

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 753**

51 Int. Cl.:

E02F 9/28 (2006.01)

E02F 3/92 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2015** **PCT/EP2015/065875**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2016** **WO16005581**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2015** **E 15738050 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020** **EP 3167125**

54 Título: **Diente para una máquina de dragado**

30 Prioridad:

11.07.2014 EP 14382271

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.02.2021

73 Titular/es:

**METALOGENIA RESEARCH & TECHNOLOGIES
S.L. (100.0%)
Paseo San Juan Bautista la Salle, 40
08330 Premià de Mar (Barcelona), ES**

72 Inventor/es:

**TRIGINER BOIXEDA, JORGE;
TUTO, JOAN;
ALVAREZ PORTELLA, EDUARD y
BRUFAU GUINOVART, JORDI**

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 804 753 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

Diente para una máquina de dragado

5

Objetivo de la invención

La presente invención, diente y adaptador para máquinas de dragado, se refiere a un diente o pieza de desgaste que, fijada a un adaptador, crea un conjunto estabilizado contra todas las fuerzas ejercidas en la punta del diente. La finalidad del diente y adaptador de la presente invención es dragar el lecho marino y profundizar y limpiar el fondo de puertos, ríos, canales, etc., eliminando del mismo barro, piedras, arena, etc., siendo fijados los adaptadores a los brazos de la cabeza de corte de la máquina de dragado.

La máquina de dragado, o dragadora, permite la excavación, transporte y depósito del material que se sitúa bajo el agua, usando piezas de corte, dientes o adaptadores sobre diferentes clases de terrenos.

El diente y adaptador objetivo de la presente invención están dirigidos preferiblemente a su uso en máquinas de dragado que tengan una cabeza de corte de succión del tipo que, al mismo tiempo que excava el terreno bajo el agua, se succiona el material suelto mediante una bomba y se transporta a algún otro lugar a través de una tubería.

20

Estado de la técnica

Los sistemas de diente y adaptador son conocidos en el estado de la técnica para su aplicación en operaciones de dragado. El objetivo principal de dichas operaciones es retirar material de los fondos marinos o de ríos, normalmente realizado usando dragadoras de succión con cortadora que incluyen una cabeza de corte sobre la que se disponen varios dientes por medio de adaptadores.

25

Como se ha establecido, para dragar el terreno bajo el agua, se usa una dragadora de succión con cortadora. La dragadora de succión con cortadora es una dragadora fija equipada con una cabeza de corte que excava el suelo y posteriormente dicho suelo es succionado mediante una bomba o bombas de dragado.

30

Dicha dragadora de succión con cortador es anclada al terreno por medios denominados puntales y a través de ellos, se absorben y transfieren al terreno las fuertes fuerzas de reacción que tienen lugar durante el dragado. La cabeza de corte se monta en la dragadora de succión con cortadora a través de una escala. En la dragadora de succión conocida la escala forma una conexión más o menos rígida entre la cabeza de corte y la dragadora de succión con cortadora. Para dragar el suelo bajo el agua, la cabeza de corte con la escala y tubería de succión se desciende bajo el agua en una dirección normalmente en pendiente, hasta que la cabeza de corte toca el fondo, o hasta que alcanza su máxima profundidad. El movimiento de la dragadora alrededor del puntal se inicia mediante la distensión del cable de anclaje de estribor y tirando en el cable de anclaje del lado de babor o a la inversa, de modo que se forma un recorrido sobre el suelo más o menos circular. Estos cables de anclaje se conectan a cabestrantes por medio de poleas próximas a la cabeza de corte (cabestrantes del lado del dragado) sobre la plataforma. El cabrestante que tira asegura la tensión correcta en ambos cables, siendo esto particularmente importante cuando se draga en roca dura.

35

40

La cabeza de corte se gira relativamente de modo lento (velocidades de rotación comunes de 20 a 40 rpm), como resultado de lo que las partes del suelo son golpeadas por los dientes de dragado con gran fuerza. Cada vez que se mueve la dragadora de succión a través de una distancia dada y se repite el movimiento de la escala descrito anteriormente, se puede dragar un área de suelo completa.

45

La dragadora de succión con cortador puede abordar casi todos los tipos de suelo, aunque naturalmente esto depende de la potencia de corte instalada. Para dragadoras de succión con cortadora pesadas el límite serán rocas con una fuerza de compresión de aproximadamente 80 MPa, si la roca es erosionada y tiene muchas roturas, es posible ir un poco más allá de eso.

50

La cabeza de corte está provista con piezas de desgaste que penetran y rompen en pedazos el terreno. Estas piezas de desgaste son dientes conectados a adaptadores fijos al brazo de la cabeza de corte, conectados los dientes a dichos adaptadores en una forma extraíble.

55

La cabeza de corte trabaja en un movimiento rotativo, de modo que los dientes horadan el terreno formando un recorrido en arco. Dependiendo de la dirección en la que comienza el diente a penetrar en el terreno se obtiene un corte diferente. Cuando el diente comienza la penetración del área superficial del terreno y rompe hacia abajo del terreno hasta que el movimiento de rotación sale del terreno, se obtiene un corte desde arriba. Por otro lado, cuando el diente comienza a romper desde el interior del terreno y rompe hacia arriba hasta el área superficial del terreno, se obtiene un corte desde abajo.

60

Cuando los dientes rompen el terreno en un corte desde arriba y desde abajo, aparecen fuerzas de reacción en la punta de los dientes. Todas las fuerzas de reacción desde la cabeza de corte han de transferirse en una cierta forma

65

al entorno, o bien mediante las fuerzas de los estribos laterales o los puntales al suelo, o a través de los cables de la escala y del pontón al agua. Junto a esto, estas fuerzas de corte determinan el peso de la dragadora, mientras que las fuerzas para mover la dragadora a través del agua pueden tener influencia en el diseño de las piezas de dragado.

- 5 Las cabezas de corte raramente tienen una forma cilíndrica sino que por el contrario tienen perfiles con forma parabólica. Este perfil se determina mediante un plano a través de la superficie de revolución formada por las puntas del diente. La cabeza de corte se compone por brazos en los que se fijan los dientes. Los dientes se sitúan normalmente de tal manera que la proyección de su línea central es normal al perfil. Se crea una línea imaginaria desde la línea central de la cabeza de corte a la punta del diente, normal a dicho perfil.
- 10 Se proporciona la punta activa del diente con tres superficies, una superficie de trabajo que es la superficie que tiene contacto directo con el terreno, una superficie opuesta que es opuesta a la superficie de trabajo y una superficie normal que separa la superficie de trabajo y la superficie opuesta.
- 15 De ese modo, aparecen tres fuerzas de reacción en la punta de los dientes
 - Fuerza normal o fuerza radial (F_N): en una misma dirección de la línea imaginaria entre la línea central de la cabeza de corte y la punta del diente, aplicada sobre la superficie normal del diente.
- 20
 - Fuerza tangencial (F_T): perpendicular a la fuerza normal y aplicada sobre la superficie de trabajo del diente. Esta fuerza tangencial está en una dirección paralela al terreno.
 - Fuerza lateral: Producida principalmente por la interacción de los cortes contiguos.
- 25 Durante el corte desde arriba, la escala tenderá a moverse hacia arriba cuando el diente impacta contra el área superficial del terreno cuando comienza a penetrar el área superficial del terreno. Estos impactos son mayores cuando la dureza del terreno y el grosor de la capa son también más duros.
- 30 Las condiciones del agua afectan también al desarrollo del dragado y la caída de la tasa de producción. Con ciertos tipos de olas, el barco comenzará a moverse; por lo tanto la cabeza de corte se moverá arriba y abajo debido al movimiento vertical de las olas y esto provoca golpes no deseados de la cabeza de corte y por encima de todo de los dientes sobre el terreno, produciendo cortes que son o bien muy profundos, o bien muy superficiales.
- 35 Adicionalmente, en suelo duro la fuerza de corte es un factor decisivo, por lo tanto se añade una carga pesada sobre la construcción de la escala y sobre el poste, en particular, para facilitar el trabajo del dragado.
- 40 Cuando aparece dicho movimiento vertical no deseado de la escala debido al corte desde arriba, las condiciones del agua y el sobrepeso de la cortadora para suelo duro, se carga a los dientes de corte sobre la superficie opuesta con una dirección errónea produciendo un daño importante a los dientes, a los adaptadores y al sistema de pasadores. En ciertas condiciones el proceso de dragado ha de detenerse. Aparece una fuerza inversa inesperada (F_i) sobre la superficie opuesta del diente de corte.
- 45 Cuando aparecen estas fuerzas inesperadas (F_i) durante el trabajo, que son peores cuando se trabaja sobre suelo duro, el diente se mueve/gira debido a los efectos de dichas fuerzas sobre la punta del diente y cuando el acoplamiento no está correctamente estabilizado lo que hace inestable el acoplamiento entre diente y adaptador, eso produce el movimiento desequilibrado entre las superficies de contacto del diente y del adaptador. Esta situación empeora la estabilidad del sistema y en algunas ocasiones puede producir incluso la rotura del pasador. El hecho de que un sistema no esté correctamente estabilizado hace que los esfuerzos desde el diente al adaptador, y por lo tanto desde el adaptador al brazo de la cabeza de corte, se transmitan en una forma incorrecta. Los esfuerzos son siempre
- 50 soportados por las superficies de contacto entre el diente y el adaptador, pero cuando el acoplamiento no está estabilizado y no se consigue un contacto seguro y uniforme entre las superficies, los esfuerzos se transmiten también al pasador. La consecuencia de esta inestabilidad es que el movimiento entre diente y adaptador se incrementa y en consecuencia el hueco entre ellos también se incrementa. Al mismo tiempo también se hace peor un desgaste no deseado sobre las superficies de contacto entre el diente y el adaptador. Esto sucede debido a que las fuerzas inversas
- 55 no están compensadas por las reacciones entre las superficies de contacto del diente y del adaptador.
- 60 Cuando el diente trata de moverse en la dirección de la fuerza inversa no hay superficie de contacto sobre el adaptador y el diente para impedir dicho movimiento y por lo tanto los esfuerzos pueden transferirse al pasador que es el que soporta los mismos. Dado que el pasador no se diseña para soportar dichos esfuerzos el mismo se deforma normalmente o se rompe. Si éste se deforma será difícil extraer el pasador de su alojamiento cuando ha de sustituirse el diente, y si se rompe, el diente puede caer y se daña el adaptador debido a los impactos y al desgaste.
- 65 Por lo tanto, es importante que diente y adaptador tengan superficies de contacto que contrarresten todas las fuerzas que se puedan ejercer sobre diferentes lugares de la parte de desgaste del diente, de modo que se equilibren todos los contactos posibles entre el diente y el adaptador.

En el estado de la técnica hay diferentes dientes para el trabajo de dragado pero ninguno de ellos está realmente preparado para resistir de una forma efectiva las fuerzas inversas ejercidas sobre la punta del diente sin rotura del pasador, diente o incluso al adaptador. El documento GB2010777 muestra un diente de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento EP2058440 describe un diente con una parte de acoplamiento posterior o nariz para el enganche a un adaptador con la ayuda de un pasador transversal que va a través de la nariz y el adaptador. Las superficies de contacto entre el diente y el adaptador contribuyen a la estabilización durante el trabajo contra las fuerzas normales y tangenciales, pero no contra fuerzas inversas, que como se ha explicado anteriormente producen el movimiento del diente en el interior de la cavidad del adaptador debido a la pérdida de superficies de contacto contra dichos movimientos. Estos movimientos transfieren los esfuerzos al pasador, que bruscamente cambia su función de una función de retención a una función de resistencia. Dado que el pasador no está diseñado para resistir fuerzas excesivas, el mismo se deforma o incluso se rompe dependiendo de la fuerza sufrida y esto acaba en los problemas mencionados anteriormente, y principalmente la pérdida del diente bajo el agua e impedir la extracción del pasador sin golpear debido a su deformación. En la figura 18, se muestran las fuerzas de reacción cuando un diente de acuerdo con el documento citado de la técnica anterior es sometido a una fuerza inversa. En la figura se puede ver una fuerza de reacción en el extremo libre de la superficie superior de la nariz y otra reacción en el lado inferior de la superficie inclinada. La reacción horizontal (Rx) sobre el lado inferior de la superficie inclinada del collarín, que no está compensada por otra reacción, tiende a sacar el diente (a ser expulsado) del sistema y por lo tanto a hacer que el área de contacto y, por encima de todo, el pasador sufra fuerzas excesivas como se ha descrito previamente. Las fuerzas (Fi) aplicadas sobre la punta del diente hacen que el diente gire con respecto al adaptador, dado que la superficie superior del extremo libre de la nariz y la superficie inferior de la superficie inclinada del collarín del diente hacen contacto con el adaptador, produciendo las reacciones mencionadas. Como se ha establecido la reacción Rx es la que tiende a expulsar el diente del acoplamiento, y es la que contrarresta la presente invención.

El documento US3349508 se refiere a un diente sustituible para equipos de excavación de tierra. Una característica de la invención es la forma de la parte proximal del diente que se recibe en el soporte de diente y la forma de cooperación del rebaje o manguito del soporte de diente que es complementario al mismo. En la sección transversal, la parte del diente recibida en el soporte tiene forma de T, con proyecciones laterales con superficies superior e inferior y un segmento inferior adyacente al extremo libre posterior de la parte del diente recibida en el soporte.

Los documentos US7694443B2 y WO2011149344 describen dientes para trabajos de dragado donde el diente se fija al adaptador a través de un sistema de retención que no va a través del diente y del adaptador sino que retiene el diente a través del extremo de la nariz mediante su empuje contra el adaptador usando medios elásticos. Esta solución reduce los huecos entre el diente y el adaptador. Estos sistemas comprenden en el extremo libre de la nariz del diente un gancho que se usa para ejercer una fuerza de tracción sobre el diente. Este gancho convierte a esta parte del diente en la más débil y por lo tanto está sometida a rotura debido a que hay fuerzas de reacción enfrentadas entre el diente y el adaptador. Dichos medios elásticos en el sistema de retención para mantener el diente y el adaptador en contacto debido a la fuerza de tracción ejercida no impiden la aparición a veces de huecos entre las superficies de contactos. Cuando aparecen estos huecos el sistema no está bien estabilizado y diente y adaptador pueden moverse relativamente entre sí debido a que no hay buenos contactos entre ambos elementos. El objetivo de la invención de la presente solicitud es impedir la formación de huecos debido a la estabilización entre las superficies de contacto.

La patente española número de documento ES-2077412-A describe un conjunto de diente y adaptador asimétrico compuesto de tres partes que requieren el uso de dos sistemas de fijación. El hecho de que tenga tres piezas complica el sistema completo debido a que requiere un número mayor de piezas de repuesto y tres sistemas de fijación, uno de los cuales requiere el uso de un martillo mientras que los otros dos sistemas de fijación están formados mediante soldadura, haciendo la tarea de su sustitución larga y compleja. Adicionalmente, el pasador se coloca sobre un lateral de la nariz del diente, sobre una ranura, haciendo al sistema asimétrico proporcionando por lo tanto un sistema menos estable contra las fuerzas ejercidas sobre la punta del diente, específicamente estabilizado solamente en un lado. Las ranuras en la nariz del diente hacen al sistema menos resistente también debido a que la sección de la nariz es más pequeña cuando se colocan las ranuras.

La presente invención resuelve los inconvenientes de las soluciones existentes en el estado de la técnica para máquinas de dragado, y entre otros:

- Gran estabilidad del acoplamiento entre el adaptador y el diente para impedir la acción de las fuerzas inversas, contribuyendo a una distribución óptima de las fuerzas de reacción a lo largo de las superficies de contacto entre el diente y el adaptador para impedir que el diente se mueva sobre el adaptador.
- Minimiza o elimina fuerzas de reacción sobre el conjunto que tienden a extraer el diente del adaptador.
- Protege al pasador que conecta el adaptador y el diente, en relación a deformaciones y roturas debido a dicha estabilización.
- Reduce el material necesario para el pasador, dado que se disminuyen los esfuerzos resistidos por el pasador. Esta

reducción de material desemboca en una reducción del diámetro del pasador y por lo tanto en una reducción del diámetro en los orificios del alojamiento para dicho pasador en el diente del adaptador. Las piezas del acoplamiento en el diente y el adaptador de la presente solución son más robustas que las del estado de la técnica.

5 Descripción de la invención

La invención describe un diente con una parte de desgaste frontal y una parte de acoplamiento posterior simétrico, respecto a un plano vertical ZY, indicado para estar alojado dentro de una cavidad dispuesta en el cuerpo de un adaptador, objetivo también de la presente invención, y un conjunto formado por ambos para máquinas de dragado, estando fijadas ambas partes entre sí por medio preferiblemente de un sistema de bloqueo sin golpeo, preferiblemente del tipo vertical. El adaptador se fija al brazo de la cabeza de corte de la máquina de dragado en el extremo opuesto a la cavidad por medio del acoplamiento adaptado para dicha finalidad.

De acuerdo con lo anterior, el plano vertical ZY se define por el eje z y el eje y. El eje z se extiende longitudinalmente a lo largo del cuerpo de la parte de acoplamiento posterior del diente y la cavidad del adaptador. El eje y es ortogonal al eje z y se extiende verticalmente. El eje x es ortogonal a los ejes z e y previamente definidos.

La finalidad principal de la presente invención es soportar o resistir las fuerzas inversas previamente descritas que aparecen en la punta de los dientes durante trabajos de dragado al mismo tiempo que se minimizan otras fuerzas de reacción debidas a las fuerzas normales y tangenciales, así como a las fuerzas laterales o de lado, sobre el diente.

Un primer objetivo de la invención es proporcionar un diente que permita el acoplamiento a la cabeza de corte de una dragadora de succión con cortador, a través de un adaptador, que presenta un acoplamiento completo estabilizado, que incluye una estabilización contra fuerzas inversas. Dicho primer objetivo se consigue mediante un diente de acuerdo con la reivindicación 1.

Un segundo objetivo de la invención es un sistema de acoplamiento o un diente y conjunto de adaptador, de acuerdo con la reivindicación 5, compuesto de un diente y un adaptador que permite el acoplamiento de un diente a una cabeza de corte de una dragadora de succión con cortador, que presenta un acoplamiento estabilizado completo, incluyendo la estabilización contra fuerzas inversas.

En un primer aspecto, la invención se refiere a un diente para el acoplamiento a una cabeza de corte de una dragadora de succión con cortador, a través de un adaptador, teniendo el diente una parte de desgaste frontal y una parte de acoplamiento posterior simétrico, respecto a un plano vertical ZY. La parte de acoplamiento posterior tiene un cuerpo principal con un extremo libre posterior y un extremo delantero que está unido a la parte de desgaste frontal, teniendo el cuerpo principal una primera superficie superior y una primera superficie inferior unidas mediante dos superficies laterales. Adyacente al extremo libre posterior de la primera superficie superior hay un segmento superior que se extiende una cierta distancia desde dicho extremo libre posterior hacia el extremo delantero. Se proporciona también un segmento inferior, aproximadamente paralelo al segmento superior, sobre la primera superficie inferior.

Cada superficie lateral del cuerpo principal define una proyección lateral con una segunda superficie superior que es paralela a una segunda superficie inferior, siendo dicha segunda superficie superior aproximadamente paralela al segmento inferior sobre la primera superficie inferior del cuerpo principal y la segunda superficie inferior aproximadamente paralela al segmento superior sobre la primera superficie superior. El paralelismo entre dichas superficies es importante para contrarrestar las fuerzas ejercidas sobre la punta de la parte de desgaste del diente. Cuanto más anchas sean las proyecciones mejor será para contrarrestar las reacciones sobre las superficies de contacto, pero esta dimensión depende de la geometría del acoplamiento entre el diente y el adaptador. La distancia entre la segunda superficie superior y la segunda superficie inferior de las proyecciones es más pequeña que la distancia entre el segmento superior sobre la primera superficie superior y el segmento inferior sobre la primera superficie inferior del cuerpo principal. La segunda superficie superior de la proyección es preferiblemente una extensión de la primera superficie superior, formando ambas superficies una superficie de contacto al mismo nivel. En cualquier caso, la primera superficie superior y la segunda superficie superior podrían conformar dos superficies de contacto diferentes, por lo tanto a niveles diferentes.

El diente puede incluir un nervio superior centrado sobre la primera superficie superior lo que incrementa la sección de la parte de acoplamiento posterior. Dicho nervio se extiende entre el segmento superior de la primera superficie superior y termina en la parte de desgaste frontal. Específicamente, el nervio comienza donde el segmento superior acaba en la dirección del extremo delantero de la nariz, y acaba donde la parte de acoplamiento posterior se combina con la parte de desgaste frontal.

El diente puede incluir también un tope colocado entre la parte de desgaste frontal y la parte de acoplamiento posterior o nariz, determinando el lugar donde ambas partes se combinan. Dicho tope rodea como un collar, proyección perimetral o reborde al primer cuerpo principal y comprende dos lados con forma de V, siendo la distancia entre dichos dos lados con forma de V mayor que la distancia entre las proyecciones laterales. La finalidad de dicho tope es:

- La protección del adaptador respecto al desgaste a través de deflectores en las áreas superior e inferior y que se ha

diseñado para redirigir el flujo de material suelto, impidiendo que dicho material friccione o golpee contra el adaptador e impidiendo por lo tanto el desgaste del mismo, y

• Hacer contacto con el adaptador después de un desgaste prolongado, siendo más grueso para resistir las tensiones mayores a las que está sometido cuando se realiza el contacto con el adaptador, determinando un área de contacto adicional entre el diente y el adaptador.

Dicho tope puede tener un grosor variable a lo largo de su longitud dependiendo de las tensiones a las que está sometido durante el trabajo del acoplamiento. Específicamente, dicho tope tiene áreas más gruesas en sus áreas superior e inferior. Las segundas superficies superior e inferior de las proyecciones de la parte de acoplamiento del diente se extienden hasta que se unen en los lados con forma de V del tope, definiendo dicha unión entre dicha segunda superficie y los lados con forma de V un incremento del área del nervio superior. Adicionalmente, dicha unión se realiza a través de superficies curvas para reforzar la unión entre las diferentes superficies.

El diente se acopla o se fija a un adaptador, por tanto, para el acoplamiento o fijación del diente al brazo de una cabeza de corte, teniendo dicho adaptador un extremo de acoplamiento posterior para fijar el adaptador al brazo de la cabeza de corte y un extremo de acoplamiento frontal simétrico, respecto al plano vertical ZY, para acoplarse al diente. Este acoplamiento frontal tiene una cavidad principal con un extremo inferior y un extremo abierto, estando unidos dicho extremo inferior al extremo de acoplamiento posterior, y teniendo la cavidad una primera superficie superior y una primera superficie inferior unidas mediante dos superficies laterales que determinan dos paredes laterales. La geometría de la cavidad del adaptador es complementaria de la geometría de la nariz del diente para permitir el acoplamiento entre ambos.

Cada superficie lateral o pared de la cavidad principal tiene una ranura lateral con una segunda superficie superior aproximadamente paralela a una segunda superficie inferior, siendo dicha segunda superficie superior aproximadamente paralela a un segmento inferior, adyacente al extremo del fondo sobre la primera superficie inferior de la cavidad principal y la segunda superficie inferior paralela a un segmento superior adyacente al extremo del fondo sobre la primera superficie superior. El segmento superior es parte de la primera superficie superior de la cavidad y el segmento inferior es parte de la primera superficie inferior de dicha cavidad. El paralelismo aproximado entre dichas superficies es importante para que las fuerzas de reacción que aparecen contrarresten las fuerzas ejercidas sobre la punta de la parte de desgaste del diente. Dichas ranuras son preferiblemente continuas, por lo tanto sin interrupciones a lo largo de sus superficies, para conseguir una distribución uniforme de dichas fuerzas de reacción a lo largo de la segunda superficie.

La distancia entre la segunda superficie superior y la segunda superficie inferior de las ranuras es más pequeña que la distancia entre los segmentos de la primera superficie superior y la primera superficie inferior de la cavidad. La segunda superficie superior de la ranura está preferiblemente al mismo nivel que la primera superficie superior, pero podrían estar también a un nivel diferente.

Las dos paredes laterales de la cavidad y, más específicamente, el extremo libre de dichas paredes laterales puede tener, en conjunto con la forma del diente, una forma de V.

De acuerdo con lo anterior, el diente define una parte de desgaste frontal y una parte de acoplamiento posterior, o nariz, indicada para estar alojada dentro de una cavidad dispuesta en un adaptador. Tanto diente como adaptador, cuando están acoplados, forman un conjunto o sistema de acoplamiento para máquinas de dragado, estando fijadas ambas piezas entre sí por medio de un sistema de retención de tipo vertical sin golpeo preferiblemente. El adaptador está fijado al brazo de la cabeza de corte de la dragadora de succión con cortador en el extremo opuesto a la cavidad por medio de un acoplamiento adaptado para dicha finalidad.

Por lo tanto, y como se ha establecido previamente, el objetivo principal de la presente invención es un diente, un adaptador y el conjunto formado por ambos, aplicado preferiblemente a maquinaria de dragado, que debido a una estabilidad incrementada y optimizada de las superficies de contacto entre el diente y el adaptador permite que las fuerzas ejercidas sobre la punta del diente, independientemente de su dirección, sean transferidas al adaptador y al mismo tiempo al brazo de la cabeza de corte. Por lo tanto, los esfuerzos son transmitidos al exterior desde las superficies de contacto del conjunto existente entre el diente y el adaptador, para liberar los mismos de dichos esfuerzos y para impedir, tanto como sea posible, la rotura y pérdida de cualquiera de las piezas.

Este objetivo de la invención se consigue debido a una construcción particular de las superficies de contacto entre ambas piezas, que resisten todas las fuerzas que aparecen sobre la punta del diente, y entre todas las fuerzas, se estabiliza contra las fuerzas inversas previamente descritas.

Dicha estabilidad se consigue debido a la configuración de las superficies de contacto, que permite una distribución de las tensiones que favorece la resistencia y la reducción de las tensiones a las que están sometidos el sistema de retención y el diente. Para mejorar la estabilidad, la parte del acoplamiento posterior del diente y el extremo del acoplamiento frontal del adaptador son simétricos para conseguir una distribución equilibrada de los esfuerzos.

El diente de corte y el adaptador objetivos de la presente invención tienen superficies de contacto y características constructivas que permiten el acoplamiento entre ambas piezas para incrementar su rendimiento, particularmente la eficiencia de cada diente, mejorando así la eficiencia de la máquina de dragado.

5 Un conjunto que esté bien estabilizado impide un desgaste excesivo de las superficies de contacto entre el diente y el adaptador y, por lo tanto, impide también que se incrementen los huecos entre ambas piezas durante el uso del conjunto.

10 El diente está compuesto de dos partes diferentes, una parte de desgaste frontal, que es la parte que actúa sobre el terreno y está sometida a erosión debido al terreno, y una parte de acoplamiento posterior o nariz, que es la parte que se inserta en una cavidad dispuesta para dicha finalidad en el adaptador, y sometida a las reacciones y tensiones generadas por el trabajo del diente sobre el terreno. Dicha parte de acoplamiento posterior o nariz está formada por un primer cuerpo principal con un extremo libre y un extremo delantero, opuesto al extremo libre y unido a la parte de desgaste frontal. El cuerpo principal tiene dos superficies laterales teniendo cada una de las superficies una proyección lateral que tiene la función de resistir las fuerzas inversas.

15 El adaptador está compuesto también de dos partes, una parte de acoplamiento posterior para fijar el adaptador a la máquina, y provisto con una configuración que puede variar dependiendo del tipo de maquinaria a la que se conecta, a un brazo de una cabeza de corte de una máquina de dragado, mientras que en el extremo opuesto o extremo de acoplamiento frontal tiene una cavidad dirigida a recibir la parte de acoplamiento posterior o nariz del diente. La configuración interior de las superficies de la cavidad del adaptador para la recepción del diente es complementaria de las de la nariz del diente, comprendiendo también cada superficie lateral de la cavidad una ranura lateral para la proyección lateral del diente, asegurando así un acoplamiento perfecto entre ambas piezas. Para el acoplamiento entre diente y adaptador, ambas piezas tienen preferiblemente un orificio o taladro pasante desde la parte superior a la parte inferior del adaptador, que atraviesa la nariz del diente.

Se usa un pasador preferiblemente con superficies de revolución y con un sistema de recepción preferiblemente sin golpeo (que no requiere golpeo con un martillo o maza para ser insertado o extraído).

30 El montaje de la parte de acoplamiento posterior o nariz del diente en la cavidad del adaptador es posible debido a la conjunción de los planos que definen las superficies de contacto descritas. Se consigue adicionalmente un efecto de resistencia o aplastamiento entre el diente y el adaptador por medio de dichas superficies de contacto cuando se aplican las fuerzas a la punta de desgaste del diente en una situación de trabajo de un diente en una cabeza de corte de una dragadora de succión con cortador.

35 Debido a este contacto estabilizado entre las superficies del diente y del adaptador, el pasador está sometido a tensiones menores que en los sistemas de enclavamiento convencionales dado que el sistema diente-adaptador absorbe las tensiones más grandes cuando está sometido a fuerzas en dirección inesperada sobre superficies opuestas, liberando tensiones dentro del sistema de retención y de las superficies de contacto diente/adaptador, y por lo tanto permitiendo diseños de pasadores del sistema de retención con un tamaño y sección más pequeños dado que están sometidos a menores tensiones. El hecho de la reducción del tamaño del pasador, y específicamente del diámetro, permite el diseño de un diente y adaptador con orificios más pequeños (diámetro menor) para acceder al alojamiento del pasador. Por lo tanto la nariz del diente y del adaptador pueden ser más robustas.

45 De acuerdo con la descripción previa, es importante remarcar que la primera y segunda superficie superior e inferior, en el diente y en el adaptador, son planos de estabilización que representan superficies de contacto. Dichos planos de estabilización sirven para estabilizar las fuerzas de corte que se producen en la punta del diente, específicamente las fuerzas normales, tangenciales e inversas. La finalidad de dichas superficies es anular las reacciones que tienden a separar el diente del adaptador. Es necesario anular las reacciones horizontales de las fuerzas inversas aplicadas sobre las superficies de contacto entre diente y adaptador y que tienden a extraer el diente del adaptador. Para impedir dichas reacciones de extracción, las fuerzas de reacción sobre la superficie de contacto deben tener la misma dirección de la fuerza, y para conseguir este objetivo se proporcionan la primera y segunda superficies superior e inferior aproximadamente paralelas.

55 **Descripción detallada de los dibujos**

Para complementar la descripción que se realiza y con la finalidad de ayudar a la mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con una realización práctica preferida de la misma, se adjuntan una serie de dibujos como parte integral de dicha descripción que muestran lo siguiente con un carácter ilustrativo y no limitativo:

60 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un diente y adaptador previamente a su acoplamiento.

La figura 2 muestra una vista lateral de un diente y adaptador previamente a su acoplamiento.

65 La figura 3 muestra una vista en perspectiva de un diente.

La figura 4 muestra una vista en planta de un diente.

La figura 5 muestra una vista lateral de un diente.

5 La figura 6 muestra una vista frontal de un diente.

La figura 7 muestra otra vista lateral de un diente.

La figura 8a muestra una sección, de acuerdo con A-A, del diente de la figura 7.

10 La figura 8b muestra una sección, de acuerdo con B-B, del diente de la figura 7.

La figura 8c muestra una sección, de acuerdo con C-C, del diente de la figura 7.

15 La figura 9 muestra una vista en perspectiva de un adaptador.

La figura 10 muestra una vista en planta de un adaptador.

La figura 11 muestra una sección, de acuerdo con B-B del adaptador de la figura 10.

20 La figura 12 muestra una vista lateral de un diente acoplado a un adaptador.

La figura 13a muestra una sección, de acuerdo con A-A, del conjunto de la figura 12.

25 La figura 13b muestra una sección, de acuerdo con B-B, del conjunto de la figura 12.

La figura 13c muestra una sección, de acuerdo con C-C, del conjunto de la figura 12.

La figura 14 muestra una vista en planta de un diente acoplado a un adaptador.

30 La figura 15 muestra una sección, de acuerdo con A-A, del conjunto de la figura 14.

La figura 16 muestra una sección, de acuerdo con B-B, del conjunto de la figura 14.

35 La figura 17 muestra un diente acoplado a un adaptador mostrando las fuerzas (normal, FN, y tangencial positiva, FT) a las que podría estar sometido el conjunto durante el trabajo del diente en una dirección de giro determinada del cortador.

40 La figura 18 muestra un diente de la técnica anterior sometido a una fuerza tangencial negativa (-FT) y las reacciones del diente a dicha fuerza. También se indican las reacciones sobre el diente a una fuerza tangencial positiva (FT).

La figura 19 muestra un diente sometido a una fuerza tangencial negativa (-FT) y las reacciones del diente a dicha fuerza. También se indican las reacciones sobre el diente a una fuerza tangencial positiva (FT).

45 **Descripción de una realización preferida**

50 Tal como se observa en las figuras 1 y 2, los objetivos de la presente solicitud, diente y adaptador para dragado, están formados por un diente 10 intercambiable, un adaptador 20 acoplado a un brazo de una cabeza de corte (no mostrada) de una máquina de dragado, y una pieza de retención 30 responsable de asegurar la conexión entre el diente y el adaptador. Dicha pieza de retención o pasador 30 entra en el adaptador 20 a través de un orificio 23 y entra en el diente a través de un orificio 13. El pasador 30 pasa a través del diente 10 y del adaptador 20 y se sitúa en un alojamiento.

55 Tal como se puede observar en las figuras 3 a 8, el diente 10 comprende una parte de desgaste frontal 11 o punta del diente responsable de la tarea de rotura del terreno, en contacto con la tierra y piedras, y una parte de acoplamiento posterior o nariz 12 dirigida a estar alojada en una cavidad 29 dispuesta en un adaptador 20.

60 La parte de acoplamiento posterior 12 del diente 10 comprende un extremo libre posterior 16 y un extremo delantero 19, estando unido este extremo delantero 19 a la parte de desgaste frontal 11 del diente 10. La parte de acoplamiento posterior 12 tiene una primera superficie superior 123, una primera superficie inferior 122 y dos superficies laterales 121 que unen ambas superficies superior 123 e inferior 122. Dicha primera superficie superior 123 y dicha primera superficie inferior 122 comprenden cada una al menos un segmento 1230, 1220 sobre su superficie 123, 122 en donde ambos segmentos 1230, 1220 son aproximadamente paralelos entre sí. Dichos segmentos 1230, 1220 aproximadamente paralelos, un segmento superior 1230 sobre la primera superficie superior 123 y un segmento inferior 1220 sobre la primera superficie inferior 122, se colocan preferiblemente adyacentes al extremo libre 16 de la parte de acoplamiento posterior 12.

La nariz o parte de acoplamiento posterior 12 del diente 10 se forma mediante un cuerpo principal y un nervio superior 15 centrado sobre la superficie superior 123 de dicho cuerpo principal, incrementando la sección de la parte de acoplamiento posterior 12 en donde el orificio 13 para el pasador 30 pasa a través de la nariz 12, y siendo la parte del diente que más esfuerzos ha de resistir. Dicho nervio 15 se extiende entre un punto desde la superficie superior 123 del cuerpo principal de la parte de acoplamiento posterior 12 y el lugar donde dicha parte 12 se une a la parte de desgaste frontal 11. La separación entre la parte de desgaste frontal 11 y la parte de acoplamiento posterior 12 se determina mediante dos planos inclinados U, D, que forman un ángulo más pequeño de 90° entre ambos y por lo tanto determinan una forma en V, en la que la esquina de la V se coloca hacia la punta de la parte de desgaste frontal 11 del diente 10, sobre el lado opuesto al extremo libre 16 de la parte de acoplamiento posterior o nariz 12.

De acuerdo con la definición previa del eje x, y y z, se debería mencionar que los planos inclinados U y D se cruzan ellos mismos en el eje x.

Como se ha explicado previamente, el nervio superior 15 de la nariz 12 del diente 10 tiene una forma que incrementa la sección de la nariz 12 hacia el extremo delantero 19, teniendo preferiblemente el nervio superior 15 una sección longitudinal triangular o trapezoidal. El nervio 15 no se extenderá a lo largo de la distancia completa de la nariz 12 del diente 10, será más corto. El nervio 15 puede ser más estrecho, de ancho más pequeño, o tener el mismo ancho, que la primera superficie superior 123 del primer cuerpo principal de la nariz 12 y estar centrado con respecto a dicho cuerpo principal 12. La altura de dicho nervio 15 es nula en un área próxima al extremo libre 16 de la nariz 12, preferiblemente cuando el segmento superior 1230 adyacente al extremo libre comienza, y su altura se incrementa gradualmente hasta que alcanza la parte de desgaste del diente 11.

Sobre ambas superficies laterales 121 del cuerpo principal 12, se colocan proyecciones laterales 14 continuas. Dichas proyecciones 14 tienen una segunda superficie superior 141 y una segunda superficie inferior 142 que son aproximadamente paralelas entre sí. La finalidad de estas proyecciones 14 es ayudar a optimizar la estabilización completa del acoplamiento entre el diente 10 cuando está acoplado a un adaptador 20 cuando el mismo está sometido a fuerzas inversas. Estas proyecciones 14 tienen su segunda superficie superior 141 paralela al segmento inferior 1220 sobre la primera superficie inferior 122 del cuerpo principal 12 aproximadamente y su segunda superficie inferior 142 aproximadamente paralela al segmento superior de la primera superficie superior 1230 del cuerpo principal 12. El grosor o distancia entre las segundas superficies superior 141 e inferior 142 de las proyecciones 14 es más pequeña que la distancia entre el segmento superior 1230 de la primera superficie superior 123 del cuerpo principal 12 y el segmento inferior 1220 de la primera superficie inferior 122 del cuerpo principal 12.

Las segundas superficies superiores 141 de las proyecciones 14 se colocan preferiblemente como una extensión de la primera superficie superior 123 del cuerpo principal 12, significando que la segunda superficie superior 141 de la proyección 14 y la primera superficie superior 123 del cuerpo principal 12 se colocan al mismo nivel. En cualquier caso, en lugar de coincidir las superficies superiores 141 de las proyecciones 14 con las superficies superiores 123 del cuerpo principal 12, sería posible que las segundas superficies inferiores 142 coincidan con la superficie inferior 122 del cuerpo principal 12, o incluso que ninguna de las superficies superior e inferior coincidan, estando en este caso situadas las proyecciones laterales 14 entre la primera superficie superior 123 e inferior 122 del cuerpo principal 12.

En la presente descripción, cuando se usa la expresión aproximadamente paralelas, se debería comprender que las líneas, planos o superficies referidas, podrían no estar exactamente paralelas sino que podría existir entre ellas una diferencia entre 0° y 8°. Esta diferencia se debería principalmente a las restricciones de construcción o fabricación que impiden el paralelismo exacto entre las líneas, planos o superficies.

El diente comprende preferiblemente un tope, con la forma de un collar, reborde o proyección perimetral, situado sobre el perímetro del diente 10 donde la parte de desgaste frontal 11 y la parte de acoplamiento posterior 12 se unen. El tope tiene dos lados con forma de V en ambos lados del diente 10, cada uno con una parte superior 17 y una parte inferior 18, que coinciden con la inclinación de los planos U y D anteriormente mencionados. El ancho entre los lados 17, 18 con forma de V del tope es preferiblemente mayor que la distancia entre los lados de las proyecciones 14 y la altura o distancia entre los lados superior e inferior de dicho tope coincide con la distancia máxima entre la superficie superior del nervio superior 15 sobre el cuerpo principal 12 y la superficie inferior 122 del cuerpo principal 12. El grosor o ancho de dicho collar varía dependiendo del área del diente que lo rodea y depende de las tensiones a las que dicha área está sometida.

La figura 8a muestra una sección del diente 10 en el segmento (1220 o 1230) de la nariz 12, la figura 8b muestra una sección del diente 10 en el orificio 13 para el pasador 30, y la figura 8c muestra una sección del diente 10 mostrando las proyecciones laterales 14 sobre las superficies laterales 121 de la nariz 12.

El adaptador 20, mostrando en las figuras 9 a 11 está formado por un cuerpo que tiene un acoplamiento posterior 200 en un extremo a ser fijado a un brazo de la cabeza de corte de una máquina de dragado y en el extremo opuesto tiene un extremo abierto 210 con una cavidad 29 para la recepción de la parte de acoplamiento posterior o nariz 12 de un diente 10, que se inserta en dicha cavidad 29. Las superficies interiores de dicha cavidad 29 del adaptador 20 son

complementarias de las superficies de la parte de acoplamiento posterior o nariz 12 del diente 10. En otras palabras, dicha cavidad 29 está formada por un extremo abierto 210, un extremo inferior 26 opuesto al previo y unido al extremo de acoplamiento posterior 200, una primera superficie inferior 222, una primera superficie superior 223 y dos superficies laterales 221 que unen ambas superficies superior 223 e inferior 222. La forma de dicho extremo abierto 210 de la cavidad 29 se define por la forma de las dos superficies laterales 221 que pertenecen a las paredes laterales o lados del adaptador 20, que tiene una forma en V con una parte superior 27 y una parte inferior 28. Dicha forma en V coincide con los dos planos inclinados U y D.

Como se ha descrito previamente, las superficies interiores de la cavidad 29 son complementarias de las superficies de la parte de acoplamiento posterior o nariz 12 del diente 10.

Cada una de las superficies laterales 221 de la cavidad 29 comprende una ranura 24 que se extiende desde el extremo abierto 210 de la cavidad 29 a casi el primer segmento 2220, 2230 de la cavidad 29, siendo la segunda superficie superior 242 de la ranura 24 paralela al primer segmento 2220 de la primera superficie inferior 222 de la cavidad 29 y la segunda superficie inferior 241 de la ranura 24 paralela al primer segmento 2230 de la primera superficie superior 223 de la cavidad 29. La distancia entre las segundas superficies superior 242 e inferior 241 de las ranuras 24 es más pequeña que la distancia entre los primeros segmentos superior 2230 e inferior 2220 de la cavidad 29. La segunda superficie superior 242 de la ranura 24 es preferiblemente una extensión de la primera superficie superior 223 de la cavidad 29. En cualquier caso las ranuras 24 se podrían colocar a cualquier nivel de las superficies laterales 221.

Como se muestra en las figuras 12 a 16, el diente 10 y el adaptador 20 están acoplados juntos mediante la inserción de la parte de acoplamiento posterior o nariz 12 del diente 10 en la cavidad 29 del adaptador 20, poniéndose en contacto entre sí las diferentes superficies complementarias de la nariz 12 y de la cavidad 29.

En las figuras 13a a 13c, puede verse la coincidencia de las diferentes superficies de contacto a lo largo de la parte de acoplamiento posterior o nariz 12 del diente 10 y la cavidad 29 del adaptador 20. La figura 13a muestra una sección en la que puede verse el acoplamiento entre las proyecciones 14, con sus superficies superior 141 e inferior 142 y las ranuras 24, con sus superficies superior 242 e inferior 241.

La figura 13b muestra una sección del conjunto en la que el pasador pasa a través de ambas piezas.

La figura 13c muestra la sección próxima al extremo libre 16 de la nariz 12, en la que el primer segmento 1230, 1220 de las primeras superficies superior 123 e inferior 122 de la nariz 12 del diente 10 son paralelas con el primer segmento 2230, 2220 de las primeras superficies superior 223 e inferior 222 de la cavidad 29 del adaptador 20. Las superficies laterales 121 de la nariz 12 son paralelas a las superficies laterales 221 de la cavidad 29.

Las figuras 15 y 16 muestran diferentes secciones longitudinales del acoplamiento entre un diente 10 y un adaptador 20 de acuerdo con la presente invención. En particular pueden verse las diferentes superficies de contacto entre ambas piezas y en la figura 16 puede verse que la segunda superficie superior 141 de la proyección 14 está al mismo nivel que el primer segmento 1230 de la primera superficie superior 123 de la nariz 12 del diente. Lo mismo ocurre con las superficies complementarias de la ranura y del segmento 2230 de la superficie superior 223 de la cavidad 29.

Una vez se ha fijado el adaptador 20 a través de su extremo de acoplamiento posterior 200 en el brazo de la cabeza de corte de la dragadora de succión con cortador, el diente 10 se acopla al adaptador usando para esta finalidad una pieza de retención sin golpeo 30, es decir una pieza que no requiere la acción de una maza o martillo para retirarla de, o insertarla en, los alojamientos proyectados para dicha finalidad en el diente y en el adaptador. El sistema de retención es preferiblemente vertical, siendo insertado y extraído a través de la parte superior del diente y del adaptador, pasando a través de la parte de acoplamiento posterior o nariz 12 del diente 10 y del adaptador 20 a través de los orificios pasantes 13, 23 respectivos.

Una vez que el conjunto está acoplado, como se ha descrito previamente, y durante las operaciones de trabajo, el diente 10 se somete en su punta a diferentes fuerzas. Dichas fuerzas hacen que aparezcan fuerzas de reacción con componentes ortogonales sobre dicha punta:

- Fuerza normal o fuerza radial: en una misma dirección de la línea imaginaria entre la línea central de la cabeza de corte y la punta del diente, aplicada sobre una superficie normal.

- Fuerza tangencial: perpendicular a la fuerza normal y aplicada sobre la superficie de trabajo del diente. Paralela al terreno.

- Fuerza lateral: Producida principalmente por la interacción de los cortes contiguos.

Como ya se ha descrito, los dientes y adaptadores están listos para estar estabilizados para resistir las fuerzas normal y tangencial. Las fuerzas inversas inesperadas en las soluciones de la técnica anterior hacen que algunos de estos componentes del conjunto se muevan e incluso rompan, mostrando por lo tanto que el conjunto no está completamente estabilizado contra todas las posibles fuerzas de reacción.

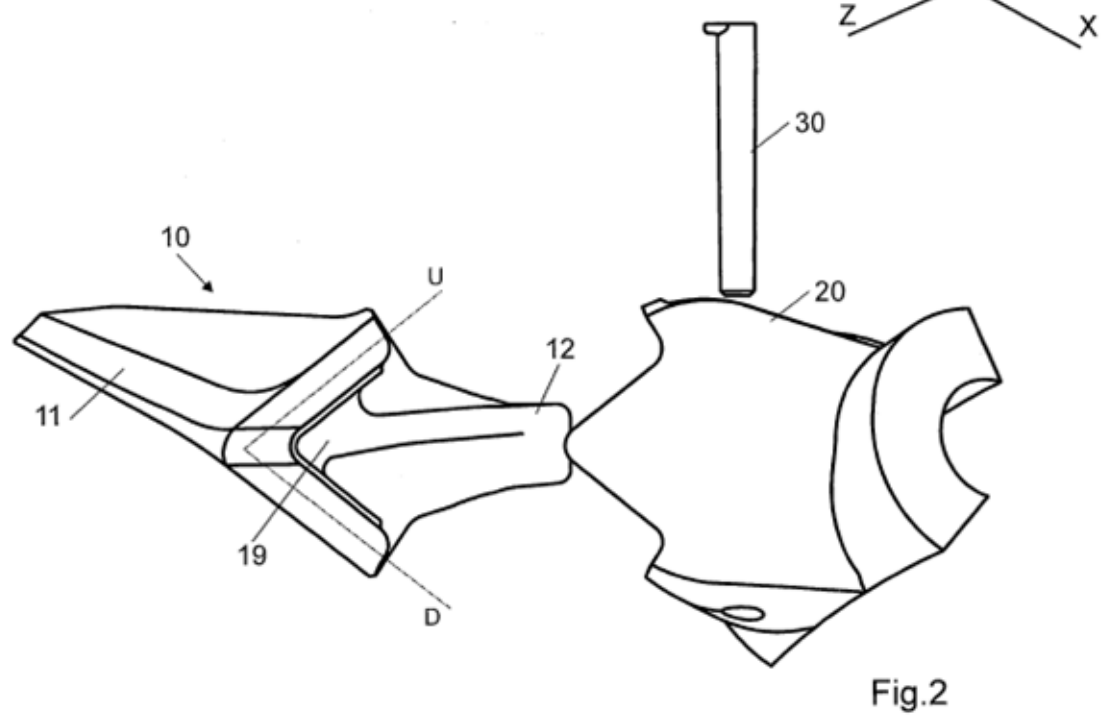
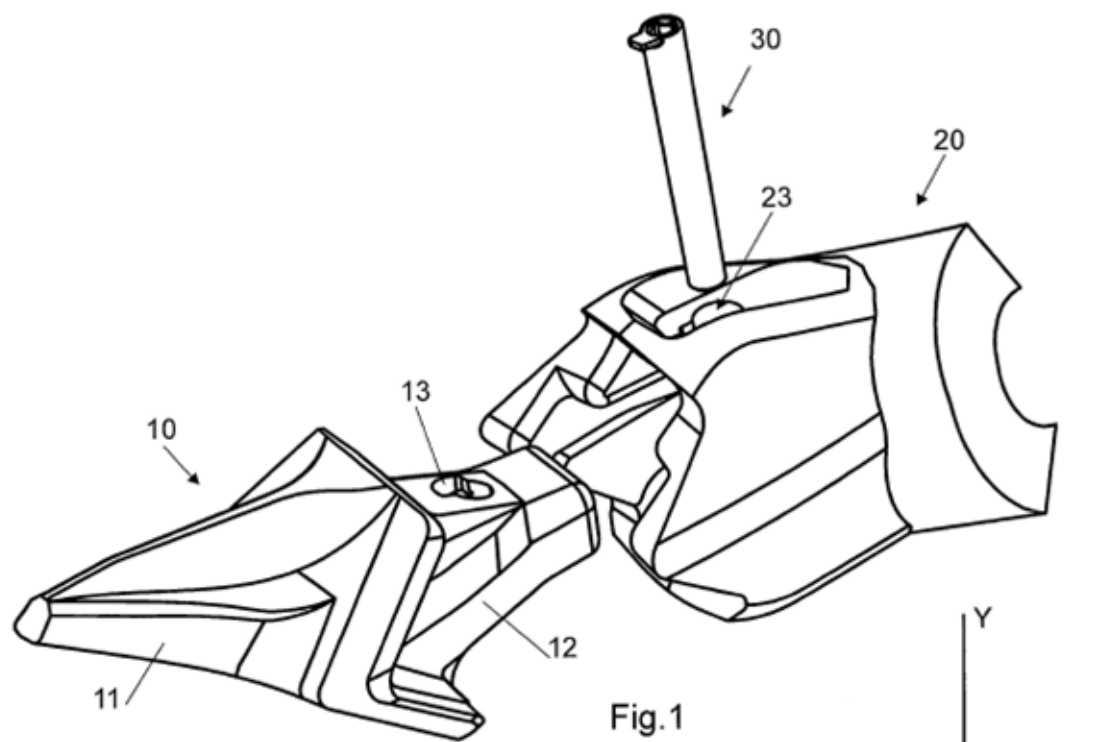
5 Una vez que diente y adaptador se han acoplado el conjunto está listo para trabajar sobre la cabeza de corte. Cuando se somete la punta del diente a fuerzas tangenciales, las superficies en las que se crean reacciones, para equilibrar dichas fuerzas, son el primer segmento sobre la superficie inferior del diente y la superficie superior del cuerpo principal de la nariz, próximo al extremo delantero 19 del cuerpo principal. Con estas superficies de contacto entre diente y adaptador las fuerzas tangenciales se contrarrestan para resistir los esfuerzos y disminuir la tensión en puntos críticos del conjunto así como en el pasador.

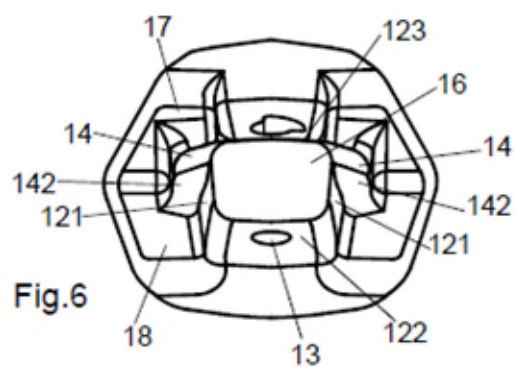
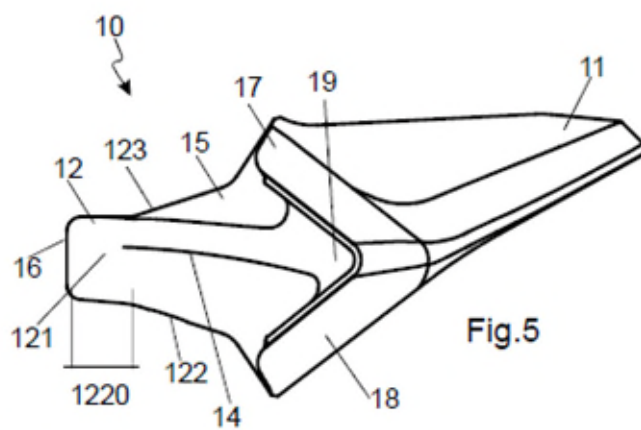
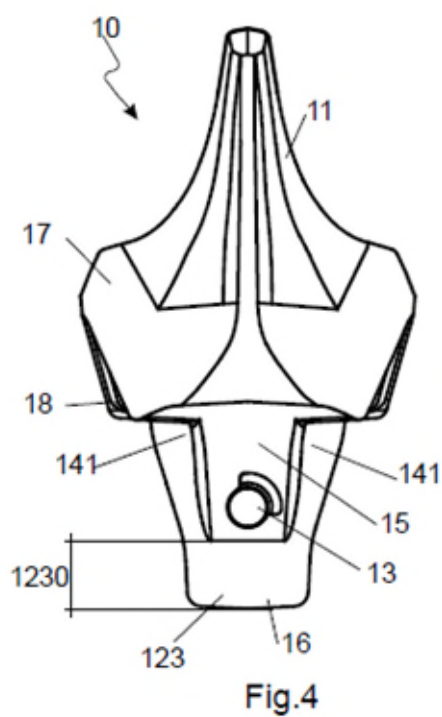
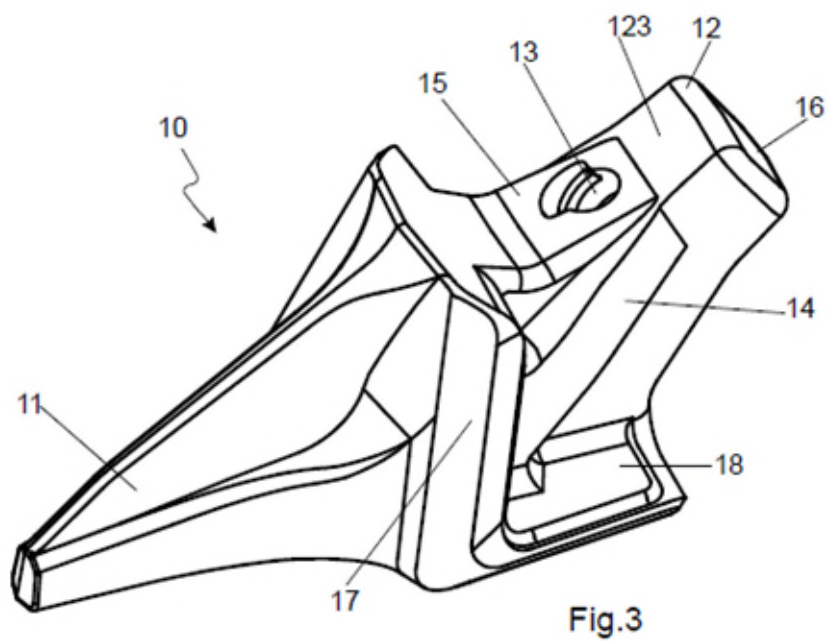
10 Sin embargo, cuando aparecen las fuerzas inversas inesperadas, normalmente cuando se trabaja sobre suelo duro, es necesario contrarrestar las mismas y las reacciones se trasladan al primer segmento sobre la superficie superior de la nariz del diente y sobre la superficie inferior de las proyecciones (Fig.19).

15 Debido a las proyecciones sobre el diente (y las ranuras en el adaptador) colocadas próximas al centro de ambas piezas, el máximo esfuerzo que se ha de resistir por el acoplamiento se sitúa en la parte neutral de dicho acoplamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un diente (10) para fijación al brazo de una cabeza de corte en una máquina de dragado, a través de un adaptador (20), que comprende una parte de desgaste frontal (11) y una parte de acoplamiento posterior (12), comprendiendo adicionalmente dicha parte de acoplamiento posterior (12) un cuerpo principal con:
- un extremo libre posterior (16) y un extremo delantero (19), comprendiendo dicho cuerpo principal una primera superficie superior (123), una primera superficie inferior (122) y dos superficies laterales (121) que unen ambas superficies superior (123) e inferior (122), con la distancia entre la primera superficie superior (123) y la primera superficie inferior (122) descendiendo hacia el extremo libre posterior (16),
caracterizado porque
- cada superficie lateral (121) del cuerpo principal comprende una proyección lateral (14) con una segunda superficie superior (141) paralela a una segunda superficie inferior (142),
- estando la segunda superficie superior (141) de cada proyección lateral (14) sustancialmente paralela a un segmento inferior (1220), adyacente al extremo libre posterior (16) en la primera superficie inferior (122), y estando la segunda superficie inferior (142) de las proyecciones laterales (14) sustancialmente paralela a un segmento superior (1230), adyacente al extremo libre posterior (16) en la primera superficie superior (123), y
- en el que la distancia entre la segunda superficie superior (141) y la segunda superficie inferior (142) de cada proyección lateral (14) es más pequeña que la distancia entre el segmento superior (1230) y el segmento inferior (1220) del cuerpo principal.
2. Diente, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones previas, en el que la segunda superficie superior (141) es una extensión de la primera superficie superior (123).
3. Diente, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones previas, en el que entre la parte de desgaste frontal (11) y la parte de acoplamiento posterior (12), determinando el lugar en el que ambas partes se unen, comprende un tope que rodea el cuerpo principal, comprendiendo dicho tope dos lados con forma de V (17, 18), siendo la distancia entre dichos lados con forma de V mayor que la distancia entre las proyecciones laterales (14).
4. Diente, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cuerpo principal comprende un nervio superior centrado (15) que incrementa la sección de la parte de acoplamiento posterior (12), extendiéndose dicho nervio (15) entre el segmento superior (1230) de la primera superficie superior (123) y la parte de desgaste frontal (11).
5. Un conjunto de diente y adaptador para estar conectado a una dragadora, caracterizado por que comprende:
- un diente de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,
- un adaptador para la fijación del diente (10) al brazo de una cabeza de corte en una máquina de dragado, que comprende un extremo de acoplamiento posterior (200) y un extremo de acoplamiento frontal (210), comprendiendo adicionalmente dicho extremo de acoplamiento frontal (210) una cavidad principal (29) con:
° un extremo inferior (26) y un extremo abierto (210), comprendiendo dicha cavidad principal (29) una primera superficie superior (223), una primera superficie inferior (222) y dos superficies laterales (221) que unen ambas superficies superior (223) e inferior (222), con la distancia entre la primera superficie superior (223) y la primera superficie inferior (222) descendiendo hacia el extremo inferior (26),
° cada superficie lateral (221) de la cavidad principal (29) comprende una ranura lateral (24) con una segunda superficie superior (242) paralela a una segunda superficie inferior (241), y
° dicha segunda superficie superior (242) de cada ranura lateral (24) es aproximadamente paralela a un segmento inferior (2220) adyacente al extremo inferior (26) en la primera superficie inferior (222) y la segunda superficie inferior (241) de las ranuras laterales (24) es sustancialmente paralela a un segmento superior (2230) adyacente al extremo inferior (26) en la primera superficie superior (223), y
° en el que la distancia entre la segunda superficie superior y la segunda superficie inferior de las ranuras es más pequeña que la distancia entre el segmento superior y el segmento inferior de la cavidad principal
- un sistema de retención que asegura el acoplamiento entre el diente y el adaptador.





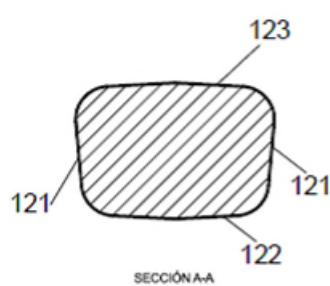
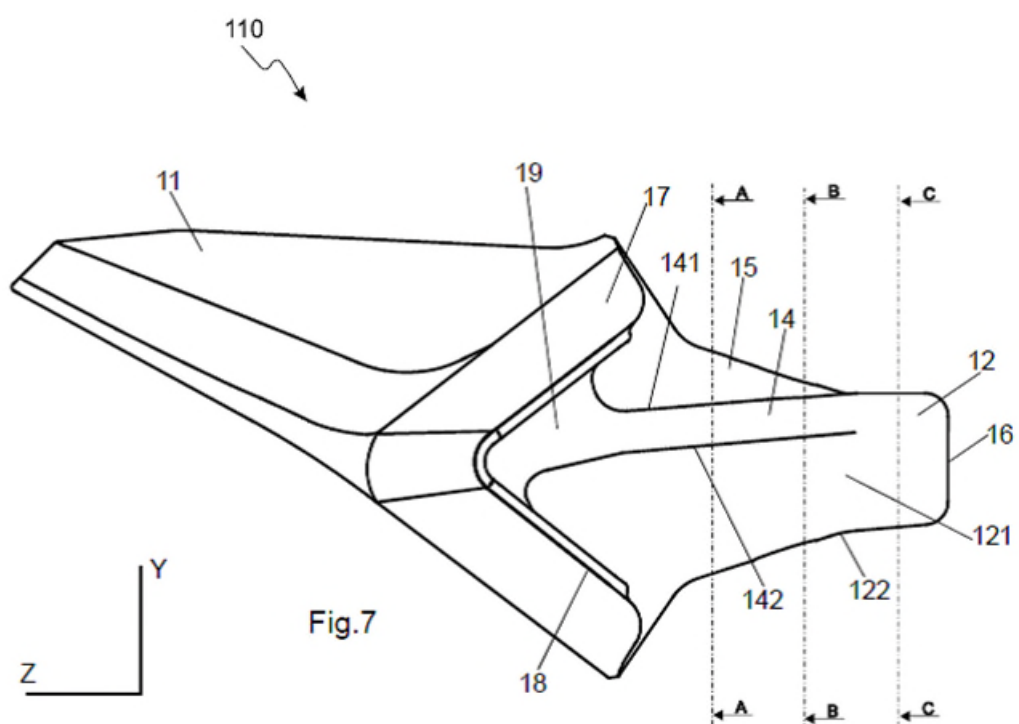


Fig. 8a

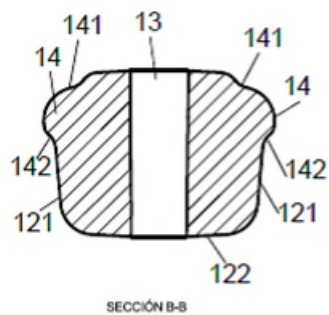


Fig. 8b

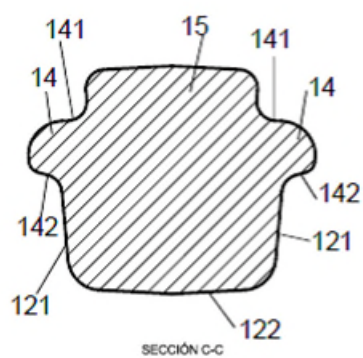
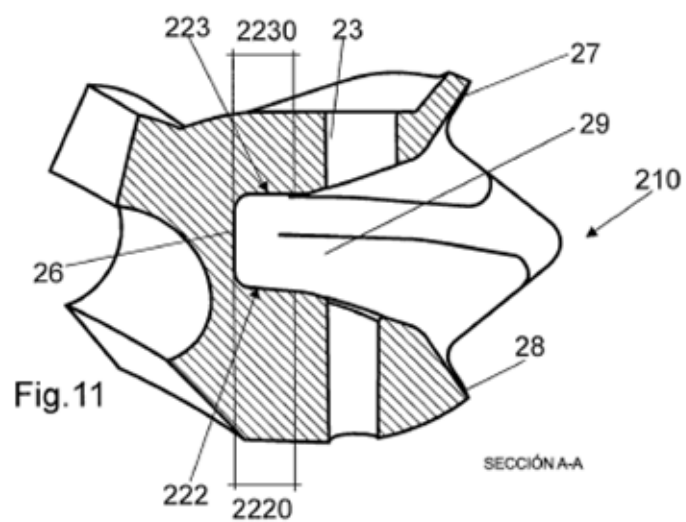
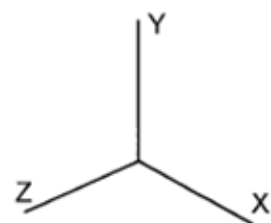
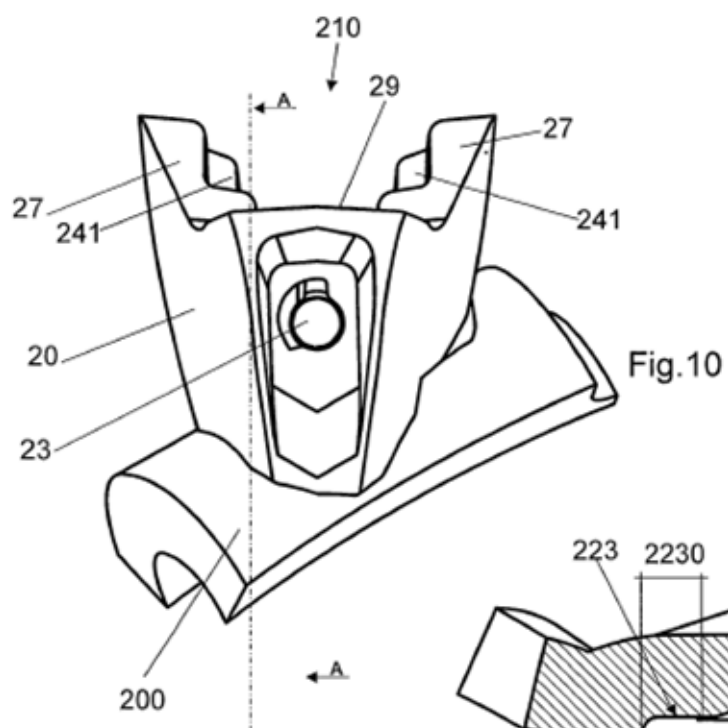
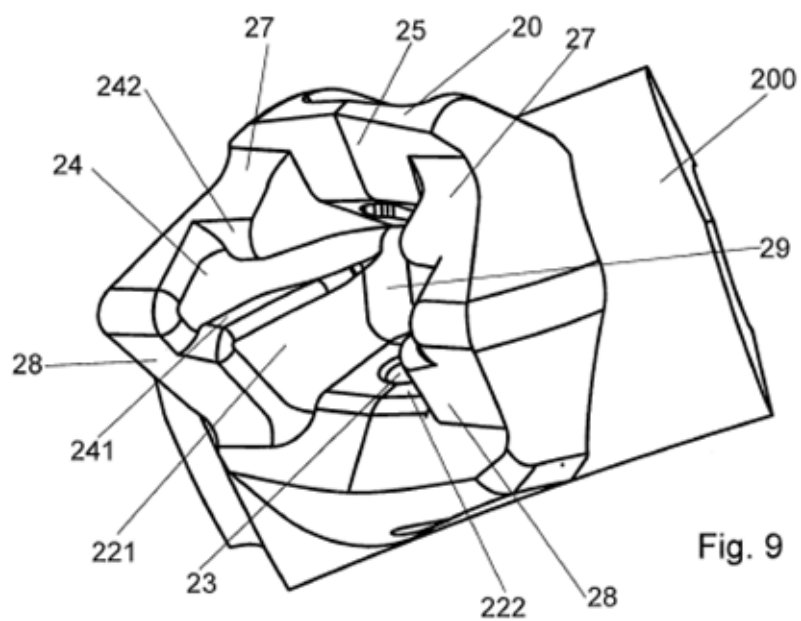


Fig. 8c



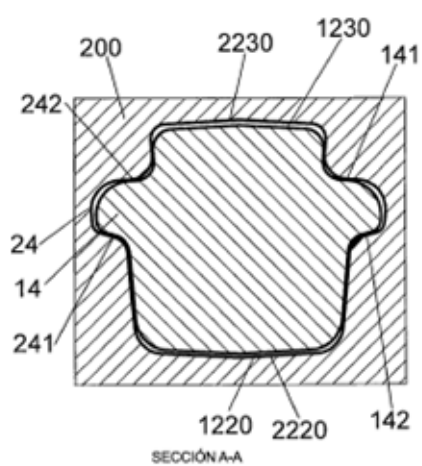
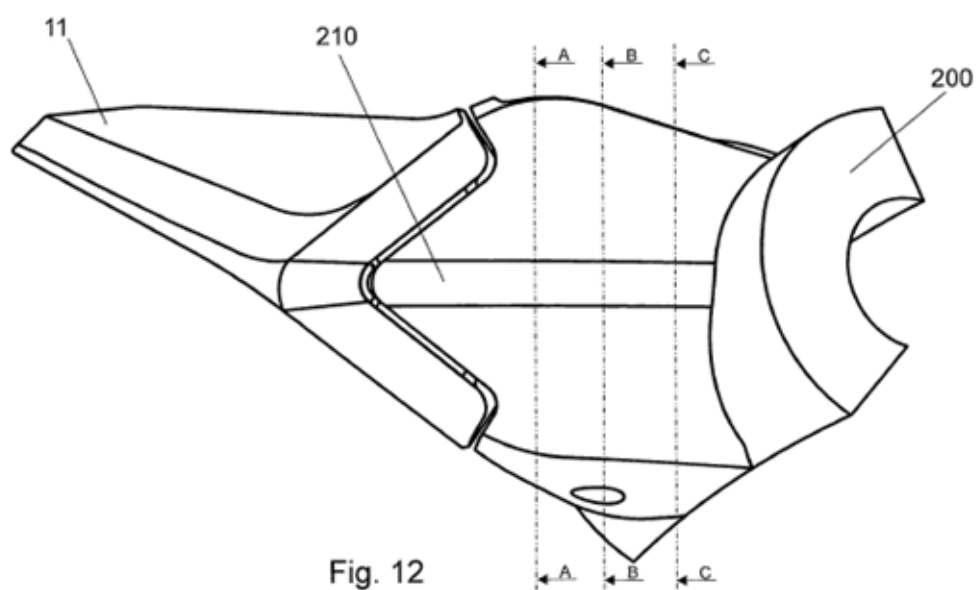


Fig.13a

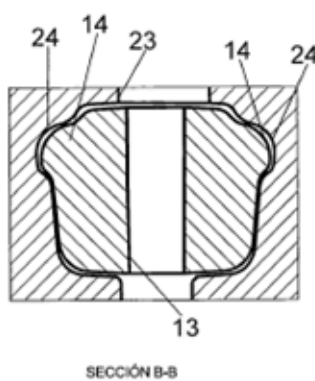


Fig.13b

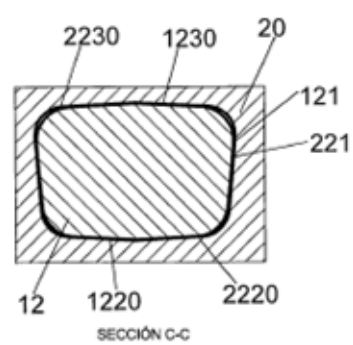


Fig.13c

