



ESPAÑA

ES

11	NUMERO	10	A 1
21	456.969		
22	FECHA DE PRESENTACION		
	17.3.77		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO		9.8.76		Estados Unidos
	712.999				

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H01Q		

54 TITULO DE LA INVENCION

APARATO DE COMPENSACION DE ERROR DE PUNTERIA

71 SOLICITANTE (S)

AERONUTRONIC FORD CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Suite 300W, Parklane Towers West
One Parklane Blvd. Dearborn, Michigan 48126 Estados Unidos

72 INVENTOR (ES)

Roger Thomas Schultz, estadounidense

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

UNE A-4 MOD. 3108

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta. PRELIMINAR SE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

20. JUN. 1978

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

1 Se describe un dispositivo de compensación de error de puntería, destinado a compensar el error producido en un indicador de posición como resultado de fuerzas que actúan en una estructura, tales como las fuerzas de la gravedad que actúan
5 sobre una antena de grandes dimensiones, dotada de un reflector parabolóide que puede pivotar alrededor de un eje de elevación.

 El dispositivo de compensación de error incluye un aparato generador de par que tiene un brazo de palanca en forma
10 de masa excéntrica sujeta en un eje acoplado con la estructura, pudiendo el eje girar en respuesta a un movimiento pivotante de la estructura. El eje está igualmente acoplado con un eje de accionamiento de indicador de posición. La masa excéntrica está sujeta en el eje de transmisión de tal manera que le apli
15 que un par proporcional al coseno de la orientación angular de la estructura alrededor del eje de elevación. El eje de transmisión está sometido a una deformación por torsión debida a la masa excéntrica, en un grado que está previsto para que sea aproximadamente igual y opuesto al error que se hubiera
20 producido en su ausencia en el indicador de posición.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

 Es conveniente que la dirección de puntería del haz de las antenas para microondas orientables de grandes dimensiones sea conocida con precisión. Una medición de esta precisión es
25 conocida en la técnica bajo la denominación de "error de puntería" y se define como siendo la diferencia angular entre la dirección de puntería angular total indicada por los instrumentos de la antena y la dirección hacia la intensidad máxima real de la fuente radioeléctrica que se sigue.

30 En la práctica, el indicador de posición, que toma gene

1 ralmente la forma de un transductor de ángulos, que detecta la
puntería angular de la antena, debe ser conectado físicamente
2 con la estructura de la antena por unos mecanismos que no in
dicen con exactitud el vector de puntería exacto, en razón de
5 las deformaciones de toda la estructura. Algunas deformaciones
que dan lugar a errores, tales como las que son producidas por
el viento y los gradientes de temperatura se clasifican bajo
el nombre de deformaciones "aleatorias"; otras deformaciones
son "sistemáticas" porque pueden ser previstas en función de
10 parámetros de funcionamiento conocidos.

Para todos los ejes de antena que giran alrededor de
un eje no vertical (eje de elevación de sistemas comunes Az/El)
la fuerza de la gravedad presenta una relación variable con la
estructura durante la rotación del eje. Cada elemento estructu
15 ral se deforma con respecto a los demás elementos de acuerdo
con sus características de masa y rigidez. La óptica de las an
tenas de microondas se deforma haciendo que el vector que re
presenta la señal máxima recibida esté deformado con respecto
a todos los elementos estructurales y, en particular, al eje
20 de accionamiento del indicador de posición o del transductor
utilizado para indicar la puntería de la antena.

La solución clásica a este problema consistía en dar a
la estructura una rigidez suficiente para reducir la deforma
ción general hasta un valor suficientemente pequeño con respec
25 to al error de puntería admisible. El coste relacionado con es
te procedimiento es elevado, ya que el análisis que permite
determinar las características de deflexión de las estructu
ras de antena en cuestión es complicado y ya que la estructu
ra rígida necesaria es extremadamente pesada y, por tanto, cos
30 tosa.

1 Se ha estudiado otro método para reducir el error de puntería y en el cual el diseño de la estructura no depende de la deformación producida por la gravedad. Se ha calibrado el sistema para establecer la relación que existe entre el error de puntería y el ángulo de puntería y de elevación indicado, de modo que pueda realizarse una corrección en la señal de posición generada a la salida del transductor en función de la salida no corregida. El equipo de ordenador necesario para realizar esta función era costoso y contribuía a aumentar la falta de seguridad y la complejidad del sistema.

15 Las patentes de la técnica anterior representativas de los métodos utilizados para impedir las deformaciones de la estructura de la antena para reducir el error de puntería incluyen: la Patente de los Estados Unidos núm. 3.239.839 a nombre de J. Banche y Socios, del 8 de Marzo de 1966, por "Control del Contorno Superficial de un Reflector de Antena". La Patente a nombre de Banche y Socios representa un método de compensación con unas palancas cuyos brazos cambian con la orientación de la antena y que aplican unas fuerzas al reflector paraboloide, con el objeto de compensar la dirección del reflector debida a la orientación de la antena.

25 La Patente de los Estados Unidos núm. 3.153.789 a nombre de E.L.Ashton, del 20 de Octubre de 1964, por "Antena Paraboloide Orientable de Gran Abertura montada sobre muñones". La patente a nombre de Ashton representa una antena de grandes dimensiones, en la cual las deformaciones debidas a la fuerza de gravedad y/o a la fuerza del viento se compensan pre-deformando ciertas vigas, de modo que su longitud no cambie o que su longitud compense el desenfoque de la antena debido a las fuerzas. Un indicador de posición se representa en las figuras

1 36 a 40 y se describe en la columna 13 y en la columna 14.

La Patente de los Estados Unidos núm. 2.408.825 del 8
de Octubre de 1946, a nombre de R.H. Varian y Socios por "Aparato de Detección y Localización de Objetos", representa la utilización de barras de torsión para reducir las vibraciones en las antenas de exploración de tipo paraboloide.

RESUMEN DEL INVENTO

El presente invento se refiere a un dispositivo de compensación para compensar el error producido en un indicador de posición por unas fuerzas que actúan en una estructura que puede pivotar alrededor de un eje de elevación. El aparato de compensación de error está constituido por un dispositivo generador de par que tiene un brazo de fuerza que presenta la forma de una masa excéntrica sujeta en un eje de transferencia. El eje de transferencia está intercalado entre la estructura y un eje de accionamiento del indicador de posición y gira en respuesta al movimiento pivotante de la estructura para arrastrar el indicador de posición, de modo que indique el ángulo de elevación de la estructura. La masa excéntrica está construida y dispuesta de modo que aplique al eje de transferencia un par que es una función sinusoidal de la orientación angular de la estructura alrededor de su eje de elevación. El eje de transferencia es deformado en el sentido de una torsión por la masa excéntrica en un grado aproximadamente igual y opuesto al error que hubiese sido transferido en su ausencia, al eje de accionamiento del indicador de posición.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Otras ventajas y características del invento podrán verse más claramente en la siguiente descripción que se da conjuntamente con los dibujos que la acompañan y en los cuales:

1 la figura 1 es una vista en alzado lateral de una antena que incluye un reflector paraboloides y que incluye un modo de realización del aparato de compensación de error de puntería según el invento;

5 la figura 2 es una vista ampliada en sección parcial tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1;

 la figura 3 es una vista ampliada tomada en la dirección de la flecha 3 de la figura 1; y

 la figura 4 es un dibujo de principio que ilustra los
10 elementos básicos del dispositivo de compensación de error de puntería.

DESCRIPCION DETALLADA DEL INVENTO

 Haciendo ahora referencia a los dibujos, la figura 1 ilustra una antena de seguimiento de grandes dimensiones, generalmente designada por 10, que está soportada por una estructura de base 11. La estructura de base 11 puede incluir una mesa giratoria o estar montada en ella, de modo que se disponga de un eje vertical alrededor del cual la antena puede girar para su posicionamiento o ajuste acimutal. Cerca de su extremidad superior, la estructura de base 11 incluye unos aparatos 12, que soportan la antena para que pueda realizar un movimiento de inclinación alrededor de un eje horizontal o de elevación.

 Se representa la antena 10 conectada con un mecanismo de accionamiento de elevación de antena 13, que incluye un dispositivo de accionamiento de tornillo de bola que funciona para hacer girar o para inclinar la antena alrededor de su eje de elevación. Los detalles del mecanismo de accionamiento de elevación de antena no son importantes en el marco del presente invento, y se hace referencia al mecanismo de accionamiento de elevación para indicar que se ha previsto un dispositivo para

1 situar la antena en unos ángulos de elevación determinados que
están indicados por un indicador de posición. El indicador de
posición tiene, generalmente, la forma de un codificador o
transductor de ángulos y se representa por 14 en la figura 2.

5 La antena 10 que se ilustra es una estructura de grandes
dimensiones, que tiene un reflector paraboloide 15, que puede
tener un diámetro cualquiera y que puede pesar hasta 113.250
Kg (250.000 libras).

Los datos analíticos y experimentales indican que la re
10 lación matemática entre el "error de puntería" de una antena
de este tipo y el ángulo de elevación real no son relaciones
exactamente sencillas. Si se calcula una representación de
Fourier de la corrección necesaria, se comprueba frecuentemen
te que la mayor parte de la corrección se realiza por medio
15 de la primera armónica. De manera típica, no se necesita ningun
a corrección en la puntería cenital. Cuando el reflector gira
hacia abajo, las extremidades del reflector giran más allá que
el árbol del eje en el cual el transductor de ángulo está ge
neralmente sujeto y, por tanto, el "haz" gira más que el árbol.
20 El error aumenta aproximadamente como el coseno del ángulo de
elevación (horizonte = 0, cenit = 90°).

El aparato de compensación de error de puntería que se
describe aquí impone una corrección de primera armónica por
unos medios mecánicos intercalados entre la mayor parte de la
25 estructura de la antena y el indicador de posición o transduc
tor de ángulo.

La base 16 de la estructura 15 del reflector paraboloide
de la antena está soportada en unos brazos de estribo separados
17, Los brazos de estribo están montados de manera giratoria
30 en unos soportes o muñones no giratorios 18 (véase figura 3).

1 Unos dispositivos de cojinete adecuados 19 (véase figura 2) es
tán intercalados entre los brazos de estribo 17 y los muñones
18. Los muñones 18, los dispositivos de cojinete 19 y las fuer
zas cooperantes del brazo de estribo 17, constituyen el meca
5 nismo de pivotamiento que está designado de manera general por
la referencia numérica 12 (véase figura 1).

El muñón 18 que soporta el brazo de estribo izquierdo,
según se ve en la figura 3, tiene un agujero 21 que se extien
de longitudinalmente a través de él como puede verse más clara
10 mente en la figura 2. Una eje segmentado, designado de manera
general por la referencia numérica 22, que podría llamarse tam
bién a continuación eje de transferencia, se extiende a través
del agujero 21. El segmento extremo izquierdo 23 del eje 22 es
tá soldado o sujeto de otra manera no giratoria en una placa
15 24 atornillada en un brazo de estribo 17. El segmento 23 está
conectado por un acoplamiento 25 a un segmento más largo 26,
que se extiende a través de un alojamiento de cojinete 27 ator
nillado a la extremidad derecha del muñón 18. El alojamiento
de cojinete 27 contiene un cojinete adecuado 28, en el cual pue
20 de girar libremente el segmento de eje más largo 26. El segmen
to de eje 26 tiene una prolongación rígida 29, que se extiende
longitudinalmente en un alojamiento 31. Una pared de extremidad
32 del alojamiento soporta externamente el indicador de posi
ción 14. El indicador de posición se ilustra como estando conec
25 tado por un conducto adecuado a los instrumentos remotos de la
antena, pero se menciona aquí, por motivo de conveniencia, como
si estuviera constituido por un aparato de lectura directa dis
ponible en el emplazamiento representado. La prolongación 29
del segmento 26 del eje 22 está conectada por un acoplamiento
30 33 con el eje de accionamiento 34 del indicador de posición.

1 El eje de transferencia segmentado 22 está situado en
el eje de elevación de la antena y transmite el movimiento pi
votante o de inclinación del brazo 17 del estribo de la antena
al indicador de posición 14. Como se ha indicado, el ángulo re
5 presentado por el indicador de posición no está exento de error.
Cuando el reflector gira hacia abajo, las extremidades del re
flector giran en un mayor grado que el eje donde el indicador
de posición o transductor de ángulo está generalmente montado,
tal y como se representa. El aparato de compensación de error
10 según el invento incluye el eje de transferencia 22, que es un
eje dotado de una rigidez a la torsión adecuada, y una masa
excéntrica sujeta en el eje. Según se representa en la figura
2, la masa excéntrica está constituida por una masa pesada 35
montada en un brazo roscado 36 que se extiende en ángulo recto
15 respecto a la prolongación 29 del segmento 26 del eje 22.

El brazo roscado 36 es una prolongación radial de un
contrapeso 37, que está conectado de manera no giratoria con
la prolongación 26 del eje. El peso o la masa 35, el brazo
roscado 36 y el contrapeso 37 están contenidos dentro de la
20 envoltura 31.

El contrapeso 37 no está destinado a equilibrar el pe
so de la masa pesada excéntrica 35, ya que su objeto consiste
en deformar por torsión el eje 22 en una dirección igual y
opuesta al error producido en el indicador de posición debido
25 a las fuerzas de la gravedad que dan lugar a la deformación de
la estructura de la antena. La utilización del contrapeso 37
permite utilizar un peso 35 más importante, de modo que se ob
tenga una mayor sensibilidad para calibrar el aparato. El apa
rato se calibra por medio del desplazamiento radial del peso
30 35 en el brazo roscado con relación al eje de elevación.

1 La figura 4 es una vista esquemática del aparato de
compensación de error de acuerdo con el invento. En esta vista,
la estructura principal de soporte de antena está designada
por 38. El indicador de posición o transductor de ángulo 14
5 se representa soportado en un brazo 39 que está sujeto de mane
ra rígida en la estructura del soporte principal 38. El eje de
transferencia 22 puede girar alrededor del eje de elevación
cuando la antena es inclinada por el mecanismo de arrastre de
elevación de antena (véase 13 en figura 1). La prolongación 29
10 del eje de transferencia está conectada al eje de accionamien
to (no visible) del indicador de posición o transductor de án
gulo 14.

 Cuando la antena oscila o se inclina desde el cenit
hacia el horizonte, el eje de transferencia 22 gira en direc
15 ción de la flecha 41. Cuando el eje de transferencia gira, la
masa o peso excéntrico 35 oscila también en la dirección de
la flecha 41, es decir a partir de la posición de 90° o posi
ción de cenit hacia la posición de 0° o posición horizontal,
según se indica. Esto da lugar a una deformación por torsión
20 del eje 22 por la masa excéntrica en la dirección de rotación,
aumentando así el ángulo de deformación registrado por el indi
cador de posición o el transductor de ángulo resultante de la
rotación del eje 22 en respuesta al movimiento de pivotamiento
o de inclinación de la antena. El transductor de ángulo 14 in
25 dica así el ángulo de elevación sustancialmente exacto del haz
de radiofrecuencia, compensando de este modo el hecho de que
el reflector gira en mayor grado que el árbol 22 cuando la an
tena se desplaza desde la posición del cenit (90°) hasta la po
sición de horizonte (0°). El factor o el par de corrección apli
30 cado al eje 22 es aproximadamente proporcional al coseno del

1 ángulo de variación del haz de radiofrecuencia a partir del ho
rizonte o línea 0°. Respecto al cenit no se necesita típica
mente ninguna corrección como lo indica el hecho de que el co
seno de 90° es cero. Cuando se acerca al horizonte se necesita
5 la corrección máxima ya que el coseno de cero grados es igual
a la unidad. En esta posición horizontal o ángulo de 0°, se
obtiene la deformación de torsión máxima del eje 22 y se añade
al eje de accionamiento del indicador de posición, de modo que
se obtenga una compensación de error de primera armónica, con
10 siguiéndose una lectura mucho más precisa del ángulo de eleva
ción del haz de radiofrecuencia.

Este procedimiento es valedero para cualquier posición
entre el cenit y el horizonte y es aplicable a una antena que
se inclina hacia abajo a partir del cenit hacia el horizonte
15 o que se inclina hacia arriba desde el horizonte hasta el ce
nit. En este último caso, la variación de torsión del eje 22
disminuye cuando el brazo roscado 36, que soporta la masa ex
céntrica oscila hacia arriba a partir del horizonte hacia el
cenit. Cuando la antena alcanza el cenit, el factor de correc
20 ción toma un valor sustancialmente igual a cero y el indicador
de posición o transductor de ángulo 14 indica la elevación
correcta de la antena sin ningún factor de corrección.

Se entiende que el invento no se limita a la construc
ción exacta que se ilustra y describe en lo que antecede, si
25 no que pueden realizarse varios cambios y modificaciones sin
alejarse del espíritu y del alcance del invento, tal y como
está definido por las reivindicaciones adjuntas.

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

REIVINDICACIONES

1 1. Aparato de compensación de error de puntería pa
ra compensar el error introducido en un indicador de posición
en razón de las fuerzas que actúan sobre una estructura que
puede pivotar alrededor de un eje de elevación,

5 incluyendo el aparato de compensación de error un dis
positivo generador de par que tiene un brazo de palanca bajo
la forma de una masa excéntrica sujeta en un eje de transferen
cia,

 estando el eje de transferencia intercalado entre la
10 estructura y un eje de accionamiento del indicador de posición
y pudiendo girar en respuesta al movimiento pivotante de la es
tructura,

 estando la masa excéntrica construida y dispuesta de
modo que aplique al eje de transferencia un par que es función
15 de la orientación angular de la estructura alrededor de su eje
de elevación,

 deformándose por torsión el eje de transferencia por
medio de la masa excéntrica en un grado aproximadamente igual
y opuesto al error que, en su ausencia, hubiese sido transferi
20 da al eje de accionamiento del indicador de posición.

 2. Aparato de compensación de error de puntería se
gún la reivindicación 1, caracterizado porque:

 la masa excéntrica está constituida por un peso monta
do en un brazo de palanca que se extiende en ángulos rectos
25 respecto al eje del árbol de transferencia.

 3. Aparato de compensación de error de puntería se
gún la reivindicación 2, caracterizado porque:

 la masa excéntrica puede ser ajustada en el sentido
longitudinal del brazo de palanca desplazándola hacia o a par
30 tir del eje del árbol de transferencia para obtener el efecto

m.e

1 óptimo de generación de par.

4. Aparato de compensación de error de puntería según la reivindicación 1, caracterizado porque:

5 la masa excéntrica puede ser ajustada hacia o a partir del árbol de transferencia para ajustar el brazo de palanca eficaz.

5. Aparato de compensación de error de puntería según la reivindicación 1, caracterizado porque:

el par aplicado al árbol de transferencia es proporcional al seno y al coseno de la orientación angular.

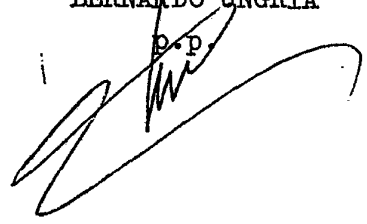
10 6. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:

APARATO DE COMPENSACION DE ERROR DE PUNTERIA.

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

Madrid, 17 marzo 1.977

BERNARDO UNGRIA

D.P.


20

25

30

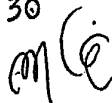
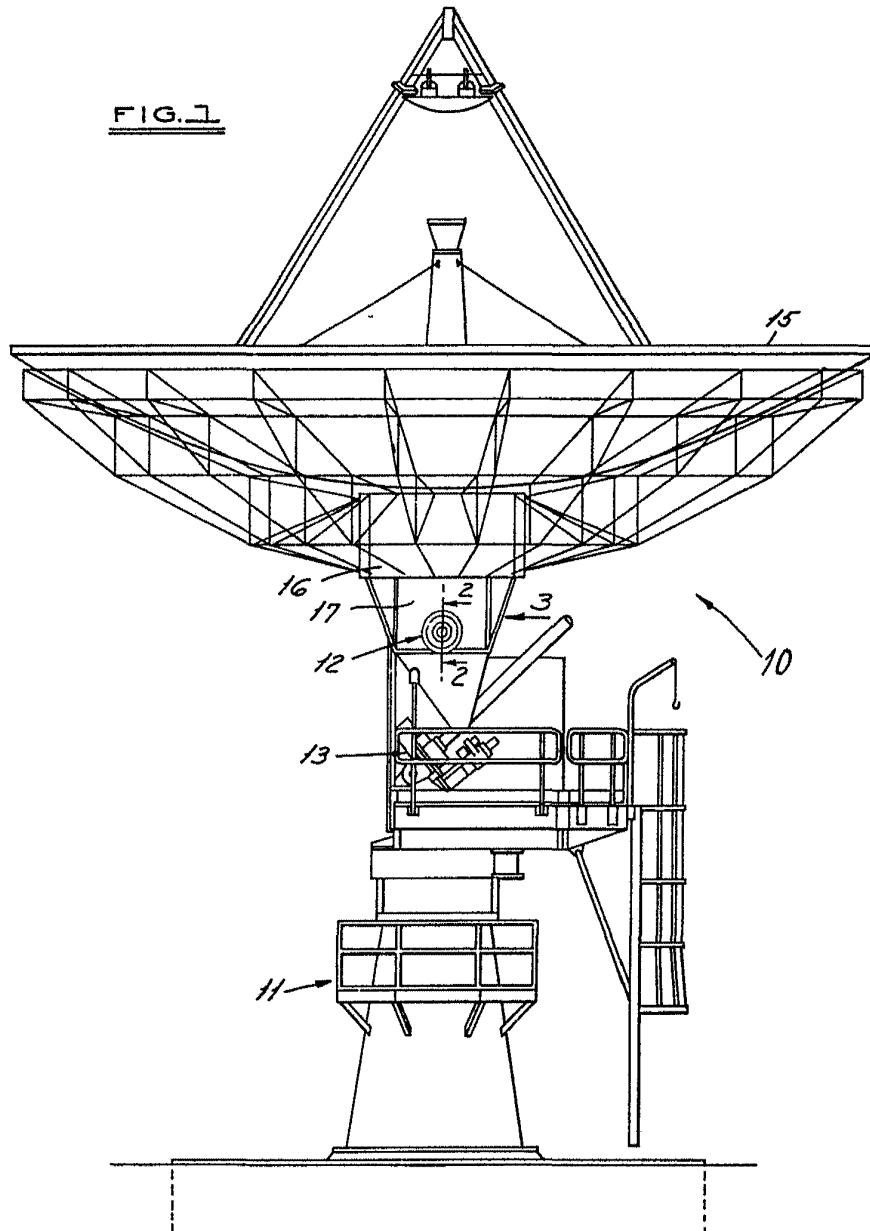
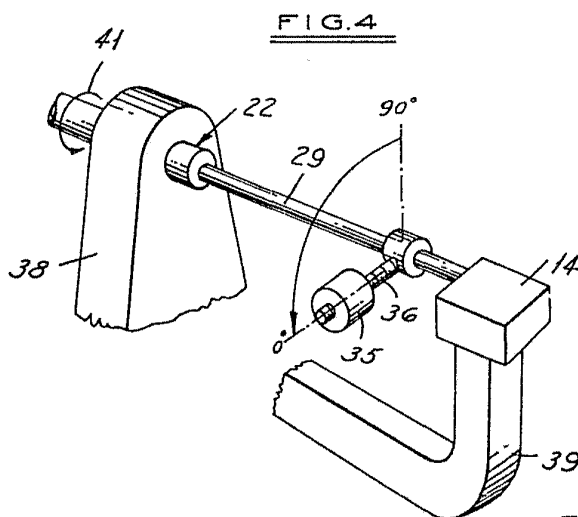
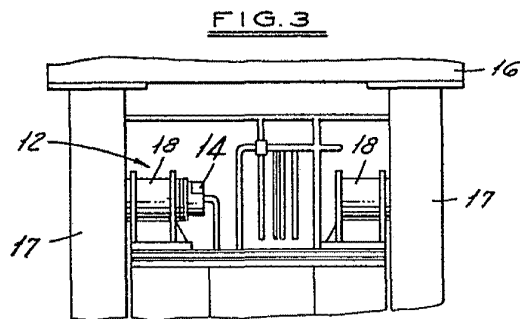
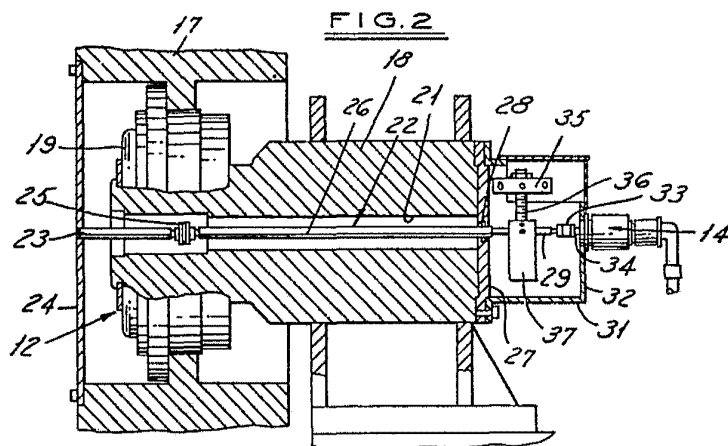


FIG. 1



ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 Marzo de 1977
BERNARDO UNGRIA
P.P.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 Marzo de 1977
BERNARDO UNGRIA