I309310

公告本

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：94125355

※ 申請日期：94.7.27　　※IPC 分類：G02B 17/00 , G11B7/135

(2006.01)　(2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

可變形之鏡裝置、變形鏡板

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 3 人)

姓　名：(中文/英文)

1. 青木　直
   AOKI, SUNAO
2. 三浦　隆博
   MIURA, TAKAHIRO
3. 山田　正裕
   YAMADA, MASAHIRO

國　籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 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；2004年07月30日；特願2004-223018

2. 日本；2004年11月02日；特願2004-319123

3. 日本；2005年04月27日；特願2005-129576

☐ 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】

本發明係有關鏡面可變形之可變形之鏡裝置及變形鏡板。

【先前技術】

在對於作為資訊記錄媒體之光碟進行資訊信號之記錄及/或再生之光碟裝置，藉由利用物鏡將從光源出射之雷射光聚光，並照射於光碟之信號記錄層，以便進行資訊信號之記錄再生。如此經由物鏡照射雷射光之情況，據知由於包覆光碟記錄層之覆蓋層之厚度，亦即從雷射光對於光碟入射之記錄面至記錄層之距離而產生球面像差。亦即，由於包含物鏡在內之光碟裝置之光學系統係設計成，球面像差因應設在所使用之光碟之覆蓋層之厚度而成為最小，因此於覆蓋層之厚度與設想值不同之情況，會產生球面像差。

由此，自以往，於設在光碟之覆蓋層之厚度具有不均之情況，據知會產生球面像差。又，近年來，為了謀求光碟之高密度化而將記錄層多層化。此種光碟從雷射光之入射面側至各記錄層之厚度不同，於基準之記錄層以外之記錄層之記錄再生時，會產生球面像差。產生球面像差之情況，照射於信號記錄層之雷射光之成像性能劣化，資訊信號之記錄再生特性將劣化。因此，需要一種補正起因於設在光碟之覆蓋層之厚度之球面像差之機構。

以往，作為謀求起因於設在此類光碟之覆蓋層之厚度差

所產生之球面像差之補正之機構，有使光學系統所具備之鏡之面形狀變形者。例如：日本特開平5-151591號公報所揭示之可變形之鏡係具備：於表面形成鏡面之變形盤、及將此變形盤背面側之數處加壓之壓電致動器；使施加於各壓電致動器之電壓變化，以使鏡面變形而補正球面像差。

又，於日本特開平9-152505號公報所揭示之可變形之鏡，係於表面形成鏡面之可撓性構件之下部，形成特定形狀之參考面，對於參考面吸附可撓性構件或解除該吸附，以獲得2個期望形狀。總言之，做為參考面之形狀，預先設定為吸附時之鏡面形狀可補正球面像差之形狀，可補正球面像差。

於上述可變形之鏡之中之具備壓電致動器之例，鏡面獲得特定形狀時，需要複數壓電致動器，構成複雜化，用以將複數壓電致動器進行驅動控制之控制電路之規模亦大型化。

例如：對於近年來謀求高記錄密度化之光碟，進行資訊信號之記錄再生之情況，聚光於此光碟之信號記錄面之雷射光之光束直徑為例如：4 mm程度，非常難以在此範圍內構成複數壓電致動器。

又，於設有上述參考面之可變形之鏡，無須為了將鏡面獲得特定形狀而使用複數壓電致動器，因此可謀求控制電路小型化，但鏡面之變形僅獲得可撓性構件之吸附或開放之2種型態。於採用此構成之可變形之鏡之光學系統，對於形成有3層以上之信號記錄層之光碟，無法有效地進行

球面像差補正。

發明所欲解決之問題

因此，本發明之目的在於提供一種可解決先前技術所具有之問題點之新的可變形之鏡裝置及變形鏡板。

【發明內容】

本發明所適用之可變形之鏡裝置係包含：可撓性構件，其係於表面形成鏡面，並且藉由分別具有相同中心之圓或橢圓之形狀，形成關於變形態樣之狀態不同之部分者；及驅動機構，其係對於可撓性構件施加驅動力，使鏡面形狀變形者。

又，本發明所適用之變形鏡板係包含：可撓性構件，其係藉由分別具有相同中心之圓或橢圓之形狀，形成關於變形態樣之狀態不同之部分者；及鏡面，其係形成於可撓性構件之表面者。

如上述，藉由形成有鏡面之可撓性構件之關於變形態樣之狀態部分地不同，以便相對於對可撓性構件施加同樣之驅動力，於該類狀態不同之部分，或獲得與其他部分不同之變形態樣。由此，藉由形成此類狀態不同之部分之圖案，可因應對於可撓性構件施加特定之同樣驅動力，而獲得期望之變形形狀。若可因應於如此施加特定之同樣驅動力，獲得作為可撓性構件之期望之變形形狀，無須使用如同以往之可變形之鏡，設置複數壓電致動器，施加部分不同之驅動力之複雜構成，即可使可撓性構件變形為期望之形狀。

又，藉由可撓性構件之期望之變形狀態不同之部分之形成圖案，亦可因應施加之驅動力之位準，階段性地獲得期望之變形形狀。如此，若可因應驅動力之位準，作為可撓性構件可階段性地獲得期望形狀的話，不同於例如：使其吸附於參考面而獲得期望變形形狀之情況，可獲得2種以上之鏡面之變形形狀。

由於藉由採用本發明，因應對於形成有鏡面之可撓性構件施加特定之同樣驅動力，作為可撓性構件將獲得期望之變形形狀，因此無須使用如同以往之可變形之鏡，設置複數壓電致動器，施加部分不同之驅動力之複雜構成，即可使可撓性構件變形為期望之形狀。若藉此，可防止作為可變形之鏡裝置而電路規模大型化，或無需複數壓電致動器，亦可不需要用以將複數壓電致動器進行驅動控制之控制電路。

又，若根據本發明，可撓性構件為因應施加之驅動力之位準，而階段性地成為期望之變形形狀，因此鏡面之變形形狀可為2種以上，對於信號記錄層為3層以上之光碟，仍可對於作為光學系統之設計基準之信號記錄層以外之所有信號記錄層，有效進行球面像差之補正。

並且於本發明，藉由具有相同中心之圓或橢圓之形狀，形成關於可撓性構件之變形態樣之狀態不同之部分，可實現一種可變形之鏡裝置，其係可對應於180°反射雷射光之情況及90°反射雷射光之情況之各變化，良好地進行球面像差補正者。藉由具有相同中心之圓或橢圓之形狀，形成

狀態不同之部分，可防止於施加驅動力時，產生應力集中之部分，藉此有效地防止因此伴隨變形之可撓性構件之破裂或疲勞破壞之發生。

本發明進一步其他目的、藉由本發明所獲得之具體優點，將從以下參考圖式所說明之實施型態，進一步獲得闡明。

【實施方式】

以下，參考圖式說明本發明之實施型態。

首先參考圖1，說明使用關於本發明之可變形之鏡裝置之光碟裝置之光學系統。

如圖1所示，使用本發明之光碟裝置係使用光碟80作為資訊記錄媒體。用於此光碟裝置之光碟80係於資訊信號之記錄或再生，使用波長為405 nm之雷射光之所謂藍碟(Blu-ray Disc)等高記錄密度光碟；作為用以將雷射光聚光於此光碟80之物鏡71，係使用數值孔徑(NA)為0.85者。

如圖1所示，在此所使用之光碟80係層疊設置例如：3層信號記錄層。此光碟80係於距離雷射光入射之入射面側之記錄面最近之位置，形成第一記錄層81。於此情況，從記錄面至第一記錄層81之間隔為例如：0.075 mm。亦即，從記錄面至第一記錄層81之覆蓋層厚度為0.075 mm。

而且，自此第一記錄層81每隔特定間隔設置第二記錄層82、第三記錄層83。此等第一記錄層81、第二記錄層82、第三記錄層83之各記錄層之間隔為例如：25 μm。因此，第二記錄層82之覆蓋層厚度為0.100 mm，第三記錄層83之

覆蓋層厚度為0.125 mm。

例如：如圖1所示，用以從此類光碟80讀出資訊信號或進行資訊信號之寫入之光學系統，係具備：物鏡71、偏光分光器72、1/4波片73、可變形之鏡裝置1(20、30、40、45、50)、半導體雷射LD、光柵74、分光器BS、準直透鏡CL、多透鏡76、偵測器77、前監視器78。

於此光學系統，從半導體雷射LD所射出之雷射光係經由光柵74、準直透鏡CL而入射於分光器BS。入射於分光器BS之雷射光之一部分，係入射於用以監視雷射輸出而設置之前監視器78。

又，於分光器BS所反射之雷射光係透過準直透鏡CL而入射於偏光分光器72。偏光分光器72係構成為反射雷射光之S偏光成分，並使P偏光成分透過。因此，作為S偏光所入射之雷射光係於此偏光分光器72反射而入射於1/4波片73，而且透過1/4波片73而轉換成圓偏光。於1/4波片73成為圓偏光之雷射光係藉由關於本發明之可變形之鏡裝置1(20、30、40、45、50)之鏡面所反射。此反射光再度透過1/4波片73，以轉換成P偏光，藉此，於偏光分光器72不會反射而入射於物鏡71。

物鏡71係藉由未圖示之2軸致動器，至少可變位於對於與其光軸平行之光碟80接離之方向而支撐，來自偏光分光器72之入射光選擇性地對於第一記錄層81、第二記錄層82、第三記錄層83之任一者而對焦。

另一方面，藉由光碟80之記錄層所反射之反射光係透過

物鏡71、偏光分光器72，而入射於1/4波片73。而且，透過1/4波片73之反射光轉換成圓偏光，以可變形之鏡裝置反射，並再度入射於1/4波片73。入射之圓偏光所造成之反射光係透過1/4波片73而轉換成S偏光，藉此而在偏光分光器72反射，並入射於準直透鏡CL。

透過準直透鏡CL之來自光碟80之反射光之一部分係透過分光器BS，並經由多透鏡76而入射於偵測器77而被檢測。藉由偵測器77所檢測到之反射光轉換成電性信號而獲得各種資訊。

然而如上述在光碟80形成複數記錄層之情況，作為光碟裝置之光學系統係設計成例如：於入射於距離雷射光所入射之面之記錄面最近之第一記錄層81之雷射光進行對焦時，球面像差量成為最小。亦即，於使用如上述之光碟80之情況，對應於包覆第一記錄層81之覆蓋層厚度0.075 mm而設計成球面像差量最小。

然而，如上述，隨著成為第二記錄層82、第三記錄層83，從雷射光入射面之厚度變厚，因此使雷射光對焦於第二記錄層82、第三記錄層83時之球面像差量傾向增大。

因此，於本發明，如於以下各實施型態所說明，使配置成如圖1之可變形之鏡裝置之鏡面變形，以便可實現調整雷射光而使雷射光對焦於如上述第二、第三記錄層時之球面像差補正。

<第一實施型態>

首先，參考圖2，說明關於本發明之可變形之鏡裝置1之

第一實施型態。此可變形之鏡裝置1係使用可撓性構件而進行鏡面之變形；而該可撓性構件係藉由形成剖面形狀不同之部分，並賦予強度分佈圖案，以便部分地使關於變形態樣之狀態不同。

如圖2所示，關於本發明之可變形之鏡裝置1至少具備：可撓性構件2、反射膜3、基板4、上部電極8及下部電極9。於構成此鏡裝置1之基板4，並列形成2個溝，其係形成分別用以構成第一空間5及第二空間7之圓形者。藉由此等溝所構成之第一空間5及第二空間7係藉由流路6所連結。

而且，於基板4，以包覆第一空間5及第二空間7之方式接合有可撓性構件。在此，可撓性構件2係將第一空間5及第二空間7密閉而接合於基板4。如此密閉之第一空間5及第二空間7，填充有氣體或液體。

可撓性構件2可彈性變形，藉由具有可撓性之材料所形成。於此可撓性構件2之基板4之接合面之相反側之面，成膜有例如：鋁等所組成之反射膜3。成膜於可撓性構件2之一面之反射膜3係構成可變形之鏡裝置1之鏡面。

再者，對於可撓性構件2之反射膜3之成膜係藉由例如：濺鍍法等所進行。

於以下說明，於可撓性構件至少形成有鏡面者稱為變形鏡板。

而且，於可撓性構件2之第一空間5對向之部分，形成有被賦予一定強度分佈之強度分佈圖案2a。

在此，參考圖4說明形成於可撓性構件2之強度分佈圖案

2a。

強度分佈圖案2a形成於設有可撓性構件2之反射面3之面之相反側之面。此強度分佈圖案2a係藉由以構成圓形之第一空間5之中心軸C為中心，同心圓地設置複數突狀部所構成。藉由形成此突狀部，於可撓性構件2形成圖2所示之部分為凸之處。可撓性構件2係具有如此為凸之部分與其他部分變形態樣不同之強度分佈。

可撓性構件2係藉由形成有部分為凸之部分，並具有一定之強度分佈，以便於如後述壓力(驅動力)施加之情況，以部分曲率不同之方式形成鏡面。在與此可撓性構件2之第二空間7對向之面，如圖2所示，與構成圓形之第二空間7相同地設置構成圓形之上部電極8。此上部電極8係藉由具有可撓性之電極材料所形成。而且，於第二空間7之底面，與上部電極8對向而形成圓形之下部電極9。於此等上部電極8與下部電極9之間，連接有驅動電路10，施加有驅動電壓。

參考圖3說明如上述所構成之可變形之鏡裝置1之鏡面之變形動作。

為了將藉由設於此可變形之鏡裝置1之反射膜3所構成之鏡面變形，從驅動電路10將驅動電壓施加於上部電極8與下部電極9之間。若如此地施加驅動電力，於上部電極8與下部電極9之間產生靜電力所造成之吸引力，可撓性構件2之形成有上部電極8之部分將被形成於基板4側之下部電極9側吸引而撓曲變形。

伴隨此變形，於設有上部電極8及下部電極9之第二空間7與另一方之第一空間5之間，產生壓力差。由於此等第一及第二空間5、7係藉由流路6所連結，因此於第二空間7上升之壓力係經由流路6，而在第一空間5內發揮作用，作用於形成有配設成密閉第一空間5之可撓性構件2之強度分佈圖案2a之面，使此可撓性構件2以形成有反射膜3之面側成為凸之方式變形。

在此，如上述，於可撓性構件2係因應第二空間7內之壓力變化，而同樣地施加特定壓力，但由於強度分佈圖案2a形成於可撓性構件2，因此產生因應於此強度分佈圖案2a之變形形狀。亦即，可撓性構件2係一面同樣地施加有壓力，一面獲得因應強度分佈圖案2a之形狀之變形形狀。

因此，藉由適當選擇強度分佈圖案2a之形狀，以便能以成為可補正球面像差之特定形狀之方式，設定由於施加特定之同樣壓力而變形之可撓性構件2之變形形狀。總言之，可使鏡面形狀變形為可補正球面像差之形狀。

又，於上部電極8與下部電極9間所產生之吸引力，可使施加於此等上部電極8及下部電極9之電壓大小變化。亦即，控制從驅動電路10所施加之驅動電壓位準，可使對於形成有強度分佈圖案2a之面所施加之壓力階段性地變化。

而且，亦可因應藉由適當選擇形成於可撓性構件2之強度分佈圖案2a而階段性變化之施加壓力，獲得階段性不同之特定變形形狀。亦即，若根據此可撓性構件2之構成，可因應施加於各電極之驅動電壓位準，亦即因應施加於可

撓性構件2之壓力位準，至少獲得無變形狀態、第一變形狀態、第二變形狀態之3種形狀。

此時，藉由因應階段性變化之驅動電壓位準(施加壓力)，以可獲得補正在光碟之各記錄層所產生之球面像差所需之鏡面之變形形狀之方式，設定強度分佈圖案2a，以便可實現能對於3層以上之記錄層，分別有效地補正球面像差之可變形之鏡裝置1。

上述可變形之鏡裝置1可因應於對於可撓性構件2所施加之特定之同樣驅動力，獲得期望之變形形狀，因此在獲得可進行球面像差補正之鏡面之變形形狀時，無須採用例如以往藉由複數壓電致動器驅動可撓性構件之複數處之構成。

亦即，於此可變形之鏡裝置1，為了使鏡面變形所需之驅動致動器，可僅為1個用以驅動上部電極8、下部電極9之驅動電路10，用以補正球面像差之控制係僅控制此驅動電路10即可，可藉由簡易構成及單純控制而進行球面像差補正。

如上述，以供給至上部電極8及下部電極9之電壓位準階段性變化之方式，控制驅動電路10，亦可獲得例如：2種以上之鏡面之變形形狀，藉此，即使如同形成於光碟80之第一~第三記錄層81、82、83，形成有3層以上之記錄層之情況，仍可獲得各層之球面像差補正所需之鏡面形狀。亦即，對於形成有3以上之記錄層之光碟2，於作為光學系統之設計基準之記錄層以外之其他記錄層，亦可有效進行球

面像差補正。

再者，如上述用以獲得鏡面之特定變形形狀之強度分佈圖案2a，可因應第二空間7之縮小，採用例如：FEM(Finite Element Method：有限要素法)模擬工具等，根據模擬結果設定因應施加於可撓性構件2之壓力所獲得之變形形狀。

其次，說明上述可變形之鏡裝置1之製造方法之一例。

製造此可變形之鏡裝置1，首先如圖5A所示，於玻璃基板104a上之特定位置，形成作為流路6之複數溝。此流路6係藉由在玻璃基板104a上形成流路加工用之掩膜圖案，其後施加蝕刻而形成，

於如此而於特定位置形成有流路6之玻璃基板104a之全面，將例如：鋁等電極材料成膜，於特定位置形成掩膜圖案後，藉由蝕刻形成如圖5A所示之下部電極9。再者，電極材料之成膜係藉由例如：濺鍍法所進行。

如此，對於形成有流路6及下部電極9之玻璃基板104a，如圖5B所示，藉由例如：陽極接合法等將Si基板104b接合。此時，如圖2所示，於Si基板104b預先形成圓形孔，以便形成第一空間5、第二空間7。

結合此等玻璃基板104a及Si基板104b者，係如圖2所示之基板4。

又，如圖5C所示，藉由例如：陽極接合法，將具備反射膜3之可撓性構件2接合於Si基板104b上。如參考先前之圖2所說明，於對向於可撓性構件2之第一空間5之部分，形成強度分佈圖案2a。又，於對向於可撓性構件之第二空間

7之部分，形成上部電極8。雖省略圖示，但於圖5C所示之可撓性構件2，預先形成接合於Si基板104b時，中心與圓形之第一空間5之中心軸一致之強度分佈圖案2a，同樣地，上部電極8亦於接合於Si基板104b時，位於第二空間7內而形成。

再者，上部電極8係與下部電極9相同，例如：藉由濺鍍法等將鋁等電極材料成膜之後，施加蝕刻而形成。

又，反射膜3係對於可撓性構件2，藉由濺鍍法等將鋁等成膜而形成。

其後，藉由圖5C中之虛線所示之特定尺寸，切出如此具備玻璃基板104a、Si基板104b、反射膜3之可撓性構件2之結合體，以獲得可變形之鏡裝置1。

如上述，可變形之鏡裝置1可利用成膜、蝕刻、接合等，在半導體製造領域廣泛應用之製造過程而製造，因此可較易進行高精度且大量之生產。

又，可利用半導體製造過程，從而作為可變形之鏡裝置1亦可小型化，作為製造成本亦可壓低在較低之成本。

<第二實施型態>

其次，參考圖6說明本發明之第二實施型態。關於此第二實施型態之可變形之鏡裝置20係藉由壓電元件21之變形，獲得在上述第一實施型態藉由上部電極8與下部電極9間之吸引力，用以獲得將鏡面變形之驅動力。

再者，於圖6所示之例，於圖2所示之例共同之部分係表示共同符號，並省略詳細說明。

於此可變形之鏡裝置20，如圖6所示，可撓性構件2係僅包覆第一空間5而與基板4接合。而且，於第二空間7側，彈性導電板22係僅包覆第二空間7而對於基板4接合。此彈性導電板22為具有可撓性之彈性體，使用具有導電性材料形成。此等基板4與彈性導電板22係以密閉第二空間7之方式接合。

在此，可撓性構件2係僅包覆第一空間5而接合於基板4，但選定具有導電性者作為可撓性構件2之情況，與圖2所示者相同，可包覆第一空間5及第二空間7雙方而接合。

而且，在與彈性導電板22之第二空間7對向之面之相反側之面，亦即於形成有鏡面之面，固定壓電元件21。此壓電元件21係與圓形之第二空間7形成同樣的圓形，並位於第二空間7之正上方而固定。

而且，於彈性導電板22及壓電元件21，分別從驅動電路10連接有布線，而驅動電壓施加於壓電元件21。

如此構成之可變形之鏡裝置20係從驅動電路10，將電壓施加於壓電元件21，藉由因應於施加之電壓極性而將壓電元件伸縮，以進行鏡面變形。亦即，藉由壓電元件21伸縮，固定有此壓電元件21之彈性導電板22往鏡面側成為凸之方向，或與鏡面相反側成為凹之方向撓曲而變形，以便使鏡面變形。

藉由壓電元件21之動作，彈性導電板22朝向與鏡面相反側之成為凹之方向變形之情況，施加有將形成可撓性構件2之強度分佈圖案2a之面，往鏡面側推升之壓力，藉此，

鏡面往凸方向變形。

又，彈性導電板22往鏡面側成為凸之方向變形之情況，第二空間7傾向擴大，施加有將形成可撓性構件2之強度分佈圖案2a朝向與鏡面相反側吸引之壓力。作為此情況之鏡面係往凹方向變形。

如此，藉由構成為因應壓電元件21之伸縮力而施加壓力，可往凹凸兩方向變形。於如此時鏡面往凹方向變形之情況，形成於可撓性構件2之強度分佈圖案2a藉由設定該圖案，以便因應朝向與鏡面相反側吸引之壓力之施加而獲得特定變形形狀，從而可變形為能補正球面像差之形狀。

並且，藉由使施加於壓電元件21之電壓位準變化，可使施加於形成有強度分佈圖案2a之面之壓力階段性地變化，並以因應階段性變化之各壓力位準，而階段性地獲得特定變形形狀之方式，形成強度分佈圖案2a，以便可對於形成有3個以上之記錄層之光碟之各記錄層，有效地進行球面像差補正。

此可變形之鏡裝置20亦可採用與圖5所示之製造方法大致相同之步驟，能以高精度大量生產，且可謀求裝置小型化、低成本化。

〈第三實施型態〉

其次，參考圖7說明本發明之第三實施型態。關於此第三實施型態之可變形之鏡裝置30係構成為，使用音圈馬達，將可撓性構件2之形成有強度分佈圖案2a之面，直接推拉，以使鏡面變形。

如圖7所示，此鏡裝置30僅形成對於基板4構成圓形之1個空間37。使構成圓形之空間37之中心軸C與形成同心圓狀之強度分佈圖案2a之中心一致，可撓性構件2接合於基板4。而且，於空間37內，配置有安裝於基板4上之音圈馬達31。

音圈馬達31係圓柱狀之軛32使其中心軸與空間37之中心軸C一致，而固定於基板4上。於圓柱狀軛32形成凸緣部，於其上部安裝環狀之磁鐵34。並且安裝與磁鐵34同軸之環狀軛33。

而且，於形成於強度分佈圖案2a之中心部分之凸部前端，使中心一致於此凸部中心而安裝線圈保持器36。於此線圈保持器36，在與對於強度分佈圖案2a之凸部之安裝側相反側之前端部側之外周面，捲繞驅動線圈35。

此驅動線圈35連接於驅動電路10，從此驅動電路10供給驅動電路。

再者，圓柱狀軛32、磁鐵34、環狀軛33係構成為，在驅動電流流入驅動線圈35時形成磁路，以產生使線圈保持器36朝向與空間37之中心軸平行之方向移動之驅動力。

又，於基板4形成流路38。此流路38連通於基板4之外部，作為空間37與外部之通氣口而發揮作用。

如上述構成之可變形之鏡裝置30係藉由從驅動電路10將電流供給至驅動線圈35，以進行鏡面變形。亦即，因應供給至捲繞在線圈保持器36之驅動線圈36之電流極性，產生朝向與空間37之中心軸平行方向之驅動力。若如此產生朝

向與空間37之中心軸平行方向之驅動力，安裝有此線圈保持器36之可撓性構件2係強度分佈圖案2a之中心部藉由線圈保持器36，直接往鏡面側推壓或朝向與鏡面側相反側拉入，伴隨於此，鏡面變形為凹狀或凸狀。

如上述，對於可撓性構件2，同樣地施加藉由音圈馬達之推壓/拉壓力。於此情況，對於形成強度分佈圖案2a之可撓性構件2，賦予需要之強度分佈，可藉由該形成圖案，因應相同驅動力之施加而獲得期望之變形形狀。

亦即，作為形成於可撓性構件2之強度分佈圖案2a，藉由以因應線圈保持器36所造成之推壓/拉壓力之施加而獲得特定變形形狀之方式，設定該圖案，可使鏡面變形為可補正球面像差之形狀。

又，使供給至驅動線圈35之電流大小變化，可使施加於形成有強度分佈圖案2a之面之壓力，階段性地變化，以因應階段性地變化之各驅動力位準，階段性地獲得特定變形形狀之方式，形成強度分佈圖案2a，可對於具有3個以上之記錄層之光碟之各記錄層，有效地進行球面像差補正。

又，於第三實施型態所採用之音圈馬達31，可使因應於驅動電流供給之線圈保持器36之驅動反應較快，可實現例如：數十kHz之較高速驅動。若根據此，可實現鏡面變形之應答性之高速化，可提供例如：可追隨於光碟之一周內之覆蓋層之厚度變化而進行球面像差補正之可變形之鏡裝置。

例如：於記錄再生用使用波長405 nm之光束之所謂藍碟

等實現高密度記錄之高密度光碟，以可忽視球面像差之程度，高精度地製造光碟之平面內之覆蓋層厚度。伴隨高密度光碟之普及，於流通有所謂粗劣光碟之低精度碟片之情況，亦可能在與光碟平面平行方向之一周內，產生球面像差量無法忽視之覆蓋層之厚度不均。

若設想此類光碟之出現，可考慮補正在與光碟平面平行方向之1周內所產生之球面像差，防止記錄再生特性之劣化，但於近年來之高密度光碟，由於記錄再生時之碟片旋轉速度亦高速化，因此鏡面之變形速度亦必須較高速。

由此，若根據可使鏡面之變形速度較高速之第三實施型態之可變形之鏡裝置20，可有效進行一種球面像差補正動作，其係對應於在與光碟平面平行方向之1周內之覆蓋層之厚度不均者。

而且，若可有效進行一種球面像差補正動作，其係對應於在與光碟平面平行方向之1周內之覆蓋層之厚度不均者；即使對於粗劣光碟亦可防止記錄再生特性之劣化。此係可比現狀更擴大光碟之覆蓋層之厚度不均之容許範圍，亦可謀求刪減光碟之製造成本。

再者，可對應於在與光碟平面平行方向之1周內之覆蓋層之厚度變化，而進行球面像差補正動作之可變形之鏡裝置30，並不限於上述例，但藉由使用音圈馬達31，具有無需用以加快應答性之特別構成或設計之優點。

又，於上述可變形之鏡裝置30，將圖7所示之流路38之剖面積或形狀最佳化，可獲得更良好之傾卸特性。

〈第四實施型態〉

其次，參考圖8說明本發明之第四實施型態。關於此第四實施型態之可變形之鏡裝置40係不於可撓性構件2，形成剖面形狀不同所造成之強度分佈圖案2a，而部分配置上部電極41而形成電極圖案41a。而且構成為，利用在上部電極41與下部電極42間所產生之靜電力所造成之吸引力，使可撓性構件2直接變形。

在此，與圖2所示之強度分佈圖案2a相同，電極圖案41a係如圖8所示，藉由以空間43之中心軸C為中心，在與可撓性構件2之空間43對向之面，同心圓地形成複數上部電極41而構成。

而且，在予構成電極圖案41a之複數上部電極41對向之基板4上，形成圓形狀之下部電極42。

驅動電路10連接於複數上部電極41之各個及下部電極42。於此情況，於基板4亦形成流路44，其係作為連通空間43與外部之通氣口而作用者。

於此可變形之鏡裝置40，鏡面變形係藉由從驅動電路10，對於上部電極41、下部電極42之各個施加電壓而進行。藉由電壓施加於上部電極41與下部電極42之間，於上部電極41與下部電極42之間會產生靜電力所造成之吸引力。在此，藉由複數上部電極41配置成同心圓狀而形成電極圖案41a，以便因應於驅動電壓之施加，上下電極間之吸引力僅作用於可撓性構件2之設有上部電極41之部分，僅配置有上部電極41之部分變形強度增強。亦即，可撓性

構件2之配置有上部電極41之部分，係變形態樣之狀態與其他部分不同，於電壓施加於上下電極41、42之間之情況，鏡面之配置有上部電極41之部分係與其他部分之變形曲率不同。

如上述，藉由部分關於變形態樣之狀態不同，以便對於可撓性構件2形成上部電極41之圖案，亦即形成電極圖案41a之形狀，以便因應對於上部電極41及下部電極42所施加之同樣之驅動電壓，可獲得期望之變形形狀。

總言之，因應於電極圖案41a，可因應特定之同樣驅動力之施加，獲得球面像差補正所需之鏡面之變形形狀，藉此可使驅動可撓性構件2之致動器僅為1個。

又，變化藉由驅動電路10所施加之電壓位準，可階段性地控制對與可撓性構件2之吸引力(驅動力)，以因應於此類階段性變化之驅動力位準，可階段性獲得特定變形形狀之方式，形成上述電極圖案41a，可對於具有3層以上之記錄層之光碟之各記錄層，有效地進行球面像差補正。

又，如圖9所示，電極圖案42a亦可構成於下部電極42側。亦即，圖9所示之可變形之鏡裝置45係將圖8所示之可變形之鏡裝置40之上部電極41及下部電極42反轉，於下部電極42側形成電極圖案42a。

於此可變形之鏡裝置45，在上部電極41及下部電極42之間，亦僅配置有下部電極42之部分產生吸引力。亦即，此可撓性構件2係於形成有下部電極42之部分，變形態樣部分地不同，可藉由電極圖案42a之形成圖案，使可撓性構

件2變化成期望之變形形狀。

如此，即使是在下部電極42側構成電極圖案42a之可變形之鏡裝置40，藉由在上下電極41、42間施加特定之一定驅動電壓，可獲得與上述圖8所示之可變形之鏡裝置40相同之吸引力產生態樣，因此可因應施加於特定之同樣驅動力，獲得期望之變形形狀。

再者，於上述可變形之鏡裝置40、45，例示僅藉由電極之圖案化而形成狀態不同之部分之例，但如前述，在可撓性構件2形成強度分佈圖案2a時，亦可在構成上僅針對驅動力之施加手法，於上部電極41與下部電極42之間施加電壓，以進行靜電力之施加。

<第五實施型態>

其次，參考圖10說明本發明之第五實施型態。關於此第五實施型態之可變形之鏡裝置50，作為形成有鏡面之可撓性構件係使用壓電元件52，以取代如圖2所示之可撓性構件2；因應特定之同樣驅動力之施加而獲得期望之變形形狀時，於壓電元件52形成分極反轉圖案52a。

壓電元件52係於形成有圓形空間51之基板4，包覆空間51而接合。於壓電元件52之接合於基板4之側之相反側面，形成鏡面兼電極53。此鏡面兼電極53係藉由濺鍍法等，於壓電元件52將可兼做鏡面及電極之例如：鋁等成膜而形成。

又，與壓電元件52之空間51對向之面，同樣藉由濺鍍法等將鋁等電極材料成膜，形成下部電極54。

此等鏡面兼電極53及下部電極54係連接於驅動電路10，驅動電壓經由此等電極53、54而施加於壓電元件52。

如上述，形成有壓電元件52之分極反轉圖案52a係與參考圖2所說明之強度分佈圖案2a相同，形成為例如：以圓形之空間51之中心軸C為中心之同心圓狀。

在此，參考圖11A，說明形成於壓電元件52之分極反轉圖案52a之形成過程。

首先，如圖11A所示，準備作為壓電元件52之材料之壓電單晶材料161。作為此壓電單晶材料161係使用例如：$LiNbO_3$(鈮酸鋰)或$LiTaO_3$(鉭酸鋰)等。

再者，圖11A中所示之虛線箭頭Y_1係表示壓電單晶材料161之自發分極方向。

而且，如圖11B所示，對於壓電單晶材料161進行電極之圖案化。亦即，對於壓電單晶材料161之一方之面之全面，形成電極63，於另一方之面，使其對應於應進行分極反轉之部分，形成電極62。

於其上，如圖11C所示，對於電極62施加正極性之電壓，對於電極63施加負極性之電壓，以便施加與壓電單晶材料161之自發分極方向反方向之電壓。

於進行此分極反轉處理後，如圖11D所示，遍及特定時間對於壓電單晶材料161施加熱處理。例如：施加約900℃、10小時之熱處理。藉由此熱處理，如其次之圖11E所示，藉由分極反轉處理而形成之分極反轉部分之一部分之分極方向係反轉。亦即，此部分之分極方向回到自發分極

方向，結果形成分極反轉圖案52a，其係元件厚度方向之大約一半程度係與其他部分分極方向不同者。

於如此形成有分極反轉圖案52a之壓電元件52，部分分極方向不同，內含有伸縮方向不同之部分。總言之，部分關於變形態樣之狀態不同。又，於鏡面，於驅動電壓施加於壓電元件52之情況，變形曲率部分地不同。

藉由作為此類分極反轉圖案52a之伸縮方向不同之部分之形成圖案，於此情況亦因應對於壓電元件52所施加之作為驅動電壓之特定之同樣驅動驅動力之施加，而可獲得期望之變形形狀。於此情況，若根據如上述之分極反轉圖案52a，可因應特定之同樣驅動力之施加，獲得球面像差補正所需之鏡面之變形形狀，藉此可使致動器僅為1個。

又，於此情況，使藉由驅動電路10所施加之電壓位準變化，可階段性地控制對於可撓性構件2之驅動力，以因應於此階段性變化之驅動力位準而階段性地獲得特定變形形狀之方式，形成分極反轉圖案41a，可對於具有3層以上記錄層之光碟2之各記憶層，有效地進行球面像差補正。

再者，於第四及第五實施型態之可變形之鏡裝置40、50，獲得可進行球面像差補正之鏡面之變形形狀時之電極圖案41a、42a及分極反轉圖案52a之設定係採用EFM模擬工具設定即可。

<第六實施型態>

如圖1所示，上述第一~第五實施型態之可變形之鏡裝置係構成為，於偏光分光器72所反射之雷射光入射，將此雷

射光進行180°反射，並對於光碟80照射。於此光學系統之構成，具有對於光碟80，僅能以直線偏光照射雷射光之限制。

在此，一般於設計光學系統時，由於想降低各光碟80之諸特性偏差對於光學系統所造成之影響等理由，具有欲對於光碟80以圓偏光狀態照射雷射光之事由。

又，伴隨於此，若考慮從半導體雷射LD照射並於偵測器77檢測到為止之雷射光之利用效率，亦具有對於偵測器77，欲藉由直線偏光將來自光碟80之返回光送回之事由。

有鑑於此，關於以先前之圖1所說明之光學系統之雷射光之偏光，再度試著進行考察。

圖12A、圖12B係用以說明圖1所示之光學系統構成之主要有關雷射光之偏光之圖。再者，於此圖，於圖1中藉由虛線所包圍之部分之構成係省略表示。

首先，於圖12A所示之「往路」，如圖1所述，於偏光分光器72，雷射光亦以S偏光狀態入射。偏光分光器72係以S偏光反射雷射光，雷射光透過1/4波片73。雷射光由於透過1/4波片73而轉換成圓偏光，於可變形之鏡裝置進行180°反射。

藉由反射之圓偏光之雷射光再度透過1/4波片73，這次則轉換成P偏光。轉換成P偏光之雷射光透過偏光分光器72，以便經由物鏡71而聚光，並對焦於光碟80之所需記錄層。

又，於圖12B所示之「復路」，由光碟80所反射之P偏光

之返回光係透過物鏡71、偏光分光器72，並透過1/4波片73而再度轉換成圓偏光。而且，轉換成圓偏光之反射光係於可變形之鏡裝置180°反射，再度透過1/4波片73，而最後轉換成S偏光。於偏光分光器72，由於反射S偏光，因此反射光入射於圖1所示之準直透鏡CL，並透過分光器BS而導向偵測器77。

因此，如圖12所示，對於偵測器77，可將從光碟80所反射之返回光回復成S偏光。但對於光碟80不僅要照射圓偏光，還必須照射直線偏光之P偏光成分。

在此，於藉由圓偏光對於光碟80照射雷射光之情況，如圖13所示，可考慮對於圖1所示之光學系統之構成，再追加另1個1/4波片73。

若根據此構成，於此圖13A所示之「往路」，在圖12A是維持P偏光而照射於光碟80之光束，可藉由新追加之1/4波片73而轉換成圓偏光，藉此可藉由圓偏光對於光碟80照射雷射光。

於此情況，於圖13B所示之「復路」，藉由來自光碟80之圓偏光之返回光，係於追加之1/4波片73而轉換成S偏光。亦即，藉由此S偏光之返回光係反射於偏光分光器72而導引往光路外，將無法進行返回光之檢測。

如此，在以可變形之鏡裝置使雷射光進行180°反射之圖1之光學系統之構成，若考慮光利用效率，欲對於偵測器77藉由直線偏光送回返回光的話，於光碟80不是以圓偏光，而必須以直線偏光照射雷射光，若相反地欲以圓偏光

照射於光碟80，該返回光無法正確地回到偵測器77。

總言之，結果藉由圖1所示之光學系統之構成，為了將雷射光正確導引至偵測器77，必須藉由直線偏光(P偏光)對於光碟80照射，對於偵測器77亦藉由直線偏光(S偏光)送回。

若估計光碟今後進一步之高記錄密度化，可說光利用效率更提高之一方較佳。故，來自光碟80之回光如上述藉由直線偏光送回之一方，可對於今後之高記錄密度化較有利。

又，伴隨於此，作為各光碟80之諸特性偏差對於光學系統所造成之影響，亦仍儘量去除為佳。因此，對於光碟80，藉由圓偏光照射雷射光較佳。

因此，作為符合對於此光碟80之照射光及對於偵測器77之返回光之條件之光學系統之構成，可採用如圖14所示之構成。

再者，於圖14，在與圖1所示之共同部分標示同一符號，並省略詳細說明。

首先，於圖14所示之光學系統，從半導體雷射LD所出射之雷射光係透過光柵74、準直透鏡CL1，而入射於偏光分光器75。入射於偏光分光器75之雷射光之一部分被反射而入射於前監視器78。

而且，透過偏光分光器75之雷射光係如圖14所示，入射於反射面傾設45°之作為所謂立鏡(45°鏡)之可變形之鏡裝置60、70。藉由此立鏡90°反射雷射光，經由1/4波片73及

物鏡71而照射於光碟80。

於此圖14所示之構成，省略在先前圖1所示之構成為必要之用以對於可變形之鏡裝置導引雷射光之偏光分光器72。

若根據此光學系統構成，從半導體雷射LD所出射之雷射光係藉由直線偏光(P偏光)而由45°鏡所反射，並入射於1/4波片73。而且，透過1/4波片73之直線偏光狀態之雷射光轉換成圓偏光，並透過物鏡71而照射於光碟80。

並且，由光碟80所反射之反射光透過物鏡71，並再度透過1/4波片73，以便從圓偏光轉換成直線偏光(S偏光)，並以45°鏡反射而導向偏光分光器75。於偏光分光器75反射此返回光，並導向偵測器77方向。

如此，若根據圖14所示之光學系統，藉由圓偏光對於光碟80照射雷射光，並且關於來自光碟80之返回光，可藉由直線偏光導引往偵測器77。

但於此圖14所示之光學系統構成，在作為45°鏡所具備之可變形之鏡裝置，鏡面之雷射光照射面(反射面)之形狀為圖15所示之橢圓形狀。亦即，從圖14中之Z軸方向觀看反射面之情況，若與圖14中Y軸方向及此正交之方向設為X軸方向，將成為圖15中之X軸方向及Y軸方向之直徑比例大約為X：Y=1：2之橢圓形狀。

在此，於根據先前圖1之構成之光學系統，由於對於鏡面之雷射光入射角為90°，因此反射面形狀當然為圓形。而且，對應於此，於至此為止之實施型態，使狀態不同之

部分之形成圖案為同心圓狀。

相對於此，於圖14所示之光學系統之構成，在可變形之鏡裝置之雷射光反射面之形狀係如上述為橢圓形狀，因此如至此之實施型態，若維持圓形圖案將無法良好地進行球面像差補正。

因此，於本發明之第六實施型態，設想將可變形之鏡裝置作為此類立鏡使用，藉由分別具有相同中心之橢圓形狀，形成狀態不同之部分之圖案。

參考圖16、圖17，具體說明有關作為第六實施型態之可變形之鏡裝置60。

再者，於此等圖式，圖16係由剖面圖表示可變形之鏡裝置60之構成。又，圖17A、B係關於具備可變形之鏡裝置60之可撓性構件2之構造，在圖17A表示從先前圖14所示之Z軸方向觀察之情況之構造，在圖17B表示剖面構造。

首先，如圖17所示，作為此第六實施型態之可變形之鏡裝置60所具備之可撓性構件2，對於應作為鏡面之面，亦藉由濺鍍法等將反射膜3成膜。

作為此情況之可撓性構件2，於作為上述鏡面之背面之面，形成具有相同中心C之複數橢圓部2A、2B、2C、2D。此等複數橢圓部2A~2D係包含中心C之橢圓部2A最具有Z軸方向之厚度，其次按照形成於外周側之橢圓部2B、更外周側之橢圓部2C、更外周側之橢圓部2D，往Z軸方向之厚度變薄。總言之，如圖17B所示，作為可撓性構件2之剖面形狀，成為從中心C往外周方向，其厚度階段性地變

薄之形狀。

而且，在比形成有橢圓部2D之區域更外周之區域，形成為了確保充分強度之肋狀之框2E，以便即使於施加有對於可撓性構件2之Z軸方向之驅動力之情況，仍不致變形。

並且，對於此框2E之外周側，捲繞與先前第三實施型態所用者相同之驅動線圈35。

在此，橢圓部2A~橢圓部2D之範圍係作為變形鏡變形之範圍。總言之，於第六實施型態，藉由厚度分別不同之橢圓部2A~橢圓部2D之形成圖案，於施加往Z軸方向之驅動力時，作為鏡面可獲得期望之變形形狀。因此，於此可撓性構件2，此等橢圓部2A~橢圓部2D將如圖示，形成強度分佈圖案2a。

於此等可變形之橢圓部2A~橢圓部2D為止之區域之外周部，如上述形成有框2E，其係具有即使施加驅動力仍不致變形之充分強度者。總言之，作為此框2E之可撓性構件2之外周部分，如此地保持即使對於驅動力之施加仍不變形之強度，作為橢圓部2A~橢圓部2D為止之可變部之變形形狀更容易配合理想之變形形狀。總言之，若相較於可撓性構件2之外周部變形之情況，可更高精度地使鏡面之變形形狀接近理想形狀。

並且，作為第六實施型態之可變形之鏡裝置60係成膜有此圖17所示之反射膜3之可撓性構件2，對於圖16所示之構造之基台61嵌合。

此基台61係於最外周部分形成有圖示之外周壁61a，於

其內周側形成有內周壁61b，並且於內周側之包含中心C之區域，形成有中央凸部61c。於中央凸部61c，在包含中心C之其中心部，形成用以將形成於可撓性構件2之中央之橢圓部2A嵌合之凸部。於此凸部嵌合安裝有橢圓部2A，以便藉由基台61支撐可撓性構件2。

於外周壁61a之內周側部分，固定環狀之磁鐵34。而且，在固定於此外周壁61a之內周側之磁鐵34與內周壁61b之間，在可撓性構件2嵌合於中央凸部61c之凹部時，夾入捲繞有可撓性構件2之驅動線圈35之框2E。

此時，基台61係藉由高透磁率材料所形成，以便形成此基台61及磁鐵34所造成之磁性電路。

於具備此構成之可變形之鏡裝置60，來自驅動電路10之驅動電流供給至驅動線圈35。如此對於驅動線圈35供給驅動電流，以便於捲繞有驅動線圈35之框2E，產生因應供給至驅動線圈35之電流極性之朝向Z軸方向之驅動力。總言之，對於可撓性構件2，於其外周部之框2E，施加有同樣之驅動力。

如此於框2E產生往Z軸方向之驅動力，可撓性構件2將以基台61所支撐之中央部為頂點，往鏡面側變形為凸，或往鏡面側之相反側變形為凹。

此時，於可撓性構件2，形成作為上述橢圓部2A~2D之強度分佈圖案2a。總言之，藉由該形成圖案，可因應施加於可撓性構件2之同樣驅動力而獲得期望之變形形狀。

又，使供給至驅動線圈35之驅動電流之大小變化，可使

施加於可撓性構件2之壓力階段性地變化，形成可因應此階段性變化之各驅動力位準，而階段性地獲得特定變形形狀之強度分佈圖案2a，可對於具有3層以上之記錄層之光碟之各記錄層，有效地補正球面像差。

又，作為此第六實施型態，由於亦利用音圈馬達之原理而於可撓性構件2施加驅動力，因此與先前之第三實施型態相同，對於鏡面變形之應答性高速化有利，例如：有利於追隨於與光碟80之平面平行方向之一周內之覆蓋層之厚度變化，而進行球面像差補正之情況。

而且，此情況係將強度分佈圖案2a，藉由分別具有相同中心C之橢圓形狀所形成，因此可因應在45°鏡之雷射光之照射面形狀，進行適當之球面像差補正。總言之，可實現作為45°鏡能進行球面像差補正之可變形之鏡裝置。

如此，實現作為45°鏡能進行球面像差補正之可變形之鏡裝置，將可實現先前之圖14所示之光學系統之構成，對於光碟80，藉由圓偏光照射雷射光，對於偵測器77可獲得藉由直線偏光之返回光。總言之，藉此降低光碟80之偏差影響對於光學系統所造成之影響，且可謀求雷射光之光利用效率之提升。

而且，若根據此，作為利用可變形之鏡裝置而進行球面像差補正之光學系統之構成，可實現對於今後之光碟80之高記錄密度化更有利之構成。

又，若可實現圖14所示之光學系統之構成，可省略在圖1所示之光學系統構成之情況需要2個分光器之1個，可更

刪減光學系統之小型化或製造成本之刪減。

在此，作為參考，於圖18表示在設想如此作為45°鏡使用之情況之可變形之鏡裝置60，於光碟80之各記錄層81~83之球面像差補正所需之變形形狀之一例。

於圖18，根據距離鏡面中心(中心C)之各X軸方向、Y軸方向之距離，及因應其之往Z軸方向之變形量數值，表示為了補正球面像差所需之鏡面之變形形狀。

再者，作為圖18所示之數值，各記錄層81~83之覆蓋層厚度係對應於第一記錄層81設為0.075 mm(75 μm)、第二記錄層82設為0.100 mm(100 μm)、第三記錄層83設為0.125 mm(125 μm)之情況。

並且，圖18所示之數值係對應於，具備可變形之鏡裝置60之圖14所示之光學系統設計成在第二記錄層82之對焦時，無需球面像差補正(球面像差最小)之情況。

首先，於圖18，白色表示對應於覆蓋層厚度為75 μm(第一記錄層81)時之變形形狀之數值，淺色表示對應於100 μm(第二記錄層82)時之變形形狀之數值，黑色表示對應於125 μm(第三記錄層83)時之變形形狀之數值。而且，於各個，進一步四角標記表示對應於X軸方向，圓形標記表示對應於Y軸方向之變形形狀之數值。

由此圖18可知，此情況之鏡面在第二記錄層82，變形量成為0。總言之如上述，於此情況之光學系統係設計成，於第二記錄層82之對焦時無需球面像差補正。

而且，於實際進行補正之第一記錄層81與第三記錄層

83，在從中心G相同距離上，大致X軸方向及Y軸方向為X：Y=2：1之變形量。

於此等第一記錄層81、第三記錄層83進行良好之球面像差補正時，以可因應對於可撓性構件2之特定驅動力之施加，而獲得距離從圖18所示之中心C之各位置之變形量之方式，採用FEM模擬工具，決定橢圓部2A~2D之形成圖案，例如：個別往Z軸方向之厚度或從中心C之距離等。

作為此情況之光學系統設計為，配合形成於光碟80之3種記錄層中之中間之第二記錄層82，而無需球面像差補正，但若根據此，作為第一記錄層81、第三記錄層83之球面像差補正量，均可為一層分之補正量，因此可使鏡面變形量最小。例如：設計成配合第一記錄層81、第三記錄層83而無需球面像差補正之情況，鏡面變形量最大為2層分，作為可撓性構件2更強調使用強度強之構件等之成本提高。相對於此，若為配合中間之第二記錄層82之設計，則可抑制此。

再者，對於記錄層為4層以上之光碟，同樣使其為配合位於中間之記錄層之設計，將可減少鏡面變形量。

<第七實施型態>

其次，參考圖19說明本發明之第七實施型態。

再者，於圖19，與圖16及圖17共同之部分係表示共同符號，並省略詳細說明。

於第七實施型態，為了採用圖14所示之45°鏡進行球面像差補正，作為可撓性構件2係使用前述圖16所示之可變

形之鏡裝置60所用之橢圓部2A~2D及框2E。

而且，於圖16所示之可變形之鏡裝置60，將驅動力施加於構成框2E之可撓性構件2之外周部者，在此可變形之鏡裝置70係構成為，對於構成可撓性構件2之橢圓部2A之中心部施加同樣驅動力。

於形成於可撓性構件2之中央部之橢圓部2A，安裝與圖7所示之第三實施型態之可變形之鏡裝置30之情況相同之線圈保持器36。於此線圈保持器36之外周部，捲繞驅動線圈35。

而且，設置經由框2E而支撐可撓性構件2之基台65。於此基台65之內部，形成外周壁66a及中央凸部66b，如圖19所示，固定有剖面形狀大致E字形之軛66。

於軛66之外周壁66a之內周側，安裝環狀之磁鐵34，以將磁束供給至外周壁66a與中央凸部66b之間。軛66係於可撓性構件2之框2E固定於基台65時，中央凸部66b之中心軸在鏡面之中心C之軸上一致而藉由基台65之形狀而定位。此時，於基台65及可撓性構件2側固定之狀態，中央凸部66b與線圈保持器36之間保持特定間隔，捲繞線圈保持器36之驅動線圈35之外周部分夾在固定於外周壁66a之磁鐵34與中央凸部66b之間。

如此構成之可變形之鏡裝置70亦從驅動電路10，對於驅動線圈35供給驅動電路，以便產生往Z軸方向之驅動力。

除了用以取代設在可撓性構件2之框2E，將驅動力施加於中央部之橢圓部2A部分以外，本例之可變形之鏡裝置70

獲得與先前第六實施型態之情況相同的動作。

又，作為形成於可撓性構件2之強度分佈圖案2a，形成橢圓形狀所組成之圖案，可於作為45°鏡而具備之情況，良好地進行球面像差補正。並且，藉由在作為鏡面之可變部之橢圓部2A~2D之外周部形成框2E，與第六實施型態之情況相同，可使鏡面之變形形狀更高精度地一致於期望之變形形狀。

再者，作為強度分佈圖案2a之形成圖案，採用FEM模擬工具，根據模擬結果設定成，因應於特定驅動力之施加，獲得對應於因應於圖18所示之光碟之各記錄層之補正量之變形形狀。

在此，關於第七實施型態之可變形之鏡裝置70，針對光碟之各記錄層之變形形狀進行實驗，並於圖20表示結果。

再者，於圖20，僅表示關於因應於覆蓋層厚度為75 μm時之球面像差補正量之變形形狀之結果；圖20中之四角標記表示X軸方向之變形量，而圓形標記表示因應於從Y軸方向之各中心C之距離之Z軸方向之變形量。

又，各×標記係表示覆蓋層厚度為75 μm時，關於與圖18所示者相同之X軸方向、Y軸方向之變形形狀之理想值。

根據圖20所示結果可知，在X軸方、Y軸方向，於大部分的位置，均與根據理想值之變形形狀大致一致。而且，即使是與理想值產生誤差之部分，該誤差最大亦限制在0.2 μm以內。

於此情況。鏡面之變形形狀係宜非常高之精度而與理想形狀一致，根據此結果可理解，若根據可變形之鏡裝置70，可良好地進行球面像差補正。

再者，在此僅表示第七實施型態之情況之實驗結果，但作為第六實施型態之情況，亦可獲得大致與此圖所示結果同等之結果。

然而，關於至此所說明之第六實施型態及第七實施型態，於驅動可撓性構件2之框2E(外周部)之第六實施型態，由於中央部固定於基台61，因此可使因應於驅動力施加之鏡中心位置往Z軸方向之變位大致為0。藉此可大致不產生反射之雷射光之光軸偏差。

相對於此，於驅動可撓性構件2之橢圓部2A(中央部)之第七實施型態，由於固定框2E及基台65，因此可撓性構件2與基台65之固定面積大，可獲得更高之剛性，因此具有可更高地設定可撓性構件2之固有振動數之優點。總言之，若根據此，於例如：在進行碟片周繞內之球面像差補正之情況，可更為有利。

如此等第六及第七實施型態，於強度分佈圖案2a具有相同中心之橢圓形狀之情況，可撓性構件2之製造亦可利用成膜或蝕刻等半導體之製造過程，因此較易進行高精度且大量之生產。如此可利用半導體製造過程，作為可變形之鏡裝置亦可小型化，作為製造成本亦可抑制在較低成本。

再者，於第六及第七實施型態，與先前之第三實施型態之情況相同，例示藉由電磁致動器而將驅動力施加於可撓

性構件2之構成，但對於形成由橢圓形狀所組成之強度分佈圖案2a之可撓性構件2，即使藉由與第一或第二實施型態相同之構造而施加驅動力，仍可實現作為45°鏡可進行球面像差補正之可變形之鏡裝置。

又，除了形成強度分佈圖案2a以外，作為設在先前之第四實施型態所使用之可撓性構件2之電極圖案2a，藉由將上部電極41及下部電極42，藉由分別具有相同中心之橢圓形狀而配置，仍可實現作為45°鏡可進行球面像差補正之可變形之鏡裝置。

於此情況，亦可為一種圖案，其係與可撓性構件2同樣地形成橢圓部所組成之強度分佈圖案2a，並且僅針對驅動力之施加，利用上部電極41與下部電極42間之靜電力。

並且，即使作為形成有鏡面之可撓性構件而使用壓電元件之情況，藉由將第五實施型態之分極反轉圖案52，同樣地藉由分別具有相同中心之橢圓形狀而配置，仍可實現作為45°鏡可進行球面像差補正之可變形之鏡裝置。

又，於第六及第七實施型態，作為強度分佈圖案2a之橢圓部之數目，亦即關於可撓性構件2之Z軸方向之厚度之段數，為橢圓部2A~2D之4個，但關於該數目並未特別限定。

並且，於第六及第七實施型態，亦如先前之圖17A所示，各橢圓部形狀在X軸方向、Y軸方向均為軸對稱之形狀，但考慮到以下事由，關於X軸方向，亦可採取非軸對稱之形狀。

圖21係例示性地表示關於可變形之鏡裝置60及70之雷射光對於鏡面之入射光與反射光之關係圖。

首先，圖21中之2條虛線M6、M7係分別表示在第六實施型態之情況之無變形時之鏡面3之狀態，及第七實施型態之情況之無變形時之鏡面3之狀態。亦即，虛線M6係表示在支撐可撓性構件2之中央部之構成之無變形時之鏡面3之狀態，虛線M7係表示在支撐可撓性構件2之框2E(外周部)之構成之無變形時之鏡面3之狀態。

以圖中之粗線所形成之實線，表示從此等第六實施型態、第七實施型態之情況之無變形時之鏡面3之狀態，接受到往Z軸方向之驅動力時之鏡面3之形狀。總言之，表示從第六實施型態之虛線6之狀態，獲得雷射光之反射面側為凸之變形形狀，從第七實施型態之虛線7獲得為凹之變形形狀。

首先，在虛線M6之無變形時之鏡面3之狀態，雷射光之中心及兩端之照射位置係分別藉由圖中之P6a及P6b、P6c所表示。亦即，兩端之照射位置P6b、P6c分別從中心之照射位置P6a為等距離，可理解獲得90°之反射角。而且，虛線M7之無變形時亦相同，雷射光兩端之照射位置P7b、P7c分別從中心之照射位置P7a為等距離，可理解獲得90°之反射角。

因此於任一情況均可知，於鏡面3之無變形時，雷射光兩端之反射角為同等，於雷射光未產生光軸偏差。

然而，鏡面3自此等虛線M6、M7之無變形而變形之情

況，亦如圖21所示，兩端之照射位置距離中心之照射位置並非均等，於雷射光之反射角亦產生偏差。

再者，為了說明，於圖21係描繪鏡面3極端變形，此偏差變得非常大，但由於實際上作為像差補正所需之變形量係微小，因此伴隨於此之偏差小至可忽視之程度。

但將此補正，並儘可能補正光軸偏差之情況，作為圖21所示之鏡面3之變形時之剖面形狀，若以中心C為邊界，使鏡面3上下非對稱地變形為所謂湯匙狀，可良好地補正反射角之偏差。此時，獲得湯匙狀之變形形狀時，例如：圖22所示，作為形成於可撓性構件2之強度分佈圖案2a，不形成對於X軸完全對稱之橢圓，而是形成藉由非對稱形狀之圖案即可。

如此，於第六實施型態及第七實施型態之作為45°鏡之可變形之鏡裝置，可精度良好地補正鏡面3之變形時之雷射光之光軸偏差之情況，強度分佈圖案2a不為完全橢圓亦可。

再者，於本發明所謂「橢圓」，亦包含如此以橢圓短軸(X軸)為邊界之非對稱形狀。

在此，如同以至此之實施型態所說明，作為本發明係對於表面形成鏡面之可撓性構件，藉由分別具有相同中心之圓或橢圓之形狀，形成關於變形態樣之狀態不同之部分，以便因應所需之同樣驅動力之施加，作為鏡面而獲得球面像差補正所需之期望之變形形狀。

藉由「具有相同中心之圓或橢圓形狀」，形成此類關於

變形態樣之狀態不同之部分，從至此之說明可知，可實現一種可變形之鏡裝置，其係可對應於雷射光180°反射之情況及雷射光90°反射之情況之分別之變化，良好地進行球面像差補正者。

又，如本發明，藉由具有相同中心之圓或橢圓形狀形成狀態不同之部分，可防止應力集中於一部分，有效防止可撓性構件破裂或疲勞破壞。

在此，為了鏡面變形而施加某驅動力之情況，於可撓性構件發生內部應力。而且此時，假使於可撓性構件有應力集中於1點之部分，於如同實施型態，可撓性構件由等質且各向相等之材質構成之情況，此部分成為尺寸急速變化之處。

例如：狀態不同之部分之圖案並非同心，並非具有相同中心之圓或橢圓之情況，各圖案在特定方向之間隔變窄或擴大。此間隔變窄之部分係比他部分容易集中應力之部分，故成為對於同樣驅動力之施加，尺寸急速變化之部分。

若有如此應力集中之部分，於此部分可能超過可撓性構件之容許應力，伴隨於此，發生破裂之可能性提高。又，重複進行可撓性構件之變形，亦唯恐導致此部分之疲勞破壞。

相對於此，於本發明，由於藉由具有相同中心之圓或橢圓形狀形成圖案，因此各圖案之間隔均等，可使如上述應力集中於一部分之部分不致產生，故可謀求有效防止上述

破裂或疲勞破壞。

<第八實施型態>

接著說明有關本發明之第八實施型態。

第八實施型態係於可撓性構件之特定位置，設置剖面厚度最薄之薄壁部。

再者，於此，以先前第六及第七實施型態所用之可撓性構件2為例，說明第八實施型態之構成。又，作為第八實施型態，僅可撓性構件之構成與其他實施型態之可變形之鏡裝置不同，因此於共同部分標示共同符號，並省略詳細說明。

圖23係表示關於第六實施型態之可撓性構件2，適用第八實施型態之情況之可撓性構件2之構成圖；圖23A為其平面圖，圖23B表示剖面圖。

又，圖24係表示關於第七實施型態之可撓性構件2，適用第八實施型態之情況之可撓性構件2之構成圖；同樣的，圖24A為其平面圖，圖24B表示剖面圖。

如於此等圖24A、圖24B所示，作為可撓性構件2係形成有：最外周部之框2E，其係剖面厚度最厚而確保強度者；及薄壁部2G，其係對於鏡面中心C側之邊界部分，藉由以中心C為中心之橢圓形狀，而使剖面厚最薄者。

於此情況，薄壁部2G之厚度設定為例如：橢圓部2D之厚度之一半程度之0.015 mm程度。

又，薄壁部2G係遍及全周，以其寬度均勻之方式形成，此情況設定為0.2 mm程度。

如上述，對於剖面厚度最厚且確保強度之最外周部之框2E與鏡面中心C側之邊界部分，形成剖面厚度最薄之薄壁部2G，此薄壁部2G成為對於驅動力之施加，比其他部分更易變形之部分。

藉此，於施加有驅動力之情況，於此薄壁部2G將獲得大的變形曲率，藉此，即使較小地設定橢圓部2D之面積，仍可容易地使鏡面之變形形狀與期望之變形形狀一致。

於此情況，遍及全周均勻地設定薄壁部2G之寬度，此可使薄壁部2G之驅動力傳達均勻，由此點來看，可更容易地使鏡面之變形形狀與期望之變形形狀一致。

圖25係表示藉由模擬求出根據圖23及圖24所示構成之可撓性構件2之變形形狀之結果。

再者，於圖25係對比表示，關於設有圖23及圖24所示之薄壁部2G之情況之可撓性構件2之結果，及關於圖6及圖7之實施型態所說明之維持未有薄壁部2G之可撓性構件2之結果。圖中之黑三角表示關於圖23及圖24所示之可撓性構件2之結果，黑圓點表示關於圖6及圖7之實施型態所說明之維持可撓性構件2之結果。

圖25為了便於說明，藉由橢圓在短軸方向之從鏡面之中心C之距離與往Z軸方向之變位量之關係，表示可撓性構件2之變形形狀。

又，獲得圖25所示之結果時，於圖23及圖24所示之可撓性構件2，將橢圓部2A~2D之大小縮小至1/3程度。

在此，首先作為前提，於橢圓之短軸方向(X軸方向)，

形成於此情況之鏡面之雷射點係距離中心C約2 mm程度程度之範圍。於此情況，在橢圓之短軸上，鏡面之球面像差補正所需之變形範圍(有效變形範圍)係距離中心C約2 mm程度之範圍。

有鑑於此可知，於圖中黑圓點所表示之第六及第七實施型態之未有薄壁部2G之情況之可撓性構件2，從距離中心C為7 mm程度之部分開始和緩地變形，於距離中心C為2 mm程度之變形有效範圍，獲得球面像差補正所需之變形形狀。亦即換言之，未有薄壁部2G之情況，作為有效變形範圍而獲得期望之變形形狀時，需要7 mm程度之變形範圍。

相對於此，具有黑三角所示之薄壁部2G之本實施型態之情況，可知藉由從中心C之距離為2.4 mm程度之變形範圍，在有效變形範圍獲得與未有薄壁部2G之情況相同之變形形狀。

根據此實驗結果，於設有薄壁部2G之情況，相較於未有薄壁部2G之情況，可使在有效變形範圍每獲得期望之變形形狀所需之變形範圍，以半徑來看可縮小約1/3程度。

如此可於有效變形範圍每獲得期望之變形形狀時，縮小必要之可撓性構件2之變形範圍，從而可使可撓性構件2更小型化。而且，可如此地使可撓性構件2更小型化，從而作為可變形之鏡裝置亦謀求小型化。

如參考此圖25所示之比較可理解，設有薄壁部2G之情況，作為可撓性構件2往Z軸方向之變位量，亦縮小第六及

第七實施型態之情況之1/3程度。如此地縮小往Z軸方向之變位量，於例如：藉由第七實施型態之驅動方法，可撓性構件2為外周部固定而中心部驅動之構成之情況(圖24之可撓性構件2)，亦具有可有效縮小雷射光之光軸中心偏差之優點。

再者，於上述例，於作為第六及第七實施型態之最外周部剖面最厚，從中心C往外周，剖面厚度階梯狀地變薄而形成之可撓性構件2，形成薄壁部2G。

若根據此類從中心C往外周，厚度階梯狀地變薄之構成，邊界部分自行成為剖面厚度最薄之部分。換言之，即使根據第六及第七實施型態之構成本身，仍於最外周部與中心C側之邊界部分獲得易變形之部分。

第八實施型態係說明相對於如此從中心C往外周，厚度階梯狀地變薄之構成，藉由更薄地形成上述邊界部分之厚度，可增大最外周部之強度與此邊界部分之強度差，藉此可使此邊界部分成為更易變形之部分。而且作為結果，可更強化對於一定驅動力之施加之變形強度。

在此，作為第八實施型態，亦適合適用於採用先前之第一~第五實施型態之驅動方法之情況。

作為第一~第五實施型態所說明之可撓性構件(亦包含壓電元件52)，與先前之第六及第七實施型態之情況不同，可撓性構件之最外周部並非剖面厚度最厚之構成。但特別是第二~第五實施型態之可撓性構件係於其最外周部，與可變形之鏡裝置之本體側(基板4側)連接，此情況亦該最外

周部保有所需之強度。總言之，第二~第五實施型態之可撓性構件之最外周部可視為，與厚度最厚之第六及第七實施型態之情況同樣之最外周部。

由此，關於此等第二~第五實施型態之可撓性構件，同樣亦於與最外周部之邊界部分設置薄壁部2G，可獲得與適用於第六及第七實施型態之情況相同之效果。

但作為此等任一之情況，嚴密而言，於可撓性構件，最外周部與中心C側之邊接部分係剖面厚度最薄之部分。因此，相較於例如：此邊界部分比其他部分之剖面厚度厚之情況，可說於此邊界部分最具有強化變形曲率之效果。

然而，使與此最外周部分之邊界部分厚度變薄，可使邊界部分成為更易變形之部分，結果可更加強對於一定驅動力之施加之變形強度。

然而，於第一實施型態之情況，可撓性構件2係橫跨第一空間5側及第二空間7側而一體地形成，因此與其他實施型態之可撓性構件2不同。

此情況之可撓性構件2係於形成第一空間5之基板4之內周壁連接，於該部分確保所需之強度。亦即，此部分相當於其他實施型態之可撓性構件2之最外周部。

因此，第一實施型態之情況係於連接於形成此第一空間5之內周壁之部分，與鏡面之中心C側之邊界部分，設置薄壁部2G，可獲得與其他實施型態設有薄壁部2G之情況相同之效果。

再者，作為第八實施型態，由於例示由橢圓形狀形成強

度分佈圖案2a之情況，因此因應於此而為藉由橢圓形狀形成薄壁部2G之例，但為圓形之情況，因應於此，作為薄壁部2G亦由圓形所形成。如此，統一強度分佈圖案2a之形狀及薄壁部2G之形狀，可更容易使鏡面之變形形狀與期望之變形形狀一致，且於此情況亦形成薄壁部2G，以便可在有效變形範圍獲得用於球面像差補正之期望之變形形狀時，縮小必要之可撓性構件之變形範圍。

如上述，作為第八實施型態係如第二~第五實施型態及第六~第七實施型態，可撓性構件2於其最外周部確保所需之強度之情況，在其最外周部與鏡面中心C側之邊界部分，形成薄壁部2G，以便可使此薄壁部2G成為更易變形之部分，結果使有效變形範圍之形狀成為期望之變形形狀時，可縮小必要之可撓性構件之變形範圍。

又，如第一實施型態，可撓性構件2一體地形成足以包覆第一空間5及第二空間7之大小，在與形成第一空間5之基板4之內周壁連接之部分，已確保所需之情況，於連接於此內周壁之部分與鏡面中心C側之邊界部分，形成薄壁部2G，以便可獲得更易變形之部分，藉此，使有效變形範圍之形狀成為期望之變形形狀時，可縮小必要之可撓性構件之變形範圍。此時，可撓性構件2之強度分佈圖案2a形成為同心圓狀之情況，作為薄壁部2G係藉由以中心C為中心之圓形形成，可使鏡面之變形形狀容易與期望之變形形狀一致。又，形成橢圓狀之情況，藉由以中心C為中心之橢圓形狀形成，可使鏡面之變形形狀容易與期望之變形形

狀一致。

從以上說明，作為第八實施型態，可撓性構件2之強度分佈圖案2a形成為同心圓狀之情況，藉由以中心C為中心之圓形，而形成為橢圓狀之情況，藉由以中心C為中心之橢圓形狀，對於該特定位置，形成剖面厚度最薄之薄壁部，以便可於可撓性構件2獲得更易變形之部分，藉此，於有效變形範圍，獲得用以補正球面像差之期望變形形狀時，可縮小所需之可撓性構件之變形範圍。

在此，於圖26、圖27表示第八實施型態之其他例。

圖26係作為薄壁部2G，反而於反射膜3(鏡面)側形成溝，以形成剖面厚度最薄之部份。

圖27係從鏡面側及其相反側(背面)之兩側形成溝，以形成剖面厚度最薄之薄壁部2G。

如此等之例，薄壁部2G只要是形成剖面厚度最薄即可，關於其形成方法並未特別限定。

〈第九實施型態〉

接著說明有關本發明之第九實施型態。

第九實施型態係將在至此之實施型態，遍及可撓性構件2之全面而形成之反射膜3，僅形成於其一部分。

圖28係表示採用於第六實施型態所用之可撓性構件2之例；圖29係表示採用於第七實施型態所用之可撓性構件2之例。

再者，於圖28、圖29，表示從表面側觀看可撓性構件2之情況之平面圖。

從此等圖28、圖29可知，於第九實施型態，僅對於可撓性構件2之一部分形成反射膜3。於此情況，反射膜3僅形成在對應於雷射光所照射部分之部分。

例如：若雷射光之光束點直徑為ϕ3 mm，如第六及第七實施型態之傾斜45度而使用之可變形之鏡裝置之情況，雷射光照射部分之形狀、尺寸為ϕ4.2426x3 mm程度之橢圓形狀。因此，作為反射膜3，若從鏡面中心C藉由上述ϕ4.2426x3 mm程度之橢圓形狀形成，可考慮作為鏡面而發揮作用。

但實際上，伴隨透鏡偏移分或經時變化所伴隨之光學系統之特性變化，預測雷射點之位置會些微變化。因此，作為第九實施型態，為了確保考慮到此等誤差之邊限，作為反射膜3係以鏡面中心C為中心，以例如：ϕ6.1 mmx4.3 mm程度之範圍形成。亦即，由於此有效部以外之部分係實質上無法作為反射雷射光之鏡面而使用之部分，因此僅於必要之部分形成反射膜3。再者，於此，如上述將設想作為照射雷射光之部分，成為有效部。

在此，對於如實施型態所例示之具有彈性之可撓性構件，於其表面(外面)將作為反射膜3之金屬膜成膜之情況，按照成膜時之條件，可撓性構件之平面性可能惡化。總言之，為了使伴隨反射膜3之成膜之內部應力均衡，於可撓性構件側產生翹曲，因此反射膜成膜後之平面性惡化。

如此，若無法確保初始狀態(無變形時)之可撓性構件2之平面性，將難以按照模擬而與理想之變形形狀一致。

因此，如圖28及圖29所示，若縮小反射膜3對於可撓性構件2之成膜範圍，於可撓性構件2可減少產生翹曲之部分，藉此可有效提升反射膜3成膜後之(無變形時)之可撓性構件2之平面度。

圖30A、30B係用以說明作為此第九實施型態之變形鏡板(可撓性構件2＋反射膜3)之製造方法之圖。

再者，於此圖係舉例採用如於圖29所示之第七實施型態之情況之可撓性構件2之構成之情況之製造方法。

首先，於圖30A，對於可撓性構件2之表面，遍及全面而將反射膜3成膜。於此情況，作為可撓性構件2之材質係選定石英，其剖面厚度t=0.2 mm，X軸方向之長度x×Y軸方向之長度y=14 mm×20 mm。又，反射膜3為鋁膜。

再者，對於省略圖示之可撓性構件2之背面，藉由乾蝕刻加工而形成強度分佈圖案2a。

如此，對於反射膜3全面成膜之可撓性構件2，首先對於上述設想作為雷射光照射部分之有效部，施加光阻。於其上以剝離液，將上述有效部以外之不要部分之反射膜3剝離。

藉此，如圖30B所示，製造出僅於中央之有效部成膜有反射膜3之變形鏡板。

圖31係表示針對於圖30A所示，在反射膜3全面成膜之狀態之可撓性構件2(變形鏡板)之平面度測定結果。又，圖32係表示針對於圖30B所示僅於一部分(有效部)形成反射膜3之情況之可撓性構件2(變形鏡板)之平面度測定結果。

於此等圖式，藉由3D資料表示關於可撓性構件2之平面度之側定結果。又，於此等圖式，藉由等高線表示可撓性構件2對於理想平面之往Z軸方向之變位量(高度)，圖中之編號值越小，表示高度越低。

比較此等圖式可知，僅於圖32之一部分形成反射膜3之情況，係比圖31所示之遍及全面形成反射膜3之情況，平面度提升將近2倍。

亦即，由此可知，與其如至此之第一~第八實施型態，遍及可撓性構件2之表面全面形成反射膜3之情況，如第九實施型態僅於一部分形成反射膜3，可更提升可撓性構件2(變形鏡板)之平面度。

如此謀求平面度之提升，可更容易與理想之變形形狀一致。

又，若平面度提升，可撓性構件2對於其他零件之固定方法變容易，安裝工數或調整工數可謀求降低，亦謀求製造成本之降低。並且獲得良好之平面度，作為變形鏡板、可變形之鏡裝置可謀求品質安定化。

再者，於圖31及圖32表示於圖29所示之可撓性構件2之構成之情況，關於全面形成反射膜3之情況與僅於有效部形成之情況之平面度測定結果，但於圖28所示之可撓性構件2之構成之情況，亦可同樣地獲得平面度提升2倍程度之結果。

再者，於此，根據第六及第七實施型態，舉例於鏡面所獲得之光束點之形狀為橢圓形狀之情況，但光束點為圓形

狀之情況，但於光束點為圓形狀之情況，同樣僅於鏡面所獲得之光束點之面積及於此考慮到邊限之面積所形成之有效部，將反射膜3成膜等，僅於一部分形成反射膜3，則相較於遍及全面形成反射膜3之情況，可降低可撓性構件2之翹曲，提升平面度。

又，此類第九實施型態可適合適用於，如同先前之第八實施型態之形成有薄壁部2G之情況。

圖33係表示有關第九實施型態之變形例。

此變形例係於可撓性構件2之背面，亦將反射膜3成膜。如此，對於背面亦將反射膜3成膜，製成反射膜3、可撓性構件2、反射膜3之三明治構造，使伴隨於反射膜3成膜而於可撓性構件2所產生之內部應力均衡，藉此控制可撓性構件2之翹曲。

但如此圖所示，對於可撓性構件2賦予剖面形狀不同之強度分佈圖案2a之情況，於表裡形成同質、同厚之反射膜3，並無法使內部應力均衡。因此於此情況，因應強度分佈圖案2a之剖面厚度，調整背面之反射膜3之厚度，或針對強度分佈圖案2a之各剖面厚度，形成不同材質之反射膜3，藉由反射膜3成膜而使可撓性構件2所產生之內部應力均衡即可。

又，如先前之第五實施型態使用壓電元件52之情況，由於未形成剖面形狀不同之部分，因此於此情況，於表裡形成同質、同厚之反射膜(鏡面兼電極53)，可均衡內部應力，提升壓電元件52之平面度。

又，第四實施型態之情況(參考圖8)係藉由設於可撓性構件2背面之電極圖案41a，形成狀態不同之部分，因此在此，將鋁所組成之反射膜3成膜係意味無法獲得期望之變形形狀。因此此情況若如同先前之圖28、圖29所示，僅於表面之一部分形成反射膜3，以提升平面度即可。再者，於第四實施型態之變形例(參考圖9)，由於可遍及可撓性構件2之背面全面形成上部電極41，因此於此情況，作為上部電極41而形成與反射膜3同質、同厚之金屬膜，可提升可撓性構件2之平面度。

再者，於此圖33係例示，對應於遍及可撓性構件2之表面全面形成反射膜3，遍及背面全面形成反射膜3之情況，但用以取代此，亦可構成為僅於表面之一部分形成反射膜3，對於背面，亦僅於與表面形成有反射膜3之部分一致之部分，形成反射膜3。於此構成之情況，亦同樣可提升可撓性構件2之反射膜3成膜後之平面度。

再者，作為本發明，不限於至此所說明之各實施型態。例如：作為各實施型態之可變形之鏡裝置，係舉例適用在對應於如藍碟之高記錄密度碟片之光碟裝置之情況，但只要對應於其他光碟之形成有複數記錄層之光碟之光碟裝置，均可適於適用。

又，即使僅為單一記錄層，只要是追隨於1周內之覆蓋厚度之變化而進行球面像差補正之光碟裝置，均可適於適用。

又，於實施型態，強度分佈圖案2a、電極圖案41a、

42a、分極反轉圖案52a均形成同心圓狀，但只要可獲得球面像差補正所需之變形形狀，形成其他圖案亦可。

但即使是此情況，仍必須因應同樣驅動力之施加而獲得期望之變形形狀。

又，於各實施型態，例示狀態不同之圖案係遍及圓或橢圓之全周而形成之情況，但將其一部分下切等，於實際設計並非各圖案遍及圓或橢圓之全周而形成亦可。

又，於第一、第二、第三、第六、第七實施型態，關於對於可撓性構件2所形成之強度分佈圖案2a，即使是如同第一、第二、第三實施型態，形成同心圓狀之圖案以作為強度分佈圖案2a之情況，仍可形成如第六、第七實施型態之厚度階梯狀變化之圖案。

相反地，即使是第六、第七實施型態之具有相同中心之橢圓形狀所形成之強度分佈圖案2a，仍可如第一、第二、第三實施型態之情況，藉由非階梯狀之圖案形成。

又，於各實施型態，作為對於可撓性構件2所形成強度分佈圖案2a，除了形成如例示之凸部以外，亦可藉由例如：於可撓性構件2之特定位置混入材質不同之部分而形成。

但於該情況，必須例如：以不同材質以特定比例含於特定位置之方式，形成可撓性構件2，製造步驟複雜化，可能增加製造成本。

相對於此，若根據形成凸部之實施型態之手法，可撓性構件2可為同一材質，作為強度分佈圖案2a可藉由蝕刻而

形成，因此具有能以更低成本實現之優點。

【圖式簡單說明】

圖1係表示採用本發明之第一~第五實施型態之可變形之鏡裝置之光碟裝置之光學系統之側面圖。

圖2係表示作為本發明之第一實施型態之可變形之鏡裝置之剖面圖。

圖3係表示於作為本發明之第一實施型態之可變形之鏡裝置之鏡面已變形之狀態之剖面圖。

圖4係表示本發明之第一實施型態之可變形之鏡裝置所具備之可撓性構件之立體圖。

圖5A~圖5C係說明第一實施型態之可變形之鏡裝置之製造方法之一例之立體圖。

圖6係表示作為本發明之第二實施型態之可變形之鏡裝置之剖面圖。

圖7係表示作為本發明之第三實施型態之可變形之鏡裝置之剖面圖。

圖8係表示作為本發明之第四實施型態之可變形之鏡裝置之剖面圖。

圖9係表示本發明之第四實施型態之可變形之鏡裝置之其他例之剖面圖。

圖10係表示作為本發明之第五實施型態之可變形之鏡裝置之剖面圖。

圖11A~圖11E係表示分極反轉圖案之形成過程之一例之剖面圖。

圖12A、圖12B係用以說明圖1所示之光學系統之主要關於雷射光之偏光之側面圖。

圖13A、圖13B係用以說明有關進一步於圖1所示之光學系統追加1/4波片之情況之雷射光之偏光之側面圖。

圖14係表示具備作為本發明之第六及第七實施型態之可變形之鏡裝置之光學系統之側面圖。

圖15係表示作為本發明之第六及第七實施型態之可變形之鏡裝置之雷射光之反射面(照射面)之形狀之平面圖。

圖16係表示作為本發明之第六實施型態之可變形之鏡裝置之剖面圖。

圖17A、圖17B係表示本發明之第六及第七實施型態之可變形之鏡裝置所具備之可撓性構件之剖面圖。

圖18係表示有關本發明之第六及第七實施型態之可變形之鏡裝置之鏡面之變形形狀之理想值之一例之圖。

圖19係表示作為本發明之第七實施型態之可變形之鏡裝置之剖面圖。

圖20係表示將藉由本發明之第七實施型態之可變形之鏡裝置所獲得之鏡面之變形形狀與理想值對比表示之圖。

圖21係例示性地表示對於作為本發明之第六及第七實施型態之可變形之鏡裝置之鏡面之雷射光之入射光與反射光之關係圖。

圖22係表示形成於可撓性構件之強度分佈圖案之一例之圖。

圖23A係表示本發明之第八實施型態適用於第六實施型

態之情況之可變形之鏡裝置所具備之可撓性構件之平面圖；圖23B為其剖面圖。

圖24A係表示本發明之第八實施型態適用於第七實施型態之情況之可變形之鏡裝置所具備之可撓性構件之平面圖；圖24B為其剖面圖。

圖25係表示藉由模擬，求出作為本發明之第八實施型態之可變形之鏡裝置所具備之可撓性構件之變形形狀之結果之圖。

圖26係表示作為本發明之第八實施型態之可變形之鏡裝置所具備之可撓性構件之其他例之剖面圖。

圖27係表示作為本發明之第八實施型態之可變形之鏡裝置所具備之可撓性構件之進一步其他例之剖面圖。

圖28係表示本發明之第九實施型態適用於第六實施型態之情況之可變形之鏡裝置所具備之變形鏡板之平面圖。

圖29係表示本發明之實施型態適用於第七實施型態之情況之可變形之鏡裝置所具備之變形鏡板之平面圖。

圖30A、圖30B係表示本發明之第九實施型態之可變形之鏡裝置所具備之變形鏡板之製造步驟之平面圖。

圖31係表示遍及可撓性構件之表面全面形成反射膜之情況之平面度測定結果圖。

圖32係表示僅於可撓性構件之部分表面形成反射膜之情況之平面度測定結果圖。

圖33係表示本發明之第九實施型態之其他例之剖面圖。

【主要元件符號說明】

1、20、30、40、45、50、60、70	可變形之鏡裝置
2	可撓性構件
2A~2D	橢圓部
2a	強度分佈圖案
2E	框
2G	薄壁部
3	反射膜
4	基板
5	第一空間
6	流路
7	第二空間
8、41	上部電極
9、42、54	下部電極
10	驅動電路
21、52	壓電元件
22	彈性導電板
31	音圈馬達
32、33、66	軛
34	磁鐵
35	驅動線圈
36	線圈保持器
37、51	空間
38	流路

41a	電極圖案
52a	分極反轉圖案
53	鏡面兼電極
60	鏡裝置
61、65	基台
61a、66a	外周壁
61b、66b	內周壁
61c	中央凸部
62、63	電極
71	物鏡
72、75	偏光分光器
73	1/4波片
74	光柵
76	多透鏡
77	偵測器
78	前監視器
80	光碟
81	第一記錄層
82	第二記錄層
83	第三記錄層
104a	玻璃基板
104b	Si基板
161	壓電單晶材料
BS	分光器

C	中心軸、中心
CL、CL1	準直透鏡
LD	半導體雷射

五、中文發明摘要：

本發明之可變形之鏡裝置可補正球面像差，其係起因於包覆光碟之記錄層之覆蓋層之厚度差者；於形成有鏡面(3)之可撓性構件(2)，同心圓狀地形成凸部，並設置強度分佈圖案(2a)。上部電極(8)及下部電極(9)係從驅動電路(10)因應電壓施加，藉由靜電力產生吸引力，第一空間(5)膨脹第二空間(7)縮小之部分，使鏡面變形為凸狀。此時，可藉由可撓性構件(2)之強度分佈圖案(2a)之形成圖案，使鏡面形狀變形為可補正球面像差之期望形狀。用以使鏡面變形之驅動致動器(10)可為1個，構成或控制簡易。而且可藉由強度分佈圖案(2a)之形成圖案，使鏡面形狀階段性地變形為特定形狀，並可對於光碟3層以上之各記錄層進行球面像差補正。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

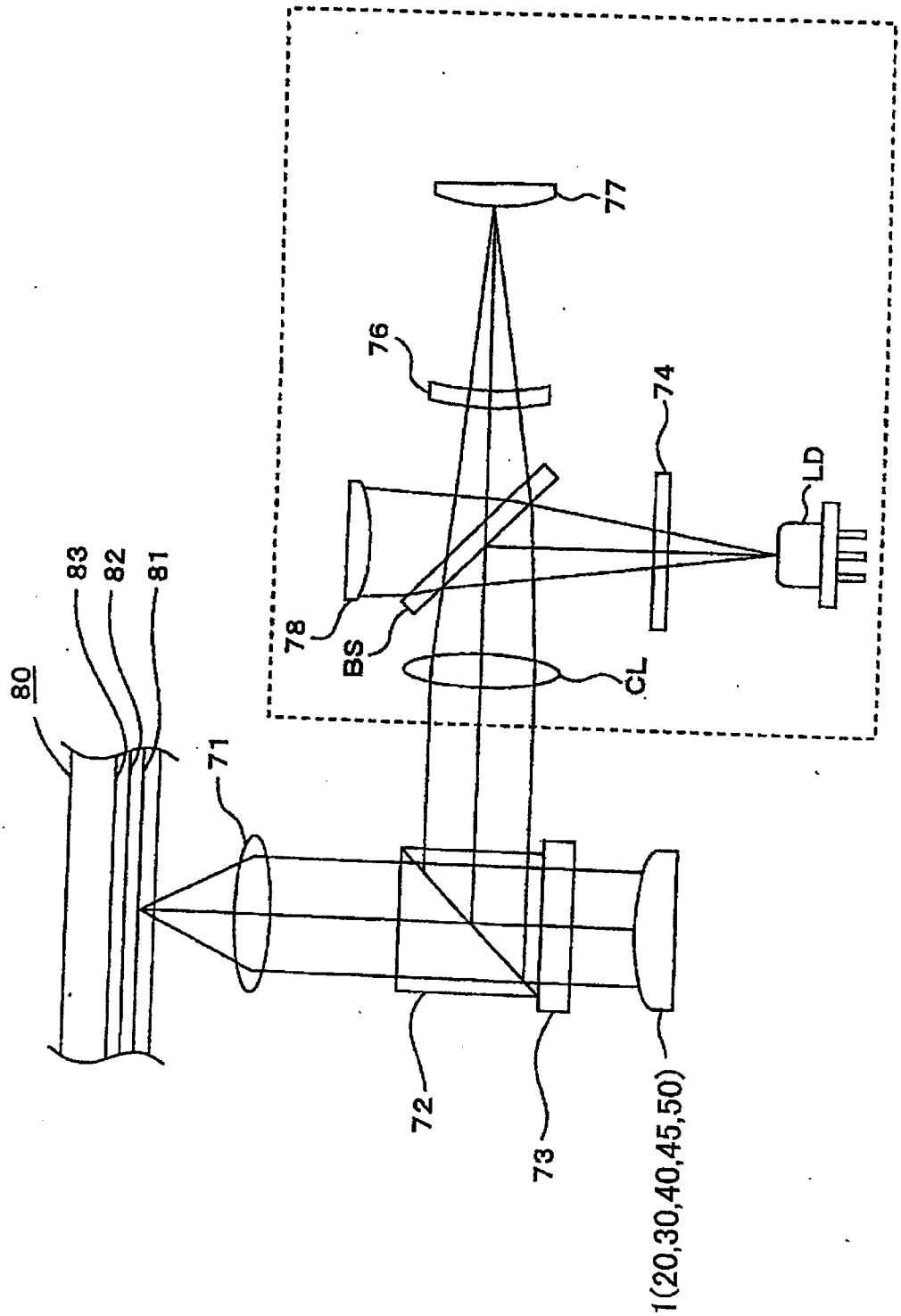


圖 1

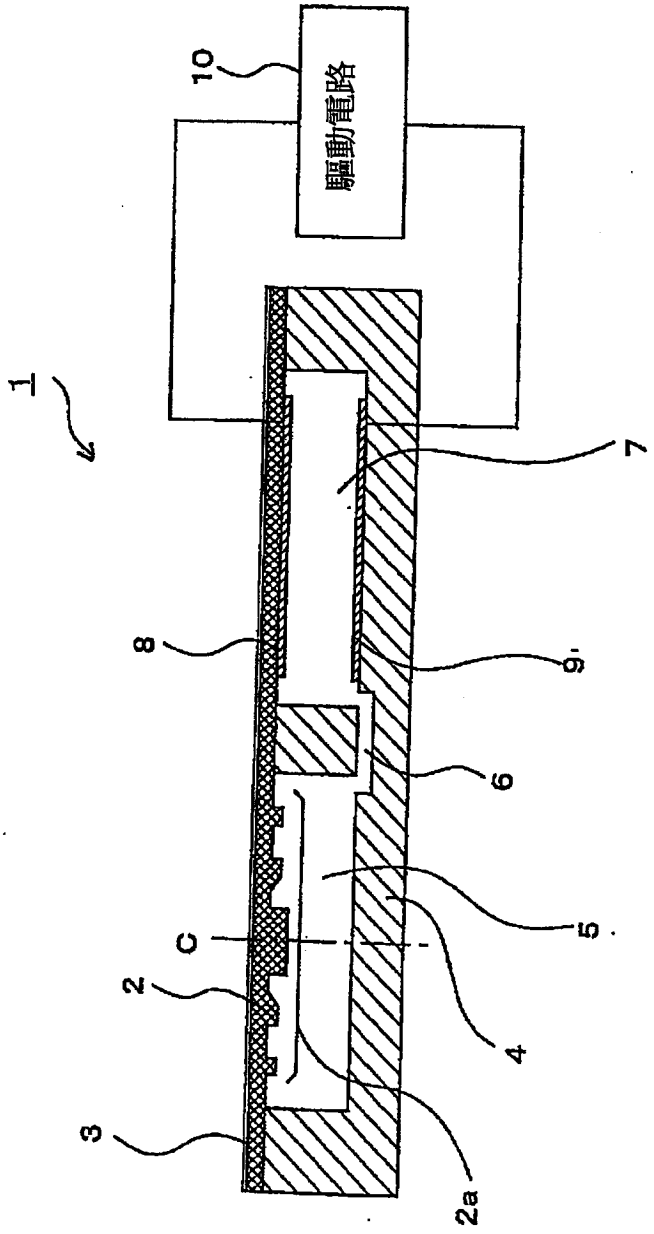


圖 2

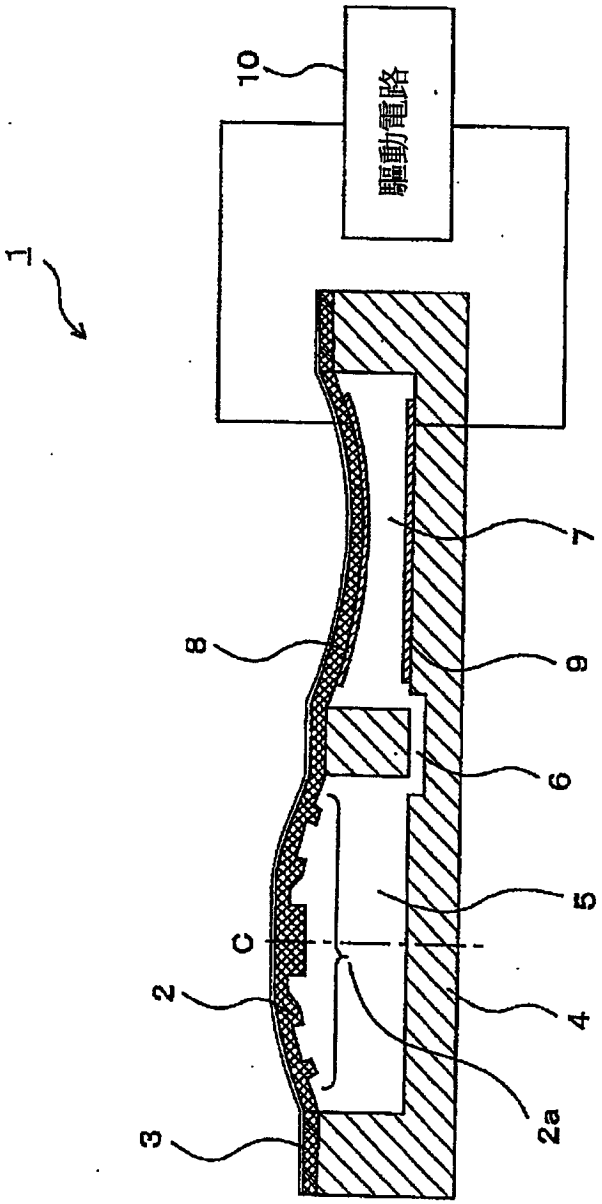


圖 3

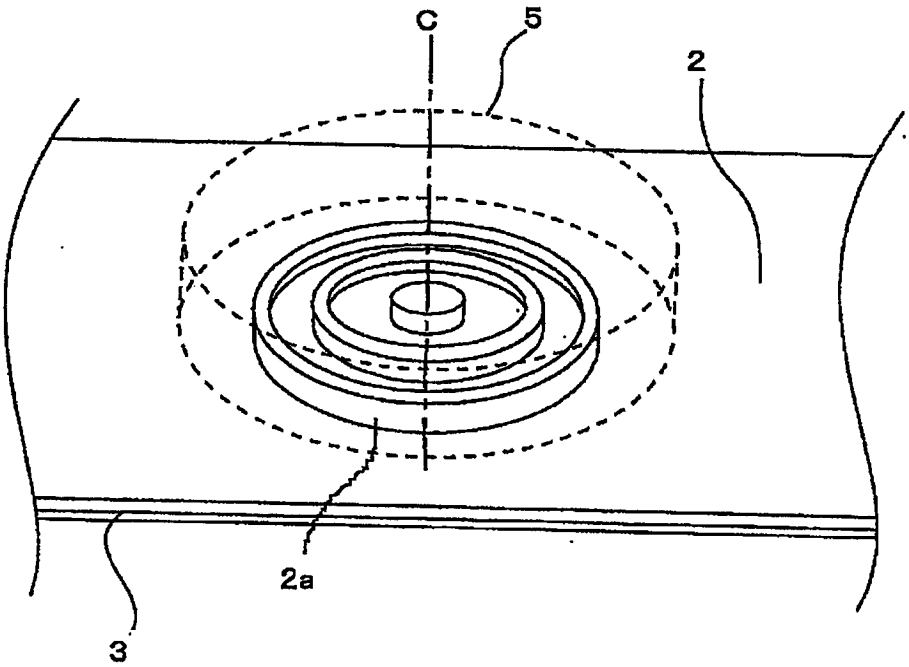


圖 4

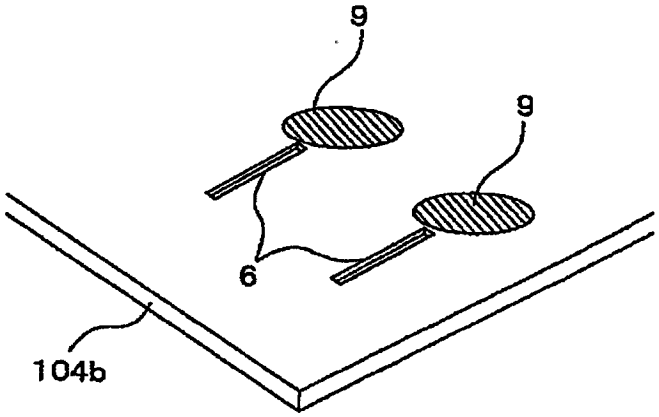


圖 5A

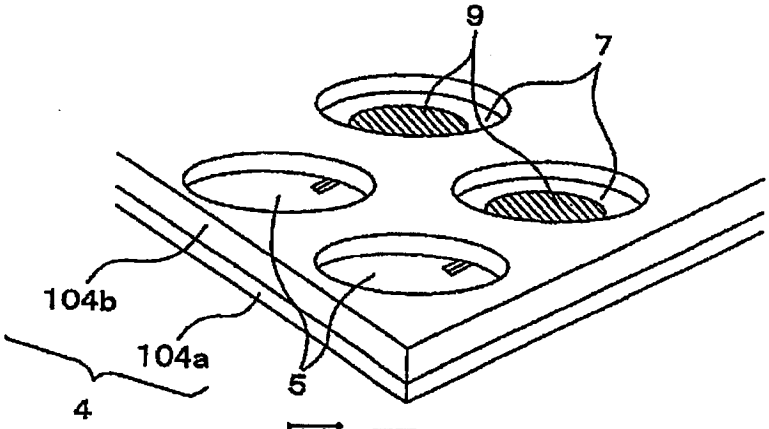


圖 5B

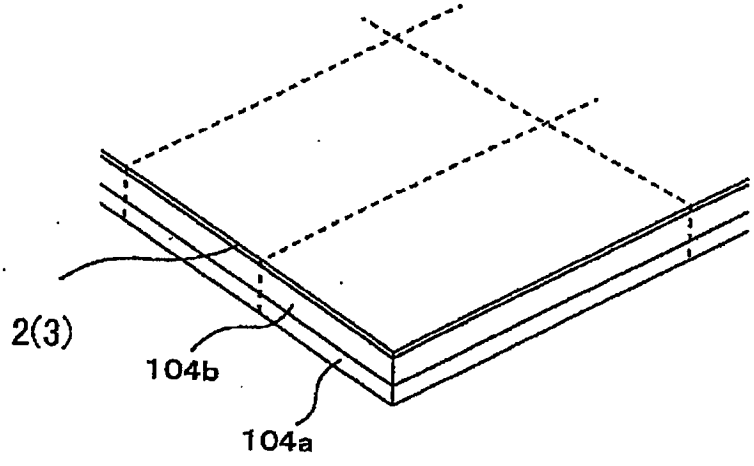


圖 5C

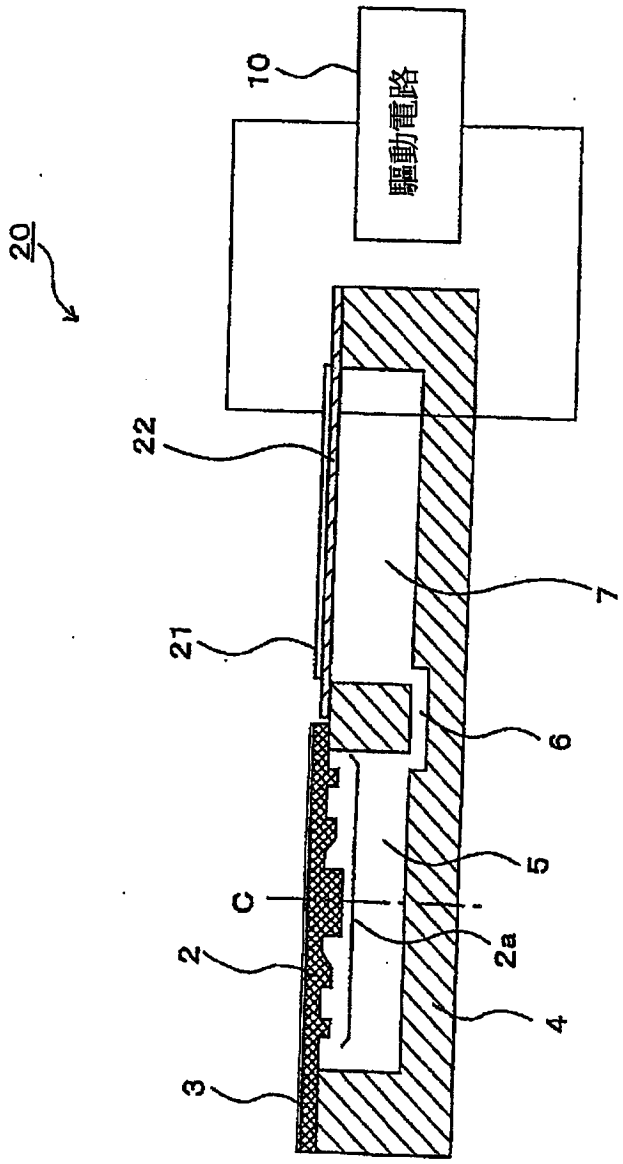


圖 6

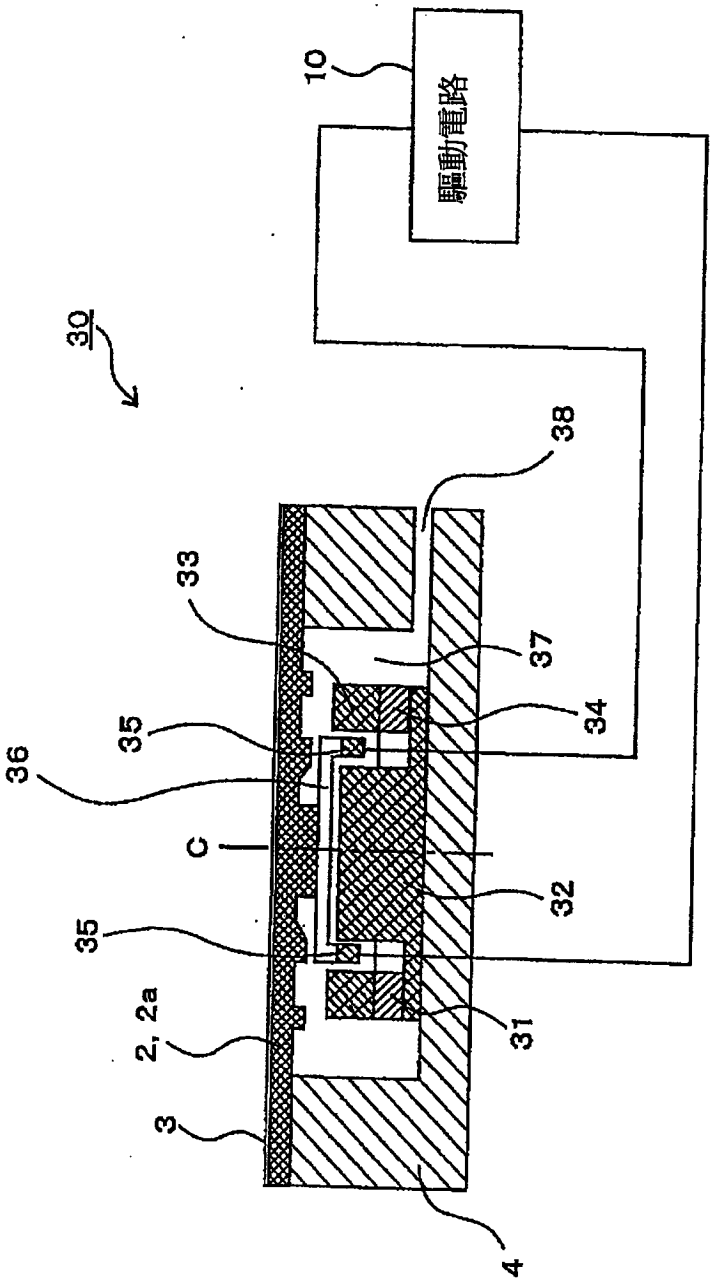


圖 7

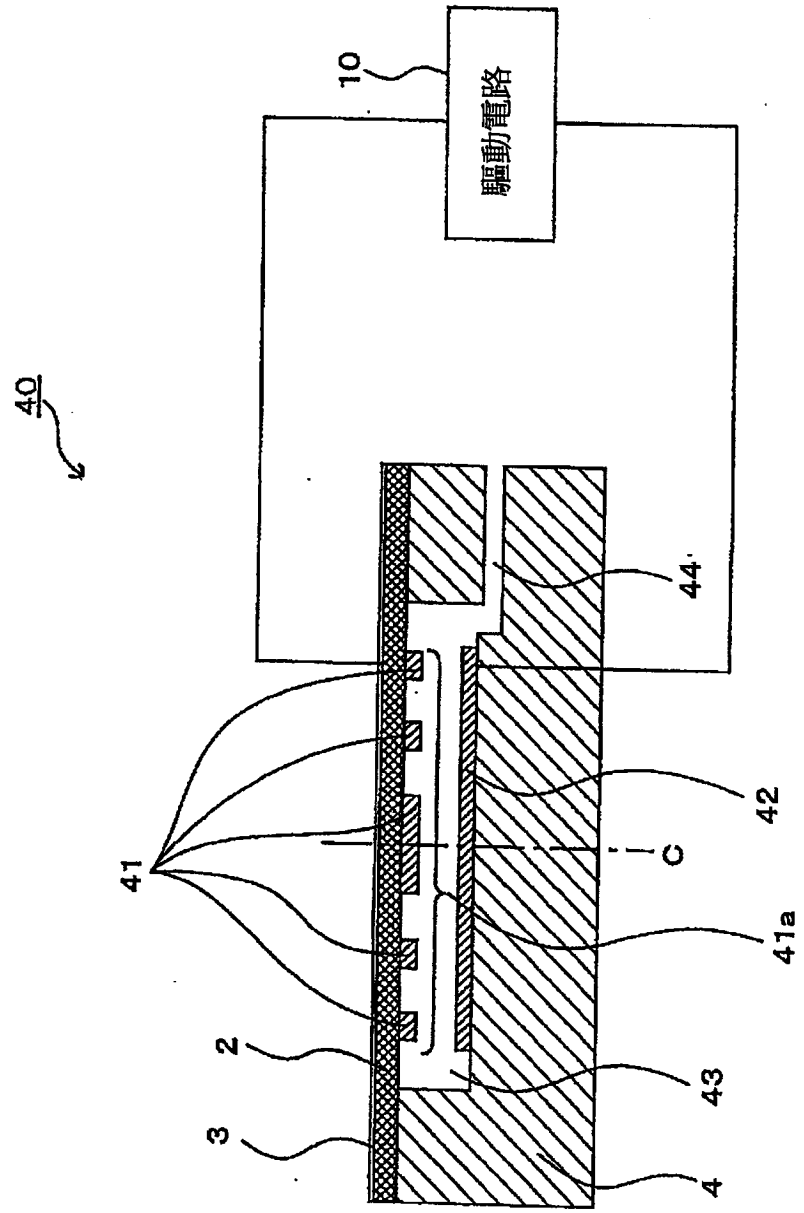


圖 8

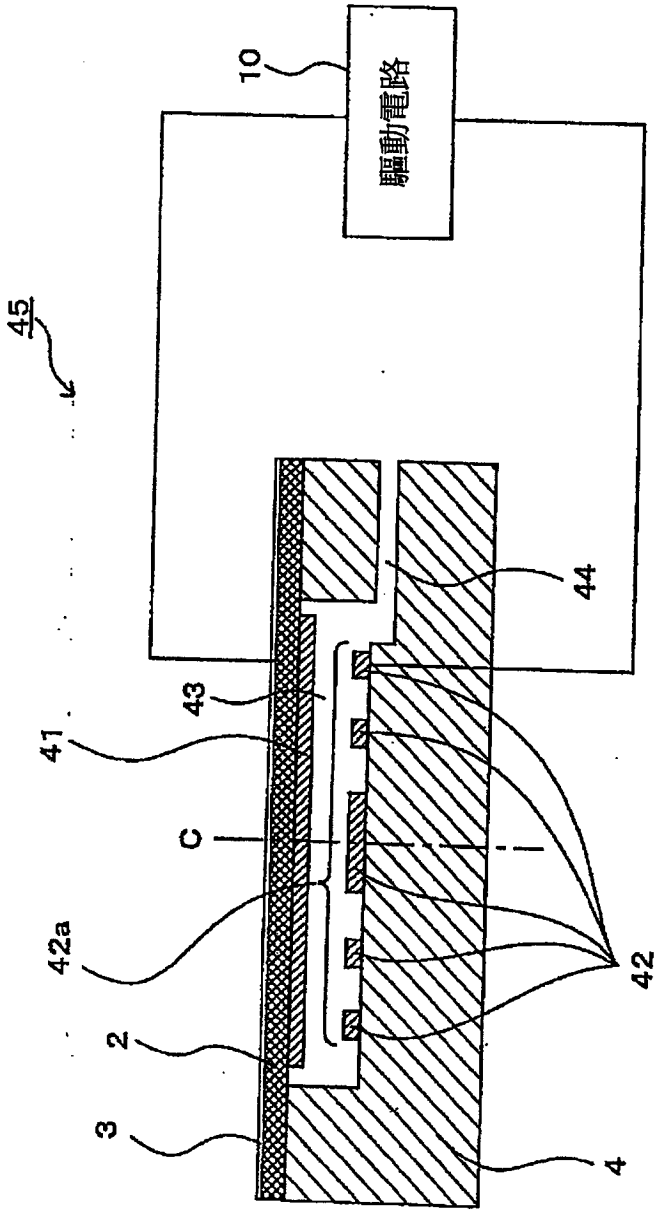


圖 9

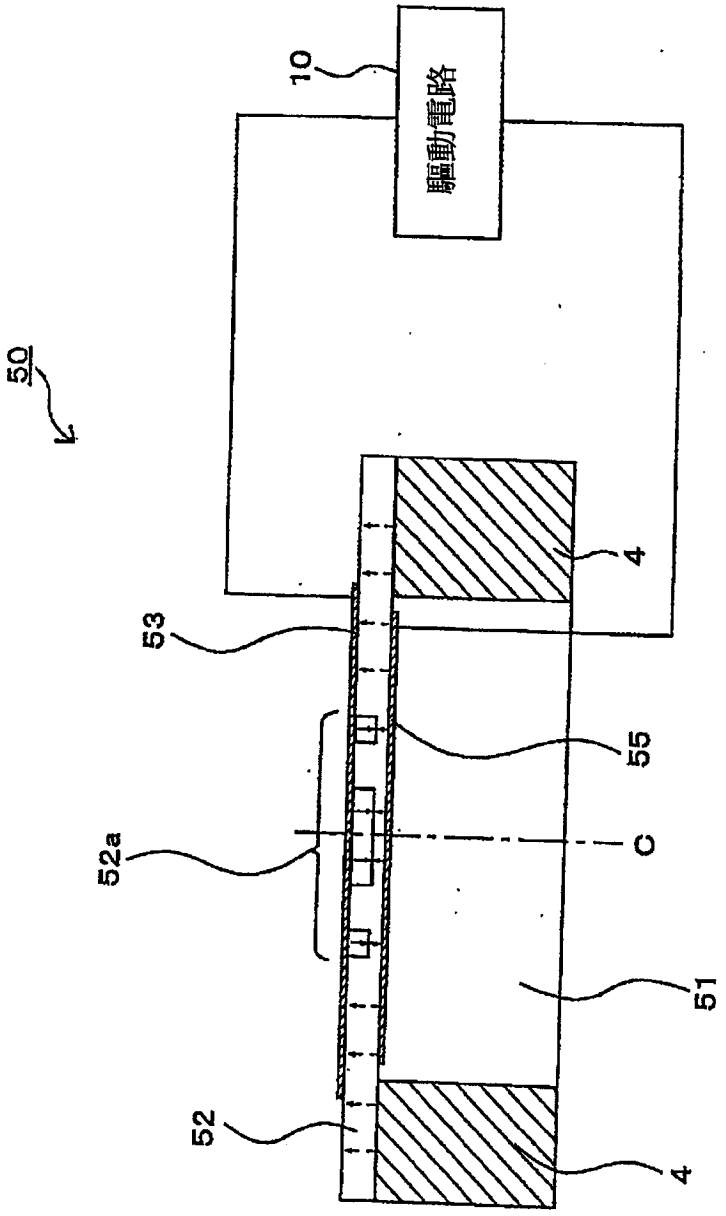


圖 10

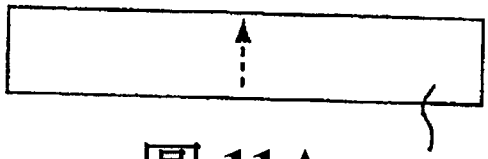


圖 11A

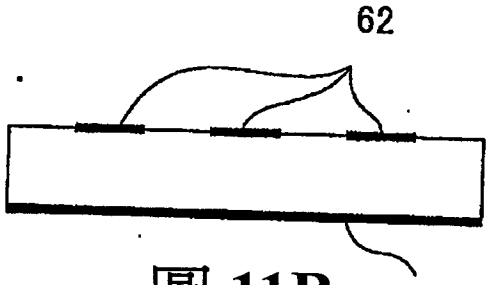


圖 11B

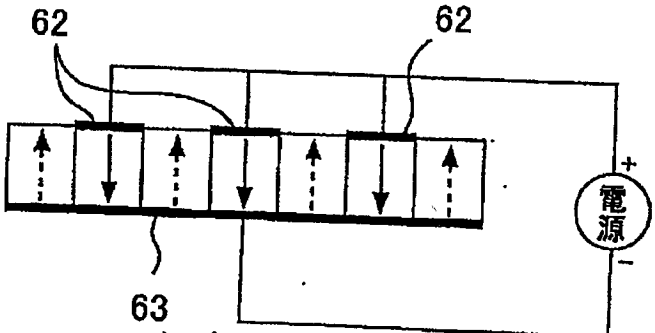


圖 11C

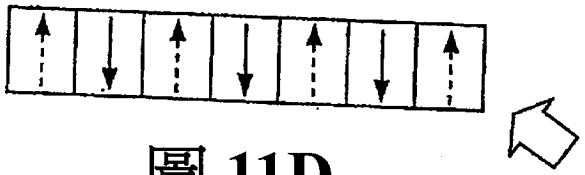


圖 11D

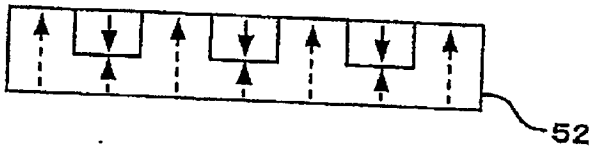


圖 11E

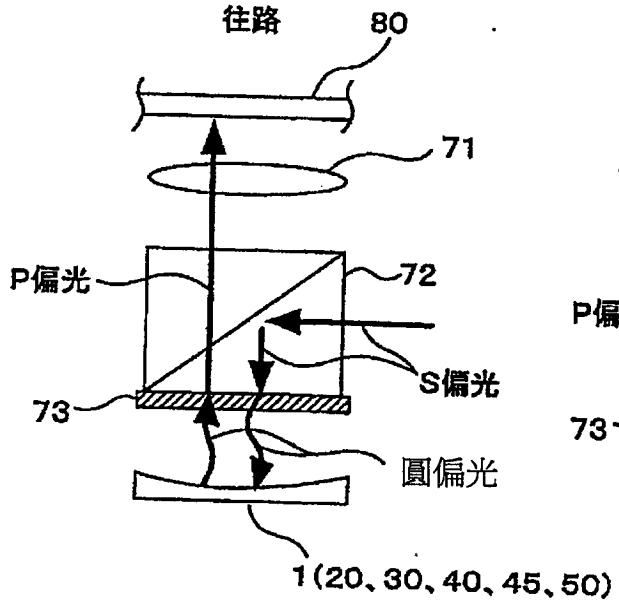


圖 12A

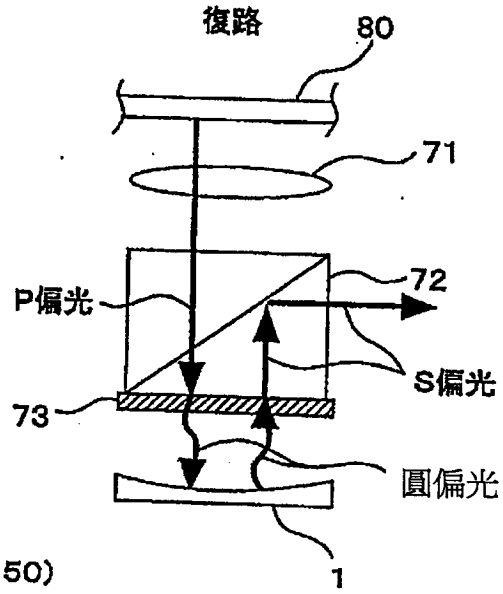


圖 12B

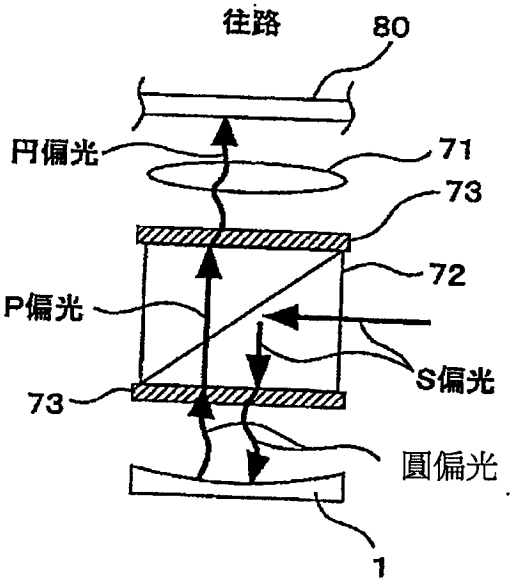


圖 13B

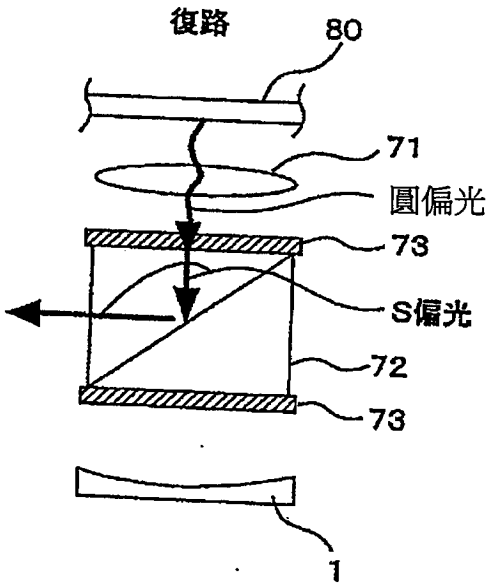


圖 13A

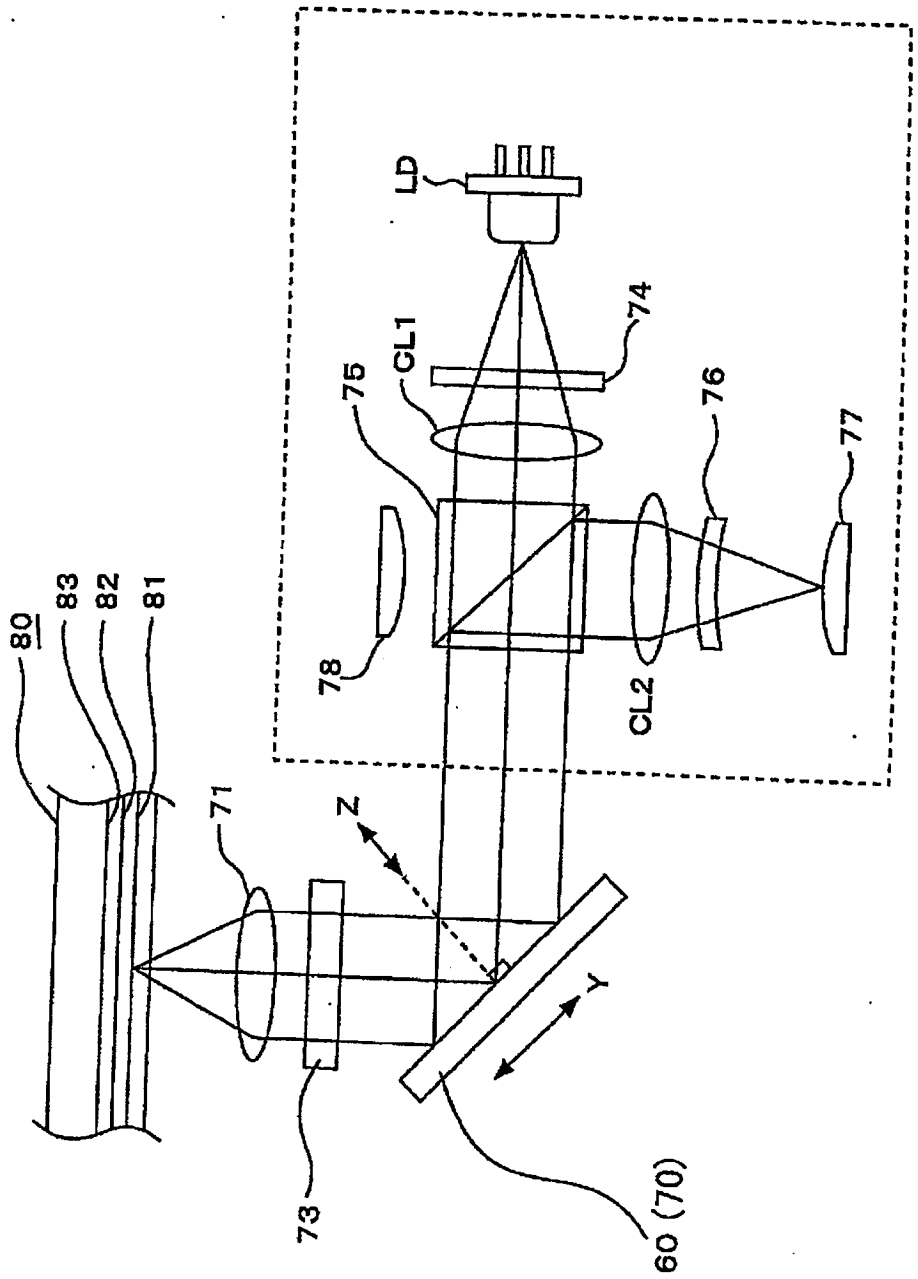


圖 14

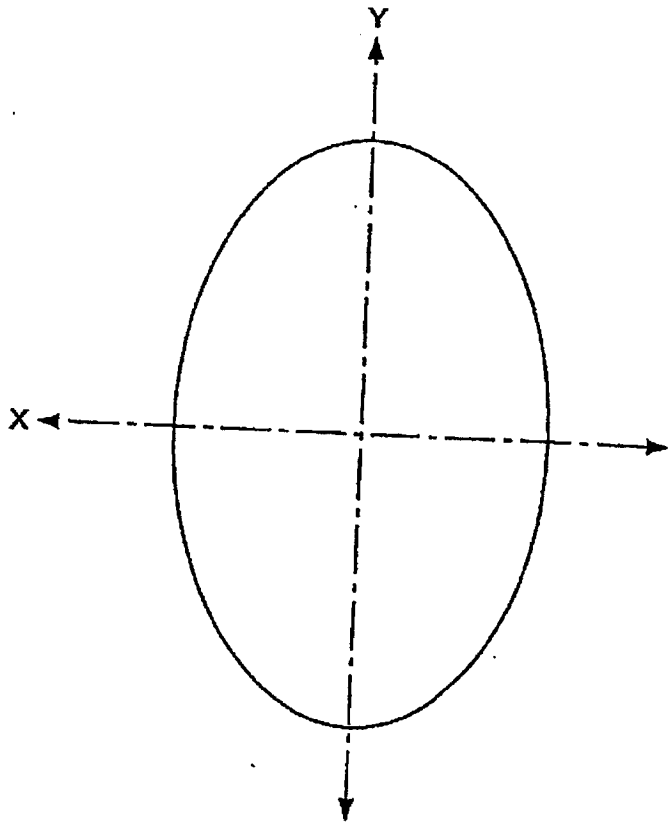


圖 15

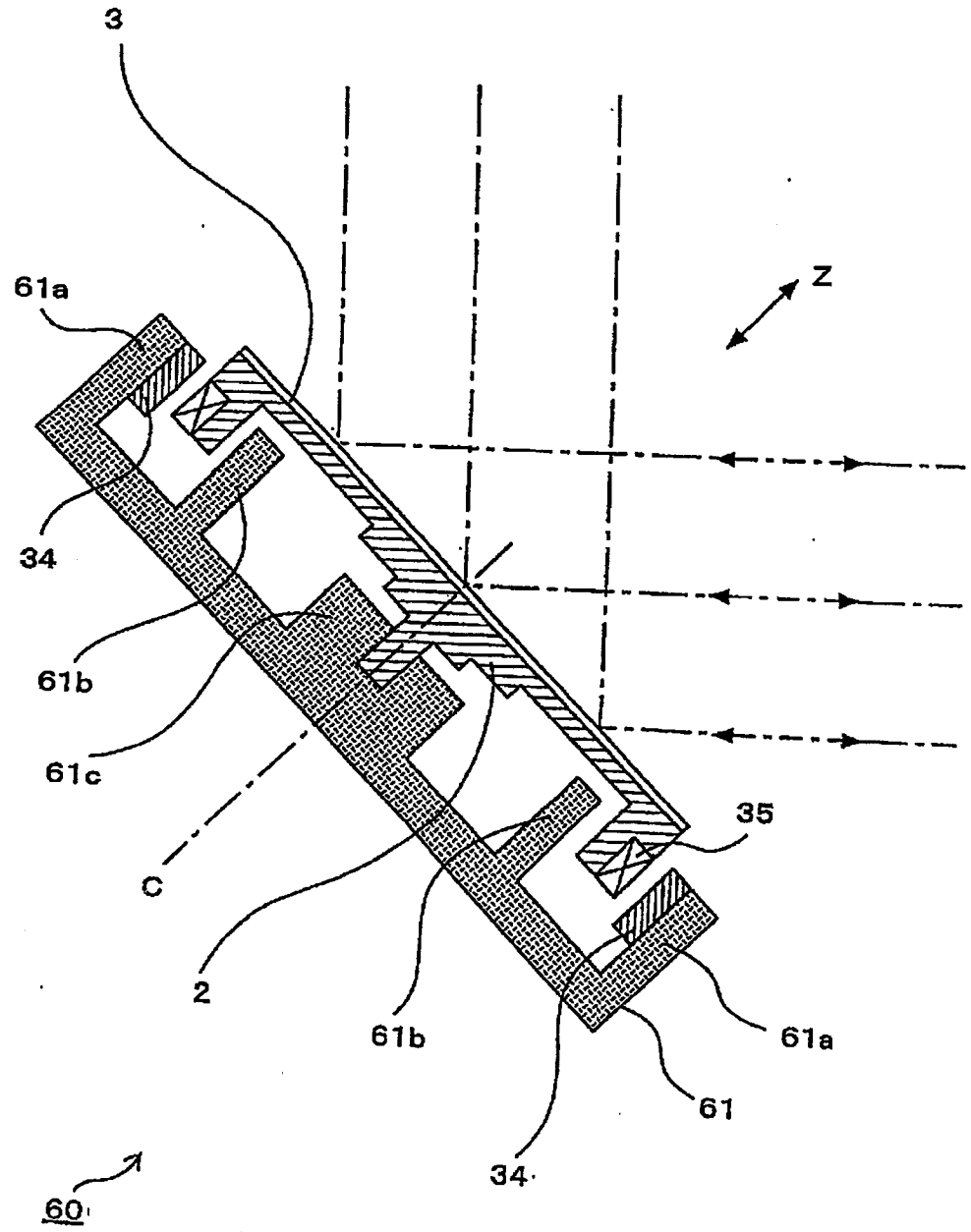


圖 16

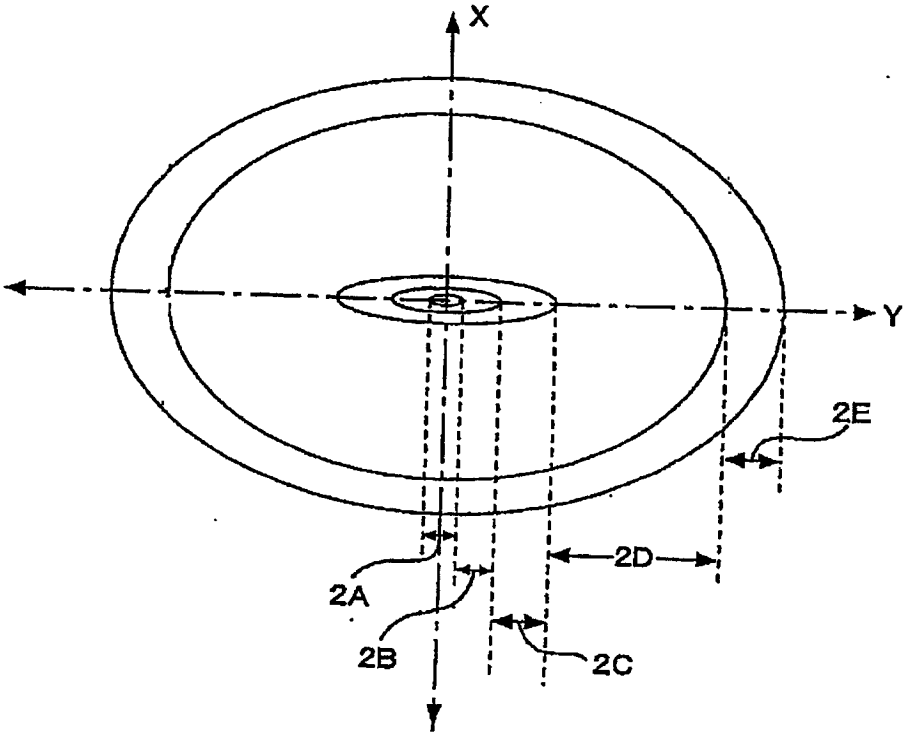


圖 17A

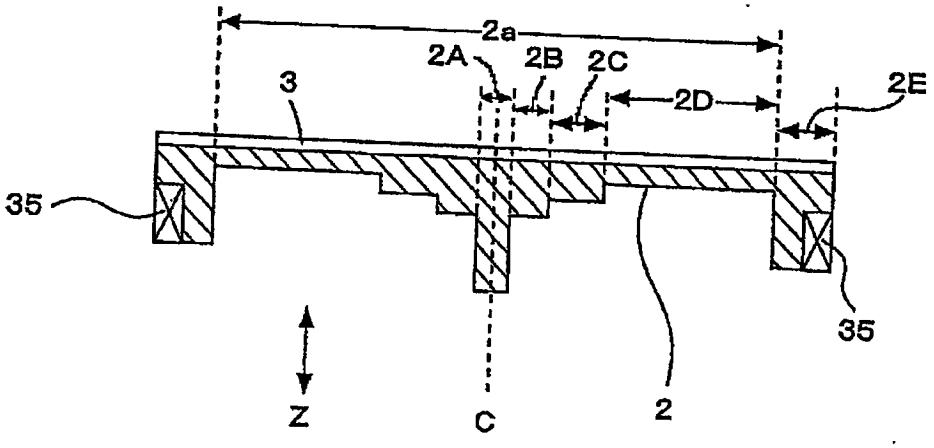


圖 17B

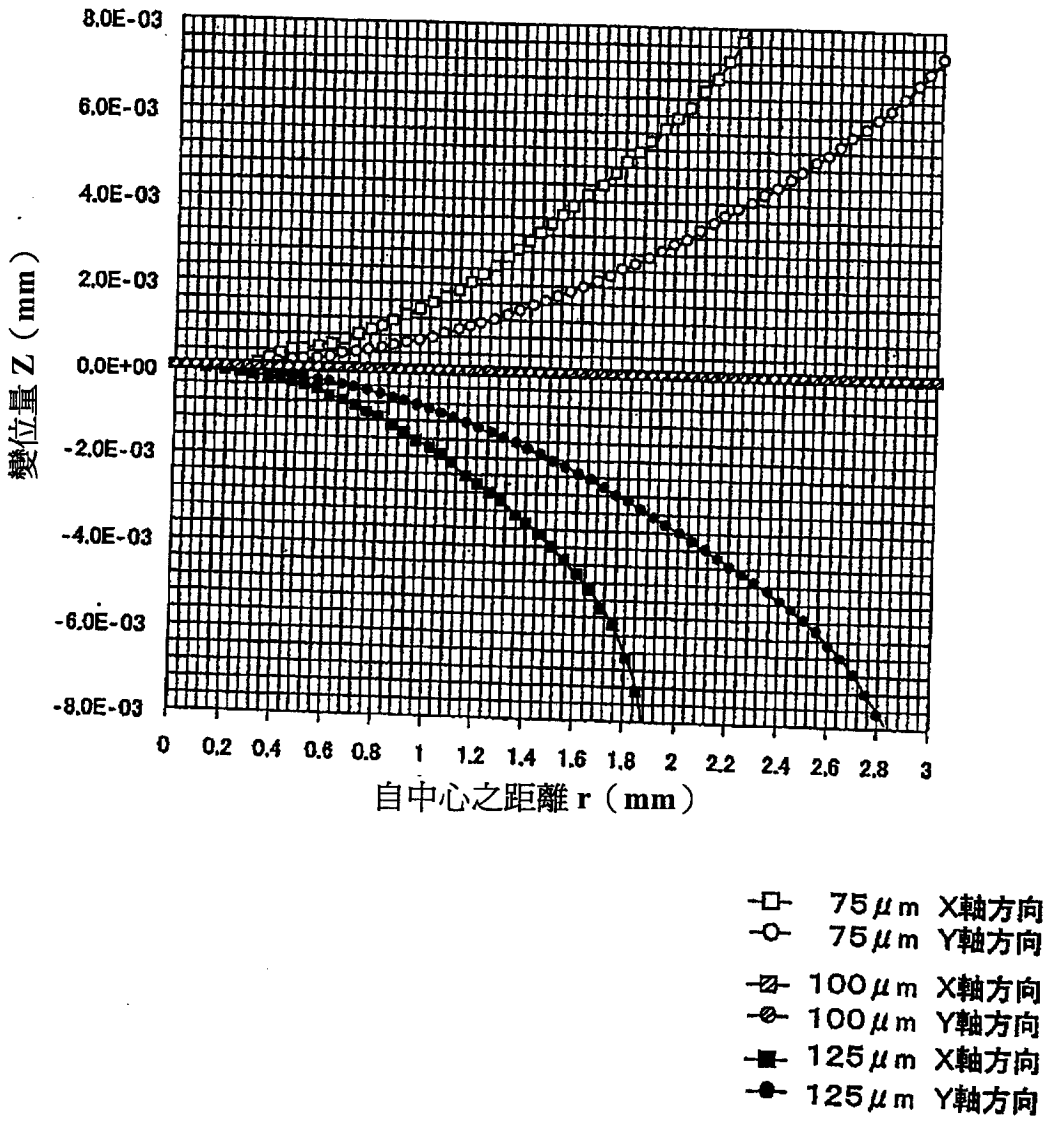

8.0E-03
6.0E-03
4.0E-03
2.0E-03
0.0E+00
-2.0E-03
-4.0E-03
-6.0E-03
-8.0E-03
變位量 Z（mm）
0 0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2 2.2 2.4 2.6 2.8 3
自中心之距離 r（mm）
75μm X軸方向
75μm Y軸方向
100μm X軸方向
100μm Y軸方向
125μm X軸方向
125μm Y軸方向

圖 18

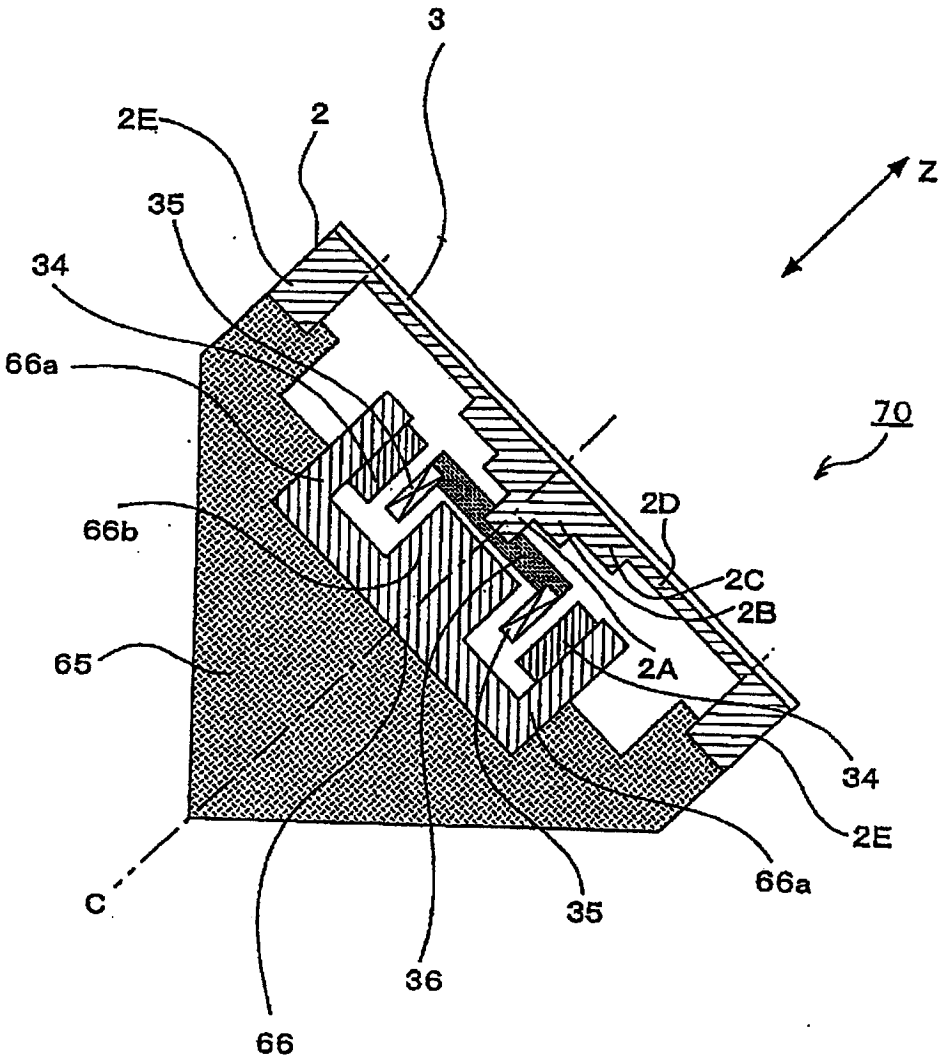


圖 19

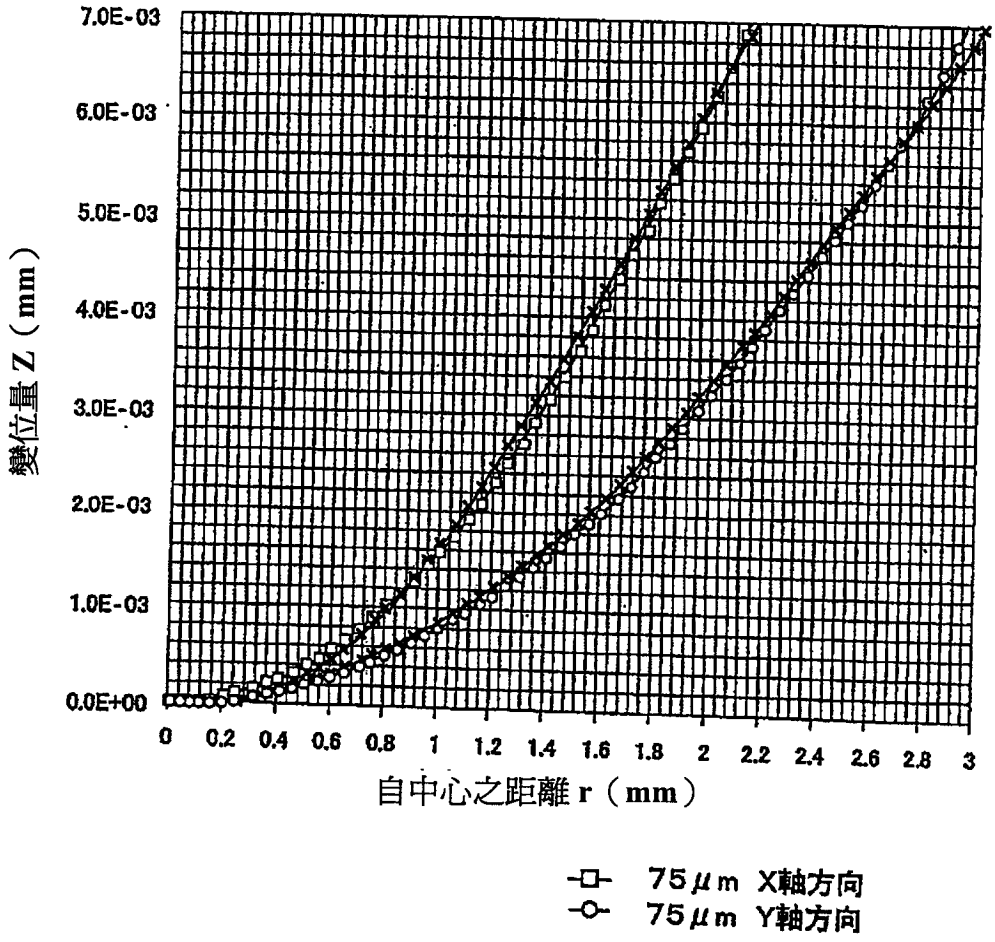

7.0E-03
6.0E-03
5.0E-03
4.0E-03
3.0E-03
2.0E-03
1.0E-03
0.0E+00
變位量 Z（mm）
0 0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2 2.2 2.4 2.6 2.8 3
自中心之距離 r（mm）
75μm X軸方向
75μm Y軸方向

圖 20

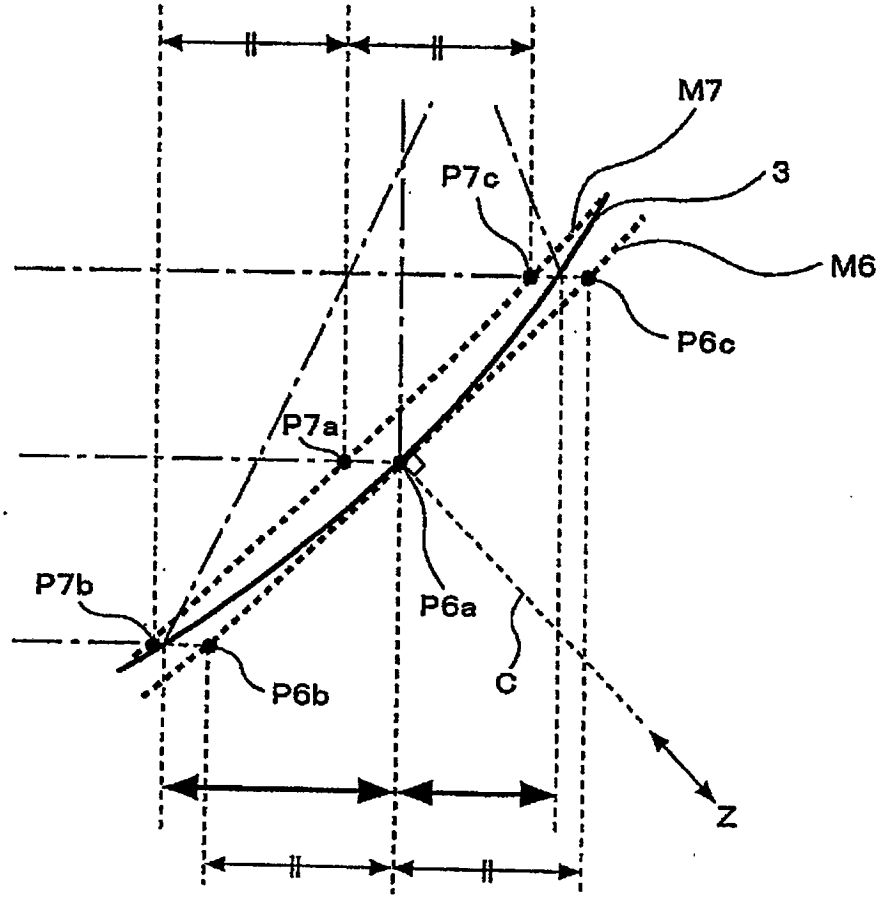


圖 21

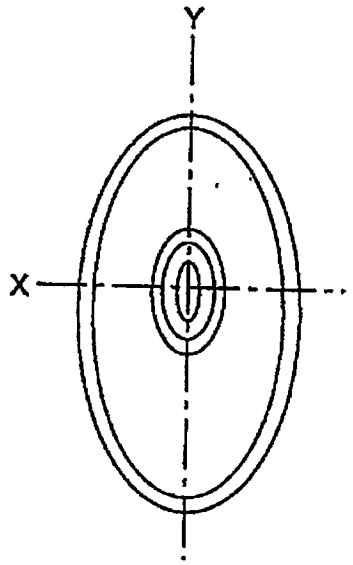


圖 22

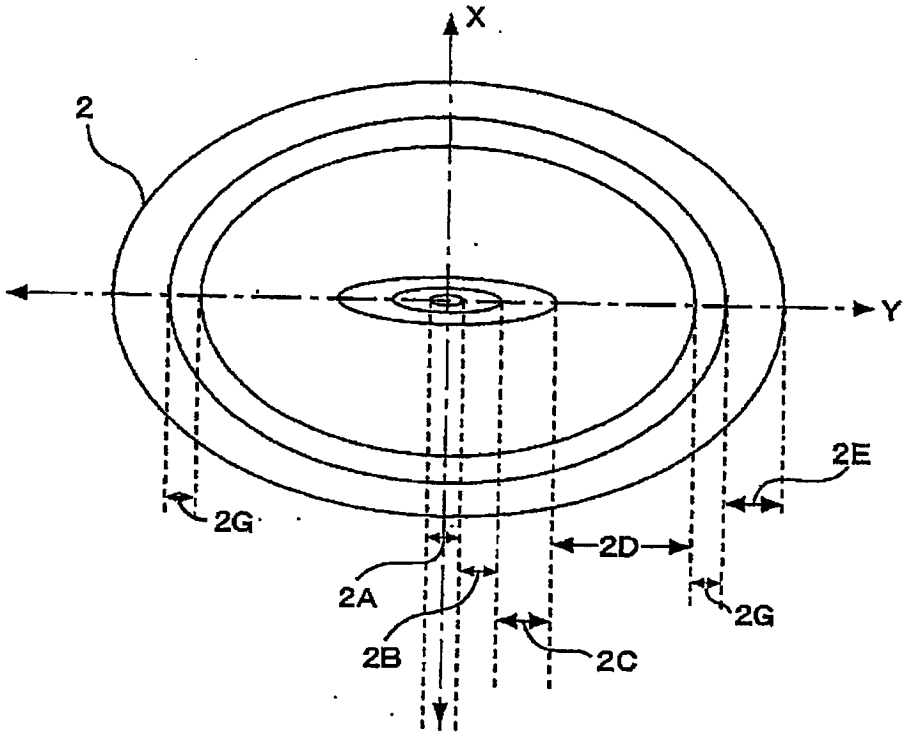

X
Y
2
2E
2G
2D
2A
2G
2B
2C

圖 23A

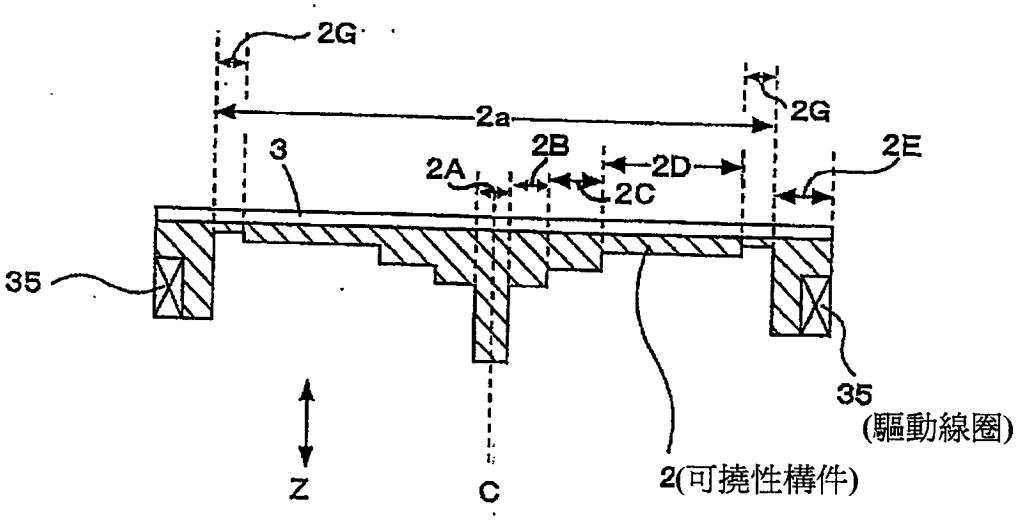

2G
2a
2G
3
2B
2A
2D
2C
2E
35
35
(驅動線圈)
Z
C
2(可撓性構件)

圖 23B

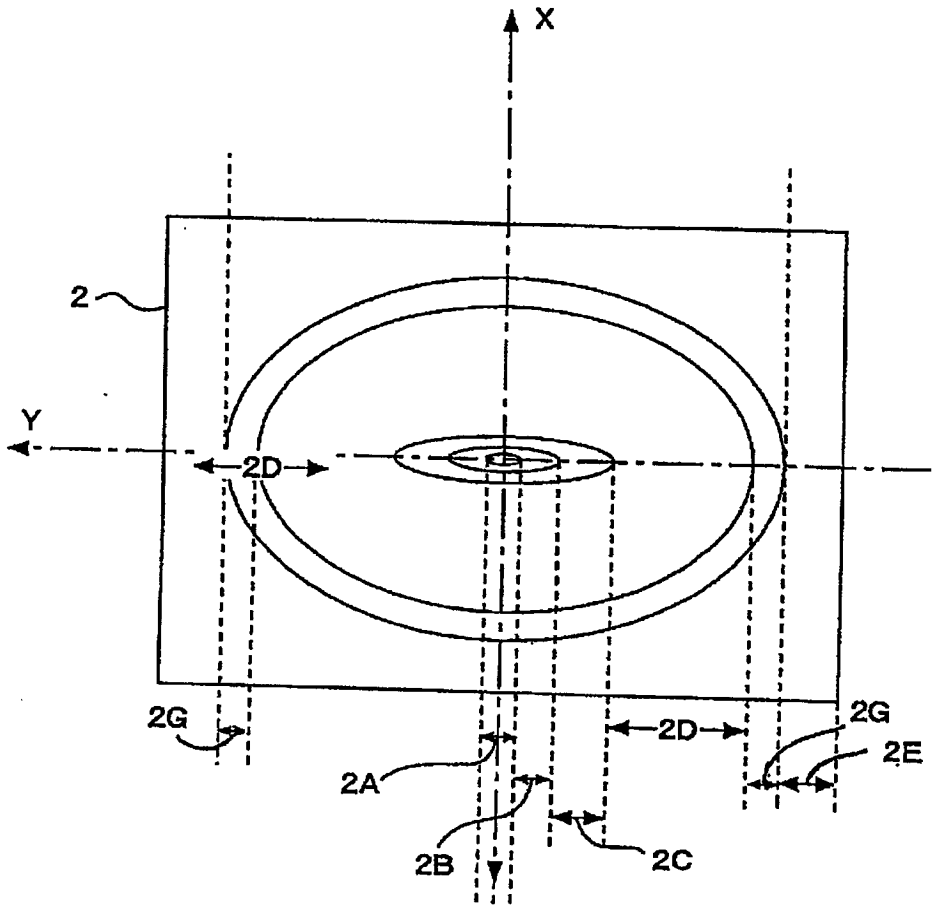


圖 24A

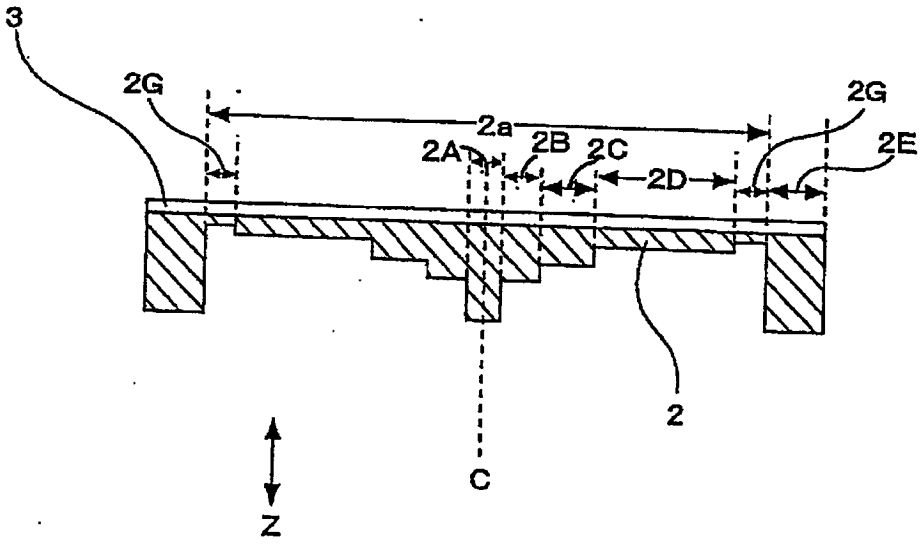


圖 24B

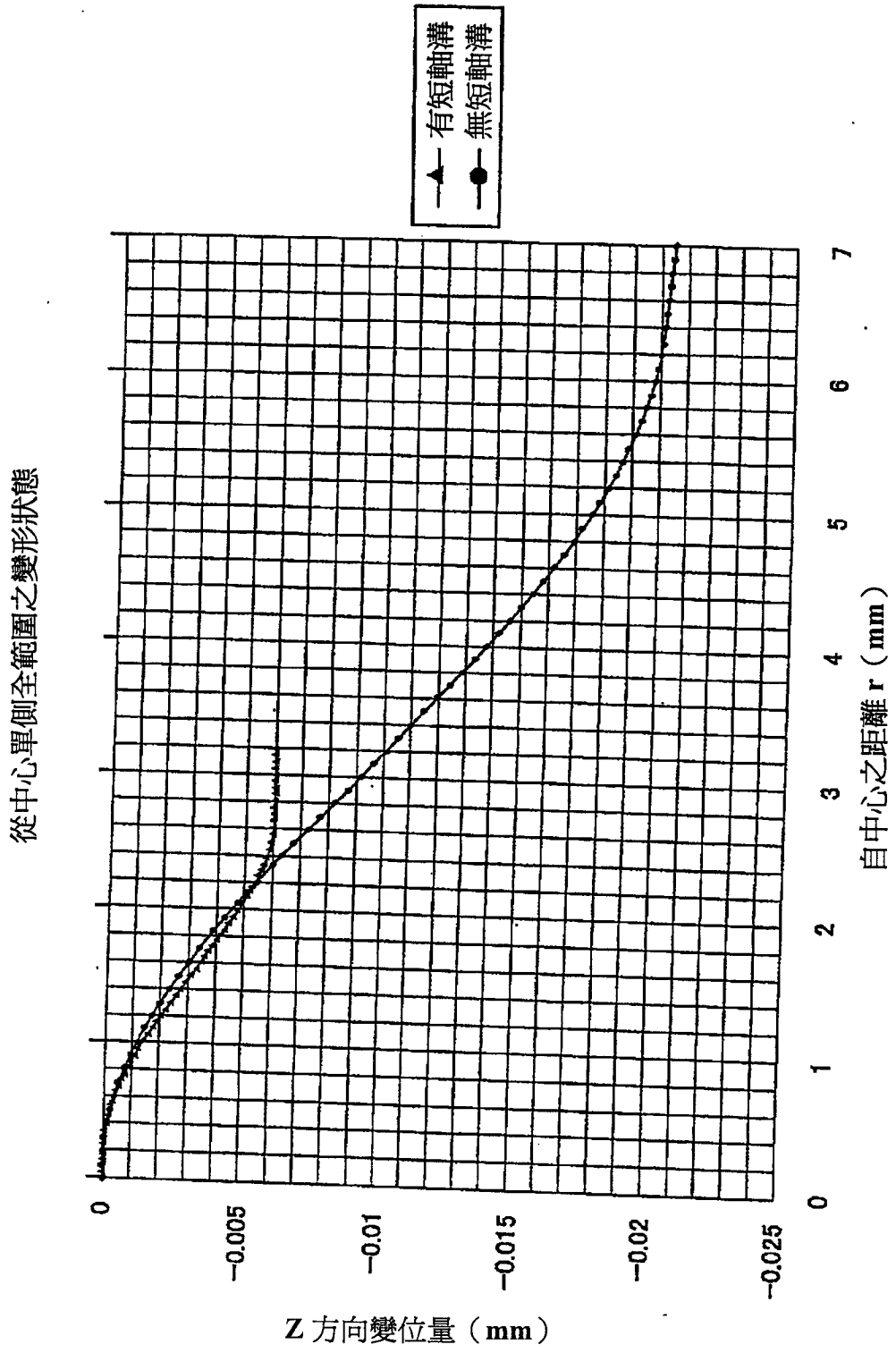

有短軸溝
無短軸溝
從中心單側全範圍之變形狀態
0
-0.005
-0.01
-0.015
-0.02
-0.025
Z 方向變位量（mm）
0
1
2
3
4
5
6
7
自中心之距離 r（mm）

圖 25

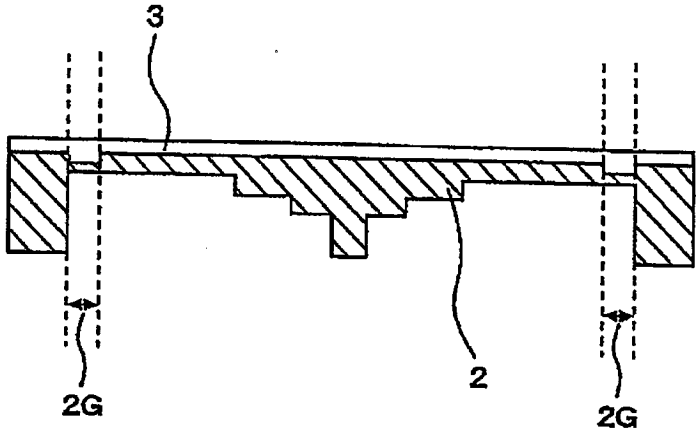


圖 26

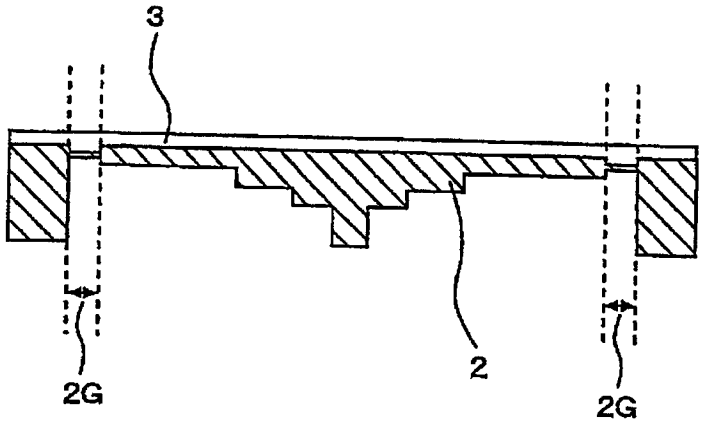


圖 27

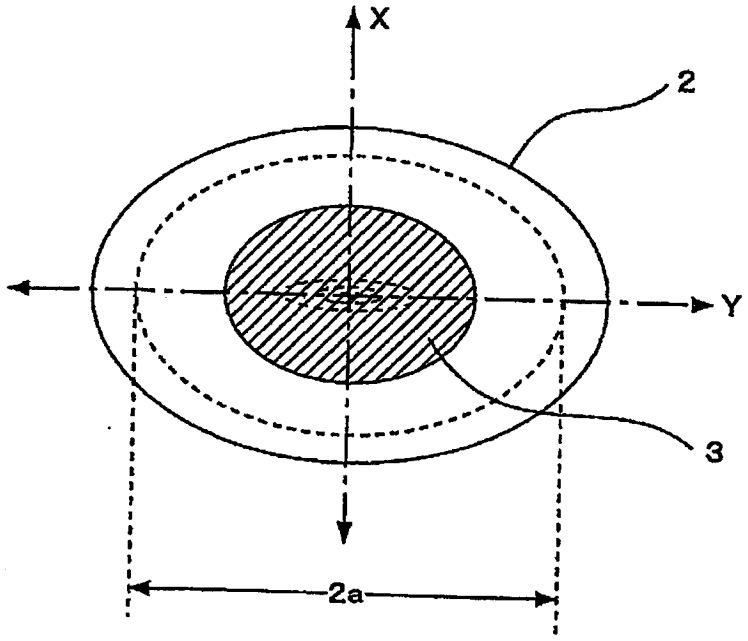


圖 28

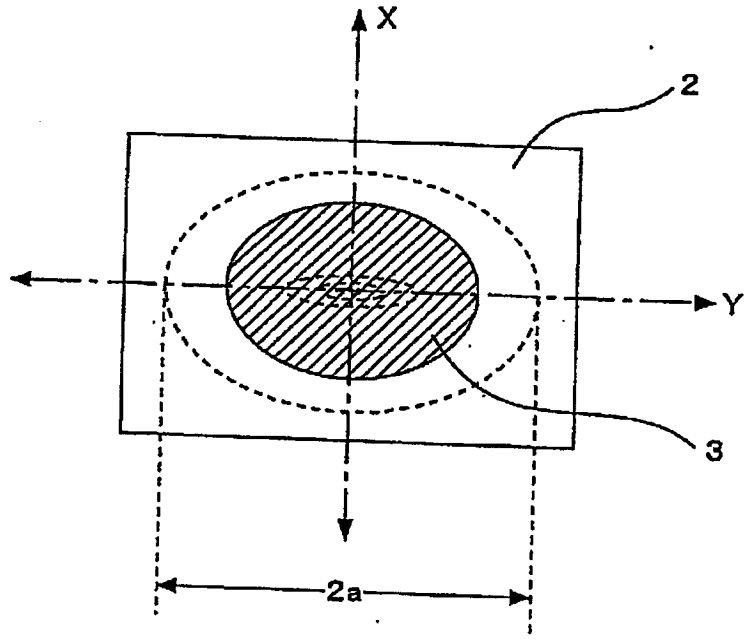


圖 29

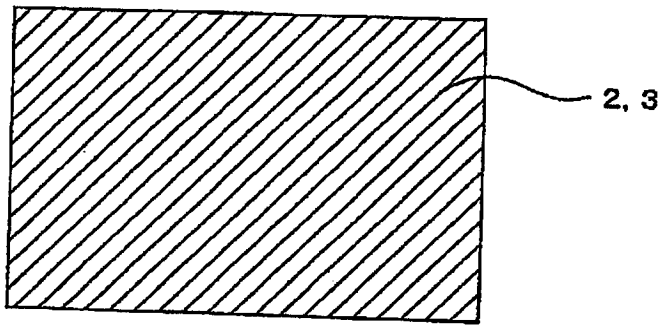


圖 30A

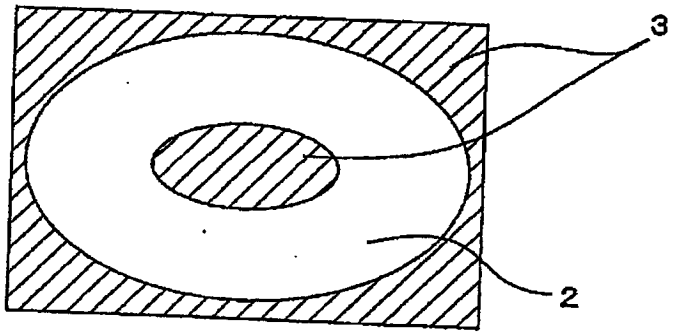
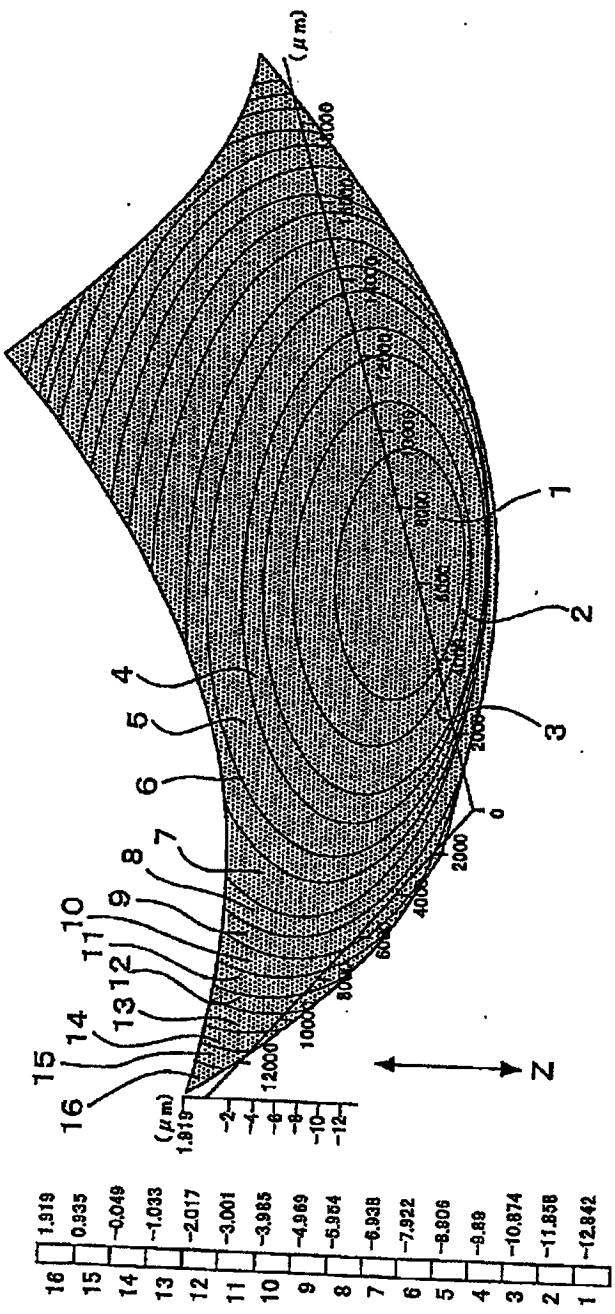


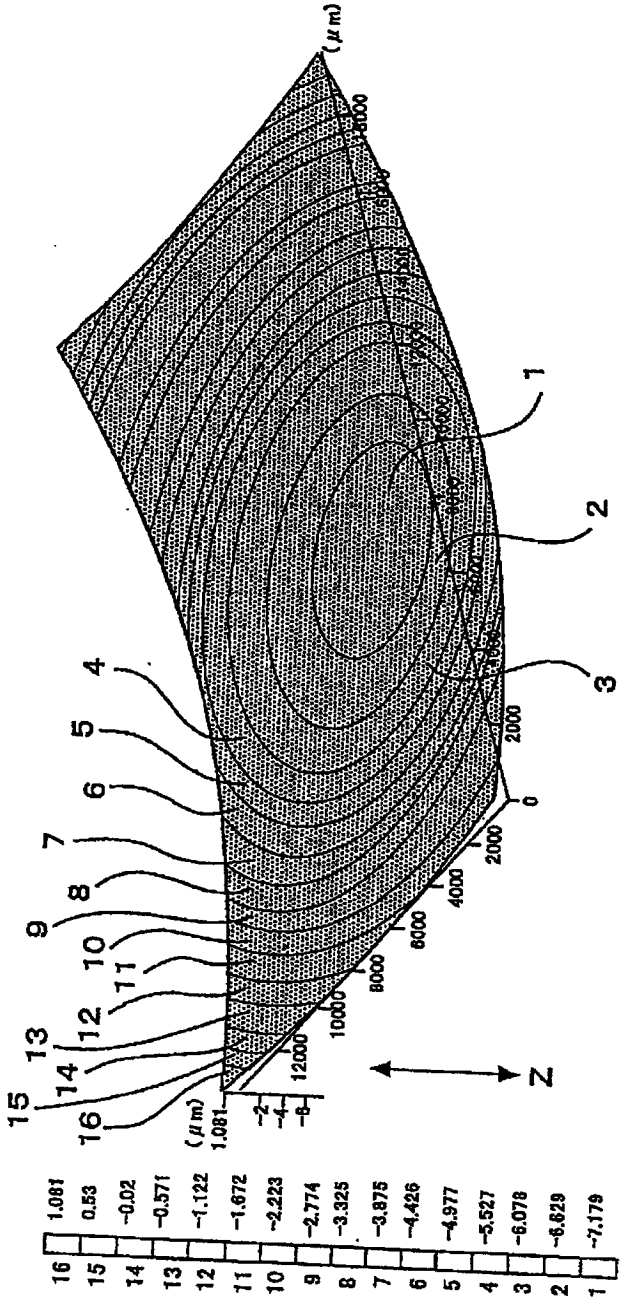
圖 30B



耐點位置（水平）： 30.0°
Z 軸顯示偏差： 0 μm
資料數： 27324
最大值： 1.919 μm
平均值： -8.40872 μm

視點位置（垂直）： 30.0°
Z軸倍率： 300
最小值： -13.826 μm
平面度： 15.745 μm

圖 31



視點位置（垂直）： 30.0°
Z軸倍率 ： 300
最小值 ： -7.73 μm
平面度 ： 8.811 μm

視點位置（水平）： 30.0°
Z 軸顯示偏差 ： 0 μm
資料數 ： 27324
最大值 ： 1.081 μm
平均值 ： -4.56851 μm

圖 32

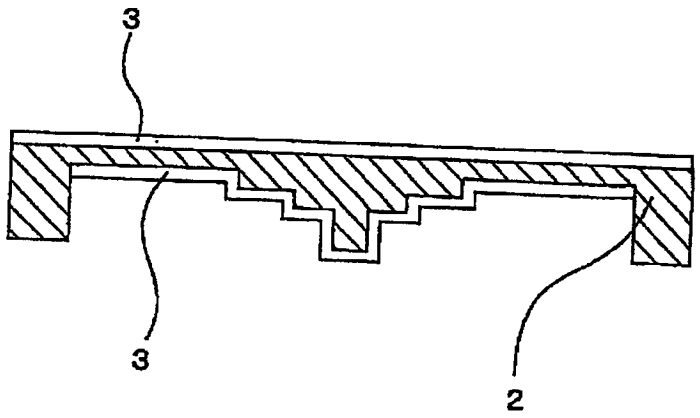


圖 33

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、20、30、40、45、50	可變形之鏡裝置
71	物鏡
72	偏光分光器
73	1/4波片
74	光柵
76	多透鏡
77	偵測器
78	前監視器
80	光碟
81	第一記錄層
82	第二記錄層
83	第三記錄層
BS	分光器
CL	準直透鏡
LD	半導體雷射

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）

97年10月6日修(更)正替換頁

十、申請專利範圍：

1. 一種可變形之鏡裝置，其特徵在於包含：

可撓性構件，其係於表面形成鏡面，並且藉由分別具有相同中心之圓或橢圓之形狀，形成關於變形態樣之狀態為不同之部分者；及

驅動機構，其係對於上述可撓性構件施加驅動力，使上述鏡面形狀變形者；

其中上述可撓性構件係構成為作為其剖面形狀，最外周部之厚度最厚，且從上述鏡面之中心往外周方向，厚度階梯狀地變薄。

2. 如請求項1之可變形之鏡裝置，其中上述可撓性構件係作為上述關於變形態樣之狀態為不同之部分，形成剖面形狀為不同之部分，以便賦予特定強度分佈。

3. 如請求項1之可變形之鏡裝置，其係構成為上述可撓性構件係作為上述關於變形態樣之狀態為不同之部分，形成剖面形狀為不同之部分，以便賦予特定強度分佈，並且上述驅動機構係藉由對於與上述可撓性構件之上述鏡面相反側之面，施加所需之壓力，以便使上述鏡面變形。

4. 如請求項1之可變形之鏡裝置，其係構成為上述可撓性構件係作為上述關於變形態樣之狀態為不同之部分，形成剖面形狀為不同之部分，以便賦予特定強度分佈，並且上述驅動機構係藉由對於與上述可撓性構件之上述鏡面相反側之面，施加氣體或液體所造成之壓力，以便使

97年10月6日修(更)正替換頁

上述鏡面變形。

5. 如請求項4之可變形之鏡裝置，其中上述驅動機構係構成為，作為2個密閉空間之關於與上述可撓性構件之上述鏡面相反側之面相接而形成之第一空間，及經由流路與此第一空間連結之第二空間，藉由在設於上述第二空間之2個對向之電極間產生之靜電力所造成之吸引力，使上述第二空間縮小，以便使上述第一空間之壓力上升，並將於此第一空間所獲得之壓力，施加於上述可撓性構件。

6. 如請求項4之可變形之鏡裝置，其中上述驅動機構係構成為，作為2個密閉空間之關於與上述可撓性構件之上述鏡面相反側之面相接而形成之第一空間，及經由流路與此第一空間連結之第二空間，藉由在設於上述第二空間之壓電元件之伸縮力，使上述第二空間縮小/膨脹，以便使上述第一空間之壓力變化，並將於此第一空間所獲得之壓力，施加於上述可撓性構件。

7. 如請求項1之可變形之鏡裝置，其係構成為上述可撓性構件係作為上述關於變形態樣之狀態為不同之部分，形成剖面形狀為不同之部分，以便賦予特定強度分佈；並且上述驅動機構係藉由對於上述可撓性構件，施加電磁力所造成之上述驅動力而使上述鏡面變形。

8. 如請求項7之可變形之鏡裝置，其中上述驅動機構係構成為包含：音圈馬達，其係具有對於與上述可撓性構件之上述鏡面相反側之面固定之線圈保持器者；驅動此音

97年10月6日修(更)正替換頁

圈馬達，藉由上述線圈保持器，直接對於上述可撓性構件施加推壓/拉壓力，以便使上述鏡面變形。

9. 如請求項7之可變形之鏡裝置，其中上述驅動機構係構成為，關於在外周部捲繞有驅動線圈並且中心部固定之上述可撓性構件，藉由將驅動電流流入上述驅動線圈所產生之電磁力，對於上述可撓性構件之外周部施加推壓/拉壓力，以便使上述鏡面變形。

10. 如請求項1之可變形之鏡裝置，其中上述驅動機構係構成為，藉由對於在對與上述可撓性構件之上述鏡面相反側之面所形成之上部電極、及設在與此上部電極對向之位置之下部電極，施加驅動電壓，以便於此等電極間產生靜電力所造成之吸引力，將此吸引力施加於上述可撓性構件，使上述鏡面變形；並且上述可撓性構件係藉由將上述上部電極或上述下部電極藉由分別具有相同中心之圓或橢圓之形狀而形成，以便形成上述關於變形態樣之狀態為不同之部分。

11. 如請求項1之可變形之鏡裝置，其中上述驅動機構係構成為，對於作為壓電元件之上述可撓性構件施加驅動電壓，使上述可撓性構件伸縮，以便使上述鏡面變形；並且作為壓電元件之上述可撓性構件係藉由分別具有相同中心之圓或橢圓之形狀，形成進行分極反轉之部分，並內含伸縮方向不同之區域，以便形成上述關於變形態樣之狀態為不同之部分。

12. 如請求項1之可變形之鏡裝置，其中作為供設置為將入

97年10月6日修(更)正替換頁

射光進行180°反射之上述關於變形態樣之狀態為不同之部分係藉由分別具有相同中心之同心圓狀所形成。

13. 如請求項1之可變形之鏡裝置，其中作為供設置為將入射光進行90°反射之上述關於變形態樣之狀態為不同之部分係藉由分別具有相同中心之橢圓形狀所形成。

14. 如請求項1之可變形之鏡裝置，其中上述可撓性構件係在上述狀態為不同之部分由上述圓形狀形成之情況下，藉由上述具有相同中心之圓形狀，設置對於特定位置使剖面厚度最薄而形成之薄壁部，而在上述狀態為不同之部分由上述橢圓形狀形成之情況下，藉由上述具有相同中心之橢圓形狀，設置對於特定位置使剖面厚度最薄而形成之薄壁部。

15. 如請求項1之可變形之鏡裝置，其中上述鏡面僅形成於上述可撓性構件之一部分。

16. 如請求項1之可變形之鏡裝置，其中上述鏡面亦對於上述可撓性構件之背面形成。

17. 一種變形鏡板，其特徵在於包含：

可撓性構件，其係藉由分別具有相同中心之圓或橢圓之形狀，形成關於變形態樣之狀態為不同之部分者；及

鏡面，其係形成於上述可撓性構件之表面者；

其中上述可撓性構件係構成為作為其剖面形狀，最外周部之厚度最厚，且從上述鏡面之中心往外周方向，厚度階梯狀地變薄。

18. 如請求項17之變形鏡板，其中上述可撓性構件係作為上

述關於變形態樣之狀態為不同之部分，形成剖面形狀為不同之部分，以便賦予特定強度分佈。

19. 如請求項17之變形鏡板，其中上述關於變形態樣之狀態為不同之部分係藉由分別具有相同中心之同心圓狀所形成。

20. 如請求項17之變形鏡板，其中上述關於變形態樣之狀態為不同之部分係藉由分別具有相同中心之橢圓形狀所形成。

21. 如請求項17之變形鏡板，其中上述可撓性構件係在上述狀態為不同之部分由上述圓形狀形成之情況，藉由上述具有相同中心之圓形狀，設置對於特定位置使剖面厚度最薄而形成之薄壁部，而在上述狀態為不同之部分由上述橢圓形狀形成之情況，藉由上述具有相同中心之橢圓形狀，設置對於特定位置使剖面厚度最薄而形成之薄壁部。

22. 如請求項17之變形鏡板，其中上述鏡面僅形成於上述可撓性構件之一部分。

23. 如請求項17之變形鏡板，其中上述鏡面亦對於上述可撓性構件之背面形成。