

206424

P-10.532

Case No 46.603

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



22 NOV. 1952

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de GLOMETER CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 37 Franklin Street, Buffalo, Nueva York, Estados Unidos de América, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA CONSTRUCCION DE  
PANTALLAS OPTICAS".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

El presente invento se refiere a pantallas ópticas del tipo adecuado para recibir una imagen formada por aparatos proyectores y para presentar la imagen a observadores.



206424

Aun cuando la eficacia de tales pantallas no es a menudo de importancia particular, especialmente si, como en las salas cinematográficas convencionales, la luz extraña puede excluirse de modo sustancial y existen pocas limitaciones sobre la salida lumínica del aparato de proyección, existen situaciones en que son muy importantes la economía óptima respecto a la energía útil de la imagen, por una parte, y la supresión óptima de efectos perjudiciales de la luz que no es de la imagen. Por ejemplo, el equipo de aficionado u otros equipos portátiles de proyección son muy limitados en cuanto a la potencia del manantial luminoso, y permiten raras veces la exclusión completa o incluso parcial de luz extraña, de modo que la relación de la energía de la imagen disponible con fines de visión respecto al nivel de luz extraña que incide sobre la pantalla, no es satisfactoria, hablando en términos generales, especialmente en vista de los fenómenos fisiológicos a los cuales los observadores están expuestos necesariamente. Esta situación prevalece también con respecto a los equipos proyectores para escuelas o conferencias, cines al exterior, aparatos de proyección para fines de medición científicos o prácticos, y dispositivos de televisión.

Se ha propuesto con anterioridad mejorar la eficacia y la utilidad de pantallas del tipo citado eliminando la absorción de luz en la medida de lo posible e introduciendo, en lugar de reflexión difusa incontrolada, alguna especie de reflexión controlada, subdividiendo



206424

la pantalla en pequeños elementos ópticos. La experiencia de la práctica ha demostrado que, aun cuando tales pantallas son, en cierto modo, mejores que las pantallas estrictamente difusoras, no son capaces de aumentar la energía de la imagen realmente disponible reflejada por la pantalla a un campo de observación dado, en tal medida que el nivel de intensidad de la imagen disponible dentro del campo de observación esté suficientemente por encima del de la luz extraña que incide directamente en él o reflejada desde la pantalla para conservar el contraste suficiente de la imagen para una percepción clara. Además, las pantallas de este tipo propuestas con anterioridad no sólo fracasaron por razones técnicas sino que requirieron técnicas de fabricación muy difíciles, no prácticas y costosas, o no pueden ser mantenidas fácilmente a una eficacia máxima.

Uno de los objetos primordiales del presente invento es el de crear una pantalla de proyección que no sólo dé una óptima utilización de la energía de imagen disponible, sino la utilización de dicha energía de imagen, incluso de nivel relativamente bajo, en condiciones muy desfavorables de luz extraña, no deseable. Se comprenderá que dicha luz extraña o ambiente, aun cuando aumenta el nivel de intensidad de la imagen proyectada, para fines de percepción no eleva suficientemente la intensidad de las porciones más luminosas de la imagen, disminuyendo de este modo el contraste de la imagen proyec-



206424

5      tada, y haciéndola borrosa. Con una intensidad de imagen  
suficientemente alta, las pantallas diseñadas de acuerdo  
con el presente invento, siguen siendo operativas en con-  
diciones extremadamente desfavorables, tales como luz del  
día incidiendo francamente sobre la pantalla.

10      Otro objeto del invento es el de crear una  
pantalla del tipo citado que refleje a un campo de obser-  
vación dado, según es definido por los ángulos de visión  
lateral y vertical, una intensidad de imagen media sus-  
tancialmente constante, de modo que la pantalla conserve  
un brillo uniforme en toda su superficie, se mire directa-  
mente en el eje óptico del sistema del proyector y de la  
pantalla, o se mire desde un lado dentro del campo de obser-  
vación.

15      Otro objeto del invento es el de crear sis-  
temas de proyección de diseño simple y de fabricación y  
funcionamiento fáciles, que permitan una utilización satis-  
factoria de niveles de iluminación para los cuales los dis-  
positivos convencionales han demostrado ser inoperantes o  
20      que requieren disposiciones voluminosas y costosas.

25      Todavía otro objeto es el de crear sistemas  
para proyectar luz procedente de manantiales diferentes y  
de características diferentes sobre una pantalla única que  
afecta a campos de observación separados diferentemente,  
de acuerdo con las características de los diferentes ma-  
nantiales; estas características pueden implicar la dife-  
renciación del color, de la intensidad o del dibujo de la



206424

imagen, con fines tales como de publicidad, de decoración interior, de señalización, de producción de imágenes cinematográficas, o de televisión.

Son objetos adicionales crear una pantalla de esta clase que carezca en esencia de efecto sobre las características espectrales de la luz que sale del aparato de proyección, haciéndola particularmente adecuada para fines de reproducción del color, crear una pantalla de esta clase que pueda fabricarse con bastante sencillez a cualesquiera dimensiones generales requeridas sin falsificar la configuración pretendida de sus elementos ópticamente eficaces según un modelo predeterminado y que pueda fabricarse con útiles esencialmente convencionales de dimensiones que no signifiquen una carga insólita sobre la calidad de los mismos y la pericia del operario, y cuya pantalla resista condiciones ambientales relativamente adversas tales como se encuentran en cines al exterior o durante su empleo militar para tropas en campaña. Hablando en términos generales, un objeto del invento es el de adelantarse considerablemente, sobre la base de una aproximación totalmente nueva a los problemas inherentes, la técnica de crear pantallas del tipo citado, desde el punto de vista del observador lo mismo que del fabricante.

De acuerdo con un aspecto del invento, una pantalla para ver, desde dentro de un campo de observación, una imagen proyectada sobre la pantalla desde una región objeto, comprende una pluralidad de sistemas ópticos ele-



206424

mentales no difusores sustancialmente, yuxtapuestos, todos ellos convexos o cóncavos, o alternativamente convexos y cóncavos, y formando juntos la superficie total de la pantalla y extendo curvados de tal modo que presenten imágenes elementales esencialmente sólo al campo de observación, y dirijan luz incidente sobre la pantalla desde fuera del campo de observación a cualquier punto de ese campo esencialmente sólo a intensidades que son en ese punto menores que la intensidad dirigida por la pantalla a dicho punto desde el objeto.

En otro aspecto, las superficies elementales tienen límites que constituyen topos de apertura y curvaturas que determina regiones de imagen tales que los valores relativos de los límites de apertura y curvaturas definen ángulos de campo de objeto y de imagen elementales que, juntos, admiten a un campo de observación esencialmente toda la luz procedente de un objeto, mientras excluyen una cantidad esencial de luz incidente desde fuera del campo de observación. Así, las imágenes elementales efectuadas por las superficies elementales son presentadas en esencialmente al campo de observación mientras que la luz incidente sobre la pantalla desde fuera de ese campo es esencialmente excluida del campo de observación. De acuerdo con una realización preferida del invento, los sistemas ópticos elementales son alternativamente convexos y cóncavos y se confunden para formar una superficie de pantalla continuamente ondulada de modo que los citados ángulos de campo



206424

están en regiones límite en que se unen las respectivas curvas cóncavas y convexas.

Otra importante característica del invento son superficies elementales con doble curvatura negativa o positiva, o de ambas clases, sustancialmente en todos los puntos de la superficie de la pantalla con la excepción de las regiones límite arriba mencionadas.

Otra importante característica del invento es la configuración de los sistemas ópticos elementales de tal modo que los ángulos de campo difieran en direcciones laterales y verticales para conformarse a un campo de observación dado con dimensiones diferentes en estas direcciones, de manera que la energía luminosa de la imagen disponible desde un objeto dado sea dirigida principalmente a ese campo y una cantidad prácticamente mínima de ella al espacio fuera de él, mientras que una parte esencial de luz extraña, es decir, luz procedente del exterior del campo de observación de dichas dimensiones, sea dirigida al espacio exterior a dicho campo, lo cual tiene el efecto antes mencionado de dar en cualquier punto del campo de observación una intensidad de imagen que es considerablemente mayor que la intensidad que llegue al mismo punto desde dichas manantiales de luz extraña. De este modo, la imagen proyectada conserva en la mayoría de las circunstancias prácticas un contraste suficiente para una percepción distinta, cualquiera que sea la intensidad de luz extraña, ya sea luz artificial o diurna, fuerte directa o difusa. El brillo de las pantallas de acuerdo con el inven-



206424

to es lo bastante alto, en la mayoría de las condiciones prácticas, para impedir una reducción del contraste, y por tanto, el deterioro de la imagen que no sea el procedente del objeto proyectado.

5                   En un aspecto más específico, el invento considera elementos ópticos elementales de ciertas dimensiones, que han demostrado ser particularmente beneficiosos y que se describirán específicamente en esta Memoria con referencia a su realización efectiva.

10                   Aún cuando ciertas características del presente invento se refieren principalmente a la observación de la imagen desde el lado que mira al proyector u otro objeto, otras se aplican lo mismo a las pantallas de proyección dorsal que transmiten la luz de la imagen u otra luz  
15                   útil desde una superficie de la pantalla a la otra, estando el campo de observación en el lado opuesto al del objeto. Tales características incluyen la configuración de elementos lenticulares que sustituyen a los elementos reflectores de pantallas opacas o de proyección frontal, y la correlación espacial de dichos elementos. En ciertos casos, los  
20                   elementos ópticos de acuerdo con el invento reflejarán, así como refractarán, luz incidente sobre ellos, con resultados útiles derivados de su configuración y correlación peculiares.

25                   Otros objetos, aspectos y características, además de los contenidos en la breve exposición anterior



2.06424

de la naturaleza y esencia que incluye algunos de los objetos del invento, aparecerán por la exposición que aquí se presenta de sus principios teóricos básicos en la medida en que puedan ser determinados en el momento actual y por la  
5 siguiente descripción de varias realizaciones típicas del mismo que ilustran sus nuevas características. Esta descripción se refiere a los dibujos, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama axonométrico de una pantalla en el ambiente que determina su estructura de  
10 acuerdo con el invento, sirviendo esta figura también con el fin de ilustrar ciertos conceptos y expresiones que se usan en esta memoria, y además para facilitar una descripción de la ejecución práctica de una realización real del invento;

15 La figura 2 es una sección media diagramática por los ejes  $y$  y  $z$  de la figura 1;

La figura 3 es un diagrama que indica la teoría de primer orden de los ángulos de campo y de los límites de apertura de los espejos del tipo que se emplea  
20 en el invento;

La figura 4 es una sección transversal diagramática a través de diversos elementos ópticos elementales de una pantalla de acuerdo con el invento, ilustrando su ejecución con respecto a la formación de imágenes elementales y a la presentación de estas imágenes;  
25

Las figuras 5 y 6 son diagramas que ilustran



22  
206424

regiones muertas indeseables;

Las figuras 7 a 9 ilustran la configuración real de una realización práctica de una pantalla de acuerdo con el invento en vista en planta y en secciones por las líneas 8-8 y 9-9, respectivamente;

Las figuras 10 a 12 son ilustraciones, similares a las figuras 7 a 9, de una segunda realización;

Las figuras 13 a 15 son ilustraciones similares a las figuras 7 y 13 de una tercera realización del invento; y

La figura 16 es una sección media diagramática de ejes y - z de la figura 1, ilustrando una realización del invento en la cual son proyectadas simultáneamente tres imágenes.

Las figuras 1 a 3 muestran una pantalla S de dimensiones generales convencionales dispuesta para proyección sobre ella de una imagen producida por un aparato proyector convencional P que comprende un manantial luminoso 21, un condensador 22, una diapositiva, tal como una tira de película 23, y un sistema de lentes de proyección 24. Se comprenderá que el proyector, en conjunto, o la diapositiva 23, definen una región objeto que contiene en esta realización como objeto la diapositiva que puede considerarse que consiste en elementos objeto q (figura 2) que son proyectados por el sistema de lentes 24 sobre regiones elementales correspondientes q' de la pantalla S que son definidas por sistemas ópticos elementales

221



206424

s, tales como los espejos curvados indicados en las figuras 2 y 3.

Los ángulos horizontales  $ah$  del campo objeto y los ángulos verticales  $ay$  del campo objeto de los respectivos elementos más anteriores de la pantalla  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ ,  $s_4$  definen, en la forma indicada claramente en la figura 1, un campo de observación  $O$  que se extiende hacia atrás en cualquier medida deseada, tal como es determinada por las condiciones ambientales. En la figura 1, se ha indicado por los ejes  $x$  e  $y$  un posible límite posterior, siendo dichos ejes normales al eje  $z$  de la pantalla  $S$  y del campo de observación  $O$ . Este último está delimitado además por la línea  $h$  en la intersección de las líneas interiores de ángulo del campo que se originan en  $s_1$  y  $s_2$ , por un plano límite superior y uno inferior  $B_2$  y  $B_1$ , respectivamente, que se intersecan en  $h$  y planos límite derecho e izquierdo  $B_3$ ,  $B_4$ , respectivamente, que se intersecan en  $y$ . La significancia de los ángulos de campo en este contexto será explicada todavía en lo que sigue. Hablando en términos generales el espacio es dividido de este modo, para los fines de la presente descripción, en un objeto  $P$ , una región de pantalla  $S$  que está subdividida en renglones de pantalla elementales  $q'$  que corresponden a los elementos objeto  $q$ , un campo de observación  $O$ , y el campo extraño restante que, sin embargo, puede contener campos de observación adicionales como se explicará luego. Los ángulos  $ah$  y  $ay$  indicados en la pantalla ocurren también en el campo de ob-



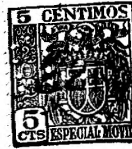
22N

206424

servación y, por consiguientes, se han indicado en la figura 1. A fin de simplificar esta descripción, la figura 1 muestra la región de la pantalla y el campo de observación como simétricos a planos definidos por los ejes principales x, y y z, pero se comprenderá que los ejes pueden estar inclinados y el campo ser asimétrico.

La figura 2 muestra, en una sección transversal simplificada por parte de la pantalla S, a modo de ejemplo, espejos elementales convexos y cóncavos si y sj que, juntos, constituyen una superficie de pantalla continuamente ondulada. Hablando desde un punto de vista óptico, los elementos convexos y los cóncavos son equivalentes para los fines del invento, como se verá todavía por la descripción siguiente. Aún cuando los elementos alternadamente convexos y cóncavos ofrecen ventajas importantes de acuerdo con uno de los aspectos del invento, otras características del invento pueden conseguirse con solo elementos convexos o con solo elementos cóncavos, por lo demás construídos y dispuestos de acuerdo con el invento.

La pantalla S puede hacerse de chapa metálica adecuada tal como de latón o de acero. Las pantallas metálicas ópticamente menos deseables pueden recubrirse, si se desea, con otro metal, tal como por ejemplo, níquel, cromo, aluminio o plata. El cuerpo de la pantalla puede hacerse con superficies delantera y trasera esencialmente equidistantes, o puede ser sólido con una superficie posterior plana. La pantalla puede hacerse también de ma-



V. 1952

206424

terial dieléctrico, tal como compuestos de plástico polime-  
rizado formados de acuerdo con el invento y recubiertos con  
una capa metálica aplicada como capa reflectora. Una capa  
protectora de propiedades ópticas adecuadas puede aplicar-  
se sobre dicho recubrimiento. Dicha capa protectora es a  
veces también deseable en el caso de pantallas metálicas  
macizas. En cualquier caso, la superficie ópticamente efi-  
caz debe pulimentarse o alisarse de otro modo en la mayor  
medida posible correlacionada con el material y la finali-  
dad de que se trate.

La figura 3 muestra un elemento de espejo de  
pantalla individual, en este caso, un elemento convexo si.  
Las propiedades ópticas de los elementos son descritas y  
determinadas en medida suficiente, para la presente finali-  
dad por el eje e, ordinaria, pero no necesariamente, para-  
lelo al eje z del sistema, el radio r, el ángulo a/2 del  
campo objeto, y el ángulo a'/2 del campo imagen. Como es  
bien sabido, estos valores, determinan, junto con un obje-  
to y un observador dados, los límites de apertura y las pu-  
pilas de entrada y salida y las aberturas, respectivamente;  
también, determinan el campo cubierto por el elemento ópti-  
co en función de a/2, y los rayos de salida en función de  
a'/2. Para los fines del invento según se realiza en los  
ejemplos que luego se dan, el ángulo a' es bastante grande y  
su valor definido es inmaterial, de modo que solo se indi-  
ca en la figura 1 el ángulo a.

Como quiera que las dimensiones de los ele-



1952

206424

mentos de espejo pueden elegirse libremente dentro de las limitaciones psicofisiológicas a que luego se hará referencia, la configuración del elemento de espejo, en conjunto, puede acomodarse al campo o campos de observación dados.

5 Así, una cantidad óptima de energía lumínica disponible puede dirigirse al campo de observación, por decirlo así, desde el objeto (la diapositiva en este caso), y concentrarse en él con pérdida mínima y, por consiguiente, con brillo óptimo de la imagen elemental según es percibida

10 por el observador que está dentro del campo de observación. Además, cualquier luz procedente de un manantial exterior al campo de observación es desviada al espacio exterior a ese campo, de manera que no pueda interferir con la imagen proyectada. Si esta luz exterior procede del

15 exterior del campo de observación y es indeseable en él, tal como luz artificial o diurna, directa o indirecta, el contraste del objeto, tal como una diapositiva, será conservado y, de hecho, mejorado en comparación con el que puede obtenerse con pantallas convencionales que no rechazan dicha luz extraña y, por consiguiente, hacen borrosa

20 e incluso la imagen al reducir el contraste a un grado fisiológicamente indeseable. Si la luz exterior es operativamente deseable, tal como la de un segundo proyector, los dos (o, si se desea, más) campos de observación pueden

25 mantenerse separados. Esta última realización del invento se describirá con más detalle en lo que sigue:



206424

Para los fines del presente ejemplo, con distancia considerable entre pantalla y proyector, puede suponerse que los ejes de los espejos son paralelos; sin embargo, se comprenderá que para distancias objeto e imagen más aproximadamente iguales desde el sistema de formación de imagen, la configuración de los espejos puede ser determinada para ejes de espejo inclinados y rayos incidentes no paralelos, de acuerdo con principios bien conocidos.

Las posibles diferencias en la distancia media de imagen de los elementos convexos y cóncavos, respectivamente, son de importancia secundaria, especialmente en vista del hecho de que las imágenes se extienden axialmente, de manera que, para los fines prácticos, están dentro de un plano formado por los límites de los espejos.

Las imágenes elementales están expuestas a una aberración considerable, para los elementos de espejo están diseñados para dar imágenes que estén tan concentradas como sea posible. Esto no quiere decir, necesariamente, que deban ser pequeños en todas sus dimensiones, sino que están diseñados de acuerdo con los principios de las superficies reflectoras para dar un brillo óptimo. Este brillo es considerablemente mayor que el de la luz extraña que pudiera ser reflejada al campo de observación por regiones irregulares o incontrolables inevitables de la pantalla reflectora. Este brillo es, además, mayor que el de la luz que usualmente pudiera originarse en el campo de observación.



2 NOV. 1952

206424

Puede considerarse que las imágenes elementales deformadas, reales o virtuales, constituyen manantiales luminosos que, en cuanto a intensidad y color, son modulados por el elemento objeto correspondiente. Los perfiles de los espejos no precisan ser perfectos mientras estén muy pulidos y tengan las propiedades de campo arriba mencionadas; la aberración es favorable para promediar el detalle del elemento objeto. Observamos que imágenes pequeñas pero de gran intensidad se funden lo mismo que las imágenes mayores, pero menos intensas, a separaciones similares.

La elección peculiar de la configuración y espaciamiento de las imágenes elementales se basa, de acuerdo con el invento, en el concepto de no intentar casar o hacer coincidir las regiones marginales de imágenes elementales relativamente no deformadas, sino de dar pequeños puntos de imagen que están fuertemente concentrados en sentido transversal al respectivo elemento de espejo, incluso de modo que actúen como manantiales luminosos relativamente intensos modulados en cuanto a longitud de onda y amplitud por el objeto, tal como una diapositiva en el proyector. Así, no es la regularidad de las imágenes lo que controla la presentación esencialmente continua y bien definida de toda la imagen, sino la separación efectiva y la relación de brillo de las imágenes puntiformes elementales. Tal fusión es gobernada por principios sicofisiológicos diferentes de los que se aplican



NOV. 1952

206424

a la coincidencia de imágenes adyacentes de baja intensidad. Se ha comprobado que de acuerdo con este principio, los sistemas elementales pueden ser mayores de lo que se ha supuesto factible hasta ahora, con las ventajas mecánicas inherentes que incluyen la facilidad de fabricación, la posibilidad de un mayor pulimento y la posibilidad de un mejor control de la forma. Como quiera que de acuerdo con este concepto el patrón de cada punto de imagen individual carece de importancia y, por consiguiente, la aberración y la deformación son beneficiosas, más bien que perjudiciales, los elementos ópticos pueden formarse y tratarse en su superficie simplemente con vistas a dar una salida de energía máxima al campo de observación, por una elección juiciosa de las propiedades superficiales y de los ángulos de campo de objeto e imagen, junto con los límites que definen la abertura del campo.

Los mencionados detalles característicos se ilustran en la figura 4 que muestra diversos espejos elementales  $a$  con imágenes reales y virtuales transversalmente concentradas  $q'$  que se extienden axialmente, un haz de rayos  $p$ , y un plano  $I$  a través de las regiones límite de los espejos elementales.

Con referencia a las figuras 5 y 6, se observará que las pantallas de acuerdo con el aspecto del invento que considera superficies alternativamente cóncavas y convexas están particularmente exentas de regiones incontrolables. Comparando las figuras 5 y 6, la primera de las



22 NOV 1952

206424

cuales muestra una superficie ondulada cóncavo-convexa y la segunda una superficie puramente cóncava, se observará que la sección según la figura 5 no tiene áreas superficiales que no puedan ser predeterminadas y controladas de acuerdo con los principios del invento. Tales áreas son inevitables en cualquier técnica de fabricación si forman parte de la configuración superficial salientes o rebajos, y pueden reflejar luz indeseable al campo de observación.

En vista de lo que antecede, se observará que las pantallas de acuerdo con las figuras 10 a 12 están particularmente exentas de áreas incontralables, que pudieran acumular polvo, como las de las figuras 7 a 9, al paso que, aunque la forma de acuerdo con las figuras 13 a 15 es excelente en ese aspecto, contiene pequeñas áreas marcadas con u que no se adaptan a una forma predeterminable y determinable desde el punto de vista óptico, siendo así incontralables.

De cualquier modo, será evidente ahora que es reflejada, a un campo de observación elegido, relativamente poca luz perjudicial de modo que, como se ha dicho inicialmente, una pantalla compuesta de elementos de espejo de acuerdo con el reflejo dicha luz perjudicial al campo de observación esencialmente sólo a intensidades que, en cualquier punto de ese campo, son menores que la intensidad de la imagen.

La configuración óptima de los elementos de espejo para una finalidad dada puede conseguirse fácil-



22 NOV. 1952

206424

mente de acuerdo con los principios del invento, teóricamente como antes se ha indicado, o empíricamente. Las siguientes realizaciones prácticas han dado el rendimiento satisfactorio indicado en relación con ellas.

5                    La pantalla mostrada en las figuras 7 a 9 tiene las dimensiones siguientes indicadas en estas figuras:

	r1	=	φ	1.38	mm.
	r2	=		0,75	"
10	d1	=		3	"
	d2	=		1,93	"
	d3	=		1,08	"
	h1	=		0,38	"
	h2	=		0,25	"
15	g1	=		6,88	"

Una pantalla construida de acuerdo con las figuras 7 a 9, de 55 cms. de ancha y 48 cms. de alta, colocada a una distancia de 4,20 metros desde un proyector normal de 500 vatios, para película de 35 mms., con el proyector  
20 aproximadamente normal a la pantalla, es determinada por un campo de observación que tiene las siguientes dimensiones aproximadas indicadas en la figura 1:

	m1	=	3,30	metros
	m2	=	38	cms.
25	ángulo	ah	=	107,2°
	ángulo	av	=	8,2°

se comprenderá que la distancia del borde delantero del



206424

campo de observación es aproximada y que el campo prácticamente utilizable comienza a mayor distancia de la pantalla. No es necesario decir que el campo se extiende hacia atrás teóricamente al infinito y que prácticamente está limitado en esa dirección por consideraciones arquitectónicas u otras.

Con tanto como diez focos con reflectores de 500 vatios cada uno, proyectando directamente sobre la pantalla, dispuestos en una hilera maciza a una distancia horizontal de 0,90 metros de la pantalla y a una distancia vertical de 0,90 metros del eje del proyector, con la pantalla según las figuras 7 a 9 recibiendo una imagen del citado proyector, se obtuvo una imagen de contraste excelente sobre la pantalla según las figuras 7 a 9, mientras que la imagen sobre una pantalla de listones convencional (comprada bajo la marca "Radiant") fué extinguida por la iluminación en exceso recibida de los focos. Los siguientes valores comparativos en bujías por pie indican los rendimientos respectivos, habiendo sido medidos estos valores en el eje del proyector, a distancias m3, etc., correspondiendo a y en la misma dirección que las distancias m1 y m2 de la figura 1.

EFICACIA DE LOS MANANTIALES DE LUZ DEL PROYECTOR Y EXTRAÑA

Distancia	m3	m4	m5	m6
metros	4,20	4,50	4,80	5,10
BP Figs. 7-9	0,90	0,85	0,80	0,75
Listones	4,20	3,65	3,40	3,20



1952

206424

La luz no modulada procedente del proyector solo, sin película, dió 52 BP en el centro de la pantalla. Estos valores son esencialmente los mismos en puntos laterales a las distancias citadas, cerca de los bordes del campo objeto, como se ha representado en la figura 1, con una brusca disminución del contraste de la imagen más allá de estos bordes.

Este ensayo es confirmado por las siguientes lecturas tomadas en los mismos puntos pero con los focos apagados y el proyector funcionando como antes. Este ensayo indica también la eficacia mejorada de las pantallas de acuerdo con el invento, aparte de la expulsión de iluminación extraña perjudicial.

PROYECTOR SOLO EFICAZ.

15	Distancia	m3	m4	m5	m6
	Metros	4,20	4,50	4,80	5,10
	BP <u>Figs. 7-9</u>	<u>0,90</u>	<u>0,85</u>	<u>0,80</u>	<u>0,75</u>
	Listones	0,60	0,55	0,50	0,45

El efecto beneficioso de las pantallas de acuerdo con el invento queda todavía ilustrado por un ensayo durante el cual las pantallas usadas para los citados ensayos estaban en la misma disposición y ambiente, afectadas por los focos solamente, con el proyector apagado. La intensidad de los focos dió 500 BP en el centro de las pantallas. En estas circunstancias, la luz reflejada de la pantalla de acuerdo con el invento dió 0.5 BP a 0,30 cms. de la pantalla, mientras que la pantalla con lis-



206424

tones dió 150 BP en el mismo punto.

Las realizaciones de acuerdo con las figuras 10 a 12 y 13, respectivamente, tienen elementos reflectores tanto convexos como cóncavos.

5

La pantalla mostrada en las figuras 10 a 12 tiene las mismas dimensiones que las indicadas en las figuras 7 a 9, con la diferencia de que los valores positivos y negativos  $r_1$  y  $r_2$  alternan y que los valores  $h_1$  y  $h_2$  son similarmente positivos y negativos medidos en cualquier dirección desde la línea de contorno cero que coupe el lugar de la línea de rebaje de la figura 7.

10

La pantalla indicada en las figuras 13 a 15 tiene las siguientes dimensiones indicadas en estas figuras:

15

$$\begin{aligned} r_{3, 4} &= \pm 0,95 \text{ mm.} \\ r_{5, 6} &= \pm 6,63 \text{ "} \\ d_4 &= 1,2 \text{ "} \\ g_2 &= 2,54 \text{ "} \end{aligned}$$

20

Esta realización está construida para funcionar con un campo de observación que ha de tener un ángulo  $\alpha_y$  de aproximadamente  $30^\circ$  y un ángulo  $\alpha_h$  de aproximadamente  $100^\circ$ , indicándose estos ángulos en la figura 1. Variando los radios en la figura 13 es fácilmente posible construir la realización de la figura 13 para cumplir con cualquier campo de observación deseado y el modelo para ello no se limita en sí mismo específicamente a estas dimensiones de campo.

25



206424

Las mencionadas pantallas se hacen de latón, pulidas a lisura de espejo, y si se desea, cromadas o niqueladas, dependiendo de las necesidades de selectividad del color. Se ha comprobado que la superficie de latón muy pulida es satisfactoria para muchos fines.

Las pantallas del tipo citado pueden fabricarse de varios modos. Algunas formas pueden mecanizarse por métodos de taller convencionales. Otras, tales como la pantalla según las figuras 7 a 9, se hacen con preferencia como sigue: Primero se hace un modelo patrón a mano o a máquina, a una escala lo bastante grande para permitir una incorporación francamente exacta de las curvaturas predeterminadas. Este modelo se reduce luego a escala real copiando en una máquina grabadora tridimensional de diseño convencional que emplea el principio del pantógrafo, en material adecuado para emplear como matriz de la copia a escala real. Luego las pantallas son presadas desde la matriz de acuerdo con la práctica convencional. Tal superficie ha sido grabada en un útil de molstar y tales superficies pueden molstarse en rodillos, o grabarse en rodillos, creando, por métodos convencionales, un par macho y hembra a través del cual puede laminarse material de chapa.

Con referencia, ahora, al aspecto del invento que considera la presentación de luz útil desde más de una región objeto, tal como la proyección de dos diapositivas que han de mirarse desde dos campos de observación separados, se describirá ahora una realización prác-

22M



206424

tica de este aspecto con referencia a la figura 16.

La figura 16 representa en esencia una sección media por los ejes  $y - z$  de la figura 1, pero con tres proyectores  $P_1, P_2, P_3$ , tres campos de observación correspondientes  $O_1, O_2, O_3$  y ángulos de campo  $a_1, a_2, a_3$ . La disposición y la correlación de  $P_1$  y  $O_1$  pueden ser exactamente como se han descrito con referencia a la figura 1. Se añaden proyectores similares  $P_2$  y  $P_3$ , con campos de observación  $O_2$  y  $O_3$ . Se observará que el campo  $O_2$  está en la región del proyector  $P_3$  al paso que  $O_3$  está en la región de  $P_2$ . La figura 16 supone la simetría de los tres elementos, pero será evidente que pueden introducirse disimetrías modificando las características ópticas correspondientes. También se comprenderá que aun cuando la figura 16 indica tres proyectores dispuestos en un plano horizontal, pueden disponerse uno encima de otro.

De acuerdo con los principios arriba explicados, será ahora evidente, sin descripción detallada, que la luz de los proyectores  $P_2$  y  $P_3$  es extraña en cuanto se refiere a  $O_1$  y no llegará a  $O_1$ . Análogamente, la luz del proyector  $P_2$  será formada en imagen en  $O_2$ , pero no en  $O_1$  ni  $O_3$ , y la luz del proyector  $P_3$  será formada en imagen en  $O_3$ , pero no en  $O_1$  ni en  $O_2$ .

No es necesario decir, que las regiones de borde no son absolutamente netas. Estas regiones están indicadas en  $O_12$  y  $O_13$  y en éstas, las imágenes de  $P_1, P_2$  y  $P_3$  se recubrirán en cierta medida. Si los ángu-

22 NOV.



206424

los  $k$  son relativamente grandes, habrá recubrimiento de los campos de observación, al paso que si son relativamente pequeños, se producirán soluciones de continuidad entre los campos.

5 Son posibles varias realizaciones prácticas de este principio.

Por ejemplo, si sólo se disponen dos proyectores P1 y P2 verticalmente uno encima del otro, la luz extraña de O3 será excluida de O1 y O3, al paso que las diapositivas de P1 y P2 serán presentadas dentro de O1 y O2. Así, dos imágenes diferentes serán mostradas al entresuelo O3 y al patio de butacas O1, mientras que la iluminación de una cristalera será excluida de O1 y O3.

10 Como ejemplo ulterior, una región, tal como O2, puede proveerse de una imagen proyectada procedente de P2 mientras que una región O3 puede proveerse de iluminación general procedente de un manantial luminoso que sustituye a P3.

En una disposición real de este tipo, con tres proyectores, uno encima del otro dentro de un plano vertical y - 2 que proyectan tres imágenes diferentes sobre una pantalla hecha de acuerdo con las figuras 10 a 13, los valores siguientes dieron una separación de imágenes esencialmente perfecta:

25  $r_p$  - 4,50 metros  
 $k$  - 8,22



206424

será ahora evidente que, debido al máximo pulimento alcanzable y a la configuración y relación espacial peculiares de los elementos ópticos que forman pantallas de acuerdo con el invento, las áreas que reflejan o difunden de modo incontrolable la luz, o que la absorben, son eliminadas para los fines prácticos, dando así un brillo óptimo de las imágenes elementales que, análogamente de acuerdo con el invento, constituyen manantiales luminosos elementales e separaciones que son justamente suficientes para determinar la fusión perceptiva de las imágenes y, por lo tanto, aun relativamente grandes. Como antes se ha dicho, no se intenta reproducir los patrones de los objetos elementales que en las imágenes que representan meramente los valores de color y de intensidad media del elemento original. Así, las curvaturas de los elementos de pantalla pueden determinarse cualquiera que sean la aberración y la distorsión, pero con bastante énfasis sobre los ángulos de campo y la pérdida mínima de energía luminosa. las superficies íntimamente unidas, continuamente osciladas, de acuerdo con el invento, cumplen en esencia estos requisitos.

Debe entenderse que la presente descripción tiene fines de ilustración solamente y que este invento incluye todas las modificaciones y equivalentes que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones anejas.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 23 de Noviem-

22NO



206424

bre de 1981, bajo el número 287.691, se acoge a los beneficios del artículo 21 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- O - N O T A - O -

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

10                    1ª. - Mejoras introducidas en la construcción de pantallas para la visión, dentro de un campo de observación, de imágenes de una región objeto proyectadas sobre dicha pantalla, caracterizadas porque dichas pantallas comprenden una pluralidad de sistemas ópticos elementales que tienen superficies ópticas elementales sustancialmente no difusoras; estando dichas superficies elementales íntimamente unidas en esencia ~~en~~ regiones planas o difusoras u ópticamente incontrolables entre ellas y formando juntas una superficie de pantalla que es generada en  
15                    toda su extensión por curvas esencialmente continuas; teniendo dichas curvas formas tales que presenten todas las  
20                    imágenes incidentes sobre ellas desde dicha región objeto,

22 N° 5



206424

esencialmente sólo a dicho campo de observación, que dirijan luz incidentes sobre ellas desde fuera de dicho campo de observación a dicho campo de observación esencialmente sólo a intensidades que son, en cualquier punto de dicho campo, más bajas que la intensidad inci-

5 dente en dicho punto desde dichas imágenes.

2º. - Mejoras según se reivindica en el punto 1, según las cuales dichos sistemas ópticos elementales son alternativamente convexos y cóncavos y se unen para formar una superficie de pantalla continuamente ondulada.

10

3º. - Mejoras según se reivindica en el punto 1, según las cuales dichos sistemas elementales son espejos fuertemente pulidos.

4º. - Una pantalla según se reivindica en el punto 1, en la cual dichos sistemas elementales son lentes fuertemente pulidas.

15

5º. - Mejoras según se reivindican en el punto 1, según las cuales dichas formas de dichas superficies elementales están configuradas para producir imágenes concentradas de valores de intensidad y de color proporcionados a estos valores promediados sobre las áreas elementales correspondientes de dicho objeto, a separaciones menores que el valor de umbral para la visión de detalle en la observación desde dicho campo.

20

25

6º. - Mejoras según se reivindican en el punto 1, según las cuales cada una de dichas superficies



206424

5 elementales está formada para producir en dos campos separados de observación dos grupos de imágenes elementales de objetos respectivos, siendo uno de los grupos presentado a un campo de observación, y el otro al segundo campo de observación.

7º. - Mejoras introducidas en la construcción de pantallas para la visión, dentro de un campo de observación, de imágenes de una región objeto proyectadas sobre dicha pantalla, caracterizadas porque dichas pantallas comprenden sistemas ópticos elementales con superficies sustancialmente no difusoras, formando dichas superficies elementales la superficie de la pantalla, teniendo límites que constituyen aberturas de campo y teniendo formas que determinan curvaturas ópticas, definiendo los valores relativos de dichas aberturas y de dichas curvaturas ángulos de campo elementales de objeto e imagen, que, juntos, admiten esencialmente toda la luz incidente desde dicha región objeto mientras excluyen una cantidad esencial de luz incidente desde fuera de dicho campo de observación, de tal modo que se presenten imágenes elementales sobre dicha pantalla de elementos de dicha región objeto esencialmente sólo a dicho campo de observación, mientras se dirige luz incidente sobre la pantalla, desde fuera de dicho campo, al campo esencialmente sólo a intensidades que son en cualquier punto del campo menores que la intensidad incidente sobre dicho punto desde dichas imágenes.

8º. - Mejoras según se reivindican en el



22 NOV 1962

206424

punto 7, según las cuales dichos límites son contiguos de tal modo que se dé una cantidad óptima de área ópticamente efectiva.

5 9º. - Mejoras según se reivindican en el punto 7, según las cuales dichas superficies elementales son alternativamente convexas y cóncavas y se unen para formar una superficie de pantalla continuamente ondulada.

10 10º. - Mejoras según se reivindican en el punto 7, según las cuales dichos ángulos de campo son mayores en dirección horizontal que en dirección vertical, correspondiendo a un campo de observación más grande lateralmente.

15 11º. - Mejoras según se reivindican en el punto 7, según las cuales dichas curvaturas determinan imágenes de áreas objeto correspondientes, relativamente poco deformadas, tales que integren sustancialmente valores de intensidad y de espectro de cada región objeto en una área correspondiente pequeña pero intensamente iluminada sin detalle perceptible dentro de dicho campo de  
20 observación.

25 12º. - Mejoras según se reivindica en el punto 11, según las cuales las regiones intersticiales entre dichas imágenes son menores que el valor de umbral fisiológico para la fusión de las imágenes en la observación desde dicho campo.

13º. - Mejoras según se reivindican en el punto 11, según las cuales dichas áreas de imagen están adyacentes a una superficie que contiene dichos límites.



22

206424

14º. - Mejoras introducidas en la construcción de pantallas para la visión, dentro de un campo de observación, de imágenes proyectadas sobre dicha pantalla desde un objeto tal como una dispositivo a una distancia dada desde la pantalla, caracterizadas porque dichas pantallas comprenden sistemas ópticos elementales sustancialmente no difusores y que se unen continuamente, que tienen superficies elementales sustancialmente reflectoras de modo total, teniendo dichas superficies elementales curvaturas que forman juntas una superficie de pantalla ondulada, y teniendo límites de abertura contiguos que encierran sistemas elementales que producen dentro de dichas áreas imágenes concentradas de valores de intensidad y color proporcionados a estos valores tal como son promediados sobre las áreas elementales correspondientes de dicho objeto, a separaciones menores que el valor de umbral para la fusión de detalle en la observación desde dicho campo.

15º. - Mejoras según se reivindican en el punto 14, según las cuales dichas regiones dentro de dichos límites de abertura del campo se alargadas con una relación aproximada de 2,75 a 1,2 de dicha dimensión máxima a la dimensión mínima.

16º. - Mejoras según se reivindican en el punto 15, según las cuales dicha dimensión máxima es del orden de magnitud de 6,88 mm.

17º. - Mejoras según se reivindican en el



22  
206424

punto 14, según las cuales dichas curvaturas tienen radios de vértice aproximados alternados de 0,76 y 1,38 mm. respectivamente.

5 18°. - Mejoras según se reivindican en el punto 14, según las cuales dichos sistemas elementales convexos y cóncavos están alternados con dichos límites continuos formando un modelo esencialmente lineal de longitud mínima.

10 19°. - Mejoras según se reivindican en el punto 14, según las cuales dichas imágenes son considerablemente deformadas pero relativamente pequeñas pero intensas de modo que constituyan en esencia manantiales lumínicos puntiformes de intensidades y colores esencialmente proporcionados a la intensidad y color medios del  
15 elemento objeto correspondiente.

20 20°. - Mejoras introducidas en la construcción de pantallas para la visión, dentro de un campo de observación, de imágenes proyectadas sobre dicha pantalla desde un objeto tal como una diapositiva, a una distancia dada desde la pantalla, caracterizadas porque  
25 dichas pantallas comprenden sistemas ópticos elementales sustancialmente no difusoras, que se unen continuamente, que tienen superficies elementales sustancialmente totalmente reflectoras; teniendo dichas superficies elementales curvaturas que forman juntas una superficie de pantalla ondulada; teniendo dichas superficies elementales

22NO



206424

límites de apertura contiguos encerrando cada uno uno  
de dichos sistemas elementales, estando las relaciones  
de dichas áreas limitadas en abertura con dichas curvatu-  
ras en una dirección de dichas superficies elementales  
5 menor que en una dirección intersecante, correspondiendo  
dichas relaciones a la configuración de dicho campo de  
observación, de tal modo que se refleje luz incidente  
sobre la superficie de la pantalla desde fuera de dicho  
campo de observación a dentro de él esencialmente sólo  
10 a intensidades que son en cualquier punto de dicho campo  
menores que la intensidad incidente en dicho punto desde  
dichas imágenes.

21ª. - Mejoras introducidas en la construc-  
ción de pantallas para la visión, dentro de un campo de  
15 observación, de imágenes de una región objeto proyectadas  
sobre dicha pantalla, caracterizadas porque dichas panta-  
llas comprenden espejos elementales con superficies muy  
reflectoras, sustancialmente no difusoras, que son con-  
vexas hacia dicha región objeto, formando dichos espejos  
20 elementales la superficie de la pantalla, teniendo lími-  
tes ondulados que constituyen aberturas de campo y teniendo  
curvaturas de vértices aproximadamente circulares, defi-  
niendo los valores relativos de dichas aberturas y de di-  
chas curvaturas ángulos de campo de objeto y de imagen ele-  
25 mentales que, juntos, admiten esencialmente toda la luz  
incidente desde dicha región objeto mientras excluyen una  
cantidad esencial de luz incidente desde fuera de dicho



1952

206424

campo de observación de tal modo que presenten imágenes  
elementales sobre la pantalla de elementos de dicha región  
objeto esencialmente solo a dicho campo de observación  
mientras se dirige luz incidente sobre la pantalla desde  
5 fuera de dicho campo al campo esencialmente solo a inten-  
sidades que son en cualquier punto del campo menores que  
la intensidad incidente sobre dicho punto desde dichas  
imágenes.

22ª. - Mejoras según se reivindican en el  
10 punto 21, según las cuales dichos límites definen líneas  
onduladas dentro de un plano a través de las imágenes  
elementales y separadas de las líneas de límite adyacen-  
tes.

23ª. - Mejoras introducidas en la construc-  
15 ción de pantallas ópticas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria  
que antecede, representado en los dibujos que se acompa-  
ñan y con los fines que se han especificado.

Este Memoria consta de treinta y cuatro  
20 hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 22 NOV. 1952

P. A.  
Alberto de Elzaburu  
Por Pedro

DG/.

10 DIC



206424

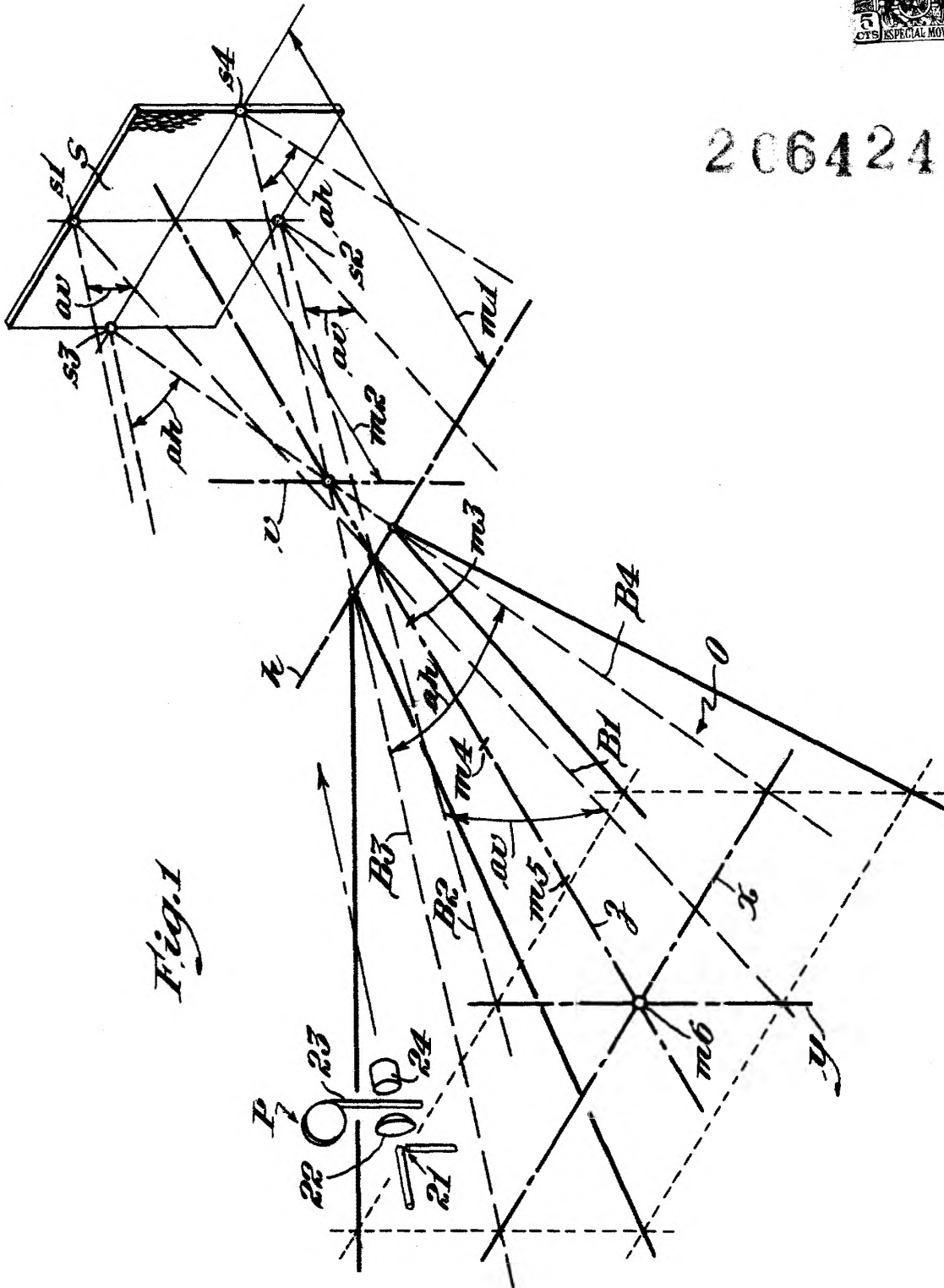


Fig. 1

Erle

10 D. 10



206424



Fig. 15

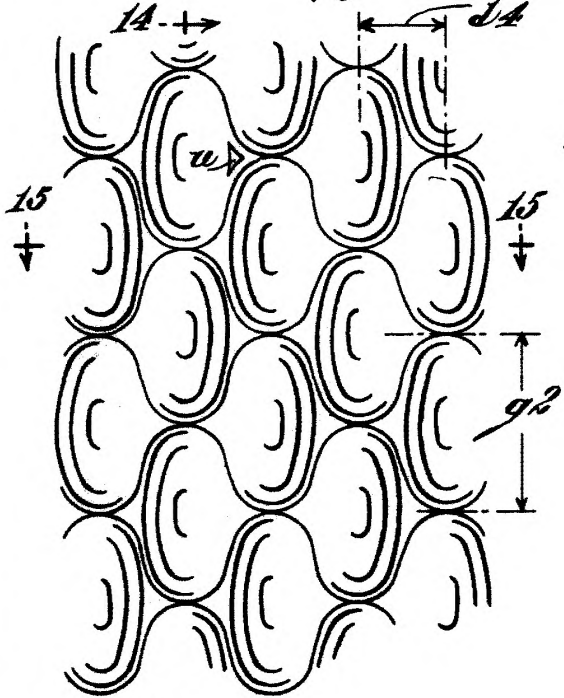


Fig. 13

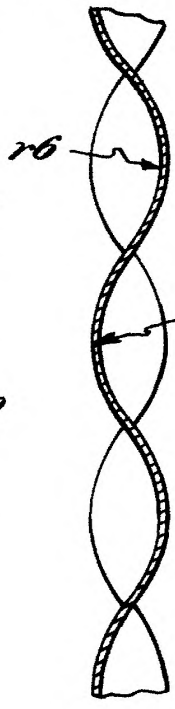


Fig. 14

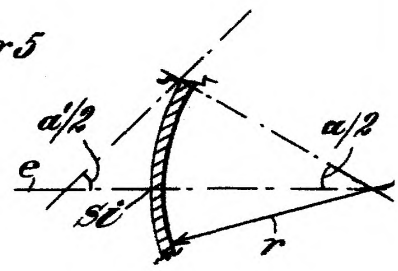


Fig. 3

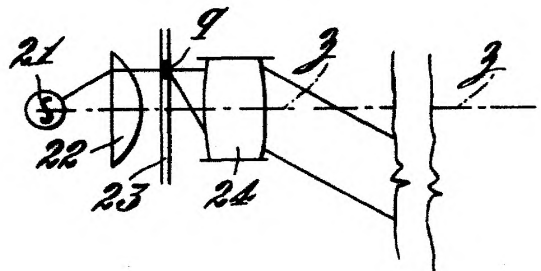
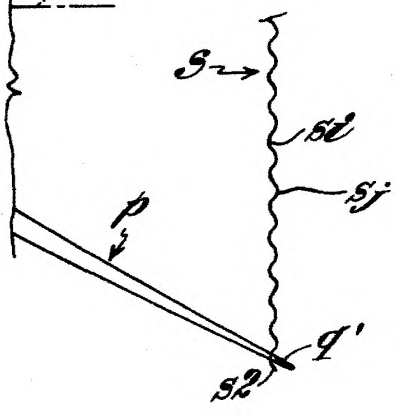


Fig. 2



P. A.

Eurl

206424

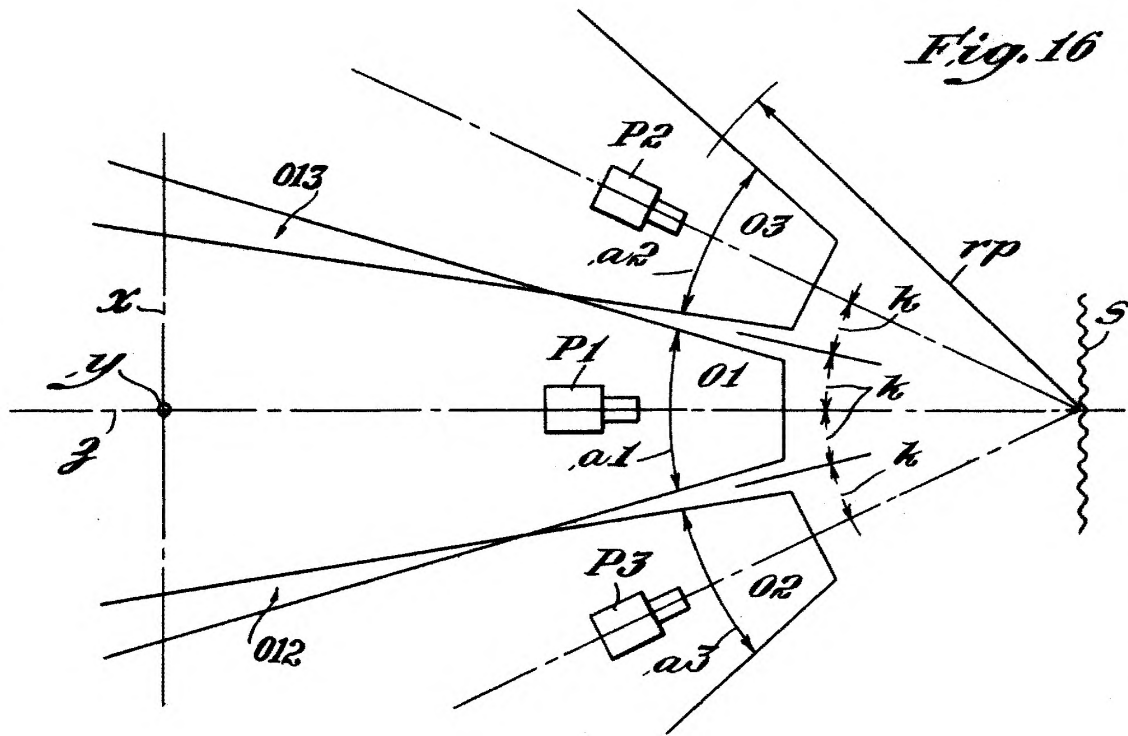


Fig. 16

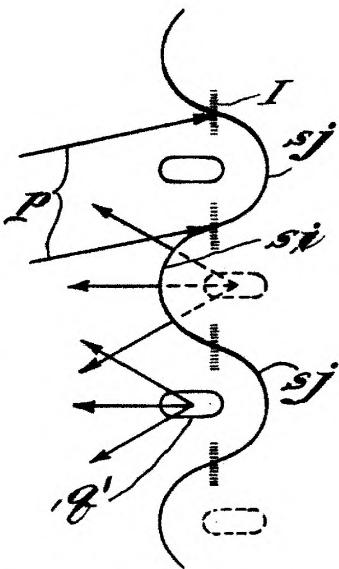


Fig. 4

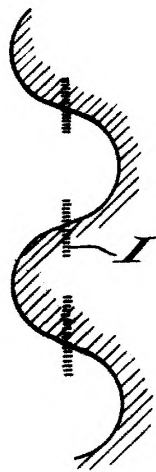


Fig. 5



Fig. 6

P. A.

*Euler*



206424

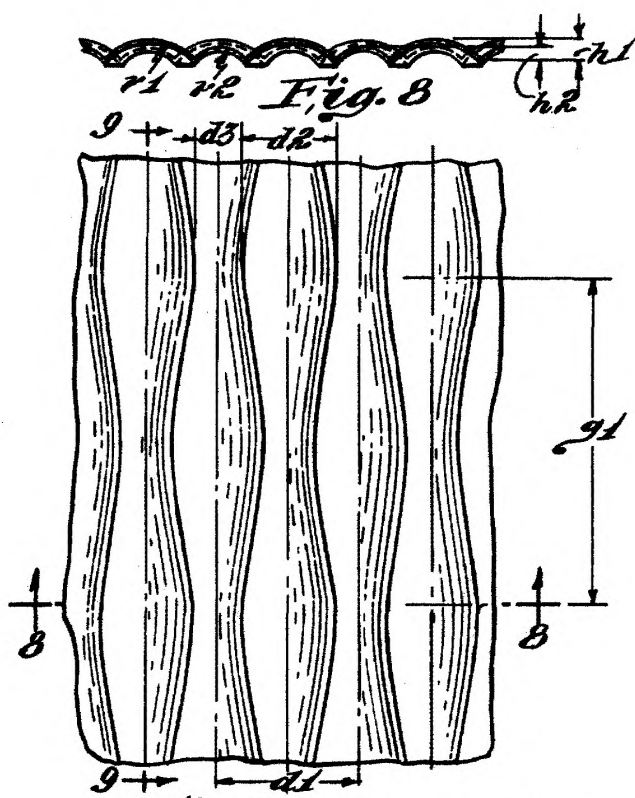


Fig. 7

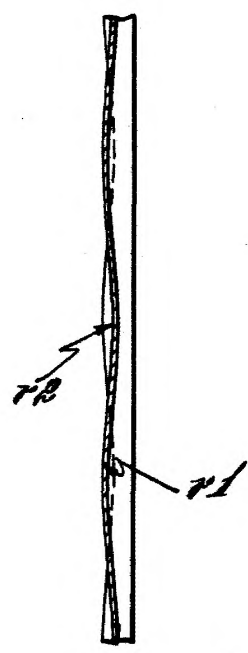


Fig. 9

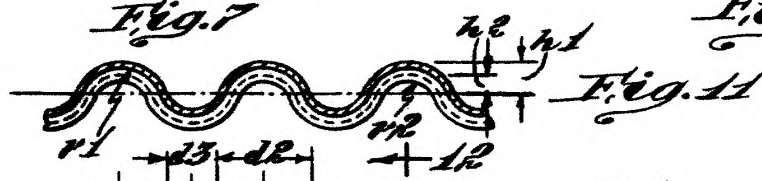


Fig. 11

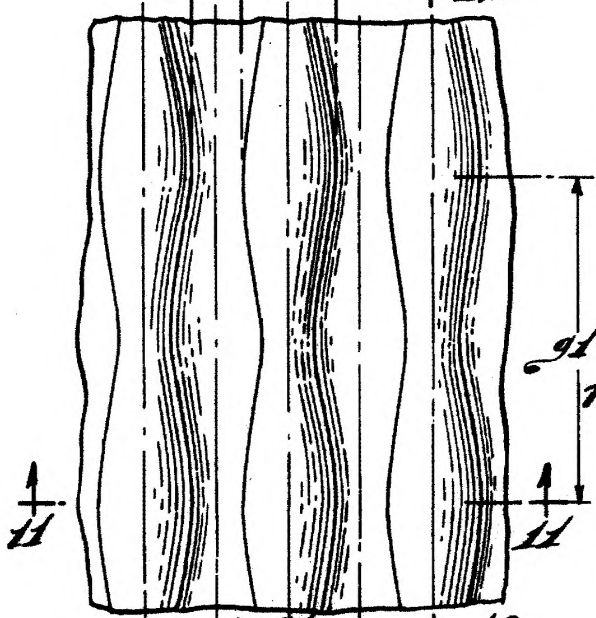


Fig. 10



Fig. 12

P. A.  
Eurl