

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 590**

51 Int. Cl.:

B02C 18/18 (2006.01)

B02C 13/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2008 PCT/EP2008/007906**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2009 WO09040061**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2008 E 08802413 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2192986**

54 Título: **Mazo para dispositivos de trituración**

30 Prioridad:

20.09.2007 DE 202007013269 U

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

02.12.2019

73 Titular/es:

**DOPPSTADT FAMILIENHOLDING GMBH (100.0%)
Steinbrink 4
42555 Velbert, DE**

72 Inventor/es:

**DOPPSTADT, JOHANN y
BERGER, HORST**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 733 590 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

Mazo para dispositivos de trituración

La invención concierne a un mazo, especialmente para dispositivos de trituración con un rotor o al menos un árbol sobre o en el cual se puede fijar el mazo.

- 5 Se conocen dispositivos de trituración que están equipados con al menos un mazo que está dispuesto en un rotor o en un árbol rotativo del dispositivo de trituración y que coopera con un contrafilo dispuesto en el dispositivo para triturar el material que se debe triturar.

10 Un problema en el mantenimiento de dispositivos de trituración equipados con mazos reside generalmente en que las cuchillas o los portacuchillas se desgastan muy rápidamente y, por tanto, al menos las cuchillas o bien los portacuchillas tienen que cambiarse a intervalos regulares. El cambio de las cuchillas es una ocupación que lleva su tiempo y que conduce a tiempos de paro demasiado prolongados del dispositivo de trituración. Es sabido ahora que se disponen cuchillas en portacuchillas de manera giratoria para conseguir aquí una cierta prolongación del tiempo de funcionamiento de la máquina. Es conocido también el recurso de cambiar las cuchillas juntamente con el cabezal de cuchillas o los cabezales de cuchillas. No obstante, esto alberga dos riesgos, concretamente, por un
15 lado, que las cuchillas ya no puedan asentarse entonces en los rotores o sobre el árbol del dispositivo de trituración, dado que el desgaste ha progresado ya tanto que se tiene que cambiar entonces todo el árbol o todo el rotor para proporcionar nuevamente una máquina que trabaje de manera correspondientemente segura para el próximo proceso de trituración, y, en segundo lugar, no es posible una readaptación a cuchillas para otras tareas de corte sin cambiar el rotor o el árbol. El cambio de todo el rotor o de algunos portacuchillas que estén dispuestos sobre el árbol o sobre el rotor consume mucho tiempo.
20

En el estado de la técnica se conoce una serie de mazos que puedan asentarse sobre un árbol o sobre un rotor de un dispositivo de trituración. Todos los dispositivos citados adolecen especialmente de la desventaja de que los respectivos mazos fijados al árbol o sobre el rotor están equipados solamente para una respectiva tarea de trituración determinada. Debido a la configuración de las fijaciones sobre el rotor o el árbol, estos medios de unión o las soluciones de unión de la fijación de la cuchilla o el cuerpo de cuchilla sobre un árbol están sometidos también a un alto desgaste, por lo que ocurre muy frecuentemente que tiene que cambiarse justamente no solo la cuchilla o el portacuchillas especial, sino también todo el soporte que está fijado en o sobre el rotor o el árbol, lo que significa que en general se tiene que desmontar el rotor o todo el árbol.
25

El documento DE 92 17 598 U1 concierne a un disco de trituración para un rodillo de trituración de un dispositivo de trituración con un cuerpo de base y con al menos un diente rompedor sobresaliente del cuerpo de base por el lado de su perímetro.
30

El documento DE 20 2005 009 859 U1 concierne a un portacuchillas para dispositivos de trituración.

El documento DE 20 2006 007 055 U1 concierne a un mazo para un dispositivo de trituración con un rotor sobre o en el que puede fijarse el mazo.

- 35 El documento DE 20 2006 019 687 U1 concierne a una disposición de mazo para triturar materiales.

El documento US 6,364,227 B1 concierne a un dispositivo de trituración y un medio para su inserción o fijación alrededor de un rotor.

Partiendo de este estado de la técnica, el problema de la invención consiste en proponer un mazo, especialmente para dispositivos de trituración, que ya no adolezca de las desventajas conocidas en el estado de la técnica.

- 40 El problema de la invención se resuelve mediante un mazo con las características según la reivindicación 1.

Gracias a esta configuración del mazo con cuerpo inferior y cabezal de corte se obtiene, por así decirlo, una unidad compacta que se caracteriza por que se ha mejorado en particular notablemente la unión entre el cuerpo inferior y el cabezal de corte con respecto a las soluciones conocidas en el estado de la técnica. En efecto, la unión está, por así decirlo, oculta o dispuestas oculta en una unidad constructiva compacta de un mazo y por ello ya no está expuesta al desgaste. El cuerpo completo del mazo está protegido de este modo contra desgaste en la zona de unión y, en caso de desgaste de las cuchillas en el cabezal de corte, se proporciona ahora un cambio sin problemas del cabezal de corte. La unión oculta entre el cuerpo inferior y el cabezal de corte, situada en el interior del cuerpo inferior, garantiza, además, una unión extraordinariamente segura, puesto que, debido a la unión por congruencia de forma, ya no es necesaria aquí un reajuste y centrado de un nuevo cabezal de cuchillas sobre el cuerpo inferior.
45

- 50 Gracias a la medida de configurar el mazo según la invención en forma de un cuerpo inferior con cabezal de corte y la unión según la invención, concretamente de tal manera que un apéndice de unión previsto en el cabezal de corte encaja para acoplamiento por congruencia de forma en un rebajo dispuesto en el interior del cuerpo inferior, se eliminan todos los problemas conocidos en el estado de la técnica con respecto al desgaste en el cuerpo inferior o en el portacuchillas, referido a la unión de estos dos componentes.

5 Por consiguiente, la invención se caracteriza por que el cuerpo inferior y el cabezal de corte forman en estado unido una unidad constructiva compacta de un mazo. Esta unidad constructiva o compacta de un mazo es también ventajosa, ya que ahora las superficies de ataque para el desgaste se concentran sustancialmente en las partes exteriores del cabezal de corte y el cuerpo inferior es sustancialmente menos afectado por el desgaste o permanece libre de éste. Se logra así que pueda prolongarse considerablemente el ciclo de cambio del rotor o del árbol en el dispositivo de trituración. Por tanto, se consigue un mayor tiempo de producción del dispositivo de trituración y se reducen los tiempos de paro debidos a trabajos de mantenimiento.

10 El apéndice de unión encaja en el rebajo con congruencia de forma, con autocentrado y con autoenclavamiento o autoaseguramiento. Gracias a la configuración del apéndice de unión y del rebajo no solo se crea un sencillo acoplamiento por congruencia de forma, sino que se consigue que el cabezal de corte, además de una unión segura, se centre al mismo tiempo durante la inserción y entonces se enclava o se asegure por sí mismo. Los medios de unión previstos para producir la unión entre el portacuchillas y la cuchilla en el estado de la técnica son necesarios solamente como seguro adicional en la solución según la invención, puesto que, debido a la clase de construcción y la configuración de las superficies de unión, se obtiene una unión autocentradora y autoenclavadora o autoaseguradora que hace posible que el mazo pueda trabajar también en la dirección de trituración sin un medio de seguro correspondiente, como, por ejemplo, un tornillo, sin que el cabezal de cuchillas se separe del cuerpo inferior. El mazo según la invención utiliza ahora el medio de seguro como seguro adicional, con lo que se incrementa en su conjunto la seguridad del dispositivo de trituración.

20 El apéndice de unión y el rebajo presentan unas formas mutuamente correspondientes y están configurados de manera que se retienen por sí mismos. Aparte del efecto de autocentrado y autoaseguramiento anteriormente descrito, esta solución ofrece un incremento adicional de la seguridad. El enganche puede soltarse de manera relativamente sencilla, por ejemplo en caso de reparación, por medio de un ligero golpe en contra de la dirección de aseguramiento o de enganche (en la dirección de corte).

25 El rebajo está confinado por cuatro lados y presenta especialmente unas almas de guía laterales. Estas almas de guía laterales ofrecen una ventajosa acción adicional, concretamente de tal manera que ahora el medio de unión completo está dispuesto realmente oculto en el cuerpo inferior y al mismo tiempo el cabezal de corte, al introducirlo en el cuerpo inferior, es guiado lateralmente con su medio de unión y puesto así de manera muy segura en la posición deseada, sin que tenga que realizarse aquí una vez más un control. Esto incluso aunque no parezca posible una inserción al 100% debido a las condiciones de iluminación correspondientes en caso de reparación. Es posible ahora sin problemas que, sin reconocimiento visual y debido al guiado lateral en cooperación con el rebajo y la configuración correspondiente de congruencia de forma de la unión, se inserte el cabezal de corte con seguridad en el rebajo y se le inmovilice en éste.

35 Un perfeccionamiento ventajoso del mazo según la invención se caracteriza por que la unidad compacta está configurada en forma paralelepípedica y el cuerpo inferior está abierto al menos parcialmente en un solo lado previsto especialmente arriba en la dirección de montaje o en el lado de unión con el cabezal de corte. Se logra así que los puntos de ataque exteriores del material a triturar en el mazo se mantengan relativamente pequeños, con lo que se reduce en su conjunto el desgaste y éste se concentra en particular solamente sobre las cuchillas situadas en el cabezal de corte. La protección del medio de unión en forma de un apéndice de unión que encaja en la parte correspondientemente configurada del cuerpo inferior viene dada por la solución según la invención.

40 Sin embargo, la invención no solo ofrece la protección ventajosa de los elementos de unión entre el cuerpo inferior y el cabezal de corte, sino también una serie de otras ventajas. Así, se ha encontrado según la invención que es ventajoso que, por ejemplo, el cabezal de corte se apoye en toda su anchura sobre o en el cuerpo inferior. Esto se logra haciendo que el cabezal de corte presente congruencia de forma y que las superficies en contacto del apéndice de unión en el cuerpo inferior o en el rebajo allí situado presenten al mismo tiempo una acción de apuntalamiento de modo que el cabezal de corte pueda convertir con seguridad las fuerzas transmitidas por el árbol o el rotor.

45 Se ha encontrado también que es ventajoso que el cabezal de corte esté configurado de manera que pueda insertarse al menos parcialmente en el cuerpo inferior, en particular con el apéndice de unión. Las ventajas de estas variantes se han descrito ya anteriormente. Se presentan de manera análoga en la capacidad de sustitución del cabezal de corte en el cuerpo inferior, tal como ya se ha descrito anteriormente.

La invención se caracteriza en una variante por que el rebajo se encuentra en la parte delantera del cuerpo inferior, visto en la dirección de corte. Esta variante se ofrece ventajosamente debido a que puede preverse así todavía en el cuerpo inferior una función de apoyo que se describe más adelante.

55 Otro aspecto de la invención viene indicado por el hecho de que el rebajo está dispuesto orientado en la dirección del eje longitudinal de la unidad del mazo. Esta forma de realización ofrece ventajas en materia de fabricación, pero también en el uso de destino del mazo, de tal manera que se han resuelto muy favorablemente la disposición oculta de la unión entre el cuerpo de corte y el cuerpo inferior, así como también la transmisión segura de las fuerzas de trituración del rotor al mazo.

La invención se caracteriza también según una variante por que en el rebajo se extienden al menos dos superficies de apuntalamiento que están acodadas preferiblemente en forma de cuña o configuradas discurrendo cónicamente hacia fuera. Gracias a esta configuración del rebajo con superficies de apuntalamiento es necesario también, naturalmente, asociar el apéndice de unión de manera correspondiente a las superficies y se logra así que se produzca un apuntalamiento del cabezal de corte en el cuerpo inferior, ligado a un autocentrado. Las superficies que discurren acodadas en forma de cuña o se extienden en forma cónica hacia fuera se ofrecen para proporcionar una unión de esta clase autocentradora, pero también autoaseguradora.

El acodamiento o el recorrido cónico de las superficies de apuntalamiento pueden estar previsto tanto descendiendo hacia fuera como descendiendo hacia dentro. La invención no está limitada aquí a una configuración determinada. Ambas variantes garantizan el mismo efecto.

La invención se caracteriza también por que entre dos superficies de apoyo está prevista una zona no descendente o no acodada. De este modo, los efectos anteriormente descritos del autocentrado y el autoaseguramiento se consiguen también aún mejor que el efecto ya logrado de todos modos debido a la configuración con superficies de apuntalamiento.

Una variante ventajosa de la invención se caracteriza por que la superficie de apuntalamiento se extiende más allá del borde superior del rebajo en la posición de montaje y forman un cuerpo de fijación y/o apoyo con una parte del cuerpo inferior. Con borde superior del rebajo se quiere dar a entender el lado en el que es capaz de encajar el cuerpo de corte con su apéndice de unión. Por consiguiente, en la posición de montaje normal el borde superior se encuentra sustancialmente en una posición de extensión horizontal, con lo que el cuerpo de corte es capaz de encajar allí de manera correspondiente. El cuerpo de fijación y/o apoyo ofrece la posibilidad de emplear el cuerpo inferior de construcción maciza para apuntalar el cabezal de corte y conseguir entonces la unidad constructiva deseada en la unión de los dos componentes del mazo según la invención y, a pesar de ello, obtener un apuntalamiento suficiente y, por tanto, una transmisión segura de las fuerzas al cabezal de corte. Además, la formación de un cuerpo de fijación y/o apoyo en el cuerpo inferior ofrece la posibilidad de asegurar el cabezal de corte en la posición de montaje por medio de un dispositivo de inmovilización o un dispositivo de aseguramiento en forma de un tornillo. Este aseguramiento se efectúa únicamente, por así decirlo, como una seguridad adicional y no es propiamente necesario debido a la configuración de la unión entre el cabezal de corte y el cuerpo inferior. Por consiguiente, en una variante de la invención se ha previsto también formar en el cuerpo de apoyo unas superficies de apoyo que estén acodadas especialmente en forma de cuña con respecto a la dirección de corte. Por supuesto, en el cabezal de corte están presentes unas superficies correspondientemente dispuestas y configuradas que cooperan después una con otra al ensamblar los dos componentes del mazo según la invención.

Como ya se ha mencionado, en el cuerpo de apoyo está previsto un taladro que sirve para recibir un medio de inmovilización, tal como, por ejemplo, un tornillo.

El mazo se caracteriza también por que el rebajo presenta la forma de una J, visto lateralmente en corte. Por supuesto, el apéndice de unión en el cabezal de corte presenta la misma forma de J correspondiente. La configuración de esta unión en forma de una J tiene la ventaja de que la punta delantera de la parte curvada de la J del apéndice de unión se apoya de manera correspondiente en la J del rebajo o bien encaja o se engancha allí. Se consigue así especialmente la configuración ya mencionada anteriormente de la unión dotada de autoaseguramiento o autoenganche. Es evidente que todas las superficies mutuamente conjugadas pueden configurarse de manera convenientemente correspondiente para obtener el efecto según la invención.

Es también ventajoso que el borde delantero del rebajo en la dirección de corte esté configurado como un talón, considerado en corte, o como un rodillo, visto en corte transversal. Esta configuración sirve también para proporcionar un apuntalamiento seguro del cuerpo de corte con su apéndice de unión en el cuerpo inferior y, además, para proporcionar también la configuración de autoaseguramiento o autoenganche de la unión del cuerpo inferior y el cabezal de corte.

Ya se ha descrito la configuración del rebajo con almas de guía que actúan y guían proporcionando un efecto de apuntalamiento lateral. Según otra variante de la invención, se ha previsto que estas almas de guía laterales estén configuradas como superficies de asiento que miran hacia arriba en la dirección de montaje. Se consigue así en una mañosa variante el apuntalamiento deseado del cabezal de corte en toda la anchura sobre el cuerpo inferior.

Estas almas de guía laterales o sus superficies de asiento presentan según la invención dos prolongaciones que discurren lateralmente al lado del cuerpo de apoyo y que discurren también preferiblemente en forma acodada con respecto a las superficies de asiento, en particular ascendiendo. Gracias a esta configuración se produce otro acoplamiento por congruencia de forma y especialmente también un apuntalamiento muy bueno del cabezal de corte en el cuerpo inferior.

Según una variante de la invención, las superficies de asiento están configuradas en forma plana o llana o bien, considerado lateralmente, en forma de una recta. Otra variante propone que las superficies de asiento estén configuradas en forma de arco, visto lateralmente, pudiendo estar conformadas entonces como superficies cóncavas o convexas. Frente a las prolongaciones, la configuración en forma de arco o conformada de manera cóncava o

convexa ofrece la ventaja de que se puede seguir obteniendo un favorable acoplamiento por congruencia de forma en estas superficies laterales aun cuando, por ejemplo, se configuren las superficies de asiento en forma de arco, visto lateralmente, y las prolongaciones discurran en línea recta. Ambas variantes son posibles desde el punto de vista de su fabricación. Se prefiere a este respecto que tanto las superficies de asiento como las prolongaciones discurran en forma rectilínea, pero acodadas una con respecto a otra.

5 La invención propone un perfeccionamiento tal que en el cabezal de corte esté dispuesto otro taladro que coopere con el taladro del cuerpo de apoyo y que sirva para recibir un medio de inmovilización y/o fijación que inmovilice el cabezal de corte. Como medio de inmovilización y/o fijación se puede prever preferiblemente un tornillo de máquina y de manera especialmente preferible un tornillo de máquina con una tuerca dotada de rosca autorretenedora.

10 Es también ventajoso que el mazo según la invención se caracterice por que en el cabezal de corte estén previstas unas contrasuperficies de asiento configuradas o conformadas de manera correspondiente a las superficies de asiento del cuerpo inferior. Estas contrasuperficies de asiento se apoyan entonces sobre las superficies de asiento del cuerpo inferior y ofrecen la ventaja de la configuración compacta del mazo en forma de una unidad constructiva compacta que se manifiesta hacia fuera. La suelta del cabezal de corte para separarlo del cuerpo inferior es favorecida por la configuración de estas contrasuperficies de asiento configuradas de manera mutuamente correspondiente. Como ya se ha mencionado, esto se logra mediante un ligero golpe en la dirección de corte o en sentido contrario a la dirección de enclavamiento después de que se han retirado los tornillos de seguridad. El cabezal de corte puede ser extraído seguidamente del cuerpo inferior sin ningún problema y sustituido por un cabezal de corte con filos no desgastados.

20 Por supuesto, es posible también, por ejemplo al reacondicionar el dispositivo de trituración para otra tarea de corte, que se sustituyan todos los cabezales de corte por cabezales de corte de otra configuración. Así, por ejemplo, es posible sin problemas emplear los llamados mazos de eucalipto, que están provistos generalmente de dos cuchillas de corte que están dispuestas lateralmente en almas del cabezal de corte, o bien utilizar cabezales de corte con una cuchilla de configuración continua que, por supuesto, se apoye también por toda la anchura en el cuerpo de corte. 25 Asimismo, es posible utilizar cabezales de corte provistos de varias cuchillas, estando también conformadas las cuchillas de manera diferente y pudiendo ser éstas también de materiales diferentes, por ejemplo de metal duro o bien de acero templado. Por consiguiente, la invención ofrece la ventaja de cambiar las cuchillas de una manera no problemática, sin tener que retirar todo el rotor del dispositivo de trituración o todo el árbol del dispositivo de trituración, y fijar con seguridad los nuevos cabezales de cuchillas instalados en el cuerpo inferior sin que éste tenga que desmontarse del rotor o del árbol.

30 La invención se caracteriza en un perfeccionamiento ventajoso por que el cuerpo inferior y/o el cabezal de corte se han obtenido al menos parcialmente como una pieza forjada-troquelada. Así, es posible fabricar por el procedimiento de forja o troquelado la mayor parte de los componentes del mazo según la invención. En particular, es posible también producir de manera correspondiente el rebajo y el apéndice de unión. La invención se caracteriza también por que, como ya se ha mencionado, en el cabezal de corte está prevista al menos una cuchilla.

35 No obstante, la invención no queda limitada solamente a una cuchilla, sino que, por el contrario, como ya se ha mencionado, es posible sin problemas según la invención prever cuchillas muy diferentes en el cabezal de corte y mantener entonces en reserva unos cabezales de corte diferentes para poder reaccionar a diferentes tareas de trituración. Es perfectamente posible a este respecto prever una cuchilla continua en el cabezal de corte y también varias cuchillas, o bien configurar el cabezal de corte de modo que, por ejemplo, estén previstas solamente dos 40 cuchillas en el lado izquierdo y en el lado derecho para la realización del proceso de corte.

Es ventajoso también que, como se ha descrito anteriormente, el mazo se caracterice por que la cuchilla presenta al menos unas zonas templadas en los cantos y/o lados que miran en la dirección de corte. En este caso, es posible tanto prever tan solo zonas parcialmente templadas como templar de manera correspondiente toda la zona de la 45 cuchilla de corte. La cuchilla o la zona o las zonas templadas se obtienen, por ejemplo, por soldadura de recargue o blindaje de recargue.

Según una variante de la invención, se ha previsto que en el cuerpo inferior esté dispuesta una abertura de inmovilización que esté prevista preferiblemente en el lado del cuerpo inferior alejado de la dirección de corte y que se extienda al menos hasta el taladro de paso del cuerpo inferior y sirva para recibir un medio de inmovilización del mazo. El medio de inmovilización del mazo puede estar indicado, por ejemplo, en forma de un tornillo, un tornillo de inmovilización, una cuña o similar.

50 Según la invención, se ha previsto también que pueda disponerse en el taladro de paso un casquillo que sirva como casquillo de sujeción para fijar el mazo sobre o en el rotor o el árbol del dispositivo de trituración. El casquillo de sujeción puede inmovilizarse también a través de la abertura de inmovilización con ayuda del medio de inmovilización anteriormente descrito.

55 Para garantizar la compacidad del mazo se ha previsto que el apéndice de unión dispuesto en el cabezal de corte presente, como ya se ha descrito, una forma o contorno exterior que corresponda convenientemente a la forma del interior del rebajo. Así, por ejemplo, se ha previsto según un perfeccionamiento configurar el apéndice de unión en

5 forma de una J, visto lateralmente. Por supuesto, es posible también prever en el apéndice de unión unas contrasuperficies de apuntalamiento configuradas de manera correspondiente a las superficies de apuntalamiento del cuerpo inferior. Además, la invención propone prever en el cabezal de corte unas contrasuperficies de apoyo configuradas y dispuestas de manera correspondiente a las superficies de apoyo del cuerpo de apoyo. Esta configuración se ha descrito ya también detalladamente en lo que antecede.

La configuración de las cuchillas en el mazo según la invención no está limitada en modo alguno conforme a la invención. Así, por ejemplo, es posible formar la cuchilla a base de un metal duro. Por supuesto, es posible también formar la cuchilla como una placa de corte y configurar la placa de corte de una manera correspondiente.

10 Por consiguiente, según otra variante de la invención, se contempla prever en la placa de corte unas superficies de guía que estrechen la placa de corte en el lado alejado de la dirección de corte de tal manera que se produzca un guiado del material a triturar por medio de la propia placa de corte.

La invención propone también que en la dirección de montaje esté prevista por debajo de la cuchilla o las cuchillas al menos una placa deflectora. Aparte de proporcionar una reducción del desgaste, la placa deflectora sirve también para todo el proceso de trituración.

15 Según una ejecución de la invención, se ha previsto que el cabezal de corte presente dos cuchillas que estén dispuestas en secciones de cabezal de corte paralelamente conformadas. Esta configuración se ofrece especialmente en tareas de trituración que deban triturar material blando. Tales mazos con los cabezales de corte anteriormente descritos se utilizan también como los llamados mazos de eucalipto.

20 Según un perfeccionamiento de la invención, se ha previsto que la cuchilla o las cuchillas estén configuradas en forma de cuña y/o en forma de V. La forma en V debe entenderse favorablemente como la expresión de que las cuchillas terminan en forma de cuña en sentido contrario a la dirección de corte. Por supuesto, es posible también prever la forma de cuña de la cuchilla en la dirección de corte para obtener aquí una mejora de la acción de corte.

25 La invención se caracteriza también por una forma de realización en la que la cuchilla está configurada como una sola pieza y corresponde a la totalidad de la anchura del cabezal de corte. Según la invención, el cabezal de corte está redondeado y/o acodado en sentido contrario a la dirección de corte. Se consigue así sin problemas un llamado corte libre y no se produce una acumulación de material durante el proceso de corte.

30 La invención propone también un mazo que presenta un cabezal de corte que, visto en la dirección de corte, tiene un llamado apéndice de corte que porta la cuchilla o las cuchillas. El cabezal de corte está configurado por así decirlo a manera de lengüeta, visto lateralmente. El apéndice de corte lleva en su extremo delantero (en la dirección de corte) la cuchilla o las cuchillas. Este cabezal de corte está pensado también para tareas de trituración especiales y está disponible y es utilizable universalmente.

La invención concierne también a un dispositivo de trituración con al menos un mazo según cualquiera de las formas de realización anteriormente descritas.

35 De todos modos, la invención proporciona también un sistema de trituración que es adecuado especialmente para los dispositivos de trituración anteriormente descritos con rotor o árbol, constituidos por un cuerpo inferior y varios cabezales de corte, según se ha descrito anteriormente. Es posible ahora mantener una reserva de mazos diferentes para un dispositivo de corte de la clase comentada, sin tener que gestionar todo el consumo de material de un mazo completo. Por el contrario, es suficiente prever el cuerpo inferior existente en el dispositivo de trituración con cabezales de corte diferentes, configurados según las características de la invención. Así, se puede mantener
40 ahora una reserva de los diferentes cabezales de corte para las más diferentes tareas de trituración, por ejemplo la trituración de desechos o bien la trituración de madera de dureza muy diferente, y se pueden cambiar estos cabezales de manera correspondientes según sea necesario. Los cabezales de corte aún no desgastados con sus cuchillas correspondientes pueden almacenarse también para trabajos de trituración que se vuelvan a presentar más tarde y no tienen que convertirse enseguida en chatarra. Por consiguiente, el sistema de trituración se caracteriza
45 también por que los cabezales de corte presentan cuchillas o placas de corte diferentemente configuradas para las más diferentes tareas de trituración. Los cuerpos inferiores se pueden mantener en reserva con diámetros diferentes del taladro de paso, con lo que se pueden atender también diferentes dispositivos de trituración que presenten diámetros de árbol o rotor diferentes.

50 El sistema de trituración anteriormente descrito se caracteriza por que las cuchillas y/o las placas de corte están provistas de diferentes ángulos de corte para diferentes tareas de trituración. Se ha previsto a este respecto según otra variante que las cuchillas y/o las placas de corte estén configuradas estrechándose en sentido contrario a la dirección de corte, en particular terminando en forma de cuña.

Se describe seguidamente la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización.

Muestran:

55 La figura 1a, una representación de despiece de una forma de realización del mazo según la invención;

- Las figuras 1b a 1c, una representación tridimensional de la forma de realización según la figura 1a;
- Las figuras 2a a 2c, otras formas de realización según la invención con cabezal de corte modificado;
- Las figuras 3a a 3c, una variante del mazo según la invención con cuchilla monopieza en el cabezal del mazo;
- Las figuras 4a a 4b, un cuerpo inferior en representación tridimensional según la invención;
- 5 Las figuras 5a a 5c, diferentes vistas de una forma de realización de un cabezal de corte según la invención;
- Las figuras 6a a 6c, otra variante de un cabezal de corte según la invención;
- Las figuras 7a a 7c, una forma de realización del cabezal de corte según la invención con dos cuchillas;
- Las figuras 8a a 8c, una configuración monopieza de la cuchilla en un cabezal de corte según la invención;
- Las figuras 9a a 9c, un cabezal de corte con cuchilla de forma cónica;
- 10 Las figuras 10a a 15b, otras ejecuciones de cabezales de corte según la invención;
- Las figuras 16a a 16b, una forma de realización de una variante de un cuerpo inferior según la invención;
- Las figuras 17 a 18b, cabezales de corte en otros ejemplos de realización; y
- Las figuras 19a a 20c, otras variantes de realización del cabezal de corte y el cuerpo inferior según la invención.

15 La figura 1 muestra una representación de despiece de una forma de realización del mazo según la invención. El cabezal de corte 3 se muestra aquí en una posición separada del cuerpo inferior 2. En el cabezal de corte 3 se encuentran unas secciones 31 y 32 del mismo que llevan sendas cuchillas 11. El apéndice de unión 5 está configurado para encajar con congruencia de forma en el rebajo 4 del cuerpo inferior 2 y, como puede verse, se produce ya aquí por efecto del ensamble del cuerpo inferior 2 y el rebajo 4 una unión por congruencia de forma entre el cuerpo inferior 2 y el cabezal de corte 3. La unión está configurada aquí como una unión de autocentrado y también de autoinmovilización o autoenganche. Esto resulta también de la forma en J que presentan tanto el apéndice de unión 5 como el rebajo 4 en su interior. En el cuerpo de corte 3 se encuentran por debajo de las cuchillas 11 unas placas deflectoras 13 que reducen el desgaste en las secciones del cabezal de corte o en el propio cabezal de corte. Con el símbolo de referencia 8/4 se designa un taladro en el cabezal de corte 3 que coopera con un taladro 8/3 en el cuerpo inferior 2 de tal manera que se pueda hacer pasar un medio de fijación 10 por este taladro para que el cabezal de corte sea asegurado adicionalmente a las medidas de unión con efecto de autoaseguramiento. El taladro 8/4 está configurado aquí de modo que sea capaz de acoger completamente la cabeza de un tornillo de máquina para asegurarlo contra desgaste y especialmente contra aflojamiento.

20 En el cuerpo inferior 2 está practicado el taladro de paso A, que está previsto para fijar el cuerpo inferior sobre o en el rotor o un árbol previsto en el rotor o bien en un árbol del dispositivo de trituración. En el taladro de paso A está enchufado un casquillo 2/3 que está configurado, por ejemplo, como un casquillo de apriete y que materializa la inmovilización del cuerpo inferior 2 sobre el rotor o el árbol no representado. En el rebajo 4, que está configurado en forma cerrada por cuatro lados, se encuentran unas superficies de apuntalamiento 7 que discurren acodadas en forma de cuña hacia fuera. Entre dos superficies de apuntalamiento 7 se encuentra una zona no acodada que en una representación posterior lleva el símbolo de referencia 70. Para transmitir y capturar aún mejor las fuerzas que se transmiten del cuerpo inferior 2 al cabezal de corte 3 se encuentra en el cuerpo inferior 2, en la prolongación superior del mismo, un cuerpo de apoyo 8 que presenta unas superficies de apuntalamiento 8/1 y 8/2 a las que se aplican entonces unas superficies convenientemente correspondientes del cuerpo de corte 3. Aparte del excelente autocentrado e inmovilización, se crea así también al mismo tiempo una componente más favorable de transmisión de fuerza. A un lado del rebajo 4 se encuentran en o sobre las almas 6 unas superficies de asiento 6/1 y 6/2 que en la ejecución mostrada están configuradas en forma llana o plana. Unas prolongaciones 6/3 y 6/4 se extienden acodadas con respecto a estas superficies de asiento 6/1 y 6/2. El cabezal de corte 3 descansa allí con asiento prieto mediante sus superficies correspondientemente configuradas, con lo que el cabezal de corte 3 se apoya en toda su anchura sobre o en el cuerpo inferior 2. El medio de fijación 10 en forma de un tornillo sirve en la forma de realización representada únicamente para realizar un aseguramiento adicional. Como ya se ha descrito anteriormente, el mazo según la invención se caracteriza por propiedades de autocentrado y autoinmovilización que se han obtenido especialmente por efecto de la forma oculta de los medios de unión. Por consiguiente, se trata de una configuración especial del rebajo 4 que coopera con el apéndice de unión 5 y que está protegido especialmente por el rebajo 4 confinado por cuatro lados. Por tanto, no tiene lugar un desgaste en el sitio de unión, concretamente en el apéndice de unión y el rebajo, por lo que se puede asentar sin problemas un nuevo cabezal de corte 3 después de que se hayan desgastado el cabezal de corte 3 o sus cuchillas 11.

Sin embargo, la invención admite que, por supuesto, aparte de la forma de realización representada de un cabezal de corte 3, puedan asentarse allí completamente otros cabezales de corte 3 que tienen que estar conformados análogamente tan solo en el apéndice de unión 5 y en la configuración de las superficies de asiento 6/1 ... y de las

prolongaciones 6/3 ... para obtener el mismo efecto que se ha descrito anteriormente, a saber, una configuración de autocentrado y ajuste o enganche de la unión del cabezal de corte 3 con el cuerpo inferior 2.

Las figuras 1b y 1c muestran vistas diferentes del mazo 1 ilustrado en la figura 1a en su versión montada o ensamblada. Con el símbolo de referencia I se insinúa que se obtiene una unidad constructiva que es especialmente compacta y proporciona así un mazo que está completamente protegido en lo que respecta a la unión entre el cabezal de corte 3 y el cuerpo inferior 2. Esto se pone claramente de manifiesto de una manera excelente en las dos representaciones de las figuras 1b y 1c. Con el símbolo de referencia 2/1 se muestra también en la figura 1c una abertura de inmovilización en la que puede introducirse un medio de inmovilización. Esto puede efectuarse también, por ejemplo, en forma de un tornillo, un pasador, una cuña o similar. Todos los demás símbolos de referencia se han presentado ya en la figura 1 y se emplean aquí de la misma manera.

Las figuras 2a a 2c muestran otra forma de realización de un mazo según la invención con un cabezal de corte 3 modificado. Las cuchillas están configuradas aquí como unas placas de corte 12 que están acodadas especialmente en forma de cuña de tal manera que las superficies de corte sirvan al mismo tiempo para guiar el material que se debe triturar. En las placas de corte 12 están previstas unas superficies de guía 12/1, 12/2. Éstas sirven para guiar el material y habilitar un corte libre. Desde las placas de corte 12 se extienden en sentido contrario a la dirección de corte unos rebajos cuneiformes del cabezal de corte 3 que sirven también para el paso de material sin problemas y mediante los cuales se obtiene también un corte libre. Todos los demás símbolos de referencia se han explicado ya anteriormente y se vuelven a emplear aquí de la misma manera.

La figura 2c muestra también una representación de despiece en la que se muestra la variante anteriormente descrita del mazo según las figuras 2a y 2b.

Las figuras 3a a 3c muestran otra variante de un mazo según la invención con una cuchilla monopieza en el cabezal del mazo.

La diferencia con respecto a las variantes anteriormente descritas de la invención consiste en que el cabezal 3 del mazo lleva una cuchilla monopieza 11 que se extiende por toda la anchura del cabezal del mazo o bien del cuerpo inferior. Se pueden solucionar así tareas de corte especiales que solo pueden materializarse con un cabezal de mazo de esta clase o con una cuchilla de esta clase dispuesta en el cabezal del mazo. Todas las demás características del mazo según la invención se han materializado de la misma manera que en las formas de realización anteriores. La figura 3a muestra una vista en representación tridimensional tomada oblicuamente desde delante, la figura 3b muestra una vista tomada oblicuamente desde atrás y la figura 3c es nuevamente la representación de despiece.

Las figuras 4a y 4b muestran un cuerpo inferior según la invención en una representación tridimensional, lográndose aquí representar las distintas características del cuerpo inferior con mayor claridad que en las variantes de realización precedentes. La figura 4a muestra el cuerpo inferior 2 visto oblicuamente desde delante, con lo que resultan visibles las superficies de apuntalamiento 7. Se puede ver bien igualmente la zona 70, que no está acodada. Partiendo de las superficies de apuntalamiento 7 en el rebajo 4 se extienden las superficies de apoyo 8/1 y 8/2 en un cuerpo de apoyo 8. En este cuerpo de apoyo 8 se apoya el cabezal de corte 3 no mostrado en esta representación. Se pueden ver muy bien igualmente las superficies de asiento 6/1 o 6/2 que limitan lateralmente a manera de alma (alma 6) el rebajo 4. Se puede ver bien igualmente que todo el rebajo 4 está cerrado o confinado en cuatro lados. Por tanto, el apéndice de unión del cabezal de corte previsto para ser encajado está entonces también protegido o bien se proporciona la unión gracias a la configuración compacta del mazo completo, incluyendo el rebajo 4 y las superficies de apuntalamiento 7 o las superficies de apoyo 8/1 y 8/2 allí previstas. Las superficies de asiento 6/1 o 6/2 se prolongan por así decirlo hacia atrás en sentido contrario a la dirección de corte, estando previstas allí unas prolongaciones 6/3 y 6/4 acodadas con respecto a las superficies de asiento 6/1 y 6/2. El cabezal de corte 3 tiene en su lado inferior unas superficies correspondientemente configuradas que cuidan de que no se originen aquí los huecos visibles en las representaciones ensambladas precedentes, en los que pueda penetrar material o en los que pueda tener lugar un desgaste. Se presenta así correspondientemente el efecto de apuntalamiento.

Las figuras 5a a 5c muestran otra variante de un cabezal de corte 3 según la invención en vistas diferentes. En esta representación se muestran visibles por primera vez las contrasuperficies de apuntalamiento 71 que cooperan con las superficies de apoyo 7 del cuerpo inferior 2. Se pueden ver también las contrasuperficies de asiento 3/1 y 3/2, así como la contraprolongación 3/3. La cuchilla está configurada en esta forma de realización como una placa de corte 12. Se puede ver bien aquí que las placas de corte 12 están acodadas en forma de cuña y que se unen al cabezal de corte 3 especialmente también unos rebajos cuneiformes que discurren hacia atrás, con lo que se produce un corte libre.

Las figuras 6a a 6c se diferencian de la figura 5 anteriormente presentada únicamente en que se presenta aquí un cabezal de corte con un apéndice de corte 33 que lleva la cuchilla o, como aquí se representa, una placa de corte 12 o varias placas de corte 12. Las figuras 7a a 7c muestran una forma de realización de un cabezal de corte 3 que presenta unas secciones 31, 32 que están separadas una de otra por una abertura de forma de U. En las secciones

31 y 32 del cabezal de corte están previstas sendas cuchillas 11, cada una de las cuales está también acodada en forma de cuña en la dirección de corte y está fijada, por ejemplo como metal duro, a la sección del cabezal de corte.

5 Las figuras 8a a 8c muestran nuevamente un cabezal de corte con una cuchilla diferente 11, concretamente en esta versión una cuchilla configurada en una sola pieza. La cuchilla 11 está prevista aquí también, por ejemplo, como un equipamiento de metal duro. Respecto de la posición angular de la cuchilla 11 cabe decir que ésta puede variarse, naturalmente, en otros cabezales de corte 3 en correspondencia con la respectiva tarea de corte de tal manera que puedan conseguirse otras posiciones angulares. Se pueden conseguir aquí tanto un ángulo más agudo como un ángulo más obtuso. La invención no queda limitada aquí a una posición angular determinada.

10 Las figuras 9a a 9c muestran una forma de realización de un cabezal de corte 3 con una cuchilla 11 de forma cónica. La cuchilla 11 está configurada aquí en forma escalonada con respecto al ángulo del cono. El mazo según esta forma de realización es adecuado para asumir tareas de trituración que requieren una penetración puntiforme de la herramienta de trituración. Por lo demás, los símbolos de referencia corresponden a las formas de realización ya presentadas.

15 Las figuras 10a a 15b muestran mazos o cabezales de corte que se diferencian únicamente en que las superficies de asiento 6/1 y 6/2 que se encuentran lateralmente al lado del rebajo 4 y las superficies previstas correspondientemente a ellas en los cabezales de corte 3 son de configuración curvada. Esta configuración en forma de arco tiene ciertamente la ventaja de un centrado adicional, pero es algo más difícil de obtener durante el proceso de fabricación. No obstante, la invención incluye también esta forma de realización. Todas las demás ejecuciones o características y símbolos de referencia corresponden a los que ya se han presentado en la descripción precedente de los ejemplos de realización. Por tanto, se prescinde de una nueva presentación de estos símbolos de referencia.

20 Las figuras 16a a 16b muestran un cuerpo inferior 2 que presenta las superficies de asiento 6/1 y 6/2 también curvadas.

25 Las figuras 17 a 18b muestran un cabezal de corte 3 que presenta nuevamente una cuchilla de forma cónica o, en la figura 18a, dos cuchillas cónicas 11 de esta clase y que por lo demás se puede insertar en un cuerpo inferior según la figura 16a o 16b.

30 Las figuras 19a a 20c muestran ejecuciones especiales del cabezal de corte 3 según la invención o del cuerpo inferior 2 según la invención. En estas dos variantes representadas se citan determinados radios, medidas angulares, dimensiones que se reivindican expresamente para la variante mostrada del mazo 1 representado. Las configuraciones especiales respecto de los radios en el apéndice de unión proporcionan la configuración de autocentrado o autoenganche o autoinmovilización. Lo mismo cabe decir respecto de la configuración de los radios para el corte libre en el cuerpo de corte 3, el cual está situado en 163,2 mm en la variante mostrada. También deberá quedar protegido el radio de 18 mm para la parte delantera del apéndice de unión.

35 La variante representada en las figuras 19a a 19d muestra la configuración especial de un mazo que está previsto aquí para tareas de trituración, tal como éste se emplea especialmente en la trituración de materiales de madera blanda. Más atrás se ha dado a esta variante la denominación de mazo de eucalipto. El diámetro de los taladros o las medidas de los medios de inmovilización son también una ejecución especial que cae dentro del ámbito de protección de la invención. Lo mismo rige para la ejecución de las medidas y ángulos en las figuras 20a a 20c. Cabe mencionar especialmente a este respecto el acodamiento de forma cónica de las superficies de apoyo, las cuales dan como resultado en combinación un ángulo de 140°. La zona no acodada tiene una dimensión de 10,5 mm. El rebajo 4 tiene en el ejemplo representado una anchura de 60 mm, visto lateralmente. El cuerpo inferior 2 posee en total en la parte superior una anchura de 90 mm y en la parte inferior (incluyendo el casquillo 2/3 situado en el taladro de paso A) 105 mm. Los radios para el talón 9, la J, la posición angular del cuerpo de apuntalamiento y las medidas de los taladros son ejecuciones especiales y en la variante mostrada quedan abarcados por el ámbito de protección de la invención.

45 Las medidas indicadas en las figuras representan variantes preferidas. Sin embargo, la invención no queda limitada a estas medidas. Por el contrario, en la descripción y en las reivindicaciones se indican características que reivindican una protección más amplia para la invención.

50 La invención se ha descrito anteriormente con ayuda de ejemplos de realización. Las reivindicaciones presentadas ahora y más tarde con la solicitud son intentos de formulación sin perjuicio para la consecución de una protección de más alto alcance.

Las retrorreferencias indicadas en las reivindicaciones subordinadas indican la ejecución adicional del objeto de la reivindicación principal por medio de las características de la respectiva reivindicación subordinada. Sin embargo, éstas no han de entenderse como una renuncia a la consecución de una protección objetiva autónoma para las características de las reivindicaciones subordinadas retrorreferenciadas.

55 Las características que se han divulgado hasta ahora solamente en la descripción pueden reivindicarse en el curso del procedimiento como de importancia esencial para la invención, por ejemplo a fines de delimitación frente al estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mazo, especialmente para dispositivos de trituración con un rotor o al menos un árbol sobre o en el cual se puede fijar el mazo (1), constituido por un cuerpo inferior (2) provisto de un taladro de paso (A), en el que el taladro de paso (A) está previsto para unir el mazo (1) con el rotor o el árbol, y al menos un cabezal de corte (3), en el que el al menos un cabezal de corte (3) puede unirse de manera soltable/fija con el cuerpo inferior (2), en el que está previsto en el cuerpo inferior (2) un rebajo (4) dispuesto en el interior del cuerpo inferior (2), en cuyo rebajo encaja con congruencia de forma al menos un apéndice de unión (5) previsto en el cabezal de corte (3), en el que el apéndice de unión (5) encaja en el rebajo (4) con congruencia de forma, con autocentrado y con autoenclavamiento o autoaseguramiento, y en el que el apéndice de unión (5) y el rebajo (4) presentan unas formas mutuamente correspondientes y están configurados de manera que se autorretienen, y en el que el cuerpo inferior (2) y el cabezal de corte (3) forman en su estado unido una unidad constructiva compacta (I) de un mazo (1), caracterizado por que el rebajo (4) está confinado en cuatro lados y presenta especialmente unas almas de guía laterales (6).
- 10 2. Mazo según la reivindicación 1, caracterizado por que el cabezal de corte (3) se apoya por toda su anchura sobre o en el cuerpo inferior (2).
- 15 3. Mazo según una o ambas de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la unidad compacta (I) está configurada en forma paralelepípedica y el cuerpo inferior (2) está abierto al menos parcialmente tan solo en un lado, especialmente en el lado previsto arriba en la dirección de montaje, o bien en el lado de unión con el cabezal de corte (3).
- 20 4. Mazo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cabezal de corte (3) está configurado de manera insertable al menos parcialmente en el cuerpo inferior (2), especialmente con el apéndice de unión (5).
- 5 5. Mazo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el rebajo (4) está previsto en la parte delantera del cuerpo inferior (2), visto en la dirección de corte.
- 25 6. Mazo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el rebajo (4) está dispuesto orientado en la dirección del eje longitudinal de la unidad (I).
7. Mazo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el rebajo (4) se extienden al menos dos superficies de apuntalamiento (7) que están configuradas preferiblemente de manera que definen un acodamiento cuneiforme o terminan en forma cónica hacia fuera.
- 30 8. Mazo según la reivindicación 7, caracterizado por que el acodamiento o el recorrido cónico de las superficies de apuntalamiento (7) está previsto de manera que desciende hacia fuera o desciende hacia dentro.
9. Mazo según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que entre dos superficies de apuntalamiento (7) está prevista una zona (70) no descendente o no acodada.
- 35 10. Mazo según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que las superficies de apuntalamiento (7) se extienden más allá del borde superior del rebajo (4), considerado en la posición de montaje, y forman con una parte del cuerpo inferior (2) un cuerpo de fijación y/o apoyo (8).
- 40 11. Mazo según la reivindicación 10, caracterizado por que en el cuerpo de apoyo (8) están formadas unas superficies de apoyo (8/1, 8/2) que están acodadas especialmente en forma de cuña con respecto a la dirección de corte.
12. Mazo según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que en el cuerpo de apoyo (8) está previsto un taladro (8/3) que sirve para recibir un medio de fijación (10), tal como, por ejemplo, un tornillo.
13. Mazo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el rebajo (4) presenta la forma de una J, visto lateralmente en corte.
- 45 14. Mazo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el cuerpo inferior (2) está prevista una abertura de inmovilización (2/1) que está prevista preferiblemente en el lado del cuerpo inferior (2) alejado de la dirección de corte, que se extiende al menos hasta el taladro de paso (A) y que sirve para recibir un medio de inmovilización (2/2) del mazo.
15. Dispositivo de trituración con al menos un mazo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 anteriores.

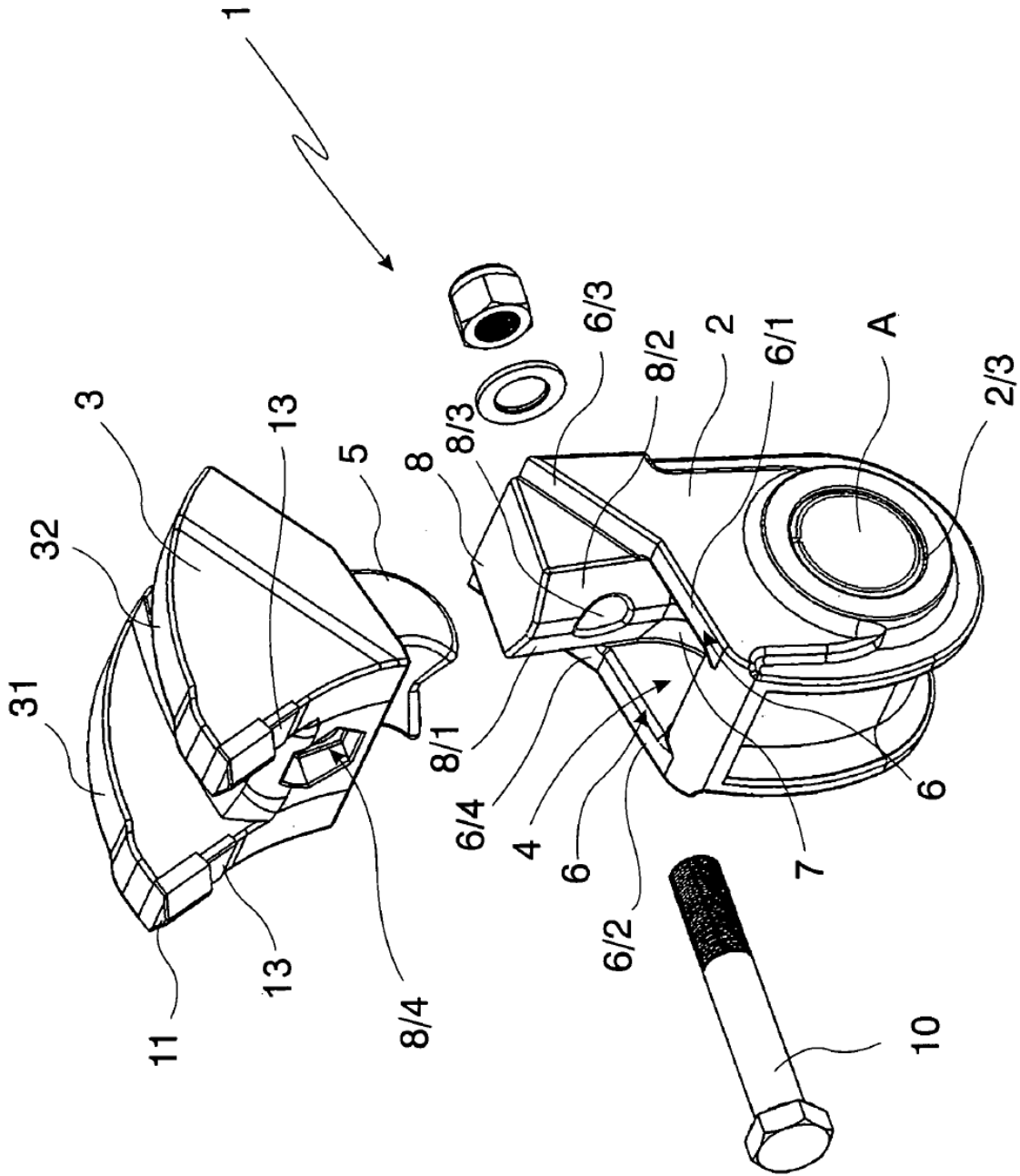


Fig. 1a

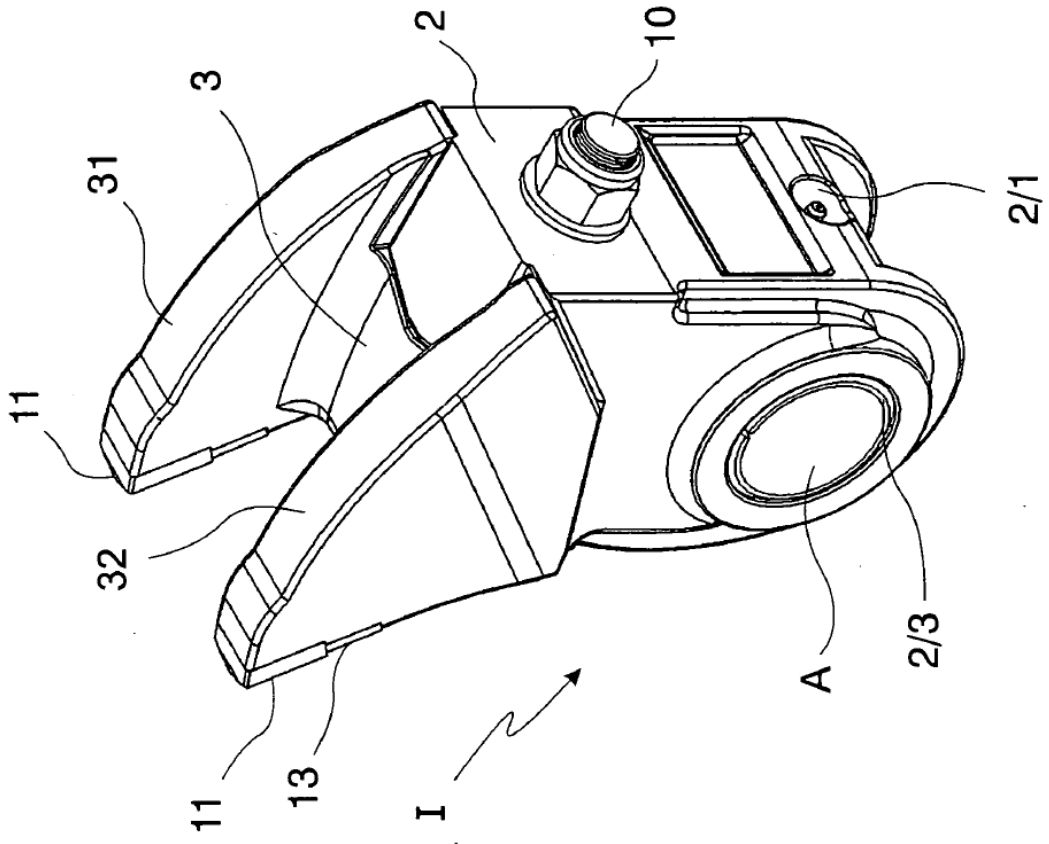


Fig. 1c

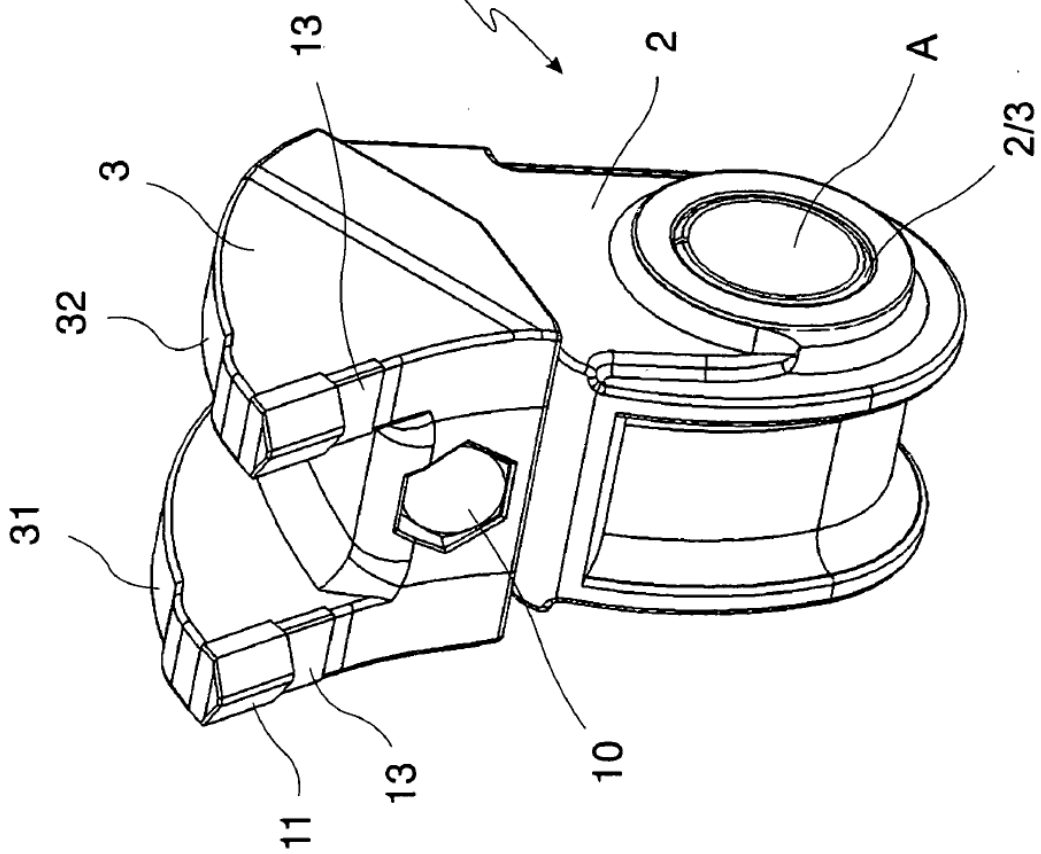


Fig. 1b

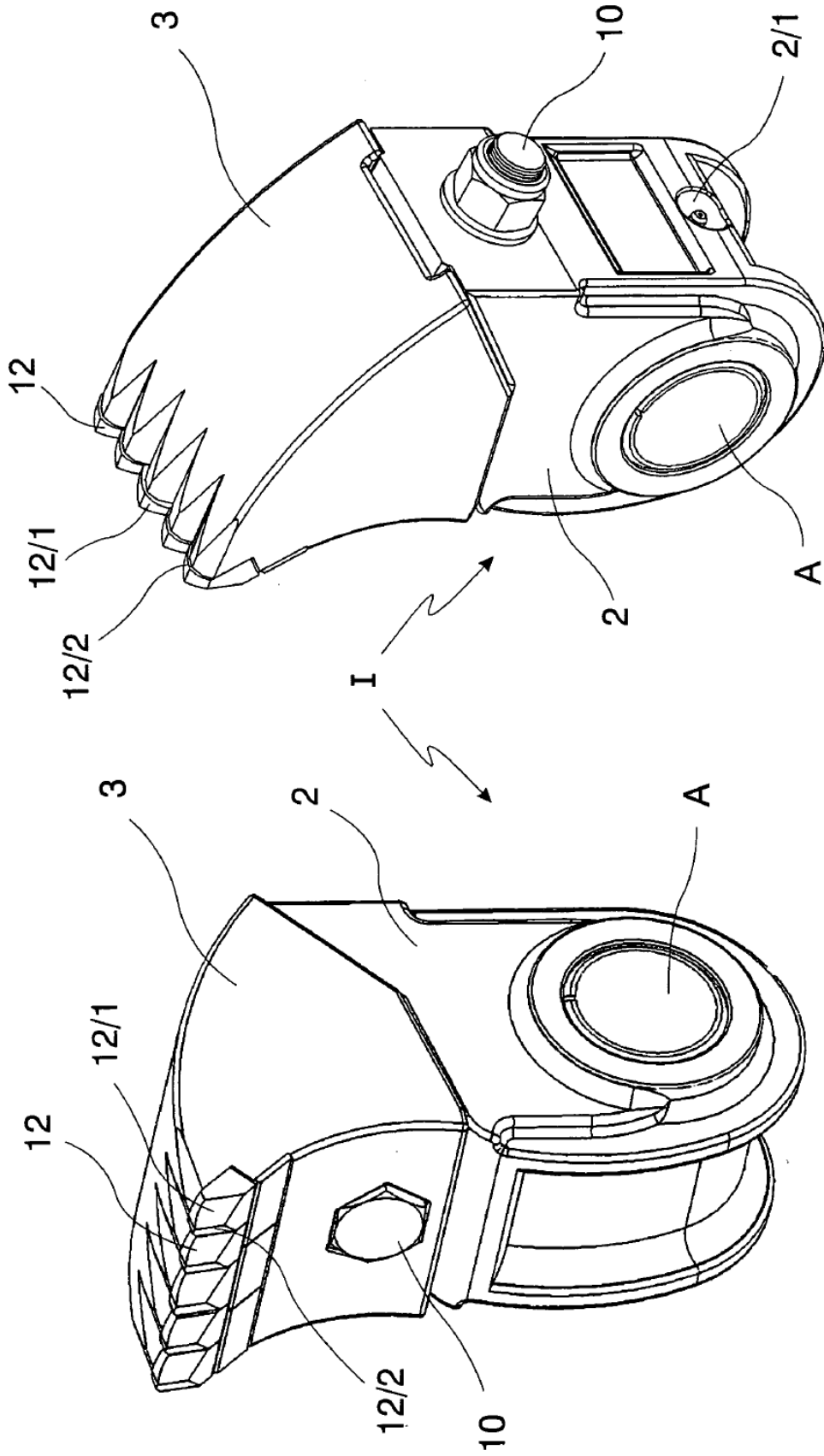


Fig. 2b

Fig. 2a

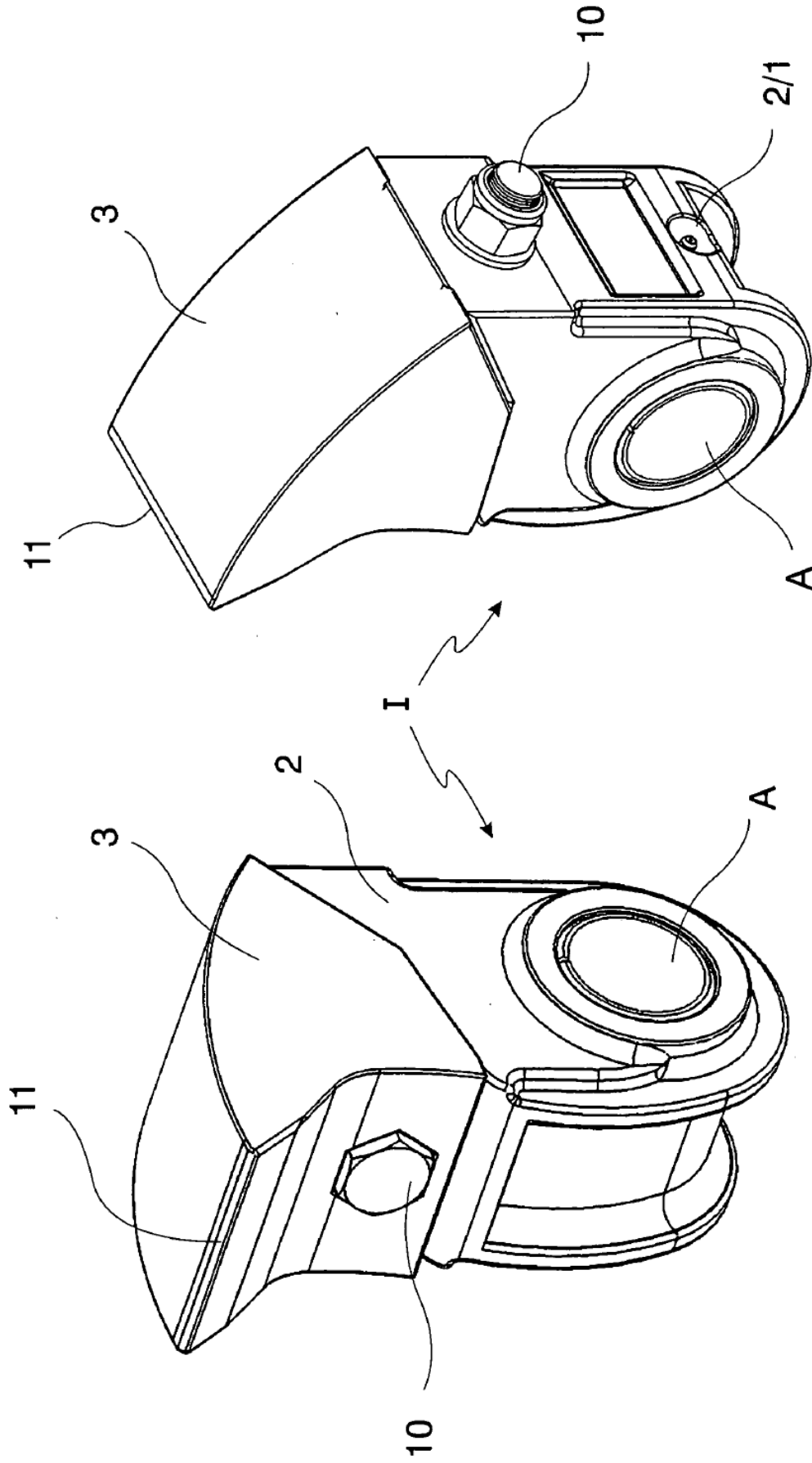


Fig. 3b

Fig. 3a

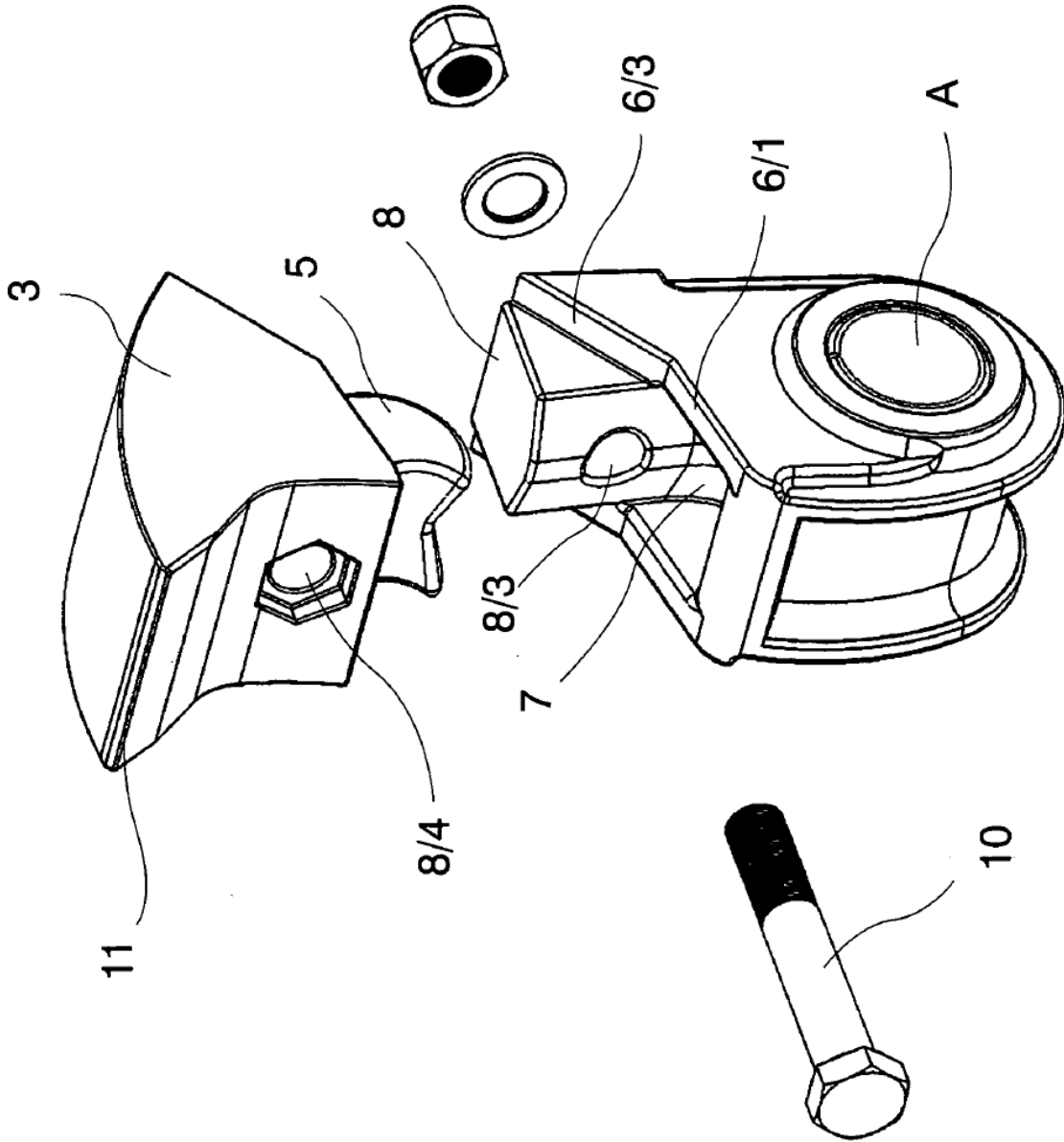


Fig. 3c

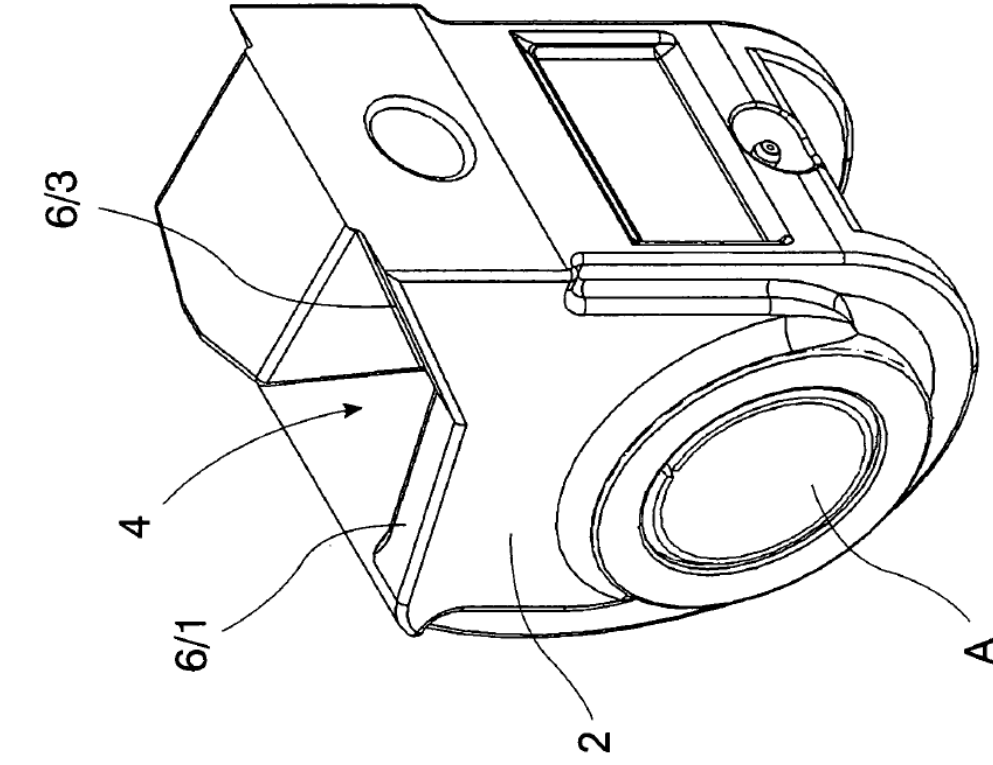


Fig. 4b

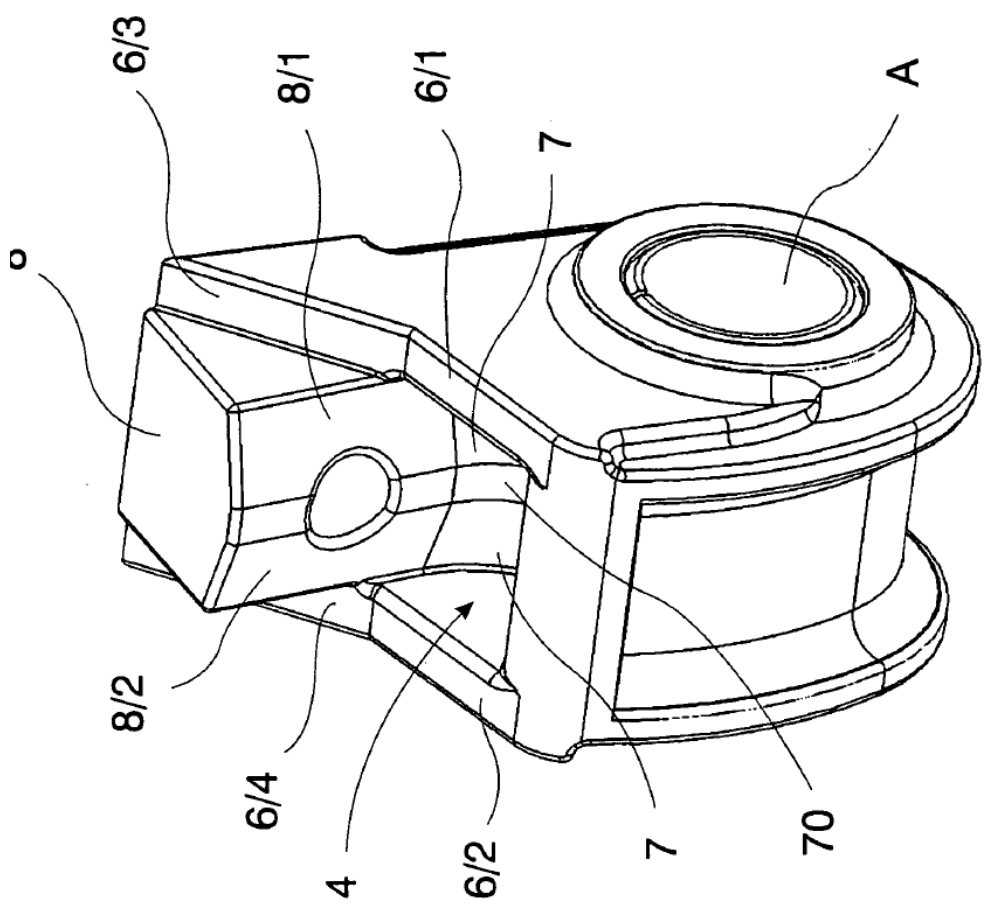


Fig. 4a

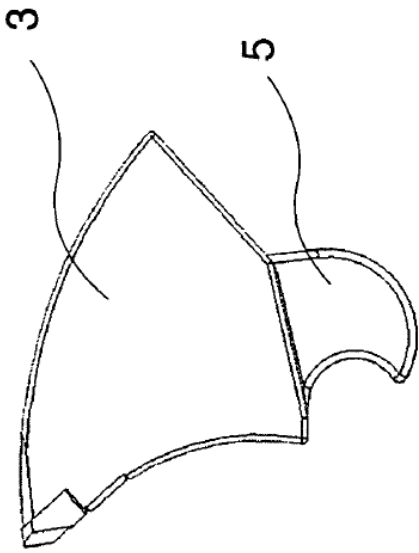


Fig. 5b

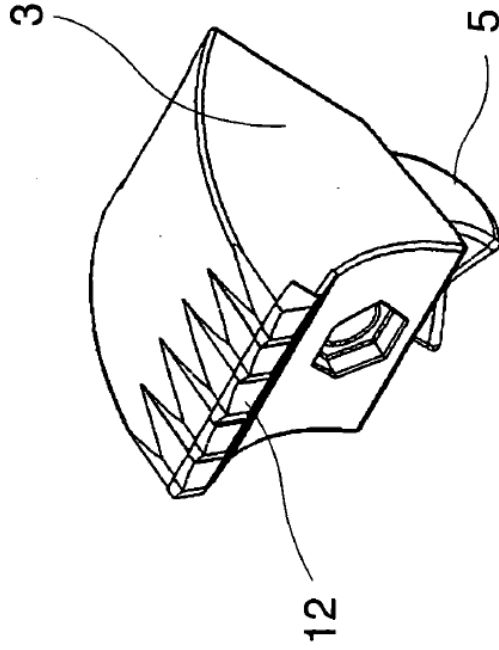


Fig. 5c

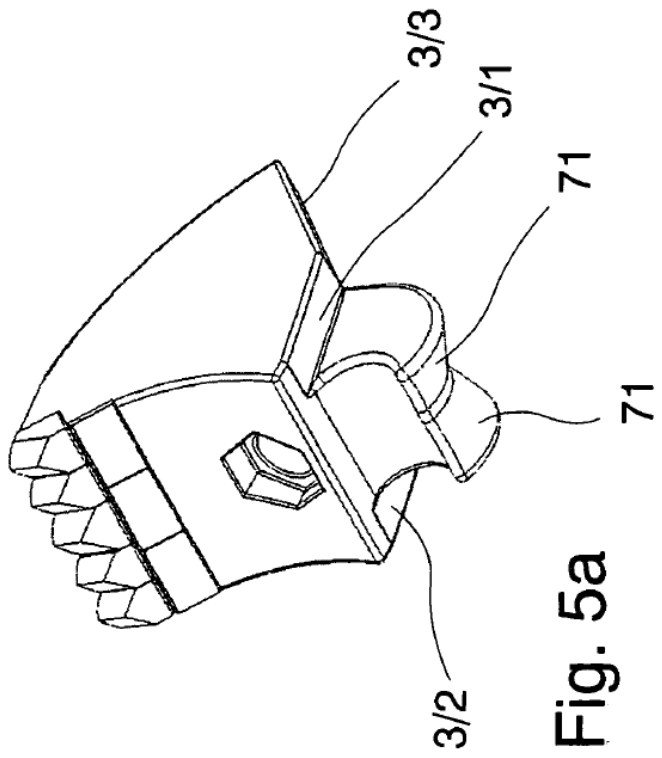


Fig. 5a

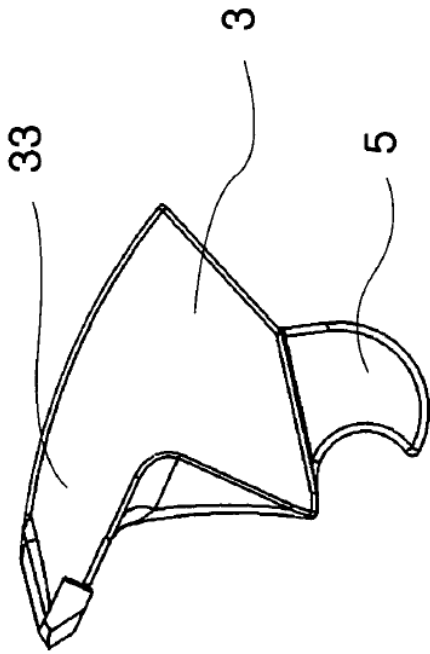


Fig. 6a

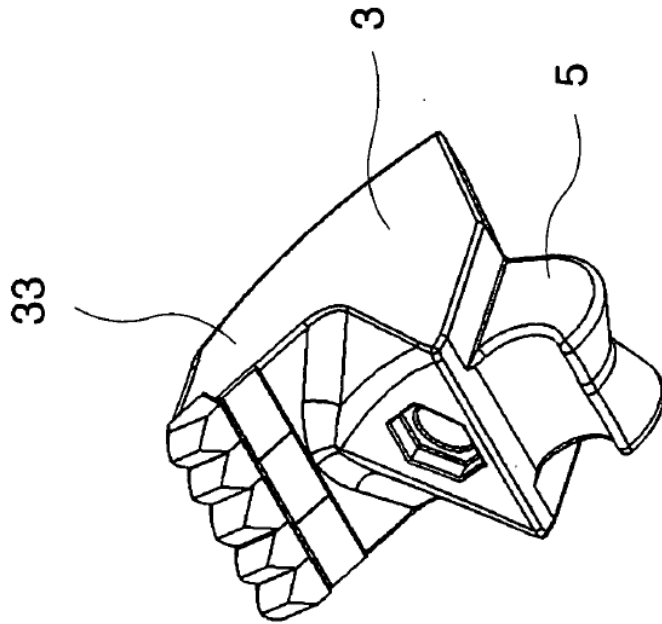


Fig. 6b

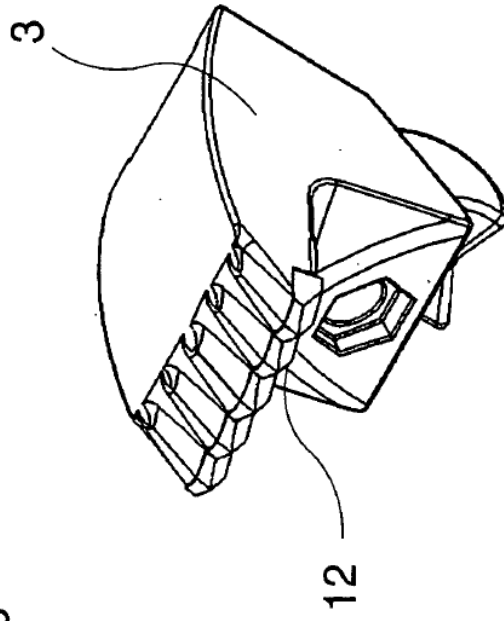


Fig. 6c

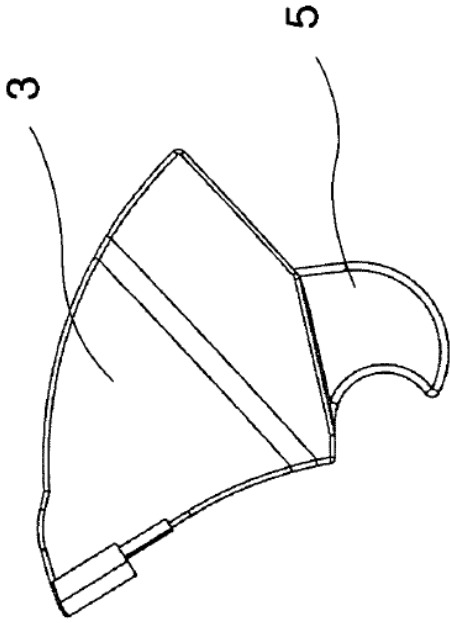


Fig. 7b

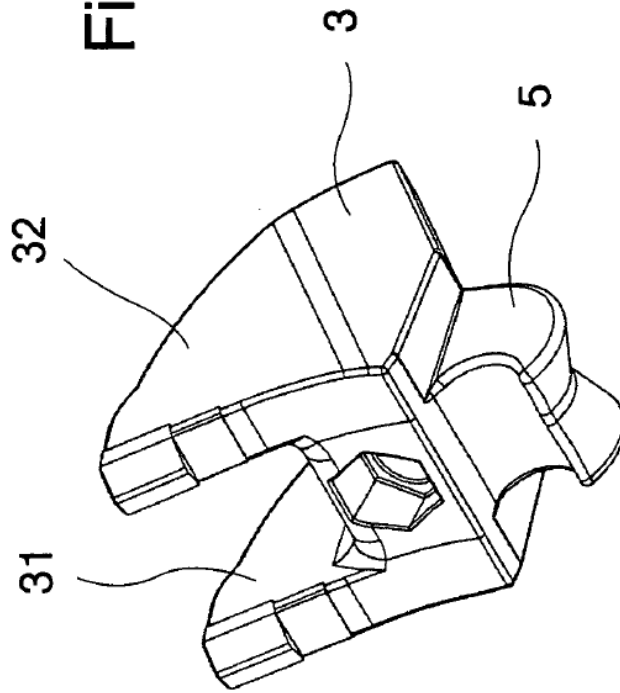


Fig. 7a

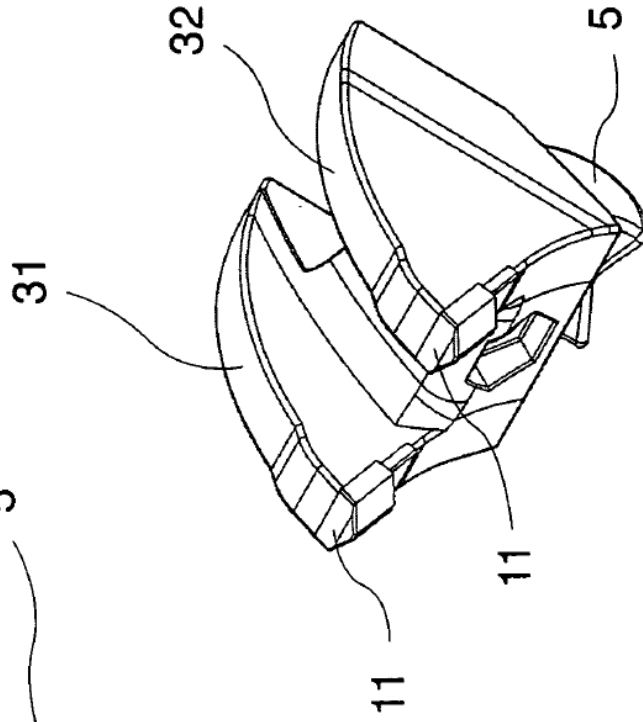


Fig. 7c

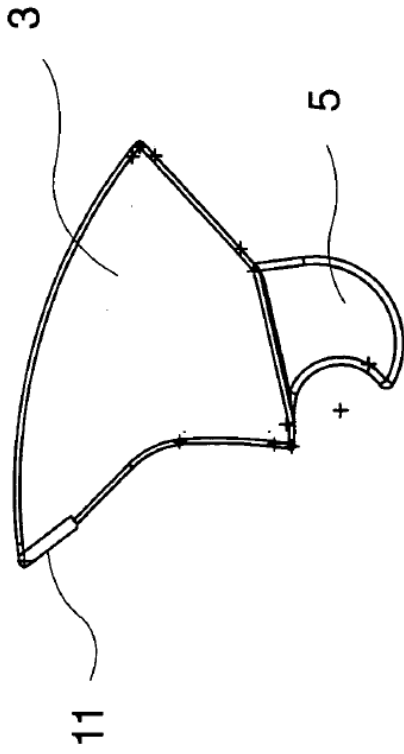


Fig. 8b

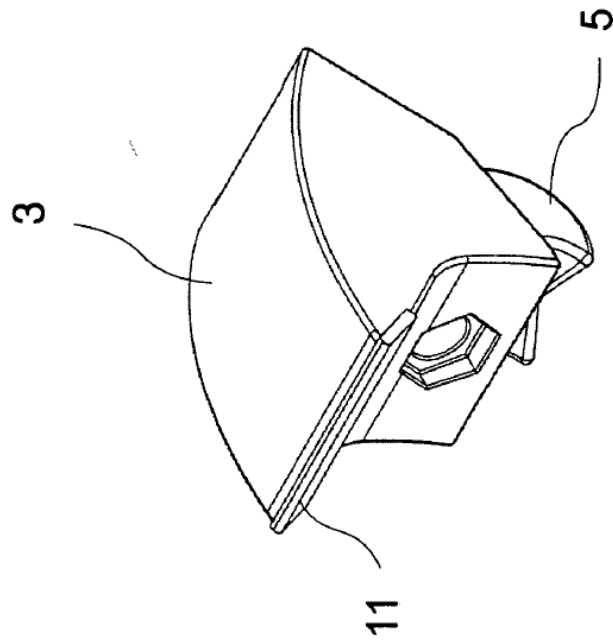


Fig. 8a

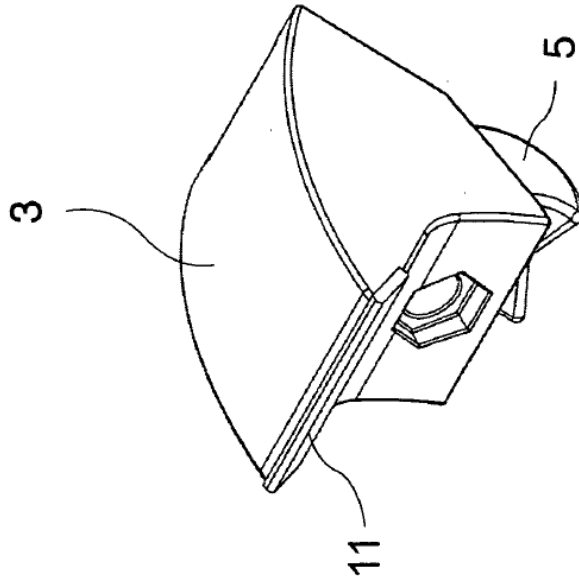


Fig. 8c

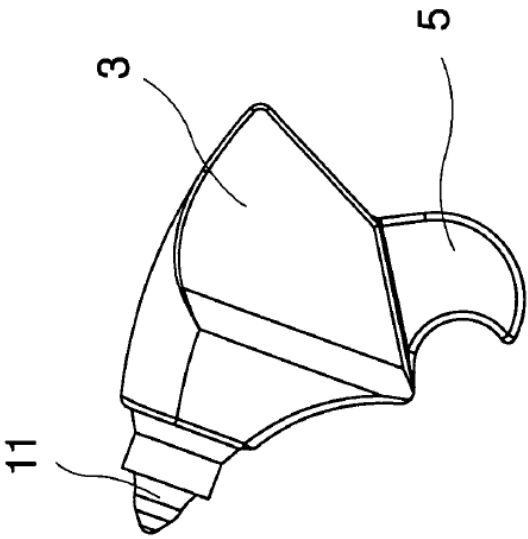


Fig. 9b

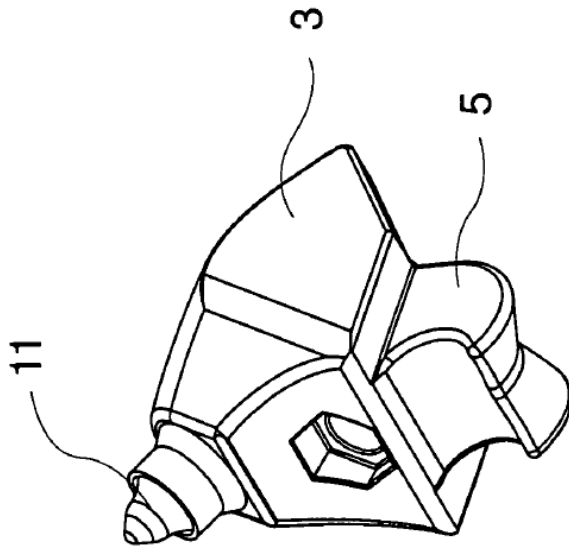


Fig. 9a

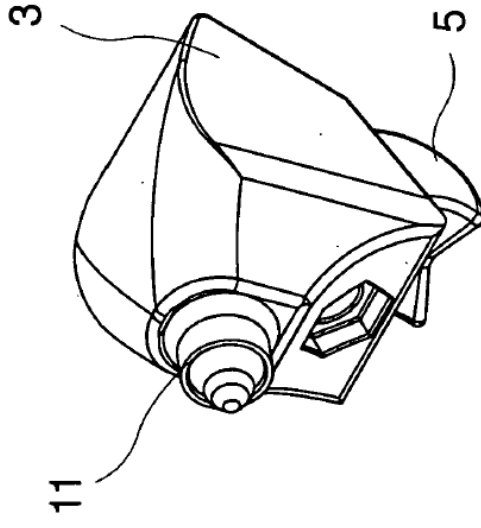


Fig. 9c

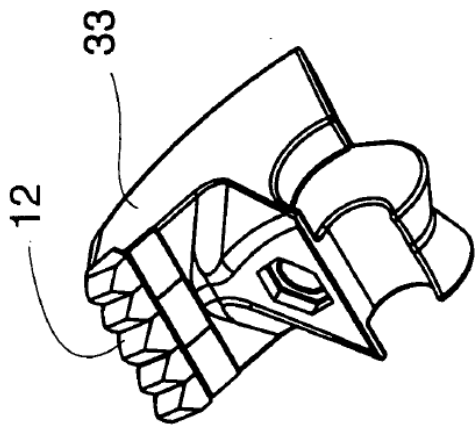


Fig. 11

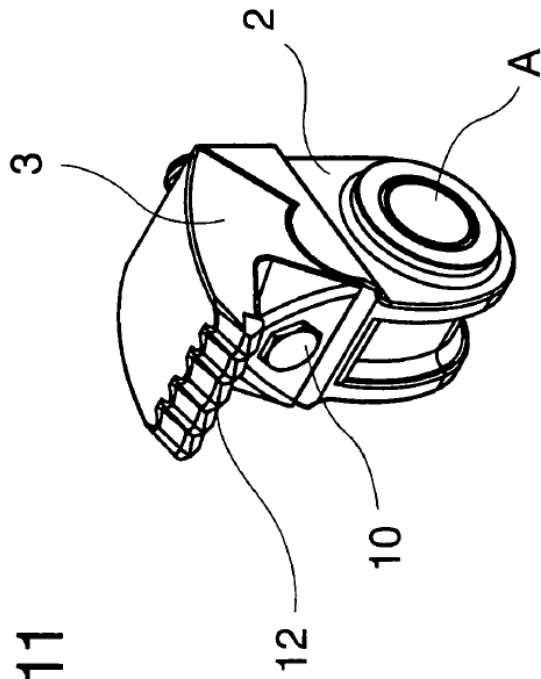


Fig. 10a

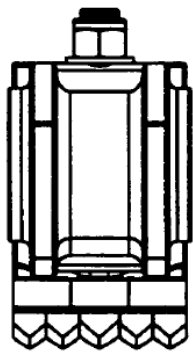


Fig. 10b

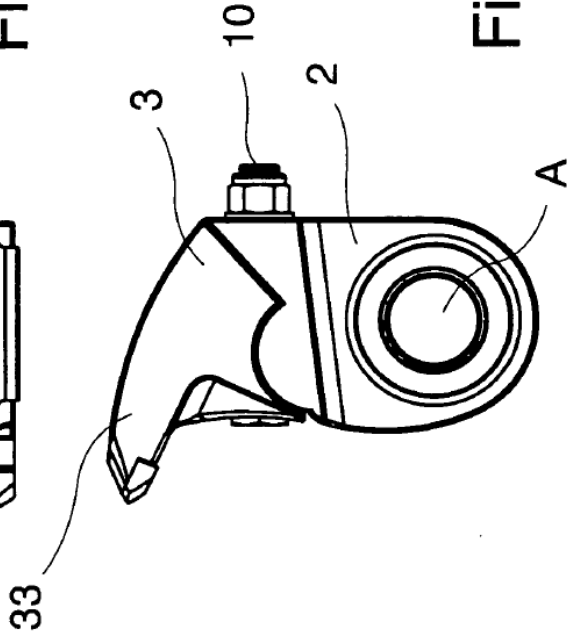


Fig. 10c



Fig. 10d

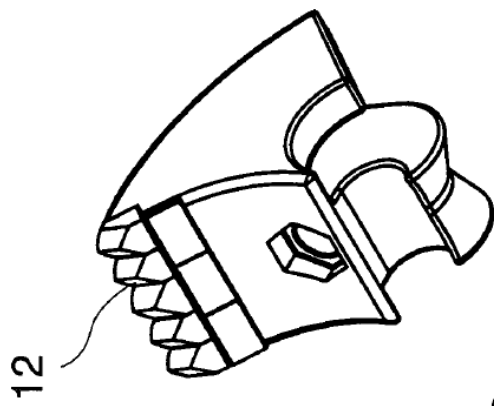


Fig. 12a

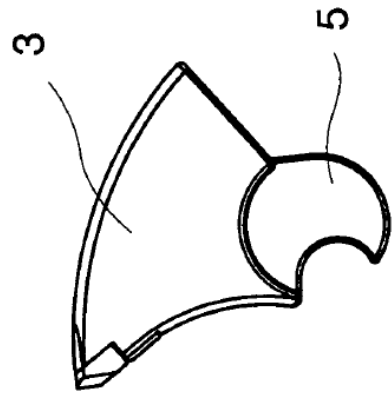


Fig. 12b

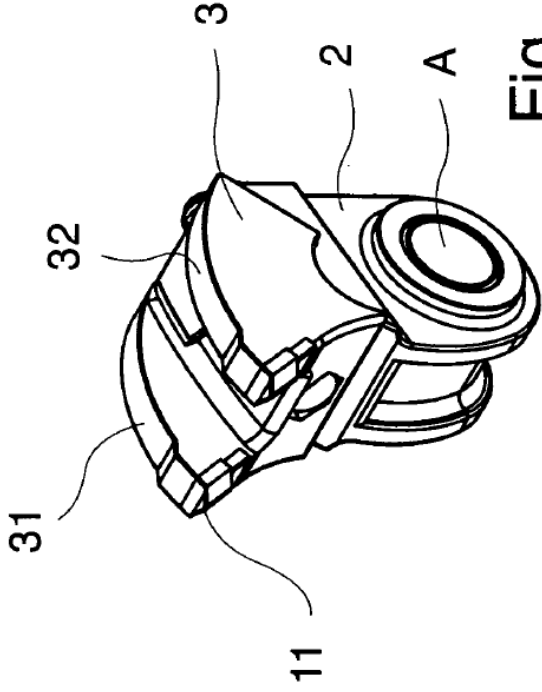


Fig. 13

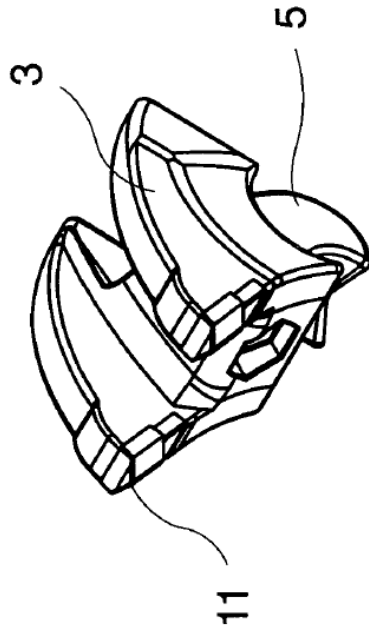


Fig. 14

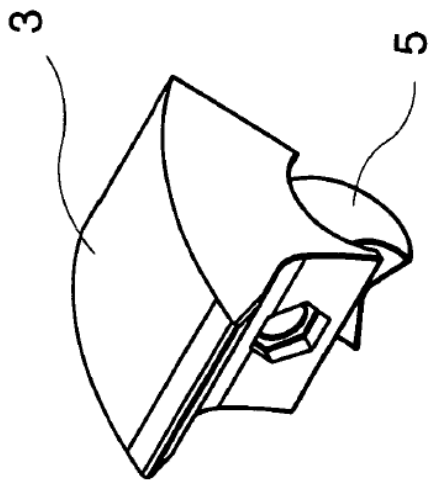


Fig. 15a



Fig. 15b

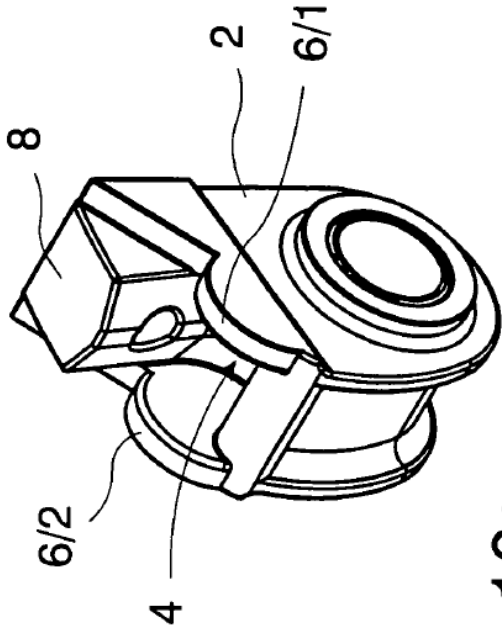


Fig. 16a

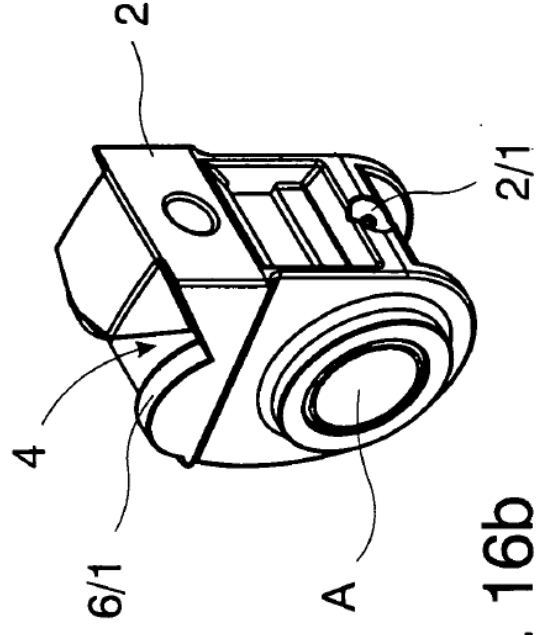


Fig. 16b

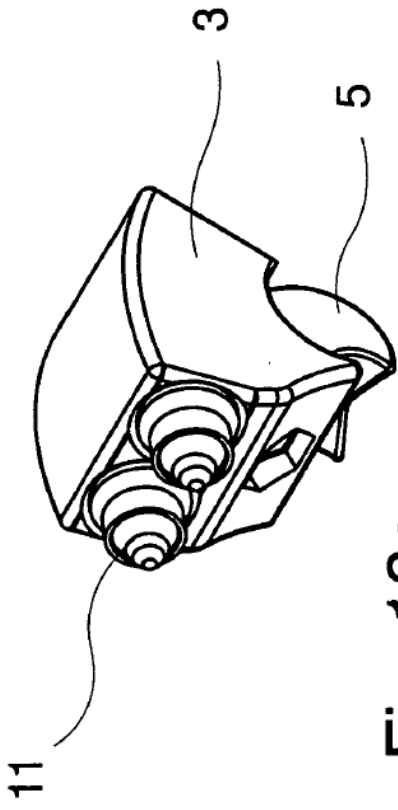


Fig. 18a

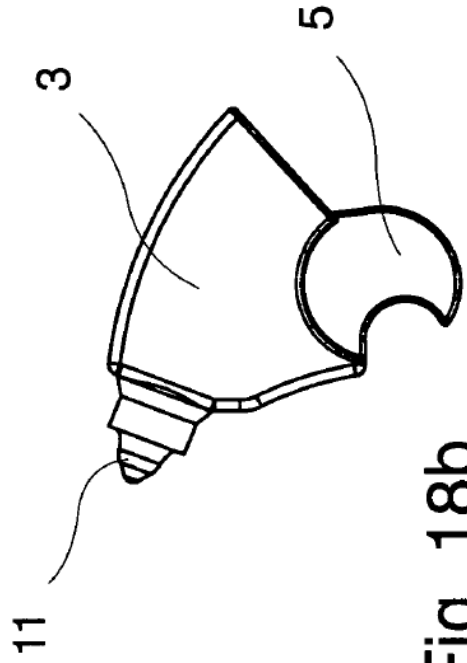


Fig. 18b

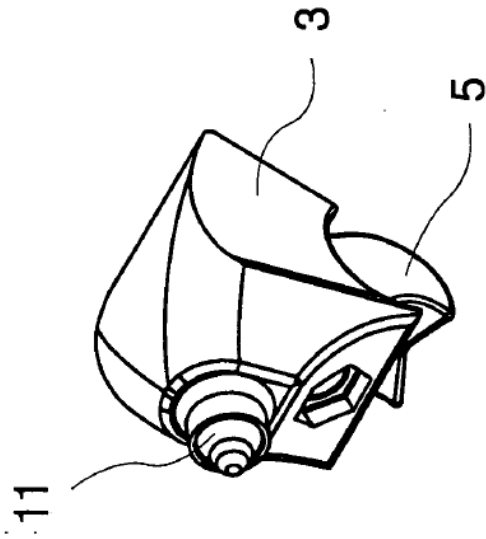


Fig. 17

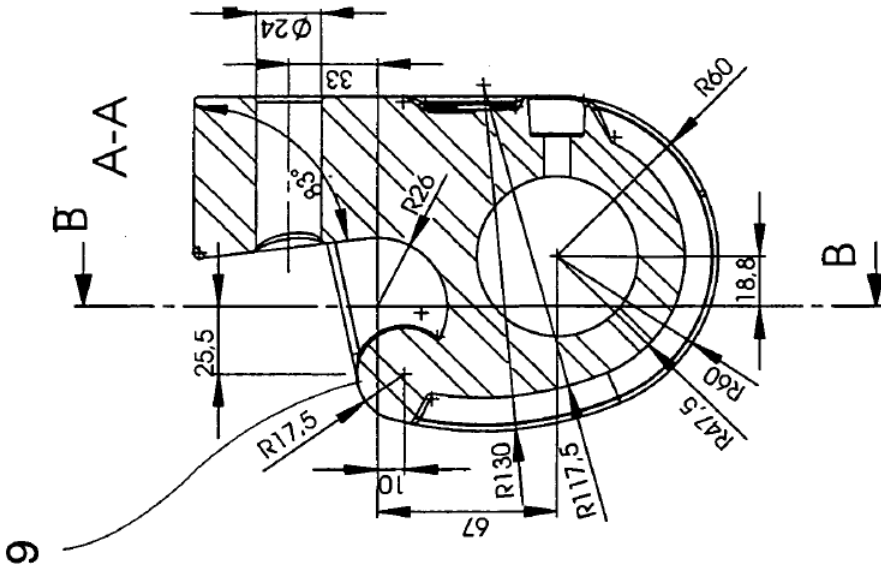


Fig. 20c

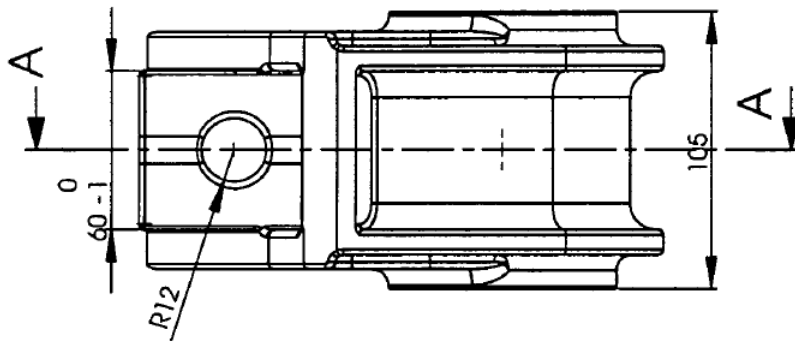


Fig. 20b

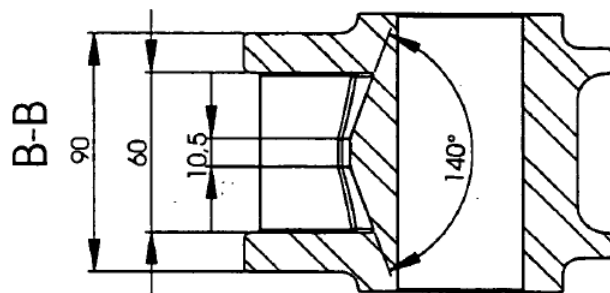


Fig. 20a