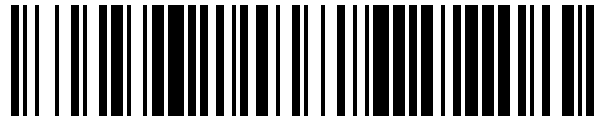


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 237 085**

21 Número de solicitud: 201931525

51 Int. Cl.:

**E04C 5/12** (2006.01)

**E04G 21/12** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**10.05.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**07.11.2019**

71 Solicitantes:

**MK4 INNOVATIVE SOLUTIONS, S.L.U. (100.0%)  
CAN NADAL S/N NAVE 1A POL. IND. CAN NADAL  
08185 LLIÇA DE VALL (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**DE LA SOTILLA CLARASO, Rafael y  
CORDERO VERGE, Mariela**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

54 Título: **Sistema de anclaje lineal para post tensionado de hormigón**

ES 1 237 085 U

## DESCRIPCIÓN

### Sistema de anclaje lineal para post tensionado de hormigón

#### 5 **Campo de la técnica**

La presente invención se relaciona con el ámbito de la construcción, particularmente el sector de la construcción en el que se emplean losas de hormigón que se encuentran tensionadas para mejorar su comportamiento estructural y más específicamente aquellas  
10 losas de hormigón post tensionadas después del fraguado.

#### **Estado de la Técnica anterior**

En la construcción de estructuras de hormigón post tensadas, unos conjuntos de anclaje se  
15 proporcionan en los extremos opuestos de cables, comúnmente conocidos como tendones, que se extienden a través de la estructura de hormigón. Los elementos del sistema comprenden anclajes, que están incrustados en el hormigón, usualmente denominados trompetas, en las que se apoya una pieza igualmente metálica, en la que a su vez están formados unos agujeros para la recepción de los extremos del tendón, denominándose esta  
20 pieza como placa de anclaje. Manguitos o cuñas insertadas en los agujeros del anclaje sirven para retener los extremos de cada tendón con relación a dichos anclajes.

Dentro de los sistemas de anclaje se encuentran diferentes configuraciones de los mismos, los cuales varían según la aplicación particular. Una de dichas configuraciones corresponde  
25 a los denominados anclajes planos o lineales en las que la placa de anclaje se apoya en uno de los extremos de una trompeta embebida en el hormigón. La cabeza lineal de anclaje se apoya únicamente por los extremos o en todo su perímetro inferior. La unión en la que los extremos de la cabeza de anclaje lineal se apoyan en la trompeta corresponde con lo que comúnmente se conoce como "viga simplemente biapoyada". En esta configuración, cuando  
30 se realiza el post tensionado del hormigón la cabeza de anclaje se somete a grandes esfuerzos flectores que pueden deformarla plásticamente, lo cual podría generar un fallo en el sistema de anclaje.

Por lo tanto, resulta evidente la necesidad de introducir un sistema de anclaje que permita  
35 eliminar las deflexiones en la cabeza de anclaje, mientras evita que dicha cabeza se pueda mover de su posición en el anclaje, transmitiendo de mejor forma los esfuerzos de tensión

aplicados en los tendones al hormigón para comprimir mejor éste último y mejorar sus propiedades estructurales.

### **Explicación de la invención**

5

El objetivo de la presente solicitud es solucionar todos los inconvenientes anteriormente descritos para lo cual proporciona un sistema de anclaje lineal para post-tensionado de hormigón que comprende una trompeta embebida en el hormigón que tiene en un extremo una cavidad que define paredes interiores separadas, una cabeza de anclaje que se inserta en la cavidad definida en la trompeta, donde la cabeza comprende paredes laterales separadas entre sí y dos o más agujeros alineados, dos o más manguitos que se alojan en los agujeros cónicos de la cabeza de anclaje, dos o más tendones que atraviesan la trompeta, la cabeza de anclaje y los manguitos, siendo sujetos por éstos últimos.

10

15

La trompeta es un cuerpo hueco de forma principalmente troncopiramidal, que tiene dos extremos estando un primer extremo interior que se proyecta hacia el interior de la losa de hormigón, y un segundo extremo que se proyecta hacia la zona exterior del hormigón. En dicho segundo extremo se define una cavidad de forma igualmente troncopiramidal, donde el ángulo de inclinación principal piramidal de la cavidad se denomina  $\beta$  y el ángulo de inclinación secundario piramidal de la cavidad se denomina  $\rho$ .

20

La cavidad de la trompeta está dispuesta para recibir una cabeza de anclaje lineal de forma igualmente troncopiramidal donde el ángulo de inclinación principal piramidal de cabeza se denomina  $\alpha$  y el ángulo de inclinación secundario piramidal de cabeza se denomina  $\mu$ . En dicha cabeza también están definidos unos agujeros cónicos alineados con referencia a la longitud mayor de la cabeza de anclaje en los que se recibe unos manguitos cónicos.

25

Unos cables o tendones se insertan y atraviesan la trompeta y la cabeza de anclaje y se sujetan a ésta últimas mediante unos manguitos cónicos denominados cuñas.

30

En una modalidad preferida de la invención el ángulo de inclinación principal piramidal de la cavidad  $\beta$  es diferente al ángulo de inclinación principal piramidal de la cabeza  $\alpha$ , y el ángulo de inclinación secundario piramidal de la cavidad  $\rho$  es diferente al ángulo de inclinación secundario piramidal de cabeza  $\mu$ . A diferencia de las tecnologías precedentes de anclajes lineales para sistemas de post tensado de hormigón, en la presente invención la cabeza de anclaje se inserta o embebe en el alojamiento de la trompeta, en un acople de tipo acunado.

35

En el sistema de anclaje del inventor la inclinación diferente de los ángulos principal y secundario entre el alojamiento de la trompeta y la cabeza de anclaje genera un ajuste por interferencia entre dicha trompeta y cabeza de anclaje, cuando el hormigón se tensa después del fraguado (Post tensado).

5

La principal ventaja del acoplamiento por interferencia entre la cabeza de anclaje y la trompeta es que los esfuerzos de tensión aplicados en los tendones se transmiten de forma más adecuada al hormigón puesto que la zona de contacto entre las superficies de la cabeza de anclaje y la trompeta de la presente invención es mayor que en los acoples de viga biapoyada o en los acoples por contacto perimetral de los sistemas de anclaje actuales, lo cual en definitiva mejora las propiedades mecánicas del anclaje y en consecuencia de la estructura del hormigón post-tensado.

10

Otra ventaja asociada al sistema de la presente invención es que se pueden fundir construir losas de hormigón más delgadas cuando incluyen el sistema de post-tensado aquí reclamado puesto que al poder transmitir mejor los esfuerzos de tensión de los tendones al hormigón que se convierten en compresión en este último, mejoran las propiedades estructurales de la losa hormigonada y post-tensada mediante el sistema de anclaje aquí reclamado, por lo que pueden fabricarse más delgadas.

20

Otra ventaja destacable, es que la cabeza de anclaje al estar alojada en la trompeta y fijada mediante acople con interferencia evita que dicha cabeza de desplace dentro del alojamiento.

## 25 **Breve descripción de los dibujos**

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben considerarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

30

- La Fig. 1 es una vista en perspectiva del sistema de anclaje de post-tensionado de la presente invención
- La Fig. 2 es una vista en corte frontal del sistema de anclaje lineal para post-tensionado.
- 35 - La Fig. 3 es una vista en corte lateral del sistema de anclaje lineal para post-tensionado.

### Descripción detallada de un ejemplo de realización

En la siguiente descripción detallada se exponen numerosos detalles específicos en forma de ejemplos para proporcionar un entendimiento minucioso de las enseñanzas relevantes.

5 Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la materia que las presentes enseñanzas puedan llevarse a la práctica sin tales detalles.

10 Come se aprecia en las Figuras 1 y 2 el sistema de anclaje lineal para post-tensionado de hormigón (S) principalmente comprende una trompeta (1) embebida en el hormigón (H) que tiene un primer y segundo extremo (1A), y define una cavidad (2) en este segundo extremo (1A), una cabeza de anclaje (3) que se inserta en la cavidad (2) definida en la trompeta (1), donde la cabeza de anclaje (3) comprende una pared extremo interior (3A) y una pared extremo exterior (3B) separadas entre sí y dos o más agujeros alineados (4), dos o más manguitos (5) que se alojan en los agujeros alineados (4) de la cabeza de anclaje (3), dos o  
15 más tendones (6) que atraviesan la trompeta (1), la cabeza de anclaje (3) y los manguitos (5), siendo sujetos por éstos últimos.

20 Como se aprecia en las figuras 1 y 2, la trompeta (1) es un cuerpo hueco de forma principalmente troncopiramidal, que tiene dos extremos donde un primer extremo interior se proyecta hacia el interior de la losa de hormigón (H), y un segundo extremo (1A) que se proyecta hacia la zona exterior del hormigón (H). En dicho segundo extremo (1A) se define una cavidad (2) de forma igualmente troncopiramidal, formada por paredes interiores principales (2A), y secundarias (2B), donde se establece un ángulo de inclinación principal piramidal de la cavidad denominado  $\beta$  entre las paredes principales (2A) y un ángulo de  
25 inclinación secundario piramidal de la cavidad denominado  $\rho$  entre las paredes secundarias (2B), ver figura 3.

30 La cavidad (2) de la trompeta (1) está dispuesta para recibir una cabeza de anclaje lineal (3) de forma igualmente troncopiramidal que tiene dos extremos, donde un primer extremo interior (3A) se proyecta hacia el interior de la trompeta y un segundo extremo exterior (3B) que se proyecta hacia afuera de la trompeta (1), un par de paredes laterales principales (3C) y un par paredes laterales secundarias (3D), donde se establece un ángulo de inclinación principal piramidal de cabeza denominado  $\alpha$  entre las paredes principales (3C) y un ángulo de inclinación secundario piramidal de cabeza denominado  $\mu$  se establece entre las paredes  
35 secundarias (3D). La cabeza de anclaje (3) también define unos agujeros cónicos (4) alineados que se proyectan desde el extremo exterior (3B) hasta el extremo interior (3A), y

en los que se reciben unos manguitos cónicos de mordaza (5). Como se aprecia en las Figuras 1 y 3, en modalidades preferidas de la invención, la cabeza de anclaje (3) comprende unas salientes o labios (3E) que se proyectan en una dirección sustancialmente transversal a las paredes principales (3C). En modalidades preferidas de la invención las salientes o labios (3E) de la cabeza de anclaje (3) pueden apoyarse en el segundo extremo (1A) de la trompeta (1) para aumentar la resistencia a la flexión de la cabeza de anclaje (3). Los agujeros cónicos (4) se alinean con respecto a una línea (C) según se observa en la figura 1.

10 Unos cables o tendones (6) se insertan y atraviesan la trompeta (1) y la cabeza de anclaje (3) y se sujetan a ésta últimas mediante los manguitos cónicos (5). Los tendones (6) son conocidos dentro del campo técnico

En una modalidad preferida de la invención el ángulo de inclinación principal piramidal de la cavidad  $\beta$  es diferente al ángulo de inclinación principal piramidal de la cabeza  $\alpha$ , y el ángulo de inclinación secundario piramidal de la cavidad  $\rho$  es diferente al ángulo de inclinación secundario piramidal de cabeza  $\mu$ . Debido a la forma troncopiramidal de la cavidad de la trompeta y la cabeza de anclaje, cuando ésta última se inserta en la primera se genera un acoplamiento del tipo cuña entre la mismas, donde las diferencias entre los ángulos primarios y secundarios entre el alojamiento de la trompeta y la cabeza de anclaje generan un ajuste por interferencia entre dicha trompeta y cabeza de anclaje, cuando el hormigón se tensa después del fraguado (Post tensado).

Al generar un acople de tipo cuña por interferencia entre la cabeza de anclaje y la trompeta, los esfuerzos de tensión aplicados en los tendones se transmiten de forma más adecuada al hormigón puesto que la zona de contacto entre las superficies de la cabeza de anclaje y la trompeta de la presente invención es mayor que en los acoples de viga biapoyada o en los acoples por contacto perimetral de los sistemas de anclaje actuales, lo cual en definitiva mejora las propiedades mecánicas del anclaje y en consecuencia de la estructura del hormigón post-tensado.

Un método de fabricación de losas de hormigón post-tensado incluye las etapas de:

- Ubicar la base del molde de hormigón en el lugar donde va a disponerse la losa de hormigón.

- Colocar y fijar marco o retícula conformada de varillas de refuerzo estructural por encima de la base del molde. El marco está fabricado con acero estructural de los que son conocidos dentro del campo técnico de la invención.
- Colocar grupos de dos o más tendones (6) por encima de las varillas de refuerzo estructural de manera que los extremos de los mismos queden por fuera del molde. Los tendones dentro de cada grupo se disponen alineándose paralelos a la base.
- Colocar en cada uno de los extremos de los grupos de tendones la trompeta (2) del sistema de anclaje lineal para post tensionado (1) de la presente invención.
- Colocar por encima de los grupos de tendones (6) marcos de refuerzo estructural adicional y unas jaulas de varilla rodeando cada una de las trompetas (2).
- Colocar por encima y hacia afuera de cada una de las trompetas (2) y en dirección axial de los tendones (6) unos formadores de cavidad exterior de trompeta. Estos formadores de cavidad se disponen para garantizar que, al verter el hormigón, la cavidad de la trompeta (2) permanezca libre de hormigón y así poder recibir la cabeza de anclaje (3) después del fraguado.
- Colocar la tubería de ventilación de lechada.
- Colocar los bordes de contorno para conformar en conjunto con la base un molde de losa de hormigón.
- Realizar la lechada del hormigón rellenando el molde con hormigón.
- Retirar los bordes de contorno de molde y los formadores de cavidad de trompeta, una vez se ha completado el fraguado.
- Insertar la cabeza de anclaje (3) en la cavidad de la trompeta (2) y los manguitos (5) en dicha cabeza de anclaje (3) sujetando los tendones de acuerdo con el sistema de anclaje (1) de la presente invención.
- Tensionar uno a uno los grupos de tendones (6) mediante un dispositivo de tensionamiento hasta la tensión adecuada para comprimir el hormigón (H), acoplándose por interferencia dicha cabeza de anclaje (3) en la cavidad de la trompeta (2), de acuerdo al sistema de anclaje de la presente invención.
- Recortar los extremos sobrantes de los tendones (6) que están por fuera del hormigón (H).
- Rellenar con hormigón las cavidades dejadas por los formadores de cavidad, obteniéndose un losa de hormigón (H) terminada.

Aunque la presente descripción se ha descrito con referencia a una o más realizaciones de ejemplo, se entenderá por aquellos expertos en la técnica que se pueden realizar varios cambios y se pueden sustituir los equivalentes por elementos de los mismos sin apartarse

del alcance de la presente descripción. Adicionalmente, se pueden realizar muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la presente descripción sin apartarse del alcance de la misma. Por lo tanto, se pretende que la presente descripción no se limite a la realización particular descrita como el mejor modo contemplado, sino que la presente descripción incluirá todas las realizaciones que caen en el alcance de las reivindicaciones adjuntas.



**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de anclaje lineal para post tensionado de hormigón que comprende:

- 5        - Una trompeta (1) embebida en el hormigón (H) que tiene en un primer extremo (1A) una cavidad (2) troncopiramidal formada por paredes interiores principales (2A) y secundarias (2B), donde se establece un ángulo de inclinación principal piramidal de la cavidad (2) denominado  $\beta$  entre las paredes principales (2A) y un ángulo de inclinación secundario piramidal de la cavidad (2) denominado  $\rho$  entre las paredes
- 10        secundarias (2B).
- Una cabeza de anclaje (3) con forma troncopiramidal para coincidir con la cavidad (2) y que se inserta en la cavidad (2) definida en la trompeta (1), donde la cabeza (3) tiene dos paredes extremos (3A, 3B) donde una primera extremo interior (3A) se proyecta hacia el interior de la trompeta (1) y una segunda pared extremo exterior
- 15        (3B) se proyecta hacia afuera de la trompeta (1), un par de paredes laterales principales (3C) y un par paredes laterales secundarias (3D), donde se establece un ángulo de inclinación principal piramidal de cabeza (3)  $\alpha$  entre las paredes principales (3C) y un ángulo de inclinación secundario piramidal de cabeza (3)  $\mu$  se establece entre las paredes secundarias (3D), donde en dicha cabeza (3) están definidos unos
- 20        agujeros (4) cónicos alineados que se proyectan desde el extremo exterior (3B) hasta el extremo interior (3A).
- Dos o más manguitos cónicos (5) que se alojan en los agujeros (4) cónicos de la cabeza de anclaje (3).
- Dos o más tendones (6) que atraviesan la trompeta (1), la cabeza de anclaje (3) y los
- 25        manguitos (5), siendo sujetos por éstos últimos.

estando el sistema caracterizado porque el ángulo  $\alpha$  es diferente del ángulo  $\beta$ , y el ángulo  $\mu$  es diferente del ángulo  $\rho$ , generando un ajuste por interferencia entre la cabeza de anclaje (3) y la trompeta (1) cuando dichos elementos se acoplan al realizar el post-tensionado del hormigón.

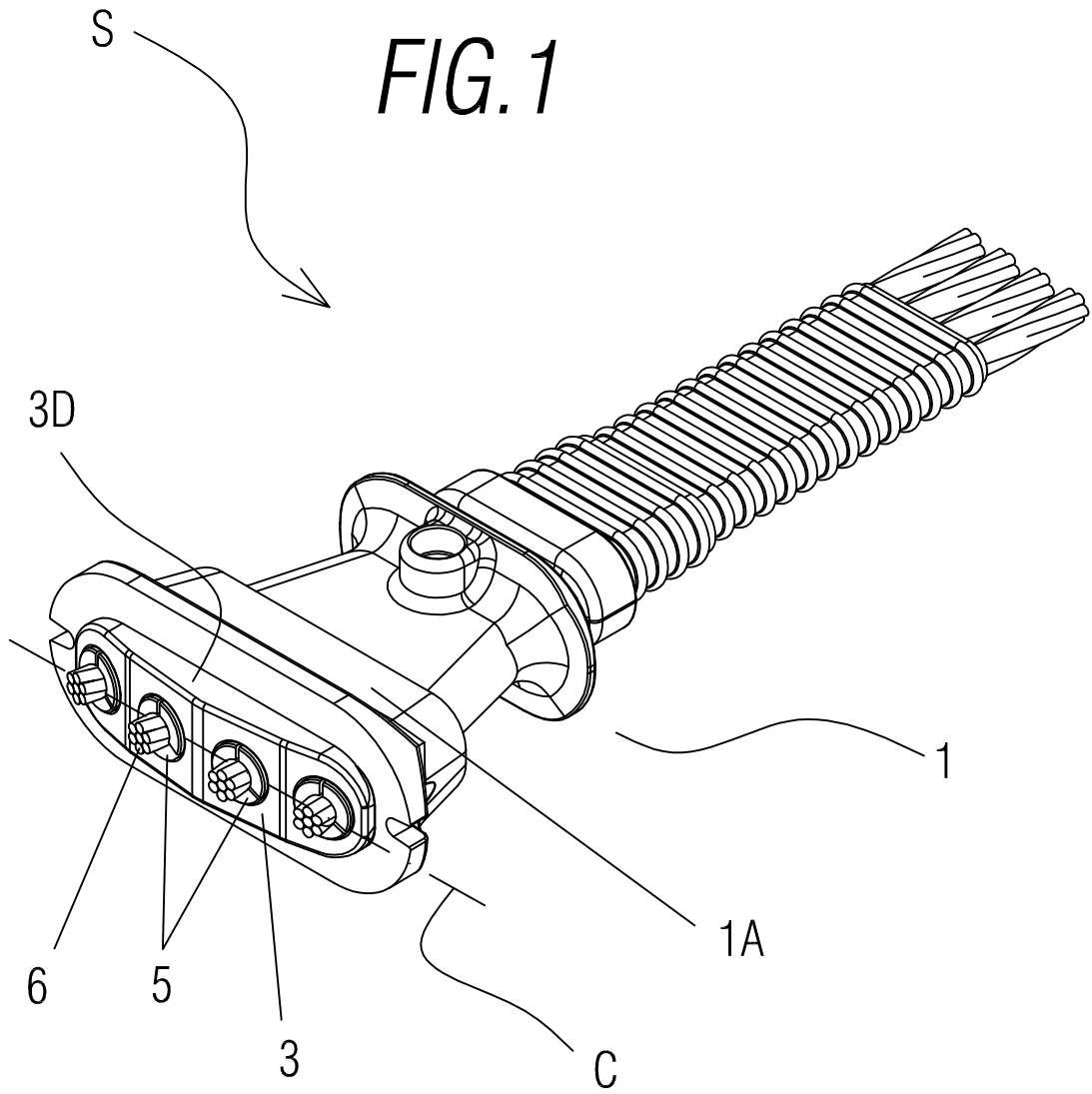
- 30        2. El sistema de anclaje lineal para post-tensionado de hormigón de la reivindicación 1 donde los agujeros (4) cónicos de la cabeza (3) se alinean con respecto a una línea C que es paralela a las paredes laterales secundarias (3D) de la cabeza (3).

3. El sistema de anclaje lineal para post-tensionado de hormigón de las reivindicaciones 1 o 2 donde la cabeza (3) de anclaje, comprende unos salientes o labios (3E) que se proyectan en una dirección sustancialmente transversal a las paredes laterales secundarias (3D) de la cabeza (3).

5

4. El sistema de anclaje lineal de cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde la trompeta (1) y la cabeza (3) de anclaje están fabricados a partir de un acero de alta resistencia.

*FIG. 1*





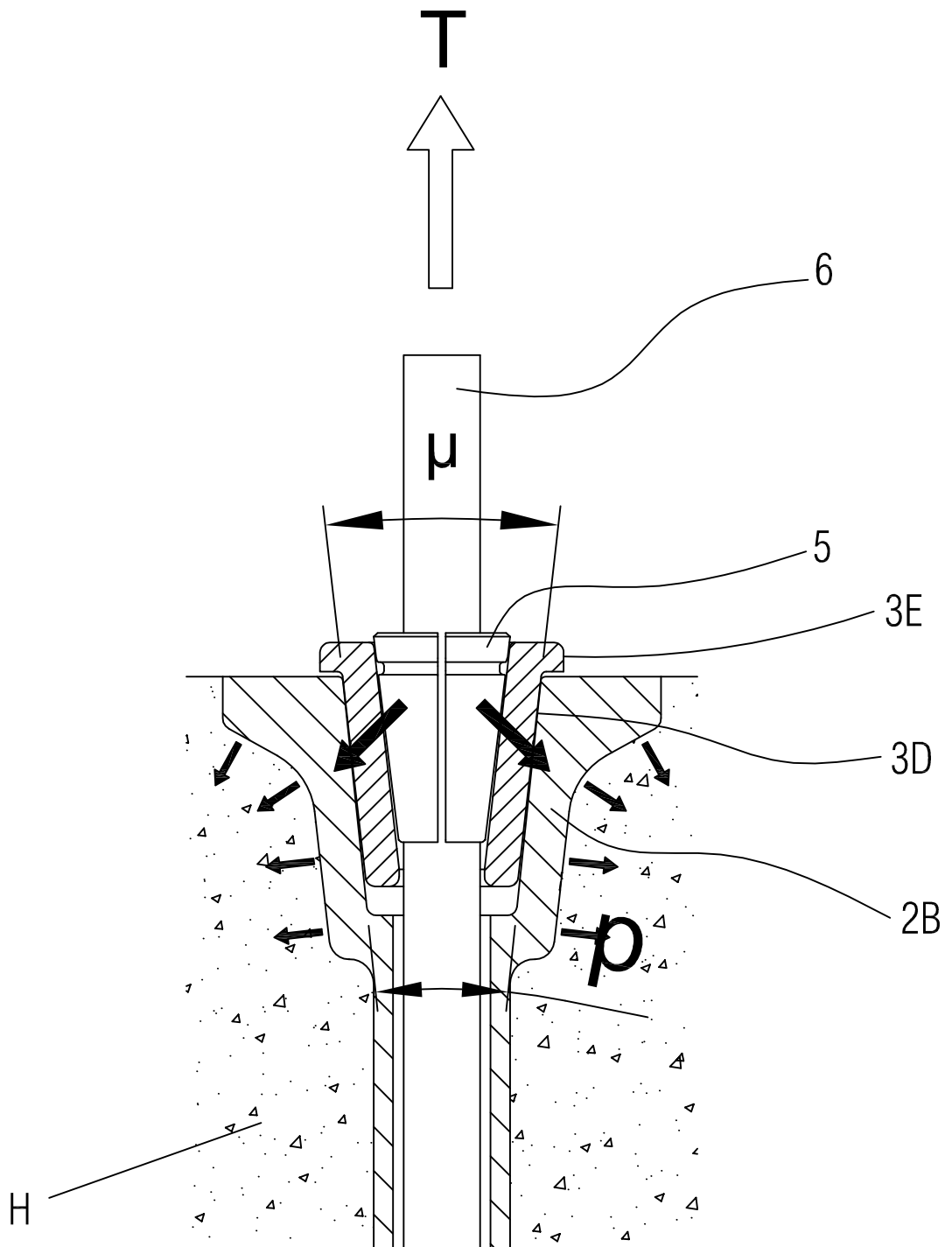


FIG.3