

(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 I

G03B 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 W02016/121427  
(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付けられて、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】

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付けられて、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】

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】

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、

10

20

30

40

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。

【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。

【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。

【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 の前側ストッパと、

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 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 の前側ストッパは、前記第 2 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おり、

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、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 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、

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、

10

20

30

40

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り、

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、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せられており、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にＣ字形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に位置する状態となる。

40

【０００５】

ここで、径方向に拡張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。

【0006】

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】

【0007】

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。

【0008】

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、径方向に拡張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。

【0009】

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。

【0010】

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。

【0011】

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、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、前記前側ストッパは、前記前側リングの内周面に取り付けられており、前記後側ストッパは、前記環状壁部分であるものとする。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。

【0012】

この場合において、前記前側リングは、前記光学素子を、前記前側ストッパと前記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、光学素子を前側ストッパと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。

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

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パと、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パを備え、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、前記後側ストッパは、前記環状壁部分であるものとしてすることができる。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。

【 0 0 1 5 】

この場合において、前記前側リングは、前記光学素子を、前記前側ストッパと前記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、光学素子を前側ストッパと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。

【 0 0 1 6 】

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してすることができる。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。

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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してすることができる。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してすることができる。

【 0 0 1 9 】

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の前側ストッパと、前記第2の光学素子の後方への移動を規制する第2の後側ストッパと、を有し、前記後

10

20

30

40

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。

【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。

40

【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】

【 0 0 2 6 】

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。

【 0 0 2 7 】

(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 1 0 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 X 1 ) とし、後側リング 5 の位置する側を後側 ( 後方 X 2 ) とする。

【 0 0 2 8 】

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 X 2 に向かって一定幅の領域に雌ネジ 1 1 が設けられている。雌ネジ 1 1 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 X 1 に向かって一定幅の領域に雄ネジ 1 2 が設けられている。雄ネジ 1 2 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。

【 0 0 2 9 】

(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 1 5、前側環状板部分 1 5 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 1 6、前側環状壁部分 1 6 の内周側の端部分から軸線 L に沿って後方 X 2 に延びる中間環状板部分 1 7、中間環状板部分 1 7 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 ) 1 8、後側環状壁部分 1 8 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 1 9、および、後側環状板部分 1 9 の後端部分から外周側に向かって後側環状壁部分 1 8 よりも短い寸法で突出する環状突出部分 2 0 を備える。前側リング 4 の外周面には、後側環状壁部分 1 8、後側環状板部分 1 9 および環状突出部分 2 0 によって環状凹部 2 1 が形成されている。

【 0 0 3 0 】

前側環状板部分 1 5 は前方 X 1 から後方 X 2 に向かって厚肉部 2 3 と薄肉部 2 4 をこの順番に備える。厚肉部 2 3 は薄肉部 2 4 よりも外周側に突出している。厚肉部 2 3 と薄肉部 2 4 によって前側環状板部分 1 5 の外周面には環状段部 2 5 が形成されている。前側環状板部分 1 5 の内周面には前側装着部となる雌ネジ 1 1 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

前側環状壁部分 1 6 は前後方向 X の厚さ寸法が一定である。中間環状板部分 1 7 は半径方向 R の厚さ寸法が一定である。後側環状壁部分 1 8 は前後方向 X の厚さ寸法が一定である。

【 0 0 3 2 】

後側環状板部分 1 9 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

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 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 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。

10

#### 【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 X 1 への移動を規制する環状の前側ストッパ 32 を備える。前側ストッパ 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 X 1 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 X 1 から後方 X 2 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。

20

#### 【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。

30

#### 【0037】

前側ストッパ 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。前側ストッパ 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、前側ストッパ 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 0.03 mm 以下である。

#### 【0038】

40

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 に当接するまで押し込まれる。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パ 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 を前側ストッパ 32 と後側環状壁部分 18 との間に軸線 L 回りに回転可能に保

50

持する。すなわち、前側ストッパ 3 2 と後側環状壁部分 1 8 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 1 8 は偏光フィルター 2 の後方 X 2 への移動を阻止する後側ストッパとして機能する。

【 0 0 3 9 】

なお、内側リング 3 を前側リング 4 に挟み込んで環状枠 3 1 の後端を後側環状壁部分 1 8 に当接させたときに、内側リング 3 の環状後向き面 3 4 a と前側リング 4 の前側環状壁部分 1 6 は当接してもよい。

【 0 0 4 0 】

( 後側リング )

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 4 1、前側環状板部分 4 1 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 4 2、環状壁部分 4 2 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 4 3 を備える。前側環状板部分 4 1 は半径方向 R の厚さ寸法が一定である。環状壁部分 4 2 の前端面にはグリス保持用凹部 4 4 が形成されている。グリス保持用凹部 4 4 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 4 3 の外周面には後側装着部となる雄ネジ 1 2 が形成されている。後側環状板部分 4 3 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 4 5 が設けられている。

【 0 0 4 1 】

環状突部 4 5 は矩形の切断形状を備える。環状突部 4 5 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 4 5 は、半径方向 R から見た場合に雄ネジ 1 2 と重なる位置に形成されている。

【 0 0 4 2 】

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 4 1 は前側リング 4 の環状段部 2 5 に摺動可能に嵌合する。これにより、前側環状板部分 4 1 の外周面 4 1 a と前側リング 4 の前側環状板部分 1 5 の厚肉部 2 3 の外周面 1 5 a は段差なく連続する。環状壁部分 4 2 は前側リング 4 の前側環状壁部分 1 6 に後方 X 2 から当接し、後側環状板部分 4 3 は前側リング 4 の中間環状板部分 1 7 に外周側から当接する。環状突部 4 5 は前側リング 4 の後側環状壁部分 1 8 に後方 X 2 から当接する。また、環状突部 4 5 の内周側部分は内側リング 3 の外周面の環状凹部 2 1 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。

【 0 0 4 3 】

( 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 4 5 を前後方向 X で前側リング 4 の後側環状壁部分 1 8 と環状突出部分 2 0 の間に位置させる。

【 0 0 4 4 】

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 1 9 は軸線 L に沿って延びている。従って、環状突出部分 2 0 は後側環状板部分 1 9 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 2 0 a は軸線 L と平行に延びている。環状溝 2 7 は矩形断面を備える。切り欠き部 2 8 は後方 X 2 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 2 0 の外周側端面 2 0 a は、後側リング 5 の環状突部 4 5 の内周側端面 4 5 a と同一面上に位置するか、内周側端面 4 5 a 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 4 5 を前側リング 4 の後側環状壁部分 1 8 と環状突出部分 2 0 の間に位置させることができる。

【 0 0 4 5 】

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。

#### 【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进行、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。

#### 【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に挟み込み、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。

#### 【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、径方向に拡張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。

【 0 0 5 1 】

また、後側リング 5 の環状突部 4 5 は半径方向 R から見た場合に雄ネジ 3 6 と重なる位置に設けられている。従って、環状突部 4 5 と雄ネジ 3 6 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 1 0 を前後方向 X で短縮できる。

【 0 0 5 2 】

さらに、偏光フィルター 2 は前側ストッパ 3 2 と後側環状壁部分 1 8 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 3 2 と後側環状壁部分 1 8 (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

【 0 0 5 3 】

また、接着剤注入用穴 3 7 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 3 7 が外周側に露出してカメラ用フィルター枠 1 0 の外観を毀損することがない。

【 0 0 5 4 】

なお、フィルター保持面 3 3 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 3 1 の後端を後側環状壁部分 1 8 に当接させたときに偏光フィルター 2 が前側ストッパ 3 2 と後側環状壁部分 1 8 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

【 0 0 5 5 】

( 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 1 A 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 1 A 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 X 1 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 1 0 A を構成する。なお、本例のカメラ用フィルターユニット 1 A 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

【 0 0 5 6 】

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 X 2 に向かって一定幅の領域に雌ネジ 1 1 が設けられている。雌ネジ 1 1 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 1 A 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 X 1 に向かって一定幅の領域に雄ネジ 3 6 が設けられている。雄ネジ 3 6 はカメラ用フィルターユニット 1 A 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

【 0 0 5 7 】

( 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 1 5、前側環状板部分 1 5 の後端部分に連続して当該前側環状板部分 1 5 の内周側で軸線 L に沿って後方 X 2 に延びる中間環状板部分 ( 保持部 ) 1 7、中間環状板部分 1 7 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 0.03 mm 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押し込まれる。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

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パ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枠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、前側ストッパ６を前方Ｘ１から前側リング４に挟み込み、前側ストッパ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は前側ストッパ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、前側ストッパ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パ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、径方向に拡張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 4 5 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 1 0 A を前後方向 X で短縮できる。

【 0 0 7 1 】

さらに、前側リング 4 は、偏光フィルター 2 を前側ストッパ 6 と後側環状壁部分 1 8 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 を前側ストッパ 6 と後側環状壁部分 1 8 (後側ストッパ) 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。

【 0 0 7 2 】

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 1 7 に、軸線 L と交差する方向に貫通してフィルター保持面 1 7 a に開口する接着剤注入用穴 3 7 を設けることができる。接着剤注入用穴 3 7 を設けた場合には、接着剤注入用穴 3 7 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 1 7 は後側リング 5 の前側環状板部分 4 1 の内周側に位置している。従って、中間環状板部分 1 7 に接着剤注入用穴 3 7 を形成した場合でも、接着剤注入用穴 3 7 が外周側に露出してカメラ用フィルター枠 1 0 の外観を毀損することがない。

【 0 0 7 3 】

また、フィルター保持面 1 7 a 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 が前側ストッパ 6 と後側環状壁部分 1 8 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。

【 0 0 7 4 】

( 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 1 B 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 B 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 6 1 を備える。後側内側リング 6 1 はアルミニウム製である。

【 0 0 7 5 】

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 6 1 を介して第 2 偏光フィルター 6 0 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 6 1 はカメラ用フィルター枠 1 0 B を構成している。

【 0 0 7 6 】

ここで、本例のカメラ用フィルターユニット 1 B 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、1 A 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 6 0 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 1 B 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 1 A の保持構造と同一でもよい。

【 0 0 7 7 】

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 の前側ストッパ ) 6 4 を備える。また、後側リング 5 は第 2 環状突出部分 6 4 の後側に厚肉部分 6 5 と雌ネジ 6 6 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。

10

【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後側ストッパ（第２の後側ストッパ）７１を備える。第２後側ストッパ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。

20

【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。

30

【００８１】

第２後側ストッパ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後側ストッパ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後側ストッパ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。

40

【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）に当接するまで押し込まれる。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】

50



ここで、後側環状枠 70 の前端 70 a が第 2 環状突出部分 64 に当接した状態で第 2 後側ストッパ 71 と第 2 環状突出部分 64 との間の距離（後側フィルター保持面 72 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 後側ストッパ 71 と第 2 環状突出部分 64 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 後側ストッパ 71 と第 2 環状突出部分 64 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 61 に回転不能に固定される。ここで、第 2 環状突出部分 64 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 の前側ストッパとして機能する。

【0084】

10

なお、後側内側リング 61 を後側リング 5 に嵌り込んで、後側環状枠 70 の前端 70 a を後側リング 5 の第 2 環状突出部分 64 に当接させたときに、後側内側リング 61 の環状前向き面 74 a と後側リング 5 の第 2 環状後向き面 65 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、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。従って、本例では、カメラ用フィルター枠 10B 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 60）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 後側ストッパ 71 と第 2 環状突出部分 64 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 後側ストッパ 71 と第 2 環状突出部分 64 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

【0086】

また、後側接着剤注入用穴 76 は後側リング 5 の内周側に保持される後側内側リング 61 に形成されているので、後側接着剤注入用穴 76 が外周側に露出してカメラ用フィルター枠 10B の外観を毀損することがない。

【0087】

なお、後側フィルター保持面 72 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 後側ストッパ 71 と第 2 環状突出部分 64 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。

30

【0088】

また、後側リング 5 の雌ネジ 66 および後側内側リング 61 の雄ネジ 75 を省略し、後側内側リング 61 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 1C 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 1C 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 を同軸に保持する後側内側リング 81 を備える。後側内側リング 81 はアルミニウム製である。

50

## 【 0 0 9 1 】

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 8 1 を介して第 2 偏光フィルター 6 0 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 8 1 はカメラ用フィルター枠 1 0 C を構成している。

## 【 0 0 9 2 】

ここで、本例のカメラ用フィルターユニット 1 C 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、1 A 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 6 0 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 1 C 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 1 A の保持構造としてもよい。

## 【 0 0 9 3 】

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 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 の前側ストッパ）8 4 を備える。また、後側リング 5 は第 2 環状突出部分 8 4 の後側に雌ネジ 8 5 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 4 3 は、実施例 1、2 のカメラ用フィルターユニット 1、1 A よりも後方 X 2 に長く延設されており、その内周面に第 2 環状突出部分 8 4、および、雌ネジ 8 5 を備える。

## 【 0 0 9 4 】

第 2 環状突出部分 8 4 は、環状突部 4 5 の後方 X 2 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 4 5 と第 2 環状突出部分 8 4 の間には前側リング 4 の環状突出部分 2 0 が位置する。雌ネジ 8 5 は第 2 環状突出部分 8 4 の後方 X 2 に連続して設けられている。第 2 環状突出部分 8 4 は雌ネジ 8 5 との間に環状後向き面 8 4 a 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 4 3 の後端部分の外周面）には後側装着部となる雄ネジ 1 2 が設けられている。

## 【 0 0 9 5 】

後側内側リング 8 1 は、第 2 偏光フィルター 6 0 を外周側から同軸に保持する後側環状枠 8 6 と、後側環状枠 8 6 の後端縁から内周側に突出して第 2 偏光フィルター 6 0 の後方 X 2 への移動を規制する第 2 後側ストッパ（第 2 の後側ストッパ）8 7 を備える。第 2 後側ストッパ 8 7 は後側環状枠 8 6 に保持された第 2 偏光フィルター 6 0 の外周縁部分に後方 X 2 から当接可能である。後側環状枠 8 6 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 6 0 を同軸に保持する後側フィルター保持面 8 8 である。後側内側リング 8 1 の外周面には、後側リング 5 の雌ネジ 8 5 と螺合可能な雄ネジ 8 9 が形成されている。

## 【 0 0 9 6 】

後側環状枠 8 6 には、半径方向 R に貫通して後側フィルター保持面 8 8 に開口する後側接着剤注入用穴 9 0 が形成されている。ここで、後側フィルター保持面 8 8 に第 2 偏光フィルター 6 0 を保持した状態で後側環状枠 8 6 の外周側から後側接着剤注入用穴 9 0 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 6 0 を後側内側リング 8 1 に固定することができる。なお、後側接着剤注入用穴 9 0 は 1 つでもよいが、本例では、薄肉リング部分 7 3 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 9 0 は省略してもよい。

## 【 0 0 9 7 】

第 2 後側ストッパ 8 7 は後側環状枠 8 6 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 後側ストッパ 8 7 は軸線 L と直交する平坦面な環状前端面 8 7 a を備える

。ここで、第2後側ストッパ87の環状前端面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）に当接するまで挟み込まれる。

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後側ストッパ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後側ストッパ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後側ストッパ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の前側ストッパとして機能する。

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後側ストッパ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後側ストッパ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後側ストッパ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後側ストッパ91を備える。第

50

2 後側ストッパ 9 1 はアルミニウム製である。

【 0 1 0 4 】

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 6 0 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 9 1 はカメラ用フィルター枠 1 0 D を構成している。

【 0 1 0 5 】

ここで、本例のカメラ用フィルターユニット 1 D 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、1 A 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 6 0 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 1 D 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 1 A の保持構造としてもよい。

【 0 1 0 6 】

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 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 の前側ストッパ）9 2 を備える。また、後側リング 5 は第 2 環状突出部分 9 2 の後側に厚肉部分 9 3 と雌ネジ 9 4 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 4 3 は実施例 1、2 のカメラ用フィルターユニット 1、1 A よりも後方 X 2 に長く延設されており、その内周面に第 2 環状突出部分 9 2、厚肉部分 9 3、および、雌ネジ 9 4 を備える。

【 0 1 0 7 】

第 2 環状突出部分 9 2 は、環状突部 4 5 の後方 X 2 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 4 5 と第 2 環状突出部分 9 2 の間には前側リング 4 の環状突出部分 2 0 が位置する。厚肉部分 9 3 は第 2 環状突出部分 9 2 の半径方向 R の途中位置から一定厚さで後方 X 2 に延びる。第 2 環状突出部分 9 2 は、厚肉部分 9 3 の外周側に第 1 環状後向き面 9 2 a を備える。

【 0 1 0 8 】

厚肉部分 9 3 は第 2 偏光フィルター 6 0 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 9 3 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 6 0 を同軸に保持する後側フィルター保持面 9 5 である。後側フィルター保持面 9 5 の幅寸法 W 2 は、後側フィルター保持面 9 5 に保持される第 2 偏光フィルター 6 0 の厚さ寸法 D 2 よりも長い。後側フィルター保持面 9 5 の幅寸法 W 2 と第 2 偏光フィルター 6 0 の厚さ寸法 D 2 の差分は 0 . 0 3 mm 以下である。

【 0 1 0 9 】

雌ネジ 9 4 は厚肉部分 9 3 の後方 X 2 に連続して設けられている。厚肉部分 9 3 は雌ネジ 9 4 との間に第 2 環状後向き面 9 3 a 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 4 3 の後端部分の外周面）には後側装着部となる雄ネジ 1 2 が設けられている。

【 0 1 1 0 】

第 2 後側ストッパ 9 1 はリング状である。第 2 後側ストッパ 9 1 は、半径方向 R の高さ寸法が後側リング 5 の厚肉部分 9 3 の半径方向 R の高さ寸法（厚肉部分 9 3 の厚み）よりも長い。また、第 2 後側ストッパ 9 1 は軸線 L と直交する平坦面な環状前端面 9 1 a を備える。第 2 後側ストッパ 9 1 の外周面には、その全面に、後側リング 5 の雌ネジ 9 4 と螺合可能な雄ネジ 9 6 が形成されている。第 2 後側ストッパ 9 1 は、その雄ネジ 9 6 を後側リング 5 の雌ネジ 9 4 に螺合させて、その環状前端面 9 1 a が厚肉部分 9 3 の第 2 環状後向き面 9 3 a に当接するまで押し込まれる。第 2 後側ストッパ 9 1 が厚肉部分 9 3 に当接した状態では、第 2 後側ストッパ 9 1 の内周側の端部分が後側フィルター保持面 9 5 より

も内周側に突出する。従って、第2後側ストッパ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後側ストッパ91を後方X2から後側リング5に押し込み、第2後側ストッパ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後側ストッパ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の前側ストッパとして機能する。

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後側ストッパ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後側ストッパ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後側ストッパ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後側ストッパ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)

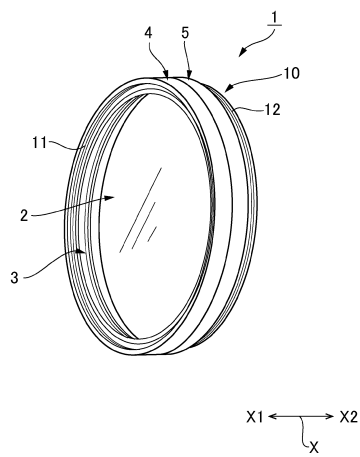
上記の例では、前側リング4の後側環状板部分19の外周面に環状溝27を設けているが、後側環状板部分19の内周面に環状溝を設け、環状溝が形成されている位置から後側環状板部分19を外周側に折り曲げてよい。また、後側環状板部分19の内周面および外周面の半径方向Rから見た場合に重なる位置に環状溝を設け、これらの環状溝が形成されている位置から後側環状板部分19を外周側に折り曲げてよい。さらに、環状溝27および切り欠き部28を省略してもよい。

【0115】

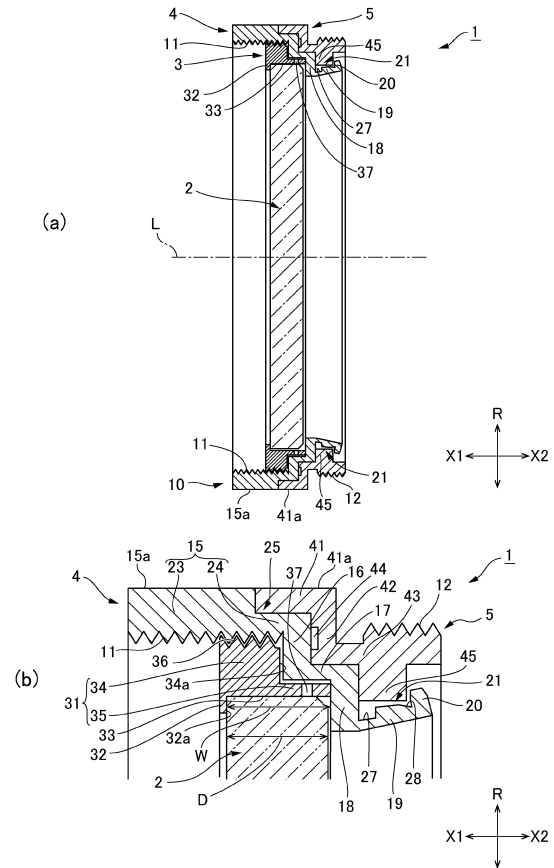
また、前側リング4に、光学素子としてクロスフィルターを保持することもできる。さらに、前側リング4にカラーフィルターを保持し、後側リング5に偏光フィルターやクロスフィルターを保持してもよい。また、前側リング4と後側リング5のそれぞれにカラーフィルターを保持してもよい。

40

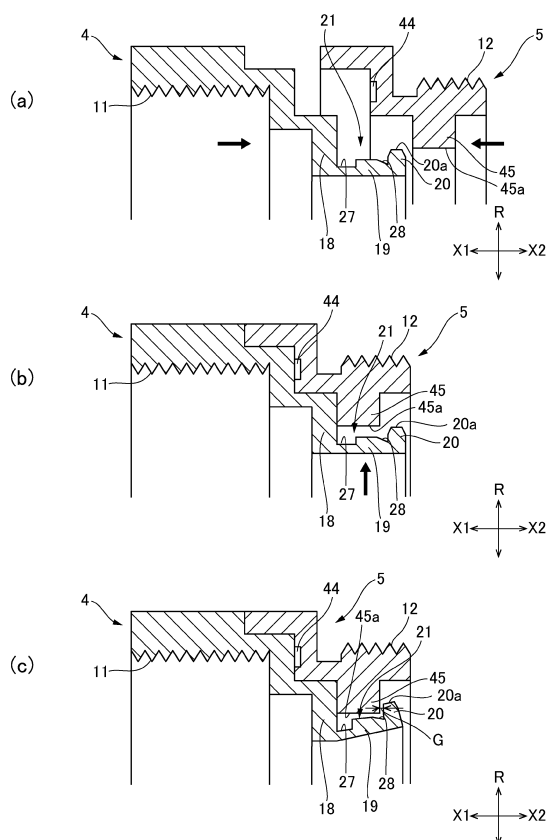
【図 1】



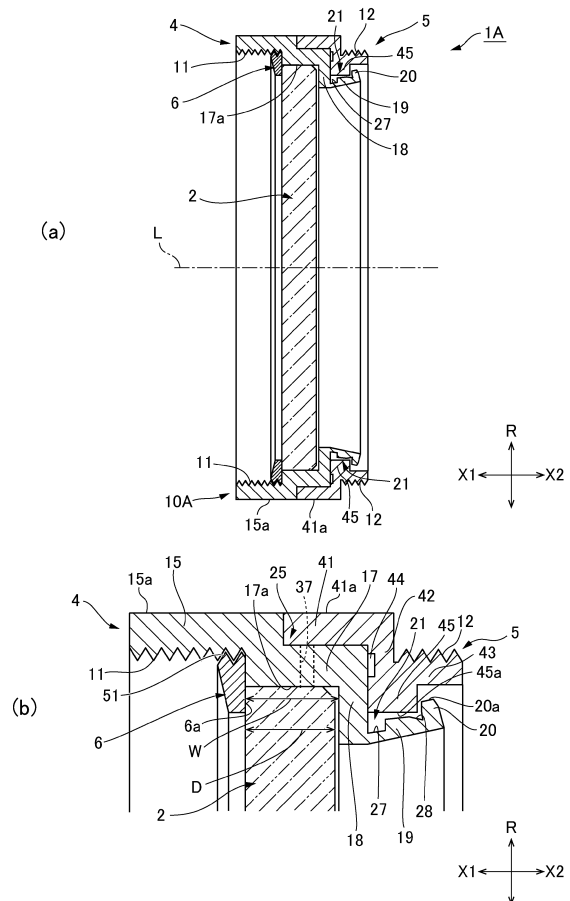
【図 2】



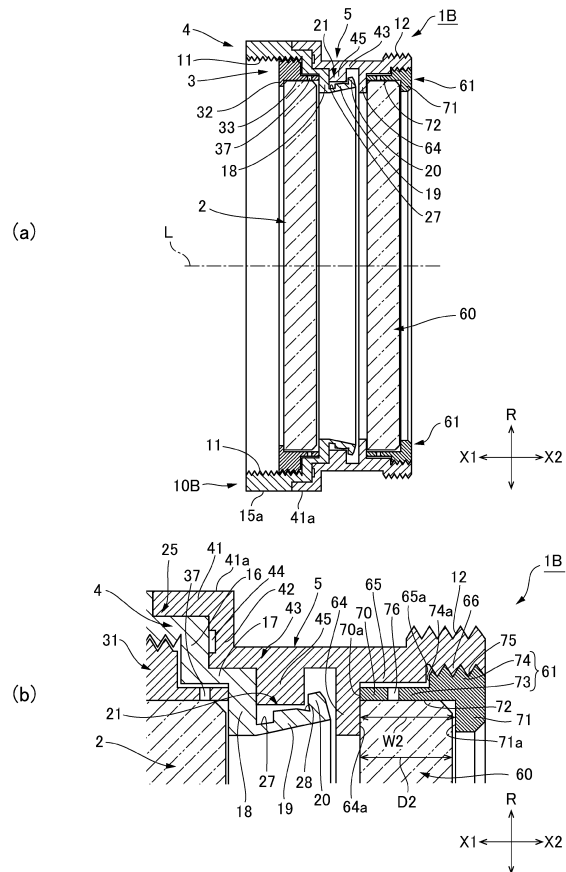
【図 3】



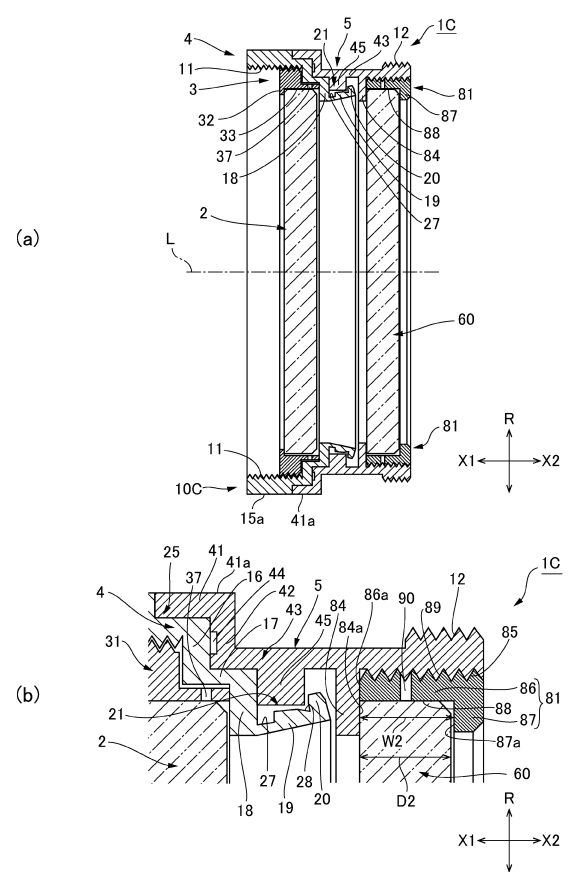
【図 4】



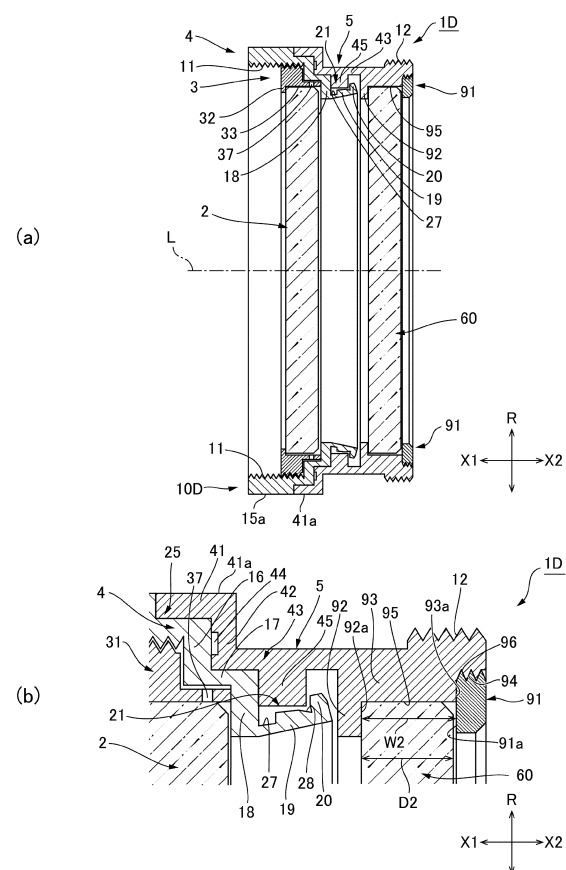
【図 5】



【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)  
G03B 11/00