

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 603**

51 Int. Cl.:

E02D 7/16 (2006.01)
E02D 7/20 (2006.01)
E02D 7/26 (2006.01)
E02D 13/04 (2006.01)
E02D 7/28 (2006.01)
E02D 27/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2010 E 10713137 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2012 EP 2417303**

54 Título: **Procesamiento y dispositivo para la creación de un cimiento subacuático de una obra de construcción**

30 Prioridad:

02.06.2009 DE 102009023466

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

02.04.2013

73 Titular/es:

**HERRENKNECHT AG (100.0%)
Schlehenweg 2
77963 Schwanau, DE**

72 Inventor/es:

PETERS, MARK

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 399 603 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para la creación de un cimiento subacuático de una obra de construcción

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la creación de un cimiento subacuático de una obra de construcción, en el que se prevé un elemento de base como soporte de módulo en el lugar de la instalación, se prepara un pilote, que forma el cimiento a crear o es componente del cimiento, donde el pilote está realizado como cuerpo hueco, se empotra el pilote en un módulo de articulación, se monta a través de la articulación del módulo de articulación hasta que se alcanza la dirección de avance deseada en el fondo con relación a la horizontal, y se baja el pilote sobre el fondo del agua.

10 Durante la creación de obras de construcción, que apoyan sus cimientos sobre suelo, que se encuentran debajo del agua, estos cimientos son fabricados de diferente manera, habiendo dado buen resultado, en el caso de los cimientos de una pieza, la utilización de los llamados monopilotes, es decir, pilotes individuales. Una alternativa a ello es la llamada camisa, en la que se trata de un cuerpo de construcción piramidal, que presenta varios puntos de cimiento. En tales obras de construcción se trata, por ejemplo, de plantas de energía eólica o de obras de construcción de puentes.

15 De acuerdo con el estado de la técnica, en el caso de los monopilotes, en el lugar de instalación están previstos los llamados aparejos elevadores (Backup Rig), cuyo plano de trabajo está provisto con un mecanismo de articulación. En este mecanismo de articulación se empotra el pilote, se articula desde la horizontal hacia la vertical y se coloca sobre el fondo del mar a través de la apertura de las pinzas. A continuación se introduce el pilote por medio de martinete pisón en el fondo.

20 El documento JP 60-144417 publica un dispositivo de articulación para monopilotes y un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, cuyo dispositivo de articulación presenta dos pinzas de retención, en las que se inserta el monopilote. La articulación se realiza hidráulicamente.

25 Un inconveniente de este procedimiento de cimentación es la dependencia de la geología local. Si el fondo está provisto con componentes, que se ha revelado que no son aptos para martinete pisón, por ejemplo debido a roca fija o debido a la presencia de capas de lodo, en las que se incrementa en una medida excesivamente fuerte la fricción o la presencia de fragmentos de rocas o similares, entonces este procedimiento no se puede aplicar. Además, en este procedimiento es un inconveniente, especialmente en zonas ecológicamente sensibles, que resultan altas emisiones de ruido desde este procedimiento.

30 El documento US 3.227.230 A, que forma el estado más próximo de la técnica frente al objeto de la reivindicación 8, publica un dispositivo de perforación combinado, que está constituido por una cabeza perforadora central y una cabeza perforadora anular, en el que la cabeza perforadora anular está dispuesta en tubos envolventes, que rodean el varillaje de perforación de la cabeza perforadora central. El dispositivo de perforación presenta un afuste con un dispositivo de articulación, en el que el dispositivo de articulación está accionado con un cilindro hidráulico. En el dispositivo de articulación están previstas dos guías. La perforación propiamente dicha se realiza con un dispositivo giratorio de martillo. Pero con este dispositivo de perforación no se pueden cimentar pilotes. El documento DE 195 33 281 A1 publica un procedimiento y un dispositivo para el avance de perfiles huecos en el cimiento. En este caso, se coloca un pilote vertical sobre el fondo del agua. El avance del pilote se realiza a través de martinete pisón. En el interior del perfil hueco se desprende el fondo hidráulicamente y se descarga hacia fuera por medio de un dispositivo de erosión de alta presión.

40 Por lo tanto, la invención tiene el cometido de preparar un procedimiento y un dispositivo, con los que se pueden instalar cimientos constituidos por pilotes individuales en condiciones geológicamente difíciles. Éstos deben poder utilizarse al mismo tiempo también en zonas ecológicamente sensibles.

45 Con respecto al procedimiento, el cometido de acuerdo con la invención se soluciona por medio de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en particular porque se empotra el pilote en un módulo de articulación, porque se monta el pilote a través de la articulación del módulo de articulación hasta que se alcanza la dirección de avance deseada en el fondo con relación a la horizontal, porque el pilote presenta un diámetro interior a partir de 4 metros, porque se baja el pilote sobre el fondo del agua y se aproxima hasta que se alcanza un valor límite de la fuerza de avance en el fondo, porque se instala un dispositivo de excavación en el pilote y se baja sobre el fondo, porque se desprende la roca debajo del pilote y se baja el pilote hasta que se ha alcanzado la profundidad final.

50 A través de la previsión de un dispositivo de excavación, que se puede adaptar a las condiciones respectivas del fondo, se posibilita emplear pilotes huecos como cimientos en fondo que no se pueden tratar con martinete pilón. Al mismo tiempo, a través de la bajada activa del pilote y el desprendimiento de la roca por medio del dispositivo de excavación se suprime la carga de ruido para el medio ambiente, que se provoca a través del martinete pilón.

Otra enseñanza de la invención prevé que el elemento de base sea una isla de elevación, un pontón y/o un buque.

De esta manera es posible preparar, en función del agua, una base adecuada para la realización del procedimiento.

Otra enseñanza de la invención prevé que el módulo de articulación sea amarrado después de alcanzar la inclinación deseada. De esta manera se consigue una exactitud más elevada.

5 Otra enseñanza de la invención prevé que el pilote esté realizado como un cilindro o paralelepípedo. Estas formas son ventajosas con respecto a la consecución del cimientado y la introducción del pilote en el fondo. Además, está previsto que el pilote presente un diámetro interior a partir de 4 metros y más, pudiendo alcanzarse diámetros de 11 metros o más.

10 Otra enseñanza de la invención prevé que la fuerza de avance sea generada a través de al menos un elemento de avance dispuesto en el módulo de articulación, con preferencia un cilindro hidráulico. De este modo se puede prever de una forma sencilla y directa la fuerza de avance necesaria directamente en el pilote en combinación con el módulo de articulación y se puede suprimir un dispositivo de avance adicional, como representa, por ejemplo, el martinete pisón.

15 Otra enseñanza de la invención prevé que esté previsto al menos un torno para subir y bajar el dispositivo de excavación, de manera que es posible un control directo del torno con respecto a la posición dentro del pilote. De manera especialmente preferida, se prevé el torno directamente por encima del pilote, de manera especialmente preferida sobre una plataforma en el extremo superior del pilote, de manera que no se necesitan instalaciones adicionales sobre el soporte de base.

20 Otra enseñanza de la invención prevé que el interior del pilote sea rellenado con agua para la prevención de la rotura del fondo y que el nivel del agua en el pilote presente la altura del nivel del agua del caudal o esté más alto que éste. A través de esta medida se puede impedir especialmente en el caso de fondos variables la absorción interna o la irrupción dentro del suelo por debajo del pilote y, por lo tanto, el perjuicio del avance de la construcción.

Otra enseñanza de la invención prevé que se rellene una intersección que se produce después de la excavación. De esta manera, se consigue un anclaje óptimo (si la intersección después de la bajada del pilote tiene estabilidad sobre el lado exterior del pilote).

25 Otra enseñanza de la invención prevé que la excavación con el dispositivo de excavación se realiza de una manera totalmente automática o bien sin la intervención del hombre. A tal fin, se ofrecen máquinas de perforación vertical de pozos, que operan con preferencia en el modo de corte parcial o de corte total y están provistas con dispositivos de perforación, en los que, en función de la geología, se intercambian las herramientas de desmonte como por ejemplo cinceles o cuchillas descortezadoras y se pueden adaptar a las condiciones dadas.

30 Con respecto al dispositivo, la solución del cometido de acuerdo con la invención prevé, como se describe en la reivindicación 8, que esté provisto con un elemento de base como soporte de módulo, en el que un módulo de articulación está dispuesto en el elemento de base, con el que se puede articular un pilote, en el que en el módulo de articulación está previsto un módulo de avance para la bajada del pilote y un amarre para el amarre del módulo de articulación y en el que el pilote presenta un diámetro interior a partir de 4 metros.

35 Además, está previsto un módulo de excavación, que está dispuesto dentro del pilote y al menos un módulo elevador para la subida y bajada del módulo de excavación en el pilote. A través de un dispositivo de este tipo se puede realizar de una manera sencilla una adaptación a geologías dadas y se pueden reducir las repercusiones del medio ambiente, la emisión de ruido y similar.

40 Con preferencia, en el elemento de base como soporte de módulo se trata de una isla elevadora, un pontón y/o un buque. Además, el pilote está realizado como un cilindro o paralelepípedo, presentando el diámetro interior del pilote 4 metros o más, pudiendo realizarse diámetros de 11 metros o más desde el punto de vista e la técnica. Además, es ventajoso que un elemento de avance esté dispuesto en el módulo de articulación, en el que se trata con preferencia de un cilindro hidráulico, con lo que es posible soltar el pilote de manera controlada en el módulo de articulación e introducirlo a presión en el fondo, si la fuerza de avance generada en este caso no excede determinados parámetros. De manera más ventajosa, la roca hueca producida que se encuentra en el interior de un pilote se puede descargar por medio de excavadoras y bombas de lavado. Para la subida y bajada del dispositivo de excavación está previsto al menos un torno con preferencia sobre una plataforma, de manera especialmente preferida directamente en la zona extrema superior del pilote.

50 Otra enseñanza de la invención prevé que el dispositivo de excavación sea un dispositivo de corte parcial o de corte total, que está realizada de una manera especialmente preferida como máquina taladradora de pozo. Con preferencia, esta máquina está diseñada totalmente automática o bien sin la intervención del hombre durante el proceso de excavación. En función de la geología se adaptan las herramientas para el desprendimiento de la roca, utilizando cinceles o cuchillas descortezadoras.

Otra enseñanza de la invención prevé que el dispositivo de excavación presenta al menos un amarre frente a la

pared interior del pilote y que el dispositivo de excavación se pueda mover frente al amarre con la herramienta de excavación y/o, en general, hacia el suelo. De esta manera se reducen los tiempos de equipamiento del dispositivo de excavación durante el proceso de excavación.

5 Como elemento del procedimiento y del dispositivo para la solución del cometido de acuerdo con la invención, está previsto un dispositivo de articulación para la articulación de un pilote durante la creación de un cimiento subacuático, con un ejemplo de soporte, que está dispuesto sobre un elemento de base del dispositivo de instalación, con un cuerpo de articulación, que está conectado a través de un cojinete giratorio y al menos un elemento de avance con el elemento de soporte, estando previstos en el cuerpo de articulación un elemento de guía para el pilote y un anillo de retención con al menos un elemento de retención dispuesto en el anillo de retención para el amarre del pilote, y con un segundo anillo de retención, de manera que está provisto al menos con un elemento de retención para el amarre del pilote, que está conectada con el dispositivo de articulación a través de al menos un elemento de avance móvil con relación a aquél.

15 A través del dispositivo de articulación, que está provisto con un elemento de avance, y a través de los elementos de retención en dos secciones diferentes del dispositivo de articulación es posible controlar la bajada del pilote con relación al dispositivo de articulación y al mismo tiempo, en función de la geología existente realizar un avance el pilote en el fondo, suprimiendo las emisiones de ruido a través del martinete pilón y similares. Es ventajoso en el dispositivo de articulación que los elementos de avance sean cilindros hidráulicos. También la fijación de los anillos de retención se puede prever a través de cilindros hidráulicos, pudiendo alcanzarse de esta manera una adaptación a diferentes diámetros. En el elemento de base se trata con preferencia de una isla de elevación, un pontón y/o un buque. Los elementos de retención, que están previstos con preferencia dentro de los anillos de retención, están accionados con preferencia de forma hidráulica. Además, es ventajoso que el primero y el segundo anillos de retención estén colocados superpuestos directamente paralelos entre sí y estén conectados entre sí directamente a través del elemento de avance. Además, es ventajoso que en el extremo superior del dispositivo de articulación esté previsto un anillo de guía y/o que los anillos de guía y de retención presenten las mismas secciones transversales que el pilote. En particular, el dispositivo de articulación se emplea en el procedimiento de acuerdo con la invención y en el dispositivo de acuerdo con la invención.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización preferido en combinación con un dibujo. En este caso:

30 La figura 1 muestra una vista lateral parcialmente en sección de un dispositivo de acuerdo con la invención para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una vista lateral espacial de un dispositivo de excavación, y

La figura 3 muestra una vista lateral tridimensional parcialmente en sección de un dispositivo de acuerdo con la invención durante la realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

35 La figura 1 muestra un dispositivo de acuerdo con la invención. Sobre una plataforma de trabajo 11, que está conectada a través de apoyos de soporte 12 con el fondo del mar 8, está dispuesto un módulo de articulación 13. El módulo de articulación 13 está constituido por un elemento de soporte 14, que presenta un cojinete giratorio 52. A través del cojinete giratorio 52, el elemento de soporte 14 está conectado con un elemento de articulación 15. Por lo demás, el elemento de soporte 14 está conectado con el elemento de articulación 15 a través de un cilindro de articulación 16, que posibilita una articulación del elemento de articulación 15 con un pilote 6 dispuesto en el módulo de articulación 13 desde la horizontal hacia la vertical. En la figura 1, la alineación del pilote 6 es vertical. De la misma manera es posible un plegamiento del pilote 6 frente a la horizontal. Si se alcanza el ángulo de instalación deseado frente a la horizontal, se fija el elemento de articulación 15 con el elemento de soporte 14 sobre un amarre 22.

45 En el elemento de articulación 15 está dispuesto un anillo de guía 17 en el extremo superior. A través del anillo de guía 17 se introduce el pilote 6 en el módulo de articulación 13. Por lo demás, en el elemento de articulación 15 está previsto un primer anillo de retención 18, que está conectado para fines de estabilización de la misma manera a través de una travesía diagonal 21 con el elemento de articulación 15. En el anillo de retención 18 están dispuestos unos elementos de retención (no representados), que posibilitan una fijación del pilote 6 frente al anillo de retención 18. Debajo del primer anillo de retención 18 está previsto un segundo anillo de retención 19, que está conectado a través de cilindros de empuje 23 con el primer anillo de retención 18. Dentro del segundo anillo de retención 19 están previstos de la misma manera unos elementos de retención 20, que son accionados hidráulicamente y que durante la impulsión hidráulica establecen una conexión de retención con el pilote 6. Para la bajada del pilote 6 a través del módulo de articulación 13 se desprenden los elementos de retención en el primer anillo de retención 18, mientras que los elementos de retención 20 en el segundo anillo de retención 19 permanecen fijos. A continuación se impulsan hidráulicamente los cilindros de empuje 23 y se genera una fuerza de avance correspondiente en la dirección de montaje fuera del módulo de articulación 13 sobre el pilote 6 y éste es avanzado o bien introducido a

presión en el fondo.

Si los cilindros de empuje 23 están totalmente extendidos, entonces se amarran los elementos de retención en el primer anillo de retención 18 y se sueltan los elementos de retención 20 en el segundo anillo de retención 19 y se introducen de nuevo los cilindros de avance, con lo que el segundo anillo de retención 19 se mueve de nuevo sobre el primer anillo de retención 18. Durante la extensión de los cilindros de empuje 23 y, por lo tanto, durante la compresión del pilote 6 se supervisa la fuerza de empuje resultante en este caso, para que el pilote 6 no sea introducido excesivamente en el fondo 9 y para evitar daños del pilote. Es posible bajar al mismo tiempo el pilote 6 sobre el módulo de articulación 13 a través del cilindro de empuje 23, mientras que un dispositivo de excavación 24 dispuesto en el pilote 6 perfora el fondo 9 de un suelo 43, que se encuentra debajo del pilote 6. Los anillos de retención 18, 19 presentan cilindros de amarre 17 (ver la figura 3), a través de los cuales es posible una cierta adaptación del diámetro con respecto al pilote 6 y de manera alternativa también una cierta presión de apriete del anillo de retención sobre el pilote 6 como elemento de retención alternativo.

La figura 2 muestra un dispositivo de excavación 24. El dispositivo de excavación 24 está conectado de forma móvil con el dispositivo restante a través de tornos 25, que se encuentran sobre plataformas 26, que están dispuestas en el extremo superior del pilote 6. Los tornos 25 presentan un gancho de torno 39, que encaja en topes de torno 38 correspondientes en el lado superior del dispositivo de excavación 24. Por medio de los tornos 25 se puede subir y bajar el dispositivo de excavación 24 en dirección vertical dentro del pilote 6. El dispositivo de excavación 25 presenta en su extremo superior una toma de energía 40, a través de la cual una línea de abastecimiento 41 está conectada con el dispositivo de excavación 24. La línea de abastecimiento 41 está conectada con un torno de abastecimiento 42. A través de la línea de abastecimiento se acondiciona el abastecimiento de energía del dispositivo de excavación 24. Además, también es posible a través de esta línea una descarga de la roca desprendida.

El dispositivo de excavación 24 presenta una unidad de excavación 27 y una unidad de amarre 34, que están dispuestas, respectivamente, en un cuerpo de base. La unidad de excavación 27 presenta un brazo telescópico 28, en cuyo extremo se encuentra un rodillo 29 con herramientas de desmonte dispuestas en él. En las herramientas de desmonte 30 se puede tratar de cinceles o de cuchillas descortezadoras siendo seleccionada esta disposición de las herramientas 30 respectivas en función de los tipos de rocas a desprender. El brazo telescópico 28 presenta un cilindro telescópico 33, a través del cual se puede mover el rodillo 29 en la dirección telescópica 51. Además, la unidad de desmonte 27 presenta un mecanismo giratorio 31. Entre el mecanismo giratorio 31 y el brazo de desmonte 28 está previsto al menos un cilindro de articulación 32, que es extensible en la dirección de articulación 50 y de esta manera posibilita igualmente un movimiento del rodillo 29. El mecanismo giratorio 31 posibilita una articulación del rodillo 29 en el sentido de rotación 48.

Por lo demás, el dispositivo de desmonte 24 presenta una unidad de amarre 34, que está constituida en el presente caso por cuatro brazos 35, en cuyo extremo respectivo está prevista una conexión de pared 36 con elementos de retención 37. Los elementos de retención encajan en la pared interior del pilote 6. Entre el elemento de retención 37 y la conexión de pared 36 es posible una bajada del dispositivo de desmonte 24 en la dirección de bajada 49, con lo que se puede mover el rodillo 29 de la misma manera contra la roca.

Para la prevención de una rotura del suelo 43, el espacio interior del pilote 6 está relleno con agua. La altura de llenado corresponde en este caso o bien al nivel del agua 7 o al nivel del agua en el pilote 44. Una intersección 45 que resulta eventualmente durante el rebaje de la zona del suelo para la bajada del pilote 6 debe rellenarse de nuevo, al término de la bajada del pilote 6, a su profundidad final, a no ser que la roca existente cierre automáticamente la intersección 45.

Sobre la plataforma de trabajo 11 están previstas, además, las unidades de alimentación de energía 46 y refugios para el personal, etc., accionamientos auxiliares, accionamientos principales, una eventual preparación de un lavado del taladro, que debe utilizarse, por ejemplo, en base a peligro teórico de rotura.

El procedimiento se realiza de la siguiente manera: una isla de elevación con una plataforma de carga 11 y apoyos de soporte 12 que se pueden bajar es equipada con un dispositivo de articulación 13 y con las unidades de abastecimiento 46 correspondientes. Por lo demás, se dispone un pilote 6 en la horizontal ya en el dispositivo de articulación 13. Por lo demás, se dispone un dispositivo de excavación 24, en el que se trata de una máquina perforadora de pozo vertical, y los tornos y unidades de accionamiento correspondientes sobre la isla de elevación. Si fueran necesarias otras capacidades de transporte en el sentido de otros pilotes 6, éstos se pueden llevar a través de una bancaza o similar hacia la isla de elevación montada en el lugar de la instalación. Después de la alineación y anclaje de la isla de elevación se inserta el pilote 6 en el módulo de articulación 13 y se conecta con éste. A continuación se alinea el módulo de articulación 13 con el pilote 6 alrededor del punto de articulación 52 por medio del cilindro hidráulico 16 en la posición vertical, se monta el amarre 22, se baja el pilote 6 con el cilindro elevador 23 y se bajan los elementos de retención 20 en el primer anillo de retención 18 y el segundo anillo de retención 19 sobre el fondo del mar 8 y se posiciona en el lugar de la dirección del pilote 8. A continuación, si la geología lo permite o bien la roca del fondo del mar lo permite, se introduce a presión el pilote 6 en el fondo 9 a través del

5 cilindro de avance 23. Paralelamente se retira la porción de roca que se encuentra en el interior del pilote fuera del pilote 6, por ejemplo, a través de una excavadora y o bien se almacena temporalmente en el lugar o se lleva a tierra para la evacuación. Se realiza un almacenamiento intermedio cuando con este material, después de la bajada del pilote 6 sobre su posición final, debe rellenarse de nuevo el interior del pilote 6. Durante la presión del pilote 6 en el fondo 9 a través del cilindro de avance 23 se supervisa la fuerza de avance. Si la fuerza que aparece en este caso

10 excede un valor límite, se termina el proceso de prensado y se inicia el avance mecánico a través del dispositivo de excavación 24. A tal fin, se montan los tornos 25 sobre las plataformas 26 en el extremo superior del pilote 6 y el dispositivo de excavación 24 en forma de una máquina perforadora de pozo vertical en los tornos 25 sobre los ganchos de torno 39. Por lo demás, se conecta la línea de abastecimiento 41 a través de la toma de energía 40 con el dispositivo de excavación 24. A continuación se deja la máquina perforadora de pozo vertical sobre el suelo 43 y a través de la rotación del rodillo 29 con los cincelos 30 se desprende la roca 9 en la zona del suelo 43. La roca desprendida es transportada fuera de la zona de perforación y después de una separación es almacenada de la misma manera o es evacuada a tierra. Por medio de la articulación del rodillo 29 en el sentido de rotación 48, la

15 dirección telescópica 51 y la dirección de articulación 50 se realiza el desmonte de la roca 9. Al mismo tiempo se baja el dispositivo de excavación 24 en la dirección de bajada 49. Si se ha alcanzado la bajada máxima, entonces se amarra el dispositivo de excavación 24 a través de la conexión de la pared 36 y se introduce el elemento de retención 37 de nuevo en la conexión de la pared 36, de manera que la bajada se puede comenzar de nuevo desde el principio. Después de alcanzar la profundidad final del pilote 6, se retiran el dispositivo de excavación 24 y los tornos 25. Al mismo tiempo se comprime, si es necesario, la intersección 45 y, si es necesario, se rellena el interior del pilote 6 con la roca desprendida o con otros materiales como hormigón. Además, se desprende el módulo de articulación 13 fuera del pilote 6 y se retorna de nuevo a la horizontal. A continuación se pueden realizar las medidas de preparación para la instalación de la obra de construcción sobre el cimiento generado de esta manera.

Lista de signos de referencia

6	Pilote
25	7 Nivel del agua
	8 Fondo del mar
	9 Fondo
	10 Dispositivo
	11 Plataforma de trabajo
30	12 Apoyo de soporte
	13 Módulo de articulación
	14 Elemento de soporte
	15 Elemento de articulación
	16 Cilindro de articulación
35	17 Anillo de guía
	19 Primer anillo de retención
	19 Segundo anillo de retención
	20 Elemento de retención
	21 Travesía diagonal
40	22 Amarre
	23 Cilindro de empuje
	24 Dispositivo de excavación
	25 Torno
	26 Plataforma
45	27 Unidad de desmonte
	28 Brazo telescópico
	29 Rodillo
	30 Cincel
	31 Mecanismo giratorio
50	32 Cilindro de articulación
	33 Cilindro telescópico
	34 Unidad de amarre
	35 Brazo
	36 Conexión de pared
55	37 Elemento de retención
	38 Tope de torno
	39 Gancho de torno
	40 Toma de energía
	41 Línea de abastecimiento
60	42 Torno de abastecimiento
	43 Suelo
	44 Nivel del agua en el pilote

	45	Intersección
	46	Unidad de energía
	47	Cilindro de amarre
	48	Sentido de la rotación
5	49	Dirección de bajada
	50	Dirección de articulación
	51	Dirección telescópica
	52	Cojinete giratorio

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la creación de un cimientado subacuático de una obra de construcción, en el que se prevé un elemento de base como soporte de módulo en el lugar de la instalación, se prepara un pilote (6), que forma el cimientado a crear o es componente del cimientado, en el que el pilote (6) está realizado como cuerpo hueco, se empotra el pilote en un módulo de articulación (13), se monta a través de la articulación del módulo de articulación (13) hasta que se alcanza la dirección de avance deseada en el fondo (9) con relación a la horizontal, y se baja el pilote (6) sobre el fondo (8) del agua, en el que el pilote (6) es introducido a presión hasta que se alcanza un valor límite de una fuerza de avance en el fondo (8), caracterizado porque el pilote (6) presenta un diámetro interior a partir de 4 metros, porque se instala un dispositivo de excavación (24) en el pilote (6) y se baja sobre el fondo (8), porque se desprende la roca debajo del pilote (6) y se baja el pilote (6) hasta que se ha alcanzado la profundidad final.
- 10 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de base es una isla de elevación, un pontón y/o un buque.
- 15 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la fuerza de empuje es generada a través de al menos un elemento de avance (23) dispuesto en el módulo de articulación (13), con preferencia un cilindro hidráulico.
- 20 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se prevé al menos un torno (25) para subir y bajar el dispositivo de excavación (24).
- 25 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el interior del pilote (6) está relleno con agua para la prevención de la rotura del fondo y porque el nivel del agua (44) del caudal en el pilote presenta la altura del nivel del agua (7) o está más alto que éste.
- 30 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se rellena una intersección (45) que se produce durante el recorte de la roca después de la excavación y/o porque se realiza la excavación de manera totalmente automática o bien sin la intervención del hombre con el dispositivo de excavación (24).
- 35 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque en el dispositivo de excavación (24) se trata de un dispositivo de corte parcial o de un dispositivo de corte total y/o porque para el desprendimiento de la roca se utilizan cinceles (30) o cuchillas de descortezar.
- 40 8.- Dispositivo para la creación de un cimientado subacuático de una obra de construcción con un elemento de base como soporte de módulo, un módulo de articulación (13) dispuesto en el elemento de base para la articulación de un pilote (6), en el que en el módulo de articulación (13) está previsto un módulo de avance (23) para la bajada del pilote, con un amarre (22) para el amarre del módulo de articulación (13) y con un dispositivo de excavación (24), que está dispuesto dentro del pilote (6) y está previsto al menos un módulo elevador para la subida y bajada del dispositivo de excavación (24) en el pilote (6), y en el que el pilote (6) presenta un diámetro interior a partir de 4 metros.
- 45 9.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el elemento de base es una isla de elevación, un pontón y/o un buque.
- 50 10.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque en el módulo de articulación (13) está dispuesto un elemento de avance (23), con preferencia un cilindro hidráulico, a través del cual se genera la fuerza de avance para el pilote.
- 55 11.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque se prevé al menos un torno (25) para la subida y bajada del dispositivo de excavación (24).
- 60 12.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado porque el dispositivo de excavación (24) está realizado de tal forma que el proceso de excavación se puede realizar de forma totalmente automática o bien sin la intervención del hombre y/o porque en el dispositivo de excavación (24) se trata de una máquina de corte parcial o de una máquina de corte total y/o porque como herramienta (30) para el desprendimiento de la roca están previstos cinceles y/o cuchillas descortezadoras.
- 13.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque el dispositivo de excavación (24) presenta al menos un amarre (34) frente a la pared interior del pilote (6) y porque el dispositivo de excavación (24) es móvil con relación al amarre con la herramienta de excavación y/o, en general, hacia el suelo (43).
- 14.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la obra de

construcción se trata de una instalación de energía eólica y/o de un puente.

15.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el módulo de articulación (13) es amarrado después de alcanzar la inclinación deseada.

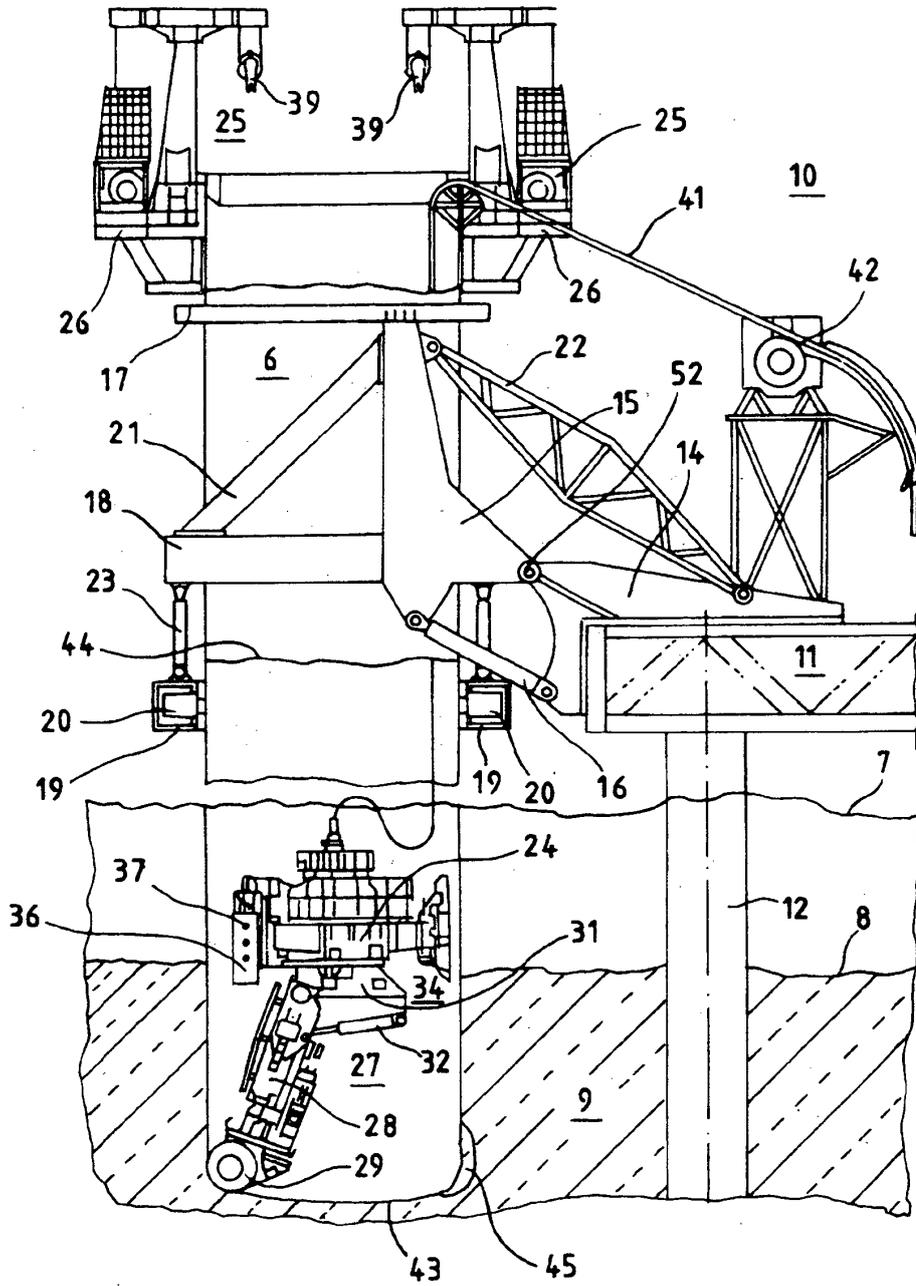


Fig. 1

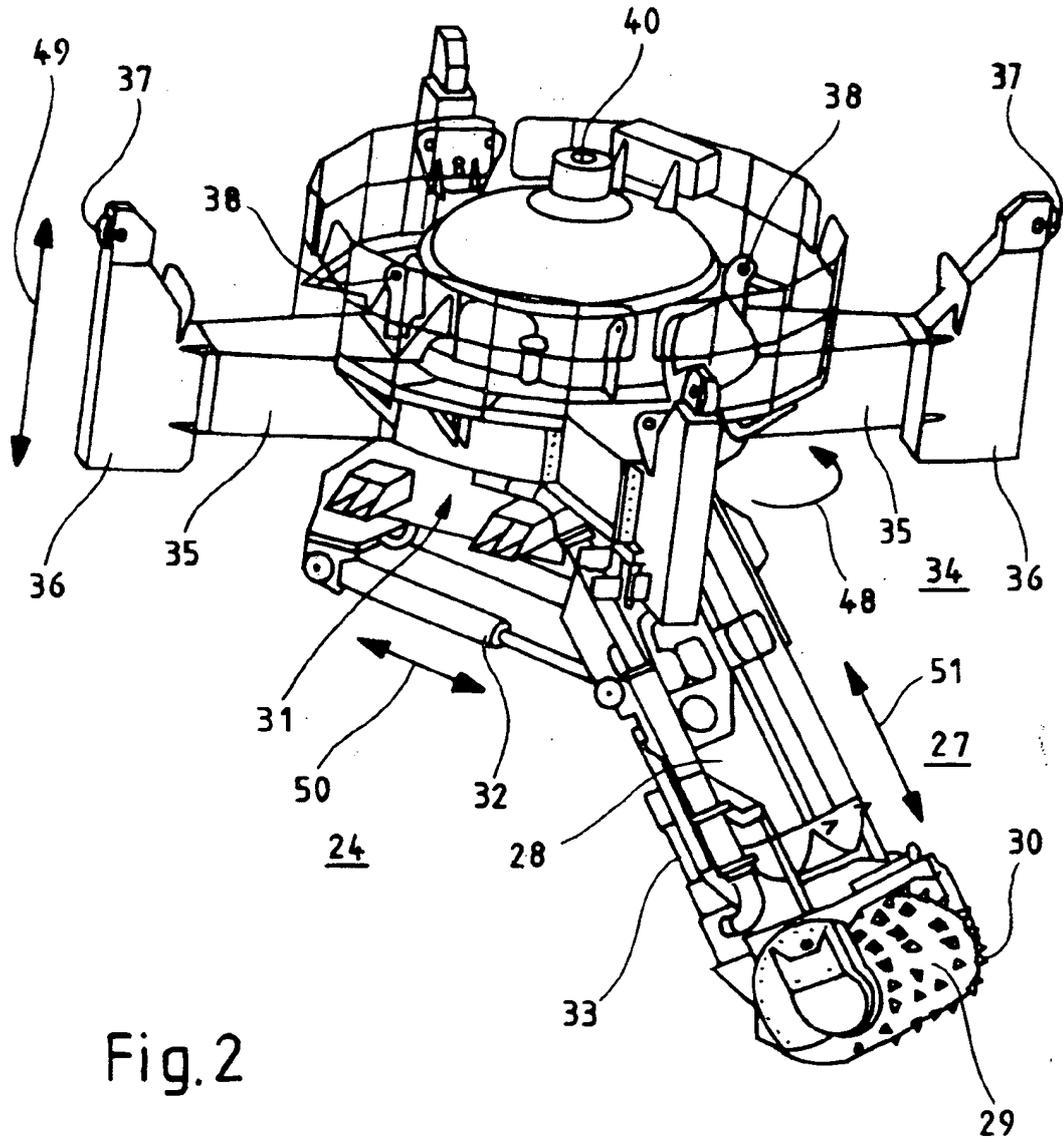


Fig. 2

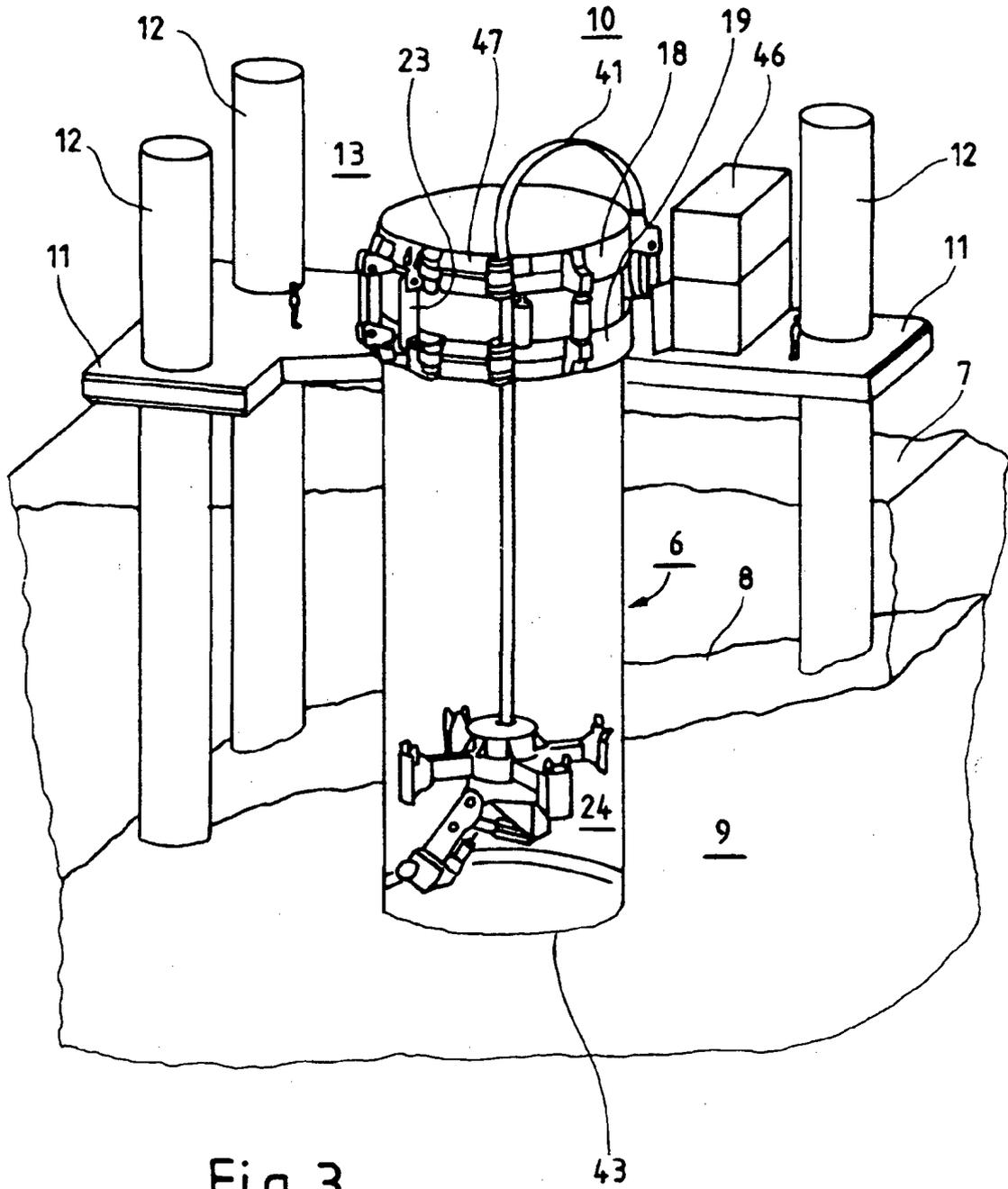


Fig. 3