(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 469 015**

(51) Int. CI.:

F16B 37/04 (2006.01)
F16B 19/10 (2006.01)
F16B 33/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2003 E 10012461 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2275692**

(54) Título: **Método para usar un sistema de anclaje de casquillo expansible**

(30) Prioridad:

15.02.2002 US 357292 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2014

(73) Titular/es:

MCCLURE, TRAVIS (100.0%)
13221 97th Avenue NE
Kirkland, WA 98034, US

(72) Inventor/es:

MCCLURE, TRAVIS

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

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

DESCRIPCIÓN

Método para usar un sistema de anclaje de casquillo expansible

En el campo del montaje de paneles de suelo no permanentes casi siempre se emplea una combinación de tuerca y perno. Un método simple implica pasar directamente un perno roscado (o espárrago) a través del lado delantero de un paso entre el panel de suelo y la estructura subyacente, y montar una tuerca igualmente roscada situada en el lado trasero del paso en el perno (espárrago) (en el caso de un espárrago roscado, se colocan tuercas en los lados delantero y trasero del paso a enganchar con el espárrago). Luego se aplica par a la(s) tuerca(s) con respecto al perno (espárrago) con el fin de apretar el panel de suelo a la estructura subyacente.

Una instalación de mayor refinamiento técnico usa un inserto encapsulado instalado en un paso ampliado en el panel de suelo, teniendo el inserto un paso interno que recibe de forma cooperante un espárrago o perno en general –prefiriéndose un tornillo maquinado de cabeza avellanada. Esto es especialmente útil cuando los paneles de suelo están formados de un material compuesto de panal que se distorsiona fácilmente mediante par y compresión, y el inserto se une a dicho material. La instalación ordinaria implica un inserto con el lado superior que reside cerca del lado delantero del paso, y un lado inferior que tiene una pestaña de unión ampliada y reside cerca de la interfaz entre el panel de suelo y la estructura subyacente. El lado superior del inserto está recalcado o no recalcado para encajar en el lado delantero del panel de suelo, y la pestaña de unión ampliada tiene una superficie de unión que facilita la unión del inserto al panel de suelo. Sin embargo, se puede usar cualquier combinación de pestañas de unión y operaciones de recalcado para instalar el inserto en los paneles de suelo, incluyendo un inserto de dos piezas que tiene dos superficies de unión, una en cada cara del panel de suelo.

Un método aún más elaborado y preferido en la industria para unir paneles de suelo a una estructura subyacente implica usar dicho inserto encapsulado, instalándose el inserto en un panel de suelo de panal o similar; montar un elemento de tuerca-chapa en el lado trasero del paso en la estructura subyacente; y un tornillo de cabeza avellanada que se inserta a través del paso en el inserto, y sometiéndose a par con respecto al elemento de tuerca-chapa, sujetándose el elemento de tuerca-chapa mediante varios métodos a la estructura subyacente. Dicho par gira el tornillo avellanado con respecto al elemento de tuerca-chapa, produciendo así el apriete posterior del panel de suelo a la estructura subyacente.

El elemento de tuerca de la técnica anterior tiene muchas variaciones, siendo dos de las más populares una tuerca-chapa y un clip-tuerca. La variante de tuerca-chapa tiene un elemento de tuerca capturado en una chapa formada –dicha tuerca es capturada de tal manera que esté en el centro situado sobre un agujero central en la chapa y ofrezca pequeñas desalineaciones laterales. Además, la chapa que sujeta el elemento de tuerca también tiene al menos dos agujeros adicionales situados cerca de los bordes de la chapa para que sirvan como puntos de montaje a la estructura; remachándose toda la tuerca-chapa a través de los agujeros a la estructura subyacente con el agujero central situado en línea con el paso en la estructura subyacente.

La variante de clip-tuerca del elemento de tuerca-chapa tiene una tuerca capturada o formada en una chapa en forma de “U”. La abertura de la chapa en forma de “U” está dimensionada para coincidir con la estructura en la que se monta y el elemento de tuerca se coloca de manera que esté en línea con la estructura. La tuerca es capturada y sujetada fuertemente en la porción exterior inferior de la forma en “U” por una lengüeta de retorno formada. La lengüeta de retorno está estructurada de modo que la tuerca se mantenga en alineación sobre el agujero pasante o paso, y no gire con respecto al elemento de chapa.

Los métodos de fabricación actuales en la industria aeroespacial utilizan de ordinario tuercas-chapas de clip en tuercas-chapas para fijar paneles a la estructura subyacente, como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, estos métodos existentes a menudo van acompañados de consecuencias perjudiciales sustanciales que dan lugar a costosas revisiones y retardos.

En el proceso de fabricación existente se puede usar tuercas-chapas remachadas en lugares donde las tuercas-chapas de clip no tienen profundidad adecuada para extenderse por la distancia entre el paso y el borde de la estructura subyacente. Sin embargo, la instalación de tuercas-chapas remachadas es lenta y requiere equipo especializado caro. Una instalación puede durar típicamente 15 minutos en completarse puesto que el equipo especializado debe taladrar el agujero central principal en la estructura subyacente más dos agujeros más pequeños adicionales a través de los que se instalan los remaches. Ambos remaches actúan como un elemento de reacción de par y mantienen la tuerca-chapa en la estructura cuando no está enganchada fijamente. La tuerca-chapa se debe remachar entonces a la estructura subyacente usando equipo todavía más especializado. Hay que tener especial cuidado durante este proceso para no desalinear o colocar mal los remaches o los agujeros de remache puesto que dicha desalineación puede dar lugar a varios problemas, por ejemplo, la sustitución de toda la estructura, un proceso sumamente caro.

Además de lo anterior, el flotador lateral de una tuerca-chapa remachada puede ser eliminado en procesos de recubrimiento posteriores comúnmente usados para evitar la corrosión. En efecto, la tuerca puede quedar en una condición de desalineación por sellantes o los recubrimientos resistentes a la corrosión, evitando así que el perno

enganche el elemento de tuerca durante las posteriores operaciones de aplicación de par.

Las tuercas-chapas de clip son preferibles a la variante remachada, puesto que no requieren equipo y procesos especializados. Como se ha descrito anteriormente, se instalan simplemente a un lado sobre la estructura –el extremo abierto de la forma en “U” se curva conjuntamente para formar un tipo de muelle con fuerza de fijación y se inserta lateralmente sobre la estructura de modo que la estructura se intercale entre la parte superior e inferior del elemento en “U”. El lado cerrado del elemento en “U” sirve como el elemento de reacción de par. La “U ligeramente curvada –abierta ahora después de la introducción sobre el elemento estructural- proporciona una ligera fijación a modo de muelle para mantenerla en posición cuando no esté enganchada. La parte superior de la porción en “U” tiene una lengüeta de colocación curvada hacia abajo, que coloca axialmente la tuerca-chapa en clip al agujero en la estructura.

Esta lengüeta de colocación está subdimensionada por lo general, permitiendo así que la tuerca-chapa se desplace lateralmente dentro del rango determinado por la diferencia de tamaño entre el agujero en la estructura y la lengüeta de colocación.

Por desgracia, la lengüeta de colocación tiene un borde afilado que raya la superficie de la estructura subyacente cada vez que se quita o instala una tuerca clip, incluso cuando la estructura subyacente es tratada con recubrimientos anticorrosión. Las rayas asociadas resultantes de la instalación y extracción de tuercas clip proporciona puntos de inicio de la corrosión. Además, la parte trasera de la forma en “U”, que actúa como un reactor de par, mella y roza contra la estructura subyacente, proporcionando más puntos de inicio de corrosión.

También es importante observar que aunque cada diseño de tuerca-chapa tiene problemas únicos asociados con su uso, también comparten desventajas comunes como se describe más adelante.

Ambos diseños utilizan dispositivos de bloqueo de rosca, que tienen que proporcionar un cierto nivel de resistencia a las fuerzas de vibración que tienden a aflojar los sujetadores en un período de tiempo durante la operación del avión. Estos dispositivos de bloqueo de rosca son muy comúnmente de tipo mecánico y producen la deformación mecánica de la tuerca. La finalidad de la distorsión de rosca es proporcionar una precarga continua en las roscas para resistir la vibración. Por lo tanto, hay que aplicar par adicional para superar la característica de bloqueo de rosca mientras se aplica la fuerza de fijación especificada.

También es difícil controlar la exactitud de las medidas de bloqueo de rosca.

A veces la deformación es demasiado extrema, haciendo que un espárrago se quede paralizado dentro de la tuerca a la instalación. Otras veces, la deformación es inadecuada, y el sujetador vibra y se afloja con el tiempo.

Otra desventaja principal que comparten estos tipos de tuercas-chapas es que requieren el acceso a ambos lados de la estructura - no son verdaderos sujetadores de lado ciego. Por ejemplo, si un elemento de tuerca individual se daña o falla (demasiada distorsión en los dispositivos de bloqueo de rosca) y debe ser sustituido durante la instalación de un panel de suelo, hay que quitar todo el panel de suelo y todos los espárragos posteriormente instalados posteriormente con el fin de acceder a la tuerca-chapa que falla. Además, se precisa mano de obra adicional para instalar cada tuerca-chapa, luego colocar el panel de suelo en posición, luego unir y apretar los espárragos en posición.

Finalmente, los diseños actuales de tuerca-chapa tienen algunas dificultades de alineación. El elemento de tuerca no está diseñado para hallar el centro de instalación del espárrago. La limitación a veces da lugar al daño de las roscas en el elemento de tuerca o la rosca del espárrago.

Además, en la solicitud de patente US 5.704.752 A se describe un dispositivo de remache de fuerza de introducción cero de uso único. El dispositivo de remache se ha formado como un elemento generalmente cilíndrico que a la introducción de fuerza cero en una composición de pieza, se puede deformar permanentemente con un dedo insertado con traslación, que hace que los elementos de bloqueo en su extremo distal se extiendan radialmente con respecto al dispositivo, resistiendo por ello cualquier empuje de extracción del dispositivo. Dado que no se han descrito ni indicado casos de rotación del dispositivo durante la introducción (traslación), el dispositivo carece claramente de medios antirrotación que enganchen con la estructura circundante durante o después de la introducción. Además, debido a falta de cualquier empuje de restauración a los elementos de bloqueo, además de la presencia de las lengüetas sin retorno, no es posible quitar el dispositivo de remache una vez que se ha insertado y desplegado. En consecuencia, US 5.704.752 A no describe ni propone ningún dispositivo o su operación que se detenga rotacionalmente pero que carezca de traslación dentro de su(s) p(s), unidireccionalmente o bidireccionalmente.

La invención se refiere a un sistema de sujeción de lado ciego, sus componentes, y métodos para hacer y usarlo. En términos generales, un sistema de anclaje de casquillo expansible que incorpora la invención incluye medios para fijar al menos dos objetos, teniendo cada uno un agujero generalmente circular, para formar conjuntamente un montaje estructural o no estructural.

En cualquier sistema de sujeción de lado ciego independientemente de la realización se usa un cuerpo de casquillo. El cuerpo de casquillo, que define un eje longitudinal, incluye un primer extremo que define una abertura generalmente circular y un segundo extremo que define una abertura generalmente circular. Junto al primer extremo hay una primera porción de pared que tiene una superficie interior, una superficie exterior, un perfil radial progresivo y que define al menos dos ranuras secundarias que se extienden longitudinalmente desde el primer extremo creando por ello al menos dos dedos radialmente flexibles.

Junto al segundo extremo hay una segunda porción de pared que tiene una superficie interior, una superficie exterior, y un perfil radial progresivo. En el sentido en que se usa aquí, el término “perfil radial progresivo” significa una serie de mediciones de radio tomadas a lo largo de un segmento del eje de cuerpo de casquillo a la periferia exterior de pared relevante. El perfil puede aumentar progresivamente, disminuir, ser constante o varias combinaciones de lo anterior, determinado a partir del punto de inicio del perfil.

Además de lo anterior, un saliente anular de varias secciones geométricas transversales se extiende desde la primera porción de pared. Separando las dos porciones de pared puede haber una porción de cuerpo media, que puede ser nominal o puede implicar una transición radial. El cuerpo de casquillo puede definir opcionalmente una ranura primaria que se extiende desde el primer extremo y preferiblemente (aunque no necesariamente) al segundo extremo. La ranura primaria puede ser paralela al eje de cuerpo de casquillo, lineal pero inclinada al eje o helicoidal, dependiendo de la realización.

En la operación, el cuerpo de casquillo se inserta, en primer lugar el primer extremo, en los agujeros alineados de los al menos dos objetos. A los efectos de esta patente, el objeto encontrado primero por el cuerpo de casquillo en inserción se define como el objeto próximo y el objeto último encontrado por el cuerpo de casquillo de inserción se define como el objeto distal. La introducción continúa hasta que el saliente anular de la primera porción de pared salga del objeto distal y el segundo extremo esté en contacto o enlazado mediante una estructura intermedia al objeto próximo.

En una serie de realizaciones, los dedos están en un estado nominal, es decir, el perfil radial progresivo de la primera porción de pared es constante o aumenta (diverge) con respecto al primer extremo (es posible emplear un perfil radial progresivo decreciente; sin embargo, el grado de convergencia posterior durante la introducción se limita entonces más). En estas realizaciones, los dedos experimentan una convergencia temporal para que el saliente anular salga del agujero de objeto distal. Después de hacerlo así y dependiendo del material usado para formar los dedos, pueden volver a su estado inicial (se elige un material con memoria). En tales casos, el saliente anular evitará la extracción del cuerpo de casquillo a no ser que al menos algunos dedos retrocedan a un estado no divergente o convergente, o la naturaleza del saliente anular facilite dicha acción, por ejemplo, el saliente anular incluye una inclinación que mira al objeto distal. Si los al menos dos dedos no vuelven a su estado inicial (se elige un material maleable), entonces será útil un espárrago como el descrito más adelante para completar el objetivo de sujeción.

En otra serie de realizaciones, los dedos están en un estado convergente, es decir, el perfil radial progresivo de la primera porción de pared disminuye hacia el primer extremo. En estas realizaciones, cuando el saliente anular sale del agujero de objeto distal después de la introducción, los dedos se expanden radialmente, por ejemplo, por la introducción de un espárrago como se describe más adelante. De nuevo, los dedos pueden volver o no a su estado inicial después de la expansión inicial radial sin la asistencia de un espárrago u otro inserto.

Como se ha indicado anteriormente, la naturaleza del material del cuerpo de casquillo afecta a su rendimiento. Aunque el cuerpo de casquillo se puede formar de innumerables materiales, cualquiera de tales materiales tendrá propiedades de memoria, propiedades maleables, o una combinación de las dos. Un material de memoria permitirá la distorsión temporal de los dedos de cuerpo de casquillo hasta que se haya quitado la fuerza de distorsión, donde después las porciones afectadas retornarán a su estado inicial o lo más cerca del estado inicial que sea posible. Los materiales de memoria adecuados incluyen acero para muelles, plástico, compuestos y análogos. Un material maleable producirá una distorsión resultante de la aplicación de al menos una fuerza para alterar permanentemente el estado físico de la porción de cuerpo de casquillo afectada. Los materiales maleables adecuados incluyen acero, aluminio, titanio y análogos. Un material combinado exhibirá una respuesta híbrida, cuya naturaleza depende en gran parte de la composición del material. La aplicación prevista para el cuerpo de casquillo determinará por lo general la composición más deseable.

En realizaciones seleccionadas del sistema, también se puede usar un espárrago y/o un inserto de manguito para fijar dos piezas conjuntamente desde solamente un lado. El espárrago está dimensionado para encajar sustancialmente dentro del diámetro interno de la segunda porción de pared (en el sentido en que se usa aquí, el término “encajar sustancialmente” incluye diámetros de espárrago que son mayores que el diámetro interno de la segunda porción de pared, pero pueden estar alojados en el cuerpo de casquillo debido a su capacidad de expansión radial cuando una ranura primaria atraviesa la segunda porción de pared). Cuando está insertado en el cuerpo de casquillo, el espárrago puede hacer que los dedos se expandan radialmente.

En algunas realizaciones, el espárrago puede estar roscado de forma continua, en cuyo caso es preferible que tenga roscas internas complementarias formadas en al menos una porción del cuerpo de casquillo. Las roscas pueden estar situadas en cualquier porción de pared, siendo la finalidad fijar el espárrago en el casquillo permitiendo al mismo tiempo la rotación del espárrago al casquillo.

En otras realizaciones, el espárrago puede tener roscas discontinuas, por ejemplo, roscas de diente de sierra. En tal realización, puede ser deseable o no formar roscas complementarias en el cuerpo de casquillo, dado que la finalidad de tales roscas es evitar que el espárrago se quite fácilmente del cuerpo de casquillo.

En realizaciones seleccionadas, el cuerpo de casquillo también incluye medios antirrotación para evitar la rotación del cuerpo de casquillo cuando se someta a par, tal como cuando un elemento roscado o espárrago enganche una porción de la(s) pared(es) interior(es) del cuerpo de casquillo. Se ha previsto que la estructura antirrotación enganche un suelo mecánico, que puede ser el objeto próximo o puede ser una pieza auxiliar tal como un inserto de manguito fijado a uno de los artículos a fijar.

Varios medios están disponibles para contrarrestar la rotación inducida del cuerpo de casquillo. Suponiendo un cuerpo de casquillo y agujero de introducción estrechamente adaptados (determinado por el agujero parcial o por una estructura auxiliar tal como un inserto de manguito), una serie de realizaciones se basa en la incorporación de una porción de sección transversal no circular del cuerpo de casquillo. Una ilustración simple de esta forma es una disposición de llave y ranura donde la llave puede estar presente en una porción del casquillo y la ranura formada en la pieza a montar (o una estructura auxiliar tal como un inserto de manguito), o viceversa. Naturalmente, se puede usar una pluralidad de teclas y ranuras. La sección transversal geométrica de la llave puede ser rectilínea, curvilínea o poligonal. Además, aunque es preferible que el agujero de introducción sea de geometría complementaria a la disposición de llave, solamente es necesario que el agujero de introducción interfiera rotacionalmente con la disposición de llave. Así, por ejemplo, puede haber solamente una característica de llave presente en el casquillo, pero se puede formar varias ranuras en el agujero de introducción. A condición de que la característica de llave opere a evitar la rotación del cuerpo de casquillo, se considera un medio antirrotación adecuado.

Como se ha descrito anteriormente, el sistema también puede utilizar un inserto de manguito, que incluye preferiblemente una base anular y un cilindro incluyendo preferiblemente una porción de borde que se extiende desde él, aunque en algunas realizaciones la base anular se puede omitir. La finalidad del inserto es proporcionar un medio para facilitar el montaje de los dos objetos. Una primera característica del inserto es proporcionar un medio para parar la traslación del espárrago más allá de los límites del objeto próximo; la cabeza de espárrago actúa conjuntamente, directa o indirectamente, contra el manguito, que no se extiende al agujero de objeto distal. Para ello, se ha colocado un asiento de cabeza de espárrago a lo largo de la superficie interior del inserto de manguito, y preferiblemente en o cerca de la porción de borde a través de la que se insertan el cuerpo de casquillo y el espárrago. Una segunda característica del inserto es proporcionar una base mecánica con el fin de contrarrestar el par generado por el cuerpo de casquillo cuando se esté usando un espárrago roscado. Para ello, el inserto de manguito incluye una característica antirrotación, es decir, una llave, cuadrado, hexágono, etc. Aunque el cuerpo de casquillo incluye una disposición complementaria, y el inserto de manguito está montado fijamente al menos a uno de los objetos de modo que el inserto de manguito cree una extensión de dicha base mecánica. Una tercera característica del inserto proporciona una porción exterior de pestaña en el borde del inserto de manguito, en particular cuando se omite la base anular. En tal realización, el espárrago apoya sobre el inserto de manguito, que por medio de la porción exterior de pestaña apoya sobre el objeto. Algunas o todas estas características son especialmente beneficiosas cuando uno o ambos objetos son relativamente frágiles, por ejemplo, están sujetos a aplastamiento por carga puntual.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un inserto de manguito.

La figura 2 es una vista en perspectiva de la realización representada en la figura 1 en sección transversal, que ilustra en particular características de la superficie interior del cilindro.

La figura 3 es una vista en alzado en sección transversal de la realización representada en las figuras 1 y 2.

La figura 4 es una realización alternativa del inserto de manguito donde un borde superior tiene una pestaña que se extiende radialmente para enganchar una superficie de objeto.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una primera realización de un cuerpo de casquillo donde los dedos se representan en un estado de perfil radial nominal o constante.

La figura 6 es una vista en perspectiva de la realización de la figura 5 representada en sección transversal.

La figura 7 es una vista en perspectiva de la realización de las figuras 5 y 6 representada en una sección transversal en perspectiva, y donde los dedos se representan en un estado de perfil radial convergente o progresivamente decreciente.

La figura 8 es una vista en perspectiva de una segunda realización de un cuerpo de casquillo donde los dedos se representan en un estado de perfil radial nominal o constante.

La figura 9 es una vista alternativa en perspectiva de la segunda realización.

La figura 10 es la vista alternativa en perspectiva de la segunda realización de la figura 9, pero donde los dedos se representan en un estado de perfil radial convergente o progresivamente decreciente.

La figura 11 es una vista en alzado en sección transversal de la segunda realización de las figuras 8 y 9.

La figura 12 es una vista en alzado en sección transversal de la segunda realización de la figura 10.

La figura 13 es una vista en alzado en sección transversal de la primera realización de cuerpo de casquillo de la figura 5 usada en unión con el inserto de manguito de la figura 1 al montar por compresión dos paneles gruesos usando un espárrago roscado.

La figura 14Representa el sistema de la figura 13 después del enganche rotacional del espárrago con el cuerpo de casquillo y la expansión radial de los dedos de cuerpo de casquillo.

La figura 15 es una vista en alzado en sección transversal de la primera realización de cuerpo de casquillo de la figura 5 usada en unión con el inserto de manguito de la figura 1 al montar por compresión un panel grueso en un panel fino usando un espárrago roscado.

La figura 16 representa el sistema de la figura 15 después del enganche rotacional del espárrago con el cuerpo de casquillo y la expansión radial de los dedos de cuerpo de casquillo.

La figura 17 es una vista en perspectiva de una tercera realización de un cuerpo de casquillo que tiene una parte de un medio antirrotación de dos partes donde los dedos se representan en un estado de perfil radial nominal o constante.

La figura 18 es una vista en alzado de la tercera realización del cuerpo de casquillo representado en la figura 17.

La figura 19 es una vista en alzado en sección transversal de la tercera realización de cuerpo de casquillo de la figura 17 al montar por compresión al menos dos paneles usando un espárrago roscado, donde uno de los paneles tiene una parte de un medio antirrotación de dos partes en forma de un perímetro de agujero similar a la geometría de superficie exterior de la tercera realización de casquillo, estableciendo así un medio antirrotación.

La figura 20 es una vista en perspectiva de una primera realización de clip que suministra una parte de un medio antirrotación de dos partes en forma de un perímetro de agujero similar a la geometría de la superficie exterior de la tercera realización de casquillo.

La figura 21 es una vista en perspectiva de una segunda realización de clip que suministra una parte de un medio antirrotación de dos partes en forma de un perímetro de agujero similar a la geometría de la superficie exterior de la tercera realización de casquillo.

La figura 22 es una vista en perspectiva del clip de la figura 21 cuando se usa en unión con el tercer cuerpo de casquillo de la figura 17 y un espárrago.

La figura 23 ilustra en perspectiva el cuerpo de casquillo de la figura 8 usado en unión con una arandela de bloqueo hendida que se ha plegado de manera que tenga un diámetro externo menor que la cabeza facetada de cuerpo de casquillo.

La figura 24 es una vista en alzado de la combinación de cuerpo de casquillo y arandela de bloqueo de la figura 23.

La figura 25Representa la combinación de cuerpo de casquillo y arandela de bloqueo de la figura 23 en perspectiva donde el cuerpo de casquillo y la arandela de bloqueo se han expandido.

Y la figura 26 es una vista en alzado en sección transversal de la combinación de cuerpo de casquillo y arandela de bloqueo de la figura 25 que ilustra la estructura al montar un panel en una subestructura usando un espárrago roscado.

Pasando después a las varias figuras donde números análogos indican partes análogas, y más en concreto a las figuras 5-7, se representa una primera realización de un cuerpo de casquillo. A no ser que se indique lo contrario, cualquier cuerpo de casquillo o sistema de casquillo descrito tiene la finalidad de fijar al menos dos objetos conjuntamente, es decir, fijar al menos dos objetos conjuntamente, teniendo cada uno un agujero generalmente circular, para formar un solo montaje. Una excepción a esta premisa se refiere a las figuras 17-22, donde se prefiere

un agujero rectilíneo, y a las figuras 23-28, donde un espárrago está fijamente montado en un objeto y sirve para anclar un segundo objeto a él.

Volviendo a continuación a las figuras 5-7, el cuerpo de casquillo 20 se puede formar de cualquier material adecuado para su aplicación prevista incluyendo metales, polímeros y compuestos. En la realización ilustrada, el cuerpo de casquillo 20 se ha formado de metal e incluye las siguientes porciones y elementos: el primer extremo 30; la primera porción de pared 32, que incluye la porción sobresaliente 34 y define dedos 36; la porción de cuerpo media 50; y el segundo extremo 60, que incluye la segunda porción de pared 62 y el hexágono abocinado 66. El cuerpo de casquillo 20 también define la ranura primaria 26, que se extiende desde la superficie interior 22 a la superficie exterior 24 del cuerpo de casquillo 20. La ranura primaria 26 permite que el cuerpo de casquillo 20 experimente expansión y contracción radiales selectivas determinadas por la naturaleza del material usado para construir el cuerpo de casquillo 20, el (los) grosor(es) de pared efectivo(s), y otros factores conocidos por los expertos en la técnica.

Pasando específicamente a la primera porción de pared 32, cada dedo 36 está separado por una ranura secundaria 38, que incluye una característica de alivio de esfuerzo 40. Dependiendo de las consideraciones de diseño, el número de dedos 36 puede ser del rango de 2 a muchos, mostrándose 6 en la realización ilustrada. La longitud de los dedos 36 también es una consideración de diseño. La finalidad de la porción sobresaliente 34, como se explicará con más detalle más adelante, es actuar como una pestaña o elemento de obstrucción de traslación axial contra un objeto distal.

La segunda porción de pared 62, que está separada de la primera porción de pared 32 por la porción de cuerpo media 50, se representa con un diámetro interno reducido en comparación con el diámetro de la primera porción de pared 32, aunque un diámetro reducido no es necesario para el funcionamiento del cuerpo de casquillo. La segunda porción de pared 62 también define el hexágono abocinado 66. El hexágono abocinado o las lengüetas 66 están separados a su vez por ranuras terciarias 68. Como se describirá con más detalle más adelante, la finalidad del hexágono abocinado 66 es actuar como un elemento antirrotación en algunos casos, y/o como una pestaña contra el objeto próximo en otros casos.

En muchas de las realizaciones ilustradas se usa una estructura adicional para facilitar tanto la detención de la rotación del cuerpo de casquillo como su traslación axial. Varias de tales estructuras adicionales se representan en las figuras 1-4 como insertos de manguito 90 y 90'. El inserto de manguito 90 se representa mejor en las figuras 1-3, y está compuesto de dos elementos principales, a saber, el cilindro 92 y la base 106. Como con el cuerpo de casquillo 20, el inserto de manguito 90 se puede construir de cualquier material adecuado para su aplicación prevista incluyendo metales, polímeros y compuestos. En la forma preferida, se construye como una pieza unitaria, aunque su rendimiento no quedará afectado sustancialmente si se hace de elementos adecuadamente montados uno en otro.

El cilindro 92 tiene la superficie exterior 94 y la superficie interior 96, que, a su vez, definen ranuras longitudinales 98, y el borde o reborde 104. El cilindro 92 también define un bisel o ahusamiento 102 adyacente o integral con el labio superior 100, que puede actuar como un asiento para un ahusamiento complementario del espárrago 80 (véase, por ejemplo, las figuras 13-16), y el labio inferior 108. Como se describirá más adelante, la geometría de la superficie interior 96 tiene la finalidad de interactuar con elementos seleccionados del segundo extremo 60 de cualquier cuerpo de casquillo dado. Así, en la realización ilustrada, las ranuras longitudinales 98, que se extienden desde el bisel o ahusamiento 102 al borde o reborde 104, interactúan con el hexágono abocinado 66 para permitir la traslación longitudinal del cuerpo de casquillo 20 dentro del cilindro 90, pero evitan la rotación del cuerpo de casquillo 20 dentro del cilindro 90. Ventajosamente, el borde o reborde 104 evita que el cuerpo de casquillo 20 se extienda completamente más allá del labio inferior 108 mediante su interacción con el hexágono abocinado 66.

El inserto de manguito precedente está diseñado para montarse mecánica y/o químicamente en un objeto próximo. Sin embargo, si el usuario no tuviese acceso a la superficie inferior del objeto próximo, entonces se podría usar el inserto de manguito 90', como se ilustra en la figura 4. Como se representa, el labio superior 100' tiene un perfil con pestaña o abocinado que evita la sobre-inserción, y la base 106 no está presente. El usuario solamente tiene que adherir el inserto de manguito 90' al agujero de un objeto próximo, el labio inferior 108 primero, donde después el labio superior 100' contacta con compresión la superficie superior del objeto próximo. Esta interacción se representa en detalle en las figuras 15 y 16.

Pasando ahora a las figuras 13-16, el espárrago 80 incluye la cabeza 82 que tiene característica de bisel o ahusamiento 84, y el eje 86 en el que se ha formado una o varias roscas 88. Dependiendo de consideraciones de diseño, las roscas pueden ser continuas (únicas, dobles o triples) o pueden ser discontinuas (por ejemplo, roscas de diente de sierra). Si las roscas son continuas, entonces es preferible que roscas internas 64 de la superficie interior 22 sean complementarias de ellas. Si las roscas son discontinuas, la superficie interior 22 puede tener o no una superficie no lisa, dependiendo de consideraciones de diseño.

Continuando con referencia a las figuras 13-16, la interacción de los componentes previamente descritos se representa en referencia al panel próximo 72 y al panel distal grueso 76 y al panel distal fino 76'. En las figuras 13 y

14, el inserto de manguito 90 se ha fijado al panel próximo 72, por ejemplo, adhiriendo la base 106 a la superficie inferior del panel próximo 72 y los agujeros de panel están alineados. En las figuras 15 y 16, el inserto de manguito 90' se ha fijado en el agujero de panel 72, por ejemplo, adhiriendo la superficie exterior 94 al agujero del panel distal 76'. Alternativamente, aunque no se representa, la superficie exterior 94 puede incluir una pluralidad de elementos que se extienden radialmente, tal como moleteado o paletas, que enganchan físicamente con un panel distal. El cuerpo de casquillo 20 se inserta entonces en el manguito de inserto 90 o 90', y al menos la porción de la primera porción de pared 32 que tiene la porción sobresaliente 34 es empujada de modo que pase a través del agujero de panel 76 o 76'.

Como se demuestra en la figura 15, el hecho de que toda la primera porción de pared 32 o incluso la porción de cuerpo media 50 también pase a través del agujero de panel distal 76 no reduce la funcionalidad de la realización ilustrada. Específicamente, con referencia a las figuras 13 y 15, simultáneamente o temporalmente después de la introducción del cuerpo de casquillo 20, se inserta el espárrago 80 en el segundo extremo 60 de modo que las roscas 88 enganchen roscas internas complementarias 64 (véase la figura 6). A la aplicación de par, el espárrago 80 se traslada hacia el primer extremo 30, produciendo por ello la expansión radial de los dedos convergentes 36 como se representa en las figuras 14 y 16. Se evita que el cuerpo de casquillo gire en respuesta a la aplicación de par mediante el espárrago rotativo por la interacción física entre el hexágono abocinado del cuerpo de casquillo y las ranuras del manguito de inserto 90.

Como se representa en la figura 14 y 16, el espárrago 80 continuará trasladándose hacia y más allá del primer extremo 30 hasta que la porción sobresaliente 34 contacte la superficie expuesta del panel distal 76 o 76'. Dado que el movimiento “hacia arriba” del cuerpo de casquillo ha sido detenido por la interacción entre la porción sobresaliente 34 y la superficie expuesta del panel distal 76 o 76', el espárrago 80 se trasladará entonces “hacia abajo”. Como apreciarán los expertos en la técnica, es igualmente plausible que el orden de la acción se pueda invertir: si el espárrago 80 se moviese axialmente “hacia abajo” antes o durante la rotación de modo que la superficie de bisel 84 contactase el bisel o ahusamiento 102, entonces la traslación del cuerpo de casquillo tendría lugar “hacia arriba”. El resultado es que el cuerpo de casquillo 20 se trasladará hacia el labio superior 100 o 100' del inserto de manguito 90 o 90', respectivamente. Al avanzar, el resultado es que la superficie de bisel 84 contactará el bisel o ahusamiento 102 del cilindro 92 y la porción sobresaliente 34 contactará la superficie expuesta del panel distal 76 o 76'. Dado que ambos paneles están ahora en compresión; la rotación adicional del espárrago 80 producirá una compresión más grande de estos paneles.

Una realización alternativa del cuerpo de casquillo y el sistema de sujeción se representa en las figuras 17-22. En esta realización, el cuerpo de casquillo 120 incluye muchos de los elementos y características fundamentales que se encuentran en el cuerpo de casquillo 20, por ejemplo, la primera porción de pared 132, la porción sobresaliente 134, los dedos 136, las ranuras secundarias 138, la porción de cuerpo media 150 (en esta realización, la porción de cuerpo media se une a la primera porción de pared, pero todavía separa los dedos del segundo extremo), y las roscas internas 164. Sin embargo, más bien que tener el hexágono abocinado como el cuerpo de casquillo 20, se usa la pestaña abocinada 166, que incluye la superficie biselada 170. En vez de depender del hexágono abocinado u otra estructura similar asociada con el segundo extremo 160 para proporcionar un medio para evitar la rotación, el cuerpo de casquillo 120 se basa en la naturaleza del agujero 174 y las caras rectilíneas 146 de la primera porción de pared 132 para contrarrestar las fuerzas rotacionales que se producirían durante la aplicación de par al cuerpo de casquillo 120 por el espárrago 80 durante la rotación del mismo. Este acercamiento representa un medio adicional para evitar la rotación del cuerpo de casquillo durante la rotación del espárrago.

Preferiblemente, la naturaleza del agujero 174 es al menos parcialmente rectilínea o es asimétrica en contraposición a circular, es decir, al menos una porción y preferiblemente cuatro porciones del agujero son lineales o el agujero es asimétrico alrededor del eje de agujero. Desde un punto de vista operativo, el objetivo es permitir la traslación axial deteniendo al mismo tiempo la rotación axial del cuerpo de casquillo en referencia a los objetos a montar. Así, el perfil de traslación axial del cuerpo de casquillo que está en contacto con el inserto de manguito o la estructura similar deberá ser constante mientras que el perfil radial en la zona pertinente del cuerpo de casquillo no deberá ser constante.

En el caso de que no sea posible crear un agujero rectilíneo o asimétrico en ninguno de los objetos a montar, puede ser deseable usar una estructura auxiliar tal como el clip 110. El clip 110 se representa mejor en las figuras 21 y 22, e incluye el agujero rectilíneo 112 además del agujero próximo 114 (los expertos en la técnica apreciarán que el agujero próximo puede tener propiedades rectilíneas además de o en sustitución de las propiedades rectilíneas del agujero distal). Para aplicaciones seleccionadas, puede ser deseable emplear un clip parcial, tal como el clip 110', que se representa en la figura 20. En cualquier caso, el clip transferirá fuerzas de par desde el cuerpo de casquillo al único o a los varios objetos a montar.

Hasta ahora todos los cuerpos de casquillo ilustrados incluyen la ranura primaria 26 o 126. Aunque estas ranuras son preferiblemente paralelas al eje de cuerpo de casquillo, cualquier ranura primaria puede estar inclinada o ser helicoidal con respecto a él. Además, la inclusión de tal ranura no es necesaria para la operación de la invención. Así, las figuras 8-12 muestran una alternativa a estos cuerpos de casquillo en forma del cuerpo de casquillo 220. Como con el cuerpo de casquillo 120, el cuerpo de casquillo 220 se forma preferiblemente de un metal. El cuerpo de

casquillo 220 incluye elementos y porciones similares a las de los cuerpos de casquillo 20 y 120, a saber, la primera porción de pared 232, la porción sobresaliente 234, los dedos 236, las ranuras secundarias 238, la segunda porción de pared 262, y las roscas internas 264 (en esta realización hay una porción de cuerpo media, pero es nominal y su identificación no es relevante para esta explicación). Más bien que tener un hexágono abocinado para evitar la rotación del casquillo durante la instalación, como hacía el cuerpo de casquillo 20, se usa la pestaña facetada 266 para crear superficies rectilíneas. Estas superficies rectilíneas (o las porciones entre las superficies) funcionan igual que el hexágono abocinado 66 o las caras rectilíneas 146 en las que se pueden colocar en elementos longitudinales de un inserto de manguito adecuadamente formado, proporcionando por ello un medio para contrarrestar la rotación del cuerpo de casquillo cuando sea sometido a par. Como se ilustra, el inserto de manguito 90 tiene la capacidad de aceptar el cuerpo de casquillo 20, que tiene el hexágono abocinado 66, o el cuerpo de casquillo 220, que tiene la pestaña facetada 266.

En algunos casos, puede ser deseable minimizar el diámetro del agujero de objeto distal para lograr un ajuste estrecho con el primer extremo del cuerpo de casquillo. Alternativamente o además, puede ser deseable distribuir las fuerzas de compresión impuestas por la porción sobresaliente 34 (también 134 y 234 dependiendo del cuerpo de casquillo en uso) en el objeto distal en su agujero. Las figuras 23 a 26 ilustran el cuerpo de casquillo 220 de la figura 8 donde una arandela hendida 120 formada de un material elástico se mantiene cautiva entre la pestaña facetada 266 y la porción sobresaliente 234. Aunque la arandela hendida 120 se representa en unión con la pestaña facetada 266, este aspecto del cuerpo de casquillo 220 no tiene que estar presente aunque se considera deseable.

La arandela hendida 120 opera como un elemento de constricción radial de modo que, antes del uso, la combinación se asemeje a la figura 10 donde los dedos 236 son altamente convergentes. Como se representa, los segmentos de extremo 122 y 124 están altamente solapados, haciendo así que la arandela hendida 120 tenga un diámetro muy pequeño. De esta manera, se hace que los dedos 236 experimenten constricción radial significativa. El grado de constricción o convergencia deseada se determina por el diámetro de los agujeros presentes en las piezas a montar y el diámetro exterior de la arandela hendida. A la introducción y expansión, el cuerpo de casquillo 220 y la arandela hendida 120 asumen la geometría representada en las figuras 25 y 26. Allí, el cuerpo de casquillo 220 es sustancialmente cilíndrico, y los segmentos de extremo 122 y 124 de la arandela hendida 120 están ligeramente desplazados y fuera del plano hasta que son comprimidos entre el panel distal 76' y la porción sobresaliente 234. Así, la arandela hendida 120 actúa como una arandela de empuje para distribuir uniformemente las cargas puntuales creadas por las porciones sobresaliente 234 al comprimir axialmente contra el panel distal 76'. Además, si la característica antirrotación primaria fallase durante la compresión impuesta por el par alto de los paneles, la arandela hendida 120 también puede funcionar como un medio antirrotación secundario.

Con respecto a las realizaciones anteriores, y dependiendo de las consideraciones de diseño y otros factores aquí descritos, la primera porción de pared de cualquier cuerpo de casquillo, que incluye los dedos, puede tener la característica siguiente: converger o divergir con respecto al eje del cuerpo de casquillo (es decir, tener un perfil radial progresivo decreciente o un perfil radial progresivo creciente), o paralelo al eje de cuerpo de casquillo (es decir, un estado nominal).

En realizaciones donde los dedos están en un estado convergente antes del uso, es decir, el perfil radial progresivo de la primera porción de pared disminuye hacia el primer extremo, el primer extremo se inserta a través de los agujeros de los objetos para fijación de modo que la porción anular sobresaliente sale del agujero de objeto distal después de la introducción. Los dedos se expanden radialmente, por ejemplo, por la introducción de un espárrago para crear el ajuste deseado entre el cuerpo de casquillo y los objetos. Se deberá indicar que dicho cuerpo de casquillo no se autorretendrá en los varios agujeros sin que los dedos experimenten suficiente expansión radial para mantener el contacto entre al menos la porción sobresaliente y el agujero de objeto distal. Además, si el cuerpo de casquillo se hace de un material con memoria, la expansión radial debe ser mantenida por una estructura auxiliar, tal como un espárrago, por temor a que los dedos y la porción sobresaliente vuelvan a un estado convergente.

En realizaciones donde los dedos están en un estado divergente antes del uso, es decir, el perfil radial progresivo de la primera porción de pared aumenta hacia el primer extremo, o están en un estado nominal antes del uso, es decir, el perfil radial progresivo de la primera porción de pared es constante, entonces el primer extremo esta constreñido radialmente para permitir su introducción a través de los agujeros de los objetos a fijar de modo que la porción anular sobresaliente salga del agujero de objeto distal después de la introducción. Si el cuerpo de casquillo se hace de un material con memoria, los dedos volverán a su estado original divergente o nominal, y por ello actuarán para autorretener el cuerpo de casquillo en los agujeros de objeto. Sin embargo, si el cuerpo de casquillo se hace de un material maleable, habrá que restablecer un perfil de dedo divergente o nominal, por ejemplo, por la introducción de un espárrago.

En cada una de las realizaciones previamente descritas, la porción sobresaliente ha operado para ayudar a proporcionar fuerzas de compresión al objeto distal que contrarresten las introducidas mediante la cabeza de espárrago y/o las lengüetas abocinadas/pestaña en el objeto próximo. Dependiendo de consideraciones de diseño, la cara delantera y la cara de salida (representadas en las varias figuras como cara delantera 42, 142 o 242, y la cara de salida 44, 144 o 244) puede tomar varias formas geométricas y relaciones una con otra. Por ejemplo, cuanto más agudo sea el ángulo de la cara delantera con relación al eje de cuerpo de casquillo, más fácilmente pasará el

cuerpo de casquillo a través de los orificios de objeto. Cuando más agudo sea el ángulo de la cara de salida con relación al eje del cuerpo de casquillo, más fácilmente el cuerpo de casquillo se podrá sacar de los varios agujeros de objeto si se desea (a propósito, un chaflán formado en el labio inferior 108 del inserto de manguito 90 también facilitará dicha extracción). Si el de cara de salida es normal al eje, entonces las cargas de compresión son distribuidas muy favorablemente al objeto distal. Por último, si la cara de salida es obtusa al eje (es decir, su pendiente se aproxima a la de la cara delantera), actúa como una rebaba para enganchar el objeto distal y hace más difícil la extracción del cuerpo de casquillo.

REIVINDICACIONES

1. Un método para sujetar de forma extraíble conjuntamente al menos un objeto primero o próximo y un objeto segundo o distal con un cuerpo de casquillo (20) donde el cuerpo de casquillo (20) incluye un primer extremo (30) que define una abertura generalmente circular; una primera porción de pared (32) adyacente al primer extremo (30), teniendo la primera porción de pared (32) una superficie interior (22), una superficie exterior (24), un perfil radial progresivo y definiendo al menos dos ranuras secundarias (36) que se extienden longitudinalmente desde el primer extremo (30) para crear por ello al menos dos dedos (36) que tienen un extremo distal en el primer extremo (30); un segundo extremo (60) que define una abertura generalmente circular; una segunda porción de pared (62) adyacente al segundo extremo (60), teniendo la segunda porción de pared (62) una superficie interior y una superficie exterior; un saliente anular que se extiende desde la primera porción de pared (32) teniendo una cara delantera (42) y una cara de salida (44); y un medio antirrotación de cuerpo de casquillo (20) para enganchar con un suelo mecánico de una estructura auxiliar (110), donde superficies primera y segunda así como una superficie interior en sección de cada objeto define un agujero que tiene un eje, y donde los agujeros tienen diámetros generalmente iguales y están en alineación sustancial axial, incluyendo el método:

a) insertar el primer extremo de cuerpo de casquillo (30) a través de ambos agujeros de objeto y el segundo extremo de cuerpo de casquillo (60) a través de al menos una porción del agujero de objeto primero o próximo;

b) enganchar el medio antirrotación de cuerpo de casquillo con el suelo mecánico de la estructura auxiliar, por lo que la rotación libre del cuerpo de casquillo (20) se evita sustancialmente por la interferencia rotacional, pero no axial, del medio antirrotación de cuerpo de casquillo con la estructura auxiliar; y

c) retirar el cuerpo de casquillo antes, durante o después de presentar una fuerza radialmente hacia fuera en una porción de la superficie interior (22) de la primera porción de pared (32).

2. El método de la reivindicación 1, donde la estructura auxiliar se selecciona a partir de uno del primer objeto o el segundo objeto.

3. El método de la reivindicación 1, donde la estructura auxiliar es un inserto de manguito.

4. El método de la reivindicación 1, donde la fuerza radialmente hacia fuera se presenta en el primer extremo de cuerpo de casquillo (30).

5. El método de la reivindicación 1, donde la superficie interior de cuerpo de casquillo (22) incluye una porción roscada y un espárrago cilíndrico roscado complementario y enganchado rotacionalmente con ella proporciona la fuerza radialmente hacia fuera cuando avanza rotacionalmente al cuerpo de casquillo (20).

6. El método de la reivindicación 5, donde la superficie interior (22) de la segunda porción de pared (62) incluye la porción roscada.

7. El método de la reivindicación 5, donde una porción del espárrago roscado contacta el objeto primero o próximo y el saliente anular del cuerpo de casquillo (20) contacta el objeto segundo o distal cuando los dos objetos están fijados de forma extraíble conjuntamente.

8. El método de la reivindicación 1, incluyendo además hacer que el cuerpo de casquillo (20) se traslade dentro de la estructura auxiliar girando un espárrago cilíndrico que está enganchado rotacionalmente con el cuerpo de casquillo (20).

9. El método de la reivindicación 8, donde la traslación del cuerpo de casquillo (20) es sustancialmente sin resistencia.

10. El método de la reivindicación 1, donde el medio antirrotación de cuerpo de casquillo (20) se extiende desde la superficie exterior (24) de la segunda porción de pared (62).

11. El método de la reivindicación 1, donde el medio antirrotación de cuerpo de casquillo (20) cuelga hacia la superficie interior (22) de la segunda porción de pared (62).

12. El método de la reivindicación 1, donde la superficie interior del cuerpo de casquillo (22) incluye una porción roscada solamente en la segunda porción de pared (62) y un espárrago cilíndrico roscado complementario y enganchado rotacionalmente con ella proporciona la fuerza radialmente hacia fuera cuando avanza rotacionalmente al cuerpo de casquillo (20).

13. El método de la reivindicación 1, incluyendo además enganchar una porción del cuerpo de casquillo (20) con una porción de la estructura auxiliar para evitar la traslación del segundo extremo (60) más allá de la superficie interior en sección del agujero de objeto segundo o distal.

14. El método de la reivindicación 13, donde el medio antirrotación de cuerpo de casquillo engancha una porción de la estructura auxiliar para evitar la traslación del segundo extremo más allá de la superficie interior en sección del agujero de objeto segundo o distal.

15. El método de la reivindicación 13, donde una porción del cuerpo de casquillo engancha un labio que se extiende radialmente hacia dentro de la estructura auxiliar para evitar la traslación del segundo extremo más allá de la superficie interior en sección del agujero de objeto segundo o distal.

16. El método de la reivindicación 13, donde el medio antirrotación de cuerpo de casquillo engancha un labio que se extiende radialmente hacia dentro de la estructura auxiliar para evitar la traslación del segundo extremo más allá de la superficie interior en sección del agujero de objeto segundo o distal.

FIG. 1

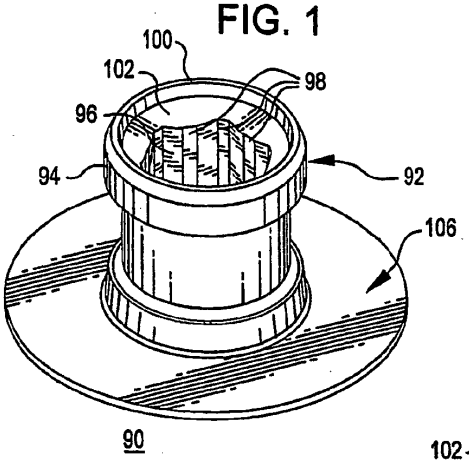

FIG. 2

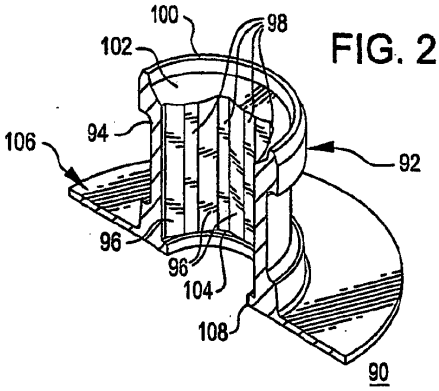

FIG. 3

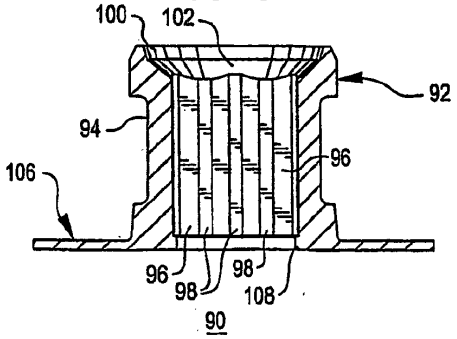

FIG. 4

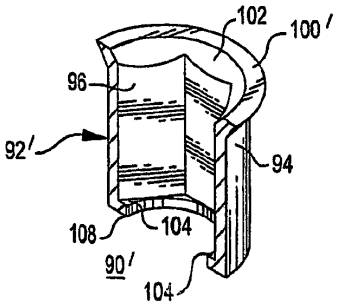

FIG. 5

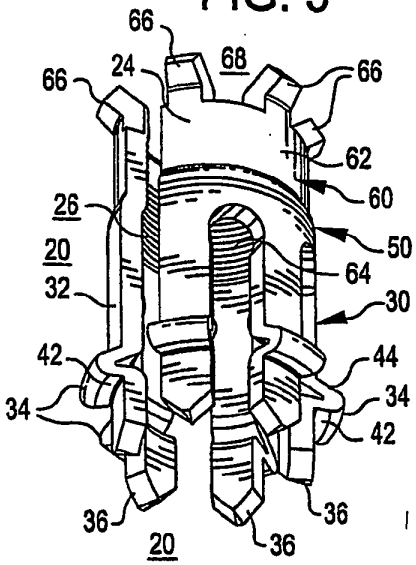

FIG. 6

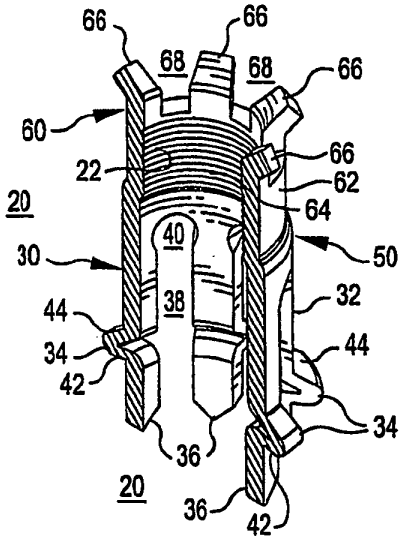

FIG. 7

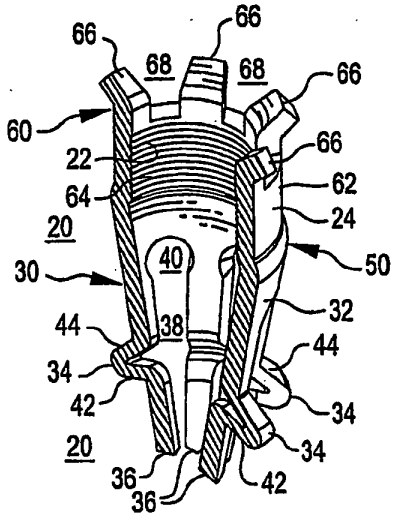

FIG. 8

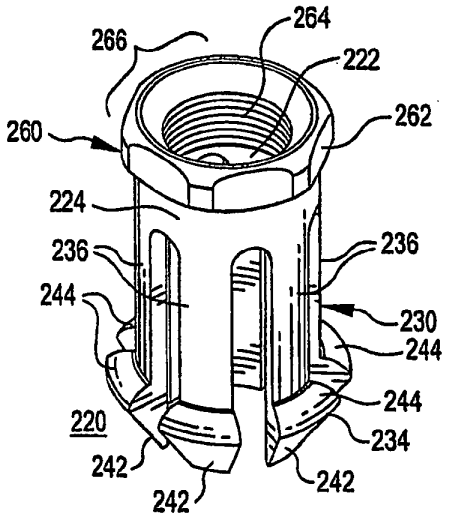

FIG. 9

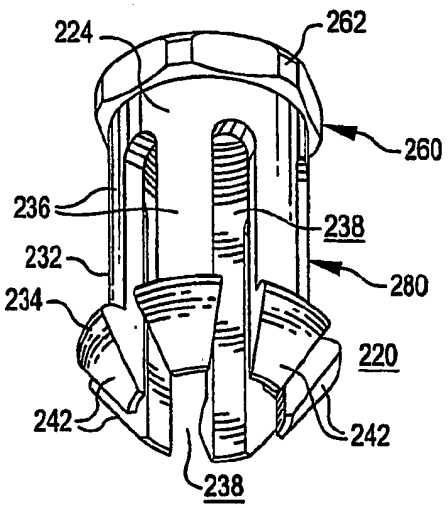

FIG. 10

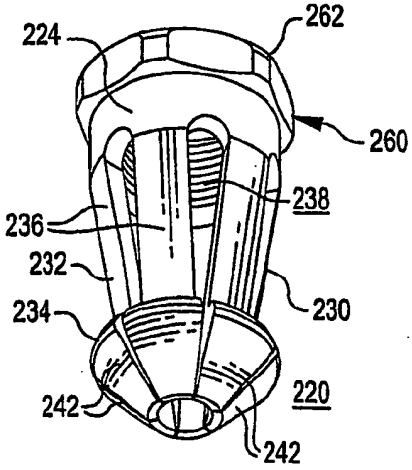

FIG. 11

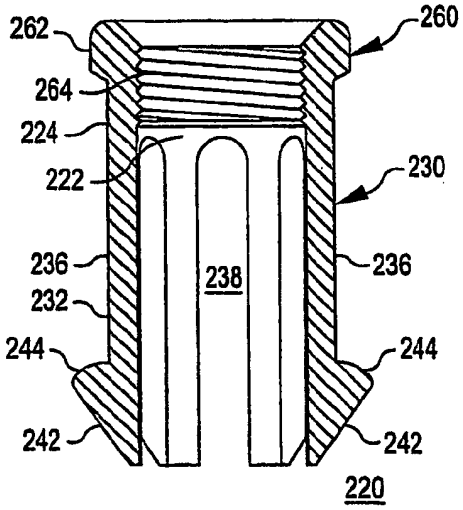

FIG. 12

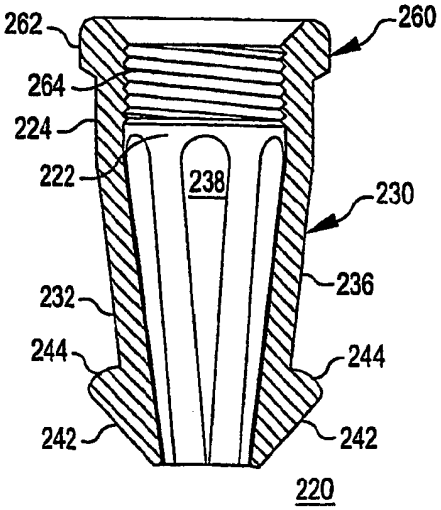

FIG. 13

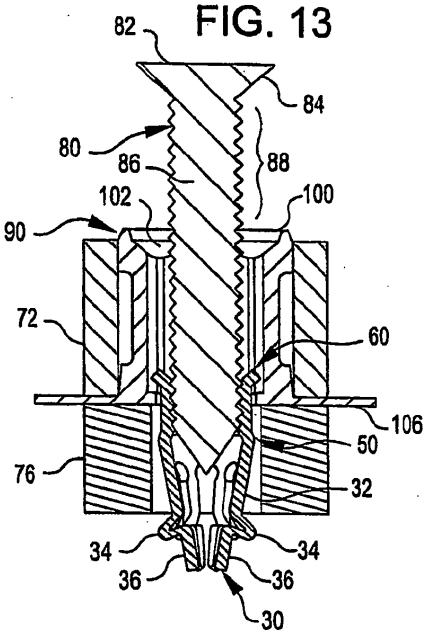

FIG. 14

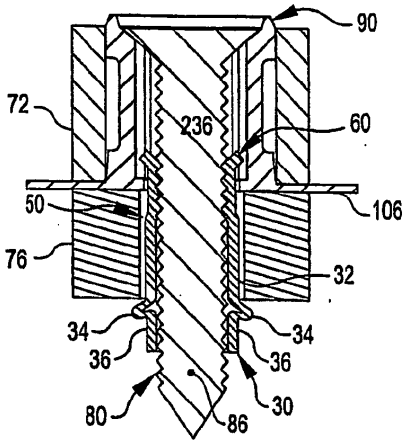

FIG. 15

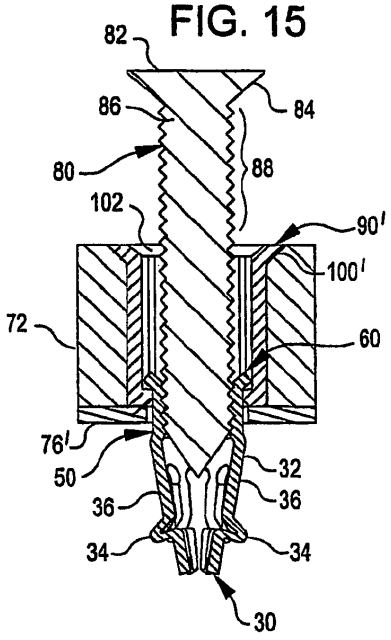

FIG. 16

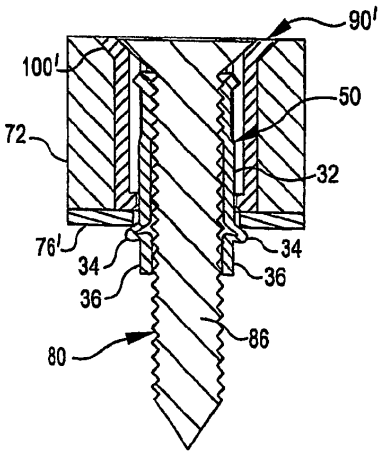

FIG. 17

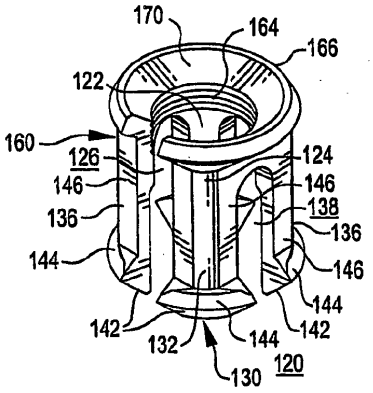

FIG. 18

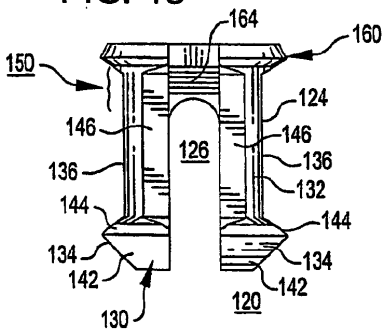

FIG. 19

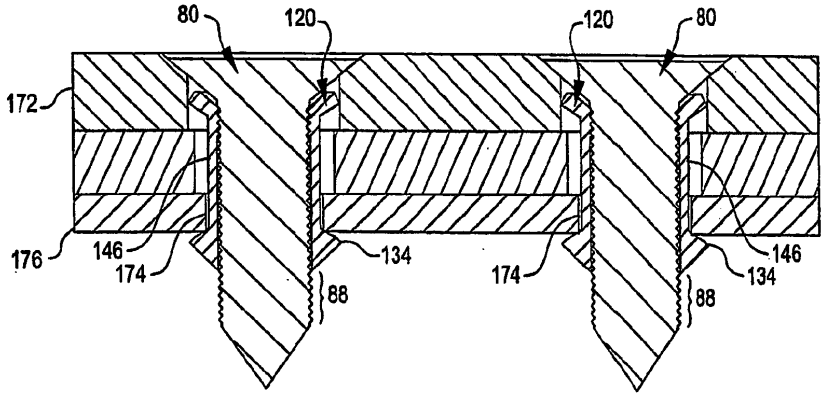

FIG. 20

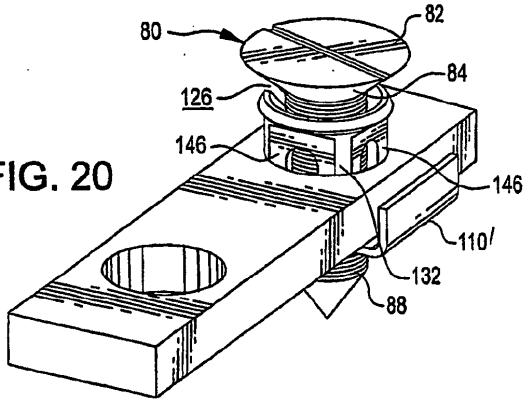

FIG. 21

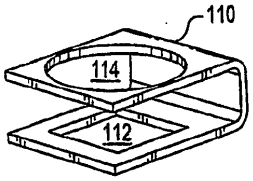

FIG. 22

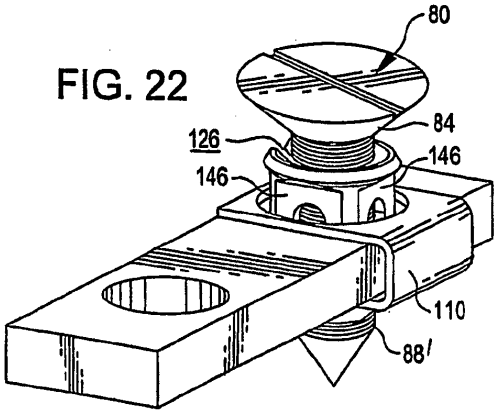

FIG. 23

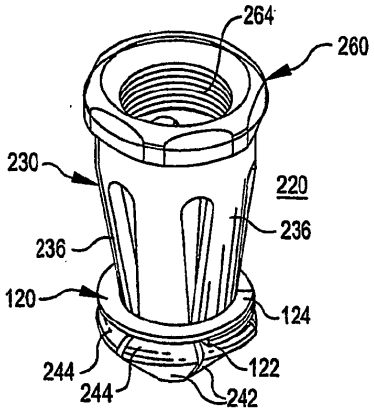

FIG. 24

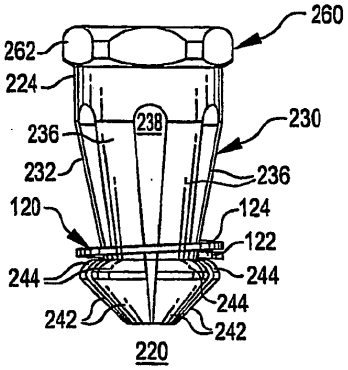

FIG. 25

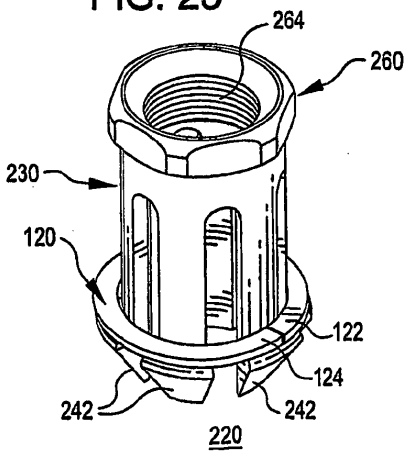
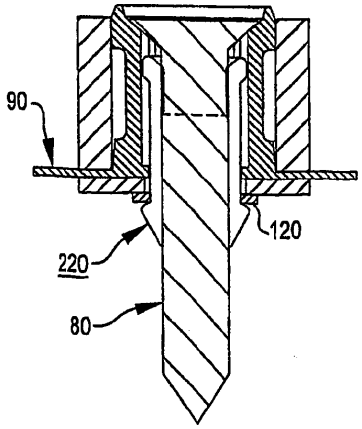
FIG. 26