

P.A. 256 785*-4.5.68

Troisdorf, den 2. 5. 1968

Patentanwältin
Dr. Ursula Schübel-Hopf
Troisdorf
Kronenstr. 17

An das
Deutsche Patentamt
8 München 2
Zweibrückenstr. 12

42 h, 4-12

Meine Akte Nr.

Nr. 1 997 489 * eingetr. 28.11.68

Gebrauchsmusteranmeldung

~~Gebrauchsmusterhilfsanmeldung~~

Es wird hiermit die Eintragung eines Gebrauchsmusters für:

Helmut Makowsky, 521 Oberlar, Kirchstr. 28

auf eine Neuerung, betreffend:

Vorrichtung zur Erzeugung visueller und fotografischer
Bilder
beantragt.

~~Es wird die Priorität beansprucht aus der Anmeldung:~~

Land:

Nr.:

Tag:

~~Es wird beantragt, die Eintragung bis zur Erledigung der den gleichen Gegenstand betreffenden Patentanmeldung auszusetzen.~~

Es wird beantragt, allen amtlichen Mitteilungen 1 Oberstück beizufügen.
Die Anmeldegebühr sowie die Kosten für die beantragten Oberstücke in Höhe von insgesamt DM — werden auf das Postscheckkonto des Deutschen Patentamtes überwiesen, sobald das Aktenzeichen bekannt ist — werden durch die auf-
~~geklebten Gebührenmarken ersetzt —~~

Anlagen:

Doppel des Antrages (zweifach),

Beschreibung mit 4 Schutzansprüchen, einfach — dreifach,

Vollmacht (wird nachgereicht),

~~Vollmachtsabschrift,~~

3 Blatt Zeichnung(en) einfach — dreifach (die vorschriftsmäßigen Zeichnungen werden nachgereicht),

2 vorbereitete Empfangsbescheinigung(on).

Schübel-Hopf

Patentanwalt

Dr. Ursula Schübel-Hopf
Patentanwältin · Diplomchemikerin
521 Troisdorf · Kronenstraße 17

Troisdorf, den 2. 5. 1968

Anmelder:

Helmut Makowsky
O B E R L A R
Kirchstraße 28

Vorrichtung zur Erzeugung visueller und fotografischer Bilder.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die es gestattet, visuelle und fotografische Bilder von sehr weit entfernten Objekten zu erzeugen, ohne das Gerät direkt auf das Objekt zu richten, die beim fotografischen Einsatz ohne Stativ verwendet werden kann. Diese Vorrichtung eignet sich besonders zur Anwendung in der Kriminalistik, der Zoologie und für allgemeine Bildreportagen.

Die bisher bekannten Vorrichtungen lösen die genannten Aufgaben nur zum Teil oder auf unbefriedigende Weise.

Zum Fotografieren in der Ferne liegender Objekte mit einer Vorrichtung, die auch zur visuellen Beobachtung benutzt werden konnte, wurde bisher die sogenannte Feldstecherfotografie angewendet. Hierbei wird eine Kamera mit Hilfe eines Adapters hinter dem Okular eines Feldstechers angebracht. Bei der fotografischen Anwendung wird der Feldstecher mit der angeschlossenen Kamera auf das

1997499

aufzunehmende Objekt gerichtet, so daß unbewerkte, echte "Schnappschüsse" meist nicht möglich sind.

Um mit der bekannten Vorrichtung eine Brennweite zu erreichen, die das Zehnfache der Normalbrennweite beträgt, die es erst ermöglicht, aus großer Entfernung bildwirksame, formatfüllende Aufnahmen zu machen, wird der dazu benötigte Feldstecher so schwer, daß sich das Gerät zur Herstellung verwacklungsfreier Freihandaufnahmen nicht mehr eignet. Diese Nachteile treten bei noch größeren Brennweiten in verstärktem Maß auf.

Die Optik eines Feldstechers ist darüber hinaus auf das sekundäre Spektrum hin korrigiert, während die Aufnahmeoptik im Hinblick auf das primäre Spektrum korrigiert ist. Diese auf das menschliche Auge abgestimmte Korrektur macht die Optik eines Feldstechers nur bedingt geeignet für die fotografische Verwendung. Da außerdem der Feldstecher vor eine beliebige Kameraoptik geschaltet wird, fehlt die Abstimmung beider optischen Systeme, was sich vor allem bei Farbaufnahmen störend auswirkt.

Die Vielzahl der bei der bekannten Vorrichtung im Strahlengang liegenden Glaskörper bewirkt einen zusätzlichen Lichtverlust durch Reflexion und Absorption. Ein weiterer Nachteil ist das geringe Öffnungsverhältnis der bekannten Vorrichtung.

Die genannten Nachteile bewirken, daß die bekannte Vorrichtung eine nicht zufriedenstellende fotografische Bildleistung aufweist. Es ist bekannt, zur Herstellung visueller Bilder für astronomische Zwecke sphärische Spiegel enthaltende Spiegelteleskope zu verwenden. So stellt der von A. Kutter in "Astro-Amateur, Fernrohr-Selbstbau für Fortgeschrittene, Beobachtungs-Probleme und -Möglichkeiten", Schriften der schweizerischen astronomischen Gesellschaft, H. 33 - 58, Rascher-Verlag Zürich - Stuttgart, beschriebene Schiefspiegler ein System aus einem Konkavspiegel und einem nicht auf der gleichen optischen Achse angeordneten Konvexspiegel dar. Es gelingt durch die bestimmte Anordnung der Spiegel zwar, den Astigmatismus weitgehend zu beheben; das System ist jedoch mit einer störenden Kestoma behaftet, die nur dadurch beseitigt werden kann, daß das Öffnungsver-

Verhältnis des Hauptspiegels einen Wert von weniger als 1 : 12 und die Brennweite des Gesamtsystems einen Wert von 1 : 20 erhält. Diese bekannte Vorrichtung ist daher zwar für den astronomischen Gebrauch zufriedenstellend; für die terrestrische Anwendung zur Erzeugung visueller oder fotografischer Bilder von weit entfernten Objekten aber ungeeignet. Das nutzbare Bildfeld beträgt lediglich etwa 30 Bogenminuten und man erhält daher auf der Bildebene ein sehr kleines voll ausgeleuchtetes Bildfeld. Außerdem gibt eine in der Vorrichtung erforderliche Systemblende Anlaß zu störenden Beugungserscheinungen.

Es wurde nun gefunden, daß durch Kombination eines Konkav- und Konvexspiegels mit innerhalb gewisser Grenzen festgelegtem Durchmesser und Öffnungsverhältnis innerhalb eines Gehäuses mit speziell ausgebildeter Trennwand eine Vorrichtung geschaffen werden kann, die es gestattet, visuelle und fotografische Bilder von weit entfernten Objekten zu erzeugen, ohne daß die Nachteile der bisher bekannten Vorrichtung auftreten.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung werden insbesondere folgende Bedingungen erfüllt:

Das Bildformat einer Kleinbildkamera wird voll ausgeleuchtet, ohne daß ein größerer Restfehler auftritt; durch die entsprechende Wahl des Durchmessers des Hauptspiegels wird eine theoretische Bilddefinition erzielt, die nur Auflösung eines Kleinbildfilms von 100 lin/mm ausreicht.

Das Öffnungsverhältnis ist so groß, daß fotografische Aufnahmen ohne Verwendung eines Stativs möglich sind.

Bei einer Gesamtbrennweite von etwa 500 mm wird eine Gesamtbauhöhe der erfindungsgemäßen Vorrichtung von etwa 250 mm nicht überschritten.

Im Gegensatz zu dem bekannten Teleskop nach A. Mütter ist in der erfindungsgemäßen Vorrichtung keine Systemblende zwischen Konvexspiegel und Bildebene eingeschaltet. Während bisher angenommen wurde, daß zur Vermeidung der Koma ein sehr geringes Öffnungsver-

Verhältnis des Hauptspiegels von weniger als 1 : 12 bei einer Gesamtbreitenweite des Systems von etwa 1 : 20 erforderlich ist, werden überraschenderweise mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung fehlerfreie Bilder mit wesentlich höheren Vergrößerungsverhältnissen erzielt.

Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Erzeugung visueller und fotografischer Bilder, die in einem Gehäuse angebrachte sphärische Spiegel enthält, die dadurch gekennzeichnet ist, daß im unteren Teil des Gehäuses ein Konkavspiegel mit einem Durchmesser nicht wesentlich über etwa 32 mm und einem Verhältnis von Durchmesser zu Brennweite nicht wesentlich größer als etwa 1 : 8 so angeordnet ist, daß ein vom Objekt zentral durch eine Eintrittsöffnung als Axialstrahl auf den Konkavspiegel fallender Strahl mit der Gehäuselängsachse einen Winkel von etwa 23° einschließt und unter einem Einfallswinkel von etwa 6° auf den Konkavspiegel fällt, daß im oberen Teil des Gehäuses nahe der Stirnwand ein Konvexspiegel, der die gleiche Brennweite wie der Konkavspiegel besitzt, so angeordnet ist, daß der vom Konkavspiegel reflektierte Axialstrahl mit der Zentralachse des Konvexspiegels einen Winkel von etwa 13° einschließt, daß die Gehäuserückwand eine Austrittsöffnung für das vom Konvexspiegel auf die senkrecht zur Gehäuseachse stehende Bildebene reflektierte Strahlenbündel aufweist und daß vom oberen Rand der Eintrittsöffnung zum unteren Rand der Austrittsöffnung des Gehäuses eine Trennwand verläuft, die eine Durchlaßöffnung mit einem parallel zur Gehäuseachse liegenden Durchmesser für das vom Konkav- zum Konvexspiegel reflektierte Strahlenbündel besitzt.

Verwendet man die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erzeugung visueller Bilder, so wird mit Hilfe eines Planspiegels das vom Konvexspiegel einfallende Strahlenbündel etwa rechtwinklig nach oben abgelenkt. Im Brennpunkt ist ein Okular angebracht. Diese aus Planspiegel und Okular bestehende Vorrichtung, die als "Visionsansatz" bezeichnet wird, ist mit Hilfe eines Adapters durch einen Balgen mit dem Gehäuse verbunden.

1997499

Bei fotografischer Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das Gehäuse einer Spiegelreflexkamera mit Schlitzverschluss mit Hilfe des Adapters durch den Balgen so mit dem Gehäuse verbunden, daß die Filmebene der Kamera in der Bildebene liegt. Das vom Objekt kommende Strahlenbündel fällt ohne Begrenzung durch eine Blende unter einem relativ großen Öffnungswinkel auf den Konkavspiegel. Auf diese Weise kann bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung das Bildfeld von 24 x 36 mm einer Kleinbildkamera voll ausgeleuchtet werden. Um jedoch zu verhindern, daß durch die Eintrittsöffnung des Gehäuses eintretende Lichtstrahlen direkt auf die Bildebene fallen, ist eine etwa diagonal durch das Gehäuse vom oberen Rand der Eintrittsöffnung zum unteren Rand der Austrittsöffnung verlaufende Trennwand vorgesehen, die eine Öffnung mit einem etwa parallel zur Gehäuseachse liegenden Durchmesser aufweist. Die Eintrittsöffnung, die Austrittsöffnung und die Öffnung der Trennwand und deren relative Entfernungen sind so gehalten, daß die in der Vorrichtung verlaufenden Strahlenbündel nicht durch diese Öffnungen, sondern lediglich durch den Durchmesser des Konkavspiegels begrenzt werden und daß kein direkter Lichteinfall von der Eintrittsöffnung auf die Bildebene möglich ist.

Der Einfallswinkel am Konkavspiegel sollte nicht wesentlich kleiner als etwa 13° sein. Der dadurch bedingte relativ große Einfallswinkel von etwa 6° am Konkavspiegel ist realisierbar, ohne daß störende sphärische Aberration sowie Astigmatismus und Koma auftreten, wenn der Durchmesser des Konkavspiegels nicht wesentlich größer als etwa 32 mm und das Verhältnis des Durchmessers zur Brennweite des Konkavspiegels nicht wesentlich größer als etwa 1 : 3, vorzugsweise 1 : 5, ist. Dieser Konkavspiegel gewährleistet bei einer Gesamtbrennweite der Vorrichtung von etwa 500 mm ein theoretisches Auflösungsvermögen, das dem eines fotografischen Films von etwa 100 lin/mm entspricht.

Die Erfindung soll nachstehend an Hand der Figuren näher erläutert werden.

Fig. 1 stellt einen Längsschnitt durch eine Vorrichtung gemäß der Erfindung dar.

1997499

Es bedeutet:

- 1 das Gehäuse
- 2 die Eintrittsöffnung in der Stirnwand des Gehäuses
- 3 einen Anschlußring für Rotfilter bei Infrarotaufnahmen
- 4 eine Verstärkerplatte zur Auflage auf ein Stativ oder zur Anbringung eines Revolverhandgriffes
- 5 ein eingelassenes Stativgewinde für Aufnahmen im Hochformat
- 6 die Rückwand des Gehäuses
- 7 den Durchlaß für das vom Konvexspiegel ausgehende Strahlenbündel
- 8 einen Balgen
- 9 einen Adapterring zum Anschluß an das Kameragehäuse resp. an den Visoansatz
- 10 die Grundplatte
- 11 ein eingelassenes Stativgewinde für Aufnahmen im Querformat
- 12 einen Trägeransatz für das Kameragehäuse oder den Visoansatz
- 13 einen Triebknopf
- 14 eine Triebachse mit Schrägahntrieb
- 15 eine Zahnstange mit Schrägzahn
- 16 eine Führungsschiene für beweglichen Kamera- oder Visoansatz
- 17 eine Rändelscheibe
- 18 einen in der Führungsschienen beweglichen Kamera- oder Visoansatz
- 19 einen Gewindezapfen für Kamera- oder Visoansatzgewinde
- 20 den Konkavspiegel
- 21 den Konvexspiegel
- 22 Halterungen der Spiegel
- 23 Justierschrauben
- 24 die Durchlaßöffnung in der Trennwand
- 25 die Trennwand
- 26 den einfallenden Zentralstrahl
- 27 die Zentralachse des Konkavspiegels
- 28 den Einfall- und Ausfallwinkel am Konkavspiegel
- 29 den Zentralstrahl zwischen Konkav- und Konvexspiegel
- 30 die Zentralachse des Konvexspiegels
- 31 den Einfall- und Ausfallwinkel am Konvexspiegel
- 32 den Zentralstrahl vom Konvexspiegel zur Bildebene
- 31 die Bildebene

1997499

- δ den Winkel zwischen Bildebene und den vom Konvexspiegel kommenden Zentralstrahl
- ξ den Winkel zwischen Gerätelängsachse und vom Aufnahmeobjekt kommenden Zentralstrahl
- 32 die Gerätelängsachse
- 33 die mögliche Einfallsrichtung von falschem Licht
- 34 eine Auflagefläche

Ein vom Objekt kommender Lichtstrahl 26 fällt unter einem Winkel δ , der vorzugsweise etwa 23° beträgt, gegenüber der Gerätelängsachse 32 ein. Dabei wird der unter einem Winkel φ_1 von vorzugsweise etwa 6° auf den Konkavspiegel 20 einfallende Zentralstrahl 25 unter dem gleichen Winkel auf den Konvexspiegel 21 und von diesem unter dem Winkel φ_2 von vorzugsweise etwa 13° durch die Öffnung 7 auf die Bildebene 31 reflektiert. Die Bildebene 31 steht senkrecht zur Gerätelängsachse 32 und ist gegenüber dem vom Konvexspiegel einfallenden Zentralstrahl 30 um etwa 8° geneigt. Der hintere Teil des Gehäuses ist als Träger für das Kameragehäuse oder den Visoansatz ausgebildet. Vorzugsweise sind dort Führungsschienen 16 vorgesehen, auf welchen ein Aufsatz 18 läuft. Auf diesen Aufsatz 18 kann das Kameragehäuse oder der Visoansatz aufgeschraubt und mit Hilfe einer Schrägnutstange und Trieb 14 zur Fokussierung bewegt werden. Bei Freihandaufnahmen ist es besonders günstig, einen Handgriff mit eingebautem Drahtauslöser, sog. Pistolengriff, in das Stativgewinde 5 oder 11 einzuschrauben. Ein Drehknopf 13 gestaltet die Fokussierung durch Verschieben des Kameragehäuses.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann außerdem mit einem Belichtungsmeßgerät versehen sein. Einen geeigneten Belichtungsmesser zeigt die Fig. 2.

Darin bedeutet:

- 1 das Gehäuse der erfindungsgemäßen Vorrichtung
- 35 ein eingelassenes Netzwerk mit Skala
- 36 einen Schalter
- 37 einen Fotowiderstand
- 38 einen Batteriekasten mit Batterie

39 ein rechtwinkliges Prisma

Der in den Strahlengang zwischen Konvexspiegel 21 und Bildebene 31 einschwenkbare Fotowiderstand 37 registriert die auf die Bildebene 31 fallende Lichtintensität und zeigt auf der Skala 35 des im oberen Teil des Gehäuses 1 eingelassenen Meßwerkes 35 die erforderliche Belichtungszeit an. Vor dem Meßwerk 35 ist ein kleines, rechtwinkliges Prisma 39 angeordnet, auf dessen Kathetenflächen sich jeweils eine keilförmige Markierung befindet. Die Achse des Prismas 39 ist auf den einfallenden Lichtstrahl justiert. Zur Messung wird das Gerät so gehalten, daß das Objekt im Prisma 39 sichtbar wird und die Spitzen der keilförmigen Markierungen sich decken.

Fig. 3 zeigt im Schnitt den Visoanatz.

Darin bedeutet:

- 30 den Zentralstrahl von Konvexspiegel der Vorrichtung (Fig. 1)
- 32 den Verlauf der Gerätelängsachse (Fig. 1)
- 40 das Gehäuse des Visoanatzes
- 41 einen Planspiegel
- 42 eine Halterung
- 43 ein Okular
- 44 eine Bildfeldblende
- 45 die Eintrittsöffnung
- 46 ein Gewinde
- 47 die Achse des Planspiegels
- 48 die Okularachse
- 49 einen Anschlußring

Die erfindungsgemäße Vorrichtung, in der die Spiegeloptik wahlweise entweder mit einem Kammergehäuse oder mit einem Visoanatz kombiniert ist, weist insbesondere den Vorteil auf, daß sie sich ebenso gut als Beobachtungsgerät wie als Aufnahmegerät eignet. Durch den schrägen Einfall des vom Objekt kommenden zentralen Lichtstrahls unter einem Winkel von etwa 23° gegenüber der Gerätelängsachse, werden unauffällige "Schnappschüsse" ermöglicht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung gestattet außerdem

durch ihr sehr geringes Gewicht, die ungewöhnlich kurze Bauweise, die bei etwa 220 mm liegen kann, sowie die schnelle Fokussierungsmöglichkeit trotz ihrer sehr langen Brennweite ohne zusätzliche Stützhilfen die Herstellung verwacklungsfreier Freihandaufnahmen.

Durch den Fortfall einer verstellbaren Blende wird darüber hinaus die Schnappschußbereitschaft beim Gerät des Erfinders durch Wegfall eines Einstellvorganges erhöht. Außerdem wird mit stets gleichbleibender Maximalschärfe fotografiert. Die bildwirksame Lichtstärke ist dabei den Erfordernissen der Praxis angepaßt. Die mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erhaltenen Negative zeichnen sich durch hervorragende Schärfe und Brillanz aus. Das Auflösungsvermögen des Filmmaterials kann voll genutzt werden. Hierdurch ist eine sehr starke Nachvergrößerung des Negativs gewährleistet. Die mit der Vorrichtung der Erfindung erzielten Farbbilder zeigen keine chromatische Verfälschung. Infrarotaufnahmen können ohne zusätzliche Auszugskorrekturen gemacht werden. Im Bedarfsfall kann vor oder nach der Aufnahme das Kameragehäuse schnell durch den Visoansatz ausgewechselt und mit ca. 32-facher Vergrößerung visuelle Beobachtung durchgeführt werden. Die Abmessungen des Gerätes sind so gehalten, daß es mit "schußbereit" angeschlossenen Kameragehäuse in einer normalen Zubehörtasche für Kleinbildkameras mitgeführt werden kann.

Beispiel

Es wurde eine Vorrichtung gemäß der Erfindung gebaut, mit der Voraussetzung, daß die Gesamtbrennweite etwa 500 mm betragen sollte. In dieser Vorrichtung sollte der Strahlengang nicht durch eine Systemblende begrenzt werden.

Die Abmessungen der Vorrichtung müssen dann so gehalten sein, daß der Einfall- und Ausfallwinkel φ_2 am Konkavspiegel 21 nicht wesentlich kleiner als 12° ist.

Der hierdurch bedingte große Einfallswinkel φ_1 am Konkavspiegel 20 ist ohne das Auftreten von störenden Abbildungsfehlern möglich, wenn der Durchmesser des Konkavspiegels nicht wesentlich

11

größer als etwa 32 mm und das Verhältnis des Durchmessers zu seiner Brennweite nicht wesentlich größer als etwa 1 : 8 ist.

Unter diesen Voraussetzungen wurden für eine bevorzugte Ausführungsform folgende Werte erhalten:

Durchmesser des Konkavspiegels	32 mm
Durchmesser des Konvexspiegels	22 mm
Brennweite des Konkavspiegels f_1	260 mm
Brennweite des Konvexspiegels f_2	260 mm
erste Achsdistanz	31 mm
zweite Achsdistanz	71 mm
Schnittweite p'	220 mm
Restfokus p	123 mm
Spiegelabstand	157 mm
Vergrößerungsfaktor A	1,788
Äquivalenzbrennweite F	500 mm
Halbmesser des auf den Fangspiegel fallenden Lichtkegels y_2	7 mm
<u>Einfallswinkel φ_1 am Konkavspiegel</u>	etwa $5^\circ 40'$
<u>Einfallswinkel φ_2 am Konvexspiegel</u>	etwa 13°

ANSPRÜCHE

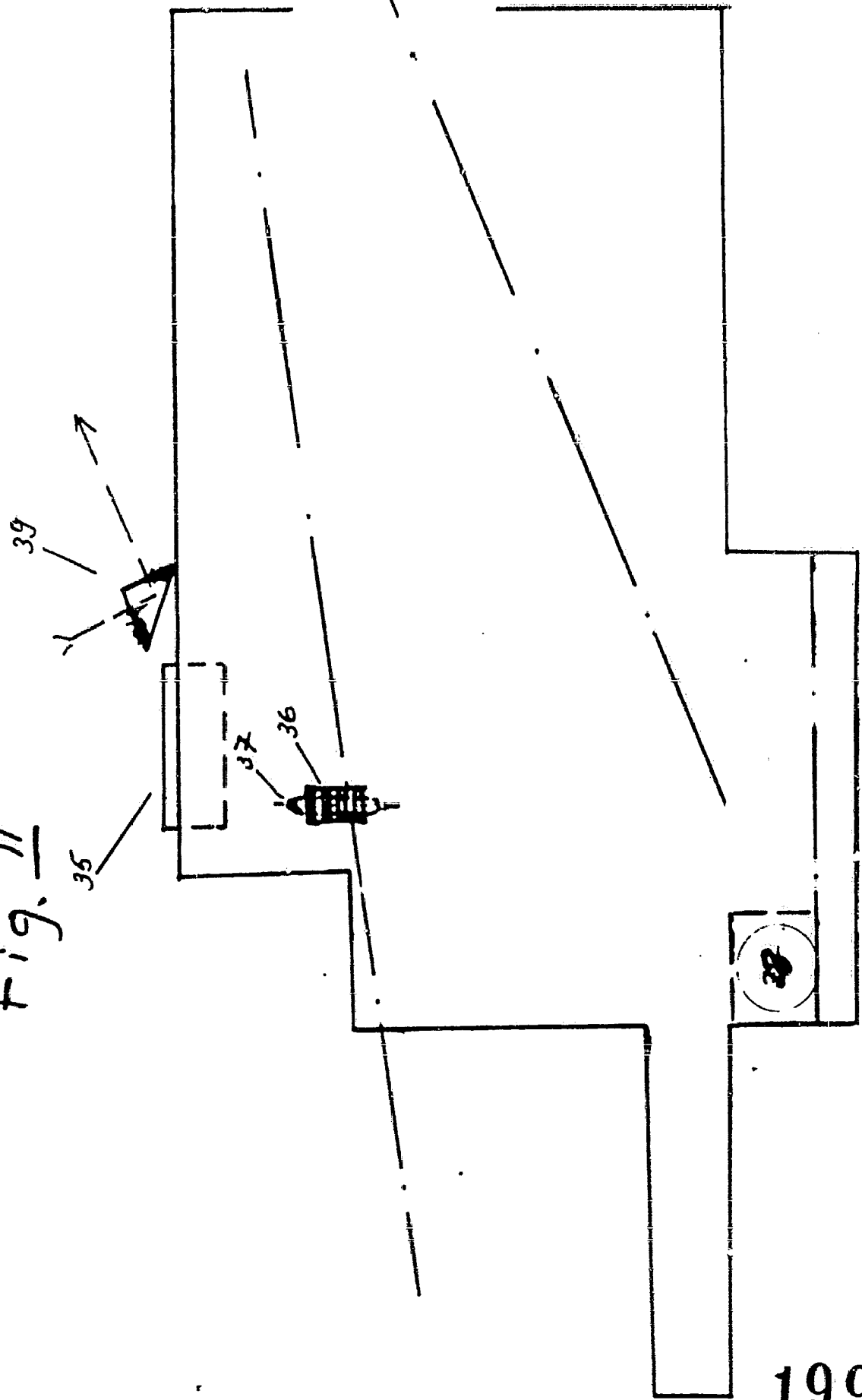
1. Vorrichtung zur Erzeugung visueller und fotografischer Bilder, die in einem Gehäuse angebrachte sphärische Spiegel enthält, dadurch gekennzeichnet, daß im unteren Teil des Gehäuses (1) ein Konkavspiegel (20) mit einem Durchmesser nicht wesentlich über etwa 32 mm und einem Verhältnis von Durchmesser zu Brennweite nicht wesentlich größer als etwa 1 : 8 so angeordnet ist, daß ein vom Objekt zentral durch eine Eintrittsöffnung (2) als Axialstrahl auf den Konkavspiegel (20) fallender Strahl (20) mit der Gehäuse-Längsachse (32) einen Winkel von etwa 23° einschließt und unter einem Einfallswinkel von etwa 6° auf den Konkavspiegel (20) fällt, daß im oberen Teil des Gehäuses (1), nahe der Stirnwand, ein Konvexspiegel (21), der die gleiche Brennweite wie der Konkavspiegel (20) besitzt, so angeordnet ist, daß der vom Konkavspiegel (20) reflektierte Axialstrahl mit der Zentralachse (20) des Konvexspiegels (21) einen Winkel von etwa 13° einschließt, daß die Gehäuserückwand (6) eine Austrittsöffnung (7) für das vom Konvexspiegel (21) auf die senkrecht zur Gehäuseachse (32) stehende Bildebene (31) reflektierte Strahlenbündel aufweist und daß vom oberen Rand der Eintrittsöffnung (2) zum unteren Rand der Austrittsöffnung (7) des Gehäuses (1) eine Trennwand verläuft, die eine Durchlaßöffnung (24) mit einem etwa parallel zur Gehäuseachse (32) liegenden Durchmesser für das vom Konkav- (20) zum Konvexspiegel (21) reflektierte Strahlenbündel besitzt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung (7) in der Gehäuserückwand durch einen Adapter (9) und Balgen (8) mit dem Gehäuse einer Spiegelreflexkamera mit Schlitzverschluß verbunden und in der Bildebene (31) ein fotografischer Film angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung (7) in der Gehäuserückwand durch einen Adapter (9) und Balgen (8) mit dem Gehäuse eines Visorsatzes so verbunden ist, daß das vom Konvexspiegel (21) reflektierte Strahlenbündel mit Hilfe eines Planspiegels etwa rechtwink-

lig nach oben abgeknickt und in einem Okular vereinigt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Konkavspiegel (20) einen Durchmesser von nicht wesentlich mehr als 32 mm besitzt.

15

Fig. II



PA.256785*-4.5.68

6642661

16

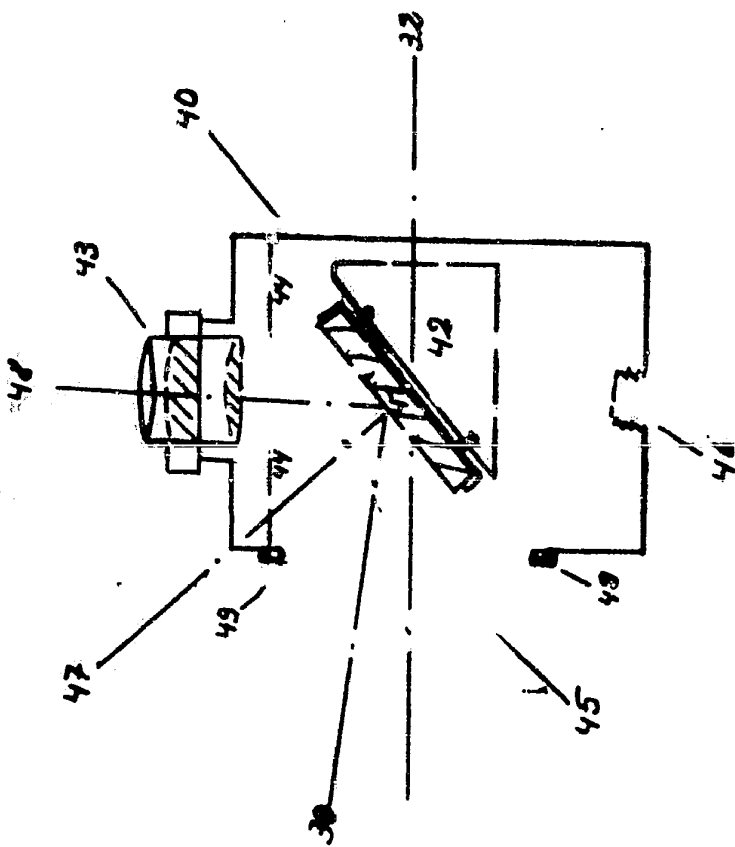


Fig. III

PA.256785*-4.5.68

6642661