

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 486**

51 Int. Cl.:  
**F16B 39/00** (2006.01)  
**F16B 19/05** (2006.01)  
**B21J 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05792725 .3**  
96 Fecha de presentación: **29.08.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1794465**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.06.2007**

54 Título: **Perno de cierre de seguridad de múltiples lóbulos y sistema correspondiente**

30 Prioridad:  
30.08.2004 US 605704 P  
05.04.2005 US 668255 P  
07.06.2005 US 146678

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.05.2012**

73 Titular/es:  
**ACUMENT INTELLECTUAL PROPERTIES, LLC.  
840 WEST LONG LAKE ROAD  
TROY, MICHIGAN 48098, US**

72 Inventor/es:  
**DONOVAN, Steven, Patrick**

74 Agente/Representante:  
**Isern Jara, Jorge**

ES 2 381 486 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

Perno de cierre de seguridad de múltiples lóbulos y sistema correspondiente

## 5 Antecedentes

La presente invención globalmente se refiere a pernos de cierre de seguridad y más específicamente se refiere a un perno de cierre de seguridad de múltiples lóbulos el cual está configurado para ser instalado opuesto a un collar el cual se recalca en el perno.

10 Algunos pernos de cierre de seguridad convencionales incluyen un perno pinzote frágil mientras otros no. Como se representa en la figura 1, un perno de cierre de seguridad típico 10 el cual incluye un perno pinzote frágil 12 incluye: una cabeza 14, un eje 16 y un perno pinzote frágil 12 que tiene nervios anulares 18, en el que la cabeza 14 está en un extremo 20 del perno 10, el perno pinzote frágil 12 está en el otro extremo 22 del perno 10 y la parte de eje roscado 16 está dispuesta entre la cabeza 14 y el perno pinzote frágil 12. Como se representa en la figura 1, inicialmente el perno pinzote frágil 12 y el eje roscado 16 están insertados a través de aberturas 24, 26 provistas en dos o más piezas de trabajo 28, 30 y un collar 32 es deslizante sobre el perno 10, colocado próximo al eje roscado 16. Entonces, como se representa en la figura 2, una herramienta de instalación 40 se acopla con el collar 32 y el perno pinzote frágil 12. Específicamente, como se representa en la figura 3, mordazas 41 de la herramienta de instalación 40 agarran y tiran del perno pinzote 12 (como se representa mediante la flecha 42), mientras un yunque 43 de la herramienta de instalación 40 aprieta sobre el collar 32, (como se representa mediante las flechas 44), causando que el collar se recalque sobre el perno 10. El recalcado causa que el collar 32 se deforme y globalmente se agarre sobre la parte de eje roscado 16 del perno 10. Una vez el collar 32 ha sido recalcado, se continúa tirando del perno pinzote 12 hasta que se rompe, como se representa en la figura 4, dejando el perno 10 instalado en la pieza de trabajo 28, 30 fijado por el collar 32.

Los pernos del cierre de seguridad de este tipo y las herramientas para la instalación de los pernos de cierre de seguridad de este tipo son generalmente conocidos en la técnica. Por ejemplo, una herramienta típica para la instalación de pernos de cierre de seguridad con pernos pinzotes frágiles se revela en la patente americana US nº 2,114,493 e incluye un yunque para el recalcado del collar y las mordazas para agarrar y tirar del perno pinzote.

Las roscas de algunos de los pernos de cierre de seguridad de la técnica anterior, tales como aquél el cual está representado en las figuras 1 - 4 son helicoidales. Sin tener en cuenta si el perno de cierre de seguridad incluye o no un perno pinzote frágil, las roscas helicoidales proveen que una vez ha sido instalado el perno de cierre de seguridad (es decir, el collar ha sido recalcado en el perno), el collar puede ser girado fuera del perno de cierre de seguridad y después puede ser roscado de vuelta sobre el perno de cierre de seguridad (o roscar una nueva tuerca en el perno de cierre de seguridad). Un problema asociado con la provisión de un perno de cierre de seguridad provisto de roscas helicoidales normales es que el collar, una vez recalcado sobre el perno del cierre de seguridad es susceptible de aflojarse por vibración.

La patente americana US nº 2,531,048 revela un perno de cierre de seguridad el cual tiende a resolver este problema. El perno de cierre de seguridad, en lugar de incluir roscas helicoidales normales, incluye nervios anulares. Al ser anulares en lugar de helicoidales se provee que una vez el collar es recalcado sobre los nervios, el collar no es susceptible de aflojarse por vibración. Sin embargo, el perno de cierre de seguridad presenta una nueva desventaja: una vez un collar ha sido recalcado sobre los nervios, el collar debe ser roto separándolo de los nervios, en lugar de girarlo para sacarlo de los nervios. Como tal, el collar no se puede quitar y girar de vuelta sobre el perno de cierre de seguridad. De hecho, debido a que los nervios son anulares, incluso un nuevo collar no puede ser roscado sobre el perno de cierre de seguridad. En cambio, el proceso de recalcado debe ser repetido para volver a fijar el perno de cierre de seguridad.

Como se ha mencionado antes en este documento, algunos pernos de cierre de seguridad no incluyen un perno pinzote frágil. Una ventaja de un sistema de perno de cierre de seguridad de este tipo es que no existe desecho, esto es no existe un perno pinzote roto el cual debe ser descargado. Un sistema de la técnica anterior para la instalación de un perno de cierre de seguridad de este tipo se revela en la patente americana US nº 5,314,755. El sistema provee que una tuerca roscada sea girada sobre el extremo de la parte roscada del perno de cierre de seguridad y la tuerca tira del perno de cierre de seguridad a medida que el collar es recalcado. Mientras el sistema elimina el perno pinzote el cual se rompe, la herramienta la cual se utiliza para efectuar el recalcado es complicada, incluye una multitud de piezas, está sometida a fallos y requiere un mantenimiento significativo. Existe la necesidad de un sistema y una herramienta más simples para efectuar el recalcado de un collar sobre un perno de cierre de seguridad que no tenga un perno pinzote frágil.

## Objetos y resumen

Un objeto de una forma de realización de la presente invención es proveer un perno de cierre de seguridad el cual provee que, después de la instalación, el collar no tienda a aflojarse por vibración, todavía el collar puede ser quitado selectivamente de forma giratoria y vuelto a instalar sobre el perno de cierre de seguridad.

La invención está definida por la reivindicación 1. Las características del preámbulo de la reivindicación 1 son conocidas a partir del documento US – A – 4 408 936.

- 5 Brevemente, y según por lo menos uno de los objetos anteriores, una forma de realización de la presente invención proveer un perno de cierre de seguridad el cual incluye una parte de cabeza y un eje el cual se extiende desde la parte de cabeza. El eje incluye por lo menos una parte la cual está roscada y tiene un perfil de múltiples lóbulos. Un collar se puede recalcar sobre la parte roscada de múltiples lóbulos y después de ello los lóbulos o puntos altos proveen que el collar no tienda a aflojarse del roscado por vibración. El hecho de que la sección la cual tiene un perfil de múltiples lóbulos este también roscada provee que el collar selectivamente se pueda quitar y volver a instalar de forma giratoria en el perno de cierre de seguridad (o que pueda ser instalada una tuerca roscada convencional en el perno de cierre de seguridad una vez el collar que se puede recalcar haya sido quitado). Antes del recalcado, el collar inicialmente puede incluir un taladro cilíndrico, o un taladro el cual tiene múltiples facetas, preferiblemente que globalmente correspondan al perfil de la parte de múltiples lóbulos del perno de cierre de seguridad. El perno de cierre de seguridad también puede incluir un perno pinzote frágil, en el que la parte roscada de múltiples lóbulos está dispuesta entre la parte de la cabeza del perno y el perno pinzote frágil. El perno pinzote frágil puede estar provisto disponiendo de nervios anulares. Alternativamente, el perno pinzote frágil puede estar provisto disponiendo del mismo roscado que la parte roscada de múltiples lóbulos del perno de cierre de seguridad.
- 10
- 15
- 20 El perno de cierre de seguridad de múltiples lóbulos no tiene un perno pinzote frágil, en cuyo caso la parte roscadas del perno se agarra y se tira de ella para efectuar el recalcado del collar sobre el perno de cierre de seguridad.

#### Breve descripción de los dibujos

- 25 La organización y la forma de la estructura y la manera de funcionamiento de la invención, junto con objetos y ventajas adicionales de la misma, se comprenderá mejor con referencia a la siguiente descripción, tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en donde números de referencia iguales identifican elementos iguales en los cuales:
- 30 la figura 1 ilustra un perno de cierre de seguridad de la técnica anterior provisto de una cabeza, una parte del eje roscada helicoidalmente y un perno pinzote frágil, que muestra un collar colocado próximo a la parte de eje roscada helicoidalmente, antes del recalcado;
- 35 las figuras 2 hasta 4 ilustran la instalación del perno de cierre de seguridad representado en la figura 1;
- las figuras 5 hasta 7 ilustra la instalación de un perno de cierre de seguridad el cual no es según una forma de realización de la presente invención;
- 40 la figura 8 provee una vista (similar a una vista en sección transversal) del perno de cierre de seguridad y el collar, antes del recalcado, en el que el collar está provisto disponiendo de un taladro de múltiples facetas;
- la figura 9 es similar a la figura 8, pero muestra la situación en la que el collar está provisto disponiendo de un taladro cilíndrico;
- 45 la figura 10 provee una vista (similar a una vista en sección transversal) del perno de cierre de seguridad y el collar, después del recalcado;
- la figura 11 es una vista en perspectiva de un perno de cierre de seguridad el cual no es según una forma de realización alternativa de la presente invención; y
- 50 las figuras 12 – 16 ilustran el recalcado de un collar sobre un perno de cierre de seguridad sin perno pinzote, utilizando un sistema el cual es según la presente invención.

#### Descripción

- 55 Las figuras 5 hasta 7 ilustran un perno de cierre de seguridad 100. El perno de cierre de seguridad 100 es similar al perno de cierre de seguridad de la técnica anterior 10 representado en las figuras 1 hasta 4 en que el perno de cierre de seguridad 100 incluye una cabeza 102, un eje roscado 104 y un perno pinzote frágil 106 provisto de nervios anulares 108, en el que la cabeza 102 está en un extremo 110 del perno 100, el perno pinzote frágil 106 está en el otro extremo 112 del perno 100 y la parte de eje roscada 104 está dispuesta entre la cabeza 102 y el perno pinzote frágil 106. La diferencia entre el perno de cierre de seguridad 100 representado en las figuras 5 hasta 7 y el perno de cierre de seguridad de la técnica anterior 10 representado en las figuras 1 hasta 4 reside en el hecho de que en el perno de cierre de seguridad 100 representado en las figuras 5 hasta 7, la parte de eje roscada 104 no está meramente roscada helicoidalmente, sino que incluye una parte roscada la cual es de múltiples lóbulos o de múltiples facetas, lo que significa que la rosca incluye puntos altos 114 y puntos bajos 116 como se representa en las figuras 8 - 10.
- 60
- 65

Por ejemplo, el roscado puede estar provisto disponiendo de cinco lóbulos o puntos altos (tal como se representa en las figuras 8 - 10), tal como una rosca HP-5 como se revela en las patentes americanas US números 3,875,780 y 3,935,785. Alternativamente, el roscado puede estar provisto disponiendo de una serie de lóbulos los cuales son más o menos de cinco. Por ejemplo, la parte roscada por está provista disponiendo de cuatro lóbulos (esto es, provista de cuatro puntos altos), de tres lóbulos (es decir, provista de tres puntos altos), oval (es decir, provista de dos puntos altos), etcétera.

A pesar de todo, el hecho de que la parte roscada 104 del perno de cierre de seguridad 100 sea de múltiples lóbulos, provista de puntos altos y puntos bajos, evita que el collar 120, una vez recalado sobre el perno de cierre de seguridad 10, no tienda a salirse por vibración. Esto es porque la vibración sola no es suficiente para causar que los puntos bajos 122 del collar recalado 120 (véase la figura 10) se muevan pasados los puntos altos 114 de la parte de múltiples lóbulos 104 del perno de cierre de seguridad 100. Simultáneamente, el hecho de que la parte roscada 104 sea, de hecho, roscada y de múltiples lóbulos, provee que un collar 120 pueda ser girado intencionadamente fuera del perno de cierre de seguridad 100, si se desea, utilizando una herramienta para aplicar un momento de tensión suficiente al collar 120.

Las figuras 5 hasta 7 ilustran la instalación del perno de cierre de seguridad 100. El proceso de instalación es bastante similar al proceso de instalación el cual se utiliza para instalar el perno de cierre de seguridad 10 representado en las figuras 1 hasta 4. Para instalar el perno de cierre de seguridad 100 representado en las figuras 5 hasta 7, se pueden utilizar los sistemas de fijación Textron Hydro-Electric Power Tool, Modelo T30, 73412-02000, junto con los sistemas de fijación Textron, HydraPac Hydraulic Power Unit, Modelo HP2173401-02000, Modelo HP41 73400-02000 o Modelo HP51 73404-02000. Alternativamente se pueden utilizar otras herramientas de instalación apropiadas.

Inicialmente, el perno pinzote frágil 106 y el eje roscado 104 se insertan a través de aberturas 24, 26 provistas en dos o más piezas de trabajo 28, 30 y un collar 120 se coloca en el perno de cierre de seguridad 100, próximo a la parte roscada de múltiples lóbulos 104. Como se representa en la figura 8, el collar 120 puede estar provisto disponiendo inicialmente de un taladro pasante 130 el cual es de múltiples lóbulos o de múltiples facetas. Preferiblemente, el collar 120 está provisto disponiendo de un taladro pasante 130 el cual tiene un perfil que corresponde al perfil de la parte de múltiples lóbulos 104 del perno de cierre de seguridad 100. En otras palabras, si la parte de múltiples lóbulos 104 del perno de cierre de seguridad 100 está provista disponiendo de cinco lóbulos o puntos altos (tal como una rosca HP-5), preferiblemente el collar 120 está provisto disponiendo de un taladro pasante 130 el cual tiene cinco puntos altos 131 también. El hecho de que el collar 120 esté provisto disponiendo de un taladro pasante 130 el cual tiene un perfil que corresponde al perfil de la parte de múltiples lóbulos 104 del perno de cierre de seguridad 100 provee una deformación uniforme del collar 120 durante el recalado.

Adicionalmente, el hecho de que el collar 120 esté provisto disponiendo de un taladro pasante 130 el cual tiene un perfil que corresponde al perfil de la parte de múltiples lóbulos 104 del perno de cierre de seguridad 100 provee que el collar 120 pueda ayudar con respecto a la instalación. Específicamente, el collar puede ser colocado en el perno y girado ligeramente de modo que exista un ajuste de interferencia entre la parte 104 y el taladro pasante 130 del collar. Entonces, una herramienta de instalación puede ser llevada al acoplamiento con el perno pinzote 106 y el collar 120 para realizar la operación de recalado. Alternativamente, como se representa en la figura 9, el collar 120 puede estar provisto disponiendo inicialmente de un taladro pasante 130 que sea cilíndrico o de alguna otra forma.

A pesar de todo, como se representa en la figura 5, una herramienta de instalación 140 se acopla con el collar 120 y el perno pinzote frágil 106. Específicamente, mordazas 142 de la herramienta de instalación 140 agarran y tiran del perno pinzote 106 mientras un yunque 144 de la herramienta de instalación 140 aprieta sobre el collar 120, causando que el collar 120 se recalque hacia abajo sobre el perno 100, como se representa en la figura 6. El recalado causa que el collar 120 se deforme y globalmente bloquee hacia abajo sobre la parte roscada de múltiples lóbulos 104 del pasador 100. La figura 10 provee una vista (similar a una vista en sección transversal) del collar 120 recalado sobre la parte de múltiples lóbulos 104 del perno de cierre de seguridad 100.

Preferiblemente, la herramienta de instalación 140 recalca únicamente una parte 150 del collar 120 sobre la parte roscada 104 (véase la figura 6) mientras la parte restante 152 se mantiene sin recalcar, ya que esto hace el conjunto más fácil de montar y de fabricar. Preferiblemente, la parte 152 del collar 120 la cual no se recalca incluye una superficie perfilada hexagonal 154 de tal modo que se puede utilizar una herramienta hexagonal normal para quitar posteriormente el collar 120. Una vez el collar 120 ha sido recalado, se continúa tirando del perno pinzote 106 hasta que se rompe, como se representa en la figura 7, dejando el perno 100 instalado en las piezas de trabajo 28, 30, fijado por el collar 120. De forma similar, si el perno de cierre de seguridad es del tipo el cual no incluye un perno pinzote frágil, la parte roscada del perno se agarra y se tira de ella cuando el collar es recalado y una vez el collar ha sido recalado, se libera el perno.

Una vez el collar 120 ha sido recalado en el perno de cierre de seguridad y el perno de cierre de seguridad 100 está completamente instalado, fijado por el collar 120, el collar 120 no tenderá a salirse por vibración, debido al perfil de múltiples lóbulos de la parte roscada 104. Específicamente, sólo la vibración no tenderá a proveer que los puntos

bajos 122 del collar 120 pueden superar los puntos altos 144 de la parte de múltiples lóbulos 104 del perno de cierre de seguridad 100, como se representa en la figura 10. En otras palabras, el perfil de múltiples lóbulos de la parte 104 provee una cierta cantidad de momento de torsión que prevalece el cual tiende a resistir el giro en respuesta a la vibración. Al mismo tiempo, el collar 120 puede ser quitado intencionadamente meramente utilizando una herramienta para aplicar un momento de torsión suficiente (tal como por ejemplo utilizando una herramienta hexagonal para aplicar un momento de torsión a la superficie 154) de tal modo que los puntos bajos 122 el collar 120 superen los puntos altos 114 de la parte de múltiples lóbulos 104 del perno de cierre de seguridad 100.

Una vez el collar 120 ha sido recalcado sobre el perno de cierre de seguridad 100, la extracción intencionada del collar 120 (esto es, el giro del collar 120 utilizando una herramienta) causa que se forme una rosca en el taladro pasante 130 del collar. La rosca la cual se forma en el collar 120 provee que el collar 120 puede ser girado fácilmente de vuelta sobre la parte roscada 104 del perno de cierre de seguridad 100 después de que el collar 120 haya sido quitado intencionadamente del mismo. Posteriormente, una vez el collar 120 ha sido girado de vuelta sobre el perno de cierre de seguridad 100, se espera que el hecho de que la parte roscada 104 del perno de cierre de seguridad sea de múltiples lóbulos resulte en que el collar 120 no tenderá a salir por vibración tanto como si la parte roscada 104 del perno de cierre de seguridad 100 hubiera sido provista estando roscada helicoidalmente con roscas helicoidales normales, como está provisto en la técnica anterior (es decir, el perno de cierre de seguridad 10 como se representa las figuras 1 - 4). En otras palabras, existe una cierta cantidad de momento de torsión que prevalece la cual existe por encima y más allá de lo que se proveería si la parte 104 tuviera una rosca helicoidal normal.

Mientras ha sido descrito antes en este documento que el collar 120 preferiblemente está inicialmente provisto de una superficie hexagonal 154 para facilitar la extracción del collar 120 con una herramienta hexagonal, el collar 120 también inicialmente puede estar provisto sin una superficie de este tipo y una superficie de este tipo puede ser formada en el collar 120 por el yunque 144 de la herramienta de instalación 140 durante la operación de recalcado.

La figura 11 ilustra un perno de cierre de seguridad 200 el cual es según una forma de realización alternativa. El perno de cierre de seguridad 200 es muy similar al perno de cierre de seguridad 100 representado en las figuras 5 hasta 7, la única diferencia siendo que el perno pinzote frágil 202 no incluye nervios anulares, sino que provee un perfil roscado de múltiples lóbulos similar a la parte de múltiples lóbulos 104 del perno de cierre de seguridad 200 (o el perno de cierre de seguridad 100). De este modo, tanto la parte 104 el perno de cierre de seguridad, el cual por último recibe el collar, como la parte de perno pinzote 202 pueden ser roscadas al mismo tiempo, utilizando el mismo proceso de formación de la rosca.

Alternativamente, el perno pinzote puede estar provisto disponiendo de una rosca helicoidal no lobular.

Como se ha descrito antes en este documento, el perno de cierre de seguridad puede estar provisto sin disponer de un perno pinzote frágil, en cuyo caso la parte roscada del perno se agarra y se tira de ella cuando se recalca el collar y una vez el collar ha sido recalcado, se libera el perno. Las figuras 12 - 16 ilustran una operación de recalcado de este tipo, que utiliza un sistema el cual es según la presente invención. Se debe entender que preferiblemente el perno de cierre de seguridad 300 representado en las figuras 12 - 16 tiene una parte roscada 302 la cual es de múltiples lóbulos o múltiples facetas, como se ha descrito antes en este documento en conexión con las figuras 8 - 10. Adicionalmente, el collar 304 está provisto disponiendo de un taladro pasante 306 el cual tiene un perfil que corresponde al perfil de la parte de múltiples lóbulos 302 del perno de cierre de seguridad 300.

A pesar de todo, el sistema para efectuar el recalcado del collar sobre el perno de cierre de seguridad sin perno pinzote provee un conjunto de tobera 310 el cual incluye una tobera 312 que tiene una ranura 314 en su extremo 316 para recibir una parte inferior 318 del collar 304 durante la operación de recalcado. La tobera 312 es globalmente cilíndrica incluye un taladro pasante interior 320. El taladro pasante 320 incluye una primera sección 322 la cual es de un diámetro interior mayor que una segunda sección 324. Un casquillo exterior 326 está dispuesto en la primera sección del diámetro interior mayor 322 y el casquillo exterior 326 es también globalmente cilíndrico e incluye un taladro pasante interior 328. Un extremo 330 del casquillo exterior 326 incluye roscas interiores 332 para la fijación mediante rosca a un pistón (como se representa mediante la flecha 334 en la figura 12). Específicamente, el casquillo exterior 326 puede estar acoplado con un pistón de, por ejemplo, cualquiera de las herramientas anteriormente identificadas en este documento, esto es los sistemas de fijación Textron Hydro-Electric Power Tool, Modelo T30, 73412-02000, junto con los sistemas de fijación Textron, HydraPac Hydraulic Power Unit, Modelo HP2173401-02000, Modelo HP41 73400-02000 o Modelo HP51 73404-02000. Alternativamente se pueden utilizar otras herramientas de instalación apropiadas.

Un casquillo interior 336 se dispone en el interior del casquillo exterior 326 y un extremo 338 del casquillo interior 336 incluye un taladro 340 en el cual se dispone un resorte 342. El casquillo interior 336 está retenido en el casquillo exterior 326 por un anillo elástico 344 y el extremo 338 del casquillo interior 336 está en contacto con un conjunto de tres mordazas 348. Las mordazas 348 incluyen una parte de resalte agrandado 350 el cual está dispuesto en el casquillo interior 336 y las mordazas 348 se extienden a través de un orificio 352 en el extremo 354 del casquillo exterior 326 y en el interior de la segunda sección de diámetro menor 324 del taladro pasante 320 de la tobera 312. Cada una de las mordazas 348 incluye una parte extrema 356 la cual está roscada interiormente, preferiblemente provista de roscas 358 las cuales corresponden al roscado el cual está en la parte roscada 302 del perno de cierre

de seguridad 300. Las mordazas 348 están configuradas de tal modo que se pueden trasladar efectivamente con relación a la tobera 312, pero no son giratorias con relación a la tobera 312.

5 Como se representa, un pasador 360 se dispone globalmente entre las tres mordazas 348. Específicamente, una parte de cabeza agrandada 362 del pasador 360 está retenida globalmente en el taladro 340 en el casquillo interior 336 y una parte del cuerpo 364 del pasador 360 se extiende a través de un espacio 366 provisto entre las tres mordazas 348. La cabeza 362 del pasador 360 está globalmente retenida en el casquillo interior 336 debido al hecho de que el espacio 366 entre las mordazas 348 próximo al extremo 368 de las mordazas 348, próximo a la cabeza 362 del pasador 360, es demasiado pequeño para permitir que la cabeza 362 del pasador 360 se desplace al interior del espacio 366 entre las mordazas 348. En cambio, la cabeza 362 del pasador 360 está globalmente retenida en el taladro 340 en el casquillo interior 336 y puede trasladarse globalmente en su interior, sujeta a fuerzas de compresión provistas por el resorte 342.

15 En utilización, inicialmente el conjunto de tobera 310 está en su posición completamente abierta como se representa en la figura 12, en donde las mordazas 348, el pasador 360 y ambos casquillos 326 y 336 están totalmente adelantados con relación a la tobera 312. Entonces, como se representa en la figura 13, el conjunto de tobera 310 es movido hacia adelante (como se representa mediante la flecha 380) con relación al pasador de cierre de seguridad 300 y el collar 304, y el pasador 360 entra en contacto con el extremo 370 del pasador de cierre de seguridad 300, moviendo de ese modo el pasador 360 hacia atrás (con relación al extremo 316 de la tobera 312) y comprimiendo el resorte 342. En este momento, la parte roscada interior 358 de las mordazas 348 están colocadas próximas a la parte roscada 302 del perno de cierre de seguridad 300.

25 Como se representa en la figura 14, cuando se acciona la herramienta a la cual está acoplado de forma roscada el casquillo exterior 326, el casquillo exterior 326 se mueve hacia atrás (con relación al extremo 316 de la tobera 312), lo cual causa que las mordazas 348 se muevan hacia dentro (esto es, una hacia la otra) y aprieten sobre la parte roscada 302 del perno de cierre de seguridad 300. En oposición al roscado sobre la parte roscada 302 del perno de cierre de seguridad 300, las mordazas 348 obtienen un acoplamiento de sujeción viniendo juntas sobre la parte roscada 302 del perno de cierre de seguridad 300. La tobera 312 entra en contacto con la parte superior 372 del collar 304, la cual empieza una acción de tracción - compresión en el collar 304 y el perno de cierre de seguridad 300, respectivamente (como se indica mediante las flechas 382). Como se representa en la figura 15, la acción de tracción - compresión continúa (como se indica mediante las flechas 382) hasta que el casquillo exterior 326 llega a una posición completamente retraída, lo cual causa que el collar 304 se recalque sobre el perno de cierre de seguridad 300, sujetando de ese modo juntas las dos piezas de trabajo 374, 376. Preferiblemente la herramienta con la cual se acopla el conjunto de tobera 310 está configurada para interrumpir a una fuerza de sujeción previamente determinada la cual está controlada por la presión de un cilindro. Como se representa en la figura 16, después de que se haya alcanzado la fuerza de sujeción deseada, la herramienta invierte el sentido (como se indica mediante las flechas 384) del pistón, causando que el extremo 354 del casquillo exterior 326 se mueva hacia el extremo 316 de la tobera 312. La acción continúa hasta que la tobera 312 está en la posición completamente abierta, como se representa la figura 12, momento después del cual el proceso se puede repetir para recalcar otro collar sobre otro perno de cierre de seguridad.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de perno de cierre de seguridad que comprende un perno de cierre de seguridad sin perno pinzote que incluye una parte de cabeza y un eje el cual se extiende desde la parte de cabeza, en el que el eje que incluye una parte roscada la cual está roscada y tiene un perfil de la sección transversal de múltiples lóbulos; y un collar provisto de una parte que se puede recalcar y una parte que no se puede recalcar, caracterizado porque dicho collar está provisto de un taladro pasante el cual tiene un perfil de la sección transversal de múltiples lóbulos el cual corresponde al perfil de la sección transversal de múltiples lóbulos de la parte roscada del eje del perno de cierre de seguridad sin perno pinzote, la parte que se puede recalcar incluyendo una superficie exterior perfilada cilíndrica que se puede recalcar sobre la parte roscada del eje del perno de cierre de seguridad sin perno pinzote, la parte que no se puede recalcar incluyendo una superficie exterior perfilada hexagonal, en el que debido a que la parte roscada del eje del perno de cierre de seguridad sin perno pinzote está roscada y es de múltiples lóbulos, la parte roscada del eje provee que el collar selectivamente se puede quitar giratoriamente y se pueda volver a instalar en el perno de cierre de seguridad sin perno pinzote cuando una herramienta hexagonal normal aplique un momento de torsión a la superficie exterior perfilada hexagonal de la parte del collar que no se puede recalcar.
2. Un sistema de perno de cierre de seguridad según la reivindicación 1 caracterizado porque la parte roscada del eje incluye una pluralidad de puntos altos.
3. Un sistema de perno de cierre de seguridad según la reivindicación 1 caracterizado porque la parte roscada del eje incluye cinco puntos altos.
4. Un sistema de perno de cierre de seguridad según la reivindicación 1 caracterizado porque la parte roscada del eje está configurada para proveer que una tuerca roscada se pueda instalar en el perno de cierre de seguridad una vez el collar recalcado se haya quitado del eje.
5. Un sistema de perno de cierre de seguridad según la reivindicación 1 caracterizado porque el collar incluye un taladro pasante el cual esté múltiples facetas, que corresponde a la parte roscada del eje.

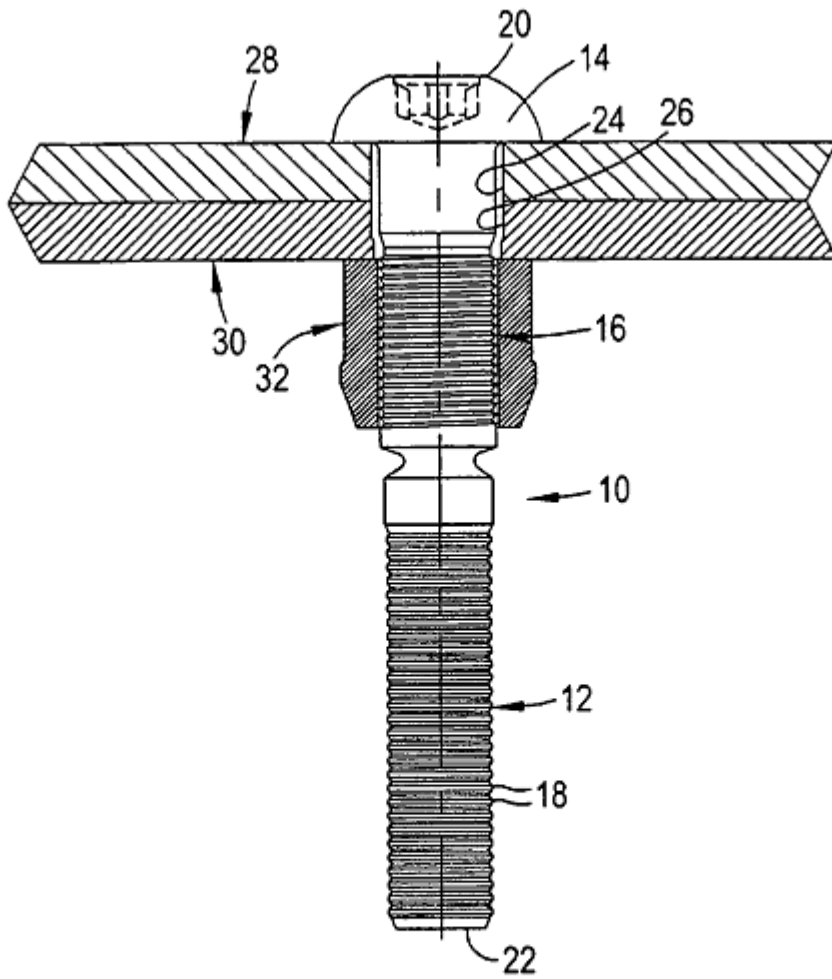


FIG. 1



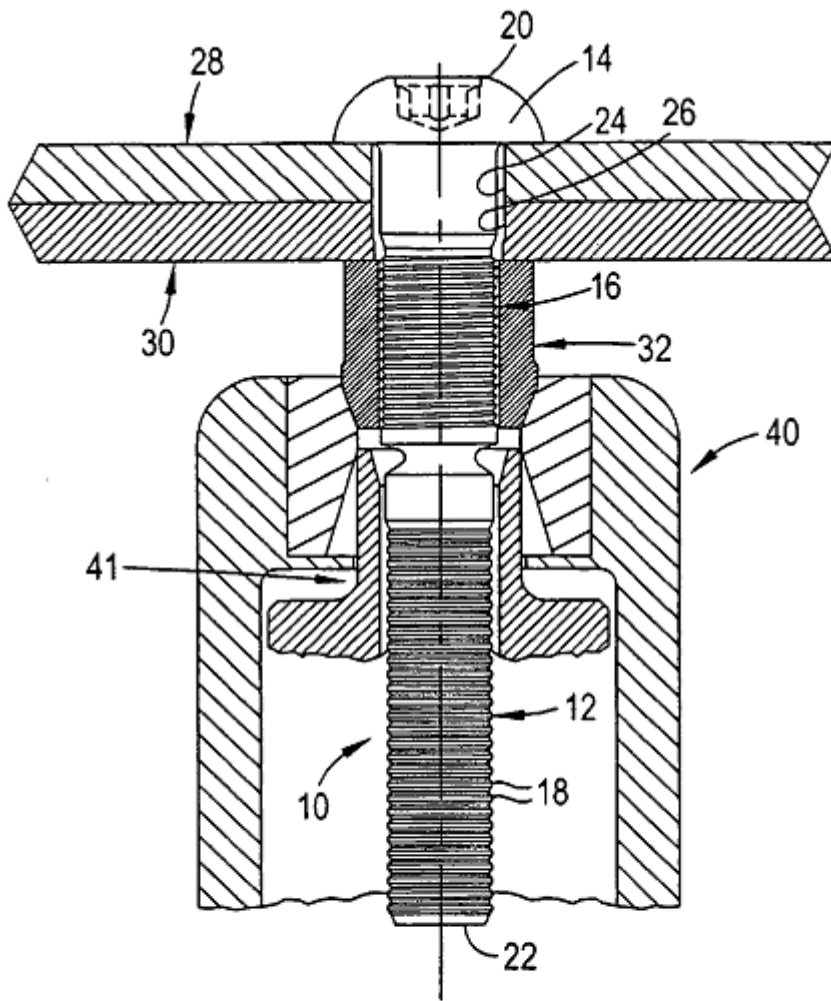
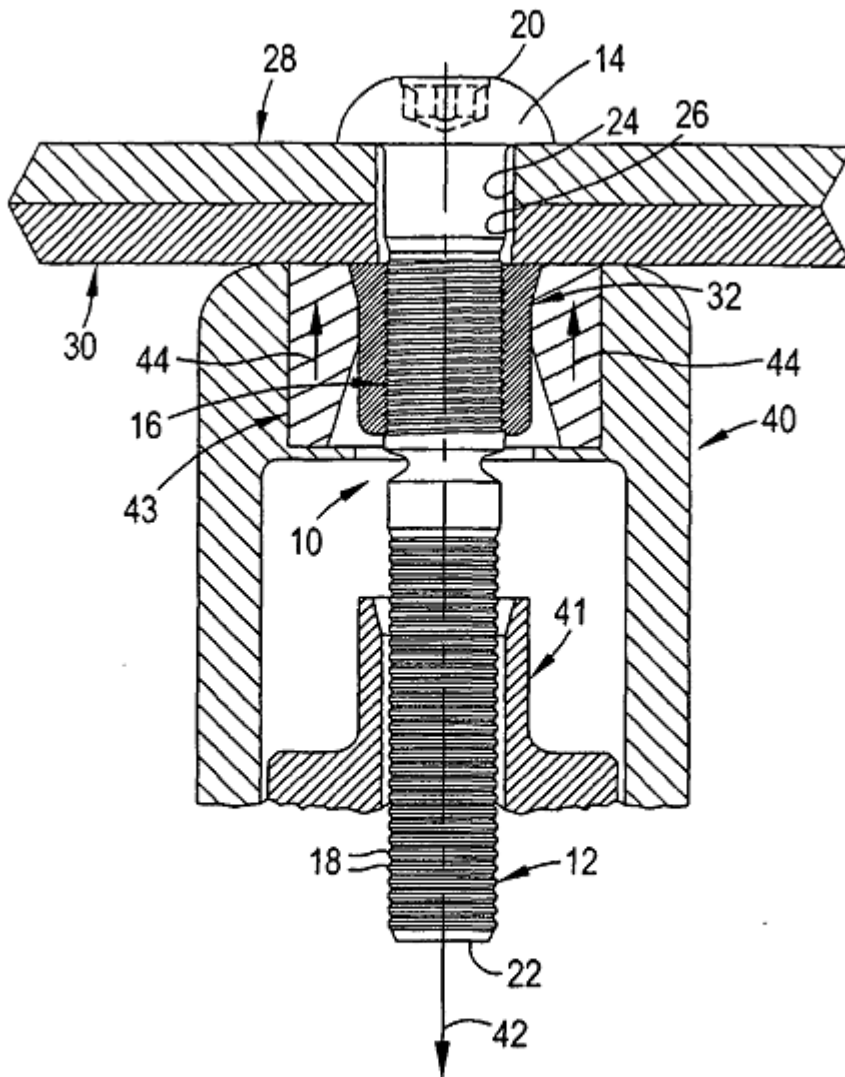
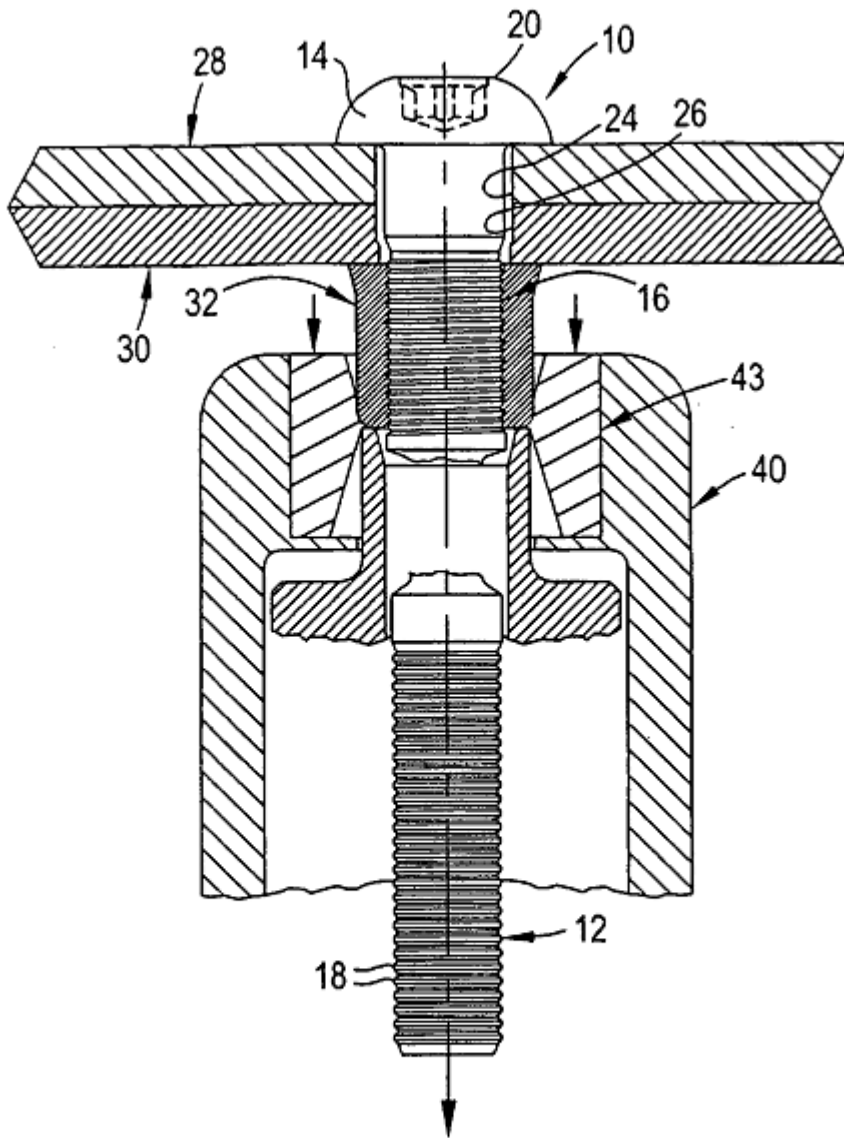
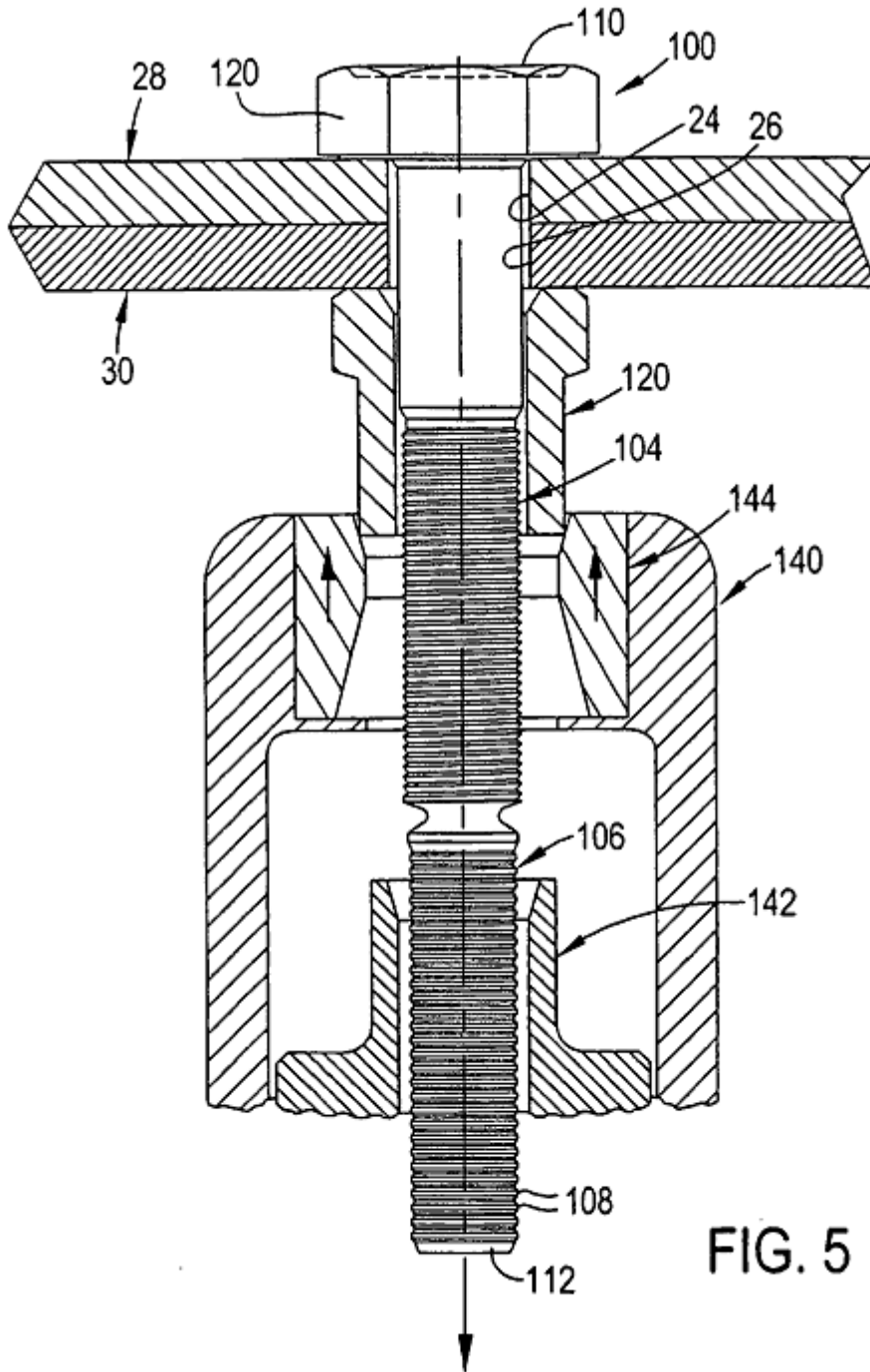


FIG. 2







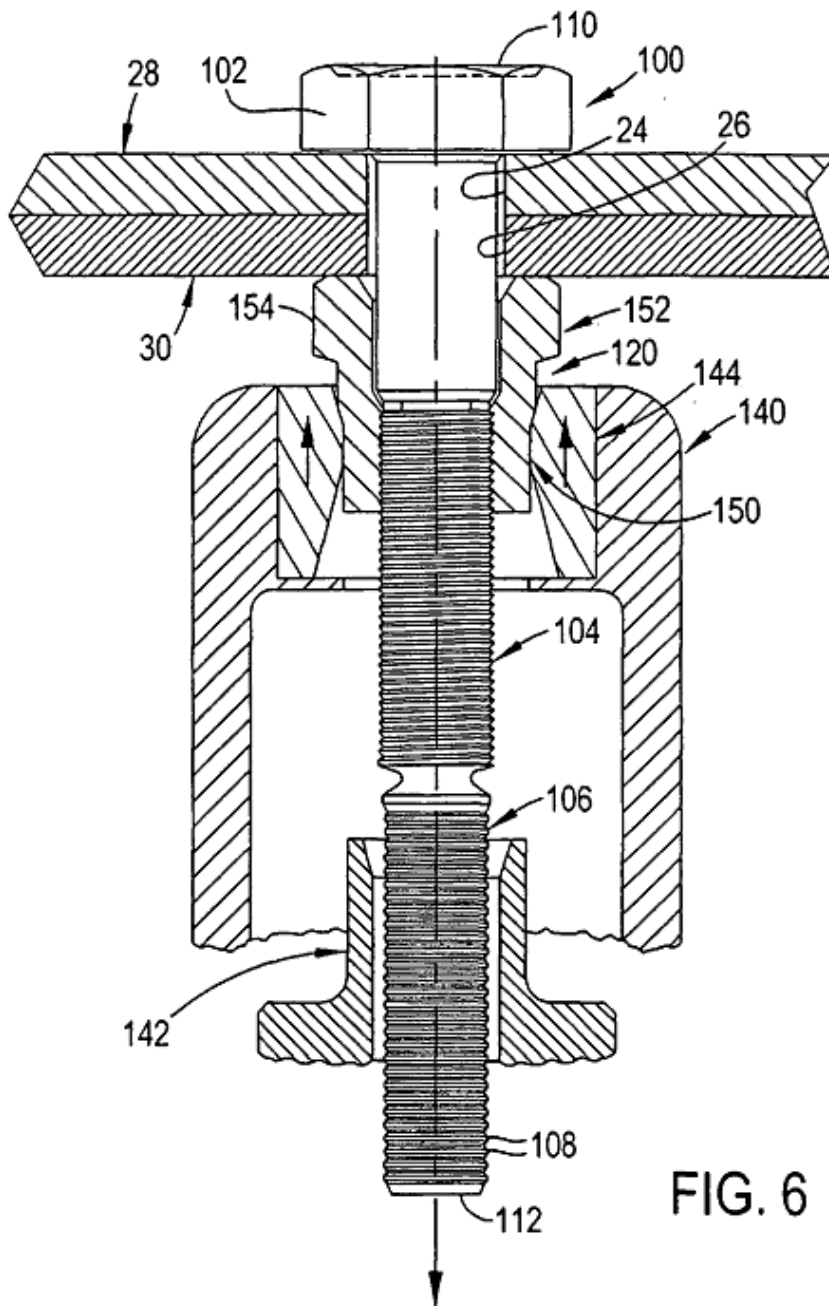
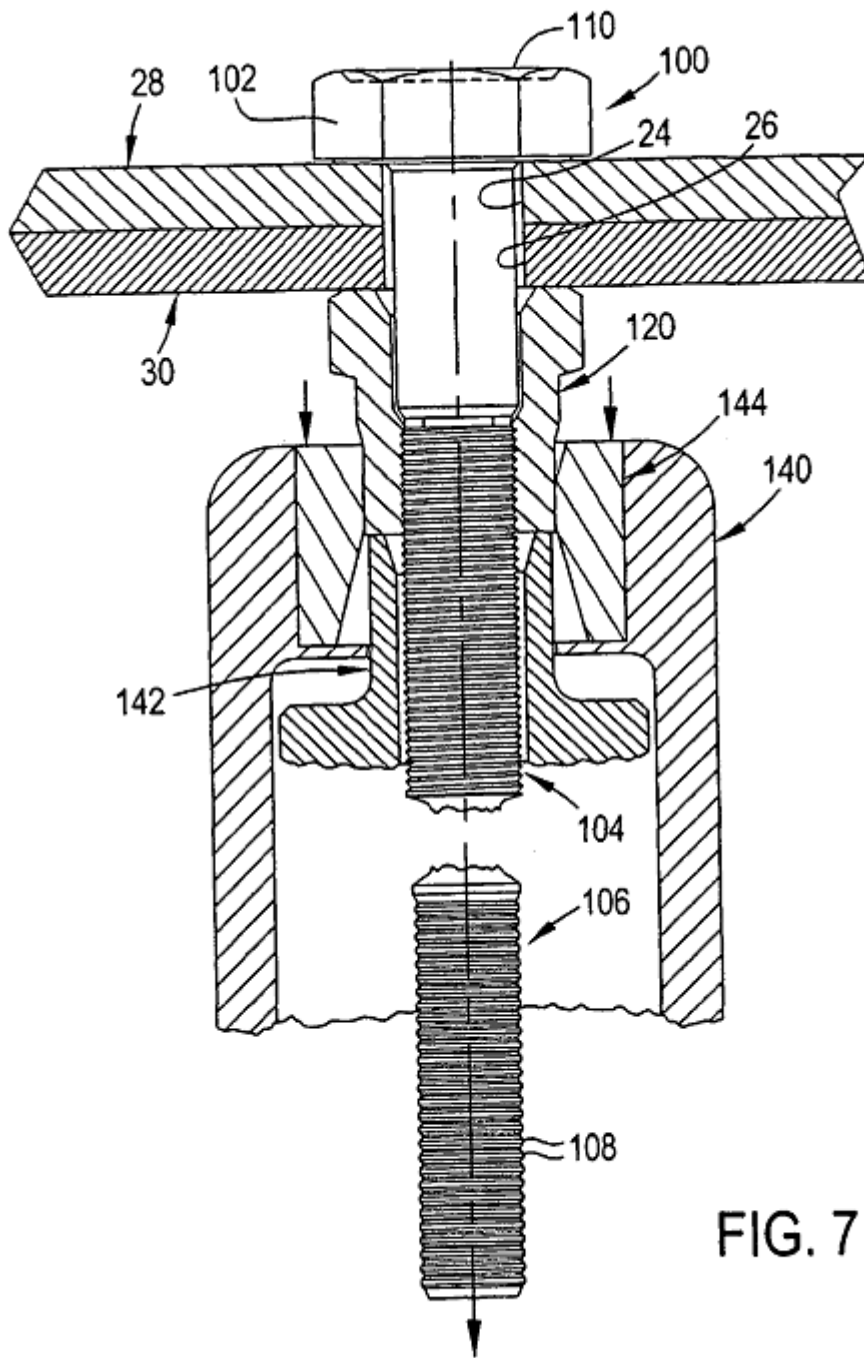


FIG. 6



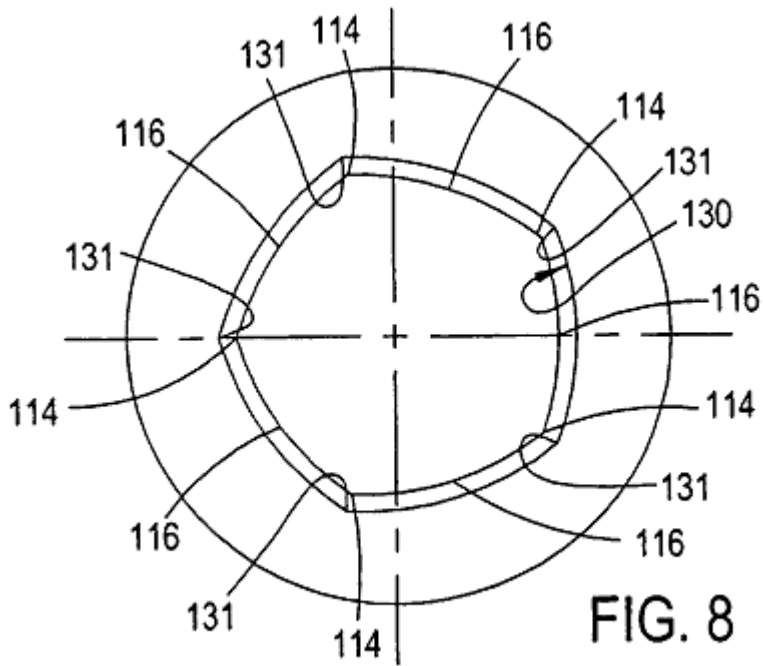


FIG. 8

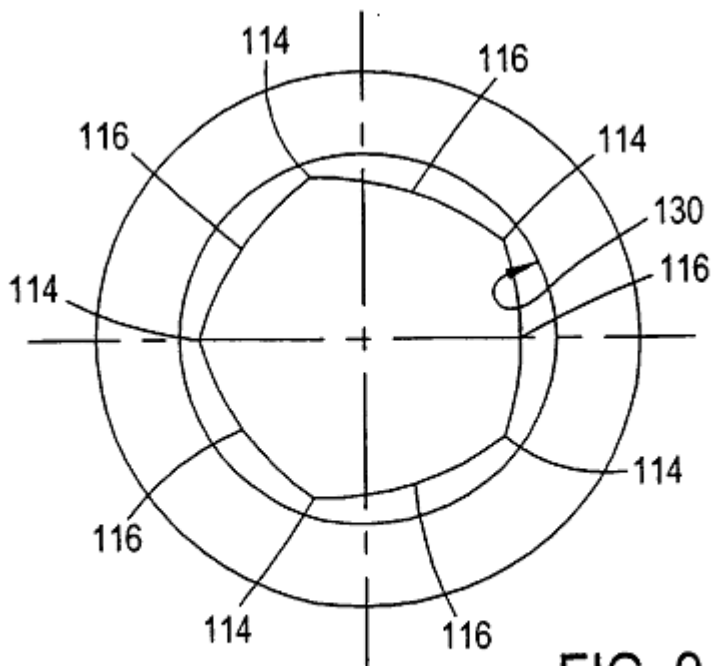


FIG. 9

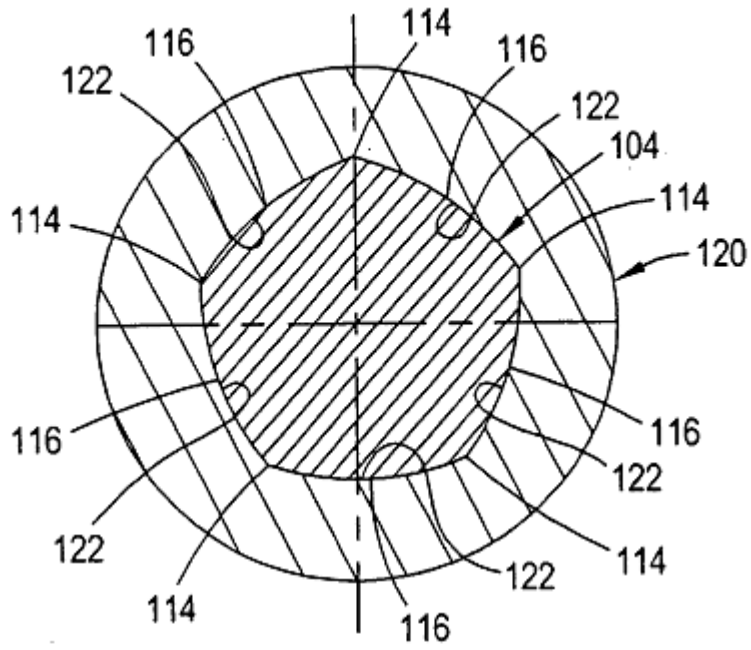


FIG. 10



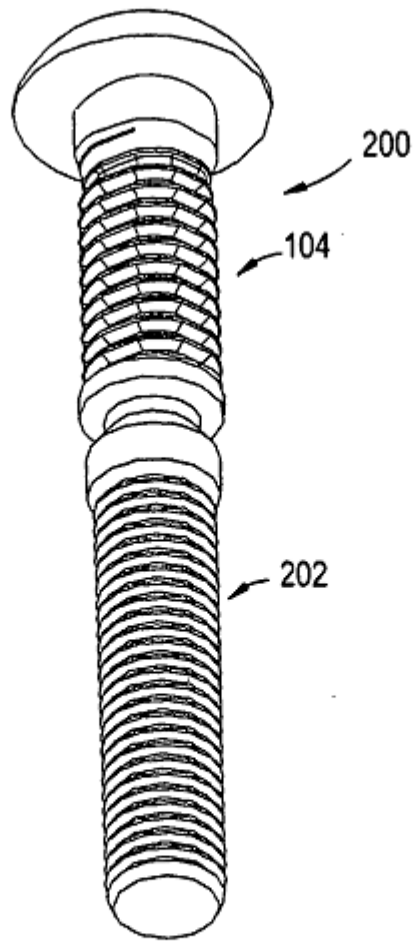


FIG. 11

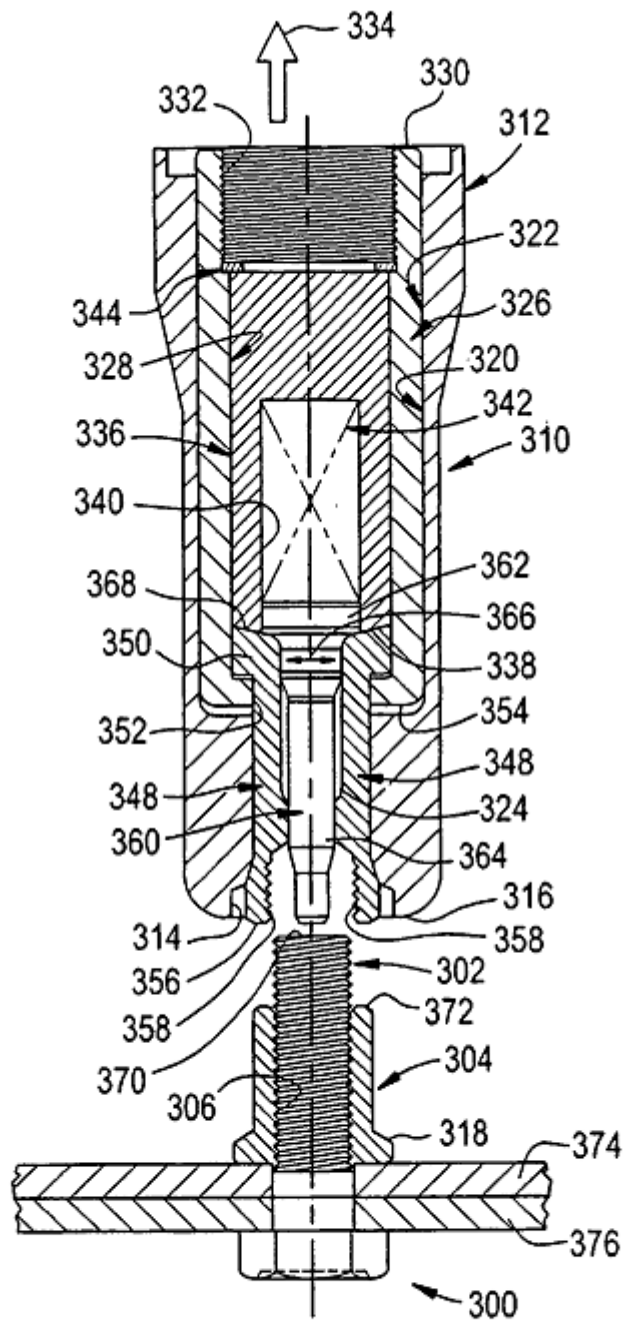


FIG. 12

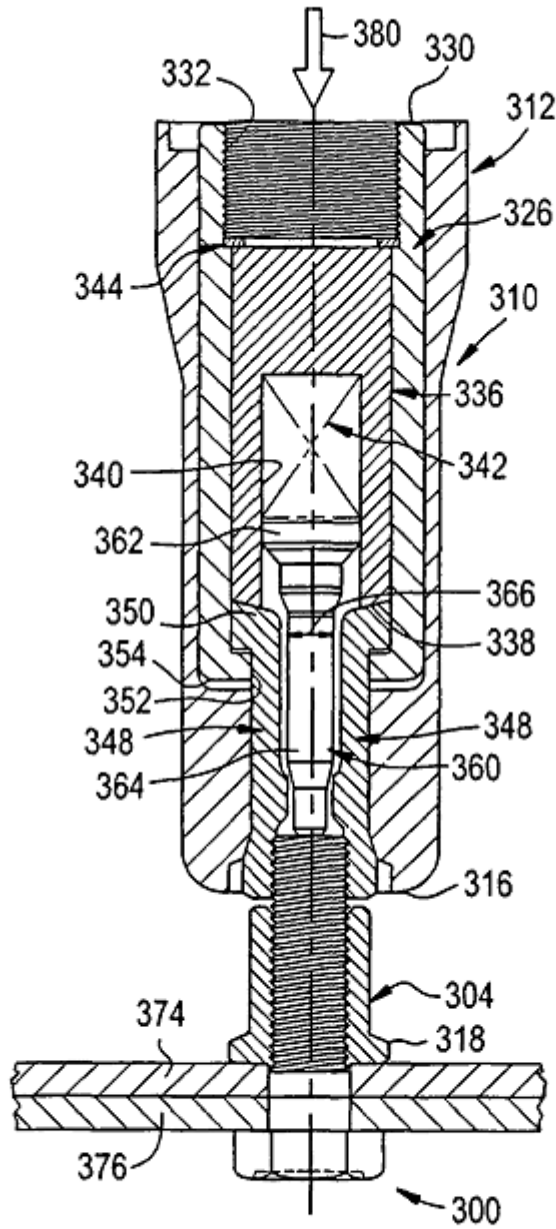
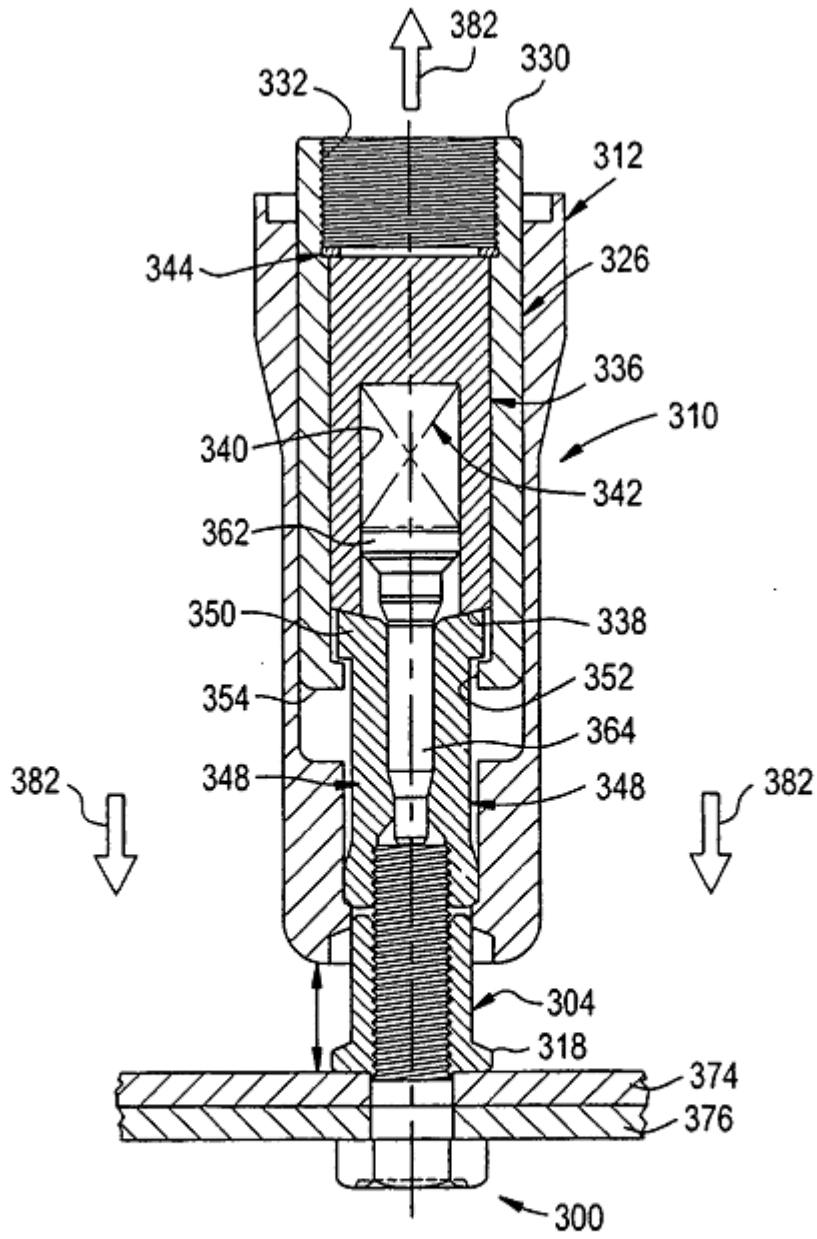


FIG. 13



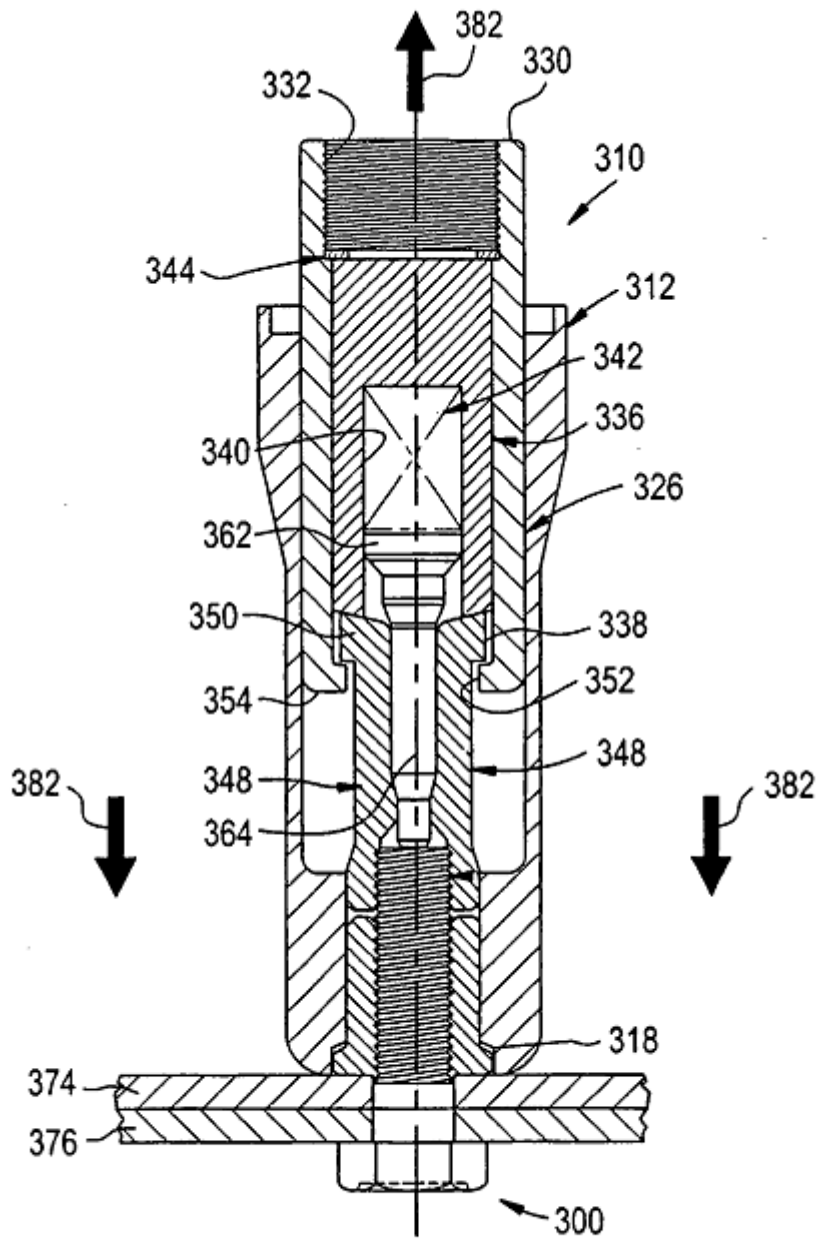


FIG. 15

