

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 551**

51 Int. Cl.:

H01H 1/38 (2006.01)

H01H 31/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06251568 .9**

96 Fecha de presentación: **23.03.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1708215**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.10.2006**

54 Título: **Interruptor telescópico**

30 Prioridad:
31.03.2005 CA 2502806

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.08.2012

73 Titular/es:
**GENERAL ELECTRIC CANADA
2300 MEADOWVALE BOULEVARD
MISSISSAUGA, ON L5N 5P9, CA**

72 Inventor/es:
**Gaboury, Daniel y
Lajoie, Marc-Andre**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 386 551 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Interruptor telescópico

La presente invención se refiere a interruptores telescópicos para su uso en un conducto de barras de fase aislada, más en particular, a interruptores telescópicos de desconexión para alto tensión y alta intensidad adecuados para su uso en un conducto de barras de fase aislada.

Las plantas de energía de las compañías eléctricas tienen grandes generadores que típicamente generan medias tensiones de, por ejemplo, 13800 voltios a 34000 voltios y tasas de intensidad de entre 5000 amperios y 30000 amperios. Típicamente esta tensión es elevada por unos transformadores a tensiones mucho más altas para poder transmitir la energía a largas distancias. La conexión entre el generador y el transformador elevador de potencia normalmente se realiza mediante un conducto de barras de fase aislada. El conducto de barras usualmente comprende tres conductores de fase, comprendiendo cada uno un conductor interior y una carcasa conductiva exterior que rodea el conductor interior y está eléctricamente aislada del mismo.

Típicamente se proporciona un disyuntor en el conducto de barras aisladas para proteger el generador mediante el aislamiento del generador en el caso de una condición de cortocircuito o de un fallo en el transformador elevador. Para efectuar el mantenimiento del generador, se abre el disyuntor y luego se abre el interruptor de desconexión para aislar el generador.

El interruptor de desconexión utilizado para aislar el generador puede comprender un interruptor telescópico. El interruptor telescópico de desconexión también puede aplicarse en una planta de acumulación por bombeo como interruptor inversor de fase. El interruptor telescópico comprende dos conductores fijos o estacionarios y un conductor móvil cilíndrico y hueco que reside en uno de los conductores fijos y se mueve telescópicamente entre una primera y una segunda posiciones para engancharse y desengancharse, respectivamente, con unas uñas de contacto del segundo de los conductores fijos. El contacto entre ambos conductores fijos y el conductor móvil cilíndrico se lleva a cabo mediante las uñas de contacto montadas en la circunferencia de ambos conductores fijos. El conductor móvil tiene un diámetro menor que los dos conductores fijos y se mueve a lo largo del mismo eje de los conductores fijos para deslizarse dentro de uno de los conductores fijos hasta alcanzar la posición completamente abierta. Las uñas de contacto tienen dos porciones de superficie de contacto planas. La primera porción de superficie de contacto plana hace contacto con uno de los conductores fijos cilíndricos a lo largo de un punto de contacto de enganche y la segunda porción de contacto plana se extiende más allá del conductor fijo para enganchar por frotamiento deslizante y hacer contacto a lo largo de otro punto de contacto de enganche con el conductor cilíndrico móvil. Los puntos de contacto de enganche proporcionan un enganche eléctrico efectivo, aunque los puntos también limitan la superficie que hace contacto eléctrico entre el conductor telescópico y el conductor fijo.

Estos interruptores de desconexión telescópicos existentes, cuyas uñas de contacto tienen la porción de superficie de contacto plana, pueden operar entre las posiciones abierta y cerrada durante ciclos de 500 operaciones aproximadamente antes de que sea necesario un mantenimiento profundo del interruptor telescópico. En la actualidad existe un requisito marcado por el mercado de que estos interruptores telescópicos operen durante más de 500 operaciones antes de requerir un servicio de mantenimiento. Por consiguiente, cualquier mejora en el interruptor telescópico que aumente el número de ciclos operativos resultará ventajosa.

El documento US 2813179 da a conocer un interruptor de desconexión que comprende unos conductores cilíndricos fijos interconectados por un interruptor telescópico de cuchilla. Se proporcionan unas uñas de contacto en los conductores fijos para establecer una conexión eléctrica entre los conductores y el interruptor telescópico de cuchilla.

La presente invención proporciona un interruptor telescópico, para su uso en un conducto de barras de fase aislada, que comprende: un primer y un segundo conductores fijos, separados y alineados axialmente, teniendo el primer y el segundo conductores fijos unas porciones extremas adyacentes, soportando cada una de ellas una pluralidad de uñas de contacto posicionadas circunferencialmente alrededor de la misma; un conductor telescópico dispuesto coaxialmente al primer conductor fijo y que es axialmente móvil entre una posición abierta, en la que el conductor telescópico está separado del segundo conductor fijo, y una posición cerrada en la que el conductor telescópico une el primer y el segundo conductores fijos, comprendiendo cada una de las uñas de contacto individuales una primera y una segunda porciones de superficie de contacto de la uña, estando enganchada la segunda porción de superficie de contacto de la uña con una correspondiente de las porciones extremas adyacentes del primer y el segundo conductores fijos, y comprendiendo la primera porción de superficie de contacto de la uña una primera porción de punta de superficie de contacto que se extiende más allá de la correspondiente de las porciones extremas del primer y el segundo conductores, estando caracterizado porque el conductor telescópico tiene unas primeras porciones de superficie de contacto de una pared exterior con un determinado radio (R_1); y la primera porción de punta de superficie de contacto tiene una primera anchura en forma de arco cóncavo con un primer radio (R_2)

ligeramente mayor que el primer radio (R_1) predeterminado, superponiéndose la primera porción de punta de superficie de contacto, en contacto eléctrico con frotamiento, con una de las primeras porciones de superficie de pared de contacto exterior del conductor telescópico en la posición cerrada.

5 En otra realización, cada una de las uñas de contacto tiene una porción de punta de superficie de contacto fija que engancha con un surco en el conductor fijo. La porción de punta de superficie de contacto fija tiene un segundo radio ligeramente mayor que el radio del surco del conductor fijo, de manera que una anchura arqueada de la porción de punta se extienda dentro del surco en contacto eléctrico con el mismo.

10 La presente invención aumenta la superficie del contacto que hace cada una de las porciones de punta de cada una de las uñas con el conductor telescópico y uno de los conductores fijos. Este aumento de la superficie de contacto desde un punto de enganche hasta una línea de enganche reduce la resistencia del contacto y mejora la capacidad de intensidad al tiempo que mantiene un aumento de temperatura aceptable en el contacto. La presente invención consigue un aumento en la conductividad de la uña de contacto y la capacidad de intensidad al tiempo que mejora el efecto de desgaste sobre las porciones de punta de superficie de contacto, lo que resulta en un mayor número de ciclos operativos del interruptor telescópico entre los servicios de mantenimiento.

15 A continuación se describirá la invención en mayor detalle, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un interruptor telescópico que realiza la presente invención;

La Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra un conductor fijo, el conductor telescópico y las uñas de la presente invención;

20 La Figura 3 es una vista en perspectiva ampliada de una porción del interruptor telescópico de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista en sección lateral parcial del interruptor telescópico mostrado en la posición cerrada;

La Figura 5 es una vista en sección lateral parcial del interruptor telescópico mostrado en la posición abierta;

La Figura 6 es una vista por el extremo de una de las uñas de contacto mostradas en la Figura 4; y,

La Figura 7 es una vista en perspectiva inferior de una uña de contacto.

25 Con referencia a la Figura 1 se muestra una realización de un interruptor telescópico 10 que es ejemplar del interruptor que realiza la presente invención. El interruptor 10 es adecuado para su uso en una fase de un conducto de barras de fase aislada. Aunque no se ilustra en la Figura 1, debe comprenderse que tres interruptores, cada uno similar al interruptor 10, pueden estar adaptados para su inserción en unas respectivas fases de un sistema de distribución trifásico por barras de fase aislada en un punto en el que sea deseable presentar capacidades de apertura y cierre del circuito. De manera similar, unos conectores apropiados (no representados) se utilizan para unir el interruptor 10 a los correspondientes conductores del sistema de distribución. Debe observarse adicionalmente que el interruptor telescópico de la presente invención puede utilizarse para cualquier tipo de sistema que emplee barras cubiertas o encerradas.

30 Con referencia a la Figura 1, el interruptor telescópico 10 comprende una envuelta exterior 12 que se muestra en sección parcial. La envuelta exterior 12 tiene una forma generalmente cilíndrica, es hueca, y comprende un material conductivo. La envuelta 12 tiene unas abrazaderas 18 de suspensión que pueden utilizarse para montar el interruptor telescópico 10. El interruptor telescópico 10 comprende adicionalmente un primer y un segundo conductores estacionarios o fijos, 14 y 16, respectivamente. Los conductores 14 y 16 están situados dentro de la envoltura hueca 12 y cada uno de los mismos está soportado con respecto a la envoltura hueca 12 por tres patas 40 de soporte, aisladas, y separadas 120 grados alrededor de los conductores 14, 16.

El primer y el segundo conductores fijos 14, 16 están separados entre sí y alineados axialmente a lo largo de un eje 21. El primer y el segundo conductores fijos 14, 16 tienen una forma generalmente cilíndrica y son huecos.

45 En la Figura 1 se muestra un conductor telescópico 22 uniendo el primer y el segundo conductores fijos 14, 16. El conductor telescópico 22 es un conductor hueco de forma cilíndrica que también se extiende a lo largo del eje 21 y es coaxial con el primer conductor fijo 14. El radio exterior del conductor telescópico 22 se elige para que sea menor que el radio de la superficie interior del primer conductor fijo 14, lo que permite mover el conductor 22 axialmente a lo largo del eje 21 para su retracción dentro del primer conductor fijo 14. Cuando es retraído, el conductor 22 se separa del segundo conductor fijo 16 para abrir efectivamente el circuito del interruptor 10. El movimiento del conductor telescópico 22 es controlado por un mecanismo de transmisión o de engranajes (no representado). El conductor telescópico 22 se muestra en las Figuras 1 y 4 en una posición cerrada que cierra el circuito, y puentea el espacio entre el primer conductor fijo 14 y el segundo conductor fijo 16. El conductor telescópico 22 se muestra en

su posición abierta en la Figura 5.

Cada uno de los conductores fijos 14, 16 tiene unas porciones extremas 24 adyacentes que soportan una pluralidad de uñas 26 de contacto individuales, eléctricamente conductoras, que están posicionadas circunferencialmente alrededor de las porciones extremas 24 adyacentes del primer y el segundo conductores fijos 14, 16. Tal como puede observarse mejor en las Figuras 2 a 5, las uñas 26 de contacto están aseguradas al conductor fijo 14 o al conductor fijo 16 mediante unos pernos 28 que pasan a través de unas aberturas 27 (Figura 7) de las uñas 26 y a través de la abertura 29 de los conductores fijos 14, 16. Cada uno de los pernos 28 tiene una porción de cabeza (no representada) avellanada en la superficie interior de los conductores fijos 14, 16 de manera que las cabezas de perno no toquen el conductor telescópico 22. Un muelle 30 de compresión está situado sobre una porción extrema roscada del perno 28 y una tuerca 31 está apretada sobre la porción extrema roscada del perno 28 para controlar la fuerza de compresión del muelle 30 sobre la uña 26. El montaje de las uñas 26 de contacto individuales en el primer o el segundo conductores fijos 14, 16 presenta una configuración 32 (Figura 2) de tipo mordaza que hace contacto eléctrico con el conductor telescópico 22.

Con referencia a las Figuras 4 a 7, cada una de las uñas 26 de contacto individuales tiene una primera y una segunda porciones de superficie de contacto de la uña, 32 y 34 respectivamente. Las porciones 32, 34 de superficie de contacto están separadas por unos brazos 60 y 61 de enlace intermedios. El brazo 60 de enlace está doblado para proporcionar unas porciones extremas 62 de la uña que converjan hacia el conductor telescópico 22. Colectivamente, las porciones extremas 62 de todas las uñas 26 montadas en cada una de las porciones extremas 24 adyacentes presentan las configuraciones 32 de tipo mordaza.

La primera porción 32 de superficie de contacto de cada uña 26 comprende una porción 38 de punta de contacto que se extiende más allá del conductor 14 ó 16. La porción 38 de punta de contacto hace contacto con una correspondiente porción 42 de superficie de contacto recrecida de una pared exterior (Figura 4) del conductor telescópico 22. La porción 38 de punta de contacto (tal como puede observarse mejor en la Figura 7) tiene una primera línea de anchura W_1 en forma de arco cóncavo. El arco de contacto asociado con la anchura W_1 tiene un radio R_2 , mostrado en la Figura 6, que es ligeramente mayor que el radio R_1 de la primera porción 42 de superficie de contacto de la pared del conductor telescópico 22. Esto permite que la primera porción 38 de punta de superficie de contacto quede superpuesta, en contacto eléctrico por frotamiento, a la primera porción 42 de superficie de contacto de la pared exterior del conductor telescópico 22 cuando este está en la posición cerrada. La línea arqueada de contacto de la porción 38 de punta de superficie de contacto se muestra mejor en las Figuras 6 y 7. El efecto de frotamiento de esta línea de contacto con la porción 42 de la pared exterior del conductor telescópico 22 se muestra, únicamente con propósitos ilustrativos, como el área 75 en la Figura 3.

La segunda porción 34 de superficie de contacto de cada uña 26 comprende una segunda porción 40 de punta de contacto. La segunda porción 34 de superficie de contacto de la uña se muestra redondeada en la vista lateral de la Figura 7. Debe comprenderse que esta porción redondeada puede tener cualquier forma, como por ejemplo triangular, siempre y cuando la forma proporcione una porción 40 de punta arqueada que se describe en mayor detalle a continuación. La segunda porción 34 de superficie de contacto de la uña se muestra montada en, o extendiéndose dentro de, un surco 35. El surco 35 está formado en cada una de las porciones extremas adyacentes 24 de los conductores fijos 14, 16. La curvatura lateral 77 de la segunda porción 34 de superficie de contacto de la uña permite que la porción 34 de superficie de contacto de la uña quede acuñada dentro del surco 35. Por consiguiente, a medida que el conductor telescópico 22 se mueve hacia la posición cerrada que se muestra en la Figura 4, el conductor 22 fuerza la uña 26 contra el muelle 30. Esto aumenta la fuerza de acoplamiento del contacto entre la porción 40 de punta de superficie de contacto y el surco 35 en las porciones extremas 24 de los conductores 14, 15. Esta disposición de acoplamiento entre las porciones 34 de superficie de contacto y el surco 35 también evita cualquier rotación de la uña 26 alrededor del eje del perno 28, debida a una carga desequilibrada de la primera porción 32 de superficie de contacto durante la operación de cierre del interruptor 10.

Con referencia a la Figura 6, el surco 35 de la segunda porción 36 de pared exterior tiene un radio desde el eje 21 que se muestra como R_3 . La segunda porción 40 de punta de superficie de contacto de la uña es una línea arqueada o una segunda línea de anchura W_2 con forma de arco cóncavo. La línea en forma de arco cóncavo asociada con la anchura W_2 tiene un radio que se corresponde con R_4 según se muestra en la Figura 6. El radio R_4 se elige para que sea ligeramente mayor que el radio R_3 . Por consiguiente, la segunda porción 40 de punta de superficie de contacto se extiende dentro del surco 35 en contacto eléctrico con el mismo a lo largo de la anchura arqueada de la porción 40 de punta. Debe comprenderse que el radio R_3 puede ser diferente para el primer y el segundo conductores fijos 14, 16, lo que resulta en que el radio R_4 para las uñas 26 de contacto sujetas al primer conductor fijo 14 sea diferente que el radio de las uñas 26 de contacto sujetas al segundo conductor fijo 16.

Debe comprenderse que las porciones extremas del conductor telescópico 22 pueden estar recrecidas, tal como una brida recrecida, según se muestra, o alternativamente como unas almohadillas recrecidas, separadas circunferencialmente, para facilitar o alterar el radio de las porciones 42 de superficie de contacto de la pared del

conductor telescópico 22. De manera similar, las porciones extremas 24 adyacentes del primer y el segundo conductores 14, 16 pueden comprender un collarín recreado, tal como se muestra, o alternativamente unas almohadillas de collarín recreadas, separadas circunferencialmente, a las que están sujetas las uñas 26 mediante el uso de los pernos 28.

- 5 Las uñas 26 de contacto en la realización mostrada comprenden cobre plateado. Las porciones 38, 40 de punta de superficie de contacto de las uñas 26 están maquinadas y plateadas para proporcionar respectivamente los radios R_2 y R_4 previamente a su montaje en los conductores fijos 14, 16. Debe comprenderse que el radio de cada una de las anchuras arqueadas W_1 y W_2 de las respectivas porciones 38, 40 de punta de superficie de contacto se elige respectivamente para que sea ligeramente mayor que la anchura de las correspondientes porciones 42 de superficie de la pared exterior del conductor telescópico 22 y el surco 35 del conductor fijo, debido a que se ha observado que durante el plateado de las uñas 26 de contacto, el plateado no se distribuye uniformemente sobre las porciones de punta de contacto. El plateado tiende a depositarse con mayor espesor adyacentemente a las paredes laterales de las uñas 26 de contacto, creando puntos elevados. Como resultado, si se decide que el radio de las porciones 38, 40 de punta de superficie de contacto coincida con el radio del conductor telescópico o del surco, entonces el contacto entre las partes queda limitado a los puntos elevados. Al decidir que los radios de las porciones 38, 40 de punta de superficie de contacto sean ligeramente mayores, no se limita el contacto a los puntos elevados sino a una mayor porción superficial de la anchura de línea arqueada de las porciones 38, 40 de punta de superficie de contacto. Esta línea de contacto aumenta con el desgaste de las porciones 38, 40 de punta de superficie de contacto.
- 10
- 15
- 20 Debe comprenderse adicionalmente que aunque la presente invención proporciona la anchura arqueada de las porciones 38, 40 de punta de superficie de contacto en la forma de una línea de contacto arqueada, durante la apertura y cierre de los contactos se produce cierto desgaste, engrosando la línea de contacto de las porciones 38, 40 de punta y por lo tanto mejorando el enganche de la superficie de contacto.

El uso de las superficies 32, 34 de contacto con porciones 38, 40 de punta de superficie de contacto de arco cóncavo, con los radios R_2 , R_4 , utilizadas en la presente invención, ha sido comprobado y comparado con el uso de superficies de contacto de superficie plana. Se construyó un primer interruptor telescópico que utilizaba unas porciones de superficie de contacto con uñas planas de acuerdo con los interruptores de la técnica anterior. Este primer interruptor construido con las uñas con áreas de superficie de contacto planas tenía una capacidad nominal para un servicio de 1200 Amperios. También se construyó para su comprobación un segundo interruptor construido con uñas con unas porciones 38, 40 de punta de superficie de contacto curvadas, de acuerdo con la presente invención. Ambos interruptores utilizaron los mismos tamaños de conductor y envuelta. Ambos interruptores han sido sometidos a comprobaciones de calentamiento y de desgaste mecánico, con los resultados mostrados a continuación en la siguiente Tabla 1:

25

30

Tabla 1

	Interruptor 1 – Uñas Rectas	Interruptor 2 – Presente Invención – Uñas Curvadas
Capacidad Nominal (Amperios)	12000	13000
Aumento de la Temperatura del Conductor [°C]	49	43
Capacidad de desgaste mecánico – [Número Máximo de carreras (condición)]	3000	> 10000

35 A partir de los resultados del ensayo, puede observarse que el interruptor telescópico fabricado de acuerdo con la presente invención tiene una mayor capacidad nominal de amperaje, un menor aumento de la temperatura y un desgaste mecánico mejorado frente al uso de uñas con superficie de contacto plana.

REIVINDICACIONES

1.- Un interruptor telescópico (10) para su uso en un conducto de barras de fase aislada, que comprende:

5 un primer y un segundo conductores fijos (14, 16), separados y alineados axialmente, teniendo el primer y el segundo conductores fijos (14, 16) unas porciones extremas adyacentes (24), soportando cada una de ellas una pluralidad de uñas (26) de contacto posicionadas circunferencialmente alrededor de la misma;

10 un conductor telescópico (22) dispuesto coaxialmente al primer conductor fijo (14) y que es axialmente móvil entre una posición abierta, en la que el conductor telescópico (22) está separado del segundo conductor fijo (16), y una posición cerrada en la que el conductor telescópico (22) puentea el primer y el segundo conductores fijos (14, 16), comprendiendo cada una de las uñas (26) de contacto individuales una primera y una segunda porciones (32, 34) de superficie de contacto de la uña, estando enganchada la segunda porción (34) de superficie de contacto de la uña con una correspondiente de las porciones extremas adyacentes (24) del primer y el segundo conductores fijos (14, 16), y comprendiendo la primera porción (32) de superficie de contacto de la uña una primera porción (38) de punta de superficie de contacto que se extiende más allá de la correspondiente de las porciones extremas adyacentes (24) del primer y el segundo conductores (14, 16), **caracterizado porque** el conductor telescópico (22) tiene unas primeras porciones (42) de superficie de contacto de la pared exterior con un determinado radio (R_1); y la primera porción (38) de punta de superficie de contacto tiene una primera anchura en forma de arco cóncavo con un primer radio (R_2) ligeramente mayor que el primer radio (R_1) predeterminado, superponiéndose la primera porción (38) de punta de superficie de contacto, en contacto eléctrico por frotamiento, con una de las primeras porciones (42) de superficie de contacto de la pared exterior del conductor telescópico (22) en la posición cerrada.

20

25 2. El interruptor (10) de la reivindicación 1, en el cual las porciones extremas adyacentes (24) del primer y el segundo conductores fijos (14, 16) tienen unas segundas porciones (36) de pared exterior, teniendo cada una de las segundas porciones (36) de pared exterior un surco (35) que se extiende alrededor de la misma, en el cual el surco (35) tiene un segundo radio (R_3) predeterminado, y en el cual la segunda porción (34) de superficie de contacto de la uña comprende una segunda porción (40) de punta de superficie de contacto de una segunda anchura en forma de arco cóncavo con un segundo radio (R_4) ligeramente mayor que el segundo radio (R_3) predeterminado, y la segunda porción (40) de punta de superficie de contacto se extiende dentro del surco (35) en contacto eléctrico con el mismo.

30 3. El interruptor (10) de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente un perno (28), un muelle (30) de compresión y una tuerca (31) para cada uña (26), pasando el perno (28) a través de uno de los conductores fijos (14, 16) y de la uña (26), teniendo el perno (28) una porción roscada que se extiende más allá de la uña (26), estando colocado el muelle (30) de compresión sobre la porción roscada y la tuerca (31) apretada en la porción roscada para proporcionar una fuerza de compresión, forzando a la segunda y la primera porciones (40, 38) de punta, respectivamente, a un contacto eléctrico con el surco (35) y la primera porción (42) de superficie de contacto de la pared exterior del conductor telescópico (22).

35

4. El interruptor (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente una envuelta (12) de un material conductor que encierra el primer y el segundo conductores fijos (14, 16), y dentro de la cual están montados los mismos mediante unos aisladores.

40 5. El interruptor (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el primer y el segundo conductores fijos (14, 16) son huecos y las porciones extremas adyacentes (24) del primer y el segundo conductores fijos (14, 16) son cilíndricas.

6. El interruptor (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el conductor telescópico (22) es hueco y cilíndrico.

45

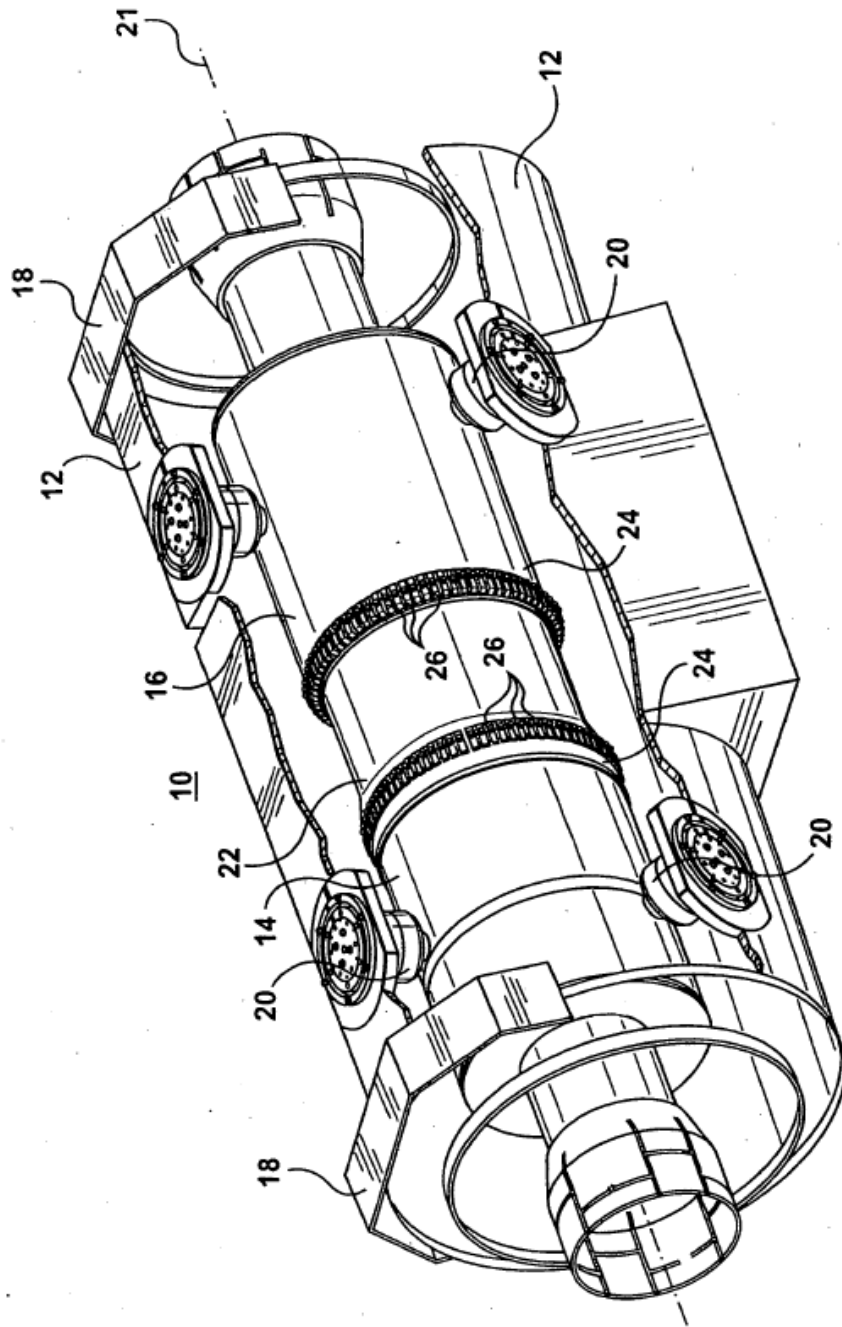


FIG. 1

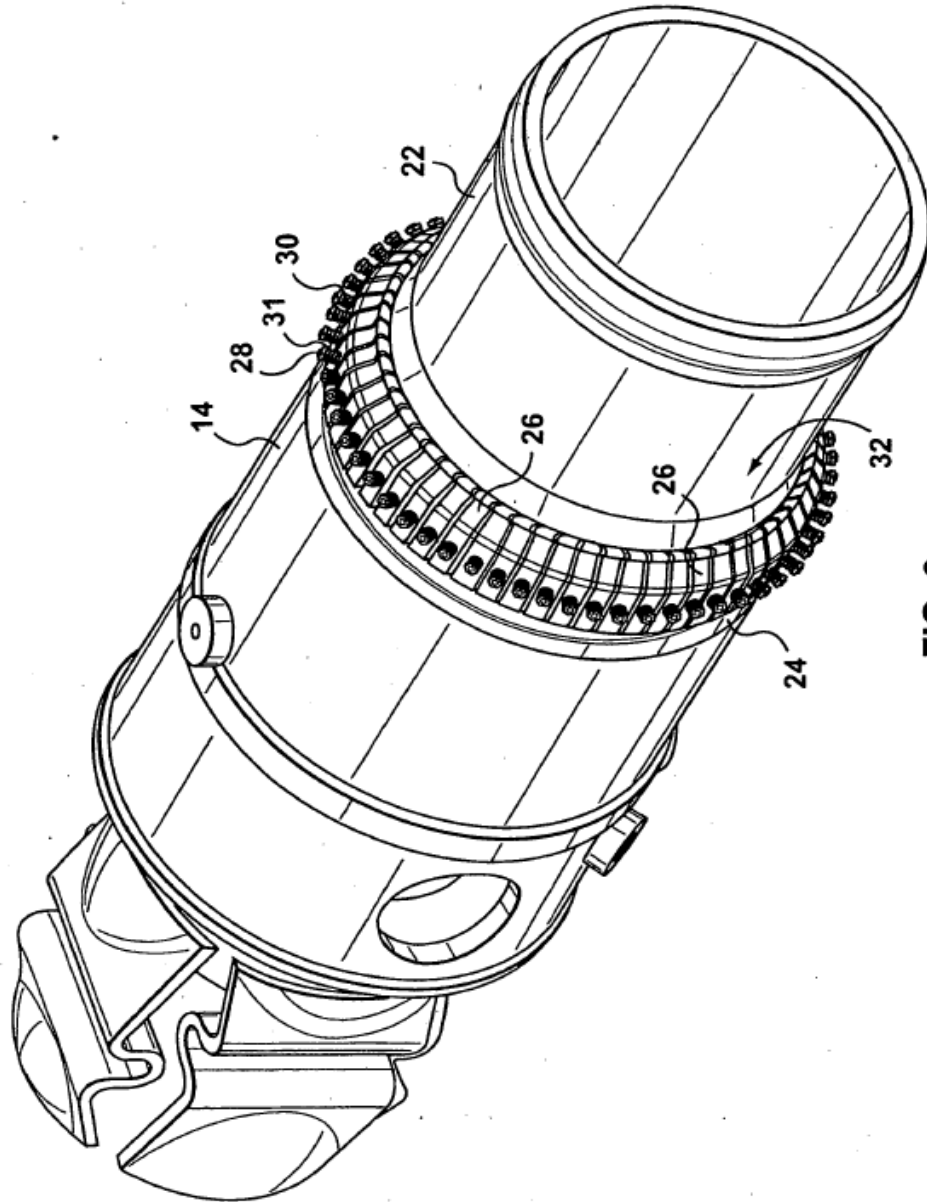


FIG. 2

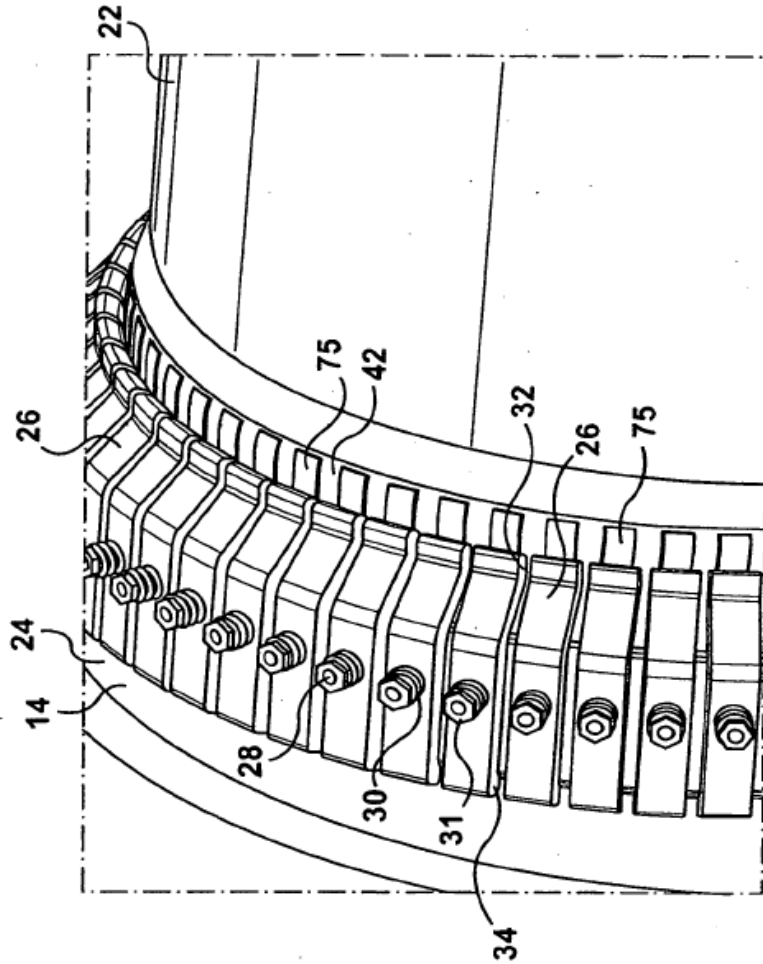


FIG. 3

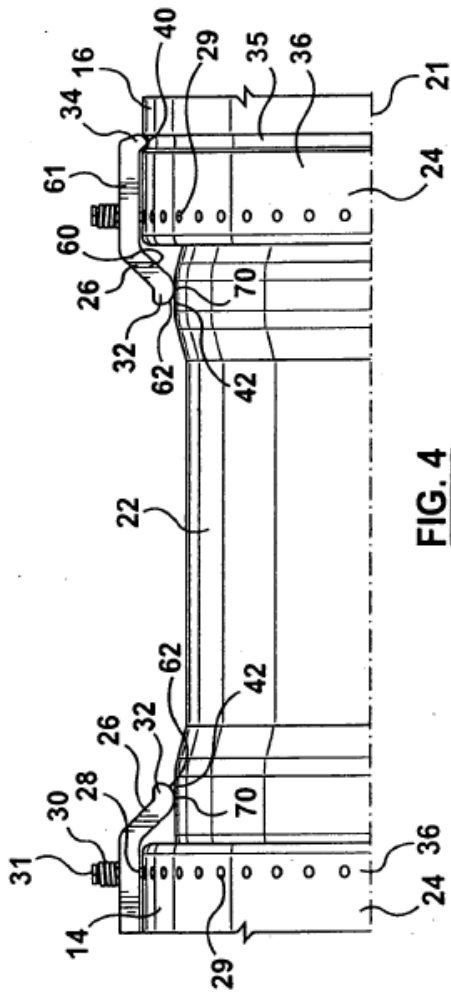


FIG. 4

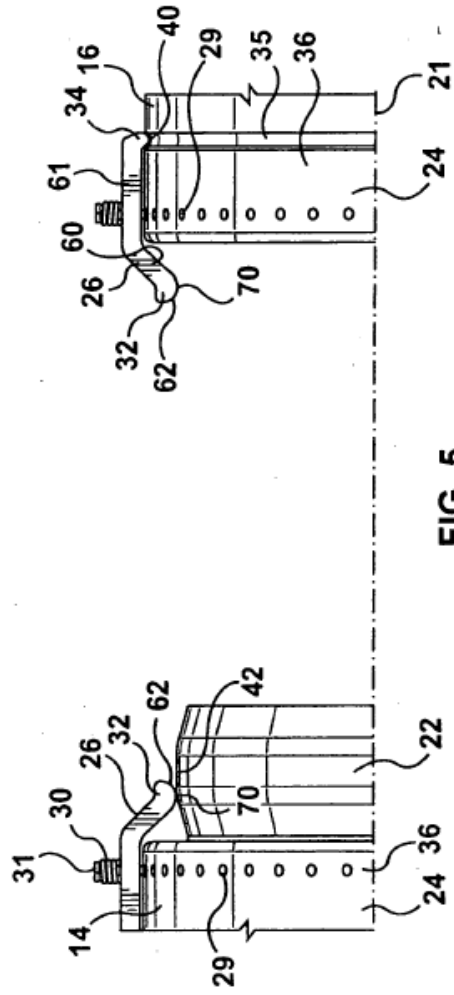


FIG. 5

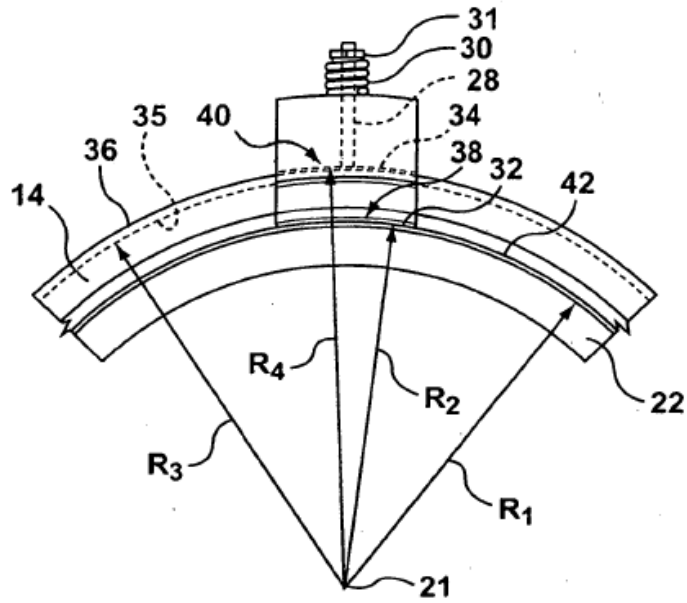


FIG. 6

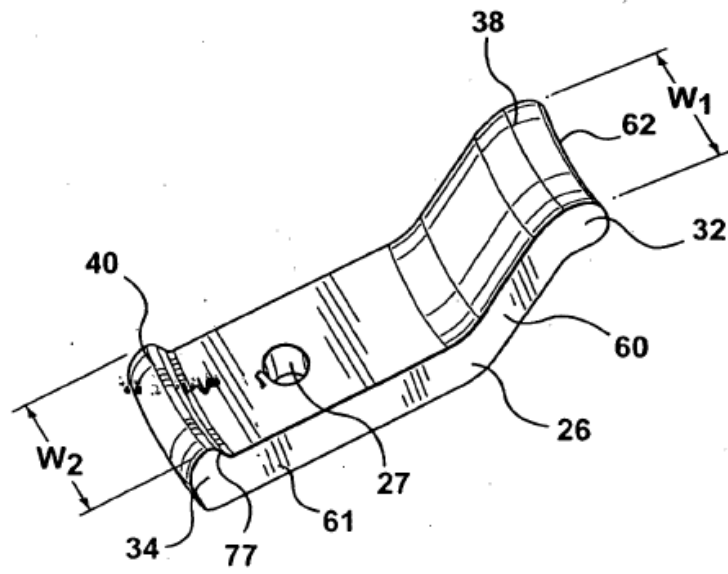


FIG. 7