

AÑO 1.958.

Expediente núm. _____



244282
244981

244282

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCIÓN.

244282

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una PATENTE DE INVENCIÓN por veinte años, en España

a favor de

GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad

NORTE AMERICANA domiciliado en SCHENECTADY (New-York)

calle de River Road núm. 1

por:

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE CUERPOS DE CALENTAMIENTO ELECTRICO".

Nº 10065

Agente Sr. DE PABLOS.



28

244282

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "UNIDAD ELECTRICA DE CALENTAMIENTO
"Y PROCEDIMIENTO PARA SU FABRICACION".

=====

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHREIBTADY (New-York), 1 River Road.

Nacionalidad : NORTEAMERICANA.

(P. 1479, A-R).
(Docket H-788).



244282

La presente invención se refiere a cuerpos de calentamiento eléctrico perfeccionados del tipo que tiene un conductor de resistencia provisto de funda y a métodos para hacer los mismos.

- 5.- Las unidades de calentamiento eléctrico de este tipo comprenden generalmente un par de conductores de resistencia en espiral alargada dispuestos en relación bifilar espaciada, un correspondiente par de terminales de conducción respectiva y electricamente conectados a los extremos adyacentes de los conductores de resistencia, una funda metálica alargada que rodea los conductores de resistencia y los extremos interiores de los terminales de conducción, con los extremos exteriores de los terminales de conducción que sobresalen de los extremos adyacentes de la funda, y una densa masa de material refractario altamente compactado que rodea los conductores de resistencia y los extremos interiores de los terminales de conducción y que retienen los conductores de resistencia y los terminales de conducción en adecuada relación reparada uno con respecto a otro y con respecto a la funda.
- 10.-
- 15.-
- 20.- La presente invención proporciona un método para hacer tales unidades de calentamiento eléctrico que comprende operaciones perfeccionadas que aseguran positivamente el mantenimiento de una adecuada separación de las vueltas de los conductores de resistencia helicoidales y de los terminales de conducción para los mismos que conciernen la fabricación de
- 25.-



244289

la unidad de calentamiento, y particularmente, una fase de compactación requerida por el método de fabricación de la misma.

30.- La presente invención proporciona una conexión y disposición perfeccionadas entre los extremos interiores de los terminales de conducción y los extremos exteriores de los conductores de resistencia helicoidales, así como un método perfeccionado para hacer las conexiones eléctricas entre los extremos interiores de los terminales de conducción y los extremos exteriores de los conductores de resistencia.

35.- La invención está ilustrada en los adjuntos dibujos, en los cuales:

40.- La figura 1, es una vista fragmentaria en sección aumentada de un conjunto parcial empleado en la fabricación de una unidad de calentamiento eléctrico del tipo con conductor de resistencia provisto de funda de acuerdo con el método de la presente invención.

45.- La figura 1-A es una vista en planta fragmentaria, muy aumentada, de las conexiones eléctricas entre los extremos interiores del par de terminales de conducción y los extremos exteriores del par de conductores de resistencia arrollados en relación bifilar, como se muestra en la figura 1.

50.- La figura 1-B es otra vista fragmentaria en alzado lateral, muy aumentada, similar a la Fig. 1-A, que ilustra las conexiones eléctricas mencionadas.

La figura 2 es una vista en sección fragmentaria, aumentada, del extremo superior del conjunto completo, similar a la figura 1, empleado en la fabricación de la unidad de calentamiento por el presente método; y

55.- La figura 3 es una vista en sección fragmentaria aumen-



tada de la unidad de calentamiento acabada que realiza las características de la presente invención.

- La unidad de calentamiento eléctrico indicada de manera general con 10 comprende una funda metálica tubular y alargada 60.- 11 que puede estar hecha de una adecuada aleación de níquel y cromo y tener una sección transversal esencialmente circular. Un par de conductores de resistencia en forma de espiral alargada 12 y 13, que puede ser de una adecuada aleación de níquel y cromo, están dispuestos en relación bifilar y esencialmente en el centro dentro de la funda 11, empotrados en 65.- un cuerpo 14 de material conductor térmico y eléctricamente aislante que puede estar constituido esencialmente por óxido de magnesio. También la unidad 10 comprende un par de terminales conductores alargados 15 y 16 (Fig.3), dispuestos en un 70.- extremo de la funda 11 y respectivamente conectados eléctricamente en sus extremos interiores a los extremos exteriores adyacentes de los conductores de resistencia 12 y 13, así como único terminal 17 conductor y alargado, dispuesto en el otro extremo de la funda 11 y conectado eléctricamente de manera 75.- corriente en el extremo interior a los extremos exteriores adyacentes de los conductores de resistencia 12 y 13. Así, el conductor de resistencia helicoidal 12 se extiende entre los terminales 15 y 17, mientras que el conductor de resistencia helicoidal 13 se extiende entre los terminales 16 y 17.
- 80.- En consecuencia, los conductores de resistencia 12 y 13 pueden ser sometidos individualmente a tensión eléctrica entre los pares de terminales 15-17 y 16-17,- Los conductores de resistencia 12 y 13 pueden también ser puestos bajo tensión en relación paralela entre los terminales 15-16 y el terminal 85.- 17 y pueden ser puestos bajo tensión en relación de serie

244282

- 5 -



entre los terminales 15 y 16.

Por fin, unos adecuados tapones aislantes 18 y 19, de vidrio, material cerámico, etc., estan respectivamente provistos en los extremos opuestos de la funda 11, que cierran herméticamente impidiendo la entrada en ella de humedad. El tapón 18 rodea las secciones intermedias de los terminales 15 y 16, mientras que el tapón 19 rodea la sección intermedia del terminal 17.

En la fabricación de la unidad de calentamiento 10 tal como se muestra en la figura 3, se produce primero el conjunto representado en la figura 1. Inicialmente está provisto en elemento conductor inferior 20 con el cual se hacen por fin los terminales 15 y 16, así como un elemento conductor superior 30 con el cual se hace por fin el terminal 17.

El elemento 20 tiene esencialmente forma de U y puede comprender una estructura parecida a una chaveta con un par de anchas patas alargadas 21 y 22, dispuestas esencialmente en relación paralela y espaciada, y una parte de unión 23 en forma general de lazo que se extiende, entre los extremos exteriores de las patas 21 y 22. Las partes del elemento 20 son de una sola pieza y este elemento puede ser de acero al carbono.

Para obtener un área óptica de contacto de las partes terminales de los conductores de resistencia 12 y 13 con los correspondientes terminales 15 y 16, aún manteniendo los extremos de los conductores 12 y 13 con un máximo de separación recíproca, las partes 21 y 22 están dispuestas de modo que los extremos de los conductores 12 y 13 se encuentran en conexión eléctrica con ellas sólo en la superficie de las mismas enfrentadas con las partes inmediatamente adyacentes



de la pared de la funda 11. Específicamente, el extremo terminal del conductor 12 está dispuesto por completo sobre la pared izquierda de la pata 21 y el extremo terminal del conductor 13 está dispuesto por completo sobre la pared derecha de la pata 22, tal como se ve en la figura 1. Para mejorar ulteriormente las conexiones de los conductores 12 y 13 con las patas terminales 21 y 22, según se muestra mejor en las figuras 1-A y 1-B, está prevista una pluralidad de surcos longitudinalmente separados 23 en la superficie del extremo interior de la pata 21 y una pluralidad de análogos surcos complementarios 24 en la superficie del extremo interior de la pata 22.

Como se representa, los surcos 23 y 24 están dispuestos en alineación concéntrica mútua, pero este detalle de construcción no es esencial. En una forma preferida de la invención, un terminal del conductor de resistencia helicoidal 12 termina en una prolongación sinuosa plana 25, cuyas sinuosidades están dispuestas hacia atrás y hacia delante a través de las partes exteriores de los respectivos surcos 23 de la pata 21, estando alineadas y soldadas en su sitio de toda manera adecuada,

Al producir el conjunto de la figura 1, los dos conductores de resistencia alargados 12 y 13 son arrollados en relación bifilar sobre un mandril asociado, no representado. Luego, los extremos exteriores adyacentes de los mismos son separados en un extremo del arrollamiento y tratados de modo que formen las respectivas prolongaciones sinuosas 25 y 26, según se ha descrito anteriormente.

El elemento 20 es prefabricado con las estrias 24 y 25 respectivamente previstas en sus patas 21 y 22, según se ha descrito anteriormente; luego, una adecuada arandela 27 de forma esencialmente anular y provista de un par de agujeros 28

244282



que la atraviesen es atornillada sobre las patas 21 y 22 del elemento 20. La separación entre los agujeros 28 de la arandela 27 están previstos para recibir y fijar la posición de la parte de unión 23 del otro lado de la arandela 27.

150.- También está previsto un tapón o manguito 35 aplastable de un adecuado material refractario eléctricamente aislante y térmicamente conductor, siendo la magnesia uno de tales adecuados materiales refractarios. El manguito prefabricado 35 tiene configuración esencialmente cilíndrica y comprende

155.- una lengüeta 36 dispuesta en uno de sus extremos y una ranura 36' dispuesta en el otro extremo del mismo, siendo adecuada la lengüeta 36 para ser insertada entre los extremos exteriores de las patas 21 y 22 del elemento inferior 20 y adecuada la ranura 36' para recibir la lengüeta 36 prevista en

160.- otro más de los manguitos 35, no representado. También el manguito 35 está previsto para tener dos filetes bifilares 37 dispuestos a modo de hélice alrededor del cuerpo del mismo y adecuados para ser dispuestos entre los lados adyacentes de enrollamiento de los conductores de resistencia helicoidales

165.- 12 y 13, como se muestra en las figuras 1A y 1B.

Al realizar el montaje, uno o más de los manguitos 35 son dispuestos en uno de los extremos del enrollamiento compuesto de los conductores de resistencia helicoidales 12 y 13, adyacentes a las prolongaciones 25 y 26 y con los filetes 37 que

170.- disponen las vueltas de los conductores de resistencia helicoidales 12 y 13 en adecuada relación de separación, como se muestra claramente en las figuras 1A y 1B.

El elemento 20 que lleva la arandela 27 es dispuesto luego dentro de un extremo del enrollamiento compuesto de modo

175.- que sus patas 21 y 22 cooperan con las sinuosidades de las co-



rrespondientes prolongaciones 25 y 26, y particularmente de modo que las sinuosidades de la prolongación 25 caen dentro de los surcos 23 previstos en la pata 21 y de modo que las sinuosidades de la prolongación 26 caen dentro de los surcos 24 previstos en la pata 22. La prolongación 25 está convenientemente unida y soldada en su sitio sobre la pata 21, y análogamente la prolongación 26 está convenientemente unida y soldada en su sitio sobre la pata 22. La lengüeta 36 prevista en el extremo adyacente del manguito 35 ocupa su posición saliente entre los extremos adyacentes de las patas 21 y 22.

El elemento 30 está prefabricado y comprende dos botones 31 y 32 dispuestos sobre su extremo exterior, para cooperar con partes de una máquina de carga clásica, según se describe más detalladamente más adelante; mientras que el extremo interior del elemento 30 está insertado dentro de los otros extremos de los conductores de resistencia 12 y 13 en el otro extremo del arrollamiento compuesto y se encuentra convenientemente soldado en su sitio de toda manera adecuada.

Se realiza ahora un montaje secundario que comprende el arrollamiento compuesto de los conductores de resistencia 12 y 13 arrollados en relación bifilar, llevando el elemento inferior 20 la arandela 27, el elemento superior 30 y el manguito 35. Los extremos superiores de los conductores de resistencia 12 y 13 están comunmente conectados al extremo interior del elemento superior 30, y los elementos inferiores de los conductores de resistencia 12 y 13 están respectivamente conectados al extremo interior de las patas 21 y 22 del elemento inferior 20.

El extremo inferior de la funda metálica tubular 11 posee



un saliente anular 29, que sobresale hacia dentro, adecuado para cooperar con la arandela 27 montada sobre el elemento inferior 20 del subconjunto. El subconjunto es estimado previamente a unos $3/4$ de la longitud de la funda 11, después

210.- de lo cual se realiza el montaje de la figura 1 atornillando la funda tubular 11 sobre el extremo superior del subgrupo previamente descrito, de modo que el saliente 29 previsto en el extremo inferior de la funda 11 aprisiona la periferia de la arandela 27 montada sobre el elemento inferior 20; en este

215.- momento el extremo superior del elemento superior 20 sobresale del extremo superior de la funda 11.

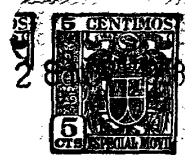
El conjunto es introducido luego en una adecuada máquina de carga, cooperando las partes 31 y 32 del elemento superior 30 con la cabeza, no representada, de dicha máquina

220.- de carga, de modo que el arrollamiento bifilar compuesto es mantenido en posición pendiente con respecto a la cabeza superior y esencialmente en el centro de la funda tubular 11 y separado de la misma. En este momento, el grupo de la fig. 1 está dispuesto en una posición esencialmente vertical dentro

225.- de la máquina de carga. La máquina de carga es accionada de manera clásica, siendo introducida una carga de magnesia finalmente dividida en el extremo superior de la funda 11 adyacente al elemento superior 30 y cae por la funda 11 sobre la arandela 27, de modo que primero rodea las patas 21 y 22 del elemento inferior 20 y las prolongaciones 25 y 26 previstas

230.- en los conductores 12 y 13. En la máquina de carga, la arandela 27 tiene funciones de tapón y, a medida que la máquina de carga trabaja, la funda 11 es llena de magnesia, rodeando sucesivamente las vueltas de los conductores de resistencia

235.- helicoidales 12 y 13, el tapón 35 y por fin el extremo inte-



rior del elemento superior 30. A medida que la máquina de carga trabaja, la magnesia introducida en la funda 11 es comprimida en su sitio, de modo que proporciona un firme relleno de magnesia que rodea los elementos del conjunto dispuestos dentro de la funda 11 y que retiene los mismos en adecuada relación de separación.

Después de llenar la funda 11, se quita el conjunto de la máquina de carga mencionada y se cierra el extremo superior de la funda 11 mediante una arandela aislante 40 provista de un agujero central 41 que la atraviesa y por el cual se atornilla el elemento superior 30. Como se ve en la figura 2, una vez que la arandela 40 ha sido colocada en el extremo superior de la funda 11 para que sirva de tapón al relleno de magnesia 14, se dobla hacia dentro el extremo superior de la funda 11 como se indica en 42, así que se retiene en su sitio la arandela 40. Entonces, el extremo inferior de la funda 11 es cerrado por la arandela 27 y el extremo superior de la funda 11 es cerrado por la arandela 40 y el relleno 14 de magnesia dispuesto dentro de la funda 11 entre las arandelas 27 y 40 retiene los elementos del conjunto dispuestos dentro de la funda 11 en adecuada relación de separación.

El conjunto así producido, indicado en la fig. 2, es llevado entonces a una adecuada máquina laminadora para someterlo a una operación de compresión, durante la cual el conjunto pasa a través de las varias operaciones de laminado en frío de la máquina laminadora. El diámetro de la funda 11 es reducido notablemente en su superficie de sección transversal, como se indica respectivamente en las figuras 2 y 3. En consecuencia, el firme relleno de magnesia 14 es comprimido notablemente, rodeando el cuerpo compuesto altamente comprimido



de material refractario 14 los conductores de resistencia helicoidales 11 y 12, a los que mantiene en relación de separación mutua y con respecto a la funda 11. La densa masa 14 de material refractario comprimido determina tambien la posición y mantiene en su sitio el elemento inferior 20 del extremo inferior de la funda 11 y el elemento superior 30 del extremo superior de la funda 11.

En la operación de laminado, el manguito 35 resulta aplastado y constituye una parte del cuerpo de magnesia que es altamente comprimido para producir la densa masa 13, según se ha descrito anteriormente.

Los rodillos de la máquina laminadora no experimentan daño alguno gracias a que el manguito 35 es fácilmente aplastable, de modo que su material, al propio tiempo que el cuerpo introducido de magnesia, produce al final la densa masa 14.

Según se ha dicho ya, uno solamente de los manguitos 35 ha sido ilustrado en el grupo de la fig. 1B, pero queda entendido que puede estar prevista una pluralidad de tales manguitos y además que uno o más de tales manguitos pueden, si se desea, ser dispuestos a lo largo de la prolongación longitudinal del arrollamiento compuesto y dentro de los conductores de resistencia helicoidales 12 y 13 arrollados en relación bifilar. Sin embargo, esta última medida no se requiere normalmente, ya que normalmente los conductores de resistencia helicoidales 12 y 13 conservan su separación adecuada durante la operación de laminado sin que se empleen tales manguitos 35 en su prolongación intermedia, ya que la carga de magnesia introducida en la máquina de carga ocupa también el área de núcleo central dentro de los conductores de resistencia helicoidal 12 y 13, la separación entre sus vueltas heli-



coidales y el espacio entre el arrollamiento compuesto y la pared adyacente de la funda tubular 11.

Después de la operación de laminado, se quita el conjunto de la máquina laminadora y se cortan los extremos inferiores y superior de la funda 11; también se corta la unión 23 del elemento inferior 20 así como el extremo superior del elemento superior 30. Una vez que la unión 23 del elemento inferior 20 es así cortada, se obtienen los dos terminales distintos 15 y 16 que son doblados hacia afuera para recibir conexiones eléctricas exteriores, como se indica en la figura 3. Asimismo, una vez que está cortado el extremo superior del elemento superior 30, se obtiene el terminal 17. Por fin, se funden en los extremos opuestos de la funda tubular 11 los tapones 18 y 19, con el objeto de cerrarla y obtener la unidad acabada de calentamiento representada en la figura 3.

La unidad compuesta de calentamiento 10 es particularmente adecuada para la fabricación de elementos de calentamiento para aplicaciones eléctricas, como por ejemplo las unidades para placas de cocción de cocinas eléctricas. Al hacer una tal unidad para cocción con la unidad de calentamiento 10, lo clásico es arrollar la unidad 11 en forma esencialmente helicoidal y aplazar luego la superficie superior de la funda 11 para obtener una plataforma en el elemento de calentamiento resultante, para el sostenimiento de un recipiente de cochura, o similar, que se tenga que calentar. También este aplastamiento de la superficie superior de la funda 11 de la unidad 10 del elemento de calentamiento final realiza una ulterior compactación de la densa masa de material refractario 14, eliminando así toda grieta que pudiera producirse en la misma con ocasión del arrollamiento de la unidad



10 en forma helicoidal, según ya se dijo, para la obtención del elemento de calentamiento definitivo.

- Se apreciará que durante la fabricación de la unidad de calentamiento 10 el manguito 35 es útil, durante la operación
- 330.- de carga, para impedir toda importante flexión de los conductores de resistencia 12 y 13 adyacente a las prolongaciones 25 y 26 de los mismos, u otros movimientos relativos entre este extremo del arrollamiento compuesto y el elemento inferior 20. Esta eliminación de tal flexión de los conductores
- 335.- de resistencia 12 y 13 adyacentes al elemento inferior 20 durante la operación de carga es muy ventajosa porque impide la posibilidad de daños para las conexiones eléctricas entre los respectivos conductores de resistencia 12 y 13 y las respectivas patas 21 y 22 del elemento inferior 20. También la previ-
- 340.- sión de la fuerte estructura a modo de chaveta del elemento inferior 20 tanto en la operación de carga como en la sucesiva operación de laminado es muy ventajosa ya que impide eficazmente el desplazamiento mutuo de las patas 21 y 22 y con respecto a la funda 11, para asegurar así eficazmente la adecuada
- 345.- separación deseada de los terminales definitivos 15 y 16 en la unidad de calentamiento acabada 10.

- Está prevista una variante de la unidad de calentamiento 10 en la cual los conductores de resistencia 12 y 13 están provistos de terminales individuales en ambos extremos de la
- 350.- funda 11; en otras palabras, cada extremo de la unidad de calentamiento acabada de la construcción modificada en cuestión es idéntico al extremo inferior ilustrados en la figura 3. Naturalmente, en esta construcción modificada los dos conductores de resistencia 12 y 13 son eléctricamente por completo in-
- 355.- dependientes uno de otro, a pesar de estar arrollados en rela-



ción bifilar, según se explica anteriormente.

La fabricación de la forma modificada de unidad de calentamiento no es de modo alguno distinta de la previamente descrita, excepto en que el elemento 20 es empleado en ambos extremos del arrollamiento bifilar compuesto y sobresale de ambos extremos de la funda tubular II durante la ejecución de las operaciones de carga y de laminado. En la formación final de la forma modificada de la unidad de calentamiento en cuestión, el corte de la unión 23 de los dos elementos 20 produce los dos pares de terminales en los extremos opuestos de la funda tubular II, de manera evidente,

En vista de lo anteriormente expuesto, es evidente que la presente invención proporciona tanto una unidad de calentamiento eléctrico de construcción y disposición perfeccionada como un método perfeccionado para su construcción, método que puede fácilmente ser aplicado en gran escala con fines comerciales, contribuyendo así notablemente a la fabricación económica de tales unidades de calentamiento.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento y el modo de llevarlo a la práctica se hace constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle sin que por ello se altere la esencia del invento.

N O T A.-

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



1.^o.-- Procedimiento de fabricación de unidades eléctricas de calentamiento del tipo que tiene un par de conductores de resistencia en espiral adyugada unidos a correspondientes elementos terminales y rodeados de material refractario de relleno dentro de una funda metálica, caracterizado por el hecho de haber un manguito refractario dispuesto entre dos elementos terminales previstos en un extremo del arrollamiento de resistencia, de que el manguito refractario es aplastado durante la elaboración de la unidad para reducir el área de sección transversal de la misma y de que los elementos terminales son obtenidos de un elemento esencialmente en forma de U.

2.^o.-- Procedimiento de fabricación de unidades eléctricas de calentamiento según el punto 1.^o, caracterizado por el hecho de que el manguito refractario está dispuesto de modo que sobresale de los elementos terminales y entra en el extremo adyacente del arrollamiento de resistencia.

3.^o.-- Procedimiento de fabricación de unidades eléctricas de calentamiento según puntos 1.^o ó 2.^o, caracterizado por el hecho de que la parte redondeada del elemento en forma de U sobresale de la funda metálica en dicho extremo mencionado de la unidad y es cortada y separada así de las patas proporcionando elementos terminales separados de conducción.

4.^o.-- Procedimiento de fabricación de unidades eléctricas de calentamiento según puntos 1.^o a 3.^o, caracterizado por el hecho de estar previstas prolongaciones sinuosas en el extremo de los conductores de resistencia, adyacentes a los dos elementos terminales.

5.^o.-- Procedimiento de fabricación de unidades eléctricas de calentamiento según puntos 1.^o a 3.^o, caracterizado por el hecho de estar previstos surcos en el extremo de cada pata del



elemento terminal en forma de U adyacente a los conductores de resistencia.

415.- 6º.- Procedimiento de fabricación de unidades eléctricas según puntos 4º y 5º, caracterizado por el hecho de que las prolongaciones de los conductores de resistencia son destornilladas y atorilladas en los surcos previstos en el extremo adyacente de la correspondiente pata terminal y fijados así

420.- en su sitio.

7º.- Unidad eléctrica de calentamiento fabricada según el procedimiento de los puntos 1º a 6º, caracterizada por el hecho de que los dos conductores de resistencia tienen prolongaciones planas y sinuosas en uno de sus extremos y de que dichas pro-
425.- longaciones están dispuestas en correspondientes surcos previstos en los extremos interiores adyacentes de los correspondientes elementos terminales.

8º.- Unidad eléctrica de calentamiento según el punto 7º, caracterizada por el hecho de que los surcos previstos en el
430.- extremo interior de dichos elementos terminales están previstos en la superficie exterior de los mismos.

9º.- "UNIDAD ELÉCTRICA DE CALENTAMIENTO Y PROCEDIMIENTO PARA SU FABRICACION", todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de 435 líneas y a título de
435.- ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, 23 de Septiembre de 1.958.

GENERAL ELECTRIC COMPANY.



244282

FIG 1

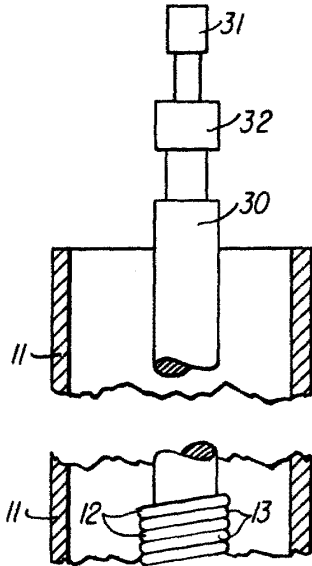


FIG 2

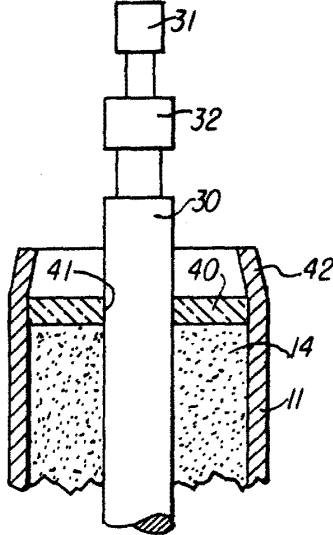


FIG 3

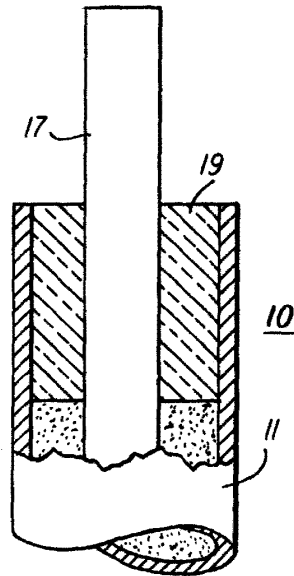


FIG 1A FIG 1B

