



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 643**

51 Int. Cl.:
F16B 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03732636 .0**

86 Fecha de presentación : **09.05.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1504199**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2005**

54 Título: **Sistema de fijación integrado.**

30 Prioridad: **10.05.2002 GB 0210743**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73 Titular/es: **Uni-Screw Worldwide, Inc.**
401 Henly Street Suite 15
Knoxville, Tennessee 37902, US

72 Inventor/es: **Brooks, Lawrence, Antony y**
Sidwell, Steven

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 291 643 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).

ES 2 291 643 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de fijación integrado.

5 La presente invención se refiere a fijaciones, en particular a tornillos y pernos que tienen una cabeza dotada de un rehundido para recibir una herramienta de atornillado para apretar el tornillo o perno.

10 El documento GB-A-1150382 parece ser la primera divulgación de un tornillo dotado con un rehundido de múltiples escalones y el correspondiente destornillador de múltiples escalones. El documento GB-A-2285940 divulga esencialmente la misma idea. Ambas publicaciones describen las ventajas ofrecidas por los montajes divulgados. La primera es que los rehundidos son esencialmente de caras paralelas, y consecuentemente eliminan los problemas de expulsión de la punta asociados con los rehundidos en forma de cruz. En segundo lugar, ofrecen la posibilidad de que una única herramienta de atornillado sea adecuada para atornillar una amplia gama de tamaños de tornillo.

15 La herramienta de atornillado única posee típicamente tres (por ejemplo) escalones de superficies de atornillado que se emplean para atornillar tornillos grandes que tienen tres escalones de rehundido. Sin embargo, la misma herramienta se puede emplear con tornillos más pequeños que tienen sólo dos escalones de rehundido, en los que se omite el escalón de mayor tamaño. De hecho, incluso los tornillos más pequeños pueden tener tan sólo un escalón, el más pequeño, en su rehundido y se pueden atornillar tan sólo mediante el escalón más pequeño de la herramienta.

20 El documento GB-A-2329947 divulga un montaje similar, y el documento WO-A-0177538 divulga escalones que se adentran tan poco en los rehundidos de los tornillos y pernos que no se pueden girar con los pares con los que se aprietan los tornillos, a menos que la herramienta se acople con dos escalones como mínimo. De otro modo, el tornillo se desacopla de la herramienta de atornillado. Esto proporciona una característica de seguridad gracias a la que tan sólo la herramienta adecuada desatornillará el tornillo.

30 Sin embargo, hasta que se depositó por el presente solicitante la solicitud GB0124122.3, en tramitación, el 8 de octubre de 2001, estas ideas no eran una realidad práctica debido a que los rehundidos no podían formarse de modo competitivo en tornillos y pernos.

35 Actualmente, existe un interés en desarrollar tales sistemas de fijación. Sin embargo, hasta ahora el sistema se ha aplicado principalmente sólo a los tornillos de madera y máquinas más pequeños, esto es, a los tamaños de tornillos de madera números 6 a 10 (esto es, de 2 mm a 5 mm de diámetro, aproximadamente, y de 15 mm a 100 mm de longitud, aproximadamente) y a los tornillos de máquina M2 a M10 (esto es, rosca de 2 mm a 10 mm). Sin embargo existe una necesidad de tamaños mayores, particularmente en el campo de los tornillos y pernos de máquina.

40 En principio, no existe un límite al número de escalones que se pueden incluir o añadir a un rehundido o a un destornillador. Pero llegados a un punto, cuando el destornillador es lo suficientemente grande y fuerte para atornillar los tornillos y pernos de mayor tamaño, éste será demasiado complicado, voluminoso y pesado para atornillar razonablemente los tornillos más pequeños. Además, para tornillos mayores, la capacidad de transmitir par de los escalones más pequeños se hace insignificante.

45 Consecuentemente, es deseable dividir el sistema en intervalos de tamaños de tornillo/perno, pero al hacerlo así algunos de los beneficios del sistema se pierden, ya que para cubrir la totalidad del intervalo de tamaños se hacen necesarias dos herramientas, al menos.

De acuerdo con esto, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema que mitiga esta pérdida de universalidad.

50 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de fijación que comprende una pluralidad de fijaciones roscadas de distinto tamaño, cada una de las cuales presenta una cabeza dotada con un rehundido para recibir una herramienta para atornillar de modo rotatorio la fijación, y en el que al menos alguna de las fijaciones presenta un rehundido que comprende una pluralidad de escalones de atornillado de tamaño decreciente superpuestos unos sobre otros, en el que cada escalón presenta caras que son sustancialmente paralelas a lo largo del eje de la fijación y definen una sección poligonal (sistema de fijación del tipo divulgado en el documento GB-A- 2329947, por ejemplo); caracterizado porque dicho sistema comprende, al menos, dos intervalos de dichas fijaciones en los que fijaciones de un intervalo de tamaños más grandes de dicha pluralidad de intervalos son más grandes que las fijaciones de un intervalo de tamaños más pequeños de dicha pluralidad intervalos; porque entre dichos intervalos de tamaños más pequeños y de tamaños más grandes existe un escalón común a, al menos, algunas de las fijaciones en cada rango, estando el escalón de mayor tamaño del rehundido de algunas fijaciones en el intervalo de tamaños menores, y el escalón de tamaño más pequeño del rehundido de algunas fijaciones del intervalo de tamaños mayores, en el que el escalón común presenta la misma sección en cada intervalo; y porque la profundidad desde la base de dicho escalón del tamaño más grande del rehundido a la base de dicho escalón del tamaño más pequeño del rehundido en las fijaciones del intervalo de tamaños más pequeños es inferior a la profundidad del escalón del tamaño más pequeño del rehundido en las fijaciones del intervalo de tamaños más grandes.

Preferiblemente, hay dos intervalos de tamaño de fijaciones que comprenden tornillos de diámetros desde 2 mm, aproximadamente, a 10 mm, aproximadamente, y desde 10 mm, aproximadamente, a 30 mm, aproximadamente. Los

ES 2 291 643 T3

tornillos pueden ser tornillos de máquina tamaño M2 a tamaño M10, en el intervalo inferior, y tamaños M12 a M30, en el intervalo superior.

5 El escalón común presenta una sección preferiblemente hexagonal, pero podrían ser igualmente posibles secciones pentagonales o cualquier otro polígono de lados rectos.

El escalón común presenta preferiblemente un diámetro de 6 mm, aproximadamente, preferiblemente 5,9 mm.

10 El intervalo de tamaños más pequeños de fijaciones puede tener tres escalones para las fijaciones más grandes, dos escalones para las fijaciones de tamaño intermedio, y uno para las fijaciones de tamaño más pequeño. El intervalo de tamaños más grandes puede tener cuatro escalones para las fijaciones más grandes, y tres escalones en las fijaciones de tamaño más pequeño. Por supuesto, fijaciones más pequeñas en el intervalo de tamaños mayores serán más grandes que las fijaciones de mayor tamaño del intervalo de tamaños más pequeños, al menos que se desee que pueda haber tornillos de las mismas dimensiones, algunos que tengan rehundidos en común con el intervalo de tamaños más grandes
15 de fijaciones y algunos que tengan rehundidos en común con el intervalo de tamaños más pequeños de fijaciones.

Mediante este simple recurso de un escalón común entre los dos intervalos de tamaños, un destornillador adaptado para el intervalo de tamaños más pequeños se puede emplear para atornillar las fijaciones de tamaño más grande, y viceversa. Esta es una característica muy útil ya que frecuentemente ocurre alguno de los siguientes eventos:

20 a) Un usuario pasa algún tiempo alineando objetos para ser unidos mediante una fijación y, una vez alineados, los mantiene en posición mientras se inserta una fijación. A continuación, él/ella toma la herramienta de atornillar sólo para descubrir que ha ajustado la punta equivocada en la herramienta. Como resultado, a menudo debe desmontar la totalidad de la pieza de trabajo mientras ajusta la punta correcta en la herramienta
25 (o encuentra la herramienta correcta) antes de empezar de nuevo.

b) Uno de los beneficios del sistema de fijación al que se refiere la presente invención es que no hay expulsión de la punta, ya que el rehundido tiene caras paralelas. Consecuentemente es posible ajustar una fijación a un extremo de la herramienta sin provocar la inmediata caída de la fijación. Esto es útil ya que a menudo el acceso a la localización en la que la fijación se debe aplicar está restringido o confinado. La capacidad de maniobrar una fijación en posición con la ayuda de la herramienta de atornillado frecuentemente facilita esta tarea.

30 Con la presente invención se pueden abordar ambas situaciones convenientemente. En el primer caso, bien un destornillador pequeño puede iniciar la conexión de la fijación (del intervalo de tamaños más grandes) o, de hecho, un destornillador grande puede iniciar la conexión de una fijación del intervalo de tamaños más pequeños (en tanto en cuanto la fijación posea el rehundido del tamaño más grande disponible para ese intervalo). Claramente con el destornillador erróneo no es conveniente realizar el apretado final, pero ese no es el problema. Una vez que la fijación está suficientemente acoplada, se puede buscar el destornillador adecuado y aplicarlo para el apretado final de la fijación.

Por lo que se refiere al caso b) anterior, la utilización del destornillador para posicionar las fijaciones en una pieza de trabajo a menudo facilita de hecho la conexión. Sin embargo, el problema no se aborda tan bien como cuando se utiliza el destornillador adecuado. Para tamaños más grandes, el destornillador no es, a menudo, más delgado que los
45 propios dedos del usuario, por ejemplo. Sin embargo mediante el uso del destornillador adecuado para un intervalo más pequeño de fijaciones para posicionar y empezar el atornillado de una fijación perteneciente a un intervalo más grande, es más probable el acoplamiento más fácil y rápido de la pieza de trabajo.

En el campo de los tornillos de máquina se encuentra que un destornillador único es capaz de atornillar todos
50 los tornillos en el intervalo M2 a M10. Los tornillos M2 requieren, típicamente, la aplicación de un par no mayor de 0,3 Nm, aproximadamente, y un escalón de atornillado único de 2,5 mm de diámetro, 1,5 mm de profundidad es adecuado. Los tornillos M10 requieren típicamente 70 Nm, aproximadamente, y se necesitan tres escalones o, al menos, dos escalones más grandes para transmitir este par. El escalón más grande puede tener típicamente las dimensiones mencionadas anteriormente para el escalón más pequeño; 4 mm de diámetro, 1 mm de profundidad para un escalón intermedio; y 6 mm de diámetro, 1,5 mm de profundidad para el escalón más grande.

Sin embargo, para pernos en el intervalo M12 a M30 una herramienta de atornillado de 6 mm de diámetro no es adecuada para transmitir los pares esperados, a saber, aproximadamente 130 Nm para M12 y, aproximadamente, 2000 Nm para M30. Una barra hexagonal de acero de la calidad con la que se fabrican típicamente los desarrolladores se
60 cizallará con un par de 150 Nm, aproximadamente.

No obstante, el beneficio del sistema de múltiples escalones se puede experimentar todavía con una herramienta mejorada, aunque en la práctica se encuentra que lo mejor es incrementar no sólo el tamaño global de los escalones sino, asimismo, proporcionar cuatro de ellos. Preferiblemente, los escalones deberían tener aproximadamente 6, 10,
65 14 y 19 mm de diámetro y una profundidad cada uno de ellos de 2-5 mm.

El escalón de mayor tamaño es, idealmente, considerablemente más profundo.

ES 2 291 643 T3

Los escalones pueden tener cualquier sección no circular (lo que significa, en un sentido amplio, “polígono” y “poligonal”, como se utiliza aquí), y cada escalón puede tener la misma o distinta, alineadas o desalineadas, ya sea rotacionalmente, axialmente o de ambos modos. El término diámetro, como se utiliza aquí, es por lo tanto impreciso y meramente aproximativo. Con referencia a un perfil hexagonal, el diámetro referido es entre caras.

Se proporciona, asimismo, un conjunto de punzones que tienen secciones formadoras de escalones para formar el rehundido de las fijaciones del sistema de fijación, como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicho conjunto incluye un punzón para el intervalo de tamaños más pequeños de fijaciones que tiene una sección formadora de escalones del tamaño mayor de una sección común, y otro punzón que tiene una sección formadora de escalones del tamaño más pequeño de la misma sección común.

Un problema diferente, en el mismo asunto abordado por la presente invención, es que incluso en un intervalo de tamaños dado, tal como M2 a M10, como se describió anteriormente, al menos para el tamaño M10 existe un vacío potencial entre la capacidad del destornillador y el par requerido. La solución es embutir más el rehundido en la cabeza de la fijación. Esto es posible ya que la cabeza es inevitablemente más grande en los tornillos y pernos de mayor tamaño. Embutir más el rehundido crea más área de transmisión de par del escalón del diámetro más grande del destornillador y, consecuentemente, se pueden transmitir mayores pares.

Sin embargo, surgen dos problemas. En primer lugar, en la industria de automoción en particular, se aplican generalmente lacas anticorrosión a los pernos. Esta laca puede rellenar los escalones más pequeños del rehundido e impedir el adecuado y completo acoplamiento del destornillador dentro del rehundido, al menos con las presiones manuales aplicadas a la herramienta de atornillar, y especialmente con rehundidos profundos. En segundo lugar, cuanto más profundamente se empuja un punzón en el interior de la cabeza de un tornillo para formar el rehundido (en el proceso de conformado en frío empleado) más probable es que la punta del punzón (que forma el escalón más pequeño del rehundido) se pueda partir a veces.

De acuerdo con esto, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema que resuelva estos problemas o que, al menos, mitigue sus efectos.

Preferiblemente por lo tanto, la invención proporciona un sistema de fijación en el que la herramienta para al menos uno de los intervalos presenta, al menos, tres escalones en la sección de atornillado en su extremo, cada uno de los cuales comprende caras dispuestas substancialmente paralelas a lo largo del eje de la herramienta y que forman una sección poligonal, los escalones se hacen progresivamente más pequeños en sección en la proximidad del extremo de la herramienta; y el intervalo de fijaciones que pueden ser atornilladas por la herramienta incluyen una primera fijación cuyo rehundido tiene una forma para su acoplamiento atornillable por, al menos, el segundo y el tercero de los escalones más pequeños de la herramienta, aunque no por el escalón más pequeño, siendo el rehundido que recibe el segundo escalón más pequeño de la herramienta suficientemente profundo para acomodar el escalón más pequeño sin ningún acoplamiento atornillable entre ellos, y sin impedir el acoplamiento completo de dichos segundo y tercer escalones en los correspondientes escalones del rehundido de la fijación.

El intervalo incluye, preferiblemente, una segunda fijación más pequeña cuyo rehundido está conformado de modo que se pueda apretar mediante los tres escalones más pequeños de la herramienta, en el que los rehundidos de la primera y segunda fijaciones son tales que la profundidad de acoplamiento del tercer escalón más pequeño de la herramienta en el rehundido de la segunda fijación es menor que la profundidad de acoplamiento del tercer escalón más pequeño de la herramienta en el rehundido de la primera fijación.

El intervalo de las fijaciones puede comprender tornillos de diámetros comprendidos entre 2 mm, aproximadamente, y 10 mm, aproximadamente. De hecho, los tornillos pueden ser tornillos de máquina de tamaño M2 a tamaño M10. En este caso, dicho primer tornillo puede ser M10 y dicho segundo tornillo puede ser M8.

Los rehundidos de la primera y segunda fijaciones son preferiblemente tales que la profundidad de acoplamiento del tercer escalón más pequeño de la herramienta en el rehundido de la segunda fijación sea, aproximadamente, 1 mm, y la profundidad de acoplamiento del tercer escalón más pequeño de la herramienta en el rehundido de la primera fijación sea, aproximadamente, 3 mm. El tercer escalón más pequeño puede tener un diámetro de, aproximadamente, 6 mm, preferiblemente, 5,9 mm.

En este segundo aspecto, se proporciona, asimismo, un conjunto de punzones que tienen secciones formadoras de escalones para formar el rehundido de las fijaciones del sistema de fijación, como se definió en este segundo aspecto, incluyendo dicho conjunto un primer punzón para un tamaño más pequeño de fijación y que tiene tres secciones formadoras de escalones, y un segundo punzón para un tamaño más grande de fijación, y que tiene dos secciones formadoras de escalones, en el que:

el escalón más grande del segundo punzón tiene la misma sección que el escalón de mayor tamaño del primer punzón;

el escalón más pequeño del segundo punzón tiene la misma sección que el escalón de tamaño intermedio del primer punzón; y

ES 2 291 643 T3

la longitud del escalón más pequeño del segundo punzón es igual o superior a la profundidad combinada del escalón de tamaño intermedio y del escalón del tamaño más pequeño del primer punzón.

Consecuentemente, este aspecto de la invención elimina completamente el escalón del tamaño más pequeño del rehundido en las fijaciones de mayor tamaño, ensanchándose preferiblemente en una prolongación del segundo escalón más pequeño del rehundido. Por supuesto, se mantiene la profundidad para permitir la entrada completa de la herramienta.

Así pues, esta medida no afecta de modo significativamente adverso a la transmisión de par. De hecho, para tornillos más grandes la transmisión de par por el escalón más pequeño es mínima cuando se compara con el escalón de mayor tamaño, embutido más profundamente. En cambio, se reduce la rotura del punzón y se evita el acoplamiento incompleto de la herramienta en el rehundido de la fijación. Tampoco se ve afectado el uso de la misma herramienta de atornillado para tamaños de tornillo más pequeños que se suministran con el escalón del rehundido pequeño, así que este aspecto de sistema no se ve perjudicado.

La invención se describe a continuación mediante un ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una fijación de un intervalo de tamaños de fijaciones más grande y que presenta cuatro escalones de atornillado;

La figura 2 es una vista similar a la de la figura 1 de una fijación de menor tamaño del mismo intervalo, pero que tiene sólo tres escalones de atornillado;

La figura 3 es una vista lateral de una herramienta de atornillado para su uso con las fijaciones de las figuras 1 y 2;

La figura 4 es una vista lateral de una herramienta de atornillado para un intervalo de tamaños de fijaciones más pequeño que aquéllas mostradas las figuras 1 y 2;

Las figuras 5a y b son una vista en perspectiva y una vista lateral en sección parcial, respectivamente, de una fijación de tamaño intermedio para el intervalo de tamaños de fijaciones más pequeño, comparado con aquéllas mostradas las figuras 1 y 2, y que están adaptadas para ser atornilladas mediante la herramienta de la figura 4;

Las figuras 6a y b son similares a las figuras 5a y b para una fijación de mayor tamaño del intervalo de tamaños más pequeños, y que es un ejemplo del segundo aspecto de la presente invención y que está adaptada para ser atornillada mediante la herramienta mostrada en la figura 4; y

La figura 7 muestra la herramienta de la figura 4 acoplada a la fijación de la figura 2.

En referencia la figura 1, una fijación 10 presenta una cabeza en forma de corona 12 y un roscado dependiente (no mostrado). Un rehundido 14 central se forma en la corona 12 y presenta cuatro escalones de atornillado 16a a d. Cada escalón se muestra con una sección hexagonal, siendo cada escalón coaxial y alineado con el eje longitudinal central de la fijación 10. Sin embargo, el hecho de que los escalones sean hexagonales y alineados, tanto rotacional como transversalmente, es meramente por conveniencia. Los escalones de atornillado 16a a d podrían tener cualquier sección no circular, podrían estar rotacionalmente desalineados entre sí y podrían estar transversalmente desalineados. Por otro lado, cada escalón debe encontrarse dentro de los límites definidos por el escalón previo. Esto es, el escalón 16d se encuentra dentro de los límites definidos por el escalón 16c que, a su vez, se encuentra confinado en el escalón 16b, y que a su vez se encuentra confinado dentro del escalón 16a.

La figura 2 muestra una fijación 10' similar, que se diferencia de la fijación 10 de la figura 1 en que posee una corona 12' menor y un roscado 13 menor. Por ejemplo, el tornillo de corona de la figura 1 puede ser un tornillo que M16, mientras que el tornillo de la figura 2, en la misma escala, es más probable que sea M12. El tornillo 10' presenta, asimismo, un rehundido 14', con la excepción aquí de que tan sólo hay tres escalones 16b, c y d, en donde los escalones 16b a d corresponden exactamente con los escalones 16b a d de la figura 1.

En referencia la figura 3, se muestra una herramienta de atornillado 20, adecuada para atornillar las fijaciones 10, 10' de las figuras 1 y 2. La herramienta 20 presenta flancos de atornillado o escalones 26a, b, c y d, en donde el escalón 26d se ajusta íntimamente de modo deslizante en el escalón 16d del rehundido de las fijaciones 10, 10' de las figuras 1 y 2. Igualmente, el escalón 26c se ajusta íntimamente de modo deslizante en el escalón 16c, e igualmente los escalones 26b y a en los escalones 16b y a del rehundido, respectivamente. Es aparente que la base 28 del rehundido 26b de la herramienta 20 se asentará en una cara superior 18 de la fijación 10' cuando se acople con la fijación 10' de la figura 2. Sin embargo, cuando la misma herramienta 20 se utiliza para atornillar la fijación 10 de la figura 1, el flanco 26a entrará en el escalón 16a del rehundido, y la base 28 aterrizará sobre 28', entre el fondo del escalón 16a y la parte superior del escalón 16b. Consecuentemente, la transmisión de par entre la herramienta y la fijación 10 puede ser mucho mayor que entre la herramienta 20 y la fijación 10' de la figura 2. Por supuesto, esto es deseable dada la diferencia de tamaños entre las fijaciones 10, 10'. De hecho, si hubiera de emplearse fijaciones incluso mayores que la fijación 10 de la figura 1, entonces simplemente se aumentaría la profundidad del escalón 16a.

ES 2 291 643 T3

Las figuras 5a y b muestran una fijación 10'' adicional que, en este ejemplo, es un tornillo de máquina avellanado. El tamaño del tornillo puede ser cualquiera entre M2 y M10, aunque con un rehundido 14'' con tres escalones como el mostrado, es probablemente M6 o superior (aunque M10 es el preferido, como se muestra la figura 6, descrita más adelante). El rehundido 14'' es similar al rehundido 14' de la figura 2. Sin embargo, las dimensiones son mucho menores. De hecho, las dimensiones de un ejemplo de la presente invención se muestra en la tabla I, a continuación, a partir de la que se puede ver que el diámetro del escalón 16b' del rehundido de la fijación 10'' es el mismo que el diámetro del rehundido 16d de la fijación 10'. Además, la profundidad del escalón 16d del rehundido de la fijación 10' de la figura 2 es más de un milímetro más profunda que las profundidades combinadas de los escalones 26c' y 26d' de la herramienta (véase la figura 4). Esto quiere decir que la herramienta 20', como se muestra la figura 4, que se ajusta en el rehundido 14'' de la fijación 10'' de la figura 5, se ajustará en el rehundido 16d de las fijaciones 10 y 10' de las figuras 1 y 2.

TABLA I

Escalón	Profundidad (mm)	Diámetro (mm)
16d	3,5	5,9
16d'	1,5	2
16c	2,7	10
16c'	1	4
16b	2,7	14
16b'	Hasta 3	5,9
16a	Hasta 11	19

Además, el escalón 26d de la herramienta 20 se ajustará en los escalones 16b' y 16b'' del rehundido de las fijaciones 10'' y 10''' de las figuras 5a y 6a respectivamente.

La figura 4 muestra una herramienta 20' para atornillar los tornillos del intervalo más pequeño, mostrados en la figura 5 y, asimismo, en la figura 6, como se describe más adelante. La herramienta presenta tres flancos de atornillado o escalones 26b', c' y d' que se ajustan en los rehundidos 16b', c' y d' de la fijación 10'' de la figura 5a, descritos anteriormente. Los flancos 26b', c' y d' se forman en una sección de raíz 26a' de la barra hexagonal que tiene un diámetro de 6 mm y es la sección habitualmente empleada para las puntas de destornillador utilizadas en las máquina-herramientas. En la figura 4 y, asimismo, en la figura 3 se marca la profundidad a la cual la herramienta 20', y la herramienta 20 el caso de la figura 3, penetra en el rehundido de tornillos de diferentes tamaños de los dos intervalos de tamaño M2 a M10 y M12 a M30. De aquí se puede ver que la sección 26a' no se emplea como escalón o flanco de atornillado. Las profundidades del escalón del tamaño más grande se presentan a continuación en la tabla II.

TABLA II

Tamaño de perno	Par máximo requerido (Nm)	Par de rotura alcanzado (Nm)	Escalón de mayor tamaño	Profundidad del escalón de mayor tamaño (mm)
M2.5	0,7	1,5	26d'	1,5
M4	4,1	5,8	26c'	1
M6	14	21	26b'	1
M8	35	52	26b'	2
M10	69	89	26b'	3
M12	120		26c	2,7
M14	190		26b	2,7
M16	295		26b	2,7
M18	405		26a	3
M20	580		26a	3
M22	780		26a	4
M24	1000		26a	4
M26	1250		26a	5
M28	1600		26a	5
M30	2000		26a	6

En la tabla II, el par máximo requerido es el par de apriete generalmente aceptado para ese tamaño de perno en acero de calidad 10.9 y acoplamiento por fricción promedio con la tuerca roscada correspondiente. De hecho, es un requerimiento general, asimismo, que la rosca de un perno debería cizallarse antes de que la herramienta de atornillado falle al atornillar el perno a través de la cabeza. Este par es generalmente un 15% superior, aproximadamente, al par de rotura mínimo para la sección roscada del perno. Con las herramientas a las que se refiere la presente invención, estos pares se alcanzan con algún margen, como se muestra en la tabla II. En referencia ahora a las figuras 6a y b, se muestra la fijación 10''' con un rehundido 14''' diferente, en los siguientes aspectos, al rehundido 14'' de la fijación 10'', mostrado en las figuras 5a y b. Como la fijación 10''' es mayor que la fijación 10'', por ejemplo, ésta debe ser un tornillo M10, con su rehundido 16b'' del tamaño más grande, de diámetro correspondiente con el rehundido 16b' del tornillo 10'' de la figura 5a, que presenta una profundidad aumentada. Por lo tanto, la transmisión de par posible por ese escalón mejora. Debido esto, la contribución del escalón más pequeño se hace esencialmente mínima. En cambio, si se proporcionará un escalón 16d' aparecerían dos efectos adversos.

El sistema de fijación se crea mediante el procedimiento de fabricación de tornillos al que se refiere la presente invención. Este procedimiento involucra la conformación en frío utilizando un punzón que tiene un perfil que corresponde con la forma deseada del rehundido 14'''. Además, como la conformación en frío involucra un cierto rebote elástico del metal tras su conformación a la forma requerida bajo impacto del punzón, el rebote tiende a atrapar el punzón y evita su retirada de la cabeza formada. De hecho, por esta razón el punzón es ligeramente más grande que la forma final deseada para acomodarse a este efecto rebote. Sin embargo, la punta en el extremo del punzón (no mostrada, de aspecto similar a la herramienta 20' en la figura 4 y que corresponde con el escalón 26d' de ésta) es de algún modo vulnerable, dada su pequeña dimensión. Puede cizallarse con el uso repetido: éste es el caso particularmente cuando el punzón se empuja profundamente en la cabeza de un tornillo para formar el rehundido más profundo requerido en los tornillos mayores de este intervalo de tamaños.

El segundo efecto queda expuesto por la frecuente necesidad de recubrir los tornillos con una laca que otorgue a los tornillos resistencia a la corrosión, particularmente para su uso en la industria de automoción. Dado el pequeño tamaño del escalón 16d' del rehundido, la laca en ese escalón puede inhibir el acoplamiento completo de la herramienta de atornillado con el rehundido.

De acuerdo con esto, en los tornillos 10''' de mayor tamaño (de este intervalo de tamaños más pequeños de tornillos y pernos), el segundo escalón 16c'' del rehundido se prolonga, asimismo, en profundidad para ensancharse en lo que sería el rehundido 16d', si éste se hubiera dispuesto. Así pues, esto retira la punta del punzón (no mostrado) que forma el rehundido 14''' y, por lo tanto, elimina la posibilidad de que la punta se rompa. Consecuentemente, la vida útil del punzón mejora. En segundo lugar, el pequeño pozo que se podría formar por un rehundido 16d' se elimina, por lo que no se dificulta el acoplamiento completo de la herramienta de atornillado 20' con el rehundido 14'''. El único efecto negativo es una pequeña pérdida de capacidad de atornillado mediante el escalón 26d' de la herramienta. Sin embargo, como se estableció anteriormente, ésta es mínima cuando se compara con el tamaño aumentado del escalón 16b'' del rehundido.

Tal montaje sería preferible, asimismo, para los tornillos más pequeños, excepto porque con tamaños más pequeños de M8 el escalón intermedio 16c'' prolongado se acercaría demasiado al cuello 30 entre la cabeza 32 y el vástago 34 de las versiones más pequeñas del tornillo 10'''. Además, para tales tornillos el rehundido 14''' no podría ser tan profundo y, por lo tanto, la pérdida de capacidad de atornillado representada por el escalón 16d' pequeño sería más relevante. Asimismo, la capacidad de utilizar la misma herramienta 20' para tornillos pequeños que pueden tener sólo un rehundido de escalón único del tamaño del escalón 16d'.

Sin embargo, tanto el problema de la rotura de la punta del punzón como el de la inserción completa de la herramienta de atornillado en el rehundido son menos problemáticos con los rehundidos más superficiales de los tornillos más pequeños. En el primer caso, la punta tiende a retirarse antes de que la cabeza del tornillo atrape la punta en el extremo del punzón y, en cualquier caso, la fuerza de rebote es menor debido al volumen inferior de la cabeza 32 de los tornillos más pequeños. En segundo lugar, la laca presenta un camino de escape más corto cuando se inserta una herramienta en un rehundido 14'' de un tornillo más pequeño, así que es menos probable que impida el acoplamiento completo para la misma fuerza de inserción de la herramienta en el rehundido.

Finalmente, y volviendo la figura 7, uno de los beneficios de disponer que el escalón 16d del rehundido del tamaño más pequeño de los tornillos 10, 10' del intervalo más grande sea del mismo tamaño que el escalón 26b' del tamaño más grande de la herramienta 20' para atornillar los tornillos 10'', 10''' del intervalo más pequeño es que se puede utilizar una herramienta 20' para maniobrar e iniciar el atornillado de los tornillos del intervalo de mayor tamaño. Esto facilita el manejo de los tornillos más grandes, particularmente en espacios confinados. Asimismo, esto presenta la ventaja de que si un usuario escoge por error la herramienta 20' errónea (o se da cuenta de que su destornillador tienen la punta errónea) todavía lo podría utilizar para atornillar el tornillo 10, 10', al menos hasta que se apriete a mano.

La invención se refiere, asimismo, a los punzones para formar los rehundidos de la presente invención. No se ilustran separadamente los punzones, ya que corresponden esencialmente a las herramientas de atornillado. Existen diferencias con las herramientas de atornillado en lo relativo al material y diferencias dimensionales menores, aunque esenciales, que serían evidentes para aquellos expertos en la técnica. Así pues, no se requiere una explicación adicional.

ES 2 291 643 T3

En el primer aspecto, el conjunto de punzones comprende al menos uno que tiene la forma de la herramienta la figura 3, y otro que tiene la forma de la herramienta de la figura 4. En el segundo aspecto, el conjunto de punzones comprende al menos uno que tiene la forma de la herramienta de la figura 4, y otro que tiene una forma no mostrada aquí como herramienta. Esto es debido a que la misma herramienta de la figura 4 se emplea para atornillar los rehundidos, independientemente de que los rehundidos tengan un perfil distinto al de la herramienta. No obstante, el perfil del otro punzón corresponde con el rehundido 14''' del tornillo 10''' de la figura 6.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de fijación que comprende una pluralidad de fijaciones (10) roscadas de diferentes tamaños, cada fijación tiene una cabeza (12) dotada de un rehundido (14) para recibir una herramienta (20) para atornillar de modo rotatorio la fijación, y en el que al menos algunas de las fijaciones presentan un rehundido que comprende una pluralidad de escalones (16a, b, c, d) de atornillado de tamaño decreciente superpuestos unos sobre otros, cada escalón presenta caras que son sustancialmente paralelas a lo largo del eje de la fijación y definen una sección poligonal;

caracterizado porque

dicho sistema comprende, al menos, dos intervalos (10, 10'; 10'', 10''') de dichas fijaciones en los que las fijaciones (10, 10') de un intervalo de tamaños más grandes de dicha pluralidad de intervalos son mayores que las fijaciones (10'', 10''') de un intervalo de tamaños más pequeños de dicha pluralidad intervalos;

porque entre dichos intervalos de tamaños más pequeños y de tamaños más grandes existe un escalón común (16d; 16b'; 16b'') de al menos algunas de las fijaciones en cada intervalo, estando el escalón más grande del rehundido de algunas fijaciones en el intervalo de tamaños más pequeños, y el escalón más pequeño del rehundido de algunas fijaciones del intervalo de tamaños más grandes, cuyo escalón común presenta la misma sección en cada intervalo;

y porque la profundidad desde la base de dicho escalón del tamaño más grande del rehundido a la base de dicho escalón del tamaño más pequeño del rehundido en las fijaciones del intervalo de tamaños más pequeños es inferior a la profundidad del escalón más pequeño del rehundido en las fijaciones del intervalo de tamaños más grandes.

2. Un sistema de fijación reivindicado en la reivindicación 1, en el que existen dos intervalos de tamaños de fijaciones que comprenden tornillos de diámetros de 2 mm, aproximadamente, a 10 mm, aproximadamente, y de 10 mm, aproximadamente, a 30 mm aproximadamente.

3. Un sistema de fijación reivindicado en la reivindicación 2, en el que los tornillos son tornillos de máquina tamaño M2 a tamaño M10 en el intervalo de tamaños pequeños, y tamaño M12 a M30 en el intervalo de tamaños grandes.

4. Un sistema de fijación reivindicado en las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que el escalón común tiene sección hexagonal.

5. Un sistema de fijación reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el escalón común tiene un diámetro de 6 mm, aproximadamente, preferiblemente de 5,9 mm.

6. Un sistema de fijación reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el intervalo de tamaños más pequeños de fijaciones presenta tres escalones (16b', c', d') para las fijaciones más grandes, dos escalones (16c', d') para las fijaciones de tamaño intermedio, y uno (16d') para las fijaciones más pequeñas.

7. Un sistema de fijación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las fijaciones más grandes del intervalo de tamaños más pequeños presentan dos escalones (16b'', c'') que comprenden el escalón (16b'') común de una primera profundidad, y un escalón (16c'') más pequeño de una segunda profundidad, y las fijaciones de tamaño intermedio presentan tres escalones (16b', c', d') que comprenden el escalón (16b') común de una tercera profundidad que es inferior a la del primer escalón (16b''), un escalón (16c') más pequeño de una cuarta profundidad, inferior a la segunda profundidad (16c''), y un escalón (16d') del tamaño más pequeño.

8. Un sistema de fijación reivindicado en la reivindicación 7, en el que las fijaciones de tamaño pequeño presentan dos escalones que comprenden dicho escalón más pequeño y dicho escalón del tamaño más pequeño, y las fijaciones del tamaño más pequeño presentan un escalón que comprende dicho escalón del tamaño más pequeño.

9. Un conjunto de punzones que presentan secciones formadoras de escalones para formar el rehundido de las fijaciones de sistema de fijación, reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho conjunto incluye un punzón para un intervalo de fijaciones de tamaño más pequeño que tiene una sección formadora de escalones del tamaño más grande de una sección común, y otro punzón que tiene una sección formadora de escalones del tamaño más pequeño de la misma sección común.

10. Un sistema de fijación reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que:

la herramienta (20, 20') de al menos uno de los intervalos tiene al menos tres escalones (26a-d; 26a'-d') de sección de atornillado en su extremo, cada escalón comprende lados dispuestos sustancialmente paralelos a lo largo del eje de la herramienta y que forman una sección poligonal, los escalones se hacen progresivamente más pequeños en sección en la proximidad del extremo de la herramienta; y

el intervalo de fijaciones que pueden ser atornilladas por la herramienta incluye una primera fijación (10''') cuyo rehundido (14''') está conformado para ser acoplado de modo atornillable por al menos el tercer (26b') y el segundo (26c') de los escalones de tamaño más pequeño de la herramienta, pero no por el

ES 2 291 643 T3

escalón (26d') del tamaño más pequeño, el rehundido (16c'') que recibe el segundo escalón más pequeño de la herramienta tiene la profundidad suficiente para acomodar el escalón del tamaño más pequeño sin ningún acoplamiento atornillable entre ellos, y sin impedir el acoplamiento completo de dichos segundo y tercer escalones en los correspondientes escalones del rehundido de la fijación.

5

11. Un sistema de fijación reivindicado en la reivindicación 10, en el que el intervalo incluye una segunda fijación (10'') más pequeña cuyo rehundido (14'') se conforma para ser atornillado por el escalón (26d') del tamaño más pequeño, y por el segundo (26c') y tercer (26 b') escalones más pequeños de la herramienta en el que:

10

los rehundidos (14''', 14'') de la primera y segunda fijaciones son tales que la profundidad de acoplamiento del tercer escalón del tamaño más pequeño de la herramienta en el rehundido de la segunda fijación es menor que la profundidad de acoplamiento del tercer escalón del tamaño más pequeño de la herramienta en el rehundido de la primera fijación.

15

12. Un sistema de fijación reivindicado en las reivindicaciones 10 u 11, en el que el intervalo de fijaciones comprende tornillos de diámetros entre 2 mm, aproximadamente, y 10 mm, aproximadamente.

20

13. Un sistema de fijación reivindicado en la reivindicación 12, en el que los tornillos son tornillos de máquina tamaño M2 a tamaño M10.

14. Un sistema de fijación reivindicado en la reivindicación 13, cuando sea dependiente de la reivindicación 11, en el que dicho primer tornillo es M10 y dicho segundo tornillo es M8.

25

15. Un sistema de fijación reivindicado en la reivindicación 14, en el que los rehundidos de la primera y segunda fijaciones son tales que la profundidad de acoplamiento del tercer escalón más pequeño de la herramienta en el rehundido de la segunda fijación es 1 mm, aproximadamente, y la profundidad de acoplamiento del tercer escalón más pequeño de la herramienta en el rehundido de la primera fijación es 3 mm, aproximadamente.

30

16. Un sistema de fijación reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, en el que los escalones son de sección hexagonal.

17. Un sistema de fijación reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, en el que el tercer escalón más pequeño tiene un diámetro de 6 mm, aproximadamente, preferiblemente 5,9 mm.

35

18. Un conjunto de punzones que tienen secciones formadoras de escalones para formar el rehundido de las fijaciones de sistema de fijación reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17, en el que dicho conjunto incluye un primer punzón para fijaciones de un tamaño más pequeño y que tiene tres secciones formadoras de escalones, y un segundo punzón para fijaciones de un tamaño más grande y que tiene dos secciones formadoras de escalones, en el que:

40

el escalón más grande del segundo punzón presenta la misma sección que el escalón del tamaño más grande del primer punzón;

45

el escalón más pequeño del segundo punzón presenta la misma sección que el escalón de tamaño intermedio del primer punzón; y

la longitud del escalón más pequeño del segundo punzón es la misma o superior a las profundidades combinadas del escalón de tamaño intermedio y del escalón del tamaño más pequeño del primer punzón.

50

55

60

65

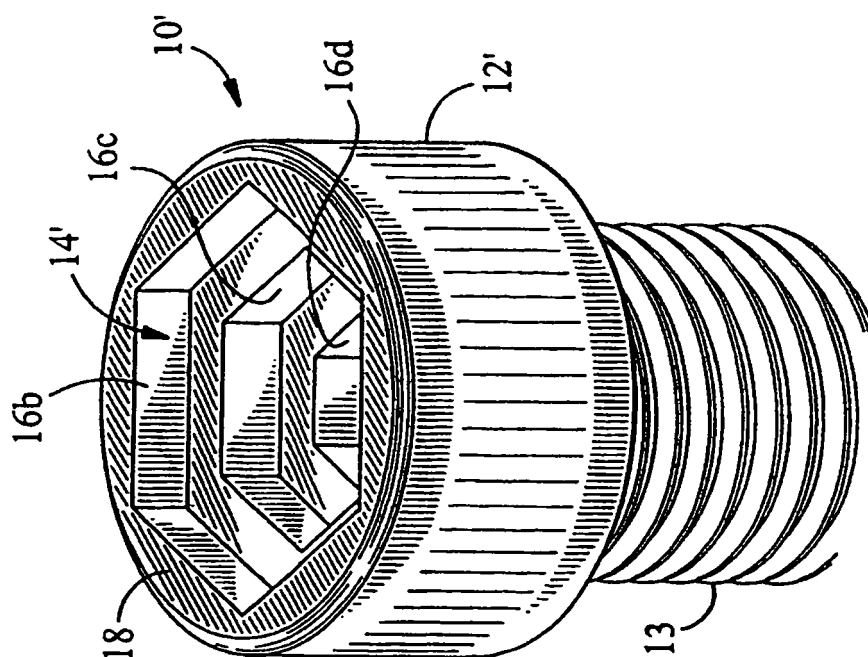


FIG. 1

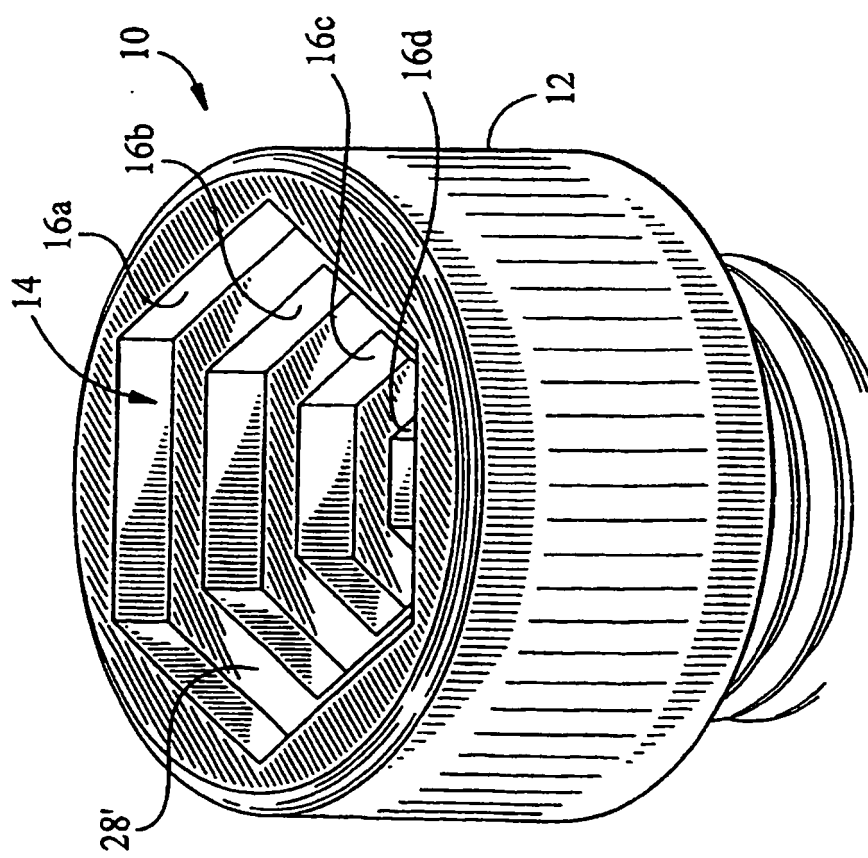


FIG. 2

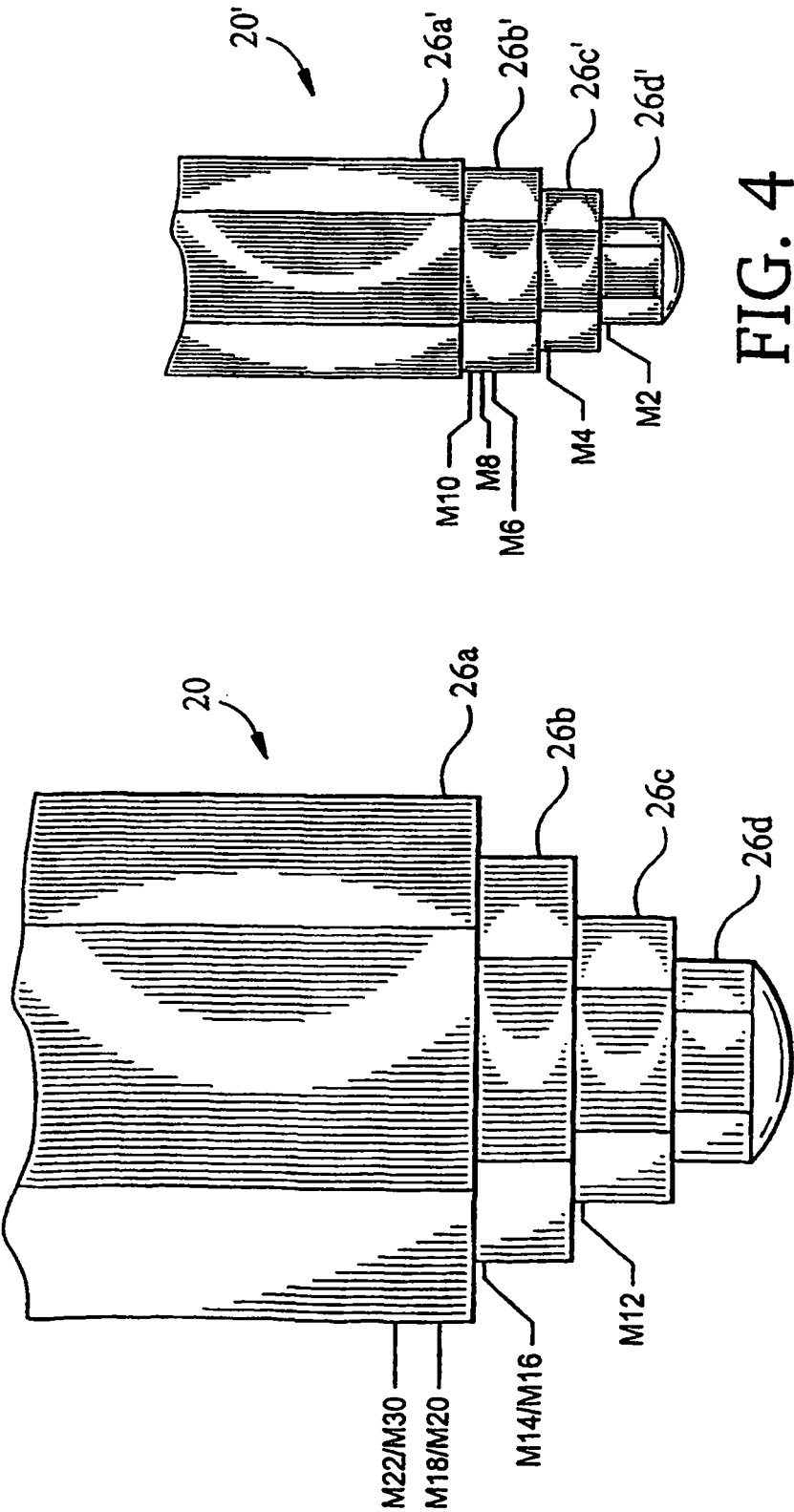


FIG. 4

FIG. 3

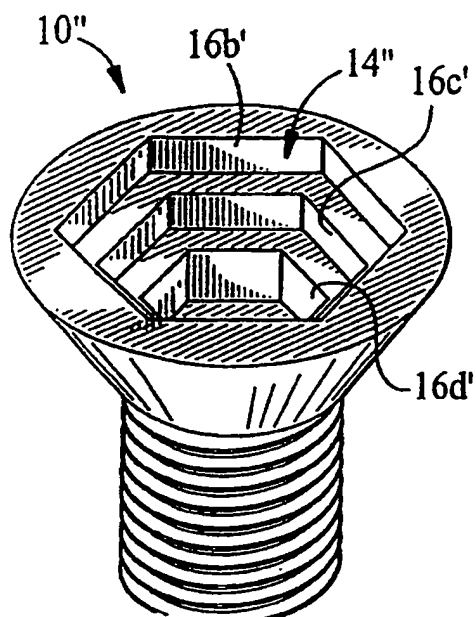


FIG. 5A

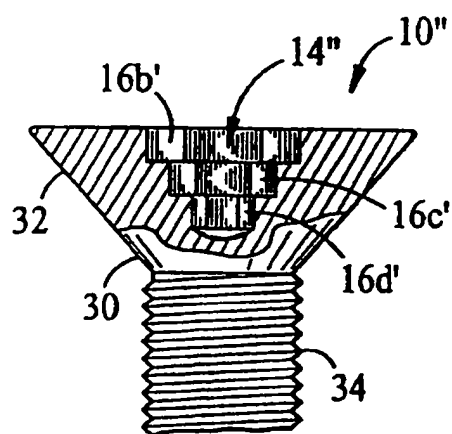


FIG. 5B

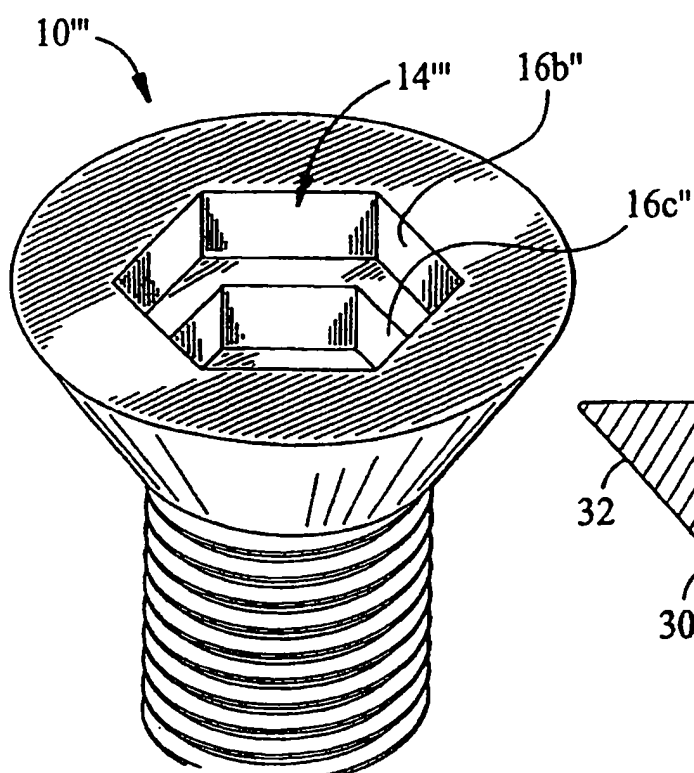


FIG. 6A

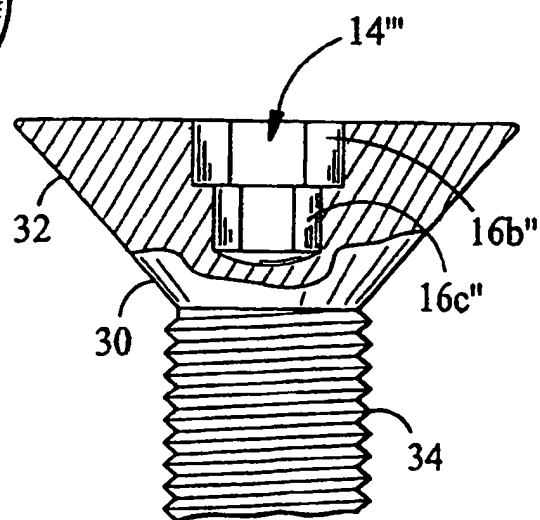


FIG. 6B

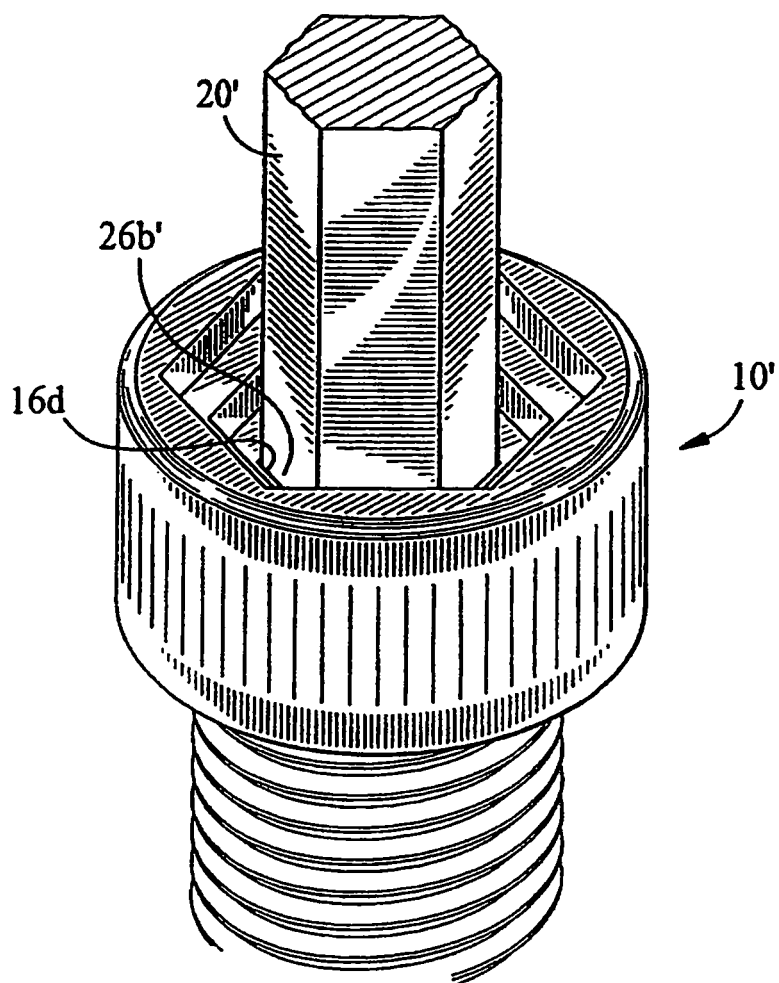


FIG. 7