

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：95131816

※申請日期：95-8-29

※IPC 分類：B23K26/16, 26/00

一、發明名稱：(中文/英文)

雷射加工裝置、及其加工方法、碎屑回收機構及其回收方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

中鉢 良治

CHUBACHI, RYOJI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都品川區北品川六丁目七番35號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME, SHINAGAWA-KU, TOKYO,

JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 村瀨 英壽

MURASE, HIDEHISA

2. 佐佐木 良成

SASAKI, YOSHINARI

3. 阿蘇 幸成

ASO, KOSEI

4. 山田 尚樹

YAMADA, NAOKI

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

3. 日本 JAPAN

4. 日本 JAPAN

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2005年09月08日；特願2005-261248

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種雷射加工裝置及雷射加工方法，其係圖案加工FPD(平板顯示器)及太陽電池等多層薄膜上之透明電極所利用之透明導電膜者；特別係關於一種雷射加工裝置、及其加工方法、碎屑回收機構及其回收方法，其係用於從加工對象物下面照射雷射光，有效地除去、回收藉由光化學反應(燒蝕)、熱熔融或兩者之複合作用所造成之於雷射加工時產生之加工飛散物(碎屑：debris)者。

【先前技術】

以液晶面板為首之平板顯示器之製造步驟中，作為光阻材料及平坦化材料之樹脂材料被廣泛採用。此等之圖案化及蝕刻加工上，利用很多微影成像步驟。因此，需要極大之設備投資，且因藥液之使用量多，對環境之負荷非常大。為解決上述問題，利用雷射而直接圖案化之技術受到期待。一般而言，進行雷射加工時被稱作碎屑之加工飛散物之回收成為一問題。此處，所謂碎屑係指被加工材料吸收雷射光進行反應所生成之生成物、及被加工材料之微小顆粒。該碎屑在空氣中飛舞擴散，再附著於基板上。特別係反應生成物附著於基板時會失熱而凝固，即使用刷子等進行物理洗淨亦不能除去，成為製品不良之原因。

在處理以液晶面板為首之平板顯示器之精密製程之世界中，該再附著係成為100%不良程度之顆粒(塵埃)。因此，回收碎屑之技術成為必要事項。透明導電膜，通常藉由微

影成像法，圖案化為所希望之形狀。例如於玻璃、塑膠、矽晶圓等之基板上，真空成膜由ITO(Indium Tin Oxides)膜、或ZnO(氧化鋅)膜等所構成之透明導電膜，再於其上形成光阻層，經由具有特定圖案之光罩照射光，使光阻層感光。然後，藉由顯影、後烘烤將光罩圖案轉印至光阻層，用濕式蝕刻除去透明導電膜之未被光阻劑所覆蓋之部分，最後藉由除去殘留光阻層，而得到所希望之透明導電膜之圖案。

但是，前述之微影成像步驟，需要光阻塗佈機/顯影機等之大型裝置，從設備投資及佔地面積方面成為問題。另外，因大量地使用顯影液等之藥液，故在維護環境方面亦成為問題。因此，為省略微影成像步驟、以簡化製造步驟，於專利文獻1中揭示有利用雷射光直接加工透明導電膜之技術。

另外，在向加工對象物之表面照射雷射光，藉由燒蝕或熱熔融進行加工時，為了得到抑制由雷射加工所產生之加工飛散物再附著於加工表面上之雷射加工方法，於專利文獻2中揭示有一種雷射加工方法、及雷射加工裝置，其係向加工對象物之表面照射雷射光，使從雷射光之照射區域產生之加工對象物及碎屑藉由磁場堆積於吸附板上。上述專利文獻1及專利文獻2中所揭示之雷射加工方法，係從加工對象物之上側照射雷射光者。因此，存在來自加工對象物之碎屑向四面八方飛散之問題。

再者，在雷射作為產業用而進行金屬板之開孔加工之情

形等，係於專利文獻3中揭示有一種設置集塵用之管道，並研討了其形狀及設置距離之碎屑回收技術。另外，於專利文獻4中尚揭示有物理性地覆蓋照射部區域，並使氣體流動來回收之方法。再者，於專利文獻5中揭示有使照射部周邊成為使用如窗簾狀物之雙重構造，以吸收碎屑之方法。

再者，作為減少碎屑向基板上堆積之方法，於專利文獻6中揭示有一種於加工區域附近之表面設置噴出氣體之流體送出裝置，並於相反側設置吸引流體之吸引管道，將加工飛散物及碎屑從加工區域吹除，同時將其吸引並除去之方法。

參照圖7，對上述專利文獻6中所揭示之構成進行說明。圖7係一種雷射加工裝置，其係向設置於作為製造步驟之一部分之玻璃基板5刻印製造編號者；上述製造步驟，係藉由經過複數加工機之一系列加工步驟，於玻璃基板5上實施各種成膜處理及圖案化後，製造特定之製品者。上述刻印製造編號之雷射加工裝置包含：加工台20，其係移動於平行於所載置之玻璃基板5之平面之Z方向，進行刻印製造編號之刻印區域21之定位者；雷射照射裝置22，其係將與載置於加工台20上之玻璃基板5之品種對應之製造編號刻印於刻印區域21者；流體送出裝置24，其係具有向載置於加工台20上之玻璃基板5之刻印區域21噴射流體之吹出噴嘴23者；及排氣裝置26，其係具有吸引刻印區域21之流體之吸引管28者；構造成除去加工飛散物(異物、碎屑)7，

該加工飛散物7是在使用從雷射振盪器1經由雷射照射裝置22之物鏡25所射出之雷射光1a進行之加工中，藉由向刻印區域21之黑色矩陣27照射雷射光1a所產生者。

但是，前述碎屑回收之目的係在不對人體造成影響之程度，而並非為控制並除去、回收可以應用於液晶面板玻璃基板上所形成之如透明導電膜之精密元件加工上之數 μm ~數十 μm 級顆粒之類型。

另外，一般認為作為雷射源之例如準分子區域之雷射波長，存在如上所述之稱為燒蝕之反應機制。一般認為在該燒蝕加工中，被加工材料藉由吸收雷射光之能量，切斷形成分子骨架之化學鍵，不產生熱而分解材料。因此，報告稱產生之碎屑也少。並且，碎屑回收方法，一般亦僅採用吹入氦(He)氣或氮(N₂)氣等之簡易方法。但在實際加工中，僅以光化學反應之燒蝕就能加工之情形很少，成為亦包含熱影響之複合製程。

再者，以液晶面板為首之半導體製程應用製品，材料之膜構成複雜，產生與單層膜不同之現象。在如此複數之製程要因混合之情形下，無法簡單地進行碎屑回收，必須詳細地解析碎屑之產生機制、開發分別與之相應之碎屑回收方法。透明導電膜，現在作為平面顯示器等之多層膜基板及太陽電池等之透明電極而被採用。另外，作為將來之顯示裝置，在正在推進開發之電子紙之領域中，透明導電膜亦被廣泛採用作為透明電極，其用途正在擴大。並且，顯示器之高精細化、低成本化之競爭，近年來更加激烈，製

造現場亦被要求進一步高品質、高生產性。因此，本發明中詳細地解析碎屑產生機制，以得到分別與之相應之雷射加工裝置、及其加工方法、及碎屑回收機構、及其回收方法。

專利文獻1：日本特開2004-153171號公報

專利文獻2：日本特開2004-188451號公報

專利文獻3：日本特開2002-126890號公報

專利文獻4：日本特開2000-317670號公報

專利文獻5：日本特開平9-271980號公報

專利文獻6：日本特開平10-99978號公報

[發明所欲解決之問題]

本發明所欲解決之問題，係於平面顯示器面板及太陽電池等之利用雷射之雷射加工方法中，藉由解明因照射雷射而產生之碎屑之產生機制，並予以利用，而可以有效地回收碎屑。並且，藉由將先前之微影成像步驟所實施之圖案化方法置換為藉由雷射之圖案化方法，實現減輕投資、降低環境負荷、削減製造成本、削減佔地面積。

【發明內容】

本發明係為解決上述問題而完成者，其第1目的係得到一種雷射加工裝置、及其加工方法、及碎屑回收機構、及其回收方法，其係藉由於進行透明樹脂層之蝕刻或圖案化時，從形成透明樹脂層之基板下方照射雷射光，而使碎屑等向地產生於基板上。

本發明之第2目的，係得到一種雷射加工裝置、及其加

工方法、及碎屑回收機構、及其回收方法，其係藉由從基板下方照射時，在與透明樹脂層之界面添加黑樹脂層，來加強吸收雷射光所持有之能量，並使黑樹脂材料氣化，藉由其急劇之體積膨脹使透明膜之碎屑向上方飛散。

本發明之第3目的，係得到一種雷射加工裝置、及其加工方法、及碎屑回收機構、及其回收方法，其係藉由於基板上設置碎屑回收機構，並從基板之下方照射雷射光，而飛躍性地提高碎屑回收效率。

本發明之第4目的，係得到一種雷射加工裝置、及其加工方法、及碎屑回收機構、及其回收方法，其係藉由在透明樹脂層上形成容易吸收雷射光之黑樹脂層，並使雷射聚焦於該黑樹脂層，微調該面之焦點，來控制圖案化邊緣之加工形狀。

[解決問題之方法]

第1之本發明之雷射加工裝置，其係除去並回收圖案化加工於基板上所形成之透明樹脂層時因照射雷射光而產生之碎屑者；其特徵在於：藉由從基板之下方照射雷射光，同時於基板之上部配設碎屑回收機構，以吸收回收由基板上之透明樹脂層之昇華、熱加工及兩者之複合作用所產生之碎屑。

第2之本發明之雷射加工方法，其係除去並回收圖案化加工於基板上所形成之透明樹脂層時因雷射光之照射而產生之碎屑者；其特徵在於：藉由從基板之下方照射雷射光，同時於基板之上部配設碎屑回收機構，以吸收回收由

基板上之透明樹脂層之昇華、熱加工及兩者之複合作用所產生之碎屑。

第3之本發明之碎屑回收機構，其係除去並回收圖案化加工於基板上所形成之透明樹脂層時因雷射光之照射而產生之碎屑者；其特徵在於：藉由從基板之下方照射雷射光，同時於基板之上部配設碎屑回收機構，以吸收回收由基板上之透明樹脂層之昇華、熱加工及兩者之複合作用所產生之碎屑。

第4之本發明之碎屑回收方法，其係除去並回收圖案化加工於基板上所形成之透明樹脂層時因雷射光之照射而產生之碎屑者；其特徵在於：藉由從基板之下方照射雷射光，同時於基板之上部配設碎屑回收機構，以吸收回收由基板上之透明樹脂層之昇華、熱加工及兩者之複合作用所產生之碎屑。

第5之本發明之雷射加工方法，其係除去並回收圖案化加工於基板上之多層膜上所形成之透明樹脂層時因雷射光之照射而產生之碎屑者；其特徵在於：於基板上所形成之透明樹脂層上，形成可吸收雷射光之波長之薄膜；並使從基板之上方照射之該雷射光於薄膜上散焦，於薄膜上形成剖面研鉢狀之圖案邊緣。

第6之本發明之雷射加工裝置，其於基板上所形成之透明樹脂層上，形成具有可吸收雷射光之波長之顏色之薄膜；並使從基板之上方或下方照射之雷射光於薄膜上散焦，於薄膜上形成剖面為研鉢狀或倒研鉢狀之圖案邊緣。

發明之效果

依照本發明之第1至第4之雷射加工裝置、及其加工方法、碎屑回收機構、及其回收方法，可以提供一種可以極其有效率地回收於基板之多層膜上圖案化透明導電膜時所產生之碎屑之碎屑回收機構。

依照本發明之第5及第6之雷射加工方法及裝置，可以得到一定圖案形狀之樹脂層。

【實施方式】

以下，參照圖1至圖6，對本發明之1形態例進行說明。圖1係顯示本發明之雷射加工裝置之1形態例之整體構成圖；圖2係顯示用於說明本發明之雷射加工裝置之碎屑產生機制之多層薄膜形成步驟之1形態例之基板之側剖面圖；圖3係顯示用於說明本發明之雷射加工裝置之碎屑產生機制之多層薄膜形成步驟之其他形態例之基板之側剖面圖；圖4係用於說明本發明之雷射加工裝置之形成膜之加工方法之1形態例之基板之側剖面圖；圖5係用於說明本發明之雷射加工裝置之形成膜之加工方法之其他形態例之基板之側剖面圖；圖6係用於說明本發明之雷射加工裝置之形成膜之加工方法之另外之其他形態例之基板之側剖面圖。

本發明係提供一種雷射加工裝置、及其加工方法、碎屑回收機構及其回收方法，其係於加工對象物之玻璃基板上所形成之多層膜上形成透明導電膜或透明樹脂層時，從下面向透明樹脂層之表面照射雷射光，並除去、回收藉由燒

蝕、熱熔融或兩者之複合作用而於雷射加工時所產生之加工飛散物之碎屑。

以下，參照圖1，對本發明之雷射加工裝置之1形態例進行說明。圖1係顯示本發明之概略之雷射光學系統及碎屑回收機構。圖1中，從具有雷射光源之雷射振盪器1射出之雷射光1a，例如經由包含均光器及繞射光柵之平坦化光學系統2加以平坦化，而使得來自雷射光源之能量成為一樣。藉由決定雷射光1a尺寸之可變孔徑3，整形為所希望尺寸之雷射光束3a。另外，由可變孔徑3決定尺寸之雷射光束3a藉由縮小投影透鏡4被縮小集光，從玻璃等之基板5之下方，向於基板5表面之多層膜上所形成之透明樹脂層8照射。在基板5之上方，設置有碎屑回收機構6，藉由碎屑回收機構6回收從透明樹脂層8產生之碎屑7。

圖1所示之雷射振盪器1之雷射光源，例如，可以利用準分子雷射等。在準分子雷射中，存在雷射介質不同之複數種類，按波長從長到短，存在XeF(351 nm)、XeCl(308 nm)、KrF(248 nm)、ArF(193 nm)、F₂(157 nm)。但是，雷射光源並非限定於準分子雷射，亦可係固體雷射或CO₂雷射等。平滑化光學系統2，整形來自由鏡所反射之雷射光源之雷射光1a，使光束強度均勻化並輸出。可變孔徑3，例如可以利用由金屬材料所形成之一定孔徑之開孔遮罩、由透明玻璃材料或金屬薄膜所形成之光罩、由介電體材料所形成之介電體遮罩、及孔徑可變之可變孔徑。

通過孔徑3之雷射光1a具有一定之光束直徑。該通過孔

徑3之雷射光束3a，經由縮小投影透鏡4以一定之縮小倍率被投影到基板5上之加工對象物之透明樹脂層8之加工面。以使從該縮小投影透鏡4投影之雷射光在形成於基板5上之透明樹脂層8之加工面上合焦之方式配置縮小投影透鏡4。基板5配設於未圖示之臺上，並可沿與雷射光束3a之光軸垂直之水平面移動定位，以便使來自雷射振盪器1之雷射光束3a可經由配設於該臺上之穿孔在透明樹脂層8之加工面上掃描。

參照圖2(A)至圖2(F)，說明利用上述之雷射加工裝置，從雷射振盪器1照射之雷射光之波長大多被透明樹脂層8吸收時之碎屑產生機制。首先，如圖2(A)所示，若向與形成於玻璃等基板5上之透明樹脂層8之交界面9，從下面經由透明之基板5照射來自雷射源之雷射光束3a，則如圖2(B)所示，產生由熱反應引起之熔融、由燒蝕反應引起之昇華、及物理性破壞之複合作用，而在透明樹脂層8之下面開始蝕刻。此時，由於係從基板5之下方照射雷射光束3a，故透明樹脂層8從與基板5之交界面9側吸收雷射光束3a之能量後，如圖2(C)所示蝕刻部分被加熱，構成加熱蝕刻部10a。

若雷射光束3a之能量超過透明樹脂層8之閾值(氣化熱)，則透明樹脂層8一口氣從固體氣化，在交界面9如圖(D)所示加熱蝕刻部10a體積發生急劇膨脹而生成體積膨脹部10b。

然後，透明樹脂層8被擠壓抬起，產生微裂紋，最後，

如圖 2(E)及圖 2(F)所示，透明樹脂層朝向上方等向地打碎，如爆發般飛散，形成碎屑。

下面，參照圖 3(A)至圖 3(F)，說明來自雷射振盪器 1 之雷射光源之雷射光 3a 之波長，不太被透明樹脂層 8 吸收之情形時之構成。此時係使例如黑樹脂層 11 般之容易吸收雷射光之層介在於基板 5 與透明樹脂層 8 之間。亦即，如圖 3(A)所示，於玻璃基板 5 與透明樹脂層 8 間之交界面 9a 形成黑樹脂層 11，並於該黑樹脂層 11 上形成透明樹脂層 8。在本例中，由於係利用產生紫外線區域之波長之雷射光之雷射光 1a，故將黑樹脂層 11 之顏色定為黑色，但只要係容易吸收所使用雷射光之波長之顏色之波長吸收色層，並非特別限定於黑色。因此，本發明中，暫稱作黑樹脂層 11，該黑樹脂層 11 包含於吸收與波長相應之顏色之波長吸收色層中。

參照圖 3(A)至圖 3(F)，說明利用圖 1 之雷射加工裝置，從上述雷射振盪器 1 照射之雷射光 1a 之波長，經由吸收與波長相應顏色之波長吸收色層而難以被透明樹脂層 8 所吸收之情形時之碎屑產生機制。如圖 3(A)所示，於玻璃等基板 5 上形成吸收與雷射光束 3a 之波長相應顏色之波長吸收色層(以下稱作黑樹脂層)11，並於該黑樹脂層 11 上形成透明樹脂層 8。如圖 3(B)所示，從下面由雷射源經由基板 5 向透明之玻璃等基板 5 與黑樹脂層 11 之交界面 9 照射雷射光束 3a，則黑樹脂層 11 吸收雷射光束 3a 之能量後被加熱，形成加熱部 11a。

若雷射光束 3a 之能量超過透明樹脂層 8 之閾值，則圖

3(C)所示之透明樹脂層8之加熱蝕刻部10a被加熱，進而吸收了能量之黑樹脂層11之加熱部11a氣化，產生急劇之體積膨脹10b。然後，進一步吸收了能量之加熱部11a若超過氣化熱，則一口氣從固體氣化，產生急劇之體積膨脹。然後，如圖3(D)所示，於透明樹脂層8之加熱蝕刻部10a產生微裂紋10c。最後，如圖3(E)及圖3(F)所示，透明樹脂層8朝向上方等向地打碎，如爆發般飛散，形成碎屑。

利用上述之碎屑產生機制，碎屑7會向上方等向地飛散，故藉由在上方設置碎屑回收機構6，可飛躍性地提高數 μm ~數十 μm 級之圖案化成形時之碎屑7之回收效率。另外可藉由能量之吸收方法及能量之強弱，控制微裂紋之產生方式，可以控制碎屑之尺寸。

下面，根據圖4(A)(B)(C)，對從基板5之上下方向照射雷射光束3b、3a之情形時，將加工對象物之蝕刻圖案邊緣加工成所希望形狀之方法進行說明。如圖4(A)所示，吸收向於基板5上形成之透明樹脂層8上照射之雷射光1a之波長的波長吸收色層之波長，例如若係吸收紫外線者，則附加由黑色薄膜所構成之樹脂層11b。該薄膜之樹脂層11b，可以係黑樹脂層，但亦可僅簡單地用魔術筆之塗料等有機物來著色。此處，圖7所說明之物鏡25及縮小投影透鏡4之焦點深度，如圖4(A)之A部放大圖之圖4(C)所示，以上側雷射光束3b與從下側照射之雷射光束3a其焦點F1、F2剛好在樹脂層11b之表背面聚焦之方式進行照射雷射光1a，則如圖4(B)所示可以將蝕刻圖案邊緣加工成大致垂直形狀12之邊

緣。

另一方面，如圖5(A)所示，來自下側之雷射光束3a之焦點F3偏向上側之情形，如圖5(B)所示形成倒研鉢狀之倒錐形形狀13。另外，如圖6(A)所示，來自上側之雷射光束3b之焦點F4偏向下側之情形，如圖6(B)所示形成研鉢狀之錐形形狀14。上述現象，可認為係由於將樹脂層11a塗裝色成為黑色，以提高能量之吸收，因此光束分佈顯著地影響到加工所故。在本實施例中，以適於液晶面板製作之透明樹脂層進行了說明，但透明樹脂層並非限定於樹脂材料，當然亦可係ITO等之透明導電膜等。

依照本發明之雷射加工裝置、及其加工方法、碎屑回收機構及其回收方法，可以實現以下效果。

可以從下方向高吸收雷射光之透明樹脂層照射雷射，使碎屑向上方等向地產生。

藉由於低吸收雷射光之透明樹脂層上附加如黑樹脂層之容易吸收雷射光之樹脂層，可以使碎屑向上方等向地產生。

藉由於上方設置碎屑回收機構，可使碎屑回收率飛躍性地提高。

藉由於基板上附加黑樹脂層，可以得到所希望之圖案邊緣形狀。

依本發明，可以用雷射直接圖案化，具有可以取代先前在微影成像步驟所實施之圖案化等之效果。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明之雷射加工裝置之 1 形態例之整體構成圖。

圖 2(A)-(F) 係顯示用於說明本發明之碎屑產生機制之多層薄膜形成步驟之 1 形態例之基板之側剖面圖。

圖 3(A)-(F) 係顯示用於說明本發明之碎屑產生機制之多層薄膜形成步驟之其他形態例之基板之側剖面圖。

圖 4(A)-(C) 係用於說明本發明之雷射加工裝置之形成膜之加工方法之 1 形態例之基板之側剖面圖。

圖 5(A)、(B) 係用於說明本發明之雷射加工裝置之形成膜之加工方法之其他形態例之基板之側剖面圖。

圖 6(A)、(B) 係用於說明本發明之雷射加工裝置之形成膜之加工方法之另外之其他形態例之基板之側剖面圖。

圖 7 係顯示先前之雷射加工裝置之 1 形態例之概略之構成圖。

【主要元件符號說明】

1	雷射振盪器
1a	雷射光
2	平坦化光學系統
3	可變孔徑
3a	雷射光束
3b	上側雷射光束
4	縮小投影透鏡
5	基板
6	碎屑回收機構

7	碎屑
8	透明樹脂層
9、9a	交界面
10a	蝕刻部
10b	加熱蝕刻部
10c	微裂紋
11	黑樹脂層
11a	樹脂層
11b	加熱部
12	垂直形狀
13	倒錐形形狀
14	錐形形狀
20	加工台
21	刻印區域
22	雷射照射裝置
23	吹出噴嘴
24	流體送出裝置
25	物鏡
26	排氣裝置
27	黑色矩陣
28	吸引管

五、中文發明摘要：

本發明之目的係提供一種雷射加工裝置、及其加工方法、碎屑回收機構及其回收方法，其係使加工基板表面上所形成之透明樹脂層時所產生之碎屑向基板之上側放出，並加以回收收容。

在將形成於基板上之透明樹脂層圖案化之雷射加工裝置、及其加工方法、碎屑回收機構及其回收方法中，於基板5上形成透明樹脂層8時，藉由配設於基板5下側之雷射照射機構1、2、3、4、及配設於基板5上部之碎屑回收機構6，使於雷射照射機構1、2、3、4圖案化時所產生之碎屑向上方等向地放出。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種雷射加工裝置，其係除去並回收在圖案化加工於基板上所形成之透明樹脂層時，因雷射光之照射所產生之碎屑者；其特徵在於：

藉由從前述基板之下方照射雷射光，並且於該基板之上部配設碎屑回收機構，以吸收回收由該基板上之前述透明樹脂層之昇華、熱加工及兩者之複合作用所產生之碎屑。

2. 一種雷射加工方法，其係除去並回收在圖案化加工於基板上所形成之透明樹脂層時，因雷射光之照射所產生之碎屑者；其特徵在於：

藉由從前述基板之下方照射雷射光，並且於該基板之上部配設碎屑回收機構，以吸收回收由該基板上之前述透明樹脂層之昇華、熱加工及兩者之複合作用所產生之碎屑。

3. 一種碎屑回收機構，其係除去並回收在圖案化加工於基板上所形成之透明樹脂層時，因雷射光之照射所產生之碎屑者；其特徵在於：

藉由從前述基板之下方照射雷射光，並且於該基板之上部配設碎屑回收機構，以吸收回收由該基板上之前述透明樹脂層之昇華、熱加工及兩者之複合作用所產生之碎屑。

4. 一種碎屑回收方法，其係除去並回收在圖案化加工於基板上所形成之透明樹脂層時，因雷射光之照射所產生之

碎屑者；其特徵在於：

藉由從前述基板之下方照射雷射光，並且於該基板之上部配設碎屑回收機構，以吸收回收由該基板上之前述透明樹脂層之昇華、熱加工及兩者之複合作用所產生之碎屑。

5. 如請求項3之碎屑回收機構，其中於前述基板與前述透明樹脂層間，形成具有可吸收前述雷射光之波長之顏色的薄膜。
6. 如請求項5之碎屑回收機構，其中前述薄膜係可吸收前述雷射光之紫外線波長區域之黑薄膜。
7. 如請求項2之雷射加工方法，其中於前述基板上所形成之前述透明樹脂層上，形成具有可吸收前述雷射光之波長之顏色的薄膜；並使從該基板之下方照射之該雷射光於該薄膜上散焦，於該薄膜上形成剖面為倒研鉢狀之圖案邊緣。
8. 一種雷射加工方法，其係除去並回收圖案化加工於基板上之多層膜上所形成之透明樹脂層時，因雷射光之照射所產生之碎屑者；其特徵在於：

於前述基板上所形成之前述透明樹脂層上，形成可吸收前述雷射光之波長之薄膜；並使從該基板之上方照射之該雷射光於該薄膜上散焦，於該薄膜上形成剖面為研鉢狀之圖案邊緣。

9. 如請求項8之雷射加工方法，其中藉由從前述基板之上方向前述薄膜照射前述雷射光，並且從該基板之下部亦

正好對焦於該薄膜上，而於該薄膜上形成剖面為垂直狀之圖案邊緣。

十一、圖式：

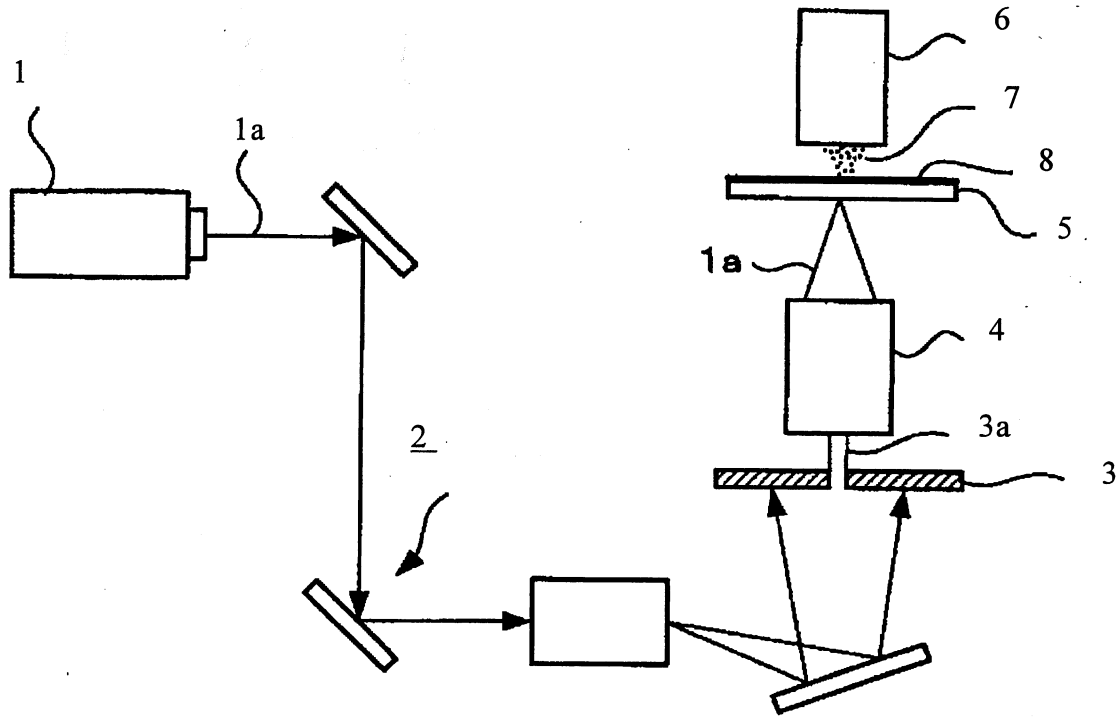


圖1

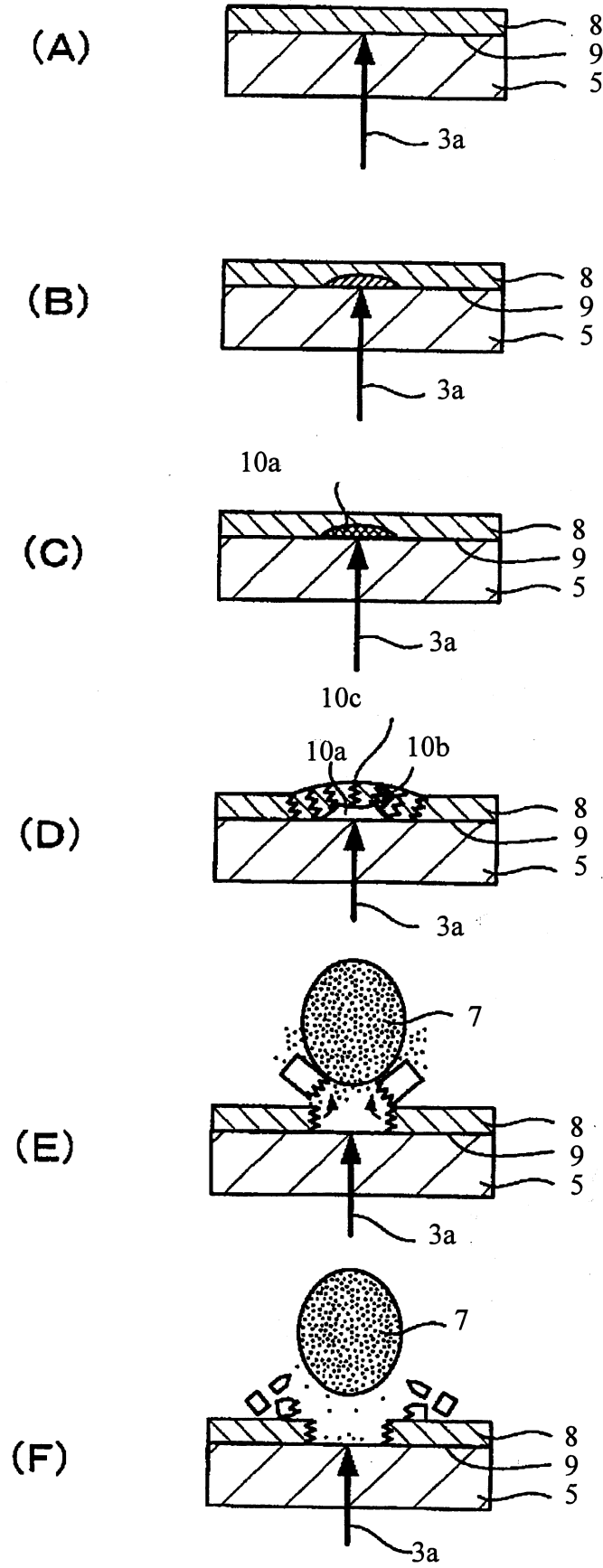


圖2

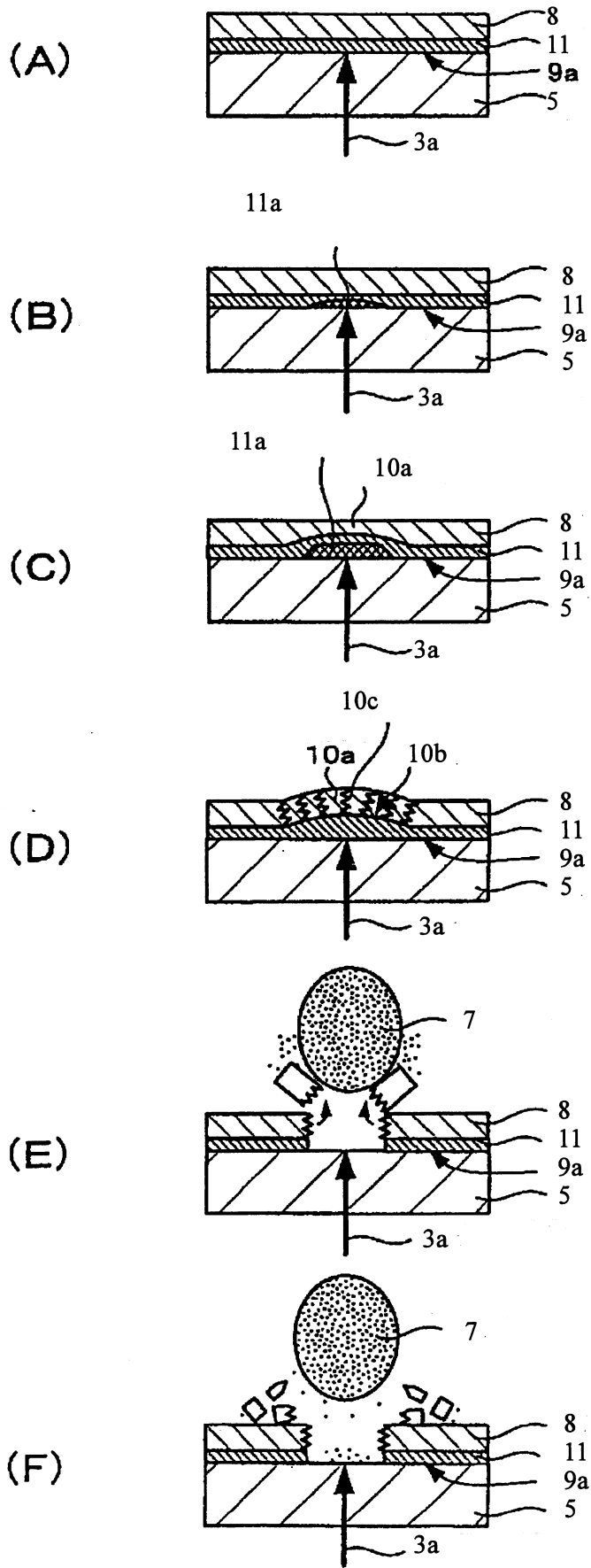


圖3

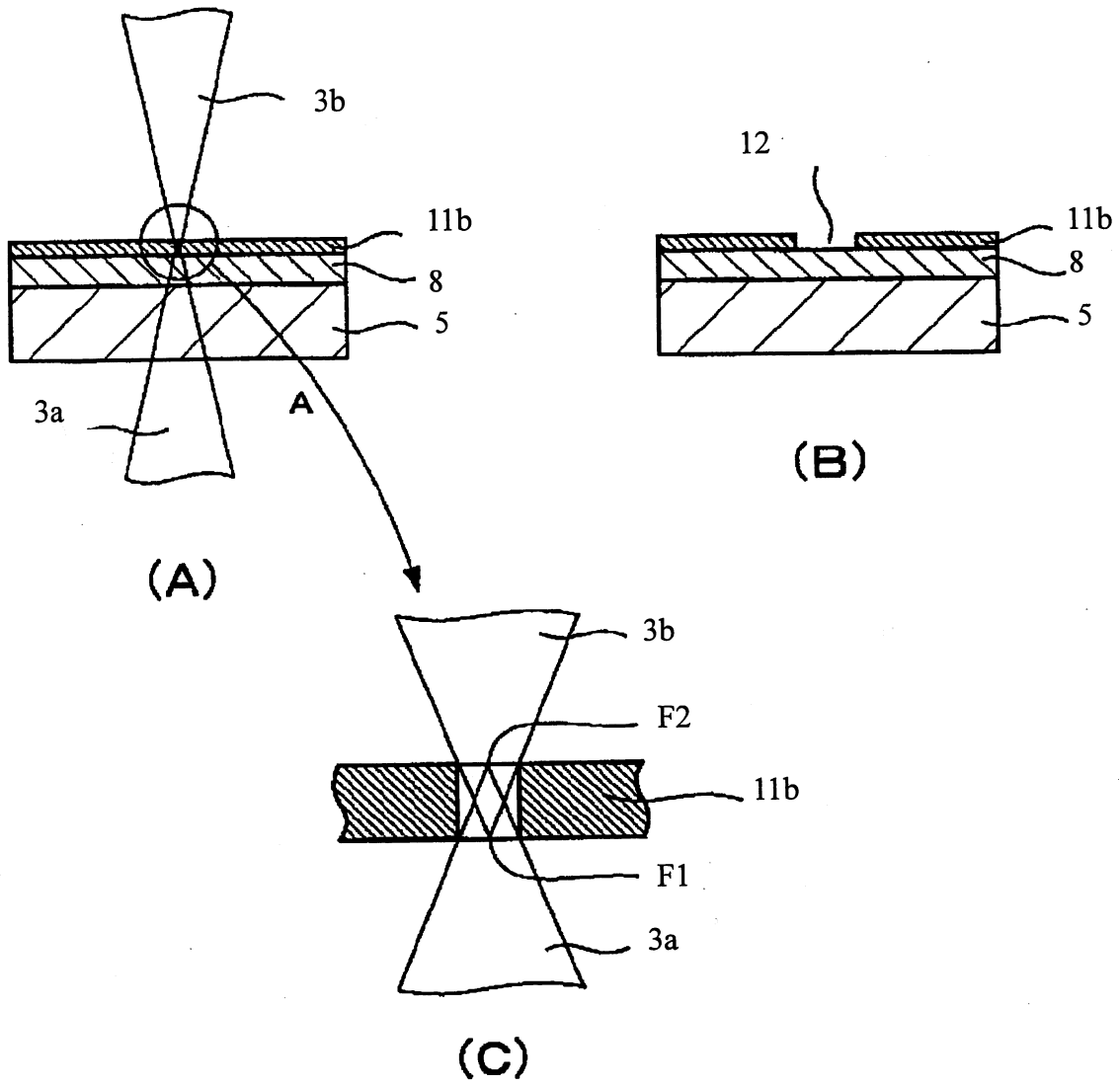


圖4

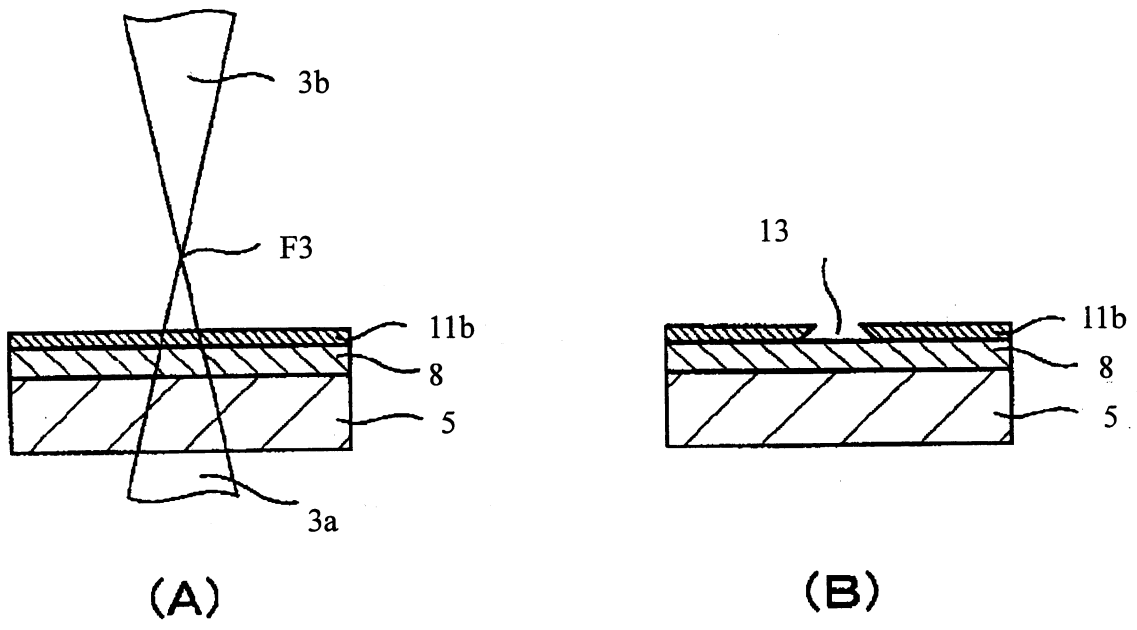


圖5

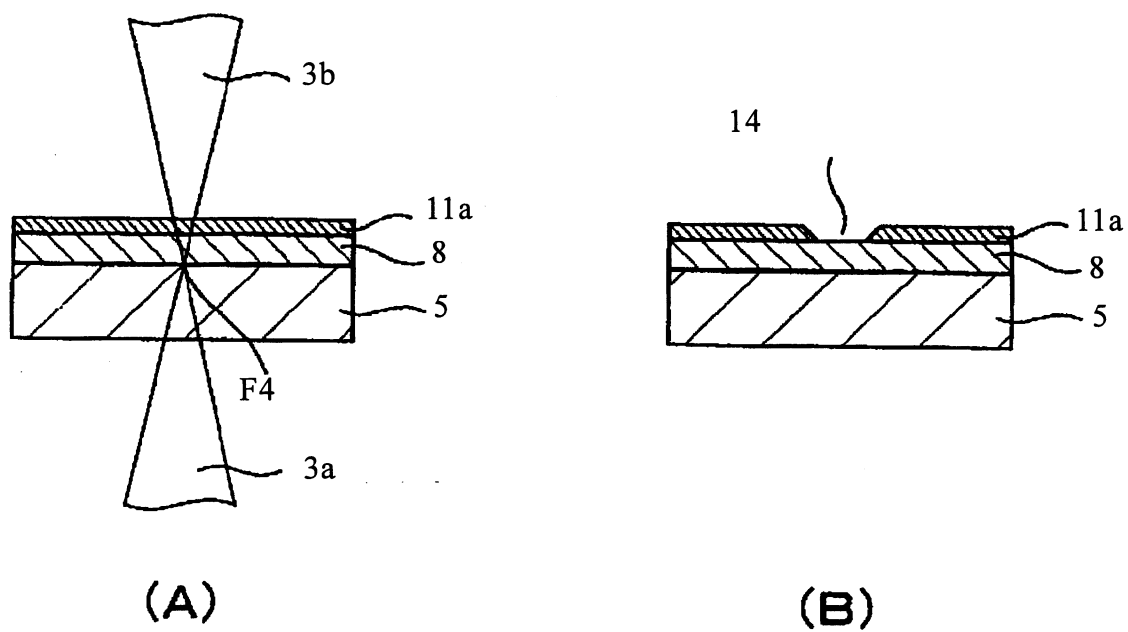


圖6

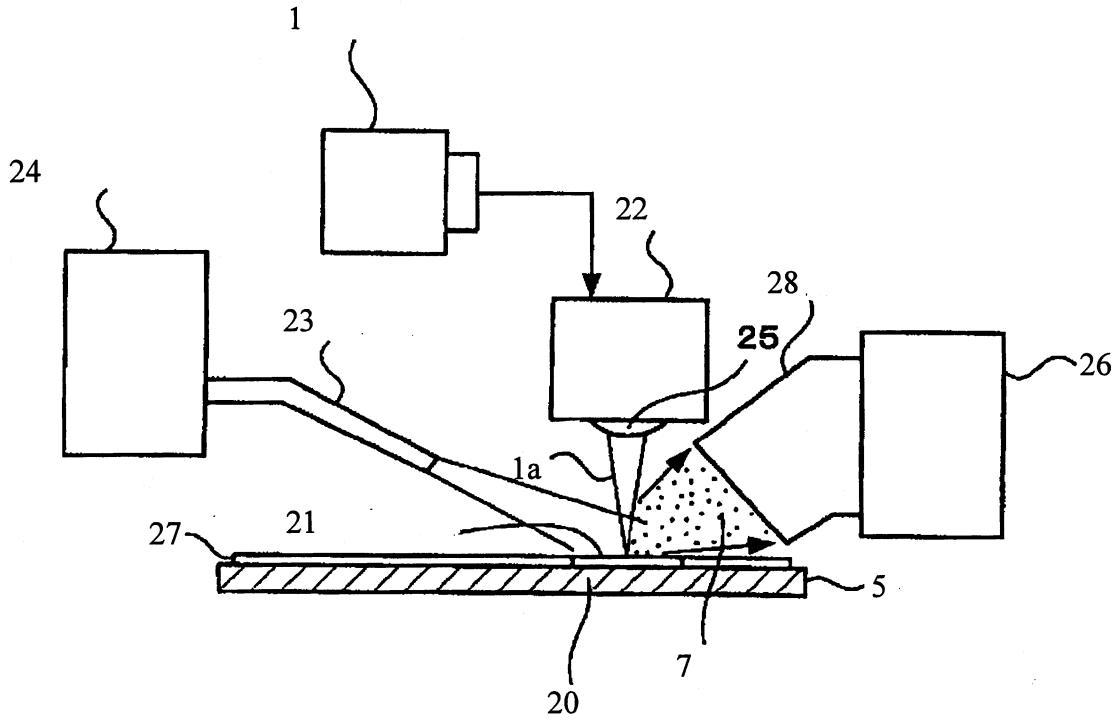


圖7

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|----|---------|
| 1 | 雷射振盪器 |
| 1a | 雷射光 |
| 2 | 平坦化光學系統 |
| 3 | 孔徑 |
| 3a | 雷射光束 |
| 4 | 縮小投影透鏡 |
| 5 | 基板 |
| 6 | 碎屑回收機構 |
| 7 | 碎屑 |
| 8 | 透明樹脂層 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)