



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 42 39 977 B4** 2004.02.19

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **P 42 39 977.7**  
(22) Anmeldetag: **27.11.1992**  
(43) Offenlegungstag: **03.06.1993**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **19.02.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **G03B 13/00**  
**A61B 3/113**

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

(30) Unionspriorität:  
**3-357384 29.11.1991 JP**

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

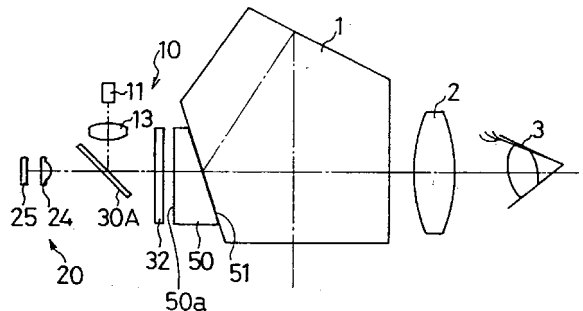
(74) Vertreter:  
**Schaumburg, K., Dipl.-Ing., 82335 Berg; Thoenes,  
D., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Thurn, G., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 81679 München**

(72) Erfinder:  
**Sensui, Takayuki, Tokio/Tokyo, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 40 37 907 A1**  
**US 50 36 347**  
**EP 03 89 240 A2**  
**EP 00 59 084 A1**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Blickrichtungserfassung**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Blickrichtungserfassung in einem Pentaprisma-Sucher, mit einem Lichtabgabesystem (10) zur Abgabe von Infrarot-Erfassungslicht über einen Strahlenteiler (30A) in den zum Auge (3) des Benutzers gerichteten Strahlengang und einem Lichtempfangssystem (20) zur Aufnahme des am Auge (3) des Benutzers reflektierten Infrarot-Erfassungslichtes über den Strahlenteiler (30A) auf der der Okularseite gegenüberliegenden Seite des Pentaprismas (1), dadurch gekennzeichnet, daß das linear polarisierte Infrarot-Erfassungslicht abgebende Lichtabgabesystem (10) und der polarisierende Strahlenteiler (30A) auf der der Okularseite gegenüberliegenden Seite des Pentaprismas (1) angeordnet sind, die mit einer sichtbares Licht reflektierenden und Infrarotlicht durchlassenden dichroitischen Fläche (51) versehen ist, und daß zwischen dieser Seite und dem Strahlenteiler (30A) eine Viertelwellenplatte (32) angeordnet ist.



## Beschreibung

## Ausführungsbeispiel

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Blickrichtungserfassung z.B. in dem Sucher einer Kamera, wobei ein bestimmter Punkt innerhalb des Suchers festgestellt wird, auf den das Auge des Kamerabennutzers ausgerichtet ist.

## Stand der Technik

[0002] Eine Vorrichtung zum Erfassen der Blickrichtung ist z.B. durch die US 5 036 347 bekannt. Innerhalb einer einäugigen Spiegelreflexkamera wird von einer Lichtquelle, beispielsweise einer Leuchtdiode, ein Strahlenbündel abgegeben und auf das Auge des Kamerabennutzers durch das Okular des Suchers hindurch gerichtet. Das an dem Auge reflektierte Licht wird konvergiert und dann auf ein Lichtempfangselement, beispielsweise einen CCD-Sensor gerichtet, dessen Ausgangssignal zum Erfassen der Blickrichtung elektrisch verarbeitet wird.

[0003] Bei einer solchen bekannten Vorrichtung wird das auf das Auge gerichtete und daran reflektierte Licht auf ein und demselben Weg durch das Okular geleitet. Deshalb ist zwischen der Lichtquelle und dem Okular ein Strahlenteiler nötig, der das reflektierende Licht von dem ankommenden Licht trennt. Der Strahlenteiler ist üblicherweise ein halbdurchlässiger Spiegel.

[0004] Wenn Licht zweimal durch den halbdurchlässigen Spiegel geleitet bzw. an ihm reflektiert wird, ist aber die mit dem Lichtempfangselement zu empfangende Lichtmenge theoretisch ein Viertel der von der Lichtquelle abgegebenen Lichtmenge. Hierbei wird angenommen, daß die Lichtmenge durch andere optische Elemente nicht verringert wird. Deshalb muß die Leistung der Lichtquelle erhöht werden, damit zum Erfassen der Blickrichtung eine ausreichende Lichtmenge verfügbar ist.

[0005] Aus der DE 40 37 907 A1 ist eine Vorrichtung zur Blickrichtungserfassung in einem Pentaprisma-Sucher nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Die Teile dieser Vorrichtung liegen zum einen auf der dem Auge des Benutzers zugewandten Seite des Pentaprismas und zum anderen auf der dieser Seite gegenüberliegenden Seite des Pentaprismas.

## Aufgabenstellung

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zur Blickrichtungserfassung in einem Pentaprisma-Sucher anzugeben, die bei möglichst geringer Lichtschwächung einen kompakten Sucheraufbau ermöglicht.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1.

[0008] Die Erfindung kann in einer einäugigen Spiegelreflexkamera bei einem Sucher mit einem Okular angewendet werden.

[0009] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

[0010] **Fig. 1** eine Vorrichtung zur Blickrichtungserfassung in einer einäugigen Spiegelreflexkamera,

[0011] **Fig. 2** eine weitere Vorrichtung zur Blickrichtungserfassung in einer einäugigen Spiegelreflexkamera,

[0012] **Fig. 3, 4 und 5** drei gegenüber **Fig. 2** abgeänderte Ausführungsformen,

[0013] **Fig. 6** eine Rückansicht der in **Fig. 5** gezeigten Anordnung in Blickrichtung A und

[0014] **Fig. 7** eine Vorrichtung zur Blickrichtungserfassung als erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel in einer einäugigen Spiegelreflexkamera.

[0015] In **Fig. 7** ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Auf die **Fig. 1** bis **6**, deren Gegenstände für sich genommen nicht von dem Patentanspruch 1 umfaßt sind, wird bei der Beschreibung dieses Ausführungsbeispiels Bezug genommen.

[0016] In **Fig. 1** ist eine Vorrichtung zur Blickrichtungserfassung dargestellt, die ein optisches Lichtabgabesystem **10** und ein optisches Lichtempfangssystem **20** enthält. Diese sind beiderseits eines Pentaprismas **1** im Sucher einer einäugigen Spiegelreflexkamera angeordnet. Das optische Lichtabgabesystem **10** ist dem Auge **3** des Benutzers näher angeordnet als das optische Lichtempfangssystem **20**.

[0017] Das optische Lichtabgabesystem **10** hat als Lichtquelle einen Halbleiterlaser **11**, der Infrarotlicht abgibt. Er kann Infrarotlicht bei einem elektrischen Speisestrom von circa 5 mA stabil abgeben. Er verbraucht dabei weniger elektrische Leistung als eine Leuchtdiode, die einen elektrischen Strom von etwa 300 mA benötigen würde.

[0018] Das von dem Halbleiterlaser **11** abgegebene divergente Licht wird an einem Spiegel **12** reflektiert und gelangt dann über eine Kondensorlinse **13** zu einem polarisierenden Strahlenteiler **30**. Der Halbleiterlaser **11** ist so ausgeführt, daß eine S-polarisierte Lichtkomponente auf die strahlenteilende Fläche **31** des polarisierenden Strahlenteilers **30** fällt und daran reflektiert wird. Nur eine P-polarisierte Lichtkomponente kann den polarisierenden Strahlenteiler **30** durchlaufen.

[0019] Das auf den polarisierenden Strahlenteiler **30** fallende Laserlicht wird an der Fläche **31** reflektiert und mit einer Viertelwellenplatte **32** in zirkular polarisiertes Licht umgesetzt. Das umgesetzte Laserlicht wird dann mit dem Okular **2** des Suchers gesammelt und auf das Auge **3** des Kamerabennutzers gerichtet.

[0020] Der an dem Auge **3** reflektierte Laserstrahl ist zirkular polarisiertes Licht mit einem Feldvektor, dessen Rotationsrichtung derjenigen des einfallenden Lichts entgegengesetzt ist. Das an dem Auge reflektierte Licht wird dann in linear polarisiertes Licht rückumgesetzt, das bezüglich der strahlenteilenden Fläche **31** des polarisierenden Strahlenteilers **30** P-polarisiertes Licht ist. Hierzu dient die Viertelwel-

lenplatte **32**. Der reflektierte Laserstrahl wird also über die strahlenteilende Fläche **31**, das Pentaprisma **1**, ein Kompensationsprisma **21** und eine Verkleinerungslinse **22** auf einen Spiegel **23** geleitet. Das am Spiegel **23** reflektierte Licht wird mit einer Abbildungslinse **24** auf einen CCD-Liniensensor **25** konvergiert.

[0021] Die Blickrichtung wird beispielsweise aufgrund einer Beziehung zwischen einem ersten Purkinje-Bild und der Mitte eines Bildes einer Pupille erfaßt, das durch am Auge reflektiertes Licht erzeugt wird. Das Erfassungsprinzip für die Blickrichtung ist beispielsweise aus der US-A-5 036 347 bekannt. Daher muß es hier nicht näher erläutert werden.

[0022] Der polarisierende Strahlenteiler **30** reflektiert die S-polarisierte Lichtkomponente des Infrarotlichtes aus dem Halbleiterlaser **11** und läßt P-polarisiertes Licht durch, wie oben beschrieben wurde. Sichtbares Licht kann aber unabhängig von der Polarisation über den polarisierenden Strahlenteiler **30** übertragen werden.

[0023] Das durch ein nicht dargestelltes Aufnahmeobjektiv fallende Licht wird an einem Schnellklappspiegel **4** reflektiert und erzeugt ein Objektbild auf einer Scharfeinstellscheibe **5**, bevor es mit einer Kondensorlinse **6** konvergiert und mit dem Pentaprisma **1** seitenrichtig wiedergegeben wird. Das Bild wird dann durch den polarisierenden Strahlenteiler **30** unabhängig von seiner Polarisation geleitet und fällt durch das Okular **2** auf das Auge **3** des Kamerabenutzers.

[0024] Bei dieser Vorrichtung wird ein Halbleiterlaser **11** als Lichtquelle benutzt. Alternativ kann auch eine Lichtquelle vorgesehen sein, die nicht polarisiertes bzw. regellos polarisiertes Licht erzeugt, z.B. eine Leuchtdiode. Bei dieser wird nur eine S-polarisierte Lichtkomponente des Strahlenbündels nicht-polarisierten Lichts an dem polarisierenden Strahlenteiler **30** reflektiert und auf das Auge **3** gerichtet. Deshalb tritt ein Lichtverlust von 50% vor dem Auge **3** auf. Da das am Auge reflektierte Licht auf den polarisierenden Strahlenteiler als P-polarisiertes Licht auftrifft, weil es am Auge reflektiert und über die Viertelwellenplatte geleitet wird, wird das gesamte reflektierte Licht über den polarisierenden Strahlenteiler **30** geleitet und von Lichtempfangselement empfangen.

[0025] Wird also eine Lichtquelle für nicht polarisiertes Licht verwendet, so wird die an dem Lichtempfangselement ankommende Lichtmenge nur zu 50% reduziert sein, wenn das Licht über den polarisierenden Strahlenteiler **30** geleitet bzw. an ihm reflektiert wird. Deshalb ist die Lichtmenge am Lichtempfangselement noch doppelt so groß wie in dem Fall, bei dem ein halbdurchlässiger Spiegel als Strahlenteiler vorgesehen ist.

[0026] **Fig. 2** zeigt eine Vorrichtung zur Blickrichtungserfassung, und in **Fig. 3** bis **6** sind vier verschiedene Abänderungen dieser Anordnung dargestellt. Bei dieser Vorrichtung sind das optische Lichtabgabesystem **10** und das optische Lichtempfangssystem

**20** auf derselben Seite des Pentaprismas **1** nahe dem Auge **3** des Kamerabenutzers angeordnet.

[0027] In **Fig. 2** enthält das optische Lichtabgabesystem **10** einen Halbleiterlaser **11**, der Infrarotlicht abgibt, und eine Kondensorlinse **13**. Das Lichtempfangssystem enthält eine Abbildungslinse **24** und einen CCD-Liniensensor **25**. Das von dem Lichtabgabesystem **10** erzeugte Infrarotlicht ist P-polarisiert und kann über den polarisierenden Strahlenteiler **30A** übertragen werden, der S-polarisiertes Licht reflektiert. Das übertragende P-polarisierte Licht fällt über eine Viertelwellenplatte **32** auf ein dichroitische Prisma **40**.

[0028] Das dichroitische Prisma **40** hat eine strahlenteilende Fläche (dichroitische Fläche) **41**, die Infrarotlicht reflektiert und sichtbares Licht durchläßt. Das infrarote Erfassungslicht des optischen Lichtabgabesystems **10** wird deshalb an der strahlenteilenden Fläche **41** des dichroitischen Prismas **40** reflektiert und durch das Okular **2** auf das Auge **3** des Kamerabenutzers gerichtet.

[0029] Das an dem Auge **3** reflektierte Licht wird wiederum durch das Okular **2** auf die strahlenteilende Fläche **41** des dichroitischen Prismas **40** gerichtet, bevor es durch die Viertelwellenplatte **32** auf den polarisierenden Strahlenteiler **30A** gelangt. Da das reflektierte Licht in S-polarisiertes Licht umgesetzt wird, wenn es durch die Viertelwellenplatte **32** geleitet wird, erfolgt an dem polarisierenden Strahlenteiler **30A** eine Reflexion, so daß das Licht mit der Abbildungslinse **24** auf dem CCD-Liniensensor **25** abgebildet wird.

[0030] **Fig. 3** und **4** zeigen zwei abgeänderte Ausführungsformen der in **Fig. 2** gezeigten Anordnung. In **Fig. 3** ist die Okularlinse **2** zwischen dem dichroitischen Prisma **40** und dem Pentaprisma **1** angeordnet. In **Fig. 4** ist die Okularlinse **2A** mit einer strahlenteilenden Fläche (dichroitische Fläche) **41** versehen, die eine Wellenlängenselektivfunktion hat. Die übrige Anordnung nach **Fig. 3** und **4** stimmt mit derjenigen nach **Fig. 2** überein.

[0031] In **Fig. 5** und **6** ist eine weiter abgeänderte Ausführung der in **Fig. 2** gezeigten Anordnung dargestellt. Es werden zwei Prismen **1a** und **1b** verwendet, deren Form derjenigen des Pentaprismas **1** entspricht. Sie sind an der dem Okular **2** zugewandten Seite des Pentaprismas **1** befestigt und bilden zwischen sich eine dichroitische Verbindungsfläche **1c**. Das Prisma **1b** hat eine geneigte Oberseite in Dachform, und ein Prisma **1d** mit einer der Dachform entsprechenden Form ist an ihm befestigt. Das von dem optischen Lichtabgabesystem **10** abgegebene Strahlenbündel gelangt durch die flache Oberseite des Prismas **1d** zu den Prismen **1**, **1a** und **1b**.

[0032] **Fig. 7** zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das optische Lichtabgabesystem **10** und das optische Lichtempfangssystem **20** sind auf derselben Seite des Pentaprismas **1** dem Auge **3** des Kamerabenutzers abgewandt angeordnet.

[0033] Das Pentaprisma **1** ist auf seiner der Okular-

linse **2** abgewandten Seite mit einem Prisma **50** versehen. Die Verbindungsfläche zwischen beiden ist eine dichroitische Fläche **51**. Diese reflektiert sichtbares Licht und läßt Infrarotlicht durch. Die Vorderseite **50a** des Prismas **50** liegt normal zur optischen Achse. Die übrige Anordnung stimmt mit derjenigen nach **Fig. 2** überein.

[0034] Wie aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich, ermöglichen eine Viertelwellenplatte und ein polarisierender Strahlenteiler eine effektive Nutzung des von der Lichtquelle abgegebenen Lichts zur Blickrichtungserfassung, so daß diese sehr genau durchgeführt werden kann, ohne die Leistung der Lichtquelle zu erhöhen.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Blickrichtungserfassung in einem Pentaprisma-Sucher, mit einem Lichtabgabesystem (**10**) zur Abgabe von Infrarot-Erfassungslicht über einen Strahlenteiler (**30A**) in den zum Auge (**3**) des Benutzers gerichteten Strahlengang und einem Lichtempfangssystem (**20**) zur Aufnahme des am Auge (**3**) des Benutzers reflektierten Infrarot-Erfassungslichtes über den Strahlenteiler (**30A**) auf der der Okularseite gegenüberliegenden Seite des Pentaprismas (**1**), dadurch gekennzeichnet, daß das linear polarisierte Infrarot-Erfassungslicht abgebende Lichtabgabesystem (**10**) und der polarisierende Strahlenteiler (**30A**) auf der der Okularseite gegenüberliegenden Seite des Pentaprismas (**1**) angeordnet sind, die mit einer sichtbares Licht reflektierenden und Infrarotlicht durchlassenden dichroitischen Fläche (**51**) versehen ist, und daß zwischen dieser Seite und dem Strahlenteiler (**30A**) eine Viertelwellenplatte (**32**) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtabgabesystem (**10**) einen Halbleiterlaser (**11**) enthält, der das linear polarisierte Infrarot-Erfassungslicht abgibt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

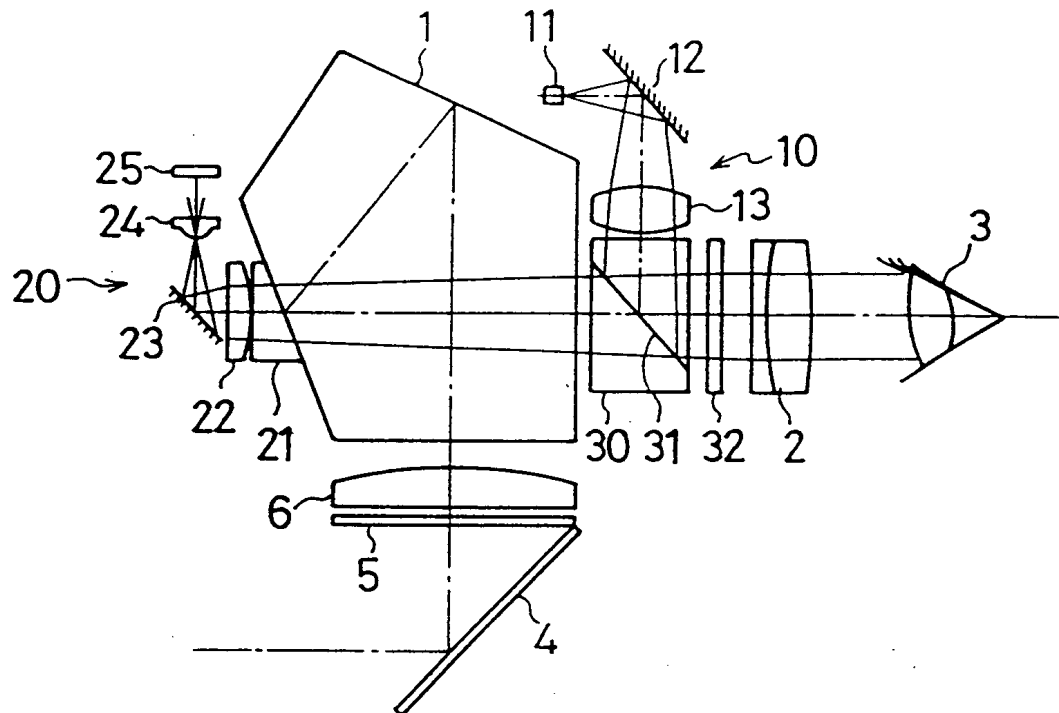


Fig. 2

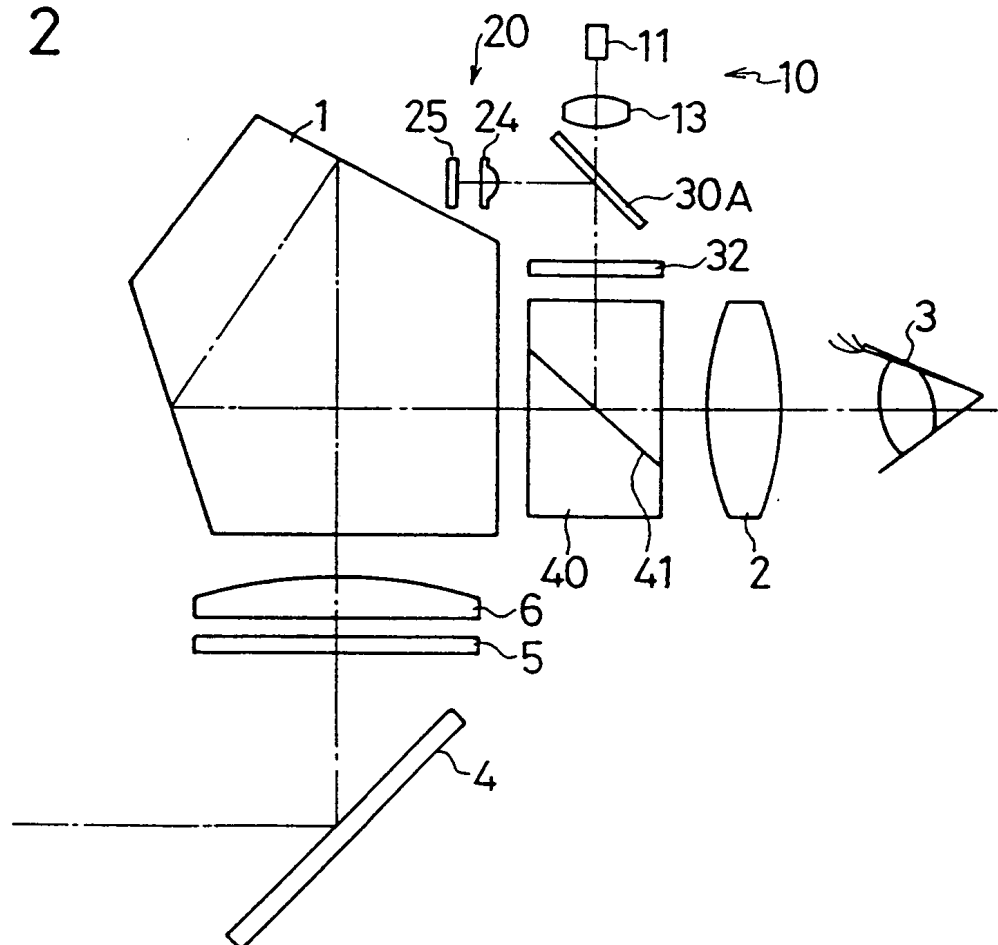


Fig. 3

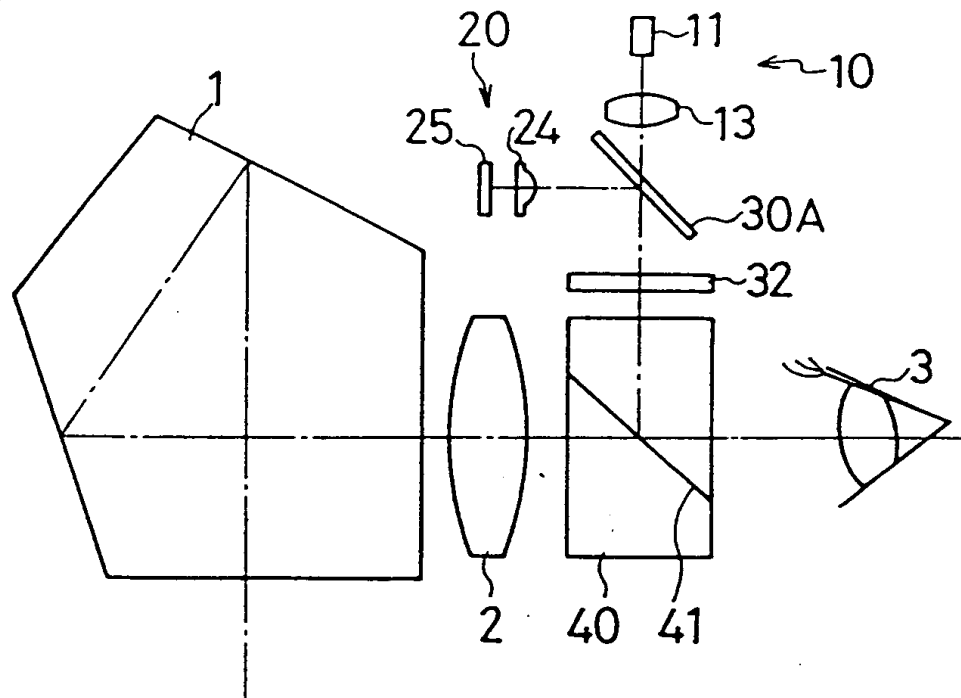


Fig. 4

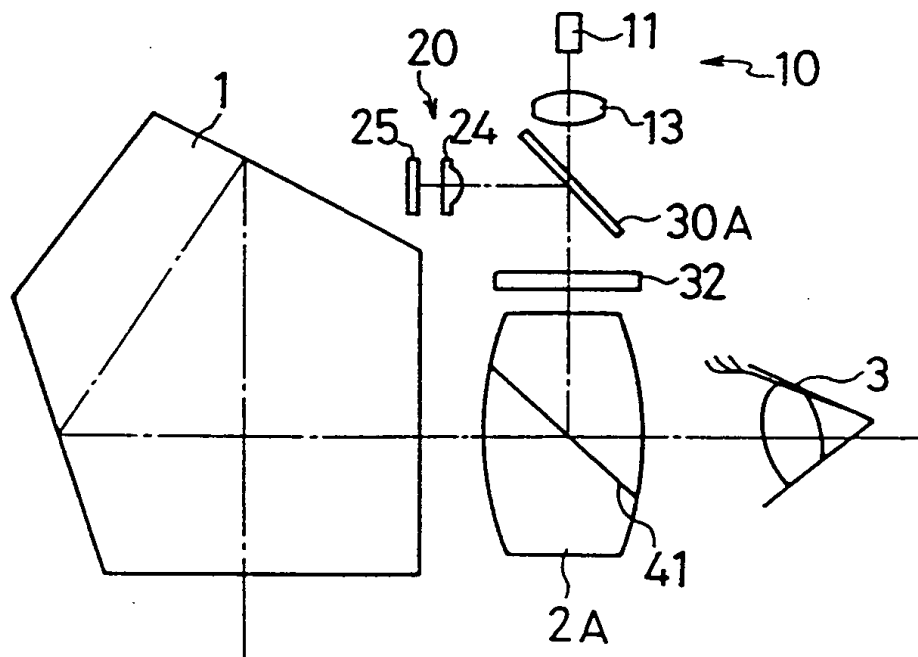


Fig. 5

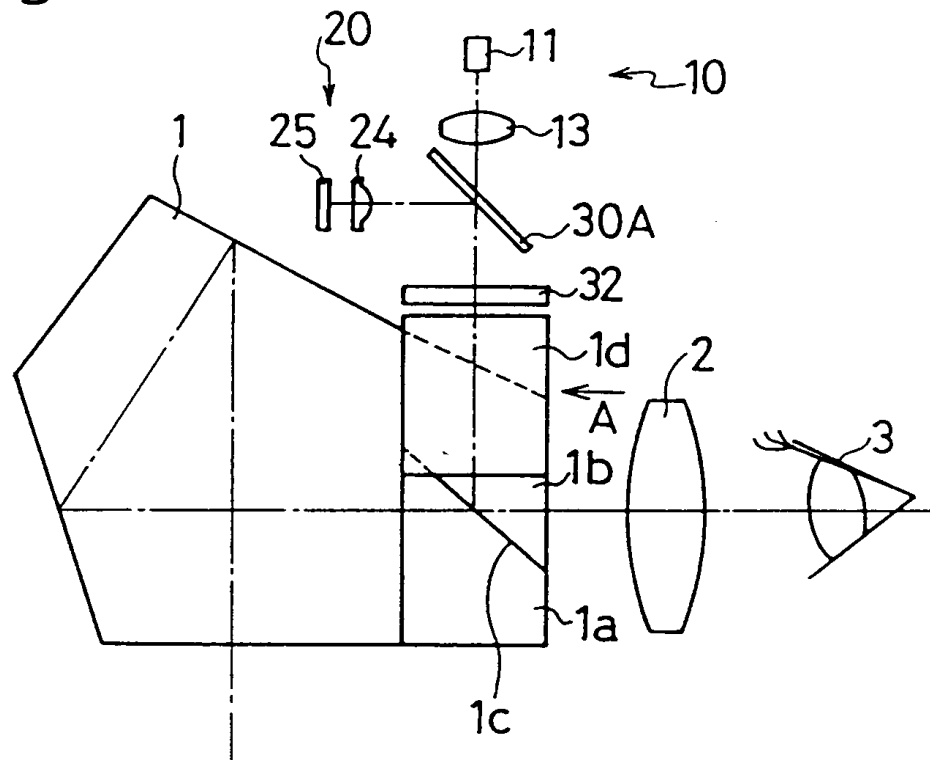


Fig. 6

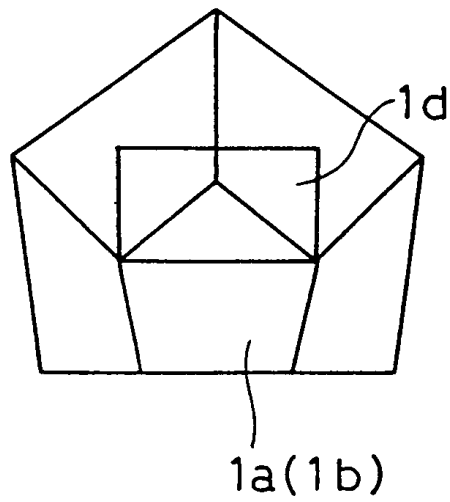


Fig. 7

