

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 601**

51 Int. Cl.:

**E04G 17/06** (2006.01)

**E04G 17/065** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2015** E 15382223 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018** EP 3088633

54 Título: **Tubo de encofrado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.06.2018**

73 Titular/es:

**HEGAIN 2100 CONSULTING S.L. (50.0%)**  
**C/ Ribera, 67**  
**20304 Irun, Gipuzkoa, ES y**  
**20EMMA20 S.L. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ELDUAYEN MADARIAGA, JUAN ANDRÉS y**  
**SANCHEZ GARDUÑO, JAVIER**

74 Agente/Representante:

**IGARTUA IRIZAR, Ismael**

ES 2 671 601 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**

Tubo de encofrado

5

**SECTOR DE LA TÉCNICA**

La presente invención se relaciona con tubos de encofrado que se utilizan para proteger los bulones transversales que se utilizan para sujetar los paneles de encofrado.

10

**ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA**

15

Los muros de hormigón se fabrican a pie de obra posibilitando un hueco entre dos paneles de encofrado que se disponen de manera que quedan enfrentados entre sí. Dichos paneles se sujetan entre sí mediante bulones transversales cuyos extremos están roscados y los cuales sobresalen de los paneles de encofrado para poder roscar las correspondientes tuercas.

20

Una vez que los paneles están sujetos, se vierte el hormigón en el hueco que queda dispuesto a modo de sándwich entre los paneles de encofrado. Para que el hormigón, una vez fraguado, no se quede adherido a los bulones transversales, éstos previamente se suelen forrar o colocar dentro de un tubo. Una vez fraguado el hormigón, los paneles de encofrado y los bulones transversales son desmontados. Dichos bulones al ser desmontados generan orificios pasantes en el muro de hormigón que hay que cerrar y sellar para evitar filtraciones en el muro.

25

La extracción del tubo es opcional y depende en gran medida de la aplicación del muro. Por ejemplo, en los muros de hormigón destinados a contener un fluido, donde el correcto sellado del muro es muy importante, como por ejemplo depósitos de agua, piscinas, depósitos de lubricante, etc., es conveniente extraer dicho tubo para asegurar la estanqueidad del muro.

30

En este sentido, US5813185 A divulga un tubo cilíndrico en cuyo interior se aloja un bulón transversal el cual se utiliza para sujetar dos paneles de encofrado dispuestos paralelamente. En cada extremo del tubo está acoplado de forma amovible un extremo cónico.

35

FR972190 y JPS5612654 U describen tubos de encofrado adecuados para alojar en su interior un bulón transversal, comprendiendo una parte central cilíndrica que tiene en cada extremo un extremo cónico. La parte central está dividida en dos segmentos, de modo que el tubo está separado en dos partes, una primera porción formada por un segmento y el extremo cónico y una segunda porción formada por el otro segmento y el extremo cónico correspondiente. El documento JPS5612654U describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.

40

**EXPOSICIÓN DE LA INVENCION**

45

El objeto de la invención es el de proporcionar un tubo de encofrado, tal y como se define en las reivindicaciones.

50

El tubo de encofrado de la invención comprende una parte central cilíndrica y dos extremos cónicos dispuestos en cada extremo de dicha parte central. La parte central está dividida en dos segmentos, de tal manera que el tubo es separable en dos partes, una primera formada por un segmento y uno de los extremos cónicos, y una segunda parte formada por el otro segmento y el otro extremo cónico. El tubo de encofrado de la invención es apto para que en su interior se aloje un bulón transversal.

55

Cada segmento de la porción central es integral con el extremo cónico correspondiente, y la zona de unión de ambos segmentos define un plano de partición, comprendiendo el primer segmento un saliente que sobresale del plano de partición y que se aloja en el interior del segundo segmento, siendo el plano de partición preferentemente transversal al tubo.

60

Con el tubo de encofrado de la invención se consigue extraer tanto los extremos cónicos como la parte central del tubo sin deteriorar el muro de hormigón, sin realizar apenas esfuerzo físico alguno y reduciendo el tiempo de extracción drásticamente.

Así mismo, también se consigue que el tubo de encofrado no se deteriore durante el proceso de extracción por lo que dicho tubo es aprovechable y por lo tanto es reutilizable.

Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1A muestra una vista de perfil del tubo de encofrado según una realización de la invención.

10 La figura 1B muestra esquemáticamente el montaje de un encofrado que incluye el tubo de encofrado de la figura 1.

La figura 2 es una vista en explosión del tubo de encofrado de la figura 1.

15 La figura 3 es una vista en corte del primer segmento del tubo de la figura 1.

La figura 4 es una vista en corte del segundo segmento del tubo de la figura 1.

20 EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

25 La figuras 1A, 1B y 2 muestran una realización del tubo 1 de encofrado según la invención. Dicho tubo 1 comprende una parte central 2 cilíndrica y dos extremos cónicos 3a y 3b dispuestos en cada extremo de dicha parte central 2. Los extremos cónicos 3a y 3b proporcionan una mayor superficie de apoyo por lo que se consigue que el panel de encofrado 6 correspondiente se apoye correctamente en el tubo 1, procurándose una buena estabilidad durante el montaje del encofrado. La parte central 2 está dividida en dos segmentos 2a y 2b, tal y como se aprecia en las figuras 1A, 1B y 2, de tal manera que el tubo 1 es separable en dos partes, una primera formada por un segmento 2a y uno de los extremos cónicos 3a, y una segunda parte formada por el otro segmento 2b y el otro extremo cónico 3b.

30 Cada segmento 2a y 2b es parte integral del extremo cónico 3a y 3b correspondiente, es decir cada extremo cónico 3a y 3b y el segmento 2a o 2b correspondiente forman una única pieza.

35 Dicho tubo 1 es apto para que en su interior se aloje un bulón transversal 7. La función del tubo 1 de encofrado es proteger dicho bulón 7 mientras se produce el fraguado del hormigón, evitando de este modo que el hormigón se quede adherido al bulón 7. Una vez fraguado el hormigón, hay que extraer dicho bulón transversal 7 generándose un agujero en el muro de hormigón que hay que taponar. Para evitar filtraciones, cada vez es más habitual, y sobre todo si el muro está destinado a contener un fluido como por ejemplo en el caso de un depósito de agua, un depósito de lubricante, etc., que en el interior del hueco de encofrado o muro no queden restos del tubo 1 para evitar cualquier filtración por pequeña que sea.

40 Con el tubo 1 de encofrado de la invención a la vez que se extraen los extremos cónicos 3a y 3b se consigue extraer, preferentemente con la ayuda de una herramienta de extracción no mostrada en los dibujos, la parte central 2 del tubo 1, por lo que con una única maniobra de extracción por cada extremo cónico 3a y 3b se extrae todo el tubo 1 de una manera rápida, segura y limpia, no siendo necesaria la utilización de un martillo y un cincel para extraer la parte central 2 del tubo 1, como ocurre en los tubos del estado de la técnica, ya que la parte central, una vez extraídos los extremos cónicos, se queda atrapada en el interior del hueco de hormigón. En el estado de la técnica esta operación se lleva a cabo manualmente y es muy laboriosa (se necesita un martillo y un cincel para sacar a golpes el tubo que ha quedado atrapado). Aunque el operario sea habilidoso siempre se termina deteriorando tanto el muro de hormigón recién construido como el tubo.

45 Sin embargo, con el tubo 1 de encofrado de la invención la operación de extracción del tubo 1 es muy sencilla, se realiza apenas sin realizar esfuerzo físico alguno y se reduce drásticamente el tiempo de extracción. A su vez, durante el proceso de extracción del tubo 1 no se deteriora el muro de hormigón recién construido ni se deteriora el tubo 1 de encofrado lo cual posibilita su reutilización, posibilitándose un ahorro económico importante.

50 Tal y como se muestra en las figuras 1A y 1B, la zona de unión de ambos segmentos 2a y 2b definen un plano de partición X que es por donde el tubo 1 está dividido, que en esta realización es un plano transversal al propio tubo 1.

55 El primer segmento 2a según la realización preferente de la invención comprende un saliente 4 que, tal y como se muestra en las figuras 2 y 3, sobresale del plano de partición X y queda alojado en el interior del segundo segmento 2b durante el fraguado del hormigón. Cuando ambos segmentos 2a y 2b están acoplados se forma la parte central 2 del tubo 1 dando lugar a una superficie continua, es decir a una superficie donde no se filtra el hormigón vertido sobre el tubo 1. Para facilitar la inserción del primer segmento 2a en el segundo segmento 2b,

## ES 2 671 601 T3

el saliente 4 comprende un chaflán 4' en su extremo libre el cual ayuda a abocar el primer segmento 2a en el interior del segundo segmento 2b.

5 La longitud del saliente 4 es la suficiente para asegurar que el tubo 1 no se abre, es decir que no se separa, cuando se vierte el hormigón sobre el tubo 1. El diámetro exterior del saliente 4 es ligeramente inferior que el diámetro interior del segundo segmento 2b, es decir lo suficiente para que el saliente 4 pueda ser introducido en el segundo segmento 2b sin gran esfuerzo, quedando a su vez acoplado en dicho segundo segmento 2b.

10 En la realización preferente de la invención, el primer segmento 2a es más corto que el segundo segmento 2b, tal y como se observa en las figuras 1A, 1B y 2, pero opcionalmente los dos segmentos 2a y 2b también podrían ser de la misma longitud. Acoplando segmentos 2a y 2b de distintas longitudes se podrían proteger bulones transversales 7 de distintas longitudes para configurar muros de distintos espesores.

15 En la realización preferente de la invención, el primer segmento 2a comprende aproximadamente un tercio de la longitud total de la parte central 2, tal y como se puede observar en la figura 1, aunque opcionalmente también podría comprender un cuarto de la longitud total, o una longitud intermedia.

20 Para facilitar la extracción del tubo 1 de encofrado del muro una vez que el hormigón ha fraguado, según la realización preferente de la invención la superficie exterior de cada segmento 2a y 2b comprende una conicidad que va en aumento desde el plano de partición X hasta el extremo cónico 3a o 3b correspondiente. En la realización preferente dicha conicidad es de aproximadamente un uno por ciento.

25 La extracción del tubo 1 se realiza por los dos extremos opuestos del tubo 1, es decir por los extremos cónicos 3a y 3b. Tirando del correspondiente extremo cónico 3a o 3b se extrae el segmento 2a o 2b correspondiente, incluyendo la parte central 2, por lo tanto la extracción del tubo 1 se realiza de una manera sencilla y limpia, es decir, sin deteriorar el muro de hormigón recién construido ni el tubo 1 de encofrado.

30 El tubo 1 de encofrado en la operación de extracción apenas sufre por lo que éste sale intacto y es apto para volver a ser utilizado de nuevo, con lo cual se reducen costes y se contribuye con el medio ambiente.

Para facilitar la extracción de ambos segmentos 2a y 2b, la zona interior de cada extremo del tubo 1 comprende medios de enganche 5 que cooperan, durante el proceso de extracción, con una herramienta de extracción, no mostrada en los dibujos, que facilita la extracción del tubo 1.

35 En la realización preferente de la invención, dichos medios de enganche 5 comprenden una zona roscada tal y como se aprecia en las figuras 3 y 4. Los medios de enganche 5 posibilitan que se pueda acoplar una herramienta y se pueda tirar con mayor comodidad de dicha herramienta, arrastrando consigo el segmento 2a o 2b correspondiente.

40 En otra realización no mostrada en los dibujos, dichos medios de enganche 5 pueden comprender un receso, es decir una ranura, circular o semicircular que permita alojar la herramienta de extracción.

45 El tubo 1 está fabricado en un material termoplástico de baja energía superficial, por ejemplo una poliolefina. Dicha propiedad, es decir la energía superficial de un material, se define como la suma de todas las fuerzas intermoleculares que se encuentran en la superficie de un material, es decir, es el grado de atracción o repulsión que la superficie de un material ejerce sobre otro. En una realización preferente, la energía superficial de dicho material plástico es inferior a  $60 \text{ mJ/m}^2$ , preferentemente inferior a  $40 \text{ mJ/m}^2$ .

50 En la realización preferente de la invención, el tubo 1 es de polietileno (PE), preferentemente de la marca Cestilene™. Este material le confiere al tubo 1 un acabado superficial muy liso lo cual favorece aún más la extracción de los segmentos 2a y 2b del tubo 1 ya que se evita que el hormigón se adhiera a la superficie del tubo 1. Opcionalmente, el tubo 1 también podría ser de politetrafluoretileno (PTFE) o de PVC.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tubo de encofrado apto para que en su interior se aloje un bulón transversal (7), que comprende una parte central (2) cilíndrica y dos extremos cónicos (3a, 3b) dispuestos en cada extremo de dicha parte central (2), estando la parte central (2) cilíndrica dividida en dos segmentos (2a, 2b), de tal manera que el tubo (1) es separable en dos partes, una primera formada por un segmento (2a) y uno de los extremos cónicos (3a), y una segunda parte formada por el otro segmento (2b) y el otro extremo cónico (3b), cada segmento (2a, 2b) siendo parte integral del extremo cónico (3a, 3b) correspondiente, **caracterizado porque** la zona de unión de ambos segmentos (2a, 2b) define un plano de partición (X), comprendiendo el primer segmento (2a) un saliente (4) que sobresale del plano de partición (X) y que se aloja en el interior del segundo segmento (2b), siendo el plano de partición (X) preferentemente transversal al tubo (1), estando ambos extremos cónicos (3a, 3b) y la porción central (2) del tubo (1) configurados para ser extraídos sin dañar la pared de hormigón.
- 10 2. Tubo de encofrado según la reivindicación 1, en donde dicho saliente (4) comprende un chaflán (4') en su extremo libre.
- 15 3. Tubo de encofrado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde ambos segmentos (2a, 2b) comprenden la misma longitud.
- 20 4. Tubo de encofrado según la reivindicación 1 o 2, en donde el segundo segmento (2b) es de mayor longitud que el primer segmento (2a).
- 25 5. Tubo de encofrado según la reivindicación 4, en donde el primer segmento (2a) tiene una longitud de entre un cuarto y un tercio de la longitud total de la parte central (2).
- 30 6. Tubo de encofrado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la zona interior de cada extremo del tubo (1) comprende medios de enganche (5) que cooperan con una herramienta de extracción que facilitan la extracción del tubo (1).
- 35 7. Tubo de encofrado según la reivindicación 6, en donde dichos medios de enganche (5) comprenden una zona roscada.
8. Tubo de encofrado según la reivindicación 6, en donde dichos medios de enganche (5) comprenden una ranura circular o semicircular.
- 40 9. Tubo de encofrado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el tubo (1) está fabricado en un material termoplástico de baja energía superficial.
- 45 10. Tubo de encofrado según la reivindicación 9, en donde la energía superficial de dicho material plástico es inferior a  $60 \text{ mJ/m}^2$ , preferentemente inferior a  $40 \text{ mJ/m}^2$ .
11. Tubo de encofrado según la reivindicación 10, en donde el tubo (1), es una poliolefina, preferentemente un polietileno, y más preferentemente Cestilene™.
12. Tubo de encofrado según la reivindicación 10, en donde el tubo (1) es de politetrafluoretileno (PTFE) o PVC.

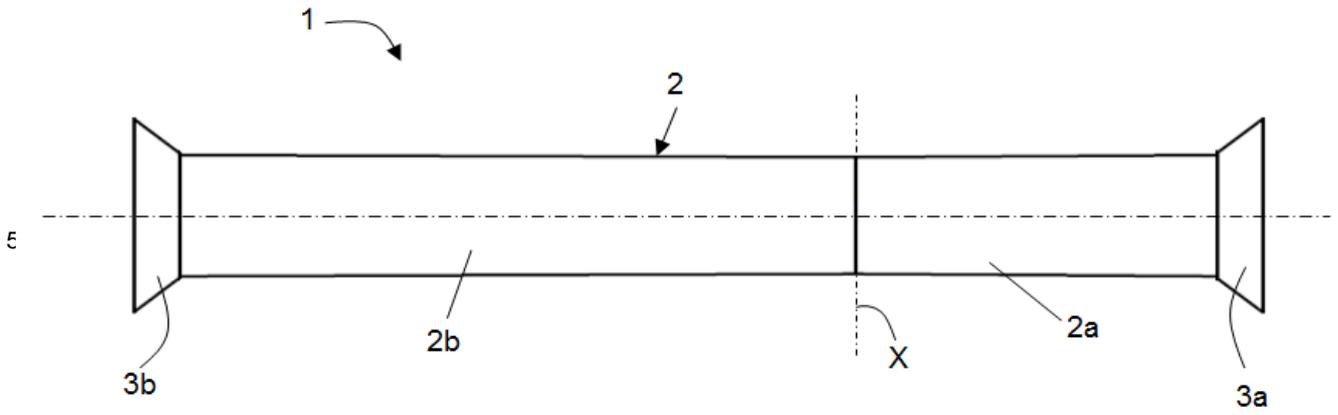


Fig. 1A

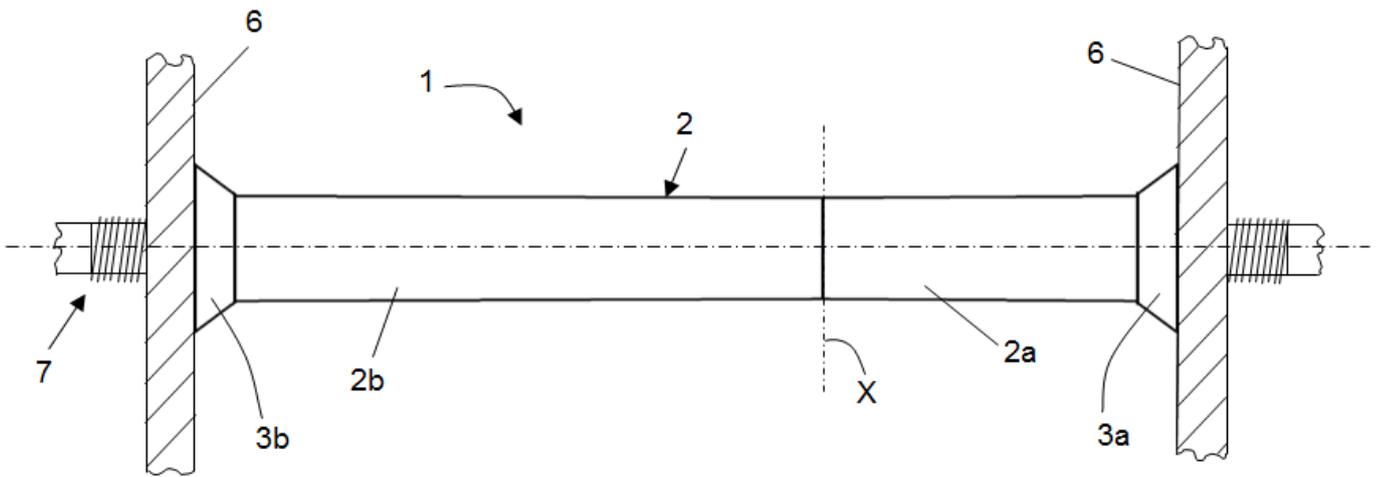
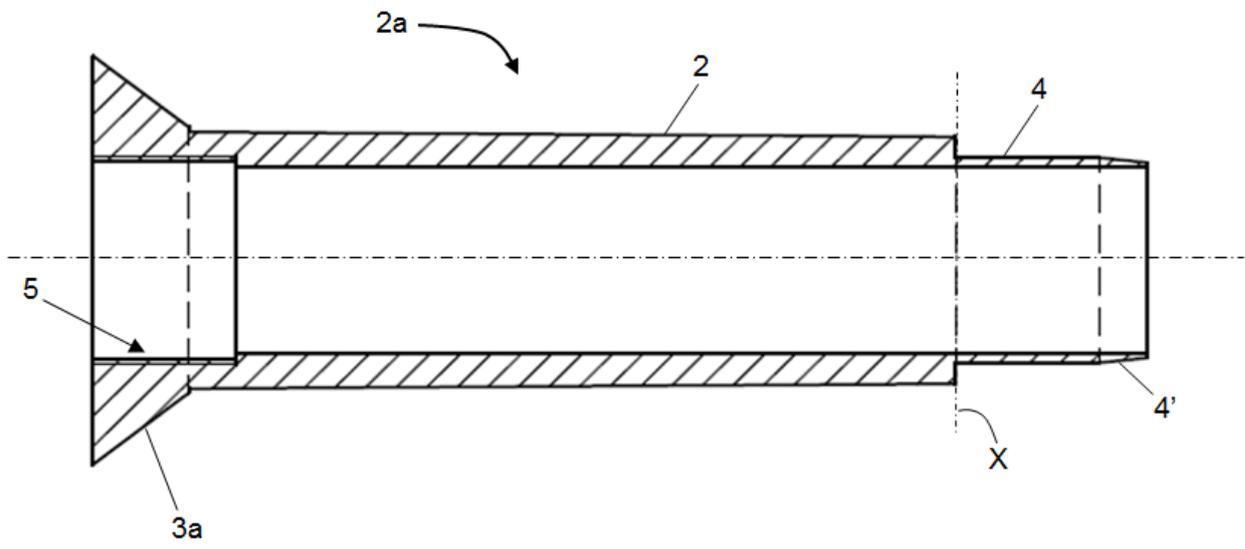
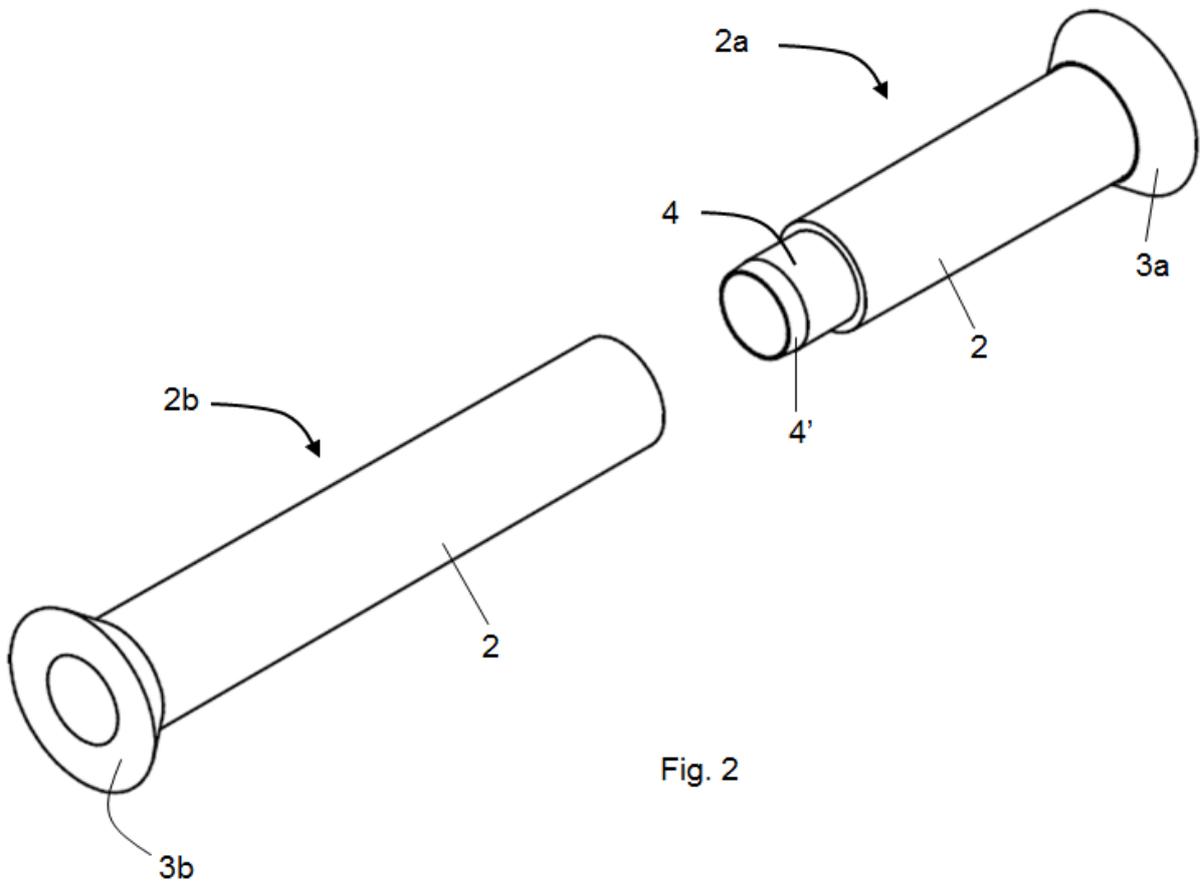


Fig. 1B



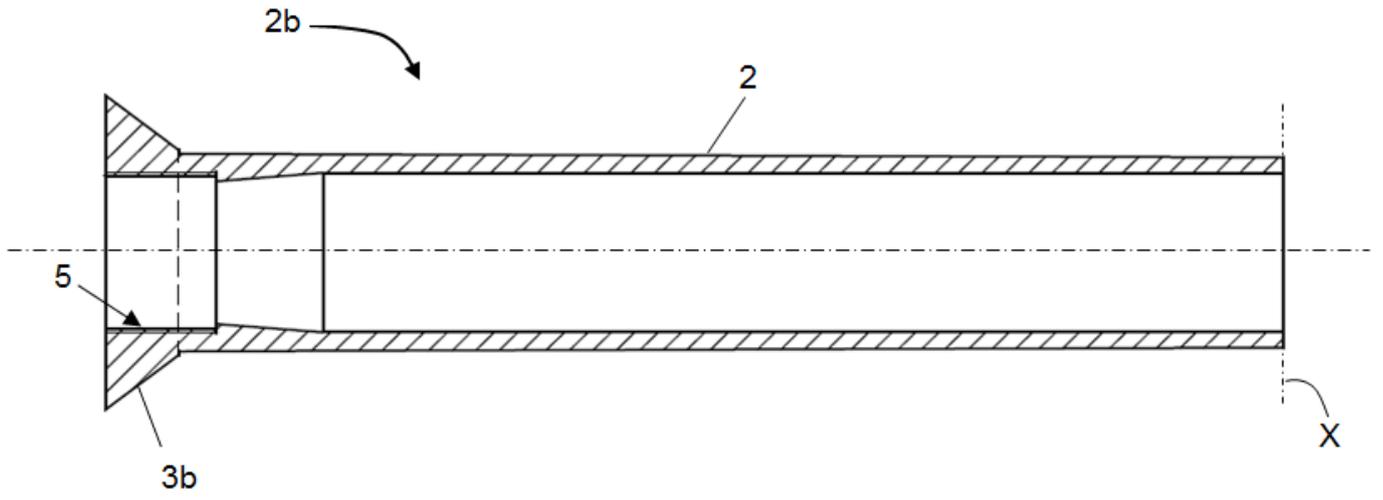


Fig. 4