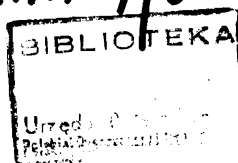


Warszawa, 6 maja 1938 r. 2

URZĄD PATENTOWY



F 21/m 7/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 26287.

Kl. 4 b, 11/05.

Jankiel Ajdelman
(Warszawa, Polska)
i Wolf S. Pajes
(Warszawa, Polska).

Urządzenie optyczne do skupiania promieni świetlnych wzdłuż określonej prostej.

Zgłoszono 5 grudnia 1935 r.

Udzielono 5 marca 1938 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy urządzenia optycznego do skupiania promieni świetlnych wzdłuż określonej prostej w ten sposób, aby tworzyły one wiązkę o dużym natężeniu i dowolnie małym przekroju. Otrzymana wiązka może pochodzić z jednego źródła światła lub z nałożenia kilku źródeł światła. Natężenie wiązki światła rośnie przy zmniejszaniu jej przekroju.

Wady znanych urządzeń do skupiania promieni świetlnych polegają na tym, że urządzenia te mogą być zastosowane tylko do jednego źródła światła. W razie nakładania na siebie promieni z różnych źródeł urządzenia znane wykazują duże straty w natężeniu światła. W znanych urządzeniach

zmniejszanie przekroju wiązki promieni jest zwykle uskuteczniane za pomocą diafragmowania, co pociąga za sobą straty w natężeniu światła, zależne od stopnia diafragmowania.

Zasada działania urządzenia według wynalazku wynika ze znanych własności elipsoidy. Jeżeli mianowicie promień świetlny przechodzi przez jedno z ognisk elipsoidy, to po odbiciu się o wewnętrzną powierzchnię tej elipsoidy przechodzi przez drugie jej ognisko. W razie dalszych odbić każde kolejne załamanie wraca znowu do przeciwnego ogniska, przy czym odległość punktu odbicia się promieni od wielkiej osi maleje według następującego równania:

$$y_k = y_1 \left(\frac{e}{1 + E_k} \right)^{2(k+1)}$$

w którym y_1 i y_k oznaczają odległości punktów odbicia od wielkiej osi elipsoidy przy pierwszym i k -tym odbiciu, e oznacza stosunek długości obydwóch osi elipsoidy, a E_k jest liczbą dodatnią, mniejszą od jedności.

W ten sposób w razie dostatecznie dużej liczby odbić promień tworzy z wielką osią elipsoidy dowolnie mały kąt, przy czym ta właściwość jest niezależna od pierwotnego kierunku promienia, byle by przeszedł on przez ognisko. Można zatem z wielu źródeł światła uzyskać wiązkę promieni o dowolnie małej rozbieżności. Obliczenia wykazują, że przy 3 — 5 odbiciach otrzymuje się wiązkę praktycznie równoległych promieni o bardzo małym przekroju wiązki.

Ponieważ przy kolejnych odbiciach odległość punktu odbicia od wielkiej osi elipsoidy maleje, więc punkty te skupiają się w okolicy wierzchołków tej elipsoidy. W praktycznym wykonaniu urządzenia według wynalazku można zatem zamiast całej elipsoidy zastosować dwie wierzchołkowe czasze elipsoidalne, ustawione na osi w odległości, odpowiadającej wielkości wielkiej osi danej elipsoidy.

Podobny skutek otrzymuje się w razie stosowania innych lusterek wklęsłych o odpowiednich krzywiznach i odpowiednio ustawionych. Wydajność jednak takiego układu jest mniejsza, niż układu lusterek elipsoidalnych.

Ponieważ w razie wielokrotnego odbicia następuje coraz większe zwężenie wiązki promieni, więc zwiększenie natężenia światła w danym przekroju można posunąć tak daleko przez zwężanie wiązki, jak na to pozwala współczesna technika wykonywania drobnych otworów oraz zjawisko dyfrakcji.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schemat urządzenia, a fig. 2 — przykład wykonania urządzenia według wynalazku.

Jak wynika z fig. 1, promienie, padające nawet na duży obszar powierzchni elipsoidy i przechodzące przez jedno ognisko, np. ognisko F_1 , przechodzą następnie przez drugie ognisko F_2 i są wtedy już w znacznym stopniu skupione. Po dalszych kilku odbiciach otrzymuje się wiązkę promieni, praktycznie równoległych w wiązce o bardzo małym przekroju.

Według fig. 2 dwie czasze elipsoidalne A z lustrami L_1 , L_2 są umieszczone osiowo w rurze np. cylindrycznej C tak, aby ich ogniska miały odpowiednią odległość. W wierzchołku jednej z czasz wykonany jest otworek O , przez który wiązka promieni praktycznie równoległych wydostaje się na zewnątrz. Na obwodzie rury C umieszczone są źródła światła Z , zaopatrzone w układy skupiające lub soczewki S . Promienie ze źródeł światła Z padają przez jedno z ognisk na wewnętrzną powierzchnię luster i dalej już biegną bardzo blisko siebie prawie wzdłuż osi elipsoidy. Natężenie otrzymanej jednej wiązki światła równa się sumie natężeń źródeł światła. Do dokładnego ustawienia odległości ogniskowej służy śruba nastawcza R .

Jeżeli wielkość otworka O zostaje zmniejszona, to tym samym promienie zmuszone są do odbijania się większą liczbą razy przed wydostaniem się na zewnątrz, wskutek czego natężenie światła wzrasta, gdyż straty przy odbiciu są tylko nieznaczne. W ten sposób można zatem otrzymać sprowadzone prawie do punktu źródło światła o wielkim natężeniu, niezbędne np. do analizy lub syntezy obrazów telewizyjnych.

W celu otrzymania promieni ściśle równoległych można zastosować dodatkową wyjściową soczewkę zbierającą lub układ soczewkowy H . W razie doboru odpowiedniego materiału na lustro, np. luster z mie-

dzi lub innego metalu, dającego selektywne odbicie, oraz odpowiedniego doboru wymiarów elipsoidy (e zbliżone do jedności) można z odbicia otrzymać promienie monochromatyczne o dużym natężeniu, bowiem promienie pierwotne ulegają wielokrotnym odbiciom selektywnym. Powyższe zastosowanie urządzenia ma znaczenie np. przy badaniach widm w dziedzinie promieni podczerwonych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie optyczne do skupiania promieni świetlnych wzdłuż określonej prostej, składające się z lustra, wykonanego na wewnętrznej powierzchni elipsoidy np. obrotowej lub na powierzchni, zbliżonej do elipsoidy, z jednego źródła światła, którego promienie są skierowane na jedno z ognisk tej elipsoidy, oraz ewentualnie z wyjściowej soczewki zbierającej lub układu takich soczewek, służących do nadania wyjściowej wiązce promieni biegu ściśle równoległego, znamienne tym, że otworek

wyjściowy dla promieni świetlnych jest wykonany w jednym z wierzchołków wymienionej wyżej elipsoidy, przy czym środek geometryczny tego otworka znajduje się na wielkiej osi tej elipsoidy.

2. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, znamieną tym, że jest zaopatrzona w kilka źródeł światła, których promienie są skierowane na jedno z ognisk elipsoidy.

3. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 lub 2, znamieną tym, że składa się z dwóch czasz elipsoidalnych, zaopatrzonych w wewnętrzne powierzchnie lustrzane i ustawionych odpowiednio do odległości ognisk danej elipsoidy.

4. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że lustro lub lustra są wykonane z materiału, dającego selektywne odbicie.

Jankiel Ajdelman.

Wolf S. Pajes.

Zastępca: Inż. M. Hufnagel,
rzecznik patentowy.

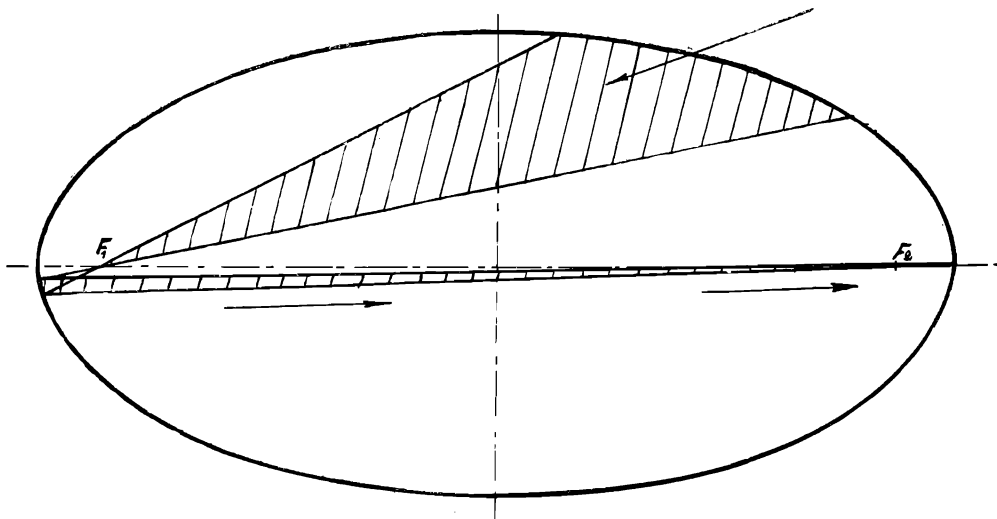


Fig. 1.

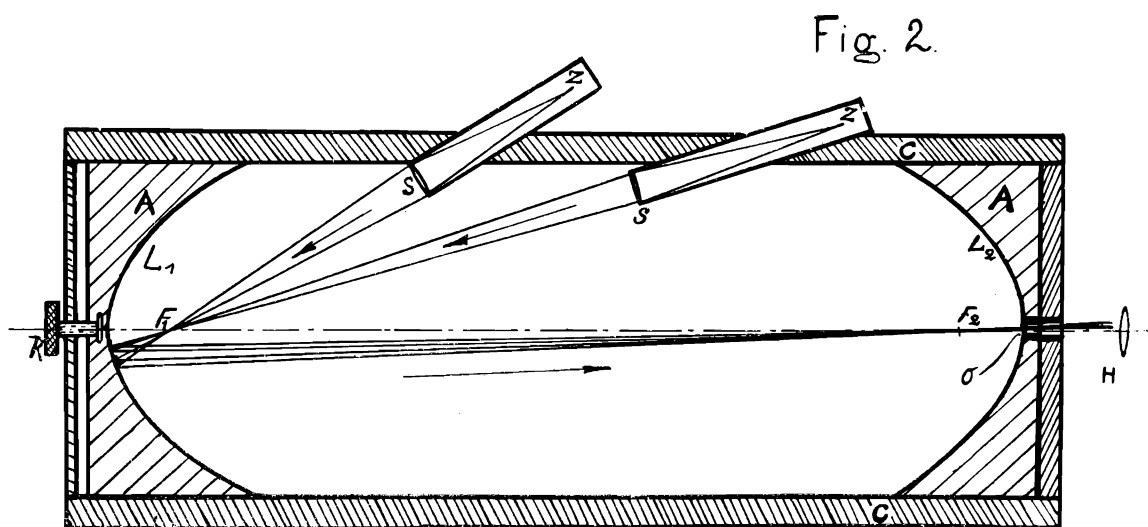


Fig. 2.