

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
9. August 2012 (09.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/103874 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01S 3/786 (2006.01) **G01S 17/66** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/000085

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Februar 2012 (02.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 010 337.6
4. Februar 2011 (04.02.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **EADS DEUTSCHLAND GMBH** [DE/DE];
Willy-Messerschmitt-Strasse 1, 85521 Ottobrunn (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HIEBL, Manfred**
[DE/DE]; Tegernseer Landstr. 6, 82054 Sauerlach (DE).

PONGRATZ, Hans Wolfgang [DE/DE]; Egerländerstr. 3,
82024 Taufkirchen (DE).

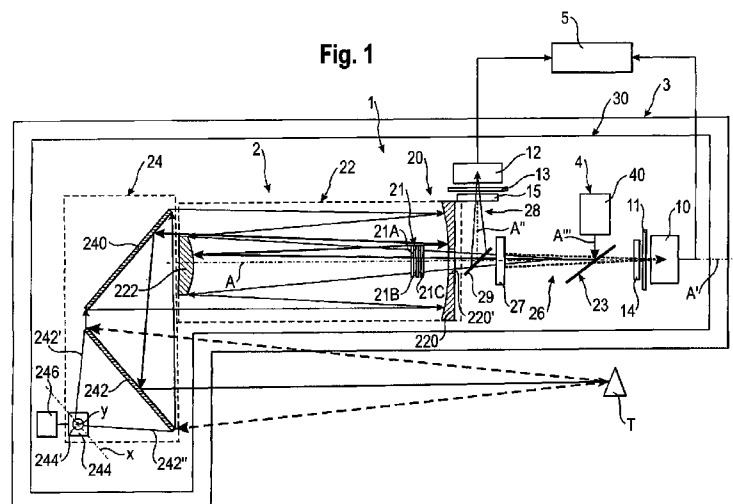
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CAMERA SYSTEM FOR RECORDING AND TRACKING REMOTE MOVING OBJECTS

(54) Bezeichnung : KAMERASYSTEM ZUR ERFASSUNG UND BAHNVERFOLGUNG VON IN GROSSER ENTFERNUNG
BEFINDLICHEN BEWEGTEN OBJEKTEN



(57) Abstract: The invention relates to a camera system for recording and tracking remote moving objects, which is provided with a camera (1) equipped with a camera optical system (2), and with a position-stabilising device (30) for the camera (1) and the camera optical system (2), wherein the camera is provided with a first image sensor (10) having associated therewith a first high-speed shutter (11); a second image sensor (12) having associated therewith a second high-speed shutter (13); wherein the camera optical system (2) comprises a device (20) consisting of optical elements for focussing incident radiation onto a radiation-sensitive surface of the first image sensor (10) and/or of the second image sensor (12) by means of at least one reflecting telescope arrangement (22) and at least one target tracking mirror arrangement (24), and is provided with a drive device (244) for at least one movable element of the target tracking mirror arrangement (24) and a control device (246) for the drive device (244), and wherein the device (20) consisting of optical elements comprises a first subassembly (26) consisting of optical elements having a first focal length (f1) associated with the first image sensor (10) and a second subassembly (28) consisting of optical elements having a second focal length (f2) associated with the second image sensor (12), the second focal length (f2) being shorter than the first focal length (f1).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/103874 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Ein Kamerasystem zur Erfassung und Bahnverfolgung von in großer Entfernung befindlichen bewegten Objekten ist versehen mit einer mit einer Kameraoptik (2) versehenen Kamera (1) und einer Lagestabilisierungsvorrichtung (30) für die Kamera (1) und die Kameraoptik (2), wobei die Kamera (1) versehen ist mit einem ersten Bildsensor (10) mit einem diesem zugeordneten ersten Hochgeschwindigkeitsverschluss (11); einem zweiten Bildsensor (12) mit einem diesem zugeordneten zweiten Hochgeschwindigkeitsverschluss (13); wobei die Kameraoptik (2) eine Einrichtung (20) aus optischen Elementen zur Bündelung einfallender Strahlung auf einer strahlungsempfindlichen Oberfläche des ersten Bildsensors (10) und/oder des zweiten Bildsensors (12) mit zumindest einer Spiegelteleskopanordnung (22) und zumindest einer Zielverfolgungsspiegelanordnung (24) aufweist und versehen ist mit einer Antriebseinrichtung (244) für zumindest ein bewegbares Element der Zielverfolgungsspiegelanordnung (24) und einer Steuerungseinrichtung (246) für die Antriebseinrichtung (244) und wobei die Einrichtung (20) aus optischen Elementen eine dem ersten Bildsensor (10) zugeordnete erste Unteranordnung (26) aus optischen Elementen mit einer ersten Brennweite (f_1) und eine dem zweiten Bildsensor (12) zugeordnete zweite Unteranordnung (28) aus optischen Elementen mit einer zweiten Brennweite (f_2) aufweist, die kürzer ist, als die erste Brennweite (f_1).

Kamerasystem zur Erfassung und Bahnverfolgung von in großer Entfernung befindlichen bewegten Objekten

5 TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kamerasystem zur Erfassung und Bahnverfolgung von in großer Entfernung befindlichen bewegten Objekten.

10 HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Es ist eine wichtige Aufgabe der militärischen Aufklärungsarbeit, in einem feindlichen Gebiet startende Raketen frühzeitig zu erfassen, zu identifizieren und deren Flugbahn zu verfolgen, um daraus einerseits den von der Rakete angesteuerten Zielort zu berechnen und um andererseits Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Rakete einzuleiten. Problematisch dabei ist, dass diese Aufklärung nur aus großer Entfernung, also von außerhalb des feindlichen Territoriums, durchgeführt werden kann.

20 STAND DER TECHNIK

Eine startende Rakete setzt durch ihren Triebwerksstrahl ein Lichtsignal von mehr als 1.000.000 Watt/m² ab, das zwar aus einer großen Entfernung detektierbar ist, das jedoch nur für eine verhältnismäßig kurze Zeitspanne, nämlich nur während der Brenndauer des Triebwerks, für eine Detektion zur Verfügung steht. Diese Zeitspanne reicht im Allgemeinen jedoch nicht für eine Bahnverfolgung und damit für eine Zielortprognose aus.

30 DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein gattungsgemäßes Kamerasystem anzugeben, das in der Lage ist, auch aus großer Entfernung ein

Territorium auf startende Raketen zu überwachen und deren Flugbahn zu verfolgen um eine Prognose des angeflogenen Zielortes treffen zu können.

Diese Aufgabe wird durch das Kamerasystem mit den Merkmalen des

5 Patentanspruchs 1 gelöst.

Ein erfindungsgemäßes Kamerasystem zur Erfassung und Bahnverfolgung von in großer Entfernung befindlichen bewegten Objekten weist eine mit einer

Kameraoptik versehene Kamera und eine Lagestabilisierungsvorrichtung für die

10 Kamera und die Kameraoptik auf, wobei die Kamera versehen ist mit einem ersten

Bildsensor mit einem diesem zugeordneten ersten Hochgeschwindigkeitsverschluss und einem zweiten Bildsensor mit einem diesem zugeordneten zweiten

Hochgeschwindigkeitsverschluss, wobei die Kameraoptik eine Einrichtung aus optischen Elementen zur Bündelung einfallender Strahlung auf einer

15 strahlungsempfindlichen Oberfläche des ersten Bildsensors und/oder des zweiten

Bildsensors mit zumindest einer Spiegelteleskopanordnung und zumindest einer

Zielverfolgungsspiegelanordnung aufweist und versehen ist mit einer

Antriebseinrichtung für zumindest ein bewegbares Element der

Zielverfolgungsspiegelanordnung und einer Steuerungseinrichtung für die

20 Antriebseinrichtung und wobei die Einrichtung aus optischen Elementen eine dem

ersten Bildsensor zugeordnete erste Unteranordnung aus optischen Elementen mit

einer ersten Brennweite und eine dem zweiten Bildsensor zugeordnete zweite

Unteranordnung aus optischen Elementen mit einer zweiten Brennweite aufweist,

die kürzer ist, als die erste Brennweite.

25

VORTEILE

Diese lagestabilisierte Kamera ist in der Lage, mittels des über die

Steuerungseinrichtung gesteuerten und von der Antriebseinrichtung bewegten

30 Elements, zum Beispiel eines Zielverfolgungsspiegels, mit dem der kürzeren

Brennweite zugeordneten Bildsensor ein Beobachtungsgebiet abzuscannen, um

beispielsweise das von dem Triebwerksstrahl einer startenden Rakete ausgesandte

Licht zu detektieren. Ist eine Detektion eines Objekts erfolgt, so kann mittels des der längeren Brennweite zugeordneten ersten Bildsensors eine vergrößerte Darstellung des detektierten Objekts erhalten werden, wodurch die Identifikation des Objekts erleichtert wird.

5

Dazu ist der optische Strahlengang zwischen der ersten Unteranordnung und der zweiten Unteranordnung bevorzugt umschaltbar ausgebildet, wobei zur Umschaltung vorzugsweise ein bewegbarer, insbesondere schwenkbarer, Spiegel vorgesehen ist.

10

Vorzugsweise weist der Bildsensor ein Empfindlichkeitsmaximum im Spektralbereich zwischen $0,7\ \mu\text{m}$ und $1,7\ \mu\text{m}$ Wellenlänge auf. In diesem Wellenlängenbereich geben alle heute bekannten Raketentreibstoffe beim Abbrennen ein zuverlässiges, stabiles Signal von über $1.000.000\ \text{Watt/m}^2$ ab. Des Weiteren besitzt die Erdatmosphäre in diesem Wellenlängenbereich ein Fenster mit hoher Lichtdurchlässigkeit oberhalb einer Höhe von $15\ \text{km}$, so dass in diesem Spektralbereich eine große Sichtweite ermöglicht ist.

15

20

In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Bildsensor einen, vorzugsweise ungekühlten, Indium-Gallium-Arsenid-CCD-Sensorchip auf. Ein derartiger Sensorchip ist im Spektralbereich von $0,7\ \mu\text{m}$ bis $1,7\ \mu\text{m}$ besonders empfindlich und besitzt eine maximale Empfindlichkeit, die nahe am theoretisch möglichen Empfindlichkeitsgrenzwert liegt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn dieser Sensorchip hochauflösend ist.

25

Vorzugsweise ist der jeweilige Hochgeschwindigkeitsverschluss der Kamera so ausgebildet, dass der zugeordnete Bildsensor eine Vielzahl von Einzelbildern in schneller Folge, vorzugsweise mit einer Frequenz von 50 Bildern pro Sekunde, weiter vorzugsweise von 100 Bildern pro Sekunde, aufnehmen kann. Diese schnelle Einzelbildfolge ermöglicht es, mit der erfindungsgemäßen Kamera ein großes Suchvolumen, also einen großen horizontalen und vertikalen Bildwinkel, in schneller Folge abzutasten, so dass die auf diese Weise durchgeführten Kamerascans eine

30

große Zuverlässigkeit für die Detektion von Licht aussendenden bewegten Objekten gewährleisten.

5 Besonders vorteilhaft ist es, wenn zumindest eine der Unteranordnungen von optischen Elementen einen Barlow-Linsensatz aufweist. Ein derartiger Linsensatz ermöglicht es, bei großer Brennweite eine große Lichtdurchlässigkeit und damit eine hohe Empfindlichkeit zu erzielen.

10 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Kamera eine aus mehreren Spektralfiltern bestehende Filteranordnung auf, die jeweils bei Bedarf in den Strahlengang einkoppelbar sind, wobei die Filteranordnung vorzugsweise als Filterrad ausgebildet ist. Eine derartige Filteranordnung, insbesondere ein derartiges schnell drehendes Filterrad mit zum Beispiel drei Bandfiltern, die den gesamten Spektralbereich abdecken, kann nach Einkoppelung in den Strahlengang
15 sequenziell Falschfarbenbilder des Licht- und Wärmeenergie abstrahlenden bewegten Objekts, beispielsweise eines brennenden Raketenschweifs, erstellen. Bei gleichzeitig hoher Auflösung der Kamera, bei der es möglich ist, die Lichtquelle, also beispielsweise den Raketenschweif, auf mehreren Pixeln des Sensors abzubilden, enthalten die Bilder ausreichend Form-, Farb- und Spektralinformation,
20 um eine Identifikation des Objekts vornehmen zu können.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Kamerasystem weiterhin mit einer Zielbeleuchtungsvorrichtung versehen ist, die eine Strahlungsquelle, vorzugsweise eine Laserdioden-Strahlungsquelle oder eine Hochdruck-Xenon-
25 Kurzlichtbogenlampen-Strahlungsquelle, aufweist. Mittels dieser Zielbeleuchtungsvorrichtung kann das einmal erfasste Objekt auch dann erkannt werden, wenn das Objekt selbst kein Licht beziehungsweise keine Wärmestrahlung mehr aussendet oder nur noch eine sehr geringe Strahlung aussendet, wie dies beispielsweise bei einer Rakete der Fall ist, bei der die Brenndauer des Triebwerks
30 beendet ist. Diese Zielbeleuchtungsvorrichtung, die vorzugsweise von einem Nahinfrarot-Laserdioden-Zielbeleuchtungsgerät oder einem Nahinfrarot-Hochdruck-Xenon-Kurzlichtbogenlampen-Zielbeleuchtungsgerät gebildet ist, beleuchtet das

einmal erfasste sich bewegene Objekt und die Kamera empfängt die vom beleuchteten sich bewegenden Objekt reflektierte Strahlung der Zielbeleuchtungsanordnung.

- 5 Vorzugsweise ist die Zielbeleuchtungsanordnung mit der Kameraoptik derart koppelbar, dass die von der Zielbeleuchtungsanordnung abgegebene Zielbeleuchtungsstrahlung in den Strahlengang der Kameraoptik zur Bündelung der abgegebenen Strahlung einkoppelbar ist. Eine solche Zielbeleuchtungsanordnung mit langer Brennweite ermöglicht es, in der Zielentfernung, also im Bereich des sich
- 10 bewegenden Objekts, einen Lichtfleck mit der mehrfachen Fläche des Zielobjekts zu erzeugen, der so groß ist, dass er das Zielobjekt ausleuchtet, aber noch ausreichend Licht zurück auf den Bildsensor des Kamerasystems reflektiert wird.

- Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Kameraoptik zur Einkoppelung der
- 15 Zielbeleuchtungsstrahlung eine Spiegelanordnung aufweist, die so ausgestaltet ist, dass der Strahlengang der Kameraoptik zwischen dem ersten Bildsensor und der Zielbeleuchtungsanordnung zeitsynchron mit dem Aussenden des Beleuchtungsimpulses und mit dem Eintreffen von dessen Echoimpuls umschaltbar ist. Bei diesem sogenannten „gated view“-Betrieb wird ein von der
- 20 Zielbeleuchtungsanordnung erzeugter Strahlungspuls durch die Kameraoptik auf das Ziel gesandt, während der Strahlengang zum zugeordneten Bildsensor unterbrochen ist. Der Takt dieser stroboskopartigen Zielbeleuchtung ist dabei so gewählt, dass die Dauer eines jeden auf das Ziel gesandten Beleuchtungspulses kleiner ist, als die zum Zurücklegen der Strecke vom Kamerasystem zum Zielobjekt
- 25 und zurück benötigte Zeit. Vorzugsweise ist die Dauer eines jeden auf das Ziel gesandten Beleuchtungspulses mindestens 40%, insbesondere größer als 60%, der zum Zurücklegen der Strecke vom Kamerasystem zum Zielobjekt und zurück benötigten Zeit.
- 30 Vorzugsweise ist die Strahlungsquelle der Zielbeleuchtungsanordnung ausgebildet, um gepulste Lichtblitze, vorzugsweise im Infrarotbereich, auszusenden, wobei die Intensität der Nahinfrarotlichtblitze vorzugsweise mindestens 1 kW, weiter

vorzugsweise 2 kW, beträgt. Die Energiebündelung zusammen mit der hohen Pulsleistung von im Idealfall etwa 2 kW sendet ausreichend Nahinfrarotlicht aus, um ein mehrere hundert Kilometer entferntes Objekt so zu beleuchten, dass das dabei vom Objekt reflektierte Licht ausreichend stark ist, um vom Sensor der Kamera
5 noch erfasst zu werden.

Weiter vorzugsweise ist im Kamerasystem eine automatisch arbeitende Bildauswerteeinrichtung vorgesehen, an die die Bilddaten der von der Kamera aufgenommenen Bilder übertragen werden. Mittels dieser Bildauswerteeinrichtung
10 lassen sich bei ausreichender Auflösung der empfangenen Bilder automatisch erfasste Objekte identifizieren.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit zusätzlichen Ausgestaltungsdetails und weiteren Vorteilen sind nachfolgend unter Bezugnahme
15 auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben und erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Es zeigt:

20

Fig. 1 eine schematische Darstellung des optischen Aufbaus und der Strahlengänge eines erfindungsgemäßen Kamerasystems und

25

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Zielbeleuchtungsvorrichtung des erfindungsgemäßen Kamerasystems.

DARSTELLUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

Das Kamerasystem weist eine mit einer Kameraoptik 2 versehene Kamera 1 auf,
30 die auf einer Plattform 3 angeordnet ist. Die Plattform 3 ist mit einer Lagestabilisierungsvorrichtung 30 für die Kamera 1 und die Kameraoptik 2 versehen, die in Fig. 1 ebenfalls nur schematisch dargestellt ist.

Die Kamera 1 weist einen ersten Bildsensor 10 mit einem Hochgeschwindigkeitsverschluss 11 auf. Des Weiteren ist dem ersten Bildsensor 10 eine hochfrequente Sichtlinienstabilisierungs- und Bildderotationseinheit 14 zugeordnet. Der erste Bildsensor 10 weist eine optische Achse A' auf, die der optischen Achse A der Kameraoptik 2 entspricht.

Ein zweiten Bildsensor 12 mit einem diesem zugeordneten zweiten Hochgeschwindigkeitsverschluss 13 und einer hochfrequenten Sichtlinienstabilisierungs- und Bildderotationseinheit 15 ist zwischen der Kameraoptik 2 und dem ersten Bildsensor 10 in einem Winkel zur optischen Achse A der Kameraoptik 2 angeordnet, wobei der in Fig. 1 gezeigte Winkel der optischen Achse A der Kameraoptik 2 und der auf den zweiten Bildsensor 12 gerichteten optischen Achse A" 90° beträgt.

Die beiden Bildsensoren 10, 12 sind im nahen Infrarotbereich empfindlich und beispielsweise von einem InGaAs CCD-Chip mit vorzugsweise $30\text{ }\mu\text{m}$ Pixelgröße und mit einer Bildfolgefrequenz von maximal 100 Hz gebildet. Die Sensoren 10, 12 sind vorzugsweise hoch empfindlich im Wellenlängenbereich von $0,90\text{ }\mu\text{m}$ bis $1,70\text{ }\mu\text{m}$ und besitzen eine bevorzugte Bildgröße von 250×320 Bildpunkten.

Die Kameraoptik 2 weist eine Einrichtung 20 aus optischen Elementen zur Bündelung einfallender Strahlung auf die strahlungsempfindliche Oberfläche des Bildsensors 10 und/oder des zweiten Bildsensors 12 auf. Diese optische Einrichtung 20 ist versehen mit einer Spiegelteleskopanordnung 22, einer Zielverfolgungsspiegelanordnung 24, einer dem ersten Bildsensor 10 zugeordneten Unteranordnung 26 aus optischen Elementen mit einer ersten Brennweite f_1 und einer dem zweiten Bildsensor 12 zugeordneten zweiten Unteranordnung 28 aus optischen Elementen mit einer zweiten Brennweite f_2 . Die zweite Brennweite f_2 ist kürzer als die erste Brennweite f_1 . Im Strahlengang der ersten Unteranordnung 26 ist ein Fluorite Flatfield Corrector (FFC) 27 vorgesehen. In dem gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel beträgt die Brennweite f_1 der Kameraoptik 2 mit

der ersten Unteranordnung 26, bei der das von der Kameraoptik 2 eingefangene Bild auf dem ersten Bildsensor 10 abgebildet wird, 38,1 m. Die Brennweite f_2 der Kameraoptik 2 mit der zweiten Unteranordnung 28, bei welcher das von der Kameraoptik 2 eingefangene Bild auf dem zweiten Bildsensor 12 abgebildet wird, beträgt 2,54 m.

Das Spiegelteleskop 22 ist in diesem Ausführungsbeispiel vorzugsweise gebildet von einem IR-Dall-Kirkham- oder einem IR-Ritchey-Cretien-Teleskop mit Flatfield-Corrector und weist eine Apertur von 12,5" (= 31,75 cm) auf. Dieses Teleskop ist besonderes für den nahen Infrarotbereich geeignet. Die Spiegel 220, 222 des Spiegelteleskops 22 sind vorzugsweise mit einer Gold-Oberflächenverspiegelung versehen und daher besonders für den Einsatz als Infrarot-Teleskopspiegel geeignet.

Der optische Strahlengang der Kameraoptik 2 mit deren optischer Achse A ist mittels eines umschaltbaren, vorzugsweise schwenkbaren, Spiegels 29 zwischen dem optischen Strahlengang der ersten Unteranordnung 26 mit der auf den ersten Bildsensor 10 gerichteten optischen Achse A' und der zweiten optischen Unteranordnung 28 mit der auf den zweiten Bildsensor 12 gerichteten optischen Achse A'' umschaltbar. Auf diese Weise kann das von der Kameraoptik 2 eingefangene Bild entweder auf dem ersten Bildsensor 10 oder auf dem zweiten Bildsensor 12 abgebildet werden.

Die Zielverfolgungsspiegelanordnung 24, die auf der von den Bildsensoren 10, 12 abgewandten Seite der Spiegelteleskopanordnung 22 vorgesehen ist, weist einen vor der Spiegelteleskopanordnung 22 gelegenen ersten Umlenkspiegel 240 sowie einen bewegbaren zweiten Umlenkspiegel 242 auf. Dieser zweite Umlenkspiegel 242 ist mittels in der Figur nur schematisch dargestellter Halterungen 242', 242'' an einem bewegbaren Element 244' einer Antriebseinrichtung 244 derart angebracht, dass der zweite Umlenkspiegel 242 um eine erste Achse x und eine rechtwinklig zu dieser gelegene zweite Achse y mittels der an der Plattform 3 angebrachten Antriebseinrichtung 244 schwenkbar ist. Zur Steuerung der Antriebseinrichtung 244

ist eine in Fig. 1 nur schematisch dargestellte Steuerungseinrichtung 246 vorgesehen.

In der Spiegelteleskopanordnung 22 ist eine Filteranordnung 21 vorgesehen, die
5 mehrere Spektralfilter 21A, 21B, 21C aufweist. Diese Filter sind jeweils bei Bedarf
einzeln in den Strahlengang einkoppelbar, wozu die Filteranordnung als Filterrad
ausgebildet sein kann. Die Filter der Filteranordnung 21 sind für unterschiedliche
Wellenlängenbereiche im Gesamtbereich von 0,90 μm bis 1,70 μm durchlässig,
sodass mit jeweils einem Filter, der als Sperrfilter wirkt, ein Teil des einfallenden
10 Lichts aus diesem Wellenlängenbereich ausgefiltert werden kann.

Im Bereich der ersten Unteranordnung 26 ist eine Zielbeleuchtungsvorrichtung 4 mit
einer Strahlungsquelle 40 vorgesehen. Die Strahlungsquelle 40 ist als Laser-
Strahlungsquelle, vorzugsweise als Xenon-Blitzbeleuchtungsvorrichtung
15 ausgestaltet. Die Strahlungsquelle 40 sendet Licht entlang einer optischen Achse
 A''' aus, die quer, vorzugsweise rechtwinklig zur optischen Achse A der
Kameraoptik 2 verläuft. Im Bereich des Schnittpunktes der optischen Achsen A und
 A''' ist eine bewegbare Spiegelanordnung 23 vorgesehen, die im gezeigten Beispiel
aus einer rotierenden Sektorblende besteht, deren geschlossene Sektorelemente
20 verspiegelt sind, um das entlang der optischen Achse A''' ausgesandte Licht in
Richtung der optischen Achse A der Kameraoptik 2 umzulenken, und deren offene
Sektorelemente einen Lichtdurchlass von der Kameraoptik 2 auf den ersten
Bildsensor 10 zulassen. Auf diese Weise kann abwechselnd Licht von der
Zielbeleuchtungsvorrichtung 4 durch die Kameraoptik 2 auf ein Ziel T und vom Ziel
25 T reflektiertes Licht zurück durch die Kameraoptik 2 auf den ersten Bildsensor 10
gelenkt werden, wie weiter unten noch beschrieben werden wird.

Fig. 2 zeigt einen beispielhaften Aufbau der in Fig. 1 nur symbolisch dargestellten
Strahlungsquelle 40 der Zielbeleuchtungsvorrichtung 4. Diese Strahlungsquelle 40
30 ist mit einer Xenon-Kurzbogenlampe ausgestattet und besitzt beispielsweise eine
elektrische Leistung von 12 kW und eine Strahlungsleistung im nahen
Infrarotbereich von 1.100 W.

In einem elliptischen Reflektor 42 ist eine Lichtbogenlampe 41 angeordnet, die einen Kurzlichtbogen von zirka 14 mm Länge und 2,8 mm Dicke erzeugt. Das von diesem Lichtbogen ausgesandte Licht wird vom elliptischen Reflektor 42 auf einen
5 Kondensor 43 geleitet, der an seiner Lichteintrittsseite mit einem Saphirglas-Hohlkegel 44 als Kondensoreintritt versehen ist und einen Lochblendenblock 45 aufweist. Der Lochblendenblock 45 weist eine sich von der Lichteintrittsseite zur Lichtaustrittsseite verjüngende Licht-Durchgangsöffnung 45' mit einer Austrittsapertur 45" auf. Die Licht-Durchgangsöffnung 45' besitzt eine polierte
10 Goldoberfläche. Der Lochblendenblock 45 ist flüssigkeitsgekühlt. In der lichteintrittsseitigen größeren Öffnung der Licht-Durchgangsöffnung 45' ist der Saphirglas-Hohlkegel 44 mit seinem lichtaustrittsseitigen Ende eingesetzt, wie in Fig. 2 zu sehen ist.

Hinter dem Lochblendenblock 45 ist eine Beleuchtungsfeldlinse 46 angeordnet, die die Austrittsapertur 45" des Lochblendenblocks durch den Fluorid Flatfield Corrector 27 auf die Apertur 220' der Spiegelteleskopanordnung 22 (Fig. 1) abbildet. Zur Vereinfachung der Darstellung des Strahlengangs in Fig. 2 ist dort die im Bereich der strichpunktiierten Linie 23' mittels der Spiegelanordnung 23 erfolgende
15 Umlenkung der optischen Achse A''' der Strahlungsquelle 40 auf die optische Achse A der Spiegelteleskopanordnung 22 nicht gezeigt.

Nachstehend wird die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Kamerasystems erläutert.

25 Die Kamera 1 wird mit aktiviertem zweiten Bildsensor 12 und in den Strahlengang A der Spiegelteleskopanordnung 22 eingeschwenktem Umlenkspiegel 29 auf ein zu überwachendes Zielgebiet gerichtet. Mittels eines (nicht gezeigten) Steuerungscomputers einer Überwachungseinrichtung, deren Bestandteil das
30 erfindungsgemäße Kamerasystem ist, wird die Steuerungseinrichtung 246 für die Antriebseinrichtung 244 des zweiten Umlenkspiegels 242 derart gesteuert, dass der als Zielverfolgungsspiegel agierende zweite Umlenkspiegel 242 eine das Zielgebiet

zeilenweise absceannende Suchbewegung durchföhrt. Während dieser das Zielgebiet absceannenden Suchbewegung nimmt der zweite Bildsensor 12 mit einer hohen Bildfolgefrequenz von beispielsweise 100 Hz Bilder vom Zielgebiet auf und leitet diese an eine Bildauswerteeinrichtung 5 der übergeordneten

- 5 Überwachungseinrichtung weiter. Während dieser Aufnahmen wird abwechselnd jeweils einer der Spektralfilter 21A, 21B, 21C in den Strahlengang der Spiegelteleskopanordnung 22 in schneller Folge eingeschwenkt, so dass jede vom zweiten Bildsensor 12 aufgenommene Aufnahme des Zielgebiets mit einem der Spektralfilter 21A, 21B, 21C belichtet wird. Mehrere aufeinander folgende Bilder
10 ergeben damit übereinandergelegt ein Nahinfrarot-Falschfarbenbild des Ziels und gleichzeitig eine Multispektralanalyse des Zielgebiets im nahen Infrarotbereich. Dieses Falschfarbenbild wird dann an die Bildauswerteeinrichtung 5 zur Auswertung weitergeleitet, so dass dort eine automatische Zielerkennung und Zielidentifizierung durchgeführt werden kann, wobei Falschziele als solche erkannt und aus dem
15 relevanten Datenbestand ausgesondert werden.

- Wird ein Ziel T erkannt, so wird der erste Bildsensor 10 aktiviert, wozu der Umlenkspiegel 29 aus dem Strahlengang A der Spiegelteleskopanordnung 22 herausgeschwenkt wird, so dass das von der Spiegelteleskopanordnung 22
20 eingefangene Licht auf den ersten Bildsensor 10 gelangen kann. Gleichzeitig wird im übergeordneten Steuerungscomputer eine Zielverfolgungsprozedur aktiviert, die dafür sorgt, dass der als Zielverfolgungsspiegel wirkende Umlenkspiegel 242 so angesteuert wird, dass er das sich bewegendende Ziel T derart verfolgt, dass das Ziel T stets auf dem ersten Bildsensor 10 abgebildet wird. Auch der Bildsensor 10 nimmt
25 das Ziel T mit einer schnellen Bildfolgefrequenz von beispielsweise 100 Hz auf und leitet die gewonnenen Bildsignale an die Bildauswerteeinrichtung 5 weiter. Dort erfolgt dann eine Objektidentifizierung des Ziels T anhand der aufgenommenen Bilddaten.

- 30 Stellt das Ziel T seine eigene Strahlungsaktivität in dem Wellenlängenbereich, für den die Kamera 1 empfindlich ist, ein, was beispielsweise beim Brennschluss der Triebwerke einer startenden Rakete (als Ziel T) der Fall ist, so werden die

Zielbeleuchtungsanordnung 4 des erfindungsgemäßen Kamerasystems und die Spiegelanordnung 23 aktiviert, so dass deren Sektorblendenrad in Rotation versetzt wird. In Folge dessen wird die von der Strahlungsquelle 40 der Zielbeleuchtungsanordnung 4 ausgesendete hochenergetische Strahlung an einem
5 verspiegelten Sektorelement der Spiegelanordnung 23 umgelenkt und in den Strahlengang der Spiegelteleskopanordnung 22 eingeleitet und über die Zielverfolgungsspiegelanordnung 24 auf das Ziel T geleitet. Dieser hochenergetische Lichtblitz wird vom Ziel T reflektiert und trifft über die Zielverfolgungsspiegelanordnung 24 und die Spiegelteleskopanordnung 22 zurück
10 auf die rotierende Sektorblende 23, bei der sich zu diesem Zeitpunkt ein offenes Sektorelement im Strahlengang befindet, so dass das vom Ziel T reflektierte Licht durch die offene Sektorblende der Spiegelanordnung 23 hindurchtreten kann und auf den ersten Bildsensor 10 gelangt. Der Bildsensor 10 kann so mit Hilfe der von der Zielbeleuchtungsanordnung 4 mittels der rotierenden Sektor-Spiegelanordnung
15 23 stroboskopartig ausgesandten Strahlung Aufnahmen vom Ziel T machen, auch wenn das Ziel T keine eigene Strahlung mehr aussendet.

Das erfindungsgemäße Kamerasystem ist auf diese Weise in der Lage, auf eine Entfernung von bis zu 1.200 km eine startende Rakete mit brennendem Triebwerk
20 zu erfassen und zu identifizieren und die Rakete auch nach Brennschluss des Triebwerks mittels der zuschaltbaren Zielbeleuchtungsanordnung 4 auf ihrer Bahn weiter zu verfolgen.

Bezugszeichen in den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dienen
25 lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und sollen den Schutzzumfang nicht einschränken.

Bezugszeichenliste

Es bezeichnen:

5	1	Kamera
	2	Kameraoptik
	3	Plattform
	4	Zielbeleuchtungsvorrichtung
	5	Bildauswerteeinrichtung
10	10	erster Bildsensor
	11	Hochgeschwindigkeitsverschluss
	12	zweiter Bildsensor
	13	Hochgeschwindigkeitverschluss
	14	hochfrequente Sichtlinienstabilisierungs- und Bildderotationseinheit
15	15	hochfrequente Sichtlinienstabilisierungs- und Bildderotationseinheit
	20	Einrichtung
	21	Filteranordnung
	21A	Spektralfilter
	21B	Spektralfilter
20	21C	Spektralfilter
	22	Spiegelteleskopanordnung
	23	Spiegelanordnung
	23'	strichpunktierte Linie
	24	Zielverfolgungsspiegelanordnung
25	26	erste Unteranordnung
	27	Fluorite Flatfield Corrector
	28	zweite Unteranordnung
	29	Umlenkspiegel
	30	Lagestabilisierungsvorrichtung
30	40	erste Strahlungsquelle
	41	Lichtbogenlampe
	42	Reflektor

	43	Kondensor
	44	Saphirglas-Hohlkegel
	45	Lochblendenblock
	45'	Licht-Durchgangsöffnung
5	45"	Austrittsapertur
	46	Beleuchtungsfeldlinse
	220	Spiegel
	220'	Apertur
	222	Spiegel
10	240	erster Umlenkspiegel
	242	zweiter Umlenkspiegel
	242'	Halterung für Umlenkspiegel 242
	242"	Halterung für Umlenkspiegel 242
	244	Antriebseinrichtung
15	244'	bewegbares Element der Antriebseinrichtung 244
	246	Steuerungseinrichtung
	A	optische Achse
20	A'	optische Achse
	A"	optische Achse
	A'''	optische Achse
	T	Ziel
	f1	erste Brennweite
25	f2	zweite Brennweite
	x	erste Achse
	y	zweite Achse

Patentansprüche

1. Kamerasystem zur Erfassung und Bahnverfolgung von in großer Entfernung befindlichen bewegten Objekten mit

- 5 - einer mit einer Kameraoptik (2) versehenen Kamera (1) und
- einer Lagestabilisierungsvorrichtung (30) für die Kamera (1) und die Kameraoptik (2),
- wobei die Kamera (1) versehen ist mit
 - 10 · einem ersten Bildsensor (10) mit einem diesem zugeordneten ersten Hochgeschwindigkeitsverschluss (11);
 - einem zweiten Bildsensor (12) mit einem diesem zugeordneten zweiten Hochgeschwindigkeitsverschluss (13);
- wobei die Kameraoptik (2) eine Einrichtung (20) aus optischen Elementen zur Bündelung einfallender Strahlung auf einer
- 15 strahlungsempfindlichen Oberfläche des ersten Bildsensors (10) und/oder des zweiten Bildsensors (12) mit zumindest einer Spiegelteleskopanordnung (22) und zumindest einer Zielverfolgungsspiegelanordnung (24) aufweist und versehen ist mit
 - 20 · einer Antriebseinrichtung (244) für zumindest ein bewegbares Element der Zielverfolgungsspiegelanordnung (24) und
 - einer Steuerungseinrichtung (246) für die Antriebseinrichtung (244) und
 - wobei die Einrichtung (20) aus optischen Elementen eine dem ersten Bildsensor (10) zugeordnete erste Unteranordnung (26) aus
 - 25 optischen Elementen mit einer ersten Brennweite (f_1) und eine dem zweiten Bildsensor (12) zugeordnete zweite Unteranordnung (28) aus optischen Elementen mit einer zweiten Brennweite (f_2) aufweist, die kürzer ist, als die erste Brennweite (f_1).

2. Kamerasystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- dass der optische Strahlengang zwischen der ersten Unteranordnung (26) und der zweiten Unteranordnung (28) umschaltbar ist, wobei zur Umschaltung vorzugsweise ein bewegbarer, insbesondere schwenkbarer, Spiegel (29) vorgesehen ist.

3. Kamerasystem nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

- dass der jeweilige Bildsensor (10, 12) ein Empfindlichkeitsmaximum im Spektralbereich zwischen 0,7 μm und 1,7 μm Wellenlänge aufweist.

4. Kamerasystem nach Anspruch 1, 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

- dass der jeweilige Bildsensor (10, 12) einen, vorzugsweise ungekühlten, Indium-Gallium-Arsenid-CCD-Sensorchip aufweist.

5. Kamerasystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- dass der jeweilige Hochgeschwindigkeitsverschluss (11, 13) der Kamera (1) so ausgebildet ist, dass der zugeordnete Bildsensor (10, 12) eine Vielzahl von Einzelbildern in schneller Folge, vorzugsweise mit einer Frequenz von 50 Bildern pro Sekunde, weiter vorzugsweise von 100 Bildern pro Sekunde, aufnehmen kann.

6. Kamerasystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- dass zumindest eine der Unteranordnungen (26, 28) von optischen Elementen einen Barlow-Linsensatz aufweist.

7. Kamerasystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kamera (1) eine aus mehreren Spektralfiltern (21A, 21B, 21C)
5 bestehende Filteranordnung (21) aufweist, die jeweils bei Bedarf in den
Strahlengang einkoppelbar sind, wobei die Filteranordnung (21)
vorzugsweise als Filterrad ausgebildet ist.
8. Kamerasystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass weiterhin eine Zielbeleuchtungsvorrichtung (4) mit einer
Strahlungsquelle (40), vorzugsweise einer Laser-Strahlungsquelle,
vorgesehen ist.
- 15 9. Kamerasystem nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zielbeleuchtungsvorrichtung (4) mit der Kameraoptik (2) derart
koppelbar ist, dass die von der Zielbeleuchtungsvorrichtung abgegebene
Zielbeleuchtungsstrahlung in den Strahlengang der Kameraoptik (2) zur
20 Bündelung der abgegebenen Strahlung einkoppelbar ist.
10. Kamerasystem nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kameraoptik (2) zur Einkoppelung der Zielbeleuchtungsstrahlung
25 eine Spiegelanordnung (23) aufweist, die so ausgestaltet ist, dass der
Strahlengang der Kameraoptik (2) zwischen dem ersten Bildsensor (10) und
der Zielbeleuchtungsvorrichtung (4) zeitsynchron mit dem Aussenden des
Beleuchtungsimpulses und mit dem Eintreffen von dessen Echoimpuls
umschaltbar ist.
30
11. Kamerasystem nach Anspruch 8, 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Strahlungsquelle (40) der Zielbeleuchtungsvorrichtung (4) ausgebildet ist, um gepulste Lichtblitze, vorzugsweise im Infrarotbereich, auszusenden, wobei die Intensität der Nahinfrarotlichtblitze vorzugsweise mindestens 1 kW, weiter vorzugsweise 2 kW, beträgt.

5

12. Kamerasystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass weiterhin eine automatisch arbeitende Bildauswerteeinrichtung (5)

10

vorgesehen ist, an die die Bilddaten der von der Kamera (2) aufgenommenen Bilder übertragen werden.

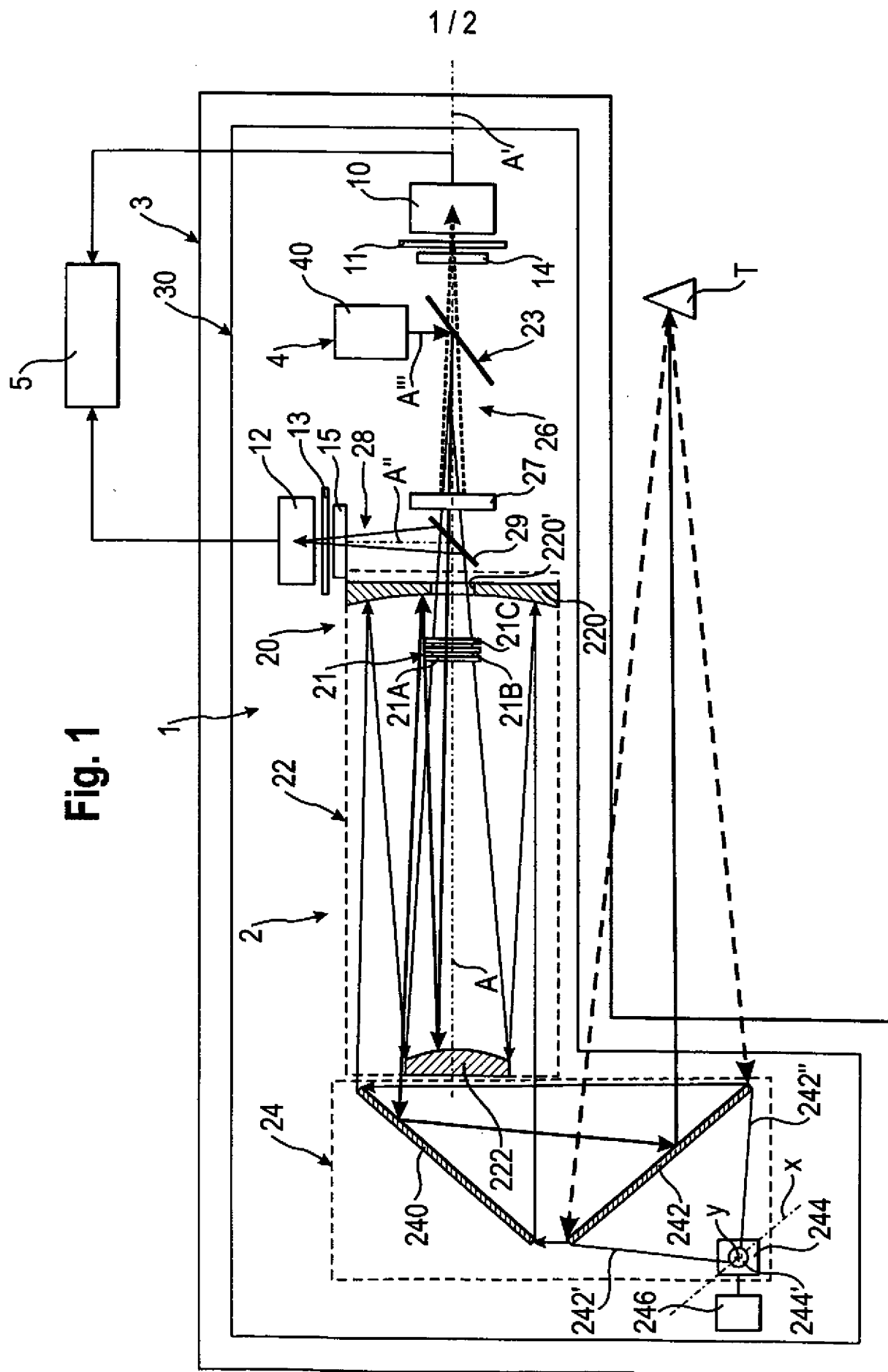
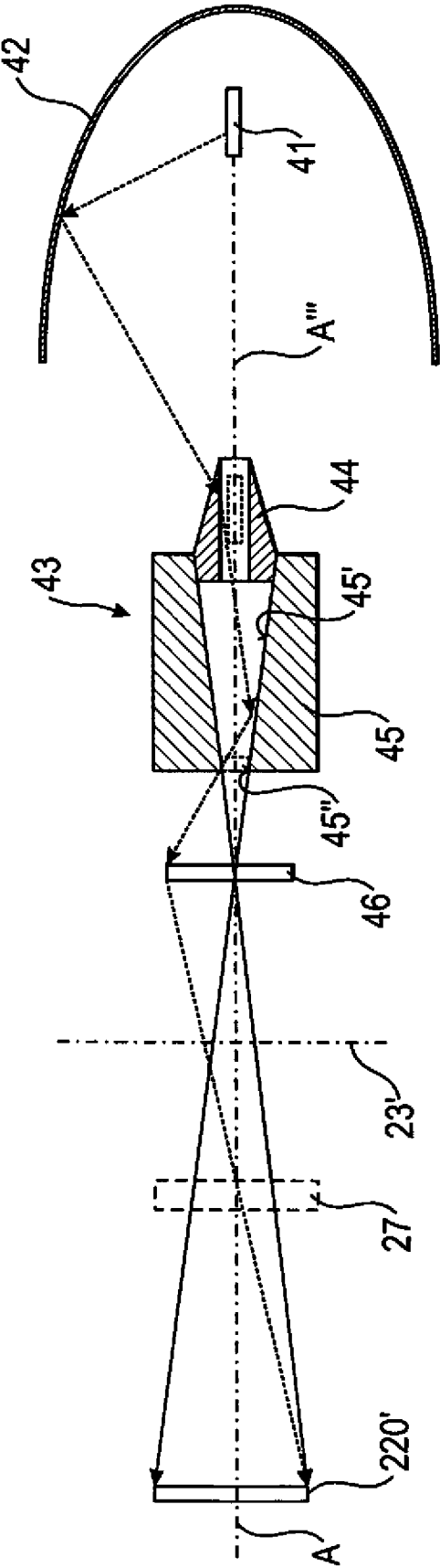


Fig. 2

40



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2012/000085

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01S3/786 G01S17/66
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 009 071 A1 (CONTRAVES AG [CH]) 2 April 1980 (1980-04-02)	1-12
Y	the whole document	8,9,12
X	US 2004/119020 A1 (BODKIN ANDREW [US]) 24 June 2004 (2004-06-24)	1-12
Y	paragraph [0003] - paragraph [0016]; figures 1, 2, 6, 7 paragraph [0036] - paragraph [0056]	8,9,12
Y	US 2010/283988 A1 (MOSIER DANIEL J [US] ET AL) 11 November 2010 (2010-11-11) the whole document	8,12
X	CH 474 047 A (CONTRAVES AG [CH]) 15 June 1969 (1969-06-15)	1-12
Y	the whole document	8,9,12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2012

Date of mailing of the international search report

18/05/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beer, Mark

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2012/000085

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0009071	A1	02-04-1980	CA 1118868 A1 23-02-1982
			DE 2960182 D1 02-04-1981
			EP 0009071 A1 02-04-1980
			JP 55043496 A 27-03-1980
			US 4255765 A 10-03-1981

US 2004119020	A1	24-06-2004	US 2004119020 A1 24-06-2004
			US 2006208193 A1 21-09-2006

US 2010283988	A1	11-11-2010	NONE

CH 474047	A	15-06-1969	CH 474047 A 15-06-1969
			DE 1802120 A1 04-09-1969
			FR 1586008 A 06-02-1970
			US 3532410 A 06-10-1970

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/000085

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01S3/786 G01S17/66
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01S

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 009 071 A1 (CONTRAVES AG [CH]) 2. April 1980 (1980-04-02)	1-12
Y	das ganze Dokument	8,9,12
X	US 2004/119020 A1 (BODKIN ANDREW [US]) 24. Juni 2004 (2004-06-24)	1-12
Y	Absatz [0003] - Absatz [0016]; Abbildungen 1, 2, 6, 7 Absatz [0036] - Absatz [0056]	8,9,12
Y	US 2010/283988 A1 (MOSIER DANIEL J [US] ET AL) 11. November 2010 (2010-11-11) das ganze Dokument	8,12
X	CH 474 047 A (CONTRAVES AG [CH]) 15. Juni 1969 (1969-06-15)	1-12
Y	das ganze Dokument	8,9,12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/05/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beer, Mark

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/000085

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0009071	A1	02-04-1980	CA 1118868 A1 23-02-1982
			DE 2960182 D1 02-04-1981
			EP 0009071 A1 02-04-1980
			JP 55043496 A 27-03-1980
			US 4255765 A 10-03-1981

US 2004119020	A1	24-06-2004	US 2004119020 A1 24-06-2004
			US 2006208193 A1 21-09-2006

US 2010283988	A1	11-11-2010	KEINE

CH 474047	A	15-06-1969	CH 474047 A 15-06-1969
			DE 1802120 A1 04-09-1969
			FR 1586008 A 06-02-1970
			US 3532410 A 06-10-1970
