

⑤

Int. Cl. 2:

G 03 B 19/12

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 28 04 462 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 04 462

⑲

Aktenzeichen: P 28 04 462.4-51

⑳

Anmeldetag: 2. 2. 78

㉔

Offenlegungstag: 31. 8. 78

③

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

28. 2. 77 Japan 21717-77

⑤④

Bezeichnung: In Form eines Kepler-Teleskops ausgebildetes optisches Suchersystem für eine einäugige Spiegelreflexkamera

⑦①

Anmelder: Asahi Kogaku Kogyo K.K., Tokio

⑦④

Vertreter: Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.;
Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fücksle, K., Dipl.-Ing.;
Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦②

Erfinder: Shono, Tetsuji, Kawagoe, Saitama; Oishi, Michiro, Tokio (Japan)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 28 04 462 A 1

HOFFMANN · EITLE & PARTNER

PATENTANWÄLTE DR. ING. E. HOFFMANN · DIPL.-ING. W. EITLE · DR. RER. NAT. K. HOFFMANN · DIPL.-ING. W. LEHN
D-8000 MÜNCHEN 81 · ARABELLSTRASSE 4 (STERNHAUS) · TELEFON (089) 911087 · TELEX 05-29619 (PATHE)

30 219/220

Asahi Kogaku Kogyo Kabushiki Kaisha, Tokyo / Japan

In Form eines Kepler-Teleskops ausgebildetes optisches
Suchersystem für eine einäugige Spiegelreflexkamera

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. In Form eines Kepler-Teleskops ausgebildetes optisches Suchersystem für eine einäugige Spiegelreflexkamera, bei dem das fotografische Objektiv der Kamera die erste Objektivlinse des Kepler-Teleskops bildet und das eine Bildebene aufweist, die mit der Filmebene der Kamera zusammenfällt, wobei die Kamera einen beweglichen Spiegel zum Ablenken der Bildebene des fotografischen Objektivs an eine Stelle, die mit einer Bildplatte zusammenfällt, die sich an einer der Bildebenen entsprechenden Stelle befindet, aufweist und wobei das optische Suchersystem eine Übertragungslinse zum Abbilden des Bildes auf der Bildplatte einer zweiten Bildebene und eine Okularlinse zum Betrachten des auf die zweite Bildebene abgebildeten Bildes aufweist, g e k e n n z e i c h n e t durch ein Prisma (T), das sich zwischen der Bildplatte (P) und der Übertragungs-

809835/0558

- 2 -

ORIGINAL INSPECTED

linse (L_2) befindet und eine Einfallfläche (T_1), eine erste und eine zweite Reflexionsfläche (T_2, T_3) und eine Ausgangsfläche (T_4) aufweist und das so geformt ist, dass das auf die Bildplatte (P) abgebildete Bild durch die Einfallfläche (T_1) in das Prisma (T) eintritt, durch die erste Reflexionsfläche (T_2) nach vorne reflektiert wird, durch die Einfallfläche (T_1) total-reflektiert wird, durch die zweite Reflexionsfläche (T_3) nach hinten reflektiert wird und von der Ausgangsfläche (T_4) zur Übertragungslinse (L_2) ausgesandt wird.

2. Optisches Suchersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (α) zwischen der zur Einfallfläche (T_1) des Prismas (T) senkrecht liegenden optischen Achse und der zur Ausgangsfläche (T_4) des Prismas (T) senkrecht liegenden optischen Achse kleiner als 90° ist.

3. Optisches Suchersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass lichtempfangende Elemente (Y) für die Innenmessung in der Nähe der Ausgangsfläche (T_4) des Prismas (T) angeordnet sind.

4. Optisches Suchersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Anzeigeelemente (K) in der zweiten Bildebene (P') angeordnet sind.

5. Optisches Suchersystem nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein keilförmiges Prisma (X), das sich zwischen der Bildplatte (P) und dem ersten Prisma (T) befindet, wobei das keilförmige Prisma (X) eine Einfallfläche (X_1), die senkrecht zur optischen Achse liegt, die durch die Bildplatte (P) geht, und eine Ausgangsfläche (X_2) aufweist, die parallel zur Einfallfläche (T_1) des ersten Prismas (T) liegt.

6. Optisches Suchersystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einfallsfläche (X_1) des keilförmigen Prismas (X) die Fläche einer Kondensorlinse ist.

80983510558

2804462

HOFFMANN · EITLE & PARTNER

PATENTANWÄLTE DR. ING. E. HOFFMANN · DIPL.-ING. W. EITLE · DR. RER. NAT. K. HOFFMANN · DIPL.-ING. W. LEHN
D-8000 MÜNCHEN 81 · ARABELLASTRASSE 4 (STERNHAUS) · TELEFON (089) 911087 · TELEX 05-29619 (PATHE)

. 4 .

30 219/220

Asahi Kogaku Kogyo Kabushiki Kaisha, Tokyo / Japan

In Form eines Kepler-Teleskops ausgebildetes optisches
Suchersystem für eine einäugige Spiegelreflexkamera

Um bei einer einäugigen Spiegelreflexkamera das Objektivbild zu betrachten, ist ein beweglicher Spiegel zwischen dem Objektiv und der Filmebene angeordnet, so dass die optische Achse im wesentlichen im rechten Winkel nach oben umgelenkt wird, und ist eine Bildplatte am zugehörigen Bildpunkt bezüglich der Filmebene angeordnet. Das durch das Objektiv erhaltene Bild wird durch den beweglichen Spiegel so reflektiert, dass das Bild, das auf der Bildplatte scharf abgebildet wird, ein aufrechtstehendes Bild ist, bei dem die rechte und die linke Seite vertauscht sind. Bei einer einäugigen Spiegelreflexkamera mit einem quadratischen Sichtfeld, beispielsweise bei einer 6x6 Kamera, ist es zweckmässig, die Okularlinsen direkt an der Bildplatte anzuordnen, um das aufrechtstehende und seitenverkehrte Bild durch einen Sucher auf sog. Lichtschachthöhe zu betrachten.

Da das Bild jedoch seitenverkehrt ist, ist es sehr schwierig, eine Kamera mit einem optischen Suchersystem, wie es bei einer Kamera mit einem quadratischen 6x6 Sichtfeld verwandt wird, insbesondere bei der Aufnahme von Längsansichten, zu bedienen. Bei einer einäugigen Spiegelreflexkamera mit einer verschiedenen Seiten- und Längsabmessung des Bildfeldes, beispielsweise bei einer Kleinbildkamera, einer Kamera mit halber Bildgrösse und einer 6x7 Kamera ist es erforderlich, das normale aufrechtstehende Bild durch den Sucher auf der sog. Augenhöhe zu betrachten.

Um ein normales aufrechtstehendes Bild zu liefern, werden bisher drei Arten von optischen Suchersystemen für eine einäugige Spiegelreflexkamera verwandt. Das erste Suchersystem ist der bekannte Primsensucher, der im allgemeinen in einäugigen Spiegelreflex-Kleinbildkameras verwandt wird. Das zweite optische Suchersystem ersetzt die Bildumkehrflächen des Pentaprismas durch zwei unabhängige Reflexionsspiegel, d.h. durch den sog. Porro-Spiegel. Dieses optische Suchersystem ist sehr gross und wird gegenwärtig aufgrund der geringen Bildvergrösserung selten verwandt. Das dritte optische Suchersystem ist das Kepler-Teleskop. Bei diesem Suchersystem wird das Bild erst einmal durch die Übertragungslinsen auf der Bildplatte scharf abgebildet und danach durch ein Okular betrachtet. Bei diesem System ist es ausreichend, eine ungeradzahlige Anzahl von ebenen Spiegeln als Reflexionselemente hinter der Bildplatte im optischen Suchersystem anzuordnen. Die das Bild umkehrenden Reflexionsflächen sind bei diesem System nicht erforderlich. Auf den ersten Blick erscheinen diese Eigenschaften dieses dritte System besonders attraktiv zu machen. Wenn das optische Suchersystem jedoch in Wirklichkeit aufgebaut wird, kann der Abstand von der Bildplatte zu den Übertragungslinsen nicht leicht verkürzt werden. Der Grund dafür liegt darin, dass dann, wenn diese Länge verkürzt wird, im allgemeinen die Übertragungslinsen gross werden, die Anzahl der Übertragungslinsen zunimmt und der sichtbare Eindruck bzw. die Sichtempfindlichkeit des optischen Systems nach oben begrenzt ist.

Durch die Erfindung wird ein in Form eines Kepler-Telekops ausgebildetes optisches Suchersystem geliefert, bei dem die optische Länge von der Bildplatte zu den Übertragungslinsen mittels eines einfachen Prismas verlängert werden kann. Durch die Erfindung wird weiterhin eine Vorrichtung geliefert, die es ermöglicht, die Länge des Prismas zu verkürzen. Die das Licht empfangenden Elemente für die Innenmessung können so angeordnet sein, dass die das Licht aussendende Fläche des Prismas ausgenutzt wird. Anzeigeelemente im optischen Suchersystem sind an der Stelle angeordnet, die der zweiten Bildebene des Kepler-Teleskops entspricht, so dass die Anzeigeelemente im Sucher nicht mehr am Rand der Bildplatte angeordnet sind. Durch die Erfindung wird somit ein stark verbessertes und in Form eines herkömmlichen Kepler-Teleskops ausgebildetes optisches Suchersystem geliefert, das besonders für die praktische Verwendung geeignet ist.

Ein besonders bevorzugter Gedanke der Erfindung ist ein in Form eines Kepler-Teleskops ausgebildetes optisches Suchersystem für eine Spiegelreflexkamera, das im Gegensatz zu optischen Suchersystemen mit flächigen Spiegeln oder Pentaprismen ein einfaches und kompaktes Prisma verwendet, das etwa eine Keilform hat. Das Prisma kann so geformt sein, dass der Winkel zwischen der optischen Achse des einfallenden Lichtes zur optischen Achse des ausgesandten Lichtes kleiner als 90° ist, um die Gesamtgrösse der Kamera weiter zu verringern. In diesem Fall ist ein zusätzliches keilförmiges Prisma zwischen die erste Bildebene des optischen Systems und das Prisma eingefügt, um die chromatische Aberration zu verringern. Das zusätzliche keilförmige Prisma kann mit einer Oberfläche versehen sein, die in Form der Aussenfläche einer Kondensorlinse ausgebildet ist.

Im folgenden werden anhand der zugehörigen Zeichnung bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert:

- Fig. 1 zeigt schematisch ein Kepler-Teleskop.
- Fig. 2 zeigt schematisch ein in Form eines Kepler-Teleskops ausgebildetes optisches Suchersystem.
- Fig. 3 zeigt in einer abgewickelten Ansicht ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen in Form eines Kepler-Teleskops ausgebildeten optischen Suchersystems.
- Fig. 4 zeigt eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels des optischen Suchersystems mit einem einzigen Reflexionsspiegel.
- Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels des optischen Suchersystems mit drei Reflexionsspiegeln.
- Fig. 6 zeigt die Form des erfindungsgemäss verwandten Prismas.
- Fig. 7 zeigt ein verkleinertes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäss verwandten Prismas.
- Fig. 8 zeigt die Verkleinerung des Prismas durch die Verwendung eines keilförmigen Prismas.
- Fig. 9 zeigt die Kondensorlinse und das keilförmige Prisma, die zu einem einzigen optischen Element kombiniert sind.
- Fig. 10 zeigt die Anordnung der lichtempfangenden Elemente für die Innenmessung (TTL).
- Fig. 11 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Suchers, wobei die Anzeigeelemente in der zweiten Bildebene angeordnet sind.

In der Zeichnung und insbesondere in Fig. 1 ist ein herkömmliches Kepler-Teleskop dargestellt, das das optische Grundsystem des erfindungsgemässen Suchers bildet. In Fig. 1 wird das Bild des Objektes S durch die Objektivlinse L_1 an einer ersten Bildebene als umgekehrtes Bild S' scharf abgebildet und wird das normale aufrechtstehende Bild S'' , das durch die Objektivlinse L_2 an einer zweiten Bildebene scharf abgebildet wird, unter Verwendung der Okularlinse L_3 betrachtet.

Fig. 2 zeigt ein in Form eines Kepler-Teleskops ausgebildetes optisches Suchersystem, bei dem Bild des Objektes als ein aufrechtstehendes umgekehrtes Bild S' durch einen beweglichen Spiegel R_1 an einer ersten Bildebene P scharf abgebildet wird, deren Lage optisch der Lage der Bildebene F zugeordnet ist. Das Bild S' wird durch den Spiegel R_2 und die Übertragungslinse L_2 an einer zweiten Bildebene P' als normales aufrechtstehendes Bild S'' abgebildet, das durch die Okularlinse L_3 betrachtet wird. Beim Fotografieren wird der bewegliche Spiegel R_1 bis zu der durch eine unterbrochene Linie dargestellten Lage R_1' angehoben und wird der Film durch die Betätigung eines nicht dargestellten Schlitzverschlusses belichtet. Der Grundaufbau des oben beschriebenen optischen Systems ist allgemein bekannt.

Fig. 3 zeigt eine schematische abgewinkelte Ansicht eines in Form eines Kepler-Teleskops ausgebildeten Suchers zur Erläuterung des Grundbauprinzips des erfindungsgemässen Suchersystems. Das Bild S' , das durch ein nicht dargestelltes Objektiv scharf abgebildet wird, wird durch einen nicht dargestellten beweglichen Spiegel reflektiert und auf einer Bildplatte an einer ersten Bildebene P scharf abgebildet. Die Hälfte des Bildes S' oberhalb der optischen Achse geht durch eine Kondensorlinse C und ein Prisma T zu den Übertragungslinsen L_2 , während die Hälfte des Bildes S' unterhalb der optischen Achse durch die Kondensorlinse C und den Luftzwischenraum zu den Übertragungslinsen L_2 geht. Mit U, V und W sind die Randlichtstrahlen bezeichnet, die den kürzeren Seiten, den längeren Seiten und den Diagonallinien des Sichtfeldes jeweils entsprechen. Der Unter-

schied in der Länge zwischen den Teilen oberhalb und unterhalb der optischen Achse beruht auf dem Brechungsindex n des oben erwähnten Prismas und dem Brechungsindex 1 der Luft. D.h., dass die obere und die untere Bildplatte an denselben optisch zusammengehörenden Stellen bezüglich der Übertragungslinsen L_2 angeordnet sind. Das Bild S' , das durch die Übertragungslinsen L_2 geht, wird an der zweiten Bildebene P' scharf abgebildet, an der das Bild S' wieder zum Bild S'' wird. Das Bild S'' wird durch Okularlinsen L_3 betrachtet.

Im folgenden wird zunächst anhand von Fig. 4 nur die untere Hälfte unterhalb der optischen Achse in Fig. 3 betrachtet. Das durch das nicht dargestellte Objektiv scharf abgebildete Bild wird durch den beweglichen Spiegel R_1 reflektiert und als Bild S' auf einer Bildplatte P abgebildet, das seinerseits durch die Kondensorlinse C , einen Spiegel R_2 und die Übertragungslinsen L_2 als das Bild S'' abgebildet und durch die Okularlinsen L_3 betrachtet wird. Bei diesem optischen System muss der oben erwähnte Spiegel R_2 gross genug sein, um zu verhindern, dass die Randlichtstrahlen U der kurzen Seiten gestört oder blockiert werden.

Im folgenden wird wiederum nur die untere Hälfte unterhalb der optischen Achse in Fig. 3 anhand nunmehr von Fig. 5 betrachtet. Der Unterschied zwischen dem in Fig. 4 und dem in Fig. 5 dargestellten optischen System besteht darin, dass das in Fig. 5 dargestellte System zusätzliche Spiegel R_3 und R_4 aufweist. Bei diesem optischen System müssen die Spiegel R_2 , R_3 und R_4 gross genug sein, um zu verhindern, dass die Lichtstrahlen U der kürzeren Seiten gestört oder blockiert werden.

Im Gegensatz zu den in den Fig. 4 und 5 dargestellten optischen Systemen zeigt Fig. 6 ein optisches System, das der oberen Hälfte oberhalb der Achse in Fig. 3 entspricht, wobei die Grundform des erfindungsgemäss verwandten Prismas dargestellt ist. Das durch das nicht dargestellte Objektiv gehende Bild wird durch einen beweglichen Spiegel R_1 reflektiert und als Bild S' auf einer Bild-

platte P scharf abgebildet. Das Bild S' geht durch eine Kondensorlinse C und diejenige Einfallfläche T_1 des Prismas T, die senkrecht zur optischen Achse A für das einfallende Licht liegt, wird an der ersten Reflexionsfläche T_2 bezüglich der Bedienungs-person der Kamera nach vorne reflektiert, an der oben erwähnten Einfallfläche T_1 totalreflektiert, danach an der zweiten Reflexionsfläche T_3 nach hinten reflektiert, von der Ausgangsfläche T_4 , die senkrecht zur optischen Achse B für das Ausgangslicht liegt, ausgegeben, geht durch die Übertragungslinsen L_2 und wird als Bild S" scharf abgebildet, das durch die Okularlinsen L_3 betrachtet wird. Der Winkel zwischen der oben erwähnten optischen Achse A für das Einfalllicht und der optischen Achse B für das Ausgangslicht liegt bei 90° . Der Winkel β zwischen der von der oben erwähnten ersten Reflexionsfläche T_2 ausgehenden optischen Reflexionsachse zur oben erwähnten Einfallfläche T_1 ist durch den genauen Wert eines Winkel β' , der von dem Randlichtstrahl U und der oben erwähnten Einfallfläche T_1 gebildet wird und vom oben erwähnten Brechungsindex n des Prismas T nach der folgenden Beziehung bestimmt:

$$\beta \leq 90^\circ - \sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)$$

Wenn $n = 1,51633$ (optisches Glas BK-7) und

$\beta - \beta' = 7^\circ 30'$ der Winkel zwischen der optischen Achse in Fig. 3 und der Randlichtstrahl U ist, dann ist $\beta = 41^\circ$, oder genauer $\beta = 41^\circ 15'$.

Obwohl Fig. 4 ein einfacheres optisches System zeigt, ist im Vergleich von Fig. 6 mit den Fig. 4 und 5 die Strecke von der Bildplatte P zu den Übertragungslinsen L_2 sehr lang, was zur Folge hat, dass die Strecke von der Vorderseite zur Rückseite der Kamera ungebührlich gross wird. Da weiterhin die Höhe der optischen Achse der Übertragungslinsen L_2 und der Okularlinsen L_3 gleichfalls gross ist, wird auch die Strecke vom Boden zum oberen Ende der Kamera gleichfalls ungebührlich gross. Obwohl das in Fig. 5 dargestellte optische System eine relativ kleine

oder kompakte Grösse verglichen mit Fig. 4 hat, hat das in Fig. 5 dargestellte optische System die folgenden Nachteile:

1. Der Abstand von der Bildplatte zu den Übertragungslinsen ist gross.
2. Die Lichtmenge ist um etwa $0,88^3 = 68\%$ vermindert, wenn die Reflexionsspiegel R_2 , R_3 und R_4 unter Verwendung einer Aluminiumaufdampftechnik hergestellt sind, da die Spiegel R_2 , R_3 und R_4 Oberflächenreflexionsspiegel sind.
3. Wenn die Funktion der Spiegel R_3 und R_4 durch die eines Prismas ersetzt werden kann, ist die Verminderung der Lichtmenge nicht so gross. Bei einem solchen Ersatz ist jedoch die Strecke zwischen der Bildplatte P und den Übertragungslinsen L_2 sehr lang, so dass die Gesamtlänge von der Vorderseite zur Rückseite der Kamera ungebührlich gross ist.
4. Es ist schwierig, die tatsächliche optische Achse zur konstruktiv ausgelegten optischen Achse auszurichten, da die Spiegel R_2 , R_3 und R_4 jeweils festgehalten oder fest angebracht sind.

Im Vergleich mit den Fig. 4 und 5 ist in Fig. 6 die Höhe des optischen Systems gering und beträgt die durch das Prisma T gehende Lichtmenge $0,94 \times 1 \times 0,94 = 88\%$, wenn die Reflexionsflächen T_2 und T_3 durch das Aufdampfen von Aluminium ausgebildet sind. Die Höhe des optischen Suchersystems hat einen grossen Einfluss auf die Gesamtgrösse der Kamera, und der oben genannte Wert der Lichtmenge übertrifft die Werte bei den in den Fig. 4 und 5 dargestellten optischen Systemen um etwa 20%. In Fig. 6 ist die Strecke zwischen der Bildplatte P und den Übertragungslinsen L_2 merklich verkürzt, so dass die Gesamtlänge der Kamera von der Vorderseite zur Rückseite verkürzt werden kann. Zusätzlich ist es leicht, die optische Achse mit der konstruktiv ausgelegten optischen Achse durch eine genaue Bearbeitung des Prismas T in Übereinstimmung zu bringen, da die Reflexionsflächen sich im Prisma T befinden. Bei der Bearbeitung des Prismas T sind nur

die Winkel der Reflexionsflächen T_1 , T_2 , T_3 von Bedeutung, da es keine Dachfläche wie bei einem herkömmlichen optischen System gibt. Die Bearbeitung ist daher sehr einfach.

Fig. 7 zeigt ein verkleinertes Ausführungsbeispiel des Prismas und entspricht dem oberen Teil des Sichtfeldes bezüglich seiner kurzen Seite wie in Fig. 6. In Fig. 7 wird das nicht dargestellte Bild, das durch das fotografische Objektiv scharf abgebildet wird, an einem beweglichen Spiegel R_1 unter einem Reflexionswinkel \mathcal{L}' reflektiert, an einer Bildplatte P scharf abgebildet, geht das Bild durch eine Kondensorlinse C , wird das Bild durch die Einfallfläche T_1 eines Prismas T übertragen, die senkrecht zur optischen Achse A des Einfalllichtes liegt, wird das Bild an der ersten Reflexionsfläche T_2 nach vorne reflektiert, an der oben erwähnten Einfallfläche totalreflektiert, an der zweiten Reflexionsfläche T_3 nach hinten reflektiert, danach von der Ausgangsfläche T_4 ausgegeben, geht das Bild durch die Übertragungslinsen L_2 und wird das Bild als Bild S'' wieder scharf abgebildet, das durch die Okularlinsen L_3 betrachtet wird. Der Winkel \mathcal{L} zwischen der oben erwähnten optischen Achse A und der oben erwähnten Ausgangsachse B ist gleich dem oben erwähnten Winkel \mathcal{L}' und der Winkel \mathcal{L} ist gleich einem rechten Winkel abzüglich des Unterschiedes zwischen dem Winkel β zwischen der von der ersten Reflexionsfläche T_2 ausgehenden optischen Reflexionsachse und der oben erwähnten Einfallfläche T_1 und dem Winkel β' zwischen dem Randlichtstrahl U und der oben erwähnten Einfallfläche T_1 , d.h. $\mathcal{L} = 90^\circ - (\beta - \beta')$. Wie in Fig. 6 ergibt sich aus der Beziehung $\beta - \beta' = 7^\circ 32'$, dass $\mathcal{L} = 82^\circ 28'$ ist. Das hat zur Folge, dass der Randlichtstrahl U , der von der oben erwähnten zweiten Reflexionsfläche T_3 zur oben erwähnten Einfallfläche T_1 geht, parallel zur oben erwähnten Einfallfläche T_1 verläuft. Im Vergleich zu dem in Fig. 6 dargestellten optischen System ist die Grösse des Prismas T in Fig. 7 klein oder kompakt. Der oben erwähnten Winkel β liegt wie in Fig. 6 bei 41° . Obwohl der Winkel β in Fig. 7 gleich dem in Fig. 6 ist,

kann der Winkel zwischen der horizontalen optischen Achse und der Reflexionsfläche T_2 verringert werden. D.h. mit anderen Worten, dass dadurch, dass der oben erwähnten Winkel \mathcal{C} zwischen der oben erwähnten Einfallssachse A und der oben erwähnten optischen Ausgangsachse B von 90° aus kleiner gemacht wird, die Form des oben erwähnten Prismas T verglichen mit der Ausbildung von Fig. 6 stark verkleinert wird.

Fig. 8 zeigt die Verkleinerung des optischen Suchersystems durch die Verwendung eines keilförmigen Prismas und entspricht der kurzen Seite des Sichtfeldes oberhalb der optischen Achse in Fig. 3. Ein durch das fotografische Objektiv durchgehendes Bild wird an einem beweglichen Spiegel R_1 und einem Reflexionswinkel von 90° reflektiert, an einer Bildplatte P als Bild S' fokussiert und geht durch eine Kondensorlinse C in ein keilförmigen Prisma mit einer Einfallsfläche X_1 , die senkrecht zur optischen Achse A für das einfallende Licht liegt. Eine Ausgangsfläche X_2 des keilförmigen Prismas X liegt parallel zur Einfallsfläche des Prismas T. Die Einfallsfläche T_1 liegt schräg, d.h. nicht unter einem rechten Winkel zur oben erwähnten optischen Achse, wie es in Fig. 8 dargestellt ist, um die Totalreflexion zu erleichtern. Das hat zur Folge, dass zwar sonst eine chromatische Aberration entstehen würde, dass aber aufgrund der Tatsache, dass das von der oben erwähnten Ausgangsfläche X_2 ausgehende Licht das Einfallslight für die Einfallsfläche T_1 wird, die chromatische Aberration kompensiert wird. Das Licht wird an einer ersten Reflexionsfläche T_2 bezüglich der Bedienungsperson für die Kamera nach vorne reflektiert, an der Einfallsfläche T_1 totalreflektiert, an der zweiten Reflexionsfläche T_3 nach hinten reflektiert, von einer Ausgangsfläche T_4 durch die Übertragungslinsen L_2 ausgesandt und als Bild S'' scharf abgebildet, das durch die Okularlinsen L_3 betrachtet wird.

Das in Fig. 8 dargestellte optische System unterscheidet sich von dem in Fig. 7 dargestellten System dadurch, dass der Winkel α zwischen der oben erwähnten optischen Achse für das Einfallslight und der oben erwähnten Ausgangsachse B 90° beträgt, dass das oben erwähnte keilförmige Prisma vorgesehen ist und dass die oben erwähnte erste Reflexionsfläche in Fig. 8 leicht schräg liegt. Das in Fig. 8 dargestellte optische Suchersystem ist etwas grösser als das in Fig. 7 dargestellte System. Das in Fig. 7 dargestellte optische Suchersystem hat jedoch den Nachteil, dass beispielsweise bei der Betrachtung des optischen Systems auf Lichtschachthöhe bei ausgebautem Prisma T es unmöglich ist, das Bild unten zu betrachten und dass es schwierig ist, die oben erwähnte Bildplatte P und die Kondensorlinse C an der Kamera anzubringen, da die optische Achse A für das Einfallslight nicht senkrecht umgelenkt wird. In Hinblick auf die Vorteile und die Nachteile der in den Fig. 7 und 8 dargestellten optischen Suchersysteme sollte daher das bessere optische Suchersystem selektiv verwandt werden. Wenn das oben erwähnte keilförmige Prisma A in dem in Fig. 8 dargestellten optischen Suchersystem fortgelassen wird, da die oben erwähnte Einfallfläche T_1 nicht senkrecht zur oben erwähnten optischen Achse A für das Einfallslight liegt, ergibt sich im Bild des Suchers eine chromatische Aberration und wird gleichzeitig das Sichtfeld, das als rechtwinklig gesehen werden sollte, trapezförmig gesehen, da die obere Länge des Randlichtes U von der unteren Länge im Sichtfeld verschieden ist.

Fig. 9 zeigt ein optisches Suchersystem, bei dem das keilförmige Prisma und die Kondensorlinse in Fig. 8 durch eine einzige spezielle Kondensorlinse ersetzt sind. In Fig. 9 fehlt daher die oben erwähnte Kondensorlinse C und ist die Einfallfläche X_1 des keilförmigen Prismas X zu einer Kondensorlinsenfläche verformt. Aus diesem Grunde ist es möglich, im Vergleich zu Fig. 8 das in Fig. 9 dargestellte optische Suchersystem unter geringeren

Kosten herzustellen, das System zu verkleinern und das Auftreten von Nebenbildern im Sucherbild aufgrund der Verringerung der Flächen zu reduzieren, durch die das Licht geht.

Fig. 10 zeigt die Anordnung der das lichtempfangenden Elemente. Der Platz, in dem die lichtempfangenden Elemente Y angeordnet sind, um eine Innenmessung (TTL) durchzuführen, ist auf beiden Seiten des Tubus Z ausreichend gross, in den die Übertragungslinsen und die Okularlinsen eingesetzt sind, da die Ausgangsfläche T_4 eines Prismas T in seitlicher Richtung extrem gross ist. In den Fig. 6, 7, 8 und 9 ist es möglich, die lichtempfangenden Elemente Y auf derselben Höhe anzuordnen, auf der die oben erwähnte optische Achse für das Ausgangslicht liegt. Aus diesem Grunde ist es möglich, lichtempfangende Elemente Y zu verwenden, die in ihrer Vertikalrichtung eine gleichförmige Lichtempfangsverteilung haben.

Fig. 11 zeigt ein optisches Suchersystem, bei dem Anzeigeelemente im Sucher an der zweiten Bildebene eines in Form eines Kepler-Teleskops ausgebildeten optischen Suchersystems angeordnet sind. Eine Steuerschaltung J und eine Anzeigeplatte K mit Leuchtdioden sind dem in Fig. 2 dargestellten optischen Suchersystem hinzugefügt. Bisher waren die Anzeigeelemente im Sucher einer einäugigen Spiegelreflexkamera, beispielsweise die Anzeige für die Verschlusszeit, die Anzeige für die Blendenöffnung oder die Belichtungsmessanzeige in Form einer Leuchtdiodenanzeige, einer Flüssigkristallanzeige und einer Warnsignalplatte oder ähnlichem, um die Bildebene P oder an einer optisch der erwähnten Bildebene P entsprechenden Stelle angeordnet, wobei das Licht unter Verwendung eines kleinen Prismas oder ähnlichem übertragen wurde. Es ist daher oftmals schwierig, die Anzeigeelemente im Sucher aufgrund des Blickwinkels der oben erwähnten Bildebene P und des Blickwinkels der oben erwähnten Anzeigeelemente im Sucher zu betrachten. Bei einem in Form eines Kepler-Teleskops ausgebildeten optischen Suchersystem gibt es jedoch eine zweite Bild-

ebene P' der Übertragungslinse L_2 zusätzlich zu der oben erwähnten Bildebene P, so dass es möglich ist, die Anzeigeelemente im Suchersystem an der zweiten Bildebene anzuordnen. In Fig. 11 werden die Verschlusszeit und ähnliche Angaben an der oben erwähnten Leuchtdiodenanzeigeplatte K mittels von Leuchtdioden angezeigt, so dass die Anzeige durch die Okularlinse L_3 betrachtet wird. Da die Leuchtdiodenanzeige an der oben erwähnten zweiten Bildebene angeordnet ist, wird das Objekt S fehlerfrei mit dem Objektbild S" identifiziert. Selbst wenn die Betrachtungsposition der Bedienungsposition der Kamera geändert wird, weicht aus diesem Grunde das oben erwähnte Objektbild S" nicht von der Leuchtdiodenanzeige ab. Bezüglich irgendeines Anzeigeelementes im Sucher wird natürlich der oben erwähnten Effekt erhalten. Da es weiterhin unnötig ist, die Anzeigeelemente im Sucher an der Bildebene P anzuordnen, kann der Rand der Bildebene P einfach ausgebildet sein. In den Fig. 6 bis 9 sind die oben erwähnten Anzeigeelemente im Sucher an der Bildebene angeordnet, an der das Bild S" scharf abgebildet wird. Da weiterhin die Okularlinsen L_3 die Funktion haben, die Grösse des oben erwähnten Objektbildes S" im wesentlichen auf dieselbe Grösse wie die des Bildes S' zu vergrössern, ist es selbst dann, wenn die oben erwähnten Anzeigeelemente im Sucher relativ klein sind, möglich, sie in einer ausreichenden Grösse zu betrachten.

Wie es oben erwähnt wurde, wird erfindungsgemäss zur Vergrösserung der optischen Länge von der Bildplatte P zu den Übertragungslinsen L_2 eines in Form eines Kepler-Teleskops ausgebildeten optischen Suchersystems für einäugige Spiegelreflexkamas ein einfaches und kleines Prisma T verwandt, das eine Einfallfläche T_1 , Reflexionsflächen T_2 und T_3 und eine Ausgangsfläche T_4 hat, wodurch das herkömmliche optische Suchersystem mit flächigen Spiegeln stark verbessert wird. Das erfindungsgemässe optische Suchersystem ist kleiner und heller als herkömmliche Systeme und dem herkömmlichen beim Zusammenbau überlegen. Um die

die Form des Prismas T weiter zu verkleinern, wird durch die Erfindung ein optisches Suchersystem geliefert, bei dem ein Winkel \mathcal{L} zwischen der Achse A des Einfallslichtes und der optischen Ausgangsachse B des Prismas kleiner als 90° ist, wird ein weiteres optisches Suchersystem vorgeschlagen, bei dem ein keilförmiges Prisma zwischen die Bildebene P und das Prisma T eingesetzt ist, um die chromatische Aberration herabzusetzen, die in dem kleineren Prisma T erzeugt wird, wobei die Einfallfläche T_1 nicht senkrecht zur optischen Achse A für das Einfallslight liegt, und wird ein weiteres optisches Suchersystem vorgeschlagen, bei dem die Einfallfläche X_1 des keilförmigen Prismas X in Form der Aussenfläche einer Kondensorlinse ausgebildet ist. Zusätzlich zu den oben erwähnten optischen Suchersystemen wird durch die Erfindung eine spezielle optische Anordnung vorgeschlagen, bei der die lichtempfangenden Elemente Y zur Innenmessung an der rechteckigen Ausgangsfläche T_4 des Prismas T angeordnet sind, bei der Anzeigeelemente K im Sucher an einer Stelle angeordnet sind, die der zweiten Bildebene des Kepler-Teleskops entspricht und bei der die Anzeigeelemente K im Sucher aus der Bildebene P herausgenommen sind, wodurch ein einfacher Aufbau des Randes der Bildebene P ermöglicht wird.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel können zusätzlich viele Abwandlungen vorgenommen werden. Um beispielsweise das optische Suchersystem noch weiter zu verkleinern, kann ein Spiegel vor oder hinter den Übertragungslinsen L_2 und den Okularlinsen L_3 angeordnet werden, um die optische Achse umzulenken und eine Einstellung des Blickwinkels zu ermöglichen, können die Okularlinsen vor- und zurückbewegt werden, kann die Kondensorlinse, die zur Erhöhung der Helligkeit des Sichtfeldes vorgesehen ist, fehlen oder können andere Abwandlungen in üblicher Weise vorgenommen werden.

21.
2804462

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

28 04 462
G 03 B 19/12
2. Februar 1978
31. August 1978

FIG. 2

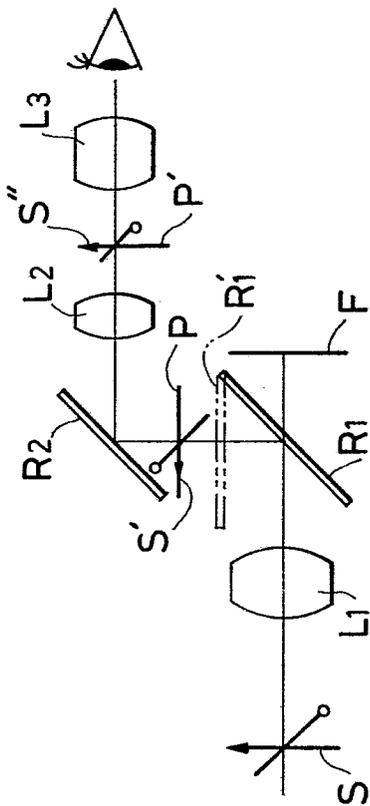


FIG. 1

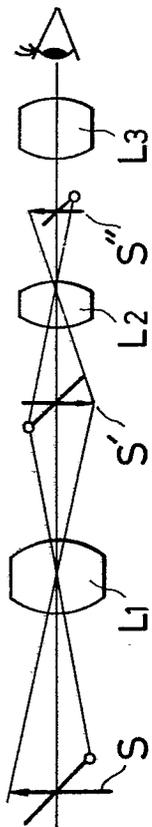
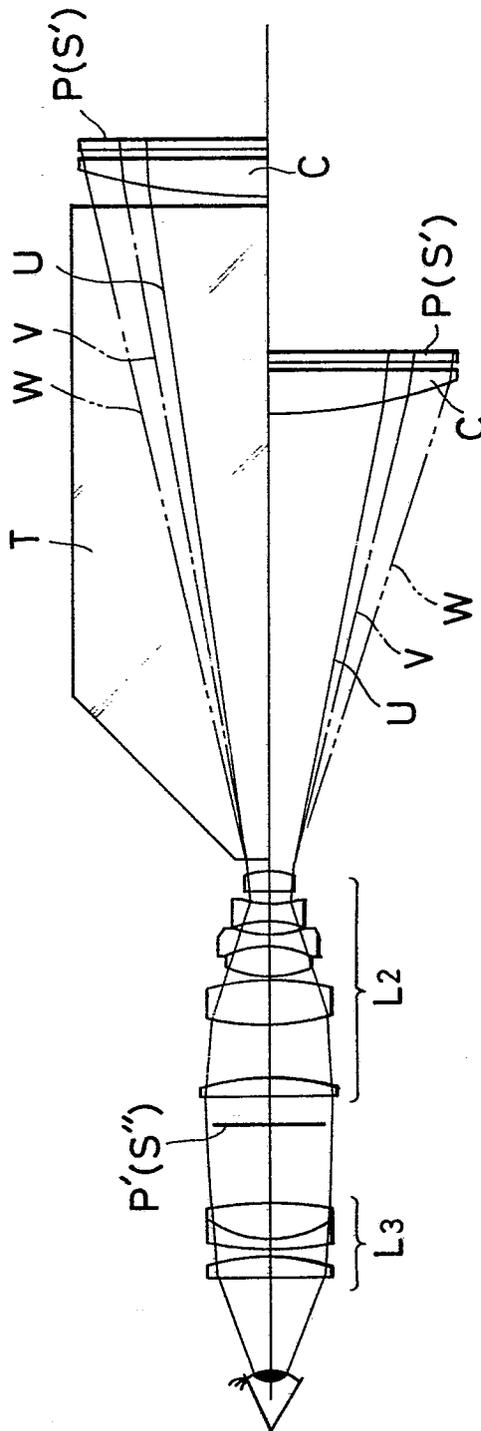


FIG. 3



NACHBILDBILDT

809835/0558

FIG. 4

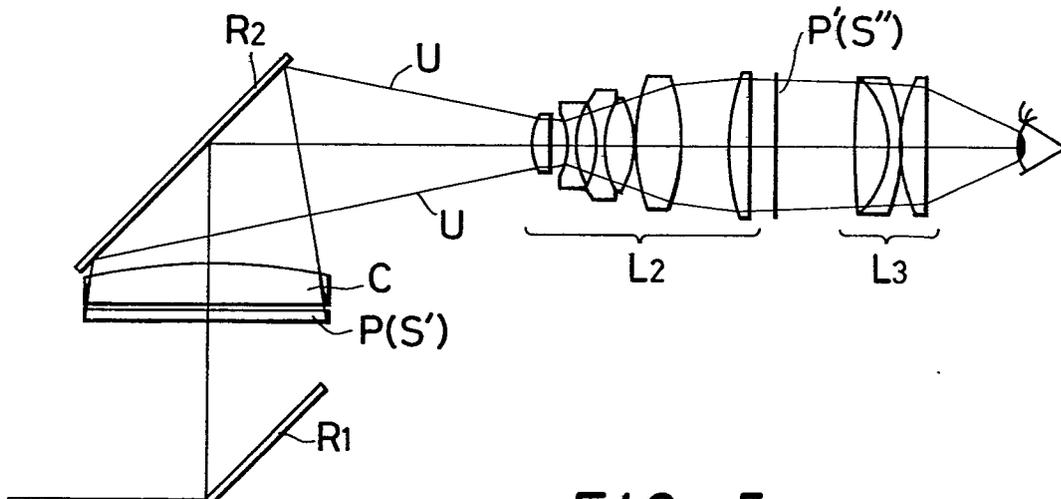


FIG. 5

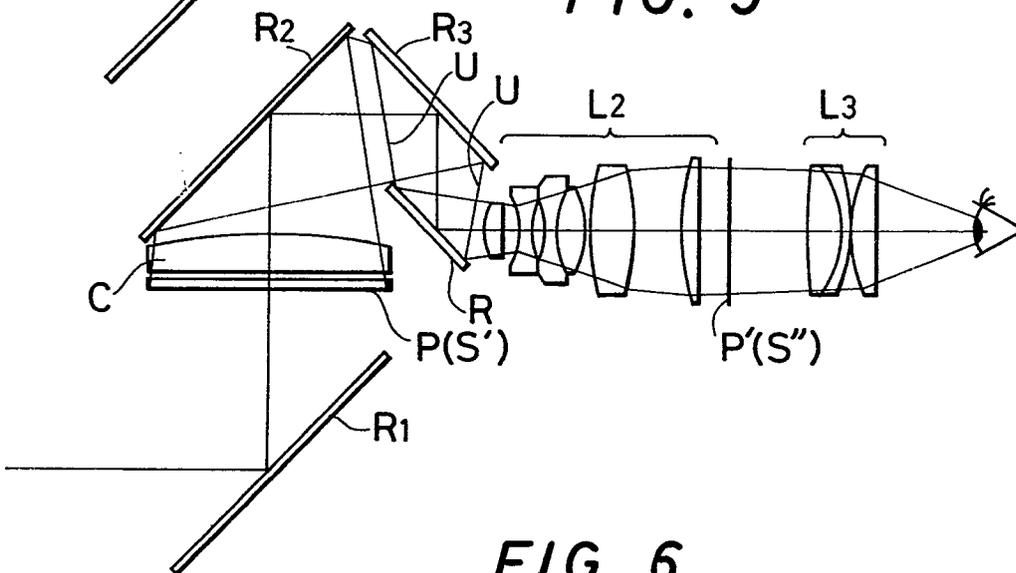


FIG. 6

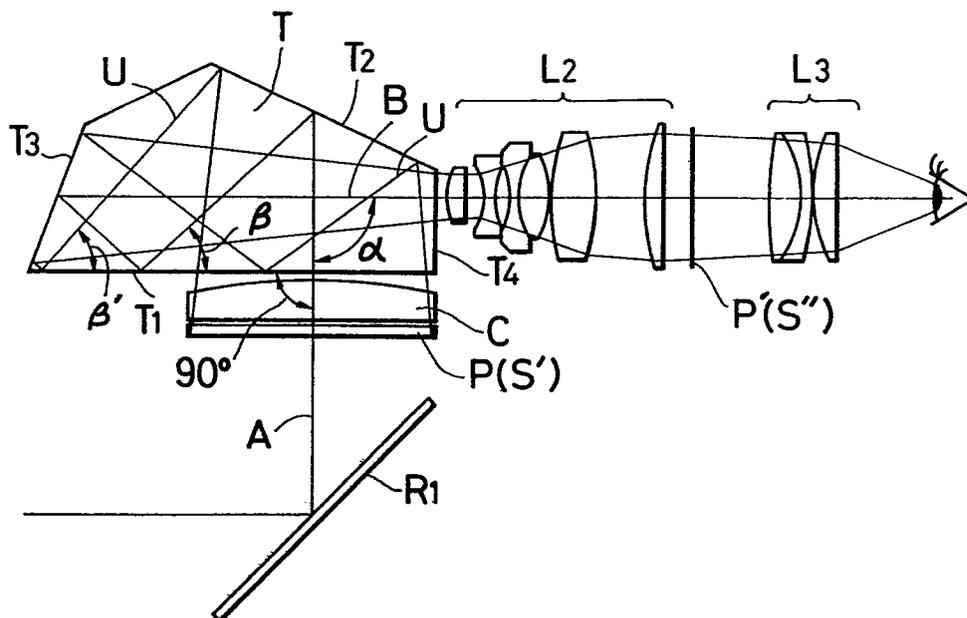


FIG. 7

NACHGEREICHT

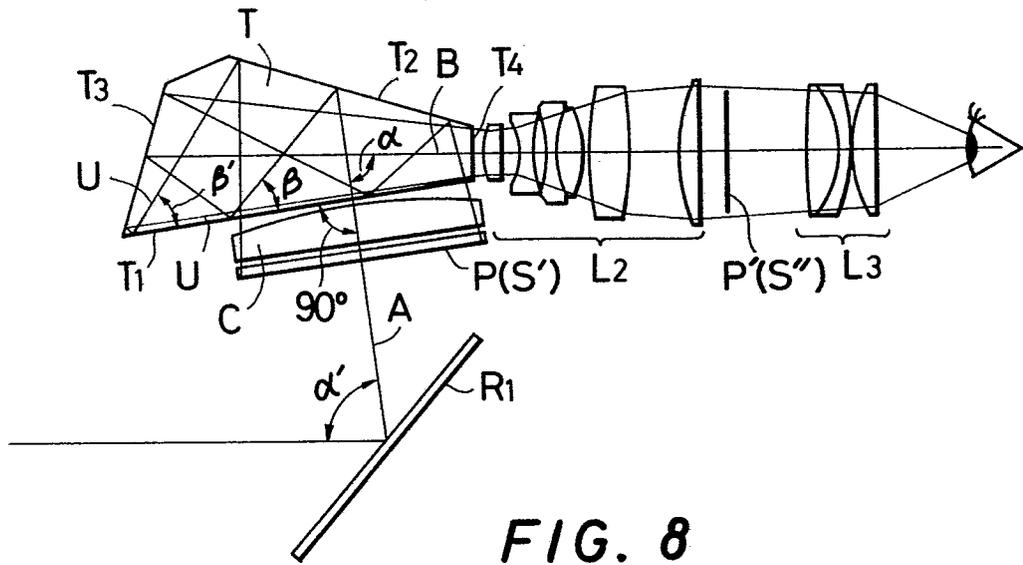


FIG. 8

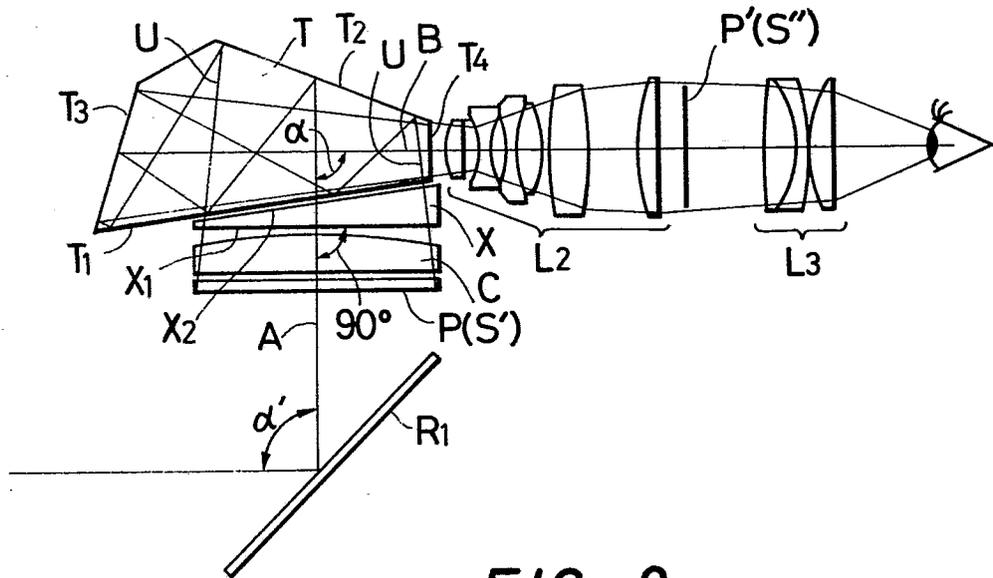
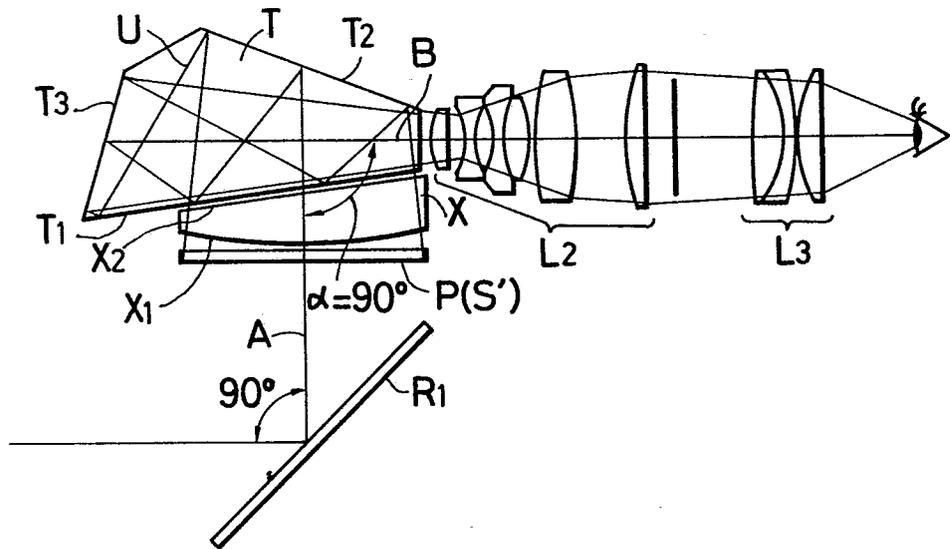


FIG. 9



2804462

, 20.

NACHGEREICHT

FIG. 10

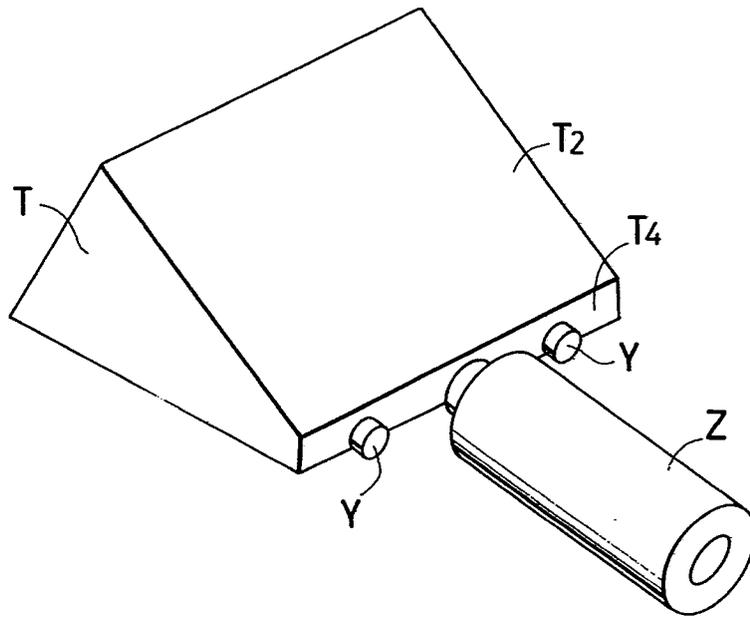
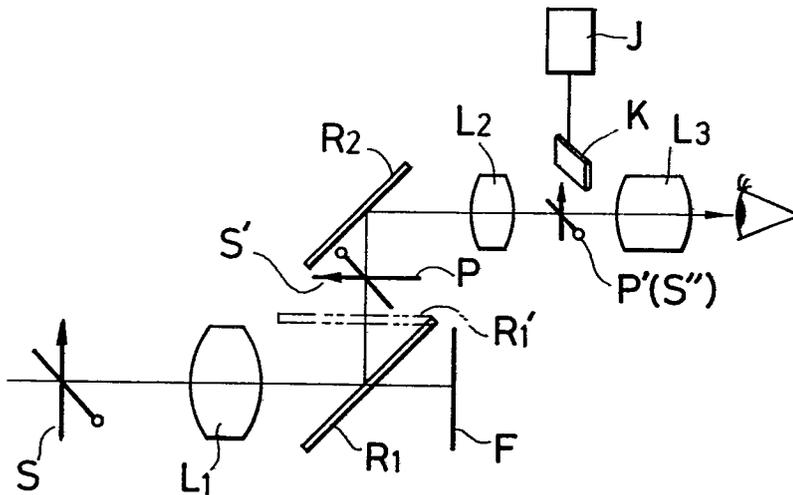


FIG. 11



809835/0558