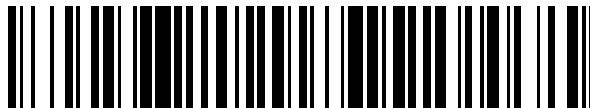


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 390**

51 Int. Cl.:

E02F 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2003 PCT/SE2003/002021**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.07.2004 WO04057117**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2003 E 03768473 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017 EP 1590534**

54 Título: **Sistema de piezas de desgaste para la instalación de manera desmontable de piezas de desgaste para la herramienta de una máquina de cultivo**

30 Prioridad:

23.12.2002 SE 0203856

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

06.07.2017

73 Titular/es:

**COMBI WEAR PARTS AB (100.0%)
BOX 205
681 24 KRISTINEHAMN, SE**

72 Inventor/es:

**KARLSSON, MAGNUS y
MOLIN, NICLAS**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 622 390 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

Sistema de piezas de desgaste para la instalación de manera desmontable de piezas de desgaste para la herramienta de una máquina de cultivo

Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de piezas de desgaste destinado para la herramienta de una máquina de laboreo según se define en la reivindicación 1.

Definición de problemas y antecedentes de la invención**- SISTEMA DE ACOPLAMIENTO**

En la actualidad, hay varios sistemas de piezas de desgaste comerciales diferentes para piezas de desgaste y/o de repuesto intercambiables en relación con herramientas de una máquina de cultivo, especialmente dientes en el cucharón de una máquina para el movimiento de tierras. Los sistemas de piezas de desgaste de esta clase comprenden habitualmente dos piezas de acoplamiento principales en forma de una denominada "pieza hembra" y una "pieza macho"; por un lado, una pieza de desgaste frontal en forma de una punta de diente intercambiable y, por otro lado, una pieza de soporte estacionaria trasera que se une de manera permanente al cucharón. Para lograr una sujeción dinámica, aunque todavía fiable de la punta de diente intercambiable al soporte, las piezas de acoplamiento también comprenden un sistema de acoplamiento que es común para las piezas y tiene un mecanismo de enclavamiento desmontable. Cada uno de tales sistemas de acoplamiento tiene una geometría extremadamente característica con el fin de intentar conseguir de ese modo que la pieza de desgaste del diente se mantenga en su lugar de manera eficaz, segura y funcionalmente fiable, implicando solo un desgaste mínimo, hasta que la pieza de desgaste, debido al desgaste no obstante inevitable, deba sustituirse por una nueva pieza de desgaste.

Los sistemas de acoplamiento de esta clase pueden estar configurados, véase, por ejemplo, la solicitud de patente británica GB-A-2 151 207 o la figura 7 en la memoria descriptiva de la patente sueca SE-B-469 561, de tal manera que la primera pieza de acoplamiento encierra una pieza de extremo, también denominada a continuación en el presente documento pico, de la segunda pieza de acoplamiento opuesta (interaccionando esta última con la primera pieza de acoplamiento) alrededor de sus lados exteriores como una cubierta, de ahí también el nombre de "sistema de cubierta". Una solución para el sistema de acoplamiento se obtiene habitualmente mediante uno o más dispositivos de enclavamiento esencialmente transversales, en relación con la dirección longitudinal del diente, por ejemplo una cuña, un tubo ranurado, etc., que se introducen a través de aberturas de dispositivo de enclavamiento realizadas expresamente, realizadas a través de la cubierta y el pico. Estos dispositivos de enclavamiento pueden colocarse de manera centrada a través del diente o a uno o ambos lados del diente. El borde circunferencial exterior libre de la cubierta, denominado a continuación en el presente documento reborde de diente, se corresponde habitualmente con un borde, opuesto al reborde de diente y que interacciona con el reborde de diente, dispuesto en el soporte, denominado a continuación en el presente documento reborde de pico.

Los sistemas de cubierta comerciales conocidos de esta clase están configurados muy a menudo para absorber cargas (F) que actúan en paralelo o aproximadamente en paralelo a la línea de simetría de la geometría de acoplamiento en la dirección Y hacia el borde cortante de la punta de diente, es decir esencialmente a lo largo de un plano que se extiende en la dirección longitudinal del diente, véase la figura 1, mediante una o más zonas de contacto configuradas especialmente y de interacción mutua, que se disponen formando un cierto ángulo con dicha línea de simetría y dicho plano, denominados a continuación en el presente documento eje longitudinal y plano horizontal o plano YZ. Cada una de tales zonas de contacto comprende al menos dos caras de contacto que interaccionan y opuestas entre sí, al menos una de las cuales se dispone en la primera pieza de acoplamiento, mientras que la segunda se dispone en la segunda pieza de acoplamiento. Cuando estas caras de contacto se sitúan sustancialmente perpendiculares a dicha línea de simetría longitudinal Y, es decir esencialmente en el plano en sección vertical (XZ), se detiene en seco un roscado adicional por el diente en el soporte, de modo que estas superficies también se denominan a continuación en el presente documento caras de tope. Otra manera es disponer las caras de contacto a una cierta inclinación con respecto a los diferentes planos, mediante lo cual se absorbe la carga por las fuerzas de fricción que se logran debido al efecto de cuña entre las superficies.

Sin embargo, se apreciará que en el uso de la herramienta, no solo se forman cargas que son paralelas al plano de simetría longitudinal, en la dirección Y, de la geometría de acoplamiento, sino también cargas que se desvían de la dirección Y. Esencialmente, cada carga (F) comprende por tanto una componente de fuerza axial F_y , que se forma en paralelo a la dirección de simetría longitudinal Y de la geometría de acoplamiento y actúa en perpendicular a un plano en sección vertical en la dirección X, también denominado a continuación en el presente documento plano XZ, por un lado una componente de fuerza transversal lateral en la dirección Z, F_z , que actúa en perpendicular al plano vertical longitudinal de la geometría de acoplamiento, denominado a continuación en el presente documento plano lateral o plano XY, y, por otro lado, una componente de fuerza transversal adicional, F_x , que actúa en la dirección X en perpendicular al plano YZ de la geometría de acoplamiento, es decir dicho plano horizontal.

Las designaciones que se usan a continuación, tales como caras verticales, caras laterales, caras horizontales, etc. pueden derivarse, por consiguiente, de las definiciones establecidas anteriormente para dichas fuerzas y dichos planos.

5 Aquellas cargas contra la punta de diente que dan lugar a fuerzas transversales, es decir estas dos últimas fuerzas componente transversales F_x y F_z , se absorben parcialmente por medio de zonas de contacto similares que comprenden caras de contacto verticales y laterales dispuestas formando diferentes ángulos con respecto a las direcciones de acción.

10 Las fuerzas componente F_x , F_y y F_z también pueden dar lugar, como resultado de su índice de efecto palanca, a cargas de par de torsión problemáticas, que tienen que absorberse por zonas de doble contacto dispuestas a ambos lados del eje alrededor del cual se produce la rotación. Cada una de estas zonas de contacto consiste, de la misma manera que previamente, en al menos dos caras de contacto de interacción. Por ejemplo, la carga de par de torsión que se produce por la fuerza componente transversal F_x se absorbe por al menos una zona de contacto frontal y una trasera con relación a la dirección Y, zonas de contacto que se disponen de manera conveniente esencialmente en paralelo a la línea de simetría Y a ambos lados del dispositivo de enclavamiento y en su pieza de acoplamiento opuesta respectiva.

20 Por ejemplo, en los sistemas de acoplamiento que se conocen en virtud de las memorias descriptivas de los documentos SE-B-469 561 y GB-A-2 151 207, la pieza de soporte y la pieza de diente comprenden respectivamente, observadas en una sección longitudinal vertical (XY), caras de tope cóncava y convexa en forma de V, respectivamente, de sección decreciente hacia el borde cortante del diente, caras de tope que interaccionan entre sí y absorben las fuerzas axiales F_y , pero también absorben cargas de par de torsión producidas por las fuerzas verticales F_x alrededor del eje Z. Se proporcionan crestas longitudinales con surcos correspondientes con el fin de absorber las fuerzas laterales F_z . Además de esto, los rebordes de la pieza de soporte y la pieza de diente comprenden salientes y rebajes rectangulares en forma de V respectivamente, que son complementarios entre sí y que también, por su parte, actúan como caras de tope, es decir están en contacto entre sí a lo largo de sus caras de extremo verticales después de que las piezas de acoplamiento se hayan puesto juntas en su posición de extremo común. Estos salientes y rebajes, respectivamente, pretenden eliminar en el presente documento la movilidad entre la pieza de soporte y la pieza de diente que es consecuencia de tolerancias de producción inevitables, pero también absorberán cargas de par de torsión, lo que puede conducir a que surjan índices de efecto palanca no deseados después de un cierto periodo de desgaste asimétrico.

35 Durante el funcionamiento, de hecho, todas las caras de contacto solidarias, incluidas las caras de tope, se verán sometidas a cizalladura, se desgastarán y deformarán en un grado variable durante el movimiento dinámico irregular entre la pieza de desgaste, la pieza de soporte y el dispositivo de enclavamiento. Además, tanto la pieza de diente como la pieza de soporte experimentarán un desgaste esencialmente igual, con el resultado de que tienen que sustituirse ambas una vez que el desgaste ha alcanzado su máximo nivel. Por supuesto, esto es muy costoso y puesto que cada pieza de soporte, además, se suelda al cucharón, el tiempo de parada es bastante más largo que con una rápida sustitución de la pieza de desgaste solamente.

45 Por tanto, se desea conseguir un sistema de acoplamiento que permita que esencialmente solo la pieza de desgaste se vea sometida a un intenso desgaste natural, mientras que la pieza de soporte y el dispositivo de enclavamiento están excluidos sustancialmente al menos del desgaste externo, y en el que el desgaste inevitable entre las caras de contacto de las piezas, en la medida de lo posible, solo se produzca con respecto a superficies predeterminadas y especialmente realizadas expresamente.

50 Un problema adicional y muy grave de los sistemas de acoplamiento mencionados anteriormente es que el dispositivo de enclavamiento corre el riesgo de verse desconectado por las fuerzas de cizalladura que se generan, por un lado, cuando la pieza de diente y la pieza de soporte se desplazan horizontalmente una hacia otra debido al desgaste continuo de las caras de tope inclinadas y de las caras de tope en los rebordes, y, por otro lado, cuando el sistema de acoplamiento está sometido a cargas de rotación desfavorables alrededor de un contacto imprevisto, recién surgidas debido al desgaste, entre los rebordes del sistema de piezas de desgaste. Con el fin de evitar que suceda esto, se proporciona una zona de tope que tiene un efecto de hacer tope justo desde el punto de acoplamiento, disposición mediante la cual las caras de extremo verticales de las dos piezas de reborde, al menos inicialmente, no están en contacto mutuo. Se muestra un ejemplo de esto en la memoria descriptiva de la patente estadounidense US-A-2 689 419, en la que se ha dispuesto una cara de tope frontal, esencialmente vertical en el borde frontal del pico de soporte para la interacción con una cara de tope interior correspondiente en el interior de la parte hueca de la pieza de desgaste.

60 A medida que aumenta el desgaste en las caras de tope verticales originales diseñadas para su desgaste, una segunda zona de contacto y de manera no deseada secundaria se formará, sin embargo, entre el borde trasero del reborde de diente de la pieza de desgaste y el borde frontal del reborde del soporte, es decir se forma una zona de tope secundaria alrededor del reborde de diente y el reborde de soporte en el plano vertical XZ del reborde respectivo, bordes/planos verticales que inicialmente no se encuentran y zona de tope secundaria que, además, crecerá gradualmente.

Si el diente está sometido ahora a una fuerza transversal, F_x y F_z , que actúa hacia la línea de simetría Y de la geometría de acoplamiento, en la punta de diente, los movimientos rotatorios en el sistema de acoplamiento dependerán cada vez más de las posiciones de las caras de tope secundarias, desfavorables. Las nuevas caras de tope en el reborde, en combinación con el dispositivo de enclavamiento, sustituyen por tanto las caras de contacto horizontales frontal y trasera previas y las caras de contacto laterales verticales frontal y trasera correspondientes a lo largo de esencialmente el plano YZ y el XY, respectivamente, caras de contacto que estaban destinadas a elevar las fuerzas transversales F_x y F_z , respectivamente, que eran tan desfavorables para el mecanismo de enclavamiento. En este caso, se obtendrá un efecto palanca por par de torsión que es muy perjudicial para la resistencia, para la mayoría de casos de cargas, efecto palanca que dará lugar a las fuerzas de cizalladura que desconectarán el dispositivo de enclavamiento.

En el sistema de acoplamiento según el documento US-A-2 689 419, la cuña de enclavamiento está en su punto más débil en el extremo de sección decreciente de la cuña de enclavamiento, precisamente donde es probable que dichas fuerzas de cizalladura sean de la mayor magnitud, es decir en las superficies de fricción entre la pieza de desgaste y la pieza de soporte, tanto debido a los índices de efecto palanca de dichas cargas como debido al hecho de que el huelgo entre los rebordes es igualmente grande por todo su alrededor, con el resultado de que la zona de contacto secundaria no deseada se formará muy fácilmente de tal manera que se obtiene el índice de efecto palanca que es el más desfavorable para la construcción.

Además, cuando se ha producido un desgaste extenso en las caras de contacto y de tope, el material restante entre las aberturas de dispositivo de enclavamiento en la cubierta y el borde trasero de la pieza de desgaste, y el material entre las superficies de fricción horizontales del pico de soporte y la abertura de dispositivo de enclavamiento a través del pico se habrán debilitado tanto que se forman grietas, después de que se haya separado el acoplamiento. Para intentar evitar este proceso, el grosor del material en los laterales de la pieza de desgaste y alrededor de su abertura de dispositivo de enclavamiento se ha aumentado en la dirección Z, al mismo tiempo que el reborde de diente de la pieza de desgaste ha adquirido un refuerzo en forma de un saliente hacia atrás hacia la pieza de soporte, de modo que la propia abertura de dispositivo de enclavamiento ha podido moverse hacia atrás. El grosor de material del pico también se ha aumentado de ese modo a nivel de su abertura de dispositivo de enclavamiento. Esta solución añade costes y complejidad de producción, al mismo tiempo que el aumento de grosor de material del pico también significa un mayor perfil del diente en la porción sobre el pico, lo que es desafortunado con respecto al aspecto de la penetración. Además, empeorará el denominado intercambio debido a que tiene que aplicarse el material necesariamente hacia atrás con respecto a la pieza de desgaste del diente conocido. Obtener un intercambio tan grande como sea posible, es fundamental para el diseño de un nuevo diente. Con el fin de crear un diente óptimo, la pieza que queda cuando se desgasta el diente debe ser tan ligera como sea posible en cuanto al peso. Puesto que el precio de las piezas de desgaste puede aproximarse a menudo en coronas/kg y puesto que la mayor parte del desgaste se produce en la punta de diente, es decir aquella parte de la pieza de desgaste que está frente a la parte hueca interior, un diente debe tener la menor cuota posible de su peso detrás de la punta de diente definida según lo anterior.

Por tanto, otros objetos esenciales de la presente invención son impedir que pueda formarse la zona de contacto secundaria descrita entre los rebordes de diente y de soporte por casualidad y reducir al menos sustancialmente el riesgo de que la zona de contacto secundaria pueda dar lugar a fuerzas de cizalladura que son desfavorables para el mecanismo de enclavamiento.

Debido a la forma de sección decreciente del pico de soporte en dirección al borde frontal, los sistemas de acoplamiento conocidos previamente han mostrado una tendencia a permitir que la pieza de diente se mueva hacia delante cuando se aplica carga vertical a la punta de diente, es decir a permitir que la pieza de diente se resbale a lo largo de la pieza de soporte realizando un salto de esquí, sometiendo de ese modo el dispositivo de enclavamiento a una tensión no deseada. Por tanto, es un requisito que pueda obtenerse una construcción de sistema de piezas de desgaste que elimine o al menos minimice esta tendencia.

- MECANISMO DE ENCLAVAMIENTO - GENERAL:

Los dispositivos de enclavamiento actuales están constituidos esencialmente por dos tipos diferentes, por un lado, dispositivos de enclavamiento firmes y, por otro lado, que actúan de manera elástica.

Los dispositivos de enclavamiento firmes tienen un cuerpo de enclavamiento rígido que, por ejemplo, puede ser rectilíneo, tal como en forma de barra, o más en forma de cuña. Los dispositivos de enclavamiento elásticos comprenden habitualmente un elemento elástico en cierta medida, por ejemplo un resorte o un elastómero, que se comprime en relación con cada instalación y retirada del dispositivo de enclavamiento, elemento mediante el cual se fuerza la pieza de diente sobre la pieza de soporte mediante la fuerza creada por un pretensado del elemento elástico, al mismo tiempo que se impide que el dispositivo de enclavamiento se mueva fuera de su posición. Los dispositivos de enclavamiento también pueden clasificarse según cómo está colocado el mecanismo de enclavamiento, es decir el grado en que el dispositivo de enclavamiento está destinado a ajustarse vertical u horizontalmente en relación con la geometría de acoplamiento del diente. Para ambos tipos hay tanto ventajas como

desventajas, pero puesto que los clientes hoy en día eligen a menudo los dispositivos de enclavamiento vertical por su mayor facilidad de uso, es decir una instalación y una retirada muchos más sencillos, y, en cierta medida, porque los dispositivos de enclavamiento vertical permiten que el diente proporcione un menor perfil con mayor capacidad de penetración acompañante, sigue intentándose reducir o eliminar las desventajas de los dispositivos de enclavamiento vertical. Estas desventajas están constituidas, sobre todo, por el riesgo de que el dispositivo de enclavamiento, cuando se aplica carga vertical dinámica a la punta de diente, "se soltará" de la abertura de dispositivo de enclavamiento de tal manera que la punta de diente se cae, y por el hecho de que dichas cargas verticales dinámicas someten al mecanismo de enclavamiento a fuerzas de cizalladura mucho más intensas en el caso de colocación vertical que en el caso de colocación horizontal.

- MECANISMO DE ENCLAVAMIENTO DE TRES SECCIONES:

Los dispositivos de enclavamiento conocidos normalmente tienen que retirarse por medio de potentes martillazos, lo que significa que los tipos más firmes quedarán inutilizables rápidamente debido al desgaste y la deformación que se produce en el cuerpo de enclavamiento y a lo largo de la abertura de dispositivo de enclavamiento. El tipo en forma de cuña, aunque es sencillo de instalar y retirar, también tiene una mayor tendencia a aflojarse debido a las vibraciones y tensiones dinámicas que se generan durante el funcionamiento normal.

En el caso de dispositivos de enclavamiento elásticos, dicho pretensado acelerará el envejecimiento del elemento elástico y reducirá de ese modo la vida útil máxima del mecanismo de enclavamiento. Cuando se envejece el caucho o el resorte, el pretensado requerido para que el dispositivo de enclavamiento permanezca asentado en la abertura a pesar de dichos problemas de vibraciones, niveles de tolerancia desfavorables, desgaste y otras tensiones sobre las caras de contacto, etc., que afectan todos adversamente a los movimientos horizontales de la pieza de desgaste sobre la pieza de soporte, disminuirá de manera constante de hecho hasta que el dispositivo de enclavamiento, de manera bastante simple, puede caerse por sí mismo. Para que el mecanismo de enclavamiento siempre tenga contacto con el diente y el soporte y pretense de ese modo el diente hacia arriba sobre el soporte, se requiere una distancia de pretensado relativamente larga, es decir la distancia en la que se comprime y se expande el elemento elástico. El elemento elástico también debe poder realizar un gran número de ciclos de compresión cambiantes a lo largo de un periodo prolongado sin que el elemento de enclavamiento tenga propensión a una compresión excesiva, aunque debe poder todavía mantener su funcionamiento esencialmente como antes, elevando de ese modo los requisitos de calidad y, por tanto, el precio. La compresión excesiva es a menudo lo que limita en primer lugar la vida útil del mecanismo de enclavamiento, con el resultado de que las dimensiones para los elastómeros se aumentan a menudo para compensar de ese modo los problemas de compresión excesiva.

Por tanto, un requisito es poder producir un mecanismo de enclavamiento que preferiblemente nunca es necesario que se comprima más que la compresión que se requiere para lograr el pretensado necesario para el funcionamiento o que esencialmente solo es necesario que se comprima un poco más en relación con la instalación y la retirada propias del dispositivo de enclavamiento. Un requisito adicional es que el dispositivo de enclavamiento pueda introducirse hasta aproximadamente la mitad de su longitud antes de que se vuelva necesario una instalación a martillazos. Esto produce la ventaja de que no es necesario estabilizar el dispositivo de enclavamiento manualmente ya que realmente se está martillando.

Una solución a los problemas establecidos anteriormente que se han adoptado previamente en relación con dispositivos de enclavamiento elásticos ha sido que el dispositivo de enclavamiento y la abertura de dispositivo de enclavamiento de recepción se han configurado de tal manera que las diversas placas del dispositivo de enclavamiento, es decir la(s) pieza(s) de enganche móvil(es) que se fija(n) a o se controla(n) por el elemento elástico, después de una compresión extra inicial del elemento durante la propia introducción del dispositivo de enclavamiento a través de la abertura de dispositivo de enclavamiento en la cubierta, alcancen una cavidad interior extra en el interior de la abertura de dispositivo de enclavamiento a través del pico, cavidad que es algo más espaciosa que el propio orificio a través de la cubierta. Las piezas de enganche del dispositivo de enclavamiento pueden insertarse ahora en esta cavidad mediante una ligera expansión del elemento elástico. En este caso, por tanto, no siempre será necesario que un dispositivo de enclavamiento situado en la cavidad se pretense como en la propia introducción inicial para lograr un enclavamiento necesario. Sin embargo, los dispositivos de enclavamiento elásticos de esta clase, introducidos en una cavidad interior, son difíciles de retirar, puesto que la compresión que es necesaria para la retirada del dispositivo de enclavamiento se vuelve más difícil de obtener. El método establecido anteriormente de intentar retirar el dispositivo de enclavamiento a martillazos da como resultado a menudo, si se usa un resorte, que dicho resorte se rompe. Si se usa un cuerpo que es elástico en todas las direcciones, se obtiene en su lugar un rebote, que se produce porque el elemento elástico no puede expandirse en otra dirección tras el impacto, con el resultado de que la compresión y la expansión se producen sustancialmente en la misma dirección que los martillazos.

- MUESCA PARA MECANISMO DE ENCLAVAMIENTO:

Una solución conocida es usar un núcleo de caucho elástico que es más delgado en la parte central de modo que se compense la expansión del caucho cuando se comprime o hacer que la sección transversal de la abertura de dispositivo de enclavamiento sea algo mayor que la del dispositivo de enclavamiento, es decir proporcionar espacios

extra que se mantienen vacíos meramente para la expansión del caucho para permitir la retirada del dispositivo de enclavamiento, solo funciona si estos espacios no se llenan de suciedad, de hecho, la "suciedad", es decir nieve, arcilla, tierra, etc. penetrará rápidamente y llenará este espacio extra. Si "la suciedad", además, se secase o se congelara para dar un cuerpo compacto, la sustitución de los dientes se hace que sea aún más difícil.

Por tanto, estos dispositivos de enclavamiento también son muy difíciles de aflojar después de un cierto periodo de uso. Si el espacio extra a lo largo del orificio se realizase suficientemente grande o continuo como para permitir la retirada de la suciedad del exterior, entonces se obtiene más bien la desventaja de que la resistencia del diente disminuye naturalmente cuando se reduce el grosor del material, sin una solución real para el problema de adhesión de suciedad.

Por tanto, es un requisito estricto poder producir un dispositivo de enclavamiento considerablemente mejorado que tenga las ventajas de la instalación y la retirada sencillos de la forma de cuña, el accionamiento por resorte ventajoso del dispositivo de enclavamiento elástico, sin que su pretensado conduzca al envejecimiento prematuro del caucho, y la característica de que no podrá acumularse "suciedad" o, al menos, no podrá impedir que la parte elástica del dispositivo de enclavamiento se expanda suficientemente como para que el dispositivo de enclavamiento pueda desmontarse fácilmente, incluso fuera de una cavidad interior, vacía, destinada para el dispositivo de enclavamiento.

- REUBICACIÓN DE LA ZONA DE CIZALLADURA Y EL PASADOR:

En la zona de deslizamiento entre la pieza de diente y la pieza de soporte, véase, por ejemplo, el documento US-2.689.419, los detalles 58, 59 en la figura 15, se genera una fuerza de cizalladura crítica para la durabilidad del dispositivo de enclavamiento, que se produce por movimientos horizontales entre las piezas de acoplamiento. Dicha zona de deslizamiento tiene además el peor índice de efecto palanca de todos los sistemas de piezas de desgaste de tipo cubierta, es decir el efecto palanca más largo desde la línea de simetría Y, con el resultado de que las fuerzas de cizalladura producidas por cargas de par de torsión que aparecen son las más intensas en esta sección. Estas fuerzas de cizalladura provocan un riesgo de desconexión del dispositivo de enclavamiento, con el resultado de que se desea una sección transversal ininterrumpida a través de solo la parte homogénea del cuerpo de enclavamiento. En la sección transversal en la que el cuerpo de enclavamiento se debilita por una parte hueca para un elastómero, por tanto no deben generarse fuerzas de cizalladura o generarse fuerzas mínimas. Al mismo tiempo, con este tipo de dispositivo de enclavamiento, la placa de sujeción del dispositivo de enclavamiento debe disponerse sin estar más alta que el nivel del lado interior de la pieza de diente en el interior de la cubierta, es decir "el techo de la cubierta", para poder sujetar el dispositivo de enclavamiento en su posición, mediante lo cual la posición del borde superior de dicha parte hueca para el elastómero también se determina esencialmente. Habiendo llevado a cabo el dispositivo de enclavamiento la sujeción en la pieza de soporte en vez de contra el techo de la cubierta conduce a que se transfieran cargas no deseadas por el dispositivo de enclavamiento a la pieza de soporte. De hecho, el caso de carga óptima es aquel en el que se transfieren todas las cargas dinámicas directamente desde la pieza de diente hasta la pieza de soporte y nunca por el dispositivo de enclavamiento. El uso óptimo del dispositivo de enclavamiento es únicamente para impedir que la pieza de desgaste se caiga cuando la herramienta se eleva de la superficie del terreno y mantener las caras de contacto especiales de las piezas de acoplamiento en contacto mutuo sin huelgo. Además, una colocación de la placa de sujeción contra el techo de la cubierta conduce en su lugar a que la parte hueca de elastómero llegue tan "alto" que no pueda obtenerse dicha sección transversal ininterrumpida. Por tanto, aún otro requisito es producir un dispositivo de enclavamiento que resuelva este conflicto de intereses.

Propósito de la invención y sus características distintivas

Por tanto, un objeto principal de la presente invención es producir un sistema de piezas de desgaste mejorado para la instalación de piezas de desgaste intercambiables en la herramienta de una máquina de cultivo, sistema de piezas de desgaste que elimina o al menos reduce sustancialmente todos o la mayor parte de los problemas descritos anteriormente.

Un objeto principal adicional de la presente invención es producir un mecanismo de enclavamiento sustancialmente mejorado para dicho sistema de piezas de desgaste, en el que los efectos favorables de los diferentes tipos de enclavamiento pueden usarse simultáneamente y de mejor manera que previamente.

Dicho objeto, y otros propósitos que no se han enumerado en el presente documento, se logran dentro del alcance de lo que se establece en las presentes reivindicaciones de patente independientes. En las reivindicaciones de patente dependientes se exponen realizaciones de la invención.

Por tanto, según la presente invención, se ha producido un sistema de piezas de desgaste mejorado para la instalación de piezas de desgaste y/o de repuesto intercambiables en una máquina de laboreo, que se caracteriza porque el eje de rotación común Z se dispone esencialmente en el plano horizontal YZ y esencialmente en perpendicular a la dirección de instalación del dispositivo de enclavamiento, en el que dichos rebajes se realizan en la pieza de desgaste y/o de repuesto y que está orientado de forma cóncava hacia delante en la dirección longitudinal de esta última, que comprende preferiblemente una cara de extremo respectiva de radio R_1 ,

esencialmente de manera radialmente arqueada alrededor del eje Z, en el que los salientes se disponen en la pieza de soporte y que está orientado de manera convexa hacia delante en la dirección longitudinal común de las piezas de acoplamiento, que comprende preferiblemente una cara de extremo respectiva de radio R_2 , esencialmente de manera radialmente arqueada alrededor del eje Z, caras de contacto colaterales que tienen preferiblemente diferentes radios R_1 , R_2 , y caras de contacto que están diseñadas para interactuar de modo que, por un lado, se limite el empuje de la pieza de desgaste y/o de repuesto sobre la pieza de soporte y, por otro lado, se garantice que el contacto entre las caras de contacto colaterales se realizará principalmente en el centro común M_0 de los dos radios R_1 , R_2 esencialmente en el plano horizontal YZ y secundariamente, a medida que haya avanzado el desgaste, de manera simétrica alrededor de este punto de contacto medio M_0 como zona de contacto cada vez más grande.

Según aspectos adicionales de un sistema de piezas de desgaste mejorado según la invención:

- el dispositivo de enclavamiento dispuesto verticalmente en las aberturas de interacción entre la pieza de desgaste y/o de repuesto y la pieza de soporte, y las aberturas en la pieza de desgaste y/o de repuesto y la pieza de soporte, se dividen en al menos tres secciones diferentes en la dirección longitudinal de las aberturas de interacción, en el que la sección, a través de la primera pared de la cubierta, de la abertura de dispositivo de enclavamiento que aparece en primer lugar en la dirección de instalación del dispositivo de enclavamiento, pared que limita la parte hueca de la pieza de desgaste y/o de repuesto en un primer lado, tiene la sección transversal más ancha, mientras que la tercera sección, a través de la segunda pared de la cubierta, opuesta a la primera pared, de la abertura de dispositivo de enclavamiento que aparece en último lugar en la dirección de instalación del dispositivo de enclavamiento tiene la menor sección transversal y la tercera sección introducida en primer lugar del dispositivo de enclavamiento, que está destinada, tras completarse la instalación, a extenderse a través de e instalar con precisión la sección, en la segunda pared de la cubierta, de la tercera abertura de dispositivo de enclavamiento tiene la menor sección transversal, mientras que la segunda sección de dispositivo de enclavamiento en la dirección de instalación, que se extiende a través de la sección, a través del pico de la pieza de soporte, de la segunda abertura de dispositivo de enclavamiento tiene una sección transversal algo mayor que la tercera sección introducida en primer lugar del dispositivo de enclavamiento, pero, al mismo tiempo, algo menor que la sección de dicha segunda abertura de dispositivo de enclavamiento, con el resultado de que esta abertura de dispositivo de enclavamiento a través del pico de soporte contiene una cavidad vacía, que queda incluso después de la instalación del dispositivo de enclavamiento, y la primera sección introducida en último lugar del dispositivo de enclavamiento tiene la sección transversal más ancha del dispositivo de enclavamiento, que corresponde a e instala la sección, a través de la primera pared de la cubierta, de la primera abertura de dispositivo de enclavamiento,

- el dispositivo de enclavamiento es del tipo que comprende un cuerpo de dispositivo de enclavamiento rígido que tiene un material resiliente deformable elásticamente incrustado en el cuerpo de dispositivo de enclavamiento, material que carga al menos una pieza de enganche móvil hacia una posición predeterminada,

- el dispositivo de enclavamiento comprende al menos dos piezas de enganche móviles cargadas por el material resiliente deformable elásticamente, piezas de enganche que están constituidas por una placa de sujeción para el bloqueo de manera desmontable del dispositivo de enclavamiento en una posición de enclavamiento predeterminada, y una placa de compresión, que, mediante su material resiliente deformable elásticamente, está diseñada para cargar las zonas de contacto de la pieza de desgaste y/o de repuesto y de la pieza de soporte unas contra otras,

- el dispositivo de enclavamiento comprende una parte hueca interior para el material resiliente deformable elásticamente, parte hueca que tiene una primera abertura de separación en su primer lado, destinada para la expansión del material resiliente deformable elásticamente fuera del cuerpo del dispositivo de enclavamiento cuando este está sometido a carga durante la retirada del dispositivo de enclavamiento, y, además de esto, una o más aberturas de separación adicionales a través de las que las piezas de enganche particulares, en un estado para el que el dispositivo de enclavamiento está exento de cargas externas, sobresalen cierta distancia más allá del cuerpo del dispositivo de enclavamiento,

- la abertura de dispositivo de enclavamiento a través del pico de la pieza de soporte comprende una primera porción en la dirección de instalación que es al menos más ancha en una primera dirección, preferiblemente en la dirección Y esencialmente, y preferiblemente también más amplia en una dirección adicional, en este caso esencialmente en la dirección Z, que una porción correspondiente del cuerpo del dispositivo de enclavamiento instalado, porción de la abertura de dispositivo de enclavamiento que comprende un primer segmento y un segundo segmento, primer segmento, que es más ancho que el cuerpo de dispositivo de enclavamiento correspondiente en dicha primera dirección, que está diseñado para constituir una cavidad destinada para la placa de sujeción en su posición extendida que bloquea el dispositivo de enclavamiento, mientras que el segundo segmento de dicha primera porción de la abertura de dispositivo de enclavamiento a través del pico de la pieza de soporte es más amplio en dicha segunda dirección que el resto de la(s) sección/secciones del cuerpo de dispositivo de enclavamiento que vienen a continuación en la dirección de retirada y está configurado preferiblemente como bisel angular que tiene su abertura de sección transversal mayor que viene primero en la dirección de instalación del dispositivo de enclavamiento, segundo segmento que, junto con el cuerpo del dispositivo de enclavamiento instalado, está diseñado para constituir, o formar, un espacio destinado para la expansión del material resiliente

deformable elásticamente cuando este está sometido a carga durante la retirada del dispositivo de enclavamiento,

5 - en conexión con la abertura de dispositivo de enclavamiento a través de la cubierta de la pieza de diente hay un pasador transversal que sobresale una cierta longitud definida hacia dentro en la dirección de instalación del dispositivo de enclavamiento y se dispone en el lado interior del techo de la cubierta, pasador contra el que se fijará la placa de sujeción del dispositivo de enclavamiento para producir un desplazamiento hacia abajo de la placa de sujeción en la dirección de instalación del dispositivo de enclavamiento y, por tanto, un mayor grosor de material en el extremo correspondiente del cuerpo de dispositivo de enclavamiento, puesto que las aberturas de cuerpo de dispositivo de enclavamiento y la cavidad a través de la que y en la que actúa la placa de sujeción se disponen dentro de la zona de deslizamiento entre la pieza de diente y la pieza de soporte en la dirección de instalación del dispositivo de enclavamiento,

15 - un bisel, que se ensancha hacia abajo en la dirección de instalación del dispositivo de enclavamiento, se dispone en aquel lado del cuerpo de dispositivo de enclavamiento que está orientado hacia dicho pasador, de modo que el cuerpo de dispositivo de enclavamiento y el pasador están exentos de contacto entre sí,

20 - una sección transversal a través del cuerpo del dispositivo de enclavamiento instalado a nivel del lado interior del techo de la cubierta consiste en una sección transversal homogénea, firme e ininterrumpida o una sección transversal que está ininterrumpida en el grado de al menos el 50% o más,

- el índice de efecto palanca desde la línea de simetría Y hasta el punto de contacto M_0 entre la cubierta de la pieza de diente y la pieza de soporte es igual a cero o menor que el radio R_2 del saliente,

25 - la distancia entre las caras de extremo de las juntas colaterales en su centro común M_0 dispuestas esencialmente en el plano horizontal YZ es igual a cero o sustancialmente menor que entre las caras de extremo de los rebordes para garantizar que las zonas de contacto secundarias que se aumentan en cada una de las juntas, a medida que se ha producido un desgaste creciente entre la pieza de desgaste y/o de repuesto y la pieza de soporte, tienen una posición simétrica alrededor de dicho centro común M_0 ,

30 - el radio R_1 para un rebaje respectivo es preferiblemente algo mayor que el radio R_2 para un saliente correspondiente, cuyo efecto es que la separación, es decir el huelgo, varía dependiendo de qué radios se elijan y de que el contacto entre estas caras de extremo curvas se realizará, principalmente, en el centro común de los diversos radios R_1 , R_2 en el plano horizontal, de modo que entonces, después de un cierto desgaste definido, crezcan simétricamente en una zona de contacto radial alrededor de este punto de contacto medio M_0 a medida que avanza el desgaste,

35 - se proporcionan al menos dos zonas de contacto traseras, simétricas en relación con el eje de simetría Y, que comprenden un mayor ángulo de inclinación con respecto a la línea de simetría Y de una línea periférica longitudinal interior P_i a lo largo de la abertura de dispositivo de enclavamiento a través del pico que de una línea periférica longitudinal colateral exterior P_{ii} ,

40 - las diversas caras de contacto comprenden una pluralidad de diferentes inclinaciones, conicidades y redondeados dispuestos simétricamente en relación con el plano horizontal YZ, el plano lateral XY y el plano vertical XZ, siendo varias paralelas pero estando desviadas lateralmente con vistas a lograr un guiado muy exacto cuando se instalan y retiran las piezas, de modo que el sistema de piezas de desgaste de fácil instalación se vuelve prácticamente exento de huelgo y exento de gripado,

45 - las cargas de par de torsión producidas por la rotación de la pieza de desgaste y/o de repuesto en relación con la pieza de soporte están diseñadas para absorberse directamente o después de un cierto desgaste menor por al menos una de las zonas de contacto frontales en interacción con al menos dichas zonas de contacto en las juntas colaterales traseras.

Ventajas y efectos de la invención:

55 - SISTEMA DE ACOPLAMIENTO

Las tendencias mencionadas anteriormente del diente a deslizar hacia abajo desde el morro del soporte se combaten eficazmente mediante la imitación del denominado efecto de cajón, es decir las caras de contacto particulares entre la pieza de soporte y la pieza de diente se atascarán y de ese modo "mantendrán juntas" las piezas unas en relación con otras.

60 Una realización que tiene un mayor ángulo de inclinación con respecto a la línea de simetría Y de la línea periférica longitudinal interior P_i a lo largo de la abertura de dispositivo de enclavamiento de las dos zonas de contacto simétricas traseras, esencialmente horizontales, ofrece una ventaja adicional. Este mayor ángulo hace posible, a través de un desplazamiento de la pieza de diente hacia arriba sobre la pieza de soporte en la dirección Y, absorber tolerancias de producción con un huelgo minimizado entre diente y soporte, que produce buena estabilidad y de ese

modo desgaste reducido. Una mala instalación y un dispositivo de enclavamiento poco fiable aumentan por tanto el riesgo de fractura de diente o pérdida de dientes.

5 El "efecto de cajón" tal como se describió anteriormente, la diferente inclinación, conicidad y redondeado de las diversas caras de contacto en relación con el plano horizontal, el plano lateral y el plano vertical definidos anteriormente, y el diseño especial del dispositivo de enclavamiento, significa que se obtiene un guiado muy exacto cuando se instalan y se retiran las piezas y que el diente de fácil instalación está prácticamente exento de huelgo.

10 El dispositivo de enclavamiento no está sometido normalmente a ninguna carga de compresión real, sino que solo tiene esencialmente una función de detención mientras que el diente se eleva en el sentido ascendente desde la superficie que está sometiéndose a laboreo.

- RADIO LATERAL, CARA DE TOPE SECUNDARIA:

15 La zona de contacto predeterminada entre los rebordes respectivos en las caras de extremo de los rebordes, mientras que el resto de los rebordes de diente y de soporte se mantienen normalmente separados, reduce sustancialmente el riesgo de aparición de índices de efecto palanca desfavorables.

20 - MECANISMO DE ENCLAVAMIENTO DE TRES SECCIONES:

Según la presente invención, se obtienen las ventajas deseadas de que el dispositivo de enclavamiento puede introducirse hasta aproximadamente la mitad de su longitud antes de que llegue hasta las placas sobresalientes o las secciones transversales mayores, que requieren un martillo, de que no es necesario sostener el dispositivo de enclavamiento manualmente durante la última parte de accionamiento hacia abajo de la introducción y de que la instalación y la retirada del dispositivo de enclavamiento, especialmente cuando los dientes se sitúan relativamente próximos entre sí, se realiza de manera sustancialmente más fácil en el caso del dispositivo de enclavamiento colocado verticalmente que en comparación con, por ejemplo, el dispositivo de enclavamiento colocado horizontalmente para su uso con el diente mencionado anteriormente en el documento US-A-2 689 419.

30 Una ventaja adicional que se obtiene es que no es necesario comprimir el elemento elástico hasta un grado significativamente mayor durante la instalación y la retirada reales en comparación con la compresión que el elemento elástico tiene una vez que el sistema está listo para el funcionamiento. No es necesario que el elemento se comprima en exceso para obtener una distancia de pretensado suficientemente grande y, por tanto, puede usarse la totalidad de la trayectoria de movimiento del elemento elástico en la posición de funcionamiento.

35 - MUESCA PARA EL MECANISMO DE ENCLAVAMIENTO:

Con respecto al problema de la suciedad mencionado anteriormente, la presente invención, en una realización adicional, ha solucionado esto construyendo el mecanismo de enclavamiento, incluyendo en la dirección Z, véanse las figuras 1, 10, 11 y 15, en secciones transversales de diferente tamaño, con la mayor más arriba, y puesto que se ha realizado un bisel angular especial en la abertura de dispositivo de enclavamiento a través de la pieza de pico, véase la figura 15b, una retirada del dispositivo de enclavamiento dará como resultado la creación de un espacio vacío para la(s) menor(es) dimensión/dimensiones mediante la diferencia de tamaño de las secciones transversales. El efecto de esto es que la parte en expansión del caucho, producida por la presión de las placas, puede moverse ahora hacia fuera al espacio vacío creado de ese modo. Por tanto, la retirada del dispositivo de enclavamiento es esencialmente independiente de cualquier penetración de suciedad.

50 Una ventaja adicional es que, puesto que la sección transversal del cuerpo de enclavamiento y de la abertura de dispositivo de enclavamiento es extremadamente asimétrica tanto en la dirección Y como en la Z (según la figura 1), no será necesario que el instalador considere cómo debe estar orientando el dispositivo de enclavamiento en la aplicación.

- REUBICACIÓN DE LA ZONA DE CIZALLADURA Y EL PASADOR:

55 Según la presente invención y sus realizaciones, se obtiene la ventaja de que se permite un desplazamiento hacia abajo de las placas del mecanismo de enclavamiento, de modo que la cavidad interior cuyo interior alcanzan las placas se desplaza con las mismas fuera de la zona de cizalladura directa entre la pieza de diente y la pieza de soporte. Las cargas de cizalladura se absorberán con la misma por una sección transversal prácticamente homogénea a través del cuerpo de enclavamiento firme del dispositivo de enclavamiento. Para aumentar adicionalmente la resistencia del dispositivo de enclavamiento, la abertura de separación en el cuerpo de enclavamiento para la expansión del elastómero se realiza solo en la primera cara lateral del cuerpo de enclavamiento, véase la figura 13.

65 Se encuentran caras de contacto que están destinadas expresamente para actuar como superficies de desgaste solo entre la pieza de diente y el cuerpo de dispositivo de enclavamiento, no entre la pieza de soporte y el dispositivo de enclavamiento. El contacto entre la placa de compresión y la pieza de soporte solo sirve para proporcionar el

soporte necesario para producir dicho pretensado de la pieza de diente hacia arriba sobre el soporte y para conseguir menos huelgo. Ninguna de las placas de la construcción está destinada realmente a absorber ninguna carga dinámica producida por el uso de la herramienta, mediante lo cual se mejoran sustancialmente el funcionamiento y la vida útil del sistema. Por tanto, la pieza de soporte experimenta un desgaste mínimo en todas las superficies que no están diseñadas especialmente para ese propósito, por ejemplo la cara de tope en la parte más frontal del pico, con el resultado de que la pieza de soporte puede reutilizarse muchas veces antes de ser necesario sustituirla.

Lista de figuras

La invención se describirá en mayor detalle a continuación con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 es un diagrama esquemático en despiece ordenado en vista en perspectiva de las partes de un sistema de piezas de desgaste, según la presente invención, para piezas de desgaste o intercambiables para la instalación en la herramienta de una máquina de cultivo, comprendiendo las piezas de acoplamiento de ese sistema de piezas de desgaste una pieza de desgaste frontal en forma de una punta de diente intercambiable, una pieza de soporte trasera para la sujeción a la herramienta particular, y, para dichas piezas, un sistema de acoplamiento que tiene un mecanismo de enclavamiento común mediante un dispositivo de enclavamiento, todos mostrados con ejes de coordenadas de modo que se ilustre la geometría de acoplamiento.

La figura 2 es una vista en perspectiva esquemática de las partes de la pieza de soporte según la figura 1, vista desde abajo y de manera oblicua desde delante.

La figura 3 es una vista en perspectiva esquemática de las partes de la pieza de desgaste según la figura 1, vista desde abajo y de manera oblicua desde delante.

La figura 4a es una vista en perspectiva esquemática de las partes de la pieza de desgaste según la figura 1, vista desde abajo y de manera oblicua desde atrás.

La figura 4b es una vista de extremo esquemática de las partes de la pieza de desgaste según la figura 1, vista desde atrás.

La figura 5 es una vista en perspectiva esquemática de las partes de las piezas de acoplamiento que forman parte del sistema de piezas de desgaste y combinadas para formar un dispositivo de laboreo en forma de un diente según la figura 1, visto desde abajo y de manera oblicua desde delante.

La figura 6 es una vista en perspectiva esquemática de las piezas de acoplamiento ensambladas según la figura 5, vistas de manera oblicua desde el lateral.

La figura 7 es una vista lateral esquemática de las piezas de acoplamiento ensambladas según la figura 5, vistas desde el lateral, que muestra especialmente el huelgo inicial entre los rebordes de la pieza de desgaste y de soporte respectivamente, y una posición preferida para una junta lateral común dispuesta a ambos lados de las piezas de acoplamiento y entre los rebordes, junta lateral que comprende un saliente y un rebaje que interacciona con este saliente y tiene dos caras de extremo de diferentes radios dispuestas directamente opuestas entre sí y dispuestas radialmente alrededor del eje Z.

La figura 8 es una vista desde arriba esquemática de las partes de las piezas de acoplamiento ensambladas según la figura 1, vistas desde abajo.

La figura 9 es una vista desde abajo esquemática de las partes de las piezas de acoplamiento ensambladas según la figura 1, vistas desde abajo.

La figura 10 es una vista frontal esquemática de las partes de las piezas de acoplamiento ensambladas según la figura 1, vistas desde delante.

La figura 11 es una vista en perspectiva esquemática de las partes del dispositivo de enclavamiento mostrado en la figura 1, visto desde delante y de manera oblicua desde arriba, vista que muestra claramente la placa de compresión del dispositivo de enclavamiento y que el dispositivo de enclavamiento es extremadamente asimétrico tanto en la dirección Y como en la Z.

La figura 12 muestra una sección longitudinal vertical esquemática a través de las partes de las piezas de acoplamiento ensambladas según la figura 7.

La figura 13 muestra una sección longitudinal horizontal esquemática, vista desde abajo, a través de las partes de las piezas de acoplamiento ensambladas según la figura 7, que muestra claramente una sección transversal a través del dispositivo de enclavamiento introducido en la abertura de dispositivo de enclavamiento, sección transversal que

muestra la abertura de separación colateral en el cuerpo de dispositivo de enclavamiento destinado para la expansión de un elemento de enclavamiento en forma de un elastómero, la placa de compresión y una placa de sujeción dispuestos en el lado frontal y trasero, respectivamente, del cuerpo de enclavamiento.

5 Las figuras 14: 1-4 muestran esquemáticamente un avance de desgaste desde un diente que se acaba de ensamblar hasta un diente que está tan desgastado que han empezado a usarse las juntas laterales. Ciertas partes de la pieza de desgaste se muestran en corte transversal que deja ver el interior para ilustrar mejor el avance del desgaste.

10 Las figuras 15: a-d muestran secciones transversales esquemáticas a través de las partes de las piezas de acoplamiento ensambladas según la figura 7, vistas desde atrás.

La figura 16 muestra un detalle ampliado del mecanismo de enclavamiento, que comprende una parte superior del dispositivo de enclavamiento y la abertura de dispositivo de enclavamiento superior a través del reborde de la pieza de desgaste.

Descripción detallada de realizaciones

20 Con referencia a la figura 1, se muestran esquemáticamente las partes de un sistema 1 de piezas de desgaste según una realización preferida de la presente invención, sistema 1 de piezas de desgaste que está destinado para una instalación de manera desmontable de piezas 2 de desgaste y/o de repuesto intercambiables en la herramienta de una máquina de cultivo, en este caso, más particularmente, dientes en el cucharón de una máquina (no mostrado en detalle).

25 La invención que se describe en mayor detalle a continuación se refiere principalmente, por supuesto, a piezas que están destinadas a consumirse, es decir a desgastarse, pero cualquier pieza de trabajo intercambiable que tenga diferentes funciones en relación con el uso de la herramienta particular también se encuentra dentro del concepto de la invención. A continuación, la invención solo se describirá en detalle, sin embargo, para una realización que comprende dientes.

30 El sistema 1 de piezas de desgaste se muestra en la figura 1 junto con un sistema de coordenadas que comprende tres ejes de coordenadas X, Y, Z para ilustrar la extensión y las posiciones mutuas unas con relación a otras de las fuerzas, piezas y detalles especificados a continuación. Las componentes de fuerza F_x , F_y y F_z a las que da lugar una carga de actuación (F) según el sistema de coordenadas mostrado han recibido una descripción más detallada anteriormente.

35 El sistema 1 de piezas de desgaste comprende dos piezas 2, 3 de acoplamiento principales, de interacción mutua. Por un lado, la pieza 2 de desgaste frontal en forma de una punta de diente intercambiable y, por otro lado, una pieza 3 de soporte estacionaria trasera para la sujeción permanente a la herramienta particular (no mostrado en detalle).

40 Para lograr una sujeción dinámica, aunque todavía fiable de la punta 2 de diente intercambiable al soporte 3, el sistema 1 de piezas de desgaste también comprende un sistema 4 de acoplamiento retirable común para dichas piezas 2, 3 de acoplamiento, sistema que también se denomina sistema de cubierta, que tiene una geometría 4 de acoplamiento característica y un mecanismo 5 de enclavamiento desmontable. La línea de simetría de la geometría 4 de acoplamiento en la dirección Y, a lo largo de o en paralelo a la que se cree que actúan todas las fuerzas axiales, F_y , se muestra de la mejor manera en la figura 1 y las figuras 5-9.

45 La primera pieza 2 de acoplamiento frontal, véase de manera conveniente la figura 3, comprende un segmento 6 trasero que comprende una parte 7 hueca dimensionable, véase especialmente la figura 4a, parte hueca que está destinada sustancialmente a encerrar como una cubierta 6, alrededor de todos sus lados exteriores, una pieza 8 de extremo frontal de la segunda pieza 3 de acoplamiento opuesta, pieza de extremo frontal que es de sección decreciente hacia delante en la dirección Y, es decir es en forma de cuña o en forma de pico, véase la figura 2.

50 La cubierta 6 y el pico 8 comprenden una pluralidad de zonas 9 de superficie configuradas especialmente, que interaccionan entre sí directamente o después de una cierta cantidad de desgaste, véanse especialmente las figuras 12, 13, 14 y 15. Cada una de tales zonas 9 de superficie comprende al menos dos caras 10 de contacto que interaccionan y opuestas entre sí o superficies 11 sin contacto, véanse las figuras 2 y 4, al menos una de las cuales se dispone en la primera pieza 2 de acoplamiento, mientras que la otra se dispone en la segunda pieza 3 de acoplamiento.

55 Las caras 10 de contacto, que, por ejemplo, pueden tener una forma esencialmente plana, cóncava o convexa, etc., dependiendo de su posición, comprenden caras 10 de guía, de deslizamiento o de tope, que están dispuestas con diferentes inclinaciones, extensiones y posiciones unas con relación a otras y con respecto al sistema de coordenadas para crear la geometría 4 de acoplamiento característica de la invención. Las caras 10 de contacto están diseñadas en el presente documento para apoyarse, o llegar a apoyarse, unas contra otras en interacción

mutua, o bien directamente después de la instalación de las piezas 2, 3 de acoplamiento o bien después de un cierto desgaste definido de algunas de las superficies 10. Las propiedades y posiciones específicas de algunas de dichas zonas 9 de superficie y caras 10 de contacto se describirán en mayor detalle a continuación.

5 En la realización mostrada en este caso, la pieza 12 trasera del soporte 3, véase la figura 2, comprende dos patillas 13, 14 de enganche opuestas que sobresalen hacia atrás desde el pico 8, patillas de enganche que están destinadas a fijarse esencialmente de manera permanente, mediante la junta de sujeción, a la herramienta particular, por ejemplo mediante una junta soldada o junta empernada (no mostrada), en el ejemplo mostrado en las figuras, mediante una junta soldada a ambos lados del borde frontal activo de una herramienta (no mostrada).

10 El segmento 15 circunferencial exterior libre de la cubierta 6, véanse las figuras 4a-4b, denominado a continuación en el presente documento reborde 15 de diente, se corresponde con un segmento 16 opuesto al reborde 15 de diente y que interacciona con el mismo, este último segmento, denominado a continuación en el presente documento reborde 16 de pico, que se dispone sobre el soporte 3, véase la figura 2. Cada reborde 15, 16 comprende un borde esencialmente dispuesto verticalmente o cara 17, 18 de extremo, caras 17, 18 de extremo que son opuestas entre sí.

Las dos geometrías 4 de acoplamiento, que comprenden las caras 10 de guía, de deslizamiento o de tope cambiantes, y ciertas superficies 11 sin contacto, que al menos inicialmente están exentas de contacto con la pieza 2 de diente, superficies 10, 11 que interaccionan para producir dicho sistema 4 de acoplamiento retirable, se disponen, por un lado, en el lado exterior del pico 8 de la pieza 3 de acoplamiento trasera y a lo largo de la cara 18 de extremo del reborde 16 de pico, para crear la geometría 4 de acoplamiento externa de esta pieza 3 de acoplamiento y, por otro lado, en el interior de la pieza 2 de acoplamiento frontal en el lado interior de la cubierta 6, y a lo largo de la cara 17 de extremo del reborde 15 de diente, para crear la geometría 4 de acoplamiento interna.

25 **RADIO LATERAL, CARA DE TOPE SECUNDARIA:**

Desde esa cara 18 de extremo del reborde 16 de pico que está orientada hacia la pieza 2 de desgaste, es decir su borde frontal, a ambos lados de la pieza 3 de soporte, es decir los lados que se muestran en la figura 2 dispuestos esencialmente en paralelo al plano de simetría longitudinal vertical (XY) según el sistema de coordenadas definido anteriormente, un saliente 19 vertical lateral de un cierto radio 20 definido se dispone sobresaliendo en dirección a la pieza 2 de diente.

35 Los dos salientes 19 se corresponden con dos rebajes 21 dispuestos directamente opuestos a estos y realizados en la cara 17 de extremo del reborde 15 de diente, es decir su borde trasero (véanse de manera conveniente las figuras 4a-4b), a ambos lados de la periferia exterior de la cubierta 6. O bien los rebajes 21 están diseñados para interaccionar con los salientes 19, directamente después de haberse acoplado las piezas 2, 3 de acoplamiento entre sí para producir dos juntas 22, 23 rotativas colaterales, o bien los rebajes 21 y los salientes 19 están dispuestos separados una pequeña distancia por un huelgo 24, véase especialmente la figura 14:1, mediante lo cual dicha interacción se produce solo después de haber tenido lugar un cierto desgaste definido de ciertas caras 10 de contacto definidas, preferiblemente entonces también en cierto orden mutuo de desgaste para las caras 10 de contacto en cuestión.

45 La vista lateral esquemática de las piezas 2, 3 de acoplamiento ensambladas según la figura 14:1 muestra este huelgo 24 inicial entre los rebordes 15, 16 de la pieza de desgaste y la pieza 2, 3 de soporte, respectivamente, y una posición preferida para una de las dos juntas 22 laterales comunes dispuestas a ambos lados de las piezas 2, 3 de acoplamiento y entre los rebordes 15, 16, juntas laterales que comprenden dos caras 25, 26 de extremo dispuestas directamente opuestas entre sí y dispuestas de manera esencialmente radial alrededor del eje Z, véanse la figura 4b y la figura 2, y que tienen radios R_1 , R_2 diferentes entre sí, véase la figura 14:1.

50 El radio R_1 para el rebaje 21 respectivo es preferiblemente algo mayor que el radio R_2 para los salientes 19 correspondientes, lo que tiene el efecto de que la holgura, es decir el huelgo 24, varía dependiendo de los radios que se elijan y de que el contacto entre estas caras 25, 26 de extremo curvas se realizará, principalmente, en el centro común de los radios R_1 , R_2 diferentes en el plano horizontal (YZ), es decir en aquel punto M_0 de los salientes 19 que sobresale más desde la cara 18 de extremo del reborde 16 de pico, véase la figura 14:2, de modo que entonces, después de cierto desgaste definido, crecen simétricamente en una zona 22', 23' de contacto radial alrededor de este punto de contacto medio, que constituye por tanto esencialmente un origen de par de torsión M_0 a medida que avanza el desgaste.

60 Las zonas de contacto esencialmente radiales predeterminadas, comunes para las piezas 2, 3 de acoplamiento, entre las caras 25, 26 de extremo enfrentadas entre sí de los rebordes 15, 16 respectivos, es decir las juntas 22, 23 así creadas a ambos lados de las piezas 2, 3 de acoplamiento y alrededor de cuyos puntos de contacto medio M_0 y a lo largo de cuyas zonas de contacto, respectivamente, la pieza 2 de diente y la pieza 3 de soporte están diseñadas para interaccionar dinámicamente, con la transmisión acompañante de cargas, dan como resultado que el resto de los rebordes 15, 16 de diente y de soporte estén separados normalmente, puesto que el huelgo 24 entre ellos es considerable. Esto impide el desgaste entre los rebordes 15, 16 fuera de la zona 22, 23 de contacto realizada

expresamente entre dichas caras 25, 26 de extremo.

La presente construcción impide o al menos minimiza el riesgo de aparición de zonas de contacto secundarias desfavorables y, así, posibles índices de efecto palanca desventajosos que pueden aparecer en cualquier sitio a lo largo de las caras 17, 18 de extremo verticales entre la pieza 2 de diente y la pieza 3 de soporte. La posible aparición del problema descrito anteriormente de las fuerzas de cizalladura desventajosas también se evita de ese modo.

MECANISMO DE ENCLAVAMIENTO:

El mecanismo 5 de enclavamiento comprende un dispositivo 27 de enclavamiento, véase la figura 11, y una abertura 28 de dispositivo de enclavamiento, que discurre de manera transversal a la dirección longitudinal Y del sistema 1 de piezas de desgaste y de manera esencialmente vertical a través de tanto el pico 8 como las dos paredes 6' superior y 6" inferior opuestas entre sí de la cubierta 6 y en el que el dispositivo 27 de enclavamiento está destinado a introducirse, véanse la figura 2 y las figuras 3 y 4, más la figura 12

MECANISMO DE ENCLAVAMIENTO DE TRES SECCIONES:

El cuerpo 29 del dispositivo 27 de enclavamiento y la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento comprende una pluralidad de secciones transversales de diferente tamaño pero paralelas entre sí, véanse las figuras 11 y 12, que, para el cuerpo 29 de dispositivo de enclavamiento, están dispuestas con la menor sección 29C hacia abajo y la mayor 29A más arriba en la dirección de introducción del dispositivo 27 de enclavamiento, lo que también se aplica entonces a la sección transversal de la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento a través de las paredes 6' superior y 6" inferior de cubierta de la pieza 2 de diente, es decir que la abertura 28A superior es mayor que la abertura 28C inferior.

El cuerpo 29 de dispositivo de enclavamiento y la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento están diseñados de tal manera que las secciones transversales para las aberturas 28A y 28C de dispositivo de enclavamiento a través de la cubierta 6 de la pieza 2 de diente y las secciones 29A y 29C transversales para el cuerpo 29 de dispositivo de enclavamiento, cuando se corresponden las posiciones de las secciones, son las mismas aparte de las tolerancias necesarias, es decir estos segmentos de sección transversal se ajustan bien entre sí. El cuerpo 29 de dispositivo de enclavamiento rígido, realizado preferiblemente de acero, actúa como separador mecánico, evitando de ese modo que la pieza 2 de diente se extraiga/caiga de la pieza 3 de soporte.

El dispositivo 27 de enclavamiento comprende, por encima y por debajo del cuerpo 29 de dispositivo de enclavamiento, varias piezas 30, 31 de enganche móviles, véanse las figuras 11 y 12, que están diseñadas para actuar mediante aberturas 41, 42 de separación continuas en el cuerpo 29 de dispositivo de enclavamiento, aberturas de separación que se describen en mayor detalle a continuación, y un elemento 32 elástico (véanse las figuras 12 y 13) dispuesto en una parte hueca en el interior del cuerpo 29 de enclavamiento que tiene una abertura 44 de separación continua adicional para la expansión del elastómero 32 tras la compresión, descrita en mayor detalle a continuación. El elemento 32 elástico está destinado a generar la fuerza elástica que actúa contra las piezas 30, 31 de enganche, mediante lo cual estas se presionan hacia fuera, hacia su posición extendida exterior. En la realización mostrada, las piezas 30, 31 de enganche están constituidas por dos placas 30, 31 metálicas, esencialmente dispuestas verticalmente, placas 30, 31 que se componen, por un lado, por una placa 30 de compresión frontal y una placa 31 de sujeción trasera. Estas placas 31, 32 se sujetan al elemento 32 elástico de manera adecuada o las placas 31, 32 comprenden dispositivos o secciones transversales que impiden que las placas 31, 32 puedan caerse a través de dichas aberturas 41, 42, véase la figura 12.

La figura 13 muestra una sección transversal desde abajo en el plano horizontal (YZ) a través del dispositivo 27 de enclavamiento y la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento, es decir esencialmente a nivel de la parte central de la placa 30 de compresión. En el lado frontal de la abertura 28B de dispositivo de enclavamiento a través del pico 8 hay, en la realización mostrada, una cavidad 33 frontal, destinada a recibir la placa 30 de compresión. La abertura 28B de dispositivo de enclavamiento a través del pico 8 también comprende una cavidad 34 trasera, véase la figura 12, a lo largo de la totalidad del lado trasero del dispositivo 27 de enclavamiento, es decir la sección 28B transversal de la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento a través del pico 8 es mayor en la dirección Y de lo que lo es la sección 29B transversal correspondiente del cuerpo 29 de dispositivo de enclavamiento. Se realiza un bisel angular inclinado hacia atrás en el lado trasero de dicha abertura 28B de dispositivo de enclavamiento a través del pico 8, mediante lo cual la anchura de la sección transversal de la abertura 28B en la dirección Y aumenta de manera constante en el sentido hacia arriba hacia el techo de la cubierta 36, es decir el lado interior superior de la cubierta 6, véase la figura 16. Esta parte superior de la cavidad 34 trasera está destinada para la placa 31 de sujeción. Una medida, que también incluye la placa 30 de compresión totalmente extendida por el elemento 32 elástico, es de manera conveniente algo menor que la medida 29A, mediante lo cual el elemento 32 elástico produce un cierto pretensado que está diseñado para sostener la pieza 2 de diente en una posición empujada hacia arriba sobre la pieza 3 de soporte, al mismo tiempo que impide que el dispositivo 27 de enclavamiento se caiga de su posición en la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento. Por otro lado, la sección 28B transversal de la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento a través del pico 8 podría ser mayor que las dos aberturas 28A, 28C a través de

la cubierta 6, siendo el punto principal que se crea un espacio vacío trasero de modo que no existe contacto en la porción entre el cuerpo 29 de dispositivo de enclavamiento y la abertura 28B de dispositivo de enclavamiento a través del pico 8. Se elimina de ese modo la posibilidad de desgaste en esta porción.

5 Además, como resultado de las secciones 29A, B y C de expansión sucesiva y de diferente tamaño para el dispositivo 27 de enclavamiento, y 28A y 28C para la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento, se logran las ventajas mencionadas anteriormente, buscadas de que el dispositivo 27 de enclavamiento puede introducirse hasta aproximadamente la mitad de su longitud antes de que llegue hasta las secciones más grandes o las placas 30, 31 sobresalientes, que requieren un martillo, y de que no es necesario sostener el dispositivo 27 de enclavamiento
10 manualmente durante la última parte de accionamiento hacia abajo de la introducción.

Una ventaja adicional que se logra es que no es necesario comprimir el elemento 32 elástico hasta un grado significativamente mayor durante la instalación y retirada reales del mismo en comparación con la compresión que tiene el elemento 32 elástico cuando el sistema 1 de piezas de desgaste está listo para el funcionamiento, puesto
15 que la sección 28A transversal más grande y más arriba de la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento está configurada un poco más grande que la mayor sección transversal a través de una u otra placa 30, 31 en la posición de enclavamiento activa del dispositivo de enclavamiento. Además, no es necesario que el elemento 32 elástico se comprima en exceso para obtener una distancia de pretensado suficientemente grande y puede usarse la totalidad de la trayectoria de movimiento del elemento 32 elástico en la posición de funcionamiento. El hecho de que las
20 placas 30, 31 del dispositivo de enclavamiento no se froten significativamente contra la pared de la abertura 28A de dispositivo de enclavamiento a través de la cubierta 6 en el transcurso de la instalación/retirada, y contra la pared de la abertura 28B de dispositivo de enclavamiento a través del pico 8 durante el funcionamiento, significa que las placas 30, 31 y las paredes 28B corren un bajo riesgo de desgastarse. El principal motivo por el que las placas 30, 31 del dispositivo de enclavamiento no se frotan significativamente contra la pared de la abertura 28B de dispositivo
25 de enclavamiento durante el funcionamiento es el hecho de que el dispositivo 27 de enclavamiento acompaña de manera relativamente libre a la pieza 2 de desgaste y/o de repuesto en sus movimientos con relación a la pieza 3 de soporte en la dirección Y, gracias a la cavidad 34 trasera. Los movimientos están limitados más bien por las zonas 9 de contacto del sistema 1 de piezas de desgaste. Por ejemplo, para facilitar la retirada del dispositivo 27 de enclavamiento, puede concebirse por tanto el omitir la cavidad 33 y tener la placa 30 de compresión actuando
30 directamente contra la pared de la abertura 28B, véase la línea discontinua en la figura 12, puesto que esencialmente no tienen que absorberse fuerzas axiales F_y producidas por el propio funcionamiento, por medio del dispositivo 27 de enclavamiento. La principal función del dispositivo 27 de enclavamiento es, tal como se mencionó previamente, sostener la pieza 2 de diente en la posición empujada sobre la pieza 3 de soporte, al mismo tiempo que, mediante la placa 31 de sujeción, se impedirá que el dispositivo 27 de enclavamiento se caiga de su posición
35 en la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento.

MUESCA PARA EL MECANISMO DE ENCLAVAMIENTO:

La abertura 28B de dispositivo de enclavamiento a través del pico 8 también comprende un segundo bisel 37
40 angular, que se realiza en un lado de dicha pieza 28B de la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento, y como resultado de ese bisel 37 angular la anchura de la sección transversal de la abertura 28B en la dirección Z aumenta de manera constante en el sentido hacia arriba hacia el lado inferior del techo de la cubierta 36, véase la figura 15b. La abertura 28A de dispositivo de enclavamiento superior a través de la cubierta 6 también comprende el primer bisel 38 extra colateral, aunque esencialmente vertical, bisel 38 que constituye una continuación de dicho bisel 37
45 angular colateral de la abertura 28B de dispositivo de enclavamiento.

De manera correspondiente, el dispositivo 27 de enclavamiento comprende un aumento de la sección transversal en la dirección Z en forma de un hombro 39 vertical colateral, superior, véase la figura 1, hombro 39 que, con la excepción de las tolerancias necesarias, tiene la misma forma que dicho bisel 38 colateral vertical (obsérvese que la sección en la figura 15b se elige de tal manera que la parte 29C inferior del dispositivo 27 de enclavamiento y el
50 hombro 39 no se muestran). Por otro lado, el dispositivo 27 de enclavamiento puede estar preferiblemente sin un hombro correspondiente al bisel 37 angular colateral de la abertura 28B de dispositivo de enclavamiento en la dirección Z, de tal manera que existe un espacio 40 vacío, véase la figura 15b, desde el lado interior del techo de la cubierta 36 hacia abajo esencialmente hasta el borde superior de la abertura 44 de separación mencionada anteriormente realizada en el primer lado del cuerpo 29 de dispositivo de enclavamiento, abertura 44 de separación que está destinada para la expansión del elastómero 32 tras la compresión del elastómero 32 en relación con la retirada del dispositivo 27 de enclavamiento. Sin embargo, se apreciará que incluso con un hombro adicional de esta clase, el funcionamiento que se describe en mayor detalle a continuación, así como el resultado, serán
55 esencialmente los mismos.

El dispositivo 27 de enclavamiento y la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento están diseñados por tanto de tal manera que las secciones transversales para las aberturas 28A, 28C de dispositivo de enclavamiento a través de la cubierta 6 de la pieza de diente y las secciones transversales para el cuerpo 29A, 29C de enclavamiento, cuando se corresponden las posiciones de las secciones, son las mismas aparte de las tolerancias necesarias, es decir estos
60 segmentos se ajustan bien entre sí, véanse las figuras 8-10 y 12. Por tanto, se hace que la penetración de suciedad sea considerablemente más difícil, pero no se elimina totalmente todavía debido a dichas tolerancias, con el

resultado de que el espacio 40 vacío a lo largo de un lado del dispositivo 27 de enclavamiento, creado por el bisel 37 angular de la abertura 28B de dispositivo de enclavamiento, corre el riesgo de llenarse de suciedad.

La presente invención ha solucionado este problema de suciedad en virtud del hecho de que, cuando se retira el dispositivo 27 de enclavamiento, tras lo cual se acciona a cierta distancia hacia arriba en la dirección X mientras que la compresión del caucho 32 a través de la presión de las placas 30, 31 hace que se expanda el elastómero 32 de manera asimétrica lateralmente hacia fuera en la única dirección permitida por la abertura 44 de separación, el espacio 40 vacío se desplazará de manera constante en el sentido hacia arriba gracias a la diferencia de tamaño en la dirección Z entre las diversas secciones 29A, y 29B y 29C transversales respectivamente, del dispositivo 27 de enclavamiento y las secciones transversales correspondientes de la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento. El efecto de esto es que la parte en expansión del elastómero 32, provocado por la presión de las placas 30, 31, siempre puede moverse hacia fuera al espacio 40 vacío que se crea de ese modo de manera constante en el sentido hacia arriba. Si el dispositivo 27 de enclavamiento también comprende el hombro adicional mencionado anteriormente correspondiente a este espacio 40 vacío inicialmente, el espacio 40 vacío se creará todavía a medida que el dispositivo 27 de enclavamiento se empuja hacia arriba fuera de la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento. Por tanto, la retirada del dispositivo 27 de enclavamiento es esencialmente independiente de toda penetración de suciedad.

REUBICACIÓN DE LA ZONA DE CIZALLADURA Y EL PASADOR:

Al conectar la abertura 28A de dispositivo de enclavamiento más grande, superior a través de la cubierta 6 de la pieza 2 de diente hay un pasador 45 transversal, sobresaliente hacia abajo, véase la figura 16, dispuesto en el lado interior del techo de la cubierta 36, contra el que se fijará la placa 31 de sujeción trasera del dispositivo 27 de enclavamiento. Esto proporciona la ventaja de permitir que la placa 31 de sujeción se mueva hacia abajo, de modo que las aberturas 35, 42 a través de las que y en las que actúa la placa 31 se desplazan por tanto fuera de la zona de cizalladura directa entre la pieza 2 de diente y la pieza 3 de soporte, zona de cizalladura que se ha desplazado adicionalmente en cierta medida hacia arriba como resultado de que el cuerpo 29 de dispositivo de enclavamiento y el pasador 45 están exentos de contacto mutuo en virtud de un bisel 46 de ensanchamiento hacia abajo que se ha realizado en el lado trasero del cuerpo 29 de dispositivo de enclavamiento, que está orientado hacia dicho pasador 45. Una ventaja adicional, y actualmente de mayor importancia, es que cuando la placa 31 de sujeción se mueve hacia abajo, la parte 43 hueca para el elastómero 32 también puede moverse hacia abajo, mediante lo cual las cargas de cizalladura se absorberán a lo largo de una sección transversal prácticamente homogénea a través del cuerpo 29 firme del dispositivo 27 de enclavamiento. Para aumentar adicionalmente la resistencia del dispositivo 27 de enclavamiento, la abertura 44 en el cuerpo 29 de enclavamiento para la expansión del elastómero 32 se realiza solo en la primera cara lateral del cuerpo de enclavamiento, véase la figura 13.

LAS ZONAS DE SUPERFICIE DEL SISTEMA DE ACOPLAMIENTO:

Cada carga (F) que actúa contra el diente se absorbe por la geometría 4 de acoplamiento mediante las zonas 9 de superficie de interacción mutua, configuradas especialmente y mencionadas anteriormente, que comprenden las caras 10 de contacto de interacción inicialmente y opuestas entre sí dispuestas en o sobre la pieza 3 de soporte, y las demás caras 10 de contacto en o sobre la pieza 2 de desgaste, que interaccionan con dicha pieza de soporte, pero también algunas de las superficies 11 que no están en contacto al comienzo del funcionamiento y que, después de un cierto desgaste, entran en contacto entre sí.

Una fuerza vertical F_x , aplicada a la punta 2 de diente, se absorberá por la geometría 4 de acoplamiento, por un lado mediante una de dos zonas 9a, 9b de contacto horizontales planas frontales (véanse las figuras 12 y 15d), determinadas por el lado del diente desde el que actúa la fuerza F_x y, por otro lado, en el borde trasero y, vistas en el plano de simetría horizontal YZ, en el lado opuesto de dicha zona 9a o 9b de contacto horizontal frontal, mediante dos zonas 9c y 9d de contacto traseras, que son simétricas en relación con la abertura 28 de dispositivo de enclavamiento y el eje de simetría longitudinal Y y están formando un ángulo con el plano de simetría horizontal YZ, véanse las figuras 12 y 15a, las líneas marginales esencialmente horizontales de esas zonas 9c, 9d, si se imaginan secciones transversales a través de la pieza 2, 3 de desgaste y de soporte respectivamente, constituyen las porciones entre las esquinas 9f redondeadas de las secciones transversales, en este caso, esencialmente "elíptico-rectangulares", véanse las figuras 15a-15d. Las zonas 9c, 9d de contacto traseras pasan a una zona 9g, 9h de borde lateral periférico respectiva, que es paralela a las zonas 9i, 9j de borde lateral de las zonas de contacto frontales, véanse las figuras 13, 15a y 15d, que pueden ser paralelas a la línea de simetría Y pero que tienen preferiblemente un ligero ángulo con respecto a la misma.

De la misma manera, una fuerza lateral F_z aplicada a la punta 2 de diente se absorbe por una de las parejas de zonas 9i, 9dj de borde lateral planas frontales en la geometría 4 de acoplamiento y en el borde trasero, en el lado opuesto de la pareja particular de dichas zonas 9i, 9dj de borde lateral frontales vistas en el plano de simetría vertical XZ, por, en relación con el eje de simetría longitudinal Y, las dos parejas traseras simétricas, esencialmente verticales de las zonas 9g, 9h de borde lateral, la línea periférica de esas zonas 9g, 9h de borde lateral, 9i, 9j, si se imaginan secciones transversales a través de la pieza 2, 3 de desgaste y de soporte respectivamente, constituye los bordes verticales de las secciones transversales esencialmente "elíptico-rectangulares" en el presente documento.

La fuerza axial F_y se absorbe, véase la figura 13, de la manera mencionada anteriormente por una o más zonas 9e, 22, 23 de contacto, que consisten cada una en al menos dos caras 10e, 10e', 25, 26 de contacto de interacción mutua y opuestas, que de manera conveniente se sitúan sustancialmente en perpendicular a dicha línea de simetría longitudinal Y y con un radio R_1 , R_2 o inclinación de tal magnitud que el funcionamiento es esencialmente el mismo, es decir un funcionamiento similar al de las caras de tope exterior e interior mencionadas anteriormente dispuestas o que actúan esencialmente en el plano en sección vertical (XZ), y en las que la primera cara 10, 26 de contacto se dispone en la pieza 3 de soporte y la otra cara 10e', 25 en la pieza 2 de desgaste. Después de un desgaste más extenso, las superficies 11 originariamente sin contacto particulares y superficies altamente inclinadas que actúan como zonas de deslizamiento entre la pieza 2 de diente y la pieza 3 de soporte, es decir aquellas superficies que tienen o adquieren un cierto efecto de cuña, también pueden, sin embargo, absorber cierta parte de la carga. Lo ideal es, sin embargo, que la zona 9e de contacto sustancialmente perpendicular y las zonas 22, 23 de contacto radiales mediante el borde 10e frontal vertical del pico 8 contra el lado 10e' interior asimismo vertical de la pieza 2 de desgaste, véase la figura 4b, y las caras 25 de extremo, dispuestas radialmente alrededor del eje Z, en el rebaje 21 de la pieza 2 de desgaste, y las caras 26 de extremo, dispuestas radialmente alrededor del eje Z, en los salientes 19 de la pieza 3 de soporte absorban esencialmente toda la carga axial F_y y, por tanto, esencialmente todo el desgaste.

A medida que aumenta el desgaste en las caras 10e, 10e' de tope originariamente verticales y 25, 26 de tope "radialmente verticales" diseñadas para el desgaste, se formará la zona 22' de contacto secundaria inevitable, véase la figura 14:4, y crecerá gradualmente, pero ahora solo después de un cierto desgaste mayor, predefinido y un periodo de uso más largo y entonces, después de todo, en la mayor parte, o solo ligeramente, en la zona 9e de tope interior, en las dos juntas 22, 23 rotativas colaterales y en las zonas 9 de contacto más inclinadas, y no, como previamente, en la mayor parte de manera descontrolada y en posiciones muy desventajosas con respecto a los índices de efecto palanca cambiantes, entre el borde trasero 17 del reborde 15 de diente de la pieza 2 de desgaste y el borde 18 frontal del reborde 16 del soporte 3.

Las zonas 9i, 9j y 9a, 9b de contacto frontales, laterales verticales y horizontales emparejadas tienen respectivamente una extensión prácticamente en paralelo a la línea de simetría Y que discurre a través del morro 8 del soporte 3. Cada borde 9f "redondeado" longitudinal común entre dos zonas 9i, 9j y 9a, 9b de contacto frontales laterales y horizontales adyacentes, respectivamente y una línea periférica intermedia se dispone en paralelo a un borde y línea periférica correspondientes para cada sección transversal imaginaria de dichas zonas 9g, 9h y 9c, 9d de contacto traseras, laterales verticales y horizontales emparejadas respectivamente, véanse las figuras 1, 13 y 15. La tendencia mencionada anteriormente del diente 2 a deslizar hacia abajo desde el morro 8 de soporte se combate eficazmente mediante la imitación del denominado efecto de cajón, es decir las caras 10 de contacto particulares entre la pieza 3 de soporte y la pieza 2 de diente se atascarán y de ese modo enclavarán las piezas 2, 3 entre sí.

Las cargas de par de torsión a las que dan lugar las fuerzas componente F_x , F_y y F_z se absorben principalmente por una de las zonas 9 de contacto frontales y una de las traseras a ambos lados del eje alrededor del que tiene lugar la rotación según lo descrito anteriormente. Durante el funcionamiento, por tanto, las caras 10 de contacto solidarias, principalmente las caras 10e, 10e', 25, 26 de tope, durante el movimiento dinámico irregular entre la pieza 2 de desgaste, la pieza 3 de soporte y el dispositivo 27 de enclavamiento, se verán sometidas a cizalladura, se desgastarán y deformarán, pero la pieza 2 de diente se volverá sustancialmente mucho más desgastada debido al desgaste exterior, con el resultado de que, a lo largo de un periodo prolongado, solo tiene que intercambiarse esta pieza 2 antes de que también se exija una sustitución de la pieza 3 de soporte. Esto significa que se reducen enormemente, de manera muy ventajosa, los costes de material y los tiempos de parada.

Puesto que los salientes 19 y los rebajes 21 según la invención eliminan al menos inicialmente los índices de efecto palanca y el desgaste asimétrico no deseados que eran previamente tan problemáticos, se minimizan las fuerzas de cizalladura que desconectarán de manera potente el dispositivo 27 de enclavamiento cuando el sistema 1 de piezas de desgaste se expone a cargas rotativas, puesto que el contacto entre los rebordes del sistema, a lo largo de un periodo prolongado, solo se produce en la posición diseñada para este propósito, es decir el origen M_0 .

Las posiciones de las zonas de tope secundarias, en combinación con el dispositivo 27 de enclavamiento, no sustituyen por tanto a las caras 10 de contacto horizontales y colaterales frontal y trasera pretendidas. Siempre se obtendrá un efecto palanca por par de torsión que es altamente beneficioso para la resistencia para todos los casos de cargas concebibles, efecto palanca que no dará lugar a ninguna fuerza de cizalladura que sea grave para la construcción. Además, esas fuerzas de cizalladura que todavía se generan en la zona de deslizamiento entre la pieza 3 de soporte y la pieza 2 de desgaste actuarán en una sección transversal casi ininterrumpida solo a través de la parte homogénea del cuerpo 29A, 29C de enclavamiento.

Realizaciones alternativas

La invención no se limita a la realización mostrada sino que puede variarse en una variedad de maneras dentro del alcance de las reivindicaciones de patente.

En las figuras de la presente solicitud de patente, por ejemplo, la "pieza de acoplamiento" frontal de la pieza 3 de

5 soporte constituye dicho pico 8, que está encerrado por la "pieza de acoplamiento" trasera de la pieza 2 de diente, constituyendo por tanto esta última pieza de acoplamiento la cubierta 6. Naturalmente, se apreciará que es concebible la relación opuesta entre cubierta y pico. Se encuentra dentro del concepto inventivo, por tanto, cambiar la posición mutua de los rebajes 21 y los salientes 19, de tal manera que los salientes estén dispuestos más bien en el reborde 15 de la pieza 2 de desgaste y viceversa. En este caso, sin embargo, se ve afectado el intercambio mencionado anteriormente.

10 Además, en la realización mostrada en las figuras, los salientes 19 están constituidos por dos extensiones esencialmente semicirculares, que sobresalen radialmente desde el reborde 16 de pico en dirección a la pieza 2 de desgaste, salientes que 19 se corresponden con depresiones 21 esencialmente semicirculares, realizadas en la cara 25 de contacto opuesta, en la cubierta 6 de la pieza 2 de diente. La realización de los rebajes 21 y los salientes 19, en vez de implicar dos radios R_1 , R_2 semicirculares regulares de interacción, debe poder estar constituida por una realización que tiene una forma cóncava o convexa "angular" en forma algo más de escalón, siempre que se mantenga cierta capacidad de rotación alrededor de un eje central esencialmente en el plano horizontal XY, es decir
15 con un pequeño índice de efecto palanca.

El punto principal es que, independientemente del desgaste, el índice de efecto palanca resultante será tan favorable como sea posible para el funcionamiento y enclavamiento propio, por ejemplo en virtud del hecho de que el efecto palanca por par de torsión es tan corto como sea posible, lo que significa que el punto de contacto medio, el origen M_0 , entre las zonas 22, 23 de contacto de dichos rebajes 21 y salientes 19 se encuentra esencialmente en el plano horizontal (YZ) y en paralelo al plano lateral XY a lo largo de la línea de simetría Y, respectivamente.
20

Se apreciará además que el número, tamaño, inclinación, colocación, estructura de superficie y forma de las superficies 10, 11 que forman parte de la geometría 4 de acoplamiento se adapta a medida a la(s) característica(s) o requisito(s) que, en un momento dado, se obtiene(n) para el sistema 1 de piezas de desgaste y el instrumento o la herramienta particulares.
25

REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) de piezas de desgaste destinado para la herramienta de una máquina de laboreo del tipo que comprende una pieza (3) de soporte, que puede unirse a la herramienta y que comprende un pico (8) de soporte, y una pieza (2) de desgaste y/o de repuesto, dispuesta de manera desmontable en este pico (8) de soporte y que comprende una parte (7) hueca trasera, que está diseñada para agarrar el pico (8) de soporte y se fija al mismo por medio de un mecanismo (5) de enclavamiento desmontable que comprende al menos un dispositivo (27) de enclavamiento, colocado a través de aberturas (28A, 28B, 28C) de interacción realizadas a través de la pieza (3) de soporte y la pieza (2) de desgaste y/o de repuesto, teniendo el pico (8) de soporte y la parte (7) hueca de la pieza (2) de desgaste y/o de repuesto zonas (9, 22, 23) de contacto, que comprenden cada una al menos dos caras (10, 25, 26) de contacto de interacción mutua, de las que solo algunas interaccionan entre sí después de un cierto desgaste predeterminado, caras de contacto que se disponen una en la pieza (3) de soporte y otra en la pieza (2) de desgaste y/o de repuesto y están destinadas a absorber fuerzas verticales, horizontales y colaterales F_x , F_y y F_z , de esas zonas (9, 22, 23) de contacto, en el que
- al menos una pareja de zonas (9a, 9b) de contacto frontales primeras se dispone a ambos lados de un plano de simetría que incluye la línea de simetría longitudinal Y del sistema (1) de piezas de desgaste, mientras que al menos una pareja de zonas (9c, 9d) de contacto traseras primeras forma un cierto ángulo definido con y a ambos lados de dicho plano de simetría;
 - al menos una pareja de zonas (9i, 9j y 9g, 9h) de contacto frontales segundas y traseras segundas se disponen desviadas lateralmente por parejas y a ambos lados de la línea de simetría Y;
 - y dichas zonas de contacto comprenden además, por un lado, al menos una tercera zona (9e) de contacto frontal y, por otro lado, al menos dos zonas (22, 23) de contacto traseras terceras, dos de las cuales están constituidas por juntas (22, 23) de interacción con un eje de rotación común Z, juntas (22, 23) que comprenden cada una un rebaje (21) y un saliente (19) que comprenden cada uno una cara (25, 26) de contacto de junta respectiva, dispuesta una en cada pieza (2, 3) de acoplamiento,
- caracterizado porque el eje de rotación común Z se dispone esencialmente en perpendicular a la dirección de instalación del dispositivo (27) de enclavamiento, porque dichos rebajes (21) comprenden una primera cara (25) de extremo respectiva y porque los salientes (19) comprenden una segunda cara (26) de extremo respectiva, caras (25, 26) de extremo que están diseñadas de modo que la distancia entre las caras (25, 26) de extremo de las juntas (22, 23) colaterales en su centro común M_0 es igual a cero o sustancialmente menor que entre las caras (17, 18) de extremo de reborde de la pieza (2) de desgaste y/o de repuesto y la pieza (3) de soporte y de modo que el radio R_1 para un rebaje (21) respectivo es mayor que el radio R_2 para un saliente (19) correspondiente, con el fin de que interaccionen de modo que, por un lado, se limite el empuje de la pieza (2) de desgaste y/o de repuesto sobre la pieza (3) de soporte y, por otro lado, se garantice que el contacto entre las caras (25, 26) de contacto de junta se realizará, principalmente, en el centro común M_0 de dichas caras (25, 26) de extremo, y de manera secundaria, a medida que haya avanzado el desgaste, de manera simétrica alrededor de este punto de contacto medio M_0 , en una zona (22', 23') de contacto cada vez más grande, debido al avance del desgaste.
2. Sistema (1) de piezas de desgaste según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo (27) de enclavamiento y las aberturas (28A, 28B, 28C) en la pieza (2) de desgaste y/o de repuesto y la pieza (3) de soporte se dividen en al menos tres secciones (29A, 29B, 29C y 28A, 28B, 28C) diferentes en la dirección longitudinal de las aberturas (28A, 28B, 28C), en el que la sección (28A) de la abertura de dispositivo de enclavamiento que aparece en primer lugar en la dirección de instalación del dispositivo (27) de enclavamiento tiene la sección (28A) transversal más ancha, mientras que la tercera sección (28C) de la abertura de dispositivo de enclavamiento que aparece en último lugar en la dirección de instalación del dispositivo (27) de enclavamiento tiene la menor sección (28C) transversal y la tercera sección (29C) introducida en primer lugar del dispositivo (27) de enclavamiento tiene la menor sección (29C) transversal, mientras que la segunda sección (29B) del dispositivo de enclavamiento en la dirección de instalación tiene una sección (29B) transversal algo mayor que la tercera sección (29C) introducida en primer lugar del dispositivo (27) de enclavamiento, pero, al mismo tiempo, algo menor que la sección (28B) de dicha segunda abertura de dispositivo de enclavamiento, y porque la primera sección (29A) introducida en último lugar del dispositivo (27) de enclavamiento tiene la sección (29A) transversal más ancha del dispositivo (27) de enclavamiento.
3. Sistema (1) de piezas de desgaste según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el dispositivo (27) de enclavamiento es del tipo que comprende un cuerpo (29) de dispositivo de enclavamiento rígido que tiene un material (32) elástico incrustado en el cuerpo (29) de dispositivo de enclavamiento, material que carga al menos una pieza (30, 31) de enganche móvil hacia una posición predeterminada.

4. Sistema (1) de piezas de desgaste según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el dispositivo (27) de enclavamiento comprende al menos dos piezas (30, 31) de enganche móviles cargadas por material (32) elástico, piezas de enganche que están constituidas por una placa (31) de sujeción para el bloqueo de manera desmontable del dispositivo (27) de enclavamiento en una posición de enclavamiento predeterminada, y una placa (30) de compresión, que, mediante su material (32) elástico, está diseñada para cargar las zonas (9, 22, 23) de contacto de la pieza (2) de desgaste y/o de repuesto y de la pieza (3) de soporte unas contra otras.
5. Sistema (1) de piezas de desgaste según la reivindicación 4, caracterizado porque el dispositivo (27) de enclavamiento comprende una parte (43) hueca para el material (32) elástico, parte (43) hueca que tiene una primera abertura (43) de separación destinada para la expansión del material (32) elástico cuando este está sometido a carga durante la retirada del dispositivo (27) de enclavamiento, y, además de esto, una o más aberturas (41, 42, 43) de separación adicionales a través de las que las piezas (30, 31) de enganche particulares, en un estado para el que el dispositivo (27) de enclavamiento está exento de cargas externas, sobresalen cierta distancia más allá del cuerpo (29) de dispositivo de enclavamiento del dispositivo (27) de enclavamiento.
6. Sistema (1) de piezas de desgaste según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, caracterizado porque el abertura (28B) de dispositivo de enclavamiento a través del pico (8) de la pieza (3) de soporte comprende una primera porción (35, 37) en la dirección de instalación que es al menos más ancha en una primera dirección que una porción (29B') correspondiente del cuerpo (29) de dispositivo de enclavamiento del dispositivo (27) de enclavamiento instalado, porción (35, 37) de la abertura (28B) de dispositivo de enclavamiento que comprende un primer segmento (35) y un segundo segmento (37), primer segmento (35), que es más ancho que el cuerpo (29) de dispositivo de enclavamiento correspondiente en dicha primera dirección, que está diseñado para constituir una cavidad (35) destinada para la placa (31) de sujeción en su posición extendida que bloquea el dispositivo (27) de enclavamiento, mientras que el segundo segmento (37) está diseñado para constituir, o formar, un espacio (40) destinado para la expansión del material resiliente deformable elásticamente (32) cuando este está sometido a carga durante la retirada del dispositivo (27) de enclavamiento.
7. Sistema (1) de piezas de desgaste según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque, en conexión con la abertura (28A) de dispositivo de enclavamiento a través de la cubierta (6) de la pieza (2) de desgaste y/o de repuesto, hay un pasador (45) dispuesto en el lado interior del techo (36) de la cubierta (6), pasador (45) contra el que se fijará la placa (31) de sujeción del dispositivo (27) de enclavamiento.
8. Sistema (1) de piezas de desgaste según la reivindicación 7, caracterizado porque un bisel (46), que se ensancha hacia abajo en la dirección de instalación del dispositivo (27) de enclavamiento, se dispone en aquel lado del cuerpo (29) de dispositivo de enclavamiento que está orientado hacia dicho pasador (45), de modo que el cuerpo (29) de dispositivo de enclavamiento y el pasador (45) están exentos de contacto entre sí.
9. Sistema (1) de piezas de desgaste según una cualquiera de la reivindicación 3 y las reivindicaciones 4 a 8, cuando dependen de la reivindicación 3, caracterizado porque la sección transversal a través del cuerpo (29) de dispositivo de enclavamiento del dispositivo (27) de enclavamiento instalado a nivel del lado interior del techo (36) de la cubierta (6) de la pieza (2) de desgaste y/o de repuesto consiste en una sección transversal homogénea, firme e ininterrumpida o una sección transversal que está ininterrumpida en el grado de al menos el 50% o más.
10. Sistema (1) de piezas de desgaste según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el índice de efecto palanca desde la línea de simetría Y hasta el punto de contacto M_0 entre la cubierta (6) de la pieza (2) de desgaste y/o de repuesto y la pieza (3) de soporte es igual a cero o menor que el radio R_2 del saliente (19).
11. Sistema (1) de piezas de desgaste según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se proporcionan al menos dos zonas (9) de contacto traseras, que comprenden un mayor ángulo de inclinación con respecto a la línea de simetría Y de una línea periférica longitudinal interior P_i a lo largo de la abertura (28B) de dispositivo de enclavamiento, de la pieza (3) de soporte, a través del pico (8) que de una línea periférica longitudinal colateral exterior P_{ii} en la pieza (3) de soporte.
12. Sistema (1) de piezas de desgaste según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las diversas caras (10, 11, 25, 26) de contacto comprenden una pluralidad de diferentes inclinaciones, conicidades y redondeados, siendo varias paralelas pero estando desviadas lateralmente.
13. Sistema (1) de piezas de desgaste según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado

porque las cargas de par de torsión producidas por la rotación de la pieza (2) de desgaste y/o de repuesto en relación con la pieza (3) de soporte están diseñadas para absorberse directamente o después de un cierto desgaste menor por al menos una de las zonas (9) de contacto frontales en interacción con al menos dichas zonas (25, 26) de contacto en las juntas (22, 23) colaterales traseras.

5

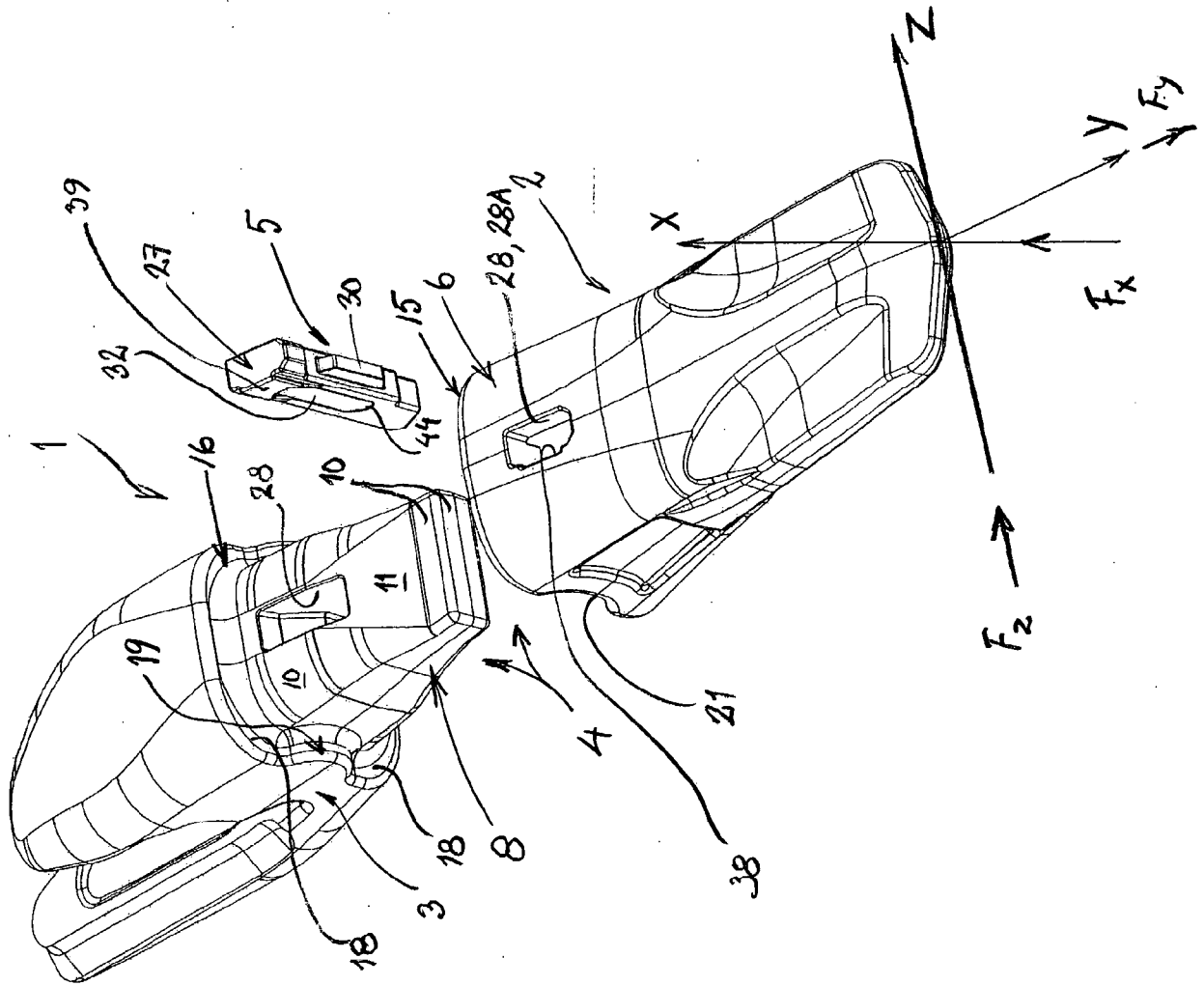


Fig. 1

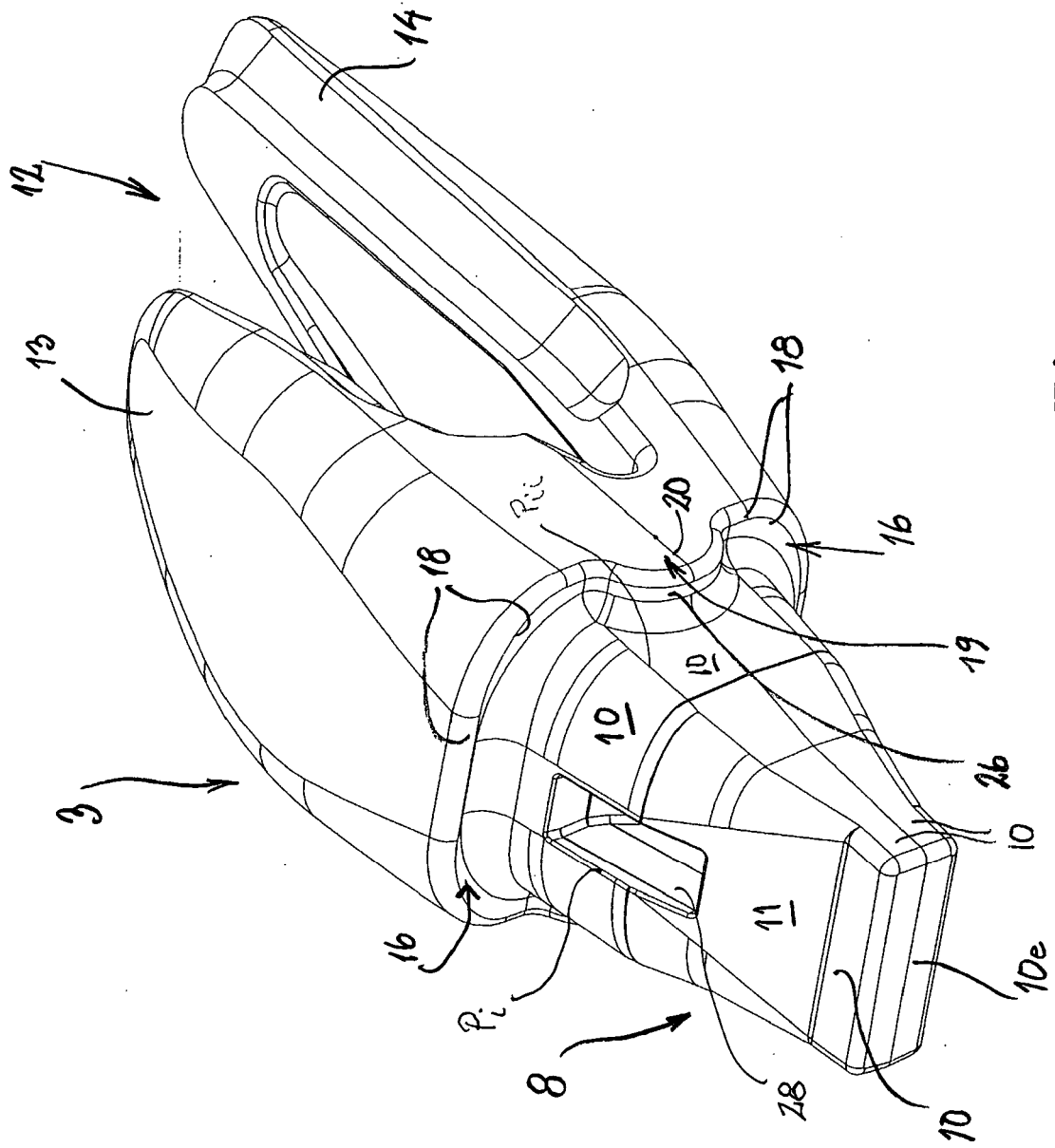


Fig. 2

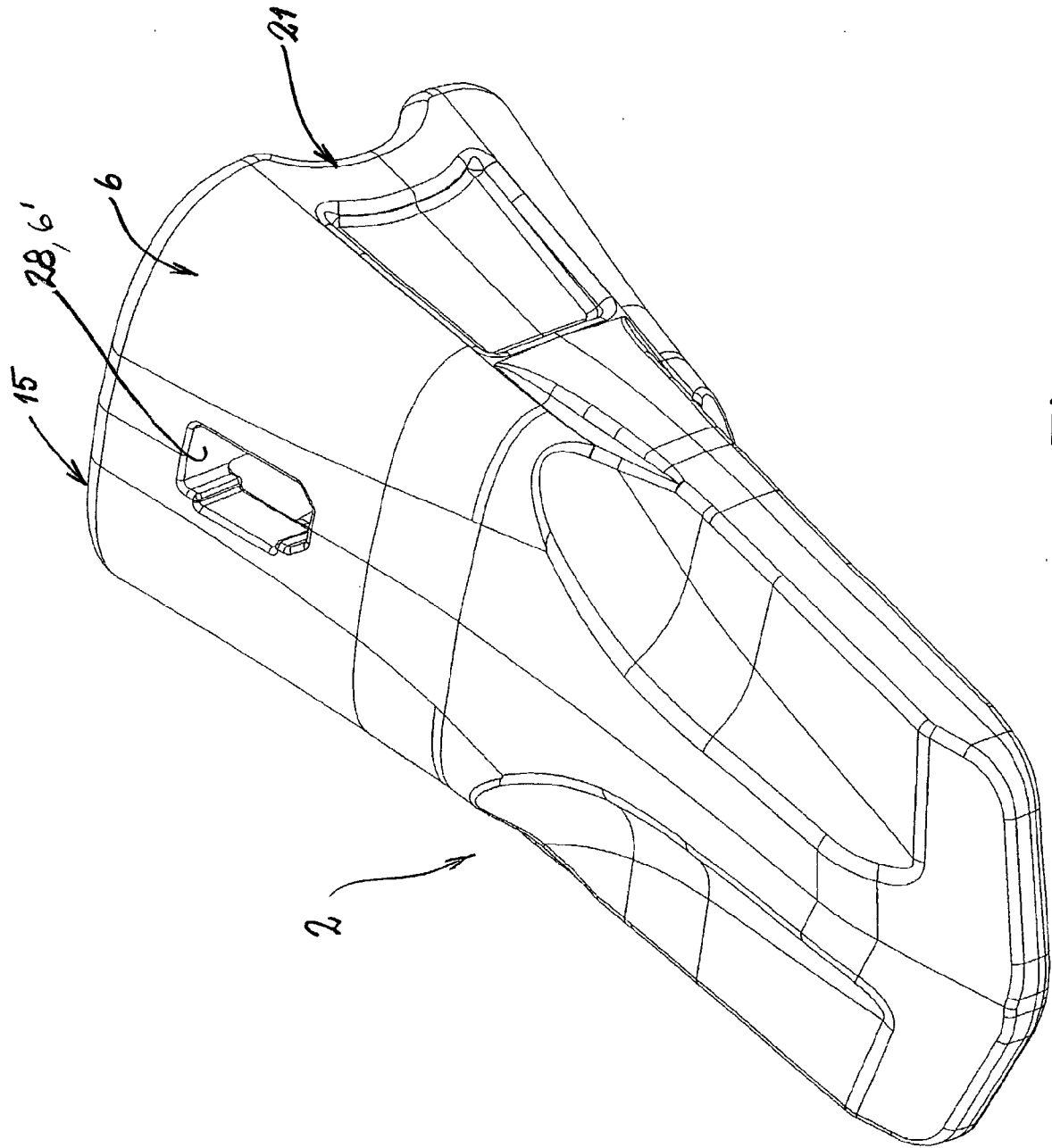


Fig. 3

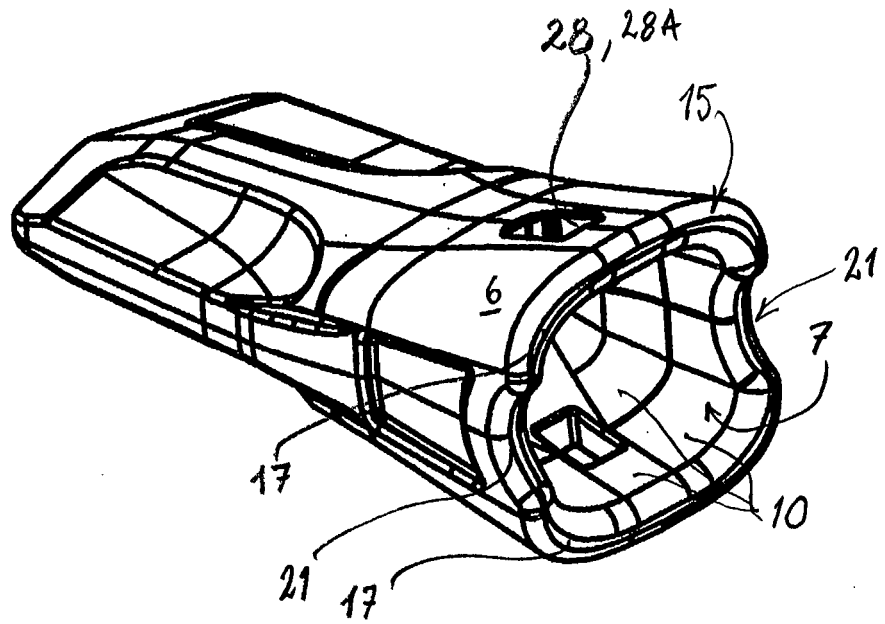


Fig. 4a

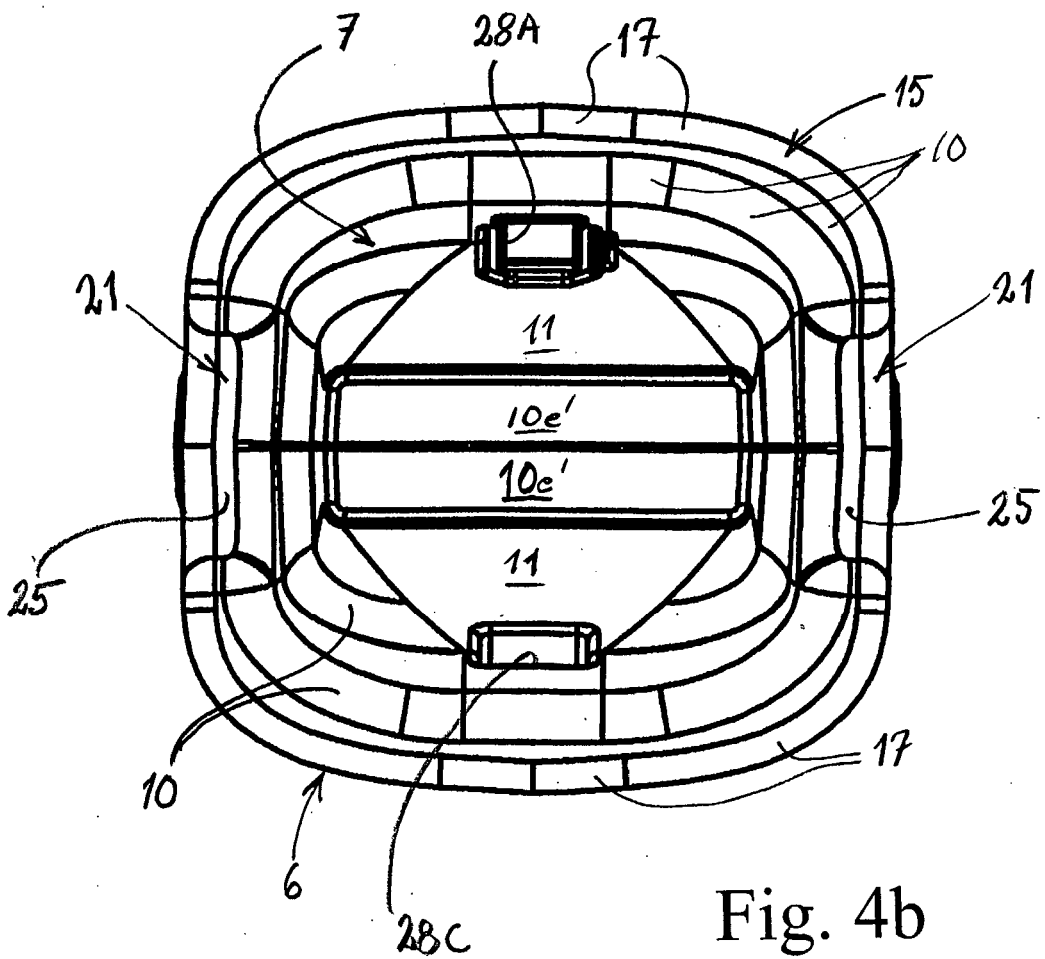


Fig. 4b

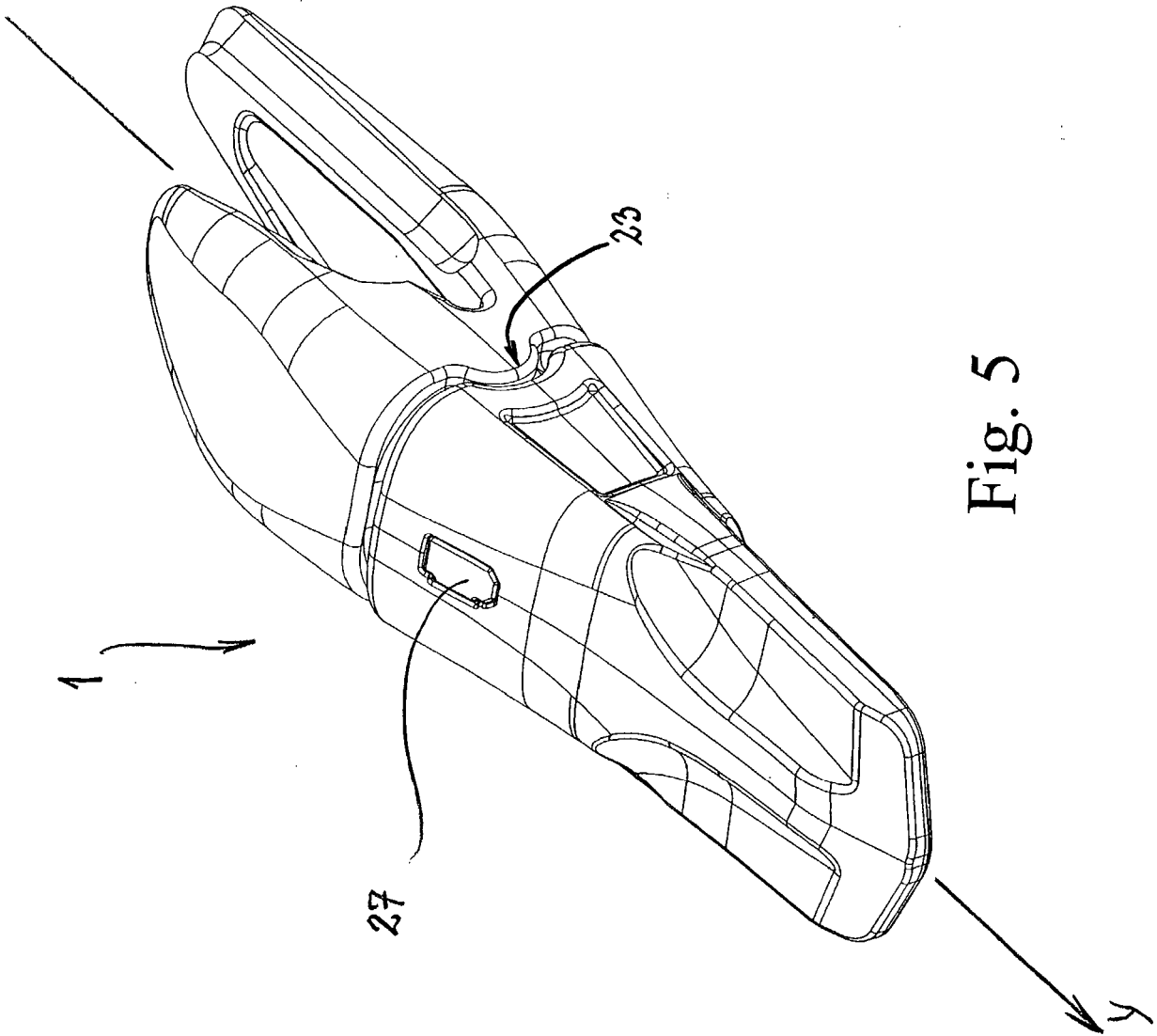


Fig. 5

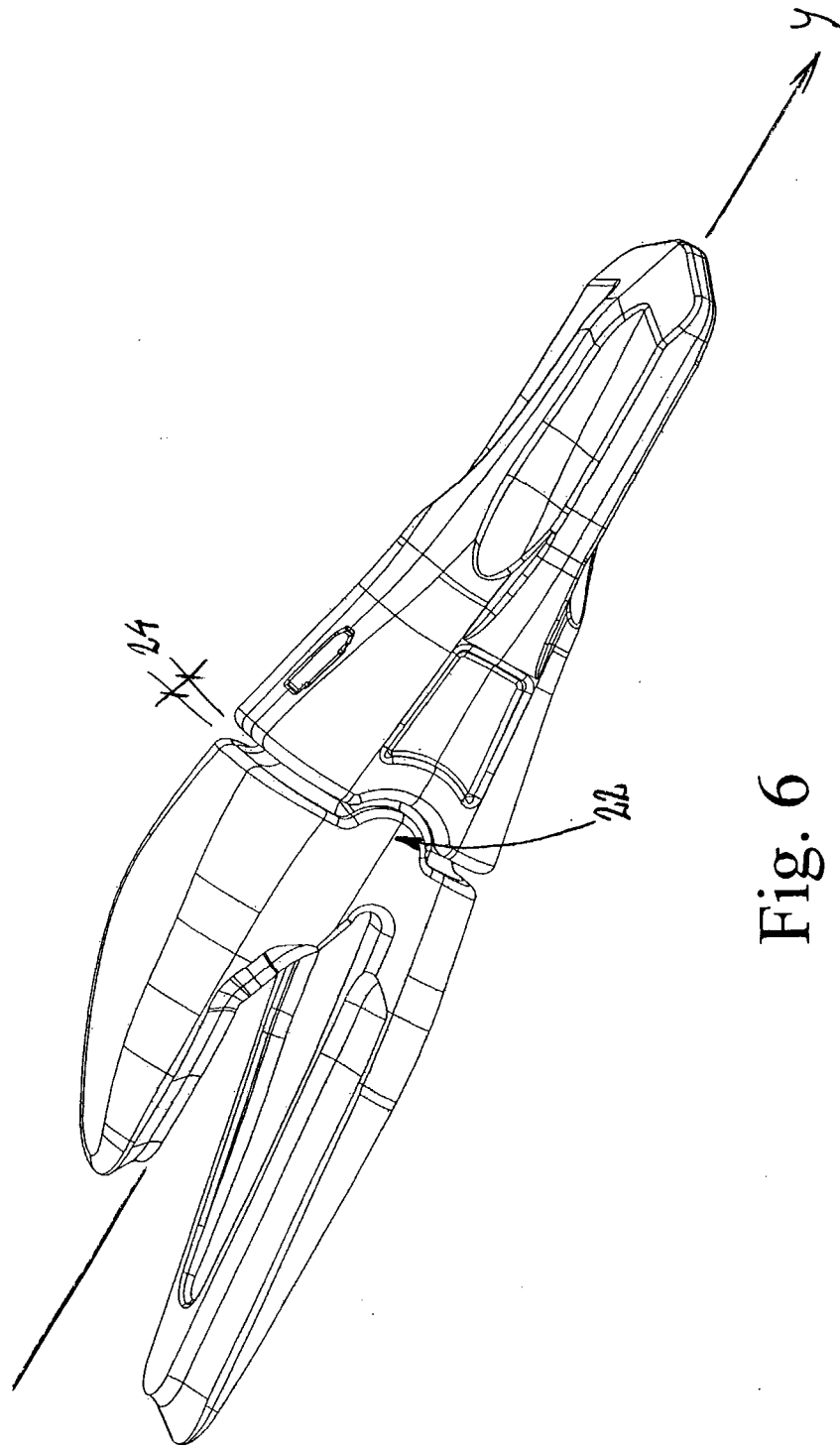


Fig. 6

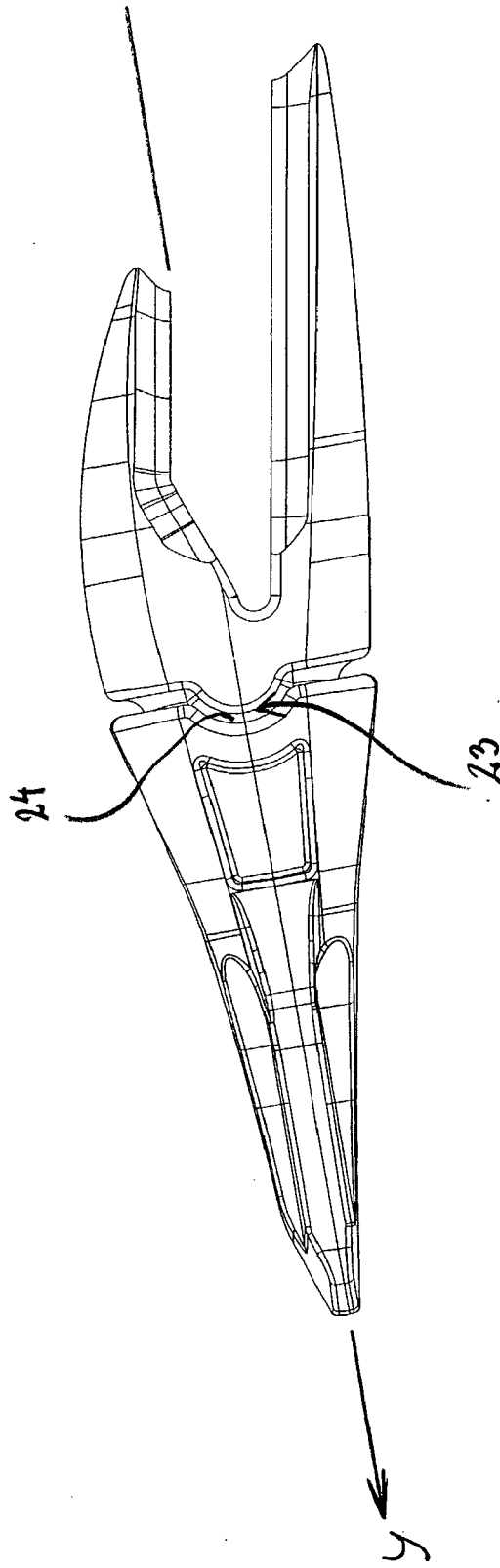


Fig. 7

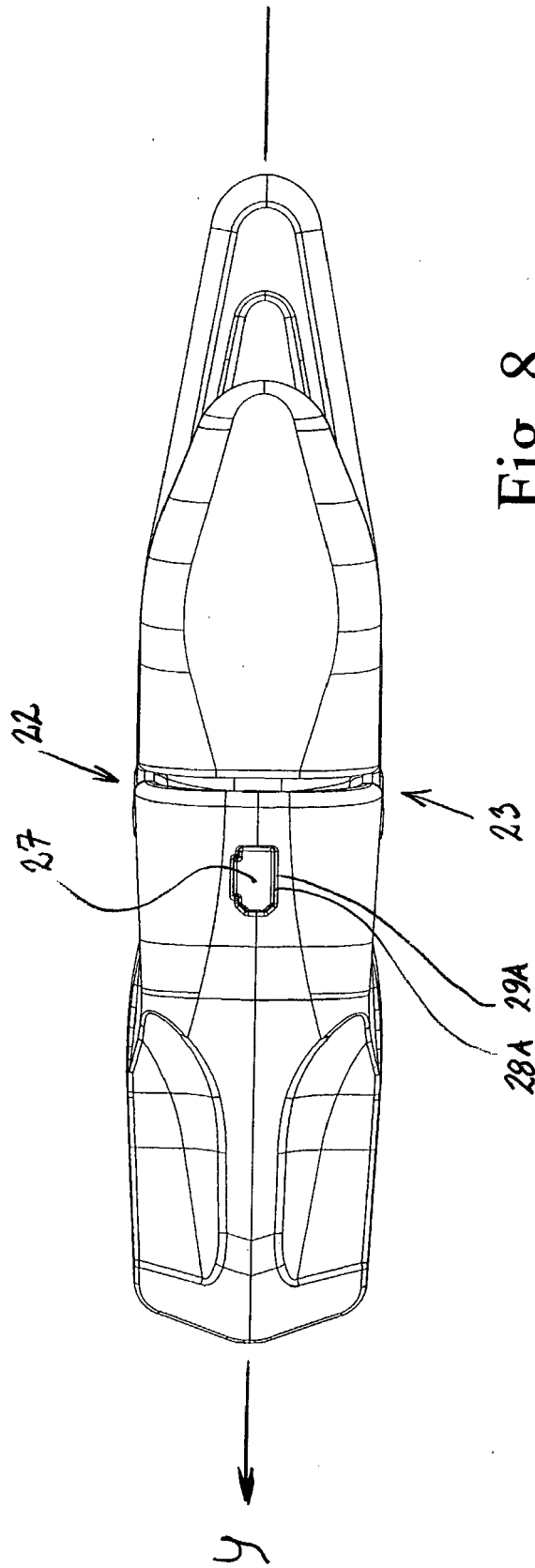


Fig. 8

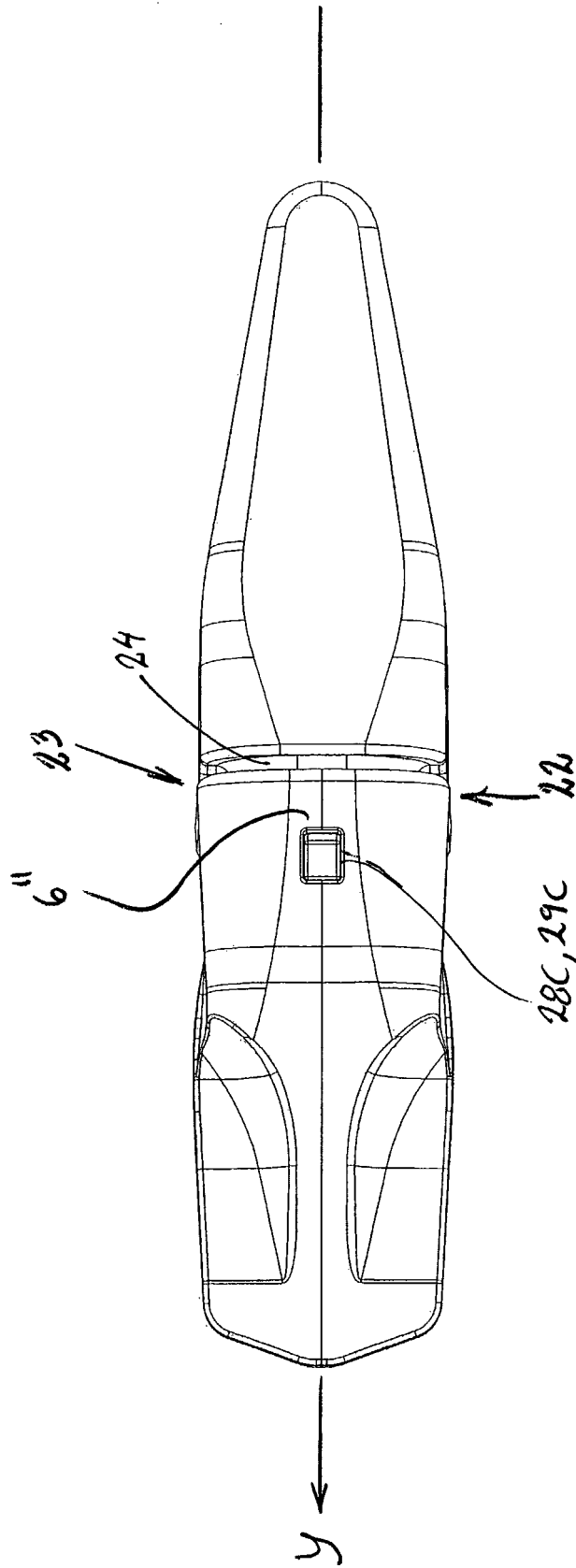


Fig. 9

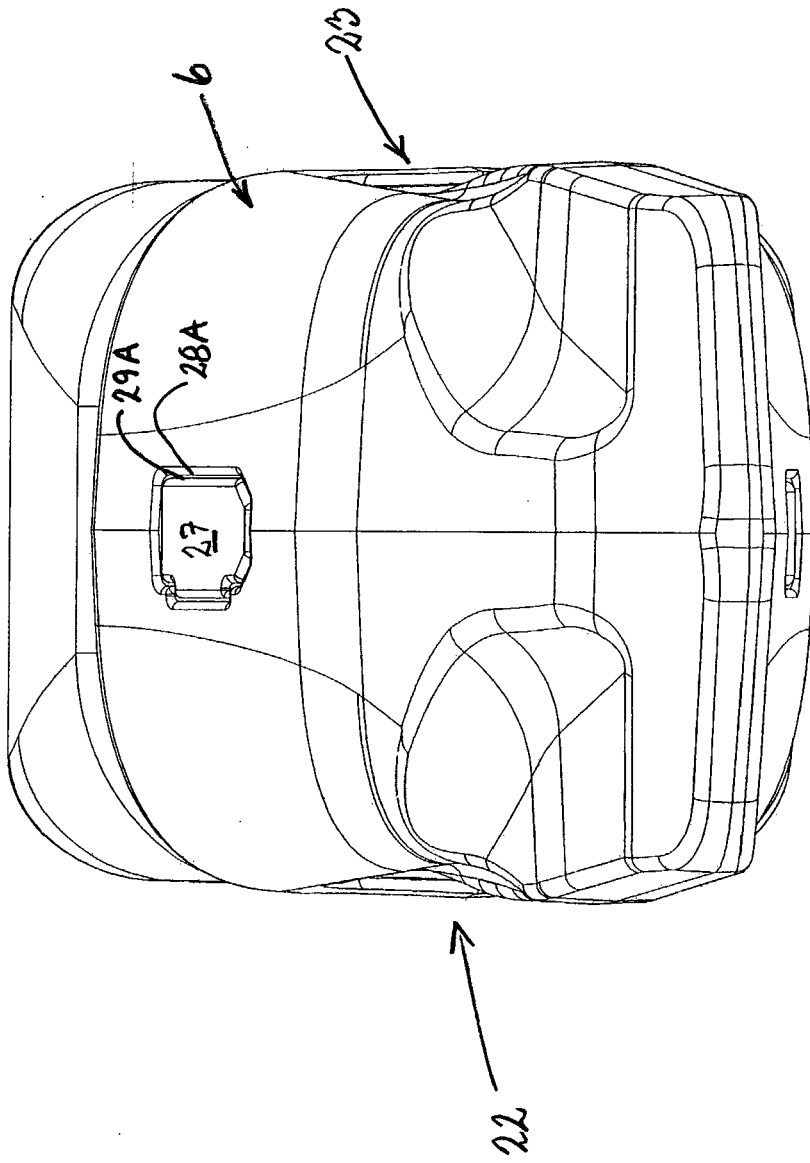


Fig. 10

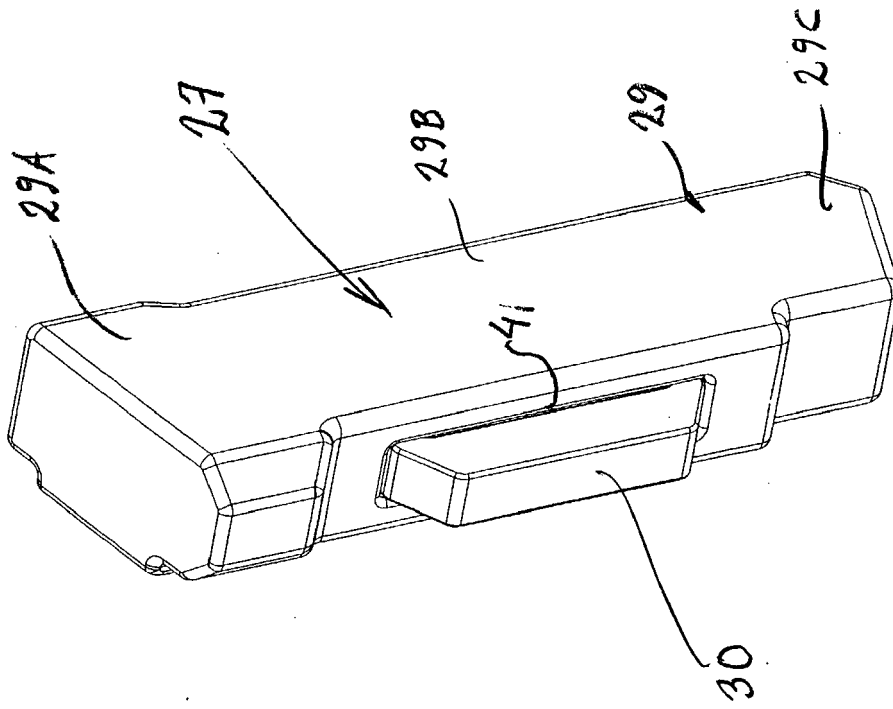


Fig. 11

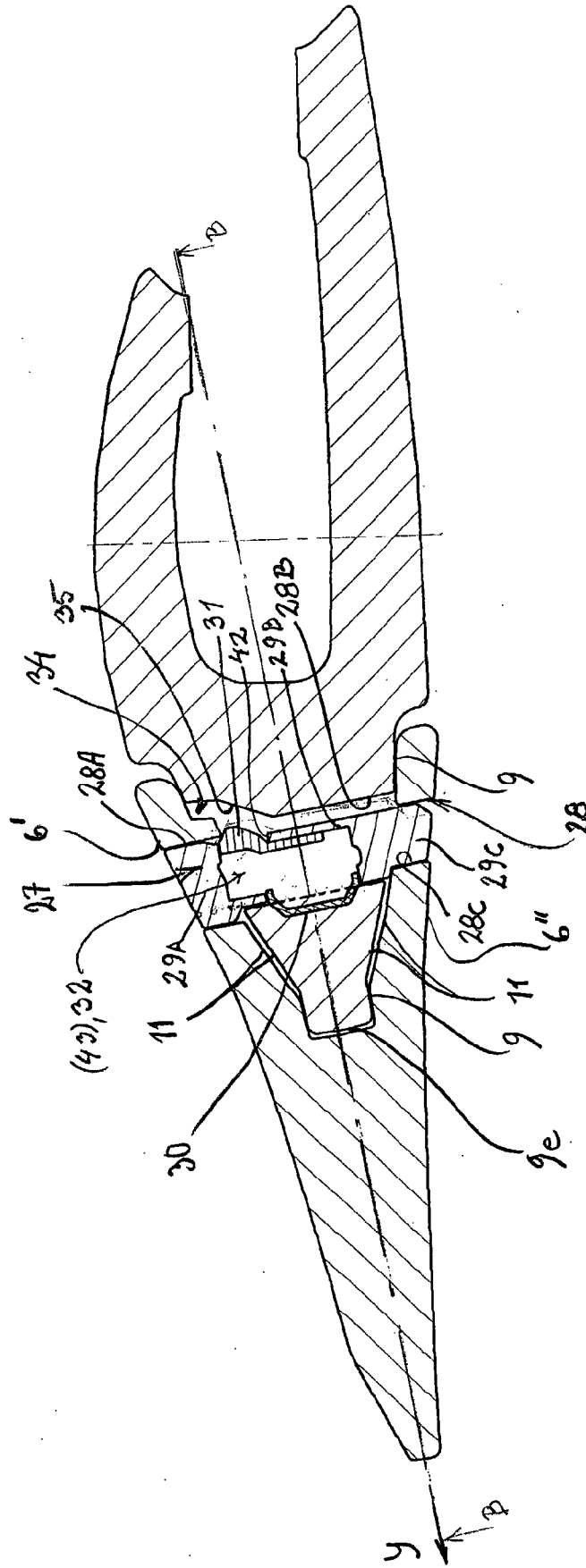


Fig. 12

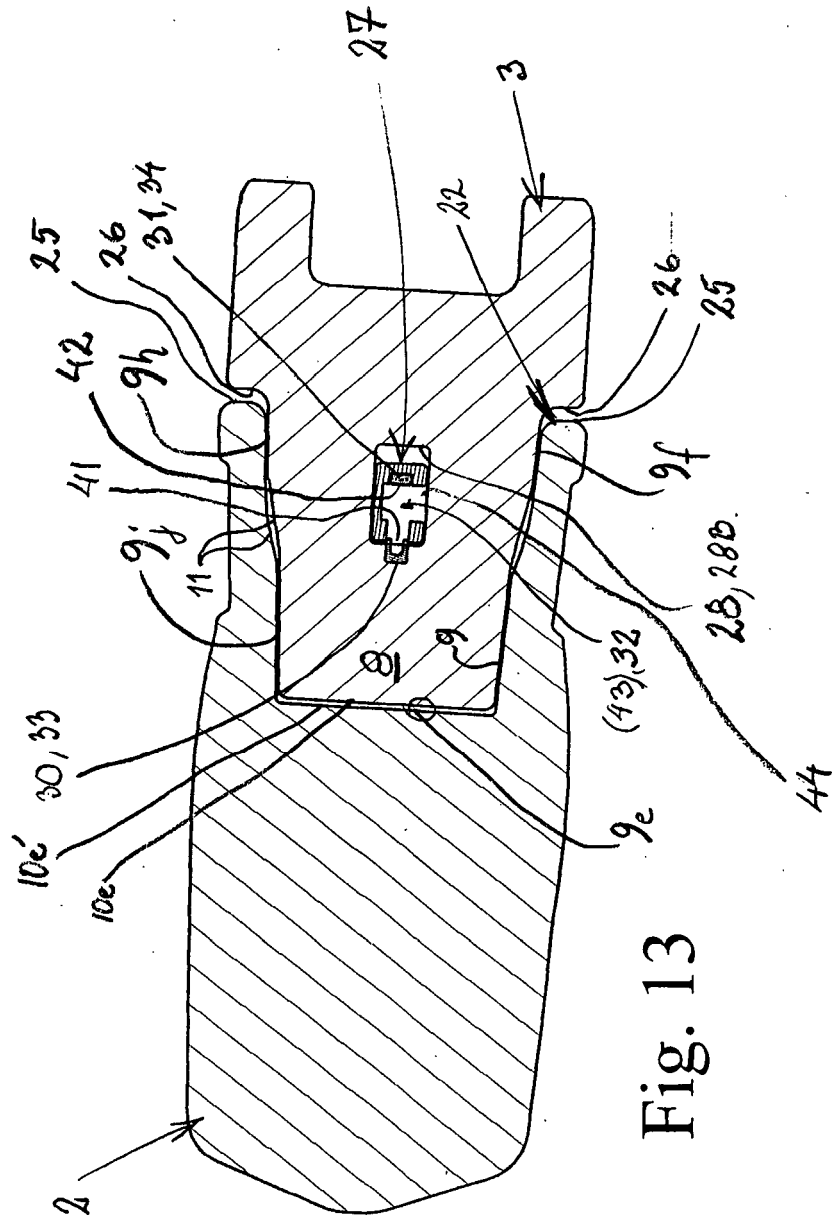


Fig. 13

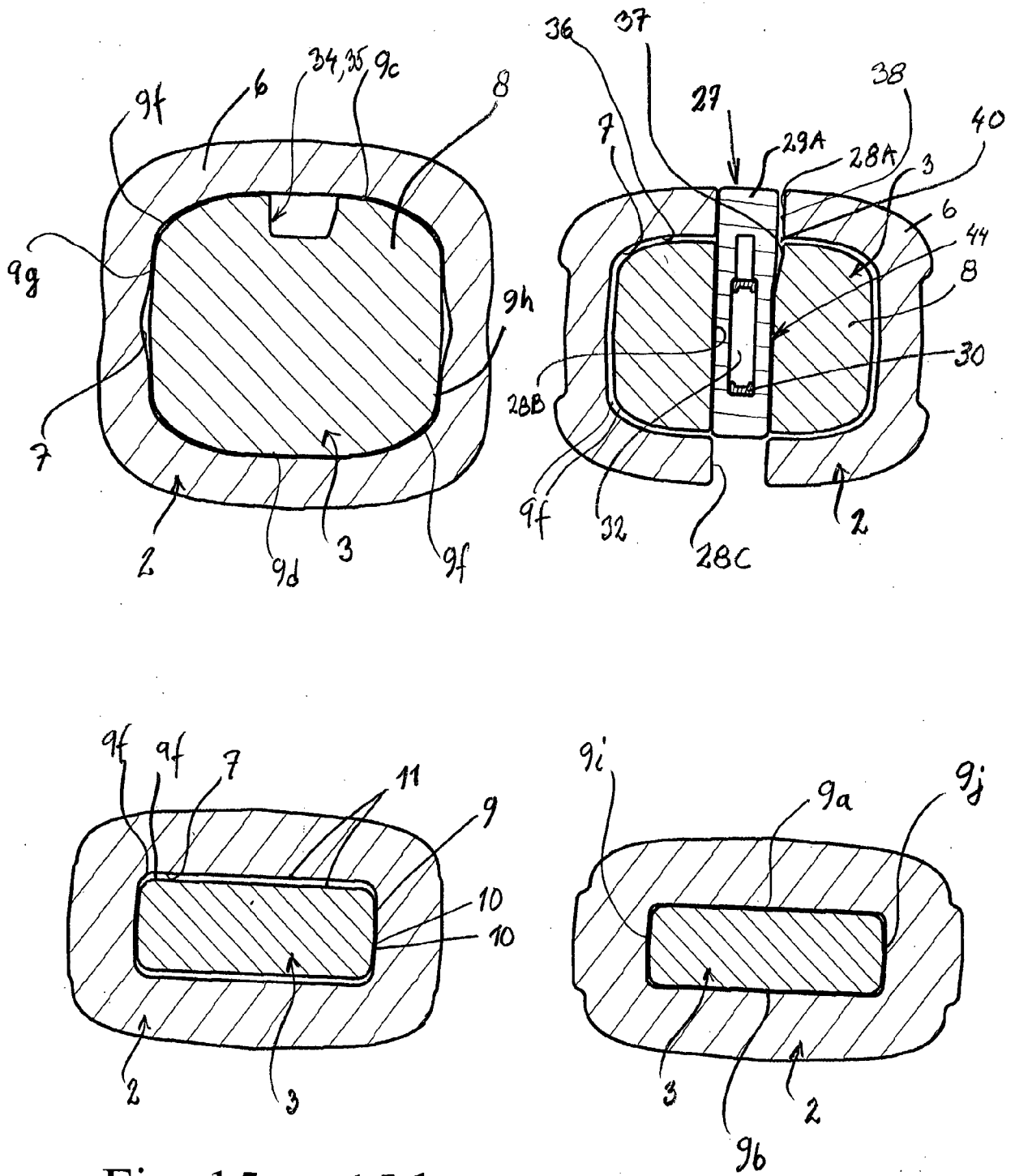


Fig. 15a – 15d

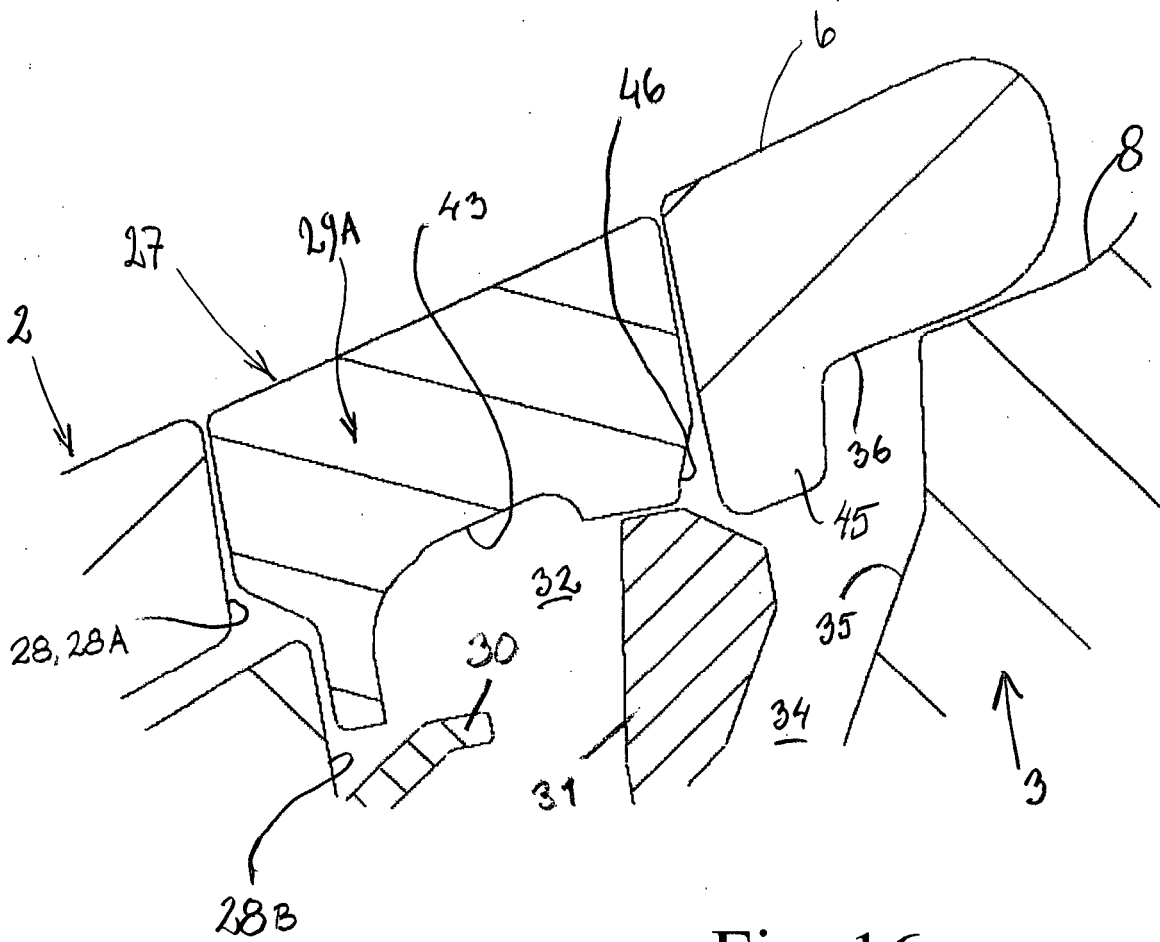


Fig. 16