

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 021 415**

51 Int. Cl.:

A01B 15/04 (2006.01)

A01B 15/06 (2006.01)

A01B 35/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2019 E 19212027 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2025 EP 3701778**

54 Título: **Herramienta de trabajo, en particular herramienta de trabajo de suelo**

30 Prioridad:

28.02.2019 DE 102019105132

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

26.05.2025

73 Titular/es:

BETEK GMBH & CO. KG (100.00%)

Sulgener Strasse 21-23

78733 Aichhalden, DE

72 Inventor/es:

KRÄMER, ULRICH

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 021 415 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

Herramienta de trabajo, en particular herramienta de trabajo de suelo

5 La invención se refiere a una herramienta de trabajo, en particular a una herramienta de trabajo de suelo, preferiblemente una herramienta de trabajo de suelo agrícola, con un soporte que en la zona de un lado de trabajo presenta al menos dos elementos de trabajo, en donde los elementos de trabajo están hechos de un material duro, en particular metal duro, o presentan un material duro, en donde los elementos de trabajo presentan una sección de trabajo y, en donde los elementos de trabajo situados en una fila en el soporte, están fijados preferiblemente con unión positiva de material.

10 En el sentido de la invención, por herramientas de trabajo se entienden en particular herramientas de corte de suelo agrícola, por ejemplo rejas, en particular rejas de arado, rejas de cosechadoras de remolacha u otras rejas, cultivadores, puntas de cultivadores, alas de reja, púas de gradas rotativas o similares.

15 Por el documento DE 10 2009 029 894 A1 se conocen herramientas de trabajo de suelo agrícola que presentan un borde de trabajo en la zona de un soporte. En el borde de trabajo el soporte está equipado con una serie de elementos de corte. Estos elementos de corte pueden constituir elementos de trabajo en el sentido de la invención. Los elementos de corte presentan una pieza de fijación en forma de pata. En la pieza de fijación en forma de pata está conformado un saliente en la parte trasera en sentido opuesto a la dirección de avance de la herramienta. Los elementos de corte están hechos de un material duro, concretamente metal duro, y están soldados al soporte. Los elementos de corte están dispuestos en fila sin espacios libres.

20 Materiales duros conocidos en el sentido de la invención son por ejemplo: metales duros, diamantes sintéticos, nitruro de boro cristalino cúbico, nitruro de titanio, nitruro de silicio, carburo de silicio, carburo de boro, carburo de tungsteno, carburo de vanadio, carburo de titanio, carburo de tantalio, material cerámico, en particular óxido de aluminio, y dióxido de circonio.

25 Los inventores han reconocido que en el caso de componentes que están sometidos a cargas que oscilan fuertemente existe el riesgo de que los elementos de corte dispuestos en fila se dañen en la zona adyacente, debido a la deformación de componente del soporte. Estos daños pueden producirse cuando los elementos de corte situados en una fila están montados en el lado de presión del soporte. En caso de flexión del soporte se produce en el lado de presión, distanciado de la fibra neutra del soporte, alrededor de la cual es flexionado el soporte, una compresión de los elementos de corte en los lados adyacentes. Por ello se inician microfisuras en los elementos de corte. Estas microfisuras se propagan por el componente y provocan roturas. Debido a las roturas se produce un debilitamiento del elemento de corte, lo que puede llevar a una pérdida completa del elemento de corte dañado.

30 El objeto de la invención es crear una herramienta de trabajo del tipo mencionado al principio, que se caracterice por una vida útil mejorada de los elementos de trabajo y al mismo tiempo sea fácil de fabricar.

35 Este objeto se consigue porque los lados adyacentes de al menos una parte de los elementos de trabajo adyacentes en la zona adyacente se sitúan uno frente a otro distanciados entre sí al menos en algunas regiones formando una zona de hueco, y porque al menos uno de los elementos de trabajo presenta un distanciador que mantiene los elementos de trabajo a distancia para formar la zona de hueco.

40 Los elementos de trabajo pueden ser posicionados en fila en el soporte para el proceso de fabricación. Los elementos de trabajo se mantienen a distancia en la zona de hueco mediante los distanciadores. A continuación se realiza la conexión con unión positiva de material de los elementos de trabajo al soporte. La conexión con unión positiva de material se puede conseguir, por ejemplo, mediante una conexión de soldadura o una conexión adhesiva. Por ejemplo, si se utiliza una conexión de soldadura, concretamente una conexión de soldadura fuerte, se puede colocar por ejemplo una aleación de soldadura fuerte entre los elementos de trabajo y el soporte. Este compuesto premontado es introducido en un horno y llevado a la temperatura de fusión del material de soldadura. Los distanciadores garantizan que, dependiendo de la deformación esperada del componente, se mantenga al menos un rango de distancia predeterminado en la zona de hueco entre los lados adyacentes de los elementos de trabajo y no sea rebajada esa distancia. Una vez que la herramienta de trabajo es retirada del horno y enfriada está lista para su uso. Durante el funcionamiento se compensan las deformaciones del soporte en la zona de hueco provocadas por las vibraciones. En particular, la zona de hueco evita que los elementos de trabajo se aplasten en los lados adyacente si el soporte se deforma. De esta forma se evita el riesgo de que se formen grietas en los lados adyacentes. Esto conduce a una mayor vida útil de los elementos de trabajo.

45 Es ventajoso que los distanciadores se coloquen en el elemento de trabajo opuesto. Sin embargo, en el sentido de la invención, los distanciadores no tienen por qué ajustarse al elemento de trabajo opuesto, sino que se puede formar aquí una distancia entre el distanciador y el elemento de trabajo adyacente. Es importante que

no se rebaje una cierta distancia mínima entre los lados adyacentes de los elementos de trabajo que están enfrentados entre sí en la zona de hueco.

5 El objeto de la invención se consigue también porque los lados adyacentes de al menos una parte de los elementos de trabajo adyacentes en la zona adyacente están separados entre sí al menos en algunas regiones para formar una zona de hueco, y porque al menos uno de los elementos de trabajo adyacentes presenta en la zona del lado adyacente una sección de contorno, mediante la cual la distancia en la zona de hueco se amplía de forma continua y/o discontinua.

10 En esta solución según la invención, mediante la zona de hueco se evita nuevamente que los elementos de trabajo dispuestos en fila en la zona de hueco puedan ser aplastados cuando se someten a una tensión de flexión. Los inventores se basan en el conocimiento de que la compresión del soporte aumenta continuamente a medida que aumenta la distancia desde la fibra neutra durante la flexión del componente. De este modo se puede minimizar el ancho de hueco cerca de la fibra neutra, alrededor de la cual se realiza la flexión del
15 componente. Al aumentar la distancia desde la fase neutra, aumenta el ancho del hueco. Con la solución según la invención es posible así un diseño optimizado de la zona de hueco, con lo que se evitan daños en los elementos de trabajo en caso de fuertes tensiones de flexión durante el uso de trabajo. Además, se consigue una optimización del desgaste mediante el diseño optimizado de la zona de hueco. En particular, resulta ventajoso que el ancho de la zona de hueco se elija lo más pequeño posible para evitar aquí un desgaste
20 abrasivo del material que se está trabajando, por ejemplo, material de suelo.

Según una variante de realización preferida de la invención se combinan las dos soluciones según las reivindicaciones independientes 1 y 2. En consecuencia, es configurada una herramienta de trabajo en la que
25 está previsto al menos un distanciador en la zona de los lados adyacentes. Además, al menos uno de los elementos de trabajo adyacentes presenta en la zona del lado adyacente una sección de contorno, mediante la cual se amplía de forma continua y/o discontinua la distancia en la zona de hueco.

30 Durante el proceso de fabricación, en el que el material de conexión aún no ha encontrado su posición o forma, los distanciadores ajustan de forma fiable la distancia mínima deseada entre los elementos de trabajo. El ancho de hueco de la herramienta de trabajo completamente montada se ajusta de forma óptima variando la distancia en la zona de hueco.

35 Está previsto de forma especialmente preferida que el al menos un distanciador esté dispuesto en la zona de hueco, al menos en algunas regiones. En este punto, el distanciador no afecta a la geometría restante del elemento de trabajo. Una vez fabricada la herramienta de trabajo, el distanciador puede permanecer en la herramienta y no es necesario quitarlo en un paso separado. Además, por esta medida el elemento de trabajo es fácil de fabricar. Al disponer inteligentemente el distanciador, preferiblemente en la zona de la fibra neutra alrededor de la cual se produce la flexión del componente, el distanciador tiene poca o ninguna influencia en la
40 funcionalidad de la herramienta.

Según una variante concebible de la invención puede estar previsto que la zona de hueco se rellene al menos parcialmente mediante un material de conexión, por ejemplo mediante un material de soldadura o un material adhesivo, y que el distanciador esté al menos parcialmente embebido en el material de conexión.

45 Según otra variante de la invención puede estar previsto que uno o ambos elementos de trabajo adyacentes presenten al menos un distanciador conformado. Si en el elemento de trabajo solo está previsto un distanciador, entonces se pueden disponer por ejemplo distanciadores de construcción simple, preferiblemente idéntica, uno al lado del otro para formar una fila de elementos de trabajo. Si se usan dos distanciadores, estos pueden estar previstos a una distancia entre sí, por ejemplo en un lado adyacente del elemento de trabajo, para poder ajustar
50 de forma fiable la zona de hueco definida. También es concebible que estén previstos uno o varios distanciadores en lados adyacentes opuestos del elemento de trabajo. Además, es concebible que los distanciadores de los elementos de trabajo adyacentes se encuentren uno junto al otro en la zona de hueco. Por ejemplo, los distanciadores pueden estar uno al lado del otro en la zona de la fibra neutra. Cuando los distanciadores se colocan uno al lado del otro, se forma una zona de movimiento en un punto de contacto o una línea de contacto o una superficie de contacto de los distanciadores, sobre la cual los distanciadores
55 pueden moverse uno contra el otro. Esto puede, por ejemplo, crear una geometría de rodadura similar a la de un rodamiento, donde los elementos de trabajo adyacentes pueden rodar uno contra el otro cuando el soporte se deforma. También es concebible que los distanciadores estén configurados de tal manera que se rompan de una manera definida cuando el componente se deforma, sin causar daños sustanciales al elemento de
60 trabajo.

Según la invención puede estar previsto que los dos elementos de trabajo adyacentes en la zona de los lados adyacentes presenten, respectivamente, una sección de contorno mediante la cual se amplía de forma continua y/o discontinua la distancia en la zona de hueco. De esta manera, el curso de la zona de hueco puede ser
65 ajustado a los deseos y requisitos individuales del elemento de trabajo.

Una variante concebible de la invención es que el soporte presente en un lado o en dos lados opuestos una sección de fijación para formar un elemento de flexión sujeto en uno o ambos lados. Al sujetar un elemento de flexión por un lado se forma un componente que puede oscilar fuertemente, por ejemplo un ala de reja. Elementos de flexión sujetos por ambos lados se pueden utilizar, por ejemplo, en soportes de cribas de instalaciones de cribado de rocas o arenas petrolíferas.

Por ejemplo, las herramientas de trabajo pueden tener varios elementos de trabajo dispuestos en una fila. Esto permite conseguir una distancia constante entre los elementos de trabajo, lo que posibilita una fabricación sencilla. Sin embargo, también es concebible que se prevea una distancia variable entre los elementos de trabajo. Así, por ejemplo, la distancia de hueco puede ser modificada al aumentar la distancia desde la sección de fijación. Dependiendo de la deformación esperada del componente individual en la zona del respectivo elemento de trabajo, la distancia de hueco puede ser ajustada específicamente.

La invención puede ser utilizada en diferentes variantes de realización de herramientas de trabajo. Por ejemplo, se pueden utilizar elementos de trabajo en los que como sección de trabajo se utiliza un borde de corte, preferiblemente redondeado. También es concebible que los elementos de trabajo presenten un borde de desplazamiento o un borde de rotura.

Una variante preferida de la invención está configurada de manera que al menos uno de los elementos de trabajo presente una sección de fijación con una sección de soporte, en donde la sección de fijación está realizada preferiblemente con forma de placa, que la sección de soporte está sostenida con respecto a una superficie de apoyo del soporte y que entre la superficie de apoyo y la sección de soporte, al menos en algunas regiones, está dispuesta una conexión con unión positiva de material que conecta el elemento de trabajo al soporte. La sección de fijación sirve para conectar de forma segura el elemento de trabajo al soporte. Si la sección de fijación está realizada con forma de placa, se puede conectar directa o indirectamente a la sección de trabajo, preferiblemente al borde de corte del elemento de trabajo. Forma allí un elemento de deflexión mediante el cual se puede evacuar el material retirado. La sección de fijación protege entonces la zona del soporte que está a continuación de la sección de trabajo expuesta a fuertes cargas de desgaste con alta presión de desgaste.

Una herramienta de trabajo preferida puede estar configurada de tal manera que la sección de trabajo esté conectada directa o indirectamente a la sección de fijación del al menos un elemento de trabajo, que la sección de fijación tenga un extremo alejado de la sección de trabajo y que la sección transversal del elemento de trabajo se estreche de forma continua y/o discontinua, al menos en algunas regiones, en la dirección desde la sección de trabajo hacia el extremo alejado. Se consigue así una forma de construcción de material optimizado adaptada a la presión de desgaste, mediante la cual se puede ahorrar el material duro costoso.

También es concebible que en la sección de fijación esté conformado un saliente que presente otra sección de soporte con la que esté sostenido con respecto a una superficie de soporte del soporte, y que entre la superficie de soporte y la otra sección de soporte esté dispuesta una conexión con unión positiva de material que conecte el elemento de trabajo al soporte. Preferiblemente, la sección de trabajo está realizada en la zona del saliente. Entre el accesorio y el soporte se mantiene una conexión con unión positiva de material, a través de la cual las fuerzas de trabajo que se producen pueden ser desviadas hacia el soporte. Esto garantiza un soporte fiable que evita roturas en la zona de transición entre el saliente y la sección de fijación cuando actúan fuertes cargas de impacto sobre la sección de trabajo. Gracias a las propiedades de sus materiales, la conexión con unión positiva de material también puede proporcionar una acción de tope con efecto amortiguador. Preferiblemente, la superficie de soporte del soporte está formada por el extremo libre del soporte.

En tales herramientas de trabajo es concebible que la sección de soporte de la sección de fijación y la otra sección de soporte del saliente enlacen entre sí formando un ángulo o en línea recta.

Otra variante de la invención puede estar caracterizada por que el elemento de trabajo presenta un lado superior que forma una superficie de deflexión, donde la superficie de deflexión está formada preferiblemente por la sección de fijación, por que la superficie de deflexión enlaza directa o indirectamente con la sección de trabajo, por que una superficie libre se une directa o indirectamente a la sección de trabajo, y por que la superficie de deflexión forma una superficie plana que encierra un ángulo agudo con la superficie libre, preferiblemente en el rango entre 15° y 90°, o por que la superficie de deflexión presenta una geometría que es al menos parcialmente convexa o cóncava. La disposición del elemento de trabajo sobre el soporte es preferiblemente tal que la superficie de deflexión está dispuesta en el lado delantero del soporte en la dirección de avance. La superficie libre se extiende entonces de tal manera que está orientada en sentido opuesto a la dirección de avance. Se puede producir así un corte libre que reduce la carga de la herramienta de trabajo. Además, permite un efecto de reafilado durante el funcionamiento, lo que da como resultado un filo de trabajo de alto rendimiento constante, en particular un filo de corte. Además, se reduce la potencia de tracción necesaria para una máquina de accionamiento, lo que se traduce en un menor consumo de combustible. Una configuración cóncava de la superficie de deflexión conduce a una reducción de la presión de desgaste inmediatamente a continuación de la sección de trabajo. Una configuración convexa de la superficie de

deflexión da como resultado una configuración con la que se logra un efecto de ruptura mejorado en el material de suelo a procesar en la sección de trabajo. Como se ha descrito anteriormente, la sección de trabajo puede formar o presentar en particular un borde de corte.

5 Una variante preferida de la invención está configurada de manera que el distanciador está conformado en la zona de la sección de fijación del elemento de trabajo. En las herramientas de trabajo de suelo convencionales, en particular en las herramientas de trabajo de suelo agrícolas, la sección de fijación está dispuesta en la zona, que en caso de carga normalmente en el lado de tracción, está dispuesta distanciada de la fase neutra del soporte. Por lo tanto, durante el uso de funcionamiento los distanciadores no están sometidos a una compresión inadmisibles.

15 Además, es concebible que la al menos una sección de contorno discorra en la zona del saliente del elemento de trabajo, al menos en algunas secciones. En las herramientas de trabajo de suelo convencionales, en particular en las herramientas de trabajo de suelo agrícolas, el saliente está dispuesto en la zona que normalmente bajo carga en el lado de presión, está dispuesta a distancia de la fibra neutra del soporte. Si durante el uso de funcionamiento tiene lugar una deformación tal que se produce una compresión en el lado de presión, se excluye así de forma fiable la destrucción de los elementos de trabajo.

20 Si está previsto que los elementos de trabajo presenten, respectivamente, una superficie de contacto, mediante la cual están apoyados en una sección de apoyo del soporte, discurren preferentemente la sección de apoyo paralela a la sección de trabajo, entonces los elementos de trabajo pueden ser posicionados sobre la sección de apoyo para la fabricación, de modo que las secciones de trabajo de los elementos de trabajo puedan ser alineadas entre sí de forma reproducible. Esto hace posible una fabricación exacta.

25 Según la invención está previsto preferentemente que el soporte esté realizado en forma de una chapa o con forma de chapa, por ejemplo también como pieza forjada. Esto puede significar, en particular, que el espesor "d" del soporte en relación con la mayor extensión longitudinal "L" del soporte en la zona de trabajo del soporte esté en el rango entre $d/L = 0,02$ hasta $0,4$.

30 Una herramienta de trabajo según la invención puede estar caracterizada por que los distanciadores estén realizados como botones o como nervios. Por ejemplo, con botones pueden crearse geometrías de instalación con forma de puntos. Con nervios se pueden crear geometrías de instalación con forma lineal o superficial. Dependiendo del caso de aplicación se puede seleccionar la geometría deseada del distanciador.

35 Según una posible configuración de la invención puede estar previsto que la zona de hueco tenga una altura de hueco perpendicular al ancho de hueco, que se extienda entre un lado superior y un lado inferior dispuesto enfrentado al lado superior, que un plano central que se extienda perpendicularmente a la altura de hueco esté dispuesto a la mitad de la altura de hueco, y que el al menos un elemento distanciador esté dispuesto en el lado por encima o por debajo del plano central que está orientado al lado de tracción del soporte o que el plano central interseque al por lo menos un elemento distanciador. De esta manera se garantiza que en caso de deformación del componente el elemento distanciador no pueda aplastarse o solo aplastarse ligeramente y, por lo tanto, no pueda dañarse.

45 Una herramienta de trabajo según la invención puede estar configurada de tal manera que la zona de hueco con su extensión longitudinal de hueco discorra perpendicularmente a la sección de trabajo. Sin embargo, también es concebible que la extensión longitudinal de hueco forme un ángulo con respecto a la sección de trabajo. Esta alineación reduce el riesgo de erosión de la zona de hueco durante el uso de funcionamiento. Para este fin puede también estar previsto alternativamente que al menos uno de los elementos de trabajo presente una o varias piezas desplazadas que creen un curso angular de la zona de hueco en la dirección de la extensión longitudinal del hueco.

50 Una variante especialmente preferida de la invención prevé que al menos uno de los elementos distanciadores presente una o varias piezas desplazadas que creen un curso con forma angular de la zona de hueco o un desplazamiento en dirección a la altura de hueco. Por esta medida también se puede evitar o reducir la erosión de la zona de hueco durante un uso de funcionamiento.

55 Por motivos de ahorro de material puede estar previsto que el distanciador se extienda solo sobre una zona parcial de la altura de hueco de la zona de hueco. Además, puede estar previsto que el distanciador esté alejado de al menos una de las superficies finales del elemento de trabajo adyacente a la zona de hueco.

60 En caso de uso de distanciadores en el material de conexión, resulta adecuado para herramientas de trabajo de suelo habituales, en particular máquinas de cultivo de suelo agrícolas, que esté previsto que las partículas dispuestas en el material de conexión como distanciadores presenten un diámetro medio en el rango entre $50 \mu\text{m}$ y $800 \mu\text{m}$.

65

ES 3 021 415 T3

La invención se explica con más detalle a continuación con referencia a los ejemplos de realización representados en los dibujos. Muestran:

- 5 La Figura 1, una herramienta de trabajo de suelo en una representación en perspectiva,
la Figura 2, una reja de ala de la herramienta de trabajo de suelo según la figura 1 en una representación en perspectiva,
la Figura 3, un detalle de la herramienta según la figura 2 en un alzado lateral,
la Figura 4, una vista frontal esquemática de la herramienta según la figura 2,
10 la Figura 4a, una representación de detalle extraída de la figura 4,
la Figura 5, una variación de la herramienta según la figura 2 en un alzado lateral,
la Figura 6, un detalle extraído de la figura 5,
las Figuras 7A a 7C, otros detalles de la herramienta según la figura 5,
la Figura 8, elementos de trabajo de una herramienta de trabajo dispuestos en fila en una vista en planta desde arriba,
15 la Figura 9, otra variante de elementos de trabajo de una herramienta de trabajo dispuestos en fila, y
la Figura 10, otra variante de elementos de trabajo de una herramienta de trabajo dispuestos en fila.

20 La figura 1 muestra una herramienta de trabajo de suelo 20, concretamente una reja de ala para una máquina de trabajo de suelo agrícola. Tales herramientas de trabajo de suelo 20 se utilizan para el trabajo de un área agrícola 60, en cuya superficie 61 penetra la herramienta de trabajo de suelo 20. La máquina de trabajo de suelo agrícola presenta un timón 10 en el que está montada la reja de ala. La herramienta de trabajo de suelo 20 posee una punta de cultivador con una pieza de base 21 hecha de un material de acero. La pieza de base 21 está provista de alojamientos de tornillo 22.

25 Además, la pieza de base 21 presenta un elemento de trabajo 25 en su extremo libre. Este elemento de trabajo 25 está formado por al menos un elemento de material duro que está conectado a la pieza de base 21. Por ejemplo, el elemento de trabajo 25 puede ser un elemento de metal duro que esté conectado con unión positiva de material a la pieza de base 21, preferiblemente soldado. El elemento de trabajo 25 posee un borde de corte que forma el extremo libre del elemento de trabajo 25. El elemento de trabajo 25 presenta una sección de fijación en forma de placa. A esta sección de fijación en forma de placa le sigue un saliente integral trasero que puede formar un ángulo con respecto a la sección de fijación en forma de placa. El elemento de trabajo 25 está fijado a la pieza de base 21, tanto a la sección de fijación en forma de placa como al saliente trasero, con mediación de material de soldadura. En este caso el saliente trasero del elemento de trabajo 25 está sostenido en el extremo libre de la pieza de base 21 con mediación de material de soldadura. Como se muestra en la figura 1, también puede estar previsto disponer varios elementos de trabajo uno al lado del otro. Esto reduce el riesgo de rotura de los elementos de trabajo.

40 Además pueden estar previstos elementos de protección 23 en la punta de reja. En el presente ejemplo de realización, los elementos de protección 23 están dispuestos a continuación de los elementos de trabajo 25. Los elementos de protección 23 protegen entonces al menos en algunas regiones la parte de la pieza de base 21 contigua a los elementos de trabajo 25. Además, opcionalmente puede estar previsto que los elementos de protección 23 presenten bordes laterales 24 que sirvan como bordes de corte laterales para efectuar un corte libre lateral.

45 Como se puede reconocer además en la figura 1, un elemento de guía 30 está fijado al timón 10. El elemento de guía 30 está hecho de un material de acero y está dispuesto en el timón 10 en la parte delantera, es decir, en la dirección de avance v. En el extremo alejado del timón 10, el elemento de guía 30 presenta una superficie de deflexión 31. La superficie de deflexión 31 puede estar realizada curvada y/o en espiral. El elemento de guía 30 puede presentar por el extremo un saliente encajable 33 orientado hacia la punta de reja que está insertado en un alojamiento de inserción 26 realizado en la parte trasera de una punta de reja. En este caso una sección de cubierta de la punta de reja recubre el extremo del elemento de guía 30 y lo protege. El elemento de guía 30 puede presentar por ejemplo un alojamiento de fijación 32. Por medio de un tornillo de fijación que es insertado a través del alojamiento de fijación 32 y un alojamiento de tornillo del timón 10 que está alineado con el mismo, el elemento de guía 30 puede ser fijado al timón 10 usando una tuerca 11. La punta de reja está igualmente atornillada al timón 10, para lo cual se pueden utilizar uno o varios alojamientos de fijación 22. También es concebible que se utilice al mismo tiempo un alojamiento de fijación 22 también para fijar el extremo libre del elemento de guía 30 al timón 10. Para ello se inserta un tornillo de fijación a través de los alojamientos de fijación 22 y de los alojamientos de fijación del elemento de guía 30 y del timón 10 que están alineados con este.

60 Como se puede reconocer además en la figura 1, están fijadas herramientas de trabajo 40 a ambos lados del timón 10. Las herramientas de trabajo 40 están realizadas como rejas de ala en el presente caso. Las herramientas de trabajo 40 poseen un soporte 41 al que se une una sección de fijación 42. Utilizando los tornillos 43 se puede atornillar la herramienta de trabajo 40 al timón 10 (alojamientos de fijación 42.1 para los tornillos 43).

ES 3 021 415 T3

En la figura 2 se muestra la herramienta de trabajo 40 en detalle. Como se ilustra en esta representación, la sección de fijación 42 está conectada al soporte 41 a través de una sección de transición 47. Preferentemente, la sección de fijación 42 forma un ángulo con el soporte 41.

5 El soporte 41 puede estar formado por un componente en forma de chapa.

10 El soporte 41 tiene una sección final 41.1 que está apartada de la sección de fijación 42. El soporte 41 posee un lado superior 44 y un lado inferior 45 opuesto. Además, el soporte posee un lado trasero 41.2 en su extremo trasero que está orientado opuesto a la dirección de avance V. En la dirección de avance, el soporte 41 presenta un alojamiento de elemento de trabajo 46. Este alojamiento de elemento de trabajo 46 puede estar realizado por ejemplo en forma de un fresado del soporte 41.

15 En el soporte 41 está colocada una pluralidad de elementos de trabajo 50. Los elementos de trabajo 50 están hechos de un material duro, preferiblemente de metal duro. Los elementos de trabajo 50 presentan, respectivamente, una sección de trabajo 51. Las secciones de trabajo 51 de los elementos de trabajo 50 enlazan entre sí y forman una sección de trabajo común, preferiblemente continua.

20 En la figura 3 está ilustrada una vista de detalle de la herramienta de trabajo 40 según la figura 2. Como muestra esta representación, el alojamiento de elemento de trabajo 46 está introducido en el soporte 41 o empotrado en el mismo. El alojamiento de elemento de trabajo 46 forma una superficie de apoyo 46.1. En la parte trasera está prevista una sección de apoyo 46.2. Los elementos de trabajo 50 pueden ser fijados en o sobre el alojamiento de elementos de trabajo 46. La conexión de los elementos de trabajo 50 al soporte 41 se realiza preferentemente mediante una conexión con unión positiva de material, preferentemente mediante una conexión de soldadura dura. Los elementos de trabajo 50 están provistos de un lado de soporte 53 en el lado inferior. Mediante este lado de soporte 53, los elementos de trabajo 50 se colocan sobre la superficie de apoyo 25 46.1 del soporte 41 con mediación de material de soldadura. Frente al lado de soporte 53, los elementos de trabajo 50 forman un lado superior 52. Este lado superior 52 sirve como superficie de deflexión a continuación de la sección de trabajo 51. El material de suelo cortado puede ser evacuado a través de la superficie de deflexión.

30 Los elementos de trabajo 50 poseen una superficie de contacto 54 en su parte posterior. Gracias a esta superficie de contacto 54, los elementos de trabajo 50 pueden ser alineados con exactitud en una sección de contacto 46.2 del soporte.

35 Los elementos de trabajo 50 presentan secciones de estrechamiento 52.1, 53.1. Mediante estas secciones de estrechamiento 52.1, 53.1, el lado superior 52 y/o el lado de soporte 53 enlazan con una o varias de las superficies laterales del elemento de trabajo 50. Esta medida puede estar prevista para todos los elementos de trabajo según la invención.

40 En el ejemplo de realización según la figura 3, la superficie de contacto trasera y las superficies laterales perpendiculares a la misma enlazan a través de las secciones de estrechamiento 52.1 y 53.1, tanto en el lado superior 52 como en el lado de soporte 53. Además, en la sección de trabajo 51 delantera se han previsto secciones de estrechamiento 52.1, 53.1. Las secciones de estrechamiento 52.1 en la zona del lado superior 52 reducen el riesgo de rotura en las zonas de esquina del elemento de trabajo. Las secciones de estrechamiento 45 52.1, 53.1 pueden estar realizadas como bordes biselados, como se muestra por ejemplo en la realización según la figura 3. También es concebible que estén previstos redondeados.

50 Como se puede reconocer en la figura 3, los elementos de trabajo 50 pueden estar insertados en un alojamiento de elemento de trabajo 46 en forma de bolsa. Este alojamiento de elemento de trabajo 46 en forma de bolsa está delimitado en la zona del lado frontal por una sección de material del soporte 41. En la parte trasera, el alojamiento de elemento de trabajo 46 está limitado por la superficie de contacto 54.

55 En la figura 3 está representada la fibra neutra NFT del soporte 41. Esta fibra neutra constituye un plano que está formado entre el lado superior 44 y el lado inferior 45. Alrededor de esta fase neutra NFT, el soporte 41 puede ser flexionado cuando se aplica una carga a la sección final 41.1 del soporte 41. Si el soporte 41, en la representación según la figura 2, es flexionado sobre la sección final 41.1 bajo una carga desde arriba, entonces la distancia máxima del lado de soporte 53 a la fibra neutra NFT en el lado de presión es h1. La distancia máxima del lado de soporte 53 en el lado de tracción es h2.

60 En la figura 4 se muestra esquemáticamente la disposición de los elementos de trabajo 50 sobre el soporte 41, habiendo sido elegida una vista perpendicular a la sección de trabajo 51. Como se puede reconocer en esta representación, los elementos de trabajo 50 están dispuestos en fila, dejando una zona de hueco SP. En un lado (en la presente forma de realización, en el lado derecho) de cada uno de los elementos de trabajo 50 está conformado un distanciador 55. En este caso, el distanciador 55 está realizado integralmente con el elemento 65 de trabajo 50. Los distanciadores 55 cubren la distancia en la zona de hueco SP hasta el elemento de trabajo 50 adyacente. De este modo, en los elementos de trabajo 50 adyacentes se forman lados adyacentes que

están uno frente a otro en la zona de hueco SP. La zona de hueco SP es recubierta con el distanciador 55. La fijación de los elementos de trabajo 50 al soporte 41 se realiza mediante una conexión con unión positiva de material, por ejemplo mediante una conexión de soldadura fuerte. Para la fabricación es posicionado un material de soldadura entre el soporte 41 y el lado de soporte 53 de los elementos de trabajo 50 en el soporte 41. Los elementos de trabajo 50 se colocan en fila sobre el material de soldadura. Luego este compuesto se coloca en un horno. En el horno de soldadura, la unidad premontada se lleva a la temperatura de soldadura. El material de soldadura se derrite. A continuación fluye hacia la zona comprendida entre el lado de soporte 53 y la superficie de apoyo 46.1. Además, el material de soldadura también fluye hacia la zona de hueco SP y la llena al menos parcialmente. Los distanciadores 55 garantizan un ancho de hueco mínimo en la zona de hueco SP.

Si ahora, como está representado en la figura 4, durante el uso de trabajo se produce una flexión del soporte 41, y esta flexión provoca una compresión del soporte 41 por encima de la fibra neutra NFT en la zona orientada hacia el lado superior 44, entonces con la flexión del soporte 41 se realiza también un ajuste de los elementos de trabajo 50. Como resultado de este ajuste se reduce la zona de hueco 50 en la zona del lado superior 52 de los elementos de trabajo 50, mientras que aumenta el ancho de hueco en la zona del lado de soporte 53. Los distanciadores 55 garantizan aquí que los elementos de trabajo 50 no se toquen en la zona del lado superior 52. De esta manera se evita un aplastamiento de los elementos de trabajo 50 y el consiguiente daño a los elementos de trabajo 50.

Los distanciadores 55 pueden estar realizados como elevaciones en forma de botón, como se muestra en la figura 4. También es concebible, como se ilustra en la figura 4A, que los distanciadores 55 estén configurados como nervios que sobresalgan lateralmente de los elementos de trabajo por un lado o por ambos lados. Preferiblemente, los distanciadores 55 se extienden solo sobre una zona parcial de la altura de los elementos de trabajo 50 en la zona de hueco SP, como se muestra en la figura 4A. Es preferible además que los distanciadores 55 estén conformados de tal manera que estén dispuestos a una distancia x del lado superior 52 o a una distancia y del lado de soporte 53. Esto garantiza que los distanciadores no se dañen en caso de una deformación del soporte 41, por ejemplo como se muestra en la figura 4. De forma especialmente preferida, los distanciadores 55 están dispuestos de tal manera que intersecan el plano transversal central MQ de los elementos de trabajo 50 a media altura.

En las figuras 5 y 6 se muestra una realización alternativa de la herramienta de trabajo 40 según las figuras 1 a 4. Esta variante se diferencia de la variante descrita anteriormente en el diseño de los elementos de trabajo 50. Para evitar repeticiones se hace referencia a las explicaciones anteriores con respecto a las características que permanecen constantes.

Los elementos de trabajo 50 presentan una sección de fijación en forma de placa que forma la sección de soporte 53.2. Con esta sección de soporte 53.2 los elementos de trabajo 50 descansan sobre una superficie de apoyo 46.1 del soporte 41. El alojamiento de elemento de trabajo 46 puede estar realizado a su vez como un fresado en el soporte 41. La sección de soporte 53.2 enlaza en la zona del extremo libre 41.3 del soporte 41 con otra sección de soporte 53.2.2. La sección de soporte 53.2 y la otra sección de soporte 53.2.2 forman un ángulo entre sí. La otra sección de soporte 53.2.2 está situada opuesta al extremo libre 41.3 del soporte 41.

Como se puede reconocer además en la figura 6, el lado superior 52 de los elementos de trabajo 50 enlaza a través de la sección de trabajo 51 con una superficie libre 57 trasera. En este caso, la superficie libre 57 trasera y el lado superior 52 de la sección de fijación forman un ángulo agudo.

Para fijar los elementos de trabajo 50 al soporte 41 se puede utilizar de nuevo una conexión de soldadura. En este caso, la conexión de soldadura está dispuesta entre la sección de soporte 53.2 o la otra sección de soporte 53.2.2 y la superficie de apoyo 46.1 o el extremo libre 41.3 del soporte 41.

Como se puede reconocer en las figuras 7A a 7C, los elementos de trabajo 50 están dispuestos en una fila. Se mantiene aquí una zona de hueco SP entre los elementos de trabajo 50. Esta zona de hueco SP está al menos parcialmente recubierta por el distanciador 55.

Según el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 7A, en cada elemento de trabajo 50 en un lado adyacente están conformados integralmente dos distanciadores 55. Los distanciadores 55 están situados en el lado adyacente opuesto del elemento de trabajo 50 adyacente. Los distanciadores 55 están posicionados en la zona de la sección de trabajo 51. Además, en los lados adyacentes de los elementos de trabajo 50 están previstas secciones de contorno 59. Mediante estas secciones de contorno 59 se amplía de forma continua la zona de hueco. Las secciones de contorno 59 discurren en la zona de los salientes 56.

En la figura 7B se muestra una variante de configuración alternativa a la figura 7A, en la que se utiliza un distanciador 55 en cada lado adyacente de un elemento de trabajo 50. De este modo, los distanciadores 55 de dos elementos de trabajo 50 adyacentes en la zona de sus lados adyacentes están enfrentados en la zona de hueco SP. La asignación se puede realizar de tal manera que en principio resulte una imagen como la de la

ES 3 021 415 T3

figura 7A, en donde dos distanciadores 55 están dispuestos a distancia uno de otro en la zona de hueco SP. Sin embargo, también es concebible que los distanciadores 55 se toquen, como se muestra en la Figura 7B.

5 La figura 7B muestra además que en la variante de realización aquí mostrada también pueden estar previstas secciones de contorno 59, mediante las cuales se ensancha la zona de hueco SP. La figura 7B muestra además una posición de funcionamiento en la que el soporte 41, sobre el que están montados los elementos de trabajo 50, está flexionado en la posición de funcionamiento, en donde según la figura 2 la flexión es tal que el lado inferior 46 está comprimido y el lado superior 44 está dispuesto en la zona del lado de tracción de la fibra neutra NFT del soporte 41. Como se puede reconocer en la representación, las zonas de contorno 59 impiden que los
10 elementos de trabajo 50 se toquen en la zona de hueco SP durante tal deformación.

La figura 7C muestra la dirección de flexión opuesta. Los distanciadores 55 evitan que los elementos de trabajo 50 entren en contacto entre sí de forma inadmisibles en la zona de hueco SP y que resulten dañados.

15 La figura 8 muestra una variante de realización en la que pueden estar dispuestos dos o más distanciadores 55 uno detrás del otro.

La figura 9 muestra una variante de configuración en la que los elementos de trabajo 50 pueden presentar piezas desplazadas 52.2 conformadas. Estas piezas desplazadas 52.2 crean un recorrido angular de la zona de hueco SP en la dirección de la extensión longitudinal del hueco. Esto proporciona una mejor protección
20 contra erosiones para la zona de hueco SP.

También es concebible adicional o alternativamente que, según la figura 10, al menos uno de los elementos
25 distanciadores 50 presente una o más piezas desplazadas 52.2 que creen un curso angular de la zona de hueco SP o un desplazamiento en la dirección de la altura de hueco. Esto también proporciona protección frente a la erosión.

Como se puede reconocer en la figura 10, la zona de hueco SP también puede estar configurada de tal manera
30 que se logre un ancho de hueco variable.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 10, la zona de hueco tiene un ancho de hueco b_2 mayor en la zona orientada hacia el lado superior 52 que en la zona orientada hacia el lado de soporte 53 (ancho de hueco b_1).

35 Es concebible que este ancho de hueco variable se realice mediante la una o más piezas desplazadas 52.2.

Como se puede reconocer además en la figura 10, el ancho de hueco b_1 en la zona orientada hacia el lado de soporte 53 se realiza por medio del distanciador 55. Las piezas desplazadas 52.2 están configuradas de tal manera que entonces la zona de hueco SP se amplía en la zona de transición formada por las piezas
40 desplazadas 52.2. A continuación de las piezas desplazadas 52.2 se puede realizar entonces otra ampliación de la zona de hueco SP al ancho de hueco b_2 . Es concebible que el ancho de hueco en la zona de las piezas desplazadas 52.2 corresponda al ancho de hueco b_2 o se desvíe de este.

Las piezas desplazadas 52.2 están dispuestas preferiblemente en la zona del plano transversal central de los
45 elementos de trabajo 50 formados centralmente entre el lado superior 52 y el lado de soporte 53. Esto da como resultado un mejor comportamiento de resistencia bajo tensión de flexión. Sin embargo, también es concebible que las piezas desplazadas 52.2 estén dispuestas más cerca de la zona del lado de soporte 53, es decir, por debajo del plano transversal central. De esta manera se puede aumentar la superficie de desgaste efectivo hasta que el lado superior 52 esté desgastado hasta la zona de las piezas desplazadas 52.2.
50

Si se desea una mejor protección frente a la erosión de la zona de hueco SP, entonces la zona de hueco SP definida por las piezas desplazadas 52.2 también puede estar ocupada por encima del plano transversal central, más cerca de la zona del lado superior 52.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de trabajo (40), en particular herramienta de trabajo de suelo, preferiblemente herramienta de trabajo de suelo agrícola, con un soporte (41) que presenta al menos dos elementos de trabajo (50) en la zona de un lado de trabajo, donde los elementos de trabajo (50) están hechos de un material duro, en particular metal duro, o presentan un material duro, donde los elementos de trabajo (50) presentan una sección de trabajo (51) y donde los elementos de trabajo (50) situados en fila sobre el soporte (41) están preferiblemente están fijados con unión positiva de material, y de modo que los lados adyacentes de al menos una parte de los elementos de trabajo (50) adyacentes están enfrentados a distancia en la zona adyacente, al menos en algunas regiones, formándose una zona de hueco (SP),
caracterizada por que
 al menos uno de los elementos de trabajo (50) presenta un distanciador (55) que mantiene los elementos de trabajo (50) a distancia formando la zona de hueco (SP), y por que el distanciador (55) se apoya contra el elemento de trabajo (50) opuesto, y/o
caracterizado por que
 al menos uno de los elementos de trabajo (50) adyacentes presenta en la zona del lado adyacente una sección de contorno (59) mediante la cual la distancia en la zona de hueco (SP) se amplía de forma continua y/o discontinua, aumentando el ancho de hueco al aumentar la distancia desde una fibra neutra (NFT) alrededor de la cual se produce una flexión de componente del soporte (41).
2. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un distanciador (55) está dispuesto en la zona de hueco (SP) al menos en algunas regiones, en donde preferiblemente puede estar previsto que la zona de hueco (SP) esté al menos parcialmente rellena por medio de un material de conexión, por ejemplo por medio de un material de soldadura o un material adhesivo, y por que el distanciador (55) está al menos en algunas regiones embebido en el material de conexión.
3. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** uno o ambos elementos de trabajo (50) adyacentes presentan al menos un distanciador (55) conformado y/o por que los elementos de trabajo (50) presentan, respectivamente, al menos un distanciador (55) en lados opuestos o por que los elementos de trabajo (50) presentan un distanciador (55) solo en un lado.
4. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los dos elementos de trabajo (50) adyacentes presentan, respectivamente, en la zona del lado adyacente una sección de contorno (59), mediante la cual se amplía de forma continua y/o discontinua la distancia en la zona de hueco (SP).
5. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el soporte (41) presenta en un lado o en dos lados opuestos una sección de fijación (42) para formar un elemento de flexión fijado en uno o ambos lados, pudiendo estar previsto en particular que el soporte (41) presente en un lado una sección de fijación (42) para su fijación a una máquina de trabajo, que el soporte (41) presente, opuesto a la sección de fijación (42), un extremo en voladizo con una sección final (41.1), y que la fila de los elementos de trabajo (50) dispuestos en fila se extienda al menos en algunas regiones entre la sección de fijación (42) y la sección final (41.1).
6. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los elementos de trabajo (50) presentan como sección de trabajo (51) un borde de corte preferiblemente redondeado, un borde de desplazamiento o un borde de ruptura.
7. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** al menos uno de los elementos de trabajo (50) presenta una sección de fijación con una sección de soporte (53.1), estando realizada la sección de fijación preferiblemente en forma de placa, por que la sección de soporte (53.1) está sostenida respecto de una superficie de apoyo (46.1) del soporte (41) y por que entre la superficie de apoyo (46.1) y la sección de soporte (53.1), al menos en algunas regiones, existe una conexión con unión positiva de material que conecta el elemento de trabajo (50) con el soporte (41).
8. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la sección de trabajo (51) está conectada directa o indirectamente de manera integral a la sección de fijación del al menos un elemento de trabajo (50), por que la sección de fijación presenta un extremo alejado de la sección de trabajo (51), y por que la sección transversal del elemento de trabajo (50) se estrecha de manera continua y/o discontinua en dirección de la sección de trabajo (51) hacia el extremo alejado, al menos en algunas regiones.
9. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** en la sección de fijación está conformado un saliente (56) que presenta otra sección de soporte (53.2), con la que este está sostenido con respecto a una superficie de soporte del soporte (41) que está formada preferiblemente por el extremo libre (41.3) del soporte (41), y por que entre la superficie de soporte y la otra sección de soporte

(53.2.2) está dispuesta una conexión con unión positiva de material que conecta el elemento de trabajo (50) al soporte (41), donde en particular puede estar previsto que la sección de soporte (53.1) de la sección de fijación y la otra sección de soporte (53.2.2) del saliente (56) enlacen entre sí formando un ángulo o en línea recta.

5 10. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de trabajo (50) presenta un lado superior (52) que forma una superficie de deflexión, donde la superficie de deflexión está formada preferiblemente por la sección de fijación, por que la superficie de deflexión enlaza directa o indirectamente con la sección de trabajo (51), por que una superficie libre (57) se une directa o indirectamente a la sección de trabajo (51), y por que la superficie de deflexión forma una superficie plana que encierra un ángulo agudo, preferiblemente en el rango entre 15° y 90°, con la superficie libre (57), o por que la superficie de deflexión presenta una geometría convexa o cóncava, al menos en algunas regiones.

10 11. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el distanciador (55) está conformado en la zona de la sección de fijación del elemento de trabajo (50), y/o por que la sección de contorno (59) se extiende en la zona del saliente (56) del elemento de trabajo (50), al menos en algunas regiones.

15 12. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los elementos de trabajo (50) presentan, respectivamente, una superficie de contacto (54), mediante la cual son colocados en una sección de apoyo (46.2) del soporte (41), extendiéndose la sección de apoyo (46.2) preferiblemente paralela a la sección de trabajo (51), y/o

20 **por que** el soporte (41) está realizado en forma de una chapa o en forma de chapa, por ejemplo también como pieza forjada, y/o
25 **por que** los distanciadores están realizados como botones o como nervios.

30 13. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada por que** la zona de hueco (SP) presenta, perpendicularmente al ancho de hueco, una altura de hueco que se extiende entre un lado superior (52) y un lado inferior dispuesto enfrentado al lado superior (52), por que a la mitad de la altura de hueco está dispuesto un plano central que se extiende perpendicularmente a la altura de hueco y por que el al menos un elemento distanciador (55) está dispuesto en el lado por encima o por debajo del plano central que está orientado hacia al lado de tracción del soporte, o por que el plano central interseca al por lo menos un elemento distanciador (55).

35 14. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la zona de hueco (SP) discurre con su extensión longitudinal de hueco perpendicular a la sección de trabajo (51) o forma un ángulo con respecto a esta, o por que al menos uno de los elementos de trabajo (50) presenta una o varias piezas desplazadas (52.2) que crean un curso con forma angular de la zona de hueco (SP) en la dirección de la extensión longitudinal del hueco.

40 15. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** al menos uno de los elementos distanciadores (50) presenta una o varias piezas desplazadas (52.2) que crean un recorrido angular de la zona de hueco (SP) o un desplazamiento en la dirección de la altura de hueco, y/o por que el distanciador (55) se extiende solamente a través de una zona parcial de la altura de hueco de la zona de hueco (SP) y en donde preferiblemente está previsto que el distanciador (55) esté a distancia de al menos una de las superficies finales del elemento de trabajo (50) adyacente a la zona de hueco (SP).

45 16. Herramienta de trabajo (40) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** en la zona de hueco (SP) está dispuesto un material de conexión de una conexión con unión positiva de material, estando dispuestas en el material de conexión partículas como distanciadores (55), y por que las partículas dispuestas en el material de conexión como distanciadores (55) presentan un diámetro medio en el rango entre 50 µm y 800 µm.

DIBUJOS

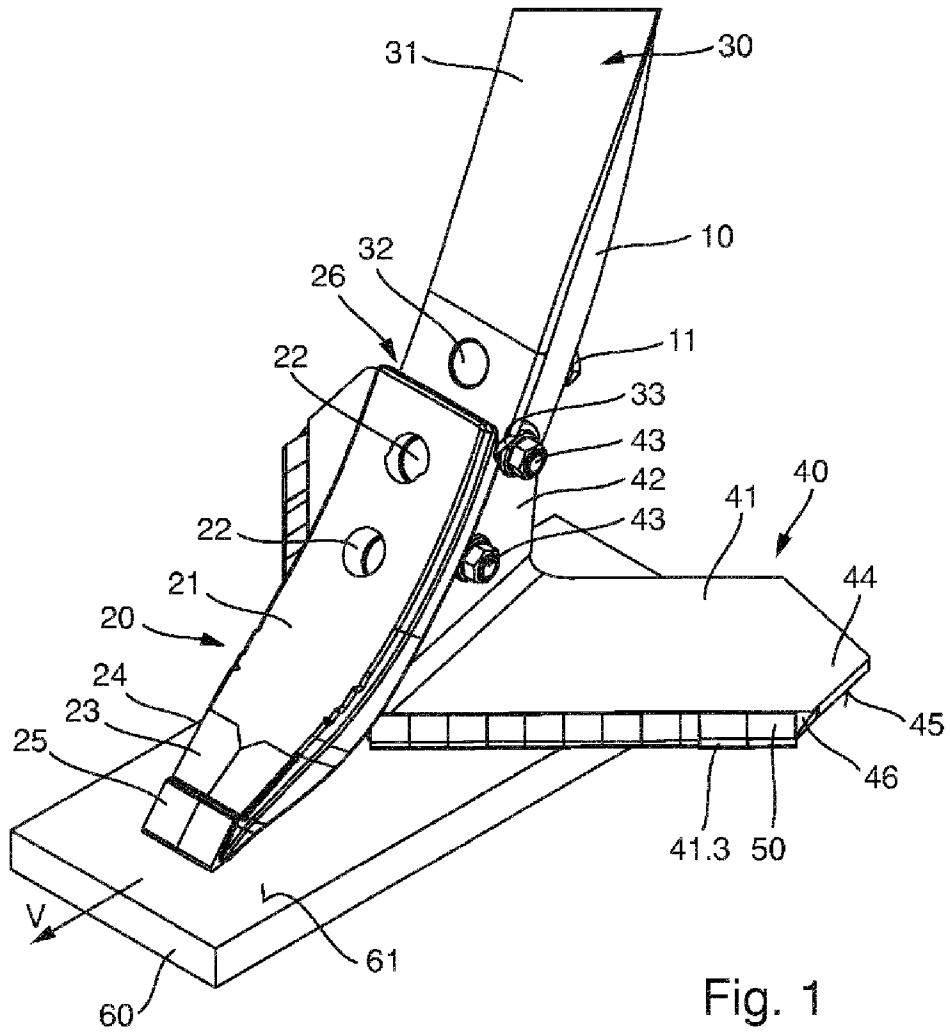
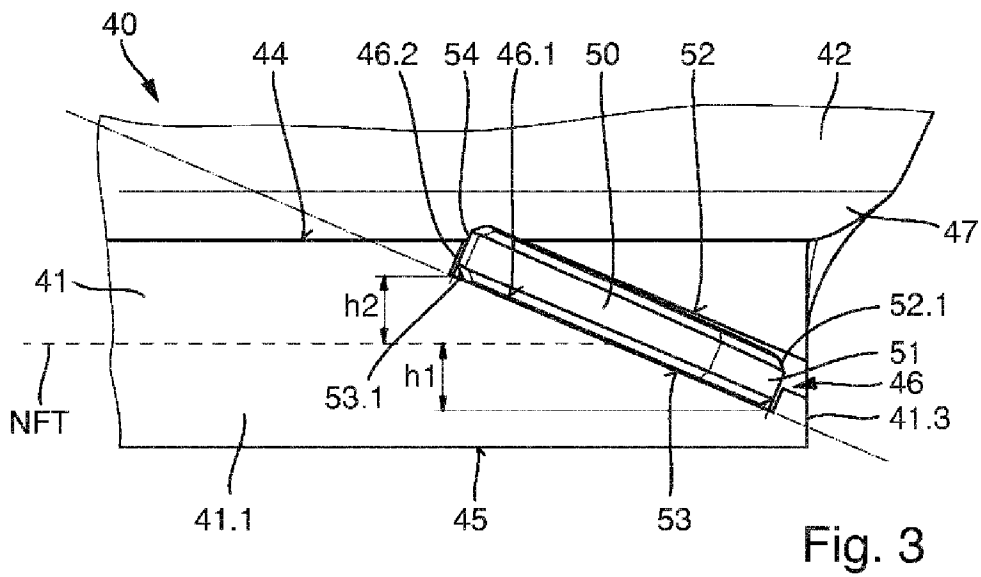
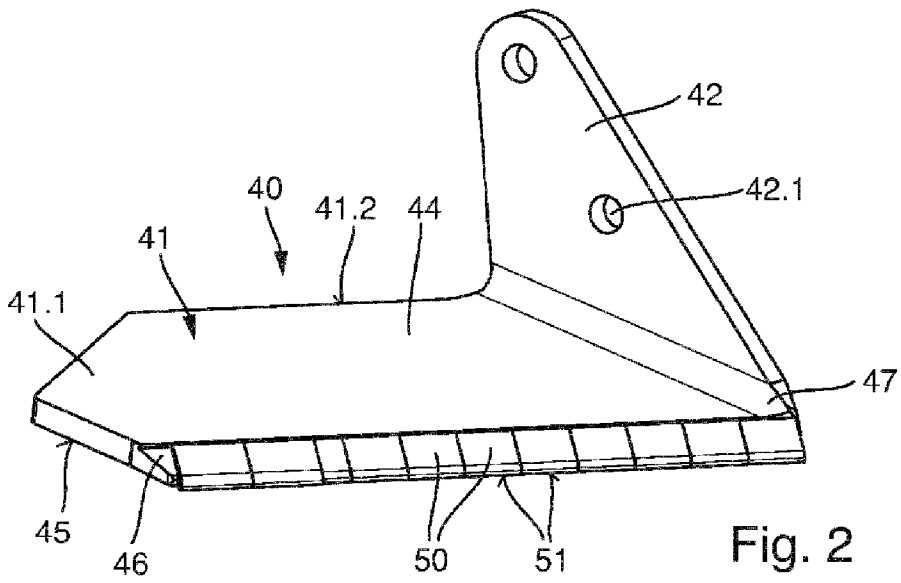


Fig. 1



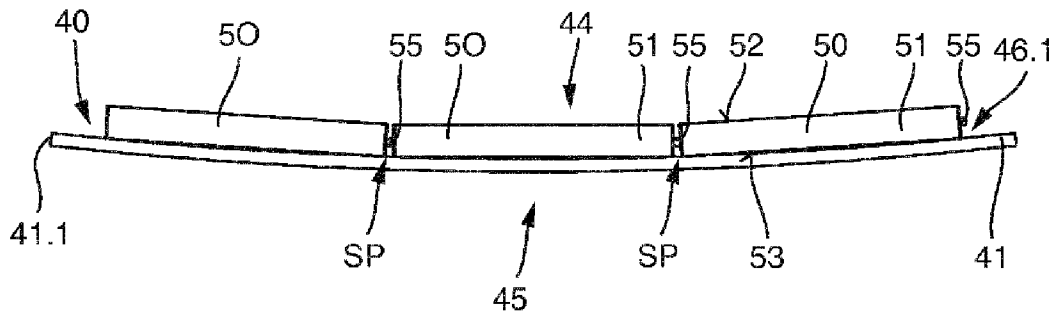


Fig. 4

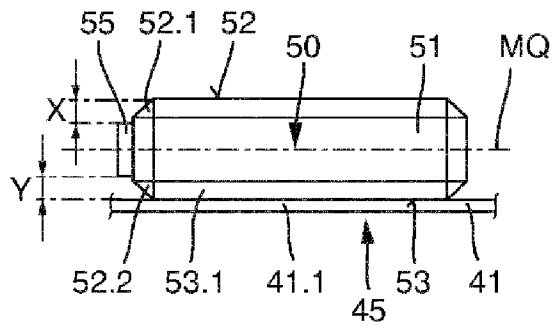


Fig. 4a

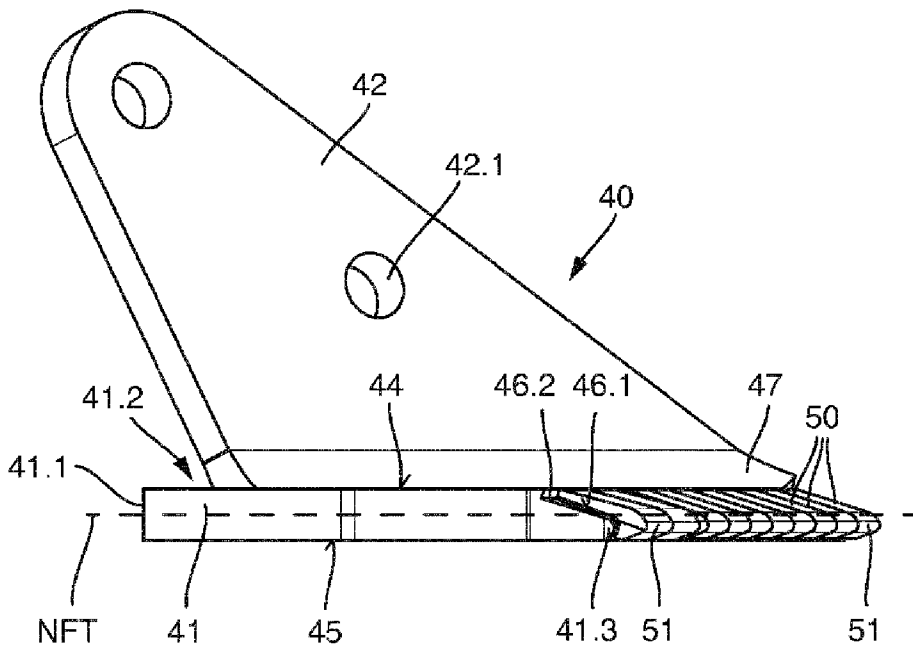


Fig. 5

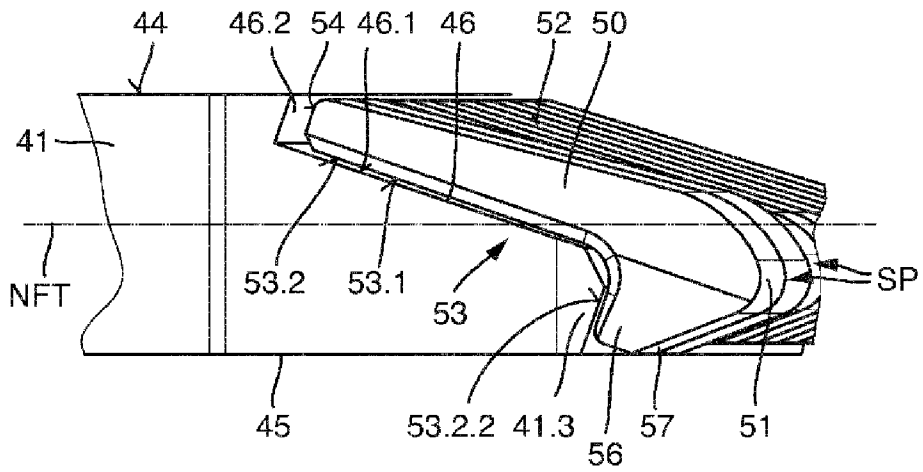
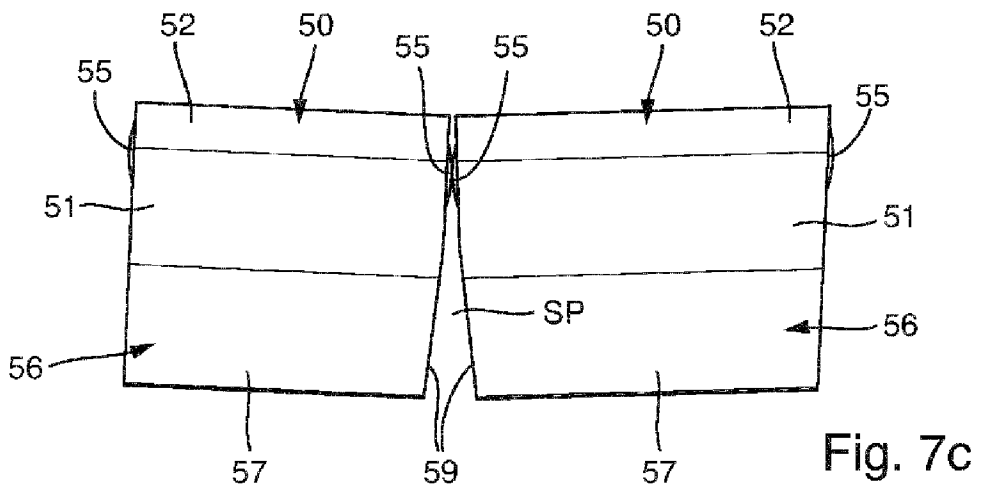
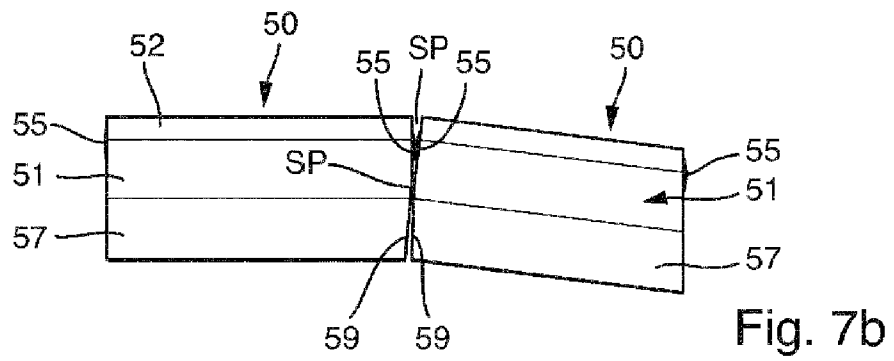
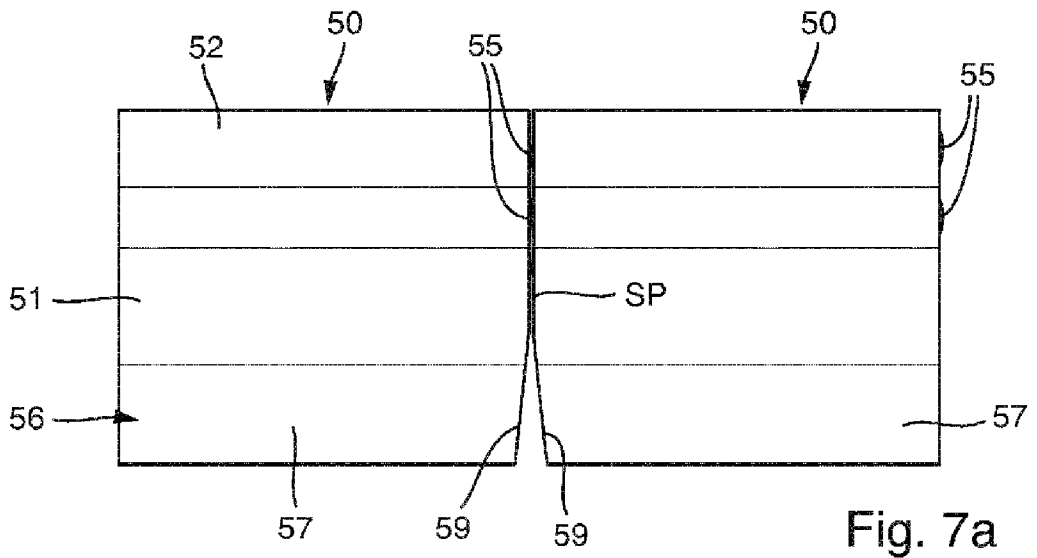


Fig. 6



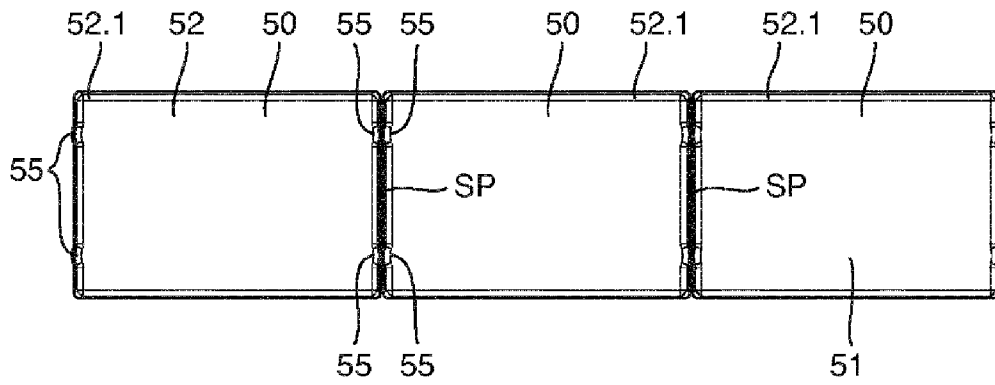


Fig. 8

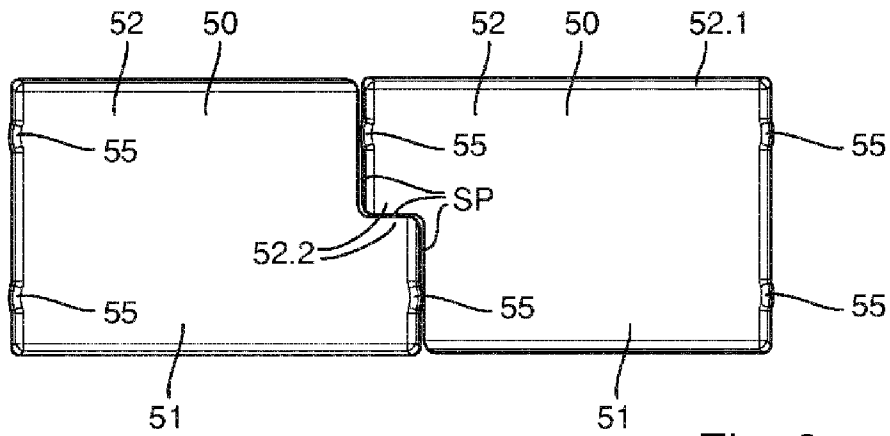


Fig. 9

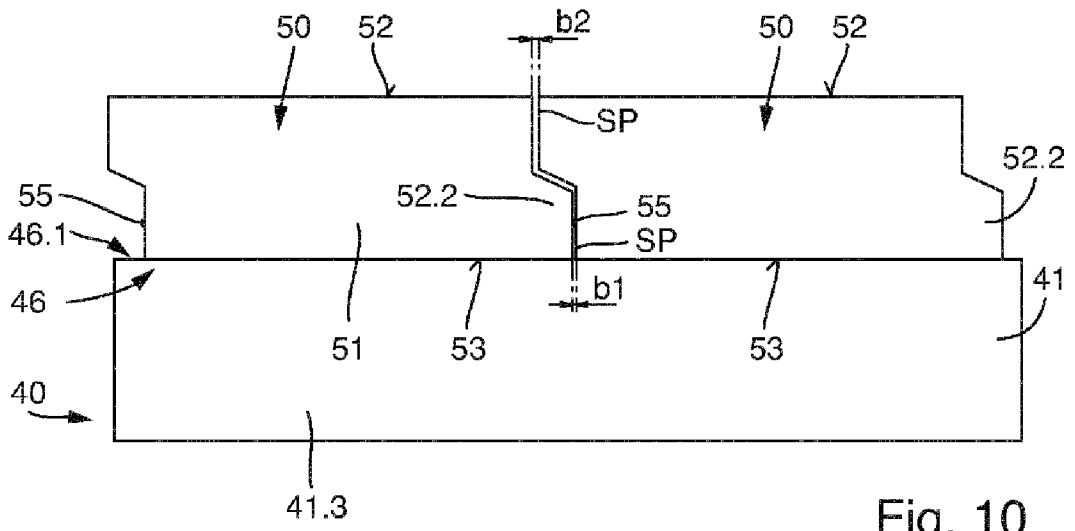


Fig. 10