



Urkunde

Über die Erteilung des Patents für die nachstehend dargestellte Erfindung

Das Patent ist dem auf dem folgenden Blatt genannten Inhaber unter der dort angegebenen Bezeichnung und Nummer in dem gesetzlich vorgeschriebenen Verfahren erteilt worden. Die Laufzeit des Patents beginnt mit dem Tag, der auf den angegebenen Anmeldetag folgt.

Sofern das erteilte Patent in einem Zusatzverhältnis zu einem anderen Patent steht, ist dieses ebenfalls angegeben.

DEUTSCHES PATENTAMT



51

Int. Cl. 2:

G 02 B 7/04

G 03 B 9/02

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DT 22 59 723 C3

11

Patentschrift 22 59 723

21

Aktenzeichen: P 22 59 723.5-51

22

Anmeldetag: 6. 12. 72

43

Offenlegungstag: 4. 7. 74

44

Bekanntmachungstag: 24. 10. 74

45

Ausgabetag: 8. 7. 76

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

30

Unionspriorität:

32 33 31

—

54

Bezeichnung: Verstelleinrichtung für Vario-Objektive mit extrem großem Brennweitenbereich

73

Patentiert für: jos. Schneider & Co, Optische Werke, 6550 Bad Kreuznach

72

Erfinder: Körpert, Heinz, 6550 Bad Kreuznach

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
Nichts ermittelt

Patentansprüche:

1. Verstelleinrichtung für Vario-Objektive mit extrem großem Brennweitenbereich zur Steuerung von im Vario-Objektiv verschiebbar angeordneten optischen Wirkungsgruppen, durch die eine Brennweitenänderung bei gleichzeitiger Konstanthaltung des Bildortes bewirkt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Vario-Objektiv mindestens zwei Variorteile (1 und 2) aufweist, in welchen jeweils mindestens zwei axial verschiebbare optische Wirkungsgruppen (11, 12 bzw. 13, 14) angeordnet sind, die nach vorbestimmten Gesetzmäßigkeiten durch entsprechende in den Variorteilen (1 und 2) eingebrachte Kurvenführungen (3, 4, 5, 6) unterschiedliche Verschiebewege während des Verstellvorganges zurücklegen, wobei die Drehung der beiden Variorteile (1 und 2) durch einen zentralen Antrieb über an sich bekannte Mitnehmer- und Übersetzungselemente erfolgt.

2. Verstelleinrichtung für Vario-Objektive nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für die beiden Variorteile (1 und 2) von einer gemeinsamen Welle (21) erfolgt.

3. Verstelleinrichtung für Vario-Objektive nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch Zwischenschalten eines Umlaufgetriebes (31, 32 und 33) jeweils nur ein Varierteil (1 oder 2) in Aktion ist.

4. Verstelleinrichtung für Vario-Objektive nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß Steuerspuren (43, 44) mit Ausnehmungen (41, 42) auf den Variorteilen (1, 2) zur Sperrung der Drehbewegung des einen bzw. des anderen Variorteiles (1 bzw. 2) angeordnet sind.

5. Verstelleinrichtung für Vario-Objektive nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Variorteilen (1 und 2) liegenden Kurvenführungen (3, 4 bzw. 5, 6) für die erste und zweite verschiebbar angeordnete optische Wirkungsgruppe (11 und 12) am Bereichsende bzw. für die dritte und vierte verschiebbar angeordnete optische Wirkungsgruppe (13 und 14) am Bereichsanfang mit auslaufenden Steigungen versehen sind.

6. Verstelleinrichtung für Vario-Objektive nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an einer im Vario-Objektiv angeordneten Blende (15, 16, 17) Mitnehmerelemente (30) angebracht sind, in die Übertragungselemente (28, 29) eingreifen, welche durch den Antrieb für die Variorteile (1 und 2) antreibbar sind und der Blende zur Beeinflussung der relativen Öffnung eine Zusatzbewegung erteilen.

7. Verstelleinrichtung für Vario-Objektive nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmerelemente (30) auf einem Blendenkörper (17) aufgebracht sind, der einem Blenden-drehring (16) axial gegenüberliegt.

8. Verstelleinrichtung für Vario-Objektive nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzbewegung zur Veränderung des Blendendurchmessers der Blende (15, 16, 17) abhängig von der jeweiligen Brennweite ist.

9. Verstelleinrichtung für Vario-Objektive nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei ei-

ner motorischen Verstellung der Blende (15, 16, 17) der Istwert der Brennweite durch einen Istwertgeber erfaßbar und einer Steuerelektronik aufschaltbar ist.

10. Verstelleinrichtung für Vario-Objektive nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb für die Variorteile (1 und 2) und/oder für die Blende (15, 16, 17) motorisch erfolgt.

Die Erfindung betrifft eine Verstelleinrichtung für Vario-Objektive mit extrem großem Brennweitenbereich zur Steuerung von im Vario-Objektiv verschiebbar angeordneten optischen Wirkungsgruppen, durch die eine Brennweitenänderung bei gleichzeitiger Konstanthaltung des Bildortes bewirkt wird.

Bei diesen Objektiven, die sich aus feststehenden und mindestens zwei verschiebbar angeordneten optischen Wirkungsgruppen zusammensetzen, legen die letzteren unterschiedliche Verstellwege zurück und weisen unterschiedliche Verstellgeschwindigkeiten während des Einstellvorganges auf. Dabei kann der Bewegungsvorgang ein nichtlinearer und/oder linearer sein, wobei Umkehrbewegungen ausgeführt werden können.

Bei den bekanntesten Vario-Objektiven sind die verschiebbar angeordneten optischen Wirkungsgruppen in einem Varierteil untergebracht, der die Kurvenführungen für diese optischen Wirkungsgruppen enthält und somit den Bewegungsablauf ausführt.

Um bei diesen Vario-Objektiven die Endbrennweiten zu verlängern, werden dem Vario-Objektiv Tele-Negative nachgesetzt, die auch unter der Bezeichnung Range-Extender bekannt sind. Für die Verwendung derartiger Zusatz-Optiken ist es erforderlich, das Vario-Objektiv von der Kamera abzunehmen oder es auf einem entsprechenden Schlitten verschiebbar zu montieren.

Eine andere bekannte Möglichkeit zur Verlängerung der Endbrennweite besteht im Auswechseln von Optikteilen, die beispielsweise mit Hilfe eines Revolverkopfes in den optischen Strahlengang des Vario-Objektivs eingeschwenkt werden.

Auch ist ein Vario-Objektiv bekannt, bei dem zur Erreichung einer größeren Endbrennweite zusätzlich zu der Verschiebung von zwei optischen Wirkungsgruppen der mittlere Systemteil des ortsfesten hinteren Linsensystems (Relaissystem) zwischen zwei vorbestimmten Einstellagen verschiebbar ist.

Diese aufgeführten Maßnahmen ergeben lediglich eine Bereichsverlagerung, bei der die Brennweiten des Vario-Objektivs um einen bestimmten Faktor verändert werden. Eine Vergrößerung des Brennweitenbereichs und ein kontinuierliches, stufenloses Durchfahren des gesamten Brennweitenbereichs (unterer und oberer Einstellbereich) ist nicht möglich. Die Vergrößerungsänderung kann also nur stufenweise durchgeführt werden.

Aus diesem Grunde muß der Bildaufnahme- bzw. Bildübertragungsablauf während des Wechsels der Optikteile unterbrochen werden. Dieser Umstand wird - insbesondere bei Live-Sendungen des Fernsehens - als sehr störend empfunden.

Ebenso ist bei mancherlei technischen Anwendun-

gen die stufenweise Änderung des Variationsbereichs für den Abbildungsmaßstab im Sinne eines rationellen Arbeitsablaufs häufig von erheblichem Nachteil. Auch wirkt sich die Verwendung von Zusatz-Optiken in unbekannter Weise nachteilig auf die Bildqualität aus.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verstelleinrichtung für Vario-Objektive mit extrem großem Brennweitenbereich (beispielsweise 1:30) und hoher relativer Öffnung (1:1,7; 1:2,0) zu schaffen, die ein kontinuierliches, stufenloses Durchfahren über den gesamten Brennweitenbereich ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Vario-Objektiv mindestens zwei Variator-teile aufweist, in welchen jeweils mindestens zwei axial verschiebbare optische Wirkungsgruppen angeordnet sind, die nach vorbestimmten Gesetzmäßigkeiten durch entsprechende in den Variator-teilen eingebrachte Kurvenführungen unterschiedliche Verschiebewege während des Verstellvorganges zurücklegen, wobei die Drehung der beiden Variator-teile durch einen zentralen Antrieb über an sich bekannte Mitnehmer- und Übersetzungselemente erfolgt.

In besonders zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Antrieb für die beiden Variator-teile von einer gemeinsamen Welle erfolgt.

Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß durch Zwischenschalten eines Umlaufgetriebes jeweils nur ein Variator-teile in Aktion ist.

Auch können auf den Variator-teilen Steuerspuren mit Ausnehmungen angeordnet sein, die zur Sperrung der Drehbewegung des einen bzw. des anderen Variator-teils dienen.

Nach einem weiteren speziellen Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die in den Variator-teilen liegenden Kurvenführungen für die erste und zweite verschiebbar angeordnete optische Wirkungsgruppe am Bereichsende bzw. für die dritte und vierte verschiebbar angeordnete optische Wirkungsgruppe am Bereichsanfang mit auslaufenden Steigungen versehen sind.

Gemäß einer vorzugsweisen Ausführungsform der Erfindung sind an einer im Vario-Objektiv angeordneten Blende Mitnehmerelemente angebracht, in die Übertragungselemente eingreifen, welche durch den Antrieb für die Variator-teile antreibbar sind und der Blende zur Beeinflussung der relativen Öffnung eine Zusatzbewegungerteilen, wobei die Mitnehmerelemente auf einem Blendenteil aufgebracht sein können, der einem Blendendrehring axial gegenüberliegt.

Weiterhin ist vorgesehen, daß die Zusatzbewegung zur Veränderung des Blendendurchmessers der Blende abhängig von der jeweiligen Brennweite ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform besteht darin, daß bei einer motorischen Verstellung der Blende der Istwert der Brennweite durch einen Istwertgeber erfaßbar und einer Steuerelektronik aufschaltbar ist.

Schließlich ist es Bestandteil der Erfindung, daß der Antrieb für die Variator-teile und/oder für die Blende motorisch erfolgt.

In der Zeichnung sind schematisch zwei zweckmäßige Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt (teilweise) durch ein Vario-Objektiv mit Verstelleinrichtung,

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Vario-Objektivs mit einer anderen Verstelleinrichtung,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie A-B in Fig. 2.

In der Fig. 1 ist ein Vario-Objektiv mit zwei Variator-teilen 1 und 2 dargestellt, die jeweils zwei Kurvenführungen 3 und 4 bzw. 5 und 6 zur Verstellung von optischen Gliedern enthalten. Die Kurvenführungen 3, 4, 5 und 6 weisen untereinander unterschiedliche Kurvensteigungen auf. Das Vario-Objektiv setzt sich aus vier feststehenden optischen Wirkungsgruppen 7, 8, 9 und 10 und aus vier verschiebbar angeordneten optischen Wirkungsgruppen 11, 12, 13 und 14 zusammen. Die optischen Wirkungsgruppen 11 und 12 sind in dem ersten Variator 1 und die optischen Wirkungsgruppen 13 und 14 in dem zweiten Variator 2 zum Zwecke der Brennweitenänderung verschiebbar angeordnet.

Zwischen den beiden Variator-teilen 1 und 2 ist innerhalb der feststehenden optischen Wirkungsgruppen 8 und 9 eine Blende angeordnet, die aus Blendendamellen 15, Blendendrehring 16 und einem Blendenkörper 17 besteht.

Von einem den Getriebeeingang bildenden Zahnrad 18 werden zwecks Minimierung des Aufwandes und zur Verringerung der Umkehrspanne der erste Variator-teile 1 über ein Zahnrad 19 und der zweite Variator-teile 2 über ein Zahnrad 20 in Drehung versetzt. Die Zahnräder 19 und 20 sind auf einer Welle 21 fest angeordnet. Das Zahnrad 19 greift in einen auf dem ersten Variator-teile 1 aufgebrachten Zahnkranz 22 und das Zahnrad 20 in einen auf dem zweiten Variator-teile 2 aufgebrachten Zahnkranz 23 ein. Die Fassungen der verschiebbar angeordneten optischen Wirkungsgruppen 11, 12, 13 und 14 weisen Mitnehmerelemente auf, die in die Kurvenführungen 3, 4 bzw. 5, 6 eingreifen.

Die Getriebeauslegung erfolgt unter den Bedingungen der stetigen Brennweitenänderung, der Empfindlichkeitskriterien sämtlicher beweglicher Wirkungsgruppen, den Änderungsfaktoren beider Variator-teile sowie der gemeinsamen Zentrale, so daß ein kontinuierliches Überstreichen des gesamten Brennweitenbereichs optimal gegeben ist.

Der üblichen Verstellbewegung der Blende - Verdrehung des Blendendrehrings 16 - durch manuelle oder motorische Verstelleinrichtungen wird eine Zusatzbewegung überlagert, die abhängig von der jeweiligen Brennweite ist und der Beeinflussung der relativen Öffnung dient. Diese Zusatzbewegung erfolgt gleichfalls von der Welle 21 über Zahnräder 28 und 29. Das Zahnrad 28 ist auf der Welle 21 fest angeordnet. Das Zahnrad 29 greift in einen auf dem Blendenkörper 17 angebrachte Zahnkranz 30 ein, so daß die Zusatzbewegung von dem üblicherweise feststehenden Blendenkörper 17 ausgeführt wird.

In Fig. 2 ist eine Verstelleinrichtung dargestellt, bei der während des Verstellvorgangs jeweils nur ein Variator-teile 1 oder 2 in Aktion ist, während der andere 1 bzw. 2 in seiner End- oder Anfangsstellung verharrt. Dies wird durch Zwischenschalten eines aus einem Zahnrad 31, einer Kreuzwelle 32 und einem Zahnrad 33 bestehenden Differentialgetriebes erreicht. Hierdurch wird der für die kinematische Antivalenzschaltung erforderliche Freiheitsgrad geschaffen, wobei der ständige Zahnradeingriff als Voraussetzung für die stetige Verstellbewegung erhalten bleibt.

Die Kreuzwelle 32 des Differentialgetriebes ist mit der Welle 21 fest verbunden, so daß der Energiefluß von dem Zahnrad 31 bei stillstehender Kreuzwelle 32

auf das Zahnrad 33 und damit auf den Zahnkranz 22 des ersten Variatorteils 1 erfolgt. Bei stillstehendem Zahnrad 33 erfolgt der Energiefluß von dem vom Zahnrad 18 angetriebenen Zahnrad 31 mit halber Drehzahl auf die Kreuzwelle 32 und somit auf die Welle 21 und das Zahnrad 20. Durch die getriebliche Verbindung des Zahnrads 20 mit dem Zahnkranz 23 des zweiten Variatorteils 2 wird dieser in Drehung versetzt.

Diese Art des Antriebs ist vorteilhaft, da jeweils nur zwei verschiebbar angeordnete optische Wirkungsgruppen 11 und 12 oder 13 und 14 bewegt werden, wodurch die mit jeder bewegten optischen Wirkungsgruppe einhergehenden, unvermeidbaren Lagefehler und Erschütterungen auf das Minimum beschränkt bleiben.

Eine Sperrung in Form eines Rastgesperres, bestehend aus Hebeln 34 und 35, einer Welle 36 und Rollkörpern 37 und 38, verhindert, daß der jeweilige stillgesetzte Variatorteil 1 oder 2 vorzeitig aus der durch Anschläge 39 und 40 definierten Anfangs- bzw. Endposition bewegt wird, indem die Rollkörper 37 und 38 in entsprechende Ausnehmungen 41 und 42 (Fig. 3) der auf den Variatorteilen 1 und 2 angeordneten Steuerspuren 43 bzw. 44 einrasten.

Die geforderte stetige Brennweitenänderung bedingt eine Aufteilung der eingangsseitigen Getriebedrehwinkel auf beide Variatorteile 1 und 2 unter Berücksichtigung ihrer Anteile am gesamten Variations-

bereich sowie des vorgegebenen Änderungsgesetzes der Brennweite mit dem Getriebedrehwinkel.

Da im ersten Variatorteil 1 die relative Öffnung über den Brennweiten-Variationsbereich bei vertretbarem Aufwand und im Rahmen der geforderten Dimensionen konstant gehalten werden kann, ist es sinnvoll, die Blende in Abhängigkeit der Brennweite des durch die verschiebbar angeordneten optischen Wirkungsgruppen 13 und 14 gebildeten Variator-

teils 2 zu verstellen.

Bei Vario-Objektiven, bei denen die Verstellung der Blende motorisch erfolgt, ist es zweckmäßig und vorteilhaft, wenn die Position der Brennweite des zweiten Variators 2 durch einen Istwertgeber, beispielsweise durch ein in geeigneter Weise angebrachtes Potentiometer, erfaßt und dem Sollwert aufgeschaltet wird, so daß bei Veränderung der Brennweite die relative Öffnung erhalten bleibt bzw. beeinflußt wird.

Der besondere Vorteil der Verstelleinrichtung nach der Erfindung besteht darin, daß die Verstellung der verschiebbar angeordneten optischen Wirkungsgruppen durch einen zentralen Antrieb erfolgt, wodurch ein kontinuierliches, stufenloses Durchfahren über den gesamten Brennweitenbereich ermöglicht wird. Ein weiterer Vorteil wird darin gesehen, daß mit dem Antrieb für die verschiebbar angeordneten optischen Wirkungsgruppen gleichzeitig die erforderliche Zusatzbewegung der Blende durchführbar ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 3



