

双面影印

公告本

申請日期	90.10.31
案號	90127043
類別	G11B 260

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

556174

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	光碟和供製造一用於光碟之母碟的裝置
	英文	OPTICAL DISC AND APPARATUS FOR MANUFACTURING A MASTER DISC THEREFOR
二、發明人	姓名	勝村昌廣
	國籍	日本
	住、居所	日本國埼玉縣鶴島市富士見6丁目1番1號
三、申請人	姓名 (名稱)	日商・帕歐尼亞股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都目黑區目黑1丁目4番1號
	代表人姓名	伊藤周男

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：

大 類：

I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期：

2000.11.1

案號：

特願2000-334119

，☒有 ☐無主張優先權

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

五、發明說明 (1)

本發明係有關一種以一電子束照射於一基材來製造一母碟，再由該母碟複製一光碟的裝置。

近年來，各種具有大容量的光碟乃迅速發展，例如一數位多用途光碟(DVD)能於其上記錄影像/音響資料及數位資料。目前的研發已進行到要將12cm直徑的光碟之記錄容量提升至例如30千兆(G)位元。

習知製造一母碟的刻紋或切割製程，係使用一可見光或紫外線波長範圍的雷射束。然而，該習知方法之凹坑的記錄清晰度，會受照射在該基材上之雷射束光點的直徑(約 $0.2\mu\text{m}$)所限制。換言之，所使用的雷射束波長及在該雷射切割機中所使用的接物透鏡之數值孔徑NA，將會限制該清晰度。

故，針對使用電子束來製成一其上之記錄資料密度增加的高密度母碟之母碟製造裝置，已曾作過電子束切割(電子束曝光)的研究，因為聚焦在該基材上之電子束的直徑，能比可見光或紫外線雷射束更小。

該高密度母碟可具有約 $1\mu\text{m}$ 或更小之極細的軌距。為能切割一ROM型的光碟之母碟，該要使用的電子束之光點尺寸，係依據所須的預設凹坑尺寸來決定。

在使用電子束之母碟製造裝置中，僅能使用一電子束。因此，其會有一缺點，即在同一裝置中，該等細微預設凹坑的刻製，與一較寬導溝的切割並不能相容併行。

本發明即有見於上述問題而被研發者，其目的乃為提供一種高密度光碟，及一能夠製成該光碟之高密度母碟

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (2)

的母碟製造裝置。

為達到該目的，依據本發明之一態樣，乃提供一種能將一電子束照射在一被置於一真空室中之一轉台上的碟片基材上，而來製造一母碟的裝置，其包含：

一射束源可發射一電子束；

一會聚裝置可將該電子束會聚在一碟片基材上；及

一成形孔板設在該會聚裝置中，而具有一開孔可成形該電子束的橫截面，該開孔具有一第一內徑係沿該碟片基材的徑向伸展，及一第二內徑較短於該第一內徑，而沿該碟片基材的切線方向伸展。

依據本發明的該母碟製造裝置之一態樣，該開孔的第一內徑係在 $x < y \leq 3x$ 的範圍內，其中該 x 代表第二內徑，而 y 代表第一內徑。

依據本發明，亦在提供一種光碟，其包含：一碟片基材；一平地及一溝槽呈螺旋狀或同心圓地設在該碟片基材上，而該溝槽具有一線寬沿該碟片基材的徑向伸展；及預設凹坑等乃被設在該平地或溝槽上，該各凹坑具有一內徑係沿該碟片基材的切線方向伸展；其特徵在於：該預設凹坑的內徑較短於該溝槽的線寬。

依據本發明的光碟之一態樣，該溝槽的線寬係在 $v < h \leq 3v$ 的範圍內，其中 h 代表線寬，而 v 代表該預設凹坑的內徑。

依據本發明的光碟之另一態樣，該預設凹坑的內徑係在100nm至300nm的範圍內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

圖式之簡單說明：

第1圖係本發明之使用電子束之母碟製造裝置之一成形孔板的平面圖；

第2A與2B圖各為一電子束照射在本發明之光碟基材上的射束形狀之平面圖；

第3圖為一方塊圖示出本發明之一使用電子束之母碟製造裝置之構造；

第4圖為一成形孔板的開孔直徑與一射束直徑之間的相對關係之電流時間圖；及

第5圖為一部份立體圖乃示出本發明之一溝槽/平地型的光碟。

本發明的較佳實施例等，現將參照所附圖式來詳細說明。

一電子束會被使用於一真空空間內，因為該電子束具有在大氣壓力下大量衰減的性質。故而，一電子鎗、一轉椅可將一碟片基材固定其上來製成一母碟，及其它構件等將會被設在一真空室中。

為製成一母碟，例如，一矽(Si)板會被作為基材。該矽基材會在主表面上被塗設一電子束阻抗劑。該塗有電子束阻抗劑的基材會在一母碟製造裝置中被旋轉，並用被一資訊數據信號調制過的電子束來照射，而呈螺旋狀或同心圓地形成一隱潛的細微凹凸紋路，例如凹坑及溝槽等之影像。

該母碟製造裝置將於後更詳細地說明，其包含一可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (4)

發射電子束的射束源，及一會聚裝置可在一電子束柱筒中將該電子束會聚於該光碟基材上。該會聚裝置含有一成形孔板，能部份地限制由該射束源射出的電子束。該成形孔板係為一穿孔金屬板，其具有一開孔或貫孔可使穿過的電子束之橫截面形成預定形狀。如第1圖所示，該成形孔板1的開孔具有一第一及第二內徑，其係分別沿該光碟基材的徑向及切線方向所測得，而該成形孔板之開孔的特徵係在於：其第二內徑 x 會比第一內徑 y 更短。

在該刻紋裝置，即母碟製造裝置中，該成形孔板1的開孔應依據預設凹坑所須的大小來設計，俾使照射在該基材上的電子束於該基材的切線方向具有適當的直徑。即是，沿該基材之切線方向所測得的預設凹坑直徑(以下簡稱"預坑尺寸")，會形成該板之開孔的第二內徑 x ，而沿該基材之徑向所測得的溝槽寬度(以下簡稱為"線寬")，會形成該板之開孔的第一內徑 y 。以此方法，藉著使用具有如第1圖所示之橢圓孔，或卵形孔，或一邊角圓曲的矩形孔其具有一第二內徑 x 與大於 x 之第一內徑 y 的孔徑比，將能僅以一電子束來預先製成一高密度光碟基材的刻紋。

該具有成形孔板1的母碟製造裝置能將基材刻紋成一直具有如第2A與2B圖所示之預設凹坑及溝槽構造的光碟，其中該預坑尺寸係為100至300nm，而該線寬係為100至900nm。故，藉著使用該預坑尺寸與線寬之值，該成形孔板的孔徑比會被設為滿足該二內徑 x ：第一內徑 $y=1:1$ 至 $1:3$ 的範圍內。換言之，該開孔的第一內徑最好係在 $x<y$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

$\leq 3x$ 的範圍內，其中 x 即為第二內徑，而 y 則為第一內徑。

藉著改變該成形孔板的孔徑比，該雷射束的廓形，即照射在一碟片基材上之電子束的光點將會改變，例如第2A圖所示的孔徑比為1:3，而第2B圖所示的孔徑比為1:1。

在電子束曝光結束後，該碟片基材會被由該母碟製造裝置移除，嗣該基材會被顯影，而使微小的凹凸圖案形成於其阻抗膜上。該基材之圖案化的阻抗膜會被塗設一層導電金屬膜，然後進行一電鍍步驟，而使一金屬基材生成於該金屬膜上。然後，該生成的金屬基材會被由該圖案化的阻抗膜上取下。故，該母碟即被製成如一壓印件。

藉著利用該母碟，即能經由塑膠的射出成型製程來量產光碟。

如第5圖所示，所製成的光碟乃具有一平地及溝槽呈螺旋狀或同心圓地形成於該金屬基材上，其中該溝槽具有該線寬；及預設凹坑等會形成於該平地或溝槽上，其中各凹坑具有該內徑沿該基材的切線方向伸展，而其特徵係：該預設凹坑的內徑會比該溝槽的線寬更短。

在該光碟中，溝槽的線寬係在 $v < h \leq 3v$ 的範圍內，其中 h 代表線寬，而 v 代表預設凹坑的內徑。該光碟上之預設凹坑的內徑係在100至300nm的範圍內。

第3圖為一方塊圖，示出本發明一實施例之使用電子束的母碟製造裝置10的構造範例。

如第3圖所示，該母碟製造裝置10乃包含一真空室11

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (6)

具有一驅動單元可驅動置於其中之一基材，及一電子束柱筒40設在該真空室11上。

一作為母碟之基材15會被固設在一轉枱16上。該轉枱16會被一空氣轉軸馬達17一其係用來旋轉該基材15的旋轉裝置一所驅轉，而繞該基材主平面之一垂軸來旋轉。該馬達17會被容裝在一饋送階枱18中(以下簡稱為階枱)。該階枱18會連接於一饋送馬達19，其係為一平移運動的驅動裝置，因此其可在平行於該基材15之主表面的平面上，以預定方向來移送該空氣轉軸馬達17及該轉枱16。該真空室11乃設有一雷射發射器20a與一雷射接收器20c，而承裝轉枱16的階枱18則設有一反射器20b，可將由該發射器20a所發出的雷射光束反射至該反射器20c，該等構件係屬於一雷射範圍搜尋系統。

該轉枱16設有一靜電吸盤機構可固持該基材15的周緣部份。

該真空室11亦設有一光源22、一光探測器23、及一水平檢測器24用以測出該基材15之主表面的高度水平。該光探測器23係包括，例如一位置感測器，電荷耦合裝置(CCD)或類似物，乃可接收由該光源22發出並由該基材15表面反射的光束，而將一光接收信號供至該水平檢測器24。該水平檢測器24會根據該光接收信號來檢測該基材15之主表面的水平。

該真空室11係以一振動隔絕器(未示出)例如空氣消振器來裝設，以抑制外部振動的傳導。又，該真空室11係連接

(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)

於一真空泵28，其可抽空該真空室11，而使該腔室形成預定壓力的真空。

一驅動控制器30亦被設來控制該空氣轉軸馬達17與饋送馬達19。該驅動控制器30會在一主控制器(CPU)25的控制下來操作，該主控制器25會控制該母碟製造裝置10。

該用來發射一電子束的電子束柱筒40乃包含一電子鎗41、一會聚透鏡42、消隱電極43等、一孔板44、射束偏轉電極45等，一焦點調整透鏡46、及一接物透鏡47等按序設於該電子束柱筒40內。該電子束柱筒40具有一電子束發射口49設在其前端，而定向於該真空室11內之一空間。該柱筒40係被固設在該真空室11的頂面上。又，該電子束發射口49係被設在靠近於該轉枱16上之基材15主平面的相對位置。

該電子鎗41會發射被一陰極(未示出)加速至例如數+keV之一電子束，該陰極會被施以由一電子鎗供電器51所供應的高電壓。該會聚透鏡42能會聚被發射的電子束，並將之導至該孔板44。一消隱驅動單元54會依據供自一記錄控制器52的信號來操作控制該消隱電極43，而控制該電子束的啟閉操作。具體而言，該消隱驅動單元54會將一電壓施徑該等消隱電極43，來大大地偏轉通過其間的電子束。以此方法，使電子束不能會聚在該孔板44的光圈孔上，即會被阻擋而不能穿過該孔板44，因此該電子束會被控制而切閉。

一射束偏轉驅動單元55會回應供自該CPU 25的控制

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (8)

信號，來將一電壓施經該等電極45而使穿過其中的電子束偏轉。以此方法，該電子束光點相對於基材15的位置將可被控制。

緊接於該等射束偏轉電極45的下方，該如第1圖所示之成形孔板1乃被設成如一垂直於軸心的橫隔板。該成形孔板1係能被以另一者來更換的。在該孔板的另一構造中，其開孔係可機械式地由一圓形變成的橢圓或卵形。

緊在該成形孔板1的下方，乃設有該焦點調整透鏡46。該透鏡46會被一焦點透鏡驅動單元56依據供自該水平檢測器24的檢測信號，而來調整照射在基材15之主表面上的電子束光點之焦點。並且，該驅動控制器30、電子鎗供電器51、記錄控制器52、射束偏轉驅動單元55，及焦點透鏡驅動單元56等，皆會分別根據供自該CPU 25的信號而來操作。

於該母碟製造裝置中之成形孔板的開孔尺寸與基材上的電子束直徑之間的關係，已被詳細研究過。刀緣測定法會被用來作為測量的方法。該方法係如下來進行：法拉第杯(安培計)會被設在一刀緣構件底下，而使該構件的邊緣跨越該杯。一電子束會在被該成形孔板成形之後的情況下，沿垂直於該構件邊緣部份的方向，由該刀緣構件掃描至該法拉第杯。從該法拉第杯輸出的電流變化將會被測出，因此該電流值的上升時間，會被認定為對應於掃描電子束光點的直徑。該刀緣測定法會以使開孔的孔徑由60nm至120nm來變化以回應預設凹坑之尺寸的方式，而在該母

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

碟製成裝置中進行。

結果，第4圖乃示出電流上升時間對應於該法拉第杯上之掃描電子束光點直徑的關係圖。由第4圖中可見，當以一具有60nm中開孔的成形孔板取代一具有120nm ϕ 之開孔者時，則該電流的上升時間(隨著射束直徑變化)會由280 μ sec(40nA飽和)改變成560 μ sec(120 nA飽和)。因此，射在該基材上之電子束光束的直徑係有關於該尺寸，即該成形孔板之開孔的直徑。此乃可確認該射束光點的直徑，即照射在該基材上的潛在影像的直徑，係有賴於該成形孔板的開孔來縮減。此外，該成形孔板之開孔形狀並不限於橢圓或卵形，而一多邊形例如矩形等亦可被使用。

如上所述，依據本發明，由於該成形孔板的開孔係可變換的，故在刻紋過程中僅使用一電子束，即可同時地形成該溝槽及預設凹坑等。

雖上述之一光碟的母碟製造裝置實施例已被作為一舉例來詳細說明，但本發明並不限於該裝置，而亦可應用於製造一硬碟驅動器的磁碟或盤片的裝置。又，本發明亦可應用於一種碟片製造裝置，其能不使用阻抗劑而藉電子束直接描繪來形成細微的圖形。

本發明已參照其較佳實施例來說明。專業人士應可瞭解仍有許多變化修正可由上述實施例來製成。因此申請專利範圍乃含括該等所有的變更及修正。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (10)

元件標號對照

1... 成形孔板	30... 驅動控制器
10... 母碟製造裝置	40... 電子束柱筒
11... 真空室	41... 電子鎗
15... 基材	42... 會聚透鏡
16... 轉枱	43... 消隱電極
17... 馬達	44... 孔板
18... 階枱	45... 射束偏轉電極
19... 饋送馬達	46... 焦點調整透鏡
20a... 雷射發射器	47... 接物透鏡
20b... 反射器	49... 電子束發射口
20c... 雷射接收器	51... 電子鎗供電器
22... 光源	52... 記錄控制器
23... 光探測器	54... 消隱驅動單元
24... 水平檢測器	55... 射束偏轉驅動單元
25... 主控制器 (CPU)	56... 焦點透鏡驅動單元
28... 真空泵	

(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：光碟和供製造一用於光碟之母碟的裝置)

一種母碟製造裝置，包含一電子束發射部份可發射一電子束，一電子束會聚部份可會聚一電子束，一滯緩電壓施加部份能將一使該電子束減速的負性電壓量施於一基材上，及一真空產生部份可抽空一腔室使其內形成真空。

英文發明摘要(發明之名稱：OPTICAL DISC AND APPARATUS FOR MANUFACTURING A MASTER DISC THEREFOR)

A master-disc-manufacturing apparatus includes an electron-beam emitting portion for emitting an electron beam, an electron-beam converging portion for converging an electron beam, a retarding voltage applying portion for applying a substrate with a negative potential having a magnitude of decelerating the electron beam, and a vacuum atmosphere producing portion for evacuating a chamber to produce a vacuum atmosphere therein.

(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

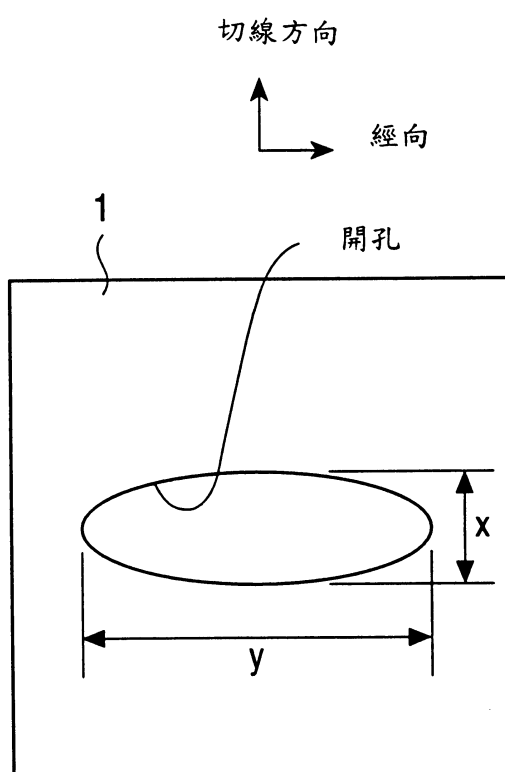
1. 一種藉照射一電子束於一真空室中之一轉軸上的碟片基材上而來製造一母碟的裝置，乃包含：
一射束源可發射一電子束；
一會聚裝置可將該電子束會聚於一碟片基材上；
及
一成形孔板設在該會聚裝置中，而具有一開孔可成形該電子束的橫截面，該開孔具有一第一內徑係沿該碟片基材的徑向伸展，乃一第二內徑較短於該第一內徑，而沿該碟片基材的切線方向伸展。
2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該開孔的第一內徑係在 $x < y \leq 3x$ 的範圍內，該x代表第二內徑，而y代表第一內徑。
3. 一種光碟，包含：一碟片基材；一平地及溝槽呈螺旋狀或同心圓地設在該碟片基材上，而該溝槽具有一線寬乃沿該碟片基材的徑向伸展；及預設凹坑等設在該平地或該溝槽上，而該各凹坑具有一內徑沿該碟片基材的切線方向伸展；其特徵在於該預設凹坑的內徑較短於溝槽的線寬。
4. 如申請專利範圍第3項之光碟，其中該溝槽的線寬係在 $v < h \leq 3v$ 的範圍內，該h代表線寬，而該v代表該預設凹坑的內徑。
5. 如申請專利範圍第4項之光碟，其中該預設凹坑的內徑係在100nm至300nm的範圍內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

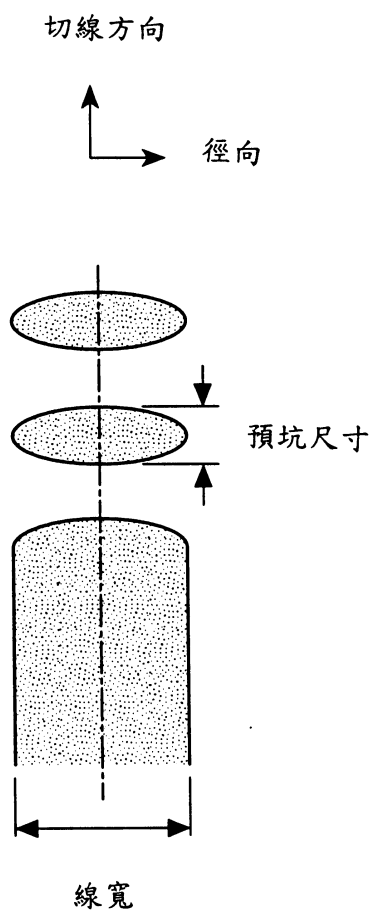
訂

90127043

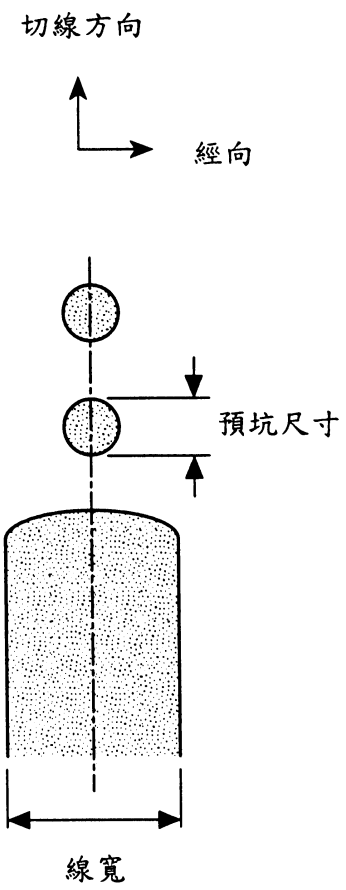
第 1 圖



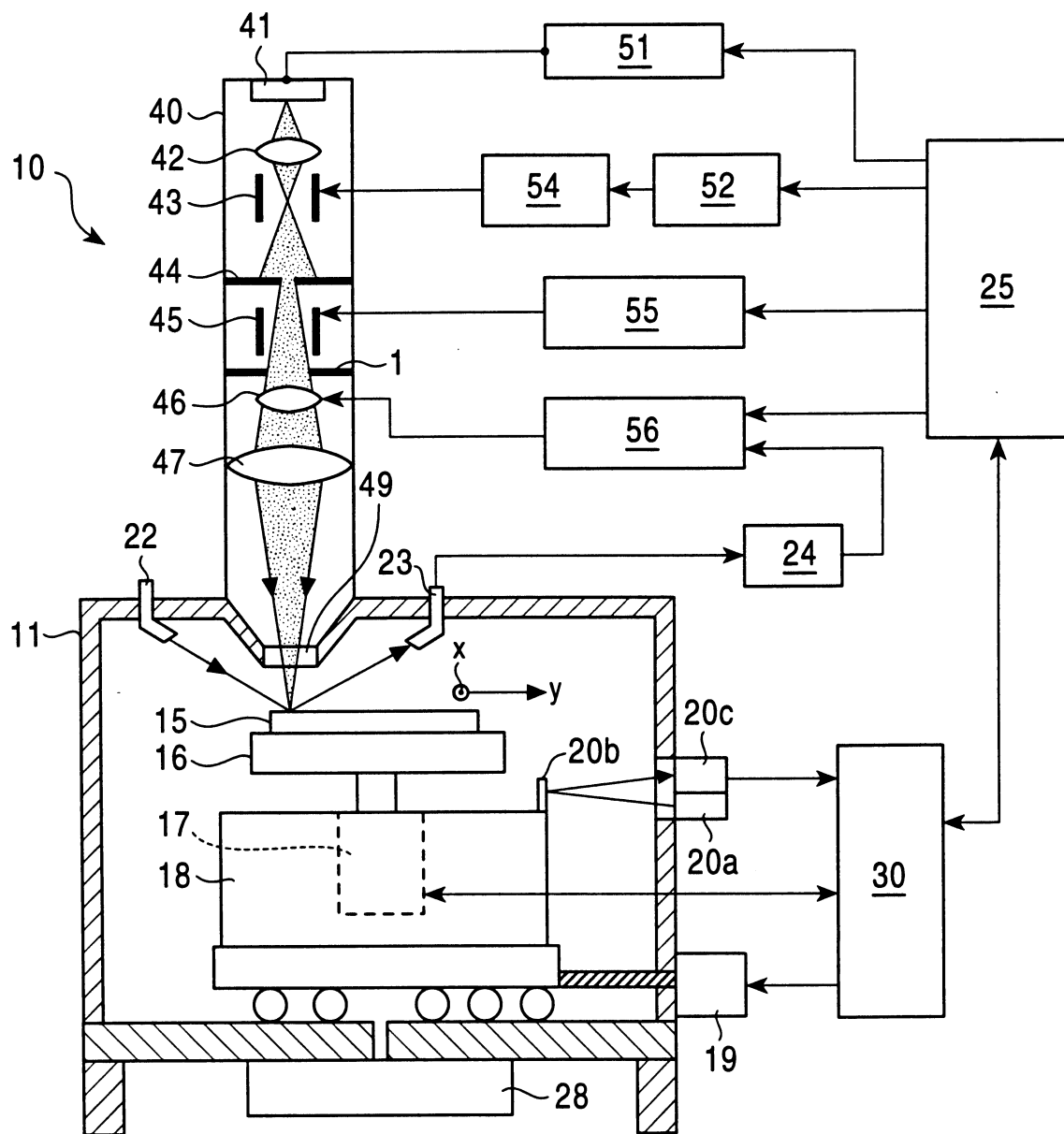
第 2A 圖



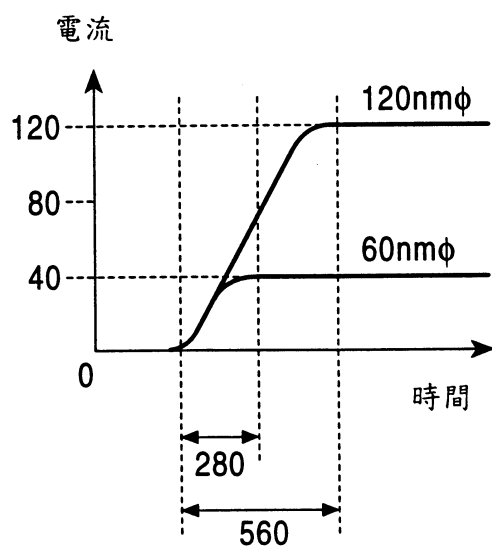
第 2B 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

