

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2010/117002 A1

(43) 国際公開日

2010年10月14日(14.10.2010)

PCT

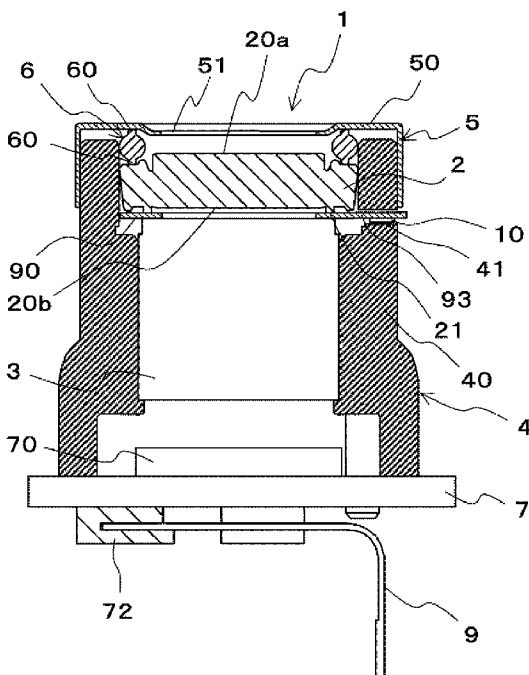
- (51) 国際特許分類:  
G02B 7/02 (2006.01) G02B 26/00 (2006.01)  
G02B 3/14 (2006.01) G03B 13/36 (2006.01)  
G02B 7/28 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/056258
- (22) 国際出願日: 2010年4月6日(06.04.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2009-092236 2009年4月6日(06.04.2009) JP  
特願 2009-119298 2009年5月15日(15.05.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社オプトエレクトロニクス(Optoelectronics Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒3350002 埼玉県蕨市塚越4-12-17 Saitama (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小見聡(KOMI Satoshi) [JP/JP]; 〒3350002 埼玉県蕨市塚越4-12-17 株式会社オプトエレクトロニクス内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 山口邦夫, 外(YAMAGUCHI Kunio et al.); 〒1130034 東京都文京区湯島3-14-7 高村ビル5F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: LIQUID LENS OPTICAL BODY AND OPTICAL INFORMATION READING APPARATUS

(54) 発明の名称: 液体レンズ光学体及び光学的情報読取装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is a camera module which is applicable to a temperature change by accurately detecting the temperature of a liquid lens with a simple configuration. A camera module (1) is provided with: a liquid lens (2) wherein the focal position moves when a voltage is applied; a CMOS substrate (7) having a CMOS image sensor (70) which picks up an image formed by means of the liquid lens (2); a flexible printed board (9), which has an electrode section (90) connected to the liquid lens (2) and connects the liquid lens (2) and the CMOS substrate (7); and a thermistor (10), which is mounted on a sensor attaching section (93) formed on the electrode section (90) and is connected with the CMOS substrate (7) with the flexible printed board (9) therebetween.

(57) 要約: 簡単な構成で液体レンズの温度を的確に検知して温度変化に対応できるようにしたカメラモジュールを提供する。カメラモジュール1は、電圧の印加で焦点位置が移動する液体レンズ2と、液体レンズ2で結像された像を撮像するCMOSイメージセンサ70を有したCMOS基板7と、液体レンズ2に接続される電極部90を有し、液体レンズ2とCMOS基板7を接続するフレキシブルプリント基板9と、電極部90に形成されたセンサ取付部93に実装され、フレキシブルプリント基板9を介してCMOS基板7と接続されるサーミスタ10を備える。



WO 2010/117002 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：液体レンズ光学体及び光学的情報読取装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、液体レンズを搭載した液体レンズ光学体、及びこの液体レンズ光学体を備えた光学的情報読取装置に関する。

### 背景技術

[0002] 商品管理、在庫管理等を目的として1次元のコード情報であるバーコードが良く知られている。また、より情報密度の高いコードとして2次元コードが知られている。2次元コードを読み取る装置として、CMOSイメージセンサやCCDイメージセンサ等の固体撮像素子で2次元コードを撮影し、その画像に様々な処理を施した上で2値化し、デコードする方法が知られている。

[0003] このようなコード情報を読み取る装置に使用されるCMOSイメージセンサは、デジタルカメラ等に搭載されているものと機能的に何ら変わらないことから、普通に物体や風景などを撮影する写真機としての機能を併せ持つことが求められる。例えば、在庫管理等の場合、対象物品と共にその物品が格納されている位置を撮像し、コード情報と共にデータベースに記憶する場合に使用されるものである。

[0004] また、携帯電話機には、上述したCMOSイメージセンサを使用した小型カメラが搭載されている。携帯電話機のカメラ機能には、通常のデジタルカメラのように、風景や人物を撮像する他に、バーコード／2次元コードスキャナ及びOCR（光学式文字読取装置）を内蔵しているものが大半である。

[0005] 固体撮像素子で撮像を行う装置では、焦点を合わせる構成が必要であり、自動的に焦点位置を合わせる構成、いわゆるオートフォーカス機能が必要である。オートフォーカス機能は、レンズの位置を機械的に光軸に沿って移動させる方法が知られているが、携帯電話等の小型の装置では、このような機構を搭載するのが困難である。そこで、レンズ自体がオートフォーカス機構

を持つような構成のものが求められている。その1つに液体レンズというものが知られている。

[0006] 図8は、液体レンズの概念を示す構成図である。液体レンズ100は、導電性の高い水溶液101と絶縁体の油102が、光を透過する透明な窓部を対向する2面に有した容器103に封じ込められる。液体レンズ100には、水溶液101と接する電極104aと、絶縁部を介して水溶液101と油102の両方と接する電極104bが備えられる。電極104a及び電極104bから電気を流し、水溶液101に電圧を印加すると、水溶液101と油102との境界面105の形状を変化させることができる。このような現象をエレクトロウエッティング現象と称す。水溶液101と油102との境界面105の曲率を変えることで焦点位置を動かし、合焦を行うことができる。

[0007] カメラモジュール及びコードスキャナ等にこの液体レンズを適用した技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。また、温度センサを備えて、温度補償用の合焦制御を行う技術が開示されている（例えば、特許文献2参照）。更に、液体レンズの冷却機構を備えた技術が開示されている（例えば、特許文献3参照）。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0008] 特許文献1：特開2005-259128号公報  
特許文献2：特表2008-511042号公報  
特許文献3：特開2008-304792号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0009] 液体レンズを備えたカメラモジュールでは、固体撮像素子の駆動部等、熱源となる部品が備えられている。液体レンズは、同じ電圧を印加しても、温度変動で境界面の曲率が変化することから、特許文献2のように、温度補償

が必要となる。しかし、液体レンズは直径が数mm程度と小型であるので、液体レンズ自体に温度センサを取り付けることは困難である。一方、固体撮像素子が実装された基板に温度センサを実装すると、他の電気部品で発生する熱の影響を受けてしまい、正確な温度検知ができない。

[0010] また、特許文献3の技術では、液体レンズの周辺に2個の温度センサと2個のペルチェ素子を用いて、熱を装置外部に逃がす冷却機構を搭載しているが、構成が複雑で温度検知や冷却に関する機構で大きな実装面積を占めてしまう。

[0011] 更に、一般的なカメラでは、画像を連像的に捕捉して、ピントの合った画像に対してのみデコードを施すという技術が提案されているが、画像を捕捉してデコードするまでに時間が掛かってしまい、商品や物品の管理を行うコードスキャナには適用できない。

[0012] 本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、簡単な構成で液体レンズの温度を的確に検知して温度変化に対応できるようにした液体レンズ光学体及びこの液体レンズ光学体を備えた光学的情報読取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

[0013] 上述した課題を解決するため、本発明は、異なる光屈折率を有し、互いに混和すること無く境界面が形成される第1の液体と第2の液体が容器に封止され、第1の液体と第2の液体の境界面の形状を制御する電圧が印加される第1の電極と第2の電極を有した液体レンズと、液体レンズの第1の電極に接続される第1の電極部及び第2の電極に接続される第2の電極部が形成された電極部を有した配線部材と、電極部に形成されたセンサ取付部に実装される温度検知手段とを備えた液体レンズ光学体である。

[0014] また、本発明は、異なる光屈折率を有し、互いに混和すること無く境界面が形成される第1の液体と第2の液体が容器に封止され、第1の液体と第2の液体の境界面の形状を制御する電圧が印加される第1の電極と第2の電極を有した液体レンズと、液体レンズを透過した光信号を光電変換する固体撮

像素子を有した撮像制御部と、液体レンズの第1の電極に接続される第1の電極部及び第2の電極に接続される第2の電極部が形成された電極部を有し、液体レンズと撮像制御部を接続する配線部材と、電極部に形成されたセンサ取付部に実装され、配線部材を介して撮像制御部と接続される温度検知手段とを備えた光学的情報読取装置である。

[0015] 本発明の液体レンズ光学体及び光学的情報読取装置では、測定対象物との距離情報から導き出される液体レンズの焦点位置を、温度検知手段で検知される温度情報で補正して、正確なオートフォーカスを実現する。温度検知手段は、液体レンズに接続される配線部材の電極部に実装されることで、簡単な構成で液体レンズの近傍に温度検知手段を配置することができ、液体レンズの周辺の温度を的確に検知できる。

### 発明の効果

[0016] 本発明では、温度検知手段を液体レンズに接続される配線部材の電極部に実装したことで、液体レンズ付近の温度を的確に検知でき、温度情報を伝送することによって鮮明な画像を捕捉することができる。また、温度検知のために必要な部品の実装空間に占める割合が最小限で済み、全体の組み立ても容易であり、大量生産の効率を上げることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本実施の形態のカメラモジュールの一例を示す断面図である。  
[図2]本実施の形態のカメラモジュールの一例を示す分解斜視図である。  
[図3]本実施の形態のカメラモジュールを構成する液体レンズの一例を示す外観斜視図である。  
[図4]本実施の形態のカメラモジュールを構成するフレキシブルプリント基板の一例を示す斜視図である。  
[図5A]本実施の形態のカメラモジュールを構成するフレキシブルプリント基板の一例を示す平面図である。  
[図5B]本実施の形態のカメラモジュールを構成するフレキシブルプリント基板の一例を示す平面図である。

[図6]本実施の形態のカメラモジュールを構成するパッキングの一例を示す断面斜視図である。

[図7]本実施の形態の光学的情報読取装置の一例を示す機能ブロック図である。

[図8]液体レンズの一例を示す構成図である。

### 発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、図面を参照して、本発明の液体レンズ光学体を備えたカメラモジュール及びカメラモジュールを備えた光学的情報読取装置の実施の形態について説明する。

[0019] <本実施の形態のカメラモジュールの構成例>

図1は、本実施の形態のカメラモジュールの一例を示す断面図、図2は、本実施の形態のカメラモジュールの一例を示す分解斜視図である。図3は、本実施の形態のカメラモジュールを構成する液体レンズの一例を示す外観斜視図、図4は、本実施の形態のカメラモジュールを構成するフレキシブルプリント基板の一例を示す斜視図、図5A及び図5Bは、本実施の形態のカメラモジュールを構成するフレキシブルプリント基板の一例を示す平面図、図6は、本実施の形態のカメラモジュールを構成するパッキングの一例を示す断面斜視図である。

[0020] 本実施の形態のカメラモジュール1は、液体レンズ2の周辺の温度を検知するサーミスタ10を備え、測定対象物との距離情報から導き出される液体レンズ2の焦点位置を、サーミスタ10で検知される温度情報で補正して、正確なオートフォーカスを実現する。カメラモジュール1では、液体レンズ2の電極と接続されるフレキシブルプリント基板9にサーミスタ10を備えることで、液体レンズ2の周辺の温度を的確に検知できるようにする。

[0021] 本実施の形態のカメラモジュール1は、液体レンズ2とマスタレンズ3がカメラボディ4に取り付けられる。液体レンズ2は、光が透過する透明な材質で入射面20aと出射面20bが形成された円筒形状の容器20に、第1の液体の一例である導電性の高い水溶液と第2の液体の一例である絶縁体の

油が封止される。液体レンズ2の内部は、例えば、図8で説明したような構成で、水溶液(101)と油(102)が液体レンズ2の光軸に沿った方向に分離して、互いに混和することなく光が透過する境界面(105)が形成される。液体レンズ2に封止される水溶液と油は異なる光屈折率を有し、入射面20aから出射面20bへ透過する光が、水溶液と油の境界面で屈折される。

[0022] 液体レンズ2は、本例では出射面20bの外側の部分に第1の電極21が形成されると共に、円周面の一部または全部に、第1の電極21と絶縁部22で絶縁された第2の電極23が形成される。第1の電極21は、例えば、図8で説明した電極104aと接続され、第2の電極23は電極104bと接続される。なお、第1の電極21が電極104bと接続され、第2の電極23が電極104aと接続される構成でも良い。本例の液体レンズ2では、第1の電極21と第2の電極23に電気を流していない状態で、水溶液と油の境界面が所定の一定の形状を保持し、第1の電極21と第2の電極23に電気を流すことで、水溶液に印加される電圧に応じて、水溶液と油の境界面の形状が変化する。これにより、光の屈折する角度を変化させて、焦点位置を切り替えることができる。

[0023] マスタレンズ3は光学部材の一例で、図示しない単一の光学レンズ、または複数の光学レンズが円筒形状のハウジングに収納されて構成される。

[0024] カメラボディ4は保持部材の一例で、円筒形状の液体レンズ2とマスタレンズ3の外形に合わせた円筒形状の空間が形成されるレンズ取付部40を備える。液体レンズ2とマスタレンズ3が光軸方向に重ねられてレンズ取付部40に嵌められると、光軸に直交するX-Y軸方向の位置が規制され、液体レンズ2とマスタレンズ3の光軸が合わせられる。

[0025] カメラモジュール1は、レンズ取付部40に取り付けられるレンズカバー5と、液体レンズ2とマスタレンズ3を固定するパッキング6を備える。レンズカバー5は、レンズ押さえ部50と、レンズ押さえ部50の内側に形成される窓部51と、レンズ押さえ部50の外側に形成される脚部52を備え



る。レンズカバー5の窓部51は、液体レンズ2の入射面20aと対向する部分に開口を設けて構成され、予め定められた画角の光を遮らないように、開口部分の大きさが決められる。

[0026] レンズカバー5がレンズ取付部40に取り付けられると、レンズカバー5の脚部52に形成された凹部52aが、レンズ取付部40の外周面に突出形成された爪部40aに嵌められ、レンズカバー5がレンズ取付部40に固定される。

[0027] パッキング6は弾性位置決め部材の一例で、シリコンで構成される。パッキング6は、レンズ取付部40の内周面の形状に合わせたリング状で、液体レンズ2の入射面20aとレンズカバー5のレンズ押さえ部50と対向する上下面にリング状の凸部60が形成される。パッキング6は、レンズ取付部40に取り付けられたレンズカバー5と液体レンズ2との間に挟まれると、液体レンズ2の入射面20aの外側の部分に一方の凸部60が当接し、レンズカバー5のレンズ押さえ部50に他方の凸部60が当接するように、凸部60間の厚さが設定される。

[0028] カメラモジュール1は、光信号を光電変換する固体撮像素子の一例であるCMOSイメージセンサ70が実装されるCMOS基板7と、信号処理が行われる主基板8と、液体レンズ2及びCMOS基板7と主基板8を接続するフレキシブルプリント基板(FPC)9を備える。CMOS基板7には、カメラボディ4が取り付けられる。また、CMOS基板7には、レーザ光の受発光部等を備えた測距部71が実装される。主基板8には、例えば、CMOSイメージセンサ70で光電変換された信号をデコードする回路等が実装される。本例では、CMOS基板7と主基板8は別基板で構成され、撮像制御部を構成する。なお、CMOS基板7と主基板8を同一の基板で構成しても良い。

[0029] フレキシブルプリント基板9は配線部材の一例で、液体レンズ2の第1の電極21と接続される第1の電極部の一例である第1の電極パターン95a及び第2の電極23と接続される第2の電極部の一例である第2の電極パタ

ーン95bが、図5Aに示す一方の面に互いに絶縁されて形成されたリング状の電極部90を備える。電極部90は、カメラボディ4のレンズ取付部40に嵌る形状に構成される。また、フレキシブルプリント基板9は、CMOS基板7のコネクタ72と接続される電極部91と、主基板8のコネクタ80と接続される電極部92を備える。

[0030] フレキシブルプリント基板9は、第1の電極パターン95aと接続される第1の配線パターン96aと第2の電極パターン95bと接続される第2の配線パターン96bが、図5Bに示す他方の面に互いに絶縁されて形成される。

[0031] 第1の電極パターン95aは、液体レンズ2の第1の電極21の形状に合わせたリング状である。また、第1の配線パターン96aで電極部90に形成される部位は、第1の電極パターン95aと同径のリング状である。

[0032] そして、フレキシブルプリント基板9の一方の面に形成される第1の電極パターン95aと、フレキシブルプリント基板9の他方の面に形成される第1の配線パターン96aは、例えば、第1の電極パターン95aの形状に合わせてリング状に配置されて、フレキシブルプリント基板9を貫通する複数のビアホール97aにより電氣的に接続される。

[0033] フレキシブルプリント基板9は、電極部90の円周面の一部を外側に突出させる形態で電極部90aが形成され、電極部90aに第2の電極パターン95bが形成される。第2の配線パターン96bで電極部90に形成される部位は、第1の配線パターン96aの外側を経由する円弧状で電極部90aにつながる。

[0034] そして、フレキシブルプリント基板9の一方の面に形成される第2の電極パターン95bと、フレキシブルプリント基板9の他方の面に形成される第2の配線パターン96bは、フレキシブルプリント基板9を貫通する単数または複数のビアホール97bにより電氣的に接続される。

[0035] カメラモジュール1は、液体レンズ2と液体レンズ2の近傍の温度を検知するサーミスタ10を備える。サーミスタ10は温度検知手段の一例で、フ

レキシブルプリント基板 9 において、電極部 9 0 の一部を外側に突出させて形成したセンサ取付部 9 3 に実装される。フレキシブルプリント基板 9 には、サーミスタ 1 0 と接続される電極パターン 9 8 a を有した配線パターン 9 8 が、図 5 B に示す他方の面に形成され、サーミスタ 1 0 は、電極パターン 9 8 a に半田付け等により実装される。サーミスタ 1 0 で検知された温度情報は、フレキシブルプリント基板 9 により主基板 8 に伝送され、フレキシブルプリント基板 9 の第 1 の電極パターン 9 5 a と第 2 の電極パターン 9 5 b に所定の電圧が印加されるように制御される。

[0036] カメラモジュール 1 では、液体レンズ 2 の第 1 の電極 2 1 をマスタレンズ 3 に対向する向きとして、液体レンズ 2 とマスタレンズ 3 が重ねられる。液体レンズ 2 とマスタレンズ 3 の間には、フレキシブルプリント基板 9 の電極部 9 0 が挟み込まれる。電極部 9 0 を間に挟んで重ねられた液体レンズ 2 とマスタレンズ 3 は、カメラボディ 4 のレンズ取付部 4 0 に嵌められる。

[0037] レンズカバー 5 と液体レンズ 2 の間のレンズ取付部 4 0 にパッキング 6 を嵌めて、レンズ取付部 4 0 にレンズカバー 5 が取り付けられると、液体レンズ 2 の入射面 2 0 a の外側の部分にパッキング 6 の一方の凸部 6 0 が当接し、レンズカバー 5 のレンズ押さえ部 5 0 に他方の凸部 6 0 が当接する。

[0038] これにより、液体レンズ 2 に掛かる荷重を最小限にして、レンズカバー 5 と液体レンズ 2 との間が位置決めされ、液体レンズ 2 とマスタレンズ 3 は、光軸に沿った Z 軸方向の位置がパッキング 6 により規制される。また、パッキング 6 で液体レンズ 2 がマスタレンズ 3 方向に押圧され、液体レンズ 2 の第 1 の電極 2 1 と電極部 9 0 の第 1 の電極パターン 9 5 a が電氣的に接続される。パッキング 6 の材料はシリコンであり、成形が容易で適度な硬度もあり、液体レンズ 2 を支持する部材に適している。

[0039] 液体レンズ 2 に掛けられる Z 軸方向の荷重は、0.5 kg (5 N) 程度までに規定されているが、例えば、液体レンズの容器の電極部分以外がプラスチック (ABS 樹脂) で成形されている場合、レンズカバーで直接押圧する構成とすると、0.1 mm の変形でも数 10 kg 程度の荷重が掛かってしま

い、液体レンズ2の耐荷重を大幅に超えてしまう。

[0040] これに対して、液体レンズ2とレンズカバー5の間にパッキング6を入れることで、0.1mmの変形で荷重の変動を0.2kg程度に抑えることができる。そして、パッキング6が凸部60で液体レンズ2と当接する構成とすることで、±0.2mm程度の公差があっても、液体レンズ2に掛かる荷重を0.5kg以下に抑え、かつ隙間が生じないようにすることができる。

[0041] 液体レンズ2及びマスタレンズ3と、フレキシブルプリント基板9の電極部90がレンズ取付部40の内周面に嵌められると、電極部90から外側に突出した電極部90aが折り曲げられて、液体レンズ2の外周面とレンズ取付部40の内周面の間に挟み込まれる。これにより、液体レンズ2の第2の電極23と電極部90aの第2の電極パターン95bが電氣的に接続される。液体レンズ2及びマスタレンズ3と電極部90がレンズ取付部40の内周面に嵌められることから、液体レンズ2及びマスタレンズ3と電極部90は、光軸に直交するX-Y軸方向の位置が規制される。これにより、液体レンズ2の第2の電極23と電極部90の第1の電極パターン95aとの間で短絡が発生することはない。

[0042] サーミスタ10は、フレキシブルプリント基板9において、液体レンズ2に接続される電極部90の一部を突出させたセンサ取付部93に実装されているので、液体レンズ2とマスタレンズ3の間に電極部90を挟み込んで、フレキシブルプリント基板9がレンズ取付部40に取り付けられると、液体レンズ2の近傍に配置される。カメラボディ4には、センサ取付部93に合わせてレンズ取付部40に開口部41が形成され、サーミスタ10は、図1に示すように、レンズ取付部40の開口部41に取り付けられる。

[0043] これにより、サーミスタ10をレンズ取付部40の外側より液体レンズ2の近傍に配置することが可能であり、実装空間に占める割合を最小限に抑えることができる。また、レンズ取付部40の内周面で電極部90の位置が規制されることから、液体レンズ2の近傍にサーミスタ10を配置しても、サーミスタ10が液体レンズ2等に衝突することは無い。

- [0044] 更に、液体レンズ2及びマスタレンズ3と、フレキシブルプリント基板9をカメラボディ4に組み付ける動作で、液体レンズ2の近傍にサーミスタ10を固定することが可能であり、実装作業が容易に行なえる。また、サーミスタ10への電氣的配線は、フレキシブルプリント基板9で行われることから、液体レンズ2を駆動する配線と別の配線を備えることが不要であり、実装作業が容易に行なえる。
- [0045] カメラモジュール1は、カメラボディ4がCMOS基板7に取り付けられ、液体レンズ2から入射した光が、液体レンズ2とマスタレンズ3を透過してCMOSイメージセンサ70に入射するように構成される。
- [0046] <本実施の形態の光学的情報読取装置の構成例>
- 上述したカメラモジュール1では、サーミスタ10で検知された液体レンズ2近傍の温度情報と、測距部71で測定された撮像対象物との距離情報に応じて、液体レンズ2に印加する電圧を制御することで、任意の距離にある撮像対象物を、CMOSイメージセンサ70に結像させることができる。以下に、このようなカメラモジュール1を備えた光学的情報読取装置について説明する。
- [0047] 図7は、本実施の形態の光学的情報読取装置の一例を示す機能ブロック図である。本実施の形態の光学的情報読取装置11は、上述したカメラモジュール1と、主基板8に実装されるデコーダ12を備える。光学的情報読取装置11は、例えば図示しない筐体に上述した構成要素が実装され、使用者が手に持って撮像が可能な構成である。
- [0048] デコーダ12は制御手段の一例で、カメラモジュール1で行われる撮像、フォーカス調整、デコード、データ転送等の制御を行うASIC(Application Specific Integrated Circuit)13を備える。ASIC13では、SDRAM14及びFROM15等によって各種データの書き込み、読み出し等が行われる。光学的情報読取装置11は、バーコード及び2次元コードを読み取ることができるスキャナであるが、OCRソフトウェアを搭載すれば、文字を読み取ることも可能である。

- [0049] ここで、照明用LED 16は、読取対象のコード記号30を示すガイド光を照射するために設けられたものであるが、照明用LED 16は適宜備えるものであり、装置の形状、使用目的によっては搭載しなくても良い。また、ASIC 13は、CPUとFPGA(Field Programmable Gate Array)等のLSIとの組み合わせでもかまわない。
- [0050] 光学的情報読取装置11は、任意の距離にあるコード記号30からの反射光が、CMOSイメージセンサ70に結像したとき、いわゆるフォーカスがあったときに撮像を行う。これは、画像が鮮明に捕捉されなければ、コード記号30の内容をデコードできないためである。
- [0051] 光学的情報読取装置11では、撮像対象物であるコード記号30との距離を測定し、測定した距離に焦点位置が合うように液体レンズ2を制御する。このため、カメラモジュール1に測距部71を備えている。レーザによる測距技術は2つの方法が良く知られている。1つはパルシング技術であり、レーザパルスの始動と反射の戻りとの間の遅れ時間を計測して距離を求める。もう1つはパララックス(視差)技術であり、撮像対象物にスポットを形成するためにビームを照射し、撮像対象物上の検出スポット位置を計測する。撮像対象物の距離は、検出スポット位置から決定される。測距方法は、これらの例に限るものではないが、ASIC 13では、例えばこれらの何れかの方法で測距を行うようプログラムされている。
- [0052] さて、液体レンズ2に印加する電圧と、焦点位置との関係は予め求められる。これにより、撮像対象物であるコード記号30までの距離と液体レンズ2に印加すべき電圧との関係テーブルをASIC 13に格納することで、測距部71で測定したコード記号30までの距離に応じた電圧情報を取得することが可能となる。
- [0053] 一方、液体レンズ2は、同じ電圧を印加しても、温度によって焦点位置が変動する。そこで、液体レンズ2の周辺温度による補正テーブルをASIC 13に格納しておく。更に、液体レンズ2は、電圧が印加された後に、画像撮像までの待機時間が必要であるが、画像撮像までの待機時間も、温度によ

って変動する。一般的に高温である方が待機時間は少なく、例えば、60℃における待機時間は、25℃の待機時間より遥かに短い。そこで、液体レンズ2の周辺温度と撮像待機時間の関係テーブルをASIC13に格納しておく。

[0054] 本実施の形態のカメラモジュール1では、液体レンズ2に接続されるフレキシブルプリント基板9の電極部90の一部を突出させてセンサ取付部93を形成し、サーミスタ10を実装している。これにより、CMOSイメージセンサ70や他の電気回路等で発生する熱の影響を受けにくい液体レンズ2の近傍にサーミスタ10を配置することができ、液体レンズ2自体の温度変動をサーミスタ10で検知することができる。

[0055] このように、コード記号30までの距離と液体レンズ110に印加すべき電圧との関係テーブル、液体レンズ2の周辺温度による補正テーブル、及び液体レンズ2の周辺温度と撮像待機時間との関係テーブルを参照することで、最適なフォーカス調整がされ、鮮明な画像を取り込むことができる。

### 産業上の利用可能性

[0056] 本発明は、バーコードリーダや二次元コードリーダ等に利用することができ、小型の装置でオートフォーカスを実現できる。

### 符号の説明

- [0057]
- 1 カメラモジュール
  - 2 液体レンズ
  - 20 容器
  - 21 第1の電極
  - 3 マスタレンズ
  - 4 カメラボディ
  - 40 レンズ取付部
  - 41 開口部
  - 5 レンズカバー
  - 6 パッキング

- 60 凸部
- 7 CMOS基板
- 70 CMOSイメージセンサ
- 8 主基板
- 9 フレキシブルプリント基板
- 90 電極部
- 93 センサ取付部



## 請求の範囲

- [請求項1] 異なる光屈折率を有し、互いに混和すること無く境界面が形成される第1の液体と第2の液体が容器に封止され、前記第1の液体と前記第2の液体の境界面の形状を制御する電圧が印加される第1の電極と第2の電極を有した液体レンズと、
- 前記液体レンズの前記第1の電極に接続される第1の電極部及び前記第2の電極に接続される第2の電極部が形成された電極部を有した配線部材と、
- 前記電極部に形成されたセンサ取付部に実装される温度検知手段とを備えたことを特徴とする液体レンズ光学体。
- [請求項2] 前記液体レンズと同軸上に配置される光学部材と、
- 前記液体レンズと前記光学部材が位置を合わせて取り付けられるレンズ取付部とを備え、
- 前記電極部は、前記レンズ取付部の形状に合わせた形状で、前記液体レンズと前記光学部材の間に挟み込まれて実装されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の液体レンズ光学体。
- [請求項3] 前記電極部は、前記レンズ取付部の形状に合わせたリング形状である
- ことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の液体レンズ光学体。
- [請求項4] 前記レンズ取付部は、前記センサ取付部に実装された前記サーミスタが入る開口部を備えた
- ことを特徴とする請求の範囲第2項または第3項に記載の液体レンズ光学体。
- [請求項5] 前記センサ取付部は、前記電極部の一部を外側に向けて突出させて形成され、前記レンズ取付部は、前記センサ取付部に実装された前記サーミスタが入る開口部を備えた
- ことを特徴とする請求の範囲第2項または第3項に記載の液体レンズ光学体。

- [請求項6] 前記配線部材は、フレキシブルプリント基板であることを特徴とする請求の範囲第1項、第2項、第3項、第4項または第5項に記載の液体レンズ光学体。
- [請求項7] 異なる光屈折率を有し、互いに混和すること無く境界面が形成される第1の液体と第2の液体が容器に封止され、前記第1の液体と前記第2の液体の境界面の形状を制御する電圧が印加される第1の電極と第2の電極を有した液体レンズと、  
前記液体レンズを透過した光信号を光電変換する固体撮像素子を有した撮像制御部と、  
前記液体レンズの前記第1の電極に接続される第1の電極部及び前記第2の電極に接続される第2の電極部が形成された電極部を有し、前記液体レンズと前記撮像制御部を接続する配線部材と、  
前記電極部に形成されたセンサ取付部に実装され、前記配線部材を介して前記撮像制御部と接続される温度検知手段と  
を備えたことを特徴とする光学的情報読取装置。
- [請求項8] 前記撮像制御部は、前記温度検知手段で検知された前記液体レンズの周辺温度に基づいて、前記液体レンズに印加する電圧を制御することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の光学的情報読取装置。
- [請求項9] 前記液体レンズと同軸上に配置される光学部材と、  
前記液体レンズと前記光学部材が位置を合わせて取り付けられるレンズ取付部とを備え、  
前記電極部は、前記レンズ取付部の形状に合わせた形状で、前記液体レンズと前記光学部材の間に挟み込まれて実装され、  
前記レンズ取付部は、前記センサ取付部に実装された前記温度検知手段が入る開口部を備えた  
ことを特徴とする請求の範囲第7項または第8項に記載の光学的情報読取装置。
- [請求項10] 前記電極部は、前記レンズ取付部の形状に合わせたリング形状であ

る

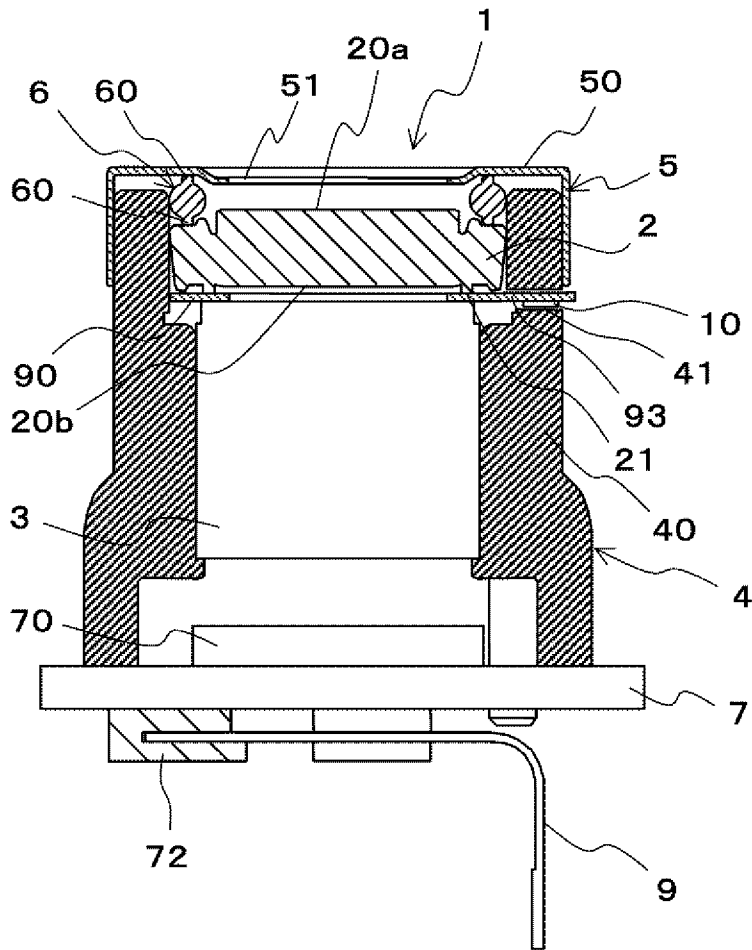
ことを特徴とする請求の範囲第9項に記載の光学的情報読取装置。

[請求項11]

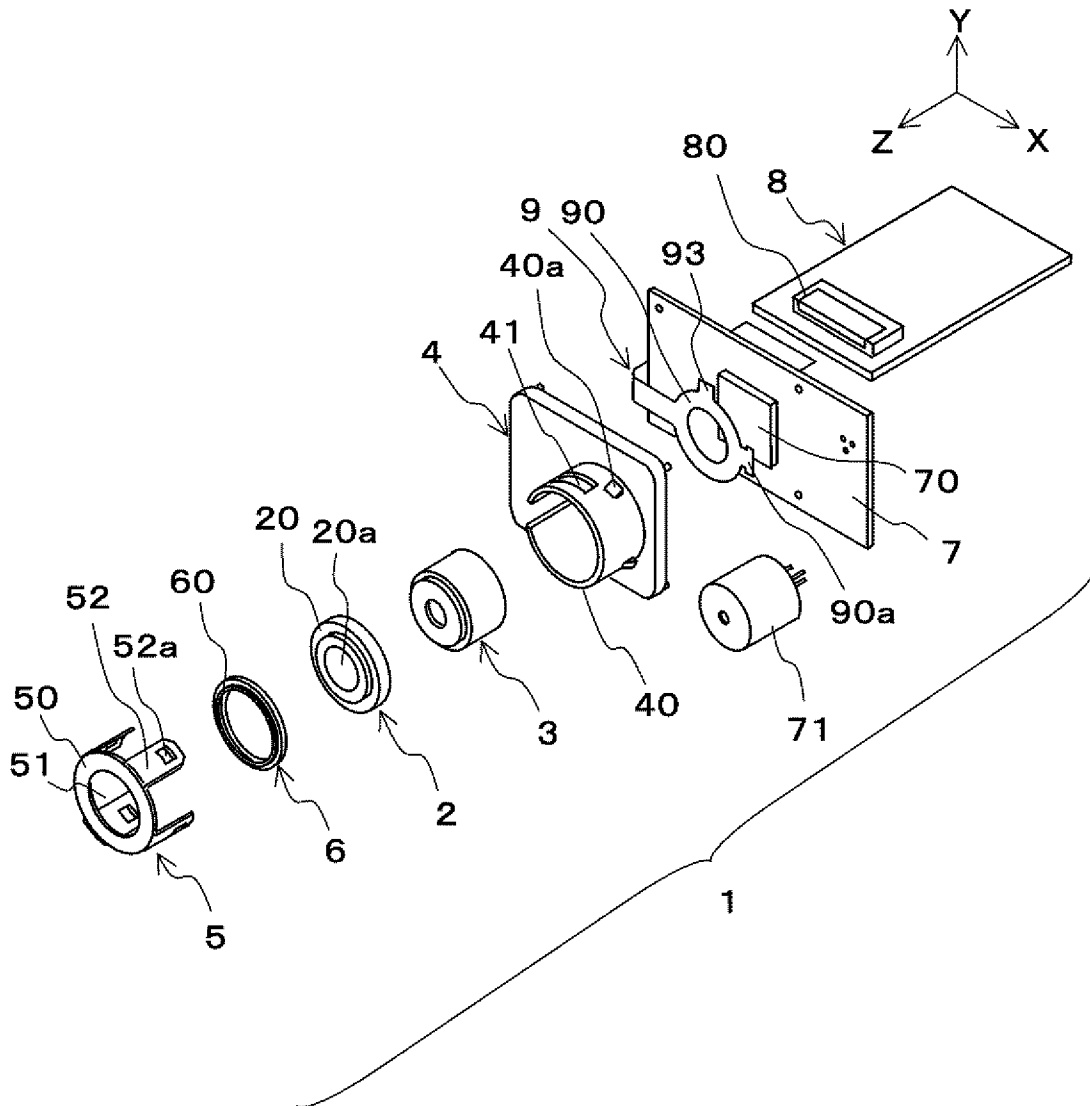
前記センサ取付部は、前記電極部の一部を外側に向けて突出させて形成された

ことを特徴とする請求の範囲第9項または第10項に記載の光学的情報読取装置。

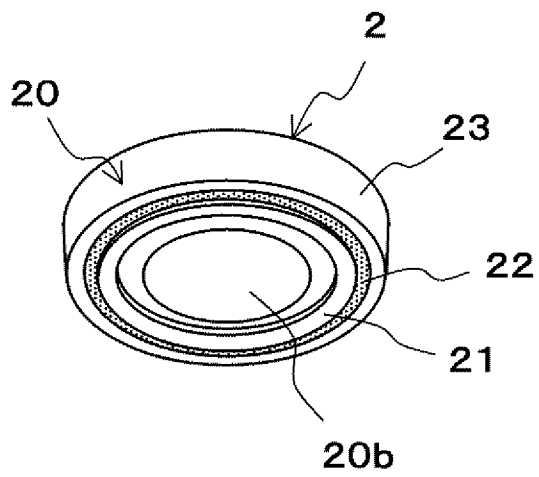
[図1]



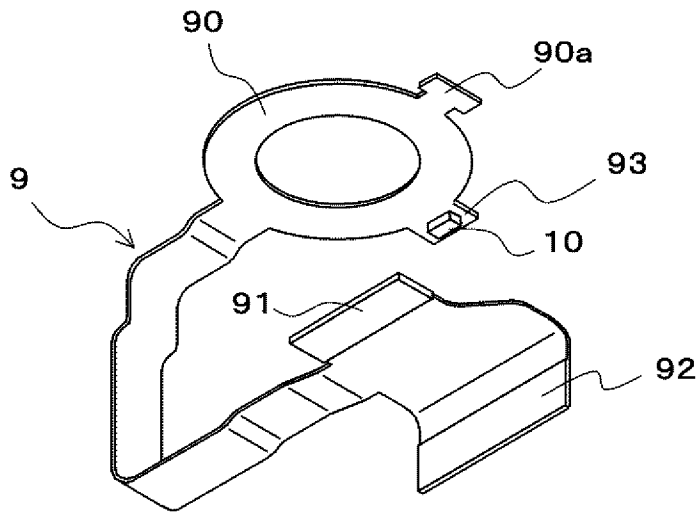
[図2]



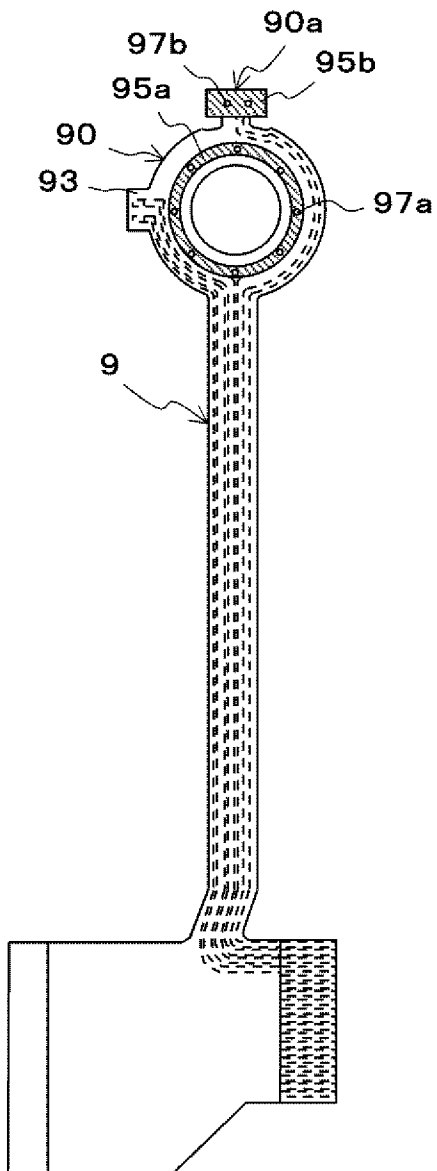
[図3]



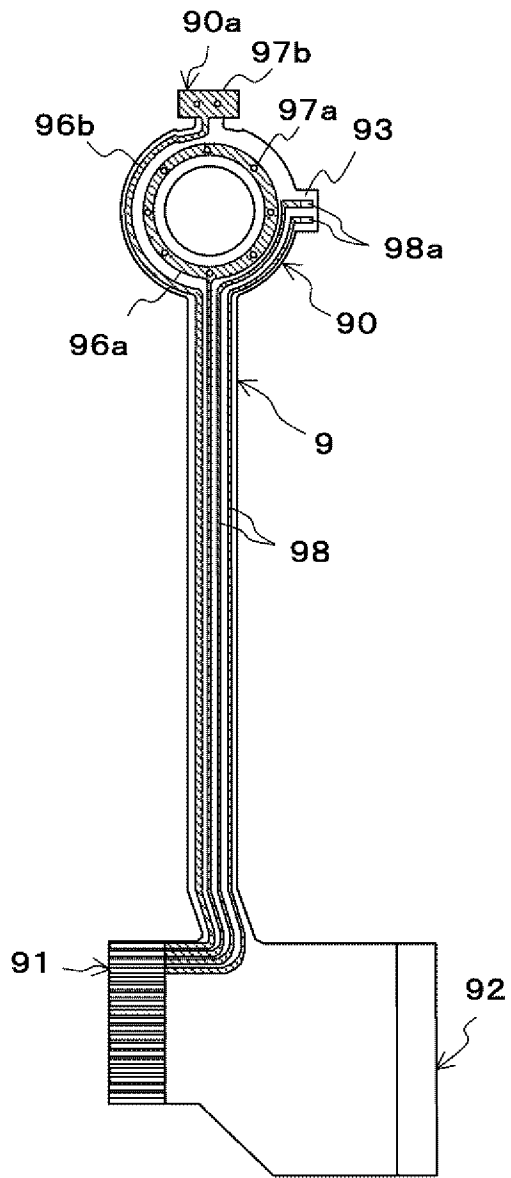
[図4]



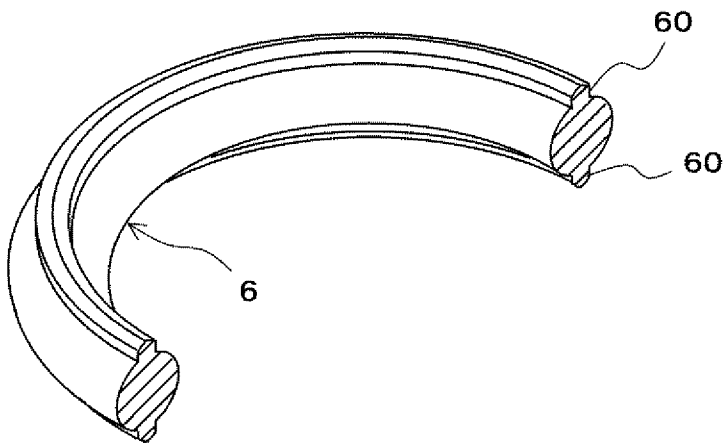
[図5A]



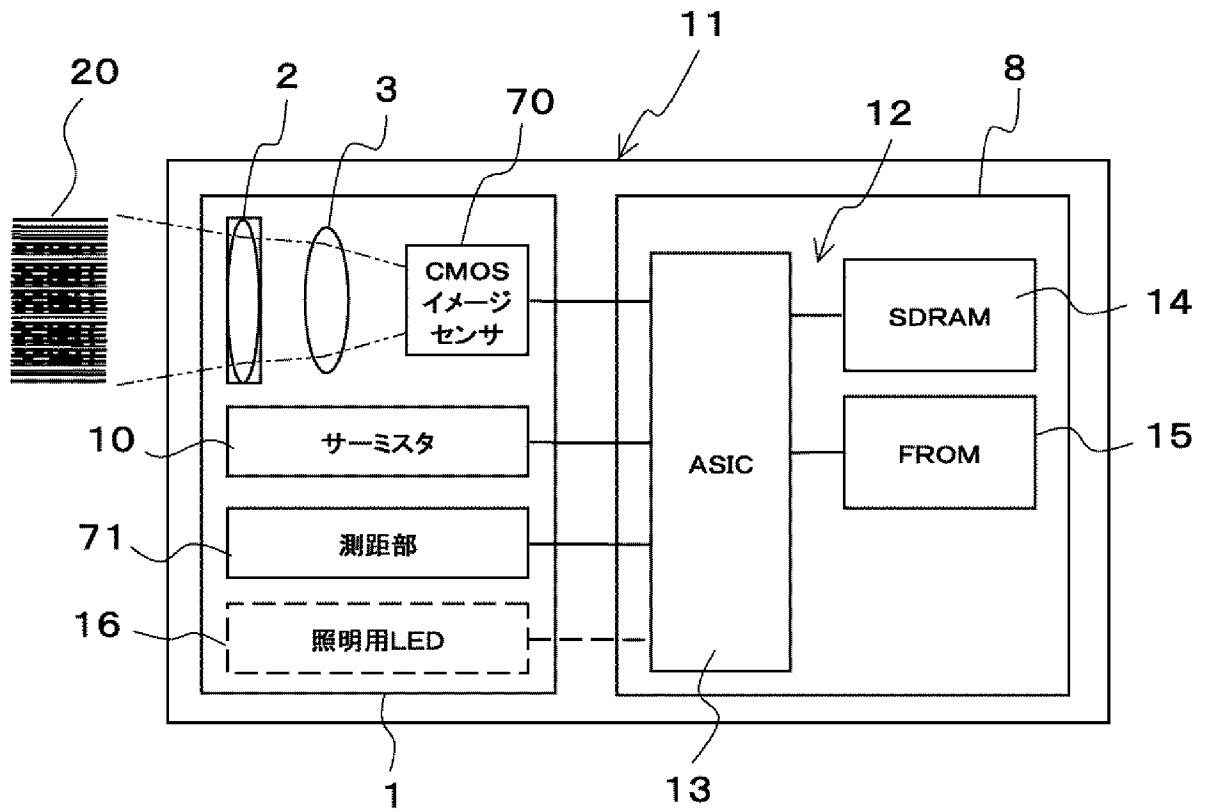
[図5B]



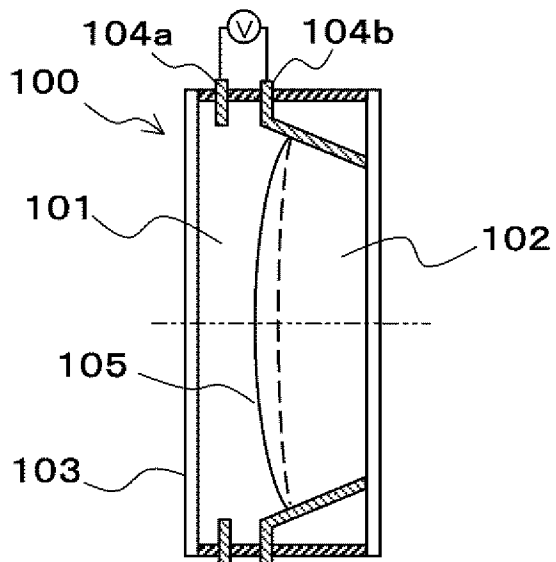
[図6]



[図7]



[図8]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/056258

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/02(2006.01)i, G02B3/14(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G02B26/00  
(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B7/02, G02B3/14, G02B7/28, G02B26/00, G03B13/36, H04N5/225

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2009-25523 A (Nikon Corp.), 23 April 2009 (23.04.2009), claims; paragraphs [0024] to [0063]; fig. 1 to 6 & WO 2009/011384 A1	1-4, 6-10 5, 11
Y A	JP 2007-519970 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 19 July 2007 (19.07.2007), claims; paragraphs [0001], [0013] to [0086]; fig. 1 to 16 & WO 2005/073761 A1	1-4, 6-10 5, 11
Y	WO 2007/094259 A1 (Sony Corp.), 23 August 2007 (23.08.2007), paragraphs [0054] to [0063]; fig. 4, 5 & EP 1986023 A1	6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 May, 2010 (10.05.10)

Date of mailing of the international search report  
18 May, 2010 (18.05.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/056258

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-259128 A (Symbol Technologies, Inc.), 22 September 2005 (22.09.2005), claims 1, 9 to 20; fig. 1 to 8 & US 2005/0199725 A1	1-11
A	JP 2008-511042 A (Panavision Imaging, L.L.C.), 10 April 2008 (10.04.2008), claims; paragraphs [0002] to [0007]; fig. 1, 2 & US 2006/0045504 A1	1-11
A	JP 2008-304792 A (Konica Minolta Business Technologies, Inc.), 18 December 2008 (18.12.2008), claims; paragraphs [0001] to [0017], [0048] to [0061]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B7/02(2006.01)i, G02B3/14(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G02B26/00(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B7/02, G02B3/14, G02B7/28, G02B26/00, G03B13/36, H04N5/225

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2009-25523 A (株式会社ニコン) 2009.04.23, 【特許請求の範囲】、【0024】 - 【0063】、【図1】 - 【図6】 & WO 2009/011384 A1	1-4, 6-10 5, 11
Y A	JP 2007-519970 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 2007.07.19, 【特許請求の範囲】、【0001】、【0013】 - 【0086】、【図1】 - 【図16】 & WO 2005/073761 A1	1-4, 6-10 5, 11

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
10.05.2010

国際調査報告の発送日  
18.05.2010

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)	2V	9125
森口 良子		
電話番号 03-3581-1101 内線 3271		

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2007/094259 A1 (ソニー株式会社) 2007. 08. 23, 【0054】 - 【0063】、 【図 4】、【図 5】 & EP 1986023 A1	6
A	JP 2005-259128 A (シンボル テクノロジーズ インコーポレイテ ッド) 2005. 09. 22, 【請求項 1】、【請求項 9】 - 【請求項 20】、【図 1】 - 【図 8】 & US 2005/0199725 A1	1-11
A	JP 2008-511042 A (パナビジョン イメージング リミテッド ラ イアビリティ カンパニー) 2008. 04. 10, 【特許請求の範囲】、【0002】 - 【0007】、【図 1】、【図 2】 & US 2006/0045504 A1	1-11
A	JP 2008-304792 A (コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社) 2008. 12. 18, 【特許請求の範囲】、【0001】 - 【0017】、【0048】 - 【0061】、【図 1】 - 【図 9】 (ファミリーなし)	1-11