

ES 446854  
29 ABR. 1976



PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
75.04068.3	9 de abril de 1.975	Suecia
18 FEB. 1977		
<b>CONFIDENCIAL</b>		
47 FECHA DE PUBLICIDAD	48 CLASIFICACION INTERNACIONAL	49 PATENTE DE LA UNION INTERNACIONAL
54 TITULO DE LA INVENCION		
Perfeccionamientos en dispositivos de sujeción para introducirse en aberturas en substratos de chapa ó plancha.		
71 SOLICITANTE (ES)		
RAYCHEM CORPORATION, entidad norteamericana		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
residente en 300 Constitution Drive, Menlo Park, California 94025, EE.UU. de A.		
72 INVENTOR (ES)		
Charles Leet Martin.		
73 TITULARES		
74 REPRESENTANTE		
D. Jaime Gómez-Acebo y Modet.		

La presente invención se refiere a remaches y otros dispositivos de sujeción, incluyendo sujetadores de apriete, para introducirse en aberturas en chapas y substratos similares.

Los remaches se emplean con profusión en toda la industria para unir substratos laminares superpuestos, por ejemplo chapas y planchas metálicas. Tradicionalmente, el remache es un pasador metálico con cabeza que se introduce en una abertura a través de los substratos de chapa o plancha; entonces se forma otra cabeza en el extremo liso o punta del remache, empleando martillo o presión directa, para evitar que se salga. Los remaches se suelen calentar antes de introducirse y se contraen longitudinalmente al enfriarse ejerciendo una fuerza sobre los substratos de chapa o plancha. La contracción longitudinal es ligera, normalmente inferior al 0,1 % y nunca superior al 1%.

No obstante, para muchas aplicaciones, resulta difícil o imposible el acceso a la punta del remache después de la introducción, por lo que se han adoptado medidas complicadas para formar una cabeza en el lado "ciego" de la unión. En algunos casos, v.g., al remachar plancha de aluminio sobre la alas de aeroplanos, se ha recurrido a cargas explosivas en la punta de remache para formar la cabeza en el lado ciego. Otra solución ha consistido en el empleo de los llamados remaches "FOI" donde, después de introducidos, se hace pasar una punta con cabeza a través de un remache hueco deformable para formar la cabeza en el lado ciego. Otros problemas similares surgen en otras situaciones de sujeción sin acceso, por ejemplo al sujetar ganchos en paredes huecas y puertas huecas donde se han empleado brazos

con resorte y los llamados dispositivos de "gravedad" para resolver el problema.

Por el contrario, los sujetadores de apriete presentan problemas de naturaleza diferente. Los sujetadores de apriete de la tecnología anterior exigen que los sujetadores y las aberturas en las placas o planchas que se desean unir tengan un tamaño de relativa precisión entre sí. Si la abertura o taladro es demasiado grande, el apriete entre el sujetador y el substrato dará por resultado un fallo prematuro de la unión por fatiga. Si la abertura es demasiado pequeña, se necesita una fuerza excesiva para introducir el sujetador en la abertura. Otras dificultades surgen cuando las aberturas están ovaladas con relación al sujetador porque este último tiene una capacidad solamente limitada para adaptarse a las irregularidades.

Para evitar estos problemas, la práctica anterior ha consistido en taladrar primero la abertura y después escafiarla con cuidado para tener la seguridad de conseguir un tamaño y redondeado apropiados antes de intentar introducir el sujetador. No obstante, como las planchas se suelen sujetar normalmente con muchos sujetadores, no es suficiente el que el tamaño de las aberturas sea el correcto si no que se deben centrar cuidadosamente unas con otras.

El presente invento se basa en la observación de que muchos de los problemas asociados generalmente con los remaches, y en especial, con los remaches ciegos y los sujetadores de apriete se pueden resolver de una manera sencilla y conveniente empleando las propiedades de los llamados metales con "memoria".

Estos metales son aleaciones que experimentan cam-

- bios de resistencia y características de configuración al pasar por una temperatura de transición, en la mayoría de los casos la temperatura de transición entre los estados martensítico y austenítico, y se pueden emplear para la fabricación de artículos termorecuperables deformando un artículo mientras el material se encuentra en su estado martensítico de baja temperatura. El artículo conserva su configuración deformada hasta que se calienta por encima de la temperatura de transición al estado austenítico en el cual recupera su configuración original. La deformación empleada para que el material adopte su configuración termoinestable se suele conocer como deformación plástica térmicamente recuperable y se puede inducir también en ciertos casos, introduciendo tensiones en el artículo por encima de la temperatura de transición, después de lo cual el artículo adopta la configuración deformada al enfriarse a través de la temperatura de transición. Se comprenderá que la temperatura de transición puede ser una gama de temperaturas y que, como suele producirse histéresis, la temperatura precisa a la que tiene lugar la transición puede depender de si la temperatura es en aumento o en reducción. Además, la temperatura de transición está en función a otros parámetros, incluyendo la tensión inducida en el material, siendo mayor la temperatura al ser mayor la tensión.

- Entre dichos metales con memoria se pueden mencionar especialmente varias aleaciones de titanio y níquel que se describen, por ejemplo, en las patentes Estadounidenses números 3.174.851, Nº 3.351.463, Nº 3.753.700, y Nº 3.759.552; patentes Británicas Nº 1.327.441 y 1.327.442 y publicación de la NASA Nº 5110, "55-Nitinol-La aleación con memoria, etc" (Oficina Impresora del Gobierno de los Estados Unidos, Washinton, D.C.

1.972), cuyas descubrimientos se incorporan en la presente a título de referencia. No obstante, la propiedad de recuperación por calor no se debe exclusivamente a dichas aleaciones de titanio-níquel. Así, por ejemplo, varias aleaciones a base de cobre han demostrado tener esta propiedad; vease v.g., N. Nakanishi et al, Scripta Metallurgica 5, 433-440 (Pergamon Press 1.971) y dichos materiales se pueden llevar a sus temperaturas de transición inferiores a regímenes criogénicos por técnicas conocidas. De un modo similar, los aceros inoxidables 304 han demostrado tener tales características, E. Enami et al, id en las páginas 663-668. Estos descubrimientos se incorporan de un similar en la presente a título de referencia.

En general las aleaciones se eligen con temperaturas de transición entre el punto de ebullición del nitrógeno líquido,  $-196^{\circ}\text{C}$ , y la temperatura del ambiente o la temperatura inferior que cabe encontrar en la práctica, v.g., entre  $-196^{\circ}\text{C}$  y  $-75^{\circ}\text{C}$  en muchas aplicaciones aeroespaciales. Esto permite que los artículos fabricados con las aleaciones se deformen a la configuración de la que se desea la recuperación, y se almacenen en nitrógeno líquido, pero se tiene la seguridad que después de la recuperación por calor no existe peligro de que pierdan resistencia mecánica durante el uso debido que el artículo encuentra una temperatura a la que vuelve al estado martensítico.

No obstante, el almacenamiento del artículo deformado en nitrógeno líquido supone a veces un inconveniente. Recientemente se han desarrollado procedimientos por los cuales ciertas composiciones metálicas, particularmente ciertas aleaciones a base de cobre, pueden tener la temperatura de transición a la que pasan al estado austenítico elevada transitoriamente

te desde la temperatura a la que ocurre esto normalmente hasta una temperatura más elevada, normalmente por encima de la temperatura ambiente. La ulterior recuperación exige calentar el artículo. Dichas aleaciones se conocen como aleaciones "acondicionadas previamente". Los procedimientos por los cuales se acondicionan previamente se describen en la solicitud de patente Estadounidense numero de serie 417.067 presentada el 19 de noviembre de 1.973 por G.B. Brook, I.L. Brook t R.F. Iles y en las solicitudes Estadounidenses relacionadas de los mismos inventores presentados el 18 de Febrero de 1.975 y tituladas "Método de Tratamiento Térmico" (Nº de serie 550.847) "Método de Acondicionamiento Previo Mecánico" (Nº de serie 550.555) y "Envajamiento Austenítico de Composiciones Metálicas" (Nº de serie 550.556), cuyos descubrimientos se incorporan en la presente a título de referencia.

Ségún se ha indicado anteriormente, por aplicación de un proceso de acondicionamiento previo a una aleación se puede elevar su temperatura de transición. No obstante, una vez que se ha conseguido la recuperación calentando el artículo a través de nueva temperatura de transición, la respuesta de la aleación al cambio de temperatura revierte a la que poseía antes del acondicionamiento previo. Por consiguiente, permanece austenítica hasta que se enfría a la temperatura a la que normalmente ocurre la transición al estado de martensita, normalmente elegido a un nivel de 0C o inferior dependiendo del medio ambiente de temperatura que cabe esperar.

El presente invento ofrece un dispositivo de sujeción para introducirse en aberturas en substratos laminares, que comprende una pieza hecha de un metal con memoria que al

calentarse por encima de la temperatura de transición del metal cambia su configuración para efectuar la sujeción (o actuar o cooperar con otra pieza del dispositivo para efectuar la sujeción).

10. La pieza hecha con el metal con memoria puede formar parte íntegra de la otra pieza o piezas del dispositivo. Como variante, la pieza puede ser un elemento separado que coopera con una o más piezas del dispositivo para producir el efecto de sujeción deseado, siendo deformables normalmente las otras piezas.

15. El presente invento tiene aplicación en especial a remaches para la unión de dos o más chapas o planchas superpuestas y se describirá en la presente memoria con relación en particular a remaches y sujetadores de apriete. No obstante, se comprenderá que el principio de invención puede tener aplicación a otros tipos de dispositivos, por ejemplo ganchos para paredes y puertas así como artículos en los que el dispositivo de sujeción parte íntegra del objeto que se sujeta al substrato de chapa, por ejemplo hojales.

20. Expuesto el principio básico del presente invento, se pueden construir muchas configuraciones diferentes de dispositivos de sujeción; por ejemplo, el cambio de configuración de la pieza fabricada con el metal con memoria puede ser la dilatación o expansión radial de un anillo tubular o cilindro, la contracción longitudinal de un alambre o pasador, un movimiento de rotación de un elemento retorcido o un cambio simple de configuración, por ejemplo un cambio de un estado plano a un estado doblado.

25. Cuando el metal con memoria empleado es un metal con una temperatura de transición por encima de la temperatura del

- ambiente, de forma que la pieza fabricada con el metal se tenga que calentar para conseguir la recuperación, el dispositivo se construye preferiblemente de forma que el calor necesario se pueda inducir fácilmente en la pieza. Por ejemplo, el fuste del remache puede ser hueco para dejar acceso a una pieza termorecuperable en el lado ciego del dispositivo o para facilitar el calentamiento en toda la longitud del fuste. Cuando la pieza de metal con memoria actúa para deformar otras piezas del remache con el fin de conseguir la sujeción, dicha otra pieza se puede ranurar o acanalar o dotarse de otro modo con partes debilitadas para ayudar a la deformación. De igual modo, la parte hecha de metal con memoria y/o la parte o partes deformables y cualesquiera otras partes del remache pueden estar provistas de dientes o protuberancias similares y/o la otra parte u otras partes pueden ser materiales propensos a la deformación o construirse de otro modo de materiales apropiados para ayudar a una fijación firme del remache dentro de la abertura al recuperarse. A este respecto se puede tomar como referencia la patente Belga número 820.880 y las solicitudes de patentes Estadounidenses correspondientes números 404.724 y 404.733, ambas presentadas el 9 de Octubre de 1.973 por C.L. Martin, donde se pueden encontrar más detalles de características de construcción y materiales apropiados.
- Según se ha expuesto anteriormente, el dispositivo de sujeción del presente invento se fabrica parcialmente de un metal con memoria. No obstante, como dichos metales son en general costosos y como sus otras propiedades no son siempre enteramente idóneas para las demás exigencias de la aplicación los dispositivos del presente invento incorporan un

elemento separado fabricado de un metal sin memoria que se puede elegir por sus propiedades mecánicas, resistencia a la corrosión, coeficiente de dilatación u otras características de valor para el sujetador. A este respecto, un elemento termorecuperable de especial preferencia es un elemento fabricado de chapa, v.g., un disco, generalmente con una forma circular o elíptica, o un pasador hendido. El elemento termorecuperable y/o la parte o partes restantes del dispositivo de sujeción estarán provistas preferiblemente de medios, v.g. ranuras o pestañas de retención, para ayudar a la colocación y retención apropiadas del elemento termorecuperable.

En general, los dispositivos de sujeción del presente invento se ensanblarán antes de introducirse en la abertura del sustrato de chapa, pero el invento abarca también dispositivos en los cuales un elemento se inserta en la abertura y el segundo elemento se coloca entonces en posición antes de recuperar su forma primitiva el elemento fabricado del metal con memoria.

La pieza de metal con memoria se puede fabricar de cualquier aleación apropiada, v.g., cualquiera de las descritas en las referencias expuestas anteriormente, eligiéndose la aleación por su temperatura de transición y otras características físicas v.g., resistencia, apropiadas a la aplicación particular. Las aleaciones especialmente idóneas son aquellas que contienen cantidades casi estequiométricas de titanio y níquel. De un modo similar, el resto del remache se puede fabricar de cualquier material apropiado v.g., los metales empleados tradicionalmente para remaches.

Los dispositivos de sujeción del presente invento se pueden instalar y hacer funcionar fácilmente para efectuar

5. la sujeción requerida. Por ejemplo, cuando se utiliza metal con memoria con una temperatura de transición inferior a la temperatura ambiente, los dispositivos se pueden instalar sacándolos de un recipiente de almacenamiento, v.g., un depósito de nitrógeno líquido, y colocándolos en su sitio en la abertura antes de que se calienten hasta alcanzar la temperatura a la que se produce la recuperación. Cuando el dispositivo se calienta a la temperatura ambiente pasa a través de la temperatura de transición y se produce el cambio de configuración deseado. Cuando el metal con memoria tiene una temperatura de transición por encima de la temperatura ambiente, el dispositivo cuando se instala se puede activar empleando un dispositivo calentador de tipo normal, v.g., una pistola de aire caliente.

10.

15.

A continuación se describen diversas formas de dispositivos sujetadores según el presente invento, tomando como referencia los dibujos adjuntos en los que-

Las figuras 1a-1f ilustran una forma de remache compuesto.

20.

Las figuras 2a-2e ilustran un remache compuesto similar.

Las figuras 3a-3c ilustran una tercera forma de remache.

Las figuras 4a y 4b ilustran otro remache.

25.

Las figuras 5a-5c ilustran un pasador de sujeción.

Las figuras 6a y 6b ilustran una segunda forma de pasador de sujeción.

Las figuras 7a-7e ilustran otro remache.

Las figuras 8a-8c ilustran un tipo similar de remache.

30.

Las figuras 9a-9b ilustran un sujetador del tipo de

dardo.

Las figuras 10a-10c ilustran una combinación de tuercas ciega y tornillo

Las figuras 11a-11d ilustran un remache compuesto.

Las figuras 12a y 12b ilustran un sujetador de vástago.

Las figuras 13a y 13b ilustran otra forma de remache.

Las figuras 14a-14c ilustran dos hojales compuestos.

La figura 15 ilustra otra forma de hojal.

La figura 16 ilustra un sujetador de apriete.

La figura 17 ilustra otro sujetador de apriete; y

las figuras 18a y 18b ilustran un sujetador de tablero de panal.

Refiriéndonos ahora a los dibujos, la figura 1a ilustra un remache ciego según el presente invento, que comprende un elemento generalmente cilíndrico 1 fabricado de un metal con memoria que se sitúa en el interior de un elemento deformable hueco avellanado 2. Según se ilustra en la figura 1b al recuperarse el elemento 1 se dilata radialmente y fuerza las partes extremas 3 del elemento hueco 2 a separarse.

El grado de deformación se ha exagerado con fines ilustrativos. Según se ilustra en la figura 1c, el elemento hueco deformable 2 está provisto de ranuras 5 para ayudar a la deformación a recuperarse y las partes de los extremos 3 de las puntas resultantes están provistas de orejetas salientes 4 para ayudar a retener el elemento termorecuperable 1. El elemento recuperable 1 se puede fabricar de un cilindro sólido de metal con memoria, según se ilustra en la figura 1d. No obstante, según se ilustra en las figuras 1e y 1f, respectiva

mente, el elemento recuperable puede ser un elemento tubular 5, preferiblemente, un elemento tubular hendido, puesto que dichos elementos se deforman con más facilidad a la dimensión menor a partir de la cual se desea obtener la recuperación. La pieza hueca 2 se puede separar en su superficie exterior para ayudar a la unión con los substratos de chapa.

Las figuras 2a-2e ilustran un remache similar donde el elemento fabricado de metal con memoria 6 es un tubo hendido hecho de chapa, que no abarca toda la longitud del elemento deformable hueco avellanado 7. Las figuras 2d y 2e ilustran, respectivamente el tubo hendido 6, antes y después de la deformación y antes de introducirse en la parte hueca del elemento 7.

El remache ilustrado en las figuras 3a-3c es un remache en el cual el elemento termorecuperable 8 es un manguito ranurado fabricado de chapas metálicas, que se sitúa alrededor de un fuste metálico sólido con cabeza redonda 9. El manguito 8 se une al fuste 9 por medio de orejetas 10 que se adaptan dentro de una ranura 11 en el fuste 9. Al recuperarse, el manguito se dilata hacia fuera, según se ilustra en la figura 3c. De nuevo, la superficie externa del manguito puede estar convenientemente dentada.

La figura 4a ilustra una variación del remache representado en la figura 3 donde el manguito 12 está provisto de ranuras terminadas 13 y forma por lo tanto una protuberancia al recuperarse. Otras variaciones son posibles, como por ejemplo habilitar un elemento de manguito terminal sobre la cola del fuste, según se ilustra en la figura 4b.

Un remache similar se ilustra en la figura 5a-5c donde un fuste sólido de cabeza redonda 14 está provisto en

su parte de cola con una pieza termorecuperable 15 que, al recuperarse, adopta una forma cónica. La pieza 15, según se ilustra se fabrica de chapa y se ha deformado por laminación y plegado simultáneo.

5. El remache ilustrado en las figuras 6a y 6b comprende una parte de fuste metálico de cabeza redonda de tipo normal 16 que tiene una parte de cola ranurada 17 a través de la cual se coloca un elemento de chapa doblado 18. El elemento 18 podría ser de alambre. Según se ilustra en la figura 6b al recuperarse el elemento 18 cambia de una forma de herradura a una configuración casi plana.

10. Las figuras 7a-7e ilustran un remache algo similar al representado en las figuras 1 y 2, excepto que el elemento termorecuperable 19 consiste en un disco, fabricado de chapa, el cual se recupera a partir de una configuración acopada hasta alcanzar una configuración virtualmente recta. El elemento termorecuperable puede ser también una arandela en forma de C capaz de dilatarse hasta alcanzar un radio mayor.

15. El remache ilustrado en las figuras 8a-8c es similar al representado en la figura 7, excepto que el elemento recuperable 20 se mantiene en su sitio por medio de orejetas 4 en lugar de hacerlo solamente por fricción.

20. Las figuras 9a y 9b ilustran un sujetador de cabeza redonda donde un elemento termorecuperable 21, preferiblemente un elemento acopado circular fabricado de chapa, se recupera desde una configuración deformada a una configuración virtualmente plana para deformar la parte exterior del sujetador 22, que puede estar provista de ranuras para alojar el elemento termorecuperable 21.

5. En las figuras 10a-10c se ilustra una combinación com  
puesta de tuerca y tornillo para unir chapas. El elemento  
termorecuperable 23 adopta la forma de un collarín conifica  
do hendido. Antes de la recuperación, su diámetro es el ne  
cesario para que, cuando está en posición dentro de la ranu  
ra de la tuerca 24a, la combinación se puede introducir en  
la abertura de la chapa inferior, según se ilustra en la  
figura 10a. Cuando se consigue la recuperación, el collarín  
dilata su diámetro para acoplarse a la chapa y proporcionar  
10. un anclaje de sujeción para el tornillo 24.

15. Las figuras 11 a 13 ilustran el empleo de recupera  
ción longitudinal para efectuar la sujeción. Según se ilus  
tra en las figuras 11a-11c, el remache comprende un elemen  
to de fuste de cabeza redonda termorecuperable con puntas  
o dientes 25, cuyas puntas o dientes están provistos de ra  
nuras 26 para alojar un elemento de arandela 27. Según se  
ilustra en la figura 11c, al recuperarse el elemento 25 se  
contrae longitudinalmente para efectuar la sujeción. La fi  
gura 11d ilustra un elemento sin dientes 28 que podría  
20. utilizarse como variante del elemento 25. Se comprenderá  
que la arandela 27 puede ser reemplazada por otros tipos  
de medios de retención, por ejemplo anillos hendidos, cha  
vetas, etc.

25. La figura 12 ilustra un sujetador de vástago en el  
cual la recuperación longitudinal del elemento 29 produce  
un abombamiento axial de un elemento exterior deformable  
30. El elemento termorecuperable 29, por ejemplo, se puede  
fabricar de un trozo de alambre previamente estirado lami  
nando ranuras en el mismo y cortándolo en largos. El ele  
30. mento exterior 30 se prensa en las ranuras del elemento re

cuperable 29 para acoplarse de forma que al efectuarse la recuperación el vástago descansa sobre el elemento exterior 30.

5. La figura 13 ilustra otra forma de remache según el presente invento donde un vástago 31 se contrae longitudinalmente al recuperarse y obliga a los dientes 32 de un elemento de remache exterior huco 33 a separarse.

10. Las figuras 14a-14c ilustran el empleo del presente invento en la formación de hojales. La figura 14a ilustra un hojal simple en el cual un elemento tubular o anular termorecuperable 34 se dilata radialmente al recuperarse y obliga al elemento de hojal deformable 35 a colocarse dentro de una abertura. Las figuras 14b y 14c ilustran otro tipo de hojal en el cual un elemento termorecuperable 36 se recupera radialmente y por deformación a partir de una forma virtualmente plana, según se ilustra en la figura 14, a una forma según se ilustra en la figura 14c para cooperar con un elemento de hojal que no es termorecuperable 37 y formar el hojal final deseado.

15. La figura 15 ilustra otra forma de hojal, apropiada para tarjetas de circuitos impresos, en las cuales un elemento de hojal 38 se sujeta en una tarjeta de circuito impreso 39 por medio de un anillo de retén hendido termorecuperable 40.

20. Según se ilustra en la figura 16, el presente invento puede tener aplicación útil a los sujetadores de apriete. 25. Un elemento de tornillo roscado 41 une dos elementos de chapa, por ejemplo dos paneles, por cooperación con un elemento de tuerca 42. El elemento de tornillo 41 está provisto de un manguito de apriete 43 de un metal termorecuperable que se dilata radialmente al recuperarse y proporciona una sujeción 30. segura. Como puede experimentarse un cambio de dimensión rela

tivamente grande, dicho sujetador de apriete y el de la figura 17, se pueden emplear con placas que tengan aberturas de tamaño y centrado de menor precisión que lo que se necesitaría con los sujetadores de apriete empleados con anterioridad a éste invento.

La figura 17 ilustra otra forma de sujetador de apriete en el cual el elemento 44 es hueco para recibir el elemento termorecuperable 45. El elemento 44 se coloca a rosca en un extremo para recibir la tuerca 46. El elemento recuperable 45 puede ser sólido pero es preferible que sea tubular hendido. El elemento hueco 44 se ranura preferiblemente para facilitar su deformación cuando actúa sobre el mismo el elemento termorecuperable.

En la figura 18 se ilustra la aplicación del presente invento a un sujetador de tablero de panel. Los elementos termorecuperables 47 y 48 tienen la forma de collarines conificados hendidos con el tamaño necesario para adaptarse dentro de las partes de cuello del elemento roscado 49 de modo que la combinación se pueda introducir en las aberturas del tablero de panel 50. Al recuperarse térmicamente, los elementos recuperables se agrandan radialmente para acoplarse a las aberturas del tablero de panel. La parte roscada del elemento 49 recibe la tuerca 51 para ofrecer medios de unión a un elemento estructural, por ejemplo el indicado por la referencia 52.

Se comprenderá por la descripción anterior de las diversas formas del presente invento que se pueden diseñar muchos otros tipos de construcción dentro del concepto general de invención y que el presente invento abarca todos los tipos de dispositivos de sujeción, incluyendo aquellos en los cuales

se consigue un efecto de sujeción en el lado del substrato o substratos contrarios al lado desde el cual se introduce originalmente el dispositivo de sujeción. Se observará también que el metal con memoria empleado en las modalidades anteriores no se ha especificado. Esto se debe a que el concepto de invención es independiente de la naturaleza del metal con memoria que se puede elegir solamente por su idoneidad para cualquier aplicación dada. No obstante, en general, las aleaciones empleadas tendrán una temperatura de transición menor que la temperatura ambiente ( 23C) de forma que se puedan almacenar a temperatura criogena, por ejemplo de nitrógeno líquido, y después aplicarse simplemente dejando que se calienten hasta alcanzar la temperatura del ambiente, o también pueden tener temperaturas de transición superiores a la temperatura ambiente y se acondicionarán previamente de forma que se puedan recuperar calentándolos por encima de la temperatura ambiente. Las ventajas de éste último tipo de aleación se exponen en la solicitudes de patentes Estadounidenses numeros 417.067, Nº 550.555, Nº 550.556 y Nº 550.847, mencionadas anteriormente.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo 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.- Perfeccionamientos en dispositivos de sujeción para introducirse en aberturas en substratos de chapa o plan

5. chas, caracterizados porque comprende una pieza hecha de un metal con memoria que, al calentarse por encima de la temperatura de transición del metal con memoria cambia su configuración para efectuar, actuando o cooperando con otra pieza del dispositivo para la sujeción.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la pieza hecha del metal con memoria es un elemento separado.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2 caracterizados porque el elemento hecho del metal con memoria se coloca en el interior de un elemento deformable hueco.

15. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el elemento deformable hueco está provisto de medios para situar y retener apropiadamente el elemento hecho de metal con memoria.

5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizados porque el elemento deformable hueco está provisto de áreas de debilitación para ayudar a la deformación.

20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque las áreas de debilitación son ranuras o canales.

25. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el elemento hecho de metal con memoria, se situa por fuera de otra pieza del dispositivo sujetador.

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque la otra pieza está provista de medios para ayudar a colocar y retener apropiadamente el elemento hecho de metal con memoria.

30. 9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las rei

reivindicaciones 2 a 8, caracterizados porque el elemento hecho de metal con memoria se ha fabricado a partir de chapas.

5. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque la pieza es un disco que se ha doblado desde una configuración plana y que al calentarse por encima de la temperatura de transición puede volver hacia la configuración plana.

10. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque la pieza es una banda o tubo hendido que se puede desenrollar y expandirse al calentarse por encima de la temperatura de transición.

15. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque la pieza es un cilindro ranurado que puede experimentar dilatación radial al calentarse por encima de la temperatura de transición.

20. 13.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, caracterizados porque el elemento hecho de metal con memoria comprende una pieza generalmente cilíndrica que puede experimentar contracción axial al calentarse por encima de la temperatura de transición.

14.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizados porque el metal con memoria tiene una temperatura de transición menor que la temperatura ambiente.

25. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque el metal con memoria es una aleación de titanio/níquel.

30. 16.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizados porque el metal con memoria tiene una temperatura de transición que queda por encima

de la temperatura ambiente.

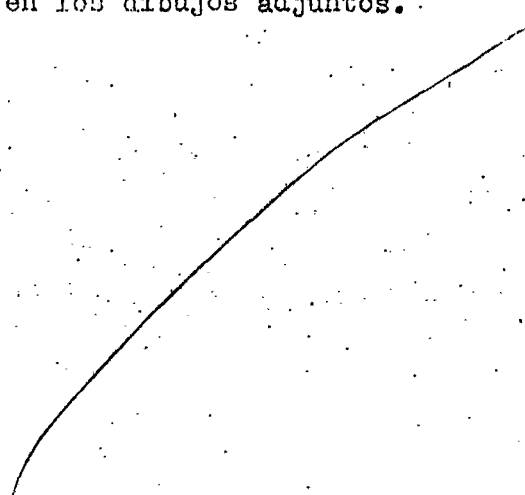
17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque el metal con memoria es una aleación de cobre previamente acondicionada.

5. 18.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizados porque es un remache o un pasador de sujeción.

19.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque es un hojal.

10. 20.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para la sujeción a un substratos de chapa o plancha, se introduce el dispositivo sujetador en una abertura en substrato mientras que la pieza hecha con metal con memoria se encuentra a una temperatura por debajo de su temperatura de transición y después dicha pieza se calienta, o se deja que adquiera calor, hasta alcanzar una temperatura por encima de la temperatura de transición.

20. 21.- Perfeccionamientos en dispositivos de sujeción para introducirse en aberturas en substratos de chapa o plancha, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.



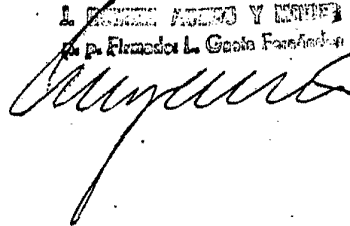
Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

9 ABR. 1976

REYCHEM CORPORATION.

L. REYCHEM AGUIRRE Y CAÑIZAL  
E. P. Elizalde L. Goñi Forastel

A large, stylized handwritten signature in dark ink, written over the typed names of the signatories.

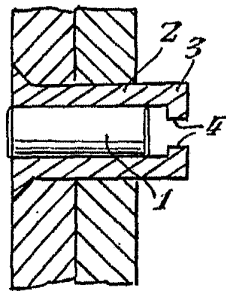


Fig. 1a.

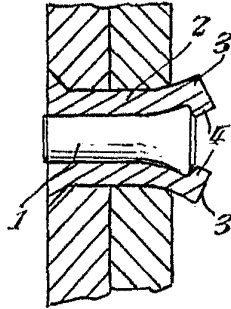


Fig. 1b.

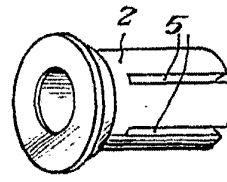


Fig. 1c.

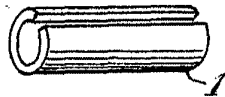


Fig. 1f.

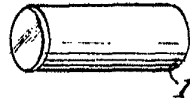


Fig. 1d.



Fig. 1e.

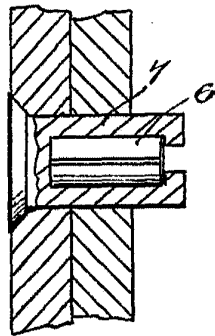


Fig. 2a.

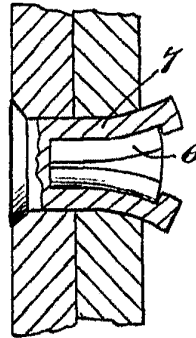


Fig. 2b.

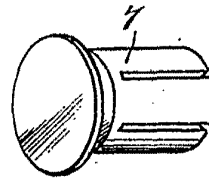


Fig. 2c.

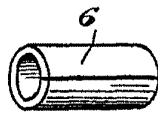


Fig. 2e.

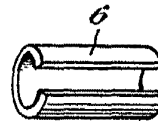


Fig. 2d.

ESCALA  
VARIABLE

Madrid = 9 ABR. 1976

J. GOMEZ ACEBO Y MOJER  
p. p. Firmador L. Gesta Fernández

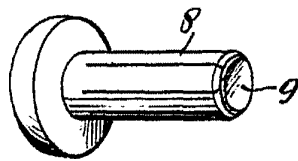


Fig. 3a.

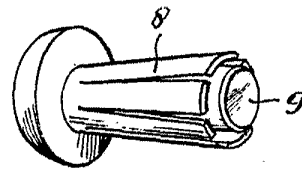


Fig. 3c.

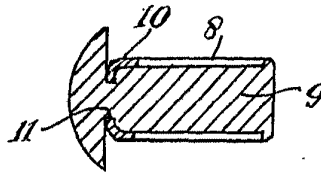


Fig. 3b.

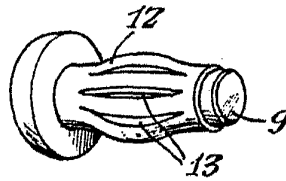


Fig. 4a.

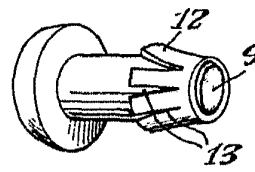


Fig. 4b.

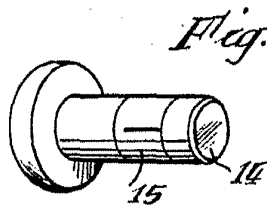


Fig. 5a.

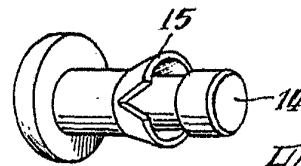


Fig. 5b.

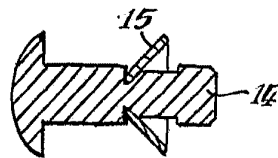


Fig. 5c.

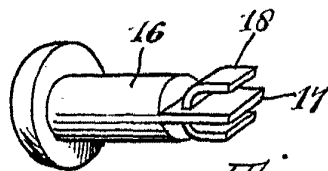


Fig. 6a.

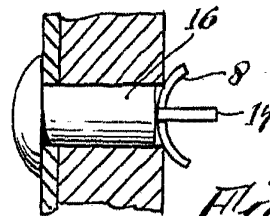


Fig. 6b.

Madrid - 9 ABR. 1976

L. GOMEZ ACEBO Y MODE  
p. p. Firmados L. Gomez Acebo

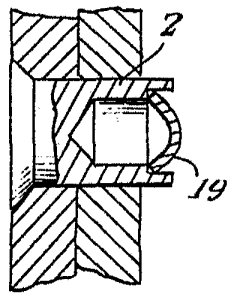


Fig. 4a.

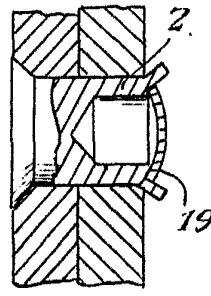


Fig. 4b.

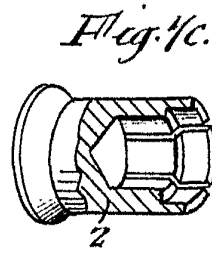


Fig. 4c.



Fig. 4c.

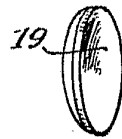


Fig. 4d.

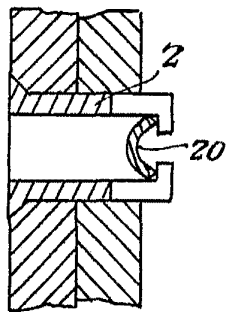


Fig. 8a.

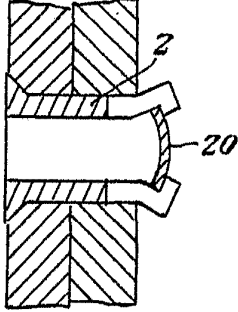


Fig. 8b.

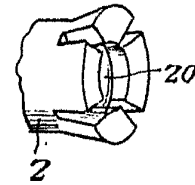


Fig. 8c.

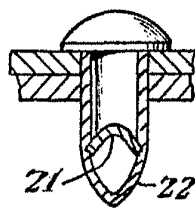


Fig. 9a.

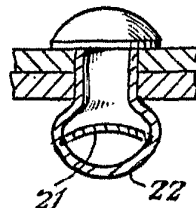


Fig. 9b.

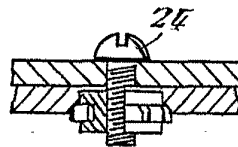


Fig. 10a.

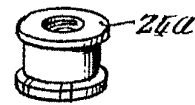


Fig. 10b.

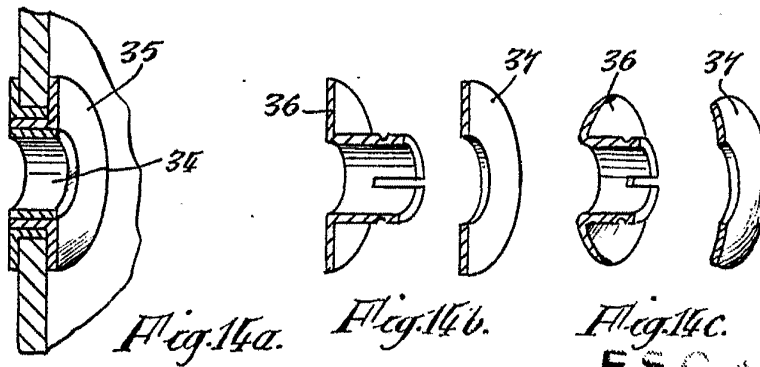
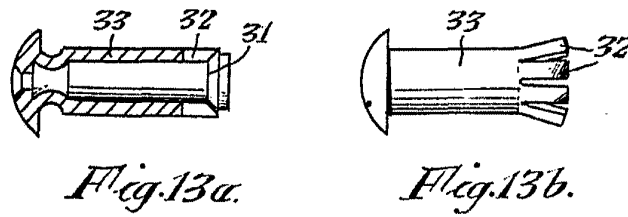
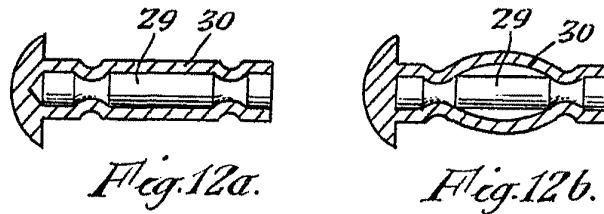
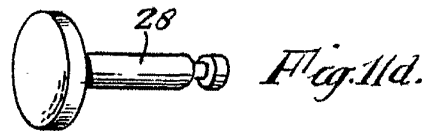
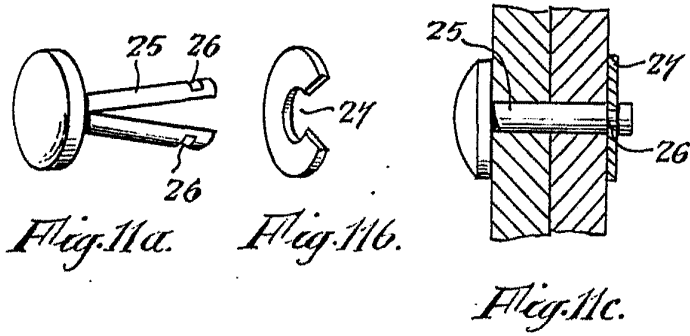
Fig. 10c.



ESCALA VARIABLE

Madrid - 9 ABR. 1976

L. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ  
p. Firmado: L. Gaste Forastado



ESCALA  
VARIABLE

Madrid 9 ABR. 1976

J. GOMEZ AGUDO Y MOUL  
p. p. Firmador L. Gueja Forastador

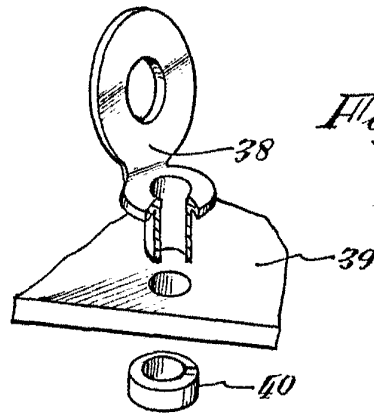


Fig. 15.

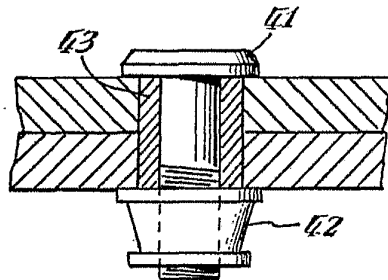


Fig. 16.

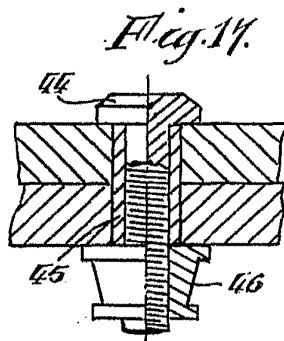


Fig. 17.

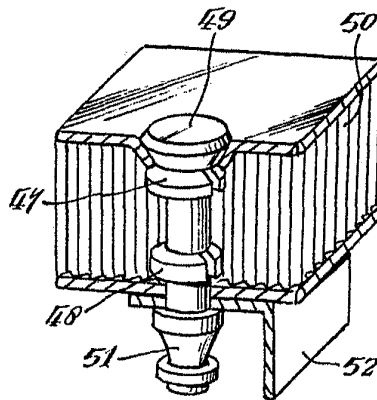


Fig. 18a.

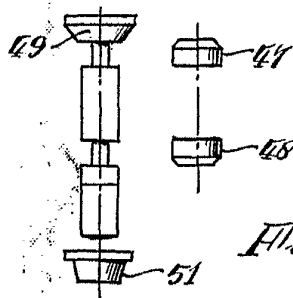


Fig. 18b.

**ESCALA  
VARIABLE**

Madrid - 9 ABR. 1976

J. GOMEZ ASENSO Y RUBEN  
p.p. Firmados L. Geste Fereñades