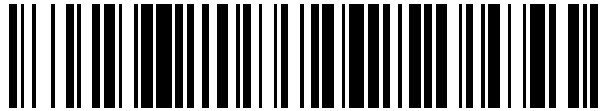


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 134**

51 Int. Cl.:

E21C 35/23 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2012** **E 12712880 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014** **EP 2689104**

54 Título: **Instalación para la refrigeración de trépanos**

30 Prioridad:

23.03.2011 AT 4132011

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.04.2015

73 Titular/es:

**SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION GMBH
(100.0%)
Alpinestrasse 1
8740 Zeltweg, AT**

72 Inventor/es:

**POGATSCHNIGG, REINHOLD y
SCHRUNNER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 534 134 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

Instalación para la refrigeración de trépanos

5 La invención se refiere a una instalación para la refrigeración de trépanos en cabezales rozadores que están alojados, en un brazo rozador pivotable, de forma giratoria alrededor de un eje esencialmente horizontal que está dispuesto transversalmente a la dirección longitudinal del mismo, por mediación de toberas de agua, en la que a ambos lados del brazo rozador está alojado, respectivamente, un cabezal rozador, que está equipado con trépanos, el brazo rozador está configurado en su extremo libre dispuesto entre los dos cabezales rozadores como cuello de engranaje y en el brazo rozador está dispuesto un elemento de soporte de toberas, que lleva para cada cabezal rozador dos grupos de toberas, cuyas toberas de un primer grupo están dispuestas en la zona del cuello de engranaje entre los cabezales rozadores y cuyas toberas del otro grupo están dispuestas detrás de los cabezales rozadores.

15 La invención se refiere, además, a una máquina rozadora que comprende un brazo rozador pivotable, cabezales rozadores que están alojados, en un brazo rozador pivotable, de forma giratoria alrededor de un eje esencialmente horizontal que está dispuesto transversalmente a la dirección longitudinal del mismo, en la que a ambos lados del brazo rozador está alojado, respectivamente, un cabezal rozador, que está equipado con trépanos, y a una instalación para la refrigeración de los trépanos.

20 Durante el rozamiento se producen altas temperaturas en los trépanos, de manera que es ventajosa una refrigeración de los trépanos. Pero cuando ahora, por ejemplo, durante el rozamiento de carbón están presentes incrustaciones de piedras duras en el filón o cuando deben rozarse también capas de roca hueca dura, entonces puede aparecer una formación de chispas y tal formación de chispas implica de nuevo el peligro de una explosión del gas grisú que aparece a partir del filón. Por lo tanto, ya se ha propuesto alimentar a los trépanos un refrigerante en forma de agua. Para evitar una contaminación y, por lo tanto, una obstrucción de las toberas de pulverización durante el proceso de rozamiento, debe inyectarse el agua a alta presión desde las toberas, y esto condiciona de nuevo un consumo grande de agua. Aparte de que con ello se perjudica la reserva de agua en el filón, las grandes cantidades de agua que se producen implican dificultades, porque se inunda la zona delante del frente de trabajo. De esta manera se ablanda también el suelo, de manera que existe el peligro de que la máquina rozadora pierda su estabilidad. Ya se ha propuesto disponer las toberas en el cabezal rozador en la proximidad de cada cincel y liberar la alimentación de agua a las toberas solamente durante el ángulo de giro del cabezal rozador, durante el que los trépanos respectivos están actuando. Esto requiere, por una parte, una disposición muy complicada y, por otra parte, en esta disposición conocida no se puede controlar una presión alta del agua a través de los órganos de bloqueo y, puesto que se ha atomizado el agua a través del aire que está a alta presión, se consigue una refrigeración insuficiente del frente de trabajo, sin que se pueda adherir en una medida suficiente también el polvo producido.

35 Por lo tanto, la mayoría de las veces se prefiere disponer las toberas en un soporte de toberas separado. Un dispositivo de atomización, que está constituido por una pluralidad de toberas individuales, se conoce a partir del documento EP 0010536 A1, en el que toberas dispuestas en paralelo están incorporadas en un soporte de toberas previsto detrás del cabezal rozador y están dirigidas sobre las series de trépanos y sobre los espacios intermedios entre los trépanos, de manera que la alimentación de agua se puede activar de forma separada desde diferentes grupos de toberas.

40 Se conoce a partir del documento DE 3429170 una tobera de inyección de agua del cabezal rozador, en la que una barra de toberas está dispuesta en la protección de una cubierta detrás del cabezal rozador y los chorros de agua están dirigidos en la dirección de la punta de los trépanos y entre los trépanos sobre el frente de trabajo.

45 A partir del documento DE 3609754 A1 se conoce una instalación de atomización para rodillos de corte, en la que las toberas son impulsadas con agua de atomización des al menos 100 bares. Las toberas están previstas en un soporte de toberas detrás del cabezal rozador con diferente alineación de la altura y lateral, que forman un sistema de chorros de inyección concentrados de forma afilada hacia el frente de trabajo. Otras toberas están dispuestas en el cuello delantero del engranaje del brazo de corte para una inyección sobre las zonas de corte dispuestas en el interior de los rodillos de corte.

50 Con respecto a la alta presión del fluido y a la concentración de los chorros de inyección hacia el frente de trabajo, el consumo de agua para una instalación de atomización de este tipo es, sin embargo, considerablemente alto como anteriormente, y la capacidad de refrigeración es solamente moderada.

Por lo tanto, la invención tiene el cometido de crear una instalación de atomización de agua, con la que se reduce claramente, por una parte, el consumo de agua y, por otra parte, se puede elevar la efectividad de una atomización exterior para la prevención segura de encendidos e inflamaciones de gases de grisú.

55 Para la solución de este cometido, partiendo de una instalación del tipo mencionado al principio, la invención consiste esencialmente en que las toberas tanto del primer grupo como también del segundo grupo presentan, respectivamente, ejes de inyección dirigidos lateralmente hacia fuera y que se alejan del plano medio que se

5 extiende perpendicularmente al eje de rotación entre los cabezales rozadores y presentan un ángulo de salida, de manera que los conos de inyección de toberas adyacentes se solapan entre sí antes de incidir sobre el frente de trabajo. Puesto que los conos de inyección de toberas adyacentes se solapan entre sí antes de la incidencia sobre el frente de trabajo, aparece una especie de envolvente de protección del agua en la zona del cabezal rozador impulsada por las toberas, de manera que se consigue una distribución más o menos regular del agua. La refrigeración se consigue en este caso no sólo puntualmente a la actuación, sino sobre toda la anchura de los cabezales rozadores, de manera que, por una parte, se mejora la capacidad de refrigeración. Por otra parte, en virtud de los ejes de inyección dirigidos lateralmente hacia fuera, se consigue abarcar, respectivamente, con una tobera una pluralidad de trépanos, de manera que se limita el número de toberas y se reduce de esta manera el consumo de agua.

10 La reducción del consumo de agua se consigue también porque las toberas están dispuestas lo más cerca posible de los cabezales rozadores o bien de los trépanos. La invención prevé en este contexto que un primer grupo de toberas está dispuesto en la zona del cuello del engranaje entre los cabezales rozadores, de manera que los trépanos que se encuentran en cada caso en el interior de los dos cabezales rodadores pueden ser abarcados de manera sencilla por el chorro de refrigerante. Una disposición especialmente preferida de las toberas individuales en la proximidad inmediata del cabezal rozador, de manera que el chorro de agua incide a alta velocidad en el cincel, para reducir la duración de residencia posible de un gas metano aparecido, se consigue de acuerdo con un desarrollo preferido de la invención porque la sección del elemento de soporte de toberas que lleva el segundo grupo de toberas presenta dos primeros brazos que se proyectan lateralmente desde el brazo rozador, los cuales, vistos en la dirección de la extensión longitudinal del brazo rozador, se extienden en forma de V y están inclinados con preferencia, respectivamente, hacia atrás. En otra configuración preferida puede estar previsto en este caso que la sección del elemento de soporte de toberas, que lleva el segundo grupo de toberas, presenta segundos brazos que se conectan, respectivamente, en los primeros brazos y que se extienden esencialmente paralelos al eje de rotación de los cabezales rozadores. El contorno del elemento de soporte de las toberas se puede adaptar de esta manera fácilmente al contorno exterior del cabezal rozador. Una configuración de este tipo es especialmente ventajosa cuando los dos cabezales rozadores están configurados hacia fuera con un diámetro que se estrecha cónicamente.

15 La disposición de los trépanos en los cabezales rozadores es, en principio, discrecional. Los trépanos pueden estar dispuestos, por ejemplo, en planos o bien en series que se extienden perpendicularmente al eje de rotación. No obstante, con preferencia está previsto que los trépanos estén dispuestos en forma de líneas helicoidales o bien en forma de espiral en la envolvente de los cabezales rozadores. En una configuración de este tipo, entre las series de trépanos en forma de líneas helicoidales o bien en forma de espiral permanecen espacios libres, a través de los cuales pasan los chorros de refrigerante en el caso de una alineación correspondiente de los ejes de las toberas y en particular se pueden conducir hasta el frente de trabajo.

20 En virtud de la disposición a solapa de los conos de inyección individuales de las toberas, se puede reducir el número total de las toberas con la finalidad de la reducción del consumo de agua. Un desarrollo preferido prevé en este contexto que el primer grupo de toberas comprenda al menos dos toberas, con preferencia cuatro toberas. De manera preferida, el segundo grupo de toberas comprende al menos cuatro, con preferencia seis toberas.

25 De esta manera, es suficiente un número total de ocho a doce toberas. Esto es suficiente especialmente cuando las toberas presentan un ángulo de salida, que tiene como consecuencia un cono de inyección correspondiente, de manera que también en el caso de un número reducido de toberas, los conos de inyección de dos toberas vecinas se solapan. De acuerdo con una configuración preferida, el cono de inyección de al menos una parte de las toberas presenta en este caso un ángulo de apertura de 20 – 40°, con preferencia de 30°.

30 Para poder configurar también con un número reducido de toberas una envolvente de protección lo más cerrada posible con la ayuda de los chorros de agua, la configuración está desarrollada de tal forma que los ejes de las toberas del primer grupo están más inclinados hacia fuera que los ejes de las toberas del segundo grupo. En particular, los ejes de las toberas del primer grupo pueden estar inclinados de 30 a 60° hacia fuera y los ejes de las toberas del segundo grupo pueden estar inclinados de 20 a 40° hacia fuera. En una alineación de este tipo de los ejes de las toberas se puede conseguir, dado el caso, además, el efecto ventajoso de que el chorro de agua penetra de una manera óptima en las pistas de corte.

35 Para poder cubrir con mayor seguridad la zona de los lugares de peligro de incendio conocidos, la configuración ha sido desarrollada de tal manera que los conos de inyección de las dos toberas más exteriores del segundo grupo de toberas y, dado el caso, de las dos toberas más exteriores del primer grupo de toberas se solapan, respectivamente, en mayor medida entre sí que los conos de inyección de las otras toberas del segundo grupo de toberas.

40 De acuerdo con un desarrollo preferido, se consigue una configuración optimizada con respecto al consumo de agua cuando al menos una parte de las toberas, con preferencia todas las toberas, están configuradas como toberas de chorro plano, cuyos conos de inyección presentan, respectivamente, un diámetro elíptico, de manera que la longitud del eje principal de la elipse corresponde a un múltiplo de la longitud del eje adyacente de la elipse. Las toberas de

chorro plano pueden estar dispuestas y alineadas en este caso con ventaja de tal forma que la totalidad de sus conos de inyección configura una envolvente cerrada en la zona superior del cabezal rozador. Con preferencia, el cono de inyección de al menos una parte de las toberas de chorro plano presenta en el plano del eje principal un ángulo de apertura de 20 a 40°, con preferencia de 30°. Estas toberas de chorro plano forman en este caso un abanico de atomización muy estrecho en forma de elipse en la sección transversal y posibilitan que la cantidad máxima de agua penetre directamente en una zona del soporte de trépanos hasta la punta de los trépanos y provoque allí la refrigeración. Al mismo tiempo se puede reducir de esta manera la porción de agua, que se expulsa sobre el cabezal rozador y de manera correspondiente no provoca ninguna acción de refrigeración.

En principio, de acuerdo con un desarrollo preferido, ya con una presión de funcionamiento de 10 a 30 bares, en particular aproximadamente 15 bares, se consigue una optimización de la atomización y de la anchura de lanzamiento de las partículas de agua, de manera que no se necesita ninguna unidad de alta presión separada en el lugar.

Se consiguen efectos especialmente ventajoso cuando la envolvente de protección relativamente estrecha que se forma a través de las toberas, en particular las toberas de chorro plano, es arrastrada a lo largo de la superficie del cabezal rozador en virtud de la rotación del cabezal rozador (Efecto Coanda), de manera que el agua de refrigeración puede desplegar su efecto de refrigeración inmediatamente en el lugar de contacto de los trépanos con la piedra. En este contexto, se desarrolla la configuración con preferencia de tal manera que el elemento de soporte de toberas está dispuesto en el lado superior de los cabezales rozadores y el sentido de giro de los cabezales rozadores se selecciona para que los trépanos se muevan desde arriba hacia abajo en el lado del cabezal rozador que está dirigido hacia el frente de trabajo.

Además, en este caso puede estar previsto con preferencia que los ejes de inyección de las toberas estén dirigidos sobre los trépanos.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización representados esquemáticamente en el dibujo. En éste, la figura 1 muestra una vista en perspectiva de una herramienta rozadora, la figura 2 muestra la herramienta rozadora según la figura 1 en una vista en planta superior, la figura 3 muestra la herramienta rozadora según la figura 1 en una vista delantera, la figura 4 muestra la herramienta rozadora según la figura 1 en una vista lateral y la figura 5 muestra otra vista en perspectiva de la herramienta rozadora según la figura 1.

La herramienta de corte representada en la figura 1 está constituida por dos cabezales rozadores 1 y 2, que llevan en su envolvente, respectivamente, una pluralidad de trépanos 3. Los cabezales rozadores 1 y 2 están alojados de forma giratoria en la dirección de la flecha 4 alrededor del eje de rotación 5 indicado de forma esquemática. Los trépanos 3 están inclinados en este caso en el sentido de rotación 4 hacia delante. Los cabezales rozadores 1 y 2 están alojados en el extremo libre de un brazo rozador 6, de manera que el extremo libre del brazo rozador 6 está formado por un cuello de engranaje 7, que está dispuesto entre los dos cabezales rozadores 1 y 2 y recibe, en general, el eje del cabezal rozador accionado por el engranaje rozador. Los cabezales rozadores 1 y 2 están configurados de tal manera que su diámetro se reduce desde el lado que está dirigido hacia el cuello del engranaje 7 hacia el lado exterior que está alejado del cuello del engranaje. Se conocen, en general, máquinas rozadoras de sección parcial con una herramienta de corte representada en la figura 1, configurada como cabezal de corte transversal y, por lo tanto, no es necesario otras explicaciones. Los trépanos 3 están dispuestos de manera conveniente en disposición aproximadamente en forma de espiral en los cabezales rozadores 1 y 2, como se puede reconocer especialmente en la vista en planta superior según la figura 5. También existe la posibilidad de disponer los trépanos 3 en planos radiales paralelos perpendicularmente al eje de rotación 5.

En el brazo rozador 6 está dispuesta inmediatamente detrás de los cabezales rozadores 1 y 2 una instalación de atomización, que comprende un elemento de soporte de toberas 8 dispuesto en el lado superior del brazo rozador 6. El elemento de soporte de toberas 8 comprende una zona central 9, que está dispuesta en la zona del cuello del engranaje 7 entre los dos rodillos rozadores 1 y 2. La sección central 9 del elemento de soporte de toberas lleva un primer grupo de toberas 10, 11, 12 y 13. En este caso, los ejes de inyección de las toberas 10 y 11 están dirigidos desde el eje medio, que está entre los cabezales rozadores 1 y 2 perpendicularmente al eje de rotación 5 hacia un lado exterior y los ejes de inyección de las toberas 12 y 13 están dirigidos hacia el otro lado exterior. El elemento de soporte de las toberas presenta, además, dos secciones laterales 14, que comprenden, respectivamente, un primer brazo 15 y un segundo brazo 16. El primer brazo 15 se extiende inclinado hacia atrás y hacia arriba, de manera que resulta una disposición en forma de V. En los primeros brazos 15 se conectan, respectivamente, segundos brazos 16, que se extienden esencialmente paralelos al eje de rotación 5. Los primeros brazos 15 presentan, respectivamente, toberas de inyección 17, 18, 19 y 20. Los segundos brazos 16 presentan toberas de inyección 21 y 22.

Las toberas de inyección 10 a 13 así como 17 a 22 están configuradas como toberas de chorro plano y presentan un ángulo de salida, de manera que resulta un cono de inyección α de por ejemplo 30°. La característica de inyección de las toberas está configurada de tal forma que el cono de inyección presenta una primera zona con chorros

5 divergentes, que pasan en una zona siguiente a chorros paralelos. El plano del abanico del chorro de agua se diferencia en las toberas de chorro plano individuales, como se deduce a partir de la representación según la figura 3 porque la alineación de las toberas de chorro se realiza en cada caso de tal manera que a partir de las zonas individuales del chorro plano resulta una envolvente general de refrigerante, que corresponde esencialmente al contorno de los cabezales rozadores 1 y 2, respectivamente. De esta manera, la zona del chorro plano 23 y 24, respectivamente, está más inclinada en la vista según la figura 3 que la zona del chorro plano 25 y 26m, respetivamente, que sale desde las toberas 17 y 19.

10 Además, también la alineación de los ejes de las toberas individuales se realiza de forma diferente. Esto se muestra de una manera especialmente clara de la figura 2. En particular, los ejes de inyección de las toberas 10 a 13 están más inclinados hacia fuera que los ejes de inyección de las toberas 17 a 22. El ángulo de inclinación de los ejes de inyección con relación al plano medio indicado con 27 se indica esquemáticamente con β . En este caso, se muestra que también dentro de las toberas 17 a 22 existe una diferencia de la inclinación de los ejes de inyección. En particular, el eje de inyección de las toberas más exteriores 21 y 22 está menos inclinado con relación al plano medio 27 que el eje de inyección de las toberas 17 a 20. De esta manera se consigue un solape óptimo de los conos de inyección de las toberas individuales. En este caso se puede observar especialmente que la zona de solape de las dos toberas más exteriores 18 y 21 o bien 20 y 22 es mayor que la zona de solape de las dos toberas interiores 17 y 18 o bien 19 y 20. Además, la zona de solape de las dos toberas 10 y 11 o bien 12 y 13 es igualmente relativamente grande.

20 En la vista lateral según la figura 4 se puede reconocer que los ejes de inyección de las toberas 10 a 13 y 17 a 22 están inclinados también hacia abajo. Especialmente los ejes de inyección están alineados de tal manera que están dirigidos aproximadamente hacia un punto X, que corresponde a una posición que corresponde al ángulo Y a partir de la posición designada con 28. El ángulo Y tiene por ejemplo aproximadamente 30°.

En la figura 5 se designan con 29 adicionalmente los ejes de inyección de las toberas.

25

30

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Instalación para la refrigeración de trépanos en cabezales rozadores que están alojados, en un brazo rozador pivotable (6), de forma giratoria alrededor de un eje (5) esencialmente horizontal que está dispuesto transversalmente a la dirección longitudinal del mismo, por mediación de toberas de agua, en la que a ambos lados del brazo rozador (6) está alojado, respectivamente, un cabezal rozador (1, 2), que está equipado con trépanos (3), el brazo rozador (6) está configurado en su extremo libre dispuesto entre los dos cabezales rozadores (1, 2) como cuello de engranaje (7) y en el brazo rozador (6) está dispuesto un elemento de soporte de toberas (8), que lleva para cada cabezal rozador (1, 2) dos grupos de toberas alineadas en dirección a los trépanos, cuyas toberas (10, 11, 12, 13) de un primer grupo están dispuestas en la zona del cuello de engranaje (7) entre los cabezales rozadores (1, 2) y cuyas toberas (17, 18, 19, 20, 21, 22) de un segundo grupo están dispuestas detrás de los cabezales rozadores (1, 2), caracterizada porque las toberas tanto del primer grupo como también del segundo grupo presentan, respectivamente, un eje de inyección dirigido lateralmente hacia fuera y que se aleja del plano medio (27) que se extiende perpendicularmente al eje de rotación (5) entre los cabezales rozadores (1, 2) y presentan un ángulo de salida (α), de manera que los conos de inyección de toberas adyacentes se solapan entre sí antes de incidir sobre el frente de trabajo.
- 10 2.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la sección (14) del elemento de soporte de toberas (8) que lleva el segundo grupo de toberas presenta dos primeros brazos (15) que se proyectan lateralmente desde el brazo rozador (6), los cuales, vistos en la dirección de la extensión longitudinal del brazo rozador (6), se extienden en forma de V y están inclinados con preferencia, respectivamente, hacia atrás.
- 15 3.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque la sección (14) del elemento de soporte de toberas (8), que lleva el segundo grupo de toberas, presenta segundos brazos (16) que se conectan, respectivamente, en los primeros brazos (15) y que se extienden esencialmente paralelos al eje de rotación (5) de los cabezales rozadores (1, 2).
- 20 4.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el primer grupo de toberas comprende al menos dos toberas, con preferencia cuatro toberas.
- 25 5.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el segundo grupo de toberas comprende al menos cuatro, con preferencia seis toberas.
- 30 6.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque al menos una parte de las toberas, con preferencia todas las toberas, están configuradas como toberas de chorro plano, cuyo cono de inyección presenta con preferencia un diámetro elíptico, en el que la longitud del eje longitudinal de la elipse corresponde a un múltiplo de la longitud del eje adyacente de la elipse.
- 35 7.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque las toberas de chorro plano están dispuestas y alineadas de tal manera que la totalidad de sus conos de inyección configuran una envolvente cerrada en la zona superior del cabezal rozador.
- 40 8.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el cono de inyección de al menos una parte de las toberas presenta un ángulo de apertura (α) de 20 – 40°, con preferencia 30°.
- 9.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, caracterizada porque el cono de inyección de al menos una parte de las toberas de chorro plano presenta en el plano del eje principal un ángulo de apertura (α) de 20 – 40°, con preferencia 30°.
- 45 10.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque los ejes de las toberas del primer grupo están más inclinadas hacia fuera que los ejes de las toberas del segundo grupo.
- 11.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque los ejes de las toberas del primer grupo están inclinadas de 30 – 60° hacia fuera.
- 50 12.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque los ejes de las toberas del segundo grupo están inclinados de 20 – 40° hacia fuera.
- 13.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada porque los conos de inyección de las dos toberas más exteriores (21, 18; 22, 20) del segundo grupo de toberas y, dado el caso, de las dos toberas más exteriores (10, 11, 12, 13) de primer grupo de toberas se solapan entre sí más fuertemente que los conos de inyección de las otras toberas del segundo grupo de toberas.
- 14.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada porque los trépanos (3) están dispuestos en forma de línea helicoidal o bien en forma de espiral en la envolvente de los cabezales rozadores (1,

2).

5 15.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada porque el elemento de soporte de las toberas (8) está dispuesto en el lado superior de los cabezales rozadores (1, 2) y el sentido de giro de los cabezales rozadores (1, 2) está seleccionado de tal forma que los trépanos (3) se mueven desde arriba hacia abajo en el lado del cabezal rozador que está dirigido hacia el frente de trabajo.

16.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada porque los ejes de inyección de las toberas están dirigidos sobre los trépanos (3).

10 17.- Máquina rozadora que comprende un brazo rozador pivotable (6), los cabezales rozadores (1, 2) están alojados, en el brazo rozador (6), de forma giratoria alrededor de un eje (5) esencialmente horizontal que está dispuesto transversalmente a la dirección longitudinal del mismo, en la que a ambos lados del brazo rozador (6) está alojado, respectivamente, un cabezal rozador (1, 2), que está equipado con trépanos (3), y una instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16 para la refrigeración de los trépanos.

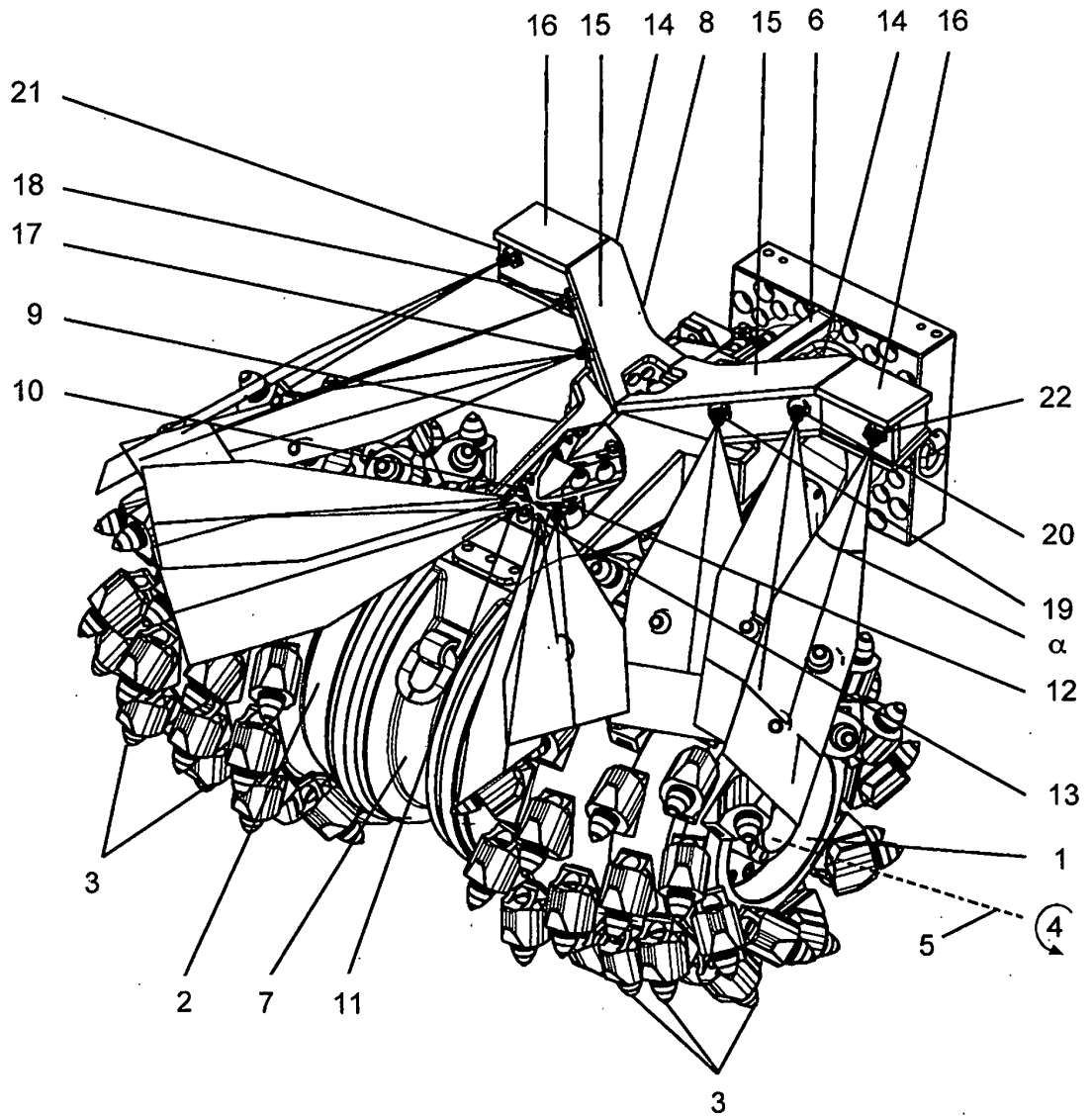
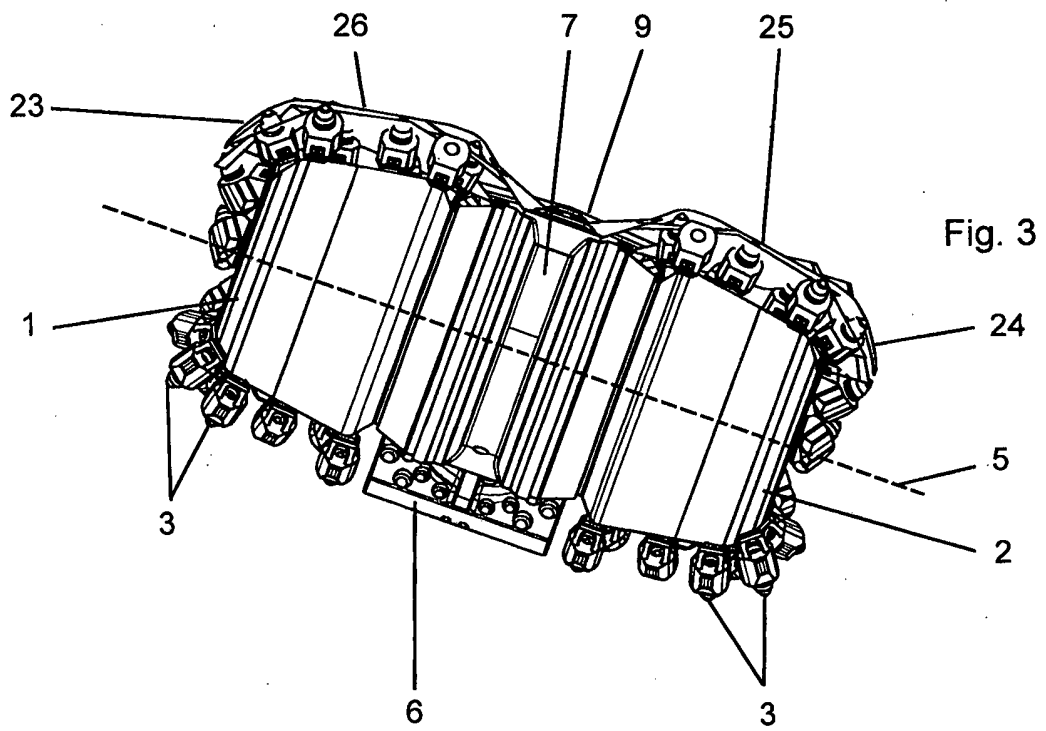
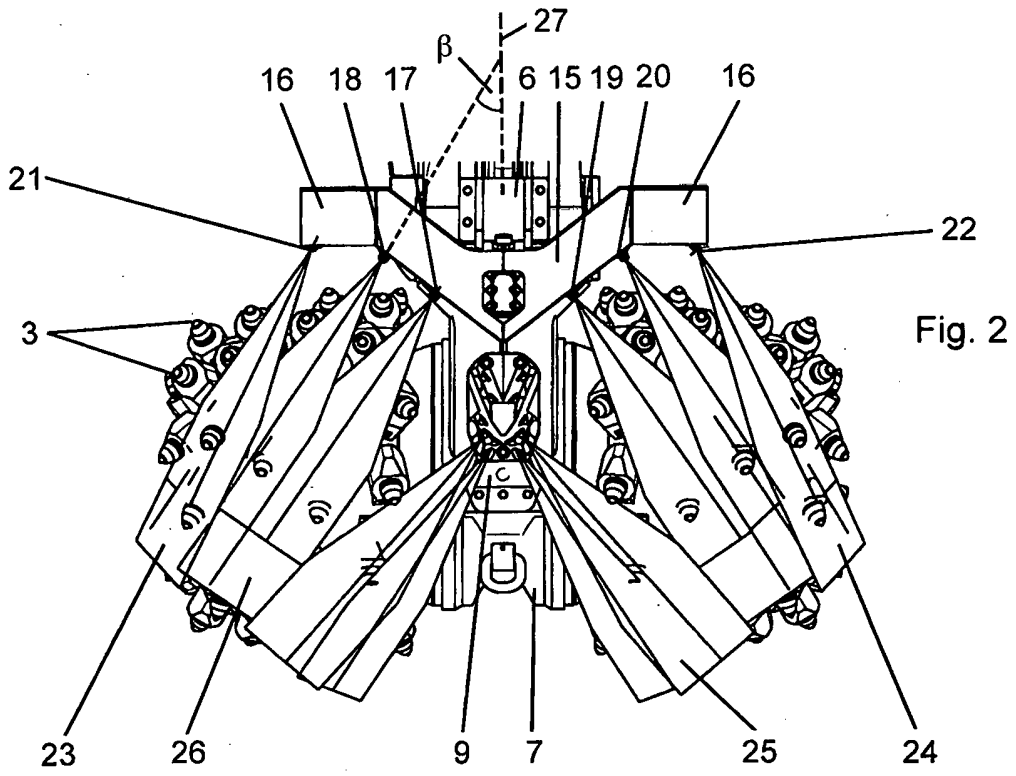


Fig. 1



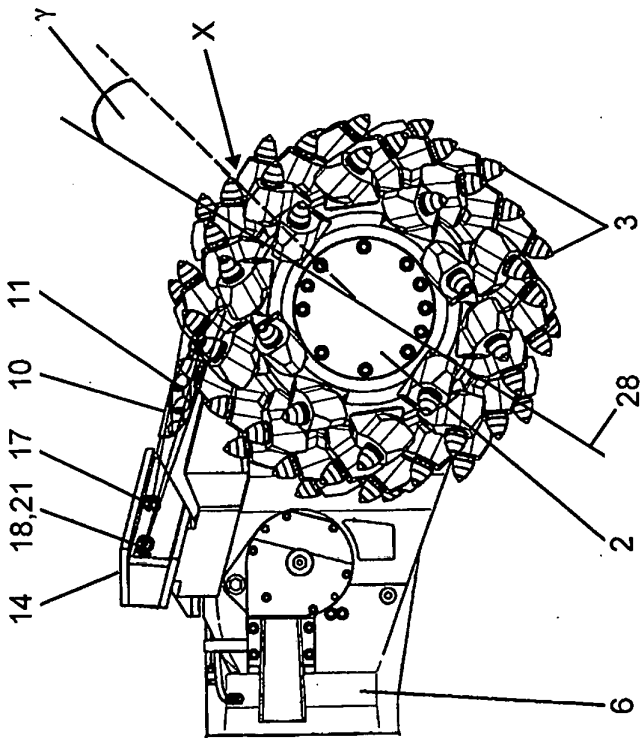
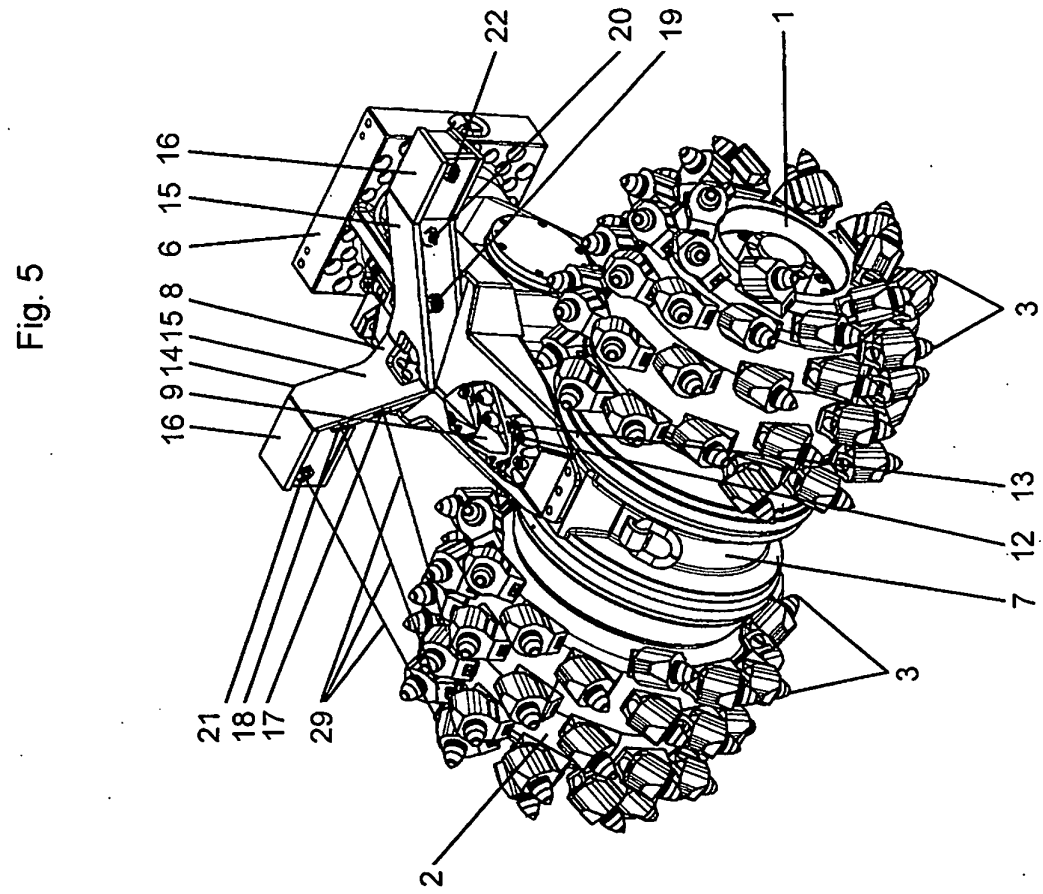


Fig. 4

Fig. 5