

URZĄD PATENTOWY



G03c 5/08

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 18680.

Charles Nordmann
(Paryż, Francja).

576, 5/08
Kl. 57 b, 18/06.
~~576, 7/5~~

Sposób reprodukcji barwnych fotografii.

Zgłoszono 30 września 1930 r.

Udzielono 26 czerwca 1933 r.

Pierwszeństwo: 1 października 1929 r. (Francja).

Dotychczas nie zostały określone i opisane warunki konieczne i dostateczne, przy spełnieniu których otrzymuje się i poprawnie wyświetla się zapomocą rzutowania reprodukcje barwnych fotografii soczewkowych, w których obraz filtru fotograficznego przez tylną część obiektywu znajduje się na skończonej odległości na przodzie fotografii.

Ścisłe ustalenie i wykonanie tych warunków stanowi główny przedmiot niniejszego wynalazku.

Drugim przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania barwnych reprodukcji filmowych zapomocą rzutowania, umożliwiający stosowanie do wyświetla-

nia i fotografowania zupełnie odmiennych zespołów optycznych.

Inne znamiona wynalazku są ujawnione w poniższym opisie, przy pomocy rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wykres „wiązek elementarnych” promieni, wychodzących z przodu zwykłej fotografii soczewkowej, oświetlonej z tyłu, fig. 2 — sposób wykonania wynalazku.

Jak to już zostało wyjaśnione w patencie Nr. 17962, warunki właściwego fotografowania i rzutowania przy stosowaniu barwnych filmów soczewkowych są następujące.

1. Osie „wiązek elementarnych”, wychodzących z przodu oświetlonej fotografii

a , powinny być zbieżne od punktów na naczulonej warstwie a do punktu p^0 w środku barwnego filtra f .

2. Wszystkie wiązki, wychodzące z filmu, powinny leżeć w granicach filtra i przechodzić przez obiektyw.

Jeżeli oświetla się fotografię soczewkową z tyłu, wówczas osie wiązek, przechodzących przez każdy element soczewkowy, schodzą się w pewnym punkcie na przodzie fotografii. Każda z tych wiązek tworzy t. zw. „wiązkę elementarną”, a punkt przecięcia się ich osi stanowi stałą cechę każdej fotografii.

Opierając się na tych podstawowych warunkach, można wyjaśnić: 1) w jaki sposób można otrzymać zapomocą rzutowania poprawne reprodukcje barwnych fotografii na błonie soczewkowej, 2) w jaki sposób dowolną reprodukcję na błonie soczewkowej można rzutować zapomocą zwykłych obiektywów.

Niech x oznacza odległość pomiędzy powierzchnią soczewkową barwnej fotografii i punktem przecięcia się osi wiązek elementarnych, wychodzących z niej z przodu, w przypadku, gdy nie wstawia się żadnego układu optycznego. Niech y oznacza tę samą odległość dla odbitki lub reprodukcji, posiadającej, również w przypadku niestosowania dodatkowego układu optycznego, punkt przecięcia się osi jej wiązek elementarnych, umieszczony na przodzie. Niech X i Y oznaczają odpowiednio te dwa punkty przecięcia, bez względu na ich przesunięcia względem odpowiednich fotografii na skutek wstawienia jakiegokolwiek układu optycznego.

Jeżeli pomiędzy oryginałem lub reprodukcją oraz punktami X i Y odpowiednio wstawia się układ optyczny, wówczas odległości x i y będą x' i y' .

Przy zwykłych warunkach zdejmowania barwnych fotografii soczewkowych x ma pewną skończoną wartość. Wartość x można zrobić dowolną, umieszczając barw-

ny ekran w odpowiednim położeniu, poprzednio obliczonem w zależności od ogniska obiektywu fotograficznego. Przy dowolnym obiektywie kamery fotograficznej można nadać x dowolną wartość pomiędzy zerem i nieskończonością.

Zakłada się, że wytworzono oryginał barwnej fotografii, przyczem x posiada zgóry wyznaczoną wartość. Dla otrzymania z tego oryginału odbitek lub reprodukcji zapomocą „rzutowania” bez wytwarzania przeważających barw należy przyjąć pod uwagę pewną ilość warunków, zmieniających się: 1^o) w związku z długością sali, w której wykonywa się ostateczne wyświetlanie, a więc w związku z ogniskową soczewek rzutujących, 2^o) w związku z otworem diafragmy obiektywu rzutującego. Położenie barwnego filtra względem obiektywu rzutującego można zgóry wybrać, bacząc na spełnienie dwóch powyżej wymienionych podstawowych warunków właściwego rzutowania.

Dla osiągnięcia praktycznego i łatwego wykonania, można przypuścić, że filtr bądź styka się zewnętrznie z soczewką rzutującego obiektywu, najbliższą do mającej być rzutowaną fotografią, bądź styka się zewnętrznie z soczewką, najbardziej oddaloną od filmu. W pierwszym przypadku $y = y'$, przyczem, jak to zaznaczono w wymienionym patencie, przypadek ten przedstawia najdogodniejszy system rzutowania ze względu na wydajność stosowanego obiektywu. W drugim przypadku $y > y'$ i y musi być większe, niż odległość pomiędzy filtrem i tylną soczewką obiektywu rzutującego. Gdy $y = y'$, filtr przy obiektywie o zgóry wyznaczonej ogniskowej może stykać się z soczewką obiektywu, znajdującą się z przodu filmu. Przy obiektywie o podobnej budowie i większej ogniskowej, filtr pozostaje na tej samej odległości od fotografii i wskutek tego będzie dalej od obiektywu.

Krótko mówiąc, dla wykorzystania ob-

jektywów o różnych ogniskowych i zmiennej rozwartości, w rodzaju ogólnie stosowanych w salach wyświetlających, w sposób, zapewniający największą skuteczność działania, wydaje się korzystnym nadać y dowolną z licznych (2 lub 3 na przykład) stałych wartości. Innymi słowy, korzystną może być pewna ilość różnych odbitek lub reprodukcji, mających zgóry wyznaczoną wartość y .

Wynik ten można osiągnąć w następujący sposób. Optyczny układ zbierający, utworzony np. z dwóch połączonych obiektywów, umieszcza się w środku pomiędzy oryginałem fotografii soczewkowej i niewyświetloną błoną, przyczem soczewkowe powierzchnie oryginału i niewyświetlonej błony umieszcza się naprzeciw siebie. Załóżmy np., że pożądanem jest, aby wielkości obrazu na oryginalnym filmie i obrazu, jaki ma być utworzony na niewyświetlonej błonie, były do siebie w stosunku 1 : 1. Niech x posiada pewną zgóry oznaczoną wartość i przypuśćmy, że pożądaną jest odbitka, dla której y ma oznaczoną wartość. Odległość ogniskowa wypadkowego obiektywu, utworzonego przez wspomniane wyżej obiektywy, wyraża się wzorem

$$\varphi = \frac{f f'}{f + f' - d} \quad (1).$$

gdzie d oznacza odległość optyczną dwóch obiektywów, których ogniskowe są odpowiednio f i f' . Dla otrzymania stosunku 1 : 1 wielkości oryginału i odbitki niezbędnem jest, aby oryginał i odbitka umieszczone były z przeciwnych stron złożonego obiektywu, którego ogniska są F^1 i F^2 (fig. 2), i to w odległości 2φ od odpowiednich płaszczyzn głównych.

Łatwo stwierdzić, że aby y posiadało skończoną wartość i aby punkt Y znajdował się na przodzie naczulonej warstwy na skończonej odległości, x musi być większe

niż φ . W zależności od tego, czy x jest mniejsze lub większe od 2φ

$$\frac{1}{2\varphi - x} = \frac{1}{\varphi} + \frac{1}{y - 2\varphi}$$

$$\frac{1}{2\varphi - y} = \frac{1}{\varphi} + \frac{1}{x - 2\varphi}$$

Oczywiście y powinno być większe lub równe φ .

Powyższe zależności pozwalają na wybranie optycznego układu zbierającego, jaki ma być stosowany przy reprodukcji za pomocą rzutowania, oraz na wybranie długości ogniskowych jego składowych soczewek. Z powyżej podanego wzoru (1) wynika, że jeżeli układ zbierający jest złożony np. z dwóch obiektywów, to można dowolnie zmieniać wypadkową ogniskową φ , zmieniając odległość pomiędzy dwoma obiektywami, co wpływa na zmianę odległości optycznej d . Z tego wynika, że mając dany oryginał, można wytwarzać różne serie reprodukcji, z których każda posiada zgóry wyznaczoną wartość y , co daje możliwość dostosowania tych ostatnich do wyświetlania w teatrach, mających różne długości i stosujących różne typy obiektywów rzutujących.

Aby rzutować czysto i bez przeważających barw, wystarczy umieścić barwny filtr w punkcie Y , którego położenie można zgóry ustalić.

Na fig. 2 litera C oznacza oryginał filmu soczewkowego, dla którego x jest tak wybrane, że $2\varphi > x > \varphi$. Litera I oznacza niewyświetloną błonę (odbitkę), dla której zgóry oznaczono wartość y . $P^1 P_1^1$ i $P^2 P_1^2$ oznaczają główne płaszczyzny pary obiektywów reprodukujących, posiadających zgóry wyznaczoną ogniskową, przyczem odległość l pomiędzy głównymi płaszczyznami jest tak wybrana, że pojedynczy obiektyw wypadkowy zadosyćczyni wyżej podanym zależnościom, t. j. Y jest punk-

tem sprzężonym dla X względem obiektywu wypadkowego, którego odległość ogniskowa równa się φ , i znajduje się z przodu błony I .

Podczas gdy w praktyce reprodukcje, wykonane zapomocą powyżej podanego sposobu, dają poprawny obraz przy stosowaniu ogólnie używanego obiektywu, nie można powiedzieć tego o fotografiach, zwanych „kolimacyjnemi”, dla których x i y mają wartość nieskończenie wielką. Te ostatnie dodatkowo wymagają (patrz patent francuski Nr 605875) bardziej rozwartych obiektywów reprodukujących i rzutujących, niż to jest niezbędnem w procesach, opisanych powyżej.

Niniejszy sposób różni się od sposobu „kolimacyjnego”, w rodzaju opisanego w wyżej wspomnianym patencie francuskim, następującymi cechami:

1) podczas gdy przy sposobie kolimacyjnym x musi równać się y (patrz str. 2, wiersz 82 i następne powyższego patentu, gdzie powiedziano, że „jeżeli reprodukcje robi się wielkości 1 : 1, to diafragma powinna zajmować to samo położenie co do odległości i mieć to samo rozwarcie katowe względem obydwóch filmów”), obydwa zaś są równe nieskończoności, to w niniejszym sposobie x i y mogą być nierówne i zawsze mają wartość skończoną;

2) w sposobie kolimacyjnym, jak to podano na str. 2, wiersz 98 i następne wyżej wymienionego patentu francuskiego, „układ optyczny jest w ten sposób obliczony, że płaszczyzna, w której znajduje się ostatni pozorny obraz barwnego filtru, umieszczona jest w nieskończoności lub co najmniej bardzo daleko na przodzie filmu”. W sposobie niniejszym, odwrotnie, układ optyczny jest tak obliczony, że płaszczyzna ostatniego pozornego obrazu barwnego filtru jest często z tyłu filmu i zawsze na skończonej od niego odległości.

W powyżej opisanym sposobie zakładano $x > \varphi$, tak iż punkt Y leży na przodzie soczewkowatości filmu.

Zapomocą jednak prostej zmiany można wytwarzać poprawne reprodukcje nawet w przypadku, gdy $x < \varphi$, przyczem wtedy punkt Y znajduje się z tyłu filmu reprodukowanego. Wystarczy podczas wyświetlania umieścić soczewkę zbierającą na przodzie i blisko odbitki filmu, aby przenieść punkt Y naprzód jej soczewkowatości w sposób, opisany w poprzednio wymienionym patencie, i otrzymać prawidłową projekcję.

Niniejszy sposób w porównaniu ze znanym już sposobem posiada tę zaletę, że podczas gdy w tym ostatnim wykonywa się reprodukcję zapomocą „nakładania”, t. j. y posiada jedną tylko wartość, to wytwarzanie odbitek zapomocą „rzutowania” dopuszcza dowolną ilość wartości y , które można wybierać według życzenia, co pozwala na wytwarzanie odbitek, zdolnych do poprawnego wyświetlania bez przeważających barw w każdym teatrze i to przy pomocy zwykłych obiektywów rzutujących o zmiennej ogniskowej i rozwartości.

Główne zalety powyżej opisanego sposobu są następujące: 1) otrzymuje się zapomocą rzutowania poprawne odbitki barwnych fotografii soczewkowych, 2) określa się poprzednio nieznane położenie, które należy nadać filtrowi dla prawidłowego wyświetlania odbitek, 3) otrzymuje się dowolnie odbitki do wyświetlania w najbardziej sprzyjających warunkach, w pokojach różnej długości i zapomocą obiektywów o różnych wymiarach, 4) otrzymuje się i wyświetla takie odbitki zapomocą obiektywów mniej rozwartych, niż obiektywy niezbędne do wytwarzania i wyświetlania odbitek, wykonywanych zapomocą „kolimacji”.

Zastrzeżenie patentowe.

Sposób kopjowania barwnych fotografii o powierzchni soczewkowej zapomocą rzutowania, znamienny tem, że oryginał

fotografji o powierzchni soczewkowej oraz niewyświetlony negatyw, zaopatrzony w powierzchnię soczewkową, umieszcza się na określonej od siebie odległości powierzchniami soczewkowemi ku sobie, pomiędzy zaś oryginał fotografji i niewyświetlony negatyw wstawia się zbierający układ optyczny w taki sposób, że odległość pomiędzy soczewkową powierzchnią oryginału fotografji i punktem, w którym w razie nieobecności optycznego układu przecinają się osie wiązek elementarnych,

wychodzące z oryginału fotografji wówczas, gdy rzuca się światło na tylną powierzchnię tegoż, oraz odległość, na której w razie nieobecności optycznego układu przecinają się osie wiązek elementarnych wówczas, gdy rzuca się światło na tylną powierzchnię wykończonej odbitki, mają wartości skończone, dowolne.

Charles Nordmann.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

