

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6549617号
(P6549617)

(45) 発行日 令和1年7月24日(2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日(2019.7.5)

(51) Int.Cl.

G03B 11/00 (2006.01)

F 1

G 03 B 11/00

請求項の数 11 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2016-571885 (P2016-571885)
 (86) (22) 出願日 平成28年1月6日 (2016.1.6)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/050207
 (87) 国際公開番号 WO2016/121427
 (87) 国際公開日 平成28年8月4日 (2016.8.4)
 審査請求日 平成29年12月6日 (2017.12.6)
 (31) 優先権主張番号 PCT/JP2015/052231
 (32) 優先日 平成27年1月27日 (2015.1.27)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 312009298
 株式会社ツーソー
 長野県安曇野市穂高有明7534番地1
 (74) 代理人 100142619
 弁理士 河合 徹
 (74) 代理人 100153316
 弁理士 河口 伸子
 (72) 発明者 小林 秀男
 長野県安曇野市穂高有明7534番地1
 株式会社ツーソー内

審査官 辻本 寛司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラ用フィルター枠およびカメラ用フィルターユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内周側に光学素子を保持し、外周面に環状凹部を備える前側リングと、
 内周面に前記環状凹部に挿入された環状突部を備え、前記前側リングを回転自在に保持する後側リングと、を有し、
 前記前側リングは、半径方向に延びる環状壁部分と、前記環状壁部分の内周側の端部分から後方に延びる環状板部分と、前記環状板部分の後端部分から外周側に向かって前記環状壁部分よりも短い寸法で突出する環状突出部分と、を備え、
 前記環状凹部は、前記環状壁部分、前記環状板部分、および、前記環状突出部分により形成されており、

前記環状板部分は、内周面および外周面の少なくとも一方に環状溝を備え、
 前記環状板部分において前記環状溝が形成されている部分を折り曲げて前記環状突出部分を外周側に変位させていることを特徴とするカメラ用フィルター枠。

【請求項 2】

内周側に光学素子を保持し、外周面に環状凹部を備える前側リングと、
 内周面に前記環状凹部に挿入された環状突部を備え、前記前側リングを回転自在に保持する後側リングと、
 前記前側リングの内周面に取りつけられて、前記光学素子の前方への移動を規制する前側ストップと、
 前記光学素子の後方への移動を規制する後側ストップと、を有し、

10

20

前記前側リングは、半径方向に延びる環状壁部分と、前記環状壁部分の内周側の端部分から後方に延びる環状板部分と、前記環状板部分の後端部分から外周側に向かって前記環状壁部分よりも短い寸法で突出する環状突出部分と、前記環状壁部分よりも前側に前記光学素子を保持する保持部と、を備え、

前記環状凹部は、前記環状壁部分、前記環状板部分、および、前記環状突出部分により形成されており、

前記後側ストッパは、前記環状壁部分であり、

前記前側ストッパと前記後側ストッパとの間で、前記光学素子が、軸線回りに回転可能に保持されることを特徴とするカメラ用フィルター枠。

【請求項3】

10

内周側に光学素子を保持し、外周面に環状凹部を備える前側リングと、

内周面に前記環状凹部に挿入された環状突部を備え、前記前側リングを回転自在に保持する後側リングと、

前記前側リングの内周面に取りつけられて、前記光学素子の前方への移動を規制する前側ストッパと、

前記光学素子の後方への移動を規制する後側ストッパと、を有し、

前記前側リングは、半径方向に延びる環状壁部分と、前記環状壁部分の内周側の端部分から後方に延びる環状板部分と、前記環状板部分の後端部分から外周側に向かって前記環状壁部分よりも短い寸法で突出する環状突出部分と、前記環状壁部分よりも前側に前記光学素子を保持する保持部と、を備え、

前記環状凹部は、前記環状壁部分、前記環状板部分、および、前記環状突出部分により形成されており、

前記後側ストッパは、前記環状壁部分であり、

前記後側リングは、前記環状突部よりも前側に前記保持部の外周側に位置する環状部を備え、

前記保持部は、その軸線と交差する方向に貫通する接着剤注入用穴を備えることを特徴とするカメラ用フィルター枠。

【請求項4】

20

内周側に光学素子を保持し、外周面に環状凹部を備える前側リングと、

内周面に前記環状凹部に挿入された環状突部を備え、前記前側リングを回転自在に保持する後側リングと、

前記前側リングに挿入された内側リングと、

前記光学素子の後方への移動を阻止する後側ストッパと、を有し、

前記前側リングは、半径方向に延びる環状壁部分と、前記環状壁部分の内周側の端部分から後方に延びる環状板部分と、前記環状板部分の後端部分から外周側に向かって前記環状壁部分よりも短い寸法で突出する環状突出部分と、を備え、前記環状壁部分よりも前側に前記内側リングを保持し、

前記環状凹部は、前記環状壁部分、前記環状板部分、および、前記環状突出部分により形成されており、

前記内側リングは、前記光学素子を外周側から保持する環状枠および当該環状枠の前端縁から内周側に突出して当該光学素子の前方への移動を規制する前側ストッパを備え、

前記後側ストッパは、前記環状壁部分であり、

前記前側ストッパと前記後側ストッパとの間で、前記光学素子が、軸線回りに回転可能に保持されることを特徴とするカメラ用フィルター枠。

【請求項5】

40

内周側に光学素子を保持し、外周面に環状凹部を備える前側リングと、

内周面に前記環状凹部に挿入された環状突部を備え、前記前側リングを回転自在に保持する後側リングと、

前記前側リングに挿入された内側リングと、

前記光学素子の後方への移動を阻止する後側ストッパと、を有し、

50

前記前側リングは、半径方向に延びる環状壁部分と、前記環状壁部分の内周側の端部分から後方に延びる環状板部分と、前記環状板部分の後端部分から外周側に向かって前記環状壁部分よりも短い寸法で突出する環状突出部分と、を備え、前記環状壁部分よりも前側に前記内側リングを保持し、

前記環状凹部は、前記環状壁部分、前記環状板部分、および、前記環状突出部分により形成されており、

前記内側リングは、前記光学素子を外周側から保持する環状枠および当該環状枠の前端縁から内周側に突出して当該光学素子の前方への移動を規制する前側ストップを備え、

前記後側ストップは、前記環状壁部分であり、

前記環状枠は、その軸線と交差する方向に貫通する接着剤注入用穴を備えることを特徴とするカメラ用フィルター枠。 10

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のうちのいずれか一項において、

前記後側リングは、外周面の後端部分に雄ネジを備え、

前記環状突部は、半径方向から見た場合に前記雄ネジと重なる位置に設けられていることを特徴とするカメラ用フィルター枠。 11

【請求項 7】

請求項 1 から 5 のうちのいずれか一項において、

前記後側リングは、内周側に第 2 の光学素子を保持することを特徴とするカメラ用フィルター枠。 20

【請求項 8】

内周側に光学素子を保持し、外周面に環状凹部を備える前側リングと、

内周面に前記環状凹部に挿入された環状突部を備え、前記前側リングを回転自在に保持するとともに、内周側に第 2 の光学素子を保持する後側リングと、

前記第 2 の光学素子の前方への移動を規制する第 2 の前側ストップと、

前記第 2 の光学素子の後方への移動を規制する第 2 の後側ストップと、を有し、

前記前側リングは、半径方向に延びる環状壁部分と、前記環状壁部分の内周側の端部分から後方に延びる環状板部分と、前記環状板部分の後端部分から外周側に向かって前記環状壁部分よりも短い寸法で突出する環状突出部分と、を備え、

前記環状凹部は、前記環状壁部分、前記環状板部分、および、前記環状突出部分により形成されており、 30

前記後側リングは、前記前側リングの後方で内周側に突出する第 2 環状突出部分および当該第 2 環状突出部分の後方で前記第 2 の光学素子を保持する後側保持部を備え、

前記第 2 の前側ストップは、前記第 2 環状突出部分であり、

前記第 2 の後側ストップは、前記後側リングの内周面に取り付けられており、

前記第 2 の前側ストップと前記第 2 の後側ストップとの間で、前記第 2 の光学素子が、軸線回りに回転可能に保持されることを特徴とするカメラ用フィルター枠。 31

【請求項 9】

内周側に光学素子を保持し、外周面に環状凹部を備える前側リングと、

内周面に前記環状凹部に挿入された環状突部を備え、前記前側リングを回転自在に保持するとともに、内周側に第 2 の光学素子を保持する後側リングと、 40

前記後側リングに挿入された後側内側リングと、

前記第 2 の光学素子の前方への移動を規制する第 2 の前側ストップと、を有し、

前記前側リングは、半径方向に延びる環状壁部分と、前記環状壁部分の内周側の端部分から後方に延びる環状板部分と、前記環状板部分の後端部分から外周側に向かって前記環状壁部分よりも短い寸法で突出する環状突出部分と、を備え、

前記環状凹部は、前記環状壁部分、前記環状板部分、および、前記環状突出部分により形成されており、

前記後側リングは、前記前側リングの後方で内周側に突出する第 2 の環状突出部分を備え、 50

前記後側内側リングは、前記第2の環状突出部分の後方に位置するとともに、前記第2の光学素子を外周側から保持する後側環状枠および当該後側環状枠から内周側に突出して当該第2の光学素子の後方への移動を規制する第2の後側ストップを備え、

前記第2の前側ストップは、前記第2の環状突出部分であり、

前記第2の前側ストップと前記第2の後側ストップとの間で、前記第2の光学素子が、軸線回りに回転可能に保持されることを特徴とするカメラ用フィルター枠。

【請求項10】

請求項1から9のうちのいずれか一項に記載のカメラ用フィルター枠と、
前記光学素子として前記前側リングに保持された偏光フィルターと、
を有することを特徴とするカメラ用フィルターユニット。

10

【請求項11】

請求項7から9のうちのいずれか一項に記載のカメラ用フィルター枠と、
前記光学素子として前記前側リングに保持された偏光フィルターと、
前記第2の光学素子として前記後側リングに保持された偏光フィルターと、
を有することを特徴とするカメラ用フィルターユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学素子を保持する前側リングが後側リングに回転可能に保持されたカメラ用フィルター枠に関する。また、かかるカメラ用フィルター枠により偏光フィルターなどの光学素子を保持したカメラ用フィルターユニットに関する。

20

【背景技術】

【0002】

偏光フィルターを保持するカメラ用フィルター枠は特許文献1に記載されている。同文献のカメラ用フィルター枠は、偏光フィルターを保持する前側リングと、前側リングを保持する後側リングを備える。前側リングは外周面に内周側に窪む環状凹部を備える。後側リングは内周面に外周側に窪む環状凹部を備える。前側リングと後側リングはそれぞれの環状凹部が半径方向で対向するように組み合わされており、前側リングの環状凹部と後側リングの環状凹部によって形成された環状空間にはワッシャーが挿入されている。ワッシャーは、その外周側部分が後側リングの環状凹部に位置し、その内周側部分が前側リングの環状凹部内に位置している。これにより、前側リングと後側リングはワッシャーをガイドとして軸線回りに相対回転可能となっている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-301172号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前側リングの環状凹部と後側リングの環状凹部によって形成された環状空間にワッシャーを挿入する際には、まず、前側リングの外周面に設けられた環状凹部内にC字形状のワッシャーを配置する。次に、ワッシャーの開放端を接近させてワッシャーの外径を小さくして前側リングと後側リングを組み合わせる。そして、前側リングの環状凹部と後側リングの環状凹部を対向させる。これにより、前側リングと後側リングの間に環状空間が形成されると、ワッシャーは自己の形状復元力によって開放端を離間させ、その外径を元に戻す。従って、ワッシャーは、外周側部分が後側リングの環状凹部に位置し、内周側部分が前側リングの環状凹部内に位置する状態となる。

40

【0005】

ここで、径方向に拡縮するワッシャーは歪みやすい。また、環状空間内に配置されたワッシャーを各リングの軸線と直交する姿勢に維持することも難しい。従って、ワッシャー

50

をガイドとして前側リングと後側リングを相対回転させる構成では、ワッシャーと各リングが不規則に接触して、前側リングが後側リングに対してスムーズに回転しないことがある。

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、かかる点に鑑みて、ワッシャーを用いない簡易な構成により、光学素子を保持する前側リングを後側リングによって回転自在に保持するカメラ用フィルター枠を提供することにある。また、かかるカメラ用フィルター枠によって光学素子を保持したカメラ用フィルターユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記の課題を解決するために、本発明のカメラ用フィルター枠は、内周側に光学素子を保持し、外周面に環状凹部を備える前側リングと、内周面に前記環状凹部に挿入された環状突部を備え、前記前側リングを回転自在に保持する後側リングと、を有することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、前側リングは環状凹部に挿入された後側リングの環状突部をガイドとして軸線回りに回転できる。従って、後側リングによって前側リングを回転自在に保持するためにはワッシャーを用いる必要がない。ここで、後側リングに設けた環状突部をガイドとして前側リングを回転させた場合には、ガイド（環状突部）が歪んだり、ガイド（環状突部）の姿勢が変化したりすることがない。また、径方向に拡縮するワッシャーなどと比較して、ガイドとなる環状突部は精度よく形成できる。さらに、前側リングと後側リングの間にワッシャーなどの別の部材が介在しないので、前側リングと後側リングを精度よく組み合わせることができる。従って、後側リングに保持された前側リングをスムーズに回転させることができる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明では、前記前側リングは、半径方向に延びる環状壁部分と、前記環状壁部分の内周側の端部分から後方に延びる環状板部分と、前記環状板部分の後端部分から外周側に向かって前記環状壁部分よりも短い寸法で突出する環状突出部分と、を備え、前記環状凹部は、前記環状壁部分、前記環状板部分、および、前記環状突出部分により形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明において、前記環状板部分は、内周面および外周面の少なくとも一方に環状溝を備え、前記環状板部分において前記環状溝が形成されている部分を折り曲げて前記環状突出部分を外周側に変位させていることが望ましい。換言すれば、前記環状板部分は、内周面および外周面の少なくとも一方に環状溝を備え、前記環状板部分において前記環状溝が形成されている部分は、外周側に折り曲がる折り曲がり部分となっていることが望ましい。環状溝が形成された部分は他の部分と比較して薄肉なので、この薄肉の部分を折り曲げれば、環状板部分を比較的弱い力で精度よく折り曲げることができる。従って、環状突出部分を精度よく変位させることができる。これにより、後側リングの環状突部と前側リングの環状凹部との間の寸法精度を向上させることができるので、前側リングが後側リングに対してガタつくことを防止できる。よって、前側リングをスムーズに回転させることができる。

【 0 0 1 1 】

本発明において、前記光学素子の前方への移動を規制する前側ストップと、前記光学素子の後方への移動を規制する後側ストップと、を有し、前記前側リングは、前記環状壁部分よりも前側に前記光学素子を保持する保持部を備え、前記前側ストップは、前記前側リングの内周面に取りつけられており、前記後側ストップは、前記環状壁部分であるものとすることができる。このようにすれば、前側リングに保持した光学素子が前後に移動することを規制できる。

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

この場合において、前記前側リングは、前記光学素子を、前記前側ストップと前記後側ストップとの間で軸線回りに回転可能に保持することが望ましい。このようにすれば、光学素子を前側ストップと後側ストップによって前後から挟持して回転不能な状態で前側リングに保持する場合と比較して、光学素子にかかるストレス（圧力）を小さくできる。光学素子にかかるストレスが小さければ、光学素子に歪みなどが発生することを防止できるので、フルハイビジョンの何倍にもなる高解像度の撮影を行う場合などに、より綺麗な撮影画像や撮影動画を得ることができる。

【0013】

また、前記後側リングは、前記環状突部よりも前側に前記保持部の外周側に位置する環状部を備え、前記保持部は、その軸線と交差する方向に貫通する接着剤注入用穴を備えることが望ましい。このようにすれば、保持部に光学素子を保持した後に接着剤注入用穴から接着剤を注入して光学素子を前側リングに固定できる。ここで、保持部の外周側には後側リングの環状部が位置するので、保持部に接着剤注入用穴を設けた場合でも、この接着剤注入用穴は外周側に露出しない。従って、接着剤注入用穴によりカメラ用フィルター枠の外観が毀損されることがない。

10

【0014】

本発明において、前記前側リングに挿入された内側リングと、前記光学素子の後方への移動を阻止する後側ストップと、を有し、前記内側リングは、前記光学素子を外周側から保持する環状枠および当該環状枠の前端縁から内周側に突出して当該光学素子の前方への移動を規制する前側ストップを備え、前記前側リングは、前記環状壁部分よりも前側に前記内側リングを保持し、前記後側ストップは、前記環状壁部分であるものとすることができます。このようにすれば、前側リングは内側リングを介して光学素子を保持する。また、前側リングに保持した光学素子が前後に移動することを規制できる。

20

【0015】

この場合において、前記前側リングは、前記光学素子を、前記前側ストップと前記後側ストップとの間で軸線回りに回転可能に保持することが望ましい。このようにすれば、光学素子を前側ストップと後側ストップによって前後から挟持して回転不能な状態で前側リングに保持する場合と比較して、光学素子にかかるストレス（圧力）を小さくできる。光学素子にかかるストレスが小さければ、光学素子に歪みなどが発生することを防止できるので、フルハイビジョンの何倍にもなる高解像度の撮影を行う場合などに、より綺麗な撮影画像や撮影動画を得ることができる。

30

【0016】

また、前記環状枠は、その軸線と交差する方向に貫通する接着剤注入用穴を備えるものとすることができます。このようにすれば、環状枠に光学素子を保持した後に接着剤注入用穴から接着剤を注入して光学素子を環状枠に固定できる。ここで、環状枠は前側リングの内側に保持されるので、環状枠に接着剤注入用穴を設けた場合でも、この接着剤注入用穴は外周側に露出しない。従って、接着剤注入用穴によりカメラ用フィルター枠の外観が毀損されることがない。

【0017】

本発明において、前記後側リングは、外周面の後端部分に雄ネジを備え、前記環状突部は、半径方向から見た場合に前記雄ネジと重なる位置に設けられていることが望ましい。このようにすれば、環状突部と雄ネジを軸線方向の異なる位置に形成した場合と比較して、カメラ用フィルター枠を前後方向（軸線方向）で短縮できる。

40

【0018】

本発明において、前記後側リングは、内周側に第2の光学素子を保持するものとすることができます。すなわち、カメラ用フィルター枠は、前側リングに第1の光学素子を保持し、後側リングに第2の光学素子を保持するものとすることができます。

【0019】

本発明において、前記第2の光学素子の前方への移動を規制する第2の前側ストップと、前記第2の光学素子の後方への移動を規制する第2の後側ストップと、を有し、前記後

50

側リングは、前記前側リングよりも後方で内周側に突出する第2の環状突出部分と、前記第2の環状突出部分の後方において前記第2の光学素子を保持する後側保持部とを備え、前記第2の前側ストッパは、前記第2の環状突出部分であり、前記第2の後側ストッパは、前記後側リングの内周面に取り付けられているものとすることができる。このようにすれば、後側リングに保持した第2の光学素子が前後に移動することを規制できる。

【0020】

この場合において、前記後側リングは、前記第2の光学素子を、前記第2の前側ストッパと前記第2の後側ストッパとの間で軸線回りに回転可能に保持することが望ましい。このようにすれば、第2の光学素子を第2の前側ストッパと第2の後側ストッパによって前後から挟持して回転不能な状態で後側リングに保持する場合と比較して、第2の光学素子にかかるストレス(圧力)を小さくできる。第2の光学素子にかかるストレスが小さければ、第2の光学素子に歪みなどが発生することを防止できるので、フルハイビジョンの何倍にもなる高解像度の撮影を行う場合などに、より綺麗な撮影画像や撮影動画を得ることができる。

10

【0021】

本発明において、前記後側リングに挿入された後側内側リングと、前記第2の光学素子の前方への移動を規制する第2の前側ストッパと、を有し、前記後側リングは、前記前側リングの後方で内周側に突出する第2の環状突出部分を備え、前記後側内側リングは、前記第2の環状突出部分の後方に位置するとともに、前記第2の光学素子を外周側から保持する後側環状枠および当該後側環状枠から内周側に突出して当該第2の光学素子の後方への移動を規制する第2の後側ストッパを備え、前記第2の前側ストッパは、前記第2の環状突出部分であるものとすることができる。このようにすれば、後側リングに保持した光学素子が前後に移動することを規制できる。

20

【0022】

この場合において、前記後側リングは、前記第2の光学素子を、前記第2の前側ストッパと前記第2の後側ストッパとの間で軸線回りに回転可能に保持することが望ましい。このようにすれば、第2の光学素子を第2の前側ストッパと第2の後側ストッパによって前後から挟持して回転不能な状態で後側リングに保持する場合と比較して、第2の光学素子にかかるストレス(圧力)を小さくできる。第2の光学素子にかかるストレスが小さければ、第2の光学素子に歪みなどが発生することを防止できるので、フルハイビジョンの何倍にもなる高解像度の撮影を行う場合などに、より綺麗な撮影画像や撮影動画を得ることができる。

30

【0023】

次に、本発明のカメラ用フィルターユニットは、上記のカメラ用フィルター枠と、前記光学素子として前記前側リングに保持された偏光フィルターと、を有することを特徴とする。また、本発明の別の形態のカメラ用フィルターユニットは、上記のカメラ用フィルター枠と、前記光学素子として前記前側リングに保持された偏光フィルターと、前記第2の光学素子として前記後側リングに保持された偏光フィルターと、を有することを特徴とする。

40

【0024】

本発明によれば、偏光フィルターを保持する前側リングを後側リングに対してスムーズに回転させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】実施例1のカメラ用フィルターユニットの斜視図である。

【図2】実施例1のカメラ用フィルターユニットの縦断面図と部分拡大断面図である。

【図3】カメラ用フィルターユニットの組立方法の説明図である。

【図4】実施例2のカメラ用フィルターユニットの縦断面図と部分拡大断面図である。

【図5】実施例3のカメラ用フィルターユニットの縦断面図と部分拡大断面図である。

【図6】実施例4のカメラ用フィルターユニットの縦断面図と部分拡大断面図である。

50

【図7】実施例5のカメラ用フィルターユニットの縦断面図と部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下に、図面を参照して本発明を適用したカメラ用フィルターユニットを説明する。

【0027】

(実施例1)

図1は実施例1のカメラ用フィルターユニットの斜視図である。図2(a)は図1のカメラ用フィルターユニットの縦断面図であり、図2(b)はその部分拡大断面図である。図1および図2(a)に示すように、本例のカメラ用フィルターユニット1は、円盤形状の偏光フィルター(光学素子)2と、偏光フィルター2を同軸に保持する内側リング3と、内側リング3を外周側から同軸に保持する前側リング4と、前側リング4を同軸に保持する後側リング5を備える。前側リング4は内側リング3を介して偏光フィルター2を保持している。後側リング5は前側リング4を軸線L回りに回転可能に保持している。内側リング3、前側リング4および後側リング5はカメラ用フィルター枠10を構成している。以下の説明では、内側リング3、前側リング4、後側リング5の軸線Lに沿った方向をカメラ用フィルターユニット1の前後方向Xとする。また、前後方向Xにおいて、前側リング4が位置する側を前側(前方X1)とし、後側リング5の位置する側を後側(後方X2)とする。

【0028】

前側リング4は内側リング3をその前端から露出しない位置に保持している。前側リング4の内周面には、その前端縁から後方X2に向かって一定幅の領域に雌ネジ11が設けられている。雌ネジ11において内側リング3よりも前側に露出している露出部分はカメラ用フィルターユニット1の前側にキャップやフードを装着するための前側装着部である。後側リング5の外周面には、その後端縁から前方X1に向かって一定幅の領域に雄ネジ12が設けられている。雄ネジ12はカメラ用フィルターユニット1を撮像レンズのレンズ鏡筒やカメラに装着するための後側装着部である。内側リング3、前側リング4および後側リング5はいずれも金属基材から形成されている。本例では、内側リング3、前側リング4および後側リング5はいずれもアルミニウム製である。

【0029】

(前側リング)

図2(b)に示すように、前側リング4は、軸線Lに沿って前後方向Xに延びる前側環状板部分15、前側環状板部分15の後端部分から内周側に向かって軸線Lと直交する半径方向Rに延びる前側環状壁部分16、前側環状壁部分16の内周側の端部分から軸線Lに沿って後方X2に延びる中間環状板部分17、中間環状板部分17の後端部分から内周側に向かって半径方向Rに延びる後側環状壁部分(環状壁部分)18、後側環状壁部分18の内周側の端部分から後方X2に延びる後側環状板部分19、および、後側環状板部分19の後端部分から外周側に向かって後側環状壁部分18よりも短い寸法で突出する環状突出部分20を備える。前側リング4の外周面には、後側環状壁部分18、後側環状板部分19および環状突出部分20によって環状凹部21が形成されている。

【0030】

前側環状板部分15は前方X1から後方X2に向かって厚肉部23と薄肉部24をこの順番に備える。厚肉部23は薄肉部24よりも外周側に突出している。厚肉部23と薄肉部24によって前側環状板部分15の外周面には環状段部25が形成されている。前側環状板部分15の内周面には前側装着部となる雌ネジ11が形成されている。

【0031】

前側環状壁部分16は前後方向Xの厚さ寸法が一定である。中間環状板部分17は半径方向Rの厚さ寸法が一定である。後側環状壁部分18は前後方向Xの厚さ寸法が一定である。

【0032】

後側環状板部分19は後方X2に向かって外周側に傾斜している。より詳細には、後側

10

20

30

40

50

環状板部分19の外周面の前端部分（後側環状壁部分18に隣り合う部分）には環状溝27が設けられており、後側環状板部分19は環状溝27が形成されている部分が外周側に折り曲げられることによって外周側に傾斜している。すなわち、後側環状板部分19は環状溝27が形成されている部分が外周側に折り曲がる折れ曲がり部分となっている。後側環状板部分19の外周面の後側部分（環状突出部分20に隣り合う部分）には環状の切り欠き部28が設けられている。切り欠き部28は環状溝27よりも浅い。

【0033】

環状突出部分20は後側環状板部分19と直交する方向に突出している。従って、環状突出部分20は外周側に向かって前方X1に延びている。本例では、環状突出部分20の断面形状は先端側に向かって細くなる台形である。ここで、後側環状壁部分18、後側環状板部分19および環状突出部分20によって形成された環状凹部21には、後側リング5に設けられた環状突部45の内周側部分が挿入されている。

【0034】

（内側リング）

内側リング3は、偏光フィルター2を外周側から同軸に保持する環状枠31と、環状枠31の前端縁から内周側に突出して偏光フィルター2の前方X1への移動を規制する環状の前側ストップ32を備える。前側ストップ32は環状枠31に保持された偏光フィルター2の外周縁部分に前方X1から当接可能である。

【0035】

環状枠31の内周面は、軸線Lに沿って一定の径寸法で延びる環状面であり、偏光フィルター2を同軸に保持するフィルター保持面33である。環状枠31は、前方X1から後方X2に向かって厚肉枠部分34と薄肉枠部分35をこの順番に備える。厚肉枠部分34の外周面は薄肉枠部分35の外周面よりも外周側に位置しており、これらの間には半径方向Rに沿って延びる環状後向き面34aが形成されている。厚肉枠部分34の外周面には、前側リング4の雌ネジ11と螺合可能な雄ネジ36が形成されている。薄肉枠部分35には半径方向Rに貫通してフィルター保持面33に開口する接着剤注入用穴37が形成されている。

【0036】

ここで、フィルター保持面33に偏光フィルター2を保持した状態で環状枠31の外周側から接着剤注入用穴37を介して接着剤を注入すれば、この接着剤により偏光フィルター2を内側リング3に固定することができる。なお、接着剤注入用穴37は1つでもよいが、本例では、薄肉枠部分35に等角度間隔で複数設けられている。

【0037】

前側ストップ32は環状枠31の前端縁から内周側に向かって突出する環状突起である。前側ストップ32は軸線Lと直交する平坦面な環状後端面32aを備える。ここで、前側ストップ32の環状後端面32aから環状枠31の後端までの幅寸法（フィルター保持面33の幅寸法W）は、フィルター保持面33に保持される偏光フィルター2の厚さ寸法Dよりも長い。フィルター保持面33の前後方向Xの幅寸法Wと偏光フィルター2の厚さ寸法Dの差分は0.03mm以下である。

【0038】

内側リング3は環状枠31の内周側に偏光フィルター2を保持した状態で前側リング4に前側から挿入される。そして、その雄ネジ36を前側リング4の雌ネジ11に螺合させて、環状枠31の後端が前側リング4の後側環状壁部分18に当接するまで挿入される。環状枠31の後端が後側環状壁部分18に当接すると、内側リング3の環状後向き面34aと前側リング4の前側環状壁部分16が微小な隙間を開けて前後方向Xで対向する。また、環状枠31の薄肉枠部分35の外周面と中間環状板部分17とが半径方向Rで微小な隙間を開けて対向する。ここで、環状枠31の後端が後側環状壁部分18に当接した状態で前側ストップ32と後側環状壁部分18との間の距離（フィルター保持面33の幅寸法W）は、偏光フィルター2の厚さ寸法Dよりも長い。従って、前側リング4は、偏光フィルター2を前側ストップ32と後側環状壁部分18との間で軸線L回りに回転可能に保

10

20

30

40

50

持する。すなわち、前側ストッパ32と後側環状壁部分18は、偏光フィルター2を回転不能に挟持しておらず、偏光フィルター2は接着剤によって内側リング3に回転不能に固定される。ここで、後側環状壁部分18は偏光フィルター2の後方X2への移動を阻止する後側ストッパとして機能する。

【0039】

なお、内側リング3を前側リング4に挿じ込んで環状枠31の後端を後側環状壁部分18に当接させたときに、内側リング3の環状後向き面34aと前側リング4の前側環状壁部分16は当接してもよい。

【0040】

(後側リング)

10

後側リング5は、軸線Lに沿って前後方向Xに延びる前側環状板部分41、前側環状板部分41の後端部分から内周側に向かって半径方向Rに延びる環状壁部分42、環状壁部分42の内周側の端部分から軸線Lに沿って後方X2に延びる後側環状板部分43を備える。前側環状板部分41は半径方向Rの厚さ寸法が一定である。環状壁部分42の前端面にはグリス保持用凹部44が形成されている。グリス保持用凹部44には前側リング4と後側リング5を円滑に摺動させるためのグリスが保持されている。後側環状板部分43の外周面には後側装着部となる雄ネジ12が形成されている。後側環状板部分43の内周面には、内周側に向かって半径方向Rに突出する環状突部45が設けられている。

【0041】

環状突部45は矩形の切断形状を備える。環状突部45はその前後方向Xの幅寸法が内周側への突出寸法よりも長い。環状突部45は、半径方向Rから見た場合に雄ネジ12と重なる位置に形成されている。

20

【0042】

後側リング5が前側リング4を保持した状態では、前側環状板部分41は前側リング4の環状段部25に摺動可能に嵌合する。これにより、前側環状板部分41の外周面41aと前側リング4の前側環状板部分15の厚肉部23の外周面15aは段差なく連続する。環状壁部分42は前側リング4の前側環状壁部分16に後方X2から当接し、後側環状板部分43は前側リング4の中間環状板部分17に外周側から当接する。環状突部45は前側リング4の後側環状壁部分18に後方X2から当接する。また、環状突部45の内周側部分は内側リング3の外周面の環状凹部21に挿入される。これにより、後側リング5は前側リング4を軸線L回りに回転自在に保持する。

30

【0043】

(カメラ用フィルターユニットの組み立て)

図3はカメラ用フィルターユニット1の組み立て動作の説明図である。カメラ用フィルターユニット1を組み立てる際には、まず、前側リング4と後側リング5を前後方向Xから組み合わせて、後側リング5の環状突部45を前後方向Xで前側リング4の後側環状壁部分18と環状突出部分20の間に位置させる。

【0044】

ここで、前側リング4と後側リング5を組み合わせる前の状態では、図3(a)に示すように、前側リング4の後側環状板部分19は軸線Lに沿って延びている。従って、環状突出部分20は後側環状板部分19の後端部分から半径方向Rに突出しており、その外周側端面20aは軸線Lと平行に延びている。環状溝27は矩形断面を備える。切り欠き部28は後方X2に向かって下方に切り欠かれており、その断面形状は三角形をしている。また、前側リング4と後側リング5を同軸に配置したときに、前側リング4の環状突出部分20の外周側端面20aは、後側リング5の環状突部45の内周側端面45aと同一面上に位置するか、内周側端面45aよりも僅かに内周側に位置している。従って、前側リング4と後側リング5を同軸に維持しながら前側リング4と後側リング5を接近させることにより、後側リング5の環状突部45を前側リング4の後側環状壁部分18と環状突出部分20の間に位置させることができる。

40

【0045】

50

次に、図3(b)に示すように、後側リング5の環状突部45を前側リング4の後側環状壁部分18に後方X2から当接させた状態とする。そして、前側リング4の後側環状板部分19を外周側に折り曲げて(塑性変形させて)、環状突出部分20を外周側に変位させる。これにより、後側リング5の環状突部45が前側リング4の環状凹部21に挿入された状態を形成する。

【0046】

ここで、前側リング4の後側環状板部分19を外周側に折り曲げる際には、後側環状板部分19に半径方向Rを内周側から外周側に向かう力を加える。これにより、後側環状板部分19は、図3(c)に示すように、環状溝27の形成により薄肉となっている前端側の部分から折れ曲がる。また、後側環状板部分19が外周側に折れ曲がることにより、環状突出部分20は、環状突部45の内周側端面45aよりも外周側に突出する。従って、環状突部45が環状凹部21に挿入された状態が形成される。なお、切り欠き部28は、後側環状板部分19を外周側に折れ曲げたときに後側環状板部分19と環状突部45の当接を回避するための逃げ部となっている。

10

【0047】

本例では、環状溝27の形成により後側環状板部分19の前端に薄肉の部分を設け、この薄肉の部分を外周側に折り曲げている。従って、後側環状板部分19を比較的弱い力で精度よく折り曲げることができる。これにより、環状突出部分20を精度よく外周側に変位させることができるので、後側リング5の環状突部45と前側リング4の環状凹部21との間の寸法精度を向上させることができる。よって、前側リング4の環状突出部分20を、後側リング5の環状突部45の後方X2で予め設定した微小な間隔Gを開けて対峙させることができる。本例では、間隔Gを0.03mm~0.1mmの間とすることができる。従って、前側リング4を回転させたときに、前側リング4が後側リング5に対してガタつくことを防止できる。また、前側リング4を後側リング5に対してスムーズに回転させることができる。

20

【0048】

その後、内側リング3に後方X2から偏光フィルター2を挿入して、偏光フィルター2を前側ストッパ32に当接させる。また、接着剤注入用穴37から接着剤を注入して内側リング3に偏光フィルター2を固定する。そして、内側リング3を前方X1から前側リング4に挿入し、内側リング3の環状枠31の後端を前側リング4の後側環状壁部分18に当接させる。これによりカメラ用フィルターユニット1は完成する。カメラ用フィルターユニット1が完成した状態では、偏光フィルター2は前側ストッパ32と後側環状壁部分18との間で軸線L回りに回転可能な状態で前側リング4に保持されているが、接着剤によって内側リング3に回転不能に固定されている。

30

【0049】

なお、内側リング3の環状後向き面34aまたは前側リング4の前側環状壁部分16の前面に接着剤を塗布しておき、この接着剤によって内側リング3を前側リング4に固定してもよい。

【0050】

(作用効果)

本例によれば、前側リング4は環状凹部21に挿入された後側リング5の環状突部45をガイドとして軸線L回りに回転できる。従って、後側リング5により前側リング4を回転自在に保持するためにワッシャーを用いる必要がない。ここで、後側リング5に設けた環状突部45をガイドとして前側リング4を回転させた場合には、ガイド(環状突部45)が歪んだり、ガイド(環状突部45)の姿勢が変化したりすることがない。また、径方向に拡縮するワッシャーなどと比較して、ガイドとなる環状突部45は精度よく形成できる。さらに、本例では、環状突出部分20を精度よく外周側に変位させることができるので、後側リング5の環状突部45と前側リング4の環状凹部21との間の寸法精度が高い。これに加えて、前側リング4と後側リング5の間にワッシャーなどの別の部材が介在しないので、前側リング4と後側リング5を精度よく組み合わせることができる。従って、

40

50

後側リング5に保持された前側リング4をスムーズに回転させることができる。

【0051】

また、後側リング5の環状突部45は半径方向Rから見た場合に雄ネジ36と重なる位置に設けられている。従って、環状突部45と雄ネジ36を軸線L方向の異なる位置に形成した場合と比較して、カメラ用フィルター枠10を前後方向Xで短縮できる。

【0052】

さらに、偏光フィルター2は前側ストッパ32と後側環状壁部分18の間で軸線L回りに回転可能な状態で前側リング4に保持されており、接着剤によって内側リング3に回転不能に固定されている。従って、偏光フィルター2を前側ストッパ32と後側環状壁部分18(後側ストッパ)によって前後から挟持して回転不能な状態で前側リング4に保持する場合と比較して、偏光フィルター2にかかるストレス(圧力)を小さくできる。偏光フィルター2にかかるストレスが小さければ、偏光フィルター2に歪みなどが発生することを防止できるので、フルハイビジョンの何倍にもなる高解像度の撮影を行う場合などに、より綺麗な撮影画像や撮影動画を得ることができる。

10

【0053】

また、接着剤注入用穴37は前側リング4の内周側に保持される内側リング3に形成されているので、接着剤注入用穴37が外周側に露出してカメラ用フィルター枠10の外観を毀損することができない。

【0054】

なお、フィルター保持面33の幅寸法Wを偏光フィルター2の厚さ寸法Dと同一としておき、環状枠31の後端を後側環状壁部分18に当接させたときに偏光フィルター2が前側ストッパ32と後側環状壁部分18との間で回転不能に挟持される構成を採用することもできる。

20

【0055】

(実施例2)

図4(a)は実施例2のカメラ用フィルターユニットの縦断面図であり、図4(b)はその部分拡大断面図である。図4(a)に示すように、本例のカメラ用フィルターユニット1Aは、円盤形状の偏光フィルター(光学素子)2と、偏光フィルター2を同軸に保持する前側リング4と、前側リング4を軸線L回りに回転可能に保持する後側リング5を備える。また、カメラ用フィルターユニット1Aは、前側リング4の内周面に取り付けられて偏光フィルター2の前方X1への移動を規制する前側ストッパ6を備える。前側リング4、後側リング5および前側ストッパ6はカメラ用フィルター枠10Aを構成する。なお、本例のカメラ用フィルターユニット1Aはカメラ用フィルターユニット1と対応する構成を備えるので、対応する部分には同一の符号を付して説明する。

30

【0056】

図4(a)に示すように、前側リング4の内周面には、その前端縁から後方X2に向かって一定幅の領域に雌ネジ11が設けられている。雌ネジ11において前側ストッパ6よりも前側で露出している前側部分はカメラ用フィルターユニット1Aの前側にキャップやフードを装着するための前側装着部である。後側リング5の外周面には、その後端縁から前方X1に向かって一定幅の領域に雄ネジ36が設けられている。雄ネジ36はカメラ用フィルターユニット1Aを撮像レンズのレンズ鏡筒やカメラに装着するための後側装着部である。前側ストッパ6、前側リング4および後側リング5はいずれも金属基材から形成されており、本例では、前側ストッパ6、前側リング4および後側リング5はアルミニウム製である。

40

【0057】

(前側リング)

図4(b)に示すように、前側リング4は、軸線Lに沿って前後方向Xに延びる前側環状板部分15、前側環状板部分15の後端部分に連続して当該前側環状板部分15の内周側で軸線Lに沿って後方X2に延びる中間環状板部分(保持部)17、中間環状板部分17の後端部分から内周側に向かって軸線Lと直交する半径方向Rに延びる後側環状壁部分

50

(環状壁部分) 18、後側環状壁部分 18 の内周側の端部分から後方 X 2 に延びる後側環状板部分 19、および、後側環状板部分 19 の後端部分から外周側に向かって後側環状壁部分 18 よりも短い寸法で突出する環状突出部分 20 を備える。前側リング 4 の外周面には、前側環状板部分 15 と中間環状板部分 17 によって環状段部 25 が形成されている。また、前側リング 4 の外周面には、後側環状壁部分 18、後側環状板部分 19 および環状突出部分 20 によって環状凹部 21 が形成されている。

【0058】

前側環状板部分 15 の内周面には前側装着部となる雌ネジ 11 が形成されている。中間環状板部分 17 は半径方向 R の厚さ寸法が一定である。中間環状板部分 17 の内周面(中間環状板部分 17 の前端面と後側環状壁部分 18 の前端面の間に位置する面)は、軸線 L に沿って一定の径寸法で延びる環状面であり、偏光フィルター 2 を同軸に保持するフィルター保持面 17a である。フィルター保持面 17a の幅寸法 W は、フィルター保持面 17a に保持される偏光フィルター 2 の厚さ寸法 D よりも長い。フィルター保持面 17a の幅寸法 W と偏光フィルター 2 の厚さ寸法 D の差分は 0.03mm 以下である。

【0059】

後側環状壁部分 18 は前後方向 X の厚さ寸法が一定である。後側環状壁部分 18 はフィルター保持面 17a に保持された偏光フィルター 2 の後方 X 2 への移動を規制する後側ストッパとして機能する。

【0060】

後側環状板部分 19 は、後方 X 2 に向かって外周側に傾斜している。より詳細には、後側環状板部分 19 の外周面の前端部分(後側環状壁部分 18 に隣り合う部分)には環状溝 27 が設けられており、後側環状板部分 19 は、この環状溝 27 が形成されている部分が外周側に折り曲げられることにより外周側に傾斜している。後側環状板部分 19 の外周面の後側部分(環状突出部分 20 に隣り合う部分)には環状の切り欠き部 28 が設けられている。切り欠き部 28 は環状溝 27 よりも浅い。

【0061】

環状突出部分 20 は後側環状板部分 19 と直交する方向に突出している。従って、環状突出部分 20 は外周側に向かって前方 X 1 に延びている。本例では、環状突出部分 20 の断面形状は先端側に向かって細くなる台形である。ここで、後側環状壁部分 18、後側環状板部分 19 および環状突出部分 20 によって形成された環状凹部 21 には、後側リング 5 の環状突部 45 の内周側部分が挿入されている。

【0062】

(前側ストッパ)

前側ストッパ 6 はリング状である。前側ストッパ 6 は、半径方向 R の高さ寸法が前側リングの中間環状板部分 17 の半径方向 R の高さ寸法(中間環状板部分 17 の厚み)よりも長い。また、前側ストッパ 6 は軸線 L と直交する平坦面な環状後端面 6a を備える。前側ストッパ 6 の外周面には、その全面に、前側リング 4 の雌ネジ 11 と螺合可能な雄ネジ 51 が形成されている。前側ストッパ 6 は、その雄ネジ 51 を前側リング 4 の雌ネジ 11 に螺合させて、その環状後端面 6a が中間環状板部分 17 の前端面に当接するまで挿じ込まれる。前側ストッパ 6 が中間環状板部分 17 に当接した状態では、前側ストッパ 6 の内周側の端部分がフィルター保持面 17a よりも内周側に突出する。従って、前側ストッパ 6 は、フィルター保持面 17a に保持された偏光フィルター 2 の前方 X 1 への移動を規制できる。

【0063】

(後側リング)

前側リング 4 は、軸線 L に沿って前後方向 X に延びる前側環状板部分(環状部) 41 と、前側環状板部分 41 の後端部分から内周側に向かって半径方向 R に延びる環状壁部分 42、環状壁部分 42 の内周側の端部分から軸線 L に沿って後方 X 2 に延びる後側環状板部分 43 を備える。前側環状板部分 41 は半径方向 R の厚さ寸法が一定である。環状壁部分 42 の前端面にはグリス保持用凹部 44 が形成されている。グリス保持用凹部 44 には前

10

20

30

40

50

側リング4と後側リング5を円滑に摺動させるためのグリスが保持されている。後側環状板部分43の外周面には後側装着部となる雄ネジ12が形成されている。

【0064】

後側環状板部分43の内周面の前端部分には、内周側に向かって半径方向Rに突出する環状突部45が設けられている。環状突部45は矩形の切断形状を備える。環状突部45の前端面は環状壁部分42の前端面と段差なく連続している。環状突部45はその前後方向Xの幅寸法が内周側への突出寸法よりも長い。環状突部45は、半径方向Rから見た場合に雄ネジ12と部分的に重なる位置に形成されている。

【0065】

後側リング5が前側リング4を保持した状態では、前側環状板部分41は前側リング4の環状段部25に擦動可能に嵌合している。これにより、前側環状板部分41の外周面41aと前側リング4の前側環状板部分15の外周面15aは段差なく連続している。後側環状板部分43は前側リング4の中間環状板部分17の後端面に後方X2から当接している。環状突部45は前側リング4の後側環状壁部分18の後端面に後方X2から当接している。また、環状突部45の内周側部分は前側ストップ6の外周面に設けられた環状凹部21に挿入されている。これにより、後側リング5は前側リング4を軸線L回りに回転自在に保持する。

【0066】

(カメラ用フィルターユニットの組み立て)

カメラ用フィルターユニット1Aを組み立てる際には、まず、前側リング4と後側リング5を同軸にして前後方向Xから組み合わせる。そして、後側リング5の環状突部45を前側リング4の外周面の環状凹部21に挿入する。後側リング5の環状突部45を前側リング4の外周面の環状凹部21に挿入する組み立て動作は実施例1のカメラ用フィルターフレーム10と同一である。従って、その説明を省略する。

【0067】

その後、前側リング4に前方X1から偏光フィルター2を挿入して、偏光フィルター2をフィルター保持面17aに保持させる。そして、前側ストップ6を前方X1から前側リング4に挿入し、前側ストップ6の環状後端面6aを前側リング4の中間環状板部分17に当接させる。これによりカメラ用フィルターユニット1Aは完成する。カメラ用フィルターユニット1Aが完成した状態では、偏光フィルター2は前側ストップ6と後側環状壁部分18との間で軸線L回りに回転可能な状態で前側リング4に保持されている。

【0068】

なお、前側ストップ6の環状後端面6aまたは前側リング4の中間環状板部分17の前端面に接着剤を塗布しておき、この接着剤により前側ストップ6を前側リング4に固定してもよい。

【0069】

(作用効果)

本例によれば、前側リング4は環状凹部21に挿入された後側リング5の環状突部45をガイドとして軸線L回りに回転できる。従って、後側リング5により前側リング4を回転自在に保持するためにワッシャーを用いる必要がない。ここで、後側リング5に設けた環状突部45をガイドとして前側リング4を回転させた場合には、ガイド(環状突部45)が歪んだり、ガイド(環状突部45)の姿勢が変化したりすることがない。また、径方向に拡縮するワッシャーなどと比較して、ガイドとなる環状突部45は精度よく形成できる。さらに、本例では、環状突出部分20を精度よく外周側に変位させることができるので、後側リング5の環状突部45と前側リング4の環状凹部21との間の寸法精度が高い。これに加えて、前側リング4と後側リング5の間にワッシャーなどの別の部材が介在しないので、前側リング4と後側リング5を精度よく組み合わせることができる。従って、後側リング5に保持された前側リング4をスムーズに回転させることができる。

【0070】

また、後側リング5の環状突部45は半径方向Rから見た場合に雄ネジ51と重なる位

10

20

30

40

50

置に設けられているので、環状突部 45 と装着部とを軸線 L 方向の異なる位置に形成した場合と比較して、カメラ用フィルター枠 10A を前後方向 X で短縮できる。

【0071】

さらに、前側リング 4 は、偏光フィルター 2 を前側ストップ 6 と後側環状壁部分 18 との間で軸線 L 回りに回転可能に保持している。従って、偏光フィルター 2 を前側ストップ 6 と後側環状壁部分 18 (後側ストップ) によって前後から挟持して回転不能の状態とする場合と比較して、偏光フィルター 2 にかかるストレス (圧力) を小さくすることができ、偏光フィルター 2 に歪みなどが発生することを防止できる。

【0072】

なお、図 4 (b) に点線で示すように、前側リング 4 の中間環状板部分 17 に、軸線 L と交差する方向に貫通してフィルター保持面 17a に開口する接着剤注入用穴 37 を設けることができる。接着剤注入用穴 37 を設けた場合には、接着剤注入用穴 37 を介して接着剤を注入することにより、偏光フィルター 2 を前側リング 4 に固定できる。ここで、中間環状板部分 17 は後側リング 5 の前側環状板部分 41 の内周側に位置している。従って、中間環状板部分 17 に接着剤注入用穴 37 を形成した場合でも、接着剤注入用穴 37 が外周側に露出してカメラ用フィルター枠 10 の外観を毀損することができない。

【0073】

また、フィルター保持面 17a の幅寸法 W を偏光フィルター 2 の厚さ寸法 D と同一としておき、偏光フィルター 2 が前側ストップ 6 と後側環状壁部分 18 との間で回転不能に挟持される構成を採用することもできる。

【0074】

(実施例 3)

図 5 (a) は実施例 3 のカメラ用フィルターユニットの縦断面図であり、図 5 (b) はその部分拡大断面図である。本例のカメラ用フィルターユニット 1B は、円盤形状の偏光フィルター (光学素子) 2 と、偏光フィルター 2 を同軸に保持する内側リング 3 と、内側リング 3 を外周側から同軸に保持する前側リング 4 と、前側リング 4 を同軸に保持する後側リング 5 を備える。また、本例のカメラ用フィルターユニット 1B は、円盤形状の第 2 偏光フィルター (第 2 の光学素子) 60 と、後側リング 5 に後方から挿入されて、第 2 偏光フィルター 60 を同軸に保持する後側内側リング 61 を備える。後側内側リング 61 はアルミニウム製である。

【0075】

前側リング 4 は内側リング 3 を介して偏光フィルター 2 を保持している。後側リング 5 は後側内側リング 61 を介して第 2 偏光フィルター 60 を保持している。また、後側リング 5 は前側リング 4 を軸線 L 回りに回転可能に保持している。内側リング 3 、前側リング 4 、後側リング 5 および後側内側リング 61 はカメラ用フィルター枠 10B を構成している。

【0076】

ここで、本例のカメラ用フィルターユニット 1B において、前側リング 4 が偏光フィルター 2 を保持する偏光フィルター 2 の保持構造は実施例 1 のカメラ用フィルターユニット 1 と同様である。また、後側リング 5 が前側リング 4 を軸線 L 回りに回転可能に保持する前側リング 4 の保持構造は実施例 1、2 のカメラ用フィルターユニット 1、1A と同様である。従って、以下では、後側リング 5 が第 2 偏光フィルター 60 を保持する保持構造を説明する。また、実施例 1 のカメラ用フィルターユニット 1 と共通する部分には、同一の符号を付して、その説明を省略する。なお、本例のカメラ用フィルターユニット 1B において、前側リング 4 が偏光フィルター 2 を保持する偏光フィルター 2 の保持構造は実施例 2 におけるカメラ用フィルターユニット 1A の保持構造と同一でもよい。

【0077】

図 5 に示すように、後側リング 5 は、前側リング 4 よりも後方 X 2 に、内周側に突出する第 2 環状突出部分 (第 2 の環状突出部分、第 2 の前側ストップ) 64 を備える。また、後側リング 5 は第 2 環状突出部分 64 の後側に厚肉部分 65 と雌ネジ 66 を備える。より

10

20

30

40

50

具体的には、後側リング5の後側環状板部分43は、実施例1、2のカメラ用フィルタユニット1、1Aよりも後方X2に長く延設されており、その内周面に、第2環状突出部分64、厚肉部分65、および、雌ネジ66を備える。

【0078】

第2環状突出部分64は、環状突部45の後方X2に離間する位置において、内周側に向かって半径方向Rに突出する。前後方向Xで環状突部45と第2環状突出部分64の間には前側リング4の環状突出部分20が位置する。厚肉部分65は第2環状突出部分64の半径方向Rの途中位置から一定の厚さで後方X2に延びる。第2環状突出部分64は、厚肉部分65の外周側に第1環状後向き面64aを備える。雌ネジ66は厚肉部分65の後方X2に連続して設けられている。厚肉部分65は雌ネジ66との間に第2環状後向き面65aを備える。後側リング5の後端部分の外周面(後側環状板部分43の後端部分の外周面)には後側装着部となる雄ネジ12が設けられている。

【0079】

後側内側リング61は、第2偏光フィルター60を外周側から同軸に保持する後側環状枠70と、後側環状枠70の後端縁から内周側に突出して第2偏光フィルター60の後方X2への移動を規制する第2後側ストップ(第2の後側ストップ)71を備える。第2後側ストップ71は後側環状枠70に保持された第2偏光フィルター60の外周縁部分に後方X2から当接可能である。後側環状枠70の内周面は、軸線Lに沿って一定の径寸法で延びる環状面であり、第2偏光フィルター60を同軸に保持する後側フィルター保持面72である。

【0080】

また、後側内側リング61は、前方X1から後方X2に向かって薄肉リング部分73と厚肉リング部分74をこの順番に備える。厚肉リング部分74の外周面は薄肉リング部分73の外周面よりも外周側に位置しており、これらの間には半径方向Rに沿って延びる環状前向き面74aが形成されている。厚肉リング部分74の外周面には、後側リング5の雌ネジ66と螺合可能な雄ネジ75が形成されている。薄肉リング部分73には半径方向Rに貫通して後側フィルター保持面72に開口する後側接着剤注入用穴76が形成されている。ここで、後側フィルター保持面72に第2偏光フィルター60を保持した状態で後側環状枠70の外周側から後側接着剤注入用穴76を介して接着剤を注入すれば、この接着剤により第2偏光フィルター60を後側内側リング61に固定することができる。なお、後側接着剤注入用穴76は1つでもよいが、本例では、薄肉リング部分73に等角度間隔で複数設けられている。また、後側接着剤注入用穴76は省略してもよい。

【0081】

第2後側ストップ71は後側環状枠70の後端縁から内周側に向かって突出する環状突起である。第2後側ストップ71は軸線Lと直交する平坦面な環状前端面71aを備える。ここで、第2後側ストップ71の環状前端面71aから後側環状枠70の前端70aまでの幅寸法(後側フィルター保持面72の幅寸法)W2は、フィルター保持面33に保持される第2偏光フィルター60の厚さ寸法D2よりも長い。後側フィルター保持面72の前後方向Xの幅寸法W2と第2偏光フィルター60の厚さ寸法D2の差分は0.03mm以下である。

【0082】

後側内側リング61は後側環状枠70の内周側に第2偏光フィルター60を保持した状態で後側リング5に後側から挿入される。そして、その雄ネジ75を後側リング5の雌ネジ66に螺合させて、後側環状枠70の前端70aが後側リング5の第2環状突出部分64(第1環状後向き面64a)に当接するまで挿入される。後側環状枠70の前端70aが第2環状突出部分64に当接すると、後側内側リング61の環状前向き面74aと後側リング5の第2環状後向き面65aとが微小な隙間を開けて前後方向Xで対向する。また、後側環状枠70の薄肉リング部分73の外周面と後側リング5の厚肉部分65とが半径方向Rで微小な隙間を開けて対向する。

【0083】

10

20

30

40

50

ここで、後側環状枠 7 0 の前端 7 0 a が第 2 環状突出部分 6 4 に当接した状態で第 2 後側ストップ 7 1 と第 2 環状突出部分 6 4 との間の距離（後側フィルター保持面 7 2 の幅寸法）W 2 は、第 2 偏光フィルター 6 0 の厚さ寸法 D 2 よりも長い。従って、後側リング 5 は、第 2 偏光フィルター 6 0 を第 2 後側ストップ 7 1 と第 2 環状突出部分 6 4 との間で軸線 L 回りに回転可能に保持する。すなわち、第 2 後側ストップ 7 1 と第 2 環状突出部分 6 4 は、第 2 偏光フィルター 6 0 を回転不能に挟持しておらず、第 2 偏光フィルター 6 0 は接着剤によって後側内側リング 6 1 に回転不能に固定される。ここで、第 2 環状突出部分 6 4 は第 2 偏光フィルター 6 0 の前方 X 1 への移動を阻止する第 2 の前側ストップとして機能する。

【0084】

10

なお、後側内側リング 6 1 を後側リング 5 に挿入して、後側環状枠 7 0 の前端 7 0 a を後側リング 5 の第 2 環状突出部分 6 4 に当接させたときに、後側内側リング 6 1 の環状前向き面 7 4 a と後側リング 5 の第 2 環状後向き面 6 5 a とは当接してもよい。

【0085】

(作用効果)

本例においても、実施例 1、2 のカメラ用フィルターユニット 1、1 A と同様の作用効果を得ることができる。また、本例では、後側リング 5 に第 2 偏光フィルター 6 0 を保持する。従って、本例では、カメラ用フィルター枠 1 0 B に 2 枚の光学フィルター（偏光フィルター 2 および第 2 偏光フィルター 6 0 ）を保持できる。さらに、後側リング 5 は、第 2 偏光フィルター 6 0 を第 2 後側ストップ 7 1 と第 2 環状突出部分 6 4 との間で軸線 L 回りに回転可能に保持する。従って、第 2 偏光フィルター 6 0 を第 2 後側ストップ 7 1 と第 2 環状突出部分 6 4 によって前後から挟持して回転不能の状態とする場合と比較して、第 2 偏光フィルター 6 0 にかかるストレス（圧力）を小さくすることができる。よって、第 2 偏光フィルター 6 0 に歪みなどが発生することを防止できる。

20

【0086】

また、後側接着剤注入用穴 7 6 は後側リング 5 の内周側に保持される後側内側リング 6 1 に形成されているので、後側接着剤注入用穴 7 6 が外周側に露出してカメラ用フィルター枠 1 0 B の外観を毀損することができない。

【0087】

30

なお、後側フィルター保持面 7 2 の幅寸法 W 2 を第 2 偏光フィルター 6 0 の厚さ寸法 D 2 と同一としておき、第 2 偏光フィルター 6 0 が第 2 後側ストップ 7 1 と第 2 環状突出部分 6 4 との間で回転不能に挟持される構成を採用することもできる。

【0088】

また、後側リング 5 の雌ネジ 6 6 および後側内側リング 6 1 の雄ネジ 7 5 を省略し、後側内側リング 6 1 を接着剤により後側リング 5 の内周側に固定してもよい。

【0089】

さらに、前側リング 4 および後側リング 5 が保持する光学素子は偏光フィルターに限られるものではない。例えば、前側リング 4 に偏光フィルターを保持し、後側リング 5 にカラーフィルターを保持することもできる。また、例えば、前側リング 4 にクロスフィルターを保持し、後側リング 5 にカラーフィルターを保持することもできる。

40

【0090】

(実施例 4)

図 6 (a) は実施例 4 のカメラ用フィルターユニットの縦断面図であり、図 6 (b) はその部分拡大断面図である。本例のカメラ用フィルターユニット 1 C は、円盤形状の偏光フィルター（光学素子）2 と、偏光フィルター 2 を同軸に保持する内側リング 3 と、内側リング 3 を外周側から同軸に保持する前側リング 4 と、前側リング 4 を同軸に保持する後側リング 5 を備える。また、本例のカメラ用フィルターユニット 1 C は、円盤形状の第 2 偏光フィルター（第 2 の光学素子）6 0 と、後側リング 5 に後方 X 2 から挿入されて、第 2 偏光フィルター 6 0 を同軸に保持する後側内側リング 8 1 を備える。後側内側リング 8 1 はアルミニウム製である。

50

【0091】

前側リング4は内側リング3を介して偏光フィルター2を保持している。後側リング5は後側内側リング81を介して第2偏光フィルター60を保持している。また、後側リング5は前側リング4を軸線L回りに回転可能に保持している。内側リング3、前側リング4、後側リング5および後側内側リング81はカメラ用フィルター枠10Cを構成している。

【0092】

ここで、本例のカメラ用フィルターユニット1Cにおいて、前側リング4が偏光フィルター2を保持する偏光フィルター2の保持構造は実施例1のカメラ用フィルターユニット1と同様である。また、後側リング5が前側リング4を軸線L回りに回転可能に保持する前側リング4の保持構造は実施例1、2のカメラ用フィルターユニット1、1Aと同様である。従って、以下では、後側リング5が第2偏光フィルター60を保持する保持構造を説明する。また、実施例1のカメラ用フィルターユニット1と共に通する部分には、同一の符号を付して、その説明を省略する。なお、本例のカメラ用フィルターユニット1Cにおいて、前側リング4が偏光フィルター2を保持する偏光フィルター2の保持構造は実施例2におけるカメラ用フィルターユニット1Aの保持構造としてもよい。

10

【0093】

図6に示すように、後側リング5は、前側リング4よりも後方X2に、内周側に突出する第2環状突出部分（第2の環状突出部分、第2の前側ストップ）84を備える。また、後側リング5は第2環状突出部分84の後側に雌ネジ85を備える。より具体的には、後側リング5の後側環状板部分43は、実施例1、2のカメラ用フィルターユニット1、1Aよりも後方X2に長く延設されており、その内周面に第2環状突出部分84、および、雌ネジ85を備える。

20

【0094】

第2環状突出部分84は、環状突部45の後方X2に離間する位置において、内周側に向かって半径方向Rに突出する。前後方向Xで環状突部45と第2環状突出部分84の間には前側リング4の環状突出部分20が位置する。雌ネジ85は第2環状突出部分84の後方X2に連続して設けられている。第2環状突出部分84は雌ネジ85との間に環状後向き面84aを備える。後側リング5の後端部分の外周面（後側環状板部分43の後端部分の外周面）には後側装着部となる雄ネジ12が設けられている。

30

【0095】

後側内側リング81は、第2偏光フィルター60を外周側から同軸に保持する後側環状枠86と、後側環状枠86の後端縁から内周側に突出して第2偏光フィルター60の後方X2への移動を規制する第2後側ストップ（第2の後側ストップ）87を備える。第2後側ストップ87は後側環状枠86に保持された第2偏光フィルター60の外周縁部分に後方X2から当接可能である。後側環状枠86の内周面は、軸線Lに沿って一定の径寸法で延びる環状面であり、第2偏光フィルター60を同軸に保持する後側フィルター保持面88である。後側内側リング81の外周面には、後側リング5の雌ネジ85と螺合可能な雄ネジ89が形成されている。

40

【0096】

後側環状枠86には、半径方向Rに貫通して後側フィルター保持面88に開口する後側接着剤注入用穴90が形成されている。ここで、後側フィルター保持面88に第2偏光フィルター60を保持した状態で後側環状枠86の外周側から後側接着剤注入用穴90を介して接着剤を注入すれば、この接着剤により第2偏光フィルター60を後側内側リング81に固定することができる。なお、後側接着剤注入用穴90は1つでもよいが、本例では、薄肉リング部分73に等角度間隔で複数設けられている。また、後側接着剤注入用穴90は省略してもよい。

40

【0097】

第2後側ストップ87は後側環状枠86の後端縁から内周側に向かって突出する環状突起である。第2後側ストップ87は軸線Lと直交する平坦面な環状前端面87aを備える

50

。ここで、第2後側ストップ87の環状前面87aから後側環状枠86の前端86aまでの幅寸法(後側フィルター保持面88の幅寸法)W2は、フィルター保持面33に保持される第2偏光フィルター60の厚さ寸法D2よりも長い。後側フィルター保持面88の前後方向Xの幅寸法W2と第2偏光フィルター60の厚さ寸法D2の差分は0.03mm以下である。

【0098】

後側内側リング81は後側環状枠86の内周側に第2偏光フィルター60を保持した状態で後側リング5に後側から挿入される。そして、その雄ネジ89を後側リング5の雌ネジ85に螺合させて、後側環状枠86の前端86aが後側リング5の第2環状突出部分84(環状後向き面84a)に当接するまで挿入される。

10

【0099】

ここで、後側環状枠86の前端86aが第2環状突出部分84に当接した状態で第2後側ストップ87と第2環状突出部分84との間の距離(後側フィルター保持面95の幅寸法)W2は、第2偏光フィルター60の厚さ寸法D2よりも長い。従って、後側リング5は、第2偏光フィルター60を第2後側ストップ87と第2環状突出部分84との間で軸線L回りに回転可能に保持する。すなわち、第2後側ストップ87と第2環状突出部分84は、第2偏光フィルター60を回転不能に挟持しておらず、第2偏光フィルター60は接着剤によって後側内側リング81に回転不能に固定される。ここで、第2環状突出部分84は第2偏光フィルター60の前方X1への移動を阻止する第2の前側ストップとして機能する。

20

【0100】

(作用効果)

本例においても、実施例1、2のカメラ用フィルターユニット1、1Aと同様の作用効果を得ることができる。また、本例では、後側リング5に第2偏光フィルター60を保持する。すなわち、本例では、カメラ用フィルター枠10Cに2枚の光学フィルターを保持できる。さらに、後側リング5は、第2偏光フィルター60を第2後側ストップ87と第2環状突出部分84との間で軸線L回りに回転可能に保持する。従って、第2偏光フィルター60を第2後側ストップ87と第2環状突出部分84によって前後から挟持して回転不能の状態とする場合と比較して、第2偏光フィルター60にかかるストレス(圧力)を小さくすることができる。よって、第2偏光フィルター60に歪みなどが発生することを防止できる。

30

【0101】

また、後側接着剤注入用穴90は後側リング5の内周側に保持される後側内側リング81に形成されているので、後側接着剤注入用穴90が外周側に露出してカメラ用フィルター枠10Cの外観を毀損することができない。

【0102】

なお、後側フィルター保持面88の幅寸法W2を第2偏光フィルター60の厚さ寸法D2と同一としておき、第2偏光フィルター60が第2後側ストップ87と第2環状突出部分84との間で回転不能に挟持される構成を採用することもできる。また、後側内側リング81は接着剤により後側リング5の内周側に固定されていてもよい。さらに、前側リング4および後側リング5が保持する光学素子は偏光フィルターに限られるものではない。

40

【0103】

(実施例5)

図7(a)は実施例5のカメラ用フィルターユニットの縦断面図であり、図5(b)はその部分拡大断面図である。本例のカメラ用フィルターユニット1Dは、円盤形状の偏光フィルター(光学素子)2と、偏光フィルター2を同軸に保持する内側リング3と、内側リング3を外周側から同軸に保持する前側リング4と、前側リング4を同軸に保持する後側リング5を備える。また、本例のカメラ用フィルターユニット1Dは、円盤形状の第2偏光フィルター(第2の光学素子)60と、後側リング5に後方X2から挿入されて、第2偏光フィルター60の後方X2への移動を規制する第2後側ストップ91を備える。第

50

2後側ストッパ91はアルミニウム製である。

【0104】

前側リング4は内側リング3を介して偏光フィルター2を保持している。後側リング5は第2偏光フィルター60を保持している。また、後側リング5は前側リング4を軸線L回りに回転可能に保持している。内側リング3、前側リング4、後側リング5、および、第2後側ストッパ91はカメラ用フィルター枠10Dを構成している。

【0105】

ここで、本例のカメラ用フィルターユニット1Dにおいて、前側リング4が偏光フィルター2を保持する偏光フィルター2の保持構造は実施例1のカメラ用フィルターユニット1と同様である。また、後側リング5が前側リング4を軸線L回りに回転可能に保持する前側リング4の保持構造は実施例1、2のカメラ用フィルターユニット1、1Aと同様である。従って、以下では、後側リング5が第2偏光フィルター60を保持する保持構造を説明する。また、実施例1のカメラ用フィルターユニット1と共に通する部分には、同一の符号を付して、その説明を省略する。なお、本例のカメラ用フィルターユニット1Dにおいて、前側リング4が偏光フィルター2を保持する偏光フィルター2の保持構造は実施例2におけるカメラ用フィルターユニット1Aの保持構造としてもよい。

【0106】

図7に示すように、後側リング5は、前側リング4よりも後方X2に、内周側に突出する第2環状突出部分(第2の環状突出部分、第2の前側ストッパ)92を備える。また、後側リング5は第2環状突出部分92の後側に厚肉部分93と雌ネジ94を備える。より具体的には、後側リング5の後側環状板部分43は実施例1、2のカメラ用フィルターユニット1、1Aよりも後方X2に長く延設されており、その内周面に第2環状突出部分92、厚肉部分93、および、雌ネジ94を備える。

【0107】

第2環状突出部分92は、環状突部45の後方X2に離間する位置において、内周側に向かって半径方向Rに突出する。前後方向Xで環状突部45と第2環状突出部分92の間には前側リング4の環状突出部分20が位置する。厚肉部分93は第2環状突出部分92の半径方向Rの途中位置から一定厚さで後方X2に延びる。第2環状突出部分92は、厚肉部分93の外周側に第1環状後向き面92aを備える。

【0108】

厚肉部分93は第2偏光フィルター60を外周側から同軸に保持する後側保持部である。すなわち、厚肉部分93の内周面は、軸線Lに沿って一定の径寸法で延びる環状面であり、第2偏光フィルター60を同軸に保持する後側フィルター保持面95である。後側フィルター保持面95の幅寸法W2は、後側フィルター保持面95に保持される第2偏光フィルター60の厚さ寸法D2よりも長い。後側フィルター保持面95の幅寸法W2と第2偏光フィルター60の厚さ寸法D2の差分は0.03mm以下である。

【0109】

雌ネジ94は厚肉部分93の後方X2に連続して設けられている。厚肉部分93は雌ネジ94との間に第2環状後向き面93aを備える。後側リング5の後端部分の外周面(後側環状板部分43の後端部分の外周面)には後側装着部となる雄ネジ12が設けられている。

【0110】

第2後側ストッパ91はリング状である。第2後側ストッパ91は、半径方向Rの高さ寸法が後側リング5の厚肉部分93の半径方向Rの高さ寸法(厚肉部分93の厚み)よりも長い。また、第2後側ストッパ91は軸線Lと直交する平坦面な環状前端面91aを備える。第2後側ストッパ91の外周面には、その全面に、後側リング5の雌ネジ94と螺合可能な雄ネジ96が形成されている。第2後側ストッパ91は、その雄ネジ96を後側リング5の雌ネジ94に螺合させて、その環状前端面91aが厚肉部分93の第2環状後向き面93aに当接するまで挿入される。第2後側ストッパ91が厚肉部分93に当接した状態では、第2後側ストッパ91の内周側の端部分が後側フィルター保持面95より

10

20

30

40

50

も内周側に突出する。従って、第2後側ストップ91は、後側フィルター保持面95に保持された第2偏光フィルター60の後方X2への移動を規制できる。

【0111】

第2偏光フィルター60を後側リング5に保持させる際には、まず、後側リング5に後方X2から第2偏光フィルター60を挿入して、第2偏光フィルター60を後側フィルター保持面95に保持させる。そして、第2後側ストップ91を後方X2から後側リング5に挿入し、第2後側ストップ91の環状前端面91aを厚肉部分93の第2環状後向き面93aに当接させる。これによりカメラ用フィルターユニット1Dは完成する。カメラ用フィルターユニット1Dが完成した状態では、第2偏光フィルター60は第2後側ストップ91と第2環状突出部分92との間で軸線L回りに回転可能な状態で後側リング5に保持される。ここで、第2環状突出部分92は第2偏光フィルター60の前方X1への移動を阻止する第2の前側ストップとして機能する。

10

【0112】

(作用効果)

本例においても、実施例1、2のカメラ用フィルターユニット1、1Aと同様の作用効果を得ることができる。また、本例では、後側リング5に第2偏光フィルター60を保持する。すなわち、本例では、カメラ用フィルター枠10Cに2枚の光学フィルターを保持できる。さらに、後側リング5は、第2偏光フィルター60を第2後側ストップ91と第2環状突出部分92との間で軸線L回りに回転可能に保持する。従って、第2偏光フィルター60を第2後側ストップ91と第2環状突出部分92によって前後から挟持して回転不能の状態とする場合と比較して、第2偏光フィルター60にかかるストレス(圧力)を小さくすることができる。よって、第2偏光フィルター60に歪みなどが発生することを防止できる。

20

【0113】

なお、後側フィルター保持面95の幅寸法W2を第2偏光フィルター60の厚さ寸法D2と同一としておき、第2偏光フィルター60が第2後側ストップ91と第2環状突出部分92との間で回転不能に挟持される構成を採用することもできる。また、第2後側ストップ91は接着剤により後側リング5の内周側に固定されていてもよい。さらに、前側リング4および後側リング5が保持する光学素子は偏光フィルターに限られるものではない。

30

【0114】

(その他の実施の形態)

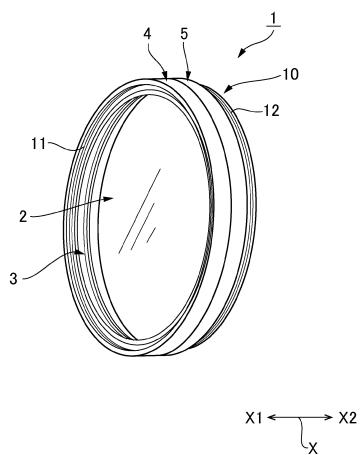
上記の例では、前側リング4の後側環状板部分19の外周面に環状溝27を設けているが、後側環状板部分19の内周面に環状溝を設け、環状溝が形成されている位置から後側環状板部分19を外周側に折り曲げてもよい。また、後側環状板部分19の内周面および外周面の半径方向Rから見た場合に重なる位置に環状溝を設け、これらの環状溝が形成されている位置から後側環状板部分19を外周側に折り曲げてもよい。さらに、環状溝27および切り欠き部28を省略してもよい。

【0115】

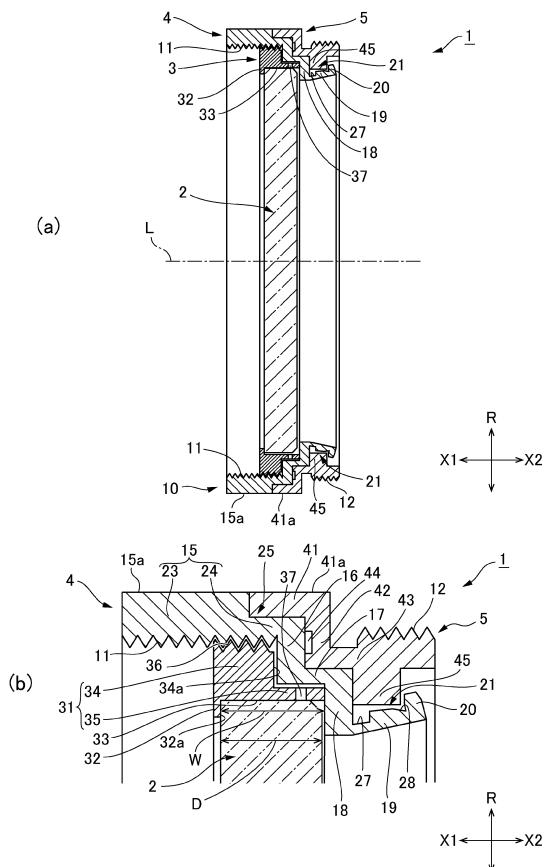
また、前側リング4に、光学素子としてクロスフィルターを保持することもできる。さらに、前側リング4にカラーフィルターを保持し、後側リング5に偏光フィルターやクロスフィルターを保持してもよい。また、前側リング4と後側リング5のそれぞれにカラーフィルターを保持してもよい。

40

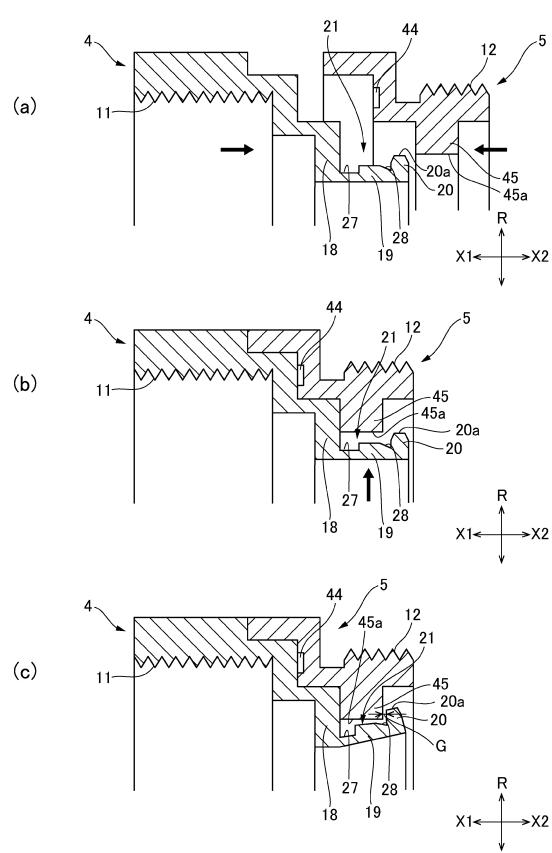
【 図 1 】



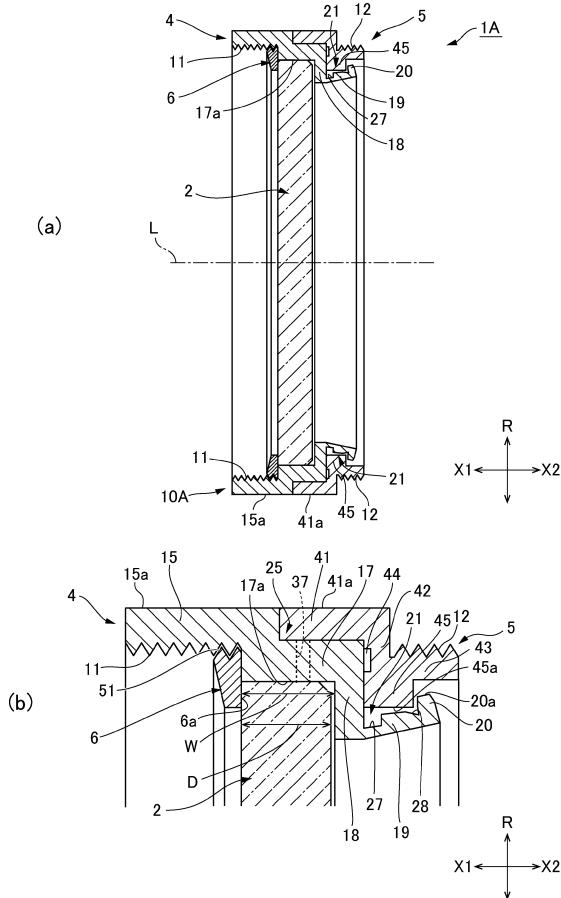
【図2】



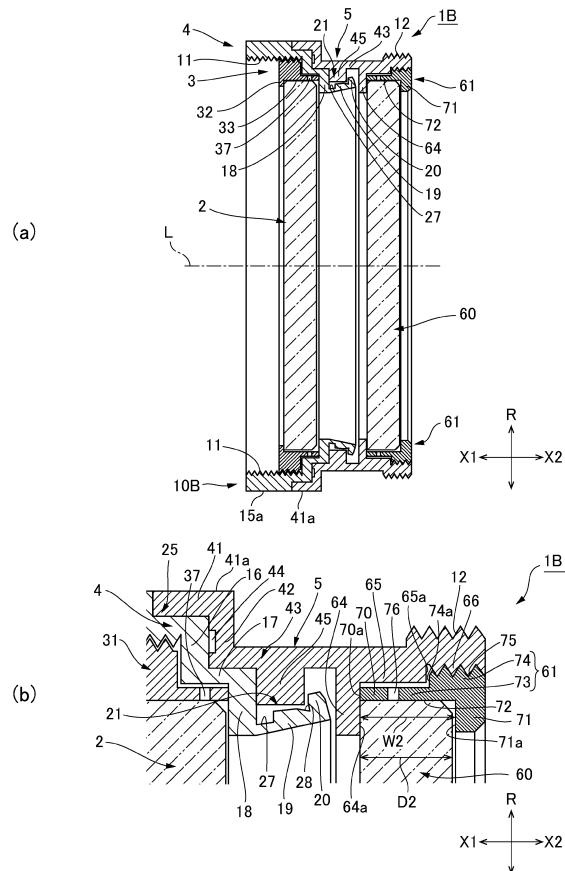
【図3】



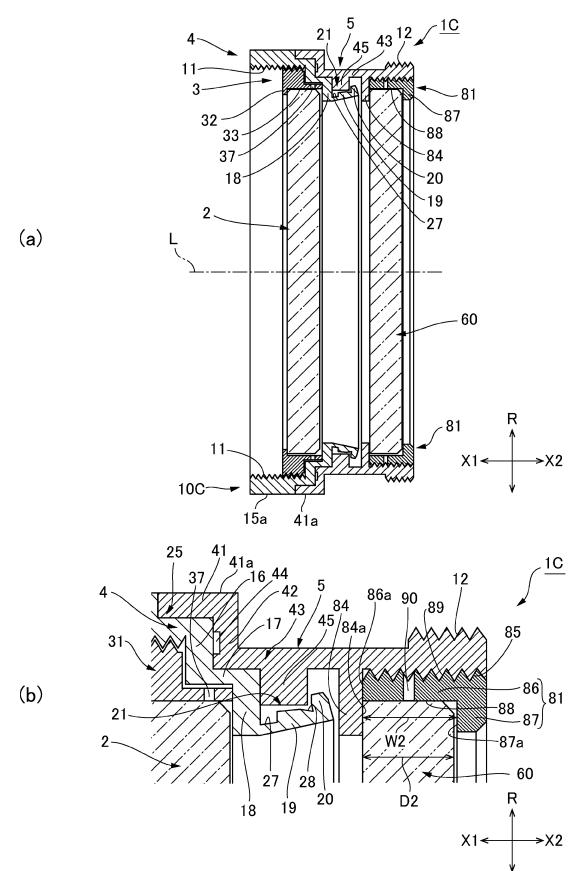
【 図 4 】



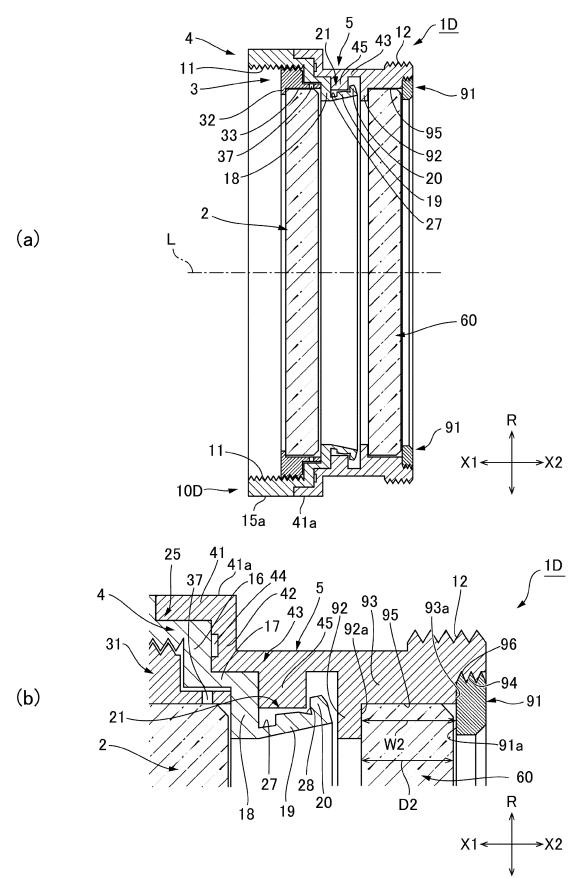
【 図 5 】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-107347(JP, A)
実開昭58-098623(JP, U)
中国特許出願公開第103885152(CN, A)
欧州特許出願公開第02752696(EP, A1)
特開2014-052507(JP, A)
登録実用新案第3193897(JP, U)
実開昭55-029425(JP, U)
中国特許出願公開第103246037(CN, A)
中国実用新案第203037971(CN, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 B 11 / 00