

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 272**

51 Int. Cl.:

B21D 41/02 (2006.01)

B21D 39/20 (2006.01)

B29C 57/04 (2006.01)

F16L 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2010 E 10172913 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 2420333**

54 Título: **Herramienta y método para expandir un extremo de una tubería**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2015

73 Titular/es:

**UPONOR INNOVATION AB (100.0%)
P.O. Box 101
73061 Virsbo, SE**

72 Inventor/es:

**LUNDEQUIST, YNGVE;
PERSSON, HÅKAN;
SUNDQVIST, ERIKA y
BACKLUND, JOHAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 531 272 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

Herramienta y método para expandir un extremo de una tubería

5 CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a una herramienta para expandir un extremo de una tubería, comprendiendo la herramienta una pluralidad de mandíbulas, que son radialmente movibles en relación a un eje central entre una posición retraída y una posición expandida y que, cuando se retraen, están destinadas a ser insertadas en el extremo de la tubería, donde las mandíbulas móviles tienen las superficies exteriores de las mandíbulas destinadas para el acoplamiento con la superficie interior del extremo de la tubería y que se encuentran adyacentes entre sí en la posición retraída de las mandíbulas, un pistón o cono con un extremo ahusado para mover las mandíbulas entre dichas posiciones, y medios de movimiento del pistón o cono de un modo oscilante en la dirección axial para expandir el extremo de la tubería, y un manguito (13) alrededor de las mandíbulas (10).

Además, la invención se refiere a un método para expandir un extremo de una tubería con la ayuda de una herramienta de expansión, comprendiendo la herramienta de expansión una pluralidad de mandíbulas que son movibles radialmente en relación a un eje central entre una posición retraída y una posición expandida, en donde dichas mandíbulas tienen las superficies exteriores de las mandíbulas destinadas para el acoplamiento con la superficie interior del extremo de la tubería y que se encuentran adyacentes entre sí en la posición retraída de las mandíbulas, y un pistón o un cono con el extremo ahusado para mover las mandíbulas entre dichas posiciones, con lo cual el pistón o cono se mueve de modo oscilante en la dirección axial para expandir el extremo de la tubería.

Las tuberías están hechas hoy en día también de un material, que tiene capacidad de memoria, es decir, la tubería automáticamente se esfuerza por volver esencialmente a su perfil y forma originales después de haber sido expandida. Un ejemplo en este sentido son las tuberías que se fabrican a partir de poliolefinas reticuladas, tales como polietileno reticulado PEX, que posee la capacidad de memoria activa a temperaturas tan bajas como la temperatura ambiente. Para tales tuberías, se establece una conexión de tubería mediante la expansión de un extremo de la tubería y la inserción en el extremo de la tubería ensanchada de un conector, que actúa como una parte de una pieza de conexión de tuberías y que es retenido en dicho extremo de la tubería hasta que la tubería se contrae a una medida que es capaz de sujetar firmemente la pieza de conexión. Opcionalmente, un manguito de sujeción hecho de un material elástico, por ejemplo metal o plástico, que puede ser el mismo material plástico que el material del que está hecha la tubería, se expande y se contrae sobre el extremo de la tubería con el fin de mejorar aún más el agarre y la presión de sellado en la región de conexión de la tubería. El manguito de sujeción se puede expandir al mismo tiempo que se expande el extremo de la tubería, con el manguito de sujeción en su sitio alrededor de dicho extremo de la tubería.

El documento EP 0417674 describe una herramienta de expansión para expandir un extremo de tubería. La herramienta de expansión incluye una serie de mandíbulas, que se pueden mover radialmente en relación a un eje central entre una posición retraída, en la que las mandíbulas se encuentran próximas entre sí, y una posición exterior, de expansión de la tubería. Las mandíbulas tienen superficies exteriores de las mandíbulas, que están delimitadas por bordes de las mandíbulas mutuamente opuestos y están destinados para el acoplamiento con la superficie interior del extremo de la tubería y que son al menos esencialmente en forma de arco circular vistas en sección transversal. Sin embargo, los bordes opuestos de las superficies exteriores de las mandíbulas tienden a producir en la superficie interior del extremo de la tubería ranuras continuas o líneas de marcado, que se extienden en la dirección del eje longitudinal de la tubería. Cuando un fluido a presión fluye a través de una conexión de tubería que se ha establecido por el método de expansión, el líquido tiende a seguir las líneas de rayado y se filtra a través de la conexión de la tubería. Por lo tanto, la estanqueidad de la junta no es adecuada.

El documento EP 0682758 da a conocer una herramienta de expansión correspondiente que comprende también cavidades en la superficie exterior de las mandíbulas. Estas cavidades causan promontorios en la superficie interior de la tubería al causar interrupciones en las líneas de marcado que son susceptibles de ser formadas por los bordes de las mandíbulas en la superficie interior del extremo de la tubería durante la etapa final del proceso de expansión del extremo de la tubería. Sin embargo, el resultado es que la superficie interior del extremo de la tubería no es homogénea, por lo que la conexión de la tubería no siempre es lo suficientemente estanca.

El documento WO 95/10000 da a conocer una herramienta de expansión en la que la distancia radial de las superficies exteriores de las mandíbulas desde el eje central aumenta desde el extremo de inserción de dichas mandíbulas a su extremo opuesto. El extremo de la tubería se expande en etapas, es decir, las mandíbulas mutuamente retraídas son insertadas a una distancia dada en el extremo del tubo y llevadas entonces a un estado expandido, mientras que se expande el extremo de la tubería a una medida relativamente pequeña, tras lo cual las mandíbulas son juntadas o retraídas de nuevo y se insertan todavía más en el extremo de la tubería. Las mandíbulas son entonces llevadas de nuevo a un estado expandido mientras se expande aún más el extremo del tubo. El método se repite hasta que el extremo de la tubería se ha ampliado en la medida deseada, por ejemplo hasta que las superficies exteriores de las mandíbulas se han insertado en toda su longitud en el extremo del tubo y llevado a un estado expandido, tras lo cual las mandíbulas son retiradas de dicho extremo de la tubería después de

haber sido devueltas al estado o posición retraída. Sin embargo, el uso de la herramienta requiere cuidado y habilidades bastante altas con el fin de garantizar que la conexión es lo suficientemente estanca.

5 El documento EP 1118401 da a conocer una herramienta de expansión en la que las mandíbulas están montadas en un casquillo. Las mandíbulas son llevadas a un estado expandido por un pistón ahusado. El casquillo y de este modo las mandíbulas son movibles axialmente. Cuando las mandíbulas se mueven axialmente acercándose al pistón, el estado expandido de las mandíbulas es mayor. Por lo tanto, el desplazamiento axial de las mandíbulas permite el ensanchamiento del extremo de la tubería en etapas. Sin embargo, la estructura de la herramienta de expansión es bastante complicada y es muy difícil de fabricar la herramienta y utilizar la herramienta para lograr una
10 conexión lo suficientemente estanca.

15 El documento WO 2009/000966 da a conocer una herramienta de expansión que comprende una pluralidad de mandíbulas que son movibles radialmente entre una posición retraída y una expandida. Las mandíbulas tienen superficies exteriores de las mandíbulas que están destinadas para el acoplamiento con la superficie interior del extremo de tubería y que se encuentran adyacentes entre sí en la posición retraída de las mandíbulas y tienen una forma al menos generalmente circular arqueada en sección transversal. La herramienta de expansión comprende además un pistón o cono con un extremo ahusado para mover las mandíbulas entre las posiciones retraída y expandida exterior y el pistón se mueve de modo oscilante en la dirección axial antes de expandir el extremo de la tubería gradualmente en las etapas. El movimiento oscilante axial del pistón es guiado para girar las mandíbulas en
20 cierta medida en una dirección circunferencial después de cada etapa de expansión.

25 El documento EP 2090385 da a conocer una herramienta de expansión que comprende un cono que es retenido de modo movable axialmente en una carcasa de un dispositivo de presión. El cono tiene una punta de cono que se pone en contacto con una cabeza de expansión que consta de mandíbulas. El cono y las mandíbulas se acoplan mediante unidades de sincronización que comprenden una junta tórica retenida en una ranura anular del cono y/o un imán retenido en la punta del cono. Las unidades de sincronización también pueden comprender ranuras axiales en las mandíbulas y pasadores en el cono, o viceversa.

30 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

35 El objeto de la invención es proporcionar una nueva herramienta y un método para la expansión de extremos de tuberías.

La herramienta de la invención se define en la reivindicación 1.

Además, el método de la invención se define en la reivindicación 4.

40 De acuerdo con un modo de realización, un extremo de la tubería se expande mediante una herramienta de expansión que comprende una pluralidad de mandíbulas, que son movibles radialmente en relación a un eje central entre una posición retraída y una posición expandida. Las mandíbulas cuando se retraen están destinadas para ser insertadas en el extremo de la tubería. Las mandíbulas tienen superficies exteriores de las mandíbulas que están destinadas para el acoplamiento con la superficie interior del extremo de la tubería y que se encuentran adyacentes
45 entre sí en la posición retraída de las mandíbulas. La herramienta comprende además un pistón o un cono con un extremo ahusado para mover las mandíbulas entre la posición retraída y la posición expandida, medios para mover el pistón o el cono de modo oscilante en la dirección axial para expandir el extremo del tubo, y un manguito alrededor de las mandíbulas. El manguito comprende superficies de apoyo que se extienden radialmente y cada mandíbula comprende bordes de la mandíbula que se extienden radialmente que se encuentran contra las superficies de soporte que se extienden radialmente cuando las mandíbulas están moviéndose hacia su posición
50 expandida. Por lo tanto, en la posición expandida se impide que las mandíbulas se muevan en la dirección circunferencial. Por lo tanto, el espacio entre los bordes de las mandíbulas en la posición expandida permanece igual en comparación con los otros espacios. Por lo tanto, la solución proporciona la misma distancia de separación alrededor de toda la herramienta y de este modo las mandíbulas expanden uniformemente la tubería. Estas características proporcionan las ventajas de la mejora en la estanqueidad de la conexión y por tanto menos fugas en la conexión. Todavía más, también se consigue una reducción en el tiempo de apriete y una reducción en la variación de tiempo de apriete.

60 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La invención se describe adicionalmente en los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista lateral esquemática en sección transversal de una herramienta de expansión;

65 la figura 2 es una vista esquemática de un extremo de una cabeza de expansión;

la figura 3 es una vista esquemática de la cabeza de expansión según la figura 2 un manguito desacoplado;

la figura 4 es una vista esquemática de una mandíbula;

5 la figura 5 es una vista lateral esquemática de un cono y una mandíbula; y

la figura 6 es una vista lateral esquemática de un cono y una mandíbula de acuerdo con otro modo de realización.

10 En aras de la claridad, las figuras muestran algunos modos de realización de la invención de una manera simplificada. En las figuras, los mismos números de referencia identifican elementos similares.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

15 La figura 1 muestra una herramienta de expansión 1. La herramienta de expansión 1 comprende un pistón 2 que tiene un extremo ahusado. El pistón 2 se mueve de modo oscilante en la dirección axial por medio de un motor eléctrico 3. El pistón 2 solo se mueve en la dirección axial, y por lo tanto no gira. La potencia del motor eléctrico 3 es transferida para mover el pistón 2 mediante el uso de una caja de cambios 4. La herramienta de expansión también puede ser formada de tal manera que el movimiento oscilante del pistón sea conseguido mediante medios manuales, neumáticos, hidráulicos o cualquier otro medio adecuado.

20 La herramienta de expansión 1 comprende una carcasa 5 en la que el pistón 2 se puede mover de modo oscilante. Una cabeza de expansión 6 está unida a la carcasa 5.

25 La cabeza de expansión 6 comprende una tapa roscada 7, que está fijada a las roscas en la superficie exterior de la carcasa 5. La tapa 7 incluye una abertura central pasante y una ranura circular 8, en la que partes radiales 9 de segmentos o mandíbulas 10 son recibidas de una manera que permita a las mandíbulas 10 moverse radialmente, pero no axialmente con respecto a la ranura anular 8. Las partes radiales 9 están provistas de ranuras periféricas, que reciben un resorte anular 11, que rodea las mandíbulas 10 y que se esfuerza por mantener las mandíbulas en su estado retraído o en una posición en la que se encuentran contra el extremo del pistón 2.

30 La herramienta se expande moviendo el pistón 2 hacia delante desde su posición replegada, por lo que el extremo ahusado del pistón 2 se acopla con superficies biseladas en las mandíbulas 10 y obliga a las mandíbulas 10 a separarse. El número de mandíbulas 10 puede ser, por ejemplo, 6 o cualquier otro número adecuado. Las mandíbulas 10 se mueven radialmente hacia el exterior en relación a un eje central del pistón 2. Las mandíbulas 10 tienen las superficies exteriores de las mandíbulas que, vistas en sección transversal en un ángulo recto con respecto al eje del pistón, son al menos generalmente de forma arqueada y se encuentran adyacentes entre sí cuando las mandíbulas 10 están en un estado o posición retraída.

40 La distancia radial de las respectivas superficies exteriores de las mandíbulas desde el eje central del pistón aumenta desde sus extremos delanteros o extremos de inserción a sus extremos opuestos o traseros. Este aumento de la distancia se puede efectuar de forma continua, como se muestra en la figura 1, o escalonadamente.

45 Cuando se expande un extremo de una tubería que está hecha de un material que tiene capacidad de memoria, las mandíbulas 10 se contraen de manera que el diámetro exterior del extremo de inserción de la herramienta sea menor que o esencialmente igual al diámetro interior del extremo de la tubería que va ser expandido. El extremo de inserción de la herramienta se inserta en dicho extremo de la tubería a lo largo de una distancia que es mucho más corta que la longitud total de las mandíbulas 10. Las mandíbulas 10 se separan y luego regresan a la posición retraída y la herramienta entonces se adentra en el extremo de la tubería ahora ligeramente extendido. El procedimiento se repite hasta que el extremo de la tubería está en contacto con un escalón 12 de la mandíbula 10. Los escalones 12 en las mandíbulas 10 forman de este modo un borde de tope para la tubería. Una pieza de conexión de tubería se puede insertar en el extremo ensanchado de la tubería después de quitar las mandíbulas 10 del mismo y el extremo de la tubería se engasta alrededor de dicha pieza de conexión.

50 La cabeza de expansión 6 comprende un manguito 13 que está fijado a las roscas en la superficie interior de la tapa 7. El manguito 13 se coloca alrededor de las mandíbulas 10. La estructura del manguito 13 se ve más claramente en la figura 2 y, especialmente, en la figura 3.

55 En las figuras 2 y 3 el pistón 2 se mueve de tal manera que las mandíbulas están en su posición expandida exterior. El manguito 13 comprende superficies de soporte 14 que soportan las mandíbulas en una dirección circunferencial en su posición expandida. Cada mandíbula 10 comprende bordes 15 de mandíbula, que se encuentran frente a las superficies de soporte 14. Preferentemente, las superficies de soporte 14 están formadas de tal manera que ya soportan los bordes 15 de las mandíbulas cuando se están moviendo hacia su posición expandida. Preferiblemente también, los bordes 15 de las mandíbulas forman una superficie que se extiende en la dirección radial de una mandíbula 10 correspondiente de tal manera que la superficie del borde 15 de la mandíbula se apoya contra una superficie correspondiente de una superficie de soporte 14 cuando las mandíbulas 10 se mueven hacia su posición expandida. Así, preferiblemente, las superficies de soporte 14 son tan largas que empiezan a soportar las

mandíbulas en una dirección circunferencial inmediatamente cuando las mandíbulas 10 comienzan a moverse desde su posición retraída hacia su posición expandida.

5 Cuando las mandíbulas 10 están soportadas en una dirección circunferencial el espacio entre cada mandíbula se mantiene igual. Así, la estructura de la herramienta se mantiene simétrica aunque las mandíbulas estén en su posición expandida, por lo que el extremo de la tubería se expande simétricamente.

10 En el modo de realización mostrado en la figura 4, la parte radial 9 de la mandíbula 10 está provista de protuberancias 16. La protuberancia 16 puede estar formada en el lado frontal de la parte radial 9 o en el lado posterior de la parte radial 9 o en ambos, como se muestra en la figura 4. Por supuesto, la ranura de la tapa 7 está provista de ranuras correspondientes para las protuberancias 16. Los lados de las ranuras y los lados de las protuberancias 16 forman superficies de soporte en una dirección radial de una mandíbula 10 correspondiente por lo que estas superficies de soporte soportan las mandíbulas en una dirección circunferencial.

15 Las figuras 5 y 6 muestran modos de realización en las que las mandíbulas 10 están soportadas desde su interior. En la figura 5 la mandíbula 10 está provista de una ranura 17 y el cono 2 está provisto de protuberancias 18 correspondientes. Si cada mandíbula está provista de una ranura 17, el número de las protuberancias 18 en el cono 2 corresponde al número de las mandíbulas 10.

20 En el modo de realización mostrado en la figura 6 la mandíbula 10 está provista de una protuberancia 20 y el cono 2 está provisto de las correspondientes ranuras 19. Cuando las mandíbulas 10 y el cono 2 están provistos de ranuras y las protuberancias correspondientes, las mandíbulas están soportadas en la dirección circunferencial todo el tiempo, es decir, cuando las mandíbulas están en su posición retraída y en su posición expandida y entre dichas posiciones. En aras de la claridad, la mandíbula 10 y el cono 2 se muestran en las figuras 5 y 6 separados, pero, por
25 supuesto, en la herramienta de expansión el cono 2 y las mandíbulas 10 contactan entre sí esencialmente de forma continua. También es posible combinar las estructuras mostradas en las figuras 5 y 6 de tal manera que tanto las mandíbulas 10 como el cono 2 comprendan ambos ranuras y protuberancias.

30 Será obvio para una persona experta en la técnica que, a medida que la tecnología avanza, el concepto inventivo puede implementarse de diversas maneras. La invención y sus modos de realización no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones. Preferiblemente, el extremo de la tubería se expande gradualmente en etapas y después de cada expansión las mandíbulas se giran en la dirección circunferencial, es decir, la posición de las mandíbulas en la dirección circunferencial se cambia después de cada etapa de expansión. El cambio de la posición se puede realizar manualmente girando la herramienta o la
35 herramienta puede comprender una estructura que provoca el giro de las mandíbulas. De este modo el movimiento oscilante del pistón se controla para girar las mandíbulas en cierta medida en la dirección circunferencial.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta para la expansión de un extremo de una tubería, comprendiendo la herramienta (1):

5 una pluralidad de mandíbulas (10), que son movibles radialmente en relación a un eje central entre una posición retraída y una posición expandida y que, cuando se retraen, están destinadas a ser insertadas en el extremo de la tubería, en donde las mandíbulas móviles (10) tienen superficies exteriores de las mandíbulas que están destinadas para el acoplamiento con la superficie interior del extremo de la tubería y que se encuentran adyacentes entre sí en la posición retraída de las mandíbulas (10),

10 un pistón (2) o cono con un extremo ahusado para mover las mandíbulas (10) entre la posición retraída y la posición expandida,

15 medios para mover el pistón (2) o cono de modo oscilante en la dirección axial para expandir el extremo de la tubería, y

un manguito (13) alrededor de las mandíbulas (10);

20 caracterizada porque el manguito (13) comprende superficies de soporte (14) que se extienden radialmente y porque cada mandíbula (10) comprende bordes (15) de la mandíbula que se extienden radialmente que se encuentran contra las superficies de soporte (14) que se extienden radialmente cuando las mandíbulas (10) se están moviendo hacia su posición expandida.

25 2. Una herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los bordes (15) de la mandíbula que se extienden radialmente que se encuentran contra las superficies de apoyo (14) que se extienden radialmente se forman de tal manera que comienzan a una distancia desde la punta de la mandíbula (10) tal que se forma un escalón (12) en la mandíbula (10).

30 3. Una herramienta de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque el escalón (12) forma un borde de tope para la tubería.

4. Un método para la expansión de un extremo de tubería con la ayuda de una herramienta de expansión (1), comprendiendo la herramienta de expansión (1):

35 una pluralidad de mandíbulas (10) que son movibles radialmente en relación a un eje central entre una posición retraída y una posición expandida, en donde dichas mandíbulas (10) tienen superficies exteriores de las mandíbula que están destinadas para el acoplamiento con la superficie interior del extremo de la tubería y que se encuentran adyacentes entre sí en la posición retraída de las mandíbulas (10), y

40 un pistón (2) o un cono con el extremo ahusado para mover las mandíbulas (10) entre la posición retraída y la posición expandida, por lo que el pistón (2) o cono se mueve de modo oscilante en la dirección axial para la expansión del extremo del tubo;

45 caracterizado porque las mandíbulas (10) están soportadas en una dirección circunferencial en la posición expandida mediante los bordes (15) de las mandíbulas que se extienden radialmente que se encuentran contra las superficies de soporte (14) que se extienden radialmente de un manguito (13), que se coloca alrededor de las mandíbulas (10).

50 5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque las mandíbulas (10) están soportadas en la dirección circunferencial también cuando se mueven desde la posición retraída a la posición expandida.

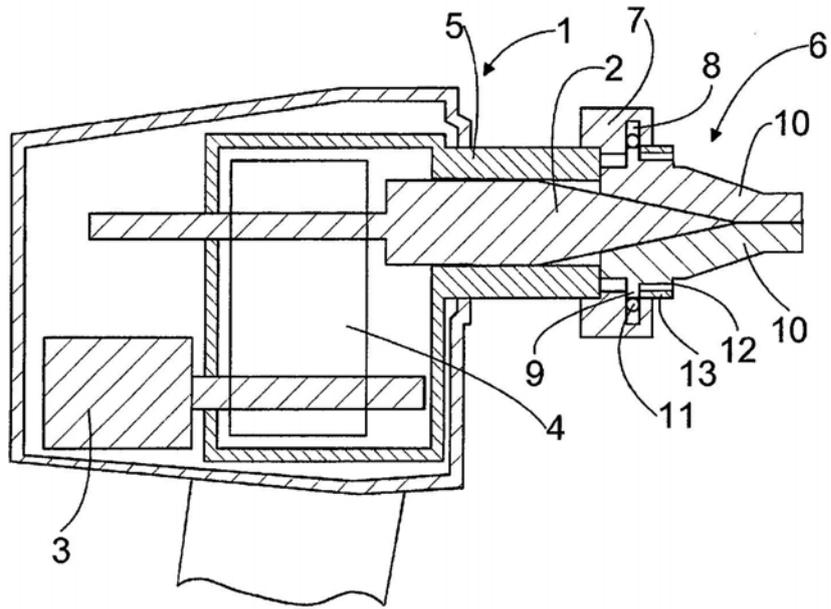


FIG. 1

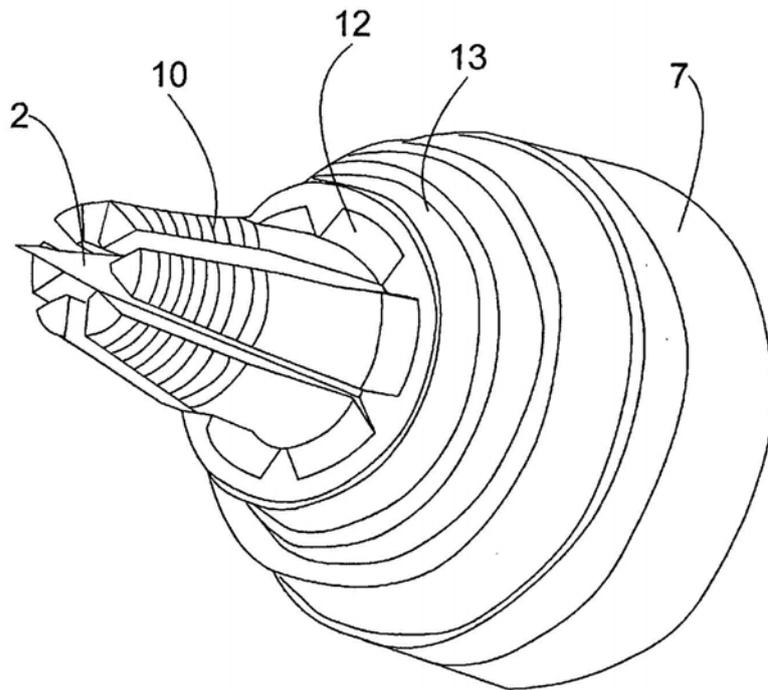


FIG. 2

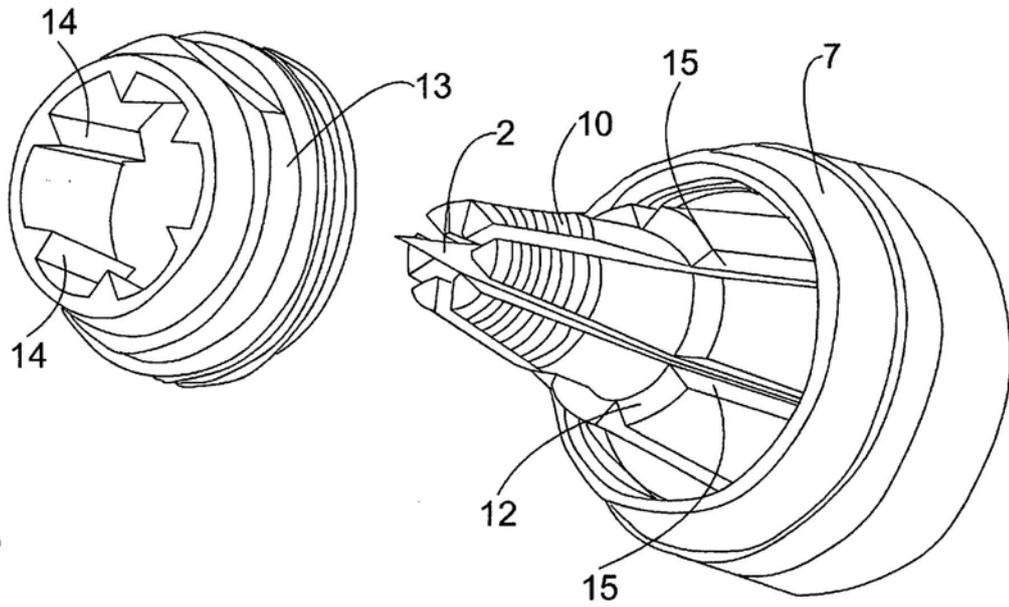


FIG. 3

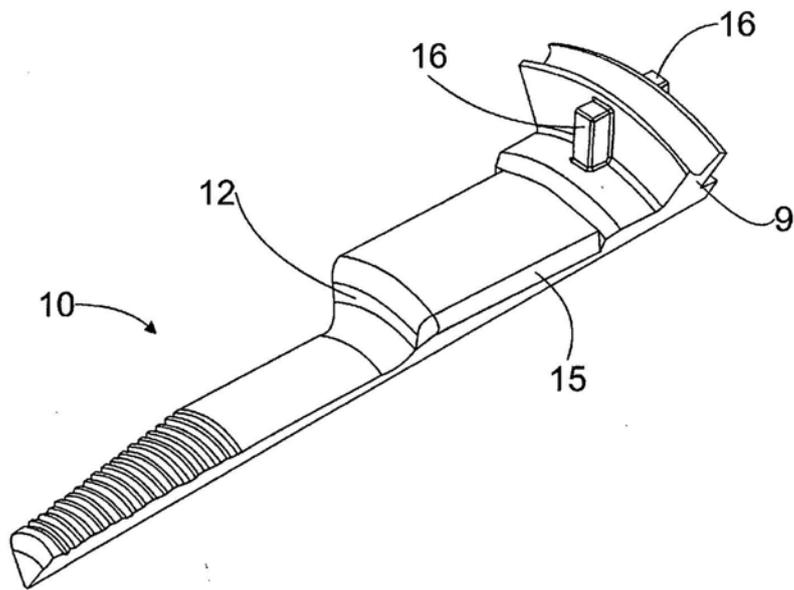


FIG. 4

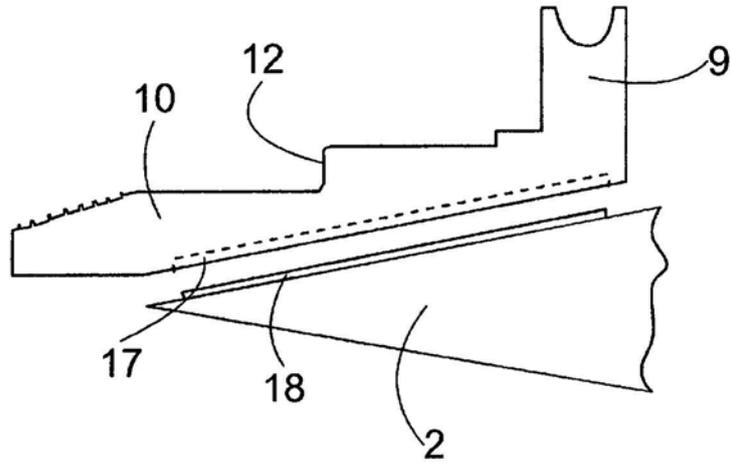


FIG. 5

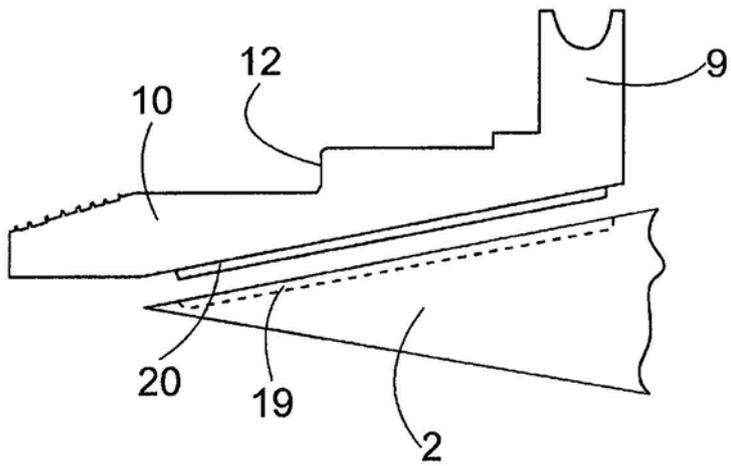


FIG. 6