

⑩ ES ⑪ NUMERO 295484 ⑩ Y  
 ⑫ FECHA DE PRESENTACION  
 28-6-1.985



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 OCT. 1987

③① NUMERO	③② FECHA	③③ PAIS
8416569	29 de Junio de 1.984	Gran Bretaña.
8431580	14 de Diciembre de 1.984	" "

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④⑧ CLASIFICACION INTERNACIONAL F16B 29/07
------------------------	--

④④ TITULO DE LA INVENCIÓN

ELEMENTO ESPIRAL PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA AL ARRANQUE DE UN TORNILLO INTRODUCIDO A ROSCA EN UN SUBSTRATO RECEPTIVO.

④⑤ SOLICITANTE (S)

MULTICLIP Co.LTD.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Unit 2, Haxter Close, Belliver Industrial Estate, Roborough, Plymouth PL6 7DD, Gran Bretaña.

④⑥ INVENTOR (ES)

HUGH RICHARD HENRY., REGINALD FREDERICK MORTON

④⑦ TITULAR (ES)

④⑧ REPRESENTANTE

D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO.

La presente invención se refiere a dispositivos de rosca de tornillo de sujeción en sustratos receptivos y dispositivos para mejorar el agarre de tales dispositivos en sustratos receptivos, v.g, madera o plástico o materiales compuestos apropiados para el alojamiento de un tornillo, y para restablecer el agarre de un tornillo en un agujero hecho por el tornillo en dichos materiales, después de un periodo de uso.

La invención se ha desarrollado teniendo en consideración los problemas de las escarpas de carril roscadas, conocidas como tirafondos, pero creemos que no queda limitada a esta aplicación solamente, aún cuando se describirá de un modo específico haciendo referencia a esta aplicación.

Muchas traviesas de madera llevan los carriles sujetos por medio de zapatas metálicas que se unen a las traviesas mediante tirafondos que se colocan a rosca en agujeros previamente formados en las traviesas. Las traviesas descansan sobre el balasto y con el paso de los trenes de peso y de longitud variables, viajando a diversas velocidades, las cargas varían ampliamente y, con el tiempo, dan lugar al desplazamiento del balasto. No se sabe si es esta la única causa de que se aflojen los tirafondos, pero con el tiempo llegan a salirse de la traviesa. Este aflojamiento podría considerarse que es un desenroscamiento. No obstante, por las observaciones y las pruebas realizadas no creemos que sea así y consideramos más probable que los hilos de rosca de los tirafondos se salen de su sitio en las acanaladuras formadas en la madera de la traviesa. No obstante, la invención no depende de la precisión de esta u otra teoría.

La presente invención pretende reducir la tendencia que tienen los tirafondos a aflojarse de las traviesas del ferrocarril con el paso de los trenes y del tiempo.

Por lo tanto, según la presente invención, un procedimiento para aumentar la resistencia al alflojamiento de un tornillo colocado a rosca en un sustrato receptivo, v.g, madera por ejemplo, en donde la resistencia al arranque se ha reducido, considerando su valor original en el momento de la introducción a rosca y cuyo tornillo puede haberse salido al menos parcialmente del agujero, comprende desenroscar el tornillo, v.g, un tirafondo, y sacarlo del agujero, y después:

a) utilizar un elemento espiral, v.g, un elemento espiral metálico, que tiene un perfil acabado en punta encarado hacia fuera y que tiene una sección transversal de tal naturaleza que se ajusta entre las espiras adyacentes del hilo de rosca del tornillo, y de modo que la dimensión de una vuelta perpendicular al eje longitudinal del elemento espiral (que en adelante se llamará profundidad radial, ) sea mayor que la altura del hilo de rosca del tornillo con el que dicha vuelta se asocia en el apartado c);

b) colocar el elemento espiral en el agujero roscado con su eje geométrico a lo largo del eje del agujero y preferiblemente con sus espiras yustapuestas a los hilos de rosca del agujero, teniendo el elemento espiral, al menos en este estadio un diámetro interno menor que el de la raíz del tornillo;

c) e introducir el tornillo a rosca en el agujero, acoplándose el elemento espiral al agujero y acoplándose a rosca del tornillo en el elemento espiral con su hilo de rosca situado entre las espiras del elemento espiral y obligando dicho perfil en el sustrato.

Los tirafondos usados en Gran Bretaña, tienen una cabeza cuadrada para la adaptación de una llave fija, una llave inglesa o bien otra herramienta, y una pestaña que se superpone al agujero de la zapata y se apoya

5  
10  
contra la superficie superior de una férula de madera o de plástico que está situada en la zapata. Por debajo de la pestaña hay un fuste liso sin roscar que atraviesa la zapata hasta la porción roscada del tirafondo. Los hilos de rosca son de paso relativamente grande, v.g, el paso tiene normalmente de 12,7 mm o 13 mm de cresta a cresta. Los hilos de rosca son asimétricos, estando inclinado el flanco superior (más próximo a la cabeza) con un mayor ángulo (normalmente  $70^\circ$ ) al eje longitudinal del tirafondo que el flanco inferior (que está inclinado normalmente con un ángulo de  $30^\circ$  al eje longitudinal).

15  
20  
La región del valle o seno del tirafondo entre hilos de rosca, que en la presente memoria se denominará como raíz, es normalmente plana o tan solo muy ligeramente curvado, en lugar de tener forma de V como en un tornillo o en un perno metálico y la longitud de la raíz entre los hilos de rosca es normalmente de unos 6 mm. La distancia medida en ángulo recto al eje longitudinal del tirafondo, desde la cresta de un hilo de rosca hasta la línea que une los puntos inferiores de las raíces entre los hilos de rosca, se conocerá en esta memoria como altura de la rosca.

25  
Esta línea que une los puntos inferiores de las raíces se conocerá como línea de la raíz y puede ser paralela al eje longitudinal del tirafondo o estar inclinada con un ángulo muy pequeño respecto al mismo cuando el tirafonodo es cónico, con una conificación desde el fuste hasta el extremo inferior.

30  
El término "elemento espiral", empleado en la presente memoria, incluye elementos espirales enrollados alrededor de un cilindro, v.g, una hélice, o alrededor de un cono y el paso entre espiras adyacentes puede ser igual o diferente, según sea necesario para adaptarse al hilo de rosca con el cual se va a

utilizar el elemento espiral.

Se comprenderá que la invención comprende también el procedimiento de aumentar la resistencia al arranque de un tornillo colocado a rosca en un sustrato receptivo, v.g, madera, que comprende formar un agujero roscado en la madera con el tornillo, desenroscar el tornillo y sacarlo del agujero y después realizar las etapas a), b) y c) anteriormente expuestas.

En términos más generales, la invención se refiere no solamente al procedimiento, sino también al elemento espiral que se utiliza como el procedimiento, y a una herramienta para introducir el elemento espiral.

Por lo tanto, según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un elemento espiral de sección transversal no circular, en el cual cada espira proporciona una proyección encarada hacia fuera y una cara de empuje interior expuesta al eje de la espiral.

La invención se refiere también a un elemento espiral de material intermedio maleable (según se define en la presente memoria), estando confinado el elemento espiral hacia un extremo y vuelto hacia el interior y hacia atrás en el eje geométrico, en su extremo más estrecho, para proporcionar un elemento de introducción.

El término "maleable intermedio", tal como se emplea en la presente memoria, significa un material que, cuando tiene un perfil triangular con un ángulo de vértice de 50 a 70°, es de maleabilidad suficientemente baja o de dureza suficientemente grande para que el perfil triangular se pueda forzar en madera blanda, y preferiblemente también en madera de caoba americana o australiana, si bien teniendo una mayor maleabilidad que el acero y preferiblemente también mayor que el alambre de latón duro.

La invención se refiere además a un elemento espiral conificado hacia un extremo y vuelto hacia el interior y proporcionando un elemento de introducción que se extiende llegando por lo menos hasta el eje del elemento espiral y preferiblemente vuelto hacia atrás en el eje geométrico del elemento espiral.

La invención se refiere también a un elemento espiral conificado hacia un extremo y vuelto hacia el interior para proporcionar un elemento de introducción que se extiende al menos hasta el eje del elemento espiral y se hace de material estirable que se estira con mayor facilidad que el acero o, preferiblemente con mayor facilidad que el alambre de latón duro.

El elemento espiral se hace preferiblemente de una aleación aluminica, cuya maleabilidad se considera intermedia.

El elemento espiral, convenientemente, aún en la etapa a) tiene un diámetro interno menor que el del fuste del tornillo y una profundidad radial (y por lo tanto, después de la etapa c), un diámetro externo) mayor que el de los hilos de rosca del tornillo. De este modo se consigue que, cuando el tornillo se introduce a rosca, en elemento espiral colocado en el agujero la cara interior o borde del elemento espiral es empujada hacia fuera por la raíz del tornillo contra la cual se apoya entre los hilos de rosca, obligándose de este modo al elemento espiral en la madera y aumentando, por lo tanto, el agarre y reforzándose, de hecho, el agujero.

El material maleable del elemento espiral es, por lo tanto, de preferencia suficientemente dúctil para que pueda permitir estas fuerzas de estiramiento, como sea necesario, y permitir el movimiento deslizante entre el tornillo y el elemento espiral.

En otro aspecto de la presente invención, se propor-

ciona un elemento espiral de material maleable, que tiene una dureza menor que la del acero, v.g, menor que la del bronce fosforoso o la del latón duro, pero mayor que la de la madera blanda y preferiblemente mayor que la de la caoba, v.g, con una dureza del orden de 30-170 HB, preferiblemente 40-80 HB, v.g, 45-60. Dicho dispositivo de sujeción, para tirafondos de ferrocarril, se hace convenientemente de un metal que tenga las citadas características, por ejemplo, aluminio o aleación alumínica, o aleaciones alumínicas.

La relación del diámetro interno del elemento espiral(D1) al diámetro de la raíz del tornillo(D2), antes de la etapa c) , es preferiblemente del orden de 0,7:1 a 0,99:1, v.g, 0,75:1 a 0,9:1. El elemento espiral tiene normalmente un diámetro interno que va en reducción desde 18mm en su espira superior hasta 12 mm en su espira inferior, mientras que la raíz del tirafondo tiene una conificación menor, v.g, desde 18 hasta 17 mm, o no es cónico.

El elemento espiral tiene convenientemente por lo menos dos espiras y, de preferencia, el elemento espiral en la etapa c) tiene por lo menos el 50% del número de espiras del hilo de rosca del tornillo y, con mayor preferencia, antes de ser utilizado, el elemento espiral tiene el mismo número de espiras o una espira más o no más de una espira menos que el hilo de rosca del tornillo.

La relación de la profundidad radial del elemento espiral a la altura del hilo de rosca del tornillo es convenientemente del orden de 1,01:1 a 2,5:1 o 1,01 a 2:1 o , preferiblemente 2:1, v.g, 1,5:1 a 2,5:1 , aproximadamente.

El elemento espiral es cónico. La conicidad del elemento espiral permite que las espiras inferiores del elemento queden holgadas en el agujero, de modo que el elemento pueda ser in-

troducido fácilmente y que las espiras superiores se acoplen a la madera y en cierto grado se introduzcan forzadas en la madera mientras se está introduciendo el elemento espiral o colocándose en el agujero, v.g, durante la etapa b) y antes de la etapa c).

5 Este forzamiento de las espiras superiores en la madera fija el elemento espiral en el agujero suficientemente para que se pueda sacar la herramienta de introducción (y en este caso la herramienta acanalada preferible, descrita más adelante, es especialmente útil ) de modo que el tirafondo se pueda introducir para llevar a  
10 cabo la etapa c). Si el elemento espiral no fuera cónico, se tendría que roscar, v.g, practicar un hilo de rosca de adaptación exacta en la pared del agujero. El elemento espiral es preferible-  
mente un elemento del mismo paso en las espiras adyacentes .

15 El extremo inferior del elemento espiral se configura preferiblemente para acoplarse, de una forma desmontable, mediante una herramienta introducida en el centro del elemento es-  
piral, de manera que la fuerza para introducir a rosca el elemento  
espiral en el agujero pueda ser ejercida desde el extremo inferior  
del elemento espiral; así, el extremo inferior del elemento espiral  
20 puede estar vuelto hacia dentro , extendiéndose a través de la parte inferior del mismo y convenientemente por lo menos hasta el eje longitudinal de dicho elemento espiral.

25 De este modo el elemento espiral se puede introducir fácilmente en el agujero, porque la introducción a rosca del elemento espiral desde su parte inferior tiende a reducir su diámetro.

30 En una forma preferible de la invención, la sección transversal del elemento espiral proporciona una proyección encajada hacia fuera y una cara de empuje interior destinada a apoyarse por lo menos contra una parte sustancial de la superficie de

la raiz del tornillo entre los hilos de rosca.

En una forma preferible de la invención, la proyección encarada hacia fuera está formada por el elemento espiral con una sección transversal que hace que su parte exterior sea triangular.

5 la cara interior de empuje se sitúa convenientemente en esencia paralela al eje longitudinal del elemento espiral o a una línea que sea paralela a la superficie de la raiz del tornillo en la etapa c), y es preferible que sea plana.

10 El elemento espiral puede tener también, o por el contrario, una sección transversal que proporcione por lo menos una cara de empuje longitudinal que puede ser plana y transversal al eje longitudinal del elemento espiral y convenientemente en esencia perpendicular al mismo.

15 La invención se refiere también a un elemento espiral de sección transversal no circular, en el cual cada espiral proporciona una proyección encarada hacia fuera; una cara de empuje interior opuesta al eje del elemento espiral, y por lo menos una cara de empuje longitudinal, haciéndose el elemento espiral preferiblemente de material estirable, con una capacidad de estiramiento mayor que la del acero o preferiblemente mayor que la del alambre de latón duro.

20 La invención se refiere también a una herramienta para introducir un elemento espiral según la presente invención, que comprende un fuste destinado a extenderse a través de la espiral con medios de acoplamiento en su extremo inferior destinado a adaptarse al extremo inferior de la espiral y un dispositivo de introducción en su otro extremo y un dispositivo o tope cerca del dispositivo de introducción, destinado a evitar que el fuste penetre más allá del fondo del agujero en la traviesa.

30 Las formas sencillas de una herramienta como la ex-

puesta pueden, en ocasiones, griparse en el elemento espiral  
 y agarrotarse en el agujero, y después se tienen que sacar con  
 llave, lo que deteriora al elemento espiral que, en este caso,  
 se tiene que sacar. Esta operación se puede realizar con una herra-  
 5 mienta de extracción con hojas de doble canto y con forma plana  
 de sección decreciente, que se introduce axialmente en el agujero,  
 para hincarse en el elemento espiral y hacer agarre en su cara inte-  
 rior superior. Entonces se hace girar la hoja para retorcer el  
 suplemento maleable sobre sí mismo, contrayéndose de este modo.  
 10 Después se puede sacar y tirar e introducir un nuevo elemento espi-  
 ral.

Las modalidades descritas anteriormente proporcionan  
 un agarre notablemente mejorado si se compara con los dispositivos  
 tradicionales de fijación de railes, pero si se pudiera facilitar  
 15 y hacer más rápido el modo de introducción y extracción, sería  
 muy conveniente.

Las modalidades modificadas y preferibles descritas a  
 continuación permiten introducir un elemento espiral de material  
 maleable con gran rapidez y que la herramienta de introducción se  
 20 pueda sacar rápidamente y, además, empleando herramientas tradi-  
 cionales, como por ejemplo llaves mecánicas.

Además, la herramienta no se proyecta por encima del  
 nivel de los carriles, excepto posiblemente al final del ciclo de  
 su extracción.

25 Así, en el caso de que la herramienta de introducción  
 se tenga que dejar en un agujero, mientras está pasando un trén,  
 existe muy poco o ningún riesgo de que las ruedas del trén lleguen  
 a chocar con la herramienta.

30 La modalidad modificada comprende una modificación  
 del elemento espiral y la utilización de una herramienta de intro-  
 ducción de acción conjunta. Ambos elementos interaccionan, de modo

que el elemento espiral se pueda colocar a rosca sobre la herramienta antes de su introducción en el agujero, colocándose entonces el conjunto a rosca en el agujero y desenroscándose después la herramienta dejando el elemento espiral en su sitio.

5            Esto se consigue haciendo la herramienta con una forma que se aproxime a una versión rebajada del tirafondo del carril que se ha de sujetar en la traviesa desgastada por medio del elemento espiral. De este modo, no se cambia la cabeza rectangular y los resaltos circulares; el fuste se puede rebajar hacia abajo para reducir su diámetro ligeramente y asegurar el paso libre a través de la zapata, y el fuste en su unión con la primera  
10            espira del hilo de rosca se rebaja hacia abajo suficientemente para evitar que se agarre en el interior del agujero.

            Los hilos de rosca forman parte planas conificadas  
15            siendo la conificación mayor que la del tirafondo con el que se va a utilizar el elemento espiral. Una acanaladura rectangular se forma entre cada parte plana. La longitud axial de las acanaladuras v.g, 6,3 mm, puede ser la necesaria para proporcionar una holgura a cada lado de cada espira del elemento espiral; v.g,  
20            siendo la longitud axial de cada acanaladura 101 o 105 o 110 a 120 o 130, v.g, aproximadamente 115%, de la longitud axial máxima (v.g, 5,5 mm) de cada espira del elemento espiral. La profundidad de cada acanaladura rectangular es de aproximadamente 2 mm.

            Se comprenderá que la referencia que se hace rebajar  
25            hacia abajo el tirafondo no determina el modo en el que se puede hacer la herramienta, sino simplemente su forma.

            Si bien se podría recurrir a un ajuste exacto, al hecho de que exista una cierta holgura entre el elemento espiral y la herramienta en la dirección axial puede facilitar el montaje  
30            del elemento espiral sobre la herramienta.

También puede ser conveniente que la longitud del elemento espiral sea ligeramente mayor que la longitud de las acanaladuras correspondientes en la herramienta, de modo que, si bien puede existir una cierta holgura que permita un enroscamiento rápido del elemento espiral sobre la herramienta, a pesar de todo el elemento espiral ha de agarrarse entre el resalto superior de la acanaladura superior y el resalto inferior de la acanaladura inferior en donde encajan las espiras superior e inferior del elemento espiral.

Para que la herramienta se pueda acoplar de una forma desmontable al elemento espiral, con el fin de conseguir un acoplamiento de accionamiento mientras que el conjunto se coloca a rosca en la zapata, pero sin dicho acoplamiento cuando la herramienta se saca del agujero por rotación en la dirección opuesta, hay medios previstos para permitir que la herramienta se acople de una forma desmontable al elemento espiral.

Esto se puede conseguir llevando el extremo inferior del elemento espiral hacia el interior, como en la modalidad descrita anteriormente, pero después axialmente hacia arriba y formando un agujero axial correspondiente en el extremo inferior de la herramienta, en el que puede encajar el extremo vuelto hacia arriba del elemento espiral y un resalto, v.g, extendido axialmente, que se proyecte del agujero, v.g, radialmente, que se acopla con el extremo vuelto hacia dentro del elemento espiral, cuyo extremo libre se fija, de hecho, en el agujero axial de la herramienta. Los sentidos del resalto y de las partes vueltas hacia dentro se diseñan de tal modo que el resalto se acople al extremo vuelto hacia dentro del elemento espiral durante el movimiento de introducción a rosca y gire saliéndose del mismo durante el movimiento de desenroscamiento.

La invención se puede poner en práctica de diversos modos y ciertas modalidades específicas y ciertos elementos accesorios se describirán a título de ejemplo, para ilustrar la invención, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

5 La figura 1 es una vista en sección transversal longitudinal parcial de una zapata de madera y muestra el extremo inferior de una primera modalidad de un dispositivo de sujeción de la invención, en sección transversal longitudinal, cuando se introduce en un agujero antiguo del que se ha sacado un tirafondo, y con el tirafondo antiguo parcialmente introducido de nuevo en el agujero, habiéndose omitido la mitad del tirafondo en el lado de la izquierda de la línea central 21, de modo que aparezca en dicho lado la totalidad de la espiral metálica, representándose esquemáticamente la superficie retraida de la madera en el lado de la derecha.

10 La figura 2 muestra con precisión el perfil del agujero con el hilo de rosca formado por primera vez por el tirafondo metálico.

15 La figura 3 muestra la modalidad del elemento espiral ilustrado en la figura 1, después de haberse introducido en un agujero, como se indica en la figura 2, mediante el empleo de una herramienta de introducción, según la invención, y representa la herramienta de introducción en posición y el elemento espiral introducido en el agujero de la traviesa y situado en los hilos de rosca, con su espira superior hincada por detrás de la superficie de la traviesa.

20 La figura 4 es una vista esquemática que muestra el tirafondo vuelto a introducir totalmente en el agujero, habiéndose introducido el elemento espiral en la madera de la traviesa y  
25  
30 habiéndose acortado , por lo tanto, la longitud del suplemento

en una cierta magnitud., normalmente de 3/4 de espira aproximadamente.

La figura 5A representa, en alzado, una segunda modalidad de una herramienta de insercción, según la invención, para introducir el elemento espiral.

La figura 5B es una vista en alzado del extremo inferior de la herramienta ilustrada en la figura A, tomada del lado opuesto y mostrando la estructura interior en sección transversal.

La figura 5C es una vista frontal observando la herramienta hacia arriba desde el extremo inferior.

La figura 6 es una vista similar a la figura 5A y muestra la herramienta de la figura 5 con un elemento espiral que tiene una forma modificada y preferible (ilustrada con detalle en la figura 8) arrollada sobre la herramienta y el elemento espiral totalmente introducido en la traviesa, inmediatamente antes de comenzar a desenroscar la herramienta de introducción, con cuya acción queda el elemento espiral en el agujero dispuesto para la introducción de un tirafondo.

La figura 7 es una vista frontal del conjunto de la figura 6, tomada desde debajo y mostrando la forma en la que la herramienta se adapta al elemento espiral durante la introducción, pero que puede girar libremente durante la extracción de la herramienta.

La figura 8A es una vista esquemática de costado, con el lado de la izquierda en sección transversal y el lado de la derecha en alzado, e ilustra el perfil preferible del suplemento con forma de punta de flecha ilustrado en la figura 6.

La figura 8B es una vista observada hacia abajo del eje del suplemento en la dirección de la flecha 8B, e ilustra el extremo del suplemento vuelto hacia arriba del eje del suplemento,

Y

las figuras 8C y 8D son vistas en sección transversal, a mayor escala, del perfil preferible del suplemento ilustrado en la figura 8A y una forma modificada de mayor dimensión radial (figura 8D).

Refiriéndonos en primer lugar a la figura 1, una parte del tirafondo 20 se ilustra en sección longitudinal en la mitad de la derecha del dibujo, siendo la línea 21 la línea central del tirafondo. La raíz 22 del tirafondo está conificada de la parte superior a la inferior, uniendo la línea 23 los puntos inferiores de cada raíz entre espiras adyacentes y estando inclinada la línea de la raíz 23 en ángulo a la línea central 21. La conificación es normalmente de 1mm en la longitud de 10,2 cm de la parte roscada del tirafondo, pero algunos tirafondos no son cónicos. La raíz lleva un hilo de rosca helicoidal simple 26 que se acopla a la traviesa. El hilo de rosca tiene una cara superior 27 situada en un ángulo A de aproximadamente 60-65° al eje longitudinal 21 del tirafondo y una cara inferior 28 situada en un ángulo B de aproximadamente 23,35°, v.g, 30°, respecto al mismo eje.

El hilo de rosca se extiende una distancia 29 (la profundidad radial) desde la línea de la raíz 23 de aproximadamente 3,1 mm o más, generalmente de 2,5- 3,5 mm.

Cuando el tirafondo se coloca por primera vez a rosca en la madera 35 de la traviesa, la madera se adapta íntimamente a la superficie de la raíz y al hilo de rosca del tirafondo. El estado que se alcanza, después de un periodo de uso, se representa en forma esquemática en el lado de la derecha de la figura 1. En este caso, la superficie 36 de la madera, que antes del uso estaba en contacto o muy próxima a la raíz 22, se ha replegado de la raíz y el área de madera en contacto con la superficie superior 27 del hilo de rosca se ha reducido gravemente.

La razón exacta del por qué la madera se repliega de este modo no se sabe con precisión, pero puede ser que se vea obligada a separarse de la raíz del tirafondo por acción del hilo de rosca del tirafondo en el proceso de aflojamiento; también se puede producir corrosión o putrefacción de la madera causada por el agua que penetra entre la madera y el tirafondo metálico. Los solicitantes han observado, mediante las pruebas realizadas, que, si bien el tirafondo se puede introducir a rosca con un apriete, prácticamente igual que su apriete original, lo que podría dar lugar a creer en un agarre adecuado, a pesar de toda la resistencia del conjunto al arranque del tirafondo se ha reducido gravemente, con frecuencia a tan solo un 25% de su valor original. Una tracción en línea recta, como es lógico, no es igual que las fuerzas que tienen lugar entre el tirafondo y la traviesa en la práctica, pero este cambio es sorprendente cuando aparentemente el tirafondo se ha fijado con el mismo apriete en la traviesa.

El tirafondo británico tiene normalmente una longitud general de 19 cm (aún cuando algunos son más largos, v.g, 20,3 mm para fines especiales), y la región roscada se conifica desde 2,24 cm de diámetro, en su extremo inferior, hasta 2,41 cm de diámetro en el punto en que se encuentra con el fuste sin roscar, que tiene aproximadamente 5,6 cm de longitud, rodeado, en la práctica, por un manguito de plástico que pasa a través de la zapata hasta una pestaña con tope redonda de fondo plano cuya parte plana ejerce presión sobre la zapata por medio del manguito de plástico.

El tirafondo termina en una cabeza cuadrada.

El tirafondo se hace normalmente de acero suave, que se puede cincarse para reducir la corrosión en la práctica. El paso del hilo de rosca es normalmente de 1,3 cm ; los ángulos y la altura del hilo de rosca ya se ha mencionado.

Refiriéndonos de nuevo a la figura 1, se ilustra una primera modalidad de elemento espiral 140, según la invención, en sección en el lado de la derecha de los dibujos y en alzado en el lado de la izquierda. El elemento espiral tiene una sección transversal que no es circular, en forma de triángulo equilátero, que tiene lados 171, 172, 173, y un lado 173 del triángulo, el lado interior, es generalmente paralelo a la línea 145, que está inclinada respecto al eje 21 con un ángulo mayor que el de la línea de la raiz 23 del tirafondo. El lado 173 proporciona una cara interior de empuje. Esta cara interior de empuje 173 se apoya contra la raiz 22 del tirafondo entre hilos de rosca adyacentes y, según podrá ver en la figura 1, tiene el mismo tamaño o es ligeramente más larga que la longitud de la raiz, en la dirección longitudinal del tirafondo.

El vértice 174 del triángulo proporciona una proyección encarada hacia afuera y una arista viva que se inca en la pared del agujero, teniendo por finalidad penetrar en la madera radialmente hacia fuera del hilo de rosca antiguo y proporcionar un mayor agarre. La profundidad radial 165 del elemento espiral, en esta modalidad ( la distancia perpendicular ), con relación a la línea central desde la cara de empuje interior 173 hasta el vértice 174, es de 5,2 mm.

La espira inferior del elemento espiral tiene aproximadamente 1,5- 1,6 cm en el diámetro interno, antes de la introducción en un agujero, y tiene su extremo vuelto hacia dentro para cruzar el eje 21 y ofrecer un elemento de acoplamiento de la herramienta 146, mediante el cual el elemento espiral se puede colocar a rosca del que se ha aflojado y quitado un tirafondo. En la figura 3, se representa una vista de una herramienta de introducción en la práctica. La herramienta 50 tiene un fuste circular

51 con una empuñadura transversal en T54 en la parte superior del fuste 51 y una ranura 52 formada a través de su eje longitudinal en su extremo inferior, del tamaño necesario para acoplarse al elemento 146 y permitir que la espiral se coloque a rosca en la traviesa 35.

Tiene también una pestaña 55 soldada a la parte superior del fuste, por debajo de la pieza transversal, para actuar como tope al apoyarse contra la superficie superior de la zapata 56, que se ilustra en su sitio por encima de la traviesa 35.

La colocación a rosca del elemento espiral 140 desde la parte interior ( vease la figura 3) tiende a apretar la espiral y, por lo tanto, a reducir su diámetro, lo que facilita su colocación en las acanaladuras poco profundas 37 ( veanse las figuras 1 y 2) que quedan en las paredes del agujero de la traviesa, una vez que se ha aflojado el tirafondo y se ha extraído (v.g, desenroscado).

La reintroducción del tirafondo se ilustra también en la figura 1.

El tirafondo 20 se ilustra parcialmente reintroducido, con su extremo inferior (representado esquemáticamente por la referencia 60), aproximándose pero sin haber hecho contacto con la última espira completa del elemento espiral 140. Solamente se ilustra la porción del tirafondo a la derecha de la línea central 21 para facilitar la ilustración de la forma de las espiras del elemento espiral 146. La figura 4 muestra el tirafondo totalmente introducido en el elemento espiral triangular en la traviesa con el manguito de plástico 57 separando de la zapata 56 la parte sin roscar del fuste.

La raíz 22 fuerza cada estira hacia fuera en el in-

terior de la acanaladura poco profunda 37, haciéndola más profunda y empotrando el dispositivo de sujeción en la madera de la traviesa, según se podrá ver si se compara el diámetro interno del elemento espiral ilustrado en la figura 3 ( 14,5 unidades) con el del elemento espiral introducido, figura 4, (17,5 unidades) Los hilos de rosca del tirafondo tallan una nueva acanaladura 61 en la porción 36 de la madera entre cada espira del elemento espiral.

Hemos averiguado que la resistencia al arranque de dicho conjunto, cuando está totalmente introducido, es de 3 toneladas en traviesas de madera blanda y de 6,0 toneladas de traviesas de madera dura, v.g, la resistencia al arranque se recupera sustancialmente o al menos se restablece a la resistencia de la madera alrededor del agujero.

El elemento espiral se puede hacer, v.g, extruyéndose la sección triangular exigida ( que, en la primera modalidad tiene lados 171,172 y 173 de 6 mm de longitud y una profundidad radial 175 de 5,2 mm ) y enrollándolo alrededor de un mandril de diámetro necesario. No obstante, para conseguir la cara de empuje interna plana contra el mandril , es también necesario retorcer la sección triangular.

Si se retuerce la sección extendida alrededor del mandril, se altera la sección transversal, debido al estiramiento en el vértice exterior 174 y , por lo tanto, la profundidad radial después del estiramiento se contrae algo, v.g, aproximadamente en un 5 a un 10 o un 15%.

El alambre metálico triangular tiene una longitud de 52 cm antes del enrollamiento, y para producir siete espiras a derechas de aproximadamente 2,5 cm de diámetro interno se debe retorcer primer a derechas uniformemente entre sus extremos apro-

ximadamente 1,5 vueltas (540°). El mandril es cónico, por lo que el elemento espiral se expande desde un diámetro interno en la espira inferior de 1,5- 1,6 cm hasta un diámetro interno en la espira superior de 1,7 cm .

5 El elemento espiral descrito anteriormente, hecho de aleación alumínica HE9,, se ha sometido a pruebas relacionadas con su acción elástica. Así, se ha extendido 4,45 cm en longitud en un segundo mientras su extremo superior estaba sujeto y se unió un peso de 54,5 kg al elemento 146 y se recuperaba hasta 10 una longitud de 14 cm (partiendo de una longitud original de 11,4 cm desde la parte inferior de la mordaza hasta la parte inferior del elemento 146), al cabo de un segundo de haberse liberado la carga, cuya carga se habia mantenido por espacio de 10 minutos. La longitud axial del elemento espiral habia aumentado por lo tanto sensiblemente.

Esta aleación, que sigue la norma BS 1474 N° 6063. TF tiene un límite convencional de elasticidad 0,2% de 160 MPa una resistencia a la tracción de 185 MPa y un alargamiento al punto de rotura del 7%. Su composición es como sigue: 0,2 -0,6% Si, 0,35% 20 Fe, 0,1% Cu, 0,1% Mn, 0,45-0,9% Mg, 0,1% Cr, 0,1% Zn, 0,1% Ti, resto aluminio. Se considera probable la utilización de otros grados de aleación que se exponen en la tabla 1 a continuación, con sus propiedades físicas.

TABLA 1

Aleación	Límite de elasticidad 0,2%, MPa	Resistencia a la tracción MPa	Alargamiento
HE9-6063 TB	70	130	14
HE30-6082 TB	120	190	14
HE30-5083 0	125	275	13
HE-6063 TE	110	150	7

5

10

15

20

25

30

Por lo tanto, se consideran igualmente idóneos en líneas generales aquellos materiales con resistencias a la tracción del orden de 130 a 275 y alargamientos del 7 a 14%.

5 A título de comparación el elemento espiral 140 se hizo de acero suave con un diámetro de 5 a 6 mm y una longitud de aproximadamente 10 cm, siendo el paso entre hilos de rosca de aproximadamente 1,3 cm, v.g, similar, sino igual, que el del tirafondo con el que se iba a utilizar.

10 La espiral, al contrario que en un muelle helicoidal tradicional, se conifica desde lo que, en la práctica, es su extremo superior hasta su extremo inferior, en un grado similar al del tirafondo, con el que se va a utilizar.

15 Este elemento espiral efectúa una cierta acción elástica, extendiéndose su longitud 0,64cm en un segundo, mientras su extremo superior se tiene sujeto y se une un peso de 54,5 kg al elemento 46 y recuperándose hasta una longitud de 11,4 cm (a partir de una longitud original de 11,4 cm desde la parte inferior de la mordaza hasta la parte inferior del elemento 46) en el periodo de un segundo después de liberada la carga, cuya carga se ha mantenido por espacio de 10 minutos. Por lo tanto, no se había producido estiramiento.

20 Estos dispositivos hechos de acero son muy pesados y, como se pretende que sean instalados por un obrero de un equipo sin necesidad de aparatos extra (a no ser la herramienta: 50), el peso de los dispositivos individuales pueda ser importante, por lo que son preferibles los metales más ligeros. Hemos averiguado, sorprendentemente, que el aluminio se coloca a rosca con mayor facilidad y da resistencias al arranque similares a las de un dispositivo de acero suave, de otro modo idéntico, cuando se utiliza  
25 con una sección transversal redonda, tal como se ha descrito.  
30

Hemos averiguado que los perfiles que presentan una proyección encarada hacia fuera de arista viva hienden la madera con menor facilidad que los elementos espirales de sección transversal redonda.

5 Hemos averiguado también que es conveniente hacer el elemento espiral de un material que, si bien ha de ser suficientemente duro para penetrar en la madera, sea esta madera dura, v.g, caoba, o maderas blandas empleadas para traviesas, habrá de ser suficientemente blando o maleable para que se conforme a los hilos de rosca del tirafondo sin griparse.

10 El elemento espiral se sujeta de hecho por medio del hilo de rosca y, para conformarse a los hilos de rosca, parece ser que es necesario que experimente una acción de extrusión o estiramiento realizado por los hilos de rosca cuando se introduce el tirafondo. Parece ser que el elemento espiral se enrolla en el agujero de la traviesa aproximadamente  $3/4$  espira cuando se introduce el tirafondo, pero también se puede producir un cierto estiramiento del elemento espiral en longitud. Todavía no tenemos la certeza exactamente de qué tipo de mecanismo actúa, pero hemos averiguado que con un tirafondo de acero suave y las maderas duras o blandas utilizadas para las traviesas en Gran Bretaña, la aleación alumínica en cuestión se comporta perfectamente.

20 Cabe anticipar que otros materiales que tengan una dureza y estirabilidad, ductilidad, maleabilidad o características de alargamiento similares a las de las aleaciones alumínicas referidas serán eficaces.

25 Las figuras 5A a 8D muestran una forma preferible de elemento espiral y una forma preferible de herramienta de introducción. Refiriéndonos a las figuras 5, 6 y 7, la herramienta tiene una forma parecida a la versión reducida del tirafondos que

30

se ha de sujetar en la traviesa, por medio del elemento espiral.

Así, la cabeza rectangular 160 y los resaltos circulares 161 no experimentan cambios; el fuste 162 puede estar reducido para que su diámetro sea ligeramente menor y asegure el paso libre a través de la zapata, y el fuste 163 en su unión con la primera estira del hilo de rosca se reduce suficientemente para evitar que se agarre al interior del agujero.

Los hilos de rosca están reducidos a partes planas conificadas 164, siendo la conificación mayor que la del tira-fondo con el que se ha de utilizar el suplemento, o sea 13-17 o 14-18 mm de diámetro interno, si se compara con 16-17 mm, encontrándose el valor menor en la parte inferior de la espiral. Una acanaladura rectangular 165 se forma entre cada parte plana. La longitud axial de las acanaladuras, v.g, 6,3 mm o 7 mm es preferiblemente la necesaria para proporcionar una holgura a cada lado de cada espira del elemento espiral, de modo que el elemento espiral quede relativamente holgado en la herramienta, v.g, equivaliendo la longitud axial de cada acanaladura convenientemente al 101 o 105 o 110 a 120 o 130, v.g, aproximadamente 115% de la longitud axial máxima (v.g, 5 mm) de cada espira del elemento espiral.

La profundidad de cada acanaladura rectangular es de aproximadamente 2mm. El extremo inferior del elemento espiral está vuelto hacia dentro, como se ha descrito anteriormente, pero en lugar de extenderse a través del eje longitudinal del elemento espiral, se dobla hacia arriba y hacia atrás para que quede a lo largo de dicho eje y para que se extienda aproximadamente la longitud de una espira hasta el eje del elemento espiral para formar la espira de introducción, esta cola 182 de la espiga de introducción tiene aproximadamente 6 mm y el extremo inferior de la herramienta de introducción tiene un agujero axial longitudinal 166

en el que se ajusta libremente la cola axial de la espiga de introducción del elemento espiral, v.g, puede ser un agujero de aproximadamente 7 mm de diámetro( vease la figura 7). El agujero 166 es más largo axialmente que la cola 182 de la espiga de introducción. El extremo inferior de la herramienta de introducción tiene también un resalto extendido en general radialmente 167 que se extiende desde el agujero 166 (veáanse las figuras 5,6 y 7). Este resalto se acopla a la parte del extremo vuelta hacia dentro 201 de la espiga de introducción del elemento espiral y, tal como se ilustra en la figura 7, está preferiblemente redondeado para asegurar que la espiga maleable del elemento espira no se parta por acción del metal duro de la herramienta de introducción.

La longitud más corta que pueden tener la cola y el agujero axial para conseguir su función conveniente es un factor que se desconoce, pero deberán tener la longitud y el diámetro relativos para generar una acción de sujeción suficiente con el fin de evitar el resalto 167 arrastre la cola 182 sacándola del agujero axial 166 antes de que el elemento espiral se haya introducido totalmente en el agujero, con su extremo superior por debajo de la superficie de la traviesa( de modo que se fije en su sitio en la traviesa); si no se consigue esta fijación, la espira superior se levantará y es más difícil que se introdujera inicialmente el tirafondo en el elemento espiral).

El efecto de la fricción de las espiras superiores y el extremo al incarse en la madera, evitan el desenroscamiento del elemento espiral cuando se desenrosca la herramienta de introducción.

Se comprenderá que si no se produce dicha sujeción, la espiga se saldría del agujero y, por lo tanto, la maleabilidad de los materiales preferibles haría que el elemento espiral se

deformara conformándose a la acanaladura en la herramienta de introducción y no se enroscaría en la madera y la herramienta de introducción simplemente giraría en el elemento espiral fijo en el agujero.

5 La figura 8C muestra en sección transversal, una forma preferible de perfil para el elemento espiral. La sección transversal es en esencia un triángulo equilátero, proporcionando el vértice del triángulo la proyección encarada hacia fuera 174 y la base del triángulo la cara de empuje 173. La altura o profundidad radial 175 del elemento espiral es de 6,1 mm, tal como se extruye antes de enrollarse en el mandril; después del enrollamiento se contrae hasta 5,7 mm (tal como se ha descrito).

10 Las esquinas de la base del triángulo se achaflanar para producir la forma de una punta de flecha, siendo de este modo simétrico alrededor de la línea que parte del vértice hasta el punto medio de la base, lo que significa que el perfil extruido se puede enrollar en uno u otro sentido alrededor del mandril para formar el elemento espiral. El perfil es asimétrico alrededor de una línea que pasa a través del punto medio de la línea que parte del vértice hasta el punto medio de la base y es paralela a la base. Los chaflanes 190 y 191 son de tal naturaleza, que la longitud de la base o cara de empuje 173 tiene 4 mm, la longitud de cada chaflán que es recto, tiene 1,3 mm y la anchura del perfil, en los extremos de los chaflanes tiene 5,5 mm. Estos chaflanes proporcionan las caras de empuje longitudinales y, al estar dispuestos simétricamente, permiten que la sección extruida se enrolle en uno u otro sentido. Solamente el chaflán encarado a la espiga de introducción realmente actúa como cara de empuje longitudinal cuando se utiliza el elemento espiral.

25  
30 Algunas líneas de ferrocarril tienen agujeros mayores

v.g, la Región Occidental Inglesa y, en este caso la profundidad radial 175 tal como se extruye, tiene 7,4 mm , (vease la figura 8D,)v.g, el triángulo es isósceles y después de la torsión se ha contraído hasta 6,9 mm. Las dimensiones de la base y del chaflán y de los ángulos continúan siendo como se han descrito en la figura 8. En una modificación la cola 182 se hace más delgada, para que tenga aproximadamente 5,7 mm con el fin de que se adapte al agujero de la herramienta sin necesidad de tener que modificar la herramienta.

Según se ha indicado anteriormente, la distancia entre crestas de espiras adyacentes del tirafondo es de 12,7 a 13 mm y la altura del hilo de rosca es de 3,1 mm.

La longitud de la raíz es normalmente de 4 mm y el elemento espiral se ajusta por lo tanto entre espiras adyacentes; el ángulo del chaflán inferior del elemento espiral es igual o virtualmente similar al del flanco superior del hilo de rosca en el tirafondo proporcionando de este modo una cara de empuje longitudinal de ajuste íntimo y, debido a la maleabilidad del material preferible, aleación aluminica, de la que se hace el elemento espiral se puede deformar durante la introducción del tirafondo conformándose íntimamente el flanco superior del hilo de rosca del tirafondo.

El chaflán superior en el elemento espiral que tiene un ángulo más pronunciado que el flanco inferior del hilo de rosca no hace con el mismo un contacto superficial sustancial.

La resistencia al arranque, cuando se emplea el perfil de la figura 8C, es normalmente de 3,5 toneladas de madera blanda y 6,5 toneladas de madera dura.

Algunos tirafondos tienen una raíz curvada poco profunda, en lugar de una raíz plana, y la maleabilidad del elemento

espiral preferible, es , de nuevo, conveniente al permitir su deformación para ajustarse en un contacto superficial con dicha raiz curvada durante la introducción del tirafondo.

5            Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental..



REIVINDICACIONES

1.- Elemento espiral para aumentar la resistencia al arranque de un tornillo introducido a rosca en un sustrato receptivo, cuyo elemento es de material maleable intermedio, caracterizado porque presenta una conicidad hacia un extremo y se encuentra vuelto hacia dentro y hacia atrás en el eje geométrico en su extremo más estrecho, para presentar así una espiga de introducción.

2.- Elemento espiral según la reivindicación 1, caracterizado porque tiene una sección transversal no circular y porque cada espira proporciona una proyección encarada hacia fuera, una cara de empuje interior opuesta al eje del elemento espiral, y por lo menos una cara de empuje longitudinal.

3.- Elemento espiral según la reivindicación 1, caracterizado porque su extremo inferior está configurado para poderse acoplar, de una forma desconectable, con una herramienta que se introduce por el centro del elemento espiral, y porque el material maleable es deformable por el tornillo, por lo que el extremo inferior del elemento espiral se puede deformar quitándose del recorrido del tornillo por la acción de éste último.

4.- Elemento espiral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque es de aluminio o de aleación de aluminio.

5.- Elemento espiral según la reivindicación 3, caracterizado porque dicha herramienta comprende un fuste destinado a extenderse a través del elemento espiral, con medios de acoplamiento en su extremo inferior destinados a adaptarse al extremo inferior destinados a adaptarse al extremo inferior del elemento espiral y un medio de accionamiento en su otro extremo; y medios de tope cerca del medio de accionamiento, destinados a

adaptarse al extremo inferior del elemento espiral y un medio de accionamiento en su otro extremo; y medios de tope cerca del medio de accionamiento, destinados a evitar que el fuste penetre más allá de la parte inferior de agujero del sustrato.

5                   6.- Elemento espiral según la reivindicación 5, caracterizado porque la herramienta comprende medios para mantener las espiras del elemento espiral en una relación de separación axial.

10                   7.- Elemento espiral según cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque el medio de accionamiento permite que la herramienta se acople de una forma suitable al elemento espiral, para proporcionar un acoplamiento de introducción, mientras que el conjunto se introduce a rosca en el sustrato, pero un acoplamiento sin accionamiento cuando la herramienta se desenrosca del agujero por rotación en dirección opuesta.

15                   8.- Elemento espiral según las reivindicaciones 4, 1 y 7, caracterizado porque la cola de la espiga de introducción se sitúa en un agujero axial en el extremo de la herramienta.

20                   9.- Elemento espiral para aumentar la resistencia al arranque de un tornillo introducido a rosca en un sustrato receptivo, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

25                   Esta Memoria consta de 29 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 11 de Mayo de 1960

MULTICLIP Co. LTD



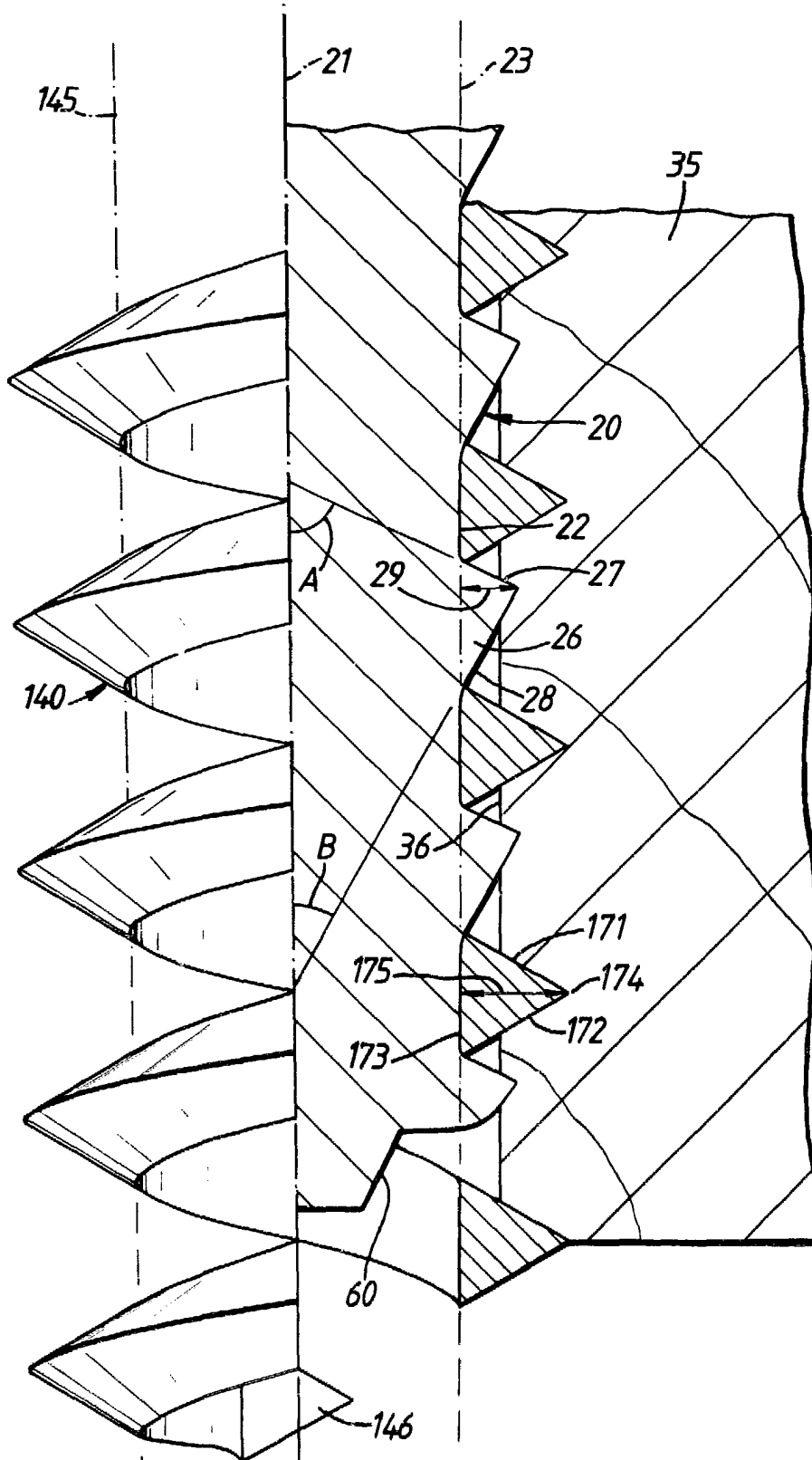


FIG. 1.

Madrid 11 JUL 1985

J. M. GÓMEZ-ACEVEDO Y POMBO  
P. F. Firmado: PILAR DOMÍNGUEZ M.

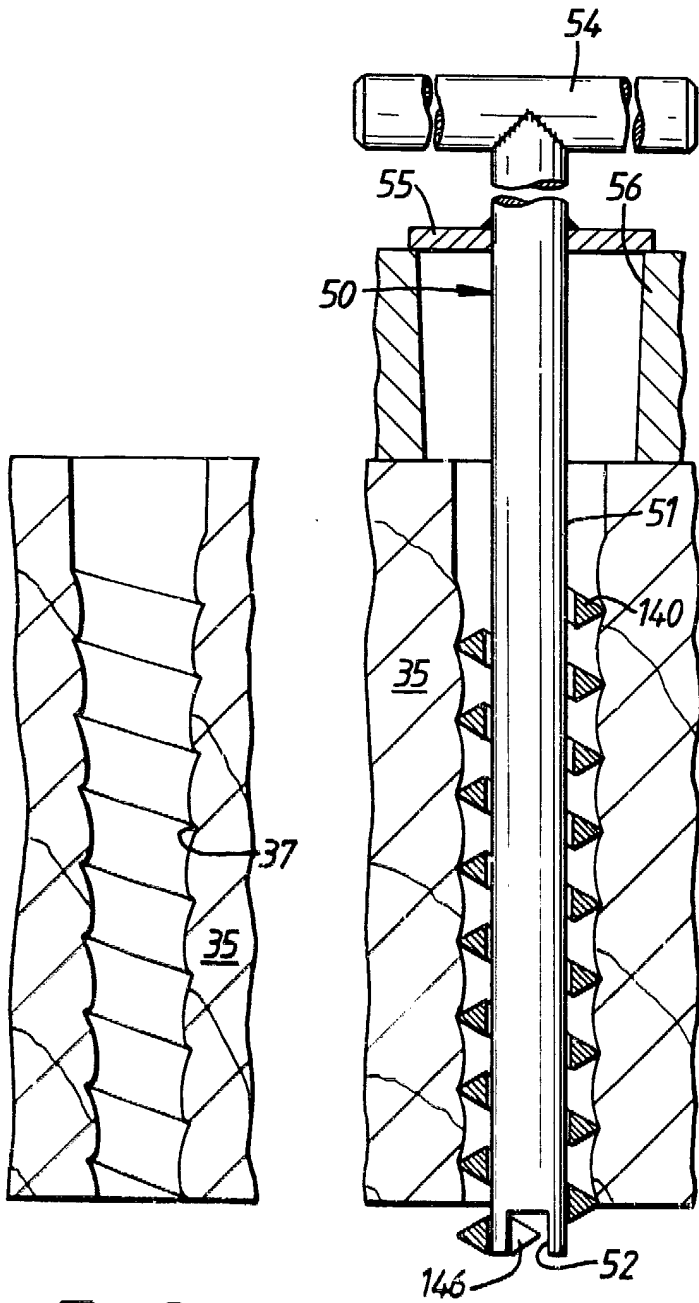


FIG. 2.

FIG. 3.

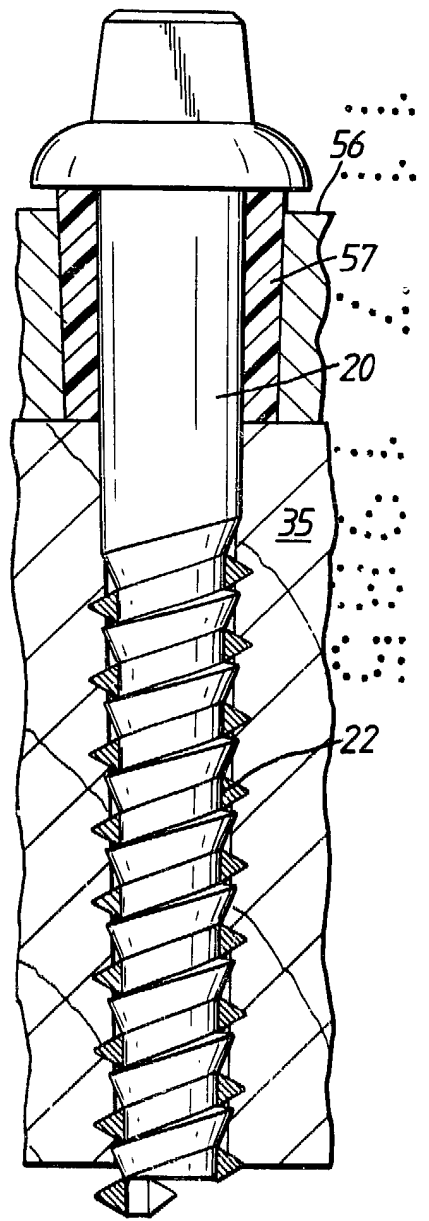


FIG. 4.

Made in the Dominican Republic  
 J. H. GONZALEZ Y CIA  
 P. R. Firma: PUERTO DOMINICANA 12

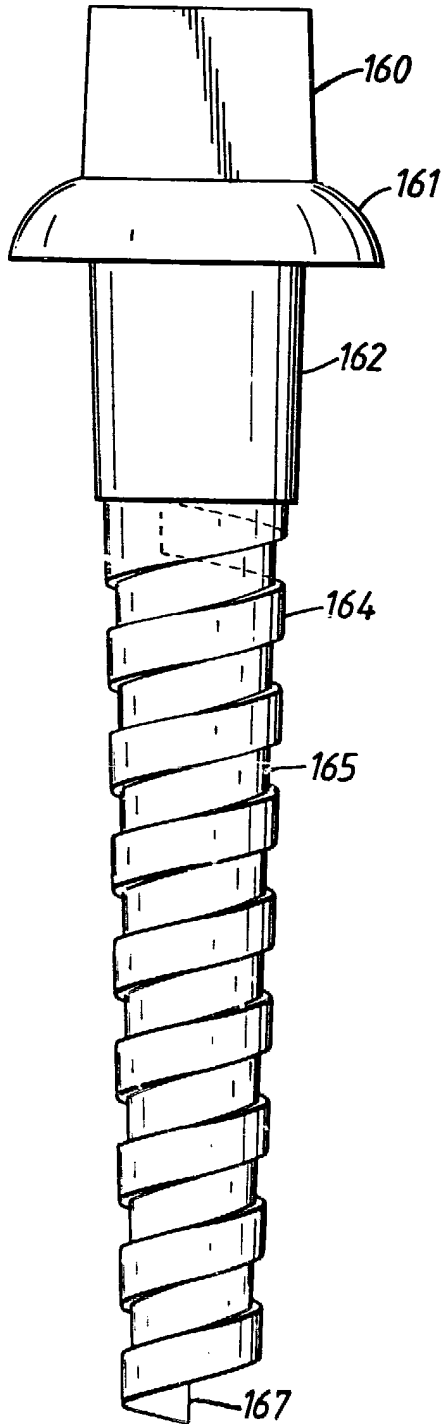


FIG. 5A.

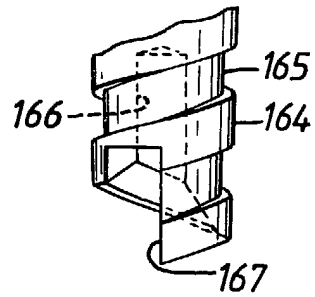


FIG. 5B.

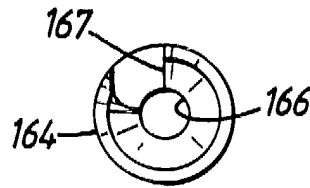


FIG. 5C.



11 JUL 1985  
O. M. ...  
P. ...

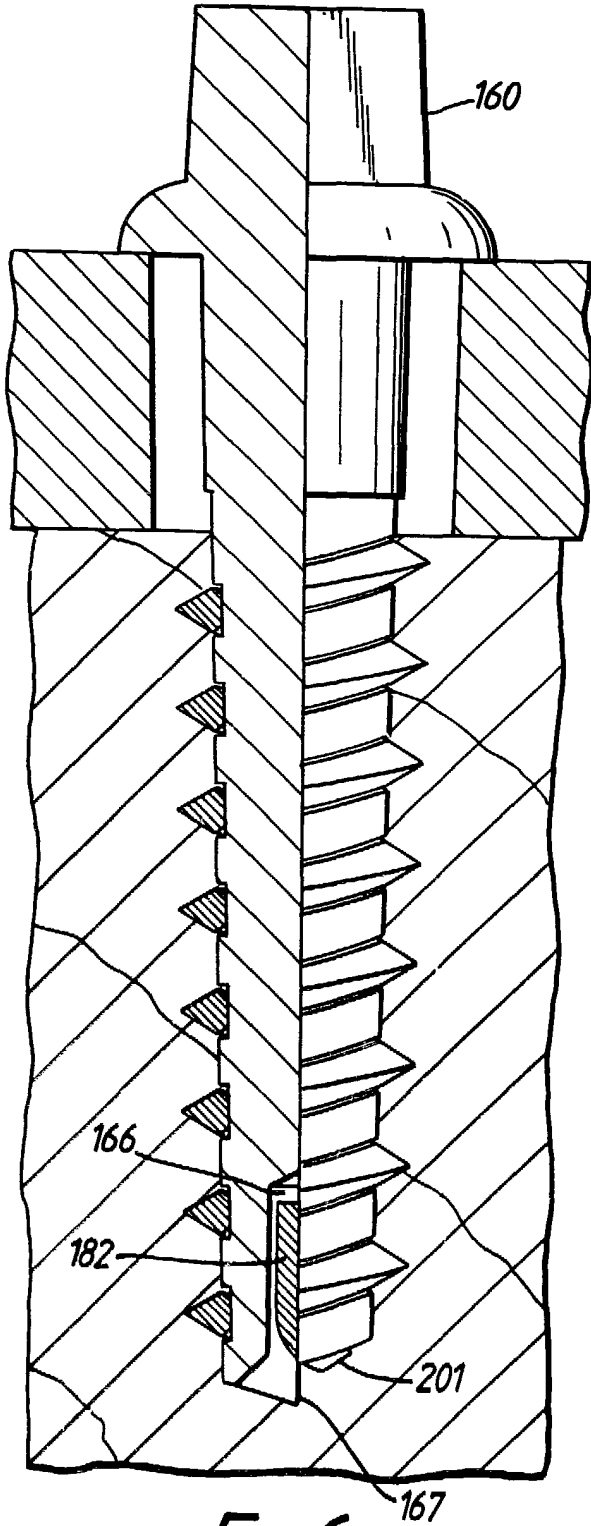


FIG. 6.

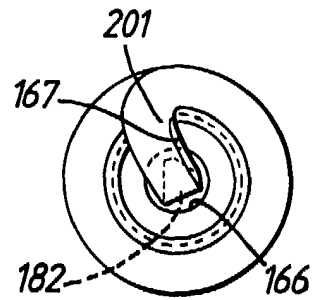


FIG. 7.

Madrid

J. M. GÓMEZ-ACEBO Y POMBO  
P. P. Firmado: ELLAR DOMÍNGUEZ M

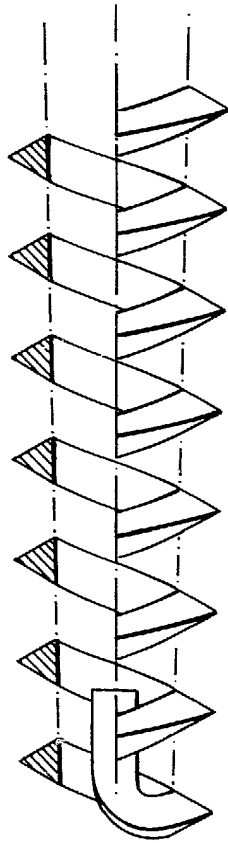


FIG. 8A.

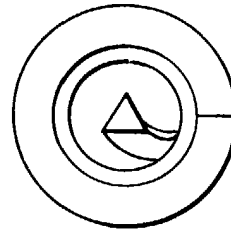


FIG. 8B.

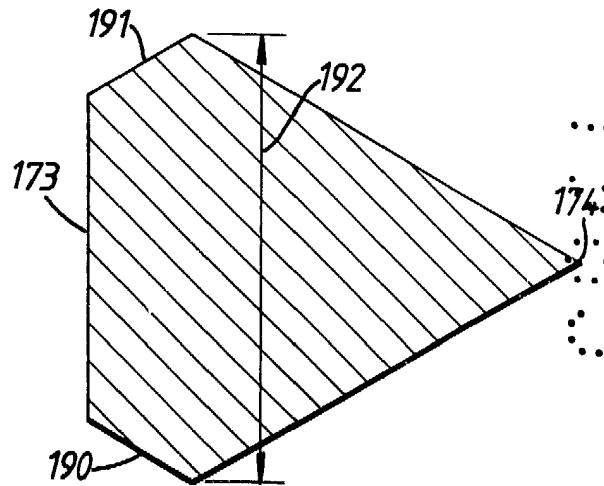


FIG. 8C.

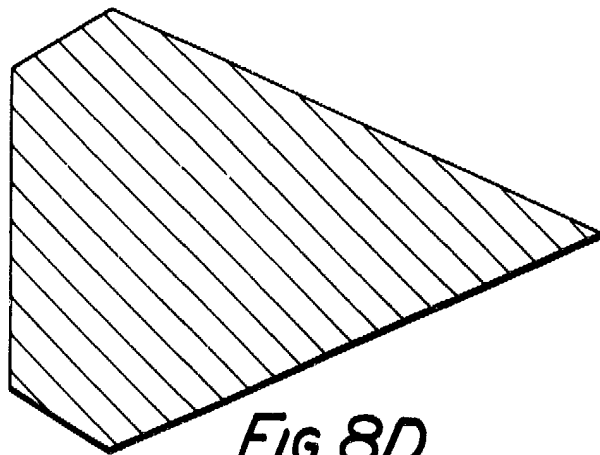


FIG. 8D.

Madrid 11 JUL 1985  
J. M. GONZALEZ-AGUIAR Y PONCE  
P. Firmado PILAR DOMINGUEZ M.