



ESPAÑA

PATENTE DE INTRODUCCION

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G05B
--------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCION "Perfeccionamientos en los sistemas de control de carga de aparatos de elevación"
--

(56) PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION Publicación de la solicitud de patente francesa nº 2.282.396 de fecha 9 Agosto 1974
---

(71) SOLICITANTE (S) PRECILEC
----------------------------------

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 48, rue d'Alésia, 75014 París, Francia
---

(72) INVENTOR (ES) - - - -
-------------------------------

(73) TITULAR (ES)
-------------------

(74) REPRESENTANTE M. Curell Suñol
---------------------------------------

P A T E N T E   D E   I N T R O D U C C I O N

por DIEZ años

solicitada en España a favor de PRECILEC, de nacionalidad francesa, domiciliada en 48, rue d'Alésia, 75014 París, Francia, por "Perfeccionamientos en los sistemas de control de carga de aparatos de elevación". - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a sistemas o dispositivos para el control de carga de un aparato de elevación. - - - -

5. En la utilización de los aparatos de elevación, es deseable, si es que no lo imponen los reglamentos, saber en todo momento si la carga efectivamente aplicada alcanza o no un valor límite, determinado por ejemplo por el constructor en función de las características geométricas del aparato, de la posición del punto de aplicación de la carga, de las
10. condiciones de trabajo y de la resistencia mecánica de los órganos del aparato. - - - - -

El constructor proporciona generalmente con el aparato unas curvas que indican las cargas máximas permitidas en función de diversos parámetros geométricos variables

del aparato, por ejemplo el alcance, y en función de las condiciones de trabajo, por ejemplo según que, en el caso de un aparato con ruedas, éste descansa sobre sus ruedas o esté calado por unos estabilizadores. - - - - -

5. Se ha propuesto ya medir la carga efectivamente elevada por el aparato y compararla con el valor límite con el fin de emitir una señal de alarma y/o de parar el funcionamiento del aparato si este valor límite se alcanza o se sobrepasa. - - - - -

10. Sin embargo, estos dispositivos anteriores presentan diversos inconvenientes. En efecto, son de una utilización difícil debido, en particular, a las manipulaciones que debe efectuar el operador, y no son fieles debido a su sensibilidad demasiado grande a las condiciones exteriores, son frágiles debido a su complejidad y son de un precio elevado y no son aplicables a diversos tipos de aparatos sin modificaciones de los aparatos en los dispositivos mismos. - - - -

20. Se ha propuesto entonces utilizar dos unidades potenciométricas constituidas, para la primera, por una batería de potenciómetros acoplados, la posición de cuyos cursores está mandada por el valor de un primer parámetro geométrico del aparato y, para la segunda, por un potenciómetro la posición de cuyo cursor es mandada por el valor de un segundo parámetro geométrico del aparato. El potenciómetro de la segunda unidad es de tomas múltiples que están eléctricamente conectadas respectivamente a los cursores de los potencióme-

25.

5. tros de la primera unidad; estos últimos potenciómetros son también de tomas múltiples que están alimentadas cada una por una tensión de referencia. Se afecta a cada una de las series de tomas de los primeros potenciómetros un valor particular predeterminado del primer parámetro y se afectan a las tomas del segundo potenciómetro unos valores particulares predeterminados del segundo parámetro. Cada uno de los primeros potenciómetros está asociado a uno de dichos valores particulares predeterminados del segundo parámetro y su cursor está conectado a la toma del segundo potenciómetro afectada a dicho valor predeterminado particular del segundo parámetro. - - - - -

15. A cada una de las tomas de los primeros potenciómetros le está así asociado un par de valores particulares predeterminados del primero y del segundo parámetros. Este par de valores representa un estado geométrico del aparato al cual corresponde, según las condiciones de trabajo, una carga máxima admisible. Esta carga máxima está materializada por una tensión eléctrica de referencia que es suministrada a dicha toma. - - - - -

25. En el cursor del segundo potenciómetro aparece por tanto en cualquier momento una tensión eléctrica que, por tres interpolaciones lineales, representa la carga máxima admisible para el par considerado de los valores de los dos parámetros. Esta tensión es comparada con una tensión representativa del valor efectivo de la carga soportada por el aparato y se emite una señal de comparación para el mando de un

dispositivo de seguridad. - - - - -

5. La invención prevé perfeccionar este tipo de sistemas con dos unidades potenciométricas, en particular en cuanto a los medios para establecer las tensiones de referencia aplicadas a las tomas de los potenciómetros de la primera unidad. - - - - -

10. A este efecto, el sistema según la invención, que comprende: una primera unidad potenciométrica constituida por una serie de potenciómetros, mecánicamente acoplados, de tomas múltiples; unos primeros medios para mandar la posición de los cursores de dichos potenciómetros en función del valor de un primer parámetro geométrico del aparato; una segunda unidad potenciométrica constituida por un potenciómetro de tomas múltiples cada una de las cuales está conectada eléctricamente al cursor de un potenciómetro correspondiente de la primera unidad; unos segundos medios para mandar la posición del cursor de dicho potenciómetro de la segunda unidad en función del valor de un segundo parámetro geométrico del aparato; unos terceros medios para afectar, a las tomas de los potenciómetros de la primera unidad, unas tensiones eléctricas de referencia; unos cuartos medios para establecer una tensión eléctrica representativa de la carga instantánea efectivamente aplicada al aparato; y unos quintos medios para comparar la tensión tomada en el cursor del potenciómetro de la segunda unidad y dicha tensión representativa de la carga aplicada al aparato, y está caracterizado porque los  
15.   
20.   
25. terceros medios para afectar, a las tomas de los potencióme-

5. tros de la primera unidad, unas tensiones eléctricas de referencia comprenden, para cada toma, un sistema de polarización que comprende una serie de circuitos de polarización en paralelo asociados a las situaciones en las cuales el aparato es hecho trabajar, comprendiendo cada circuito un órgano apropiado para emitir una tensión ajustada y mandada por un dispositivo de conmutación que define la situación instantánea de trabajo y que manda simultáneamente todos los circuitos de todos los sistemas de polarización de las tomas de  
10. los potenciómetros de la primera unidad. - - - - -

Otras características de la invención aparecerán con la lectura de la descripción siguiente y con referencia a los planos anexos en los cuales: - - - - -

15. Fig. 1 es una representación geométrica que ilustra la elección arbitraria de los pares de valores de dos parámetros en la aplicación de la invención a una grúa de pluma telescópica y montada sobre ruedas; - - - - -

20. Fig. 2 es una representación geométrica de las tres interpolaciones efectuadas en el sistema según la invención; - - - - -

Fig. 3 es una vista análoga a la fig. 1 y relativa a la aplicación de la invención a una grúa de obra de construcción que comprende un mástil vertical y una pluma horizontal; - - - - -

25. Fig. 4 es un esquema que ilustra la elección de

los valores de referencia para reducir los errores debidos a las interpolaciones; - - - - -

5. Fig. 5 es un esquema general eléctrico del sistema con dos unidades potenciométricas, al cual se aplica la invención; y - - - - -

Fig. 6 es un esquema eléctrico del sistema según la invención para el establecimiento de las tensiones de referencia. - - - - -

10. En la fig. 1 se ha mostrado esquemática y parcialmente una grúa móvil 1 cuyo chasis 2 está montado sobre unas ruedas 3 que descansan sobre el suelo 4 para el desplazamiento de la grúa. De manera conocida, unos estabilizadores hidráulicos posterior 5 y laterales 6 pueden ser excitados para apoyarse sobre el suelo 4 y reforzar la estabilidad de la grúa durante las fases de elevación. - - - - -

20. El chasis 2 lleva una torreta 7 capaz de girar, con respecto al chasis 2, alrededor de un eje vertical 8 bajo la acción de medios de arrastre (no representados). La torreta lleva una pluma de elevación 9 constituida por varios elementos en unión telescópica y apropiados para desplegarse bajo la acción de medios de arrastre (no representados). En el elemento extremo 10 de la pluma 9 está suspendido, de manera conocida, un polipasto 11 sobre el cual está montado un gancho 12 o análogo de suspensión de una carga P. - - - - -

25. La pluma 9 está soportada por la torreta 7 por me-

dio de un bastidor 13 con respecto al cual puede bascular al rededor de una articulación horizontal 14 bajo la acción de un gato de basculación 15 que actúa entre la torreta 7 y la pluma 9. - - - - -

5. En el curso de una fase de elevación, la grúa presenta dos parámetros que definen su estado geométrico y otros diversos parámetros que definen sus condiciones de trabajo. Los parámetros que definen el estado geométrico de la grúa son por ejemplo el ángulo  $\alpha$  que forma el eje de la pluma 9 con la horizontal geográfica o con el suelo y la longitud L de la pluma medida desde la articulación 14 al extremo del último elemento 10. Los parámetros que definen las condiciones de trabajo de la grúa son, por ejemplo, la posición angular de la torreta 7 con respecto al chasis 2, el apoyo sobre el suelo 4 por las ruedas 3 o por los estabilizadores 5, 6, la adición al elemento extremo 10 de una prolongación, denominada "plumeta", o de un cabezal de elevación especial (no representado), y la adición a la torreta 7 de un contrapeso suplementario. - - - - -

20. Es deseable, sino viene impuesto por los reglamentos, saber en cualquier momento si la carga efectivamente aplicada a la grúa alcanza o no un valor máximo admisible que es por ejemplo una fracción de la carga que provoca la basculación, dependiendo este valor máximo admisible del estado geométrico instantáneo de la grúa, de las condiciones de trabajo y de la resistencia mecánica de los órganos de la grúa. - - - - -

25.

Para ello, de manera conocida, se eligen arbitrariamente una serie de valores predeterminados de cada uno de los dos parámetros que definen el estado geométrico del aparato para constituir unos pares de valores que comprenden cada uno un valor de cada serie. - - - - -

5.

En la aplicación de la fig. 1, se han elegido por ejemplo seis valores predeterminados  $\alpha_0 - \alpha_5$  para el ángulo  $\alpha$  y nueve valores predeterminados  $L_0 - L_8$  para la longitud  $L$ , para constituir cincuenta y cuatro pares  $(\alpha, L)$  de valores.

10. Los valores  $\alpha_0 - \alpha_5$  y  $L_0 - L_8$  se eligen para cubrir toda la zona de variación del ángulo  $\alpha$  y de la longitud  $L$  durante una fase de elevación. - - - - -

15. En el ejemplo representado, los valores  $\alpha_0 - \alpha_5$  y  $L_0 - L_8$  están regularmente repartidos pero se entiende que podrían elegirse de manera diferente, por ejemplo acercando estos valores el uno al otro en las zonas de trabajo más corrientemente utilizadas, de manera que se reduzcan los errores, como se explicará más adelante. - - - - -

20. Cada uno de estos pares  $(\alpha, L)$  define un estado geométrico de la grúa al cual se afecta un valor de referencia  $V$  representativo de la carga máxima admisible. Esta carga máxima admisible es determinada en función de las indicaciones del constructor de la grúa o experimentalmente por el usuario, y depende de la fuerza de elevación de la grúa, de las condiciones de trabajo y de la resistencia mecánica de

25.

los órganos de la grúa. En efecto, para un mismo par  $(\alpha, L)$  de valores predeterminados, es decir para un mismo estado geométrico de la grúa, definido por los parámetros  $\alpha, L$ , ésta es menos estable cuando descansa sobre sus ruedas 3 que cuando descansa sobre los estabilizadores 5, 6, es menos estable lateralmente que longitudinalmente cuando descansa sobre estas ruedas, etc. - - - - -

En la fig. 1, los pares de valores predeterminados están representados por unos puntos que están en las intersecciones de rectas  $(\alpha_0 - \alpha_5)$  que pasan por la articulación 14 y de arcos de circunferencia  $(L_0 - L_8)$  centradas sobre la articulación 14. A fin de dar mayor claridad, los pares están representados en el plano vertical que pasa por el eje longitudinal del chasis 2, pero se entiende que ocupan, cada uno, cualquier posición angular alrededor del eje 8 de la torreta 7 en función de la posición angular de ésta. - - - - -

Se designa el valor de referencia afectado a un par  $(\alpha, L)$  por la letra V con dos índices numéricos que son los índices de los valores del ángulo  $\alpha$  y de la longitud L que constituyen este par. Solamente algunos de estos valores están referenciados en la fig. 1. El valor de la referencia  $V_{0,8}$  está afectado al par  $(\alpha_0, L_8)$ , el valor  $V_{2,5}$  está afectado al par  $(\alpha_2, L_5)$ , etc. - - - - -

En cualquier instante de una fase de elevación, se determinan de una manera conocida y por unos medios que serán descritos ulteriormente con referencia a la fig. 5, los

valores efectivos instantáneos  $\alpha_i$  y  $L_i$  y se seleccionan los dos valores consecutivos entre los valores  $\alpha_0 - \alpha_5$  y los dos valores consecutivos entre los valores  $L_0 - L_8$  en cuyos intervalos cerrados están situados respectivamente los valores  $\alpha_i$  y  $L_i$ . A título de ejemplo, se ha mostrado en la fig. 1 un par de valores efectivos instantáneos  $\alpha_i$  y  $L_i$  que están comprendidos respectivamente entre  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  y  $L_5$  y  $L_6$ . - - - -

Estos dos pares de valores predeterminados consecutivos de  $\alpha$  y de  $L$  definen cuatro pares y cuatro valores de referencia afectados a estos cuatro pares. En el ejemplo representado, los cuatro valores de referencia son  $V_{2,5}$ ,  $V_{2,6}$ ,  $V_{3,5}$  y  $V_{3,6}$ . - - - - -

A partir de estos cuatro valores de referencia, se determina por tres interpolaciones lineales, en función de la posición de los valores efectivos instantáneos  $\alpha_i$  y  $L_i$  con respecto a los valores de los dos pares así seleccionados de valores predeterminados consecutivos de  $\alpha$  y de  $L$ , un valor  $V_{i,i}$  representativo de la carga máxima admisible para el estado geométrico del aparato definido por los valores  $\alpha_i$ ,  $L_i$  y para las condiciones de trabajo de la grúa. - - - -

Se ha mostrado en la fig. 2 una representación geométrica de estas tres interpolaciones, en el ejemplo de la fig. 1 donde  $\alpha_i$  está comprendida entre  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  y  $L_i$  está comprendida entre  $L_5$  y  $L_6$ . Se ha adoptado un sistema de tres ejes perpendiculares, estando los valores de  $\alpha$  llevados en las abscisas, los valores de  $L$  en las ordenadas y los valo-

res de V, representativos de las cargas máximas admisibles, representados en cota. - - - - -

5. Se establece un primer valor  $V_{2,i}$ , por interpolación lineal entre los valores  $V_{2,5}$  y  $V_{2,6}$  en función de la posición de  $L_i$  con respecto a  $L_5$  y  $L_6$ . Este valor  $V_{2,i}$  es representativo de la carga máxima admisible para el estado geométrico de la grúa definido por los valores  $\alpha_2, L_i$  de los parámetros  $\alpha, L$ . - - - - -

10. Se establece un segundo valor  $V_{3,i}$  por interpolación lineal entre los valores  $V_{3,5}$  y  $V_{3,6}$  en función de la posición de  $L_i$  con respecto a  $L_5$  y  $L_6$ . Este valor  $V_{3,i}$  es representativo de la carga máxima admisible para el estado geométrico de la grúa definido por los valores  $\alpha_3, L_i$  de los parámetros  $\alpha, L$ . - - - - -

15. Se establece finalmente el tercer valor  $V_{i,i}$  por interpolación lineal entre los valores  $V_{2,i}$  y  $V_{3,i}$  en función de la posición de  $\alpha_i$  con respecto a  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$ . - - - - -

20. Así, a partir de los cuatro valores de referencia afectados a los cuatro pares definidos por los dos pares seleccionados de valores predeterminados consecutivos de  $\alpha$  y de  $L$ , se establece, por tres aproximaciones lineales, un valor  $V_{i,i}$  representativo de la carga máxima admisible para el estado geométrico instantáneo de la grúa definido por  $\alpha_i$  y  $L_i$ . - - - - -

25. En lo que precede, las dos primeras interpolacio-

nes han sido efectuadas para dos de los valores predeterminados de  $\alpha$ , respectivamente  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$ , y la tercera interpolación ha sido efectuada para el valor instantáneo  $L_i$  de  $L$ . Es también posible, como se muestra también en la fig. 2, efectuar las dos primeras interpolaciones para dos de los valores predeterminados de  $L$ , respectivamente  $L_5$  y  $L_6$ , para obtener unos valores  $V_{i,5}$  y  $V_{i,6}$ , y efectuar a continuación la tercera interpolación para el valor instantáneo  $\alpha_i$  de  $\alpha$ , para obtener el valor  $V_{i,i}$  que es igual al valor  $V_{i,i}$  precedentemente establecido. - - - - -

5. Simultáneamente con el establecimiento del valor  $V_{i,i}$ , se establece, de una manera conocida, un cuarto valor  $V_p$  representativo de la carga efectivamente aplicada a la grúa, se comparan los valores  $V_{i,i}$  y  $V_p$ , y se emite una información, que es representativa de la carga efectivamente aplicada con respecto a la carga máxima admisible definida por  $V_{i,i}$ , para mandar una señal de alarma o el paro de la grúa si se alcanza o se sobrepasa esta carga máxima. Para permitir esta comparación, la relación valor numérico-carga es la misma para los valores numéricos de referencia y para el cuarto valor numérico. Esta relación es preferentemente lineal. - - - - -

10. Simultáneamente con el establecimiento del valor  $V_{i,i}$ , se establece, de una manera conocida, un cuarto valor  $V_p$  representativo de la carga efectivamente aplicada a la grúa, se comparan los valores  $V_{i,i}$  y  $V_p$ , y se emite una información, que es representativa de la carga efectivamente aplicada con respecto a la carga máxima admisible definida por  $V_{i,i}$ , para mandar una señal de alarma o el paro de la grúa si se alcanza o se sobrepasa esta carga máxima. Para permitir esta comparación, la relación valor numérico-carga es la misma para los valores numéricos de referencia y para el cuarto valor numérico. Esta relación es preferentemente lineal. - - - - -

15. Se ha mostrado en la fig. 3 la aplicación de este procedimiento a una grúa de otro tipo. La grúa 27 de la fig. 3 comprende un pilar 16 que descansa sobre el suelo 4 por un asiento 17, y una pluma horizontal 18 capaz de pivotar alrededor del eje vertical del pilar por una articulación 19. La

20. Se ha mostrado en la fig. 3 la aplicación de este procedimiento a una grúa de otro tipo. La grúa 27 de la fig. 3 comprende un pilar 16 que descansa sobre el suelo 4 por un asiento 17, y una pluma horizontal 18 capaz de pivotar alrededor del eje vertical del pilar por una articulación 19. La

25. Se ha mostrado en la fig. 3 la aplicación de este procedimiento a una grúa de otro tipo. La grúa 27 de la fig. 3 comprende un pilar 16 que descansa sobre el suelo 4 por un asiento 17, y una pluma horizontal 18 capaz de pivotar alrededor del eje vertical del pilar por una articulación 19. La

pluma 18 lleva, por un lado del pilar 16, un carro 20 móvil a lo largo de la pluma y que soporta un gancho 21 y un polipasto 22 para un cable 23. Por el otro lado del pilar 16, la pluma 18 lleva un contrapeso 24. - - - - -

5. Los dos parámetros que definen el estado geométrico de la grúa son la altura  $H$  de la pluma 18 con respecto al suelo y la distancia  $d$  del carro 20 al eje del pilar 16. La altura  $H$  está definida por el número de porciones 25 superpuestas para constituir el pilar mientras que la distancia  $d$  está definida por la posición del carro 20 sobre la pluma 18. El parámetro  $H$  varía de una manera discontinua y, en una misma fase de elevación, es constante, mientras que el parámetro  $d$  varía de una manera continua durante la fase de elevación. - - - - -

10. Se eligen arbitrariamente una serie de valores  $H_0-H_5$  de  $H$  y una serie de valores  $d_0-d_6$  de  $d$  para crear, en el ejemplo considerado, cuarenta y dos pares de valores  $(H, d)$ . - - - - -

15. Preferentemente, las alturas  $H_0-H_5$  corresponden a las alturas de la pluma 18 cuando el pilar 16 comprende respectivamente de una a seis porciones 25. - - - - -

20. Como anteriormente, se afecta cada uno de los pares así constituido un valor de referencia representativo de la carga máxima admisible para el estado geométrico de la grúa definido por dicho par de valores  $(H, d)$  y para las condiciones de trabajo. A título de ejemplo, se han representa-

25.

do algunos valores  $W_{0,5}$ ,  $W_{1,4}$ ,  $W_{2,2}$  y  $W_{3,5}$  en la fig. 3. - -

5. Para el estado geométrico instantáneo de la grúa definido por los valores  $H_i$ ,  $d_i$ , se determinan, de una manera análoga, los valores de referencia  $W$  con respecto a los cuales se efectúan las tres interpolaciones lineales para obtener el valor  $W_{i,i}$  representativo de la carga máxima admisible para este estado geométrico. - - - - -

10. Se establece un valor  $W_p$  representativo de la carga  $P$  efectivamente aplicada a la grúa, se comparan los valores  $W_p$  y  $W_{i,i}$  y se emite una información representativa de la carga efectivamente elevada con respecto a la carga máxima admisible definida por el valor  $W_{i,i}$ . - - - - -

15. Aunque se hayan dado dos modos de aplicación de este procedimiento conocido, queda entendido que se puede aplicar a diversos tipos de aparatos de elevación en los cuales los valores de dos parámetros influyen en su capacidad. - -

20. Se ha mostrado en la fig. 4 la manera de elegir los valores de referencia representativos de las cargas máximas admisibles para reducir los errores debidos a las interpolaciones. - - - - -

25. Se ha representado en C la curva de valores de referencia  $U$  definida a partir de los datos del constructor para los valores de un parámetro  $a$ . A título de ejemplo, se han tomado dos valores predeterminados  $a_2$  y  $a_3$  del parámetro  $a$  a los cuales corresponden, para un valor predeterminado de

otro parámetro, dos valores  $U'_2, U'_3$  definidos sobre la curva C. Esta curva C presenta una concavidad, de manera que, entre  $a_2$  y  $a_3$ , existe un valor  $a_i$  para el cual el error  $\Delta$ , entre el valor  $U''_i$  definido por la interpolación lineal y el valor  $U'_i$  definido por la curva C, es máximo. Para reducir este error, se afectan a los valores  $a_2$  y  $a_3$  del parámetro  $a$  unos valores de referencia  $U_2$  y  $U_3$  que difieren en  $\Delta/2$  de  $U'_2$  y  $U'_3$ , de manera que el error máximo entre  $a_2$  y  $a_3$  es de  $\Delta/2$ . - - - - -

5.

10.

Para reducir aún el error introducido por cada interpolación, se pueden aproximar los valores predeterminados del parámetro, pero se está rápidamente limitado por el número de valores así elegidos. - - - - -

15.

Se ha representado en la fig. 5 un sistema, en parte conocido, utilizado para la realización del procedimiento anteriormente descrito. Este sistema está realizado, a título de ejemplo, para su utilización con la grúa de la fig. 1.

20.

Para efectuar las tres interpolaciones citadas precedentemente, se utilizan dos unidades potenciométricas 31 y 32. - - - - -

25.

La unidad 31 comprende tantos potenciómetros como valores predeterminados del parámetro  $\alpha$  se han elegido, o sea seis potenciómetros 33-38 que corresponden respectivamente a los seis valores  $\alpha_0 - \alpha_5$  de  $\alpha$ . Todos estos potenciómetros son idénticos. Comprenden cada uno tantas tomas como valores predeterminados del parámetro  $L$  se han elegido,

o sea nueve tomas que corresponden respectivamente a los nueve valores  $L_0-L_8$  de  $L$ . Se han indicado a título de ejemplo, en el potenciómetro 33 que corresponde a  $\alpha_0$ , los nueve valores predeterminados  $L_0-L_8$  de  $L$  asociados a las nueve tomas de este potenciómetro. Se dispone así, en los seis potenciómetros 33-38, de cincuenta y cuatro tomas que materializan los cincuenta y cuatro pares ( $\alpha$ ,  $L$ ) de la fig. 1. Los cursores 39-44 de estos potenciómetros están mecánicamente acoplados entre sí, como se muestra por la línea de trazos mixtos 45, y su posición está mandada por el valor efectivo instantáneo  $L_i$  de la longitud  $L$  de la pluma 9, como se muestra por la línea en trazos mixtos 46. - - - - -

La medida del valor  $L_i$  se realiza de cualquier manera conocida, por ejemplo por un enrollador 47 para un cable 48 que actúa entre el primer elemento y el elemento extremo 10 (fig. 1) de la pluma 9. El desplazamiento de los cursores 39-44 varía así linealmente con la longitud  $L$ . - -

Así, en cualquier momento de una fase de elevación, los cursores 39-44 ocupan sobre los potenciómetros respectivos la misma posición definida por el valor instantáneo  $L_i$ . En el ejemplo representado en las figs. 1 y 5, el valor  $L_i$  está comprendido entre  $L_5$  y  $L_6$ . En cada potenciómetro 33-38, la repartición geométrica de las tomas asociadas a los valores  $L_0$  y  $L_8$  es la misma que la repartición numérica de estos valores. En general, los valores  $L_0-L_8$  están regularmente separados y, por consiguiente, las nueve tomas están regularmente separadas en cada potenciómetro. - - - - -

Se afecta a las cincuenta y cuatro tomas de los potenciómetros unas tensiones de referencia representativas de las cargas máximas admisibles para los dos valores correspondientes de  $\alpha$  y de L. Se han representado en la fig. 5 algunas de estas tensiones. Estas tensiones de polarización están establecidas, para cada toma de potenciómetro, por un sistema 49 propio, según la invención, correspondiendo solamente el sistema 49 de la toma a los valores  $\alpha_3, L_2$  que han sido representados en la fig. 5. El sistema 49 será descrito ulteriormente en detalle con referencia a la fig. 6. - - - - -

Los cursores 39-44 están eléctricamente conectados, a través de una intercara constituida por un amplificador operacional 50-55, respectivamente a las seis tomas de un potenciómetro único 56 que constituye la unidad potenciométrica 32. Las seis tomas del potenciómetro 56 corresponden respectivamente a los valores  $\alpha_0 - \alpha_5$  del ángulo  $\alpha$ . La posición del cursor 57 del potenciómetro 56 está mandada, como se muestra por la línea en trazos mixtos 58, por el valor efectivo instantáneo  $\alpha_i$  del ángulo  $\alpha$ . La repartición geométrica de las tomas del potenciómetro 56 es igual que la repartición numérica de los valores  $\alpha_0 - \alpha_5$ , en general regularmente separados. - - - - -

La medida del ángulo  $\alpha_i$  se realiza de cualquier manera conocida, por ejemplo por un sistema de péndulo 59 asociado a la pluma 9 que da un desplazamiento del cursor 57 que varía linealmente con el ángulo  $\alpha$ . - - - - -

El cursor 57 está eléctricamente conectado a una entrada de un comparador 60. - - - - -

5. Se establece un valor numérico  $V_p$  representativo de la carga P efectivamente aplicada a la grúa. Para ello, se ha representado esquemáticamente un potenciómetro 26 uno de cuyos bornes 28 está conectado a una fuente de tensión eléctrica continua 29, cuyo otro borne está conectado a masa y la posición de cuyo cursor 30 está mandada por la carga P. El cursor 30 está eléctricamente conectado a la otra entrada del comparador 60. Preferentemente, para producir el valor  $V_p$ , se utiliza el dispositivo descrito en la solicitud de patente francesa nº 74 24304 presentada el 12 julio 1974 a nombre del solicitante. - - - - -

10. La salida 61 del comparador 60 manda un circuito de explotación 62 cuya función aparecerá más adelante. - - -

15. Se describirá ahora, con referencia a la fig. 6, el sistema de polarización 49 según la invención que permite afectar a la toma correspondiente la tensión de referencia. En el ejemplo adoptado, esta tensión es  $V_{3,2}$  representativa de la carga máxima admisible para el estado geométrico de la grúa definido por los valores  $\alpha_3$  y  $L_3$  de los parámetros  $\alpha$  y L. - - - - -

20. Como se ha expuesto precedentemente, esta tensión de referencia depende, para los mismos valores de  $\alpha$  y de L, de las condiciones de trabajo. Por esta razón, el sistema 49 comprende varios circuitos que corresponden cada uno a un pa

25.

rámetro que define una condición de trabajo. A título de ejemplo, se han adoptado tres parámetros de condiciones de trabajo a los cuales corresponden respectivamente tres circuitos 63, 64 y 65 conmutables. El circuito 63 corresponde al reposo de la grúa 1 sobre su suelo 4 por los estabilizadores 5,6, el circuito 64 corresponde al reposo de la grúa sobre el suelo por sus ruedas 3 y en una posición del plano vertical de la pluma 9 al máximo de 15° a una y otra parte del eje longitudinal del chasis 2, y el circuito 65 corresponde al reposo de la grúa sobre el suelo por sus ruedas 3 y en una posición de dicho plano vertical más allá del ángulo de 15°. - - - - -

Los circuitos 63, 64 y 65 son de concepción análoga y, por esta razón, no se describirá más que el circuito 63. Este circuito comprende un órgano 66 que suministra una tensión ajustada, por ejemplo un transistor cuyo emisor está conectado a masa y cuyo colector está conectado a una fuente 67 de tensión continua a través de una resistencia regulable de polarización 68. El colector está conectado a la toma correspondiente del potenciómetro 36 a través de una resistencia 69 y de un amplificador operacional 70. La base del transistor 66 está conectada a la fuente 67 a través de una resistencia 71 y a un órgano de conmutación 72 que selecciona aquél de los circuitos 63, 64 y 65 que debe excitarse en función de las condiciones de trabajo. - - - - -

Los circuitos 63, 64 y 65 están montados en paralelo entre la fuente 67 y la entrada del amplificador operacio

nal 70; las bases de los transistores 66 están conectadas respectivamente a las salidas 73, 74, 75 del órgano de conmutación 72. - - - - -

5. Este está representado en forma de un conmutador manual de varias posiciones que comprende un contacto móvil 75 conectado a la masa para bloquear aquél de los transistores 66 cuya base está conectada a la salida 73, 74 ó 75 seleccionada por la posición del contacto móvil 76. - - - - -

10. Para el establecimiento previo de la tensión de referencia  $V_{3,2}$  en el ejemplo considerado, se pone sucesivamente el contacto móvil 76 sobre cada una de las salidas 73, 74 y 75 y, para cada posición, se regula la resistencia 68 correspondiente para obtener en el colector del transistor 66 asociado una tensión propia para proporcionar, a través de las resistencias 69, la tensión  $V_{3,2}$  buscada, representativa de la carga máxima visible para los valores  $\alpha_3$ ,  $L_2$  y para las condiciones de trabajo de la grúa definidas por el órgano de conmutación. La relación entre esta tensión de referencia y la carga que representa es la misma que la relación entre la tensión  $V_p$  y la carga que representa. En general, estas relaciones son lineales. - - - - -
- 15.
- 20.

Se dispone así según la invención, por el sistema 49, de tantas tensiones de referencia como condiciones de trabajo a considerar existen. - - - - -

25. Como se ha mostrado a trazos, las salidas 73, 74 y

75 del conmutador 72 mandan las bases de los transistores 66 respectivamente de los circuitos 63, 64 y 65 de los cincuenta y cuatro sistemas de polarización 49. - - - - -

5. Aunque se haya representado el órgano de conmutación 72 en forma de un conmutador manual, queda entendido que las conmutaciones pueden hacerse automáticamente, por mando de los estabilizadores 5, 6 y por el paso de la pluma 9 más allá de la posición de 15º citada más arriba. - - - - -

10. La función del amplificador operacional 70 asociado a cada sistema de polarización 49 según la invención es la de mantener constante la tensión de referencia aplicada a la toma correspondiente del potenciómetro tal como 36 cuando se hace variar o cuando se establece la tensión de referencia sobre otra toma del mismo potenciómetro. - - - - -

15. Para la utilización del sistema según la invención, el operador no tiene que realizar otra manipulación que la de accionar el conmutador 72 si éste no es automático. El sistema según la invención, por su estructura, no es muy sensible a las condiciones exteriores; es pues fiel. Además, como es relativamente simple, es de un precio de coste interesante. Una ventaja importante de este sistema es que puede ser aplicado a diversos tipos de aparatos sin modificaciones de los aparatos o de los dispositivos o sistemas mismos. - -

20.

25. La invención puede ser aplicada tanto a los aparatos del tipo de las grúas, que presentan un par de bascula-

ción, como a los aparatos del tipo de los pórticos de elevación y de los puentes rodantes. - - - - -

N O T A

5. Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S .

10. 1.- Perfeccionamientos en los sistemas de control de carga de aparatos de elevación, que comprenden: una primera unidad potenciométrica constituida por una serie de potenciómetros, mecánicamente acoplados, de tomas múltiples; unos primeros medios para mandar la posición de los cursores de dichos potenciómetros en función del valor de un primer parámetro geométrico del aparato; una segunda unidad potenciométrica constituida por un potenciómetro de tomas múltiples ca  
15. da una de las cuales está conectada eléctricamente al cursor de un potenciómetro correspondiente de la primera unidad; unos segundos medios para mandar la posición del cursor de dicho potenciómetro de la segunda unidad en función del valor de un segundo parámetro geométrico del aparato; unos ter  
20. ceros medios para afectar, a las tomas de los potenciómetros de la primera unidad, unas tensiones eléctricas de referencia; unos cuartos medios para establecer una tensión eléctrica representativa de la carga instantánea efectivamente aplicada al aparato; y unos quintos medios para comparar la ten-

si<sup>o</sup>n tomada en el cursor del potenciómetro de la segunda uni  
dad y dicha tensión representativa de la carga aplicada al  
aparato, caracterizados porque los terceros medios para afec  
tar, a las tomas de los potenciómetros de la primera unidad,  
5. unas tensiones eléctricas de referencia comprenden, para ca-  
da toma, un sistema de polarización que comprende una serie  
de circuitos de polarización en paralelo asociados a las si-  
tuaciones en las cuales el aparato es hecho trabajar, compren-  
diendo cada circuito un órgano apropiado para emitir una ten-  
10. sión ajustada y mandada por un dispositivo de conmutación  
que define la situación instantánea de trabajo y que manda  
simultáneamente todos los circuitos de todos los sistemas de  
polarización de las tomas de los potenciómetros de la prime-  
ra unidad. - - - - -

15. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,  
caracterizados porque el órgano apropiado para emitir una  
tensión ajustada es un transistor cuya base está mandada por  
dicho dispositivo de polarización. - - - - -

20. 3.- Perfeccionamientos según una de las reivindica-  
ciones 1 y 2, caracterizados porque, entre cada sistema de  
polarización y su toma asociada y entre el cursor de cada po-  
tenciómetro de la primera unidad y la toma asociada del po-  
tenciómetro de la segunda unidad, está previsto un amplifica-  
25. dor operacional apropiado para evitar la reacción mútua de  
las tensiones. - - - - -

4.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE CONTROL

DE CARGA DE APARATOS DE ELEVACION". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veinticuatro hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de cinco láminas de dibujos que la ilustran.

5.

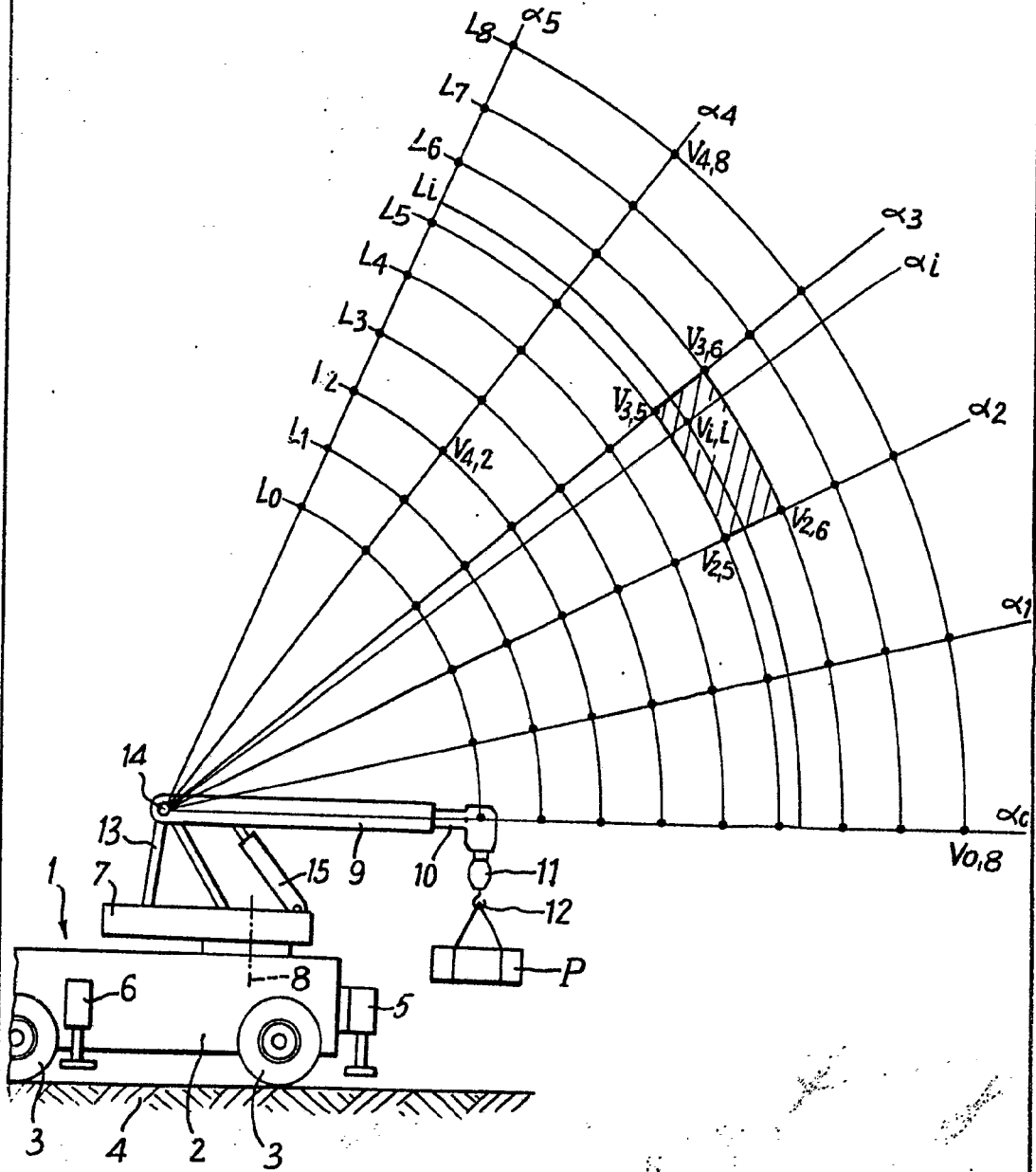
MADRID 13 MAR 1976

P. A. M. CURELL SUÑOL



maf.

Fig.1



*gung*

Fig. 2

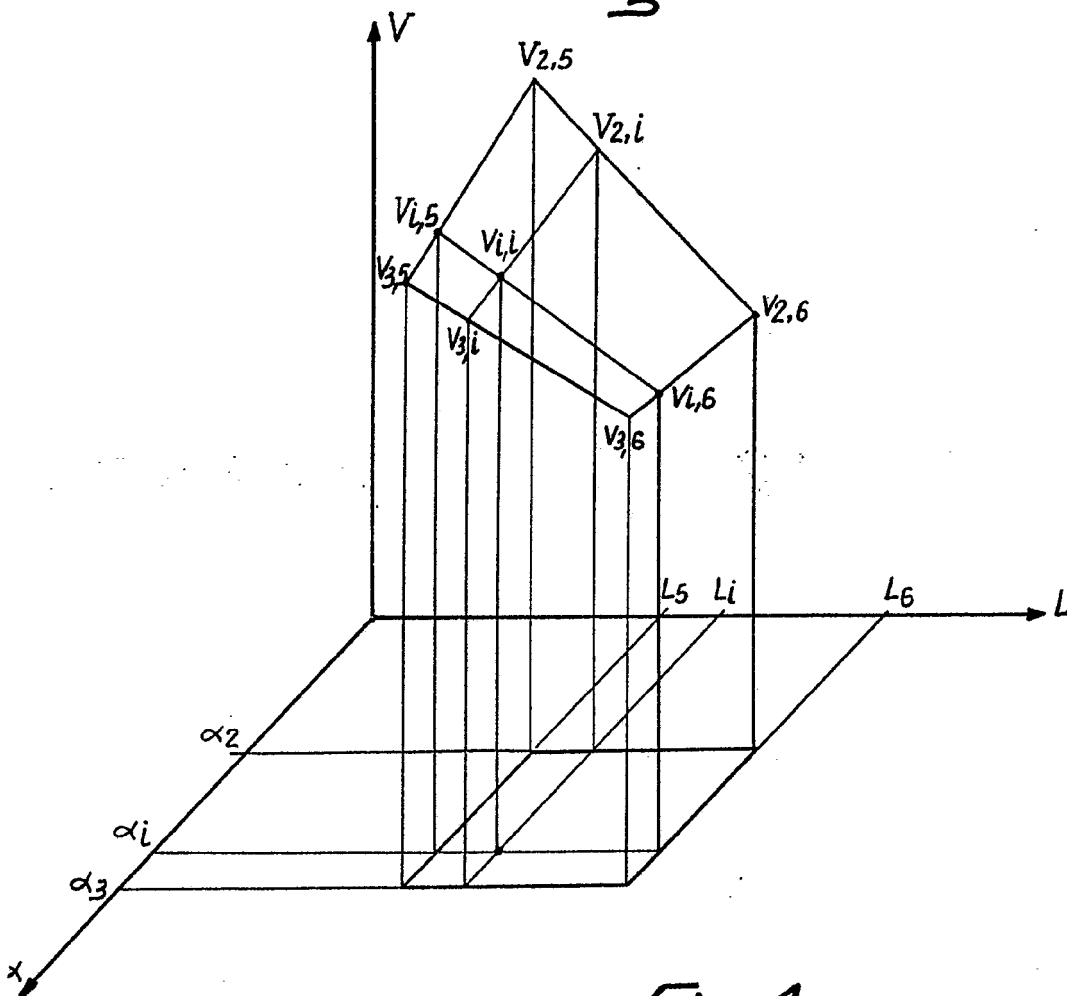


Fig. 4

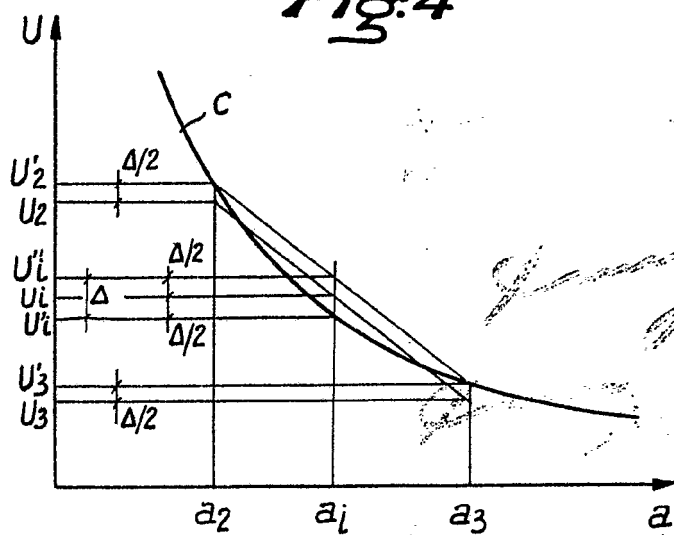


Fig:3

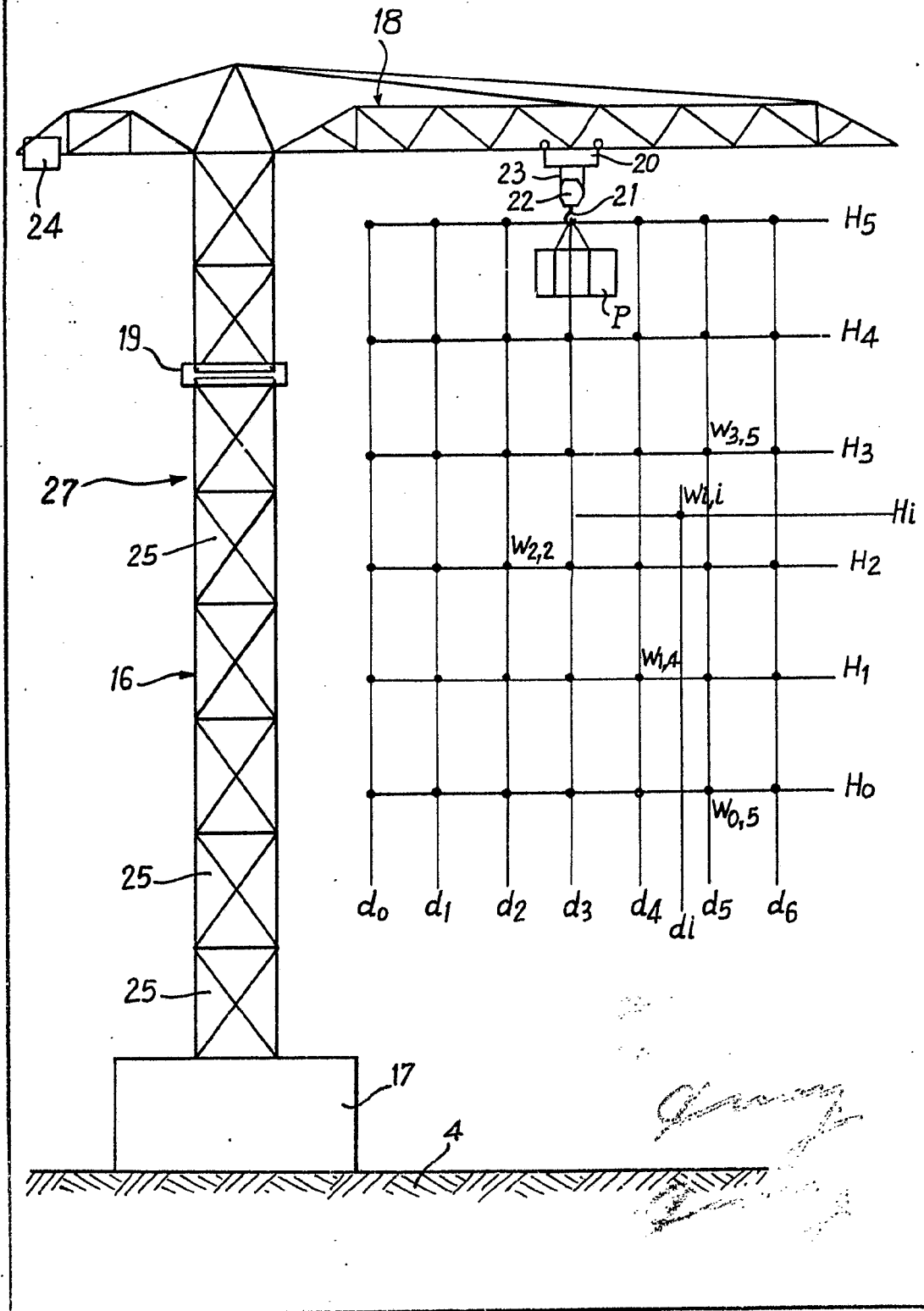
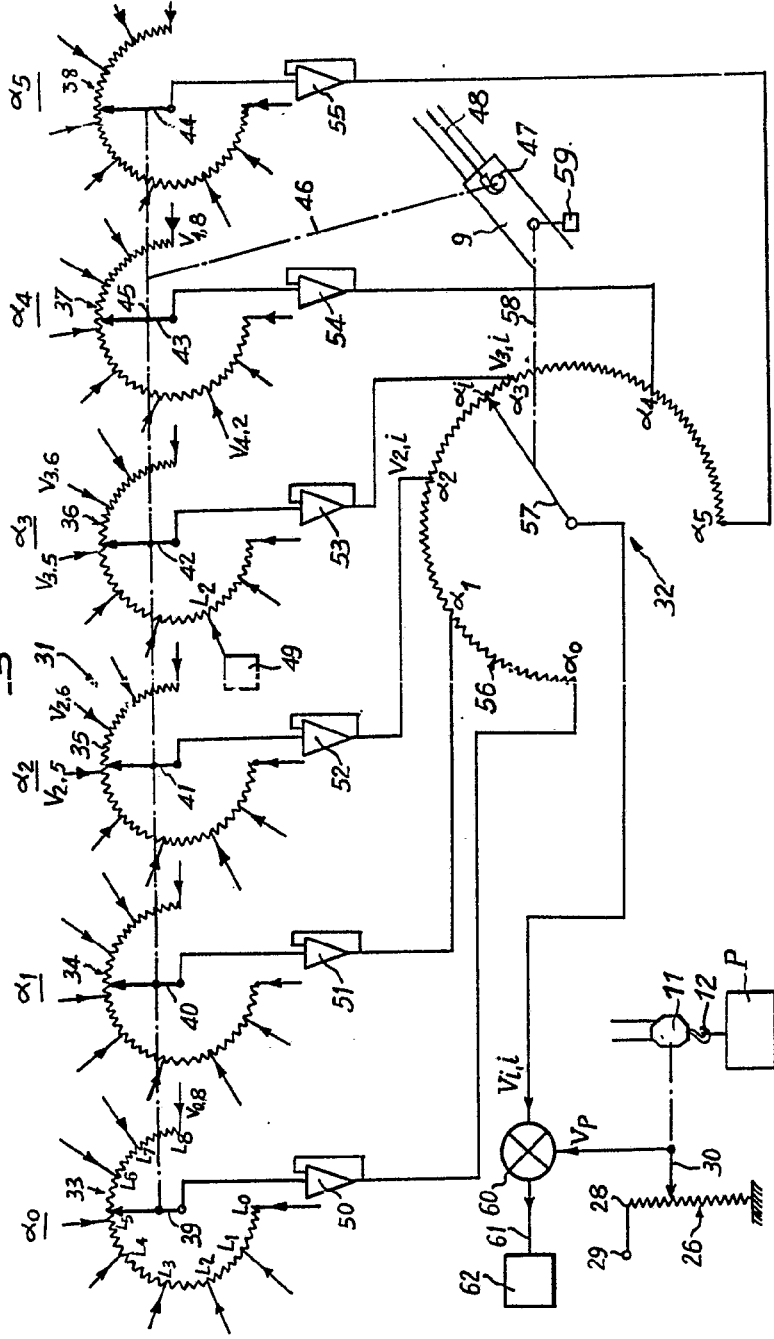


Fig. 5



*[Handwritten signature]*

Fig. 5

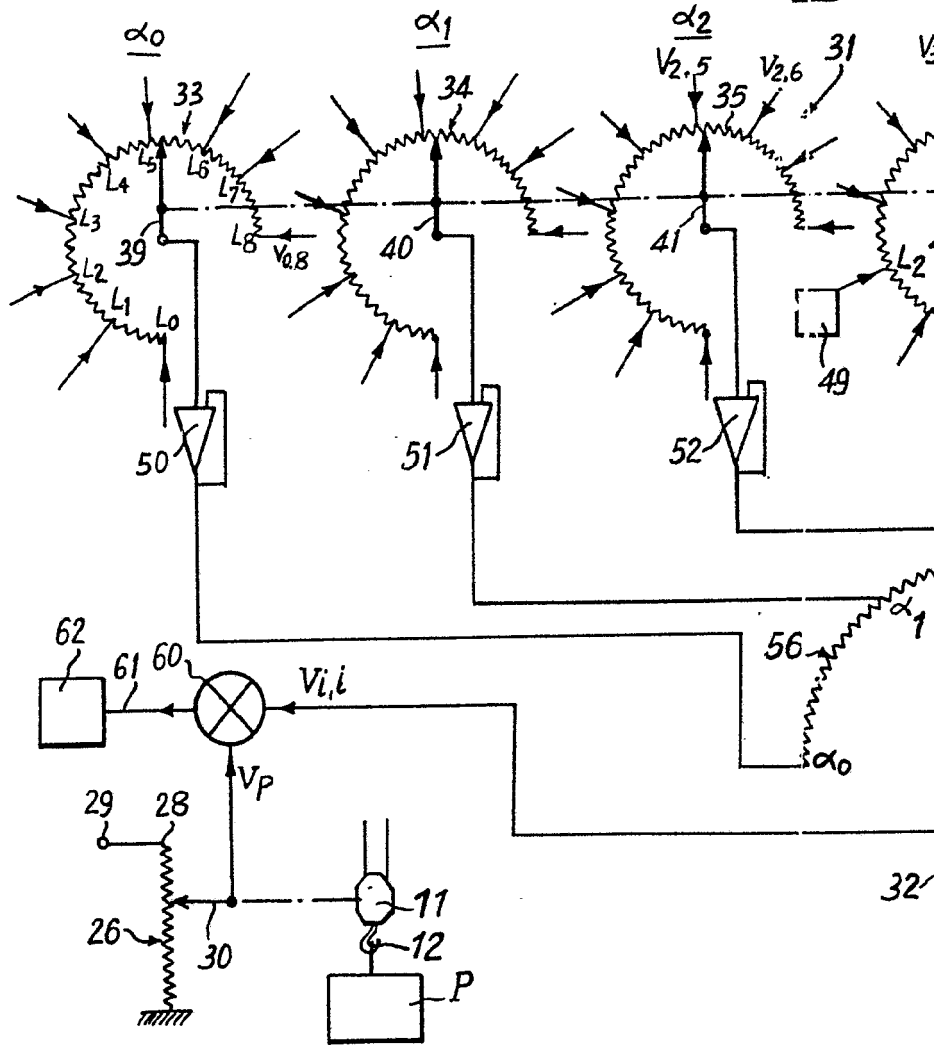
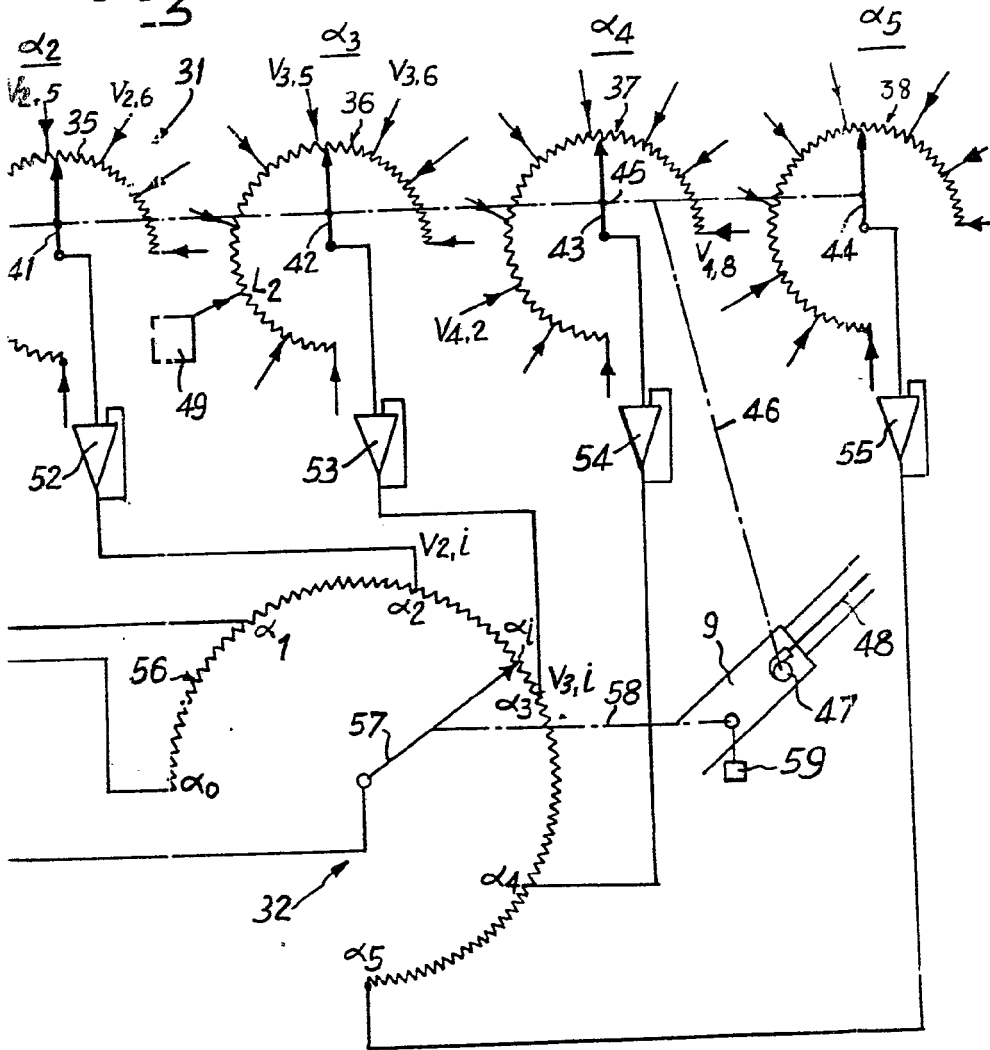


Fig. 5



*[Handwritten signature]*

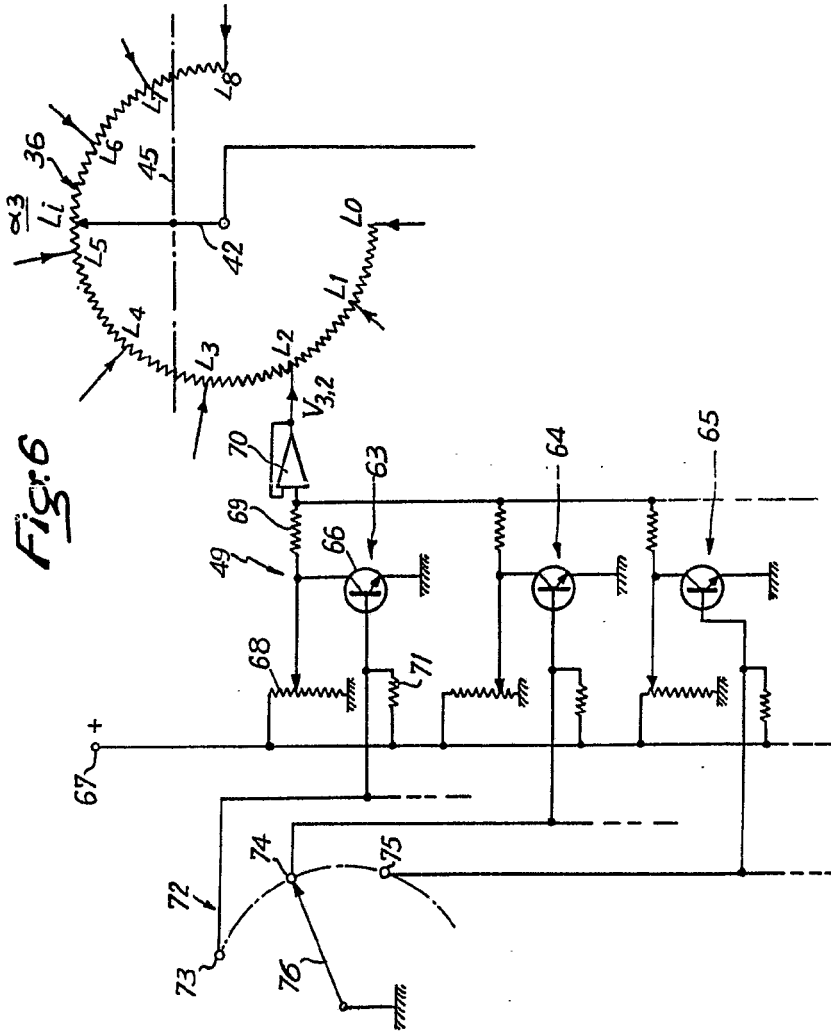


Fig. 6

*Handwritten signature or initials*

Fig. 6

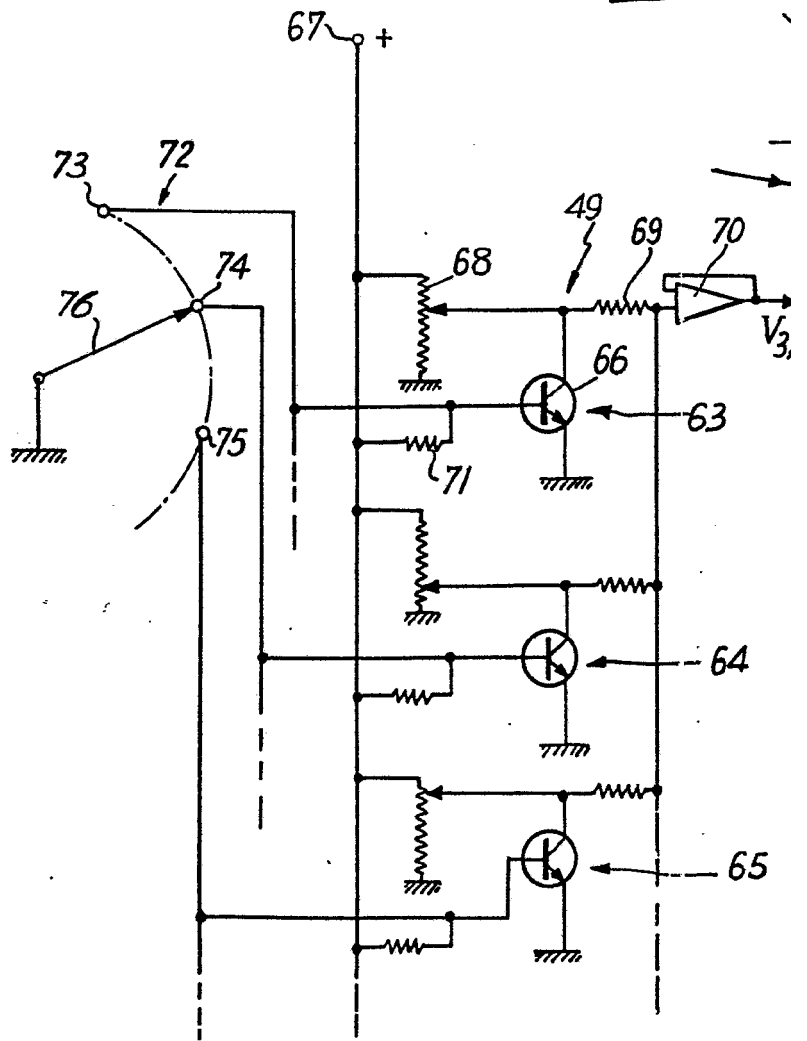
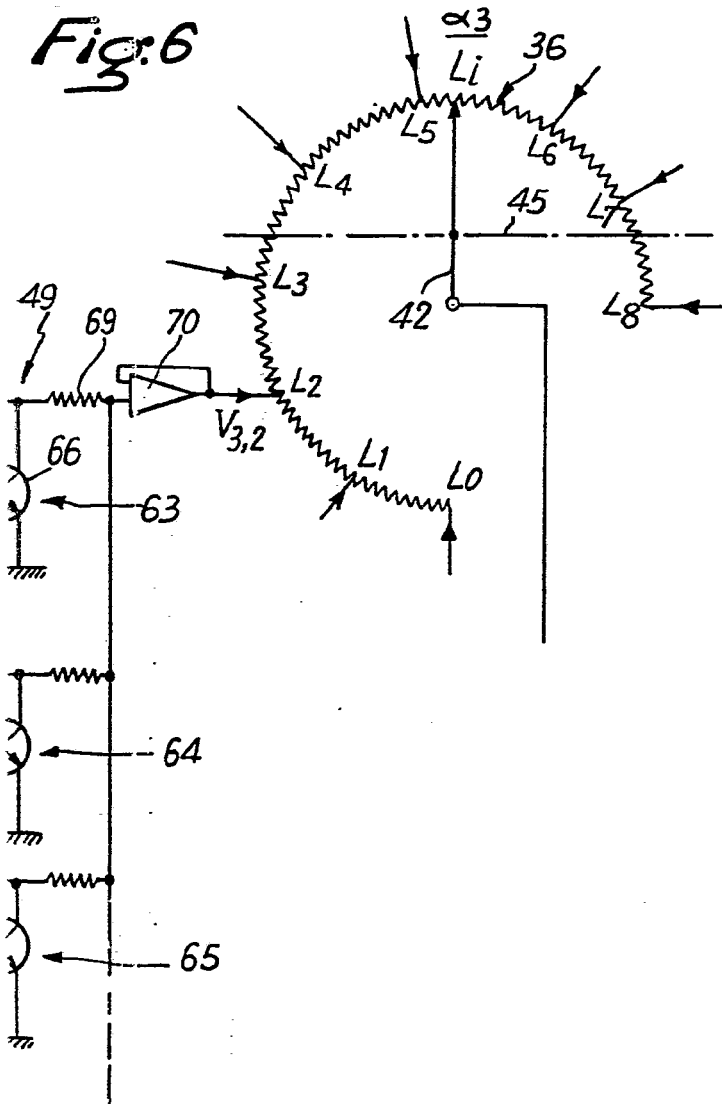


Fig.6



PROYECTO DE ...  
PA. ...

*[Handwritten signature]*