

350339

P.- 39.385

O.L. P. 378

Memoria descriptiva



14

14 OCT. 1980

para solicitar PATENTE DE INVENCIÓN

por 20 años

a nombre de RAILROAD ACCESSORIES CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 4650 Main Street N.E., Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos de América.

por: "UN DISPOSITIVO DE SEÑAL FERROVIARIA DE GRAN RENDIMIENTO" (Clase Internacional B61L 608f)



Este invento se refiere en particular a señales de gran eficacia para uso en ferrocarriles y, en general, se refiere a señales de tráfico o para cualquier aplicación que requiera la presentación de indicaciones en colores.

5

Las señales de varios colores para el control del tráfico se emplean para regular el tráfico tanto en ferrocarriles como en calles o carreteras. Por convención, una señal roja indica parada, una señal amarilla indica precaución, y una señal verde permite la continuación del tráfico. En ciertos casos y para una función señalizadora particular, puede ser necesario otro color, tal como el azul o el blanco lunar.

10

Tales señales de control del tráfico adolecen de varios problemas, particularmente en el terreno ferroviario. Los trenes de ferrocarril incluyen a menudo un gran número de coches que se mueven a velocidades importantes y, por tanto, desarrollan un momento tan grande que resulta muy difícil su rápida parada cuando se necesita. Con el fin de proporcionar al maquinista el máximo aviso de la necesidad de detenerse o decelerar, es esencial que las señales de ferrocarril sean extremadamente brillantes y que estén orientadas en alineación precisa con la dirección de la vía, de modo que se puedan ver desde grandes distancias.

15

20

25

Un enfoque del problema viene representado por los sistemas de "doblete" y otros de lentes múltiples que incorporan manantiales de luz independientes para cada uno de los colores empleados y seleccionando de entre ellos por medio de técnicas de conmutación eléctrica. Sin embargo, sin

30



140

perfeccionamientos adicionales, este enfoque requiere el uso de lentes y sistemas ópticos separados para cada uno de los colores de la señal. Tal reiteración aumenta innecesariamente el coste de la señal, introduce problemas de interferencia de espacio y, además, exige un esfuerzo considerable para que un técnico ajuste la señal de modo que todos los sistemas ópticos queden alineados debidamente con la vía ferroviaria para que pueda ser vista desde grandes distancias a lo largo de la vía. Además, tales sistemas de doblete no deben emplear reflectores, porque un haz de luz procedente de un faro de automóvil, el sol o cualquier otra iluminación extraña podría entrar en el dispositivo y ser reflejado hacia la vía para dar una indicación "fantasma" al maquinista que se acerca, dando como resultado un falso aspecto de la señal. Como no puede usarse un reflector, se necesita un fondo no reflectante detrás de cada luz de la señal, disminuyendo así mucho la iluminación utilizable de la lámpara.

Otro enfoque del problema ha consistido en disponer un solo manantial de luz y un solo sistema de lente y cambiar el color de la señal por la interposición de filtros de color diferente entre el manantial de luz y el sistema de lente por medios mecánicos, operados electromagnéticamente.

El inconveniente principal de un sistema de este tipo es que su mecanismo emplea piezas mecanizadas y ajustadas de un modo preciso debido a la pequeña fuerza electromagnética de que se dispone; por tanto, el conjunto no puede ser fabricado de una manera robusta y elemental. Las partes móviles de este sistema son muy vulnerables a



atascamientos. Este inconveniente se acentúa todavía cuando se considera que, en circunstancias prácticas de funcionamiento, este mecanismo de precisión está situado igualmente en una posición muy inaccesible para su inspección, conservación y ajuste por ejemplo, en la parte superior de un mástil de señales de gran altura - y en posiciones expuestas a todos los elementos naturales y a actos vandálicos.

En el estado actual de los dispositivos pertenecientes a esta técnica, es necesario a menudo pasar sucesivamente por la presentación de un color indeseado para llegar a presentar el color deseado. En muchos casos, esta transición exhibe una indicación de señal que puede causar una respuesta innecesaria o incluso indeseable por parte del maquinista del tren que se acerca, produciendo el peligro de daños al equipo y de lesiones al personal.

Además, los equipos de esta clase son de producción en extremo costosa debido a la precisión exigida en su fabricación.

Una propuesta para combinar una pluralidad de manantiales de luz en un solo sistema óptico para conseguir mayor economía se describe en la patente norteamericana de Peter. No.2.589.569, en la cual la luz procedente de tres manantiales de luz distintos es combinada por medio de un material "de tubos luminosos" de modo que converja en un solo sistema óptico. Sin embargo, el material de los tubos luminosos sugerido en la patente de Peter es plástico usual, tal como metacrilato de metilo polimerizado, comúnmente conocido bajo diversas marcas, tales como Lucite, Plexiglass, o como se denomina en la patente de Peter,



Perspect. Cualquiera que sea la denominación bajo la cual se le conoce, este material, aunque se adapta bien en diversas aplicaciones de conducción de la luz, en las cuales la intensidad de la luz no constituye un problema serio, está expuesto a un defecto muy importante que lo hace totalmente inaceptable en el ambiente de que tratamos. Específicamente, el material sugerido en la patente de Peter conduce la luz por medio de reflexión interna con una eficacia aproximadamente del 50% por reflexión. La luz se desplaza a través del tubo de plástico en una serie de reflexiones o "rebotes". A cada rebote se pierde aproximadamente el 50% de la luz por refracción en la superficie del material plástico, y escapa del tubo luminoso, mientras que sólo el 50% restante es reflejado internamente para continuar desplazándose a través del tubo. Cuando se tiene en cuenta el número total de reflexiones internas que ocurren en un dispositivo del tipo ilustrado por la patente de Peter, se comprende que el dispositivo sufre varias pérdidas consecutivas del 50%. Por tanto, como resultado práctico, la transmisividad global de la luz del sistema ilustrado en la patente de Peter es sólo de 5 a 10% aproximadamente. Por esta razón, la experiencia práctica ha mostrado que el sistema de Peter es totalmente insatisfactorio para su uso en señalización de ferrocarriles y, hasta el presente invento, nunca se ha hecho ni se ha usado con éxito una señal de maniobra en ferrocarriles que combinara una pluralidad de manantiales de luz separados en un solo sistema óptico.

Las sucesivas pérdidas de transmisión del 50% que sufre el sistema de la patente de Peter serían en sí



5 mismas suficientes para impedir que el dispositivo de Peter constituyera una solución práctica para las señales ferroviarias. Sin embargo, para empeorar las cosas, el dispositivo de Peter adolece de otro problema muy importante. Utiliza en sus tubos luminosos tributarios sólo un ángulo sólido muy pequeño de la iluminación producida por sus lámparas, sin que en dicha patente se sugieran técnicas que pudieran usarse para aumentar el flujo lumínico que entre en el conductor luminoso. Las pérdidas totales de flujo lumínico a través de todo el sistema de Peter son tan serias como para hacerlo impracticable.

10 Otros problemas con que ha tropezado la técnica anterior son evitados asimismo por la señal ferroviaria de este invento. En los años recientes, el material móvil de ferrocarriles y otros equipos han quedado expuestos a actos de vandalismo. No sólo las ventanillas de los coches, sino también los componentes ópticos exteriores de las señales ferroviarias han sido el blanco de las piedras de los muchachos e incluso, en algunos casos, de escopetas de aire u otras. Cuando tales gamberros dan en el blanco, una lámpara que esté situada detrás de la lente exterior de la señal ferroviaria puede ser golpeada por un balín que atraviese la lente, incapacitando por completo la señal. Esto puede tener consecuencias graves para el tráfico ferroviario. Por tanto, se necesita una señal ferroviaria en la cual los manantiales de luz puedan situarse muy abajo dentro de la caja metálica protectora de la señal, apartados de la línea de disparo de las armas de los gamberros, de modo que no puedan ser destruidos. Entonces la señal continuará funcionando en cierta medida incluso si

15
20
25
30



es destruída la lente exterior.

5 Con vistas a tener una señal ferroviaria de gran eficacia que funcione sin el empleo de partes mecánicas móviles y que sea efectiva para cambiar los colores de la señal por medio de conmutación eléctrico comple-
tamente, creamos, de acuerdo con el invento, una señal ferroviaria de gran eficacia que incluye una pluralidad de manantiales de haces lumínicos de colores diferentes y que comprende medios que proporcionan un camino 100 de transmisión de la luz con eje geométrico común desde dicha señal ferroviaria para dichos haces de luz de colores diferentes y un tubo lumínico que incluye bifurcaciones 72,80,82 que tienen extremos de entrada situados para recibir haces de luz de colores diferentes respectivos y
15 que se combinan en un conducto común 56 que tiene un extremo de salida situado para dirigir todos los haces de luz de colores diferentes citados a dicho camino común de transmisión de la luz, caracterizada porque dicho tubo lumínico es un haz de fibras ópticas que comprende una pluralidad de fibras individuales conductoras de la luz de un primer material recubiertas individualmente con un segundo material de índice de refracción diferente para producir refracción interna total en la cara de contacto entre los materiales, originándose un grupo diferente de fibras desde dicho conducto común y divergiendo desde él para formar cada una de dichas bifurcaciones.

20 Con preferencia, el haz de fibras ópticas comprende fibras individuales conductoras de la luz, estando cada fibra de dentro del haz recubierta individualmente
25 con un material de dicho índice de refracción diferente
30



5 que hace que las paredes de las fibras individuales logren una reflexión interna sustancialmente total cuando la luz es guiada a lo largo de la fibra. Así, no hay pérdidas lumínicas debidas a refracción parcial en la superficie cada vez que la luz es devuelta al interior de la fibra. Además, el haz principal común se separa fácilmente en una pluralidad de haces individuales sin necesidad de que haya caras mutuas de contacto interpuestas a través del camino de la luz de la señal.

10 Una ventaja del presente invento es que, por primera vez, se crea una señal de ferrocarriles construída con los manantiales de luz situados bien abajo dentro de los límites de una caja metálica que aloja a la señal, donde quedan protegidos contra actos de gamberrismo, y, sin embargo, la luz producida por estos manantiales es conducida con un rendimiento muy alto a un haz principal común. El resultado es la, realmente primera señal de ferrocarriles de este tipo lo bastante potente para que resulte práctica para aplicaciones ferroviarias reales.

20 Además, esta construcción evita la necesidad de una pluralidad de salidas ópticas individuales para la luz de la señal, efectuando así economías en la construcción, instalación y alineación de la señal ferroviaria.

25 No hay tampoco necesidad de partes móviles ni accionadores electromagnéticos para mover filtros de un lado a otro, porque esto se hace eléctricamente conmutando de un manantial lumínico a otro.

30 Finalmente, el uso de un sistema óptico común para todos los colores facilita los problemas del instalador u operario del servicio que debe alinear la señal fe-



14 03

roviaria con la dirección de la vía con gran precisión.

El invento puede adoptar diversas formas particulares y es lo bastante amplio para abarcar todo lo que se halle dentro del espíritu o alcance de las reivindicaciones que aparecen al final de esta Memoria. Sin embargo, para facilitar una descripción detallada, se hará referencia a la realización particular ilustrada en los dibujos, en los cuales:

La fig. 1 es una vista en alzado frontal de la señal ferroviaria de acuerdo con este invento, montada sobre un mástil de soporte;

la fig. 2 es una vista en sección de la misma señal ferroviaria dada por las líneas 2-2 de la fig. 3;

la fig. 3 es una vista trasera de la señal de las figuras anteriores, con la cubierta posterior retirada para mostrar detalles de la construcción interior;

la fig. 4 es una vista en alzado lateral, con partes seccionadas, del tubo lumínico de fibras ópticas de la señal ferroviaria de las figuras anteriores;

las figs. 5, 6, 7 y 8 son vistas en sección del tubo lumínico de fibras ópticas de la fig. 4, dadas por las líneas 5-5, 6-6, 7-7, y 8-8 de la misma, respectivamente;

la fig. 9 es una vista en perspectiva, parcialmente esquemática, de un dispositivo de ensayo de acuerdo con aspectos adicionales de este invento;

la fig. 10 es una vista en alzado lateral del tubo de mira de la señal ferroviaria de este invento;

la fig. 11 es una vista en alzado lateral, con partes retiradas, del manantial lumínico y parte de la óptica



tica de la señal ferroviaria de este invento; y
la fig. 12 es una vista en sección, dada por
las líneas 12-12 del manantial lumínico de la fig. 11.

Descripción detallada de la realización preferida.

5 La fig. 1 muestra toda la señal ferroviaria 20
que está montada al ladode una vía de ferrocarril sobre
un mástil de soporte 22 por medio de estribos en U 24 que
cooperan con una ménsula triangular 26. Un cable 28, que
10 tiene líneas de corriente y de señal, pasa subiendop por el
interior del mástil de soporte 22 ysale de él entrando
en la señal ferroviaria 20 por un cubo de soporte 30 que
es enterizo con la ménsula triangular 26. La señal 20 pue-
de girar sobre el cubo 30 a fin de permitir la alineación
con la dirección de la vía.

15 La señal está encerrada dentro de un alojamiento
metálico de protección 32. En la vista frontal de la fig. 1
puede apreciarse que la pared frontal del alojamiento 32
tiene una abertura de emisión de luz que está cubierta por
una lente colimadora 34 sustancialmente circular, del tipo
20 de Fresnel, que puede moldearse de vidrio o de un material
plástico resistente al impacto, como butirado "Tenite". La
lente 34 puede diseñarse de modo que proporcione cualquier
divergencia o abertura deseadas del haz colimado en cual-
quier dirección que se quiera por mediodtales como su par-
25 te central nervada mostrada en las figs. 1 y 2 u otros
nervios o deflectores superpuestos. Una pluralidad de pernos
36 aseguran el anillo de retención 35 de la lente colimadora
34 a la pared delantera del alojamiento 32.

30 Como la lente 34 proporciona un blanco brillante,
muy visible y excitante para los gamberros, es vulnerable a



14

5 piedras, balines y balas de carabinas. En las señales ferroviarias de la técnica anterior había una o más de tales lentes en cada señal ferroviaria con las lámparas o mecanismos montados inmediatamente detrás de la lente en relación óptica con ella. Por consiguiente, una bala de carabina disparada a la fuente aparente de luz, es decir, la lente, destruiría la lámpara o mecanismo al mismo tiempo y, de este modo, podría poner totalmente fuera de servicio a la señal ferroviaria o hacer que mostrara una indicación de señal falsa.

10

Una característica adicional, visible en la vista frontal de la fig. 1, es el extremo delantero de una mira de alineación 38 que se usa para orientar la señal ferroviaria 20 de un modo precisamente paralelo a la vía de modo que su luz pueda ser vista desde grandes distancias cuando el tren se aproxima.

15

En la parte superior de la caja metálica 32 hay un par de orejetas 40 que soportan las bisagras 42 de una tapa posterior 44 que coopera con la caja 32 para proporcionar una envolvente protectora a la señal ferroviaria 20. La tapa trasera 44 puede ser abierta por medio de las bisagras 42 para dejar al descubierto los componentes interiores de la señal ferroviaria 20 para inspección y reparación, si fuera necesario. En los demás momentos, un perno 46 sirve para mantener cerrada la tapa trasera 44.

20

25

Los pernos 36 atraviesan una pestaña de un cono metálico 52 que sirve para diversos fines. Es el soporte básico para una pluralidad de lámparas 54, 55 y 57 y filtros de color 68, uno para cada color generado por la señal ferroviaria 20. Las unidades de señal del invento pueden

30



proporcionar similarmente cualquier número requerido de colores, viniendo limitado este número solamente por necesidades de espacio. En la descripción que sigue, se describirán tres unidades, para mayor sencillez. El cono 52
5 sirve también para soportar el extremo de transmisión de un haz de fibras ópticas 56 que está insertado dentro de una abertura cilíndrica en la extremidad estrecha del cono y sujeto en su sitio por un tornillo de fijación 58. Se apreciará que, con esta disposición, si una bala de carabina perfora la lente colimadora 34 y entra en el cono 52,
10 lo más probable es que gaste su fuerza de manera inofensiva contra el interior del cono metálico sin que pueda dañar las lámparas o cualquier parte del haz de fibras ópticas situado exteriormente al cono protector 52. Incluso sin la lente 34, el extremo de salida del tubo de luz
15 56 sería un manantial de luz razonablemente eficaz visible para un maquinista situado a cierta distancia en la vía.

El cono 52 sirve también para absorber y evitar la reflexión de luz extraña y para excluir la luz extraña
20 de la abertura de lente 34 y para dar un fondo en contraste para la observación del extremo de salida iluminado del haz de fibras 56 si la lente 34 fuera destruida por gamberrismo.

Las figs. 2 y 3 muestran la forma en la cual
25 se montan las lámparas 54, 55 y 56 sobre el cono 52. Cada una de las lámparas está soportada dentro de un portalámparas 64 que a su vez está montado sobre una ménsula metálica 66 unida a la superficie exterior del cono metálico 52 para soporte firme y buena evacuación del calor. La luz
30 procedente de cada lámpara, por ejemplo la 54, atraviesa



un filtro coloreado tal como el filtro 68 que determina el color de la señal luminosa. En una señal típica, la lámpara 54 tendría un filtro rojo, la lámpara 55 tendría uno amarillo y la lámpara 57 tendría uno verde. Frente al filtro, cada una de las ménsulas 66 tiene una prolongación cilíndrica hueca 70 dentro de la cual está insertado el extremo de entrada de una bifurcación del haz de fibras ópticas 56. Adicionalmente, esta prolongación 70 de la ménsula sirve como evacuador de calor que deriva el calor producido por la lámpara 54 retirándolo del casquillo 74 del extremo de entrada del haz de fibras 56.

Específicamente, el haz de fibras ópticas está dividido en bifurcaciones 72, 80 y 82, cada una de las cuales incluye aproximadamente $1/3$ del número total de fibras del haz 56: El extremo de entrada del haz de fibras ópticas bifurcado 72, enzunchado con el casquillo metálico protector 74, se inserta en la prolongación cilíndrica 70 y se mantiene en su sitio por un tornillo de fijación 76. De una manera análoga, los otros haces bifurcados de fibras ópticas 80 y 82 se insertan y sujetan en las prolongaciones cilíndricas 70 de las ménsulas de soporte 66 de las otras lámparas 55 y 57 de la señal. Un manguito de plástico contraído, aplicado en caliente. 84, rodea al haz 56 de fibras ópticas en el punto en que se separa en los tres haces bifurcados 72, 80 y 82.

Antes de considerar las figs. 2 y 3, debe observarse de paso que un bloque de terminales 90 está montado en él interior y abajo en la caja 32 para proporcionar conexiones eléctricas convenientes en la terminación del cable 28. Hay también un grupo de resistencias 92 en la



sección inferior del alojamiento 32 que son ajustables por medio de cursores 94 para controlar el voltaje aplicado a las lámparas de la señal, 54,55 y 57.

Las figs. 4 a 8 son vistas ampliadas del haz 56 de fibras ópticas y de sus bifurcaciones 72,80 y 82. La luz procedente de una de las tres lámparas, por ejemplo, de la lámpara 54, entra en uno de los haces de fibras ópticas bifurcados, por ejemplo, la bifurcación 72, en el extremo en el que está atado por el casquillo metálico 74, y continúa por el tubo de luz formado por cada haz bifurcado hasta que las tres bifurcaciones se reúnen en un haz principal de fibras ópticas 56 que comprende una mezcla mutua y distribución uniformes de todas las fibras de las tres bifurcaciones a través de toda la sección transversal del haz principal 56, a fin de extender la luz de cada lámpara 54 uniformemente a través de toda el área extrema de salida del haz 56. La luz continúa entonces a través del haz principal 56 hasta que sale del extremo del mismo que está sujeto en la abertura cilíndrica del cono 52. Así, la terminación del haz 56 de fibras ópticas constituye el origen de un haz luminoso 100 que sale del haz 56 de fibras ópticas con una abertura de unos 60° como se muestra en la fig. 2. Este haz luminoso 100 es entonces colimado por la lente de plástico 34 para dar un haz colimado 102 que es proyectado desde la señal 20 hacia delante y hacia abajo de la vía, donde resulta visible a grandes distancias para el maquinista de un tren que se acerque. Es esencial que este haz luminoso 100 tenga el mismo eje y el mismo diseño de distribución cualquiera que sea la elección del color suministrado por la lámpara 54,55 ó 57, y esto viene asegurado por la mezcla



mutua y la distribución de todas las fibras de cada haz de fibras 72,80 y 82 a través de la sección transversal del haz principal 56.

5 Todo el conjunto de las fibras ópticas es una
unidad fabricada de modo especial en la forma ilustrada,
con inclusión del casquillo metálico, o virola, 74, en el
extremo de cada haz bifurcado 72,80 y 82. Detrás de los
casquillos metálicos, los haces bifurcados están protegi-
dos por manguitos de plástico flexible 103 y, además, por
10 el manguito 84 ajustado en caliente y contraído donde se
reúnen los tres haces bifurcados. Más allá de este punto,
un manguito metálico protector 104 está previsto para im-
pedir daños al haz 56 de fibras ópticas.

15 Los manguitos flexibles 103 proporcionan protec-
ción para los haces bifurcados 72,80 y 82, permitiéndoles,
no obstante, ser flexionados de modo que tomen la configu-
ración curvada requerida (véase la fig. 3) para conexión
a las tres prolongaciones cilíndricas diferentes 70 duran-
te la construcción de la señal, 20.

20 Dentro de los confines de protección del manguito
metálico 104, las fibras individuales de cada uno de los
haces bifurcados 72,80 y 82 resultan entremezcladas de una
manera uniforme entre las secciones 6-6 y 8-8 mostradas
en la fig. 4. Esta mezcla mutua uniforme significa que el
25 haz de luz que sale del extremo del haz 56 es sustancial-
mente el mismo, salvo el color, cualquiera que sea el de
los tres haces bifurcados que constituye el manantial de
luz en cualquier momento dado.

30 Las propiedades del haz 56 de fibras ópticas son
tales que tiene una transmisividad de luz extremadamente



14 G

5 alta, porque no pierde luz alguna lateralmente en la cara de contacto del núcleo y el revestimiento de las fibras durante la refracción. Esto es así porque el recubrimiento individual que hay sobre la superficie exterior de cada fibra tiene un índice de refracción diferente que el del material de que está hecha la fibra, haciendo dicho recubrimiento que tenga lugar en la cara de contacto una refracción interna casi total, de modo que las fibras actúen como guías lumínicas muy eficaces. Tanto la fibra como el
10 recubrimiento pueden ser de vidrio de índices de refracción diferentes.

Además, a lo largo de todo el camino de fibras ópticas para la luz, desde el extremo de entrada de los haces bifurcados 72,80 y 82 al extremo de salida del haz principal 56, no hay cara de contacto transversal que deban
15 atravesar los rayos de luz y, por tanto, no ocurrirán pérdidas por dispersión o reflexión, como ocurre en la estructura de la patente de Peter.

Se apreciará también que la estructura de la patente de Peter da como resultado la entrega de la luz desde
20 cada uno de los tubos de luz bifurcados, a solamente, una parte lateral del tubo principal, con la consecuencia de que el haz que emerge del extremo de entrega del tubo combinado no está distribuido de una manera homogénea sobre la cara extrema del tubo principal. En contraste con esto,
25 la estructura del presente invento garantiza una homogeneidad mucho mayor, ya que las fibras individuales que componen cualquier tubo de luz bifurcado 72,80 u 82, están distribuidas uniformemente sobre el haz principal 56.

30 Las figs. 11 y 12 son vistas cercanas de la



lámpara, por ejemplo la 54, mostrando el filamento 110, una superficie de elipsoide reflectora 112 en la parte trasera y un segmento anular de superficie reflectora esférica 114 en la parte delantera de la lámpara, rodeando a una ventanilla transparente 116. El filamento 110 está sustancialmente en un foco de la superficie de elipsoide 112, al paso que el extremo de entrada del tubo de luz 72 de fibras ópticas bifurcado está en el otro foco. Por tanto, la luz que se origina en el filamento 110 y que incide inicialmente sobre el reflector trasero 112, atraviesa la ventanilla 116 y es enfocada en un punto dentro del extremo de entrada del tubo de luz bifurcado 72. El filamento 110 está también sustancialmente en el centro de la superficie reflectora frontal esférica 114, de modo que la luz que se origina en el filamento y que incide inicialmente en el reflector delantero es reflejada de nuevo al punto de origen en la otra dirección, llegando eventualmente al reflector 112 y siendo entonces enfocada de la manera arriba descrita. La luz que se origina en el filamento 110 y que avanza directamente pasa también directamente a través de la ventanilla 116. Los rayos de luz que tienen todos estos caminos diversos en su recorrido atraviesan el filtro coloreado 68 en su camino al tubo de luz bifurcado 72. Como se muestra en la fig. 2, el filtro de color 68 está con preferencia ligeramente inclinado para evitar reflexiones directas y de retorno desde el filtro 68 al reflector elipsoidal 112.

Se comprenderá que el reflector elipsoidal 112 con el filamento 110 en su primer foco y el extremo de entrada del haz de fibras bifurcado 72 en su segundo foco



puede ser incorporado en otras formas de envolventes o
ampollas de lámpara o de conjuntos de lámpara, o que puede
usarse un sistema condensador usual de lente con menor
eficacia.

5 La fig. 10 muestra la mira de alineación 38 para
la señal ferroviaria 20, junto con la ménsula para el mon-
taje y el ajuste de la mira dentro de la caja 32. Un téc-
nico puede mirar a través de la mira de alineación 38 hacia
la vía de modo que determine el punto hacia el cual ha de
10 dirigirse el haz de la señal.

 La fig. 9 ilustra un aparato de acuerdo con este
invento para determinar si la mira 38 está alineada debi-
damente con respecto al eje geométrico del haz de la señal
20. Varios metros por delante de la lente 34 de la señal
15 está colocado un tablero de blanco 130 que tiene cuatro
fotocélulas 132 en sus esquinas y un blanco 134 en el cen-
tro. En la fábrica, el haz de luz de la señal es dirigido
al tablero de blanco 130 y la señal es girada hasta que el
haz hiere en el centro del blanco 134. Se hacen ajustes
20 finos hasta que la respuesta eléctrica de las cuatro foto-
células 132 sea igual. Esta condición puede ser determina-
da por un instrumento eléctrico sensible tal como un puente
de Wheatstone que tenga las cuatro fotocélulas 132 en los
respectivos brazos del puente. Tal igualdad indica que el
25 haz de la señal 20 está dirigido directamente al centro
del blanco.

 La señal 20 es fijada luego en esa posición y
la mira de alineación 38 es aflojada y alineada con un blan-
co secundario 136 previsto a la derecha en el tablero de
30 blanco 130. Se ve luego si la mira está situada debida-



mente con respecto al haz de la señal. La mira de alineación 38 puede usarse entonces para alinear la señal 20 con la vía ferroviaria durante la instalación mirando por el tubo 38.

5 Se apreciará ahora que, además de haber creado la primera señal ferroviaria de gran rendimiento y capaz de trabajar, haciendo uso del principio del tubo de luz, con todas las ventajas inherentes de inmunidad al gamberismo, robustez, economía y ligereza de peso, el presente
10 invento proporciona un aparato para la precisa alineación de la mira dentro de la unidad de la señal ferroviaria. Luego, la mira puede usarse para alinear el haz de la señal con la vía de modo que su alta salida lumínica pueda usarse para conseguir el máximo efecto y sea visible a
15 grandes distancias a lo largo de la vía.

Aun cuando los objetos del invento se consiguen eficazmente gracias a las formas preferidas del mismo que han sido descritas en lo que antecede, el invento incluye también cambios y variaciones que caigan dentro y entre
20 las definiciones de las reivindicaciones siguientes.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 20 de mayo de 1.968, núm. 730.482, se acoge a los beneficios del artº 51 del vigente estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

N O T A



Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años son los siguientes:

5 1.- Un dispositivo de señal ferroviaria de gran rendimiento, que incluye una pluralidad de manantiales de haces de luz de diferentes colores y que comprende medios que proporcionan un camino de transmisión de la luz con eje geométrico común desde dicha señal ferroviaria para
 10 dichos haces de luz de color diferente y un tubo de luz que incluye bifurcaciones con extremos de entrada situados para recibir haces de luz de color diferente respectivos y combinarlos en un conducto común que tiene un extremo de salida situado para dirigir todos los citados haces
 15 de luz de colores diferentes a dicho camino común de transmisión de la luz, caracterizado porque dicho tubo de luz es un haz de fibras ópticas que comprende una pluralidad de fibras individuales conductoras de la luz de un primer material recubiertas individualmente con un segundo material de un índice de refracción diferente para producir
 20 refracción interna total en la cara de contacto entre los materiales, originándose un grupo diferente de fibras desde dicho conducto común y divergiendo de él para formar cada una de dichas bifurcaciones.

25 2.- Un dispositivo de señal según la reivindicación 1, caracterizado porque las fibras de cada bifurcación son continuas y sin interrupción por superficies limítrofes reflectoras en toda su longitud desde el extremo de entrada de cada bifurcación al extremo de salida de
 30 dicho conducto común para conseguir de este modo la máxima



transmisividad de la luz.

3.- Un dispositivo de señal según la reivindicación 2, caracterizado porque las fibras procedentes de cada una de dichas bifurcaciones están distribuidas sobre dicho extremo de salida de dicho conducto común para conseguir de este modo una homogeneidad sustancial del haz de la señal, cualquiera que sea su color.

4.- Un dispositivo de señal según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dichos medios que proporcionan un camino de eje común para la transmisión de la luz desde dicha señal ferroviaria para dichos haces de colores diferentes, comprenden un alojamiento formado con una abertura para permitir que salga de él un haz de luz, un cono de soporte que tiene una abertura en su vértice y una abertura en su base y que está montado con dicha base en relación circundante respecto a la abertura en dicho alojamiento, una lente montada sobre dicha abertura y que coopera con dicho cono para encerrar sustancialmente su interior, y al menos un manantial de luz soportado sobre el exterior de dicho cono de soporte, estando dispuesto dicho tubo de luz para transportar luz desde dicho manantial de luz a dicha abertura del vértice.

5.- Un dispositivo de señal según la reivindicación 4, caracterizado por medios para enfocar la luz procedente de dicho manantial de modo que proporcione una imagen de mínimo tamaño del manantial de luz sobre la bifurcación de tubo de luz adyacente.

6.- Un dispositivo de señal según la reivindicación 5, caracterizado por dichos medios de enfoque de



la luz incluyen un reflector de forma de elipsoide, estando situado dicho manantial de luz en esencia en un primer foco del reflector elipsoidal, estando el extremo de entrada de dicha bifurcación de tubo de luz adyacente en un segundo foco del reflector elipsoidal.

5

7.- Un dispositivo de señal según la reivindicación 6, caracterizado porque están previstos una pluralidad de manantiales de luz de colores diferentes y medios de enfoque asociados, cada uno alineado ópticamente con el extremo de entrada de una de dichas bifurcaciones.

10

8.- Un dispositivo de señal según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por medios de filtro de colores diferentes e individuales interpuestos entre cada manantial y su imagen, teniendo cada una de dichas bifurcaciones del tubo de luz un extremo de entrada encerrado cilíndricamente en un material relativamente rígido situado de modo que dicha imagen incida sobre dicho extremo de entrada cilíndrico, y medios que cogen dicho material rígido para asegurar dicho haz de fibras de dichas bifurcaciones en su sitio en relación dichas imágenes.

15

20

9.- Un dispositivo de señal según la reivindicación 8, caracterizado porque dicha parte de conducto principal común de dicho tubo de luz está encerrada cilíndricamente en un material relativamente rígido y medios que cogen dicha envolvente rígida para asegurar dicha parte extrema de salida del conducto común en posición con relación a medios para colimar la luz suministrada por dicho extremo de salida del conducto común.

25

30

10.- Un dispositivo de señal según la reivindi-



cación 8 o 9, caracterizado porque dichos haces bifurcados se curvan desde dichos manantiales de luz al lugar en que se combinan para formar dicho conducto principal común, estando dispuesto un recubrimiento protector flexible que cubre dichas fibras ópticas entre dichas envolventes rígidas para permitir la flexión de dicho haz bifurcado de fibras.

11.- Un aparato de ensayo para un dispositivo de señal ferroviaria de gran rendimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene tubos de mira, un tablero de blanco, una primera indicación de blanco a la cual ha de dirigirse el haz de luz procedente de una señal ferroviaria; una pluralidad de dispositivos que responden a la luz en la cara de dicho tablero, espaciados a igual distancia de dicha primera indicación para responder así por igual a dicho haz de la señal cuando esté exactamente dirigido a dicha primera indicación; medios conectados a dichos dispositivos que responden a la luz para describir la igualdad de respuesta a dicho haz; y una segunda indicación de blanco en dicha cara de dicho tablero espaciada de dicha primera indicación y situada de modo que, cuando dicho haz de la señal ferroviaria esté dirigido exactamente a dicha primera indicación y el tubo de mira ajustable de dicha señal esté dirigido exactamente a dicha segunda indicación según viene determinado por verse dicha segunda indicación a través de dicho tubo, entonces dicho tubo está debidamente ajustado con relación a dicha señal.

12.- UN DISPOSITIVO DE SEÑAL FERROVIARIA DE GRAN RENDIMIENTO.



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 14 OCT. 1968

P.A.

Alberto de Cárdenas

10.10.68

TRR/.

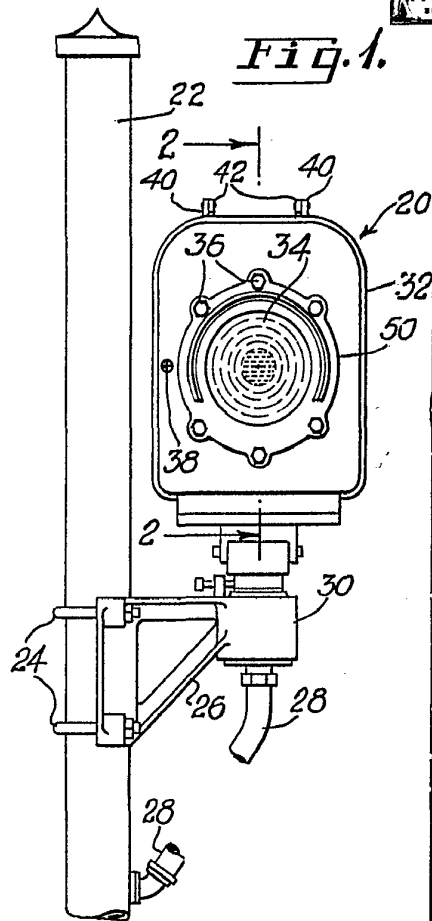


Fig. 11.

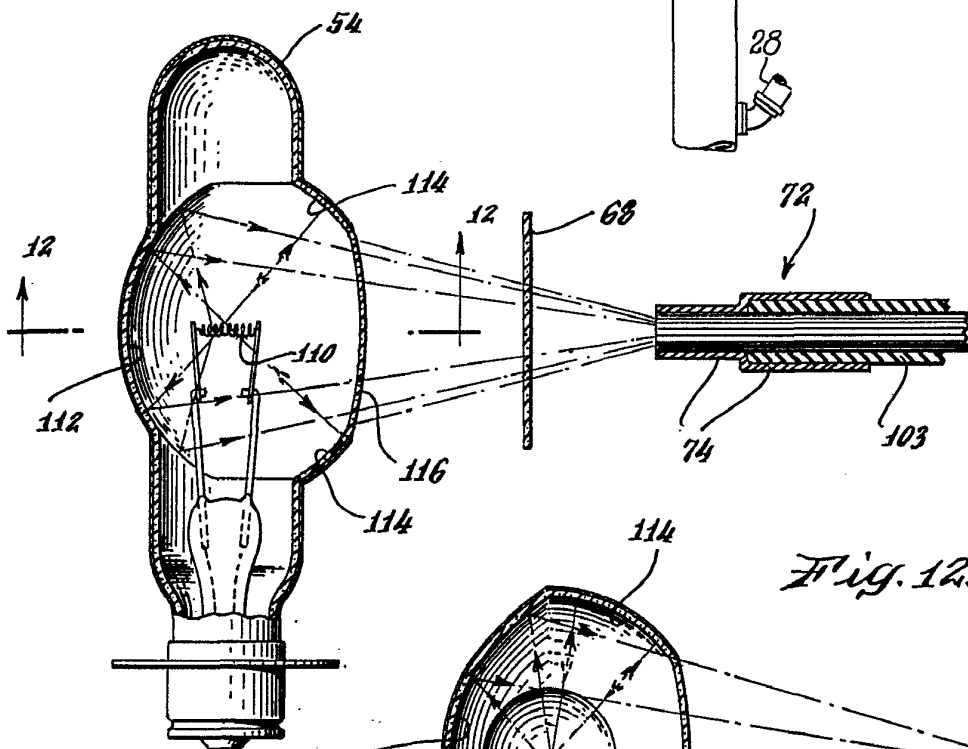
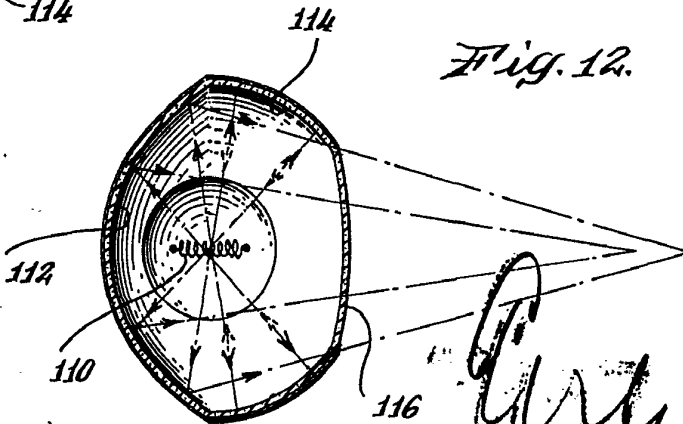


Fig. 12.



W. W. Wood



Fig. 2.

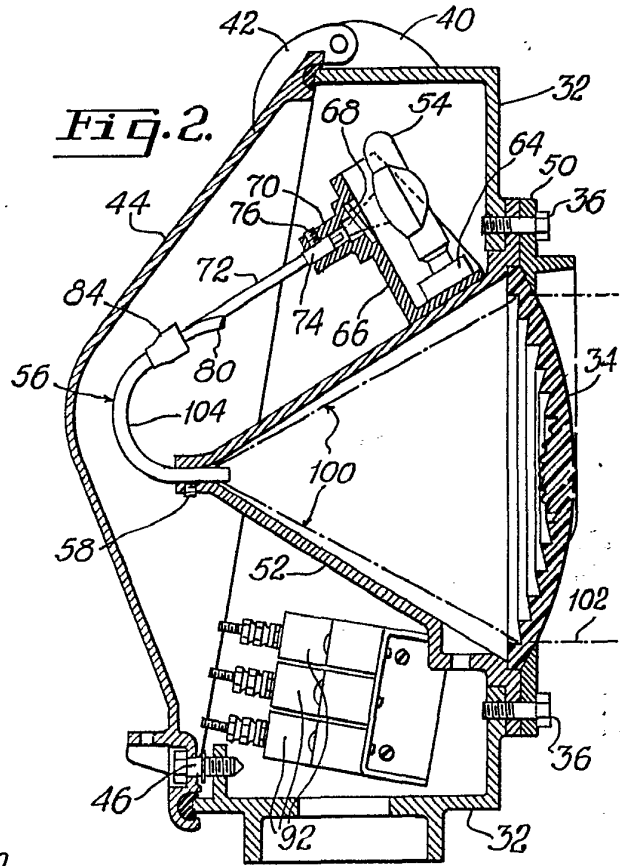
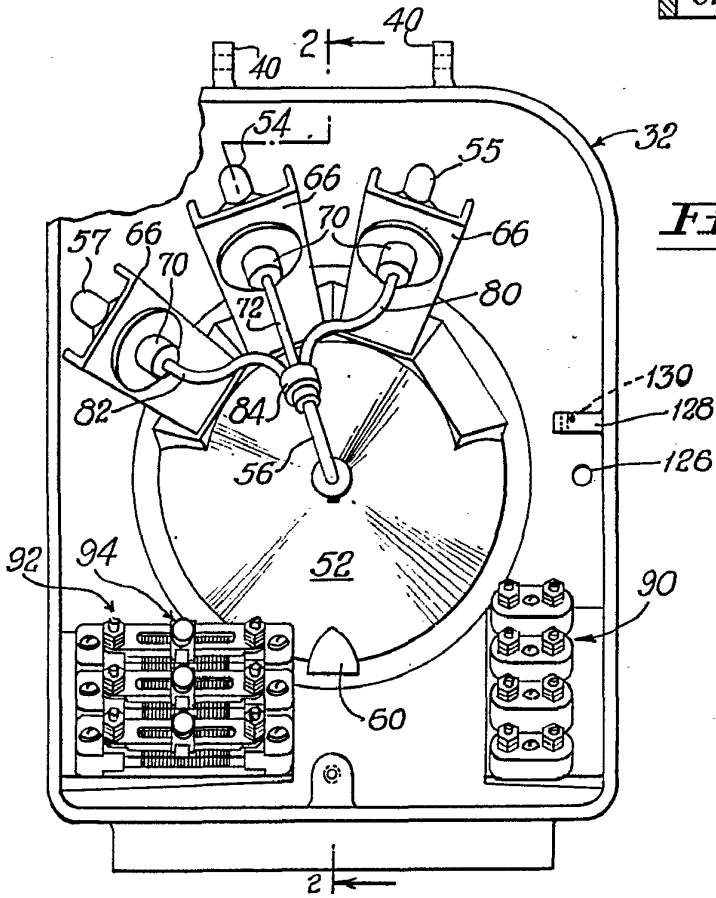


Fig. 3.



Handwritten signature or initials.



Fig. 4.

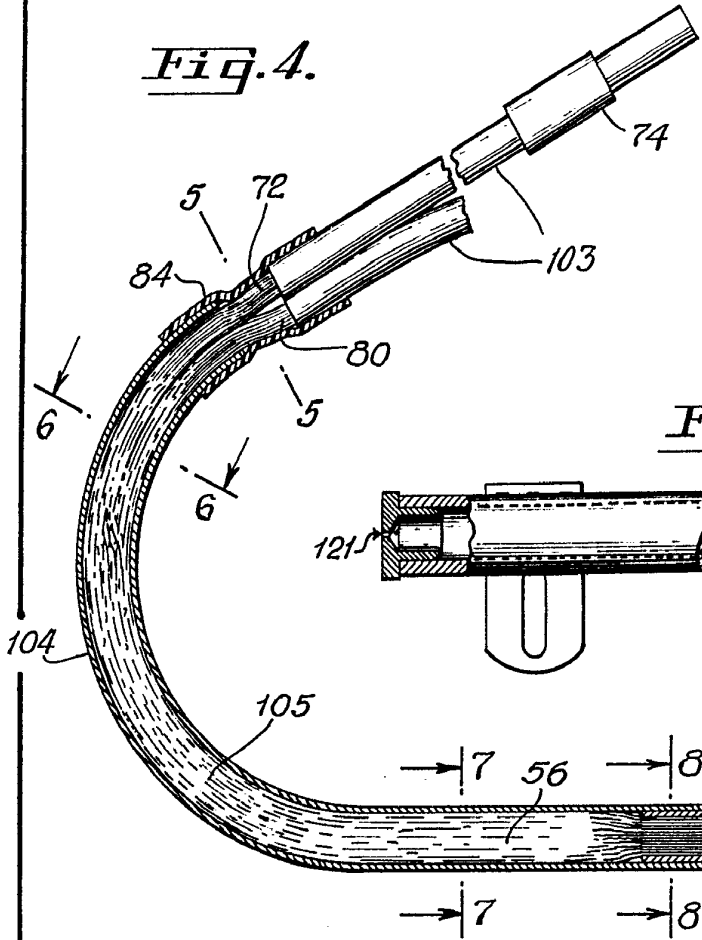


Fig. 10.

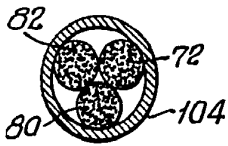
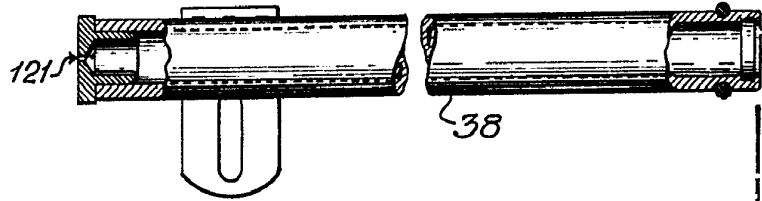


Fig. 6.

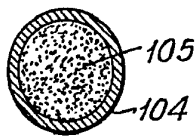


Fig. 7.

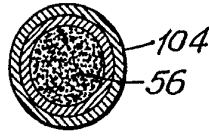


Fig. 8.

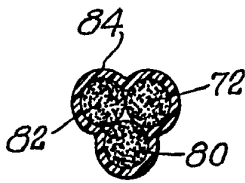


Fig. 5.

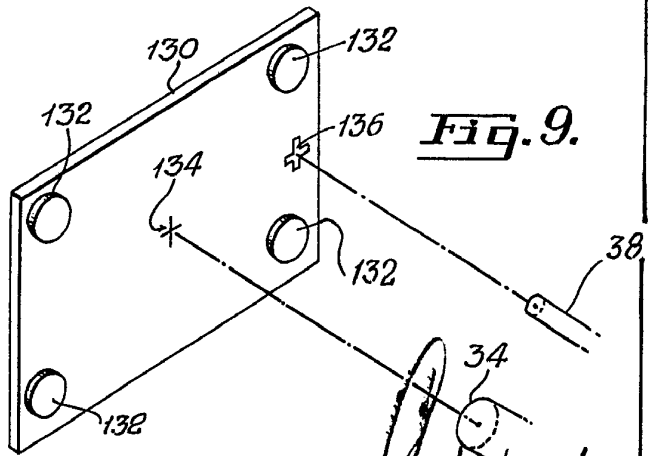


Fig. 9.

Handwritten signature or initials.