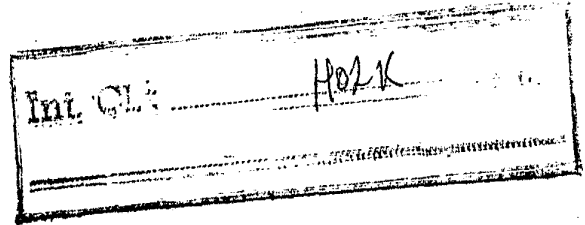


365!



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una  
PATENTE DE INVENCION

Solicitante: WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

Domicilio: Westinghouse Building, Gateway Center, PITTSBURGH,  
Pennsylvania 15222 Estados Unidos.

Enunciado: MAQUINA DINAMOELECTRICA TRIFASICA

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense  
nº 470.103 del 15 de mayo de 1.974

l.a.

El invento se refiere a máquinas dinamoeléctricas tri-  
fásicas.

Las grandes máquinas dinamoeléctricas tienen normal-  
mente una estructura de terminales de conductores en la cual los  
5 conductores principales de la máquina son conducidos a partir de  
los devanados para ser conectados a circuitos externos. En el ca-  
so de grandes generadores accionados por turbinas, estas estruc-  
turas terminales, llamadas generalmente cajas de terminales, tie-  
nen la forma de grandes recintos estancos a los gases montados  
10 en la parte inferior del bastidor de la máquina. La caja de ter-  
minales soporta unas bornas terminales de alta tensión estancas  
a los gases y los terminales de línea y neutral de los devanados  
del generador llegan a la caja de terminales y están conectadas  
en ella con las bornas terminales. Las bornas terminales se emplean  
15 para realizar las conexiones necesarias con los sistemas de alimen-  
tación externos. En la mayoría de los casos, se necesita uno o va-  
rios transformadores de corriente para cada uno de los conducto-  
res y en la práctica corriente estos transformadores están monta-  
dos en las bornas terminales concéntricamente respecto a los con-  
ductores respectivos en el exterior de la caja de terminales pro-  
piamente dicha.

Esta disposición convencional presenta varios incon-  
venientes, en particular en generadores de gran tamaño. Teniendo  
en cuenta que los generadores modernos accionados por turbina tie-  
25 nen una potencia nominal cada vez más importante, los generadores  
de tamaños más importantes pueden presentar corrientes de carga  
del orden de varios millares de amperios dando lugar a una con-  
centración de flujo magnético muy elevada, alrededor de los ter-  
minales del generador. Estos flujos elevados pueden dar lugar a  
30 un fuerte calentamiento de las cajas de terminales de construc-

ción convencional hechas de materia magnética, tal como acero corriente. Por tanto, ha sido necesario, en numerosos casos utilizar materiales no magnéticos tales como acero inoxidable, para las cajas de terminales, lo que permite reducir el calentamiento, pero es extremadamente costoso e inadecuado. Además, los elevados flujos magnéticos afectan los transformadores de corriente. Por tanto, si los transformadores de corriente no están apantallados, el flujo procedente de las fases adyacentes puede hacer que los núcleos del transformador se saturen y puede tener un efecto perjudicial sobre la precisión. Si los transformadores están apantallados para protegerlos de los flujos de las fases adyacentes, estos flujos dan lugar a un fuerte calentamiento de las mismas pantallas. Por tanto, las construcciones convencionales de cajas de terminales no son satisfactorias para los grandes generadores accionados por turbina.

De acuerdo con el invento, una máquina dinamoeléctrica trifásica incluye un bastidor y tres pares de conductores que se extienden hacia el exterior del bastidor, incluyendo cada uno de dichos pares un conductor de línea y un conductor neutro, un recinto para dichos conductores montado en el bastidor, una borna terminal para cada conductor soportada en el recinto, incluyendo dicho recinto un dispositivo de apantallamiento conductor que contiene cada par de conductores, y por lo menos un transformador de corriente asociado con cada conductor en el interior de dicho dispositivo de apantallamiento.

De manera conveniente, se proporciona una caja de terminales que incluye un recinto para los conductores de un generador de gran tamaño y que soporta las bornas terminales estancas a los gases con las cuales están conectados los conductores, y que incluye un dispositivo de apantallamiento para los conducto

res situados en el interior del recinto de modo que los conductores estén apantallados de una manera tal que los flujos magnéticos se mantengan en el interior del espacio contenido en el sistema de apantallamiento. De este modo, no se producen flujos de dispersión y los problemas de calentamiento mencionados más arriba se eliminan. Preferentemente, las pantallas consisten en estructuras generalmente cilíndricas dispuestas concéntricamente con los conductores para contenerlos y apantallarlos eficazmente. Esta disposición da lugar a campos magnéticos simétricos en el interior de las pantallas cilíndricas y ya que no existen flujos de dispersión procedentes de fases adyacentes, los transformadores de corriente asociados con cada conductor pueden situarse en el interior de las pantallas. Los dispositivos de apantallamiento de grandes dimensiones y costosos que se utilizan actualmente para los transformadores de corriente, se eliminan y los transformadores de corriente se sitúan en el interior de la caja de terminales y, por tanto, se evita la necesidad de montar los transformadores de corriente en las bornas fuera de la caja de terminales, como se hacía anteriormente.

Se describirá ahora el invento de manera detallada, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

la figura 1 es una vista de una caja de terminales que incorpora el invento, parcialmente en alzado lateral y parcialmente en sección longitudinal, tomada sustancialmente a lo largo de la línea I-I de la figura 2;

la figura 2 es una vista en sección transversal tomada sustancialmente a lo largo de la línea II-II de la figura 1;

la figura 3 es una vista en planta por encima tomada a lo largo de la línea III-III de la figura 2; y

la figura 4 es una vista en sección transversal par-

cial tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2.

Se ilustra en los dibujos una caja de terminales destinada a ser utilizada con un generador de gran potencia accionado por turbina dotado de un bastidor 10 cerrado en su parte inferior por una placa de fondo 11 que tiene unos orificios 12 a través de los cuales pasan los conductores del generador a partir del bastidor hacia el exterior de la máquina. La caja de terminales que se ilustra está destinada a ser utilizada con una máquina trifásica y por tanto se representan tres pares de conductores que se extienden a partir del bastidor de la máquina hacia el interior de la caja de terminales, consistiendo cada par de conductores en un conductor de línea 14 y un conductor neutro 15. Los conductores 14 y 15 pueden ser conductores aislados de cualquier construcción adecuada o corriente capaz de dejar pasar las muy elevadas corrientes de carga de un generador de gran potencia accionado por turbina.

La caja de terminales 16 propiamente dicha, está constituida por un recinto hermético a los gases adaptado para estar montado en la placa de fondo 11 del bastidor del generador. Según se representa, la caja de terminales 16 está hecha de placas de acero 17 que forman un recinto de forma rectangular y que están soldadas o unidas de otro modo, conjuntamente para formar un recinto estanco a los gases. La caja de terminales 16 está montada en la placa de fondo 11 del bastidor 10, por medio de elementos de bastidor 18 que están sujetos en la placa 11 para formar una junta a prueba de los gases. La caja de terminales 16 está cerrada en su parte superior por un elemento de placa superior 19 que está montado en los elementos de bastidor 18 por medio de elementos estructurales herméticos a los gases 20, y que está dotado de orificios 21 destinados a dar paso a los conductores y

cuyo tamaño y posición corresponden a los de los orificios 12 formados en la placa 11. Unos medios adecuados (no representados) pueden formarse para hacer circular el hidrógeno desde el bastidor 10 del generador a través de la caja de terminales con el objeto de enfriarla.

Las bornas terminales 22 están montadas en el fondo de la caja de terminales 16 con juntas a prueba de gases. Las bornas 22 pueden ser de tipo convencional capaces de soportar las elevadas corrientes de carga y para conectar los conductores del generador con un sistema de alimentación externo. Las bornas pueden, si se desea, bornas enfriadas internamente por gas o agua de cualquier manera usual. Según se representa particularmente en la figura 2, cada par de conductores 14 y 15 se extiende verticalmente hacia abajo a través de los orificios 12 y 21 hasta la caja de terminales 16. Cada conductor está conectado a una porción generalmente horizontal 23 que se extiende hasta una posición situada directamente encima de una borna 22, y otra porción vertical 24 del conductor está sujeta en la porción 23 y conectada con la borna 22. De este modo, cada par de conductores consiste en dos porciones verticales separadas por una distancia relativamente corta que se extienden a partir del bastidor y dos porciones verticales paralelas separadas por una distancia más importante sujetas en las bornas, con unas porciones intermedias horizontales que unen las porciones verticales. Las porciones verticales de los conductores en el punto donde penetran en la caja de terminales, están soportadas preferentemente por una placa aislante 25 montada en la placa superior 19 de la caja de terminales.

Como se ha indicado más arriba, cada par de conductores está provisto de unos medios de apantallamiento en el interior de la caja de terminales 16. Las pantallas son de forma cilíndrica

y están dispuestas de manera sustancialmente concéntrica respecto a los conductores correspondientes. A este efecto, un elemento de pantalla cilíndrico 26 está dispuesto concéntricamente a cada borna terminal 22 y puede hacerse de aluminio u otro material conductor adecuado. El elemento de pantalla cilíndrica 26 se extiende  
5 hacia arriba, según se representa, encima de la borna y alrededor de la parte inferior de la porción vertical 24 del conductor. Los elementos de pantalla cilíndrica verticales 26 que rodean las bornas terminales 22 de cada par de conductores están unidos por un  
10 elemento de pantalla cilíndrica horizontal 27 que está dispuesta de manera sustancialmente concéntrica respecto a la porción horizontal 23 de los conductores. El elemento de pantalla horizontal 27 tiene unos orificios en cada extremidad en su lado inferior para los elementos cilíndricos verticales 26 y está unido a las pestañas 28 de estos elementos, por ejemplo, mediante tornillos u  
15 otros medios adecuados. Las extremidades del elemento cilíndrico 27 están cerradas por unos elementos de cierre de extremidad 29 que tienen una sección esférica superior y que están sujetos en las pestañas de las extremidades del elemento cilíndrico 27, según se ilustra. El elemento cilíndrico 27 tiene también un orificio 30 en su lado superior a través del cual pasan los conductores 14 y 15. Por tanto, se observará que los elementos verticales cilíndricos 26 y el elemento cilíndrico horizontal 27 forman conjointamente una pantalla cilíndrica que está dispuesta concéntri-  
20 camente a las porciones de conductor 23 y 24 en el interior de la caja de terminales 16.

Los conductores y los elementos de pantalla pueden estar soportados en la caja de terminales de cualquier manera de seada. Según se representa, los elementos de pantalla verticales  
30 26 están sujetos directamente en las placas de fondo 17 de la ca-

ja de terminales. La porción horizontal 27 de la pantalla, así como las porciones horizontales de conductor 23, pueden exigir un soporte suplementario. Un elemento circular de protección y de soporte 32 está situado alrededor de la parte central del elemento de pantalla 27. El elemento 32 se extiende hasta la placa aislante superior 25 y está mantenido en su sitio por las placas de soporte 34 o los elementos de soporte superiores 35. El elemento de pantalla 27 puede sujetarse en el elemento de soporte 32 o puede estar soportado a partir de éste, por unas placas de soporte 36. Las porciones de conductor 23 en el interior de la pantalla 27 pueden ser mantenidas en su posición por unos soportes aislantes 37 acoplados con los conductores, según se ilustra en la figura 2, y que se apoyan en la pantalla 27. Unos cojines de soporte 38 están dispuestos en el elemento de soporte 32 en una posición tal que soporten los tirantes 37 en el interior de la pantalla. Unos orificios de acceso 40 formados en los costados de la caja de terminales, facilitan el acceso a los conductores y a las pantallas en el interior de la caja de terminales, estando dichos orificios obturados por unas tapas 41 herméticamente cerradas a los gases.

Las pantallas de cada par de conductores están conectadas eléctricamente desde la borna terminal de línea hasta las bornas terminales neutrales. Las tres pantallas de los tres pares de conductores están conectadas eléctricamente las unas con las otras, en la extremidad de línea y en la extremidad neutral para mantenerlas al mismo potencial. Esto puede hacerse sujetando directamente los elementos de pantalla 26 de cada par de conductores, en la caja de terminales conductora, según se ilustra.

Cada par de conductores está contenido en una pantalla conductora. Las pantallas mantienen eficazmente el flujo mag

nético de las corrientes que circulan en los conductores en los espacios internos de las pantallas, ya que los flujos que alcanzan la pantalla inducen corrientes que generan flujos iguales y opuestos al flujo interno, de modo que se anulen y que no exista flujo de dispersión fuera de la pantalla. Por tanto, las dificultades descritas más arriba y que se deben a los efectos de estos flujos de dispersión se eliminan y la caja de terminales puede hacerse con acero magnético corriente en lugar de emplear la materia no magnética costosa que se necesitaba en la técnica anterior.

Ya que los conductores están contenidos en pantallas cilíndricas dispuestas concéntricamente, según se ha descrito más arriba, el campo magnético en el interior de la pantalla cilíndrica es casi perfectamente simétrico y no puede existir en el interior de la pantalla ningún flujo de dispersión procedente de las fases adyacentes. Por estos motivos, es posible y conveniente montar los necesarios transformadores de corriente en el interior de las pantallas. Como se ha indicado anteriormente, en la mayoría de los casos, se necesita uno o varios transformadores de corriente para cada conductor con el objeto de alimentar los relés de protección, los equipos de medición o para otras aplicaciones. Hasta la fecha, estos transformadores se montaban usualmente en las bornas fuera de la caja de terminales propiamente dicha, y era frecuentemente necesario apantallar estos transformadores. Con esta disposición convencional, el flujo magnético de dispersión procedente de las fases adyacentes, daba lugar a los problemas de calentamiento y de saturación descritos más arriba.

De acuerdo con el invento, los transformadores de corriente se montan preferentemente en el interior de las pantallas. Como se ve en las figuras 1 y 2, estos transformadores de corrien

te 42 están provistos para cada conductor y están dispuestos con  
céntricamente respecto al conductor en forma de pila y están con  
tenidos en un alojamiento o soporte adecuado 43 en el interior  
del elemento de pantalla cilíndrico 26. Los conductores proceden  
5 tes de cada grupo de transformadores pueden ser conducidos a un  
cuadro de terminales 44 en la caja de terminales provista de una  
placa de cierre a prueba de gases 45. Se obtiene así un disposi-  
tivo de montaje relativamente sencillo para los necesarios trans  
formadores de corriente. Estos transformadores están protegidos  
10 contra los flujos de dispersión debido a su posición en el inte-  
rior de la pantalla y por tanto, se obtiene una mayor precisión  
y no pueden producirse efectos de calentamiento o efectos de sa-  
turación. Los transformadores están también protegidos contra des  
perfectos mecánicos o contra la acción de otras fuerzas externas  
15 ya que están contenidos en el interior de la caja de terminales.

Se ve ahora claramente que se proporciona una cons-  
trucción de caja de terminales para generadores de gran potencia  
en la cual, los mismos conductores están eficazmente apantalla-  
dos de una manera que elimina los problemas debidos a los flujos  
20 de dispersión inevitables en los tipos de construcción anteriores,  
y que proporciona también un soporte adecuado y eficaz de los  
transformadores de corriente, de tal manera que estén protegidos  
contra flujos magnéticos de dispersión. Se ve también que, aun-  
que se haya ilustrado y descrito un modelo particular a título  
25 ilustrativo, pueden llevarse a cabo otros modos de realización  
y modificaciones. Por ejemplo, en numerosos casos, los conducto-  
res neutrales están conectados conjuntamente por una barra de  
conexión neutral en el exterior de la caja de terminales y en es  
tos casos la barra de conexión neutral propiamente dicha, puede  
30 situarse en el interior de la caja de terminales, según el inven

to, en el interior del sistema de apantallamiento, de modo que es posible eliminar tres de las costosas bornas terminales. Otra modificación posible consiste en diseñar el dispositivo de apantallamiento con una resistencia mecánica suficiente para que sirva a la vez como recinto para los conductores y como pantalla, de modo que sea posible eliminar la caja de terminales como estructura separada, y de tal manera que las mismas pantallas puedan servir como caja de terminales.

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

REIVINDICACIONES

1. - Máquina dinamoeléctrica trifásica que tiene un bastidor y tres pares de conductores que se extienden hacia el exterior a partir del bastidor, incluyendo cada uno de dichos pares un conductor de línea y un conductor neutro, un recinto para dichos conductores montado en el bastidor, una borna terminal para cada conductor soportada en el recinto, incluyendo dicho recinto unos medios de apantallamiento conductores que rodean cada par de conductores y por lo menos un transformador de corriente asociado con cada conductor en el interior de dicho dispositivo de apantallamiento.

2. - Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque el dispositivo de apantallamiento de cada par de conductores es sustancialmente cilíndrico y está dispuesto concéntricamente con relación a los conductores.

3. - Máquina según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque incluye, tratándose de una máquina dinamoeléctrica polifásica que tiene unos conductores que se extienden a partir de un bastidor, una estructura de terminales que incluye un recinto montado en dicho bastidor y que contiene dichos conductores,

estando los conductores dispuestos a pares, que consisten cada uno en un conductor de línea y un conductor neutro, y una borna terminal montada en el recinto para cada conductor.

5 4. - Máquina según la reivindicación 3, caracterizada porque los conductores de cada par tienen unas primeras porciones paralelas separadas sujetas en dichas bornas terminales y unas segundas porciones paralelas separadas por una distancia más corta que dichas primeras porciones y que se extienden en el bastidor, con unas porciones intermedias que unen las primera y segunda porciones de cada conductor, sustancialmente en ángulos rectos respecto a éstas, y porque el dispositivo de apantallamiento de cada par de conductores incluye una primera porción cilíndrica que rodea cada una de las primeras porciones de los conductores concéntricamente a éstas y unas porciones cilíndricas intermedias del dispositivo de apantallamiento, rodeando dicha porción intermedia las porciones intermedias de los conductores concéntricamente respecto a éstos y teniendo un orificio para dar paso a las segundas porciones de los conductores.

15 5. - Máquina según la reivindicación 4, caracterizada porque el transformador de corriente está dispuesto en el interior de las primeras porciones cilíndricas del dispositivo de apantallamiento.

20 6. - Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque los medios de apantallamiento de todos los pares de conductores están conectados eléctricamente los unos con los otros en las extremidades de las primeras porciones cilíndricas de los medios de apantallamiento alejadas de las porciones intermedias.

30 7. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita por:

1 MAQUINA DINAMOELECTRICA TRIFASICA.

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

Madrid, 30 de abril de 1.975

5

.BERNARDO UNGRIA

P.B.

10

15

20

25

30

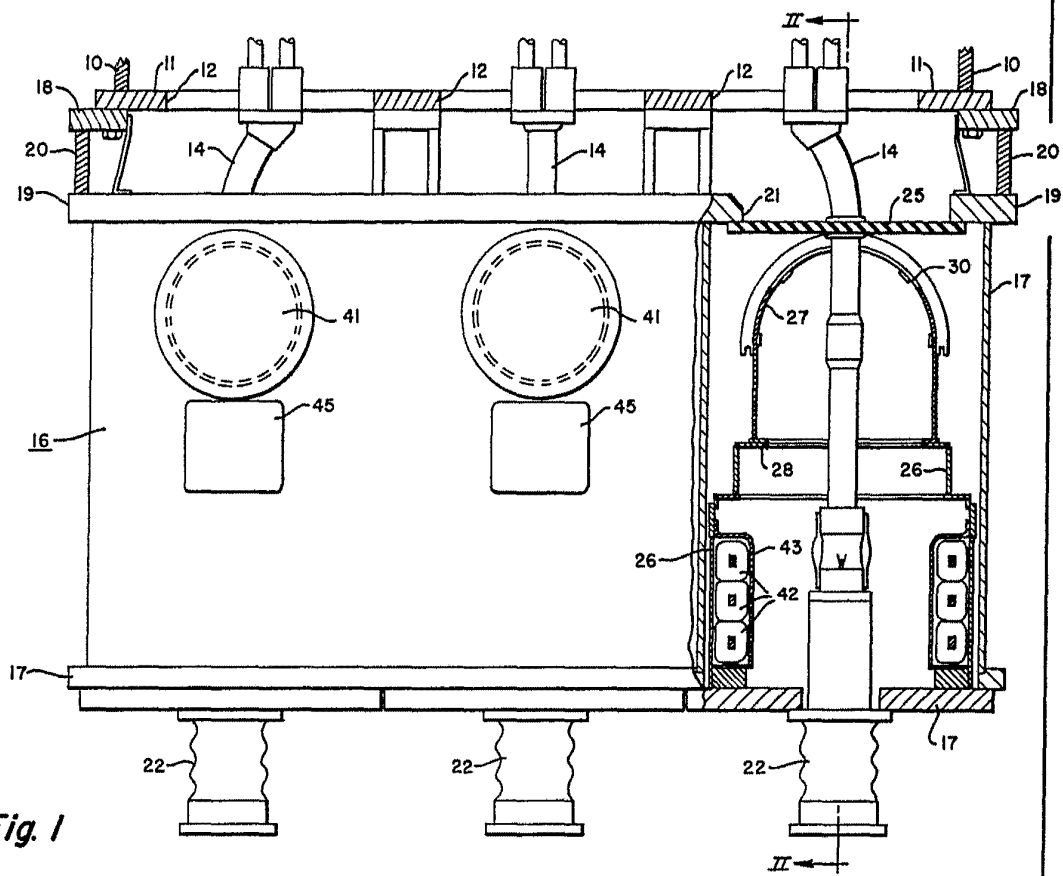


Fig. 1

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 30 de Abril de 1.975  
BERNARDO UNGRIA  
P-P.

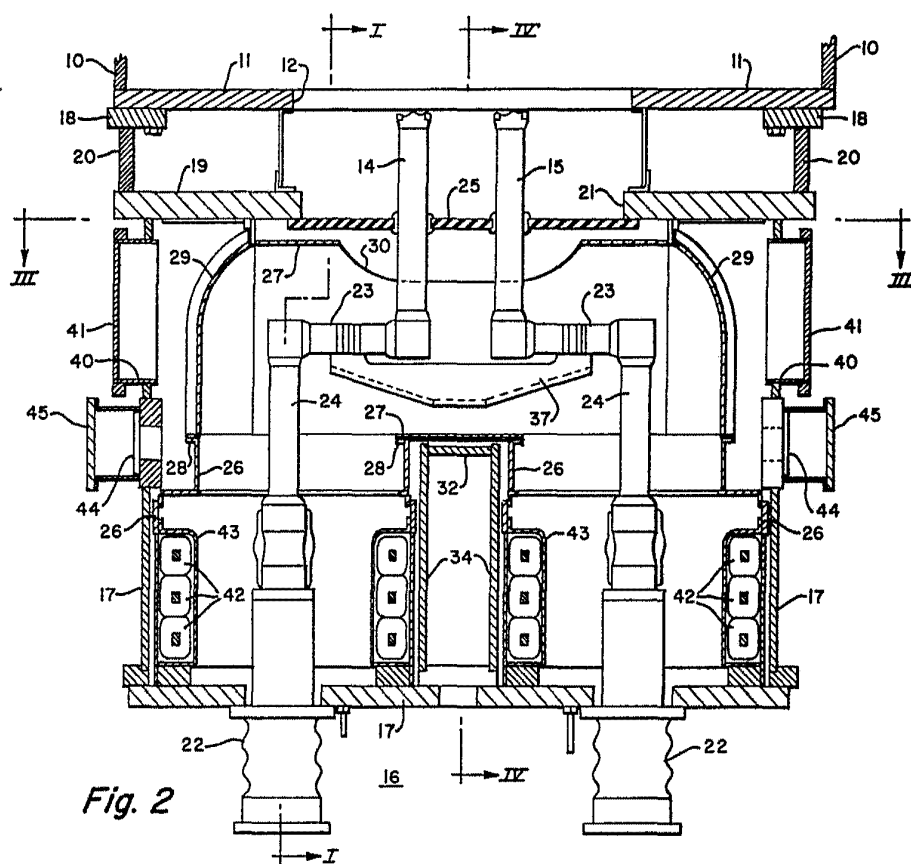


Fig. 2

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 30 de Abril de 1.975  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

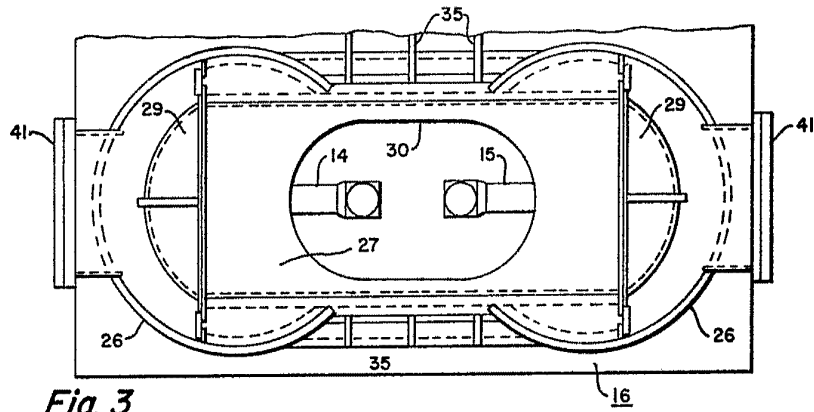


Fig. 3

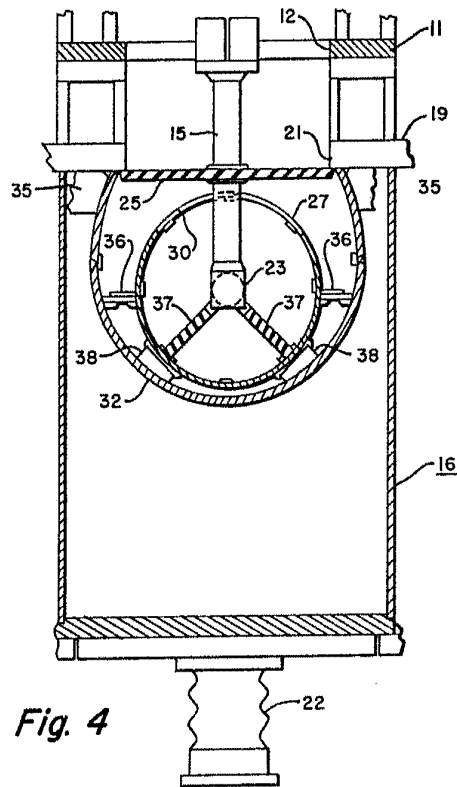


Fig. 4

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 30 de Abril de 1.975  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.