

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-127699

(P2007-127699A)

(43) 公開日 平成19年5月24日(2007.5.24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 23/24 (2006.01)</b>	G02B 23/24 B	2H040
<b>A61B 1/00 (2006.01)</b>	A61B 1/00 300Y	2H080
<b>G03B 9/02 (2006.01)</b>	G03B 9/02 B	4C061
<b>A61B 1/04 (2006.01)</b>	G03B 9/02 Z	
	A61B 1/04 372	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2005-318307 (P2005-318307)  
 (22) 出願日 平成17年11月1日 (2005.11.1)

(71) 出願人 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号  
 (74) 代理人 100123962  
 弁理士 齋藤 圭介  
 (72) 発明者 金子 新二  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内  
 Fターム(参考) 2H040 BA01 CA22 CA23 DA12 GA02  
 GA06  
 2H080 AA01 AA02 AA20 AA51 AA52  
 DD06  
 4C061 AA00 BB01 CC06 FF40 JJ06  
 NN01 PP12 RR02 RR15 RR17  
 RR20 RR26

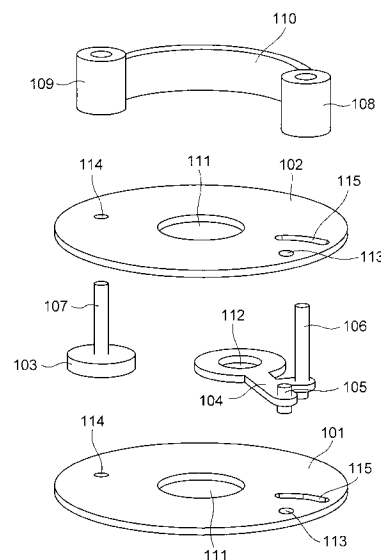
(54) 【発明の名称】 光学絞り装置

(57) 【要約】

【課題】 小型な光学絞り装置、特に細径の内視鏡に適用可能な光学絞り装置を提供すること。

【解決手段】 イオン伝導高分子部材110はイオン含有ポリマー110aによって構成され、かつ円弧形状を有し、外部電圧源120は、イオン伝導高分子部材110の弦長を変化させ、イオン伝導高分子部材110の弦長の変化によってイオン伝導高分子部材110が結合された駆動軸106の回転軸105に対する相対的な位置変化により円環状外周部104aが変位し、絞り部材104が回転軸105を中心に回転することによって、開口111の一部が円環状外周部104aによって遮蔽されることで開口111の開口径が変化する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光学開口を備えた絞り環と、  
 回転軸と駆動軸と遮蔽部とを備えた絞り部材と、  
 前記駆動軸に結合して前記絞り部材を前記回転軸を中心に回転させるアクチュエータと  
 、  
 前記アクチュエータを制御する制御手段と、を有し、  
 前記アクチュエータは弾性部材によって構成され、かつ円弧形状を有し、  
 前記制御手段は、前記アクチュエータの弦長を変化させ、  
 前記アクチュエータの弦長の変化によって、前記アクチュエータが結合された前記駆動  
 軸の前記回転軸に対する相対的な位置変化により前記遮蔽部が変位し、  
 前記絞り部材が前記回転軸を中心に回転することによって、前記光学開口の一部が前記  
 遮蔽部によって遮蔽されることで前記光学開口の開口径が変化することを特徴とする光学  
 絞り装置。

10

## 【請求項 2】

前記円弧形状の前記アクチュエータの一端は前記駆動軸に結合され、  
 前記アクチュエータの他端は前記絞り環に対して固定された部材に結合されていること  
 を特徴とする請求項 1 に記載の光学絞り装置。

## 【請求項 3】

前記絞り部材は、2つの部材からなる一对の絞り部材が配置されて構成され、  
 前記円弧形状の前記アクチュエータの両端は、それぞれの前記絞り部材の前記駆動軸に  
 結合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学絞り装置。

20

## 【請求項 4】

円弧形状の前記アクチュエータの端部は、前記絞り部材の前記駆動軸に対して回転可能  
 な状態で結合されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学絞り  
 装置。

## 【請求項 5】

円弧形状の前記アクチュエータの端部は、前記絞り環に対して固定された部材に回転可  
 能な状態で結合していることを特徴とする請求項 2 に記載の光学絞り装置。

## 【請求項 6】

円弧形状の前記アクチュエータは、イオンを含有した高分子材料で構成され、  
 円弧の中心側の第 1 面と、前記第 1 面に対向する第 2 面とに一对の電極が形成され、  
 前記制御手段によって前記電極間に電圧を印加して高分子材料内のイオンを移動させ、  
 弦長を変化させることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光学絞り装置。

30

## 【請求項 7】

光学開口を備えた絞り環と、  
 回転軸と駆動軸と遮蔽部とを備えた絞り部材と、  
 前記駆動軸に結合して前記絞り部材を前記回転軸を中心に回転させるアクチュエータと  
 、  
 前記アクチュエータを制御する制御手段と、を有し、  
 前記アクチュエータは弾性部材によって構成され、かつ前記光学開口に沿った形状を有  
 し、  
 前記制御手段は、前記アクチュエータの前記光学開口に沿った形状における所定の 2 点  
 間の距離を変化させ、  
 前記アクチュエータの前記光学開口に沿った形状における所定の 2 点間の距離の変化に  
 よって前記アクチュエータが結合された前記駆動軸の前記回転軸に対する相対的な位置変  
 化により前記遮蔽部が変位し、  
 前記絞り部材が前記回転軸を中心に回転することによって、前記光学開口の一部が前記  
 遮蔽部によって遮蔽されることで前記光学開口の開口径が変化することを特徴とする光学  
 絞り装置。

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光学的な絞り装置、特に小型な光学絞り装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、固体撮像素子を用いた内視鏡装置では、固定焦点・固定絞りの光学系を用いるのが一般的であった。一方、半導体製造技術の進展に伴い、微細な画素を有する固体撮像素子が内視鏡にも適用可能となってきた。このような微細画素の個体撮像素子は、撮影対象までの距離による焦点位置の変化に敏感である。内視鏡装置による観察、検査では、撮影対象、例えば体腔内の壁面や患部までの距離を常に一定に維持することは難しい。このため、従来の光学系を備える内視鏡装置では、微細画素の特徴を活かした高精細画像を得るのは難しい状態にある。

10

## 【0003】

この問題を回避するには、以下の(1)、(2)の2つの方法がある。

(1) レンズの一部または全部を撮影対象までの距離に応じて変位させる焦点調節機能を付加する方法

(2) 光学系自体は固定焦点として、遠点の撮影対象に対して適正な結象が得られるように焦点調節しておき、近点撮影時には開口径を小さくして焦点深度を増大させることで良好な結像を得る方法

20

## 【0004】

上述の(2)の方法の場合、可変絞り機構が必要となる。このため、近点撮影時には個体撮像素子に到達する光量が減少するといった問題がある。ここで、一般的に先端部の照明装置の光によって撮影する内視鏡において、近点撮像時には十分な光量が確保できる。このため、近点撮像時の光量減少は大きな問題とはならない。

## 【0005】

このように、内視鏡装置において、微細画素の撮像素子の性能を活かすには、レンズ駆動装置及び可変絞り装置の少なくともいずれか一方が必要となる。光学的な性能の観点からは、(1)の方法が優れている。しかしながら、細径の内視鏡にレンズ駆動装置を組み込むのはかなり難しい。

30

## 【0006】

このため、細径の内視鏡に対しては、超小型の可変絞り装置を適用することが望まれる。内視鏡に適用可能な超小型な可変絞り装置の例は、例えば特許文献1に提案されている。

## 【0007】

特許文献1に開示されている構成について、図21、22を用いて説明する。光軸Lを中心として回転するリング状の回転円板36が設けられている。回転円板36の一面には、移動体37が設けられている。そして、移動体37には、積層型圧電素子38が取付け固定されている。

## 【0008】

圧電素子38の伸縮軸方向は、光軸Lを中心とする仮想円の接線方向に向けて設置されている。圧電素子38は、圧電素子枠39に形成した溝40内に配置されている。

40

## 【0009】

そして、移動体37は、回転円板36と一体となって実質的な回転移動体を構成している。また、移動体37は、鏡筒21の枠部41の壁面に圧接して摺動するように取り付けられている。さらに、回転円板36は、圧電素子枠39の壁面に対しても圧接して摺動するように取り付けられている。このように、鏡筒21の枠部41及び圧電素子枠39は、一体的な静止部材を構成している。これにより、圧電素子38に上述したような駆動電圧を印加することにより回転円板36を回転できる。

## 【0010】

50

絞り羽根 35 は、3 枚の羽根部材を等間隔に配置して構成されている。各絞り羽根 35 は、絞り押え部材 40 a によって押えられている。そして、各絞り羽根 35 は、絞り押え部材 40 a に立設された支持ピン 41 a によって中間部分が枢着されている。

【0011】

絞り羽根 35 の基端は、回転円板 36 に立設した駆動ピン 42 に連結されている。回転円板 36 を回転すると、支持ピン 41 a を中心として絞り羽根 35 が回転する。これにより、絞り量を調節できる。

【0012】

回転円板 36 には、圧電素子枠 39 と絞り押え部材 40 との間に架設したピン 43 を嵌め込むガイド孔 44 が設けられている。そして、ガイド孔 44 の両端でピン 43 の移動を規制し、回転円板 36 の回動範囲を規制するように構成されている。

10

【0013】

【特許文献 1】特許第 3204793 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

上述したような構成の可変絞りは、小型の圧電振動子を用いている。これによって、一般的なスチルカメラなどに用いられる電磁アクチュエータを用いた可変絞りと比較すると、大幅な小型化が可能となる。このため、比較的太径の内視鏡には十分に適用可能である。

20

【0015】

しかしながら、慣性駆動に変位量を得るために必要な積層型圧電振動子の小型化には限界がある。さらに、絞りの駆動のために、絞り羽根にリンクした回転板が必要となってしまう。このため、積層型圧電振動子を、細径の内視鏡に適用するのは困難であった。

【0016】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、小型な光学絞り装置、特に細径の内視鏡に適用可能な光学絞り装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明によれば、光学開口を備えた絞り環と、回転軸と駆動軸と遮蔽部とを備えた絞り部材と、駆動軸に結合して絞り部材を回転軸を中心に回転させるアクチュエータと、アクチュエータを制御する制御手段と、を有し、アクチュエータは弾性部材によって構成され、かつ円弧形状を有し、制御手段は、アクチュエータの弦長を変化させ、アクチュエータの弦長の変化によって、アクチュエータが結合された駆動軸の回転軸に対する相対的な位置変化により遮蔽部が変位し、絞り部材が回転軸を中心に回転することによって、光学開口の一部が遮蔽部によって遮蔽されることで光学開口の開口径が変化することを特徴とする光学絞り装置を提供できる。

30

【0018】

また、本発明の好ましい態様によれば、円弧形状のアクチュエータの一端は駆動軸に結合され、アクチュエータの他端は絞り環に対して固定された部材に結合されていることが望ましい。

40

【0019】

また、本発明の好ましい態様によれば、絞り部材は、2 つの部材からなる一对の絞り部材が配置されて構成され、円弧形状のアクチュエータの両端は、それぞれの絞り部材の駆動軸に結合されていることが望ましい。

【0020】

また、本発明の好ましい態様によれば、円弧形状のアクチュエータの端部は、絞り部材の駆動軸に対して回転可能な状態で結合されていることが望ましい。

【0021】

また、本発明の好ましい態様によれば、円弧形状のアクチュエータの端部は、絞り環に

50

対して固定された部材に回転可能な状態で結合していることが望ましい。

【0022】

また、本発明の好ましい態様によれば、円弧形状のアクチュエータは、イオンを含有した高分子材料で構成され、円弧の中心側の第1面と、第1面に対向する第2面に一对の電極が形成され、制御手段によって電極間に電圧を印加してイオンを移動させ、弦長を変化させることが望ましい。

【0023】

また、本発明によれば、光学開口を備えた絞り環と、回転軸と駆動軸と遮蔽部とを備えた絞り部材と、駆動軸に結合して絞り部材を回転軸を中心に回転させるアクチュエータと、アクチュエータを制御する制御手段と、を有し、アクチュエータは弾性部材によって構成され、かつ光学開口に沿った形状を有し、制御手段は、アクチュエータの光学開口に沿った形状における所定の2点間の距離を変化させ、アクチュエータの光学開口に沿った形状における所定の2点間の距離の変化によってアクチュエータが結合された駆動軸の回転軸に対する相対的な位置変化により遮蔽部が変位し、絞り部材が回転軸を中心に回転することによって、光学開口の一部が遮蔽部によって遮蔽されることで光学開口の開口径が変化することを特徴とする光学絞り装置を提供できる。

10

【発明の効果】

【0024】

本発明に係る光学絞り装置では、円弧形状のアクチュエータの弦長を変化させている。弦長の変化により、絞り部材が移動する。絞り部材の移動により、光学開口の開口径を変

20

えることができる。このように、アクチュエータの弦長、換言すると曲率を変えるだけで

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下に、本発明に係る光学絞り装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、

【実施例1】

【0026】

本発明の実施例1について図1から図9を用いて説明する。図1は、本実施例に係る光学絞り装置100の斜視構成を示している。上部基板101と下部基板102とは、スペーサ103によって一定の間隔を保持して対向して配置されている。両基板間の間隙に絞り部材104が配置されている。

30

【0027】

絞り部材104は、回転軸105を中心にして、上部基板101及び下部基板102の主面に沿った方向に回転可能である。また、絞り部材104に固定された駆動軸106と、スペーサ103に固定された固定軸107とが上部基板101から突出している。

【0028】

イオン伝導高分子部材110は、対向する両面に電極が形成され、円弧形状を有している。イオン伝導高分子部材110は、アクチュエータに対応する。イオン伝導高分子部材110の両方の弧端には、リング状部材108、109が固定されている。また、リング状部材108は、駆動軸106に挿入されている。さらに、リング状部材109は、固定軸107に挿入されている。

40

【0029】

次に、本実施例における各部品の組み付けについて、光学絞り装置100の分解図である図2及び図3を用いて説明する。図2は斜視構成を示し、図3は側面(断面)構成をそれぞれ示している。

【0030】

上部基板101及び下部基板102には、開放時の光学開口となる開口111と、回転軸105を挿入する回転軸穴113と、固定軸107を挿入させるための固定軸穴114

50

と、駆動軸 106 を通すための円弧状の駆動軸穴 115 とがそれぞれ形成されている。上部基板 101 及び下部基板 102 は、絞り環に対応する。

【0031】

また、板状の絞り部材 104 には、回転軸 105 と駆動軸 106 とが圧入によって組み付けられている。また、絞り部材 104 には、絞り込み時の光学開口となる開口 112 が形成されている。さらに、スペーサ 103 には、固定軸 107 が圧入されている。また、回転軸 105 と駆動軸 106 とは、それぞれ上部基板 101 の上部に突出している。そして、この突出部にリング状部材 108 及び 109 がそれぞれ挿入される。

【0032】

図 4 は、上部基板 101 及び下部基板 102 を上面から見た構成を示している。ここで、回転軸穴 113 の径は、絞り部材 104 の回転軸 105 の径よりも僅かに大きいように形成されている。また、円弧状の駆動軸穴 115 の幅は、絞り部材 104 の駆動軸 106 の径よりも僅かに大きいように形成されている。このため、絞り部材 104 は、回転軸 105 を中心に円弧状の駆動軸穴 115 の長さによって規定される所定範囲で回転可能である。

10

【0033】

図 5 は、絞り部材 104 の上面構成を示している。開口 112 の円環状外周部 104a の径は、上部基板 101 及び下部基板 102 の開口 111 よりも僅かに大きいように形成されている。

【0034】

次に、図 6 に基づいて、アクチュエータであるイオン伝導高分子部材 110 近傍の詳細な構成を説明する。イオン伝導高分子部材 110 は、対向する両面に電極を形成した円弧形状を有している。イオン伝導高分子部材 110 は、円弧形状の基材となるイオン含有ポリマー 110a と、円弧形状の中心側の第 1 面に設けられた第 1 電極 110b と、第 1 電極 110b に対向する第 2 面に設けられた第 2 電極 110c との 3 層構造である。

20

【0035】

円弧形状の両端には、リング状部材 108 及びリング状部材 109 が組み付けられている。ここで模式的に図示したように、第 1 電極 110b と第 2 電極 110c とには、それぞれ極細のリード線 118 とリード線 119 とがそれぞれ接続されている。リード線 118 とリード線 119 とは、外部電圧源 120 に接続されている。

30

【0036】

外部電圧源 120 は、所定の電圧を出力する。所定の電圧により、第 1 電極 110b と第 2 電極 110c との間に電位差を与えると、イオン含有ポリマー 110a の陽イオンがカソード側に移動する。この結果、イオン含有ポリマー 110a のカソード側が膨潤する。カソード側の膨潤により、円弧形状の曲率が変化する。これにより、円弧形状のイオン伝導高分子部材 110 の弦長が変化する。外部電圧源 120 は、制御手段に対応する。

【0037】

このように、本実施例では、外部電圧源 120 の出力電圧によってイオン伝導高分子部材 110 の弦長を所定範囲で変化させることができる。また、上述したように、リング状部材 108 の貫通孔 116 の径は、固定軸 107 の径よりも僅かに大きい。同様に、リング状部材 109 の貫通孔 117 の径は、駆動軸 106 の径よりも僅かに大きい。このため、リング状部材 108 は、固定軸 107 に対して回転可能である。同様に、リング状部材 109 は、駆動軸 106 に対して回転可能である。

40

【0038】

次に、図 7、図 8、図 9 に基づいて、本実施例の絞り機構の動作について説明する。なお、絞り部材 104 の動きの理解を容易にするため、上部基板 101 を省略した状態を図示する。また、特に図示しないが、イオン伝導高分子の第 1 電極 110b と第 2 電極 110c とには、それぞれ上述した極細のリード線が接続されている。そして、リード線は、外部の電圧源に接続されているものとする。

【0039】

50

図7は、第1電極110bに負電圧、第2電極110cに正電圧をそれぞれ印加した状態を示している。イオン含有ポリマー110aの第2電極110cの側が膨潤して、イオン伝導高分子部材110の弧長が小さくなる。これにより、駆動軸106を固定軸107との距離が小さくなるように変位させる。その結果、絞り部材104の円環部104aは、下部基板102の開口111を覆う位置に移動する。このとき、開口径は、開口112によって規定される。円環部104aは、遮蔽部に対応する。

【0040】

図8は、第1電極110bと第2電極110cとを等電位とした状態を示している。この状態では、図7の状態よりもイオン伝導高分子部材110の弧長が大きくなる。このため、絞り部材104の円環部104aは、下部基板102の開口111を部分的に覆う位置へ移動する。

10

【0041】

図9は、第1電極110bに正電圧、第2電極110cに負電圧をそれぞれ印加した状態を示している。このとき、イオン含有ポリマー110aの第1電極110bの側が膨潤して、イオン伝導高分子部材110の弧長が大きくなる。これにより、駆動軸106を固定軸107との距離が大きくなるように変位させる。その結果、絞り部材104の円環部104aは、下部基板102の開口111から退避した位置に移動する。このとき、開口径は開口111によって規定される。

【0042】

このように本実施例においては、第1電極110bと第2電極110cとに印加する電圧の正負を逆にするのみで、絞り開口を開口111の径と開口112の径とに切り替えることができる。本実施例のアクチュエータは、図6に示したような非常に単純な構成である。そして、慣性駆動式圧電アクチュエータや電磁式ロータリーソレノイドなどの回転型アクチュエータを用いる従来の方法と比較すると、本実施例のアクチュエータは大幅な小型化が可能である。

20

【0043】

さらに、本実施例の利点について説明する。絞り部材104の回転移動によって開口径を切り替えるに際して、固定軸107と駆動軸106との距離を変位させるだけで良い。このため、本実施例では、回転型のアクチュエータよりも構造が単純な伸縮型または湾曲型のアクチュエータを適用することができるという利点がある。

30

【0044】

また、本実施例では、円弧形状のアクチュエータの湾曲による弦長の変化を利用している。このため、単純な棒状またはプレート状のアクチュエータの伸縮を利用する場合と比較して、小さな歪みで大きな変位を得ることができるという利点がある。このことは、イオン伝導型アクチュエータ等のように素材の歪みによって変位するアクチュエータを用いる場合は特に大きな利点となる。

【0045】

また、本実施例では、イオン伝導高分子部材110（アクチュエータ）が円弧形状を有しているので、イオン伝導高分子部材110を絞り機構の外周部に沿って配置することが容易である。従って、絞りの開口111がイオン伝導高分子部材110自体によって遮蔽されないようにするための駆動軸106及び固定軸107の配置の自由度を大きくできるという利点がある。

40

【0046】

また、イオン伝導高分子部材110の両端に配置されたリング状部材108、109は、固定軸107及び駆動軸106に対して回転可能な状態で組み付けられている。このため、円弧形状のイオン伝導高分子部材110の湾曲変化（曲率変化）によって並進変位を得る場合、リング状部材108、109近傍の取り付け部においてイオン伝導高分子部材110に大きな歪みが発生しないという利点がある。

【0047】

また、イオン伝導高分子部材110を、固定軸107及び駆動軸106のうちの一方向

50

軸に対しては固定し、他方の軸に対しては回転自由であると共に、並進方向に直交する方向に若干の変位自由度を持たせる構成とすることもできる。このような構成により、イオン伝導高分子部材 110 に大きな歪みが生じないという点では類似の効果を得ることができる。これは、例えばリング状部材 108、109 の開口を正円ではなく、並進変位の方向に直交する方向に長円の開口とすることで実現できる。

#### 【0048】

なお、大きな歪みが発生しないという利点は、駆動軸 106 とスペーサ 103 とが回転自由に組み付けられて、駆動軸 106 が絞り部材 104 に回転自由に組み付けられている場合でも同様に得られる。これにより、絞りの開閉、即ち絞り部材 104 の並進移動に必要な力を非常に小さくすることができる。このため、イオン伝導高分子部材 110 (イオン伝導アクチュエータ) のサイズ、特に高さを小さくすることができる。この結果、光学絞り装置 100 の厚さを小さくできる。

10

#### 【0049】

また、本実施例において、アクチュエータとしてイオン伝導アクチュエータを用いている。しかしながら、これに限られるものではなく、円弧形状に加工可能であり、かつ素材の歪みにより湾曲する形態のアクチュエータであれば、上述の利点のいくつかを享受できる。例としては、パイモルフ型の圧電アクチュエータや形状記憶合金が挙げられる。ただし、イオン伝導アクチュエータは、パイモルフ型の圧電アクチュエータや形状記憶合金と比較すると、駆動電圧が小さく、微細形状が比較的容易に得られる点で特に好適である。

20

#### 【0050】

次に、本実施例の光学絞り装置 100 の寸法を以下に掲げる。

絞り開放時の開口径を規定する開口 111 の径・・・0.64 mm

絞り込み時の開口径を規定する開口 112 の径・・・0.32 mm

開口 111 の中心から回転軸 105 までの距離・・・0.9 mm

回転軸 105 と駆動軸 106 の距離・・・0.4 mm

#### 【0051】

また、この時、絞り部材 104 が開口 111 から完全に退避するのに必要な絞り部材 104 の回転角は 46 度である。そして、その中間である回転角 23 度の時、駆動軸 106 の変位方向と開口 111 の方向とが正確に一致するように駆動軸 106 の位置を最適化する。この状態において、駆動軸 106 の位置に対して開口 111 の中心に対称な部位に固定軸 105 を配置したとき、固定軸 107 と駆動軸 106 との距離は、1.612 mm となる。これは回転角 23 度の時の値である。また、回転角 0 度 (絞り込み時) と、回転角 46 度 (絞り開放時) とにおける固定軸 107 と駆動軸 106 の距離は、それぞれ 1.457 mm、1.769 mm となる。

30

#### 【0052】

また、回転角 23 度の時に円弧形状のイオン伝導高分子部材 110 の円周角を 180 度となるように設計すると、円周長は 2.533 mm となる。ここで、イオン伝導高分子部材 110 の厚さ (第 1 電極 101b と第 2 電極 101c との距離) を 0.1 mm とする。そして、イオン伝導高分子部材 110 の湾曲 (曲率) が変化して回転角 0 度 (絞り込み時) から回転角 46 度 (絞り開放時) まで変化するときの表面歪みを計算すると 1.20 % となる。

40

#### 【0053】

これに対して、単純な棒状の伸縮型アクチュエータにより固定軸 107 と駆動軸 106 との距離を変化させる場合、棒状の伸縮型アクチュエータの表面歪みは 19.4 % となる。両者を比較すると、円弧形状のイオン伝導高分子部材 110 を用いるときの表面歪みは、著しく小さな値である。

#### 【0054】

このように、円弧形状の湾曲型アクチュエータを用いることによって非常に小さな歪みで絞りを駆動させることができる。このため、応答性やアクチュエータの選択肢の広さの点で大いに有利である。なお、一般的に湾曲型のアクチュエータは、同じ体積であれば伸

50

縮型のアクチュエータよりも発生力は小さい。しかしながら、軽量の絞り部材を変位させるだけでよい絞り装置においては、この発生力の点は、あまり問題とならない。

【実施例 2】

【0055】

次に、図 10 から図 18 を用いて本発明の実施例 2 に係る光学絞り装置 200 について説明する。図 10 は本実施例の光学絞り装置 200 の斜視構成を示している。図 11 は本実施例の光学絞り装置 200 の構造を示すために分解した状態を示している。実施例 1 と同一の部分には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0056】

下部基板 201 と、中間基板 202 と、上部基板 203 との 3 枚の基板が積層されている。そして、各基板の間隙については、下部基板 201 と中間基板 202 との間は一对の第 1 スペース 208 により規定され、中間基板 202 と上部基板 203 との間は一对の第 2 スペース 214 によって規定されている。

【0057】

絞り機構を駆動するアクチュエータは、対向する両面に電極を形成した円弧形状のイオン伝導高分子部材 215 である。そして、イオン伝導高分子部材 215 の両方の弧端に、それぞれリング状部材 216 とリング状部材 217 とが固定されている。

【0058】

絞り部材は、下部基板 201 と中間基板 202 の間に配置された第 1 絞り部材 204 と、中間基板 202 と上部基板 203 の間に配置された第 2 絞り部材 210 の 2 つの部材に分割されて構成されている。

【0059】

第 1 スペース 208 には、2 つのスペース軸 209 が圧入されている。スペース軸 209 は、下部基板 201 の貫通孔 223 a と、中間基板 202 の貫通孔 223 b に挿入される。そして、スペース軸 209 は、中間基板 202 側では更に上部に突出し、第 2 スペース 214 に形成された貫通孔 226 及び上部基板 203 の貫通孔 223 c に挿入されている。

【0060】

このように、2 つのスペース軸 209 によって、下部基板 201 と、中間基板 202 と、上部基板 203 との位置が規定されている。なお、2 つの第 1 スペース 208 は、下部基板 201 と中間基板 202 とに接着されている。2 つの第 2 スペース 214 は、中間基板 202 と上部基板 203 とに接着されている。また、下部基板 201 と、中間基板 202 と、上部基板 203 との中央部には、それぞれ開口 218 a、218 b、219 c が形成されている。

【0061】

下部基板 201 と中間基板 202 との間には、第 1 絞り部材 204 と第 2 駆動軸用リング 206 とが配置されている。第 1 絞り部材 204 には、第 1 回転軸 205 が圧入されている。また、第 2 駆動軸用リング 206 には、第 2 駆動軸 207 が圧入されている。

【0062】

第 1 回転軸 205 は、下部基板 201 の回転軸穴 219 a と、中間基板 202 の回転軸穴 219 b に挿入され、中間基板側では更に上部に突出し、上部基板 203 の回転軸穴 219 c に挿入されている。

【0063】

第 2 駆動軸 207 は、下部基板 201 の円弧状の駆動軸穴 222 a と、中間基板 202 の円弧状の駆動軸穴 222 b に挿入され、中間基板 202 側では更に上部に突出し、第 2 絞り部材 210 の駆動軸穴 225 に挿入されている。そして、第 2 駆動軸 207 は、さらに、その上部の上部基板 203 の円弧状の駆動軸穴 222 c に挿入され、更に上部に突出してリング状部材 216 に挿入されている。

【0064】

中間基板 202 と上部基板 203 との間には、第 2 絞り部材 210 と第 1 駆動軸用リン

10

20

30

40

50

グ 2 1 2 とが配置されている。第 2 絞り部材 2 1 0 には、第 2 回転軸 2 1 1 が圧入されている。また、第 1 駆動軸用リング 2 1 2 には、第 1 駆動軸 2 1 3 が圧入されている。

【 0 0 6 5 】

第 2 回転軸 2 1 1 は、中間基板 2 0 2 の回転軸穴 2 2 1 b と、上部基板 2 0 3 の回転軸穴 2 2 1 c に挿入されている。そして、第 2 回転軸 2 1 1 は、中間基板 2 0 2 側では更に下部に突出し、下部基板 2 0 1 の回転軸穴 2 2 1 a に挿入されている。

【 0 0 6 6 】

第 1 駆動軸 2 1 3 は、中間基板 2 0 2 の円弧状の駆動軸穴 2 2 0 b と、上部基板 2 0 3 の円弧状の駆動軸穴 2 2 0 c に挿入されている。そして、第 1 駆動軸 2 1 3 は、中間基板 2 0 2 側では更に下部に突出し、第 1 絞り部材 2 0 4 の駆動軸穴 2 2 4 と、更にその下部の下部基板 2 0 1 の円弧状の駆動軸穴 2 2 0 a に挿入されている。また、第 1 駆動軸 2 1 3 は、上部基板 2 0 1 側でも更に上部に突出してリング状部材 2 1 7 に挿入されている。

【 0 0 6 7 】

なお、円弧状の駆動軸穴 2 2 2 a、2 2 2 b、2 2 2 c の幅と、第 2 絞り部材 2 1 0 の駆動軸穴 2 2 5 の径とは、それぞれ第 2 駆動軸 2 0 7 の径よりも僅かに大きくなるように形成されている。

【 0 0 6 8 】

また、円弧状の駆動軸穴 2 2 0 a、2 2 0 b、2 2 0 c の幅と、第 1 絞り部材 2 0 4 の駆動軸穴 2 2 4 の径とは、それぞれ第 1 駆動軸 2 1 3 の径よりも僅かに大きくなるように構成されている。

【 0 0 6 9 】

さらに、回転軸穴 2 1 9 a、2 1 9 b、2 1 9 c の径は、第 1 絞り部材 2 0 4 の第 1 回転軸 2 0 5 の径よりも僅かに大きくなるように構成されている。また、回転軸穴 2 2 1 a、2 2 1 b、2 2 1 c の径は、第 2 絞り部材 2 1 0 の第 2 回転軸 2 1 1 の径よりも僅かに大きくなるように構成されている。

【 0 0 7 0 】

上述の構成において、第 1 駆動軸 2 1 3 を円弧状の駆動軸穴 2 2 0 c に沿って上部基板 2 0 3 の中心方向に変位させる。これにより、第 1 絞り部材 2 0 4 を、第 1 回転軸 2 0 5 を中心にして下部基板 2 0 1 の主面に沿って回転変位させることができる。

【 0 0 7 1 】

また、第 2 駆動軸 2 0 7 を円弧状の駆動軸穴 2 2 2 c に沿って上部基板 2 0 3 の中心方向に変位させる。これにより、第 2 絞り部材 2 1 0 を、第 2 回転軸 2 1 1 を中心にして中間基板 2 0 2 の主面に沿って回転変位させることができる。

【 0 0 7 2 】

次に、図 1 2 に基づいて、本実施例の駆動用アクチュエータ部分について説明する。円弧形状のイオン伝導高分子部材 2 1 5 は、円弧の基材となるイオン含有ポリマー 2 1 5 a と、円弧の中心側の第 1 面に設けられた第 1 電極 2 1 5 b と、円弧の中心側の第 1 面に対向する第 2 面に設けられた第 2 電極 2 1 5 c との 3 層構造を有している。

【 0 0 7 3 】

イオン伝導高分子部材 2 1 5 の両端には、それぞれリング状部材 2 1 6 及びリング状部材 2 1 7 が組み付けられている。模式的に図示したように、第 1 電極 2 1 5 b と第 2 電極 2 1 5 c とには、それぞれ極細のリード線 2 2 9、2 3 0 が接続されている。リード線 2 2 9、2 3 0 は、外部電圧源 2 3 1 に接続されている。

【 0 0 7 4 】

外部電圧源 2 3 1 は、所定の電圧を出力する。所定の電圧により、第 1 電極 2 1 5 b と第 2 電極 2 1 5 c との間に電位差が発生する。これにより、イオン含有ポリマー 2 1 5 a の陽イオンがカソード側に移動する。この結果、イオン含有ポリマー 2 1 5 a のカソード側が膨潤する。このため、円弧形状のイオン伝導高分子部材 2 1 5 の曲率が変化して、弦長が変化する。このように、外部電圧源 2 3 1 の出力電圧によってイオン伝導高分子部材 2 1 5 の弦長を所定範囲で変化させることができる。

10

20

30

40

50

## 【0075】

また、リング状部材216の貫通孔227の径は、第2駆動軸207の径よりも僅かに大きくなるように形成されている。同様に、リング状部材217の貫通孔228の径は、第1駆動軸213の径よりも僅かに大きくなるように形成されている。このため、リング状部材216は、第2駆動軸207に対して回転可能である。また、リング状部材217は、第1駆動軸213に対して回転可能である。

## 【0076】

この構成により、イオン伝導高分子部材215の弦長を変化させて、第1駆動軸213を円弧状の駆動軸穴220cに沿って変位させることができる。同様に、第2駆動軸207を円弧状の駆動軸穴222cに沿って変位させることができる。これにより、第1絞り部材204を第1回転軸205を中心に回転させることができる。同様に、第2絞り部材210を第2回転軸211を中心に回転させることができる。

10

## 【0077】

次に、図13～図18を用いて本実施例の光学絞り装置200の動作について説明する。図13は、絞り込まれた状態の斜視構成を示している。図14は、絞り込まれた状態の上面構成を示している。図15は、中間状態の斜視構成を示している。図16は、中間状態の上面構成を示している。図17は、開放時の状態の斜視構成を示している。図18は、開放時の状態の上面構成を示している。

## 【0078】

図13～図18において、絞り羽根の状態を見やすくするために中間基板202と上部基板203との図示を省略している。また、特に図示しないが、イオン伝導高分子部材215の第1電極215bと第2電極215cとは、それぞれ上述した極細のリード線が接続されている。リード線は、外部の電圧源に接続されている。

20

## 【0079】

図13、図14は、第1電極215bに負電圧、第2電極215cに正電圧をそれぞれ印加した状態を示している。イオン含有ポリマー215aの第2電極215cの側が膨潤してイオン伝導高分子部材215の弧長が小さくなる。このため、イオン伝導高分子部材215は、第1駆動軸213と第2駆動軸207との距離が小さくなるように変位する。この結果、第1絞り部材204の半円状切り欠き部と第2絞り部材210の半円状切り欠き部とによって開口径は規定される。

30

## 【0080】

図15、図16は、第1電極110bと第2電極110cとを等電位とした状態を示している。この状態では、図13、図14の状態よりもイオン伝導高分子部材110の弧長が大きくなる。このため、第1絞り部材204と第2絞り部材210とは、下部基板202の開口218aを部分的に覆う状態となる。

## 【0081】

さらに、図17、図18は、第1電極215bに正電圧、第2電極215cに負電圧をそれぞれ印加した場合である。イオン含有ポリマー215aの第1電極215bの側が膨潤してイオン伝導高分子部材215の弧長が大きくなる。このため、イオン伝導高分子部材215は、第1駆動軸213と第2駆動軸207との距離が大きくなるように変位する。この結果、第1絞り部材204と第2絞り部材210とは、下部基板201の開口218aの上部から退避して光学絞り装置200の開口は開口218aによって規定される。

40

## 【0082】

このように、本実施例においては、第1電極110bと第2電極110cとに印加する電圧の正負を逆にするのみで、絞り開口を、開口218の径と、第1絞り部材204と第2絞り部材210の半円状切り欠き部で構成される径とに切り替えることができる。

## 【0083】

また、アクチュエータは、図12に示したような非常に単純な構成である。このため、本実施例の光学絞り装置200は、慣性駆動式圧電アクチュエータや電磁式ロータリーソレノイドなどの回転型アクチュエータを用いる従来の方法と比較すると大幅な小型化が可

50

能である。

【0084】

さらに、本実施例では、一对の第1絞り部材204と第2絞り部材210との2つの部材で絞り部材を構成している。これにより、より少ない回転角で第1絞り部材204と第2絞り部材210とを開口218の上部から退避させることができる。

【0085】

次に、本実施例の数値例を以下に掲げる。開口218で規定される開放時の開口は、0.62mmである。また、第1絞り部材204と第2絞り部材210の半円状切り欠き部で構成される絞り込み時の径は、0.32mmである。これらの数値は、実施例1と同じである。

10

【0086】

さらに、開口218の中心から第1回転軸205及び第2回転軸211までの距離は0.7mmである。この値は、実施例1においては0.9mmである。本実施例では、この距離は、実施例1に比較して短いにもかかわらず、開放時から絞り込み時までの絞り部材の回転角は30度である。このように本実施例の回転角は、実施例1の回転角46度よりも小さい。この結果、実施例1の基板外形が2.2mmであるのに対して、実施例2の絞り外形は1.7mmと、より小さい外径を有する光学絞り装置200を実現できる。

【実施例3】

【0087】

図19は、本発明の実施例3に係る光学絞り装置300の斜視構成を示している。実施例1と同一の部分には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。本実施例では、イオン伝導高分子部材310は、開口111に沿った形状、例えば、板状(直線状)のイオン含有ポリマーを中央部310a近傍で折り曲げた形状を有している。

20

【0088】

イオン伝導高分子部材310の両端部には、それぞれリング状部材108、109が設けられている。そして、実施例1、実施例2と同様の原理により、2点間の距離、即ちリング状部材108、109間の距離を変化させることができる。

【0089】

本実施例のアクチュエータは、非常に単純な構成である。そして、慣性駆動式圧電アクチュエータや電磁式ロータリーソレノイドなどの回転型アクチュエータを用いる従来の方法と比較すると大幅な小型化が可能である。

30

【0090】

(変形例)

図20は、本実施例の変形例に係る光学絞り装置400の斜視構成を示している。本変形例において、イオン伝導高分子部材410は、正六角形を半分に切り取った形状、例えば台形形状の一部の形状を有している。このような形状によっても、実施例1、実施例2と同様の原理により、2点間の距離、即ちリング状部材108、109間の距離を変化させることができる。

【0091】

このため、非常に単純な構成のアクチュエータにより、光学絞り装置400の大幅な小型化が可能である。

40

【0092】

なお、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形例をとることができる。

【産業上の利用可能性】

【0093】

以上のように、本発明に係る光学絞り装置は、小型な光学絞り装置、特に細径の内視鏡に有用な光学絞り装置に適している。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】本発明の実施例1に係る光学絞り装置の斜視構成を示す図である。

50

- 【図 2】実施例 1 の光学絞り装置を分解したときの斜視構成を示す図である。
- 【図 3】実施例 1 の光学絞り装置を分解したときの断面構成を示す図である。
- 【図 4】実施例 1 の上部基板の概略構成を示す図である。
- 【図 5】実施例 1 の絞り部材の概略構成を示す図である。
- 【図 6】実施例 1 のイオン伝導高分子部材の概略構成を示す図である。
- 【図 7】実施例 1 のイオン伝導高分子部材近傍の詳細な構成を示す図である。
- 【図 8】実施例 1 のイオン伝導高分子部材近傍の詳細な構成を示す他の図である。
- 【図 9】実施例 1 のイオン伝導高分子部材近傍の詳細な構成を示すさらに他の図である。
- 【図 10】本発明の実施例 2 に係る光学絞り装置の斜視構成を示す図である。
- 【図 11】実施例 2 に係る光学絞り装置を分解したときの斜視構成を示す図である。 10
- 【図 12】実施例 2 のイオン伝導高分子部材近傍の詳細な構成を示す図である。
- 【図 13】実施例 2 において絞り込まれた状態の斜視構成を示す図である。
- 【図 14】実施例 2 において絞り込まれた状態の上面構成を示す図である。
- 【図 15】実施例 2 において中間状態の斜視構成を示す図である。
- 【図 16】実施例 2 において中間状態の上面構成を示す図である。
- 【図 17】実施例 2 において開放状態の斜視構成を示す図である。
- 【図 18】実施例 2 において開放状態の上面構成を示す図である。
- 【図 19】本発明の実施例 3 に係る光学絞り装置の斜視構成を示す図である。
- 【図 20】実施例 3 の変形例に係る光学絞り装置の斜視構成を示す図である。
- 【図 21】従来技術の光学絞り装置の概略構成を示す図である。 20
- 【図 22】従来技術の光学絞り装置の概略構成を示す他の図である。

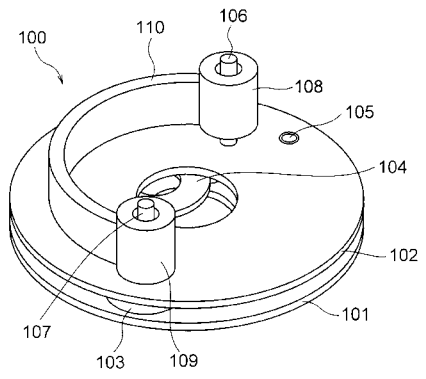
【符号の説明】

【0095】

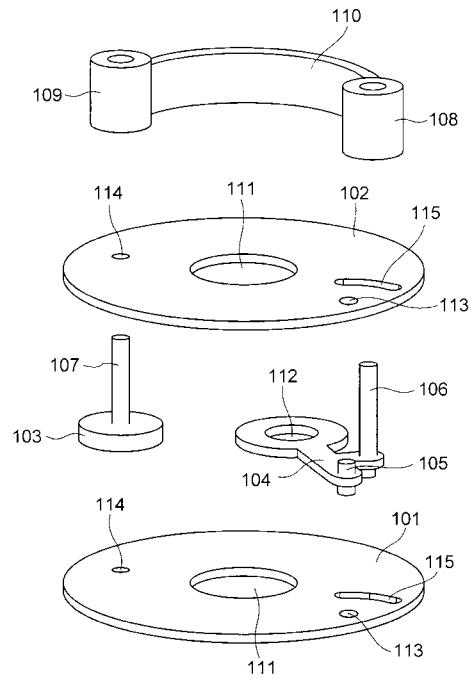
- 100 光学絞り装置
- 101 上部基板
- 102 下部基板
- 103 スペース
- 104 絞り部材
- 105 回転軸
- 106 駆動軸 30
- 107 固定軸
- 108、109 リング状部材
- 110 イオン伝導高分子材料
- 110a イオン含有ポリマー
- 110b 第 1 電極
- 110c 第 2 電極
- 111、112 開口
- 113 回転軸穴
- 114 固定軸穴
- 115 駆動軸穴 40
- 116 貫通穴
- 118、119 リード線
- 120 外部電圧源
- 200 光学絞り装置
- 201 下部基板
- 202 中間基板
- 203 上部基板
- 204 第 1 絞り部材
- 205 第 1 回転軸
- 206 第 2 駆動軸用リング 50

2 0 7	第 2 駆動軸	
2 0 8	第 1 スペーサ	
2 0 9	スペーサ軸	
2 1 0	第 2 絞り部材	
2 1 1	第 2 回転軸	
2 1 2	第 1 駆動軸用リング	
2 1 3	第 1 駆動軸	
2 1 4	第 2 スペーサ	
2 1 5	イオン伝導高分子部材	
2 1 5 a	イオン含有ポリマー	10
2 1 5 b	第 1 電極	
2 1 5 c	第 2 電極	
2 1 6	リング状部材	
2 1 7	リング状部材	
2 1 8	開口	
2 1 9 a、2 1 9 b、2 1 9 c	回転軸穴	
2 2 0 a、2 2 0 b、2 2 0 c	駆動軸穴	
2 2 1 a、2 2 1 b、2 2 1 c	回転軸穴	
2 2 2 a、2 2 2 b、2 2 2 c	駆動軸穴	
2 2 3 a、2 2 3 b、2 2 3 c	貫通穴	20
2 2 4	駆動軸穴	
2 2 5	駆動軸穴	
2 2 6、2 2 7、2 2 8	貫通穴	
2 2 9、2 3 0	リード線	
2 3 1	外部電圧源	
3 0 0	光学絞り装置	
3 1 0	イオン伝導高分子材料	
3 1 0 a	中央部	
4 0 0	光学絞り装置	
4 1 0	イオン伝導高分子材料	30
2 1	鏡筒	
3 5	絞り羽根	
3 6	回転円板	
3 7	移動体	
3 8	圧電素子	
3 9	圧電素子枠	
4 0	溝	
4 0 a	絞り押え部材	
4 1	枠部	
4 1 a	ピン	40
4 2	駆動ピン	
4 3	ピン	
4 4	ガイド孔	

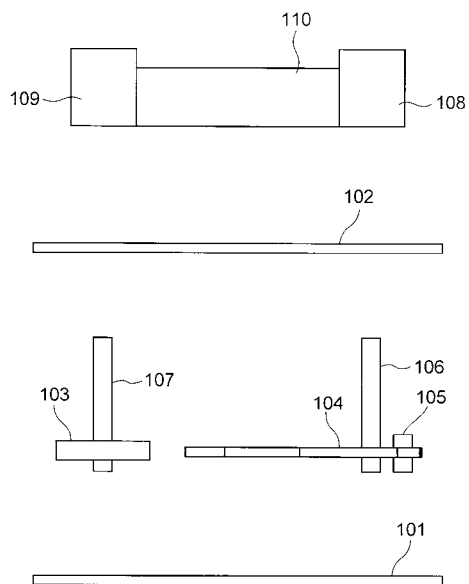
【 図 1 】



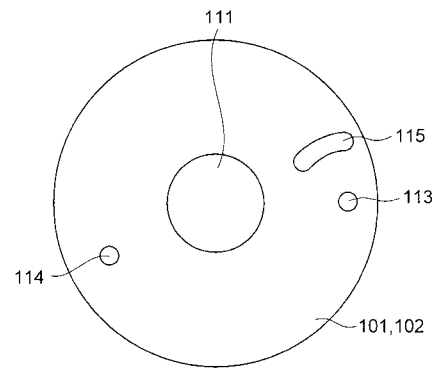
【 図 2 】



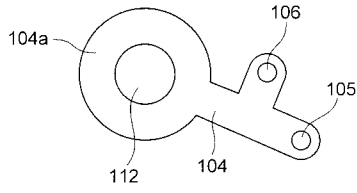
【 図 3 】



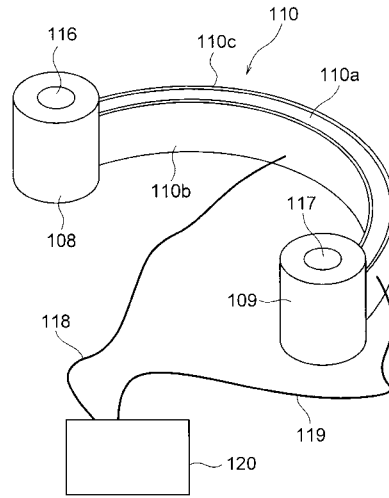
【 図 4 】



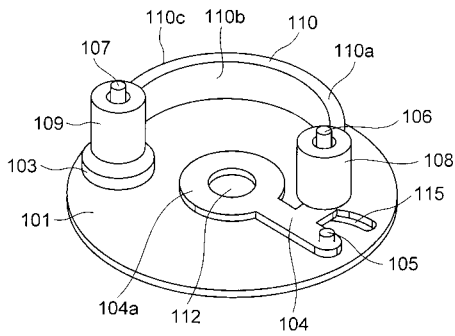
【 図 5 】



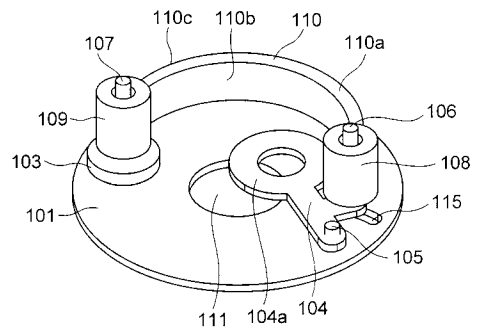
【 図 6 】



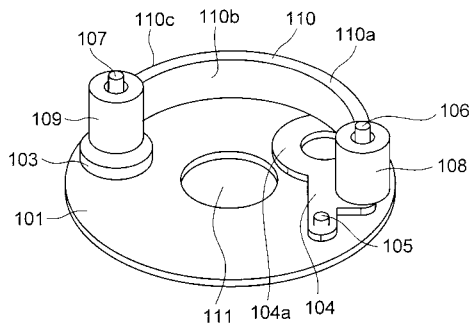
【 図 7 】



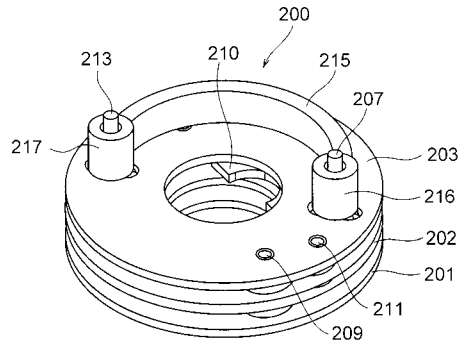
【 図 8 】



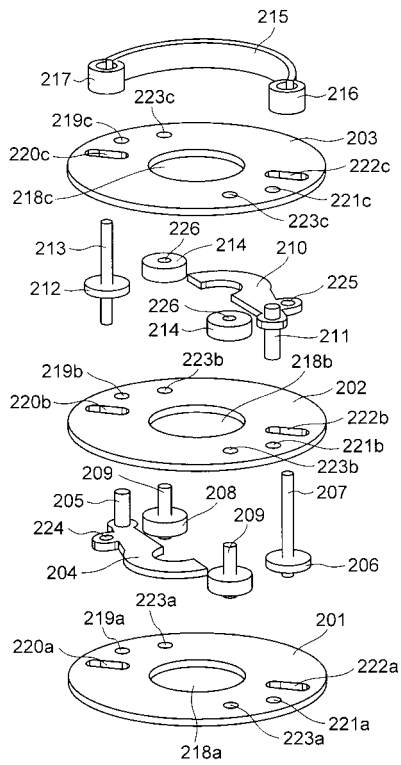
【 図 9 】



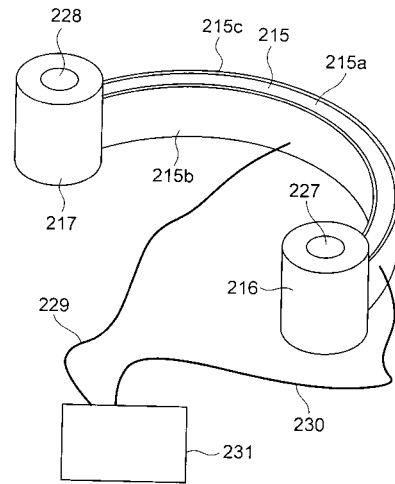
【 図 10 】



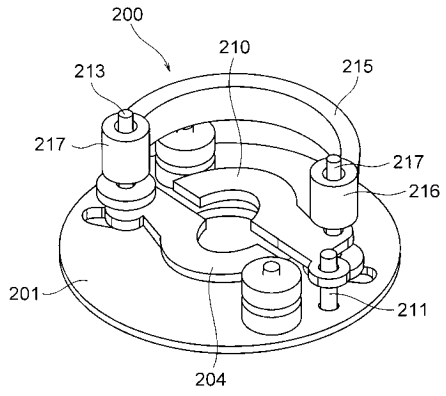
【 図 11 】



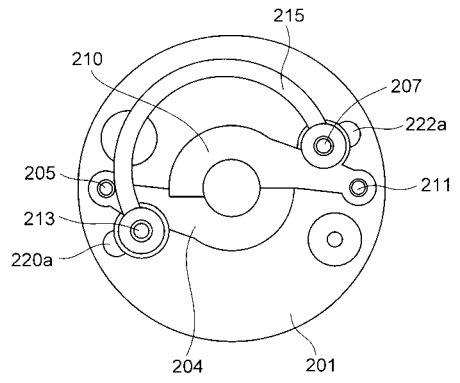
【 図 12 】



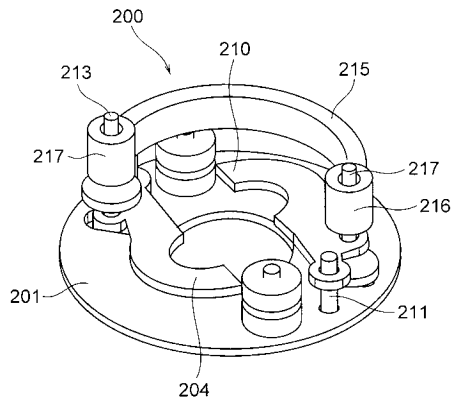
【 図 1 3 】



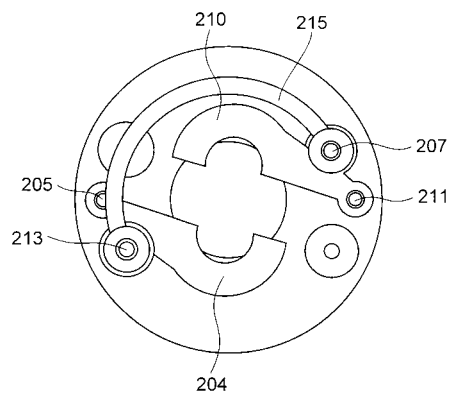
【 図 1 4 】



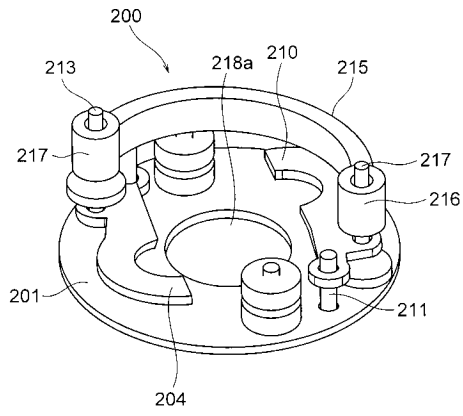
【 図 1 5 】



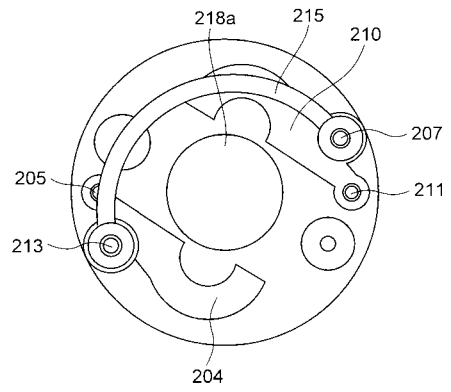
【 図 1 6 】



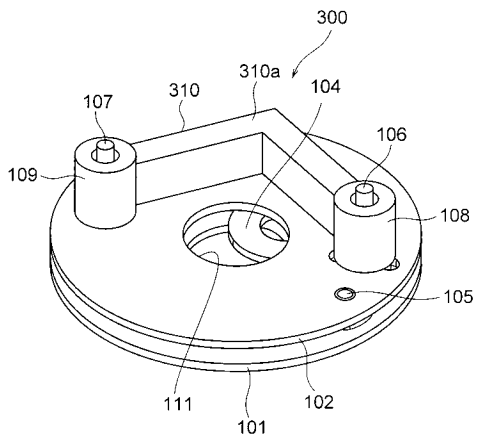
【 図 1 7 】



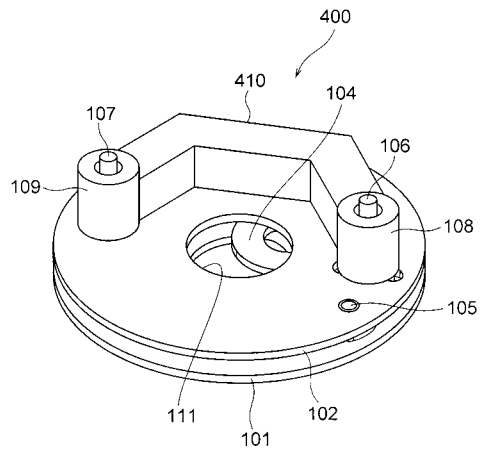
【 図 1 8 】



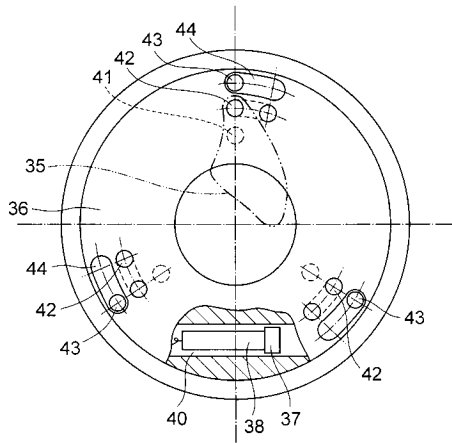
【 図 1 9 】



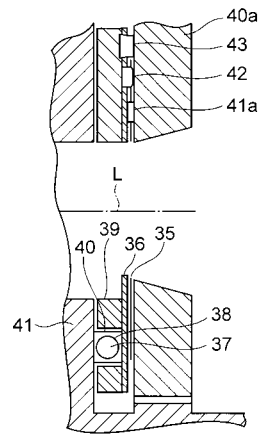
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



专利名称(译)	光学膜片装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007127699A</a>	公开(公告)日	2007-05-24
申请号	JP2005318307	申请日	2005-11-01
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	金子新二		
发明人	金子 新二		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 G03B9/02 A61B1/04		
CPC分类号	G03B9/02		
FI分类号	G02B23/24.B A61B1/00.300.Y G03B9/02.B G03B9/02.Z A61B1/04.372 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/045.632 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/BA01 2H040/CA22 2H040/CA23 2H040/DA12 2H040/GA02 2H040/GA06 2H080/AA01 2H080/AA02 2H080/AA20 2H080/AA51 2H080/AA52 2H080/DD06 4C061/AA00 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/JJ06 4C061/NN01 4C061/PP12 4C061/RR02 4C061/RR15 4C061/RR17 4C061/RR20 4C061/RR26 4C161/AA00 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/RR02 4C161/RR15 4C161/RR17 4C161/RR20 4C161/RR26		
代理人(译)	斋藤圭介		
其他公开文献	JP4994639B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种小型的光学膜片装置，特别是适用于小直径的内窥镜的光学膜片装置。离子导电聚合物构件110由含离子聚合物110a构成并且具有弧形形状，并且外部电压源120改变了离子导电聚合物构件110的弦长。由于弦长110的变化，与离子导电聚合物构件110相连的驱动轴106相对于旋转轴105的相对位置发生位移，从而使环形外围部分104a发生位移，并且膜片构件104在旋转轴105上居中。通过旋转，开口111的一部分被环形外周部104a阻塞，使得开口111的开口直径改变。[选择图]图2

