

419960



Int. Cl.: B66C.

419960

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una.

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

SOLICITANTE: POTAIN POCLAIN MATERIEL, S.A., de nacionalidad francesa.

RESIDENCIA: 71303 MONTCEAU-LES-MINES (Francia).

Inventor: BERNARD CHEZE, que cede sus derechos a la empresa solicitante.

ENUNCIADO: "SISTEMA DE SEGURIDAD PARA GRUAS".

Prioridad: Patente francesa n.º 72.42 099 del 27-11-72.

419960



1 La presente memoria descriptiva tiene como fin la
declaración del objeto sobre el que ha de recaer el privilegio de explota-
ción industrial y comercial, exclusivo en el territorio nacional, de una
Patente de Invención de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad
5 Industrial que, como el enunciado indica, se trata de "SISTEMA DE SEGU-
RIDAD PARA GRUAS".

El presente invento concierne a un sistema de se-
guridad para una grúa, destinada a impedir el levantamiento de una carga
de un valor superior al autorizado por el constructor.

10 En las grúas de brazos variables en inclinación
y/o en largura, concebidos para levantar una carga por medio de un cable
pendiente de la extremidad de dicha flecha, el momento de las fuerzas apli-
cadas a la estructura de la grúa en cualquiera configuración, fuerzas debi-
das al peso del brazo y al valor de la carga, pueden tomar un valor supe-
rior al del momento crítico provocando el basculamiento de la grúa en esta
15 configuración. Es pues necesario disponer sobre la grúa de un dispositivo
de seguridad que impida, automáticamente o por medio de la persona que ma-
neja la grúa, la continuación de la maniobra cuando peligra el basculamien-
to de la instalación o de inducir, en ciertos órganos, tensiones demasiado
20 elevadas mecánicas o hidráulicas.

Los sistemas existentes, para realizar esta segu-
ridad, son a menudo demasiado imprecisos cuando son simples o de una gran
complejidad para la obtención de una precisión satisfactoria. Estos últi-
mos se refieren a la comparación de la carga real aplicada a la grúa en
25 cualquiera de las configuraciones con la carga crítica de basculamiento o
de resistencia mecánica o hidráulica de la grúa en esta configuración, es-
cogida entre las cargas críticas programadas correspondientes a todas las
configuraciones de la grúa. La complejidad reside en la determinación de
la carga crítica, pues es necesario, en todo momento, integrar los paráme-
30 tros de largura y del ángulo de la flecha. Estos parámetros son introduci-

419960



1 dos mecánicamente y separadamente en el dispositivo de seguridad y operan
el cierre de un circuito eléctrico por medio de una selección de conmutado
res en varios juegos, el circuito eléctrico así seleccionado determinando
5 el estado de espera de un órgano de alarma, correspondiente a la carga crí
tica compatible con los parámetros integrados, susceptible de pasar al es-
tado de funcionamiento, en el momento en que la carga real es igual a esta
carga crítica. Los inconvenientes que tiene son los de un mecanismo compli
cado, es decir, demasiado mantenimiento, un peligro de averías elevado y
de una gran fragilidad.

10 El invento se propone remediar estos inconvenien-
tes aportando la simplificación al medio de determinación de dicha carga
crítica.

15 Para este fin, tiene por objeto un sistema de se-
guridad de una grúa, destinado a impedir el levantamiento de una carga su-
perior a la autorizada, dicha carga crítica, comprendiendo un medio de com-
paración de dos señales eléctricas, la primera significativa de la carga
real en una cualquiera de las configuraciones de la grúa, la segunda signi-
ficativa de la carga crítica de esta configuración, provocando dicho medio
una tercera señal eléctrica de alarma cuando la primera señal es superior
20 a la segunda. Según el invento, la segunda señal está elaborada a partir
de, al menos, un palpador copiador del movimiento del punto de aplicación
de la carga sobre la grúa, en un plano vertical que contiene el brazo, man-
tenido en contacto eléctrico permanente con, al menos, una superficie plá-
na compuesta de regiones de plano conductoras, teniendo cada una de ellas
25 un potencial determinado, dichas regiones constituyendo una red de superfi-
cies isocargas críticas.

30 En un modo de realización del invento, el palpa-
dor susodicho está constituido por, al menos, una pieza de contacto eléc-
trica llevada por la tuerca de tornillo, inmovilizada en rotación por un
sistema tornillo-tuerca, estando el tornillo, por una parte, enganchado en



419960

1 rotación a un tambor de enrollamiento de un cable, cuyas variaciones de
largura enrollada corresponden a las variaciones de largura del brazo de
la grúa, y por otra parte calzada por una de sus extremidades sobre un eje
de rotación, perpendicular a la superficie plana susodicha, solidaria por
5 la cabeza con una biela cuyos desplazamientos angulares, alrededor de este
eje, corresponden a los desplazamientos angulares del brazo de la grúa en
un plano vertical que la contiene.

Además, en este modo de realización del invento,
10 la superficie plana susodicha está construída por un circuito impreso, del
cual cada una de las regiones de plano conductoras que determina es la ima
gen, a escala reducida del conjunto, en un plano vertical conteniendo el
brazo de la grúa puntos de aplicación sobre la grúa de la carga máxima ad-
mitida, proporcional al potencial al que dicha región está sometida.

En una variante de este modo de realización, el
15 dispositivo lleva dos circuitos impresos paralelos, entre los cuales el
sistema tornillo-tuerca susodicho es susceptible de moverse, estando la
tuerca entonces provista de dos palpadores respectivamente mantenidos en
contacto con cada uno de dichos circuitos impresos de manera que se consti-
tuyan dos medios de determinación de la carga crítica en una cualquiera de
20 las configuraciones de la grúa, puestos en servicio selectivamente, según
la grúa esté sobre neumáticos o sobre estabilizadores.

Para comprender mejor la naturaleza del invento,
en el plano adjunto representamos (a título de ejemplo meramente ilustrati-
vo y no limitativo) una forma preferente de realización industrial a la
25 que nos remitimos en nuestra descripción; sobre dicho plano:

La figura 1 es una vista esquemática de la insta-
lación de un dispositivo conforme el invento sobre un instrumento de manu-
tención, provisto de un brazo telescópico.

La figura 2 y la 3 son dos vistas detalladas del
30 medio de elaboración de la segunda señal susodicha, la figura 2 siendo un



419960

1 corte según la línea II-II de la figura 3 y la figura 3 siendo un corte se-
gún la línea III-III de la figura 2.

La figura 4 es un esquema de realización del cir-
cuito impreso susodicho.

5 Refiriéndonos primeramente a la figura 1, se ve
un aparato de levantamiento clásico compuesto especialmente por un chasis
portador (1), de una torreta (1a), de un brazo (2), articulado sobre la to-
rreta (1a), alrededor de un eje (2a), provisto de un cable de izado (3)
que se enrolla en una cabina (4). Este brazo (2) es susceptible, además de
10 su orientación posible, de ser de longitud e inclinación variables. El sis-
tema de seguridad se compone entonces de un primer medio (5) lector de la
carga realmente levantada por el brazo, proporcionando una primera señal
eléctrica de tensión proporcional a dicha carga, de un segundo medio (6)
elaborador, en cualquier postura o configuración de la grúa, de la carga
15 crítica que no hay que sobrepasar, bajo forma de una segunda señal eléctri-
ca de tensión proporcional a dicha carga crítica, y de un tercer medio (7)
de comparación de las dos señales susodichas y susceptible de mandar la
elaboración de una señal de alarma en el caso de que fuera necesario.

20 El primer medio (5) susodicho está constituido
por la agrupación de un dinamómetro y de un potenciómetro particular del
tipo "Linostat", caracterizado especialmente por su gran precisión y su
ausencia de desviación, en función de ciertos parámetros, especialmente de
la temperatura.

25 Esta agrupación dinamómetro-potenciómetro provee
una medida de la carga aplicada a un cabo de izado, cuyo punto de aplica-
ción se sitúa en la extremidad (2b) del brazo bajo la forma de una señal
eléctrica de tensión proporcional a dicha carga. En el caso de un polipas-
to, la carga es levantada por varios cordones, la agrupación susodicha es-
tá provista con un selector manual o automático que, actuando sobre un cir-
30 cuito electrónico, de manera conocida, corrige la señal eléctrica en fun-



419960

1 ción del número de cordones del polipasto y permite obtener una señal sig-
nificativa de la carga levantada.

El tercer medio (7) susodicho es susceptible de
establecer una comparación entre la primera y la segunda señales eléctri-
5 cas especialmente por medio de una báscula electrónica.

Finalmente, el medio (6) de elaboración de la se-
gunda señal eléctrica proporcional a la carga crítica susodicha lleva va-
rios elementos, de los cuales algunos son visibles sobre esta figura 1. Se
notará pues que se compone especialmente de una caja (6a) fija al brazo
10 (2) en el exterior de la cual están representados un tambor de enrollamien-
to (8) de un cable (9), fijado por su extremidad (9a) a la extremidad (2b)
del brazo (2), y una biela (10) enganchada por su pie a un elemento (11),
articulado sobre la torreta (1a) del dispositivo alrededor de un eje (12).

La cabeza de la biela (10) se articula ella misma
15 alrededor de un eje fijo solidario al brazo (2). Se comprende pues que por
esta disposición la biela (10) se desplaza constantemente en paralelo a
ella misma, pues el brazo, el elemento (11), la porción de la torreta, com-
prendida entre el eje (2a) y el eje (12), y la biela (10) constituyen un pa-
ralelogramo articulado del cual uno de sus lados, la línea que pasa por
20 (2a) y (12), queda fija. Se puede hacer de manera tal que, sea cual sea
la inclinación del brazo (12), la biela (10) permanece siempre vertical
o paralela a su posición inicial.

Refiriéndonos ahora a las figuras 2, 3 y 4 se en-
contrará un ejemplo de realización detallado del segundo medio (6) susodi-
25 cho.

Sobre la figura 2, la caja (6a) susodicha encie-
rra dos palpadores (13a) y (13b) del movimiento del punto de aplicación
de la carga sobre la grúa, y dos superficies planas (14a) y (14b) compues-
tas de regiones de plano conductoras de las cuales cada una de ellas tiene
30 un potencial determinado. Estos palpadores (13a) y (13b) son transportados



419960

1 por la tuerca (15), inmobilizado en rotación, de un sistema tornillo-tuerca cuyo tornillo (16) es susceptible de estar animado con un movimiento de rotación sobre sí mismo por medio de un par de piñones cónicos (17), el piñón (17a) estando ajustado en una extremidad del tornillo (16), el
5 piñón (17b) estando ajustado a la extremidad de un eje (18) solidario en rotación del tambor de enrollamiento (8), por medio de un tornillo (19). Dicho tambor de enrollamiento (8) está provisto de un dispositivo de recuperación interno (8a), cuyo efecto tiende a mantener el cable (9) constantemente tenso. El mantenimiento del tornillo (16) en translación es realizado por una caja (20) al nivel del par de piñones cónicos (17). Esta caja de mantenimiento (20) está colocada en un eje hueco (21), coaxial al eje (18), desembocando en el exterior de la caja (6a). Su mantenimiento en translación está asegurado al nivel de los cojinetes (22) que lleva la caja (6a), por ejemplo, por rodamientos de bolas. Este eje (21) es susceptible de estar animado con un movimiento de rotación con relación al armazón (6a), por medio de una biela (10) cuya cabeza está ajustada en rotación sobre él por una clavija (23). Este movimiento, posible gracias al montaje libre en rotación del eje (21) en el armazón (6), da pues al tornillo (16) la posibilidad de girar alrededor del eje (21) en un plano paralelo a las dos superficies (14a) y (14b).
20

Los palpadores (13a) y (13b) están constantemente en contacto con las superficies (14a) y (14b) que están fijas a la caja (6a). Estas superficies son especialmente circuitos impresos, de los cuales la figura 4 da un ejemplo de realización.

25 Con relación a la figura 3, se encuentran con las mismas referencias algunos elementos de la figura 2. Hay que resaltar que la inmovilización en rotación de la tuerca (15) está asegurada por dos guías (24a) y (24b) fijadas respectivamente por una de sus extremidades sobre la caja (20) y mantenidas a la otra de sus extremidades por una pieza (25) que asegura al mismo tiempo el guiado en rotación sobre ella misma.
30



419960

1 del tornillo (16). Se notará igualmente la presencia de orejas (26) de fijación de la caja (6a) sobre el brazo (2), mientras que están alineadas en (27) las zonas de contacto de las diferentes regiones conductoras de la superficie (14b).

5 La figura 4 representa pues una de las placas (14a) o (14b).

Se ha determinado experimentalmente el lugar, en un plano vertical que contiene la flecha de los puntos de aplicación de una carga sobre el brazo de la grúa, que provocan el basculamiento de esta grúa o la inducción de tensiones inadmisibles en ciertos órganos mecánicos o hidráulicos en el momento en que el brazo cambia de configuración. La carga es entonces llamada carga crítica o nominal. Se ha comenzado la misma experiencia cambiando cada vez el valor de la carga. Se ha obtenido así en el plano vertical que contiene el brazo de la grúa un sistema de superficies llamadas "superficies isocargas críticas o nominales".

15 Se ha realizado a continuación una reproducción a escala reducida, escala compatible con los cálculos mecánicos del sistema tornillo-tuerca y del tambor de enrollamiento (8), de este sistema de superficies isocargas críticas de las cuales cada una se ha convertido en conductora. Es un ejemplo de realización de esta reducción, realizada con la técnica de los circuitos impresos, que representa la figura 4, cada región o superficie (28) posee una zona de contacto (27) con el fin de permitir aplicarle una tensión proporcional al valor de la carga que ha sido escogida para determinar su trazado. Esta tensión es naturalmente compatible con la tensión dada por el primer medio (5) de medida de la carga real.

20 El funcionamiento de tal dispositivo de seguridad de grúa, explicado a continuación, permitirá comprender las principales ventajas.

30 Hay que suponer que haya una carga colgada al ca



419960

1 ble (3) (figura 1). El valor de esta carga es leído por el primer medio
(5) que da una primera tensión en dirección del medio de comparación (7).
Al mismo tiempo, el segundo medio (6) da una segunda tensión en dirección
5 del medio de comparación (7). Esta tensión es proporcional a la carga crí-
tica de basculamiento, en la configuración de la grúa en el instante de su
concesión. Efectivamente, la longitud del brazo (2) es introducida en el
segundo medio (6) por la variación de enrollamiento del cable (9) sobre
el tambor (8) (figura 1), el cable (9) teniendo una extremidad (9a) unida
a la extremidad (2b) del brazo (2). Esta variación de enrollamiento provo-
ca una rotación del tambor (8) que arrastra el eje (18) en rotación y, por
10 medio del par de piñones cónicos (17), la rotación sobre el mismo del tor-
nillo (16) (figura 1). La tuerca (15), estando inmovilizada en rotación
por las guías (14a) y (14b) sube o desciende a lo largo del tornillo (16)
según si el brazo se estira o se recoge. Se ve pues que, por estos prime-
ros órganos, la posición de la tuerca (15) sobre el tornillo (16) es signi-
25 ficativa de la longitud del brazo (2).

Se sabe por otra parte que la caja (6a) está fija
da al brazo (2) de la grúa. Sigue pues las inclinaciones de este último,
lo mismo que las superficies (14a) y (14b) al cual están unidas. Además,
20 la inclinación del sistema tornillos (16)-tuerca (15), en el plano de la
figura 3, es mandada por la caja (20), su prolongación conformada en eje
(21) y la biela (10) queda siempre paralela a su posición inicial, pues
el sistema tornillo-tuerca permanece igualmente paralelo a su posición ini-
cial, sea cual sea la inclinación del brazo. Hay un movimiento angular re-
25 lativo entre el tornillo (16) y las superficies (14a) y (14b) que traduce
las variaciones de inclinación del brazo (2).

La adición de este movimiento angular al torni-
llo (16) y del movimiento relativo de la tuerca (15) a lo largo del torni-
llo hace que la tuerca, que lleva los palpadores (13a) y (13b), copie ins-
30 tantáneamente y homotéticamente el movimiento del punto de aplicación de

419960



1 la carga en el plano vertical fijo que contiene el brazo en todas las con-
figuraciones de éste. El plano de referencia, representando el plano verti-
cal en esta homotecia, es materializado por una de las superficies (14a) o
(14b).

5 En una operación calculada de manutención, una só-
la de las superficies (14a), (14b) está en servicio. Efectivamente, su rea-
lización siendo experimental no corresponden respectivamente más que a un
sólo modo de utilización de la grúa, estando por ejemplo ajustada la grúa
sobre neumáticos para la superficie (14a) y la grúa sobre estabilizadores
10 para la superficie (14b). Suponiendo la superficie (14a) en servicio, ali-
mentada con cada una de las tensiones correspondientes a cada una de las
regiones conductoras, el palpador (13a) siendo constantemente mantenido en
contacto con ella recoge la tensión proporcional a la carga crítica o nomi-
nal correspondiente a la configuración del brazo en todo instante. Esta
15 tensión puede entonces estar dirigida por el medio (7) de comparación.

Puede ser que el palpador (13a) esté en contacto
con dos regiones de plano consecutivas. Un dispositivo no representado in-
terviene para, de manera conocida, elaborar la media aritmética de las dos
tensiones así recogidas y dirigir el resultado hacia el órgano (7) de com-
20 paración.

La comparación efectuada en (7) se efectúa entre
una primera tensión proporcional a la carga realmente levantada y una se-
gunda tensión proporcional a una carga permitida o carga nominal. Se efec-
túa por medio de una báscula electrónica que emite una señal eléctrica en
25 el momento en que la diferencia entre la segunda y la primera tensión se
vuelve negativa. Esta señal amplificada podrá actuar automáticamente sobre
ciertas funciones del brazo, tales como el levantamiento del gancho, el au-
mento de la longitud del brazo o su descenso angular, con el fin de evitar
la continuación de una maniobra peligrosa o, más simplemente, accionar un
30 sistema de alarma.

419960



1 Una de las ventajas del sistema de seguridad, se-
gún el invento, reside en la simplicidad de integración de los cálculos
geométricos relativos a la grúa. Esta integración es automática y se hace
de una manera instantánea, lo que permite una detención inmediata de las
5 condiciones de trabajo peligrosas.

La concepción de este sistema permite igualmente
extender el montaje a todos los tipos de grúas con un número reducido de
reglaje y de adaptaciones, especialmente por cambio de circuitos impresos
específicos a cada modelo de grúa. Permite igualmente adaptarlo a las dife-
10 rentes condiciones de trabajo de la grúa, en función de su estabilización
asociada a un detector de posición actuando sobre el circuito electrónico
para introducir un factor de corrección, dicho dispositivo puede tener en
cuenta la calidad del suelo sobre el cual está anclado, así como la incli-
nación sobre la cual trabaja.

15 Por otra parte, la grúa estando a menudo equipada
con un brazo y un tirante longitudinal, el dispositivo asegura una seguri-
dad para las cargas levantadas por el tirante longitudinal así como para
las cargas levantadas por el brazo.

Finalmente, su instalación sobre una grúa es ex-
20 terna, lo que es muy ventajoso para las operaciones de mantenimiento y de
reparación.

El invento encuentra una aplicación interesante
en el dominio de los sistemas de manutención y de trabajos públicos.

25 Descrita suficientemente la naturaleza del presen-
te invento, así como su realización industrial, sólo cabe añadir que en su
conjunto y partes constitutivas es posible introducir cambios de forma, ma-
teria y disposición, sin salirse del cuadro del invento, en cuanto tales
alteraciones no supongan variación sustancial del mismo.

30 El solicitante, al amparo de los Convenios Inter-
nacionales sobre Propiedad Industrial, se reserva el derecho de extender



419960

1 la presente demanda a los países extranjeros, si fuera posible, reivindi-
cando la misma prioridad de la presente solicitud.

Igualmente, el solicitante se reserva el derecho
de solicitar los adecuados Certificados de Adición, en la forma señalada
5 por la Ley, al introducir en el presente invento cuantos perfeccionamien-
tos se deriven del mismo.

NOTA

La Patente de Invención que se solicita por vein-
te años para España, de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad
10 Industrial, deberá recaer sobre "SISTEMA DE SEGURIDAD PARA GRUAS", en todo
de acuerdo con las siguientes

REIVINDICACIONES

15 1ª) Sistema de seguridad para grúas, destinado a
impedir el levantamiento de una carga superior a la carga crítica, caracte-
rizado por comprender un medio de comparación de dos señales eléctricas,
la primera significativa de la carga real en una cualquiera de las configu-
raciones de la grúa, la segunda significativa de la carga crítica o nomi-
nal en esta configuración, dicho medio provoca una tercera señal eléctri-
ca de alarma en el momento en que la primera señal es superior a la segun-
20 da, estando la segunda señal elaborada a partir de, al menos, un palpador
copiador del movimiento del punto de aplicación de la carga sobre la grúa,
en un plano vertical que contiene el brazo, mantenido el contacto eléctri-
co permanente con, al menos, una superficie plana compuesta de regiones
de plano conductoras, de las cuales cada una de ellas es de un potencial
25 determinado, constituyendo dichas regiones un sistema de superficies iso-
cargas críticas o nominales.

30 2ª) Sistema de seguridad para grúas, en todo de
acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado porque el palpador
susodicho está constituido por, al menos, una pieza de contacto eléctrico
llevada por la tuerca, inmovilizada en rotación de un elemento tornillo-

419960



1 tuerca, estando el tornillo, por una parte, unido en rotación a un tambor
de enrollamiento de un cable cuyas variaciones de longitud enrollada co-
rresponden a las variaciones de longitud del brazo de la grúa y, por otra
parte, ajustado por una de sus extremidades a un eje de rotación perpendi-
5 cular a la superficie plana susodicha, solidaria con la cabeza de una bie-
la cuyos desplazamientos angulares alrededor de este eje corresponden a
los desplazamientos angulares del brazo de la grúa en un plano vertical
que la contiene.

10 3ª) Sistema de seguridad para grúas, en todo de
acuerdo con las reivindicaciones primera y segunda, caracterizado porque
la superficie plana susodicha está constituida por un circuito impreso
del cual cada una de las regiones del plano conductoras que determina es
la imagen, a escala reducida, del conjunto, en un plano vertical que con-
tiene el brazo de la grúa, de los puntos de aplicación sobre la grúa de
15 la carga máxima admitida, proporcionalmente al potencial al que dicha re-
gión está sometida.

20 4ª) Sistema de seguridad para grúas, en todo de
acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado
porque se compone de, al menos, un par de circuitos impresos paralelos,
entre los cuales el elemento tornillo-tuerca susodicho es susceptible de
moverse, estando provista entonces la tuerca de dos palpadores respectiva-
mente mantenidos en contacto con cada uno de dichos circuitos impresos,
de manera que constituyen dos medios de determinación de la carga crítica
25 en una cualquiera de las configuraciones de grúa, selectivamente puestos
en servicio según si la grúa está sobre neumáticos o sobre estabilizado-
res.

5ª) "SISTEMA DE SEGURIDAD PARA GRUAS".

30 Según queda sustancialmente descrito en la pre-
sente memoria descriptiva que consta de catorce hojas, mecanografiadas
por una sólo cara, acompañadas de sus dibujos.

419960



1

Madrid, a 25 OCT. 1973

El Agente Oficial.

MIGUEL FERNANDEZ - ROYSA PINZON
P. P.

5

10

15

20

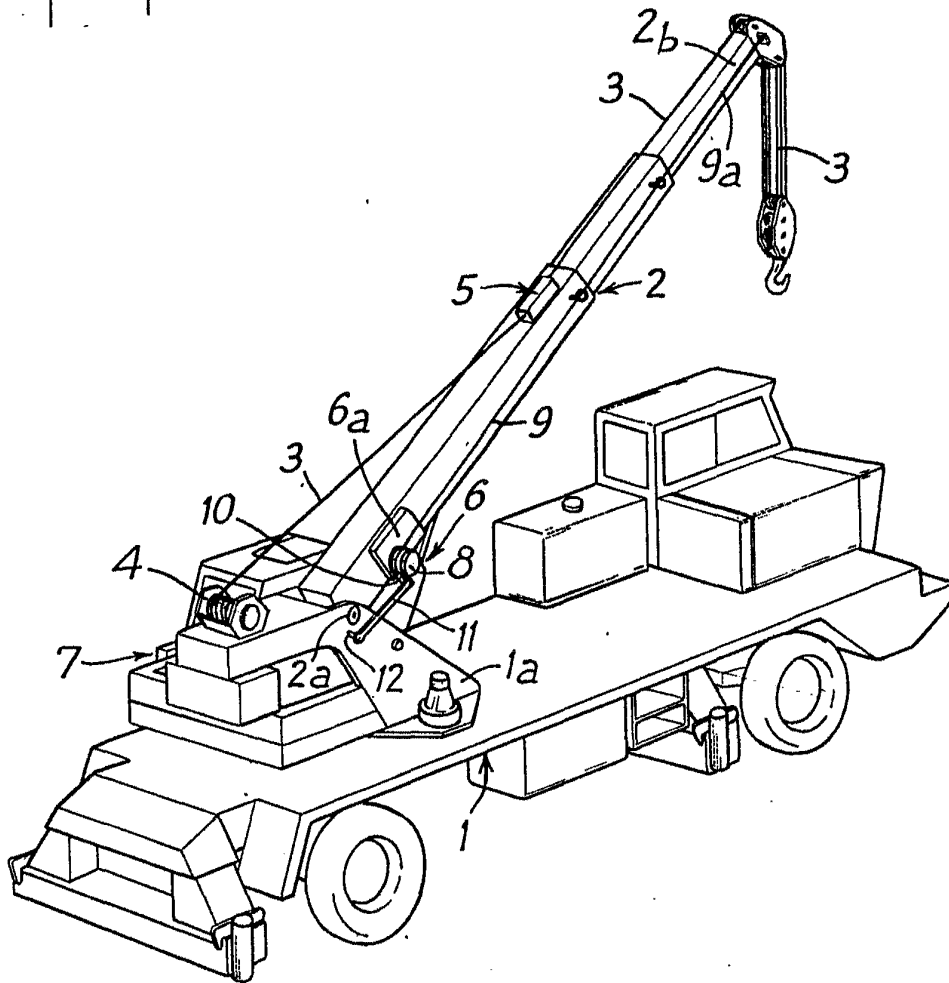
25

30

419960



Fig. 1



Escala variable

Madrid: 25 OCT. 1973

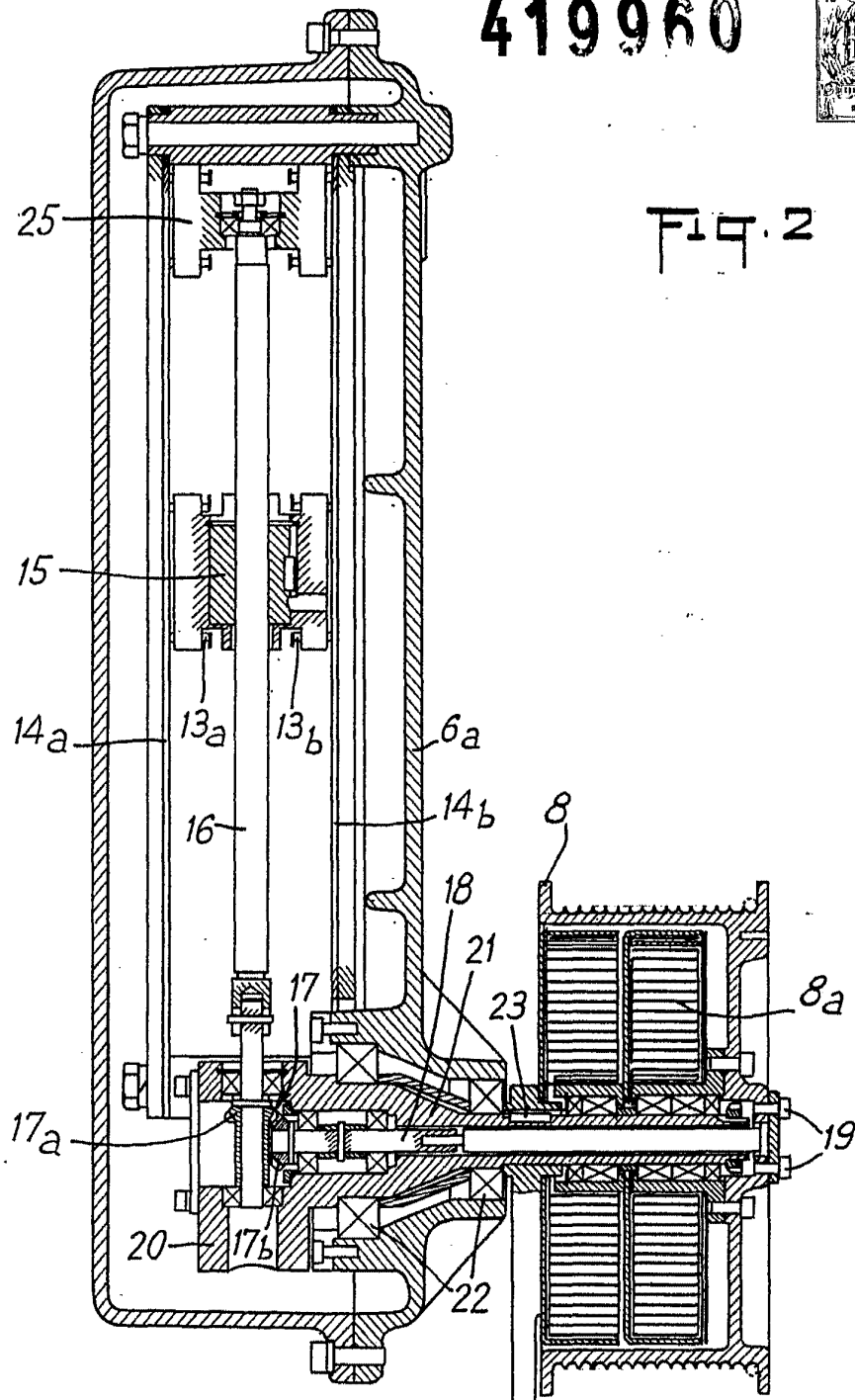
El Agente Oficial

MEDINA TORRES LEYVA PINZON
P. P.

419960



Fig. 2



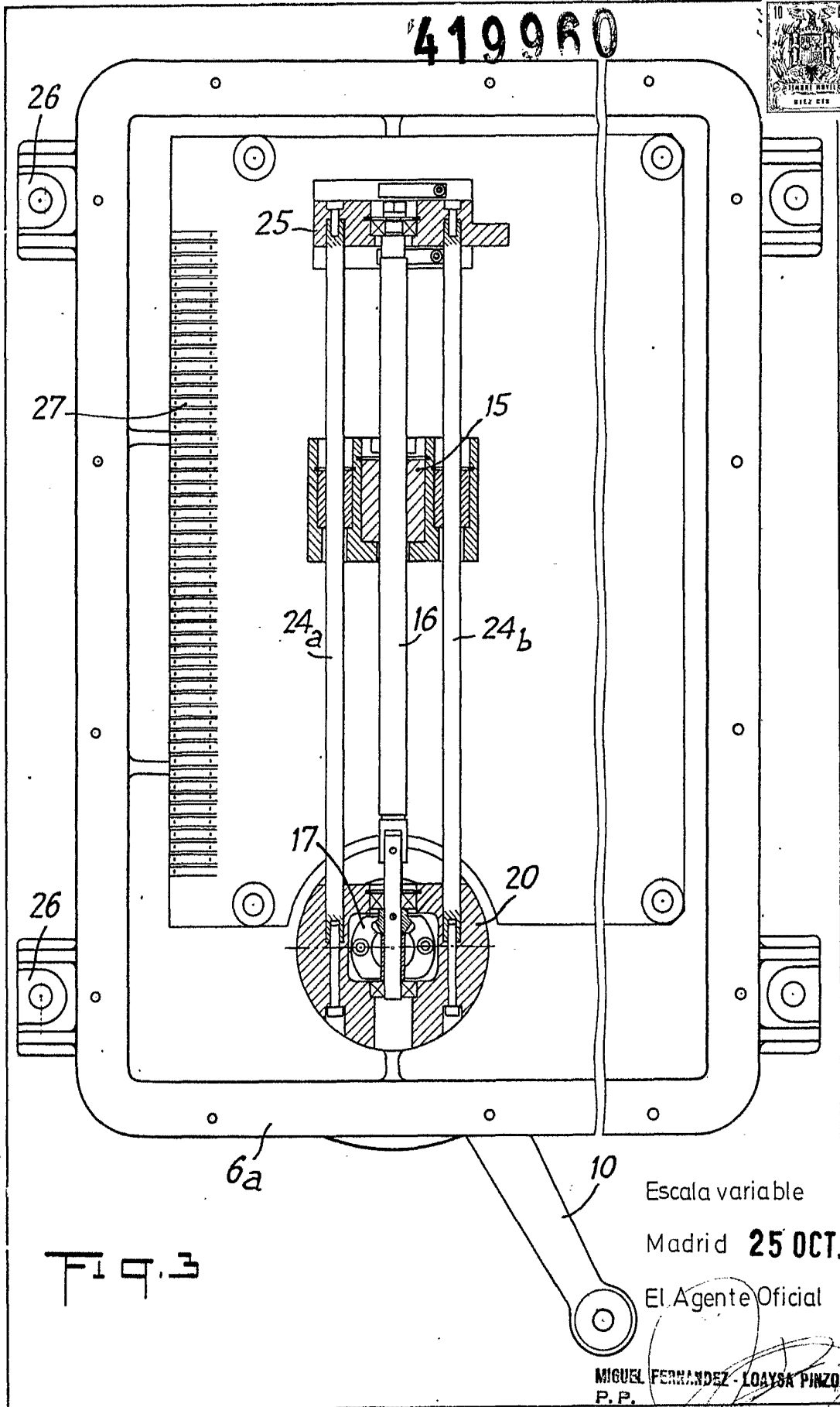
Escala variable

Madrid **25 OCT. 1973**

El Agente Oficial

MIGUEL FERNANDEZ - LOAYSA PINERO
P. P.

419960



Escala variable

Madrid 25 OCT. 1973

El Agente Oficial

MIGUEL FERNANDEZ - LOAYSA PINZON
P. P.

419960

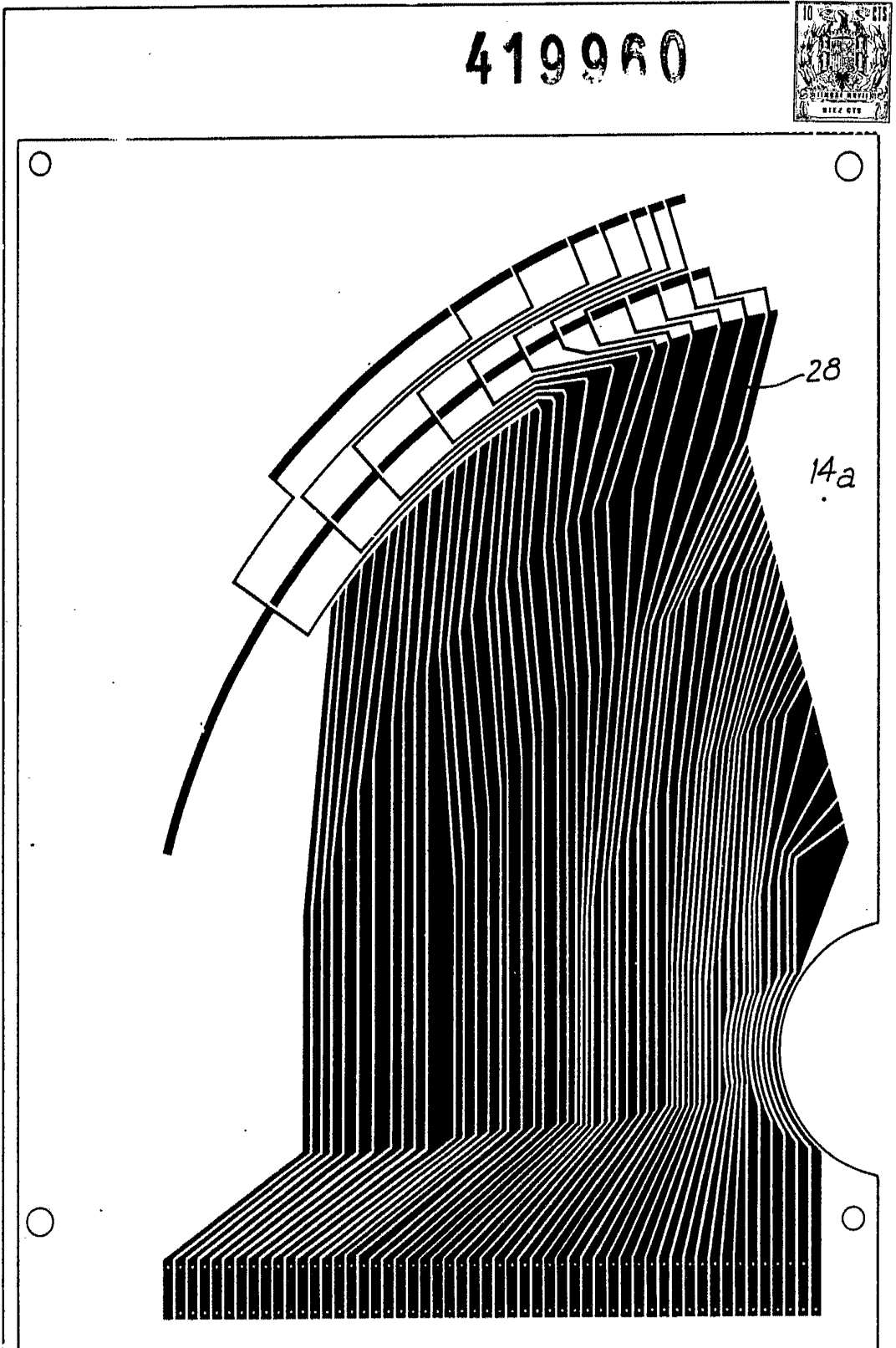


Fig. 4

Es cala variable

Madrid 25 OCT. 1973

El Agente Oficial

MIGUEL FERNANDEZ - LOAYSA PINZON

P. P.