

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：97118425

H02N 1/00 (2006.01)

※申請日期：97.5.19

※IPC分類：G02B 26/10 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H04N 1/13 (2006.01)

搖動裝置、使用此裝置之光掃描裝置、影像顯示裝置、以及搖動裝置之
控制方法 / SWING DEVICE, OPTICAL SCANNER USING THE SAME,
IMAGE DISPLAY APPARATUS, AND CONTROL METHOD OF THE
SWING DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

松下電工股份有限公司 / MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.

代表人：(中文/英文) 畑中 浩一 / HATANAKA, KOICHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府門真市大字門真 1048 號 / 1048, Oaza-Kadoma, Kadoma-shi,
Osaka, Japan

國籍：(中文/英文) 日本/JP

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 河野 清彥 / KAWANO, KIYOHICO
2. 野毛 宏 / NOGE, HIROSHI
3. 上田 英喜 / UEDA, HIDEKI

國籍：(中文/英文)

1. 日本/JP
2. 日本/JP
3. 日本/JP

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 JP；2007/05/23；2007-137195

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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】

本發明係關於一種搖動裝置，其使用一種施加脈波電壓給垂直梳而使可動板繞轉動軸搖動之可動構造、使用該搖動裝置之光掃描裝置、使用該光掃描裝置之影像顯示裝置、以及搖動裝置的控制方法。

【先前技術】

以往，如條碼機、影像顯示裝置等光學機器中搭載了一光掃描裝置，其可搖動設有平面鏡的可動板，並掃描入射至此鏡面的光束。日本專利發明公開第 2005-202321 公報揭示了此種光掃描裝置，已知其具備有利用微機械技術製得之小型可動構造體。在該可動構造體中，可動板係藉由受周圍框部所支持之樑狀彈性體部所支撐。框部與可動板之間設有由梳齒電極所形之垂直梳，其係為了使該框部與可動板可互相嚙合而形成。例如藉由施加一頻率與其共振頻率對應的脈波電壓，該可動板可以垂直梳中所產生的靜電電力作為驅動力，一邊以彈性體部作為旋轉軸以扭轉彈性體部，一邊搖動。此時，一般來說，在靜電梳中，為了使梳齒電極互相靠近，要在可動板轉動時施加電壓，為了使梳齒電極互相分離，於可動板轉動時不要

施加電壓。如此一來，為了施加一個與靜電梳中可動板的搖動角同步的脈波電壓，而使該脈波電壓的工作週期(duty)比約略為 50%左右。

另外，上述掃描裝置中，在實際的可動板搖動時，脈波電壓的相位與可動板的搖動相位會有所偏移。例如，作為影像顯示用途之光掃描裝置中，使光與脈波電壓同步並入射至光掃描裝置的情況下，若此相位偏移，則影像顯示裝置所顯示之影像的投影位置也會偏移，投影品質不佳。此外，一旦相位偏移，為了使梳齒電極之間互相分離，在可動板轉動期間施加電壓至垂直梳，以利產生抑制可動板轉動作用的靜電力。如此一來，一旦產生靜電力，相對於大的脈波電壓而言，可動板的搖動角度相對較小。因此，比起所施加的大電壓而言，並無法以高效率顯示大影像。且作用在垂直梳橫向上的靜電力愈大，在施加最大限度的脈波電壓時，可動板的搖動角度會變小。這些問題的解決對策，舉例而言，可考慮調整脈波電壓的相位、移動光入射的時間點等等。不過，在使光與脈波電壓同步並入射至光掃描裝置的情況下，在改變脈波電壓相位的同時，必須要進行變更光入射時間點的控制，因而使得控制處理很複雜。

此外，在日本發明公開公報第 2005-202321 號

中，揭露一種設有提供可動板轉動扭力的 2 系統電極、且即使共振頻率有所變動亦可以固定頻率轉動可動板的光掃描裝置。不過，為了使此光掃描裝置的構成適用於上述問題點而分別施加脈波電壓至 2 系統電極以進行驅動之故，可動構造體的構造變複雜，且光掃描裝置的構成、控制處理等也變複雜，製造成本變高。

【發明內容】

鑑於上述問題點，本發明的目的在於提供一種可利用簡易構成來輕易調整可動板的搖動角、相位等的搖動裝置、一種使用此搖動裝置之光掃描裝置、使用該光掃描裝置之影像顯示裝置、以及搖動裝置的控制方法。

本發明之一實施例之搖動裝置包括一可動構造體，其具有一可動板、一樞接至該可動板使其可自由搖動的扭轉彈性體、一支撐該扭轉彈性體的框部、以及於該可動板的一部分上以及與其相對的該框部上所設互相咬合的複數個梳齒所形成之一垂直梳；以及一電壓施加手段，施加一脈波電壓至該垂直梳中該可動板側的梳齒電極與該框部側的梳齒電極之間；其中該電壓施加手段具有一調整施加至該垂直梳的脈波

電壓的工作週期比的工作週期比調整手段。

另外，本發明之一實施例之光掃描裝置包括如上述之搖動裝置，此搖動裝置的可動板具有鏡面，而其掃描入射至該鏡面的光。

另外，本發明之一實施例之影像顯示裝置具有上述之光掃描裝置，以及根據一影像信號使光入射至該光掃描裝置之一光源部，從該光源部入射之光被該光掃描裝置反射以顯示影像，其因應該影像信號的時間點(timing)控制該工作週期比調整手段，以調整該脈波電壓的工作週期比。

在此種構成下，由於可透過工作週期比調整手段調整可動板驅動時脈波電壓的工作週期比，可變更可動板搖動時的電壓施加時間。因此，可調整搖動裝置的可動板的搖動角度、相位等，在光掃描裝置中的光掃描範圍可容易地加以變更。此外，在影像顯示裝置中，可因應來自光源部的光發射時間點而變更可動板的搖動相位，可自動地搖動可動板，以適當地顯示出影像。除此之外，可動構造體無需具有特殊構造，由於進行脈波電壓的工作週期比的變更，只要簡單的構成即可調整可動板的搖動角度、相位等。

另一方面，本發明之一實施例關於搖動裝置的控制方法，該搖動裝置包括一可動構造體，其具有一可動板、一樞接至該可動板使其可自由搖動的扭轉彈性體、一支撐該扭轉彈性體的框部、以及於該可動板的一部分上以及與其相對的該框部上所設互相咬合的複數個梳齒所形成之一垂直梳，該控制方法藉由施加一脈波電壓至該垂直梳中該可動板側的梳齒電極與該框部側的梳齒電極之間而搖動驅動該可動板；其中藉由調整該脈波電壓的工作週期比而變更該可動板搖動時施加至該垂直梳的電壓工作時間，以變更該可動板的搖動相位。

在此種搖動裝置的控制方法下，由於可調整施加至該垂直梳的脈波電壓的工作週期比以驅動可動構造體的可動板，故可變化可動板搖動時的電壓施加時間，改動可動板的相位。因此，可動構造體無需具有特殊構造，只要簡單的構成進行脈波電壓的工作週期比的變更，即可調整可動板的搖動角度、相位等。

【實施方式】

以下參照圖式說明一種使用光掃描裝置作為根據本發明之一搖動裝置實施例之影像顯示裝置。第一圖顯示本實施例之影像顯示裝置構成例。影像顯示裝

置 100 的組成包括一作為搖動裝置之光掃描裝置 10，其具有作為可動構造體之鏡面元件 1 與施加電壓以驅動鏡面元件 1 之控制電路(電壓施加手段)14、一使光入射至鏡面元件 1 的光源部 30、一驅動光源部 30 之光源驅動部 40、供給電源以驅動裝置各部之電源部(圖中未示出)等。影像顯示裝置 100 的功能，舉例而言，係藉由控制電路 14 的控制，於根據自外部輸入之影像資料自光源部 30 輸出光 L 至該鏡面元件 1 的同時，利用該鏡面元件 1 將該光 L 反射至外部投影面進行掃描，因而將影像 S 投影在外部投影面上。

光掃描裝置 10 具有鏡面元件 1、控制電路 14、以及搖動偵測部(搖動偵測手段)19。該控制電路 14 具有頻率調整部(控制手段)15、電壓調整部(控制手段)16 以及工作週期比調整部(工作週期比調整手段)17。在本實施例中，使用可縱橫 2 度空間掃描光 L 的所謂 2 軸型者來作為鏡面元件 1，但以下的說明係藉由假設鏡面元件 1 為 1 軸型來簡潔地說明其構造、控制等。

第二圖、第三圖(A)以及第三圖(B)顯示出鏡面元件 1。鏡面元件 1，舉例而言，係由利用微機械等技術所形成之具導電性的矽層 11a, 11b 與具絕緣性的氧化膜 11c 的 SOI 基板 11 所構成之小形可動構造體

所構成。氧化膜 11c 接合於矽層 11a 與矽層 11b 之間，且矽層 11a 與矽層 11b 互相絕緣。鏡面元件 1 為約呈矩形形狀的元件，其中央部具有約呈矩形的可動板 2。可動板 2 的兩側部形成有互相同軸並排的細樑狀扭轉彈性體 3。可動板 2 的周圍形成有圍繞該可動板 2 設置之框部 4。扭轉彈性體 3 受框部 4 支持。換言之，可動板 2 透過扭轉彈性體 3 而以可搖動的方式樞接至該框部 4。在可動板 2 的側部無扭轉彈性體 3 形成，而是形成可以自由端形態搖動的自由端部，以及用以驅動可動板 2 的垂直梳 5，其在框部 4 內側面向該自由端的部位中形成有互相咬合的梳齒狀。如第三圖(B)所示，可動板 2、扭轉彈性體 3、以及垂直梳 5 係一起形成於矽層 11a 中。此外，框部 4 係由矽層 11a、氧化膜 11c、以及矽層 11b 而得。在未驅動可動板 2 之靜止狀態下，可動板 2、扭轉彈性體 3、以及框部 4 之構成約呈水平並排。

可動板 2 的重心位置在其兩側部的 2 個扭轉彈性體 3 並排軸附近，其受後述垂直梳 5 驅動而搖動時，會以扭轉彈性體 3 為轉軸保持平衡進行搖動。可動板 2 的上面形成有反射例如外部入射光等之用的鏡膜(鏡面)2a。此鏡膜 2a 因應光源部 30 所出射之光 L 種類等而加以選擇，例如可為鋁、金等金屬膜。

框部 4 具有支持扭轉彈性體 3 的支持部 4a、形成垂直梳 5 的 2 個固定電極部 4b、以及形成垂直梳 5 的一部分且與固定電極部 4b 分離的偵測電極部 4c。固定電極部 4b 的配置係分別包圍可動板 2 搖動時作為自由端的兩個側端部。除去支持部 4a、固定電極部 4b、以及偵測電極部 4c 互相鄰界的矽層 11a，形成絕緣溝 9，以利彼此間的電氣絕緣。支持部 4a 與固定電極部 4b 中分別形成有電極接線墊 7a, 7b，其構成使得支持部 4a 與固定電極部 4b 的電位可互相獨立改變。此電極接線墊 7a, 7b，舉例而言，可由與鏡膜 2a 相同的金屬膜所形成。

垂直梳 5 包括形成於可動板 2 兩個側端部的複數個梳齒電極 2b、固定電極部 4b、以及形成於偵測電極部 4c 內側且與可動板 2 側端部相對部位的複數個梳齒電極 4d。垂直梳 5，舉例而言，可透過框部 4 上的電極接線墊 7a 使可動板 2 的梳齒電極 2b 連接到接地電位，改變固定電極部 4b 側的梳齒電極 4d 的電位，並藉由於梳齒電極 2b, 4d 間施加脈波電壓而驅動。梳齒電極 4d 的電位係由控制電路 14 透過電極接線墊 7b 加以變更。一旦於垂直梳 5 的各梳齒電極 2b, 4d 間施加電壓，會在各梳齒電極 2b, 4d 間因靜電力而產生互相吸引的力量。由於驅動垂直梳 5 產生的力以約垂直於可動板 2 的方向作用於可動板 2 的側端

部，會有靜電扭力加諸於可動板 2 上，因而搖動驅動可動板 2。

此鏡面元件 1，舉例而言，可利用以下的方式形成。也就是先以所謂的體型微機械技術 (bulk micromachining) 對 SOI 基板 11 加工，於 SOI 基板 11 上形成可動板 2、扭轉彈性體 3、框部 4、垂直梳 5 等，以形成複數個可動構造體。之後，利用例如濺鍍等方法於 SOI 基板 11 的矽層 11a 上形成金屬膜。此外，藉由於此金屬膜上規畫圖案，而於可動板 2 上面形成鏡膜 2a，於各框部 4 上面形成電極接線墊 7a, 7b。在鏡膜 2a 與電極接線墊 7a, 7b 形成之後，SOI 基板 11 與支撐它的玻璃等支持基板等利用陽極接合等方式接合。接著，將 SOI 基板 11 上所形成的複數個鏡面元件 1 一一切開。藉由此一連串步驟，可同時製造複數個鏡面元件 1，可降低鏡面元件 1 的製造成本。不過，個鏡面元件 1 的製造方法不限於此，例如雷射加工、超音波加工等形成方式，或者一個一個形成的方式也可以。

控制電路 14 藉由週期性變更鏡面元件 1 的電極接線墊 7b 的電位施加脈波電壓給垂直梳 5，以驅動鏡面元件 1。頻率調整部 15、電壓調整部 16 以及工作週期比調整部 17 分別具有調整施加至鏡面元件 1

的脈波電壓頻率、脈波電壓振幅與電壓值、脈波電壓工作週期比之功能。在本實施例中，搖動偵測部 19 係藉由如打線接合等方式連接到偵測電極部 4c。搖動偵測部 19 在可動板 2 搖動時檢測偵測電極部 4c 的梳齒電極 4d 與可動板 2 的梳齒電極 2b 間的靜電電容，並輸入至控制電路 14。控制電路 14 利用搖動偵測部 19 偵測可動板 2 的搖動相位。舉例而言，控制電路 14 在搖動偵測部 19 所偵測到的可動板 2 的靜電電容最大時，所偵測到的可動板 2 的相位為可動板 2 的姿勢呈約水平，且兩梳齒電極 2b,4d 為重疊最多的狀態。

例如由雷射二極體元件與透鏡等構成之光源部 30，其配置係用以朝向光掃描裝置 10 的鏡膜 2a 發射光 L。當控制電路 14 根據外部影像資料送出影像信號時，光源驅動部 40 因應此影像信號施加電壓至光源部 30，使該光源部 30 發射光 L 至鏡面元件 1。換言之，光源部 30 係根據控制電路 14 的控制，透過光源驅動部 40 施加電壓以發射光 L。在本實施例中，控制電路 14 根據外部的影像資料產生與施加至鏡面元件 1 的脈波電壓同步的影像信號，以控制從光源部 30 發射的光 L。如此一來，光源部 30 所發射的光 L 會與鏡面元件 1 的可動板 2 的搖動相配合，利用鏡面元件 1 使光在外部投影面上掃描，可於外部投影面上

投影出影像 S(參照第一圖)。

接著，參照第四圖說明上述構成之影像顯示裝置 100 的動作。第四圖所示者為在鏡面元件 1 的固定驅動時可動板 2 距水平面的搖動角度、脈波電壓、搖動偵測部 19 所偵測到的靜電電容、光源驅動部 40 驅動光源部 30 時的影像信號之間隨時間變化的關係。圖的上部表示出各時點下垂直梳 5 的梳齒電極 2b, 4d 的樣態。

鏡面元件 1 的可動板 2 係藉由施加來自控制電路 14 的方波狀脈波電壓而由垂直梳 5 產生固定頻率的驅動力加以驅動。此時，以預定的基準驅動電位(例如數十伏特)的脈波電壓使垂直梳 5 的兩個梳齒電極 4d 的電位同時變化至基準驅動電壓。藉由如此產生的靜電力，可動板 2 的兩端部所設之兩個梳齒電極 2b 同時分別被對面的梳齒電極 4d 所吸引。

在一般多數場合下，上述可動板 2 可能因成型時所產生的尺寸誤差而即使在靜止狀態也未保持水平狀態，而是以極小的程度傾斜著。因此，一旦驅動垂直梳 5，即使從靜止狀態開始，在加諸可動板 2 略與其垂直方向的驅動力下，可動板 2 會以扭轉彈性體 3 為轉軸進行轉動。而且，當可動板 2 處於梳齒電極

2b,4d 為重疊最多的姿態時，停止施加電壓至垂直梳 5 以解除驅動力，而可動板 2 藉由慣性力而繼續邊扭轉扭轉彈性體 3 邊轉動。此外，可動板 2 的轉動方向上的慣性力等於扭轉彈性體 3 的回復力時，可動板 2 在該方向上的轉動會停止(圖中的時刻 t_1, t_3, \dots)。此時，垂直梳 5 再次被驅動，藉由扭轉彈性體 3 的回復力與垂直梳 5 的驅動力，可動板 2 開始往與其相反的方向轉動。如此再一次地可動板 2 於到達梳齒電極 2b,4d 重合的姿態時，解除垂直梳 5 的驅動力(時刻 t_0, t_2, t_4, \dots)。可動板 2 藉由慣性力繼續轉動。可動板 2 藉由這樣的垂直梳 5 的驅動力與扭轉彈性體 3 的回復力所致之反覆轉動而進行搖動。垂直梳 5 係藉由施加約 2 倍於由可動板 2 與扭轉彈性體 3 所組成振動系統的共振頻率的頻率的電壓而驅動。如此一來，可動板 2 伴隨著共振現象而驅動，其搖動角度會變大。

在本實施例中，與脈波信號同步之影像信號，其構成使得由光源部 30 發射出之光與脈波信號同步。舉例而言也就是控制電路 14 在可動板 2 的搖動角加速度的變化變小時產生影像信號予光源驅動部 40，以控制光源部 30 發射光 L。影像信號在開始施加電壓予垂直梳 5 一定時間之後，亦即圖的時刻 t_1, t_3, \dots 開始一定時間之後被送往光源驅動部 40。據此，影像顯示裝置 100 之構成使得影像 S 可以適當的位置、

適當的大小投影在外部投影面上。

此處，在本實施例中，控制電路 14 因應搖動偵測器 19 所偵測到的可動板的搖動而控制頻率調整部 15、電壓調整部 16 以及工作週期比調整部 17 去調整施加至鏡面元件 1 的脈波電壓的頻率、電壓、工作週期比。以下舉鏡面元件 1 驅動時控制電路 14 所進行的控制例加以說明。

控制電路 14 如圖的時刻 t_0, t_2, t_4, \dots 所示，可動板 2 的擺動角為 0，而梳齒電極 2b, 4d 為互相約重合的姿態時，由搖動偵測器 19 偵測靜電電容的峰值。依此，控制電路 14 偵測可動板 2 搖動時的相位。如此，可動板 2 的相位與脈波電壓的相位相比之下，若與為使影像適當投影所定之相位差不符，則控制電路 14 控制工作週期比調整部 17。此控制進行補償以達成可動板 2 與脈波電壓的相位差為預定的相位差，例如入圖的虛線所示，進行脈波電壓工作週期比的增減。換言之，控制電路 14 根據脈波電壓的相位或者影像信號的時間點以及可動板 2 的相位控制工作週期比調整部 17，以調整脈波電壓的工作週期比。此外，控制電路 14 合併考量此時的工作週期比的變更量來控制電壓調整部 16，例如只以預先設定的補償量來增減脈波電壓的電壓值。此外，除相位差以外，

在可動板 2 的搖動頻率與預定的頻率不同時，控制電路 14 亦控制頻率調整部 15，以於工作週期比、電壓之外另控制脈波電壓頻率的變更，使可動板 2 的搖動達預定的頻率。

由於施加電壓至垂直梳 5 的時間點、所施加的電壓等有所變化之故，此種工作週期比等的變更結果可導致可動板 2 搖動相位的變化。在本實施例中，偵測可動板 2 搖動時的相位，根據此結果進行調整脈波電壓工作週期比、電壓的反饋控制，以將上述相位差調整至預定的相位差。藉由進行此種反饋控制，影像信號的相位與可動板 2 的搖動相位可再同步，因而可適當地顯示出影像。

因此，若提高工作週期比，則在可動板 2 擺動角度為 0 之後，梳齒電極 2b,4d 互相分離的轉動期間(圖的 t_2, t_4 之後，網底所示期間)也要施加電壓至垂直梳 5。在此情況下，垂直梳 5 的驅動力作用在阻止可動板 2 搖動的方向上，使可動板 2 的擺動角度減少。另一方面，若降低工作週期比，則於梳齒電極 2b,4d 互相靠近的轉動期間(圖的 t_2, t_4 之前)要解除施加至垂直梳 5 的電壓。如此一來，作用於加速可動板 2 搖動的方向上驅動力變小，使得可動板 2 的擺動角度減少。在本實施例中，應補償相位差大而有必要使工作

週期比變大時，上述樣態的控制電路 14 也可以藉由同時變更脈波電壓的電壓來維持可動板 2 的擺動角度。另外，控制電路 14 的構成可在變更工作週期比的同時變更脈波電壓的值，例如可事先由實驗決定，控制的程度可由使用者指定。

此外，如上所述，在本發明中係以 1 軸型的鏡面元件 1 進行說明，但實際上用於影像顯示裝置 100 中的 2 軸型的鏡面元件中，控制電路 14 所進行的基本控制內容與上述者大致相同。換言之，控制電路 14 的構成如上述般，可進行使可動板 2 繞各轉軸搖動所需之個別脈波電壓的工作週期比、電壓等的調整。如此一來，可調整個別可動板 2 繞各轉軸搖動的相位、搖動角度，可顯示出適當的影像。

如此，在本實施例中，控制電路 14 因應實際可動板 2 的搖動而調整脈波電壓的工作週期比以及電壓等，並可相對於可動板 2 的搖動變更電壓施加時間、電壓等。由於可動板可以一種適當反射光源部 30 之入射光的所欲相位進行搖動，因而可顯示出適當的影像。此外，無需使鏡面元件 1 具有特殊構造，只要提供簡單構成的控制電路 14 以藉由簡單控制進行脈波電壓的工作週期比、電壓等的變更，即可調整可動板 2 的搖動角度、相位等。因此，影像顯示裝置

100 的製造成本可壓低。

此外，本發明不限於上述實施例的構成，在不變更發明旨趣的範圍下，可以有各種適合的變形。例如，控制電路的構成也可以根據使用者等的影像尺寸設定等指示，為反應該指示而控制工作週期比調整部、電壓調整部、頻率調整部等，以在脈波電壓的工作週期比、電壓等的變更下搖動可動板。此外，例如工作週期比調整部、電壓調整部、頻率調整部等不限於變更由控制電路所控制的在脈波電壓的工作週期比等，也可以藉由任意變更外部電路上的電阻值等而變更脈波電壓的工作週期比、電壓等。在此情況下，例如在影像顯示裝置的組裝程序中，可一邊顯示出實際影像，一邊由檢查者進行脈波電壓的工作週期比等的調整，以顯示出適當的影像。因此，比較起來，影像顯示裝置可以製造成本降低的構成達到影像顯示裝置品質的提升。

另外，例如光掃描裝置的可動板不一定要矩形，圓形或其它形狀也可以。不限於使用偵測如上述靜電電容者來作為搖動偵測部，可利用如光感測器等偵測可動板的搖動角度，或者從扭轉彈性體的扭曲程度來偵測可動板的搖動角度。控制電路藉由變更脈波電壓的工作週期比、電壓等而可確實地控制可動板以預定

的搖動角度進行搖動。另外，本發明不僅適用於可動板上形成有鏡膜的光掃描裝置、使用光掃描裝置的影像顯示裝置等，而是可廣泛用於使用以垂直梳進行搖動驅動可動板的可動體構造之搖動裝置、搭載此裝置的機器等。

本發明係以日本發明專利申請號第 2007-137195 號為基礎，本案的內容可參照上述發明專利申請將其說明書以及圖式併入參考。

本發明已參照附圖利用實施例詳加記載。然而，在此技術中之通常知識者應可明顯了解本發明可具有各種不同的變化和變形。所以，在此須說明此類之變化和變形並非落於本發明之保護範圍以外，而是落於本發明之保護範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖係關於本發明之一實施例之影像顯示裝置之構成例示意方塊圖；

第二圖為上述影像顯示裝置之光掃描裝置中所用之鏡面元件的示意斜視圖；

第三圖為上述鏡面元件的平面圖，第三圖(B)為第三圖(A)沿 A-A 線的斷面圖；以及

第四圖為顯示上述光掃描裝置動作例之時序圖。

【主要元件符號說明】

圖式中所包含之各元件列式如下：

1	鏡面元件	10	光掃描裝置
100	影像顯示裝置	2	可動板
2a	鏡膜	2b	梳齒電極
3	扭轉彈性體	4	框部
4a	支持部	4b	固定電極部
4c	偵測電極部	4d	梳齒電極
5	垂直梳	7a	電極接線墊
7b	電極接線墊	9	絕緣溝
11	SOI基板	11a,b	矽層
14	控制電路	15	頻率調整部
16	電壓調整部	17	工作週期比調整部
19	搖動偵測部	2a	鏡膜
30	光源部	40	光源驅動部
L	光	S	影像

五、中文發明摘要：

在搖動裝置中，可藉由簡單的構成輕易地調整可動板的搖動角、相位等。作為搖動裝置之光掃描裝置 10 包括一可使具有鏡膜 2a 的可動板搖動的鏡面元件 1、一具有工作週期比調整部 17 以具有變更脈波電壓工作週期比的功能，並施加脈波電壓至鏡面元件 1 的垂直梳使之作動的控制電路 14、以及一偵測可動板搖動的搖動偵測器 19。控制電路 14 根據搖動偵測器 19 所偵測到的可動板的搖動而控制工作週期比調整部 17 去變更脈波電壓的工作週期比。一旦以工作週期比經變更後的脈波電壓施加至鏡面元件 1，則供至可動板搖動時的垂直梳的電壓供給時間改變了，可動板的搖動相位、搖動角度等也會改變。根據因應可動板的搖動所進行的工作週期比的反饋控制，可將可動板的搖動控制在一適當的相位、搖動角度等。

六、英文發明摘要：

By way of a simple structure of a swing device, for example a swing angle and a phase of a movable plate can be easily adjusted. An optical scanner 10 serving as the swing device includes a mirror element 1 capable of moving a movable plate with a mirror film 2a; a control circuit 14 having a duty-cycle adjusting member 17 to exhibit

a function of changing a duty cycle of a pulse voltage, and applying the pulse voltage to drive a vertical comb of the mirror element 1; and a swing detector 19 capable of detecting the swing operation of the movable plate. The control circuit 14 controls the duty-cycle adjusting member 17 to change the duty cycle of the pulse voltage according to the swing operation of the movable plate detected by the swing detector 19. By applying the pulse voltage with the changed duty cycle to the mirror element 1, a voltage supply period to the vertical comb of the swinging movable plate is changed, and for example the swing phase and the swing angle are also changed. By way of feedback control of the duty cycle performed in response to the swing of the movable plate, the swing operation of the movable plate can be controlled in a proper phase, swing angle, etc.

十、申請專利範圍：

1. 一種搖動裝置，包括：

一可動構造體，具有一可動板、一樞接至該可動板使其可自由搖動的扭轉彈性體、一支撐該扭轉彈性體的框部、以及於該可動板的一部分上以及與其相對的該框部上所設互相咬合的複數個梳齒所形成之一垂直梳；以及

一電壓施加手段，施加一脈波電壓至該垂直梳中該可動板側的梳齒電極與該框部側的梳齒電極之間；

其特徵在於該電壓施加手段具有一調整施加至該垂直梳的脈波電壓的工作週期比的工作週期比調整手段。

2. 如申請專利範圍第 1 項之搖動裝置，更包括一偵測可動板搖動的搖動偵測手段，其特徵在於因應該搖動偵測手段所偵測到的可動板的搖動，進行該工作週期比調整手段的反饋控制。

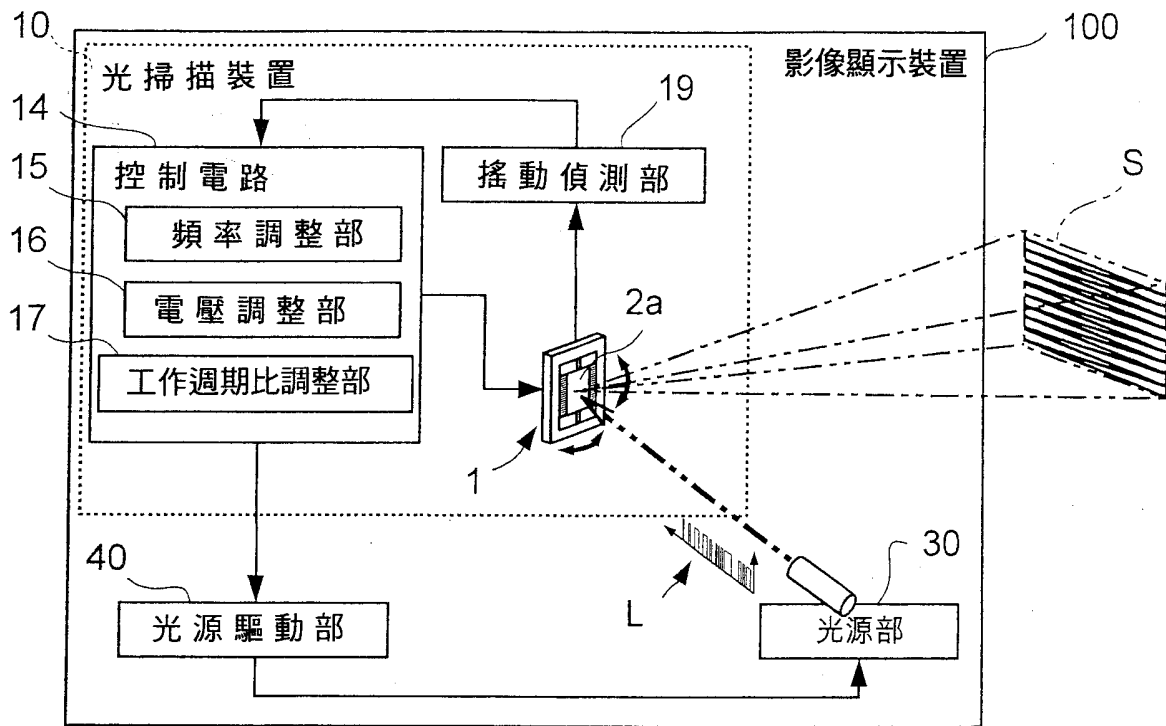
3. 如申請專利範圍第 2 項之搖動裝置，其特徵在於該電壓施加手段更具有控制該脈波電壓的電壓與頻率的控制手段。

4. 一種光掃描裝置，其特徵在於包括如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之搖動裝置，其中此搖動裝置的可動板具有鏡面，而其掃描入射至該鏡面的光。

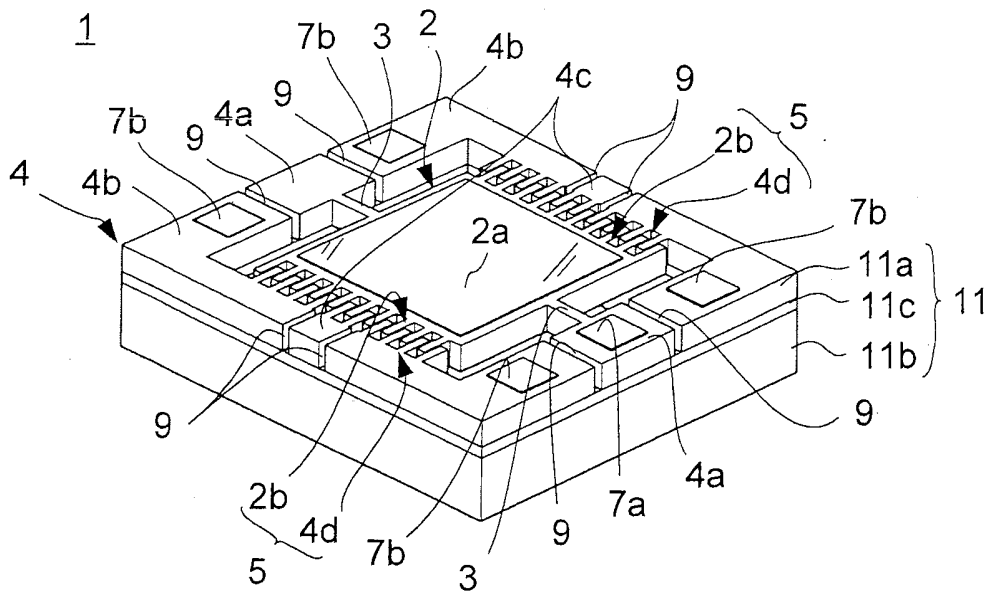
5. 一種影像顯示裝置，具有如申請專利範圍第 4 項之光掃描裝置，以及根據一影像信號將光入射至該光掃描裝置之一光源部，從該光源部入射之光被該光掃描裝置反射以顯示影像，其特徵在於因應該影像信號的時間點(timing)控制該工作週期比調整手段，以調整該脈波電壓的工作週期比。
6. 一種搖動裝置的控制方法，該搖動裝置包括一可動構造體，其具有一可動板、一樞接至該可動板使其可自由搖動的扭轉彈性體、一支撐該扭轉彈性體的框部、以及於該可動板的一部分上以及與其相對的該框部上所設互相咬合的複數個梳齒所形成之一垂直梳，該控制方法藉由施加一脈波電壓至該垂直梳中該可動板側的梳齒電極與該框部側的梳齒電極之間而搖動驅動該可動板；其特徵在於藉由調整該脈波電壓的工作週期比而變更該可動板搖動時施加至該垂直梳的電壓工作時間，以變更該可動板的搖動相位。

十一、圖式：

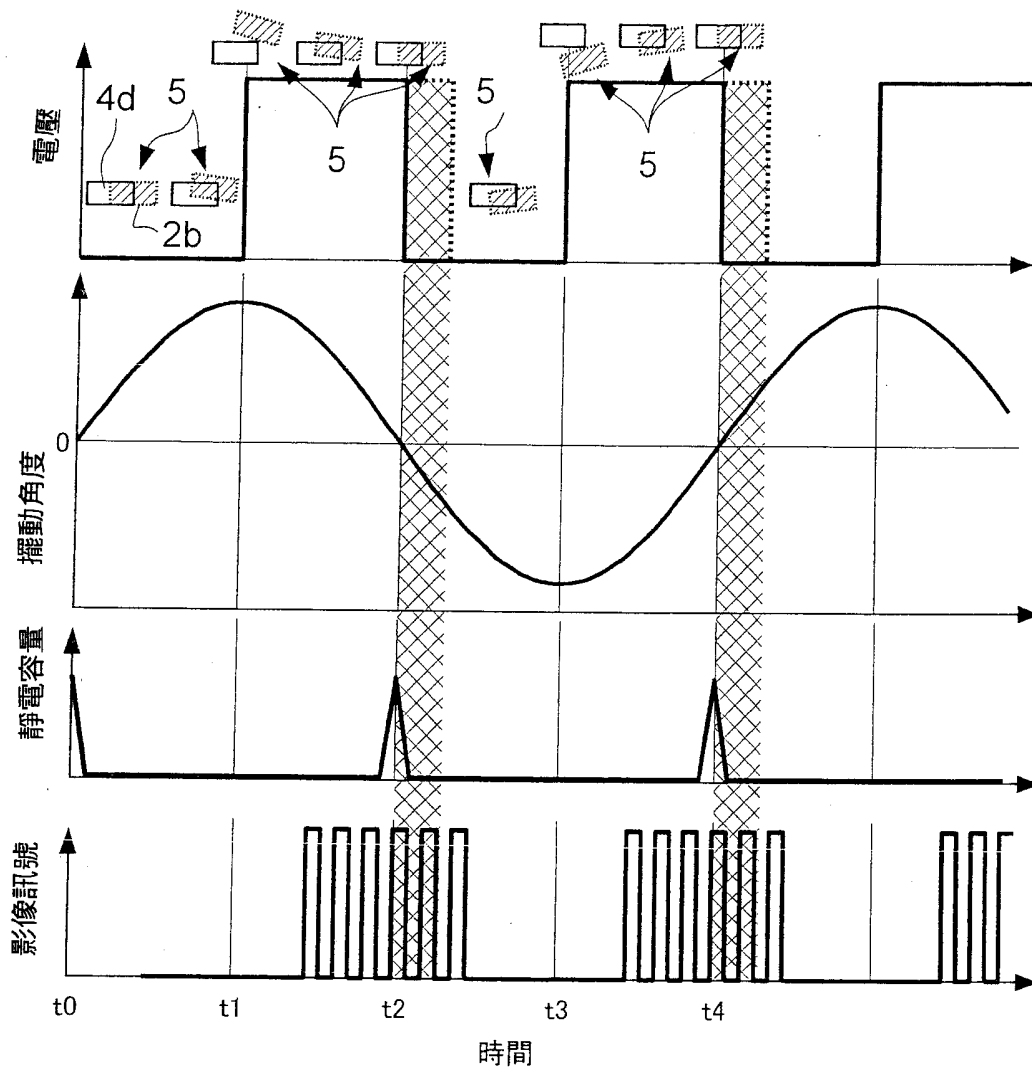
第一圖



第二圖



第四圖



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1 鏡面元件	10 光掃描裝置
14 控制電路	15 頻率調整部
16 電壓調整部	17 工作週期比調整部
19 搖動偵測部	2a 鏡膜
30 光源部	40 光源驅動部
100 影像顯示裝置	L 光
S 影像	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：