



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 Y
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	

**MODELO DE UTILIDAD**

220235

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
------------------------------	----------	---------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F16L
------------------------	--

54 TITULO DE LA INVENCIÓN DISPOSITIVO PARA ACOPLAR ENTRE SI TUBOS U OTROS SUBSTRATOS.
--

71 SOLICITANTE (S) RAYCHEM CORPORATION.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 300 Constitution Drive, Menlo Park, California 94025. EE.UU. de A.
---

72 INVENTOR (ES)
------------------

73 TITULAR (ES)
-----------------

74 REPRESENTANTE GOMEZ-ACEBO.
----------------------------------

El presente Modelo de Utilidad se refiere a un dispositivo termorrecuperable, de acoplamiento para tubos ó otros substratos. Los artículos termorrecuperables, v.g., aquellos que se han deformado a partir de una primera configuración termoestable a una segunda configuración termoinestable y que pueden recuperarse hacia dicha primera configuración al aplicar calor solamente, han encontrado muchas aplicaciones en diversos campos. Tales artículos se han fabricado normalmente de materiales polímeros, especialmente polímeros reticulados, y se han descrito, por ejemplo en las Patentes de los Estados Unidos números 2.027.962 (Currie) y 3.086.242 (Cook et al).

Recientemente se ha descubierto que dichos artículos se pueden fabricar de ciertos metales, llamados a veces "metales con memoria", ó "aleaciones con memoria". Estos metales muestran cambios de resistencia y características de configuración al pasar a través de 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 hacer artículos termorrecuperables formando un artículo fabricado con los mismos mientras el metal se encuentra en su estado martensítico de baja temperatura. El artículo mantendrá su configuración deformada hasta que se calienta por encima de la temperatura de transición al estado austenítico en el que se recuperará hacia su configuración original. La deformación empleada para poner el material en la configuración termoinestable se denomina comunmente 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 temperatura y que, como normalmente se produce itérexie la temperatura precisa a la que tiene lugar la transición puede depender de si la temperatura es ascendente ó descendente. Además, la temperatura de transición está en función a otros parámetros, incluyendo la tensión inducida en el material, elevándose la temperatura al elevarse la tensión.

Entre dichos metales con memoria se pueden mencionar especialmente varias aleaciones de titánio y nique, que se describen, por ejemplo, en las patentes de los Estados Unidos números . . . . 3.174.851, 3.351.463, 3.753.700, 3.759.552; patentes Británicas números 1.327.441 y 1.327.442 y publicación de la Nasa SP 5110, "55 Nitinol-la aleación con memoria, etc," (Oficina de Publicaciones del Gobierno de los Estados Unidos Washington, D.C. 1.972), cuyos descubrimientos se incorporan en la presente a título de referencia. La propiedad de recuperación por calor no es exclusiva de dichas aleaciones de titanio níquel. Así, por ejemplo, diversas aleaciones de latón beta han demostrado tener esta propiedad, v.g. Nakanski et al, Scripta Metalúrgica 5.433-440 (Pergamon Press 1971) y dichos metales se pueden tratar para reducir sus temperaturas de transición a regímenes criógenos empleando técnicas conocidas. De un modo similar, los aceros inoxidables 304 han demostrado tener dichas características, E, Enami et al, id en las páginas 663-664. Estos descubrimientos se incorporan de un modo similar a título de referencia.

Las patentes Británicas números 1.327.441 y 1.327.442 describen como se pueden emplear la propiedad de recuperación térmica para fabricar manguitos de compresión (v.g., artículos tubulares en los cuales las fuerzas de recuperación por calor se dirigen radialmente hacia el interior) útiles para unir sustratos cilíndricos como conducciones hidráulica y otras circuitería empleadas en

aplicaciones aeroespaciales. En la fabricación de estos acoplamiento  
tos y otros acoplamientos recuperables, los acoplamientos se en-  
frían por debajo de su temperatura de transición, por ejemplo in-  
mersión en nitrógeno líquido, y se expande diametralmente forzan-  
do un mandríl a través de los mismos, cuyo mandríl está conificado  
5 hacia fuera en una dimensión transversal mayor que el diámetro in-  
terno original del acoplamiento. En los acoplamientos metálicos -  
monolíticos termorrecuperables de este tipo, la superficie interior  
del acoplamiento se mecaniza antes de la dilatación diametral para  
10 proporcionar dientes circunferenciales que "muerden" ó deforman de  
otro modo la superficie de un sustrato alrededor del cual el aco-  
plamiento se recupera después por calor, mejorando la capacidad -  
del artículo resultante para aguantar las tracciones y, en casos -  
particulares, para conseguir una zona interfacial hermética al gas  
15 entre el acoplamiento y el sustrato según se emplean en la presen-  
te Memoria, el término "hermético al gas" significa la capacidad  
de una zona interfacial entre el acoplamiento y el sustrato como  
la que se forma en un empalme de tubos para que no pase más de una  
burbuja por minuto en un periodo de cinco minutos cuando un artícu-  
lo puesto a presión con nitrógeno a  $211 \text{ Kg/cm}^2$  se sumerge en agua.  
20

Por la habilitación de dichos dientes en la superficie in-  
terior de los acoplamientos metálicos termorrecuperables monolíti-  
cos surgen diversos problemas. En primer lugar, los dientes se ven  
sujetos a enormes presiones locales durante la dilatación con man-  
dríl, con el consiguiente deterioro de los dientes con frecuencia  
25 lo suficientemente grave para : (a) perjudicar la capacidad del -  
acoplamiento para formar una unión hermética al gas, (b) reducir -  
la resistencia a la tracción de la unión, y (c) reducir la canti-  
dad de presión que la unión puede resistir. En segundo lugar, mu-  
chos materiales metálicos susceptibles de recuperación térmica son  
30

difíciles de mecanizar.

Otros problemas han surgido por la naturaleza monolítica que los acoplamientos empleados hasta el momento presente. En un caso, dichos acoplamientos tienden a recuperarse prematuramente - cuando se colocan sobre un substrato templado, exigiendo el empleo de herramientas refrigeradoras especiales para evitarla recuperación antes de haberse colocado apropiadamente el acoplamiento sobre el substrato. Además, se han necesitado procedimientos de control de calidad rígidos para tener la seguridad de que, antes de la aplicación, se elimine cualquier lubricante depositado en la superficie interior del acoplamiento para ayudar a la dilatación del mandril. Finalmente, la gama relativamente limitada de materiales susceptibles a la recuperación térmica ha evitado, en ciertos casos, el pareado óptimo de una camisa de compresión y el substrato desde puntos de vista mecánico, químicos y eléctricos como, por ejemplo, compatibilidad con la corrosión, propiedades de dilatación térmica, resistencia a la deformación plástica, estanquidad, compatibilidad de módulo elástico y resistencia a elevadas temperaturas

El presente invento proporciona un dispositivo que comprende de un primer elemento termocontráctil ó termodilatante fabricado de un metal con memoria y un segundo elemento de manguito ó camisa situado respectivamente en el interior ó el exterior de dicho primer elemento, teniendo el segundo elemento de manguito ó camisa la configuración necesaria para que, al fabricarse de dicho material, facilite la formación de un acoplamiento seguro entre el dispositivo y un substrato.

El presente invento es especialmente aplicable a elementos huecos, termocontráctiles, fabricados a partir de un metal con memoria, especialmente elementos tubulares. La palabra "tubular", según se emplea en la presente memoria, no se limita a elementos hue

cos cilíndricos rectos, sino que incluye también elementos de sección transversal irregular y/o variable así como, por ejemplo, elementos de forma Y, en forma de T y en forma de X. Un elemento de especial preferencia es un manguito de acoplamiento por compresión termocontráctil, tubular. En tales dispositivos, el segundo elemento del manguito ó camisa es un elemento postizo que se coloca preferiblemente a presión dentro del elemento de metal con memoria termocontráctil por ejemplo, una pieza postiza tubular colocada apretada dentro de un manguito de acoplamiento por compresión tubular y colocado en el mismo coaxialmente, concéntricamente. No obstante, en otros dispositivos útiles según el presente invento, el elemento de metal con memoria, es termodilatado, v.g., es una barra ó tubo, en cuyo caso el segundo elemento de manguito ó casquillo se coloca preferiblemente apretado alrededor de dicho elemento de metal con memoria. Dichos dispositivos se pueden emplear, por ejemplo, en el acoplamiento interno de conducciones tubulares, para taponar los extremos de conductos tubulares y como remaches. El elemento de manguito ó camisa puede formar parte íntegra, por ejemplo como un tubo, pero el presente invento no queda limitado a dichas piezas, por ejemplo cilindros hendidos (la palabra "cilindro" se emplea en sentido general y no se limita a una sección transversal circular) y otras piezas configuradas que pueden emplearse en ocasiones con ventaja. Se comprenderá por lo expuesto anteriormente que todo lo necesario es que el elemento de manguito ó casquillo abarque por lo menos una parte sustancial de la superficie del elemento de metal con memoria que de otro modo se pone en contacto directo con un substrato durante el acoplamiento.

El elemento de manguito se configura preferiblemente de modo que se altere por lo menos en una de sus dimensiones al recuperarse el elemento termorreparable y de modo que el cambio en su

dimensión ó dimensiones haga que se sujete a un substrato.

En una modalidad de preferencia del presente invento, el elemento de manguito ó camisa se dota al menos en una de sus superficies principales, con medios para efectuar un cierre seguro, y preferiblemente hermético al gas, entre el dispositivo y un substra-  
5 to al recuperarse el dispositivo. Dichos medios comprenden preferi-  
blemente por lo menos un diente en dicha superficie principal. Re-  
firiéndonos a las formas tubulares preferibles del dispositivo, el  
diente se sitúa de preferencia radialmente y se forma con mayor -  
10 preferencia circunferencialmente alrededor del eje longitudinal de  
dicho manguito ó camisa. El manguito se dota preferiblemente de -  
una pluralidad de dientes a cada lado de su punto medio.

No obstante, se pueden emplear otros medios para propor-  
cionar un buen cierre hermético, por ejemplo el manguito ó camisa  
15 puede estar provisto de un anillo de material deformable, por ejem-  
plo aluminio recocido ó cobre ó puede recubrirse, por ejemplo, con  
fluorcarburo ó otro material polimero ó se puede chapar con un me-  
tal fácilmente deformable.

El manguito puede estar provisto convenientemente de me-  
20 dios en cada una de sus superficies principales para asegurar un -  
buen contacto consigo mismo y con el elemento de metal termorre-  
cuperable y entre el dispositivo de acoplamiento y un substrato, por  
ejemplo cada una de sus superficies principales puede estar provis-  
ta de uno ó más dientes y, preferiblemente, cada una está provista  
25 de una pluralidad de dientes a cada lado de su punto medio. Dichos  
dientes se pueden disponer convenientemente por pares, uno de cu-  
yos elementos se forman en el exterior del manguito y el otro se  
forma en el interior del mismo. Como es lógico, el número, forma y  
ubicación de los dientes variará dependiendo de los materiales de  
30 los que se fabriquen los dientes y el substrato y del tipo de acco-

plamiento que se deseen entre los mismos.

En otra modalidad de preferencia del presente invento, el manguito tiene por lo menos una sección de pared debilitada, preferiblemente al menos un par de secciones de pared debilitadas. Por ejemplo, las secciones debilitadas pueden ser ranuras en la pared ó pueden ser "partes planas", v.g, áreas en la superficie de la pieza postiza donde el espesor de la pared se ha reducido localmente, preferiblemente ranuras y partes planas que se disponen paralelas al eje del manguito postizo y pares de ranuras ó partes planas que se disponen preferiblemente simétricas de forma que se produzca una deformación relativamente uniforme de la pieza postiza alrededor de su circunferencia. Las ranuras y partes planas son preferiblemente equidistantes desde los extremos del manguito postizo y es conveniente proporcionar al menos dos pares de ranuras ó partes planas a cada lado de una sección media no debilitada, y equidistante de dicha parte media. Las partes planas se forman preferiblemente sobre la superficie exterior de un manguito postizo.

En otra forma preferible de manguito postizo debilitado, su superficie exterior se conifica desde un espesor de pared máximo en puntos adyacentes a cada extremo hasta un mínimo aproximadamente en su sección media, siendo la superficie interna del manguito postizo preferiblemente uniforme.

En todos los casos anteriores, puede ser preferible dotar a las superficies del manguito postizo, especialmente la superficie interior, de una pluralidad de dientes, según se ha descrito, preferiblemente a cada lado de su sección media. Como variante, ó adicionalmente, puede ser también preferible formar el manguito postizo de un material propenso a la excoiación según se describirá más adelante.

En otra modalidad de preferencia del presente invento, el

manguito se fabrica de un material propenso a la exco-  
riación, v.g. un metal. La "exco-riación" se refiere al estado que surge de la afi-  
nidad de los metales propensos a la exco-riación, uno por el otro,  
que en ocasiones se agarrotan en las superficies de rozamiento de  
5 los artículos formados con estos metales sobre los efectos norma-  
les de fricción, por ejemplo por soldadura localizada, seguido de  
exfoliación ulterior y la creación de una mayor espereza superfi-  
cial. Véase Metals Handbook (Manual de los Metales), volúmen 1, pá-  
gina 18, American Society for Metals, octava edición (1.961). (Se-  
10 gún se emplea en la presente Memoria, el término "metal" a menos  
que se especifique lo contrario, comprende metales puros y aleados)  
Los metales propensos a la exco-riación se pueden exco-riar y entre  
sí y exco-riarse con otros metales de dureza similar y de caracterís-  
ticas superficiales y composición química también similares. En -  
15 especial los metales propensos a la exco-riación comprenden el ti-  
tanio, aluminio, magnesio y circonio y se pueden fabricar con es-  
tos metales las piezas postizas del invento. Una pieza postiza de  
preferencia se forma de titanio comercialmente puro, titanio 50A.  
Una aleación de titanio apropiada es la designada Tl-3Al-2.5V, que  
20 es una aleación de titanio-aluminio-vanario.

Las piezas postizas de aluminio preferibles se fabrican de  
la serie de aluminio 6.061, preferiblemente aluminio 6.061 T6. Es-  
tas aleaciones comprenden aproximadamente un 1% de magnesio, 0,6%  
silicio, 0,25% cobre y 0,25% cromo, siendo el resto aluminio. O-  
25 tros metales apropiados para la pieza postiza comprenden circonio  
comercialmente puro, circaloy 2 (que contiene aproximadamente 1,5%  
estaño 0,12% hierro, 01% cromo 0,005% níquel, siendo el resto cir-  
conio) que es una aleación que se puede obtener de circonium Tech  
Corp, Albany, Oregón, y aleaciones de magnesio disponibles de, v.g  
30 Dow Chemical Corporation bajo las designaciones AZ 31 B-F (que con

tienen aproximadamente 2,5-3,5% aluminio, 0,7-1,3% zinc, 0,2% manganeso como mínimo, siendo el resto magnesio) y ZK 60 A-T5 (que contiene aproximadamente 4,8-6,2% zinc, 0,45% zirconio, siendo el resto magnesio).

5 Por ejemplo, en algunos casos, el manguito puede ser un manguito ó camisa tubular simple formada de un metal propenso a la exco-  
10 riación, y no se necesitan otros medios para tener la seguridad de un buen cierre hermético entre el manguito, y el elemento termorre-  
cuperable ó entre el manguito y un sustrato. Cuando se emplean otros medios en el manguito (según se ha descrito anteriormente) para efectuar un buen cierre hermético, pero dichos medios se emplean solamente en una superficie principal del manguito, será  
15 conveniente en muchos casos formar el manguito a partir de un material propenso a la exco-  
riación. En resumen, cuando la superficie en contacto en la zona interfacial entre el manguito ó camisa y el elemento termorre-  
cuperable ó la zona interfacial entre el manguito ó camisa y un sustrato son ambas sensiblemente uniformes, será  
20 conveniente formar el manguito de un material propenso a la exco-  
riación. Se comprenderá que, para conseguir de una forma óptima las ventajas conferidas por el empleo de los materiales propensos a la exco-  
riación, es conveniente que la aspereza superficial del manguito sea similar a la de una ó más de las superficies, que se pone en contacto en cualquier aplicación particular. Por ejemplo,  
25 para conducciones hidráulicas en las que se emplean los dispositivos, la superficie generalmente uniforme del manguito tendrá convenientemente una aspereza en perfilómetro no superior a aproximadamente micropulgadas, preferiblemente no más de 63 micropulgadas.

30 Se comprenderá por lo expuesto que las dimensiones, configuraciones y material del elemento de manguito se elegirán para un comportamiento eficaz respecto a la naturaleza del elemento de me-

tal termorrecuperable, el sustrato y el medio ambiente en el que se utiliza el dispositivo del presente invento. Por lo tanto, a pesar de que la exposición anterior se ha dirigido en especial a la provisión de dientes en la pieza postiza, a la provisión de secciones debilitadas en la pieza postiza y a la formación de la pieza postiza empleando materiales propensos a la esfoliación, se debe aclarar que una pieza postiza dada puede combinar cualesquiera dos ó todas estas características y que puede comprender verdaderamente aspectos de diseños adicionales y/o materiales que mejoren su comportamiento en cualquier aplicación dada.

Por ejemplo, el manguito se puede dotar de un recubrimiento de material polímero ó un metal deformable, según se ha descrito anteriormente, v.g, para facilitar la formación de un cierre hermético al gas al recuperarse. Además, la pieza postiza puede estar provista de dientes y/o partes debilitadas solamente en ciertas partes de su estructura.

En ciertas modalidades del presente invento, el propio manguito estará provisto de una pieza postiza ó elemento auxiliar externo, ó ambos, para mejorar su comportamiento general. Los casos particulares en lo que esto puede ser conveniente es cuando las exigencias de compatibilidad entre el manguito y el elemento de metal termorrecuperable difieren de las exigencias entre el manguito y el sustrato ó cuando, por ejemplo la formación de un acoplamiento hermético al fluido entre dos sustratos de tubos hidráulicos, se puede exigir que las diversas partes del manguito cumplan con dos funciones diferentes, v.g., acoplamiento mecánico apropiado con los tubos y la formación de un cierre resistente a la corrosión en la unión entre los tubos.

Así por ejemplo, puede ser apropiado dotar a la sección media de un manguito postizo con dientes duros en su superficie -

interior con un anillo postizo de estanquidad separado en su sección media para conseguir un cierre hermético satisfactorio, v.g., resistente a la corrosión y hermético al gas. Por el contrario, puede ser apropiado proporcionar un manguito postizo que tenga una superficie resistente a la corrosión generalmente lisa con uno ó más elementos postizos dentados colocados separados de su punto medio. Igualmente en algunos casos puede ser conveniente utilizar un manguito postizo que tenga una compatibilidad general con el elemento de metal termorrecoverable con piezas postizas para fines de obturación a prueba de corrosión y para acoplamiento mecánico apropiado con el substrato ó substratos. (Se comprenderá que estos conceptos tienen aplicación también a elementos de manguito ó camisas exteriores y también a la compatibilidad con el elemento metálico termorrecoverable y acoplamiento mecánico satisfactorio con el mismo).

El elemento de manguito puede estar provisto de ranuras ó otros rebajos ó partes configuradas de otro modo para una colocación apropiada de estos elementos postizos auxiliares adicionales (ó externos). Además, el manguito y/o los elementos postizos auxiliares se pueden hacer resilientes para facilitar la colocación con seguridad.

Cuando un manguito postizo ha de estar provisto de dichos elementos postizos auxiliares adicionales, puede ser conveniente dotarlos de ranuras, ó formarlos como un manguito hendido longitudinalmente, de forma que los elementos postizos auxiliares adicionales puedan introducirse a través de las ranuras ó a través de la hendidura para colocarlos en su sitio. No obstante, esto no es esencial en todos los casos; por ejemplo, los elementos postizos auxiliares se pueden empujar en el interior del manguito desde uno de sus extremos.

Se comprenderá que, a pesar de que el presente invento está dirigido en especial a evitar los inconvenientes presentes en algunos casos cuando el elemento metálico termorrecoverable está provisto de dientes, los problemas asociados a veces con la privi  
5 sión de dientes por ejemplo, dificultad de mecanización y de formación de los dientes durante la formación, v.g., expansión del mandril, no serán siempre importantes. Por ejemplo, algunas aleaciones termorrecoverables se mecanizan con relativa facilidad y, para ciertas aplicaciones no será grave alguna deformación de los dientes durante la deformación. Además, la utilización de dichos dientes puede ser a veces conveniente. Por consiguiente, es evidente que el presente invento comprende también dispositivos en los cuales el elemento termorrecoverable está provisto de medios, v.g.,  
10 dientes en una ó ambas de sus superficies principales y no queda limitado a elementos recuperables de superficies lisas.

En los dispositivos tubulares preferibles del presente invento, la longitud del manguito puede ser igual, mayor ó menor que la longitud  $L$  del elemento termorrecoverable, v.g., termocontráctil. No obstante, es preferible que el manguito sobresalga de cada extremo del elemento termorrecoverable para proporcionar desah  
20 go a las extensiones junto a los extremos opuestos del elemento recuperable. En dicho caso, la longitud del manguito no es preferiblemente mayor que aproximadamente  $L + 2D_i$ , ó  $L + 2D_e$ , donde  $D_i$  es el diámetro del elemento termocontráctil y  $D_e$  es el diámetro externo del elemento termodilatable, y preferiblemente no es mayor  
25 que aproximadamente  $L + D_i$  ó  $L + D_e$ .

Se comprenderá que el manguito, v.g., la pieza postiza, del dispositivo se fabrica preferiblemente metálica. No obstante, otros materiales que tengan propiedades semejantes y que extric  
30 tamente no sean metálicos, como puede ser el grafito y un compues-

to de grafito y vidrio, se pueden utilizar también en algunas aplicaciones. Los expertos en la materia conocen bien y pueden elegir con facilidad los materiales apropiados.

En el uso preferible de los dispositivos compuestos del presente invento para efectuar uniones entre longitudes adyacentes de tubos hidráulicos ó otros tubos formados, por ejemplo, de acero inoxidable, titanio ó aluminio, el manguito se fabrica preferiblemente de un metal que comprende una proporción principal de titanio. Las piezas postizas de titanio son en especial preferibles cuando el substrato se fabrica de acero inoxidable, v.g., acero inoxidable 21-6-9 (21% cromo, 6% níquel, 9% manganeso). Cuando el substrato se fabrica de un metal muy propenso a la excoiación, el manguito postizo se puede fabricar de un metal menos propenso a la excoiación, que cuando se pone en contacto con el substrato dará por resultado excoiación. Por ejemplo, cuando el substrato es titanio, la pieza postiza puede ser de acero inoxidable.

Los metales preferibles para utilizarse en el elemento termorrecoverable comprenden aleaciones equiatómicas de titanio, níquel y especialmente, las aleaciones ternarias sustituidas que se describen en las patentes Estadounidenses número 3.759.552 y 3.753.700. Los expertos en la materia podrán elegir apropiadamente las dimensiones idóneas para los dispositivos de acoplamiento según el invento. No obstante, a título ilustrativo, las dimensiones pertinentes de cualquier acoplamiento termocontráctil de especial preferencia que se pueden emplear para unir un tubo con un diámetro exterior nominal de 12,7 milímetros, se exponen en la tabla siguiente:

<u>Parámetro.</u>	<u>Dimensión (mm)</u>
Longitud del manguito termocontráctil.	44,45 mm.
Diámetro exterior del manguito	19,05 "

	<u>Parámetro.</u>	<u>Dimensión mm.</u>
	Longitud del manguito postizo	50,80 mm.
	Diámetro interior del manguito postizo	12,90 "
	Espesor de pared del manguito postizo.	0,91 "
5	Diámetro exterior del manguito postizo.	14,73 "
	Diámetro interior del manguito termocontráctil	13,56 "

Se comprenderá que el presente invento resuelve prácticamente todos los inconvenientes de los dispositivos de acoplamiento de metal termorre recuperable empleados anteriormente. La interposición del manguito entre el elemento termorre recuperable y un sustrato al rededor del cual se recupera finalmente, evita la contaminación del sustrato por diversos residuos como lubricantes que a veces se encuentran presentes en la superficie interior de un elemento de acoplamiento por compresión y admite el parrear del manguito postizo y materiales de sustrato desde un punto de vista de compatibilidad mecánica, química y eléctrica, por ejemplo corrosión, dilatación térmica, resistencia a la deformación plástica, estanquidad, módulo elástico, característica de flexión y resistencia a temperaturas elevadas. Cualquier diente que se habilite en los dispositivos de acoplamiento se puede formar sobre el manguito postizo y a causa de esto no se ven expuestos a fuerzas de deterioro comprendidas en la dilatación del mandril. Como el elemento termorre recuperable no necesita tener dientes, se puede simplificar la forma de su dilatación, v.g., por dilatación de nervadura ó bola en lugar de dilatación por mandril. Además, en lugar de extremos cónicos previstos anteriormente en manguitos de compresión monolíticos para el desahogo de tensiones, los manguitos postizos del presente invento se pueden hacer que sobresalgan de los extremos opuestos del manguito de compresión en cantidad suficiente para inducir un desahogo de tensiones apreciable en las uniones formadas en la re-

cuperación. Esto simplifica de nuevo la fabricación de los mangui-  
tos de compresión, que por consiguiente, se pueden formar de pie-  
zas en toco menores con el ahorro consiguiente de un metal costo-  
so. Además, los manguitos postizos actúan para aislar los mangui-  
5 tos de compresión refrigerados de los substratos más calientes du-  
rante el tiempo suficiente para evitar la recuperación prematura,  
por lo que deja de ser necesario el recurrir a herramientas refri-  
geradoras y otras técnicas empleadas con anterioridad a este inven-  
to.

10 Se comprenderá también que, a pesar de que la descripción  
anterior ha puesto de relieve dispositivos que comprenden un man-  
guito tubular termorrecuperable con un manguito postizo interno,  
el presente invento no queda limitado a dichas estructuras. Por e-  
jemplo, el elemento termorrecuperable, que en el sentido más amplio  
15 puede considerarse como "impulsor", v.g., un elemento que al recu-  
perarse impulsa al otro elemento del dispositivo compuesto en la  
dirección de recuperación, se puede situar en el interior del otro  
elemento para forzarlo hacia fuera en lugar de hacerlo hacia den-  
tro. En tales casos el impulsor puede ser sólido ó hueco.

20 Además, a parte de los usos de los dispositivos del presen-  
te invento, para unir substratos cilíndricos, según se ha descrito  
con cierto detalle anteriormente, se pueden emplear para taponar  
agujeros, bién desde una dirección interna ó externa, para taponar  
los extremo de conductos tubulares, bién por medio de una estructu-  
25 ra del tipo de caperuza que tiene un extremo sólido y un extremo  
abierto ó por medio de un tapón sólido que se dilata hacia fuera,  
y como remaches. Un modo apropiado de hacer un remache según el -  
presente invento sería ahuecar el vástago de un remache clásico y  
colocarlo dentro de un impulsor capaz de producir dilatación al ca-  
30 lentarse. En dicha aplicación, al menos el fuste del remache se fa

bricaría convenientemente de un material propenso a la exco-  
riación

El presente invento se describe a continuación con más de-  
talle, a título de ejemplo, solamente, tomando como referencia los  
dibujos adjuntos, en los que:

5 La figura 1 es una vista, parcialmente en sección que ilus-  
tra una forma de hacer un dispositivo de acoplamiento según el pre-  
sente invento con una pieza postiza provista de una pluralidad de  
dientes.

10 La figura 2a ilustra en sección transversal, un dispositi-  
vo de acoplamiento termorreversible formado en la manera ilustra-  
da en la figura 1 y situado alrededor de los extremos alineados de  
dos tubos.

La figura 2b ilustra el dispositivo de acoplamiento de la  
figura 2a después de la recuperación.

15 La figura 3a ilustra, en sección transversal, una segunda  
forma de dispositivo de acoplamiento según el presente invento si-  
tuado alrededor de los extremos alineados de dos tubos.

La figura 3b ilustra el dispositivo de acoplamiento de la  
figura 3a después de la recuperación.

20 La figura 4a ilustra, en sección transversal, una tercera  
forma de dispositivo de acoplamiento según el presente invento, si-  
tuado alrededor de los extremos alineados de dos tubos.

La figura 4b ilustra el dispositivo de acoplamiento de la  
figura 4a después de la recuperación.

25 La figura 5 es una vista, parcialmente en sección que ilus-  
tra una forma de hacer un dispositivo de acoplamiento según el pre-  
sente invento, donde la pieza postiza es un tubo simple propenso a  
la exco-riación.

30 La figura 6a ilustra el dispositivo de acoplamiento forma-  
do en la manera ilustrada en la figura 5 situado alrededor de los

extremos alineados de dos tubos.

La figura 6b ilustra el dispositivo de acoplamiento de la figura 6a después de la recuperación.

5 La figura 7a ilustra otra forma de acoplamiento termorre-  
cuperable según el presente invento situado alrededor de los extre-  
mos alineados de los dos tubos; y

La figura 7b ilustra el dispositivo de acoplamiento de la figura 7a después de la recuperación.

10 La figura 8a ilustra otra forma de dispositivos según el  
presente invento situado alrededor de los extremos alineados de dos  
tubos.

La figura 8b ilustra el dispositivo de la figura 8a des-  
pués de la recuperación.

15 La figura 9a ilustra un dispositivo termodilatante según  
el presente invento situado dentro de los extremos alineados de -  
dos tubos.

La figura 10 ilustra un manguito postizo idóneo para utili-  
zarse con el presente invento.

20 La figura 11a ilustra otra forma de manguito postizo idó-  
neo para utilizarse con el presente invento.

La figura 11b ilustra, en sección transversal, un disposi-  
tivo según el presente invento, que emplea el manguito postizo de  
la figura 11a después de la recuperación alrededor del extremo ali-  
neado de dos tubos.

25 La figura 12 ilustra otra forma de manguito postizo idóneo  
para utilizarse con el presente invento.

La figura 13a ilustra otra forma de manguito postizo según  
el presente invento.

30 La figura 13b ilustra, en sección transversal, un disposi-  
tivo según el presente invento, que emplea el manguito postizo de

la figura 13a.

La figura 14a ilustra otro dispositivo termodilatado según el presente invento en forma de remache.

5 La figura 14b ilustra el remache de la figura 14a después de la recuperación.

La figura 15a ilustra otra forma de manguito postizo apropiado para utilizarse con el presente invento.

La figura 15b es una vista en sección transversal longitudinal tomada a través de la figura 15a.

10 La figura 16 ilustra otra forma de manguito postizo para utilizarse con el presente invento.

La figura 17a ilustra otra forma de manguito postizo para utilizarse con el presente invento.

15 La figura 17-b ilustra un elemento postizo auxiliar para utilizarse con el manguito de la figura 17a.

La figura 17c es una vista en sección longitudinal a través de la figura 17b.

La figura 18a ilustra otra forma de manguito postizo para utilizarse con el presente invento.

20 La figura 18b es una vista en sección transversal tomada a través de la sección media de la figura 18a.

La figura 18c ilustra un anillo postizo auxiliar para utilizarse con el manguito de la figura 18a.

25 La figura 18d es una sección parcial que ilustra el manguito de la figura 18a y el anillo de la figura 18c.

La figura 18e es una sección longitudinal a través de la figura 18a.

La figura 19 ilustra otro manguito postizo para utilizarse con el presente invento; y

30 La figura 20 ilustra un elemento postizo auxiliar para uti

lizarse con el manguito de la figura 19.

Refiriéndonos ahora a la figura 1 un manguito cilíndrico expansible en tocos 10 descansa sobre un soporte de collarín 11 el cual, a su vez, se sostiene de una forma reemplazable en un rebajo anular en una plataforma 12. Unos elementos de bastidor 13 suspenden este conjunto en un fluido criógeno apropiado 14, por ejemplo nitrógeno líquido, de forma que la pieza en tocos del manguito 10 quede totalmente sumergida en el mismo. Un mandril cónico de dilatación 15 se coloca dentro de la pieza 10 para poner la parte superior del manguito 10 en contacto con la parte cónica ó rampa 16 del mandril 15. El extremo delantero de una barra empujadora 17 se alojaba en un rebajo 18 en el extremo trasero del mandril 15, montándose el extremo trasero de la barra 17 de una forma desmontable sobre el extremo delantero 19 de un ariete hidráulico. Al ponerse en funcionamiento el ariete, el mandril 15 es forzado hacia abajo por la fuerza axial impuesta sobre el mismo por la barra 17, dilatando la pieza en tocos del manguito 10 a un diámetro interno igual a la máxima dimensión transversal del mandril 15. En el curso de la dilatación progresiva de la pieza en tocos 10 por el mandril 15, aquellas partes de la pieza en tocos expandidas por las que el mandril tienen a recuperarse en un ligero grado suficiente para acoplarse a la superficie exterior de un elemento postizo 20 llevado por la barra 17 en la pieza en tocos del manguito 10. Normalmente, la dimensión transversal máxima del mandril es del orden del 6 a 9% mayor que el diámetro interior sin dilatar de la pieza en tocos del manguito 10. Después de la dilatación, el aumento diametral conservado es comúnmente del orden del 5 a 7%. Por ejemplo cuando se trata de una pieza en tocos del manguito sin dilatar con un diámetro interno de 13,82 milímetros dilatado con un mandril cuya dimensión transversal máxima es de 15,06 milímetros, el manguito de

5

10

15

20

25

30

compresión expandido puede recuperarse 0,33 milímetros una vez que el mandril ha pasado a través de la pieza en tosco dilatada, acoplándose a una pieza postiza que tiene un diámetro exterior de 14,73 milímetros en un ajuste forzado.

5 La barra empujadora 17 se diseña para que caiga a través del manguito de compresión provisto de pieza postiza una vez que el mandril 15 ha pasado a través del mismo.

10 Como es lógico, los expertos en la materia encontrarán otros medios para suministrar la pieza postiza al manguito de compresión expandido. Por ejemplo, la pieza postiza simplemente se puede colocar a mano en el manguito inmediatamente antes de unir el sustrato con el acoplamiento ó en el curso de dicha unión.

15 La figura 2a representa el acoplamiento compuesto que surge de un procedimiento de ensamble por expansión según se ha descrito con relación a la figura 1, situado alrededor de los extremos adyacentes de sustratos tubulares alineados por los extremos 21 y 22, mientras que la figura 2b ilustra el conjunto resultante de la recuperación del compuesto de la figura 2a alrededor de sustratos alineados de este modo. De preferencia, como en el caso de cada uno de los manguitos de compresión representados en los dibujos, la superficie del manguito termorrecuperable que se pone en contacto con la pieza postiza es generalmente uniforme, v.g., esencialmente desprovista de características de diseño discontinuas tales como dientes. En el caso de la figura 2a, la superficie principal exterior de la pieza postiza 20 es generalmente uniforme, mientras que la superficie principal interior lleva una pluralidad de dientes separados 23 que limitan la sección media interior del acoplamiento 20. El espesor de pared de la parte de cuerpo de la pieza postiza 20 de la que salen los dientes 23 es preferiblemente más delgada que el espesor de pared del manguito de compresión 10

20

25

30

y con mayor preferencia lo más delgada posible para una máxima -  
transmisión de las fuerzas de recuperación. Según resultará eviden  
te por la figura 2b, la recuperación del manguito 10 hace que los  
dientes 23 deformen los substratos 21 y 22, mejorando la resisten-  
5 cia de la unión formada con respecto a las fuerzas de tracción.

Según comprenderán los expertos en la materia, no toda con-  
figuración de dientes circunferenciales es idónea para la forma-  
ción de un cierre hermético al gas en la práctica de este invento.  
No obstante, los dientes generalmente cuadrados como los represen-  
10 tados formados sobre la superficie interior de la pieza postiza 20  
en la figura 2a, se pueden emplear con utilidad para aumentar la  
resistencia a la fuga gaseosa. No obstante, los dientes más afila-  
dos son en general superiores a este respecto.

Las figuras 3a y 3b representan otro acoplamiento compues-  
15 to adicional formado según el presente invento antes y después de  
su recuperación por calor alrededor de los extremos adyacentes de  
substratos tubulares alineados por los extremos 24 y 25. De las  
dos superficies principales de la pieza postiza 26, la superficie  
interior es generalmente uniforme, mientras que la superficie exte-  
20 rior lleva una pluralidad de dientes radiales 27 que pueden ó no  
estar formados circunferencialmente alrededor de toda la pieza pos-  
tiza. Según aparece en la figura 3b, la recuperación del manguito  
de compresión ocasiona una generación de ondas continuas en la pie-  
za postiza y en el tubo del substrato, dando por resultado una me-  
25 jor resistencia en la unión formada a las fuerzas de tracción.

En el caso de cada uno de los acoplamientos compuestos en  
las figuras 2 y 3, donde una superficie principal de la pieza pos-  
tiza es en general uniforme, se pueden conseguir ventajas al tener  
la seguridad de que la pieza postiza se fabrique de un material -  
30 propenso a la excoiación.

Las figuras 4a y 4b representan otro acoplamiento compuesto fabricados según el presente invento, antes y después de su recuperación alrededor de los extremos adyacentes de substratos tubulares alineados por los extremos 28 y 29. En la figura 4a, las superficies principales interior y exterior de la pieza postiza 30 -  
5 llevan dientes radiales (preferiblemente circunferenciales). De preferencia, para una transmisión máxima de recuperación de las fuerzas al substrato, sobresalen dientes individuales de pares de dientes en la pieza postiza 30 respectivamente hacia el interior y  
10 hacia el exterior del cuerpo de la pieza postiza en puntos equidistantes a su sección media. Véase, por ejemplo, los dientes del par 31-32 en la figura 4a. La figura 4b representa la unión formada al recuperarse el acoplamiento compuesto de la figura 4a.

La figura 5 ilustra la forma de hacer un acoplamiento compuesto similar al ilustrado en la figura 1, excepto que el manguito termocontráctil se forma a partir de una forma en tocos 40 y el manguito postizo 50 se fabrica de un metal propenso a la exco-  
15 riación. El método de procedimiento y las dimensiones pertinentes son de otro modo, según se ha descrito con relación a la figura 1.

La figura 6a representa el acoplamiento compuesto que se  
20 obtiene de un procedimiento de ensamble por expansión como el representado en la figura 5, situado alrededor de los extremos adyacentes de substratos tubulares alineados en los extremos 51 y 52, mientras que la figura 6b ilustra el conjunto que resulta de la recuperación del compuesto de la figura 6b. Alrededor de los substratos  
25 alineados de este modo. Cuando se trata del conjunto de la figura 6a, la formación de la pieza postiza 50 de un metal propenso a la exco- riación mejora la resistencia de la unión formada a la tracción y ayuda además a una transferencia de la carga de tracción a través del manguito recuperado 40. Dicha superficie del man  
30

guito termorrecoverable que se pone en contacto con la pieza postiza es de preferencia en general uniforme, v.g., esencialmente desprovista de características de diseño discontinuas tales como dientes, etc. Para conseguir de una forma óptima la ventaja conferida por el empleo de piezas postizas propensas a la exco-  
5 la aspereza superficial de la pieza postiza ha de ser convenientemente como una ó más de la superficie con las que se une en la aplicación particular. Por ejemplo, para conducciones hidráulicas con las que los acoplamientos compuestos se emplean preferiblemente, la superficie generalmente uniforme de la pieza postiza muestra preferiblemente una aspereza en perfilómetro no superior a una  
10 125 micropulgadas, y con mayor preferencia no superior a unas 63 micropulgadas.

En aplicaciones en las cuales se especifica una unión hermética al gas, la pieza postiza lleva preferiblemente en su superficie interior medios para efectuar un cierre hermético al gas entre el medio ambiente exterior y el interior del acoplamiento compuesto superado. En la figura 7a, el manguito de compresión 53 está provisto de una pieza postiza 54 que tiene una sección media 55  
15 limitada por dientes circunferenciales separados 56 y 57, los cuales se configuran para efectuar un cierre hermético al gas seguido de la recuperación alrededor de un sustrato. Así, en la figura 7b, el manguito recuperado 53 se ilustra como si se hubiera hecho, incidieran en los sustratos tubulares 58 y 59. Los dientes de configuración apropiada al deformar el sustrato, se deforman ellos mismos durante la recuperación, o por una combinación de ambas acciones se pueden emplear para asegurar hermetismo al gas de la  
20 unión terminada. Como es lógico, se pueden recurrir otros métodos. Por ejemplo, una parte de la pieza postiza a cada lado de su sección media interior pueda llevar un anillo de material deformable,  
25  
30

por ejemplo, aluminio ó cobre recocidos, estar recubierto con v.g. un fluorcarburo ó otro material polímero, chapada de metal fácilmente deformable ó provista de otro modo de medios para efectuar un cierre hermético al gas al recuperarse.

5           La descripción anterior ha puesto de relieve dispositivos en los cuales la pieza postiza tiene uno ó más dientes en una ó - ambas de sus superficies principales para mejorar las propiedades del artículo termorreparable ó los dispositivos sobre los cuales el manguito postizo se hace de metal propenso a la excoiación.

10           Las figuras siguientes 8a a 13b ilustran la forma en que se pueden obtener ventajas fabricando la pieza postiza con una sección de pared debilitada. La debilitación facilita el colapso selectivo de la pieza postiza al recuperarse por calor el manguito de compresión con una regulación selectiva correspondiente de las fuerzas de compresión transmitidas al sustrato.

15           Las figuras 8a y 8b representan otro acoplamiento compuesto adicional fabricados según el invento, respectivamente antes y después de su recuperación alrededor de los extremos adyacentes de sustratos tubulares alineados por los extremos 63 y 64, en las dos superficies principales de la pieza postiza 65, la superficie exterior tiene una conicidad uniforme desde un espesor de pared máximo en puntos próximos a sus extremos hasta un espesor de pared mínimo aproximadamente en su punto medio 65 con lo que tiene una configuración de reloj de arena. Según se verá en la figura 8b, la recuperación del manguito de compresión ocasiona una deformación de la pieza postiza por lo que ejerce mayores fuerzas de compresión sobre el sustrato en un punto próximo al extremo de la pieza postiza que en su punto medio. Esta diferencial hace que la pieza postiza y el sustrato se deformen según se ilustra en la figura 8b, dando por resultado una mayor resistencia en la unión formada a -

las fuerzas de tracción. La figuras 9a y 9b representan otro acoplamiento compuesto algo similar fabricado según este invento, en el cual el elemento termorre recuperable ó impulsos se sitúan en el interior del otro elemento. En la figura 9a los substratos alinea-  
5 dos por los extremos se sitúan alrededor del elemento tubular 69 - que se coloca a su vez alrededor del elemento termorre recuperable 70. De las dos superficies principales del elemento tubular 69, la superficie exterior es generalmente uniforme, mientras que la superficie interior se conifica uniformemente sobre un espesor de pared  
10 máximo en puntos en sus extremos o cerca de los mismos hasta un espesor de pared mínimo aproximadamente en su punto medio 71. Al recuperarse técnicamente el elemento 70, la deformación de la pieza postiza y substrato tiene lugar, según se ilustra en 9b, dando por resultado una mayor resistencia en la unión formada a las fuerzas  
15 de tracción. Los dispositivos de acoplamiento de este tipo son útiles en particular cuando se desean acoplar substratos donde un acoplamiento exterior no sería utilizable debido a las exigencias de espacio del medio ambiente del acoplamiento. El elemento termorre recuperable 70 se ilustra como una barra sólida. No obstante, se  
20 puede emplear un impulso tubular cuando sea necesario para obtener un conducto para fluidos. Las piezas postizas de este invento con una sección de pared debilitada se obtienen también formando la pieza postiza con una o más ranuras ó partes planas alargadas. Una parte plana es un área en las superficies exteriores de la pieza  
25 postiza donde la debilitación de la pared se ha reducido localmente. De preferencia, las ranuras y partes planas se sitúan paralelas al eje longitudinal de la pieza postiza. Normalmente, al menos un par de ranuras ó partes planas se emplean en una formación donde la deformación relativamente uniforme de la pieza postiza alrededor de su circunferencia tiene lugar, por ejemplo una formación  
30

simétrica.

Refiriéndonos ahora a la figura 10 se ilustra en perspectiva una pieza postiza tubular 72 para un acoplamiento compuesto formado según este invento. La pieza postiza 72 tiene secciones de pared debilitadas formadas por un par de ranuras 73 cuya dimensión larga es paralela al eje longitudinal de la pieza postiza. El punto medio de las ranuras corresponden al punto medio de la pieza postiza, siendo sus extremos equidistantes a los extremos de la pieza postiza.

La figura 11a es una vista en perspectiva de una pieza postiza tubular 74, similar a la de la figura 10. No obstante en la pieza postiza 74 las secciones de pared debilitadas están formadas por un par de partes planas alargadas 75 paralelas al eje longitudinal de la pieza postiza.

La figura 11b representa una sección transversal de un acoplamiento compuesto que emplea la pieza postiza de la figura 11, después de su recuperación alrededor de los extremos adyacentes de substratos tubulares alineados por los extremos 76 y 77. El grado de deformación se ha exagerado por razones de ilustración. Según aparece en la figura 11b, la debilitación de la pieza postiza por medio de las partes planas da por resultado una mayor deformación en el centro del acoplamiento que lo que ocurriría normalmente. De este modo se mejora la presión interfacial entre la pieza postiza y el substrato, mejorando de este modo la integridad de presión del acoplamiento. Un acoplamiento que emplea la pieza postiza de la figura 10 tendría, según se ilustra una sección transversal similar a la de la figura 11b.

La figura 12 es una vista en perspectiva de otra pieza postiza tubular 78 útil en los acoplamientos compuestos de este invento.

La pieza postiza 78 tiene secciones de pared debilitadas formadas por dos pares de ranuras 79 dispuestas a cada lado de una sección media no debilitada 80.

5 La pieza postiza 81 de la figura 13a es similar a la figura 12 excepto que las secciones de pared debilitada son dos pares de partes planas alargadas 82 situadas alrededor de la sección media no debilitada 83.

10 La figura 13b representa una sección transversal de un acoplamiento compuesto que emplea la pieza postiza de la figura 13a después de su recuperación alrededor de los extremos adyacentes del substrato tubular alineado por los extremos 84 y 85. El grado de deformación se ha exagerado por razones de ilustración. Según aparece en la figura 13b, la debilitación de la pieza postiza por medio de las partes planas da por resultado una mayor deformación de la pieza postiza y los substratos en puntos intermedios a los  
15 extremos de la pieza postiza y de su sección media no debilitada. Esta deformación mejora la resistencia de la unión formada a las fuerzas de tracción.

20 Aunque las superficies principales de las piezas postizas de las figuras 10-13 se han ilustrado generalmente uniformes, una ó ambas superficies podrían estar provistas de dientes como se ha expuesto anteriormente. De preferencia, las piezas postizas se dotan con una pluralidad de dientes a cada lado de la sección media. Con mayor preferencia, los dientes se sitúan sobre la superficie  
25 interior de las piezas postizas. El empleo de dientes mejora aún más la resistencia del acoplamiento recuperable a las fuerzas de tracción. Como variante, ó además, las piezas postizas podrían hacerse de un material propenso a la excoiación como se ha descrito anteriormente.

30 Resultará evidente a los expertos en la materia que el -

grado con el que se debilita la pieza postiza determina el grado de subdeformación cuando se comprime al recuperarse por calor el manguito de compresión. Cuando se trata de ranuras, el grado de debilitación estará determinado por el número, longitud y anchura de las ranuras. Cuando se trata de partes planas, el número, longitud y anchura de las partes planas, así como su profundidad, determina el grado de debilitación.

A pesar de que la descripción anterior ha puesto de relieve dispositivos que comprenden un manguito tubular termorrecuperable provisto de una pieza postiza interna, se comprenderá que el presente invento no queda limitado a tales estructuras. Por ejemplo, el impulsor recuperable se puede situar en el interior del otro elemento, de forma que la recuperación expansiva del impulsor fuerze al otro elemento hacia fuera en lugar de hacerlo hacia dentro.

En tales casos, el impulsor puede ser sólido así como un manguito tubular.

Un impulsor capaz de experimentar recuperación expansiva se obtiene convenientemente estirando, por un método bien conocido en esta gama de la industria, una varilla sólida ó hueca, con el diámetro termoestable deseado, mientras se encuentra en su estado martensítico, hasta el diámetro termorrecuperable deseado. Al calentarse a una temperatura en la cual existe en su estado austenítico, la varilla contrae su longitud con una dilatación de diámetro.

Un ejemplo de dicha aplicación del presente invento es un remache como el representado en sección transversal en la figura 14a. El remache 86, según se ilustra, tiene un fuste hueco 87 que forma una sección tubular 88 para el impulsor recuperable 89. La parte hueca del fuste tiene preferiblemente un diámetro en el extremo de caperuza mayor que el diámetro en su abertura, siendo el diámetro en la abertura el necesario para que el impulsor se intro

duzca fácilmente. La figura 14b es una vista en sección transversal del remache de la figura 14a después de la recuperación térmica. Un remache de este tipo es particularmente útil en aquellas aplicaciones donde se emplean remaches ciegos. Las figuras siguientes ilustran varias formas del presente invento en las cuales el manguito postizo está provisto de una combinación de características como las descritas anteriormente.

En la figura 15a, el manguito postizo 90 está provisto de ranuras terminales longitudinales 91 a cada lado de su sección media 92 y está provisto también de dientes internos 93 para mejorar el contacto hecho por el manguito postizo con un sustrato. Según se verá por la figura 14b los dientes 93 abarcan una longitud -- igual al de las ranuras 91. En la sección media 92 del manguito la superficie interna es lisa para fines de estanquidad. Dicho manguito postizo se puede fabricar convenientemente, por ejemplo, de aleación Monel.

La figura 16 ilustra un manguito similar 94 que está provisto de una pluralidad de ranuras 95 a cada lado de su sección media. No obstante, en este caso, la ranura no se extienden hasta los extremos del manguito. Como en la figura 15b, el manguito puede estar provisto de una pluralidad de dientes en las proximidades de la ranura. Dicho manguito se puede hacer, por ejemplo, de una aleación de cobre níquel.

Las figuras siguientes ilustran la provisión de piezas postizas auxiliares adicionales. En la figura 17a se ilustra un manguito 100 que está provisto de ranuras 101 de una manera similar a las de los manguitos de las figuras 15a y 16. No obstante, en este caso, el manguito no está provisto de dientes internos. Por el contrario, se utiliza un elemento postizo auxiliar 103, según se ilustra en la figura 17b. La figura 17c, ilustra, en sección -

transversal, la configuración interna de la pieza postiza 103. La pieza postiza auxiliar 103 se puede empujar en el manguito postizo 100. Como variante a la provisión del elemento auxiliar 103, el manguito 100 puede estar provisto de una serie de segmentos anulares cuyas superficies internas pueden estar dentadas ó ser lisas. Estas se pueden introducir en el manguito postizo 100 empujándolas desde uno ó ambos extremos.

Como variante, se pueden introducir a través de las ranuras 101 y maniobrarse entonces hasta colocarse en su sitio. Con este fin puede ser conveniente agrandar una ó más de las ranuras 101 v.g., según se ilustra en las ranuras 102 en la figura 17a.

Se comprenderá que, en algunos casos, se pueden emplear elementos auxiliares adicionales, como por ejemplo el elemento 103 y omitir el manguito postizo principal, v.g., manguito 100.

Se comprenderá que la naturaleza de los materiales empleados para el manguito postizo 100 y los elementos auxiliares adicionales v.g., 103, se puede elegir para asegurar una buena compatibilidad con el elemento impulsor y el substrato.

De esta manera, por ejemplo, la dureza de los dientes y compatibilidad con la corrosión pueden ser variables independientes en la elección del diseño.

La figura 18a ilustra otra forma de manguito postizo 104 provisto de 4 ranuras longitudinales 101, una de las cuales se ha ensanchado para proporcionar una parte central agrandada 106. La

figura 18b ilustra una sección transversal a través de su parte central y la figura 18c ilustra una sección a través de la longitud del manguito postizo 104 desde la cual se verá que el manguito está provisto de dientes 107 a cada lado de su sección media 108. Para conseguir un buen cierre hermético, por ejemplo alrededor de dos tubos unidos a tope en la región de su sección media, un ani-

llo de estanquidad auxiliar adicional 109 fabricado, por ejemplo, de una aleación de cobre-niquel se puede situar dentro de la sección media 108 del manguito 104. Esto se puede conseguir insertando el anillo 109 a través de la parte agrandada 106 de una de las ranuras longitudinales 105 y retorciendo entonces el anillo en un arco de 90° y maniobrándolo para ponerlo en su sitio. La sección media 108 del manguito 104 puede estar rebajada interiormente 110 para facilitar la colocación correcta del anillo 109. Este punto se ilustra en la figura 18d. La figura 19 ilustra otra forma de manguito postizo 111 que está provisto de cuatro ranuras longitudinales grandes 112 de modo que, de hecho el manguito postizo forma una jaula. El objeto de esta jaula es proporcionar una caja para elementos postizos auxiliares. Por ejemplo, el manguito 111 podría fabricarse de un material blando que fuera compatible con -- fluidos hidráulicos y que pudiera hacer un ómn contacto con un impulsor metálico termorrecoverable. En este caso, puede ser conveniente insertar un elemento auxiliar adicional 113, según se ilustra en la figura 20. Se verá que el elemento auxiliar 113 está provisto de dientes externos 114 para facilitar un contacto seguro con el manguito 111, y está provisto también de un anillo central 115 que puede cooperar con ranuras 116 en el manguito 111 para facilitar la colocación correcta. El elemento auxiliar 113, como es lógico, puede estar provisto también de dientes internos para hacer contacto con un sustrato. La parte 115 es preferiblemente resiliente de modo que ejerza una presión de colocación segura sobre las ranuras 116.

Como variante en otras aplicaciones, puede ser conveniente que el manguito 111 esté dentado (ó sea propenso a la excoiación) y resiliente, en cuyo caso un anillo de estanquidad blando central como por ejemplo el anillo 109 en la figura 18c se puede situar en

las ranuras 116 y mantenerse por las fuerzas elásticas de los segmentos del manguito 111.

Se comprenderá por lo expuesto anteriormente que, a pesar de haberse descrito ciertos manguitos postizos específicos y elementos auxiliares, se pueden efectuar muchas otras variaciones según la aplicación particular deseada.

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.- Dispositivo para acoplar entre sí tubos ó otros sustratos, del tipo que comprende un elemento termocontráctil ó termodilatable que se fabrica de un metal con memoria y se conforma para que se adapte alrededor de los substratos ó dentro de los mismos caracterizado porque comprende un manguito situado respectivamente en el interior ó el exterior del elemento termocontráctil ó termodilatable y próximo al mismo, combinándose el tamaño, la forma y las características superficiales del manguito para asegurar un mejor acoplamiento de los substratos después de la contracción ó la dilatación, respectivamente, del elemento termocontráctil ó termodilatable.

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento termocontráctil es un elemento tubular radialmente termocontráctil que tiene una superficie interna generalmente uniforme y el manguito es una pieza postiza tubular colocada ajustada coaxialmente dentro del elemento tubular.

3.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque la longitud del manguito postizo no es superior a  $L + 2D_i$ , donde L es la longitud y  $D_i$  es el diámetro interno de dicho elemento tubular termocontráctil.

4.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque por lo menos una de sus superficies principales el manguito comprende a cada lado de su centro al menos un diente dirigido radialmente formado circunferencialmente alrededor de su eje longitudinal.

5.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el manguito se fabrica de material propenso a la excoiación.

6.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado

porque por lo menos una superficie principal del manguito tiene una aspereza de rugosímetro no superior a 3,17 milímetros, preferiblemente no superior a 1,60 milímetros.

5 7.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el manguito se fabrica de titanio, aluminio, magnesio, circonio, una aleación que contiene una proporción mayor de cualquiera de dichos metales, ó acero inoxidable.

10 8.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el elemento de manguito está provisto de una sección de pared debilitada.

15 9.- Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque el elemento de manguito está provisto por lo menos de un par de ranuras ó "partes planas" situadas preferiblemente paralelas al eje longitudinal del manguito.

20 10.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque por lo menos una de las superficies principales del elemento de manguito está provista de un recubrimiento de material de plástico.

25 11.- Dispositivo para acoplar entre sí, tubos ó otros substratos; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria, consta de 34 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

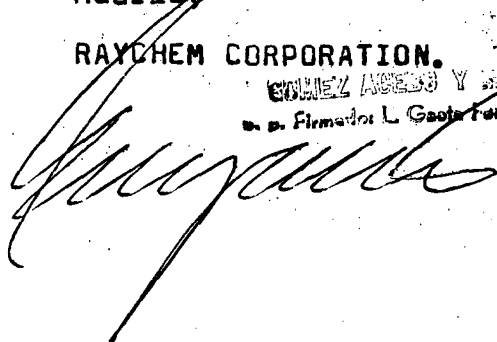
Madrid,

16 SET. 1975

RAYCHEM CORPORATION.

COLEZ AGUIRRE Y CAÑA

o. p. Firmados L. Coate F. Rodríguez



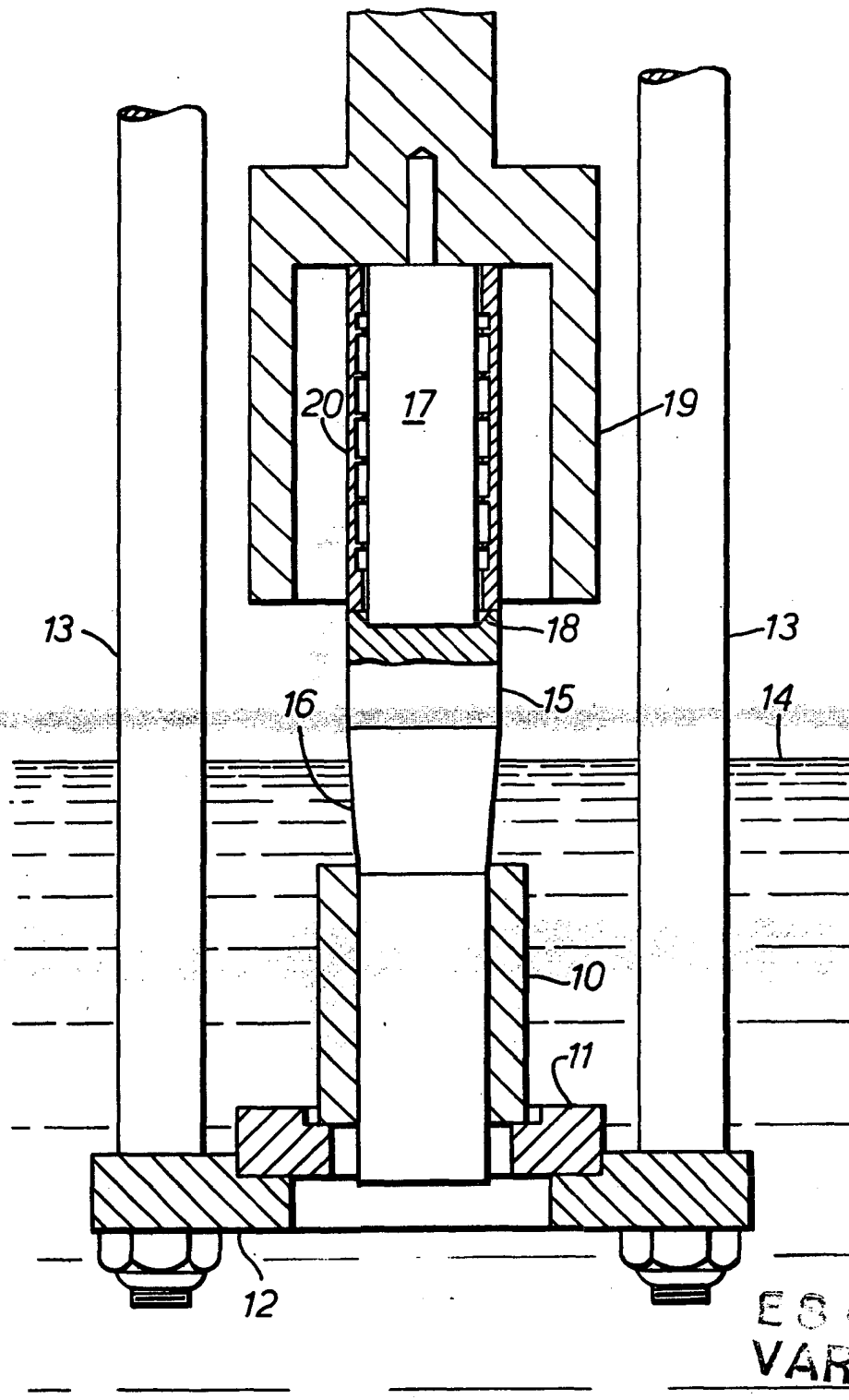
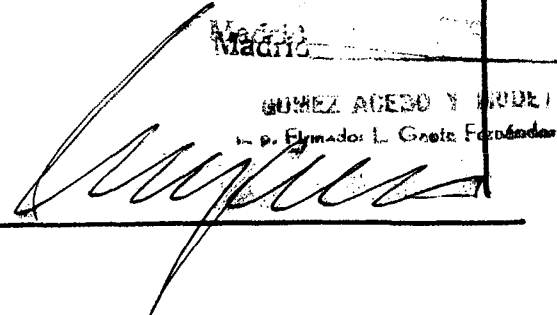


FIG. I.

ESCALA  
VARIABLE

Madrid  
GOMEZ ACEBO Y MUDEI  
Ingenieros de Oficio  
Ingeniero: L. Gomez Fernández



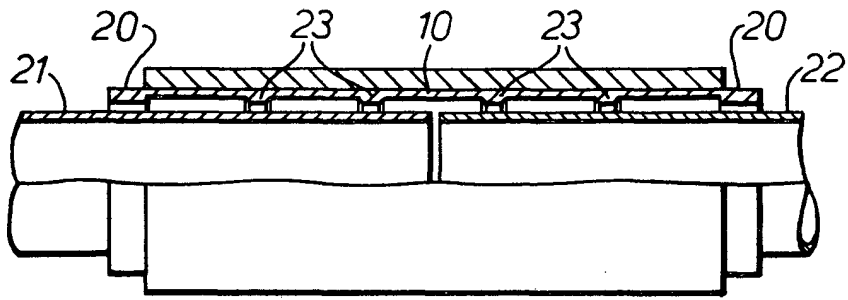


FIG. 2a.

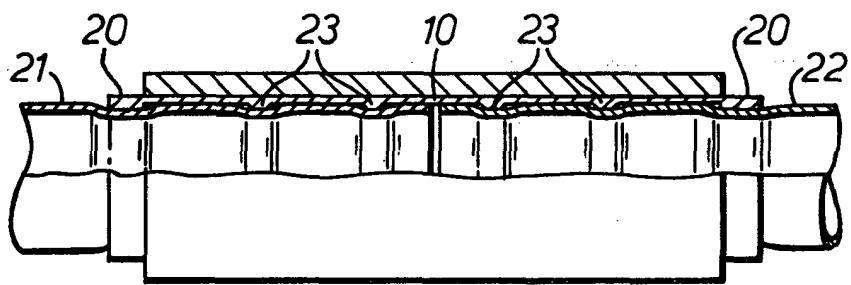


FIG. 2b.

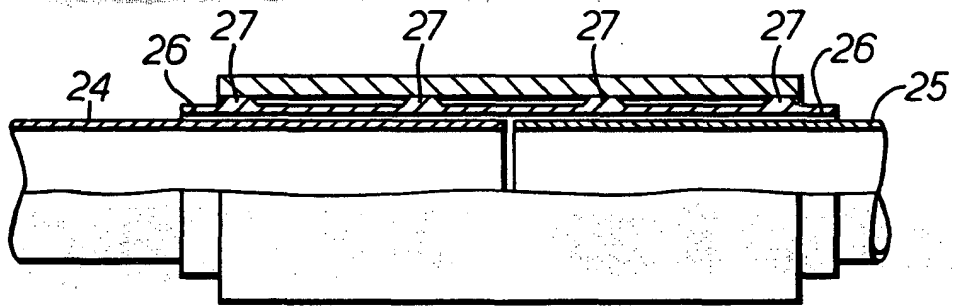


FIG. 3a.

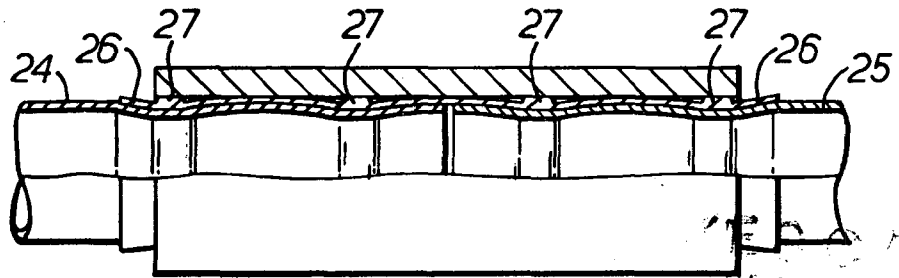
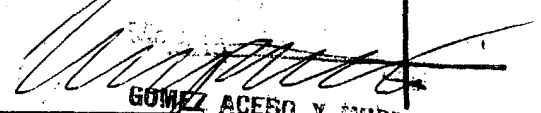


FIG. 3b.

REPTA  
VARIABLE



GÓMEZ ACEVEDO Y BUSTO  
c. p. Firmador: L. Gacto Fernández



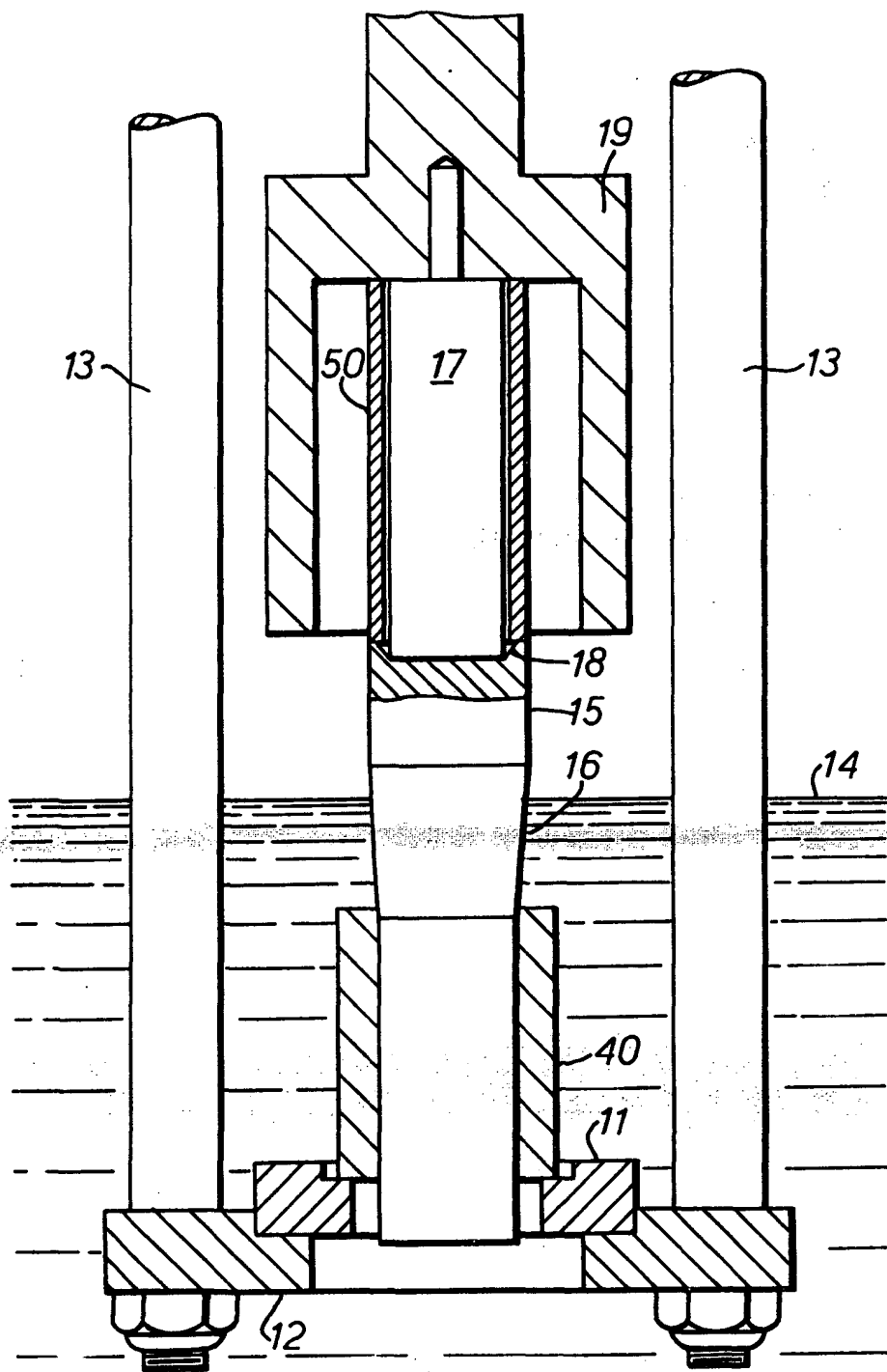


FIG. 5.

ESCALA  
VARIABLE

México

*[Handwritten signature]*  
Director L. Castaño

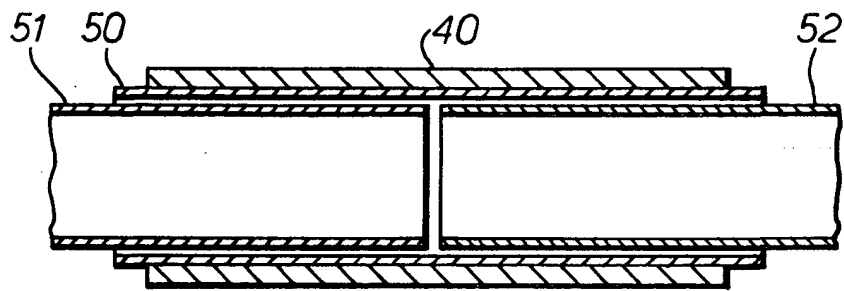


FIG. 6a.

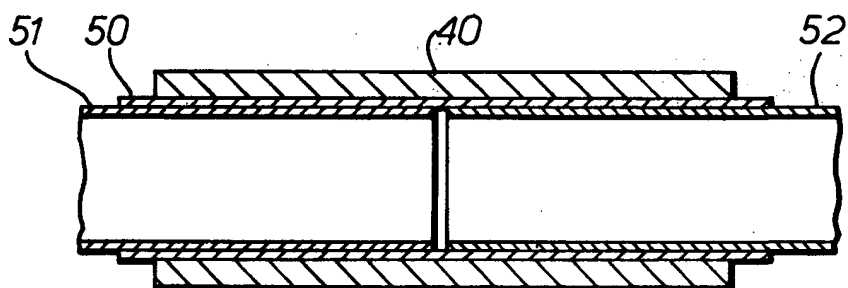


FIG. 6b.

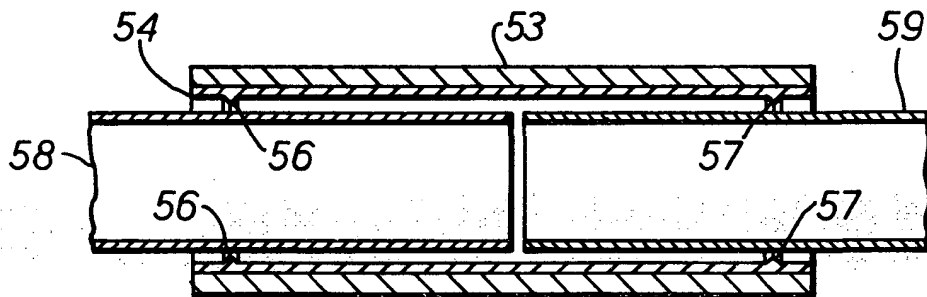


FIG. 7a.

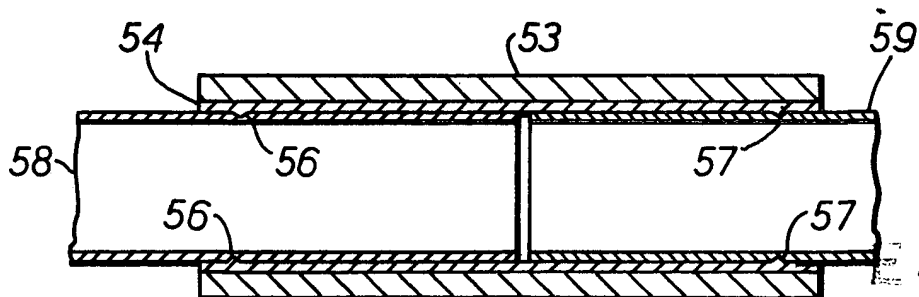


FIG. 7b.

RAYCHEM CORPORATION  
10000  
MAY 1981  
RAYCHEM CORPORATION  
10000  
MAY 1981

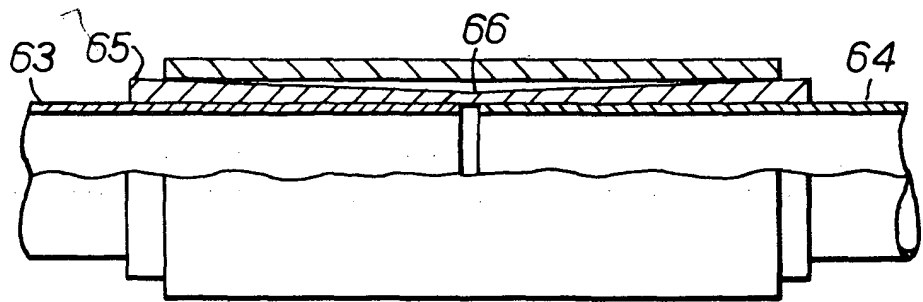


FIG. 8A.

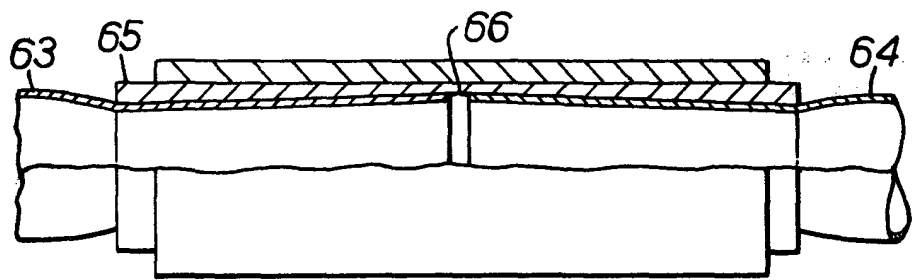


FIG. 8B.

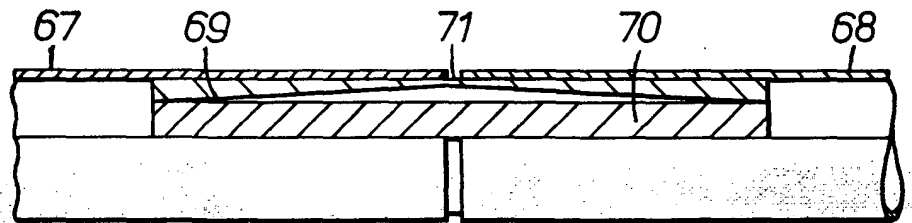


FIG. 9A.

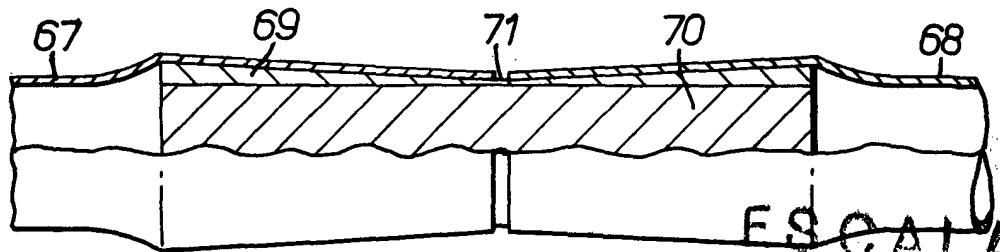


FIG. 9B.

ESCALA  
VARIABLE

Wray

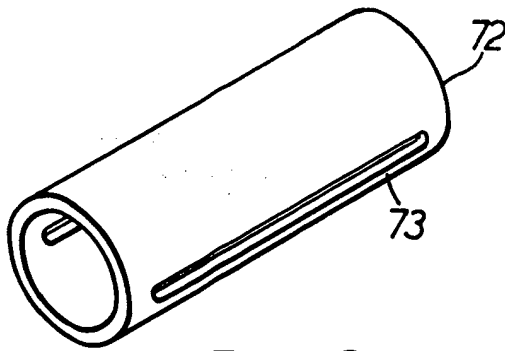


FIG. 10.

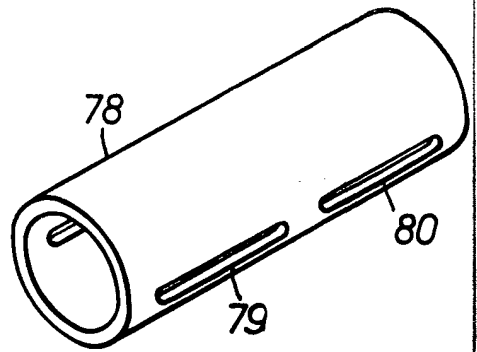


FIG. 12.

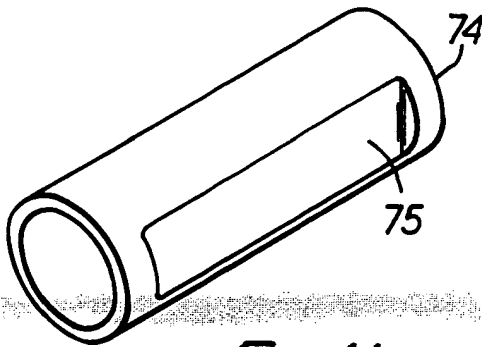


FIG. 11a.

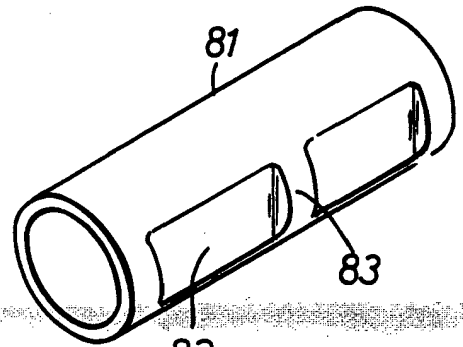


FIG. 13a.

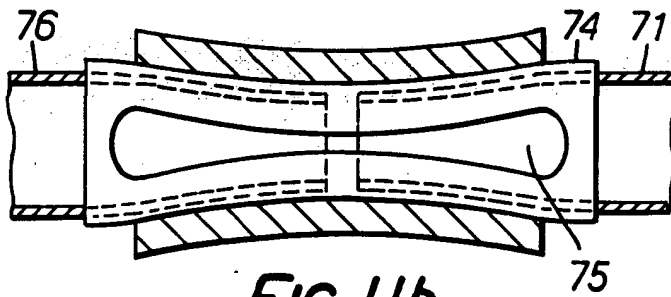


FIG. 11b.

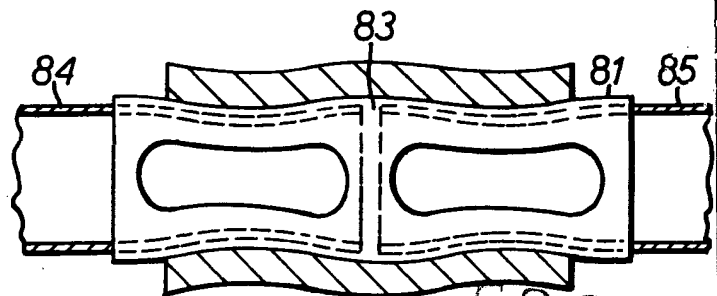
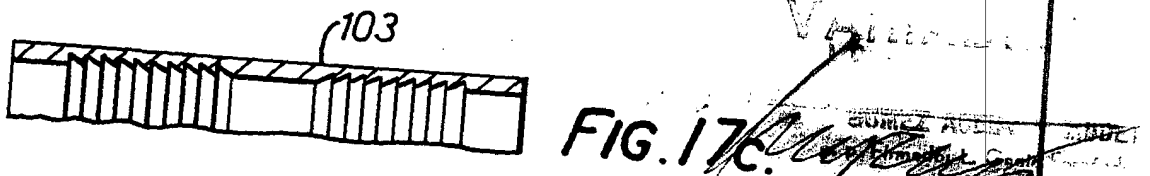
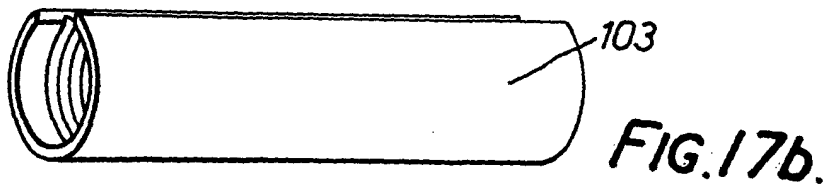
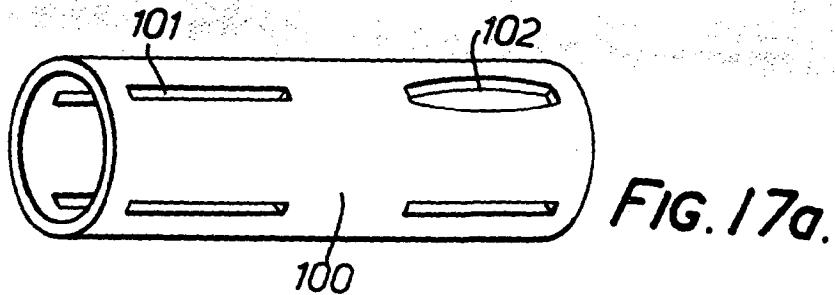
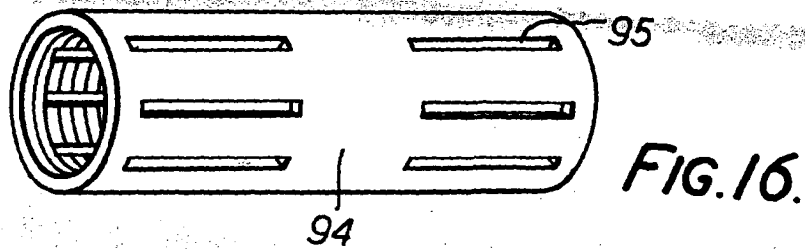
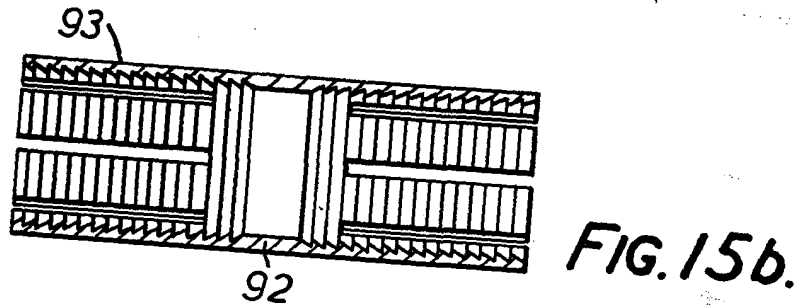
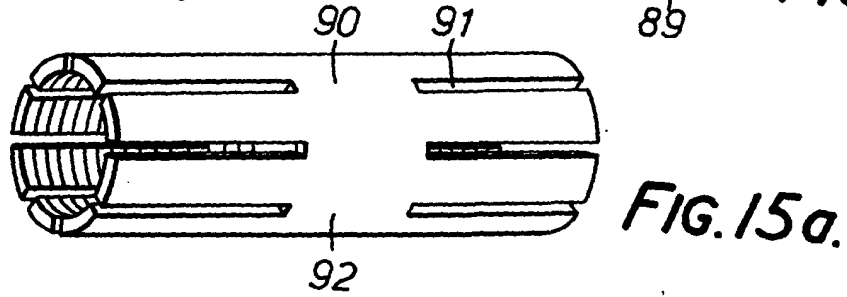
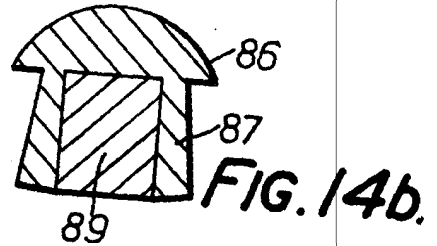
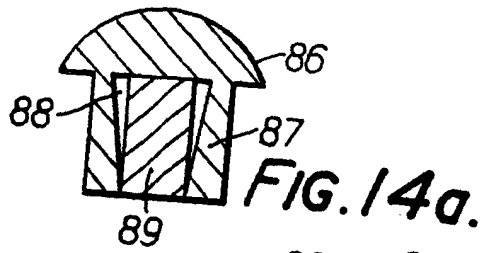


FIG. 13b.

Maestro  
BOMEZ ACEBO Y BOMEZ  
14 p. Firmado: L. Geeta. Firmado: L.



RAYCHEM CORPORATION  
10000 W. 10th Ave., Denver, Colorado 80202  
Tel. (303) 751-1000

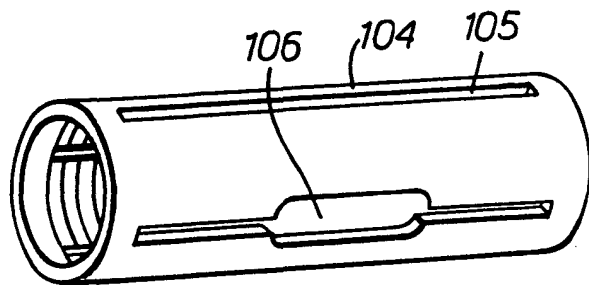


FIG. 18a.

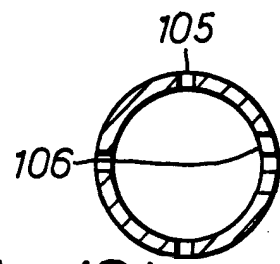


FIG. 18b.

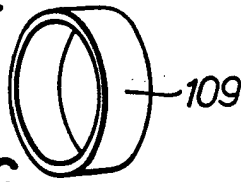


FIG. 18c.

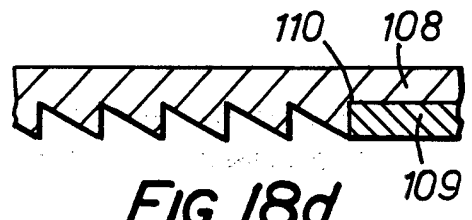


FIG. 18d.

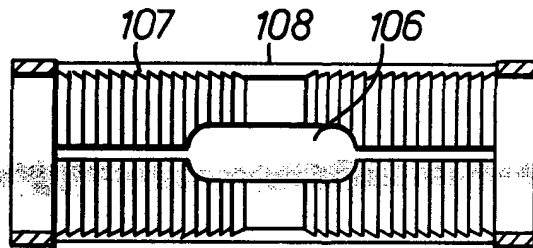


FIG. 18e.

ESCALA VARIABLE

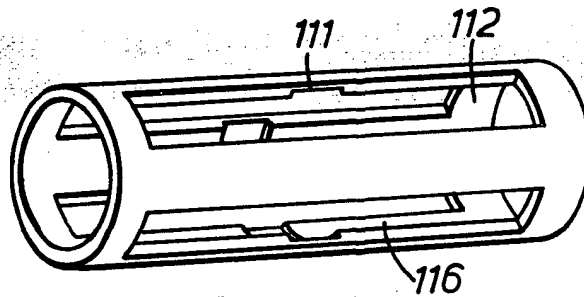


FIG. 19.

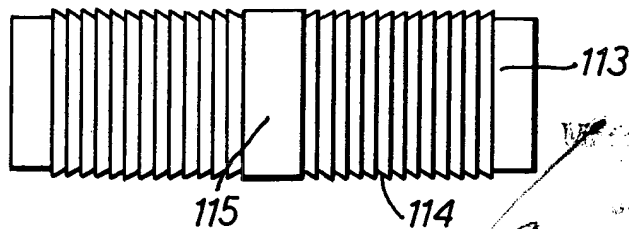


FIG. 20.

*Compu*