(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **3 029 839**

(51) Int. Cl.:

***E21D 1/06*** (2006.01)
***E21B 10/12*** (2006.01)
***E21B 10/627*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2019** **PCT/IB2019/060651**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2020** **WO20121212**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2019** **E 19897173 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** **EP 3894655**

(54) Título: **Disposición de cabezal de corte**

(30) Prioridad:

**12.12.2018 ZA 201808367**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**25.06.2025**

(73) Titular/es:

**MASTER SINKERS (PTY) LTD (100.00%)**
**4 Bosman Street**
**Fochville, Gauteng 2515, ZA**

(72) Inventor/es:

**GOODWIN, NICOLAAS BODENSTEIN y**
**JORDAAN, BAREND JACOBUS**

(74) Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 3 029 839 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

Disposición de cabezal de corte

Campo de la invención

Esta invención se refiere a una disposición de cabezal de corte, normalmente para uso en la industria minera o civil. En una versión, la disposición de cabezal de corte se puede instalar en una máquina perforadora de ejes para aplicaciones de perforación y ampliación de ejes ciegos, como ejes de producción y ventilación. Sin embargo, las aplicaciones del cabezal de corte son numerosas y, en última instancia, pueden utilizarse en cualquier lugar donde se requiera un eje/orificio.

Estado de la técnica

El documento JP2017-128843 divulga una excavadora de túneles cilíndrica que tiene una cara de corte en el extremo frontal de una porción de cuerpo principal. El objetivo de esta invención es proporcionar una excavadora de túneles capaz de excavar el suelo de manera eficiente haciendo que el esfuerzo de cizallamiento de la cara de corte sea uniforme o cercano a él. La cara frontal de corte tiene una forma cónica cuyo centro está retraído hacia atrás, de manera que el esfuerzo de cizallamiento generado en la superficie periférica interna de la cara de corte cónica invertida tenga un valor constante, independientemente de la posición radial a lo largo de la cara de corte.

El documento US3379264 divulga una máquina perforadora de tierra que tiene una pluralidad de discos de corte que tienen periferias en forma de cuña, que se mueven mientras se sostienen contra la cara de trabajo bajo gran presión en trayectorias concéntricas sobre la cara de trabajo. Los discos de corte están ubicados axialmente en un cabezal de corte en diferentes planos, de modo que la cara de trabajo tiene una configuración en forma de cono, con las superficies cónicas deseablemente bastante inclinadas. Cada disco de corte sigue sucesivamente el corte realizado por el siguiente cortador hacia dentro y hacia abajo y funciona para separar un área que ha perdido su soporte lateral en el lado en pendiente por la acción del cortador hacia adelante, que es un incremento hacia dentro y hacia abajo hacia el centro.

El documento CN-A-102400647 divulga una broca que comprende un disco de corte en forma de disco, teniendo la parte inferior del disco de corte una cavidad cóncava, en donde los dientes de corte están dispuestos en la pared interior de la cavidad, y en donde el eje central de la cavidad coincide con el eje central del disco de corte.

Sumario de la invención

Según la invención, se proporciona una disposición de cabezal de corte para una máquina perforadora de ejes como se define en la reivindicación 1.

Según la reivindicación 1, el cuerpo cónico de la porción de pared retraída define un hueco cónico (próximo a una región central de la porción de cabezal de corte, en un extremo distal de la porción de cabezal de corte). El cuerpo cónico define, en consecuencia, un vértice que se extiende hacia dentro y termina sustancialmente en línea con un eje central de la porción de cabezal de corte.

En una realización, los elementos de corte pueden estar dispuestos concéntricamente y/o radialmente sobre el cuerpo cónico.
En una realización, la pared lateral del cabezal de corte es sustancialmente cilíndrica y la porción de cabezal de corte incluye una pared periférica ahusada que se extiende entre (el extremo distal de) la pared lateral del cabezal de corte y la porción de borde, sobresaliendo la porción del borde correspondientemente de la pared lateral del cabezal de corte, de manera que la porción de borde define una porción de borde circular. En una realización, la pared periférica ahusada también puede estar equipada con elementos de corte.

Ventajosamente, los elementos de corte se pueden instalar y reemplazar desde la parte delantera o trasera (es decir, desde dentro de la cámara) de la porción de cabezal de corte.

En una realización, la disposición de cabezal de corte comprende una porción de conector que se extiende desde (un extremo proximal de) la pared lateral del cabezal de corte para permitir que la disposición de cabezal de corte se asegure a una máquina perforadora, como una máquina perforadora de eje ciego, si es preciso. Por lo tanto, en una versión, la disposición de cabezal de corte forma parte de una máquina perforadora más grande. Sin embargo, en otra versión, la disposición de cabezal de corte se puede utilizar por sí sola sin necesidad de conectarla a una máquina perforadora. El tamaño de la porción de cabezal de corte también puede cambiar según los requisitos y no está limitado a ningún tamaño en particular.

La porción de conector incluye una pared lateral del cabezal de conector (sustancialmente cilíndrica) que se extiende desde la pared lateral del cabezal de corte, con una pared final que se extiende a través de un extremo (proximal) de la pared lateral del cabezal de conector, definiendo la pared del extremo una abertura de conector sustancialmente

central en la misma.

En una realización, la pared lateral del cabezal de corte se amplía con respecto a la pared lateral del cabezal de conector, definiéndose en consecuencia un paso entre la pared lateral del cabezal de corte y la pared lateral del cabezal de conector.

En una realización, los elementos de corte están montados sobre o cerca de la porción de borde y del cuerpo cónico que se extiende hacia dentro y de la pared periférica ahusada.

Ventajosamente, la distancia desde la porción de cabezal de corte hasta la cara de corte está espaciada para garantizar que el material que se está cortando/perforando sea de un tamaño predeterminado. Este espaciado, junto con el espaciado de los elementos de corte y el número de elementos de corte, se utiliza para predeterminar el tamaño de cortes de partícula/material. Esta combinación de factores actúa como una guía o disposición de tamaño para permitir controlar el tamaño de la partícula o del material, para garantizar en última instancia que el tubo de succión de cabezal de corte no se bloquee con partículas de gran tamaño.

En una realización, se proporciona un elemento de corte delante de la abertura de manipulación de material para garantizar que el material que se mueve a través de la abertura de manipulación de material tenga un tamaño apropiado para evitar bloqueos.

En una realización, el cuerpo cónico de la porción de pared retraída se extiende desde la porción de borde en un ángulo de 35° hacia la cámara.

En una realización, se pueden instalar elementos raspadores en la parte del cabezal de corte para estimular el movimiento de los cortes hacia la/s abertura/s de manipulación de material. Los elementos raspadores se pueden reemplazar según sea necesario.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describirá la presente invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos.

En los dibujos:

| | |
|---|---|
| la Figura 1 | muestra una vista en perspectiva frontal de una disposición de cabezal de corte, según la invención; |
| la Figura 2 | muestra una vista en perspectiva trasera de la disposición de cabezal de corte; |
| la Figura 3 | muestra una vista frontal de la disposición de cabezal de corte; |
| la Figura 4 | muestra una vista lateral de la disposición de cabezal de corte; |
| la Figura 5 | muestra una vista trasera de la disposición de cabezal de corte; |
| las Figuras 6 y 7 | muestran varias vistas laterales en sección transversal de la disposición de cabezal de corte; |
| la Figura 8 | muestra la disposición de cabezal de corte en relación con una máquina perforadora, a la que se puede fijar la disposición de cabezal de corte en una aplicación/versión de la invención; y |
| las Figuras 9 y 10 | muestran una disposición de manipulación de material de eje piloto correspondiente, en dos etapas diferentes del procedimiento de manipulación de materiales. |

Descripción detallada de una realización de ejemplo

Haciendo referencia en primer lugar a las Figuras 1 a 8, se muestra una disposición de cabezal de corte 10 según una versión/aplicación de la invención. En esta versión/aplicación, la disposición de cabezal de corte 10 comprende una porción de conector trasera 12 para permitir que la disposición de cabezal de corte 10 se fije a una máquina perforadora 50 (mostrada en la Figura 8), como una máquina perforadora de eje ciego. Por lo tanto, en una versión, la disposición de cabezal de corte 10 forma parte de una máquina perforadora más grande 50. Sin embargo, en otra versión, la disposición de cabezal de corte 10 se puede utilizar por sí sola, como una pieza individual de equipo, sin necesidad de estar conectada a una máquina perforadora.

La disposición de cabezal de corte 10 define un cabezal de corte de eje piloto de la máquina perforadora de ejes 50. Se proporciona un eje piloto de accionamiento principal 52 para accionar de manera giratoria la disposición de cabezal de corte 10 con relación a la máquina perforadora 50. En una aplicación, como se muestra en la Figura 8, la máquina

perforadora de ejes 50 es parte de un sistema perforador de ejes 54 más grande, del tipo divulgado en los documentos WO2016/116910 y WO2018/055549. La máquina perforadora de ejes 50 incluye un cabezal de corte escariador 56 accionado por un accionamiento principal escariador 58 para escariar el eje principal ampliado. La disposición de cabezal de corte 10 se extiende desde el extremo más inferior de la máquina perforadora de ejes 50 para perforar a ciegas un orificio piloto en uso.

El tamaño de la disposición de cabezal de corte 10 también puede cambiar según los requisitos y no está limitado a ningún tamaño en particular.

Una porción de cabezal de corte frontal 14 se extiende desde la porción de conector trasera 12. La porción de cabezal de corte 14 incluye una pared lateral del cabezal de corte sustancialmente cilíndrica 15 para definir una cámara o cavidad 16, como se muestra mejor en las Figuras 6 y 7, rodeada por la pared lateral del cabezal de corte 15. La porción de conector 12 se extiende desde un extremo proximal de la pared lateral del cabezal de corte 15.

La porción de conector 12 incluye una pared lateral del cabezal de conector 17 sustancialmente cilíndrica que se extiende desde la pared lateral del cabezal de corte 15. Una pared de extremo 18 se extiende a través de un extremo proximal de la pared lateral del cabezal de conector 17, definiendo la pared final 18 una abertura de conector sustancialmente central 19 en la misma para facilitar el montaje de la disposición de cabezal de corte 10 a la máquina perforadora 50.

En una realización, la pared lateral del cabezal de corte 15 está ampliada con respecto a la pared lateral del cabezal de conector 17, definiéndose en consecuencia un paso 20 entre la pared lateral del cabezal de corte 15 y la pared lateral del cabezal de conector 17.

La porción de cabezal de corte frontal 14 incluye una porción de borde sustancialmente circular 22 que se extiende desde un extremo distal de la pared lateral del cabezal de corte 15. La porción de borde 22 define una cara de contacto de trabajo de la porción de cabezal de corte frontal 14.

Una porción de pared retraída 24, normalmente en forma de un cuerpo cónico 24, se extiende desde la porción del borde 22 hacia dentro (en un ángulo de 35°, por ejemplo, como se muestra mejor en la Figura 7) en la cámara 16 de manera que queda rodeada por la pared lateral del cabezal de corte 15. El cuerpo cónico 24 define así un hueco cónico 25 próximo a una región central de la porción de cabezal de corte 14, en un extremo distal de la porción de cabezal de corte 14, extendiéndose el cuerpo cónico 24 hacia dentro hacia la interfaz 26 entre la porción de conector trasera 12 y la porción de cabezal de corte frontal 14.

Como se muestra mejor en las Figuras 6 y 7, el cuerpo cónico 24 define en consecuencia un vértice 28 que se extiende hacia dentro que termina sustancialmente en línea con un eje central 30 de la disposición de cabezal de corte 10.

En una realización, la porción de cabezal de corte 14 incluye una pared periférica ahusada 32 que se extiende entre el extremo distal de la pared lateral del cabezal de corte 15 y la porción de borde 22. La porción de borde 22 sobresale en consecuencia de la pared lateral del cabezal de corte 15, de manera que la porción de borde 22 define un reborde circular entre el cuerpo cónico que se extiende hacia dentro 24 y la pared periférica ahusada 32.

En una realización, una pluralidad de elementos de corte concéntricos y/o radiales 38, 40, 42 están montados sobre o cerca de la porción de borde 22 y/o la porción cónica que se extiende hacia dentro 24 y/o la pared periférica ahusada 32, respectivamente, para permitir que la porción de cabezal de corte 14 perfore a ciegas un orificio piloto en uso.

Los elementos de corte 38, 40, 42 se pueden instalar desde la parte posterior de la porción de cabezal de corte 14 (es decir, desde dentro de la cámara o cavidad 16) o desde la parte delantera. Los elementos de corte 38, 40, 42 normalmente están cerrados con un elemento de cubierta. Este elemento de cubierta puede tener un dispositivo electrónico para medir ciertos parámetros, por ejemplo el desgaste del elemento de corte 38, 40, 42 y la temperatura de trabajo. Un eslabón giratorio que se utiliza en la porción de cabezal de corte 14 se puede utilizar para suministrar a la porción de cabezal de corte 14 los fluidos necesarios, por ejemplo, entre otros, fluido hidráulico, agua y cables que pueden usarse para inteligencia y/o comunicación.

La porción de borde 22 define al menos una abertura de manipulación de material 44 para acomodar una disposición de manipulación de material de eje piloto 80, que se describirá con más detalle más adelante, haciendo referencia a las Figuras 9 y 10. Como se muestra mejor en las Figuras 7 y 8, la al menos una abertura de manipulación de material 44 se extiende entre la cara de contacto de la porción de borde 22 y la cámara 16 rodeada por la pared lateral del cabezal de corte 15.

Ventajosamente, la distancia desde la porción de cabezal de corte 14 hasta la cara de corte está espaciada para garantizar que el material que se está cortando/perforando sea de un tamaño predeterminado. Este espaciado, junto con el espaciado de los elementos de corte 38, 40, 42 y el número de elementos de corte 38, 40, 42, se utiliza para predeterminar el tamaño de cortes de partícula/material. Esta combinación de factores actúa como una guía o disposición de tamaño para permitir controlar el tamaño de la partícula o del material, para garantizar en última

instancia que un tubo de succión 82 (descrito más adelante) no se bloquee por partículas de tamaño excesivo. Para conseguir esto, en una versión, se puede instalar un elemento de corte delante de la abertura de manipulación de material 44 para garantizar que el material que se manipula a través de la abertura 44 tenga un tamaño apropiado para evitar bloqueos.

En una realización, se pueden montar elementos raspadores en la porción de cabezal de corte 14 para estimular el movimiento de los cortes hacia la/s abertura/s de manipulación de material 44. Los elementos raspadores se pueden reemplazar según sea necesario.

Volviendo ahora a las Figuras 9 y 10, la disposición de manipulación de material de eje piloto 80 comprende un tubo de succión de cabezal de corte 82 que se extiende desde la abertura de manipulación de material 44. El tubo de succión de cabezal de corte 82 se extiende adyacente a una cara interior del cuerpo cónico 24 y después hacia arriba a lo largo del eje central de la porción de cabezal de corte 14. El extremo del tubo de succión de cabezal de corte 82 sobresale de la abertura del conector central 19 de la porción de conector 12.

En una realización, el extremo del tubo de succión de cabezal de corte 82 está equipado con una disposición giratoria de doble pared 84 que define un primer tubo 86 que está en comunicación con el tubo de succión de cabezal de corte 82 y un segundo tubo 88 que conduce a un tubo soplador del cabezal de corte 90 que se extiende hasta una unidad de vacío 92 provista en una etapa de trabajo superior del sistema de perforación de ejes 54, como se muestra en la Figura 8.

En una realización, la disposición de manipulación de material de eje piloto 80 comprende además una caja de extracción 94 que actúa como una caja de extracción colectora de vacío que se puede bajar a través de la máquina perforadora de ejes 50 y fijar a la disposición giratoria de doble pared 84. La caja de extracción 94 incluye un tubo de succión de la caja de extracción 96 que está fijado al otro extremo del primer tubo 86 de la disposición giratoria de doble pared 84 de modo que está en comunicación material con el tubo de succión de cabezal de corte 82. La disposición giratoria 84 permite que el material sea succionado desde el orificio piloto que se está perforando a medida que la disposición de cabezal de corte 10 gira, a través del tubo de succión de cabezal de corte 82, como se indica por la flecha 98 de la Figura 9. El material 100 se acumula dentro de la caja de extracción relativamente estacionaria 94 a través del tubo de succión de la caja de extracción 96, a través de la disposición giratoria de doble pared 84, a medida que el cabezal de corte 10 continúa girando.

La caja de extracción 94 incluye además un tubo soplador de la caja de extracción 102 que está fijado al otro extremo del segundo tubo 88 de la disposición giratoria de doble pared 84 de modo que está en comunicación fluida con el tubo soplador del cabezal de corte 90. El tubo soplador de la caja de extracción 102 dirige aire desde una región superior de la caja de extracción 94, a través del tubo soplador de la caja de extracción 102, en el tubo soplador del cabezal de corte 90, a través del segundo tubo 88 de la disposición giratoria de doble pared 84, y después hacia la unidad de vacío 92, como se indica mediante las flechas 104.

En una realización, una región superior de la caja de extracción 94 incluye una disposición de filtrado 106 para filtrar el polvo resultante del material que se recoge dentro de la caja de extracción 94. Como resultado, el aire relativamente limpio se transporta a través del tubo soplador de la caja de extracción 102 y después al tubo soplador del cabezal de corte 90, y finalmente hasta la unidad de vacío 92. Una vez que la caja de extracción 94 haya recogido suficiente material, la disposición de cabezal de corte 10 deja de girar para permitir que la caja de extracción 97 se eleve a la superficie donde será vaciada)
Esta disposición de manipulación de materiales 80 garantiza que la eliminación de material y el lodo relacionado se realice muy cerca de la pared que se está perforando, lo que da como resultado una máquina extremadamente eficiente.

El ámbito de protección de la presente invención aparece definido en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Una disposición de cabezal de corte (10) para montaje en una máquina perforadora de ejes (50) para aplicaciones de perforación y ampliación de ejes ciegos, comprendiendo la disposición de cabezal de corte (10):

una porción de cabezal de corte (14) que incluye una pared lateral del cabezal de corte (15) para definir una cámara (16) rodeada por la pared lateral del cabezal de corte (15), caracterizada por que
una porción de borde (22) se extiende desde la pared lateral del cabezal de corte (15), la porción de borde (22) que define una cara de contacto de trabajo de la porción de cabezal de corte (14), la porción de borde (22) que define al menos una abertura de manipulación de material (44) para acomodar una disposición de manipulación de material de eje piloto (80), la al menos una abertura de manipulación de material (44) que se extiende entre la cara de contacto de la porción de cabezal de corte (14) y la cámara (16) rodeada por la pared lateral del cabezal de corte (15); y
una porción de pared retraída (24) se extiende desde la porción de borde (22) hacia dentro de la cámara (16) de manera que queda rodeada por la pared lateral del cabezal de corte (15), estando equipada la porción de borde (22) y/o la porción de pared retraída (24) con una pluralidad de elementos de corte (38, 40, 42) para permitir que la porción de cabezal de corte (14) perfore un orificio piloto en uso; en donde la porción de pared retraída (24) es un cuerpo sustancialmente cónico (24) de modo que define un hueco cónico (25) próximo a una región central de la porción de cabezal de corte (14), en un extremo distal de la porción de cabezal de corte (14), definiendo el cuerpo cónico (24) en consecuencia un vértice que se extiende hacia dentro (28) que termina sustancialmente en línea con un eje central (30) de la porción de cabezal de corte (14).

2. Disposición de cabezal de corte (10) según la reivindicación 1, caracterizada porque la porción de cabezal de corte (14) incluye una pared periférica ahusada (32) que se extiende entre la pared lateral del cabezal de corte (15) y la porción de borde (22), sobresaliendo la porción de borde (22) en consecuencia de la pared lateral del cabezal de corte (15), de manera que la porción de borde (22) define una porción de borde circular (22).

3. Disposición de cabezal de corte (10) según la reivindicación 2, caracterizada porque una porción de conector (12) se extiende desde la pared lateral del cabezal de corte (15) para permitir que el conjunto de cabezal de corte (10) se fije a una máquina perforadora (50), incluyendo la porción de conector (12) una pared lateral del cabezal de conector sustancialmente cilíndrica (17) que se extiende desde la pared lateral del cabezal de corte (15), extendiéndose una pared final (18) a través de un extremo de la pared lateral del cabezal de conector (17), definiendo la pared final (18) una abertura de conector sustancialmente central (19) en la misma.

4. Disposición de cabezal de corte (10) según la reivindicación 3, caracterizada porque la pared lateral del cabezal de corte (15) está ampliada con respecto a la pared lateral del cabezal de conector (17), definiéndose en consecuencia un paso (20) entre la pared lateral del cabezal de corte (15) y la pared lateral del cabezal de conector (17).

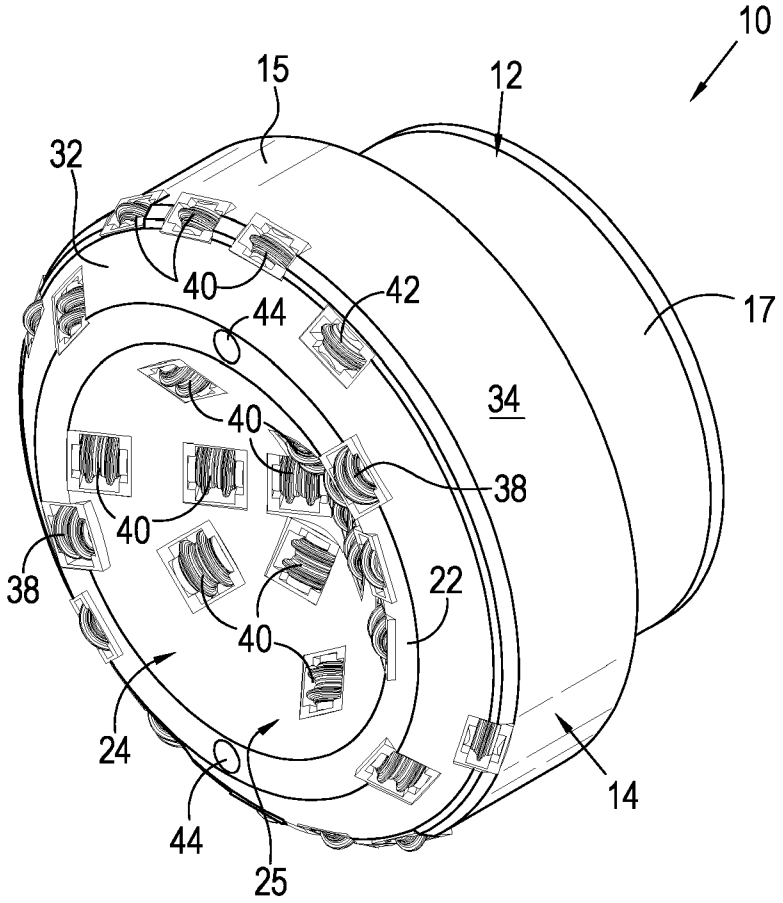


Fig. 1

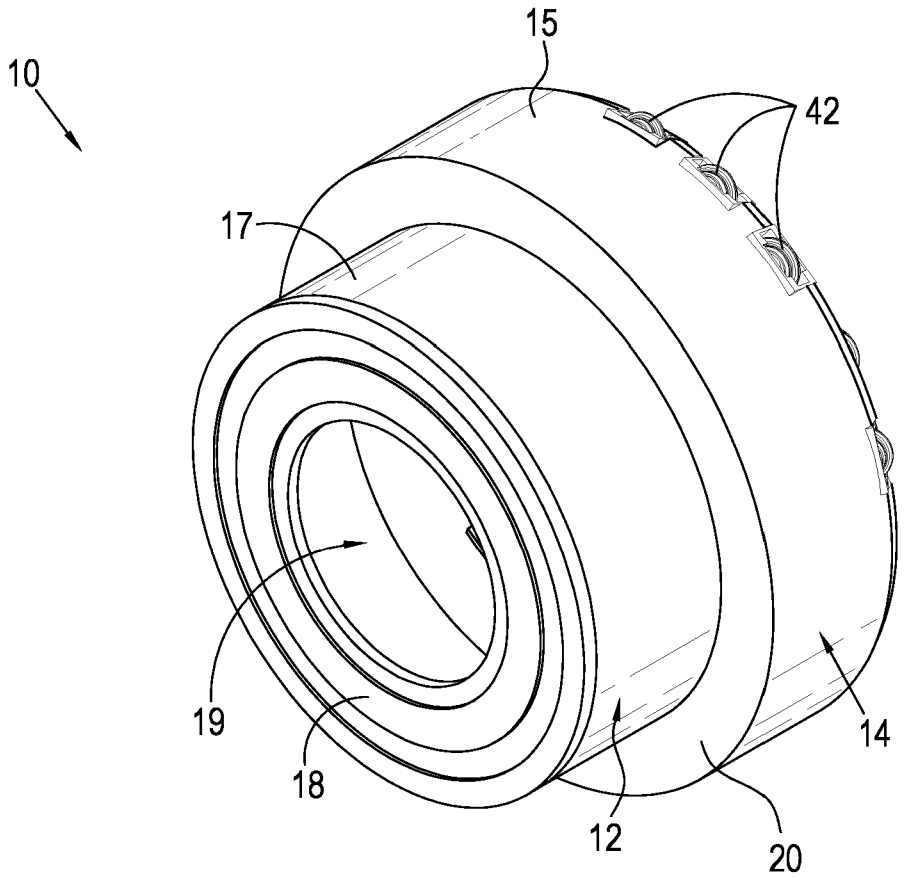


Fig. 2

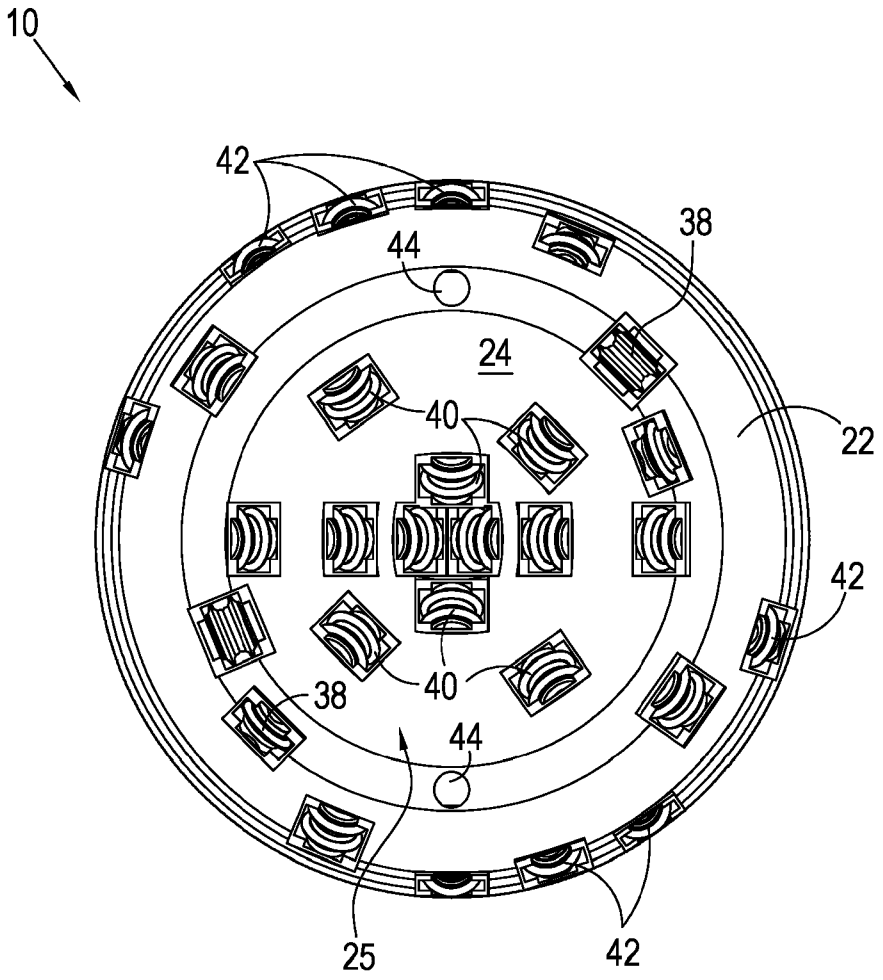


Fig. 3

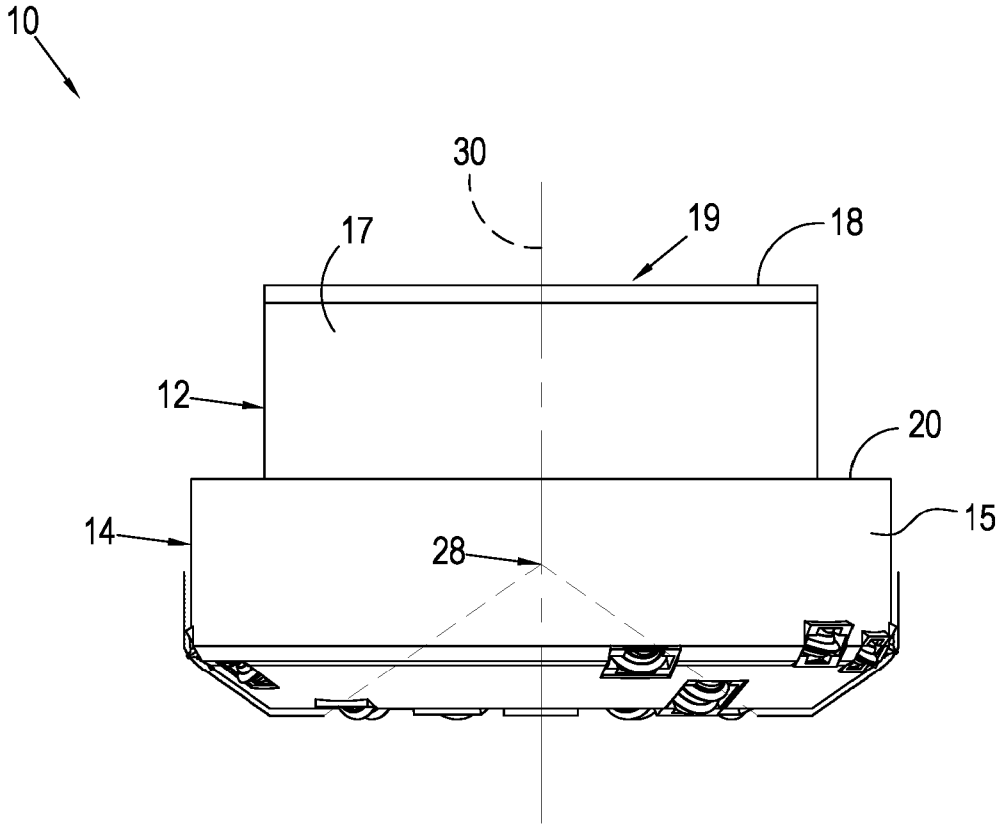


Fig. 4

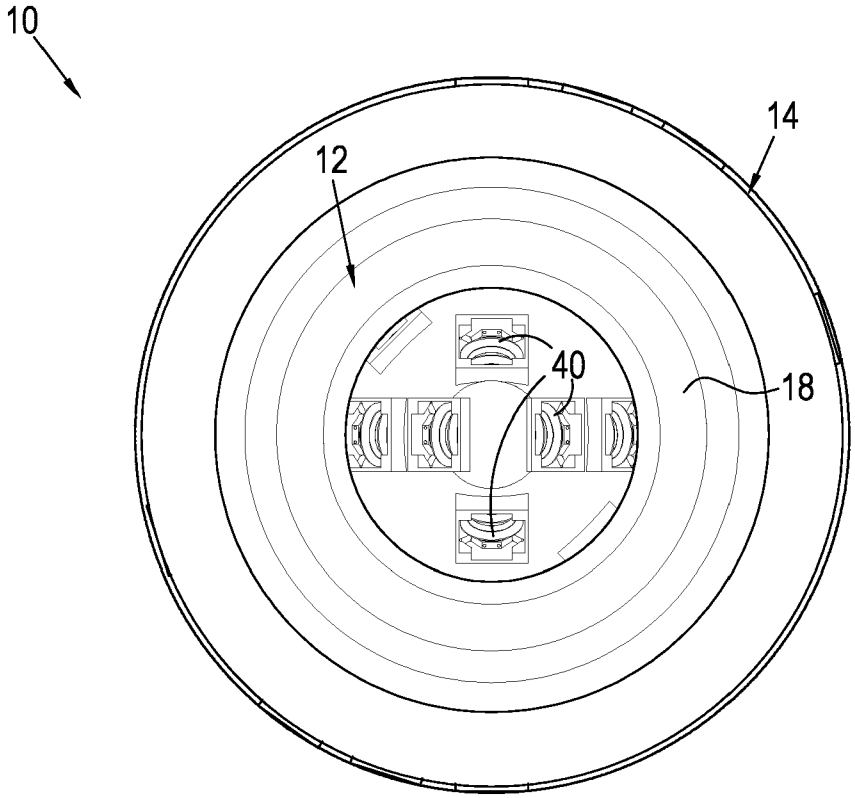


Fig. 5

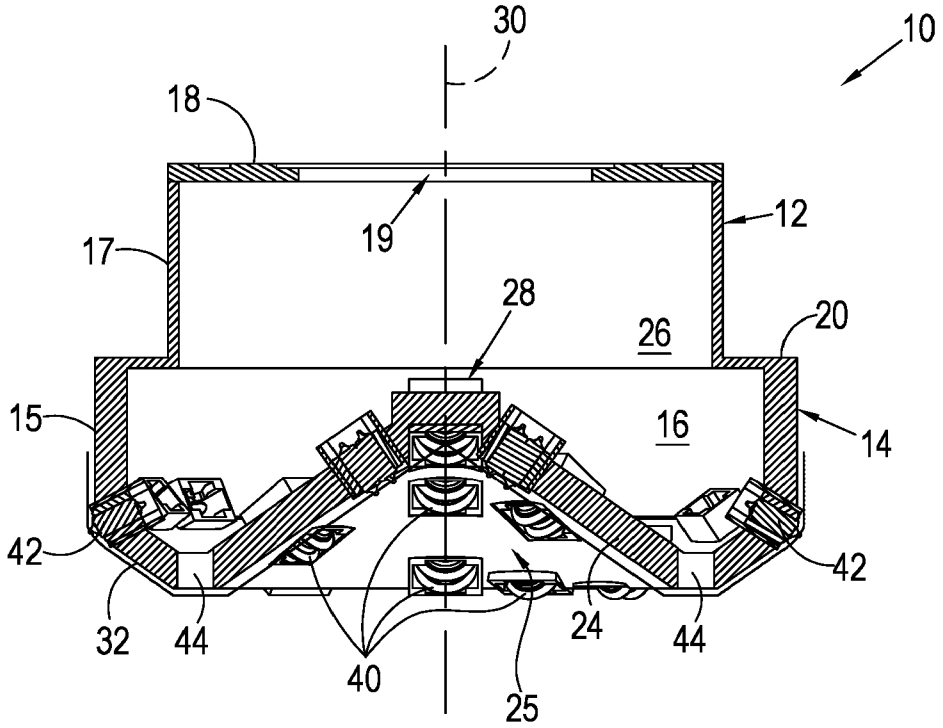


Fig. 6

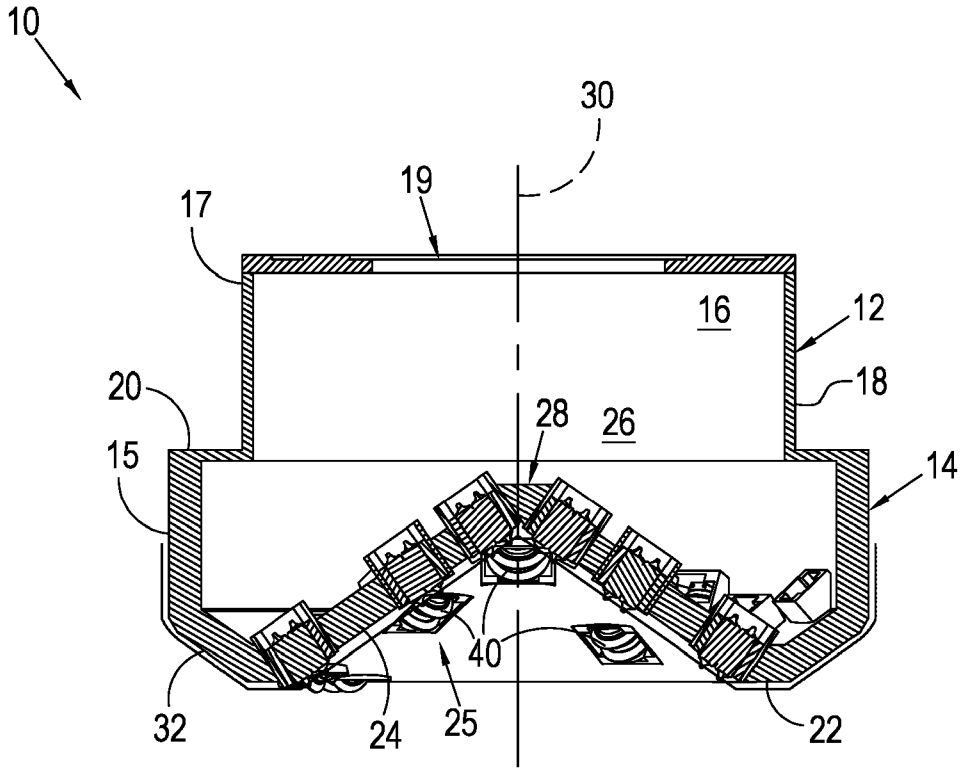


Fig. 7

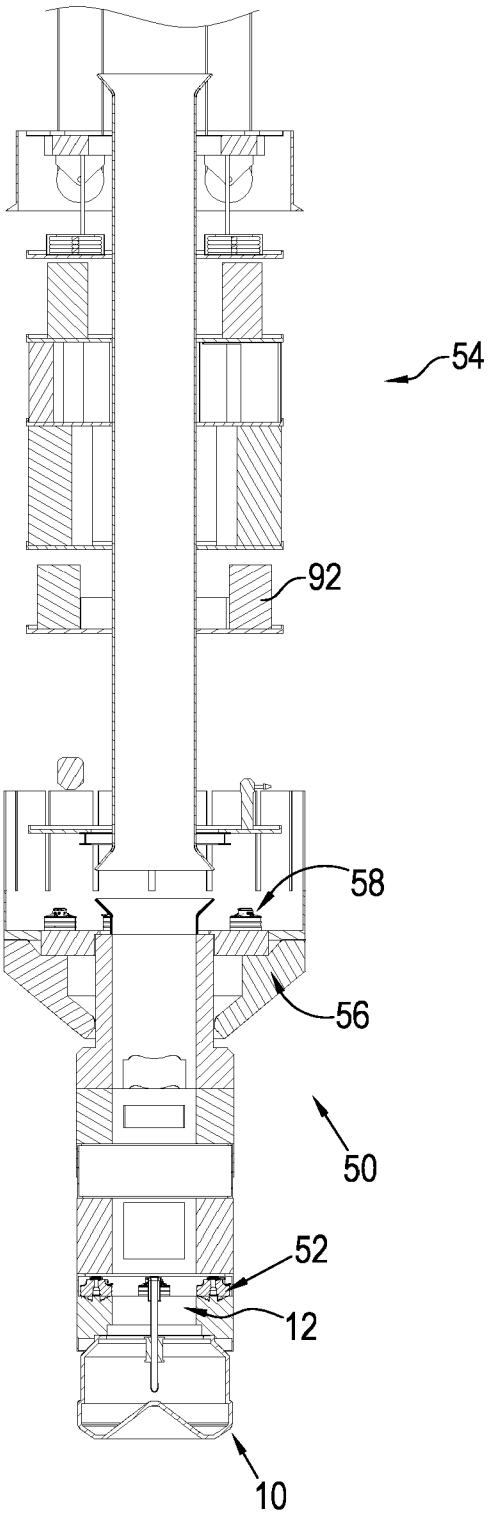


Fig. 8

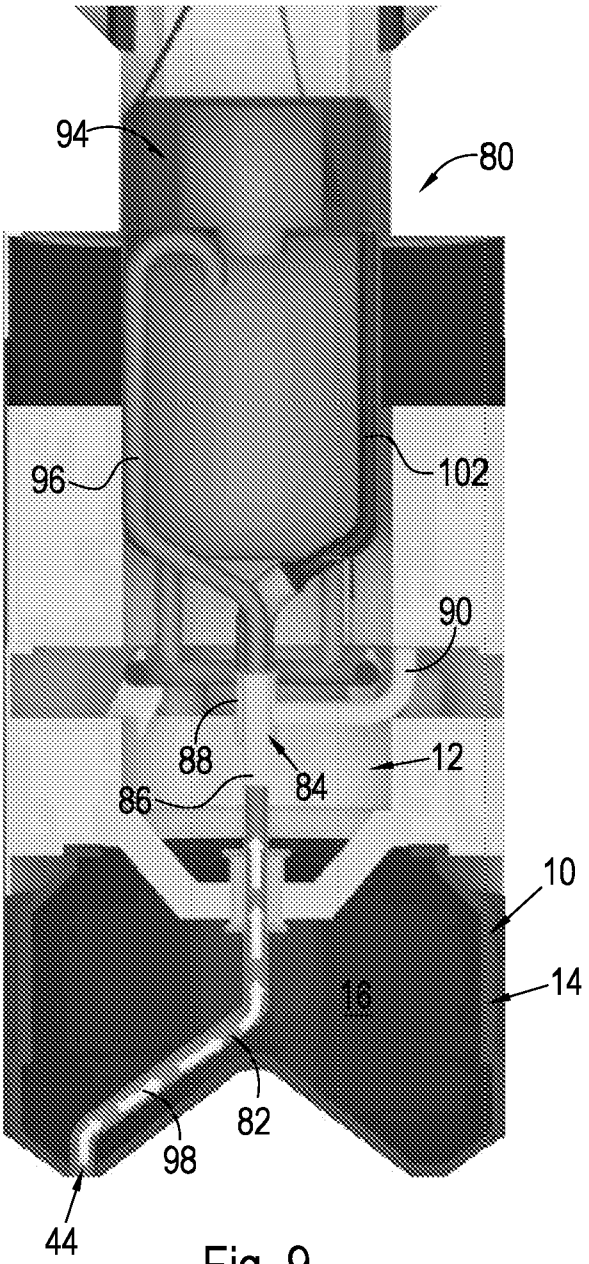


Fig. 9

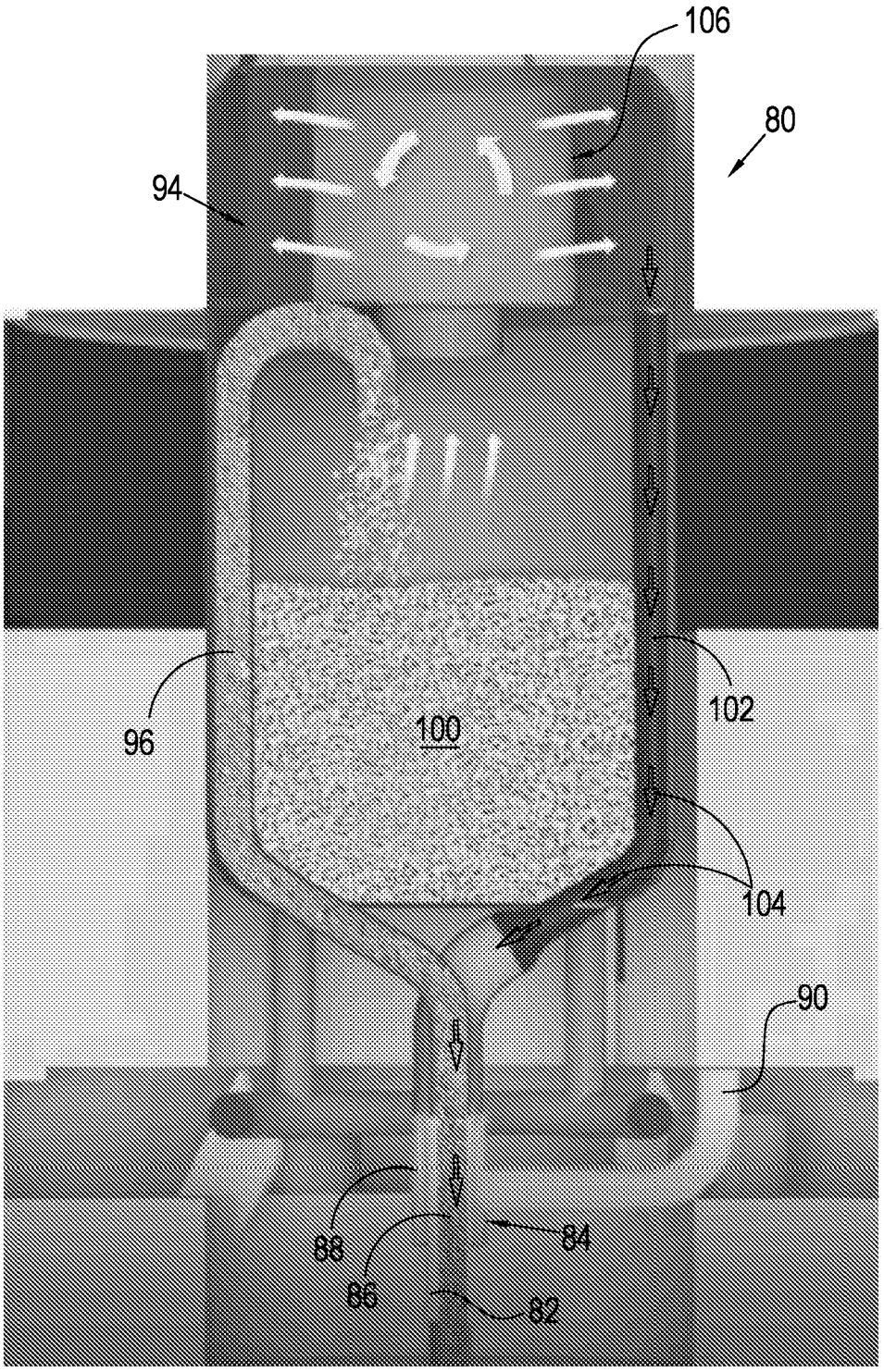


Fig. 10