



P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

a favor de

SIEMENS SCHUCKERTWERKE Aktiengesellschaft - domiciliada en  
Berlin Siemensstadt (Alemania)

por

"Proyector para seguir el vuelo de los aviones".

-----:-----

M e m o r i a   d e s c r i p t i v a.

Con los proyectores de dos ejes, cuyo tambor se inclina sobre gorriones o sobre guías, según un eje generalmente horizontal y oscila junto con el soporte del cojinete de inclinación  
5 (base giratoria) según un eje generalmente vertical y perpendicular al eje de inclinación, han entrado en competencia, como aparatos para seguir el vuelo de los aviones, los proyectores de tres ejes en los cuales el eje de inclinación del tambor puede moverse de su posición horizontal tomando posiciones oblicuas.  
10           Para lograr tener un avión en el cono de luz del proyector, es necesario determinar previamente desde el lugar de

emplazamiento del proyector, por medio de un aparato de escucha la trayectoria por la cual se aproxima el avión. Suponiendo que el camino seguido por el avión sea la continuación de la trayectoria así determinada, la tarea se simplifica moviendo el haz de luz en el plano determinado por el lugar de emplazamiento del proyector y la trayectoria supuesta.

Este plano al que designaremos con el nombre de "plano de iluminación" será más o menos oblicuo sobre el plano del horizonte según la posición relativa de la trayectoria de vuelo al lugar de emplazamiento del proyector. El haz de luz de un proyector de tres ejes puede moverse en cualquier plano de iluminación aprovechando tan solo uno de los tres ejes, es decir girando el tambor sobre un eje situado con la correspondiente oblicuidad y por tanto no es necesaria ninguna habilidad especial o atención para mantener el haz de luz en el plano de iluminación elegido.

En los proyectores de dos ejes se requiere una habilidad especial para mover el haz de luz en un plano de iluminación oblicuo con relación al plano del horizonte, ya que el proyector debe hacerse girar simultáneamente según ambos ejes es decir debe oscilar e inclinarse al mismo tiempo. La presente invención tiene por objeto simplificar este trabajo y conseguir con ello que el rendimiento de un proyector de dos ejes se aproxime al de los de tres ejes, sin prescindir de la construcción más sencilla que constituye una ventaja de los proyectores de dos ejes en comparación con los proyectores de tres ejes.

Esta invención consigue este objeto, haciendo dependientes entre sí las magnitudes del impulso de inclinación y del impulso de oscilación que el proyector recibe por medio del mecanismo de maniobra, de tal manera que el ángulo de inclinación  $\xi$  y el ángulo de oscilación  $\omega$  estén ligados siempre en-



tre si por la relación

$$\text{tang } \xi = \text{seno } \omega \text{ tang } \alpha$$

En ella  $\alpha$  representa el ángulo de oblicuidad del plano de iluminación, el ángulo de inclinación  $\xi$  se cuenta desde el plano del horizonte y el ángulo de oscilación  $\omega$  se cuenta desde la intersección del plano del horizonte con el plano de iluminación y en tal sentido que el valor  $\omega = 90$  grados corresponda al punto mas elevado del círculo de intersección del plano de iluminación con la esfera celeste, que se llamará "circulo de iluminación".

Para esta solución se supone el empleo de disposiciones de maniobra ya conocidas de dos ejes, en las cuales el movimiento de inclinación y el movimiento de oscilación del proyector tienen lugar o se reproducen exactamente en el mismo ángulo por los movimientos correspondientes de un brazo unido al proyector y montado sobre dos ejes, moviendose este brazo generalmente paralelo al eje óptico del proyector.

Este brazo que se designará con el nombre de "brazo de maniobra" puede ser al mismo tiempo el órgano de mando del mecanismo de maniobra o un indicador observado por el operador u otra persona que le dirija.

Conforme con esta invención en la armazón del mecanismo de maniobra se monta además una pieza de guia para el brazo de maniobra de manera tal que pueda girar sobre dos ejes perpendiculares entre si cuyo punto de intersección coincide con el punto de intersección de los dos ejes del brazo de maniobra y pueda ser fijada en cada posición a la cual se haga girar, por medio de una disposición de sujección, estando la pieza de guia construida de tal manera que, cuando el brazo de maniobra material es movido con relación al cuerpo de guia mantenido fijo, el brazo ideal de maniobra describe un plano fijo con relación



a la armazón del mecanismo de maniobra y que contiene el eje de inclinación de la pieza de guía.

La guía del brazo de maniobra puede ser una guía cón-  
mática precisa, o no, es decir dejando cierto juego entre la  
5 pieza de guía y el brazo de maniobra. Puede ser también una es-  
pecie de guía lineal actuando de modo que un brazo de maniobra  
construido en forma de indicador se deslice a lo largo de una  
arista de la pieza de guía pero sin tocarla.

Para mayores aclaraciones servirán las figuras esquema-  
10 ticas en perspectiva del plano adjunto.

La figura 1 representa el horizonte del punto de emplaza-  
miento del proyector y un círculo de iluminación y sirve para  
explicar el problema objeto de esta invención y demostrar las  
relaciones entre el ángulo de inclinación  $\xi$  y el ángulo de os-  
15 cilación  $\omega$ .

La figura 2 representa un mecanismo de maniobra que re-  
presenta esta invención en varias de sus diferentes formas de  
ejecución.

En la figura 1 se representa por -O- el punto de empla-  
20 zamiento del proyector que puede suponerse coincidente con el  
punto de emplazamiento del mecanismo de maniobra. -H- es el  
horizonte correspondiente a este punto. -L- es el círculo de  
iluminación cuyo plano (plano de iluminación) es oblicuo con  
relación al plano del horizonte en el ángulo  $\alpha$ . -OS- es el eje  
25 del haz de luz del proyector, -Os- su proyección sobre el plano  
del horizonte, -Ot- es la proyección de -Os- sobre la recta  
-AB- según la cual el plano de iluminación corta al plano del  
horizonte. -l- es el punto más alto del círculo de iluminación.  
-L-. El ángulo -SOs- es el ángulo de inclinación  $\xi$  el ángulo  
30 -sOt- es el ángulo de oscilación  $\omega$ . El ángulo de oblicuidad  $\alpha$   
del plano de iluminación se reproduce en -t- en el triángulo-Sts.



En la figura 2 se representa por -1- un disco o base fija perteneciente a la armazón del mecanismo de maniobra. Sobre el disco -1- está montado el disco -2- giratorio de modo que puede girar con relación al disco -1- sobre el eje -CD- que se designa como "eje de oscilación". Sobre el disco -2- se encuentran los soportes -3,4- en los cuales está montado de tal manera el brazo de maniobra -5- que puede girar sobre el eje -JK- que cruza perpendicularmente el eje de oscilación -CD- en el punto -P- y que se designa como "eje de inclinación del brazo de maniobra".

Además, sobre el disco -1- se encuentra un anillo -6- montado de modo que puede girar con relación al disco -1- sobre el eje -CD-. El anillo -6- sostiene dos soportes -7,8- con los cojinetes -9,10- para la pieza de guía. El eje -MN- de estos cojinetes que se designa como "eje de inclinación de la pieza de guía" cruza perpendicularmente el eje de oscilación -CD- en el mismo punto -P- en que lo cruza el eje de inclinación -JK- del brazo de maniobra.

-PR- es una recta fija con relación al brazo de maniobra material -5- que es perpendicular en el punto -P- al eje de inclinación -JK- del brazo de maniobra. Esta recta constituye el brazo de maniobra "ideal" cuyo movimiento con relación al disco -1- de la armazón debe reproducir angular y fielmente el movimiento del haz de luz -OS-, figura 1, con relación al plano del horizonte.

Existen dos piezas de guía conformes con esta invención: Primero, la pieza de guía circular -F<sub>1</sub>- provista en su parte interna de una arista -f<sub>1</sub>- cuyo centro se encuentra en el punto -P- y cuyo plano determinado por la arista -f<sub>1</sub>- contiene el eje de inclinación -MN- de la pieza de guía. Segundo, el anillo cilíndrico -F<sub>2</sub>- que constituye un manguito, cuyo eje geométrico



5 -PG- es perpendicular en el punto -P- al plano de la arista anular  $-f_1-$ . Esta pieza de guía  $-F_2-$  está sostenida por la horquilla -11- unida rigidamente con el medio anillo  $-F_1-$ .

5 Con el brazo -5- está fijamente unido el brazo -13- por medio de la pieza -12- en forma de arco, cuyo brazo -13- pasa por la abertura de la pieza de guía  $-F_2-$ . El brazo de maniobra -5- está acodado en -5a- para dejar espacio para la pieza de guía  $-F_1-$ ; Está provisto de una garra -14- que rodea exteriormente a la pieza de guía  $-F_1-$  y de un indicador -15- cuya 10 punta que se encuentra en un punto del brazo de guía ideal -PR- se encuentra frente y a pequeña distancia de la arista  $-f_1-$  de la pieza de guía  $-F_1-$ .

15 Las piezas de guía  $-F_1-$  y  $-F_2-$  pueden por rotación conjunta sobre los cojinetes -9- y -10- regularse bajo diferentes ángulos con relación al disco de armazón -1- y por medio del tornillo -16- en el cojinete -10- pueden fijarse en la posición deseada. El anillo -6- sobre el cual está montada la pieza de guía puede girar a voluntad sobre el disco -1- y fijarse en cualquier posición por medio del tornillo -17-.

20 Gracias a esta disposición, una vez fijada la posición de la pieza de guía el brazo material de maniobra -5- no puede moverse mas que de modo que el brazo de maniobra ideal -PR- describa el plano de la arista de guía  $-f_1-$ . Con ello cambian la elevación y la dirección lateral del brazo de maniobra ideal 25 -PR- con relación al disco -1- en la dependencia prevista entre si, cuando el plano de la arista de guía  $-f_1-$  forma con el plano del disco -1- el ángulo  $\alpha$ . El movimiento del brazo ideal de maniobra -PR-, cuando el brazo -5- es al mismo tiempo el órgano de mando, se descompone en dos componentes, en el movimiento de inclinación sobre el eje -JK- y el de oscilación según el eje -CD- y estas componentes se transmiten al proyector 30



en la forma ya conocida, por disposiciones no representadas con toda exactitud. angular.

Para conseguir este resultado no es sin embargo preciso que existan todas las piezas de la disposición descrita.

5 La pieza de guía  $-F_1-$  puede suprimirse, en este caso el brazo  $-5-$  es guiado unicamente por la pieza de guía  $-F_2-$  en la forma descrita y cinematicamente cuando el brazo  $-13-$  se ajusta al manguito de guía  $-F_2-$  o de una manera no precisa cuando entre ambas partes se ha dejado juego.

10 La horquilla  $-11-$  con la pieza de guía  $-F_2-$  y las piezas  $-12-$  y  $-13-$  pueden suprimirse. En este caso el brazo de maniobra  $-5-$  es guiado por el anillo  $-F_1-$  cinematicamente cuando la garra  $-14-$  se ajusta a la pieza de guía  $-F_1-$  sin precisión cuando entre ambas partes se ha dejado juego.

15 Puede también suprimirse la garra  $-14-$  y guiar el brazo de maniobra de modo tal que la punta del indicador  $-15-$  se encuentre siempre frente a la arista  $-f_1-$  de la pieza de guía  $-F_1-$ . En este caso se obtiene "una guía directa de indicador" del mando del mecanismo de maniobra.

20 Es también posible suprimir además de las piezas  $-11-$ ,  $-12-$ ,  $-13-$ ,  $-F_2-$   $-14-$  la parte externa del brazo  $-5-$  con el co-  
do  $-5a-$  de modo que como brazo de maniobra queda unicamente el  
indicador  $-15-$  y como pieza de guía la pieza  $-F_1-$  con su arista  
 $-f_1-$ . En esta disposición el mando del mecanismo de maniobra no  
25 está unido con el mecanismo de guía sino que debe imaginarse,  
mas bien, dispuesto en otro punto del mecanismo de maniobra del  
proyector. En este caso se dispone el mecanismo de guía de modo  
que el operador que acciona el mando u otra persona que le di-  
rige pueda observar el movimiento del indicador  $-15-$  con rela-  
30 ción a la arista de guía  $-f_1-$ .

Esta forma de ejecución de la invención no presenta li-



mitación alguna en la práctica de su empleo, como sucede en las formas de ejecución antes descritas, ya que en este caso el movimiento del brazo de maniobra -5- que sirve de indicador se compone de dos movimientos parciales procedentes del proyector ya por esta razón y también a consecuencia de que el indicador y la pieza de guía no están en contacto entre sí no pueden producirse en este caso atascamientos del mecanismo de guía como en las formas de ejecución antes descritas, en las cuales el movimiento del brazo de maniobra se descompone en sus componentes, cuando el ángulo de oblicuidad  $\alpha$  del plano de iluminación se aproxima de los 90 grados.

El accionamiento cinemático no preciso y el accionamiento del indicador del brazo de maniobra presentan la ventaja de que el haz de luz del proyector puede moverse también en pequeñas proporciones en sentido transversal del plano de iluminación de modo que describe por ejemplo una superficie ondulada que se encuentra en parte por encima y en parte por debajo del plano de iluminación dominando de esta manera con un alcance no disminuido una faja más ancha del círculo de iluminación en el cielo, lo que con un accionamiento preciso no podría conseguirse más que aumentando la dispersión del haz de luz con la consiguiente disminución en el alcance.

Si en la forma de ejecución con la horquilla -11- y el manguito de guía -F<sub>2</sub>- se dispone fijo en el extremo externo del brazo -13-, el anteojo representado por -18-, de modo que su eje óptico -P'R'- sea paralelo al brazo ideal -PR- de maniobra, este anteojo se encontrará siempre dirigido también hacia el punto iluminado por el proyector.

N O T A

30 Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Proyector de dos ejes cuyo mecanismo de maniobra



contiene un brazo de maniobra que reproduce fiel y angularmente, el movimiento de inclinación y el movimiento de oscilación del proyector caracterizado porque sobre una armazon (disco 1) sobre la cual está montado, giratorio según dos ejes perpendiculares entre si (eje de oscilación CD y eje de inclinación JK), un brazo de maniobra (5), está montada tambien una pieza de guia ( $F_1$  ó  $F_2$ ) de tal modo que el brazo de maniobra puede girar según dos ejes perpendiculares entre si, es decir el eje de oscilación (CD) y eje de inclinación propio (MN) cuyo punto de intersección (P) coincide con el punto de intersección de los dos ejes (CD y JK) del brazo de maniobra y puede fijarse en cualquier posición a la que se hace girar por disposiciones de sujección (16 y 17) estando la pieza de guia dispuesta de tal manera que el brazo ideal de maniobra (PR) describe un plano fijo con relación a la armazón (disco 1) del mecanismo de maniobra, y que contiene el eje de inclinación (MN) de la pieza de guia cuando el brazo material de maniobra (5) se mueve con relación a la pieza de guia ( $F_1$  ó  $F_2$ ) fijada en su posición.

2) Proyector según la reivindicación 1, caracterizada porque la pieza de guia desplazable constituye un manguito ( $F_2$ ) y el brazo de maniobra (5) está rigidamente unido con un brazo (13) que pasa por dicho manguito de modo tal, que el eje geométrico (PG) de este brazo es perpendicular al brazo ideal de maniobra (PR) y al eje de inclinación (JK) del brazo de maniobra.

3) Proyector según la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza de guia está constituida por un segmento de anillo ( $F_1$ ) provisto de una arista ( $f_1$ ) dispuesta en un plano, fijo con relación a la pieza de guia, que contiene el eje de inclinación del segmento de anillo y que se extiende circularmente alrededor del punto de intersección (P) del eje de oscilación (CD) y del eje de inclinación (MN) de la pieza de guia, y carac-



terizado además por la presencia de un indicador (15) fijo al brazo de maniobra (5) de manera tal que la punta que se encuentra en un punto del brazo ideal de maniobra (PR) puede colocarse frente a la arista ( $F_1$ ) de la pieza de guía y a poca distancia de la misma.

4) Proyector según la reivindicación 1 caracterizado porque entre la pieza de guía ( $F_1$  ó  $F_2$ ) y la pieza (garra 14 o brazo 13) que actúa junto con la pieza de guía se deja juego de tal manera que el brazo de maniobra puede moverse en pequeñas proporciones, también en sentido transversal al plano según el cual debe ser guiado.

5) Proyector según la reivindicación 3 caracterizado porque el mando del mecanismo de maniobra está dispuesto separado del brazo de maniobra (5) del mecanismo de maniobra.

6) Proyector para seguir el vuelo de los aviones.

Barcelona 28 de Diciembre de 1929.

SIEMENS SCHUCKERT-INDUSTRIA ELÉCTRICA  
SOCIEDAD ANÓNIMA

*Mussig* *M. S. Schuckert*

Fig. 1

28 DIC. 1929

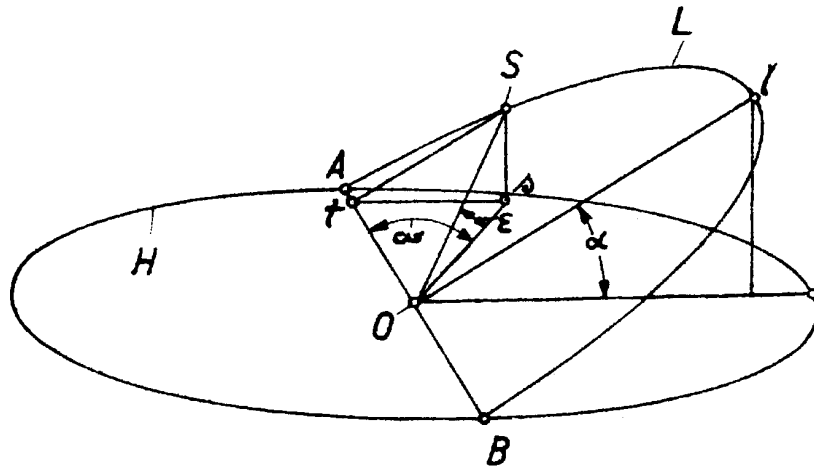
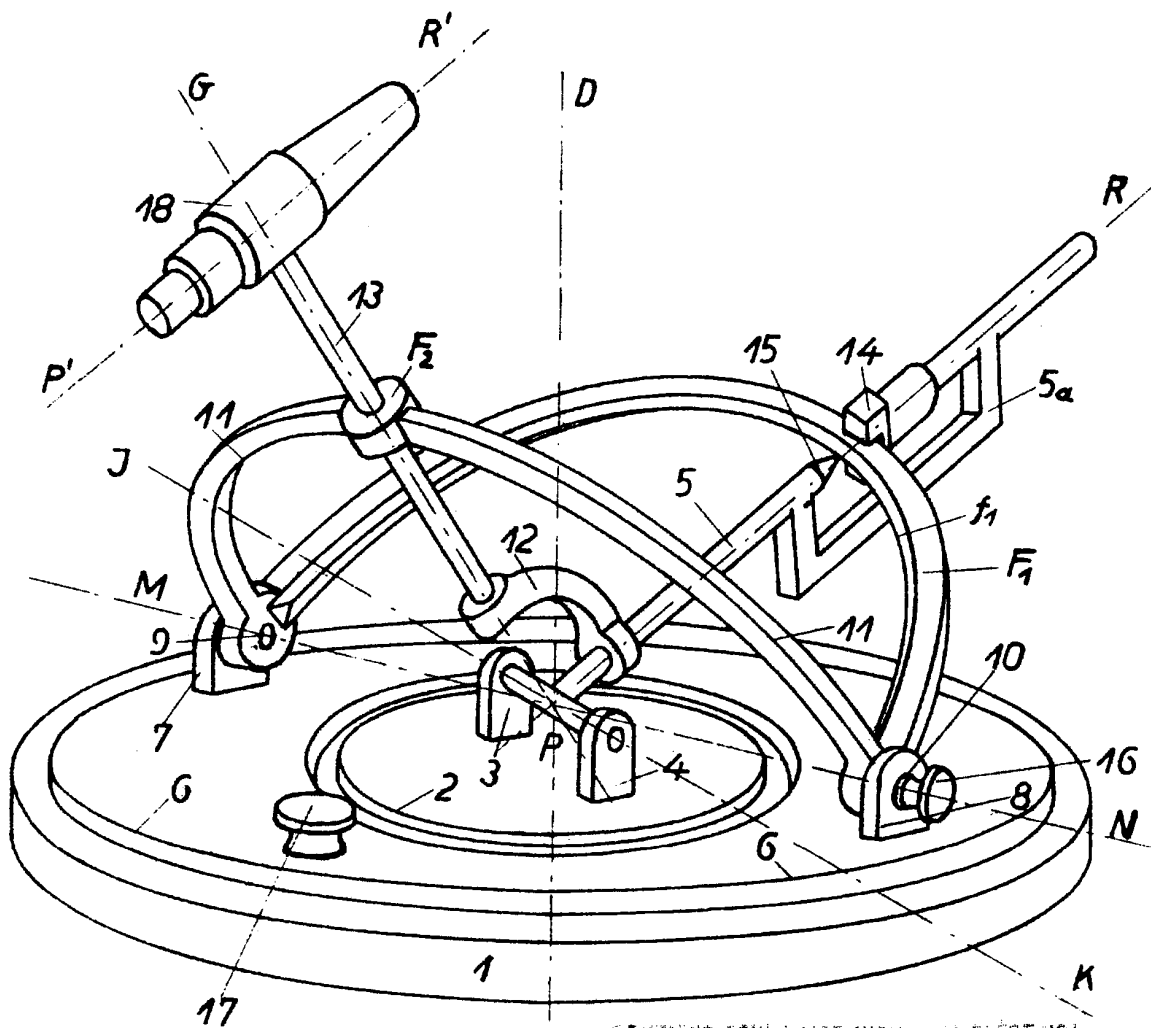


Fig. 2



SIEMENS SCHUCKERT-INDUSTRIA ELÉCTRICA  
SOCIETÀ ANÓNIMA

*W. Siemens & Co.*