

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 394**

51 Int. Cl.:

**A01B 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2010 E 15175618 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2959757**

54 Título: **Herramienta de cultivo del suelo**

30 Prioridad:

**23.06.2009 DE 102009029894**

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

**21.05.2019**

73 Titular/es:

**BETEK GMBH & CO. KG (100.0%)  
Sulgener Strasse 21-23  
78733 Aichhalden, DE**

72 Inventor/es:

**KRÄMER, ULRICH y  
SMEETS, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 713 394 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).

**DESCRIPCION**

Herramienta de cultivo del suelo

5 La invención se refiere a una herramienta de cultivo del suelo para una máquina agrícola, en particular punta de arado, reja de arado o punta de cultivador con un soporte, que presenta una zona de corte con un canto de corte, en la que en la zona de corte están dispuestos uno o varios elementos de material duro.

10 Se conocen a partir del estado de la técnica múltiples variantes de rejas de arado y de herramientas de cultivador. Tradicionalmente se forjan, por ejemplo, las rejas de arado de un material de hierro. En este caso, el material debería estar constituido de tal forma que sea suficiente tenaz, para que no se rompa en el caso de cargas del tipo de impacto, por ejemplo a través de la incidencia de piedra. Además, se requería una dureza suficiente para contrarrestar el desgaste abrasivo. Puesto que estas propiedades no siempre aparecen juntas de manera óptima, se aplicaron en la zona de corte del soporte unos elementos de corte de material duro, por ejemplo de metal duro.

15 De esta manera, se podría conseguir una prolongación del tiempo de actividad. En tales formas de herramientas se produce un fallo la mayoría de las veces cuando como consecuencia de un ataque abrasivo del material erosionado se lixivia el material de soporte en la zona detrás del elemento de material duro. Entonces falta el apoyo necesario y se rompe el elemento de material duro.

Problema de la invención es crear una herramienta de cultivo del suelo del tipo mencionado al principio, que presenta un tiempo de actividad optimizado.

Este problema se soluciona porque la herramienta de cultivo es un elemento de corte que forma parte del canto de corte.

20 De acuerdo con la invención, se amplía la función del elemento de material duro y se configura su geometría de tal manera que forma también el canto de corte. De esta manera se consigue una prolongación clara del tiempo de actividad. Además, se reduce claramente el efecto de lixiviación como consecuencia del ataque abrasivo del material erosionado. Se consigue otra mejora por que está dirigido en la dirección de avance, y por que en el lado trasero opuesto a la dirección de avance a distancia está formado integralmente una proyección en el elemento de corte.  
25 Con la proyección se puede cubrir la zona del soporte, que se conecta en el canto de corte y se protegen contra lixiviación. Esto conduce adicionalmente a una elevación clara del tiempo de actividad. Además, en este caso, se consigue la ventaja de que los tiempos de actividad del elemento de corte y del soporte se pueden adaptar entre sí. De esta manera se puede optimizar el empleo de material necesario para el material duro caro.

30 Cuando está previsto que el soporte presente en la zona de corte un alojamiento, en el que el elemento de corte está fijado por continuidad del material con la pieza de fijación, y que el elemento de corte presente una superficie de derivación, el enrasado de la superficie pasa al lado delantero del soporte, entonces se puede garantizar una buena salida del material erosionado. El elemento de corte se puede soldar o encolar, por ejemplo, con el soporte.

Los elementos de corte están alojados protegidos en el alojamiento.

35 Una configuración especialmente preferida de la invención consiste en que el elemento de corte forma el canto de corte redondeado. El canto de corte redondeado proporciona una buena entrada de la herramienta en el suelo, de manera que en virtud de las propiedades del material duro, por ejemplo metal duro, se inicia un efecto de reafilado y la protección frente a rotura, lo que proporciona unos resultados de cultivo constantes.

40 En este caso, puede estar previsto en particular que el radio de redondeo del canto de corte esté en el intervalo entre 0,1 mm y 15 mm. Con estas geometrías se realiza una intervención de la herramienta de arista viva, minimizando al mismo tiempo el peligro de una rotura del corte y teniendo lugar en el caso del metal duro un efecto de reafilado óptimo.

Para minimizar a ser posible la fuerza de intervención necesaria y, por lo tanto, la potencia de accionamiento del tractor y para asegurar el ángulo de intervención de la herramienta, puede estar previsto que el elemento de corte forme, opuesto a la dirección de avance, una superficie libre inclinada frente a la dirección de avance.

45 Se han mostrado resultados especialmente buenos durante todo el tiempo de actividad del elemento de corte cuando la superficie libre está inclinada en el intervalo entre  $\alpha = 20^\circ$  a  $\alpha = 70^\circ$  frente a la dirección de avance.

Se consigue una geometría sencilla de la herramienta por que el canto de corte redondeado forma una transición entre una superficie de corte en el lado delantero y la superficie libre en el lado trasero.

50 Una variante de realización especialmente preferida está configurada de tal forma que el elemento de corte está apoyado con una sección de apoyo de la proyección sobre la superficie opuesta del soporte. De esta manera resulta una derivación mejorada de la fuerza hacia el soporte. De este modo es posible una geometría optimizada en el material del elemento de corte.

Para poder fabricar fácilmente la herramienta de cultivo del suelo, es concebible que el soporte presente en la zona de corte una escotadura en forma de un fresado, en el que están alojados el o los elementos de corte.

5 Cuando está previsto que dos o más elementos de corte formen al menos una parte de los cantos de corte, de manera que los elementos de corte están dispuestos adyacentes entre sí transversalmente a la dirección de avance, entonces a través de la distribución del canto de corte sobre varios elementos se reducen las tensiones en el metal duro de esta manera se reduce claramente el riesgo de rotura del metal duro.

Se puede conseguir una protección adicional frente a desgaste por que en la zona del lado delantero del soporte están dispuestas una o varias cubiertas de material duro.

10 En este caso es ventajoso que las cubiertas de material duro estén insertadas en escotaduras del soporte. Las cubiertas de material duro están protegidas en las escotaduras contra el ataque de fuerzas transversales del material erosionado.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización representados en los dibujos. En este caso:

15 La figura 1 muestra en vista frontal en perspectiva una reja de arado configurada como herramienta de mecanización.

La figura 2 muestra una representación de detalla tomada de la figura 1 en vista lateral y en la sección.

La figura 3 muestra la reja de arado según la figura 1 en vista desde atrás.

La figura 4 muestra un elemento de corte en vista trasera en perspectiva.

La figura 5 muestra el elemento de corte según la figura 4 en vista lateral.

20 La figura 6 muestra el elemento de corte según la figura 4 en vista desde atrás.

La figura 7 muestra otra configuración de una reja de arado en vista delantera en perspectiva.

La figura 8 muestra la reja de arado según la figura 7 en vista lateral.

La figura 9 muestra una tercera variante de configuración de una reja de arado en vista frontal en perspectiva.

25 La figura 10 muestra una representación de detalle de la reja de arado según la figura 9 en vista lateral y en vista en sección.

La figura 11 muestra una reja de arado según la figura 9 en vista trasera en perspectiva.

La figura 12 muestra una vista frontal en perspectiva de una punta de cultivador.

La figura 13 muestra una representación de detalle de la punta de cultivados según la figura 12 en vista lateral y en la sección.

30 La figura 14 muestra la punta de cultivador según la figura 12 en vista trasera en perspectiva, y

Las figuras 15 a 37 muestran diferentes variantes de un elemento de corte.

35 La figura 1 muestra una punta de arado con un soporte 10 como pieza forzada, pieza cortada a la llama, pieza sinterizada, pieza fundida, etc., que está constituida de un material viscoelástico. El soporte 10 presenta un lado delantero y un lado trasero 11, 12 y está interrumpido por dos alojamientos de fijación, que sirven para la fijación en un arado. En el extremo libre inferior del soporte 10 está formada una zona de corte 14, cuya configuración se puede deducir en detalle de la figura 2. Como ilustra esta representación, el soporte 10 posee una proyección 14.1 que configura en forma de lengüeta el extremo libre del soporte 10. En la zona del lado delantero 11, la proyección 14.1 forma una escotadura 14.2 en forma de un fresado. En este caso, la escotadura 14.2 forma una superficie de soporte plana, dirigida en la dirección de avance, para elementos de corte 20.

40 La configuración del elemento de corte 20 se puede deducir en detalle a partir de las figuras 4 a 6. El elemento de corte 20 está configurado esencialmente en forma de L y presenta una pieza de fijación 21 del tipo de brazo, en el que se conecta en el ángulo una proyección 22. En este caso, la proyección 22 se distancia en el lado trasero, es decir, opuesto a la dirección de avance V en la pieza de fijación 21.

45 La proyección 22 tiene una sección de apoyo 22.1 en forma de una superficie plana. Ésta está en ángulo con respecto a una superficie de soporte trasera 21.1 de la pieza de fijación 21. Con preferencia, la superficie de soporte 21.1 y la sección de apoyo 22.1 forman para la derivación optimizada de la fuerza un ángulo en el intervalo entre 120° y 10°. La pieza de fijación 21 forma en el lado frontal una superficie de derivación plana 21.2, que pasa enrasada a una superficie de corte 22.4 de la proyección 22. La superficie de corte 22.4, por su parte, pasa a un

- 5 canto de corte 22.3. El canto de corte 22.3 forma una zona de transición entre la superficie de corte 22.4 y una superficie libre trasera 22.2. La superficie libre 22.2 está en ángulo con respecto a la superficie de corte 22.4, de manera que para el canto de corte, a medida que progresa el desgaste, se puede conseguir un efecto de reafilado fiable cuando se selecciona el ángulo en el intervalo entre 0° y 179°. El radio de redondeo del canto de corte 22.3 se selecciona de manera adecuada para garantizar con una estabilidad de corte suficiente, una intervención afilada de la herramienta.
- 10 Como permite reconocer la figura 6, el elemento de corte 20 tiene la forma de un paralelogramo, En este caso, se forma una zona media M y dos zonas laterales S. En el presente ejemplo, las zonas laterales S están conectadas en la zona media M de tal manera que entre la línea de limitación horizontal superior del canto de corte 22.3 y una superficie de corte 23.1.1 o bien 23.1.2 se forma un ángulo de corte en el intervalo de  $\alpha \geq 90$  y  $< 150^\circ$ . Estos ángulos de corte son especialmente óptimos para el cultivo del suelo.
- 15 Como permite reconocer la figura 1, para la configuración de la zona de corte 14, cuatro elementos de corte 20 están soldados en la escotadura 14.2 colocados adyacentes entre sí transversalmente a la dirección de avance V. En este caso, la pieza de fijación 21 descansa con su superficie de soporte 21.1 sobre la superficie frontal plana de la escotadura 14.2. La superficie de derivación 21.2 pasa enrasada al lado delantero 11 del soporte 10. La escotadura 14.2 está configurada de tal forma que las piezas de fijación 21 de todos los elementos de corte 20 están totalmente apuntaladas. Las proyecciones 22 descansan con sus secciones de apoyo 22.1 sobre el lado frontal libre de las proyecciones 14.1 para la fijación optimizada por mediación de material de soldadura, de manera que resulta un apoyo y al mismo tiempo una protección de los cantos y protección frente a lixiviación.
- 20 En las figuras 7 y 8 se muestra otra variante de configuración de una reja de arado. Ésta presenta, en principio, una estructura similar a la reja de arado según las figuras 1 a 3, por lo que se remite a las explicaciones anteriores y sólo deben describirse las diferencias. En la zona de corte 14 se emplean tres elementos de corte 20 dispuestos adyacentes entre sí según las figuras 4 a 6. Como permite reconocer la figura 8, el lado trasero 12 del soporte 10 presenta una superficie de conexión 14.3, que está colocada en ángulo con respecto a la escotadura 14.2 y con preferencia de acuerdo con el ángulo de la superficie libre 22.2 del elemento de corte 20.
- 25 De esta manera resulta un espesamiento y, por lo tanto, un refuerzo de la proyección 14.1. Para la mejora de las propiedades de desgaste, en el lado delantero 11 están mecanizadas unas escotaduras 15 y en éstas están fijadas unas cubiertas de material duro 30, que están constituidas de metal duro o de otro material endurecido por medio de soldadura, encolado, etc. En este caso, las cubiertas de material duro 30 pasan enrasadas en la superficie al lado delantero 11.
- 30 Las figuras 9 a 11 muestran otra configuración de una reja de arado. Para evitar repeticiones se remite a las características coincidentes de la reja de arado según las figuras 1 a 3 o bien 7 y 8, y a continuación sólo se describen las diferencias.
- 35 Como permite reconocer la figura 9, la proyección 14.1 y, por lo tanto, la escotadura 14.2 están configuradas en ángulo. En esta escotadura 14.2 están soldados, comenzando desde la zona de corte delantera, vista en la dirección de avance V, en primer lugar un elemento de corte 20 según las figuras 4 a 6, luego un elemento de transición 24, a continuación de nuevo tres elementos de corte 20 según las figuras 4 a 6 y finalmente una pieza extrema 25.
- 40 Las figuras 12 a 14 muestran como herramienta de cultivo del suelo una punta de cultivador. Ésta presenta de nuevo un soporte 10 con lado delantero y lado trasero 11 y 12 así como alojamientos de fijación 13. El soporte 10 está configurado en forma de flecha y tiene un soporte de corte distante 16, en el que se conectan lateralmente dos salientes 17. El soporte de corte 16 está dotado en la zona de su extremo libre de nuevo con un elemento de corte 20, que está soldado o encolado, etc. en una escotadura 14.2.
- 45 El elemento de corte 20 corresponde esencialmente a la configuración del elemento de corte 20 según las figuras 4 a 6, pero no se selecciona una geometría del tipo de paralelogramo, sino una configuración simétrica al plano transversal medio con dos lados paralelos 23.1, 23.2 entre sí.
- 50 La proyección 22 está modificada asimismo ligeramente y se extiende menos extendida opuesta a la dirección de avance que la proyección 22 según las figuras 4 a 6. Para el blindaje de los salientes 17, éstos están provistos en sus zonas de los cantos, que se conectan en el soporte de corte 16, con cubiertas de material duro soldadas o encoladas, etc.
- 55 En la figura 15 se representa otra variante de configuración de un elemento de corte 20. En este caso, el elemento de corte 20 está provisto en la zona de su sección de apoyo 22,1 y de su sección de soporte 21.1 con proyecciones 26 y escotaduras excavadas 27.
- Las proyecciones 26 sirven en este caso para en engrane en unión positiva en escotaduras correspondientes del soporte 10. En las escotaduras 27 están insertadas en unión positiva unas proyecciones del soporte 10. De esta manera, resulta una fijación estable, puesto que está en unión positiva, del elemento de corte 20 en el soporte 10. Además, el elemento de corte 20 se puede alinear durante la fabricación en ajuste más exacto frente al soporte 10. En el caso de fijación (soldadura, encolado, etc.) se impide, además, un desplazamiento del elemento de corte 20 en

dirección de unión positiva. Las escotaduras 27 pueden estar configuradas escalonadas, como se representa en la figura 15, para el montaje simplificado o de manera que se ensanchan continuamente hacia la pieza de soporte 70.

5 Las figuras 16 a 18 muestran otra variante de configuración de un elemento de corte 20. Éste presenta de nuevo una pieza de fijación 21 con una proyección 22 y se parece, en principio, a la estructura de la herramienta según las figuras 4 a 6.

10 Como ilustran las figuras 17 y 18, que muestran el elemento de corte 20 en la sección, la configuración de la sección transversal del elemento de corte 20 se modifica continuamente, de manera que el espesor del material de la pieza de fijación 21 y de la proyección en la figura 16 se incrementa visto de izquierda a derecha. Esto se ilustra en las figuras 17 y 18 a través de las indicaciones de los espesores del material  $t_1 - t_4$ . En este caso, se aplica  $t_3 > t_1$  y  $t_4 > t_2$ .

En las figuras 19 a 23 se muestran otras formas de la sección transversal para elementos de corte con una pieza de fijación 21 y una proyección 22.

La figura 19 ilustra de nuevo el canto de corte redondeado 22.3, que puede presentar, por ejemplo, un radio en el intervalo de 0,1 y 10 mm. La sección de apoyo 22.1 está curvada convexa en este caso.

15 La figura 20 muestra que en lugar de un canto de corte redondeado 22.3 se puede utilizar también un canto de corte 22.3 compuesto de secciones poligonales.

Según la figura 21 y la figura 22, el lado delantero del elemento de corte 20 puede presentar una zona cóncava, que pasa para una intervención de la herramienta de canto afilado al canto de corte 22.3.

20 La figura 22 muestra que el ángulo formado entre la sección de apoyo 22.1 y la superficie de soporte 21.1 puede ser también diferente de  $90^\circ$ . Se consiguen transmisiones suficientemente buenas de la fuerza entre el elemento de corte 20 y el soporte 10 en el caso zonas angulares entre  $15^\circ$  y  $170^\circ$ .

La figura 23 ilustra que la pieza de fijación 21 forma también una zona lateral frontal arqueada convexa. De esta manera resulta un espesor mayor del material, lo que conduce a mayor estabilidad y tiempo de actividad de desgaste.

25 En las figuras 24 a 26 se muestran configuraciones posibles de la zona de contacto entre el soporte 10 y el elemento de corte 20. La zona de contacto se forma en este caso por la sección de apoyo 21.1 y la superficie correspondiente de la escotadura 14.2 y/o la sección de apoyo 22.1 y la superficie frontal asociada del soporte 10. Como muestran los dibujos, la zona de contacto se forma por proyecciones 26 dentadas en el interior (unión positiva) y el alojamiento 27. Las proyecciones 26 y los alojamientos 27 están configurados en este caso en simetría de espejo.

30 En las figuras 27 a 37 se muestran otras variantes de elementos de corte 20, de manera que estos elementos de corte 20 presentan, respectivamente, configuraciones variables en su vista en planta superior.

Según la figura 27, el canto de corte 22.3 está redondeado convexo. Puede estar realizado según la figura 28 también con dientes. Según la figura 29, el canto de corte está configurado con dos zonas cóncavas o es de forma poligonal según la figura 30.

35 Las figuras 31 y 32 muestran una forma de tejado a dos aguas del canto de corte 22.3.

Las figuras 33 a 37 ilustran que los flancos laterales del elemento de corte 20 pueden estar configurados convexos (figura 33), cóncavos (figura 34) o de tipo piramidal.

Las figuras 36 y 37 muestran flancos paralelos.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Herramienta de cultivo del suelo para una máquina agrícola, a saber, una reja de arado o punta de cultivador con un soporte (10), que presenta una zona de corte (14) con un canto de corte.
- en la que en la zona de corte (14) están dispuestos uno o varios elementos de material duro,
- 5 en la que el elemento de material duro es un elemento de corte (20), que forma al menos una parte del canto de corte,
- en la que el elemento de corte (20) presenta una pieza de fijación (21), que está dirigida en la dirección de avance (V),
- 10 en la que a distancia, opuesto a la dirección de avance, una proyección (22) está formada integralmente en el elemento de corte (20),
- en la que el elemento de corte (20) forma un canto de corte redondeado (22.3),
- en la que el radio de redondeo del canto de corte (22.3) se encuentra en el intervalo entre 0,1 mm y 15 mm,
- y en la que el canto de corte redondeado (22.3) forma una transición entre una superficie de corte (22.4) en el lado delantero y la superficie libre (22.2) en el lado trasero.
- 15 2.- Herramienta de cultivo del suelo de acuerdo con la reivindicación 1,
- caracterizada por que
- el soporte (10) presenta en la zona de corte (14) un alojamiento (14.2), en el que está fijado el elemento de corte (20) por continuidad del material con la pieza de fijación (21) y
- 20 por que el elemento de corte (20) presenta una superficie de derivación (22.4), que pasa enrasada en la superficie o proyectándose sobre ésta al lado delantero (11) del soporte (10).
- 3.- Herramienta de cultivo del suelo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2,
- caracterizada por que
- el canto de corte (22.3) forma una zona de transición entre la superficie de corte (22.4) y una superficie libre (22.2) en el lado trasero, y por que la superficie libre (22.2) está en el ángulo con respecto a la superficie de corte (22.4).
- 25 4. Herramienta de cultivo del suelo de acuerdo con la reivindicación 3,
- caracterizada por que
- la superficie libre (22.2) está inclinada en el intervalo de  $\alpha \geq 20^\circ$  a  $\alpha \leq 70^\circ$  frente a la dirección de avance (V).
- 5.- Herramienta de cultivo del suelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,
- caracterizada por que
- 30 el elemento de corte (20) está apoyado con una sección de apoyo (22.1) de la proyección (22) sobre una superficie opuesta del soporte (10).
- 6.- Herramienta de cultivo del suelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5,
- caracterizada por que
- 35 el soporte (10) presenta en la zona de corte (14) una escotadura (14.2) en forma de un fresado, en el que están alojados el o los elementos de corte (20).
- 7.- Herramienta de cultivo del suelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6,
- caracterizada por que
- dos o más elementos de corte (20) forman una parte de los cantos de corte, en la que los elementos de corte (20) están dispuestos adyacentes entre sí transversalmente a la dirección de avance (V).
- 40 8.- Herramienta de cultivo del suelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,
- caracterizada por que

en la zona del lado delantero del soporte (10) están dispuestas una o varias cubiertas de material duro (30).

9.- Herramienta de cultivo del suelo de acuerdo con la reivindicación 8,  
caracterizada por que

las cubiertas de material duro (30) están insertadas en escotaduras (15) del soporte (10).

5 10.- Herramienta de cultivo del suelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9,  
caracterizada por que

el elemento de corte (20) presenta una sección media (M) y proyecciones laterales (S) que se conectan lateralmente en ambos lados, en los que están configuradas las zonas de conexión.

11.- Herramienta de cultivo del suelo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10,

10 caracterizada por que

elemento de corte (20) está constituida de metal duro.

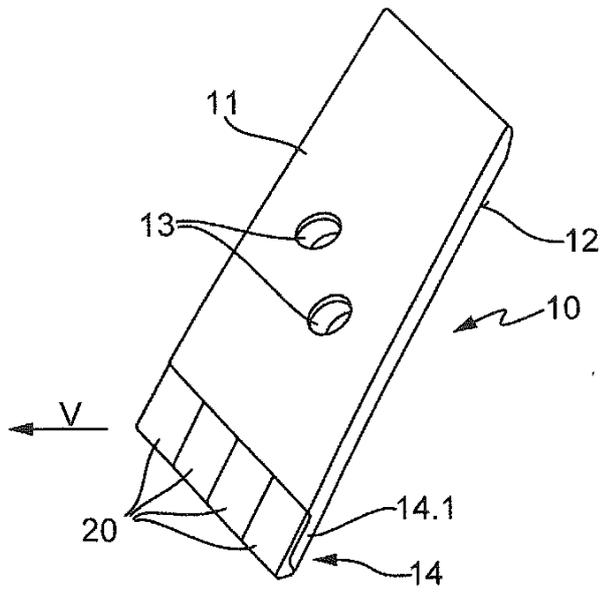


Fig. 1

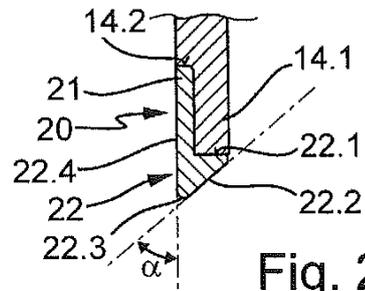


Fig. 2

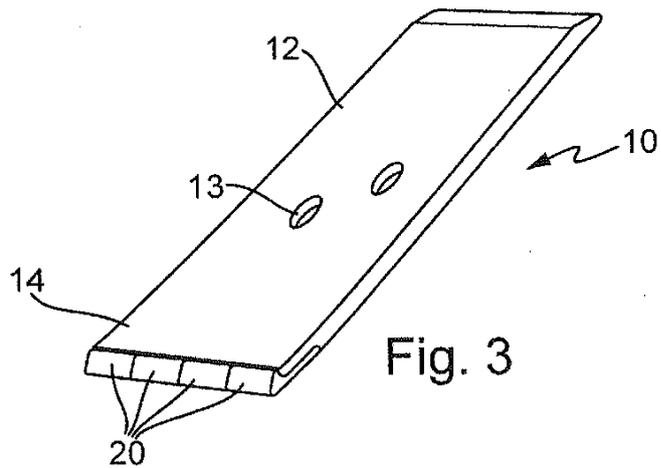
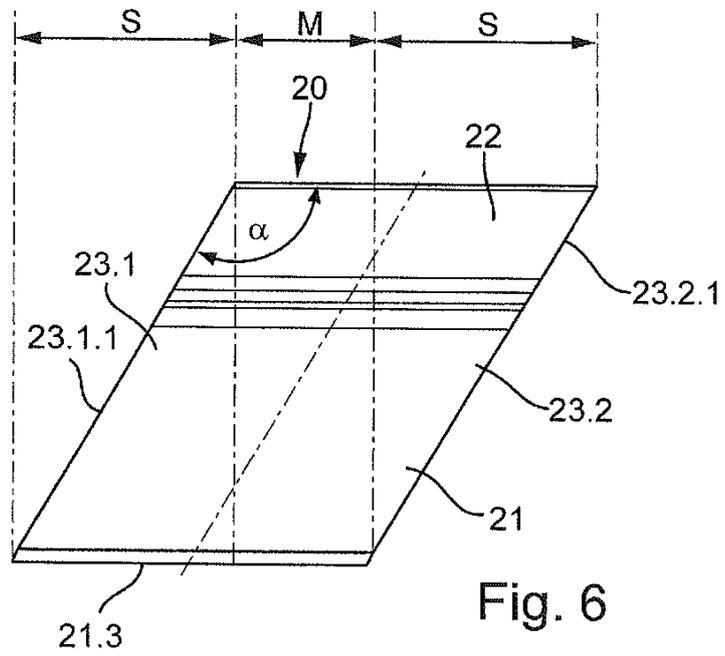
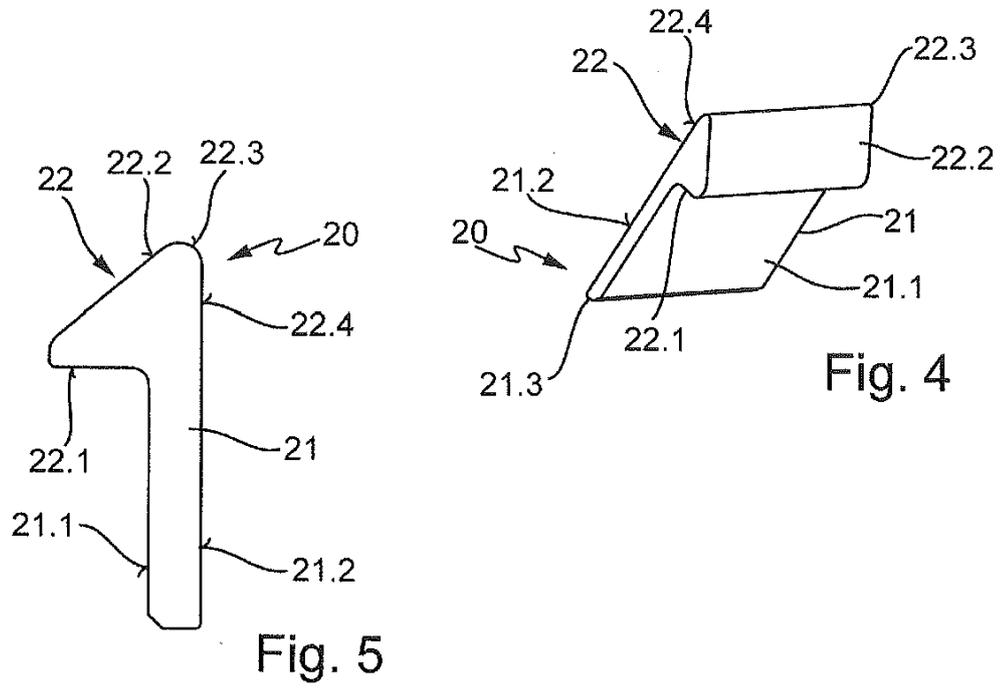
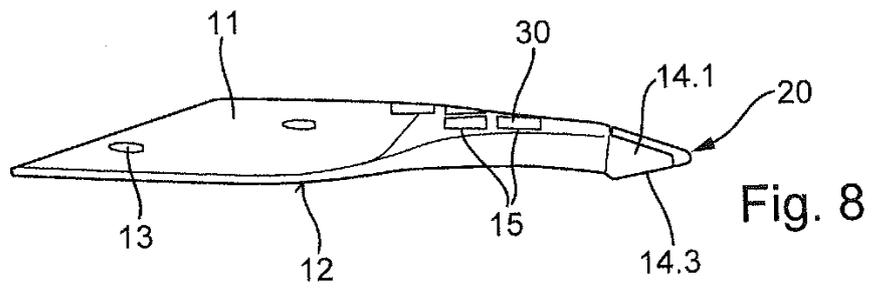
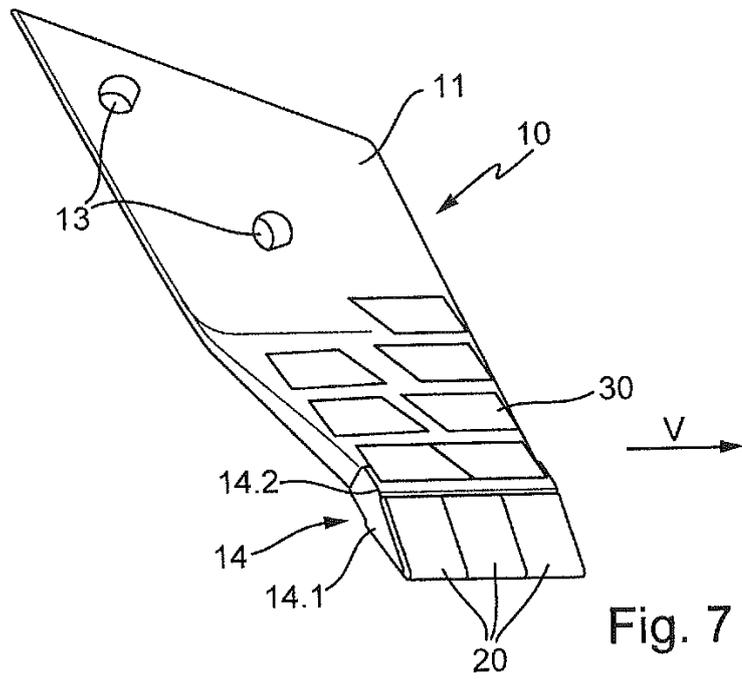
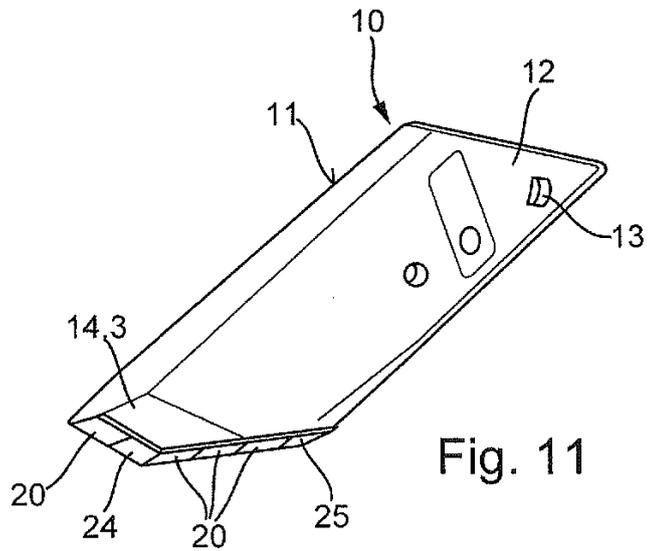
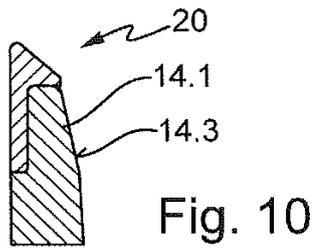
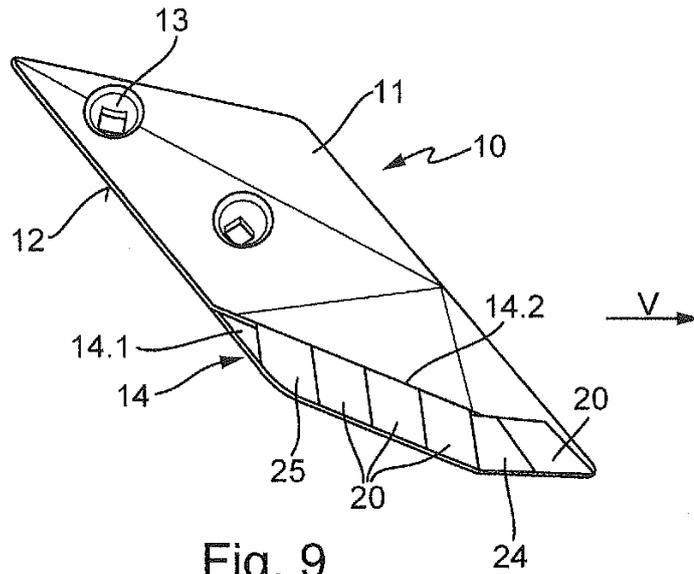


Fig. 3







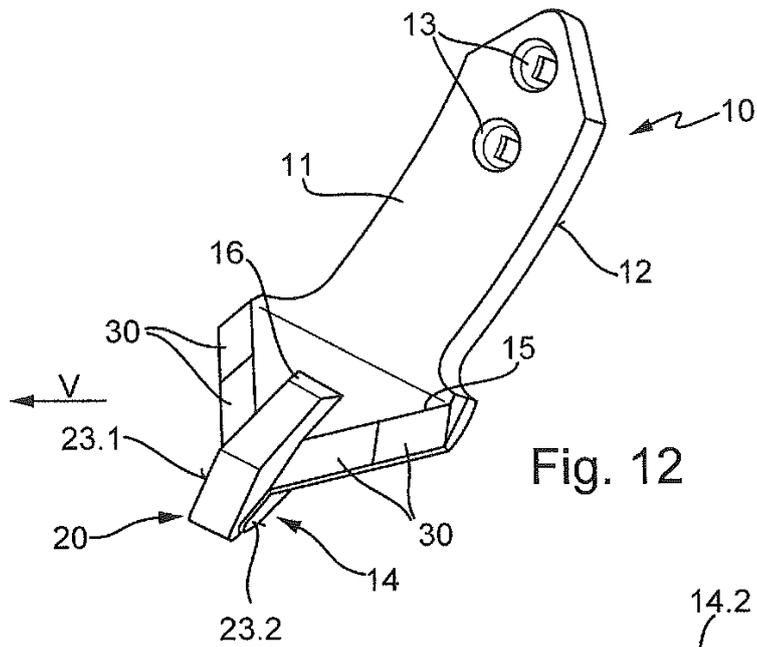


Fig. 12

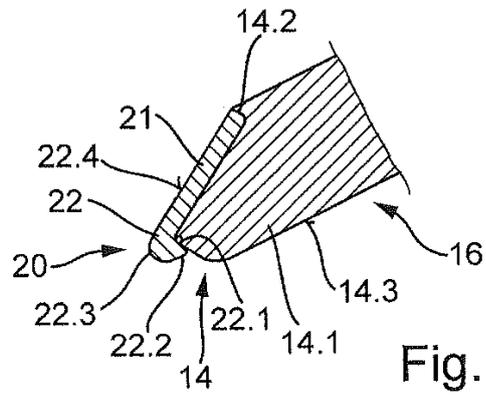


Fig. 13

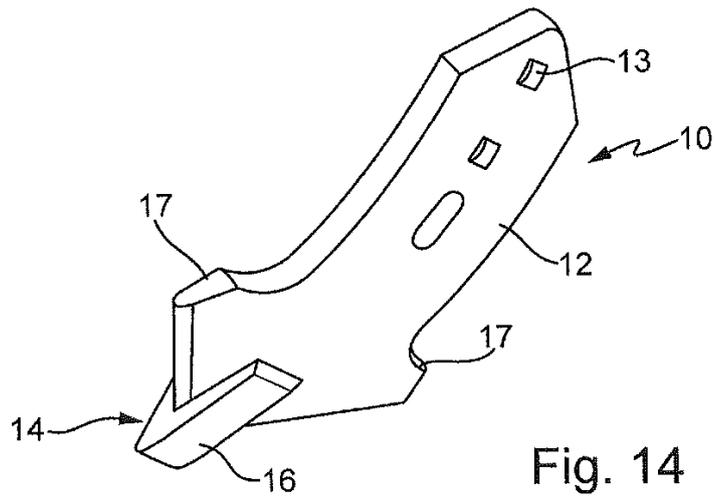


Fig. 14

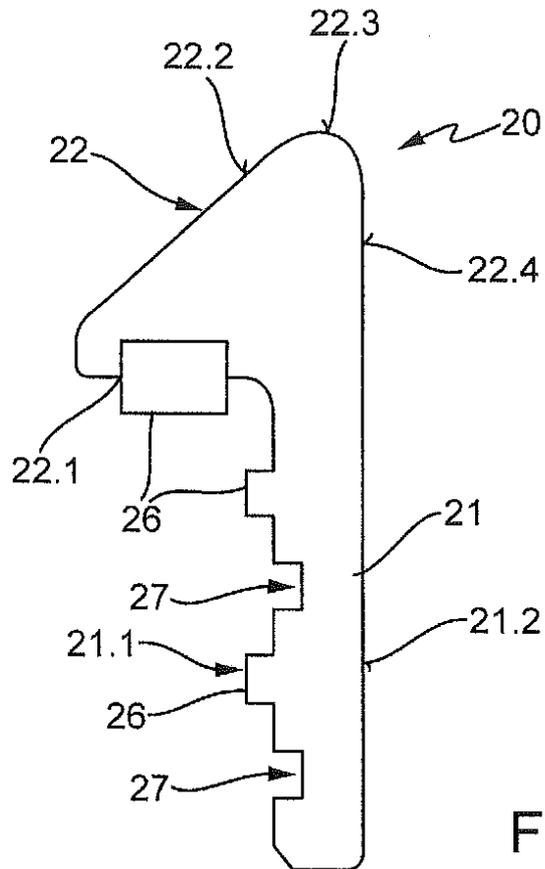
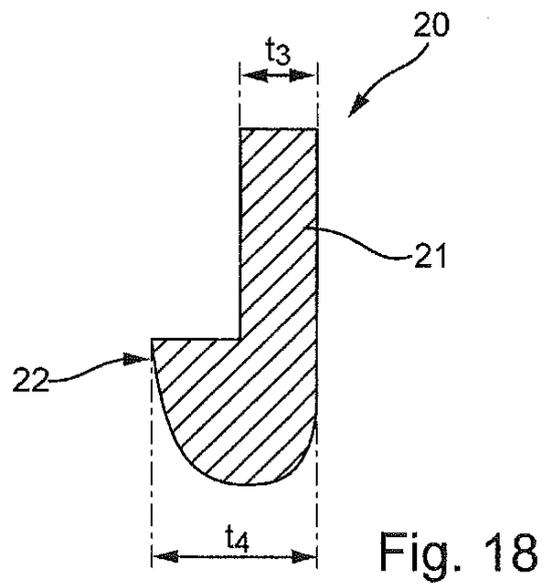
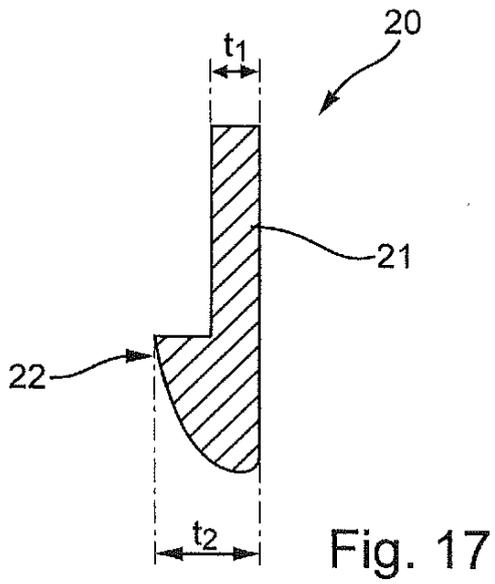
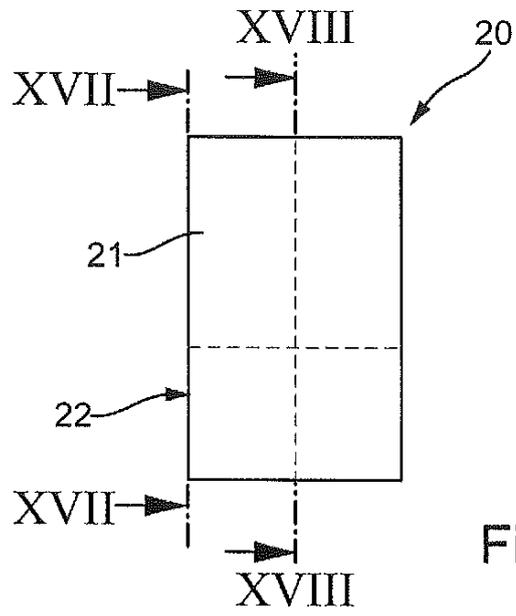
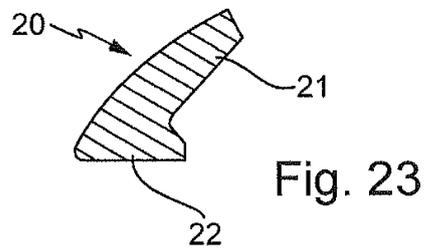
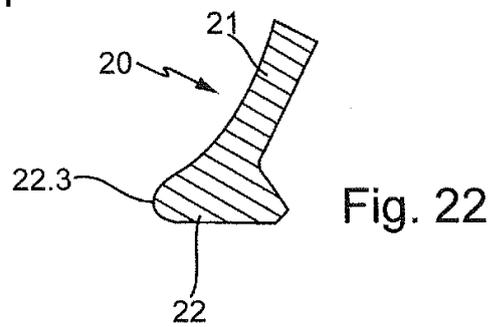
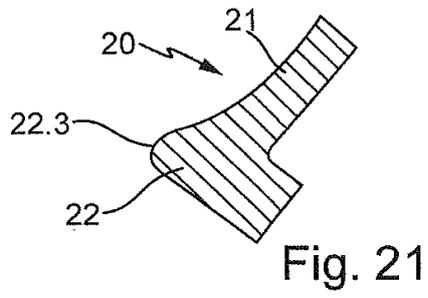
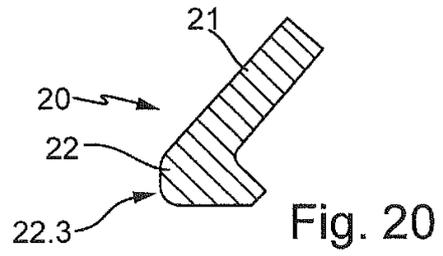
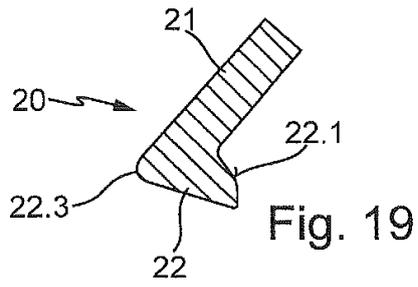
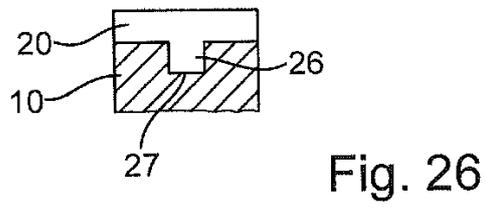
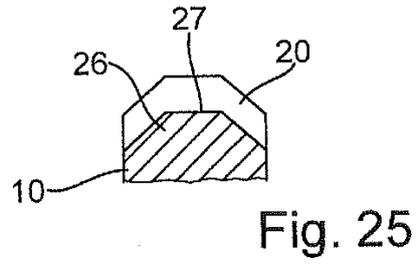
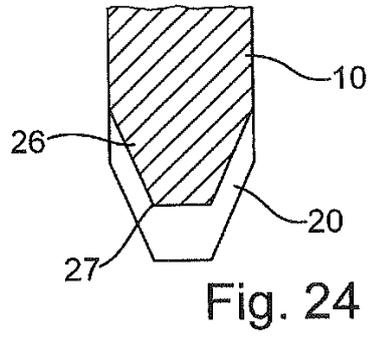


Fig. 15







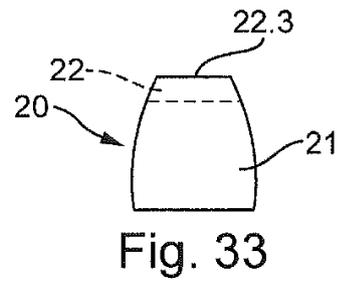
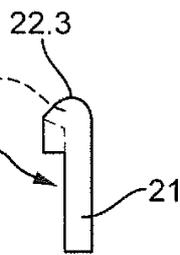
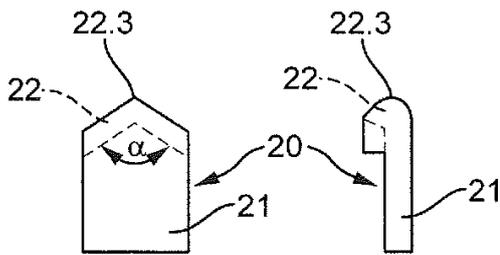
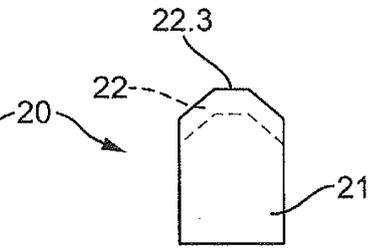
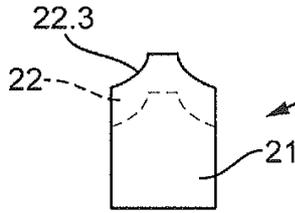
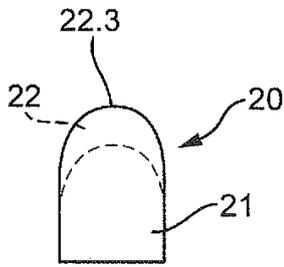
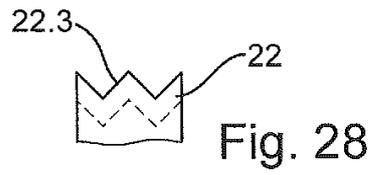


Fig. 31

Fig. 32

Fig. 33

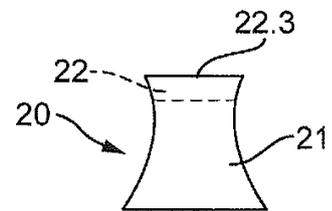
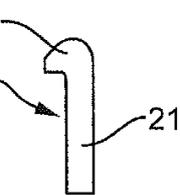
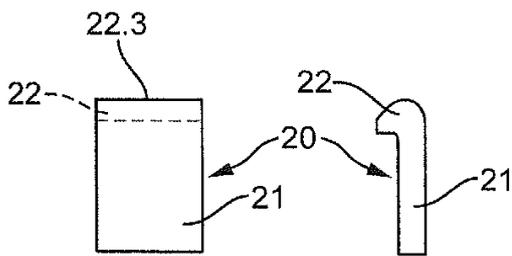


Fig. 34

Fig. 36

Fig. 37

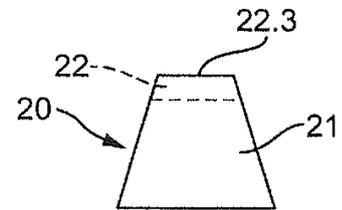


Fig. 35