

PATENTCHRIFT 146 213

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

**Patentbibliothek
des AfCP**

Int. Cl.³

(11) 146 213 (44) 28.01.81 3 (51) G 02 B 19/00
(21) WP G 02 B / 215 652 (22) 20.09.79

-
- (71) Kombinat VEB PENTACON Dresden, DD
(72) Jurenz, Rolf, Dipl.-Ing.; Weber, Christian, Dipl.-Phys., DD
(73) siehe (72)
(74) Kombinat VEB PENTACON Dresden, 8021 Dresden, Schandauer
Straße 76, PSF 69
-

(54) Zweiteiliges asphärisches Kondensorsystem

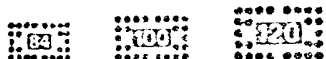
(57) Die Erfindung betrifft ein zweiteiliges asphärisches Kondensorsystem für Projektionszwecke mit verflochtenem Strahlengang und bezweckt eine Verbesserung der Abbildungsleistung von Beleuchtungssystemen, um z.B. Dia-, Schrift- und Lupenprojektion mit hohem Kontrast durchführen zu können. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein zweiteiliges asphärisches Kondensorsystem zur aberrationsfreien Lampenwendelabbildung in der Austrittspupille des Objektivs zu schaffen. Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß beide Kondensorlinsen je eine asphärische Fläche besitzen, deren Hauptschnitte durch stetige Kurven zweiter und höherer Ordnung beschrieben werden, im benutzten Bereich keine Wendestellen aufweisen und folgenden Gleichungen genügen:

$$(1) Ax^3 + By^3 + Cx^3y^2 + D = 0$$

$$(2) ax^2 + cy^2 + 2dx + f = 0$$

Weiterhin können beide Kondensorlinsen verschiebbar angeordnet sowie mit einer wärereflektierenden Beschichtung versehen sein.

- Fig.3 -



Titel der Erfindung

Zweiteiliges asphärisches Kondensorsystem

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein zweiteiliges asphärisches Kondensorsystem für Projektionszwecke mit verflochtenem Strahlengang.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In der Projektionstechnik werden zur Durchleuchtung der Diapositive in der Regel zweilinsige asphärische Kondensorsysteme verwendet. Bei diesen Systemen ist grundsätzlich nur eine Fläche, und zwar meistens die der lampennahen Kondensorlinse, asphärisch ausgeführt. Die zweite Linse besitzt nur sphärische Flächen. Der erreichbare Korrektionszustand für die Lampenwendelabbildung ergibt in den meisten Fällen eine ausreichende Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung für bildmäßige Projektionszwecke.

Es ist ferner bekannt, Doppelkondensoren mit geeignet deformierten Flächen zu verwenden, bei denen auf die Abbildung der Lampenwendel in der Austrittspupille des Objektives kein Wert gelegt wird, sondern eine aberrations-

freie reelle Abbildung des Bildfensters hinter dem Lampenwendel erfolgt. Mit dieser Anordnung soll eine große Lichtleistung erzielt werden. Die reelle Bildfensterabbildung hinter das Lampenwendel erfordert jedoch einen
 5 verhältnismäßig großen Abstand des Bildfensters vom Kondensorsystem, so daß sich die Anordnung bevorzugt nur für kleine Bildformate eignet. Bei großen Bildformaten sind überdimensional große Linsen notwendig. Da die Güte der Lampenwendelabbildung unberücksichtigt bleibt, sind Überstrahlungserscheinungen, also erhebliche Kontrastminde-
 10 rungen, im projizierten Bild zu erwarten.

Weiterhin wurden asphärische Kondensorsysteme mit Wendeflächen für einen Öffnungswinkel von 180° vorgeschlagen. Derartige Systeme sind insbesondere für Signale, Scheinwerfer und für einfache Beleuchtungsstrahlengänge zur Ki-
 15 noprojektion geeignet. Für Projektionszwecke mit verflochtenem Strahlengang sind derart große Öffnungswinkel in der üblichen Diaprojektion nicht optimal nutzbar und führen dort zu Störungen. Kontrastminderungen im Projektionsbild und zusätzliche thermische Belastungen für das Objektiv
 20 sind die Folge. Außerdem besitzen die Einzellinsen des Kondensorsystems komplizierte Formen und bauen sehr groß.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt eine Verbesserung der Abbildungsleistung der bekannten Beleuchtungssysteme, um die Projektion von Dias sowie Schriftprojektion, Lupenprojektion, Mikroprojektion usw. mit hohem Kontrast durchführen zu können.

Darlegung des Wesens der Erfindung

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein zweiteiliges asphärisches Kondensorsystem zu schaffen, das eine aberrationsfreie Lampenwendelabbildung in der Austrittspupille

des Objektivs verwirklicht und ein kontrastreiches, scharfes Projektionsbild liefert.

- Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß beide Kondensorlinsen je eine asphärische Fläche besitzen, deren
- 5 Hauptschnitte durch stetige Kurven zweiter und höherer Ordnung beschrieben werden und im benutzten Bereich keine Wendestellen aufweisen. Eine zweckmäßige Ausführungsform sieht vor, daß die Kurven der asphärischen Kondensorflächen folgenden Gleichungen genügen:

10 (1) $A x^3 + B y^3 + C x^3 y^2 + D = 0$

mit $A = - 645$
 $B = 1972$
 $C = - 1$
 $D = - 44454045$

15 (2) $a x^2 + c y^2 + 2 d x + f = 0$

mit $a = 1$
 $c = - 4,32$
 $d = 127,44$
 $f = 0$

- 20 Weiterhin ist es zur Projektion unterschiedlicher Diaformate und für deren optimale Ausleuchtung vorteilhaft, wenn durch Verschieben einer der Kondensorlinsen die Systembrennweite und damit die Lage des Wendelbildes verändert werden kann. Gemäß einem weiteren Erfindungsgedanken wird
- 25 außerdem vorgeschlagen, mindestens eine Fläche des Kondensorsystems, vorzugsweise die der Lichtquelle folgende, mit einer wärmereflektierenden Beschichtung auszuführen und damit das Wärmeschutzfilter vollständig oder teilweise zu ersetzen.

30 Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einigen Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1 das erfindungsgemäße asphärische Kondensorsystem

Fig. 2 eine Variante des Kondensorsystems mit Feldlinse

Fig. 3 eine Variante mit verschiebbarer Kondensorlinse

- 5 Das zweiteilige asphärische Kondensorsystem besteht gemäß Fig. 1 aus zwei Kondensorlinsen 2; 3, die das Licht von einer Lichtquelle 1 aufnehmen und deren asphärische Flächen 2'; 3' konvex gegeneinander angeordnet sind und den Gleichungen (1) und (2) des Erfindungsanspruchs genügen.
- 10 Die beiden äußeren Flächen der Kondensorlinsen 2; 3 besitzen sphärische, einschließlich plane Formen. Das Bildfenster befindet sich in unmittelbarer Nähe des Kondensorsystems innerhalb der Systembrennweite und bewirkt somit eine kleine unkomplizierte Bauweise des Kondensor-
- 15 systems.

- Fig. 2 stellt eine Variante des asphärischen Kondensorsystems dar, bei dem in unmittelbarer Nähe des Dias eine Feldlinse 4 angeordnet ist und bei dem zur Projektion ein kurzbrennweitiges Objektiv im Zusammenwirken mit der Feld-
- 20 linse verwendet wird.

- Durch Verschieben einer der beiden Kondensorlinsen kann im feststehenden Kondensorsystem die Systembrennweite und damit die Lage des Wendelbildes verändert werden, um das Kondensorsystem an verschiedene Objektive zur Projektion
- 25 unterschiedlicher Bildformate anzupassen. Gleichzeitig wird durch diese Verschiebungen gemäß Fig. 3, die die Verschiebung der lampennahen Kondensorlinse, die auch für Justagezwecke nutzbar ist, zeigt, auch eine optimale Ausleuchtung der Bildformate erreicht. Aus Fig. 3 ist
- 30 ebenfalls die wärmereflektierende Beschichtung der lampennahen Kondensorlinse 2 durch gestrichelten Verlauf der Linsenoberfläche ersichtlich. Dadurch ist es möglich,

das Wärmeschutzfilter vollständig oder teilweise zu ersetzen.

5 Mit dem vorliegenden zweiteiligen asphärischen Kondensorsystem ist es speziell für die Diaprojektion mit verflochtenem Strahlengang möglich, eine Überstrahlung des Projektionsbildes zu vermeiden und damit ein kontrastreiches, scharfes Projektionsbild zu vermitteln.

Erfindungsanspruch

1. Zweiteiliges asphärisches Kondensorsystem für Projektionszwecke mit verflochtenem Strahlengang, gekennzeichnet dadurch, daß beide Kondensorlinsen (2; 3) je eine asphärische Fläche besitzen, deren Hauptschnitte durch stetige Kurven zweiter und höherer Ordnung beschrieben werden und im benutzten Bereich keine Wendestellen aufweisen.

2. Zweiteiliges asphärisches Kondensorsystem nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Kurven der asphärischen Kondensorflächen (2'; 3') folgenden Gleichungen genügen:

$$(1) \quad A x^3 + B y^3 + C x^3 y^2 + D = 0$$

$$\begin{aligned} \text{mit } A &= -645 \\ B &= 1972 \\ C &= -1 \\ D &= -44454045 \end{aligned}$$

$$(2) \quad a x^2 + c y^2 + 2 d x + f = 0$$

$$\begin{aligned} \text{mit } a &= 1 \\ c &= -4,32 \\ d &= 127,44 \\ f &= 0 \end{aligned}$$

3. Zweiteiliges asphärisches Kondensorsystem nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß zur Projektion unterschiedlicher Diaformate eine der Kondensorlinsen (2; 3) verschiebbar angeordnet ist.

4. Zweiteiliges asphärisches Kondensorsystem nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß vorzugsweise die der Lichtquelle (1) folgende Linsenfläche und gegebenenfalls weitere Flächen mit einer wärmereflektierenden Beschichtung ausgeführt sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

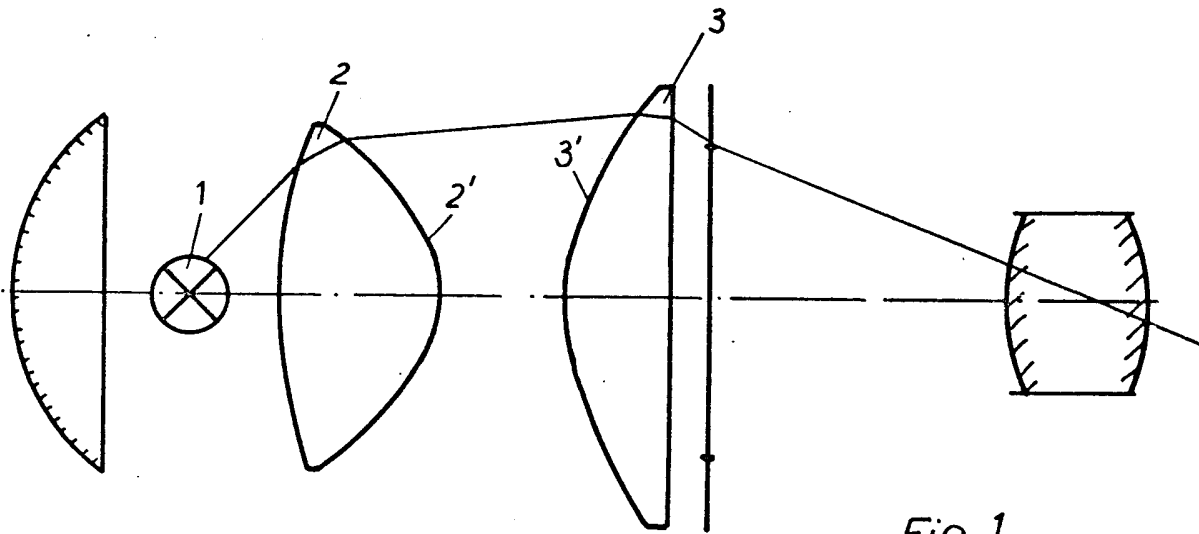


Fig. 1

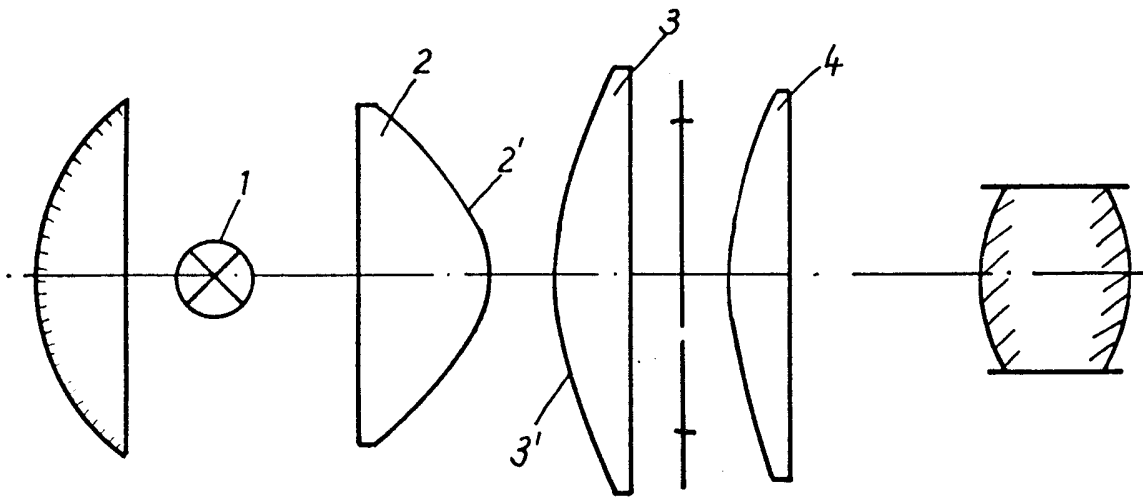


Fig. 2

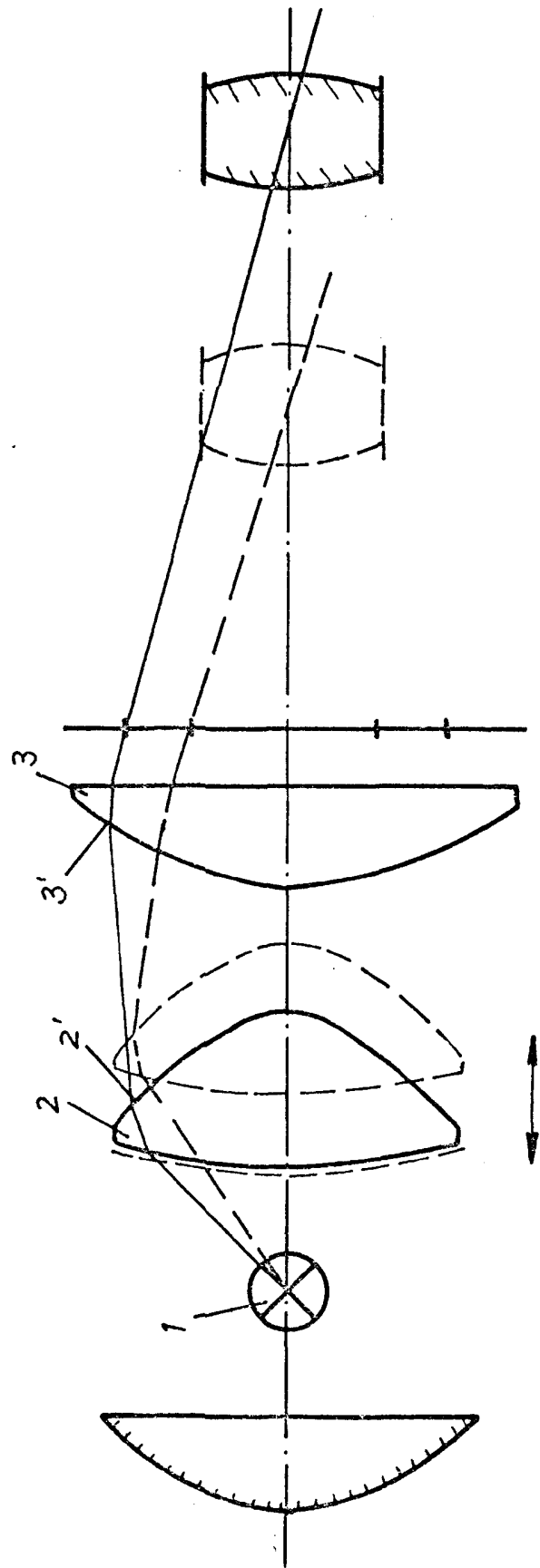


Fig. 3