

P-35.810

W.E. Case Nº 35.415

344088

Memoria descriptiva

12



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América.

por: "UN DISPOSITIVO INTERRUPTOR DE CIRCUITOS ELECTRICOS CON SOPLADO DE FLUIDO" (Clase Internacional H01h).

5.8.1967

- 1 -

POOR
QUALITY



12

Este invento se refiere en general a interruptores de circuito con soplado de un fluido y, más particularmente, a interruptores de circuito con soplado de un fluido del tipo que tiene un conjunto de pistón asociado con el interruptor y accionado por medios electromagnéticos para generar fluido a presión para forzarlo dentro del arco establecido para efectuar la extinción del mismo.

Como saben bien los expertos en esta técnica, la tendencia general en los mecanismos de distribución revestidos de metal, en la década pasada, ha sido hacia voltajes más alto y mayores capacidades nominales de interrupción. En 1955, aproximadamente el 80% de la producción de una gran compañía eléctrica era la de mecanismos de distribución de 5Kv. En 1965, por ejemplo, el mismo fabricante producía sólo un 47% de mecanismos de distribución de 5KV. Además de esta tendencia general hacia interruptores de voltajes más altos, la tendencia ha sido a mayores capacidades de interrupción para los ruptores. Hasta 1957 la máxima capacidad de interrupción disponible en interruptores revestidos de metal era de 500 MVA. En ese año quedaron disponibles los primeros ruptores de 750 MVA. En 1958, quedaron disponibles los ruptores revestidos de metal con 1000 MVA. Actualmente (en 1966) están ahora disponibles por vez primera mecanismos de distribución revestidos de metal de 34,5 KV con ruptores que tienen una capacidad de interrupción de 1500 MVA.

El primer requisito para cualquier línea de mecanismos de distribución es un ruptor confiable. Se han propuesto diversos tipos de interruptores. Sin embargo, para aumentar el voltaje y la capacidad de interrupción, se



ha propuesto el empleo de estructuras del tipo de amortiguador. Básicamente, el concepto del amortiguador no es nuevo. Consiste en esencia en un par de contactos separables, un pistón y un cilindro montados todos en un depósito que contiene un gas adecuado de interrupción del arco. Los contactos y el pistón están montados de tal manera que cuando se separan los contactos, el pistón se mueve para impulsar el gas al cilindro a través del arco para interrumpirlo. Tales dispositivos fueron investigados hace tanto como veinte años usando los gases de interrupción entonces disponibles. En aquel tiempo se alcanzó un grado moderado de éxito. Sin embargo, los dispositivos eran demasiado ineficaces para merecer ulterior investigación.

El descubrimiento de la aptitud del hexafluoruro de azufre gaseoso (SF_6) para interrumpir un arco dió al interruptor amortiguador un nuevo empuje y la primera aplicación comercial del interruptor amortiguador fué un interruptor de desconexión de apertura bajo carga capaz de interrumpir corrientes de carga a voltajes de hasta 161 KV con una sola acción de ruptura.

Después de esto, se construyó una serie de interruptores amortiguadores prototipos siendo el final capaz de interrumpir 50.000 amperios a 22 KV a través de una sola ruptura. Sin embargo, la contrapresión en el cilindro operante creada por el arco exigió una fuerza de accionamiento del pistón de 4.500 a 5.400 Kgs. para la interrupción de las corrientes máximas. Esto exigiría un mecanismo demasiado grande para hacer que este interruptor fuera magnético. Este proporcionaría un buen interruptor

5.8.1967

- 3 -

344088

POOR
QUALITY



ya la fuerza necesaria para operarlo no sería demasiado grande. Se propuso usar la corriente de corto-circuito para impulsar al pistón. La experiencia con los ruptores magnéticos en aire ha mostrado la temenda fuerza disponible a partir de bobinas que lleven corriente de avería. Se propuso shuntar esta corriente a bobinas y dejar que hicieran el trabajo de impulsar mecánicamente al pistón.

Se hizo una serie de cálculos para determinar qué fuerza podría obtenerse de bobinas que llevaran corriente alta. Los cálculos se basaron en un sistema de bobinas de 10 espiras de 76,2-254 mm. de diámetro dispuestas para atracción y repulsión sobre una carrera de 175mm. Estos cálculos demostraron que una corriente de 21.000 amperios en corto-circuito a través de estas bobinas produciría una fuerza de 5.445 Kgs. al comienzo de la carrera. Un corto-circuito de 42.000 amperios produciría una fuerza de 21.600 Kgs. Se hizo el descubrimiento de que con ello se disponía de un medio para la obtención de la gran fuerza necesaria para accionar el pistón para el interruptor de circuitos. Por consiguiente, un objeto general del presente invento es proporcionar un interruptor de circuitos con soplado de fluido, perfeccionado, que tiene medios magnéticos que incluyen por lo menos tres bobinas de aceleración conectadas en serie en el circuito eléctrico y aprovechando la energía de corto-circuito para mejorar la operación de soplado del fluido del interruptor.

Otro objeto del presente invento es crear un tipo perfeccionado de interruptor de circuito con soplado de fluido que tiene medios perfeccionados operados por



pistón asociados con él, y medios de impulsión electromagnéticos que incluyen al menos tres bobinas aceleradoras para ayudar en el funcionamiento de dichos medios de pistón.

5 Otro objeto del presente invento es la creación de un interruptor de circuito perfeccionado con soplado de fluido que posee medios muy eficaces de movimiento del pistón y medios de dirección del fluido asociados con ellos.

10 Como es bien sabido por los expertos en esta materia, en un interruptor de circuito con soplado de fluido que utilice medios de pistón para la generación de la presión del fluido y para forzar luego el fluido a presión dentro del arco establecido, el esfuerzo mecánico
15 requerido del mecanismo de accionamiento se hace más fuerte durante la interrupción de corrientes de avería de alta intensidad. Si el esfuerzo de accionamiento mecánico viene dado exclusivamente por la disposición de accionamiento del pistón, para acomodarse a una interrupción de
20 avería de gran intensidad se requiere un mecanismo de accionamiento extremadamente potente. Intentando reducir las exigencias de la fuerza impuestas al mecanismo de accionamiento asociado, es deseable proveer algún medio que utilice la energía del circuito eléctrico asociado para ayudar a las necesidades mecánicas del pistón móvil durante
25 la interrupción de una corriente de avería. Haciéndolo así, resulta que las necesidades de fuerza del mecanismo de accionamiento pueden mantenerse mínimas. En otras palabras, para interrupción a baja carga o baja intensidad,
30 la fuerza suministrada por el mecanismo de accionamiento



asociado puede ser suficiente en sí misma para dar el es-
fuerzo deseado de movimiento del pistón adecuado para la
generación de gas a gran presión. Por el contrario, du-
rante la interrupción de una gran corriente de avería,
5 se prevé una deseable ayuda mediante los medios electro-
magnéticos, tal como se expone en el presente invento,
como luego describimos.

Si un par de bobinas aceleradoras tienen sus
arrollamientos convenientemente dispuestos, se establece-
10 rá una fuerza de atracción entre las dos bobinas. Por el
contrario, el par de bobinas puede estar arrollado de mo-
do que se obtenga una fuerza de repulsión entre las bobi-
nas. Otro objeto del presente invento es incorporar es-
tas fuerzas magnéticas de atracción y de repulsión para
15 ayudar colectivamente en el esfuerzo de movimiento del
fluido de un conjunto de pistón, operado en unión de un
interruptor de circuito con soplado de fluido.

Otro objeto del invento es crear un interruptor
de circuito mejorado con soplado de fluido que tiene me-
20 dios de pistón asociados con él en el cual al menos tres
bobinas aceleradoras que usan fuerzas de atracción y de
repulsión ayudan a la carrera de compresión del fluido
de dichos medios de pistón.

Para una aplicación comercial particular de in-
25 terrupción de circuitos, los factores nominales que se
requieren son como sigue:

Voltamperios nominales en 3 fases	1500MVA
Voltaje máximo nominal	38 KV
Corriente nominal simétrica en corto-circuito a	
30 voltaje máximo	23 KA



	Corriente máxima simétrica de corto-circuito	38 KA
	Factor de asimetría máximo	1,2
	Tiempo de interrupción nominal	3 ciclos
	Valor de aislamiento resistiendo 60 ciclos de 1	
5	minuto	80 KV
	Valor de aislamiento de resistencia de impulsos .	150 KV
	Corrientes continuas nominales	1200 y 3000 amps.

Incorporando nuevos medios electromagnéticos que incluyen al menos tres bobinas aceleradoras con un posicionamiento y una disposición particulares de los elementos asociados, ha sido posible satisfacer las severas exigencias, tal como se han expuesto más arriba.

El invento reside en un interruptor de circuito eléctrico con soplado de fluido que incluye una estructura de contactos separable que puede separarse para establecer un arco, medios de pistón para comprimir un fluido que incluyen un pistón y un cilindro de trabajo relativamente móviles, medios para dirigir fluido comprimido por el funcionamiento de dichos medios de pistón dentro del arco para efectuar la extinción del mismo, medios electromagnéticos que incluyen tres bobinas aceleradoras insertadas electricamente en el circuito que se está interrumpiendo para acelerar el funcionamiento de dichos medios de pistón durante la interrupción de fuertes corrientes de avería, estando dos de dichas tres bobinas aceleradoras enrolladas de modo que se atraigan magnéticamente y estando la tercera bobina aceleradora enrollada para que tenga polos magnéticos opuestos a los de dichas dos bobinas aceleradoras, con lo cual se generan fuerzas magnéticas de atracción y repulsión para ayudar

5.8.1967

- 7 -

344088



al movimiento mecánico de los medios de pistón.

De acuerdo con una realización preferida del invento, se crea un cilindro de trabajo estacionario soportado por casquillos terminales dentro de una estructura de depósito metálico circundante que contiene un gas adecuado interruptor del arco, tal como hexafluoruro de azufre (SF_6), a una presión de, por ejemplo, $5,25 \text{ Kg/cm}^2$. Un extremo del mencionado cilindro de trabajo estacionario está cerrado por una cabeza de pistón estacionario que tiene una bobina aceleradora estacionaria encapsulada en ella. Movable longitudinalmente dentro del cilindro de trabajo estacionario hay un conjunto móvil de pistón que lleva la estructura de contactos móviles, comprendiendo esta última un contacto tubular principal exterior y un contacto interior tubular de formación del arco, en comunicación con la atmósfera, aislado del contacto tubular principal exterior. Asociada con el conjunto de pistón móvil hay una bobina aceleradora móvil. Dos barras de guía interconectan mecánicamente el conjunto de pistón móvil a través del extremo cerrado del cilindro de trabajo con un conjunto impulsor móvil que comprende una bobina de repulsión móvil. Un conjunto de contacto estacionario está situado junto al extremo abierto del cilindro de trabajo estacionario y comprende un contacto tubular principal que tiene dispuesto dentro de él un contacto tubular de formación del arco puesto en comunicación con la atmósfera que tiene una configuración estrechada para dar salida a los gases del arco. Además, un miembro aislante de tobera móvil para dirigir eficazmente el flujo de gas comprimido a través del contacto tubular estacionario de formación

5.8.1967

- 8 -

344088



de arco puesto en comunicación con la atmósfera, y también en dirección opuesta a través del tubo de formación de arco tubular situado interiormente y puesto en comunicación con la atmósfera. La disposición es tal que durante la operación de apertura, el arco principal establecido entre los contactos principales es llevado por el flujo de gas para incidir sobre el tubo de formación de arco móvil y en comunicación con la atmósfera para, de este modo, insertar en serie en el circuito eléctrico que está siendo interrumpido las tres bobinas aceleradoras. Así, el movimiento mecánico inicial del conjunto de pistón móvil, según es suministrado por un mecanismo tradicional, es aumentado y ayudado por los medios electromagnéticos de impulsión que incluyen una pluralidad, tres por ejemplo, de bobinas aceleradoras insertadas en serie en el circuito eléctrico. Esto es particularmente ventajoso durante la interrupción de fuertes corrientes de avería.

Otros objetos y ventajas se comprenderán fácilmente al leer la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos, en los cuales:

La fig. 1 es una vista en alzado desde un extremo de una unidad de interruptor de circuito trifásica, separable, montada en carretón, que supone tres unidades polares individuales;

la fig. 2 es una vista en alzado lateral de la unidad de interrupción de circuitos trifásica montada en carretón, separable, ilustrada en la fig. 1;

la fig. 3 es una vista en corte vertical a través de una de las tres estructuras de cuba de presión de las figs. 1 y 2, ilustrando el elemento de interrupción

5.8.1967

- 9 -

344088

POOR
QUALITY



de circuito montado en ella, ilustrándose la estructura de contactos en la posición de circuito cerrado;

la fig. 4 es una vista en corte vertical de la cuba de presión dada a lo largo de la línea IV-IV de la fig. 3 mirando en la dirección de las flechas, ilustrándose la estructura de contactos en la posición de circuito cerrado;

la fig. 5 es una vista en corte horizontal, a escala considerablemente agrandada, a través del elemento interruptor de la fig. 3, en esencia por la línea V-V de la fig. 3, ilustrándose la estructura de contactos en la posición de circuito cerrado; 1

la fig. 6 es una vista fragmentaria de una parte de la estructura de contactos ilustrando el establecimiento del arco de la corriente principal durante la parte inicial de la operación de apertura del circuito;

la fig. 7 es una vista similar a la de la fig. 6, pero que muestra el arco de la corriente principal en curso de transferencia al contacto móvil de formación del arco;

la fig. 8 es una vista fragmentaria, similar a las figs. 6 y 7, pero que muestra la estructura de contactos en la posición en la cual el arco transferido está a punto de ser interrumpido;

la fig. 9 ilustra una vista en corte vertical dada por el elemento interruptor perfeccionado del presente invento, ilustrándose la estructura de contactos en la posición de circuito cerrado;

la fig. 10 es una vista diagramática que ilustra las bobinas aceleradoras con sus conexiones a la es-



estructura de contactos;

las figs. 11 y 12 muestran, respectivamente, en planta y en sección vertical, el miembro de araña de soporte asegurado al tubo de contacto móvil principal;

5 las figs. 13 a 15 ilustran vistas de la abrazadora colada posterior de soporte para el espárrago terminal trasero;

las figs. 16 y 17 ilustran, respectivamente, vistas lateral y frontal del contacto móvil trasero principal, que está roscado al extremo posterior del tubo de contacto móvil principal;

10 la fig. 18 es una vista en corte vertical tomado por el conjunto móvil de pistón con la estructura de contactos omitida e ilustrando los terminales para la bobina móvil aceleradora del pistón y el miembro de tobera aislante;

las figs. 19 y 20 ilustran, respectivamente, en sección vertical y en alzado de extremidad, la bobina móvil extrema de aceleración de la impulsión, o de repulsión, para el elemento interruptor;

20 las figs. 21 y 22 ilustran, respectivamente, en sección vertical y en alzado de extremidad, la bobina estacionaria aceleradora de la cabeza del cilindro, que está asegurada fijamente en la extremidad del cilindro de accionamiento para cerrarlo por un extremo;

25 la fig. 23 es una vista en alzado de extremidad de la pieza colada estacionaria conductora de soporte que está sujeta al espárrago terminal del casquillo terminal delantero;

30 las figs. 24 y 25 son, respectivamente, vistas



en corte vertical y en alzado de extremo de la bobina aceleradora del pistón;

la fig. 26 es una vista en alzado lateral de la biela superior para el conjunto de pistón móvil;

5 la fig. 27 es una vista en alzado lateral de la biela inferior para el conjunto de pistón móvil;

la fig. 28 es una vista en alzado de extremidad del miembro de pistón móvil;

10 la fig. 29 es una vista en alzado de extremo del elemento espaciador aislante dispuesto interiormente a la bobina aceleradora del pistón móvil; y

la fig. 30 es una vista en alzado de extremidad de la placa sujetadora aislante delantera para el conjunto de pistón móvil.

15 Con referencia a los dibujos, y más particularmente a sus figs. 1 y 2, el número de referencia 1 indica una unidad de interrupción de circuitos con chorro de fluido, trifásica, montada en carretón, del tipo que puede ser desplazado hacia dentro de una estructura de celda asociada. Como es bien sabido por los expertos en esta
20 técnica, en equipos de distribución revestidos de metal, es habitual tener celdas o cubículos dentro de los cuales son desplazados equipos 1 de unidad de interrupción desmontables.

25 Con más detalle, con referencia a la fig. 2, un conjunto de bastidor 7 está previsto para soportar el ruptor 1 sobre salientes de soporte 7a soldados al lado inferior de las cubas. El conjunto de bastidor 7 está hecho soldando perfiles de acero para estructuras 9, 10.

30 Los rodillos 19 están dispuestos para facilitar el movi-



miento operativo hacia dentro y hacia fuera de la estructura de celda cooperante.

5 En el equipo de interrupción 1 móvil de distribución representado en las figs. 1 y 2, después de que el equipo es hecho rodar hacia dentro de la estructura de cubículo asociada, se prevén medios adecuados para efectuar un movimiento vertical de subida de todo el equipo sobre carriles móviles verticalmente, de modo que los 10 contactos principales móviles de desconexión 3, 4 puedan aplicarse tocando un par asociado de contactos de desconexión estacionarios espaciados, que están soportados por la estructura de cubículo o de celda.

El presente invento se refiere particularmente a la estructura de interrupción del equipo ilustrado en 15 las figs. 1 y 2. Se observará que, en general, se prevé un compartimiento de mecanismo de accionamiento designado en general por el número de referencia 8, y tres cubas metálicas robustas 11, que encierran los respectivos elementos de interrupción 12 asociados con cada unidad de 20 polo 13. Dispuesto dentro de cada una de las tres estructuras de cuba 11 está el conjunto de interrupción, designado en general por el número de referencia 12 y que comprende un cilindro estacionario 14 aislante de accionamiento que tiene abierto un extremo 15, y que tiene el 25 otro extremo 16 cerrado mediante una parte de base 17, incluyendo esta última una bobina aceleradora estacionaria 18 empotrada en un plástico adecuado 21, por ejemplo, resina epoxídica.

30 El extremo delantero 14a del cilindro de accionamiento estacionario 14 está soportado por conexiones



atornilladas, por ejemplo, a cuatro salientes 22 (fig. 4) estando estos últimos soldados interiormente a la estructura de cuba 11. Extendiéndose hacia abajo a través de una abertura 23 prevista junto a la extremidad delantera 14a del cilindro de accionamiento estacionario 14 hay un espárrago 24 terminal de línea que se extiende hacia arriba a través del casquillo terminal delantero 25 de cada unidad de polo 13. El espárrago terminal 24 está sujeto a una pieza colada de soporte conductora estacionaria, designada en general por el número de referencia 26 como se muestra más claramente en las figs. 3 y 23 de los dibujos.

Con referencia a las figs. 5 y 9 de los dibujos, se observará que la pieza colada de soporte estacionaria 26 tiene una parte de sujeción 26a de construcción bifurcada que sujeta mediante tornillos 27 a la extremidad interior inferior del espárrago terminal 24 extendiéndose a través del casquillo terminal delantero 25 del dispositivo. Además, la pieza colada estacionaria 26 tiene una parte de araña 26b que tiene un anillo de soporte 26c enterizo que está atornillado como en 28 (fig. 9) al cilindro estacionario de accionamiento 14. Además, la pieza colada conductora estacionaria 26 tiene una parte de soporte roscada 26d, que asegura a rosca de manera ajustable un conjunto estacionario de contactos, designado en general por el número de referencia 37. Con referencia a la fig. 9, se observará que, una vez obtenido el adecuado ajuste de la estructura estacionaria de contactos 31, pueden apretarse los tornillos de sujeción 32, siendo rígida entonces la estructura.

344088



5 Como se muestra con más detalle en las figs.
5 y 9 de los dibujos, el conjunto estacionario principal de contactos 31 comprende un contacto estacionario principal 33 de configuración en general tubular y que
10 tiene una pluralidad de dedos de contacto flexibles principales 33a formados en su extremidad de la derecha. Dis-
puestos dentro de la estructura tubular de contacto principal 33 hay un miembro conductor metálico 34 de tobera
15 para el arco, que está asegurado de manera fija, por ejemplo mediante soldadura fuerte en 35, al interior del tubo exterior de contacto principal 33 contra un escalón 33b del mismo. Tanto los dedos flexibles de contacto principal 33a como el miembro 34 de tobera de arco tienen partes de punta resistentes al arco de un metal adecuado resistente el arco, tal como una aleación de cobre-tungsteno o de plata-tungsteno.

20 Movable longitudinalmente al cilindro estacionario 14 de accionamiento hay un conjunto de pistón móvil 36 que lleva una estructura 37 de contacto móvil. Como se muestra más claramente en las figs. 3 y 5 de los dibujos, un par de barras de accionamiento 41 aislantes provocan el movimiento de apertura hacia la derecha del conjunto de pistón móvil 36 que lleva con él la estructura de contactos móvil 37.

25 El conjunto de pistón móvil 36 incluye una placa de sujeción aislante anular 42 (fig. 30), una placa espaciadora anular aislante 43 que tiene muescas 44 previstas en ella, como se muestra con más detalle en la fig. 29 para acomodar una bobina de pistón aceleradora móvil-
30 45 como se muestra en las figs. 24 y 25. Además, el con-



12 A

5 junto de pistón móvil 36 incluye una placa de pistón amular aislante 46 (fig. 28) que tiene una garganta exterior 47, en la cual está insertado un aro de pistón 48 para impedir el escape de gas comprimido 51 fuera de la región 52 del conjunto de pistón 36. Como antes se ha dicho, el extremo de base 16 de la derecha del cilindro de accionamiento 14 está cerrado por la cabeza amular 17. Como resultado de ello, el gas que está dentro de la región 52 es comprimido y es obligado a circular en dirección hacia la izquierda a través de un miembro de tobera aislante móvil 53 sujeto entre las dos placas aislantes 42, 46 e interiormente al miembro espaciador aislante 43.

10 El extremo 53a de la izquierda del miembro de tobera móvil 53 corre constantemente sobre la superficie exterior del contacto tubular principal 33 y ayuda al movimiento de guía del conjunto de pistón 36, así como a proporcionar el deseado flujo para el gas comprimido más allá de la estructura de contactos separables 31, 37. Las fig. 6 a 8 muestran de modo general la trayectoria de circulación para el fluido comprimido 51, como se indica por las flechas 54.

15 Como se muestra con más detalle en la fig. 5 de los dibujos, las barras aislantes 41 tienen conexiones de pivotamiento por medio de espigas de pivotamiento 55 con los miembros bifurcados 56, siendo estos últimos sujetos por tornillos 57 que se extienden por los tres miembros aislantes 42, 43 y 46. Además, con referencia a las figs. 11, 12 y 5, se observará que el contacto móvil tubular principal 58 tiene una araña de soporte 61 (figs. 20 11 y 12) asegurada fijamente a él, por ejemplo por solda-

344088

POOR
QUALITY



dura fuerte en 62, y la araña de soporte 61 tiene agujeros 63 en sus brazos 64 que se extienden radialmente hacia fuera, a través de los cuales se extienden unos tornillos de soporte 65 que sujetan adicionalmente las placas aislantes 42, 43 y 46 entre sí.

La bobina aceleradora móvil 45 tiene una configuración que se muestra con más claridad en las figs. 24 y 25, y tiene un par de patillas terminales 66, 67 que poseen aberturas terrajadas 66a, 67a a su través. La bobina aceleradora 45 es arrollada con tira de cobre fuerte, por ejemplo, con su patilla terminal exterior 66 conectada eléctrica y mecánicamente a un vástago superior conductor de guía y de óbolo, 68, que se extiende a través de una abertura 71 de la cabeza 17 del cilindro y está conectado eléctricamente, por una conexión atornillada 72 (fig. 20) con un extremo terminal 73 de una bobina de repulsión móvil 74 encapsulada en una unidad de accionamiento 75 asegurada a la extremidad de la derecha de la estructura de contacto móvil 37 que comprende el tubo de contacto principal exterior 58 y un tubo de arco interior 76 aislado de él.

Como resaltaré de modo más detallado en lo que sigue, las dos bobinas aceleradoras 18, 45 están arrolladas de modo que se atraigan magnéticamente una a otra, al paso que las bobinas aceleradoras 18, 74 lo están de modo que se repelan. El resultado neto es un movimiento de accionamiento de fluido de apertura, ayudado magnéticamente, del conjunto de pistón 36, acelerado por la unidad de impulsión 75.

El otro terminal 77 de la bobina de repulsión

5.8.1967

- 17 -

344088

POOR
QUALITY



móvil 74 del accionamiento está conectado eléctricamente al contacto de arco interior 76 que tiene configuración tubular, como se ilustra más claramente en la fig. 5.

5 Con referencia a la fig. 9 de los dibujos, se observará que la patilla terminal 67 conectada a la abrazadera interior de la bobina aceleradora móvil 45 tiene una conexión roscada 67a (fig. 24) con una barra de guía conductora 78 relativamente grande, que está atornillada al conjunto de pistón 36 por una tuerca 81 (figura 9) para hacer contacto de metal con metal con el terminal 67 de la bobina 45 de pistón.

10 La extremidad 78a de la derecha de la barra de guía conductora relativamente grande 78 se extiende a través de una abertura 82 prevista en la cabeza 17 del cilindro de accionamiento 14, y se mueve en relación de deslizamiento con un contacto rozante tubular 83 que puede ser de construcción de bola, para reducir al mínimo el frotamiento.

15 La extremidad de la derecha de la barra de guía 78 relativamente grande está asegurada fijamente por tornillos 84, 85 a una parte aislada 86 (fig. 20) de la unidad móvil de accionamiento 75. Puede hacerse referencia a la vista diagramática de la fig. 10 para ayudarse a comprender las conexiones eléctricas a las tres bobinas aceleradoras 18, 45 y 74.

20 El contacto interior tubular de arco 76 tiene una parte de punta 76a resistente al arco que está asegurada fijamente a la extremidad de la izquierda del mismo, por ejemplo por soldadura fuerte. Adicionalmente, el contacto tubular de arco 76 tiene un anillo de soporte



88 soldado a él con soldadura fuerte, que sirve para
asentar un miembro espaciador aislante partido 91 que
sirve para aislar el extremo de la izquierda del contac-
to tubular interior de arco 76 del contacto principal tu-
bular exterior 58. También, la extremidad de la derecha
del contacto interior móvil tubular de arco 76 tiene una
inserción tubular roscada 92 asegurada fijamente a él,
por ejemplo por soldadura fuerte. Una arandela aislante
93, junto con un par de tuercas de sujeción 94, 95, sir-
ve para soportar la conexión de abrazadera eléctrica 96
a la bobina móvil de accionamiento 74 y también para so-
portar de modo fijo y aislante el tubo de arco interior
76 desde el tubo de contacto principal exterior 58.

Asegurada a rosca a la extremidad de la derecha
el tubo principal de contacto 58 como en 97 hay una es-
tructura de contacto principal trasera, designada de mo-
do general por el número de referencia 98. La estructura
trasera de contacto principal movable 98 asume la forma
de una pieza colada, mostrada en las figs. 16 y 17, y tie-
ne un par de partes de contacto principal movibles 101,
de forma de cuña, que casan con dos grupos 102 de dedos
de contacto principal flexibles 103 que están asegura-
dos a brazos descendentes 104 de una pieza moldeada tra-
sera de soporte 105, mostrada con más detalle en las figs.
13 a 15 de los dibujos.

La bobina aceleradora estacionaria 18 tiene una
patilla terminal 106 (fig. 21) de la misma, como se ha di-
cho, haciendo contacto eléctrico rozante con la barra de
guía conductora inferior 78, y tiene un par de patillas
terminales 107, 108 conectadas eléctricamente a la abra-



zadera exterior 18a de la misma haciendo conexión de soporte a rosca y eléctrica mediante un par de tornillos 111 (fig. 15) que se extienden a través de los dos agujeros de montaje de la pieza moldeada trasera de soporte 105 del dispositivo.

La pieza moldeada trasera 105 tiene una parte de sujeción bifurcada 112 que se extiende lateralmente, la cual abraza el espárrago terminal trasero 113 extendiéndose hacia arriba a través del casquillo terminal trasero 114 de la unidad de interrupción 1. Como se muestra en la fig. 3, la pieza moldeada trasera de soporte 105, por estar asegurada a la cabeza de cilindro 17, sirve además para el soporte entero del extremo de la derecha del cilindro de accionamiento 14, mirando en la fig. 3.

Con referencia a la fig. 3 de los dibujos, se observará que un cigüeñal 115 está conectado a pivotamiento, por ejemplo por medio de espigas de pivotamiento 116, a cada una de las dos barras de accionamiento aislantes 41. El cigüeñal 115 está enchavetado de modo que gire con un árbol de impulsión 117, un extremo del cual está apoyado a rotación en un cojinete 118 (fig. 4) previsto dentro de la estructura 11 de la cuba. El otro extremo del árbol de accionamiento 117 se extiende por un retón 121 exteriormente a la estructura de la cuba y lleva soldado a él, en su extremo exterior, un brazo de manivela 122 que está conectado al mecanismo de accionamiento 123 dispuesto dentro del compartimiento 8 del mecanismo. El mecanismo de accionamiento 123 puede ser de cualquier tipo adecuado. De preferencia, sin embargo, se emplea un mecanismo de accionamiento de energía acumulada en resorte del tipo ex-



puesto en la patente de EE.UU. No. 3.183.332 expedida
el 11 de mayo de 1965 a Russell E. Frink y Paul Olson y
cedida a la solicitante de esta Patente.

5 Con referencia a las figs. 3 y 4 de los dibu-
jos, se observará que el movimiento de rotación levógi-
ro del brazo de manivela exterior 122 y del árbol de
accionamiento 117 efectuará un movimiento de apertura
hacia la derecha de impulsión de fluido del conjunto de
pistón 36, según se miran las figs. 3 y 5. Este movimien-
10 to mecánico, provocado por el mecanismo de accionamiento
123, produce un flujo de gas comprimido desde la región
52 más allá de la araña 61 y a través de la abertura 124
del orificio prevista en el miembro de tobera aislante
53. Este flujo de gas sirve para transferir el arco de
15 la corriente principal 125, que se establece inicialmen-
te entre los contactos principales separables 33a, 58 a tra-
vés del espaciador aislante 91, para llevarlo a una posi-
ción ilustrada por las figs. 7 y 8 de los dibujos. Como
quiera que el movimiento de apertura hacia la derecha del
conjunto de pistón 36 causa también la separación de los
20 contactos principales móviles traseros 101 apartándolos
de los contactos principales estacionarios traseros 103,
ocurrirán dos rupturas en el circuito eléctrico, como se
ha ilustrado en la fig. 10 de los dibujos. Como el volta-
je del arco en las dos rupturas se acumula, y como la re-
25 sistencia a través del circuito en paralelo, que incluye
las bobinas aceleradoras 18, 45 y 74, ofrece menos impe-
dancia, el arco 125 se transfiere a los contactos de arco
separables 34, 76 y con ello inserta en el circuito eléc-
30 trico las tres bobinas aceleradoras en serie. La fig. 8

5.8.1967

- 21 -

344088



5 ilustra la posición del arco en el momento en que las bobinas aceleradoras están en serie y en un momento en que el flujo de gas está a punto de efectuar la extinción final del arco. El movimiento de apertura continuado inserta un intersticio aislante en el circuito, como viene indicado por las líneas de trazos 76a en la fig. 5.

10 Por la descripción anterior, se observará que se prevén una bobina de pistón 45, una bobina estacionaria 18 y una bobina móvil de repulsión 74, todas las cuales son insertadas eléctricamente en el circuito por una ruptura de interrupción y una ruptura auxiliar, haciéndose referencia a la fig. 10 a este respecto.

15 Aun cuando pueden usarse diversos fluidos extintores del arco adecuados, se prefiere usar un gas muy eficaz para la extinción de arcos, tal como el hexafluoruro de azufre (SF_6) gaseoso, a una presión de, por ejemplo, 5,25 Kgs/cm². Se dispone un equipo conveniente para medir la presión del gas, 127 (fig. 1) dentro del compartimiento 8 del mecanismo, de modo que pueda ser accionado un circuito de alarma cuando dentro de las cubas se produce una disminución indebida de la presión. Sin embargo, el circuito interruptor puede perder bajando hasta 2,80 Kgs/cm² antes de que se tropiece con dificultades.

25 Operación de apertura.

30 Cuando está cerrada la unidad de interruptor de circuitos 1, el camino de la corriente es desde el casquillo terminal delantero 25, a la pieza moldeada delantera de soporte, 26, al contacto estacionario tubular 33, al contacto móvil tubular 58, al miembro de soporte en



forma de T 98, a los dedos traseros auxiliares de contacto 103, a la pieza moldeada terminal trasera 105 y al casquillo terminal trasero 114.

5 Cuando se abre el ruptor, el conjunto móvil de pistón 36 es movido hacia la derecha por el mecanismo de accionamiento 123, comprimiendo el gas que está dentro del cilindro de accionamiento 14 y cebando arcos 125, 128 entre los contactos principales de la izquierda 33a 58 y entre el miembro 98 en forma de T y los dedos de contacto 103 en el extremo de la derecha del elemento de interrupción 12. Estos arcos quedan en paralelo con las tres bobinas aceleradoras 18, 45 y 74 y ya que las tres bobinas aceleradoras forman un camino de menor impedancia la corriente pasa rápidamente a las bobinas aceleradoras. 15 El camino para la corriente es ahora desde el contacto de arco estacionario 34 al contacto de arco tubular móvil 76, a través del conector de abrazadera 96 en la derecha hasta la bobina "impulsora", 74, hasta la barra de guía superior 68, a la bobina de pistón 45, a la barra de guía inferior 78, al contacto de bola deslizante 83, 20 a la bobina 18 de cilindro y a la pieza moldeada terminal trasera 105. Las tres bobinas se arrollaron de modo que la bobina de pistón 45 sea atraída por la bobina de cilindro 18 y que la bobina "impulsora" 74 sea repelida por 25 ella. Esta acción magnética proporciona una "ayuda" poderosa al pistón 46 en movimiento para impulsar gas a través del arco principal 125 y conseguir su interrupción. Los ensayos muestran que para un valor de avería máximo, aproximadamente 10% de la energía de impulsión es suministrada por el mecanismo de accionamiento 123 y 90% por 30

5.8.1967

- 23 -

344088

**POOR
QUALITY**



las bobinas aceleradoras 18, 45 y 74.

La tabla siguiente indica el notable rendimiento en la interrupción de un modelo trifásico. Se hicieron ensayos a 38 KV y a 22 KV y con neutro no puesto a tierra y a ajustes máximos.

5

10

15

20

25

Ensayo N ^o	Voltage de ensayo	Corrientes de interrupción - Sim			Corrientes de interrupción - Sim			Ciclos de tiempo de interrupción
		Ø 1	Ø 2	Ø 3	Ø 1	Ø 2	Ø 3	
2-50244AL	38	1050	1065	990	1170	1275	1050	2,70
2-50244AM	38	1050	1080	975	1050	1200	1200	2,20
2-50244AN	38	2100	2130	1980	2130	2480	2580	2,60
2-50244AO	38	4300	4300	4050	4300	5150	5150	2,55
2-50244AP	38	8420	8500	8100	8500	9820	9900	2,55
2-50244AQ	38	12150	12000	11550	12150	13950	13050	2,57
2-50244AR	38	No hubo ensayo - El interruptor no se disparó						
2-50244AS	38	11550	11700	11550	12450	12150	13650	2,60
2-50244AT	38	13500	19000	12250	14000	19350	13750	2,65
2-50244AU	38	18500	16500	18250	20000	19500	20750	2,63
2-52044AV	38	22350	21500	21500	25000	22000	25000	2,62
2-50244AW	38	24200	23750	22750	26200	24500	30250	2,70
2-50244AX	No hubo ensayo de tiempos bajo carga							
2-50244AY	22	1740	1830	1710	1860	1830	2550	2,10
2-50244AZ	22	7900	8100	7800	11380	8320	10000	3,20
2-50244BA	22	1710	1860	1710	2700	1890	2400	2,15
2-50244BB	22	7900	8000	7820	11400	8300	9980	3,05
2-50244BC	22	15800	16550	15800	23150	17200	19300	2,55
2-50244BD	22	23100	23900	23100	30600	24000	27900	3,18
2-50244BE	22	25900	26700	25900	30900	27000	30000	2,95
2-50244BF	22	28000	29700	28800	33000	29700	32900	2,55
2-50244BG	22	32100	32400	32400	39200	32800	35600	2,50
2-50244BH	22	32900	34800	33600	39800	34800	37500	2,50
2-50244BI	22	34400	35600	34800	44000	35600	42000	2,55
2-50244BJ	22	37300	37800	37400	50400	37800	49300	2,68

30

Con referencia a las figs. 1 y 2 de los dibujos se observará que se crea un conjunto de panel 131 de control de la presión. Consiste en un manómetro, una válvula de llenado y un interruptor de presión o manostato. Desde



este conjunto hay un múltiple que se conecta con las cubas 11 de las tres unidades interruptoras de polo 13. El interruptor de presión está dispuesto para dar la alarma si la presión del gas bajara, dándose la alarma antes de que se llegue al límite inferior para interrupción de una avería. Al límite más bajo de la presión, el interruptor funcionará para disparar el ruptor y bloquearlo. El interruptor es de construcción compensada en cuanto a la temperatura.

Cada conjunto 13 de unidad de polo incluye la cuba metálica 11 puesta a tierra con un disco de ruptura 132 para la descarga de la presión (fig. 3) montado en el fondo de la cuba. Está colocado en el fondo de la cuba 11 de modo que, si funciona, los fragmentos sean dirigidos hacia el suelo. Como se ha mostrado, la parte alta de cada cuba 11 tiene dos bridas 133 (fig. 2) a las cuales están atornillados los casquillos 25, 114.

En los interruptores de circuito con chorro de fluido del tipo operado por pistón 8 "amortiguador", el mecanismo de accionamiento, en el pasado, ha tenido que suministrar los requisitos de energía para interrumpir grandes corrientes. Sin embargo, la presión en el cilindro procedente de la contrapresión del arco, hacía que la fuerza del mecanismo que se necesitaba para mover el pistón fuera tan excesiva como para hacer antieconómicos estos diseños. El conjunto interruptor del presente invento, que ha sido descrito en lo que antecede, usa bobinas de 6 espiras y media cada una, creando aproximadamente el 90% de su energía de impulsión por una interacción magnética de las bobinas aceleradoras cuando se interrumpen



corrientes del orden de 40.000 amperios. Un modelo trifásico, de hecho, ha interrumpido más de 50.000 amperios sin haber llegado a su límite.

Además de la capacidad básica de interrupción de circuitos del tipo amortiguador arriba descrito, existen otras diversas ventajas para este tipo de interruptor. En primer lugar, como la interrupción se realiza en una atmósfera de SF_6 gaseoso, hay ausencia completa de peligro de incendio. En segundo lugar, como la interrupción tiene lugar dentro de un recipiente a presión cerrado, no hay virtualmente ruido de interrupción. Como antes hemos descrito, los contactos para el ruptor operan en una cámara cerrada llena de hexafluoruro de azufre (SF_6) gaseoso a 5,25 Kg/cm² por ejemplo. Se prevé una cámara separada para cada fase y el pistón, accionado magnéticamente por la corriente de avería en el circuito, fuerza a la corriente de gas de gran velocidad a través del arco y lo extingue en 1 1/2 ciclos, o menos. La experiencia ha indicado que hay poca o ninguna disminución de la capacidad de interrupción cuando la presión del gas baja hasta 2,10 Kg/cm². A presión atmosférica, el ruptor mantendrá su valor de aislamiento e interrumpirá con seguridad corrientes de carga a voltaje nominal. El hexafluoruro de azufre (SF_6) gaseoso ha demostrado ser notablemente inerte, con excelentes propiedades de interrupción y aislamiento. Químicamente, el SF_6 gaseoso es uno de los compuestos más estables y, en estado puro, o en condiciones de servicio normales, es inerte, ininflamable, inócuo e inodoro.

Como hemos señalado antes, la interrupción tie-



19F

ne lugar en SF₆ gaseoso, almacenado bajo presión en una cuba metálica. El flujo del gas para la interrupción viene dado por el pistón ayudado magnéticamente y no se requieren cubas separadas, compresores exteriores para las tuberías o válvulas de soplado. También, con el SF₆ gaseoso a una presión nominal de 5,25 Kg/cm², el gas no se licúa a las temperaturas que se tendrán durante el funcionamiento, y no hay necesidad de calentadores auxiliares. La experiencia ha mostrado que hay poco deterioro del gas al repetirse las interrupciones, lo cual elimina la necesidad de reacondicionarlo, como sería necesario con el aceite como medio de interrupción.

El aislamiento interno viene dado por el SF₆ gaseoso, con distancias disruptivas suficientes para resistir el voltaje de funcionamiento a la presión atmosférica. El gas aísla también los casquillos.

Por la anterior descripción será evidente que se ha ilustrado y descrito un nuevo interruptor de circuitos con chorro de fluido que utiliza medios electromagnéticos, incluyendo al menos tres bobinas aceleradoras, para acelerar el movimiento del pistón al interrumpir corrientes fuertes o de avería por fuerzas de atracción y de repulsión. Al hacerlo así, los requisitos de energía del mecanismo de accionamiento 123 pueden reducirse al mínimo. Además, el uso de dichos medios electromagnéticos 134 (fig. 10) ha permitido que la compresión del necesario flujo de gas se obtenga en un tiempo mínimo. Finalmente, los diversos elementos del conjunto interruptor 12 han sido situados y relacionados entre sí en una disposición compacta y muy junta, de modo que las

8.8.1967

- 27 - 344088

POOR
QUALITY

12



tres unidades de polo 13 pueden accionarse desde el mismo mecanismo de maniobra 123.

Aún cuando se ha ilustrado y descrito una estructura específica, ha de entenderse claramente que ello se hizo simplemente con fines de ilustración y que pueden realizarse en ella fácilmente cambios y modificaciones por parte de los expertos en la materia sin que ello signifique apartarse del espíritu y del alcance del invento.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 29 de septiembre de 1966, bajo el nº 582.925, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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

1.- Un dispositivo interruptor de circuitos eléctricos con soplado de fluido que incluye una estructura de contactos separables que puede separarse para establecer un arco, medios de pistón para comprimir fluido que incluyen un pistón relativamente móvil y un cilindro de accionamiento, medios para dirigir fluido compri-

8.8.1967

- 28 -

344088

**POOR
QUALITY**



mido por el funcionamiento de dichos medios de pistón al arco para efectuar su extinción, medios electromagnéticos que incluyen tres bobinas aceleradoras insertadas eléctricamente en el circuito que se está interrumpiendo para acelerar el funcionamiento de dichos medios de pistón durante la interrupción de fuertes corrientes de avería, estando dos de dichas tres bobinas aceleradoras arrolladas de modo que se atraigan magnéticamente y estando arrollada la tercera de modo que tenga polos magnéticos opuestos a los de dichas dos bobinas aceleradoras, con lo cual se generan fuerzas magnéticas de atracción y de repulsión para ayudar al movimiento mecánico de los medios de pistón.

2.- Un dispositivo interruptor según la reivindicación 1, en el cual una de dichas dos bobinas aceleradoras está soportada por un pistón móvil y la otra está dispuesta en la parte de cabeza estacionaria de un cilindro de maniobra estacionario, dentro del cual se mueve alternativamente el pistón móvil.

3.- Un dispositivo interruptor según la reivindicación 1, que comprende una bobina aceleradora soportada por dicho pistón que es móvil dentro del cilindro de maniobra estacionario que tiene una parte de cabeza estacionaria para cerrar un extremo del cilindro de maniobra, llevando dicha parte de cabeza estacionaria una bobina aceleradora estacionaria arrollada de modo que atraiga a la citada primera bobina aceleradora cuando las dos bobinas son insertadas eléctricamente en el circuito eléctrico que se está interrumpiendo, una tercera bobina aceleradora arrollada de modo que repela a una de las dos



bobinas primeramente mencionadas cuando es insertada eléctricamente en el circuito eléctrico que se está interrumpiendo, y medios de transferencia para insertar eléctricamente dichas tres bobinas en serie en el circuito eléctrico que se está interrumpiendo.

4.- Un dispositivo interruptor según la reivindicación 3, en el cual está previsto un mecanismo de accionamiento para efectuar mecánicamente el movimiento del pistón durante la interrupción de corrientes bajas, y dichos medios de transferencia incluyen dos contactos móviles, uno de los cuales es un contacto principal y el otro un contacto de arco aislado del contacto principal, y dichas tres bobinas aceleradoras están conectadas eléctricamente en serie con el contacto de arco móvil.

5.- Un dispositivo interruptor según la reivindicación 4, en el cual la presión de fluido creada por la carrera inicial de compresión del pistón móvil se usa para ayudar a la transferencia del arco desde el contacto principal móvil al contacto de arco móvil para insertar de este modo eléctricamente las tres bobinas aceleradoras en el circuito eléctrico que se está interrumpiendo.

6.- Un dispositivo interruptor según la reivindicación 5, en el cual los medios para dirigir el fluido comprenden un miembro de tobera móvil llevado por el pistón móvil y que ayuda a dirigir fluido comprimido para efectuar la transferencia del arco.

7.- Un dispositivo interruptor según cualquiera de las reivindicaciones, 3 a 6, en el cual dicha tercera bobina aceleradora está enrollada de modo que sus polos magnéticos resultantes sean opuestos a los de la bobina



aceleradora estacionaria de la parte de cabeza del cilindro de maniobra.

6.- Un dispositivo interruptor de circuitos electricos con soplado de flujo.

5 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representada en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

La presente memoria consta de 31 hojas escritas a máquina por una sola cara.

12 AGO. 1967

Madrid,

P.A.
[Handwritten signature]
Por D. [illegible]

RM

344088

8.8.1967

- 31 -

POOR QUALITY



344033

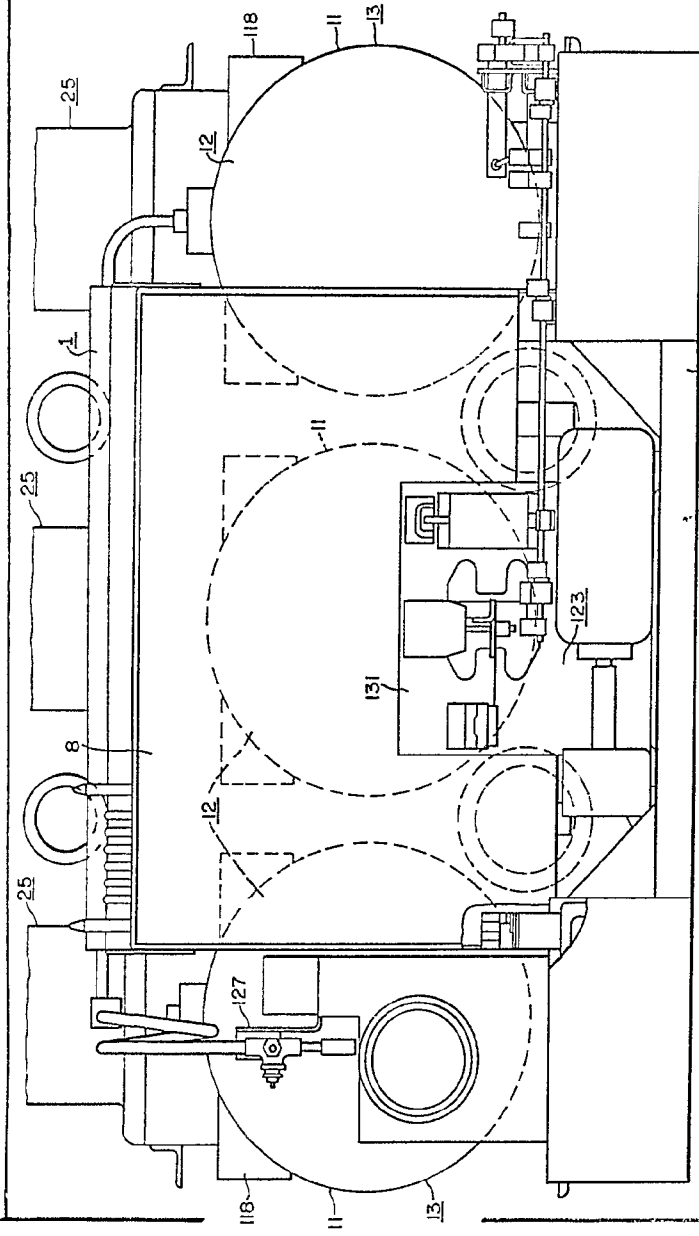


FIG. 1.

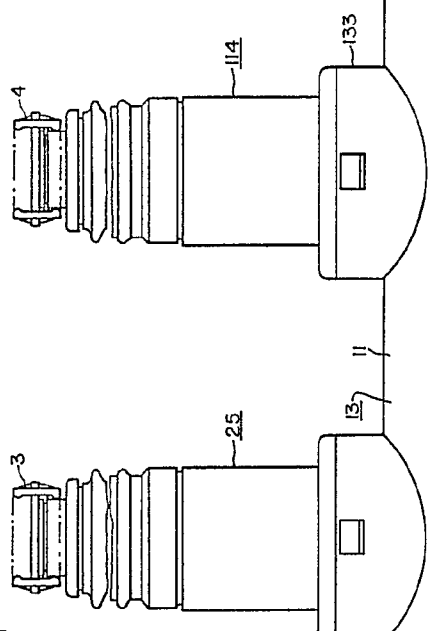
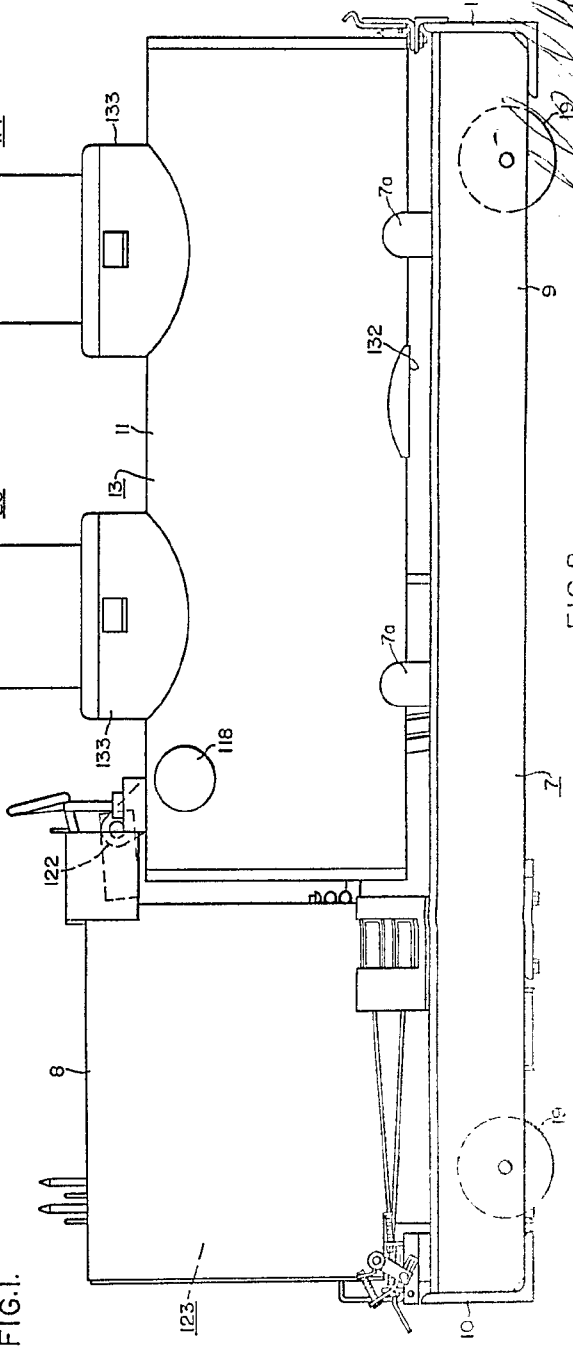


FIG. 2.



344038

Handwritten signature or initials in the bottom right corner.

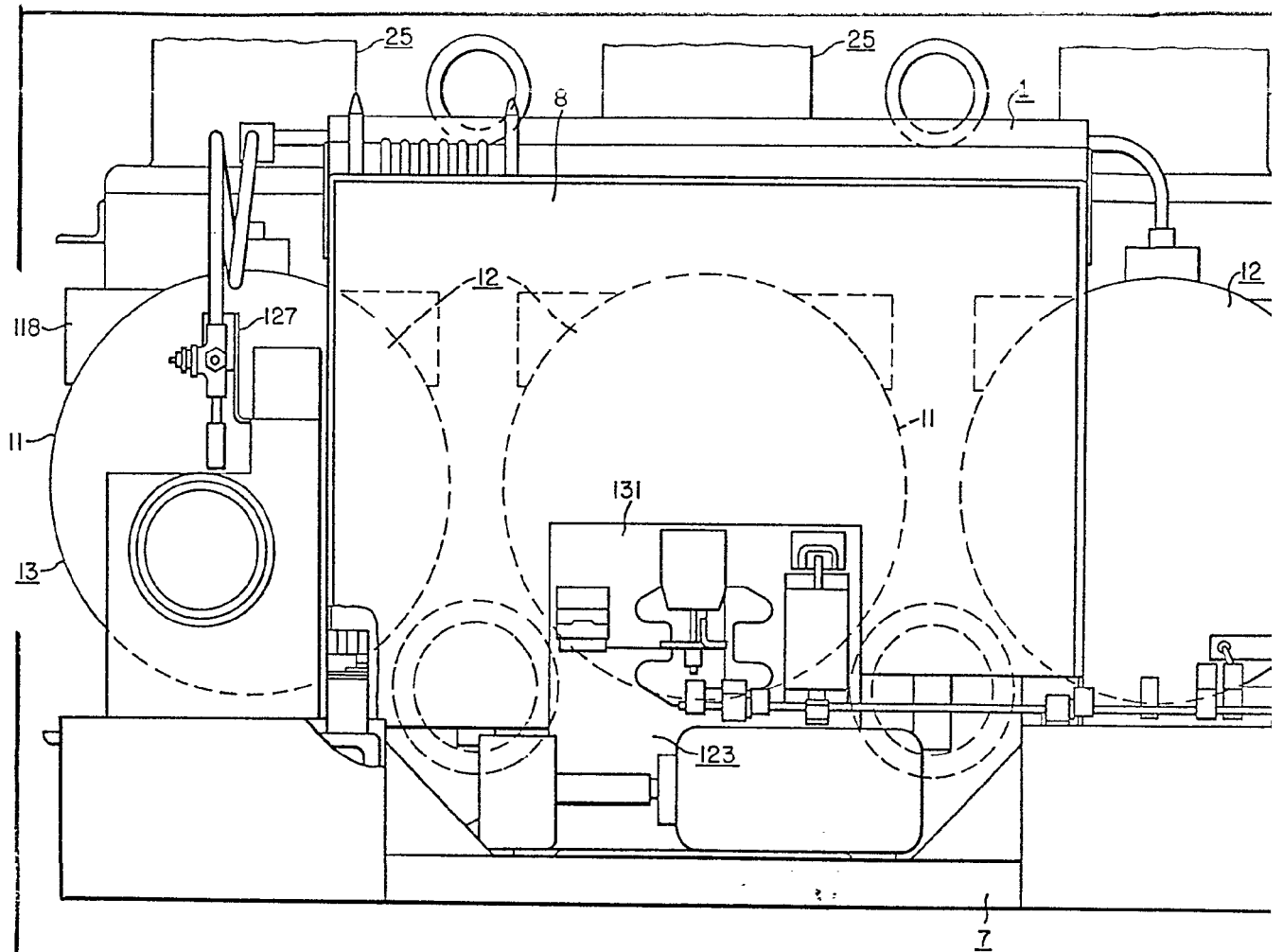
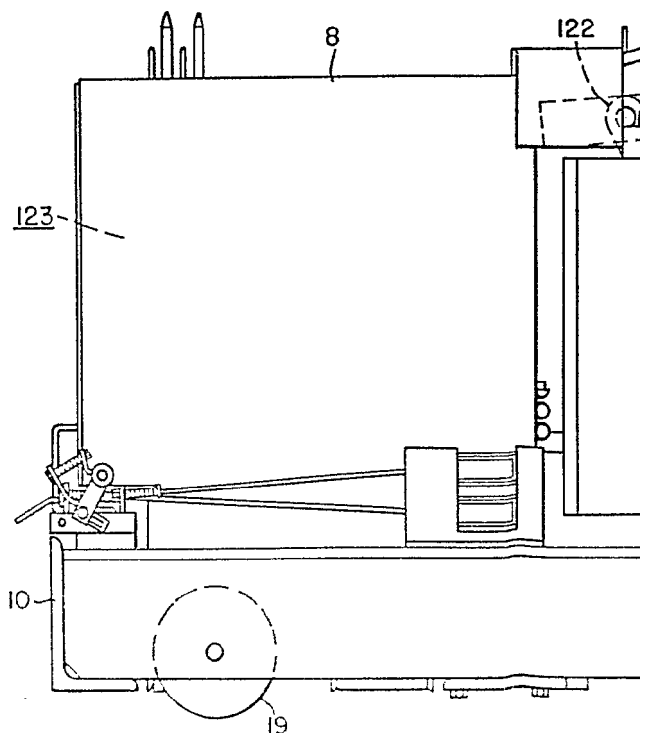
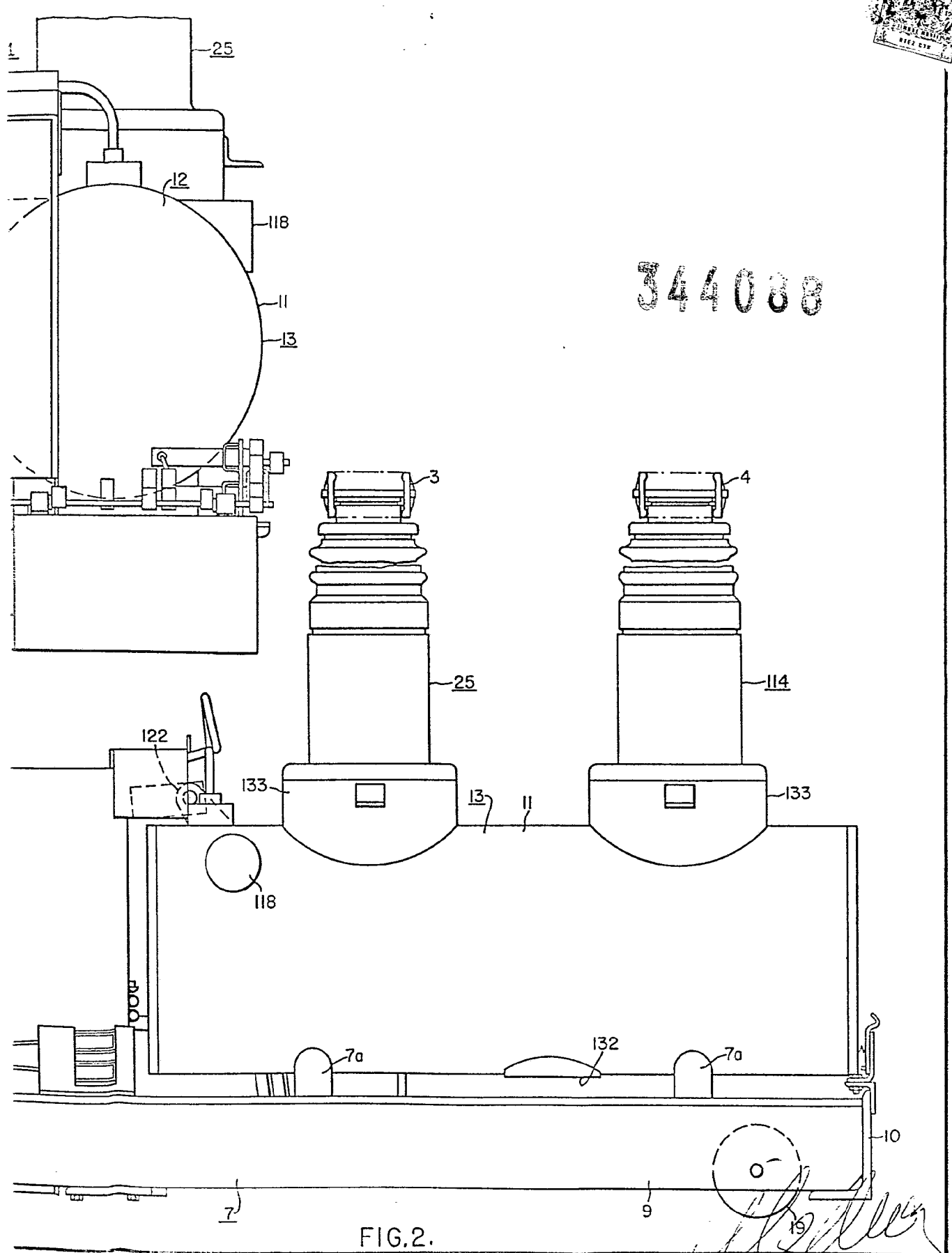


FIG. 1.



344088



344088

FIG. 2.

H. Allen
19



FIG. 4.

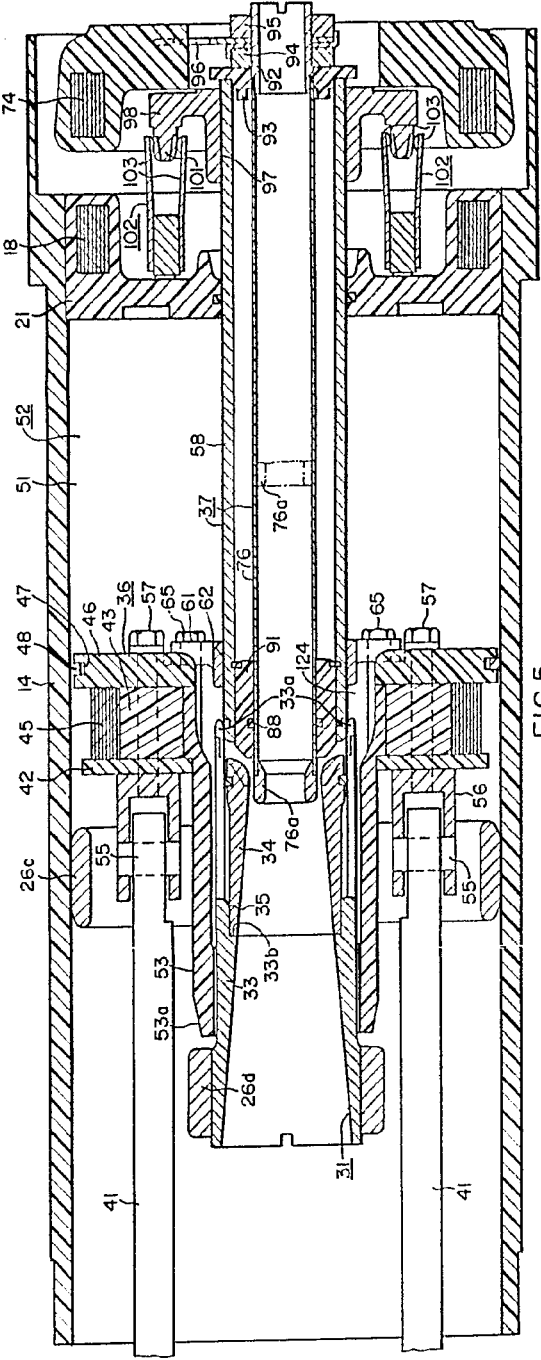
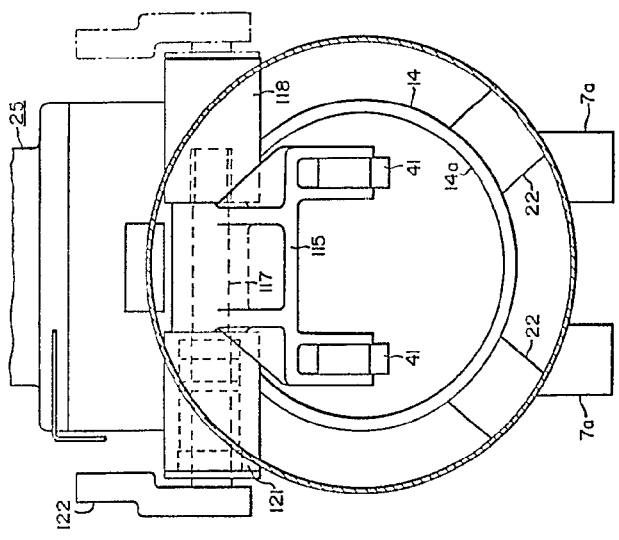


FIG. 5.

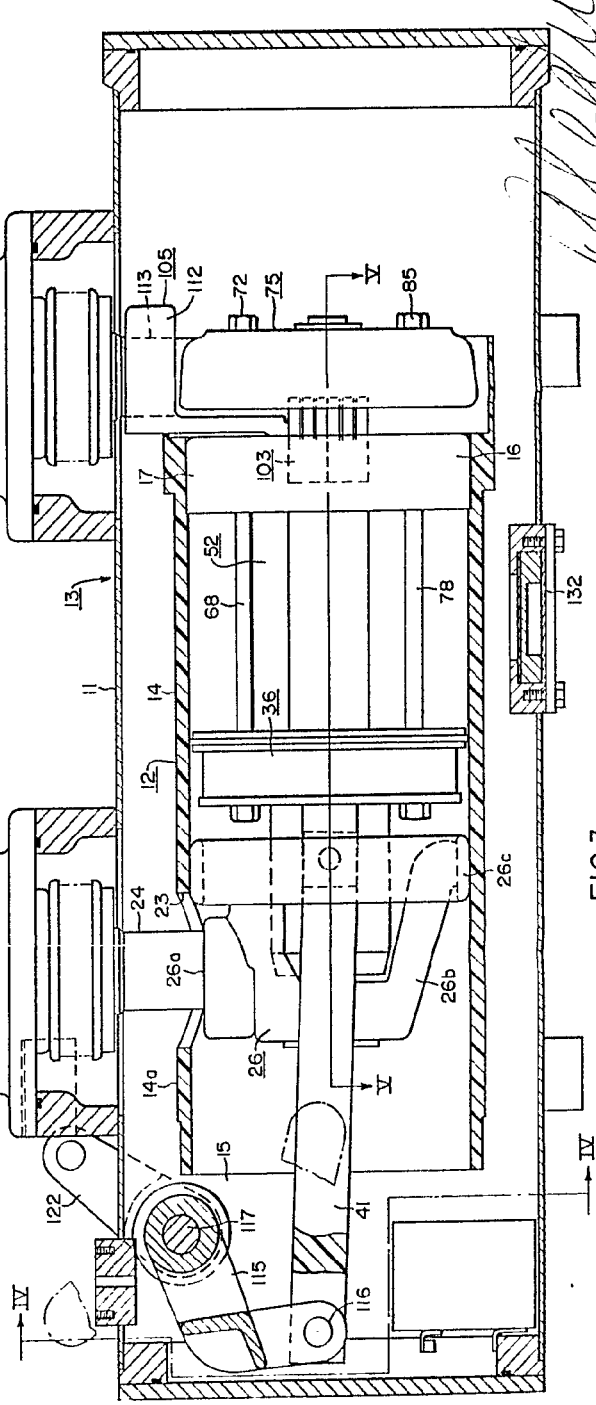


FIG. 3.

Handwritten signature or initials in the top right corner.

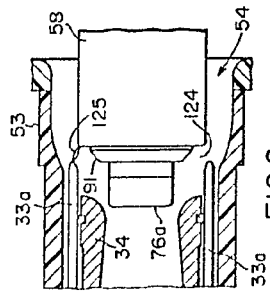


FIG. 6.

1000000

FIG. 4.

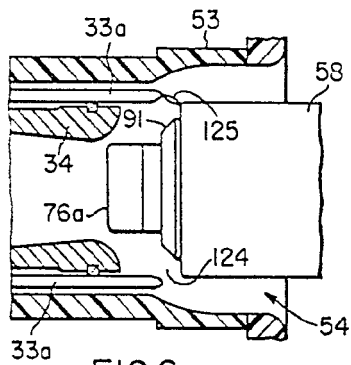
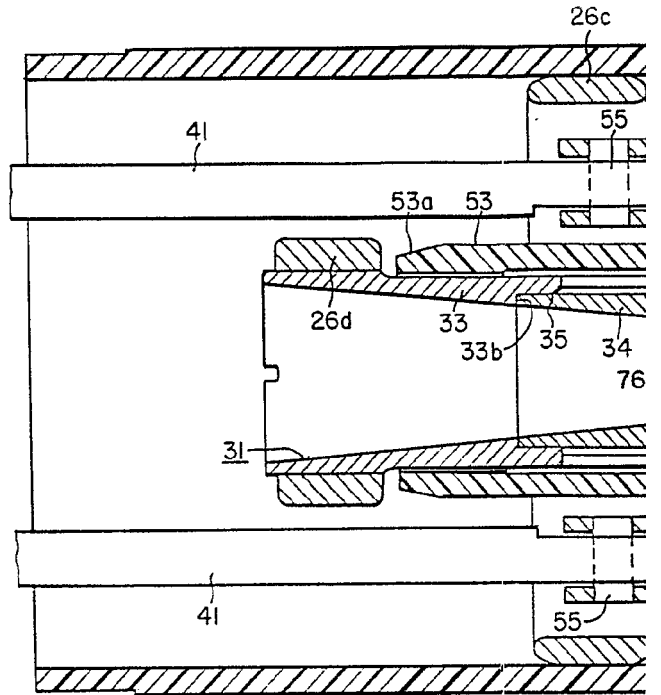
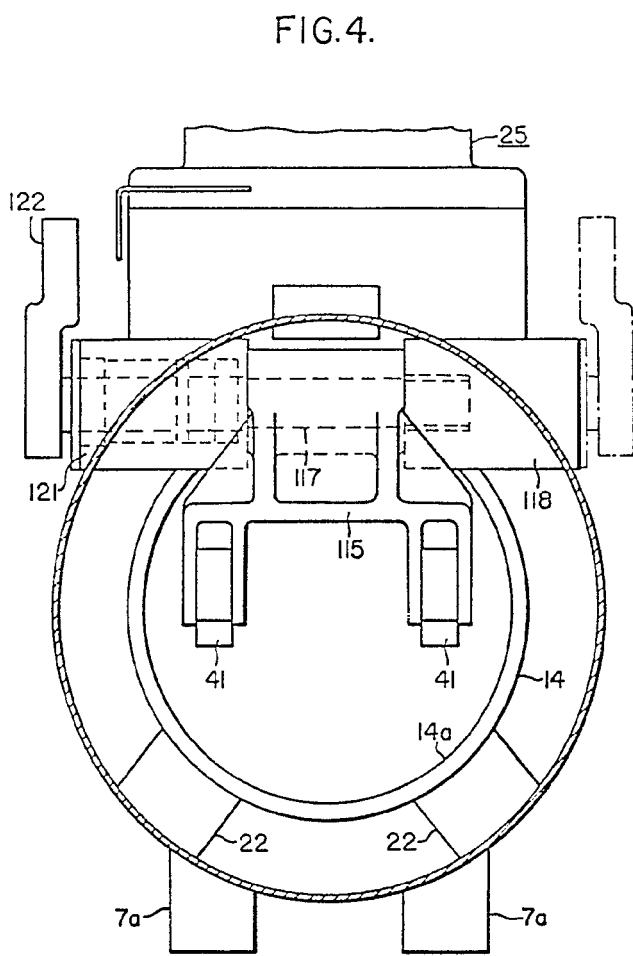


FIG. 6.

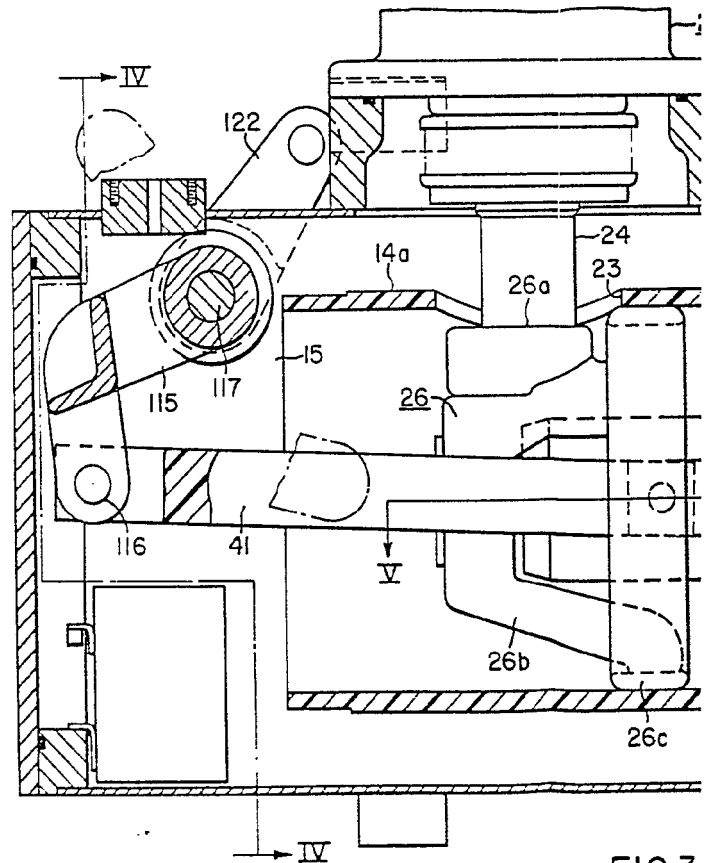


FIG. 3

344938

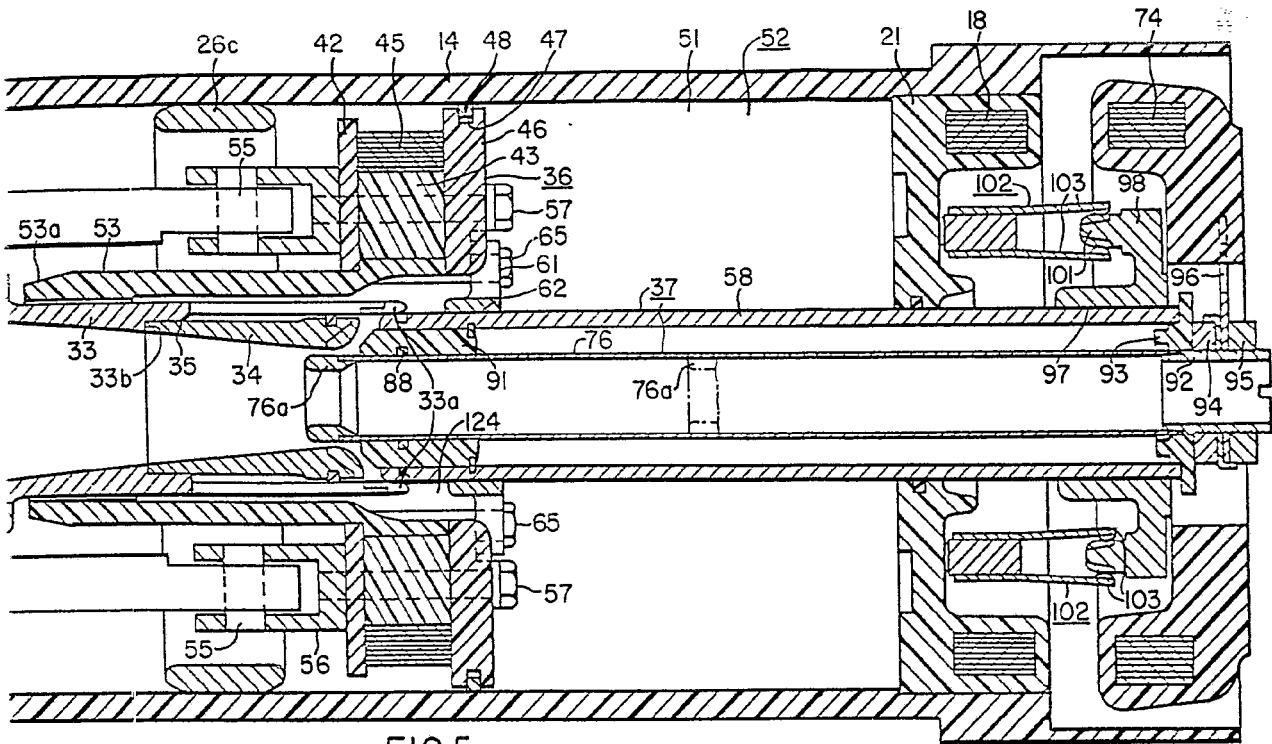


FIG. 5.

344088

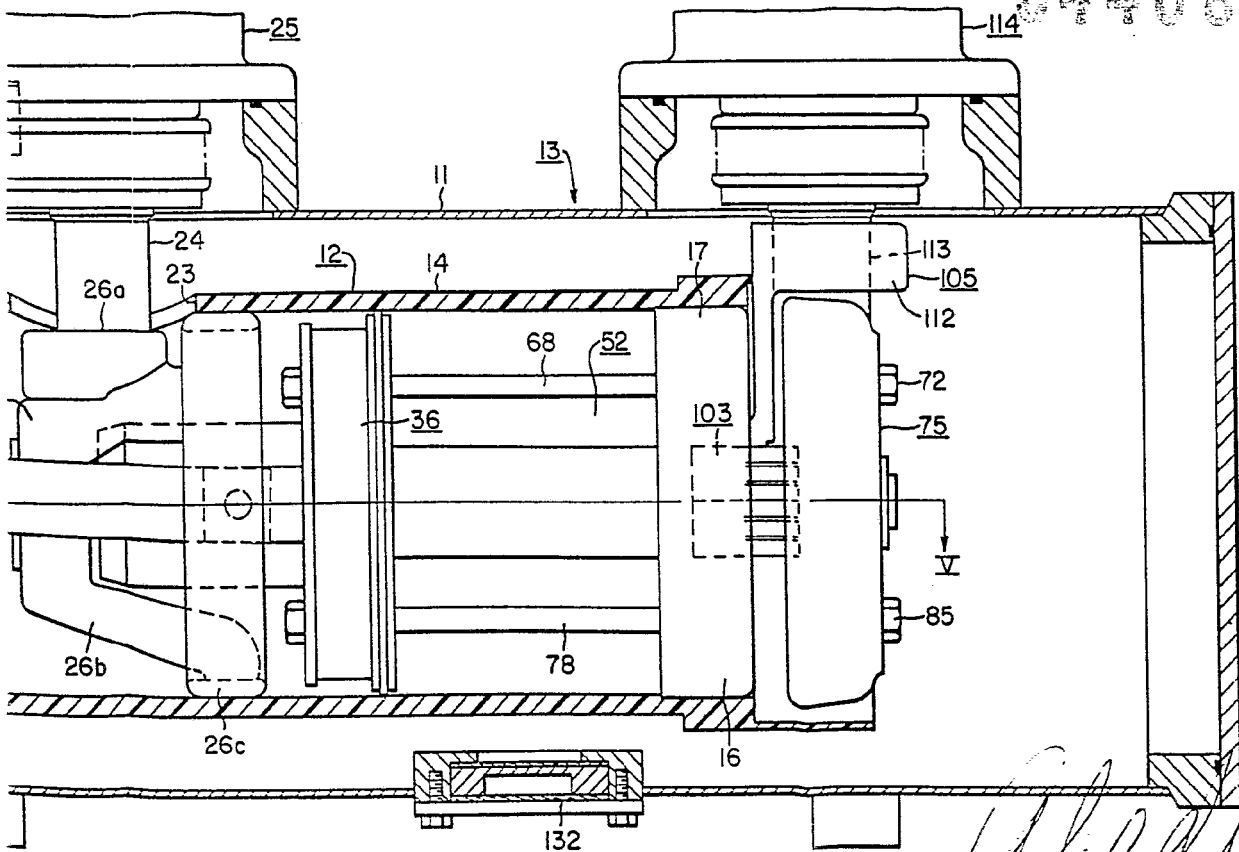


FIG. 3.

W. H. M.

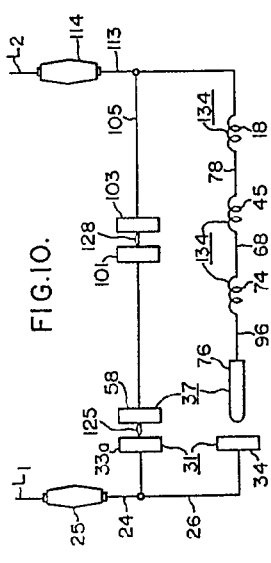


FIG. 10.

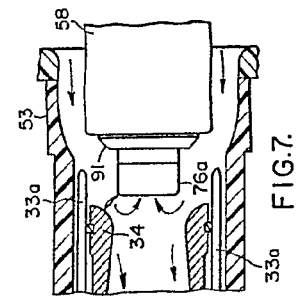


FIG. 7.

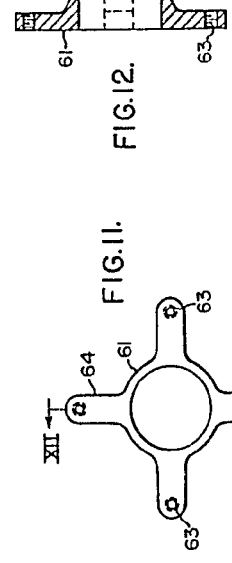


FIG. 11.

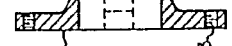


FIG. 12.

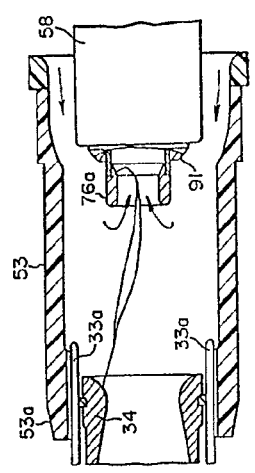


FIG. 8.

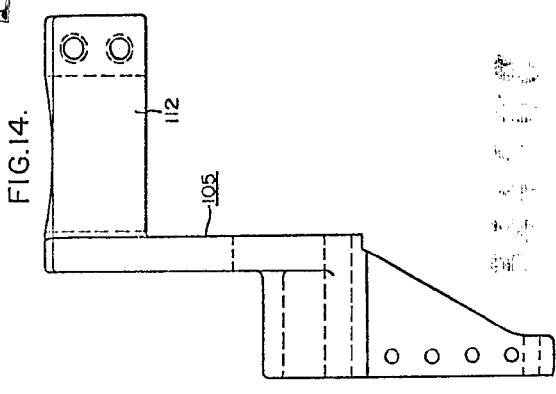


FIG. 14.

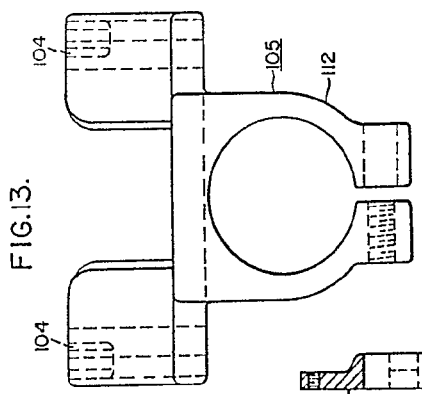


FIG. 13.

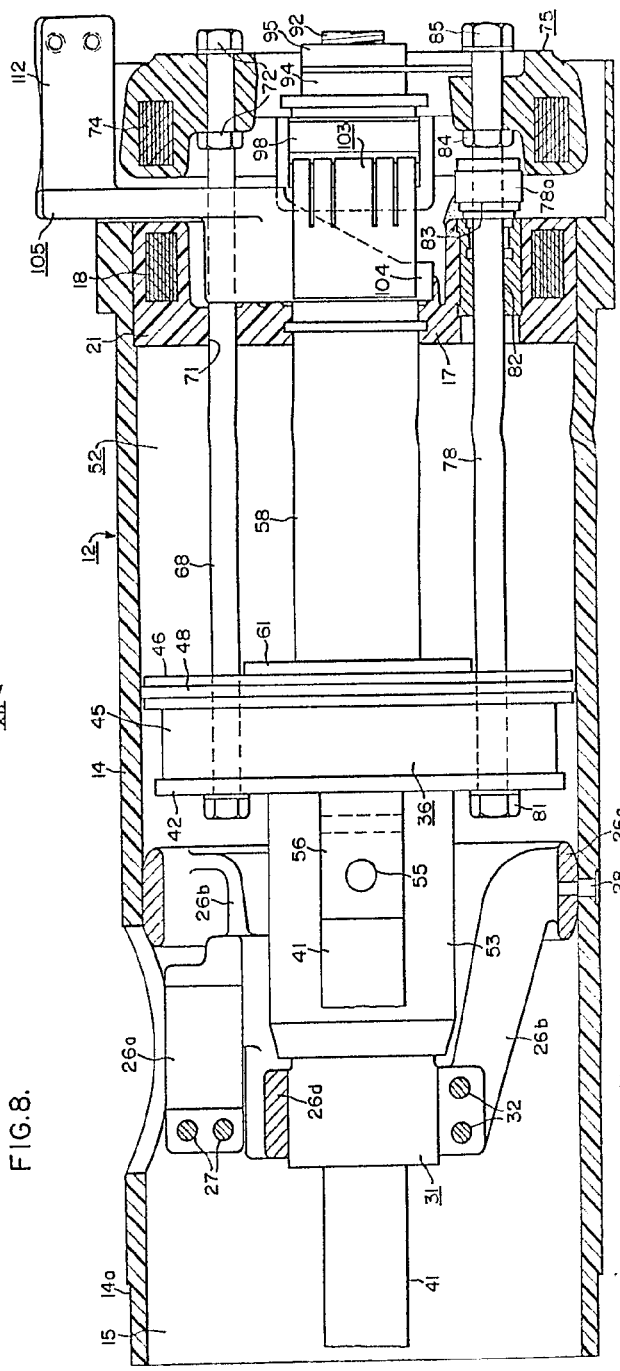


FIG. 9.

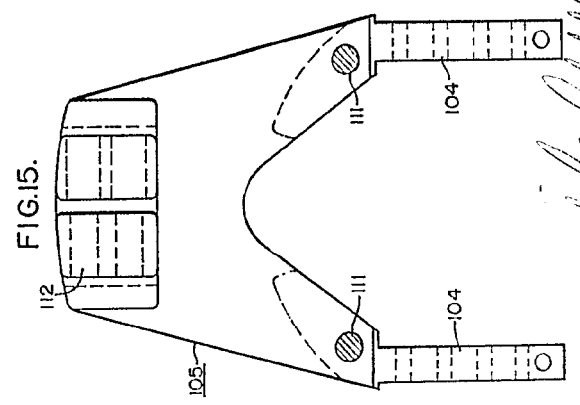


FIG. 15.

Handwritten signature or mark in the top right corner.

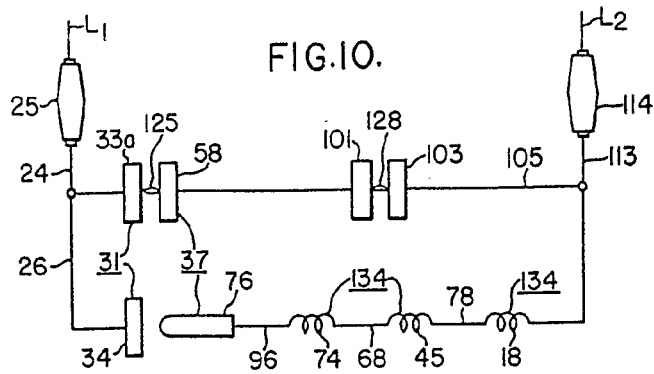


FIG. 10.

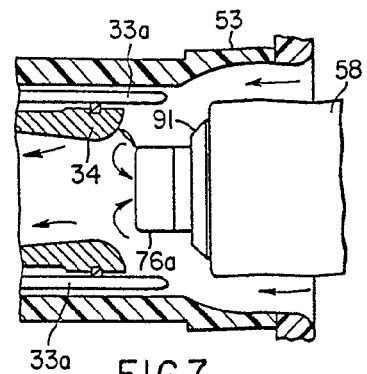


FIG. 7.

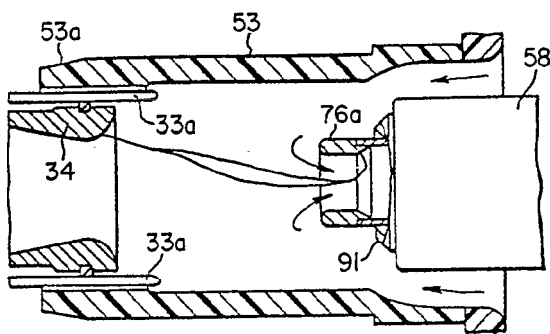


FIG. 8.

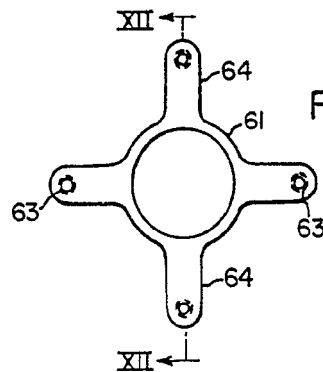


FIG. 12.

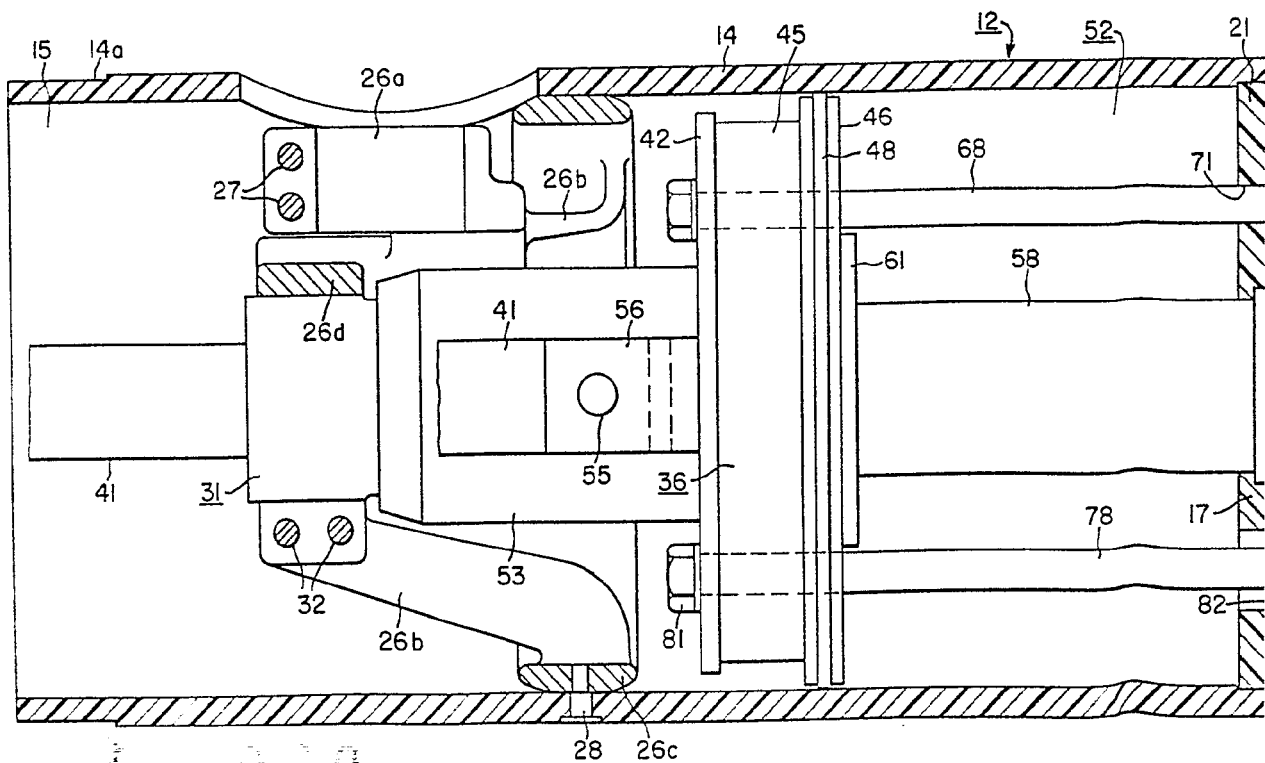


FIG. 11.

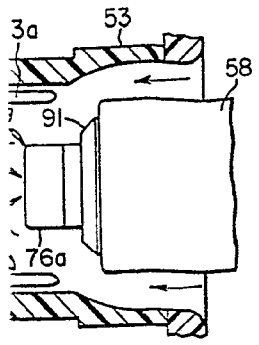


FIG. 7.

FIG. 11.

FIG. 12.

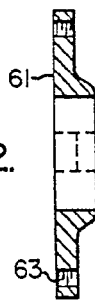


FIG. 13.

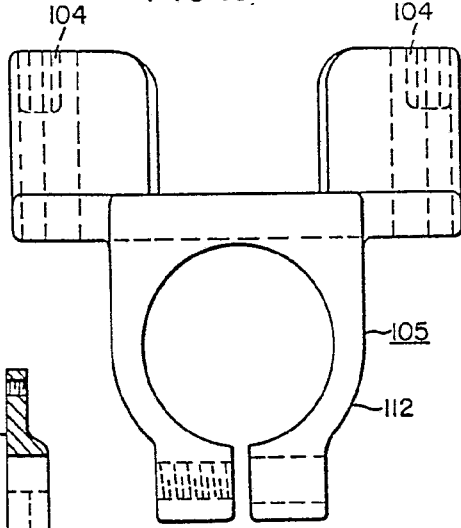
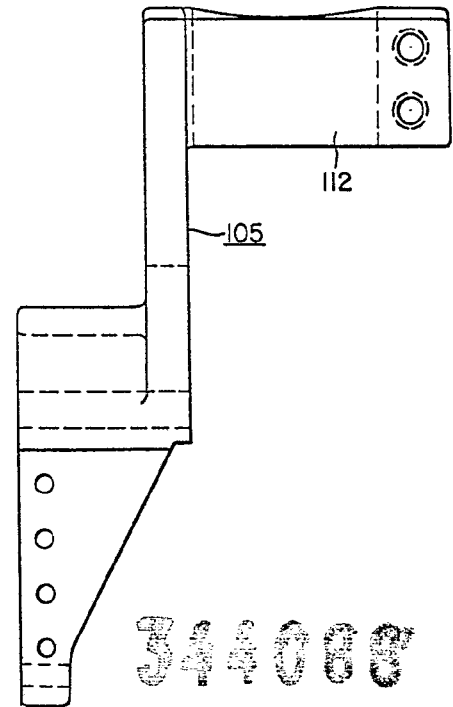


FIG. 14.



344088

FIG. 9.

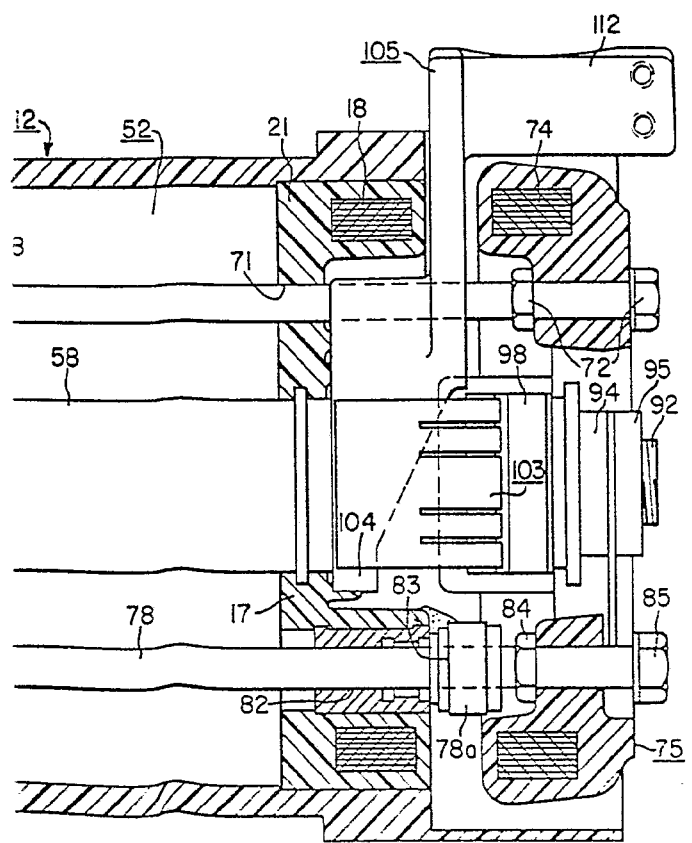
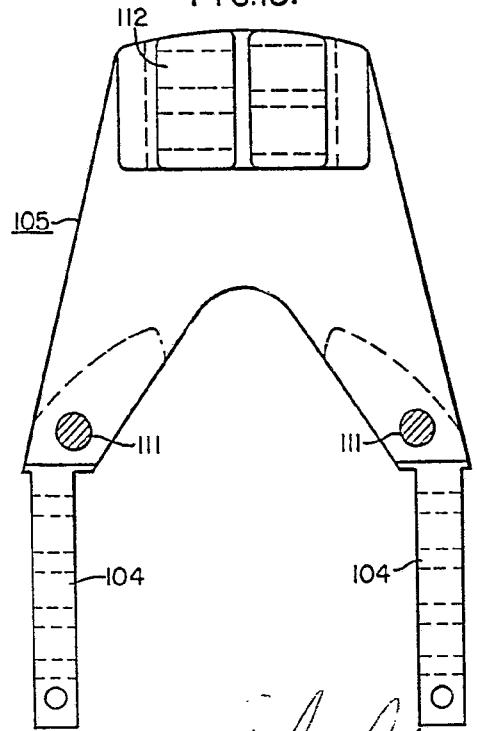


FIG. 15.



Handwritten signature or scribble at the bottom right of the page.

344000

FIG. 24.

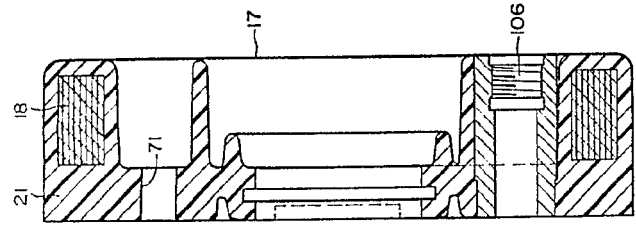
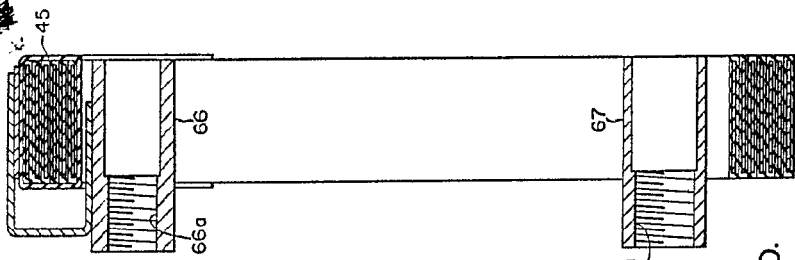


FIG. 21.

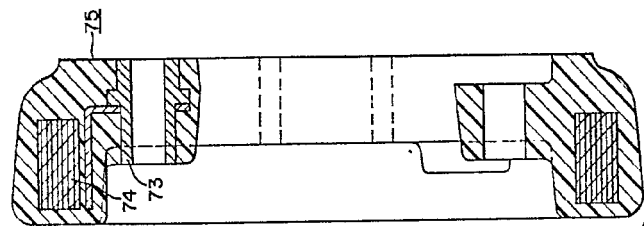


FIG. 19.

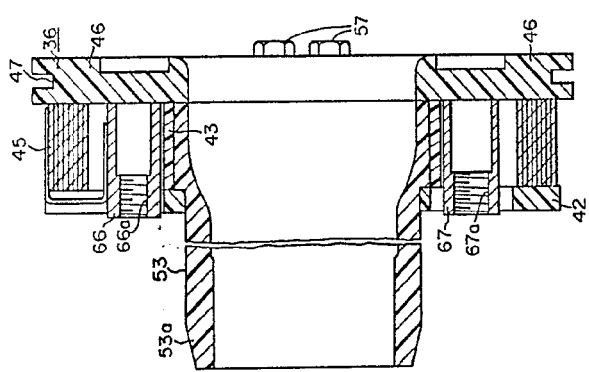


FIG. 18.

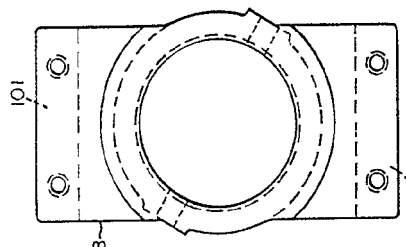


FIG. 17.

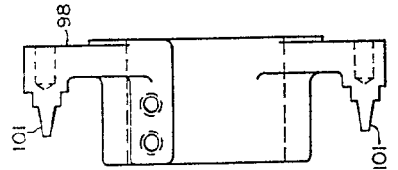


FIG. 16.

344000

FIG. 20.

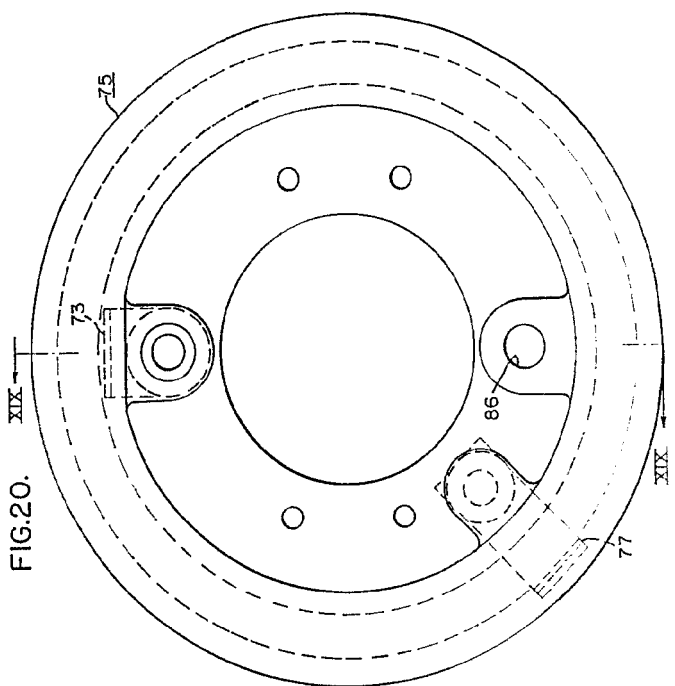


FIG. 30.

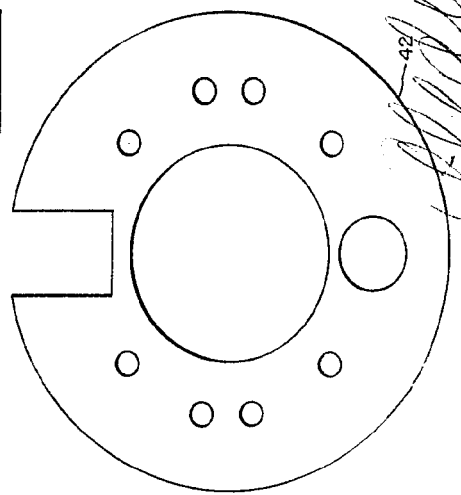
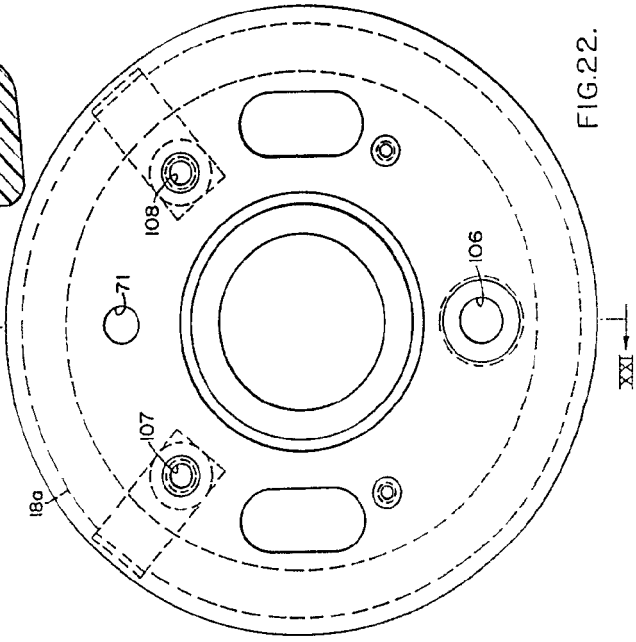


FIG. 22.



Albino

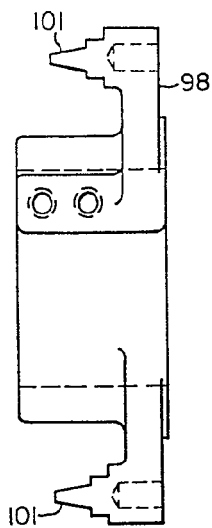


FIG. 16.

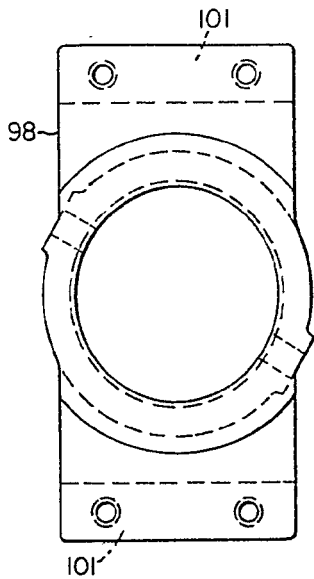


FIG. 17.

344088

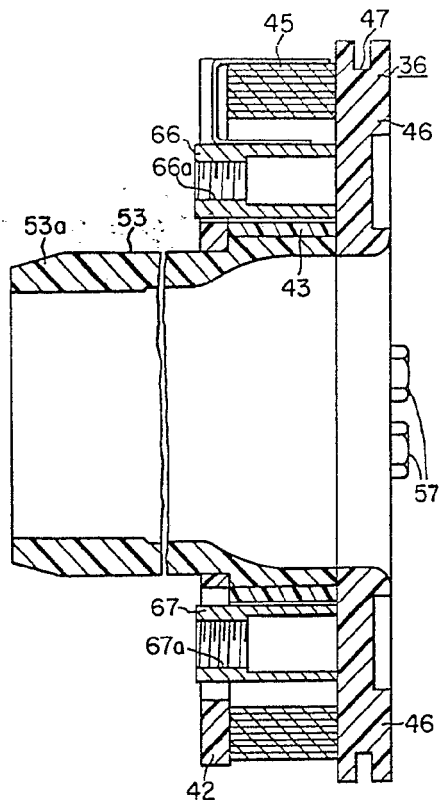


FIG. 18.

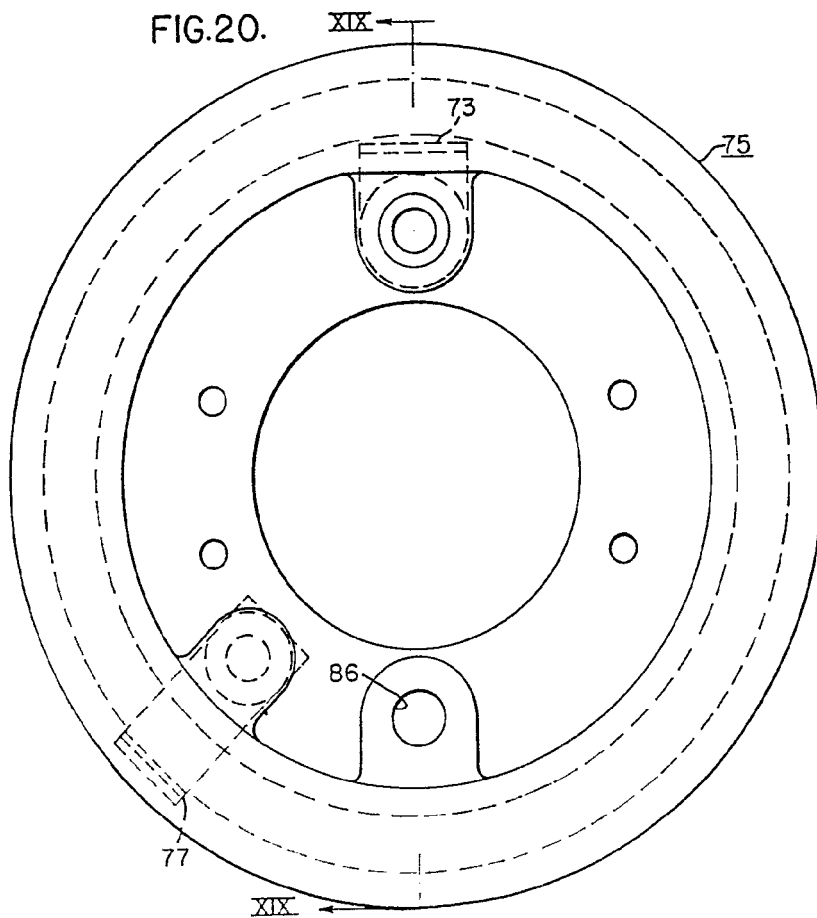


FIG. 20.

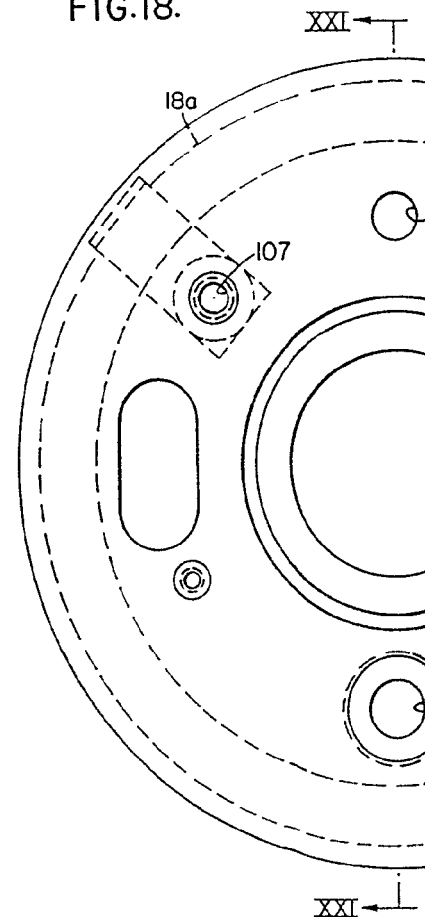


FIG. 21.

F

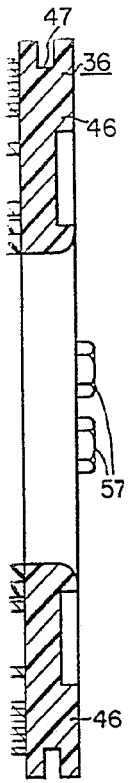


FIG.19.

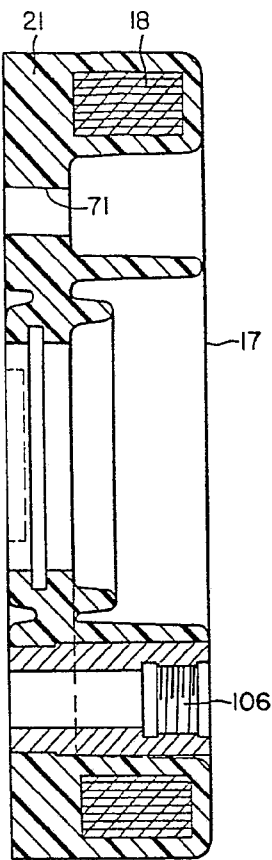
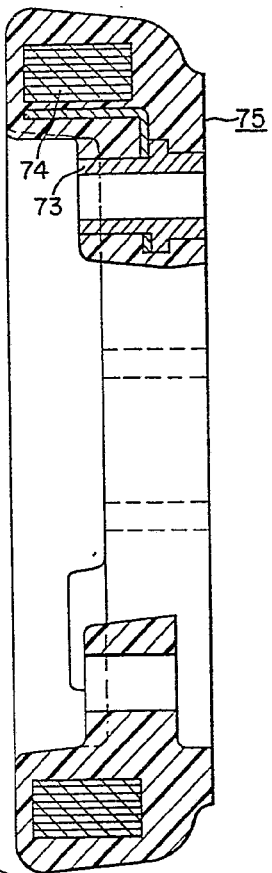


FIG.21.

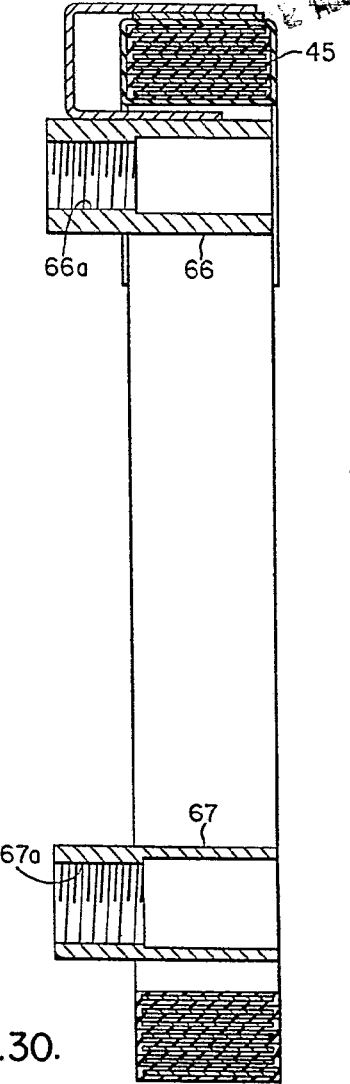


FIG.24.

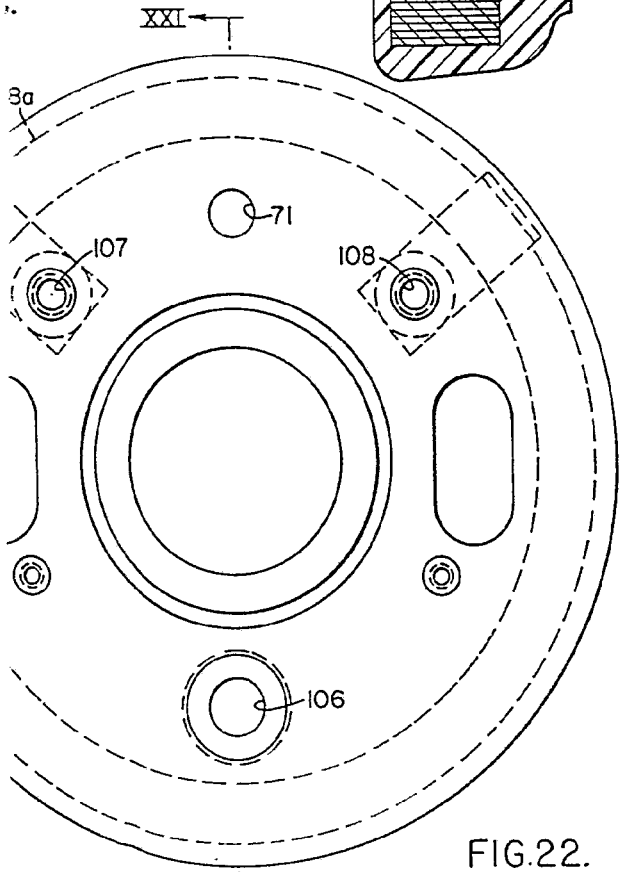


FIG.22.

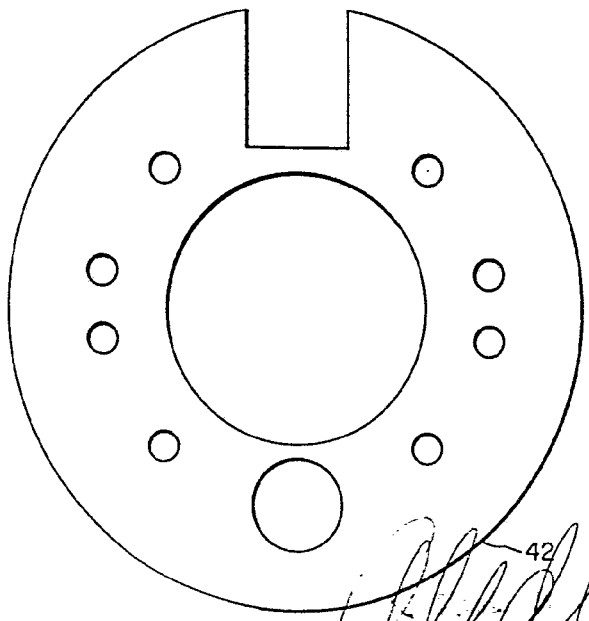


FIG.30.

Handwritten signature or initials in the bottom right corner of the page.



FIG.28. **344088**

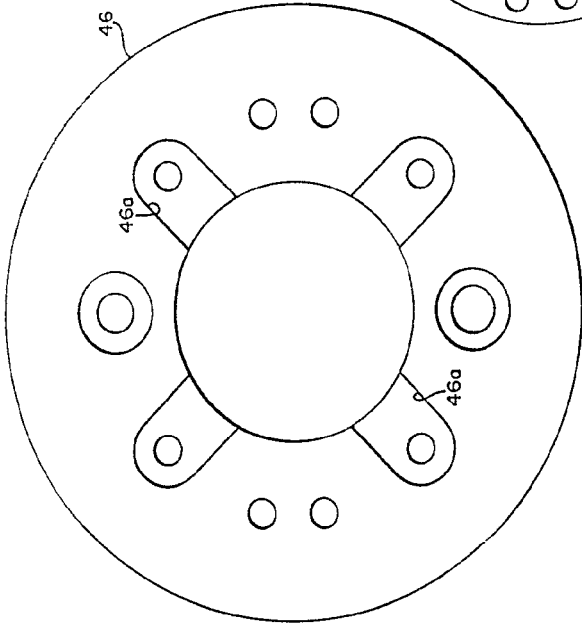


FIG.29.

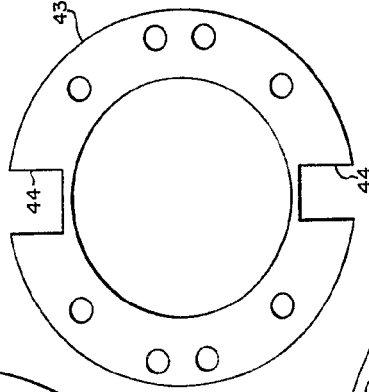


FIG.23.

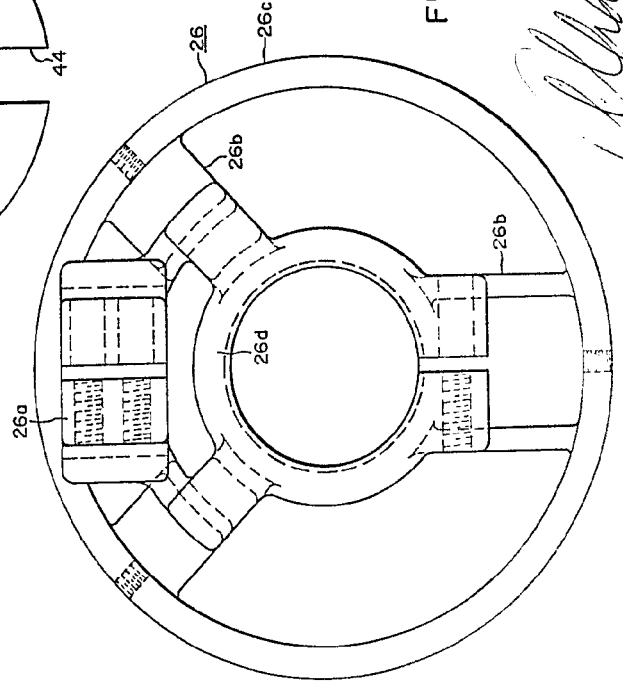


FIG.25.

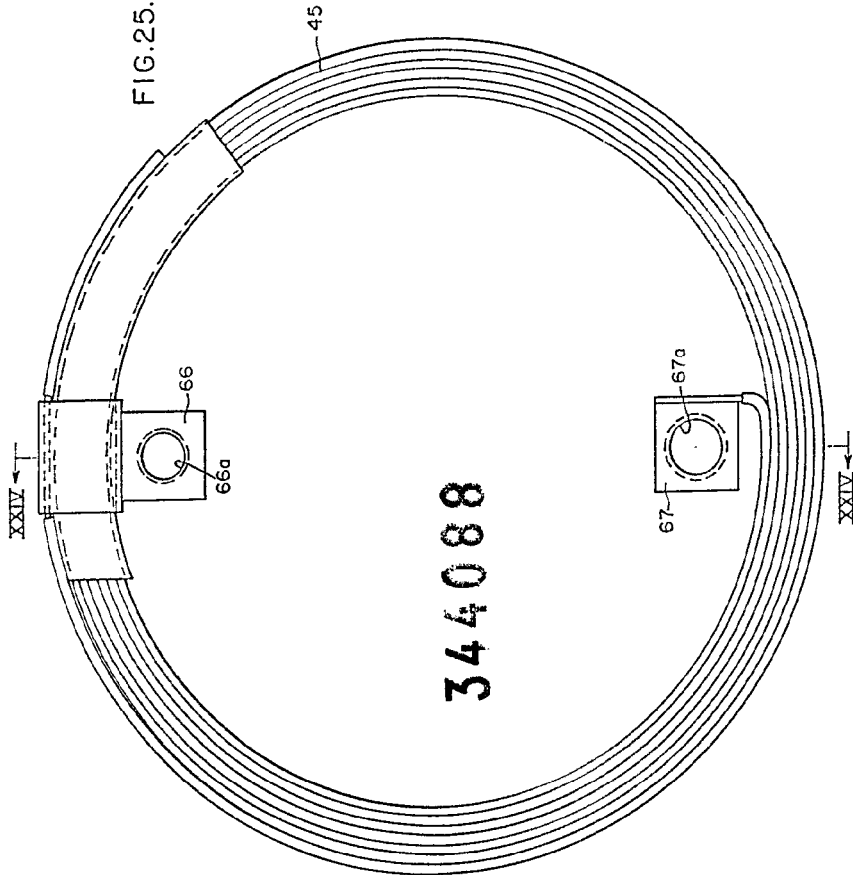


FIG.26.

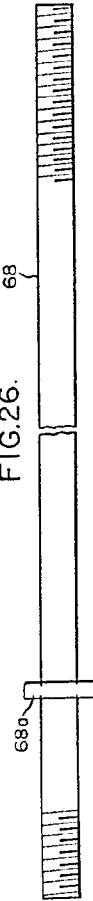
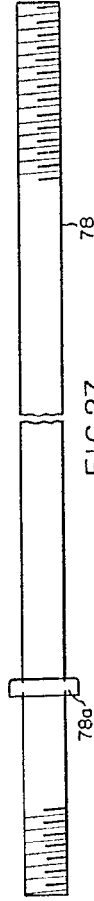
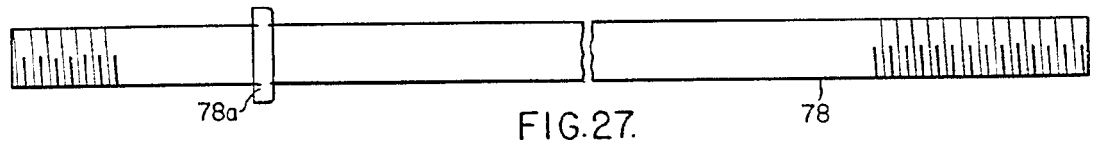
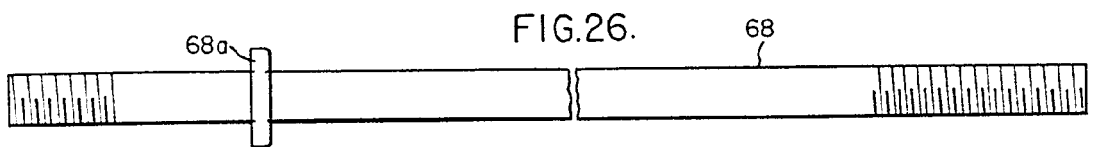
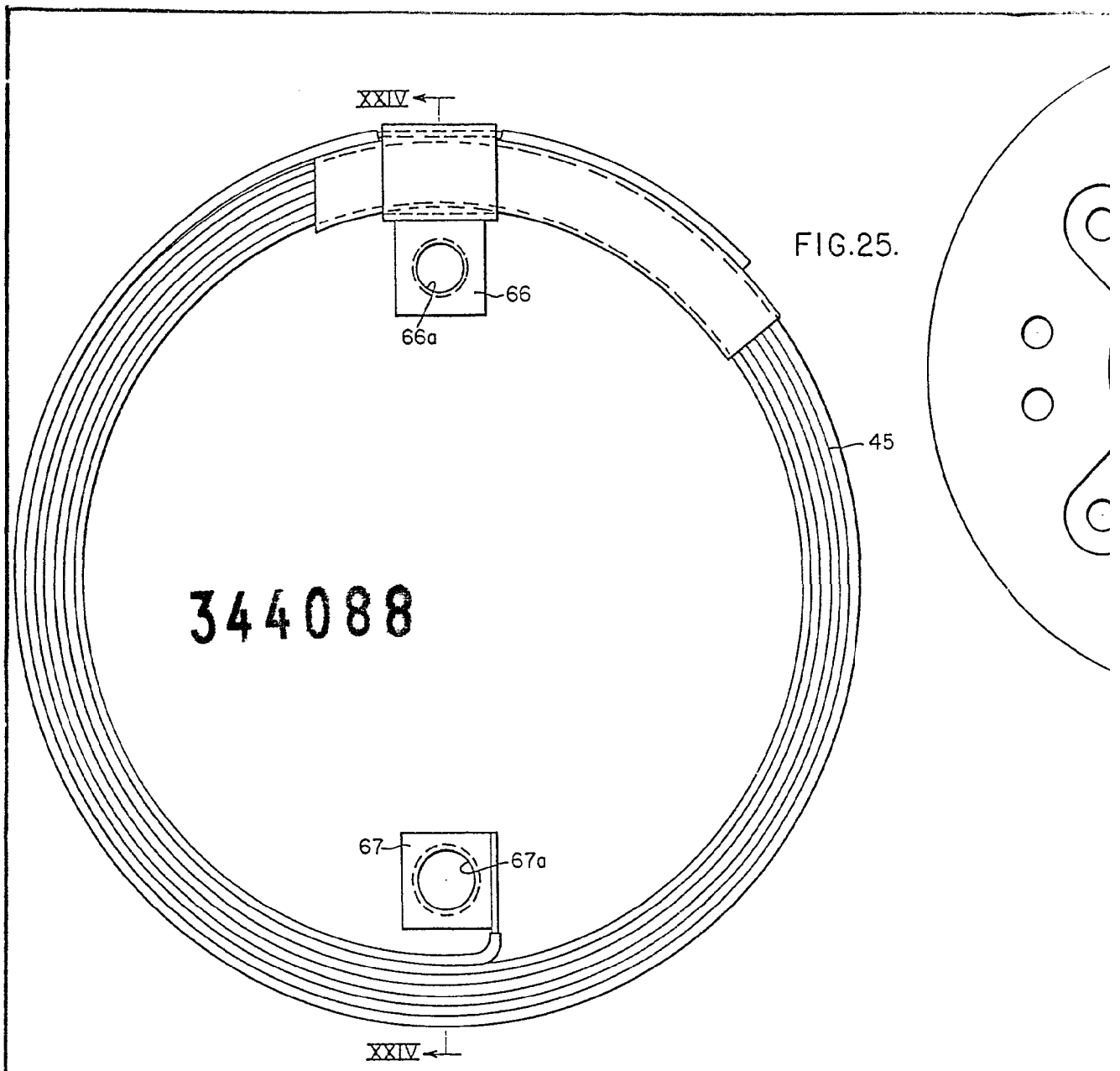


FIG.27.



Handwritten signature or name in the top right corner.



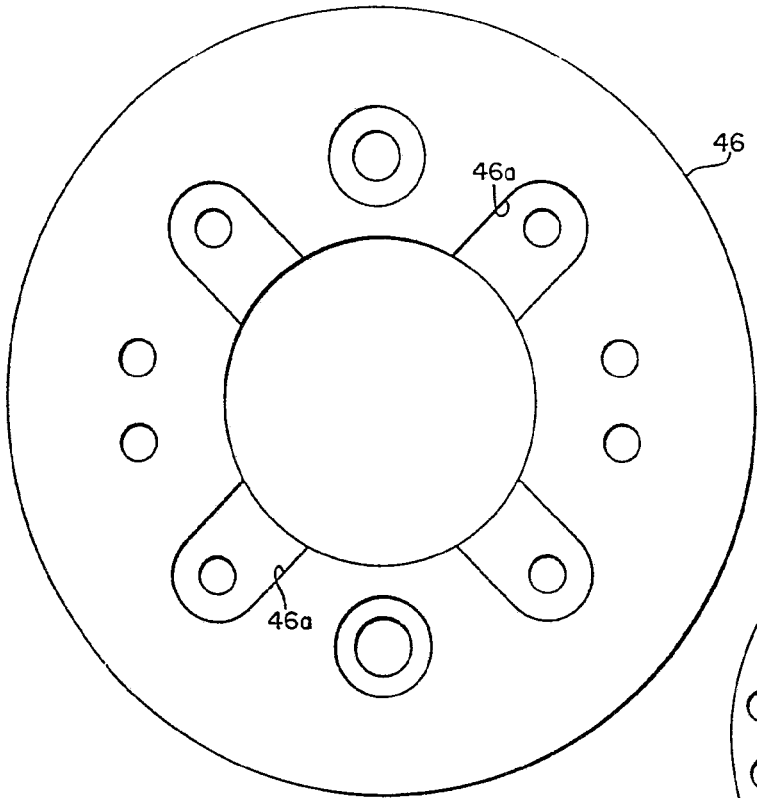


FIG. 28. **344088**

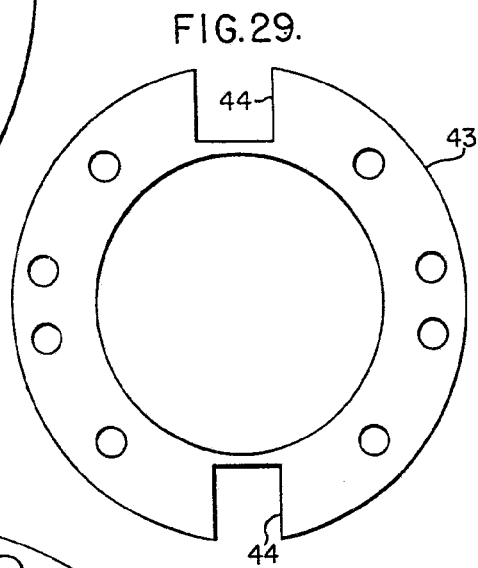


FIG. 29.

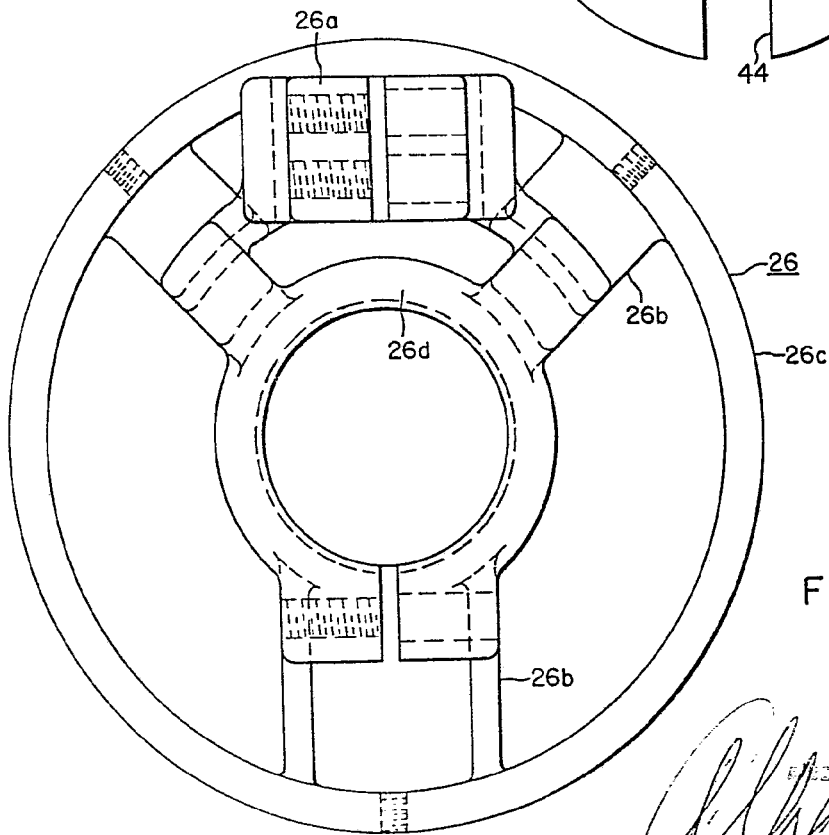


FIG. 23.

Alfred...