MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial

ESPAÑA

(19) ES (11) (21) NUMERO 253576 489174 (10) Y

(22) FECHA DE PRESENTACION 4-3-80

MODELO DE UTILIDAD

16 DIC. 1980

(30) PRIORIDADES:

(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
017.611	5 de Marzo de 1.979	EE.UU. de América.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD

(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F16B 33/02

(54) TITULO DE LA INVENCION

TUERCA DE FIJACION HEXAGONAL DE PAR DOMINANTE.

(71) SOLICITANTE (S)

RUSSEL BURDSALL & WARD CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

8100 Tyler Boulevrd, Mentor, Ohio 44060, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.

(72) INVENTOR (ES)

John C. Mc.Murray, Arthur G. Kuldelko.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO.

UNE A-4 MOD. 3204

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

El presente Modelo de Utilidad se refiere en general a una tuerca de fijación de par de apriete dominante trilogular.

El tipo general de tuerca de fijación de par de apriete dominante, al que se refiere el presente Modelo de Utilidad, proporciona secciones de fijación a lo largo del agujero ó paso roscado que forman ajuste de apriete con un elemento de sujeción roscado coincidente. Cuando dichas tuercas se colocan a rosca en el elemento de sujeción, se desarrolla fricción que se opone al aflojamiento involuntario.

Las tuercas de fijación de par de apriete dominante - de gran calidad deberán poderse montar y desmontar repetidamente en el elemento de sujeción coincidente sin una pérdida excesiva de su característica de fijación por fricción. En las pruebas de dichas tuercas, se montan y desmontan repetidas veces con un elemento de sujeción roscado mientras se mide el par de apriete y el par de aflojamiento. Las normas de prestación ó comportamiento de dichas tuercas exigen que el primer par de apriete no sea excesivo que el par de aflojamiento no caiga por debajo de los valores especificados aún después de haberse montado y - desmontado la tuerca un número de veces específico, por ejemplo de 5 a 15 veces.

En la mayoría de las tuercas de fijación con par de - apriete dominante de la tecnología anterior, del tipo en cuestión, las secciones de fijación desarrollan presión suficiente para producir un desgaste del hilo de rosca ó deformación permanente con el resultado de que el par de aflojamiento continua reduciéndose a niveles que son inaceptables cuando la tuerca se monta y desmonta repetidamente.

Ya se conoce, describen una estructura de tuerca dominante y un procedimiento de fabricación el cual un extremo del

agujero roscado se deforma a una configuración ovalada ó helíptica para producir dos secciones de fijación opuestas que forman un ajuste de apriete con el elemento de sujeción coincidente. - Las tuercas de este tipo tienen por finalidad el que la deformación del conjunto no produzca presiones localizadas elevadas y de modo que se reduzca al mínimo la deformación permanente y desgaste. Un tipo similar de tuercas se describe en la patente de Meyfarth 3.412.772.

Cuando los conceptos generales de estas patentes de - Hohson se aplican apropiadamente a tuercas cónicas, se obtienen nuevas características del par de apriete dominante. No obstante, surgen dificultades en algunos casos cuando la altura de la tuerca está limitada por especificaciones, como en las tuercas de bajo perfil, y en las tuercas con brida. En tales casos, la altura de cono exigida para una buena característica de par de apriete dominante da por resultado una reducción en la altura - de la parte hexagonal de la llave por debajo de las normas exigidas. Esto se debe en particular al hecho de que la altura ó - longitud de las esquinas de la parte hexagonal de la llave no - son uniformes cuando se forma una estructura de fijación cónica ovalada ó heliptica y la más corta de las esquinas de la parte de la llave no cumplen las normas de altura exigidas. Además, - con dichas tuercas, el cono proporciona una gran rigidez adyacente a las esquinas de la tuerca separadas de los centros de las secciones de fijación. Esto puede producir zonas de gran presión localizadas que tiende a producir desgaste del hilo de rosca y pérdida del par de apriete de fijación. Además, con dicha estructura en la que existen dos secciones de acción opuestas, puede que sea necesario en algunos casos proporcionar un cono relativamente alto para reducir el efecto de la parte de llave hexago

nal en las características de flexibilidad de las secciones de fijación. Un procedimiento conocido consiste también en proporcionar tuercas hexagonales de par de apriete dominante con tres secciones de fijación dispuestas simétricamente. En la patente de Skidmore 2.923.339 y en la patente de Hohson 3.456.704 se describen ejemplos de dicha tuerca de fijación.

En todas las patentes mencionadas se incorporan en la presente a título de referencia.

Según el presente Modelo de Utilidad, se proporciona una tuerca de fijación de par de apriete dominante trilogular, nueva y perfeccionada, cuya tuerca se forma con un extremo cónico que tiene tres secciones de fijación separadas, cada una de las cuales proporciona un ajuste de apriete, para producir un par de apriete de fijación que se mantiene en un número relativamente grande de operaciones de montaje y desmontaje. Dicha tuerca proporciona una gran área de contacto de fricción en la cual la presión de contacto es relativamente baja y uniforme pero proporcionando los valores deseados de par de apriete de fricción. Por consiguiente, se reduce al mínimo el desgaste y la deformación permanente. Con esta invención, se produce la tuerca con más precisión y menos deformación rigurosa porque no es necesario desplazar tanto material durante la operación de formar la pieza en tosco. Así mismo, la operación de forzamiento empleada para establecer las tres secciones de fijación no es tan rigurosa como en los dispositivos de la tecnología anterior como, por ejemplo, en las patentes de Johson' 921 y '582, supra. Además, la profundidad axial del ajuste de apriete es menor y una tuerca dada tiene una mayor longitud de hilo de rosca de giro libre que las tuercas fabricadas de acuerdo con la enseñanza general de las dos primeras patentes de Johson mencionadas ante-

riormente. Los lóbulos se orientan preferiblemente con las partes planas de la parte hexagonal de aplicación de la llave. Con dicha orientación, las esquinas de la parte de adaptacion de la llave se puede producir con una tuerca de menor perfil ó una - tuerca con brida de menor altura. Además, el dispositivo trilogular se centra mejor con un elemento de sujeción coincidente - para producir un par de apriete de fricción más uniforme. Esto ocurre aún cuando el elemento de sujeción coincidente sea ligeramente ovalado como resultado de la operación de laminación del hilo de rosca empleada frecuentemente para formar dicho elemento de sujeción coincidente. Además, la estructura trilogular proporciona una altura de cono más uniforme y en una tuerca dada puede proporcionar mejores características de deflexión de las secciones de fijación sin pérdida excesiva de la altura de la parte de adaptación de la llave.

Según la modalidad preferible ilustrada, la tuerca de fijación de par de apriete dominante está provista de tres secciones de fijación separadas periféricamente que se configuran para proporcionar una presión virtualmente uniforme y relativamente baja en un área sustancial de modo que el par de apriete de fricción se mantenga aún cuando la tuerca se monta y desmonta un número sustancial de veces. Como cada sección de fijación tiene una longitud periférica relativamente corta y como es más simétrica con respecto a la parte hexagonal de adaptación de la - llave cuando se compara con las tuercas que tienen dos secciones de fijación no se ven afactadas tanto por la forma no circular de la parte hexagonal de adaptación de la llave, y se pueden obtener mejor características de deflexión con una altura de cono dada. Además, como se separan tres secciones de fijación alrededor del cono, una cantidad menor de deflexión a lo largo de cada

sección se proporciona el área exigida de contacto de fricción que suele ser exigido con un tipo ovalado ó helíptico que tenga solamente dos secciones de fijación. Una tuerca según esta invención no exige una altura de cono tan grande para proporcionar la prestación ó comportamiento deseado.

Las características expuestas, junto con otras características de la presente invención, se describen con mayor detalle en la descripción que sigue y en los dibujos.

La figura 1 es una vista en planta del extremo cónico de una pieza en tosco roscada de una tuerca de fijación de par de apriete dominante, según esta invención antes de la operación de forzamiento del material.

En las figuras 1a, 1b y 1c, son vistas fragmentadas tomadas a lo largo de los cortes longitudinales 1a-1a, 1b-1b y 1c-1c de la figura 1, respectivamente, habiéndose eliminado el hilo de rosca, para mayor claridad de ilustración.

La figura 2 es una vista de costado de la pieza en tosco de la tuerca de fijación ilustrada en la figura 1 con la herramienta de forzamiento del material utilizada para completar su fabricación ilustrada en líneas imaginarias.

La figura 3 es una vista en planta similar a la figura 1 pero que ilustra la tuerca de fijación de par de apriete dominante final después de la operación de forzamiento del material y que ilustra además la magnitud de la deflexión producida por la operación de forzamiento.

La figura 4 es una vista tomada en general a lo largo de la línea de corte transversal 4-4 de la figura 3.

Las figuras 1 a 4 ilustran una modalidad preferible en la cual las secciones de agarre ó fijación se alínean con las partes planas de la parte de adaptación de la llave. En algunas

figuras se ilustran dimensiones que sirven de ejemplo, según se expondrá más adelante. Antes del forzamiento del material, se da forma a la pieza en tosco 9 como se ilustra en las figuras 1 y 2. En tales condiciones, la parte de adaptación de la llave es un hexágono regular que tiene seis partes planas 10 a 15. El extremo cónico 16 de la pieza en tosco se forma con tres lóbulos 17, 18 y 19 alíneados con las partes planas 10, 12 y 14, respectivamente. Cada lóbulo es preferiblemente una parte de un cono circular recto que tiene un eje geométrico excéntrico desplazado radialmente del eje geométrico central 21 de la tuerca. El eje geométrico del cono del lóbulo 17 está indicado por la referencia 22, el eje geométrico del cono del lóbulo 18, referencia 23 y el eje geométrico del cono del lóbulo 19 por la referencia 24. Tres secciones tangenciales similares 26, 27 y 28 unen los lóbulos.

Antes del forzamiento del material, el agujero de la pieza en tosco se rosca para formar hilo de rosca normales en los cuales los fondos y crestas de la rosca tienen un diámetro uniforme y se extienden a lo largo de los cilindros de radio uniforme. El cilindro que contiene las crestas está indicado por la referencia 31 y los extremos de la pieza en tosco se forman con chaflanes ó avellanados 32 que intersectan el extremo plano 33 de la parte de cono a lo largo del círculo 34 y que intersectan la cara de carga en 34a. Normalmente, el chaflán se forma de modo que el círculo 34 tenga un diámetro prácticamente igual ó mayor que el diámetro mayor del tornillo ó el diámetro del fondo del hilo de rosca de la tuerca. La inclinación del extremo cónico de la pieza en tosco es preferiblemente uniforme, y en la modalidad ilustrada es de unos 40º. No obstante, se pueden emplear otros ángulos, por ejemplo de 30º según se expondrá más adelante,

Las partes planas adyacentes 10 a 15 de la pieza en tosco no son todas idénticas, según se ilustra con más detalle en la figura 2. Las partes planas 10, 12 y 14, alíneadas con los lóbulos se extienden más altas que las partes planas 11, 13 y 15, que quedan adyacentes a las partes tangenciales. Se comprenderá que las partes planas 10, 12 y 14 son igualmente idénticas entre sí y que las partes planas 11, 13 y 15 son virtualmente idénticas entre sí.

Según se ilustra con más detalle en la figura 2, el borde superior 36 de la parte plana 12 está más alto que el borde superior 37 de la parte plana 13. Esto se debe a que la distancia radial entre el lóbulo 18 y la parte plana 12 es menor que la distancia radial entre la parte tangencial 27 y la parte plana 13. No obstante, la altura de las esquinas 38 es uniforme. Por consiguiente, no hay esquinas 38 que sean más cortas que otras esquinas y se proporciona una pérdida mínima de altura de la esquina de la parte de adaptación de la llave para una tuerca dada y una altura de cono determinada. Por consiguiente, se pueden fabricar tuercas con un perfil menor pero proporcionando la estructura de altura exigida en la parte de adaptación de la llave normalmente especificada.

El acabado de la tuerca se realiza desplazando el material del lóbulo radialmente hacia dentro. Esto se puede conseguir por una herramienta de forzamiento de material 41 ilustrada con líneas imaginarias en la figura 2. Dicha herramienta se forma con un rebajo que tiene una pared lateral cónica 42 que forma parte de un cono circular recto que se extiende hasta una pared extrema 43. La altura del cono del rebajo se elige de modo que el diámetro de la pared extrema interior 43 sea menor que la superficie extrema acabada de la tuerca acabada, de modo que la

pared extrema 43 no se acople a la cara extrema 33 de la pieza en tosco de la tuerca durante la operación de forzamiento del material. De un modo similar, el extremo abierto del rebajo cónico se elige mayor que el diámetro máximo de la tuerca. Con dicha estructura, cuando la herramienta de forzamiento del material se mueve verticalmente hacia abajo contra la pieza en tosco de la tuerca, según se ilustra en la figura 2, la pieza en tosco de la tuerca se acopla solamente con las paredes laterales cónicas 42 del rebajo.

El ángulo cónico de la pared cónica 42 puede ser igual ó ligeramente menor que el ángulo cónico de los lóbulos, pero se elige preferiblemente de modo que sea ligeramente mayor que el ángulo de cono de los lóbulos 17 a 19. Por ejemplo, en la modalidad ilustrada, en la cual el ángulo de cono de los lóbulos es de 40º, el ángulo de cono de la herramienta de forzamiento del material puede ser de unos 45º. En ángulo de cono de la herramienta de forzamiento de material en la modalidad ilustrada está comprendido aproximadamente entre 43 y 50º. Por consiguiente, cuando la herramienta 41 se coloca contra la pieza en tosco, el acoplamiento inicial se hace a lo largo de los bordes exteriores de los lóbulos 17 a 19 junto a superficie superior 33 y según se prensa la herramienta hacia abajo contra la pieza en tosco, los lóbulos 17 a 19 se prensan radialmente hacia el interior con un acoplamiento progresivamente en aumento entre la superficie del cono 42 y los lóbulos. Después de forzamiento del material, el ángulo de cono de la tuerca es esencialmente igual que el ángulo de cono de la herramienta.

La operación de la herramienta de forzamiento del material 41 consiste en deformar los lóbulos radialmente hacia el interior según se ilustra con más detalle en la figura 3. Las lí-

neas imaginarias 17, 18 y 19 indican las extremidades de los lóbulos antes del forzamiento del material, y las líneas sólidas 17 a 19 indican la posición después del forzamiento. De un modo similar, los bordes superiores 36 de las partes planas 10, 12 y 14 se desplazan hacia abajo, según se indica en la figura 4, - desde 36 hasta 36a. La operación de forzamiento del material hace que las partes de los círculos 31 y 34 se desplacen hacia el interior a lo largo de sus acciones de lóbulos respectivas entre las posiciones de líneas imaginarias y las posiciones de líneas sólidas en la figura 3. Por ejemplo, la línea imaginaria 31a indica la posición a lo largo del lóbulo 17 del círculo 31 antes del forzamiento del material y la línea sólida 31b indica la posición de dicho círculo después del forzamiento. Existe una situación similar con respecto a los otros dos lóbulos 18 y 19, donde la posición después del forzamiento dentro del lóbulo 18 está ilustrada con la referencia 31c y dentro del lóbulo 19 está indicada por la referencia 31d.

Durante la operación de forzamiento del material, las partes tangenciales 26, 27 y 28 se pueden desplazar ligeramente hacia fuera en sentido radial desde la posición original indicada por líneas imaginarias en 26a, 27a y 28a hasta las posiciones de líneas sólidas 26b, 27b y 28b. Las partes del círculo 31 adyacentes a las partes tangenciales se desplazan también hacia fuera una ligera cantidad, según indica la separación entre la posición original ilustrada por líneas imaginarias y la posición después del forzamiento ilustrada por línea sólida.

La operación de forzamiento de material proporciona - tres secciones de fijación idénticas. Una sección de fijación 43 se extiende desde aproximadamente el punto 47 hasta el punto 48 con una distancia radial mínima en su centro opuesto al centro -

de la parte plana 10 y que tiene una distancia radial gradualmente en aumento hasta sus extremos 47 y 48. Una segunda sección de fijación 51 se extiende desde aproximadamente el punto 48 hasta el punto 52 dentro del lóbulo 18, sitúándose la distancia radial mínima opuesta al centro de la plana 12. Una tercera sección de fijación similar 56 se extiende desde el punto aproximadamente 47 hasta 52 en el lóbulo 19. De nuevo, en este caso, la distancia radial mínima está prevista opuesta al centro de la parte plana 14.

Estas tres secciones de fijación 46, 51 y 56 proporcionan partes de hilo de rosca que tienen una distancia radial ligeramente menor que el radio del hilo de rosca del elemento de sujeción roscado coincidente, de modo que, cuando el elemento de sujeción se coloca a rosca a través de la tuerca acabada, se desarrolla un ajuste de apriete en tres posiciones situadas simétricamente alrededor del elemento de sujeción coincidente, que hace que la parte de cono de la tuerca se desplace de su posición original y produzca fricción de fijación entre la tuerca y el elemento de sujeción coincidente.

La distancia radial de los hilos de rosca entre las secciones de fijación entre 47, 48 y 52 aumenta normalmente de una forma ligera durante el forzamiento del material. Como el hilo de rosca formado originalmente a través de la tuerca antes del forzamiento es mayor que el hilo de rosca del elemento de sujeción coincidente para proporcionar las holguras de rosca normales, la distancia radial de los hilos de rosca en 47, 48 y 52 es mayor que los hilos de rosca del elemento de sujeción coincidente al menos en una magnitud igual a la holgura de rosca normal.

La figura 4 ilustra la sección del hilo de rosca a -

través de una de las secciones de fijación 56 en el lado de la izquierda de la figura y una sección del hilo de rosca en el lado de la derecha a través del punto 48 que no se deforma hacia el interior durante la operación de forzamiento del material. Por consiguiente, los hilos de rosca en 61 a lo largo del lado derecho de la figura 4 tienen crestas que quedan prácticamente a lo largo de una parte del cilindro original indicado por la línea de rayas 31. Como el desplazamiento radialmente hacia fuera a lo largo de las partes tangenciales 26 es muy pequeño, no se ha ilustrado en la figura 4. No obstante, los hilos de rosca a lo largo del lado izquierdo en la sección de fijación 56 se desplazan en la parte superior desde la parte correspondiente del cilindro original 31, de modo que las crestas en el extremo superior de la tuerca, según indica la referencia 64, se desplaza radialmente hacia el interior a partir del cilindro original 31. El desplzamiento radial máximo de los hilos de rosca a lo largo de las partes de fijación 46, 51 y 56 existe en la parte superior ó extremo del cono de la tuerca y su sección se reduce hasta el radio del hilo de rosca original al menos aproximadamente en la parte media de la tuerca, de modo que los hilos de rosca en la mitad inferior de la tuerca no se desplacen. Por consiguiente, un elemento de sujeción roscado coincidente puede introducirse libremente en la tuerca hasta que se proyecta una distancia sustancial en la tuerca y solamente se desarrolla el ajuste de apriete cuando el elemento de sujeción roscado se aproxima al lado superior ó lado cónico de la tuerca.

Cuando la tuerca de fijación de par de apriete dominante según la invención se coloca a rosca en la parte coincidente hasta un punto en el cual se desarrolla el ajuste de apriete entre las tres secciones de fijación 46, 51 y 56, si se continua

tensando la tuerca se hace que las tres secciones de fijación se deformen a partir del estado no sometido a esfuerzo hasta - que se aproximan a una forma circular que tienen esencialmente la misma curvatura que la curvatura en la parte de rosca coincidente. Como la distancia radial de las secciones de fijación - tiene un mínimo en su centro, el desplazamiento radial máximo tiene lugar en los centros de la sección de fijación, reduciéndose la cantidad de desplazamiento radial a partir de los centros hacia los extremos de la sección de fijación.

El par de fijación producida por el contacto de fricción entre las secciones de fijación y el elemento de sujeción roscado coincidente está en función al coeficiente de fricción entre las dos piezas y la fuerza total entre la superficie de contacto. Si la fuerza total se ejerce en una pequeña área, surgen presiones excesivas que tienden a producir una deformación permanente de las piezas y desgaste excesivo y excoriación en los hilos de rosca de la tuerca y el tornillo. La aparición de cualquiera de estas condiciones dá lugar a una pérdida de par de fijación cuando la tuerca y el elemento roscado coincidente se montan y desmontan repetidamente.

Para iluminar dicha pérdida de par de fijación, la - estructura de la tuerca de par de apriete dominante se dispone de modo que la fuerza requerida se desarrolle en un área sustancial, de modo que la presión localizada sea suficientemente baja para evitar la deformación permanente ó el desgaste ó excoriación del material. Con la estructura ilustrada descrita anteriormente, se consigue un mejor comportamiento porque la deformación de la sección de fijación tiene lugar de tal modo que se forman áreas sustanciales de contacto entre las secciones de fijación y el elemento de sujeción roscado coincidente y donde la

presión de contacto se distribuye sobre dichas áreas de contacto de un modo relativamente uniforme. Por consiguiente la fuerza total necesaria para obtener el par de fijación exigido se obtiene sin una presión localizada excesiva.

El cono de la tuerca se puede considerar como un brazo en voladizo curvado complejo con tres secciones de brazo estructuralmente similares sitúadas simétricamente alrededor del extremo del cono de la tuerca que se desplazan ó desvian de su estado no sometido a esfuerzo por su contacto con el elemento de sujeción roscado coincidente. La deflexión ó desviación máxima de cada sección de brazo tiene lugar en el centro, produciéndose cantidades de deflexión en reducción en ambas direcciones a lo largo de la sección del brazo a partir del centro. Sí el brazo se ha de someter a flexión de esta manera con una carga relativamente uniforme en una parte sustancial de la longitud circunferencial de la sección del brazo, el brazo proporcionaría preferiblemente una rigidez máxima ó resistencia a la deflexión en su centro y una menor rigidez ó resistencia a la deflexión en lugares separados progresivamente de su centro prácticamente en toda la zona de contacto de fijación con el hilo de rosca coincidente.

En la estructura ilustrada, se proporciona la rigidez máxima en el centro de las tres secciones de brazo de fijación y su rigidez se reduce progresivamente desde dicho centro hasta lugares sitúados en esencia radialmente hacia el interior de las esquinas adyacentes. En dicha estructura, existe la tendencia a que aumente la rigidez más allá de los lugares citados. Pero dicha inversión de rigidez no es particularmente rigurosa, por lo que no tiende a producir zonas de presión localizadas sensiblemente altas. De hecho, la rigidez en los extremos de las sec-

ciones de brazo está sensiblemente por debajo de la rigidez en los centros aún cuando se produzca dicha inversión de rigidez. Además, en la práctica, las zonas de contacto de fijación real no tienden a extenderse materialmente más allá de las esquinas por lo que la inversión de rigidez no contribuye materialmente a la pérdida de fricción de fijación aún cuando la tuerca se monte y desmonte repetidamente en una parte rosca coincidente. No obstante, las diversas proporciones se disponen preferiblemente para formar tres zonas de contacto de fijación que tienen una longitud periférica total de por lo menos en 50 % aproximadamente de la periferia del hilo de rosca y la inmersión de rigidez no tiene lugar a lo largo de dichas zonas de contacto de fijación a menos que su longitud total exceda de dicho porcentaje.

Las figuras 1a, 1b y 1c, que son vistas en sección tomadas a través del centro de los lóbulos 17 antes del forzamiento del material, ilustran que la altura del cono 16 en la posición de 0º en la figura, la alcanza un mínimo ó es mucho menor que la altura del cono ilustrado en la posición de 30º en la figura 1b, y se ilustra en la posición de 60º a través de la sección tangencial ilustrada en la figura 1c. Por el contrario, la anchura de la superficie superior 33 es mayor en la sección de la figura 1a, reduciéndose en la sección de la figura 1b y reduciéndose aún más en la sección de la figura 1c.

Se comprenderá que después del forzamiento, la altura del cono a través de las secciones de fijación aumenta si se compara con la altura del cono antes del forzamiento (según se ilustra entre la posición de 19 indicada con líneas imaginarias y la posición de 19 indicada con línea sólida en la figura 4), pero la relación de espesor a altura del cono permanece de modo que las secciones de fijación tengan la mayor rigidez en sus centros

y reduzcan progresivamente la rigidez en lugares progresivamente alejados de los centros en todas las zonas de contacto de fijación. Esto ocurre aúnque la estructura sea compleja y no se pueda considerar como un brazo en voladizo curvado simple. La naturaleza compleja de la estructura del brazo se crea en grado notable debido al hecho de que el cono, que es sustancialmente circular después del forzamiento, tiene una altura que cambia debido al hecho de que el cono se extiende hasta una parte hexagonal de adaptación de la llave.

No obstante, con la estructura ilustrada parece ser que la distribución de rigidez deseada se obtiene aún en tuercas de altura de cono relativamente baja y la rigidez del cono radialmente a partir de las esquinas 38 es menor que la rigidez en los centros de la sección de fijación. En otras palabras, la estructura ilustrada no parece que produzca una inversión de rigidez sensible dentro de las zonas de contacto de fijación que se encuentran en algunos de los dispositivos de la tecnología anterior similares del tipo mencionado anteriormente, y por lo tanto, no produce áreas de alta presión localizadas existentes en los dispositivos de la tecnologia anterior que tienen una altura de mano baja.

Se comprende que el efecto de la parte hexagonal de adaptación de la llave sobre las excursiones de rigidez a lo largo de las zonas de fijación del cono se reduce según aumenta la altura del cono. Por lo tanto, cuando lo permite la especificación de la tuerca, son convenientes ángulos de cono menores y altura de conos mayores para las características del par de apriete dominante. Por otro lado, se consiguen buenos resultados aún con la altura de cono baja ilustrada y descrita. Además, cuando la tuerca de par de apriete dominante según la presente

invención se dispone de modo que los lóbulos, antes del forzamiento del material se sitúen alíneados con las partes planas, exista una altura de esquina uniforme completamente alrededor de la parte de adaptación de la llave, teniendo cada una de las esquinas 38 la misma altura que las otras esquinas 38 de la tuerca de fijación. Como se pueden obtener características de fijación apropiadas con una altura de cono relativamente baja, y como las esquinas de la parte de adaptación de la llave son de altura uniforme, se puede producir una tuerca de fijación de par de apriete dominante de comportamiento apropiado de acuerdo con la presente invención que tenga un perfil bajo o, cuando se trata de tuercas con bridas y similares, tenga la caracteristica de fijación deseadas sin exigencias de altura excesiva. Además, como se proporciona una estructura trilogular, la tuerca se comportará satisfactoriamente sin tensiones ó presiones excesivas, aún cuando la parte roscada coincidente no tanga una redondez perfecta y sea algo ovalada ó helíptica como resultado de las operaciones de laminacion de la rosca empleada en su fabricación.

Las dimensiones de una pieza en tosco de tuerca utilizadas para formar una tuerca de fijación de par de apriete dominante de 12,70 mm que se ha fabricado y probado con éxito según la presente invención, se indican a continuación. Dicha pieza en tosco de tuerca se sometió a forzamiento del material para producir deformaciones, como se ilustra con más detalle enla figura 3. Durante las operaciones de forzamiento del material, los centros de los lóbulos se deformaron radialmente hacia el interior en sus bordes superiores exteriores en una magnitud de aproximadamente 0,66 mm. Los centros de las secciones de fijación se deformaron hacia el interior aproximadamente 0,30 mm. Tanto el interior como el exterior de la parte superior del cono en las -

secciones tangenciales se desplazaron radialmente hacia fuera - aproximadamente 0,05 mm. La diferencia entre el desplazamiento - radial de los bordes exteriores de los lóbulos y el desplazamiento radial de las secciones de fijación, ó sea, la diferencia entre 0,66 mm y 0,30 mm, parece ser el resultado de un desplazamiento axial y periférico del material causado por el movimiento axial de la herramienta forzadora con respecto a la pieza en tosco. Cuando los ángulos del cono no son mayores que los ángulos mencionados anteriormente, la operación de forzamiento del material no dá por resultado un desplazamiento axial excesivo del material. En dicha tuerca, el desplazamiento de los hilos de rosca para formar las secciones de fijación se confinó a la parte superior de la tuerca y la tuerca tenía un giro libre en el elemento de sujeción roscado coincidente en una distancia que excedía de la mitad de la altura de la tuerca. Además, en dicha tuerca se consiguió un buén comportamiento con una altura máxima de cono - no superior a aproximadamente la cuarta parte del diámetro mayor de los hilos de rosca.

Dicha tuerca ilustrada se dimensionó para que proporcionara una excentricidad relativamente grande los lóbulos para determinar parcialmente sí un elemento de sujeción de acuerdo con esta invención actuaría satisfactoriamente en una configuración extrema de diseño. Dicha tuerca proporcionaba acoplamiento con - la parte coincidente a lo largo de la parte superior ó hilo de - rosca de extremo cónico aproximadamente en el 55 % de la longitud circunferencial total del hilo de rosca. Esto se compara muy favorablemente con las tuercas de fijación que tienen dos secciones de fijación del tipo descrito en la patente de Johson nº - - 3.340.920, donde se proporciona dicha excentricidad mucho menor.

Resultará evidente que esta descripción se ha dado a -

titulo de ejemplo y que se pueden hacer diversos cambios añadiendo, modificando ó eliminando detalles sin desviarse del alcance normal de la enseñanza contenida en esta descripción. La invención no queda limitada por lo tanto a detalles particulares de esta descripción excepto en el grado en que las reivindicaciones necesariamente lo limitan.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Tuerca de fijación hexagonal de par dominante, que comprende un cuerpo con una cara de carga en un extremo y una parte prácticamente cónica en su otro extremo con una parte hexagonal entre las mismas, cuyo cuerpo tiene también un agujero roscado central que se extiende a lo largo de un eje geométrico central abierto en un extremo a través de la cara de carga y abierto en el otro extremo a través de la parte cónica, proporcionando la parte hexagonal partes planas y esquinas paralelas al eje central destinadas a recibir una llave para dar vueltas a la tuerca, caracterizada porque el extremo de la parte cónica tiene tres secciones de fijación roscadas similares de distancia radial remitida sitúadas de una forma prácticamente simétrica alrededor del taladro roscado, teniendo cada sección de fijación un centro de distancia radial mínima y extendiéndose con una distancia radial gradualmente en aumento hasta una distancia radial máxima en los extremos de la sección de fijación adyacente a los extremos de las otras secciones de fijación, siendo la distancia radial mínima menor que el radio de un elemento roscado coincidente, sometiéndose las partes acopladas de las secciones de fijación radialmente a deflexión hasta alcanzar una forma prácticamente circular cuando la tuerca se coloca a rosca en el elemento de sujeción roscado coincidente para proporcionar tres áreas de fijación de fricción con el mismo, siendo circulares las partes interiores del cono alíneadas con las secciones de fijación, produciendo la deflexión de las secciones de fijación a la forma circular una presión de acoplamiento a lo largo de cada una de las áreas citadas que es suficientemente uniforme para proporcionar un par de fijación sin desgaste excesivo de los hilos de rosca acoplados ó deformación permanente del ma

terial del cono.

2.- Tuerca según la reivindicación 1, caracterizada - porque la altura de las esquinas es igual, la parte cónica tiene una periferia prácticamente circular en las proximidades de las zonas de fijación asociadas con las secciones de fijación y la parte cónica proporciona una rigidez máxima que ofrece resistencias a la deflexión radial en los centros de cada una de las secciones de fijación y una rigidez en reducción contínua a partir de los centros a través de las zonas de acoplamiento de fijación.

3.- Tuerca según la reivindicación 2, caracterizada - porque la altura máxima del cono no es mayor que aproximadamente la cuarta parte del diámetro mayor de los hilos de rosca del - agujero roscado.

4.- Tuerca según la reivindicación 1, caracterizada porque el cono proporciona una rigidez máxima que ofrece resistencia a la deflexión radial en los centros de cada una de las secciones de fijación y una rigidez menor en sus extremos.

5.- Tuerca según la reivindicación 4, caracterizada porque la tuerca se forma produciendo primero una pieza en tosco que tiene un agujero roscado de radio uniforme, y un cono que proporciona tres lóbulos periféricamente separados, cuyos lóbulos tienen cada uno una forma que es prácticamente una parte de un cono circular recto con su eje separados del eje central de la pieza en tosco en la dirección de los lóbulos respectivos, y la pieza en tosco se recalca con una herramienta que tiene un - rebajo que proporciona prácticamente una pared de acoplamiento de la pieza en tosco cónica circular recta, cuya herramienta recalcadora deforma los lóbulos hacia el interior hasta que el extremo periférico del cono en las proximidades de las zonas de -

fijación, adopta una forma prácticamente circular y produce las secciones de fijación.

6.- Tuerca según la reivindicación 5, caracterizada porque los lóbulos se alínean con las partes planas de la parte hexagonal.

7.- Tuerca según la reivindicación 6, caracterizada porque las esquinas tienen una altura igual y el agujero roscado proporciona un giro libre con el elemento de sujeción roscado coincidente en más de la mitad de la longitud del agujero.

8.- Tuerca según la reivindicación 7, caracterizada porque los lóbulos tienen inicialmente un ángulo de cono que no es mayor que el ángulo de cono de la pared de acoplamiento de la pieza en tosco.

9.- Tuerca según la reivindicación 8, caracterizada porque el ángulo de cono de la pared de acoplamiento de la pieza en tosco está comprendida aproximadamente entre 33 y 55º.

10.- Tuerca según la reivindicación 1, caracterizada porque el ángulo del cono no es superior a 50º.

11.- Tuerca según la reivindicación 1, caracterizada porque la altura máxima del cono no equivale a más de aproximadamente la cuarta parte del diámetro mayor de los hilos de rosca del agujero roscado.

12.- Tuerca de fijación hexagonal de par dominante; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoría consta de 22 hojas escritas a máquina - por una sola cara.

Madrid, - 5 MAR 1909

RUSSEL BURDSALL & WARD CORPO RATION.

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz

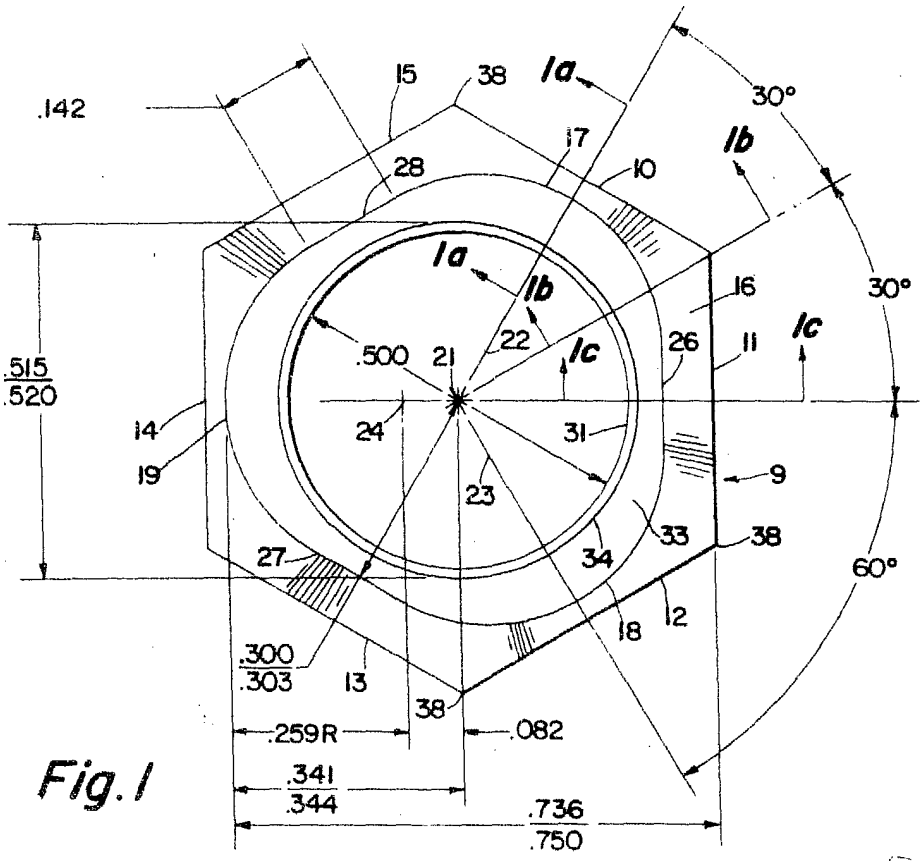

Fig. 1

ESCALA VARIABLE

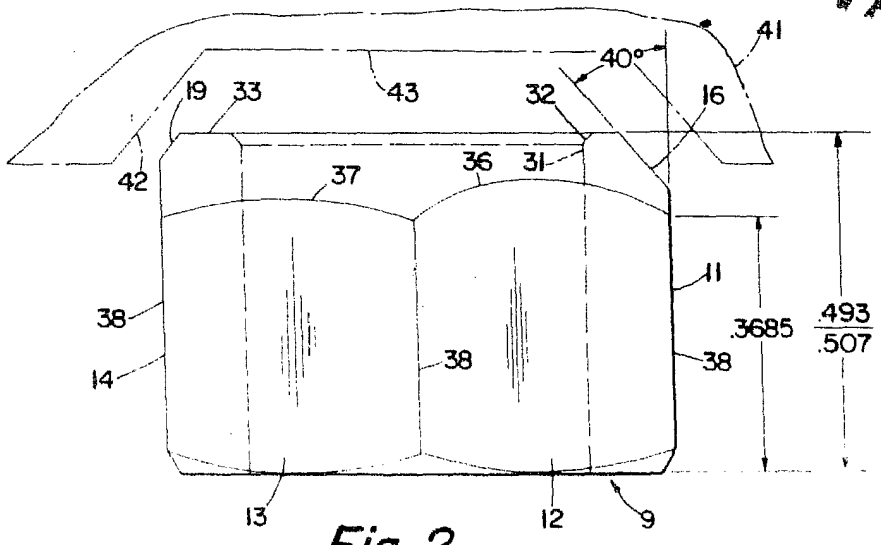

Fig. 2

Madrid - 5 NOV 1991

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO
P. p. Fernando J. Suarez Diaz

Fig. 1a

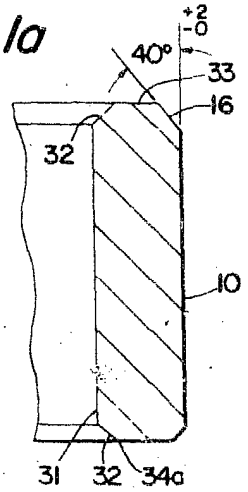

Fig. 1b

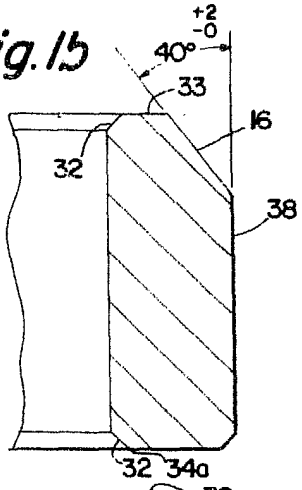

Fig. 1c

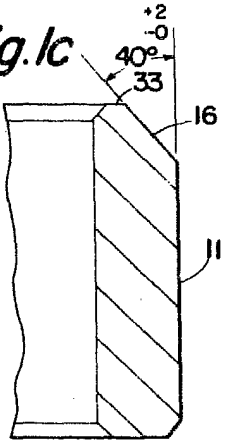

Fig. 3

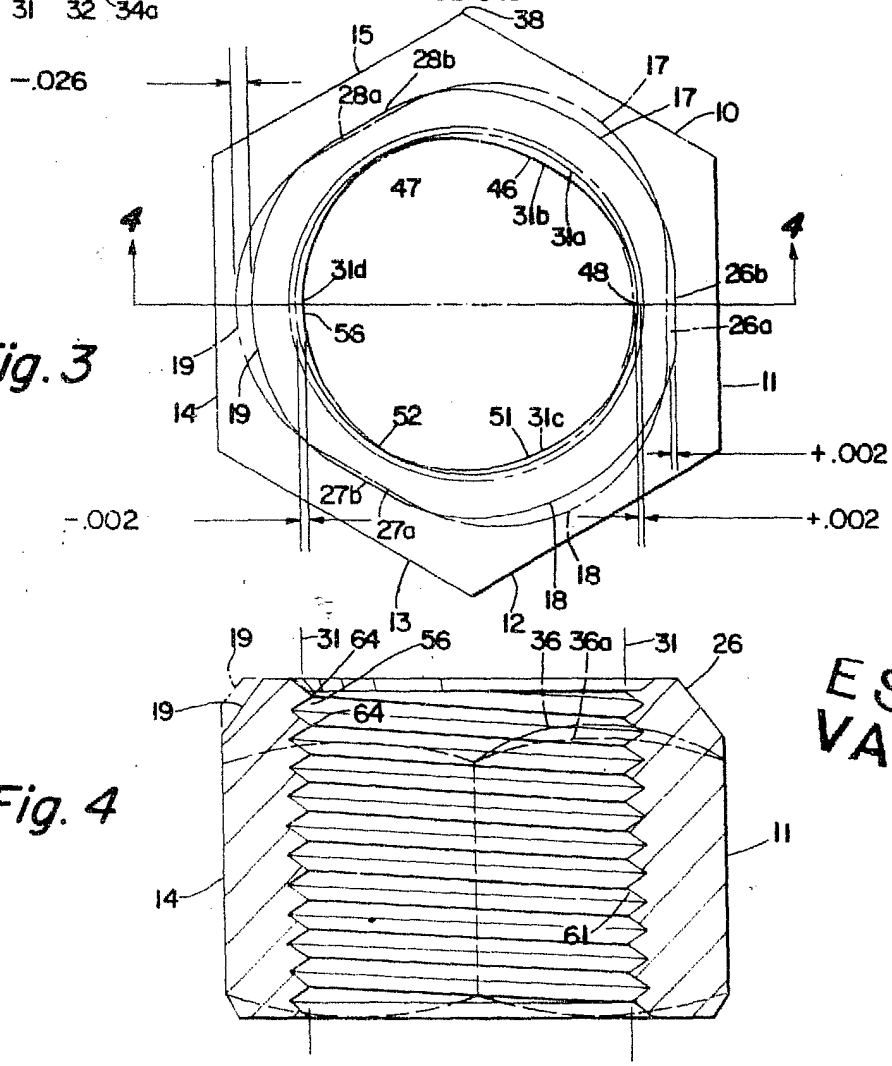

Fig. 4

ESCALA VARIABLE

- 5 MAYO 1980

Madrid

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO

p. p. Firmados J. Suarez Diaz