

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 028 019**

51 Int. Cl.:

**B02C 4/30** (2006.01)

**E21C 35/19** (2006.01)

**B02C 21/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2018** **E 18193303 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2025** **EP 3453457**

54 Título: **Aparato triturador para máquina trituradora de piedras**

30 Prioridad:

**08.09.2017 IT 201700101037**

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

**17.06.2025**

73 Titular/es:

**VALENTINI ANTONIO S.R.L. (100.00%)**

**Via Borgo Padova, 126**

**35012 Camposampiero (PD), IT**

72 Inventor/es:

**VALENTINI, ANTONIO**

74 Agente/Representante:

**CONTRERAS PÉREZ, Yahel**

ES 3 028 019 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

Aparato triturador para máquina trituradora de piedras

### 5 Campo de aplicación

La presente invención se refiere a un aparato triturador para una máquina trituradora de piedras, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

- 10 El presente aparato triturador está destinado a utilizarse en una máquina trituradora de piedras, en particular fijada, junto con una pluralidad de los mismos aparatos, en un rodillo rotor de este último, y se utiliza convencionalmente para triturar material de piedra presente en el suelo. Para este fin, cada aparato triturador va montado en la superficie externa del rodillo rotor mencionado anteriormente y soporta por lo menos un diente, susceptible de penetrar en el suelo con el fin de interceptar el material de piedra presente en el mismo y reducirlo a piedra triturada
- 15 o gránulos de tamaño limitado.

La máquina trituradora de piedras encuentra uso en diversos campos, tales como el sector agrícola para la recuperación de terrenos pedregosos y rocosos, el sector forestal para la destrucción de maleza o cepas o para la creación y nivelación de pistas, pistas cortafuegos o pistas de esquí, así como el sector vial para la definición,

20 nivelación o mantenimiento de carreteras sucias, o para la reconstrucción de superficies de carreteras.

### Estado de la técnica

- En los sectores de referencia de la presente invención mencionados anteriormente y, en particular, en el sector
- 25 agrícola/agrario, se conocen desde hace algún tiempo máquinas trituradoras de piedras que están adaptadas para avanzar sobre un terreno y triturar roca, piedras y material de piedra que generalmente se encuentra presente en dicho terreno, con el fin de hacer que este último sea uniforme y adecuado para ser cultivado.

- Las máquinas trituradoras de piedras que se encuentran actualmente disponibles en el mercado son de tipo
- 30 autopropulsado o, más frecuentemente, están destinadas a acoplarse a una máquina de accionamiento, tal como un tractor, para ser accionadas por esta última sobre el terreno que se desea tratar.

- Convencionalmente, las máquinas trituradoras de piedras de tipo remolcadas comprenden una estructura de soporte, sustancialmente en forma de caja, que está abierta en la parte inferior y soporta internamente un rodillo
- 35 rotor que presenta, en su superficie externa periférica, una pluralidad de aparatos de trituración, cada uno de los cuales lleva uno o más dientes montados en el mismo.

- En la estructura de soporte va fijado también un cuerpo de interferencia susceptible de recibir en contacto el material de piedra transportado por los dientes, en una posición orientada hacia el rodillo rotor, para definir una cámara de
- 40 trituración con este último.

El rodillo rotor gira alrededor de un eje ortogonal a la dirección de avance de la máquina a través de unos medios de transmisión accionados por la toma de fuerza del tractor.

- 45 Dichas máquinas trituradoras de piedras se mueven para desplazarse a través de unos medios de accionamiento del tractor entre una posición elevada, en la que el rodillo rotor queda elevado desde el suelo, y una posición operativa, en la que el rodillo rotor actúa con sus dientes sobre el suelo, interceptando las piedras presentes en el mismo.

- 50 Los dientes Trituran una parte del material de piedra directamente sobre el suelo y otra parte del material de piedra en la cámara de trituración, triturándolo contra el cuerpo de interferencia y permitiendo que caiga después sobre el suelo.

- Durante el funcionamiento de las máquinas trituradoras de piedras, los dientes del rodillo rotor están sometidos a esfuerzos muy elevados y, después de una vida media esperada, se ven sometidos a daños o roturas. Por este motivo, los dientes generalmente van montados de manera móvil en los aparatos de trituración, para que éstos puedan sustituirse por otros dientes nuevos.
- 55

- De la patente FR 2824759 se conoce un ejemplo de un aparato triturador destinado a fijarse a un rodillo rotor de una
- 60 máquina trituradora de piedras junto con una pluralidad de aparatos equivalentes.

El rodillo rotor de dicha máquina conocida está constituido por múltiples discos paralelos, encajados sobre un eje de giro; en cada uno de éstos hay formadas una pluralidad de aberturas periféricas. Las aberturas periféricas de cada

disco están alineadas en una dirección paralela al eje de giro con las aberturas de los otros discos restantes, con el fin de formar una pluralidad de asientos longitudinales adaptados para alojar una pluralidad análoga de aparatos trituradores.

- 5 Cada aparato triturador comprende una barra de soporte que está destinada a alojarse en uno de los asientos del rodillo rotor y a fijarse al mismo por medio de unas soldaduras de conexión a los discos del rodillo rotor. Cada aparato triturador comprende también dos dientes inclinados, insertados con una parte de acoplamiento de los mismos en una cavidad longitudinal de la barra de soporte y retenidos en la misma a través de unos medios de bloqueo para sobresalir de la cavidad longitudinal con una parte de trabajo.

- 10 Más en detalle, los medios de bloqueo comprenden una cuña adaptada para insertarse en la cavidad de la barra apoyada contra la parte de acoplamiento de los dientes, y dos tornillos de fijación, que atraviesan dos primeros orificios pasantes formados en la cuña y dos segundos orificios pasantes, alineados respecto al primero y formados en la parte inferior de la barra, para detener la cuña contra la parte de acoplamiento de los dientes y, en  
15 consecuencia, retener los dientes fijados a la barra de soporte.

El aparato triturador de tipo conocido que se acaba de describir ha demostrado, sin embargo, que no está exento de inconvenientes en la práctica.

- 20 El principal inconveniente reside en el hecho de que las operaciones de mantenimiento son bastante difíciles también para este aparato de tipo conocido, ya que resulta difícil acceder a las tuercas que sujetan los tornillos de fijación de la cuña a la barra ya que, para intervenir incluso en un sólo diente desgastado o dañado, es necesario retirar la cuña que retiene los dientes.
- 25 Con el fin de remediar los inconvenientes de los aparatos de trituración descritos anteriormente, se han implementado más recientemente aparatos de trituración que llevan un único diente montado en los mismos.

En la patente US 7380576 se describe un ejemplo de un aparato triturador de este último tipo conocido. Dicho aparato está destinado a fijarse a un rodillo rotor de una máquina trituradora de piedras junto con una pluralidad de  
30 aparatos equivalentes, cada uno de los cuales comprende un cuerpo de soporte, destinado a fijarse a la superficie de un rodillo rotor de una máquina trituradora de piedras, y un diente acoplable de manera liberable al cuerpo de soporte a través de unos medios de bloqueo.

- Cada diente está formado por una parte de conexión, destinada a fijarse al cuerpo de soporte a través de los medios  
35 de bloqueo mencionados anteriormente, y una parte de trabajo, que está provista de una punta metálica realizada de un material particularmente duro.

Más en detalle, la parte de trabajo y la parte de conexión del diente están dispuestas en un ángulo de aproximadamente 12° entre sí y están conectadas por una parte curvada.

- 40 Además, la parte de conexión del diente está provista de un asiento de acoplamiento susceptible de recibir una parte saliente de forma complementaria del cuerpo de soporte.

- Los medios de bloqueo mencionados anteriormente para fijar el diente al cuerpo de soporte comprenden dos  
45 tornillos de bloqueo que se insertan en dos orificios pasantes correspondientes formados en el cuerpo de soporte comenzando desde la parte saliente, y a través de dos orificios roscados formados en la parte inferior del asiento de acoplamiento y alineados con los orificios pasantes del cuerpo de soporte.

- El último aparato triturador que se ha descrito antes brevemente también presenta, sin embargo, varios  
50 inconvenientes. En primer lugar, dicho aparato triturador es estructuralmente complejo de fabricar y, en consecuencia, tiene unos costes de producción elevados.

- Además, los medios de bloqueo empleados en el aparato triturador mencionado anteriormente conectan rígidamente los dientes junto con los respectivos cuerpos de soporte, logrando unos conjuntos mecánicos que son excesivamente  
55 rígidos e inadecuados para recibir óptimamente los violentos golpes y contra-golpes que se transmiten entre los dientes y los cuerpos de soporte durante las operaciones de trabajo de la máquina trituradora de piedras.

- Con el fin de acelerar la sustitución de dientes desgastados, de la patente US 4240669 se conoce un aparato triturador destinado a fijarse a un rodillo rotor de una máquina trituradora de piedras junto con una pluralidad de  
60 aparatos equivalentes, cada uno de los cuales comprende un cuerpo de soporte, destinado a fijarse a la superficie externa de un rodillo rotor de una máquina trituradora de piedras, y un diente insertado de manera liberable en un casquillo acoplable al cuerpo de soporte a través de unos medios de bloqueo.

Más en detalle, los medios de bloqueo comprenden un tornillo adaptado para insertarse en un orificio pasante formado frontalmente en el cuerpo de soporte. Dicho tornillo empuja el casquillo contra una pared opuesta del cuerpo de soporte, fijándolo e impidiendo los movimientos del mismo.

- 5 No obstante, este último aparato triturador descrito anteriormente también presenta varios inconvenientes. En primer lugar, dicho aparato triturador basa su resistencia mecánica en el empuje de un tornillo que, al estar dispuesto frontalmente respecto al cuerpo de soporte, está destinado a soportar todas las tensiones de cizallamiento que se forman durante el uso normal de la máquina trituradora de piedras. Las tensiones así sostenidas tienden a doblar e incluso pueden romper el tornillo de los medios de bloqueo, requiriendo una sustitución frecuente del aparato
- 10 triturador.

Además, las operaciones de mantenimiento también resultan bastante complejas para este aparato de tipo conocido, dado que es difícil acceder al tornillo de los medios de bloqueo de la barra, ya que para desenroscar es necesario insertar una herramienta entre dos dientes contiguos, haciendo realmente que la sustitución sea bastante

15 difícil.

También se conoce del documento US 2009/200855 un aparato triturador que permite interponer varias bolas elásticas entre el vástago del diente y una superficie interna de un asiento del cuerpo de soporte. Dichas bolas elásticas se acoplan por rozamiento al vástago del diente y el asiento, para evitar la rotación del diente respecto al

20 cuerpo de soporte. El diente del aparato triturador descrito en este último documento de la técnica anterior está sometido, no obstante, a un rápido desgaste, puesto que el diente está destinado a golpear el suelo siempre en el mismo punto de su cabeza de trabajo.

#### Presentación de la invención

- 25 En esta situación, el problema subyacente a la presente invención es, por lo tanto, superar los inconvenientes manifestados por los aparatos trituradores de tipo conocido, proporcionando un aparato triturador que sea estructuralmente sencillo y económico de obtener y de funcionamiento completamente fiable.
- 30 Otro objetivo de la presente invención es un aparato triturador que sea mecánicamente resistente con el fin de que resista durante prolongados períodos de vida sin que se requieran intervenciones de mantenimiento periódicas.
- Otro objetivo del presente hallazgo es lograr un triturador que permita una extracción y sustitución rápida y fácil de dientes dañados o desgastados por otros nuevos.

#### Breve descripción de los dibujos

Las características técnicas del hallazgo, de acuerdo con los objetivos mencionados anteriormente, se encuentran claramente en el contenido de las reivindicaciones que se indican a continuación, y sus ventajas serán más claras a

40 partir de la siguiente descripción detallada, la cual se da con referencia a los dibujos adjuntos, que representan una realización meramente a modo de ejemplo y no limitativa de la invención, en los cuales:

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva en despiece de un aparato triturador, objeto de la presente invención, en una primera realización del mismo;
- 45 - la figura 2 muestra una vista lateral en sección del aparato triturador de la figura 1;
- la figura 3 muestra una vista frontal en sección del aparato triturador de la figura 2 a lo largo del plano transversal III-III;
- la figura 4 muestra una vista en perspectiva en despiece de un aparato triturador, objeto de la presente invención, en una segunda realización del mismo;
- 50 - la figura 5 muestra una vista lateral en sección del aparato triturador de la figura 4;
- la figura 6 muestra una vista frontal en sección del aparato triturador de la figura 5 a lo largo del plano transversal VI-VI;
- la figura 7 muestra una vista frontal en sección de una variante de la segunda realización mencionada anteriormente del aparato triturador, objeto de la presente invención.

#### Descripción detallada de una realización preferida

Con referencia a los dibujos adjuntos, el número de referencia 1 indica, en general, un aparato triturador, objeto de la presente invención.

60 El aparato triturador 1 está destinado a utilizarse en una máquina trituradora de piedras (no ilustrada), en particular, fijada a un rodillo rotor de esta última junto con una pluralidad de aparatos trituradores 1 equivalentes. La máquina trituradora de piedras, provista de una pluralidad de aparatos trituradores 1 de acuerdo con la presente invención, se

dispuso principalmente para un uso en el sector agrícola con el fin de triturar el material de piedra presente en cualquier tipo de terreno y hacer que este último sea uniforme y adecuado para ser cultivado. La misma máquina trituradora de piedras puede emplearse, sin embargo, para otros fines, es decir, en sectores distintos de los de agricultura, tales como el sector forestal o viario, siempre que se pretenda igualmente reducir piedras, rocas, cepas, ramas o materiales de distinto tipo a fragmentos de tamaño limitado, sin apartarse del alcance de protección de la presente patente.

El aparato triturador 1, de acuerdo con la presente invención, puede utilizarse, en particular, en máquinas trituradoras de piedras autopropulsadas, o máquinas que están destinadas a acoplarse a una máquina de accionamiento, por ejemplo, conectada a una unión de tres puntos de un tractor, para ser remolcada por este último sobre el terreno que se desea tratar. El aparato triturador 1 está adaptado, en particular, para emplearse en máquinas trituradoras de piedras provistas de una estructura de soporte, en forma sustancialmente de caja y abierta en la parte inferior, en cuyo interior va soportado un rodillo rotor. Este último está provisto, en su superficie periférica externa, de una pluralidad de aparatos trituradores 1, cada uno de los cuales lleva uno o más dientes 2 montados en los mismos, tal como se ilustra en las figuras adjuntas, y es susceptible de girar alrededor de un eje ortogonal a la dirección de avance de la máquina a través de unos medios de transmisión controlados por la toma de fuerza del tractor.

Preferiblemente, el aparato 1 está destinado a utilizarse en máquinas trituradoras de piedras que comprenden un cuerpo de interferencia, que es susceptible de recibir en contacto el material de piedra transportado por los dientes y está fijado a la estructura de soporte en una posición orientada hacia el rodillo rotor, para definir una cámara de trituración con este último.

Más en detalle, en la superficie externa periférica del rodillo rotor van fijados una pluralidad de aparatos de trituración 1, dispuestos ventajosamente en filas paralelas al eje del rodillo y a distancias regulares a lo largo de la circunferencia del propio rodillo rotor 100, es decir, distribuidos de acuerdo con un diseño geométrico establecido para llevar a cabo una acción mejorada sobre el suelo.

Haciendo particular referencia a las figuras adjuntas, en particular, de acuerdo con la figura 1, el aparato triturador 1 comprende una base de soporte 5 (normalmente denominada en la jerga técnica del sector "base de soporte de las puntas"), la cual está destinada a fijarse en el rodillo rotor de la máquina trituradora de piedras, por ejemplo, mediante soldadura, y que esta provista de un asiento de alojamiento 6.

El aparato triturador 1 está provisto de por lo menos un diente 2, el cual se extiende principalmente a lo largo de un eje longitudinal Z, y presenta un vástago 3 insertado dentro del asiento de alojamiento 6 de la base de soporte 5.

El diente 2 comprende una cabeza de trabajo 4 para triturar material de piedra, la cual es solidaria del vástago 3, se extiende comenzando desde un primer extremo 7 del vástago 3 y está provista de un resalte saliente 8, el cual se extiende transversalmente al eje de extensión principal Z del diente 2, preferiblemente con un volumen mayor que por lo menos una dimensión transversal de dicho asiento de alojamiento 6 y queda apoyado contra un primer borde 17 del asiento de alojamiento 6.

El vástago 3 del diente 2 está provisto de una parte de retención 10, que se extiende hasta un segundo extremo 11 opuesto al primer extremo 7 del propio vástago.

En particular, el diente 2 está compuesto de un material metálico altamente elástico, por ejemplo, carburo cementado (Widia) y/o acero, o una aleación de múltiples materiales metálicos.

En particular, el cabezal de trabajo 4 y la parte de retención 10 del diente 2 se extienden comenzando desde dos extremos opuestos del vástago 3. El cabezal de trabajo 4 comprende una punta destinada a actuar contra el suelo sobre el que avanza la trituradora de piedras, para interceptar y triturar el material de piedra presente en el mismo. La parte de retención 10 del vástago 3, formada en su segundo extremo 11, está adaptada para mantener el diente 2 sujeto a la base de soporte 5.

Más en detalle, el vástago de conexión 3 del diente 2 queda insertado en el interior del asiento de alojamiento 6. En particular, dicho vástago de conexión 3 tiene una forma sustancialmente cilíndrica, que corresponde sustancialmente a la forma del asiento de alojamiento 6.

De acuerdo con la primera realización de la presente invención, ilustrada en las figuras adjuntas 1-3, la base de soporte 5 está provista de una base de soporte 24 destinada a fijarse al rodillo rotor de la trituradora de piedras y de una parte de casquillo que define el asiento de alojamiento 6, en particular, por medio de un orificio pasante 9.

En esta situación, el vástago 3 del diente 2 queda colocado para atravesar el orificio pasante 9 de la parte de casquillo del asiento de alojamiento 6, con su parte de retención 10 que sobresale del segundo borde 20 del asiento de alojamiento 6, opuesto al primer borde 17.

5 De acuerdo con una segunda realización del aparato triturador 1, objeto de la presente invención, ilustrada en las figuras adjuntas 4-6, la base de soporte 5 comprende una base de soporte 24 (completamente análoga a la base de soporte 24 de la primera realización mencionada anteriormente) destinada a fijarse al rodillo rotor de la trituradora de piedras, por ejemplo, por medio de soldadura, y una parte de casquillo que define el asiento de alojamiento 6 para el vástago 3 del diente 2.

10

De acuerdo con la segunda realización ilustrada en las figuras adjuntas 4-6, la parte de casquillo de la base de soporte también comprende una pared de tope anular 25 que está definida perimetralmente por un resalte anular 26 en el primer borde 17 del asiento de alojamiento 6, en el cual está insertado el resalte saliente 8 del diente 2.

15 De esta manera, el diente 2 queda retenido en posición firmemente durante el uso de la trituradora de piedras, disminuyendo el riesgo de que se dañe el propio diente 2 debido a las fuerzas mecánicas que soporta durante la trituración del material de piedra.

Ventajosamente, el resalte saliente 8 del diente 2 está adaptado para definir un apoyo de la cabeza de trabajo contra el primer borde 17 del asiento de alojamiento 6, con el fin de conferir un apoyo al diente 2 en su acción de incisión mecánica del suelo durante las operaciones de trituración.

De acuerdo con las realizaciones preferidas ilustradas en las figuras adjuntas, el cabezal de trabajo 4 del diente 2 presenta una forma sustancialmente cónica, para penetrar más fácilmente en el suelo e interceptar el material de piedra presente en el mismo, también a una profundidad. Además, la punta está realizada preferiblemente de un material metálico endurecido para golpear y aplastar eficazmente el material de piedra interceptado en el suelo a trabajar.

El aparato triturador 1, objeto de la presente invención, también comprende unos medios de bloqueo 12 asociados mecánicamente a la parte de retención 10 del vástago 3 del diente 2 para mantener este último sujeto a la base de soporte 5.

De acuerdo con la idea subyacente a la presente invención, los medios de bloqueo 12 comprenden una primera ranura sustancialmente anular 13 formada en la parte de retención 10 del vástago 3 del diente 2, una segunda ranura sustancialmente anular 16, orientada hacia la primera ranura anular 13 del vástago 3 del diente 2, formada en la base de soporte 5 fuera del asiento de alojamiento 6 y adyacente al segundo borde 20 de este último, opuesto al primer borde 17.

El término "anular" utilizado anteriormente para identificar la primera y la segunda ranura 13, 16, respectivamente formadas en la parte de retención 10 del vástago 3 del diente 2 y en la base de soporte 5, debe entenderse genéricamente; en lo sucesivo en la presente descripción debe entenderse una ranura de forma sustancialmente curvada, en particular, por lo menos para una sección en forma de sector anular.

Los medios de bloqueo 12 también comprenden una pluralidad de bolas de bloqueo 14 insertadas en la primera y la segunda ranura anular 13, 16, para sujetar el vástago 3 del diente 2 dentro del asiento de alojamiento 6 de la base de soporte 5.

Más en detalle, las bolas de bloqueo 14 de los medios de bloqueo 12 están dispuestas sustancialmente alineadas a lo largo de una trayectoria de forma anular dentro de la primera y la segunda ranura anular 13, 16 e interfieren simultáneamente con la base de soporte 5 (en particular, con la pared interna que define el orificio 9 del asiento de alojamiento 6) y con la parte de retención 10 del vástago 3 del diente 2 y, por lo tanto, sujetan mecánicamente el diente 2 a la base de soporte 5.

En funcionamiento, las bolas de bloqueo 14 de los medios de bloqueo 12 permiten un giro relativo del diente 2 alrededor de su eje principal Z respecto a la base de soporte 5, de manera que, con la trituradora de piedras en funcionamiento, el diente 2 puede girar libremente alrededor de dicho eje principal Z.

De hecho, durante el uso normal de la trituradora de piedras, cada diente 2 está sometido a una pluralidad de esfuerzos impulsivos repetidos debido a los golpes que soporta en el impacto contra el suelo; estos golpes determinan, debido a la presencia de las bolas de bloqueo 14, una rotación del diente 2 alrededor de su eje principal Z y, en consecuencia, el mismo diente 2 llega a quedar situado en diferentes posiciones radiales después de cada golpe, lo que permite un desgaste uniforme del propio diente 2 y simultáneamente permite que el diente absorba parte del impacto por medio de una rotación del mismo.

Preferiblemente, el asiento de alojamiento 6 de la base de soporte 5 está inclinado respecto a la superficie externa periférica del rodillo rotor de la máquina trituradora de piedras sobre la cual está destinada a fijarse.

- 5 La inclinación del asiento de alojamiento 6 de la base de soporte 5 también inclina el diente 2 en el mismo ángulo, quedando retenido el vástago de dicho diente en el interior del asiento.

En particular, el ángulo de inclinación se selecciona de manera que el diente 2 se introduce en el suelo en una dirección sustancialmente ortogonal al mismo y puede golpear eficazmente el material de piedra que intercepta.

- 10 Además, dicha inclinación del diente 2 respecto a la superficie externa periférica del rodillo rotor permite que el diente 2 accione y eleve fácilmente el material de piedra no triturada, hasta que se introduce en la cámara de trituración de la máquina trituradora de piedras.

- 15 De acuerdo con la primera realización del aparato triturador, objeto de la presente invención, ilustrada en las figuras 1-3 adjuntas, el asiento 6 de alojamiento de la base de soporte 5 presenta un orificio pasante 9 atravesado por el vástago 3 del diente 2.

En esta situación, la parte de retención 10 del vástago 3 del diente 2 sale hacia fuera desde el asiento de alojamiento 6.

- 20 De acuerdo con dicha primera realización, la base de soporte 5 comprende un anillo metálico 15 en el cual está formada internamente la segunda ranura anular 16 para las bolas de bloqueo 14, y dicho anillo queda situado alrededor de la parte de retención 10 del vástago 3 del diente 2, apoyado contra el segundo borde 20 del asiento de alojamiento 6, para bloquear el diente 2 en su posición.

- 25 Más en detalle, el anillo metálico 15 está provisto de una ventana pasante 22, que conecta la segunda ranura anular 16 con el exterior y, por lo tanto, es susceptible de ser atravesada por las bolas de bloqueo 14 durante el montaje y desmontaje del aparato triturador 1, por ejemplo, para reemplazar un diente desgastado 2.

- 30 En funcionamiento, después de haber posicionado el diente 2 dentro del orificio 9 del asiento de alojamiento 6 con la segunda ranura anular 16 alineada con la primera ranura anular 13 y orientada hacia la misma, el operario inserta las bolas de bloqueo 14 dentro de la ventana 22.

- 35 De esta manera, las bolas de bloqueo 14 quedan alineadas a lo largo de la primera y la segunda ranura anular 13, 16 a lo largo de una trayectoria sustancialmente curva y, en particular, una trayectoria con sector anular, con referencia particular a la ilustrada en las figuras adjuntas 3 y 6.

- 40 Por lo demás, de acuerdo con la segunda realización del aparato de trituración 1, objeto de la presente invención, ilustrada en las figuras 4 - 6 adjuntas, la segunda ranura sustancialmente anular 16 está formada solidaria de la base de soporte 5 en la parte de retención 10 del vástago 3 del diente 2.

- 45 Más en detalle, de acuerdo con dicha segunda realización del aparato de trituración 1, la parte de casquillo de la base de soporte 5 que define el asiento de alojamiento 6 para el diente 2 está dotada de una parte terminal 28 en el segundo borde 11 del vástago 3 del diente 2. Dicha parte terminal 28 está provista internamente de la segunda ranura anular 16 alineada con la primera ranura anular 13 formada en la parte de retención 10 del vástago 3 del diente 2 y orientada hacia la misma.

- 50 Ventajosamente, la parte terminal 28 de la base de soporte 5 está provista de una ventana 22 situada para conectarse entre la segunda ranura anular 16 y el entorno exterior, y es susceptible de ser atravesada por las bolas de bloqueo 14 durante el montaje y/o desmontaje del aparato triturador 1, por ejemplo, para la sustitución del diente desgastado 2, de una manera completamente análoga a la descrita anteriormente con referencia a la primera realización de la presente invención.

- 55 De manera más general, la segunda ranura anular 16 está interrumpida ventajosamente por la ventana 22, para permitir la entrada y/o salida de las bolas de bloqueo 14 durante el montaje y/o desmontaje del aparato 1.

En particular, la ventana 22 interrumpe la segunda ranura anular 16 en el sentido de que determina una abertura de dicha segunda ranura anular 16 para la entrada de las bolas de bloqueo 14.

- 60 Ventajosamente, el vástago 3 del diente 2 presenta, en su superficie lateral, una tercera ranura sustancialmente anular 18 en la cual se aloja un elemento elástico 19 que está adaptado para interactuar con rozamiento contra la superficie interna del asiento de alojamiento 6, para limitar los movimientos del diente 2 a lo largo del eje principal Z.

En particular, de acuerdo con las realizaciones preferidas ilustradas en las figuras adjuntas, el elemento elástico 19 es una arandela abierta elástica alojada en la tercera ranura anular 18 del vástago 3 del diente 2.

De esta manera, el elemento elástico 19 permanece en posición, quedando alojado en la tercera ranura anular 18 y actúa elásticamente en expansión contra la pared interna que define el orificio 9 del asiento de alojamiento 6 de la base de soporte 5.

Dicha fuerza elástica aplicada por el elemento elástico 19 frena el diente 2 respecto al asiento de alojamiento, disminuyendo los movimientos del propio diente 2 a lo largo del eje principal Z durante el uso de la trituradora de piedras, limitando en consecuencia el desgaste de todo el aparato triturador el cual estaría sometido de otro modo a repetidas tensiones de una intensidad demasiado elevada.

Los medios de bloqueo 12 comprenden un elemento de tope 21 sujeto mecánicamente a la base de soporte 5 y dispuesto por lo menos parcialmente para interferir con las bolas de bloqueo 14 colocadas dentro de la segunda ranura anular 16, para detener las bolas de bloqueo 14 en su posición.

Preferiblemente, el elemento de tope 21 se acopla a la segunda ranura anular 16 en la ventana 22 mencionada anteriormente.

De acuerdo con la primera realización, el anillo metálico 15 presenta, en la superficie cilíndrica externa, una cuarta ranura anular 29 interrumpida por la ventana 22 que comunica con la segunda ranura anular 16.

En dicha cuarta ranura anular 29 se aloja el elemento de tope que, de acuerdo con la primera realización ilustrada en las figuras adjuntas 1 a 3, es un anillo metálico abierto que presenta un extremo del mismo doblado e insertado dentro de la ventana 22, para obstruir esta última con el fin de evitar la salida de las bolas de bloqueo 14 de la primera y segunda ranura anular 13, 16.

De acuerdo con la segunda realización ilustrada en las figuras adjuntas 4-6, la base de soporte 5 presenta dos salientes 23 dispuestos en el lado de la ventana 22 y cada uno está provisto de un orificio pasante 27, que están alineados entre sí.

Ventajosamente, de acuerdo con esta segunda realización, el elemento de tope 21 es un pasador o un pasador dividido.

Más en detalle, el pasador (o el pasador dividido) se inserta dentro de los orificios pasantes 27 de los resaltes 23 y se dispone para obstruir la ventana 22, para evitar la salida de las bolas de bloqueo 14.

La figura 7 ilustra un ejemplo de una variante de la segunda realización mencionada anteriormente ilustrada en las figuras 4-6.

En particular, en esta variante de la figura 7, el elemento de tope 21 de los medios de bloqueo 12 comprende un perno.

Más en detalle, el perno del elemento de tope 21 comprende un tornillo insertado dentro de los orificios pasantes 27 de los salientes 23 y dispuesto para obstruir la ventana 22. Además, el perno del elemento de tope 21 comprende ventajosamente una tuerca acoplada atornillando el vástago del tornillo en un extremo del mismo opuesto a la cabeza del propio tornillo, para bloquear este último en su posición.

En funcionamiento, para montar o desmontar el aparato triturador, objeto de la invención, el operario tiene que retirar primero el elemento de tope 21 colocado para obstruir la ventana 22 para poder retirar las bolas de bloqueo 14 de la primera y la segunda ranura anular 13, 16 que se acoplan tanto al diente 2 como a la base de soporte 5. Una vez retiradas las bolas de bloqueo 14, el diente 2 se libera de la base de soporte 5 y el técnico puede extraerlo para sustituirlo por uno nuevo.

El hallazgo concebido de este modo logra, por lo tanto, los objetos preestablecidos.

## REIVINDICACIONES

1. Aparato triturador (1) para una máquina trituradora de piedras, destinado a fijarse a un rodillo rotor de una máquina trituradora de piedras junto con una pluralidad de aparatos trituradores (1) equivalentes, y dicho aparato  
5 triturador comprende:

- una base de soporte (5) destinada a fijarse en el rodillo rotor de dicha máquina trituradora de piedras y que presenta un asiento de alojamiento (6);

- por lo menos un diente (2), que se extiende principalmente según un eje longitudinal (Z), y está provisto de:

- un vástago (3) insertado dentro de dicho asiento de alojamiento (6) de dicha base de soporte (5);
- un cabezal de trabajo (4) para triturar material de piedra, que solidario de dicho vástago (3), se extiende comenzando desde un primer extremo (7) de dicho vástago (3) y está provisto de un resalte saliente (8), que se extiende transversal al eje longitudinal (Z) de dicho diente (2) apoyado contra un primer borde (17) de dicho  
15 asiento de alojamiento (6);
- presentado dicho vástago (3) una parte de retención (10), que se extiende hasta un segundo extremo (11) opuesto a dicho primer extremo (7);

- medios de bloqueo (12) asociados mecánicamente a la parte de retención (10) del vástago (3) de dicho diente (2)  
20 para mantener dicho diente (2) sujeto a dicha base de soporte (5);

en el que dichos medios de bloqueo (12) comprenden:

- una primera ranura sustancialmente anular (13) formada en la parte de retención (10) del vástago (3) de dicho  
25 diente (2);
- una segunda ranura sustancialmente anular (16), orientada hacia la primera ranura anular (13) del vástago (3) de dicho diente (2), formada en dicha base de soporte (5) adyacente a un segundo borde (20) de dicho asiento de alojamiento (6), opuesto al primer borde (17);
- una pluralidad de bolas de bloqueo (14) insertadas en dicha primera y segunda ranura anular (13, 16), para  
30 sujetar el vástago (3) de dicho diente (2) dentro del asiento de alojamiento (6) de dicha base de soporte (5);

estando caracterizado dicho aparato triturador (1) por el hecho de que dichos medios de bloqueo (12) comprenden también un elemento de tope (21) sujeto mecánicamente a dicha base de soporte (5) y dispuesto por lo menos  
35 parcialmente para interferir con dichas bolas de bloqueo (14) dentro de dicha segunda ranura anular (16) para detener dichas bolas de bloqueo (14) en su posición.

2. Aparato triturador (1) según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha base de soporte (5) comprende un anillo metálico (15) en el cual está formada internamente la segunda ranura anular (16) para dichas  
40 bolas de bloqueo (14), y dicho anillo metálico está dispuesto apoyado contra el segundo borde (20) del citado asiento de alojamiento (6), para bloquear dicho diente (2) en su posición.

3. Aparato triturador (1) según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha segunda ranura sustancialmente anular (16) está formada solidaria de la base de soporte (5) en la citada parte de retención (10) del  
45 vástago (3) de dicho diente (2).

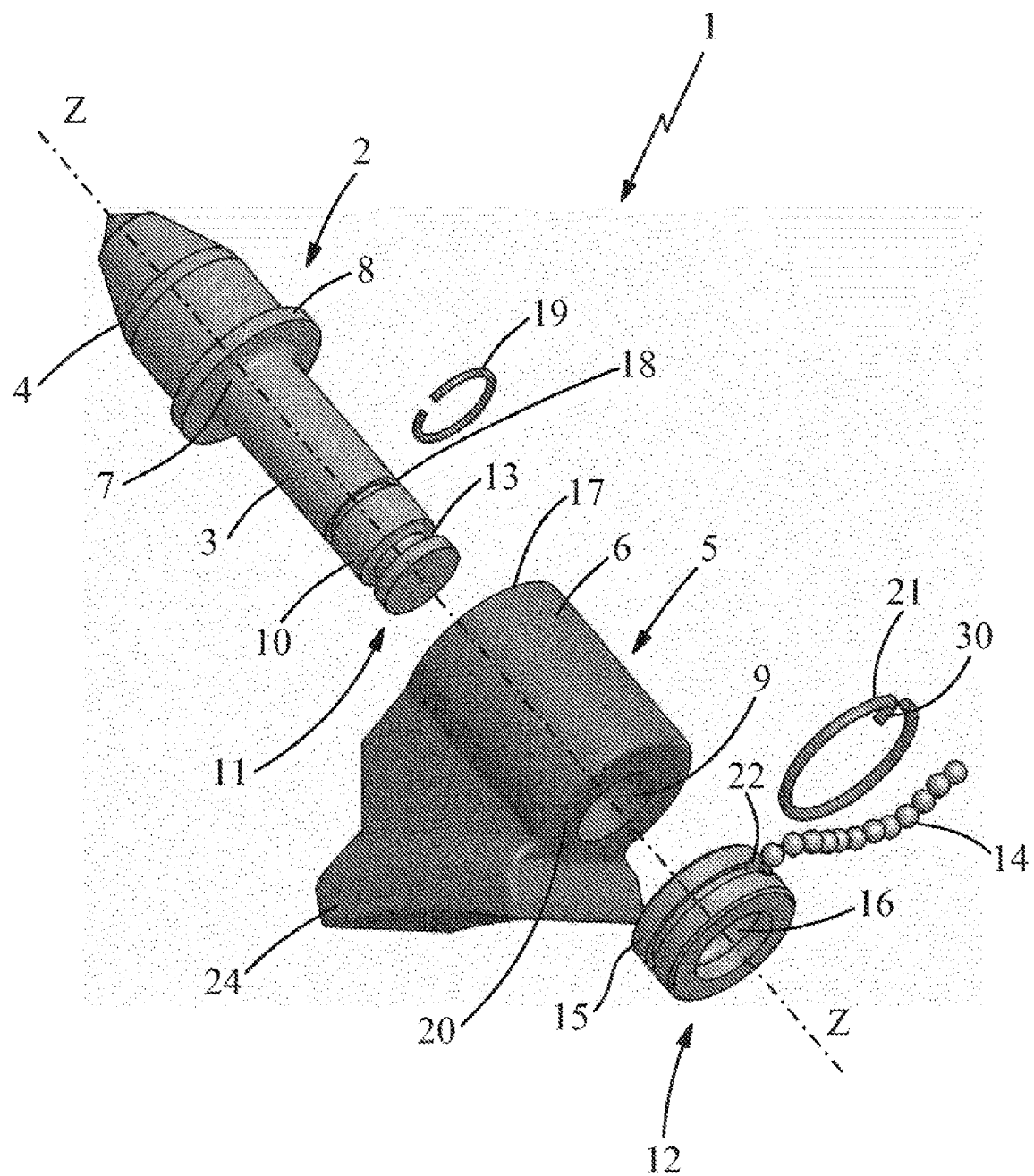
4. Aparato triturador (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dicha segunda ranura anular (16) está interrumpida por una ventana (22) en la que se acopla dicho elemento de tope (21).

5. Aparato triturador (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el  
50 vástago (3) de dicho diente (2) presenta, en su superficie lateral, una tercera ranura anular (18) en la cual se aloja un elemento elástico (19) que está adaptado para interactuar con rozamiento contra la superficie interna de dicho asiento de alojamiento (6) para limitar los movimientos de dicho diente (2).

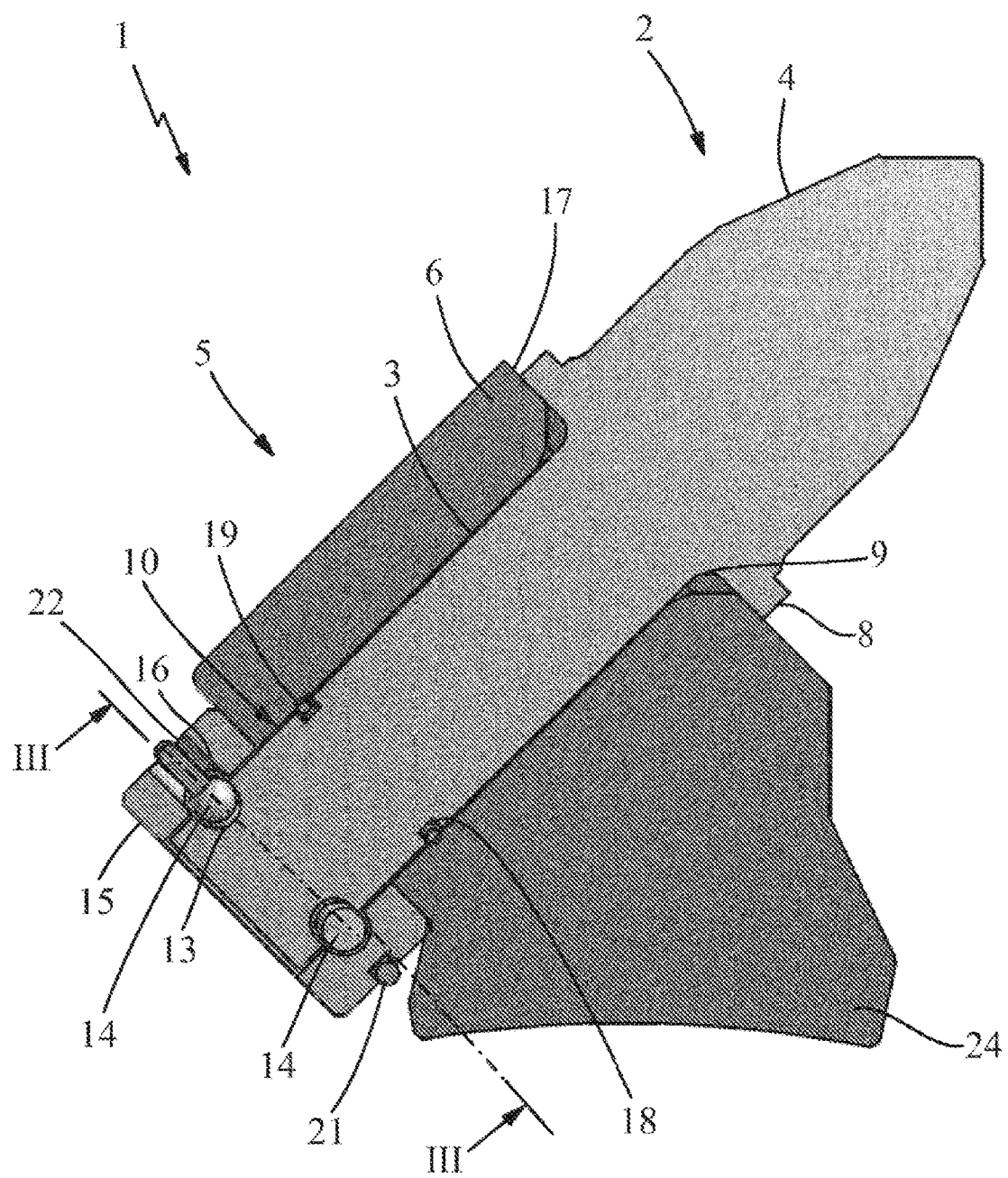
6. Aparato triturador (1) según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho elemento elástico (19) es una arandela  
55 elástica abierta alojada en la citada tercera ranura anular (18) del vástago (3) de dicho diente (2).

7. Aparato triturador (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dicho elemento de tope (21) es un pasador o un pasador dividido.

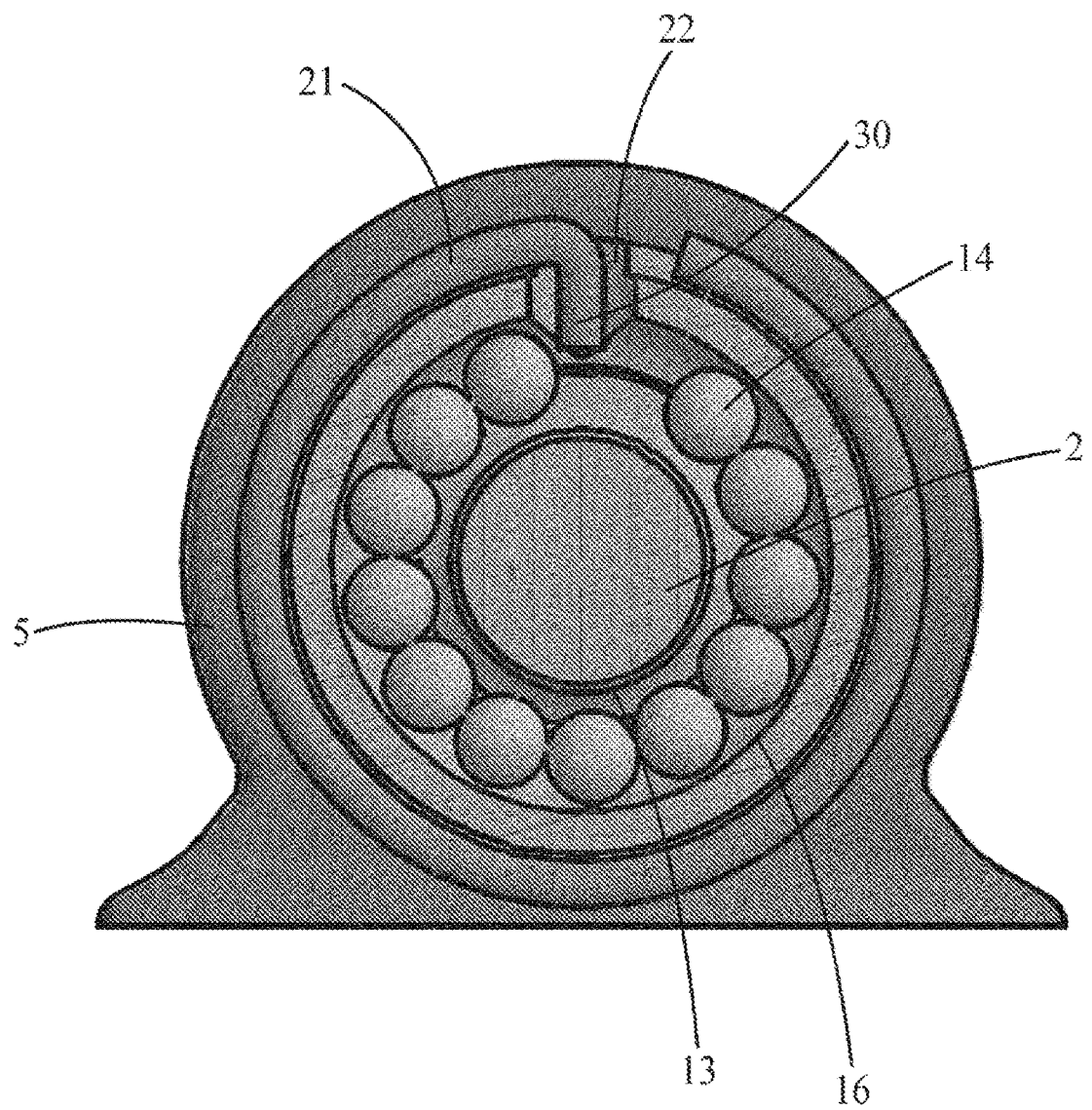
8. Aparato triturador (1) según las reivindicaciones 4 y 7, caracterizado por el hecho de que dicha base de soporte  
60 (5) presenta dos resaltes (23) dispuestos en el lado de la ventana (22) y cada uno provisto de un orificio pasante (27) atravesado por el pasador de dicho elemento de tope (21) para detener dichas bolas de bloqueo (14).



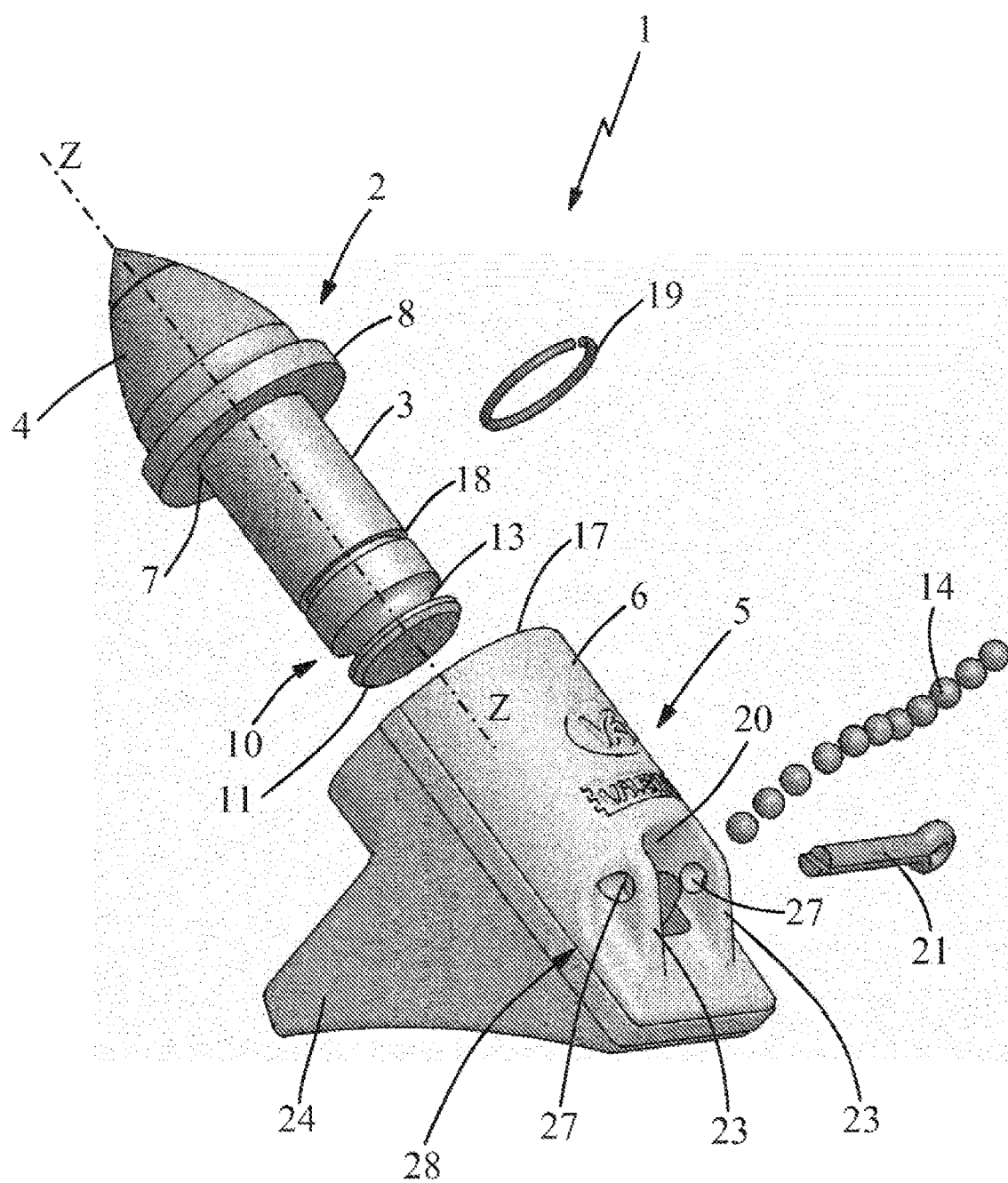
**Fig. 1**



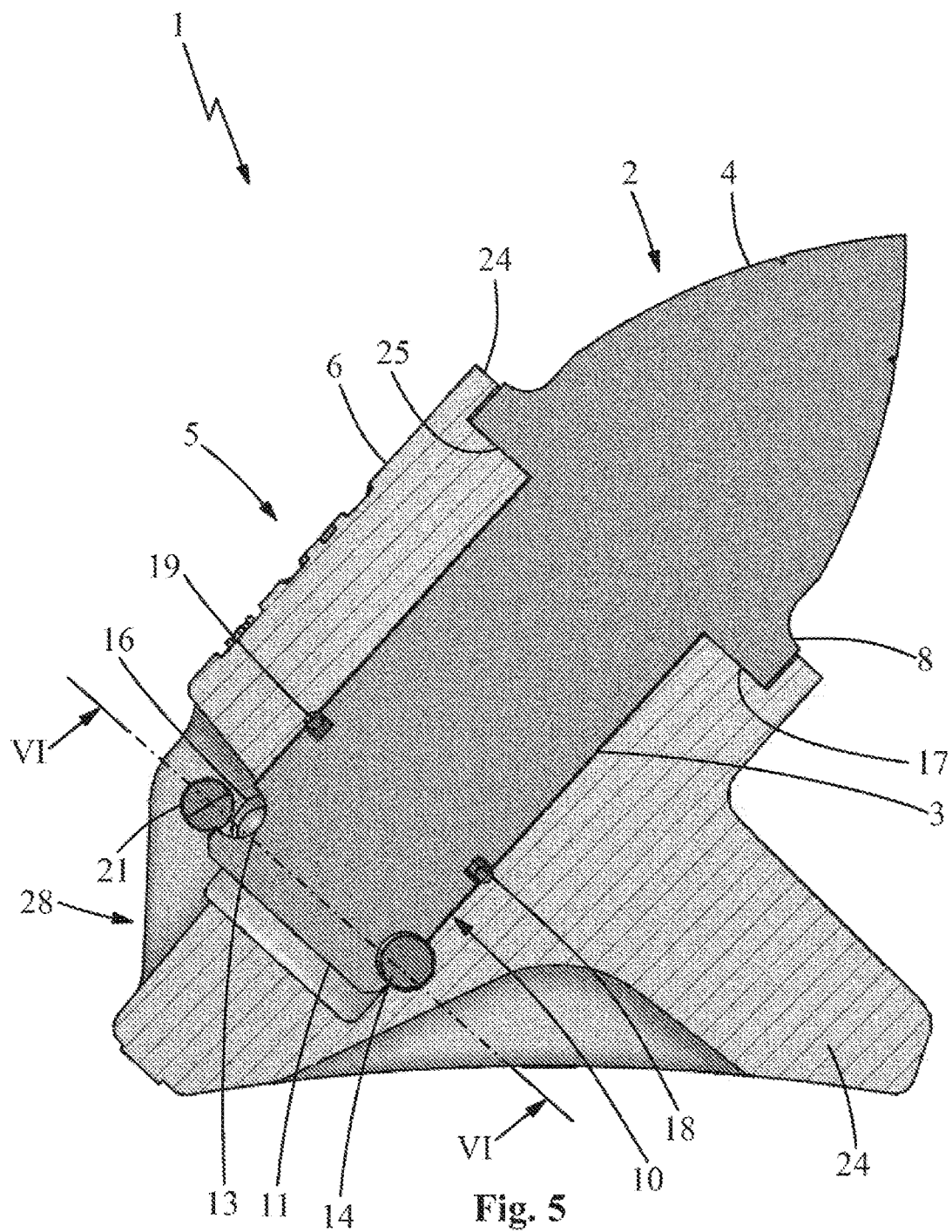
**Fig. 2**

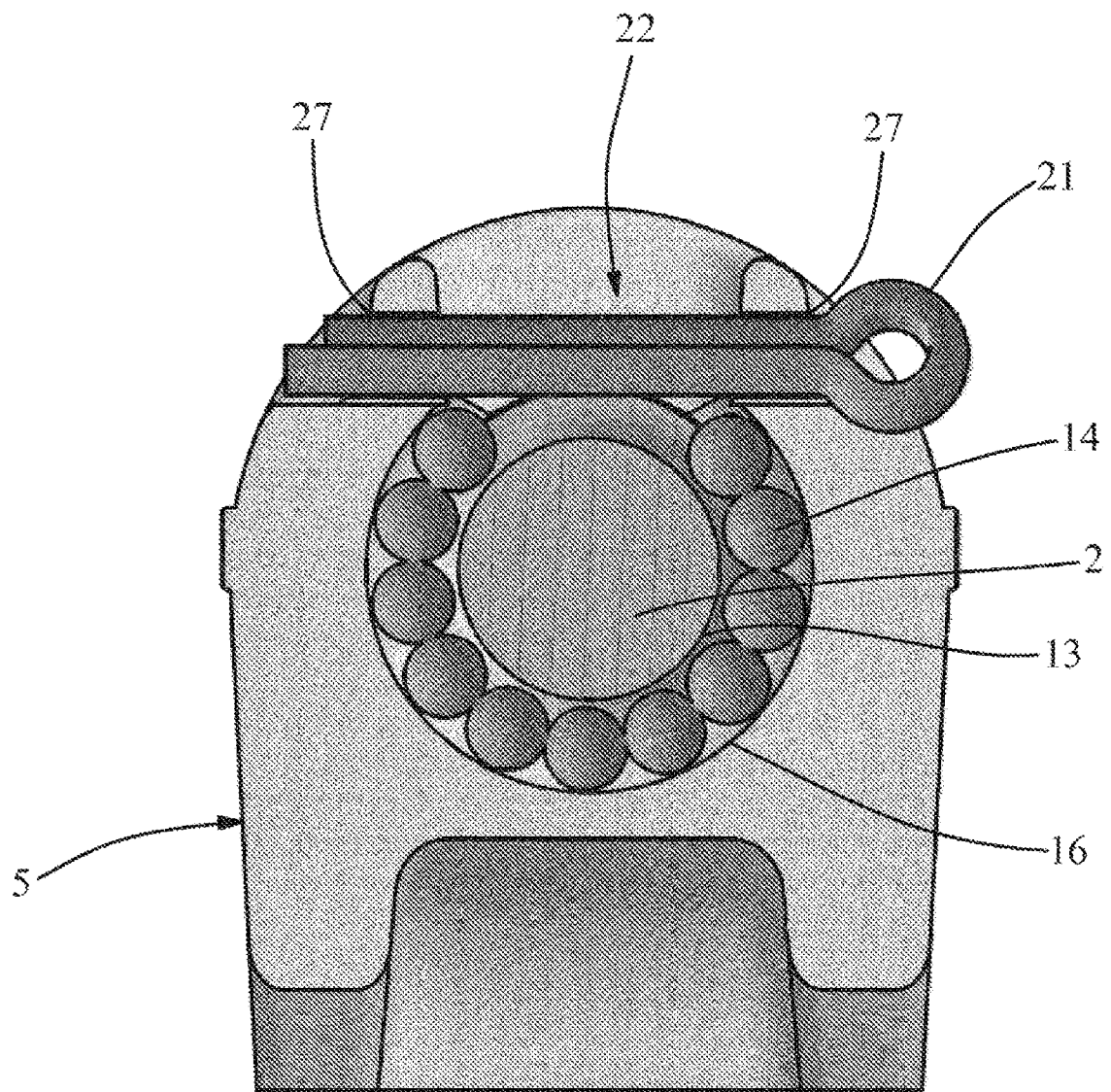


**Fig. 3**

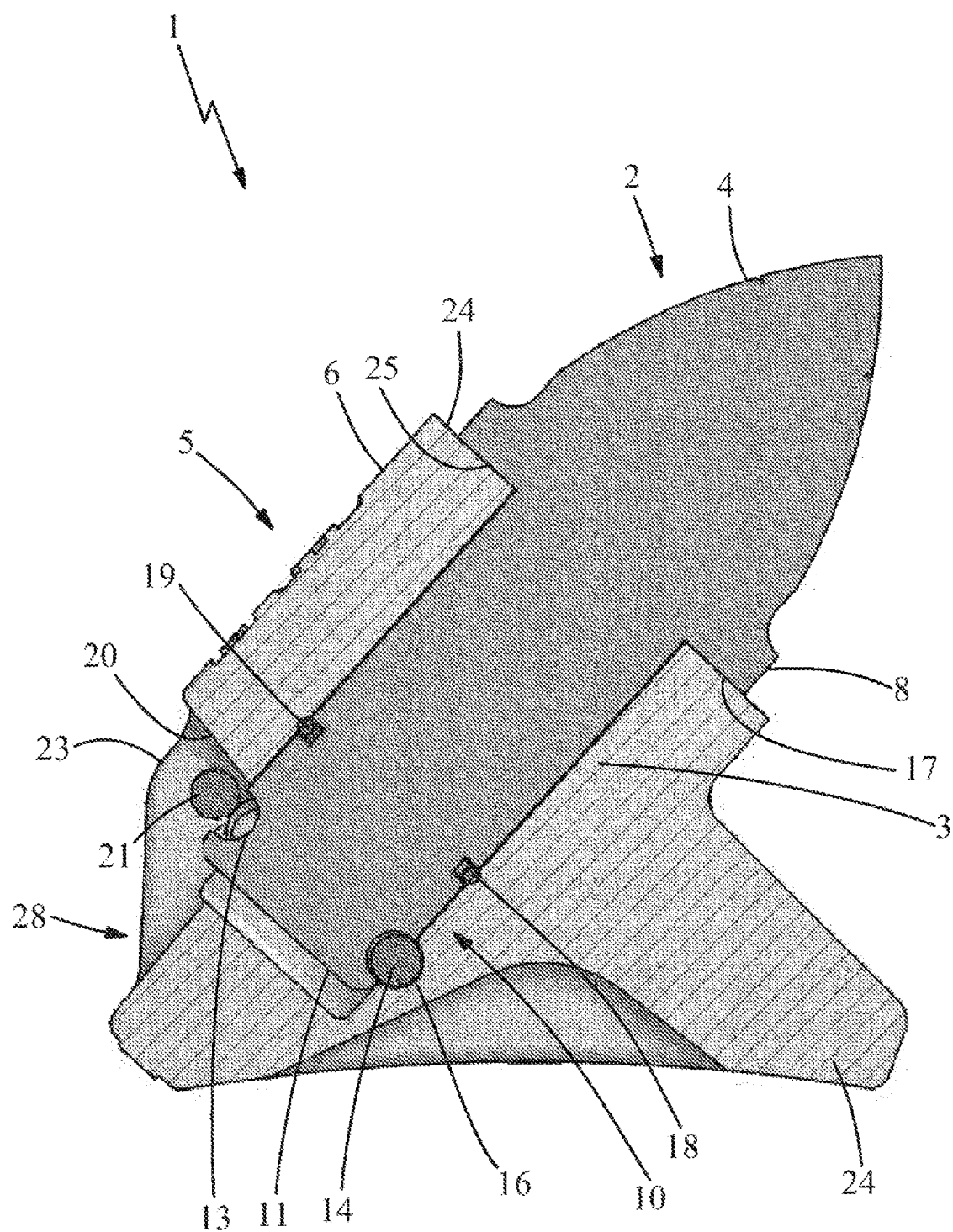


**Fig. 4**





**Fig. 6**



**Fig. 7**