

321199



PATENTE DE INVENCION

B 1824-3.  
=====

**321199**

## *Memoria Descriptiva*

*sobre*

"Perfeccionamientos en la construcción de un manipulador de distancia".

-----

*Solicitante:* COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, residente en 29, rue de la Fédération, Paris 15<sup>e</sup>, - Francia.

-----

La presente invención se refiere a un manipulador que sirve para manipular objetos a distancia, más allá de una pared de célula estanca.

Concierne más particularmente, entre los manipuladores de este género, a los que com-

321199



- prenden a un lado de dicha pared, un conjunto articulado maestro, y al otro un conjunto articulado accionado, unidos entre sí por un tubo de atravesamiento con rótula o con manguito. Este tubo de atravesamiento posee un grado de libertad que le es propio, y cada uno de los conjuntos articulados posee varios. El conjunto servo o accionado está generalmente constituído por un brazo bastante largo, articulado y terminado en una pinza que tiene a su nivel dos grados de libertad:
- 5.
- 10.
- la pinza oscila en torno a un pivote,
  - este pivote está dotado de un movimiento de rotación en torno a un eje perpendicular al pivote.
- 15.
- Estos movimientos se obtienen frecuentemente por un artificio denominado "diferencial" de poleas y engranajes. Un conjunto servo, constituído de esta manera presenta el inconveniente mayor de no poder contornear un obstáculo sino muy difícilmente, lo que le sitúa muy lejos de la solución ideal -
- 20.
- constituída por el brazo humano.
- Esta solución ideal es la que la presente invención entiende alcanzar lo más posible al evitar el artificio del diferencial y previendo -
- 25.
- entre la pinza y el brazo un antebrazo dotado por su parte de otros ciertos grados de libertad.
- La delicada naturaleza de las operaciones que son confiadas a la pinza exige para ésta un gran número de grados de libertad simultánea, por ejemplo siete, una precisión muy grande en su res
- 30.

321199

28 DEC



puesta a las órdenes del operador, en particular en la  
ausencia de todo juego y de todo punto muerto en la  
realización de los desplazamientos impuestos, un per-  
fecto equilibrio del aparato para que el operador no  
5: tenga, en sus movimientos, que combatir reacciones mo-  
lestas, en particular las que son debidas a la acción  
del peso sobre los órganos montados al aire; se pre-  
tende finalmente la ligereza más compatible con la -  
realización en la máquina de todas las condiciones -  
10: precedentes, con el fin de disminuir los efectos per-  
judiciales del momento de inercia de las piezas móvi-  
les sobre la rapidez de respuesta de los órganos a -  
las órdenes del operador.

La presente invención consiste -  
15: principalmente en un manipulador que comprende, a -  
uno y otro lado de un tubo que atraviesa una pared -  
de célula o celda estanca, un conjunto maestro y un  
conjunto accionado o servo formados de elementos ar-  
ticulados, constituido cada uno por un brazo, por lo  
20: menos, y un antebrazo, por lo menos, y terminados res-  
pectivamente por una empuñadura maestra y una pinza  
esclava, caracterizado por el hecho de que, además de  
los grados de libertad habituales en tal caso, los -  
brazos y los antebrazos maestros y servos tienen la  
25: posibilidad respectivamente de accionar y de realizar  
una rotación de cada uno de dichos brazos y antebra-  
zos en torno de su eje, rotación independiente de los  
otros mencionados grados de libertad, así como de las  
rotaciones de los demás elementos en torno a sus ejes,  
30: y sin ninguna acción sobre éstos.



- Consiste además -aparte de esta -  
disposición principal- en otras determinadas disposi-  
ciones que se utilizan de preferencia al mismo tiem-  
po, que procede considerar separadamente o según cua-  
lesquiera combinaciones técnicamente posibles, parti-  
cularmente:
5. - todos los movimientos de dicho manipula-  
dor, comprendidas las rotaciones de los elementos al  
rededor de sus ejes, se transmiten del conjunto maes-  
tro al conjunto esclavo, por cables, correas, o cade-  
nas, con exclusión de todo engranaje;
  10. - el mencionado tubo de atravesamiento pene-  
tra en dicha célula por una de sus paredes laterales,  
y eventualmente por intermedio de una rótula bloquea-  
ble;
  15. - dicho tubo de atravesamiento penetra en di-  
cha célula por su techo;
  20. - el mencionado conjunto está eventualmente  
provisto de un contrapeso que asegura simultáneamen-  
te el equilibrio de los conjuntos maestro y servo.
- Las disposiciones precedentes per-  
miten en particular:
25. - que la pinza esclava trabaje en una zona  
ocupada por instalaciones fijas;
  30. - disponer el paso del tubo de atravesamien-  
to muy lejos del operador;
  - suprimir en la construcción del aparato -  
todo engranaje, y por ende todo juego en la transmi-  
sión, y todo tiempo muerto imputable a los engrana-  
jes, utilizando exclusivamente para las transmisiones

321199

- 5 - 28 DIC



poleas y cables (correas o cadenas) elásticamente ten  
sados;

-aumentar el número de grados de libertad del  
aparato en los dos extremos del brazo, según los deseos  
5. del utilizador;

- finalmente, asegurar al operador un perfect  
to dominio del manipulador, al reproducir exactamente  
la pinza esclava los movimientos que su mano imprime  
a la empuñadura maestra.

10. Aparecerán otras ventajas y carac-  
terísticas en la descripción que sigue, hecha con respe  
cto a los planos anexos, y en la que se da a títu-  
lo indicativo, pero en modo alguno limitativo, una -  
forma de realización del invento.

15. En los planos adjuntos:

- la figura 1 es una vista esquemática del  
aparato en el caso de una entrada en la celda por una  
pared lateral sin rótula;

20. - la figura 2 es una vista esquemática del  
aparato en el caso de una entrada en la celda por el  
techo;

- la figura 3 es una vista esquemática del  
aparato en el caso de una entrada en la celda por una  
pared lateral con rótula;

25. - las figuras 4 y 5 son respectivamente sec  
ciones parciales a mayor escala de los conjuntos ma-  
estro y esclavo;

- la figura 6 es una vista en perspectiva dia  
gonal de la articulación de un brazo sobre el tubo de  
30. paso;

321199

- 6 -



- la figura 7 es una vista en perspectiva -  
diagonal de la articulación de un antebrazo sobre un  
brazo;

5: - la figura 8 es un esquema de cableaje de  
un movimiento de rotación de la pinza;

- y la figura 9 es un esquema de cableaje  
de los movimientos de accionamiento de los antebra-  
zos con respecto a los brazos y de rotación de los -  
antebrazos sobre sí mismos.

10: En la figura 1 se ha representado  
una porción de una celda blindada cuya pared de pro-  
tección 1 de hormigón comprende una pieza metálica 2  
provista en su centro de un paso cilíndrico 3 en el  
que va a alojarse un tubo de atravesamiento 4 para -  
15: el telemanipulador propiamente dicho. Este tubo 4 -  
termina en sus extremos en dos articulaciones 5 y 6  
que reciben respectivamente unos brazos 7 y 8 suscep-  
tibles de ser animados en movimientos de ángulos igua-  
les. Estos brazos terminan en sus partes inferiores  
20: por pivotes 9 y 10 que llevan respectivamente unos an-  
tebrazos 11 y 12 animados de movimientos paralelos.  
Estos antebrazos terminan por su parte en unos pivo-  
tes 13 y 14 sobre los cuales se articulan respectiva-  
mente la empuñadura de mando 15, por un lado y la pin-  
25: za de manipulación 16 por el otro, estando igualmen-  
te animadas esta pinza y esta empuñadura de movimien-  
tos paralelos.

30: Los diversos elementos articulados  
precedentes están igualmente dotados de movimientos  
de rotación sobre sí mismos, girando el tubo de atra



vesamiento 4 en el interior del paso 3 dentro del muro 1 sobre unos rodamientos a rodillos no representados, que permiten a este tubo 4 desplazamientos laterales. Los brazos 7 y 8 son susceptibles de ejecutar movimientos de rotación sobre sí mismos producidos en 17 para el brazo 7 y en 18 para el brazo 8, en tanto que los antebrazos 11 y 12 pueden, por su parte, girar en torno a su eje, siendo producidos estos movimientos de rotación en 19 para el antebrazo 11 y en 20 para el antebrazo 12.

En la figura 2 se ha representado esquemáticamente una variante del mismo telemanipulador según el cual este último penetra en el interior de la celda por el techo de esta última. El tubo de paso 4 descansa en este caso sobre unos sistemas portadores mediante roldanas tales como 21, quedando asegurada la protección de la abertura 22 en el techo de la celda por un casquete 23 realizado en un material que absorbe convenientemente las radiaciones.

En los dos ejemplos de realización previstos en las figuras 1 y 2, los desplazamientos paralelos de los antebrazos 11 y 12 realizan un movimiento en altura, mientras que los desplazamientos paralelos de los brazos 7 y 8 realizan un movimiento en profundidad. Finalmente, el desplazamiento del tubo de atravesamiento realiza un movimiento en anchura con respecto a la pared 1 de la celda.

En la figura 3 se ha representado una variante de la disposición prevista en la figura 1, en la que el paso del tubo de atravesamiento 4 a

321199

- 8 -



través de la pieza de sustentación 2 se ha realizado por medio de una rótula 3a montada en el grueso de la pared 1. Esta rótula está esencialmente constituida por un elemento esférico 24 que recibe al tubo de

5. atravesamiento 4 según un eje sobre rodamientos por rodillos o roldanas análogos a los previstos en las formas de realización de las figuras 1 y 2. La oscilación del conjunto formado por el tubo de atravesamiento 4 y la rótula 3a permite llevar la pinza 16 -

10. por encima o por debajo del nivel de la empuñadura 15 cuando se considera la figura en alzado, y a derecha y a izquierda si se considera la figura en planta. Estos movimientos del conjunto tubo 4 rótula 3a son movimientos de desalineación efectuada manualmente o -

15. no. Cualquiera que sea la posición de la rótula, ésta puede ser inmovilizada por un sistema de bloqueo 26 esquemáticamente representado en el plano.

Aparte del movimiento de desplazamiento o de rotación del conjunto de todo el telemanipulador por giro o desplazamiento del tubo de atravesamiento 4 en su orificio de paso 3 a través de la -

20. pared de protección 1 de la celda, todos los movimientos transmitidos entre el brazo 7 de dicho brazo maestro, por una parte, y el brazo 8 de dicho brazo servo o esclavo por otra parte, se obtienen mediante cables.

25.

Puede verse en las figuras 4 y 5 el dispositivo de transmisión del movimiento de hombro, es decir, del movimiento de los brazos 7 y 8 con

30. respecto al tubo 4, en torno a las articulaciones 5 y

321199



6. En los ejes 5a y 6a de las articulaciones 5 y 6 van colocadas unas poleas 27 y 28 sobre las cuales se apoyan dos cabos de cable tales como 29a y 29b. Estas poleas 27 y 28 son solidarias de las articulaciones 5 y 6 y, por tanto, en dirección de los brazos 7 y 8, y aseguran la transmisión de los movimientos paralelos de estos últimos. En la realización práctica es preferible que las poleas 27 y 28 se desdoblen cada una en dos poleas que reciban un solo cable, tal como 29, y en la figura 6 se ve, del lado maestro, estas poleas dobles 27a y 27b, llevando la polea 27a el cabo inferior 29a, y la polea 27b el cabo superior 29b.

En las figuras 4, 5 y 6 puede verse como se ejecuta el movimiento de rotación de los brazos 7 y 8 en torno a sus ejes. Unas poleas 30 y 31, respectivamente solidarias de las partes inferiores móviles de los brazos 7 y 8 van situadas perpendicularmente a los ejes de estos brazos. Unos ejes auxiliares 5 y 6, montados en las articulaciones 5 y 6, reciben cada uno de ellos dos poleas de reenvío tales como 32 y 33. Desde luego, sólo en la figura 6 se distinguen claramente las dos poleas 32, que llevan las referencias 32a y 32b. Los ejes de giro 5a y 6a de las articulaciones 5 y 6 en torno al tubo 4 llevan igualmente cada uno de ellos dos poleas tales como 34 y 35, confundidas en las figuras 4 y 5 con las poleas 27 y 28; las dos poleas tales como 34, con referencias 34a y 34b sólo aparecen claramente distinguidas en la figura 6. Los diferentes cabos de los



# 321199

cables de transmisión del movimiento de rotación de los brazos 7 y 8 en torno a sus ejes pasan, pues, sucesivamente del lado maestro al lado esclavo, sobre la polea 30, sobre las poleas tales como 32, sobre las poleas tales como 34, sobre las poleas tales como 35, sobre las poleas tales como 33, y, finalmente, sobre la polea 31. A fin de que pueda tener lugar el movimiento de un modo satisfactorio en ambos sentidos, se prefiere utilizar dos cabos distintos de cable, enganchado cada uno en una de las dos gargantas de las poleas 30 y 31, como se ve en la figura 6 donde los dos cabos van enganchados respectivamente en 30a y 30b en las gargantas superior e inferior de la polea 30. En el curso de los desplazamientos de los brazos 7 y 8 con relación al tubo 4, como los diámetros de las poleas tales como 34 y 35 son iguales o proporcionales a los de las poleas tales como 27 y 28, la longitud de los cables de transmisión del movimiento de rotación de los brazos 7 y 8 en torno a sus ejes permanecerá constante. Las poleas 30 y 31 son solidarias de las partes móviles de los brazos 7 y 8 y unos rodamientos a bolas tales como 38 (figura 6) aseguran la fijación y la guía de estas partes móviles a la chapa de hombro 39 (figura 6) solidaria de la articulación 5. Se adopta, desde luego, la misma disposición para el lado esclavo. Por otra parte, es deseable que las poleas tales como 34 y 35, así como las poleas tales como 32 y 33, se hallen situadas en el exterior de la articulación 5, como es particularmente visible en la figura 6 para las poleas



321199

34a y 34b, 32a y 32b. Lo mismo sucede del lado esclavo.

- Con referencia a las figuras 4, 5 y 7, describiremos ahora la transmisión del movimiento de codo, es decir, del movimiento relativo de los antebrazos 11 y 12 con respecto a los brazos 7 y 8. Como la articulación de codo de los antebrazos 11 y 12 se hace en torno a los ejes respectivos 9 y 10, - estos antebrazos se hacen solidarios de dos poleas - 40a y 40b del lado maestro (figura 7), 41a y 41b del lado esclavo, marcadas con las referencias 41 en la figura 5. Los cabos antagónicos de los cables de transmisión de este movimiento, de los que se aprecia particularmente el cabo superior 40c en la figura 7, unen las poleas 40 del lado maestro a las poleas 41 del lado esclavo apoyándose particularmente sobre poleas tales como 42 montadas en los ejes 5a y 6a, y confundidas en las figuras 4 y 5 con las poleas 27 y 34, - por una parte, 28 y 35 por otra parte, ya mencionadas. Estas poleas tales como 42 son, por otra parte, visibles del lado maestro en la figura 6, y están dispuestas en el interior de la articulación 5. Obsérvese que al producirse los movimientos de rotación de los brazos 7 y 8 en torno a sus ejes, los cabos de cable situados en el interior de estos brazos toman trayectos oblicuos. Con tal fin, se han dispuesto en estos cabos de cable unos resortes no representados en las figuras, que aseguran una flexibilidad suficiente en la variación de longitud de estos cables, así como el equilibrio del peso de los antebrazos 11 y 12.



- Con referencia a las figuras 4, 5 y 7 describiremos ahora la transmisión del movimiento de rotación de los antebrazos 11 y 12 en torno a sus ejes. La disposición adoptada para la transmisión de estos movimientos es semejante, en todos sus puntos a la que se ha descrito para la transmisión de los movimientos de rotación de los brazos 7 y 8 alrededor de sus ejes, con la única diferencia de que los cables de transmisión de este nuevo movimiento tendrán que recorrer un trayecto más largo y apoyarse sobre un mayor número de poleas de reenvío. Estos cables seguirán, por otra parte, el mismo trayecto que los que aseguran el movimiento de codo descrito más arriba.
5. Una polea 44 solidaria de la parte móvil lla del antebrazo 11 llevará dos cables antagónicos apoyándose sobre unas poleas de reenvío tales como 45, y después sobre unas poleas tales como 40 montadas en el eje de giro 9. Estos dos cables suben al interior del brazo 7, se apoyan sobre otras poleas tales como 42, -
10. montadas en el eje 5a de la articulación 5, y pasan después al interior del tubo de paso 4. Por el contrario, del lado servo o esclavo, dos poleas de apoyo tales como 46 permiten que los dos cables antagónicos pasen sobre unas poleas 47 análogas a las poleas 41 -
15. portadas por el eje 10 y finalmente sobre unas poleas tales como 48 y sobre la polea 49 solidaria de la parte móvil 12a del antebrazo 12.
- 20.
- 25.

La parte maestra de esta transmisión es visible más claramente en la figura 7, donde se ve la parte móvil lla del antebrazo 12 llevando mon

30.



tada la polea 44 de doble garganta, semejante a la polea 30 del brazo 7, sobre la cual van enganchados dos cabos de cable antagónicos, respectivamente en 44a y 44b. Se ven igualmente las poleas tales como 45, con referencias 45a y 45b, las poleas tales como 40, con referencias 40a y 40b, portadas por el eje de giro 9, etc... Por otra parte, pueden verse en las figuras 4, 5 y 7, además de las diferentes poleas anteriormente mencionadas, unas poleas complementarias tales como 43, que tienen como finalidad realizar un mejor paso de los cabos de cable al nivel del movimiento del codo que tiene lugar en torno a los ejes 9 y 10. La disposición particular del paso de los cables sobre las poleas 47 del lado esclavo, y bajo las poleas 40 del lado maestro garantiza una tensión constante de estos cables en el curso de los movimientos de codos, mientras que el paso sobre poleas tales como 42 montadas en los ejes 5a y 6a garantiza una longitud constante de estos cables al efectuarse los movimientos de hombro. Conviene hacer observar que las poleas tales como 45 están situadas hacia la parte superior del lado maestro, en tanto que las poleas tales como 48 están situadas hacia la parte inferior del lado esclavo. Unos rodamientos a bolas tales como 50, del lado maestro, y 51 del lado esclavo, visibles en las figuras 4, 5 y 7, aseguran una buena rotación de las partes móviles 11a y 12a de los antebrazos en las partes fijas 11 y 12 de éstos.

Se ha representado esquemáticamente en la figura 9 el conjunto de los cables y de las

321199



- poleas que efectúan la transmisión de los dos movimientos que acaban de describirse, es decir, el movimiento de codo y el movimiento de rotación del antebrazo en torno a su eje. Los cables que aseguran el movimiento de codo se han representado en líneas de trazos, y los cables que efectúan el movimiento de rotación de los antebrazos en torno a sus ejes, se han representado en líneas de trazo continuo. Volvemos a encontrar en esta figura, que resulta inútil describir en detalle, el conjunto de las poleas necesarias para estas dos transmisiones y que se han descrito anteriormente con más detalle. Sólo se han omitido en esta figura ciertas poleas de reenvío que no son absolutamente necesarias para la comprensión de estas transmisiones. Del lado esclavo, es decir, en la parte izquierda de esta figura, ciertas poleas tales como 46, 47 y 48, que aparecen dobles, mientras que se confundían en la figura 5, se han referenciado por consiguiente 46a, 46b, 47a, 47b y 48a, 48b.
- Con referencia a las figuras 4, 5 y 8, se describirá a continuación la transmisión del movimiento de muñeca, es decir, del movimiento de elevación de la pinza con respecto a la parte móvil del antebrazo, así como la transmisión del movimiento de prensión de la pinza.
- El trayecto de los cables que realizan el movimiento de muñeca es en todos sus puntos similar al de los cables que efectúan la rotación de los antebrazos sobre sí mismos, ello hasta las poleas 40 del lado maestro y 47 del lado esclavo, montadas



- respectivamente en los ejes 9 y 10. A partir de estos puntos, el cableado se ha representado esquemáticamente en la figura 8 por lo que respecta al lado maestro y es similar para el lado servo. A partir de las dos
5. poleas tales como 40, semejantes a las poleas 40 anteriormente mencionadas, montadas en el eje 9, el cable de transmisión va a arrollarse y a fijarse sobre dos poleas 51a y 51b solidarias de la empuñadura 15, o del soporte de la pinza 16 para el lado servo. Los
10. dos cabos antagónicos de este cable de transmisión - se arrollan en dos sentidos opuestos sobre las poleas 51a y 51b, con una disposición inversa para el lado esclavo. Como se ve en la figura 4 para el lado maestro, unas poleas suplementarias tales como 53a toman
15. cada una respectivamente los dos cabos del cable de transmisión del movimiento de elevación de la empuñadura a fin de llevar nuevamente estos dos cabos al eje del antebrazo 11. Igualmente, del lado esclavo; (figura 5) los otros dos extremos de estos dos cabos
20. de cable se enganchan en unas poleas tales como 52 - correspondientes a las poleas tales como 51 del lado maestro, y pasan después sobre unas poleas tales como 53b para volver a encontrarse en el eje del antebrazo 12. El movimiento de elevación de la empuñadura y de la pinza se ha representado, por otra parte,
25. en las figuras 4 y 5 por una posición diferente de estos órganos representada en trazos mixtos.

- El movimiento de prensión de la pinza se realiza por un solo cable que sigue exactamente
30. el mismo trayecto que los cables de transmisión del



movimiento de elevación de la pinza, con la única dife-  
 5. ferencia de que antes de pasar sobre unas poleas aná-  
 logas a 53a, y después de haber pasado sobre unas po-  
 leas análogas a 53b, pasa en sentido inverso sobre -  
 10. unas poleas 54a del lado maestro y 54b del lado esclava,  
 sin quedar enganchado sobre estas últimas -bien  
 entendido-, las cuales giran libremente, respectiva-  
 mente en torno a los ejes 13 y 14 de articulación de  
 la empuñadura de la pinza. En los desplazamientos -  
 correspondientes a todos los demás movimientos, y por  
 iguales razones a las mencionadas más arriba para es-  
 tos movimientos, la longitud del cable de transmisión  
 de la prensión de la pinza permanece constante.

Desde luego, y como se deduce por  
 15. otra parte de lo que antecede, la presente invención  
 no se limita en modo alguno al ejemplo de realización,  
 ni tampoco a la forma de aplicación, más particular-  
 mente descritos y representados; abarca por el con-  
 trario todas las variantes.

20. N O T A

Descrita suficientemente la natu-  
 raleza del invento, así como la manera de realizarlo  
 en la práctica, debe hacerse constar que las disposi-  
 25. ciones anteriormente indicadas son susceptibles de -  
 modificaciones de detalle en cuanto no alteren su -  
 principio fundamental. También se hace constar que  
 el invento corresponde a una solicitud de patente pre  
 sentada en Francia con fecha 28 de diciembre de 1.964,  
 bajo el número PV 109, acogiéndose por tanto a los -  
 30. beneficios que conceden los Convenios Internaciona-

321199



les en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE UN MANIPULADOR DE DISTAN-

5. TANCIA"; caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- Perfeccionamientos en la construcción de un manipulador de distancia, caracterizada porque comprende, a uno y otro lado de un tubo de atravesamiento de una pared de celda estanca, un conjunto maestro y un conjunto servo o esclavo formados de elementos articulados, constituidos cada uno de ellos por, cuando menos, un brazo, y por lo menos un antebrazo, y terminados respectivamente en una empuñadura maestra y una pinza esclava, caracterizado por
15. el hecho de que, además de los grados de libertad habituales en tal caso, los brazos y los antebrazos - maestros y esclavos tienen la posibilidad respectivamente de accionar y de realizar una rotación de cada uno de dichos brazos y antebrazos en torno a su eje,
20. rotación independiente de los demás grados citados - de libertad, así como unas rotaciones de los otros - elementos en torno a sus ejes, y sin ninguna acción sobre éstos.

25. 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque todos los movimientos de dicho manipulador, comprendidas las rotaciones de los elementos en torno a sus ejes, se transmiten del conjunto maestro al conjunto esclavo, por unos cables, correas o cadenas, con exclusión de
30. todo engranaje.

321199<sup>18</sup> -



5. 3<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos segun la reivindicación 1, caracterizados porque el citado tubo de atravesamiento penetra en dicha celda por una de sus paredes laterales, eventualmente por intermedio de una rótula bloqueable.

4<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el indicado tubo de atravesamiento penetra en dicha celda por su techo.

10. 5<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho conjunto maestro está eventualmente provisto de un contrapeso que efectúa simultáneamente el equilibrio de los conjuntos maestro y esclavo.

15. 6<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en la construcción de un manipulador de distancia; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

20. Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a maquina por una sola cara.

28 DIC 1965

Madrid,

COMMISSARIAT A L'ENERGIE  
ATOMIQUE,

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI  
p. p. Firmado: F. Hernández Rata.

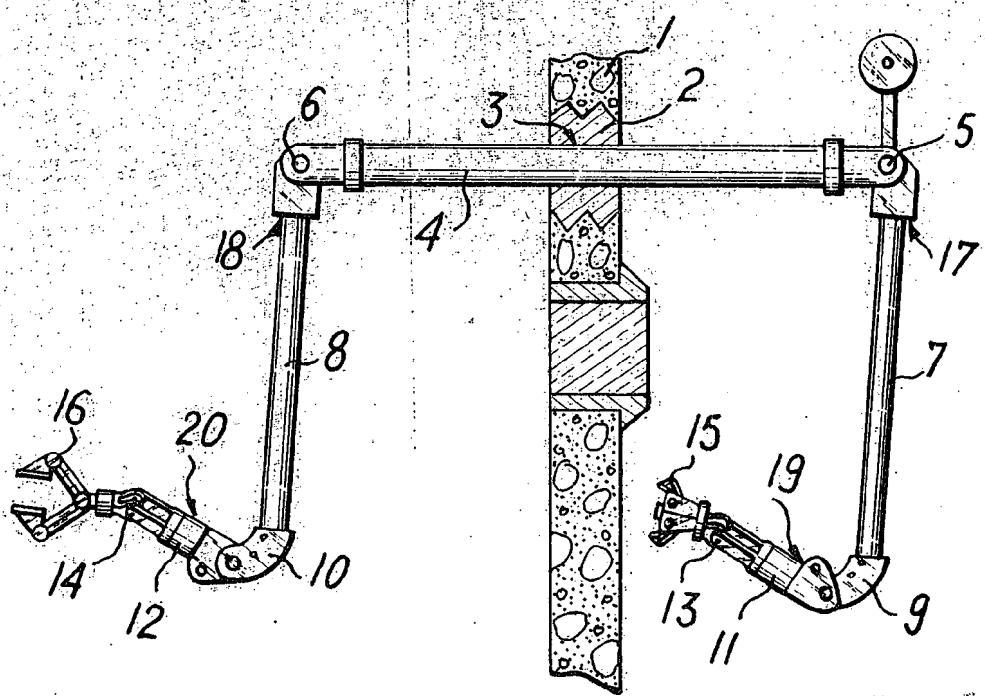


FIG. 1

ESCALA VARIABLE

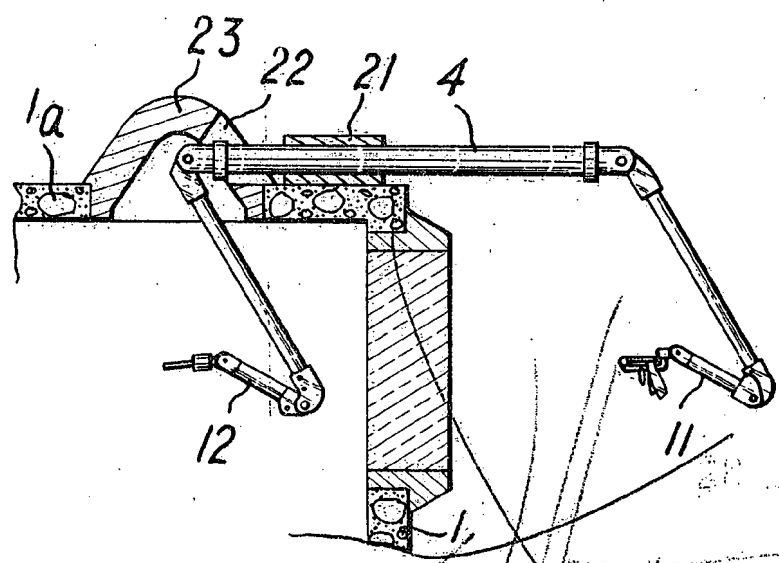


FIG. 2

COMMEZ AC DO Y 10.20  
Le 10/11/1954

321199



ESCALA  
VARIABLE

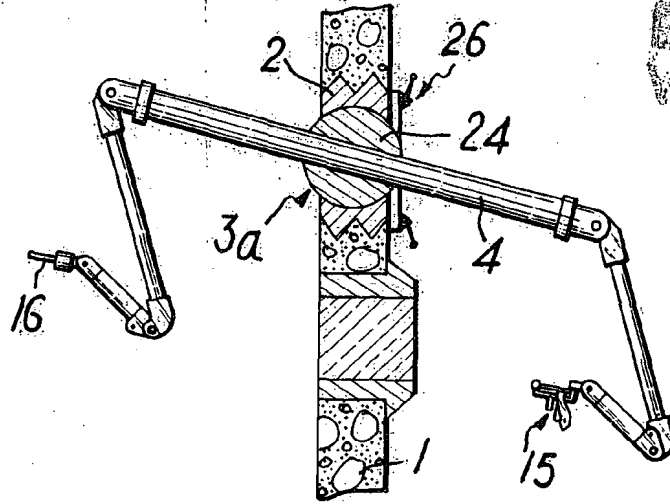


FIG. 3

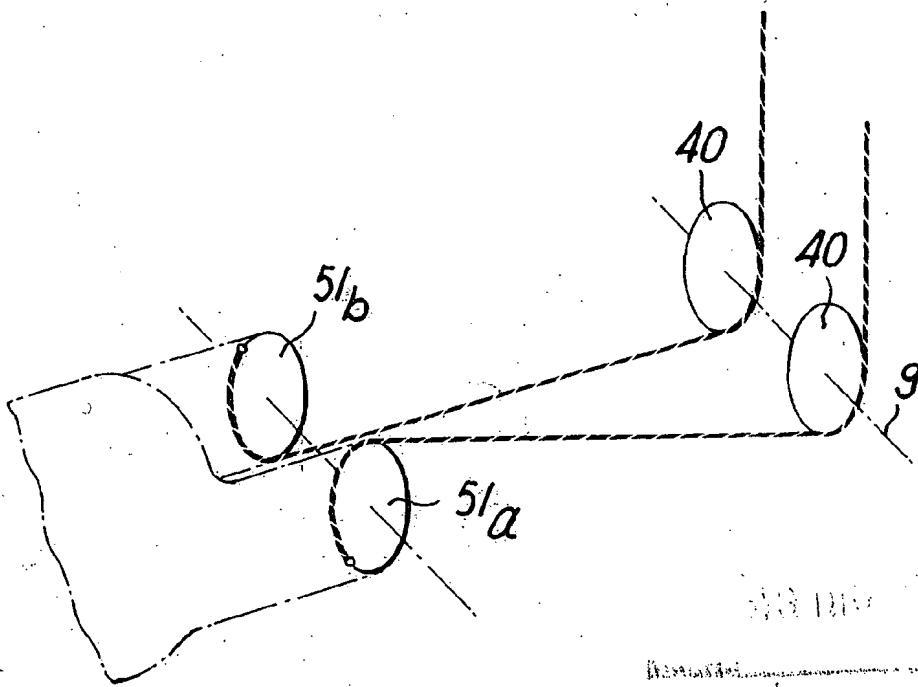


FIG. 8

REPRODUCED FROM THE ORIGINAL DRAWING

DEPOSEE EN FRANCE LE 10 MARS 1954  
PAR LE COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

321199



FIG. 9

ESCALA VARIABLE

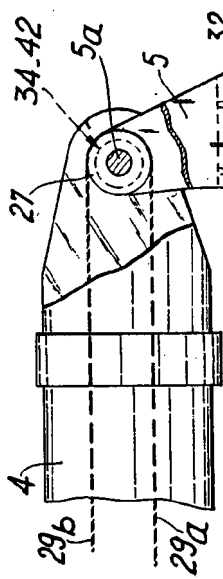
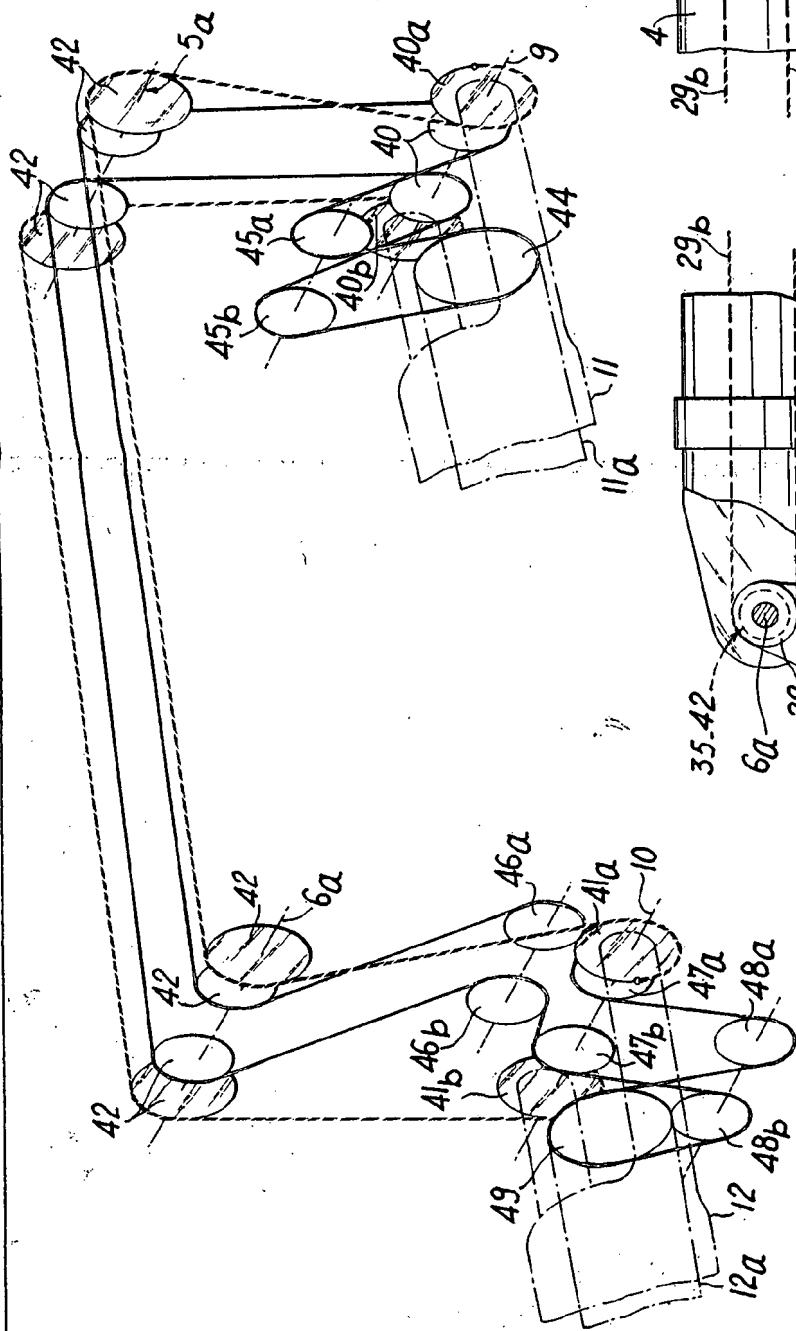


FIG. 4

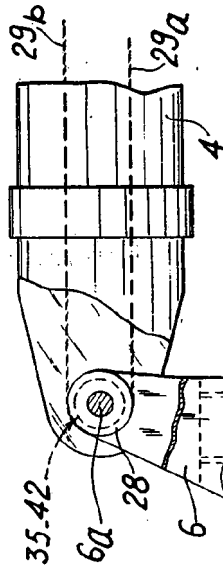
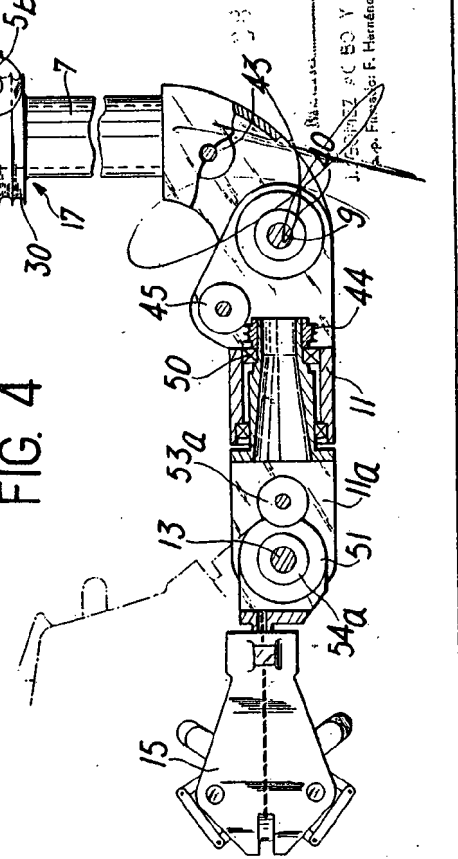
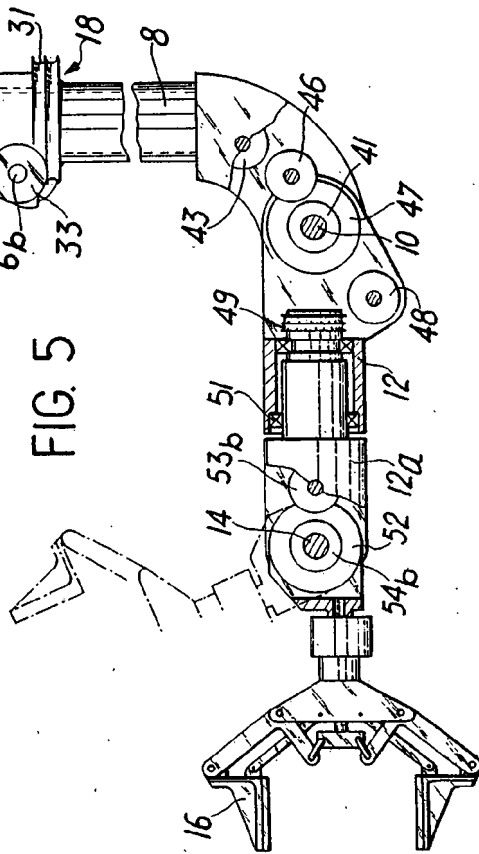


FIG. 5



23 010 450

J. SERRA, S. C. 50 Y MODELO  
Exp. Fr. No. 1. F. Hernández Dala

321199

ESCALA VARIABLE

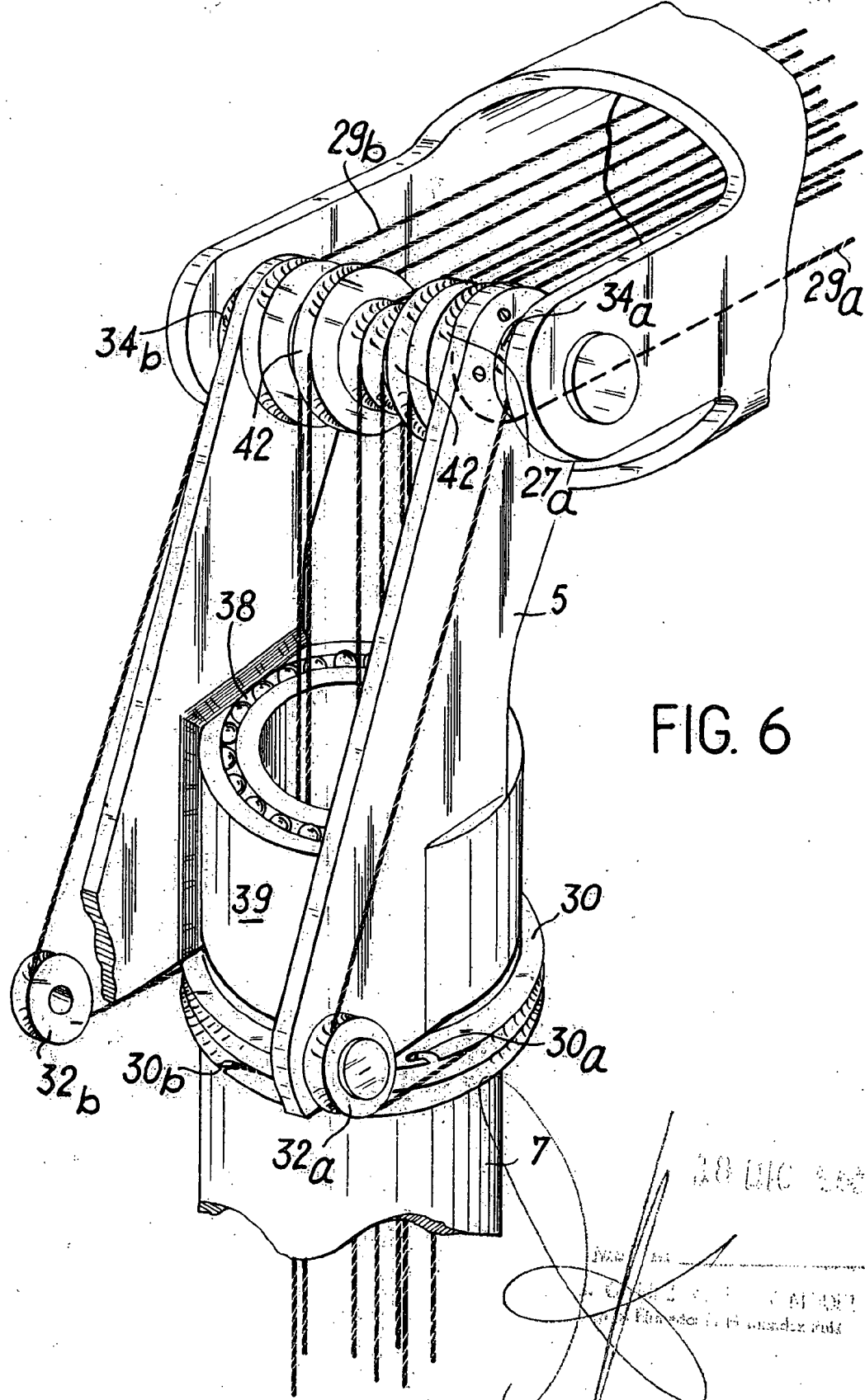


FIG. 6

28 DIC 1950

INVENTOR  
 J. C. ...  
 ATTORNEY  
 ...



ESCALA  
VARIABLE

321199

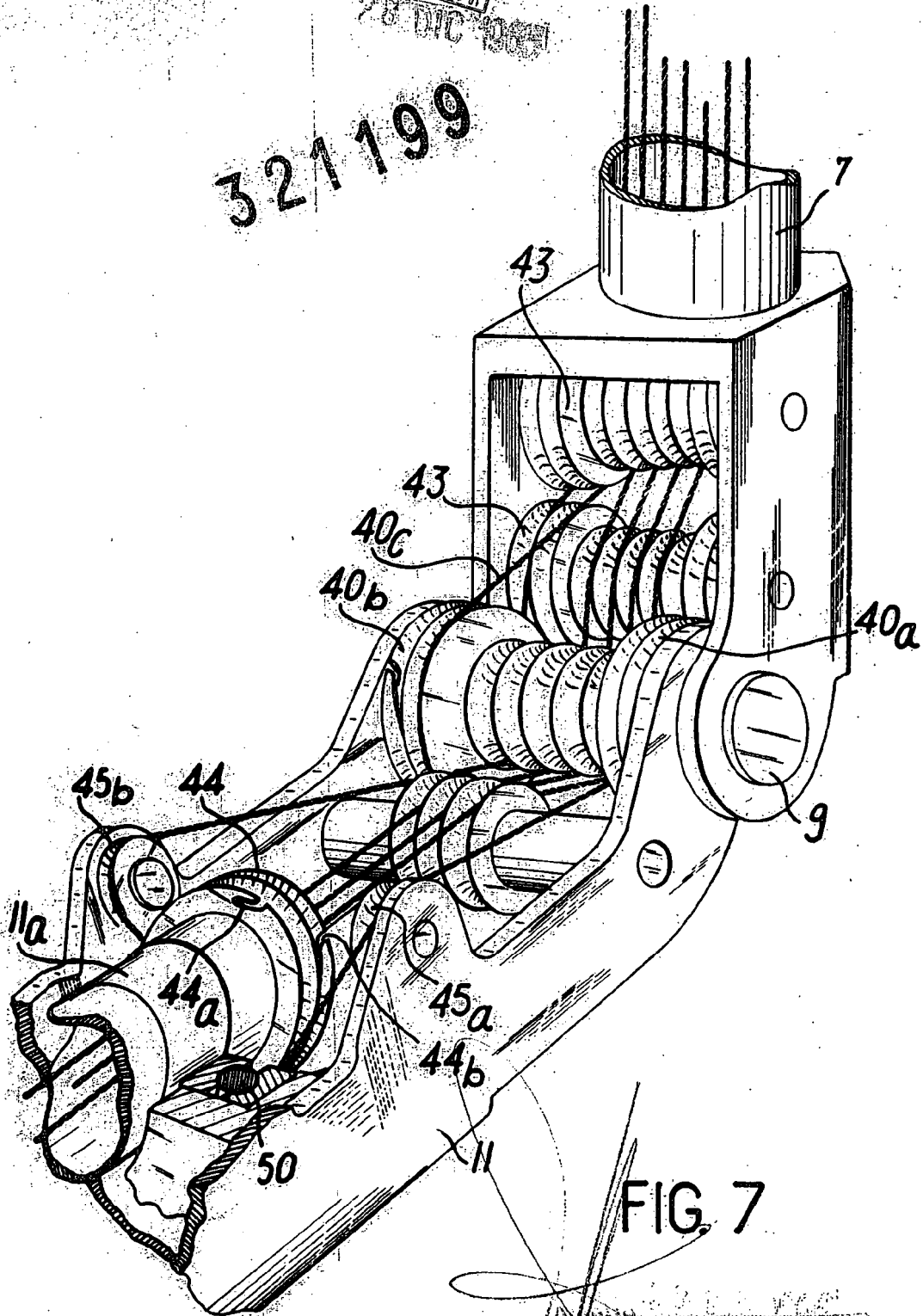


FIG. 7

GONZALEZ ACEDO Y MORA  
p. o. El Ingeniero D. Hernandez Raga