



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I510829 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：100108369

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 11 日

(51)Int. Cl. : G02B6/293 (2006.01)

G02B26/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/15 日本

2010-058301

(71)申請人：精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：佐野朗 SANO, AKIRA (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200921168A

JP 2009-134028A

US 2007/0242920A1

審查人員：劉守禮

申請專利範圍項數：26 項 圖式數：24 共 82 頁

(54)名稱

濾光器及使用其之分析機器以及光機器

OPTICAL FILTER, AND ANALYTICAL INSTRUMENT AND OPTICAL APPARATUS USING THE OPTICAL FILTER

(57)摘要

本發明之濾光器包含：第 1 基板；第 2 基板；第 1 反射膜，其係設置於第 1 基板之第 1 對向面；第 2 反射膜，其係設置於第 2 基板之第 2 對向面；第 1 電極，其係於俯視時在第 1 反射膜之周圍之位置而設置於第 1 基板；及第 2 電極，其係設置於第 2 基板且與第 1 電極相對向；且於第 1 對向面及第 2 對向面中之至少一者形成階差部；將第 1 反射膜與第 2 反射膜之間之初始間隙形成為小於第 1 電極與第 2 電極之間之初始間隙，而高精度地控制反射膜間之間隙。

An optical filter according to the invention includes a first substrate, a second substrate, a first reflecting film disposed on a first opposed surface of the first substrate, a second reflecting film disposed on a second opposed surface of the second substrate, a first electrode provided to the first substrate at a peripheral position of the first reflecting film in a plan view, and a second electrode provided to the second substrate and opposed to the first electrode, at least one of the first opposed surface and the second opposed surface is provided with a step section, and an initial gap between the first reflecting film and the second reflecting film is formed so as to be smaller than an initial gap between the first electrode and the second electrode, thereby controlling the gap between the reflecting films with good accuracy.

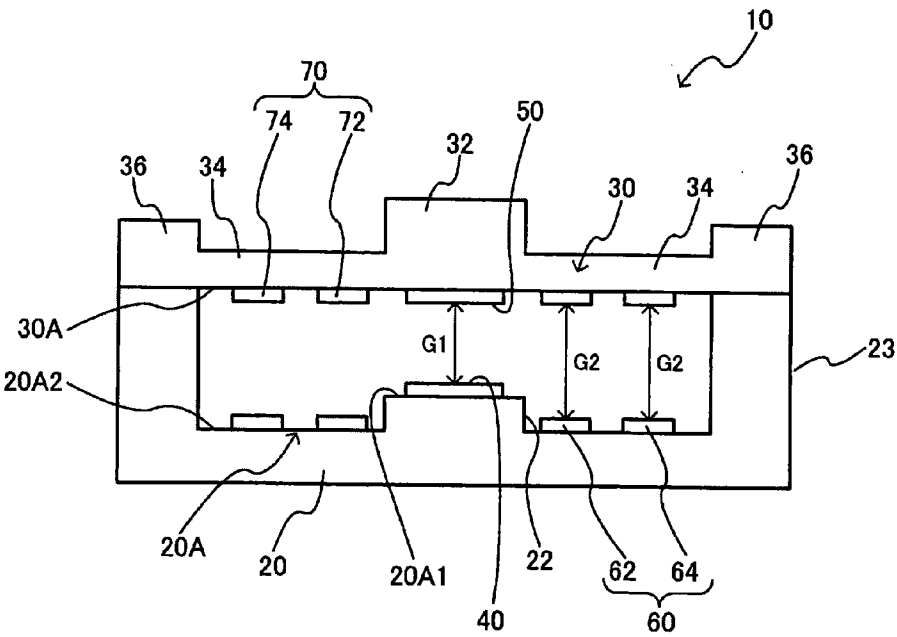


圖1

- 10 . . . 濾光器
- 20 . . . 第 1 基板
- 20A . . . 第 1 對向面
- 20A1 . . . 第 1 面
- 20A2 . . . 第 2 面
- 22 . . . 階差
- 23 . . . 支持部
- 30 . . . 第 2 基板
- 30A . . . 第 2 對向面
- 32、36 . . . 厚壁部
- 34 . . . 薄壁部
- 40 . . . 第 1 反射膜
- 50 . . . 第 2 反射膜
- 60 . . . 第 1 電極
- 62 . . . 第 1 區段電極
- 64 . . . 第 2 區段電極
- 70 . . . 第 2 電極
- 72 . . . 第 3 區段電極
- 74 . . . 第 4 區段電極
- G1 . . . 第 1 間隙
- G2 . . . 第 2 間隙

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：100108369

※申請日：100. 3. 11

※IPC 分類：G02B 6/293 (2006.01)

G02B 7/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

濾光器及使用其之分析機器以及光機器

OPTICAL FILTER, AND ANALYTICAL INSTRUMENT AND OPTICAL
APPARATUS USING THE OPTICAL FILTER

二、中文發明摘要：

本發明之濾光器包含：第1基板；第2基板；第1反射膜，其係設置於第1基板之第1對向面；第2反射膜，其係設置於第2基板之第2對向面；第1電極，其係於俯視時在第1反射膜之周圍之位置而設置於第1基板；及第2電極，其係設置於第2基板且與第1電極相對向；且於第1對向面及第2對向面中之至少一者形成階差部；將第1反射膜與第2反射膜之間之初始間隙形成為小於第1電極與第2電極之間之初始間隙，而高精度地控制反射膜間之間隙。

三、英文發明摘要：

An optical filter according to the invention includes a first substrate, a second substrate, a first reflecting film disposed on a first opposed surface of the first substrate, a second reflecting film disposed on a second opposed surface of the second substrate, a first electrode provided to the first substrate at a peripheral position of the first reflecting film in a plan view, and a second electrode provided to the second substrate and opposed to the first electrode, at least one of the first opposed surface and the second opposed surface is provided with a step section, and an initial gap between the first reflecting film and the second reflecting film is formed so as to be smaller than an initial gap between the first electrode and the second electrode, thereby controlling the gap between the reflecting films with good accuracy.

四、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：

10	濾光器
20	第1基板
20A	第1對向面
20A1	第1面
20A2	第2面
22	階差
23	支持部
30	第2基板
30A	第2對向面
32、36	厚壁部
34	薄壁部
40	第1反射膜
50	第2反射膜
60	第1電極
62	第1區段電極
64	第2區段電極
70	第2電極
72	第3區段電極
74	第4區段電極
G1	第1間隙
G2	第2間隙

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種濾光器及使用其之分析機器以及光機器等。

【先前技術】

目前已提出有一種使穿透波長可改變之干涉濾光器(專利文獻1)。如專利文獻1之圖3所示，其包括相互平行地受到保持之一對基板、以相互對向且具有一定間隔之間隙之方式形成於該一對基板上之一對多層膜(反射膜)、及用以控制間隙之一對靜電驅動電極。此種波長可變干涉濾光器可藉由施加至靜電驅動電極之電壓而產生靜電引力，控制間隙，從而改變穿透光之中心波長。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開平11-142752號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

此種波長可變干涉濾光器之課題在於藉由靜電致動器而高精度地控制一對反射膜間之間隙。既然係以光之波長作為對象，其間隙精度即為奈米單位。特別是可於較寬之頻帶進行波長選擇之波長可變濾光器之情形時，必需於所限定之驅動電壓中，可實現較大之間隙移位(可動範圍)，且亦可藉由微小之移位而進行高精度之間隙控制。

於本發明之若干態樣中，提供一種可藉由靜電致動器而

高精度地控制一對反射膜間之間隙的濾光器及使用其之分析機器以及光機器。

[解決問題之技術手段]

(1)本發明之一態樣之濾光器之特徵在於包含：

第1基板；

第2基板，其係與上述第1基板相對向；

第1反射膜，其係設置於上述第1基板之與上述第2基板相對向之第1對向面；

第2反射膜，其係設置於上述第2基板之與上述第1基板相對向之第2對向面，與上述第1反射膜相對向；

第1電極，其係於俯視時在上述第1反射膜之周圍之位置而設置於上述第1基板之上上述第1對向面；及

第2電極，其係設置於上述第2基板之上上述第2對向面，與上述第1電極相對向；且

於上述第1對向面及上述第2對向面中之至少一者形成階差部，使上述第1反射膜與上述第2反射膜之間的初始間隙小於上述第1電極與上述第2電極之間的初始間隙。

於本發明之一態樣中，使第1反射膜與第2反射膜之間之初始間隙小於第1電極與第2電極之間之初始間隙。此處，靜電引力F可表示為：

$$F=(1/2)\varepsilon(V/G)^2S\cdots\cdots(1)。$$

式(1)中， ε ：介電係數，V：施加電壓，G：電極間間隙，S：電極對向面積。

亦即，靜電引力F係與第1、第2電極間之間隙G(第2間隙

G2)之平方成反比。因此，於第1、第2電極間間隙G較小之區域，靜電引力相對於間隙變化量 ΔG 之變化量 ΔF 較大，只要間隙G稍有變化，靜電引力F即會發生急遽變化，故用以獲得特定之靜電引力F之間隙控制極其困難。與此相對，若如本發明之一態樣般預先使電極間間隙G寬於第1、第2反射膜間之間隙，即可縮小靜電引力F相對於電極間間隙之單位變化量的變化。由此，可容易地控制靜電引力F之大小。

(2)本發明之一態樣中，亦可為上述第1基板之上述第1對向面包含第1面、及於俯視時配置於上述第1面之周圍且與上述第1面具有階差之第2面，且於上述第1面形成上述第1反射膜，於上述第2面形成上述第1電極。

亦即，藉由在第1基板之第1對向面設置階差，可使第1反射膜與第2反射膜之間之初始間隙小於第1電極與第2電極之間之初始間隙。再者，此時，第1、第2基板係稱呼至少一者為活動之一對對向基板者，因此可將於對向面形成有階差之一者稱為第1基板，將未形成階差之另一者稱為第2基板。第1基板可為固定基板，亦可為活動基板。

(3)本發明之一態樣中，亦可為上述第1基板之上述第1對向面包含第1面、及於俯視時配置於上述第1面之周圍且與上述第1面具有階差之第2面，且於上述第1面形成上述第1反射膜，於上述第2面形成上述第1電極；且上述第2基板之上述第2對向面包含第3面、及於俯視時配置於上述第3面之周圍且與上述第3面具有階差之第4面，且於上述第3

面形成上述第2反射膜，於上述第4面形成上述第2電極。

亦即，藉由在第1基板之第1對向面與第2基板之第2對向面之雙方均設置階差，可使第1反射膜與第2反射膜之間之初始間隙小於第1電極與第2電極之間之初始間隙。

(4)本發明之一態樣中，亦可為上述第2基板係可動地被支持於上述第1基板；且

上述第2基板中，配置上述第2反射膜之區域形成為較配置上述第2電極之區域厚。

如此，藉由使形成第2反射膜之區域為厚壁而難以彎曲，可使第2反射膜保持著平面度而使間隙可改變。此時，於在第2基板設有階差時，可利用該階差，將配置第2反射膜之區域形成為厚壁。再者，形成第2電極之區域可形成為薄壁，因此可確保第2基板之彎曲性。

(5)本發明之一態樣中，可為上述第1電極被分割為電性獨立之至少K(K為2以上之整數)個區段電極，且上述第2電極設為成為相同電位之共用電極。

於該濾光器中，對俯視時配置於第2反射膜之周圍之第2電極施加共用電壓(例如接地電壓等)，對構成俯視時配置於第1反射膜之周圍之第1電極的K個區段電極之各個施加獨立之電壓，使第1、第2反射膜間之間隙之大小可改變。施加電壓為直流電壓。如此一來，藉由改變施加至K個區段電極之電壓之大小、及自K個區段電極中為施加電壓而選擇之區段電極數這兩個參數，而控制第1、第2反射膜間之間隙之大小。

若如專利文獻1般，參數僅為電壓之種類，則難以同時實現較大之間隙可動範圍、與對於由雜訊等所引起之電壓變動之低靈敏度。若如本發明之一態樣般，添加電極數這一參數，則藉由將與僅利用電壓進行控制之情形時相同之施加電壓範圍應用於各個區段電極，便可於較大之間隙可動範圍內，產生經進一步微調之靜電引力，從而可進行精細之間隙調整。

此處，將施加電壓之最大值設為 V_{max} ，將間隙設為可以 N 個階段地改變。當第1電極未被分割成複數個時，必需將最大電壓 V_{max} 分成 N 個而分配施加電壓。此時，將不同施加電壓間之電壓變化量之最小值設為 ΔV_{lmin} 。另一方面，於本實施形態中，針對 K 個區段電極之各個之施加電壓，只要將最大電壓 V_{max} 平均分割成 (N/K) 個而進行分配即可。此時，關於 K 個區段電極之各個，將施加至同一區段電極的不同施加電壓間之電壓變化量之最小值設為 ΔV_{kmin} 。顯然，於此情形時， $\Delta V_{lmin} < \Delta V_{kmin}$ 成立。

亦即，關於針對 K 個區段電極之施加電壓之各個，將供給至電位差控制部之最大電壓作為全尺度(full scale)而分配之結果為，可使施加至同一區段電極之各施加電壓間之電壓變化量之最小值 ΔV_{kmin} 相對較大。作為對比，若不同於本案發明之一態樣，第1電極係以單一電極形成時之 N 個階段之各施加電壓間之電壓最小變化量設為 ΔV_{lmin} 時，則顯然 $\Delta V_{lmin} < \Delta V_{kmin}$ 成立。如此，只要可確保電壓最小變化量較大，則即使對區段電極之施加電壓因依存於

電源變動或環境等之雜訊而稍有變動，間隙變動亦減小。亦即，對雜訊之靈敏度較小，換而言之，電壓靈敏度減小。藉此，可進行高精度之間隙控制，從而不一定需要如專利文獻1般對間隙進行反饋控制。並且，即使已對間隙進行反饋控制，對雜訊之靈敏度亦較小，故而可早期使其穩定。

(6)本發明之一態樣中，可為上述第1電極被分割為電性獨立之至少K(K為2以上之整數)個區段電極，上述第2電極係成為相同電位之共用電極，上述K個區段電極至少包括第1、第2區段電極，上述第1、第2區段電極係分別包含相對於上述第1反射膜之中心呈同心環狀地配置之環狀電極部，且上述第1區段電極係較上述第2區段電極更靠內周側而配置。

如此，相對於第1、第2反射膜之縱向中心線，第1、第2區段電極分別成為線對稱配置。因此，藉由以第1、第2反射膜為中心對稱地使間隙可變驅動力(靜電引力)起作用，第1、第2反射膜可仍舊保持著平行度而使其間之間隙可改變。

(7)本發明之一態樣中，可於上述第1區段電極連接第1引出配線，於上述第2區段電極，設置使上述第2區段電極之上述環狀電極部為不連續之第1狹縫，且上述第1引出配線係經由上述第1狹縫而引出至上述第2區段電極之外方。

如此，當將第1、第2區段電極分別設為環狀電極部時，藉由形成於外側之第2區段電極之第1狹縫，可確保內側之

第1區段電極之第1引出配線之引出路徑。

(8)本發明之一態樣中，可使相對於上述第1基板而移位的上述第2基板上所配置之上述第2電極包括第3、第4區段電極，上述第3、第4區段電極分別包含相對於上述第2反射膜之中心呈同心環狀地配置之環狀電極部，上述第3區段電極係與上述第1區段電極相對向，上述第4區段電極係與上述第2區段電極相對向，且將上述第3、第4區段電極彼此電性連接。

如此一來，形成於活動之第2基板之電極面積可縮小至必要最小限度，因此第2基板之剛性降低，從而可確保彎曲容易度。

(9)本發明之一態樣中，可在與上述第1狹縫對向之位置連續形成上述第4區段電極之上述環狀電極部。於該第1狹縫內配置第1引出配線，因此可使第1狹縫內產生作用至與內側之第1區段電極為相同電位之第1引出配線與外側之第4區段電極間之靜電引力。作為其優點，例如當已實質上以相同電壓驅動第1、第2區段電極時，可於外側之第4區段電極之幾乎全周產生均等的靜電引力。

(10)亦可取而代之，在與上述第1狹縫相對向之位置，進而設置使上述第4區段電極之上述環狀電極部為不連續之第2狹縫。如此一來，與第1引出配線相對向之電極不復存在。因此，例如，當僅對內側之第1區段電極進行有驅動時，可阻止作用至與內側之第1區段電極為相同電位之第1引出配線與外側之第4區段電極間的不需要之靜電引力

產生於第1狹縫內。

(11)本發明之一態樣中，可使上述第1、第2基板之至少一者為具有第1及第2對角線之矩形基板。於此情形時，當將上述第1引出配線沿著上述第1對角線自上述第1區段電極延伸之方向設為第1方向時，於上述第2區段電極，連接第2引出配線，該第2引出配線係在上述第1對角線上於與上述第1方向為相反方向之第2方向上延伸；於上述第3、第4區段電極，將兩電極彼此連接，且連接第3引出配線，該第3引出配線係於沿著上述第2對角線之第3方向上延伸；於上述第3、第4區段電極，將兩電極彼此連接，且連接之第4引出配線，該第4引出配線係在上述第2對角線上於與上述第3方向為相反方向之第4方向上延伸；且於俯視時在上述矩形基板之四角之位置，設置連接上述第1~第4引出配線之第1~第4連接電極部。

如此一來，形成於第1基板之第1、第2引出配線與形成於第2基板之第3、第4引出配線於俯視時不會重合，不構成平行電極。因此，於第1、第2引出配線與第3、第4引出配線之間不產生多餘的靜電引力，且不具有多餘的電容。此外，分別抵達至第1~第4連接電極部之第1~第4引出配線之配線長度成為最短。因此，第1~第4引出配線之配線電阻與配線電容縮小，從而可對第1~第4區段電極高速地進行充電及放電。

(12)本發明之一態樣中，可使上述第2區段電極之環寬寬於上述第1區段電極之環寬。

靜電引力與電極面積成正比，因此可增大藉由第2區段電極所產生之靜電引力。其原因在於，藉由外側之第2區段電極所產生之靜電引力需要大於藉由內側之第1區段電極所產生之靜電引力。

(13)本發明之一態樣中，可為上述第1基板之上上述第2面包含第2-1面、及於俯視時配置於上述第2-1面之周圍且與上述第2-1面具有階差之第2-2面，且上述第1區段電極係配置於上述第2-1面，上述第2區段電極係配置於上述第2-2面，且使上述第2區段電極與上述第2電極之間的初始間隙不同於上述第1區段電極與上述第2電極之間的初始間隙。

此處，若設為第2-1面與第2-2面位於同一面且各間隙之初始值相同，則第1、第2區段電極中最早被驅動之側之電極間間隙會大於後來被驅動之側之電極間間隙。其原因在於，後來被驅動之側之電極間間隙會隨著最早被驅動之側之電極間間隙減少。因此，第1、第2區段電極之中最早被驅動者，必需僅初始間隙大於後來被驅動者之程度，相應地將初始之靜電引力設定得過大。只要預先使各電極間間隙之初始值不同，即可抑制上述弊病。

(14)本發明之一態樣中，可使上述第2區段電極與上述第2電極之間之初始間隙小於上述第1區段電極與上述第2電極之間之初始間隙。

如後所述，最早驅動外側之第2區段電極者更為有利，因應於此，可縮小第2區段電極與第2電極之間之初始間隙。

(15)本發明之一態樣中，可進而包含電位差控制部，其係控制上述K個區段電極之各個與上述第2電極之間之各電位差，且上述電位差控制部係將對每個上述K個區段電極所設定之電壓值施加至上述K個區段電極之各個，而自第1電位差往大於上述第1電位差之第2電位差、大於上述第2電位差之第3電位差地，將對每個上述K個區段電極所設定之該等電位差分別進行切換。

如此，電位差控制部將K個區段電極之各個與第2電極之間之各電位差，以其電位差依序增大之方式，切換為至少3值之電位差。藉此，第1、第2反射膜間之間隙至少可以 $3 \times K$ 個階段地改變，從而穿透峰值波長至少可以 $3 \times K$ 個階段地改變。換而言之，對每K個區段電極所設定之第1電位差、第2電位差以及第3電位差，係為獲得可實現所需要之各穿透峰值波長之第1、第2反射膜間之各間隙而確定。

此處，例如若自第2電位差切換為小於第2電位差之第1電位差，則第2電位差時之恢復力大於第1電位差時之靜電引力，因此由過沖(overshoot)等之產生所引起之基板之衰減自由振動的時間增長，從而無法實施迅速的波長可變動作。與其相反，電位差控制部係自第1電位差切換為大於第1電位差之第2電位差，進而切換為大於第2電位差之第3電位差，因此可抑制基板之衰減自由振動，從而可實施迅速的波長可變動作。

(16)本發明之一態樣中，可進而包含電位差控制部，其係分別控制上述第1區段電極與上述第2電極之間之內周側

電位差、及上述第2區段電極與上述第2電極之間之外周側電位差，且上述電位差控制部係將對上述第1、第2區段電極各個所設定之電壓值施加至上述第1、第2區段電極之各個，而自第1電位差往大於上述第1電位差之第2電位差、大於上述第2電位差之第3電位差地，將上述內周側電位差及上述外周側電位差進行切換，上述第1、2、3電位差係對上述第1、第2區段電極各個所設定者。

如此，藉由控制對於K個區段電極之中於內外相鄰接之第1、第2區段電極之電壓值，而將內周側電位差與外周側電位差之各個以其電位差依序增大之方式切換為至少3值之電位差。

(17)本發明之一態樣中，可於上述電位差控制部中，

當將上述內周側電位差設為上述第1電位差時，對上述第1區段電極施加第1區段電壓，當將上述內周側電位差設為上述第2電位差時對上述第1區段電極施加第2區段電壓，當將上述內周側電位差設為上述第3電位差時對上述第1區段電極施加第3區段電壓；且

當將上述外周側電位差設為上述第1電位差時，對上述第2區段電極施加第4區段電壓，當將上述外周側電位差設為上述第2電位差時對上述第2區段電極施加第5區段電壓，當將上述外周側電位差設為上述第3電位差時對上述第2區段電極施加第6區段電壓。

如此，當將內周側電位差與外周側電位差之各個，分別設定為對第1、第2區段電極各個所設定之第1~第3電位差

(亦即，並不限定於作為內周側電位差之第1~第3電位差與作為外周側電位差之第1~第3電位差分別相等者)時，分別對第1區段電極施加第1~第3區段電壓，對第2區段電極施加第4~第6區段電壓。對第1、第2區段電極之施加電壓係根據用以獲得可實現所期望之各穿透峰值波長之第1、第2反射膜間之各間隙的內周側及外周側電位差而確定。

(18)本發明之一態樣中，可關於上述內周側電位差以及上述外周側電位差之各個，使上述第2電位差與上述第3電位差之差之絕對值小於上述第1電位差與上述第2電位差之差之絕對值。

靜電引力係與電位差之平方成正比。因此，當在電位差增大之方向上，切換為第1電位差、第2電位差、第3電位差時，第1電位差與第2電位差之差之絕對值和第2電位差與第3電位差之絕對值之差相同之情形時，靜電引力會急遽增大，從而導致過沖。因此，使第2電位差與第3電位差之差之絕對值為小於第1電位差與前2電位差之差之絕對值。藉此，可抑制間隙變窄時靜電引力之急遽增大，可進一步抑制過沖，從而可實現更迅速之波長可變動作。再者，各電位差間之差之絕對值之大小係取決於對於所期望之測定波長的第1、第2反射膜間之間隙之大小、活動側基板之剛性、第1、第2反射膜之區域所對應之基板面積或基板厚度等。

(19)本發明之一態樣中，關於上述內周側電位差以及上述外周側電位差之各個，可使設定為上述第2電位差之期

間較設定為上述第1電位差之期間長，且使設定為上述第3電位差之期間較設定為上述第2電位差之期間長。

當設為大於第1電位差之第2電位差時，或設為大於第2電位差之第3電位差時，基板之恢復力亦增大，因此存在至基板靜止為止之時間延長之情況。亦即，存在第1、第2反射膜間之間隙穩定於固定位置為止之時間延長之情況。與此相對，藉由使設定為第2電位差之期間較設定為第1電位差之期間長，且使設定為第3電位差之期間較設定為第2電位差之期間長，可使間隙穩定為特定值。再者，電壓施加期間之長度係取決於對於所期望之測定波長的第1、第2反射膜間之間隙之大小、活動側基板之剛性、第1、第2反射膜之區域所對應之基板面積或基板厚度等。

(20)本發明之一態樣中，可為當上述電位差控制部將上述外周側電位差設定為上述第1電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為第1間隔；

當上述電位差控制部將上述外周側電位差設定為上述第2電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為小於上述第1間隔之第2間隔；

當上述電位差控制部將上述外周側電位差設定為上述第3電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為小於上述第2間隔之第3間隔；且

上述第1間隔與上述第2間隔之差之絕對值係設定為等於上述第2間隔與上述第3間隔之差之絕對值。

如此，藉由以按第1間隔、第2間隔及第3間隔之順序每

次以一定量依序變窄之方式改變第1、第2反射膜間之間隙之大小，使得穿透峰值波長亦每次以一定值縮短。

(21)本發明之一態樣中，可為上述電位差控制部將上述外周側電位差維持於上述第3電位差而改變上述內周側電位差；

當上述電位差控制部將上述內周側電位差設定為上述第1電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為第4間隔；

當上述電位差控制部將上述內周側電位差設定為上述第2電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為小於上述第4間隔之第5間隔；

當上述電位差控制部將上述內周側電位差設定為上述第3電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為小於上述第5間隔之第6間隔；且

上述第4間隔與上述第5間隔之差之絕對值係設定為等於上述第5間隔與上述第6間隔之差之絕對值。

如此，藉由將外周側電位差維持於第3電位差而使內周側電位差變為第1~第3電位差，可以按小於第3間隔之第4間隔、第5間隔及第6間隔之順序每次以一定量依序變窄之方式改變第1、第2反射膜間之間隙之大小，藉此穿透峰值波長亦每次以一定值縮短。

再者，關於第1、第2反射膜間之間隙之大小，與基於外周側電位差相比基於內周側電位差之靜電引力之影響更大。因此，即使先改變內周側電位差之後，將內周側電位

差仍舊維持於一定值而改變外周側電位差，由內周側電位差所引起之靜電引力亦會成為支配而第1、第2反射膜間之間隙如外周側電位差般不發生改變。因此，先改變外周側電位差之後，將外周側電位差仍舊維持於一定值而改變內周側電位差。

(22)本發明之一態樣中，可為上述電位差控制部於作為上述外周側電位差之上述第3電位差到達外周側最大電位差之後，將上述外周側電位差維持於上述外周側最大電位差而改變上述內周側電位差。

如此一來，可自設定於外周側最大電位差之第1、第2反射膜間之間隙，進而變為因施加內周側電位差而產生之1步進(step)份之間隙。而且，施加內周側電位差之後，已達到外周側最大外周側電位差，因此無需改變外周側電位差。如此改變內周側電位差之後無需改變外周側電位差，因此可消除於改變外周側電位差時由內周側電位差所產生之支配性的靜電引力之不良影響。

(23)本發明之一態樣中，可為當上述電位差控制部將作為上述內周側電位差之上述第3電位差設定為內周側最大電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為最小間隔，上述外周側最大電位差以及上述內周側最大電位差之各個係在不超過供給至上述電位差控制部之最大電壓的範圍內實質上相等。

如此一來，關於對第1、第2區段電極之施加電壓之各個，可將供給至電位差控制部之最大電壓作為全尺度而分

配，因此可使上述電壓最小變化量大於先前。因此，可縮小對雜訊之靈敏度。

(24)本發明之一態樣中，可為上述電位差控制部係藉由對上述K個區段電極之各個依序施加電壓，而可以共計N個階段地改變上述第1反射部與上述第2反射部之間隔；且

於施加至上述K個區段電極中之同一區段電極之各施加電壓間之電壓變化量之最小值設為 ΔV_{kmin} ，且上述第1電極係以單一電極而形成時之N個階段之各施加電壓間之電壓最小變化量設為 ΔV_{lmin} 之情形時，可成立 $\Delta V_{lmin} < \Delta V_{kmin}$ 。藉此，如上所述，可縮小對雜訊之靈敏度。

(25)本發明之另一態樣係定義包含上述濾光器之分析機器。作為此種分析機器，可使由分析對象反射、吸收、穿透或發出之光入射至可變波長之濾光器，由受光元件接收已穿透濾光器之各波長之光，於運算電路中運算來自受光元件之信號，藉此測定例如各波長之強度，分析顏色、氣體中之混合成分等。

(26)本發明之進而另一態樣係定義包含上述濾光器之光機器。作為此種光機器，例如可舉出：光碼分複用(OCDM: Optical code Division Multiplexing)或波分複用(WDM: Wavelength Division Multiplexing)等之光復用通訊系統之發送器。於WDM中，係根據構成光脈衝信號之光脈衝之波長而識別通道。OCDM雖係根據經編碼之光脈衝信號之圖案匹配而識別通道，但構成光脈衝信號之光脈

衝包含不同波長之光成分。因此，於光復用通訊系統之發送器中，必需使用複數個波長之光，只要使用本發明之一態樣之濾光器，即可自來自單一光源之光獲得複數個波長之光。

【實施方式】

以下，針對本發明之較佳實施形態進行詳細說明。再者，以下所說明之本實施形態並非對申請專利範圍中所揭示之本發明之內容進行不合理限定者，於本實施形態中所說明之全部構成不一定必需作為本發明之解決方法。

1. 濾光器

1.1. 濾光器之濾光器部

1.1.1. 濾光器部之概要

圖 1 係本實施形態之濾光器 10 之電壓非施加狀態之剖面圖，圖 2 係電壓施加狀態之剖面圖。圖 1 及圖 2 所示之濾光器 10 包含第 1 基板 20、及與第 1 基板 20 相對向之第 2 基板 30。於本實施形態中，雖係將第 1 基板 20 設為固定基板或基底基板，將第 2 基板 30 設為活動基板或膜片(diaphragm)，但只要其中任一者或兩者為活動即可。

本實施形態中，與第 1 基板 20 例如成一體地形成有可動地支持第 2 基板 30 之支持部 23。支持部 20 亦可設於第 2 基板 30，或者第 1、第 2 基板 20、30 亦可分開形成。

第 1、第 2 基板 20、30 分別由例如鈉玻璃、晶質玻璃、石英玻璃、鉛玻璃、鉀玻璃、硼矽玻璃、無鹼玻璃等之各種玻璃或水晶等所形成。該等之中，作為各基板 20、30 之構

成材料，較佳為含有例如鈉(Na)或鉀(K)等之鹼金屬之玻璃，藉由此種玻璃形成各基板20、30，藉此可提高後述反射膜40、50或各電極60、70之密著性、基板彼此之接合強度。並且，該等兩個基板20、30係藉由利用例如使用有電漿聚合膜之表面活化接合等加以接合而一體化。第1、第2基板20、30分別形成為一邊例如為10 mm之正方形，且作為膜片發揮作用之部分的最大直徑為例如5 mm。

第1基板20係藉由利用蝕刻對厚度形成為例如500 μm 之玻璃基材進行加工而形成。第1基板20中，於與第2基板30對向之第1對向面20A中之中央之第1面20A1，形成有例如圓形之第1反射膜40。同樣地，第2基板30係藉由利用蝕刻對厚度形成為例如200 μm 之玻璃基材進行加工而形成。第2基板30中，於與第1基板20對向之第2對向面30A之中央位置，形成有與第1反射膜40對向之例如圓形之第2反射膜50。

再者，第1、第2反射膜40、50係形成為例如直徑為約3 mm之圓形狀。該第1、第2反射膜40、50係由AgC單層形成之反射膜，可藉由濺鍍等之方法形成於第1、第2基板20、30。AgC單層反射膜之膜厚尺寸係形成為例如0.03 μm 。於本實施形態中，作為第1、第2反射膜40、50，係揭示使用可對可見光整個區域進行分光之AgC單層之反射膜之例示，但並不限定於此，亦可使用雖然可分光之波長頻帶較窄，但與AgC單層反射膜相比，經分光之光之穿透率較大，穿透率之半寬值亦較窄，解析度良好之例如積層

有 TiO_2 與 SiO_2 之積層膜之介電質多層膜。

此外，可於第1、第2基板20、30之與第1、第2對向面20A、30A為相反側之面，在對應於第1、第2反射膜40、50之位置形成未圖示之抗反射膜(AR(anti-reflection film))。該抗反射膜係藉由交替積層低折射率膜及高折射率膜而形成，以降低在第1、第2基板20、30之界面之可見光之反射率，增大穿透率。

該等第1、第2反射膜40、50係於圖1所示之電壓非施加狀態下經由第1間隙G1而對向配置。再者，於本實施形態中，係將第1反射膜40作為固定鏡，將第2反射膜50作為活動鏡，但可對應於上述第1、第2基板20、30之態樣，使第1、第2反射膜中之任一者或兩者為活動。

俯視時在第1反射膜40之周圍之位置，即第1基板20之第1對向面20A1之周圍之第2對向面20A2，形成有第1電極60。同樣地，於第2基板30之對向面30A，與第1電極60相對向地設有第2電極70。第1電極60與第2電極70係經由第2間隙G2而對向配置。再者，第1、第2電極60、70之表面可由絕緣膜所覆蓋。

於本實施形態中，第1基板20之與第2基板30對向之第1對向面20A包含形成第1反射膜40之第1面20A1、及俯視時配置於第1面20A1之周圍且形成第1電極60之第2面20A2。第1面20A1與第2面20A2並非位於同一面，於第1面20A1與第2面20A2之間存在階差22，第1面20A1設定於較第2面20A2更靠近第2基板30之位置。藉此，於電壓未施加狀態

下之初始值時，第1間隙 $G_1 < \text{第2間隙 } G_2$ 之關係成立。

此處，根據上述式(1)，靜電引力 F 係與第1、第2電極60、70間之間隙 G (第2間隙 G_2) 之平方成反比。將靜電引力 F 之變化量 ΔF 與第1、第2電極60、70間之間隙 G 之變化量 ΔG 之關係示於圖3。圖3中，表示有於電極間間隙 G 較小之區域之間隙變化量 ΔG_1 、及於電極間間隙 G 較大之區域之間隙變化量 $\Delta G_2 (= \Delta G_1)$ 。於電極間間隙 G 較小之區域，只要間隙變化僅間隙變化量 ΔG_1 ，靜電引力 F 即會大幅變化而為 ΔF_1 。與此相對，於電極間間隙 G 較大之區域，即使變化僅與間隙變化量 ΔG_1 相同之間隙變化量 ΔG_2 ，靜電引力 F 之變化量亦成為相對較小之 ΔF_2 。

如此，於電極間間隙 G 相對較窄之區域，只要間隙 G 稍有變化，靜電引力 F 即會發生急遽變化，因此用以獲得特定之靜電引力 F 之間隙控制極其困難。與此相對，於電極間間隙 G 相對較寬之區域，相對於間隙變化單位量之靜電引力 F 之變化較小。因此可知，使用圖3之 F - G 特性曲線中靜電引力 F 之變化較小的平坦區域(電極間間隙 G 相對較寬之區域)，更容易藉由電壓間間隙 G 而控制靜電引力 F 之大小。

另一方面，可變波長對象之穿透波長頻帶如後所述例如為380~700 nm，第1、第2反射膜40、50間之第1間隙 G_1 較小而為140~300 nm。因此，如圖1所示，設定為第1間隙 $G_1 < \text{第2間隙 } G_2$ ，從而容易控制靜電引力 F 之大小。

第1電極60係分割為例如電性獨立之至少 K (K 為2以上之

整數)個區段電極，於本實施形態中，作為 $K=2$ 之示例，可含有第1、第2區段電極62、64。亦即， K 個區段電極62、64可分別設定為不同電壓，另一方面，第2電極30為成為相同電位之共用電極。再者，於 $K \geq 3$ 之情形時，以下關於第1、第2區段電極62、64所說明之關係，可適用於相鄰之任意之兩個區段電極。再者，本發明中，對第1電極60不必限於分割為 K 個區段電極者。關於對第1電極60未進行分割之實施例，後文將以圖15~圖18進行描述。

如此構造之濾光器10中，第1、第2基板20、30均係形成反射膜(第1、第2反射膜40、50)之區域與形成電極(第1、第2電極60、70)之區域於俯視時成為不同之區域，不會如專利文獻1般將反射膜與電極加以積層。因此，即使第1、第2基板20、30中之至少一者(於本實施形態中第2基板30)被設為活動基板，由於反射膜與電極未積層，因此活動基板可確保彎曲容易度。而且，與專利文獻1不同，於第1、第2電極60、70上未形成反射膜，因此即使利用作為穿透型或反射型波長可變干涉濾光器之濾光器10，亦不會產生使第1、第2電極60、70為透明電極之限制。再者，即使為透明電極，亦會對穿透特性造成影響，因此在第1、第2電極60、70上未形成反射膜，藉此作為穿透型或反射型波長可變干涉濾光器之濾光器10可獲得所期望之穿透或反射特性。

又，於該濾光器10中，對俯視時配置於第2反射膜50之周圍之第2電極70施加共用電壓(例如接地電壓)，對構成俯

視時配置於第1反射膜40之周圍之第1電極60的K個區段電極62、64之各個施加獨立之電壓，如圖2所示使以箭頭表示之靜電引力 F_1 、 F_2 作用於對向電極間，藉此使第1、第2反射膜40、50間之第1間隙G1能夠以成為小於初始間隙之大小之間隙的方式改變。

亦即，如表示電壓施加狀態之濾光器10之圖2所示，包含第1區段電極62及與其相對向之第2電極70之第1間隙可變驅動部(靜電致動器)80與、包含第2區段電極64及與其相對向之第2電極70之第2間隙可變驅動部(靜電致動器)90係分別獨立地受到驅動。

如此，含有俯視時僅配置於第1、第2反射膜40、50之周圍的獨立之複數個(K個)間隙可變驅動部80、90，由此藉由改變施加至K個區段電極62、64之電壓之大小、以及自K個區段電極62、64中為施加電壓而選擇之區段電極數這兩個參數，來控制第1、第2反射膜40、50間之間隙之大小。

若如專利文獻1般，參數僅為電壓之種類，則難以同時實現較大之間隙可動範圍、與對於由雜訊等所引起之電壓變動之低靈敏度。若如本實施形態般，添加電極數這一參數，則藉由將與僅藉由電壓進行控制之情形時相同之施加電壓範圍應用於各個區段電極，便可於較大之間隙可動範圍內，產生經進一步微調之靜電引力，從而可進行精細之間隙調整。

此處，將施加電壓之最大值設為 V_{max} ，使間隙設為可

以N個階段地可變者。當第1電極未被分割成複數個時，必需將最大電壓 V_{max} 分成N個而分配施加電壓。此時，將不同施加電壓間之電壓變化量之最小值設為 ΔV_{lmin} 。另一方面，於本實施形態中，針對K個區段電極之各個之施加電壓，只要將最大電壓 V_{max} 平均分割成 (N/K) 個而進行分配即可。此時，關於K個區段電極之各個，將施加至同一區段電極之不同施加電壓間之電壓變化量之最小值設為 ΔV_{kmin} 。顯然，於此情形時， $\Delta V_{lmin} < \Delta V_{kmin}$ 成立。

如此，只要可確保電壓最小變化量 ΔV_{kmin} 較大，則即使對區段電極之施加電壓因依存於電源變動或環境等之雜訊而稍有變動，間隙變動亦會減小。亦即，對雜訊之靈敏度較小，換而言之，電壓靈敏度減小。藉此，可進行高精度之間隙控制，從而不一定需要如專利文獻1般對間隙進行反饋控制。並且，即使已對間隙進行反饋控制，對雜訊之靈敏度亦較小，故而可早期使其穩定。

於本實施形態中，中央側之第1、第2反射膜40、50之區域設為非驅動區域，且將其周圍設為驅動區域，藉此維持第1、第2反射膜40、50之平行度。第1、第2反射膜40、50之平行度係對法布裏-珀羅(Fabry-Perot)型干涉濾光器而言重要之技術要素，該法布裏-珀羅型干涉濾光器係使光在第1、第2反射膜40、50間多重反射而藉由干涉使不需要之波長之光衰減。

於本實施形態中，為確保作為活動基板之第2基板30之彎曲性，如圖1所示，將形成第2電極70之區域設為例如厚

度尺寸為50 μm 左右之薄壁部34。該薄壁部34係形成為較配置第2反射膜40之區域之厚壁部32、及與支持部23接觸之區域之厚壁部36薄。換而言之，於第2基板30中，形成第2反射膜40及第2電極70之第2對向面30A為平坦面，於配置第2反射膜40之第1區域形成厚壁部32，於形成第2電極70之第2區域形成薄壁部34。如此，一面藉由薄壁部34而確保彎曲性，一面使厚壁部32難以彎曲，藉此第2反射膜40可保持平面度而使間隙可變。關於在第2基板30設置段部或局部地設置厚壁部之示例將於後文描述。

再者，於本實施形態中，獨立的複數個(K個)間隙可變驅動部係分別含有包含一對電極之靜電致動器，但亦可將該等中之至少一個置換成壓電元件等之其他致動器。但是，不接觸而賦予吸引力之靜電致動器中，其複數個間隙可變驅動部彼此之干涉較少，故適用於高精度地控制間隙。與其不同，當將例如兩個壓電元件配置於第1、第2基板20、30間之情形時，未驅動之壓電元件會成為妨礙由其他正在驅動之壓電元件所產生之間隙移位之存在等，對獨立地驅動複數個間隙可變驅動部之方式而言會產生弊病。自該方面而言，複數個間隙可變驅動部宜包含靜電致動器。

1.1.2.第1電極

構成第1電極60之K個區段電極62、64如圖4(A)所示，可相對於第1反射膜40之中心呈同心環狀地配置。亦即，第1區段電極62含有第1環狀電極部62A，第2區段電極64於環

狀電極部62A之外側含有第2環狀電極部64A，各環狀電極部62A、64A相對於第1反射膜形成為同心環狀。再者，所謂「環狀」，並不限定於無端環，亦包含不連續環形狀，且並不限於圓形環，亦包含矩形環或多邊形環等之用語。

如此一來，如圖2所示，相對於第1反射膜40之中心線L，第1、第2區段電極之各個成為線對稱配置。藉此，於電壓施加時作用於第1、第2電極60、70間之靜電引力F1、F2係相對於第1反射膜40之中心線L成線對稱起作用，因此第1、第2反射膜40、50之平行度提高。

再者，如圖4(A)所示，第2區段電極64之環寬W2可設為寬於第1區段電極62之環寬W1($W2 > W1$)。其原因在於，靜電引力與電極面積成正比，由第2區段電極64所生成之靜電引力F2需要大於由第1區段電極62所生成之靜電引力F1。更詳細而言，外側之第2區段電極64係設置為較第1區段電極62更靠近作為鉸鏈部而發揮作用之基板支持部23。因此，第2區段電極64必需產生抵抗鉸鏈部40上之阻力的較大靜電引力F2。外側之第2區段電極64與內側之第1區段電極62相比直徑更大，即使寬度W1=寬度W2，第2區段電極64之面積亦較大。因此，雖可設為寬度W1=寬度W2，但藉由進一步擴大環寬W2，使面積進一步增大而可產生較大之靜電引力F2。特別是如後所述，於較驅動較內側之第1區段電極62更先驅動外側之第2區段電極64之情形時，第2區段電極64與第2電極70之間之初始間隙G2較大，因此於擴大第2區段電極64之面積而產生較大之靜電引力F2方

面亦變得有利。於此情形時，於驅動內側之第1區段電極62時，只要維持著第1區段電極64之驅動狀態，間隙即會縮小，因此第1區段電極62之環寬W1即使較小亦不存在驅動上之弊病。

此處，分別於第1區段電極62連接第1引出配線62B，於第2區段電極64連接第2引出電極64B。該等第1、第2引出電極62B、64B係自例如第1反射膜40之中心朝向放射方向延伸而形成。設置有使第2區段電極64之第2環狀電極部64A為不連續之第1狹縫64C。自內側之第1區段電極62延伸之第1引出配線62B經由形成於外側之第2區段電極64的第1狹縫64C，而引出至第2區段電極64之外方。

如此，於將第1、第2區段電極62、64分別設為環狀電極部62A、64A之情形時，可藉由形成於外側之第2區段電極64之第1狹縫64C，容易地確保內側之第1區段電極62之第1引出配線62B之引出路徑。

1.1.3.第2電極

配置於第2基板30之第2電極70可於第2基板30中包含與形成於第1基板20之第1電極60(第1、第2區段電極62、64)相對向之區域的區域，作為固體電極而形成。其原因在於，第2電極70係設定為同一電壓之共用電極。

取而代之，如本實施形態般相對於第1基板20而移位的第2基板30上所配置之第2電極70可與第1電極60同樣地，設為K個區段電極。該K個區段電極亦可相對於第2反射膜50之中心呈同心環狀地配置。如此一來，形成於活動之第

2基板30之電極面積可縮小至必要最小限度，因此第2基板30之剛性降低，從而可確保彎曲容易度。

構成第2電極70之K個區段電極如圖1、圖2及圖4(B)所示，可含有第3區段電極72以及第4區段電極74。第3區段電極72係含有第3環狀電極部72A，第4區段電極74係於第3環狀電極部62A之外側含有第4環狀電極部74A，各環狀電極部72A、74A相對於第2反射膜呈同心環狀而形成。「同心環狀」之意義與對第1電極60者相同。第3區段電極72係與第1區段電極62相對向，第4區段電極74係與第2區段電極64相對向。因此，於本實施形態中，第4區段電極74之環寬(與第2區段電極64之環寬W2相同)係寬於第3區段電極72之環寬(與第1區段電極62之環寬W1相同)。

又，第3、第4區段電極72、74彼此係電性連接，設定為相同電位。因此，例如第3、第4引出電極76A、76B係自例如第2反射膜50之中心朝向放射方向延伸而形成。第3、第4引出電極76A、76B之各個係與內側之第3區段電極72及外側之第4區段電極74之雙方電性連接。再者，作為共用電極之第3、第4區段電極72、74雖可藉由一根引出電極而連接，但藉由將引出電極設為複數個，可縮減配線電阻，從而加速共用電極之充電放電速度。

1.1.4.第1、第2電極之重合區域

圖5(A)係表示自第2基板30側觀察本實施形態之第1、第2電極60、70之俯視時之重合狀態。於圖5(A)中，位於下側之第1電極60由於第1、第2區段電極62、64與第2電極之

第3、第4區段電極72、74相對向，因此於自第2基板30側觀察之俯視時未出現。位於下側之第1電極如以影線所示，僅第1、第2引出配線62B、64B於自第2基板30側觀察之俯視時出現。第1引出配線62B由於第2電極70之第3環狀電極部74A於周方向上連續，因此中間區域62B1與第3環狀電極部74A之對向區域74A1相對向。

於本實施形態中，如圖4(A)所示，第1電極20中之外側之第2區段電極64含有第1狹縫64C，因此於該狹縫64C之區域，基於施加至第2區段電極64之電壓的靜電引力F2(參照圖2)不起作用。

另一方面，於該第1狹縫64C內，如圖4(A)所示配置第1引出配線62B，因此可於第1狹縫64C內產生作用至與內側之第1區段電極62為相同電位之第1引出配線62B與外側之第4區段電極74間之靜電引力F1(參照圖2)。作為其優點，例如於對第1、第2區段電極62、64以實質上相同電壓加以驅動之情形時，可於外側之第4區段電極74之幾乎全周(包含與第1狹縫64C之對向區域74A1)產生均等的靜電引力。

圖5(B)係表示自第2基板30側觀察作為變形例之第1、第2電極60、70'之俯視時之重合狀態。圖5(B)之第2電極70'與圖5(A)之第2電極70不同點在於，第4區段電極74於與第1電極60之第1狹縫64C對向之位置進而包含使第4環狀電極部74A'為不連續之第2狹縫78。關於其餘方面，圖5(B)之第2電極70'與圖5(A)之第2電極70相同。

如此一來，與第1引出配線62B相對向之電極不復存在。

因此，例如，於驅動內側之第1區段電極62時，可阻止作用至與內側之第1區段電極62為相同電位之第1引出配線62B與外側之第4區段電極74'間之不需要之靜電引力產生於第1狹縫64C內。

1.1.5. 引出配線

圖6係自第2基板30側透視第2基板30之平面圖，係表示第1~第4引出配線62B、64B、76A、76B之配線佈局。圖6中，使第1、第2基板20、30之至少一者為具有第1及第2對角線之矩形基板。於本實施形態中，第1、第2基板20、30分別形成為一邊為例如10 mm之正方形。於將第1引出配線62B沿著第1對角線自第1區段電極62A延伸之方向設為第1方向D1時，第2引出配線64B在第1對角線上於與第1方向D1為相反方向之第2方向D2上延伸。第3引出配線76A係在沿著第2對角線之第3方向D3上延伸。第4引出配線76B係在第2對角線上於與第3方向D3為相反方向之第4方向D4上延伸。繼而，於俯視時，於矩形基板20、30之四角之位置，設有連接第1~第4引出配線62B、64B、76A、76B之第1~第4連接電極部101~104。

如此一來，首先，形成於第1基板20之第1、第2引出配線62B、64B與形成於第2基板30之第3、第4引出配線76A、76B於俯視時不會重合，不構成平行電極。因此，於第1、第2引出配線62B、64B與第3、第4引出配線76A、76B之間不產生多餘之靜電引力，且不具有多餘的電容。此外，分別抵達至第1~第4連接電極部101~104之第1~第4

引出配線62B、64B、76A、76B之配線長度成為最短。因此，第1~第4引出配線62B、64B、76A、76B之配線電阻以及配線電容縮小，從而可對第1~第4區段電極62、64、72、74高速地進行充電放電。

再者，第1~第4外部連接電極部101~104亦可於第1、第2基板20、30中之任一者或兩者上設置各一部分。於僅在第1、第2基板20、30中之任一者上設置第1~第4外部連接電極部101~104之情形時，配置於第1、第2基板20、30中之另一者上之引出配線可藉由導電膏等而連接至形成於其中一個基板上之外部連接電極部。再者，第1~第4外部連接電極部101~104係經由導線或打線接合等之連接部，與外部連接。

又，第1~第4引出配線62B、64B、76A、76B亦可與接合第1、第2基板20、30之例如電漿聚合膜相交。或者，亦可經由設於第1、第2基板20、30之接合面之一者的槽部，使第1~第4引出配線62B、64B、76A、76B超出接合面而引出至外部。

1.2.濾光器之電壓控制系統

1.2.1.施加電壓控制系統區塊之概要

圖7係濾光器10之施加電壓控制系統方塊圖。如圖7所示，光濾光器10含有控制第1電極60與第2電極70之間之電位差的電位差控制部110。於本實施形態中，作為共用電極之第2電極70(第3、第4區段電極72、74)係固定為一定之共用電壓例如接地電壓(0 V)，因此電位差控制部110係改

變對構成第1電極60之K個區段電極即第1、第2區段電極62、64之施加電壓，以分別控制第1、第2區段電極62、64之各個與第2電極70之間之內周側電位差 ΔV_{seg1} 及外周側電位差 ΔV_{seg2} 。再者，第2電極70亦可施加接地電壓以外之共用電壓，於此情形時，電位差控制部110亦可對第2電極70控制共用電壓之施加/非施加。

圖7中，電位差控制部110包含：與第1區段電極62連接之第1區段電極驅動部例如第1數位-類比轉換器(DAC1)112；與第2區段電極64連接之第2區段電極驅動部例如第2數位-類比轉換器(DAC2)114；及對該等進行控制例如數位控制之數位控制部116。對第1、第2數位-類比轉換器112、114供給來自電源120之電壓。第1、第2數位-類比轉換器112、114接受來自電源120之電壓之供給，且輸出與來自數位控制部116之數位值對應之類比電壓。電源120可使用安裝濾光器10之分析機器或光機器中所裝備者，但亦可使用濾光器10專用之電源。

1.2.2.濾光器之驅動方法

圖8係表示圖7所示之數位控制部116中之控制之原始資料即電壓表資料之一例的特性圖。該電壓表資料可設置於數位控制部116自身，或者亦可裝備於安裝濾光器10之分析機器或光機器。

圖8係表示作為用以藉由對K個區段電極62、64之各個依序施加電壓而可以共計N個階段地改變第1、第2反射膜40、50之間之間隙之電壓表資料，N=9之示例。再者，圖8

中，於第1、第2區段電極62、64之雙方與第2電極70之間之各電位差均為0 V時，未包含於N個階段之間隙可變範圍。圖8係僅表示對第1、第2區段電極62、64中之至少一者，施加除對第2電極70所施加之共用電壓之電壓值(0 V)以外之電壓值的情況。但是，亦可將第1、第2區段電極62、64之雙方與第2電極70之間之各電位差均為0 V時，定義為穿透峰值波長為最大。

電位差控制部110根據圖8所示之電壓表資料，將對每K個區段電極(第1、第2區段電極62、64)所設定之電壓值，施加至K個區段電極(第1、第2區段電極62、64)之各個。圖9係藉由按圖8所示之電壓表資料之資料編號順序進行驅動而實現之電壓施加之時序圖。

如圖8及圖9所示，對第1區段電極62施加 $L=4$ 種之電壓($VI1 \sim VI4: VI1 < VI2 < VI3 < VI4$)，對第2區段電極64施加 $M=5$ 種之電壓($VO1 \sim VO5: VO1 < VO2 < VO3 < VO4 < VO5$)，使第1、第2反射膜40、50之間之第1間隙G1可以 $g0 \sim g8$ 之9($N=L+M=9$)個階段地改變。

藉由如此之電壓控制，於濾光器10中，可實現圖10所示之波長穿透特性。圖10係表示將第1、第2反射膜40、50間之第1間隙G1之大小變為例如 $g0 \sim g3$ 時之波長穿透特性。於濾光器10中，若第1、第2反射膜40、50之間之第1間隙G1之大小可變為例如 $g0 \sim g3 (g0 > g1 > g2 > g3)$ ，則可根據該第1間隙G1之大小確定穿透峰值波長。亦即，穿透濾光器10之光之波長 λ 係其半波長($\lambda/2$)之整數(n)倍與第1間隙G1相一

致($n \times \lambda = 2G1$)之光，而半波長($\lambda/2$)之整數(n)倍與第1間隙G1不一致之光，則於藉由第1、第2反射膜40、50而多重反射之過程中相互干涉而衰減，從而不會穿透。

因此，如圖10所示，改變第1、第2反射膜40、50間之第1間隙G1之大小以使其變窄為 $g0$ 、 $g1$ 、 $g2$ 、 $g3$ ，藉此使穿透濾光器10之光，即，穿透峰值波長以依序縮短為 $\lambda0$ 、 $\lambda1$ 、 $\lambda2$ 、 $\lambda3$ ($\lambda0 > \lambda1 > \lambda2 > \lambda3$)之方式發生變化。

此處， L 、 M 、 N 之值可任意變更，但較佳為設為 $L \geq 3$ 、 $M \geq 3$ 、 $N \geq 6$ 之整數。若設為 $L \geq 3$ 、 $M \geq 3$ 、 $N \geq 6$ ，則可將內周側電位差 ΔV_{seg1} 及外周側電位差 ΔV_{seg2} 自對第1、第2區段電極62、64各個所設定之第1電位差 $\Delta V1$ ，分別切換為大於第1電位差 $\Delta V1$ 之第2電位差 $\Delta V2$ 、大於第2電位差 $\Delta V2$ 之第3電位差 $\Delta V3$ 。

如圖8所示，電位差控制部110首先，對外側之第2區段電極64依序施加電壓 $VO1 \sim$ 電壓 $VO5$ 。由於第2電極70為0V，因此第2電極70與第2區段電極64之間之電位差可使外周側電位差 V_{seg2} 依序增大為第1電位差 $VO1$ 、第2電位差 $VO2$ 、第3電位差 $VO3$ 、第4電位差 $VO4$ 、第5電位差 $VO5$ 。藉此，第1、第2反射膜40、50間之第1間隙G1之大小按 $g0 \rightarrow g1 \rightarrow g2 \rightarrow g3 \rightarrow g4$ 依序縮小。其結果為，穿透光濾光器10之光，即，穿透峰值波長以按 $\lambda0 \rightarrow \lambda1 \rightarrow \lambda2 \rightarrow \lambda3 \rightarrow \lambda4$ 依序縮短之方式發生變化。

其次，電位差控制部110如圖8所示，維持著對第2區段電極64所進行之最大施加電壓 $VO5$ 之施加，電位差控制部

110對內側之第1區段電極62依序施加電壓 V_{I1} ~電壓 V_{I4} 。由於第2電極70為0 V，因此第2電極70與第1區段電極62之間之電位差可使內周側電位差 V_{seg1} 依序增大為第1電位差 V_{I1} 、第2電位差 V_{I2} 、第3電位差 V_{I3} 、第4電位差 V_{I4} 。藉此，第1、第2反射膜40、50間之第1間隙G1之大小按 $g_5 \rightarrow g_6 \rightarrow g_7 \rightarrow g_8$ 依序變小。其結果為，穿透濾光器10之光，即，穿透峰值波長以按 $\lambda_5 \rightarrow \lambda_6 \rightarrow \lambda_7 \rightarrow \lambda_8$ 依序變短之方式發生變化。

電位差控制部110對於外周側電位差 V_{seg2} ，至少自第1電位差 V_{O1} 向大於第1電位差 V_{O1} 之第2電位差 V_{O2} ，進而向大於第2電位差 V_{O2} 之第3電位差 V_{O3} 切換，對於內周側電位差 V_{seg1} ，至少自第1電位差 V_{I1} 向大於第1電位差 V_{I1} 之第2電位差 V_{I2} ，進而向大於第2電位差 V_{I2} 之第3電位差 V_{I3} 切換，因此可抑制活動側之第2基板30之衰減自由振動，從而可實施迅速的波長可變動作。而且，電位差控制部110對第1、第2區段電極62、64之各個，作為3值以上之電壓(亦可包含0)，對第1區段電極62至少施加有第1區段電壓 V_{I1} 、第2區段電壓 V_{I2} 及第3區段電壓 V_{I3} ，對第2區段電極64至少施加有第1區段電壓 V_{O1} 、第2區段電壓 V_{O2} 及第3區段電壓 V_{O3} 。因此，只要驅動第1、第2區段電極62、64之各一個，即可分別實現3個階段以上之間隙可變，從而無需增加無用之第1電極60之區段電極數。

1.2.3.電壓變化量(第1電位差與第2電位差之差之絕對值等)

電位差控制部110可對於內周側電位差 V_{seg1} 及外周側電位差 V_{seg2} 之各個，使第2電位差與第3電位差之差之絕對值小於第1電位差與第2電位差之差之絕對值。於本實施形態中，第2電極70處於共用電壓0 V而不變，因此所謂例如作為外周側電位差 V_{seg2} 之第1電位差與第2電位差之差之絕對值如圖8及圖9所示，和施加至第2區段電極64之第1區段電壓 $VO1$ 與第2區段電壓 $VO2$ 間之電壓變化量 $\Delta VO1$ 相等。如圖8及圖9所示，外周側電位差 V_{seg2} 之電壓變化量係處於按 $\Delta VO1 > \Delta VO2 > \Delta VO3 > \Delta VO4$ 依序變小之關係，內周側電位差 V_{seg1} 之電壓變化量亦係處於按 $\Delta VI1 > \Delta VI2 > \Delta VI3$ 依序變小之關係。

設為此種關係之理由如下。根據上述式(1)，靜電引力 F 係與第1、第2電極60、70間之電位差(於本實施形態中對第1電極60之施加電壓 V)之平方成正比。圖11係與電位差 V 之平方成正比之靜電引力 F 之特性圖($F=V^2$ 之圖)。如圖11所示，當沿著電位差 V 增大之方向切換為第1電位差、第2電位差、第3電位差時，第1電位差與第2電位差之差之絕對值 $\Delta V1$ 和第2電位差與第3電位差之絕對值之差 $\Delta V2$ 相同之情形時(圖11中為 $\Delta V1 = \Delta V2$)，靜電引力之增加量 ΔF 會自 $\Delta F1$ 急遽增大至 $\Delta F2$ ，從而導致過沖。

因此，使第2電位差與第3電位差之差之絕對值 $\Delta V2$ 為小於第1電位差與第2電位差之差之絕對值 $\Delta V1$ 。藉此，可抑制間隙變窄時靜電引力之急遽增大，從而可進一步抑制過沖，實現更迅速之波長可變動作。

1.2.4.電壓施加期間

電位差控制部110可對於內周側電位差Vseg1及外周側電位差Vseg2之各個，使設定為第2電位差之期間較設定為第1電位差之期間長，使設定為第3電位差之期間較設定為第2電位差之期間長。於本實施形態中，如圖9所示，關於外周側電位差Vseg2，第2電位差VO1之期間TO2較第1電位差VO1之期間TO1更長，第3電位差VO3之期間TO3較第2電位差VO2之期間TO2更長，且處於按 $TO1 < TO2 < TO3 < TO4 < TO5$ 依序變長之關係。同樣地，如圖9所示，關於內周側電位差Vseg1，第2電位差VI1之期間TI2較第1電位差VI1之期間TI1更長，第3電位差VI3之期間TI3較第2電位差VI2之期間TI2更長，且處於按 $TI1 < TI2 < TI3 < TI4$ 依序變長之關係。

當設為大於第1電位差之第2電位差時，或設為大於第2電位差之第3電位差時，第2基板30之恢復力亦變大。因此，至第2基板30靜止之時間延長。亦即，至第1、第2反射膜40、50間之第1間隙G1穩定於固定位置之時間延長。與此相對，如本實施形態所示，將設定為第2電位差之期間設定為長於設定為第1電位差之期間，且將設定為第3電位差之期間設定為長於設定為第2電位差之期間，藉此可使第1間隙G1穩定於特定值。

1.2.5.電位差、間隙以及可變波長之實施例1

圖12係表示圖8所示之電位差、間隙及可變波長之實施例1之資料的特性圖。圖12之資料編號1~9係與圖8之資料

編號1~9相同。圖13係表示圖12所示之施加電壓與間隙之關係的特性圖。圖14係表示圖12所示之施加電壓與穿透峰值波長之關係的特性圖。

圖12中，為使穿透峰值波長自穿透峰值波長之最大波長 $\lambda_0=700$ nm可以最小波長 $\lambda_8=380$ nm之9個階段地改變，第1、第2反射膜40、50間之第1間隙G1可以自最大間隙 $g_0=300$ nm至最小間隙 $g_8=140$ nm之9個階段地改變(亦參照圖13)。對應於此，穿透峰值波長可以自最大波長 λ_0 至最小波長 λ_8 之9個階段地改變(亦參照圖14)。而且，於圖12中，藉由將自最大間隙 g_0 至最小間隙 g_8 之9個階段之間隙 $g_0\sim g_8$ 設定為相等間隔($=40$ nm)，自最大波長 λ_0 至最小波長 λ_8 之9個階段之波長 $\lambda_0\sim\lambda_8$ 亦成為相等間隔($=40$ nm)。如此，藉由使第1、第2反射膜間之第1間隙G1之大小以每次以一定量依序變窄之方式發生變化，穿透峰值波長亦每次以一定值縮短。

電位差控制部110將外周側電位差 V_{seg2} 依序設定為 $VO_1=16.9$ V、 $VO_2=21.4$ V、 $VO_3=25$ V、 $VO_4=27.6$ V、 $VO_5=29.8$ V，且維持於 $VO_5=29.8$ V，將內周側電位差 V_{seg1} 依序設定為 $VI_1=16.4$ V、 $VI_2=22.2$ V、 $VI_3=26.3$ V、 $VI_4=29.3$ V。

再者，關於第1、第2反射膜40、50間之第1間隙G1之大小，與基於外周側電位差 V_{seg2} 之靜電引力 F_2 相比基於內周側電位差 V_{reg1} 之靜電引力 F_1 之影響更大。因此，即使先改變內周側電位差 V_{seg1} 後，將內周側電位差 V_{seg1} 仍舊

維持於一定值而改變外周側電位差 V_{seg2} ，由內周側電位差 V_{seg1} 所產生之靜電引力 $F1$ 亦會成為支配而第1、第2反射膜40、50間之隙如外周側電位差 V_{seg2} 般不發生變化。因此，於本實施形態中，先改變外周側電位差 V_{seg2} 後，將外周側電位差 V_{seg2} 維持於一定值而改變內周側電位差 V_{seg1} 。

電位差控制部110係於外周側電位差 V_{seg2} 到達外周側最大電位差 $VO5$ 後，將外周側電位差 V_{seg2} 維持於外周側最大電位差 $VO5$ 而使內周側電位差 V_{seg1} 發生變化。如此一來，可自設定於外周側最大電位差 $VO5$ 之第1間隙 $G1$ ，進而產生藉由施加內周側電位差 V_{seg1} 而產生之1步進份之間隙變化。而且，於施加內周側電位差 V_{seg1} 之後，已到達外周側最大外周側電位差 $VO5$ ，因此無需進一步改變外周側電位差 V_{seg2} 。因此，於改變外周側電位差 V_{seg2} 時，不會產生由內周側電位差 V_{seg1} 所引起之支配性的靜電引力 $F2$ 之不良影響。

當電位差控制部110將內周側電位差 V_{seg1} 設定為內周側最大電位差 $VI4$ 時，第1、第2反射膜40、50間之第1間隙 $G1$ 係設定為最小間隔 $g8$ 。外周側最大電位差 $VO5$ 及內周側最大電位差 $VI4$ 之各個可設為於不超過供給至電位差控制部110之最大電壓 V_{max} 之範圍內實質上相等。於本實施形態中，自圖7所示之電源120將例如最大電壓 $V_{max}=30\text{ V}$ 供給至電位差控制部110。此時，外周側最大電位差 $VO5$ 係設定為不超過最大電壓 $V_{max}(30\text{ V})$ 之 29.8 V ，內周側最大電

位差 $VI4$ 亦係設定為不超過最大電壓 $V_{max}(30\text{ V})$ 之 29.3 V 。

圖 12 中，於內周側最大電位差 $VO5$ 及內周側最大電位差 $VI4$ 之間雖然存在 0.5 V 之微小差異，但可以說實質上相同。該微小差異係對內周側電位差 V_{seg1} 及外周側電位差 V_{seg2} 之各個，以於不超過最大電壓 $V_{max}(30\text{ V})$ 之範圍之全尺度(參照圖 13 及圖 14)中，獲得相等間隔之穿透峰值波長之方式而設計之結果。為使內周側最大電位差 $VO5$ 及內周側最大電位差 $VI4$ 嚴密一致，藉由調整第 1、第 2 區段電極 62、64 之面積比等可使其成為可能，但是無需使該等電位差嚴密一致。再者，本實施形態之驅動法中具有如下優點：藉由使內周側最大電位差 $VO5$ 及內周側最大電位差 $VI4$ 實質上相等，如藉由圖 5(A)所說明般，可於外側之第 4 區段電極 74 之幾乎全周(包含與第 1 狹縫 64C 之對向區域 74A1)產生均等的靜電引力。

於本實施形態中，電位差控制部 110 藉由對 $K=2$ 個之第 1、第 2 區段電極 62、64 分別依序施加電壓，而使第 1、第 2 反射膜 40、50 間之第 1 間隙 $G1$ 可以共計 $N=9$ 個階段地改變。此時，將施加至 $K=2$ 個之第 1、第 2 區段電極 62、64 中之同一區段電極 62(或 64)之各施加電壓間之電壓變化量的最小值定義為 ΔV_{kmin} 。於圖 8 及圖 12 之例中，關於第 1 區段電極 62， $\Delta V_{kmin}=\Delta VI3=3.0\text{ V}$ ；關於第 2 區段電極 64， $\Delta V_{kmin}=\Delta VO4=2.2\text{ V}$ 。若考慮到電源雜訊為 0.1 V 左右，則該最小電壓值 ΔV_{kmin} 對於雜訊之靈敏度較小，這根據

與以下之比較例之比較亦可表明。

1.2.6 電位差、間隙及可變波長之實施例2

實施例2中，如圖15(A)(B)所示，使用圖15(A)所示之第1電極61代替實施例1之第1電極60，且使用圖15(B)所示之第2電極71代替實施例1之第2電極70。亦即，實施例2之第1、第2電極61、71未進行區段分割。

圖16係表示圖15(A)(B)所示之第1、第2電極61、71間之電位差、及由此所得之間隙及可變波長之資料的特性圖。圖16之資料編號1~9係與圖8及圖12之資料編號1~9相同。圖17係表示圖16所示之施加電壓與間隙之關係的特性圖。圖18係表示圖16所示之施加電壓與穿透峰值波長之關係的特性圖。

圖16中，亦係為使穿透峰值波長可以自穿透峰值波長之最大波長 $\lambda_0=700$ nm至最小波長 $\lambda_8=380$ nm之9個階段地改變，第1、第2反射膜40、50間之第1間隙G1可以自最大間隙 $g_0=300$ nm至最小間隙 $g_8=140$ nm之9個階段地改變(亦參照圖16)。對應於此，穿透峰值波長可以自最大波長 λ_0 至最小波長 λ_8 之9個階段地改變(亦參照圖17)。

但是，於實施例2中，必需於最大電壓 $V_{\max}(30\text{ v})$ 之全尺度中，設定施加至作為單一電極之第1電極61之9個階段的電壓。

如實施例2般，將以單一電極形成第1電極61時之 $N=9$ 個階段之各施加電壓間之電壓最小變化量定義為 $\Delta V_{1\min}$ 。於圖16之例中， $\Delta V_{1\min}=0.9\text{ V}$ 。若考慮到電源雜訊為0.1

V左右，則實施例2之電壓最小變化量 ΔV_{lmin} 對於雜訊之靈敏度較大。

若比較實施例1之電壓最小變化量 ΔV_{kmin} 與實施例2之電壓最小變化量 V_{lmin} ，則 $\Delta V_{lmin} < \Delta V_{kmin}$ 成立，於實施例1中可進一步縮小對於雜訊之靈敏度。

2. 濾光器之變形例

圖19係表示與圖1之濾光器10不同之濾光器11。圖19所示之第1基板21中，圖1中形成第1電極60之第2面20A2包含俯視時形成第1反射膜40之第1面20A1周圍之第2-1面20A21、及俯視時配置於第2-1面20A21之周圍且與第2-1面20A21存在階差24之第2-2面20A22。

第1區段電極62係配置於第2-1面20A21，第2區段電極64係配置於第2-2面20A22，第2區段電極64與第2電極70之間的初始間隙G22係不同於第1區段電極62與上述第2電極70之間的初始間隙G21。

設為此種關係之理由如下。初始間隙G21、G22之中，最早受到驅動之例如第2區段電極64所對應之初始間隙G22因作用於該第2區段電極64與第2電極之間的靜電引力而變窄。此時，同時，間隙G21亦變窄，而變得小於初始間隙。因此，於驅動第1區段電極62時，間隙G21亦變得小於初始值。

此處，假設第2-1面20A21與第2-2面20A22位於同一平面，間隙G21、G22之初始值相同。於此情形時，例如最早驅動第2區段電極64時之間隙G22會大於後來驅動第1區

段電極62時之間隙G21。因此，必需將最早驅動第2區段電極64時之靜電引力設定為過度大於驅動第1區段電極64時之靜電引力。

因此，於此情形時如圖19所示，預先使間隙G22之初始值小於間隙G21之初始值即可。再者，於最早驅動第1區段電極62之情形時，只要預先使間隙G21之初始值小於間隙G22之初始值即可。

3.分析機器

圖20係表示作為本發明之一實施形態之分析機器之一例的測色器之概略構成的方塊圖。

圖20中，測色器200包含光源裝置202、分光測定裝置203及測色控制裝置204。該測色器200係自光源裝置202向檢查對象A射出例如白色光，使於檢查對象A上反射之光即檢查對象光入射至分光測定裝置203。繼而，利用分光測定裝置203對檢查對象光進行分光，實施測定經分光之各波長之光之光量的分光特性測定。換而言之，使於檢查對象A上反射之光即檢查對象光入射至濾光器(標準具(etalon))10，實施測定自標準具10穿透之穿透光之光量的分光特性測定。繼而，測色控制裝置204根據所獲得之分光特性，分析檢查對象A之測色處理，即，何種波長的顏色含有何種程度。

光源裝置202含有光源210及複數個透鏡212(圖1中僅揭示一個)，對檢查對象A射出白色光。又，於複數個透鏡212中含有準直透鏡，光源裝置202藉由準直透鏡，使自光

源210射出之白色光成為平行光，自未圖示之投射透鏡朝向檢查對象A射出。

分光測定裝置203如圖20所示，包含標準具10、作為受光部之受光部220、驅動電路230以及控制電路部240。又，分光測定裝置203於與標準具10相對向之位置，含有將於檢查對象A上反射之反射光(測定對象光)導入至內部之圖示的入射光學透鏡。

受光部220係包含複數個光電轉換元件，生成與受光量對應之電信號。並且，受光部220連接於控制電路部240，將所生成之電信號作為受光信號輸出至控制電路部240。

驅動電路230連接於標準具10之第1電極60、第2電極70及控制電路部240。該驅動電路230根據自控制電路部240輸入之驅動控制信號，對第1電極60及第2電極70間施加驅動電壓，使第2基板30移動至特定之移位位置。作為驅動電壓，只要係以於第1電極60與第2電極70之間產生所期望之電位差之方式施加即可，例如，亦可對第1電極60施加特定之電壓，將第2電極70設為接地電位。作為驅動電壓，宜使用直流電壓。

控制電路部240係控制分光測定裝置203之整體動作。該控制電路部240如圖20所示，由例如CPU(central processing unit，中央處理單元)250、儲存部260等所構成。並且，CPU 250係根據存儲於儲存部260之各種程式、各種資料，實施分光測定處理。儲存部260係包含例如記憶體或硬碟等之記錄媒體而構成，將各種程式、各種資料

等可適當讀出地加以儲存。

此處，於儲存部260中，儲存有電壓調整部261、間隙測定部262、光量識別部263及測定部264作為程式。再者，間隙測定部262亦可如上所述予以省略。

又，儲存部260中，儲存有為調整第1間隙G1之間隔而施加至靜電致動器80、90之電壓值、及與施加該電壓值之時間相關聯之圖8所示之電壓表資料265。

測色控制裝置204係連接於分光測定裝置203及光源裝置202，根據光源裝置202之控制、及藉由分光測定裝置203而獲取之分光特性實施測色處理。作為該測色控制裝置204，可使用例如通用個人電腦、行動資訊終端、及測色專用電腦等。

並且，測色控制裝置204如圖20所示，包含光源控制部272、分光特性獲取部270、及測色處理部271等而構成。

光源控制部272係連接於光源裝置202。並且，光源控制部272根據例如使用者之設定輸入，將特定之控制信號輸出至光源裝置202，自光源裝置202射出特定亮度之白色光。

分光特性獲取部270係連接於分光測定裝置203，獲取自分光測定裝置203輸入之分光特性。

測色處理部271根據分光特性，實施測定檢查對象A之色度的測色處理。例如，測色處理部271實施將自分光測定裝置203獲得之分光特性製成圖表，並將其輸出至未圖示之印表機或顯示器等輸出裝置等之處理。

圖 21 係表示分光測定裝置 203 之分光測定動作的流程圖。首先，控制電路部 240 之 CPU 250 使電壓調整部 261、光量識別部 263 及測定部 264 啟動。又，CPU 250 使測定次數變數 n 初始化(設定為 $n=0$)作為初始狀態(步驟 S1)。再者，測定次數變數 n 係取 0 以上之整數值。

其後，測定部 264 於初始狀態，即，未施加電壓至靜電致動器 80、90 之狀態下，測定穿透標準具 10 之光之光量(步驟 S2)。再者，於該初始狀態之第 1 間隙 $G1$ 之大小可於例如製造分光測定裝置時預先測定，並儲存於儲存部 260。繼而，將此處所獲得之初始狀態之穿透光之光量及第 1 間隙 $G1$ 之大小輸出至測色控制裝置 204。

其次，電壓調整部 261 讀入存儲於儲存部 260 之電壓表資料 265(步驟 S3)。又，電壓調整部 261 將「1」累加至測定次數變數 n (步驟 S4)。

其後，電壓調整部 261 自電壓表資料 265 獲取與測定次數變數 n 對應之第 1、第 2 區段電極 62、64 之電壓資料及電壓施加期間資料(步驟 S5)。繼而，電壓調整部 261 將驅動控制信號輸出至驅動電路 230，實施根據電壓表資料 265 之資料驅動靜電致動器 80、90 之處理(步驟 S6)。

又，測定部 264 以施加時間經過時序，實施分光測定處理(步驟 S7)。即，測定部 264 藉由光量識別部 263，測定穿透光之光量。又，測定部 264 進行如下控制：對測色控制裝置 204 輸出將經測定之穿透光之光量、與穿透光之波長加以關聯之分光測定結果。再者，關於光量之測定，亦可

將複數次或所有次數之光量之資料預先儲存於儲存部260，於獲取每複數次之光量之資料或所有之光量之資料後，集中測定各個之光量。

其後，CPU 250判斷測定次數變數 n 是否已達到最大值 N (步驟S8)，若判斷為測定次數變數 n 為 N ，則終止一系列之分光測定動作。另一方面，於步驟S8中，測定次數變數 n 未達 N 之情形時，返回至步驟S4，實施將「1」累加至測定次數變數 n 之處理，重複步驟S5~步驟S8之處理。

4. 光機器

圖22係表示作為本發明之一實施形態之光機器之一例的波分複用通訊系統之發送器之概略構成的方塊圖。於波分複用(WDM: Wavelength Division Multiplexing)通訊中，利用波長不同之信號互不干涉這一特性，只要於一根光纖內複用波長不同之複數個光信號，即可不增設光纖線路而提高資料之傳輸量。

圖22中，波分複用發送器300含有來自光源301之光所入射之光濾光器10，自濾光器10係透過複數個波長 λ_0 、 λ_1 、 λ_2 、...之光。對每個波長分別設置發送器311、312、313。來自發送器311、312、313之複數個通道份之光脈衝信號於波分複用裝置321中合為一體，而輸出至一根光纖傳輸路徑331。

本發明亦可同樣地應用於光碼分複用(OCMD: Optical Code Division Multiplexing)發送器。其原因在於，OCMD係藉由經編碼之光脈衝信號之圖案匹配來識別通道，而構

成光脈衝信號之光脈衝包含不同波長之光成分。

以上，已對若干實施形態進行說明，但業者可容易理解，可能存在多種本質上未脫離本發明之新穎事項及效果之變形。因此，此類變形例均應包含於本發明之範圍。例如，於說明書或圖式中，至少一次與更廣義或同義之不同用語一併記載之用語，無論位於說明書或圖式中之何處，均可替換為該不同用語。

本發明中，並不限於僅於第1基板20設置階差者，而可於第1、第2基板20、30中之至少一者形成階差。例如，於圖1中，係將形成有階差之第1基板20設為固定基板，但亦可將第1基板20設為活動基板。圖23係表示於圖1之活動基板即第2基板30設有階差38之本發明之另一實施形態。如圖23所示，圖23中，第2基板30之與第1基板20對向之第2對向面30A包含形成第2反射膜40之第1面30A1、及俯視時配置於第1面30A1之周圍且形成第2電極70之第2面30A2。第1面30A1與第2面30A2並非位於同一面，於第1面30A1與第2面30A2之間存在階差38，第1面30A1係設定於較第2面30A2更靠近第1基板20之位置。藉此，於電壓未施加狀態下之初始值時，第1間隙 $G1 < \text{第2間隙 } G2$ 之關係成立。

此處，若將圖23中第2基板30之與第2對向面30A為相反側之面設為平坦面，則可利用階差38，將形成有第2反射膜50之區域設為厚壁部32。如此，可維持第2反射膜50之平行度而使第2基板30可活動。

再者，如上所述，可將一對對向基板20、30中形成有階

差之一者稱為第1基板，於圖23中亦可將第2基板30、第2反射膜50及第2電極70分別稱為第1基板、第1反射膜及第1電極。並且，於圖23之實施形態中，亦可於第2基板30側形成相當於圖19之階差24之階差，或者於第1、第2基板20、30之雙方形成該階差。此時，宜以使形成第2電極70之區域為薄壁部34之方式，於第2基板30之與第2對向面30A為逆側之面亦形成階差。

圖24係表示於第1、第2基板20、30分別設有圖1及圖23所示之階差22、38之本發明之進而另一實施形態。即便以如此方式，於電壓未施加狀態下之初始值時，第1間隙 $G1 < G2$ 之關係亦成立。於圖24之實施形態中，亦可於第2基板30側形成相當於圖19之階差24之階差，或者於第1、第2基板20、30之雙方形成該階差。

【圖式簡單說明】

圖1係表示作為本發明之一實施例之濾光器之電壓非施加狀態的剖面圖。

圖2係表示圖1所示之濾光器之電壓施加狀態的剖面圖。

圖3係表示靜電引力與電極間間隙之關係的特性圖。

圖4中，圖4(A)係第2電極之平面圖，圖4(B)係第1電極之平面圖。

圖5中，圖5(A)(B)係自第2基板側觀察第1、第2電極之重合狀態之平面圖。

圖6係自第2基板側透視第2基板，表示第1~第4引出配線之配線佈局的平面圖。

圖7係濾光器之施加電壓控制系統方塊圖。

圖8係表示電壓表資料之一例的特性圖。

圖9係根據電壓表資料而實現之電壓施加之時序圖。

圖10係表示濾光器之第1、第2反射膜間間隙與穿透峰值波長之關係的特性圖。

圖11係表示第1、第2電極間之電位差與靜電引力之關係的特性圖。

圖12係表示關於圖8所示之電位差、間隙以及可變波長之實施例之資料的特性圖。

圖13係表示圖12所示之施加電壓與間隙之關係的特性圖。

圖14係表示圖12所示之施加電壓與穿透峰值波長之關係的特性圖。

圖15中，圖15(A)(B)係表示比較例之第1、第2電極的平面圖。

圖16係表示關於電位差、間隙及可變波長之比較例之資料的特性圖。

圖17係表示圖16所示之施加電壓與間隙之關係的特性圖。

圖18係表示圖16所示之施加電壓與穿透峰值波長之關係的特性圖。

圖19係表示本發明之另一實施形態之濾光器之電壓非施加狀態的剖面圖。

圖20係作為本發明之進而另一實施形態之分析裝置之方

塊圖。

圖 21 係表示圖 20 所示之裝置中之分光測定動作的流程圖。

圖 22 係作為本發明之進而另一實施形態的光機器之方塊圖。

圖 23 係於活動基板設有階差之本發明之進而另一實施形態之濾光器之剖面圖。

圖 24 係於第 1、第 2 基板之雙方設有階差之本發明之進而另一實施形態之濾光器之剖面圖。

【主要元件符號說明】

10、11	濾光器
20	第 1 基板
20A	第 1 對向面
20A1	第 1 面
20A2	第 2 面
20A21	第 2-1 面
20A22	第 2-2 面
22、24	階差
23	支持部
30	第 2 基板
30A	第 2 對向面
30A1	第 1 面
30A2	第 2 面
32、36	厚壁部

34	薄壁部
38	階差
40	第1反射膜
50	第2反射膜
60、61	第1電極
62	第1區段電極
62A	第1環狀電極
62B	第1引出配線
62B1	中間區域
64	第2區段電極
64A	第2環狀電極
64B	第2引出配線
64C	第1狹縫
70、70'、71	第2電極
72	第3區段電極
72A	第3環狀電極
74、74'	第4區段電極
74A、74A'	第4環狀電極
74A1	對向區域
76A	第3引出配線
76B	第4引出配線
78	第2狹縫
80	第1間隙可變驅動部(靜電致動器)
90	第2間隙可變驅動部(靜電致動器)

101~104	第1~第4外部連接電極
110	電位差控制部
112	第1區段驅動部
114	第2區段驅動部
116	數位控制部
120	電源
200	分析機器(測色器)
202	光源裝置
203	分光測定裝置
204	測色控制裝置
210、301	光源
212	透鏡
220	受光部
230	驅動電路
240	控制電路部
250	CPU
260	儲存部
261	電壓調整部
262	間隙測定部
263	光量識別部
264	測定部
265	電壓表資料
270	分光特性獲取部
271	測色處理部

272	光源控制部
300	光機器
311、312、313	發送器
321	波分複用裝置
331	光纖
A	檢查對象
G1	第1間隙
G2	第2間隙
G21、G22	初始間隙
L	中心線
S1~S8	步驟
W1、W2	環寬
$\Delta F1$ 、 $\Delta F2$	靜電引力之增加量
$\Delta G1$ 、 $\Delta G2$	間隙變化量
ΔV_{seg1}	內周側電位差
ΔV_{seg2}	外周側電位差

七、申請專利範圍：

1. 一種濾光器，其特徵在於包含：

第1基板；

第2基板，其係與上述第1基板相對向；

第1反射部，其係設置於上述第1基板之與上述第2基板相對向之第1對向面；

第2反射部，其係設置於上述第2基板之與上述第1基板相對向之第2對向面，與上述第1反射部相對向；

第1電極，其係於俯視時在上述第1反射部之周圍之位置設置於上述第1基板之上上述第1對向面；及

第2電極，其係設置於上述第2基板之上上述第2對向面，與上述第1電極相對向；其中

於上述第1對向面及上述第2對向面中之至少一者形成階差部；

施加至上述第1電極與上述第2電極之間的電壓為無施加狀態下的上述第1反射部與上述第2反射部之間的間隙係：

小於施加至上述第1電極與上述第2電極之間的電壓為無施加狀態下的上述第1電極與上述第2電極之間的間隙；且

上述第1電極包含第3電極及第4電極。

2. 如請求項1之濾光器，其中

上述第1基板之上上述第1對向面包含第1面、及於俯視時配置於上述第1面之周圍且與上述第1面具有階差之第

2面，且於上述第1面形成上述第1反射部，於上述第2面形成上述第1電極。

3. 如請求項1之濾光器，其中

上述第1基板之上述第1對向面包含第1面、及於俯視時配置於上述第1面之周圍且與上述第1面具有階差之第2面，且於上述第1面形成上述第1反射部，於上述第2面形成上述第1電極；且

上述第2基板之上述第2對向面包含第3面、及於俯視時配置於上述第3面之周圍且與上述第3面具有階差之第4面，且於上述第3面形成上述第2反射部，於上述第4面形成上述第2電極。

4. 如請求項2或3之濾光器，其中

上述第2基板係相對於上述第1基板而可動地被支持；且

上述第2基板中，配置上述第2反射部之區域形成為較配置上述第2電極之區域厚。

5. 如請求項1之濾光器，其中

上述第1電極係分割為電性獨立之至少K(K為2以上之整數)個區段電極；且

上述第2電極係成為相同電位之共用電極。

6. 如請求項2之濾光器，其中

上述第1電極係分割為電性獨立之至少K(K為2以上之整數)個區段電極；

上述第2電極係成為相同電位之共用電極；

上述K個區段電極至少包括第1、第2區段電極，上述

第1、第2區段電極係分別包含相對於上述第1反射部之中心呈同心環狀地配置之環狀電極部，且上述第1區段電極係較上述第2區段電極更靠內周側而配置。

7. 如請求項6之濾光器，其中

於上述第1區段電極連接第1引出配線；

於上述第2區段電極，設置使上述第2區段電極之上述環狀電極部為不連續之第1狹縫；且

上述第1引出配線係經由上述第1狹縫而引出至上述第2區段電極之外方。

8. 如請求項7之濾光器，其中

相對於上述第1基板而移位的上述第2基板上所配置之上述第2電極包括第3、第4區段電極，上述第3、第4區段電極分別包含相對於上述第2反射部之中心呈同心環狀地配置之環狀電極部，上述第3區段電極係與上述第1區段電極相對向，上述第4區段電極係與上述第2區段電極相對向，且上述第3、第4區段電極彼此係電性連接。

9. 如請求項8之濾光器，其中

上述第4區段電極之上述環狀電極部係連續形成於與上述第1狹縫相對向之位置。

10. 如請求項8之濾光器，其中

於與上述第1狹縫相對向之位置，進而包含使上述第4區段電極之上述環狀電極部為不連續之第2狹縫。

11. 如請求項7之濾光器，其中

使上述第1、第2基板之至少一者為具有第1及第2對角

線之矩形基板；

當將上述第1引出配線沿著上述第1對角線自上述第1區段電極延伸之方向設為第1方向時，於上述第2區段電極，連接第2引出配線，該第2引出配線係在上述第1對角線上於與上述第1方向為相反方向之第2方向上延伸；於上述第3、第4區段電極，將兩電極彼此連接，且連接第3引出配線，該第3引出配線係於沿著上述第2對角線之第3方向上延伸；於上述第3、第4區段電極，將兩電極彼此連接，且連接第4引出配線，該第4引出配線係在上述第2對角線上於與上述第3方向為相反方向之第4方向上延伸；且

於俯視時在上述矩形基板之四角之位置，設置有連接上述第1~第4引出配線之第1~第4連接電極部。

12. 如請求項6之濾光器，其中

上述第2區段電極之環寬係寬於上述第1區段電極之環寬。

13. 如請求項6之濾光器，其中

上述第1基板之上述第2面包含第2-1面、及於俯視時配置於上述第2-1面之周圍且與上述第2-1面具有階差之第2-2面；且

上述第1區段電極係配置於上述第2-1面，上述第2區段電極係配置於上述第2-2面，並且使施加至上述第1區段電極與上述第2區段電極之間的電壓為無施加狀態下的上述第2區段電極與上述第2電極之間的間隙，不同於施

加至上述第1區段電極與上述第2區段電極之間的電壓為無施加狀態下的上述第1區段電極與上述第2電極之間的間隙。

14. 如請求項13之濾光器，其中

施加至上述第1區段電極與上述第2區段電極之間的電壓為無施加狀態下的上述第2區段電極與上述第2電極之間的間隙係

小於施加至上述第1區段電極與上述第2區段電極之間的電壓為無施加狀態下的上述第1區段電極與上述第2電極之間的間隙。

15. 如請求項5之濾光器，其中

進而包含電位差控制部，其係控制上述K個區段電極之各個與上述第2電極之間之各電位差；且

上述電位差控制部係將對每個上述K個區段電極所設定之電壓值施加至上述K個區段電極之各個，而自第1電位差往大於上述第1電位差之第2電位差、大於上述第2電位差之第3電位差地，將對每個上述K個區段電極所設定之該等電位差分別進行切換。

16. 如請求項6之濾光器，其中

進而包含電位差控制部，其係分別控制上述第1區段電極與上述第2電極之間之內周側電位差、及上述第2區段電極與上述第2電極之間之外周側電位差；且

上述電位差控制部係將對上述第1、第2區段電極各個所設定之電壓值施加至上述第1、第2區段電極之各個，

修正頁(本)
104年4月8日對線

而自第1電位差往大於上述第1電位差之第2電位差、大於上述第2電位差之第3電位差地，將上述內周側電位差及上述外周側電位差進行切換，上述第1、2、3電位差係對上述第1、第2區段電極各個所設定者。

17. 如請求項16之濾光器，其中

上述電位差控制部中，

當將上述內周側電位差設為上述第1電位差時，對上述第1區段電極施加第1區段電壓，當將上述內周側電位差設為上述第2電位差時對上述第1區段電極施加第2區段電壓，當將上述內周側電位差設為上述第3電位差時對上述第1區段電極施加第3區段電壓；且

當將上述外周側電位差設為上述第1電位差時，對上述第2區段電極施加第4區段電壓，當將上述外周側電位差設為上述第2電位差時對上述第2區段電極施加第5區段電壓，當將上述外周側電位差設為上述第3電位差時對上述第2區段電極施加第6區段電壓。

18. 如請求項6之濾光器，其中

關於上述內周側電位差及上述外周側電位差之各個，上述第2電位差與上述第3電位差之差之絕對值小於上述第1電位差與上述第2電位差之差之絕對值。

19. 如請求項6之濾光器，其中

關於上述內周側電位差及上述外周側電位差之各個，設定為上述第2電位差之期間較設定為上述第1電位差之期間長，且設定為上述第3電位差之期間較設定為上述

第2電位差之期間長。

20. 如請求項6之濾光器，其中

當上述電位差控制部將上述外周側電位差設定為上述第1電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為第1間隔；

當上述電位差控制部將上述外周側電位差設定為上述第2電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為小於上述第1間隔之第2間隔；

當上述電位差控制部將上述外周側電位差設定為上述第3電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為小於上述第2間隔之第3間隔；且

上述第1間隔與上述第2間隔之差之絕對值等於上述第2間隔與上述第3間隔之差之絕對值。

21. 如請求項20之濾光器，其中

上述電位差控制部係將上述外周側電位差維持於上述第3電位差而改變上述內周側電位差；

當上述電位差控制部將上述內周側電位差設定為上述第1電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為第4間隔；

當上述電位差控制部將上述內周側電位差設定為上述第2電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為小於上述第4間隔之第5間隔；

當上述電位差控制部將上述內周側電位差設定為上述第3電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係

104年4月28日修正頁(本)
對線

設定為小於上述第5間隔之第6間隔；且

上述第4間隔與上述第5間隔之差之絕對值等於上述第5間隔與上述第6間隔之差之絕對值。

22. 如請求項18之濾光器，其中

上述電位差控制部係於作為上述外周側電位差之上述第3電位差到達外周側最大電位差後，將上述外周側電位差維持於上述外周側最大電位差而改變上述內周側電位差。

23. 如請求項22之濾光器，其中

當上述電位差控制部將作為上述內周側電位差之上述第3電位差設定為內周側最大電位差時，上述第1反射部與上述第2反射部之間係設定為最小間隔，上述外周側最大電位差及上述內周側最大電位差之各個係在不超過供給至上述電位差控制部之最大電壓的範圍內實質上相等。

24. 如請求項15之濾光器，其中

上述電位差控制部係藉由對上述K個區段電極之各個依序施加電壓，而可以共計N個階段地改變上述第1反射部與上述第2反射部之間隔；且

於施加至上述K個區段電極中之同一區段電極之各施加電壓間之電壓變化量之最小值設為 Δv_{kmin} ，且上述第1電極係以單一電極形成時之N個階段之各施加電壓間之電壓最小變化量設為 ΔV_{1min} 之情形時， $\Delta V_{1min} < \Delta v_{kmin}$ 成立。

25. 一種分析機器，其包含如請求項1至24中任一項之濾光器。
26. 一種光機器，其包含如請求項1至24中任一項之濾光器。

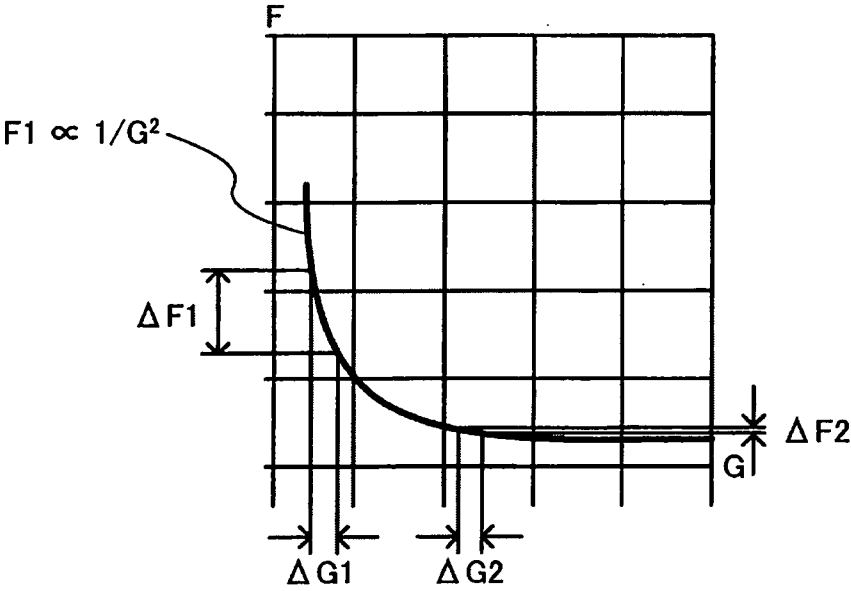
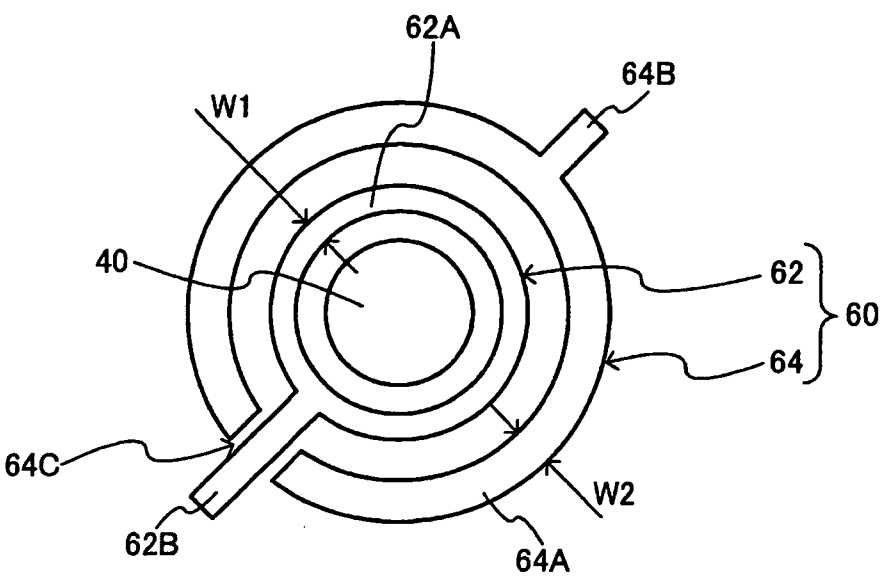


圖 3

(A)



(B)

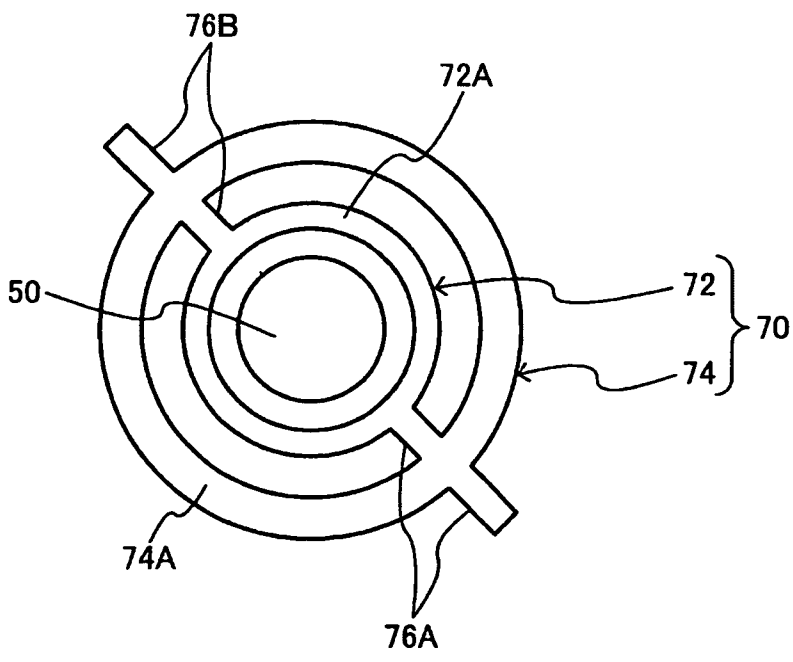
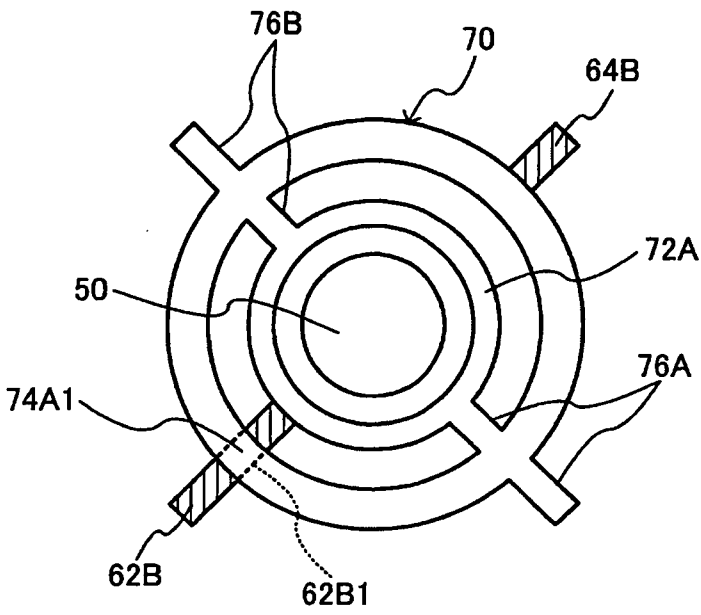


圖 4

(A)



(B)

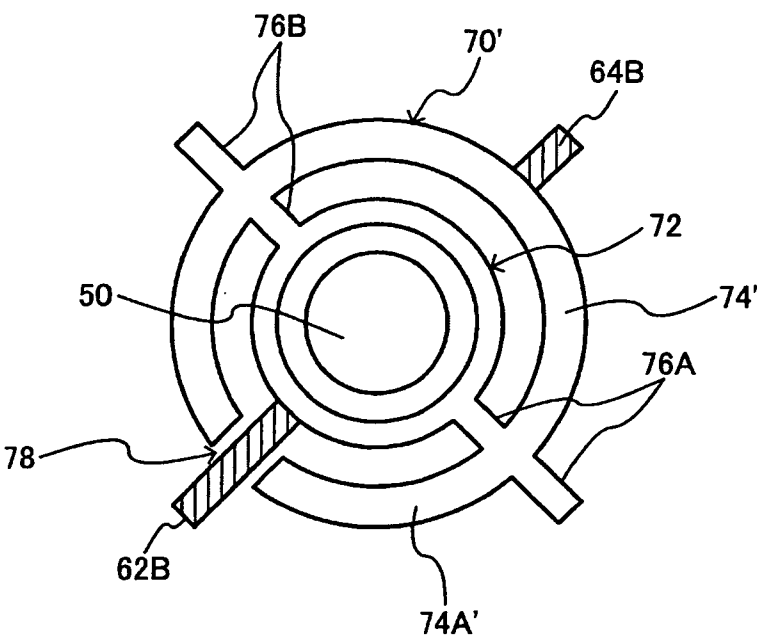


圖 5

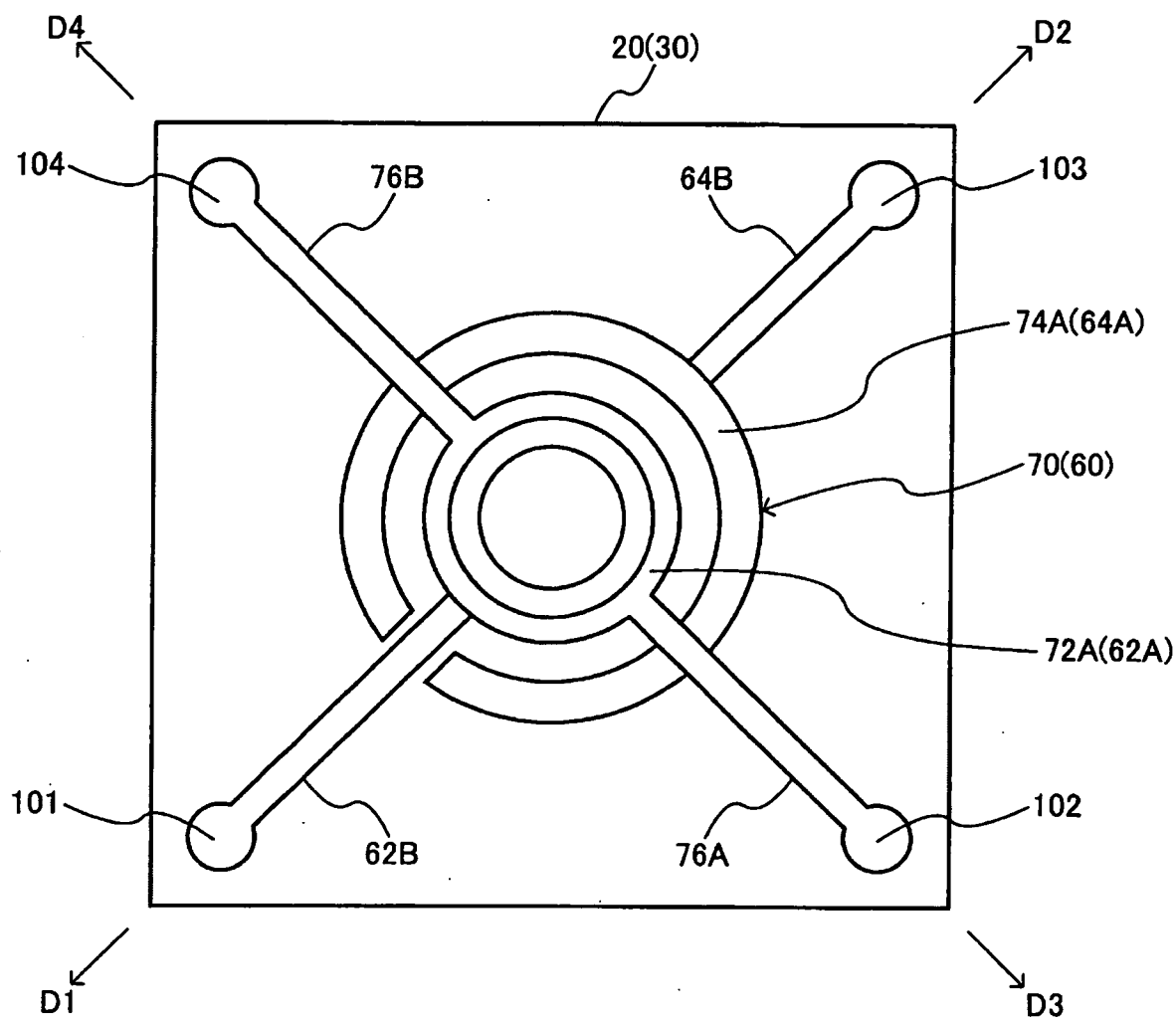


圖6

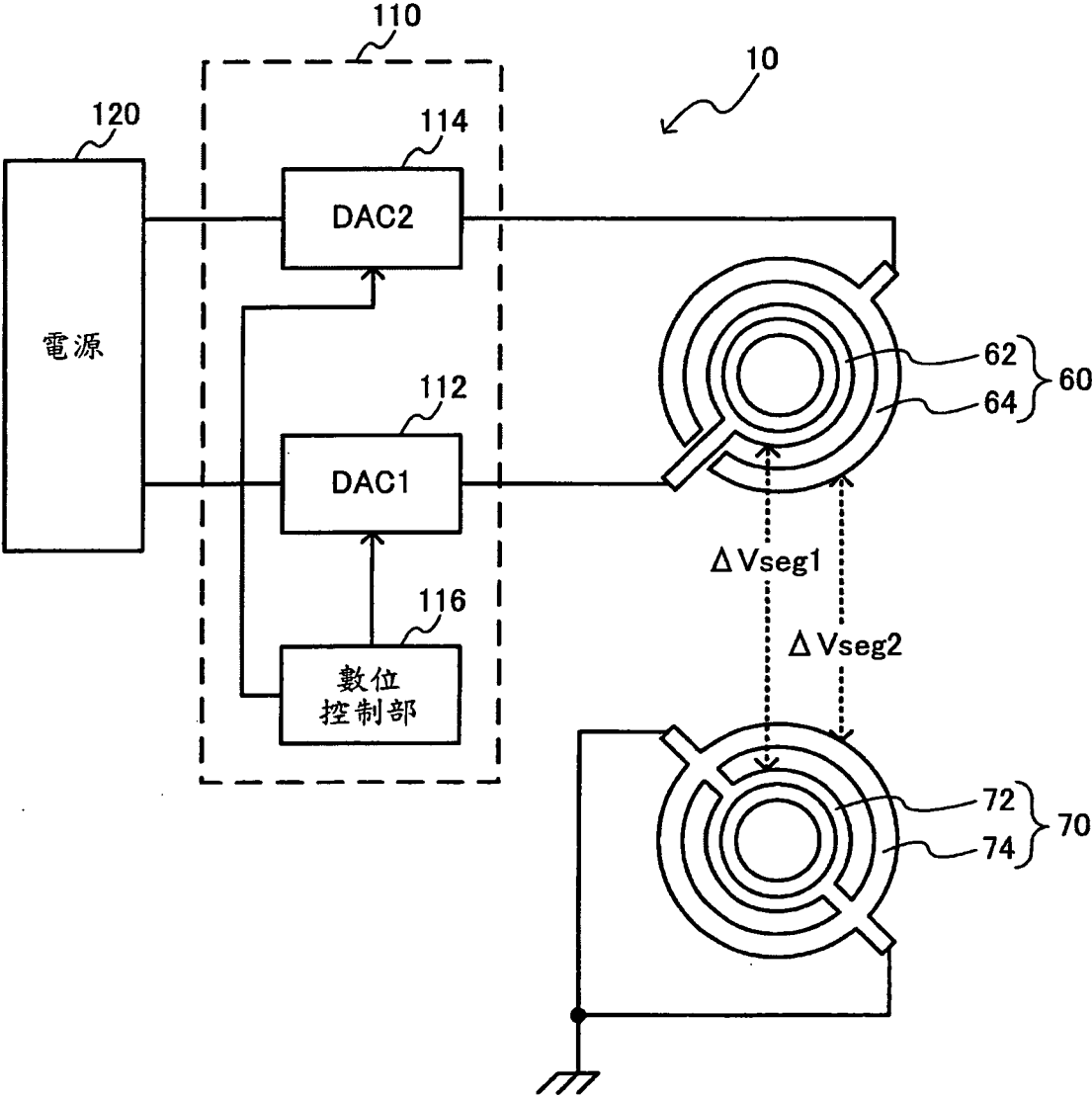


圖 7

NO	穿 透 峰 值 波 長	間 隙	第1電極					
			第1區段電極			第2區段電極		
			電壓 (電位差)	期間	電壓 變化量	電壓 (電位差)	期間	電壓 變化量
1	$\lambda 0$	g 0	0	—	—	VO 1	TO 1	—
2	$\lambda 1$	g 1	0	—	—	VO 2	TO 2	$\Delta V 0 1$
3	$\lambda 2$	g 2	0	—	—	VO 3	TO 3	$\Delta V 0 2$
4	$\lambda 3$	g 3	0	—	—	VO 4	TO 4	$\Delta V 0 3$
5	$\lambda 4$	g 4	0	—	—	VO 5	TO 5	$\Delta V 0 4$
6	$\lambda 5$	g 5	VI 1	TI 1	—	VO 5	TI 1	—
7	$\lambda 6$	g 6	VI 2	TI 2	$\Delta VI 1$	VO 5	TI 2	—
8	$\lambda 7$	g 7	VI 3	TI 3	$\Delta VI 2$	VO 5	TI 3	—
9	$\lambda 8$	g 8	VI 4	TI 4	$\Delta VI 3$	VO 5	TI 4	—

(第2電極=0V)

圖8

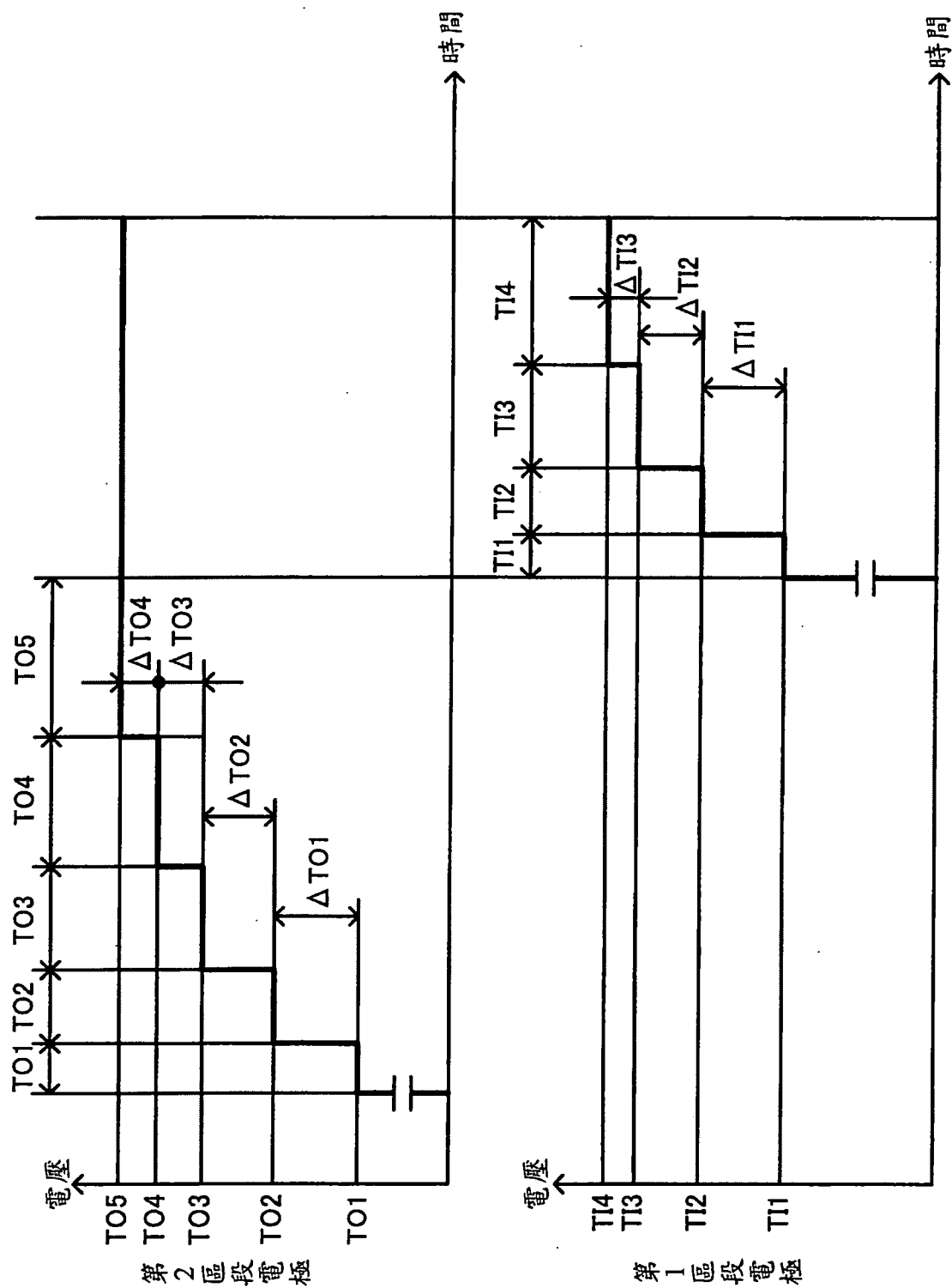


圖9

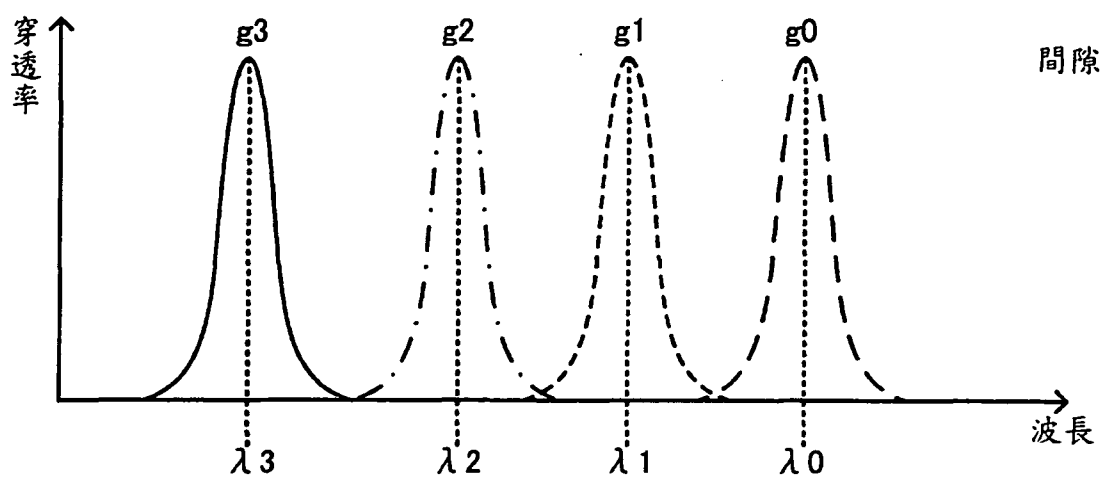


圖10

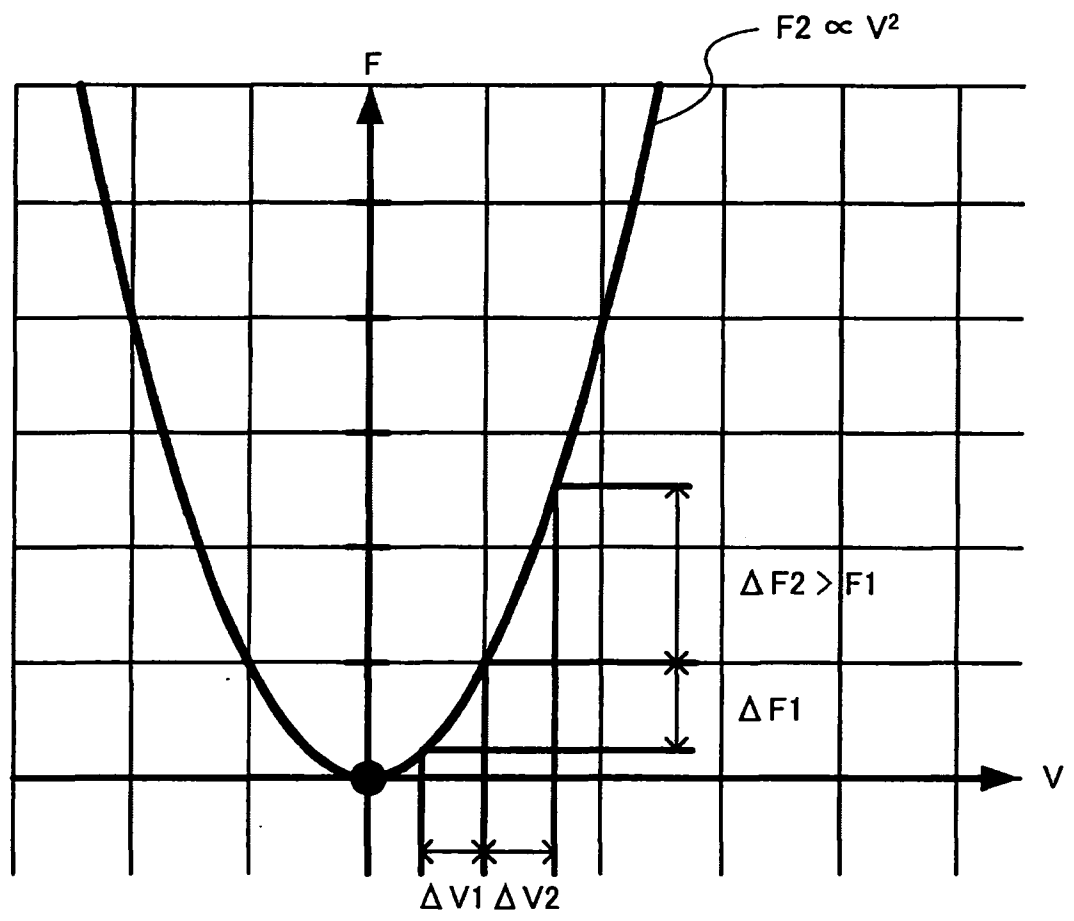


圖11

NO	穿透峰值波長 [nm]	間隙 [nm]	第1區段電極		第2區段電極	
			電壓[V]	電壓變化量[V]	電壓[V]	電壓變化量[V]
1	700	300	0		16.9	
2	660	280	0	0	21.4	4.5
3	620	260	0	0	25	3.6
4	580	240	0	0	27.6	2.6
5	540	220	0	0	29.8	2.2
6	500	200	16.4	16.4	29.8	0
7	460	180	22.2	5.8	29.8	0
8	420	160	26.3	4.1	29.8	0
9	380	140	29.3	3.0	29.8	0

圖12

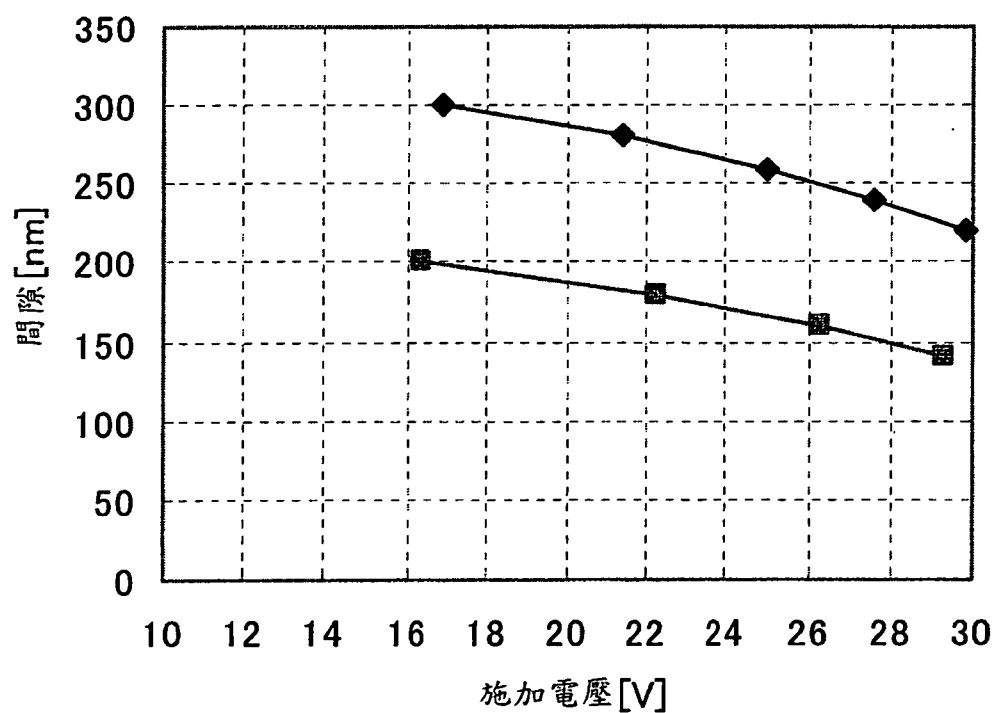


圖13

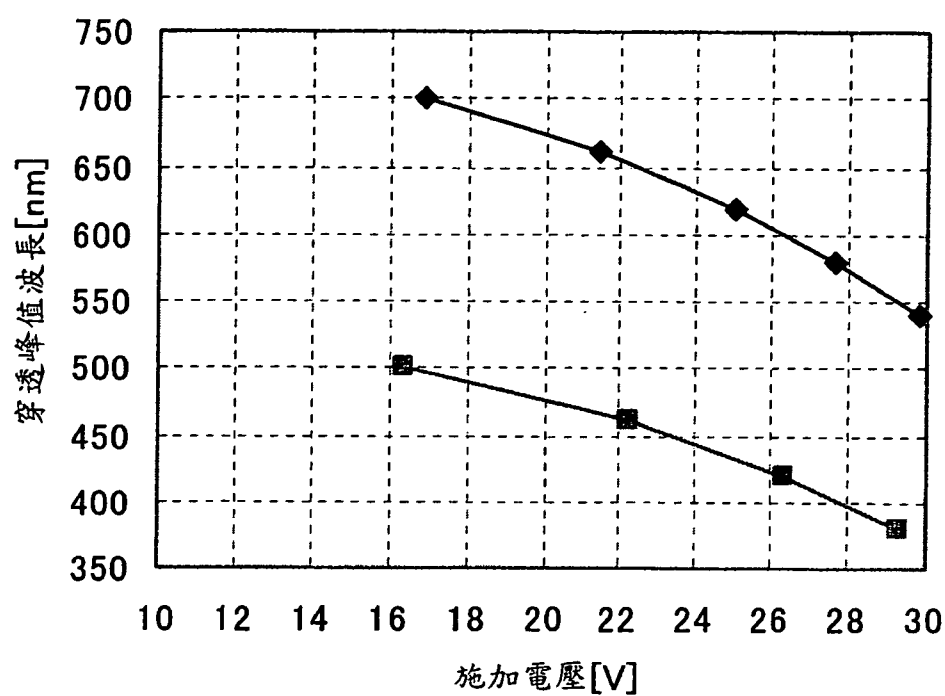


圖 14

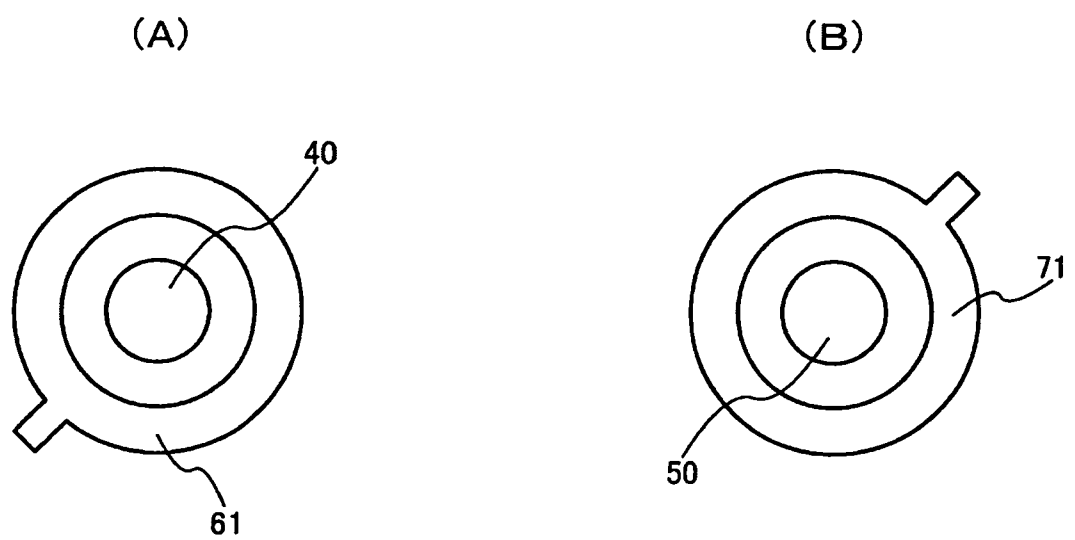


圖 15

NO	穿透峰值波長 [nm]	間隙 [nm]	第1電極	
			電壓[V]	電壓變化量[V]
1	700	300	14.3	
2	660	280	18.1	3.8
3	620	260	21.1	3.0
4	580	240	23.3	2.2
5	540	220	25.2	1.9
6	500	200	26.8	1.6
7	460	180	28.0	1.2
8	420	160	29.1	1.1
9	380	140	30.0	0.9

圖16

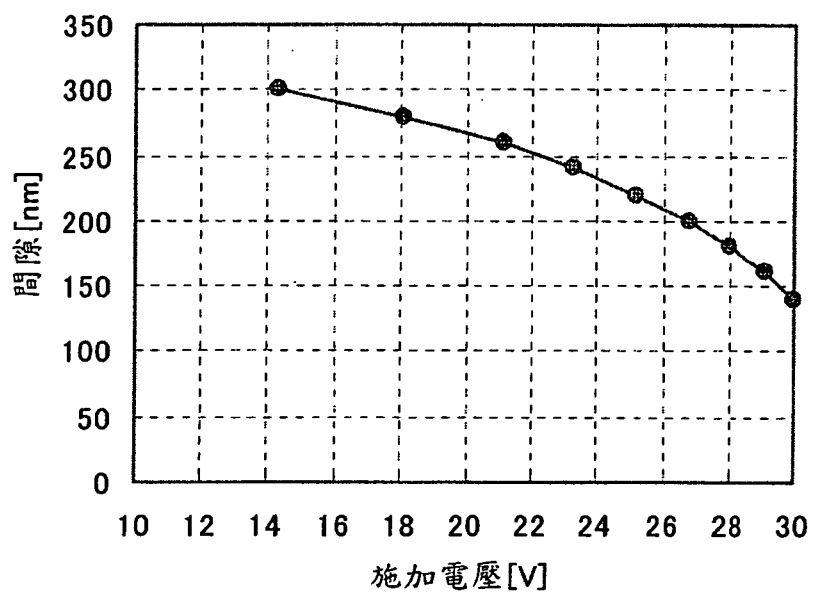


圖17

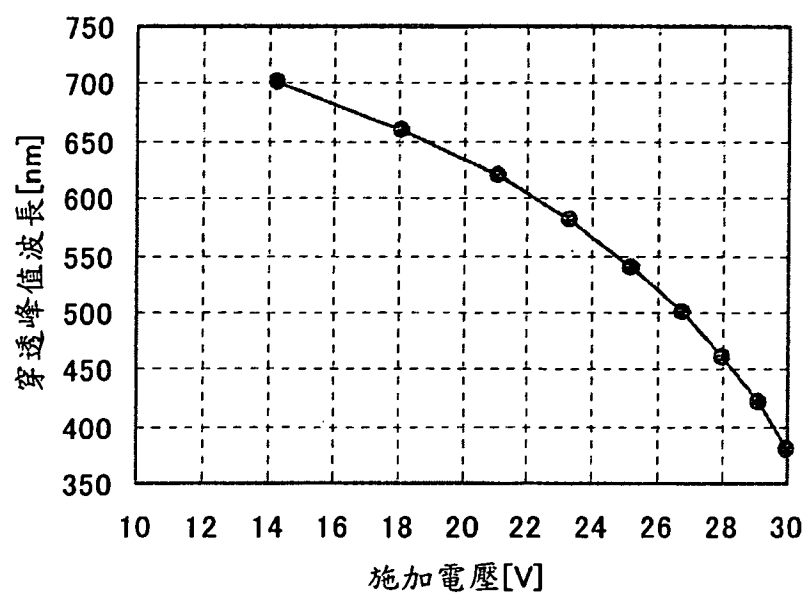


圖 18

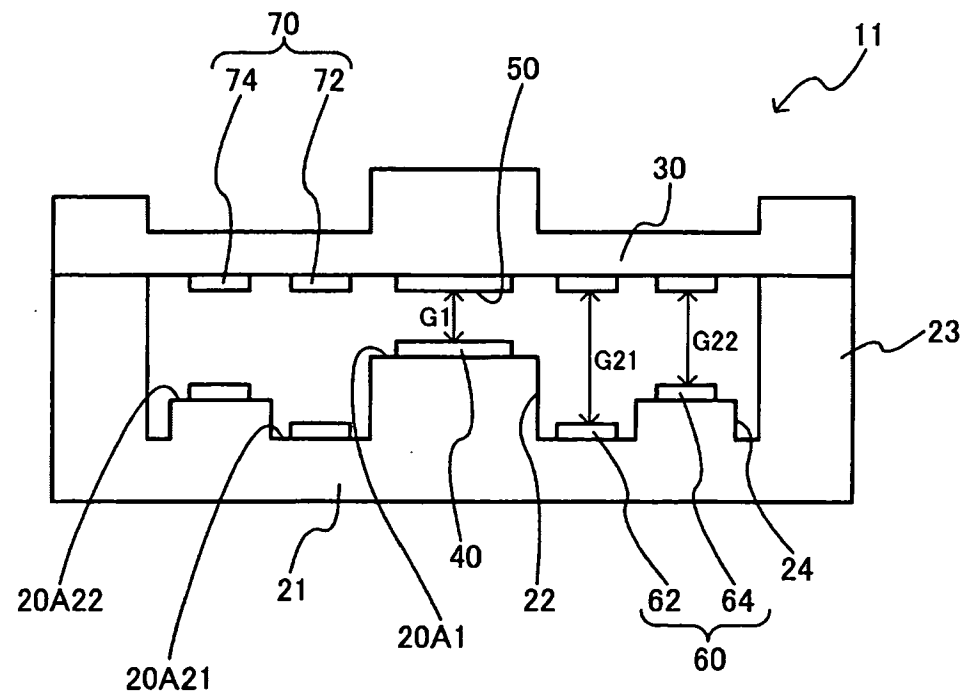


圖 19

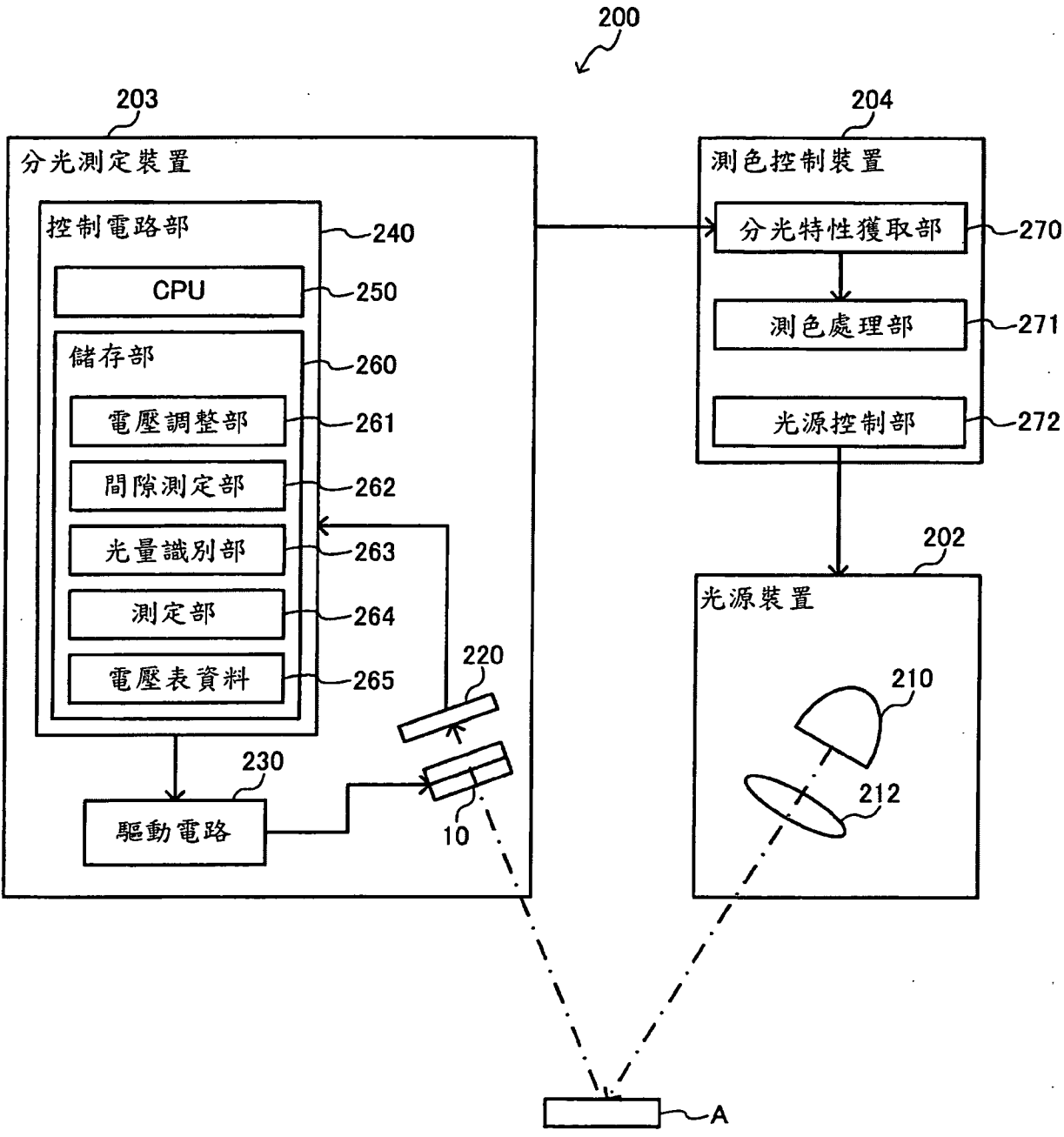


圖20

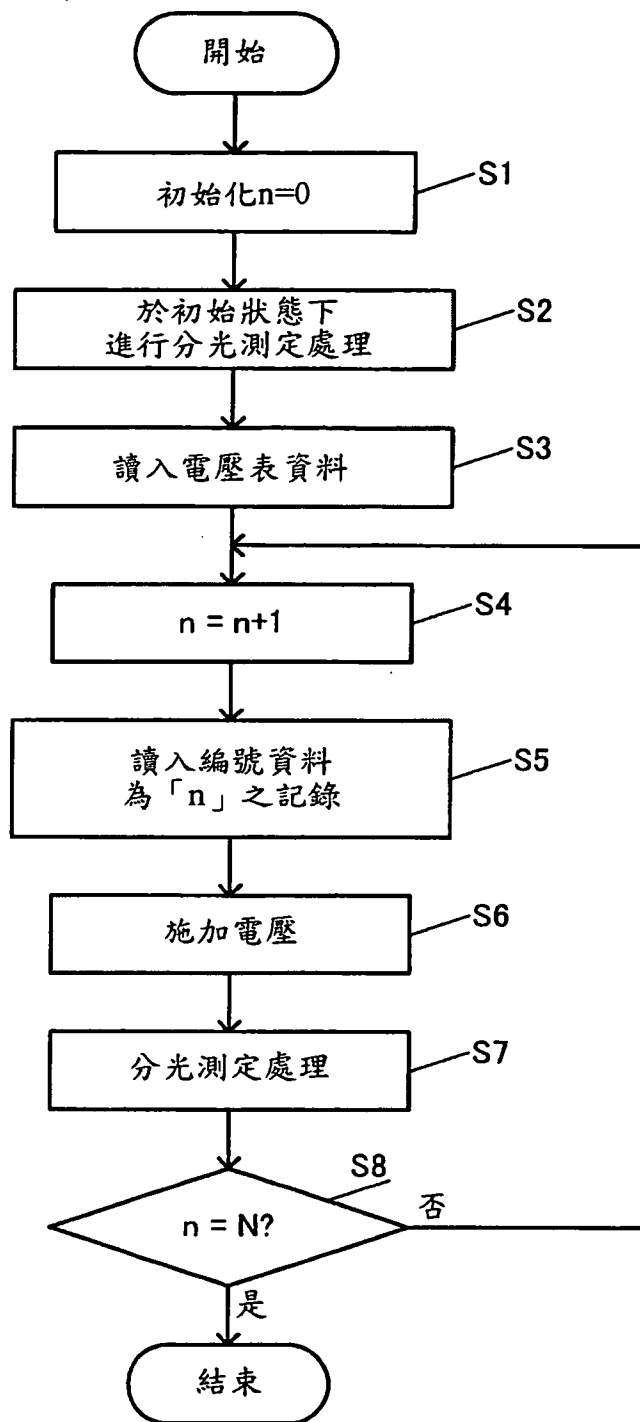


圖21

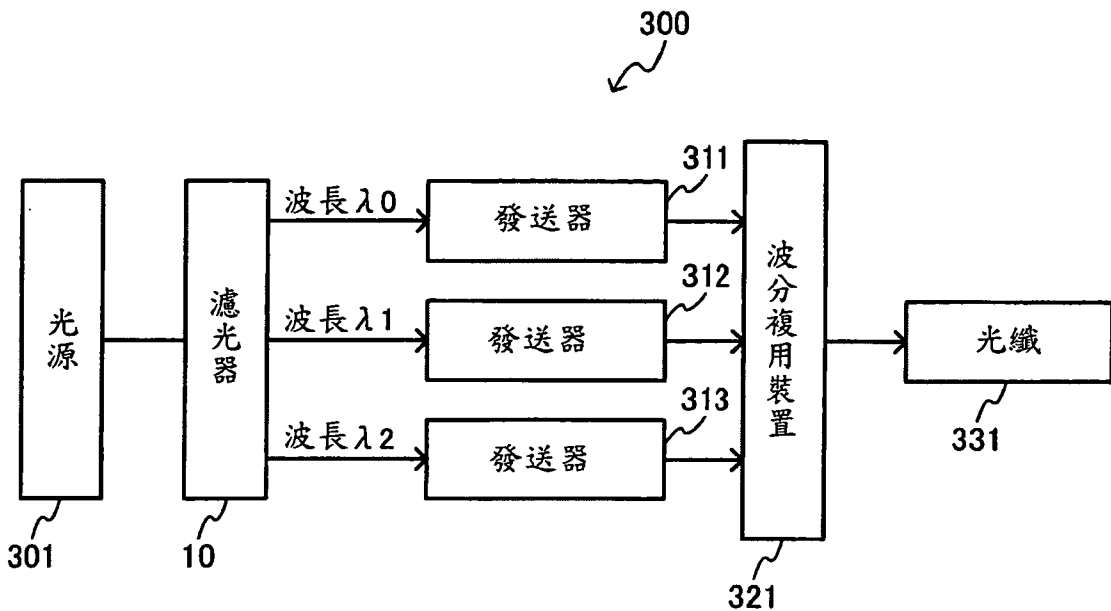


圖 22

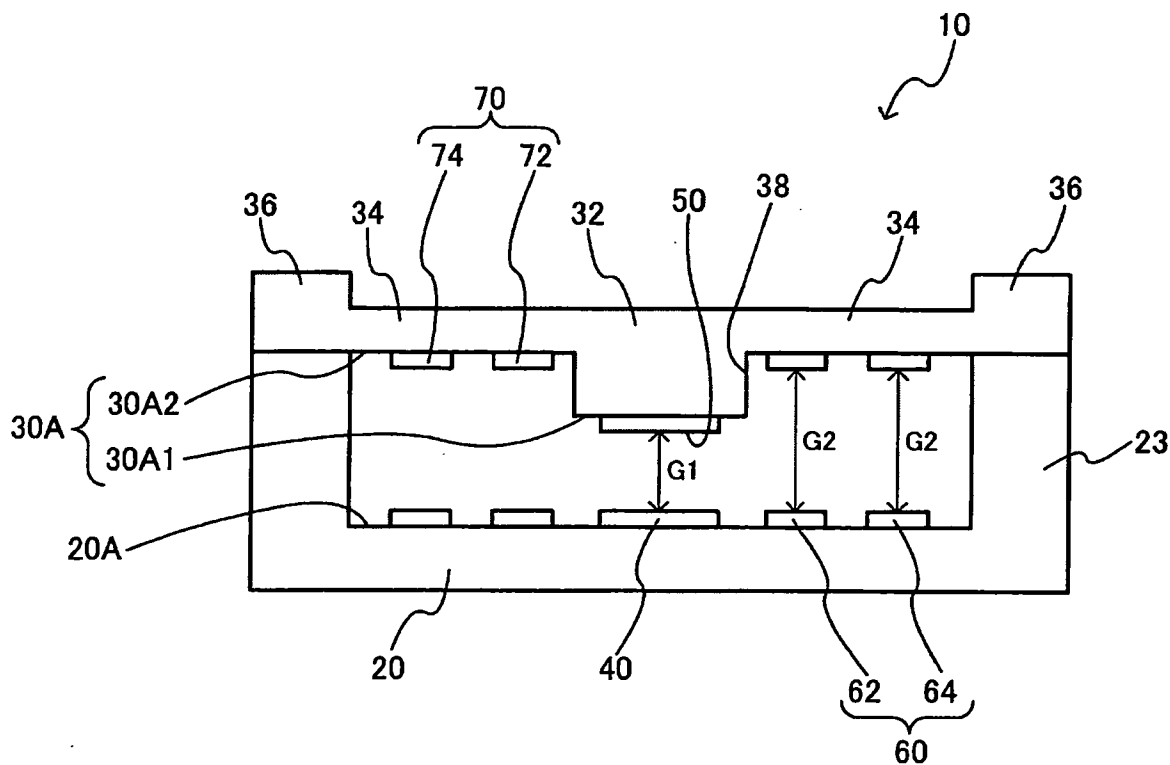


圖 23

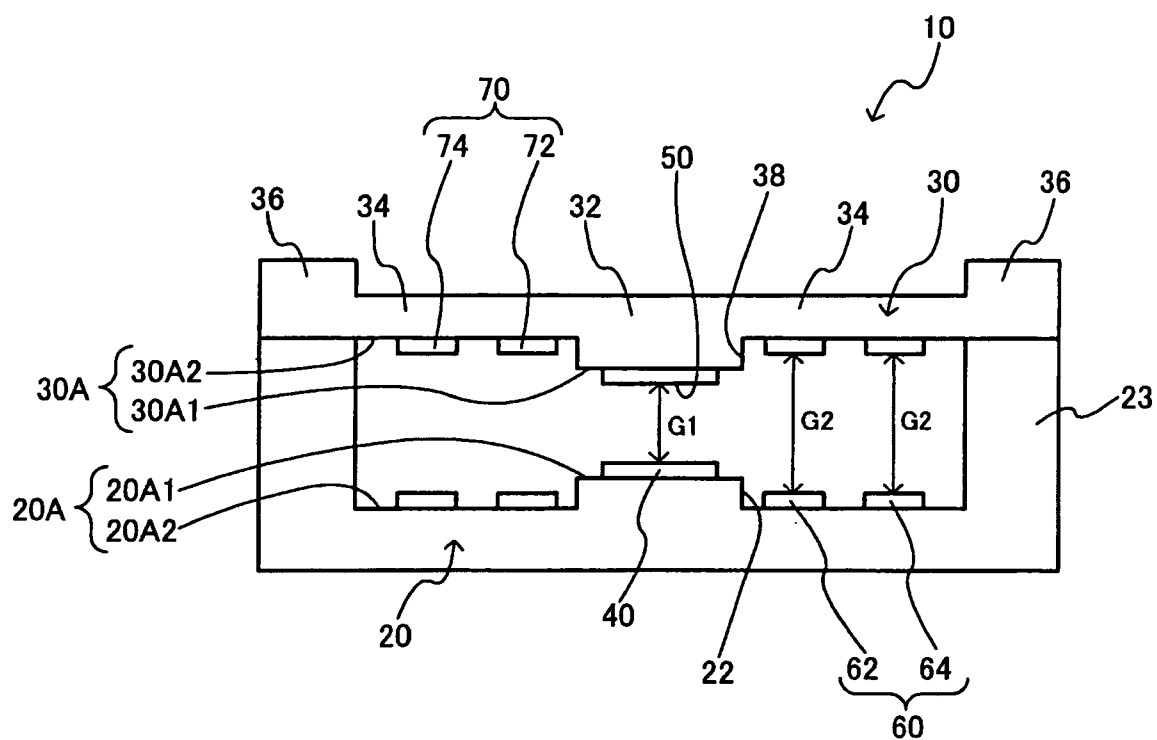


圖 24