

26 MAR. 1975

429533

P.- 58.388

B 4962.3 PB

Int. Cl. ² G 01N // G 21C

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad francesa

establecida en 29, rue de la Fédération, París 15^e,
Francia

por: "DISPOSITIVO DE INSPECCION A DISTANCIA DE PAREDES
DE ACCESO DIFICIL, ESPECIALMENTE DE LAS GRIETAS,
DE LOS AGUJEROS TERRAJADOS Y DE LAS SOLDADURAS SI
TUADAS EN LAS PAREDES DE LA CUBA DE UN REACTOR NU
CLEAR"

(Clase Internacional G21C, G21N)

El presente invento, debido a Gilles Aubert, Roger Lemoine, André Maury, Maurice Moulin y Erik Tomachevsky, tiene por objeto un dispositivo de inspección a distancia de paredes de acceso difícil, aplicable especialmente a la inspección de las paredes metálicas que constituyen la cuba de un reactor nuclear. Esta inspección se hace estando parado el reactor, estando la cuba de éste llena de agua, con el fin de evitar los peligros de la radiación y los riesgos de contaminación de la atmósfera.

Se sabe que las paredes que constituyen la cuba de un reactor son lugares de una accesibilidad difícil, porque están sumamente contaminadas por los productos radioactivos; estas paredes metálicas, que están soldadas unas a otras para constituir el conjunto de la cuba del reactor, deben ser objeto de una inspección completa después de una cierta duración de funcionamiento del reactor, del orden de algunos años. La obligación que se tiene de hacer estas inspecciones de la cuba del reactor a distancia, el hecho de que la cuba debe estar llena de agua durante estas inspecciones (inspecciones denominadas "en servicio") y, finalmente, el alto nivel de contaminación posible de los detectores y de sus dispositivos de desplazamiento, añadidos a la multiplicidad de los diferentes tipos de controles a efectuar, ya sea de la soldadura, ya sea de terrajado, ya sea de grietas, hacen que la inspección de la cuba del

reactor sea una operación extremadamente delicada.

5 Los detectores utilizados para la inspección de las paredes internas de las cubas del reactor, en el caso que nos ocupa, transductores y receptores ultrasónicos, deben poder ser colocados en múltiples posiciones a todo lo largo de la cuba del reactor, que tiene varios metros de altura y un diámetro igual a varios metros, conservando a la vez una extrema precisión en cuanto a su posición. Además, el mando debe hacerse a distancia a través de una altura de varios metros de agua.

10 En la técnica anterior, los dispositivos utilizados no permiten regular la orientación de los detectores ultrasónicos de manera que se esté seguro de que están absolutamente paralelos a las paredes metálicas que deben inspeccionar; este inconveniente es fundamental en el caso de cubas de reactores de gran dimensión, porque no se puede estar seguro de que las diferentes soldaduras que unen las diversas partes de la cuba del reactor conservan una orientación precisa de las piezas unas respecto a las otras, especialmente en lo que concierne a los conductos de manipulación laterales; ahora bien, la inspección por los transductores ultrasónicos impone una precisión en la disposición de estos llamados transductores mayor que la precisión de orientación que se obtiene después de las diferentes soldaduras de parte metálica de grandes dimensio

nes, sobre todo cuando se consideran los brazos de palanca importantes que resultan del tamaño de la cuba.

5 No existe, por otra parte, en la técnica anterior, ningún sistema completo de medida que permita a la vez el control de la cara superior de la brida, de la cuba del reactor, de los conductos de manipulación laterales, y de las paredes, tanto cilíndricas como hemisféricas, de la cuba.

10 El presente invento tiene precisamente por objeto un dispositivo de inspección a distancia de paredes de acceso difícil, especialmente de las grietas, de los agujeros terrajados y de las soldaduras situadas en dichas paredes, caracterizado porque incluye un detector fijado sobre un carro móvil, carriles de guiado solidarios de un
15 bastidor B_1 a lo largo de los cuales se desplaza dicho carro móvil, dos palpadores que se apoyan sobre la pared metálica y que están fijados sobre una plataforma solidaria del bastidor B_1 y paralela a los carriles de guiado, enviando dichos palpadores, cada uno, una señal proporcional a la distancia entre el punto de apoyo del palpador
20 sobre la pared a controlar y los carriles de guiado, dos motores M_1 y M_2 fijados sobre un bastidor B_2 , mandados por señales eléctricas que proceden de los palpadores y que accionan, cada uno, un piñón, engranándose dichos piñones
25 sobre cremalleras fijadas por pivotes a dicho bastidor B_1

en los dos extremos de los carriles de guiado, y un dis
positivo potenciométrico de control que para dichos moto
res cuando dichas señales proporcionales a las distancias
pared-carriles de guiado, distancias medidas por los pal-
5 padores, son iguales entre sí y a un valor de mando.

Para la inspección llamada de servicio, de un
reactor nuclear, los detectores son una serie de transduc-
tores ultrasonoros.

Cualquiera que sea la posición del carro móvil
10 que lleva los transductores ultrasonoros, los dos palpa-
dores aseguran que los dos carriles están paralelos a una
generatriz de la superficie de la pared metálica que se
quiere inspeccionar; así, durante su desplazamiento, el
carro móvil mantiene los transductores a una distancia
15 constante y regulable de la pared de la cuba del reactor.
Los dos motores M_1 y M_2 asociados a codificadores de dis-
tancia, están aislados del agua contaminada en la cuba
del reactor por juntas de estanqueidad.

Según el invento, el desplazamiento del carro
20 móvil que lleva los transductores, desplazamiento que se
hace según una paralela a la pared metálica, es mandado
por un grupo autorreductor M_3 sumergible que contiene un
codificador y fijado sobre el bastidor B_1 , haciendo girar
dicho motor un tornillo sin fin paralelo a los carriles,
25 sobre el cual está colocada una tuerca de rodamiento de

bolas solidaria de dicho carro, cuyo carro está guiado por dichos carriles de guiado.

5 Para el examen de las soldaduras en el interior de los conductos de manipulación situados en la cuba del reactor, el dispositivo según el invento incluye una estre-
10 lla de centrado con tres ramas retráctiles fijadas sobre el bastidor B_2 por medio de un cojinete, estando dispuestas dichas ramas perpendicularmente al eje de simetría de la chimenea constituída por el conducto de manipulación y en que los extremos de las ramas se apoyan sobre la pared interna de dicha chimenea, y porque un motor M_4 situado sobre un bastidor B_3 hace girar los bastidores B_1 y B_2 , alrededor de un eje paralelo a la pared a controlar y pró-
15 ximo al eje de simetría de dicha chimenea, haciendo girar un piñón que se engrana sobre una corona dentada C_1 solida-
20 raria del bastidor B_2 . El dispositivo de inspección de los conductos de manipulación incluye, además, un carro sobre el cual está fijado el bastidor B_3 , siendo dicho carro mó-
25 vil según una dirección paralela al eje de rotación de los bastidores B_1 y B_2 , un grupo moto-reductor con codificador M_5 solidario del carro móvil y que hace girar un piñón, engranándose dicho piñón sobre una cremallera solidaria de un bastidor B_4 , una corona dentada C_2 fijada sobre un bas-
tidor B_5 , un piñón accionado por un motor M_6 que se engrana sobre la corona C_2 , siendo dicho motor M_6 solidario del bas-

tidor B_4 , y un sistema de fijación por tornillo-tuerca del bastidor B_5 sobre una brida horizontal H solidaria de un mástil de soporte vertical M cuyo eje de simetría coincide con el eje de simetría A de la cuba del reactor.

5 Si durante la rotación paso a paso, mandada por el motor M_4 , la distancia real entre los transductores y la pared metálica se aparta de un valor determinado, los motores M_1 y M_2 llevan inmediatamente el carril a la posición buena. Después de cada paso de rotación, antes de
10 trasladar los transductores paralelamente a la generatriz de la pared del conducto de manipulación, se asegura uno por medio de los palpadores de que los carriles de guiado están bien paralelos a dicha generatriz. Los palpadores están provistos de rodillos que les permiten permanecer
15 en contacto con la pared en el curso de la rotación del conjunto alrededor del eje de simetría del conducto de manipulación. La estrella retráctil de tres ramas es utilizada para colocar el eje de simetría del dispositivo aproximadamente en el eje del conducto de manipulación y evitar
20 que las numerosas inversiones de marcha del carro porta-transductores introduzcan vibraciones perjudiciales para la precisión de los controles; durante la introducción del dispositivo en el conducto de manipulación, unos resortes conservan las tres ramas de la estrella en una posición
25 metida y, cuando el dispositivo es introducido, se en

vía un fluido a presión para comprimir el resorte que man
tiene las tres ramas de la estrella y hacer salir los tres
brazos simultáneamente. El circuito de fluido presionizado
está separado del agua contaminada de la cuba del reactor
5 por un sistema de juntas estancas. El fluido utilizado pue
de ser agua de las mismas características que la de la cu-
ba.

Estando el eje del brazo constituido por los bas
tidores B_1 y B_2 siempre según la misma dirección, incluso
10 si no está confundido con el eje real del conducto de mani-
pulación, la posición con relación a la pared del carro
porta-transductores es perfectamente reproducible, puesto
que está subordinado a la pared (salvo, naturalmente, en
caso de deformación de la pared, lo que es poco probable).

En el dispositivo de inspección de los conductos
de manipulación, lo mismo que en el resto del dispositivo
del invento, la estabilidad dinámica se consigue reduciendo
15 las masas en movimiento, o sea la masa del carro porta-trans-
ductor y la masa de la cabeza porta-carro que gira alrededor
20 del eje de simetría del conducto de manipulación. Los di-
ferentes motores y canalizaciones de mando eléctrico o de
presionización están aislados del líquido contaminado y
puestos a una ligera sobrepresión de gas neutro, por ejem-
plo nitrógeno. La superficie de las piezas en contacto con
25 la cuba, o sea los apoyos de las ramas de la estrella y los

extremos de los palpadores, son de materiales de dureza y de características químicas compatibles con el revestimiento de la cuba.

5 Para el examen de las soldaduras situadas en la parte cilíndrica de la cuba del reactor, el dispositivo según el invento incluye un bastidor sobre el cual están fijados los motores de tipos M_1 y M_2 , bastidor que circula bajo la acción de un motor M_7 , solidario del bastidor B_2 , a lo largo de una corona de guiado solidaria de un bastidor B_6 , una corona dentada C_3 solidaria del bastidor B_6 sobre la cual se engrana un piñón movido por el motor M_7 , una estrella de centrado con tres ramas retráctiles soldada al bastidor B_6 , coincidiendo los ejes de simetría del bastidor B_6 , de dicha estrella de tres ramas, de dicha corona de guiado y de la corona dentada C_3 con el eje de simetría A de la cuba del reactor, y un sistema de fijación por tornillo-tuerca sobre la brida H solidaria de un mástil de soporte vertical M.

10

15

20 Estando las soldaduras a controlar alejadas del mástil (varios metros), la estabilidad de la cabeza que lleva el dispositivo de inspección de los conductos de manipulación está asegurada por la estrella de apoyo y de centrado situada en el extremo del mástil M sobre la brida H. Se trata de una estrella de tres ramas retráctiles, en que las

25

carreras de las tres ramas son idénticas.

El dispositivo según el invento utilizado para el examen de las soldaduras situadas en la parte hemisférica del fondo de una cuba de reactor nuclear está caracterizado porque el movimiento del carro móvil que lleva transductores se efectúa a lo largo de carriles de guiado cuyo radio de curvatura es igual al radio de curvatura de la semiesfera que constituye el fondo de dicha cuba, porque incluye un grupo moto-reductor M_3 que acciona un piñón solidario del carro móvil, engranándose dicho piñón sobre un sector circular de cremallera solidario de un bastidor B_7 , porque un bastidor B_8 sobre el cual están fijados dos motores de tipo M_1 y M_2 gira alrededor del eje de simetría A de la cuba bajo la acción de un motor M_9 , accionando dicho motor M_9 un piñón que se engrana sobre una corona dentada C_4 fijada sobre un bastidor B_9 , incluyendo dicho bastidor B_9 una estrella de centrado con tres ramas retráctiles, y un sistema de fijación por tornillo-tuerca sobre la brida horizontal H del mástil, coincidiendo los ejes de simetría del bastidor B_9 , de la corona dentada C_4 y de dicha estrella de tres ramas con el eje de simetría A de la cuba del reactor.

Las dificultades de los controles sobre la parte hemisférica que constituye la base de la cuba del reactor residen en el hecho de que las soldaduras se encuentran sobre las paralelas de una esfera y afectan a espesores de

chapa variables, y porque, por otra parte, la superficie interior de la cuba presenta asperezas creadas por el soporte inferior de los equipos internos y los tubos de instrumentación; para evitar estropear los transductores, es preciso, pues, seguir la pared a gran distancia; la cabeza de control utilizada para el examen de la parte hemisférica de la cuba está derivada de la cabeza precedente utilizada para el examen de las paredes cilíndricas de dicha cuba; difiere de ella en que el camino de guiado constituido por dos carriles es en arco de círculo y no rectilíneo. El arrastre del carro porta-transductor se hace, por par piñón-rueda dentada con dos arcos de guiado concéntricos al meridiano del fondo. Los dos palpadores mantienen el bastidor B_7 a mayor distancia de la pared interna de la cuba, que los dos palpadores utilizados para la observación de la parte cilíndrica de la misma pared. La estrella de centrado con tres ramas presenta las mismas características que la utilizada en el dispositivo para observar e inspeccionar las paredes cilíndricas de la cuba.

El dispositivo según el invento incluye, por otra parte, un motor M_{10} solidario de una base triangular que incluye un fuste cilíndrico de guiado del mástil, accionando dicho motor M_{10} un piñón que se engrana sobre una cremallera fijada sobre una generatriz de dicho mástil y

un mecanismo de enclavamiento automático al nivel correspondiente a las soldaduras a controlar.

5 La base triangulada fija está fijada sobre la
brida de la cuba. Los brazos y riostras que la componen
son desmontables para permitir el paso de todo por la "es
clusa personal" que conduce al reactor nuclear. Para redu
cir las holguras al mínimo, los elementos desmontables es
tán ajustados entre sí con ayuda de espigas de centrado y
están ensamblados por pernos imperdibles. El mástil de for
10 ma cilíndrica está compuesto también de varios elementos
que pueden ser introducidos todos por la "esclusa personal"
y que están ajustados unos con otros por espigas de centra
do y ensamblados por pernos imperdibles. La cremallera fi
jada sobre una generatriz se engrana con el piñón del meca
15 nismo de elevación; un guiado longitudinal mantiene la cre
mallera en posición; el mástil se termina en su parte infe
rior por la brida de fijación H sobre la cual se roscan
por sistemas de tornillo-tuercas las diferentes cabezas de
control.

20 Según el invento, la base triangulada incluye
cuatro apoyos en forma de placa de asiento hecha de acero
inoxidable, un armazón tubular desmontable, y tres patas
de guiado y de orientación que se orientan en columnas ros
cadas en la parte superior de la cuba.

25 El invento incluye igualmente un dispositivo de

control de la virola encimera de la cuba y terrajados que
están situados allí, caracterizado porque incluye un bas-
tidor B_{10} fijado por medio de un cojinete de rotación so-
bre un bastidor B_{11} fijado sobre la brida horizontal H del
5 mástil de soporte vertical, accionando un motor M_{11} soli-
dario del bastidor B_{10} un piñón que se engrana sobre una
corona dentada fijada sobre el bastidor B_{11} , un basculador
horizontal fijado al bastidor B_{10} por un sistema de resorte
y pivote, apoyándose dicho basculador sobre un reborde in-
10 terior de la periferia en la parte superior de la cuba del
reactor, un conjunto motor M_{12} - piñón - cremallera fijado
al basculador y que hace avanzar un brazo que soporta trans-
ductores, un conjunto motor M_{13} - tornillo-tuerca fijado en
el extremo del brazo que llevan los transductores, estando
15 destinado dicho conjunto a hacer pivotar una cabeza de trans-
ductor para explorar mejor los terrajados en su parte infe-
rior.

Sobre el mismo bastidor B_{10} en la prolongación
del dispositivo descrito anteriormente, se dispone según
20 el invento un carro móvil que transporta un transductor se-
gún una paralela a las generatrices verticales de los ci-
lindros que forman la cuba de dicho reactor, estando dicho
carro móvil por un sistema motor M_3 - tornillo-tuercas -
carriles de guiado fijado sobre un bastidor B_{12} , mandando
un palpador que se apoya sobre la pared de la cuba y fijado
25 al bastidor B_{12} un motor M_{14} , el cual acciona simultánea-

mente dos piñones que se engranan sobre dos cremalleras perpendiculares a la pared de la cuba y solidarias de los bastidores B_{12} por medio de pivotes que soportan el carro móvil, estando el motor M_{14} fijado al bastidor B_{10} .

5 Estos dos controles de la parte superior de la cuba del reactor pueden efectuarse cuando el núcleo del reactor y los aparatos correspondientes están en el interior de la cuba.

10 En todos estos dispositivos según el invento, el mando de los motores y el mando de salida de las ramas de las estrellas de centrado se hace a distancia por medio de conductos aislados del agua contenida en la cuba del reactor, estando colocados dichos conductos bajo atmósfera de gas neutro, por ejemplo nitrógeno.

15 Todos los ensamblajes por tornillo-tuerca se hacen con ayuda de pernos imperdibles para evitar que la caída de éstos en el interior de la cuba del reactor o en el núcleo, si está en su sitio en el curso de la inspección, origine daños importantes. Todos los grupos motores de M_3
20 a M_{13} están provistos de codificadores que envían la posición de dichos motores por medio de hilos flexibles hasta un dispositivo de indicación; los codificadores no son indispensables para los movimientos de corrección de aproximación de los motores M_1 , M_2 y M_{14} , pero pueden estar pre-
25

vistos. Todos los motores de estos dispositivos están ais-
lados del agua del reactor por juntas estancas.

De todos modos, el invento será mejor comprendi-
do por la lectura de la descripción que sigue de un modo
5 de realización del invento dado a título de ejemplo no li-
mitativo. La descripción se refiere a las figuras anejas,
en las cuales se ha representado:

- en la figura 1, un esquema de realización del
conjunto del dispositivo fijado sobre la cuba con las di-
10 versas cabezas de inspección en posición,

- en la figura 2, un esquema de una parte del dis-
positivo de inspección en el interior de los conductos de
manipulación laterales y en la figura 2A un corte del dis-
positivo de guiado del carro de la figura 2,

15 - en la figura 3, un esquema de conjunto del dis-
positivo utilizado para el desplazamiento de los transduc-
tores en el interior del brazo de manipulación,

- en la figura 4, un esquema del dispositivo uti-
lizado para la observación de las soldaduras en la parte
20 cilíndrica de la cuba,

- en la figura 5, un esquema que representa el
dispositivo de inspección de la parte hemisférica de la
cuba del reactor,

25 - en la figura 6, un esquema del dispositivo de
inspección de la parte superior de la cuba del reactor,

Como se ha indicado ya, el invento consiste en un sistema perfeccionado que permite una observación precisa de los diversos puntos débiles situados en el interior de la cuba de un reactor, consiguiéndose esto por una serie de cabezas de inspección amovibles que se sitúan sobre un mástil central único que se desplaza de arriba a abajo, estando provistas estas cabezas de palpadores de gran precisión que permiten ajustar los transductores paralelamente a las generatrices de las superficies que se quieren observar.

En la figura 1, se ha representado un esquema de conjunto de los diferentes dispositivos que constituyen el invento, así como dos de los trípodes que sirven para guardar diferentes elementos del conjunto del dispositivo cuando no son utilizados. La cuba del reactor está representada en 2 con sus brazos de manipulación laterales 4 y 6, estando rodeada la cuba de una pared de hormigón en 8. El mástil 10 se desliza en una chimenea 12 que forma parte de una base triangulada 14 provista de chimeneas 16 que se enfilan sobre columnas 18 roscadas en la parte superior de la cuba del reactor. Se ha representado en 17 el dispositivo que permite la inspección de los conductos de manipulación de la cuba, estando montado el dispositivo sobre el mástil principal. En 19 está indicado en puntos un esquema del dispositivo utilizado para observar los

terrajados situados en la parte superior de la brida de la cuba, del reactor, en 20 una parte del mástil del dispositivo de inspección de las paredes cilíndricas de la cuba con la estrella de centrado 22 y en 24 el dispositivo utilizado para inspeccionar las soldaduras en la parte hemisférica que constituye el fondo de la cuba del reactor. El trípode en 26 sirve de asiento al dispositivo 20 de observación de las paredes de la cuba del reactor, el ensamblaje 28 se utiliza como descansadero para el ensamblaje triangulado y el dispositivo 24 de observación del fondo de la cuba hemisférica cuando éste no es utilizado. El motor M_{10} en 30 acciona un piñón 32 que se engrana sobre la cremallera 34 con el fin de subir y bajar el mástil para la inspección de las soldaduras más o menos profundas en la cuba del reactor.

En la figura 2, se ha representado un esquema del dispositivo de desplazamiento de los transductores utilizados para la observación de las soldaduras en los brazos de manipulación laterales, detallando este esquema especialmente el dispositivo de aproximación de los transductores y su orientación paralelamente a la superficie a inspeccionar. Los transductores 40 reposan sobre un carro móvil en 42, pudiendo desplazarse el sistema de transductores hasta 44 en la posición representada en puntos. Los palpadores están representados en 46 y 48; envía señales

eléctricas proporcionales a la distancia entre su punto de contacto y los carriles de hierro tales como 50, hacia los motores M_1 y M_2 por dos conexiones flexibles aisladas en 51 y 52. Estos motores M_1 y M_2 mandan piñones situados en 54 y 56 que se engranan sobre cremalleras tales como 58, las cuales están fijadas por pivotes 60 y 62 sobre el bastidor B_1 . El bastidor B_2 incluye los motores M_1 y M_2 y los piñones correspondientes. El motor M_3 hace girar el tornillo sin fin 64 sobre el cual está fijada la tuerca de bolas 66 solidaria del transductor. Según el corte de la figura 2A, se ha representado, visto de costado, el carro que lleva los transductores, los rodamientos de bolas que rodean los carriles de guiado en 68 y la tuerca de rodamiento de bolas en 66 fijada sobre el tornillo sin fin 64. La placa suplementaria 72 es utilizada para dar al bastidor B_1 una orientación según la pared del conducto de manipulación con objeto de inspeccionar los conductos de manipulación en su parte troncocónica. La estrella de centrado 74 con tres ramas tales como 76, está fijada sobre el bastidor B_2 por medio de cojinetes tales como 78. El mando de salida de las ramas de la estrella que forma pulsador de centrado, se hace por medio de resortes tales como 80, que trabajan a compresión, y un fluido que actúa sobre los pistones tales como 82, unidos a las ramas que hacen salir las ramas de la estrella. El fluido a sobrepresión es llevado

a la cámara 84 por medio de canalizaciones flexibles y aisladas tales como 85. La alimentación y el mando eléctrico de los motores M_1 , M_2 y M_3 pasan a través de un hilo flexible aislado 86. El segundo cojinete de rotación del bastidor B_2 está representado en 88. Una parte de la pared interna del conducto de manipulación está representada en 90. Los palpadores 46 y 48 están provistos de rodillos 3, 92 en su extremo.

En la figura 3, se ha representado una vista en corte parcial de una parte del dispositivo utilizado para desplazar el brazo de inspección en el interior de los conductos de manipulación. Incluye un bastidor B_3 que lleva los cojinetes 88 y 78, efectuándose la rotación del bastidor B_2 por un piñón 100 mandado por un motor M_4 que hace girar el piñón 100 que se engrana sobre una rueda dentada C_1 fijada al bastidor B_2 . El motor M_4 está fijado sobre el bastidor B_3 , el cual es movido horizontalmente por un motor M_5 , no representado en la figura, arrastrando el motor M_5 a un piñón 102 que se engrana sobre una cremallera 104. La carrera del bastidor B_3 está guiada por carriles 106 por medio de rodillos tales como 108 y 110. La cremallera 104 es solidaria del bastidor B_5 . La posición extrema del bastidor B_3 está representada en puntos en III. El bastidor B_4 gira alrededor del eje de simetría A de la cuba según la flecha 112. Este movimiento se efectúa bajo la acción

de un motor M_6 que acciona el piñón 114, el cual se engrana sobre una corona dentada C_2 solidaria de un bastidor B_5 unido al mástil 10 por la brida H con la ayuda de un sistema de tornillo-tuerca 116. La rotación del bastidor B_4 es guiada por un sistema de rodillos tales como 118 y 120. Las paredes metálicas que constituyen la cuba del reactor están representadas en 122.

La figura 4 representa el sistema de inspección de las soldaduras situadas en la parte cilíndrica de la cuba del reactor. El bastidor B_2 incluye los motores M_1 y M_2 en 202 y 204; accionan las cremalleras 206 y 208; el bloque transductor está dibujado en 210. El bastidor B_2 gira alrededor del eje de simetría A de la cuba bajo la acción de un motor M_7 que acciona un piñón 212 que se engrana sobre una rueda dentada C_3 , siendo esta rueda dentada solidaria de un bastidor B_6 . La rotación se hace según una corona cilíndrica de guiado 214 provista de rodillos, como se puede ver más precisamente en el corte parcial que representa una parte de la corona en 214 y los rodillos de soporte y de guiado, respectivamente, en 216 y 218. La estrella de tres ramas retráctiles está indicada en 220; es solidaria del bastidor B_6 . El bastidor B_6 está fijado por un sistema tornillo-tuerca a la brida horizontal H solidaria del mástil 10.

En la figura 5, está representado el dispositivo

de inspección utilizado para el examen de las soldaduras situadas en la parte hemisférica del fondo de la cuba del reactor. Los transductores están situados en 300 sobre un carro móvil 302 que circula a lo largo de carriles de guía do tales como 304. Un motor M_8 acciona un piñón 306 que se engrana sobre una cremallera 308 solidaria del bastidor B_7 . El bastidor B_8 soporta los motores M_1 y M_2 en 310 y 312, los cuales hacen mover las cremalleras tales como 314. El bastidor B_8 gira alrededor del eje de simetría A de la cuba del reactor bajo la acción de un motor M_9 que acciona un piñón 316 que se engrana sobre la rueda dentada C_4 solidaria de un bastidor B_9 . Sobre el bastidor B_9 esta fijada una estrella de centrado 220. El bastidor B_9 está fijado sobre el mástil 10 por un sistema de tornillo-tuerca que se adapta sobre la brida horizontal H fijada a este mástil. La rotación del bastidor B_8 alrededor del eje A se efectúa por medio de cojinetes de rotación tales como 320. Los palpadores están representados en 322 y 324.

En la figura 6 está representado el sistema de observación de los terrajados, de las grietas y de la viruela superior de la cuba del reactor. Un bastidor B_{10} soporta un motor M_{14} que acciona las cremalleras 400 y 402, que determinan la posición horizontal del transductor situado en 404; se utiliza un solo palpador 406. El motor M_{11} hace girar un piñón 408 que se engrana sobre una rueda dentada

410 solidaria de un bastidor B_{11} . Este sistema motor- piñón-corona dentada hace girar el dispositivo fijado sobre el bastidor B_{10} alrededor del eje A. Esta rotación se hace por medio de cojinetes de rotación tales como 412. Sobre el otro brazo del bastidor B_{10} está fijado un basculador en 414 unido al bastidor B_{10} por un sistema de resorte indicado en 416 con pivote en 418 y 420. El basculador pivota alrededor del eje 421. Este basculador se apoya sobre una corona situada en la periferia de la parte superior de la cuba por medio de la ruedecilla 422. El basculador incluye un brazo 424 provisto de una cremallera 426 y de un grupo piñón motor M_{12} , haciendo el piñón 428 avanzar o retroceder al brazo 424. En el extremo de este brazo está colocado un transductor fijo 426 y un transductor móvil 429. Un dibujo agrandado del sistema que hace pivotar el transductor 429 está representado en corte : un motor M_{13} hace girar un tornillo sin fin 430 en el interior de una tuerca 432 solidaria, por medio de un brazo 434 provisto de un anillo de aprieto que abarca al transductor. El motor M_{13} es solidario del brazo del basculador.

El invento no se limita, evidentemente, a los modos de realización particulares que han sido representados y descritos a título de ejemplo; debe entenderse que el alcance de la presente patente se extiende a las variantes que permanecen dentro del marco de las equivalencias,

especialmente en lo que concierne a los medios de rotación y de traslación que, en lugar de efectuarse por motores eléctricos como en la descripción del invento, se pueden efectuar por mandos por gatos neumáticos o hidráulicos.

5

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 27 de Agosto de 1973, bajo el número EN 73 30930, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

- REIVINDICACIONES -

15

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20

25

1ª.- Dispositivo de inspección a distancia de paredes de acceso difícil, especialmente de las grietas, de los agujeros terrajados y de las soldaduras situadas

en las paredes de la cuba de un reactor nuclear, caracte
rizado porque incluye un detector fijado sobre un carro
móvil, carriles de guiado solidarios de un bastidor B_1 a
lo largo de los cuales se desplaza dicho carro móvil, dos
5 palpadores que se apoyan sobre la parte metálica y que es
tán fijados sobre una plataforma solidaria del bastidor
 B_1 y paralela a los carriles de guiado, enviando dichos
palpadores, cada uno, una señal proporcional a la distan-
cia entre el punto de apoyo del palpador sobre la pared a
10 controlar y los carriles de guiado, dos motores M_1 y M_2
fijados sobre un bastidor B_2 , mandados por señales eléc-
tricas procedentes de los palpadores y que accionan, cada
uno, un piñón, engranándose dichos piñones sobre cremalleras
fijadas por pivotes a dicho bastidor B_1 en los dos extremos
15 de los carriles de guiado, un dispositivo potenciométrico
de control que para dichos motores cuando dichas señales
proporcionales a las distancias pared-carriles de guiado,
distancias medidas por los palpadores, son iguales entre
sí y a un valor de mando.

20 2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, ca
racterizado porque el detector está constituido por una
serie de transductores y receptores ultrasonoros.

25 3ª.- Dispositivo según la reivindicación 2ª, ca
racterizado porque el desplazamiento del carro móvil que
lleva los transductores según una dirección paralela a la

pared metálica, es mandado por un grupo motorreductor M_3 que contiene un codificador y fijado sobre el bastidor B_1 , haciendo girar dicho motor un tornillo sin fin sobre el cual está colocada una tuerca de rodamiento de bolas, solida
5 ria de dicho carro.

4ª.- Dispositivo según la reivindicación 3ª, pa
ra el examen de las soldaduras en el interior de los conduc
tos de manipulación de una cuba del reactor nuclear, carac
10 terizado porque incluye una estrella de centrado con tres
ramas retráctiles fijadas sobre el bastidor B_2 por medio de
un cojinete, estando dichas ramas dispuestas perpendicular
mente al eje de simetría de la chimenea constituida por el
conducto de manipulación y en que los extremos de las ramas
se apoyan sobre la pared interna de dicha chimenes, y por-
15 que un motor M_4 situado sobre un bastidor B_3 hace girar
los bastidores B_1 y B_2 , alrededor de un eje que coincide
con el eje de simetría de dicha chimenea, haciendo girar
un piñón que se engrana sobre una corona dentada C_1 solida
20 ria del bastidor B_2 .

5ª.- Dispositivo según la reivindicación 4ª, carac
25 terizado porque incluye un carro sobre el cual está fija-
do el bastidor B_3 , siendo dicho carro móvil según una di-
rección paralela al eje de simetría de los conductos de ma-
nipulación, un grupo moto-reductor con codificador M_5 solida
rio del carro móvil y que hace girar un piñón, engranán-

dose dicho piñón sobre una cremallera solidaria de un bastidor B_4 , una corona dentada C_2 fijada sobre un bastidor B_5 , un piñón accionado por un motor M_6 que se engrana sobre la corona C_2 , siendo dicho motor M_6 solidario del bastidor B_4 , y un sistema de fijación por tornillo-tuerca del bastidor B_5 sobre una brida horizontal H solidaria de un mástil de soporte vertical cuyo eje de simetría coincide con el eje de simetría A de la cuba del reactor.

5
10
15
20
25

6^a.- Dispositivo según la reivindicación 3^a, utilizado para el examen de las soldaduras situadas en la parte cilíndrica de una cuba del reactor nuclear, caracterizado porque incluye un bastidor sobre el cual están fijados los motores de tipo M_1 y M_2 , bastidor que circula bajo la acción de un motor M_7 , solidario del bastidor B_2 a lo largo de una corona de guiado solidaria de un bastidor B_6 , una corona dentada C_7 solidaria del bastidor B_6 sobre la cual se engrana un piñón movido por el motor M_7 , una estrella de centrado con tres ramas retráctiles soldada al bastidor B_6 , coincidiendo los ejes de simetría del bastidor B_6 , de dicha estrella con tres ramas, de dicha corona de guiado y de la corona dentada C_3 con el eje de simetría A de la cuba del reactor, y un sistema de fijación por tornillo-tuerca sobre la brida H solidaria del mástil de soporte vertical cuyo eje de simetría coincide también con el eje A.

7^a.- Dispositivo según la reivindicación 3^a, uti

lizado para el examen de las soldaduras situadas en la parte hemisférica del fondo de una cuba de reactor nuclear, caracterizado porque el movimiento del carro móvil que lleva transductores se efectúa a lo largo de carriles de guiado paralelos a la superficie de la semiesfera que constituye el fondo de dicha cuba, porque incluye un grupo motorreductor M_8 que acciona un piñón solidario del carro móvil, engranándose dicho piñón sobre un sector circular de cremallera solidaria de un bastidor B_7 , porque un bastidor B_8 sobre el cual están fijados motores de tipo M_1 y M_2 gira alrededor del eje de simetría A de la cuba bajo la acción de un motor M_9 , accionando dicho motor M_9 un piñón que se engrana sobre una corona dentada C_4 fijada sobre un bastidor B_9 , incluyendo dicho bastidor B_9 una estrella de centrado con tres ramas retráctiles, y un sistema de fijación por tornillo-tuerca sobre la brida horizontal H del mástil de soporte vertical cuyo eje de simetría coincide con el eje de simetría A de la cuba del reactor, coincidiendo los ejes de simetría del bastidor B_9 , de la corona dentada C_4 y de dicha estrella de tres ramas con el eje de simetría A.

8ª.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 5ª a 7ª, caracterizado porque incluye un motor M_{10} solidario de una base triangulada que incluye un fuste cilíndrico de guiado del mástil, accionando dicho mo

tor M₁₀ un piñón que se engrana sobre una cremallera fijada sobre una generatriz de dicho mástil y un mecanismo de enclavamiento automático al nivel correspondiente a las soldaduras a controlar.

5

9ª.- Dispositivo según la reivindicación 8ª, caracterizado porque dicha base triangulada incluye cuatro apoyos en forma de placa de asiento hechas de acero inoxidable, que se apoyan sobre una brida de la parte superior de la cuba del reactor, un armazón tubular desmontable, y tres patas de guiado y de Orientación que se orientan en columnas roscadas en la parte superior de la cuba.

10

10ª.- Dispositivo de inspección a distancia de paredes de acceso difícil, especialmente de las grietas, de los agujeros terrajados y de las soldaduras situadas en las paredes de la cuba de un reactor nuclear.

15

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

20

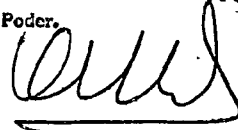
Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

28 AGO. 1975

P.A.

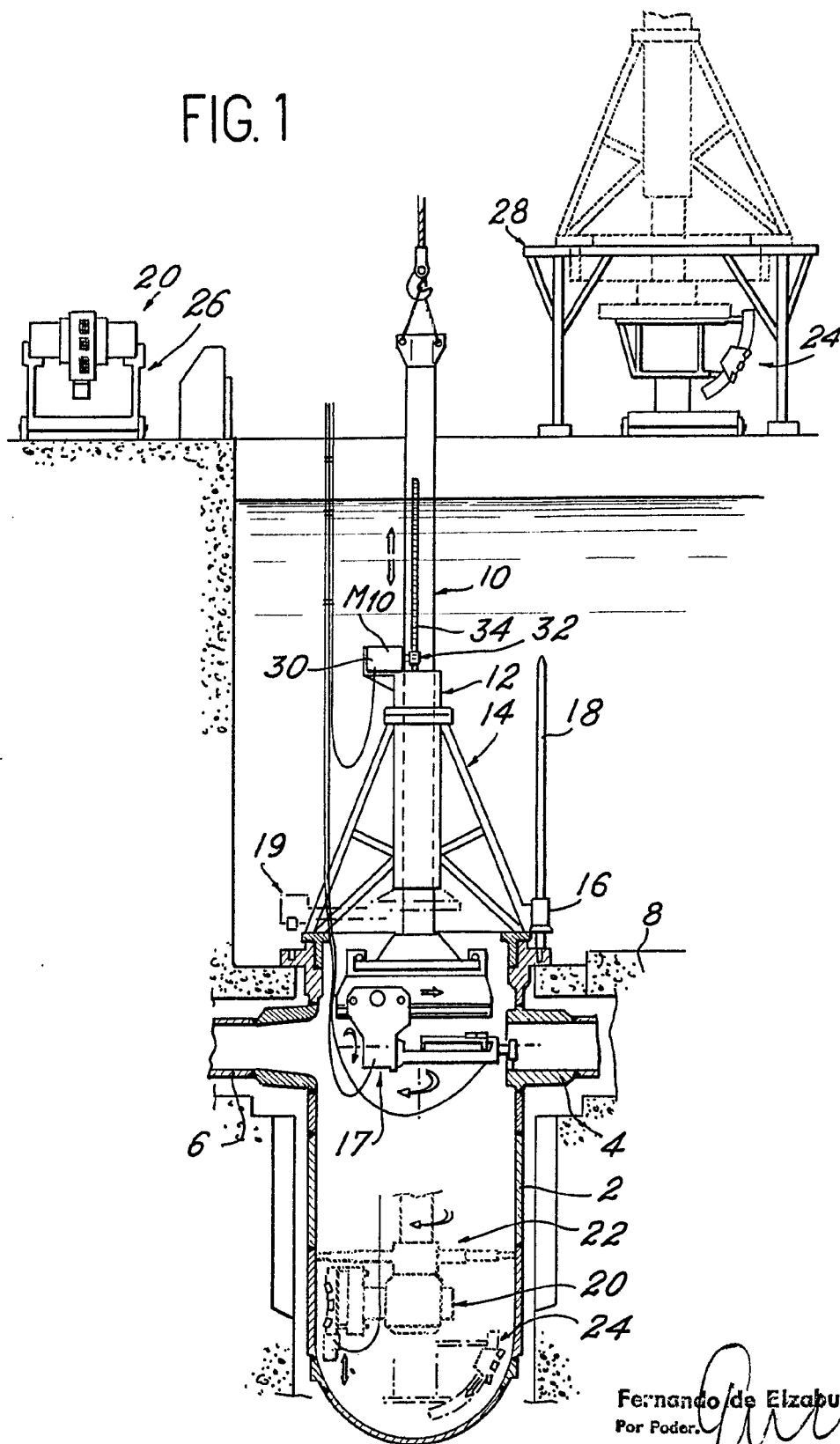
Fernando de Elzaburu
Por Poder.





26 MAR 1975

FIG. 1



Fernando de Elzaburu
Por Poder.

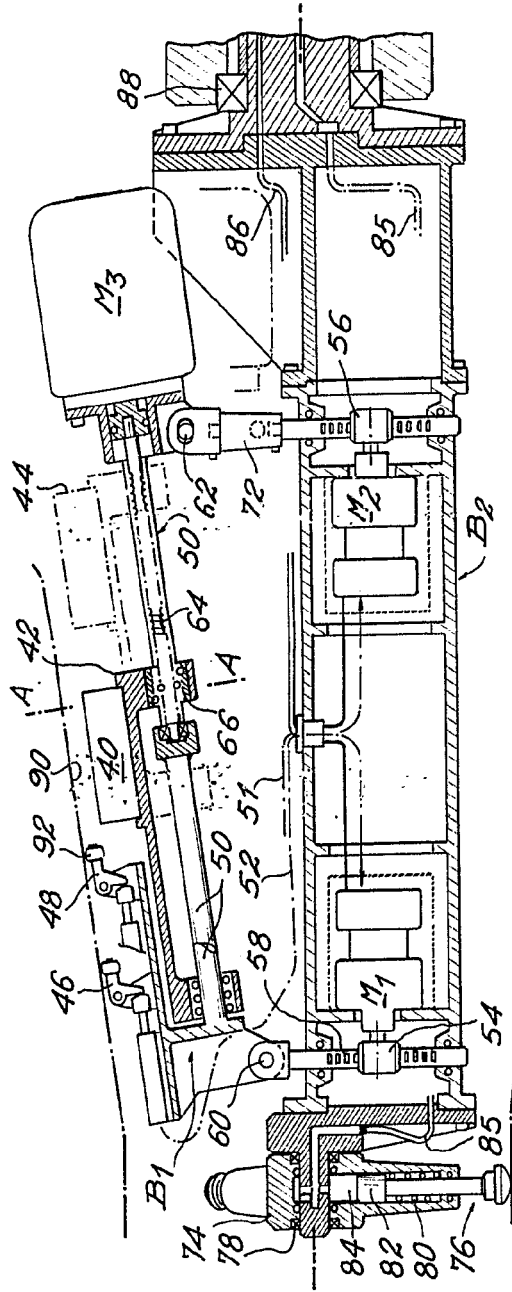


FIG. 2

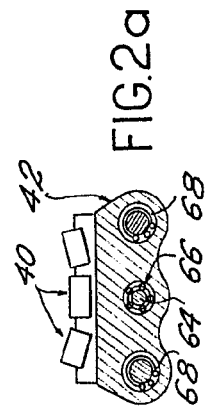


FIG. 2a

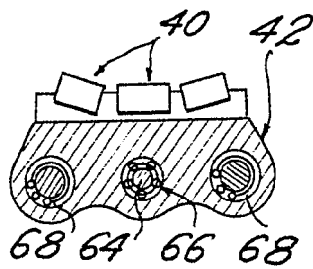
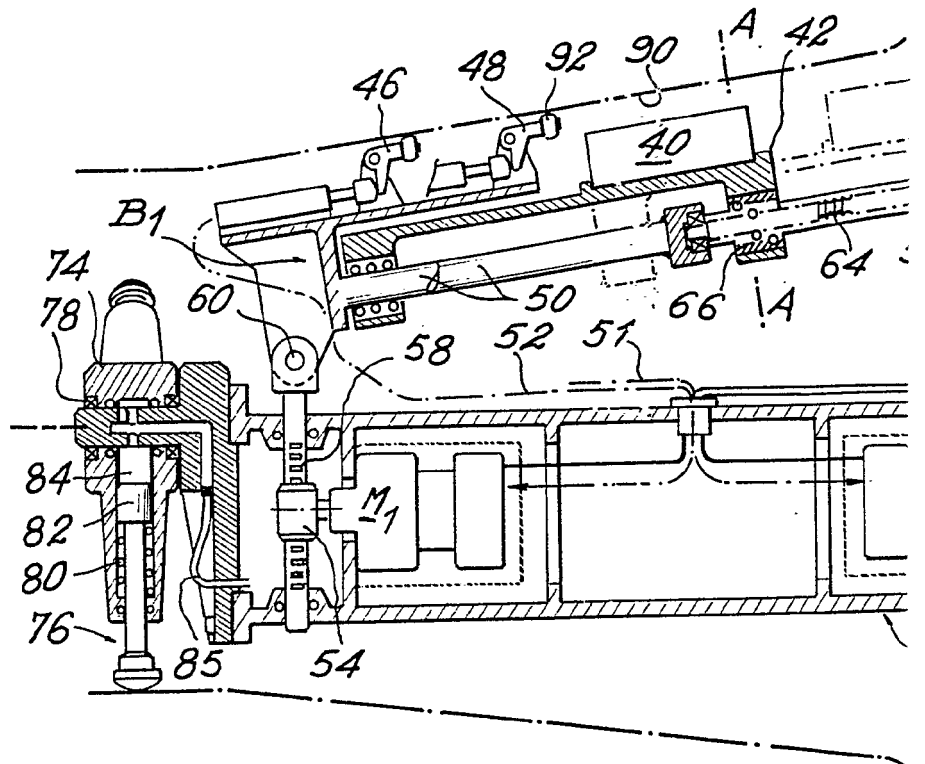


FIG.2a

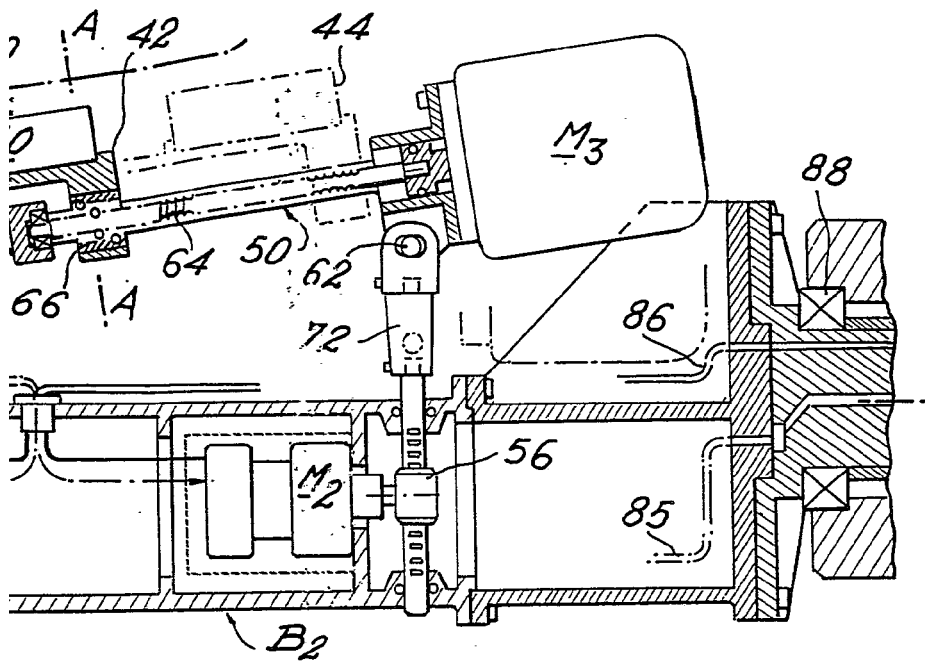
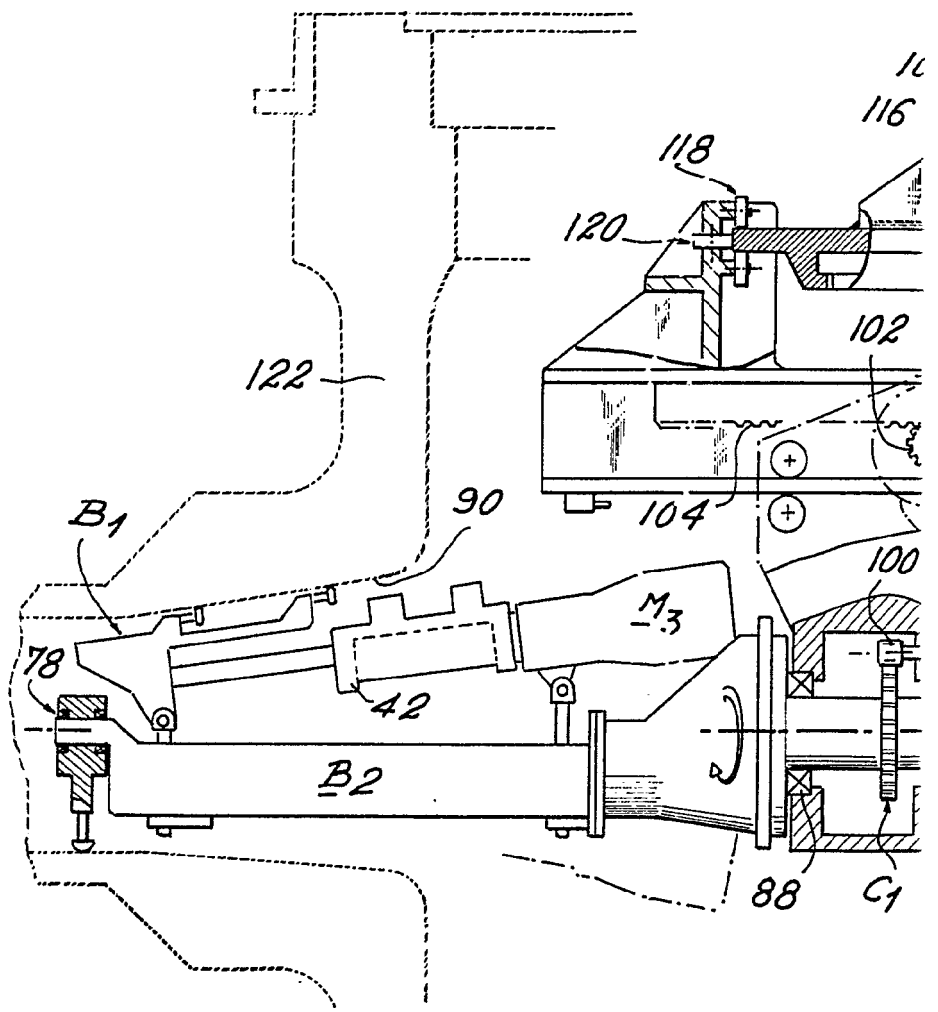


FIG. 2

Fernando de Elizaburu
Fernando de Elizaburu
P. Eder.





26 MAR 1975

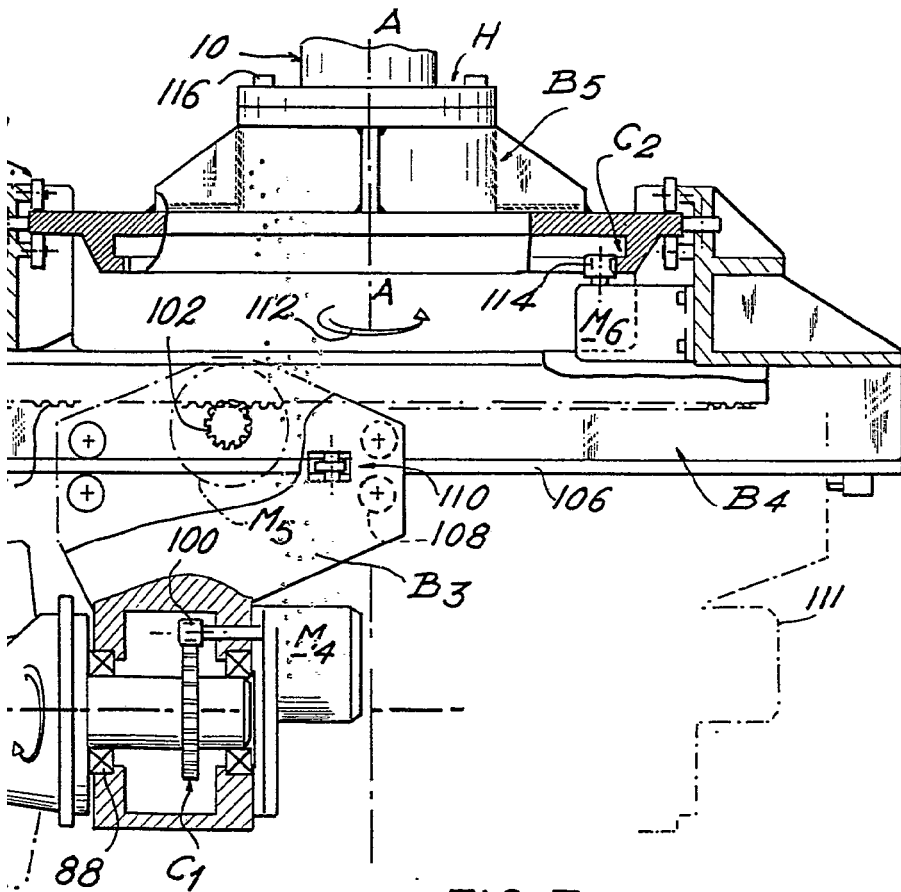


FIG. 3

Fernando La...
Per Foder...

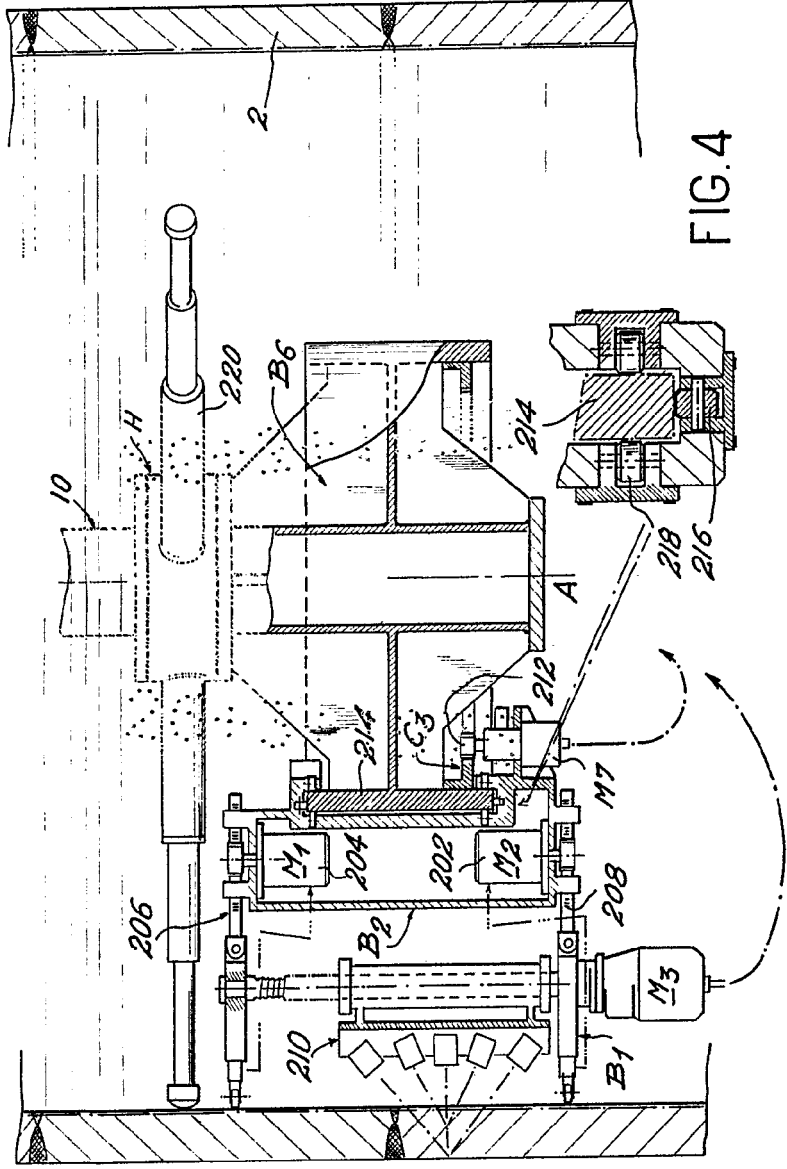
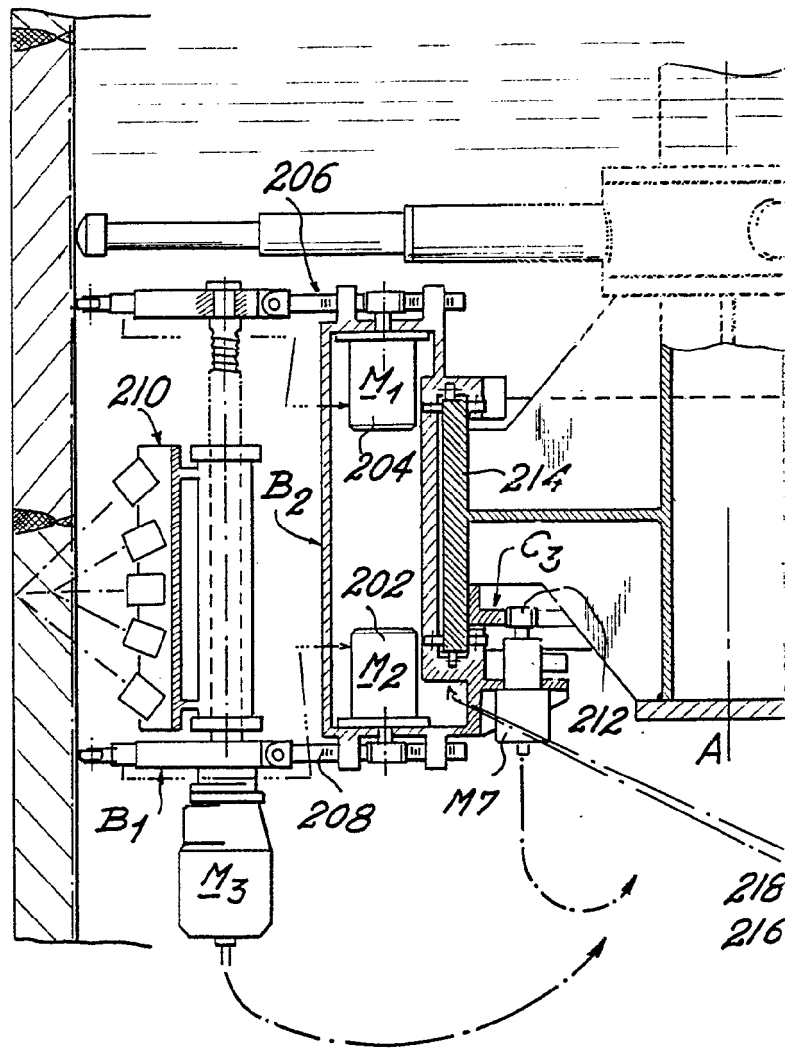


FIG.4

Anta



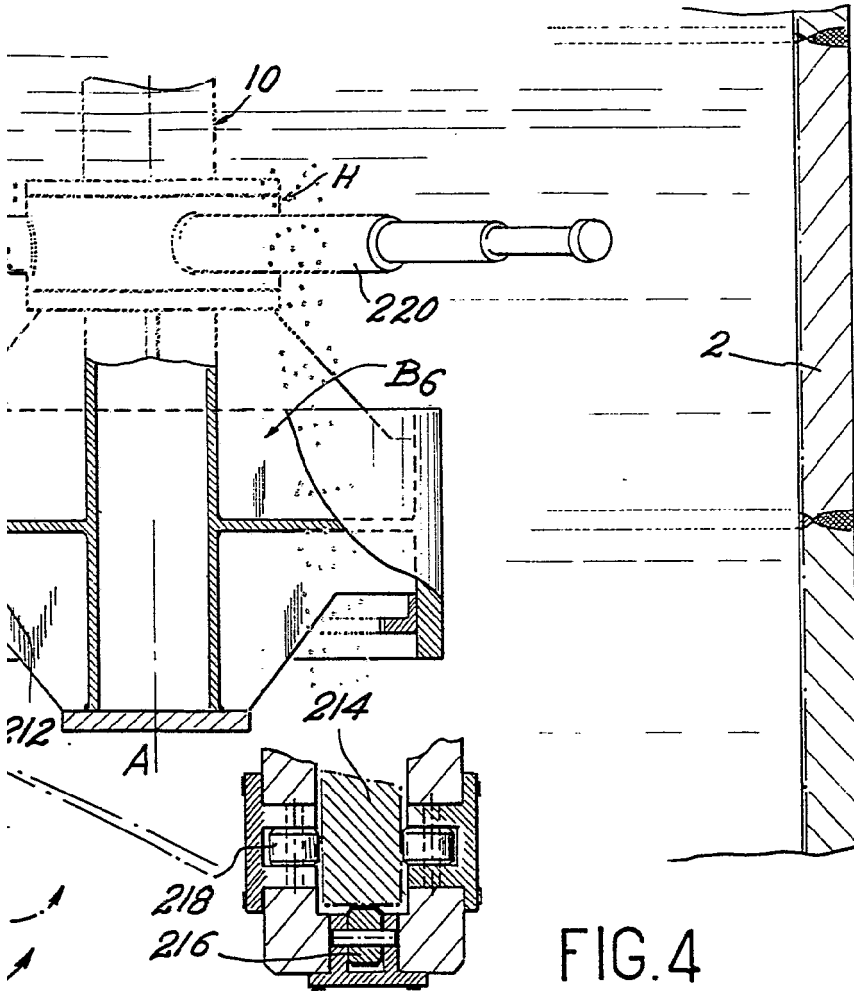


FIG. 4

Handwritten signature or mark.

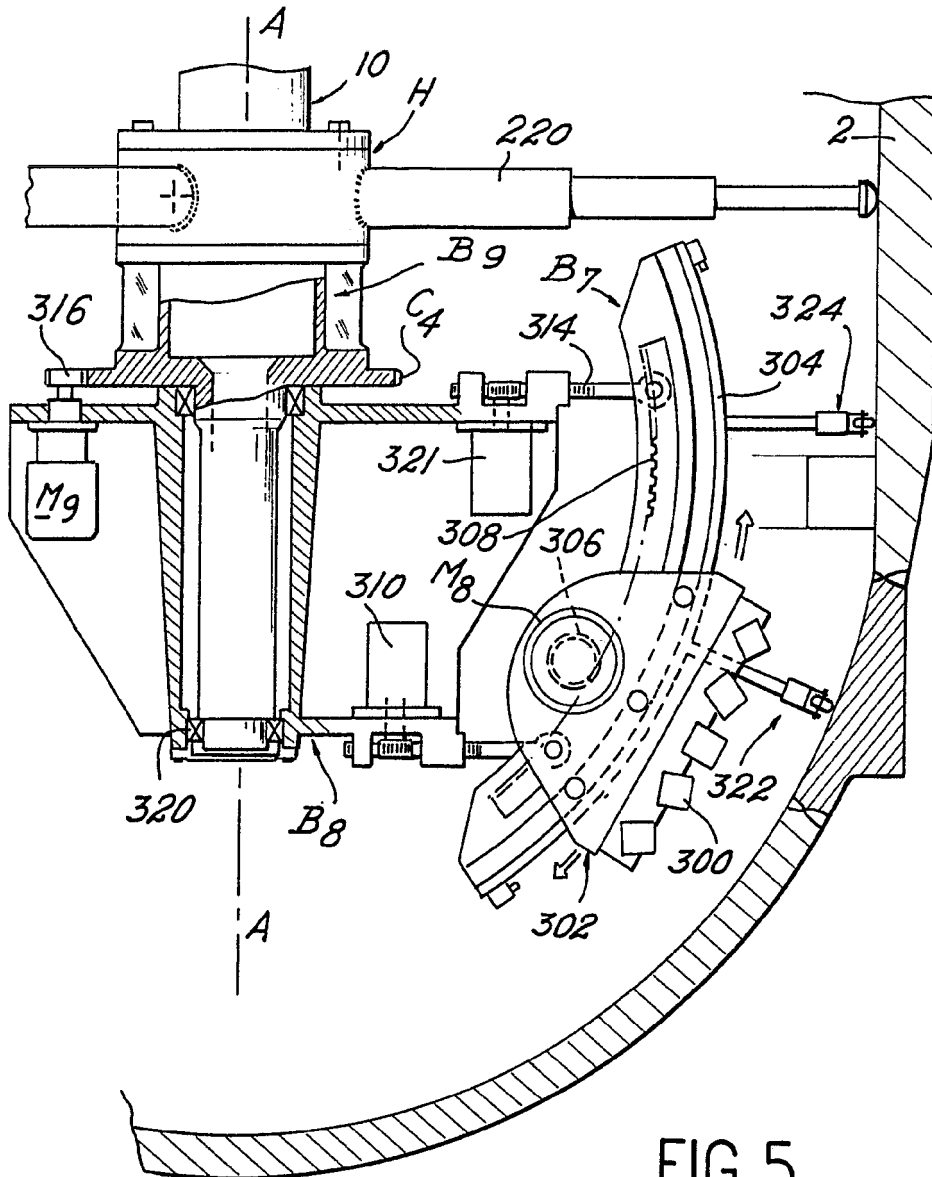


FIG. 5

Handwritten signature

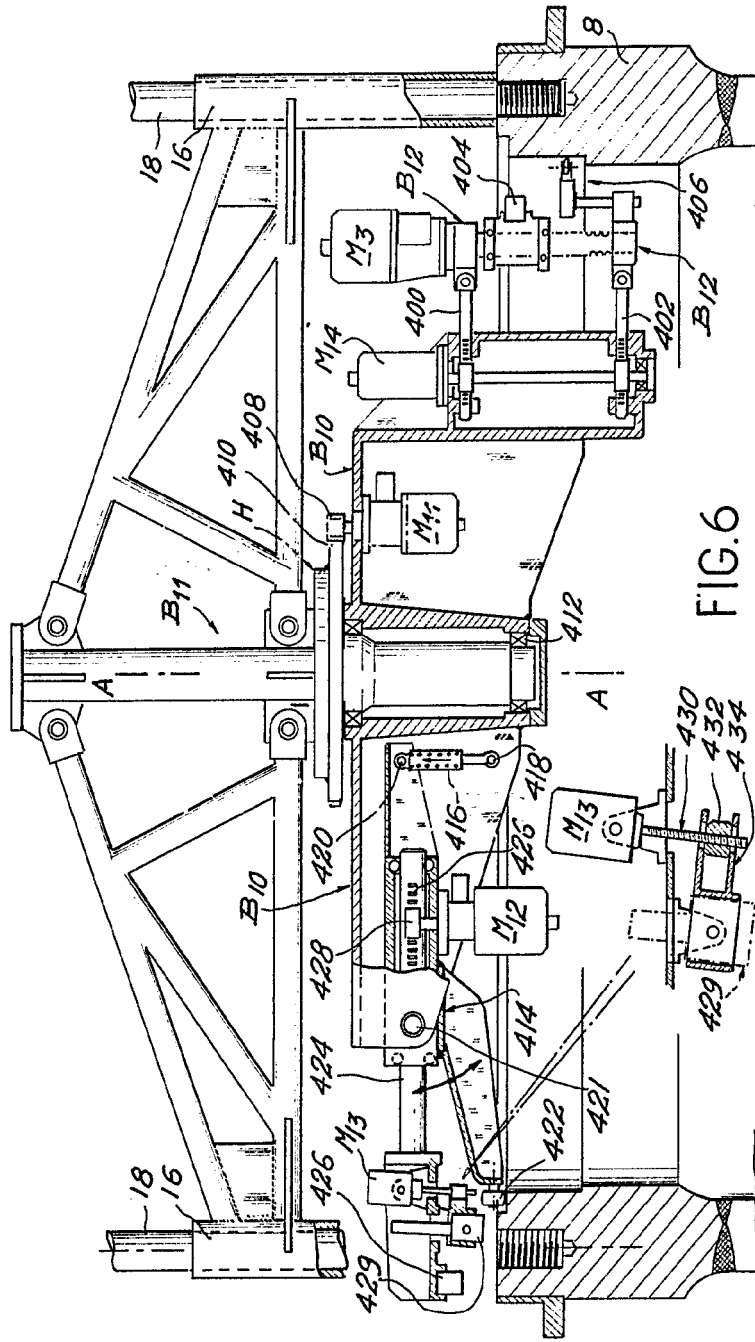
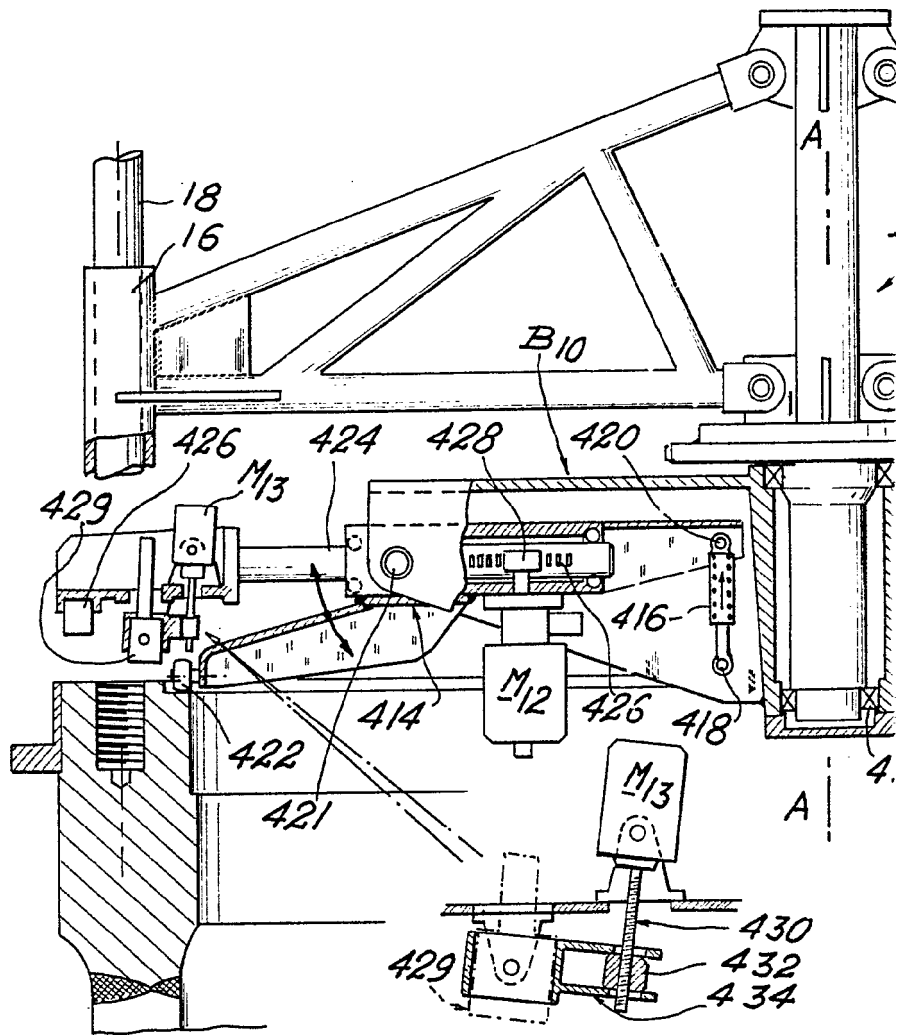


FIG. 6



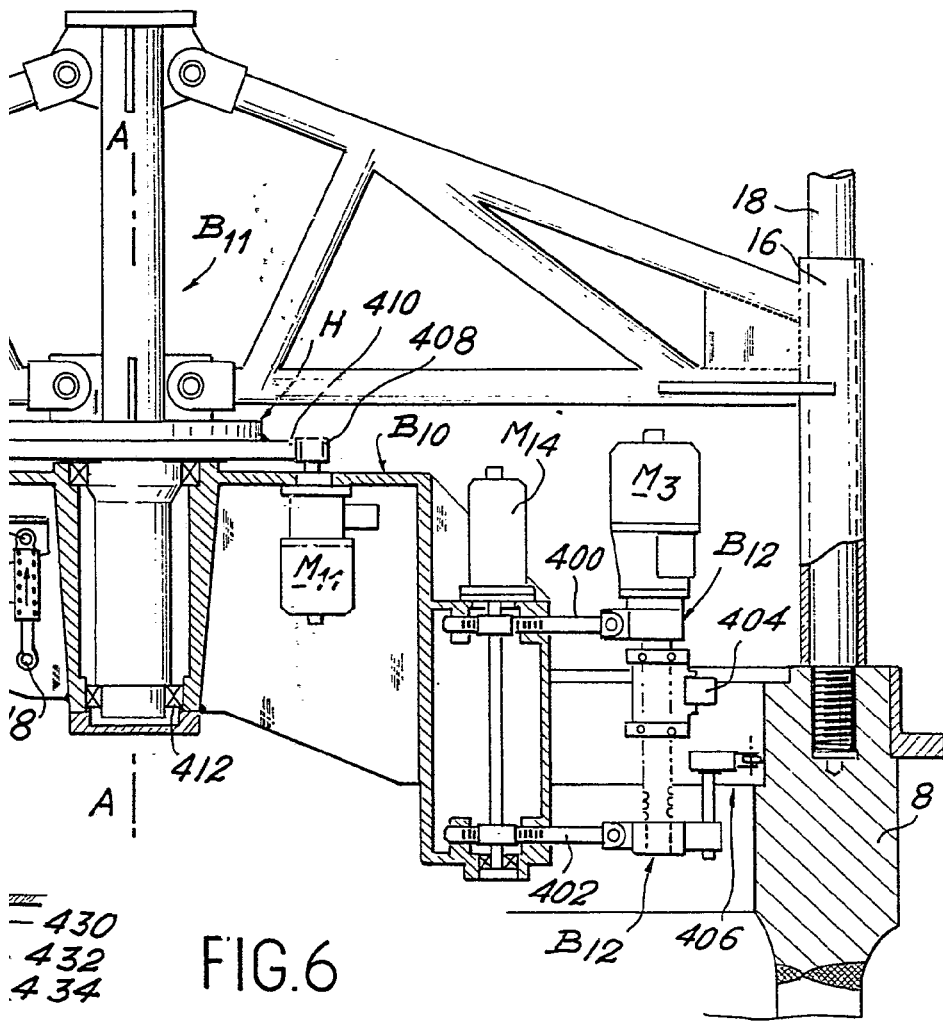


FIG. 6

430
 432
 434

Fernando de Elzeburu
 Por Autor.