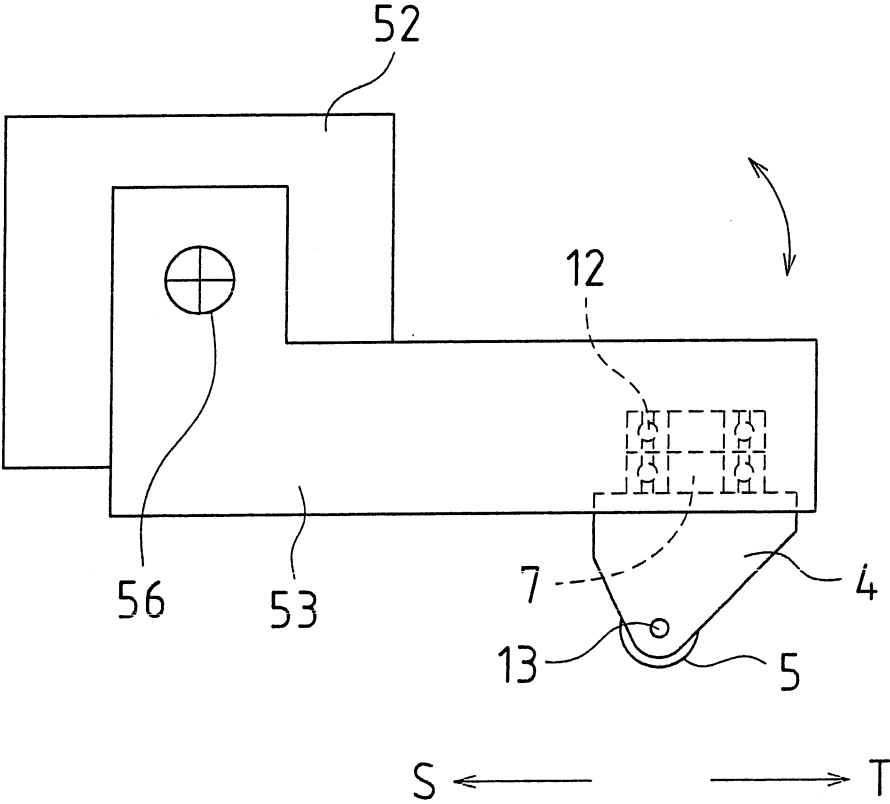


圖 5

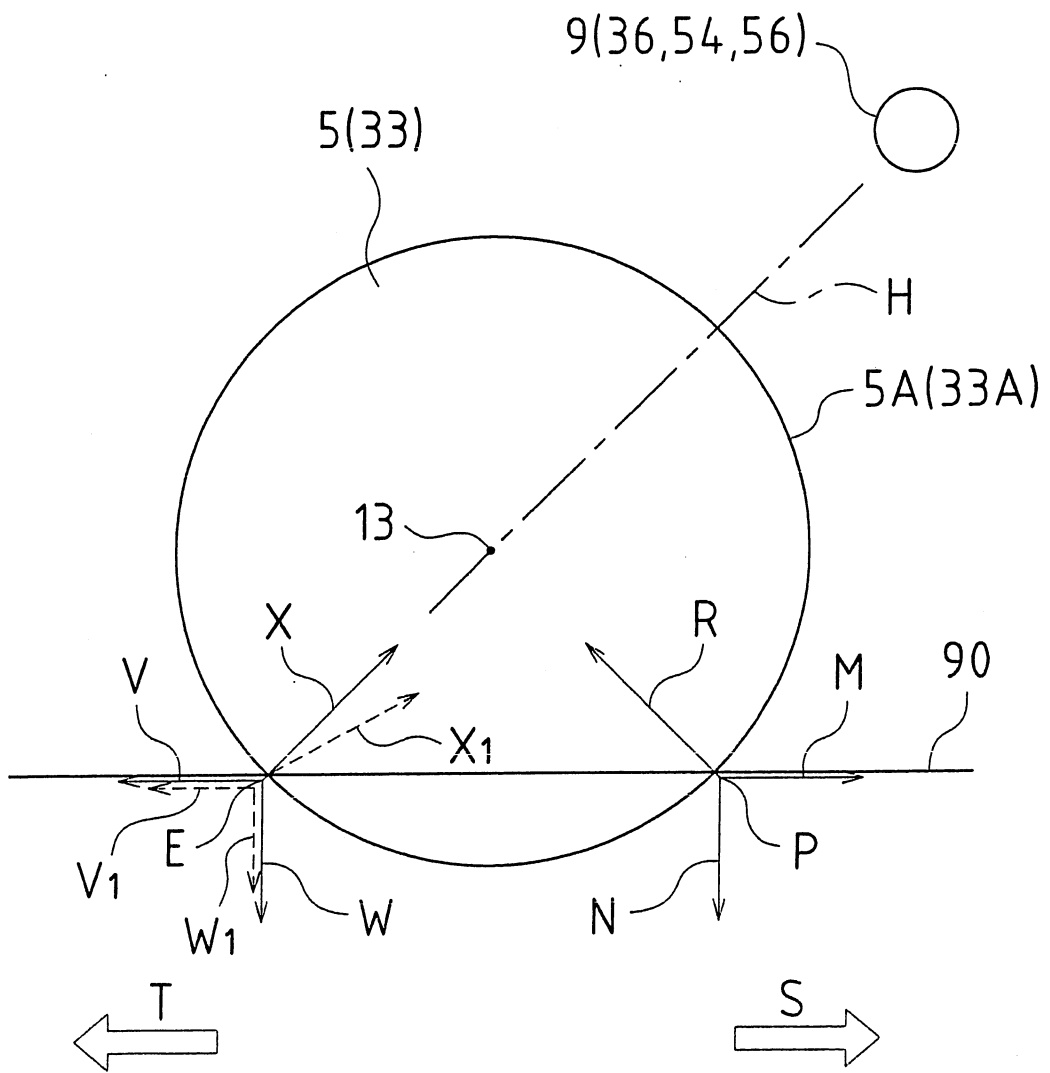


圖 6

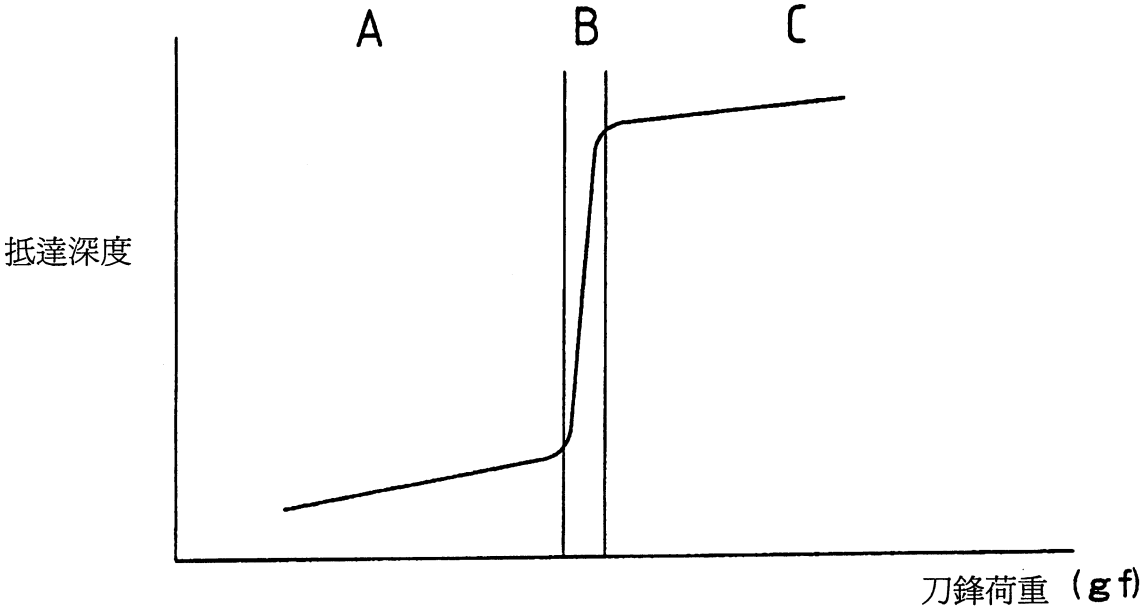


圖 7

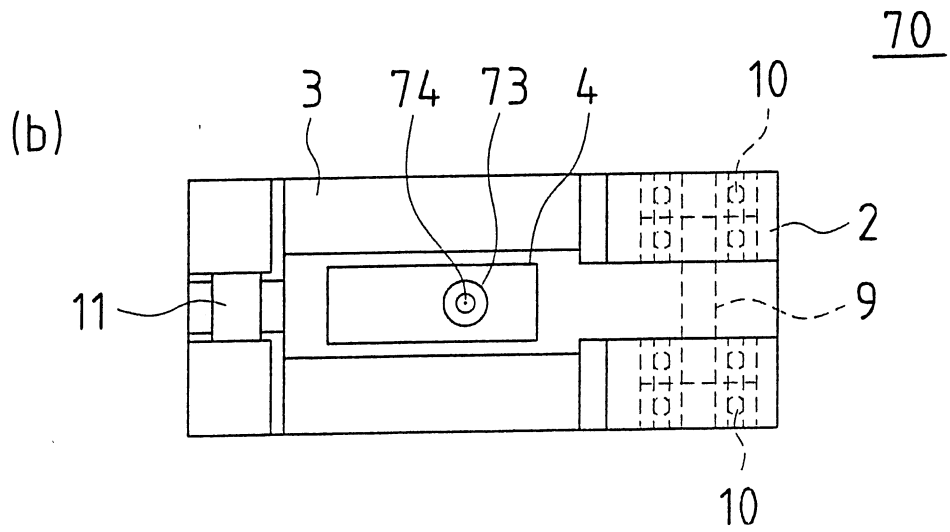
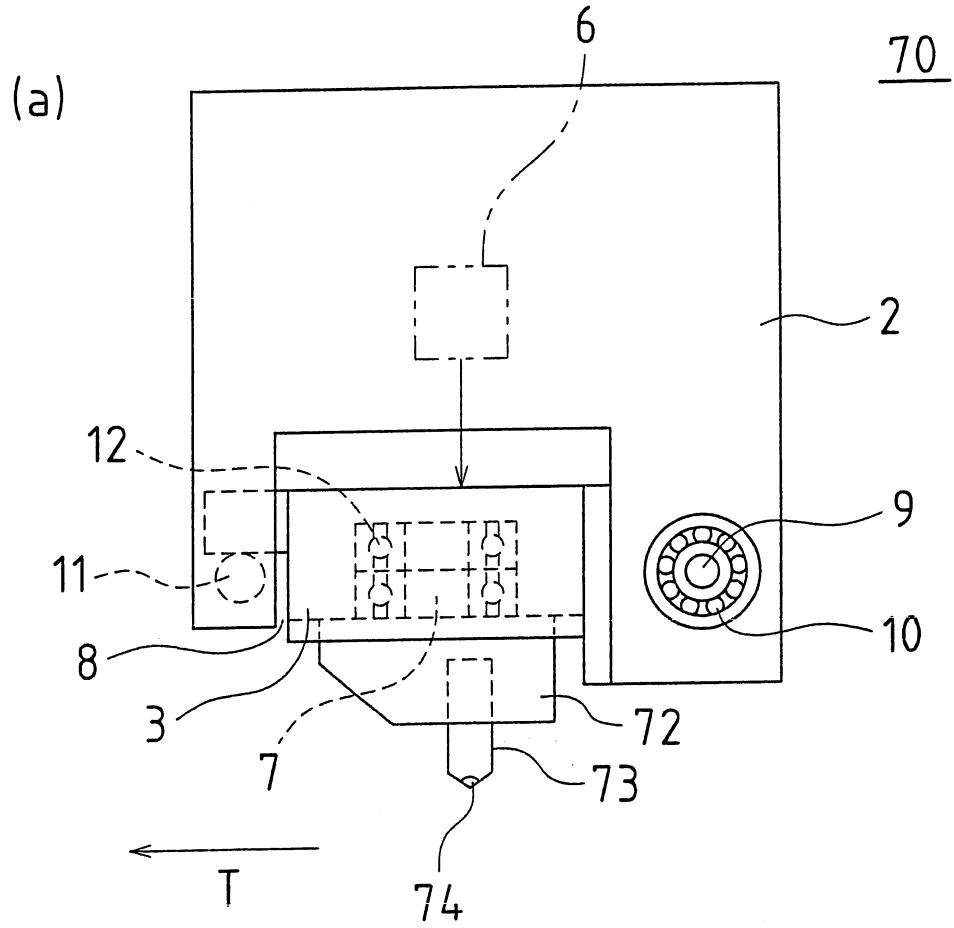


圖 8

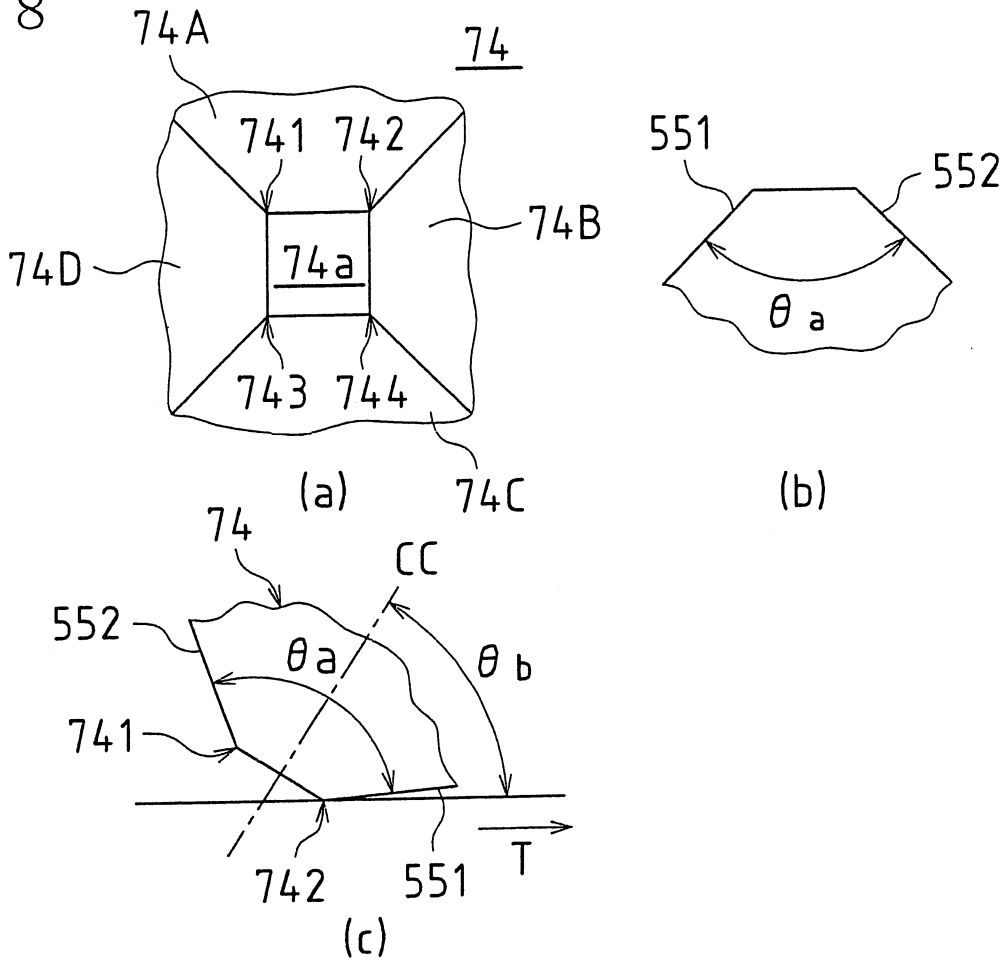


圖 9

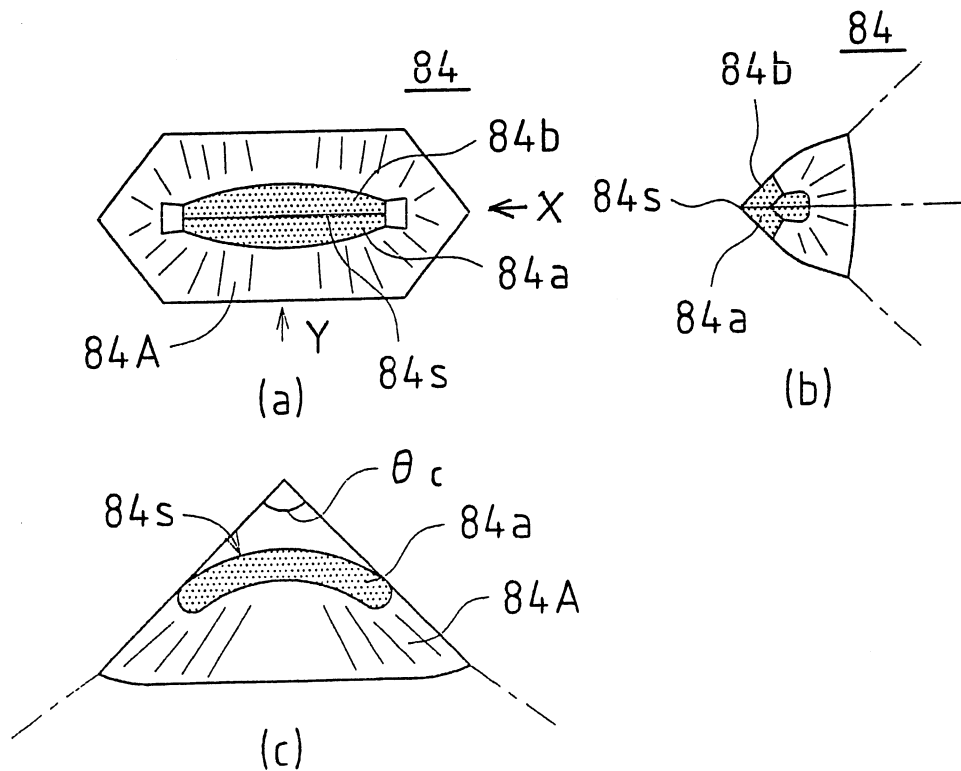


圖 10

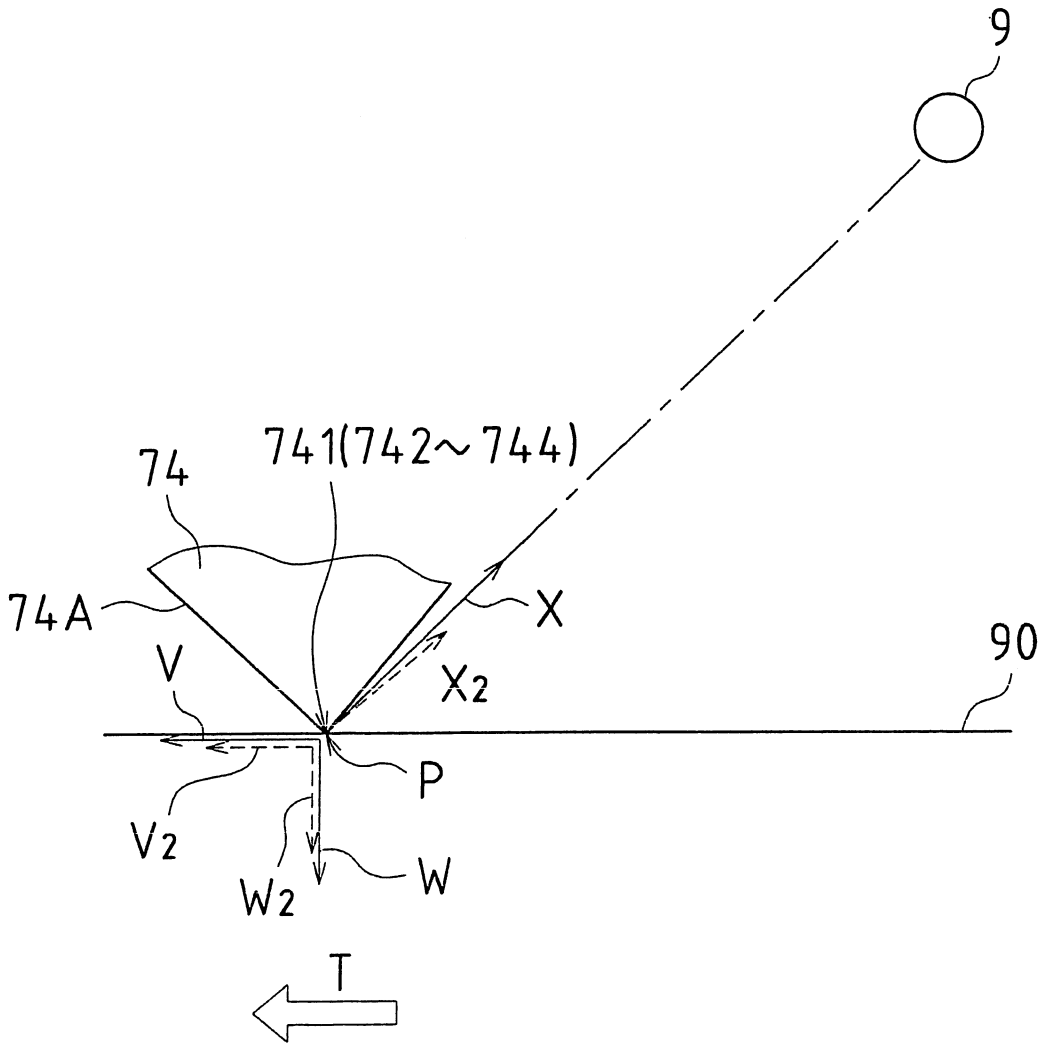
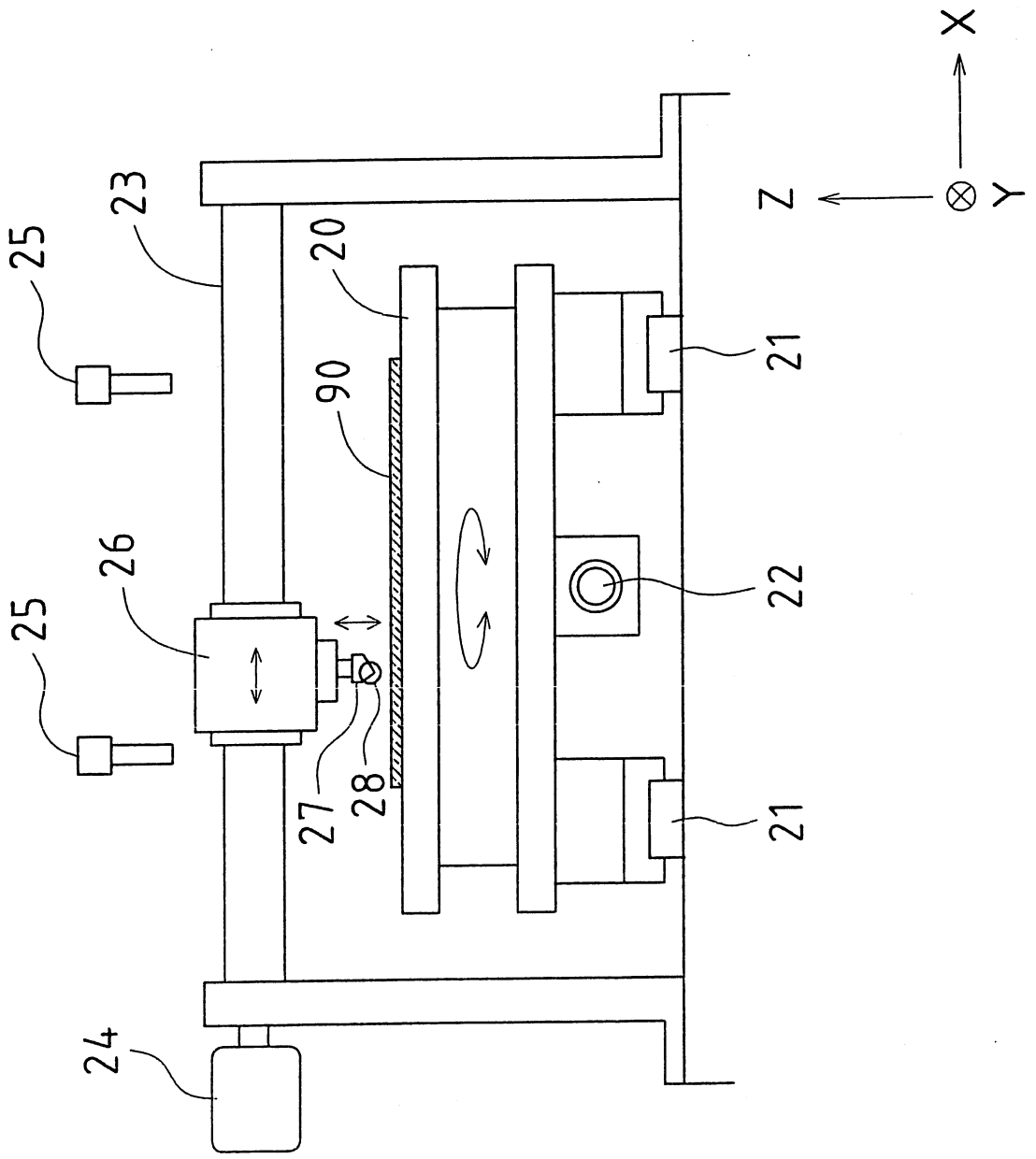


圖11



10/11

圖12

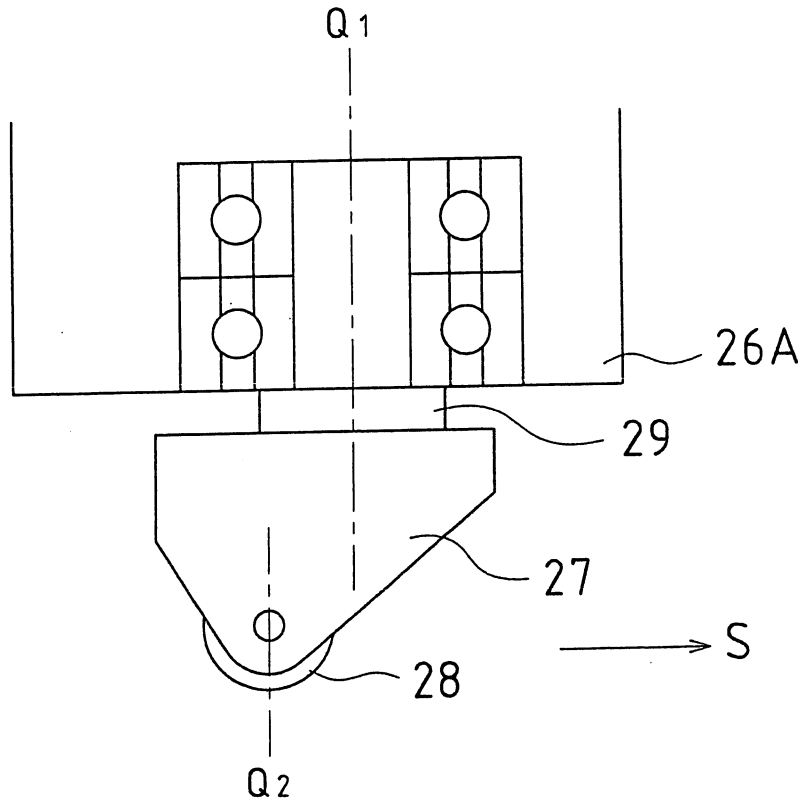


圖13

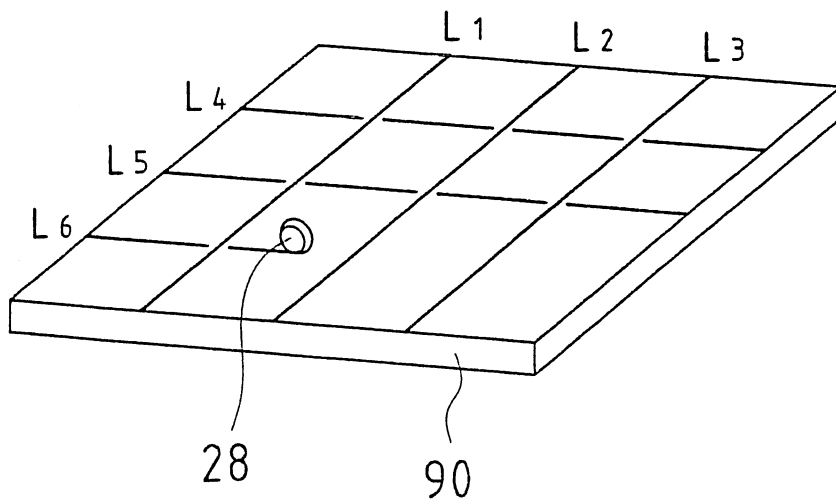
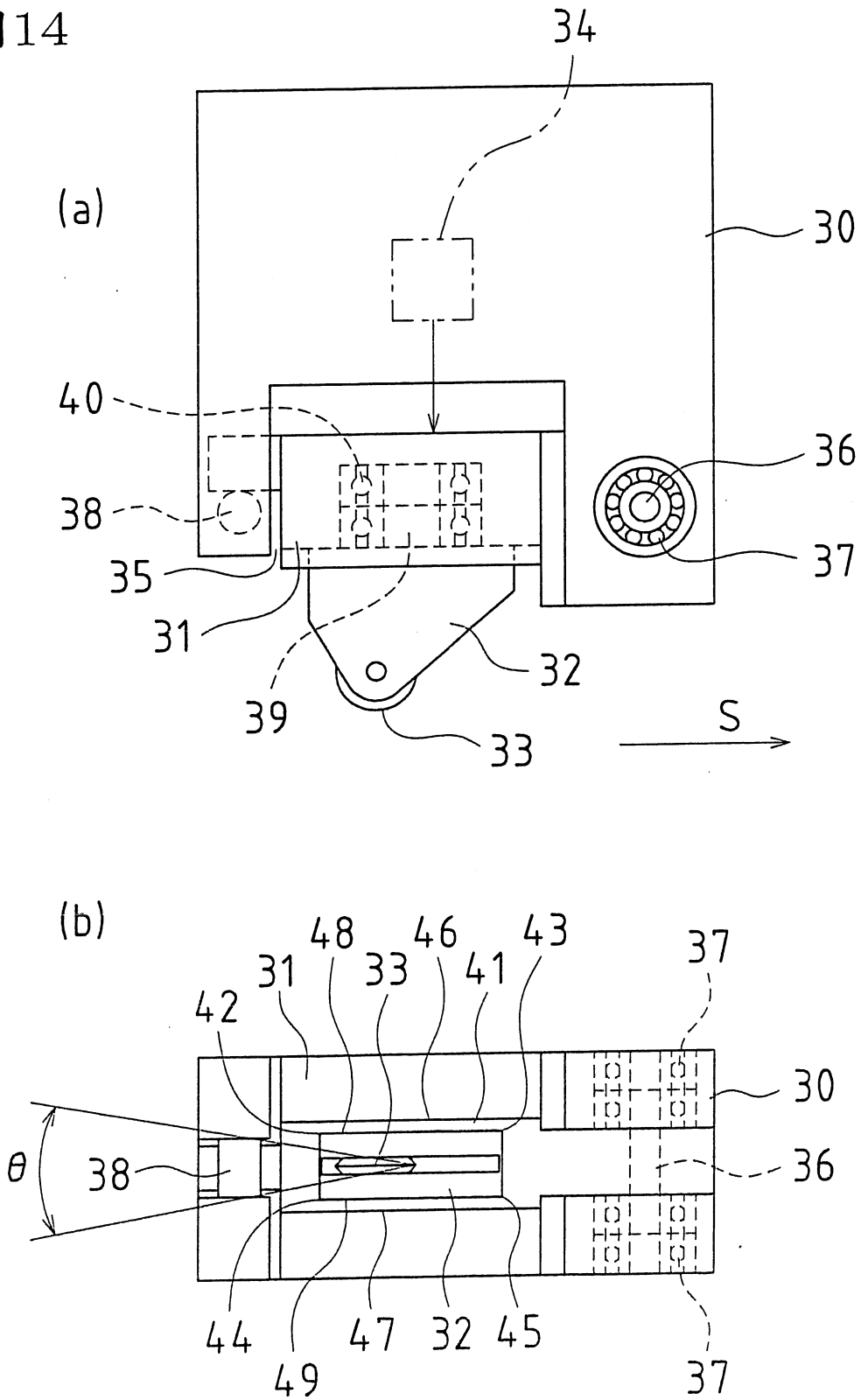


圖14



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1：劃線頭
- 2：劃線頭本體
- 3：軸承外殼
- 4：刀片支持具
- 5：刀輪片
- 6：彈壓機構
- 7：旋動軸
- 8：缺口部
- 9：支軸
- 10：軸承
- 11：止動軸
- 12：軸承
- 13：旋轉軸
- T：行走方向

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式

：

96年2月13日
修正
補充

拾、申請專利範圍：

1. 一種脆性材料之劃線方法，其特徵在於：

在行走於脆性材料上之劃線頭本體，將刀片支持具透過與脆性材料面平行之支軸設置成能繞支軸之軸心擺動自如，並且在刀片支持具設有劃線刀而構成劃線頭；使該劃線頭以其支軸位於劃線刀之後側之方式行走於脆性材料上，以在脆性材料面形成劃線。

2. 如申請專利範圍第 1 項之脆性材料之劃線方法，係在劃線中使劃線刀從脆性材料承受之反作用力之方向，維持在反作用力之起點與支軸之軸心的連結線上或比連結線更靠脆性材料之狀態下進行劃線。

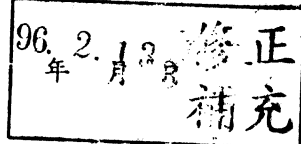
3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之脆性材料之劃線方法，其中該劃線刀為刀輪片，並且將刀輪片透過與脆性材料面平行之旋轉軸設置成能繞旋轉軸之軸心旋轉自如。

4. 如申請專利範圍第 3 項之脆性材料之劃線方法，其中，該刀片支持具，係透過與脆性材料正交之旋動軸設置成能繞旋動軸之軸心擺動自如。

5. 如申請專利範圍第 4 項之脆性材料之劃線方法，其中，該旋轉軸，係設置於比旋動軸之軸心更靠支軸側之位置。

6. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之脆性材料之劃線方法，其中該劃線刀為鑽石刀，並且將鑽石刀固接於刀片支持具。

7. 一種脆性材料之劃線頭，係具備：軸承外殼，係在



行走於脆性材料上之劃線頭本體，透過與脆性材料面平行之支軸設置成能繞支軸之軸心擺動自如；刀片支持具，係在該軸承外殼，透過與脆性材料面正交之旋動軸設置成能繞該旋動軸之軸心擺動自如；以及設置於該刀片支持具之劃線刀；該劃線刀之刀鋒與脆性材料抵接之部位，比該旋動軸之軸心位置更接近該支軸側。

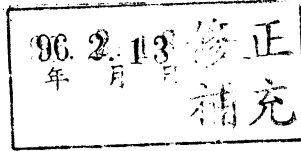
8. 如申請專利範圍第 7 項之脆性材料之劃線頭，其中，該支軸之軸心，係位於劃線中劃線刀從脆性材料承受之反作用力之向量的線上或位於比該線更上方之位置。

9. 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項之脆性材料之劃線頭，其中該劃線刀為刀輪片，並且在刀片支持具將刀輪片透過與脆性材料面平行之旋轉軸設置成能繞旋轉軸之軸心旋轉自如。

10. 如申請專利範圍第 7 項或第 8 項之脆性材料之劃線頭，其中該劃線刀為鑽石刀，並且將鑽石刀固接於刀片支持具。

11. 一種脆性材料之劃線裝置，係具備申請專利範圍第 7 項或第 8 項之脆性材料之劃線頭，使劃線頭以其支軸位於劃線刀之後側之方式行走於脆性材料上，以在脆性材料面形成劃線。

12. 一種脆性材料之劃線裝置，係具備申請專利範圍第 9 項之脆性材料之劃線頭，使劃線頭以其支軸位於劃線刀之後側之方式行走於脆性材料上，以在脆性材料面形成劃線。



13. 一種脆性材料之劃線裝置，係具備申請專利範圍第 10 項之脆性材料之劃線頭，使劃線頭以其支軸位於劃線刀之後側之方式行走於脆性材料上，以在脆性材料面形成劃線。

拾壹、圖式：

如次頁