(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 927 280**

(51) Int. CI.:

F16B 13/06 (2006.01)
F16B 2/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2018 PCT/EP2018/080118**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2019 WO19096602**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2018 E 18795664 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2022 EP 3710713**

(54) Título: **Elemento de fijación con revestimiento de partículas**

(30) Prioridad:

15.11.2017 EP 17201846

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.11.2022

(73) Titular/es:

HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan, LI

(72) Inventor/es:

FRENSEMEIER, MAREIKE;
KONDRATIUK, JENS y
GUEVARA ARRIOLA, ARTURO

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

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

Elemento de fijación con revestimiento de partículas

La invención se refiere a un elemento de fijación, concretamente un anclaje expansible, según el término genérico de la reivindicación 1. Dicho elemento de fijación está provisto de un perno y un elemento de retención dispuesto sobre el perno para introducir fuerzas de tracción en el perno, en donde el elemento de retención es un cuerpo de expansión y en donde el perno presenta una región expansible para el cuerpo de expansión, en donde el perno presenta una primera superficie de fricción metálica y en donde el elemento de retención presenta una segunda superficie de fricción metálica asociada a la primera superficie de fricción.

El documento EP3104025 A1 y la solicitud de patente europea con número de expediente 16179695.8 describen anclajes de expansión en los que se prevén revestimientos entre el perno y el cuerpo de expansión. Los documentos EP1900945 A1 y JP57083710 A2 muestran conectores de tornillo que están recubiertos en la zona roscada.

El documento DE102010009901 A1 muestra una jaula de rodamientos con al menos un elemento de fijación en forma de perno, en el que al menos una parte de la circunferencia exterior del perno está provista de un revestimiento que mejora la fricción.

El objeto de la invención es proporcionar un elemento de fijación especialmente eficaz y fiable que pueda fabricarse con especial facilidad.

De acuerdo con la invención, la tarea se resuelve mediante un elemento de fijación con las características de la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas se indican en las reivindicaciones dependientes.

Un elemento de fijación según la invención se caracteriza porque en al menos una de las dos superficies de fricción se dispone un revestimiento en el que se incrustan partículas, preferiblemente duras, porque el revestimiento presenta una dureza inferior a la de las partículas, y porque al menos una cantidad parcial de todas las partículas está completamente rodeada por el revestimiento.

Una primera idea básica de la invención puede verse en la provisión de un revestimiento entre las dos superficies metálicas de fricción adyacentes que contiene partículas, preferiblemente partículas duras. Esto puede modificar el comportamiento de la fricción en ambas superficies de fricción, lo que, a su vez, puede ser beneficioso para el rendimiento, en particular la capacidad de carga, del elemento de fijación. Así, por ejemplo, se puede contrarrestar el indeseable agarrotamiento y/o el desgaste por agarrotamiento de una manera particularmente sencilla, se puede mejorar la resistencia a la abrasión y/o se puede modificar específicamente el coeficiente de fricción, en particular aumentarlo, todo lo cual puede conducir a un mejor rendimiento, en particular capacidad de carga, en situaciones estáticas o dinámicas. En particular, también se puede prever un comportamiento de fricción variable de manera particularmente sencilla. Por ejemplo, se puede prever que el comportamiento de fricción esté determinado inicialmente por la matriz del revestimiento, en particular a baja presión de contacto, y posteriormente, en particular a alta presión de contacto, por las partículas, que pueden llegar a dominar el proceso cuando el revestimiento se somete a una carga correspondiente.

Por perno puede entenderse de la manera habitual un componente alargado en forma de varilla. Puede presentar una rosca, pero no es necesario. El elemento de retención es adecuado para introducir fuerzas de tracción, es decir, fuerzas dirigidas axialmente, en el perno, por lo que estas fuerzas de tracción también pueden ser fuerzas de restricción que pueden mantener el perno en posición, lo que puede ser el caso en particular si el elemento de retención es un cuerpo de expansión, como se explica más adelante, que se presiona contra una pared perforada por el perno. El perno puede ser una sola pieza o estar formado por varios componentes separados.

Las dos superficies de fricción son metálicas, es decir, cada una de ellas está formada por un cuerpo metálico. Así, el perno y el elemento de retención están formados por un material metálico al menos en la zona de sus respectivas superficies de fricción, preferiblemente también en su totalidad. Los pernos rozan entre sí en las dos superficies de fricción cuando el elemento de fijación se instala como está previsto. Las dos superficies de fricción forman así un par de superficies de fricción.

En al menos una de las superficies de fricción o en ambas superficies de fricción, además del revestimiento, se puede prever al menos un revestimiento adicional, por ejemplo, un revestimiento anticorrosivo. En particular, se puede prever que el revestimiento cubra el revestimiento adicional, es decir, que el revestimiento adicional esté dispuesto debajo del revestimiento en la respectiva superficie de fricción. Además de las partículas mencionadas, el revestimiento puede contener otras partículas con otras propiedades.

El elemento de fijación es un anclaje de expansión.

El elemento de retención es un cuerpo de expansión y el perno presenta una zona de expansión para el cuerpo de expansión. En consecuencia, el revestimiento según la invención con partículas se prevé en el mecanismo de expansión de un ancla de expansión. Una aplicación en este ámbito puede ser especialmente ventajosa para los anclajes de expansión con carga cíclica. En particular, la región de expansión puede formar una cuña que obliga al

cuerpo de expansión a salir radialmente cuando el perno se desplaza en una dirección de extracción con respecto al cuerpo de expansión. En particular, el cuerpo de expansión puede ser un manguito de expansión y/o la región de expansión puede ser un cono de expansión.

Es particularmente preferible que el revestimiento en el que se incrustan las partículas esté dispuesto al menos en la primera superficie de fricción, es decir, en el perno. Esto puede simplificar aún más la producción.

Puede ser suficiente que en exactamente una de las dos superficies de fricción se disponga un revestimiento en el que se incrusten las partículas, lo que también puede ser ventajoso con respecto al esfuerzo de fabricación. En particular, esta exactamente una de las dos superficies de fricción puede ser la primera superficie de fricción, es decir, la superficie de fricción del perno.

De acuerdo con la invención, el revestimiento presenta una dureza inferior a la de las partículas. De este modo, se puede obtener de manera especialmente sencilla un comportamiento de fricción de varias etapas, en el que la fricción está dominada inicialmente por el revestimiento y, con el aumento de la carga, en particular el aumento de la presión y/o la abrasión, por las partículas.

Preferiblemente, el revestimiento puede presentar un polímero, en particular un polímero a base de agua. Por ejemplo, el polímero puede presentar una resina alquídica, una resina de poliéster y/o una resina epoxi.

Se prefiere especialmente que la dureza Mohs de las partículas sea mayor o igual a 6. En particular, si el revestimiento está dispuesto en un cuerpo de expansión o en la zona de expansión asociada, se puede lograr en este caso un aumento definido de la fricción, que puede contrarrestar una extracción prematura no deseada de la zona de expansión del cuerpo de expansión en forma particularmente eficaz. La dureza Mohs de las partículas puede ser inferior a 10, lo que puede ser ventajoso en cuanto a los costos de fabricación, entre otras cosas. Por ejemplo, las partículas pueden tener una dureza Mohs de 7, una abrasividad Einlehner de 25 y/o una densidad de entre 2,2 y 2,7 g/cm^3. En particular, las partículas son partículas duras, preferiblemente partículas minerales duras. En la práctica habitual, se entiende por partículas duras aquellas partículas que tienen una dureza Mohs superior a 6.

De acuerdo con la invención, al menos una cantidad parcial de todas las partículas, en particular una cantidad parcial de al menos el 30 % o el 50 % de todas las partículas, está completamente rodeado por el revestimiento. En consecuencia, al menos una cantidad parcial de todas las partículas está completamente inmersa en el revestimiento y no emerge en la superficie del mismo. De este modo, se puede conseguir un comportamiento de fricción multietapa especialmente selectivo.

Es particularmente preferible que las partículas tengan un tamaño de partícula D50 comprendido entre 0,1 y 10 µm, preferiblemente entre 0,7 µm y 3,0 µm, en particular de 1,5 µm n, y/o que las partículas tengan un tamaño de partícula D97 comprendido entre 0,6 µm y 60 µm, preferiblemente entre 3,0 µm y 12 µm, en particular de 6,0 µm. En la práctica habitual, los valores D DXX deben indicar el tamaño que el XX % de las partículas no alcanzan por ser más pequeñas que el tamaño. Así, con un D97 de 6 µm, el 97 % de las partículas son menores de 6 µm.

Además, ha resultado especialmente ventajoso que el revestimiento presente un espesor de capa comprendido entre 0,2 µm y 100 µm, preferiblemente entre 0,5 µm y 25 µm.

La invención se explica con más detalle a continuación con referencia a los ejemplos de realización preferidos, que se muestran esquemáticamente en las figuras adjuntas, por lo que las características individuales de los ejemplos de realización mostrados a continuación pueden, en principio, realizarse individualmente o en cualquier combinación dentro del alcance de la invención. Las figuras muestran en forma esquemática:

Figura 1: una vista longitudinal parcial de un elemento de fijación colocado en un sustrato de hormigón y diseñado como anclaje de expansión según una primera realización;

Figura 2: una vista detallada del elemento de fijación de la Figura 1 en el punto marcado con un círculo en la Figura 1 en la zona de contacto entre el cuerpo de expansión y el perno;

Figura 3: una vista lateral del perno del elemento de fijación de la Figura 1;

Figura 4: una vista longitudinal parcial de un elemento de fijación colocado en un sustrato de hormigón y diseñado como anclaje de expansión según otra realización;

Figura 5: una vista detallada del elemento de fijación de la Figura 4 en el punto marcado con un círculo en la Figura 4 en la zona de contacto entre el cuerpo de expansión y el perno;

Figura 6: una vista longitudinal parcial de un elemento de fijación colocado en un sustrato de hormigón y diseñado como anclaje de expansión según una tercera realización no contemplada en la invención;

Figura 7: una vista detallada del elemento de fijación de la Figura 6 en el punto marcado con un círculo en la Figura 6 en la zona de contacto entre la tuerca y el perno; y

Figuras 8 y 9: vistas esquemáticas del hueco entre las dos superficies de fricción de los ejemplos de realización mencionados, en la Figura 8, antes del proceso de fricción y, en la Figura 9, durante el proceso de fricción.

Las Figuras 1 a 3 muestran un primer ejemplo de realización de un elemento de fijación según la invención. Como se muestra en particular en la Figura 1, el elemento de fijación está diseñado como un anclaje de expansión y presenta un perno 10 y un cuerpo 20 de expansión diseñado como un manguito de expansión que rodea al perno 10. El perno 10 presenta una región 11 de cuello de sección transversal constante y, junto a la región 11 de cuello en la región del extremo delantero del cerrojo 10, una región 12 de expansión para el cuerpo 20 de expansión, en la que la superficie del perno converge hacia la parte trasera, preferiblemente en forma cónica. La región 12 de expansión forma una cuña que puede empujar el cuerpo 20 de expansión radialmente hacia fuera cuando hay tensión axial en el perno. En el lado de la región 11 de cuello que se aleja de la región 12 de expansión, el perno 10 presenta un tope 17, por ejemplo, en forma de hombro anular, para el cuerpo 20 de expansión. En su región de extremo posterior opuesta a la región 12 de expansión, el perno 10 está provisto de una rosca 18 externa, a la que el perno 10 se enrosca con una tuerca 70.

Al instalar el elemento de fijación, el perno 10 se introduce en un orificio perforado en el sustrato 5 de la Figura 1 con la región 12 de expansión en primer lugar, en contra de la dirección 101 de extracción y en paralelo al eje 100 longitudinal del perno 10. Gracias al tope 17, el cuerpo 20 de expansión, que está diseñado como un manguito de expansión, también se introduce en la perforación. A continuación, el perno 10 se extrae de la perforación, por ejemplo, apretando la tuerca 70, en la dirección 101 de extracción paralela al eje 100 longitudinal. Debido a su fricción con la pared perforada, el cuerpo 20 de expansión, que está formado como un manguito expansible, permanece detrás y se produce un desplazamiento del perno 10 con respecto al cuerpo 20 de expansión. Durante este desplazamiento, la región 12 de expansión del perno 10 penetra cada vez más profundamente en el cuerpo 20 de expansión de tal manera que el cuerpo 20 de expansión se expande radialmente por la región 12 de expansión y se presiona contra la pared perforada, anclando así el elemento de fijación en el sustrato 5. A continuación, se pueden introducir fuerzas de tracción en el perno 10 a través del cuerpo 20 de expansión, que actúan como fuerzas de restricción para mantener el perno 10 axialmente en la perforación. El cuerpo 20 de expansión forma así un elemento de retención. En la Figura 1, se muestra el estado de instalación del elemento de fijación, en el que está anclado en el sustrato 5. Mediante la tuerca 70, se puede fijar una pieza 6 de fijación al sustrato 5.

Hay que tener en cuenta que el tope 17 es opcional y que, por ejemplo, también se puede prever un cuerpo 20 de expansión más largo que se extienda hasta la boca de la perforación y se introduzca en ella desde allí, por ejemplo, mediante la tuerca 70.

El perno 10 presenta una primera superficie 19 de fricción en su región 12 de expansión y el cuerpo 20 de expansión presenta una segunda superficie 29 de fricción, en donde el cuerpo 20 de expansión y el perno 10 se rozan entre sí en las dos superficies 19 y 29 de fricción cuando se instala el elemento de fijación, en particular cuando la región 12 de expansión se retrae en el cuerpo 20 de expansión.

Como puede verse en particular en las Figuras 2 y 3, la primera superficie 19 de fricción, es decir, la superficie 19 de fricción asociada al perno 10, presenta un revestimiento 60 en el que están incrustadas partículas 61, y cuyo efecto se explica en detalle más adelante en relación con las Figuras 8 y 9. Como muestra la Figura 3, el revestimiento 60 - que se muestra esquemáticamente ampliado con líneas discontinuas en la Figura 3- también puede extenderse más allá de la primera superficie 19 de fricción en la zona del cuello o también, no mostrado, a todo el perno 10, lo que puede simplificar la fabricación.

En las Figuras 4 y 5, se muestra otro ejemplo de realización de un elemento de fijación. A diferencia del elemento de fijación de las Figuras 1 a 3, en el que el perno está hecho de una sola pieza y, en particular, su región 12 de expansión está firmemente conectada al resto del perno 10, el perno 10 del ejemplo de realización de las Figuras 4 y 5 presenta una varilla 15 de anclaje y un cuerpo 16 de cuña separado de la varilla 15 de anclaje, estando la región 12 de expansión para el cuerpo 20 de expansión formada en el cuerpo 16 de cuña. El cuerpo 16 de cuña con la región 12 de expansión presenta una rosca interna que corresponde a una rosca externa en la varilla 15 de anclaje del perno 10. Además, en el elemento de fijación de las Figuras 4 y 5, el cuerpo 20 de expansión, que está formado como un manguito de expansión y que también puede ser de varias partes, se extiende hasta la boca de la perforación, y en la región del extremo posterior del perno 10, está preferiblemente dispuesta una cabeza 88 ensanchada con una estructura poligonal exterior en forma rotativa en la varilla 15 de anclaje.

Para colocar el elemento de fijación de las Figuras 4 y 5, la varilla 15 de anclaje se gira alrededor del eje 100 longitudinal, preferiblemente a través del cabezal 88. Las roscas correspondientes convierten este movimiento de rotación de la varilla 15 de anclaje en un movimiento axial del cuerpo 16 de cuña con la región 12 de expansión con respecto a la varilla 15 de anclaje y, por lo tanto, con respecto al cuerpo 20 de expansión, lo que hace que la región de expansión se retraiga en el cuerpo 20 de expansión y lleve al anclaje del elemento de fijación. Una vez más, el cuerpo de expansión forma así un elemento de retención con el que se pueden introducir en el perno fuerzas de

restricción en forma de fuerzas de tracción.

También en el elemento de fijación de las Figuras 4 y 5, el perno 10 presenta un revestimiento 60 con partículas 61 en una primera superficie 19 de fricción dispuesta en su región 12 de expansión, que se enfrenta a una segunda superficie 29 de fricción formada en el cuerpo 20 de expansión, en donde el cuerpo 20 de expansión y el perno 10 rozan entre sí en las dos superficies 19 y 29 de fricción cuando se instala el elemento de fijación, en particular, cuando la región 12 de expansión se introduce en el cuerpo 20 de expansión. El efecto del revestimiento se explica más adelante en relación con las Figuras 8 y 9.

Las Figuras 6 y 7 muestran otro ejemplo de realización de un elemento de fijación no comprendido por la invención. El elemento de fijación de las Figuras 6 y 7 corresponde esencialmente al elemento de fijación de las Figuras 1 a 3, por lo que a este respecto puede hacerse referencia a la descripción asociada. A diferencia del ejemplo de realización de las Figuras 1 a 3, en el ejemplo de realización de las Figuras 6 y 7, la segunda superficie 79 de fricción está en la tuerca 70 y la primera superficie 19 de fricción correspondiente a la segunda superficie 79 de fricción está en la rosca 18 exterior del perno asociado a la tuerca 70. En consecuencia, el revestimiento 60 con las partículas 61 está dispuesto en la tuerca 70 y/o en la rosca 18 exterior del perno 10. Por lo tanto, la tuerca 70 también puede formar un elemento de retención para introducir la fuerza de tracción en el perno 10. El efecto del revestimiento 60, en el que están incrustadas las partículas 61, se explicará de nuevo en detalle más abajo, en relación con las Figuras 8 y 9.

También son concebibles diseños en los que hay un revestimiento con partículas tanto entre la tuerca y el perno como entre el elemento de expansión, es decir, en particular una combinación del diseño de las Figuras 1 a 3 con el diseño de las Figuras 6 y 7.

Las Figuras 8 y 9 ilustran esquemáticamente el mecanismo que actúa sobre las superficies 19 y 29 de fricción, respectivamente 79, de los ejemplos de realización previamente mencionados. El revestimiento 60 es aquí, a modo de ejemplo, una matriz polimérica relativamente blanda con un bajo coeficiente de fricción, y las partículas 61, en cambio, presentan una dureza significativamente mayor. A bajas presiones de contacto entre las superficies 19 y 29 de fricción, que están presentes al principio de la instalación del elemento de fijación, la fricción está determinada por la fricción -comparativamente baja- del revestimiento 60 polimérico. Con presiones elevadas y/o recorridos de fricción más largos, que pueden estar presentes a medida que avanza la instalación o en el caso de cargas especiales, en particular cargas cíclicas, sobre el elemento de fijación, el revestimiento 60, que soporta relativamente poca carga, se elimina, se destruye y/o se deslamina. Sin embargo, las partículas 61, comparativamente duras y resistentes a la abrasión, permanecen entre las superficies 19 de fricción, por un lado, y 29 o 79, por otro, y pueden determinar en lo sucesivo las propiedades de fricción. En particular, las partículas 61 pueden contrarrestar eficazmente el agarrotamiento y/o la soldadura en frío de las superficies 19 de fricción, por un lado, y 29 o 79, por otro, y/o provocar un aumento selectivo de la fricción bajo una carga elevada, especialmente si las partículas 61 son relativamente duras.

En particular, la introducción de partículas 61 duras en el revestimiento 60 según la invención puede proporcionar una película de dispersión coloidal. El revestimiento 60 polimérico formador de la matriz puede colapsar con la carga, dejando las partículas 61 duras entre las superficies 19 metálicas de fricción, por un lado, y 29 o 79, por el otro, y formando una capa dura de separación entre estas superficies de fricción.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de fijación, es decir, anclaje de expansión, con

- un perno (10) y

- un elemento de retención dispuesto en el perno (10) para introducir fuerzas de tracción en el perno (10), en donde el elemento de retención es un cuerpo (20) de expansión y en donde el perno (10) presenta una región (12) de expansión para el cuerpo (20) de expansión,

- en donde el perno (10) presenta una primera superficie (19) de fricción metálica y en donde el elemento de retención presenta una segunda superficie (29, 79) de fricción metálica asociada a la primera superficie (19) de fricción,

caracterizado porque

un revestimiento (60), en el que se incrustan partículas (61), está dispuesto en al menos una de las dos superficies (19; 29, 79) de fricción,

porque el revestimiento (60) presenta una dureza inferior a la de las partículas (61), y porque al menos una cantidad parcial de todas las partículas (61) está completamente rodeada por el revestimiento (60).

2. Elemento de fijación de acuerdo con la reivindicación 1,

caracterizado porque

el revestimiento (60), en el que se incrustan las partículas (61), está dispuesto en la primera superficie (19) de fricción.

3. Elemento de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

el revestimiento (60) presenta un polímero.

4. Elemento de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

la dureza Mohs de las partículas (61) es mayor o igual a 6.

5. Elemento de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos una cantidad parcial de al menos el 30 % o el 50 % de todas las partículas (61) está completamente rodeada por el revestimiento (60).

6. Elemento de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

las partículas (61) presentan un tamaño de grano D50 comprendido entre 0,1 µm y 10 µm, preferiblemente entre 0,7 µm y 3,0 µm, en particular de 1,5 µm, y/o porque las partículas (61) presentan un tamaño de grano D97 comprendido entre 0,6 µm y 60 µm, preferiblemente entre 3,0 µm y 12 µm, en particular de 6,0 µm.

7. Elemento de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

el revestimiento (60) presenta un espesor de capa comprendido entre 0,5 µm y 25 µm.

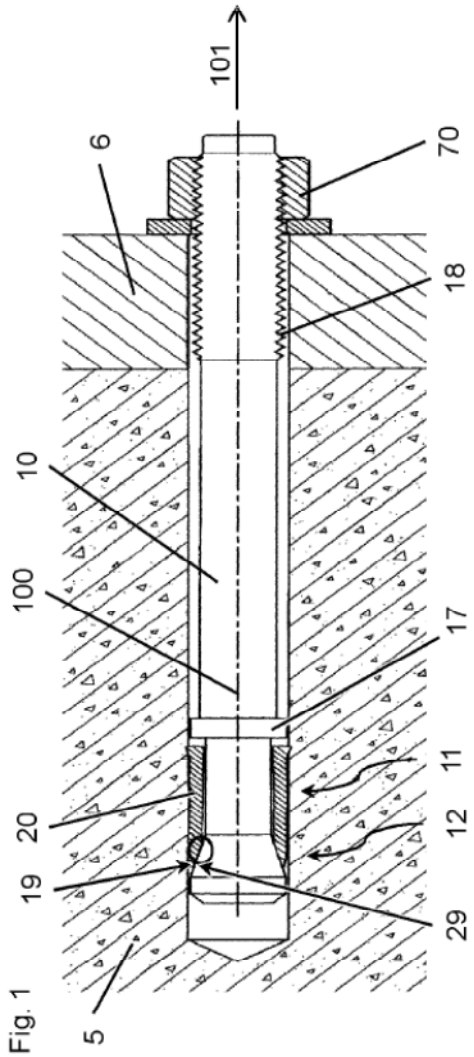

Fig. 1

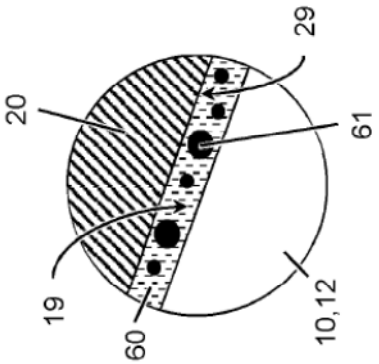

Fig. 2

Fig. 3

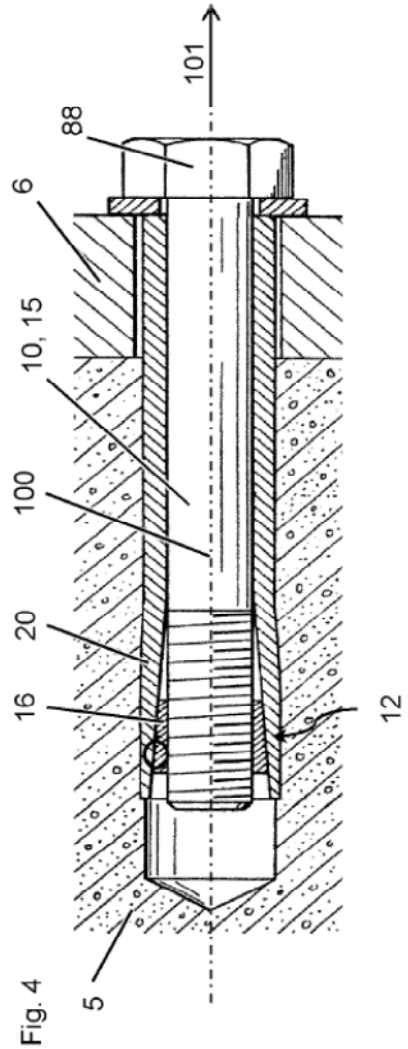

Fig. 4

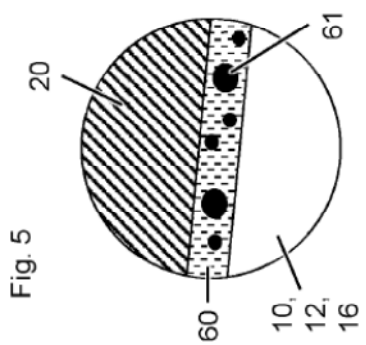

Fig. 5

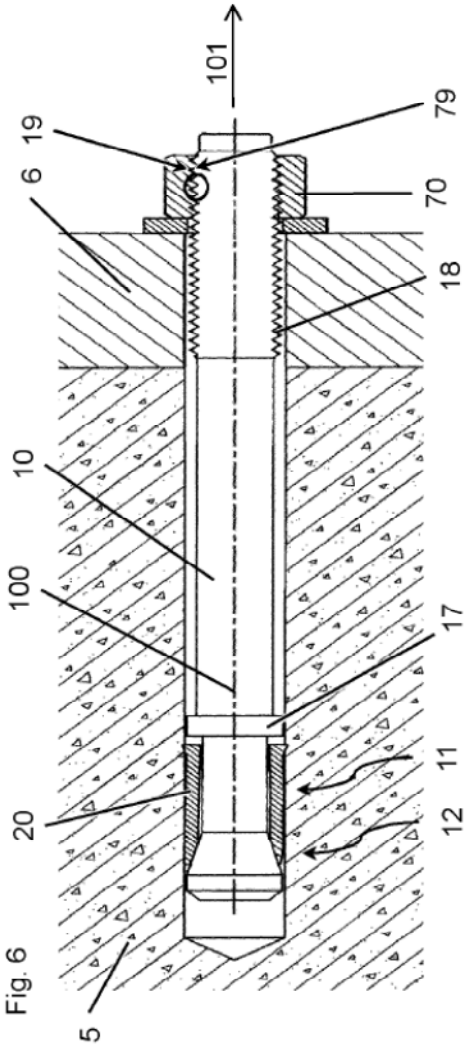

Fig. 6

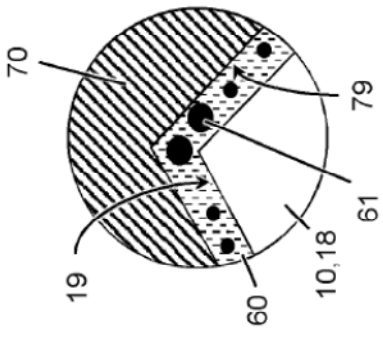

Fig. 7

Fig. 9

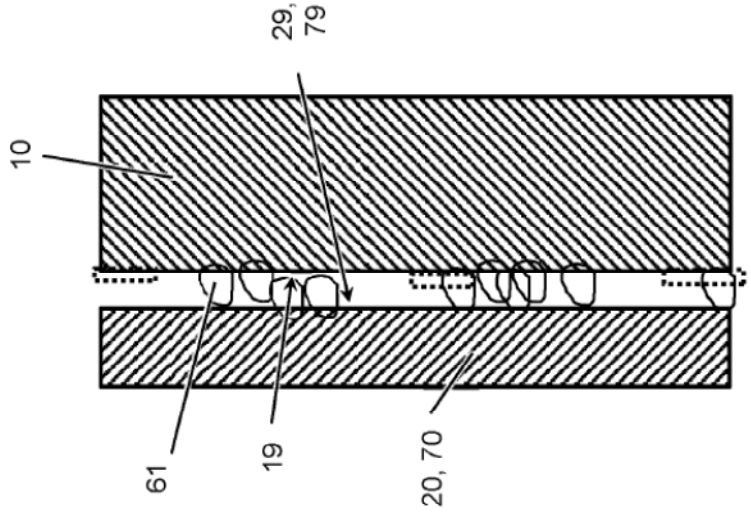
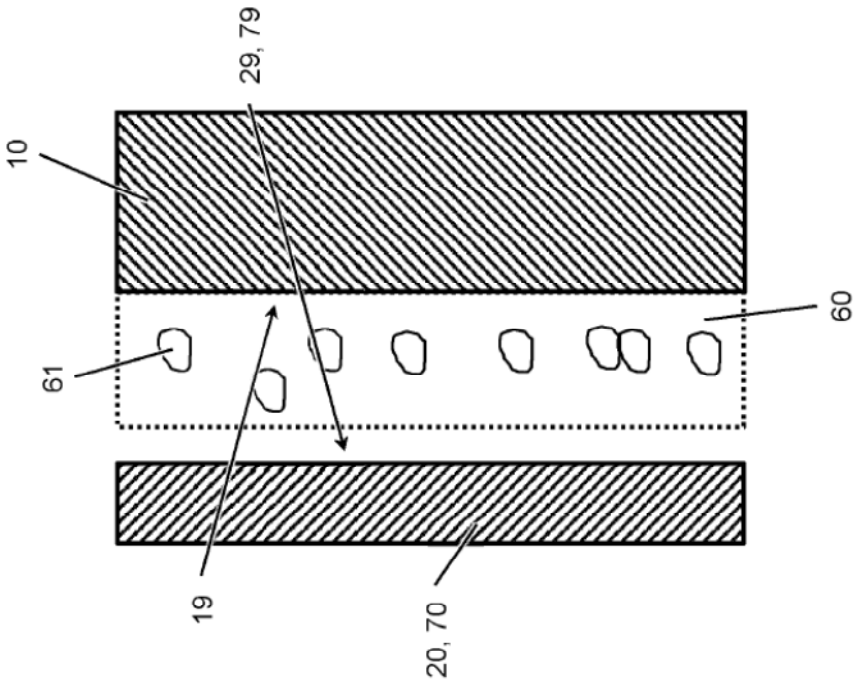
Fig. 8