

公告本

402753

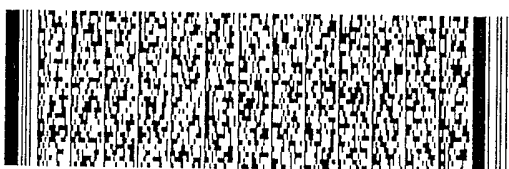
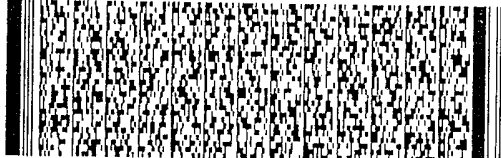
申請日期： <u>87.11.25</u>	案號： <u>87119582</u>
類別： <u>H01L 21/30</u>	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

402753

一、發明名稱	中文	光罩半成品及光罩之製造方法
	英文	MASK BLANK AND METHOD OF PRODUCING MASK
二、發明人	姓名 (中文)	1. 稗田 克彥 2. 湯姆士 費斯克 3. 安德烈斯 葛萊斯曼
	姓名 (英文)	1. KATSUHIKO HIEDA 2. THOMAS FISCHER 3. ANDREAS GRASSMANN
	國籍	1. 日本 2. 德國 3. 德國
	住、居所	1. 日本國橫濱市港南區日野8-19-12-303 2. 美國維吉尼亞州技工村市威塞賽德大道9375號 3. 德國貝德阿巴克市克特史克暮克街9號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 德商西門子公司 2. 日商東芝股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT 2. KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA
	國籍	1. 德國 2. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 德國慕尼黑市威特伯奇普拉茲路2號 2. 日本國神奈川縣川崎市幸區堀川町72番地
	代表人姓名 (中文)	1. 納特布希 2. 歐克 2. 西室 泰三
	代表人姓名 (英文)	1. NATEBUSCH 2. OHMKE 2.



402753

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

美國 US

1997/11/25 08/978, 354

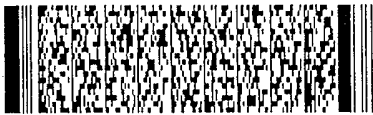
有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



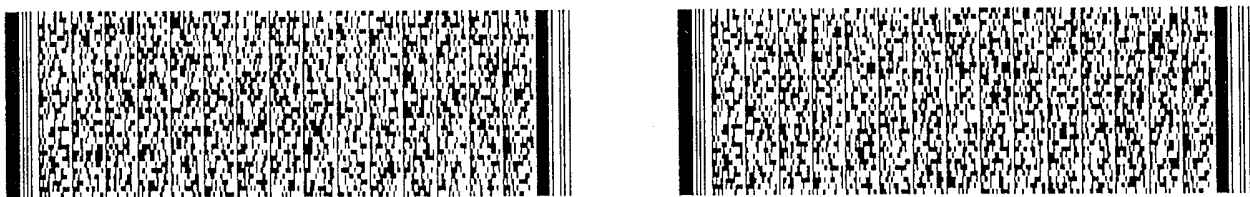
發明背景

本發明與形成，譬如，光罩以及光網所需之光罩半成品有關；特別是與修改該光罩半成品的形狀有關。

在一石英製之方形基板的表面上形成一作為遮蔽薄膜用之鉻(Cr)層，是為此類光罩半成品的傳統樣式。要將一個圖案在此光罩半成品上形成為，譬如，一個光罩，首先要將光阻施於整個光罩半成品的表面上，然後再將該光阻圖案化。有了該當作罩幕之已圖案化光阻，我們就可以使用，譬如，等向性的蝕刻來處理該遮蔽薄膜，將該光阻圖案轉移至該遮蔽薄膜；如此，光罩製成。此後我們就可利用此已製成之光罩，將該圖案曝光於晶圓之上。

利用旋轉塗鍍機將光阻施於光罩半成品上的方式，與利用旋轉塗鍍機將光阻施於晶圓上的方式是相類似的。不過，由於該利用旋轉塗鍍機而被施以光阻之光罩半成品的形狀是方形的，所以很難使該塗在其整個表面上之光阻，有均勻一致的厚度。這也就是說，一個旋轉基板所產生的離心力並無法使光阻均勻且全向性地散佈於基板之上，而會使其集中在基板的角落部份。因為這個原因，基板角落部份的光阻膜厚度會大於基板中央部份的光阻膜厚度。

圖7顯示出施於傳統光罩半成品71表面上之光阻72的狀態，圖8則是沿著圖7之線8-8切下去所看到的該光阻之膜厚度的分佈情況。就如圖8所示，光罩半成品71中央部份的光阻膜厚度是可以概呈一致的，但是角落附近的光阻膜厚度就較中央部份的為大了。如果光阻膜的厚度有如上所



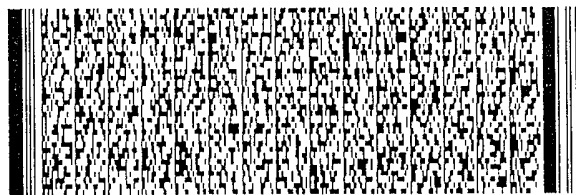
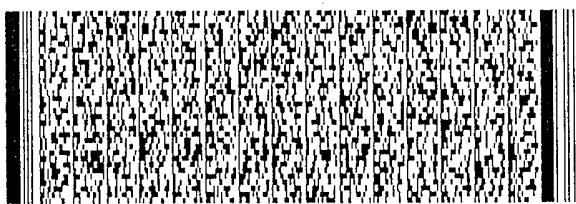
提及的不均勻的現象，我們就很難將圖案精確地轉移至光阻上，也就不可能精確地形成光阻圖案。所以，如果我們以此光阻為罩幕來蝕刻該遮蔽薄膜，其結果將是，形成在此遮蔽薄膜上之圖案的尺寸精確度也跟著變差。更進一步地，由此而做成的光罩若安裝在步進機上，其所投影至晶圓上之圖案，尺寸會是縮小的。近來的半導體裝置已微型化。所以，如果光罩圖案在尺寸的精確度上有誤差，將會造成形成在半導體晶圓上的圖案也有誤差—就如圖9之所示；並且，成形圖案的CD(臨界尺寸)會變得較差。另一方面，要將圖案形成在光阻膜厚度不均勻的區域是不可能的；因此，只有圖8中W區之光罩半成品的表面才可以形成圖案。所以，有一個問題產生了，那就是：可設計圖案的範圍，變小了。

發明摘要

本發明之目標是：防止該塗敷在光罩半成品上之光阻有不規則的膜厚度，以提供出一個可以增進圖案尺寸精確度的光罩半成品；以及提供一個製造該光罩的方法。

藉由一個包含圓形透明基板之半成品光罩以及一具有遮蔽性質、形成在整個基板表面上之薄膜，上述的目標可以達成。

另外，完成上述目標之光罩的製造方法，所包含之步驟為：在圓形透明基板的一個表面上，形成一具有遮蔽性質之薄膜；旋轉該基板，然後將光阻施於該薄膜上；將該光阻圖案化；以及以該已圖案化之光阻為罩幕，蝕刻該薄膜



五、發明說明 (3)

從而形成一光罩圖案。

根據本發明，圓形的光罩半成品是使用圓形的基板而成形的。所以，當光阻被施於遮蔽薄膜時，其所塗佈的厚度可以在幾乎整個遮蔽薄膜的表面上概呈均勻。如此一來，由於圖案可精確地形成在遮蔽薄膜上，所以該圖案以及曝光圖案乃至於成形在晶圓上的圖案，在尺寸的精確度上將可有所增進。

另外，由於形成在遮蔽薄膜上之光阻的膜厚度，幾乎在該遮蔽薄膜上的所有區域都概呈均勻，所以基板上可以形成圖案的區域將因此而擴展，可設計圖案的範圍也因而增加。

圖式之簡要描述

圖1是本發明光罩半成品之具體實施例的鳥瞰圖；

圖2是沿著圖1之線2-2所看到的斷面圖；

圖3是製造光罩步驟中，圖2所示步驟的下一個步驟之光罩斷面圖；

圖4是本發明之薄膜厚度的分佈圖；

圖5是本發明之圖案尺寸的分佈圖；

圖6是本發明光罩半成品之另一具體實施例的鳥瞰圖；

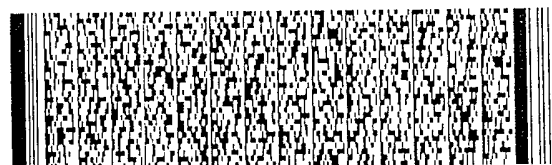
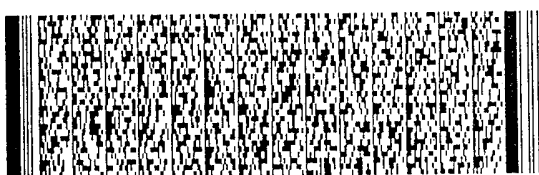
圖7是傳統的光罩半成品的鳥瞰圖；

圖8是傳統光罩半成品之薄膜厚度的分佈圖；

圖9是傳統光罩半成品之圖案尺寸的分佈圖；

本發明之詳細描述

我們將配著圖式來描述本發明之具體實施例。



五、發明說明 (4)

圖1與圖2顯示的是本發明之光罩半成品。在此光罩半成品中，有一由疊層的、譬如，鉻或氧化鉻的薄膜所構成的、具遮蔽性質的遮蔽薄膜13，形成在一圓形基板12某一面的整個表面上。該基板12是由譬如，厚6.30毫米，直徑200毫米，具透光性之石英所構成的。該遮蔽薄膜13可以根據欲製光罩的規格而予以變形。譬如，如果我們要做的光罩是一個半色調的光罩，那麼就應該用一個透明度在譬如，3%至20%之薄膜來取代遮蔽薄膜13。譬如，鉻基，矽化鉬基或氮化矽基的材質都可以使用於此薄膜。代表參考位置之缺口可能成形在基板12的某部份。在圖2中我們可以看到，有一光阻劑14施於該遮蔽薄膜13之上。在此實例中，基板12是安裝在為眾人所熟知之施光阻裝置—旋轉塗鍍機(未顯示)的上面；而該具有譬如，大約5000埃厚度的光阻就被旋轉塗佈在該遮蔽薄膜13的上面。由於基板12是圓形的，並沒有角落的存在，所以該光阻14將可因離心力，均勻且全向性地延展在該旋轉基板12的上面。一厚度概呈均勻之光阻，將可因此而成形在整個遮蔽薄膜13的表面。

圖4是圖1沿著線2-2所看到的光阻膜厚度的分佈圖。從圖4中可看出，該光阻14之膜厚度幾乎在整個光罩半成品的表面上都概呈均勻。亦即，在該光罩半成品的大約90%的表面上，該光阻膜厚度的不規則度大約只有5%或更少。

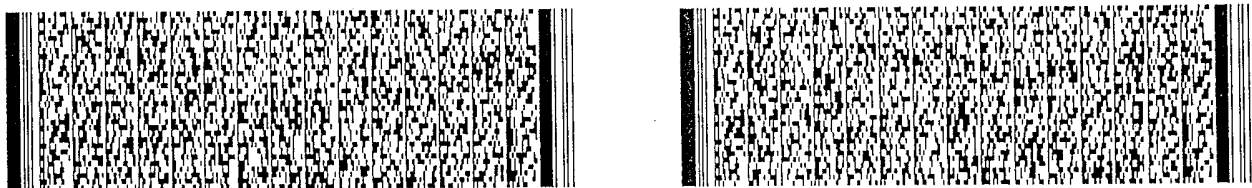
塗佈光阻的動作完畢之後，我們就會利用大家所熟知的照相製版的方式，將我們所需要的圖案轉移至光阻14之



五、發明說明 (5)

上，從而形成光阻圖案。我們再以此光阻圖案作為罩幕，使用譬如，濕蝕刻，RIE(活性離子蝕刻)或是電漿蝕刻來處理遮蔽薄膜13，如此，一個我們所希望的圖案16就會形成在遮蔽薄膜13之上(如圖3所示)；光罩或光網於焉完成。從圖5可看出，基板12表面區域之尺寸誤差為10%或更小，於是可以形成一個較佳的CD。

上述有圖案成形於其上之光罩或光網的基板12，具有圓的外形。我們甚至只需要將半導體晶圓軌跡裝置(譬如，現今常用的步進機)上所提供的光罩座稍稍地予以變形，就可以輕易且精準地把該具有如此圓外形之基板12裝上去。要不然我們也可以把該圓形基板12切成每邊有譬如，6英吋長的方形基板。但在做此切割動作的時候，預防顆粒黏附在該光罩表面，是很重要的。舉個例子，如果我們在切割該基板12之前，就已先將光阻塗佈在整個基板12的表面上，那麼顆粒沾黏的情況就可以避免。在將圓形基板切割成方形的時候，該圓形基板的圓弧形可以用來作為該方形基板51的彎角部份。不過，該彎角部份的曲度是可選擇變更的。於是，如果我們將基板弄成了方形，我們就可以在不需要修改一般所使用之步進機的情況下，使用該基板。



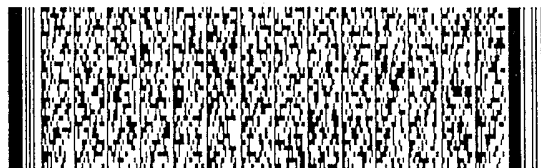
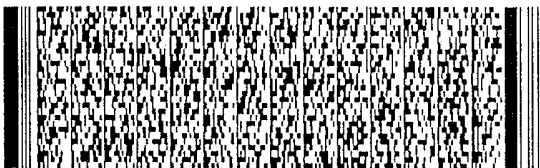
402753

四、中文發明摘要 (發明之名稱：光罩半成品及光罩之製造方法)

一 鍍製的遮蔽薄膜(13)整個地形成在一石英製圓形基板(12)的一個表面。旋轉該基板(12)，然後在該遮蔽薄膜(13)上施以光阻。因為該基板(12)呈圓狀，所以藉著離心力，該光阻可均勻地散佈在整個遮蔽薄膜(13)的表面。於是，該光阻在該遮蔽薄膜(13)表面上的各處所形成的薄膜厚度，大致上均勻一致。此光阻被圖案化而形成一光阻圖案。藉由蝕刻以該光阻圖案為罩幕之該遮蔽薄膜(13)，可以形成一個在尺寸上有較佳精確度之圖案。

英文發明摘要 (發明之名稱：MASK BLANK AND METHOD OF PRODUCING MASK)

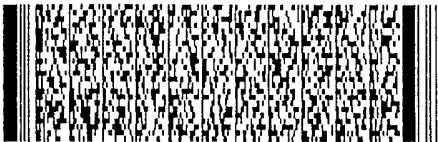
A shading film (13) of chrome is formed entirely on one surface of a circular substrate (12) of quartz. The substrate (12) is rotated and resist is applied to the shading film (13). Since the substrate (12) is shaped in a circle, the resist spreads uniformly on the entire surface of the shading film (13) by the centrifugal force. Therefore, the resist has a substantially uniform film thickness over almost the entire surface of the shading film (13). This resist is patterned



四、中文發明摘要 (發明之名稱：光罩半成品及光罩之製造方法)

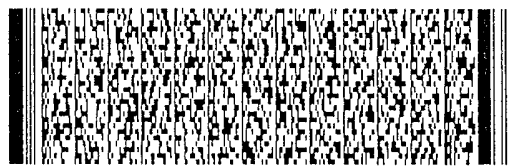
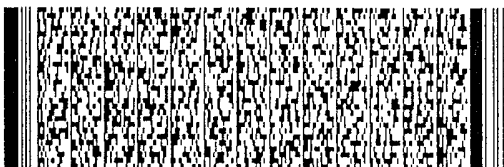
英文發明摘要 (發明之名稱：MASK BLANK AND METHOD OF PRODUCING MASK)

to form a resist pattern. By etching the shading film (13) with the resist pattern used as a mask, a pattern preferable in accuracy of dimensions can be formed.



六、申請專利範圍

1. 一種光罩半成品，其包含：
 - 一圓形透明的基板(2)；以及
 - 一具遮蔽性質，形成於整個該基板(12)的一表面上之薄膜13。
2. 如申請專利範圍第1項之光罩半成品，其特徵為：該薄膜(13)包含鉻。
3. 如申請專利範圍第1項之光罩半成品，其特徵為：該薄膜(13)具有3%至20%之透明度。
4. 如申請專利範圍第3項之光罩半成品，其特徵為：該薄膜(13)是由鉻基，矽化鉬基以及氮化矽基材質中的一種材質所形成。
5. 如申請專利範圍第1項之光罩半成品，其另外包含一形成在整個薄膜(13)表面上之光阻(14)，該光阻(14)在幾乎整個薄膜(13)的表面上，具有概呈均勻的厚度。
6. 如申請專利範圍第5項之光罩半成品，其特徵為：該光阻(14)的膜厚度，在該薄膜(13)一個表面的90%的區域中，具有5%或更小的誤差。
7. 一種製造光罩的方法，其所包含之步驟：
 - 在一圓形透明基板(12)的一個表面上，形成一具有遮蔽性質之薄膜(13)；
 - 旋轉該基板(12)且施光阻(14)於該薄膜(13)之上；
 - 圖案化該光阻(14)；以及
 - 以該已圖案化之光阻(14)為罩幕，蝕刻該薄膜(13)，從而形成一光罩圖案16。



8. 如申請專利範圍第7項之方法，其特徵為：該薄膜(13)包含鉻。

9. 如申請專利範圍第7項之方法，其特徵為：該薄膜(13)具有3%至20%之透明度。

10. 如申請專利範圍第9項之方法，其特徵為：該薄膜(13)是由鉻基，矽化鉬基以及氮化矽基材質中的一種材質所形成。

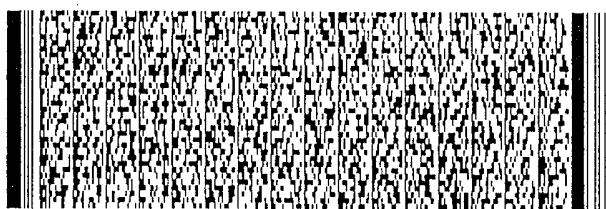
11. 如申請專利範圍第7項之方法，其另外包含一形成在整個薄膜(13)表面上之光阻(14)，該光阻(14)在幾乎整個薄膜(13)的表面上，具有概呈均勻的厚度。

12. 如申請專利範圍第11項之方法，其特徵為：該光阻(14)的膜厚度，在該薄膜(13)一個表面的90%的區域中，具有5%或更小的誤差。

13. 如申請專利範圍第7項之方法，其特徵為：該蝕刻是濕蝕刻，活性離子蝕刻以及電漿蝕刻中之任一種。

14. 如申請專利範圍第7項之方法，其另外包含之步驟：切割其上有形成光罩圖案(16)之該圓形基板(12)，從而形成一方形基板(51)。

15. 如申請專利範圍第14項之方法，其特徵為：該方形基板(51)之有角部份，具有該圓形基板(12)之曲度。



402753

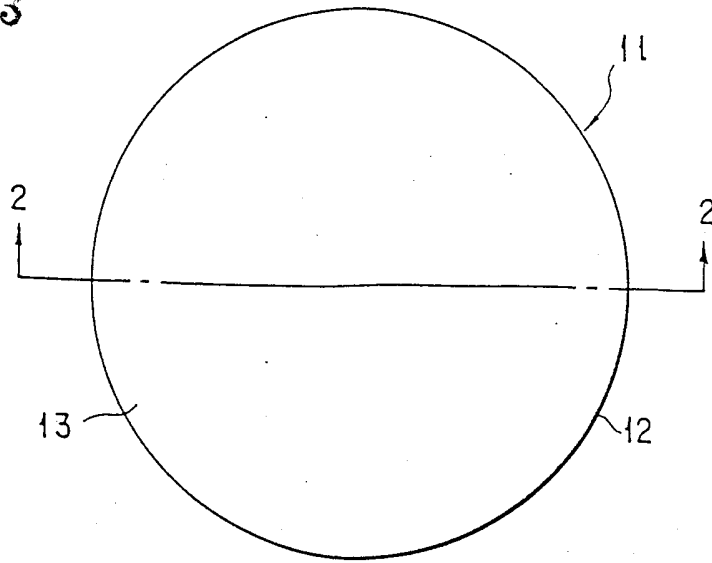


圖 1

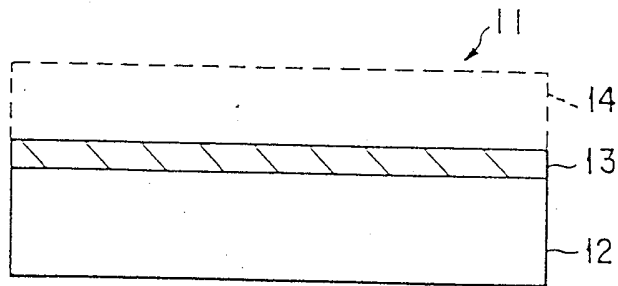


圖 2

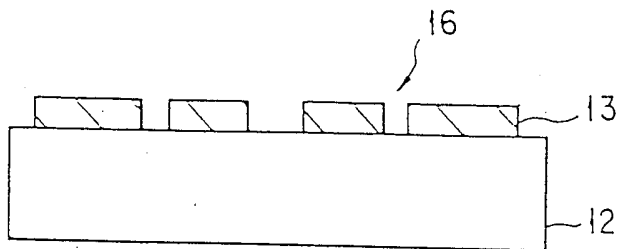


圖 3

圖 4

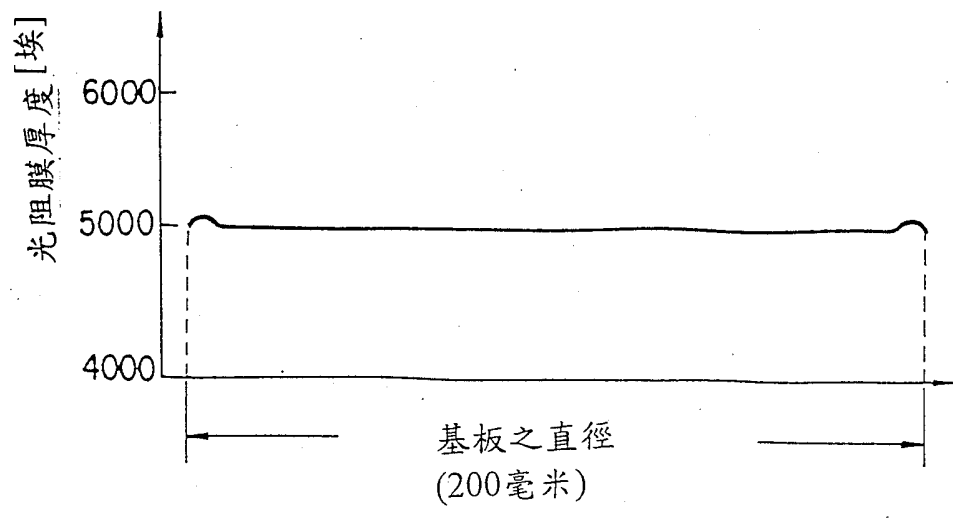


圖 5

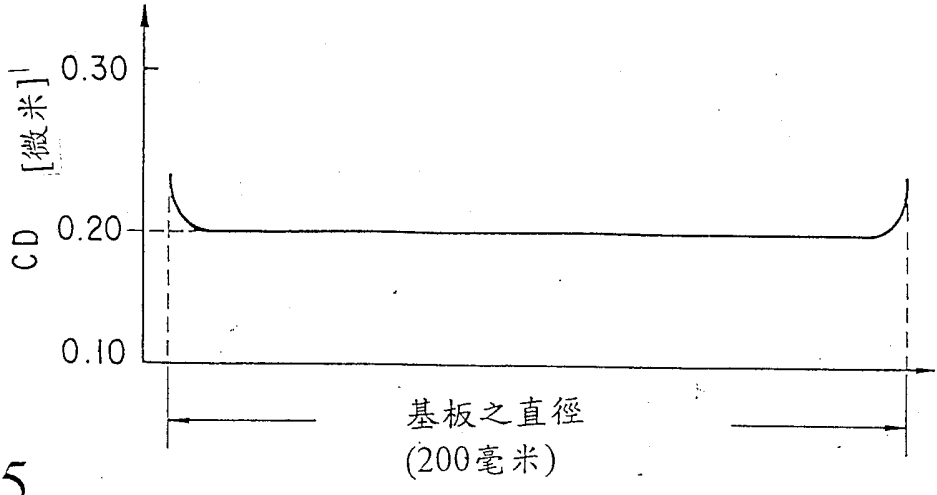
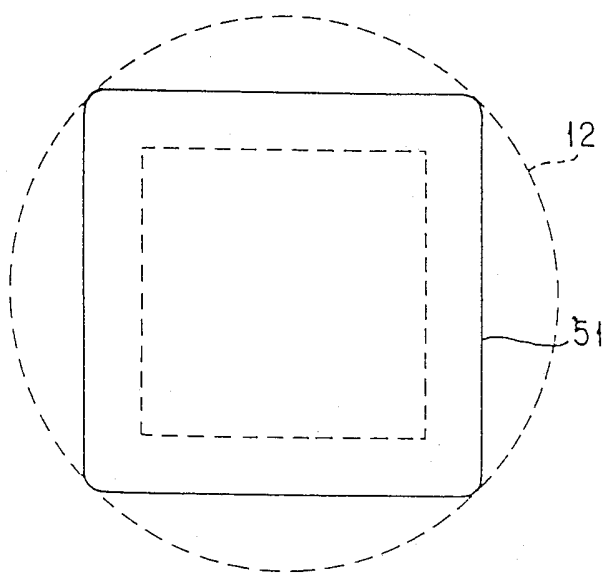


圖 6



圖式

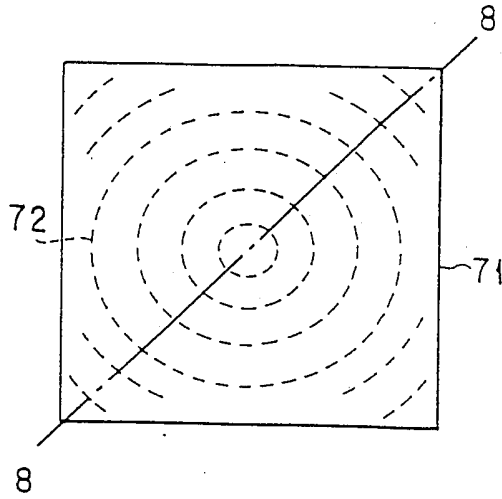


圖 7

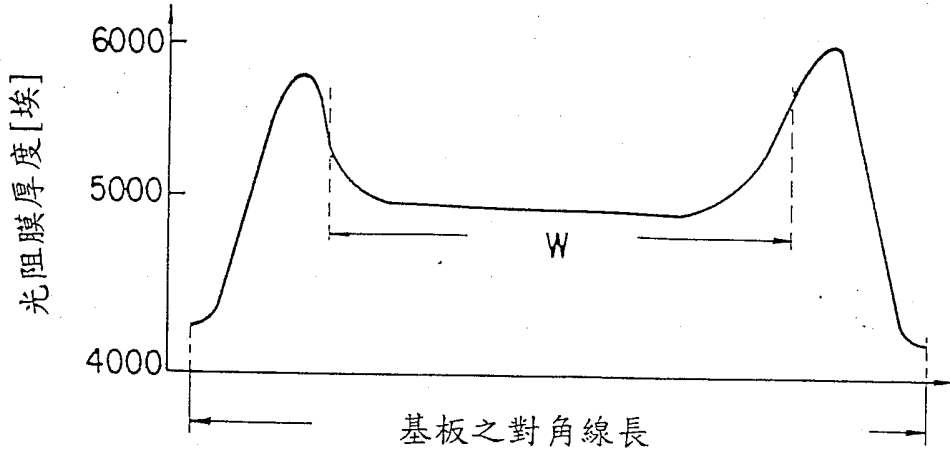


圖 8

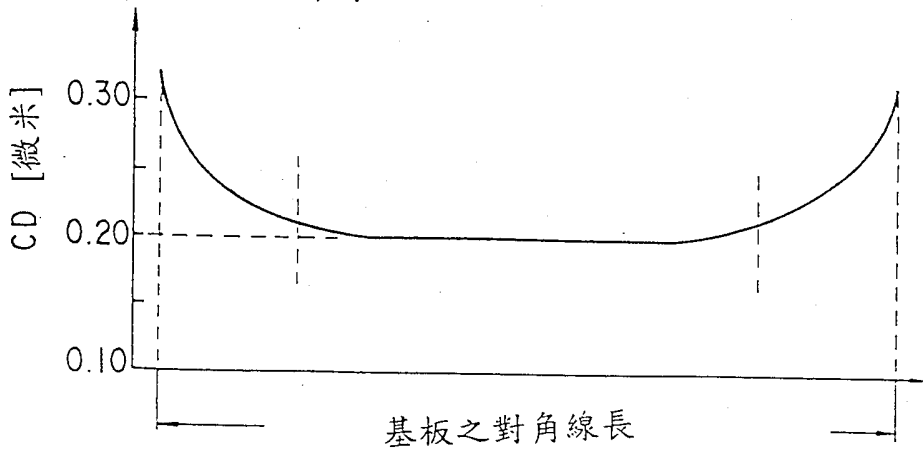


圖 9