

(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
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)



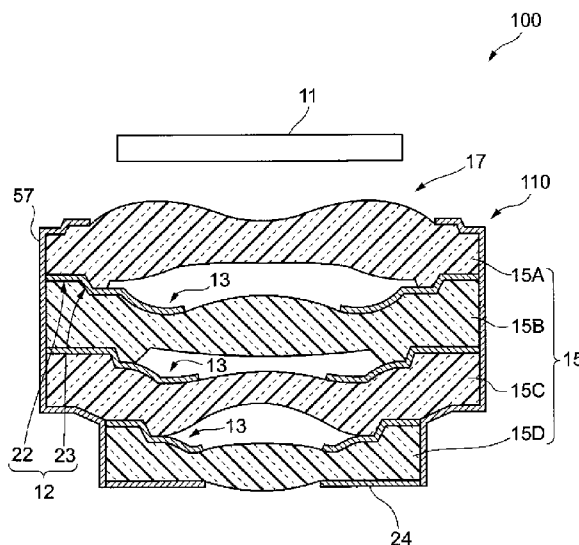
(10) 国際公開番号
WO 2014/156954 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/02 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
G02B 7/04 (2006.01) *H04N 5/335* (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057759
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 20 日(20.03.2014)
- (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 2013-066507 2013 年 3 月 27 日(27.03.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高田 五朗(TAKADA Goroh); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 小田原 修一, 外(ODAHARA Shuichi et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松 1 2 5 0 番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (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, BN, BR, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LENS UNIT, IMAGE-CAPTURING MODULE, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: レンズユニット、撮像モジュール、及び電子機器

FIG. 1



成する。少なくとも複数の光学レンズ 15 のレンズ側面及びレンズ側面から接合部までの表面にレンズ側方遮光膜 57 を形成した。

(57) Abstract: Provided are a lens unit, an image-capturing module, and an electronic device that can be further reduced in size and profile. This lens unit (110) comprises a plurality of optical lenses (15). Each optical lens (15) includes: a lens part that lets a light beam pass through; and a lens periphery part that is provided so as to extend on the outside of the lens part. The lens periphery part is provided with a joining part (12) to be joined with another member that is arranged adjacently in the optical axis direction. A lens laminate (17) is formed by joining the plurality of optical lenses (15) with one another at the respective joining parts (12) and integrally laminating the optical lenses. A lens-side-section light-shielding film (57) is formed at least on the lens side surfaces of the respective optical lenses (15) and a surface from the lens side surface to the joining part.

(57) 要約: 更なる小型化、低背化ができるレンズユニット、撮像モジュール、及び電子機器を提供する。レンズユニット 110 は複数の光学レンズ 15 を有する。複数の光学レンズ 15 のそれぞれは、光線を透過するレンズ部と、レンズ部の外側に延設されるレンズ周辺部とを有する。レンズ周辺部に、光軸方向に隣接して配置される他の部材との接合部 12 が設けられ、複数の光学レンズ 15 が接合部 12 で相互に接合されて一体に積層されたレンズ積層体 17 を構成する。少なくとも複数の光学レンズ 15 のレンズ側面及びレンズ側面から接合部までの表面にレンズ側方遮光膜 57 を形成した。

明 細 書

発明の名称： レンズユニット、撮像モジュール、及び電子機器 技術分野

[0001] 本発明は、レンズユニット、撮像モジュール、及び電子機器に関する。

背景技術

[0002] デジタルカメラ、携帯電話等の小型の電子機器に搭載される撮像モジュールは、複数のレンズを有するレンズユニットと、結像された光学像を電気信号へ変換する撮像素子とが、小型のパッケージ内に収容された電子部品として供給されている。近年の電子機器の小型化、高機能化に伴い、この撮像モジュールにも更なる小型化、高機能化が求められている。

[0003] しかしながら、撮像モジュールの画像品質を向上するには、記録画素数の更なる増加による撮像素子サイズの増大が避けられず、また、ズーム機構、オートフォーカス機構、手振れ補正機構等を備える高機能化された撮像モジュールは、レンズ駆動機構が嵩張ることも相俟って、小型化が一層難しくなっている。この問題に鑑み、撮像モジュールをよりコンパクトにした構成が提案されている（特許文献１～３参照）。

[0004] 特許文献１には、ウエハレベルチップサイズパッケージ法を用いて、より小型の撮像モジュールを製造することが記載されている。特許文献２には、駆動装置の部品点数を削減して小型化することが記載されている。特許文献３には、可動レンズを相互に連結して可動レンズ部分の鏡筒を不要にして、スペース効率を高めることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１１－１３３６６１号公報

特許文献２：特開２０１２－７３６４８号公報

特許文献３：特開２００７－１０８５４０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献 1 ～ 3 の技術によれば、撮像モジュールを更にコンパクトにできるが、電子機器の小型化、高機能化の要求は年々厳さが増す一方で、これに対応するために、撮像モジュールには更なる改良が求められている。

本発明は、このような背景に基づいてなされたものであり、その目的は、更なる小型化、低背化ができるレンズユニット、撮像モジュール、及び電子機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は下記構成からなる。

(1) 複数の光学レンズを有するレンズユニットであって、

上記複数の光学レンズのそれぞれは、撮像に有効な光線を透過するレンズ部と、そのレンズ部の外側に延設されるレンズ周辺部とを有し、

上記レンズ周辺部には、レンズ光軸に沿って隣接して配置される他の部材との接合部が設けられ、

上記接合部で上記複数の光学レンズが相互に接合されて一体となったレンズ積層体を有し、

少なくとも上記複数の光学レンズのレンズ側面及びそのレンズ側面から上記接合部までの表面にレンズ側方遮光膜が形成されたレンズユニット。

(2) 撮像素子と、

上記レンズユニットを有する撮像モジュールであって、

上記レンズ積層体の外周部に固定された第 1 の被駆動部材と、

上記第 1 の被駆動部材の外側に配置され、上記第 1 の被駆動部材に駆動力を作用させて上記レンズ積層体を上記レンズ光軸に沿って相対移動させる第 1 のレンズ駆動部と、

を備える撮像モジュール。

(3) (2) 記載の撮像モジュールが搭載された電子機器。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、レンズユニット、撮像モジュール、及び電子機器の、更

なる小型化、低背化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態を説明するための図で、撮像モジュールの概略的な断面構成図である。

[図2]光学レンズの断面図である。

[図3]レンズ積層体の概略的な分解図である。

[図4]光学レンズの接着部と係合部の断面をそれぞれ示す光学レンズの拡大断面図である。

[図5]光学レンズ同士が接合されたレンズ周辺部における拡大断面図である。

[図6]レンズ面の遮光膜による効果を示す説明図である。

[図7]スペーサが介装されたレンズ積層体を有するレンズユニットの一部断面図である。

[図8]光学レンズの角部に面取り加工を施した場合のレンズ側方遮光膜を概略的に示すレンズ積層体の一部拡大断面図である。

[図9]図8に示すレンズ積層体の光学レンズ同士の接合面に液溜め溝を形成したレンズ積層体の一部拡大断面図である。

[図10]図8に示すレンズ積層体の光学レンズそれぞれが、単体でレンズ側面に遮光膜を備えた場合のレンズ積層体の一部拡大断面図である。

[図11]図8に示すレンズ積層体の光学レンズ同士を遮光塗料により接合したレンズ積層体の一部拡大断面図である。

[図12]図8に示すレンズ積層体の光学レンズ同士を接着剤により接合したレンズ積層体の一部拡大断面図である。

[図13]図8に示すレンズ積層体の光学レンズに、光学レンズの半径方向に遮光膜が形成されない領域を有するレンズ積層体の一部拡大断面図である。

[図14]レンズ積層体を移動自在に支持する撮像モジュールの模式的な構成図を示す。

[図15]レンズ積層体を移動自在に支持する他の撮像モジュールの模式的な構成図である。

[図16]レンズ積層体を移動自在に支持する他の撮像モジュールの模式的な構成図である。

[図17]撮像モジュールの光軸方向から見た模式的な構成図を示す。

[図18]レンズ積層体を移動自在に支持する他の撮像モジュールの概略的な構成図である。

[図19]図19A～図19Cは遮光部の遮光膜の平面形状を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明の実施形態を説明するための図で、撮像モジュールの概略的な断面構成図である。撮像モジュール100は、レンズユニット110と、撮像素子11とを有し、図示しない基板や基枠等の支持部材に支持された状態で電子機器の筐体内に配置される。レンズユニット110は、撮像素子11の受光面に光学像を結像させる。

[0011] レンズユニット110は、複数の光学レンズ15（図示例では一例として4枚の光学レンズ15A、15B、15C、15D）が相互に接合されて一体となったレンズ積層体17を有する。このレンズ積層体17の側面には、レンズ側方遮光膜57が形成されている。各光学レンズ15A、15B、15C、15Dは、レンズ光軸Axを中心とする両レンズ面が異なるレンズ形状を有するメニスカスレンズである。一例として図2に、光学レンズ15Bの断面図を示す。

[0012] 光学レンズ15B（他の光学レンズも同様）は、撮像に有効な光線を透過するレンズ部19と、レンズ部19の外側に延設されるレンズ周辺部21とを有する。レンズ周辺部21とレンズ部19の一部には、レンズ部19に近接する遮光部13が配置されている。遮光部13は、レンズ側方遮光膜57に接続されるレンズ間遮光膜（詳細は後述する）を有する。レンズ間遮光膜は、開口又は迷光絞りの機能を有する遮光膜として説明するが、遮光膜に限らず、他の遮光部材であってもよい。レンズ間遮光膜は、レンズ部19の有

効光学範囲を規定し、レンズ部 19 のレンズ間遮光膜が配置されない領域が有効光学範囲となる。

[0013] 最も被写体側に配置される光学レンズ 15 D には、被写体側の面に前面遮光部 24 が設けられている。前面遮光部 24 は、開口絞りの機能を有している。

[0014] 各光学レンズ 15 の材料としては、環状オレフィンコポリマー (COC)、シクロオレフィンポリマー (COP)、ポリカーボネート (PC) 等の高い光透過率、形状安定性、優れた加工性を有する透明樹脂材料が好適に用いられる。

[0015] <レンズ積層体の積層構造>

まず、レンズ積層体 17 の積層構造について説明する。レンズ周辺部 21 は、レンズ光軸に沿って隣接して配置される他の部材と接合する接合部 12 を有する。接合部 12 は、隣接する他の光学レンズ等の部材と接着する接着部 22、及び他の光学レンズ等の部材に対してレンズ光軸 A x を位置決めする係合部 23 を有する。

[0016] 図 3 にレンズ積層体 17 の概略的な分解図を示す。レンズ積層体 17 は、複数の光学レンズ 15 (15 A, 15 B, 15 C, 15 D) が、それぞれの係合部 23 によって各レンズ光軸 A x が同軸上に配置されるように位置決めされ、それぞれの接着部 22 でその位置決めされた位置で相互に接着されることで一体とされている。

[0017] 光学レンズ 15 A と 15 B とは、係合部 23 としての、光学レンズ 15 A に形成される突起部 23 A と、光学レンズ 15 B に形成される受け部 23 B とが組となって係合する。これら突起部 23 A と受け部 23 B は、相互に係合する位置が各レンズ光軸 A x を一致させる位置となっている。同様に、光学レンズ 15 B と 15 C の間、及び光学レンズ 15 C と 15 D の間も、突起部 23 A と受け部 23 B とが組となって位置決めされる。

[0018] また、接着部 22 としての、光学レンズ 15 A に形成される接着部 22 A と、光学レンズ 15 B に形成される接着部 22 B とが、相互に接着される。

光学レンズ 1 5 A, 1 5 B は、接着部 2 2 A, 2 2 B が接着されることで、レンズ光軸 A x を一致させた状態で接合される。同様に、光学レンズ 1 5 B と 1 5 C の間、及び光学レンズ 1 5 C と 1 5 D の間も、接着部 2 2 A, 2 2 B で接着されて全光学レンズ 1 5 A, 1 5 B, 1 5 C, 1 5 D が一体となる。

[0019] ここで、接合部 1 2 の構造を更に詳細に説明する。以下、光学レンズ 1 5 A と光学レンズ 1 5 B の接合部を一例として説明するが、他の光学レンズの接合部は、これと同様であるのでここではその説明を省略する。

[0020] 図 4 に光学レンズ 1 5 A, 1 5 B の接着部 2 2 と係合部 2 3 の断面をそれぞれ拡大して示した。光学レンズ 1 5 A のレンズ側面 2 5 は、レンズ側面 2 5 の一方の周縁である外縁部 2 7 で外周部端面 2 9 と接続される。外周部端面 2 9 は、レンズ光軸 A x (図 2 参照) に対して垂直な面である。外周部端面 2 9 の内縁部 3 1 には、光学レンズ 1 5 A の厚み方向外側に向けて突起部 2 3 A が突設されている。

[0021] 突設された突起部 2 3 A は頂面 3 3 を有し、外周部端面 2 9 の内縁部 3 1 から頂面 3 3 までの外周面は、厚み方向外側に向けて徐々に縮径するテーパ面 3 5 となっている。

[0022] 光学レンズ 1 5 B のレンズ側面 4 1 は、レンズ側面 4 1 の外縁部 4 3 で外周部端面 4 5 と接続される。外周部端面 4 5 は、レンズ光軸 A x (図 2 参照) に対して垂直な面である。外周部端面 4 5 の内縁部 4 7 には、光学レンズ 1 5 B の厚み方向内側に向けて窪む受け部 2 3 B の受け部底面 4 9 が形成されている。

[0023] 光学レンズ 1 5 B の外周部端面 4 5 の内縁部 4 7 から受け部底面 4 9 までの内周面は、突起部 2 3 A のテーパ面 3 5 と等しい傾斜を有するテーパ面 5 1 となっている。

[0024] 次に、接合後の光学レンズの接合部における具体的な層構成について説明する。

図 5 に光学レンズ 1 4 A と光学レンズ 1 5 B とが接合されたレンズ周辺部

における拡大断面図を示した。光学レンズ15A、15Bは、突起部23Aのテーパ面35と、受け部23Bのテーパ面51とが係合することで、レンズ光軸を合わせた位置で双方が重ね合わされる。

[0025] 光学レンズ15A、15Bは、光学レンズ15Aの外周部端面29に形成された接着剤層53によって接合されている。接着剤層53の材料としては、例えば、エポキシ樹脂系接着剤やアクリル樹脂系接着剤を用いることができる。また、用いる接着剤としては、生産性の観点からは、熱により硬化する樹脂組成物、或いは活性エネルギー線の照射（例えば紫外線、電子線）により硬化する樹脂組成物であることが好ましい。光学レンズとの接着性の観点からは、接着剤を構成する組成物は、光学レンズを構成する組成物に含まれる化合物と同等又は類似の構造を有する化合物を含有することが好ましい。

[0026] 光学レンズ15Bは、光学レンズ15Bの外周部端面45、テーパ面51、受け部底面49、及び受け部底面49からレンズ部19の外縁91までの範囲に、レンズ間遮光膜55がレンズ面に沿って形成されている。レンズ間遮光膜55は、光学レンズ15Bの光出射側で、レンズ周辺部21の外縁部43からレンズ部19の外縁91までの領域を覆っている遮光膜である。

[0027] 光学レンズ15Aと光学レンズ15Bとを接合する接着剤層53は、遮光性を有することが好ましい。接着剤層53が遮光性を有することで、レンズ内の内部反射光が他の光学レンズに及ぶことを防止できる。

[0028] 光学レンズ15Aのレンズ側面25、光学レンズ15Bのレンズ側面41、及び図1に示す他の光学レンズ15C、15Dのレンズ側面を含むレンズ積層体17の側面には、レンズ積層体17の側方からの外光を遮断するレンズ側方遮光膜57が形成されている。レンズ側方遮光膜57は、レンズ積層体17と一体に設けられ、レンズ積層体17自体も、全体が連続して成膜された一体構造体となっている。

[0029] レンズ間遮光膜55、レンズ側方遮光膜57のそれぞれに用いる遮光材料としては、遮光膜形成後の膜表面の反射に伴うフレアやゴースト等の光学性

能の低下を防止するため、硬化状態で光沢度が低い材料が望ましい。具体的には、60度光沢度（JIS K-7105）が10%以下の遮光材料が好ましく、5%以下がより好ましく、3%以下が最も好ましい。更に、遮光材料としては、できるだけ薄い膜で十分な光学濃度が得られるよう、遮光性のある顔料もしくは染料の含量が高いものが望ましい。

[0030] 遮光材料の顔料としては、特に、カーボンブラック、チタンブラック、酸化鉄、酸化マンガン、グラファイトが少量で高い光学濃度を実現できるため好ましい。また、赤色色材、緑色色材、青色色材の混合による黒色色材を用いてもよい。

[0031] レンズ間遮光膜55の膜厚は、1~40 μ m、好ましくは20~30 μ mであり、レンズ側方遮光膜57の膜厚は、0.1~40 μ m、好ましくは2~30 μ mである。また、各遮光膜の硬度は3H以上、より好ましくは5H以上である（ISO/DIS 15184（JIS K5600-5-4））。

[0032] レンズ間遮光膜55は、黒色顔料や黒色染料等の黒色色材を含むインクを印刷、塗布、スタンプ等により形成できる。特に、高い寸法精度が得られるインクジェット方式が好適であり、曲面上に非接触で遮光膜を形成できる。

[0033] インクジェット方式では、高精度に遮光膜の厚みを変更できる。そのため、レンズ周辺部21の遮光部13に他のレンズの一部を当接させて積層し、遮光部13を介して光学レンズ同士を固定する場合、遮光膜の厚みを変更することで、光学レンズの支持姿勢の調整やレンズ同士の間隔の増減調整を高精度に行える。

[0034] インクジェットで用いるインクとしては、例えば、感光性モノマーの含有量が80~90%、開始剤の含有量が10~20%、カーボンブラックの含有量が1~5%のインクジェットインクを用いることができる。

[0035] 本構成の光学レンズ15は、レンズ間遮光膜55をインクジェット方式で形成している。そのため、光学レンズ毎に異なる形状、範囲を有するレンズ間遮光膜55であっても、インク塗布領域の変更が容易に行え、光学レンズ

の多品種生産に低コストで対応できる。また、紫外線硬化型のUVインクを使用すれば、熱処理を伴うことなく、インク着弾後、紫外線照射により即時に硬化させることができる。このため、熱に弱いプラスチックレンズに対して、インク着弾位置の精度を高められる。

[0036] レンズ間遮光膜55をインクジェット方式で形成する際、インク1回あたりの吐出量を0.1f以上、10p以下にすることが好ましい。その場合、インク着弾後のインク流れやインク跳ねの発生が少なくなり、着弾位置（エッジ位置）の精度をより高められる。特に、遮光膜の被形成面に凹凸が多い場合であっても、高い着弾位置精度が得られる。また、個々のインク液滴の着弾面積が小さいため、遮光部13の寸法の微調整が容易に行える。そして、吐出1回あたりのインク液滴の体積が小さく、着弾後の厚みが薄いため、インク堆積量をきめ細かに調整できる。

[0037] レンズ積層体17の側面全体は、各光学レンズ15を覆うレンズ側方遮光膜57が形成される。光学レンズ15のレンズ側面25, 141, ...にレンズ側方遮光膜57を形成すると、レンズ側方からの外光を遮断できることに加えて、レンズ内に生じる内部反射光も低減できる。つまり、内部反射光はレンズ側面25, 41, ...に必ず1回は当たるので、レンズ側方遮光膜57が存在することで確実に反射光強度を低減できる。レンズ側方遮光膜57は、膜状に限らず、シート状の遮光板をレンズ積層体17の側方を覆って設けた構成としてもよい。ただし、遮光板の端面反射はゴースト発生の可能性があるため、レンズ側面25, 141, ...に遮光膜を形成した方がより好ましい。

[0038] 本レンズユニット110の構成によれば、各光学レンズを保持して位置決めを行うレンズホルダが不要となる。また、レンズホルダが担っていた遮光機構を、光学レンズのレンズ側面を含むレンズ積層体17の側方に形成したレンズ側方遮光膜57が担うことで、レンズユニット110の外径が小さく抑えられ、レンズユニット110を小型化できる。

[0039] また、光学レンズ同士を直接組み合わせるため、各光学レンズを高精度で

位置決めできる。そして、光学レンズ15に直接的にレンズ間遮光膜55やレンズ側方遮光膜57が形成されることで、レンズ内面での反射率を下げ、フレアやゴーストの発生を低減できる。また、接着部22に対しても遮光膜を形成することで、遮光膜の硬化に伴う接着力によってレンズの接合強度が増大する。

[0040] 図6はレンズ面の遮光膜による効果を示す説明図である。光学レンズ15のレンズ面に形成したレンズ間遮光膜55や、レンズ側面に形成したレンズ側方遮光膜57は、光学レンズ15の屈折率に近い屈折率にすることが好ましい。こうすることで、レンズ間遮光膜55、57の界面における反射率を低減し、レンズ内の内部反射光L1の界面における反射光L2成分を小さくできる。具体的には、レンズ間遮光膜55の屈折率 n_1 、レンズ側方遮光膜57の屈折率 n_2 は、光学レンズの屈折率 n_3 との差をそれぞれ ± 0.4 以下、より好ましくは ± 0.2 以下とすることで、反射光L2による迷光を低減でき、フレアやゴーストの発生を防止できる。

[0041] レンズ間遮光膜55、レンズ側方遮光膜57は、可視光域における光吸収係数の平均値が0.03以上、0.6以下、より好ましくは0.05以上、0.5以下である。これにより、遮光膜の厚みを薄く維持しつつ十分な遮光性が得られ、内部反射光L1の透過光L3や、外光L4の透過光L5を吸収して、有害光の発生を抑制できる。よって、迷光を低減してフレアやゴーストの発生を防止できる。

[0042] なお、図5に示す接着剤層53は、レンズ間遮光膜55やレンズ側方遮光膜57と同じ材料を、接着剤の代わりに用いてもよい。

[0043] 上記構成のレンズユニット110によれば、各光学レンズ15のレンズ周辺部21に形成される接合部同士を接着することで、各光学レンズ15を一体化されたレンズ積層体17として扱うことができる。レンズ積層体17は、その外側に各光学レンズ15を支持するレンズホルダを有しない構成であるため、小径化に有利な構成となる。この小径なレンズユニットを素子ユニットと組み合わせることで、小型の撮像モジュールを構築できる。

[0044] 一般に、光学レンズの枚数が増えるほど内部反射の機会が増えるが、本構成のように例えば4枚以上の多数枚の光学レンズ15を備えたレンズ積層体17であっても、レンズ間遮光膜55によって、レンズ内に生じる内部反射光が他のレンズに及ぶことを防止できる。

[0045] 本レンズユニット110の光学レンズは、レンズ光軸Axに沿って隣接する光学レンズ同士の間にはレンズ間遮光膜55を形成するため、光学レンズ間に遮光板を介装する構成と比較して、よりレンズユニット110の低背化が図れる。また、特に広角撮影時にはレンズ部の外縁まで光線が進入しやすくなり、内部反射によって迷光が増加する傾向が高まる。しかし、その場合でも、レンズ間遮光膜55は遮光板よりも内部反射が少ないため、迷光を低減してフレアやゴーストの発生を防止できる。

[0046] 次に、レンズ積層体の他の構成例を説明する。

図7は、スペーサが介装されたレンズ積層体を有するレンズユニットの一部断面図である。このレンズユニット115は、光学レンズ15Aと光学レンズ15Bとの間にスペーサ60が介装されている。スペーサ60は、その上下面に、光学レンズ15A、15Bの接着部22A、22Bと接着する接着部22C1、22C2と、テーパ面35、51と係合する係合部23C1、23C2とを有する。

[0047] レンズ積層体17の各光学レンズ間の一部に所望の厚さのスペーサ60を介装することで、光学レンズの間隔を自在に調整できる。この場合でも、スペーサ60の係合部23C1と光学レンズ15Aのテーパ面35が係合し、スペーサ60の係合部23C2と光学レンズ15Bのテーパ面51が係合する。そのため、双方の光学レンズ15A、15Bのレンズ光軸Axを高精度に合わせることができる。

[0048] <レンズ側方遮光膜の変形例>

次に、レンズ側方遮光膜の変形例を説明する。

光学レンズを成形する際、レンズの角部にはバリが生じやすい。バリが生じると、光学レンズ同士を重ねたときに浮き上がりが生じ、レンズ光軸を正

確に一致させることを困難にする場合がある。そのため、一般に光学レンズの角部は面取り加工が施される。その結果、複数の光学レンズを積層したレンズ積層体の側面は、隣接する光学レンズのレンズ側面同士の間隙が生じてしまう。以下の変形例は、この隙間に対して、外光を遮断するレンズ側方遮光膜を設けた各種の構成例を示すものである。

[0049] <第1の変形例>

図8は、光学レンズの角部に面取り加工を施した場合のレンズ側方遮光膜を概略的に示すレンズ積層体の一部拡大断面図である。光学レンズ15E, 15F, 15Gのレンズ側面201, 203, 205と、外周部端面207, 209, 211, 213の一部にはレンズ側方遮光膜57が形成されている。外周部端面の一部とは、具体的には、レンズ側面201に接続される外周部端面207と、レンズ側面203に接続される外周部端面209との外縁部215, 217から接合部219までの領域、及びレンズ側面203に接続される外周部端面211と、レンズ側面205に接続される外周部端面213との外縁部221, 223から接合部225までの領域である。

[0050] 本構成のレンズ側方遮光膜57は、隣接する少なくとも2枚のレンズの、レンズ側面201, 203, 205と、レンズ側面201, 203から接合部219までの表面と、レンズ側面203, 205から接合部225までの表面とを一体的に覆っている。この場合のレンズ側方遮光膜57は、例えば遮光塗料を塗布することにより簡単に成膜できる。

[0051] <第2の変形例>

図9は、図8に示すレンズ積層体17Bの光学レンズ同士の接合面に液溜め溝を形成したレンズ積層体17Cの一部拡大断面図である。光学レンズ15Fは、光学レンズ15Eとの対向面で、レンズ側面203から接合部となる係合部23までの間の領域に、レンズ面203の周方向に沿って連続する凹状溝である液溜め溝227が形成されている。また、光学レンズ15Gとの対向面にも同様に、光学レンズ15Fのレンズ側面203から接合部となる係合部23までの間の領域に、液溜め溝229が形成されている。図示例

では、液溜め溝 227, 229 が、いずれも光学レンズ 15F に形成されるが、対面する他方の光学レンズに形成してもよく、対面する双方の光学レンズに形成してもよい。

[0052] 本構成のレンズ積層体 17C によれば、レンズ側方遮光膜 57 を遮光塗料の塗布により形成する際に、塗布された遮光塗料が位置決めに重要となる係合部 23 に滲み出すことがなくなり、係合部 23 のテーパ面同士がより高精度に係合される。そのため、レンズ光軸を更に高精度に合わせることができる。

[0053] <第 3 の変形例>

図 10 は、図 8 に示すレンズ積層体 17B の光学レンズそれぞれが、単体でレンズ側面に遮光膜を備えた場合のレンズ積層体 17D の一部拡大断面図である。各光学レンズ 15E, 15F, 15G は、そのレンズ側面に遮光膜 231 がそれぞれ形成されている。このレンズ積層体 17D は、遮光膜 231 を有する各光学レンズ 15E, 15F, 15G をレンズ光軸に沿って積み重ね、相互に接合した後に、隣接する光学レンズ同士の隙間に遮光塗料を塗布して形成する。

[0054] 本構成のレンズ積層体 17D によれば、少なくとも、隣接する光学レンズ同士の隙間に遮光塗料を塗布して、レンズ間遮光膜 233, 235 を形成すればよい。そのため、遮光塗料の塗布範囲が狭められ、塗布工程を簡単にできる。なお、レンズ同士の隙間だけでなく、レンズ間遮光膜 235 に示すように、光学レンズ 15E のレンズ側面 201 を覆って塗布する構成としてもよい。その場合、光学レンズ 15E の表面形状が複雑であった場合でも、遮光膜を隙間なく確実に形成できる。

[0055] <第 4 の変形例>

図 11 は、図 8 に示すレンズ積層体 17B の光学レンズ同士を遮光塗料により接合したレンズ積層体 17E の一部拡大断面図である。光学レンズ 15E と光学レンズ 15F との間の接合部 219、及び光学レンズ 15F と光学レンズ 15G との間の接合部 225 には、レンズ側方遮光膜 57 からレンズ

光軸に向けて遮光膜が延設されている。つまり、隣接して配置される光学レンズの、対面する接合部同士の間にはレンズ間遮光膜 55B が形成されている。これらレンズ間遮光膜 55B は、レンズ側方遮光膜 57 に接続されている。

[0056] 本構成のレンズ積層体 17E によれば、レンズ間遮光膜 55B がレンズ側方遮光膜 57 に接続されることで、光学レンズの側方が遮光膜により完全に覆われる。これにより、レンズ側方からレンズ内に外光が入り込むことを防止し、レンズ内の内部反射光を減少させることができる。また、隣接する光学レンズ同士を接合する接着剤の代わりに、接合部 219, 225 に塗布された遮光塗料で光学レンズ同士を接着するため、レンズ積層体 17 の製造工程を簡単化できる。

[0057] <第 5 の変形例>

図 12 は、図 8 に示すレンズ積層体 17B の光学レンズ同士を接着剤により接合したレンズ積層体 17F の一部拡大断面図である。光学レンズ 15E と光学レンズ 15F は、接合部 219 の接着剤層 237 によって接着されている。光学レンズ 15F と光学レンズ 15G は、接着剤層 239 によって接着されている。

[0058] 本構成のレンズ積層体 17F によれば、隣接する光学レンズ同士を接着剤層 237, 239 により接着するため、所望の特性の接着剤を選択的に使用でき、設計自由度が向上する。また、遮光塗料だけで接着した場合より接着強度が高められ、レンズ積層体 17F の堅牢性を向上できる。

[0059] <第 6 の変形例>

図 13 は、図 8 に示すレンズ積層体 17B の光学レンズに、光学レンズの半径方向に遮光膜が形成されない領域を有するレンズ積層体 17G の一部拡大断面図である。光学レンズ 15E, 15F, 15G は、レンズ側面 201, 203, 205 から光学レンズの半径方向内側に向けて、遮光膜が形成された領域（レンズ側方遮光膜 57）、遮光膜が形成されない領域（係合部 23）、遮光膜が形成される領域（レンズ間遮光膜 55C）がこの順に配置さ

れている。

[0060] 本構成のレンズ積層体 17 G によれば、係合部 23 に遮光膜が形成されないため、係合部 23 の各テーパ面同士の係合が高精度に行われる。

[0061] <駆動機構を備えた撮像モジュールの構成>

次に、上記構成の撮像モジュールを、レンズ積層体 17 をレンズ光軸に沿った方向やレンズ光軸の垂直方向に沿って移動自在にした構成を説明する。

[0062] 図 14 にレンズ積層体 17 を移動自在に支持する撮像モジュールの模式的な構成図を示す。撮像モジュール 120 は、レンズ積層体 17 の外周に巻回して固定された電磁コイル（第 1 の被駆動部材）61 と、レンズ積層体 17 の電磁コイル 61 の外側に対面配置された固定側レンズ駆動機構（第 1 のレンズ駆動部）63A とを有する。固定側レンズ駆動機構 63A は永久磁石 65 と強磁性体のヨーク 67 とを有する。電磁コイル 61 は駆動部 69 に接続され、駆動部 69 からの電力供給を受けて磁界を発生する。電磁コイル 61 が発生する磁界と固定側レンズ駆動機構 63A との位置関係に応じて、電磁コイル 61 に電磁駆動力が作用し、この電磁駆動力によって、電磁コイル 61 を固定したレンズ積層体 17 が光学レンズのレンズ光軸 A x に沿って移動する。

[0063] 本撮像モジュール 120 の構成によれば、電磁コイル 61 がレンズ積層体 17 の側面に巻回されるため、レンズ積層体 17 の光軸方向両端から外側に向けて駆動用の部材を突出させることがない。このため、撮像モジュール 120 の低背化が図れる。

[0064] 図示例では、複数の光学レンズが一体となって移動するレンズ積層体 17 の構成を例示しているが、これに限らない。少なくとも 1 枚の光学レンズが可動レンズとなり移動して、他の光学レンズが固定レンズとして構成されていてもよい。上記構成のように、全ての光学レンズ又は特定の光学レンズがレンズ光軸 A x に沿って移動可能に支持された機構としては、例えば、ズームレンズ機構、オートフォーカス機構が挙げられる。

[0065] 図 15 はレンズ積層体 17 を移動自在に支持する他の撮像モジュールの模

式的な構成図である。撮像モジュール130は、レンズ積層体17の外周に形成された被駆動部材である磁性粒子を含む磁性層71と、レンズ積層体17の磁性層71の外側に対面配置された固定側レンズ駆動機構63Bとを有する。固定側レンズ駆動機構63Bは強磁性体のヨーク67と、ヨーク67の周面に巻回して配置される電磁コイル73とを有する。電磁コイル73は駆動部69に接続され、駆動部69からの電力供給を受けて磁界を発生する。電磁コイル73が発生する磁界と、磁性層71と固定側レンズ駆動機構63Bとの位置関係に応じて、磁性層71に電磁駆動力が作用する。この電磁駆動力によって、磁性層71の形成されたレンズ積層体17が光学レンズのレンズ光軸Axに沿って移動する。

[0066] 本撮像モジュール130の構成によれば、被駆動部材が磁性粒子を含む磁性層71で構成されるため、レンズ積層体17の駆動のための部品を削減でき、小型化が図れる。また、レンズ積層体17の側面に形成するレンズ側方遮光膜57を、遮光性を有する磁性層71にすることで、撮像モジュール130の構成と製造工程を簡略化できる。

[0067] 上記した撮像モジュール120, 130は、レンズ積層体17が可動側になっているが、レンズ積層体17を固定側とし、レンズ駆動部63を可動側とした構成であってもよい。

[0068] 図16は、レンズ積層体17を移動自在に支持する他の撮像モジュールの模式的な構成図である。撮像モジュール140は、撮像モジュール120の構成に、レンズ光軸Axに垂直な方向にもレンズ積層体17を駆動する機能を追加したものである。

[0069] 撮像モジュール140は、前述したレンズ積層体17をレンズ光軸Axに沿って移動させるための電磁コイル61と、永久磁石及び強磁性体のヨークを含み光軸方向へ駆動するための固定側レンズ駆動機構63Aを備える。更に撮像モジュール140は、固定側レンズ駆動機構63Aの外周部の特定位置（例えば、中心角90°毎に4箇所）に離散配置された複数の電磁コイル（第2の被駆動部材）62と、永久磁石及び強磁性体のヨークを含み光軸方

向に垂直な方向へ駆動するための固定側レンズ駆動機構（第２のレンズ駆動部）６４とを備える。電磁コイル６１と複数の電磁コイル６２は、それぞれ駆動部６９に接続されて、それぞれが独立して駆動制御される。

[0070] 駆動部６９が電磁コイル６１に供給する電力により、レンズ積層体１７をレンズ光軸Ａ×方向に移動させ、駆動部６９が、複数の電磁コイル６２のいずれかに供給する電力によって、レンズ積層体１７を含む固定側レンズ駆動機構６３Ａ全体をレンズ光軸Ａ×方向に垂直な方向に移動させる。

[0071] 上記のように光学レンズがレンズ光軸Ａ×の垂直方向に移動可能に支持された機構としては、例えば光学式手振れ防止機構が挙げられる。光学式手振れ補正機構による手振れ補正は、まず、撮影位置に応じた振動を角速度センサやジャイロセンサ等の手振れ検出器に検出させ、規定のサンプリング周期毎に手振れ検出器から手振れ変位に応じた手振れ補正信号を読み取る。そして、この手振れ補正信号に応じて、手振れを補正するためのレンズ（撮像素子であってもよい）の目標補正位置を求め、求めた目標補正位置にレンズを、例えば上記の電磁コイル６２と固定側レンズ駆動機構６４とを組み合わせたアクチュエータによって移動させている。

[0072] つまり、光学式手振れ補正機構は、撮像素子１１の光軸Ａ×ｓとレンズ光軸Ａ×とを、上記のように変位信号に応じて電磁コイル６２を含むアクチュエータを駆動して相対的に偏芯させる。

[0073] 図１７に撮像モジュール１４０の光軸方向から見た模式的な構成図を示す。

電磁コイル６２と固定側レンズ駆動機構６４の組であるアクチュエータは、レンズ積層体１７をｘ、ｙ方向に移動させ、撮像素子１１の光軸Ａ×ｓに対するレンズ光軸Ａ×の相対位置を上記目標補正位置に相当する位置に合わせる。これにより撮像素子１１は、手振れにより発生した変位が補正された状態の画像を検出できる。

[0074] 光学式手振れ補正機構を有する撮像モジュールは、上記のようにレンズ積層体１７のレンズ光軸Ａ×を撮像素子１１に対して相対移動させるため、広

い画角が必要となる。そのため、レンズ積層体 17 の各光学レンズの有効光学範囲で決定されるレンズ有効径を、通常の手振れ補正機構を備えない場合のレンズ有効径よりも広くする必要がある。例えば、レンズ有効径を、手振れ補正機構を備えない場合より 5 % 以上大きい径にすることが好ましい。ここでいうレンズ有効径とは、光学レンズの光軸上の無限遠物点から出て光学レンズを通過する平行光線束の直径であり、撮像素子による撮像画像の生成に寄与するレンズ範囲が収まる最大径を意味する。

[0075] 本構成の撮像モジュール 140 では、レンズユニットの外径を拡張させるレンズホルダ等のレンズ支持部材を用いることなく、光学レンズ同士を係合部 23 により直接接合することでレンズ積層体 17 を形成している。そのため、広い画角を得るためにレンズ有効径を拡大しても、レンズユニットの外径は小さく抑えられ、撮像モジュール 100 が大型化することを防止できる。

[0076] 図 18 はレンズ積層体 17 を移動自在に支持する他の撮像モジュールの概略的な構成図である。撮像モジュール 150 は、被駆動部材とレンズ駆動部によってレンズ光軸に沿って相対移動されるものである。被駆動部材又はレンズ駆動部のいずれか一方は中継部品 77 に収納され、他方は、中継部品 77 より外側に配置される外枠部品 79 に収納されている。

[0077] 中継部品 77 は、中空円筒状に形成された内周面の一部に、内側に突出した突起部 81 に形成されたテーパ面 83 を有する。レンズ積層体 17 は、レンズ光軸 A x に沿った最端部の光学レンズ 15D の外周部に、中継部品 77 のテーパ面 83 と嵌合して接着されるテーパ面 85 を有する。

[0078] レンズ積層体 17 と中継部品 77 は、それぞれのテーパ面 83 とテーパ面 85 とが当接して嵌合されたときに、中継部品 77 の中心軸とレンズ光軸 A x とが高精度に一致して位置決めされる。そして、中継部品 77 と外枠部品 79 は、被駆動部材とレンズ駆動部の駆動によってレンズ光軸 A x に沿った相対移動が可能になる。これにより、中継部品 77 と一体構造にされたレンズ積層体 17 が、外枠部品 79 に対して相対移動できる。

- [0079] 本撮像モジュール１５０の構成によれば、レンズ積層体１７を中継部品７へ小面積で固定でき、撮像モジュール１５０の小型化に寄与できる。
- [0080] 以上説明した各構成の撮像モジュール１００、１２０、１３０、１４０、１５０は、組み込み対象となる電子機器の一例として、例えば、デジタルカメラ、内蔵型又は外付け型のＰＣ（Personal Computer）用カメラ、カメラ付きインターフォン、車載用カメラ、カメラ付き携帯用機器等の電子機器を挙げられる。カメラ付き携帯用機器としては、携帯電話機、スマートフォン、ＰＤＡ（Personal Digital Assistants）、携帯型ゲーム機等がある。ＰＣの形態としては、デスクトップ型、ノート型、タブレット型等があり、いずれのタイプにも本撮像モジュール１００を適用できる。
- [0081] 上記各電子機器に本構成の撮像モジュールを搭載することで、機器の小型化、薄型化に寄与でき、使い勝手、利便性の向上した構成にできる。
- [0082] 本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、実施形態の各構成を相互に組み合わせることや、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者が変更、応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。
- [0083] 例えば、遮光部１３のレンズ間遮光膜５５の平面形状は、図１９（Ａ）に示す円環状である他にも、図１９（Ｂ）に示すように、内縁が長方形に形成された矩形開口９３を有する形状のレンズ間遮光膜５５Ｄとしてもよい。また、図１９（Ｃ）に示すように、上下端の画角のみ制限する一对の「Ｄ」文字型のレンズ間遮光膜５５Ｅが、直線部９５を対向させて光学レンズ上に配置された形状としてもよい。
- [0084] また、各光学レンズ１５はメニスカスレンズに限らず、凸レンズ、凹レンズ、シリンドリカルレンズ等のいずれであってもよく、或いはこれらを組み合わせたレンズであってもよい。
- [0085] 以上の通り、本明細書には次の事項が開示されている。
- （１） 複数の光学レンズを有するレンズユニットであって、
上記複数の光学レンズのそれぞれは、撮像に有効な光線を透過するレンズ

部と、そのレンズ部の外側に延設されるレンズ周辺部とを有し、

上記レンズ周辺部には、レンズ光軸に沿って隣接して配置される他の部材との接合部が設けられ、

上記接合部で上記複数の光学レンズが相互に接合されて一体となったレンズ積層体を有し、

少なくとも上記複数の光学レンズのレンズ側面及びそのレンズ側面から上記接合部までの表面にレンズ側方遮光膜が形成されたレンズユニット。

(2) (1)に記載のレンズユニットであって、

上記レンズ側方遮光膜は、隣接する少なくとも2枚の光学レンズの、上記レンズ側面から上記接合部までの表面を一体的に覆っているレンズユニット。

(3) (1)又は(2)に記載のレンズユニットであって、

隣接して配置される上記光学レンズの、対面する上記接合部同士の間にはレンズ間遮光膜が形成され、

上記レンズ間遮光膜は、上記レンズ側方遮光膜に接続されているレンズユニット。

(4) (3)に記載のレンズユニットであって、

上記レンズ間遮光膜は、上記レンズ周辺部の少なくとも上記接続部を除く領域に形成されたレンズユニット。

(5) (3)又は(4)に記載のレンズユニットであって、

上記レンズ間遮光膜により、隣接する上記光学レンズ同士が接着されているレンズユニット。

(6) (1)乃至(5)のいずれか一項に記載のレンズユニットであって、

上記光学レンズは、上記隣接して配置される他の部材との対向面で、上記レンズ側面から上記接合部までの間の領域に、レンズ側面に沿って形成される凹状溝を有するレンズユニット。

(7) (1)乃至(6)のいずれか一項に記載のレンズユニットであって

、

上記接合部は、隣接する上記光学レンズ同士をレンズ光軸の一致する位置に位置決めする係合部と、

上記光学レンズ同士を接着する接着部と、
を有するレンズユニット。

(8) (7)に記載のレンズユニットであって、

上記係合部は、上記光学レンズのレンズ光軸から傾斜したテーパ面を有するレンズユニット。

(9) (1)乃至(8)のいずれか一項に記載のレンズユニットであって

、

上記レンズ側方遮光膜は、上記光学レンズの屈折率との屈折率差が ± 0.2 以下であるレンズユニット。

(10) (1)乃至(9)のいずれか一項に記載のレンズユニットであって、

上記レンズ側方遮光膜は、可視光域における光吸収係数の平均値が 0.05 以上、 0.5 以下であるレンズユニット。

(11) (1)乃至(10)のいずれか一項に記載のレンズユニットであって、

上記複数の光学レンズのうち、最も被写体側に配置される光学レンズの光入射側に、その光学レンズの上記レンズ周辺部を覆う前面遮光部が設けられたレンズユニット。

(12) 撮像素子と、

(1)乃至(11)のいずれか一項に記載のレンズユニットを有する撮像モジュールであって、

上記レンズ積層体の外周部に固定された第1の被駆動部材と、

上記第1の被駆動部材の外側に配置され、上記第1の被駆動部材に駆動力を作用させて上記レンズ積層体を上記レンズ光軸に沿って相対移動させる第1のレンズ駆動部と、

を備える撮像モジュール。

(13) (12)に記載の撮像モジュールであって、

上記第1の被駆動部材は、上記レンズ積層体の側面に巻回され電力の供給を受ける電磁コイルであり、

上記第1のレンズ駆動部は、上記電磁コイルに対面配置された永久磁石を含む撮像モジュール。

(14) (12)に記載の撮像モジュールであって、

上記第1の被駆動部材は、上記レンズ積層体の側面に形成された磁性粒子を含む磁性体膜であり、

上記第1のレンズ駆動部は、上記磁性体膜に対面配置され電力の供給を受ける電磁コイルを含む撮像モジュール。

(15) (12)乃至(14)のいずれか一項に記載の撮像モジュールであって、

上記第1のレンズ駆動部に固定された第2の被駆動部材と、

上記第2の被駆動部材の外側に配置され、上記第2の被駆動部材に駆動力を作用させて上記レンズ積層体を上記レンズ光軸の垂直方向に沿って相対移動させる第2のレンズ駆動部と、

を更に備え、

上記第2の被駆動部材と上記第2のレンズ駆動部によって、手振れによる変位を表す手振れ補正信号に応じて上記レンズ積層体を撮像素子に対して移動させる撮像モジュール。(16) (12)乃至(15)のいずれか一項に記載の撮像モジュールが搭載された電子機器。

(17) (16)に記載の電子機器であって、

上記電子機器は車載用カメラである電子機器。

(18) (16)に記載の電子機器であって、

上記電子機器は、デジタルカメラである電子機器。

符号の説明

[0086] 11 撮像素子

- 1 2 接合部
- 1 3 遮光部
- 1 5, 1 5 A, 1 5 B, 1 5 C, 1 5 D 光学レンズ
- 1 7, 1 7 A, 1 7 B, 1 7 C, 1 7 D, 1 7 E レンズ積層体
- 1 9 レンズ部
- 2 1 レンズ周辺部
- 2 2 接着部
- 2 3 係合部
- 2 4 前方遮光部
- 3 5 テーパ面
- 5 1 テーパ面
- 5 5 レンズ間遮光膜
- 5 7 レンズ側方遮光膜
- 6 1, 6 2 電磁コイル
- 6 3 A, 6 3 B 固定側レンズ駆動機構
- 6 4 固定側レンズ駆動機構
- 7 1 磁性層
- 1 0 0, 1 2 0, 1 3 0, 1 4 0, 1 5 0 撮像モジュール
- 1 1 0 レンズユニット

請求の範囲

- [請求項1] 複数の光学レンズを有するレンズユニットであって、
前記複数の光学レンズのそれぞれは、撮像に有効な光線を透過するレンズ部と、そのレンズ部の外側に延設されるレンズ周辺部とを有し、
前記レンズ周辺部には、レンズ光軸に沿って隣接して配置される他の部材との接合部が設けられ、
前記接合部で前記複数の光学レンズが相互に接合されて一体となったレンズ積層体を有し、
少なくとも前記複数の光学レンズのレンズ側面及びそのレンズ側面から前記接合部までの表面にレンズ側方遮光膜が形成されたレンズユニット。
- [請求項2] 請求項1に記載のレンズユニットであって、
前記レンズ側方遮光膜は、隣接する少なくとも2枚の光学レンズの、前記レンズ側面から前記接合部までの表面を一体的に覆っているレンズユニット。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載のレンズユニットであって、
隣接して配置される前記光学レンズの、対面する前記接合部同士の間にはレンズ間遮光膜が形成され、
前記レンズ間遮光膜は、前記レンズ側方遮光膜に接続されているレンズユニット。
- [請求項4] 請求項3に記載のレンズユニットであって、
前記レンズ間遮光膜は、前記レンズ周辺部の少なくとも前記接続部を除く領域に形成されたレンズユニット。
- [請求項5] 請求項3又は請求項4に記載のレンズユニットであって、
前記レンズ間遮光膜により、隣接する前記光学レンズ同士が接着されているレンズユニット。
- [請求項6] 請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載のレンズユニットであ

って、

前記光学レンズは、前記隣接して配置される他の部材との対向面で、前記レンズ側面から前記接合部までの間の領域に、レンズ側面に沿って形成される凹状溝を有するレンズユニット。

[請求項7] 請求項1乃至請求項6のいずれか一項に記載のレンズユニットであって、

前記接合部は、隣接する前記光学レンズ同士をレンズ光軸の一致する位置に位置決めする係合部と、

前記光学レンズ同士を接着する接着部と、
を有するレンズユニット。

[請求項8] 請求項7に記載のレンズユニットであって、

前記係合部は、前記光学レンズのレンズ光軸から傾斜したテーパ面を有するレンズユニット。

[請求項9] 請求項1乃至請求項8のいずれか一項に記載のレンズユニットであって、

前記レンズ側方遮光膜は、前記光学レンズの屈折率との屈折率差が ± 0.2 以下であるレンズユニット。

[請求項10] 請求項1乃至請求項9のいずれか一項に記載のレンズユニットであって、

前記レンズ側方遮光膜は、可視光域における光吸収係数の平均値が 0.05 以上、 0.5 以下であるレンズユニット。

[請求項11] 請求項1乃至請求項10のいずれか一項に記載のレンズユニットであって、

前記複数の光学レンズのうち、最も被写体側に配置される光学レンズの光入射側に、当該光学レンズの前記レンズ周辺部を覆う前面遮光部が設けられたレンズユニット。

[請求項12] 撮像素子と、

請求項1乃至請求項11のいずれか一項に記載のレンズユニットを

有する撮像モジュールであって、

前記レンズ積層体の外周部に固定された第１の被駆動部材と、

前記第１の被駆動部材の外側に配置され、前記第１の被駆動部材に駆動力を作用させて前記レンズ積層体を前記レンズ光軸に沿って相対移動させる第１のレンズ駆動部と、
を備える撮像モジュール。

[請求項13]

請求項１２に記載の撮像モジュールであって、

前記第１の被駆動部材は、前記レンズ積層体の側面に巻回され電力の供給を受ける電磁コイルであり、

前記第１のレンズ駆動部は、前記電磁コイルに対面配置された永久磁石を含む撮像モジュール。

[請求項14]

請求項１２に記載の撮像モジュールであって、

前記第１の被駆動部材は、前記レンズ積層体の側面に形成された磁性粒子を含む磁性体膜であり、

前記第１のレンズ駆動部は、前記磁性体膜に対面配置され電力の供給を受ける電磁コイルを含む撮像モジュール。

[請求項15]

請求項１２乃至請求項１４のいずれか一項に記載の撮像モジュールであって、

前記第１のレンズ駆動部に固定された第２の被駆動部材と、

前記第２の被駆動部材の外側に配置され、前記第２の被駆動部材に駆動力を作用させて前記レンズ積層体を前記レンズ光軸の垂直方向に沿って相対移動させる第２のレンズ駆動部と、
を更に備え、

前記第２の被駆動部材と前記第２のレンズ駆動部によって、手振れによる変位を表す手振れ補正信号に応じて前記レンズ積層体を撮像素子に対して移動させる撮像モジュール。

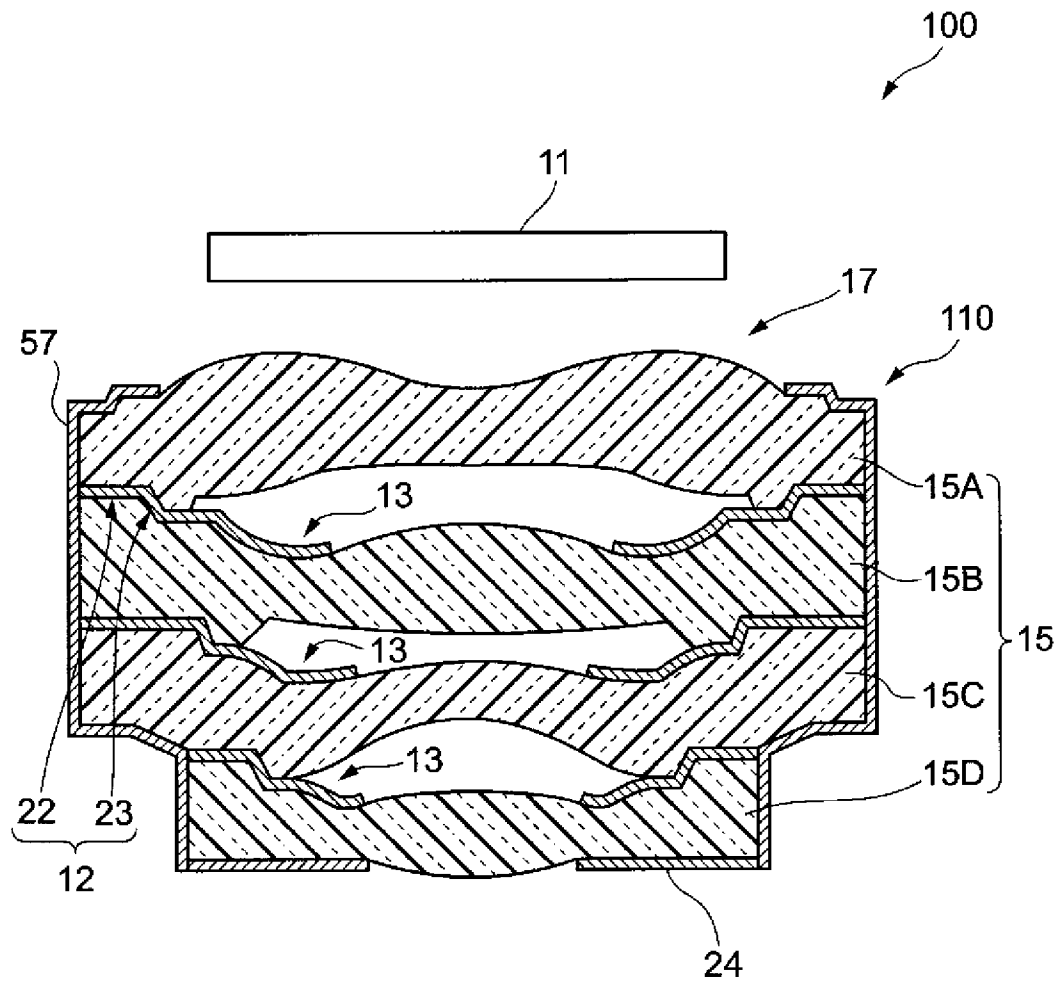
[請求項16]

請求項１２乃至請求項１５のいずれか一項に記載の撮像モジュールが搭載された電子機器。

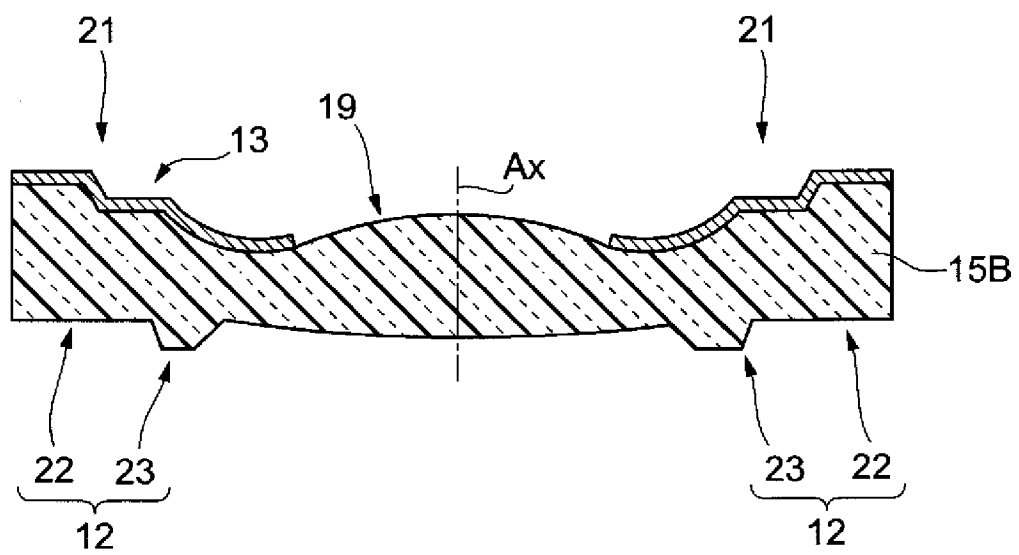
- [請求項17] 請求項 1 6 に記載の電子機器であって、
前記電子機器は車載用カメラである電子機器。
- [請求項18] 請求項 1 6 に記載の電子機器であって、
前記電子機器は、デジタルカメラである電子機器。

[図1]

FIG. 1

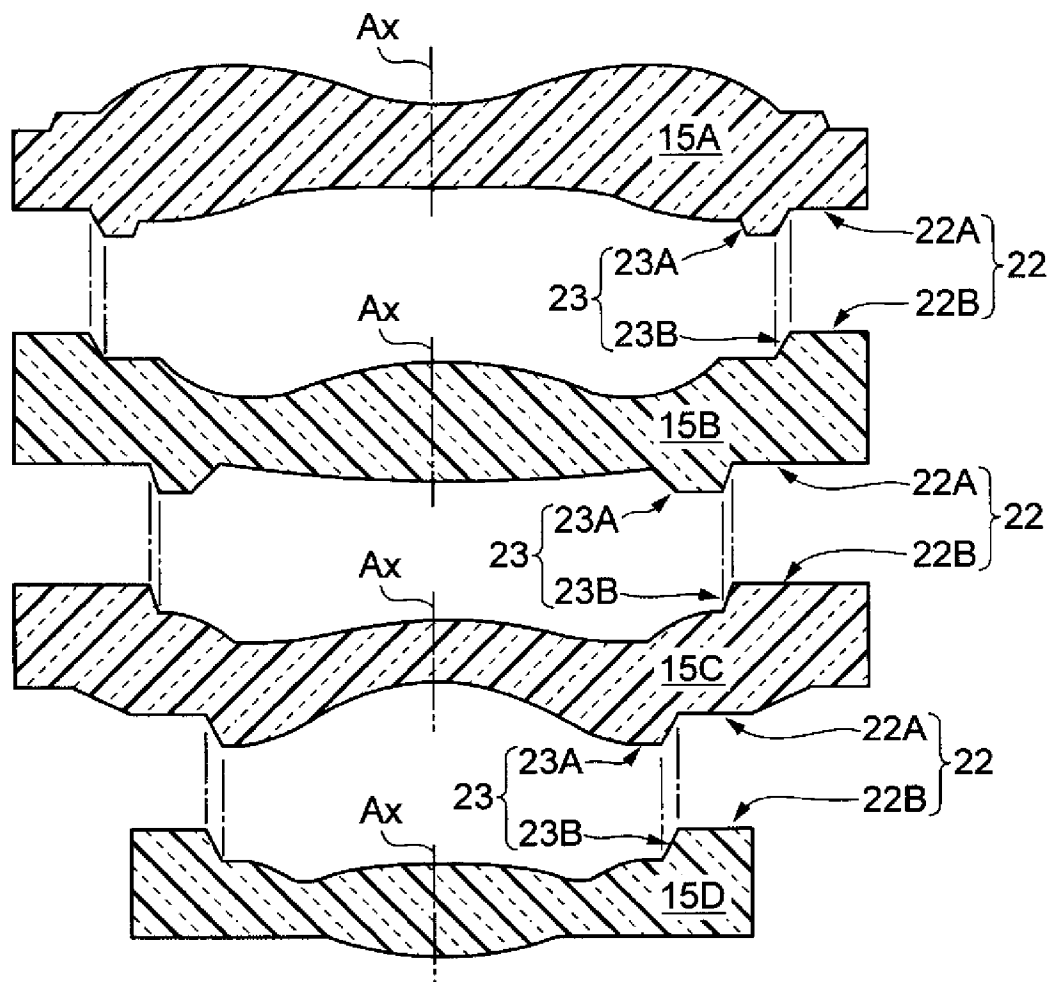


[図2]

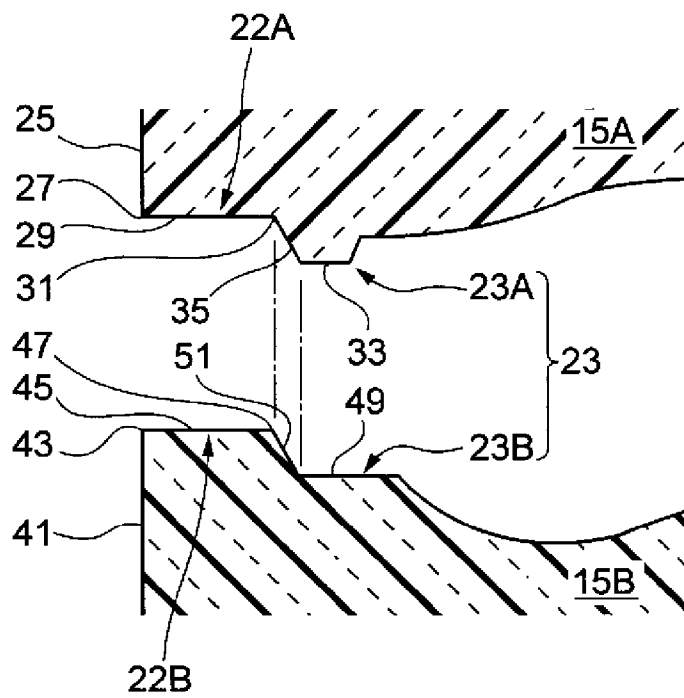
FIG. 2

[図3]

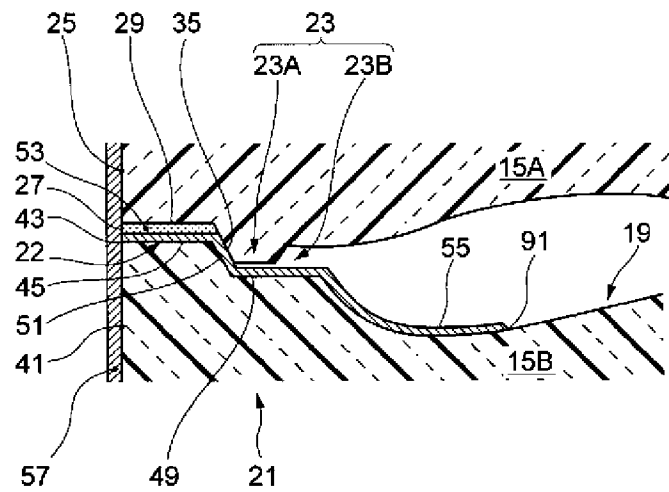
FIG.3



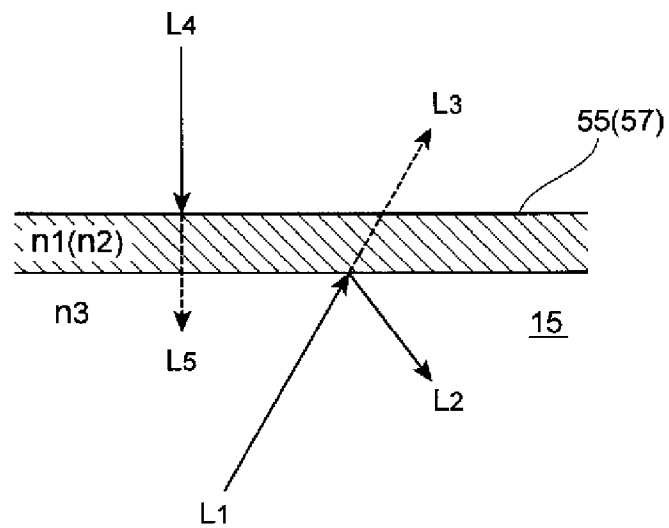
[図4]

FIG. 4

[図5]

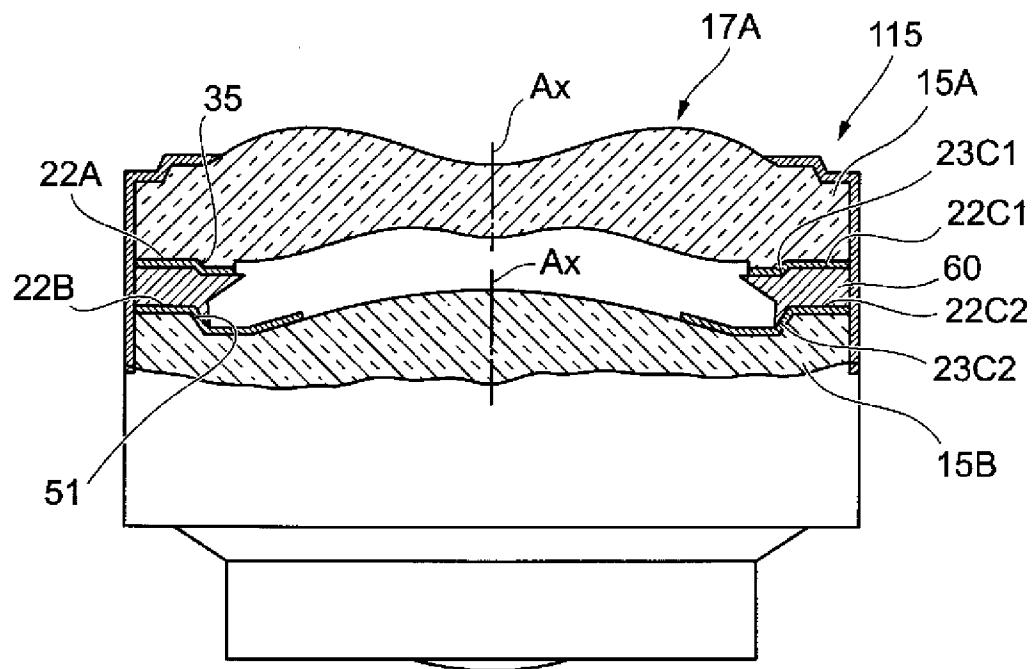
FIG. 5

[図6]

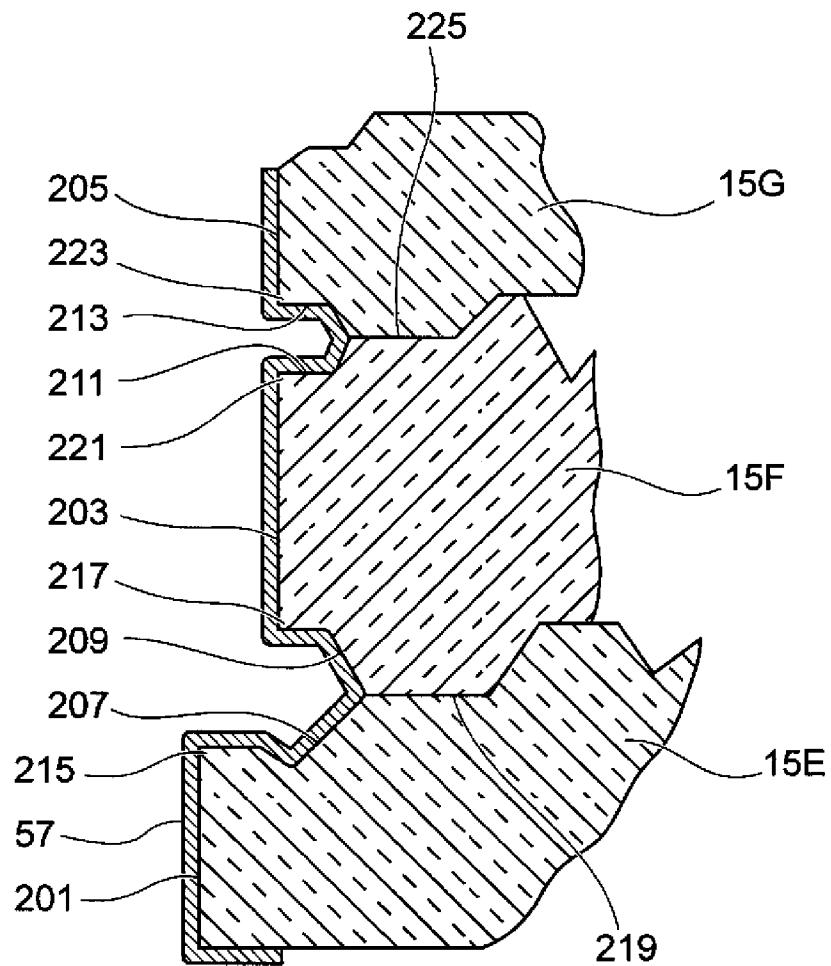
FIG. 6

[図7]

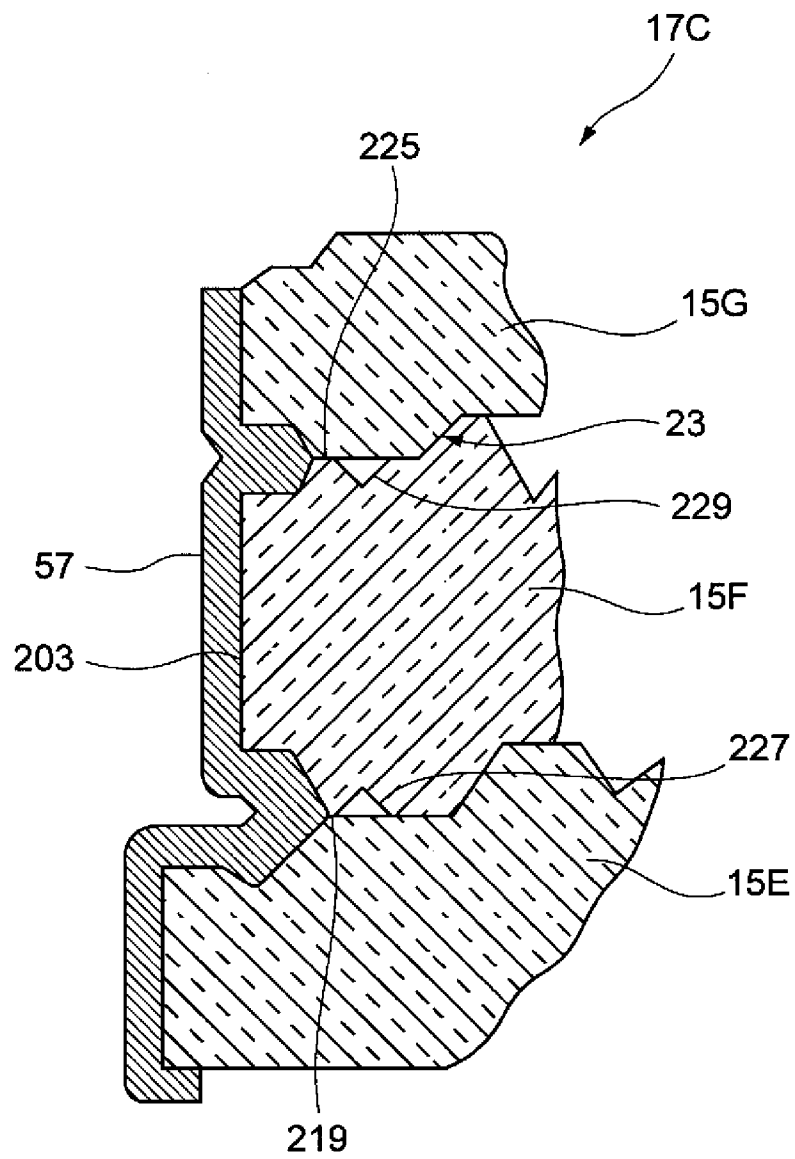
FIG. 7



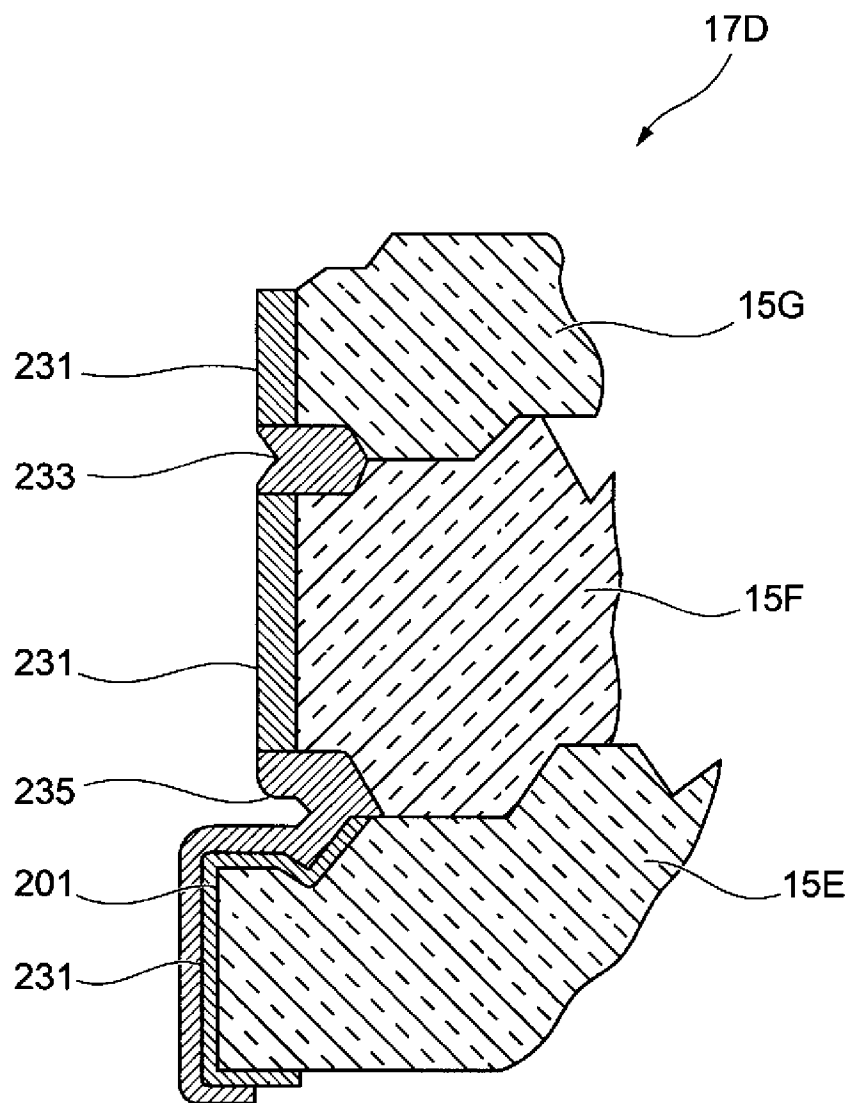
[図8]

FIG. 8

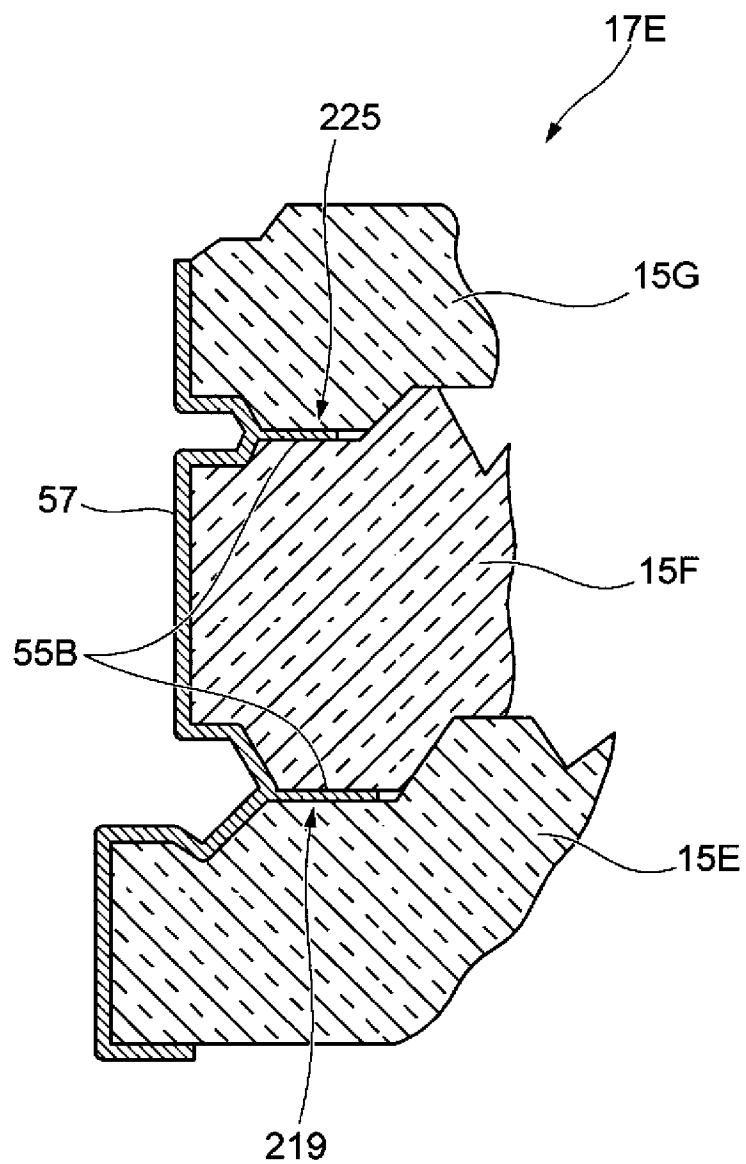
[図9]

FIG.9

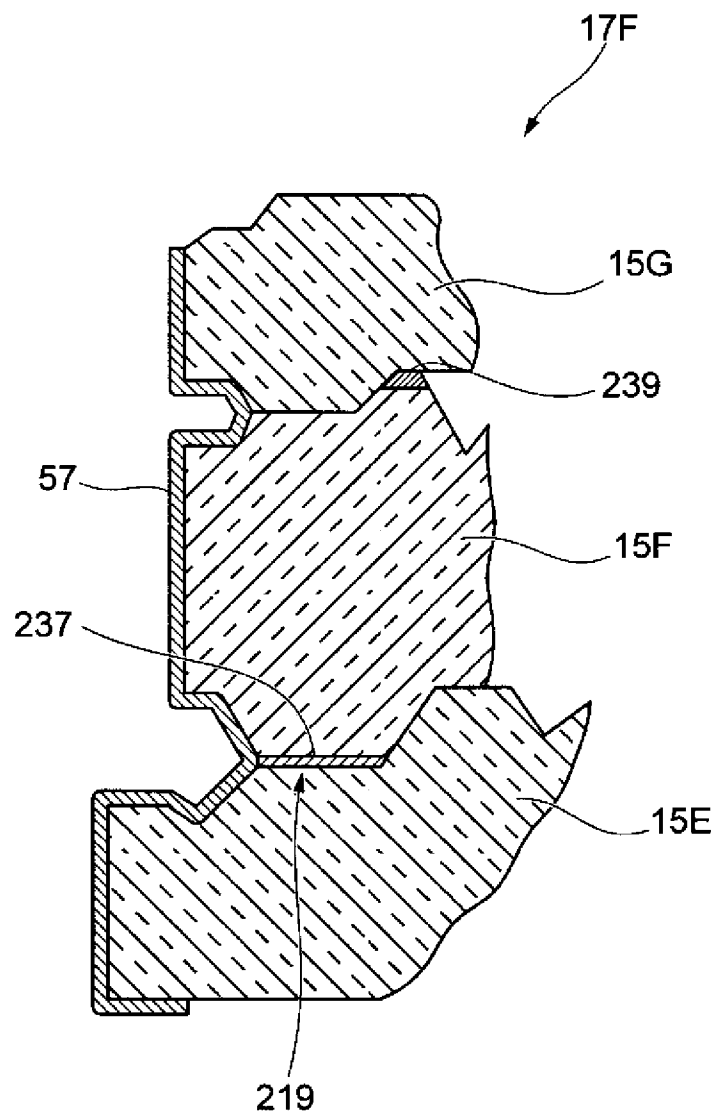
[図10]

FIG. 10

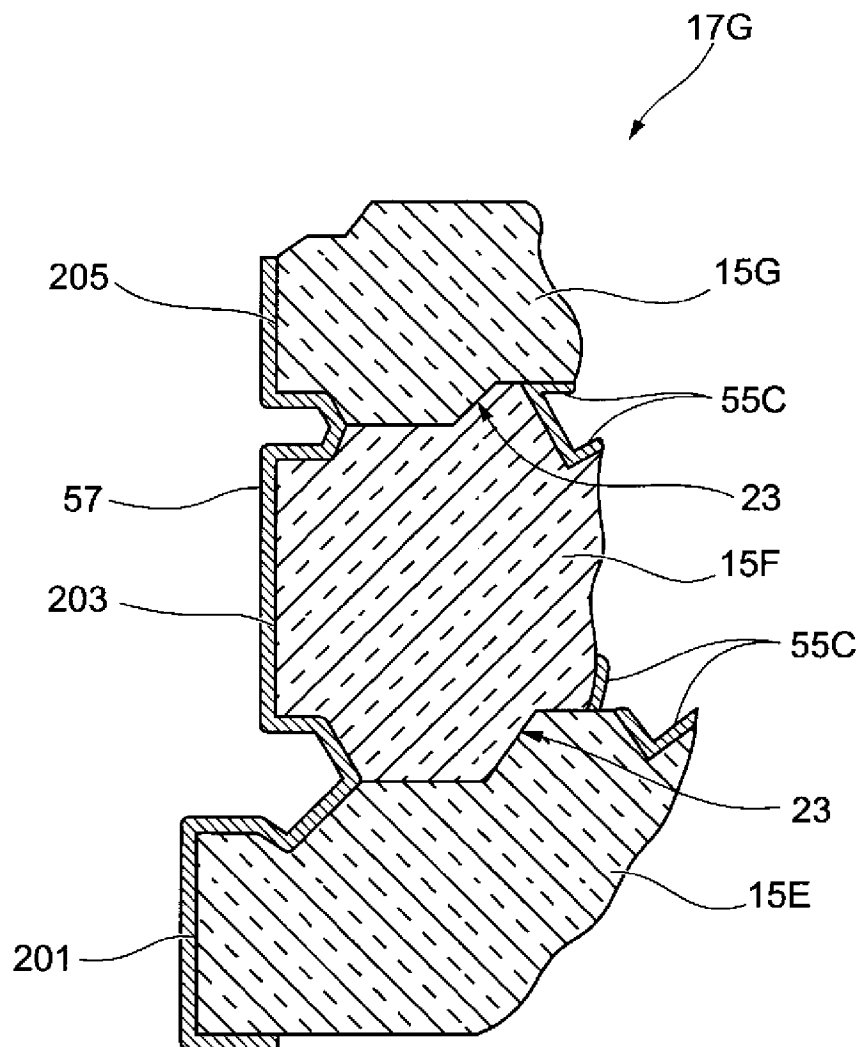
[図11]

FIG. 11

[図12]

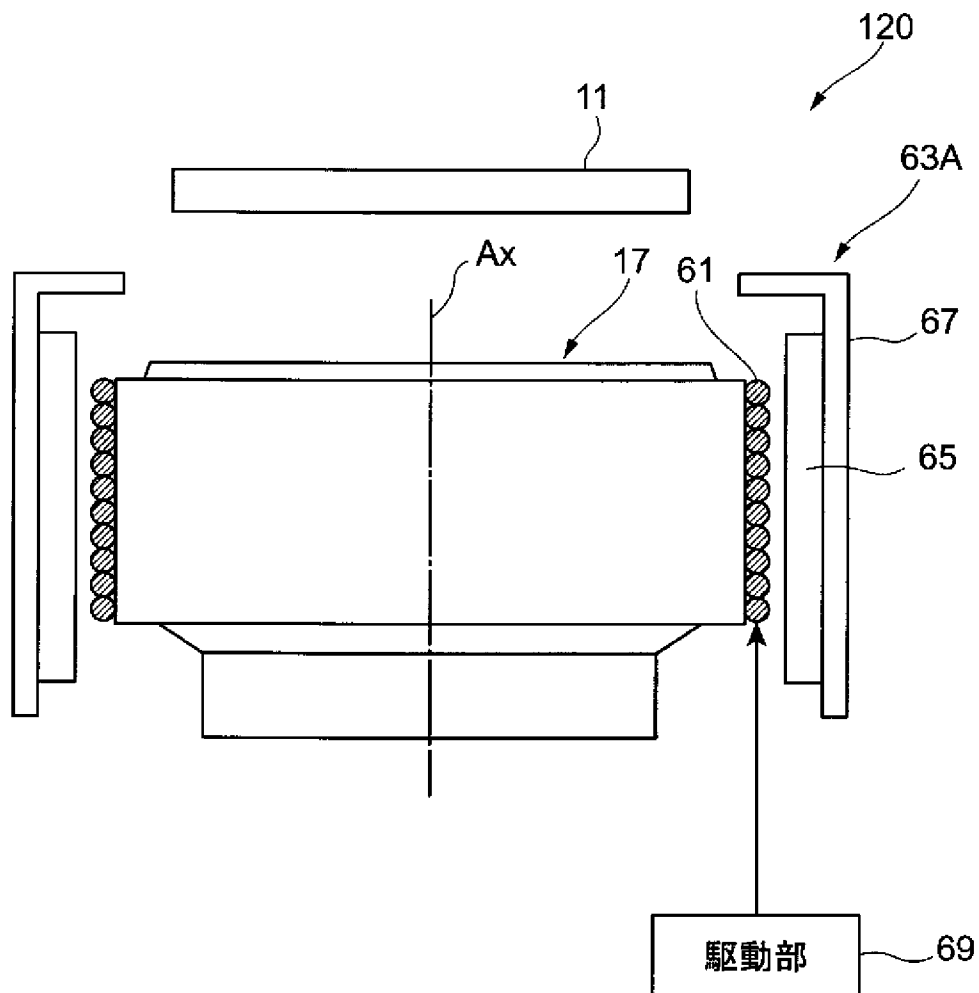
FIG. 12

[図13]

FIG. 13

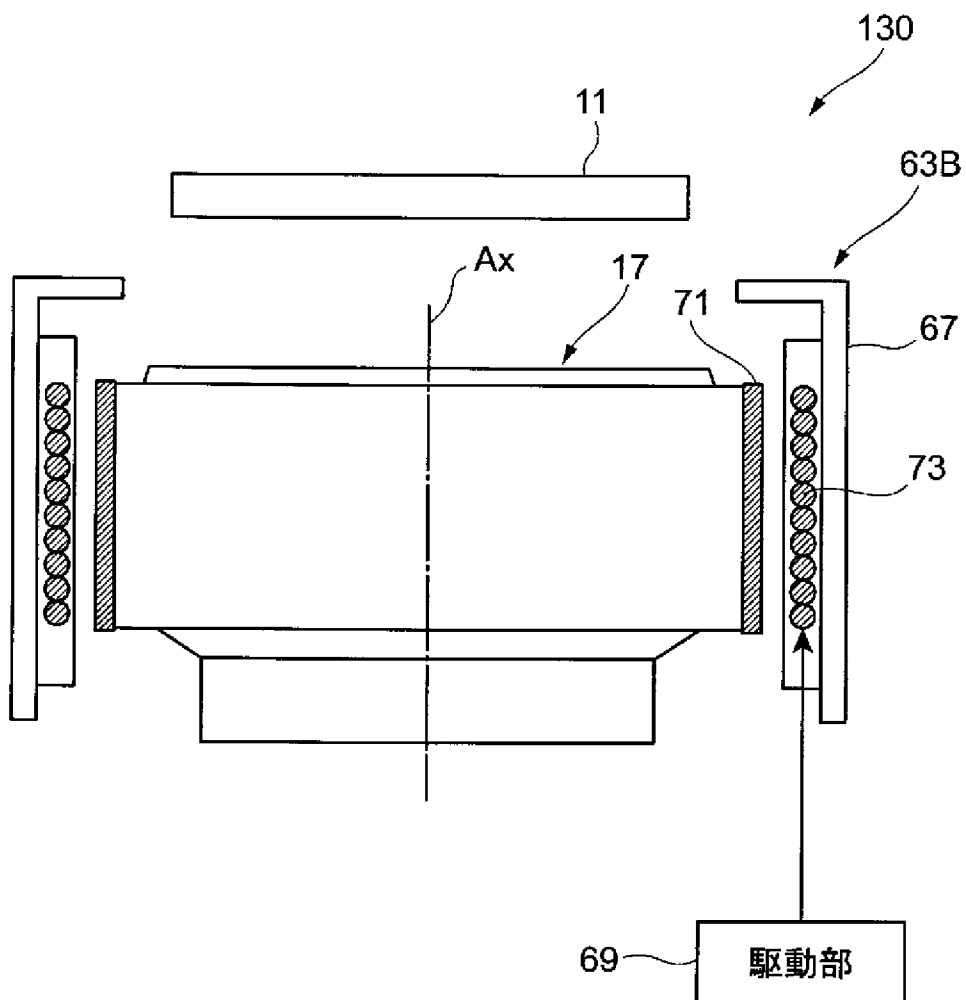
[図14]

FIG. 14



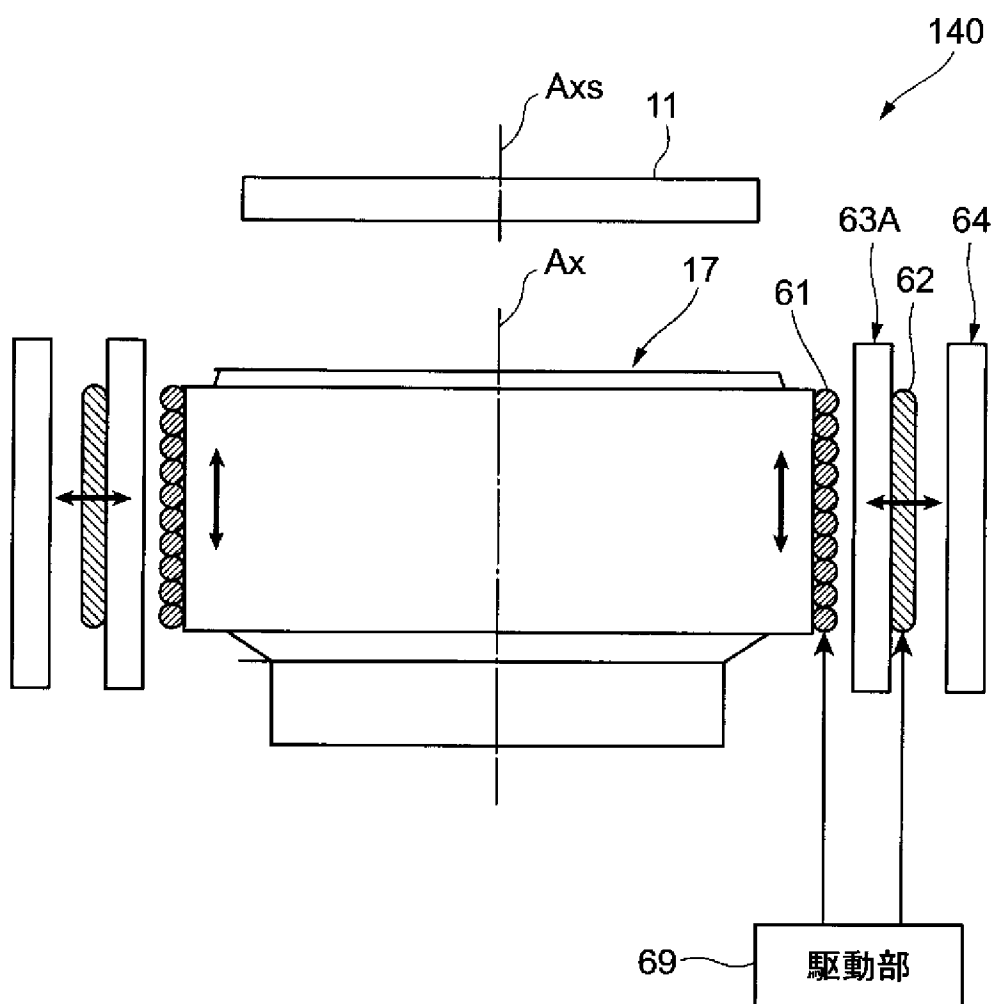
[図15]

FIG. 15

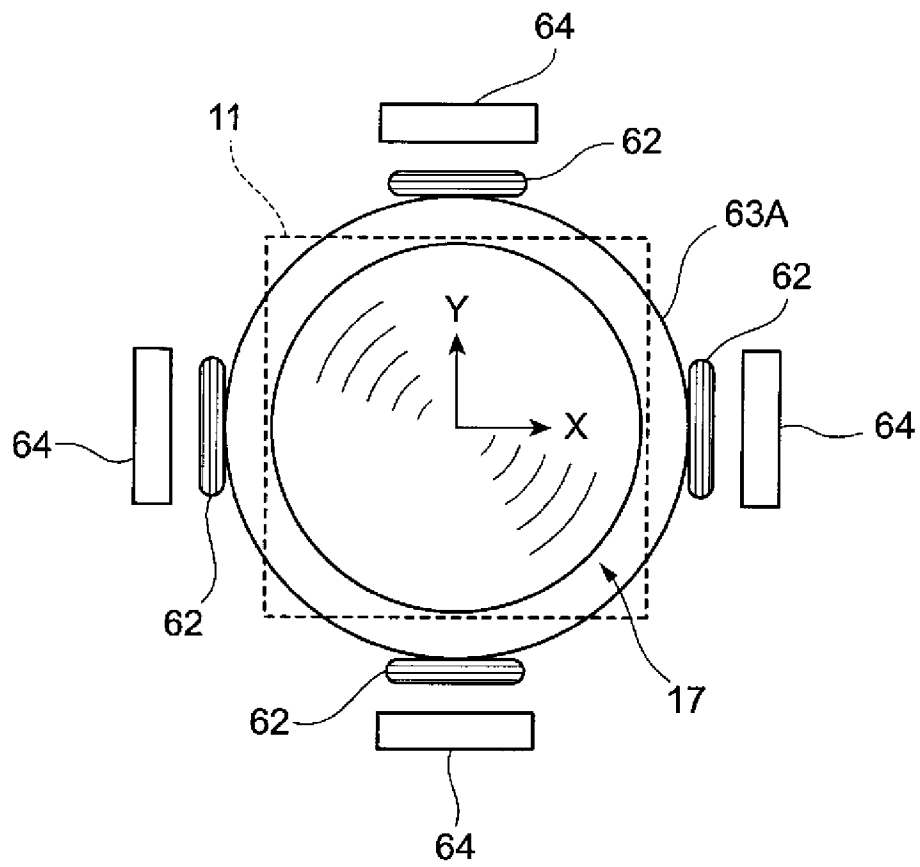


[図16]

FIG. 16

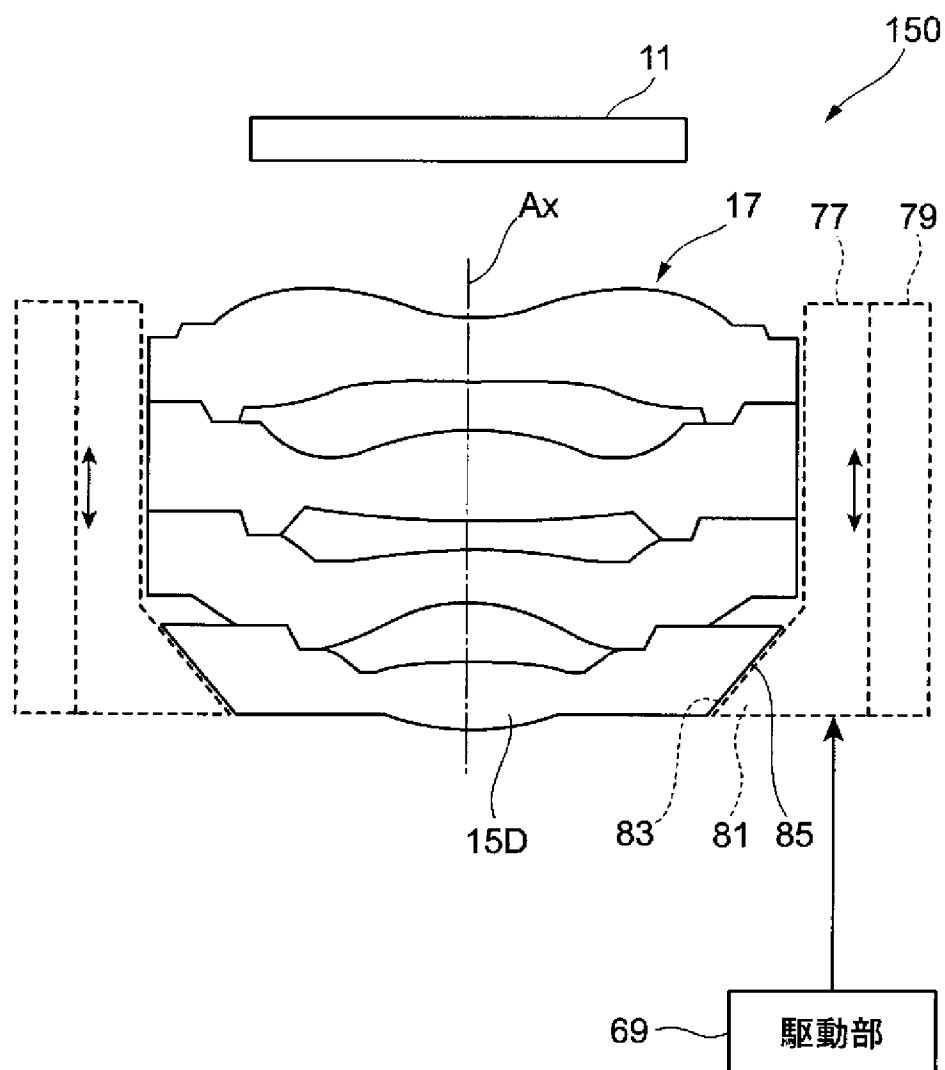


[図17]

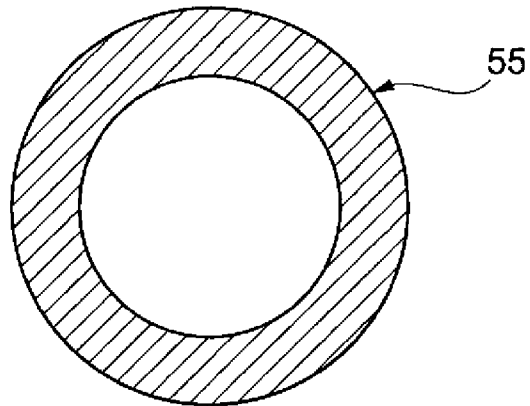
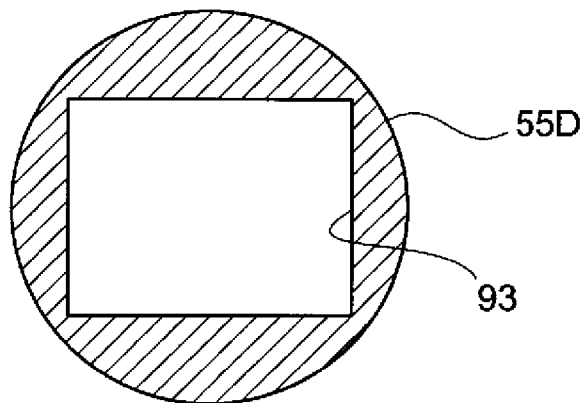
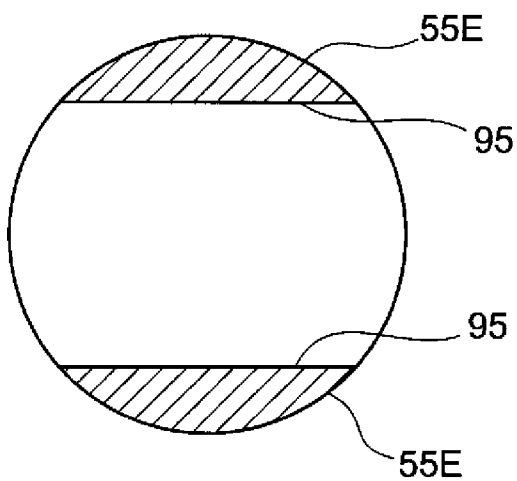
FIG. 17

[図18]

FIG. 18



[図19]

FIG. 19A**FIG. 19B****FIG. 19C**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/02(2006.01)i, G02B7/04(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/335(2011.01)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, G02B7/04, H04N5/225, H04N5/335

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 067008/1979(Laid-open No. 167207/1980) (Konishiroku Photo Industry Co., Ltd.), 01 December 1980 (01.12.1980), fig. 3 to 4 (Family: none)	1-2, 7-8, 10 3-6, 9, 11-18
Y	JP 2005-338749 A (Asia Optical Co., Inc.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraph [0025]; fig. 7 & US 2005/0264895 A1 & TW I279587 B	3-5

☒ 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
07 April, 2014 (07.04.14)

Date of mailing of the international search report
22 April, 2014 (22.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057759

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-164284 A (Fujifilm Corp.), 25 August 2011 (25.08.2011), paragraph [0056]; fig. 5 (Family: none)	5
Y	JP 2011-508914 A (LG Innotek Co., Ltd.), 17 March 2011 (17.03.2011), fig. 33 & US 2010/0321802 A1 & EP 2237945 A2 & WO 2009/088241 A2	6, 11
Y	JP 2010-510542 A (Tessera North America, Inc.), 02 April 2010 (02.04.2010), paragraph [0037] & US 2008/0118241 A1 & EP 2084896 A2 & WO 2008/063528 A2	9
Y	JP 2011-113009 A (Nidec Sankyo Corp.), 09 June 2011 (09.06.2011), entire text; all drawings & US 2012/0229926 A1 & WO 2011/062123 A1	12-18
A	JP 2000-162498 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 16 June 2000 (16.06.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B7/02(2006.01)i, G02B7/04(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/335(2011.01)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. G02B7/02, G02B7/04, H04N5/225, H04N5/335

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 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 Y	日本国実用新案登録出願54-067008号(日本国実用新案登録出願公開55-167207号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(小西六写真工業株式会社) 1980.12.01, 第3-4図 (ファミリーなし)	1-2, 7-8, 10 3-6, 9, 11-18
Y	JP 2005-338749 A (亞洲光學股份有限公司) 2005.12.08, 【0025】, 第7図 & US 2005/0264895 A1 & TW I279587 B	3-5

☒ 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 7 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 4 . 2 0 1 4

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）

辻本 寛司

2 V

3 9 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

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 2011-164284 A (富士フイルム株式会社) 2011.08.25, 【0056】, 第5図 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2011-508914 A (エルジー イノテック カンパニー リミテ ド) 2011.03.17, 第33図 & US 2010/0321802 A1 & EP 2237945 A2 & WO 2009/088241 A2	6, 11
Y	JP 2010-510542 A (テッセラ・ノース・アメリカ・インコーポレイ テッド) 2010.04.02, 【0037】 & US 2008/0118241 A1 & EP 2084896 A2 & WO 2008/063528 A2	9
Y	JP 2011-113009 A (日本電産サンキョー株式会社) 2011.06.09, 全文全図 & US 2012/0229926 A1 & WO 2011/062123 A1	12-18
A	JP 2000-162498 A (松下電工株式会社) 2000.06.16, 全文全図 (ファミリーなし)	1-18