



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202128581 A

(43)公開日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：109121795

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 29 日

(51)Int. Cl. : C03B33/037 (2006.01)

G02F1/1333 (2006.01)

(30)優先權：2019/07/30 日本

JP2019-139355

(71)申請人：日商三星鑽石工業股份有限公司 (日本) MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：宮崎宇航 MIYAZAKI, YUHANG (JP)；前田憲一 MAEDA, KENICHI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：9 共 19 頁

(54)名稱

基板之加工方法及加工裝置

(57)摘要

本發明提供一種基板加工方法及基板加工裝置，其於利用雷射光進行劃線之加工時，抑制碎屑或 HAZ 等熱影響之產生而可獲得具有高品質分斷端面之製品。

一種由透明脆性材料構成之基板之加工方法，包括沿分斷預定線 S3、S4 照射雷射光而於基板內部形成具有脆弱改質層之劃線之步驟，將上述雷射光照射至分斷預定線 S3、S4 時，於基板端附近自進入內側之位置開始照射，於分斷預定線終端附近之進入基板內側之位置停止雷射照射。

無

指定代表圖：

符號簡單說明：
L1、L2:非照射部分
S3:圓弧之分斷預定線
P1、P2:位置

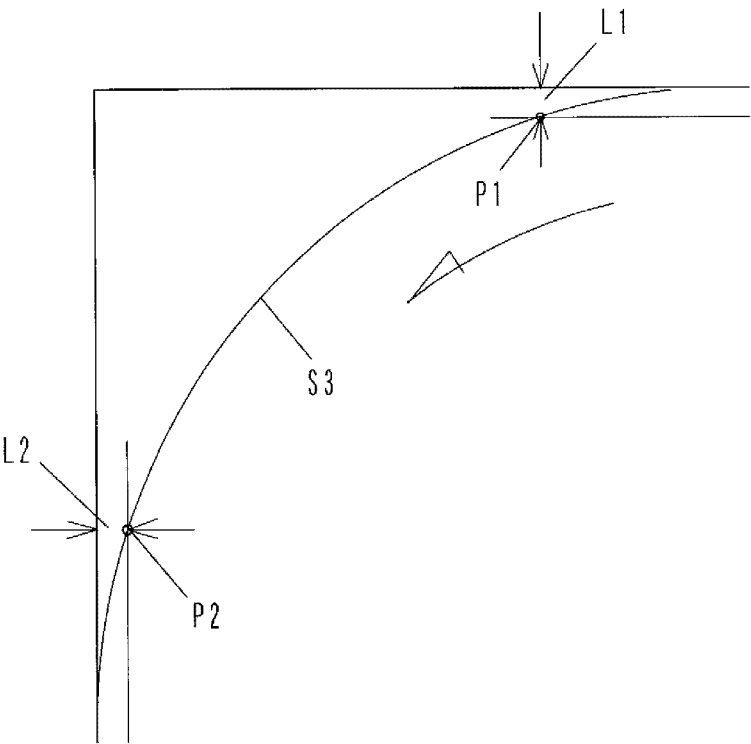


圖6



202128581

【發明摘要】

【中文發明名稱】 基板之加工方法及加工裝置

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明提供一種基板加工方法及基板加工裝置，其於利用雷射光進行劃線之加工時，抑制碎屑或HAZ等熱影響之產生而可獲得具有高品質分斷端面之製品。

一種由透明脆性材料構成之基板之加工方法，包括沿分斷預定線S3、S4照射雷射光而於基板內部形成具有脆弱改質層之劃線之步驟，將上述雷射光照射至分斷預定線S3、S4時，於基板端附近自進入內側之位置開始照射，於分斷預定線終端附近之進入基板內側之位置停止雷射照射。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖6

【代表圖之符號簡單說明】

L1、L2:非照射部分

S3:圓弧之分斷預定線

P1、P2:位置

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板之加工方法及加工裝置

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種由玻璃板等透明脆性材料構成之基板之加工方法及加工裝置。尤其是本發明係關於一種對周邊具備異形部分之行動電話用液晶單元基板照射雷射光而進行刻劃加工之基板之加工方法及加工裝置。

【先前技術】

【0002】 液晶單元之單位基板係將於透明玻璃板圖案形成有彩色濾光片之第一基板（亦稱為CF側基板）、及於透明玻璃板圖案形成有薄膜電晶體TFT（Thin Film Transistor）之第二基板（亦稱為TFT側基板）夾住封有液晶之密封材並貼合而形成。

自大型母基板分割為各個液晶單元之單位基板時，進行沿格子狀之分斷預定線切出之加工。此時，一般使用如下方法：使用刀輪或雷射光加工出劃線，將基板之表背兩面裂斷（參照專利文獻1、2）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻1]日本專利特開2006-137641號公報

[專利文獻2]日本專利特開2015-13783號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 如圖4所示，於行動電話用液晶單元基板等中，存在如下情況：於位於基板周邊之圓角部分具有圓弧（圓弧部）2，於短邊方向之側邊形成有稱為凹口3之開口凹部（於本發明中，將該圓弧或凹口稱為異形部分）。

此種異形部分之加工中，存在使用如下加工方法之情況：對於自母基板切出之單位基板，沿異形部分之分斷預定線照射雷射光進行刻劃。即，沿構成圓弧或凹口之形狀之分斷預定線掃描雷射光而於基板內部形成具有脆弱改質層之劃線，藉由於下一步驟中利用裂斷桿或蒸汽裂斷等進行裂斷以加工圓弧或凹口。

【0005】 一般而言，於利用雷射光對基板加工劃線之情形時，雷射光利用如下方法（此處將該方法稱為「外切」）進行：於自基板往外側分離之位置開始照射，於照射之狀態下直接自基板端面進入基板上之分斷預定線上，直接於分斷預定線上移動而於其終端自基板端面脫離。

【0006】 但是，於該「外切」方法中，於位於分斷預定線之始端側及終端側之基板端產生被稱為碎屑之較小之碎片或被稱為HAZ（Heat Affected Zone）之變色等熱影響，可觀察到商品品質劣化且良率變差等現象。

【0007】 對此研究了原因。於將聚焦光束之雷射光（例如波長1064 nm之IR雷射）照射於玻璃基板表面之情形時，如圖9（a）所示，於遠離玻璃基板端邊（周緣）之內部位置，自基板表面入射之雷射光於基板內部收斂，藉此加工基板。

另一方面，利用「外切」方法照射之雷射光於照射至基板端上時，其一部分如圖9（b）之粗線所示，自基板端面入射，因折射而沿與基板之厚度方向正交之方向（自基板端面朝向基板內側方向）行進而於基板內部較深地收斂。又，雷射光之一部分如細線所示，於基板端面反射而落入基板背面。認為此種深入擴散至基板內部之折射光或基板端面上之反射光導致碎屑或HAZ等熱影響。

【0008】 對此，本發明之目的在於提供一種基板加工方法及基板加工裝置，其於利用雷射光加工劃線時，抑制碎屑或HAZ等熱影響之產生而可獲得高品

質之製品。

[解決問題之手段]

【0009】 為了達成上述目的，於本發明中採取如下技術手段。即，於本發明中，一種透明脆性材料基板之加工方法，包括沿分斷預定線照射雷射光而於基板內部形成具有脆弱改質層之劃線之步驟，於沿分斷預定線照射上述雷射光時，於基板端附近自進入內側之位置開始照射，於分斷預定線終端附近之進入基板內側之位置停止雷射照射。

【0010】 且本發明之特徵在於：一種基板加工方法，其係將由透明脆性材料構成，且於周邊具備異形部分之單元基板自大型母基板切出者，且由如下步驟構成：刻劃/裂斷步驟，其於母基板加工格子狀劃線，並且沿該劃線分斷母基板而切出各個單位基板；及異形部加工步驟，其對所切出之單位基板使用雷射光而加工異形部分；上述異形部加工步驟包括沿劃分上述異形部分之分斷預定線照射雷射光而於基板內部形成具有脆弱改質層之劃線之步驟，沿分斷預定線照射上述雷射光時，於基板端附近自進入內側之位置開始照射，於分斷預定線終端附近之進入基板內側之位置停止雷射照射。

【0011】 此處，上述雷射光之照射開始位置以及停止位置於距基板端30～200 μm 之位置進行即可。

【0012】 且於來自其他觀點之發明中，其特徵亦在於：一種基板加工裝置，其係將於周邊具備異形部分之單元基板自大型母基板切出者，且具備：刻劃/裂斷手段，其於母基板加工格子狀劃線，並且沿該劃線分斷母基板而切出各個單位基板；及異形部加工手段，其對於所切出之單位基板，沿劃分上述異形部分之分斷預定線照射雷射光而於基板內部形成脆弱改質層；進而具備控制部，該控制部以如下方式進行控制：上述雷射光沿上述分斷預定線照射時，於基板端附近自進入內側之位置開始照射，於分斷預定線終端附近之進入基板內側之位置停止照

射。

[發明之效果]

【0013】 根據本發明，由於沿分斷預定線照射雷射光時，於基板端附近自進入內側之位置開始照射，於分斷預定線終端附近之基板內側位置停止雷射照射，因此如「外切」之方法般，消除如雷射光之一部分自基板端面入射，因折射而沿與基板厚度方向正交之方向較深地浸透至內部，或者自上表面入射之雷射光之一部分於基板端面反射而落入基板背面之現象，藉此能夠抑制碎屑或HAZ等熱影響之產生而獲得高品位之製品。

【圖式簡單說明】

【0014】

[圖1]係表示用以切出本發明之單元基板之母基板之俯視圖及前視圖。

[圖2]係表示自母基板切出之短條狀基板之俯視圖。

[圖3]係表示自短條狀基板切出之單位基板之俯視圖。

[圖4]係表示於單位基板加工圓弧及凹口之單元基板之俯視圖。

[圖5]係本發明之基板加工裝置之概略性前視圖。

[圖6]係用於對單元基板之圓弧之加工進行說明之俯視圖。

[圖7]係用於對單元基板之凹口之加工進行說明之俯視圖。

[圖8]係表示本發明中所使用之雷射光之另一例之說明圖。

[圖9]係用於對由雷射光照射所引起之熱影響之原因進行說明之圖。

【實施方式】

【0015】 以下，基於圖中所示之實施形態對本發明方法之詳細內容進行說明。此處，對如下情形進行說明：自大型母基板M，切出於如圖4所示之圓角部

分具有圓弧2，於短邊方向之側邊具有開口為凹狀之凹口3之矩形行動電話用單元基板1進行加工。自單元基板1之平面觀察到之各部分尺寸為長邊為150 mm，短邊為70 mm，圓弧為7 mmR，凹口深度W1為5 mm，凹口寬度W2為40 mm。

又，如上所述，母基板M係將於玻璃板圖案形成有彩色濾光片之第一基板（CF側基板）、及於玻璃板圖案形成有TFT之第二基板（TFT側基板）夾住封有液晶之密封材並貼合而形成。

【0016】 圖1～圖3表示自母基板M切出成為單元基板來源之單位基板M2之步驟之一例。圖1表示自母基板M切出8個單位基板M2之情形。

首先，如圖1以及圖5所示，藉由使用刀輪6，於母基板M之上表面沿X方向之分斷預定線壓接刀輪進行刻劃而刻上劃線S1。接著，將基板反轉於上述劃線之對稱位置刻上相同之劃線。於該情形時，可於基板上下配置刀輪對基板之上下兩面同時進行刻劃加工。劃線由可於基板之厚度方向形成裂縫（槽）之程度之切口形成，後續步驟中藉由推押裂斷桿使基板彎曲而沿劃線分斷，但亦可使板厚全部浸透裂縫而完全分斷（全切割）（於本發明中，關於同時進行此種劃線之加工及分斷而切出單位基板之加工，亦包含於本發明中所謂刻劃/裂斷步驟）。如圖2所示，自劃線S1分斷之母基板分別為包含4個單位基板區域之短條狀基板M1。

【0017】 接著，使短條狀基板M1旋轉90度後，沿分斷預定線以與上述相同之方式利用刀輪於基板M1之上下兩面刻上劃線S2，與上述同樣地沿該劃線S2進行分斷，如圖3所示，切出圓角部分之圓弧或凹口未加工之矩形單位基板M2。

【0018】 接著，沿劃分單位基板M2之圓弧2或凹口3之分斷預定線S3、S4照射來自雷射光照射噴嘴7之雷射光而於基板內部對具有脆弱改質層之劃線進行加工。雷射光之移動軌跡藉由使下述基板載置用之平台8及雷射光照射噴嘴7之刻劃頭11同時沿X-Y方向移動，可描繪曲線等任意軌跡。再者，雷射光較佳為使用波長1 μm 左右之微微秒IR雷射，但可於波長1200 nm以下之範圍內進行選

擇。

【0019】 將該雷射光照射至圓弧2及凹口3各者之分斷預定線S3、S4時，於本發明中設定為自基板端自稍微進入內側之位置開始照射，於移動至分斷預定線之終端附近位置時停止雷射照射。即，於雷射照射噴嘴7自基板外部通過分斷預定線S3、S4上落入相反側之基板端時，如圖6、圖7所示，於自基板端僅進入L1之P1之位置開始雷射照射，於分斷預定線終端附近僅距基板端L2之P2之位置停止照射（此處，將該方法稱為「內切」）。上述L1及L2選自30～200 μm 之範圍，尤其是設為50～100 μm 即可。該雷射光之照射、停止之控制可藉由以下述控制部預先編程而進行。

【0020】 接著，藉由使用裂斷桿、蒸汽裂斷等將端材自分斷預定線分斷去除而加工圓弧或凹口。

【0021】 圖5係表示用於實施本發明方法之基板加工裝置A之概略性構成者。刀輪6可升降地安裝於配置於成為作業台之平台8之上方之刻劃頭9，刻劃頭9以可藉由頭部移動機構（未圖示）沿設於裝置之機框之導軌10而於水平之X方向上移動之方式組裝。又，雷射照射噴嘴7支持於可沿上部之導軌10移動之刻劃頭11。

【0022】 又，載置基板W之平台8具備沿X方向及與其正交之Y方向移動之平台移動機構12。該平台移動機構12例如使用藉由以馬達使螺桿旋動而沿軌道移動之公知之機構。

【0023】 進而，基板加工裝置A具備對各刻劃頭9、11或平台8之移動、雷射光發送器13等進行控制之控制部14。控制部14係具有CPU等處理器、ROM、RAM等記憶部、及各種介面之電腦系統。控制部14藉由執行記憶部所保存之程式而進行各種控制動作。

【0024】 如上所述，藉由將雷射光於自基板端僅進入L1之位置開始照射，

於分斷預定線終端附近僅距基板端L2之位置停止照射，可於圓弧2及凹口3之加工時抑制碎屑或HAZ等熱影響。再者，分斷預定線之兩端殘留之雷射光之非照射部分L1、L2被強制性拉扯，但該部分非常短，為30～200 μm ，因拉扯而產生之毛邊極小，因此品質上沒有問題。

【0025】 再者，發明者等人針對TFT側基板之厚度為150 μm 、CF側基板之厚度為150 μm 之基板，使用波長1064 nm、脈衝寬度15微微秒、脈衝能量80 μJ 、脈衝間隔1.5 μm 之微微秒IR雷射，藉由上述方法進行圓弧及凹口之加工，結果分斷端面上完全無碎屑，亦幾乎未觀察到HAZ。

【0026】 於本發明中，上述雷射光可使用如圖8所示之焦點分散之像差雷射光。該像差雷射光可藉由將由雷射光振動器13振動之脈衝雷射光作為由光調變器15分割之突發脈衝串之集合射出而發送至由平凸透鏡16a所構成之像差生成構件16，自平凸透鏡16a之凸面側射出而設為像差雷射光。該像差雷射光可形成於各焦點部積蓄雷射能量之狹長之高能量分佈區域（雷射長絲）F，可於基板內部對浸透得較長之脆弱改質層進行加工。

【0027】 以上對本發明之代表性實施例進行了說明，但本發明不一定特定於上述實施形態。例如，於上述實施例中，將利用雷射光所進行之「內切」之方法僅用於異形部分之加工，但亦可代替刀輪而用於自母基板M切出單位基板M2時之直線狀劃線之加工。又，圓弧2除真圓之圓弧之外，有時亦為C狀，凹口3之形態除凹狀之外，有時亦由V字形或U字形等異形形成。又，作為裂斷對象之基板並不限於液晶顯示面板，亦可為貼合2片玻璃板而成之貼合基板、或一片玻璃板。此外，於本發明中，可於達成其目的，且不脫離申請專利範圍之範圍內進行適當修正、變更。

[產業上之可利用性]

【0028】 本發明適用於對單元基板之圓角或周邊使用雷射光加工圓弧或

凹部。

【符號說明】

【0029】

A:加工裝置

L1、L2:非照射部分

M:母基板

M2:單位基板

S1:劃線

S2:劃線

S3:圓弧之分斷預定線

S4:凹口之分斷預定線

P1、P2:位置

1:單元基板

2:圓弧

3:凹口

4:第1基板

5:第2基板

6:刀輪

7:雷射照射噴嘴

13:雷射光振動器

14:控制部

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種基板加工方法，其係由透明脆性材料構成之基板之加工方法，且

包括沿分斷預定線照射雷射光而於基板內部形成具有脆弱改質層之劃線之步驟，於沿分斷預定線照射上述雷射光時，於基板端附近自進入內側之位置開始照射，於分斷預定線終端附近之進入基板內側之位置停止雷射照射。

【請求項2】一種基板加工方法，其係將由透明脆性材料構成，且於周邊具備異形部分之單元基板自大型母基板切出者，且由如下步驟構成：

刻劃/裂斷步驟，其於母基板加工出格子狀劃線，並且沿該劃線分斷母基板而切出各個單位基板；及

異形部加工步驟，其對所切出之單位基板之周邊使用雷射光而加工上述異形部分；

上述異形部加工步驟包括沿劃分上述異形部分之分斷預定線照射雷射光而於基板內部形成具有脆弱改質層之劃線之步驟，沿分斷預定線照射上述雷射光時，於基板端附近自進入內側之位置開始照射，於分斷預定線終端附近之進入基板內側之位置停止雷射照射。

【請求項3】如請求項1之基板加工方法，其中

上述異形部分包括形成於所加工之基板之圓角部之圓弧、及形成於周邊一部分之凹口之至少任一者。

【請求項4】如請求項2之基板加工方法，其中

上述異形部分包括形成於所加工之基板之圓角部之圓弧、及形成於周邊一部分之凹口之至少任一者。

【請求項5】如請求項1至4中任一項之基板加工方法，其中

上述雷射光為波長1200 nm以下之微微秒IR雷射。

【請求項6】如請求項1至4中任一項之基板加工方法，其中
上述雷射光之照射開始位置以及停止位置於距基板端30～200 μm 之位置進行。

【請求項7】如請求項5之基板加工方法，其中
上述雷射光之照射開始位置以及停止位置於距基板端30～200 μm 之位置進行。

【請求項8】一種基板加工裝置，其係由透明脆性材料構成之基板之加工裝置，且具備：

雷射光照射部，其沿基板之分斷預定線照射雷射光而於基板內部形成脆弱改質層；及

控制部，其以如下方式進行控制：上述雷射光沿上述分斷預定線照射時，於基板端附近自進入內側之位置開始照射，於分斷預定線終端附近之進入基板內側之位置停止照射。

【發明圖式】

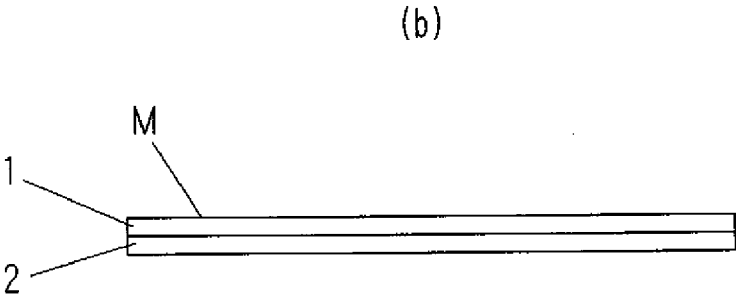
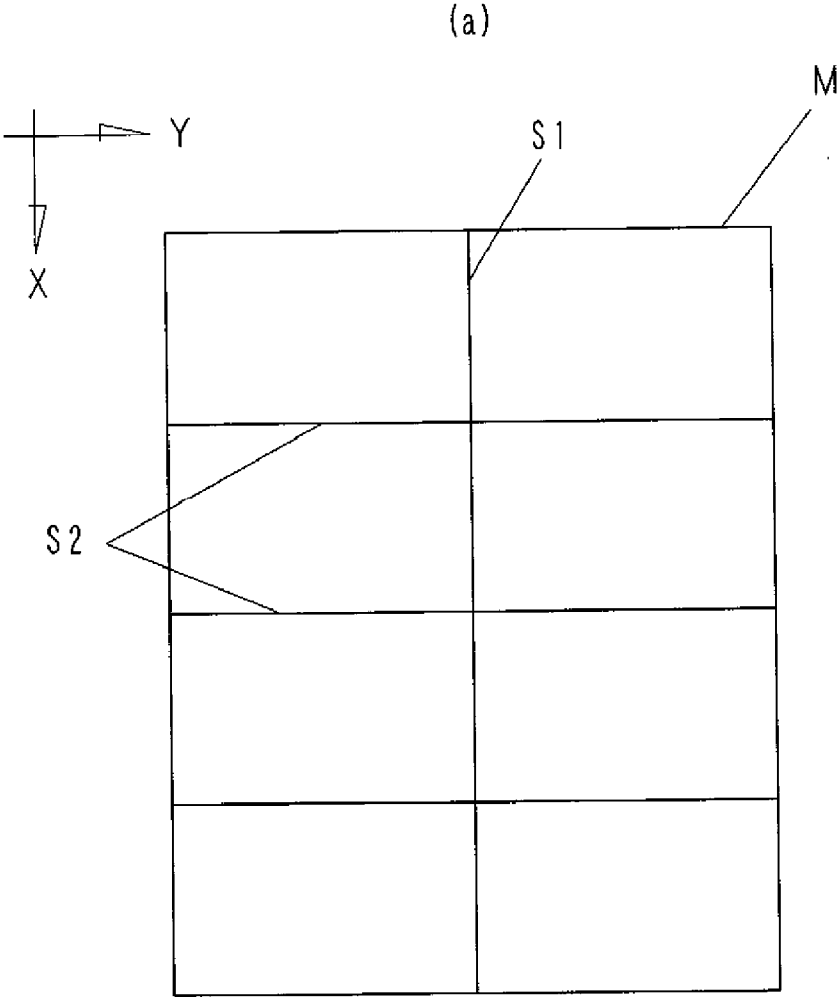


圖1

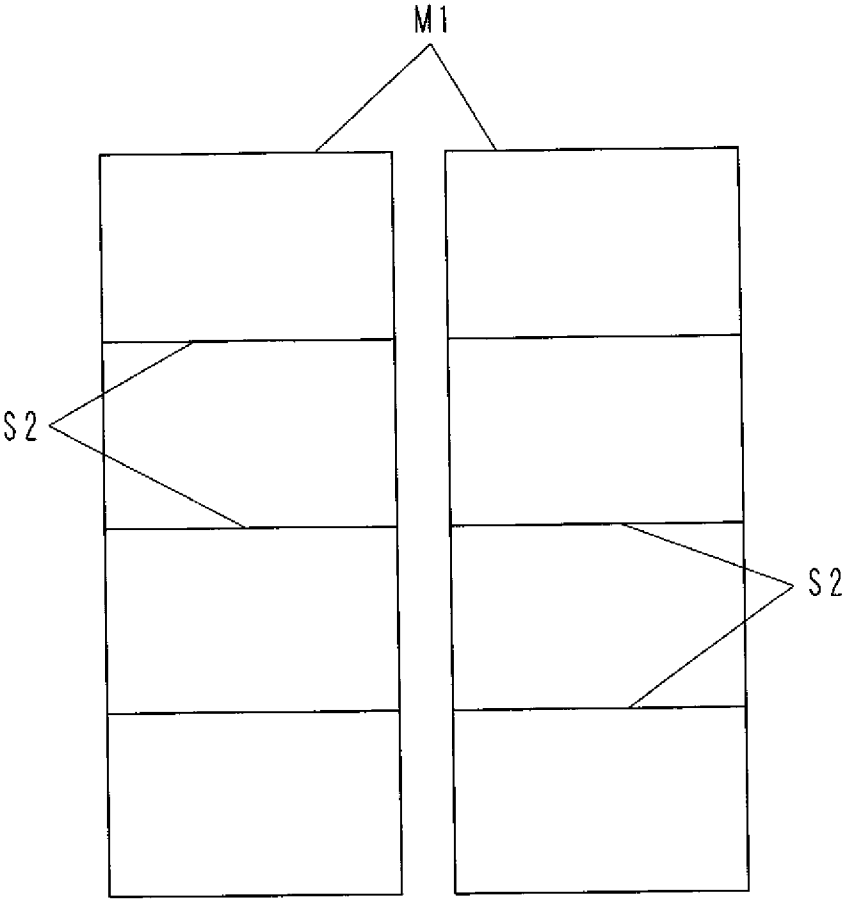


圖2

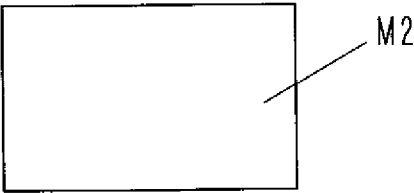


圖3

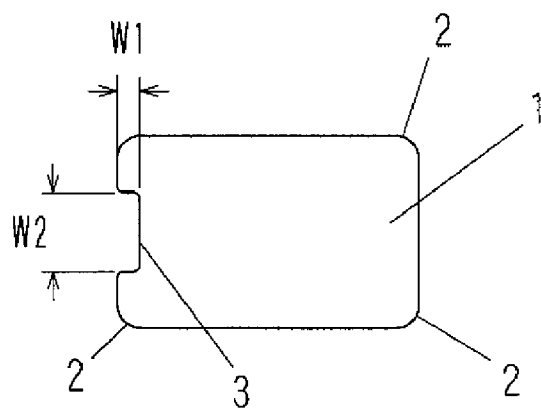


圖4

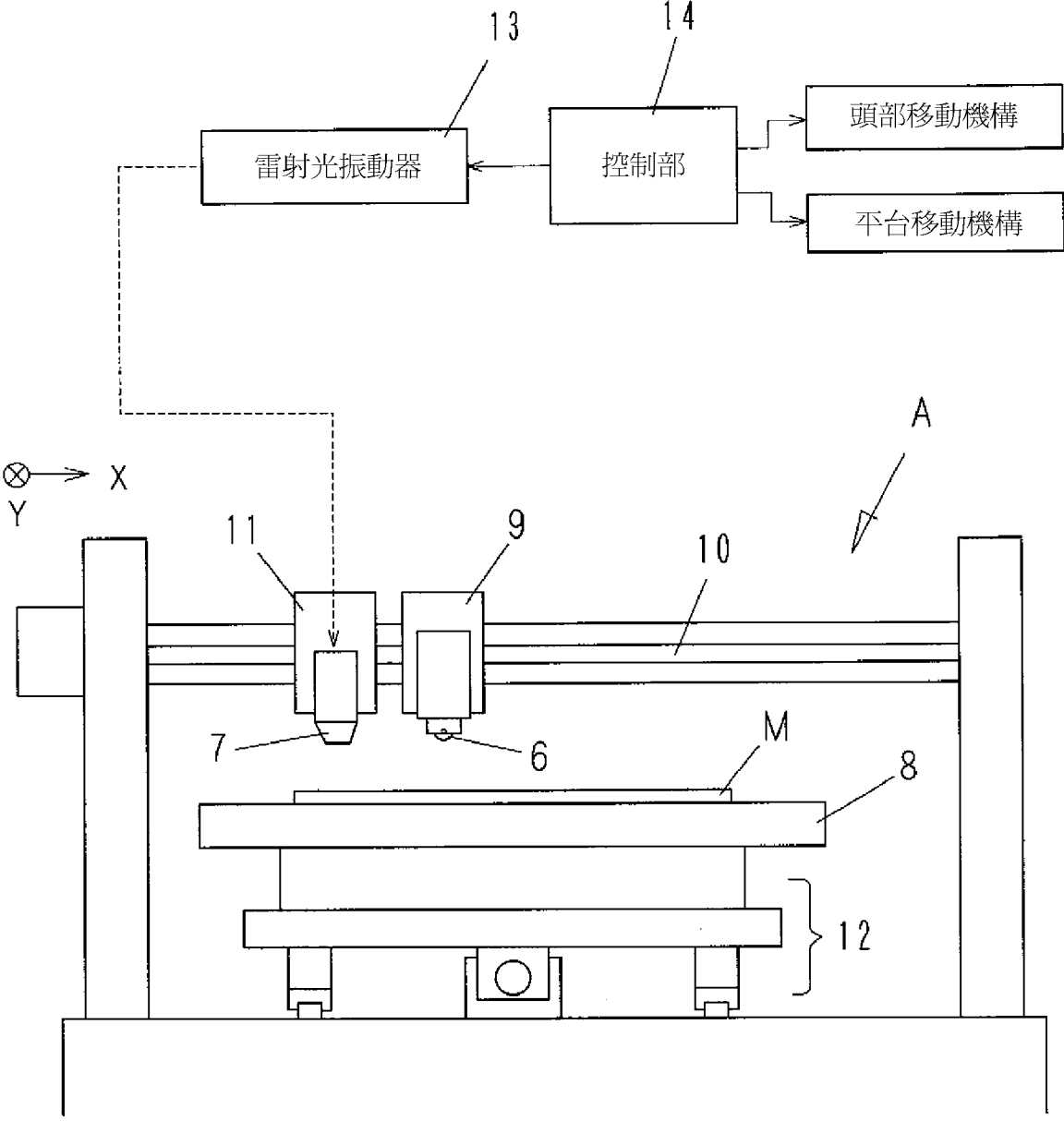


圖5

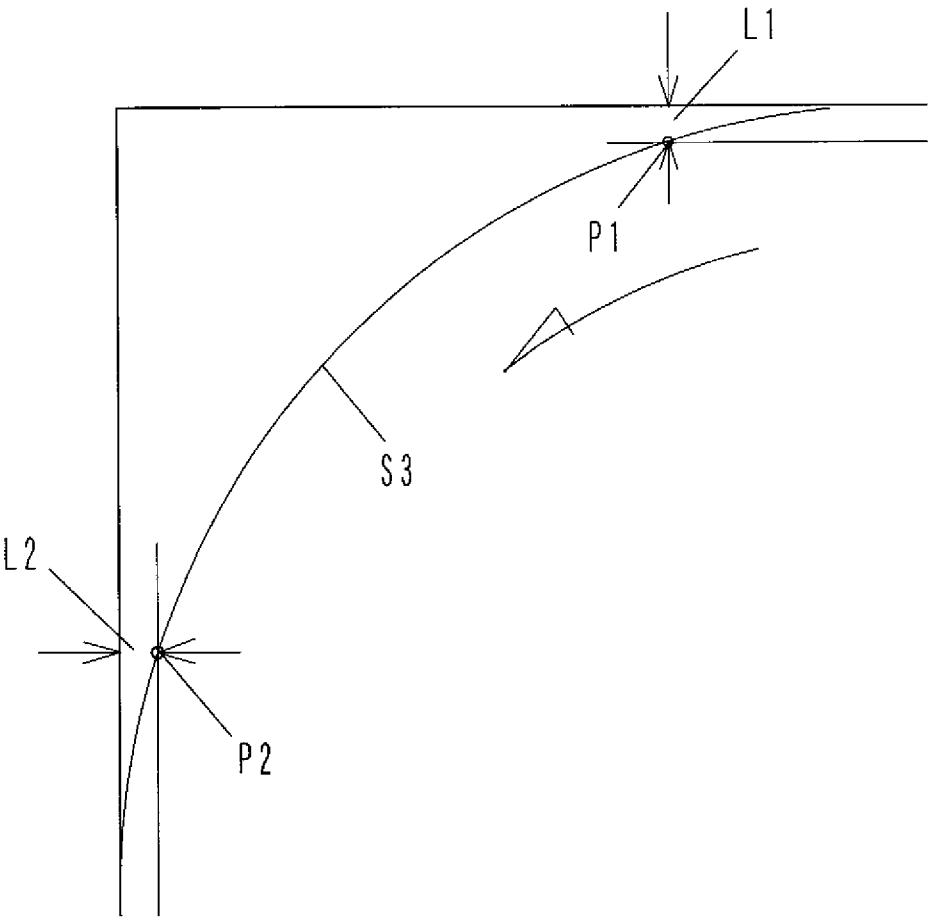


圖6

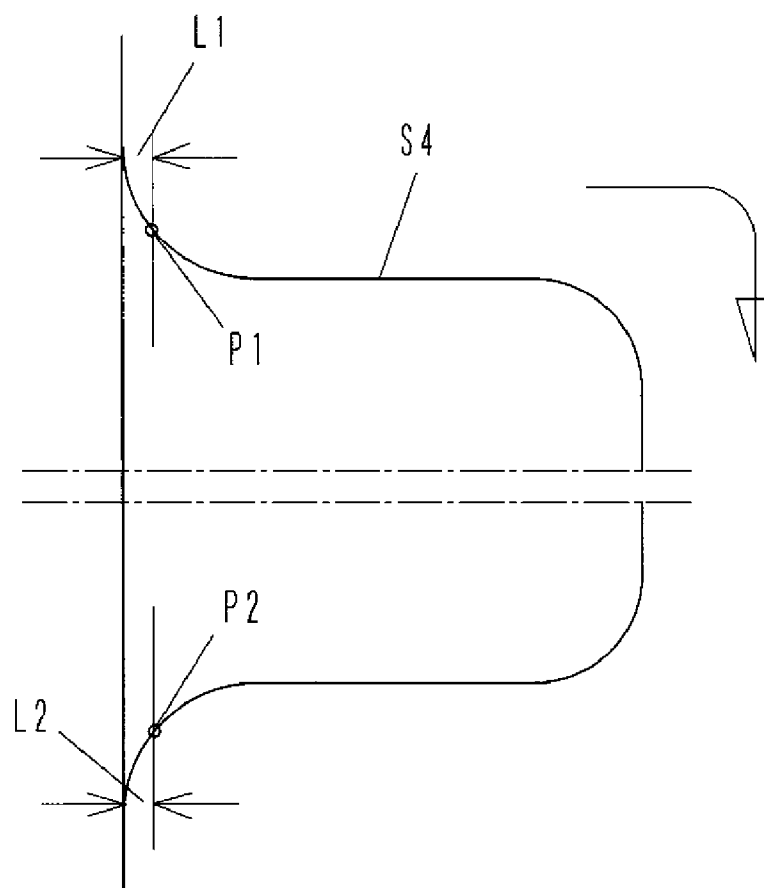


圖7

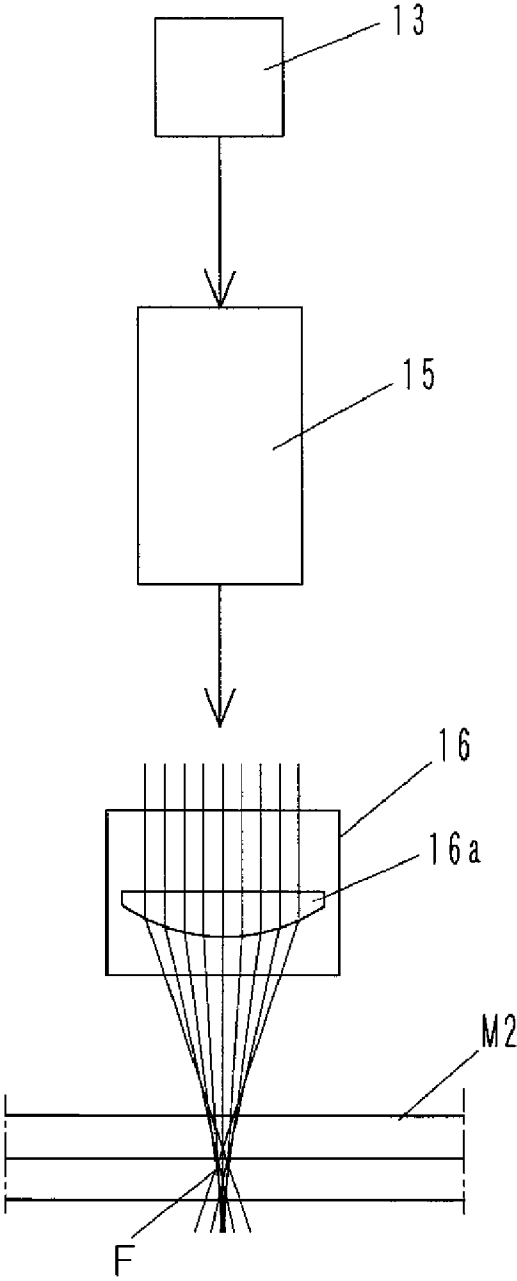
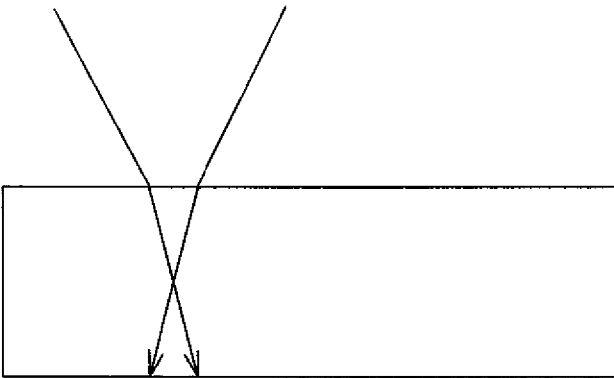


圖8

(a)



(b)

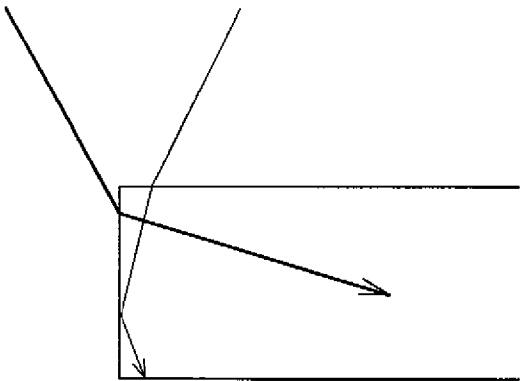


圖9