

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4972779号
(P4972779)

(45) 発行日 平成24年7月11日(2012.7.11)

(24) 登録日 平成24年4月20日(2012.4.20)

(51) Int. Cl.			F I		
HO4N	5/225	(2006.01)	HO4N	5/225	D
GO3B	5/00	(2006.01)	GO3B	5/00	J
GO2B	7/36	(2006.01)	GO2B	7/11	D
GO2B	7/09	(2006.01)	GO2B	7/11	P
GO3B	13/36	(2006.01)	GO3B	3/00	A

請求項の数 7 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-127728 (P2007-127728)	(73) 特許権者	303000408
(22) 出願日	平成19年5月14日(2007.5.14)		コニカミノルタアドバンストレイヤー株式
(65) 公開番号	特開2008-11506 (P2008-11506A)		会社
(43) 公開日	平成20年1月17日(2008.1.17)		東京都八王子市石川町2970番地
審査請求日	平成22年3月24日(2010.3.24)	(74) 代理人	100067828
(31) 優先権主張番号	特願2006-149538 (P2006-149538)		弁理士 小谷 悦司
(32) 優先日	平成18年5月30日(2006.5.30)	(74) 代理人	100115381
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100111453
			弁理士 櫻井 智
		(74) 代理人	100118049
			弁理士 西谷 浩治
		(74) 代理人	100137121
			弁理士 戸田 俊材

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学ユニットおよび撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光学系と、
光学素子と、

前記光学素子を載置する基板として機能し、且つ、前記光学素子を移動させるための高分子アクチュエータとを有し、

前記高分子アクチュエータは、部分電極により局所的に変位してアクチュエータとして機能する複数の部分的変位部を有するアクチュエータアレイを形成し、前記部分的変位部以外の部分に、前記光学素子に接続される電気配線を設けたことを特徴とする光学ユニット。

【請求項2】

前記高分子アクチュエータは少なくとも前記光学素子の光学面の裏面側に接して配置され、前記電気配線は前記高分子アクチュエータの前記光学素子のリード端子と接する面に設けられることを特徴とする請求項1に記載の光学ユニット。

【請求項3】

前記光学素子は、撮像素子であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光学ユニット。

【請求項4】

前記光学素子は、発光素子であることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の光学ユニット。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の光学ユニットと、
前記光学ユニットが有する光学系で結像される被写体像のフォーカス状態を検出するフォーカス検知手段と、

前記フォーカス検知手段の検出結果に基づいて、前記光学ユニットが有する高分子アクチュエータにより前記撮像素子を前記光学系の光軸方向に移動させる移動手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の光学ユニットと、
前記光学ユニットの手振れを検出する手振れ検知手段と、
前記手振れ検知手段の検出結果に基づいて、前記光学ユニットが有する高分子アクチュエータにより前記撮像素子を前記光学ユニットが有する光学系の光軸に垂直な方向に移動させる移動手段とを有することを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 7】

請求項 3 に記載の光学ユニットと、
前記光学ユニットが有する光学系で結像される被写体像のフォーカス状態を検出するフォーカス検知手段と、

前記光学ユニットの手振れを検出する手振れ検知手段と、
前記フォーカス検知手段の検出結果に基づいて、前記光学ユニットが有する高分子アクチュエータにより前記撮像素子を前記光学系の光軸方向に移動させ、前記手振れ検知手段の検出結果に基づいて前記高分子アクチュエータにより前記撮像素子を前記光学系の光軸に垂直な方向に移動させる移動手段とを有することを特徴とする撮像装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学ユニットおよび撮像装置に関し、特に、高分子アクチュエータを駆動源としてオートフォーカスと手振れ補正を行う手段を有する光学ユニットおよび撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話等に搭載される小型撮像装置には、小型化、低コスト化と高機能化とが同時に要求される。高機能化とは、デジタルカメラで実現されている「オートフォーカス機能」「手振れ補正機能」等の機能の搭載である。従来のデジタルカメラでは、これらの機能の実現のためのアクチュエータとしては、各機能に最適なアクチュエータがそれぞれ独自に開発され、採用されてきていた。

30

【0003】

例えば、「オートフォーカス機能」では電磁力を用いるボイスコイルモータや圧電素子を駆動源としたリニアアクチュエータ (S I D M : S m o o t h I m p a c t D r i v e M e c h a n i s m) 等が、「手振れ補正機能」では形状記憶合金 (S M A : S h a p e M e m o r y A l l o y s) 等が用いられている。

40

【0004】

また、それらのアクチュエータの実装方法として、例えば、携帯電話に搭載されるカメラモジュールにおいて、画像センサの基板上にアクチュエータを形成し、コンパクト化を図ったものが提案されている (例えば、特許文献 1 参照)。また、光ピックアップ装置のレンズホルダにおいて、フォーカスとチルトの支持機構を一体的に形成するものが提案されている (例えば、特許文献 2 参照)。

【0005】

しかしながら、特許文献 1 の提案は「手振れ補正機能」に限ったもので、例えば「オートフォーカス機能」のためには別途アクチュエータを設ける必要があり、特許文献 2 の提案では、支持機構は一体化されているものの、アクチュエータはフォーカス用とチルト用

50

とで別個のものをを用いるものであり、携帯電話のような超小型機器に、いくら各々が小型化されているとはいえ、複数の異なるアクチュエータを搭載することは、大きさや組立・調整の簡便さ、コストと言った面で大きな課題である。

【0006】

一方、近年、発生力が大きい、軽い、音がしない、低電圧で駆動できる、材料が樹脂であるため成形で自由な形状が作れるなどの特徴があるとして、高分子アクチュエータが注目されつつある。

【0007】

そこで、高分子アクチュエータを駆動源として手振れ補正機能付き撮像装置の校正装置の駆動部等が構成できるとの提案がなされている（例えば、特許文献3参照）。

10

【0008】

また、高分子アクチュエータを駆動源として撮像素子を凹状に湾曲させることで画像の歪みをなくす方法も提案されている（例えば、特許文献4参照）。

【特許文献1】特開2003-204470号公報

【特許文献2】特開平10-106013号公報

【特許文献3】特開2005-330457号公報

【特許文献4】特開2005-278133号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

20

しかし、特許文献3の提案では、高分子アクチュエータが手振れ補正機能付き撮像装置の校正装置の駆動部に好適である、との記載があるのみで、具体的な手段や方法の提案は何らなされていない。また、本発明とは直接の関係は少ないが、特許文献4の方法では、撮像素子のような半導体素子に凹状に湾曲させるような外力を加えることは素子の割れに繋がるだけでなく、歪みによる素子特性の変化を引き起こし、特性劣化の要因となり好ましくない。

【0010】

さらに、「オートフォーカス機能」や「手振れ補正機能」を撮像素子を光軸に平行および垂直な方向に移動させることで実現する場合、撮像素子だけでなく、撮像素子を搭載した回路基板を移動させなくてはならず、移動部が大きくなってしまうという課題も発生する。

30

【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、「オートフォーカス機能」や「手振れ補正機能」を実現するために、高分子アクチュエータを用いて撮像素子を移動させ、かつ高分子アクチュエータに撮像素子の電気配線を設けることで撮像素子の電気配線に用いられる基板を削減することにより、組立性がよく小型で高性能で低価格な光学ユニットおよび撮像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】

【0012】

本発明の目的は、下記構成により達成することができる。

40

【0013】

1. 光学系と、

光学素子と、

前記光学素子を移動させるための高分子アクチュエータとを有し、

前記高分子アクチュエータに、前記光学素子に接続される電気配線を設けたことを特徴とする光学ユニット。

【0014】

2. 前記高分子アクチュエータは少なくとも前記光学素子の光学面の裏面側に接して配置され、前記電気配線は前記高分子アクチュエータの前記光学素子のリード端子と接する面に設けられることを特徴とする1に記載の光学ユニット。

50

【 0 0 1 5 】

3. 前記高分子アクチュエータは、前記光学素子を移動させるための変位部を有することを特徴とする1または2に記載の光学ユニット。

【 0 0 1 6 】

4. 前記電気配線は、前記高分子アクチュエータの前記変位部以外の部分に設けられていることを特徴とする3に記載の光学ユニット。

【 0 0 1 7 】

5. 前記光学素子は、撮像素子であることを特徴とする1乃至4の何れか1項に記載の光学ユニット。

【 0 0 1 8 】

6. 前記光学素子は、発光素子であることを特徴とする1乃至4の何れか1項に記載の光学ユニット。

【 0 0 1 9 】

7. 5に記載の光学ユニットと、
前記光学ユニットが有する光学系で結像される被写体像のフォーカス状態を検出するフォーカス検知手段と、
前記フォーカス検知手段の検出結果に基づいて、前記光学ユニットが有する高分子アクチュエータにより前記撮像素子を前記光学系の光軸方向に移動させる移動手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【 0 0 2 0 】

8. 5に記載の光学ユニットと、
前記光学ユニットの手振れを検出する手振れ検知手段と、
前記手振れ検知手段の検出結果に基づいて、前記光学ユニットが有する高分子アクチュエータにより前記撮像素子を前記光学ユニットが有する光学系の光軸に垂直な方向に移動させる移動手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【 0 0 2 1 】

9. 5に記載の光学ユニットと、
前記光学ユニットが有する光学系で結像される被写体像のフォーカス状態を検出するフォーカス検知手段と、
前記光学ユニットの手振れを検出する手振れ検知手段と、
前記フォーカス検知手段の検出結果に基づいて、前記光学ユニットが有する高分子アクチュエータにより前記撮像素子を前記光学系の光軸方向に移動させ、前記手振れ検知手段の検出結果に基づいて前記高分子アクチュエータにより前記撮像素子を前記光学系の光軸に垂直な方向に移動させる移動手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、高分子アクチュエータを備え、該アクチュエータを用いて光学素子を移動させることで「オートフォーカス機能」や「手振れ補正機能」を実現することができ、かつ高分子アクチュエータに光学素子の電気配線を設けることで光学素子の電気配線に用いられる基板を削減することができるので、組立性がよく小型で高性能で低価格な光学ユニットおよび撮像装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 3 】

以下、図面に基づき本発明の実施の形態を説明する。なお、図中、同一あるいは同等の部分には同一の番号を付与し、重複する説明は省略する。

【 0 0 2 4 】

まず、本発明における撮像装置について、図1を用いて説明する。図1は撮像装置1の構成を示す模式図である。

【 0 0 2 5 】

図1において、撮像装置1は、撮像部350と撮像回路300とで構成される。撮像部

10

20

30

40

50

350は、撮像ユニット330と手振れ検知手段301とで構成される。撮像ユニット330は、レンズ211aとレンズ211bからなる撮像光学系211、撮像素子162および移動手段331で構成される。手振れ検知手段301は上下振れセンサ301P(Pitchの意)と左右振れセンサ301Y(Yawの意)とで構成される。ここに、撮像ユニット330、撮像光学系211および撮像素子162は、それぞれ、本発明における光学ユニット、光学系および光学素子である。

【0026】

撮像回路300は、振れ検出回路303、手振れ補正手段305、AF手段167、アクチュエータ制御手段315、駆動回路部313、撮像制御部161、アナログデジタル(A/D)変換器163、画像処理部165、画像記録部181、操作部111および画像表示部131で構成される。駆動回路部313には昇圧回路が含まれ、移動手段331を構成する高分子アクチュエータを駆動するのに必要な電圧が作られる。

10

【0027】

図1の撮像装置1は大きく2つの機能に分かれる。一つは撮像機能であり、他は撮像素子移動機能である。まず撮像機能について説明すると、被写体の像が撮像光学系211により撮像素子162の撮像面上に結像され、被写体像が撮像素子162により光電変換されて撮像データ162kとして出力される。出力された撮像データ162kはA/D変換器163でデジタルデータに変換され、画像処理部165でホワイトバランス処理やガンマ変換等の画像処理が施されて画像データ161gとして画像記録部181に記録されるとともに、画像表示部131に適宜表示される。これらの一連の撮像動作は撮像制御部161により制御される。

20

【0028】

撮像素子移動機能は、さらに、撮像装置1の手振れを補正する手振れ補正機能と、撮像光学系211を合焦させるAF機能の2つの機能に分かれる。

【0029】

手振れ補正機能は、手振れ検知手段301のセンサおよび振れ検出回路303により手振れが検知され、手振れ補正手段305により手振れ補正量が演算され、アクチュエータ制御手段315および駆動回路部313により移動手段331を構成する高分子アクチュエータに電圧が印加されて、撮像素子162が上下方向(以後、P方向と言う)および左右方向(以後、Y方向と言う)に移動されて手振れが補正される。

30

【0030】

AF機能は、撮像素子162で撮像された画像のコントラストがAF手段167で算出され、画像のコントラストが最大となるように、アクチュエータ制御手段315および駆動回路部313により移動手段331を構成する高分子アクチュエータに電圧が印加されることで撮像素子162が光軸200方向(以後、F方向と言う)に移動され、撮像光学系211が合焦される。ここに、AF手段167は本発明におけるフォーカス検知手段として機能する。移動手段331については、図3以降で詳述する。

【0031】

次に、本発明で使用される高分子アクチュエータの動作原理について、図2を用いて説明する。図2は、高分子アクチュエータの動作原理を説明するための模式図で、図2(a)は誘電ポリマ型の高分子アクチュエータの例を、図2(b)はイオン伝導型の高分子アクチュエータの例を示す。

40

【0032】

図2(a)において、誘電ポリマ型の高分子アクチュエータ401は、誘電ポリマ(シリコン樹脂やアクリル系樹脂)からなる伸張部403と、伸張部403の両面に設けられる導電性の炭素粒子を混ぜた高分子材料の電極405とからなる。電極405間に電界Eが印加されると、電極間に静電吸引力が発生して電極間が吸引され、その結果、弾性体である誘電ポリマからなる伸張部403が図の矢印の方向に伸張し、伸張の大きさは印加される電界Eの大きさに略比例する。

【0033】

50

電極 405 を部分電極とすると部分電極の直下の伸張部 403 だけが伸張するので、電極 405 を複数の部分電極に分割し、それぞれを別個に駆動することで、複数の高分子アクチュエータを並べた所謂アクチュエータアレイを作成可能である。高分子アクチュエータは、発生力が大きい、軽い、音がしない、低電力で駆動できる、材料が樹脂であるため成形で自由な形状が作れるなどの特徴がある。

【0034】

図 2 (b) において、イオン伝導型の高分子アクチュエータ 411 は、イオン交換樹脂 413 a からなる薄板 413 の両面に金電極 415 を化学メッキにより形成したものである。イオン交換樹脂 413 a 内には陽イオン 413 b および極性分子 413 c が分散されており、電界の印加によりイオン交換樹脂 413 a 内の陽イオン 413 b が陰極側へ移動し、薄板の表裏で膨潤に差が生じて変形し、曲がりを生じる。従って、電界の方向を逆にすると逆方向に曲がる。

10

【0035】

本発明の第 1 乃至第 3 の実施の形態においては、誘電ポリマ型の高分子アクチュエータであってもイオン伝導型の高分子アクチュエータであっても適用が可能であるので、説明は誘電ポリマ型の高分子アクチュエータで行う。なお、第 4 および第 5 の実施の形態では、誘電ポリマ型の高分子アクチュエータが適用可能である。

【0036】

次に、上述した高分子アクチュエータ 401 を用いた移動手段 331 の第 1 の実施の形態について、図 3 乃至図 6 を用いて説明する。本第 1 の実施の形態は、撮像素子 162 を F 方向に移動させることでオートフォーカス機能を実現する例である。

20

【0037】

図 3 は、移動手段 331 の第 1 の実施の形態に用いられる高分子アクチュエータ 401 の構成を示す模式図で、図 3 (a) は高分子アクチュエータ 401 の上面図、図 3 (b) は高分子アクチュエータ 401 の図 3 (a) の A - A' での断面図、図 3 (c) は高分子アクチュエータ 401 の裏面図である。

【0038】

図 3 (a) において、高分子アクチュエータ 401 の上面には 3 つの変位部 401 f 1、401 f 2、401 f 3 の 3 つの部分電極 405 a と外部取り出しのためのコネクタ端子 407 c およびそれらを 1 本につなぐ配線 407 h が設けられている。

30

【0039】

また、上述した 3 つの部分電極 405 a と外部取り出しのためのコネクタ端子 407 c およびそれらを 1 本につなぐ配線 407 h 以外の部分に、撮像素子 162 のリード端子 (ここでは撮像素子 162 が 10 ピンであると仮定して図示している) と接続される 10 個のリードパターン 409 t と外部取り出しのための 10 個のコネクタ端子 409 c およびそれらをつなぐ 10 本の配線 409 h とが設けられ、計 11 個のコネクタ端子 407 c および 409 c がコネクタ部 401 CN に取り出されている。

【0040】

図 3 (b) において、高分子アクチュエータ 401 の伸張部 403 には 3 カ所の突起状の変位部 401 f 1、401 f 2、401 f 3 が一体的に形成されており、変位部 401 f 1、401 f 2、401 f 3 を挟み込む形で高分子アクチュエータ 401 の両面に設けられた部分電極 405 a と 405 b の間に電界 E が印加されることで、突起状の変位部 401 f 1、401 f 2、401 f 3 が、図に矢印で示した方向に伸張する。

40

【0041】

高分子アクチュエータ 401 の発生力は静電力、つまり電極間の距離に依存するため、3 カ所の突起状の変位部 401 f 1、401 f 2、401 f 3 の裏面は凹形状にされており、変位部の厚みが均一にされている。説明を分かりやすくするために、図には部分電極 405 a と 405 b のみを示しており、断面から見える他の配線部分については図示していない。

【0042】

50

図3(c)において、高分子アクチュエータ401の裏面には、二等辺三角形の各頂点の位置に3つの変位部401f1、401f2、401f3が設けられ、これら3つの変位部401f1、401f2、401f3の3つの部分電極405bと外部取り出しのための3つのコネクタ端子408cおよびそれらをつなぐ3本の配線408hとが設けられ、3つのコネクタ端子408cがコネクタ部401CNに取り出されている。

【0043】

図4は、移動手段331を構成する可動部333の構成を示す模式図で、図4(a)は上面図、図4(b)は図4(a)のA-A'での断面図、図4(c)は裏面図である。

【0044】

図4(a)において、図3で説明した高分子アクチュエータ401のリードパターン409tが形成された側の面に撮像素子162が搭載され、撮像素子162のリード端子162cと高分子アクチュエータ401上のリードパターン409tとが例えば導電性接着剤等で接続されることで、撮像素子162を構成する撮像素子チップ162bの内部回路と接続された10本のリード端子162cがコネクタ部401CNに取り出される。コネクタ部401CNには、高分子アクチュエータ401の3つの変位部401f1、401f2、401f3の部分電極405aもコネクタ端子407cとして取り出されている。

10

【0045】

図4(b)および(c)において、高分子アクチュエータ401と撮像素子162とは、フレーム333a上に搭載され、フレーム333aとフレーム333aの係止部333bおよび333cとで挟み込まれている。フレーム333aには高分子アクチュエータ401の3つの変位部401f1、401f2、401f3の位置に開口部333hが開けられ、3つの変位部401f1、401f2、401f3が開口部333hから突出するように構成されている。

20

【0046】

高分子アクチュエータ401の平面部401aは、撮像素子パッケージ162aとフレーム333aとに挟まれ、平面部401a上にある配線部分に電界Eが印加されても伸張できないように規制されている。コネクタ部401CNには、例えばフレキシブル基板902と接続されたコネクタ901が差し込まれて電氣的に接続され、撮像素子162および高分子アクチュエータ401と撮像素子回路300とが接続される。コネクタ部401CNのコネクタ端子407cおよび409cとフレキシブル基板902とを、例えば導電性接着剤で接着してもよい。

30

【0047】

図5は、移動手段331の第1の実施の形態の構成を示す模式図で、図5(a)は上面図、図5(b)は図5(a)のB-B'での断面図である。

【0048】

図5(a)において、図4で説明した可動部333は、固定部331aの内部に挿入され、固定部331aの内壁に設けられた5カ所の突起部331dによってP方向およびY方向の移動が規制される。

【0049】

図5(b)において、可動部333を構成する高分子アクチュエータ401の3つの変位部401f1、401f2、401f3は固定部331aの底面に接している。可動部333は付勢バネ331cにより-F方向に付勢されており、高分子アクチュエータ401の3つの変位部401f1、401f2、401f3の部分電極405aと405bとの間に電界Eが印加されることで3つの変位部401f1、401f2、401f3が伸張し、付勢バネ331cの力に抗して可動部333を光軸200の方向、つまりF方向に移動させる。

40

【0050】

固定部331aの可動部333のコネクタ部401CNに対面する部分には開口部331hが開けられており、例えばフレキシブル基板902と接続されたコネクタ901が差し込まれて、コネクタ部401CNと電氣的に接続される。

50

【 0 0 5 1 】

図 6 は、上述した 3 つの変位部 4 0 1 f 1、4 0 1 f 2、4 0 1 f 3 に印加される電界 E と撮像素子 1 6 2 の F 方向変位の関係を示すタイミングチャートである。

【 0 0 5 2 】

図 6 において、タイミング T 1 で 3 つの変位部 4 0 1 f 1、4 0 1 f 2、4 0 1 f 3 に + E の電界が印加されると、3 つの変位部 4 0 1 f 1、4 0 1 f 2、4 0 1 f 3 が付勢バネ 3 3 1 c の付勢力に抗して伸張し、撮像素子 1 6 2 の撮像素子パッケージ 1 6 2 a が + F 方向に押され、撮像素子 1 6 2 は + F 方向に変位する。

【 0 0 5 3 】

同様に、タイミング T 2 で 3 つの変位部 4 0 1 f 1、4 0 1 f 2、4 0 1 f 3 に印加されている電界が解除されると、3 つの変位部 4 0 1 f 1、4 0 1 f 2、4 0 1 f 3 が伸張状態から元の形状に戻り、撮像素子 1 6 2 の撮像素子パッケージ 1 6 2 a が付勢バネ 3 3 1 c の付勢力により - F 方向に押し戻され、撮像素子 1 6 2 は - F 方向に変位して元の位置に戻る。

【 0 0 5 4 】

また、3 つの変位部 4 0 1 f 1、4 0 1 f 2 および 4 0 1 f 3 に印加する電界 E を個々に細かく制御することで、光軸 2 0 0 に対する撮像素子 1 6 2 の撮像面の傾きを補正したり、逆に傾きを持たせて像面を傾けることで、チルト撮影のような特殊効果を持たせたりすることも可能となる。

【 0 0 5 5 】

以上に示したように、本第 1 の実施の形態によれば、撮像素子 1 6 2 を光軸 2 0 0 方向に移動させることによりオートフォーカス機能を実現するための高分子アクチュエータ 4 0 1 を設け、高分子アクチュエータ 4 0 1 の変位部以外の部分に撮像素子 1 6 2 の端子の配線を設けることにより、可動部 3 3 3 上に撮像素子を搭載する基板が不要になり、移動手段 3 3 1 の小型化、軽量化、低価格化に寄与する。

【 0 0 5 6 】

さらに、高分子アクチュエータ 4 0 1 は、3 つの変位部 4 0 1 f 1、4 0 1 f 2、4 0 1 f 3 を一体的に形成でき、撮像素子 1 6 2 と移動手段 3 3 1 の保持部 3 3 1 a の間の僅かの隙間に配置することができてスペース効率が非常によく、駆動も単に電界を印加するだけで非常に簡単に制御もしやすい。

【 0 0 5 7 】

次に、高分子アクチュエータ 4 0 1 を用いた移動手段 3 3 1 の第 2 の実施の形態を、図 7 乃至図 9 を用いて説明する。本第 2 の実施の形態は、撮像素子 1 6 2 を P 方向および Y 方向に移動させることで手振れ補正機能を実現する例である。

【 0 0 5 8 】

図 7 は、移動手段 3 3 1 の第 2 の実施の形態に用いられる高分子アクチュエータ 4 0 1 の構成を示す模式図で、図 7 (a) は高分子アクチュエータ 4 0 1 の上面図、図 7 (b) は高分子アクチュエータ 4 0 1 の裏面図である。

【 0 0 5 9 】

図 7 (a) において、図 3 (a) と同様に、高分子アクチュエータ 4 0 1 の上面には 5 つの変位部 4 0 1 p 1、4 0 1 p 2、4 0 1 y 1、4 0 1 y 2、4 0 1 y 3 の 5 つの部分電極 4 0 5 a と外部取り出しのためのコネクタ端子 4 0 7 c およびそれらを 1 本につなぐ配線 4 0 7 h が設けられている。図 3 (b) に示したと同様に、変位部の厚みを均一にするために、5 つの変位部は凹形状にされている。

【 0 0 6 0 】

また、上述した 5 つの部分電極 4 0 5 a と外部取り出しのためのコネクタ端子 4 0 7 c およびそれらを 1 本につなぐ配線 4 0 7 h 以外の部分に、撮像素子 1 6 2 のリード端子 (ここでは撮像素子 1 6 2 が 1 0 ピンであると仮定して図示している) 1 6 2 c と接続される 1 0 個のリードパターン 4 0 9 t と外部取り出しのための 1 0 個のコネクタ端子 4 0 9 c およびそれらをつなぐ 1 0 本の配線 4 0 9 h とが設けられ、計 1 1 個のコネクタ端子 4

10

20

30

40

50

07cおよび409cがコネクタ部401CNに取り出されている。

【0061】

高分子アクチュエータ401は、図に破線で示した部分で周囲がリードパターン409tのある側に折り曲げられ、図の右側にコネクタ部401CNが飛び出した箱形にされる。

【0062】

図7(b)において、図3(c)と同様に、高分子アクチュエータ401の裏面の、図に破線で示した部分で折り曲げられた場合の箱形の側面になる部分に、5つの変位部401p1、401p2、401y1、401y2、401y3が設けられ、これら5つの変位部401p1、401p2、401y1、401y2、401y3の5つの部分電極405bと外部取り出しのための5つのコネクタ端子408cおよびそれらをつなぐ5本の配線408hとが設けられ、5つのコネクタ端子408cがコネクタ部401CNに取り出されている。

10

【0063】

図8は、移動手段331の第2の実施の形態の構成を示す模式図で、図8(a)は図8(b)のD-D'での断面図、図8(b)は図8(a)のC-C'での断面図である。

【0064】

図8(a)において、移動手段331を構成する可動部333は、固定部331aの内部に挿入されている。可動部333を構成する高分子アクチュエータ401は、図7(a)に示した破線部で折り曲げられて、可動部を構成するフレーム333aの内部に挿入され、フレーム333aとフレーム333aに固定された規制部材333bとの間に挟み込まれている。撮像素子162は規制部材333bの内側に挿入されており、そのリード端子162cは、高分子アクチュエータ401のリードパターン409tに例えば導電性接着剤等で接続されており、撮像素子162の10本のリード端子162cがコネクタ部401CNに取り出されている。

20

【0065】

高分子アクチュエータ401の5つの変位部401p1、401p2、401y1、401y2、401y3は、フレーム333aに開けられた開口部333hから可動部333の外側に向けて突出し、固定部331aの内壁に接している。5つの変位部401p1、401p2、401y1、401y2、401y3に印加する電界を制御することで、撮像素子162がP方向およびY方向に移動され、あるいは光軸200の周り(以後、R方向と言う)に回転される。

30

【0066】

ここで、R方向の動作について説明すると、図8(a)の例えばY方向の3個の変位部のうち左部の変位部401y1と右下部の変位部401y3には電界が印加されず、右上部の変位部401y2電界Eが印加されて伸張することで、可動部333は変位部401y2により図の右上から左方向の力を受け、図の面内で反時計方向に回転する。この時、左部の変位部401y1と右下部の変位部401y3とは可動部333の反時計方向の回転に伴って変形する。

【0067】

図8(b)において、フレーム333aの底面は固定部331aの内側底面に接している。固定部331aの可動部333のコネクタ部401CNに対面する部分には開口部331hが開けられており、図5と同様に、例えば図示しないフレキシブル基板902と接続されたコネクタ901が差し込まれて、コネクタ部401CNと電氣的に接続される。

40

【0068】

図9は、上述した5つの変位部401p1、401p2、401y1、401y2、401y3に印加される電界Eと撮像素子162のP方向、Y方向の変位およびR方向の回転の関係を示すタイミングチャートである。

【0069】

図9において、タイミングT11でP方向の変位部401p1に電界Eが印加されるこ

50

とで、撮像素子162は-P方向に移動する。タイミングT12でP方向の変位部401p2に電界Eが印加されることで、撮像素子162は+P方向に移動する。

【0070】

タイミングT13でY方向の変位部401y1に電界Eが印加されることで、撮像素子162は+Y方向に移動する。タイミングT14でY方向の変位部401y2と401y3に電界Eが印加されることで、撮像素子162は-Y方向に移動する。

【0071】

タイミングT15でY方向の変位部401y3に電界Eが印加されることで、撮像素子162はR方向の時計方向に回転する。タイミングT16でY方向の変位部401y2に電界Eが印加されることで、撮像素子162はR方向の反時計方向に回転する。

10

【0072】

以上に示したように、本第2の実施の形態によれば、撮像素子162を光軸200に垂直な面内で移動させることにより手振れ補正機能を実現するための高分子アクチュエータ401を設け、高分子アクチュエータ401の変位部以外の部分に撮像素子162の端子の配線を設けることにより、可動部333上に撮像素子を搭載する基板が不要になり、移動手段331の小型化、軽量化、低価格化に寄与する。

【0073】

さらに、高分子アクチュエータ401は、5つの変位部401p1、401p2、401y1、401y2、401y3を一体的に形成でき、撮像素子162と移動手段331の保持部331aの間の僅かの隙間に配置することができてスペース効率が非常によく、駆動も単に電界を印加するだけで非常に簡単で制御もしやすい。

20

【0074】

次に、高分子アクチュエータ401を用いた移動手段331の第3の実施の形態を、図10および図11を用いて説明する。本第3の実施の形態は、撮像素子162をP方向、Y方向およびF方向に移動させることで手振れ補正機能とオートフォーカス機能とを実現する、つまり第1の実施の形態と第2の実施の形態とを両立させる例である。

【0075】

図10は、移動手段331の第3の実施の形態に用いられる高分子アクチュエータ401の構成を示す模式図で、図10(a)は高分子アクチュエータ401の上面図、図10(b)は高分子アクチュエータ401の裏面図である。

30

【0076】

図10(a)において、高分子アクチュエータ401の上面には、図3と図7とを合わせた8つの変位部401f1、401f2、401f3、401p1、401p2、401y1、401y2、401y3の8つの部分電極405aと外部取り出しのためのコネクタ端子407cおよびそれらを1本につなぐ配線407hが設けられている。

【0077】

また、図3および図7と同様に、撮像素子162のリード端子162cと接続される10個のリードパターン409tと外部取り出しのための10個のコネクタ端子409cおよびそれらをつなぐ10本の配線409hも設けられており、計11個のコネクタ端子407cおよび409cがコネクタ部401CNに取り出されている。ここでも、図3(b)に示したと同様に、変位部の厚みを均一にするために、8つの変位部は凹形状にされている。

40

【0078】

図10(b)においても、図3と図7とを合わせた形で、8つの変位部401f1、401f2、401f3、401p1、401p2、401y1、401y2、401y3が設けられ、これら8つの変位部401f1、401f2、401f3、401p1、401p2、401y1、401y2、401y3の8つの部分電極405bと外部取り出しのための8つのコネクタ端子408cおよびそれらをつなぐ8本の配線408hとが設けられ、8つのコネクタ端子408cがコネクタ部401CNに取り出されている。

【0079】

50

図11は、移動手段331の第3の実施の形態の構成を示す模式図で、図5(a)のB-B'での断面および図8(a)のC-C'での断面と同様の断面図である。

【0080】

図11において、可動部333を構成する高分子アクチュエータ401の8つの変位部401f1、401f2、401f3、401p1、401p2、401y1、401y2、401y3は、可動部333を構成するフレーム333aに開けられた開口部333hから可動部333の外側に向けて突出しており、F方向の3つの変位部401f1、401f2、401f3は固定部331aの底面に接し、P方向およびY方向の5つの変位部401p1、401p2、401y1、401y2、401y3は固定部331aの内壁側面に接している。

10

【0081】

可動部333は付勢バネ331cにより-F方向に付勢されており、高分子アクチュエータ401のF方向の3つの変位部401f1、401f2、401f3の部分電極405aと405bとの間に電界Eが印加されることで3つの変位部401f1、401f2、401f3が伸張し、付勢バネ331cの付勢力に抗して可動部333がF方向に移動される。高分子アクチュエータ401の駆動方法は、図6に示したものと同一である。

【0082】

また、P方向およびY方向の5つの変位部401p1、401p2、401y1、401y2、401y3の部分電極405aと405bとの間に電界Eが印加されることで、撮像素子162がP方向およびY方向に移動され、あるいは光軸200の周り(以後、R方向と言う)に回転される。高分子アクチュエータ401の駆動方法は、図9に示したものと同一である。

20

【0083】

固定部331aの可動部333のコネクタ部401CNに対面する部分には開口部331hが開けられており、例えばフレキシブル基板902と接続されたコネクタ901が差し込まれて、コネクタ部401CNと電氣的に接続される。

【0084】

以上に示したように、本第3の実施の形態によれば、撮像素子162を光軸200方向に移動させることによりオートフォーカス機能を実現するための高分子アクチュエータ401と、撮像素子162を光軸200に垂直な面内で移動させることにより手振れ補正機能を実現するための高分子アクチュエータ401とを一体に形成し、かつ、高分子アクチュエータ401の変位部以外の部分に撮像素子162の端子の配線を設けることにより、可動部333上に撮像素子を搭載する基板が不要になり、移動手段331の小型化、軽量化、低価格化に寄与する。

30

【0085】

さらに、高分子アクチュエータ401は、撮像素子162と移動手段331の保持部331aの間の僅かの隙間に配置することができてスペース効率が非常によく、駆動も単に電界を印加するだけで非常に簡単で制御もしやすい。

【0086】

次に、高分子アクチュエータ401を用いた移動手段331の第4の実施の形態について、図12および図13を用いて説明する。本第4の実施の形態は、撮像素子162をF方向に移動させることでオートフォーカス機能を実現する例である。

40

【0087】

図12は、第4の実施の形態における高分子アクチュエータ401の構成を示す模式図で、図12(a)は高分子アクチュエータ401の上面図、図12(b)および(c)は高分子アクチュエータ401の図12(a)のD-D'断面図で、図12(b)は電極間に電界が印加されていない状態を、図12(c)は電界が印加されている状態を示す。

【0088】

図12(a)において、高分子アクチュエータ401は、周辺の平坦部491aと台形状に盛り上がった中央部の台形上部491bおよび斜面部491cとからなり、斜面部4

50

91cの表裏両面にはそれぞれ部分電極405aおよび405bが設けられている。平坦部491aと台形上部491bには部分電極405aおよび405bが設けられていないので、平坦部491aと台形上部491bとは部分電極405aおよび405bへの電界の印加によっては変形せず、アクチュエータとしては機能しない。

【0089】

台形上部491bの台形表面側には、撮像素子162のリード端子162cと接続されるリードパターン409tが、本例では10個設けられている。さらに、台形上部491bには、撮像素子162を台形上部491b上に固定してリード端子162cとリードパターン409tとを導通させるための後述する圧着部材492を通すための貫通穴492cが、本例では4個設けられている。

10

【0090】

斜面部491cの台形表面側には、リードパターン409tとコネクタ端子409cとを接続する10本の配線409hが配置され、配線409hが通るスペース以外は、配線409hと接触しない最低限の間隔をあけて部分電極405aが設けられている。斜面部491cの台形裏面側には、部分電極405bが斜面全面に設けられている。本例では10本の配線409hは図の左右の斜面部491cにのみ設けられているが、四方に分散して設けられてもよい。斜面部491cの部分電極405aと405bとに挟まれた部分が本発明の変位部に相当する。

【0091】

平坦部491aの図の表面側には、リードパターン409tと接続された10個のコネクタ端子409c、斜面部491c上の部分電極405aを接続する配線408hとそれに接続された2個のコネクタ端子408cおよび斜面部491cの台形裏面側の部分電極405bに接続された2個のコネクタ端子407cが設けられている。部分電極405bとコネクタ端子407cとは例えば平坦部491aに設けられたスルーホール等で接続される。本例では部分電極405bに接続されたコネクタ端子407cを2個設けてあるが、構成的には最低限1個あればよい。

20

【0092】

また、平坦部491aには、コネクタ端子409c、408cおよび407cと後述するフレキシブル基板902とを接続するためのビス穴493が、本例では4個設けられている。

30

【0093】

図12(b)において、斜面部491cは平坦部491aと台形上部491bとを繋ぐヒンジ部であり、その表裏両面にそれぞれ部分電極405aと405bとが設けられている。部分電極405aと405bとの間に電界が印加されると、部分電極405aと405bとが引き合い、電極間の伸張部403が変形することで斜面部491cが伸張し、結果として、図12(c)に示すように、平坦部491aから台形上部491bを図の矢印Ar方向に押し上げる。

【0094】

この時、部分電極405a、405bおよび配線409hは、例えば高分子アクチュエータ401と同様の導電性の炭素粒子を混ぜた高分子材料で構成されており、斜面部491cの伸張に応じて伸張するので、断線の心配はない。

40

【0095】

図13は、移動手段331の第4の実施の形態の構成を示す模式図で、図13(a)は移動手段331の上面図、図13(b)および(c)は移動手段331の図13(a)のE-E'断面図で、図13(b)は電極間に電界が印加されていない状態を、図13(c)は電界が印加されている状態を示す。

【0096】

図13(a)において、図12で示した高分子アクチュエータ401の台形上部491b上には、撮像素子162が搭載され、圧着部材492の圧着枠492aで上から押さ込まれている。また、平坦部491a上のコネクタ端子409c、408cおよび407

50

cと、フレキシブル基板902とが、圧接板903を介してビス止めされて接続されている。

【0097】

図13(b)において、台形上部491bの台形裏面側には、圧着板492bが密着されている。圧着棒492aの先端の爪部は、貫通穴492cおよび圧着板492bに設けられた穴を通して圧着板492bの裏面に達して圧着板492bに係止され、圧着棒492aと圧着板492bとで撮像素子162と台形上部491bとを挟み込んでいる。これによって、撮像素子162のリード端子162cと台形上部491bのリードパターン409tとが電氣的に接続される。

【0098】

平坦部491a上のコネクタ端子409c, 408cおよび407cと、フレキシブル基板902とは、圧接板903を介して固定部331aにビス止めされ、電氣的に接続されている。

【0099】

高分子アクチュエータ401の斜面部491cの表裏に設けられた部分電極405aと405bとの間に電界が印加されると、部分電極405aと405bとが引き合い、電極間の伸張部403が変形することで斜面部491cが伸び、結果として、図13(c)に示すように、撮像素子162を図の矢印Ar方向に押し上げる。

【0100】

以上に述べたように、本発明の第4の実施の形態によれば、変形しない平坦部491aと台形上部491bとの間にヒンジ部である斜面部491cを設け、斜面部491cの表裏両面に部分電極405aおよび405bを設けることで、部分電極405aと405bとの間に印加される電界によって台形上部491bを平坦部491aから押し上げることができる。そして、台形上部491b上に撮像素子162を搭載することで撮像素子162をF方向に移動させることができ、オートフォーカス機能を実現することができる。

【0101】

さらに、斜面部491c上の部分電極405aを部分的に切り欠いて、切り欠き部分にリードパターン409tとコネクタ端子409cとを接続する配線409hを通すことで、台形上部491b上に撮像素子を搭載する基板が不要になり、移動手段331の小型化、軽量化、低価格化に寄与する。

【0102】

なお、斜面部491c上に配線409hを通すことで、配線409hが通る部分については、部分電極405aと405b間の電界の印加によって変形しない。従って、斜面部491cの配線409hが通っている部分と通っていない部分とでは変形率が異なる。よって、例えば本例のように撮像素子の傾きの発生が問題となるケースでは、本例に示したように、配線409hを斜面部491cの対向する面に分散させ、配線409h間の斜面部491cにも部分電極405aを設ける等の配慮が行われることが望ましい。

【0103】

また、配線409hは斜面部491cの伸張に従って伸張するため、斜面部491cの伸張によって抵抗値が変化する。ただしその変化は微小であり、撮像素子162の特性に影響を与えることはない。

【0104】

次に、上述した高分子アクチュエータ401を用いた移動手段331の第5の実施の形態について、図14および図15を用いて説明する。本第5の実施の形態は、オートフォーカスで使用される補助光ユニットにおいて、発光素子をF方向に移動させることで補助光のピント調節機能を実現する例である。

【0105】

図14は、第5の実施の形態における高分子アクチュエータ401の構成を示す模式図で、図14(a)は高分子アクチュエータ401の発光素子搭載面のパターン図、図14(b)は高分子アクチュエータ401を図14(a)の矢印E方向から見た側面図である

10

20

30

40

50

【0106】

図14(a)において、高分子アクチュエータ401は、周辺の平坦部491aと台形状に窪んだ中央部の台形底部491dおよび斜面部491cとからなる。図12とは異なり、斜面部491cは図の左右のみに設けられている。斜面部491cの表裏両面にはそれぞれ部分電極405aおよび405bが設けられている。平坦部491aと台形底部491dには部分電極405aおよび405bが設けられていないので、平坦部491aと台形底部491dとは部分電極405aおよび405bへの電界の印加によっては変形せず、アクチュエータとしては機能しない。

【0107】

台形底部491dの発光素子搭載面には、後述する発光素子998のリード端子と接続されるリードパターン409tが、本例では2個設けられている。斜面部491cの発光素子搭載面側には、上述したリードパターン409tと平坦部491a上に設けられたコネクタ端子409cとを接続する2本の配線409hが配置されている。

【0108】

斜面部491cの配線409hが通るスペース以外の部分には、部分電極405aが設けられている。ただし、図12とは異なり、2本の配線409hの間には部分電極405aは設けられていない。斜面部491cの発光素子搭載面の裏面には、部分電極405bが斜面全面に設けられている。2本の配線409hは図の左方向の斜面部491cにまとめて設けられている。

【0109】

平坦部491aの発光素子搭載面側には、リードパターン409tと接続された2個のコネクタ端子409c、斜面部491c上の部分電極405aに接続されたコネクタ端子408cおよび斜面部491cの発光素子搭載面の裏面側の部分電極405bに接続されたコネクタ端子407cが設けられている。部分電極405bとコネクタ端子407cとは例えば平坦部491aに設けられたスルーホール等で接続される。

【0110】

図14(b)において、斜面部491cは平坦部491aと台形底部491dとを繋ぐヒンジ部であり、その表裏両面にそれぞれ部分電極405aと405bとが設けられている。部分電極405aと405bとの間に電界が印加されると、部分電極405aと405bとが引き合い、電極間の伸張部403が変形することで斜面部491cが伸張し、結果として平坦部491aから台形上部491bを図の矢印Ar方向に押し下げる。

【0111】

この時、部分電極405a、405bおよび配線409hは、例えば高分子アクチュエータ401と同様の導電性の炭素粒子を混ぜた高分子材料で構成されており、斜面部491cの伸張に応じて伸張するので、断線の心配はない。

【0112】

図15は、移動手段331の第5の実施の形態の構成を示す模式図で、図15(a)は移動手段331の発光素子搭載面を示す図、図15(b)および(c)は移動手段331の図15(a)の矢印E方向から見た側面図で、図15(b)は電極間に電界が印加されていない状態を、図15(c)は電界が印加されている状態を示す。

【0113】

図15(a)において、図14で示した高分子アクチュエータ401の台形底部491d上には、発光素子998が搭載され、発光素子998上にはパターンマスク997が配置されている。発光素子998とパターンマスク997とは、圧着部材492でクリップで挟むようにして台形底部491dに圧接されている。平坦部491a上のコネクタ端子409c、408cおよび407cは、例えば図示しないコネクタ等によりフレキシブル基板等と接続される。

【0114】

図15(b)において、補助光ユニット999は、投光レンズ211、移動手段331

10

20

30

40

50

、発光素子 998 およびパターンマスク 997 等で構成される。発光素子 998、パターンマスク 997 および台形底部 491d とは圧着部材 492 で挟みこまれ、これによって、発光素子 998 のリード端子と台形底部 491d のリードパターン 409t とが電氣的に接続されている。平坦部 491a は、図示しない固定部材によって投光レンズ 211 との位置関係が所定の状態となるように固定されている。

【0115】

これによって、発光素子 998 が照明光源となってパターンマスク 997 上のパターンを投光レンズ 211 を介して被写体上に投影することができ、オートフォーカス時の補助光を実現することができる。図 15 (b) は部分電極 405a と 405b との間に電界が印加されていない状態であり、この時にはパターンマスク 997 は無限遠にピントがあ

10

【0116】

高分子アクチュエータ 401 の斜面部 491c の表裏に設けられた部分電極 405a と 405b との間に電界が印加されると、部分電極 405a と 405b とが引き合い、電極間の伸張部 403 が変形することで斜面部 491c が伸び、結果として、図 15 (c) に示すように、発光素子 997 を図の矢印 Ar 方向に押し下げる。この時、パターンマスク 997 は近距離側にピントが合う状態となる。

【0117】

以上に述べたように、本発明の第 5 の実施の形態によれば、変形しない平坦部 491a と台形底部 491d との間にヒンジ部である斜面部 491c を設け、斜面部 491c の表裏両面に部分電極 405a および 405b を設けることで、部分電極 405a と 405b との間に印加される電界によって台形底部 491d を平坦部 491a から押し下げることができる。そして、台形底部 491d 上に発光素子 998 を搭載することで、オートフォーカス時の補助光を実現することができる。

20

【0118】

さらに、斜面部 491c 上の部分電極 405a を部分的に切り欠いて、切り欠き部分にリードパターン 409t とコネクタ端子 409c とを接続する配線 409h を通すことで、台形底部 491d 上に発光素子 998 を搭載する基板が不要になり、移動手段 331 の小型化、軽量化、低価格化に寄与する。

30

【0119】

なお、第 4 の実施の形態と同様に、斜面部 491c 上に配線 409h を通すことで、斜面部 491c の配線 409h が通っている部分と通っていない部分とでは変形率が異なる。しかし、例えば本例のように発光素子 998 の傾きがあまり大きな問題とならないケースでは、配線 409h を斜面部 491c の一方の面に集中させても問題ないし、配線 409h 間の斜面部 491c に部分電極 405a を設ける必要もない。

【0120】

また、配線 409h は斜面部 491c の伸張に従って伸張するため、斜面部 491c の伸張によって抵抗値が変化する。ただしその変化は微小であり、発光素子 998 の特性に影響を与えることはない。

40

【0121】

以上に述べたように、本発明によれば、高分子アクチュエータを備え、該アクチュエータを用いて光学素子を移動させることで「オートフォーカス機能」や「手振れ補正機能」を実現し、かつ高分子アクチュエータに光学素子の電気配線を設けることで光学素子の電気配線に用いられる基板を削減することにより、組立性がよく小型で高性能で低価格な光学ユニットおよび撮像装置を提供することができる。

【0122】

尚、本発明に係る光学ユニットおよび撮像装置を構成する各構成の細部構成および細部動作に関しては、本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能である。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 1 2 3 】

【図 1】撮像装置の構成を示す模式図である。

【図 2】高分子アクチュエータの動作原理を説明するための模式図である。

【図 3】第 1 の実施の形態における高分子アクチュエータの構成を示す模式図である。

【図 4】第 1 の実施の形態における可動部の構成を示す模式図である。

【図 5】移動手段の第 1 の実施の形態の構成を示す模式図である。

【図 6】第 1 の実施の形態における高分子アクチュエータに印加される電界と撮像素子の変位の関係を示すタイミングチャートである。

【図 7】第 2 の実施の形態における高分子アクチュエータの構成を示す模式図である。

【図 8】移動手段の第 2 の実施の形態の構成を示す模式図である。

10

【図 9】第 2 の実施の形態における高分子アクチュエータに印加される電界と撮像素子の変位の関係を示すタイミングチャートである。

【図 10】第 3 の実施の形態における高分子アクチュエータの構成を示す模式図である。

【図 11】移動手段の第 3 の実施の形態の構成を示す模式図である。

【図 12】第 4 の実施の形態における高分子アクチュエータの構成を示す模式図である。

【図 13】移動手段の第 4 の実施の形態の構成を示す模式図である。

【図 14】第 5 の実施の形態における高分子アクチュエータの構成を示す模式図である。

【図 15】移動手段の第 5 の実施の形態の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

【 0 1 2 4 】

20

1 撮像装置

1 1 1 操作部

1 3 1 画像表示部

1 6 1 撮像制御部

1 6 2 撮像素子

1 6 2 b 撮像素子チップ

1 6 3 アナログデジタル (A / D) 変換器

1 6 5 画像処理部

1 6 7 A F 手段

1 8 1 画像記録部

30

2 0 0 光軸

2 0 1 鏡胴

2 1 1 撮像光学系

2 1 1 a レンズ

2 1 1 b レンズ

3 0 0 撮像回路

3 0 1 手振れ検知手段

3 0 3 振れ検出回路

3 0 5 手振れ補正手段

3 1 3 駆動回路部

40

3 1 5 アクチュエータ制御手段

3 3 0 撮像ユニット

3 3 1 移動手段

3 3 1 a 固定部

3 3 1 b 規制部材

3 3 1 c 付勢バネ

3 3 1 s 筋目

3 3 3 可動部

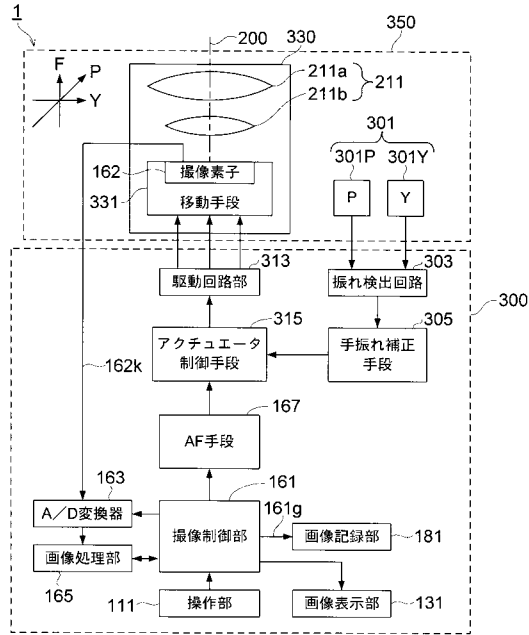
3 3 3 b フレームの規制部材

3 3 5 第 2 のフレーム

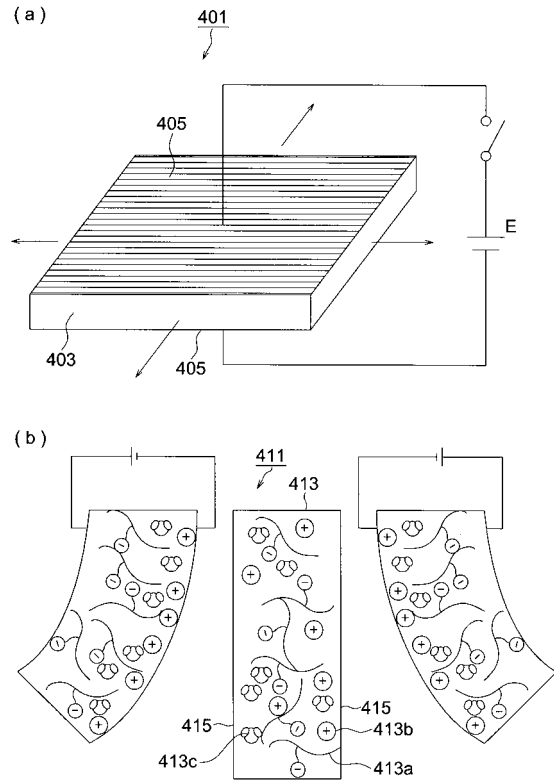
50

3 3 5 b	第 2 のフレームの規制部材	
3 3 7	接着剤	
3 5 0	撮像部	
4 0 1	(誘電ポリマ型の)高分子アクチュエータ	
4 0 1 a	平面部	
4 0 1 b	変位部	
4 0 1 x	作用部	
4 0 3	伸張部	
4 0 5	電極	
4 0 7 c	コネクタ端子	10
4 0 8 c	コネクタ端子	
4 0 9 c	コネクタ端子	
4 0 9 h	配線	
4 0 9 t	リードパターン	
4 1 1	(イオン伝導型の)高分子アクチュエータ	
4 1 3	薄板	
4 1 3 a	イオン交換樹脂	
4 1 3 b	陽イオン	
4 1 3 c	極性分子	
4 1 5	金電極	20
4 9 1 a	平坦部	
4 9 1 b	台形上部	
4 9 1 c	斜面部	
4 9 1 d	台形底部	
4 9 2	圧着部材	
4 9 2 a	圧着枠	
4 9 2 b	圧着板	
4 9 2 c	貫通穴	
4 9 3	ビス穴	
9 0 2	フレキシブル基板	30
9 0 3	圧接板	
9 9 7	パターンマスク	
9 9 8	発光素子	
9 9 9	補助光ユニット	

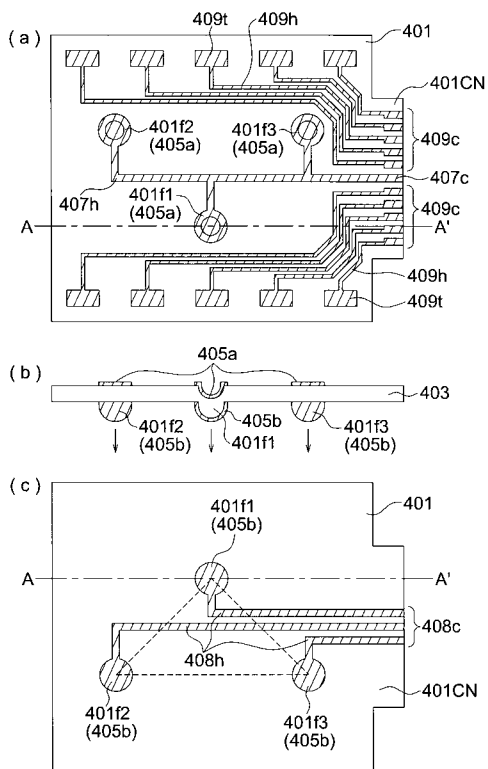
【図1】



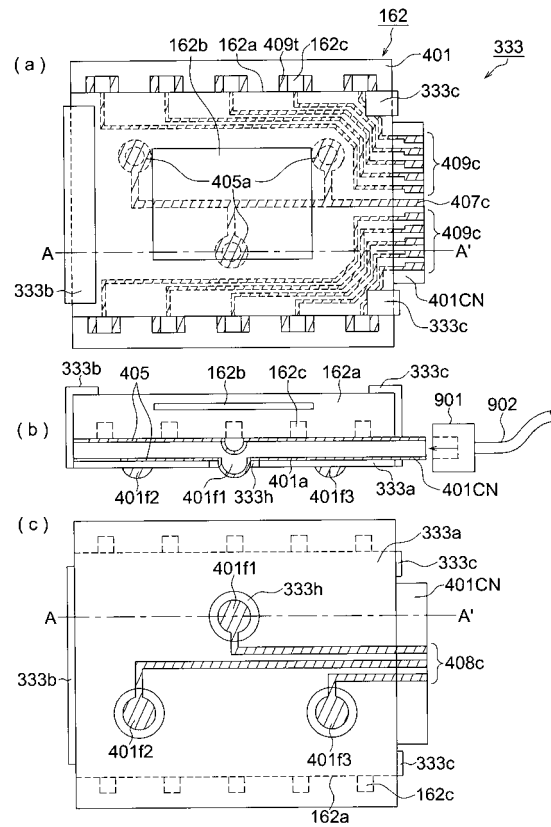
【図2】



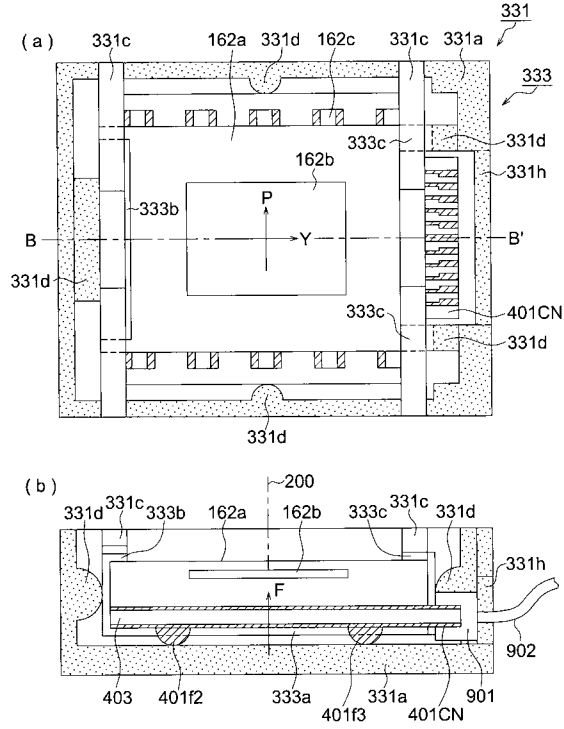
【図3】



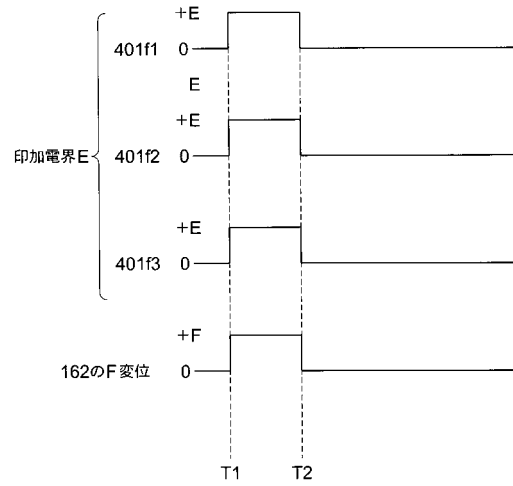
【図4】



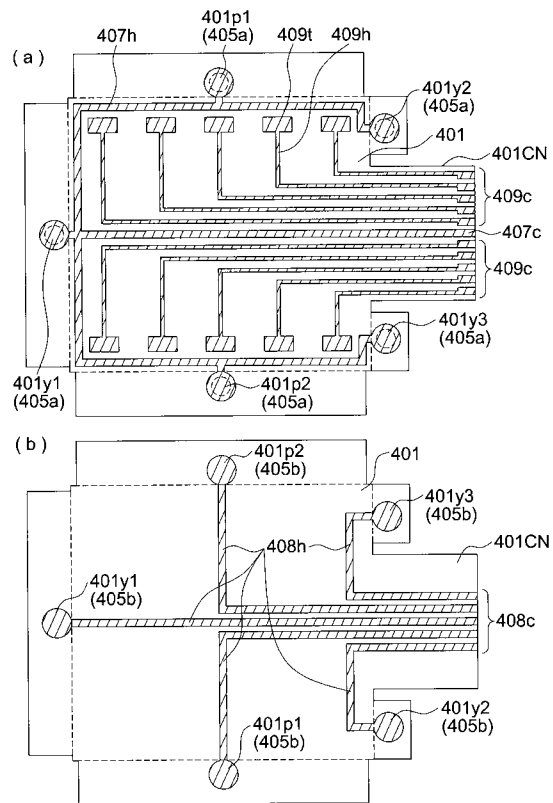
【図5】



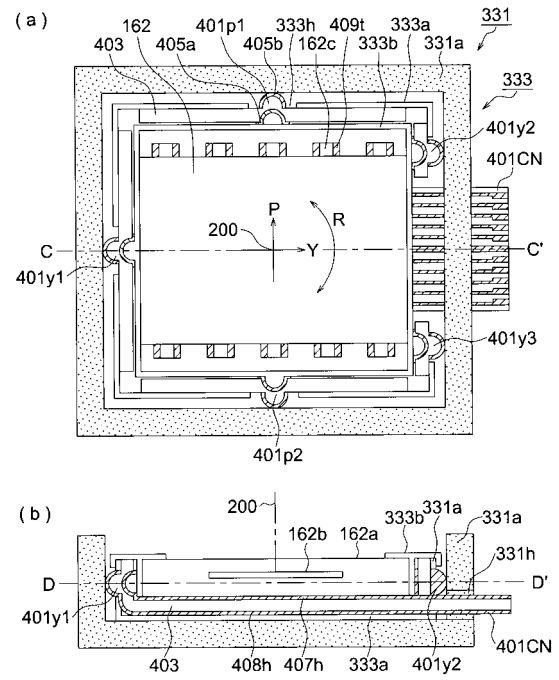
【図6】



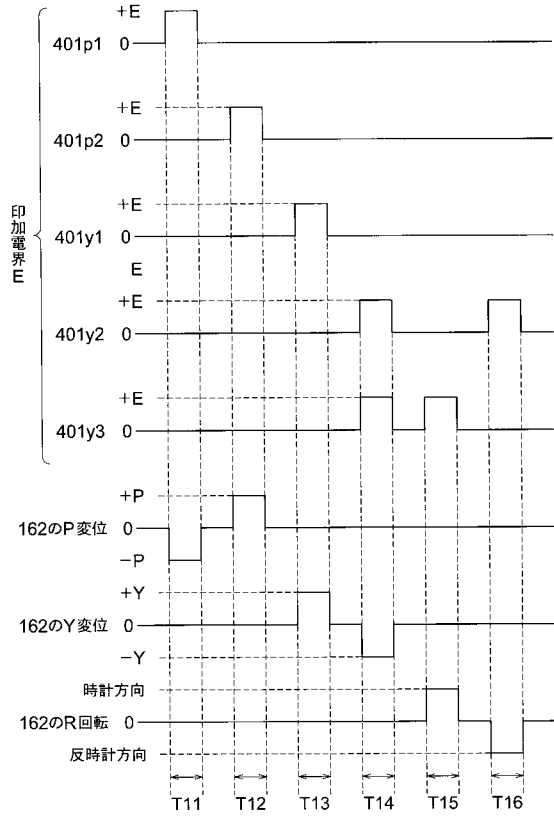
【図7】



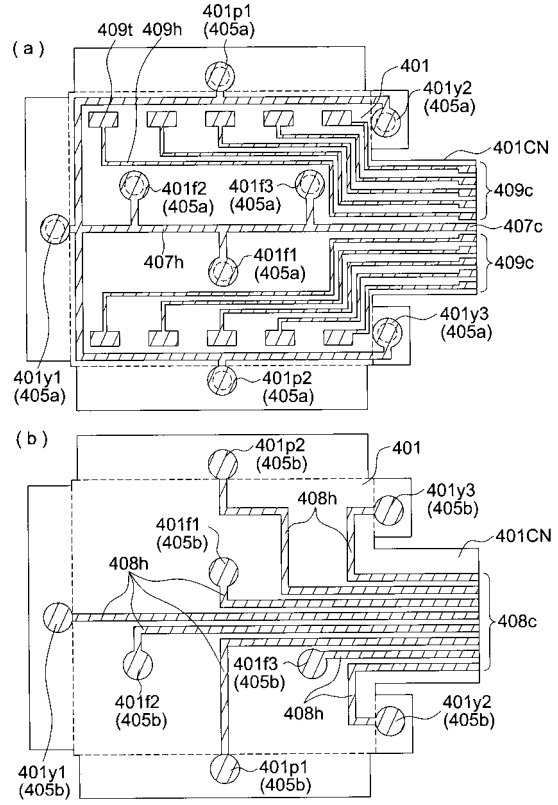
【図8】



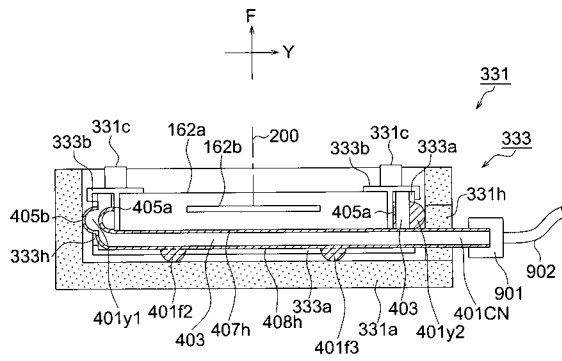
【図9】



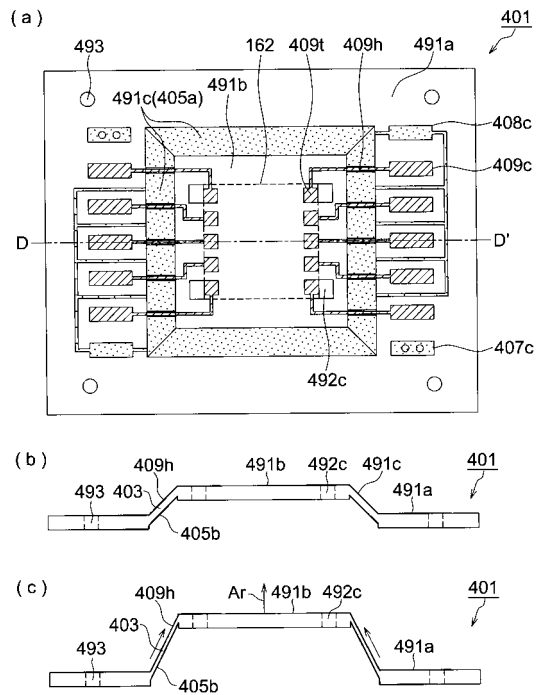
【図10】



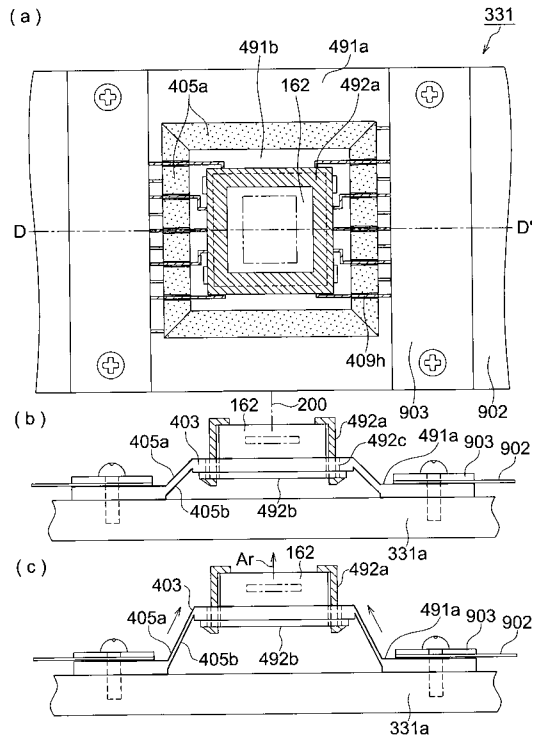
【図11】



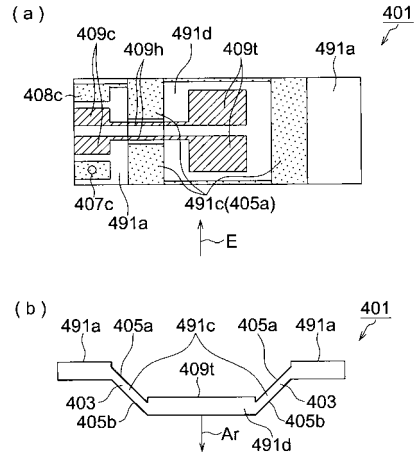
【図12】



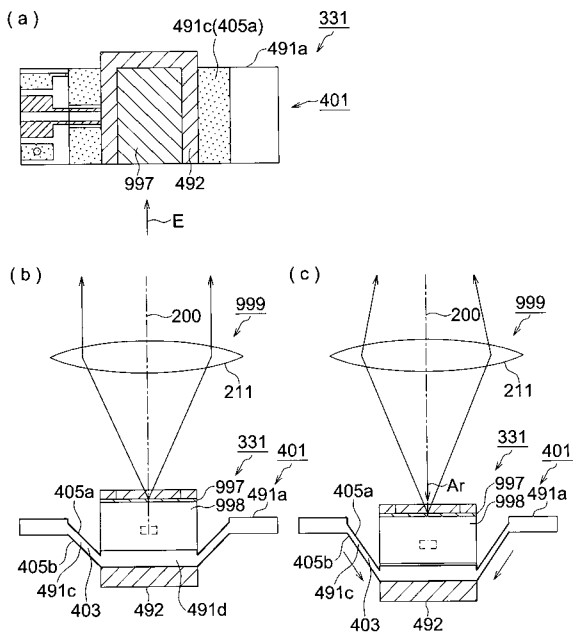
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
H 0 4 N	5/232	(2006.01)	H 0 4 N	5/232	Z
G 0 2 B	7/02	(2006.01)	G 0 2 B	7/02	E

- (72)発明者 大原 正満
東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内
- (72)発明者 原 吉宏
東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内
- (72)発明者 和田 滋
東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内
- (72)発明者 田中 良弘
大阪府大阪市北区中津3 - 2 9 - 3 8 - 4 0 3

審査官 田村 誠治

- (56)参考文献 特開2005 - 278133 (JP, A)
特開2004 - 285128 (JP, A)
実開平04 - 055876 (JP, U)
特開2005 - 237174 (JP, A)
特開2003 - 204470 (JP, A)
特開平05 - 342608 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 4 N | 5 / 2 2 5 |
| G 0 2 B | 7 / 0 2 |
| G 0 2 B | 7 / 0 9 |
| G 0 2 B | 7 / 3 6 |
| G 0 3 B | 5 / 0 0 |
| G 0 3 B | 1 3 / 3 6 |
| H 0 4 N | 5 / 2 3 2 |