



(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 I527674 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：103121259

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 19 日

(51)Int. Cl. : B28D5/04 (2006.01)

C03B33/02 (2006.01)

(71)申請人：三星國際機械股份有限公司 (中華民國) TAIWAN MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD. (TW)

臺中市南屯區大墩十一街 338 號 2 樓之 1

(72)發明人：井村淳史 IMURA, ATSUSHI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201244902A

CN 1856392A

CN 102470549A

CN 103847029A

EP 1491309A1

EP 1747867A1

JP 2012-25101A

US 2011/0132954A1

審查人員：葉大功

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：6 共 22 頁

(54)名稱

脆性材料基板之刻劃方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR SCRIBING BRITTLE MATERIAL SUBSTRATE

(57)摘要

一種脆性材料基板之刻劃痕方法及裝置，用以在一脆性材料基板表面以彼此交叉的方式形成複數條刻劃痕及交點，藉由一刻劃痕單元在該脆性材料基板表面之第一方向形成至少一第一刻劃痕，並在第二方向形成至少一第二刻劃痕；該刻劃痕單元在刻劃至預設之第一方向與第二方向上之刻劃痕之交點之鄰近區域時，減少其刻劃荷重至小於刻劃非位於交點之鄰近區域之荷重，以減少交點跳越現象。

A method for scribing a brittle material substrate and an apparatus using the same are to form scribed lines crossing over one another on a brittle material substrate, wherein a scribe means is adopted to scribe at least one scribed line in a first direction of the brittle material substrate and at least one scribed line in a second direction of the same substrate, and the scribing load applied to the scribe means is reduced when the scribe means scribes across the substrate near the predetermined intersections of the scribed lines in the first direction and the scribed lines in the second direction to avoid "intersection skipping."

指定代表圖：

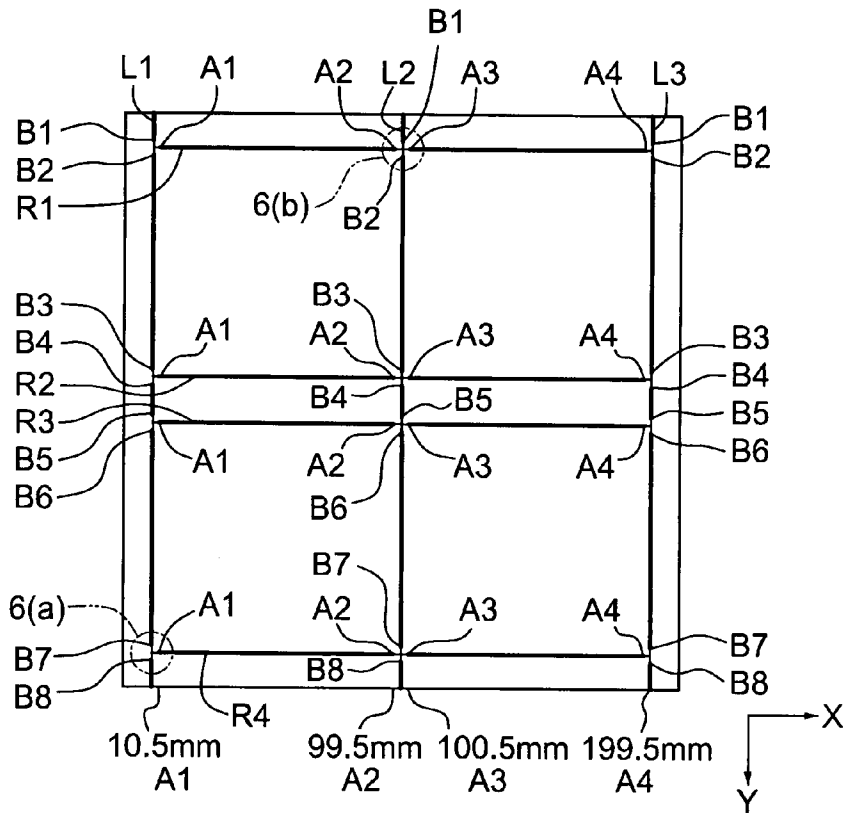


圖6

符號簡單說明：

A1 . . . 刻劃痕開始位置

A2 . . . 荷重變換開始位置

A3 . . . 荷重變換停止位置

A4 . . . 刻劃痕停止位置

B1、B3、B5、B7 . . . 荷重變換開始位置

B2、B4、B6、B8 . . . 荷重變換停止位置

L、L1~L3 . . . 第1刻劃痕

R、R1~R4 . . . 第2刻劃痕

K . . . 交點之鄰近區域

發明摘要

※ 申請案號：103121259

B 28 D 5/04 (2006.01)

※ 申請日：103. 6. 19

C03B 33/02 (2006.01)

※IPC 分類：B28D

【發明名稱】

脆性材料基板之刻劃方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR SCRIBING BRITTLE

MATERIAL SUBSTRATE

【中文】

一種脆性材料基板之刻劃痕方法及裝置，用以在一脆性材料基板表面以彼此交叉的方式形成複數條刻劃痕及交點，藉由一刻劃痕單元在該脆性材料基板表面之第一方向形成至少一第一刻劃痕，並在第二方向形成至少一第二刻劃痕；該刻劃痕單元在刻劃至預設之第一方向與第二方向上之刻劃痕之交點之鄰近區域時，減少其刻劃荷重至小於刻劃非位於交點之鄰近區域之荷重，以減少交點跳越現象。

【英文】

A method for scribing a brittle material substrate and an apparatus using the same are to form scribed lines crossing over one another on a brittle material substrate, wherein a scribe means is adopted to scribe at least one scribed line in a first direction of the brittle material substrate and at least one scribed line in a second direction of the same substrate, and the scribing load applied to the scribe means is reduced when the scribe means scribes across the substrate near the predetermined intersections of the scribed lines in the first direction and the scribed lines in the second direction to avoid "intersection skipping."

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 6 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

A1	刻劃痕開始位置
A2	荷重變換開始位置
A3	荷重變換停止位置
A4	刻劃痕停止位置
B1、B3、B5、B7	荷重變換開始位置
B2、B4、B6、B8	荷重變換停止位置
L、L1~L3	第1刻劃痕
R、R1~R4	第2刻劃痕
K	交點之鄰近區域

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

脆性材料基板之刻劃方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR SCRIBING BRITTLE
MATERIAL SUBSTRATE**【技術領域】**

本發明係關於脆性材料基板之刻劃方法及刻劃裝置，其在切割使用於平板顯示器(以下稱為FPD)之玻璃基板，或切割如半導體晶圓、陶瓷等之各種脆性材料基板時，用以在脆性材料基板之表面形成互相交叉之複數條刻劃痕，以利於分斷或達成分斷以形成複數產品。

【先前技術】

FPD相關之商品，有液晶顯示面板、液晶投影機基板、有機場致發光元件等，其等在各式各樣之用途，當作包含影像及文字之顯示機構來使用。此種FPD中，例如，將一對玻璃基板貼合而成之液晶顯示面板，在製造過程，將分別為大尺寸之一對母玻璃彼此互相貼合後，再切割為既定之大小。此母玻璃基板之切割作業，係使用一刻劃裝置；首先，對移動至母玻璃基板之表面上方之刻劃裝置之刀輪施加荷重，並使刀輪沿一方向轉動(行進)，使這樣的作業從行進開始位置依序挪移並反覆既定次數，藉此形成在第一方向上彼此平行之第一刻劃痕後，下次則將刀輪之行進方向改變為與第一方向交叉（非平行）之方向，以形成與第一方向之第一刻劃痕交叉之第二方向上之第二刻劃痕。然後，將上述有交叉刻劃痕之玻璃基板送至裂片機，在該裂片機以刻劃痕為中心軸對該基板施加既定之彎曲應力，使該基板沿刻劃痕分斷，藉此能獲得所要尺寸之液晶顯示面板。

若用於刻劃裝置之刀輪或其他刻劃刀具在刀尖稜線未預先加工形成如圖2(a)之凹凸形狀切口，在脆性材料基板上刻劃時，會發生所謂「交點跳越」之現象（即，在刀輪通過先前形成之刻劃痕的附近，不能沿預定切割線形成應形成之刻劃痕的現象）。此現象，係因先前形成之刻劃痕之兩側殘存應力，後來刀輪交叉地劃過先前形成之刻劃痕時，刀輪對脆性材料基板之迫緊壓力（用以使脆性材料基板以向下方產生裂痕之力）被削弱，故不能順利形成預期之刻劃痕。因此，同一申請人過往之發明(參閱日本特許第4203015號專利)藉由第一方向刻劃痕及與其交叉之第二方向刻劃痕完全不產生交點的刻劃方式，以避免因交點跳越現象造成之缺口、擠裂及削除等缺陷。然而欲完全不產生交點，則須於刻劃過程中反覆大幅度升降刀輪，使得加工速度降低。有鑑於前述先前技術之缺失，本發明提出一種在形成刻劃痕時，調整刀輪荷重之刻劃方法及裝置，其能有效減少加工時間，且在刻劃某些脆性基板材料時，能降低對刀輪形狀、加工之特殊要求，且不易發生缺口、擠裂及削除等基板產品之缺陷。

【發明內容】

本發明係關於一種用於切割脆性材料基板之方法，其中該脆性材料基板包含一第一表面及與該第一表面相對之一第二表面，該切割方法包含以下步驟：(a)在該脆性材料基板之該第一表面上設定複數預定切割線，該複數預定切割線係至少分別沿著一第一方向及一第二方向延伸，且該第一方向與該第二方向並非平行；(b)藉由一刻劃單元沿所設定之複數預定切割線刻劃，在該刻劃單元加載一可變荷重，以刻劃形成在該第一方向之至少一條第一刻劃痕，及刻劃形成與該第一刻劃痕交叉的在第二方向之至少一條第二刻劃痕，該至少一第一刻劃痕與該至少一第二刻劃痕交叉形成至少一交點；(c)於形成該至少一第一刻劃痕時在該刻劃單元加載之荷重如下：在刻劃非位於該

至少一交點之鄰近區域時之荷重為 $P1$ ，在刻劃位於該至少一交點之鄰近區域時之荷重為 $M1$ ；(d)於形成該至少一第二刻劃痕時在該刻劃單元加載之荷重如下：在刻劃非位於該至少一交點之鄰近區域時之荷重為 $P2$ ，在刻劃位於該至少一交點之鄰近區域時之荷重為 $M2$ ；且(e) $M1$ 與 $M2$ 均至少小於 $P1$ 與 $P2$ ，且不為0。藉此達成減少交點跳越現象造成之缺口、擠裂或削除等不良情況的發生。

較佳情況為：該交點之鄰近區域係由分別距離兩相交之該第一刻劃痕及該第二刻劃痕0.2 mm至1.0 mm之平行線所界定出之菱形區域。又一較佳情況為：該交點之鄰近區域係由分別距離兩相交之該第一刻劃痕及該第二刻劃痕0.5 mm至0.7 mm之平行線所界定出之菱形區域。一般而言，該脆性材料基板之厚度為0.025至40 mm。

在刻劃之脆性材料基板為液晶基板之情形，基板厚度可為0.3至0.7 mm， $P1$ 與 $P2$ 較佳介於0.05MPa至0.11MPa之間，可取一中值為0.08MPa， $M1$ 較佳為0.05MPa；另一態樣為： $P1$ 與 $P2$ 為0.11MPa， $M1$ 介於0.05MPa至0.07MPa之間， $M2$ 介於0.05MPa至0.09MPa之間。

利用本發明刻劃脆性基板時，該刻劃單元可為一切割刀輪，可視基板種類選擇不具有凹凸齒狀之刃部，或是具有凹凸齒狀之刃部之刀輪。本發明可於前述各種可行之刻劃方式完成後，進一步採用剪斷、衝斷、切斷、振動、折斷之中任一種機械性分斷方式，使該脆性材料基板沿該刻劃痕分斷，形成複數產品；並且，該刻劃單元係藉由一行進控制機構所控制，該行進控制機構控制該刻劃單元之刻劃速度為每秒10至1000 mm。

又，本發明係關於一種用於切割脆性材料基板之裝置，採用如前述之方法，以切割脆性基板。本發明之裝置能有效減少交點跳越現象即因此產生之產品缺陷。

【圖式簡單說明】

圖1，係本發明之切割脆性材料基板之裝置之一例的概略前視圖。

圖2，係本發明所使用之刀輪之第一例的圖，圖2(a)，係從旋轉軸方向所見之刀輪的外觀側視圖，圖2(b)，係從與旋轉軸直角之方向所見之刀輪的外觀前視圖，圖2(c)，係圖2(a)所示之刃尖稜線的放大圖。

圖3，係本發明所使用之刀輪之第二例的圖，圖3(a)，係從旋轉軸方向所見之刀輪的外觀側視圖，圖3(b)，係從與旋轉軸直角之方向所見之刀輪的外觀前視圖。

圖4，係表示藉由圖2所示之刀輪將脆性材料基板作刻劃時產生之垂直裂痕的放大剖面圖。

圖5，係說明本發明之刻劃方法之脆性材料基板的一例的俯視圖。

圖6，係說明本發明之刻劃方法之脆性材料基板的另一例俯視圖；圖6(a)、圖6(b)為圖6之局部放大圖，顯示第一刻劃痕與第二刻劃痕之交點之鄰近區域K。

【實施方式】

以下以實施例說明本發明之特徵及其達成之功效，然而該實施例並非用以限制本發明所欲保護之範疇，合先敘明。

圖1係本發明切割脆性材料基板裝置的概略前視圖。該裝置包括：可水平旋轉之工作台1，一真空吸引機構（圖未顯示）或是靜電吸附、黏著等裝置，用以將待切割之脆性材料基板G吸附固定於工作台1上，其厚度一般在0.025至40 mm之間；平行之一對導軌2、2，用以支撐該工作台1，並提供其沿Y軸方向(正交於紙面之方向)移動之自由度；滾珠螺桿3，用以沿該導軌2、2移動工作台1；一導桿4，沿與Y軸方向正交之X軸方向(在該圖係左右方向)架設於工作台1之上方；

一刻劃裝置5，設置於該導桿4上，並能在該導桿4上沿X軸方向滑動；一馬達6，用以驅動該刻劃裝置5之滑動；一刀具支撐7，設置於該刻劃裝置5之下部，能升降且擺動自如；一刀輪8，可旋轉地裝設於該刀具支撐7之下端；一對CCD攝影機9，設置於該導桿4之上方，用以辨識該工作台1上之該脆性材料基板G的對準標記，使該切割脆性材料基板裝置能基於該標記而調整工作台1之位置，俾移動待切割之基板至正確的刻劃與分斷位置；由運算軟體及裝置介面構成之一荷重控制機構與一行進控制機構，用以當該刻劃裝置5在該脆性材料基板表面上刻劃形成沿第一方向之第一刻劃痕與沿第二方向之第二刻劃痕時，控制該刻劃裝置5之滑動動作，並控制施加於刀具支撐7並轉而施加於刀輪8之荷重，藉此使該刀輪8至少在將要刻劃兩條預定相交之第一刻劃痕及第二刻劃痕時，由刀輪施加於該脆性材料基板G上之刻劃荷重可以調整。

另一例為將刻劃裝置5固定導桿4上（故不需要馬達6），工作台1則為可沿X軸及Y軸方向移動之X-Y Table之型式，或者是將工作台1固定、將刻劃裝置5改為沿X及Y軸方向移動之型式。

圖2為本發明使用之刀輪之一例。刀輪刃部具有凹凸之齒狀，於旋轉刻劃時能對脆性材料基板G之表面施加短周期之打點衝擊。依據過去經驗，若刻劃裝置係在刀尖稜線以特定間隔設置細微切口，亦即形成連續突起而構成切割刀輪之刃部，便能在沿兩個方向交叉刻劃時，以刀輪之稜線部所形成之突起產生施加於脆性材料基板之集中性之衝擊力，當刀輪通過先前刻劃痕附近之應力殘存處時，可維持刀輪對脆性材料基板之迫緊壓力，特別是對於某些脆性基板材料而言，依據實際操作之經驗，在預定刻劃位置上可獲得所欲之足夠深度之垂直裂痕。可在刻劃後以裂片機等分斷裝置進行分斷作業，切割出理想的無缺損產品。圖2(a)係從旋轉軸方向所見之刀輪8的外觀側視圖，圖

2(b)係從與旋轉軸成直角之方向所見之刀輪8的外觀前視圖，而圖2(c)係刃尖稜線部的放大圖。如圖2(c)所示，刀輪8之刃尖稜線10形成U字形槽11，且每隔一節距P即有一高度h之突起12。在此所示之一例為：刀輪8，係輪徑2.5mm，輪厚0.65mm，刃尖角度 $2\theta=125^\circ$ ，突起數125個，突起高度 $h=5\mu\text{m}$ ，節距 $P=63\mu\text{m}$ 。另一可用例為輪徑2.0mm，輪厚0.65mm，刃尖角度 $2\theta=105^\circ$ ，突起數360個，突起高度 $h=3\mu\text{m}$ ，節距 $P=63\mu\text{m}$ 。

圖3(a)、圖3(b)為本發明使用之刀輪之另一例。刀輪8刃部並不具有凹凸之齒狀。

藉由下述之變動在第一刻劃痕與第二刻劃痕之交點之鄰近區域K之施予刀輪之荷重之方式，可達成本發明之減少交點跳越現象之目的。

圖4為使用該刀輪8，以刃尖荷重0.08MPa，刻劃速度300mm/sec，刻劃1.1mm厚度之脆性材料基板1後留下刻劃痕的基板截面。脆性材料基板1具有一第一表面F與一與第一表面相對之第二表面S，已經預設若干預定切割線於該脆性材料基板1之該第一表面上，該複數預定切割線係至少分別沿著一第一方向及一第二方向延伸，且該第一方向與該第二方向並非平行而將於刻劃後形成相交之刻劃痕。將該刻劃單元5之刀輪8沿所設定之複數預定切割線刻劃，形成在該第一方向之至少一條第一刻劃痕L（或如圖5所示之第一刻劃痕L1、L2、L3），及與該第一刻劃痕交叉的在第二方向之至少一條第二刻劃痕R（或如圖5所示之第二刻劃痕R1、R2、R3），該至少一第一刻劃痕L與該至少一第二刻劃痕R交叉形成至少一交點A。該刻劃痕L與R較佳係形成一包含被該刀輪8割開之形狀及受刀輪8之切割壓力而進一步向下方延伸之裂痕，較佳之情形為該裂痕(實測962 μm)將近貫穿板厚。如此，便能在下一製程的分斷作業中進行沿刻劃痕之正確分斷，良率因

此提高。

再者，就使用該荷重控制機構與行進控制機構來控制該刻劃裝置5之滑動動作及施予刀輪8之荷重進行說明。該行進控制機構控制該刻劃單元5之刻劃速度較佳為每秒10至1000 mm。

在開始刻劃之前，將第一刻劃痕L1~L3之形成位置及互相之間隔、及第二刻劃痕R1~R3之形成位置及互相之間隔、刻劃痕開始位置、刻劃痕停止位置、荷重變換開始位置及荷重變換停止位置的各資料作為參數，輸入於搭載有構成荷重控制機構與行進控制機構之軟體的之電腦。

如圖5所示，可將脆性材料基板G之左上角當作基準點O，將第一刻劃痕L1~L3之各預定形成位置及互相之間隔距離輸入該電腦。為了簡化說明，舉一單純之輸入數值為例，該刻劃痕L1係位在從基準點O朝X軸（右側）方向10 mm，刻劃痕L2係從基準點O朝X軸（右側）方向100 mm，刻劃痕L3則位於200 mm處。

在本實施例中，利用由軟體與介面裝置構成之荷重控制機構控制加在刀輪8之荷重，其中，刀輪在刻劃第一刻劃痕L位在第一刻劃痕與第二刻劃痕之交點之鄰近區域K以外之部分時，對刀輪8的刀尖荷重設定為P1（例如：0.08 MPa），刀輪在刻劃第二刻劃痕R位在第一刻劃痕與第二刻劃痕之交點之鄰近區域K以外之部分時，對刀輪8的刀尖荷重設定為P2（例如：0.08 MPa）；刀輪8使用設定之P1與P2荷重分別刻劃第一刻劃痕L與第二刻劃痕R，以圖5為例，第一刻劃痕L1可設定自圖示基板最上方邊緣向下刻劃，而第二刻劃痕R1可設定自圖示基板的較左側朝右方刻劃，詳參以下說明。行進中之刀輪荷重除了在刻劃進行至位於預定第一刻劃痕與第二刻劃痕之交點之鄰近區域K（包含交點本身，如圖6放大圖所示）以外，大致上維持不變。刻劃進行至位於第一刻劃痕與第二刻劃痕之交點之鄰近區域K時，進行刻

劃第一刻劃痕L之刀輪8之荷重變更為M1，而進行刻劃第二刻劃痕R之刀輪8之荷重變更為M2。其中，M1與M2均小於P1與P2；而P1可大於P2，P1亦可小於P2。

將第一刻劃痕L1~L3距離該基準點O朝X軸方向(在圖5及圖6係朝右方向)之預定位置分別輸入該電腦。

接著，輸入預定之第一刻劃痕L1的刻劃痕開始位置的數值。在本實施例中係從基板最上緣，或是從基板最上緣之外一小段距離處。

再輸入刻劃進行中預定之第一刻劃痕L1之第一個荷重變換開始位置B1，其為從第二刻劃痕R1之預定形成位置沿Y軸向上分開一預定之距離，在本例為0.5 mm。

接下來輸入預定之第一刻劃痕L1的第一個荷重變換停止位置B2的數值，其為從第一刻劃痕R1之預定形成位置沿Y軸向下分開一預定之距離，在本例為0.5mm。以此類推，如圖6、6(a)、6(b)所示在一片假設的尺寸大小的脆性基板上，陸續設定第一刻劃痕L1之第二個荷重變換開始位置B3、第二個荷重變換停止位置B4、第三個荷重變換開始位置B5、第三個荷重變換停止位置B6、第四個荷重變換開始位置B7、第四個荷重變換停止位置B8的數值。預定之第一刻劃痕L2及L3之位置數值設定與輸入亦比照前述方式。

其次，將第二刻劃痕R1~R3距離該基準點O朝Y軸方向(在圖5及圖6係朝下方向)之預定位置分別輸入該電腦。

接著，輸入預定之第二刻劃痕R1的刻劃痕開始位置A1的數值。在本實施例中係從第一刻劃痕L1之預定形成位置沿X軸向右分開一預定之距離，在本例為0.5 mm，亦即在圖6所示之例係X軸10.5 mm之位置處。

再輸入預定之第二刻劃痕R1之第一個荷重變換開始位置A2，其為從第一刻劃痕L2之預定形成位置沿X軸向左分開一預定之距離，在

本例為0.5 mm，亦即在圖6所示之例係X軸99.5 mm之位置處。

接下來輸入預定之第二刻劃痕R1的第一個荷重變換停止位置A3的數值，其為從第一刻劃痕L2之預定形成位置沿X軸向右分開一預定之距離，在本例為0.5 mm，亦即在圖6所示之例係X軸100.5 mm之位置處。

最後輸入預定之第二刻劃痕R1之刻劃痕停止位置A4，其為從第一刻劃痕L3之預定形成位置沿X軸向左分開一預定之距離，在本例為0.5 mm，亦即在圖6所示之例係X軸199.5 mm之位置處。

前述之荷重變換開始位置B1、B3、A2等，以及荷重變換停止位置B2、B4、A3等係用以使該電腦在形成第一與第二刻劃痕L1~L3與R1~R3之過程中，於該等位置上分別改變施加在刀輪8的刀尖荷重成為M1及M2。較佳情形為：M1不但較P1小，亦較P2小。例如：在P1與P2為0.08 MPa時，M1為0.05 MPa。

上述各數值之輸入順序可任意變動，不必拘泥於上述例。至於該基準點O之位置，亦不必一定位於脆性材料基板G之左上角，而可位於其他任意基板表面位置或角落之外，亦可位於如任意邊之中央等已知之既定位置。

在另一實施例中，該脆性基板G為液晶基板，厚度為0.3至0.7 mm，較佳為0.4 mm。而刀輪荷重P1與P2的範圍較佳係介於0.05 MPa至0.11 MPa之間，一般可取一較接近中間之數值0.08MPa。刻劃位於第一刻劃痕與第二刻劃痕之交點之鄰近區域K時，刀輪8之荷重M1較佳係設定為0.05 Mpa，M2則小於P1與P2。

在又一具體實施例中，該脆性基板G為液晶基板，厚度為0.3至0.7 mm，較佳為0.4 mm。而刀輪荷重P1與P2為0.11 MPa，刻劃位於第一刻劃痕與第二刻劃痕之交點之鄰近區域K時，刀輪8之荷重M1的範圍介於0.05 Mpa至0.07 Mpa之間，M2的範圍介於0.05 MPa至0.09 MPa

之間。

一刻劃進行之例為：沿該導桿4滑動至第一刻劃痕L1之刻劃開始位置上方，由於第一刻劃痕L1~L3係由基板1之邊緣開始刻劃，刻劃開始位置可略微沿第一刻劃痕L1向基板外假想之延伸線移動一小段距離。抵達刻劃開始位置後便暫時停止，使該刀具支撐7下降，設置於刀具支撐7之刀輪8降至刻劃痕開始位置，然後，對刀輪8加上刃尖荷重P1，開始刻劃。待要進入預定之第一刻劃痕與第二刻劃痕之交點之鄰近區域K時，荷重即調整至M1。如此地依序形成第一刻劃痕L1~L3。工作台1旋轉90°，開始刻劃第二刻劃痕R1~R3。此時，刻劃裝置5為行進控制機構所控制，沿該導桿4滑動至第二刻劃痕R1之刻劃開始位置上方，抵達該位置後便暫時停止，使該刀具支撐7下降，設置於刀具支撐7之刀輪8降至刻劃痕開始位置A1，對刀輪8加上刃尖荷重P2，向右方行進至荷重變換開始位置A2時，荷重即調降為M2，待經過第一刻劃痕與第二刻劃痕之交點之鄰近區域K後，亦即在荷重變換停止位置A3，荷重即恢復至P2，繼續刻劃至刻劃痕停止位置A4。如此陸續刻劃出第二刻劃痕R1~R3。但也可以先刻劃第一刻劃痕L1，其後刻劃第二刻劃痕R1，之後再刻劃第二刻劃痕L1，可視實際情形改變刻劃順序。

前述於刻劃時採用較低荷重M1、M2之該交點之鄰近區域K，較佳為位於分別距離兩相交之該第一刻劃痕及該第二刻劃痕0.2 mm至1.0 mm之平行線所界定出之菱形區域之內，亦可進一步限制於分別距離兩相交之該第一刻劃痕及該第二刻劃痕0.5 mm至0.7 mm之平行線所界定出之菱形區域之內，事實上，在刻劃兩條彼此垂直相交的刻劃痕時，採用較低荷重M1與M2之位置是如圖6(a)與圖6(b)所示標示為K之處。

實際上的測試顯示，在以固定荷重刻劃兩交叉之第一刻劃痕與

第二刻劃痕時，不論先、後刻劃之荷重何者較小，二者做出之產品不良情形與比率彼此近似，但採用本發明在第一刻劃痕與第二刻劃痕之交點之鄰近區域K調降荷重，產品不良情形與比率有明顯改善。

本發明所切割之該脆性材料基板1之材料可為玻璃、液晶面板、晶圓、陶瓷等基板，或是電漿顯示面板(PDF)、有機EL顯示器等將脆性材料基板貼合而成的平板顯示器(FPD)，或透過型投影機基板、反射型投影機基板等之母貼合基板。

刻劃完成後之基板可進一步進行分斷，例如利用剪斷、衝斷、切斷、振動、折斷等機械性分斷方式，使該脆性材料基板沿刻劃痕分斷，形成複數產品。

在上述之說明，主要就於脆性材料基板之一種玻璃基板形成刻劃痕之情形做說明，但並不限於此應用，例如，在液晶顯示面板、亦能有效地適用本發明之刻劃裝置及刻劃方法，而達到本發明之目的。

【符號說明】

1	工作台
2	導軌
3	滾珠螺桿
4	導桿
5	刻劃裝置
6	馬達
7	刀具支撐
8	刀輪
10	刃尖稜線
11	槽
12	突起
A1	刻劃痕開始位置

A2	荷重變換開始位置
A3	荷重變換停止位置
A4	刻劃痕停止位置
B1、B3、B5、B7	荷重變換開始位置
B2、B4、B6、B8	荷重變換停止位置
d	設定深度
F	第一表面
G	脆性材料基板
h	高度
K	交點之鄰近區域
L	壓痕
L、L1~L3	第1刻劃痕
O	基準點
P	節距
P1、P2、M1、M2	刃尖荷重
R、R1~R4	第2刻劃痕
S	第二表面
W	輪厚

申請專利範圍

1. 一種用於切割脆性材料基板之方法，其中該脆性材料基板包含一第一表面及與該第一表面相對之一第二表面，該切割方法包含以下步驟：
 - (a) 在該脆性材料基板之該第一表面上設定複數預定切割線，該複數預定切割線係至少分別沿著一第一方向及一第二方向延伸，且該第一方向與該第二方向並非平行；
 - (b) 藉由一刻劃單元沿所設定之複數預定切割線刻劃，在該刻劃單元加載一可變荷重，以刻劃形成在該第一方向之至少一條第一刻劃痕，及刻劃形成與該第一刻劃痕交叉的在第二方向之至少一條第二刻劃痕，該至少一第一刻劃痕與該至少一第二刻劃痕交叉形成至少一交點；
 - (c) 於形成該至少一第一刻劃痕時在該刻劃單元加載之荷重如下：在刻劃非位於該至少一交點之鄰近區域時之荷重為P1，在刻劃位於該至少一交點之鄰近區域時之荷重為M1；
 - (d) 於形成該至少一第二刻劃痕時在該刻劃單元加載之荷重如下：在刻劃非位於該至少一交點之鄰近區域時之荷重為P2，在刻劃位於該至少一交點之鄰近區域時之荷重為M2；且
 - (e) M1與M2均至少小於P1與P2，且不為0。
2. 如請求項1之方法，其中P1等於P2。
3. 如請求項1之方法，其中P1大於P2。
4. 如請求項1之方法，其中P1小於P2。
5. 如請求項1之方法，其中，該交點之鄰近區域係由分別距離兩相交之該第一刻劃痕及該第二刻劃痕0.2 mm至1.0 mm之平行線所界定出之菱形區域。

6. 如請求項1之方法，其中，該交點之鄰近區域係由分別距離兩相交之該第一刻劃痕及該第二刻劃痕0.5 mm至0.7 mm之平行線所界定出之菱形區域。
7. 如前述請求項1之方法，其中，該脆性材料基板之厚度為0.025至40 mm。
8. 如請求項7之方法，其中，該脆性材料基板為液晶基板，厚度為0.3至0.7 mm。
9. 如請求項7之方法，其中P1與P2的範圍介於0.05 MPa至0.11 MPa之間。
10. 如請求項7之方法，其中P1與P2為0.08 MPa。
11. 如請求項7之方法，其中在形成該至少一第一刻劃痕時，M1為0.05 MPa。
12. 如請求項7之方法，其中P1與P2為0.11 Mpa，M1的範圍介於0.05 Mpa至0.07 Mpa之間，M2的範圍介於0.05 MPa至0.09 MPa之間。
13. 如請求項1至12中任一項之方法，進一步包含以下步驟：
 - (f) 採用剪斷、衝斷、切斷、振動、折斷之中任一種機械性分斷方式，使該脆性材料基板沿該刻劃痕分斷，形成複數產品。
14. 如請求項1至12中任一項之方法，其中，該刻劃單元係藉由一行進控制機構所控制，該行進控制機構控制該刻劃單元之刻劃速度為每秒10至1000 mm。
15. 如請求項1至12中任一項之方法，其中，該刻劃單元為一切割刀輪，該切割刀輪之刃部不具有凹凸之齒狀。
16. 如請求項1至12中任一項之方法，其中，該刻劃單元為一切割刀輪，該切割刀輪之刃部具有凹凸之齒狀。
17. 一種用於切割脆性材料基板之裝置，採用如請求項1至12中任一項之方法，以切割脆性基板。

18. 如請求項17之裝置，其採用剪斷、衝斷、切斷、振動、折斷之中任一種機械性分斷方式，使該脆性材料基板沿該刻劃痕分斷，形成複數產品。
19. 如請求項17之裝置，其中，該刻劃單元係藉由一行進控制機構所控制，該行進控制機構控制該刻劃單元之刻劃速度為每秒10至1000 mm。
20. 如請求項17之裝置，其中，該刻劃單元為一切割刀輪，該切割刀輪之刃部不具有凹凸之齒狀。
21. 如請求項17之裝置，其中，該刻劃單元為一切割刀輪，該切割刀輪之刃部具有凹凸之齒狀。

圖式

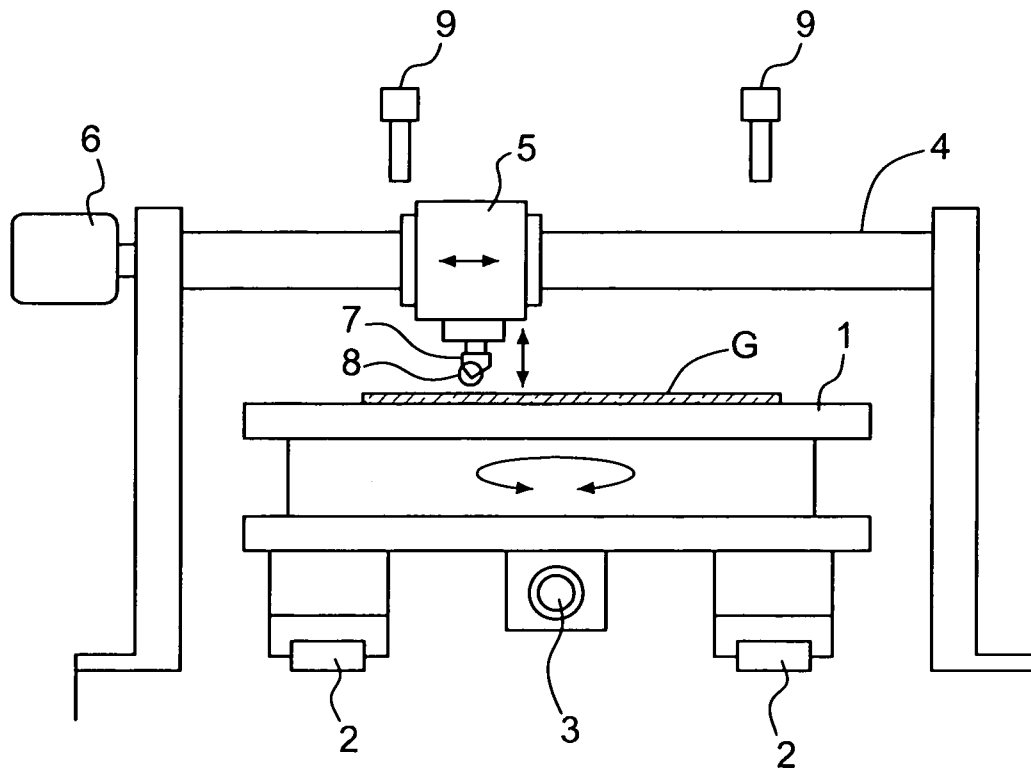


圖1

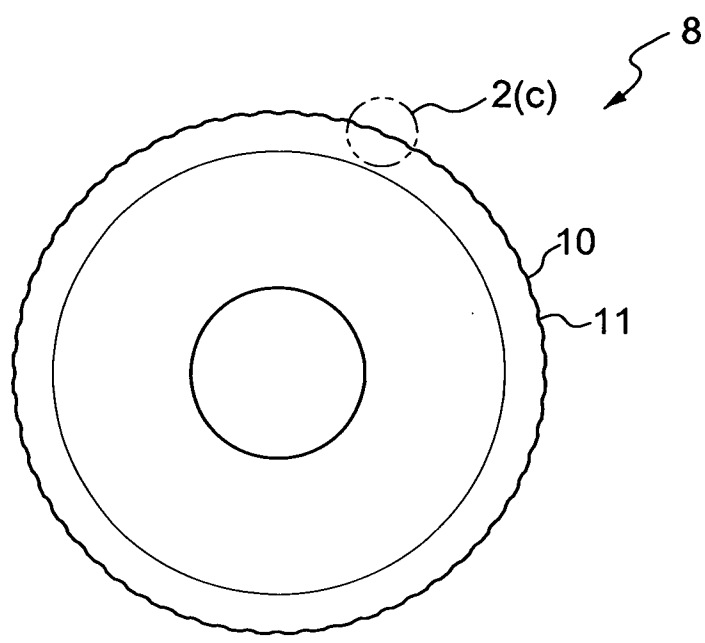


圖2(a)

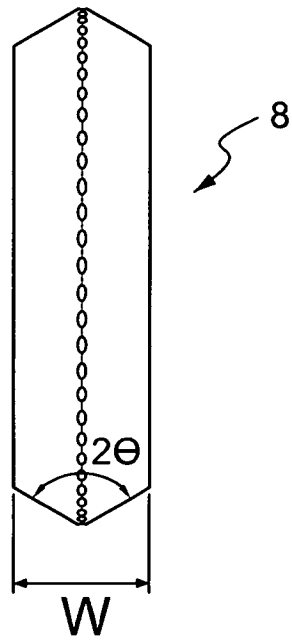


圖2(b)

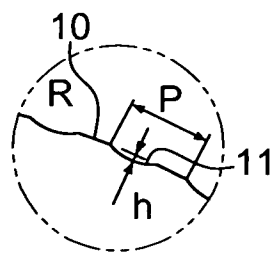


圖2(c)

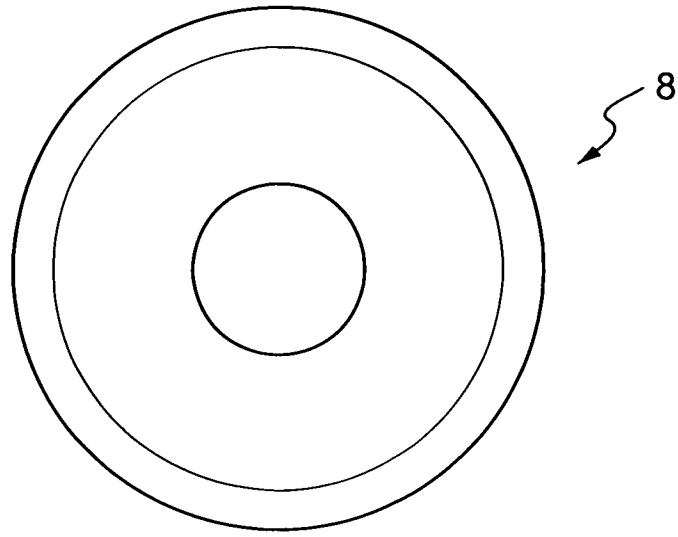


圖3(a)

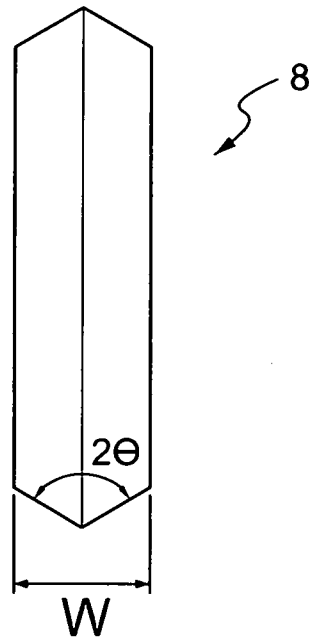


圖3(b)

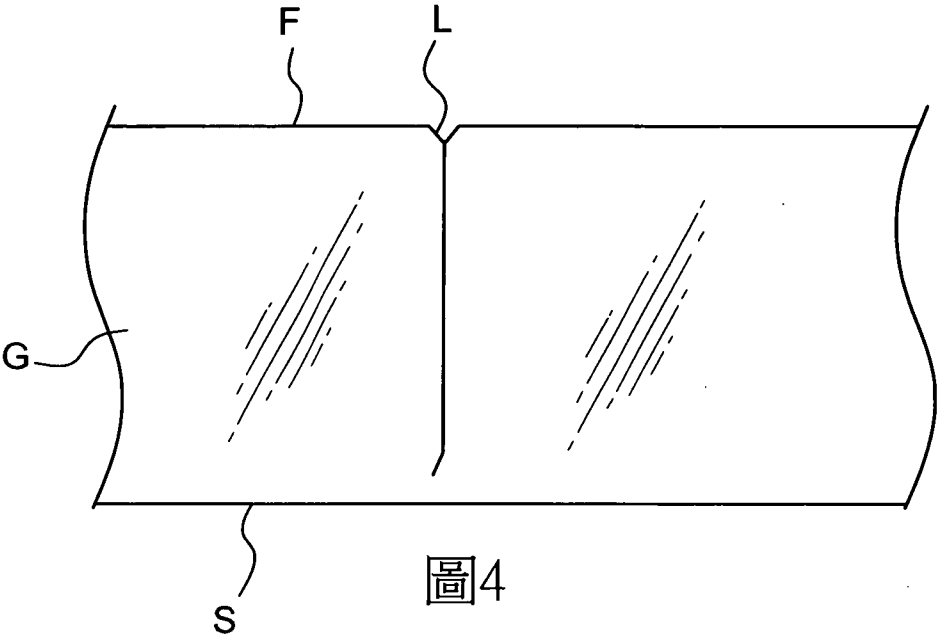


圖4

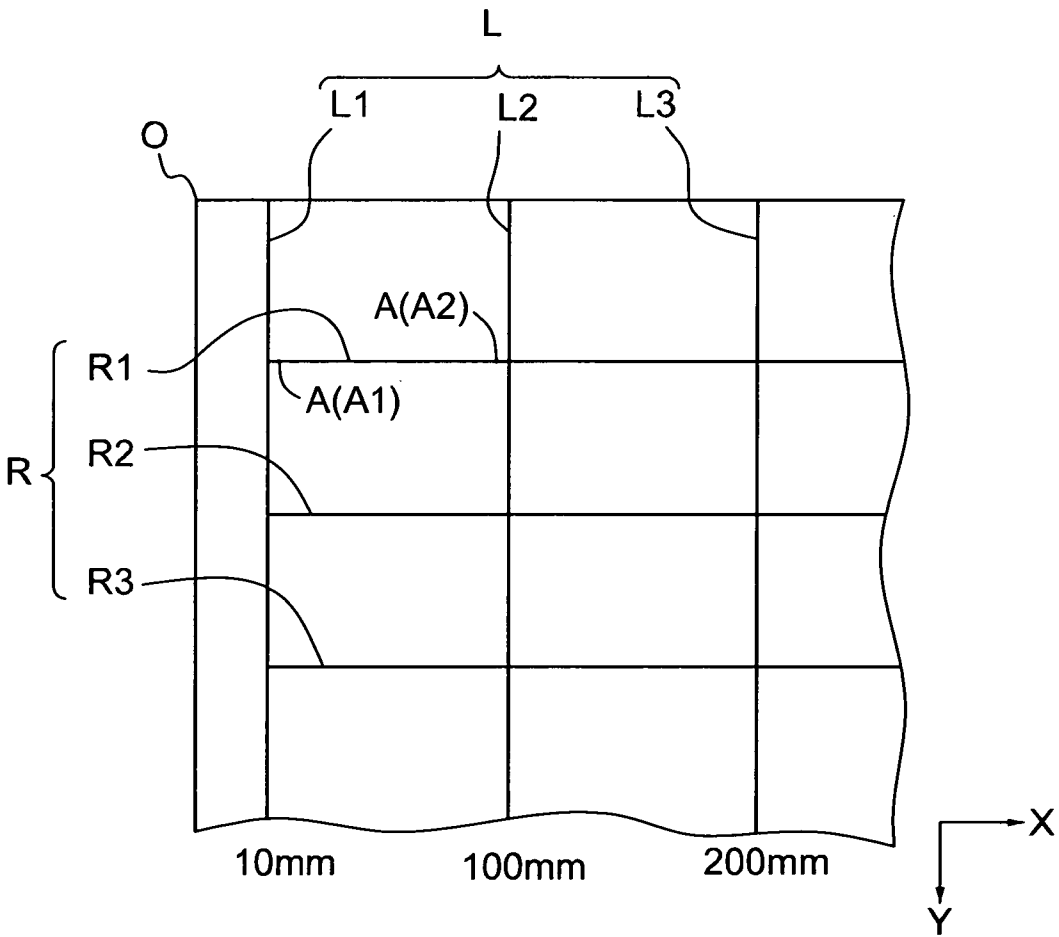


圖5

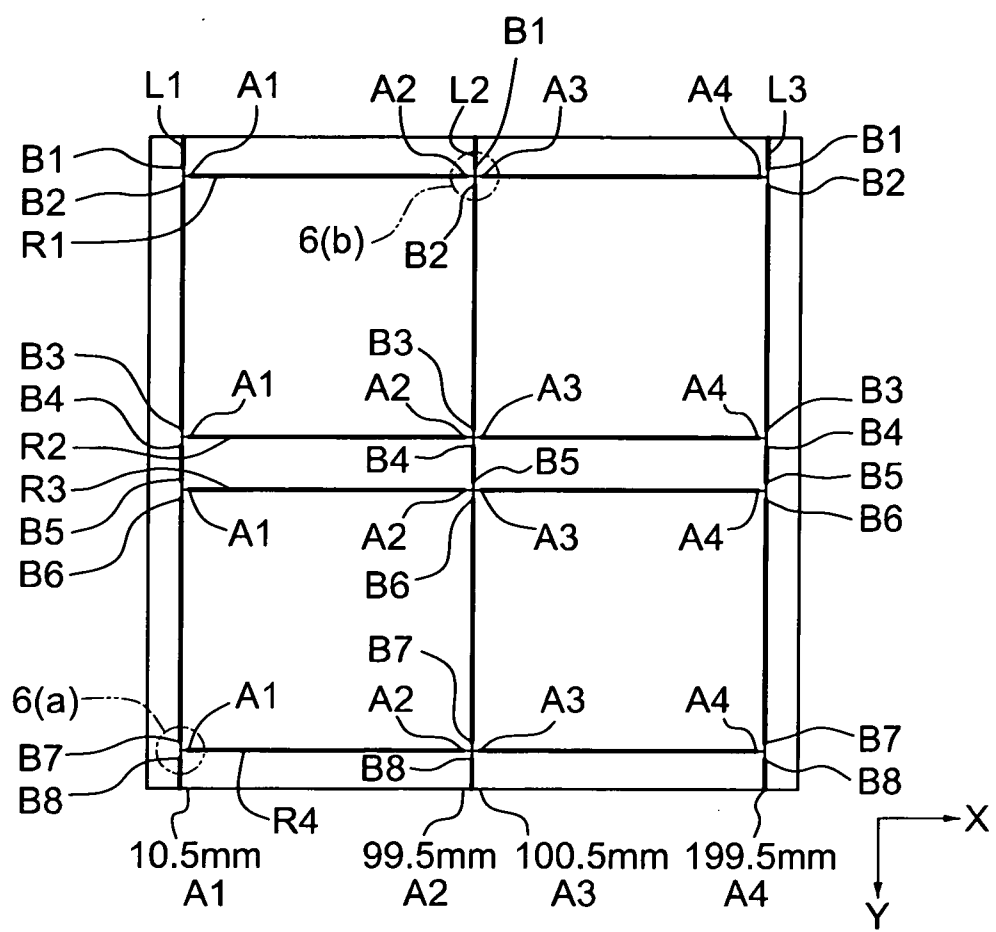


圖6

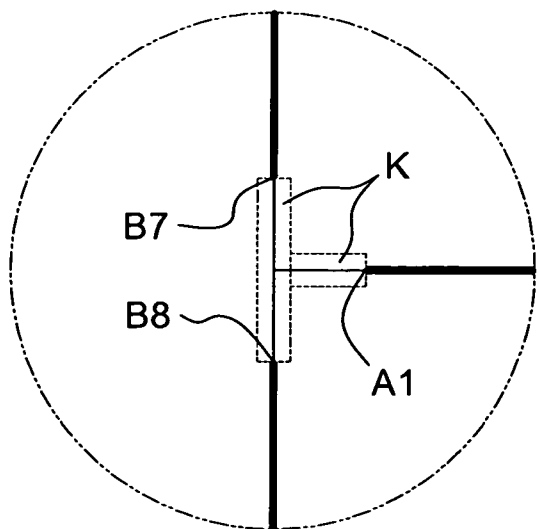


圖6(a)

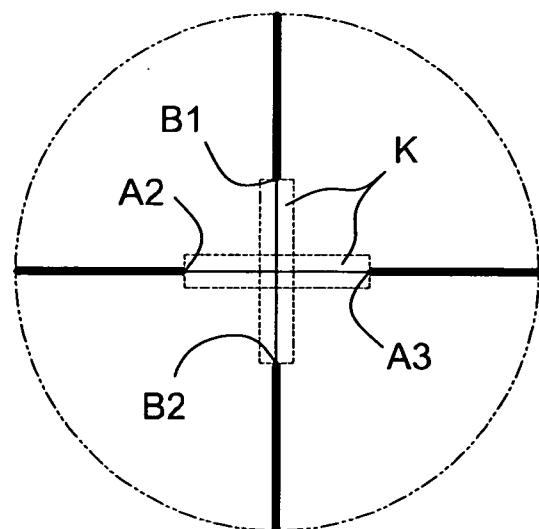


圖6(b)