

99174

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

EN

ESPAÑA

por VEINTE años

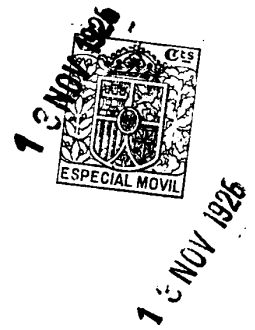
por "Mejoras en los mecanismos de variación de vuelo de las grúas".

A nombre de la:

Sociedad Española de Construcciones Babcock & Wilcox.

Domiciliada en:

Bilbao, calle de Ercilla, nº 1.



Este invento se refiere, a las máquinas para manejar cargas, en las cuales éstas penden del extremo de una pluma articulada en la estructura principal, o en otro elemento soporte de esa pluma, y que además pueden cambiar el radio de acción de esa pluma.

Los elementos a que se refiere este invento son: El balancín articulado en el extremo de la pluma y el contrapeso, oscilante o no, que mantienen contrapesados, casi exactamente la pluma y el balancín, siendo suficiente ese contrapeso en la mayoría de los casos para la estabilidad de la grúa en carga.

El dispositivo que se patenta es tal, que además del contrapesado que se menciona, permite obtener para el movimiento de la carga el cambiar el radio de la grúa un camino recorrido horizontal efectuándose esa operación con un consumo mínimo de energía, la necesaria sola para

vencer inercias y rozamientos y en los radios extremos el exceso de momento no contrapesado que a propósito se deja por las razones que luego se dirán.

Muchos sistemas existen, en los cuales se obtienen los resultados que se mencionan, pero es a costa de dispositivos complicados y a base siempre de que los cables de elevación se muevan en un sentido u otro por una serie de poleas con las desventajas y aún peligros que supone soportar la pluma por medio de cables sujetos a rápidos desgastes, dado su modo de trabajar.

En el sistema que se presenta quedan anulados los inconvenientes. La pluma está soportada por bielas rígidas de acero. Los cables de elevación no tienen movimiento alguno al cambiar de radio (o alcance) y la trayectoria horizontal de la carga se obtiene mediante la curvatura especial del balancín sobre la que se arrollan los cables tirantes, plegándose el balancín más o menos sobre la pluma al variar el radio.

Estos cables no pasan por poleas sino que simplemente se amarran mediante articulaciones a la estructura principal.

Las bielas EF (fig.3) que soportan la pluma reciben movimiento mediante las palancas AF. de las cremalleras circulares (H), y a éstas se articulan las otras bielas ZX que actúan las palancas Z C G de los contrapesos oscilantes. De esta manera los movimientos de pluma y contrapeso se combinan de forma tal que son encontrados; cuando la pluma tiende a oscilar hacia fuera al moverse para alcanzar el máximo radio, hacia fuera oscila el contrapeso o viceversa. La relación de palancas y movimientos es tal que, casi en todas las posiciones se verifica el contrapesado de que antes hablamos.

El perfil curvo del balancín puede trazarse de forma que el camino a recorrer no sea horizontal sino ligeramente inclinado y curvo con concavidad superior. Además, descendente desde el radio máximo al mínimo. Este dispositivo se utiliza en las grúas de gran potencia; al cambiar el radio del máximo al mínimo, con el descenso del centro de gravedad de la carga se contrarresta lo que sube el centro



de gravedad de la pluma y viceversa. De esta forma puede cambiarse de radio con carga, sin necesitarse para ello un consumo grande de energía ni tener que emplearse por tanto fuertes motores.

Los nuevos trazados de curva del balancín y relaciones de palancas del presente invento se obtienen por las consideraciones siguientes:

Se empieza por fijar las posiciones de los puntos O, A y del tambor real o verdadero y se consideran los ejes coordenados X e Y (fig. 1).

En el balancín el punto P es en el que va el eje de la polea de cabeza y el punto Q es el que se emplea para trazar el diagrama fijado con miras a contrarrestar la deformación del balancín.  $Q_h O_1$ , es la distancia desde el punto Q al O. en la posición 1 y es aproximadamente  $\frac{1}{200}$  menor que  $P_h O$ .



Se consideran seis posiciones de la pluma para obtener otros tantos puntos del balancín. La posición 1 es la de máximo radio y la sexta, llamada S es tal que se fija de forma que corresponda a una posición del balancín que forme con la vertical el mismo ángulo que forma la pluma con esa dirección. Debe ser tal la posición S que se tenga

$$Q_h O_s = \frac{Q_h O_1}{10} + M_h O_s$$

Fijadas las posiciones 1 y S, se señala la situación de tambor virtual D, cuyo diámetro es el que corresponda al diámetro del cable de elevación y cuyo centro se situa de manera que resulta tangente a las dos posiciones extremas 1 y S del cable de elevación y cuya misión enseguida se verá.

Trazando con centro O un círculo del mismo diámetro que las poleas las distancias  $M_h O$  se toman normalmente a los cables de elevación desde la circunferencia, es decir, que aquél círculo se considera como un punto.

La inclinación del balancín respecto a la horizontal en la posición s es  $5^\circ$  a  $12^\circ$ .

La relación entre las alturas de  $Q_s$  y Q, es tal que la de  $Q_s$  es

igual a la de  $Q_1$ , mas la cantidad que se haya cobrado del cable de elevación al cambiar el radio.

Las longitudes de pluma y balancín no hay mas remedio que fijarlas por tanteos y según los radios máximos y las alturas de gancho exigidas.

$B_g$  se halla uniendo O a  $Q'_s$  y deberá verificarse  $Q'_s q_s = q_s Q_s$ .

Trazando una circunferencia con centro en el del tambor virtual y radio  $D B_g$  se tendrá, medidas radialmente desde los puntos B, las longitudes n que se cobran del cable de elevación al cambiar el radio en cada una de las posiciones. Y estas distancias son las alturas por debajo de la horizontal de  $Q_g$  de los puntos Q en cada una de las posiciones consideradas. La curva que dibujen estos puntos debe ser convexa hacia arriba sin presentar irregularidades que sería señal de que el diagrama estaba mal.



Hay necesidad de determinar los puntos p y q para obtener la posición de los cables tirantes en cada posición. Los puntos p distan de O las distancias  $O_p = Q_h O - M_h O$  siendo  $Q_h$  las proyecciones de los puntos Q. Los puntos q están en la horizontal de los B y en la vertical de los Q.

Uniendo los p con los q, la recta que los une cortará a las líneas O B en los puntos V. Estos unidos a A determinan las posiciones de los cables tirantes para cada una de las posiciones de la pluma y balancín y las normales desde los puntos B a los cables tirantes determinan los radios de curvatura del balancín para esta posición (fig. 2).

Los puntos v. deben estar en una curva continua si el diagrama está bien hecho, y con el valor de  $Q_h O_s$  adoptado, esta curva cae hacia  $V_s$ , haciendo el valor de  $\frac{R}{r}$  aproximadamente 15% mayor que el valor mínimo de esa relación, cuyo mínimo tiene lugar hacia la posición 5.

La velocidad relativa de rotación del balancín respecto a la pluma nos la determina la relación.

$$\frac{\text{Variación del ang B}}{\text{Variación del ang a}} = \frac{R}{r} \text{ para cada posición}$$

La relación  $\frac{R}{F}$  no debe ser en ningún caso mayor en un 15 % del mínimo valor. Si fuese mayor, entonces  $\omega_h O_s$  debe disminuirse hasta el valor  $\omega_h O_s = \frac{\omega_h O'}{12} + M_h O$ ,

Es conveniente, en cada caso comprobar por el cálculo la exactitud del trazado. Las expresiones siguientes dan los momentos no contrapesados para las distintas posiciones de la pluma:  $M = W (P_h O - M_h O - P_h B \frac{R}{F})$  para fuerzas verticales (peso colgando del extremo del balancín) y  $M = F (O_v p + P_v B \times \frac{R}{F})$  para fuerzas horizontales (peso oscilando radialmente). En estas expresiones

- $P_h O$  distancia horizontal de P a O
- $P_h B$  " " " P a B
- $O_v P$  " vertical " P a O
- $P_v B$  " " " P a B

El camino recorrido por la carga para un movimiento de la pluma de  $1^\circ$  es  $\frac{L}{57,3}$  siendo L el brazo de palanca del balancín.

Con el trazado que se ha explicado se consigue que el camino recorrido por la carga sea horizontal. Sin embargo se modifica ligeramente el trazado de la curva del balancín para que al llegar al radio máximo o al mínimo la carga suba y así se consigue un a modo de frenado.

Otra parte interesante del invento que se patenta es la disposición del contrapeso oscilante aplicado a grúas con el dispositivo de cambio de radio a nivel.

Con el cambio de radio detallado se mejora casi al límite las condiciones mecánicas y de trabajo de la grúa; con el dispositivo de contrapeso oscilante se obtiene la estabilidad casi perfecta del conjunto.

En esencia el invento consiste en dotar a la grúa de una masa oscilante con movimientos tales, que sean opuestos a los de la pluma. Cuando ésta oscila hacia fuera, hacia afuera oscila el contrapeso y viceversa. Además la posición y longitudes de brazos de palanca están combinados de modo que en todas las posiciones están prácticamente contrapesados las masas oscilantes del balancín, pluma y acceso-



rios de ellos y en la mayoría de los casos no se precisa otro género de contrapesos fijos siendo el oscilante bastante para obtener el equilibrio general de la grúa con carga.

Para obtener las posiciones del contrapeso que cumpla con las condiciones enumeradas es preciso haber determinado los radios de alcance de la grúa, las longitudes de pluma y traslación, sus pesos y centros de gravedad, las posiciones de los cables tirantes en las 6 posiciones (o más) que se consideren y el contrapeso necesario para la estabilidad de la grúa en carga al radio máximo.

Se determinan los momentos de los pesos muertos respecto al punto O.

Los trabajos desarrollados por los pesos de pluma y balancín al oscilar a cada posición desde el radio mínimo.

Se escoge el punto E, de articulación de la biela que arrastra la pluma de manera que la longitud OE sea 10 % á 15 % mayor que la longitud O.A.

Se dibujan las palancas de cambio de radio para las posiciones 1,2,3 etc., de manera que se tenga siempre que en las posiciones 1 y 3 las distancias de las bielas de arrastre al punto A sean 65 % y 25 % respectivamente de la longitud AF de la palanca de cambio de radio.

Se trazan las bielas de arrastre y sus respectivas distancias a y b a los puntos O y A.

Como ya tenemos determinado el contrapeso necesario para la estabilidad de la grúa con carga al radio máximo, deberemos fijar la longitud de su brazo de palanca C. G. de forma tal además, que la inclinación respecto a la vertical de la línea C.G. al mínimo radio sea aproximadamente 5° menos que la inclinación de la pluma OB para el mismo radio.

Los desplazamientos del centro de gravedad del contrapeso para cada posición se determinan

Se escoge los puntos Z y se dibujan para cada una de las posiciones.



Prolongada la línea C.A. se trazan dos rectas paralelas AA. y CC. El ángulo que forman con CA no debe ser mayor que  $90^\circ$ .

Sobre la línea AA, se toman distancias,  $A_1$ ,  $A_2$  etc. que representen a una escala conveniente los momentos respecto a A de los pesos muertos de pluma y balancín.

Sobre C. C. se toman asimismo longitudes  $C_1C_2$  etc. que represente a la misma escala que antes, los momentos respecto a C. del contrapeso oscilante y su palanca.

Se unen por rectas los puntos  $A_n$ ,  $C_2$  etc. prolongándose esas rectas hasta cortar en los puntos T. etc. a la línea CA. Se une T, a Z, etc.

Las líneas T'Z son las posiciones teóricas corregidas de las bielas que accionan la palanca del contrapeso para las distintas posiciones. Estas posiciones de las bielas deben trazarse en un papel transparente en el que al mismo tiempo figuren las palancas de cambio de radio.

Los puntos  $Z_1$ ,  $Z_2$  se señalan también en este diagrama.

El punto de articulación X debe escogerse de forma que los puntos estén aproximadamente en una circunferencia.

Si las verdaderas posiciones del contrapeso determinadas al fijar el punto X fuesen muy diferentes de las originalmente tomadas sería señal de error en el trazado.

- o - N O T A - o -

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

1°. - El balancín de perfil especial para obtener los resultados que se expresaron anteriormente y el dispositivo de contrapeso oscilante aplicado a grúas con aquel balancín, así como el trazado de uno y otro, sistema nuevo y de invención propia.

2°. - El balancín de perfil especial para grúas de gran potencia como ya se indicó, y

3°. - Mejoras en los mecanismos de variación de vuelo de



las grías.

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

Esta Memoria consta de ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid 2 de Octubre de 1926.

P. A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder





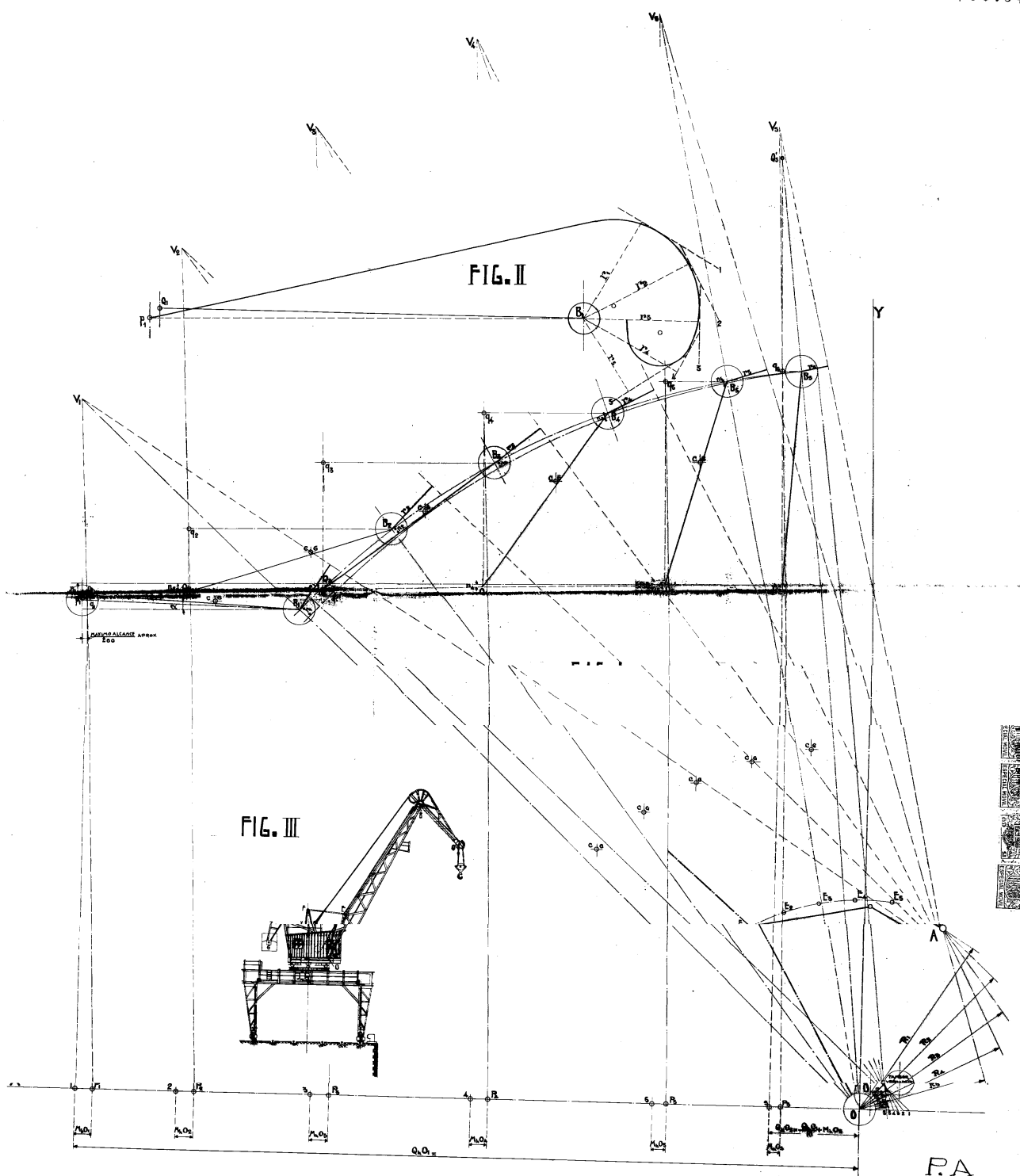
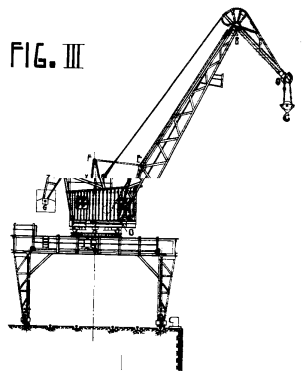


FIG. II

FIG. III



ESCALAS VARIABLES

P.A.  
 11 rue de Valenciennes  
 PARIS  
*Chapuis*

