

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 168**

51 Int. Cl.:

B21J 15/50 (2006.01)

B23B 47/28 (2006.01)

B25B 27/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.01.2006 PCT/US2006/001607**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2006 WO06081099**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2006 E 06718655 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 1841552**

54 Título: **Método para retirar elementos de fijación ciegos**

30 Prioridad:

24.01.2005 US 42753

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

12.06.2018

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 NORTH RIVERSIDE PLAZA
CHICAGO, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

**MALLY, SUJITH, N. y
MCELDOWNEY, PAUL, A.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 672 168 T3

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 retirar elementos de fijación ciegos

Campo técnico

5 La siguiente divulgación se refiere en general a elementos de fijación ciegos y, más particularmente, a un método para retirar elementos de fijación ciegos.

Antecedentes

10 La expresión "elemento de fijación ciego" se usa a menudo para describir un elemento de fijación que puede instalarse completamente desde un único lado de un conjunto estructural. Remaches Pop y pernos de instalación en un solo lado (OSI) son dos tipos conocidos de elementos de fijación ciegos. Las Figuras 1A y 1B son vistas en sección transversal parciales que ilustran dos fases en un método de instalación de un elemento de fijación ciego 100 de la técnica anterior, y la Figura 1C es una vista de extremo del elemento de fijación ciego 100. Haciendo referencia primero a la Figura 1A, el elemento de fijación ciego 100 incluye un perno de núcleo 110 que se extiende a través de un conducto 109 en un cuerpo 112. El perno de núcleo 110 incluye un vástago expuesto 118 y una porción con rosca externa 115. La porción con rosca externamente 115 engancha una tuerca 116. La tuerca 116 se apoya contra un manguito 114. Como se muestra en la Figura 1C, el vástago 118 del perno de núcleo 110 incluye zonas planas 111a y 111b, y el cuerpo 112 incluye una porción de cabeza 119 que tiene una pluralidad de rebajes 113 (identificados individualmente como rebajes 113a-d).

20 Volviendo a la Figura 1A, para instalar el elemento de fijación ciego 100, primero se inserta el mismo a través de un agujero 104 en una primera parte 101 y una segunda parte 102. Se requiere una distancia mínima D1 entre la segunda parte 102 y una tercera parte 103 para proporcionar holgura para el elemento de fijación ciego 100 durante la instalación. A continuación, se enganchan las espigas en un adaptador de nariz de una herramienta de instalación (no mostrada) con los rebajes 113 en la porción de cabeza 119 para evitar que el cuerpo 112 gire. Un adaptador de llave en la herramienta de instalación engancha a continuación las zonas planas 111 en el vástago 118 de perno de núcleo y gira el perno de núcleo 110 sobre su eje longitudinal. El giro del perno de núcleo 110 provoca de esta manera que la tuerca 116 se mueva hacia el cuerpo 112. A medida que esto sucede, el manguito 114 se ensancha sobre el cuerpo 112 y presiona contra la segunda parte 102 como se muestra en la Figura 1B. A medida que el manguito 114 se comprime, el vástago 118 de perno de núcleo se vuelve más y más duro para girar hasta que finalmente el vástago 118 se rompe en un nivel de torsión preestablecido. El procedimiento de instalación anterior y detalles de elemento de fijación relacionados se describen en la especificación de producto titulada "OSIBOLT™ -- HIGH STRENGTH FASTENER FOR PRIMARY STRUCTURE" proporcionada por Monogram Aerospace Fasteners, Inc. de 3423 South Garfield Avenue, Los Ángeles, California 90022, y en las Patentes de Estados Unidos N.º 5.498.110 y 5.634.751.

35 Las Figuras 2A-2F son vistas en sección transversal parciales que ilustran un método para retirar el elemento de fijación ciego 100 de la primera parte 101 y la segunda parte 102 de acuerdo con la técnica anterior. Haciendo referencia primero a la Figura 2A, el método implica el uso de una herramienta de perforación 200 que tiene una broca 204 dispuesta de forma giratoria en un adaptador 206. Una pluralidad de espigas 202 (identificadas individualmente como una primera espiga 202a y una segunda espiga 202b) que se extienden hacia fuera del adaptador 206 enganchan los correspondientes rebajes 113 en la porción de cabeza 119 del cuerpo 112 de elemento de fijación. Las espigas 202 evitan que el cuerpo 112 gire mientras la broca 204 retira una porción de cabeza 221 del perno de núcleo 110, como se muestra en la Figura 2B.

45 Haciendo referencia a continuación a la Figura 2C, después de que la porción de cabeza 221 del perno de núcleo 110 se ha retirado, se usa un punzón 230 para conducir la porción restante del perno de núcleo 110 fuera de la parte trasera del cuerpo 112 de elemento de fijación. Como se muestra en la Figura 2D, se requiere una mayor holgura D2 trasera entre la segunda parte 102 y la tercera parte 103 para garantizar que el perno de núcleo 110 se caerá libremente del cuerpo 112.

Haciendo referencia a continuación a la Figura 2E, una punta piloto 242 de una fresa 240 se inserta en el cuerpo 112, y una porción de corte 244 de la fresa 240 retira la porción de cabeza 119 del cuerpo 112. Como se muestra en la Figura 2F, un conjunto de remaches pilotados 232 u otra herramienta adecuada se inserta a continuación a través del agujero 104 y se usa para conducir el cuerpo 112 fuera de la parte trasera del agujero 104.

50 Como ilustra la Figura 1A, la holgura D1 mínima de la parte trasera es toda la que se requiere para instalar adecuadamente el elemento de fijación ciego 100. Como se muestra en la Figura 2D, sin embargo, la retirada del elemento de fijación ciego 100 mediante el método descrito anteriormente requiere aumentar la holgura de la parte trasera a D2. Aumentar la holgura de la parte trasera de D1 a D2 solamente para el propósito de retirar el elemento de fijación resulta en un conjunto estructural más grande que del que se requeriría de otra manera. En aeronaves y

otras estructuras, las desventajas de un conjunto estructural más grande incluyen un aumento en peso estructural y descenso de espacio usable.

Sumario

5 La presente invención se dirige generalmente hacia un método para retirar elementos de fijación ciegos de estructuras de aeronaves y otros conjuntos. Un método de acuerdo con la invención se usa para retirar un elemento de fijación ciego de un agujero, como se define en la reivindicación independiente 1. Se definen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

10 Las Figuras 1A-1B son vistas en sección transversal parciales que ilustran un método para instalar un elemento de fijación ciego de acuerdo con la técnica anterior y la Figura 1C es una vista de extremo del elemento de fijación ciego.

Las Figuras 2A-2F son vistas en sección transversal parciales que ilustran un método para retirar el elemento de fijación ciego de las Figuras 1A-1C de acuerdo con la técnica anterior.

15 Las Figuras 3A-3B son vistas en sección transversal parciales que ilustran una instalación del elemento de fijación ciego de las Figuras 1A-1C en un conjunto estructural configurado de acuerdo con una realización de la invención.

Las Figuras 4A-4D son vistas en sección transversal parciales que ilustran un método para retirar el elemento de fijación ciego de las Figuras 1A-1C de acuerdo con una realización de la invención.

Las Figuras 5A-5C son vistas en sección transversal de varios lados de una herramienta de retirada de elemento de fijación ciego configurada de acuerdo con otra realización de la invención.

20 Las Figuras 6A y 6B son vistas en sección transversal ampliadas de la porción de enganche de elemento de fijación de la herramienta de retirada de elemento de fijación ciego de las Figuras 5A-5C.

Descripción detallada

25 La siguiente divulgación describe diversos métodos y aparatos para retirar elementos de fijación ciegos de conjuntos estructurales. En la siguiente descripción se exponen ciertos detalles para proporcionar un completo entendimiento de diversas realizaciones de la invención. Otros detalles que describen estructuras y sistemas bien conocidos a menudo asociados con pernos de instalación en un solo lado y otros elementos de fijación ciegos no se explican, sin embargo, para evitar obstaculizar innecesariamente la descripción de las diversas realizaciones de la invención.

30 Muchos de los detalles, dimensiones, ángulos y otras características mostradas en las figuras son meramente ilustrativos de realizaciones particulares de la invención. Por consiguiente, otras realizaciones pueden tener otros detalles, dimensiones, ángulos y características sin alejarse del alcance de la presente invención.

En las figuras, números de referencia idénticos identifican elementos similares o al menos en general similares. Para facilitar la descripción de cualquier elemento particular, el dígito o dígitos más significativos de cualquier número de referencia se refieren a la Figura en la que el elemento se introduce por primera vez. Por ejemplo, el elemento 303 se introduce y analiza por primera vez con referencia a la Figura 3.

35 Las Figuras 3A y 3B son vistas en sección transversal parciales que ilustran una instalación del elemento de fijación ciego 100 en un conjunto estructural 300 configurado de acuerdo con una realización de la invención. Haciendo referencia a estas figuras juntas, el conjunto estructural 300 incluye una primera parte 301 (por ejemplo, una primera parte de aeronave) colocada contra una segunda parte 302 (por ejemplo, una segunda parte de aeronave). El elemento de fijación ciego 100 puede instalarse en la primera parte 301 y la segunda parte 301 usando el método descrito anteriormente con referencia a las Figuras 1A-1C.

40 En un aspecto de esta realización, la segunda parte 302 está separada de una tercera parte 303 mediante la holgura D1 mínima de la parte trasera analizada anteriormente con referencia a la Figura 1A. Como observará el lector, la holgura D1 mínima de la parte trasera es considerablemente menor que la mayor holgura D2 de la parte trasera usada en el conjunto estructural de la técnica anterior descrito anteriormente con referencia a las Figuras 1A-1C. De hecho, la holgura D1 mínima de la parte trasera es únicamente ligeramente mayor que una longitud P de la porción del elemento de fijación ciego 100 que sobresale de la segunda parte 302. Aunque la holgura D1 mínima de la parte trasera de la presente invención es considerablemente menor que la mayor holgura D2 de la parte trasera de la técnica anterior, el elemento de fijación ciego 100 puede aún retirarse fácilmente del conjunto estructural 300 usando

el método descrito a continuación con referencia a las Figuras 4A-4D.

Las Figuras 4A-4D son vistas en sección transversal parciales que ilustran un método para retirar el elemento de fijación ciego 100 de la primera parte 301 y la segunda parte 302 de acuerdo con una realización de la invención. Haciendo referencia primero a la Figura 4A, la porción de cabeza 221 del perno de núcleo 110 se retira usando la herramienta de perforación 200 como se ha descrito con referencia a Figuras 2A y 2B. En otras realizaciones, otras herramientas adecuadas y/o métodos pueden usarse para retirar la porción de cabeza 221 del perno de núcleo 110. Tales métodos pueden incluir, por ejemplo, el uso de una fresa, amoladora, cincel u otra herramienta.

Haciendo referencia a continuación a la Figura 4B, después de que se ha retirado la porción de cabeza 221 del perno de núcleo 110, el punzón 230 u otra herramienta adecuada se inserta en el cuerpo 112 y se aplica contra la porción restante del perno de núcleo 110. El punzón 230 se usa a continuación para conducir el perno de núcleo 110 hacia fuera hacia la tercera parte 303. La cercana proximidad de la tercera parte 303 con la segunda parte 302, sin embargo, evita que el perno de núcleo 110 se saque completamente del cuerpo 112 de elemento de fijación.

Como se muestra en la Figura 4C, una vez que el perno de núcleo 110 se ha conducido parcialmente a través del cuerpo 112, se inserta una herramienta de retirada 440 de cuerpo de elemento de fijación ("herramienta de retirada 440") en el cuerpo 112. En la realización ilustrada, la herramienta de retirada 440 incluye un extractor de tornillos o dispositivo similar (por ejemplo, un extractor "Back-Out") que tiene una porción ahusada 442 con una pluralidad de roscas de dirección inversa configuradas para enganchar las paredes interiores del conducto 109. La porción ahusada 442 se inserta en el conducto 109 en una primera dirección 451 y a continuación se gira en una dirección 453 contraria a las agujas del reloj para enganchar el cuerpo 112. A continuación se puede tirar de la herramienta de retirada 440 en una segunda dirección 452 para extraer el cuerpo 112 del agujero 304.

Haciendo referencia a continuación a la Figura 4D, una vez que el cuerpo 112 se ha extraído del agujero 304, el perno de núcleo 110 se quedará apoyado en lo que es esencialmente un agujero sobredimensionado. Como resultado, el perno de núcleo 110 puede golpearse fácilmente hacia fuera del agujero 304 en un ángulo suficiente para salvar la tercera parte 303.

Como se ha mencionado anteriormente con referencia a la Figura 3A, una característica de la realización ilustrada es que la distancia mínima entre la segunda parte 302 y la tercera parte 303 puede reducirse a D1, que es únicamente ligeramente mayor que la longitud P de la porción del elemento de fijación ciego 100 que sobresale más allá de la segunda parte 302. Una ventaja de esta característica es que permite que el conjunto estructural 300 se haga más pequeño y ligero que el conjunto estructural de la técnica anterior descrito anteriormente con referencia a las Figuras 1A-2F. Además, el método de retirada de elemento de fijación descrito en este documento proporciona la ventaja adicional de permitir que elementos de fijación ciegos, tales como el elemento de fijación ciego 100, se encajen de nuevo en esos conjuntos estructurales que hasta ahora no proporcionaban suficiente holgura de parte trasera para retirar el elemento de fijación. Como resultado, el elemento de fijación ciego 100 y otros elementos de fijación de similar configuración pueden usarse ahora en un número de aplicaciones que anteriormente se consideraban inviables.

Las Figuras 5A-5C son diversas vistas en sección transversal laterales de una herramienta de retirada 550 de cuerpo de elemento de fijación ("herramienta de retirada 550") configurada de acuerdo con una realización de la invención. Haciendo referencia primero a las Figuras 5A y 5B, la herramienta de retirada 550 incluye una porción de enganche 501 acoplada operativamente a una porción de tracción 503. La porción de enganche 501 se configura para enganchar una porción interior del cuerpo 112 de elemento de fijación. La porción de tracción 503 se configura para extraer el cuerpo 112 de elemento de fijación del agujero 304 después de que la porción de enganche 501 se ha enganchado con el cuerpo 112 de elemento de fijación.

En la realización ilustrada, la porción de enganche 501 incluye un manguito de expansión 564 portado por una porción de extremo distal de una clavija de núcleo 554. La clavija de núcleo 554 se extiende a través de un espaciador 562 y un casquillo con rosca 560, y se acopla de forma pivotante a una leva 558 por medio de una tuerca cilíndrica 556. Un mango 552 operable por un usuario se extiende hacia fuera desde la leva 558. El giro del mango 552 en la dirección R provoca que la leva 558 rote contra el casquillo 560, extrayendo de este modo la clavija de núcleo 554 a través del casquillo 560 en la dirección D. Como se describe en mayor detalle a continuación, este movimiento de la clavija de núcleo 554 provoca que el manguito de expansión 564 se expanda hacia fuera y enganche el cuerpo 112 de elemento de fijación. Como se muestra en la Figura 5C, cuando el mango 552 se ha girado completamente en la dirección R, una muesca 572 en el casquillo con rosca 560 recibe una lengüeta 571 que se extiende hacia fuera del mango 552.

En la realización ilustrada, la porción de tracción 503 incluye el casquillo 560 que se rosca en un soporte 568. El soporte 568 se configura para contactar la primera parte 301 y colocar la porción de enganche 501 en relación con el cuerpo 112 de elemento de fijación. Una vez que la muesca 572 en el casquillo 560 ha recibido la lengüeta 571 en el mango 552, el mango 552 puede girarse al contrario de las agujas del reloj para desenroscar el casquillo 560 del soporte 568. Como se muestra en la Figura 5C, a medida el casquillo 560 se aleja del soporte 568 en la dirección D,

la porción de enganche 501 extrae el cuerpo 112 de elemento de fijación del agujero 304.

5 Las Figuras 6A y 6B son vistas en sección transversal ampliadas que ilustran la operación de la porción de enganche 501 de la herramienta de retirada 550 descrita anteriormente con referencia a las Figuras 5A-C. Haciendo referencia primero a la Figura 6A, el manguito de expansión 564 se captura entre una primera superficie ahusada 681 de la clavija de núcleo 554 y una segunda superficie ahusada 682 de un extensor de manguito 666. El extensor de manguito 666 es un miembro con forma de anillo que se apoya contra el espaciador 562. A medida que la punta de la clavija de núcleo 554 se mueve hacia el extensor de manguito 666, la primera superficie ahusada 681 coopera con la segunda superficie ahusada 682 para forzar el manguito de expansión 564 hacia fuera en la dirección C, como se muestra en la Figura 6B. Cuando el manguito de expansión 564 se coloca dentro de un cuerpo de elemento de fijación (por ejemplo, el cuerpo 112 de elemento de fijación de las Figuras 5A-C), esta expansión provoca que el manguito de expansión 564 presione contra el cuerpo de elemento de fijación y agarre el mismo firmemente para una posterior retirada. Aunque no se ilustra en las Figuras 6A-B, el manguito de expansión 564 incluye un corte longitudinal en una ubicación que permite que se expanda y contraiga. Además, el manguito de expansión 564 también puede incluir diversos dentados, estriados y/u otras características de superficie en una superficie exterior 684 para mejorar la capacidad del anillo de extensión para agarrar los cuerpos de elemento de fijación para su retirada.

A partir de lo anterior, se apreciará que se han descrito realizaciones específicas de la invención en este documento para propósitos de ilustración, pero que pueden hacerse diversas modificaciones sin desviarse del alcance de la invención como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

20

REIVINDICACIONES

1. Un método para retirar un elemento de fijación ciego (100) de un agujero a través de una pieza de trabajo que tiene un lado accesible y un lado inaccesible, la pieza de trabajo separada de otra parte mediante al menos una primera distancia, teniendo el elemento de fijación ciego (100) un perno de núcleo (110), un cuerpo (112), un manguito acampanado (114) y una tuerca (116), teniendo el cuerpo (112) una cabeza ampliada que tiene una sección transversal longitudinal troncocónica, teniendo el perno de núcleo (110) una porción de cabeza (221) que tiene un diámetro máximo mayor que un diámetro máximo de una porción restante del perno de núcleo (110) y dispuesta en el lado accesible de la pieza de trabajo, extendiéndose la porción restante del perno de núcleo (110) a través de un conducto cilíndrico en el cuerpo (112), siendo la superficie interior del cuerpo complementaria a la superficie exterior de una porción del perno de núcleo, el cuerpo (110) ubicado en el agujero, la tuerca enganchada con el perno de núcleo (110) y sosteniéndose contra el manguito acampanado, ensanchándose el manguito acampanado sobre una porción del cuerpo (112) y siendo presionado contra el lado inaccesible de la pieza de trabajo, comprendiendo la primera distancia una distancia que sobresale el cuerpo (112) de la pieza de trabajo en el lado inaccesible de la pieza de trabajo, la longitud del manguito acampanado antes de ensancharse y la longitud de la tuerca, comprendiendo el método:

retirar la porción de cabeza (221) del perno de núcleo (110);

conducir la porción restante del perno de núcleo (110) al menos parcialmente a través del conducto en el cuerpo (112) en una primera dirección hacia el lado inaccesible de la pieza de trabajo de tal forma que el manguito acampanado ya no está en el cuerpo (112);

20 y **caracterizado por que** la porción restante del perno de núcleo (110) permanece soportada temporalmente por el cuerpo (112) mientras el cuerpo (112) se está extrayendo del agujero en una segunda dirección, opuesta a la primera dirección, comprendiendo el método además

extraer el cuerpo (112) del agujero en la segunda dirección.

25 2. El método de la reivindicación 1 en el que extraer el cuerpo (112) del agujero incluye insertar una herramienta (440) en el conducto y tirar del cuerpo (112) en la segunda dirección con la herramienta (440).

3. El método de la reivindicación 1 en el que la porción de cabeza (221) del perno de núcleo (110) es una primera porción de cabeza y en el que extraer el cuerpo (112) del agujero incluye insertar una herramienta (440) a través de la porción de cabeza ampliada del cuerpo (112) y tirar del cuerpo (112) en la segunda dirección con la herramienta (440).

30 4. El método de la reivindicación 1 en el que extraer el cuerpo (112) del agujero incluye enganchar una porción con rosca de una herramienta (440) con una porción interior del cuerpo (112) y tirar del cuerpo (112) en la segunda dirección con la herramienta (440).

35 5. El método de la reivindicación 1 en el que extraer el cuerpo (112) del agujero incluye enganchar una porción interior del cuerpo (112) con un extractor de tornillos y tirar del cuerpo (112) en la segunda dirección con el extractor de tornillos.

6. El método de la reivindicación 1 en el que la porción de cabeza (221) del perno de núcleo (110) es una primera porción de cabeza y en el que retirar la primera porción de cabeza del perno de núcleo (110) incluye enganchar la porción de cabeza ampliada del cuerpo (112) para evitar que el cuerpo (112) gire sobre un eje longitudinal.

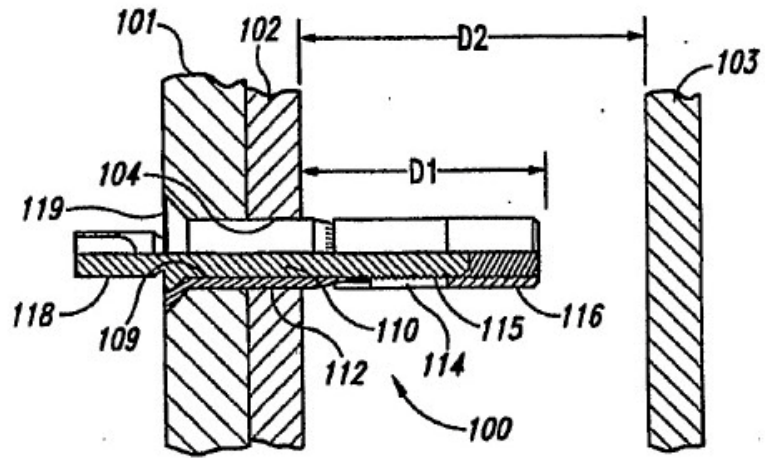


Fig. 1A
(Técnica Anterior)

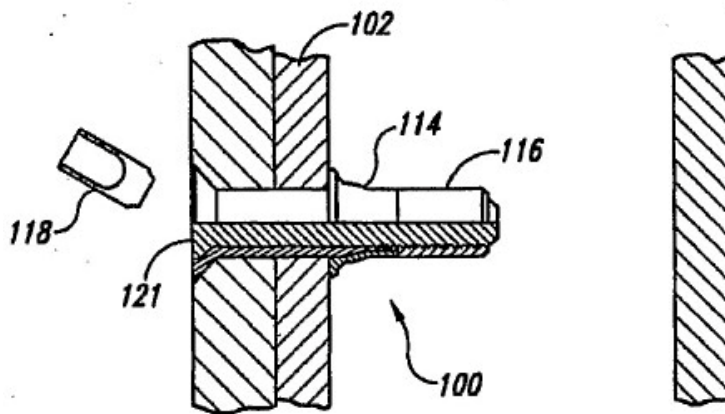


Fig. 1B
(Técnica Anterior)

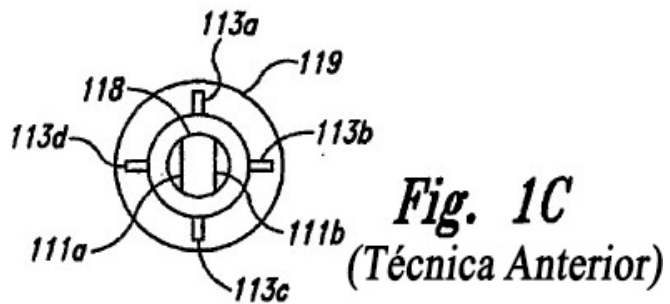


Fig. 1C
(Técnica Anterior)

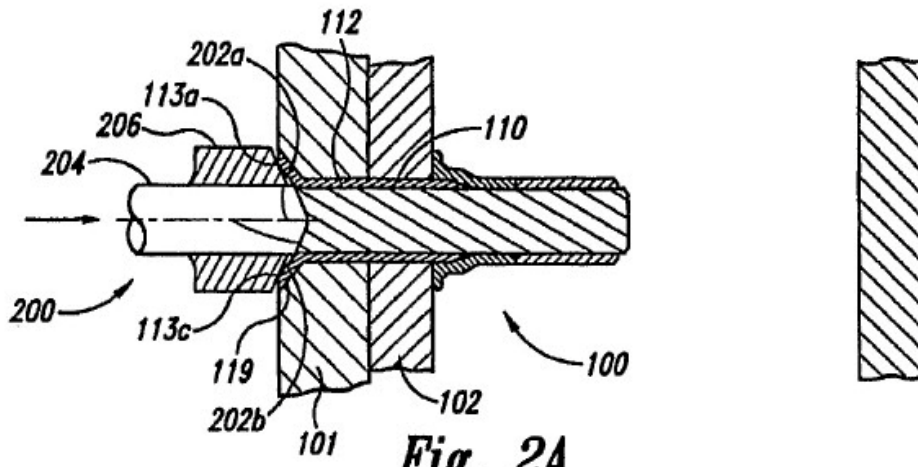


Fig. 2A
(Técnica Anterior)

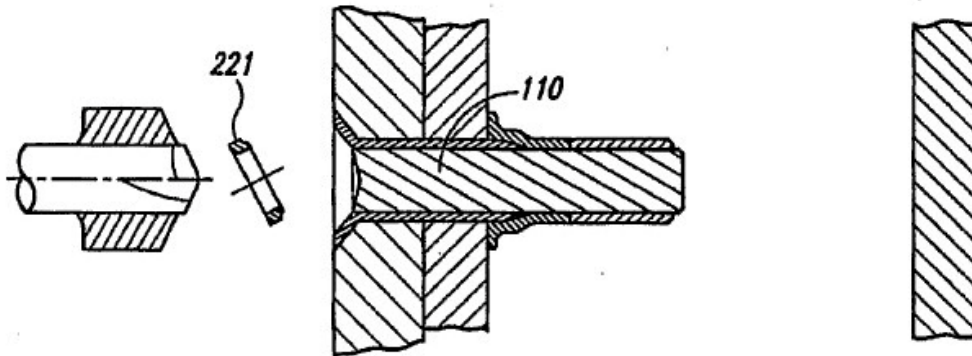


Fig. 2B
(Técnica Anterior)

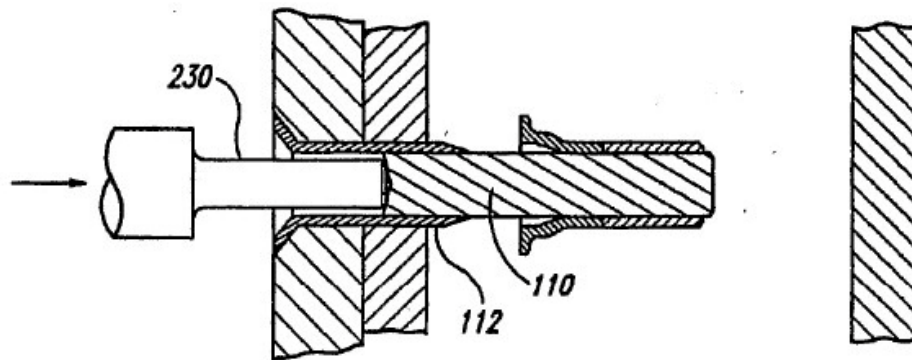


Fig. 2C
(Técnica Anterior)

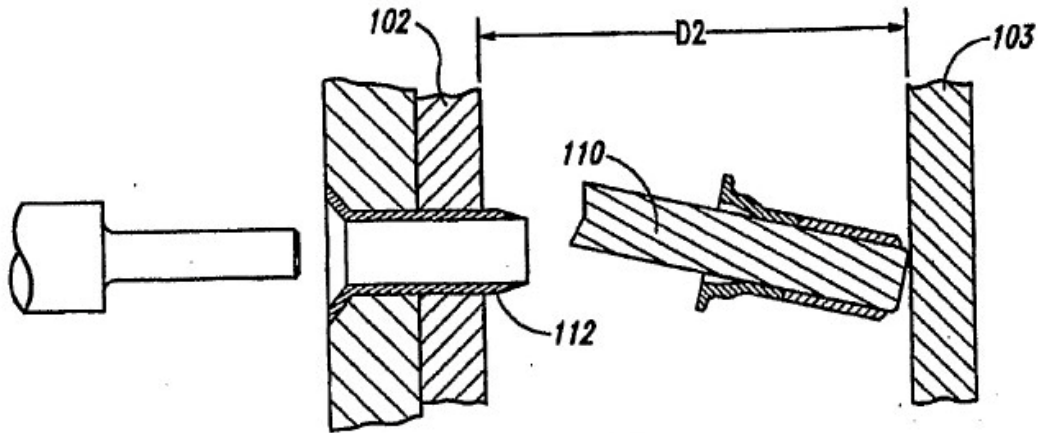


Fig. 2D
(Técnica Anterior)

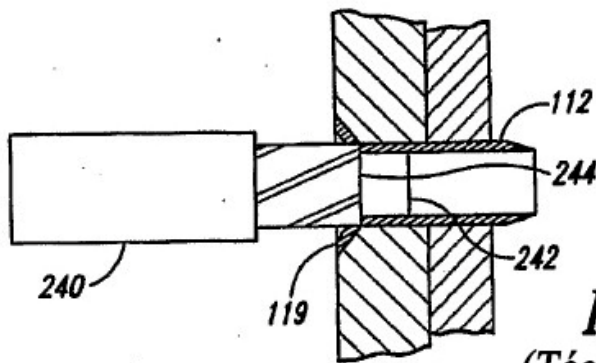


Fig. 2E
(Técnica Anterior)

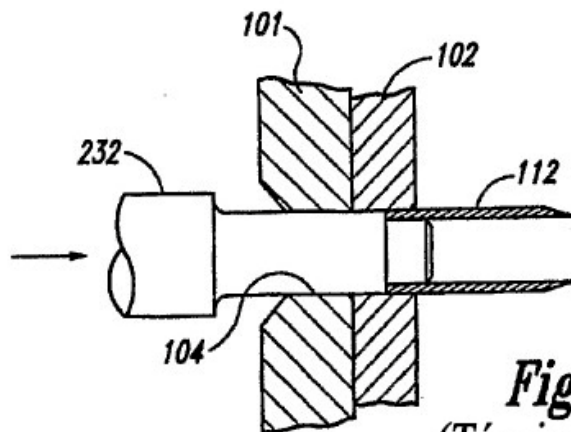


Fig. 2F
(Técnica Anterior)

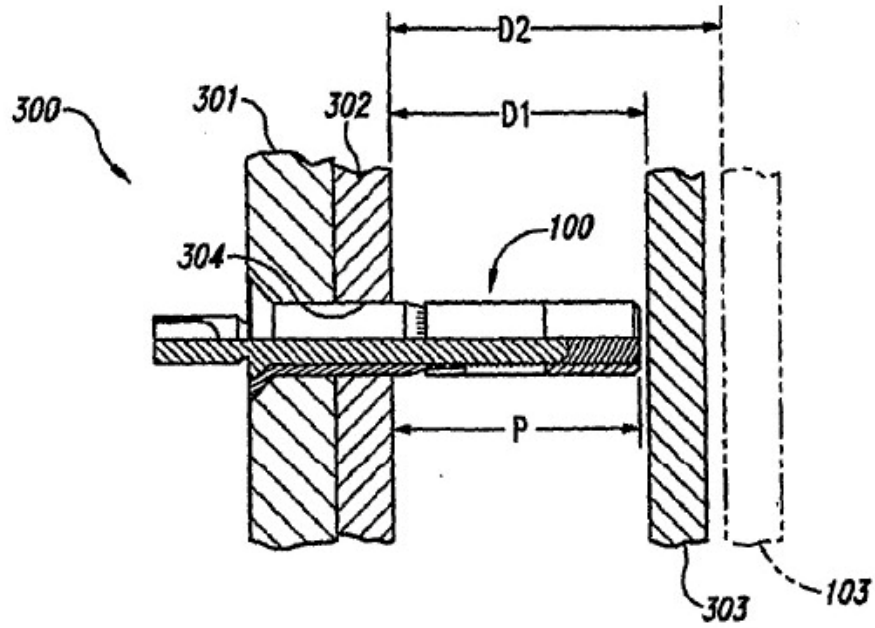


Fig. 3A

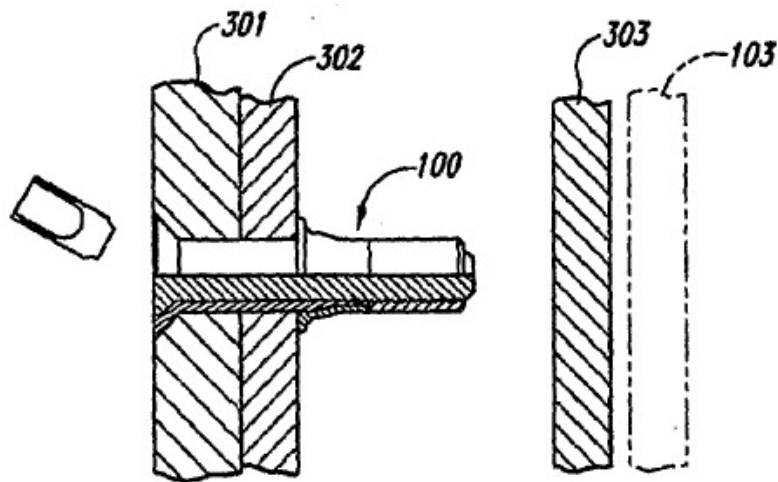
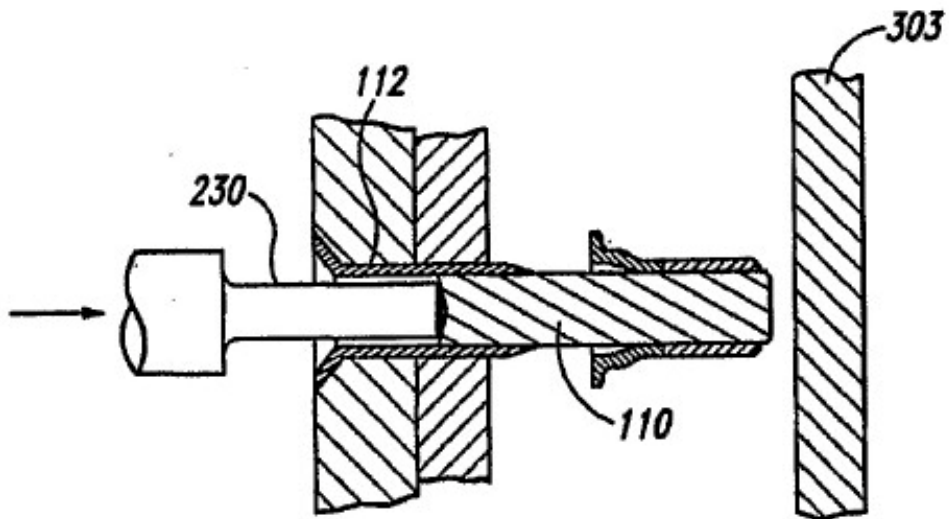
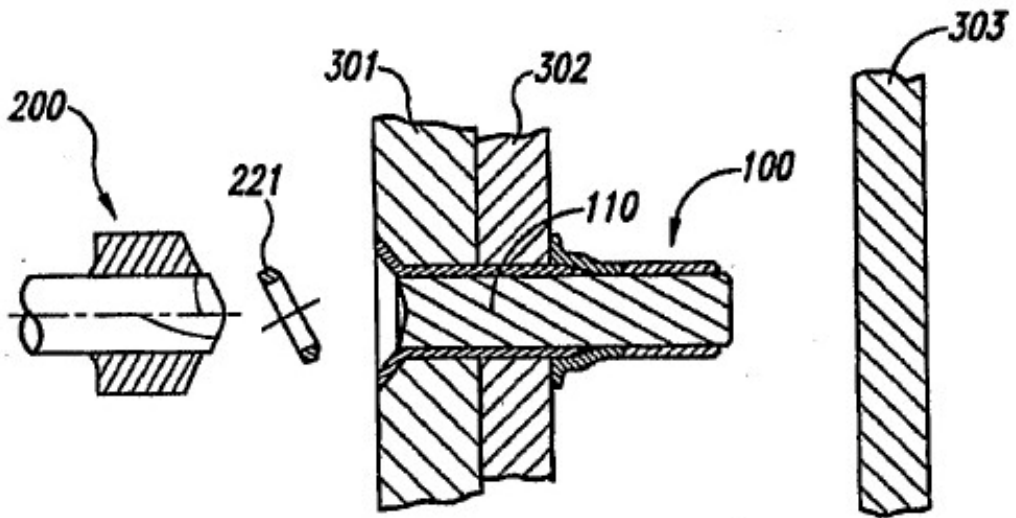


Fig. 3B



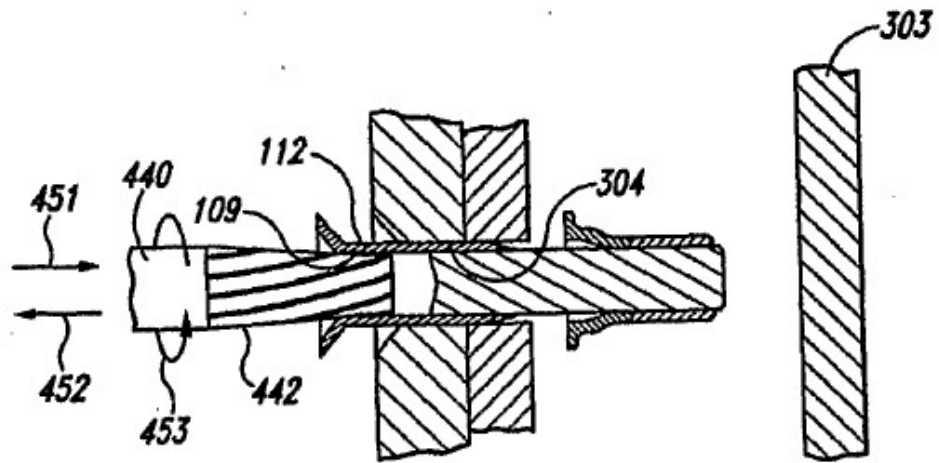


Fig. 4C

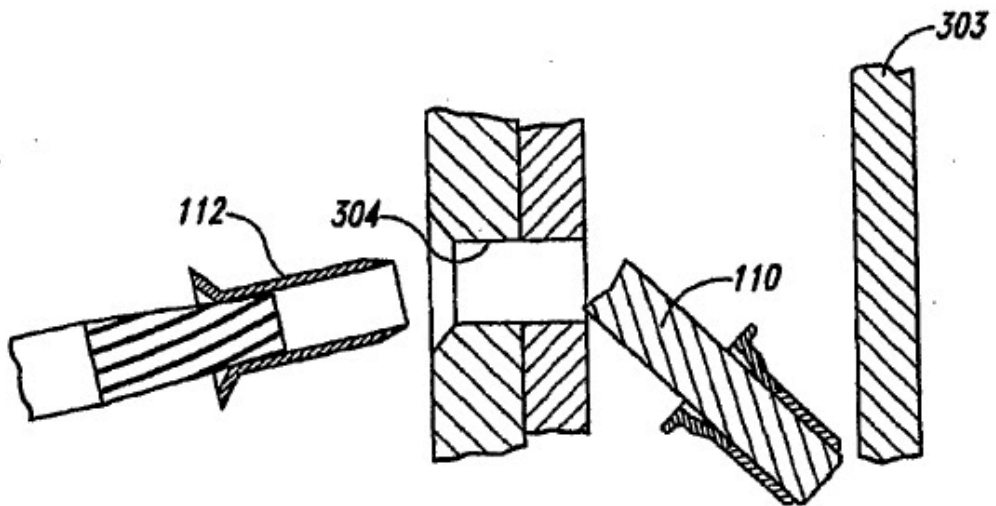


Fig. 4D

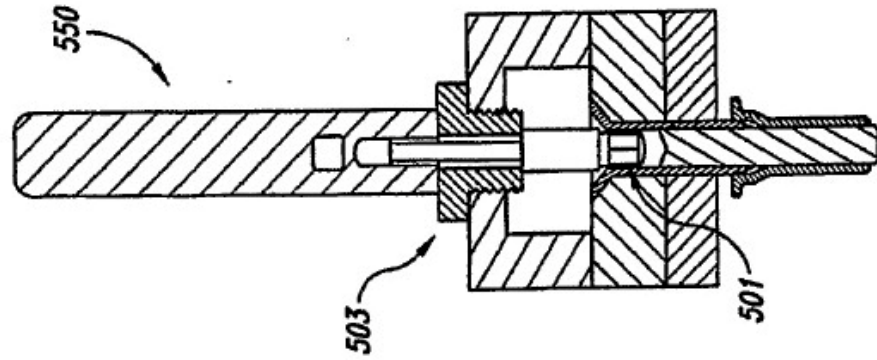


Fig. 5A

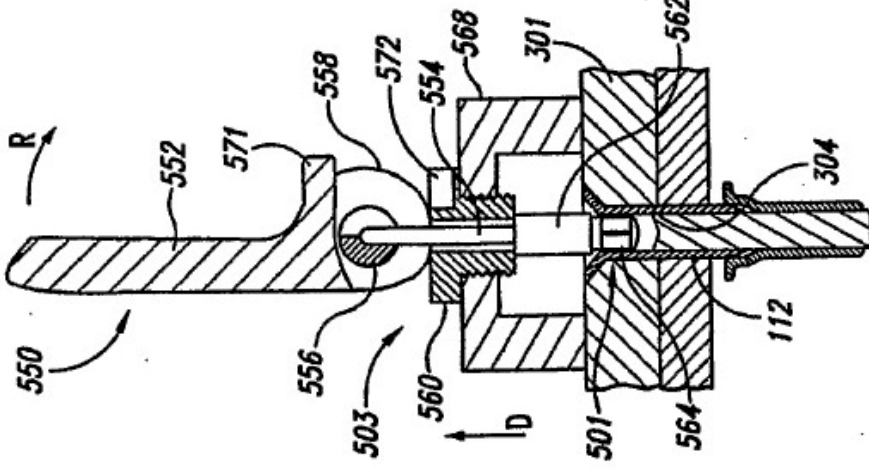


Fig. 5B

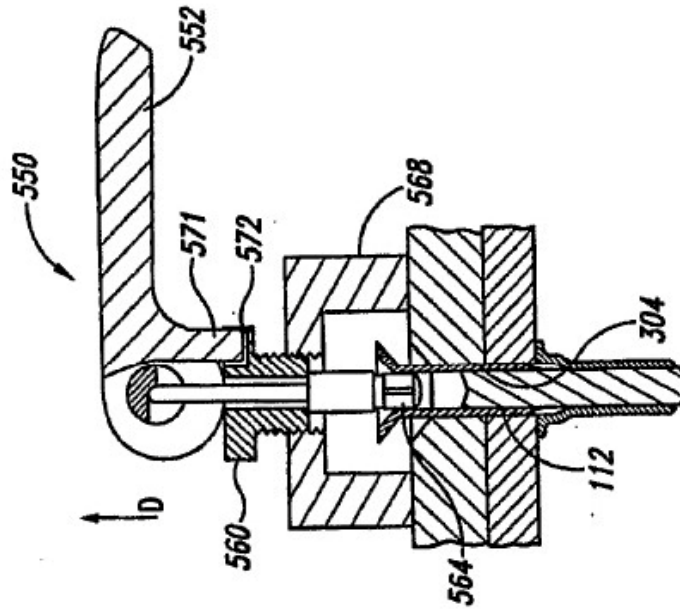


Fig. 5C

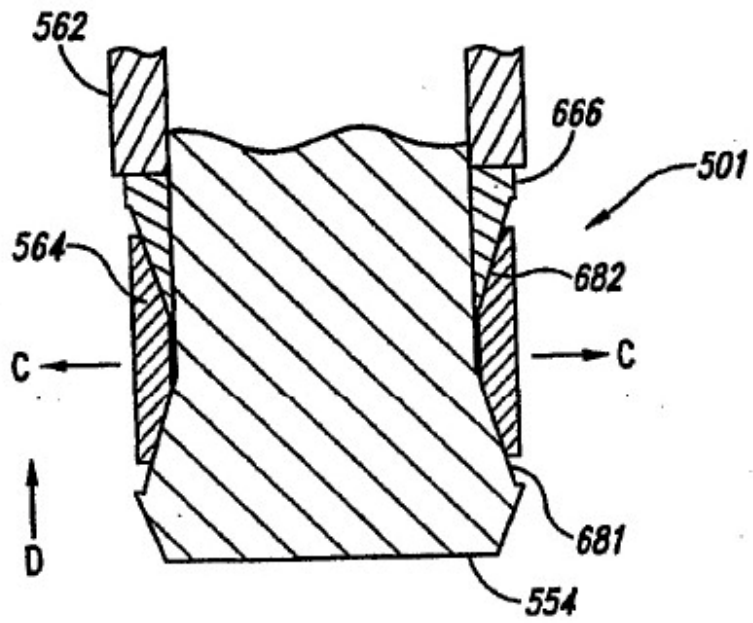


Fig. 6A

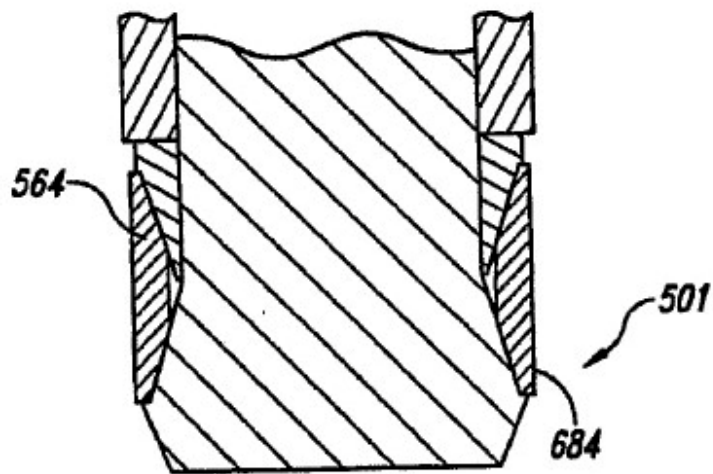


Fig. 6B