

(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



(43) 国際公開日
2010 年 3 月 25 日(25.03.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/032467 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004680
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 17 日(17.09.2009)
- (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 2008-242547 2008 年 9 月 22 日(22.09.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電産サンキョー株式会社(NIDEC SANKYO CORPORATION) [JP/JP]; 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 Nagano (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古谷幸男(FURUYA, Yukio) [JP/JP]; 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (JP). 須江猛(SUE, Takeshi) [JP/JP]; 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (JP). 森亮(MORI, Akira) [JP/JP]; 〒3938511 長野県

諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, 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).

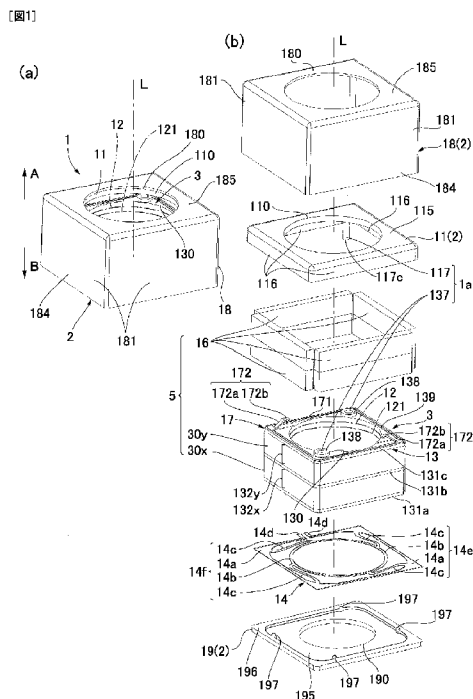
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

(54) Title: LENS DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: レンズ駆動装置



(57) Abstract: A lens drive device which can be downsized and which is constructed such that, even if the number of spring members is reduced to one in the downsizing, the lens drive device prevents a movable body from being displaced in the direction of a lens's optical axis a distance greater than or equal to a predetermined distance, from being displaced in the radial direction, from being rotationally displaced about the lens's optical axis, and from tilting relative to the lens's optical axis. In a lens drive device (1), a gimbal spring-shaped spring member (14) provided with an arm section (14c) is provided only to that end of the movable body (3) which is on the imaging element side in the direction (L) of the lens's optical axis. On that end of the movable body (3) which is on the object side, there are arranged a projection (117) projecting in the direction (L) of the lens's optical axis, and also a displacement preventing mechanism (1a) for preventing, by means of the projection (117) and a recess (137) fitted over the projection (117), the movable body (3) from being displaced in the direction (L) of the lens's optical axis a distance greater than or equal to a predetermined distance, from being displaced in the radial direction, from being rotationally displaced about the lens's optical axis, and from being tilting relative to the lens's optical axis.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/032467 A1



小型化に適し、かつ、小型化する際にバネ部材の枚数を１枚に減らしても、移動体のレンズ光軸方向への一定距離以上の変位、移動体のラジアル方向の変位、移動体のレンズ光軸周りの回転変位、および移動体のレンズ光軸に対する傾きを阻止することのできるレンズ駆動装置を提供すること。レンズ駆動装置１では、移動体３のレンズ光軸Ｌ方向における撮像素子側の端部のみに、アーム部１４ｃを備えたジンバルバネ状のバネ部材１４が配置されている。移動体３の被写体側の端部には、レンズ光軸Ｌ方向に突出した凸部１１７と、凸部１１７が嵌った凹部１３７とによって、移動体３のレンズ光軸方向Ｌの一定距離以上の変位、移動体３のラジアル方向の変位、移動体３の回転変位、および移動体３の傾きを阻止する変位阻止機構１ａが配置されている。

明 細 書

発明の名称： レンズ駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、レンズを備えた移動体を磁気駆動機構によってレンズ光軸方向に駆動するレンズ駆動装置に関するものである。

背景技術

[0002] カメラ付き携帯電話機やデジタルカメラ等に搭載されたカメラはレンズ駆動装置を有しており、かかるレンズ駆動装置は、支持体と、レンズを保持する移動体と、この移動体をレンズ光軸方向に駆動する磁気駆動機構とを有している。また、移動体の撮像素子側端部と支持体との間には第1バネ部材が配置され、移動体の被写体側端部と支持体との間には第2バネ部材が配置されている。ここで、第1バネ部材および第2バネ部材はいずれも、複数本のアーム部を備えた板バネ状のジンバルバネである。このため、第1バネ部材および第2バネ部材は、レンズ光軸方向、レンズ光軸に直交するラジアル方向、およびレンズ光軸周りの回転方向のバネ力を発揮する。従って、磁気駆動機構による推力と第1バネ部材および第2バネ部材のレンズ光軸方向のバネ力を利用して移動体のレンズ光軸方向の位置制御を行うことができるとともに、移動体のラジアル方向の変位や移動体の回転変位を抑制することができる（特許文献1参照）。

[0003] かかるレンズ駆動装置では、移動体の小型化に伴って、移動体を軽量化した場合や磁気駆動機構が発生する推力が低下した場合、第1バネ部材および第2バネ部材のバネ力を小さくする必要があるが、バネ力を小さくすることを目的に、アーム部の薄手化や細幅化を行なうと、第1バネ部材および第2バネ部材の強度や特性、耐応力性能が低下する。そこで、本願発明者は、バネ部材の枚数を減らすことにより、移動体に対するバネ力を小さくし、アーム部の薄手化や細幅化を回避することを提案する。

[0004] 一方、1つの移動体にバネ部材を1枚のみ用いたレンズ駆動装置としては

、マグネット支持体に設けた突部と、移動体に設けた突部とを当接させて、移動体のレンズ光軸方向（スラスト方向）における一定距離以上の変位を阻止することにより、移動体の抜けを防止するスラスト変位阻止機構を備えたものが提案されている（特許文献 2、3 参照）。

[0005] また、特許文献 2、3 に開示のレンズ駆動装置では、マグネット支持体の外周面に設けたリブが移動体の内周面と摺動する構成や、移動体の内周面に形成したリブがマグネット支持体の外周面と摺動する構成を採用することによって、移動体がレンズ光軸に対する傾くことを阻止する傾き変位阻止機構が採用されている。

特許文献1：特開 2007-226011 号公報

特許文献2：特開 2003-207708 号公報

特許文献3：特開 2003-295033 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 2、3 に記載の構成では、マグネット支持体の外周面と移動体の内周面との間でレンズ光軸方向の移動の規制や移動体の傾き阻止を行なうため、マグネット支持体の外周面と移動体の内周面との間には、変位阻止機構を設けるだけのスペースが必要である。それ故、特許文献 2、3 に記載の構成では、小型のレンズ駆動装置、特にラジアル方向の寸法が小さなレンズ駆動装置には適用できないという問題点がある。

[0007] また、特許文献 2、3 に記載の構成では、移動体がレンズ光軸周りに回転することを阻止する機構が設けられていない。このため、外部から加わった衝撃により、移動体がレンズ光軸周りに回転しようとした際、移動体からの回転力が全て 1 枚のバネ部材に加わるので、バネ部材に塑性変形などの致命的な不具合が発生しやすいという問題点がある。

[0008] 以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、小型化に適し、かつ、小型化する場合にバネ部材の枚数を 1 枚に減らしても、移動体のラジアル方向の変位、移動体のレンズ光軸周りの回転変位、および移動体のレンズ光軸に対する傾

きを阻止することのできるレンズ駆動装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] 上記課題を解決するために、本発明では、支持体と、レンズを保持する移動体と、該移動体をレンズ光軸に沿って駆動する磁気駆動機構と、両端が前記移動体側と前記支持体側とに接続されたアーム部を備えたバネ部材と、を有するレンズ駆動装置において、前記バネ部材は、前記移動体のレンズ光軸方向における一方側の端部と、前記支持体との間のみに1枚配置され、前記移動体のレンズ光軸方向の他方側の端部には、前記移動体と前記支持体との一方側からレンズ光軸方向に延びた凸部と、他方側でレンズ光軸方向に開口して前記凸部が嵌った凹部とによって、前記移動体のレンズ光軸方向に直交するラジアル方向の変位、前記移動体のレンズ光軸周りの回転変位、および前記移動体のレンズ光軸に対する傾きを阻止する変位阻止機構が構成されていることを特徴とする。
- [0010] 本発明に係るレンズ駆動装置では、アーム部を備えたジンバルバネ状等のバネ部材を移動体のレンズ光軸方向における一方側の端部のみに1枚だけ用いるため、従来の2枚バネに比べて、1枚当りのバネ力が大きい。従って、移動体の小型化に伴って、移動体を軽量化した場合や磁気駆動機構が発生する推力が低下した場合でも、アーム部を薄手化あるいは細幅化する余裕がある。それ故、バネ部材の強度やバネ特性、耐応力性能などが低下することはない。この場合、移動体の他方側端部では、ラジアル方向の変位、移動体の回転変位、および移動体の傾きが発生しやすいが、本発明では、移動体の他方側端部には、移動体と支持体との一方側からレンズ光軸方向に延びた凸部と、他方側でレンズ光軸方向に開口して前記凸部が嵌った凹部とによって、前記移動体のレンズ光軸方向に直交するラジアル方向の変位、前記移動体のレンズ光軸周りの回転変位、および前記移動体のレンズ光軸に対する傾きを阻止する変位阻止機構が構成されているため、バネ部材が1枚だけであっても、移動体の無駄な変位を抑えることができる。さらに、かかる構成の変位阻止機構であれば、移動体と支持体とにおいてレンズ光軸方向で対向する双

方の端面を利用することができるため、ラジアル方向において、支持体と移動体との間に変位阻止機構を設けるスペースを確保する必要がない。それ故、本発明は、小型のレンズ駆動装置、特にラジアル方向の寸法が小さなレンズ駆動装置に適している。さらにまた、本発明で採用した変位阻止機構は、1つの機構で、移動体のラジアル方向の変位、および移動体の傾きを阻止するとともに、移動体の回転変位も阻止する。さらに、前記凸部と前記凹部とによって、移動体のレンズ光軸方向への一定距離以上の変位も阻止するように構成しておけば、1つの機構で、移動体のレンズ光軸方向の一定距離以上の変位も阻止することができる。それ故、外部から加わった衝撃により、移動体がレンズ光軸周りに回転しようとした際、移動体からの回転力がバネ部材に加わることがないので、バネ部材を1枚としても、バネ部材に塑性変形などの致命的な不具合が発生することがない。

[0011] 本発明において、前記磁気駆動機構に用いたコイルおよびマグネットは、移動体のレンズ光軸方向における一方側の端部と他方側の端部との間に配置されている、即ち、レンズ光軸方向において前記バネ部材と前記変位阻止機構とに挟まれるように配置されていることが好ましい。すなわち、本発明では、バネ部材を移動体のレンズ光軸方向における一方側の端部のみに1枚だけ用い、移動体の他方側端部では、移動体と支持体とにおいてレンズ光軸方向で対向する双方の端面を利用して変位阻止機構を構成したため、レンズ光軸方向においてバネ部材と変位阻止機構との間に磁気駆動機構を配置することができる。このため、磁気駆動機構をレンズ光軸方向で偏った位置に配置した場合に比して、磁気駆動機構が移動体を駆動した際、移動体が傾くことがない。また、レンズ光軸方向においてバネ部材と変位阻止機構との間に挟まれた領域を磁気駆動機構の配置スペースとして有効利用するため、レンズ駆動装置の小型化に適している。なお、「変位阻止機構との間に挟む」とは、必ずしも変位阻止機構の全体が磁気駆動機構を挟むように配置されている必要はなく、バネ部材に対して他方側端部に変位阻止機構が構成されていることを意味するものである。

- [0012] 本発明において、前記凸部は、移動体と支持体との一方側にレンズ光軸方向に一体に形成されていることが好ましい。このように構成すると、凸部を構成するために新たな部材を追加する必要がない。それ故、部品点数を削減できるので、レンズ駆動装置の低コスト化を図ることができる。また、前記凸部は、前記支持体からレンズ光軸方向に突出形成されているとともに、前記移動体には前記凸部が嵌まる前記凹部が形成されるように構成しておけば、前記移動体の空きスペースを利用して変位阻止機構を構成することができる、レンズ駆動装置の小型化に適したものとすることができる。
- [0013] 本発明において、前記支持体および前記移動体は、略直方体形状の外形形状を備え、前記変位阻止機構は、レンズ光軸方向からみたときに前記支持体および前記移動体の角部分に相当する位置に配置されていることが好ましい。このような角部分は、円形のレンズが位置しない空きスペースであるため、かかる位置に変位阻止機構を配置すれば、レンズ駆動装置を小型化した場合でも、変位阻止機構を無理なく配置することができる。
- [0014] この場合、前記磁気駆動機構に用いたマグネットは、前記支持体をレンズ光軸方向からみたときに当該支持体の辺部分に相当する位置に配置された平板状マグネットであることが好ましい。このような平板状マグネットであれば、製造しやすいので、安価である。また、前記磁気駆動機構に用いたコイルは、前記平板状永久磁石に対向するよう四角筒状に巻回されるように構成しておけば、変位阻止機構を構成する前記凸部と前記凹部とは、前記四角筒状に形成された前記コイルの角部分の内側に配置することができるので、小型化するうえで好ましい。具体的には、前記移動体は、レンズを保持する円筒状のレンズホルダと、該レンズホルダを内側に保持するとともに前記コイルが外周側面に巻回された矩形のコイルホルダとを備えるように構成すれば、矩形のコイルホルダの角部分の内側であって円筒状のレンズホルダとの間に前記変位阻止機構を配置するスペースを無理なく確保することができる。前記凸部は、支持体からレンズ光軸方向に突出形成された細長状の軸ピンであり、前記凹部は、前記コイルホルダに形成された前記軸ピンが嵌る開口部

を備えているように構成することができる。

[0015] 本発明において、前記変位阻止機構は、前記レンズ光軸を中心とする回転対称の複数位置の各々に配置されていることが好ましい。このように構成すると、変位阻止機構によって移動体の変位を阻止した際、移動体が傾くことを確実に防止することができる。

[0016] 本発明において、さらに、前記磁気駆動機構がレンズ光軸方向の推力を発生させていない状態で前記移動体が位置する原点位置に向けて前記移動体を押圧する押圧部材を備えていることが好ましい。このように構成すると、外力が加わっても、移動体を原点位置に確実に保持することができる。

[0017] 本発明において、前記押圧部材は、前記レンズ光軸を中心とする回転対称の押圧力を前記移動体に加えることが好ましい。このように構成すると、磁気駆動機構が移動体を駆動した際、移動体が傾くことがない。

発明の効果

[0018] 本発明に係るレンズ駆動装置では、アーム部を備えたバネ部材を移動体のレンズ光軸方向における一方側の端部のみに1枚だけ用いるため、従来の2枚バネに比べて、1枚当りのバネ力が大きい。従って、移動体の小型化に伴って、移動体を軽量化した場合や磁気駆動機構が発生する推力が低下した場合でも、アーム部を薄手化あるいは細幅化する余裕がある。それ故、バネ部材の強度やバネ特性、耐応力性能などが低下することはない。また、移動体の他方側端部には、前記移動体と前記支持体との一方側からレンズ光軸方向に延びた凸部と、他方側でレンズ光軸方向に開口して前記凸部が嵌った凹部とによって、移動体のレンズ光軸方向に直交するラジアル方向の変位、移動体の回転変位、および移動体の傾きを阻止する変位阻止機構が構成されているため、バネ部材が1枚だけであっても、移動体の無駄な変位を抑えることができる。さらに、かかる構成の変位阻止機構であれば、移動体と支持体とにおいてレンズ光軸方向で対向する双方の端面を利用することができるため、ラジアル方向において、支持体と移動体との間に変位阻止機構を設けるスペースを確保する必要がない。それ故、本発明は、小型のレンズ駆動装置、

特にラジアル方向の寸法が小さなレンズ駆動装置に適している。さらにまた、本発明で採用した変位阻止機構は、1つの機構で、移動体のラジアル方向の変位、および移動体の傾きを阻止するとともに、移動体の回転変位も阻止する。それ故、外部から加わった衝撃により、移動体がレンズ光軸周りに回転しようとした際、移動体からの回転力がバネ部材に加わることがないので、バネ部材を1枚としても、バネ部材に塑性変形などの致命的な不具合が発生することがない。

図面の簡単な説明

[0019] [図1] (a)、(b)は各々、本発明を適用したレンズ駆動装置を斜め上方からみた外観図、および分解斜視図である。

[図2]本発明を適用したレンズ駆動装置に用いた主たる部材の説明図である。

[図3]本発明を適用したレンズ駆動装置において、変位阻止機構でエアードンパ現象が発生するのを防止するための構成の説明図である。

[図4]本発明を適用したレンズ駆動装置の動作を模式的に示す説明図である。

符号の説明

- [0020] 1 レンズ駆動装置
- 1 a 変位阻止機構
 - 2 支持体
 - 3 移動体
 - 1 1 スペーサ
 - 1 2 レンズホルダ
 - 1 3 コイルホルダ
 - 1 4 バネ部材
 - 1 6 マグネット
 - 1 7 押圧部材
 - 1 8 ヨーク
 - 1 9 撮像素子ホルダ
 - 3 0 x 第1コイル

30y 第2コイル

117 凸部

137 凹部

172 押圧部材の板バネ部

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明するレンズ駆動装置は、カメラ付き携帯電話機の他にも、様々な電子機器に取り付けることが可能である。例えば、薄型のデジタルカメラ、PHS、PDA、バーコードリーダ、監視カメラ、車の背後確認用カメラ、光学的認証機能を有するドア等に用いることができる。

[0022] (レンズ駆動装置の全体構成)

図1(a)、(b)は各々、本発明を適用したレンズ駆動装置を斜め上方からみた外観図、および分解斜視図である。図2は、本発明を適用したレンズ駆動装置に用いた主たる部材の説明図であり、図2(a)、(b)、(c)、(d)、(e)は各々、本発明を適用したレンズ駆動装置に用いたスペーサを撮像素子側からみた斜視図、押圧部材を被写体側からみた斜視図、コイルホルダを被写体側からみた斜視図、コイルを被写体側からみた斜視図、およびコイルホルダを撮像素子側からみた斜視図である。

[0023] 図1(a)、(b)において、本形態のレンズ駆動装置1は、カメラ付き携帯電話機等に用いられる薄型カメラにおいて、1枚乃至複数枚のレンズ121をレンズ光軸Lに沿って被写体(物体側)に近づくA方向(前側)、および被写体とは反対側(撮像素子側/像側)に近づくB方向(後側)の双方向に移動させるためのものであり、略直方体形状を有している。レンズ駆動装置1は、概ね、レンズ121および固定絞りを内側に保持した移動体3と、この移動体3をレンズ光軸L方向に沿って移動させる磁気駆動機構5と、磁気駆動機構5および移動体3などが搭載された支持体2とを有している。移動体3は、レンズ121および固定絞りを保持する円筒状のレンズホルダ12と、後述する第1コイル30xおよび第2コイル30yを外周側面で保

持するコイルホルダ 13 とを備えており、コイルホルダ 13 の中央穴 130 にレンズホルダ 12 が保持されている。かかる移動体 3 において、コイルホルダ 13 の被写体側に位置する上面部 134 には、後述する押圧部材 17 (図 2(b) 参照) が固着されている。

[0024] 支持体 2 は、撮像素子側において撮像素子 (図示せず) を保持するための矩形板状の撮像素子ホルダ 19 と、撮像素子ホルダ 19 に対して被写体側で被さる箱状のヨーク 18 と、ヨーク 18 の内側に配置される矩形板状のスペーサ 11 とを備えている。

[0025] ヨーク 18 において、移動体 3 を被写体側で覆う上板部 185 の中央には、被写体からの光をレンズ 121 に取り込むための円形の入射窓 180 が形成されている。

[0026] スペーサ 11 は、ヨーク 18 の上板部 185 に対して撮像素子側で重なる上板部 115 と、上板部 115 の 4 つ辺部から撮像素子側に突き出た 4 枚の側板部 116 とを備えており、上板部 115 の中央には、被写体からの光をレンズ 121 に取り込むための円形の入射窓 110 が形成されている。また、スペーサ 11 において、上板部 185 の撮像素子側の面 115a (端面) には、入射窓 110 を挟む対角位置に、撮像素子側に向けて突出する 2 本の軸状の、即ち、細長状の軸ピンである凸部 117 (図 2(a) 参照) が形成されている。この凸部 117 は、丸棒状であってもよいし、角棒状であってもよい。かかる凸部 117 は、詳しくは後述するように、移動体 3 の側に形成された凹部 137 に嵌って変位阻止機構 1a を構成する。

[0027] 撮像素子ホルダ 19 の底板部分 195 の中央には、入射光を撮像素子 (図示せず) に導く穴 190 が形成されている。また、撮像素子ホルダ 19 において、底板部分 195 の被写体の面では、その外周縁に沿って被写体側に突き出た枠部 196 が形成されており、かかる枠部 196 の内周縁の所定位置には、小さな突起 197 が形成されている。ここで、枠部 196 は、後述するバネ部材 14 を固定するのに用いられる。突起 197 は、枠部 196 よりわずかに高く被写体側に突出しており、移動体 3 (コイルホルダ 13) の底

部 1 3 5 に当接することにより、移動体 3 が最も撮像素子側に位置する際の原点位置を規定する。

[0028] 本形態において、ヨーク 1 8 は、鋼板等の強磁性板からなり、マグネット 1 6 とともに、コイルホルダ 1 3 に保持された第 1 コイル 3 0 x および第 2 コイル 3 0 y に鎖交磁界を発生させる鎖交磁界発生体を構成している。かかる鎖交磁界発生体は、コイルホルダ 1 3 の外周面に巻回された第 1 コイル 3 0 x および第 2 コイル 3 0 y とともに磁気駆動機構 5 を構成している。

[0029] (磁気駆動機構 5 の詳細構成)

本形態のレンズ駆動装置 1 において、レンズ光軸 L 方向からみたとき、レンズ 1 2 1 は円形であるが、支持体 2 に用いたヨーク 1 8 は矩形箱状である。従って、ヨーク 1 8 は、角筒状胴部 1 8 4 を備えており、角筒状胴部 1 8 4 の上面側には、入射窓 1 8 0 が形成された上板部 1 8 5 を備えている。本形態において、角筒状胴部 1 8 4 は四角筒状であり、レンズ光軸 L 方向からみたときに四角形の辺に相当する各位置に 4 つの側板部 1 8 1 を備えている。

[0030] 本形態において、4 つの側板部 1 8 1 の各々の内面にはマグネット 1 6 が固着されており、かかるマグネット 1 6 は各々、矩形の平板状永久磁石からなる。4 つのマグネット 1 6 はいずれもレンズ光軸 L 方向において 2 分割されており、いずれにおいても内面と外面とが異なる極に着磁されている。例えば、4 つのマグネット 1 6 では、例えば、上半分では内面が N 極に着磁され、外面が S 極に着磁され、下半分では、内面が S 極に着磁され、外面が N 極に着磁されている。このため、4 つのマグネット 1 6 では、隣接する永久磁石同士において、磁極の配置が同一である。なお、4 つのマグネット 1 6 では、隣接するマグネット 1 6 において、磁極の配置を同一とした構成、および磁極の配置を相違させた構成のいずれをも採用することができる。

[0031] 移動体 3 は、レンズ 1 2 1 等を保持する円筒状のレンズホルダ 1 2 と、コイル（第 1 コイル 3 0 x および第 2 コイル 3 0 y）が外周側面に巻回された矩形のコイルホルダ 1 3（図 2（c）参照）とを備えており、レンズホルダ

12 およびコイルホルダ 13 によって移動体 3 の側壁部分が構成されている。

[0032] 本形態では、矩形のコイルホルダ 13 をレンズ光軸 L 方向からみたとき、内周形状は円形であるが、四角形の 4 つの辺に相当する各位置に 4 つの外周側面 131 を備えている。かかるコイルホルダ 13 の外周側面 131 において、レンズ光軸 L 方向における両端部および中央位置には、コイルホルダ 13 の全周にわたってリブ状突起 131a、131b、131c が形成されており、撮像素子側端部に形成されたリブ状突起 131a と中央位置に形成されたリブ状突起 131b とに挟まれた凹部は第 1 コイル巻回部 132x になっており、被写体側端部に形成されたリブ状突起 131c と中央位置に形成されたリブ状突起 131b とに挟まれた凹部は第 2 コイル巻回部 132y になっている。なお、コイルホルダ 13 において、第 1 コイル巻回部 132x、および第 2 コイル巻回部 132y の各々に対して、四角形の角部分を避けるように除去してなる矩形の貫通穴（図示せず）を形成することにより、コイルホルダ 13 の軽量化を図ることもある。

[0033] このように構成したコイルホルダ 13 において、第 1 コイル巻回部 132x には第 1 コイル 30x が巻回されており、第 2 コイル巻回部 132y には第 2 コイル 30y が巻回されている（図 2（d）参照）。ここで、第 1 コイル巻回部 132x および第 2 コイル巻回部 132y は、レンズ光軸 L 方向からみたとき四角形であるため、第 1 コイル 30x および第 2 コイル 30y はいずれも四角筒状に巻回されている。なお、4 つのマグネット 16 はいずれもレンズ光軸 L 方向で分割された 2 つの面が異なる極に着磁されているため、2 つの第 1 コイル 30x および第 2 コイル 30y における巻回方向は反対である。

[0034] このように構成したコイルホルダ 13 は、ヨーク 18 の内側に配置される。その結果、第 1 コイル 30x および第 2 コイル 30y の 4 つの辺部は各々、ヨーク 18 の角筒状胴部 184 の内面に固着されたマグネット 16 に対向することになる。

[0035] (バネ部材およびその周辺の構成)

本形態のレンズ駆動装置 1 において、移動体 3 と支持体 2 との間には 1 枚のバネ部材 1 4 が配置されている。バネ部材 1 4 は、支持体 2 側に保持される外周側連結部 1 4 a と、移動体 3 の側に保持される円環状の内周側連結部 1 4 b と、外周側連結部 1 4 a と内周側連結部 1 4 b とを接続する複数本の板バネ状のアーム部 1 4 c とを備えているジンバルバネを用いることができる。かかるバネ部材 1 4 は、ベリリウム銅や非磁性の S U S 系鋼材等といった非磁性の金属製であり、所定厚の薄板に対するプレス加工、あるいはフォトリソグラフィ技術を用いたエッチング加工により形成したものである。また、バネ部材 1 4 は、バネ片 1 4 e、1 4 f に 2 分割されており、第 1 コイル 3 0 x および第 2 コイル 3 0 y の各端末は各々、バネ片 1 4 e、1 4 f に接続される。また、バネ片 1 4 e、1 4 f には各々、端子 1 4 d が形成されており、バネ部材 1 4 (バネ片 1 4 e、1 4 f) は第 1 コイル 3 0 x および第 2 コイル 3 0 y に対する給電部材としても機能する。なお、本形態では、アーム部 1 4 c が周方向に円弧状に延在している構成を採用したが、アーム部 1 4 c については周方向で折り返した構成や、ラジアル方向で折り返した蛇行部をもって周方向に延在している構成などを採用することもできる。

[0036] 本形態において、バネ部材 1 4 は、移動体 3 のレンズ光軸 L 方向の撮像素子側の端部 (移動体 3 のレンズ光軸 L 方向の一方側の端部) である円筒部 1 3 6 と、支持体 2 との間に配置される。かかる構成を実現するにあたって、本形態では、コイルホルダ 1 3 の底部 1 3 5 には、レンズホルダ 1 2 が配置される中央穴 1 3 0 の周りに撮像素子側に突出した円筒部 1 3 6 が形成されている (図 2 (e) 参照)。また、撮像素子ホルダ 1 9 において、底板部分 1 9 5 の外周縁には枠部 1 9 6 が形成されている。従って、バネ部材 1 4 の内周側連結部 1 4 b をコイルホルダ 1 3 の円筒部 1 3 6 に固着し、バネ部材 1 4 の外周側連結部 1 4 a を撮像素子ホルダ 1 9 の枠部 1 9 6 に固着すれば、バネ部材 1 4 のアーム部 1 4 c は、両端が移動体 3 のレンズ光軸 L 方向の撮像素子側の端部と、支持体 2 との間に配置された状態となる。

[0037] かかる状態で、バネ部材 14 は、レンズ光軸 L 方向、レンズ光軸 L に直交するラジアル方向、およびレンズ光軸 L 周りの回転方向のバネ力を発揮する。従って、磁気駆動機構 5 による推力とバネ部材 14 のレンズ光軸 L 方向のバネ力を利用して移動体 3 のレンズ光軸 L 方向の位置制御を行うことができるとともに、移動体 3 の撮像素子側端部がラジアル方向および回転方向に変位しようとするのを防止することができる。

[0038] (変位阻止機構 1 a の構成)

図 3 は、本発明を適用したレンズ駆動装置 1 において、変位阻止機構 1 a でエアーダンパ現象が発生するのを防止するための構成の説明図である。

[0039] 本形態のレンズ駆動装置 1 においては、移動体 3 のレンズ光軸 L 方向の撮像素子側の端部（移動体 3 のレンズ光軸 L 方向の一方側の端部）と支持体 2 との間にバネ部材 14 が配置されている一方、移動体 3 のレンズ光軸 L 方向の被写体側の端部（移動体 3 のレンズ光軸 L 方向の他方側の端部）と支持体 2 との間には、以下に説明する変位阻止機構 1 a が構成されている。

[0040] まず、支持体 2 においては、スペーサ 11 の上板部 185 の撮像素子側の面 115 a（端面）に、入射窓 110 を挟む対角位置に、撮像素子側（レンズ光軸 L 方向の一方側）に向けて突出する 2 本の軸状の凸部 117（細長状の軸ピン）が形成されている一方、移動体 3 においては、移動体 3 の他方側の端部であるコイルホルダ 13 の上面部 134 に、被写体側（レンズ光軸 L 方向の他方側）に向けて開口して 2 本の凸部 117 が各々嵌る開口部である凹部 137 が 2 つ形成されている。コイルホルダ 13 は、レンズ光軸 L 方向からみたとき、その外周形状は矩形であるが、その内周形状は円形であるから、コイルホルダ 13 の角部分には空きスペースが形成され、したがって、この角部分を利用して凹部 137 を形成することができる。ここで、凸部 117 に対して凹部 137 は、移動体のラジアル方向の変位許容量や傾きに対する許容量を考慮してその隙間寸法が設定されている。なお、コイルホルダ 13 の上面部 134 には、凹部 137 の開口縁に沿って円環状の段部 138 が形成されている。

[0041] このように構成した変位阻止機構 1 a では、移動体 3 がレンズ光軸 L に沿って被写体側に変位した際、凸部 1 1 7 は凹部 1 3 7 との嵌め合い関係が維持されるとともに、凸部 1 1 7 の端部 1 1 7 c が凹部 1 3 7 の底部 1 3 7 c に当接するため、移動体 3 がそれ以上、被写体側に変位することが阻止される。また、移動体 3 がレンズ光軸 L 方向に直交するラジアル方向の変位しようとしても、かかるラジアル方向の変位は、凸部 1 1 7 の外周面と凹部 1 3 7 の内周面との干渉により阻止される。さらに、移動体 3 がレンズ光軸 L 周りに回転しようとする回転変位も、凸部 1 1 7 の外周面と凹部 1 3 7 の内周面との干渉により阻止される。しかも、移動体 3 がレンズ光軸 L に沿って移動する全範囲において、凸部 1 1 7 は凹部 1 3 7 に嵌ったまま、凹部 1 3 7 の内周面に摺動する。従って、移動体 3 がレンズ光軸 L に対して傾こうとする変位も阻止される。

[0042] また、本形態では、コイルホルダ 1 3 の上面部 1 3 4 には、凹部 1 3 7 の開口縁に沿って円環状の段部 1 3 8 が形成されており、かかる段部 1 3 8 に対して、スペーサ 1 1 の上板部 1 1 5 が当接することによっても、移動体 3 がそれ以上、被写体側に変位することが阻止される。かかる構成によれば、凸部 1 1 7 の端部 1 1 7 c と凹部 1 3 7 の底部 1 3 7 c との当接のみを利用した場合に比較して、移動体 3 と支持体 2 との当接面積が広いので、移動体 3 と支持体 2 との当接箇所が損傷することを防止することができる。なお、移動体 3 の被写体側への変位阻止は、凸部 1 1 7 の端部 1 1 7 c と凹部 1 3 7 の底部 1 3 7 c との当接によらず、段部 1 3 8 またはコイルホルダ 1 3 の上面部 1 3 4 に形成した突部とスペーサ 1 1 の上板部 1 1 5 とが当接することによって行ってもよい。

[0043] ここで、磁気駆動機構 5 に用いたコイル（第 1 コイル 3 0 x および第 2 コイル 3 0 y）およびマグネット 1 6 は、前記移動体のレンズ光軸方向における前記一方側の端部と前記他方側の端部との間に配置されているが、変位阻止機構 1 a は、スペーサ 1 1 の上板部 1 8 5 とコイルホルダ 1 3 の上面部 1 3 4 側の部分を利用して構成されているので、磁気駆動機構 5 に用いたコイ

ル（第1コイル30xおよび第2コイル30y）およびマグネット16は、概略、レンズ光軸L方向において変位阻止機構1aおよびバネ部材14によって挟まれた領域に位置しているといえる。また、変位阻止機構1aは、コイルホルダ13の角部分に構成されているから、レンズ光軸Lを中心とする回転対称の2箇所に配置されている。このため、変位阻止機構1aによって移動体3の変位を阻止した際、移動体3が傾くことを確実に防止することができる。

[0044] 本形態では、変位阻止機構1aを構成するにあたって、スペーサ11の凸部117と、コイルホルダ13の凹部137とを利用し、凸部117が凹部137内で摺動する構成になっている。このため、本形態では、スペーサ11およびコイルホルダ13をいずれも合成樹脂製として摺動性を高めてある。また、スペーサ11を合成樹脂製としたため、凸部117を上板部115などと一体に形成することができ、別部品で凸部117を形成する必要がない。それ故、部品点数の削減を図ることができる、なお、スペーサ11は、樹脂成形品の他、金属製や無機絶縁材料の成形品であってもよく、コイルホルダ13についても、樹脂成形品の他、非磁性の金属製や無機絶縁材料の成形品であってもよい。

[0045] なお、凸部117の外周面と凹部137の内周面にクリアランスを設け、常時は凸部117の外周面と凹部137の内周面とが非接触状態で、外力が生じた場合に凸部117の外周面と凹部137の内周面とが当接して位置規制するようにしてもよい。このように構成すると、凸部117の外周面と凹部137の内周面との間で摺動ロスが発生することを防止することができる。

[0046] また、本形態では、変位阻止機構1aを構成するにあたって、スペーサ11の凸部117と、コイルホルダ13の凹部137とを利用し、このため、凹部137内で凸部117が移動する際に凹部137の奥（底部137cの側）で空気が圧縮されるエアードンパ現象が発生すると、移動体3に余計な負荷が加わってしまう。かかるエアードンパ現象の発生を防止するにあつ

て、本形態では、凹部 1 3 7 と凸部 1 1 7 とのクリアランスを利用している。但し、エアーダンパ現象の発生をより確実に防止するには、例えば、図 3 (a) に示すように、凹部 1 3 7 の内側面に沿って、レンズ光軸 L に延びた空気抜き用の溝 1 3 7 a を形成すればよく、かかる構成によれば、溝 1 3 7 a を介して空気の流出を行なわせることができる。また、図 3 (b) に示すように、凸部 1 1 7 の外側面に沿って、レンズ光軸 L に延びた溝 1 1 7 a を形成すれば、溝 1 1 7 a を介して空気の流出を行なわせることができる。

[0047] このような空気抜き用の溝 1 1 7 a、1 3 7 a (バイパス) を設けたことにより、凸部 1 1 7 と凹部 1 3 7 のクリアランスは、ラジアル方向の変位、回転方向の変位、光軸に対する傾きの規制量で決定できるので、精度の高い変位阻止を行える。なお、凹部 1 3 7 内で凸部 1 1 7 が移動する際に凹部 1 3 7 の奥 (底部 1 3 7 c の側) で空気が圧縮されるエアーダンパ現象が発生しないように、凹部 1 3 7 の奥を開口したままとしてもよいし、凹部 1 3 7 を光軸方向の 2 箇所に分割形成してもよいし、凹部 1 3 7 をコイルホルダ 1 3 の上面部 1 3 4 と円環状の段部 1 3 8 のみによって形成し、上面部 1 3 4 の下側を解放形状としておいてもよい。凹部 1 3 7 をコイルホルダ 1 3 の上面部 1 3 4 と円環状の段部 1 3 8 のみによって形成した場合には、磁気駆動機構 5 に用いたコイル (第 1 コイル 3 0 x および第 2 コイル 3 0 y) およびマグネット 1 6 は、文字通り、レンズ光軸 L 方向において変位阻止機構 1 a およびバネ部材 1 4 によって挟まれた領域に位置しているといえるものとなる。

[0048] (押圧部材 1 7 の構成)

本形態のレンズ駆動装置 1 において、磁気駆動機構 5 に用いた第 1 コイル 3 0 x および第 2 コイル 3 0 y への通電を停止している期間中、移動体 3 は撮像素子側に位置し、移動体 3 の底部 (コイルホルダ 1 3 の底部 1 3 5) には、撮像素子ホルダ 1 9 の突起 1 9 7 が当接する。かかる状態における移動体 3 の位置が原点位置である。

[0049] 本形態では、第 1 コイル 3 0 x および第 2 コイル 3 0 y への通電を停止し

ている期間中、移動体 3 を原点位置に保持することを目的に、移動体 3 において、コイルホルダ 13 の被写体側に位置する上面部 134 には押圧部材 17 が固着されている。押圧部材 17 は、金属製の板バネであり、矩形の固定用枠部 171 と、固定用枠部 171 の対角位置において固定用枠部 171 の内周縁から切り起こされた 2 つの板バネ部 172 とを備えており、板バネ部 172 は、固定用枠部 171 から被写体側に向けて斜めに延びた細幅の基部 172a と、基部 172a の先端で折れ曲がって固定用枠部 171 と平行に延びた先端部 172b とを備えている（図 2（b）参照）。

[0050] ここで、コイルホルダ 13 の上面部 134 には、外周縁に沿って被写体側に低く突出する枠部 139 が形成されており、押圧部材 17 の固定用枠部 171 は、枠部 139 の内側に位置するようにコイルホルダ 13 の上面部 134 に固定されている。このため、レンズ駆動装置 1 を組み立てた際、移動体 3 の被写体側にスペーサ 11 が配置されると、押圧部材 17 の板バネ部 172 は、先端部 172b がスペーサ 11 の上板部 115 の撮像素子側の面 115a によって撮像素子側に押圧される。その結果、押圧部材 17 は移動体 3 を撮像素子側に押圧するので、移動体 3 を、コイルホルダ 13 の底部 135 に撮像素子ホルダ 19 の突起 197 が当接する原点位置に弾性をもって保持することになる。従って、外力が加わっても、移動体 3 を原点位置に確実に保持することができる。また、押圧部材 17 は、レンズ光軸 L を中心とする回転対称の 2 箇所移動体 3 を押圧するため、レンズ光軸 L を中心とする回転対称の押圧力を移動体 3 に加える。このため、磁気駆動機構 5 が移動体 3 を駆動した際、移動体 3 が傾くことがない。

[0051] （基本的な動作）

図 4 は、本発明を適用したレンズ駆動装置 1 の動作を模式的に示す説明図である。本形態のレンズ駆動装置 1 において、移動体 3 は、通常は撮像素子側（原点位置）に位置し、かかる状態は、押圧部材 17 の押圧力によって保持される。この状態で、バネ部材 14 は、変形せず、バネ力を発生していない。なお、移動体 3 が原点位置に位置する状態で、バネ部材 14 が移動体 3 を

撮像素子側あるいは被写体側に付勢するように構成してもよい。

[0052] このような状態において、第1コイル30xおよび第2コイル30yに所定方向の電流を流すと、第1コイル30xおよび第2コイル30yは、それぞれ上向き（前側）の電磁力を受けることになる。これにより、第1コイル30xおよび第2コイル30yを保持する移動体3は、被写体側（前側）に移動し始めることになる。このとき、バネ部材14には、移動体3の移動を規制する弾性力が発生する。また、押圧部材17も、移動体3の移動を規制する弾性力が発生する。このため、磁気駆動機構5による移動体3を前側に移動させようとする電磁力と、バネ部材14および押圧部材17による移動体3の移動を規制する弾性力とが釣り合ったとき、移動体3は停止する。

[0053] その際、バネ部材14および押圧部材17によって移動体3に働く弾性力に応じて、第1コイル30xおよび第2コイル30yに流す電流量を調整するので、移動体3（移動体3）を所望の位置に停止させることができる。また、レンズ光軸L方向の方向に大きな釣り合いの力を利用するため、レンズ光軸L方向に遠心力や衝撃力等の他の力が働いたとしても、移動体3を安定した状態に停止させることができる。さらに、レンズ駆動装置1では、移動体3を停止させるのに、衝突材（緩衝材）等に衝突させて停止させるのではなく、電磁力と弾性力との釣り合いを利用して停止させることとしているので、衝突音の発生を防ぐことも可能である。

[0054] （本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態のレンズ駆動装置1では、アーム部14cを備えたジンバルバネ状のバネ部材14を移動体3のレンズ光軸L方向における撮像素子側の端部（一方側の端部）のみに1枚だけ用いるため、従来の2枚バネに比べて、1枚当りのバネ力が大きい。従って、移動体3の小型化に伴って、移動体3を軽量化した場合や磁気駆動機構5が発生する推力が低下した場合でも、アーム部14cを薄手化あるいは細幅化する余裕がある。それ故、バネ部材14の強度やバネ特性、耐応力性能などが低下することはない。よって、レンズ駆動装置1の製造工程では、バネ部材14の取り扱いが

容易であるなどの利点がある。また、バネ部材 14 を 1 枚とすれば、その分、部品点数が減るので、低コスト化を図ることができる。また、バネ部材 14 を 1 枚とすれば、2 枚のバネ部材を用いた場合に比較して、移動体 3 の光軸調整が容易である。

[0055] この場合、移動体 3 の被写体側の端部（他方側の端部）では、ラジアル方向の変位、移動体の回転変位、および移動体の傾きが発生しやすいが、本形態では、移動体 3 の被写体側端部には、レンズ光軸 L 方向に突出した凸部 117 と、凸部 117 が嵌った凹部 137 とによって、移動体 3 のレンズ光軸方向 L の一定距離以上の変位、移動体 3 のラジアル方向の変位、移動体 3 の回転変位、および移動体 3 の傾きを阻止する変位阻止機構 1a が構成されているため、バネ部材 14 が 1 枚だけであっても、移動体 3 の無駄な変位を抑えることができる。

[0056] さらに、かかる構成の変位阻止機構 1a であれば、移動体 3 と支持体 2 とにおいてレンズ光軸 L 方向で対向する双方の端面（スペーサ 11 の上板部 185 の撮像素子側の面 115a、およびコイルホルダ 13 の上面部 134）を利用するため、ラジアル方向において、支持体 2 と移動体 3 との間に変位阻止機構 1a を設けるスペースを確保する必要がない。それ故、本形態の変位阻止機構 1a は、小型のレンズ駆動装置 1、特にラジアル方向の寸法が小さなレンズ駆動装置 1 に適している。

[0057] さらにまた、変位阻止機構 1a は、1 つの機構で、移動体 3 のレンズ光軸 L 方向の一定距離以上の変位、移動体 3 のラジアル方向の変位、および移動体 3 の傾きを阻止するとともに、移動体 3 の回転変位も阻止する。それ故、外部から加わった衝撃により、移動体 3 がレンズ光軸 L 周りに回転しようとした際、移動体 3 からの回転力がバネ部材 14 に加わることがないので、バネ部材 14 を 1 枚としても、バネ部材 14 に塑性変形などの致命的な不具合が発生することがない。

[0058] また、磁気駆動機構 5 に用いたコイル（第 1 コイル 30x および第 2 コイル 30y）およびマグネット 16 は、レンズ光軸 L 方向において変位阻止機

構 1 a およびバネ部材 1 4 によって挟まれるように配置されている。このため、磁気駆動機構 5 をレンズ光軸方向 L で偏った位置に配置した場合に比して、磁気駆動機構 5 が移動体 3 を駆動した際、移動体 3 が傾くことがない。また、レンズ光軸 L 方向においてバネ部材 1 4 と変位阻止機構 1 a との間の領域を磁気駆動機構 5 の配置スペースとして有効利用するため、レンズ駆動装置 1 の小型化に適している。

[0059] さらに、本形態では、レンズ 1 2 1 は円形であるが、かかるレンズ形状に関係なく、第 1 コイル 3 0 x および第 2 コイル 3 0 y は四角形であり、マグネット 1 6 は、支持体 2 において内周面が四角形に形成されたヨーク 1 8 の角筒状胴部 1 8 4 の辺に相当する複数の内面の各々に固着された平板状永久磁石である。このため、移動体 3 と支持体 2 との間において、移動体 3 の外周側に十分なスペースがない場合でも、第 1 コイル 3 0 x および第 2 コイル 3 0 y とマグネット 1 6 との対向面積が広いので、十分な推力を発揮することができる。

[0060] また、支持体 2 および移動体 3 は、略直方体形状の外形状を備え、変位阻止機構 1 a は、レンズ光軸 L 方向からみたときに支持体 2 および移動体 3 の角部分に配置されている。このような角部分、即ち、コイルホルダ 1 3 は、レンズ光軸 L 方向からみたとき、その外周形状は矩形であるが、その内周形状は円形であるから、コイルホルダ 1 3 の角部分は、円形のレンズ 1 2 1 やマグネット 1 6 が位置しない空きスペースであり、かかる位置に変位阻止機構 1 a を配置したため、レンズ駆動装置 1 を小型化した場合でも、変位阻止機構 1 a を無理なく配置することができる。

[0061] [他の実施の形態]

上記実施の形態では、移動体 3 のレンズ光軸 L 方向における撮像素子側の端部に、アーム部 1 4 c を備えたジンバルバネ状のバネ部材 1 4 を配置し、移動体 3 の被写体側の端部に変位阻止機構 1 a を配置したが、移動体 3 のレンズ光軸 L 方向における被写体側の端部に、アーム部 1 4 c を備えたジンバルバネ状のバネ部材 1 4 を配置し、移動体 3 の撮像素子側の端部に変位阻止

機構 1 a を配置してもよい。また、移動体 3 に対しては、バネ部材 1 4 が配置されている側にも、ラジアル方向の変位や回転変位を阻止する当接部を設けてもよく、かかる構成によれば、バネ部材 1 4 の塑性変形などを確実に防止することができる。

[0062] 上記実施の形態では、凹部 1 3 7 を移動体 3 の側に形成し、凸部 1 1 7 を支持体 2 の側に形成したが、凸部を移動体 3 の側に形成し、凹部を支持体 2 の側に形成してもよい。

[0063] 上記実施の形態では、撮像素子側を移動体 3 の原点位置としたため、押圧部材 1 7 によって、移動体 3 を撮像素子側に押圧したが、被写体側を移動体 3 の原点位置とした場合には、押圧部材 1 7 によって、移動体 3 を被写体側に押圧すればよい。

[0064] 上記実施の形態では、押圧部材 1 7 に板バネを用いたが、磁性片を押圧部材として移動体 3 に搭載し、磁性片とマグネット 1 6 との間に作用する磁氣的吸引力によって、移動体 3 の原点位置に向けて押圧する構成を採用してもよい。

[0065] また、移動体 3 が原点位置に位置する状態でバネ部材 1 4 が移動体 3 を原点位置に向けて付勢する構成を採用してもよく、この場合、押圧部材 1 7 を省略してもよい。

請求の範囲

[請求項1] 支持体と、レンズを保持する移動体と、該移動体をレンズ光軸に沿って駆動する磁気駆動機構と、両端が前記移動体側と前記支持体側とに接続されたアーム部を備えたバネ部材と、を有するレンズ駆動装置において、

前記バネ部材は、前記移動体のレンズ光軸方向における一方側の端部と、前記支持体との間のみに1枚配置され、

前記移動体のレンズ光軸方向の他方側の端部には、前記移動体と前記支持体との一方側からレンズ光軸方向に延びた凸部と、他方側でレンズ光軸方向に開口して前記凸部が嵌った凹部とによって、前記移動体のレンズ光軸方向に直交するラジアル方向の変位、前記移動体のレンズ光軸周りの回転変位、および前記移動体のレンズ光軸に対する傾きを阻止する変位阻止機構が構成されていることを特徴とするレンズ駆動装置。

[請求項2] 前記変位阻止機構は、前記凸部と前記凹部とによって、前記移動体のレンズ光軸方向の前記他方側への一定距離以上の変位も阻止するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のレンズ駆動装置。

[請求項3] 前記磁気駆動機構に用いたコイルおよびマグネットは、前記移動体のレンズ光軸方向における前記一方側の端部と前記他方側の端部との間に配置されていることを特徴とする請求項2に記載のレンズ駆動装置。

[請求項4] 前記凸部は、前記移動体と前記支持体との一方側にレンズ光軸方向に一体に形成されていることを特徴とする請求項3に記載のレンズ駆動装置。

[請求項5] 前記支持体および前記移動体は、略直方体形状の外形形状を備え、
前記変位阻止機構は、レンズ光軸方向からみたときに前記支持体および前記移動体の角部分に相当する位置に配置されていることを特徴

とする請求項 3 または 4 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項6] 前記磁気駆動機構に用いたマグネットは、前記支持体をレンズ光軸方向からみたときに当該支持体の辺部分に相当する位置に配置された平板状永久磁石であることを特徴とする請求項 5 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項7] 前記変位阻止機構は、前記レンズ光軸を中心とする回転対称の複数位置の各々に配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項8] 前記磁気駆動機構がレンズ光軸方向の推力を発生させていない状態で前記移動体が位置する原点位置に向けて前記移動体を押圧する押圧部材を備えていることを特徴とする請求項 7 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項9] 前記押圧部材は、前記レンズ光軸を中心とする回転対称の押圧力を前記移動体に加えることを特徴とする請求項 8 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項10] 前記磁気駆動機構に用いたマグネットは、前記支持体をレンズ光軸方向からみたときに当該支持体の辺部分に相当する位置に配置された平板状永久磁石であり、
前記磁気駆動機構に用いたコイルは、前記平板状永久磁石に対向するよう四角筒状に巻回されており、
前記変位阻止機構を構成する前記凸部と前記凹部とは、前記四角筒状に形成された前記コイルの角部分の内側に配置されていることを特徴とする請求項 5 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項11] 前記移動体は、前記レンズを保持する円筒状のレンズホルダと、該レンズホルダを内側に保持するとともに前記コイルが外周側面に巻回された矩形のコイルホルダとを備えており、
前記変位阻止機構は、前記矩形のコイルホルダの角部分の内側であって前記円筒状のレンズホルダとの間に構成されていることを特徴とす

る請求項 10 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項12] 前記凸部は、前記支持体からレンズ光軸方向に突出形成された細長状の軸ピンであり、前記凹部は、前記コイルホルダに形成された前記軸ピンが嵌る開口部を備えていることを特徴とする請求項 11 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項13] 前記凸部は、前記支持体からレンズ光軸方向に突出形成されているとともに、前記移動体には前記凸部が嵌まる前記凹部が形成され、前記凸部は前記移動体のレンズ光軸に沿っての移動時に常に前記凹部に嵌っていることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項14] 前記支持体および前記移動体は、略直方体形状の外形状を備え、前記変位阻止機構は、レンズ光軸方向からみたときに前記支持体および前記移動体の角部分に相当する位置に配置されていることを特徴とする請求項 13 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項15] 前記磁気駆動機構に用いたマグネットは、前記支持体をレンズ光軸方向からみたときに当該支持体の辺部分に相当する位置に配置された平板状永久磁石であり、
前記磁気駆動機構に用いたコイルは、前記平板状永久磁石に対向するよう四角筒状に巻回されており、
前記変位阻止機構を構成する前記凸部と前記凹部とは、前記四角筒状に形成された前記コイルの角部分の内側に配置されていることを特徴とする請求項 14 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項16] 前記移動体は、前記レンズを保持する円筒状のレンズホルダと、該レンズホルダを内側に保持するとともに前記コイルが外周側面に巻回された矩形のコイルホルダとを備えており、
前記変位阻止機構は、前記矩形のコイルホルダの角部分の内側であって前記円筒状のレンズホルダとの間に構成されていることを特徴とする請求項 15 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項17] 前記凸部は、前記支持体からレンズ光軸方向に突出形成された細長状

の軸ピンであり、前記凹部は、前記コイルホルダに形成された前記軸ピンが嵌る開口部を備えていることを特徴とする請求項 16 に記載のレンズ駆動装置。

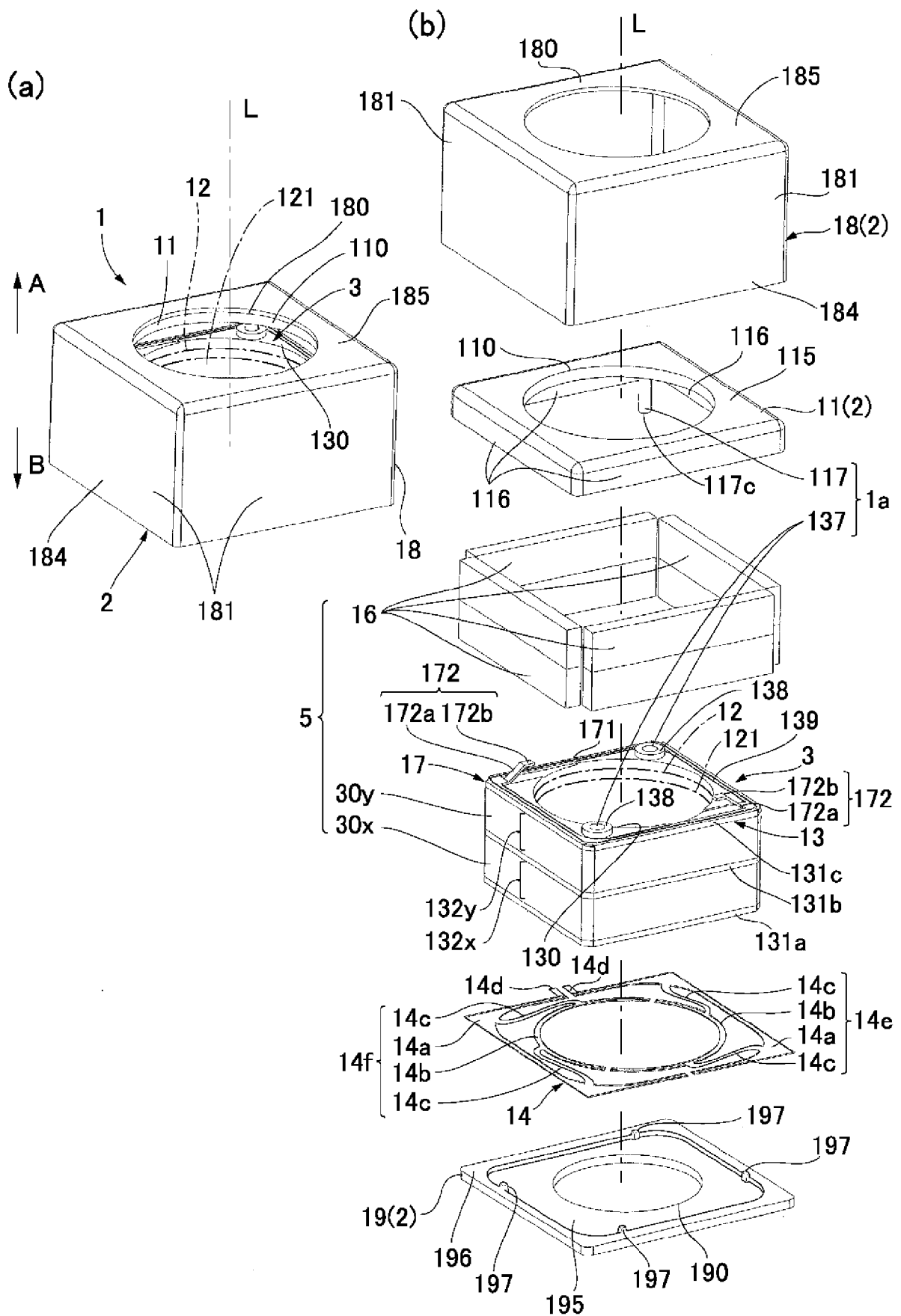
[請求項18] 前記変位阻止機構は、前記レンズ光軸を中心とする回転対称の複数位置の各々に配置されていることを特徴とする請求項 15 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項19] 前記磁気駆動機構がレンズ光軸方向の推力を発生させていない状態で前記移動体が位置する原点位置に向けて前記移動体を押圧する押圧部材を備えていることを特徴とする請求項 18 に記載のレンズ駆動装置。

[請求項20] 前記押圧部材は、前記レンズ光軸を中心とする回転対称の押圧力を前記移動体に加えることを特徴とする請求項 19 に記載のレンズ駆動装置。

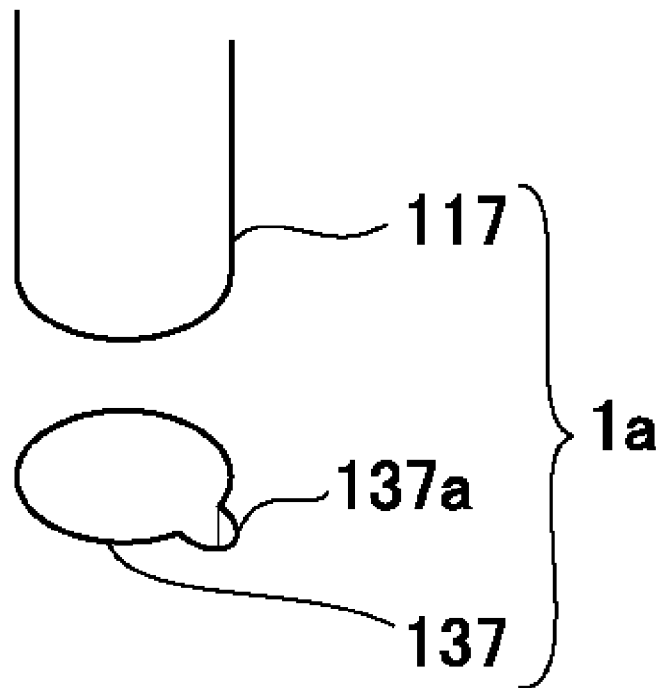
[請求項21] 前記変位阻止機構は、前記凸部と前記凹部とによって、前記移動体のレンズ光軸方向の前記他方側への一定距離以上の変位も阻止するように構成されていることを特徴とする請求項 13 に記載のレンズ駆動装置。

[図1]

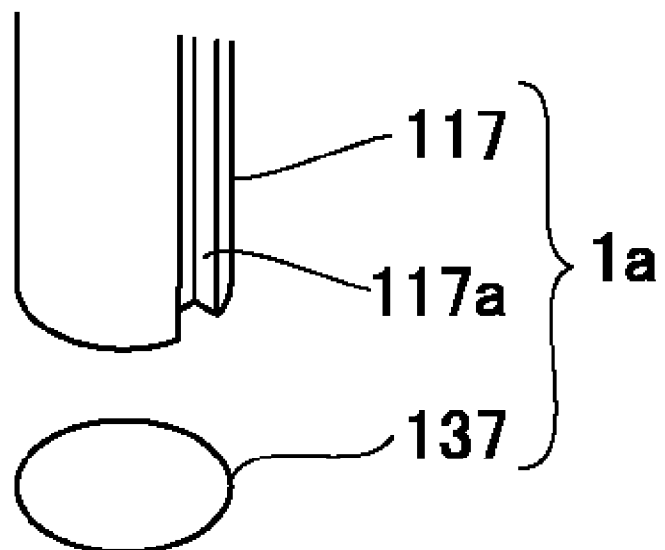


[図3]

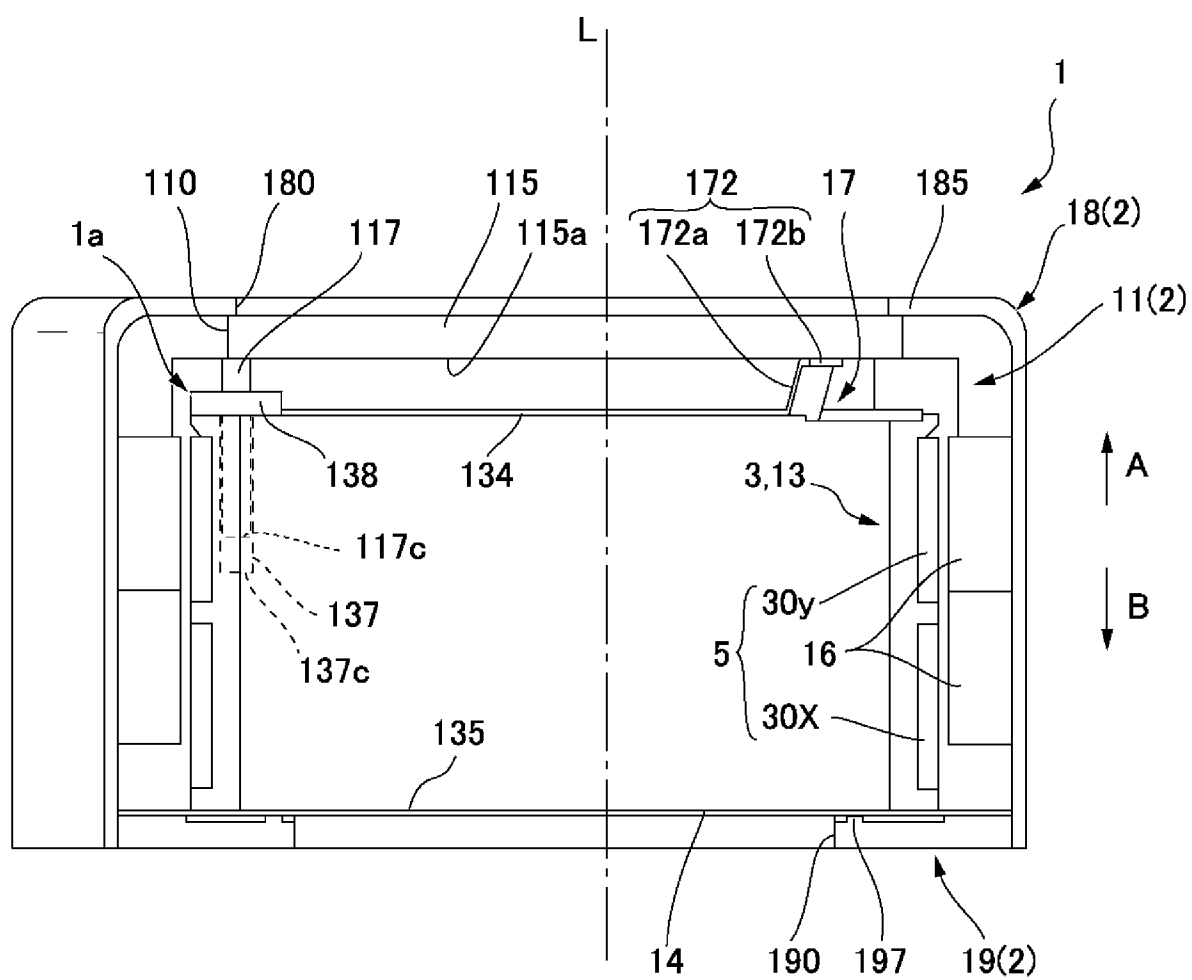
(a)



(b)



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004680

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/04 (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)

G02B7/04

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
X Y	JP 2008-203719 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraphs [0022] to [0039]; fig. 1 to 5 & US 2008/0204590 A1	1-6, 10-17, 21 7-9, 18-20
Y	JP 2007-46561 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraphs [0029] to [0033]; fig. 1 to 5 & EP 1914422 A1 & WO 2007/018086 A1 & KR 10-2008-0035602 A & CN 101248270 A	7-9, 18-20
Y	JP 2008-122470 A (Nidec Sankyo Corp.), 29 May 2008 (29.05.2008), paragraphs [0023] to [0027], [0040] to [0042], [0059]; fig. 1 to 3, 8, 9 & US 2008/0117536 A1 & CN 101178470 A	8, 9, 19, 20

☐ 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
09 October, 2009 (09.10.09)

Date of mailing of the international search report
20 October, 2009 (20.10.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B7/04(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 (I P C))

Int.Cl. G02B7/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
X	JP 2008-203719 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2008.09.04, 【0022】-【0039】、図1-5	1-6、10
Y	& US 2008/0204590 A1	-17、21
		7-9、18
		-20
Y	JP 2007-46561 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2007.02.22, 【0029】-【0033】、図1-5	7-9、
	& EP 1914422 A1 & WO 2007/018086 A1 & KR 10-2008-0035602 A & CN 101248270 A	18-20

☒ 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

0 9 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 0 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / 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)

高橋 雅明

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

2 V

4 0 8 0

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	JP 2008-122470 A (日本電産サンキョー株式会社) 2008.05.29, 【0023】－【0027】、【0040】－【0042】、【005 9】、図1－3、8、9 & US 2008/0117536 A1 & CN 101178470 A	8、9、19、 20