

SECCION TECNICA
REGISTRACION I. P. C.
CLASE G21
SUBCLASE D

P - 36-240

U.S. 581.506



345338

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de NUCLEAR MATERIALS AND EQUIPMENT CORPORATION

entidad / ~~corporacion~~ norteamericana

con domicilio en 7th and Warren Avenues, Apollo, Pensilvania,
Estados Unidos de América

por: "UN APARATO GENERADOR TERMoeLECTRICO"

(Clase Internacional G21d)



Este invento se refiere a la generación de energía eléctrica y guarda relación en particular con generadores eléctricos para uso en sitios en que no se disponga de red comercial o de servicio de energía eléctrica, como en el espacio exterior o en regiones remotas - escasamente habitadas del mundo. Concretamente, este invento se refiere a generadores del tipo de conversión termoeléctrica, en que la energía calorífica que es convertida es proporcionada por combustible o material radiactivo. Un objeto de este invento es proporcionar tal generador de conversión capaz de suministrar energía -- eléctrica apreciable o sustancial del orden de una potencia de 1 a 100 vatios, o más.

Los generadores de conversión de acuerdo con los principios de la técnica anterior incluyen una fuente radiactiva, típicamente de estroncio-90 o de plutonio-238 y un grupo de elementos termoeléctricos en relación de intercambio térmico con la fuente. La protección contra el material radiactivo es proporcionada por una pantalla contra la radiactividad, la cual puede estar compuesta de un material tal como tungsteno o una aleación de tungsteno. El rendimiento de los generadores de la técnica anterior ha sido bajo, y un objeto de este invento es superar esa deficiencia y proporcionar un generador de conversión de gran rendimiento del tipo termoeléctrico.

En los generadores que se están considerando, los elementos termoeléctricos son del tipo de estado sólido. Típicos de tales elementos son los bloques activados de telururo de plomo o de silicio y germanio. El

17 Oct.



uso de esos bloques en generadores sujetos a choques, -
ha revelado que son frágiles y tienden a agrietarse, as-
tillarse o romperse. Los esfuerzos a los cuales están
sometidos esos elementos en razón de la dilatación o de
5 la contracción térmicas, producen efectos similares so-
bre ellos. Un objeto de este invento es superar esa de-
ficiencia de los generadores termoeléctricos, y propor-
cionar uno de tales generadores en que los elementos re-
sistan eficazmente los choques y los esfuerzos de dila-
10 tación y de contracción térmicas.

De acuerdo con este invento se ha provis-
to un generador de conversión en el cual el circuito tér-
mico a través de la pantalla contra la radiactividad, -
desde la fuente radiactiva hasta la unión caliente del
15 convertidor termoeléctrico, es todo él de material con-
ductor, siendo la unión entre cada componente y el si-
guiente, en el circuito, de carácter metalúrgico. Concre-
tamente, la pantalla está unida por soldadura fuerte a
una silleta de cobre o de otro material de gran conduc-
20 tividad térmica, y la silleta está a su vez soldada por
difusión a la unión caliente. En la práctica de este in-
vento, el convertidor termoeléctrico comprende uno o más
módulos que incluyen una pluralidad de elementos de pola-
ridades opuestas conectados en redundancia en paralelo.
25 Cada módulo tiene la forma de un bloque o cilindro con
placas de uniones caliente y fría en las bases. La placa
de unión caliente está unida por difusión a la silleta,
la cual está unida por soldadura fuerte a la pantalla.

Otro aspecto de este invento surge del he-
30 cho de que los elementos termoeléctricos de estado sólido



do son capaces de soportar esfuerzos sustanciales de com
presión pero no resisten fácilmente esfuerzos de trac-
ción. De acuerdo con este invento, los elementos de ca-
da módulo termoeléctrico son sometidos a un esfuerzo pre
5 vio de compresión (precompresión) de modo que cuando los
elementos son sometidos a choques o a variaciones de tem
peratura (aumentos) es aliviado el esfuerzo previo y los
elementos no son sometidos a tracción. Concretamente, el
esfuerzo previo es aplicado a los elementos de cada mó-
10 dulo mediante un muelle de anillos cónico. Durante una
parte de su característica de fuerza en función del des-
plazamiento, la fuerza de recuperación de un muelle de
anillos cónico varía a bajo régimen con el desplazamien-
to. El muelle es ajustado para aplicar fuerza a los ele-
15 mentos termoeléctricos durante esa parte de bajo régimen
de la característica, y la fuerza que aplica el muelle
no varía apreciablemente con los choques o la dilatación
térmica. De acuerdo con otro aspecto de este invento, la
unidad que incluye la pantalla y el convertidor termoeléct-
20 trico está montada sobre amortiguadores de choques, los
cuales sirven además para conducir el calor eficazmente
al evacuador de calor. Brevemente expuesto, de acuerdo
con este invento se provee un generador termoeléctrico
que incluye al menos un módulo termoeléctrico que tiene
25 una pluralidad de elementos termoeléctricos de polarida-
des opuestas conectadas eléctricamente para formar una -
unión caliente y una unión fría para dicho módulo, y di-
cho módulo tiene además un conductor de transferencia de
calor conectado térmicamente a dicha unión caliente y un
30 conductor de evacuación de calor conectado térmicamente



a dicha unión fría, una fuente de calor radiactiva, y una pantalla contra la radiactividad para dicha fuente, en relación de intercambio térmico con dicha fuente y con dicho conductor de transferencia de calor.

5 Y para ese generador termoeléctrico se ha provisto un módulo termoeléctrico que incluye una pluralidad de elementos de polaridades opuestas conectados para formar una unión caliente y una unión fría, una -
10 placa de transferencia de calor para transferir calor a dicha unión caliente, y un muelle helicoidal cónico que soporta dichos elementos por sus extremos de unión fría y que empuja elásticamente a dichos elementos a aplicación con dicha placa de transferencia de calor bajo una presión que es sustancialmente constante bajo -
15 choques o esfuerzos térmicos, sometiendo dicha presión a esfuerzo previo a dichos elementos contra dichos choques o dicha dilatación térmica.

Para la mejor comprensión de este invento, tanto en cuanto a su organización como en cuanto a su
20 método de funcionamiento, juntamente con objetos y ventajas adicionales del mismo, se hace referencia a la descripción que sigue, considerada juntamente con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva
25 de un generador de acuerdo con este invento, con una parte de la pared arrancada;

La figura 2 es una vista en planta del generador en la dirección de la flecha II de la figura 1, y con la base de la envuelta quitada;

30 La figura 3 es una vista en corte tomada



a lo largo de la línea III-III de la figura 2;

La figura 4 es una vista en corte longitudinal de un módulo termoeléctrico 21 de acuerdo con este invento, habiéndose dado el corte a lo largo de la
5 línea IV-IV de la figura 5;

La figura 5 es una vista en planta, en general esquemática, en la dirección de la flecha V, del módulo ilustrado en la figura 4, en que la zapata 117 de transferencia de calor conectada a la fuente de calor es
10 tá quitada;

La figura 6 es una vista en planta, en general esquemática, en la dirección de la flecha VI del módulo ilustrado en la figura 4, en que la zapata 54 de evacuación de calor conectada al evacuador de calor es
15 tá quitada;

La figura 7 es una vista en planta, fragmentaria, de la pantalla térmica de los módulos de acuerdo con este invento; y

La figura 8 es una vista fragmentaria en alzado desde un extremo, de la pantalla térmica representada en la figura 7.
20

El generador ilustrado en los dibujos incluye un Recipiente dentro del cual hay una Fuente de Calor del tipo radiactivo encerrada en una Pantalla Contra la Radiactividad, la cual protege de la radiactividad al personal que esté en las proximidades del generador. La Pantalla Contra la Radiactividad y la Fuente están encerradas en una Pantalla Térmica. Un Soporte para la Pantalla Contra la Radiactividad está sujeto a una
25
30 envuelta que se extiende en torno a la Pantalla Térmica.



Dentro del Recipiente, bajo la Pantalla Contra la Radiactividad, hay además un Convertidor Termoeléctrico que incluye una pluralidad de módulos termoeléctricos 21 (figuras 4, 5 y 6).

5 El Recipiente es de forma en general cilíndrica, hueco, y es hermético al vacío. Este Recipiente incluye una pared cilíndrica 23 típicamente de estructura estratificada, que vende la Aluminum Company of America. Esa estructura está compuesta de un cuerpo
10 25 de acero inoxidable forrada de aluminio 26. Al cuerpo 25 están soldadas aletas 27 de acero inoxidable (AISI -American Iron & Steel Institute - 304) o similares, espaciadas en torno al cuerpo. Un conductor 28 de salida se extiende a través de la pared 23 y está conectado al
15 conductor de corriente (no representado) de un cable coaxial 30. El conductor 28 está pasado de manera estanca a través de un obturador 32 de alúmina, el cual está a su vez obturado en el aro 50 de acero inoxidable soldado a través de la base de una copa 34 de acero inoxidable.
20 La copa 34 se extiende a través de la pared 23 y está obturada por soldadura al cuerpo 25. La copa 34 tiene una tapa 36 que está sujeta a la pestaña 38 de la copa con una junta interpuesta. El cable 30 se extiende a través de la tapa 36 y está sujeto por una abrazadera 52
25 provista de junta, que pasa herméticamente a través de la tapa 36. Un obturador 40 adicional, para los conductores 42 de medida, se extiende también a través de la base de la copa 34. El conductor 28 y el obturador 32 y los conductores para medida (no representados), están
30 empotrados en una resina epoxidice o de caucho silicona

7 OCT. 1967



44. El Recipiente incluye además una tapa superior 31, típicamente de acero inoxidable. La tapa tiene una barra central 33, desde la cual se extienden soportes 35 de nervio. A la tapa puede estar sujeta una argolla de elevación 37. La tapa 31 está obturada herméticamente al vacío a la pared 23.

Un tubo 39 para evacuar el recipiente, se extiende desde la tapa 31 en comunicación con el interior del Recipiente. Después de evacuado el recipiente, ese tubo 31 es aplastado y obturado en una envuelta 41 provista de pestaña, sujeta a la tapa 31, empotrada en una resina epoxidice o en un compuesto de caucho silico na 43.

El Recipiente incluye una base 51 de estructura estratificada que está soldada, de manera estanca a la presión, a la pared 23. La base 51 lleva una pluralidad de soportes 53 de amortiguador de choques, para el conjunto mecánico que incluye la Fuente, la Pantalla Contra la Radiactividad y el Convertidor Termoelectrico. Hay tantos soportes 53 como módulos 21, y cada uno sirve tanto para fines de amortiguador de choques como para, además, transferir el calor desde la zapata 54 de evacuación de calor del módulo 21.

Cada soporte 53 amortiguador de choques incluye un bloque 55 sujeto al forro 57 de aluminio de la base, y una placa 59 de forma de L flotante. Una pila 61 de bandas onduladas de cobre o de un conductor térmico igualmente bueno, se extiende entre la placa 59 y el bloque 55 y están sujetas al bloque 55, mediante placas 63 de sujeción, y a la placa 59. La placa 59 de for

10.10.67

-8- 345338



ma de L de cada soporte 53 está empujada a aplicación con la zapata asociada 54 por muelles 65 que apoyan en agujeros 67 en el forro 57 y se extienden en torno a las cabezas de pernos 69 sujetos en la zapata 54 y que se ex
5 tienden holgadamente a través de la placa 59 (figura 3).

Un conector 71 compuesto (figura 2) está sujeto a la base 51. Ese conector sirve para trans
mitir la salida del Convertidor Termoeléctrico al con
ductor de salida 28. Ese conector incluye un par de
10 placas aislantes 73 y 75 (figura 3) (Típicamente de ni-
truro de boro). Esas placas están sujetas a la base 51.
La placa superior 75 tiene agujeros avellanados. Los ter
minales conductores 77 y 79, a los cuales están conecta-
dos los conductores de salida 81 (figura 2) desde el mó-
15 dulo de salida 21 y los conductores 83 al conductor 28,
están sujetos mediante tornillos 85, los cuales pasan a
través de esos agujeros. Esos tornillos 85 están aisla-
dos por la placa 73 del conductor que hay debajo. Una
patilla 87 de puesta a tierra está también sujeta en -
20 buen contacto eléctrico con la base 51, y los conducto-
res de tierra desde el convertidor están sujetos en esa
patilla.

La Fuente de Calor es una cápsula térmica
91 (figura 1) que tiene un cilindro o bloque de combus-
25 tible radiactivo 93, típicamente de óxido de estroncio,
en el cual el estroncio es estroncio-90, y el cual es
radiactivo. El cilindro 93 está encerrado en un cuerpo
95 de un material resistente a la corrosión y a las al-
tas temperaturas, que no reacciona con el SrO. El cuer-
30 po 95 está encerrado en un cuerpo 97 de un material re-

345338

7 OCT. 1964



sistente a la oxidación y a las altas temperaturas. Esos materiales resistentes al calor y no reactivos, son aleaciones de níquel vendidas por la Union Carbide Stellite Company de Kokomo, Indiana, y figuran descritas, respectivamente, en los folletos de la Stellite F-30,037D de Octubre de 1964, y F-30,107C de Junio de 1963. Esos folletos pueden obtenerse de la empresa Stellite, y se incorporan aquí como referencia. Un espárrago 99 para elevar la cápsula 91 se extiende desde el cuerpo 97.

10 La Pantalla Contra la Radiactividad, incluye un cilindro 101 de material que absorbe las radiaciones gamma. Típicamente, el cilindro 101 puede estar compuesto de una aleación de 97,6% de tungsteno y 2,4% de níquel y cobre, vendida por la Kennametal Inc. de Latrobe, Pensilvania. Esa aleación figura descrita en el folleto de la Kennametal L-502, el cual puede ser obtenido de la Kennametal y se incorpora aquí como referencia.

20 El cilindro 101 tiene una cavidad cilíndrica para la cápsula 91 de combustible. La cápsula 91 se inserta a través de una abertura en el cilindro 101, el cual se cierra luego mediante un tapón 103. La cavidad está dimensionada para permitir la dilatación de la cápsula de combustible al calentarse ésta. Típicamente, una cápsula 91 de combustible de SrO puede tener un diámetro de 5,570 cm.; para esa cápsula deben dejarse 1,016 mm. para dilatación.

30 Un par de aros de soporte 105 están unidos mediante pernos a la superficie exterior del cilindro 101. Esos aros 105 deberán ser de un material que posea elevada resistencia mecánica, bajo peso y baja conducti-

10.10.67

-10-

345338

17 OCT



5 vidad térmica, y típicamente están compuestos de una aleación de titanio que incluye el 6% de aluminio y el 4% de vanadio. (Véase la página 163 del número de medias de Octubre de 1963 de Materials in Design Engineering). Cada aro 105 tiene una pluralidad de agujeros avellanados 107 a través de los cuales se extienden varillas de soporte 109 para el cilindro 101. Las varillas 109 son de un material de elevada resistencia a la tracción y de baja conductividad térmica, típicamente tal
10 como de aleación INCONEL-X que vende la International Nickel Company. La aleación de níquel y cromo figura - descrita en el folleto de la International Nickel Company titulado "Handbook of Huntington Alloys", Tercera Edición Copyright Enero 1965, que se incorpora aquí como
15 referencia. Las varillas 109 son movibles en los agujeros 107, pero están recalcadas en los extremos 111, - de modo que quedan sujetas.

En su base, el cilindro 101 está unido por soldadura fuerte a la silleta 115 de cobre. La soldadura fuerte entre la aleación y el cobre puede ser efectuada mediante un compuesto de soldadura fuerte de cobre y plata (B-T; Cu-72 Ag-28), pero cuando la soldadura fuerte pueda ser ejecutada en vacío, se obtiene una unión más satisfactoria interponiendo un suplemento (de
20 0,005 mm) de titanio entre el cilindro 101 y la silleta 115, y calentando a 950°C.

Los módulos 21 están empujados a aplicación con el fondo de la silleta 115 por los muelles 65. Las placas 117 de transferencia de calor de los módulos, se aplican a la silleta 115 bajo presión. Las placas 117
30

345338



están compuestas de la aleación de níquel descrita en -
lo que antecede, que vende la empresa Stellite, y están
cobreadas. Bajo presión, el recubrimiento cobreado se -
une por difusión a la silleta 115.

5 La Pantalla Térmica incluye un cuerpo 121.
Dentro del cuerpo 121 hay una pila truncada de láminas
cilíndricas reflectantes del calor. Las láminas interio
res 123 están compuestas de un material reactivo al oxí
geno tal como el titanio, y las láminas exteriores 125
10 son de un material tal como aluminio. Típicamente hay -
unas 75 láminas 123 de titanio y unas 25 láminas 123 de
aluminio. La Pantalla Térmica incluye además una tapa 126
bajo la cual hay una pila truncada de discos reflectan
tes del calor, habiendo unos 75 discos interiores 127 de
15 titanio y unos 25 discos exteriores 129 de aluminio. Las
láminas 121 y 123 y 127 y 129 se encuentran a inglete. -
El extremo inferior de la pila de láminas cilíndricas
121-123 se encuentra a inglete con una pila truncada de
discos 131 y 133 de titanio y de aluminio, pero los dis
20 cos 131-133 tienen agujeros para los módulos 21, dentro
de los cuales son movibles los módulos. Los discos 131-
133 descansan sobre un resalto 135 del forro de aluminio
de la base 151. Las láminas 123, 127 y 131 de titanio -
sirven no solamente para apantallado térmico sino, ade
25 más, para adsorber el vacío dentro del Recipiente, y ate
núan además las radiaciones gamma procedentes de la Fuen
te de Calor. El cuerpo 121 y la tapa 126 están compues
tas de la aleación Ti-90 Al-6 Va-4. Las pilas 127-129 y
131-133 tienen agujeros a través de los cuales pasan las
30 varillas 109.

345338



El soporte incluye una pluralidad de ménsulas 141 en general de forma de U abocinadas en sus extremos. Los extremos abocinados están soldados a lo largo del cuerpo 121 de la Pantalla Térmica. Las ménsulas 141 están unidas con pernos a la pared 23 del Recipiente. En sus extremos inferiores, las ménsulas 141 se aplican al resalto 135. Cuando la tapa 31 está obturada con la pared 33, los bordes superiores de las ménsulas 141 están también sujetos por la tapa.

Dentro de cada una de las ménsulas 141, junto a sus extremos, hay soldados anclajes 143 para las varillas 109. Cada anclaje 143 tiene un tapón 145 que puede quitarse, a través del cual se insertan las varillas 109. Las varillas 109 pasan a través de cabezas 147 de pernos roscados. Los extremos 149 de las varillas 109 están recalcados de modo que queden sujetos en las cabezas 147 de pernos. Los tapones 145 están unidos con pernos en posición y luego se roscan tuercas 141 en las cabezas de pernos con muelles Belleville o de disco cónico 153 interpuestos entre las tuercas 141 y los anclajes 143. La Pantalla Contra la Radiactividad es así sujeta en posición firme aunque elásticamente.

El Convertidor Termoeléctrico (figuras 4 a 8) incluye una pluralidad de módulos 21. Cada módulo 21 está encerrado en un recinto cilíndrico que tiene la pared 171, la zapata 117 de transferencia de calor y la zapata 54 de evacuación de calor. La pared 171 y las zapatas 117 y 54 están compuestas de la aleación antes descrita de níquel resistente al calor.

Cada recipiente contiene una pluralidad de



cilindros termoeléctricos de estado sólido activados ne-
gativamente y positivamente 173 y 175. Los cilindros -
173 y 175 llevan la designación N y P en las figuras 5
y 6. Típicamente, los cilindros 173 y 175 están compues-
5 tos de telururo de plomo. El telururo de plomo se deter-
rioraría en el vacío, y para evitar su deterioro se lle-
na el recipiente de un gas inerte, típicamente argón de
gran pureza (0,0001%). En el estado frío del recipiente,
10 el argón está aproximadamente a un tercio de atmósfera,
pero durante el uso, cuando se calienta el módulo, la
presión aumenta hasta aproximadamente una atmósfera. Pa-
ra el llenado con argón, la zapata 117 de transferencia
de calor está provista de una abertura 177. Los termina-
les 179 y 180 para el potencial desarrollado en el módu-
15 lo 21, pasan herméticamente a través de la zapata 54 de
rechazo de calor.

La conexión térmica desde la zapata 117 a
los extremos de unión caliente de los cilindros 173 y
175 se efectúa a través del disco de hierro 181, de ban-
20 das de cobre 183 y 184, del disco de cobre 185, del dis-
co aislante 187, típicamente de óxido de aluminio o de
aislador de alúmina, y del disco de cobre 189. El disco
189 está unido por soldadura fuerte a la zapata 117, el
disco 187 al 189, el disco 185 al 187, las bandas 183 y
25 184 al disco 185 y el disco 181 al 183. La soldadura --
fuerte se efectúa con aleación para soldadura fuerte de
cobre y titanio, a unos 878°C. El disco 181 se aplica a
los cilindros 173 y 175 mecánicamente.

En el lado de unión fría o de rechazo de
30 calor, la energía térmica y la eléctrica es transferida



a través de fuelles 191 de cobre que están soldados con soldadura blanda de 40 de plomo y 60 de estaño, a los cilindros 173 y 175 y a las bandas de conexión de cobre 193, 195, 197 y 198 que tienen ranuras 199. Para evitar que el plomo de la soldadura se difunda en los cilindros 173 y 175, se pinta en los extremos de los cilindros - una delgada barrera contra difusión. El calor es transferido desde las bandas 193, 195, 197 y 198 a través de discos de cobre 200 y 201 y de un disco aislante 203, - típicamente de óxido de aluminio o de aislador de alumina, a las zapatas 54. Desde cada zapata el calor circula a través del amortiguador de choque asociado 53 a la pared 23 y a las aletas 27 del Recipiente. Las bandas - 193, 195, 197 y 198 están unidas con soldadura fuerte al disco 200 mediante aleación de soldadura fuerte de cobre y plata, los discos 200 y 201 al disco aislador 203 mediante aleación de cobre y titanio, y el disco 201 a la zapata 54 mediante aleación de soldadura fuerte de cobre y plata. La aleación de cobre y titanio tiene una temperatura de eutéctico de 878°C y la de cobre y plata de 779°C.

Dentro de cada ranura 199 hay un muelle de anillos 211 el cual está comprimido entre la base de la abertura y el lado inferior de un espárrago flotante 213, y ejerce una presión sustancialmente constante sobre los cilindros 173 y 175, comprimiendo esos cilindros. Durante el montaje, el espárrago 213 es retenido por un alambre que pasa a través de una ranura 215 en las bandas - 193, 195, 197 y 198 y un agujero (no representado) en el espárrago 213.

345338

17 OCT. 1961



Cada uno de los cilindros 173 y 175 está circundado por aisladores anulares 221 típicamente de nitruro de boro. Una pantalla térmica consistente en una pila 223 de láminas de titanio está montada en torno a los cilindros 173 y 175. Las láminas tienen estrías transversales 225 y 227 (figuras 7 y 8) y el camino de calor entre las láminas está restringido a los puntos de contacto 229 entre las estrías. El cortocircuito de las láminas 223 a las bandas 183 o los fuelles 191 está impedido por anillos aisladores 230 y 228 típicamente de nitruro de boro.

Los cilindros 173 y 175 están conectados en paralelo mediante las bandas 183 y 184 y 193, 195, - 197 y 198. Un circuito de corriente a través de un módulo es como sigue: Terminal 179 al cilindro positivo 175 conectado por la banda 198, a través de esos cilindros a los cilindros negativos 173 a través de la banda 184, a través del conductor 231 a los cilindros positivos 175 conectados por la banda 195, a través de estos últimos cilindros a los cilindros negativos 173 a través de la banda 183 al terminal 180. Los terminales 179 y 180 están conectados a través de patillas de conexión 251 y alambres 253, de modo que conectan en serie los elementos termoeléctricos de los módulos 21.

En el montaje del aparato, el recipiente de cada módulo 121 es formado soldando las zapatas 117 y 154 a la pared 171 por soldadura con haz de electrones. El aparato se monta luego en el Recipiente y se hace el vacío en el Recipiente a través del tubo 39, y luego se vuelve a llenar con argón de gran pureza (0,0001%)

11.10.67

-16-

345338



a la presión apropiada, típicamente de un tercio de atmósfera. El argón fluye al recipiente 117, 171, 54 a través de la abertura 177. La abertura 177 es luego obturada mediante soldadura por fusión con arco de tungsteno.
5 Luego se hace el vacío en el recipiente y se obtura el tubo 39.

Aunque se ha descrito aquí una realización preferida de este invento, son factibles numerosas modificaciones del mismo. Este invento no queda pues limitado excepto en cuanto lo impone el espíritu de la técnica anterior.
10

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 23 de Septiembre de 1966, bajo el número 581.506, se
15 acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

R E I V I N D I C A C I O N E S

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son
20 los siguientes:

1.- Un aparato generador termoeléctrico

345338



que incluye al menos un módulo termoeléctrico con una pluralidad de elementos termoeléctricos de polaridad opuesta conectados eléctricamente para formar una unión caliente y una unión fría para dicho módulo, teniendo
5 también dicho módulo un conductor de transferencia de calor conectado térmicamente a dicha unión caliente y un conductor de evacuación de calor conectado térmicamente a dicha unión fría, una fuente de calor radioactiva y una pantalla contra radioactividad para dicha fuente
10 en relación de intercambio térmico con dicha fuente y dicho conductor de transferencia de calor, estando dicho conductor de transferencia de calor metalúrgicamente conectado a dicha pantalla.

2.- Un aparato según la reivindicación
15 1, en el que la pantalla es una aleación predominantemente de tungsteno, el conductor intermedio es predominantemente de cobre y el conductor de transferencia de calor es un conductor térmico cobreado.

3.- Un aparato generador termoeléctrico
20 según la reivindicación 1 o similares, que comprende un primer recipiente en el que se ha hecho el vacío y que incluye en él al menos un módulo termoeléctrico que tiene un segundo recipiente que es hermético y tiene en él una atmósfera de gas inerte a presión substancial, incluyendo dicho módulo en dicho segundo recipiente una
25 pluralidad de elementos termoeléctricos de polaridad opuesta conectados eléctricamente para formar una unión caliente y una unión fría para dicho módulo, teniendo también dicho módulo un conductor de transferencia de calor conectado térmicamente a dicha unión caliente
30

345338

29



5 y un conductor de evacuación de calor conectado térmicamente a dicha unión fría, incluyendo también en él dicho primer recipiente una fuente de calor radioactiva y una pantalla contra radioactividad para dicha fuente, estando dicha pantalla en relación de intercambio térmico con dicha fuente y con dicho conductor de transferencia de calor.

10 4.- Un aparato según la reivindicación 3 o similares, en el que el módulo, la fuente y la pantalla contra radioactividad están encerrados en una pantalla térmica reflectante de la radiación de un material adsorbente que está en el primer recipiente.

15 5.- Un aparato según la reivindicación 4, en el que la pantalla reflectante de la radiación térmica incluye una pila de chapas, incluyendo dicha pila chapas sustancialmente de titanio más cerca de la fuente y chapas sustancialmente de aluminio más lejos de dicha fuente.

20 6.- Un aparato según la reivindicación 1, que incluye un disipador de calor y que incluye también medios para soportar elásticamente dicho módulo, incluyendo dichos medios de soporte medios para empujar elásticamente dicho conductor de transferencia de calor a aplicación de transferencia de calor con dicha pantalla, de modo que dicha fuente esté en relación de transferencia de calor entre dicha fuente y dicho módulo; e
25 incluyendo también dichos medios de soporte medios de montura amortiguadora para suspender dicho módulo de dicho recipiente, interconectando dichos medios de montura amortiguadora dicho conductor de evacuación de calor
30

345338

29 JUL



y dicho disipador de calor y proporcionando un camino muy conductor térmicamente entre dicho conductor de evacuación de calor y dicho disipador de calor.

5 7.- Un aparato según la reivindicación 1, en el que el módulo termoeléctrico, la fuente y la pantalla están en un recipiente, y que incluye una araña de conectadores tensados anclados a las paredes de dicho recipiente y conectados a dicha pantalla para soportar dicha fuente y dicha pantalla desde dichas paredes de dicho recipiente en relación de baja transferencia térmica.

10 8.- Un aparato según la reivindicación 1, que incluye un muelle de anillos que soporta los elementos termoeléctricos en los extremos de su unión fría y que empuja elásticamente dichos elementos a aplicación con el conductor de transferencia de calor, estando ajustado dicho muelle en la parte de su característica en que la fuerza de recuperación varía a bajo ritmo con el desplazamiento de modo que la fuerza aplicada por el muelle a dichos elementos no varíe materialmente con los impactos y la dilatación térmica.

15 9.- Un módulo para un aparato generador termoeléctrico según las reivindicaciones 1 ó 3 ó similares, que incluye una pluralidad de elementos termoeléctricos de polaridad opuesta conectados para formar una unión caliente y otra fría y una pila de chapas de material de apantallamiento contra el calor que encierra a dichos elementos, estando dichas chapas nervadas y estando en contacto las sucesivas chapas de la pila solamente en los puntos de intersección de los nervios para

345338



reducir al mínimo las pérdidas por conducción térmica entre las chapas.

10.- Un módulo según la reivindicación 9, en el que están interpuestos medios térmica y eléctricamente aislantes entre las chapas y los elementos.

11.- Un aparato según la reivindicación 4, en el que la pantalla reflectante de la radiación térmica incluye una pila de chapas, incluyendo dicha pila una pluralidad de chapas de un material más cerca de la fuente radioactiva y una pluralidad de chapas de otro material más lejos de dicha fuente, estando compuestas las chapas más próximas a dicha fuente de un material adsorbente reflectante del calor y estando compuestas las chapas más alejadas de dicha fuente de un material reflectante del calor.

12.- Un aparato generador termoeléctrico.

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

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

Madrid, 29 JUL 1969
P.A.

345338

SPAIN

NUCLEAR MATERIALS AND EQUIPMENT CORPORATION

I/III 5 28 60

17 OCT 1960

345338

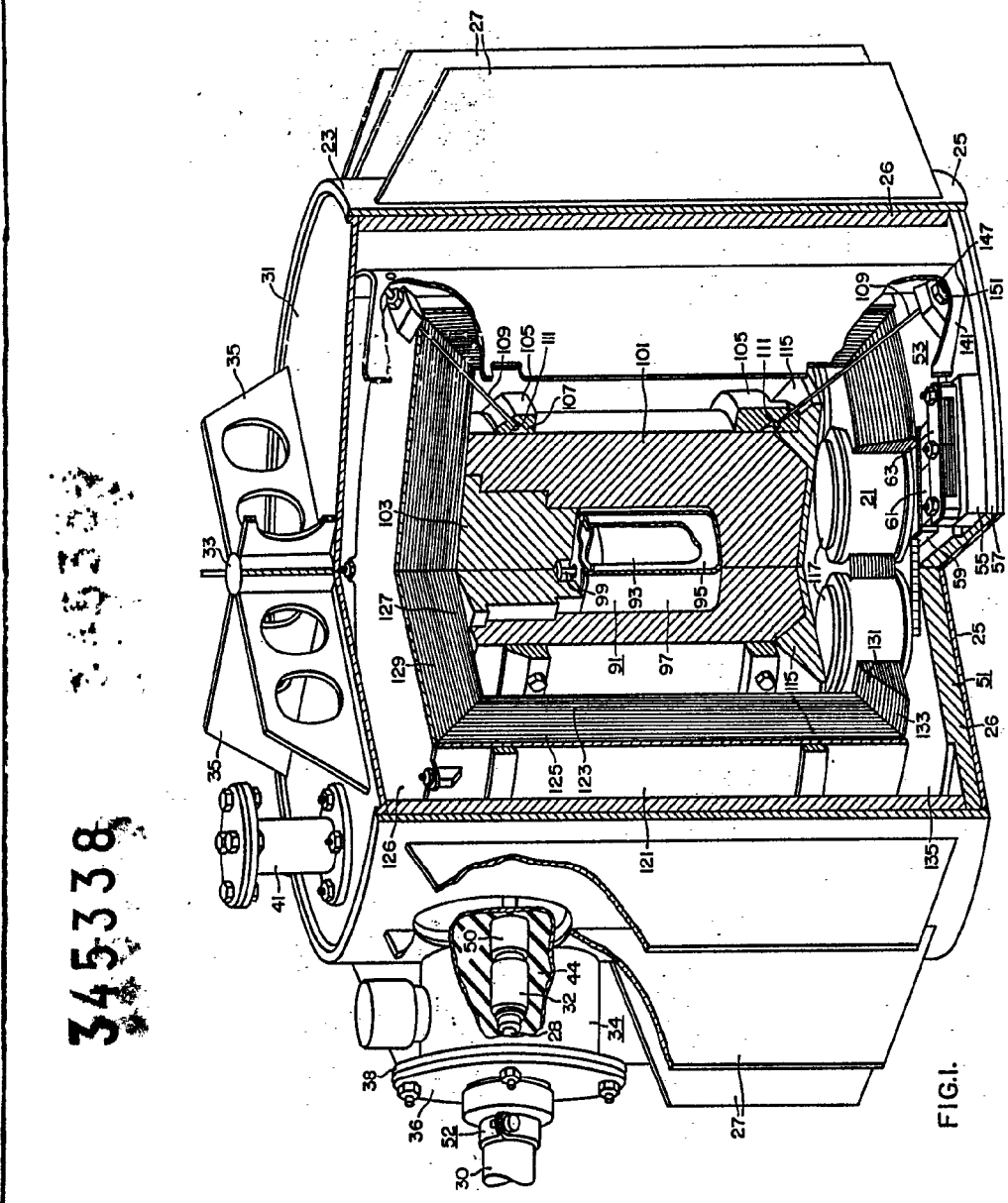


FIG. 1.

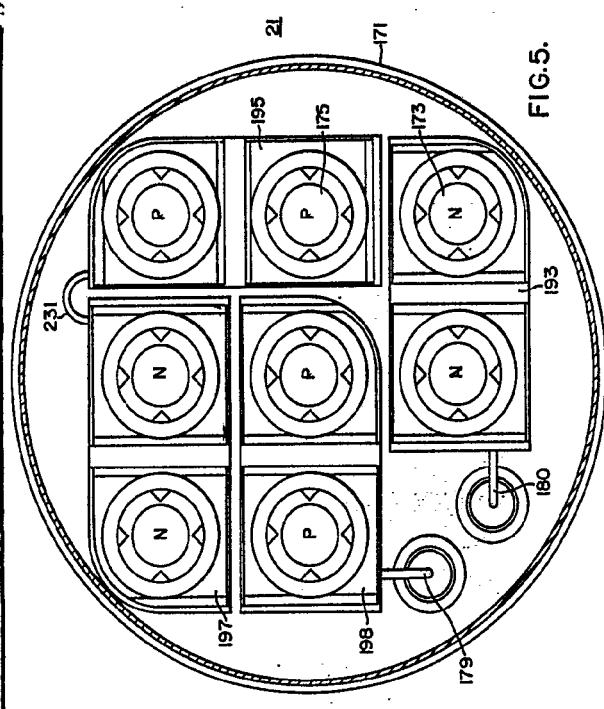


FIG. 5.

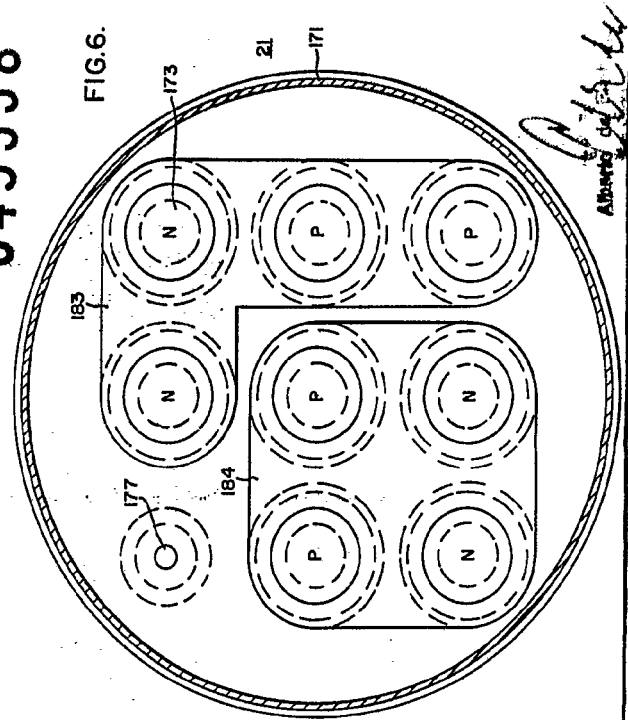


FIG. 6.

345338

Alvarez
Alvarez

345338

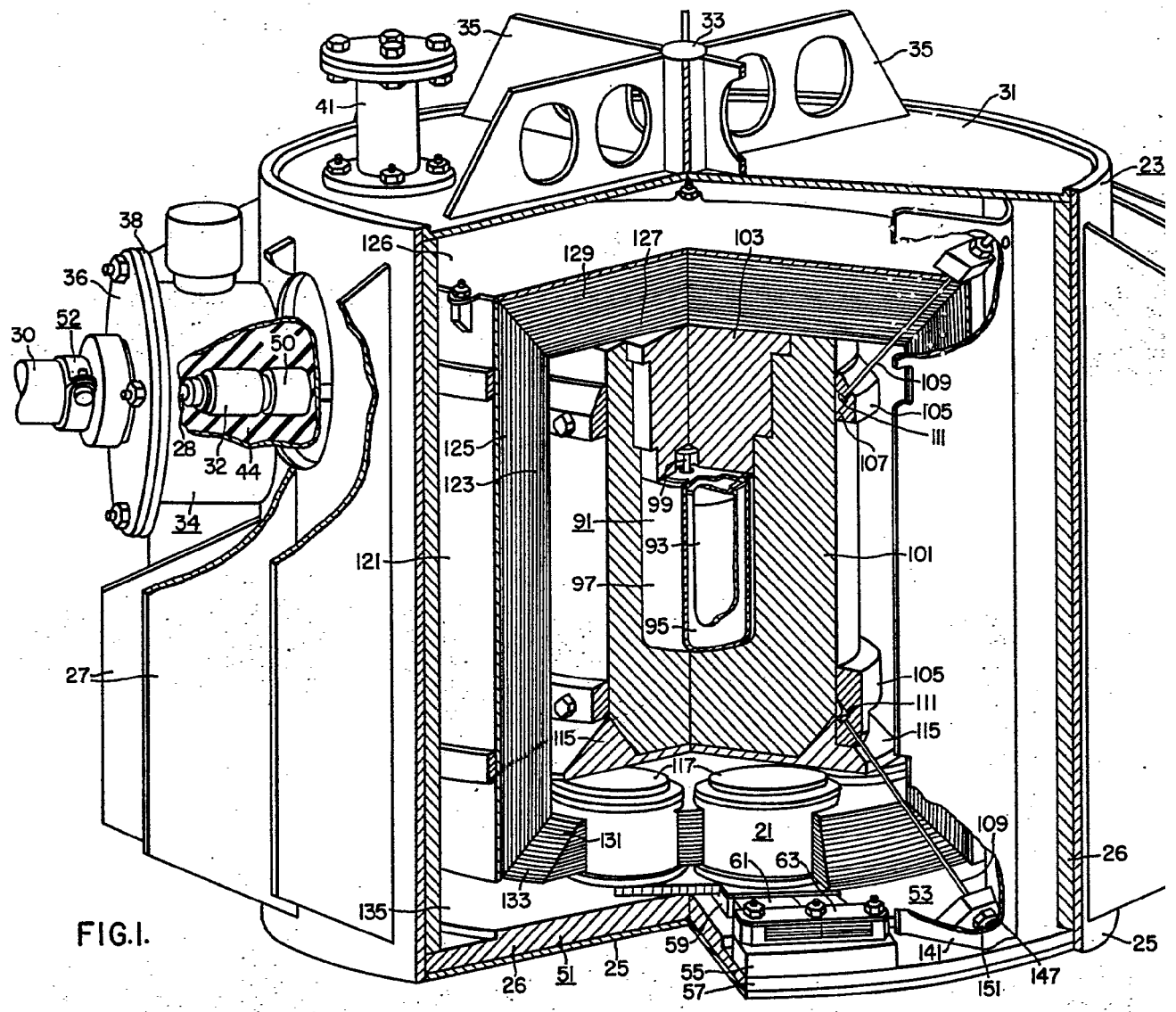


FIG. I.

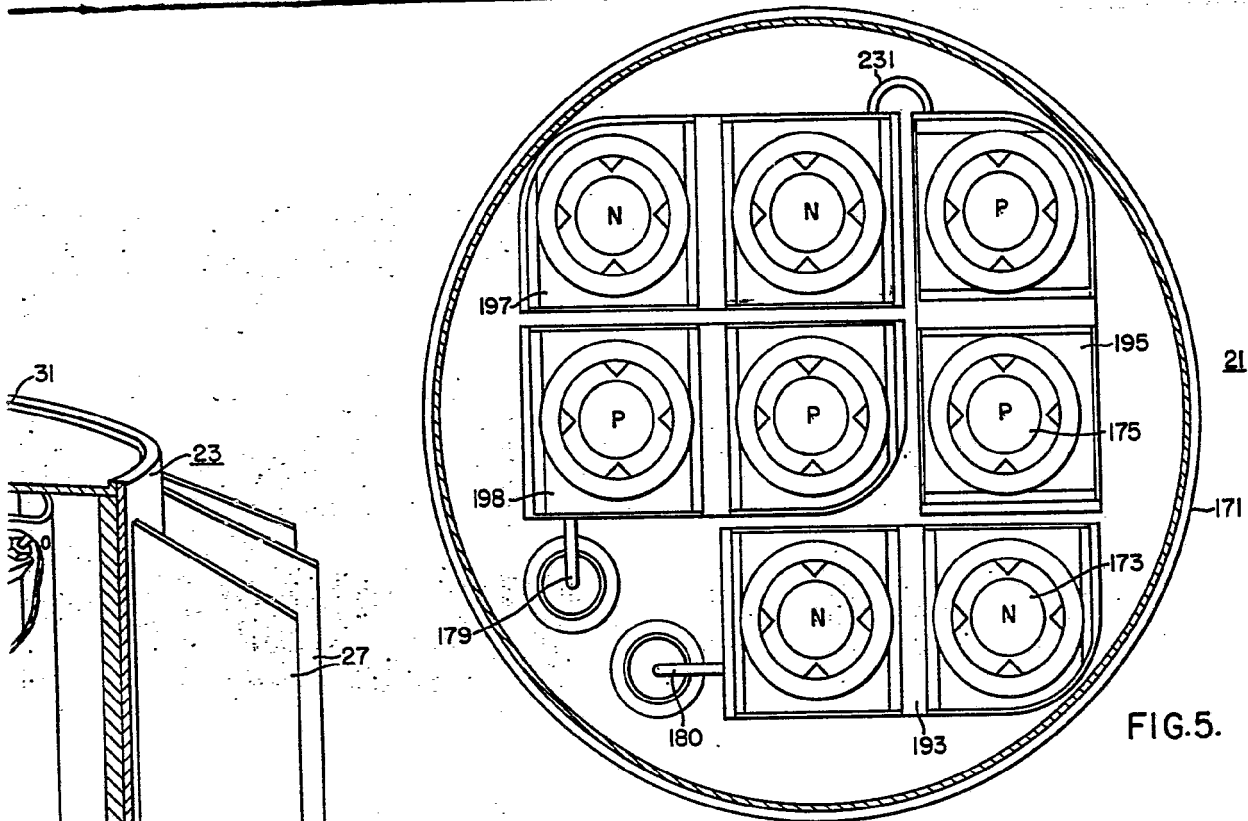
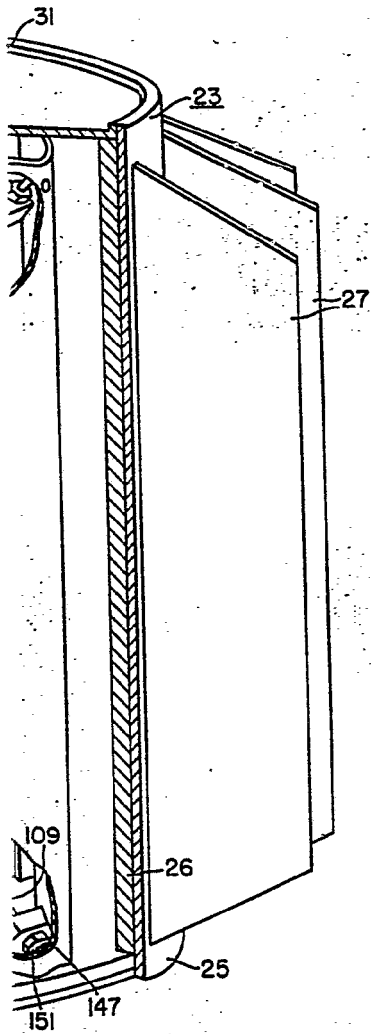


FIG. 5.



345338

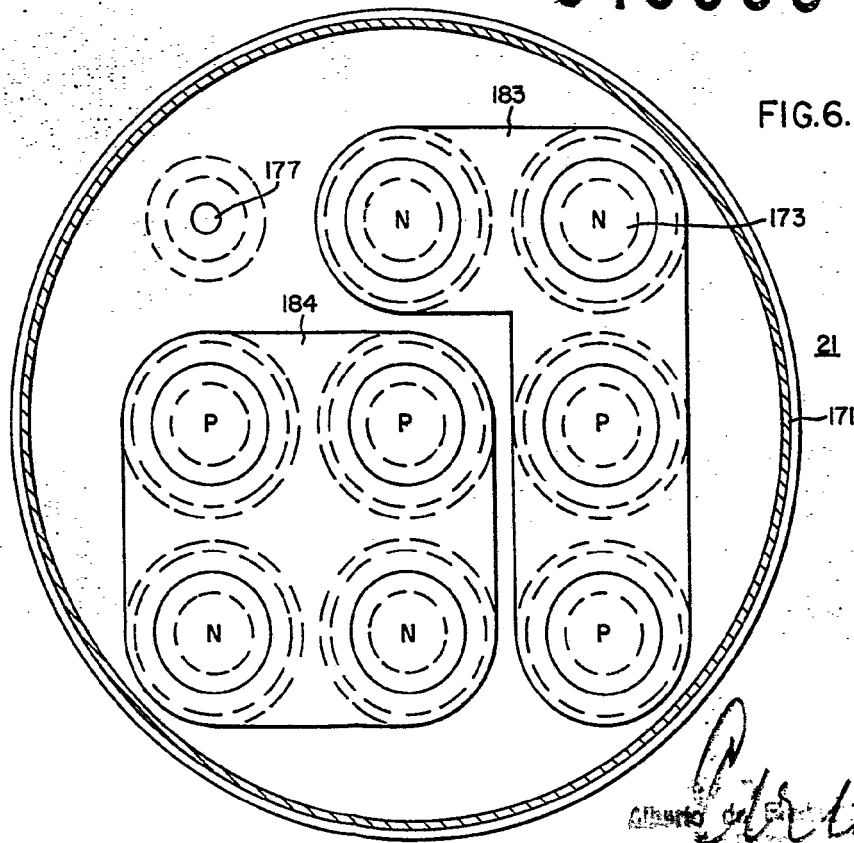


FIG. 6.

Alberto C. ...



345338

345338

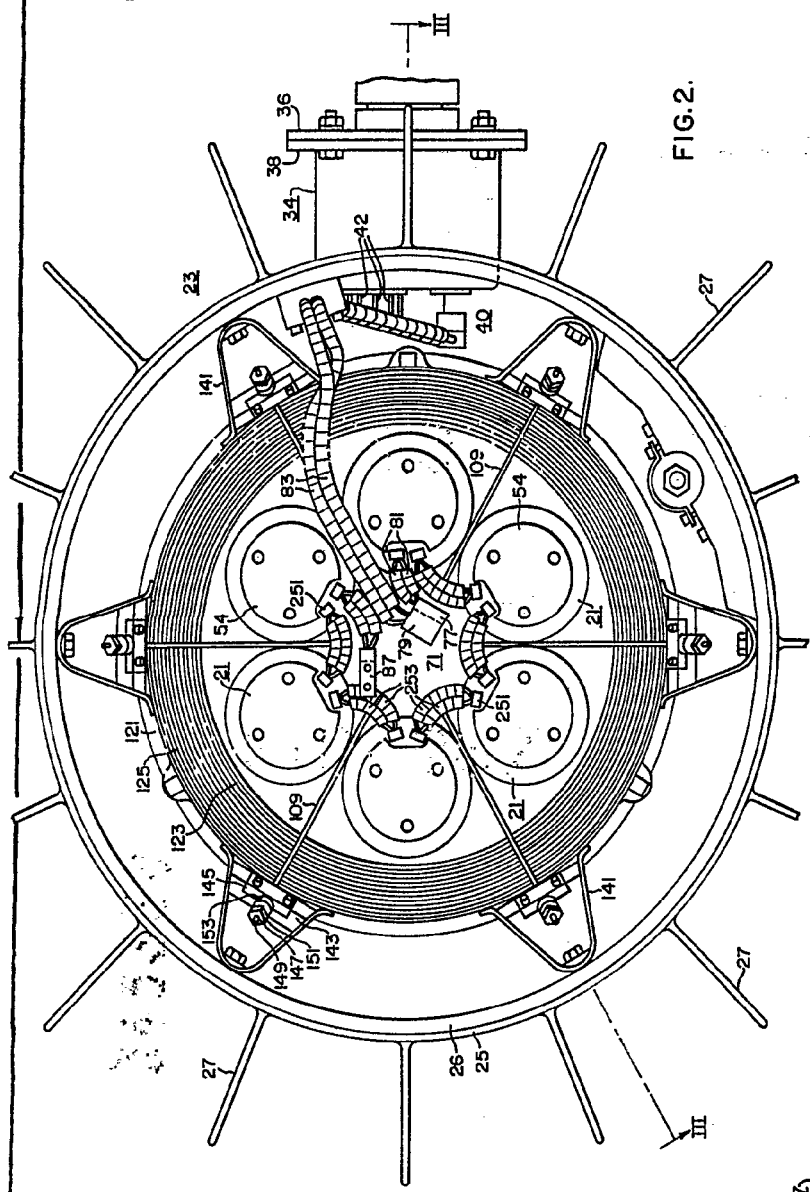


FIG. 2.

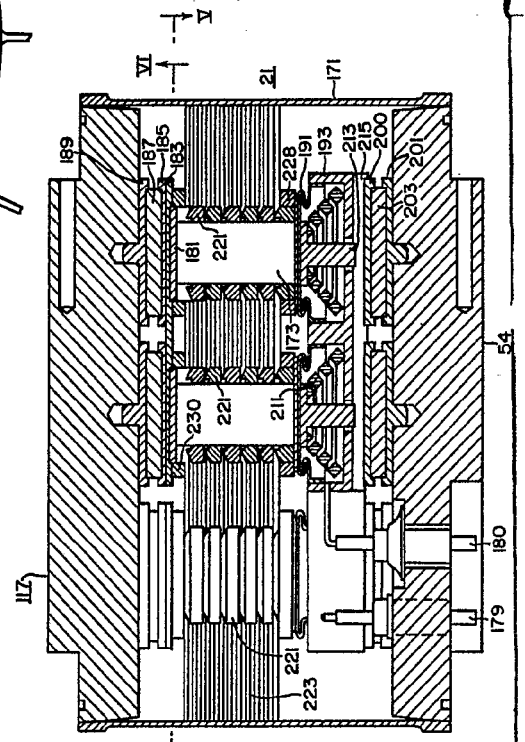


FIG. 4.

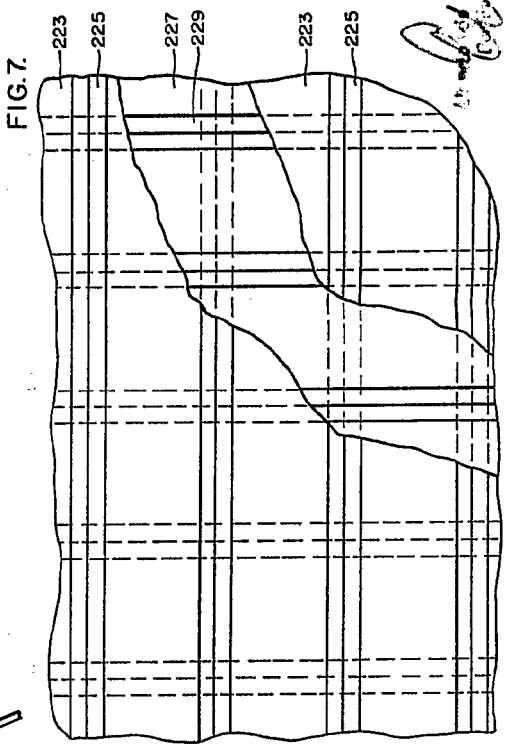


FIG. 7.

Handwritten signature or initials.

345338

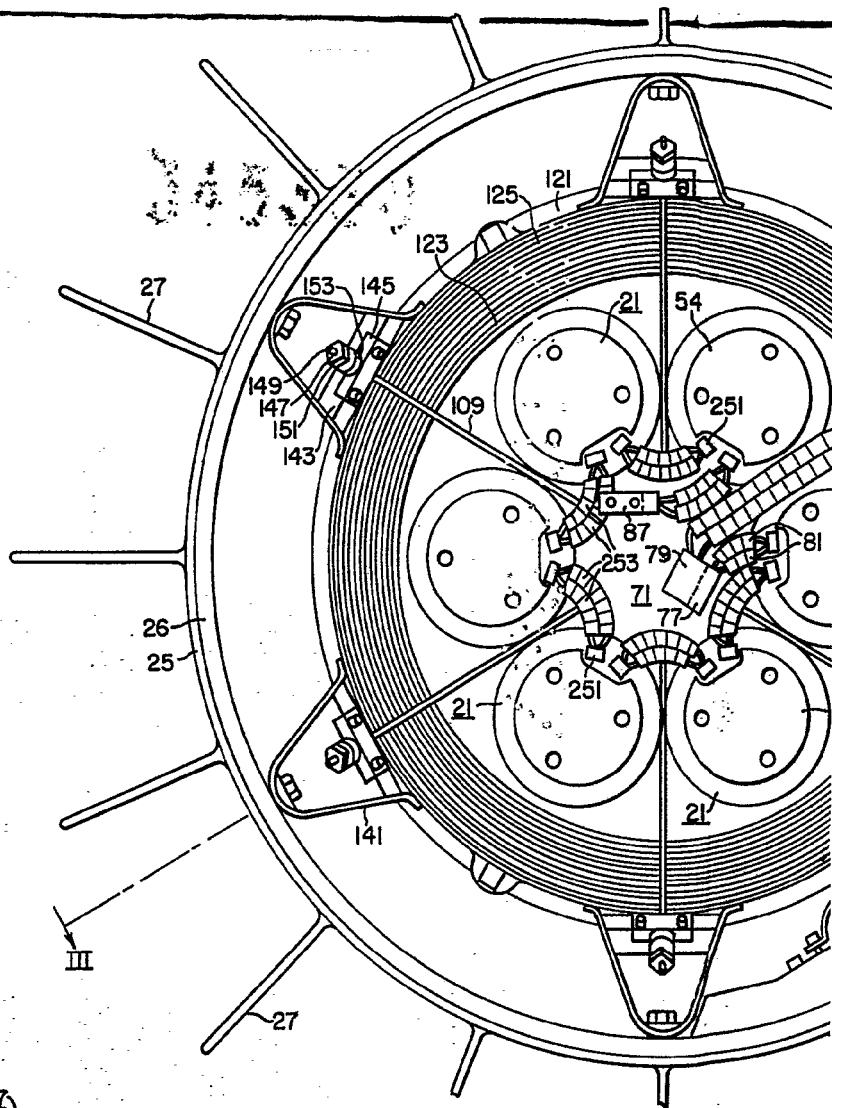
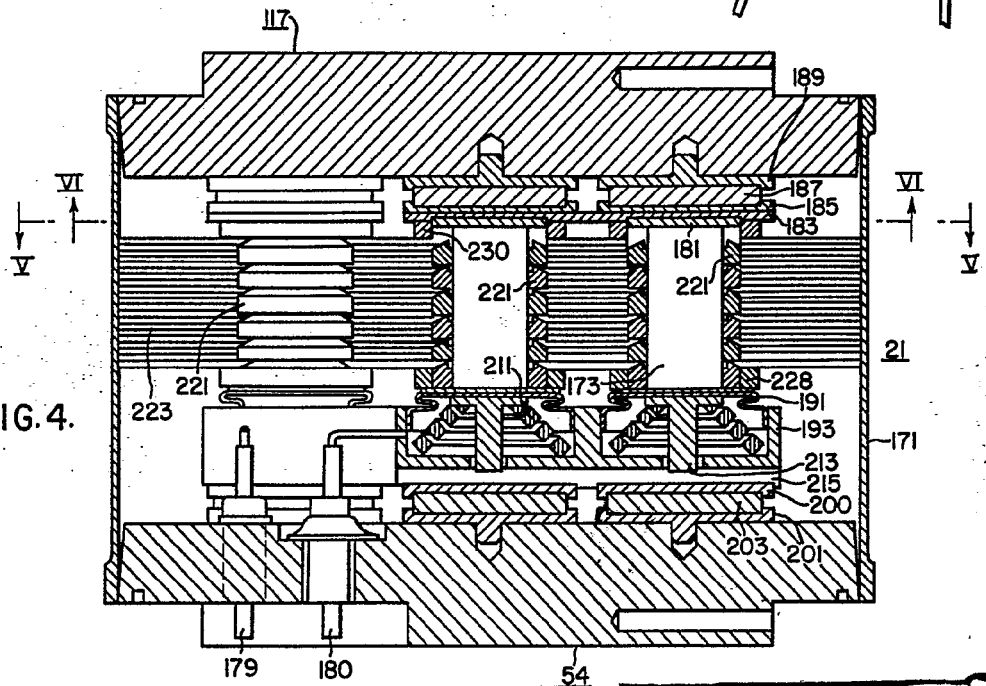


FIG. 4.



345338

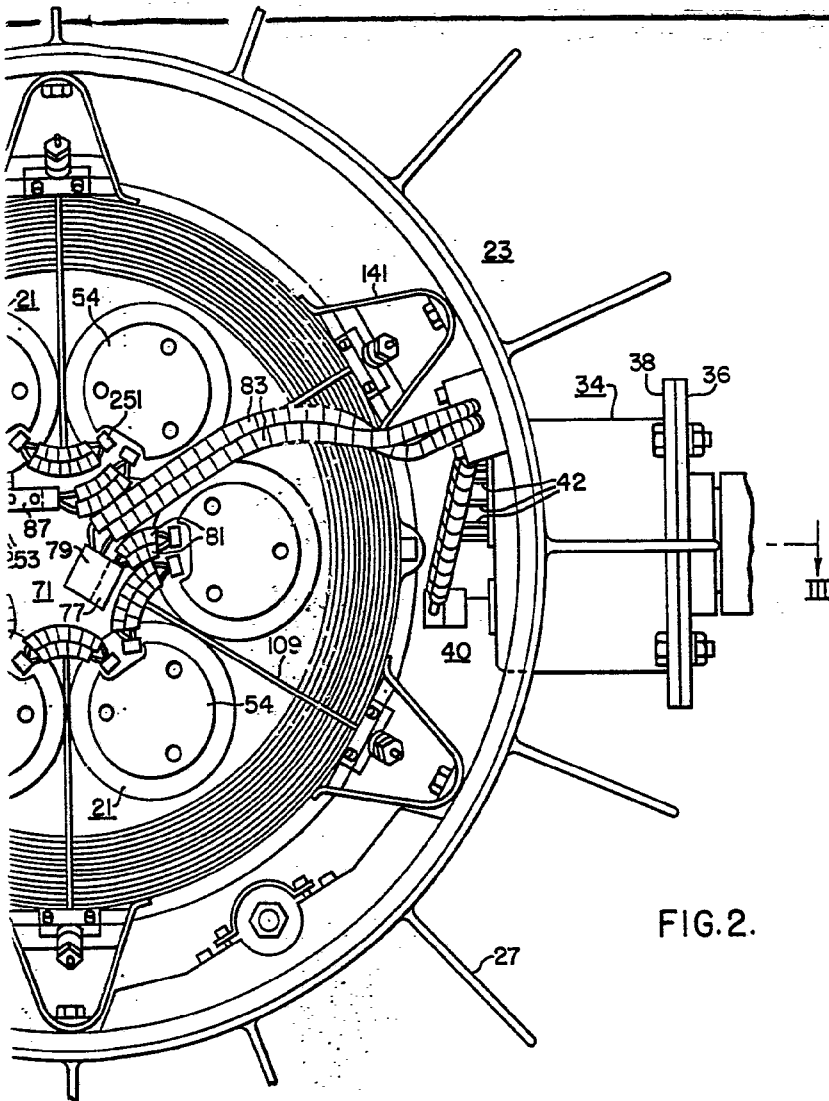
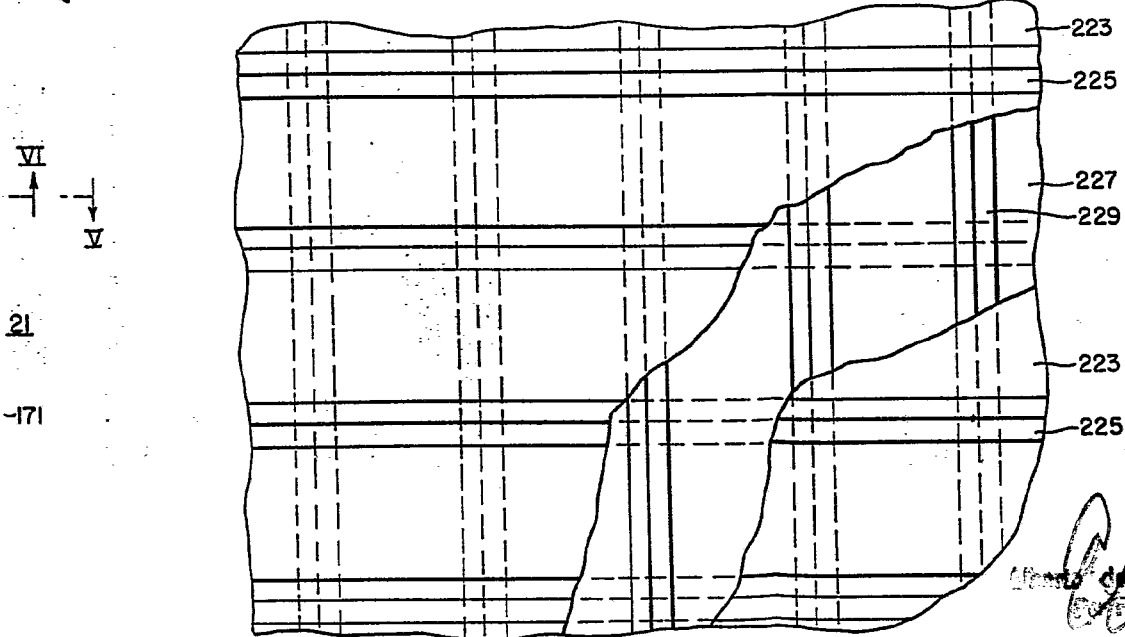


FIG. 2.

FIG. 7.



21

-171

345338

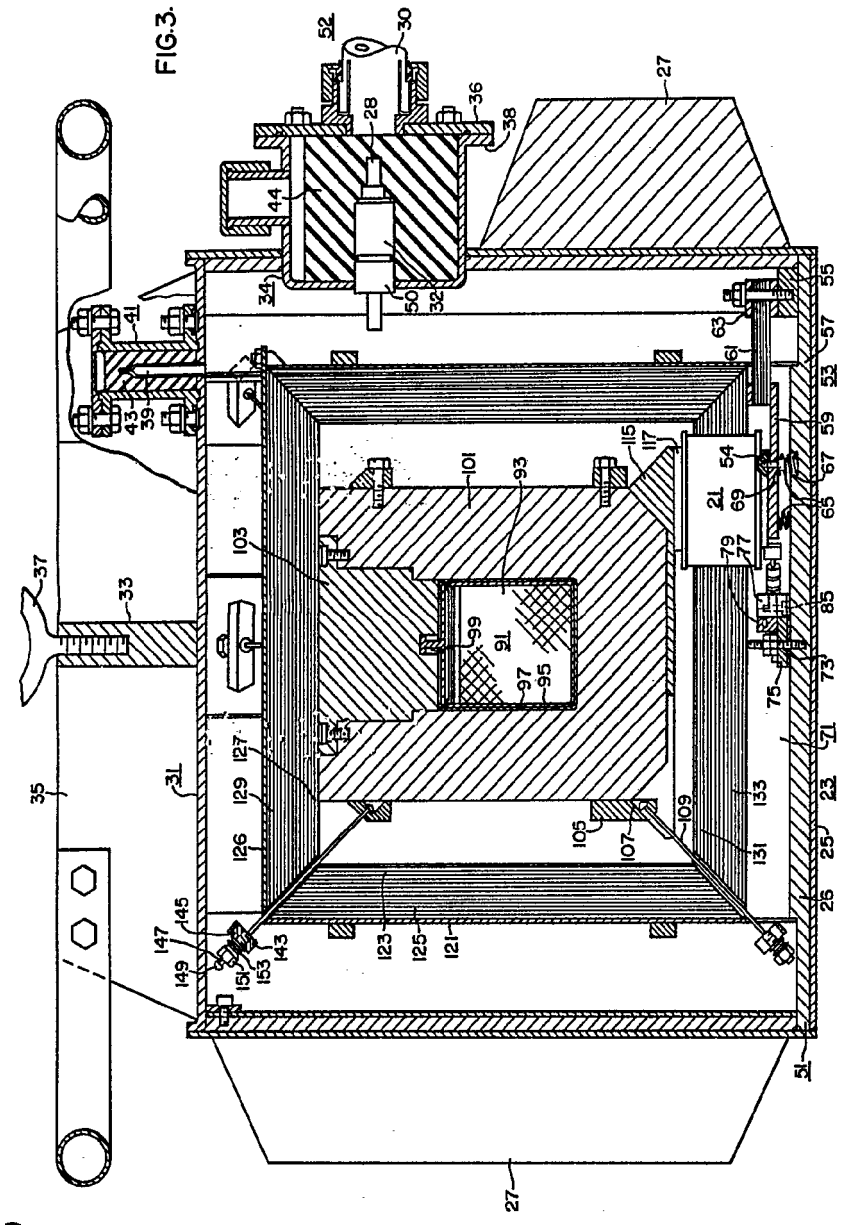
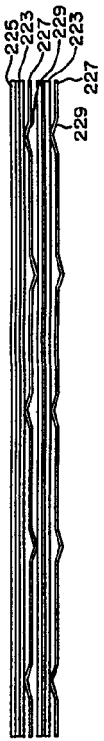


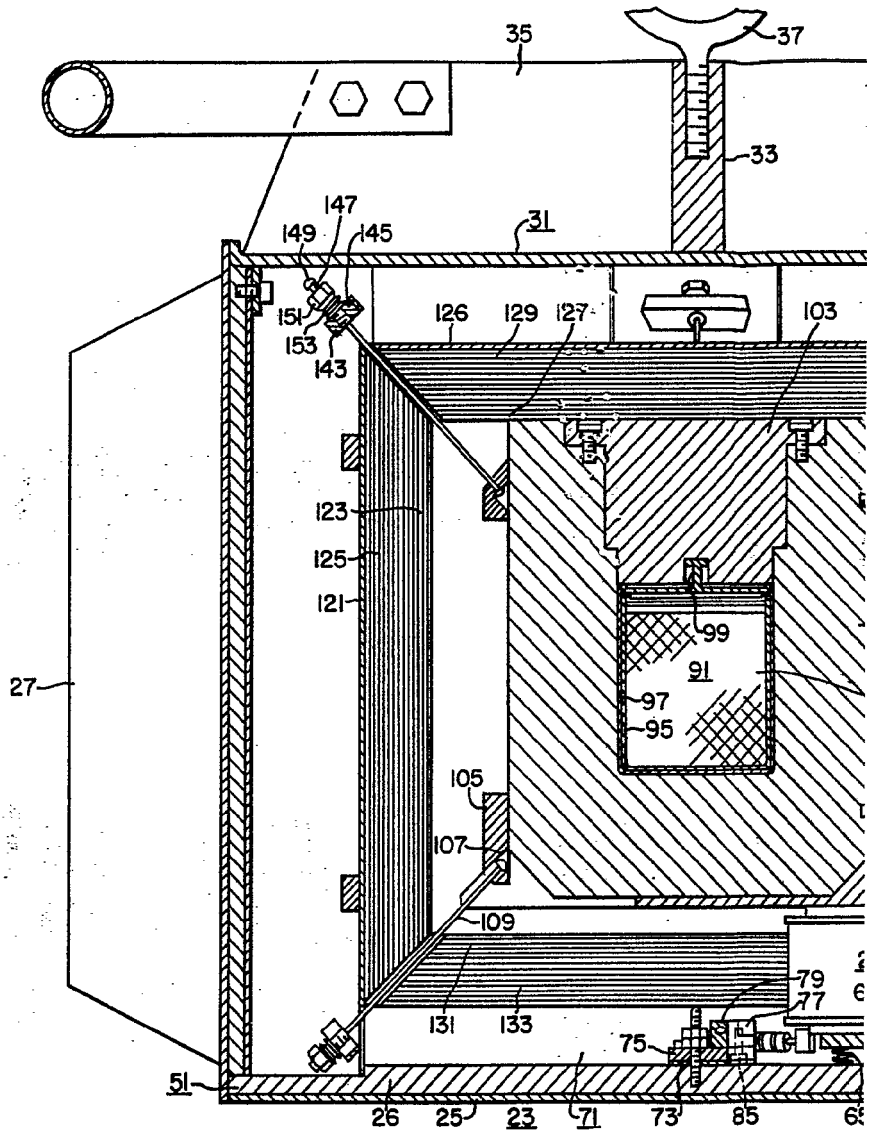
FIG. 3.

FIG. 8.



Handwritten signature or initials

345338





345338

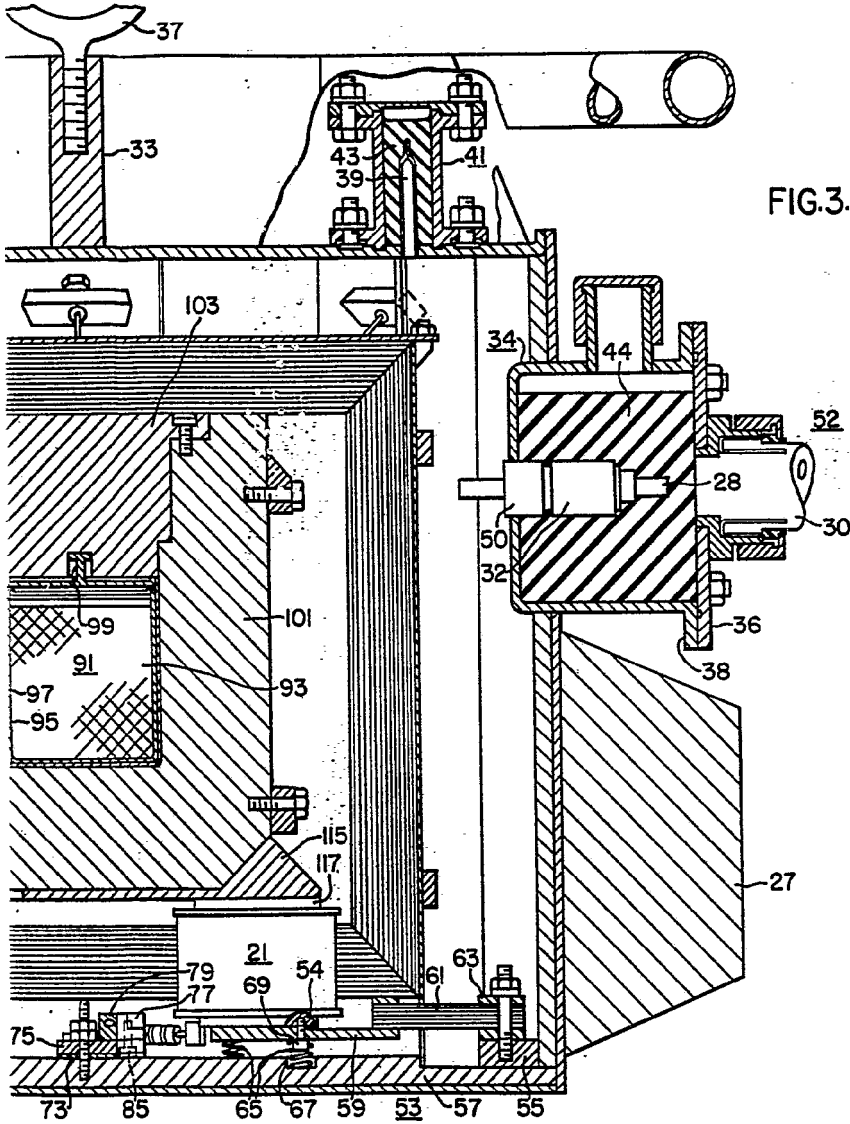
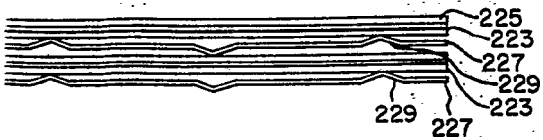


FIG. 3.

FIG. 8.



Handwritten signature or initials in the bottom right corner.