

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY

9036 4/104

Nr 30906

Kl. 57 a, 34/01

Klangfilm Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Berlin

Projektor obrazowy z wyrównywaniem optycznym przy pomocy obrotowego pryzmatu wielokrawędziowego

Zgłoszono 4 sierpnia 1939

Udzielono 7 września 1942

Pierwszeństwo: 5 sierpnia 1938 dla zastrz. 1, 4 (Niemcy)

Obrotowy pryzmat wielokrawędziowy do optycznego wyrównywania obrazu przy projekcji kinowej stanowi jeden z najstarszych i najprostszych środków kinematografii. Pryzmat ten wykazuje jednak wady, stojące na drodze praktycznego stosowania go.

Wynalazek niniejszy dąży do usunięcia tych wad przy pomocy układu składającego się z pryzmatu wielokrawędziowego i z systemu soczewek cylindrycznych.

Prowadzenie obrazu za pomocą pryzmatu wielokrawędziowego jest tylko w przybliżeniu dokładne, gdyż przy jednostajnym posuwie taśmy obrazowej przesunięcie optyczne zachodzi proporcjonalnie do sinusa kąta padania, a nie do sa-

mego kąta. Przy użyciu pryzmatów 6 i 8-mio krawędziowych błąd przy tym jest tak duży, iż projekcja zadowalająca nie jest możliwa. A więc np. przy użyciu pryzmatu 6-cio krawędziowego, poprawionego dla kąta obrotu 30° , błąd pośredni dla kąta obrotu 15° wynosi około 2% wysokości obrazu. Przy użyciu pryzmatu 12-to krawędziowego błąd wynosi jeszcze zawsze 0,6% i dopiero przy 18 powierzchniach możliwa jest jedynie dobra projekcja. W tym jednak przypadku średnica pryzmatu jest już tak duża, iż mogą być zastosowane tylko długie ogniskowe przy odpowiednio mniejszym natężeniu światła.

Kilkakrotnie proponowano stosować środki w celu usunięcia tego błędu wad-

liwego prowadzenia obrazu. Jednak przy tym nie zwracano z reguły uwagi na to, że przy optycznym wyrównywaniu przy pomocy pryzmatu obrotowego powstaje jeszcze cały szereg innych błędów. Układ według wynalazku umożliwia usunięcie również i tych błędów.

Przez pryzmat przechodzi praktycznie biorąc nie jeden nieskończenie cienki główny promień światła monochromatycznego, lecz szeroka wiązka głównych promieni o różnym nachyleniu, należących do różnych części pola obrazu. Każdy z tych promieni głównych stanowi przy tym szeroki pęk promieni nierównoległych, przechodzących przez pryzmat pod różnymi kątami.

Wskutek zmiennego nachylenia powierzchni pryzmatu przy wirowaniu pryzmatu wewnątrz tego zespołu promieni powstają następujące zakłócenia w ostrości obrazu i w wyrównywaniu przenoszenia obrazu: rozważana dotychczas w technice nieproporcjonalność prowadzenia średniego promienia głównego; zmienna nieproporcjonalność prowadzenia górnego promienia głównego pola widzenia do środkowego i dolnego promienia w przekroju południkowym; zmienna grubość pryzmatu dla promieni głównych prawego i lewego brzegu pola obrazowego w przekroju cięcinowym; zmienna nieproporcjonalność załamania górnego promienia brzegowego, promienia środkowego i dolnego promienia brzegowego szeroko rozchylonej wiązki w przekroju południkowym; zmienna szerokość przekroju wskutek zmieniania się grubości dla szeroko rozchylonej wiązki w przekroju cięcinowym; zmienna chromatyczna różnica wszystkich powyższych błędów obrazowych przy wirowaniu pryzmatu, gdyż współczynnik załamania szkła jest inny dla każdej barwy.

Z warunków czwartego i piątego wynika zmieniający się astygmatyzm dla wszystkich punktów obrazu.

Z zestawienia powyższego wynika, że

dotychczasowe wyrównywanie prostego i wskutek tego nieszkodliwego błędu nieproporcjonalności przesuwu jeszcze długo nie mogło być przeprowadzone w obrazie w sposób praktycznie zadowalający.

Według wynalazku między wirującym pryzmatem wielokrawędziowym a filmem umieszczany jest narząd, dzięki któremu powoduje się, że promienie główne, im dalej leżą od osi optycznej, tym bardziej są przesunięte równolegle względem siebie. Pryzmat wirujący przesuwa te promienie główne za daleko w przypadku nadmiernej poprawki i niedostatecznie daleko od osi optycznej w przypadku poprawki niezupełnej. Narząd, umieszczony między wirującym pryzmatem wielokrawędziowym a filmem, winien odwracać to błędne przesunięcie w ten sposób, aby promienie pochodzące od filmu zostały odpowiednio przesunięte równolegle względem siebie przed osiągnięciem pryzmatu. Dla nadmiernie poprawionego pryzmatu można włączyć według wynalazku soczewkę cylindryczną, w której kąt padania promienia, patrząc od filmu, jest znacznie większy na brzegu ruchu obrazu niż na osi optycznej, to jest można włączyć rozpraszającą soczewkę cylindryczną, której oś leży równolegle do osi pryzmatu obrotowego. Jeżeli natomiast pryzmat obrotowy jest niezupełnie poprawiony, wówczas należy zastosować taką soczewkę cylindryczną, która przesuwa promienie bardziej do wewnątrz, to jest skupiającą soczewkę cylindryczną o osi, równoległej do osi pryzmatu. Fig. 1 uwidocznia układ optyczny według wynalazku w przekroju południkowym, fig. 2 — w przekroju cięcinowym, fig. 3—5 uwidoczniają kilka układów w przypadku niezupełnej poprawki pryzmatu obrotowego.

Fig. 3 uwidocznia tego rodzaju soczewkę cylindryczną, w której promień główny a przechodzi na osi optycznej bez jakiegokolwiek załamania, podczas gdy na brzegu

soczewki doznaje on silnego odchylenia ku zewnątrz. W tym układzie należy zwrócić uwagę na to, aby zewnętrzna krzywizna w miejscu wychodzenia promienia odpowiadała wewnętrznej krzywiznie w miejscu wchodzenia promienia S , a to w tym celu, aby nie został zmieniony kierunek przechodzenia promienia S przez soczewkę cylindryczną.

Fig. 4 uwidocznia podobny narząd, składający się jednak z dwóch połączonych ze sobą za pomocą kitu soczewek K , L , przy czym zadaniem soczewek K jest wyrównywanie rozpraszającego działania soczewki L .

Fig. 5 uwidocznia układ dwóch nie połączonych ze sobą za pomocą kitu soczewek cylindrycznych, w których soczewka M daje przesunięcie promienia S , podczas gdy soczewka N odtwarza uprzedni kierunek promienia S . Dobierając odpowiednie gatunki szkła można oprócz tego w takich soczewkach usunąć wszystkie wspomniane wyżej błędy w sposób znany.

Zasadniczo jest rzeczą możliwą soczewkę cylindryczną lub układ soczewek cylindrycznych odwracać do toru filmu zarówno stroną wypukłą, jak i wklęsłą.

Jest rzeczą korzystną, gdy w układzie takiej soczewki cylindrycznej lub systemu soczewek cylindrycznych pryzmat wielokrawędziowy jest poprawiony z nadmiarem. Silne poprawienie z nadmiarem zostaje wówczas wyrównane działaniem soczewki cylindrycznej dzięki takiemu wykonaniu tej soczewki, przy którym istnieje duża różnica kąta załamania w punkcie środkowym soczewki cylindrycznej i na brzegach. W przypadku oddzielnych, lecz połączonych ze sobą za pomocą kitu soczewek kołowo-cylindrycznych prowadzi to do soczewek cylindrycznych o stosunkowo małym promieniu krzywizny. Ponadto bezwzględną wartość przesunięcia bocznego, osiąganego w soczewce, można zwiększyć przez wybór większej grubości szkła.

Przy stosowaniu soczewek cylindrycznych złożonych, zwłaszcza połączonych ze sobą za pomocą kitu, powinno dobrać się gatunki szkła, z których składają się różne części systemu soczewek cylindrycznych o małej różnicy współczynników załamania przy silnej poprawce w nadmiarze pryzmatu obrotowego. Z drugiej strony rozpraszanie barw w soczewce cylindrycznej winno być możliwie duże, przy systemach złożonych — przynajmniej jednego ze szkielec soczewek cylindrycznych.

Dalsze cechy wynalazku wynikają z przykładów wykonania przedstawionych na rysunku.

Film 1 biegnący w kierunku strzałki jest oświetlany poziomo leżącą spiralką 3 lampy 2 poprzez kondensor 4, przy czym wysokość pola oświetlonego jest większa od wysokości obrazu na filmie. Obraz ten jest odtwarzany na ścianie rzutowej, nie przedstawionej na rysunku, poprzez poprawiające soczewki cylindryczne 5, 6 i pryzmat wielokrawędziowy 8, jak również poprzez obiektyw 9.

Pryzmat obrotowy 8 wskutek odpowiedniego dobrania jego średnicy jest silnie poprawiony z nadmiarem odnośnie prowadzenia promienia głównego; odpowiednio do tego powierzchnia kitowania soczewek cylindrycznych 5 i 6 jest silnie zakrzywiona. Jako materiał na poszczególne soczewki nadaje się najlepiej szkło ołowiowe (flintglas). Przy systemie złożonym, jak to przedstawiono na fig. 1 i 2, korzystnie jest wykonać rozpraszającą soczewkę 5 ze szkła ołowiowego (flintglasu), a drugą soczewkę 6 — ze szkła potasowego (kronglasu). Gdy system soczewek cylindrycznych ma wyrównywać znaczną poprawkę w nadmiarze pryzmatu obrotowego, stosuje się korzystnie takie szkła, których współczynniki załamania bardzo nieznacznie różnią się od siebie. Z drugiej strony rozpraszanie barw w soczewce cylindrycznej winno być duże w stosunku do

poprawy barw; przy systemach złożonych wystarcza, gdy jedna z soczewek jest wykonana ze szkła o dużym rozpraszaniu barw, najkorzystniej ta soczewka, która przeciwdziała brakowi poprawy pryzmatu, to jest soczewka rozpraszająca przy stosowaniu pryzmatu poprawionego w nadmiarze i soczewka skupiająca — przy pryzmacie poprawionym niezupełnie.

Wysokość soczewki cylindrycznej w kierunku biegu filmu winna być ze względu

du na ruch obrazu przynajmniej dwa razy większa od wysokości 11 obrazu.

Poniżej podaje się przykład liczbowy wykonania układów soczewek, przedstawionych na fig. 4 i 5; przy zastosowaniu pryzmatu 12-to krawędziowego z barit-kronu 4 (dane o szklach według katalogu firmy Schott G. m. b. H. Jena) o średnicy 100 mm, to jest pryzmatu poprawionego w nadmiarze, otrzymuje się według wynalazku następujące dane:

Gatunek szkła	Grubość	Promienie krzywizny
w przypadku systemu połączonego przez kitowanie (porównać fig. 4):		
część rozpraszająca BKS6	4.4	-25, + 95,02
część skupiająca K5	10.0	∞ + 22
w przypadku systemu nie połączonego przez kitowanie (porównaj fig. 5):		
część rozpraszająca SF6	1,85	-25, -40
część skupiająca FK5	3,0	+ 197, ∞

Zastrzeżenia patentowe.

1. Projektor obrazowy z wyrównywaniem optycznym przy pomocy obrotowego pryzmatu wielokrawędziowego, znamieny tym, że odnośnie prowadzenia promienia głównego pryzmat wielokrawędziowy (8) jest przez odpowiedni dobór swej średnicy poprawiony w nadmiarze lub w niedomiarze łącznie z soczewką cylindryczną, a nie sam przez się.

2. Projektor według zastrz. 1, znamieny tym, że soczewka cylindryczna jest wykonana z jednego szkła o nieznacznym współczynniku załamania.

3. Projektor według zastrz. 2, znamieny tym, że soczewka cylindryczna jest wykonana ze szkła o dużym rozpraszaniu barw.

4. Projektor według zastrz. 2 lub 3, znamieny tym, że soczewka cylindryczna jest wykonana ze szkła ołowiowego (flintglasu).

5. Projektor według zastrz. 1, znamieny tym, że w przypadku stosowania złożonego systemu soczewek cylindrycznych, soczewka cylindryczna, przeciwdziałająca brakowi poprawki pryzmatu, jest wykonana ze szkła o większym rozpraszaniu barw niż druga soczewka cylindryczna.

6. Projektor według zastrz. 5, znamieny tym, że współczynniki załamania dwóch soczewek nie różnią się zasadniczo od siebie.

Klangfilm
Gesellschaft
mit beschränkter Haftung
Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy

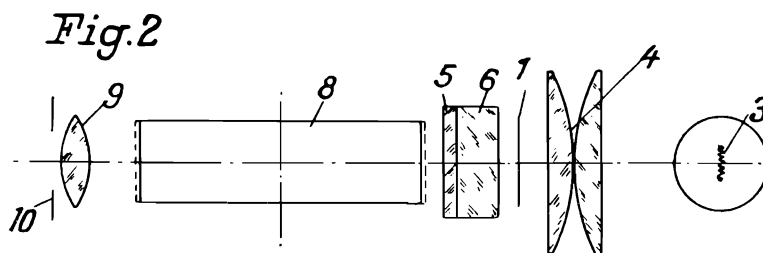
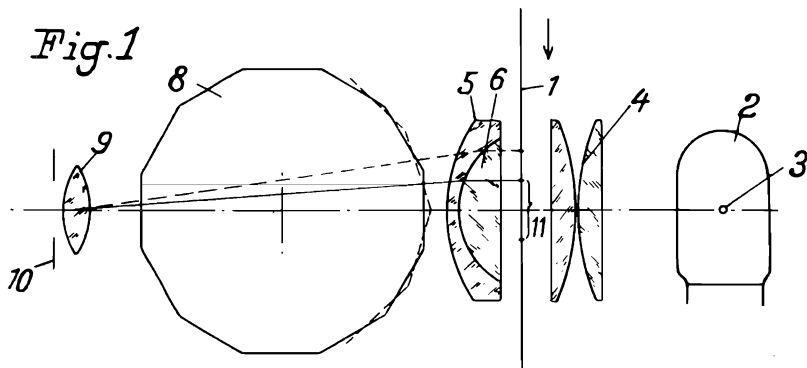


Fig. 3

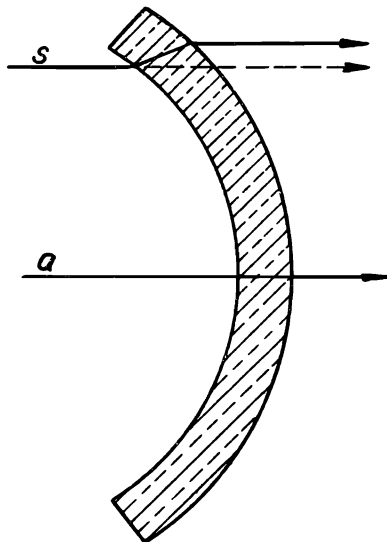


Fig. 4

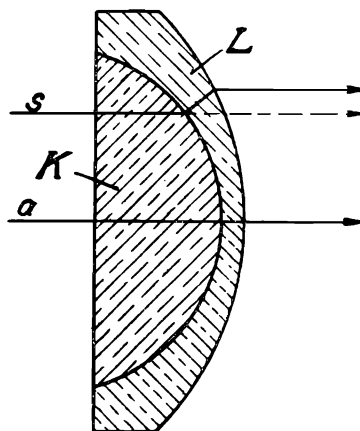


Fig. 5

