

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 247**

51 Int. Cl.:

F16L 37/084 (2006.01)

F16L 37/092 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2013 PCT/EP2013/074282**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO14079882**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2013 E 13795713 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 2923132**

54 Título: **Conjunto de estanqueidad para unión tubular y unión tubular correspondiente**

30 Prioridad:

22.11.2012 FR 1261134

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

24.05.2018

73 Titular/es:

SAINT-GOBAIN PAM (100.0%)

21 Avenue Camille Cavallier

54700 Pont-à-Mousson, FR

72 Inventor/es:

GENELOT, PIERRE;

RENARD, PHILIPPE y

SCHMIDT, CHRISTELLE

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 669 247 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

Conjunto de estanqueidad para unión tubular y unión tubular correspondiente

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un conjunto de estanqueidad para unión tubular entre un extremo unido y un extremo con engranaje, constando el extremo con engranaje de una garganta interior que forma una pared de garganta, comprendiendo el conjunto de estanqueidad:

- una guarnición de estanqueidad que define un eje longitudinal de la unión tubular y destinada a estar dispuesta en la garganta interior alrededor del extremo unido y
- al menos un elemento de cierre dispuesto sobre la guarnición de estanqueidad y adaptado para cerrar el extremo unido en el extremo con engranaje, extendiéndose el elemento de cierre alrededor del eje longitudinal sobre un rango angular de cierre y que consta de una cara radialmente exterior y una cara radialmente interior, constando la cara interior de una pluralidad de dientes de cierre adaptados para morder en el extremo unido en una posición final de cierre del extremo unido en el extremo con engranaje, comprendiendo la pluralidad de dientes de cierre al menos un diente de inicio.

[0002] La invención se refiere también a una unión tubular provista de tal conjunto de estanqueidad.

20 **[0003]** La invención se aplica especialmente a las canalizaciones que transportan agua potable o aguas residuales para el saneamiento. El extremo con engranaje es, por ejemplo, de fundición dúctil. Las canalizaciones constan de unos tubos que presentan un diámetro típico superior o igual a 60 mm y una longitud de unos metros, por ejemplo, aproximadamente 6 metros.

25 **[0004]** Se conocen en el estado de la técnica tales uniones tubulares. La guarnición de estanqueidad, en general de material elastómero, tiene como objeto evitar fugas de fluido transportado hacia el exterior durante la explotación de la canalización. Los elementos de cierre están adaptados para impedir un desencajamiento, especialmente una separación axial entre el extremo unido y el extremo con engranaje. Sin embargo, los elementos de cierre no deben oponerse de forma sustancial al ensamblaje, en general manual, de estos elementos.

30 **[0005]** Para impedir un desencajamiento, se conoce el hecho de equipar a los elementos de cierre con dientes adaptados para morder en el extremo unido. El documento US-A-2009/0060635 divulga un conjunto de estanqueidad que comprende un elemento de cierre de este tipo. El elemento de cierre consta de tres dientes de cierre. Según un modo particular descrito en el párrafo [0053], uno de los dientes de cierre es mayor que los demás, sin que ningún efecto técnico particular esté asociado a esta característica.

40 **[0006]** Se ha constatado que los conjuntos de estanqueidad del tipo descrito más arriba no permiten siempre un buen cierre del extremo unido en el extremo con engranaje, especialmente cuando el extremo unido es de materia plástica, por ejemplo, de PE, PVC o PVC bi-orientado y, en particular, cuando el juego radial entre el extremo unido y el extremo con engranaje es importante. El extremo con engranaje consta, en efecto, de una superficie interior de entrada cilíndrica que se extiende entre su extremo libre y la pared de garganta. La superficie de entrada cilíndrica forma con la superficie exterior del extremo unido un juego radial que depende de las tolerancias de fabricación del extremo de engranaje y del extremo unido. Así, en particular, cuando este juego está elevado, es decir, cuando el radio de la superficie interior de entrada del extremo con engranaje está próximo del límite máximo de la tolerancia y el radio de la superficie exterior del extremo unido está próximo del límite mínimo de la tolerancia, los elementos de cierre no cumplen entonces correctamente su función de cierre.

50 **[0007]** Un objetivo de la invención es, por tanto, proponer un conjunto de estanqueidad para unión tubular que facilita el cierre del extremo unido en el extremo con engranaje, especialmente en las condiciones particulares de materia y de juego precitados.

[0008] A tal efecto, la invención tiene como objeto un conjunto de estanqueidad del tipo descrito más arriba, en el que el diente de inicio se extiende alrededor del eje longitudinal sobre un rango angular de inicio inferior al rango angular de cierre.

55 **[0009]** Según unos modos particulares de realización, el conjunto de estanqueidad comprende una o varias de las características siguientes, tomada(s) aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- el diente de inicio es más prominente radialmente que al menos uno de los otros dientes de cierre, estando

destinado el diente de inicio a morder en el extremo unido en una posición inicial de cierre del extremo unido con respecto al extremo con engranaje, en la que la cara interior está más alejada del extremo unido que en la posición final de cierre;

- el diente de inicio está situado según el eje longitudinal entre dos de los dientes de cierre, estando dichos dos 5 dientes de cierre adyacentes y preferentemente los más alejados de la guarnición de estanqueidad según el eje longitudinal;
- el diente de inicio ocupa una porción casi media del rango angular de cierre;
- el rango angular de inicio representa entre el 10 % y el 50 % del rango angular de cierre, de preferencia un tercio del rango angular de cierre;
- 10 - el diente de inicio presenta radialmente hacia el interior una parte puntiaguda, preferentemente rectilínea;
- el diente de inicio es saliente radialmente hacia el interior con respecto al menos a uno de los, y de preferencia todos los, demás dientes de cierre sobre una altura radial comprendida entre 0,3 mm y 2 mm;
- los dientes de cierre, con la excepción del diente de inicio, definen entre ellos unos surcos sobre la cara interior del elemento de cierre, estando los surcos preferentemente casi paralelos entre sí;
- 15 - los dientes de cierre presentan cada uno al menos una cresta que se extiende casi ortogonalmente al eje longitudinal;
- los dientes de cierre forman unas roscas que hacen, con una dirección circunferencial ortogonal al eje longitudinal, un ángulo de rosca no nulo adaptado para un desmontaje del extremo unido por desatornillado del extremo unido alrededor del eje longitudinal;
- 20 - los dientes de cierre presentan una sección casi triangular según un plano longitudinal de la unión tubular;
- los dientes de cierre están orientados hacia el lado opuesto al extremo libre del extremo con engranaje para oponerse a un desencajamiento del extremo unido según el eje longitudinal en la posición final de cierre.

[0010] La invención se refiere también a una unión tubular que comprende un extremo unido, un extremo con engranaje que consta de una garganta interior que forma una pared de garganta y un conjunto de estanqueidad, 25 caracterizada porque:

- el conjunto de estanqueidad es tal como se ha descrito más arriba,
- la guarnición de estanqueidad está dispuesta en la garganta interior alrededor del extremo unido, y
- 30 - la cara radialmente exterior está dirigida hacia la pared de garganta.

[0011] Según un modo particular de realización, la unión tubular comprende las características siguientes: el extremo con engranaje es de metal, de preferencia de fundición dúctil y el extremo unido es de materia plástica, especialmente de PE, PVC o PVC bi-orientado. 35

[0012] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que aparece a continuación, dada únicamente a título de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos anexos, en los que:

- la figura 1 es una vista parcial de una sección según un plano longitudinal de una unión tubular según un primer 40 modo de realización de la invención, estando el elemento de cierre en la posición inicial de cierre;
- la figura 2 es una vista parcial de una sección según un plano longitudinal de la unión tubular representada en la figura 1, estando el elemento de cierre en la posición final de cierre;
- la figura 3 es una vista en perspectiva del conjunto de estanqueidad de la unión tubular representada en las figuras 1 y 2;
- 45 - la figura 4 es una vista en perspectiva de uno de los elementos de cierre del conjunto de estanqueidad representado en las figuras 1 a 3, presentando el elemento de cierre su cara interior;
- la figura 5 es una vista en perspectiva, según otro ángulo, del elemento de cierre representado en la figura 4;
- la figura 6 es una vista análoga a la figura 4 de un elemento de cierre que representa un segundo modo de realización del elemento de cierre representado en las figuras 1 a 5; y
- 50 - la figura 7 es una vista análoga a la figura 5 de un elemento de cierre que representa una variante del elemento de cierre representado en las figuras 1 a 6.

[0013] Como se puede ver en las figuras 1 y 2, una unión tubular 2 según un primer modo de realización de la invención consta de un primer elemento de canalización provisto de un extremo con engranaje 4, un segundo 55 elemento de canalización provisto de un extremo unido 6 y un conjunto de estanqueidad 8.

[0014] La unión tubular 2 o el conjunto de estanqueidad 8 define un eje longitudinal X-X. En lo sucesivo, las expresiones «axialmente», «radialmente» y «circunferencialmente» se utilizan en referencia a este eje longitudinal X-X.

- [0015]** El extremo con engranaje 4 es, por ejemplo, de fundición dúctil. El extremo con engranaje 4 está ventajosamente revestido de una capa protectora, por ejemplo, anticorrosión, no representada.
- 5 **[0016]** El extremo con engranaje 4 consta de un extremo libre 10 girado hacia el extremo unido 6 en el estado no ensamblado. El extremo con engranaje 4 consta además de una garganta anular interior 12.
- [0017]** La garganta interior 12 forma una pared de garganta 14 inclinada con respecto al eje longitudinal X-X.
- 10 **[0018]** La pared de garganta 14 tiene una forma troncocónica y se contrae hacia el extremo libre 10 del extremo con engranaje 4. La pared de garganta 14 forma un ángulo α con el eje longitudinal X-X, por ejemplo, comprendido entre 10° y 55° aproximadamente.
- [0019]** El extremo unido 6 es de materia plástica, por ejemplo, de PE, PVC o PVC bi-orientado. El extremo
15 unido 6 consta de una superficie radialmente exterior 16 casi cilíndrica y definida por un radio R alrededor del eje longitudinal X-X. Según un modo particular de realización, R está comprendido entre 60 y 200 mm, por ejemplo, igual a 110 mm.
- [0020]** El conjunto de estanqueidad 8, visible en las figuras 1 a 3, comprende una guarnición de estanqueidad
20 18 que se extiende circunferencialmente alrededor del eje longitudinal X-X y unos elementos de cierre 20 fijados sobre la guarnición de estanqueidad 18.
- [0021]** En referencia a las figuras 1 y 2, el conjunto de estanqueidad 8 está insertado en la garganta interior
25 12 del extremo con engranaje 4. La guarnición de estanqueidad 18 está dispuesta axialmente del lado opuesto al extremo libre 10 del extremo con engranaje 4, mientras que los elementos de cierre 20 están dispuestos axialmente del lado del extremo libre 10.
- [0022]** La guarnición de estanqueidad 18 es por ejemplo de caucho o de materia elastómero. Consta de un
30 cuerpo de base 22 en contacto con el extremo de engranaje 4, y un borde de estanqueidad 24 en contacto con el extremo unido 6 y orientado hacia el extremo libre de este en la posición engranada.
- [0023]** El número de elementos de cierre 20 está comprendido entre tres y veinte, ventajosamente entre seis
35 y quince. En el modo de realización representado en la figura 3, doce elementos de cierre 20 están repartidos alrededor del eje longitudinal X-X.
- [0024]** Cada elemento de cierre 20 está separado de los elementos de cierre 20 próximos alrededor del eje
40 longitudinal X-X por un rango angular de separación 28 comprendido entre 2° y 5° , por ejemplo, aproximadamente 3° . Cada elemento de cierre 20 se extiende alrededor del eje longitudinal X-X según un rango angular de cierre β comprendido entre 15° y 60° , preferentemente entre 20° y 36° .
- [0025]** El rango angular de cierre β está delimitado por las caras circunferenciales de extremo del elemento
de cierre 20.
- [0026]** Cada elemento de cierre 20 está fabricado, por ejemplo, en una materia que tiene una dureza superior
45 a la del extremo unido 6, por ejemplo, el acero.
- [0027]** En referencia a las figuras 1 y 2, la sección generadora del elemento de cierre 20 es casi triangular.
- [0028]** Cada elemento de cierre 20 comprende una cara radialmente exterior 30 troncocónica que converge
50 hacia el extremo libre 10 del extremo con engranaje 4. Cada elemento de cierre 20 comprende una cara radialmente interior 32 y una cara de conexión 34 girada hacia el cuerpo de base 22 de la guarnición de estanqueidad 18.
- [0029]** En referencia a las figuras 3 y 5, cada elemento de cierre 20 se vacía a partir de su cara exterior 30
para reducir su masa. Esto define un vaciado 36 en cada elemento de cierre 20.
- 55 **[0030]** Cada cara de conexión 34 se extiende, en el estado no solicitado de la guarnición 8, casi radialmente. Cada cara de conexión 34 comprende unas espigas 38 de fijación del elemento de cierre 20 sobre la guarnición de estanqueidad 18.

[0031] Las espigas 18 son por ejemplo dos por elemento de cierre 20.

[0032] La cara interior 32 de cada elemento de cierre 20 comprende una pluralidad de dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D, 40E (figuras 1, 2, 4 y 5) destinados a morder en el extremo unido 6 en una posición final de cierre del elemento de cierre 20 representada en la figura 2.

[0033] Los dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D se extienden ventajosamente alrededor del eje longitudinal X-X sobre todo el rango angular de cierre β . Los dientes 40A, 40B, 40C, 40D constan cada uno al menos de una cresta, que es casi ortogonal al eje longitudinal X-X o situada en un plano perpendicular con respecto al eje longitudinal X-X. Las crestas tienen, por ejemplo, una forma de arco. Los dientes 40A, 40B, 40C, 40D definen entre sí unos surcos 42A, 42B, 42C (figura 4). Los dientes 40A, 40B, 40C, 40D están indexados en las figuras por las letras A a D, por orden creciente de alejamiento de la cara de conexión 34.

[0034] Los dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D, 40E poseen una sección según un plano longitudinal P (figuras 1, 2 y 4) de la unión tubular 2 que es casi triangular. Los dientes 40A, 40B, 40C, 40D, 40E están orientados ventajosamente según el eje longitudinal X-X del lado opuesto al extremo libre 10 del extremo con engranaje 4, de manera que se oponga a un desencajamiento axial del extremo unido 6 en la posición final de cierre (figura 2). Los dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D, 40E sobresalen a partir de la superficie interior 32 en una dirección casi perpendicular a la superficie exterior 30.

[0035] El número de dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D, 40E de cada elemento de cierre 20 está comprendido, por ejemplo, entre tres y diez y es preferentemente de cinco.

[0036] El diente de cierre 40E es más prominente radialmente que los demás dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D. El diente 40E forma un diente de inicio. El diente de inicio 40E está en contacto con el extremo unido 6 en una posición inicial de cierre representada en la figura 1. En esta posición inicial de cierre, los demás dientes de cierre están fuera de contacto del extremo unido 6. En la posición inicial de cierre (figura 1), la cara interior 32 está más alejada del extremo unido 6 que en la posición final de cierre (figura 2).

[0037] El diente de inicio 40E consta de una cresta que sobresale radialmente hacia el interior. La cresta del diente de inicio 40E supera radialmente la cresta de al menos uno de los, preferentemente de todos los, demás dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D en una altura radial H (figura 1) comprendida entre 0,3 y 2 mm.

[0038] La parte más puntiaguda del diente de inicio 40E que forma la cresta del diente es preferentemente rectilínea. Los demás dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D tienen una cresta en forma de arco, teniendo su parte más puntiaguda de preferencia un radio de curvatura que es idéntico al radio de curvatura del extremo unido. Preferentemente, el elemento de cierre 20 está fabricado por moldeado. En este caso, cada radio de curvatura se obtiene por moldeado.

[0039] El diente de inicio 40E está situado, por ejemplo, entre los dientes de cierre adyacentes 40C y 40D, más alejados de la cara de conexión 34.

[0040] Como se puede ver en las figuras 3 y 4, el diente de inicio 40E se extiende alrededor del eje longitudinal X-X sobre un rango angular de inicio γ y situado en medio del rango angular de cierre β . El valor en grados del rango angular de inicio γ está comprendido ventajosamente entre el 10 % y el 50 % del valor en grados del rango angular de cierre β y vale, por ejemplo, aproximadamente un tercio del valor en grados del rango angular de cierre β .

[0041] El montaje de la unión tubular 2 se efectúa de la manera siguiente.

[0042] El conjunto de estanqueidad 8, manipulable de un solo bloque, está dispuesto, por ejemplo, a mano, en la garganta interior 18.

[0043] Durante la inserción del extremo unido 6 en el extremo con engranaje 4, el extremo unido 6 comprime el borde 24 de la guarnición de estanqueidad 18. La cara exterior 30 de cada elemento de cierre 20 se aplica contra la pared de garganta 14 del extremo con engranaje 4. Cada diente de inicio 40E entra en contacto con el extremo unido 6.

[0044] Durante la puesta a presión de la unión tubular 2, el extremo unido 6 tiende a desencajarse ligeramente con respecto al extremo con engranaje 4.

[0045] En un primer momento, gracias a las características descritas más arriba, el esfuerzo ejercido por los elementos de cierre 20 sobre el extremo unido 6 se concentra entonces primero en los dientes de inicio 40E. Como estos últimos presentan un rango angular de inicio γ inferior al rango angular de cierre β , el esfuerzo ejercido por cada elemento de cierre 20 sobre el extremo unido 6 se ejerce sobre una superficie reducida del extremo unido 6. El esfuerzo ejercido alcanza localmente unos valores importantes, que favorecen así la penetración de los dientes de inicio 40E en el extremo unido 6 sin riesgo de deslizamiento sobre la superficie exterior 16 de este. Los elementos de cierre 20 están entonces en la posición inicial de cierre de la figura 1. En esta posición, los demás dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D no están aún en contacto con el extremo unido 6.

[0046] A continuación, en un segundo tiempo, por deslizamiento de los elementos de cierre radialmente hacia el interior apoyándose por su cara exterior 30 contra la pared troncocónica 14, la cara interior 32 de cada elemento de cierre 20 se aproxima al extremo unido 6 y los demás dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D están a su vez en contacto con el extremo unido 6 y se hunden. Los elementos de cierre 20 se encuentran entonces en la posición final de cierre de la figura 2, en la que los dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D, 40E se hunden en el extremo unido 6, asegurando así un cierre óptimo de la unión tubular 2.

[0047] Los dientes de inicio 40E según la invención mejoran el cierre del extremo unido 6 en el extremo con engranaje 4, especialmente cuando el extremo unido 6 es de materia plástica, por ejemplo, de PE, PVC o PVC bi-orientado y el juego radial entre el extremo unido 6 y el extremo con engranaje 4 es elevado y próximo al juego máximo.

[0048] En la figura 6 se representa un elemento de cierre 120 de una unión tubular según un segundo modo de realización. Este difiere del primer modo de realización por la configuración de los elementos de cierre. Las partes similares llevan las mismas referencias y no se describirán de nuevo.

[0049] El elemento de cierre 120 difiere del elemento de cierre 20 de las figuras 1 a 5 por el hecho de que los dientes de cierre 40A, 40B, 40C, 40D, 40E forman unas roscas que forman un ángulo de rosca δ no nulo con una dirección circunferencial T que se extiende en un plano ortogonal al eje longitudinal X-X. El ángulo de rosca δ está comprendido por ejemplo entre 3° y 10° .

[0050] El funcionamiento y las ventajas del elemento de cierre 120 son análogos a los del elemento de cierre 20. El elemento de cierre 120 autoriza, además, un desmontaje sencillo de la unión tubular, desatornillando el extremo unido 6 en el extremo con engranaje 4. Esto evita la utilización eventual de cuñas (no representadas) que son insertadas entre los elementos de cierre 20 y el extremo unido 6 para desmontar la unión tubular 2 en el primer modo de realización.

[0051] En la figura 7 se representa un elemento de cierre 220 que constituye una variante de los elementos de cierre 20 y 120 de los modos de realización anteriores. El elemento de cierre 220 no consta de vaciado a partir de la superficie exterior 30. El elemento de cierre 220 consta de un vaciado 236 que se extiende a ambos lados del elemento de cierre 220 según la dirección circunferencial T, es decir, paralelamente a las caras 30, 32, 34. El vaciado 236 desemboca en sus dos extremos. El vaciado 236 presenta, por ejemplo, una sección casi triangular según el plano longitudinal P de la sección tubular.

[0052] El vaciado 236 permite aligerar el elemento de cierre 220 con respecto a un elemento de cierre no vaciado.

[0053] Como variante no representada, el elemento de cierre consta de dos vaciados ciegos, siendo proporcionado cada vaciado en una cara circunferencial de extremo del elemento de cierre.

[0054] La estanqueidad se obtiene automáticamente durante la inserción del extremo unido 6 en el extremo con engranaje 4, por compresión radial de la guarnición de estanqueidad 8 entre el extremo unido y el extremo con engranaje.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de estanqueidad (8) para unión tubular (2) entre un extremo unido (6) y un extremo con engranaje (4), constando el extremo con engranaje (4) de una garganta interior (12) que forma una pared de garganta (14), comprendiendo el conjunto de estanqueidad (8):
- una guarnición de estanqueidad (18) que define un eje longitudinal (X-X) de la unión tubular (2) y destinada a estar dispuesta en la garganta interior (12) alrededor del extremo unido (6) y
 - al menos un elemento de cierre (20) dispuesto sobre la guarnición de estanqueidad (18) y adaptado para cerrar el extremo unido (6) en el extremo con engranaje (4), extendiéndose el elemento de cierre (20) alrededor del eje longitudinal (X-X) sobre un rango angular de cierre (β) y que consta de una cara radialmente exterior (30) y una cara radialmente interior (32), constando la cara interior (32) de una pluralidad de dientes de cierre (40A, 40B, 40C, 40D, 40E) adaptados para morder en el extremo unido (6) en una posición final de cierre del extremo unido (6) en el extremo con engranaje (4), comprendiendo la pluralidad de dientes de cierre (40A, 40B, 40C, 40D, 40E) al menos un diente de inicio (40E), **caracterizado porque** el diente de inicio (40E) se extiende alrededor del eje longitudinal (X-X) sobre un rango angular de inicio (γ) inferior al rango angular de cierre (β), y **porque** el diente de inicio (40E) es más prominente radialmente que al menos uno (40A, 40B, 40C, 40D) de los otros dientes de cierre, estando destinado el diente de inicio (40E) a morder en el extremo unido (6) en una posición inicial de cierre del extremo unido (6) con respecto al extremo con engranaje (4), en la que la cara interior (32) está más alejada del extremo unido (6) que en la posición final de cierre.
2. Conjunto de estanqueidad (8) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el diente de inicio (40E) está situado según el eje longitudinal (X-X) entre dos (40C, 40D) de los dientes de cierre, estando dichos dos dientes de cierre (40C, 40D) adyacentes y de preferencia los más alejados de la guarnición de estanqueidad (18) según el eje longitudinal (X-X).
3. Conjunto de estanqueidad (8) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el diente de inicio (40E) ocupa una porción casi media del rango angular de cierre (β).
4. Conjunto de estanqueidad (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el rango angular de inicio (γ) representa entre el 10 % y el 50 % del rango angular de cierre (β), de preferencia un tercio del rango angular de cierre (β).
5. Conjunto de estanqueidad (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el diente de inicio (40E) presenta radialmente hacia el interior una parte puntiaguda, de preferencia rectilínea.
6. Conjunto de estanqueidad (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el diente de inicio (40E) es saliente radialmente hacia el interior con respecto al menos a uno de los, y de preferencia todos los, demás dientes de cierre (40A, 40B, 40C, 40D) sobre una altura radial (H) comprendida entre 0,3 mm y 2 mm.
7. Conjunto de estanqueidad (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los dientes de cierre (40A, 40B, 40C, 40D), con la excepción del diente de inicio (40E), definen entre ellos unos surcos (42A, 42B, 42C) sobre la cara interior (32) del elemento de cierre (20), estando los surcos (42A, 42B, 42C) de manera preferente casi paralelos entre sí.
8. Conjunto de estanqueidad (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** los dientes de cierre (40A, 40B, 40C, 40D, 40E) presentan cada uno al menos una cresta que se extiende casi ortogonalmente al eje longitudinal (X-X).
9. Conjunto de estanqueidad (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** los dientes de cierre (40A, 40B, 40C, 40D, 40E) forman unas roscas que hacen, con una dirección circunferencial (T) ortogonal al eje longitudinal (X-X), un ángulo de rosca (δ) no nulo adaptado a un desmontaje del extremo unido (6) por desatornillado del extremo unido alrededor del eje longitudinal (X-X).
10. Unión tubular (2) que comprende un extremo unido (6), un extremo con engranaje (4) que consta de una garganta interior (12) que forma una pared de garganta (14) y un conjunto de estanqueidad (8), **caracterizada porque**:

- el conjunto de estanqueidad (8) es tal como se ha descrito por cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- la guarnición de estanqueidad (18) está dispuesta en la garganta interior (12) alrededor del extremo unido (6), y
- la cara radialmente exterior (30) está dirigida hacia la pared de garganta (14).

5

11. Unión tubular (2) según la reivindicación 10, **caracterizada porque** el extremo con engranaje (4) es de metal, preferentemente de fundición dúctil y el extremo unido (6) es de materia plástica, especialmente de PE, PVC o PVC bi-orientado.

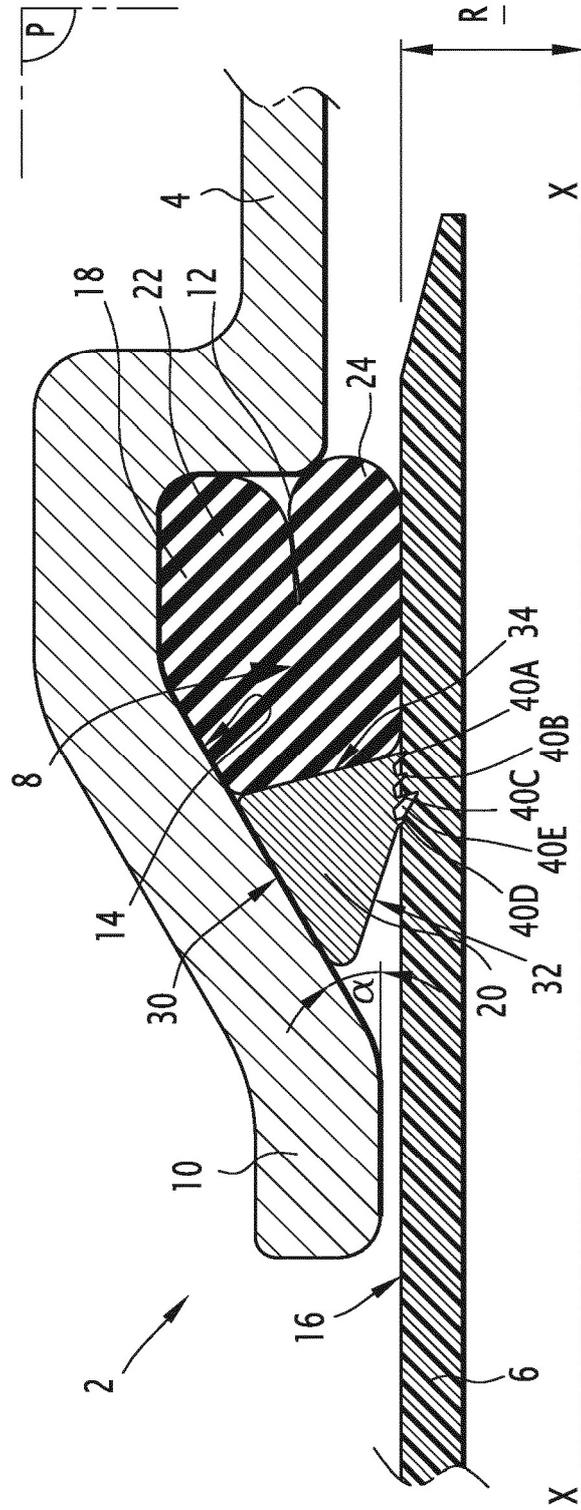


FIG. 2

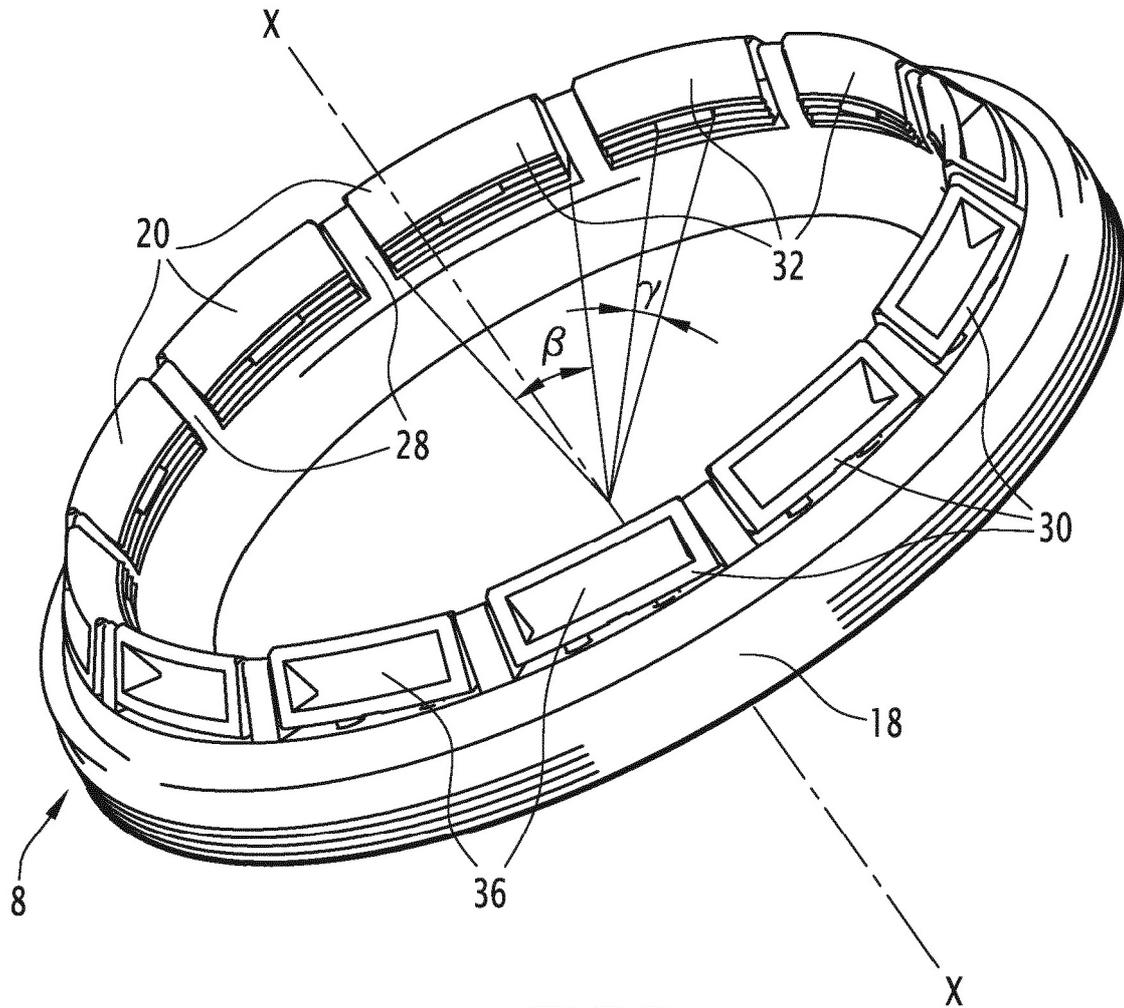


FIG.3

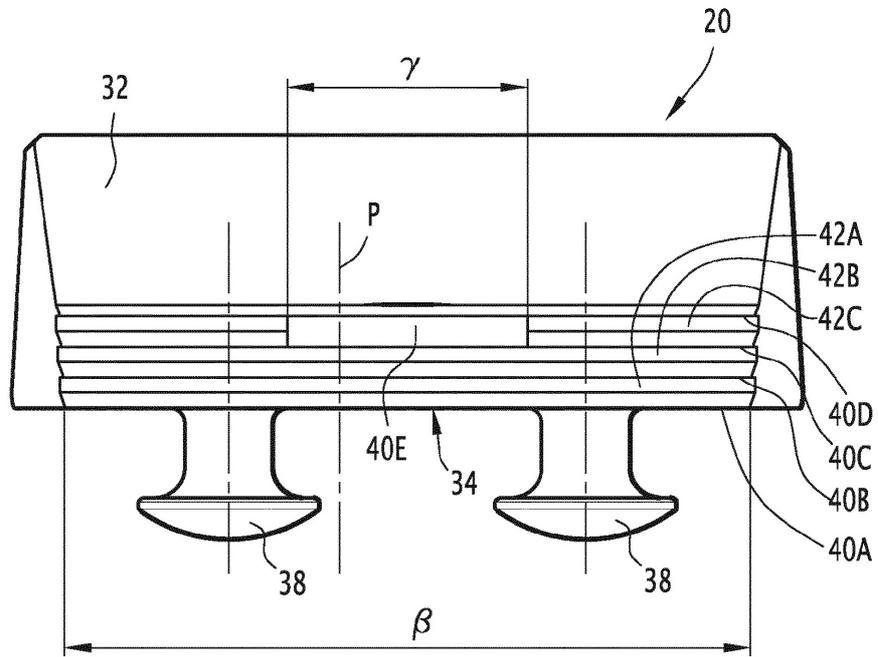


FIG. 4

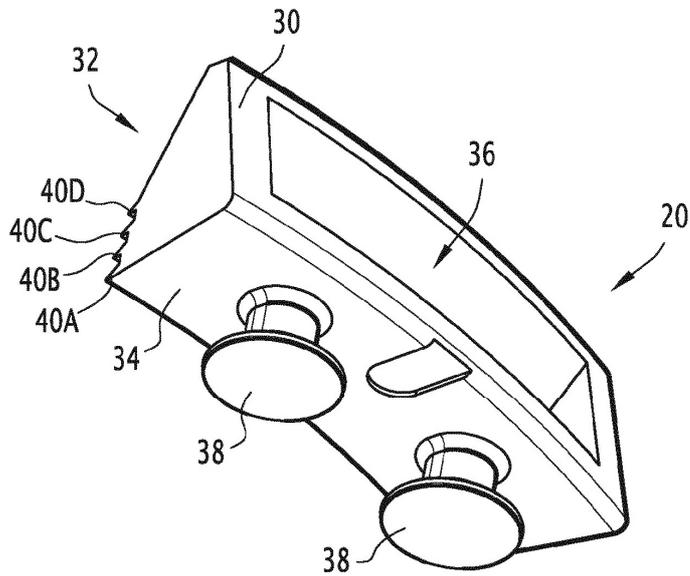


FIG. 5

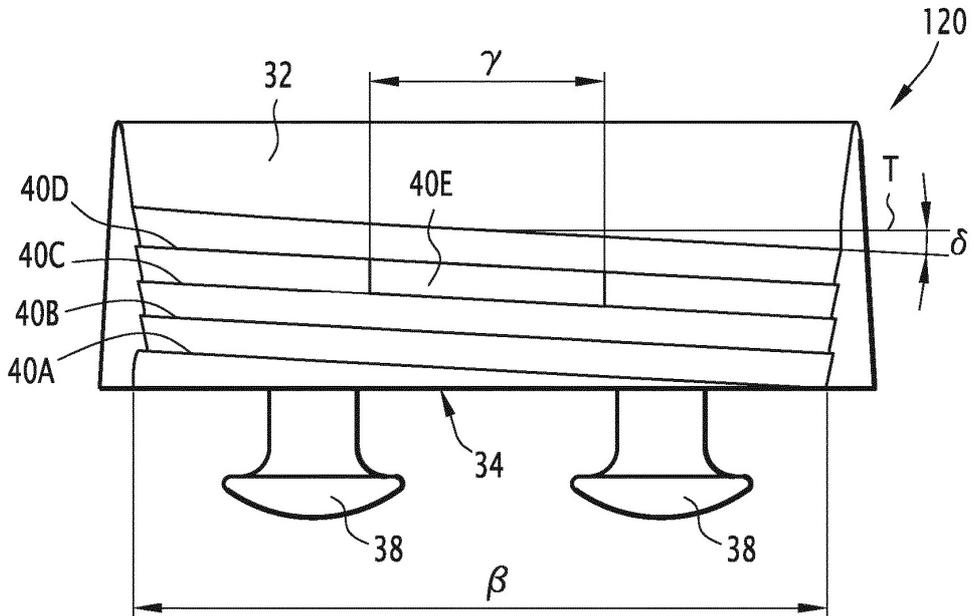


FIG. 6

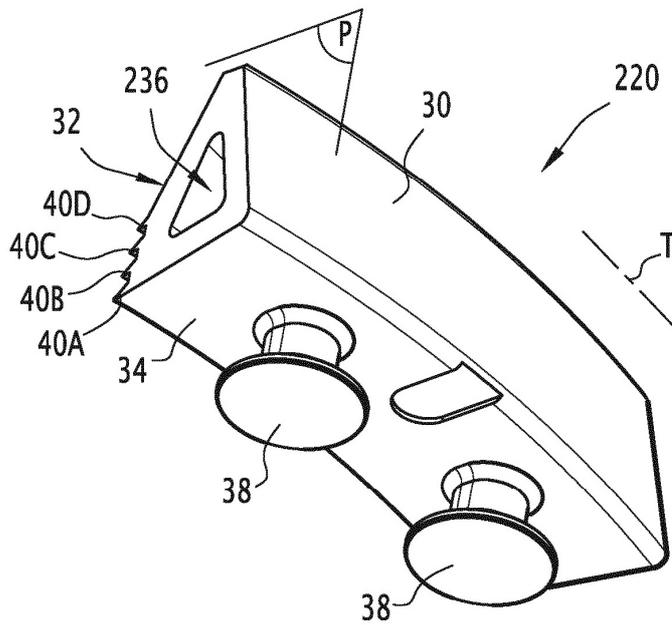


FIG. 7