

Patente Española

MEMORIA

descriptiva sobre: "Perfeccionamientos aportados a la
fotografía y a la cinematografía en colores"

POR

Société Française Anchromatique
Procédé R. Berthon

DE

Paris,

Francia



Este invento es relativo a la fotografía y a la cinematografía en colores y tiene por objeto, particularmente, permitir la reproducción fiel de los colores y de las tonalidades de los objetos.

El invento descansa sobre el siguiente principio y sus extensiones :

dos grupos de sensaciones , elementales, simultáneas e idénticas dos a dos, producen dos sensaciones resultantes idénticas.

Encaminado a la producción de imágenes exactas de los objetos con sus colores naturales, este invento consiste particularmente (sea para pruebas fotográficas o películas proyectables y reproducibles) en recurrir a una pantalla policroma y degradada de condición tal, que produzca un "espectro facticio" de los objetos, dando una sensación coloreada resultante idéntica a la sensación resultante de su espectro normal, estando separadas sobre la capa sensible por elementos refringentes minúsculos, las imágenes de esta pantalla que corresponden a los diversos puntos del objeto.

Más particularmente aun, persigue este invento determinados modos de aplicación y realización de las disposiciones mencionadas y, a título de productos industriales nuevos, comprende también los aparatos por medio de los cuales se apliquen aquellas disposiciones, los elementos especiales propios a su establecimiento y, además, las imágenes así obtenidas, su registro sobre capa sensible, sus reproducciones y sus proyecciones por cualesquiera dispositivos apropiados.



El análisis y la síntesis de los colores de los objetos por dispositivos tricromos - y en particular la fotografía y la cinematografía de los colores por procedimientos tricromos- no dan y no pueden dar, contrariamente a lo creído hasta ahora-^{mas/}que resultados necesariamente imperfectos. La experiencia lo demuestra. También, a priori, podemos demostrarlo.

Estos procedimientos descansan, en efecto, sobre la teoría tricromática de las sensaciones coloreadas. Enuncia esta teoría que, cada uno de los colores naturales puede ser reproducido por una mezcla, en proporciones convenientes, de los tres colores fundamentales. Pero no enuncia de ningún modo que las proporciones necesarias de estos tres colores sean precisamente las mismas que poseen en la luz del objeto a reproducir, lo que debiera ser el caso para que los procedimientos tricromos den resultados exactos. Mas, por el contrario, como podemos demostrar, el caso no es aquel en ningún modo.

En efecto, admitir que las proporciones de los tres colores fundamentales, necesarias para reproducir la tonalidad exacta de un objeto, son precisamente las que poseen estos colores en la luz del objeto, sería admitir que los rayos de otra longitud de onda emanando del objeto no contribuyen a la tonalidad para nada, lo cual sería absurdo.

Un estudio más completo del fenómeno, mediante cálculo, o mediante construcciones geométricas del triángulo de Marwell-Roenig, no hace más que confirmar esta conclusión.

He aquí una demostración sumaria tomada a un ejemplo simple :

Sea un objeto cuyo centelleo visible esté constituido, de una parte, por rayos violeta ; de otra parte, por pinceladas sensiblemente monocromáticas de rayos de cada uno de los tres colores fundamentales, rayos correspondientes respectivamente al



máximo de transparencia de cada una de las orillas de la pantalla tricolor, donde, para simplificar, supondremos iguales las transparencias máximas. Sean A, B, C, las intensidades de las tres pinceladas de luz emitidas por el objeto y que corresponden, como queda dicho, a los máximos de transparencia de las tres pantallas, y sea V. la intensidad de los rayos violeta emitidos, de otra parte, por el objeto. Es evidente, en estas condiciones, que después de atravesar la pantalla tricolor, las intensidades relativas de las tres pinceladas de luz fundamentales quedaran proporcionales a A, B, C, y que, en relación a ellas, la intensidad transmitida de los rayos violeta habrá quedado proporcionalmente inferior a V. Por consiguiente - y a menos de admitir, lo que sería absurdo, que los rayos violeta no intervienen para nada en la tonalidad - la tonalidad resultante de la mezcla de colores transmitidos será necesariamente distinta de la del objeto. Lo dicho con respecto a los rayos violeta, se aplicaría lo mismo a cualesquiera otros rayos distintos de los tres colores fundamentales y que, fuera de estos, pudieran ser emitidos por el objeto.

Para que la tonalidad resultante de la mezcla de los rayos transmitidos fuese idéntica a la del objeto, sería necesario que la suma de las transparencias de las tres orillas de la pantalla tricolor fuese la misma para los rayos de todas las longitudes de onda. Esta condición es absolutamente irrealizable. Se realizaría si cada una de las tres orillas coloreadas de la pantalla tricolor tuviera transparencias iguales para todas las longitudes de onda que transmite, y ninguna para las longitudes de onda transmitidas por las otras dos orillas, lo que está fuera de toda posibilidad práctica.

Resulta de todo ello que los procedimientos tricromos no pueden rendir más que de modo necesariamente imperfecto la tonalidad de los objetos, cuando es la luz misma de estos objetos la que se utiliza para estos procedimientos. Aun, en lo que precede, hemos



tenido por exacta la teoria tricromática de las sensaciones colóreas. Pero esta misma teoria está desde muchotiempo puesta en duda y discutida tenazmente por los fisiólogos modernos.

Para poder reconstituir exactamente los colores y las tonalidades de los objetos, es lo mejor librarse completamente de toda nocion teórica sobre las sensaciones colóreas y atenerse unicamente a los hechos.

Esto es lo que realiza el procedimiento objeto del presente invento cuyo principio y formas de realizacion y de aplicacion vamos a describir en las siguientes lineas.

Fundamento de lo que seguirá, exponemos el principio siguiente expresion de una verdad evidente :

Dadas dos series de sensaciones elementales simultáneas cada una de las cuales corresponde a una sensacion idéntica de la otra serie, habrá identidad entre las dos sensaciones elementales de cada una de las dos series.

La luz dimanante de los objetos naturales está compuesta, en proporciones diversas, de los rayos de longitudes de onda diversas que constituyen el espectro visible. Cualesquiera que sean las partes que respectivamente toman estos diversos rayos, para la formacion de la sensacion colórea que el ojo recibe de un objeto, es evidente que la imagen de este objeto dará una sensacion colórea idéntica a la sensacion original, si está formada por la combinacion de una serie de rayos luminosos que, cualitativa y cuantitativamente, darian idénticamente toda la serie de sensaciones colóreas que procura el espectro normal del objeto.

Este resultado puede ser obtenido por diversos modos y en particular de la mena siguiente :

Sea una fuente de luz blanca, por ejemplo un arco eléctrico. Mediante un sistema de espejos que lanza la luz de este arco sobre dos aparatos de proyeccion, se yuxtaponen, sobre una pantalla de proyeccion, dos imágenes distintas, X, e Y. La imagen



X es el espectro normal del arco, obtenido por medio de un aparato espectroscópico conveniente, dispuesto sobre el trayecto de los rayos del primer aparato de proyeccion. La imagen Y está formada como sigue : una pantalla transparente degradada en matices policromos está colocada en el objetivo del segundo aparato de proyeccion. Esta pantalla policroma está coloreada a bandas paralelas degradadas, de los diversos colores que constituyen el espectro normal de la luz blanca. En esta forma se obtiene sobre la pantalla de proyeccion una imagen aumentada del objetivo coloreado de las diversas regiones del espectro, y que constituye un "espectro facticio". Esta imagen está yuxtapuesta al espectro normal del arco proyectado por el primer aparato de proyeccion. Por tanteos y experiencias sucesivas, se puede, conforme al invento, modificar la coloracion de la pantalla policroma hasta que, 1ª los colores y tonalidades degradadas sucesivas del "espectro facticio" sean idénticos a los del espectro normal ; 2ª la intensidad luminosa de cada zona estrecha del "espectro facticio" sea igual a la de la banda rectangular correspondiente del espectro normal.

Una vez obtenida esta realizacion, se podrá, bajo la sola condicion de que los colores y las intensidades de cada uno permanezcan segun se ha dicho, disponer de cualquiera otra materia de las diversas orillas coloreadas de la pantalla policroma, intercambiarlas y darles todas las formas que se juzguen deseables. Asimismo se podrá, por extension legitima del principio antes citado, combinar y realizar los colores de la pantalla policroma en cualquier otra materia, colores que pueden ser, en caso necesario, muy diferentes de los colores elementales del espectro normal, y, bajo la sola condicion de que la sensacion colórea resultante del "espectro facticio" asi realizada, sea idéntica a la sensacion colórea resultante del espectro normal. En este punto, todavia, la disposicion de las orillas coloreadas podrá ser modificada a voluntad.



Quando se ha obtenido este resultado, se dispone de un arma completa para reproducir perfectamente todas las tonalidades de los objetos, registrarles sobre capas sensibles, reproducirlos, cinematografiarlos por todos los dispositivos ópticos apropiados, especialmente por el dispositivo que utiliza elementos estampados sobre la capa sensible segun las sugerencias de Gabriel Lippmann, y por cualesquiera otros medios que lleven al mismo resultado, tales como los que separan las diversas imagenes monocromáticas de los objetos.

En efecto, refiriéndonos a un solo ejemplo, si proyectamos sobre la pantalla la imagen de punto coloreado cualquiera mediante un objetivo provisto de la pantalla policroma constituida en una de las formas que han sido descritas, esta imagen está formada por la superposicion de una serie de rayos policromos que dan una sensacion coloreada resultante necesariamente idéntica a la que da el punto coloreado. Consecuentemente, este se reconstituye necesariamente sobre la pantalla con su tonalidad exacta.

En el ejemplo elegido, un objetivo dotado de una pantalla policroma realizada segun el invento permite :

fotografiar en colores todos los objetos con sus tonalidades verdaderas ;

y cinematografiarlas con todas sus tonalidades exactas por el empleo combinado del objetivo provisto de esta pantalla policroma y de la película estampada segun la orientacion de Gabriel Lippmann, que permite separar, en puntos muy aproximados de la capa sensible las imágenes minúsculas de esta pantalla correspondiente a los diversos puntos del objeto cinematografiado o de los objetos. A este efecto, basta con añadir al objetivo de proyeccion una pantalla policroma idéntica a la que haya servido para la toma de vistas, y proyectar un positivo de las pruebas obtenidas.

Como se comprende y se deduce de cuanto precede, el



invento no se limita en ningun modo a una cualquiera de las formas de aplicacion ni a las de realizacion de cualquiera de sus partes sobre las cuales haya versado la descripcion, sinó que, por el contrario, comprende aquellas y todas sus variantes.

N O T A .
=====

Descrita suficientemente la naturaleza del invento asi como la forma de realizacion práctica del mismo, se hace constar que las particularidades descritas admiten todas las variantes de aplicacion del mismo las cuales se reivindicacion expresamente en cuanto no alteren el principio fundamental del invento cuyo esencial objeto consiste en ;

" Perfeccionamientos aportados a la fotografia y a la cinematografia en colores " que se resumen en la siguiente reivindicacion ;

El invento tiene por objeto perfeccionamientos aportados a la fotografia y a la cinematografia en colores, los cuales consisten, principalmente, en utilizar, para la produccion de imagenes exactas de los objetos con sus colores naturales (pruebas fotograficas o peliculas proyectables y reproducibles) una pantalla policroma y degradada tal, que produzca un "espectro facticio" de los objetos dando una sensacion colórea resultante, idéntica a la sensacion colórea resultante de su espectro normal, estando separadas sobre la capa sensible, por elementos refringentes minúsculos, las imágenes de la pantalla que correspondan a los diversos puntos de la misma, sean cuales sean las formas ^{de/} aplicacion y de realizacion quedando particularmente incluidos en el invento los aparatos a los cuales se apliquen ó que comprendan estos perfeccionamientos, los elementos especiales propios para establecerlos y, asimismo, las imágenes con ellos obtenidas, su registro sobre una materia sensible, sus reproducciones y sus proyecciones por cualesquiera dispositivos apropiados.

"Perfeccionamientos aportados a la fotografia y a la ci-



nematografía en colores ".

Segun queda substancialmente descrito en la presente memoria descriptiva que consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 26 de Marzo de 1929.

SOCIETE FRANCAISE CINECHROMATIQUE.
Procédés R. B E R THON .

P. A.

J. Berthon