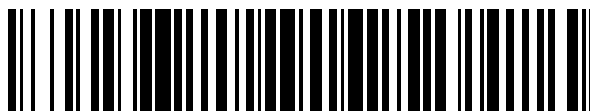


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 174**

51 Int. Cl.:

A01B 33/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2016** **E 16306379 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 3165060**

54 Título: **Herramienta de grada rotativa mejorada y grada que comprende unas herramientas de este tipo**

30 Prioridad:

23.10.2015 FR 1560127

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.02.2019

73 Titular/es:

KUHN SA (SOCIETE ANONYME) (100.0%)
4 Impasse des Fabriques
67700 Saverne, FR

72 Inventor/es:

SCHOTT, THIERRY y
TEITGEN, HERVÉ

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 699 174 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 grada rotativa mejorada y grada que comprende unas herramientas de este tipo.

5 La presente invención se refiere al dominio de la maquinaria y de los equipos agrícolas, más particularmente a las máquinas de trabajo del suelo y a sus piezas constitutivas, en particular a las piezas de desgaste.

10 La invención se refiere más específicamente a una herramienta de trabajo del suelo para grada rotativa, a una grada rotativa que comprende unas herramientas de este tipo, así como a un procedimiento de fabricación de estas últimas.

15 Las herramientas de trabajo del suelo contempladas en la presente solicitud engloban en particular, pero no de forma limitativa, las herramientas para gradas rotativas del tipo contemplado en el documento EP-A-0 891 688 a nombre de la solicitante. Estas herramientas presentan un cuerpo con una primera parte superior de unión y una segunda parte inferior que forma una lámina, destinada a trabajar el suelo.

20 La porción activa o de trabajo de esta lámina se extiende desde su extremo inferior libre sobre una altura determinada correspondiente a la profundidad de trabajo óptima de la herramienta. Es esta porción de trabajo la que es apta y está destinada a acoplarse y desplazarse en el suelo para desaglomerar la tierra y romper los terrones; por consiguiente, está sometida a un desgaste importante que afecta prioritariamente a la cara activa y, por supuesto, al borde y/o la arista frontal de ésta, que primero entra en contacto con la tierra cuando tiene lugar la utilización de la herramienta considerada.

25 Las herramientas de estas gradas están montadas generalmente por pares sobre unos rotores que giran alternativamente según unos sentidos de rotación opuestos, de lo cual resulta una orientación particular de las herramientas por conformación específica de su cuerpo, desembocando en unas herramientas derechas y unas herramientas izquierdas.

30 Para aumentar la duración de vida de las herramientas, es conocido tratar las partes activas con un metal de aporte por recarga o revestimiento como, por ejemplo, proporcionar un revestimiento de carburo de tungsteno (véase la herramienta conocida bajo la designación DURAKUHN - marca registrada).

35 Es conocido asimismo aplicar unos elementos en forma de plaquitas de un material duro y resistente a la abrasión (por ejemplo, carburo metálico) a nivel de las zonas sometidas a un desgaste intenso, para constituir la arista frontal y las caras contiguas activas de la porción de trabajo por lo menos de la herramienta. Estas plaquitas permiten conservar la regularidad de trabajo de la herramienta durante un tiempo importante (preservando la forma de la porción activa) y aumentar la duración de vida de las herramientas.

40 Según una primera solución conocida ilustrada, por ejemplo, por el documento EP 2 445 329, estas plaquitas están montadas directamente sobre el cuerpo de la herramienta, a nivel de su posición activa. No obstante, esta solución conocida se basa en una forma compleja de las plaquitas con en particular un saliente asociado a un reborde en la cara trasera y no está optimizada para una aplicación a una herramienta de grada rotativa.

45 De acuerdo con una segunda solución conocida, ya realizada por la solicitante, las plaquitas están montadas sobre una pieza de soporte intermedia que está a su vez solidarizada con el cuerpo de la herramienta.

50 En esta segunda solución, las plaquitas definen una arista activa angulosa de gran ángulo (en particular superior a 90°) con una arista central y dos caras activas (doble bisel) que requiere una potencia elevada cuando tiene lugar el accionamiento de la herramienta correspondiente.

Otra solución conocida se ilustra en el documento EP 2 545 757.

55 El objetivo de la invención consiste en proporcionar una herramienta de grada rotativa mejorada simultáneamente en términos de duración de vida y de potencia consumida cuando tiene lugar el trabajo de la herramienta, realizando al mismo tiempo las plaquitas de forma simple.

60 Con este fin, la invención tiene por objeto una herramienta de grada rotativa que comprende un cuerpo con una primera parte superior de unión y una segunda parte inferior que forma una lámina, presentando dicha segunda parte en la zona de su extremo libre o inferior una porción de trabajo apta y destinada a acoplarse y desplazarse en el suelo y que comprende por lo menos un elemento aplicado en forma de plaquita que constituye por lo menos la arista frontal y la cara alargada contigua activas de la porción de trabajo por lo menos de la herramienta, estando la o cada plaquita con conjugación de forma montada rígidamente en un sitio de recepción complementario hueco de la porción de cuerpo que define la porción de trabajo o de una pieza de soporte intermedia aplicada sobre o en esta porción, estando la herramienta caracterizada por que la plaquita superior o la zona superior de la plaquita única, situada en el lado contrario al extremo libre o inferior de la segunda parte, presenta una esquina interior redondeada de forma convexa, y por que la o cada plaquita presenta una

estructura sustancialmente plana con, en vista en corte según un plano perpendicular a la arista y a la cara activas, un espesor variable y decreciente desde su borde longitudinal frontal que forma la arista activa hasta su borde longitudinal trasero montado en el zócalo de recepción, preferentemente contra un reborde de este último, formando este conjunto un bisel por cooperación con la porción de trabajo y/o la pieza de soporte.

5

La invención se comprenderá mejor gracias a la descripción siguiente que se refiere a un modo de realización preferido, dado a título de ejemplo no limitativo y explicado con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los cuales:

10

la figura 1 es una vista en perspectiva de una grada rotativa que comprende unas herramientas convencionales conocidas;

15

las figuras 2A y 2B son unas vistas en alzado, según dos direcciones mutuamente perpendiculares, de una herramienta de grada rotativa según un modo de realización de la invención, en la cual las plaquitas están fijadas sobre una pieza de soporte intermedia;

la figura 3 es una vista en sección según A-A de la herramienta representada en la figura 1;

20

las figuras 4 y 5 son unas vistas parciales, a otra escala, de las porciones de trabajo de herramientas respectivamente de lámina a la derecha (figura 4) y de lámina a la izquierda (figura 5) según la invención;

la figura 6 es una vista en perspectiva de un conjunto (pieza soporte/plaquita) que forma parte de la herramienta representada en la figura 4, estando la plaquita realizada de una sola pieza;

25

la figura 7 es una vista explosionada de la porción de trabajo de herramienta representada en la figura 4, y

las figuras 8A y 8B son unas vistas similares a las de las figuras 2A y 2B, respectivamente, de otro modo de realización de la invención, en el cual las plaquitas están fijadas directamente sobre el cuerpo de la herramienta.

30

Las figuras 2 a 7 muestran, para algunos elementos solamente en parte, una herramienta 1 de grada rotativa que comprende un cuerpo 2 con una primera parte 2' superior de unión y una segunda parte inferior 2'' que forma una lámina, presentando dicha segunda parte 2'' en la zona de su extremo libre o inferior 3, una porción de trabajo 4 apta y destinada a acoplarse y desplazarse en el suelo. Esta porción de trabajo comprende por lo menos un elemento aplicado 5, 5', 5'' (de revestimiento y de protección) en forma de plaquita que constituye por lo menos la arista frontal 6 y la cara alargada 7 contigua activas de la porción de trabajo 4 por lo menos de la herramienta 1. La o cada plaquita 5, 5', 5'' está montada rígidamente con conjugación de forma en un sitio de recepción 8 complementario hueco, practicado en la porción 4' del cuerpo 2 que define la porción de trabajo 4 o de una pieza de soporte intermedia 9 aplicada sobre o en esta porción 4.

40

De acuerdo con la invención, la plaquita superior 5' o la zona superior de la plaquita 5 única, situada en el lado contrario al extremo libre o inferior 3 de la segunda parte 2'', presenta una esquina interior 10 redondeada de forma convexa. La o cada plaquita 5, 5', 5'' presenta una estructura sustancialmente plana con, en vista en sección según un plano perpendicular a la arista 6 y a la cara 7 activas, un espesor e variable y decreciente desde su borde longitudinal frontal que forma la arista activa 6 hasta su borde longitudinal trasero 11 montado en el sitio de recepción 8, preferentemente contra un reborde 8', de este último, formando este conjunto un bisel por cooperación con la porción de trabajo 4 y/o la pieza de soporte 9.

45

Así, la invención proporciona una herramienta 1 con una porción de trabajo 4 cuyo refuerzo contra el desgaste, eficacia operativa y resistencia a los choques han aumentado notablemente, permitiendo todo esto proporcionar una forma de bisel sencilla de pequeña abertura angular (por ejemplo, un ángulo en el vértice α comprendido entre 20° y 40°, preferentemente del orden de 25° a 35°), que permite limitar la potencia de trabajo necesaria para su utilización (estando la arista 6 realizada en su totalidad por la o las plaquita(s), puede ser muy estrecha).

50

La cara alargada 7 constituye una parte por lo menos, preferentemente una parte principal en términos de superficie, de la cara activa del bisel que constituye la porción de trabajo 4.

55

La porción de cuerpo 4' de la segunda parte 2'' que lleva directamente la o las plaquita(s) o la pieza de soporte 9 presenta a su vez ya una forma de bisel (en sección) cuya parte de la cara inclinada y la arista están recubiertas por la o las plaquita(s).

60

Además, la previsión de un espesor e decreciente permite optimizar la relación (resistencia al desgaste y a los choques/cantidad de material de la o las plaquita(s)) reforzando prioritariamente la zona más solicitada (la arista frontal 6). Además, un adelgazamiento desde la arista frontal 6 hacia el borde opuesto 11 de la o las plaquita(s) 5, 5', 5'' permite, para un ángulo en el vértice dado de la porción de trabajo 4 (ángulo lo más pequeño posible para limitar la potencia de trabajo), por una parte, tener un aumento del espesor complementario de la pieza de

65

soporte 9 o de la porción 4' de la segunda parte 2" más importante (con respecto a un espesor de la o las plaquita(s) que sería constante) y, por otra parte, limitar la altura del reborde 8' a nivel del borde 11 (menor concentración de tensiones/riesgo disminuido de rotura bajo choques).

La presencia de una esquina interior redondeada 10 convexa que coopera con una curva redondeada complementaria del sitio de recepción 8 (a nivel del reborde 8') permite evitar una concentración de las tensiones transmitidas por la o las plaquita(s) 5, 5', 5" a la pieza de soporte 9 y/o a la parte inferior cortada 4' de la segunda parte 2" del cuerpo 2 de la herramienta 1 que recibe la pieza de soporte 9 o directamente la o las plaquita(s) 5, 5', 5" (y cuya altura corresponde a la longitud de la porción de trabajo 4). En efecto, la imbricación mutua por cooperación, con contacto superficial íntimo, de formas redondeadas conjugadas (preferentemente, de manera sustancialmente circulares) entre la plaquita única 5 o la plaquita superior 5' y el reborde 8' del sitio 8 a nivel de esta esquina 10, permite lograr una buena distribución de las tensiones a nivel de toda la superficie de la interfaz correspondiente.

En particular, las tensiones transmitidas según el plano de las plaquitas 5, 5', 5" desde la arista frontal 6 y la esquina inferior exterior 13 no están concentradas en una zona angular, sino distribuidas sobre una superficie curva. Como se muestra en particular en la figura 3, la o las plaquita(s) están embebidas en el espesor de la pieza 9 o de la parte 4', estando enrasadas y siendo continuas a nivel de la superficie exterior, constituyendo juntas la cara activa de la herramienta 1.

Las diferentes disposiciones técnicas de la invención mencionadas anteriormente permiten también la utilización de plaquitas 5, 5', 5" de forma simple, sin saliente, ni escalón, ni formación de montajes específicos, en particular sobresaliente (conservación de una sección sustancialmente rectangular sobre toda la extensión de las plaquitas).

De acuerdo con un modo de realización preferido de la invención, ilustrado en las figuras 4 a 7, la plaquita única de una sola pieza 5 o la plaquita compuesta constituida por varias plaquitas 5', 5" presenta una forma sustancialmente rectangular. Los dos lados longitudinales opuestos de esta forma rectangular corresponden respectivamente a la arista activa 6 y al borde longitudinal trasero 11, estando la esquina redondeada convexa 10 situada entre dicho borde longitudinal trasero 11 y el borde transversal superior 11' de dicha plaquita 5 o plaquita compuesta 5', 5", prolongándose preferentemente como porción abombada de dicho borde transversal superior 11'.

Como muestran también las figuras citadas, la esquina interior redondeada convexa 10 desemboca sobre la cara activa 7 de la porción de trabajo 4.

Preferentemente, la plaquita única 5 o la plaquita compuesta constituida por varias plaquitas 5', 5" presenta una constitución general lisa y plana, de espesor (e) variable. Además, la porción de trabajo 4 o, dado el caso, la pieza de soporte intermedia 9 se presenta sustancialmente en forma de un prisma de sección triangular y el sitio de recepción 8 está dispuesto en un flanco lateral de dicho prisma, siendo la superficie de contacto entre este sitio 8 y la plaquita única 5 o compuesta 5', 5", fuera del reborde, lisa y plana.

Así, teniendo en cuenta la forma ventajosa de la o las plaquita(s) 5, 5', 5" y su posicionamiento particular sobre la porción 4 o la pieza 9, lo esencial de las tensiones y fuerzas que se ejercen sobre la arista frontal 6 y sobre la cara activa 7 es transmitido por la interfaz de contacto superficial a nivel del sitio de recepción 8 directamente en la parte maciza del cuerpo de dicha porción 4 o de dicha pieza 9. Además, no es necesaria ninguna formación particular a nivel de las plaquitas 5, 5', 5" para su montaje calado sobre la porción 4 o la pieza 9.

De acuerdo con una característica ventajosa de la invención, que se desprende en particular de las figuras 4 a 7, la plaquita superior 5' o la zona superior de la plaquita única 5 situada en el lado contrario al extremo libre o inferior 3 de la segunda parte 2" presenta una esquina exterior 12 redondeada (que desemboca en la arista frontal 6), presentando así el borde transversal superior 11' de dicha plaquita 5' o zona de plaquita 5 antes citada, por asociación contigua de las esquinas interiores 10 y exterior 12, una forma redondeada convexa sobre toda su longitud (borde superior 11' curvo o redondeado) con eventualmente dos radios de curvaturas diferentes, entre la arista frontal 6 y el borde longitudinal trasero 11. Por otra parte, el reborde 8' del sitio de recepción 8 presenta una curva 8" de forma complementaria redondeada cóncava, en su zona que coopera con dicho borde transversal superior 11'.

Una disposición de este tipo proporciona un vértice a nivel de la esquina 12 sustancialmente aplanado, con un ángulo netamente superior a un ángulo recto y que se une de manera continua con la arista frontal activa 6: resulta de ello una resistencia a los choques y a los impactos netamente mejorada (con respecto a una esquina angular). La previsión de un redondeamiento continuo a nivel del borde transversal superior permite no solo lograr un anclaje optimizado en el sitio 8, sino también aumentar la superficie de apoyo a nivel de la interfaz 5, 5'/8, 8' en esta zona de la herramienta 1.

De acuerdo con otra característica ventajosa de la invención, puede estar previsto que la plaquita inferior 5" o la

zona inferior de la plaquita única 5 situada a nivel del extremo libre o inferior 3 de la segunda parte 2" comprenda una esquina inferior exterior 13 redondeada que se extiende a partir de la arista frontal 6.

Creando una unión y una conexión continuas a nivel de esta esquina 13, entre la arista frontal 6 y el borde inferior de la plaquita única 5 o de la plaquita inferior 5" por la previsión de una conformación redondeada, es posible aumentar considerablemente la resistencia a los choques de esta zona (con respecto a un vértice vivo o angular) que es la más expuesta de la herramienta 1 en fase de trabajo.

Preferentemente, los bordes redondeados de las esquinas exteriores superior 12 e inferior 13 se unen de manera continua y lisa con la arista frontal activa 6.

Por supuesto, la pieza de soporte 9 o la porción 4' de la parte 2" presenta en la zona de su sitio 8, que coincide con esta esquina redondeada inferior 13, una forma redondeada exterior similar.

En particular, cuando la segunda parte 2" del cuerpo 2 de la herramienta 1 está ligeramente retorcida (véanse las figuras 1 a 3), de tal manera que la arista activa esté ligeramente inclinada hacia el interior del círculo descrito por la herramienta en fase de trabajo, se puede prever, como muestra la figura 3, que la arista 6 sea prominente con respecto a la porción de trabajo 4 y/o a la pieza de soporte 9, en la dirección de desplazamiento de la segunda parte 2" en fase de trabajo de la herramienta 1 y presente en sección transversal una forma exterior redondeada.

Se destaca en la figura 3 que, debido a la característica antes citada, el espesor de material máximo de la o de las placas 5, 5', 5" se sitúa debajo de la arista 6 de donde resulta una protección optimizada de la porción de trabajo 4.

Además, la forma en punta redondeada, sobresaliente en la dirección de desplazamiento de la porción de trabajo 4, de la arista 6 (figura 3) asegura una cobertura protectora de la arista frontal subyacente de la pieza 9 o de la porción 4' sin necesitar reborde (conservando una forma de plaquita plana) y realiza una distribución de las tensiones sobre todo el sitio de recepción 8. Dicha arista 6 se encuentra así desplazada en el lado de la cara activa de la porción de trabajo 4 formada por la cara 7 de la o de las plaquitas 5, 5', 5" y la cara contigua de la pieza 9 de la porción 4'.

Se consigue así, como se muestra en la figura 3, una forma general de bisel a nivel de la porción de trabajo 4 (vista en corte) con una punta prominente en el lado de la cara activa inclinada de dicho bisel.

Según otra característica ventajosa de la invención y como muestran las figuras 2, 4 a 6 y 8B, la porción de trabajo 4 de la segunda parte 2" del cuerpo 2 de la herramienta 1 o la pieza de soporte intermedia 9 que recibe la o las plaquita(s) 5, 5', 5" presenta, en una zona 14 contigua a la plaquita superior 5' o a la zona superior de la plaquita única 5, una anchura de sección L progresivamente creciente de la arista activa 6 (o de la arista del bisel de la porción 4) hacia el borde o la arista frontal 15 de la porción de la segunda parte 2" que se extiende por encima de la porción de trabajo 4.

La previsión de este tipo de cambio de sección progresivo de una parte más ancha 9, 15 hacia una parte más estrecha 6 permite, evitando cualquier cambio brusco de sección, librarse de cualquier zona de concentración de tensiones que debilitaría la herramienta 1.

De acuerdo con un primer modo de realización representado en las figuras 8A y 8B, la o cada plaquita 5, 5', 5" está montada en un sitio de recepción 8 formado directamente en la segunda parte 2" del cuerpo 2 de la herramienta 1 y está solidarizada a esta parte 2" por soldadura fuerte.

De acuerdo con un segundo modo de realización, que se desprende de las figuras 2 a 7, la o cada plaquita 5, 5', 5" está montada en un sitio de recepción 8 de una pieza de soporte intermedia 9, estando esta última montada a su vez en un recorte o un sitio de alojamiento 16 dispuesto en la segunda parte 2" del cuerpo 2 de la herramienta 1, o formando en su totalidad la porción de trabajo 4, estando la o cada plaquita 5, 5', 5" solidarizada a la pieza de soporte 9 por soldadura fuerte y estando dicha pieza de soporte 9 también solidarizada a su vez a dicha segunda parte 2" por soldadura.

La utilización de una pieza de soporte 9 permite conservar una forma estándar para el cuerpo 2 y su porción 4' haciendo al mismo tiempo que evolucione la forma de la porción de trabajo 4, de la pieza 9, del sitio 8 y de la o de las plaquitas 5, 5', 5".

De acuerdo con una primera variante constructiva práctica, ilustrada por la figura 6, la herramienta 1 puede comprender una única plaquita 5 que forma la arista 6 y la cara 7 activas de la porción de trabajo 4 de la segunda parte 2" del cuerpo 2 de la herramienta 1 (o por lo menos la mayor parte de la superficie de esta cara contigua a la arista), comprendiendo esta plaquita 5 ventajosamente un extremo superior redondeado sobre toda su anchura y un extremo inferior redondeado a nivel de su esquina 13 frontal.

De acuerdo con una segunda variante constructiva práctica, ilustrada en las figuras 2 a 5 y 7, la herramienta 1 comprende por lo menos dos plaquitas 5' y 5" elementales distintas que forman juntas una plaquita compuesta que proporciona la arista 6 y la cara 7 activas de la porción de trabajo 4 de la segunda parte 2" del cuerpo 2 de la herramienta 1 (o por lo menos la mayor parte de la superficie de esta cara contigua a la arista 6), a saber, por lo menos una plaquita superior 5' con un extremo superior redondeado 10, 12 (que forma el borde 11') y por lo menos una plaquita inferior 5" con un extremo inferior redondeado a nivel de su esquina frontal exterior 13, así como eventualmente por lo menos una plaquita intermedia 17 dispuesta de manera contigua y unida entre dichas plaquitas superior 5' e inferior 5".

La invención tiene también por objetivo una grada rotativa, por ejemplo del tipo representado en la figura 1, que comprende unos rotores rotativos portaherramientas que comprenden cada uno de ellos preferentemente un par de herramientas opuestas, estando la grada caracterizada por que cada herramienta consiste en una herramienta 1 tal como se ha descrito anteriormente.

Finalmente, la invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de una herramienta 1 del tipo descrito anteriormente, que puede definirse según dos variantes en función de la presencia o no de una pieza de soporte intermedia 9.

Así, según una primera variante, el procedimiento puede consistir en proporcionar por recorte una placa metálica alargada, realizar una combadura en caliente de dicha placa para obtener un cuerpo 2 en forma de L con una primera parte de unión 2' y una segunda parte 2" que forma una lámina, en practicar uno o unos orificios 18 de fijación en la primera parte 2', en mecanizar el sitio 8 de recepción de una o de varias plaquitas 5, 5', 5", en montar en el sitio 8 antes citado y en solidarizar por soldadura fuerte dicha o dichas plaquitas 5, 5', 5", por ejemplo de carburo de tungsteno y, finalmente, en realizar unas operaciones de calentamiento, de temple y de revenido de la herramienta compuesta 1 resultante de las operaciones anteriores.

Según una segunda variante, el procedimiento puede consistir en proporcionar por recorte una placa metálica alargada, en realizar una combadura en caliente de dicha placa para obtener un cuerpo 2 en forma de L con una primera parte de unión 2' y una segunda parte 2" que forma una lámina, en practicar unos orificios 18 de fijación en la primera parte 2', en proporcionar una pieza de soporte intermedia 9, después en montar y en solidarizar por soldadura fuerte sobre la pieza de soporte 9 antes citada una o varias plaquitas 5, 5', 5", por ejemplo de carburo de tungsteno, en montar y en solidarizar por soldadura la pieza de soporte 9 que lleva la o las plaquita(s) 5, 5', 5" en un sitio de alojamiento 16 obtenido previamente en la operación de recorte y, finalmente, en realizar unas operaciones de calentamiento, de temple y de revenido de la herramienta compuesta 1 resultante de las operaciones anteriores.

La operación de temple final garantiza una dureza homogénea del conjunto de la herramienta 1 (cuerpo 2 + pieza 9) y una elevada resistencia al desgaste.

Cada herramienta 1 puede definirse además como herramienta derecha o izquierda.

Por supuesto, la invención no está limitada a los modos de realización descritos y representados en los dibujos anexos. Siguen siendo posibles modificaciones, en particular desde el punto de vista de la constitución de los diversos elementos o por sustitución de equivalentes técnicos, sin apartarse por ello del marco de protección de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta (1) de grada rotativa que comprende un cuerpo (2) con una primera parte superior de unión (2') y una segunda parte inferior (2'') que forma una lámina, presentando dicha segunda parte (2'') en la zona de su extremo libre o inferior (3) una porción de trabajo (4) apta y destinada a ser acoplada y desplazada en el suelo y que comprende por lo menos un elemento aplicado en forma de plaquita (5, 5', 5'') que constituye por lo menos la arista frontal (6) y la cara alargada contigua (7) activas de la porción de trabajo (4) por lo menos de la herramienta (1), estando la o cada plaquita (5, 5', 5'') montada rígidamente con conjugación de forma en un sitio de recepción complementario (8) hueco de la porción del cuerpo (2) que define la porción de trabajo (4) o de una pieza de soporte intermedia (9) aplicada sobre o en esta porción (4),
- estando la herramienta (1) caracterizada por que la plaquita superior (5') o la zona superior de la plaquita (5) única, situada en el lado contrario al extremo libre o inferior (3) de la segunda parte (2''), presenta una esquina interior (10) redondeada de forma convexa, y por que la o cada plaquita (5, 5', 5'') presenta una estructura sustancialmente plana con, en vista en sección según un plano perpendicular a la arista (6) y a la cara (7) activas, un espesor (e) variable y decreciente desde su borde longitudinal frontal que forma la arista activa (6) hasta su borde longitudinal trasero (11) montado en el sitio de recepción (8), preferentemente contra un reborde (8') de este último, formando, por cooperación con la porción de trabajo (4) y/o la pieza de soporte (9), un bisel.
2. Herramienta según la reivindicación 1, caracterizada por que la plaquita única de una sola pieza (5) o la plaquita compuesta constituida por varias plaquitas (5', 5'') presenta una forma sustancialmente rectangular, y por que los dos lados longitudinales opuestos de esta forma rectangular corresponden respectivamente a la arista activa (6) y al borde longitudinal trasero (11), estando la esquina redondeada convexa (10) situada entre dicho borde longitudinal trasero (11) y el borde transversal superior (11') de dicha plaquita (5) o plaquita compuesta (5', 5''), prolongándose preferentemente como una porción abombada de dicho borde transversal superior (11').
3. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada por que la esquina interior redondeada convexa (10) desemboca en la cara activa (7) de la porción de trabajo (4).
4. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la plaquita única (5) o la plaquita compuesta constituida por varias plaquitas (5', 5'') presenta una constitución general lisa y plana, de espesor (e) variable, por que la porción de trabajo (4) o, en su caso, la pieza de soporte intermedia (9), se presenta sustancialmente en forma de un prisma de sección triangular, y por que el sitio de recepción (8) está dispuesto en un flanco lateral de dicho prisma, siendo la superficie de contacto entre este sitio (8) y la plaquita única (5) o compuesta (5', 5''), fuera del reborde, lisa y plana.
5. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la plaquita superior (5') o la zona superior de la plaquita única (5), situada en el lado contrario al extremo libre o inferior (3) de la segunda parte (2''), presenta una esquina exterior (12) redondeada, presentando así el borde transversal superior (11') de dicha plaquita (5') o zona de plaquita (5) antes citada, por asociación contigua de las esquinas interior (10) y exterior (12), una forma redondeada convexa en toda su anchura, con eventualmente dos radios de curvaturas diferentes que se extienden entre la arista frontal (6) y el borde longitudinal trasero (11), y por que el reborde (8') del sitio de recepción (8) presenta una curva (8'') de forma complementaria redondeada cóncava en su zona que coopera con dicho borde transversal superior (11').
6. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la plaquita inferior (5'') o la zona inferior de la plaquita única (5), situada a nivel del extremo libre o inferior (3) de la segunda parte (2''), comprende una esquina inferior exterior (13) redondeada que se extiende a partir de la arista frontal (6).
7. Herramienta según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizada por que los bordes redondeados de las esquinas exteriores superior (12) e inferior (13) se conectan de manera continua y lisa con la arista frontal activa (6).
8. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que la arista frontal activa (6) es prominente con respecto a la porción de trabajo (4) y/o a la pieza de soporte (9), en la dirección de desplazamiento de la segunda parte (2'') en la fase de trabajo de la herramienta (1), y presenta en sección transversal una forma exterior redondeada.
9. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que la porción de trabajo (4) de la segunda parte (2'') del cuerpo (2) de la herramienta (1) o la pieza de soporte intermedia (9) que recibe la o las plaquita(s) (5, 5', 5'') presenta, en una zona (14) contigua a la plaquita superior (5') o a la zona superior de la plaquita única (5), una anchura de sección (L) progresivamente creciente, desde la arista activa (6) hacia el borde o la arista frontal (15) de la porción de la segunda parte (2'') que se extiende por encima de la porción de trabajo (4).
10. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la o cada plaquita (5, 5', 5'') está montada en un sitio de recepción (8) formado directamente en la segunda parte (2'') del cuerpo (2) de la

herramienta (1) y está solidarizada a esta parte (2'') por soldadura fuerte.

- 5 11. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la o cada plaquita (5, 5', 5'') está montada en un sitio de recepción (8) de una pieza de soporte intermedia (9), estando esta última montada a su vez en un recorte o un sitio de alojamiento (16) dispuesto en la segunda parte (2'') del cuerpo (2) de la herramienta (1), o formando en su totalidad la porción de trabajo (4), estando la o cada plaquita (5, 5', 5'') solidarizada a la pieza de soporte (9) por soldadura fuerte y estando dicha pieza de soporte (9) solidarizada a su vez a dicha segunda parte (2'') por soldadura.
- 10 12. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que comprende una única plaquita (5) que forma la arista (6) y la cara (7) activas de la porción de trabajo (4) de la segunda parte (2'') del cuerpo (2) de la herramienta (1), comprendiendo esta plaquita (5) ventajosamente un extremo superior redondeado en toda su anchura y un extremo inferior redondeado a nivel de su esquina (13) frontal.
- 15 13. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada por que comprende por lo menos dos plaquitas (5' y 5'') elementales distintas que forman juntas una plaquita compuesta que proporciona la arista (6) y la cara (7) activas de la porción de trabajo (4) de la segunda parte (2'') del cuerpo (2) de la herramienta (1), a saber, por lo menos una plaquita superior (5') con un extremo superior redondeado (10, 12) y por lo menos una plaquita inferior (5'') con un extremo inferior redondeado a nivel de su esquina frontal exterior (13), así como
20 eventualmente por lo menos una plaquita intermedia (17) dispuesta de manera contigua y unida entre dichas plaquitas superior (5') e inferior (5'').
- 25 14. Grada rotativa que comprende unos rotores rotativos portaherramientas, que comprenden cada uno preferentemente un par de herramientas opuestas, estando la grada caracterizada por que cada herramienta consiste en una herramienta (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
- 30 15. Procedimiento de fabricación de una herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, 12 y 13, caracterizado por que consiste en proporcionar por recorte una placa metálica alargada, en realizar una combadura en caliente de dicha placa para obtener un cuerpo (2) en forma de L con una primera parte de unión (2') y una segunda parte (2'') que forma una lámina, en practicar uno o unos orificios (18) de fijación en la primera parte (2'), en mecanizar el sitio (8) de recepción de una o de varias plaquitas (5, 5', 5''), en montar en el sitio (8) antes citado y en solidarizar por soldadura fuerte dicha o dichas plaquita(s) (5, 5', 5''), por ejemplo de carburo de tungsteno y, finalmente en realizar unas operaciones de calentamiento, de temple y de revenido de la
35 herramienta compuesta (1) resultante de las operaciones anteriores.
- 40 16. Procedimiento de fabricación de una herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 y 11 a 13, caracterizado por que consiste en proporcionar por recorte una placa metálica alargada, en realizar una combadura en caliente de dicha placa para obtener un cuerpo (2) en forma de L con una primera parte de unión (2') y una segunda parte (2'') que forma una lámina, en practicar unos orificios (18) de fijación en la primera parte (2'), en proporcionar una pieza de soporte intermedia (9), después en montar y en solidarizar por soldadura fuerte sobre la pieza de soporte (9) antes citada una o varias plaquitas (5, 5', 5''), por ejemplo de carburo de tungsteno, en montar y en solidarizar por soldadura la pieza de soporte (9) que lleva la o las plaquitas (5, 5', 5'') en un sitio de alojamiento (16) obtenido previamente en la operación de recorte y, finalmente, en realizar unas operaciones
45 de calentamiento, de temple y de revenido de la herramienta compuesta (1) resultante de las operaciones anteriores.

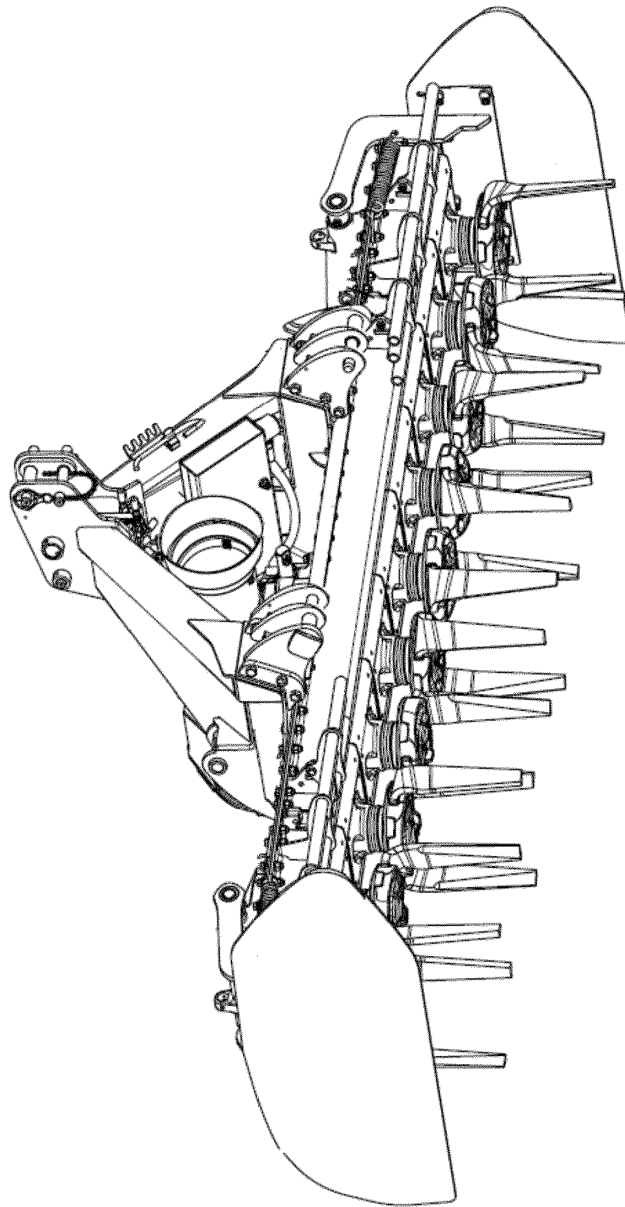
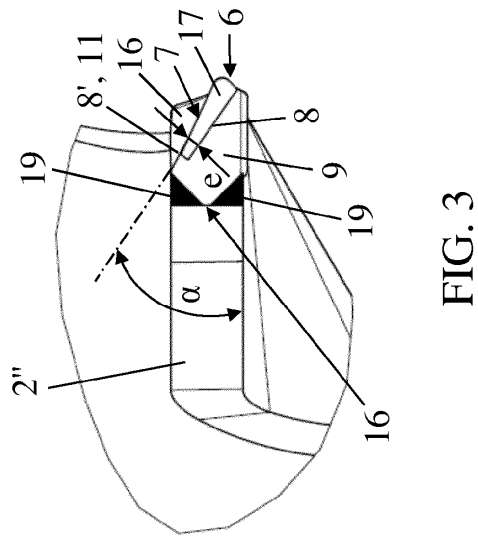
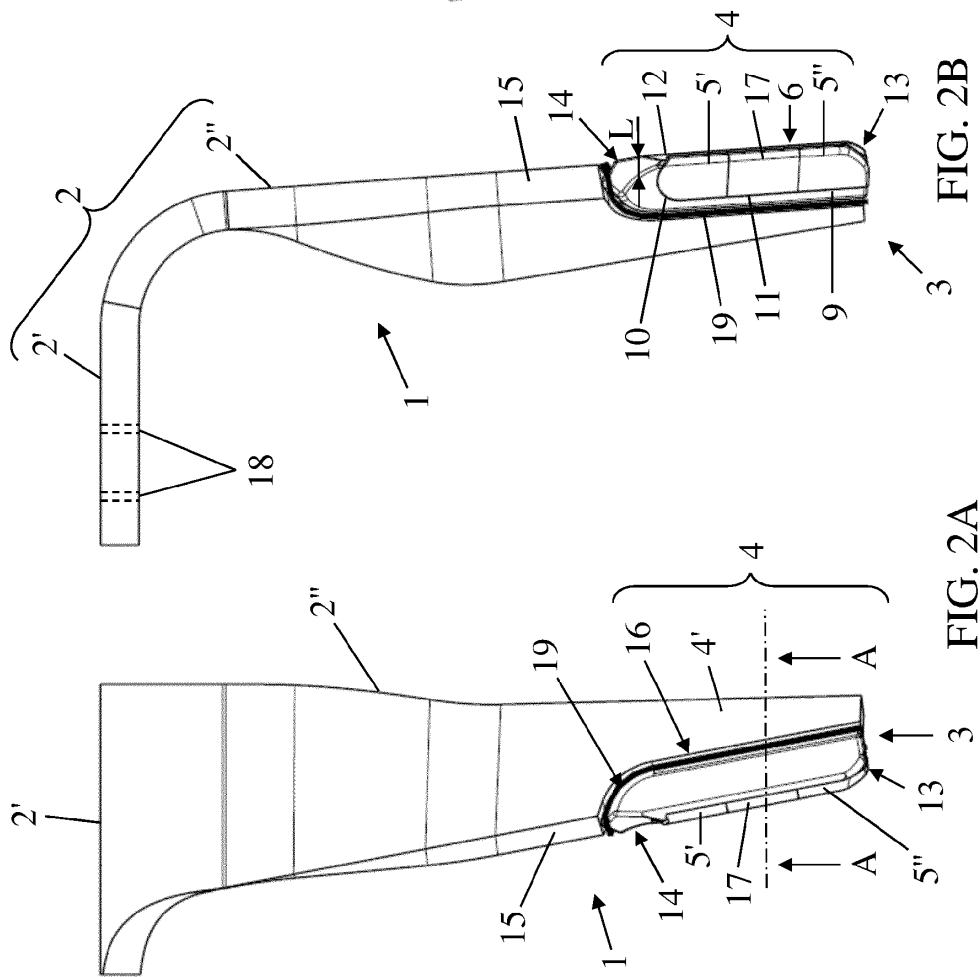


FIG. 1



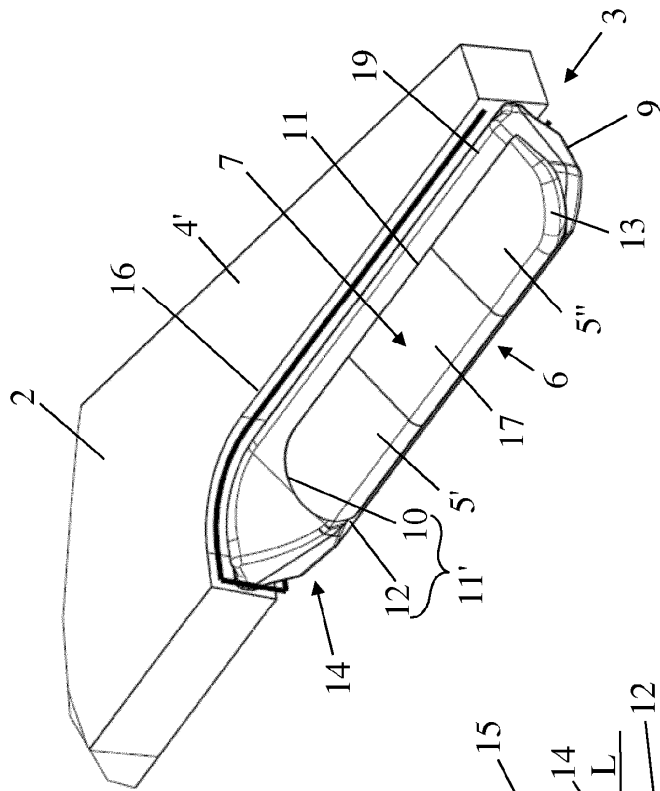


FIG. 5

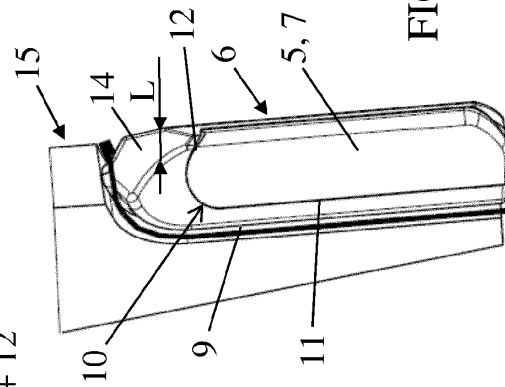


FIG. 6

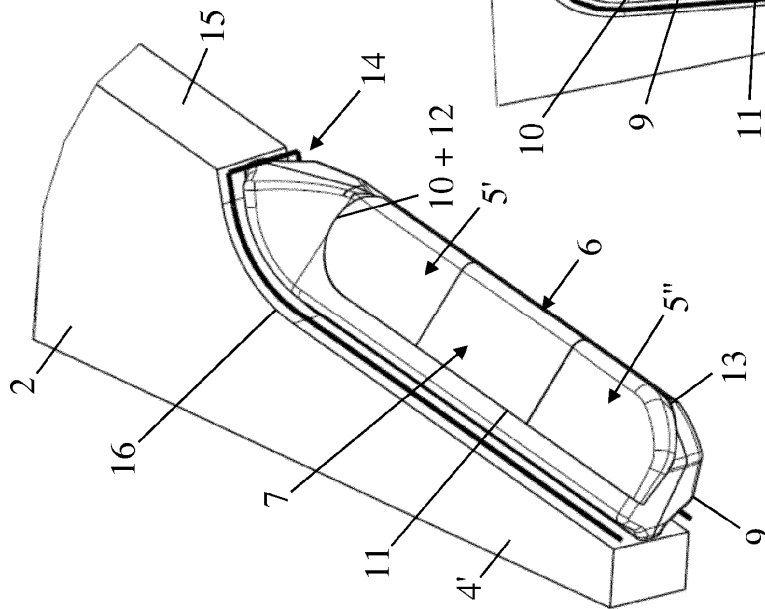


FIG. 4

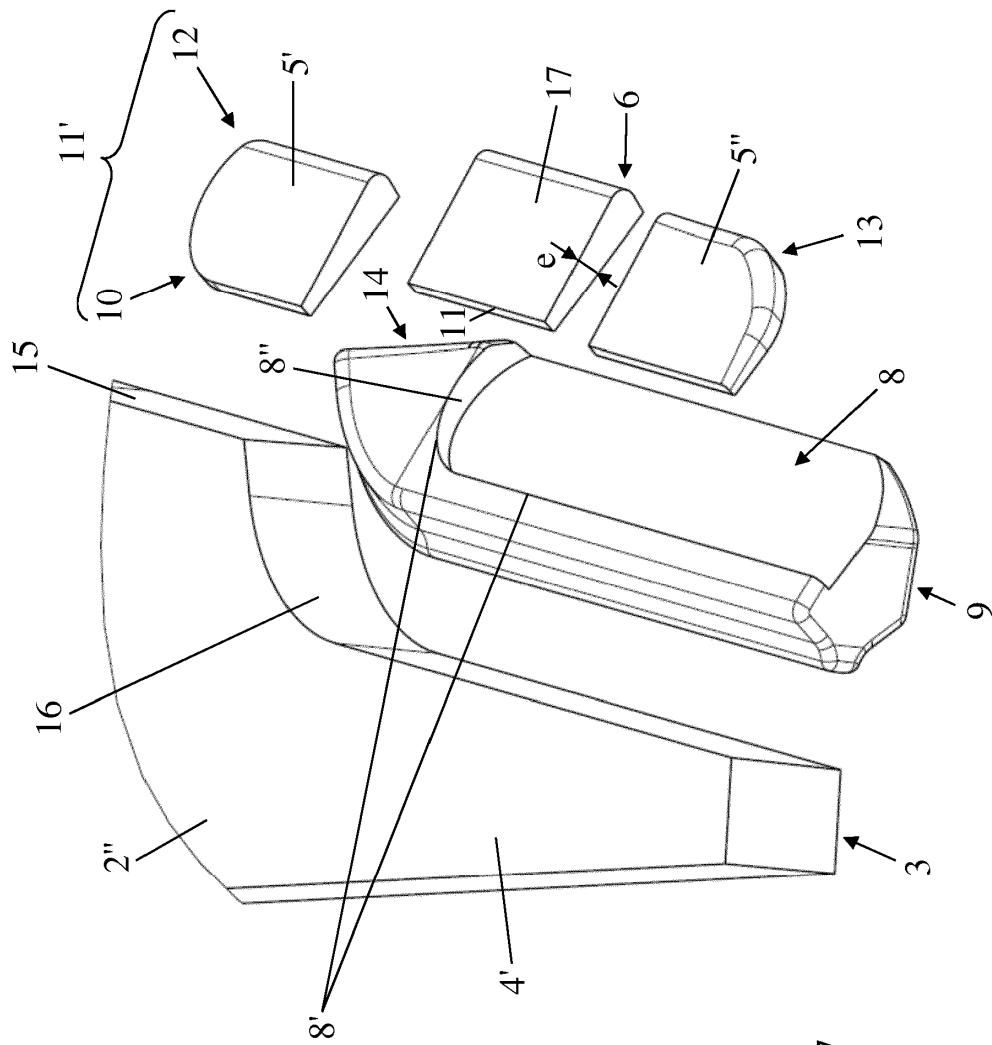


FIG. 7

