



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

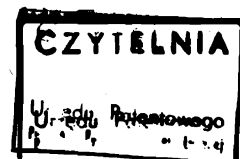
Zgłoszono: 27.08.76 (P. 192050)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.03.78

Opis patentowy opublikowano: 15.07.1981

Int. Cl.² G02B 17/00



Twórca wynalazku: Mardick Baliozian

Uprawniony z patentu: Tekno AG., Zug (Szwajcaria)

Układ optyczny mający zastosowanie zwłaszcza w aparatach fotograficznych, powiększalnikach, przeglądarkach diapozytywów

1

Przedmiotem wynalazku jest układ optyczny mający zastosowanie zwłaszcza w aparatach fotograficznych, powiększalnikach, przeglądarkach diapozytywów.

Znane są powiększalniki, w których otrzymuje się skupienie światła bądź przez zastosowanie kondensora soczewkowego, bądź przez odpowiednie przystosowanie odbłyśników.

Jednakże układy do skupiania światła stosujące soczewki są uciążliwe w obsłudze z uwagi na występujące aberracje, są także ciężkie i podatne na uszkodzenia. Ponadto wymagają zastosowania dodatkowych mechanizmów sterowania, które są stosunkowo skomplikowane. Tak samo w znanych urządzeniach tego typu, operator musi zmieniać kondensator do skupiania światła wówczas, gdy zmienia format filmu wyświetlanego lub zastosować kondensatory soczewkowe ze zmienną ogniskową.

Główną wadą układów z odbłyśnikami jest to, że skupiają one promienie światła zawsze w tej samej odległości.

Celem wynalazku jest uniknięcie niedogodności znanych rozwiązań. Cel ten osiągnięto przez zaopatrzenie układu, zawierającego płytkę półprzepuszczalną częściowo odbijającą promienie świetlne, usytuowaną skośnie w stosunku do padającej na nią wiązki świetlnej, w płaski element odbijający promienie świetlne i samokolimacyjny, umieszczony na wprost punktu lub powierzchni, na której następuje skupienie światła, lub dodatkowo w płaski element odbijający promienie świetlne, umieszczony na wprost punktu lub powierzchni wysyłającej światło.

Płytkę częściowo odbijającą a częściowo przepuszczającą promienie świetlne usytuowaną jest pod kątem 35—55°

2

w stosunku do osi wiązki świetlnej. Odległość między punktem skupiania promieni świetlnych a środkiem płytki półprzepuszczalnej, jest równa odległości między środkiem płytki półprzepuszczalnej a punktem wysyłania światła lub środkiem powierzchni wysyłającej światło.

Układ według wynalazku może być zastosowany głównie w dziedzinie fotografii, reprografii lub fotokopii, kina lub telewizji. Korzystnie, znajduje on zastosowanie zwłaszcza w aparatach fotograficznych, powiększalnikach, przeglądarkach diapozytywów. W tych przypadkach jego sprawność jest znacznie wyższa od znanych układów.

Układ według wynalazku jest szczególnie użyteczny w dziedzinie fotokopii lub reprografii, zapewniając maksymalne skupienie światła na powierzchni, na której ma być reprodukowany obraz.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ według wynalazku zastosowany w aparacie fotograficznym, w przekroju pionowym, fig. 2 — układ według wynalazku zastosowany w powiększalniku fotograficznym, w przekroju pionowym, fig. 3 — układ zastosowany w przeglądarce diapozytywów, w przekroju pionowym, fig. 4 — drugi przykład zastosowania układu w aparacie fotograficznym, w przekroju pionowym, fig. 5 — trzeci przykład zastosowania układu w aparacie fotograficznym, w przekroju pionowym.

Obudowa 1 (fig. 1) aparatu fotograficznego zawiera na przodzie obiektyw fotograficzny 2, ściankę tylną 3, na której podczas użytkowania aparatu, umieszcza się materiał światłoczuły na przykład film fotograficzny. Obudowa

1 zawiera w górnej części, otwór 4, w którym jest umieszczona soczewka okularu 5.

Zastosowanie urządzenia według wynalazku jest przeznaczone do przeniesienia w kierunku tego okularu obrazu otrzymanego poprzez obiektyw, skupiając dostatecznie światło w punkcie 7 ogniskowej soczewki okularu 5.

Na drodze wiązki świetlnej przechodzącej przez obiektyw 2 umieszczona jest półprzepuszczalna płytka 9 częściowo odbijająca promienie świetlne. Ta płytka 9 jest umieszczona ukośnie w stosunku do osi $X - X'$ wiązki świetlnej, a jej nachylenie jest takie, że zwierciadło może przesyłać promień światła nieodkształcony w kierunku przeciwnym do punktu 7, w którym światło musi być skupione. Płytka 9 jest umieszczona na wprost obiektywu 2 pod kątem α do osi $X - X'$ wynoszącym $35-55^\circ$, a korzystnie 45° . Na wprost okularu 5, poniżej wiązki światła wychodzącej z obiektywu 2, umieszczony jest płaski element odbijający samokolimacyjny 10, zawierający pewną liczbę bardzo małych kulek szkła przyklejonych do odpowiedniego wspornika, lub stanowi go odpowiednio obrabiana powierzchnia wewnętrzna dolnej ścianki obudowy 1. Opisane urządzenie działa następująco: Rozważono promienie świetlne 11, 12 i 13 wysyłane z punktu 8 obiektywu 2 i stwierdzono, że płytka 9 umożliwia przejście części tego światła, w postaci promieni świetlnych 11a, 12a i 13a, które trafiają następnie w płaszczyznę ogniskową 3, na której znajduje się powierzchnia fotoczuła. Tymczasem inna część światła jest odbijana pod postacią promieni 11b, 12b i 13b w kierunku odbijającej powierzchni samokolimacyjnej elementu 10, przy czym te promienie są odbijane w przeciwnym kierunku, to jest w kierunku płytki 9. Zatem, część światła przechodzi przez płytke i jest skierowana dalej w postaci promieni 11c, 12c i 13c, do okularu 5.

Inna część promieni świetlnych odbitych od elementu 10 jest skierowana do obiektywu, gdzie jest tracona. Nie mniej jednak, układ według wynalazku może skupiać dostateczną ilość światła w punkcie 7 okularu i operator może widzieć jasno obraz utworzony na matowej powierzchni odbijającej i samokolimacyjnej elementu 10, przy czym ten obraz jest dokładnie taki sam jak obraz otrzymany na płaszczyźnie ogniskowej 3 aparatu fotograficznego. Odległość między punktem 7, w którym światło jest skupione i środkiem 0 płytki 9, jest równa odległości między tym punktem 0 płytki i punktem 8 obiektywu, z którego są wysyłane promienie świetlne.

Korzystne jest zastosowanie w układzie ekranów 14, 15 i 16, w celu zabezpieczenia powierzchni fotoczułej 3 przed działaniem błądzących promieni świetlnych a ponadto należy umieścić przesłonę przed powierzchnią 3. Można również ją umieścić przed powierzchnią okularu 5.

Układ optyczny wykonany zgodnie z wynalazkiem jest bardziej sprawny niż znany układ tego typu, a ponadto wytwarzanie jego jest oszczędniejsze niż wytwarzanie znanych celowników lustrzanych.

Na fig. 2 przedstawiono schematycznie szczegółowy przykład wykonania powiększalnika fotograficznego, w którym zastosowano układ optyczny według wynalazku eliminujący stosowanie soczewek lub odbłyśnika skupiającego, które są stosowane w powiększalnikach znanego typu. W rozwiązaniu tym obiektyw 17 powiększalnika stanowi punkt, w którym światło musi być skupione. Punkt ten jest usytuowany poniżej wiązki świetlnej wysyłanej przez punkt 18.

W części górnej, powiększalnik ma obudowę 1a, w której

umieszczona jest częściowo przepuszczająca promienie świetlne a częściowo je odbijająca płytka 9a usytuowana ukośnie w stosunku do osi $X - X'$ tak, aby odbić część promieni świetlnych w kierunku przeciwnym w stosunku do punktu lub środka skupienia obiektywu 17. Płytka 9a tworzy z osią $X - X'$ kąt α zawarty w granicach od 35 do 55° , korzystnie 45° .

Powierzchnia wewnętrzna obudowy 1a, która znajduje się na stronie, w kierunku której promienie świetlne są odbijane przez płytkę 9a, zawiera płaski element odbijający i samokolimacyjny 10a, jak również drugi element odbijający i samokolimacyjny 19a, usytuowany w przybliżeniu na wprost punktu 18 wysyłającego światło, oraz płytkę 9a, przy czym element ten jest utworzony na powierzchni wewnętrznej drugiej ścianki obudowy 1a.

Elementy odbijające 10a i 19a tworzą między sobą kąt β , przy czym w płaszczyźnie dwusiecznej tego kąta, umieszczona jest płytka 9a. Kąt β ma wielkość 50° , ale może on mieć również inne wartości, np. 90° podczas, gdy płytka 9a może tworzyć kąty niekoniecznie równe, w stosunku do powierzchni odbijających dwóch elementów 10a i 19a.

Obiektyw projekcyjny jest umieszczony na ruchomym wsporniku 20, z możliwością regulacji w kierunku pionowym. Wspornik jest połączony za pośrednictwem mieszka 21 z drugim wspornikiem 22, w celu podtrzymania negatywu lub pozytywu fotograficznego przeznaczonego do reprodukcji.

Źródło światła 18 jest umieszczone na ruchomym wsporniku 23 umożliwiającym jego regulację w kierunku poziomym wzdłuż osi $X - X'$. Ten wspornik 23 jest również połączony z odpowiednim otworem obudowy za pośrednictwem mieszka 21 uszczelniającego przed dopływem światła.

W celu zapewnienia maksymalnej sprawności, odległość między punktem 18 wysyłającym światło i środkiem 0 powierzchni płytki 9a, jest korzystnie równa odległości między środkiem 0 i środkiem skupiania światła, to jest środkiem obiektywu projekcyjnego 17.

Skupienie światła dokonuje się w punkcie 17 jeśli światło jest wysyłane z punktu 18. Ponadto skupienie nastąpi w punkcie 17a, jeśli wysyłanie światła ma miejsce z punktu 18a, lub w punkcie 17b jeśli wysyłanie światła ma miejsce z punktu 18b, i tak dalej. Jeśli przemieszcza się punkty 18 i 17 wzdłuż odpowiednich osi tak, aby pozostały stale równe odległości od punktu 0, zawsze będzie miało miejsce maksymalne skupienie światła przechodzącego z punktu 18 do punktu 17.

Ruchome wsporniki 20 i 23 odpowiedniego obiektywu i źródła światła są połączone między sobą przez odpowiedni mechanizm umożliwiający przemieszczanie jednoczesne tych dwóch wsporników, na tę samą odległość, i w odpowiednim kierunku. Można również zastosować regulowanie ręczne.

Mechanizm sprzęgający zawiera koło stożkowe 24 zażebione z dwoma kołami 25 i 26 połączonymi jedno ze wspornikiem 20 a drugie ze wspornikiem 23. Jednakże, można również zastosować inny odpowiedni mechanizm, w celu otrzymania tego samego skutku.

Powiększalnik opisany powyżej działa następująco:

Rozważając trzy promienie świetlne 27, 28 i 29 wysyłane z punktu 18 źródła światła, stwierdzono, że uderzają one o płytkę 9a wówczas, gdy jedna część światła

przebiega wzdłuż toru normalnego w kierunku powierzchni odbijającej elementu 19a w postaci promieni 28a i 29a.

Inna część światła jest odbijana przez powierzchnię płytki 9a w kierunku powierzchni odbijającej drugiego elementu 10a, w postaci promieni 28b i 29b.

W obu przypadkach, powierzchnie odbijające i samokolimacyjne elementów 10a i 19b przesyłają promienie, które one otrzymały, w kierunku przeciwnym do tego, który te promienie miały przed uderzeniem o te powierzchnie. Promienie tak odbite przez powierzchnię elementu 19a uderzają ponownie o powierzchnię płytki 9a i są wówczas częściowo odbite przez tę płytkę w kierunku punktu 17a, w którym one są skupione w postaci promieni 27c, 28c i 29c.

Natomiast inna część światła biegnie wzdłuż dotychczasowego toru, aby powrócić do punktu 18.

Inna część promieni świetlnych uderzających o powierzchnię płytki 9a, jest przesyłana w kierunku punktu 18. Ten sam wynik jest otrzymany wówczas, gdy odsunie się obiektyw projekcyjny 17 wzdłuż osi pionowej, w celu zmiany stosunku powiększenia i/albo zmiany jego położenia. W tym przypadku źródło światła 18 przemieszcza się jednocześnie z obiektywem 17 tak, że odległość między punktem 18 i punktem 0 jest zawsze taka sama jak odległość między punktem 0 i środkiem objektwu projekcyjnego 17.

Źródło światła umieszczone w tym powiększalniku może być źródłem o małej średnicy umieszczonym dokładnie w punkcie 18. Jednakże średnica tego punktu nie powinna być większa od średnicy otworu stosowanego objektwu. Za tym źródłem można umieścić wklęsły reflektor 30 lub małą powierzchnię odbijającą i samokolimacyjną 41. Przed tym źródłem światła można umieścić całe żądane wyposażenie takie jak filtry, oprawy rozpraszające, szkła izolujące cieplnie czy też przysłony.

W praktycznym zastosowaniu wynalazku takim jak pokazano na fig. 2 można stosować tylko jeden element odbijający i samokolimacyjny 10a lub 19a, zamiast dwóch. Jednakże otrzymuje się sprawność świetlną maksymalną, jeśli stosuje się dwa elementy odbijające tego typu.

W przedmiotowym rozwiązaniu można także zastosować filtry barw umieszczone przed powierzchniami odbijającymi elementów 10a i 19a. Średnica skupionego światła w punktach 17, 17a lub 17b jest funkcją jakości powierzchni elementów 10a, 19a, jakości optycznej powierzchni szkła, z którego wykonana jest płytka 9a, a także średnicy źródła światła, ale średnica ta jest niezależna od odległości między punktami 18 i 0, oraz 17 i 0, jeśli te odległości są wzajemnie równe.

Najlepszą możliwą sprawność wynoszącą około 50% uzyskuje się stosując szkło na płytce 9, mające przezroczystość 50% i moc odbijania 50%. Jednakże wyniki zadowalające można również otrzymać przez zastosowanie zwykłej płytki szkła, lub każdej innej powierzchni przezroczystej mającej moc odbijania około 5—10%.

Można również stosować powierzchnie odbijające utworzone z cienkiej warstwy tworzywa sztucznego, przyklejonej do płytki przezroczystego szkła lub do płytki z przezroczystego tworzywa sztucznego. Alternatywnie, ta powierzchnia może być utworzona przez przezroczyste zwierciadło błonkowe takie jak film.

Obiektyw projekcyjny 17 może być uszczelniony aż do żadanego stopnia, zważywszy jednak, że źródło światła nie jest w każdym przypadku widoczne z tego miejsca,

ryzyko oświetlenia obrazu ze źródła światła, jest całkowicie wyeliminowane.

Można także wykonać powiększalnik fotograficzny o prostszej budowie niż przedstawiona na fig. 2. W tym przypadku montuje się obiektyw projekcyjny 17 i źródło światła 18 na stałych wspornikach i aby ustawić ostrość filmu, zmienia się odległość między wspornikiem 22 i obiektywem 17.

Na fig. 3 przedstawiono inny szczegółowy przykład wykonania urządzenia optycznego z zastosowaniem układu według wynalazku. W tym przypadku, urządzenie stanowi przegłódkę diapozytywów fotograficznych. Obudowa 1b tej przegłódky zawiera w części dolnej komorę 32 zawierającą małą żarówkę elektryczną 33 i baterię 34. Włókno 35 żarówki 33 stanowi w tym przypadku punkt wysyłania światła.

W obudowie 1b umieszczona jest płytka 9b częściowo przepuszczająca, a częściowo pochłaniająca promienie świetlne, ustawiona ukośnie w stosunku do osi $X - X'$ źródła światła, pod kątem α równym 45° tak, że odbite promienie świetlne przez zwierciadło, są kierowane w kierunku przeciwnym do punktu skupienia światła. W tym przykładzie punkt skupienia znajduje się w środku 36 soczewki okularu 37. Elementy odbijające i samokolimacyjne 10b i 19b umieszczone są odpowiednio z jednej i drugiej strony płytki 9b znajdującej się w płaszczyźnie środkowej kąta β utworzonego przez elementy 10b, 19b.

Zasada działania przegłódky jest praktycznie identyczna do zasady działania powiększalnika przedstawionego na fig. 2. Ta przegłódkę jest szczególnie korzystna z tego powodu, że promienie świetlne są skupione w środku optycznym soczewki obserwacyjnej okularu 37.

W przegłódarce według wynalazku, między płytą 9b półprzepuszczalną, częściowo odbijającą promienie świetlne a punktem 36 umieszczony jest wspornik diapozytywu 31.

W przegłódarce, przed źródłem światła, umieszczony jest ekran lub filtr 39, a za źródłem światła odbłyśnik 40. Ten odbłyśnik można zastąpić małym elementem o powierzchni odbijającej lub samokolimacyjnej 41, umieszczonym za lampą 33.

Dzięki takiemu rozwiązaniu, przegłódarka zapewnia zadowalającą jasność diapozytywów stosując jedną lampę o niewielkiej mocy i ogniwo o niskim napięciu.

Na fig. 4 przedstawiono urządzenie optyczne z układem według wynalazku, stanowiące aparat fotograficzny przeznaczony do reprodukcji obrazu.

Aparat jest przystosowany do reprodukcji obrazu 42 utworzonego na telewizyjnej lampie kineskopowej 43. Urządzenie to mogłoby być także zastosowane do reprodukcji innych obrazów na przykład dokumentów umieszczanych w płaszczyźnie lampy i w tym przypadku otrzymanoby urządzenie do reprografii.

Przed reprodukowanym obrazem 42, urządzenie zawiera płytkę 9c częściowo przepuszczającą a częściowo odbijającą promienie świetlne, umieszczoną ukośnie w stosunku do osi $X - X'$ wiązki świetlnej wysyłanej przez reprodukowany obraz, który jest oświetlony przez dwa źródła światła 44 umieszczone z obydwu stron obrazu. Płytkę 9c usytuowaną jest pod kątem 45° w stosunku do osi $X - X'$. Elementy 10c i 19c z powierzchniami odbijającymi i samokolimacyjnymi są rozmieszczone z obydwu stron płytki 9c. Elementy te tworzą między sobą kąt β , a płytka 9c jest umieszczona w płaszczyźnie środkowej tego kąta.

Odległość między środkiem powierzchni 45 i punktem 0 płytki 9c jest równa odległości między punktem 0 i środ-

kiem obrazu 42. Powierzchnia skupiania 45 stanowi także powierzchnię do reprodukcji obrazu. W tym celu umieszcza się na niej wspornik lub ramę, w celu otrzymania powierzchni fotoczułej.

Korzystnie, wspornik jest ruchomy wzdłuż osi $Y - Y'$, w celu dokładnego ustawienia ostrości, można dokonać tego za pomocą mechanizmu 46 przedstawionego na fig. 4. Mieszek 47 stanowi środek uszczelniający, w celu połączenia tego wspornika za pomocą osłony 48 z obudową 1c tego urządzenia. Element 19c zaopatrzony jest w celownik 50.

Zamiast reprodukowania obrazu utworzonego na lampie 43 można reprodukować na przykład, obraz diapozytowy oświetlając go od tyłu. Jest także możliwe zastosowanie tego urządzenia do reprodukowania różnych dokumentów niezależnie od tego czy obraz oświetla się za pomocą źródła światła 44. W tym przypadku, urządzenie może stanowić aparat fotokopiujący, wyjątkowo prosty i sprawny. Oczywiście, jakość obrazu tak otrzymanego, zmienia się zależnie od jakości powierzchni półprzezroczystej i półodbijającej płytki 9c, a także od tego czy stosuje się jedną lub dwie powierzchnie odbijające samokolimacyjne. Jakość obrazu zależy ponadto od technologii wytwarzania elementów samokolimacyjnych.

Sprawność urządzenia według wynalazku jest znacznie wyższa od sprawności znanych aparatów do reprodukcji, które zawierają znany obiektyw i są stosowane do reprodukcji dokumentów. Podobnie koszt urządzenia według wynalazku jest znacznie niższy od kosztu znanych aparatów.

Dzięki rozwiązaniu według wynalazku, jest możliwe wykonanie aparatu do reprodukcji dokumentów o różnych wymiarach zmieniając wymiary płytki 9c.

Na fig. 5 przedstawiono inny przykład wykonania aparatu z układem według wynalazku. Rozmieszczenie ogólne elementów tworzących to urządzenie jest takie same jak w przykładzie poprzednim. Urządzenie zaopatrzony jest w zwierciadło 49 umieszczone między płytką 9c i powierzchnią reprodukcyjną 45d, która jest umieszczona w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny obrazu 42. Zwierciadło 49 nachylone jest pod kątem 45° względem powierzchni reprodukcyjnej 45d. Urządzenie to może być stosowane jako aparat do fotokopiiowania, w celu reprodukowania dokumentów, jak również jako aparat do reprodukowania obrazu utworzonego na ekranie lampy kineskopowej lub przezroczystego obrazu oświetlonego od tyłu.

W szczegółowym zastosowaniu, urządzenie stanowi nowy typ aparatu fotograficznego bez niedogodności charakteryzujących znane aparaty.

Układ optyczny według wynalazku może mieć zastosowanie również w wielu innych dziedzinach przez połączenie z różnymi rodzajami aparatów z odpowiednim wyposażeniem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ optyczny mający zastosowanie zwłaszcza w aparatach fotograficznych, powiększalnikach, przeglądarkach diapozytów, zawierający płytkę półprzepuszczalną, częściowo odbijającą promienie świetlne, usytuowaną skośnie w stosunku do padającej na nią wiązki świetlnej, **znamienny tym**, że zawiera odbijający promienie świetlne i samokolimacyjny płaski element umieszczony na wprost punktu lub powierzchni skupiania światła, lub dodatkowo płaski element odbijający promienie świetlne, umieszczony na wprost punktu lub powierzchni wysyłającej światło.
2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że odległość między punktem skupiania promieni świetlnych lub środkiem powierzchni skupiającej a środkiem płytki półprzepuszczalnej, częściowo odbijającej promienie świetlne, jest równa odległości między środkiem płytki półprzepuszczalnej a punktem wysyłania światła lub środkiem powierzchni wysyłającej światło.
3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elementy odbijające promienie świetlne i samokolimacyjne umieszczone są z dwóch stron półprzepuszczalnej płytki częściowo odbijającej promienie świetlne, która jest usytuowana pod kątem $35-55^\circ$ w stosunku do osi $X-X'$ wiązki światła.
4. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że w przypadku zastosowania układu w powiększalniku, punkt skupienia stanowi obiektyw projekcyjny (17), połączony mieszkciem ze wspornikiem (22).
5. Układ według zastrz. 4, **znamienny tym**, że obiektyw projekcyjny (17) jest umocowany na ruchomym wsporniku (20), który jest połączony ze wspornikiem (23) źródła światła.
6. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w przypadku zastosowania układu w przeglądarce diapozytów, wspornik do umieszczenia w nim diapozytyw (31) umieszczony jest między płytką półprzepuszczalną częściowo odbijającą promienie świetlne (9b), a punktem skupiania światła (36).

Fig.1

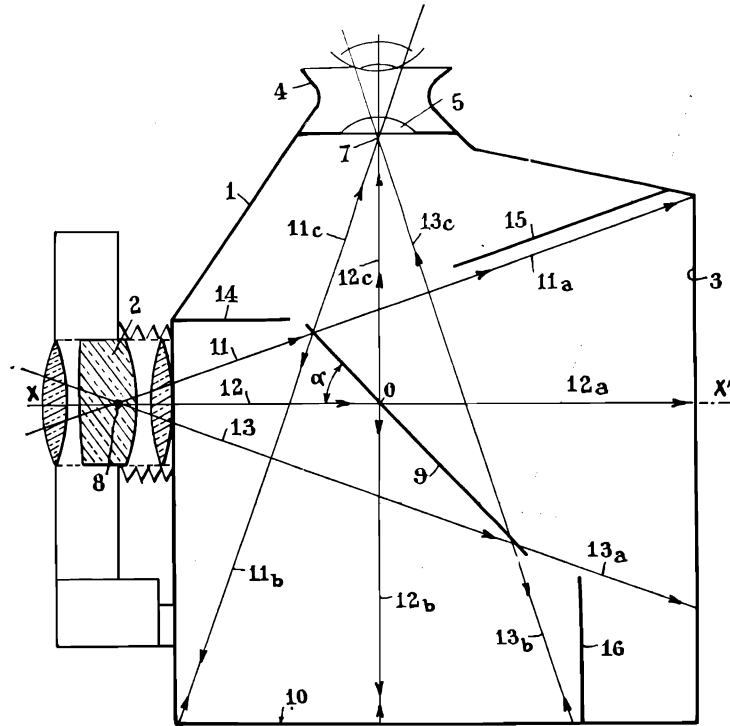


Fig.2

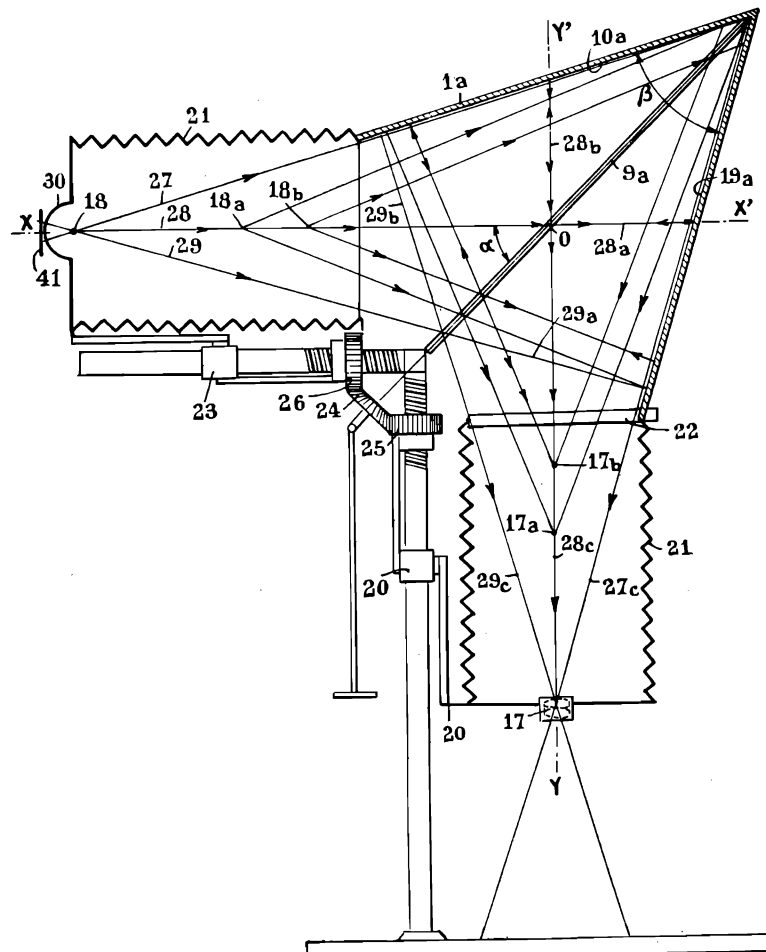


Fig.3

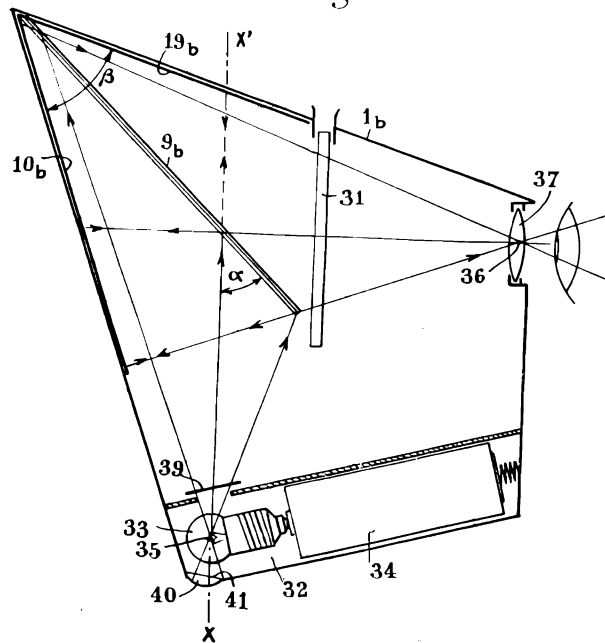


Fig4.

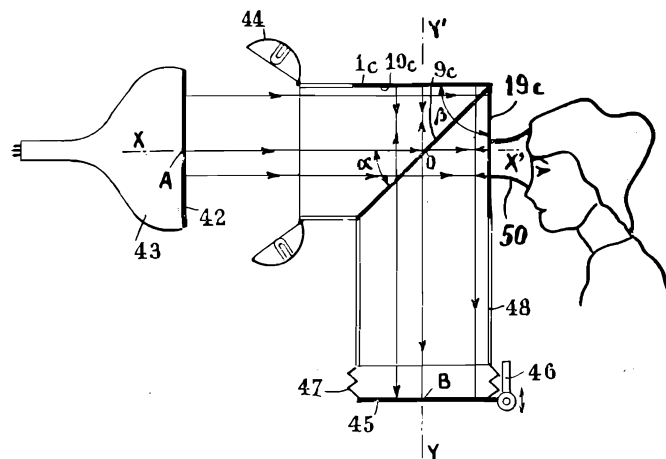


Fig.5

