

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 364**

51 Int. Cl.:

**B21D 41/02** (2006.01)

**B21D 41/04** (2006.01)

**E04G 25/04** (2006.01)

**E04G 25/06** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.04.2014 PCT/EP2014/057242**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14167043**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2014 E 14716337 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2983845**

54 Título: **Procedimiento para la consolidación y calibración de una sección de tubo**

30 Prioridad:

**12.04.2013 DE 102013206577**

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

**22.11.2017**

73 Titular/es:

**PERI GMBH (100.0%)  
Rudolf-Diesel-Strasse  
89264 Weissenhorn, DE**

72 Inventor/es:

**ANDREE, JÜRGEN y  
SPECHT, RUDOLF**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Nuria**

**ES 2 643 364 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**

Procedimiento para la consolidación y calibración de una sección de tubo

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la consolidación y calibración de una sección de tubo de pared delgada de un tubo exterior de un puntal telescópico para el sector de la construcción, a un dispositivo para llevar a cabo el procedimiento, a una sección de tubo fabricada mediante el procedimiento de un tubo exterior de un puntal telescópico así como a un puntal telescópico con una sección de tubo de pared delgada.
- 10 En el sector de la construcción se usan puntales telescópicos para múltiples funciones de soporte, por ejemplo como puntales para losas o puntales de edificación para soportar encofrados de hormigón. Los puntales telescópicos presentan un tubo exterior y un tubo interior que puede deslizarse axialmente con respecto al tubo exterior. El tubo exterior puede presentar una rosca, en la que se apoya el tubo interior directa o indirectamente. Por lo que respecta a la rosca del tubo exterior se trata, a este respecto, por regla general, de una rosca exterior. Tales puntales telescópicos se han dado a conocer, por ejemplo, por el documento DE 10 2009 054 628 A1.
- 15 En cuanto a los tubos exteriores utilizados de los puntales telescópicos, normalmente se trata de tubos de acero cincado. Sobre los tubos de acero cincado puede laminarse la rosca.
- 20 Con el fin de reducir el peso de los tubos exteriores conservando la capacidad de carga, se utilizan tubos exteriores con el mayor diámetro exterior y el menor grosor de pared posibles.
- 25 En la fabricación de tales tubos exteriores se ha puesto de manifiesto, sin embargo, que resulta difícil laminar una rosca sobre los tubos exteriores. Las roscas laminadas no presentan la estabilidad necesaria para absorber la carga transmitida a la rosca. Por ejemplo se ha observado, en distintos ensayos, que una tuerca enroscada sobre una rosca exterior de un tubo exterior “resbala” sobre la rosca exterior. En otros casos, la rosca se rasga durante el laminado. Esto depende, por un lado, de los reducidos grosores de pared de los tubos utilizados y, por otro lado, de las tolerancias en cuanto a la redondez de la sección transversal de tubo y del diámetro exterior del tubo.
- 30 El problema puede remediarse soldando una pieza de rosca acabada sobre un tubo exterior sin rosca. La costura de soldadura que se crea con ello puede constituir, no obstante, un punto de debilidad del puntal telescópico. Además, la costura de soldadura debe tratarse posteriormente, para garantizar una suficiente protección frente a la corrosión. El documento WO 2010/137984 A1 da a conocer un puntal de construcción con una rosca laminada sobre un tubo exterior y adicionalmente también un procedimiento de acuerdo con la parte introductoria de la reivindicación 1.
- 35 El objetivo de la presente invención es, por tanto, proporcionar un procedimiento para la consolidación y calibración de al menos una sección de tubo de un tubo exterior de un puntal telescópico.
- 40 Este objetivo se consigue, de acuerdo con la invención, mediante un procedimiento con las etapas de procedimiento de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes exponen perfeccionamientos preferidos.
- 45 El objetivo se consigue, por lo tanto, de acuerdo con la invención, mediante un procedimiento para la consolidación y calibración de al menos una sección de tubo de un tubo exterior de un puntal telescópico para el sector de la construcción con las etapas consecutivas de:
- a) encajar un anillo sobre la sección de tubo, correspondiéndose el diámetro interior del anillo con el diámetro exterior de la sección de tubo,
  - b) introducir un punzón en la sección de tubo, siendo el diámetro exterior del punzón mayor que el diámetro interior de la sección de tubo, de modo que la sección de tubo se ensancha,
  - 50 c) extraer el punzón fuera de la sección de tubo,
  - d) cubrir la sección de tubo ensanchada con el anillo, de modo que la sección de tubo ensanchada vuelve a estrecharse hasta su diámetro exterior original,
- 55 llevándose a cabo la etapa d) después de la etapa c) o al mismo tiempo que la etapa c), laminándose al menos por secciones una rosca sobre la sección de tubo mecanizada. De este modo puede consolidarse y calibrarse de manera sencilla una sección de extremo de un tubo, pudiendo mantenerse el tubo usado permanentemente sujeto por un lado mientras se lleva a cabo el procedimiento.
- 60 La etapa b) se lleva a cabo después de la etapa a) o al mismo tiempo que la etapa a). Las etapas c) y d) se llevan a cabo después de las etapas a) y b).
- 65 El procedimiento de acuerdo con la invención puede aplicarse a todo el tubo o a una sección de tubo. El punzón puede meterse a este respecto completamente por el tubo. Preferentemente, el punzón se introduce únicamente por secciones en una sección de tubo y vuelve a extraerse. De manera especialmente preferible, el punzón se introduce aproximadamente 300 mm en el tubo.

5 El tubo utilizado en el procedimiento se ensancha por tanto por un punzón o mandril, que se inserta desde dentro en el tubo. Al ensancharse la sección de tubo, el tubo se ensancha preferentemente aproximadamente 1 mm, es decir que el diámetro exterior se incrementa aproximadamente 1 mm por el ensanchamiento. Con el ensanchamiento del tubo se produce una modificación de la microestructura, que provoca una consolidación de la sección de tubo ensanchada. Además, mediante la introducción del punzón se produce una calibración del diámetro interior de la sección de tubo ensanchada. El diámetro interior de la sección de tubo se conforma a este respecto sobre el diámetro exterior del punzón.

10 Para facilitar la inserción del punzón, puede usarse un punzón que presente un primer bisel o redondeamiento entre su lado delantero que penetra el primero en el tubo y su lado exterior que entra en contacto con el lado interior de la sección de tubo.

15 Además, la extracción del punzón fuera del tubo puede facilitarse si se usa un punzón que presenta un segundo bisel o redondeamiento entre su lado exterior que entra en contacto con el lado interior de la sección de tubo y su lado trasero opuesto al lado delantero.

La inserción del punzón se lleva a cabo preferentemente a temperatura ambiental, de modo que se produce una deformación en frío o conformación en frío de la sección de tubo ensanchada.

20 Una consolidación adicional del tubo y una calibración del diámetro exterior de la sección de tubo tratada en el procedimiento se produce al cubrir, tras el ensanchamiento de la sección de tubo, el tubo al menos por secciones por el anillo, cuyo diámetro interior es menor que el diámetro exterior de la sección de tubo ensanchada. La sección de tubo ensanchada se estrecha a este respecto a causa del lado interior del anillo, que se ha colocado sobre la sección de tubo ensanchada. Se produce con ello una modificación de la microestructura de la sección de tubo estrechada. Gracias al diámetro exterior calibrado puede realizarse de manera especialmente apropiada una rosca exterior sobre el tubo.

30 La colocación del anillo sobre el lado exterior de la sección de tubo ensanchada se lleva a cabo preferentemente a temperatura ambiental, de modo que se produce una deformación en frío de la sección de tubo ahora estrechada.

35 Se usa un anillo cuyo diámetro interior se corresponde esencialmente con el diámetro exterior de la sección de tubo antes del ensanchamiento por el punzón. De este modo puede producirse como resultado un tubo o sección de tubo cuyo diámetro exterior después de llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención se corresponde con el diámetro exterior antes de llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención. Si el procedimiento de acuerdo con la invención se lleva a cabo solo en una sección de tubo, puede lograrse así un tubo que conserva el mismo diámetro exterior en la sección de tubo tratada y en la no tratada del tubo. Sin embargo, al mismo tiempo, la sección de tubo tratada está consolidada y su diámetro exterior calibrado o la redondez mejorada.

40 La tolerancia del diámetro exterior puede mejorarse a este respecto desde normalmente  $\pm 0,3$  mm hasta  $\pm 0,15$  mm.

El procedimiento se lleva a cabo en el tubo de manera especialmente sencilla, ya que el anillo se encaja sobre el tubo antes de la introducción del punzón y el punzón se extrae fuera del tubo tras su inserción en el tubo. El procedimiento presenta por tanto las siguientes etapas:

- 45
- a) encajar el anillo sobre el tubo;
  - b) introducir el punzón en el tubo, ensanchándose una sección de tubo;
  - c) extraer el punzón fuera del tubo;
  - d) cubrir la sección de tubo ensanchada con el anillo, estrechándose de nuevo la sección de tubo ensanchada.

50 El punzón y el anillo se guían preferentemente a una distancia fija entre sí. De este modo puede configurarse de manera sencilla desde el punto de vista constructivo un dispositivo para llevar a cabo el procedimiento. El punzón y el anillo pueden estar dispuestos a este respecto, por ejemplo, en una montura común. Alternativamente a ello, el punzón y el anillo pueden estar configurados de una sola pieza. El anillo se guía a este respecto preferentemente a unos 20 mm por delante del punzón.

55 Sobre la sección de tubo consolidada y calibrada se realiza una rosca. La rosca se lamina, en particular en forma de rosca exterior. De este modo, el tubo tratado puede utilizarse como tubo exterior de un puntal telescópico en el sector de la construcción.

60 Sobre la sección de tubo tratada se lamina de manera especialmente preferente una rosca en forma de rosca trapezoidal con un ángulo de flanco inferior a  $15^\circ$ , en particular a  $10^\circ$ . Debido al ángulo de flanco pequeño puede transmitirse una carga muy elevada a la rosca.

65 Para llevar a cabo el procedimiento, puede usarse un tubo en forma de un tubo de acero cincado. Después de llevar a cabo el procedimiento, un tubo de este tipo presenta al menos una sección de tubo tratada de mayor estabilidad, precisión dimensional y resistencia a la corrosión. Los tubos de acero cincados se fabrican en grandes cantidades

con diámetros normalizados y pueden adquirirse gracias a ello económicamente.

5 Las ventajas del procedimiento de acuerdo con la invención surten efecto de manera especialmente apropiada cuando se usa un tubo con un diámetro exterior superior a 60 mm y un grosor de pared inferior a 3 mm, en particular con un grosor de pared inferior a 2,7 mm, para llevar a cabo el procedimiento. En este caso también pueden laminarse roscas sobre estos tubos.

10 La invención se refiere, por tanto, a un procedimiento para la fabricación de un tubo exterior de un puntal telescópico para el sector de la construcción, tratándose al menos una sección de tubo del tubo exterior con un procedimiento anteriormente descrito. No forma parte de la invención un dispositivo para llevar a cabo un procedimiento anteriormente descrito, con un dispositivo de sujeción para el alojamiento firme de un tubo, un punzón redondo en su sección transversal, que puede encajarse a presión en un tubo en la dirección longitudinal del tubo sujeto, y un anillo, que puede colocarse sobre el lado exterior del tubo en la dirección longitudinal del tubo sujeto.

15 Preferentemente, el anillo presenta a este respecto –a excepción de uno o dos biseles en un lado de extremo– un diámetro interior constante. De este modo, el anillo es fácil y barato de fabricar desde el punto de vista constructivo y hace posible asimismo la creación de una superficie exterior de calidad especialmente elevada de la sección de tubo mecanizada.

20 El punzón puede moverse preferentemente junto con el anillo a lo largo del eje longitudinal de un tubo sujeto. De este modo puede simplificarse un control del procedimiento realizado con el dispositivo.

25 En una configuración especialmente preferida, el punzón está unido con el anillo. El dispositivo puede realizarse gracias a ello de manera especialmente sencilla desde el punto de vista constructivo. Preferentemente, la unión entre punzón y anillo es directa y rígida. Tampoco forma parte de la invención un tubo exterior de un puntal telescópico para el sector de la construcción, estando configurado el tubo exterior de una sola pieza con diámetro exterior continuo y presentando, al menos por secciones, una rosca exterior laminada sobre su superficie envolvente exterior y/o una rosca interior laminada sobre su superficie envolvente interior, siendo la relación del diámetro exterior del tubo exterior respecto al grosor de pared del tubo exterior superior a 26,2.

30 Tubos exteriores de una sola pieza de puntales telescópicos con diámetro exterior continuo y una relación diámetro exterior a grosor de pared tan grande son tanto muy ligeros como extremadamente estables. La fabricación de tales tubos exteriores puede realizarse al menos parcialmente mediante el procedimiento de acuerdo con la invención anteriormente descrito. El tubo exterior se compone, preferentemente, de acero cincado. El acero cincado es resistente a la corrosión, estable y relativamente barato.

35 En una configuración especialmente preferida, el diámetro exterior del tubo exterior es superior a 60,3 mm, es decir es adecuado para cargas superiores a 30 kN. El tubo exterior está configurado por tanto de manera especialmente estable y ligera. El área de sección transversal del tubo exterior siempre es, a este respecto, preferentemente superior a 419 mm<sup>2</sup>. Tampoco forma parte de la invención un puntal telescópico para el sector de la construcción con un tubo exterior descrito anteriormente y un tubo interior dispuesto de manera que puede desplazarse axialmente en su interior.

40 En el puntal telescópico puede estar previsto un elemento de tope en la región de un extremo del tubo exterior, tapando el elemento de tope el área de sección transversal libre del tubo exterior al menos parcialmente. Por tapar el área de sección transversal se entiende, en la presente solicitud, a este respecto también que el elemento de tope sobresale entrando al menos parcialmente en la sección transversal libre del tubo exterior. La ventaja radica, esencialmente, en que el elemento de tope puede disponerse de manera sencilla en el tubo exterior, sin que para ello se requiera una costosa modificación de la sección transversal interior del tubo exterior o una adición de piezas de tubo separadas mediante soldadura. Dependiendo del tipo de fijación elegido puede implementarse a este respecto una limitación de extracción del tubo interior robusta y con capacidad de carga elevada con respecto a fuerzas que actúan axialmente. El elemento de tope está fijado según la invención, preferentemente sin medios de conexión separados, al tubo exterior y, en el caso más sencillo, está dispuesto únicamente mediante ajuste a presión en o dentro del tubo exterior. No obstante, el elemento de tope también puede estar dispuesto en el sentido de un anillo de retención en una ranura dispuesta en el tubo exterior o a través de una unión de retención o una fijación de tipo bayoneta en el tubo exterior. El elemento de tope está conectado con el tubo exterior, concretamente en la región del extremo libre del tubo exterior.

45 Según un perfeccionamiento preferido, el elemento de tope engrana en una rosca interior y/o exterior del tubo exterior, dispuesta en una superficie envolvente del tubo exterior, consiguiéndose una disposición con especial capacidad de carga del elemento de tope al engranar el elemento de tope con una rosca exterior y/o una rosca interior en la o las correspondientes roscas del tubo exterior. Con el fin de asegurar el elemento de tope para que no se suelte sin querer de su posición de montaje ha resultado ser ventajoso a este respecto, en la práctica, que el elemento de tope tenga asociado una protección frente al desenroscado. La protección frente al desenroscado puede presentar a este respecto en particular una orejeta de seguridad dispuesta en el elemento de tope y que puede encastrarse en la rosca del tubo exterior. El elemento de tope, en este caso una orejeta de encastre, engrana

en una abertura de salida del tubo exterior.

La capacidad de carga del elemento de tope, frente a cargas axiales, como las que pueden aparecer en particular al introducir un tubo interior sucio en el tubo exterior, mejora adicionalmente al superponerse al menos parcialmente el elemento de tope a una superficie frontal, es decir una sección de pared en el lado frontal, de un extremo del tubo exterior.

El elemento de tope está configurado, según una forma de realización, preferentemente como capuchón o como casquillo. De este modo puede contrarrestarse por un lado una penetración de suciedad, por ejemplo hormigón fresco, en el interior del tubo exterior, lo que es favorable para una función con poco mantenimiento y fiable. Por otro lado, el elemento de tope puede servir así como cojinete (liso) y al mismo tiempo como elemento rascador para un tubo interior sucio. Si el elemento de tope está configurado como capuchón o como casquillo, no tiene que realizarse por tanto ningún mecanizado adicional para la creación de un elemento de tope en el tubo exterior.

Con el fin de una función de la protección frente a la caída independiente de la orientación del tubo interior dentro del tubo exterior, el medio de tope del tubo interior está configurado preferentemente como extremo ensanchado, por ejemplo abocardado, del tubo interior. De este modo, el tubo interior no puede retirarse del tubo exterior, ni siquiera en caso de que actúen fuerzas muy grandes, como las que pueden aparecer en la práctica.

Para que el elemento de tope no pueda soltarse de su posición montada, ni siquiera bajo elevados momentos de flexión del tubo interior extraído, el tubo interior presenta, según un perfeccionamiento, al menos un saliente que sobresale lateralmente, en sentido radial, de su superficie envolvente exterior, el cual está dispuesto axialmente distanciado del extremo ensanchado del tubo interior, es decir del medio de tope. El saliente está configurado a este respecto preferentemente de una sola pieza con el tubo interior y en particular producido a través de un proceso de conformación en el tubo interior. El saliente está configurado, ventajosamente, en forma de un nudo o de un saliente rebordeado y puede extenderse en la dirección circunferencial del tubo interior a lo largo de un ángulo circunferencial preferentemente grande. Según una forma de realización, también pueden estar previstos varios salientes, que están alineados distanciadamente entre sí a lo largo del perímetro exterior del tubo interior y que están dispuestos preferentemente en un plano dispuesto ortogonalmente al eje longitudinal del tubo interior.

El tubo interior está guiado axialmente, con vistas a una precisión posicional mejorada así como a un comportamiento de apoyo fiable, en el elemento de tope y/o en una superficie envolvente interior del tubo exterior, preferentemente en arrastre de forma con juego deslizante. A este respecto, el tubo interior está guiado en la superficie envolvente interior del tubo exterior de manera conveniente con el un medio de tope, en este caso por ejemplo con el borde abocardado de su extremo dispuesto dentro del tubo exterior, y/o con el al menos un saliente.

El elemento de tope preferentemente configurado como capuchón presenta, según un perfeccionamiento especialmente preferido desde el punto de vista de la técnica de producción, una rosca interior que engrana en una rosca exterior del tubo exterior, estando la rosca exterior engranada adicionalmente con una rosca interior de una tuerca de descenso, en la que puede apoyarse un perno de seguridad que puede guiarse transversalmente al eje longitudinal del puntal telescópico por el tubo exterior y el tubo interior. De este modo es posible, por un lado, un ajuste preciso de la longitud total funcional del puntal telescópico así como un desencofrado más fácil, y por otro lado puede enroscarse el elemento de tope directamente sobre una rosca prevista en cualquier caso. El elemento de tope funciona, a este respecto, al mismo tiempo en el sentido de una contratuerca o de un elemento de tope para la tuerca de descenso, de modo que este esté dispuesto de manera imperdible en el puntal telescópico.

Por lo que respecta a una producción especialmente económica del puntal telescópico, el tubo exterior presenta preferentemente por toda su longitud axial un diámetro interior esencialmente constante.

En el caso de un ensanchamiento al menos por secciones del tubo exterior por el punzón, el tubo exterior también puede presentar, no obstante, un diámetro interior ensanchado por secciones.

Globalmente, el puntal de construcción (puntal telescópico) descrito tiene la ventaja de que es sumamente fácil de montar (montaje final). El tubo exterior así como el tubo interior pueden mecanizarse y fabricarse sin elementos adicionales y solo al ensamblar el tubo exterior y el tubo interior se enrosca la tuerca de descenso –con los elementos asociados a la misma– sobre el tubo exterior. Igualmente, antes de ensamblar el tubo interior con el tubo exterior, se coloca el perno de seguridad en el tubo exterior. Una vez ensamblado el puntal de construcción, el perno de seguridad solo puede usarse todavía en la región de la abertura de inserción, siempre que el elemento de tope presente un diámetro exterior mayor que la anchura libre de una sección, que abraza el tubo exterior, del perno de seguridad conformado correspondientemente.

Otras características y ventajas del procedimiento de acuerdo con la invención se desprenden de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización, con ayuda de las figuras del dibujo, que muestran particularidades fundamentales para la invención, así como de las reivindicaciones.

Las características representadas en el dibujo no han de entenderse necesariamente como que están a escala y están representadas de tal manera que las particularidades de acuerdo con la invención puedan hacerse visibles

con claridad. Las diversas características pueden estar implementadas en el marco de la invención, tal como se definen en las reivindicaciones, cada una individualmente en sí misma o en conjunto en cualquier combinación en variantes de la invención.

- 5 En el dibujo esquemático está representado un ejemplo de realización de un puntal telescópico con un tubo exterior, así como una parte del proceso de fabricación del tubo exterior, y se explica en detalle en la siguiente descripción.

Muestran:

- 10 la figura 1 una vista en perspectiva de un puntal telescópico, no de acuerdo con la invención, representado en un fragmento, con un tubo exterior y un elemento de tope configurado como capuchón;  
 la figura 2 en un fragmento, una sección longitudinal a través de un puntal telescópico correspondiente al de la figura 1;  
 la figura 3 una vista en perspectiva del capuchón de la figura 1;  
 15 la figura 4 una representación en corte del capuchón mostrado en la figura 3;  
 la figura 5 las piezas individuales del puntal telescópico, no de acuerdo con la invención, antes de ensamblar el tubo interior con el tubo exterior; y  
 la figura 6a una vista lateral en corte de un dispositivo para la fabricación del tubo exterior en una primera posición;  
 20 la figura 6b el dispositivo para la fabricación del tubo exterior en una segunda posición;  
 la figura 6c el dispositivo para la fabricación del tubo exterior en una tercera posición;  
 la figura 6d el dispositivo para la fabricación del tubo exterior en una cuarta posición;  
 la figura 6e el tubo exterior de la figura 6d con una rosca; y  
 la figura 6f un fragmento de la figura 6e.

25 En la figura 1 se reproduce un puntal telescópico, designado globalmente con 10, para el sector de la construcción en una sección de puntal seleccionada. El puntal telescópico 10 presenta un tubo exterior 12 y un tubo interior 14 dispuesto de manera que puede desplazarse axialmente en su interior. El tubo interior 14 presenta en su extremo 16 libre, representado arriba en la figura, una placa de soporte 18 conocida en sí misma, mientras que el tubo exterior 12 presenta en su extremo en el lado del pie, no reproducido en detalle en la figura, una placa de pie para un posicionamiento seguro sobre una respectiva base.

30 En un extremo 20 del tubo exterior 12 en el lado de cabeza, es decir orientado hacia la placa de soporte 18 del tubo interior 14, está dispuesto un capuchón 22 que sirve como elemento de tope para el tubo interior 14 y mediante el cual se evita que el tubo interior 14 se retire axialmente o se salga fuera del tubo exterior 12.

35 El capuchón 22 está configurado de manera correspondiente a una tuerca racor y presenta una sección de pared 24 esencialmente cilíndrica con una rosca interior 26. A la sección de pared 24 cilíndrica le sigue una zona de borde 28 del capuchón 22 dispuesta por encima, en la figura, de la sección de pared 24 cilíndrica, que está acodada con respecto a la sección de pared 24 cilíndrica radialmente en dirección a un eje longitudinal 30 del puntal telescópico 10 y que se superpone parcialmente a un área de sección transversal 32 libre del tubo exterior 12.

40 El capuchón 22 o su rosca interior 26 se encuentra engranado con una rosca exterior 36 dispuesta sobre la superficie envolvente 34 exterior del tubo exterior 12. En la rosca exterior 36 del tubo exterior 12 engrana al mismo tiempo una denominada tuerca de descenso 38, en la que está dispuesta de manera pivotante una manija 38' y que puede moverse, girando alrededor del eje longitudinal 30 del puntal telescópico 10, axialmente a lo largo del tubo exterior 12.

45 En la tuerca de descenso 38 se soporta un perno de seguridad 40 introducido transversalmente al eje longitudinal 30 del puntal telescópico 10 a través del tubo exterior y el interior 12, 14. El tubo exterior 12 presenta, a este respecto, dos primeras aberturas de introducción (orificios oblongos) 42 opuestas la una a la otra y extendidas longitudinalmente en paralelo al eje longitudinal 30 del puntal telescópico 10, mientras que el tubo interior 14 presenta una pluralidad de segundas aberturas de introducción 44 circulares opuestas las unas a las otras (alineadas), que están dispuestas a lo largo del tubo interior 14 a distancias mutuas regulares en cada caso unas bajo las otras o unas sobre las otras.

50 Para el ajuste longitudinal aproximado del puntal telescópico 10, el tubo interior 14 se extrae inicialmente hasta una longitud deseada del puntal telescópico 10 y el perno de seguridad 40 se introduce a continuación a través de las primeras aberturas de introducción 42 del tubo exterior así como de las segundas aberturas de introducción 44, alineadas en cada caso con estas, del tubo interior 14.

55 Girando la tuerca de descenso 38 dispuesta, en la figura, bajo el perno de seguridad 40 puede variarse a continuación gradualmente su posición relativa a lo largo del tubo exterior 12. De este modo puede regularse con precisión al mismo tiempo la posición de apoyo axial del perno de seguridad 40 en el tubo exterior 12 o del tubo interior 14 acoplado con el mismo a lo largo del tubo exterior 12, es decir la longitud del puntal telescópico 10, conforme sea necesario.

Tal como se desprende en particular de la figura 2, que es una sección longitudinal mostrada por una zona parcial del puntal telescópico 10, el capuchón 22 con su zona de borde acodada se superpone a una superficie frontal 46 del extremo 20 del tubo exterior 12. El tubo interior 14 presenta un medio de tope 48 configurado como extremo ensanchado, el cual, con vistas a una protección frente la caída del tubo interior 14 fuera del tubo exterior 12, puede ponerse en contacto con el capuchón 22 o con su zona de borde 28 acodada, siempre que no haya otros elementos de protección efectivos.

El tubo interior 14 presenta adicionalmente varios salientes 50 a modo de nudo, que están dispuestos distanciados respecto al medio de tope (extremo ensanchado) 48 del tubo interior 14 y que sobresalen lateralmente, en sentido radial, de una superficie envolvente exterior 34 del tubo interior 14. Los salientes 50 a modo de nudo se ponen en contacto con el capuchón 22 al alcanzarse una anchura de extracción máxima predeterminada del tubo interior 14 y fuerzan así a que quede una longitud mínima del tubo interior 14 dentro del tubo exterior 12. En el caso de que aparezcan momentos de flexión, el tubo interior 14 se soporta por tanto en una superficie envolvente interior 52 del tubo exterior 12, con lo cual se evita de forma segura que el capuchón 22 se quite del tubo exterior 12.

Los salientes 50 a modo de nudo tienen una función como medio de tope 48 y limitan la longitud telescópica del puntal telescópico.

La rosca interior 26 del capuchón 22 está realizada, tal como se muestra en más detalle en las figuras 3 y 4, como perfil plano y presenta un perfil de rosca 54 interrumpido a lo largo de la rosca.

A partir de la representación en la figura 4 puede observarse que en la sección de capuchón 24 cilíndrica del capuchón 22 está dispuesta una protección frente al enroscado 56 configurada como orejeta de encastre, que se encastra, tras el enroscado del capuchón sobre la rosca exterior 36 (figuras 1 y 2) del tubo exterior 12, en la rosca exterior 36 del tubo exterior 12 y que se engancha firmemente en una abertura 57 (véase la figura 5) en la rosca exterior 36 del tubo exterior 12.

En la figura 5 se muestran las piezas individuales del puntal telescópico 10 antes de ensamblar el tubo interior 14 con el tubo exterior 12. En el tubo interior 14 está soldada ya la placa de soporte 18 anteriormente comentada, mientras en el extremo del tubo exterior 12 en el lado del pie está soldada una placa de pie 58. La tuerca de descenso 38 está enroscada sobre la rosca exterior 36 del tubo exterior 12, mientras que el capuchón 22 está encajado sobre el tubo interior 14 y está asegurado, mediante los salientes 50 a modo de nudos o la placa de soporte 18 frente a una retirada axial desde el tubo interior 14. Para ensamblar el tubo interior 14 con el tubo exterior 12, el tubo interior 14 se introduce axialmente con su extremo ensanchado 48 (medio de tope), por el extremo 20 del tubo exterior 12 en el lado de cabeza, en el tubo exterior 12 hasta que al menos los salientes 50 a modo de nudos se sitúan en el interior del tubo exterior 12. A continuación se enrosca el capuchón 22 sobre la rosca exterior 36 del tubo exterior 12 y se encastra la orejeta de encastre 56 con una herramienta en la abertura 57 del tubo exterior 12.

La figura 6a muestra una vista lateral cortada de un dispositivo 60 para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación del tubo exterior 12. El dispositivo 60 está representado en una primera posición. El dispositivo 60 se muestra a este respecto muy simplificado y esquematizado. No se han representado guías, accionamientos y similares, del dispositivo 60 por motivos de claridad.

El tubo exterior 12 está en la figura 6a en un estado no tratado. En cuanto al tubo exterior 12 puede tratarse de un tubo de acero cincado con un diámetro exterior superior a 60,3 mm, en particular de 71 mm, 76,5 mm, 83 mm o 83,5 mm, y un grosor de pared de 2,6 mm. El tubo exterior está sujeto a la recha en un dispositivo de sujeción (no mostrado) del dispositivo 60.

La rosca exterior 36 (véase las figuras 1, 2, 5) del tubo exterior 12 no podría laminarse en el estado del tubo exterior 12 representado en la figura 6a, ya que la relación de diámetro exterior respecto a grosor de pared y la tolerancia del diámetro exterior del tubo exterior para ello es demasiado grande en el caso de los diámetros exteriores y grosores de pared indicados. El tubo exterior 12 se consolida por tanto, en el procedimiento de acuerdo con la invención, que está representado en las figuras 6a-6d, en la región de la conformación y el diámetro exterior se calibra, es decir la tolerancia del diámetro exterior se reduce.

El dispositivo 60 presenta para ello, según la figura 6a, un punzón 62 y un anillo 64. El punzón 62 y el anillo 64 están configurados con simetría de revolución respecto al eje longitudinal del tubo exterior 12, dibujado con línea de rayas y puntos. El diámetro interior de la superficie envolvente interior 66 del anillo 64 se corresponde con el diámetro exterior calibrado, es decir con el diámetro exterior del tubo exterior 12 que va a alcanzarse. Además, la superficie envolvente 66 interior del anillo 64 está configurada circular, para alcanzar una redondez mejorada de la superficie envolvente exterior del tubo exterior 12.

El anillo 64 presenta un primer redondeamiento 68 y un segundo redondeamiento 70, para poder guiarse mejor por el tubo exterior 12.

La figura 6b muestra el dispositivo 60 en una segunda posición. El punzón 62 y el anillo 64 están desplazados en esta representación conjuntamente hacia la derecha. En este caso, el punzón 62 está unido con el anillo 64. La

unión entre el punzón 62 y el anillo 64 no está representada en las representaciones de las figuras 6a-6d por motivos de claridad. El diámetro interior del anillo 64 se corresponde esencialmente con el diámetro exterior del tubo exterior 12 no tratado. El anillo 64 puede encajarse por tanto con poco esfuerzo sobre el tubo exterior 12.

5 La figura 6c muestra el dispositivo 60 en una tercera posición. El punzón 62 está insertado con esfuerzo, por secciones, en el tubo exterior 12. Para facilitar la inserción del punzón 62, este presenta un tercer redondeamiento 72. Con el punzón 62 muy metido dentro del tubo exterior 12, un cuarto redondeamiento 74 permite sacarlo fácilmente del tubo exterior 12 (no mostrado). Al meter el punzón 62 se ensancha el tubo exterior 12 en una primera sección de tubo 76 mediante una conformación en frío. La primera sección de tubo 76 se vuelve, debido ello, algo más larga y el grosor de pared se vuelve en este primer segmento de tubo 76 algo menor.

10 La figura 6d muestra el dispositivo 60 en una cuarta posición. El punzón 62 se ha movido junto con el anillo 64 hacia la izquierda alejándose del tubo exterior 12. A este respecto, el anillo 64 ha sido llevado, con esfuerzo, sobre la primera sección de tubo 76 ensanchada. El diámetro exterior de la primera sección de tubo 76 ensanchada se ha estrechado de este modo de nuevo hasta el diámetro exterior original del tubo 12 conforme a la figura 6a. La redondez y la tolerancia del diámetro exterior se han mejorado a este respecto. El estrechamiento provoca, además, una conformación en frío de la primera sección de tubo 76. De este modo se logra una consolidación adicional de la primera sección de tubo 76. El grosor de pared de la primera sección de tubo 76 se ha ampliado, al igual que la longitud del tubo exterior 12.

15 El dispositivo 60 en la figura 6d está en la misma posición que en la figura 6a. Las figuras 6a-6d muestran por tanto un ciclo completo del procedimiento anteriormente descrito. Este ciclo dura aproximadamente 8 s, introduciéndose el punzón 62 aproximadamente 300 mm dentro de la sección de tubo 76.

20 Mediante el tratamiento de la primera sección de tubo 76 puede laminarse ahora, sin problemas, sobre este primer segmento de tubo 76 la rosca exterior 36.

25 La figura 6e muestra el tubo exterior 12, presentando la primera sección de tubo 76 la rosca exterior 36. La rosca exterior 36 se ha laminado sobre la primera sección de tubo 76. En la figura 6e puede observarse un fragmento 78 de la rosca exterior 36.

30 La figura 6f muestra el fragmento 78 de la rosca exterior 36 de la figura 6e. En la figura 6f puede verse que la rosca exterior 36 presenta un ángulo de flanco F. El ángulo de flanco F asciende a 10° (por motivos de facilidad de representación se muestra un ángulo superior en el dibujo). Debido al pequeño ángulo de flanco, inferior a 15°, tienen que absorberse menos fuerzas radiales orientadas hacia dentro por el tubo exterior 12 en caso de carga de la rosca exterior 36.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la consolidación y calibración de al menos una sección de tubo (76) de un tubo exterior (12) de un puntal telescópico (10) para el sector de la construcción, caracterizado por las siguientes etapas:
- a) encajar un anillo (64) sobre la sección de tubo (76), correspondiéndose el diámetro interior del anillo (64) con el diámetro exterior de la sección de tubo (76),
  - b) introducir un punzón (62) en la sección de tubo (76), siendo el diámetro exterior del punzón (62) mayor que el diámetro interior de la sección de tubo (76), de modo que la sección de tubo (76) se ensancha,
  - 10 c) extraer el punzón (62) fuera de la sección de tubo (76),
  - d) cubrir la sección de tubo (76) ensanchada con el anillo (62), de modo que la sección de tubo ensanchada (76) vuelve a estrecharse hasta su diámetro exterior original,
- 15 llevándose a cabo la etapa d) después de la etapa c) o al mismo tiempo que etapa c), laminándose al menos por secciones una rosca sobre la sección de tubo (76) mecanizada.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el punzón (62) y el anillo (64) se guían a una distancia fija entre sí.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la rosca es una rosca exterior (36).
- 25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se lamina una rosca en forma de rosca trapezoidal con un ángulo de flanco inferior a 15°, en particular a 10°, sobre la sección de tubo (76) mecanizada.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se usa un tubo en forma de tubo de acero cincado para llevar a cabo el procedimiento.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se usa un tubo con un diámetro exterior superior a 60 mm y un grosor de pared inferior a 3 mm, en particular con un grosor de pared inferior a 2,7 mm, para llevar a cabo el procedimiento.

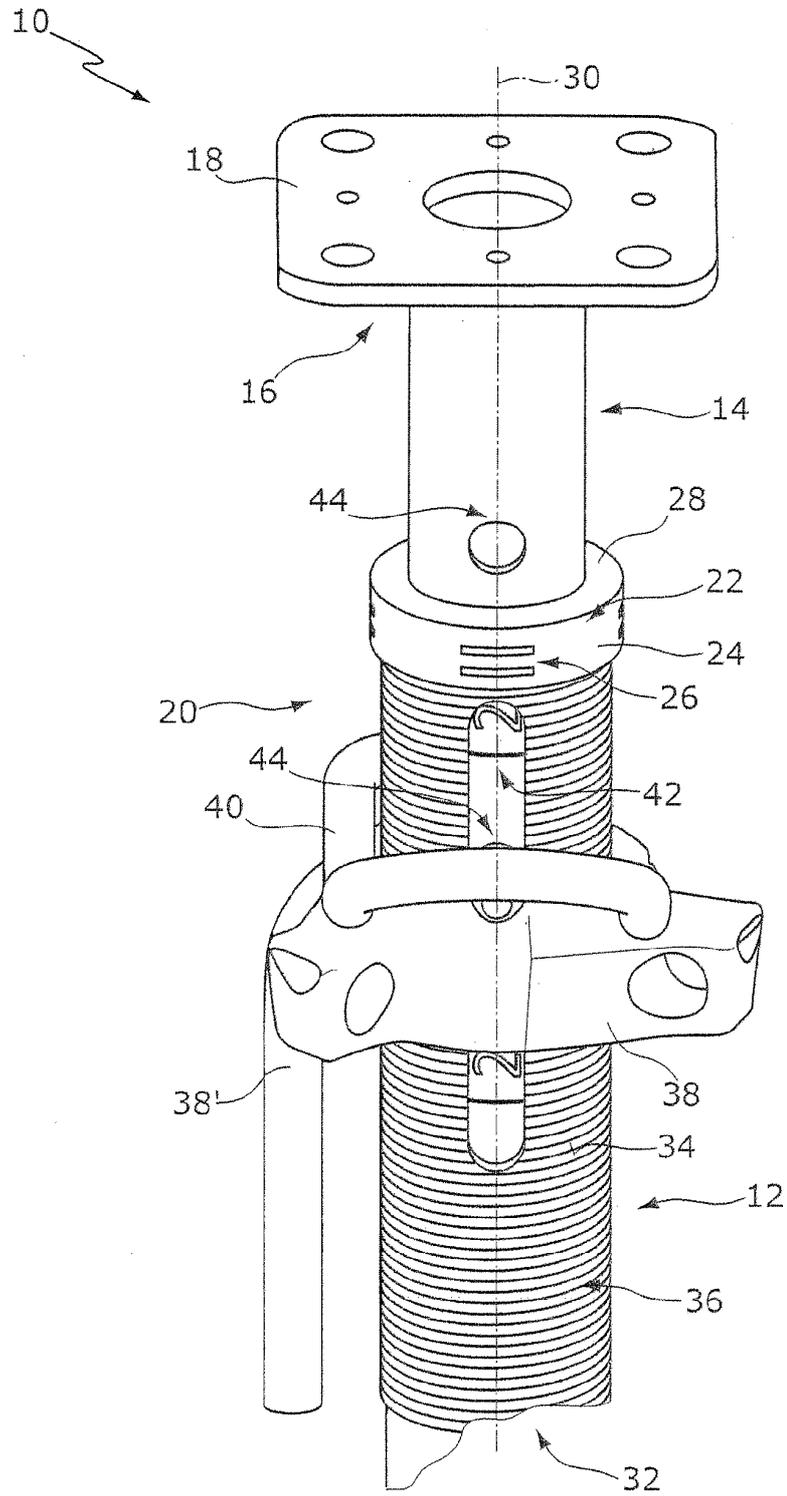


Fig. 1

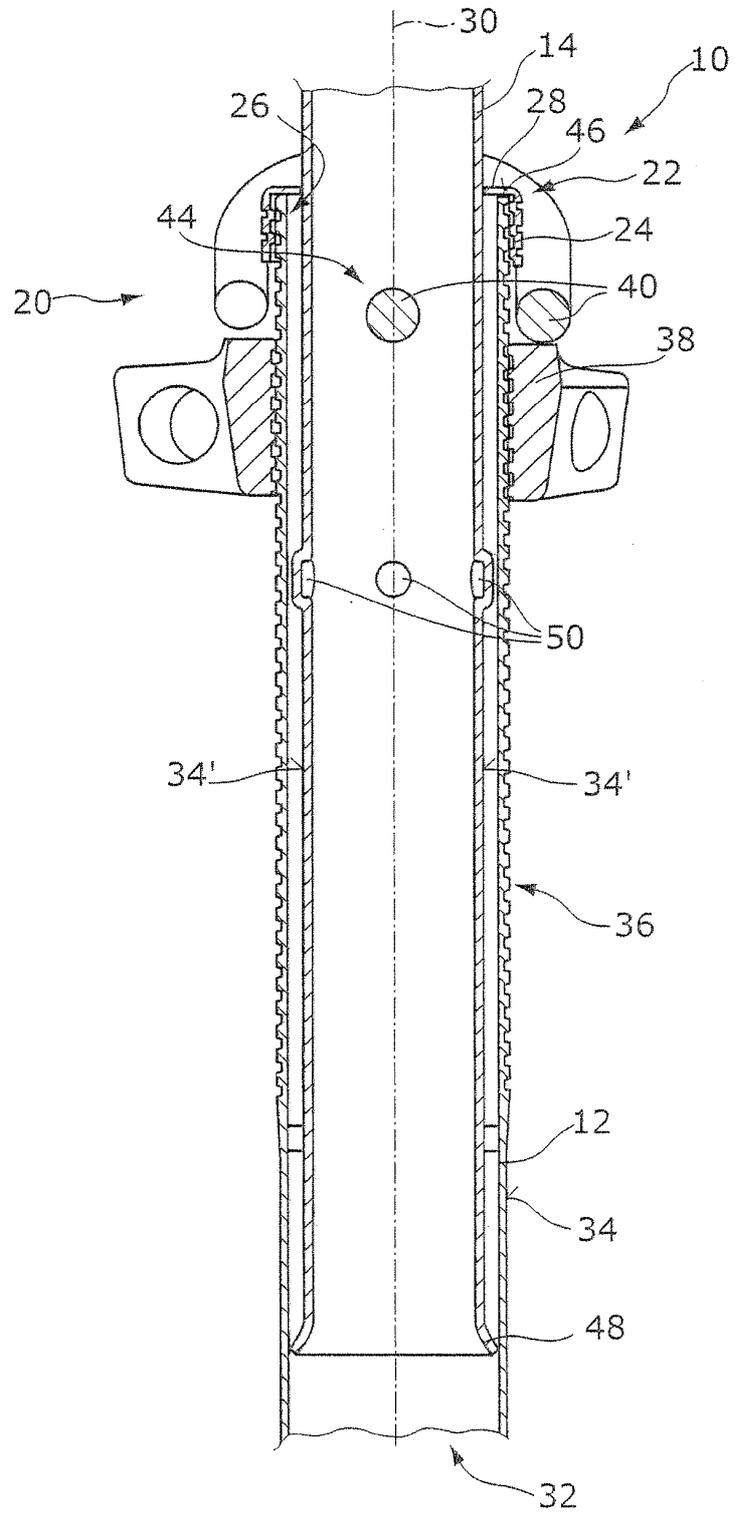


Fig. 2

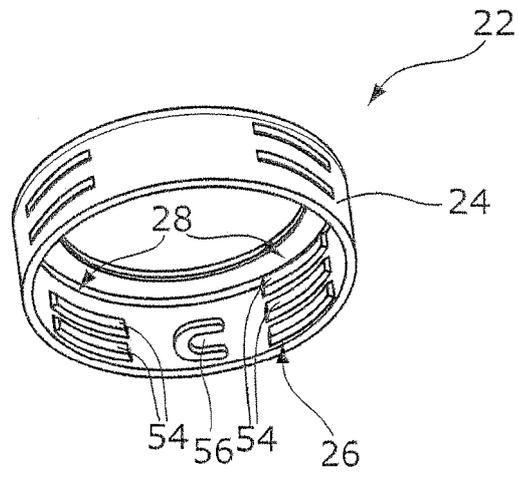


Fig. 3

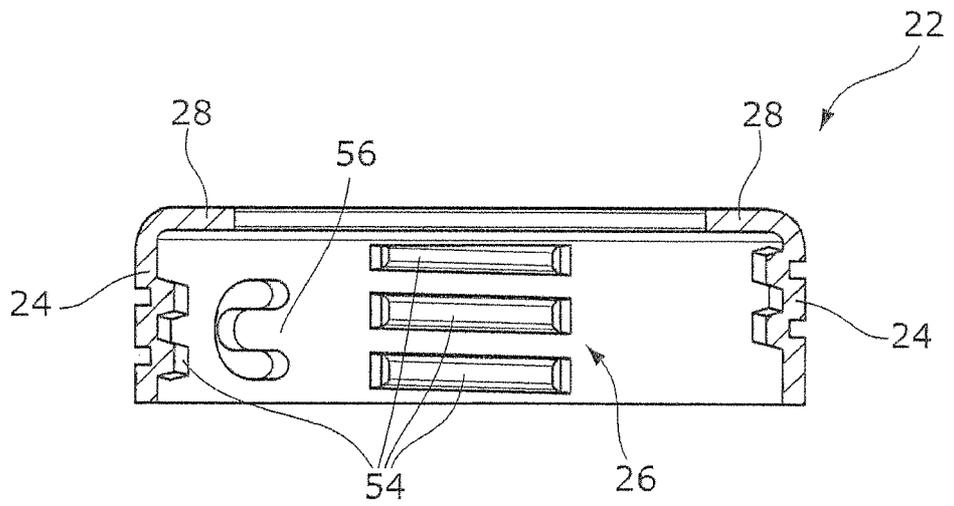


Fig. 4

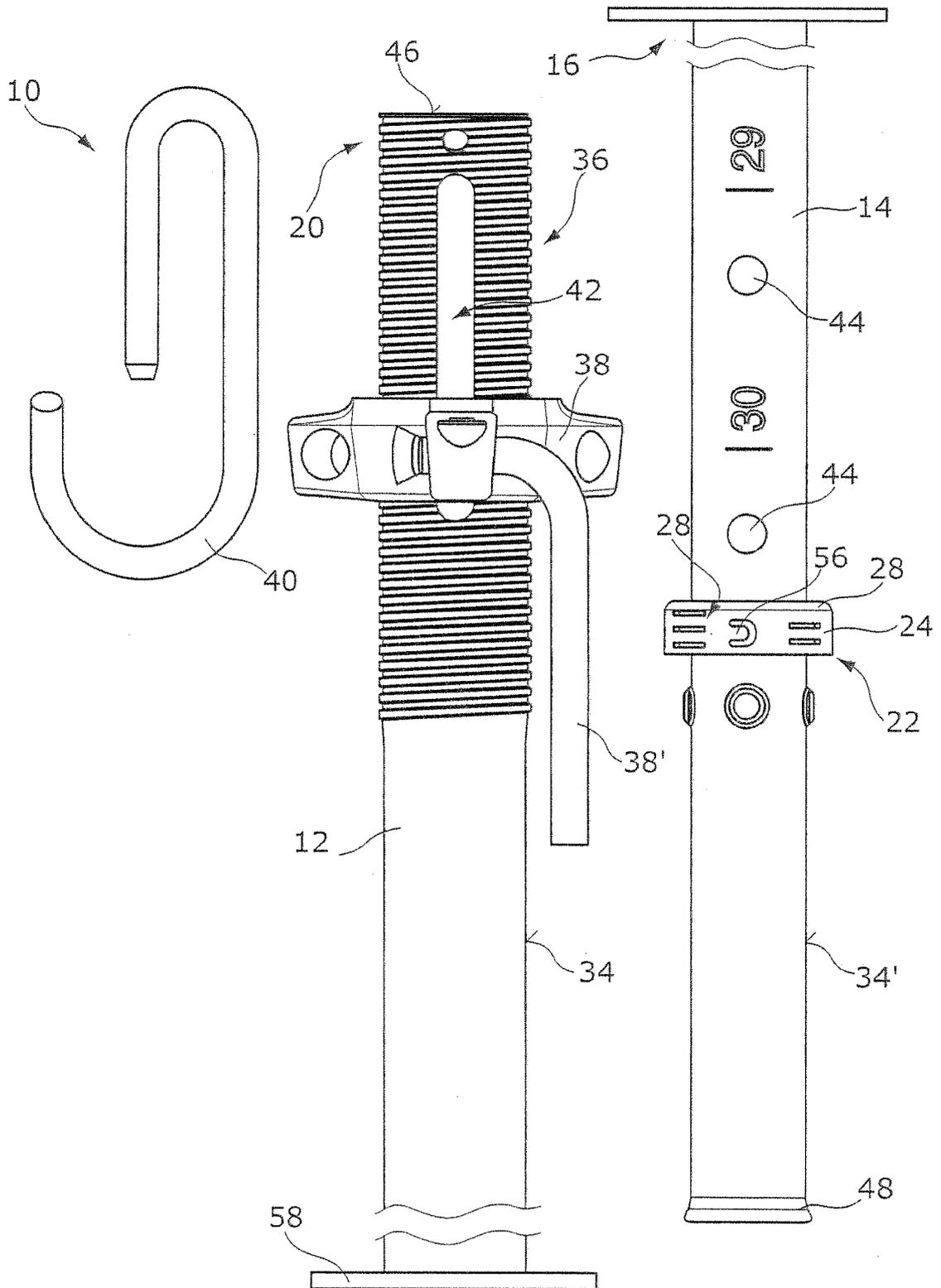


Fig. 5

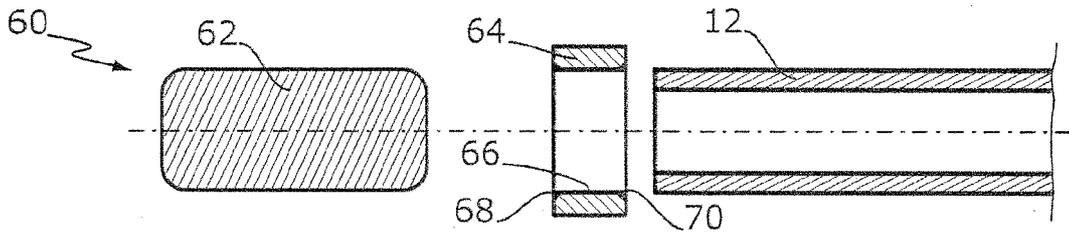


Fig. 6a

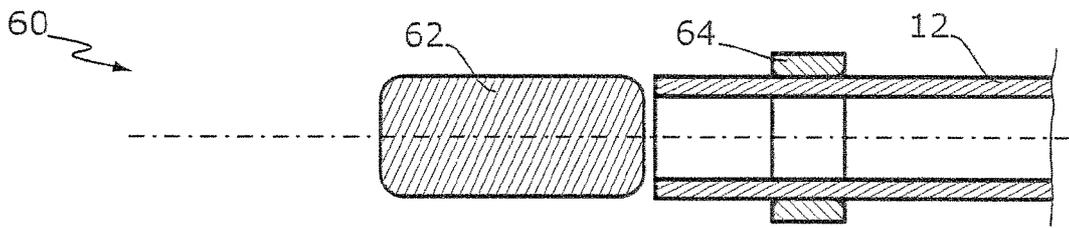


Fig. 6b

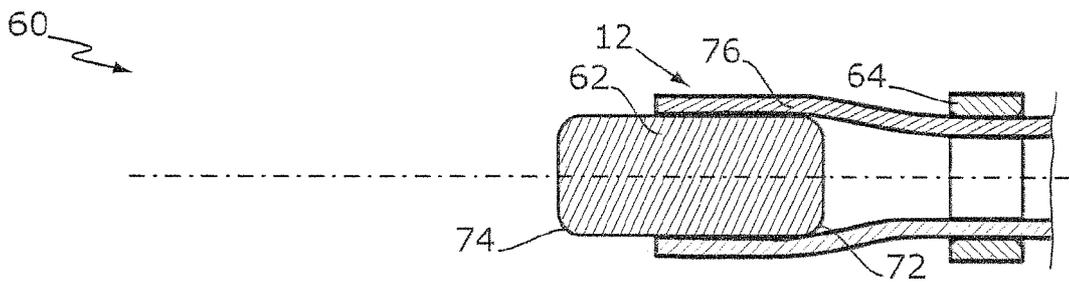


Fig. 6c

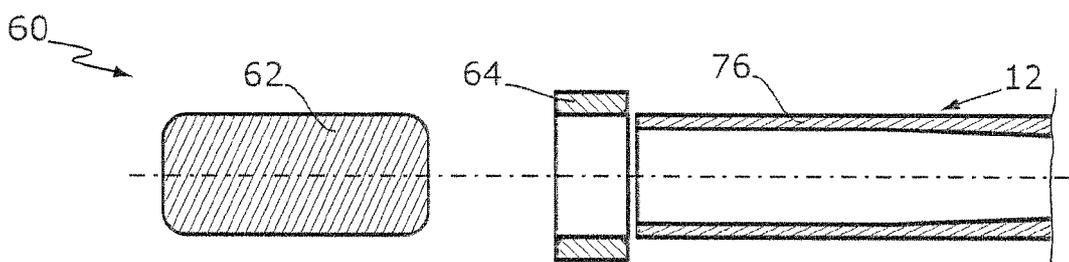


Fig. 6d

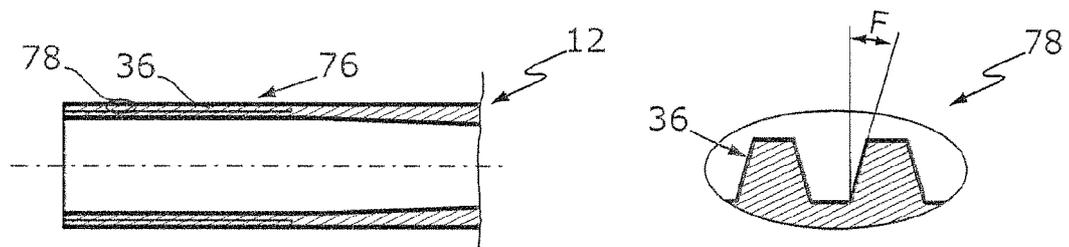


Fig. 6e

Fig. 6f