

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6153960号  
(P6153960)

(45) 発行日 平成29年6月28日(2017.6.28)

(24) 登録日 平成29年6月9日(2017.6.9)

(51) Int. Cl.	F 1		
<b>GO 2 B</b> 7/02 (2006.01)	GO 2 B	7/02	C
<b>GO 2 B</b> 3/14 (2006.01)	GO 2 B	3/14	
<b>GO 3 B</b> 17/02 (2006.01)	GO 3 B	17/02	
<b>HO 4 N</b> 5/232 (2006.01)	HO 4 N	5/232	
<b>GO 2 B</b> 1/06 (2006.01)	GO 2 B	1/06	

請求項の数 5 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-53601 (P2015-53601)	(73) 特許権者	591005615
(22) 出願日	平成27年3月17日(2015.3.17)		ジック アーゲー
(65) 公開番号	特開2015-184677 (P2015-184677A)		ドイツ連邦共和国 79183 バルトキ
(43) 公開日	平成27年10月22日(2015.10.22)		ルヒ エルヴィーン-ジック-シュトラ
審査請求日	平成27年3月17日(2015.3.17)		セ 1
(31) 優先権主張番号	10 2014 104 028.7	(74) 代理人	110001069
(32) 優先日	平成26年3月24日(2014.3.24)		特許業務法人京都国際特許事務所
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(72) 発明者	フロリアン シュナイダー
			ドイツ連邦共和国、79183 バルトキ
		(72) 発明者	ルヒ、エルヴィーン-ジック-シュトラ
			セ 1
		(72) 発明者	デニス ベルツ
			ドイツ連邦共和国、79183 バルトキ
			ルヒ、エルヴィーン-ジック-シュトラ
			セ 1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光電装置および調整方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光器(22)および/または受光器(16)と、前記発光器(22)および/または前記受光器(16)の前方に配置された、傾きが可変の適応レンズ(26)が設けられた光学系(24、14)と、を備えた光電装置(10)であって、

製造公差および/または取付公差が補償されるように前記適応レンズ(26)を傾けるように構成された調整ユニット(18)を備え、

前記光電装置(10)は受光器としての画像センサ(16)を備えたカメラとして構成されており、

前記調整ユニット(18)は、前記画像センサ(16)の画像において少なくとも1つの画像特徴部(20)を識別し、該画像特徴部(20)を前記画像センサ(16)の前記画像における位置と合わせて記憶するように構成されており、

前記画像センサ(16)の視野を調整する際に、前記調整ユニット(18)は、少なくとも1つの画像特徴部(20)と該画像特徴部(20)の位置とを読み込み、該画像特徴部(20)が前記画像センサ(16)の画像において前記識別された位置に置かれるように前記適応レンズ(26)を傾けるように構成されており、

前記画像特徴部(20)は、前記光電装置(10)により与えられる照明パターンの一部または専用の光源の光点である

ことを特徴とする、光電装置(10)。

【請求項 2】

10

20

前記調整ユニット(18)が、製造工程において教え込まれる前記適応レンズ(26)の傾き位置を調整済みの工場出荷時設定として記憶するために記憶要素を備えている、請求項1に記載の装置(10)。

【請求項3】

前記適応レンズ(26)が液体レンズまたはゲル・レンズである、請求項1又は2に記載の装置(10)。

【請求項4】

前記適応レンズ(26)が回転方向にセグメント化された制御要素(36a~d)を備えている、請求項1から3のいずれか1項に記載の装置(10)。

【請求項5】

発光器(22)および/または受光器(16)を備えており、傾きが可変の適応レンズ(26)を備えた光学系(24、14)が前記発光器(22)および/または前記受光器(16)の前方に配置されている光電装置(10)の調整方法であって、

製造公差および/または取付公差が補償されるように前記適応レンズ(26)が傾けられ、

前記光電装置(10)は受光器としての画像センサ(16)を備えたカメラとして構成されており、

前記画像センサ(16)の画像において少なくとも1つの画像特徴部(20)が識別され、該画像特徴部(20)は前記画像センサ(16)の前記画像における位置と合わせて記憶され、

前記画像センサ(16)の視野を調整する際に、少なくとも1つの画像特徴部(20)と該画像特徴部(20)の位置とが読み込まれ、該画像特徴部(20)が前記画像センサ(16)の画像において前記識別された位置に置かれるように前記適応レンズ(26)が傾けられ、

前記画像特徴部(20)として、前記光電装置(10)により与えられる照明パターンの一部または専用の光源の光点が用いられる

ことを特徴とする、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1のプリアンブルに記載の適応レンズを備えた光電装置、および請求項9、10、11のプリアンブルに記載のこの種の光電装置を位置合わせするための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

品質要求が厳しい光学システムでは、円滑な機能のために確実な調整が行われなければならない。このことはまず製造に当てはまる。製造においては組立時または組立後に、公差またはバッチ間変動を補償するために、光源、レンズ、フィルタ、または画像センサのような光学部品が互いに対して位置合わせされる。機械的調整には、そもそも位置合わせのための調節を可能にするために、追加的な設計自由度が必要であり、さらに、調整を手動、半自動、または全自動で実施するための運転手段あるいは人件費が必要である。それによって、製造コストが大幅に増加する。

【0003】

他方では、調整は現場においても重要な役割を果たしている。この場合の調整は、装置の固定点と所望の照射範囲あるいは視野との間の位置ずれ公差および傾き公差を補償しながら、光学システムを位置合わせするものである。光学システムの交換が必要になると、このプロセスを繰り返さなければならない。複数の光学システムを併用する場合、例えば複数のカメラ・モジュールを備えたマルチヘッド・カメラでは、相互の位置合わせに配慮しなければならない。

【0004】

10

20

30

40

50

カメラ・システムの場合には、位置合わせの代替として、視野を画像処理によって切り取ることも考えられるが、そうするとこの視野が小さくなってしまう。このことは、複数のカメラ・モジュールを並置した装置にも相応に当てはまる。即ち、この装置では、公差領域を追加的な重複エリアとして手前に当てることにより隙間の無い全体視野が得られるが、その視野はその重複によって狭くなってしまふ。

【0005】

光学システムには、電気機械的または光学機械的にレンズの位置を変化させることで発光光学系または受光光学系の背面焦点距離を調節する焦点調節部を用いて、特定の距離または距離範囲に精密に設定される光学系がしばしば設けられる。このような解決策には広い設置空間が必要であり、加えて、既定の焦点位置を実際に採用できるように正確な設定を可能にするための機械構造に対して高度な要求が課される。代替手段として、背面焦点距離ではなくレンズ自体の形状ひいてはその焦点距離が電圧制御によって直接変更される光学系の使用がある。このために、特にゲル・レンズまたは液体レンズが使用される。ゲル・レンズの場合は、シリコン状の液体が圧電アクチュエータまたは誘導アクチュエータによって機械的に変形される。液体レンズは、例えば、混合不可能な2種類の液体をチャンバ内に重ねて配置することによって、いわゆるエレクトロ・ウェットング効果を利用する。制御電圧が印加されると、両方の液体の表面張力が異なって変化し、その結果、液体の内側の界面の曲率が電圧に応じて変化する。液体レンズに基づいた焦点調節を用いた光電センサが、DE 10 2005 015 500 A1またはDE 20 2006 017 268 U1から知られている。この焦点調節は対象空間への適合を可能にするが、装置調整に代用できるものではない。

【0006】

焦点調節のための液体レンズの発展構成において、EP 2 071 367 A1は異なる電圧を回転方向に印加することによって液体レンズの傾きをも変化させることを提案している。ぼやけた画像が撮影されることを防ぐために、カメラの固有運動が特定され、この固有運動を打ち消すためにカメラ内の1つまたは複数のレンズが傾けられる。この運動補償も同様に、カメラ自身の内部の位置合わせが事前に行われていることが基本となる。いずれにしても、手持ちカメラの話であるから、対象空間に対する位置合わせに関する記述はない。

【0007】

DE 10 2005 015 500 A1には液体レンズを備えた別の光電センサが開示されており、この液体レンズは、非対称なフレームの使用によって、またはレンズ・フレーム別個に取り付けられた複数の電極に異なる電位を与えることによって、その光線形成特性を非対称に変化させることができる。しかし、この文献にはこれを何のために利用可能であるかが説明されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】DE 10 2005 015 500 A1

【特許文献2】DE 20 2006 017 268 U1

【特許文献3】EP 2 071 367 A1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

そこで、本発明は、光電装置の調整を容易化することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この課題は、請求項1および6に記載の光電装置、および請求項9、10、11に記載の方法によって解決される。この装置は、傾きを電子制御によって変化させることができる適応レンズを備えた光学系を含んでいる。適応レンズは好適には、焦点位置を設定するためにその焦点距離も調節可能である。適応レンズの傾動によって、非常に容易に公差を補償することができる。この公差は、構成部品自体の製造公差、つまり、発光器、受光器

、または光学要素のバッチ間変動であってもよい。さらなる公差の原因は、構成部品の装置への組込みの際の不正確さであり、これにより、構成部品の互いに対する取付公差、およびハウジングに対する取付公差が生じる。しかし、取付公差は、使用場所に装置を設置する際にも生じることがある。この調整は、装置の照明野あるいは視野を規定の形状および位置合わせ状態にすること、つまり、それらが対象空間において所望の位置、配向、および形状になるようにすること、を目標とすることが多い。

【0011】

本発明の利点は、煩雑な機械的調整工程を廃止できることである。それによって、設計コストおよび調整を実施するためのコストが節約される。それにもかかわらず、非常に良好な適合が達成される。焦点面における傾き公差は横方向の大きい位置ずれの原因となるので、傾きは重要な影響を与える量である。

10

【0012】

調整ユニットは好ましくは、製造工程において教え込まれる適応レンズの傾き位置を調整済みの工場出荷時設定として記憶するために記憶要素を備えている。記憶された傾き位置を設定することによって調整済みの装置が得られ、その際、装置の設計に機械的な調整手段を設けておかなくてもよく、または煩雑な調整プロセスも必要にならない。工場出荷時設定の代替として、用途に特化した傾きおよび位置合わせ状態も考えられる。

【0013】

装置は好ましくは、受光器としての画像センサを備えたカメラとして構成されている。適応レンズの傾動により、画像センサおよび受光光学系が互いに対して容易に位置合わせされ、カメラの視野が設定される。

20

【0014】

調整ユニットは好ましくは、画像センサの画像において、少なくとも1つの画像特徴部を識別し、この画像特徴部を位置と合わせて記憶するように構成されている。画像特徴部に基づいて、調整ユニットは一度達成された位置合わせ状態を確認することができる。しかし、主として、画像特徴部とその位置は後の装置交換への備えとして役に立つ。長期の運転休止後または故障時にもデータが利用可能であるためには、記憶は好適には持続的に、つまり装置の運転から独立して行われる。上位制御部への記憶、またはリムーバブル・メディアへの記憶も適している。

【0015】

30

調整ユニットは好ましくは、少なくとも1つの画像特徴部およびこの画像特徴部の位置を読み込み、画像センサの撮影画像において画像特徴部がこの位置に置かれるように、適応レンズを傾けるように構成されている。このようにすれば、事前に達成された調整状態が対象空間に基づいて自動的に再現される。読み込まれたデータは好適には、異なる装置によって生成され、記憶されたものである。これにより、交換用の装置が少なくとも1つの画像特徴部に基づいて、交換前の装置と同一の視野を自動的に設定するという形で装置を交換することが可能になる。これにより、例えば画像をより小さい共通の視野にトリミングすることによって情報が失われるといったことなく、交換対象のシステム間の物理的視野全体が維持される。

【0016】

40

請求項6による好ましい実施形態では、少なくとも2つの画像センサが設けられており、傾きが可変の適応レンズを備えた光学系が各画像センサの前方に配置され、前記画像センサの視野が重複領域を有している。この場合、調整ユニットは重複領域内の少なくとも1つの画像特徴部を識別し、この画像特徴部に基づいて、少なくとも1つの適応レンズの傾きによって、画像センサの視野を互いに対して位置合わせする。有利には、個々の視野は隣接しており、横方向の位置ずれが生じないように位置合わせされる。それによって、全体視野を最大化することができ、加えて、非常に小さい重複エリアで足りる。さらに、前記画像特徴部または重複領域外部の別の画像特徴部を上述のように交換用の装置用に記憶することにより、位置合わせ状態を維持しながら個々のカメラ・モジュールを交換することができる。

50

## 【0017】

適応レンズは好ましくは、液体レンズまたはゲル・レンズである。このようなレンズは、所望の設定が可能でありながら、非常に小型で低コストである。このようなレンズの傾きは当然ながら幾何学的傾きであるとは限らず、実質的に傾きに相当する光学的な効果をいう。

## 【0018】

適応レンズは好ましくは、回転方向にセグメント化された制御要素を備えている。制御要素とは、例えば、エレクトロ・ウェットング効果を介して液体レンズを制御する、セグメント化された電極である。さらに、液体に対する圧力を局所的に変化させることによって液体上の膜を様々に湾曲させる、またはレンズのゲル状物質を直接変形させる、セグメント化されたアクチュエータ、特に圧電アクチュエータが考えられる。回転方向のセグメント化によって、光学的傾きを生じさせる非回転対称な影響をレンズに与えることが可能になる。

10

## 【0019】

本発明による方法は、同様にさらなる特徴によって構成することができ、その際も同様の利点を発揮する。このようなさらなる特徴は、独立請求項に続く下位請求項に、完結的にではなく例示的に記載されている。

## 【0020】

請求項9による方法では、製造公差および/または取付公差が補償されるように適応レンズが傾けられる。それによって、煩雑な調整工程または高価で公差の少ない構成部品の使用を避けることができ、それにもかかわらず正確な調整を達成することができる。

20

## 【0021】

請求項10による方法は、画像センサと、画像センサの前方に配置された、適応レンズが設けられた受光光学系とを備えたカメラの交換に関する。ここでは、後に場合によっては交換対象となるカメラが、少なくとも1つの画像特徴部およびカメラの画像センサに対するこの画像特徴部の位置を記憶する。交換の際に、交換用の装置はこの情報を利用して、画像特徴部が正しい位置に置かれるようにする。これにより、交換用の装置が同一の位置合わせ状態においてその機能を引き継ぐことが確実になる。

## 【0022】

請求項11による方法では、それぞれが画像センサと、画像センサの前方に配置された、傾きが可変の適応レンズが設けられた光学系とを備えた2台のカメラが互いに対して位置合わせされる。このために、重複領域内の少なくとも1つの画像特徴部が識別され、この画像特徴部に基づいて、少なくとも1つの適応レンズの傾きによって、これらの画像センサの視野が互いに位置合わせされる。その際、位置合わせされた最大の全体視野が得られ、それには最小の重複領域で足りる。

30

## 【0023】

以下では本発明を、さらなる利点および特徴に関して、添付図面を参照しながら実施例に基づいて説明する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0024】

40

【図1】受光光学系内に受光器と傾動可能な適応レンズとを備えた光電装置の概略断面図。

【図2】発光光学系内に発光器と傾動可能な適応レンズとを備えた光電装置の概略断面図。

【図3】複数のカメラ・モジュールを備えたカメラ配置、およびカメラ・モジュールの視野の適応レンズを用いた位置合わせを説明するための図。

【図4】(a) 光線を拡大するように設定された適応レンズの図、(b) 偏りなく設定された適応レンズの図、及び(c) 光線を集束するように設定された適応レンズの図。

【図5】(a) 下方に傾けられた適応レンズの図、(b) 傾けられていない適応レンズの図、及び(c) 上方に傾けられた適応レンズの図。

50

【図6】セグメント化された非回転対称の制御を説明するための適応レンズの平面図。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図1は、監視領域12からの物体情報を検出するための光電装置10の一実施形態の概略断面を示す。画像センサ16（例えばCCDチップまたはCMOSチップ）は、受光光学系14を介して監視領域12の画像を生成する。この画像の画像データは次に評価ユニット18に送られる。

【0026】

受光光学系14は、評価ユニット18の電子制御によって傾けることが可能な適応レンズを備えている。この傾動によって、装置10の視野に変化が生じる。適応レンズの機能原理は、後ほど図4から図6に基づいてより詳しく説明する。画像センサ16および図1では簡略的に適応レンズによって表された受光光学系14は構造グループを形成しており、このグループはさらに、レンズ、ミラー、絞り、またはフィルタのようなその他の不図示の光学要素を備えていてもよい。装置10が複数の適応レンズを備えることも可能である。

【0027】

受光光学系14の適応レンズの傾動は、調整のための教え込み工程において利用される。その際、評価ユニット18が、適応レンズの傾き位置を変更するために適応レンズを制御する調整ユニットとして機能する。教え込み工程では、構成部品の公差およびその相互の配置を、外部の監視および適応レンズの適切な制御によって低減することができる。この工程は、製造の際に工場においてだけでなく、現場においても具体的な用途のために行うことができる。教え込まれた傾き位置およびそのために必要な制御は、工場出荷時設定として記憶要素に保存することができる。これにより、いつでも、適応レンズの傾き位置を変化させ、その後記憶された設定に戻すことができる。

【0028】

画像センサ16を用いていることから、図1による実施形態はカメラである。他の受光器を用いることで、光バリア、光センサ、スキャナ等、様々な光電センサを構成することが考えられる。多くのこの種のセンサはさらに発光器を備えており、カメラの場合にも専用の発光器を能動的な照明のために使用することができる。これにより、例えば物体の検出、検査、および測定のための多様な用途が実現される。コードを読み取るためのそれ自体は知られた信号処理または画像処理を使用すれば、バーコード・スキャナまたはカメラに基づくコード読取装置が得られる。

【0029】

画像センサ16の空間分解能を利用して、調整状態とりわけ視野を維持しながら容易に装置交換を行うことができる。このために、元の装置、つまり最初に使用されていた装置10の評価ユニット18は、取付の完了後または運転中に、常に存在しており確実に識別可能な一定の少なくとも1つの画像特徴部20を監視領域12から抽出して記憶し、かつ装置10の視野内部におけるこの画像特徴部の位置を記憶する。画像特徴部20としては照明パターンの一部または専用の光源の光点が特に適しており、特に自然状態での対象空間に十分なコントラストが期待できない場合、または少なくともある特定の期間にわたって対象空間領域が一定であることが期待できない場合にそのような画像特徴部が好適である。例えば、装置10に、撮影領域または読取領域の可視化のために使用される、照準器あるいは照準用レーザを設けることができる。

【0030】

交換用装置の運転が後に開始される際に、元の装置によって記憶された画像特徴部20に関するデータがロードされる。交換用装置は対象空間の特徴部を検出し、この対象空間の特徴部とロードされた元のセンサ・データとを比較することによって画像特徴部20を識別する。適応レンズを制御することによって、画像特徴部20が交換用装置についても意図された位置に置かれ、それにより、交換用装置の視野が元の装置の視野と同じ位置に置かれるまで、視野が傾けられる。このように、装置交換が簡単に機能を維持しながら行

10

20

30

40

50

われ、ユーザが位置合わせ工程を行わなくてもよく、実質的に利用可能な視野が減少することになる視野の切り取りも必要とならない。

【0031】

図2には、光電装置10の別の実施形態が示されている。この実施形態は、受光器または画像センサ16の代わりに発光器22、およびそれに対応して適応レンズが受光光学系14ではなく発光光学系24の一部として設けられている点が、図1に示された実施形態と異なっている。図1に関して説明した、部品公差、製造公差、および取付公差を補償するための調整は、ここでも全く同様に可能である。特に図示はしないが、更に混合形態にも言及しておきたい。この形態では発光器だけでなく受光器も設けられ、少なくとも発光経路または受光経路に適応レンズが設けられる。

10

【0032】

図3には、適応レンズの傾きによる位置合わせの別の例が示されている。ここでは光電装置10が多数のカメラ・モジュール10a~dを備えており、これらのカメラ・モジュールの監視領域または視野12a~dが補足し合うことによってより大きい全体視野となり、カメラ・モジュールは、例えばそれぞれが図1に示した装置10のように構成されている。ただし、各カメラ・モジュール10a~dが専用の評価ユニット18を有している必要はなく、その代わりにこの評価ユニット18を上位に配置するか、あるいはほぼ任意に分割して実装してもよい。カメラ・モジュール10a~dは互いの間で、または上位の制御部によって接続されており、それにより互いに通信可能である。

20

【0033】

運転のために、平行に配置されたカメラ・モジュール10a~dを互いに位置合わせしなければならない。これに影響されることなく、前述のようにカメラ・モジュール10a~dをその内部で調整することが可能である。

【0034】

製造公差および設置公差に基づいて、視野12a~dは、最初は互いに対して厳密には位置合わせされていない。これが図3の中央に示されている。従来の解決策では、ソフトウェア的な切断処理によって視野全体を破線で示された中央領域に限定するであろう。しかし、そうすると可能な視野の一部が失われる。

【0035】

視野12a~dを互いに適合させるために、視野12a~dの重複領域内の対象空間特徴部または画像特徴部が、好適には最大の焦点距離で識別され、比較される。このように、カメラ・モジュール12a~dの適応レンズの傾動によって位置合わせ状態を修正することができ、図3の下方に示された、全体視野が最大となる最適な位置合わせ状態が得られる。

30

【0036】

図4および図5には、エレクトロ・ウェットング効果に従った液体レンズ26としての例示的な一実施形態における受光光学系14あるいは発光光学系22の適応レンズが示されている。機能性をこの液体レンズ26に基づいて説明するが、本発明は他の適応レンズ、例えば、液体チャンバと、液体への圧力によってその湾曲が変更される、この液体チャンバを覆う膜とを備えたレンズ、またはアクチュエータ工学的的手法によって機械的に変形される、ゲル状の光学的に透過性の材料を備えたレンズも含んでいる。

40

【0037】

能動的に整調可能な液体レンズ26は、屈折率が異なり密度が等しく透明であって混合不可能な2種類の液体28、30を備えている。2種類の液体28、30の間の液液界面32の形状は、機能を最適化するために使用される。アクチュエータの動作は、表面張力または界面張力が印加電場に依存するというエレクトロ・ウェットングの原理に基づいている。そのため、接続部34を通して適宜の電圧を電極36に印加するという電気制御によって、界面32の形状とともに液体レンズ26の光学特性を変化させることが可能である。

【0038】

50

図4には、まずは液体レンズ26の焦点特性を従来より知られた方法で変化させる様子を  
 示している。図4(a)では、入射光が凹状の界面32に当たって広がっている。図4  
 (b)には、界面32が平坦な偏りのない設定が示されており、図4(c)では界面が凸  
 状であり、これにより入射光が集束されている。適宜の中間的な設定によって、屈折特性  
 をより細かく段階付けすることができ、例えば焦点距離を調節可能であることが明らかで  
 ある。

【0039】

加えて、液体レンズ26の傾きにも影響を与えることができる。これは図5に示されて  
 おり、非回転対称に印加される電圧およびそれに伴う電場に基づいている。それに  
 応じて界面32は非回転対称に変形され、これが傾きに利用される。図5(a)には液体  
 レンズ26の下方への傾きが、図5(b)には比較のために傾きの無い回転対称な設定が、  
 図5(c)には液体レンズ26の上方への傾きが示されている。その際、傾きの方向はそれ  
 ぞれ光学的効果、つまり、どの方向から光が受光され、あるいはどの方向に光が射出  
 されるかに関連している。傾き操作にはそれぞれ焦点合わせが重畳されていてもよい。

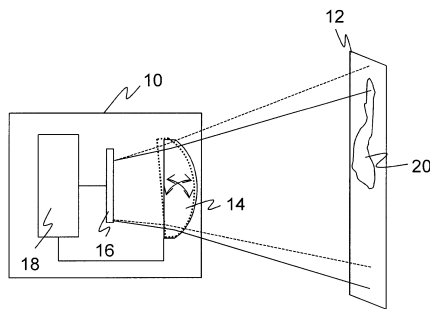
10

【0040】

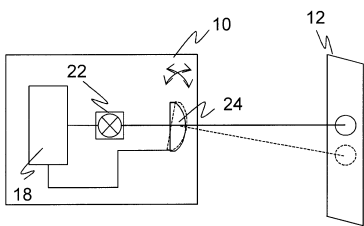
図6には、非回転対称な制御を再度説明するために、液体レンズ26の平面図が示され  
 ている。詳しく言うと、前記制御のために電極36がセグメント化されている。ここで  
 は例示的に4つのセグメント36a~dを制御するために、図5に示された少なくとも1つ  
 の追加的な接続部34bが必要である。異なる電圧をセグメント36a~dに印加する  
 ことによって、界面32が非回転対称に変形するので、焦点距離の他にレンズ形状の傾き  
 も調節することができる。

20

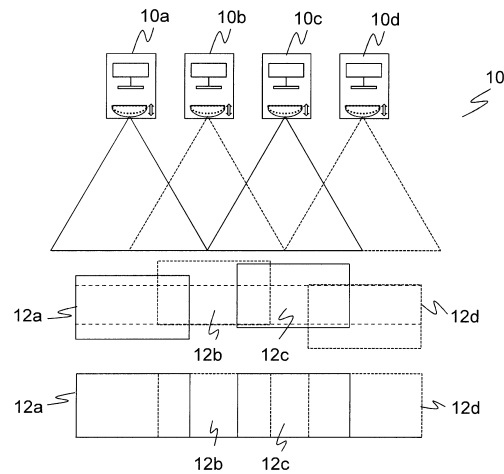
【図1】



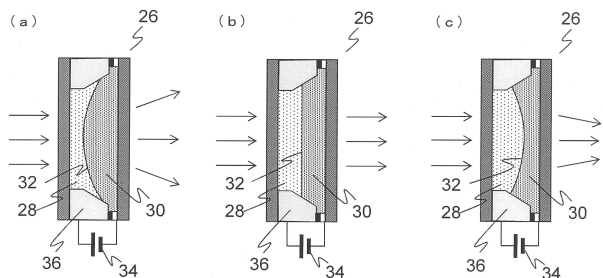
【図2】



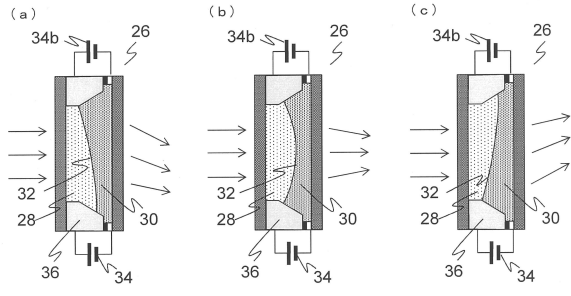
【図3】



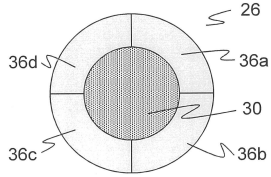
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<b>G 0 2 B</b>	<b>26/08</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 2 B</b>	<b>26/08</b>	<b>H</b>
<b>G 0 2 F</b>	<b>1/19</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 2 F</b>	<b>1/19</b>	

(72)発明者 **ダーク ストロメイヤ**  
 ドイツ連邦共和国、7 9 1 8 3 **バルトキルヒ、エルヴィーン - ジック - シュトラーセ** 1

審査官 **登丸 久寿**

(56)参考文献 特開2004 - 341201 (JP, A)  
 特開2010 - 239290 (JP, A)  
 特開2003 - 098576 (JP, A)  
 特開2004 - 342228 (JP, A)  
 特表2010 - 532010 (JP, A)  
 特開2008 - 158247 (JP, A)  
 特表2006 - 520918 (JP, A)  
 特開2006 - 093805 (JP, A)  
 国際公開第2008 / 076399 (WO, A1)  
 国際公開第2012 / 135977 (WO, A1)  
 米国特許出願公開第2007 / 0063048 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B	7 / 0 2
G 0 2 B	1 / 0 6
G 0 2 B	3 / 1 4
G 0 2 B	2 6 / 0 8
G 0 2 F	1 / 1 9
G 0 3 B	1 7 / 0 2
H 0 4 N	5 / 2 3 2