



(10) **DE 20 2014 008 103 U1** 2015.01.08

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2014 008 103.4**

(22) Anmeldetag: **09.10.2014**

(47) Eintragungstag: **01.12.2014**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **08.01.2015**

(51) Int Cl.: **G02B 5/30 (2006.01)**

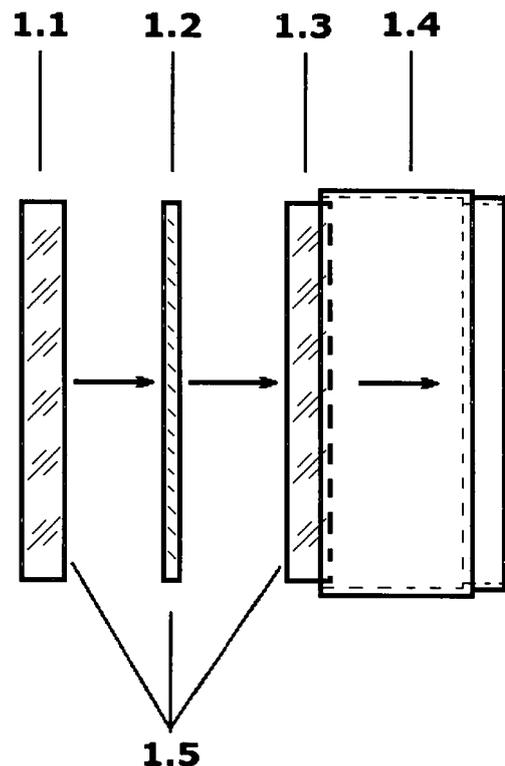
**G02B 5/22 (2006.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Smie, Oliver, 01259 Dresden, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Optisches Polarisations-Dämpfungsfilter für die Sonnenbeobachtung im weißen Licht**

(57) Hauptanspruch: Optisches Polarisations-Dämpfungsfilter, dadurch gekennzeichnet, dass das erfindungsgemäße Filter aus drei unterschiedlichen durch Laminierung oder Klebung miteinander verbundenen optischen Substraten besteht, vorzugsweise einem Infrarot Absorptionsfilterglas, einer Polarisationsfilterfolie und einem absorbierenden neutralen Graufilterglas, die in einer Metallfassung mit Schraubgewinde, hinter einem Herschelkeil positioniert, ungewünschte Lichtwellenlängen dämpft und visuell sichtbare Lichtwellenlängen in der Helligkeit variabel durch Drehung des Filters 0 Grad bis 90 Grad auf ein Maß reduziert, dass die Sonne gefahrlos im weißen Licht visuell und/oder fotografisch ohne Schädigung des Auges/der Augen beobachtet werden kann. (Fig. 1 und Fig. 2).



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine vorteilhafte Bauform eines optischen Polarisations-Dämpfungsfilters, für die Beobachtung der Sonne im neutral weißen Licht. Das neue erfindungsgemäße Filter besteht dabei aus einem Infrarot Absorptionsfilterglas, einer Polarisationsfilterfolie und einem absorbierenden neutralen OD3 Graufilterglas, welche in Reihe durch Laminierung oder Klebung miteinander verbundenen sind und in einer Metallfassung mit metrischen Gewinde eingebaut ist. (Fig. 1) Das Filter eingesetzt hinter einem Herschelkeil oder Sonnenprisma, eingeschraubt in ein Okular zur Beobachtung der Sonne, die Bildhelligkeit variabel dämpft und ungewünschte Lichtwellenlängen auf ein augensicheres Minimum reduziert. (Fig. 2)

**[0002]** Zweck des erfindungsgemäßen Filters ist die Darstellung einer kurzbauenden und einfacher herstellbaren optischen Ein-Filterlösung mit kurzem Lichtweg, als optisches Zubehör für die astronomische Verwendung mit einem Herschelkeil oder Sonnenprisma zur Lichtdämpfung.

**[0003]** Bekannt ist, dass für die gefahrlose Beobachtung der Sonne im weißen Licht u. a. ein Sonnenprisma oder ein Herschelkeil in Verbindung mit mindestens 3 mechanisch von einander getrennten Filtern, einem neutralen Graufilterglas, einem linearen Polarisationsfilter und einem Infrarot Sperrfilter in ein Okular geschraubt, die Bildhelligkeit auf ein augensicheres Maß reduziert werden kann. Die getrennte Anordnung dieser 3 Filter als Filterstapel hat nachteilig 6 Glas-Luft Grenzflächen zur Folge, welche mehr Streulicht und Wellenfrontverzerrungen erzeugen und mechanisch langbauend zur Verkipfung in Okularsteckhülsen neigen können.

**[0004]** Die vorteilhafte Aufgabe des erfindungsgemäßen Filters ist die variable Reduktion der Abbildungshelligkeit bei der visuellen und fotografischen Sonnenbeobachtung im neutralen weißen Licht auf ein für die Augen gefahrloses Minimum mit gleichzeitig erweiterter Dämpfung der nahen infraroten Lichtwellenlängen mit kurzem optischen Lichtweg, mit nur 2 Glas-Luft Grenzflächen, in einer mechanisch kurzbauenden Filterfassung.

**[0005]** Das erfindungsgemäße optische Filter wird senkrecht im Strahlengang eingesetzt.

**[0006]** Das erfindungsgemäße optische Filter ist anhand eines vorteilhaften Ausführungsbeispiel der visuellen Sonnenbeobachtung mit einem Herschelkeil beschrieben und dargestellt.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Aufgabe ist dadurch gelöst, dass das erfindungsgemäße optische Filter aus drei feinoptisch planparallel präzise bearbeiteten

optisch transmittierenden Substraten, namentlich ein Infrarot- bzw. Wärmeabsorptionsfilter (1.1), eine Polarisationsfilterfolie (1.2) und ein neutrales Graufilterglas (1.3), mit einem optischen Kleber bzw. Laminierung (1.5) zusammengefügt in einer Fassung aus Metall (1.4) mit einem in der Amateurastronomie standardisierten metrischen Filterfassungsgewinde von M28,5 × 0,5 oder M48 × 0,75 montiert ist. Das Filter wird vorzugsweise frontseitig in die standardisierte 1,25 Zoll (31,75 mm) oder 2 Zoll (50,8 mm) durchmessende Steckhülse eines Okular (2.7) mit dem Einschraubgewinde M28,5 × 0,5 oder M48 × 0,75 geschraubt, so dass die erfindungsgemäße Aufgabe der variablen Einstellung der Bildhelligkeit durch drehen des Okular in der Okularaufnahme des Herschelkeils bzw. Sonnenprismas erreicht wird. Das zur optischen Achse (2.1) von einer Teleskop Optik kommende ungedämpfte konvergente Strahlenbündel der Sonne (2.2) tritt vor der fokalen Brennebene axial durch einen Herschelkeil bzw. Sonnenprisma (2.3), an welchem an der unbeschichteten Grenzfläche ein teilpolarisierendes Strahlenbündel (2.4) im Winkel von 90 Grad mit einer Reflektivität  $R < 6\%$  teilreflektiert wird.

**[0008]** Das um 90 Grad abgelenkte teilreflektierte Strahlenbündel (2.4) trifft senkrecht auf das erfindungsgemäße Filter (2.5) und transmittiert dieses abgeschwächt bzw. gedämpft mit einer optischen Dichte  $> OD4$  ( $T < 0,01\%$ ) (2.6). Mit dem Okular (2.7) kann das menschliche Auge (2.8) das auf ein ungefährliches Maß reduzierte Licht der „Sonnenoberfläche“ (2.6) reell beobachten.

**[0009]** Durch Drehung des Okulars mit dem erfindungsgemäßen Filter kann die Bildhelligkeit durch Polarisation stufenlos variabel eingestellt werden, da der Herschelkeil bzw. das Sonnenprisma teilpolarisiertes Licht mit  $R < 6\%$  von bis zu 100% einfallender Lichtmenge in einem Winkel von 90° reflektiert.

### Bezugszeichenliste

#### Teilebezeichnung in Fig. 1

<b>1.1</b>	Infrarot- bzw. Wärmeabsorptionsfilterglas
<b>1.2</b>	Polarisationsfilterfolie
<b>1.3</b>	neutrales absorbierendes Graufilterglas
<b>1.4</b>	Filterfassung mit bds. metrischem Gewinde M28,5 × 0,5 oder M48 × 0,75
<b>1.5</b>	Laminierung bzw. optische Klebung

#### Teilebezeichnung in Fig. 2

<b>2.1</b>	optische Achse
<b>2.2</b>	eintreffendes Strahlenbündel
<b>2.3</b>	Herschelkeil bzw. Sonnenprisma
<b>2.4</b>	teilreflektiertes & teilpolarisiertes Strahlenbündel $R < 6\%$

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 2.5 | erfindungsgemäßes optisches Filter (drehbar)       | findungsgemäße optische Polarisations-Dämpfungsfilter an seinen äußeren Glas-Luft Grenzflächen eine haltbare Antireflexbeschichtung mit $R < 0,5\%$ besitzt. |
| 2.6 | gedämpftes Strahlenbündel $> OD4$ ( $T < 0,01\%$ ) |  |
| 2.7 | Okular   |  |
| 2.8 | menschliches Auge                                  |  |

### Schutzansprüche

1. Optisches Polarisations-Dämpfungsfilter, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erfindungsgemäße Filter aus drei unterschiedlichen durch Laminierung oder Klebung miteinander verbundenen optischen Substraten besteht, vorzugsweise einem Infrarot Absorptionsfilterglas, einer Polarisationsfilterfolie und einem absorbierenden neutralen Graufilterglas, die in einer Metallfassung mit Schraubgewinde, hinter einem Herschelkeil positioniert, ungewünschte Lichtwellenlängen dämpft und visuell sichtbare Lichtwellenlängen in der Helligkeit variabel durch Drehung des Filters 0 Grad bis 90 Grad auf ein Maß reduziert, dass die Sonne gefahrlos im weißen Licht visuell und/oder fotografisch ohne Schädigung des Auges/der Augen beobachtet werden kann. (Fig. 1 und Fig. 2).

2. Optisches Polarisations-Dämpfungsfilter, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erfindungsgemäße optische Filter aus einem Infrarot Absorptionsfilterglas, einer linearen Polarisationsfilterfolie und einem absorbierenden neutralen OD3 Graufilterglas besteht und in Reihe durch Laminierung oder Klebung miteinander verbundenen und in einer Metallfassung mit Gewinde eingebaut ist. (Fig. 1)

3. Optisches Polarisations-Dämpfungsfilter, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erfindungsgemäße optische Filter die optische Abbildungsleistung dadurch erhöht, dass gegenüber der bisherigen Verwendung von drei getrennt miteinander verschraubten optischen Filtern (IR Sperrfilter + neutralem OD3 Graufilter + Polarisationsfilter) zur Lichtdämpfung, die erforderlichen optischen Komponenten in einem Filter zusammengefasst sind und anstelle von sechs Glas-Luft Grenzflächen nur zwei Glas-Luft Grenzflächen vorhanden sind.

4. Optisches Polarisations-Dämpfungsfilter, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erfindungsgemäße optische Filter, frontseitig in ein Okular geschraubt wird und in der Okularaufnahme eines Herschelkeils oder Sonnenprismas stufenlos von  $0^\circ$  bis  $90^\circ$  um die optische Achse gedreht werden kann um die Helligkeit der Abbildung durch Polarisierung variabel von  $T > 0,001\%$  bis  $T < 0,01\%$  in Transmission zu regulieren.

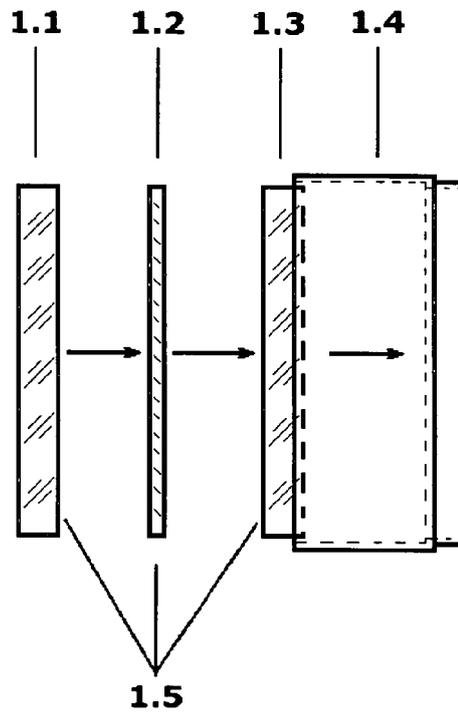
5. Optisches Polarisations-Dämpfungsfilter, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das er-

6. Optisches Polarisations-Dämpfungsfilter, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erfindungsgemäße optische Polarisations-Dämpfungsfilter senkrecht im Strahlengang eingesetzt ist. (Fig. 2)

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

**Fig. 1**



**Fig. 2**

