

378075

PATENTE DE INVENCION

ESTADO	FRANCIA
CLASIFICACION	F. C.
CLASE	F16
SUBCLASE	h

B.3192.3

378075

Memoria Descriptiva

sobre:



PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE TELEMANIPULADORES DE TIPO MAESTRO-ESCLAVO.

=====

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, residente en 29, rue de la Fédération, Paris 15e, Francia.

=====

Le presente invención se refiere a los telemanipuladores del tipo conocido bajo el término de maestro esclavo, es decir en los que los movimientos efectuados por un operador sobre un conjunto articulado situado de un lado y al exterior de la pared de una célula, se

5.



378075

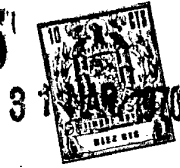
31 MAR 1970

transmiten a través de un órgano de paso y más allá de esta pared, a un segundo conjunto articulado, semejante al primero y que reproduce los movimientos de este.

5. Se refiere además mas particularmente, entre los telemanipuladores de este tipo, a aquellos en los que la parte maestra esté constituida por un brazo, normalmente paralelo a la pared de la celula, articulado por una armadura de hombro sobre un tubo que atraviese esta pared, perpendicular a esta y que puede girar sobre si mismo alrededor de su eje, este brazo comprende en su extremo una armadura de codo sobre la cual se articula a su vez un ante-brazo, provisto en sus extremidades de una empuñadura de accionamiento y cuya parte esclava reproduce una disposición similar, la empuñadura del lado maestro corresponde al lado esclavo con una pinza de manipulación. Los brazos del telemanipulador son, en una disposición de este tipo, paralelos entre sí y generalmente dispuestos en un mismo plano horizontal, siendo la pared vertical. Los movimientos del conjunto maestro son, en todos los casos, transmitidos a los elementos homólogos del conjunto esclavo por cables o cadenas, que cooperan con poleas o piñones, dispuestos en los dos conjuntos.
10. Para obtener, además de los movimientos correspondientes a los pivotamientos de los brazos o ante-brazos alrededor de sus armaduras de hombro y de codo respectivos, otros movimientos, que corresponden principalmente a una rotación del brazo o del ante-brazo alrededor de sus ejes propios, estos órganos del tele-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

378075

- 4 -



5. de este último, es decir hacer pivotar el segundo elemento de tubo del brazo esclavo que comprende la armadura de codo del ante-brazo, sin entrañar rotación relative en el brazo maestro entre los dos elementos de tubo homólogos.

10. A este efecto, la invención consiste principalmente en montar entre los dos elementos de tubo coaxiales del brazo maestro, un manguito apto para pivotar en los citados elementos alrededor de su eje común, el citado manguito comprende exteriormente, por una parte una polea asociada a, al menos, un cable reenviado a través del tubo pasante sobre una polea dispuesta en el segundo elemento de tubo del brazo esclavo, y por otra parte, una corona dentada que
15. engrana con un tornillo sin fin arrastrado por un motorreductor solidarizado con el segundo elemento de tubo del brazo maestro.

20. Por otra parte y según otra característica, el telemanipulador considerado comprende medios de equilibrado que permiten conjuntos articulados maestro y esclavo, directamente ligados a las disposiciones precitadas, con el fin de conservar el equilibrio general del aparato cualquiera que sea el declinado en profundidad accionado sobre el brazo esclavo con relación
25. el brazo maestro. Con este objeto, el brazo maestro esté equilibrado por un primer contrapeso, solidarizado con el primer elemento de tubo y el brazo esclavo por un segundo contrapeso independiente del primero, solidarizado con la polea dispuesta en el manguito.

30.

378075



378075

El complemento de descripción que sigue, dado a título indicativo y no limitativo, ilustra un ejemplo de realización de un telemanipulador maestro-esclavo, que comprende el perfeccionamiento descrito por la presente invención.

5.

En los dibujos adjuntos:

- La figura 1 es una vista esquemática en sección por un plano horizontal de tal manipulador.

10.

- La figura 2 es una vista en planta y en sección parcial del brazo maestro solamente del telemanipulador.

15.

En la figura 1, se ha representado esquemáticamente, designado por la referencia 1, un muro vertical de una celula estanca, más particularmente destinada al confinamiento de productos u objetos radioactivos, estando constituido principalmente este muro por medio de elementos 1a de plomo u otro material denso apropiado, que asegura una protección conveniente frente a las radiaciones gamma, estando doblado

20.

interiormente por una pared metálica estanca 2 principalmente de acero, que evita la contaminación, por las partículas alfa. En la figura 1, el interior de la celula delimitada por el muro 1, se encuentra colocado a la izquierda del dibujo, el exterior a la derecha,

25.

la figura represente una sección por un plano horizontal de este muro, supuesto en estas condiciones vertical.

30.

De una manera en si misma clásica, el muro 1 comprende una pieza metálica 3, que forma jambe de soporte por un trageluz 4, que permite a un operador situado en el exterior de la celula, examinar el interior.

378075



- En el muro 1 está previsto por otra parte un manguito metálico 5, en el que están montados rodamientos de bolas 6 y 7 que soportan una vaina metálica 8, inmovilizada en traslación con relación a la pieza 5 pero susceptible, merced a los rodamientos precedentes, de girar en este alrededor de su eje. En la vaina 8, está montado un elemento tubular 9, que atraviesa de una a otra parte el muro 1 y susceptible de sufrir en la vaina 8 un desplazamiento axial, merced a la presencia en la superficie externa del elemento 9 de ranuras 10 en las que se encajan roldanas 11 dispuestas en la vaina 8. Un órgano de bloqueo 12, de un tipo en sí mismo perfectamente clásico, permite inmovilizar el tubo 9 en una posición axial conveniente con relación a la vaina 8.

- En una y otra de sus extremidades, el elemento 9 comprende dos armaduras, respectivamente 13 y 14, previstas la primera en el exterior de la célula y la otra en el interior. En estas armaduras designadas a continuación por el término de armaduras de hombro, están montados dos conjuntos articulados análogos, denominados conjunto maestro para el que se encuentre situado en el exterior de la célula y conjunto esclavo para el otro situado en el interior. Estos conjuntos comprenden respectivamente un brazo 15 o 16, articulado con una de sus extremidades sobre la armadura de hombro correspondiente 13 ó 14 y que comprende en su otra extremidad una segunda armadura de codo 17 o 18. Sobre estas últimas estén a su vez articulados antebrazos 19 y 20, provistos en su extremidad de una



empuñadura 21 del lado del conjunto maestro y de una pinza 22 del lado del conjunto esclavo. Los brazos 15 y 16 son paralelos entre sí por medio de un órgano de bloqueo 50 eventualmente desmontable y están normalmente dispuestos en el plano horizontal que pasa por el eje del tubo pasante 9.

En una disposición de este tipo que corresponde a una realización en si misma clásica y bien conocida de un tipo particular de telemanipuladores, los brazos 15 y 16 estén constituidos por medio de dos elementos de tubo coaxiales, de los cuales el primero está articulado sobre la armadura de hombro 13 ó 14 y el segundo comprende la armadura de codo 17 ó 18, esta disposición permite, por rotación relativa, del primer elemento en el segundo, permitir un pivoteamiento del ante-brazo 19 ó 20 en el plano vertical que pasa por la armadura de codo correspondiente.

El telemanipulador así constituido permite la obtención de siete grados de libertad, realizando principalmente :

- un movimiento lateral de la empuñadura, correspondiente a un movimiento pendular de los antebrazos que permanezcan paralelos entre sí en sus armaduras de codo.

- un movimiento en profundidad de la empuñadura y como consecuencia de la pinza, es decir con un movimiento de separación o de aproximación de estos fogones del muro de la célula, que entraña una rotación relativa del uno en el otro de los dos elementos tubulares que constituyen los brazos, del lado

378075



MAR. 1970

- 8 -

maestro y del lado esclavo.

5. - un movimiento en altura, que corresponde a un desplazamiento vertical de la empuñadura, que entraña por intermedio del ante-brazo y del brazo una rotación del tubo pasante y de su vaina en los rodamientos previstos a través del paso en el muro, tras desenclevamiento del dispositivo de bloqueo.

10. - una orientación de la empuñadura y de la pinza en azimut, obtenido por rotación de los ante-brazos alrededor de sus ejes de simetría, estos ante-brazos están constituidos, como los brazos, por dos elementos tubulares coaxiales que pueden sufrir el uno con relación al otro, una rotación relativa.

15. - un movimiento de elevación de la pinza, obtenido por un movimiento de la empuñadura alrededor de su articulación o empuñadura prevista en la extremidad del ante-brazo.

- una rotación de la pinza,

- finalmente, un apriete de esta última.

20. Según la invención, el telemanipulador considerado comprende un perfeccionamiento que permite, conservando el mismo tiempo los siete grados de libertad citados mas arriba, realizar un decalado en profundidad del ante-brazo esclavo 20 con relación al ante-brazo maestro 19, sin modificar las posiciones relativas de los brazos 15 y 16 mantenidos entre sí y, en caso dado, paralelos al muro 1.
- 25.

30. A este efecto, el brazo 15 comprende dos elementos de tubo coaxiales 23 y 24, situados en prolongación el uno del otro y en los que esté montado,

378075

- 9 -



5. con interposición de rodamientos 25, un manguito tubular 26, que solidariza los dos elementos de tubo 23 y 24 en traslación sin impedir su rotación relativa. El manguito 26 comprende, en su superficie externa y entre los dos elementos de tubo 23 y 24, una corona dentada 27 que engrane con un tornillo sin fin 28 ligado al árbol de salida de un motorreductor 29, soportado por una caja 30 solidarizada con el segundo elemento de tubo 24.

10. Sobre el manguito tubular 26 está previsto por otra parte, paralelamente a la corona dentada, 27, una polea 31 que comprende, en el ejemplo de realización representado, dos gargantas paralelas 31a y 31b, reservadas a la colocación de las extremidades de dos cables 32a y 32b enrollados sobre esta polea en sentido inverso. Estos cables están guiados del brazo maestro 15 hacia el brazo 16, por una serie de reenvíos 33, 34 y 35 del lado maestro, 37 y 38 del lado esclavo de una y otra parte del tubo 9, para

15. llegar finalmente a desembocar en dos gargantas paralelas 39a y 39b de una polea 39 análoga a la polea 31 pero montada sobre el brazo esclavo 16 enfrente de la primera. Este brazo 16 comprende, como ya se ha indicado para un telemanipulador de tipo conocido,

20. dos elementos tubulares 40 y 41 coaxiales, que pueden sufrir el uno con relación al otro, una rotación relativa merced a la presencia de rodamientos 42 montados entre sí.

30. El funcionamiento del telemanipulador provisto del perfeccionamiento según la invención es el



- siguiente: en cada movimiento de accionamiento del brazo maestro 15 por intermedio del ante-brazo 19 y de la empuñadura 21, que entraña principalmente una rotación alrededor de su eje del elemento de tubo 24, se produce una rotación del mismo ángulo de
5. del elemento 24 se transmite en efecto a este manguito por intermedio del sistema irreversible constituido por el motorreductor 29, el tornillo sin fin 28 y la
10. corona dentada 27. La rotación de la polea 31 se transmite inmediatamente por los cables 32a y 32b a la polea 39 que entraña a su vez el elemento de tubo 41 del brazo esclavo 16. Resulta para el ante-brazo esclavo 20 un movimiento exactamente semejante el del accionado por el ante-brazo maestro 19.
- 15.

- Para obtener a partir del decalado angular entre los ante-brazos 19 y 20, se ve fácilmente que basta accionar la puesta en marcha del motorreductor 29, este arrastre por el tornillo sin fin 28 la corona dentada 27 y provoca una rotación de amplitud dada del manguito tubular 26 en el brazo maestro 15. La rotación correlativa de la polea 31 se transmite como precedentemente a la polea 39 y al elemento 41 del brazo esclavo 16, que hace pivotar a su vez el ante-brazo esclavo 20. Sin embargo, en esta operación y contrariamente a la citada precedentemente, el ante-brazo maestro 19 permanece inmóvil, lo que realiza bien el decalado deseable por los ante-brazos.
- 20.
- 25.

- Para realizar por otra parte, cualquiera que sea la posición relativa de los ante-brazos del
- 30.



- telemanipulador, y principalmente cualquiera que sea el decalado entre estos, un equilibrado que permite conjuntos articulados maestro-esclavo, se preve, de acuerdo a otra característica de la invención, un dispositivo anexo que permite equilibrar permanentemente e individualmente el brazo maestro de una parte y el brazo esclavo de otra parte. A este efecto y como se ha representado en la figura 2 el conjunto maestro está equilibrado por medio de un primer contrapeso 43,
5. solidarizado con la superficie externa del elemento de tubo 24 del brazo maestro 15, este contrapeso 43 realiza el equilibrado del ante-brazo 19 cualquiera que sea su posición alrededor del eje del brazo. Un
10. segundo contrapeso 44 independiente del primero, se ha hecho al mismo tiempo solidario de la superficie externa del manguito 26, entre la corone dentada 27 por una parte y la polea 31 por otra parte. Este se-
15. gundo contrapeso 44 ligado como consecuencia en rotación al manguito 26, determine así el equilibrado permanente del ante-brazo esclavo 20 con relación al
20. brazo maestro 15 cualquiera que sea su posición.

Quede bien entendido que la invención no esta unicamente limitada al ejemplo de realización mas especialmente descrito y representado; abarca

25. por el contrario todas las variantes. En particular se podrian colocar los contrapesos que equilibran el brazo esclavo sobre el tubo de trasposición y el accionamiento directo con relación al cable de accionamiento.

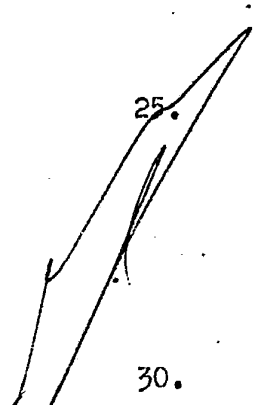
30.



NOTA

- Describe suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.
5. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Francia con el número y fecha siguiente E.N. 69 09743 de 31 de marzo
10. de 1.969, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicite una Patente de Invención por 20 años, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE TELE
15. MANIPULADORES DE TIPO MAESTRO-ESCLAVO; caracterizándose por lo siguiente:

- 1.- Perfeccionamientos en la construcción de telemanipuladores de tipo maestro-esclavo, caracterizados porque comprenden un tubo que atraviesa una
20. pared, provisto en sus extremidades de armaduras de hombro para brazos paralelos entre sí y que comprenden dos elementos de tubos coaxiales; uno de los cuales esté articulado sobre la armadura de hombro correspondiente y el otro comprende en su extremidad una armadura de codo para un ante-brazo, caracterizados porque entre los dos elementos de tubo coaxiales del brazo maestro, esté montado un manguito apto para pivotar en los citados elementos alrededor de su eje comun, comprendiendo el citado manguito exteriormente, por una
25. parte, una polea asociada a el menos un cable reenviado
- 30.





5. a través del tubo pasante sobre una polea dispuesta por el segundo elemento de tubo del brazo esclavo, y por otra parte, una corona dentada que engrana con un tornillo sin fin arrestrado por un motorreductor solidarizado con el segundo elemento de tubo del brazo maestro

10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el brazo maestro esté equilibrado por un primer contrapeso, solidarizado con el primer elemento de tubo y el brazo esclavo por un segundo contrapeso independiente del primero, solidarizado con la polea dispuesta en el manguito.

15. 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el brazo esté equilibrado por un segundo contrapeso por el tubo pasante y accionado por el cable que atraviese este tubo.

20. 4.- Perfeccionamientos en la construcción de telemanipuladores de tipo maestro-esclavo; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Este Memoria conste de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

31 MAR 1970

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE.

I. GONZALEZ ACEBO Y MODEY
P. B. Firmado: F. Hernández Ruiz

378075

378075

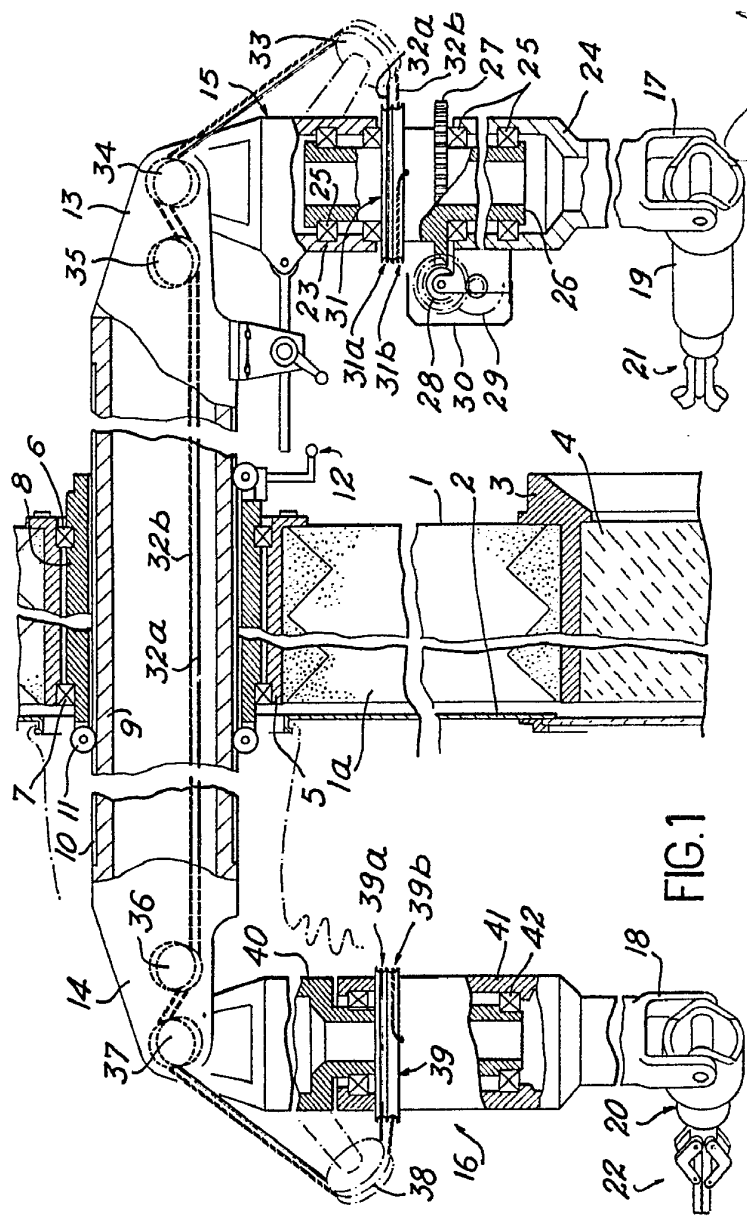
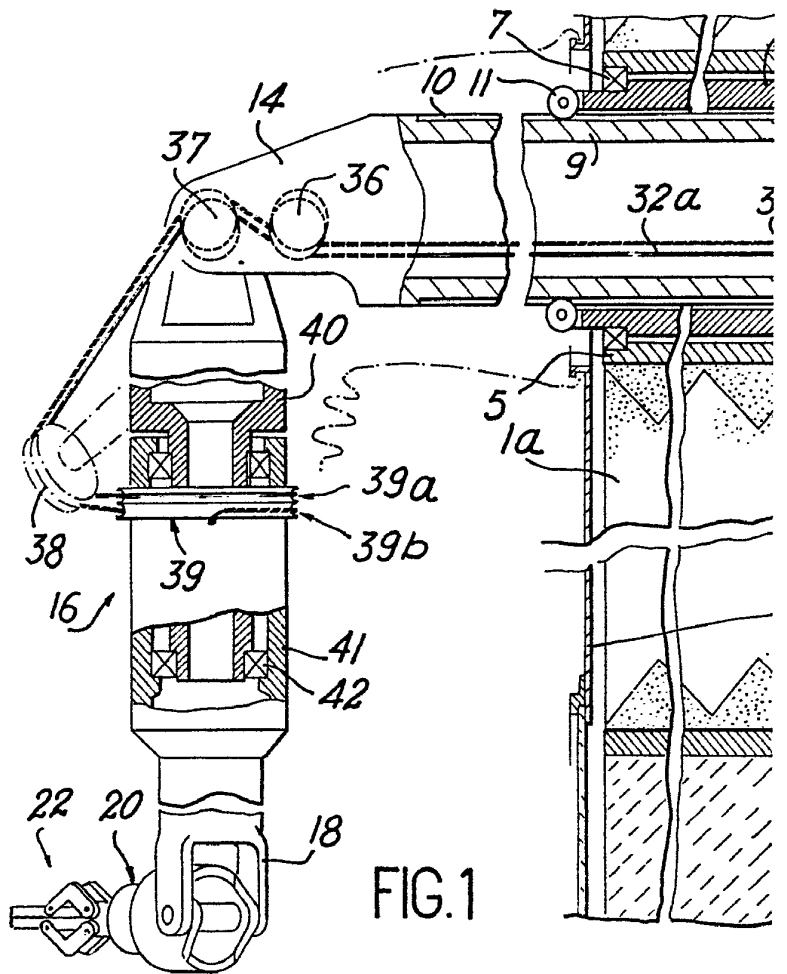


FIG.1

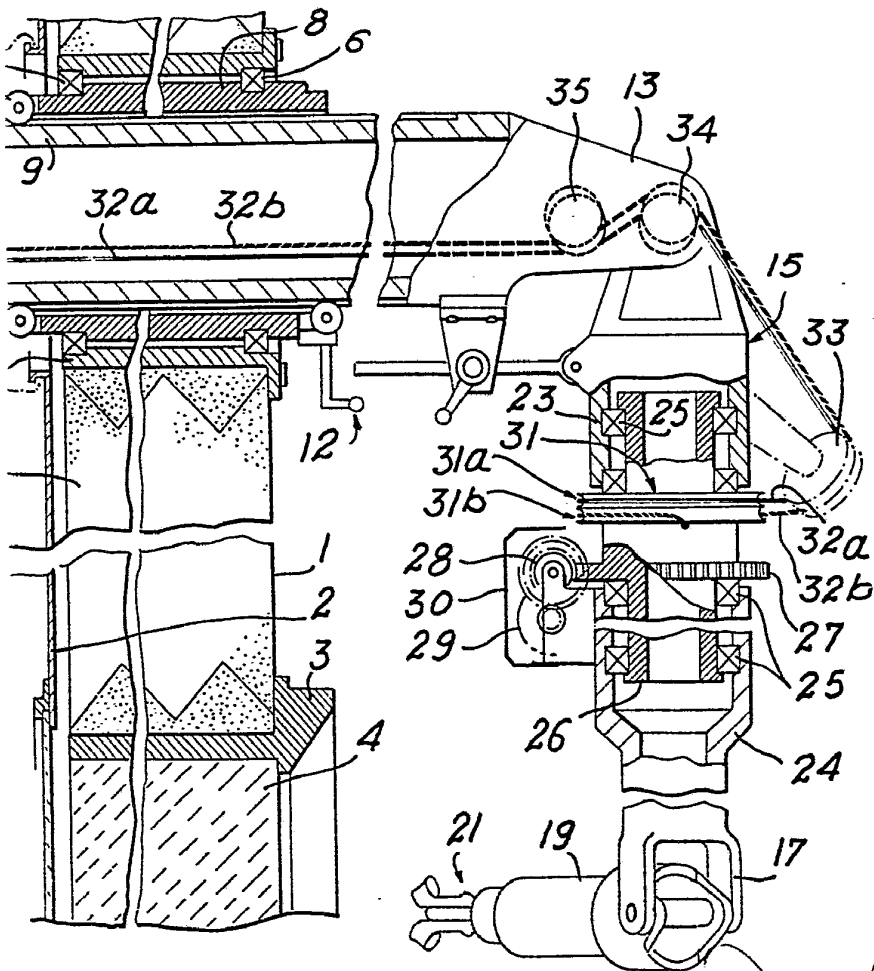
31 MAR 1970

SCHEZ, NEBO Y MIDDET
S. F. Hernandez, F. Hernandez, Ruiz

378075



378075



31 MAR 1970

GONZALEZ ACEBO Y MODER
s. p. Encargado: F. Hernández Ruiz

378075

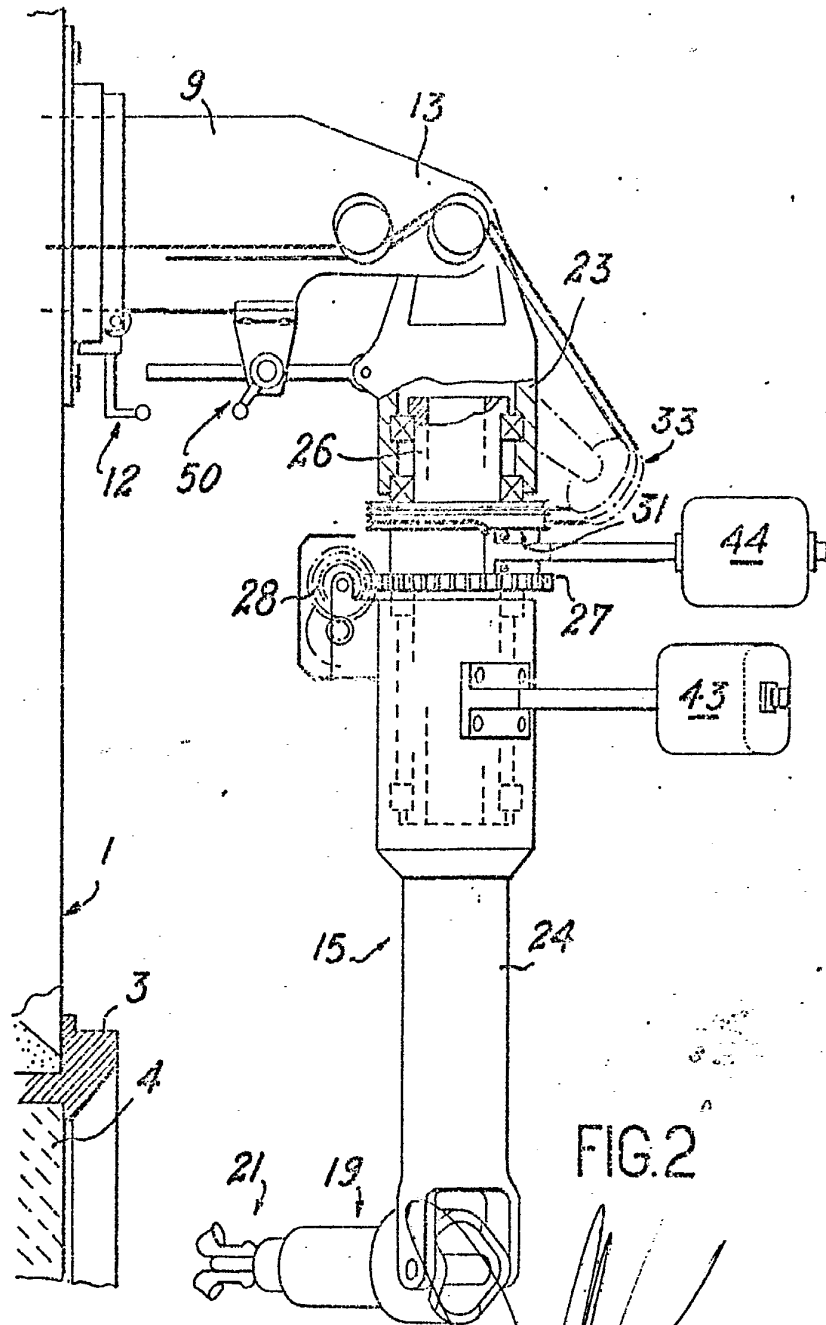


FIG.2

9 / MAR 1970

I. GÓMEZ ACEBO Y MODEY
c. o. Firmador, E. Hernández Ruiz