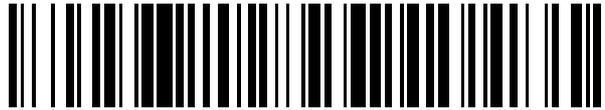


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 453**

51 Int. Cl.:

**E02D 27/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.04.2013 PCT/EP2013/058421**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.11.2013 WO13171040**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2013 E 13720840 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2847390**

54 Título: **Base para máquinas**

30 Prioridad:  
**15.05.2012 DE 102012208114**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.04.2017**

73 Titular/es:  
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München, DE**

72 Inventor/es:  
**ABELE, MICHAEL**

74 Agente/Representante:  
**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 609 453 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**

Base para máquinas

5 La presente invención hace referencia a un anclaje de base para un anclaje no positivo de una máquina a escala industrial en una base de hormigón, el cual comprende al menos una caja de anclaje que presenta una pared lateral, así como una cantidad de barras de anclaje colocadas en la caja de anclaje, donde la caja de anclaje presenta una sección de fijación para fijar la máquina a escala industrial mediante pernos de fijación, según el preámbulo de la reivindicación 1, como también a una combinación de un anclaje de base de esa clase con base de hormigón. Un anclaje de base de esa clase se conoce en principio por la solicitud DE 4 335 485 A.

10 El anclaje de máquinas a escala industrial en una base de hormigón proporcionada especialmente para el apoyo y la fijación de la máquina implican exigencias técnicas elevadas en cuanto a los componentes responsables de la aplicación de fuerza en la base de hormigón. De este modo, el anclaje de base no sólo debe poder garantizar una aplicación de fuerza adecuada y un aseguramiento durante el funcionamiento regular de la máquina, sino también una fijación suficiente para garantizar el anclaje de la máquina también en el caso de una falla. Precisamente durante un funcionamiento en caso de fallas, debido a las fuerzas de desequilibrio que se presentan en la máquina, 15 cargas en el caso de fallas pueden transmitirse a la base de hormigón, las cuales son al menos el dos veces tan elevadas como las cargas de utilización regulares.

20 En este caso, como máquinas a escala industrial se entienden en particular máquinas vinculadas a la tecnología de las centrales eléctricas. De este modo, la invención hace referencia por ejemplo a anclajes de base de soportes en turbinas de alta presión, turbinas de presión media y turbinas de baja presión en una central eléctrica operada con turbinas de vapor. Del mismo modo, sin embargo, también las piezas individuales de la máquina pueden requerir un anclaje correspondiente, como por ejemplo las válvulas de interceptación de líneas de sobrecalentamiento intermedio en las centrales eléctricas operadas con turbinas de vapor, habituales en la industria.

25 Las máquinas a escala industrial, generalmente, son fijadas en una sección de fijación de un anclaje de base mediante pernos de fijación proporcionados especialmente para ello, de un metal de alta resistencia, de manera que en la base de hormigón puede alcanzarse una fijación segura. Los pernos de fijación correspondientes, a modo de ejemplo, pueden estar atornillados de forma adecuada con una tuerca de fijación que se encuentra comprendida por el anclaje de base. La transmisión de carga hacia el anclaje de base tiene lugar de manera que las fuerzas que se presentan son aplicadas de forma adecuada en la base de hormigón.

30 De acuerdo con el estado del arte interno conocido por la parte solicitante, para el anclaje de base se utiliza en ocasiones una construcción de acero que primero introduce las fuerzas que se presentan por parte de la máquina en dos chapas laterales realizadas de acero de construcción, donde las dos chapas laterales respectivamente se encuentran unidas con dos vigas transversales fijadas mediante soldadura. Las vigas transversales respectivamente se encuentran unidas de forma fija con una cantidad de barras de anclaje realizadas de forma adecuada, de manera que las fuerzas que actúan sobre las vigas transversales pueden ser introducidas en las barras de anclaje. Las 35 barras de anclaje en sí mismas se encuentran ancladas de forma no positiva en la base de hormigón, de manera que las fuerzas son aplicadas en la base de hormigón.

40 Sin embargo, ha resultado desventajoso el hecho de que las fuerzas que actúan sobre el anclaje de base no pueden derivarse hacia la base de hormigón sin una desviación de la fuerza. Debido a la unión inclinada en ángulo de las chapas laterales y las vigas transversales, durante la transmisión de fuerzas se producen tensiones de flexión en el área de fijación de la chapa lateral y las vigas transversales, las cuales pueden ser muy elevadas. En particular en el caso de un funcionamiento en caso de falla, las fuerzas que actúan sobre esa área de fijación pueden exceder la resistencia de la unión, debido a lo cual puede presentarse un caso de avería no deseado, eventualmente con serias consecuencias.

45 La sugerencia técnica según el documento de patente AT374531B intenta evitar las desventajas mencionadas. En dicho documento de patente se describe un dispositivo para el anclaje resistente a la tracción de apoyos en bases de hormigón. Los dispositivos de acuerdo con la invención presentan una caja de anclaje para la unión por ejemplo con un apoyo de la máquina, en donde lateralmente varios tirantes se encuentran fijados por soldadura. Después de la colocación de los tirantes en una base de hormigón y al cargar el dispositivo durante el funcionamiento, las fuerzas que se presentan son desviadas desde la caja de anclaje, mediante los tirantes, a lo largo de su eje de extensión longitudinal, hacia la base de hormigón. Sin embargo, en esta solución técnica, se considera desventajoso 50 que los dispositivos deben ser prefabricados completamente antes de ser colocados en la base de hormigón. Debido a la longitud y al peso de los tirantes resulta de este modo una inversión muy elevada para el manejo y para el transporte. Además, para una transmisión de fuerzas ventajosa desde la caja de anclaje hacia el tirante, se requiere también un alineamiento exacto de la caja de anclaje y de los tirantes. Dicha alineación, sin embargo, sólo puede alcanzarse con una inversión técnica elevada, ya que dos componentes de gran peso y extensión deben ser soldados uno con el otro. Además, las fuerzas elevadas que deben ser transmitidas requieren un soldado cuidadoso 55

de la caja de anclaje y los tirantes, el cual no puede ser efectuado en el lugar al instalar el dispositivo en una base de hormigón, sino que generalmente debe ser realizado previamente con gran cuidado en una empresa.

5 Por consiguiente, se presenta como un requisito técnico el hecho de sugerir un anclaje de base mejorado, el cual pueda evitar las desventajas que se presentan en el estado del arte, antes mencionadas. En particular, el anclaje de base sugerido de ese modo debe estar mejorado en cuanto a su precisión en la fabricación, a la capacidad de manejo y a la transportabilidad. Al mismo tiempo debe ser adecuado para transmitir de modo adecuado cargas de funcionamiento, como también cargas en el caso de falla, de una máquina a escala industrial, hacia una base de hormigón, sin tener que temer una avería debido a las tensiones de flexión elevadas. Además, el anclaje de base debe alcanzar una aplicación de fuerza lo más ventajosa posible, ante todo evitando tensiones secundarias hacia la base de hormigón. Se considera deseable igualmente sugerir un anclaje de hormigón que presente una relación de potencia - peso ventajosa, es decir, que la relación de carga que puede absorberse sin averías y peso total del anclaje de base debe ser ventajosa. De manera adicional, el anclaje de base debe posibilitar una compensación de tolerancia en la base de hormigón durante el montaje de la máquina a escala industrial. Esa compensación de tolerancia debe permitir en particular la compensación de errores de ángulo, así como también de errores de posición.

De acuerdo con la invención, dichos objetos se alcanzarán a través de un anclaje de base según la reivindicación 1, así como a través de una combinación de anclaje de base y base de hormigón según la reivindicación 13.

20 En particular, esos objetos se alcanzarán a través de un anclaje de base para el anclaje no positivo de una máquina a escala industrial en una base de hormigón, el cual comprende una caja de anclaje que presenta al menos una pared lateral, así como una cantidad de barras de anclaje colocadas en la caja de anclaje, donde la caja de anclaje presenta una sección de fijación para fijar la máquina a escala industrial mediante pernos de fijación, donde las barras de anclaje se encuentran unidas con al menos una pared lateral, de manera que la aplicación de fuerza desde al menos una pared hacia la cantidad de barras de anclaje tiene lugar esencialmente de forma lineal a lo largo del eje de extensión longitudinal de las barras de anclaje, donde las barras de anclaje están unidas con al menos una pared lateral mediante manguitos de anclaje.

25 Además, los objetos que son base de la invención se alcanzarán en particular a través de una combinación de un anclaje de base de esta clase para el anclaje no positivo de una máquina a escala industrial, y de una base de hormigón, en donde se encuentra colocado el anclaje de base, l donde el anclaje de base se encuentra colocado en la base de hormigón de manera que la caja de anclaje, al menos en su mayor parte, y las barras de anclaje, completamente, están rodeadas por hormigón.

30 De acuerdo con la invención, las barras de anclaje están unidas con al menos una pared lateral mediante manguitos de anclaje. Por ejemplo, las barras de anclaje pueden estar atornilladas con los manguitos de anclaje. A través de una unión alineada de barras de anclaje y manguitos de anclaje puede alcanzarse también una alineación ventajosa de las barras de anclaje después de la unión de barras de anclaje y manguitos de unión, con respecto a la caja de anclaje. De acuerdo con la invención, por tanto, es posible prefabricar el anclaje de base de forma precisa y economizando en espacio, por ejemplo sin tener que unir de inmediato las barras de anclaje con la caja de anclaje. De este modo, por ejemplo, la caja de anclaje puede prefabricarse con los manguitos de anclaje por parte del fabricante, donde las barras de anclaje son unidas durante el ensamblaje en el lugar, es decir, durante la colocación en la base de anclaje en el lugar, con los manguitos de anclaje. Esto mejora por una parte la inversión para el manejo, así como también la inversión para el transporte.

35 De acuerdo con la invención, además, las barras de anclaje, del anclaje de base, están unidas con al menos una pared lateral, de manera que la aplicación de fuerza se transmite esencialmente de forma lineal en el plano de la pared lateral, en correspondencia con la dirección de extensión longitudinal de las barras de anclaje. De acuerdo con ello, no se requiere una desviación de fuerza, antes de que la fuerza que debe aplicarse en la base de hormigón pueda ser transmitida desde la caja de anclaje hacia las barras de anclaje. Las fuerzas aplicadas en las barras de anclaje son transmitidas esencialmente como fuerzas de presión y de tracción, donde pueden evitarse tensiones de flexión desventajosas.

40 Al evitar la utilización de vigas transversales, tal como son conocidas por ejemplo en algunas formas de ejecución según el estado del arte, resulta además una reducción del espacio de construcción, así como una reducción del peso total del anclaje de base. Esto posibilita a su vez una relación de potencia - peso mejorada. De acuerdo con ello, cargas comparativamente más elevadas pueden aplicarse también en un espacio de construcción más reducido en la base de hormigón.

45 La aplicación de fuerza lineal mediante una unión no positiva en la base de hormigón permite además evitar efectos de deformación que pueden resultar a consecuencia de pretensiones libres de carga del anclaje de base. Puesto que la base de hormigón, durante su vida útil, se encuentra expuesta a un proceso de envejecimiento que generalmente se asocia a una disminución de la extensión del volumen, puede resultar también una reducción de la pretensión que el anclaje de base presenta en el estado sin carga en la base de hormigón. Una pretensión de esa

clase se prevé por ejemplo cuando las barras de anclaje se extienden a través de toda la base de hormigón y se encuentran atornilladas y pretensadas sin carga en el extremo que se encuentra situado de forma opuesta a la caja de anclaje.

5 De acuerdo con la invención, la combinación de anclaje de base y base de hormigón está realizada de manera que la caja de anclaje, al menos en su mayor parte, así como las barras de anclaje, completamente, están rodeadas de hormigón. Las barras de anclaje que finalmente son responsables por la aplicación de fuerza en la base de hormigón, debido a esa colocación completa en el hormigón, posibilitan una aplicación no positiva de las cargas que se presentan. Además pueden evitarse efectos de deformación, ya que las barras de anclaje no se encuentran sujetas a ninguna pretensión.

10 La caja de anclaje proporcionada por la invención presenta una sección de fijación para fijar la máquina a escala industrial mediante pernos de fijación. Preferentemente, la sección de fijación se proporciona en un alojamiento de la caja de anclaje. El alojamiento mencionado puede estar dispuesto dentro de la caja de anclaje, y puede volverse accesible a través de aberturas adecuadas.

15 De acuerdo con una primera forma de ejecución preferente del anclaje de base de acuerdo con la invención se prevé que las barras de anclaje estén dispuestas en la caja de anclaje simétricamente con respecto al eje de carga del anclaje de base. Debido a la disposición simétrica, las cargas parciales transmitidas a las barras de anclaje pueden distribuirse de forma regular. Además, una disposición simétrica de esa clase garantiza la evitación de sobretensiones en el anclaje de base, de manera que resulta una probabilidad de fallas en general reducida.

20 Continuando con el aspecto mencionado, los manguitos de anclaje están soldados con al menos una pared lateral, de manera que una línea de unión, la cual se extiende perpendicularmente con respecto a la extensión longitudinal de un manguito de anclaje, se extiende a través de la costura de soldadura del manguito de anclaje, a través del punto de gravedad del manguito de anclaje en la sección transversal, con respecto a la extensión longitudinal del manguito de anclaje. De acuerdo con la ejecución, de este modo, pueden evitarse otras tensiones adicionales provenientes de excentricidades locales, lo cual podría tener como consecuencia una aplicación de fuerza asimétrica en la base de hormigón. Además, debido a excentricidades locales de esa clase puede incrementarse también la probabilidad de averías del anclaje de base, también en el caso de una aplicación de carga muy elevada.

25 En correspondencia con otra forma de ejecución del anclaje de base de acuerdo con la invención, al menos una pared lateral presenta una escotadura para alojar una barra de anclaje, así como para alojar un manguito de anclaje. Debido a esa escotadura, el plano de la aplicación de fuerza puede regularse de forma adecuada en una barra de anclaje. Si por ejemplo una barra de anclaje es colocada en una escotadura de acuerdo con la invención, de manera que su eje de extensión longitudinal coincida con al menos una pared lateral, es posible una transmisión de fuerza particularmente adecuada de la pared hacia la barra de anclaje. En particular, al proporcionar escotaduras dimensionadas de forma adecuada, puede reducirse la aparición de tensiones de flexión en el anclaje de base.

30 De acuerdo con otra forma de ejecución preferente, la caja de anclaje comprende una placa superior que se encuentra unida de forma fija a por lo menos una pared lateral, permitiendo una transmisión de la fuerza aplicada en la sección de fijación hacia por lo menos una pared lateral. Por consiguiente, la fuerza aplicada en la sección de fijación puede ser transmitida primero a la placa superior que distribuye de forma adecuada las fuerzas que se presentan en al menos una pared lateral. Por lo tanto puede alcanzarse también una distribución de fuerzas ventajosa en al menos una pared lateral.

35 Continuando con el aspecto mencionado, la placa superior se encuentra unida de forma fija a por lo menos una pared lateral, mediante al menos una costura de soldadura continua, en particular mediante una costura de soldadura doble continua. Una costura de soldadura continua hace referencia en este caso a una costura de soldadura cerrada, por ejemplo a una costura de soldadura cerrada, realizada de forma circular o de forma rectangular. Para ello, por ejemplo, la placa superior se introduce en una abertura de la caja de anclaje realizada de forma adecuada y, a través de al menos una costura de soldadura continua, se une con al menos una pared lateral de la caja de anclaje. De este modo, las fuerzas que actúan en la placa superior pueden transmitirse de forma adecuada a todas las áreas de al menos una pared lateral, de manera que resulta una distribución ventajosa de las fuerzas en al menos una pared lateral. La realización de una costura de soldadura continua garantiza en este caso una unión particularmente fija de la placa superior y al menos una pared lateral.

40 En correspondencia con otra forma de ejecución de la invención, la sección de fijación presenta un disco de superficie esférica, así como una tuerca de superficie esférica, en donde el perno de fijación puede ser atornillado para fijar la máquina a escala industrial. El perno de fijación de la máquina a escala industrial es guiado generalmente a través de una abertura libre del disco de superficie esférica 35 y es atornillado en un roscado opuesto, dimensionado de forma adecuada, en la tuerca de superficie esférica. Las fuerzas transmitidas a través del perno de fijación son transmitidas a la tuerca de superficie esférica y a continuación son transmitidas al disco de superficie esférica. El disco de superficie esférica, por su parte, transmite a su vez esas fuerzas nuevamente a la caja de anclaje en la que se encuentra alojado. Gracias a la previsión de una tuerca de superficie esférica con disco

de superficie esférica separada, de manera ventajosa, un error de ángulo puede compensarse de manera ventajosa, colocando por ejemplo uno contra otro.

De acuerdo con un perfeccionamiento de ese aspecto, al encontrarse realizada la fijación de un perno de fijación de la máquina a escala industrial en la sección de fijación, la tuerca de superficie esférica se encuentra en contacto de presión con el disco de superficie esférica y a su vez ese disco de superficie esférica se encuentra en contacto de presión con la placa superior. Por lo tanto, la transmisión de fuerzas tiene lugar primero hacia la tuerca de superficie esférica, desde ésta hacia el disco de superficie esférica y desde éste a su vez hacia la placa superior. De este modo, al estar realizada la fijación, el disco de superficie esférica presiona en la caja de anclaje desde el interior, en contra de la placa superior, de manera que a por lo menos una pared lateral se aplica una fuerza de tracción que se aleja de la base de hormigón.

De acuerdo con otra forma de ejecución, la tuerca de superficie esférica presenta una sección del centro sobresaliente que se engancha en el disco de superficie esférica en una cavidad, de manera que ambos componentes pueden posicionarse uno contra otro de forma angular con contacto de presión. Por lo tanto, también en el caso de una colocación en forma de ángulo de la tuerca de superficie esférica contra el disco de superficie esférica, puede formarse un contacto por presión que garantiza la transmisión de fuerzas desde la tuerca de superficie esférica hacia el disco de superficie esférica. A través de la colocación en forma de ángulo pueden compensarse errores de ángulo que se producen por ejemplo cuando el perno de fijación es introducido y puede ser fijado en la sección de fijación sólo en un ángulo predeterminado. Al mismo tiempo, de este modo, pueden compensarse también tolerancias de ángulos que presenta el perno de fijación en la máquina a escala industrial.

En correspondencia con una forma de ejecución especialmente preferente de la invención, el disco de superficie esférica y la tuerca de superficie esférica son alojados por la caja de anclaje y pueden ser desplazados contra al menos una pared lateral, de forma perpendicular con respecto a la misma, donde en particular pueden desplazarse al menos 20 mm, preferentemente al menos 25 mm De acuerdo con la ejecución, por lo tanto, el disco de superficie esférica, así como también la tuerca de superficie esférica que están alojados en la caja de anclaje, poseen un juego lateral para poder compensar un error de desplazamiento a través de un desplazamiento perpendicular con respecto a por lo menos una pared lateral. Ese error de desplazamiento, según la ejecución, puede ascender a 20 mm, o incluso a 25 mm. De este modo pueden compensarse también tolerancias de fabricación que presenta la disposición de pernos en la máquina a escala industrial.

De acuerdo con la ejecución, la placa superior puede presentar una abertura, cuyo diámetro posibilita un desplazamiento de esa clase del perno de fijación de la máquina a escala industrial. De este modo, el diámetro de la abertura comprendida por la placa superior debe estar realizado de un tamaño comparativamente más grande que el diámetro del perno de fijación, en correspondencia con un desplazamiento predeterminado.

En correspondencia con otra forma de ejecución de la invención se prevé que la caja de anclaje presente varias paredes laterales, en particular cuatro paredes laterales que se encuentran soldadas unas con otras, en particular mediante costuras en ángulo soldadas unas con otras. De acuerdo con la ejecución, la caja de anclaje, por consiguiente, puede estar fabricada de placas realizadas de forma plana, las cuales pueden ser unidas unas con otras en un proceso de soldadura que puede realizarse de forma sencilla. De acuerdo con la ejecución, varias paredes laterales pueden estar realizadas también de placas de acero de construcción, de modo que el proceso de fabricación puede realizarse de forma conveniente en cuanto a los costes y mediante procedimientos usuales en la industria. Una soldadura de varias paredes laterales mediante costuras en ángulo soldadas garantiza por una parte una unión particularmente fija de los componentes y, por otra parte, pueden evitarse a su vez excentricidades realizadas de forma local.

De acuerdo con otra forma de ejecución ventajosa del anclaje de base de acuerdo con la invención, las barras de anclaje, sobre al menos una parte de su extensión longitudinal, preferentemente sobre toda la longitud de su extensión longitudinal, presentan nervaduras roscadas. Esas nervaduras roscadas posibilitan por una parte una unión ventajosa de las barras de anclaje con manguitos de anclaje colocados en la caja de anclaje, los cuales presentan un roscado opuesto adecuado. Una unión de ambos roscados puede alcanzarse a través de un atornillado sencillo. Asimismo, las nervaduras roscadas representan salientes ventajosos sobre la superficie de las barras de anclaje, los cuales, al colocarse en la base de hormigón, conforman una estructura de anclaje ventajosa. Las barras de anclaje están colocadas en el hormigón de manera que el hormigón se engancha en los pasos del roscado, de manera que las barras de anclaje son cercadas por la base de hormigón. Seleccionando adecuadamente el tamaño del paso del roscado puede regularse el grado de la profundidad del anclaje.

En correspondencia con una forma de ejecución de la invención, las barras de anclaje están realizadas de acero de pretensión. El acero de pretensión es particularmente adecuado para absorber fuerzas de tracción, tal como pueden presentarse ante todo en el caso de un funcionamiento en caso de falla. De acuerdo con la ejecución, las fuerzas aplicadas sin fallas en la base de hormigón a través del anclaje de base pueden ampliarse marcadamente en comparación con el acero de construcción habitual.

De acuerdo con otra forma de ejecución de la presente invención, las barras de anclaje presentan una longitud de al menos 1500 mm, preferentemente de al menos 2500 mm. Esa longitud es suficiente para poder aplicar también cargas en caso de fallas de forma lo suficientemente segura en la base de hormigón, sin tener que temer una avería del anclaje de base en la base de hormigón. En particular, de este modo, cargas de utilización, como por ejemplo el par de potencia, la tracción axial, cargas de dilatación térmica, cargas de líneas tubulares o cargas no equilibradas pueden ser aplicadas de forma suficiente en la base de hormigón. Aun al encontrarse presentes cargas en caso de falla, tal como se presentan por ejemplo al romperse el álabe de una turbina de vapor o durante un sismo, éstas pueden introducirse así en la base de hormigón sin averías.

De acuerdo con otra forma de ejecución de la invención, las barras de anclaje, sobre el lado que se sitúa de forma opuesta a la caja de anclaje, están cerradas en sus extremos respectivamente por una placa de cierre. La placa de cierre, por su parte, junto con las barras de anclaje, se encuentra colocada completamente en la base de hormigón, empotrada en el hormigón.

Debido a su extensión geométrica, ésta representa otra resistencia de anclaje que puede oponerse al anclaje de base en el caso de fuerzas de tracción elevadas. En este caso, las barras de anclaje pueden estar atornilladas a su vez con un manguito de conexión que sirve para la fijación de las placas de cierre. De acuerdo con la invención, una placa de cierre aislada puede estar soldada con un manguito de cierre que se atornilla entonces en los extremos, en las barras de anclaje. Además, las placas de cierre de acuerdo con la ejecución permiten también un ajuste de la longitud de las barras de anclaje individuales, una con respecto a otra. Un ajuste de esa clase se considera ventajoso ante todo al utilizar el anclaje de base en la base de hormigón, puesto que de ese modo puede efectuarse un ajuste adecuado de la altura y de la posición de la caja de anclaje.

De acuerdo con otra forma de ejecución de la invención, el anclaje de base presenta adicionalmente un elemento de apoyo que interactúa con al menos una pared lateral de la caja de anclaje, de manera que el anclaje de base puede apoyarse contra un zócalo dispuesto debajo de la base de hormigón. Generalmente, el elemento de apoyo está realizado como una barra que se encuentra dispuesta en contacto directo con al menos una pared lateral de la caja de anclaje, para el apoyo. El elemento de apoyo, en primer lugar, posibilita un apoyo provisional del anclaje de base durante la colocación en la base de hormigón, en particular cuando la extensión del grosor de la base de hormigón es mayor que la extensión longitudinal de las barras de anclaje. De acuerdo con ello, el anclaje de base, durante la colocación en la base de hormigón, puede apoyarse contra un zócalo para lograr una alineación adecuada, aunque las barras de anclaje no toquen el zócalo.

De acuerdo con una forma de ejecución especialmente preferente del anclaje de base de acuerdo con la invención, éste presenta una relación de potencia - peso de al menos 10 kN/kg, preferentemente de al menos 13 kN/kg y de forma completamente preferente de 15 kN/kg. Por lo tanto, también cargas elevadas pueden ser aplicadas efectivamente en la base de hormigón en el caso de pesos comparativamente más reducidos de un anclaje de base. Al mismo tiempo, la reducción del peso del anclaje de base de acuerdo con la invención posibilita un ahorro importante de los costes en cuanto a las inversiones para material.

De acuerdo con una primera forma de ejecución preferente de la combinación de acuerdo con la invención de anclaje de base y base de hormigón, se prevé que el anclaje de base esté diseñado para absorber fuerzas de al menos 2000 kN y preferentemente de al menos 2500 kN, sin que se produzca ningún daño, y de aplicarlas en la base de hormigón. Por lo tanto, también cargas en el caso de averías, en máquinas industriales de gran tamaño, pueden ser trasladadas de manera efectiva y sin averías, hacia la base de hormigón. Esto garantiza un funcionamiento seguro en cuanto a fallos de las máquinas de esa clase.

De acuerdo con otra forma de ejecución de la combinación de acuerdo con la invención, las juntas entre la caja de anclaje y la base de hormigón están rellenas con un material de relleno sin contracción. Gracias a la falta de contracción se garantiza un medio no positivo, en todos los lados, del hormigón del anclaje de base. De este modo es posible centrar también momentos debido a una carga excéntrica, a través de un par de fuerzas horizontal adecuado que actúa respectivamente en diferentes alturas de la caja de anclaje, en el hormigón. Continuando con este aspecto, también todo el anclaje de base en la base de hormigón puede estar rodeado por un material de relleno sin contracción. A modo de ejemplo, como un material de esa clase puede mencionarse el PAGEL V1-50.

A continuación, la invención se explicará en detalle mediante figuras individuales. Cabe señalar que las figuras deben entenderse sólo a modo de ejemplo y no deben limitar la invención en cuanto a su generalidad. Igualmente cabe señalar que las dimensiones de los componentes individuales no se ilustran siempre según escala, debido a lo cual no deben resultar sin embargo ningún tipo de limitaciones.

Las figuras muestran:

Figura 1: un corte en sección lateral a través de una combinación de anclaje de base conocido por el estado del arte y base de hormigón;

## ES 2 609 453 T3

Figura 2: otro corte en sección lateral a través de la combinación mostrada en la figura 1, de una vista lateral rotada en 90° en comparación con la vista representada en la figura 1;

Figura 3: una representación en despiece esquemática de diferentes componentes de un anclaje de base según una forma de ejecución de la presente invención;

5 Figura 4: una representación en despiece parcial de la forma de ejecución representada en la figura 3, del anclaje de base de acuerdo con la invención;

Figura 5: una vista lateral en perspectiva de la forma de ejecución mostrada en la figura 3 y en la figura 4, del anclaje de base de acuerdo con la invención, después de la unión correcta de todos los componentes;

10 Figura 6: una vista en sección lateral a través de otra forma de ejecución de una combinación del anclaje de base de acuerdo con la invención y la base de hormigón;

Figura 7: una primera vista en sección en correspondencia con un corte a través del plano A-A de la forma de ejecución mostrada en la figura 6 del anclaje de base;

Figura 8: una segunda vista en sección en correspondencia con un corte a través del plano B-B de la forma de ejecución mostrada en la figura 6 del anclaje de base;

15 Figura 9: una tercera vista en sección en correspondencia con un corte a través del plano C-C de la forma de ejecución mostrada en la figura 6 del anclaje de base;

Figura 10: una cuarta vista en sección en correspondencia con un corte a través del plano D-D de la forma de ejecución mostrada en la figura 6 del anclaje de base;

20 Figura 11: una quinta vista en sección en correspondencia con un corte a través del plano E-E de la forma de ejecución mostrada en la figura 6 del anclaje de base;

Figura 12: otra vista en sección lateral a través de una forma de ejecución de una combinación del anclaje de base de acuerdo con la invención y la base de hormigón;

Figura 13: otra vista en sección lateral a través de una forma de ejecución de una combinación del anclaje de base de acuerdo con la invención y la base de hormigón con elemento de apoyo.

25 La figura 1 muestra un corte en sección lateral a través de una combinación de anclaje de base 1, tal como se conoce por el estado del arte, y una base de hormigón 2. El anclaje de base 1 comprende una caja de anclaje 10 que en su mayor parte junto con ocho barras de anclaje 20, se encuentra colocado en la base de hormigón 2. La caja de anclaje 10 presenta dos paredes laterales 11 que respectivamente están unidas con dos vigas transversales 50. La unión de pared lateral 11 con viga transversal 50 tiene lugar respectivamente en un área de colocación 55. En este caso, la pared lateral 11 se encuentra soldada con una viga transversal 50 formando una disposición en forma de un ángulo recto.

Para la fijación de un perno de fijación 110 que no se encuentra representado, de una máquina a escala industrial 100 (no representada) en el anclaje de base 1, éste presenta una sección de fijación 30 que está rodeada por las paredes laterales 11.

35 Para anclar el anclaje de base 1 en la base de hormigón 2 se proporcionan en total ocho barras de anclaje 20 que presentan nervaduras roscadas 25. Para fijar las barras de anclaje 20 en la caja de anclaje 10, las barras de anclaje 20 están atornilladas en manguitos de anclaje 15 adecuados. Los manguitos de anclaje 15 están unidos de forma fija respectivamente con una viga transversal 50, de manera que fuerzas introducidas en la caja de anclaje 10, después de la desviación hacia las vigas transversales 50, conducen a una aplicación de fuerza en las barras de anclaje 20. Debido a esa desviación de las fuerzas, sin embargo, pueden presentarse aumentos excesivos de tensión, en particular en la zona del área de colocación 55, las cuales, en el caso de una carga importante, pueden provocar una falla de la totalidad del anclaje de base 1. La presente invención, de manera ventajosa, intenta evitar ese problema gracias a la disposición escogida.

45 La figura 2 muestra una vista en sección lateral rotada en 90° a través del anclaje de base 1 mostrado en la figura 1. Puede observarse que las fuerzas aplicadas en la caja de anclaje 10 sólo pueden ser introducidas de forma bilateral, en los lados situados opuestos, hacia la base de hormigón. En particular, solamente dos paredes laterales 11 están unidas respectivamente con dos vigas transversales 50. Sin embargo, otras dos paredes laterales 11 no presentan

ninguna unión con las vigas transversales 50, debido a lo cual, en particular en el caso de aplicaciones de fuerzas excéntricas en la caja de anclaje 10, en la base de hormigón 2 resulta una transmisión de fuerzas asimétrica.

La figura 3 muestra una representación en despiece de diferentes componentes de una forma de ejecución del anclaje de base 1 según la invención. Sin embargo, en este caso no se muestran las barras de anclaje 20. El anclaje de base 1 según la ejecución comprende cuatro paredes laterales 11 que, respectivamente en un ángulo recto una con respecto a otro, son ensambladas formando una caja de anclaje 10. La caja de anclaje 10, en el extremo, está cerrada por una placa superior 12 y en el lado opuesto está cerrada por una placa base 39. En la sección espacial definida por las paredes laterales 11 ensambladas, la placa superior 12 y la placa base 39, están alojados un disco de superficie esférica 35, así como una tuerca de superficie esférica 36. Tanto el disco de superficie esférica 35, como también la tuerca de superficie esférica 36, presentan una abertura adecuada, donde en la tuerca de superficie esférica 36 puede ser fijado de manera adecuada un perno de fijación no mostrado en detalle, de una máquina a escala industrial. En este caso, el perno debe ser conducido a través de una abertura proporcionada en la placa superior 12 y debe ser atornillado con la tuerca de superficie esférica 36.

La forma de ejecución mostrada del anclaje de base 1 comprende cuatro manguitos de anclaje 15 que presentan una sección transversal externa hexagonal. Los manguitos de anclaje 15 pueden ser introducidos de forma adecuada en las escotaduras 14 proporcionadas en las paredes laterales 11, de manera que puede alcanzarse un enganche hacia el eje de carga del sistema, dispuesto en el centro. De acuerdo con la ejecución, los manguitos de anclaje 15, respectivamente de forma lateral, a través de una costura de soldadura, están soldados respectivamente con una pared lateral 11.

Además, el anclaje de base 1 de acuerdo con la invención comprende cuatro manguitos de cierre 27 que, en los extremos, en el lado de las barras de anclaje 20 que se encuentra situado de forma opuesta a la caja de anclaje 20, pueden ser atornillados con las mismas.

De manera adicional, el anclaje de base 1 presenta cuatro placas de cierre 26 que, igualmente en los extremos, cierran las barras de anclaje 20. De acuerdo con la ejecución, los manguitos de cierre 27 están soldados respectivamente con una placa de cierre 26 y, sobre el extremo de una barra de anclaje 20, situado de forma opuesta a la caja de anclaje 10, se encuentran atornillados con la misma.

La sección de fijación 30 comprendida por la caja de anclaje 10 comprende el disco de superficie esférica 35 con la tuerca de superficie esférica 36. La tuerca de superficie esférica 36 presenta una sección de centrado 37 cónica o en forma de un segmento de cono, la cual se engancha en una cavidad 38 no representada, en el disco de superficie esférica 35, donde ambos componentes pueden colocarse en forma de un ángulo, uno contra otro. En el caso de una colocación en forma de un ángulo de la tuerca de superficie esférica 36 y el disco de superficie esférica 35 se establece un contacto de presión entre la superficie de la sección de centrado 37 y la superficie de la cavidad 38, el cual se encarga de una aplicación de fuerza adecuada no positiva. Al encontrarse realizado por completo un atornillado de un perno de fijación en la tuerca de superficie esférica 36, la superficie del disco de superficie esférica 35 que señala hacia la placa superior 12 es presionada contra la placa superior 12. Gracias a ello se garantiza igualmente una aplicación de fuerzas no positiva.

Tal como puede observarse en la figura 4, las paredes laterales 11 mostradas en la figura 3 están unidas a la placa superior 12 a través de una costura de soldadura continua. En particular, las paredes laterales 11 están unidas con la placa superior 12 a través de dos costuras de soldadura continuas. Al mismo tiempo, las paredes laterales 11 están soldadas respectivamente una con otra en la zona de las áreas del borde que se encuentran mutuamente en contacto.

La figura 5 muestra la forma de ejecución mostrada en la figura 3 y en la figura 4, del anclaje de base 1 de acuerdo con la invención, después del ensamblaje correcto de todos los componentes. Las barras de anclaje 20 comprendidas por el anclaje de base 1 presentan nervaduras roscadas 25 adecuadas que, con roscados opuestos correspondientes, pueden atornillarse en los manguitos de anclaje 15, así como en los manguitos de cierre 27. El atornillado posibilita una unión de la caja de anclaje 10 con las barras de anclaje 20 y, por consiguiente, un manejo correspondiente a la necesidad de las partes individuales durante el ensamblaje. De este modo, en particular se considera ventajoso atornillar las barras de anclaje 20 primero en los puntos de inserción con la caja de anclaje 10, así como con los manguitos de cierre 27. En ese caso, también puede tener lugar un ajuste adecuado de la longitud de las barras de anclaje individuales, unas con respecto a otras.

La figura 6 muestra una vista en sección lateral a través de otra forma de ejecución del anclaje de base 1 de acuerdo con la invención, en un estado ya colocado en la base de hormigón 2. En este caso, la caja de anclaje 10 se encuentra colocada casi por completo en la base de hormigón 2. Solamente una proyección reducida de la caja de anclaje 10 sobresale desde la superficie de la base de hormigón 2. La proyección se encuentra dispuesta en el área de la placa superior 12, la cual presenta una abertura circular. En correspondencia con la representación mostrada, situados debajo, se encuentran dispuestos un disco de superficie esférica 35 y una tuerca de superficie esférica 36. La tuerca de superficie esférica 36 está apoyada contra la placa base 39. Para fijar un perno de fijación 10, no

representado en detalle, de una máquina a escala industrial 100 (no representada), el perno de fijación 110 es guiado a través de la abertura de la placa superior 12, y es atornillado con el roscado de la tuerca de superficie esférica 36. En este caso, el perno de fijación 110 sobresale igualmente a través de una abertura adecuada del disco de superficie esférica 35. La abertura del disco de superficie esférica 35 es mínimamente más grande en su diámetro que el diámetro del roscado de la tuerca de superficie esférica 36. Para compensar un desplazamiento angular, la tuerca de superficie esférica 36 puede ser colocada en forma de un ángulo contra el disco de superficie esférica 35, donde la superficie de la sección de centrado 37 realizada parcialmente de forma esférica presiona en contra de la superficie de la cavidad 38, adecuada de forma correspondiente, del disco de superficie esférica 35.

En el caso de una fijación que transmite presión, de un perno de fijación 110 en la tuerca de superficie esférica 36, la presión de apriete es transmitida desde la tuerca de superficie esférica 36 hacia el disco de superficie esférica 35 y a continuación es transmitida a la placa superior 12. Debido a la fijación de la placa superior 12 en las paredes laterales 11 tiene lugar una transmisión de fuerzas hacia las paredes laterales 11, la cual, en el caso de esta representación, continúa perpendicularmente hacia abajo, con respecto a las barras de anclaje 20.

Para poder compensar un desplazamiento horizontal, la tuerca de superficie esférica 36, así como el disco de superficie esférica 35, están dispuestos de forma desplazable en la caja de anclaje 10. Al mismo tiempo, la abertura de la placa superior 12 presenta un diámetro lo suficientemente grande, de manera que no se impide un desplazamiento de uno de los pernos que atraviesa la placa superior 12. El tamaño de la abertura en la placa superior 12 puede determinar el desplazamiento lateral máximo.

De acuerdo con la ejecución, los manguitos de anclaje 15 colocados en la caja de anclaje 10 están introducidos en escotaduras 14, debido a lo cual se alcanza un desplazamiento hacia el eje de carga L. Por lo tanto, también es posible regular de forma adecuada la alineación de las paredes laterales 11 con la extensión longitudinal de las barras de anclaje 20. De acuerdo con esta forma de ejecución, las barras de anclaje 20 están dispuestas esencialmente de forma paralela con respecto a las superficies de las paredes laterales 11. Además, se prevé solamente un desplazamiento reducido de la dirección de extensión longitudinal de las barras de anclaje 20 con respecto a los planos de las paredes laterales 11. Dicho desplazamiento, de acuerdo con la ejecución, esencialmente también puede ser nulo. Gracias a esa disposición, las fuerzas transmitidas a través de las paredes laterales 11 pueden ser aplicadas esencialmente de forma lineal, sin la formación de tensiones de flexión en los manguitos de anclaje 15 y, a continuación, en las barras de anclaje 20. Las barras de anclaje 20, para el anclaje en la base de hormigón 20, presentan nervaduras roscadas 25 realizadas de forma adecuada, en cuyos pasos del roscado se engancha el hormigón de la base de hormigón 2.

La figura 7 muestra una primera vista en sección según el plano de corte A-A a través de la forma de ejecución mostrada en la figura 6 del anclaje de base 1. La vista en sección muestra una vista superior de la placa superior 12, la cual se introduce en la escotadura definida por las cuatro paredes laterales 11, y se encuentra fijada a través de una costura de soldadura continua. La abertura alojada en la placa superior 12 presenta un diámetro que es mayor que el diámetro de un perno de fijación 110 de una máquina a escala industrial 100 (no representada en este caso). Debido a esta diferencia de tamaño es posible un desplazamiento lateral del perno de fijación 110 para compensar tolerancias condicionadas por la técnica de fabricación.

La figura 8 muestra una segunda vista en sección según el plano de corte B-B a través de la forma de ejecución mostrada en la figura 6 del anclaje de base 1. La vista en sección representa la caja de anclaje 10, y muestra una vista superior del disco de superficie esférica 35. La vista muestra claramente la separación lateral del disco de superficie esférica 35 de las paredes laterales 11, la cual permite un desplazamiento lateral en la superficie representada.

La figura 9 muestra otra vista en sección según el plano de corte C-C en el anclaje de base 1 mostrado en la figura 6. El corte atraviesa las secciones situadas entre la placa base 39 y los manguitos de anclaje 15.

La figura 10 muestra otra vista en sección a través del anclaje de base 1 representado en la figura 6, según el plano de corte D-D. El plano de corte atraviesa perpendicularmente los manguitos de anclaje 15, los cuales respectivamente están soldados con las paredes laterales 11. El soldado tiene lugar respectivamente mediante dos costuras de soldadura 13 que unen las áreas de los bordes laterales de las paredes laterales 11 con las superficies orientadas hacia el exterior de los manguitos de anclaje 15. De acuerdo con la ejecución, la soldadura está realizada de manera que una línea de unión, la cual se extiende perpendicularmente con respecto a la extensión longitudinal de un manguito de anclaje, se extiende a través de la costura de soldadura del manguito de anclaje a través del punto de gravedad del manguito de anclaje 15 en la sección transversal con respecto a la extensión longitudinal del manguito de anclaje 15.

La figura 11 muestra otra vista en sección a través de la forma de ejecución mostrada en la figura 6, del anclaje de base 1. En este caso, el corte muestra una vista del manguito de cierre 27 que se encuentra atornillado en el extremo en una barra de anclaje 20, donde dicho manguito está soldado con una placa de cierre 26.

- 5 La figura 12 muestra otra forma de ejecución de una combinación de acuerdo con la invención, de un anclaje de base 1 y base de hormigón 2. El anclaje de base 1 en este caso no presenta esencialmente diferencias en la construcción en comparación con la forma de ejecución del anclaje de base 1, representada en las figuras 6 a 11. Sin embargo, puede observarse que el anclaje de base 1 se encuentra colocado en la base de hormigón 2 de manera que las placas de cierre 26 proporcionadas en las barras de anclaje 20 se encuentran alineadas respectivamente unas con relación a otras, en el mismo nivel. Esta alineación, durante la colocación del anclaje de base 1 en la base de hormigón 2, posibilita una alineación horizontal ventajosa.
- 10 La figura 13 muestra otra forma de ejecución del anclaje de base 1 de acuerdo con la invención, el cual está colocado en una base de hormigón 2. A diferencia de la forma de ejecución representada en la figura 12, la forma de ejecución mostrada en la figura 1 presenta un elemento de apoyo 45 que, a modo de ejemplo, puede proporcionarse en el caso de bases de hormigón elevadas, en las cuales las barras de anclaje 20 son más cortas que el grosor de la base. El elemento de apoyo 45 está realizado en forma de una barra y, para el apoyo, se encuentra en contacto con al menos una pared lateral 11. Sobre el lado del elemento de apoyo 45 que se sitúa de forma opuesta a la caja de anclaje 10, éste se encuentra en contacto directo con un zócalo.
- 15 En las reivindicaciones dependientes se indican otras formas de ejecución.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Anclaje de base (1) para un anclaje no positivo de una máquina a escala industrial (100) en una base de hormigón (2), el cual comprende una caja de anclaje (10) que presenta al menos una pared lateral (11), así como una cantidad de barras de anclaje (20) colocadas en la caja de anclaje (10), donde la caja de anclaje (10) presenta una sección de fijación (30) para fijar la máquina a escala industrial (100) mediante pernos de fijación (110), donde las barras de anclaje (20) se encuentran unidas con al menos una pared lateral (11), de manera que la aplicación de fuerza desde al menos una pared (11) hacia la cantidad de barras de anclaje (20) tiene lugar esencialmente de forma lineal a lo largo del eje de extensión longitudinal de las barras de anclaje (20), donde las barras de anclaje (20) están unidas con al menos una pared lateral (11) mediante manguitos de anclaje (15).
- 10 2. Anclaje de base según la reivindicación 1, caracterizado porque las barras de anclaje (20) están dispuestas en la caja de anclaje (10) simétricamente con respecto al eje de carga del anclaje de base (1).
- 15 3. Anclaje de base según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los manguitos de anclaje (15) están soldados con al menos una pared lateral (11), de manera que una línea de unión, la cual se extiende perpendicularmente con respecto a la extensión longitudinal de un manguito de anclaje (15), se extiende a través de la costura de soldadura del manguito de anclaje (15) a través del punto de gravedad del manguito de anclaje (15) en la sección transversal con respecto a la extensión longitudinal del manguito de anclaje (15).
- 20 4. Anclaje de base según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos una pared lateral (11) presenta una escotadura (14) para alojar una barra de anclaje (20), así como para alojar un manguito de anclaje (15).
- 25 5. Anclaje de base según la reivindicación 4, caracterizado porque el manguito de anclaje (15) está insertado en la escotadura (14) de la pared lateral (11), de manera que se alcanza un enganche espacial hacia el eje de carga dispuesto en el centro del anclaje de base.
6. Anclaje de base según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la caja de anclaje (10) comprende una placa superior (12) que se encuentra unida de forma fija a por lo menos una pared lateral (11), y permite transmitir la fuerza aplicada en la sección de fijación (30) hacia por lo menos una pared lateral (11).
- 30 7. Anclaje de base según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la sección de fijación (30) presenta un disco de superficie esférica (35), así como una tuerca de superficie esférica (36), en donde el perno de fijación (110) puede ser atornillado para fijar la máquina a escala industrial (100).
- 35 8. Anclaje de base según la reivindicación 7, caracterizado porque la tuerca de superficie esférica (36) presenta una sección del centro (37) sobresaliente que se engancha en el disco de superficie esférica (35) en una cavidad (38), de manera que ambos componentes pueden posicionarse uno contra otro de forma angular con contacto de presión.
9. Anclaje de base según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el disco de superficie esférica (35) y la tuerca de superficie esférica (36) son alojados por la caja de anclaje (10) y pueden ser desplazados contra al menos una pared lateral (11), de forma perpendicular con respecto a la misma, en particular pueden desplazarse al menos 20 mm, preferentemente al menos 25 mm.
- 40 10. Anclaje de base según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las barras de anclaje (20), sobre al menos una parte de su extensión longitudinal, preferentemente sobre toda la longitud de su extensión longitudinal, presentan nervaduras roscadas (25).
11. Anclaje de base según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las barras de anclaje (20), sobre el lado que se sitúa de forma opuesta a la caja de anclaje (10), están cerradas en sus extremos respectivamente por una placa de cierre (26).
- 45 12. Anclaje de base según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el anclaje de base (1) presenta una relación de potencia - peso de al menos 10 kN/kg, preferentemente de al menos 13 kN/kg y de forma completamente preferente de 15 kN/kg.
13. Combinación de un anclaje de base (1) para el anclaje no positivo de una máquina a escala industrial (100) según una de las reivindicaciones precedentes y de una base de hormigón (2), en la cual se encuentra colocado el anclaje de base (1), donde el anclaje de base (1) se encuentra colocado en la base de hormigón (2) de manera que la caja de anclaje (10), al menos en su mayor parte, y las barras de anclaje (20), completamente, están rodeadas por hormigón.

14. Combinación según la reivindicación 13, caracterizada porque el anclaje de base (1) está diseñado para absorber fuerzas de al menos 2000 kN y preferentemente de al menos 2500 kN, sin que se produzca ningún daño, y de aplicarlas en la base de hormigón (2).

5 15. Combinación según la reivindicación 13 ó 14, caracterizada porque las juntas entre la caja de anclaje (10) y la base de hormigón (2) están rellenas con un material de relleno sin contracción.

FIG 1

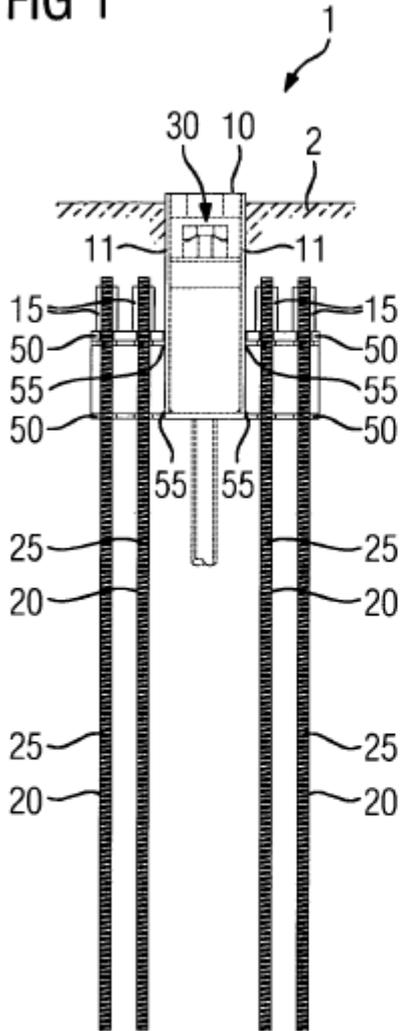
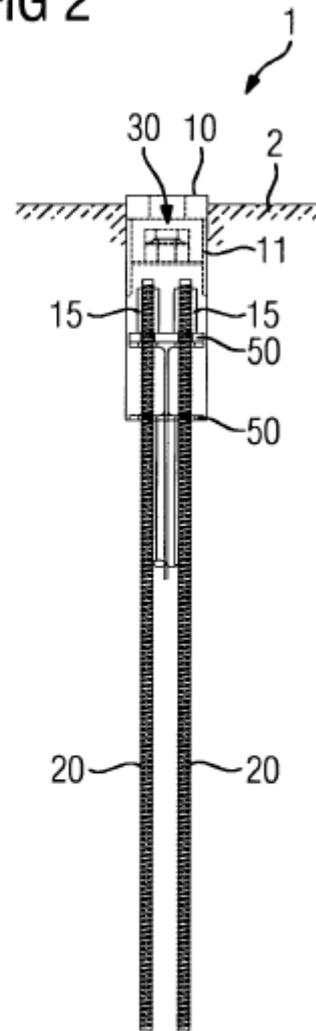


FIG 2



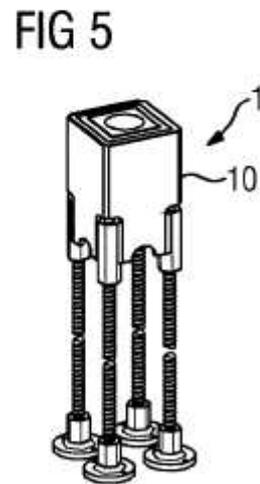
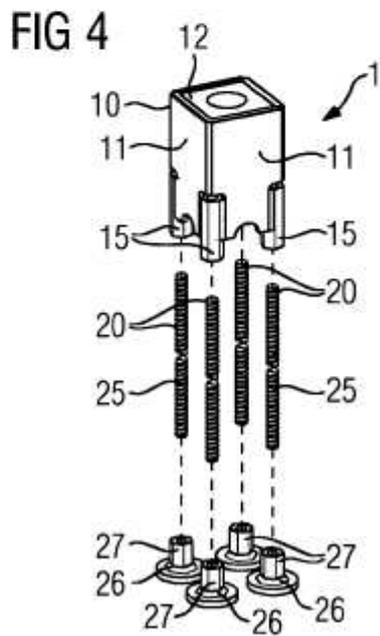
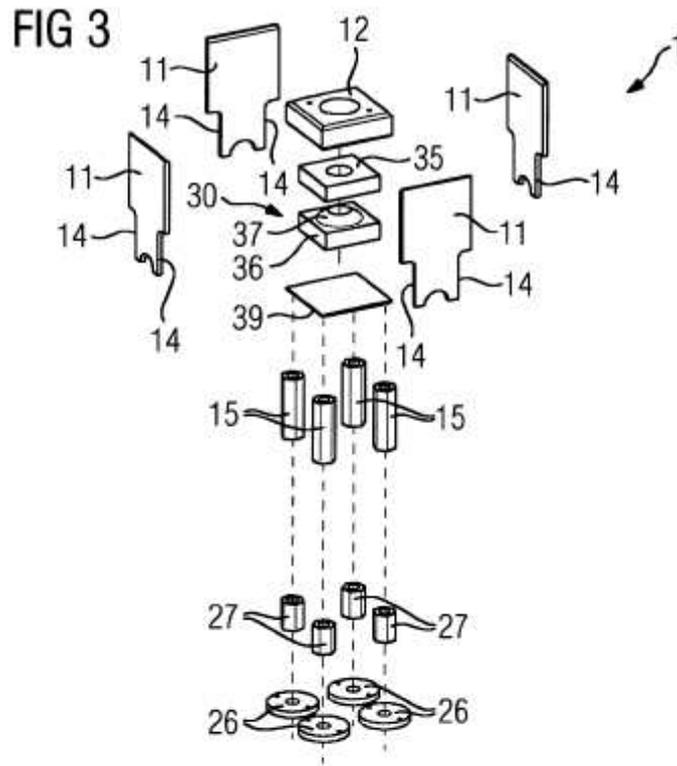


FIG 6

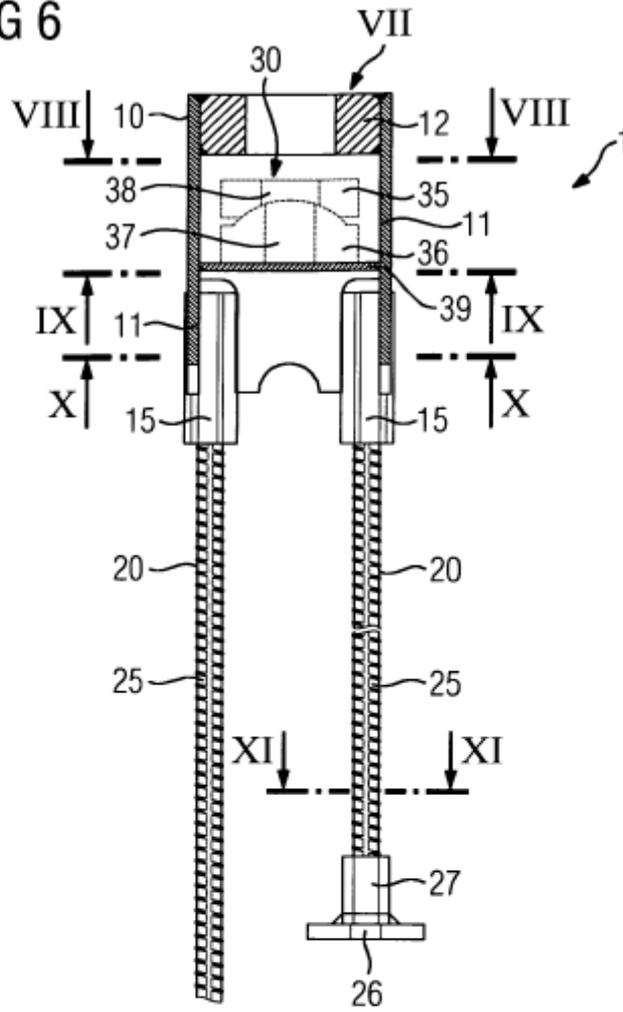


FIG 7

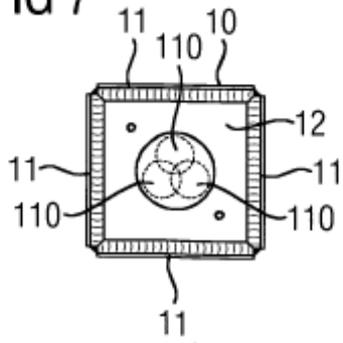


FIG 8

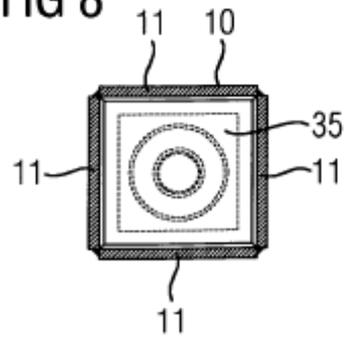


FIG 9

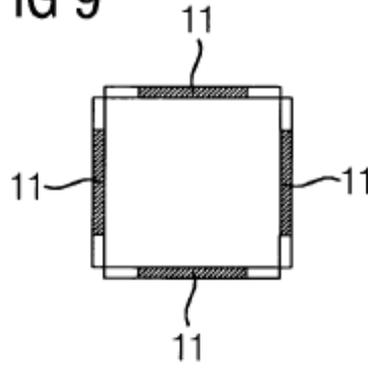


FIG 10

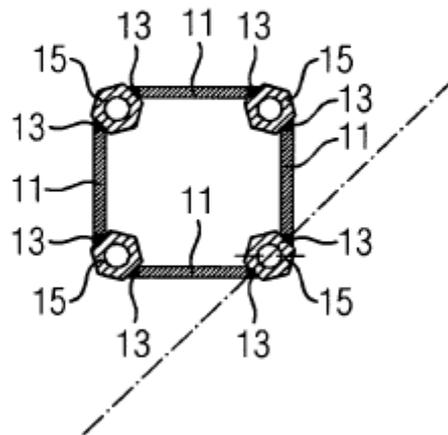


FIG 11

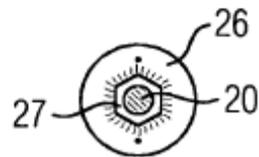


FIG 12

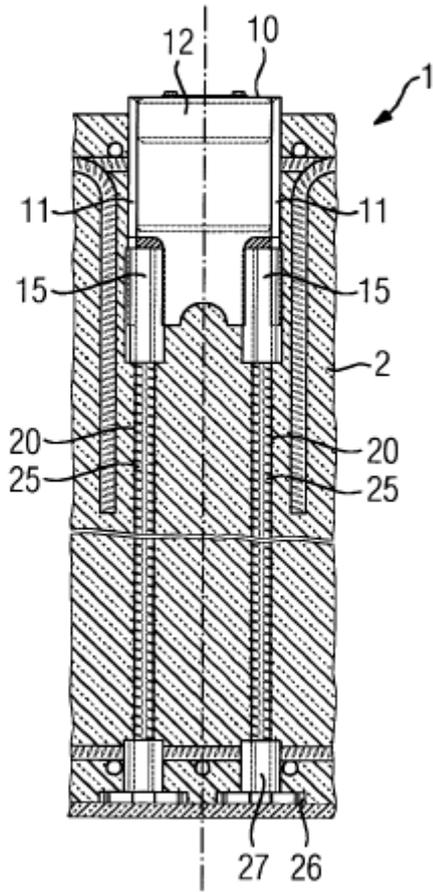


FIG 13

