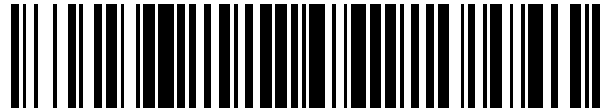


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 448 838**

51 Int. Cl.:

**B28D 1/18** (2006.01)

**E02D 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2008 E 08736380 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2013 EP 2146831**

54 Título: **Cabeza fresadora y método para mecanizar cabezas de pilote**

30 Prioridad:

**07.05.2007 EP 07107656**

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

**17.03.2014**

73 Titular/es:

**BRC BAURENT CENTRAL AG (100.0%)  
Sandblatte 7a  
6026 Rain, CH**

72 Inventor/es:

**PORTMANN, ALOIS y  
MARTI, HANSPETER**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 448 838 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

Cabeza fresadora y método para mecanizar cabezas de pilote

- 5 La invención se refiere a una cabeza fresadora y a un método para mecanizar cabezas de pilote de acuerdo con la cláusula introductoria de las reivindicaciones 1 y 9.

10 Las cabezas fresadoras para ingeniería civil se conocen por ejemplo por el documento [1], "SPITZEN-TECHNOLOGIE, DIE WELTWE IT WEGE WEIST", product catalogue of erkat - spezialmaschinen - service - gmbh, www.erkat.de, y por el documento [2], DE 100 41 275 A1.

15 El documento [1] divulga un dispositivo para mecanizar cabezas de pilote, que comprende una cabeza fresadora (tipo erkat 300-2L) fijada a una unidad de soporte hidráulico, tal como una excavadora. De acuerdo con el documento [1], la cabeza de un pilote puede mecanizarse con este dispositivo en 30 minutos.

20 Los pilotes que se mecanizan de este tipo, que normalmente deben proporcionarse en lugares inestables para soportar una estructura, se hacen de hormigón, que puede estar cargado con presión, y de hierro de refuerzo, que puede estar cargado con tensión. Las dimensiones de los pilotes se seleccionan de acuerdo con la estructura y el lugar y pueden variar dentro de un amplio intervalo. Normalmente, los pilotes que se usan tienen una longitud de 5 a 50 metros y diámetros de 0,4 a 2 metros. Para mecanizar los pilotes se perforan orificios, por ejemplo, en el suelo, en los que se insertan tuberías. El hierro de refuerzo se inserta en las tuberías y se rellenan con el hormigón. De esta manera, el material térreo en el extremo del fondo de la tubería se desplaza en gran medida hacia arriba y, después de completar el pilote, está en gran medida en el área de la cabeza, que es por lo que esta última no tiene la fuerza necesaria. Además, el pilote o su cabeza normalmente no tienen las dimensiones necesarias. También pueden faltar los elementos de acoplamiento necesarios para la estructura. Por tanto, la cabeza del pilote se mecaniza y se construye de nuevo en gran medida con las dimensiones requeridas y la calidad necesaria.

30 Para esto, la cabeza del pilote prefabricada y normalmente cilíndrica, por ejemplo, según se muestra en el documento [1], se mecaniza usando una cabeza fresadora, por lo general con una longitud de entre 0,4 y 1 metro, para retirar el hormigón defectuoso. Así, el hormigón debe retirarse de manera que el hierro de refuerzo, normalmente dispuesto coaxialmente al eje longitudinal del pilote, no se dañe. El núcleo del pilote se fresa mediante la cabeza fresadora que se muestra en el documento [1], dentro del hierro de refuerzo hasta el borde del hierro de refuerzo, por lo que depende de la habilidad del conductor de la excavadora que se dañe el hierro de refuerzo o no. Entonces, se retira el árbol externo del pilote adyacente al refuerzo de hierro, por lo que esto es incluso más difícil mediante la cabeza fresadora de acuerdo con el documento [1]. Por otro lado, si el refuerzo de hierro se daña, hay consiguientes problemas de fuerza o es incluso necesario renovar el pilote con considerables recursos adicionales. Por tanto, el refuerzo original liberado debe cumplir ciertos requisitos para que se pueda montar el refuerzo suplementario.

40 Después de retirar el hormigón y de liberar el refuerzo, este último se extiende normalmente mediante el refuerzo suplementario y está provisto de un revestimiento que se corresponde con las dimensiones de la cabeza del pilote para que se cree de nuevo. En ese momento, el revestimiento se rellena de hormigón y se retira una vez que el hormigón ha fraguado.

45 Por tanto, con el dispositivo descrito en el documento [1], la mecanización de la cabeza del pilote solo es posible usando muchos recursos temporales y gran habilidad, por lo que siempre existe un riesgo considerable de que se dañe el refuerzo.

50 Para efectuar tareas más complejas, en el documento [2] se divulga un sistema complejo con fresas que pueden ensamblarse como se desee, pero que no es adecuado para mecanizar cabezas de pilote.

55 Es, por tanto, un objetivo de la presente invención indicar un método y una cabeza fresadora mejorada, mediante la que pueda mecanizarse una cabeza de pilote de manera más rápida y fiable, en particular sin dañar el refuerzo integrado en la misma.

Este objetivo se consigue con un método y una cabeza fresadora que tienen las características que se indican en las reivindicaciones 1 y 9. Las realizaciones ventajosas de la invención se indican en reivindicaciones adicionales.

60 La cabeza fresadora sirve para mecanizar la cabeza de un pilote prefabricado que se introduce en el suelo, que comprende esencialmente un núcleo cilíndrico del pilote, un árbol cilíndrico hueco del pilote y un refuerzo de metal revestido de hormigón situado entre ambos. La cabeza fresadora provista de picas se conecta, mediante un dispositivo de acoplamiento, a un árbol motor que puede moverse mediante una unidad motora de elevación, en particular que se sube y se baja, y puede rotarse para el funcionamiento de la cabeza fresadora. Se usa preferentemente una excavadora o un transportador por cable con un dispositivo motor correspondiente como  
65 unidad motora de elevación.

De acuerdo con la invención, una fresa central provista de una pluralidad de picas centrales y una fresa anular provista de una pluralidad de picas anulares se acoplan de manera fija entre sí y están dispuestas coaxialmente al eje longitudinal del árbol motor. Las picas centrales están dispuestas dentro de un círculo central y las picas anulares, separadas de las otras mediante un círculo intermedio, están dispuestas en un círculo externo, por lo que los círculos son aproximadamente perpendiculares y concéntricos al eje longitudinal del árbol motor.

Con el método y la cabeza fresadora de acuerdo con la invención, es posible retirar segmentos del núcleo del pilote y del árbol del pilote simultáneamente sin dañar el refuerzo del pilote que se sitúa en la región del círculo intermedio. La mecanización se realiza con gran precisión, de manera que el hormigón puede retirarse a una pequeña distancia de unos pocos centímetros del refuerzo. La fina cubierta de hormigón restante en la que se envuelve el refuerzo puede entonces retirarse rápidamente usando una herramienta adicional.

Es particularmente ventajoso que los segmentos del núcleo del pilote y del árbol del pilote puedan retirarse a través de un descenso lineal de la cabeza fresadora. No se necesitan movimientos complejos de la cabeza fresadora, que tendría que llevar a cabo un trabajador cualificado con una herramienta convencional. De esta manera, la mecanización de la cabeza del pilote se realiza en pocos minutos (anteriormente, de acuerdo con el documento [1], 30 minutos). Al mismo tiempo, se carga la cabeza perforadora por igual para que resulte en intervalos de mantenimiento más uniformes y largos.

El círculo central, dentro del que están dispuestas las picas centrales de la fresa central, se desplaza hacia fuera preferentemente entre 5 y 20 cm en relación con el círculo externo, dentro del que se disponen las picas anulares, de manera que durante la mecanización de una cabeza de pilote, la fresa central penetra primero linealmente en el núcleo del pilote y posteriormente se guía a la fresa anular de manera correspondiente. Sin embargo, como alternativa a este desplazamiento de posición de las picas centrales, la fresa central está provista adicional y preferentemente de una unidad central de perforación, dispuesta coaxialmente al eje longitudinal del árbol motor, cuya unidad central de perforación se proyecta sobre las picas y sirve para guiar la cabeza fresadora de manera más precisa durante la mecanización del pilote.

Las picas centrales y la unidad central de perforación posiblemente provista están dispuestas en el lado frontal de un árbol preferentemente provisto de una espiral de transmisión. Las picas anulares se montan preferentemente en un anillo externo de montaje que se conecta de manera fija o desmontable a un cilindro de montaje.

El árbol de la fresa central y el cilindro de montaje de la fresa anular, que se extienden coaxialmente al eje longitudinal del árbol motor y, de ese modo, definen un al menos volumen vacío cilíndrico aproximadamente hueco, se conectan al lado interno de una placa de acoplamiento, en cuyo lado externo está dispuesto el dispositivo de acoplamiento que puede conectarse al árbol motor. El dispositivo de acoplamiento comprende preferentemente una cubierta de montaje con un perfil hueco de bordes múltiples en la que el árbol motor insertado puede inmovilizarse, por ejemplo, usando un perno.

Las picas que se proporcionan en las fresas, que son preferentemente idénticas, están sometidas a una alta carga durante el funcionamiento y, por tanto, consisten preferentemente en un soporte que puede ir soldado o montado de una manera inmovilizadora de forma, y también en un elemento para picar que puede insertarse en su interior y reemplazarse de manera rutinaria. Los soportes se conectan preferentemente, mediante conexiones inmovilizadoras de forma, por ejemplo, colas de milano, a los elementos de montaje o anillos de montaje relacionados.

En una realización preferente, la unidad central de perforación puede insertarse en el dado frontal del árbol de la fresa central, en cuyo extremo del lado frontal se fijan las picas centrales. Por tanto, la unidad central de perforación también puede reemplazarse fácilmente.

En una realización preferente adicional, la unidad central de perforación, que puede insertarse en el árbol, se conecta a un anillo interno de montaje al que se fijan las picas centrales. Así, las picas centrales y la unidad central de perforación pueden reemplazarse entre sí.

Los diámetros interno y externo del anillo interno de montaje y del anillo externo de montaje se adaptan preferentemente con precisión a las dimensiones del pilote y a la posición del refuerzo en el pilote para garantizar una máxima retirada de hormigón y un riesgo mínimo de dañar el refuerzo.

En la medida en que pueden intercambiarse el anillo interno de montaje y/o el anillo externo de montaje, los anillos de montaje apropiados siempre pueden ponerse en su sitio para adaptar la cabeza fresadora al pilote que se va a mecanizar.

En una realización preferente adicional, se proporciona un elemento de acoplamiento preferentemente accionado a mano, por ejemplo en la placa de acoplamiento, en cuyo elemento de acoplamiento puede insertarse el árbol de la fresa central. De esta manera, es posible retirar toda la fresa central de la cabeza fresadora e intercambiarla.

Para asegurar un intercambio fácil y rápido del anillo externo de montaje, este último puede conectarse al cilindro de montaje preferentemente por medio de elementos de brida de una manera inmovilizadora de forma, preferentemente mediante una sujeción roscada o a bayoneta.

5 La invención se describe con más detalle a continuación en referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 muestra el lado inferior de una cabeza fresadora 1 de acuerdo con la invención, que comprende una fresa central 11 que se usa para mecanizar el núcleo de pilote 81, y una fresa anular 12 que se usa para retirar el árbol de pilote 82;

10 La figura 2 muestra una sección parcial a través de la cabeza fresadora 1, con los elementos para fresar de la fresa anular 12 y los elementos para fresar y perforar 111, 114 de la fresa central 11 dispuestos a una distancia de h3 por debajo;

15 La figura 3 muestra la cabeza fresadora 1 conectada, por medio de un árbol motor 2, a un dispositivo motor de elevación, con los elementos para perforar y fresar 111, 114, 121, que se muestran en la figura 2;

La figura 4 muestra la cabeza fresadora 1 de la figura 3 en una ilustración tridimensional;

20 La figura 5 muestra la cabeza fresadora 1 preferentemente diseñada de la figura 3 en una representación en corte durante la mecanización de un pilote 8;

La figura 6 muestra el árbol 112 de la fresa central 11 provisto de una espiral de transmisión 113, que se proporciona en el lado frontal con una unidad central de perforación 114 y picas centrales 111;

25 La figura 7 muestra la unidad central de perforación 114 que puede conectarse al árbol 112 de la figura 6, con una placa de montaje 1140 en la que se proporcionan picas centrales 111;

30 La figura 8 muestra la cabeza fresadora 1, vista desde arriba, con un dispositivo de acoplamiento 13 que consiste en un manguito de acoplamiento 131 con un perfil hueco hexagonal y un perno de acoplamiento 132; y

35 La figura 9 muestra una cabeza 80 de un pilote 8 introducido en el suelo 6 que se ha mecanizado de acuerdo con la invención, y también el material retirado en una etapa de trabajo con un movimiento vertical en la forma original.

La figura 1 muestra el lado inferior de una cabeza fresadora 1 de acuerdo con la invención, que comprende una fresa central 11 que se usa para mecanizar el núcleo de pilote 81 y una fresa anular 12 que se usa para retirar el árbol de pilote 82. La fresa central 11 tiene, en su lado frontal, una unidad central de perforación 114 y seis picas centrales 11 que rodean la unidad central de perforación 114 en un anillo alrededor de un círculo interno kr1. La fresa anular 12 comprende, en su lado frontal, un anillo de montaje 122 en el que se montan seis picas anulares 121 en cada uno de los cuatro cuadrantes, por lo que estos son efectivos dentro de un círculo externo kr3. Un círculo intermedio kr2 se mantiene libre entre el círculo interno y el externo kr1, kr3, en cuyo círculo intermedio kr2 no puede engranarse ninguna de las picas centrales 111 ni de las picas anulares 121. Por tanto, al bajar la cabeza fresadora 1, el material que se va a quitar se retira en una etapa de trabajo, después de lo que solo permanece una cubierta de hormigón 88 provista del refuerzo 83, que corresponde al círculo intermedio kr2.

50 La figura 2 muestra una sección parcial a través de la cabeza fresadora 1, con los elementos para fresar de la fresa anular 12 y los elementos para fresar y perforar 111, 114 de la fresa central 11 situados a una distancia h3 por debajo. Por tanto, al bajar perpendicularmente la cabeza fresadora 1 sobre la cabeza de pilote 8 (véase la figura 5), primero, la unidad central de perforación 114 penetra en su interior, por lo que se guía a la cabeza fresadora precisa y verticalmente hacia un descenso adicional y hacia su engranaje con las picas 111, 121.

55 La figura 3 muestra una cabeza fresadora 1 de acuerdo con la invención, con los elementos para perforar y fresar 111, 114, 121 que se muestran en la figura 2. El anillo de montaje 122 con las picas anulares 121 se conecta al lado inferior de un cilindro hueco de montaje 123 (véase también la figura 2), cuyo lado superior se conecta a una placa de acoplamiento 133. El cilindro de montaje 123 está provisto además de aberturas de salida 1231, a través de las que el material retirado puede abandonar la cabeza fresadora 1.

60 Se fija un dispositivo de acoplamiento 13 al lado superior de la placa de acoplamiento 133 (véase también la figura 8) y consiste en un manguito de acoplamiento 131 y un perno de acoplamiento 132 que puede insertarse en su interior. El manguito de acoplamiento 131, que se asegura mediante elementos de refuerzo 134 proporcionados opcionalmente, comprende un perfil hueco hexagonal en el que puede insertarse e inmovilizarse, mediante el perno de acoplamiento 132, el árbol motor 2 correspondientemente formado. Después del acoplamiento del árbol motor 2, que representa A en la figura 3, la cabeza fresadora 1 puede entonces desplazarse y rotar mediante el dispositivo motor de elevación. Para este fin, el árbol motor 2 se conecta a una excavadora correspondientemente equipada

(véase el documento [1]) o grúa.

La figura 3a muestra adicionalmente una de las picas centrales 121, que consiste en un soporte 1111 y en un elemento para picar 1112 que se muestran alargados. El elemento para picar 1112 se retiene en un ajuste forzado en el soporte 1111 y puede quitarse y sustituirse después de que el desgaste y las roturas se hagan evidentes, siendo posible su restauración, tal como se indica mediante B. Los soportes pueden soldarse o montarse preferentemente mediante juntas inmovilizadoras de forma, por ejemplo colas de milano, y posiblemente asegurarse, por ejemplo, mediante un perno. Las técnicas de conexión inmovilizadoras de forma son, por tanto, particularmente útiles por que siempre se conduce a la cabeza fresadora preferentemente en la misma dirección. En la medida en que el soporte se monta de una manera inmovilizadora de forma, este puede retirarse agarrándolo con la mano o usando un martillo. Las picas centrales 121 y las picas anulares 121 se diseñan preferentemente para ser idénticas dependiendo de las necesidades del usuario.

El cilindro de montaje 123 comprende además opcionalmente una ventana 1232 que permite un engranaje manual en la cabeza fresadora 1 para activar una unidad de acoplamiento 14 proporcionada opcionalmente en el lado inferior de la placa de acoplamiento 133, en cuya unidad de acoplamiento 14 puede insertarse el árbol 112 de la fresa central 11. Por tanto, en esta realización preferente de la cabeza fresadora 1, un accesorio o una nueva fresa central 11 pueden usarse como reemplazo para una fresa central deteriorada 11, donde esto se representa mediante C.

D indica una opción que permite a los elementos para perforar o fresar 111, 114 de la fresa central 11 montarse o desmontarse opcionalmente.

E indica una opción que permite al anillo de montaje 122, provisto de las picas anulares, 121 montarse en el cilindro de montaje 123 o desmontarse del mismo.

Las opciones C, D y E, que pueden proporcionarse individualmente o en combinación, suponen ventajas considerables para la producción, funcionamiento y mantenimiento de la cabeza fresadora 1. Debido a la intercambiabilidad de las herramientas para perforar y fresar, pueden cumplirse los requisitos más variados con una estructura básica de la cabeza fresadora 1. A través de la elección de las herramientas para perforar y fresar en las dimensiones deseadas, la cabeza fresadora 1 puede adaptarse, con pocos ajustes con la mano, a la estructura respectiva y a las dimensiones del pilote 8 que se va a mecanizar. A través de la elección correspondiente del diámetro externo rd2, el anillo de montaje 122 puede adaptarse al diámetro externo d del pilote 8 (véase la figura 5). A través de la elección correspondiente del diámetro interno rd1, el anillo de montaje 122 puede adaptarse a la posición del refuerzo 83 dentro del pilote 8. Para la adaptación al núcleo 81 del pilote 8, se usa una fresa central apropiada 11 o se coloca un anillo fresador apropiado 1140, 111 (véase la figura 7, diámetro zd de la placa de montaje 1140) en el árbol 112 de la fresa central 11. Por tanto, la cabeza fresadora 1 puede adaptarse, con pocos ajustes con la mano y sin desmontarla de la unidad motora, al pilote 8 que se va a mecanizar en cada caso.

Es particularmente importante poder retirar la placa de montaje interna y/o externa 122 o 1140, también con respecto al mantenimiento y/o a las pausas de la cabeza fresadora 1. El intercambio de las placas de montaje interna y/o externa 122/1140, cuyas picas estén deterioradas, puede realizarse en pocos minutos para que no haya pausas relevantes. Además, las picas pueden repararse o intercambiarse más fácilmente. Es posible devolverlas al taller ya que las unidades para fresar y perforar pueden montarse y almacenarse en un espacio pequeño.

La figura 4 muestra la cabeza fresadora 1 de la figura 3 en una ilustración en tres dimensiones y sin una ventana 1232. En esta disposición, el árbol 112 de la fresa central se monta o atornilla de manera fija. Por otra parte, las opciones D y/o E antes mencionadas pueden usarse ventajosamente.

La figura 5 muestra la cabeza fresadora preferentemente diseñada de la figura 3 en una representación en corte durante la mecanización de un pilote 8 que se muestra en una vista abierta. El material de la cabeza de pilote 80 ya se ha extraído en gran parte y se ha retirado a través de las aberturas de salida 1231. La fresa anular 12 ha retirado un segmento del árbol de pilote 82 y la fresa central 11 ha retirado un segmento un poco más largo del núcleo de pilote 81. Una cubierta de hormigón 88 se mantiene con el refuerzo de hierro 83 que permanece intacto en su interior. La cubierta de hormigón restante 88 puede tratarse posteriormente usando una herramienta adicional, tal como fresas de uso manual o abrazaderas. A partir de la figura 5 puede apreciarse que la cabeza de pilote 80 se ha mecanizado con mucho cuidado, razón por la que el hormigón no se ha retirado del todo hasta llegar al refuerzo 83. Por otro lado, a través del uso de un anillo interno y externo de montaje adecuado (véanse la figura 2 y la figura 7) es posible retirar hormigón adicionalmente, de manera que solo permanezca una fina cubierta de hormigón 88. Adicionalmente, en la figura 5 se muestra que el anillo externo de montaje 122 se conecta, mediante una brida roscada, al cilindro de montaje 123 y, de esta manera, puede liberarse fácilmente (el anillo de montaje 122 se inmoviliza para este fin y el cilindro de montaje 123 gira mediante el dispositivo motor en la otra dirección). La unidad central de perforación 114 y/o el anillo fresador central 1140, 111 se construye/n preferentemente y, del mismo modo, pueden desmontarse de acuerdo con las figuras 6 y 7.

La figura 6 muestra el árbol 112 de la fresa central 11, provisto de una espiral de transmisión 113 que tiene una abertura rebajada 1120 en el lado frontal en la que puede insertarse el perno de conexión 1142 de la unidad central de perforación 114, provista, en el lado frontal, de cuchillas de metal duro 1141. Además, el árbol 112 puede conectarse a picas centrales 111 en el lado frontal. Por ejemplo, sus soportes 1111 se sueldan al árbol 112.

5 La figura 7 muestra la unidad central de perforación 114 que puede conectarse al árbol 112 de la figura 6, con una placa de montaje 1140 en la que se montan las picas centrales 111 que forman un anillo fresador.

10 La unidad central de perforación 114 de la figura 6 o la unidad central de perforación 114 de la figura 6, provista del anillo fresador, puede, por tanto, conectarse opcionalmente al árbol 112 y retirarse de nuevo.

La figura 8 muestra la cabeza fresadora 1, vista desde arriba, con el elemento de acoplamiento 13 descrito anteriormente.

15 La figura 9 muestra una cabeza 80, mecanizada de acuerdo con la invención, de un pilote 8 introducido en el suelo 6, y también el material retirado en una etapa de trabajo con un movimiento vertical en la forma original, que consiste en el segmento del núcleo retirado 91 y el segmento del árbol retirado 92.

### **Bibliografía**

20 [1] "SPITZEN-TECHNOLOGIE, DIE WELTWEIT WEGE WEIST", Product catalogue of erkat - spe-zialmaschinen - service - gmbh, www.erkat.de

25 [2] DE 100 41 275 A1

## REIVINDICACIONES

1. Cabeza fresadora (1) para mecanizar la cabeza (80) de un pilote (8) que consiste en un núcleo de pilote (81), un árbol de pilote (82) y un refuerzo de metal (83) situado entre ambos, con un dispositivo de acoplamiento (13) que  
5 puede conectarse a un árbol motor (2) de un dispositivo motor, y con picas (111, 121) que se usan para retirar hormigón, **caracterizada por que** una fresa central (11) provista de una pluralidad de picas centrales (111) y una fresa anular (12) provista de una pluralidad de picas anulares (121) se acoplan entre sí de manera fija y están dispuestas coaxialmente al eje longitudinal (x) del árbol motor (2), y **por que** las picas centrales (111) están  
10 dispuestas dentro de un anillo circular central (kr1) y las picas anulares, separadas de las otras mediante un anillo circular intermedio (kr2), están dispuestas en un anillo circular externo (kr3), por lo que los anillos circulares (kr1, kr3) se sitúan al menos aproximadamente perpendiculares y concéntricos al eje longitudinal (x) del árbol motor (2).
2. Cabeza fresadora (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el anillo circular central (kr1) se desplaza hacia fuera preferentemente entre 5 cm y 20 cm en relación al anillo circular externo (kr3) y/o **por que** la  
15 fresa central (11) está provista de una unidad central de perforación (114) dispuesta coaxialmente que se proyecta sobre las picas (111, 121) y sirve para guiar la cabeza fresadora (1) durante la mecanización del pilote (8).
3. Cabeza fresadora (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** las picas centrales (111) y la unidad central de perforación (114) se montan en el lado frontal de un árbol (112) preferentemente provisto de una espiral de transmisión (113) y/o **por que** las picas anulares (121) se montan en un anillo externo de montaje  
20 (122) que se conecta de manera fija o desmontable a un cilindro de montaje (123).
4. Cabeza fresadora (1) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada por que** el árbol (112) y el cilindro de montaje (123), que se extienden coaxialmente al eje longitudinal (x) del árbol motor (2), se conectan a una placa de  
25 acoplamiento (133) en la que está dispuesto el dispositivo de acoplamiento (13).
5. Cabeza fresadora (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el dispositivo de acoplamiento (13) comprende un manguito de acoplamiento (131) con un perfil hueco de bordes múltiples en el que el  
30 árbol motor (2) insertado puede inmovilizarse mediante un perno (132) y/o **por que** las picas centrales y anulares (111, 121) preferentemente idénticas consisten en un soporte (1111) que puede soldarse o montarse de una manera inmovilizadora de forma, y también en un elemento para picar (1112) que puede insertarse en su interior.
6. Cabeza fresadora (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** la unidad central de perforación (114) puede insertarse en el lado frontal del árbol (112), en cuyo extremo del lado frontal se fijan las  
35 picas centrales (111), o **por que** la unidad central de perforación (114) puede insertarse en el árbol (112) y se conecta a un anillo interno de montaje (1140) en el que se fijan las picas centrales (111).
7. Cabeza fresadora (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizada por que** los diámetros interno y externo del anillo interno de montaje (1040) y del anillo externo de montaje (122) se adaptan a las  
40 dimensiones del pilote (8) y a la posición del refuerzo (83) en el pilote (8), que están destinados a situarse dentro del anillo circular intermedio (kr2) entre las picas centrales (111) y las picas anulares (121).
8. Cabeza fresadora (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizada por que** el árbol (112) de la fresa central puede insertarse e inmovilizarse en un elemento de acoplamiento (14) y/o **por que** el anillo externo  
45 de montaje (122) puede conectarse al cilindro de montaje (123) por medio de elementos de brida en una manera inmovilizadora de forma, preferentemente mediante una sujeción roscada o a bayoneta.
9. Método para mecanizar la cabeza (80) de un pilote (8) prefabricado que consiste en un núcleo de pilote (81), un árbol de pilote (82) y un refuerzo de metal (83) situado entre ambos, en particular con una cabeza fresadora (1) de  
50 acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el núcleo de pilote (81) y el árbol de pilote (82) de la cabeza de pilote (80) se retiran simultáneamente a través de fresas (11, 22) que se acoplan entre sí de manera fija o desmontable.
10. Método de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** el núcleo de pilote (81) se retira mediante la fresa central (11), provista de una pluralidad de picas centrales (111), y el árbol de pilote (82) se retira mediante una  
55 fresa anular (12), provista de una pluralidad de picas anulares (121).
11. Método de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la fresa central (11) y la fresa anular (12) se hacen funcionar a la vez mediante una unidad motora o por separado mediante dos unidades motoras.  
60

Fig. 1

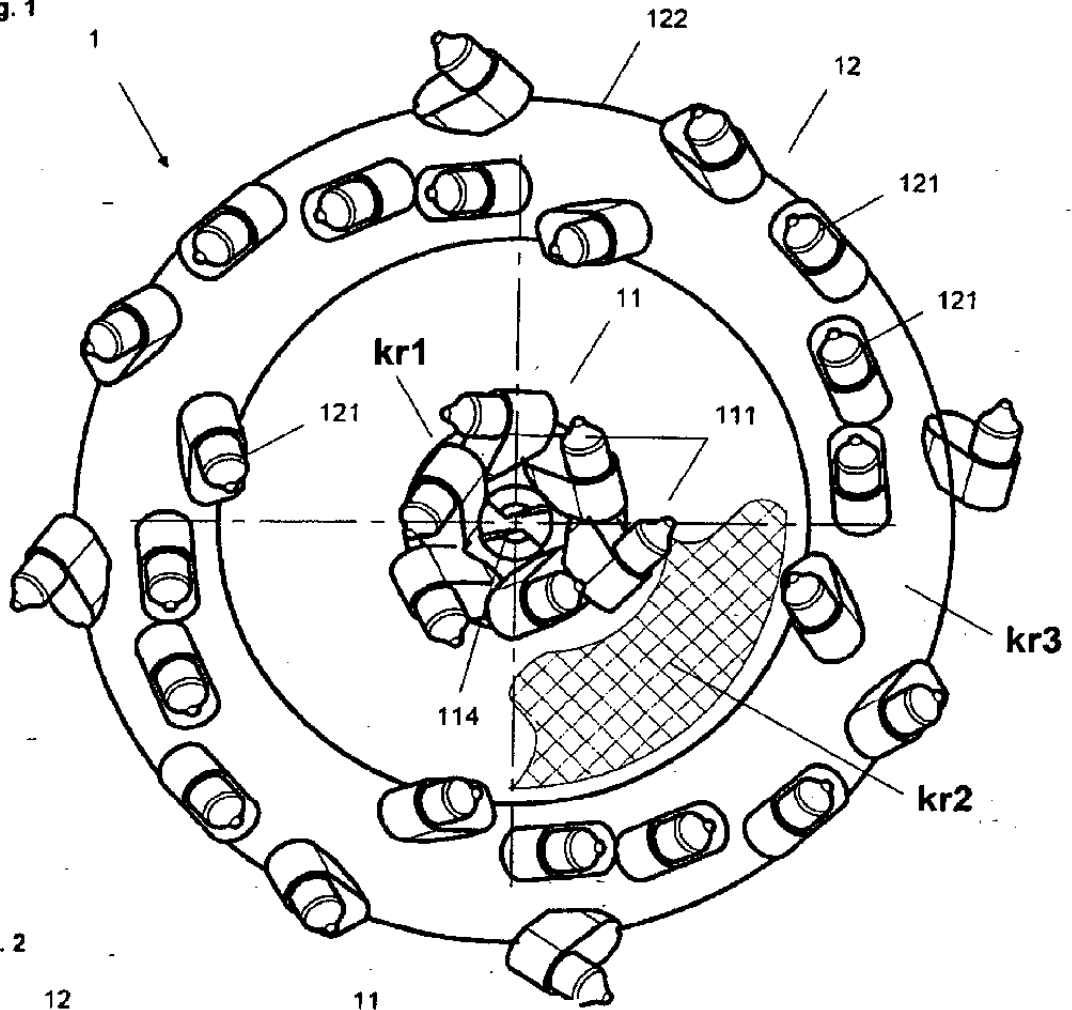


Fig. 2

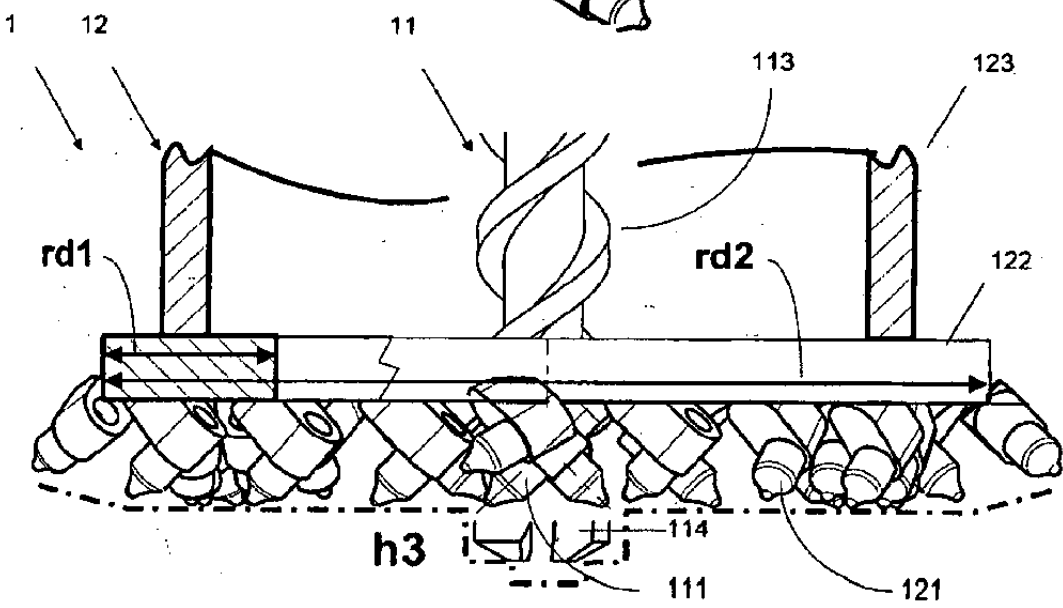




Fig. 3

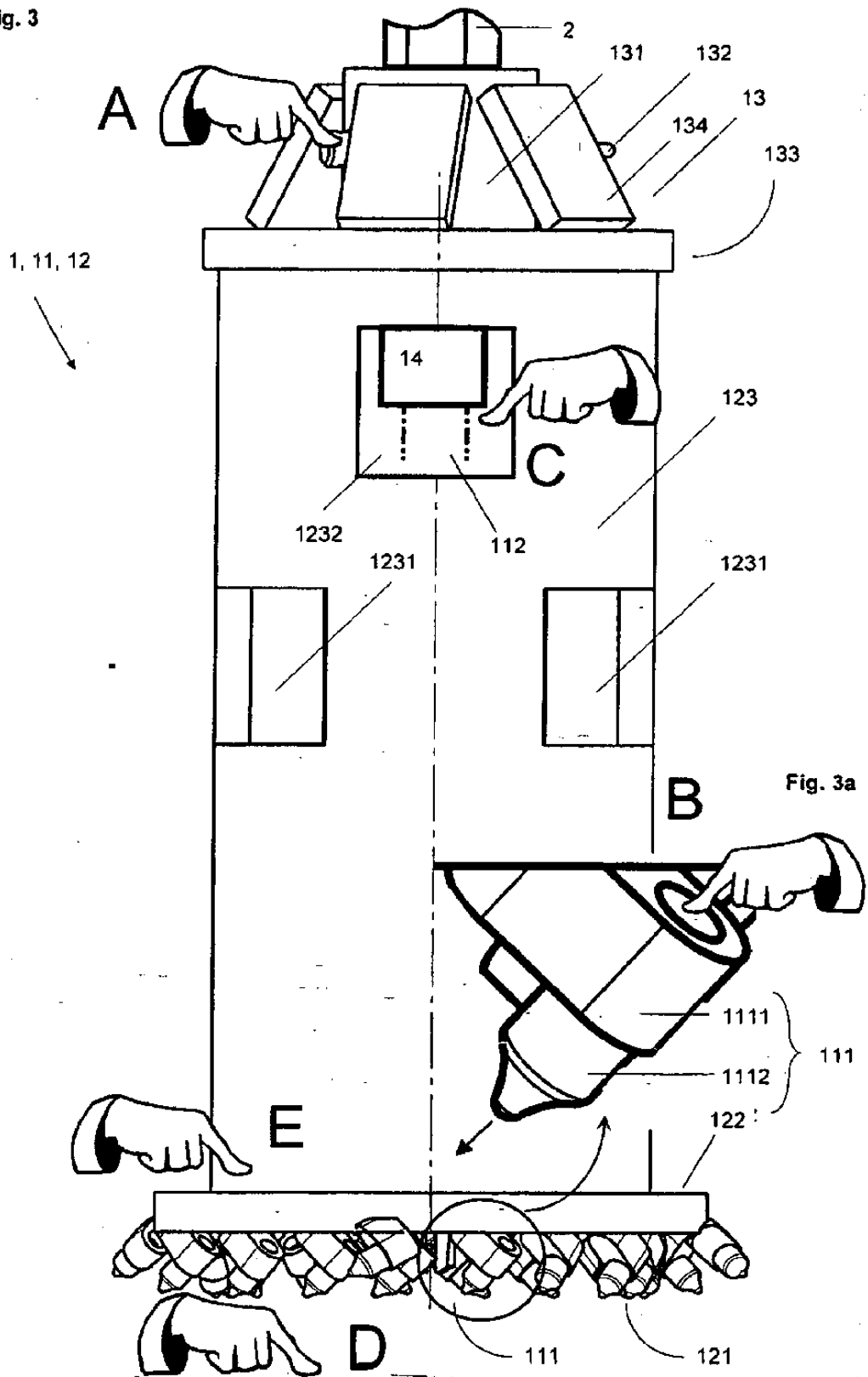
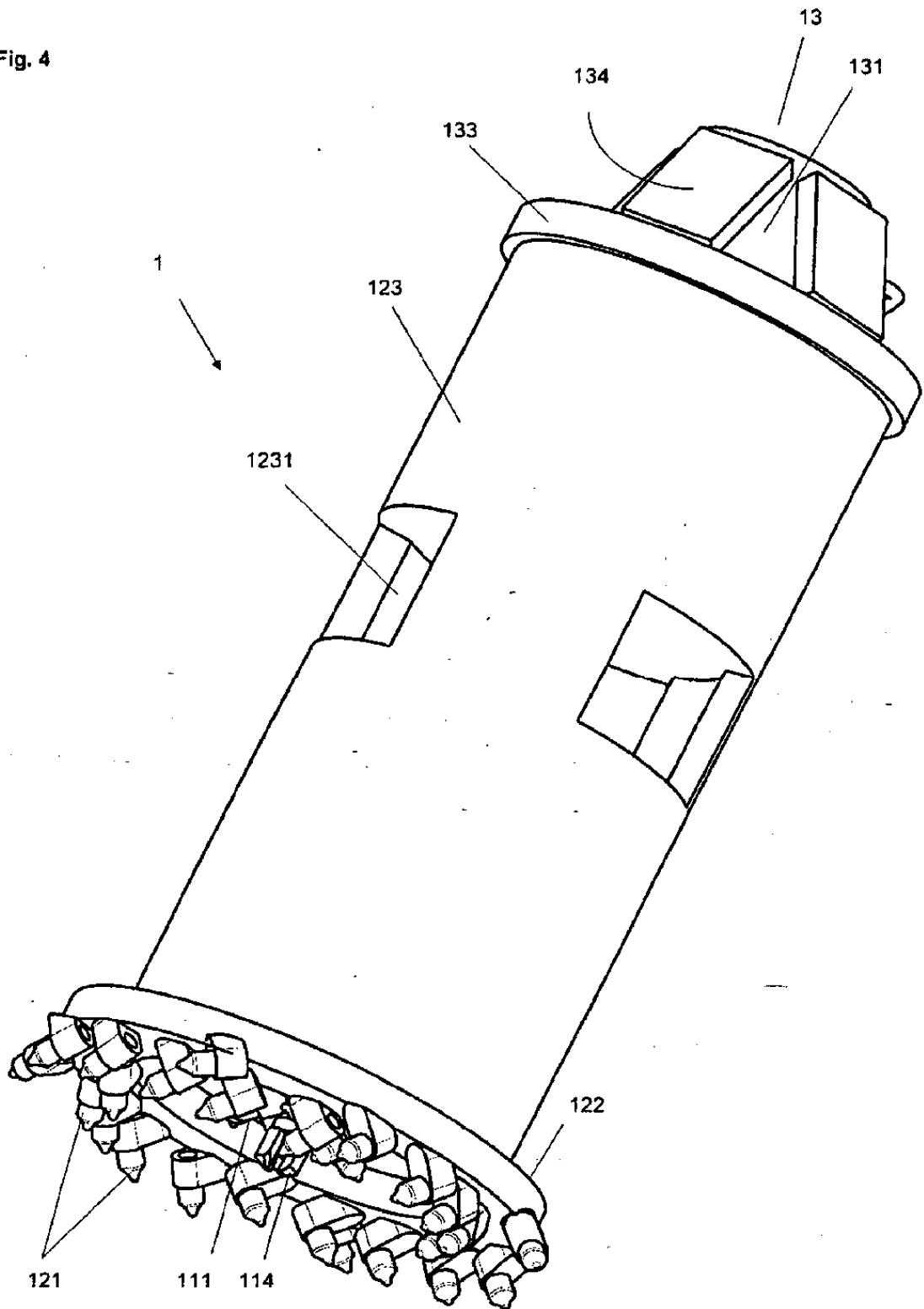
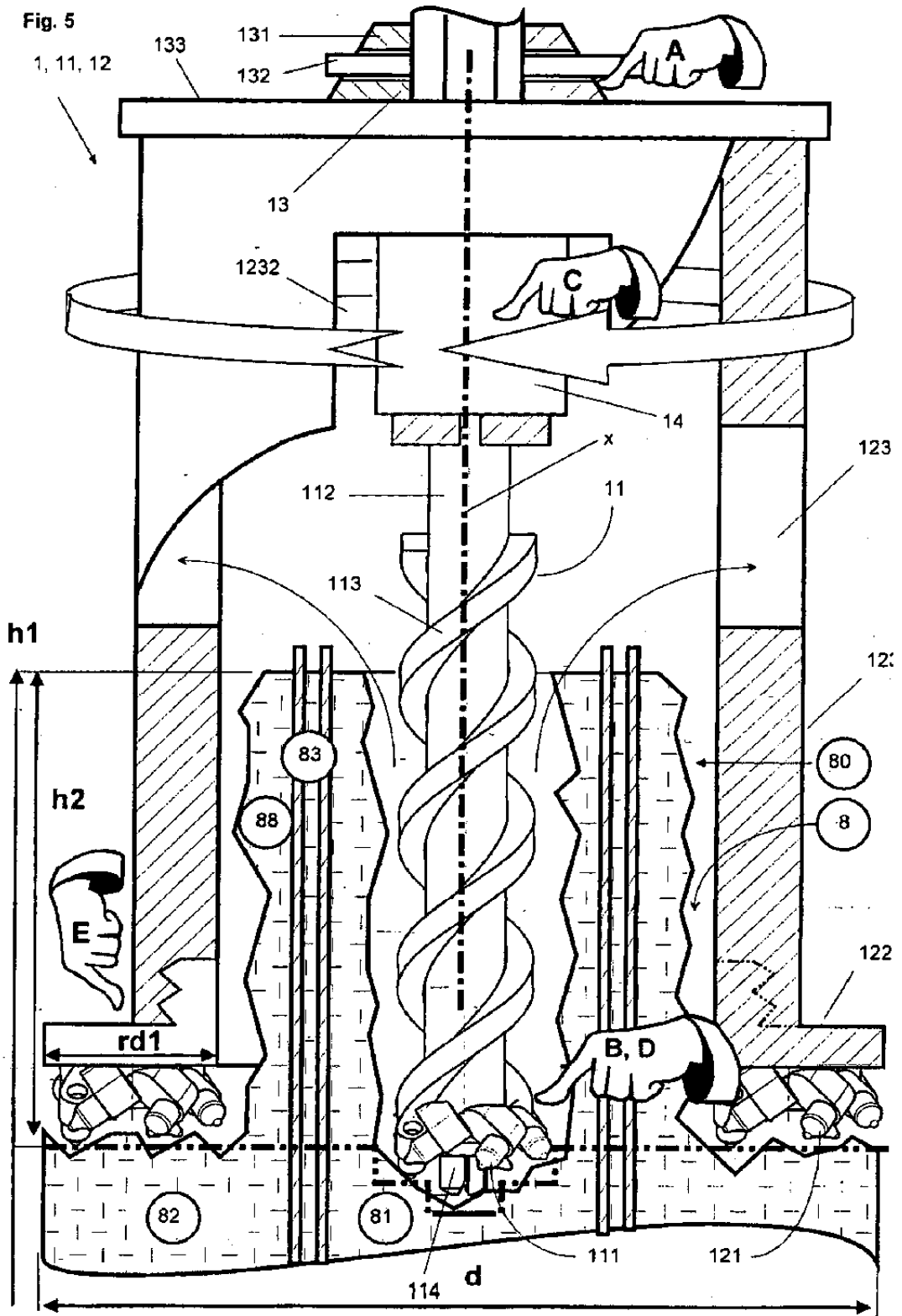


Fig. 4





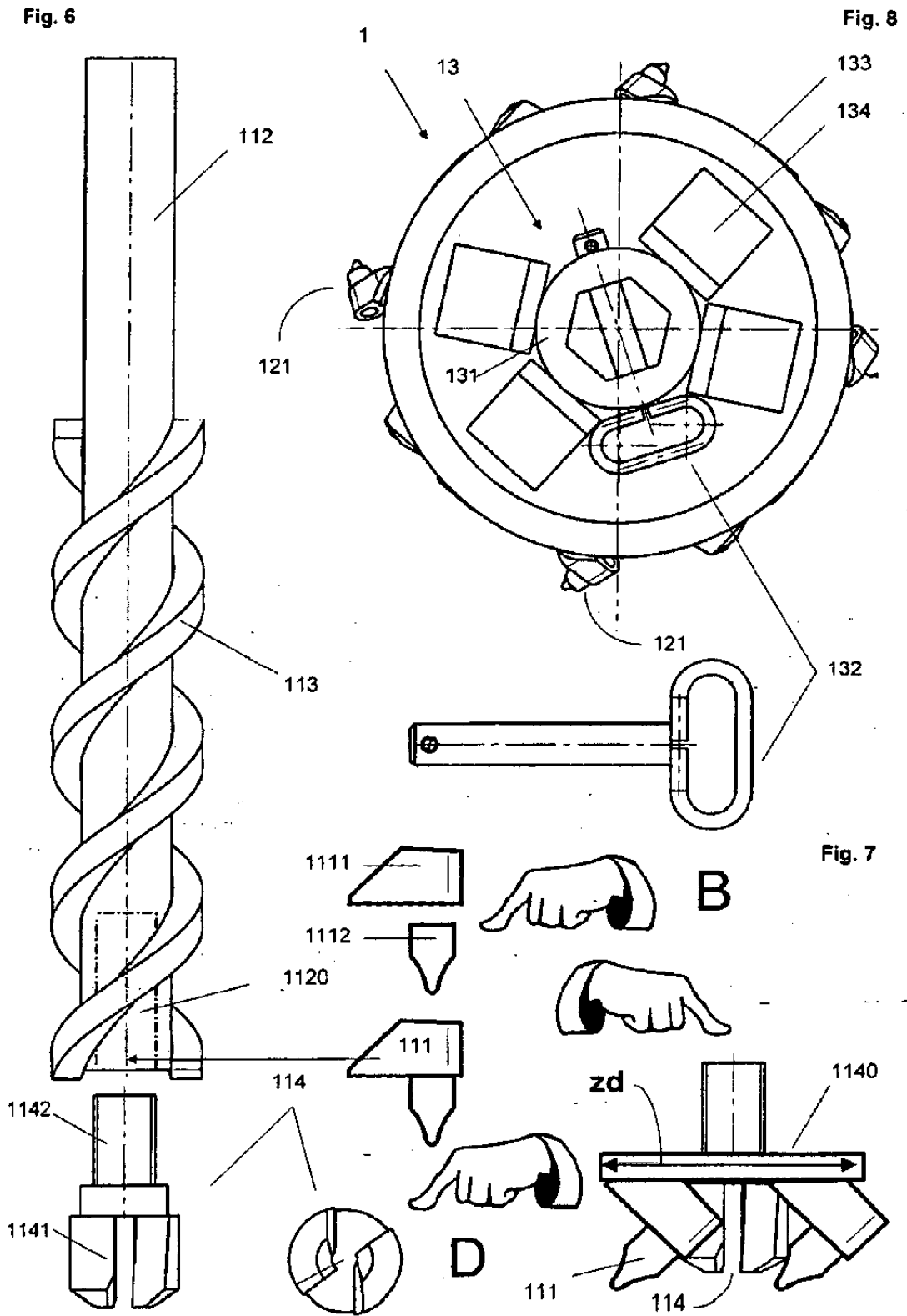


Fig. 9

