



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

208 880

Int.Cl.<sup>3</sup> 3(51) G 09 B 27/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 09 B/ 2419 654

(22) 27.07.82

(44) 11.04.84

(71) siehe (72)

(72) PUDENZ, JUERGEN, DR. DIPL.-ING.; MEIER, LUDWIG, DR. DIPL.-MATH.; KUEHN, GEBHARD, DIPL.-ING., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB CARL ZEISS-JENA BUERO F. SCHUTZRECHTE 6900 JENA CARL-ZEISS-STRASSE 1

(54) PANORAMA-PROJEKTIONSEINRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Panorama-Projektionseinrichtung für Planetarien mit dem Ziel, Fehlerquellen und den technischen Aufwand zu vermindern und die Projektion eines Panoramas mittels eines Projektors zu ermöglichen. Die Einrichtung umfaßt eine Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung eines Dias, wobei in Lichtrichtung gesehen, dem Dia ein Objektiv und diesem eine Ringspiegellinse nachgeordnet sind. Die Ringspiegellinse besitzt an der dem Objektiv abgewandten Seite eine reflektierende Hyperboloidfläche und an der dem Objektiv zugewandten Seite eine sphärische Fläche. Am Umfang wird die Ringspiegellinse durch eine Kugelzonenfläche begrenzt. Der Mittelpunkt der sphärischen Fläche und ein Brennpunkt der Hyperboloidfläche liegen in der Objektivebene auf der optischen Achse. Der andere Brennpunkt der Hyperboloidfläche und der Mittelpunkt der Kugelzonenfläche fallen zusammen und liegen ebenfalls auf der optischen Achse. Figur

Titel der Erfindung:Panorama-ProjektionseinrichtungAnwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Panorama-Projektionseinrichtung für Planetarien, zur Projektion unterschiedlicher Bildvorlagen und -inhalte in einen ringförmigen Ausschnitt der Kugeloberfläche der Kuppel.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Die meisten der heute in Planetarien projizierten Panoramen werden mittels einer Anzahl, vorzugsweise 12, dicht unter dem Kuppelhorizont angebrachter Diaprojektoren dargestellt, von denen jeder nur einen Ausschnitt ( $30^\circ$ ) des gesamten Panoramas projiziert. Dabei erfolgt die Projektion seitlich am Vorführgerät vorbei an die gegenüberliegende Kuppelfläche. Beim Wechsel des Panoramas, zum Beispiel eines Gradnetzes, muß gleichzeitig ein aufwendiger Diawechsel an allen Projektoren vorgenommen werden.

Der wesentliche Nachteil dieser zusammengesetzten Projektion besteht in den unsauberen Anschlüssen der einzelnen Bildausschnitte zueinander, die noch durch die nicht exakt reproduzierbare Dialage nach dem Wechsel verstärkt werden. Es treten ferner zusätzlich die Bildanschlüsse durch einen Helligkeitsabfall nach dem Bildrand hin in Erscheinung. Es können auch Störungen der Projektion durch Fehler im Diawechsel eines

einzelnen Projektors auftreten.

Es ist ferner eine als "Omnimax" bezeichnete Einrichtung bekannt, bei welcher Bilder eines Filmes über eine Fischaugenoptik (Weitwinkeloptik) in einem Winkel von ca.  $150^\circ$  an einen großen Teil der Planetariumskuppel projiziert werden. Diese Einrichtung ist technisch sehr aufwendig und erfüllt nur bedingt den Zweck, die gesamte Kuppel, nämlich mindestens  $180^\circ$ , zu erfassen. Desgleichen sind sehr starke, energieaufwendige Lichtquellen und spezielle Kühlsysteme erforderlich.

In der DD-PS 153933 ist eine Beleuchtungseinrichtung mit lichtsammelndem Resonator für Projektionseinrichtungen an Planetarien beschrieben, bei welcher ein Sterndia beleuchtet wird.

Ziel der Erfindung:

Es ist deshalb Zweck der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen, die Fehlermöglichkeiten und den technischen Aufwand zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Panorama-Projektionseinrichtung für Planetarien zu schaffen, welche eine Projektion des gesamten Panoramas mittels eines einzigen Projektors ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Panorama-Projektionseinrichtung dadurch gelöst, daß dem Objektiv eine Ringspiegellinse nachgeordnet ist, welche an ihrer, dem Objektiv abgewandten Seite eine reflektierende Hyperboloidfläche H und an ihrer, dem Objektiv zugewandten Seite eine

sphärische, lichtdurchlässige Fläche  $S_1$  besitzt, wobei der beleuchtungsseitige Brennpunkt  $F_1$  der Hyperboloidfläche  $H$  auf der optischen Achse in der Ebene des Objektivs liegt und mit dem Mittelpunkt der lichtdurchlässigen, sphärischen Fläche  $S_1$  zusammenfällt, und daß die Ringspiegellinse an ihrem Umfang eine lichtdurchlässige Kugelzonenfläche  $S_2$  besitzt, deren Mittelpunkt mit dem anderen Brennpunkt  $F_2$  der Hyperboloidfläche  $H$  auf der optischen Achse zusammenfällt.

Die erfindungsgemäße Panorama-Projektionseinrichtung, die speziell für die Projektion aus der Ebene in eine ringförmige Zone einer Kuppel korrigiert ist, gewährleistet die Erfassung einer  $360^\circ$  großen Ringzone oder auch eines über  $180^\circ$  großen Teiles davon in der Kuppel durch die Verwendung eines einzigen Dias und beseitigt dadurch die Ungleichmäßigkeiten mit mehreren Projektoren. Für die Erzielung einer ausreichenden Helligkeit bei der Projektion wird eine Beleuchtungseinrichtung mit Resonator verwendet, die den Lichtstrom aus einem bestimmten Raumwinkel überwiegend durch eine kreisförmige, lichtdurchlässige Öffnung führt. So können auch erstmals durch Bewegung des kreisförmigen Dias neuartige Darstellungseffekte im Planetarium geschaffen werden, z. B. rotierende Saturnringe vom Saturn aus gesehen oder die Demonstration der Knotenbewegung der Mondbahn.

#### Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll an dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Die Projektionseinrichtung umfaßt eine Lichtquelle 1, einen Kondensor 2, dem ein lichtsammelnder Resonator 3 in Lichtrichtung nachgeordnet ist, eine Feldlinse 4 und ein Objektiv 5. Hinter dem Objektiv 5 ist eine Ringspiegellinse 6 angeordnet.

Dabei wird die Lichtquelle 1 durch den Kondensor 2 in die Eintrittsöffnung 7 des Resonators 3 abgebildet. Die Stirnflächen des Resonators 3 sind bis auf die Eintrittsöffnung 7 und eine kreisringförmige Austrittsöffnung 8 mit hochreflektierendem Belag versehen, und die Mantelfläche 9 des Resonators 3 ist totalreflektierend. Unmittelbar hinter dem Resonator 3 ist die Bildvorlage oder das Dia 10 angeordnet, welches durch das die Austrittsöffnung 8 passierende Licht beleuchtet wird. Die Feldlinse 4 lenkt die von der Austrittsöffnung 8 durch das Dia 10 kommende Lichtbündel in das Objektiv 5, von dem aus es über die Ringspiegellinse 6 an die Kuppel des Planetariums geworfen wird.

Die dem Objektiv 5 nachgeordnete Ringspiegellinse 6 besitzt an ihrer, dem Objektiv 5 abgewandten Seite eine reflektierende Hyperboloidfläche  $H$  und an ihrer, dem Objektiv 5 zugewandten Seite eine sphärische, lichtdurchlässige Fläche  $S_1$ , wobei der beleuchtungsseitige Brennpunkt  $F_1$  der Hyperboloidfläche  $H$  auf der optischen Achse 11 in der Ebene des Objektivs 5 liegt und mit dem Mittelpunkt der lichtdurchlässigen Fläche  $S_1$  zusammenfällt. An ihrem Umfang weist die Ringspiegellinse 6 eine lichtdurchlässige Kugelzonenfläche  $S_2$  auf, deren Mittelpunkt mit dem zweiten Brennpunkt  $F_2$  der Hyperboloidfläche  $H$  ebenfalls auf der optischen Achse 11 zusammenfällt.

Erfindungsanspruch

Panorama-Projektionseinrichtung für Planetarien, umfassend ein aus einer Lichtquelle, einem Kondensor und einem Resonator bestehendes Beleuchtungssystem für eine Bildvorlage oder ein Dia, wobei der Resonator eine ringförmige Lichtaustrittsöffnung besitzt,

und ein dem Resonator in Lichtrichtung nachgeordnetes Objektiv,

dadurch gekennzeichnet,

daß dem Objektiv (5) eine Ringspiegellinse (6) nachgeordnet ist, welche an ihrer, dem Objektiv (5) abgewandten Seite eine reflektierende Hyperboloidfläche H und an ihrer, dem Objektiv (5) zugewandten Seite eine sphärische, lichtdurchlässige Fläche  $S_1$  besitzt, wobei der beleuchtungsseitige Brennpunkt  $F_1$  der Hyperboloidfläche H auf der optischen Achse (11) in der Ebene des Objektivs (5) liegt und mit dem Mittelpunkt der lichtdurchlässigen, sphärischen Fläche  $S_1$  zusammenfällt, und daß die Ringspiegellinse (6) an ihrem Umfang eine lichtdurchlässige Kugelzonenfläche  $S_2$  besitzt, deren Mittelpunkt mit dem anderen Brennpunkt  $F_2$  der Hyperboloidfläche H auf der optischen Achse (11) zusammenfällt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

