



AH

ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	10	AI
		21	468076		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			20-3-78		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO		25-3-77		Estados Unidos
	781,380				

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	53	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G21C		

54	TITULO DE LA INVENCION
CONJUNTO DE MONTAJE DE TRANSDUCTORES.	

71	SOLICITANTE (S)
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
Westinghouse Building, Gateway Center - Pittsburgh, Pennsylvania 15222 - ESTADOS UNIDOS	

72	INVENTOR (ES)

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU	

El presente invento se refiere a un conjunto de montaje de transductor de posición variable y, más particularmente, a un conjunto de montaje para transductores que se emplea en un aparato de inspección de vasija de reactor nuclear.

5 Las vasijas de reactor nuclear utilizadas para la producción industrial de energía eléctrica, utiliza un recipiente metálico generalmente cilíndrico, que tiene una base y una brida superior soldadas en él. La porción de cilindro principal propiamente dicha está generalmente constituida por una serie de cilindros más pequeños soldados los unos con los otros. 10 Además, una pluralidad de boquillas separadas circunferencialmente se extienden a través de la pared del cilindro principal y están soldadas en ella. Por tanto, se necesitan numerosas operaciones de soldadura para fabricar la vasija del reactor.

15 De acuerdo con las normas impuestas por el gobierno, es preciso que las superficies soldadas de la vasija sean sometidas a un examen volumétrico periódico que permite supervisar la integridad estructural de la vasija. En razón de la naturaleza de la inspección durante el funcionamiento del reactor, el aparato previsto para realizar los exámenes de soldadura en cuestión, debe ser capaz de funcionar de manera satisfactoria en ambiente subacuático y radioactivo bajo control a distancia, asegurando al mismo tiempo un elevado grado de control respecto al emplazamiento y al movimiento de los elementos de 20 detectores de inspección.

25 Las dificultades de realización de esta operación se ven incrementadas por la variedad de tamaños de vasija de reactor a los cuales el aparato de inspección debe ser capaz de adaptarse. Por otra parte, el aparato de inspección debe ser no solamente compatible con el emplazamiento de las solda 30

duras de las vasijas de reactor utilizadas actualmente, sino que debe ser también suficientemente versátil para permitir la inspección de las vasijas que se utilizarán en el futuro. Además, el aparato de inspección debe estar dispuesto de tal manera que perturbe lo menos posible las operaciones normales de reabastecimiento con combustible y mantenimiento.

La utilización de transductores ultrasónicos para inspeccionar soldaduras y piezas metálicas es conocida. Uno de estos sistemas se describe en la publicación "Materials Evaluation", de julio de 1970, volumen 28, número 7, páginas 162-167. Este artículo describe un sistema de inspección ultrasónica del tipo transmisor-receptor que se utiliza para inspección durante el funcionamiento de vasijas de reactor nuclear. El sistema de posicionamiento de los transductores utiliza un carril que está montado en la pared interna de la vasija de reactor.

Un método y un aparato para inspección ultrasónica de un tubo desde su parte interna están descritos en la patente de los Estados Unidos, número 3.584.504. En el aparato descrito en esta patente, un conjunto de transductores está montado en un soporte que puede girar, gracias a un eje central del aparato en el interior del tubo.

En la patente de los Estados Unidos, número 3.809607, se describe detalladamente un aparato de inspección de vasija de reactor nuclear durante el funcionamiento de este último, y este aparato está adaptado para permitir el control y el posicionamiento exacto a distancia de un conjunto de transductores en el interior de una vasija de reactor. Este aparato incluye un conjunto de posicionamiento y soporte que consiste en una porción de cuerpo central a partir de la cual se extienden una

5 pluralidad de brazos de soporte orientados radialmente. Las
extremidades de los brazos de soporte se extienden hacia una
porción predeterminada de la vasija del reactor y están adap-
tados para apoyarse en ella con el fin de constituir un bas-
tador de referencia de posición para el aparato de inspección
con relación a la vasija del reactor propiamente dicha. Se
han previsto unos conjuntos de reposicionamiento y de sopor-
te y éstos incluyen unos medios de reglaje integrados que coo-
peran para permitir simultaneamente la variación del grado de
10 extensión de los brazos de soporte, haciendo así que el apar-
to de inspección pueda adaptarse a vasijas de reactor de dife-
rentes diámetro. Una columna central está conectada con los
conjuntos de posicionamiento y soporte, y esta columna cen-
tral se extiende a lo largo de su eje longitudinal. Uno o va-
15 rios conjuntos de inspección móviles están conectados con la
columna central e incluyen unos medios de accionamiento y de
indicación de posición. Tres subconjuntos de inspección espe-
cíficos, incluyen un explorador de brida, un explorador de bo-
quillas y un explorador de vasija. Cada uno de estos explora-
20 dores utiliza transductores ultrasónicos de sondas múltiples
del tipo de emisor-receptor para permitir una representación
columétrica más exacta de la integridad de las soldaduras efec-
tuadas durante la fabricación de la vasija de reactor.

25 A partir del desarrollo de los aparatos de inspec-
ción mencionados más arriba, el código de inspección original
ha sido modificado en el sentido de una inspección más fiable
y más rigurosa. Además, estos aparatos de la técnica anterior
eran incapaces de medir con precisión o alcanzar ciertas zo-
nas soldadas de la vasija del reactor. Otros inconvenientes
30 de los aparatos de inspección de la técnica anterior eran la

fiabilidad y la velocidad del trabajo real de inspección.

Un problema particular que no ha sido totalmente
solucionado por los aparatos de la técnica anterior descritos
más arriba es el problema del montaje de los transductores,
5 particularmente cuando se desea utilizar solamente un conjun-
to. Es preciso que la posición de cualquier conjunto de monta-
je empleado para sujetar un transductor particular en una so-
la placa de conjunto sea variable para acomodar las numerosas
orientaciones requeridas durante la inspección. En caso con-
10 trario, el conjunto o la totalidad del aparato de inspección
debería ser extraído de la vasija para realizar cambios que
no podría conducir si no a hacer que el trabajo de inspección
lleve más tiempo.

El principal objeto del invento consiste en propor-
15 cionar un conjunto de montaje de transductores de posición va-
riable de tipo mejorado con vistas a superar las deficiencias
de la técnica anterior.

El invento consiste en un conjunto de montaje de
transductores cuya posición puede ser alterada con el fin de
20 sujetar de manera amovible un transductor con respecto a una
placa; incluyendo dicho conjunto un dispositivo para sujetar
de manera amovible y giratoria un transductor en ella; un dis-
positivo de brida configurado de tal manera que rodee dicho
dispositivo de sujeción; un primer dispositivo de conexión
25 para conectar de manera pivotante dicho dispositivo de suje-
ción en dicho dispositivo de brida; un dispositivo de guía,
sujeto en la placa, para mantener de manera amovible dicho
dispositivo de brida; un segundo dispositivo de conexión pa-
ra sujetar de manera amovible dicho dispositivo de brida en
30 dicho dispositivo de guía.

El invento se entenderá más claramente leyendo la siguiente descripción de un modo de realización del mismo que se da a título de ejemplo, conjuntamente con los dibujos adjuntos en los cuales:

5 la figura 1 es una vista isométrica del aparato de inspección, en una posición de inspección con su conjunto de transductores dispuesto en el interior de una de las boquillas de la vasija de reactor para su inspección;

10 las figuras 2 y 3 son vistas isométricas de un conjunto de transductores soportado por el brazo manipulador; y

15 las figuras 4 a 11 son vistas en planta o isométricas, algunas en sección parcial que ilustran el conjunto de montaje utilizado para los transductores incluidos en el conjunto representado en la figura 2.

20 Haciendo ahora referencia a la figura 1, se ve que el aparato de inspección que se ilustra incluye un conjunto de elevación 16 de desconexión rápida, un anillo de soporte 18, tres patas de soporte 20A, 20B y 20C, un conjunto de soporte de cabeza 22, una columna principal 24, un brazo manipulador 26, un conjunto de transductores 28 y un sistema de control general 30 que incluye un surtido de motores, transformadores de coordenadas y conexiónado.

25 El sistema de control general 30, incluye un conjunto de carro 82 que se desplaza sobre la columna principal 24 en unos surcos en forma de U 80. El conjunto de carro 82 está dotado de cojinetes de bola montados internamente y herméticamente cerrados que se desplazan en los surcos 80 en forma de U con los cuales están acoplados, facilitando así
30 los movimientos verticales por medio del brazo manipulador

26 sobre la columna principal 24. Un motor de accionamiento vertical (no representado) está situado en el sistema de control general 30 y, al ser accionado, produce este movimiento vertical del brazo manipulador 26. El brazo de manipulación
5 26 está adaptado para soportar y situar el conjunto de transductores 28 y tiene un total de 9 ejes de desplazamiento separados que aseguran que todas las zonas deseadas de la vasija 10 podrán ser alcanzadas para su inspección y su evaluación.

10 El conjunto de transductor 28 se utiliza como dispositivo de examen por medio del cual se inspecciona la integridad de las soldaduras 13 de la vasija o cualquier parte adecuada de la vasija 10. En la figura 2, se representa una
15 vista en planta típica del conjunto de transductores 28 situados sobre la placa de montaje 40. Se observará con respecto a los transductores individuales propiamente dichos, que están agrupados o que forman un conjunto tal que el brazo manipulador 26 pueda situar la placa 40 de la manera óptima con el fin de obtener la mayor flexibilidad de inspección. Por
20 ejemplo, los tres transductores 240, 242 y 244 puede situarse, como se ilustra en la figura 3, para dirigir sus haces ultrasónicos de modo que converjan en un punto 246 de la vasija 10. El transductor 242 puede ser orientado para dirigir su haz perpendicularmente a la pared de la vasija en el punto 246
25 con el objeto de comprobar la distancia del trayecto de agua o verificar la presencia eventual de fisuras en la vasija. Los transductores 240 y 244 pueden ser empleados para orientar unos haces inclinados hacia el punto 246 que puede ser un punto de soldadura o de material adyacente a ésta. Además,
30 los transductores 240 y 244 pueden ser conectados para "pitch-

catch" o simplemente reflejar sus haces respectivos.

Los transductores individuales están sujetos en la placa 40 por un conjunto de montaje de transductores, designados de manera general por 250, y que se representa en las figuras 4 y 5 con su orientación normal. El conjunto de montaje de transductores incluye una barra de forma rectangular hueca 252 que tiene una ranura 254 formada en su sentido longitudinal. La barra 252 está atornillada en la placa de transductores 40 por unos tornillos 256 de los cuales se representa uno en la figura 5. Una barra circular 258 está mantenida en cada extremidad por unos soportes 260 y está sujeta firmemente en él por unos tornillos de fijación 262. Los soportes 260 están sujetos en la placa de transductores 40 por los tornillos 264 (que se ven también en la figura 5) paralelamente y a una cierta distancia de la barra 252.

Un transductor 244 está mantenido en un bloque de fijación 266 (véase figura 11) que tiene en él un agujero circular 268 de un tamaño que le permite recibir el transductor 244. La parte superior del agujero 268 está contratallada o rebajada para recibir y soportar la pestaña 245 del transductor 244 sobre el reborde circular 270. Las placas 272, que están adaptadas encima y alrededor de la pestaña 245 del transductor y que están sujetas en la parte superior del bloque de sujeción 266 por los tornillos 274, fijan firmemente y retienen el transductor 244 en el bloque 266. En caso de necesidad, es posible hacer girar el transductor 244 en el bloque de fijación aflojando los tornillos 274. El bloque de fijación 266 incluye unas pestañas verticales 276 y 278 que tienen unos agujeros circulares 280 y 282 formados a través de ellas para que puedan recibir respectivamente un

pasador de articulación 284 en ellos.

El bloque de fijación 266 está, a su vez, sujeto en una brida 286 (véase figura 11) que incluye también dos pestañas verticales 288 y 290 que tienen cada una un agujero circular 292 y 294 formado en ellas. El pasador de articulación 284 se extiende a través de los agujeros 280 y 292 para sujetar conjuntamente de manera pivotante un lado del bloque 266 con un lado de la brida 286. Un tornillo de fijación 296, que se extiende a partir de la parte superior de la pestaña 276 a través de un agujero 298 formado en ella, se utiliza para mantener el pasador de articulación 284 en el bloque de fijación 266. La otra extremidad del pasador de articulación 284 puede girar libremente en el agujero 292 de la pestaña 288. El otro lado del bloque de fijación 266 está igualmente sujeto de manera pivotante en la brida 266 por un pasador de articulación 300, el cual presenta una sección transversal en forma de "T". El vástago del pasador de articulación 300 atraviesa los agujeros 282 y 294 de las pestañas 278 y 290. Está sujeto en el interior del agujero 282 y está mantenido en la brida 278 por un tornillo de fijación 302. La porción de cabeza del pasador de articulación 300 se apoya contra la pestaña 290 y está mantenida por una abrazadera en forma de U 304 que está atornillada en la brida 290. Las porciones de brazo 306 y 308 de la abrazadera 304 está mantenida conjuntamente por un tornillo 310 que se enrosca a través de los agujeros 312 y 314 perforados respectivamente en las porciones de brazo 306 y 308. Cuando se aprieta el tornillo 310, las porciones de brazo 306 y 308 se acercan firmemente la una a la otra alrededor de la porción de cabeza del pasador de articulación 300 impidiendo que gire en la abraza

dera 304. Sin embargo, cuando se afloja el tornillo 310, el transductor 244 y el bloque de fijación 266 pueden pivotar alrededor de los pasadores de articulación 284 y 300. La figura 7 representa una vista lateral del bloque de fijación 266 después de su pivotamiento, con el transductor 244 incli-
5 nado hacia adelante. La figura 11 representa una vista isométrica de despiece del conjunto de transductor 244, bloque de fijación 266 y brida 286.

Como se indica en las figuras 4 y 9, dos manguitos circulares 320 y 322 se adaptan y se hacen deslizar a lo largo de la barra circular 258 antes de su fijación en los soportes 260. Los manguitos 320 y 322 se atornillan en un lado de la brida 286 por medio de los tornillos 321. Una ménsula angular 324 se sujeta en el otro lado de la brida 286 por medio de los tornillos 326. La parte perpendicular de la ménsula 324 se atornilla en la barra rectangular 252 por medio de los tornillos de extremidad 328. Si se aflojan los tornillos 328, la brida 286 y por tanto el transductor 244 manteni-
10 do en ella, pueden desplazarse transversalmente a lo largo de las barras 252 y 258. Los tornillos 328 atraviesan un agujero 325 formado en la parte perpendicular de la ménsula 324, como se ilustra en la figura 10. Después de pasar a través del agujero 325, los tornillos atraviesan la placa 340 y la ranura 254 formada en la barra 252. Los vástagos 330 de los tornillos 328 se enroscan a través de tuercas cilíndricas ó pivotes 342 y están atravesados por unos pasadores 344 en su parte terminal para impedir que puedan salirse de las tuercas cilíndricas 342. Un tornillo central 346 está enroscado a través de la parte perpendicular de la ménsula 324 y se apoya contra la placa 340 que actúa como tope. Cuando se afloja la tuerca de
15
20
25
30

blocaje 348, el tornillo 346 puede ser apretado, aumentando la distancia entre la placa 340 y la ménsula 324, haciendo así pivotar la brida 286 alrededor de la barra circular 258. Un ejemplo de brida 286 que se ha hecho pivotar se representa en la figura 9. Cuando se aprieta el tornillo 346, las tuercas cilíndricas 342 pivotan en la ramura 254, lo que permite el desplazamiento de la brida 286 hasta su posición inclinada. Se observará que los tornillos de extremidad 328 no se aflojan para producir o facilitar este movimiento de pivotamiento de la brida 286. Se utiliza un cierto número de pestañas de cabeza de tornillo 350 para cubrir y retener varios tornillos en el caso de que se aflojen y tiendan a desacoplarse.

Ya que el conjunto de transductores 28 está situado alrededor de la vasija 10, particularmente en o cerca de una de las boquillas 38, resulta difícil, en razón de las superficies curvas de la vasija, mantener uno de los transductores perpendicular a la pared de la vasija y asegurar simultáneamente las holguras adecuadas. Por este motivo, se montan por lo menos dos transductores 370 y 372 en unos soportes verticales 374 y 376 en lugar de montarlos en las barras 252 y 258. Un ejemplo de esta disposición de montaje se representa en las figuras 6 y 7. El bloque de fijación 266 se retira de la brida 286 y se atornilla en los soportes 374 y 376. A continuación, se hace pivotar un ángulo adecuado aflojando el tornillo 310 de la abrazadera en forma de U 304, como se ha indicado anteriormente. Sin embargo, en este caso, la abrazadera 304 se atornilla en el bloque 266 en lugar de la brida 286.

Como se representa en la figura 7, el haz 380 del

transductor puede ser dirigido hacia la pared curva 382 de la vasija, de manera generalmente perpendicular a ella, y el mismo transductor puede ser utilizado para recibir el eco. En estas condiciones, la distancia perpendicular entre la placa 40 del transductor y la pared 382 de la vasija, debe ser controlada de manera continua. Utilizando esta información, el brazo manipulador 26 puede ser desplazado para impedir colisiones. Por tanto, se ha descrito un conjunto de montaje de transductores de gran flexibilidad de utilización que mantiene firmemente en él, un transductor, que puede ser ajustado para permitir el movimiento de translación, de pivotamiento y de rotación del transductor con relación a la placa de montaje.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. - Conjunto de montaje de transductores cuya posición puede ser variada, para sujetar de manera amovible un transductor con respecto a una placa; incluyendo dicho conjunto un dispositivo para mantener de manera amovible y giratoria un transductor en él; un dispositivo de brida que tiene una forma tal que rodee dicho dispositivo de mantenimiento; un primer dispositivo de conexión para sujetar de manera pivotante dicho dispositivo de mantenimiento en el interior de dicho dispositivo de brida; un dispositivo de guía, sujeto en la placa, para mantener de manera amovible dicho dispositivo de brida, y un segundo dispositivo de conexión para sujetar de manera amovible dicho dispositivo de brida en dicho dispositivo de guía.

2. - Conjunto de montaje según la reivindicación 1,

caracterizado porque dicho segundo dispositivo de conexión incluye un dispositivo para conectar de manera pivotante dicho dispositivo de brida en dicho dispositivo de guía.

5

3. - Conjunto de montaje según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho segundo dispositivo de conexión incluye un dispositivo para sujetar de manera deslizante dicho dispositivo de brida en dicho dispositivo de guía.

10

4. - Conjunto de montaje según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicho primer dispositivo de conexión está acoplado de manera desarmable entre dicho dispositivo de mantenimiento y dicho dispositivo de brida.

5. - Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por: CONJUNTO DE MONTAJE DE TRANSDUCTORES.

15

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

20

Madrid, 20 de Marzo de 1.978

BERNARDO UNGRIA

P.P.



25

30

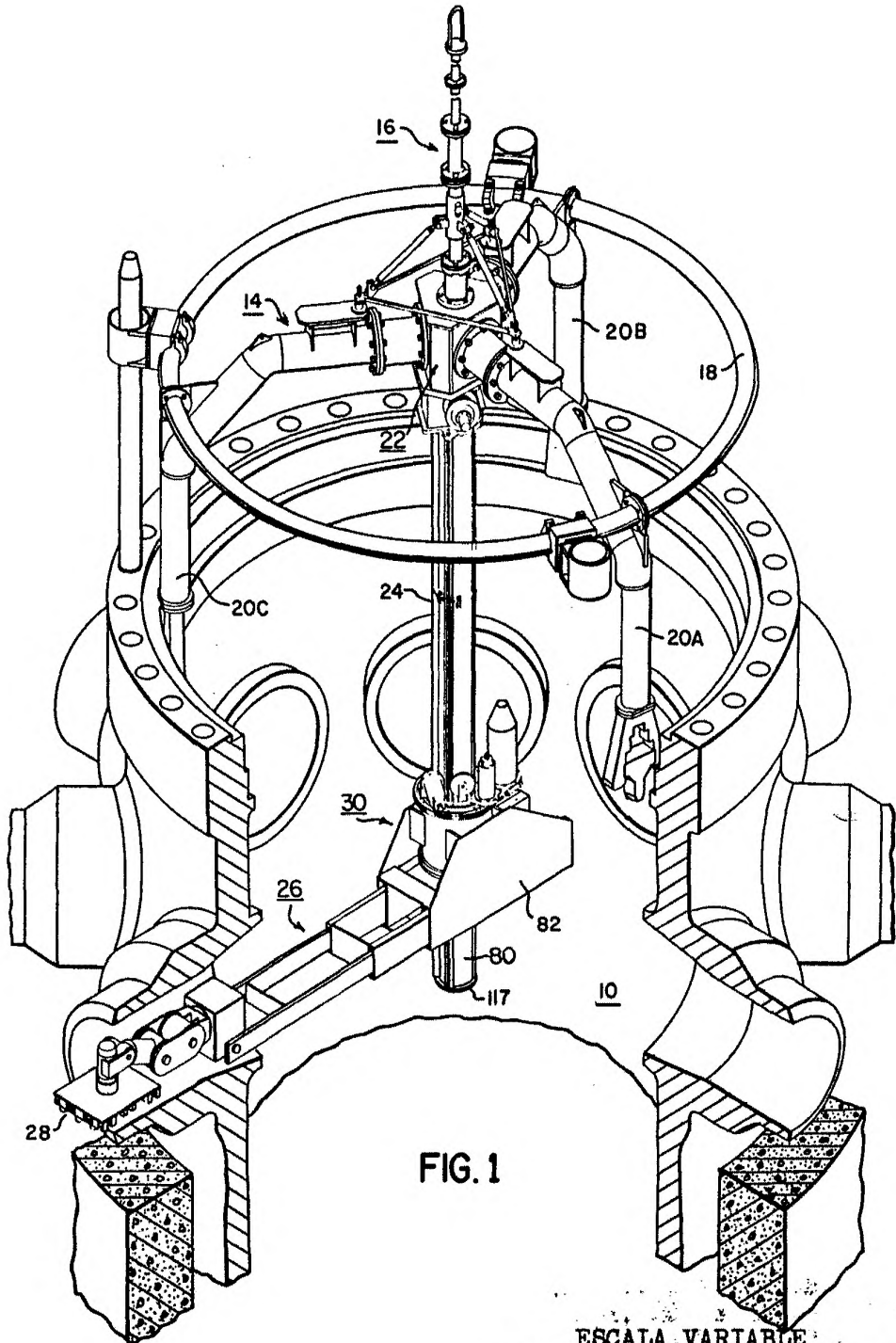


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de Marzo de 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.P.

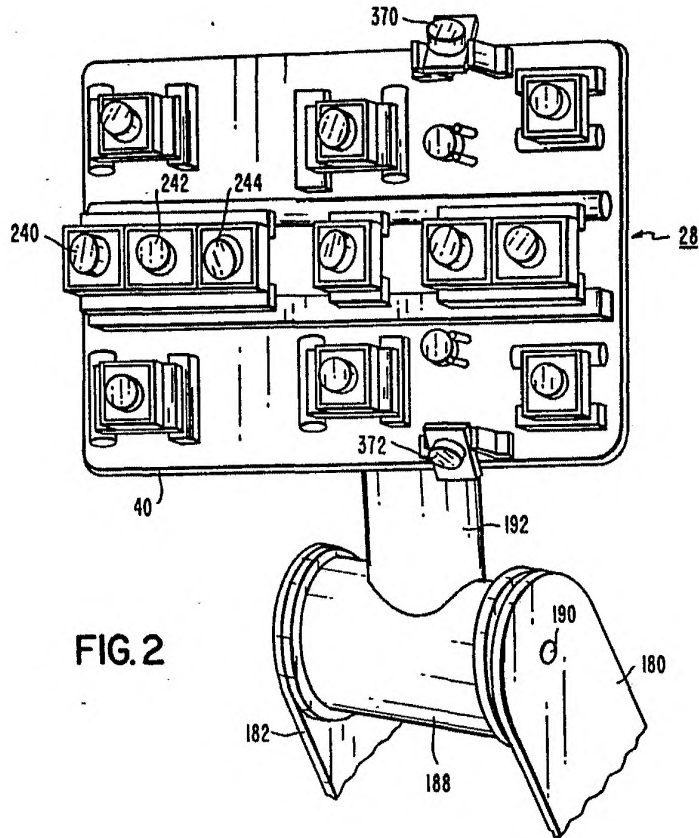


FIG. 2

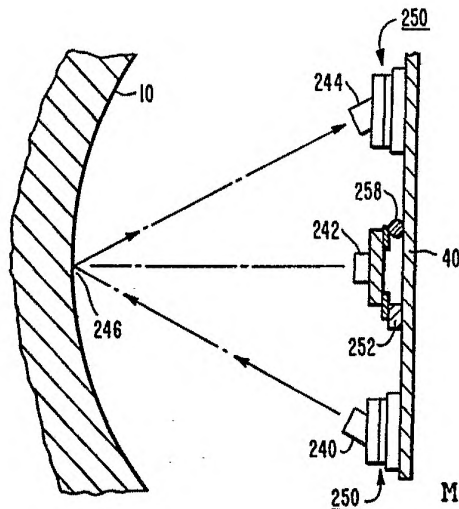


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de Marzo 1.978
BERNARDO UNGRIA
p.p.

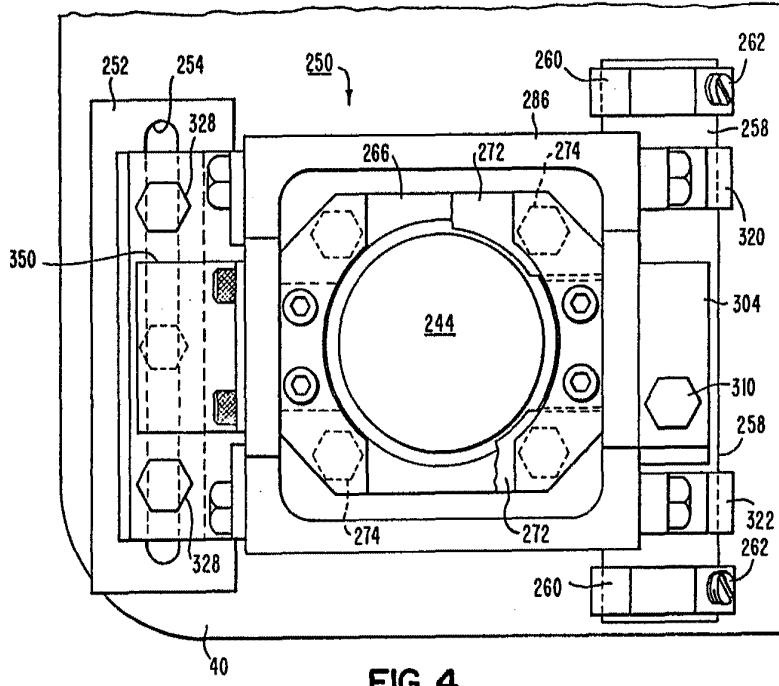


FIG. 4

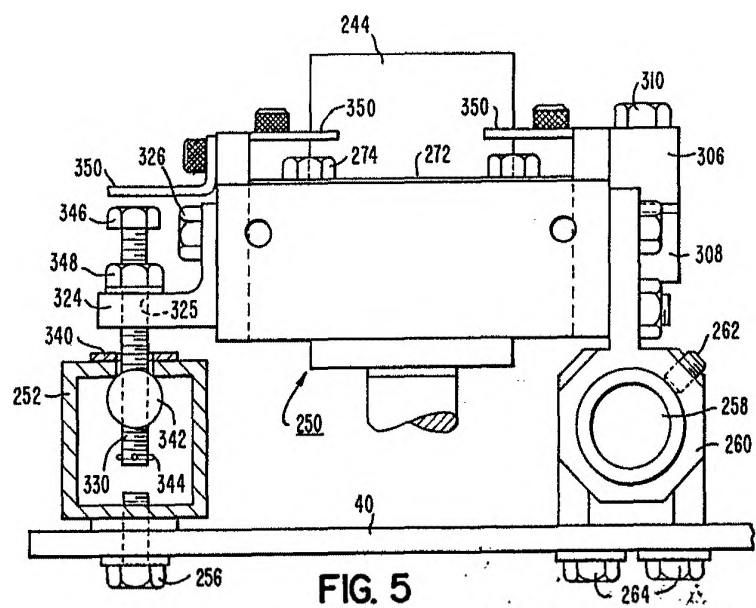


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de Marzo 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.P.

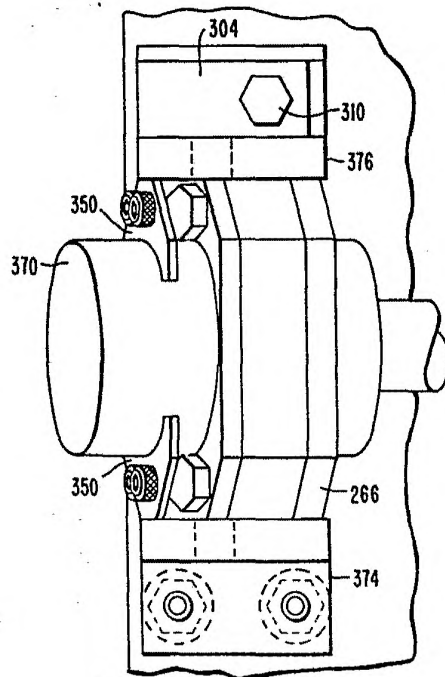


FIG. 6

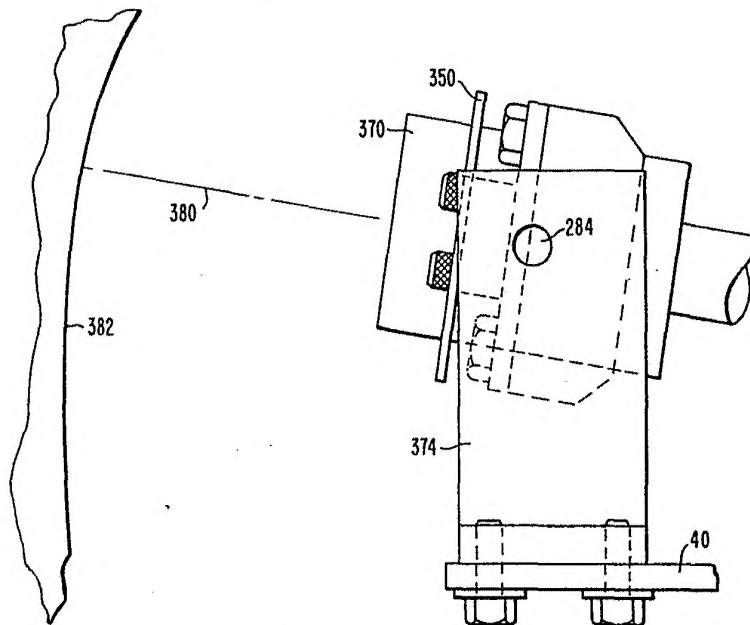


FIG. 7

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de Marzo 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.P.

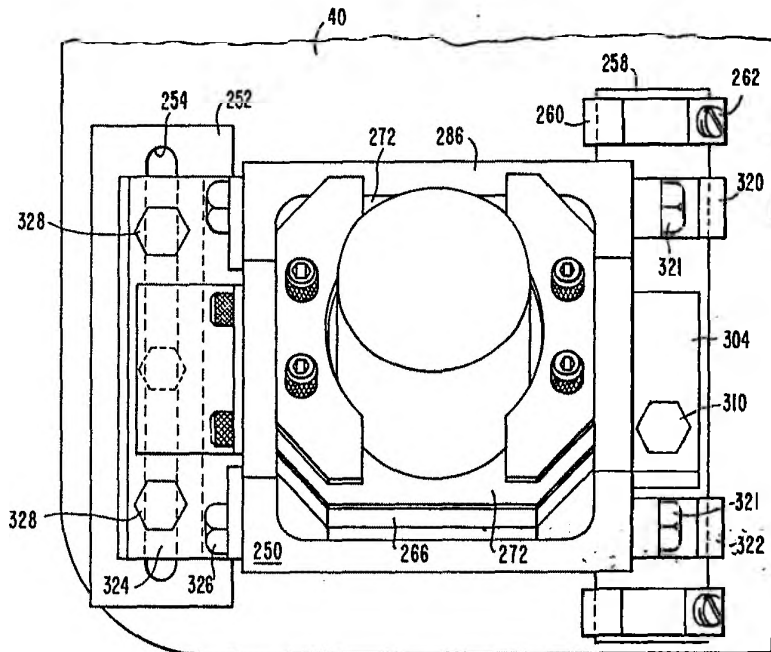
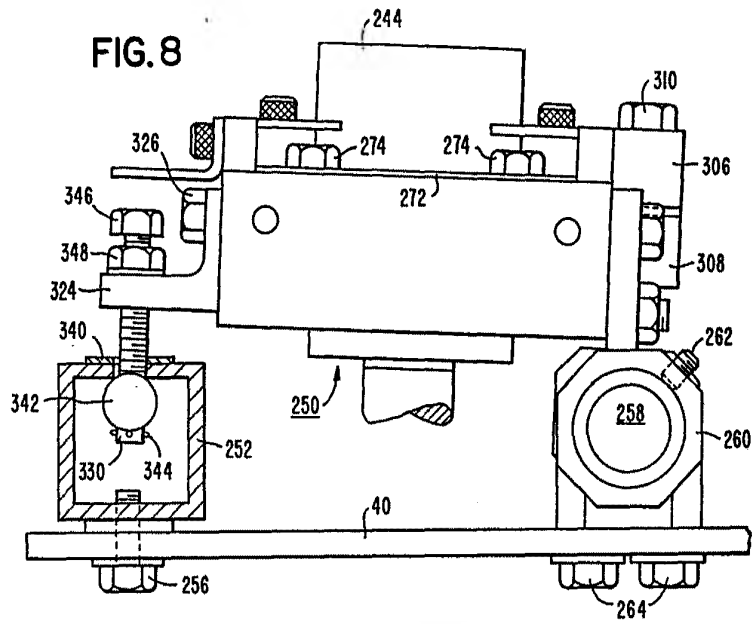


FIG. 9

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 Marzo 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.P.

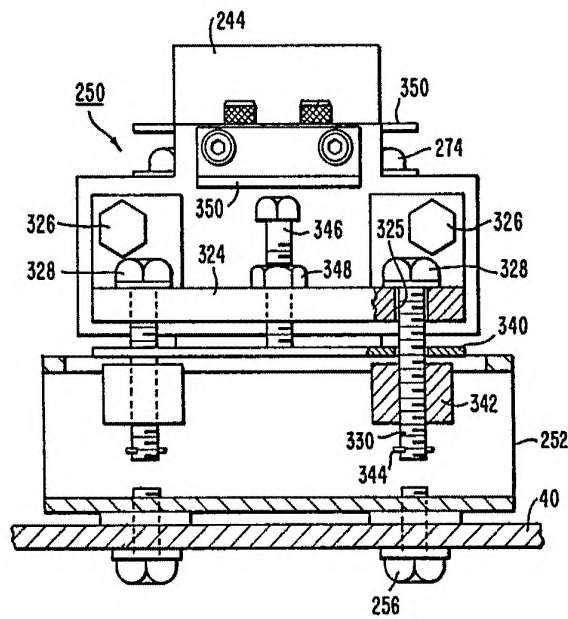


FIG. 10

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 de Marzo 1.978
BERNARDO UNGRIA
P.P.

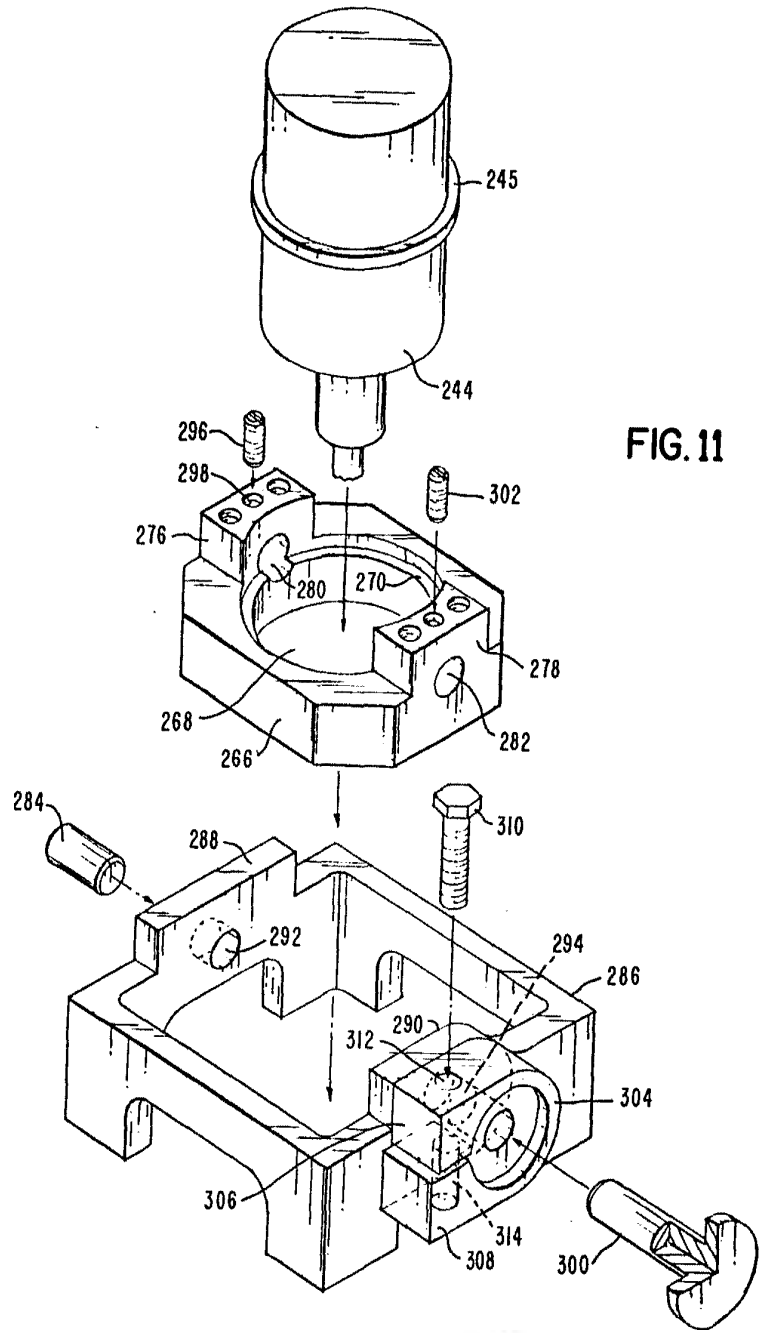


FIG. 11

ESCALA VARIABLE
Madrid, 20 Marzo 1.978
BERNARDO UNGRIA
p.p.