(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 28 739 B4** 2005.01.13

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 28 739.2**
(22) Anmeldetag: **23.06.1999**
(43) Offenlegungstag: **30.12.1999**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **13.01.2005**

(51) Int Cl.[7]: **G02B 7/28**
G01C 3/06

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
10-176348 23.06.1998 JP

(71) Patentinhaber:
Pentax Corp., Tokio/Tokyo, JP

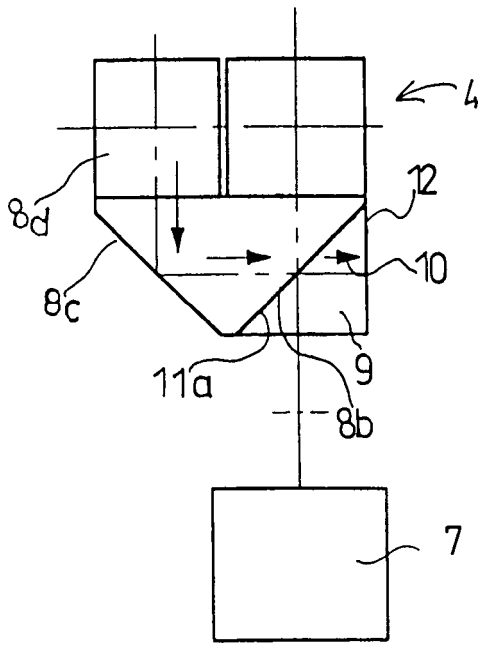
(74) Vertreter:
Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, 81679 München

(72) Erfinder:
Shirai, Masami, Tokio/Tokyo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 197 13 417 A1

(54) Bezeichnung: **Anordnung zur Beseitigung von Störlicht in einem Autofokus-Vermessungsinstrument**

(57) Hauptanspruch: Anordnung zur Beseitigung von Störlicht in einem Autofokus-Vermessungsinstrument, umfassend
ein Fernrohrsystem mit einem Objektiv (2) und einem Okular (6),
ein Strahlteilerelement (9, 11a bis 11e) mit mehreren Flächen (11a bis 11e), von denen eine als Strahlteilerfläche ausgebildet ist, die durch das Objektiv (2) tretendes Objektlicht von dem Fernrohrsystem abspaltet,
und eine Fokuserfassungsvorrichtung (7) mit einer Lichtempfangseinheit, die das durch das Strahlteilerelement (9, 11a bis 11e) abgespaltene Objektlicht empfängt, wobei
von den Flächen (11a bis 11e) des Strahlteilerelementes (9, 11a bis 11e) diejenige Fläche, auf die durch das Okular (6) in das Fernrohrsystem eintretendes externes Licht zuerst trifft, nachdem es durch die Strahlteilerfläche getreten oder an dieser reflektiert worden ist, reflexionsvermindernd ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Beseitigung von Störlicht in einem Autofokus-Vermessungsinstrument.

Stand der Technik

[0002] In einem herkömmlichen, beispielsweise in der DE 197 13 417 A beschriebenen, Autofokus-Vermessungsinstrument mit Kollimatorfernrohr, wie z.B. einer Gesamtstation, besteht das optische System aus einem optischen Kollimatorsystem mit Objektiv, einer Fokussierlinse, einem Porroprisma, einer Einstellscheibe und einem Okular, die in der genannten Reihenfolge von der Objektseite aus betrachtet angeordnet sind, sowie einem optischen Strahlteilersystem mit einem nahe dem Porroprisma angeordneten Strahlteiler, der den Strahlengang eines optischen Fokuserfassungssystems von dem Strahlengang des Kollimatorsystems abspaltet. In dem Fokussiersystem wird der Scharfstellzustand einer Ebene, die zu einer in dem Fokuserfassungssystem enthaltenen Bildebene des Kollimatorsystems optisch äquivalent ist, durch einen auf dem Prinzip der Phasendifferenzerfassung arbeitenden Autofokus-Sensor erfaßt, um den Defokussierwert zu berechnen, auf dessen Grundlage eine Fokussierlinse zur Durchführung einer Autofokus- oder kurz AF-Operation in eine Scharfstellposition bewegt wird.

[0003] Da jedoch bei der vorstehend erläuterten, herkömmlichen Konstruktion das Strahlteilersystem und das Porroprisma auf der optischen Achse des Kollimatorsystems angeordnet sind, gelangt durch das Okular in das Kollimatorsystem eintretendes externes Licht infolge interner Reflexionen zu dem AF-Sensor, so daß es dem aus dem Objektiv ausgesendeten Licht überlagert wird. Dies führt zu einer Verfälschung der Scharfeinstellung.

Aufgabenstellung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung zur Beseitigung von Störlicht in einem Autofokus-Vermessungsinstrument anzugeben, die durch das Okular eintretendes Störlicht so abfängt, daß dieses nicht zu dem AF-Sensor gelangt, wodurch eine präzise Scharfeinstellung möglich wird.

[0005] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ausführungsbeispiel

[0006] Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Figuren näher erläutert. Darin zeigen:

[0007] **Fig.** 1 die teilweise aufgebrochene Seitenansicht einer Gesamtstation, auf die die Erfindung angewendet wird,

[0008] **Fig.** 2 die perspektivische Ansicht eines Porroprismas, an dessen zweite Reflexionsfläche ein Prisma gekittet ist,

[0009] **Fig.** 3 die perspektivische Ansicht eines Porroprismas, an dessen dritte Reflexionsfläche ein Prisma gekittet ist,

[0010] **Fig.** 4 die perspektivische Ansicht eines Porroprismas, an dessen vierte Reflexionsfläche ein Prisma gekittet ist,

[0011] **Fig.** 5 die perspektivische Ansicht eines Porroprismas, an dessen erste Reflexionsfläche ein Prisma gekittet ist,

[0012] **Fig.** 6 die perspektivische Ansicht eines Porroprismas und eines an dessen Vorderseite angeordneten Strahlteilers,

[0013] **Fig.** 7A und 7B die Seiten- bzw. Vorderansicht eines AF-Sensors, der durch ein Okular tretendes Licht empfängt,

[0014] **Fig.** 8 die Darstellung des Beispiels 1 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung,

[0015] **Fig.** 9 die Darstellung des Beispiels 2 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der ersten Ausführungsform,

[0016] **Fig.** 10 die Darstellung des Beispiels 3 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der ersten Ausführungsform,

[0017] **Fig.** 11 die Darstellung des Beispiels 4 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der ersten Ausführungsform,

[0018] **Fig.** 12 die Darstellung des Beispiels 5 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der ersten Ausführungsform,

[0019] **Fig.** 13 die Darstellung des Beispiels 1 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung,

[0020] **Fig.** 14 die Darstellung des Beispiels 2 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der zweiten Ausführungsform,

[0021] **Fig.** 15 die Darstellung des Beispiels 3 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und

AF-Sensor gemäß der zweiten Ausführungsform,

[0022] **Fig.** 16 die Darstellung des Beispiels 4 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der zweiten Ausführungsform,

[0023] **Fig.** 17 die Darstellung des Beispiels 5 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der zweiten Ausführungsform,

[0024] **Fig.** 18 die Darstellung des Beispiels 1 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung,

[0025] **Fig.** 19 die Darstellung des Beispiels 2 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der dritten Ausführungsform,

[0026] **Fig.** 20 die Darstellung des Beispiels 3 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der dritten Ausführungsform,

[0027] **Fig.** 21 die Darstellung des Beispiels 4 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der dritten Ausführungsform und

[0028] **Fig.** 22 die Darstellung des Beispiels 5 der optischen Anordnung von Porroprisma, Prisma und AF-Sensor gemäß der dritten Ausführungsform.

[0029] Im folgenden werden verschiedene Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren erläutert. **Fig.** 1 zeigt die teilweise aufgebrochene Seitenansicht einer Gesamtstation **1**, auf die die Erfindung angewendet wird. Von einem Objekt ausgehendes Licht tritt durch ein Objektiv **2** und eine Fokussierlinse **3**, wird daraufhin an vier Reflexionsflächen eines Porroprismas **4** reflektiert und schließlich auf eine Fokussierplatte oder Einstellscheibe **5** gebündelt, so daß es auf dieser ein aufrechtes Bild erzeugt. Der Benutzer kann das aufrechte Bild durch ein Okular **6** betrachten. Wie in **Fig.** 2 gezeigt, ist ein Prisma **9** an eine zweite Reflexionsfläche **8b** des Porroprismas **4** gekittet, so daß die dazwischenliegende Grenzfläche eine Strahlteilerfläche (beschichtete Fläche) **11a** bildet. Das Prisma **9** und die Strahlteilerfläche **11a** bilden ein optisches Strahlteilerelement. Ein Teil des auf die Strahlteilerfläche **11a** treffenden Lichtes tritt durch diese hindurch und trifft durch das Prisma **9** auf einen AF-Sensor **7**.

[0030] Bei dieser Konstruktion wird, wie in den **Fig.** 7A und 7B gezeigt, das externe Licht **10**, welches durch das Okular **6** in das optische Kollimatorsystem gelangt, von dem AF-Sensor **7** (Fokuserfassungsvorrichtung mit Lichtempfangsvorrichtung) empfangen und dem aus dem Objektiv **2** stammenden Licht überlagert, was zu einer nicht korrekten Erfassung der Scharfeinstellung führt. Das aus dem Okular **6** stammende externe Licht wird nämlich an der vierten Reflexionsfläche **8d** und der dritten Reflexionsfläche **8c** des Porroprismas **4** reflektiert, und das durch die Strahlteilerfläche **11a** tretende externe Licht **10** wird an der Seitenfläche **12** des Prismas **9** reflektiert oder von der Seitenfläche **12** durchgelassen und dann an einer Innenfläche **13** einer Fassung reflektiert. Das Licht tritt dann durch die Seitenfläche **12** und wird an der Strahlteilerfläche **11a** reflektiert und schließlich von dem AF-Sensor **7** empfangen.

[0031] Obige Diskussion bezieht sich auf eine Anordnung, in der die zweite Reflexionsfläche **8b** des Porroprismas **4** die Strahlteilerfläche festlegt. Das gleiche Problem tritt auf, wenn die Strahlteilerfläche durch eine beliebig andere Reflexionsfläche als der zweiten Reflexionsfläche des über vier Reflexionsflächen verfügenden Porroprismas **4** festgelegt wird. Die verschiedenen aus Porroprisma **4** und Prisma **9** bestehenden Anordnungen, in denen die Strahlteilerfläche durch eine andere Reflexionsfläche des Porroprismas **4** als der zweiten Reflexionsfläche **8b** festgelegt ist, sind in den **Fig.** 3 bis 5 gezeigt. Das gleiche Problem tritt im übrigen auch auf, wenn der Strahlteiler **17** an der Vorderseite (d.h. der dem Objektiv zugewandten Seite) oder der Rückseite des Porroprismas **4** vorgesehen ist (vgl. **Fig.** 6).

[0032] Die Ausführungsformen der Erfindung, die das eben erläuterte Problem lösen, werden im folgenden diskutiert.

[0033] In einer ersten Ausführungsform ist mindestens eine spezielle Fläche des Prismas **9** eine polierte Fläche, die einer Antireflexionsbehandlung unterzogen werden kann, indem sie beispielsweise mit einem Antireflexionsanstrich versehen wird, um so zu verhindern, daß das durch das Okular **6** eintretende externe Licht **10** infolge der in den **Fig.** 8 bis 12 gezeigten internen Reflexionen den AF-Sensor **7** erreicht. Das durch die Strahlteilerfläche **11a** tretende externe Licht **10** wird von der polierten Fläche mit oder ohne Antireflexionsbehandlung gestreut, d.h. diffus gemacht, oder absorbiert, so daß die Menge an externem Licht **10**, die von dem AF-Sensor **7** empfangen wird, verringert werden kann. Beispiele der speziellen Fläche des Prismas **9**, die mit oder ohne Antireflexionsbehandlung zu polieren ist, werden für die erste Ausführungsform nachfolgend beschrieben.

Beispiel 1

[0034] Für den Fall, daß die Strahlteilerfläche **11a** durch die Verbindungsfläche zwischen der zweiten Reflexionsfläche **8b** des Porroprismas **4** und dem mit dieser verkitteten Prisma **9** festgelegt ist (vgl. **Fig.** 2), ist die Fläche des Prismas **9**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11a** zuerst auftritt, die

spezielle Fläche, die mit oder ohne Antireflexionsbehandlung zu polieren ist, wie in **Fig.** 8 gezeigt ist. In diesem Fall ist dies die Seitenfläche **12**. Ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes wird so an der vierten Reflexionsfläche **8d** und der dritten Reflexionsfläche **8c** reflektiert, tritt dann durch die Strahlteilerfläche **11a** und wird schließlich durch die Seitenfläche **12** zerstreut oder absorbiert. Die Menge an externem Licht **10**, die zunächst an der Seitenfläche **12**, dann an der Strahlteilerfläche **11a** reflektiert und schließlich von dem AF-Sensor **7** empfangen wird, kann so deutlich verringert werden.

Beispiel 2

[0035] Bei der Anordnung, in der die Strahlteilerfläche **11b** durch die Verbindungsfläche zwischen der dritten Reflexionsfläche **8c** des Porroprismas **4** und dem mit dieser verkitteten Prisma **9** festgelegt ist (vgl. **Fig.** 3), ist die Fläche des Prismas **9**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11b** zuerst trifft, die spezielle Fläche, die mit oder ohne Antireflexionsbehandlung zu polieren ist, wie in **Fig.** 9 gezeigt ist. In diesem Beispiel ist dies die Seitenfläche **14**. Ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** wird so an der vierten Reflexionsfläche **8d** reflektiert, tritt durch die Strahlteilerfläche **11a** und wird schließlich durch die Seitenfläche **14** zerstreut oder absorbiert. Die Menge an externem Licht **10**, die an der Seitenfläche **14**, dann an der Strahlteilerfläche **11b** reflektiert und schließlich von dem AF-Sensor **7** empfangen wird, kann so deutlich verringert werden.

Beispiel 3

[0036] Bei der Anordnung, in der die Strahlteilerfläche **11c** durch die Verbindungsfläche zwischen der vierten Reflexionsfläche **8d** des Porroprismas **4** und dem mit dieser verkitteten Prisma **9** festgelegt ist (vgl. **Fig.** 4), ist die Fläche des Prismas **9**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11c** zuerst trifft, die spezielle Fläche, die mit oder ohne Antireflexionsbehandlung zu polieren ist, wie in **Fig.** 10 gezeigt ist. In diesem Beispiel ist dies die Seitenfläche **15**. Bei dieser Anordnung trifft ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** auf das Prisma **9**, tritt dann durch die Strahlteilerfläche **11c** und wird schließlich durch die Seitenfläche **15** zerstreut oder absorbiert. Die Menge an externem Licht **10**, die an der Seitenfläche **15**, dann an der Strahlteilerfläche **11c** reflektiert und schließlich von dem AF-Sensor **7** empfangen wird, kann so deutlich verringert werden.

Beispiel 4

[0037] Bei der Anordnung, bei der die Strahlteilerfläche **11d** durch die Verbindungsfläche zwischen der ersten Reflexionsfläche **8a** des Porroprismas **4** und dem mit dieser verkitteten Prisma **9** festgelegt ist (vgl. **Fig.** 5), ist die Fläche **16** des Prismas **9**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11d** zuerst auftrifft, die spezielle Fläche, die mit oder ohne Antireflexionsbehandlung zu polieren ist. In diesem Beispiel wird ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** an der vierten Reflexionsfläche **8d**, an der dritten Reflexionsfläche **8c** und an der zweiten Reflexionsfläche **8b** reflektiert, tritt dann durch die Strahlteilerfläche **11d** und wird schließlich durch die Seitenfläche **16** zerstreut oder absorbiert. Die Menge an externem Licht **10**, die an der Seitenfläche **16**, dann an der Strahlteilerfläche **11d** reflektiert und schließlich von dem AF-Sensor **7** empfangen wird, kann so deutlich verringert werden.

Beispiel 5

[0038] Bei der Anordnung, bei der der Strahlteiler **17** an der Vorderseite des Porroprismas, also an der dem Objektiv zugewandten Seite angeordnet ist (vgl. **Fig.** 6), ist die Fläche **18** des Strahlteilers **17**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach seiner Reflexion an der Strahlteilerfläche **11e** zuerst trifft, die spezielle Fläche, die mit oder ohne Antireflexionsbehandlung zu polieren ist, wie in **Fig.** 12 gezeigt ist. In diesem Beispiel wird ein wesentlicher Teil des über das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** an der vierten Reflexionsfläche **8d**, an der dritten Reflexionsfläche **8c**, an der zweiten Reflexionsfläche **8b** und an der ersten Reflexionsfläche **8a** reflektiert, trifft dann auf den Strahlteiler **17**, wird anschließend an der Strahlteilerfläche **11e** reflektiert und schließlich durch die Seitenfläche **18** zerstreut oder absorbiert. Die Menge an externem Licht **10**, die an der Strahlteilerfläche **11e** reflektiert wird oder die zunächst durch die Strahlteilerfläche **11e** tritt und dann zu dieser zurückkehrt, um von ihr durchgelassen oder an ihr reflektiert zu werden, und schließlich von dem AF-Sensor **7** empfangen wird, kann so deutlich verringert werden. Dieses Beispiel kann in gleicher Weise auf eine Anordnung angewendet werden, bei der der Strahlteiler **17** an der Rückseite des Porroprismas **4** angeordnet ist.

[0039] In einer zweiten Ausführungsform ist eine spezielle Fläche des Prismas **9** mit einer Antireflexionsschicht **19** überzogen, und die dieser Fläche des Prismas gegenüberliegende Innenfläche der Fassung ist mit einer Antireflexionsfläche **20** versehen, wie in den **Fig.** 13 bis 17 gezeigt ist. Diese Antireflexionsfläche besteht beispielsweise aus einem Stück

aus (lichtabsorbierendem) Kunstfell oder Schwamm, einer aufgedampften oder aufgeschmolzenen Fläche, einem Stück Stoff, Tuch oder Filz, jeweils an der Fläche angebracht, oder einem Antireflexionsanstrich etc. Das von der Strahlteilerfläche **11** durchgelassene externe Licht **10** tritt durch die Antireflexionsschicht **19** des Prismas **9** und strahlt von dieser nach außen ab und wird schließlich von der mit der Antireflexionsfläche **20** versehenen Innenfläche der Fassung absorbiert, so daß die Menge an externem Licht, die an den Antireflexionsflächen **19** und **20** reflektiert und von dem AF-Sensor **7** empfangen wird, deutlich verringert werden kann. Beispiele der speziellen Fläche, die der vorstehend erläuterten Oberflächenbehandlung unterworfen werden, werden im folgenden für die zweite Ausführungsform erläutert.

Beispiel 1

[0040] Bei der Anordnung, bei der die Strahlteilerfläche **11a** durch die Verbindungsfläche zwischen der zweiten Reflexionsfläche **8b** des Porroprismas **4** und dem mit dieser verkitteten Prisma **9** festgelegt ist (vgl. **Fig.** 2), ist die Seitenfläche **12** des Prismas **9**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11a** zuerst auftrifft, mit der Antireflexionsschicht **19** überzogen und die dieser Fläche gegenüberliegende und außerhalb des Prismas angeordnete Innenfläche **13a** der Fassung mit der Antireflexionsfläche **20** versehen, wie in **Fig.** 13 gezeigt ist. Ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** wird so an der vierten Reflexionsfläche **8d** und der dritten Reflexionsfläche **8c** reflektiert, tritt dann durch die Strahlteilerfläche **11a** und nachfolgend durch die Seitenfläche **12** und wird schließlich von der Antireflexionsfläche **20** der Innenfläche **13a** der Fassung absorbiert. Die von dem AF-Sensor **7** empfangene Menge an externem Licht **10** kann so deutlich verringert werden.

Beispiel 2

[0041] Bei der Anordnung, bei der die Strahlteilerfläche **11b** durch die Verbindungsfläche zwischen der dritten Reflexionsfläche **8c** des Porroprismas **4** und dem mit dieser verkitteten Prisma **9** festgelegt ist (vgl. **Fig.** 3), ist wie in **Fig.** 14 gezeigt die Seitenfläche **14** des Prismas **9**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11b** zuerst auftrifft, mit der Antireflexionsschicht **19** überzogen und die dieser Fläche gegenüberliegende Innenfläche **13b** der Fassung mit der Antireflexionsfläche **20** versehen. Da ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** an der vierten Reflexionsfläche **8d** reflektiert wird, dann durch die Strahlteilerfläche **11b** und nachfolgend durch die Seitenfläche **14** tritt und schließlich von der Antireflexionsfläche **20** der Innenfläche **13b** der Fassung absorbiert wird, kann die den AF-Sensor **7** erreichende Menge an externem Licht **10** deutlich verringert werden.

Beispiel 3

[0042] Bei der Anordnung, bei der die Strahlteilerfläche **11c** durch die Verbindungsfläche zwischen der vierten Reflexionsfläche **8d** des Porroprismas und dem mit dieser verkitteten Prisma **9** festgelegt ist (vgl. **Fig.** 4), ist wie in **Fig.** 15 gezeigt die Seitenfläche **15** des Prismas **9**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11c** zuerst auftrifft, mit der Antireflexionsschicht **19** überzogen und die dieser Fläche gegenüberliegende Innenfläche **13c** der Fassung mit der Antireflexionsfläche **20** versehen. Ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** tritt durch die Strahlteilerfläche **11c** und nachfolgend durch die Seitenfläche **15** und wird schließlich durch die Antireflexionsfläche **20** der Innenfläche **13c** der Fassung absorbiert. Die von dem AF-Sensor **7** empfangene Menge an externem Licht **10** kann so deutlich verringert werden.

Beispiel 4

[0043] Bei der Anordnung, bei der die Strahlteilerfläche **11d** durch die Verbindungsfläche zwischen der ersten Reflexionsfläche **8a** des Porroprismas **4** und dem mit dieser verkitteten Prisma **9** festgelegt ist (vgl. **Fig.** 5), ist wie in **Fig.** 16 gezeigt die Seitenfläche **16** des Prismas, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11d** zuerst trifft, mit der Antireflexionsschicht **19** überzogen und die dieser Fläche gegenüberliegende Innenfläche **13d** der Fassung mit der Antireflexionsfläche **20** versehen. Ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** wird an der vierten Reflexionsfläche **8d**, der dritten Reflexionsfläche **8c** und der zweiten Reflexionsfläche **8b** reflektiert, tritt dann durch die Strahlteilerfläche **11d** und nachfolgend durch die Seitenfläche **16** und wird schließlich durch die Antireflexionsfläche **20** der Innenfläche **13d** der Fassung absorbiert. Die von dem AF-Sensor **7** empfangene Menge an externem Licht **10** kann so deutlich verringert werden.

Beispiel 5

[0044] Bei der Anordnung, bei welcher der Strahlteiler **17** an der Vorderseite des Porroprismas, d.h. an der dem Objektiv zugewandten Seite vorgesehen ist (vgl. **Fig.** 6), ist wie in **Fig.** 17 gezeigt die Seitenfläche **18** des Strahlteilers **17**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach seiner Reflexion an der Strahlteilerfläche **11e** zuerst trifft, mit der Antireflexionsschicht **19** überzogen und die dieser

Fläche gegenüberliegende Innenfläche **13e** der Fassung mit der Antireflexionsfläche **20** versehen. Ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** wird an der vierten Reflexionsfläche **8d**, der dritten Reflexionsfläche **8c**, der zweiten Reflexionsfläche **8b** und der ersten Reflexionsfläche **8a** reflektiert, trifft dann auf den Strahlteiler **17**, wird nachfolgend an der Strahlteilerfläche **11e** reflektiert, tritt durch die Seitenfläche **18** und wird schließlich von der Innenfläche **13e** der Fassung absorbiert. Die Menge an externem Licht **10**, die an der Strahlteilerfläche **11e** reflektiert wird oder die von dieser durchgelassen und dann wieder zu ihr zurückgeführt, um von ihr durchgelassen oder an ihr reflektiert zu werden, und schließlich von dem AF-Sensor **7** empfangen wird, kann so deutlich verringert werden. Das eben Erläuterte ist in gleicher Weise auf den Fall anwendbar, daß der Strahlteiler **17** an der Rückseite des Porroprismas **4** vorgesehen ist.

[0045] Bei einer dritten Ausführungsform, die eine Modifizierung der zweiten Ausführungsform darstellt, ist eine spezielle Fläche des Prismas **9** mit einer Antireflexionsschicht **19** überzogen, während die dieser Fläche gegenüberliegende und außerhalb des Prismas **9** angeordnete Innenfläche der Fassung einen vorbestimmten Winkel mit der vorstehend genannten Fläche des Prismas **9** einschließt, wie in den **Fig.** 18 bis 22 gezeigt ist. Die Menge des durch die Strahlteilerfläche **11** tretenden und an der Antireflexionsfläche **19** des Prismas reflektierten externen Lichtes kann so verringert werden. Das externe Licht **10**, das durch die Antireflexionsfläche **19** tritt und nachfolgend an der Innenfläche der Fassung reflektiert wird, breitet sich wegen des Winkels, den die Innenfläche der Fassung gegenüber der Antireflexionsfläche **19** einnimmt, in einer Richtung aus, die von dem auf die Antireflexionsfläche **19** des Prismas gerichteten Strahlengang abweicht. Der vorbestimmte Winkel der Innenfläche der Fassung ist so bemessen, daß das an der Innenfläche der Fassung reflektierte externe Licht **10** nicht wieder auf das Prisma **9** treffen kann. Beispiele der speziellen Fläche, die der vorstehend erläuterten Oberflächenbehandlung unterzogen worden ist, werden im folgenden für die dritte Ausführungsform erläutert.

Beispiel 1

[0046] Bei der Anordnung, bei der die Strahlteilerfläche **11a** durch die Verbindungsfläche zwischen der zweiten Reflexionsfläche **8b** des Porroprismas **4** und dem mit dieser verkitteten Prisma **9** festgelegt ist (vgl. **Fig.** 2), ist wie in **Fig.** 18 gezeigt die Seitenfläche **12** des Prismas **9**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11a** zuerst trifft, mit der Antireflexionsschicht **19** überzogen, während die der Seitenfläche **12** gegenüberliegende Innenfläche **13a** der Fassung gegenüber dieser Fläche um einen Winkel α1 geneigt ist. Ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes wird so an der vierten Reflexionsfläche **8d** und der dritten Reflexionsfläche **8c** reflektiert, tritt dann durch die Strahlteilerfläche **11a** und nachfolgend durch die Seitenfläche **12** und wird schließlich an der Innenfläche **13a** der Fassung in eine von dem Prisma **9** wegweisende Richtung reflektiert. Die von dem AF-Sensor empfangene Menge an externem Licht **10** kann so deutlich verringert werden.

Beispiel 2

[0047] Bei der Anordnung, bei der die Strahlteilerfläche **11b** durch die Verbindungsfläche zwischen der dritten Reflexionsfläche **8c** des Porroprismas **4** und dem mit dieser verkitteten Prisma **9** festgelegt ist (vgl. **Fig.** 3), ist wie in **Fig.** 19 gezeigt die Seitenfläche **14** des Prismas **9**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11b** zuerst trifft, mit der Antireflexionsschicht **19** überzogen, während die der Seitenfläche **14** gegenüberliegende Innenfläche der Fassung mit dieser Fläche einen Winkel α2 einschließt. Ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** wird so an der vierten Reflexionsfläche **8d** reflektiert, tritt nachfolgend durch die Strahlteilerfläche **11b** und die Seitenfläche **14** und wird schließlich an der Innenfläche **13b** der Fassung in eine von dem Prisma **9** wegweisende Richtung reflektiert. Die von dem AF-Sensor **7** empfangene Menge an externem Licht **10** kann so deutlich verringert werden.

Beispiel 3

[0048] Bei der Anordnung, bei der die Strahlteilerfläche **11c** durch die Verbindungsfläche zwischen der vierten Reflexionsfläche **8d** des Porroprismas **4** und dem mit dieser verkitteten Prisma festgelegt ist (vgl. **Fig.** 4), ist wie in **Fig.** 20 gezeigt die Seitenfläche **15** des Prismas **9**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11c** zuerst trifft, mit der Antireflexionsschicht **19** überzogen, während die der Seitenfläche **15** gegenüberliegende Innenfläche **13c** der Fassung mit dieser Fläche einen Winkel α3 einschließt. Ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** tritt so durch die Strahlteilerfläche **11c** und die Seitenfläche **15** und wird schließlich an der Innenfläche **13c** der Fassung in eine von dem Prisma **9** wegweisende Richtung reflektiert. Die von dem AF-Sensor **7** aufgenommene Menge an externem Licht **10** kann so deutlich verringert werden.

Beispiel 4

[0049] Bei der Anordnung, bei der die Strahlteilerfläche **11d** durch die Verbindungsfläche zwischen der

ersten Reflexionsfläche **8a** des Porroprismas **4** und dem mit dieser verkitteten Prisma **9** festgelegt ist (vgl. **Fig.** 5), ist wie in **Fig.** 21 gezeigt die Seitenfläche **16** des Prismas **9**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach Durchtritt durch die Strahlteilerfläche **11d** zuerst trifft, mit der Antireflexionsfläche **19** überzogen, während die der Seitenfläche **16** gegenüberliegende Innenfläche **13d** der Fassung einen Winkel α4 mit dieser Fläche einschließt. Ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** wird so an der vierten Reflexionsfläche **8d**, der dritten Reflexionsfläche **8c** und der zweiten Reflexionsfläche **8b** reflektiert, tritt nachfolgend durch die Strahlteilerfläche **11d** und die Seitenfläche **16** und wird schließlich an der Innenfläche **13d** der Fassung in eine von dem Prisma **9** wegweisende Richtung reflektiert. Die von dem AF-Sensor **7** empfange Menge an externem Licht **10** kann so deutlich verringert werden.

Beispiel 5

[0050] Bei der Anordnung, bei der der Strahlteiler **17** an der Vorderseite des Porroprismas, d.h. an der dem Objektiv zugewandten Seite vorgesehen ist (vgl. **Fig.** 6), ist wie in **Fig.** 22 gezeigt die Seitenfläche **18** des Strahlteilers **17**, auf die das aus dem Okular **6** stammende externe Licht **10** nach seiner Reflexion an der Strahlteilerfläche **11e** zuerst trifft, mit der Antireflexionsschicht **19** überzogen, während die der Seitenfläche **18** gegenüberliegende Innenfläche **13e** der Fassung mit dieser Fläche einen Winkel α5 einschließt. Ein wesentlicher Teil des durch das Okular **6** auf das Porroprisma **4** treffenden externen Lichtes **10** wird so an der vierten Reflexionsfläche **8d**, der dritten Reflexionsfläche **8c**, der zweiten Reflexionsfläche **8b** und der ersten Reflexionsfläche **8a** reflektiert, trifft dann auf den Strahlteiler **17**, wird nachfolgend an der Strahlteilerfläche **11e** reflektiert, tritt durch die Seitenfläche **18** und wird schließlich an der Innenfläche **13e** der Fassung in eine von dem Strahlteiler **17** wegweisende Richtung reflektiert. Die Menge an externem Licht **10**, die an der Strahlteilerfläche **11e** reflektiert oder von dieser durchgelassen und ihr wieder zugeführt wird, um von ihr durchgelassen oder an ihr reflektiert zu werden, und schließlich von dem AF-Sensor **7** empfangen wird, kann so deutlich verringert werden. Das eben Erläuterte gilt ebenso für den Fall, daß der Strahlteiler **17** an der Rückseite des Porroprismas **4** vorgesehen ist.

[0051] Wie aus obiger Diskussion hervorgeht, sorgt die Erfindung dafür, daß durch das Okularsystem in das Fernrohrsystem gelangendes Licht nicht infolge von internen Reflexionen zu der Fokuserfassungsvorrichtung gelangt, so daß sich das externe Licht nicht dem aus dem Objektivsystem stammenden Objektlicht störend überlagert, wodurch eine genaue AF-Operation möglich wird.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Beseitigung von Störlicht in einem Autofokus-Vermessungsinstrument, umfassend
ein Fernrohrsystem mit einem Objektiv (**2**) und einem Okular (**6**),
ein Strahlteilerelement (**9**, **11a** bis **11e**) mit mehreren Flächen (**11a** bis **11e**), von denen eine als Strahlteilerfläche ausgebildet ist, die durch das Objektiv (**2**) tretendes Objektlicht von dem Fernrohrsystem abspaltet,
und eine Fokuserfassungsvorrichtung (**7**) mit einer Lichtempfangseinheit, die das durch das Strahlteilerelement (**9**, **11a** bis **11e**) abgespaltene Objektlicht empfängt, wobei
von den Flächen (**11a** bis **11e**) des Strahlteilerelementes (**9**, **11a** bis **11e**) diejenige Fläche, auf die durch das Okular (**6**) in das Fernrohrsystem eintretendes externes Licht zuerst trifft, nachdem es durch die Strahlteilerfläche getreten oder an dieser reflektiert worden ist, reflexionsvermindernd ausgebildet ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die reflexionsvermindernde Fläche das auf sie auftreffende Licht zerstreut.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die reflexionsvermindernde Fläche so poliert ist, daß sie das auf sie treffende Licht zerstreut.

4. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die reflexionsvermindernde Fläche mit einem reflexionsvermindernden Anstrich versehen ist.

5. Anordnung zur Beseitigung von Störlicht in einem Autofokus-Vermessungsinstrument, umfassend
ein Fernrohrsystem mit einem Objektiv (**2**) und einem Okular (**6**),
ein Strahlteilerelement (**9**, **11a** bis **11e**) mit mehreren Flächen (**11a** bis **11e**),
von denen eine als Strahlteilerfläche ausgebildet ist, die durch das Objektiv (**2**) tretendes Objektlicht aus dem Fernrohrsystem abspaltet,
und eine Fokuserfassungsvorrichtung (**7**) mit einer Lichtempfangseinheit, die das durch das Strahlteilerelement (**9**, **11a** bis **11e**) abgespaltene Objektlicht empfängt, wobei
von den Flächen (**11a** bis **11e**) des Strahlteilerelementes (**9**, **11a** bis **11e**) diejenige Fläche, auf die durch das Okular (**6**) in das Fernrohrsystem eintretendes externes Licht zuerst trifft, nachdem es durch die Strahlteilerfläche getreten oder an dieser reflektiert worden ist, so ausgebildet ist, daß sie das externe Licht durchläßt, und daß der Teil der Innenfläche des Autofokus-Vermessungsinstrumentes, auf den das von der vorstehend genannten Fläche durchgelassene externe Licht trifft, reflexionsvermindernd

ausgebildet ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche des Strahlteilerelementes (**9**, **11a** bis **11e**), auf die das durch das Okular (**6**) in das Fernrohrsystem eintretende externe Licht zuerst trifft, nachdem es durch die Strahlteilerfläche getreten oder an dieser reflektiert worden ist, mit einer reflexionsvermindernden Schicht (**19**) versehen ist.

7. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der das externe Licht empfangende Teil (**20**) der Innenfläche des Autofokus-Vermessungsinstrumentes mit Stoff, Tuch oder Filz versehen ist.

8. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der das externe Licht empfangende Teil (**20**) der Innenfläche des Autofokus-Vermessungsinstrumentes mit einer aufgedampften oder aufgeschmolzenen Fläche oder einem Schwammelement versehen ist.

9. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der das externe Licht empfangende Teil (**20**) der Innenfläche des Autofokus-Vermessungsinstrumentes mit einem reflexionsvermindernden Anstrich versehen ist.

10. Anordnung zur Beseitigung von Störlicht in einem Autofokus-Vermessungsinstrument, umfassend
ein Fernrohrsystem mit einem Objektiv (**2**) und einem Okular (**6**),
ein Strahlteilerelement (**9**, **11a** bis **11e**) mit mehreren Flächen, von denen eine als Strahlteilerfläche ausgebildet ist, die durch das Objektiv (**2**) tretendes Objektlicht von dem Fernrohrsystem abspaltet,
und eine Fokuserfassungsvorrichtung (**7**) mit einer Lichtempfangseinheit, die das von dem Strahlteilerelement (**9**, **11a** bis **11e**) abgespaltene Objektlicht empfängt, wobei
gegenüber der Fläche (**11a** bis **11e**) des Strahlteilerelementes (**9**, **11a** bis **11e**), auf die durch das Okular (**2**) in das Fernrohrsystem eintretendes externes Licht zuerst trifft, nachdem es durch die Strahlteilerfläche getreten oder an dieser reflektiert worden ist, eine Reflexionsfläche derart angeordnet ist, daß das von dem Strahlteilerelement (**9**, **11a** bis **11e**) ausgesendete externe Licht an der Reflexionsfläche (**13a** bis **13e**) in eine Richtung reflektiert wird, in der es nicht zu dem Strahlteilerelement (**9**, **11a** bis **11e**) zurückgelangt.

11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsfläche (**13a** bis **13e**) an der Innenfläche einer Fassung des Autofokus-Vermessungsinstrumentes ausgebildet ist.

12. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche des Strahlteilerelementes (**9**, **11a** bis **11e**), auf die das externe Licht zuerst trifft, nachdem es an der Strahlteilerfläche reflektiert oder von dieser durchgelassen worden ist, mit einer reflexionsvermindernden Schicht versehen ist.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

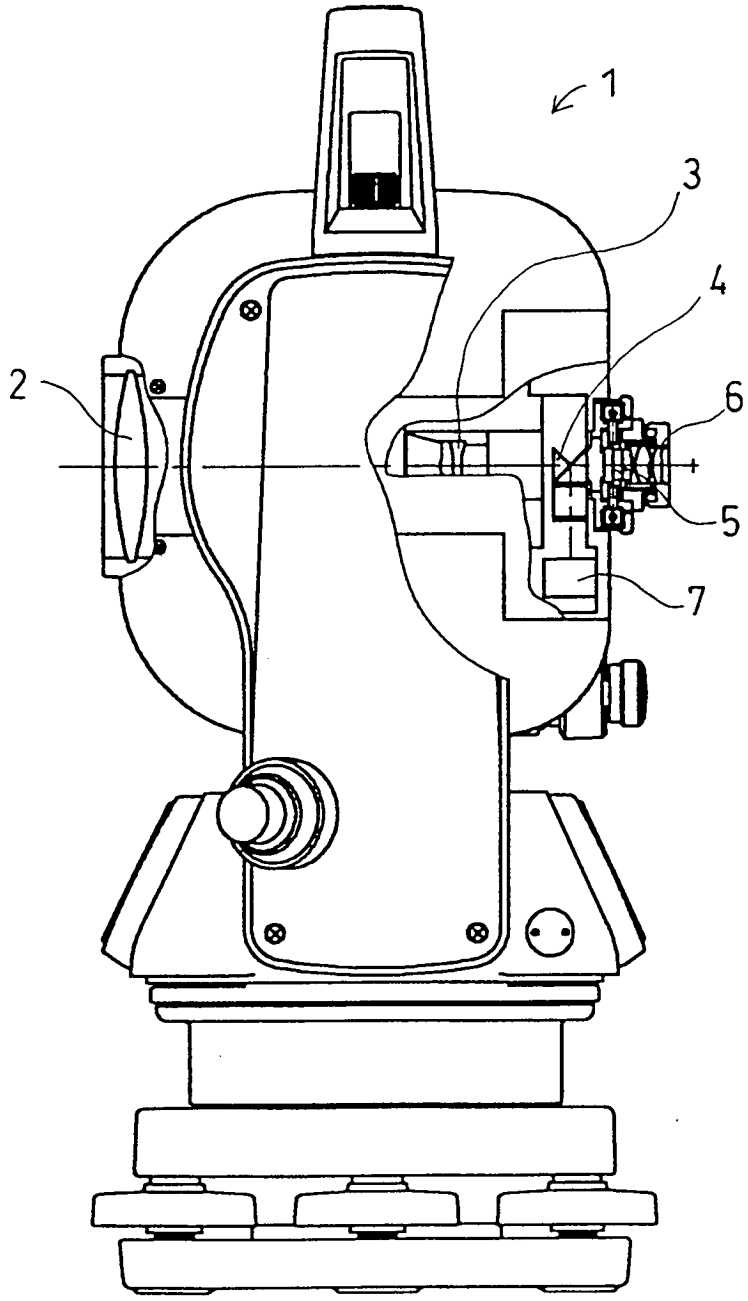


Fig.2

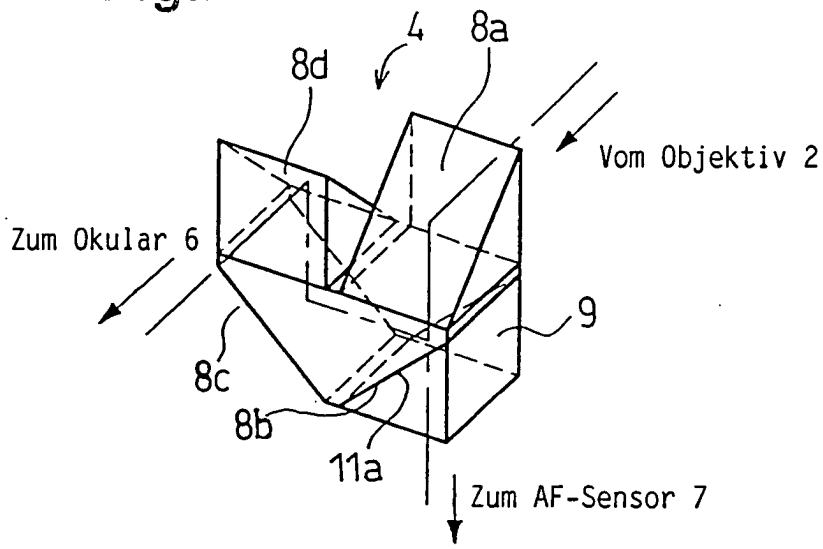

4
8a
8d
Vom Objektiv 2
Zum Okular 6
9
8c
8b
11a
Zum AF-Sensor 7

Fig.4

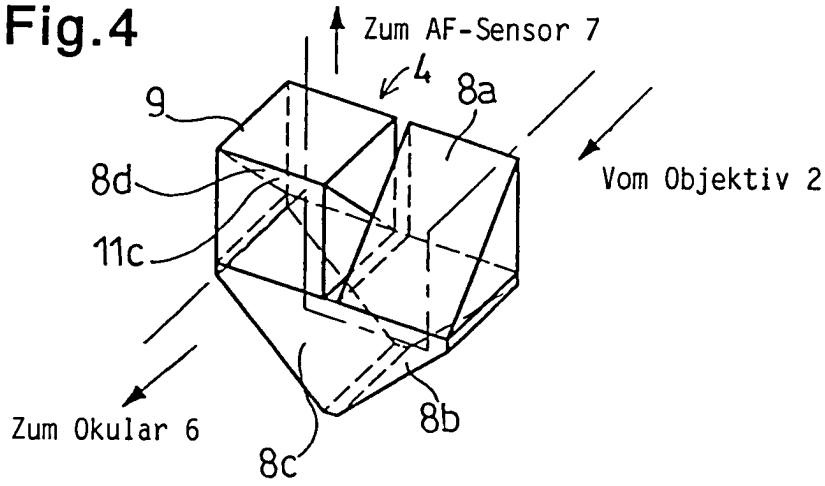

Zum AF-Sensor 7
4
8a
9
8d
Vom Objektiv 2
11c
Zum Okular 6
8b
8c

Fig.3

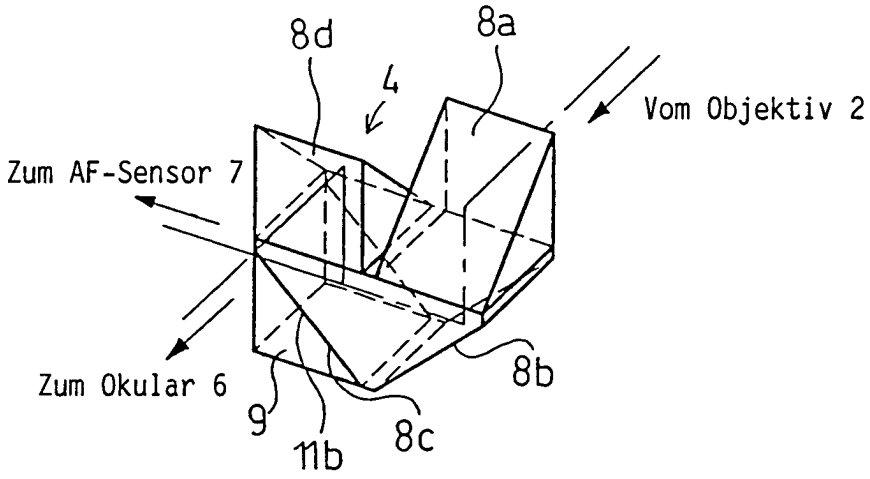

8d
8a
4
Vom Objektiv 2
Zum AF-Sensor 7
Zum Okular 6
9
11b
8c
8b

Fig.5

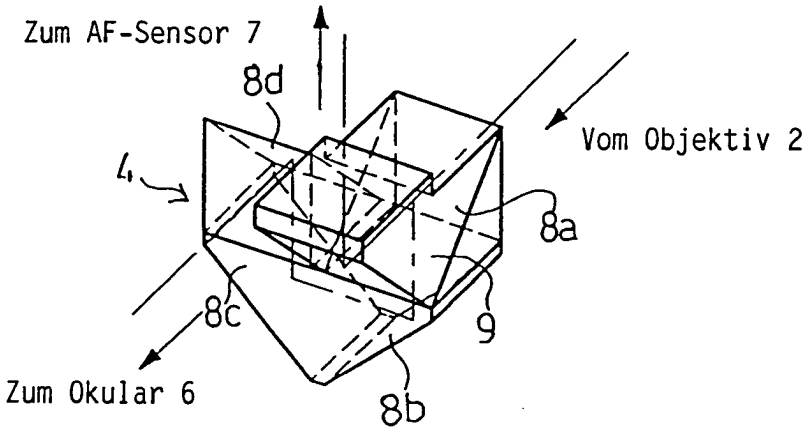

Zum AF-Sensor 7
8d
Vom Objektiv 2
4
8a
8c
9
Zum Okular 6
8b

Fig.6

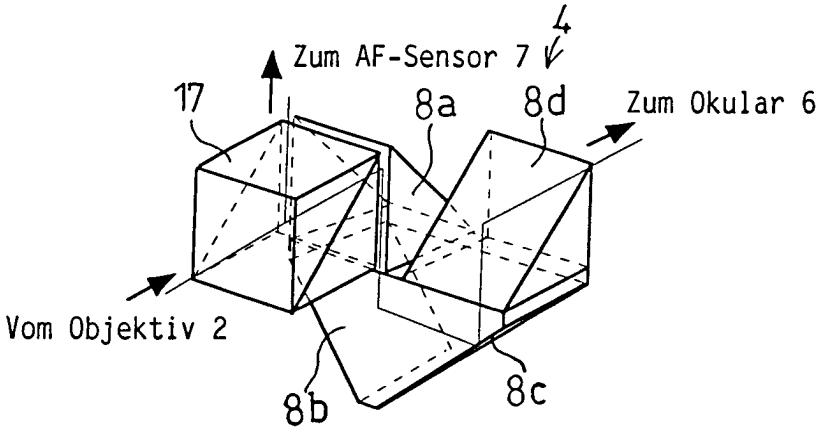


Fig.7A

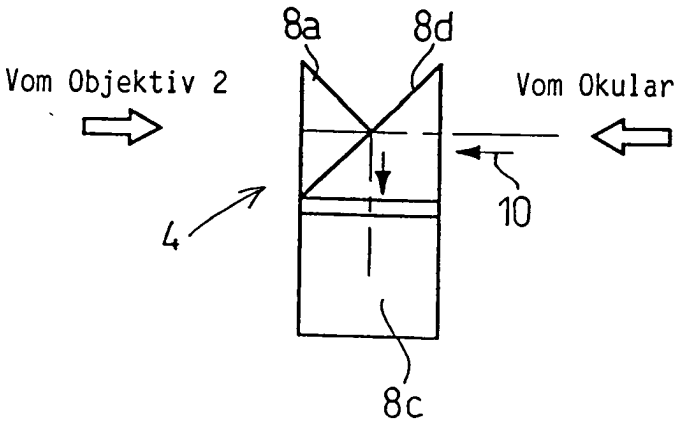


Fig.7B

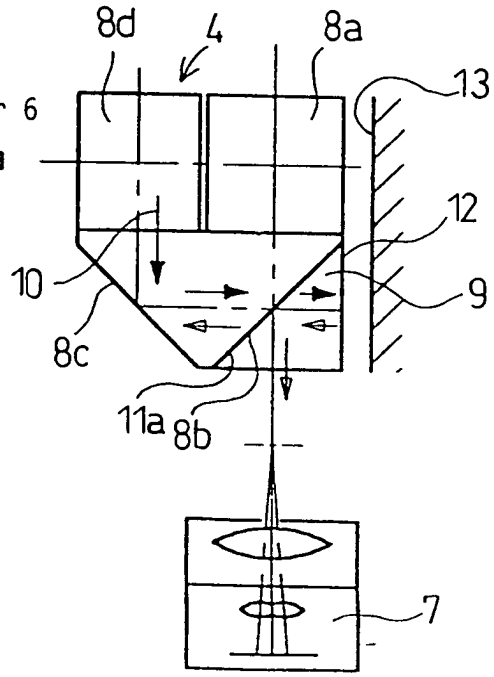


Fig.9

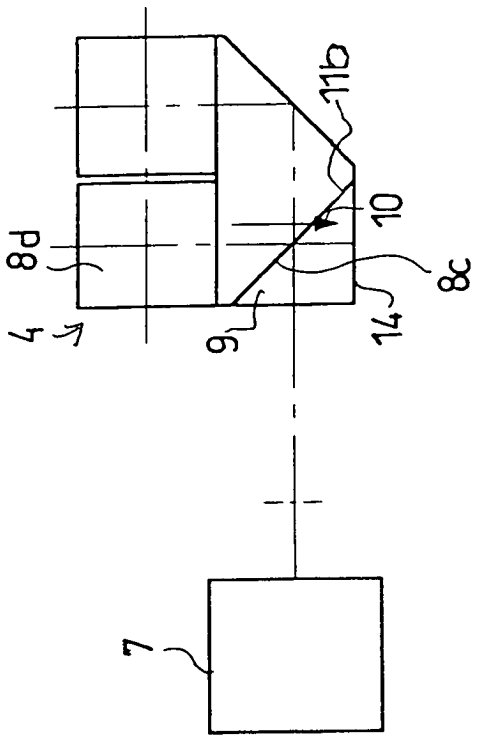


Fig.8

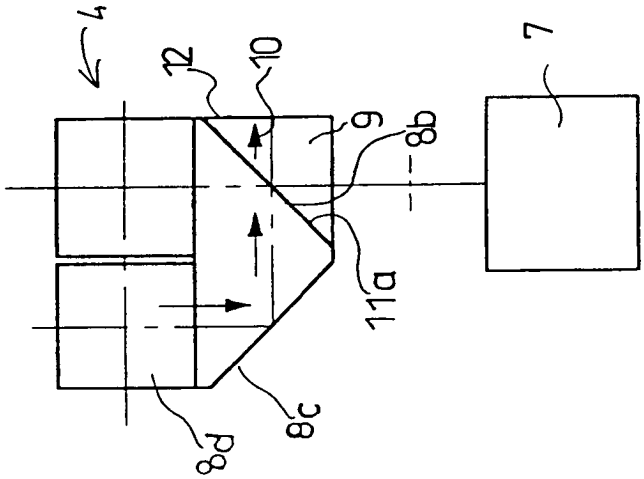


Fig.10

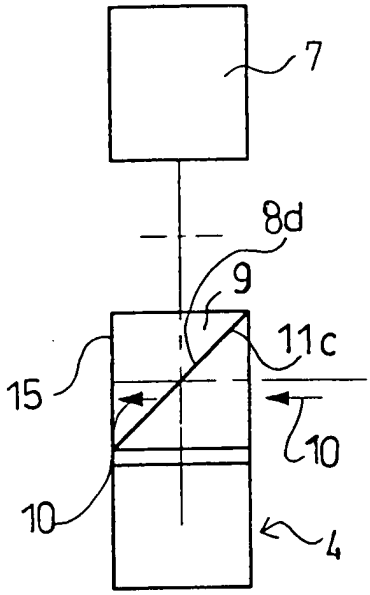


Fig.11

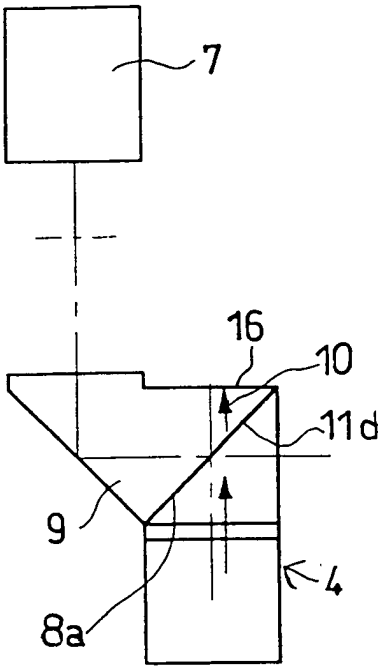


Fig.12

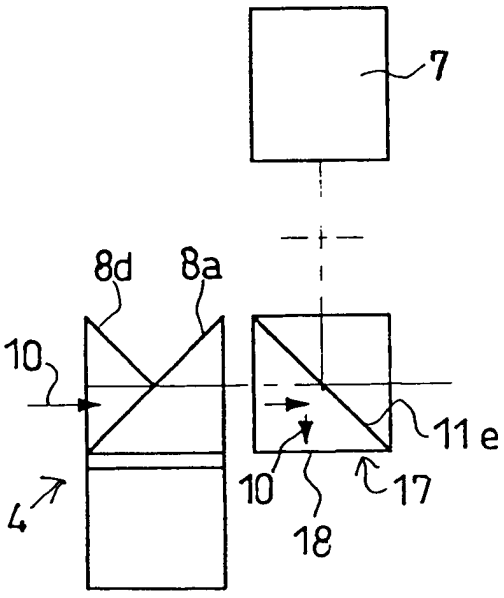


Fig.14

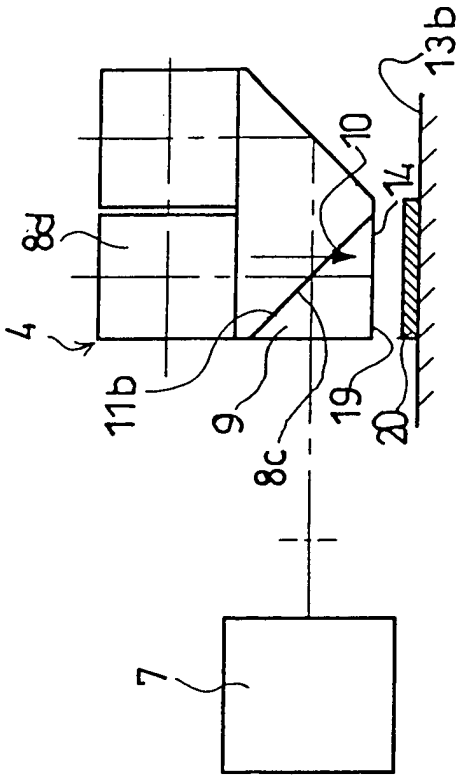


Fig.13

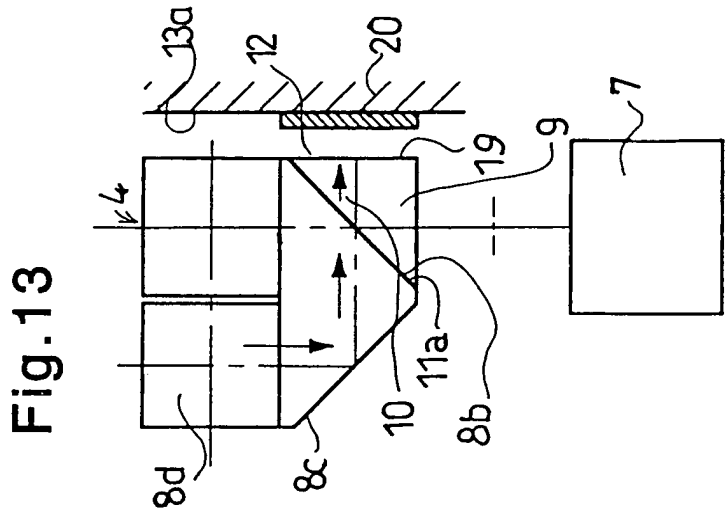


Fig.16

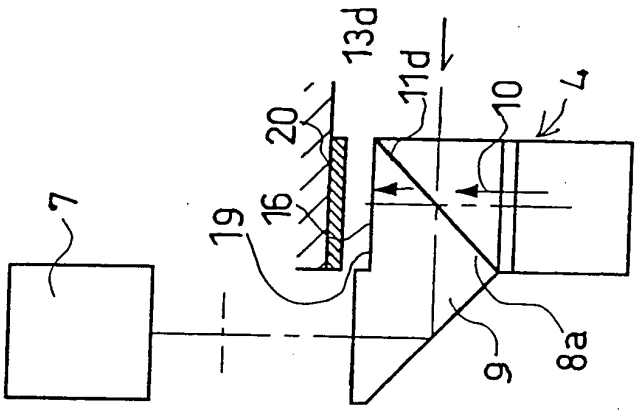


Fig.15

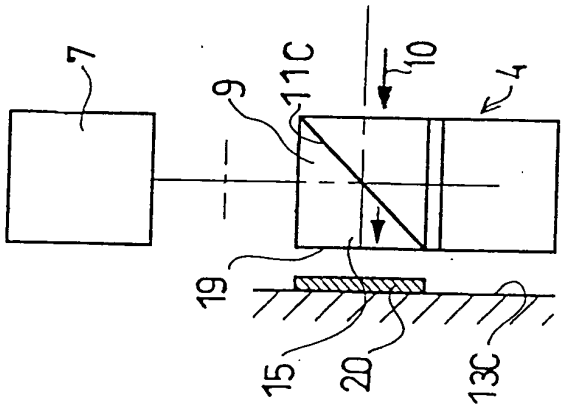


Fig.17

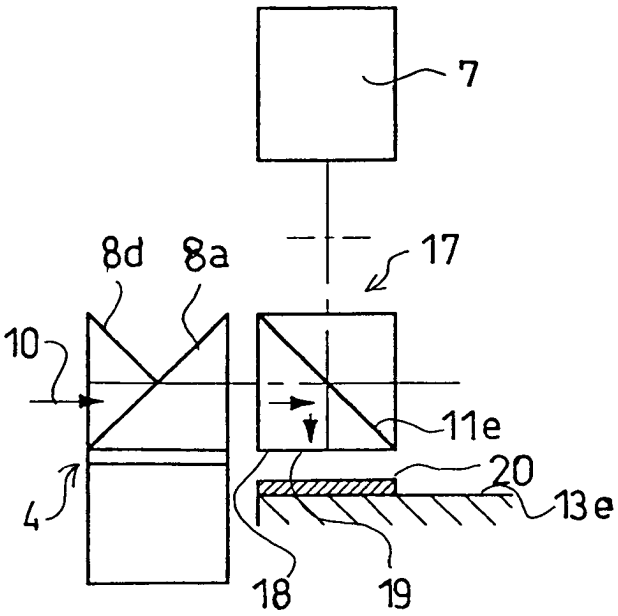


Fig.19

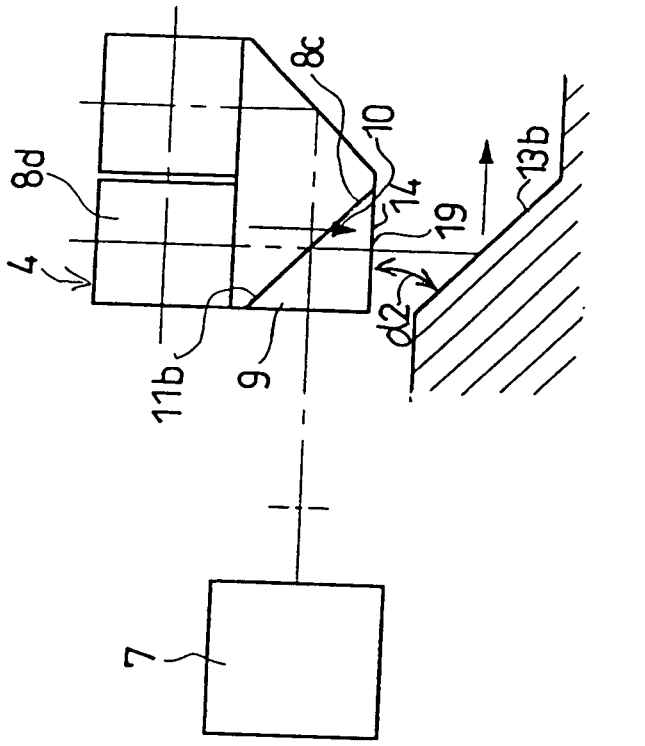


Fig.18

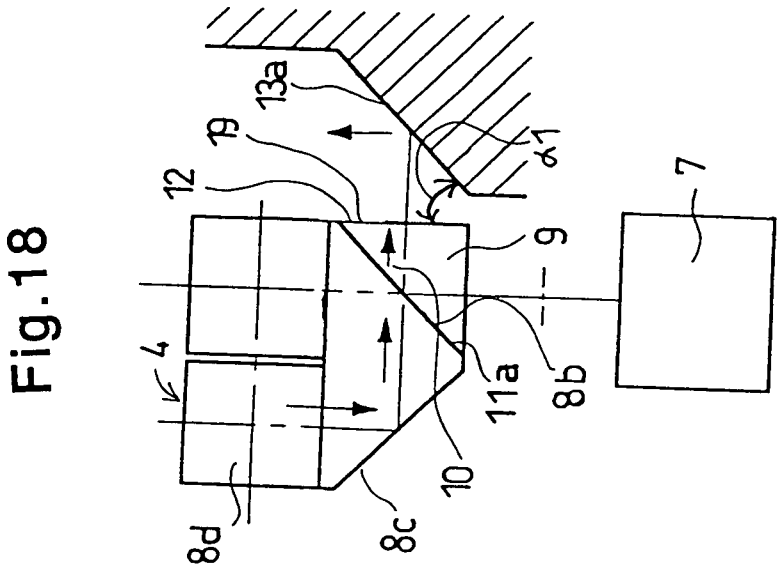


Fig.21

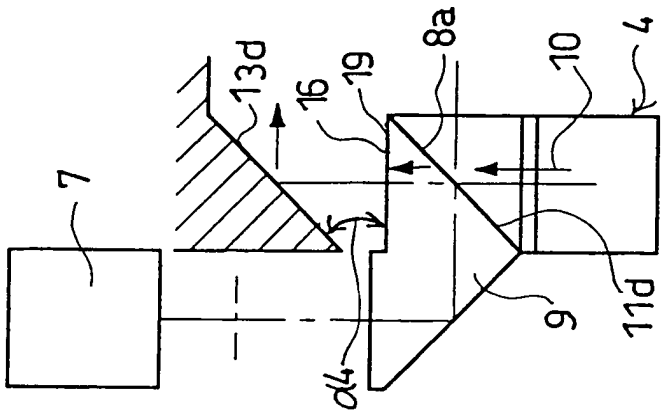


Fig.20

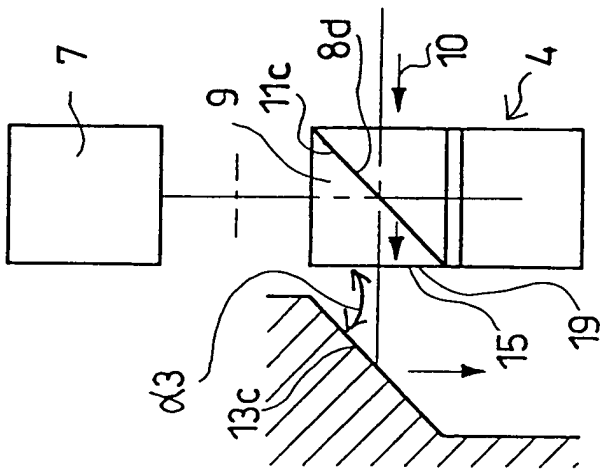


Fig.22

