

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES

11

21

22

NUMERO

462.652

FECHA DE PRESENTACION

26-9-1.977

AI

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
727,283	27.9.76	Estados Unidos

47 FECHA DE PUBLICIDAD	48 CLASIFICACION INTERNACIONAL	60 PATENTE DE LA QUE ES DERIVADA
	H 026//G 21C	

64 TITULO DE LA INVENCION
CONJUNTO DE PENETRACION DE CONDUCTORES ELECTRICOS

71 SOLICITANTE (S)
GENERAL ELECTRIC COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
1 River Road, SCHENECTADY, New York 12305, Estados Unidos

72 INVENTOR (ES)
ROBERT MERL E SCHUSTER y NORMAN GERALD LURIA, ambos de nacionalidad estadounidense

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

BAD ORIGINAL

El invento se refiere a un conjunto de penetración de conductor eléctrico, destinado a realizar la estanqueidad al vapor y a la presión de un conductor que atraviesa las dos paredes autoestables de un recipiente de contención de reactor nuclear, que está sometido a un movimiento relativo debido a un fenómeno sísmico o a la dilatación térmica de las paredes y del conductor.

En la mayoría de los tipos de reactores nucleares, el núcleo del reactor está contenido en una vasija de reactor construida de acero. La vasija del reactor está alojada en un edificio de contención o recipiente que está previsto bajo la forma de recipiente resistente a la presión con paredes de hormigón y acero. El recipiente de contención asegura el apantallamiento biológico y está herméticamente cerrado para impedir el escape de vapores, líquidos y otros materiales del reactor en el caso de escape en el sistema primario. Para el funcionamiento del reactor, es preciso hacer pasar diversos conductores eléctricos, que incluyen las líneas de alimentación con energía y las líneas de transporte de control, a través de las paredes del recipiente de contención. En un tipo de recipiente de contención, se utilizan dos paredes autoestables, una de hormigón y la otra de acero, para rodear el reactor nuclear. La pared interna se llama normalmente pared de contención y la pared externa se llama normalmente pared de apantallamiento. Las paredes de contención y de apantallamiento están generalmente separadas por un espacio anular de anchura variable. Los conductores que deben atravesar el recipiente de contención están sujetos en las paredes del recipiente de contención por medio de unos conjuntos de penetración que están montados en unas boquillas de

penetración incorporadas en las paredes del recipiente de contención durante su fabricación inicial. Las paredes autoestables del recipiente de contención se desplazarán independientemente al estar sometidas a un movimiento debido a un fenómeno sísmico o a una variación de temperatura entre las paredes o entre las paredes y el conductor. Este movimiento puede producir desperfectos en el conductor o en el conjunto de penetración y esto puede hacer que los vapores y otros materiales del reactor se escapen en el caso de fuga en el sistema primario.

Otro problema que se presenta cuando se instalan dispositivos de penetración de conductores eléctricos en un recipiente de contención dotados de dos paredes autoestables separadas, consiste en que las boquillas de penetración incorporadas en cada pared pueden no estar exactamente alineadas. Con conductores de transmisión de energía reducida o conductores de transmisión de señales, esto no constituye un problema importante en razón de la flexibilidad de los conductores. Sin embargo, con conductores de transmisión de energía media y elevada, que son relativamente rígidos, un defecto de alineación de las boquillas de alineación producirá la aplicación de una fuerza indeseable de los conductores o a su recubrimiento de protección, cuando se obligan a situarse en su sitio en un par de boquillas de penetración alineadas defectuosamente.

Se ha propuesto y utilizado una variedad de conjuntos de penetración de conductores eléctricos. Entre sus inconvenientes, pueden indicarse que son relativamente costosos y complicados, y necesitan un mantenimiento indeseable durante la vida útil de la instalación nuclear, y que necesitan

una cantidad anormal del costoso tiempo de montaje e instalación in situ. Unos conjuntos de penetración de conductores eléctricos de la técnica anterior, incluían unos dispositivos previstos para reducir los desperfectos en el conjunto de penetración de conductores eléctricos, en caso de un movimiento de tipo relativamente lento y progresivo asociado con la dilatación térmica de los conductores. Sin embargo, estos conjuntos de penetración de conductores eléctricos de la técnica anterior han sido diseñados todos para atravesar una sola pared y la técnica anterior no presenta una solución al problema de la compensación de los movimientos relativamente rápidos y violentos de dos paredes autoestables producidos por un fenómeno sísmico.

De manera resumida, estos objetos, así como otros objetos del invento, se obtienen en una forma del invento, utilizando un conjunto de penetración de conductores eléctricos destinado a hacer pasar por lo menos un conductor a través de las dos paredes autoestables de un recipiente de contención, incluyendo este conjunto un primer subconjunto de penetración sujeto y herméticamente adaptado a la primera pared y un segundo subconjunto de penetración acoplado de manera deslizante o rodante y adaptado herméticamente en la segunda pared. El primer subconjunto de penetración está montado en una primera boquilla de penetración tubular que se monta herméticamente en la primera pared durante la fabricación inicial de la pared. El primer subconjunto de penetración incluye un primer cabezal herméticamente adaptado a una extremidad de la primera boquilla de penetración, teniendo el primer cabezal por lo menos un primer orificio formado en él con por lo menos un primer módulo en el primer orificio. El

segundo subconjunto de penetración está montado en una segunda boquilla de penetración tubular montada herméticamente en la segunda pared durante la fabricación inicial de la pared. El segundo conjunto de penetración incluye un segundo cabezal adaptado herméticamente a una extremidad de la segunda boquilla de penetración, teniendo el segundo cabezal por lo menos un segundo orificio y teniendo por lo menos un segundo módulo herméticamente adaptado en el segundo orificio. Los primero y segundo módulos son cuerpos tubulares alargados que tienen uno o varios conductores eléctricos que se extienden a través de ellos, con una resina epoxy que llena el espacio formado entre el conductor y el cuerpo tubular para asegurar un cierre hermético al vapor y a la presión entre el conductor y el cuerpo tubular. El segundo subconjunto de penetración incluye unos medios para permitir un movimiento relativo deslizante o rodante entre el conductor y la segunda boquilla de penetración, lo que permite una reacción no obstaculizada del conductor a los movimientos relativos entre las primera y segunda paredes, que resultan de un fenómeno sísmico o de variaciones de temperatura entre las paredes, o entre el conductor y las paredes. Los medios previstos para permitir el movimiento relativo entre el conductor y la segunda boquilla de penetración, sirven también para reducir las dificultades de instalación resultantes de inevitables defectos de alineación entre las paredes y/o las boquillas de penetración.

En un modo de realización del invento, el orificio formado en el segundo cabezal, está constituido por un orificio cilíndrico destinado a recibir el segundo muelle. Una multiplicidad de anillos tóricos flexibles montados en unos surcos anulares del segundo módulo están comprimidos entre el se

gundo módulo y el diámetro interno del orificio cilíndrico del segundo cabezal para formar una junta de estanqueidad deslizante del tipo de pistón y anillo.

5 En otro modo de realización del invento, los módulos están herméticamente sellados en el segundo cabezal, y el segundo cabezal está sellado herméticamente en la segunda boquilla de penetración con un fuelle flexible. Una multiplicidad de rodillos montados en el segundo módulo están acoplados con el diámetro interno de la segunda boquilla de penetración, y
10 los rodillos conjuntamente con un fuelle flexible, aseguran una junta rodante flexible entre el conductor y la segunda boquilla de penetración.

La figura 1 es una representación esquemática de un conjunto de penetración de conductores eléctricos construidos
15 de acuerdo con el invento.

La figura 2 es una representación esquemática de la reacción de un conjunto de penetración de conductores eléctricos construidos de acuerdo con el invento, al movimiento relativo de las dos paredes del recipiente de contención.

20 La figura 3 es una vista en sección de un modo de realización del invento.

La figura 4 es una vista en sección ampliada de una junta deslizante prevista en el modo de realización del invento que se ilustra en la figura 3.

25 La figura 5 es una vista en sección de otro modo de realización del invento.

La figura 6 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 5.

30 La figura 7 es una vista en sección de un modo de realización del invento que está dotado de una junta deslizante

te similar a la que se ilustra en las figuras 5 y 6, pero está destinada a recibir un gran número de conductores de menor diámetro.

5 La figura 8 es una vista en sección de una variante de realización de la fijación de los conjuntos de penetración en las paredes del recipiente de contención de modo que puedan ser sometidos a una prueba de presión destinadas a determinar la presencia de escapes.

10 La figura 9 es una vista en sección de otro modo de realización del invento.

La figura 10 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 10-10 del modo de realización del invento que se ilustra en la figura 9.

15 La figura 11 es una vista en sección de otro modo de realización del invento.

La figura 12 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 12-12 del modo de realización del invento que se ilustra en la figura 11.

20 Haciendo referencia a la figura 1, se ilustra en ella una representación esquemática de un conjunto de penetración de conductores eléctricos construido de acuerdo con el invento. Se ve que una parte del recipiente de contención está constituido por dos paredes autoestables 1 y 2. La pared 1 está hecha de chapa de acero con un espesor incluido entre 25 9,52 y 25,4 mm (3/8 a 1 pulgada), y se llama normalmente pared de contención. La pared de contención 1 está prevista para soportar una presión de $7,21 \text{ Kg/cm}^2$ (103 libras/pulgada²) en caso de fuga en el sistema primario. La pared 2 está hecha de hormigón armado de un espesor de 91,2 cm aproximadamente 30 (3 pies), y se llama normalmente pared de apantallamiento.

La pared de apantallamiento 2 está prevista para resistir a una presión de 6,35 mm de agua (1/4 pulgada) en el caso de fuga en el sistema primario. Las paredes 1 y 2 están separadas por un espacio anular 3 de anchura variable que es generalmente de 152 cm aproximadamente. (5 pies). De acuerdo con el invento, un conductor 4 que penetra tanto a través de la pared de contención 1 como a través de la pared de apantallamiento 2, está sujeto y herméticamente adaptado en la pared de contención 1 por medio de un primer subconjunto de penetración y está acoplado de manera deslizante o rodante y herméticamente adaptado a la pared de apantallamiento 2 por medio de un segundo subconjunto de penetración 6. El segundo subconjunto de penetración 6 incluye un dispositivo para permitir el movimiento relativo entre el conductor 4 y la pared de apantallamiento 2, que se representa aquí esquemáticamente bajo la forma de rodillos 7, o elementos parecidos, acoplados con la pared de apantallamiento para permitir la reacción no obstaculizada del conductor a los movimientos relativos entre las paredes o entre las paredes y el conductor.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, se ilustra en ella la reacción del conjunto de penetración al movimiento relativo entre las paredes 1 y 2 o entre las paredes y el conductor 4. El movimiento de las paredes la una respecto a la otra o con relación al conductor, puede producirse en caso de fenómeno sísmico, o en razón de diferencias de temperatura entre las paredes 1 y 2, o entre las paredes y el conductor 4. El conjunto de penetración de conductores eléctricos construidos de acuerdo con el invento, está destinado principalmente a aportar una solución a los problemas asociados con el movimiento relativamente rápido y violento entre las pare-

des 1 y 2 que se produce en caso de fenómeno sísmico. Sin embargo, el conjunto de penetración construido de acuerdo con el invento, reduce también las dificultades de instalación y soluciona los problemas asociados con los movimientos de tipo relativamente lento entre las paredes y el conductor, que resultan de la dilatación térmica de las paredes y el conductor. Los movimientos relativos entre las paredes o entre las paredes y el conductor, pueden ser reducidos a desplazamientos ortogonales representados por las flechas horizontales y verticales 8 y 9, respectivamente.

El movimiento en la dirección horizontal que se ilustra por medio de la flecha 8, es permitido por el movimiento relativo del conductor 4 respecto a la pared de apantallamiento 2. La fuerza de tracción aplicada al conductor 4 o a cualquier parte del conjunto de penetración en razón de un movimiento horizontal, se ve así reducida a la pequeña fuerza necesaria para superar la fricción en la junta hermética de tipo deslizante o rodante constituida por el segundo subconjunto de penetración 6.

El movimiento en la dirección perpendicular al conductor, tal como la dirección vertical, que se ilustra por la flecha 9, es permitido por el deslizamiento o el rodamiento del conductor 4 respecto a la pared de apantallamiento 2 y por un pequeño momento ilustrado por la flecha 10. El momento 10 se distribuye sobre toda la longitud del conductor 4 que se extiende a través del espacio anular 3 y da lugar a la deformación del conductor de la manera ilustrada. La fuerza de tracción aplicada al conductor 4 o a cualquier parte del conjunto de penetración en razón de un movimiento perpendicular al conductor, se ve así reducida a la pequeña e in-

significante fuerza necesaria para superar la fricción en la junta hermética del tipo deslizante o rodante, constituida por el segundo subconjunto de penetración 6, y el pequeño e insignificante momento 10.

5 En razón de la reducción de las fuerzas aplicadas al conductor a niveles pequeños e insignificantes, el conjunto de penetración de conductores eléctricos realizados de acuerdo con el invento, permite una reacción no obstaculizada del conductor a los movimientos relativos entre las dos
10 paredes autoestables del recipiente de contención o entre las paredes y el conductor, producidos por fenómenos sísmicos o fuerzas de origen térmico.

Los primero y segundo subconjuntos de penetración se prefabrican para un diámetro de penetración predeterminado y para una anchura predeterminada del espacio anular 3.
15 Las técnicas de construcción dan lugar a variaciones de anchura del espacio anular 3 y el emplazamiento de los primero y segundo subconjuntos de penetración que han dificultado la instalación de los conjuntos de penetración de la técnica anterior. Con cables extremadamente flexibles, estos problemas
20 pueden ser reducidos utilizando simplemente una cierta longitud de cable no tensa dispuesta a través del espacio anular 3. Sin embargo, con cables rígidos de mayor diámetro el resultado inevitable de defectos de alineación imposibles de evitar en la construcción, da lugar a la aplicación de una fuerza
25 inicial de tracción al conductor que atraviesa el espacio anular 3, con un efecto perjudicial sobre el conductor, el aislamiento del conductor y los cierres herméticos de ambos subconjuntos de penetración. Con un conjunto de penetración
30 construido de acuerdo con el invento, las variaciones de an

chura del espacio anular 3 y/o los defectos de alineación entre el emplazamiento del primer subconjunto de penetración 5 y el segundo subconjunto de penetración 6, pueden ser reducidas a desplazamientos verticales y horizontales que se ilustran por medio de las flechas 9 y 8, y al pequeño momento ilustrado por la flecha 10. Cualquier fuerza aplicada al conductor 4 o al conjunto de penetración en razón de defectos de alineación inevitables de los subconjuntos de penetración o de las paredes del recipiente de contención, se ve así reducida al nivel de la fuerza pequeña e insignificante para superar la fricción de la junta deslizante o rodante, o a un momento pequeño o insignificante distribuido a lo largo del conductor 4 que atraviesa el espacio anular 3. Por tanto, un conjunto de penetración de conductores eléctricos construido de acuerdo con el invento, reduce mucho la dificultad de instalación de un conjunto de penetración de conductores eléctricos cuando el espacio anular 3 presenta una anchura variable y los subconjuntos 5 y 6 de las paredes de espacio anular presentan defectos de alineación inevitables.

Haciendo ahora referencia a la figura 3, se ilustra en ella un modo de realización detallado del invento. El modo de realización del invento que se ilustra en la figura 3, está particularmente bien adaptado para cables de tensión media o baja. Los cables de tensión media transportan menos de 5.000 voltios a través del conjunto de penetración. El conjunto de penetración ilustrado en la figura 3 admite por lo menos un conductor único de tamaño número 4/0 AWG o por lo menos un conjunto de cables más pequeños. El conjunto de penetración de conductores eléctricos construidos de acuerdo con el invento está constituido generalmente por un primer subconjunto de

penetración 15 sujeto y adaptado de manera hermética en la pared de contención 1 y un segundo conjunto de penetración 16 acoplado de manera deslizante y herméticamente adaptado en la pared de apantallamiento 2. El primer subconjunto de penetración 15 está montado en una boquilla de penetración 17 que se incorpora en la pared de contención 1 durante la fabricación inicial de la pared. La boquilla de penetración 17 puede soldarse en la pared 1 o puede atornillarse en la pared 1 por medio de una multiplicidad de tornillos que atraviesan una brida prevista en la boquilla de penetración. Una boquilla de penetración típica 17 está hecha de un tubo de acero de 20,32 cm a 45,72 cm (8 a 18 pulgadas) de diámetro y con una longitud de hasta 3,64 m (12 pies) según el espesor de la pared que ha de ser atravesada. El primer subconjunto de penetración incluye además un cabezal 18 atornillado o soldado en una extremidad de la boquilla de penetración 17. El cabezal 18 incluye una multiplicidad de módulos 19 montados mediante soldadura o con tornillos en unos orificios formados en el cabezal. El segundo subconjunto de penetración 16 está montado en una segunda boquilla de penetración 20 ya sea por soldadura o con tornillos, e incluye un segundo cabezal 21 con una multiplicidad de segundos módulos 22 montados de manera que se acoplen de modo deslizante y hermético en los orificios 23 formados en el cabezal 21. Los orificios 23 incluyen aquí unas cortas secciones de tubo 24 que se extienden a través del cabezal 21 y están soldadas en él de modo que se forme un agujero cilíndrico para recibir los segundos módulos 22. Cuando el cabezal 21 está hecho de material más grueso, las secciones de tubo 24 pueden ser omitidas y los mismos orificios sirven como orifi-

ciós cilíndricos para recibir los segundos módulos.

Los primeros módulos 19 y los segundos módulos 22 son de construcción similar y se ilustran más claramente en la figura 4 que es una vista en sección ampliada de uno de los módulos 22. Los módulos 19 y 22 están ambos constituidos por un cuerpo tubular alargado 25 con por lo menos un conductor eléctrico 26 que se extiende a través de él. Un dispositivo para asegurar un cierre hermético al vapor y a la presión entre el cuerpo tubular 25 y el conductor 26 está constituido por resina epoxy 27 que lleva un espacio anular entre el conductor 26 y el cuerpo tubular 25. Un método adecuado para la construcción de los primero y segundo módulos se explica detalladamente en la patente de los Estados Unidos, número 3.781.453 a nombre de Funk y socios.

Los módulos 22 incluyen además una multiplicidad de surcos anulares 28 que tienen unos anillos tóricos 29 montados en ellos. Los anillos tóricos 29 están comprimidos entre los segundos módulos 22 y el diámetro interno de los orificios cilíndricos 23 para asegurar un cierre hermético deslizante del tipo de anillo de émbolo entre los segundos módulos 22 y el cabezal 21. En estas condiciones, se permite una reacción no obstaculizada del conductor 26 al movimiento relativo de las paredes 1 y 2 o al movimiento de las paredes respecto al conductor 26.

Los módulos 22 se extienden hacia el exterior de ambos extremos del orificio 23 e incluyen además unos surcos anulares 30 y 31 en los extremos opuestos del módulo 22 fuera del orificio 23. Unos anillos elásticos 32 y 33 están montados en surcos anulares 30 y 31, respectivamente, para servir como tope destinados a mantener los módulos 22 en los ori

ficios 23.

Haciendo ahora referencia a la figura 3, se ilustra en ella un par de módulos 19 y 21 que pueden cooperar para dejar pasar un solo conductor de gran diámetro 26 a través de los correspondientes orificios formados en los primero y segundo cabezales del conjunto de penetración. Los módulos 19 y 22 pueden también cooperar para dejar pasar una multiplicidad de conductores más pequeños que se ilustran en 35 y 36, a través de los orificios correspondientes de los primero y segundo cabezales del conjunto de penetración. Se utiliza una resina epoxy para sellar los conductores en el interior de los cuerpos tubulares alargados de los módulos 19 y 22 cuando se hace pasar a través de cada módulo una multiplicidad de conductores.

Haciendo ahora referencia a las figuras 5 y 6, se ilustra en éstas otro modo de realización del invento. El modo de realización del invento que se ilustra en las figuras 5 y 6 está particularmente bien adaptado para cables blindados o no blindados de tensión media o alta con una capacidad de hasta 1.000 MCM. En la figura 5, el primer subconjunto de penetración 45 está montado en una boquilla de penetración montada en la pared de contención 1 de la manera descrita más arriba. Los componentes que corresponden a los del primer subconjunto de penetración que se ilustra en la figura 3, han recibido las mismas referencias numéricas en la figura 5. En la figura 5, se ha previsto un dispositivo para la construcción de una junta rodante en el segundo subconjunto de penetración. La junta rodante que se ilustra en la figura 5, está particularmente bien adaptada para formar un dispositivo de penetración de conductores de gran diámetro

que transportan tensiones medias o elevadas a través del conjunto de penetración.

De acuerdo con el modo de realización del invento, que se ilustra en la figura 5, se ha previsto un segundo subconjunto de penetración 46 acoplado de manera rodante y herméticamente sellado en la pared de apantallamiento 2. El segundo subconjunto de penetración incluye una segunda boquilla de penetración 47 montada en la pared de apantallamiento 2 durante la fabricación inicial de la pared. En el presente modo de realización, es conveniente que la boquilla de penetración 47 se extienda a través de la pared de apantallamiento 2 para constituir un revestimiento de acero sobre el cual el segundo subconjunto de penetración pueda rodar. Un segundo cabezal 48 está sellado de manera hermética en la boquilla de penetración 47 por medio de un fuelle flexible 49. Una extremidad 50 del fuelle flexible 49 está sellada herméticamente en el cabezal 48 por un medio adecuado tal como una abrazadera anular. La extremidad opuesta 51 del fuelle flexible 49 está sellada herméticamente en una brida situada en una extremidad de la boquilla de penetración 47 o sobre la superficie de la pared de contención 2 de cualquier manera adecuada, por ejemplo utilizando el anillo de fijación 53 y una multiplicidad de tornillos. Un material adecuado para el fuelle 49 es nylon impregnado de caucho o algún otro polímero sintético tal como el que es conocido bajo la marca comercial Hypalon. Una pluralidad de segundos módulos 55 están soldados o atornillados en orificios en el cabezal 48. Los segundos módulos 55 incluye una pluralidad de rodillos 56 que se acoplan al diámetro interno de la segunda boquilla de penetración 47. El fuelle flexible 49 y los rodillos 56

aseguran una junta rodante con la pared de apantallamiento 2, permitiendo la reacción no obstaculizada de los conductores que atraviesan los módulos 5, a los movimientos relativos entre las paredes 1 y 2 y entre las paredes y los conductores 59.

5

Los primero y segundo módulos utilizados en el modo de realización del invento que se ilustra en las figuras 5 y 6 son similares a los que se ilustran en las figuras 3 y 4. Cada uno de los primero y segundo módulos incluye un cuerpo tubular de forma alargada 58 que tiene uno o varios conductores 59 que lo atraviesan, con una resina epoxy en un espacio anular 60 formado entre el cuerpo hueco 58 y el conductor 59.

10

15

El modo de realización que se representa en las figuras 5 y 6 está previsto para recibir tres cables. En algunos casos, puede ser conveniente hacer pasar un mayor número de cables más pequeños a través de boquillas de penetración del mismo diámetro. La figura 7 presenta una modificación del modo de realización de las figuras 5 y 6 para recibir seis cables. En general, el número de módulos que pueden situarse en un conjunto de penetración dado depende del diámetro de los cabezales y de la magnitud de la tensión y de la corriente transportadas por los conductores.

20

25

Las figuras 5 y 6 ilustran particularmente un dispositivo destinado a recibir una multiplicidad de cables de alta tensión. Los cables de alta tensión son cables blindados que transportan más de 5.000 voltios a través del conjunto de penetración. Haciendo referencia particular a la figura 6, se ve que tres módulos de cables de alta tensión 55 están montados en el cabezal 48 con sus líneas centrales situadas en

30

un círculo concéntrico a la línea central de la boquilla de penetración 47. Los módulos 55 están interconectados por unas placas de soporte 68 que están soldadas en los módulos 55. Los rodillos 56 acoplados con el diámetro interno de la boquilla de penetración 47 están soportados por las placas de soporte 68. Haciendo ahora referencia a la figura 7, se ilustra una boquilla de penetración 75 que tiene el mismo diámetro que la boquilla 47 de la figura 6, pero que está construida para acomodar una multiplicidad de cables de media tensión. Los cables de media tensión son cables de transporte de energía no blindados, que transportan una tensión inferior a 5.000 voltios a través del conjunto de penetración. Como se ilustra en la figura 7, la boquilla del mismo diámetro puede soportar un mayor número de módulos de media tensión 76 que el conjunto de penetración de alta tensión que se ilustra en la figura 6. Los módulos 76 están dispuestos con sus líneas centrales en un círculo concéntrico a la línea central de la boquilla de penetración 75. Las placas de soporte 77 están soldadas a pares de módulos 76 de soporte de cable de media tensión. Cada placa de soporte 77 está provista de una multiplicidad de rodillos 78 soportados por ella y que están en contacto con el diámetro interno de la boquilla de penetración 75.

Haciendo ahora referencia a la figura 8, se ilustra una variante de realización del dispositivo de sujeción de los primero y segundo módulos de los cabezales de los primero y segundo subconjuntos de penetración, respectivamente. El dispositivo de montaje que se ilustra en la figura 8, incluye un cabezal 80 que está atornillado en una boquilla de penetración hueca 81. El cabezal 80 incluye una multiplicidad

de orificios dotados de una multiplicidad de módulos 83 montados en ellos. Los módulos 83 incluyen en este caso unas pestañas 84 sujetas en el cabezal 80 de cualquier manera adecuada, por ejemplo utilizando tornillos o abrazaderas. El cabezal 80 incluye unos conductos 85 que permiten realizar una prueba de presión de la junta hermética entre los módulos 83 y el cabezal 80. Esta disposición para la sujeción de los módulos 83 en el cabezal 80 es particularmente útil cuando puede ser conveniente permitir el desmontaje o la intercambiabilidad de los módulos en el conjunto de penetración. Este método de montaje de los módulos 83 en el cabezal de un subconjunto de penetración es aplicable a los módulos de los primero o segundo subconjuntos de penetración y se explica detalladamente en la patente de los Estados Unidos, número 3.781.453, a nombre de Funk y socios.

Haciendo ahora referencia a las figuras 9 y 10, se ilustra otro modo de realización del invento que utiliza en lugar de rodillos unas ruedecillas del tipo de rodamiento de bola. El modo de realización del invento ilustrado en las figuras 9 y 10 está destinado a dar paso a seis módulos 91 de cable de energía de tensión media. El primer subconjunto de penetración 92 está montado en la pared de compresión de la manera descrita más arriba. El segundo subconjunto de penetración 93 está construido como el segundo subconjunto de penetración de la figura 5, salvo que se han previsto en lugar de los rodillos ilustrados en la figura 5, una multiplicidad de ruedecillas del tipo de rodamiento de bola 94 acopladas con el diámetro interno de la segunda boquilla de penetración. Una multiplicidad de elementos perfilados 95 dispuestos longitudinalmente están soldados en el diámetro interno de la

segunda boquilla de penetración para constituir unas pistas de rodamiento para las ruedecillas de rodamiento de bola 94. Puede igualmente preverse una multiplicidad de soportes de cables 96 separados axialmente a lo largo de los conductores, para cubrir el intervalo anular entre las paredes de contención y de apallamiento. Los soportes 96 están conectados solamente a los conductores, y sirven para mantener la separación entre los conductores, cubriendo el intervalo anular entre las paredes de contención y de apantallamiento. Los módulos de cable de media tensión de las figuras 9 y 10 están contruidos como los que acaban de ser descritos, partiendo de cuerpos tubulares alargados 97 que tienen un conducto 98 que los atraviesan y una cierta cantidad de resina epoxy 99 dispuesta para asegurar la estanqueidad en el espacio formado entre el cuerpo tubular y el conductor.

Haciendo ahora referencia a las figuras 11 y 12, se ilustra un conjunto de penetración blindado para alta tensión utilizando ruedecillas del tipo de rodamiento de bola. El primer subconjunto de penetración 100 está montado en la pared de contención de la manera descrita anteriormente. El segundo subconjunto de penetración 101 utiliza ruedecillas del tipo de rodamiento de bola 102 y unos elementos perfilados 103 dispuestos longitudinalmente, similares a los que se emplean en el modo de realización ilustrado en la figura 9. El conjunto de penetración de cables eléctricos de alta tensión puede recibir tres módulos de cable de alta tensión 104 dispuestos en una configuración circular concéntrica a las boquillas de penetración. Los módulos de cable de alta tensión 104 están interconectados por unos elementos de soporte 105 que llevan montados en ellos una multiplicidad de ruedecillas del ti

po de rodamiento de bolas 102. Los módulos de cable de alta
tensión difieren de los que han sido descritos anteriormen-
te porque una extremidad de los módulos, por ejemplo la ex-
tremidad 106 del módulo 107, está provista de un acoplamien-
5 to 108 soldado y herméticamente sellado de modo que pueda
resistir a la presión, a un tubo de blindaje de metal fle-
xible 109. El tubo de metal flexible 109 se extiende a tra-
vés de la anchura del espacio anular para asegurar la estan-
queidad y para efectuar el blindaje del tramo de conductor
10 que se extiende a través del espacio anular. El espacio en-
tre el conductor y la manguera de metal flexible 109 puede
someterse a una presión para efectuar una prueba de flexión
de las juntas herméticas constituidas por los primero y se-
gundo módulos de los primero y segundo subconjuntos de pene-
15 tración. Los conductores 110 que atraviesan los módulos de
cable de alta tensión se terminan en unos manguitos 111 y
112 provistos de extremidades roscadas 115 y 116, respecti-
vamente, para que puedan conectarse a ellos unos conectores
de cable.

20 Los módulos de alta tensión de las figuras 11 y 12
de los cuales el módulo 107 representa un ejemplo típico,
están constituidos por un elemento tubular de forma alargada
117 que está soldado por una extremidad 118 en un anillo
de montaje 119 del manguito 111. El manguito 111 está conec-
25 tado al conductor 110 de cualquier manera adecuada, por ejem-
plo mediante una conexión a presión recubierta por un segun-
do elemento conductor de forma alargada 120. El elemento con-
ductor tubular 120 que contiene la conexión entre el mangui-
to 111 y el conductor 110 está lleno de resina epoxy de en-
30 capsulación o de caucho sintético aislante. Los módulos de

1 alta tensión están montados en unos cabezales de los primero
y segundo subconjuntos de penetración por medio de soldaduras
c de tornillos de la manera descrita anteriormente.

5 La construcción modular de cada uno de los modos
de realización que se describen aquí, reduce en gran medida
el trabajo realizado in situ y el tiempo de montaje. Durante
la construcción del recipiente de contención, las primera y
segunda boquillas de penetración asociadas con la pared de
contención y la pared de apantallamiento, respectivamente,
se incorporan en las paredes durante su fabricación inicial.
10 El conjunto de penetración constituido por los primero y se-
gundo subconjuntos de penetración asociados con las paredes
de contención y de apantallamiento respectivamente, puede
prefabricarse completamente para un diámetro de boquilla de
penetración predeterminado con una distancia predeterminada
entre las boquillas y puede ser ensamblado rápidamente en el
15 lugar de utilización mediante soldadura, o atornillamiento
de los dos subconjuntos en las boquillas de penetración adya-
centes. El conjunto de penetración descrito facilita dos
juntas herméticas en serie que necesitan poco mantenimiento
o ningún mantenimiento durante la vida útil de la instala-
ción y pueden incluir unos dispositivos para la supervisión
20 de las juntas herméticas durante la vida útil de la instala-
ción nuclear.

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

REIVINDICACIONES

25 1.- Conjunto de penetración de conductores elec-
tricos destinado a hacer pasar por lo menos un conductor a
través de las dos paredes autoestables de un recipiente de

1 este cuerpo de reacción, teniendo dicho recipiente de
 2 contención una primera y segunda paredes separadas, y estando
 3 dichas paredes sujetas a un movimiento relativo la una res-
 4 pecto a la otra, y estando dicho conjunto de penetración
 5 acoplado a dicho cuerpo de reacción para permitir que por lo menos un con-
 6 ductor eléctrico penetre en dicho recipiente de contención,
 7 para permitir que la integridad a la presión y al va-
 8 por se mantenga, incluyendo dicho conjunto de penetración
 9 un primer orificio de penetración sujeto y herméticamente se-
 10 llado en la primera pared que incluye: una primera boquilla
 11 de penetración herméticamente sellada en dicha
 12 primera pared, un primer módulo herméticamente sellado en
 13 una extremidad de dicha primera boquilla y que tiene por lo
 14 menos un primer módulo hermético, por lo menos un primer módulo her-
 15 mético sellado en dicho primer orificio de dicho primer
 16 cuerpo de reacción, un subconjunto de penetración acoplado de
 17 manera hermética con la segunda pared y herméticamente se-
 18 llado en dicho primer orificio que incluye: una segunda boquilla de penetra-
 19 ción herméticamente sellada en dicha segunda pared,
 20 un segundo módulo hermético sellado en una extremidad
 21 de dicha segunda boquilla y que tiene por lo menos un segun-
 22 do módulo hermético sellado en dicho segundo orificio,
 23 incluyendo además un primer módulo y dicho segundo módulo cada
 24 uno con un primer módulo hermético, por lo menos un conductor eléctrico
 25 que penetra a través de dicho cuerpo y un dispositivo
 26 para sellar una junta hermética al vapor y a la presión
 27 entre el cuerpo tabular y dicho conductor, y porque dicho
 28 dispositivo de sellado incluye unos medios para per-
 29 mite el contacto eléctrico entre dicho conductor y dicha
 30 boquilla para permitir la reacción no obstaculizada de

1 dicho conductor a los movimientos relativos entre dichas pri-
mera y segunda paredes.

2.- Conjunto de penetración de conductores eléctri-
cos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos
5 medios para constituir una junta al vapor y a la presión en-
tre dicho cuerpo tubular y dicho conductor incluye una resi-
na epoxy que llena un espacio anular entre dicho cuerpo tuba-
lar y dicho conductor.

3.- Conjunto de penetración de conductores eléctri-
cos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque di-
10 cho segundo módulo está provisto de una multiplicidad de sur-
cos anulares alrededor de su circunferencia externa, y de una
multiplicidad de anillos de estanqueidad flexibles montados en
dichos surcos anulares de dicho segundo módulo, estando dichos
15 anillos de estanqueidad comprimidos entre dicho segundo módulo
y el diámetro interno de dicho segundo orificio para consti-
tuir una junta hermética deslizante del tipo de anillo de pis-
tón para facilitar el movimiento relativo entre dicho segundo
módulo y dicha segunda pared.

4.- Conjunto de penetración de conductores eléctri-
cos según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque di-
20 cho dispositivo que permite un movimiento relativo entre di-
cho conductor y dicha segunda pared incluye: un fuelle fle-
xible que sella herméticamente dicho segundo cabezal en una
extremidad de dicha segunda boquilla, y una multiplicidad de
25 rodillos conectados con dicho segundo módulo y acoplados con
el diámetro interno de dicha segunda boquilla.

5.- Conjunto de penetración de conductores eléctri-
cos según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque dicho
30 dispositivo que permite el movimiento relativo entre dicho

1 conductor y dicha segunda pared incluye: un fuelle flexible
que sella dicho segundo cabezal en una extremidad de dicha
segunda boquilla, y una multiplicidad de ruedecillas del ti
5 po de rodamiento de bola conectadas con dicho segundo módu
lo y acopladas con el diámetro interno de dicha segunda bo
quilla.

6.- Conjunto de penetración de conductores eléc-
tricos según las reivindicaciones 3-5, caracterizado porque
dichos anillos de estanqueidad flexibles son anillos tóricos
10 comprimidos en dichos surcos anulares entre dicho segundo mó
dulo y dicho segundo orificio.

7.- Conjunto de penetración de conductores eléctri
cos según las reivindicaciones 3-6, caracterizado porque di-
cho segundo módulo se extiende hacia el exterior de ambas ex-
15 tremidades de dicho segundo orificio e incluye además unos
surcos anulares en los extremos opuestos de dicho segundo mó
dulo al exterior de dicho segundo orificio, y unos anillos
elásticos montados en dichos surcos anulares, actuando dichos
anillos elásticos como topes para mantener dicho segundo módu
20 lo en dicho segundo orificio.

8.- Conjunto de penetración de conductores eléctri
cos según la reivindicación 5, caracterizado además porque in-
cluye una multiplicidad de elementos perfilados de forma alar
25 gada montados longitudinalmente en el diámetro interno de dicha
segunda boquilla de penetración para constituir unas pistas de
rodamiento para dichas ruedecillas del tipo de rodamiento de
bola.

9.- Conjunto de penetración de conductores eléctri
cos según la reivindicación 5, caracterizado porque se ha pre
30 visto una multiplicidad de segundos módulos dispuestos en una

1 configuración circular y porque unos pares de dichos segun
dos módulos de dicha configuración circular están conecta-
dos con unas placas de soporte que tienen cada una una mul-
tiplicidad de dichas ruedecillas del tipo de rodamiento de
5 bola sujetas en ellas.

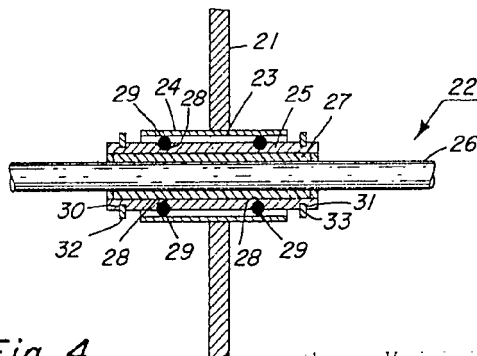
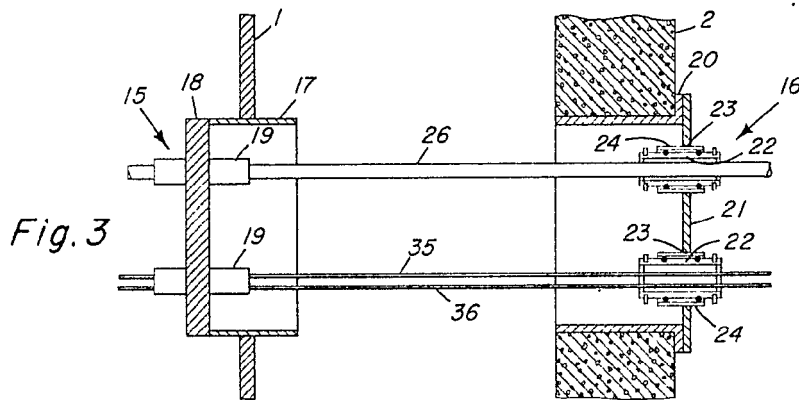
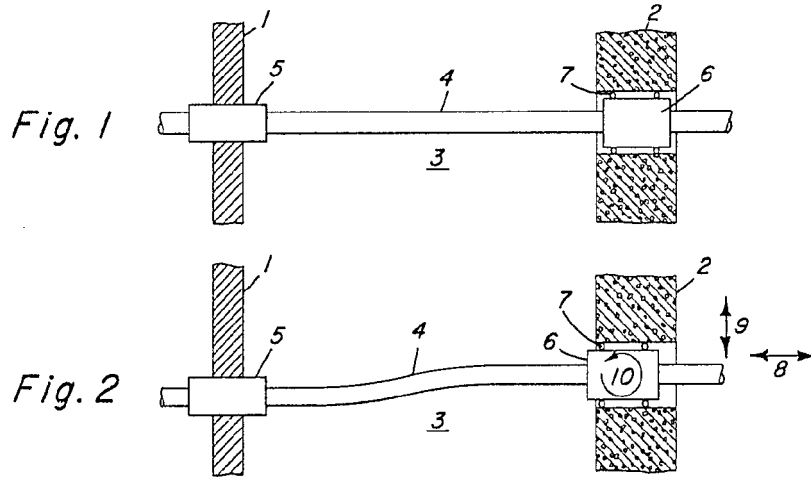
10.- Conjunto de penetración de conductores eléc-
tricos según la reivindicación 5, caracterizado porque se
ha previsto una multiplicidad de dichos segundos módulos -
en una configuración circular y dichos segundos módulos es-
tán conectados por unas placas de soporte que tienen cada
10 una una multiplicidad de dichas ruedecillas del tipo de ro-
damiento de bola sujetas en ellas.

11.- Conjunto de penetración de cables eléctric-
cos según la reivindicación 5, caracterizado porque además
15 incluye una pantalla tubular flexible que rodea un tramo de
dicho conductor que se extiende entre dichas primera y se-
gunda paredes, estando dicha pantalla tubular flexible sella-
da en dichos primero y segundo módulos, con lo cual dichos
primero y segundo módulos pueden someterse a una prueba de
20 presión y a una supervisión de fugas.

12.- Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita
por: CONJUNTO DE PENETRACION DE CONDUCTORES ELECTRICOS.

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva, que consta de venti cin-
co páginas mecanografiadas, y dibujos adjuntos.

Madrid, 26 Septiembre 1.977
BERNARDO UNGRIA
p.p.



WALTER T. HUGHES
PATENT ATTORNEY
NEW YORK, N. Y.

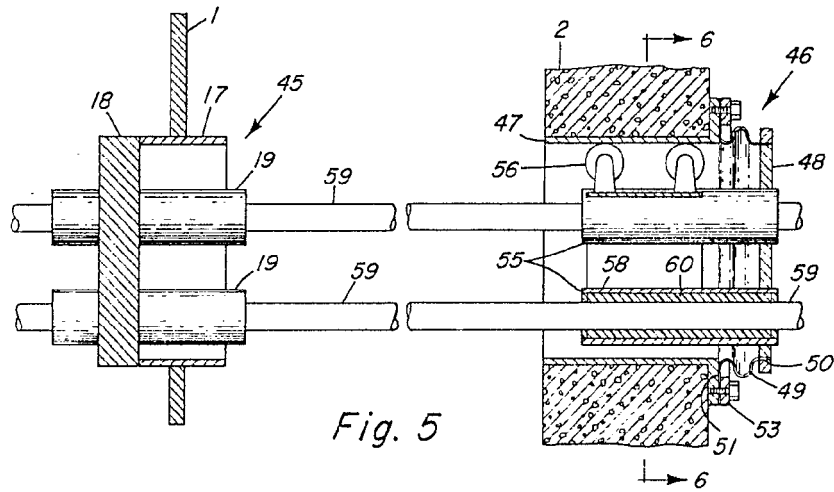


Fig. 5

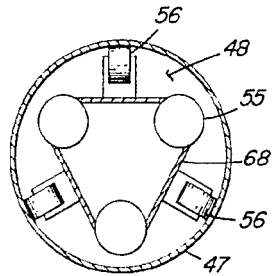


Fig. 6

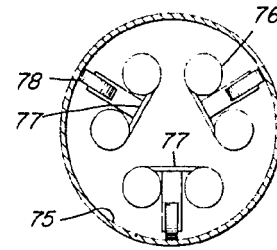


Fig. 7

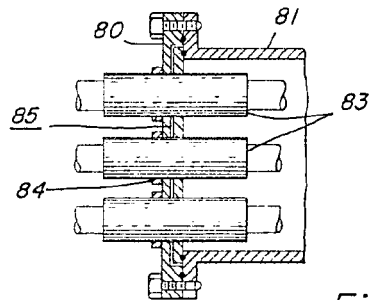


Fig. 8

[Handwritten signature]

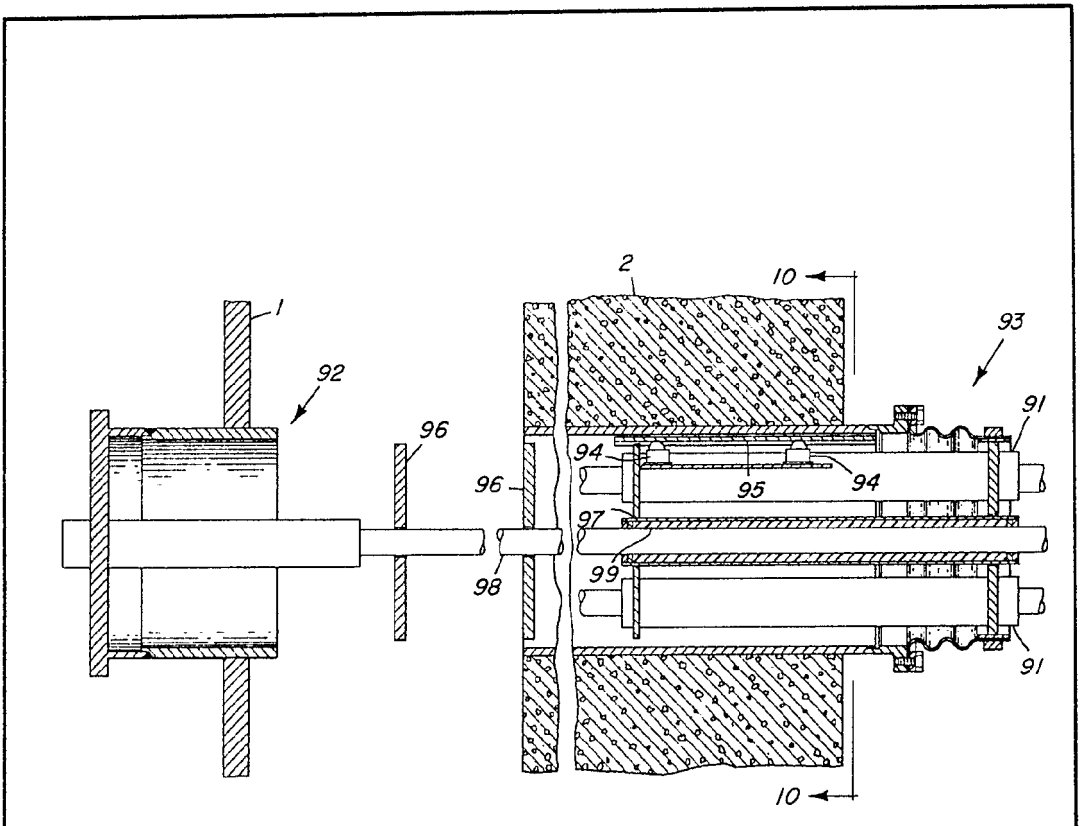


Fig. 9

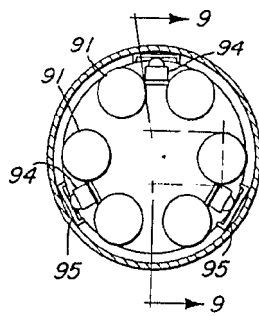


Fig. 10

[Handwritten signature and notes]

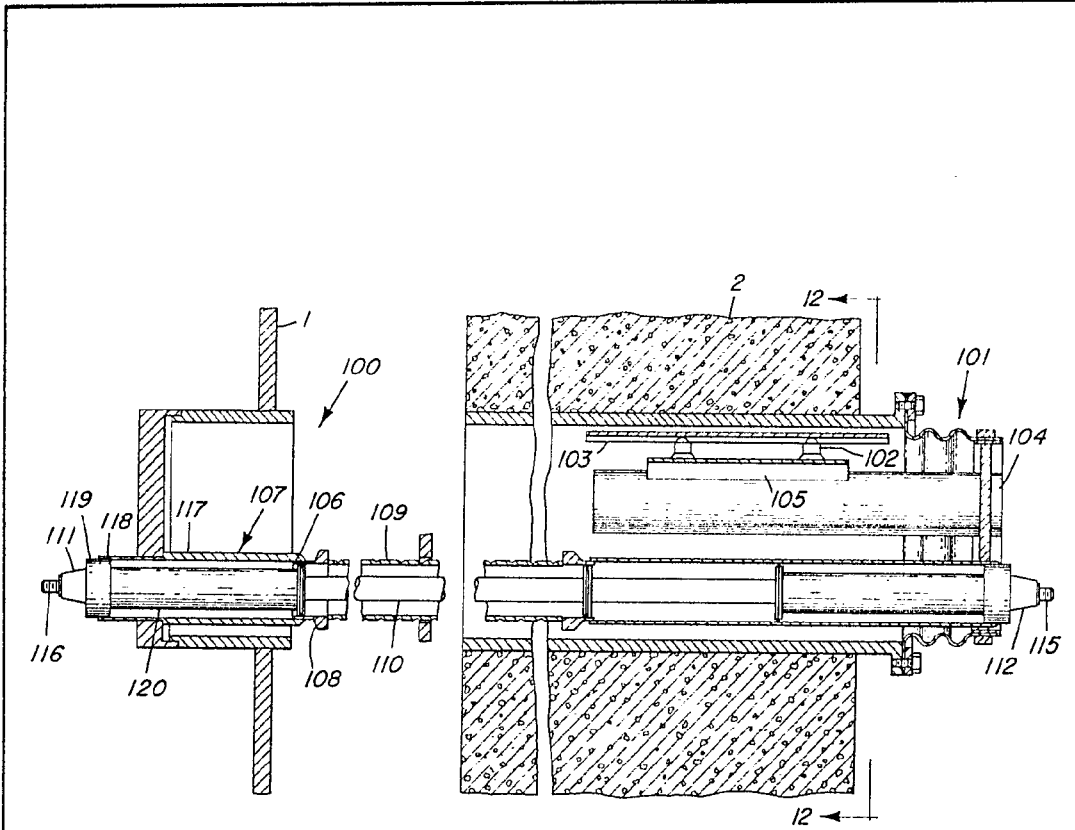


Fig. 11

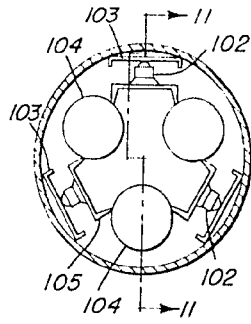


Fig. 12

W. L. B. 1911
G. E. CO.
MADE IN U.S.A.