

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 980**

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 10723577 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 2445329**

54 Título: **Herramienta para el cultivo del suelo**

30 Prioridad:

23.06.2009 DE 102009029894

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

13.11.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KRAEMER, ULRICH y
SMEETS, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 550 980 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 para el cultivo del suelo

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

10 Del estado de la técnica se conocen diversas variantes de realización de rejas y de herramientas de cultivador. Por ejemplo, tradicionalmente se forjan las rejas, a partir de un material de hierro. En este caso el material tenía que presentar una composición tal que lo hiciese lo suficientemente resistente como para que no se quebrase en el caso de cargas tipo golpes, por ejemplo, debido a la aparición de una piedra. Además de ello, se exigía una dureza suficiente para hacer frente al desgaste abrasivo. Dado que estas características no siempre se presentan emparejadas de manera óptima, se han colocado en la zona de corte del soporte elementos de corte de material
15 duro, por ejemplo, metal duro.

De esta manera ha podido lograrse una vida útil mayor. En el caso de estas formas de herramienta, una avería se produce en la mayoría de los casos, cuando, como consecuencia del ataque abrasivo del material retirado, el material del soporte es erosionado en la zona que hay detrás del elemento de material duro. En tal caso falta el
20 apoyo necesario y el elemento de material duro se quiebra.

El documento DE 26 55792 divulga una herramienta para el cultivo del suelo con una cuchilla de cerámica y una pieza de apriete. Mediante un tornillo que se engancha en la pieza de apriete se tensa la cuchilla de cerámica con un
25 soporte.

El documento WO 2008/000989 A2 divulga una reja en la que en un soporte de reja acortado hay construido adicionalmente un elemento activo, que forma una punta de corte.

Es tarea de la invención proporcionar una herramienta para el cultivo del suelo del tipo mencionado inicialmente, que
30 presente una vida útil optimizada.

Esta tarea se soluciona con las características de la reivindicación 1.

35 Según la invención se amplía la función del elemento de material duro y se configura su geometría de tal manera que también forma un canto de corte. De este modo se logra una notable ampliación de la vida útil. Además de ello, se reduce notablemente el efecto de la erosión como consecuencia del ataque abrasivo del material retirado. Se logra una mejora adicional debido a que el elemento de corte presenta una pieza de fijación tipo brazo, que está orientada en la dirección de avance y que está formada en el elemento de corte sobresaliente a modo de prolongación por el lado posterior en contra de la dirección de avance. Con la prolongación puede cubrirse la zona
40 del soporte que sigue al canto de corte y protegerse frente a la erosión. Esto conduce adicionalmente a una notable ampliación de una vida útil. Además, en este caso, se logra la ventaja de que las vidas útiles del elemento de corte y del soporte pueden hacerse coincidir entre sí. De esta manera, en el caso del costoso material duro, puede optimizarse el uso de material necesario..

45 Cuando está previsto que el soporte presente un alojamiento en la zona de corte en el que el elemento de corte está fijado en unión de materiales con la pieza de fijación y el elemento de corte presenta una superficie de desviación que pasa al lado anterior del soporte enrasada en superficie, entonces puede garantizarse una buena salida del material retirado. Por ejemplo, el elemento de corte puede soldarse o pegarse con el soporte.

50 Los elementos de corte están alojados en el alojamiento de manera protegida.

Una configuración de la invención particularmente preferida es aquella en la que el elemento de corte forma el canto de corte redondeado. El canto de corte redondeado se ocupa de una buena entrada de la herramienta en el suelo, produciéndose debido a las propiedades del material del material duro, por ejemplo, metal duro, un efecto de
55 reafilado y la protección frente a una salida, lo cual da lugar a unos resultados de trabajo que se mantienen iguales.

En este caso puede estar previsto particularmente que el radio de redondeo del canto de corte se encuentre en el intervalo de entre 0,1 mm y 15 mm. En el caso de estas geometrías se produce una entrada de la herramienta afilada, minimizándose al mismo tiempo el riesgo de un quiebro de la cuchilla y produciéndose en el caso de metal
60 duro un efecto de reafilado óptimo.

Para minimizar en la mayor medida posible la fuerza de entrada necesaria y con ello la potencia de accionamiento del vehículo tractor y para asegurar el ángulo de entrada de la herramienta puede estar previsto que el elemento de corte forme una superficie libre inclinada frente a la dirección de avance en contra de la dirección de avance.

65

Han podido observarse resultados particularmente buenos durante toda la vida útil del elemento de corte, cuando está previsto que la superficie libre esté inclinada en el intervalo de entre $\alpha = 20^\circ$ a $\alpha = 70^\circ$ frente a la dirección de avance.

- 5 Una geometría sencilla de la herramienta resulta debido a que un canto de corte redondeado forma un paso entre una superficie de corte del lado anterior y la superficie libre del lado posterior.

10 Una variante de realización particularmente preferida es aquella en la que el elemento de corte está apoyado con una sección de apoyo de la prolongación sobre una superficie opuesta del soporte. De esta manera se establece una desviación de la fuerza al soporte mejorada. De esta manera se posibilita una geometría del elemento de corte optimizada adicionalmente en lo que al material se refiere. Para poder fabricar de una manera sencilla la herramienta para el cultivo del suelo es concebible que el soporte presente en la zona de corte una escotadura en forma de una ranura fresada, en la que se alojan el o los elementos de corte.

15 Cuando está previsto que dos o más elementos de corte formen al menos una parte de los cantos de corte, estando dispuestos los elementos de corte unos junto a otros transversalmente con respecto a la dirección de avance, entonces se reducen las tensiones en el metal duro mediante la distribución del canto de corte en varios elementos y con ello se reduce notablemente el riesgo de rotura del metal duro.

20 Una protección contra el desgaste adicional puede lograrse debido a que en la zona del lado anterior del soporte hay dispuestas una o varias cubiertas de material duro.

25 En este caso es ventajoso que las cubiertas de material duro estén dispuestas en escotaduras del soporte. Las cubiertas de material duro están protegidas en las escotaduras frente al ataque de fuerzas transversales del material retirado.

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

- | | | |
|----|---------------------|---|
| 30 | La figura 1 | en vista frontal en perspectiva una reja configurada como herramienta para el cultivo, |
| | La figura 2 | una representación en detalle extraída de la figura 1, en vista lateral y en sección, |
| | La figura 3 | la reja según la figura 1 en vista desde atrás, |
| | La figura 4 | un elemento de corte en vista posterior en perspectiva, |
| | La figura 5 | un elemento de corte según la figura 4 en vista lateral, |
| 35 | La figura 6 | un elemento de corte según la figura 4 en vista desde atrás, |
| | La figura 7 | otra configuración de una reja en vista frontal en perspectiva, |
| | La figura 8 | una reja según la figura 7 en vista lateral, |
| | La figura 9 | una tercera variante de configuración de una reja en vista frontal en perspectiva, |
| | La figura 10 | una representación en detalle de la reja según la figura 9 en vista lateral y en sección, |
| 40 | La figura 11 | la reja según la figura 9 en vista posterior en perspectiva, |
| | La figura 12 | una vista frontal en perspectiva de una punta de cultivador, |
| | La figura 13 | una representación en detalle de la punta de cultivador según la figura 12 en vista lateral y en sección, |
| | La figura 14 | la punta de cultivador según la figura 12 en vista posterior en perspectiva y |
| 45 | Las figuras 15 a 37 | diferentes variantes de realización de un elemento de corte. |

50 La figura 1 muestra una punta de reja con un soporte 10 como pieza de forja, cocida, de acero sinterizado o de colada o similar, consistente en un material viscoelástico. El soporte 10 presenta un lado anterior y uno posterior 11, 12, y está atravesado por dos alojamientos de fijación, que sirven para la fijación a una reja. En el extremo libre inferior del soporte 10 hay formada una zona de corte 14, cuya configuración puede verse con mayor detalle en la figura 2. Como muestra esta representación, el soporte 10 tiene una prolongación 14.1 que forma a modo de lengüeta el extremo libre del soporte 10. En la zona del lado anterior 11, la prolongación 14.1 forma una escotadura 14.2 en forma de una ranura fresada. La escotadura 14.2 forma en este caso una superficie de apoyo plana orientada en dirección de avance para elementos de corte 20.

55 La configuración del elemento de corte 20 puede verse con mayor detalle en las figuras 4 a 6. El elemento de corte 20 está configurado esencialmente en forma de L y presenta una pieza de fijación 21, tipo brazo, a la que sigue en ángulo una prolongación 22. En este caso, la prolongación 22 sobresale del lado posterior, es decir, en contra de la dirección de avance V de la pieza de fijación 21.

60 La prolongación 22 tiene una sección de apoyo 22.1 en forma de una superficie plana. Ésta se encuentra en ángulo con respecto a una superficie de contacto 21.1 del lado posterior de la pieza de fijación 21. La superficie de contacto 21.1 y la sección de apoyo 22.1 encierran preferiblemente, para la desviación de la fuerza optimizada, un ángulo en el intervalo entre 120° y 10° . La pieza de fijación 21 forma en el lado frontal una superficie de desviación plana 21.2, que pasa a ras a una superficie de corte 22.4 de la prolongación 22. La superficie de corte 22.4 pasa por su parte a un canto de corte 22.3. El canto de corte 22.3 forma una zona de paso entre la superficie de corte 22.4 y una

superficie libre 22.2 del lado posterior. La superficie libre 22.2 está en ángulo con respecto a la superficie de corte 22.4, pudiendo lograrse un efecto de reafilado fiable para el canto de corte en caso de un desgaste en avance, cuando el ángulo se escoge en el intervalo de entre 0° y 179°. El radio de redondeo del canto de corte 22.3 se elige de manera adecuada, para garantizar en caso de una estabilidad de corte suficiente, una entrada de la herramienta afilada.

5
10 Como puede verse en la figura 6, el elemento de corte 20 tiene la forma de un paralelogramo. En este caso se forma una zona central M y dos zonas laterales S. En el ejemplo que nos ocupa, las zonas laterales S están conectadas de tal manera a la zona central M que entre la línea de delimitación horizontal superior del canto de corte 22.3 y una superficie de cuchillas 23.1.1 o 23.1.2 se encierra un ángulo de corte en el intervalo de entre $\alpha \geq 90$ y $< 150^\circ$. Estos ángulos de corte son particularmente óptimos para el cultivo del suelo.

15 Como puede verse en la figura 1, hay soldados cuatro elementos de corte 20 transversalmente con respecto a la dirección de avance V unos junto a otros en la escotadura 14.2 para la configuración de la zona de corte 14. En este caso, la pieza de fijación 21 está dispuesta con su superficie de contacto 21.1 sobre la superficie frontal plana de la escotadura 14.2. La superficie de desviación 21.1 pasa a ras al lado anterior 11 del soporte 10. La escotadura 14.2 está configurada de tal manera, que las piezas de fijación 21 de todos los elementos de corte 20 quedan comprendidas en la totalidad de su superficie. Las prolongaciones 22 están dispuestas con sus secciones de apoyo 22.1 sobre el lado frontal libre de las prolongaciones 14.1 para la fijación optimizada mediante material de soldadura, de manera que resulta un apoyo y al mismo tiempo una protección de los cantos y una protección frente a la erosión.

20 En las figuras 7 y 8 se muestra otra variante de configuración de una reja. Esta presenta principalmente una estructura parecida a la de la reja según las figuras 1 a 3, por lo que se hace referencia a las explicaciones anteriores y solo ha de incidirse en las diferencias. En la zona de corte 14 se utilizan tres elementos de corte 20 según las figuras 4 a 6 dispuestos unos junto a otros. Como puede verse en la figura 8, el lado posterior 12 del soporte 10 presenta una superficie de contacto 14.3, que está dispuesta en ángulo con respecto a la escotadura 14.2 y preferiblemente en correspondencia con el ángulo de la superficie libre 22.2 del elemento de corte 20.

25 De esta manera resulta un engrosamiento y con ello una rigidización de la prolongación 14.1. Para la mejora de las propiedades de resistencia al desgaste se han introducido en el lado anterior 11 escotaduras 15 y se han fijado en éstas mediante soldadura o pegado o similar, cubiertas de material duro 30, consistentes en metal duro o en otro material más duro. En este caso las cubiertas de material duro pasan de manera enrasada al lado anterior 11.

30 Las figuras 9 a 11 muestran otra configuración de una reja. Para evitar repeticiones se remite a las características coincidentes de las rejas según las figuras 1 a 3 o 7 y 8, y se incide en lo sucesivo solo en las diferencias.

35 Como puede verse en la figura 9, la prolongación 14.1 y con ello la escotadura 14.2, están configuradas angularmente. En esta escotadura 14.2 están soldados partiendo de la zona de corte anterior, vista en dirección de avance V, primeramente un elemento de corte 20 según las figuras 4 a 6, entonces un elemento de paso 24, a continuación, nuevamente tres elementos de corte 20 según las figuras 4 a 6 y finalmente una pieza final 25.

40 Las figuras 12 a 14 muestran como herramienta para el cultivo del suelo una punta de cultivador. Esta presenta una vez más un soporte 10 con lado anterior y posterior 11 y 12, así como con alojamientos de fijación 13. El soporte 10 está configurado en forma de flecha y tiene un soporte de cuchilla 16 saliente al que se unen lateralmente dos brazos salientes 17. El soporte de cuchilla 16 está ocupado en la zona de su extremo libre una vez más por un elemento de corte 20, que está soldado o pegado o similar, en una escotadura 14.2.

45 El elemento de corte 20 se corresponde esencialmente con la configuración del elemento de corte 20 según las figuras 4 a 6, no habiéndose escogido no obstante una geometría tipo paralelogramo, sino una forma simétrica con respecto al plano transversal central con dos lados paralelos entre sí 23.1, 23.2.

50 La prolongación 22 también está ligeramente modificada y no se extiende tan lejos en contra de la dirección de avance como la prolongación 22 según las figuras 4 a 6. Para el blindaje de los brazos salientes 17, éstos están provistos en sus zonas de canto a continuación del soporte de cuchilla 16, de cubiertas de material duro soldadas o pegadas, o similar.

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 superficie de contacto 21.1 de salientes 26 y de escotaduras 27 hundidas.

60 Los salientes 26 sirven en este caso para el engranaje en unión positiva en correspondientes escotaduras del soporte 10. En las escotaduras 27 hay colocados salientes del soporte 10 en unión positiva. De esta manera resulta una fijación estable, dado que es en unión positiva, del elemento de corte 20 en el soporte 10. Además de ello, el elemento de corte 20 puede alinearse durante la fabricación más a medida frente al soporte 10. Durante la fijación (soldadura, pegado, etc.), se impide además un desplazamiento del elemento de corte 20 en dirección de la unión positiva. Las escotaduras 27 pueden estar configuradas, como se representa en la figura 15, de manera escalonada

para el montaje simplificado o a modo de extensión continua hacia la pieza de soporte 70.

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

10 Como muestran las figuras 17 y 18, que muestran el elemento de corte 20 en sección, la configuración de la sección transversal del elemento de corte 20 cambia de manera continua, aumentando el grosor del material de la pieza de fijación 21 y de la prolongación, visto desde la izquierda hacia la derecha en la figura 16. Esto se muestra en las figuras 17 y 18 mediante las indicaciones del grosor del material $t_1 - t_4$. En este caso es válido $t_3 > t_1$ y $t_4 > t_2$.

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

15 La figura 19 muestra una vez más el canto de corte redondeado 22.3, que puede presentar por ejemplo, un radio en el intervalo de entre 0,1 y 10 mm. La sección de apoyo 22.1 está curvada de manera convexa en el caso que nos ocupa.

20 La figura 20 muestra que en lugar de un canto de corte redondeado 22.3 también puede utilizarse un canto de corte 22.3 compuesto por secciones poligonales. Este tiene una mayor resistencia a la rotura en el caso de condiciones de funcionamiento más agrestes.

25 Según la figura 21 y la figura 22 el lado anterior del elemento de corte 20 puede presentar una zona cóncava que para una entrada de la herramienta afilada pasa al canto de corte 22.3.

La figura 22 muestra que el ángulo encerrado entre la sección de apoyo 22.1 y la superficie de contacto 21.1 también puede ser diferente de 90° . Unas transmisiones de fuerza lo suficientemente buenas entre el elemento de corte 20 y el soporte 10 se dan en el caso de zonas angulares de entre 15° y 170° .

30 La figura 23 muestra que la pieza de fijación 21 también forma una zona de lado frontal curvada de manera convexa. Debido a ello resulta un grosor de material mayor, lo cual conduce a una mayor estabilidad y vida útil frente al desgaste.

35 En las figuras 24 a 26 se muestran posibles configuraciones de la zona de contacto entre el soporte 10 y el elemento de corte 20. La zona de contacto está formada en este caso por la sección de apoyo 21.1 y la superficie asignada de la escotadura 14.2 y/o la sección de apoyo 22.1 y la superficie frontal asignada del soporte 10. Como muestran los dibujos, la zona de contacto está formada por salientes 26 y alojamientos 27 que se engranan entre sí (en unión positiva). Los salientes 26 y los alojamientos 27 están configurados en este caso invertidos lateralmente.

40 En las figuras 27 a 37 se muestran otras variantes de elementos de corte 20, presentando estos elementos de corte 20 configuraciones que varían respectivamente en su vista en planta.

45 Según la figura 27, el canto de corte 22.3 está redondeado de manera convexa. Puede estar configurado según la figura 28 también con puntas. Según la figura 29, el canto de corte está dotado de dos zonas cóncavas o según la figura 30, tiene forma de polígono.

Las figuras 31 y 32 muestran una forma de tejado tipo frontón del canto de corte 22.3.

50 Las figuras 33 a 37 muestran que los flancos laterales del elemento de corte 20 pueden estar configurados de manera convexa (figura 33), de manera cóncava (figura 34) o tipo pirámide.

Las figuras 36 y 37 muestran flancos paralelos.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta para el cultivo del suelo para una máquina agrícola, particularmente reja o punta de cultivador con un soporte (10), que presenta un lado anterior (11), un lado posterior (12) y una prolongación (14.1), que forma el extremo libre del soporte (10), presentando el soporte (10) una zona de corte (14) con un canto de corte, habiendo dispuestos en la zona de corte (14) uno o varios elementos de material duro, siendo el elemento de material duro un elemento de corte (20), que forma al menos una parte del canto de corte y que presenta una pieza de fijación (21), **caracterizada por que** la pieza de fijación (21) tipo brazo presenta una superficie de contacto (21.1) en el lado posterior, en contra de la dirección de avance (v), que la pieza de fijación (21) está orientada en dirección de avance (V), que en el lado posterior hay formada en el elemento de corte (20) una prolongación (22) sobresaliente que entra en contacto con una sección de apoyo (22.1) en el lado frontal libre de la prolongación (14.1) mediante material de soldadura.
2. Herramienta para el cultivo del suelo según 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) con la pieza de fijación (21) en unión de materiales y/o **que** el elemento de corte (20) presenta una superficie de desviación (22.4) que pasa enrasada en superficie o sobresaliendo de ésta en el lado anterior (11) del soporte (10).
3. Herramienta para el cultivo del suelo según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el elemento de corte (20) forma el canto de corte redondeado (22.3).
4. Herramienta para el cultivo del suelo según la reivindicación 3, **caracterizada por que** el radio de redondeo del canto de corte (22.3) se encuentra en el intervalo de entre 0,1 mm y 15 mm.
5. Herramienta para el cultivo del suelo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el elemento de corte (20) forma en contra de la dirección de avance (V) una superficie libre (22.2) inclinada (ángulo de inclinación α) frente a la dirección de avance (V).
6. Herramienta para el cultivo del suelo según la reivindicación 5, **caracterizada por que** la superficie libre (22.2) está inclinada en el intervalo de entre $\alpha > 20^\circ$ a $\alpha < 70^\circ$ frente a la dirección de avance (V).
7. Herramienta para el cultivo del suelo según una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizada por que** el canto de corte redondeado (22.3) forma un paso entre una superficie de corte (22.4) del lado anterior y la superficie libre (22.2) del lado posterior.
8. Herramienta para el cultivo del suelo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** el elemento de corte (20) está apoyado con una sección de apoyo (22.1) de la prolongación (22) sobre una superficie contraria del soporte (10).
9. Herramienta para el cultivo del suelo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** el soporte (10) presenta en la zona de corte (14) una escotadura (14.2) en forma de una ranura fresada en la que están alojados el o los elementos de corte (20).
10. Herramienta para el cultivo del suelo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** dos o más elementos de corte (20) forman al menos una parte de los cantos de corte estando dispuestos los elementos de corte (20) unos junto a los otros transversalmente con respecto a la dirección de avance (V).
11. Herramienta para el cultivo del suelo según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** en la zona del lado anterior del soporte (10) hay dispuestas una o varias cubiertas de material duro (30).
12. Herramienta para el cultivo del suelo según la reivindicación 11, **caracterizada por que** las cubiertas de material duro (30) están dispuestas en escotaduras (15) del soporte (10).
13. Herramienta para el cultivo del suelo según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada por que** los elementos de corte (20) presentan una sección central (M) y prolongaciones laterales (S) conectadas lateralmente a ambos lados, formado las zonas de conexión planos de separación de una herramienta de formación.

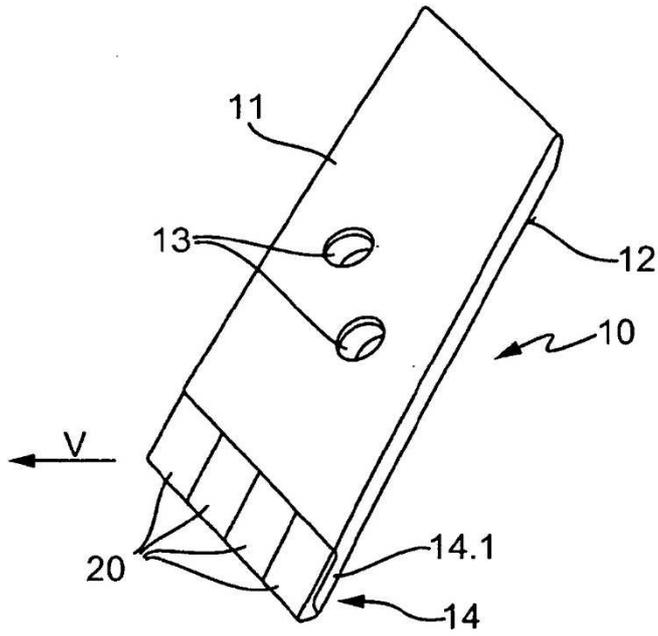


Fig. 1

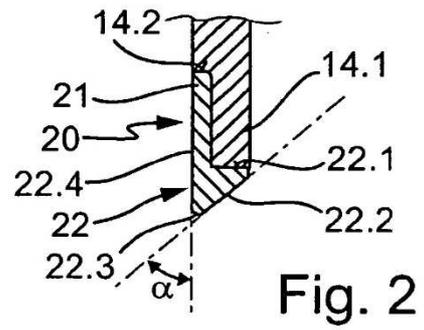


Fig. 2

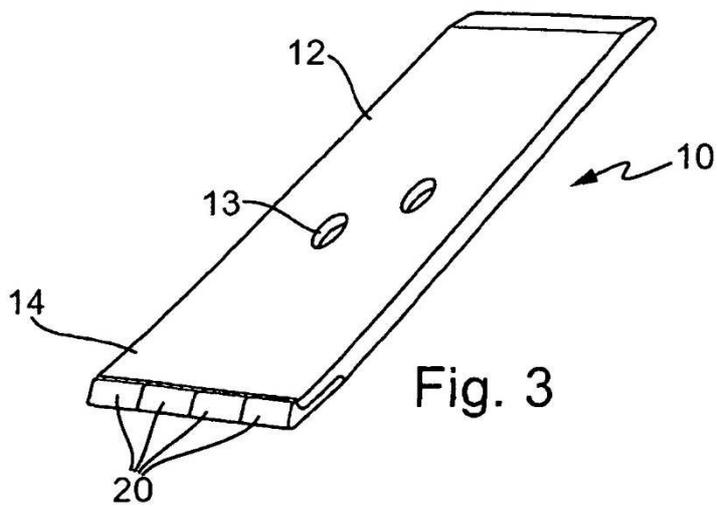
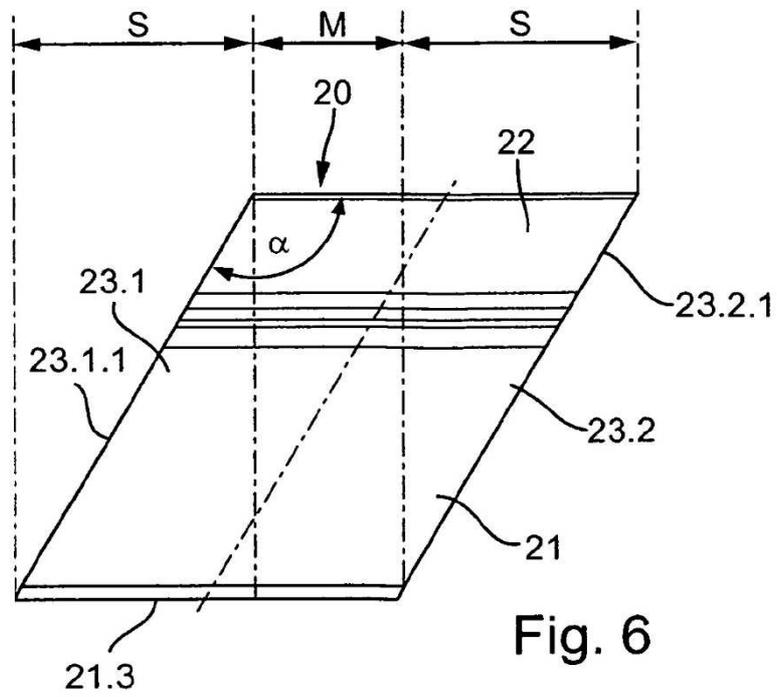
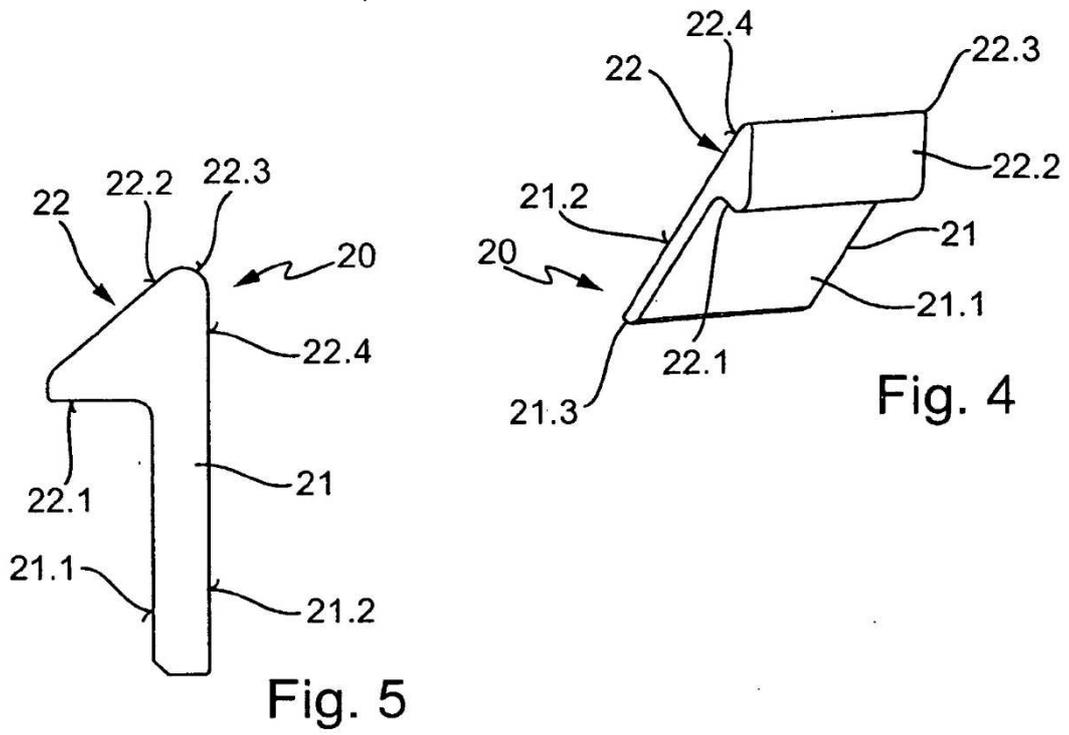
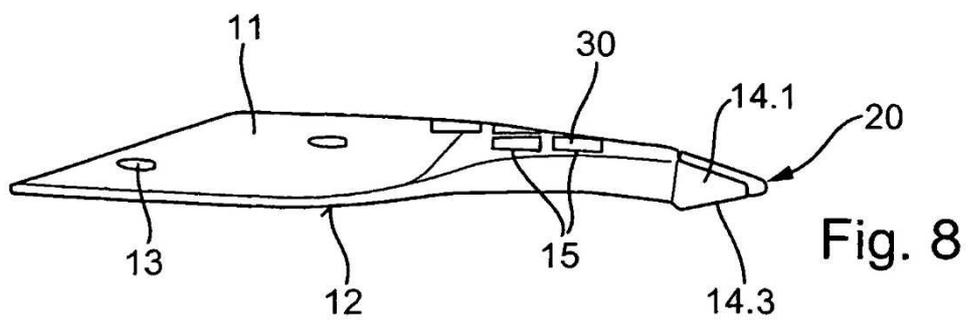
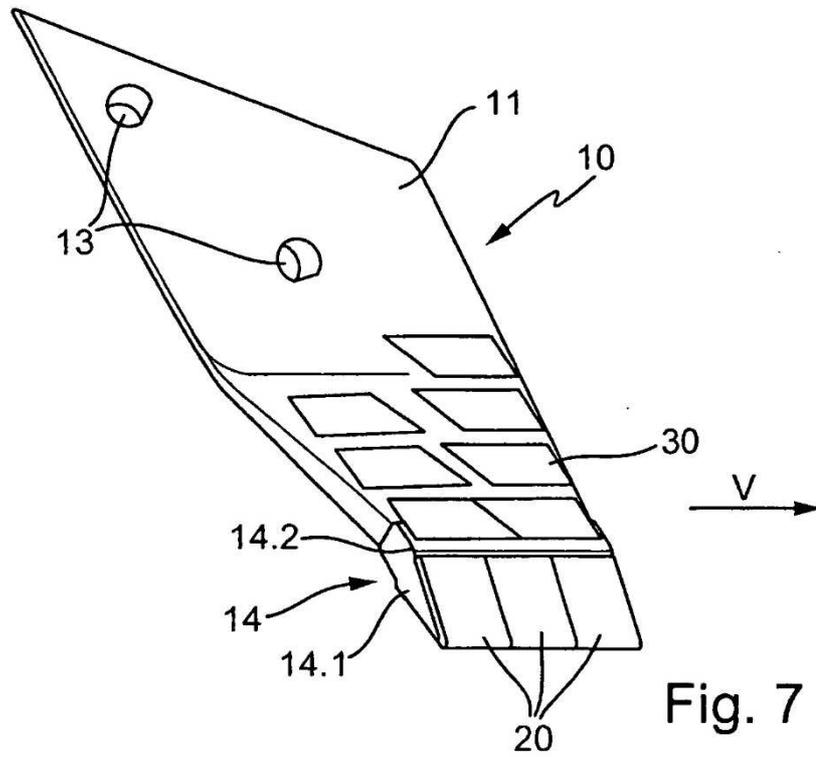
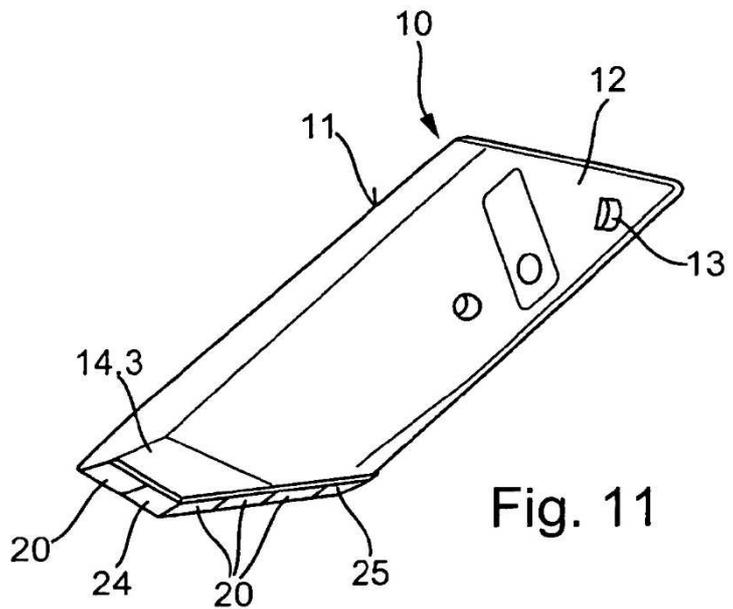
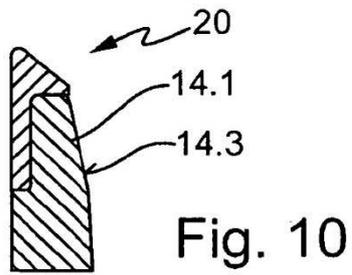
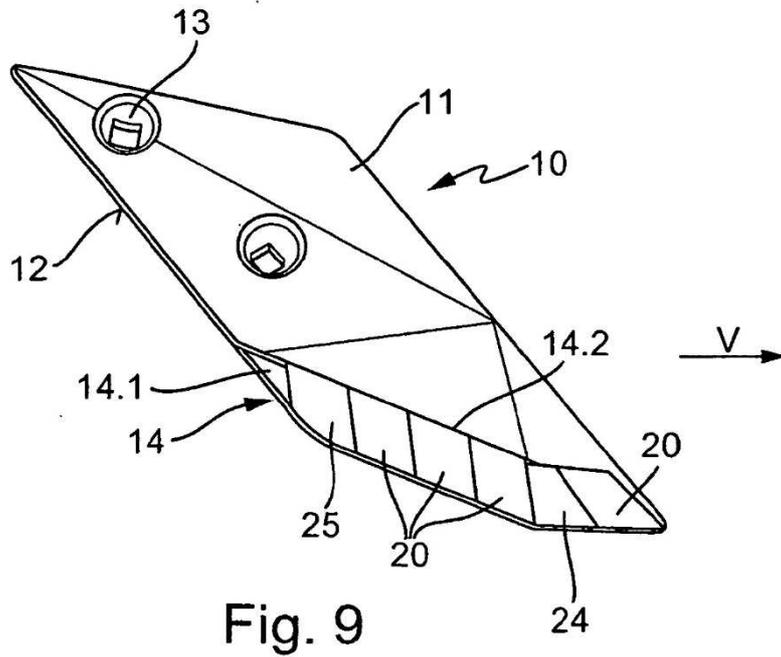


Fig. 3







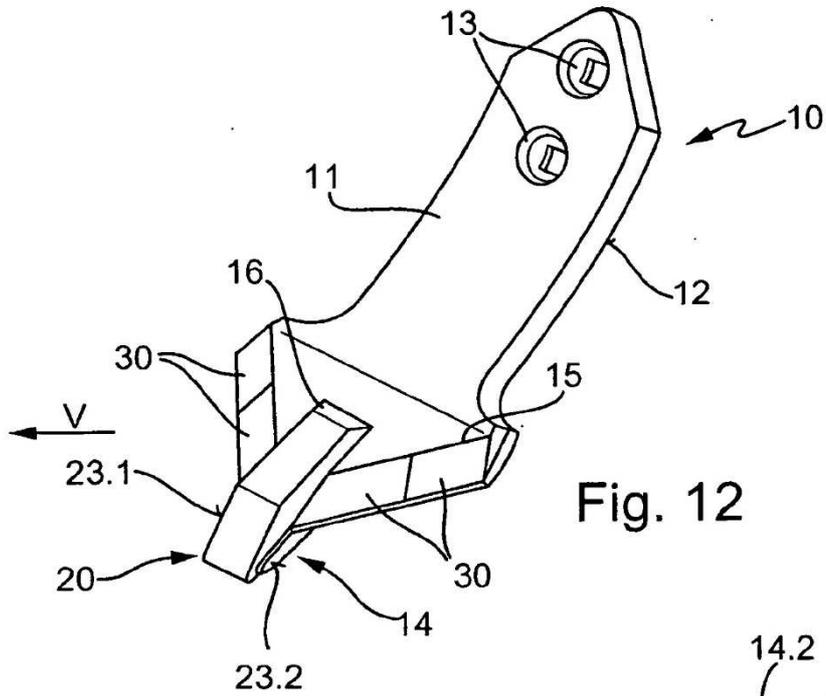


Fig. 12

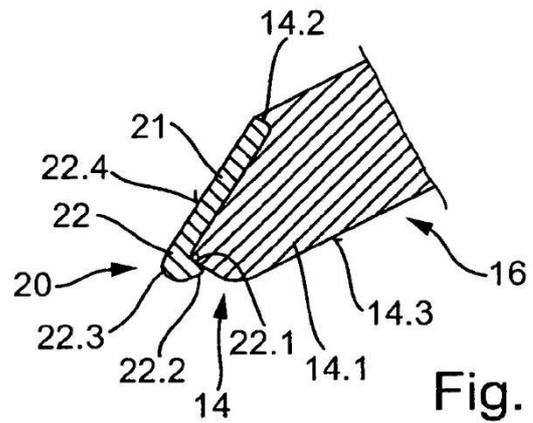


Fig. 13

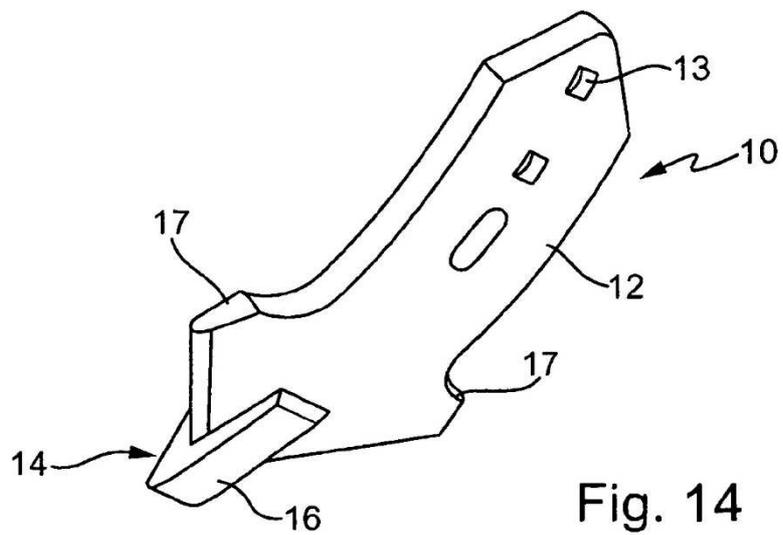


Fig. 14

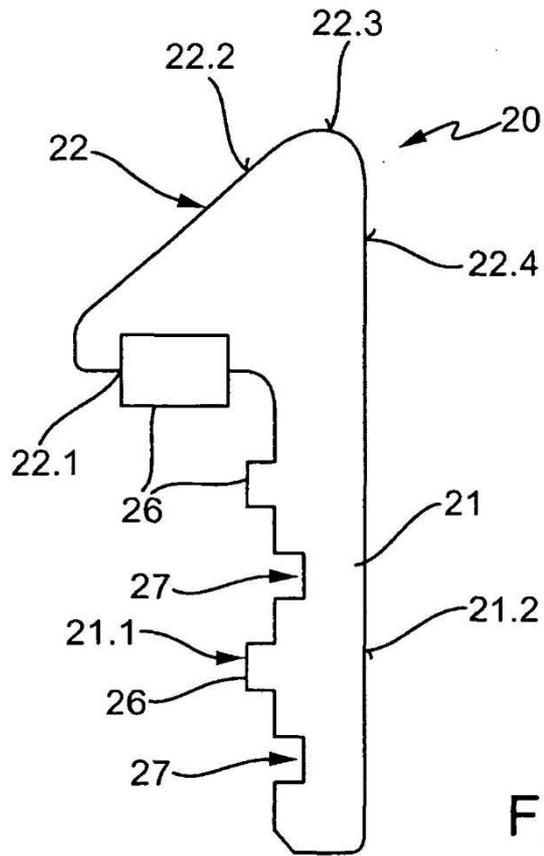
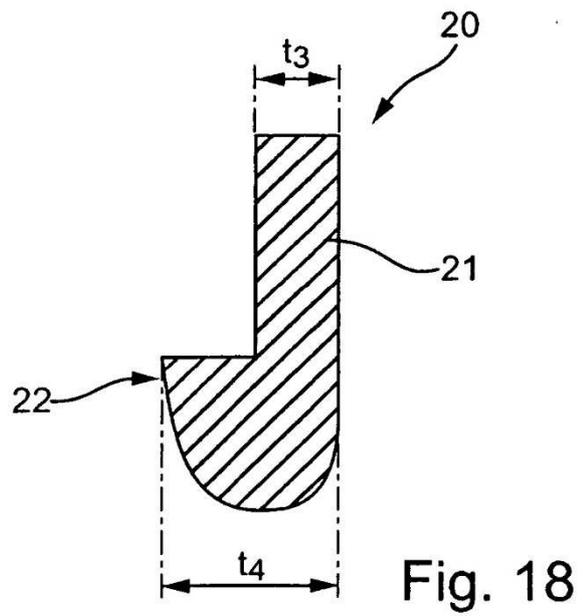
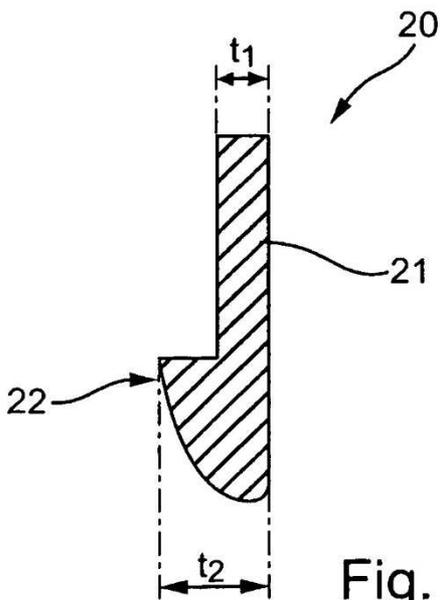
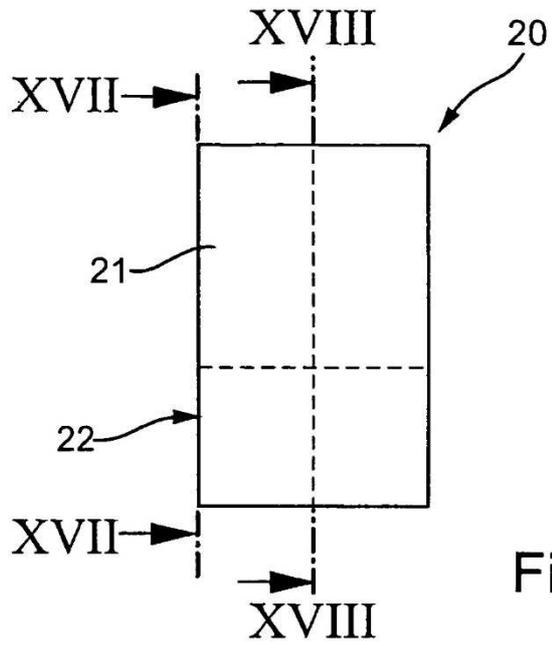
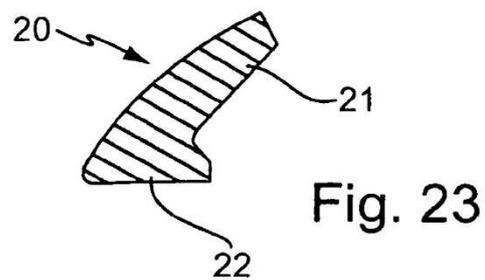
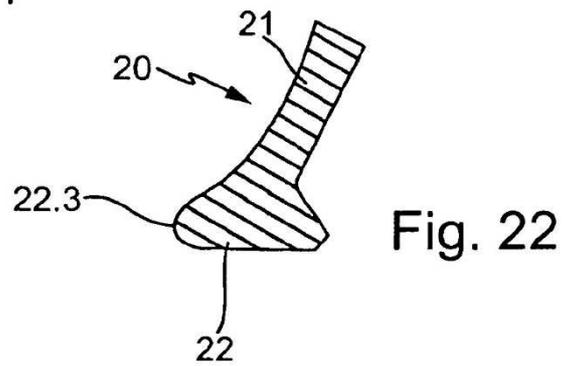
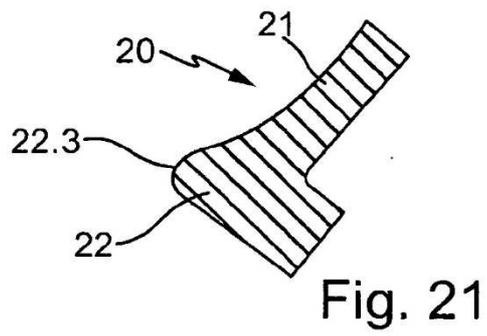
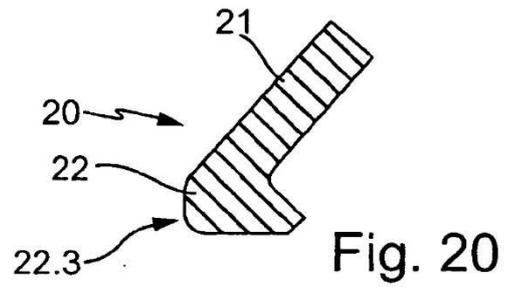
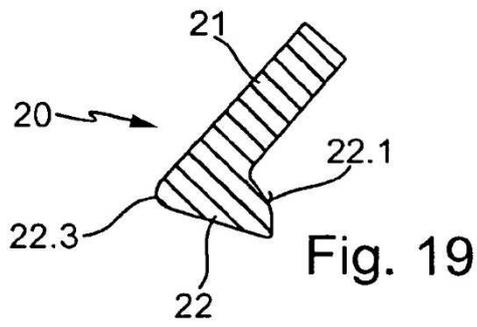
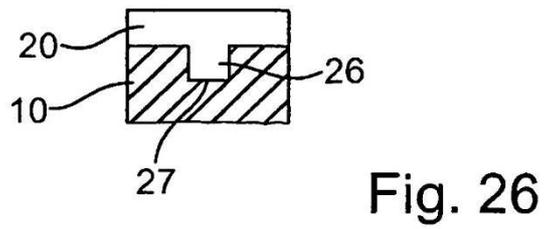
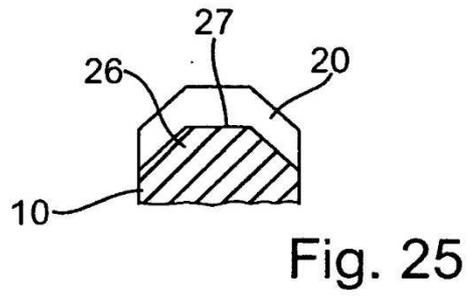
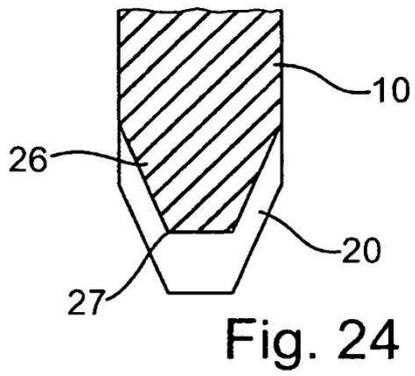


Fig. 15







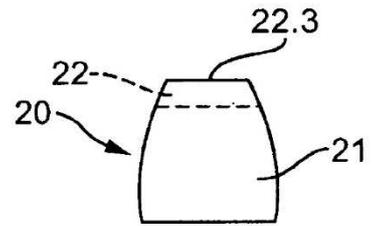
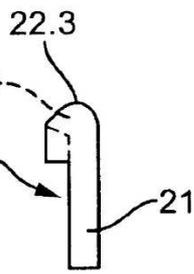
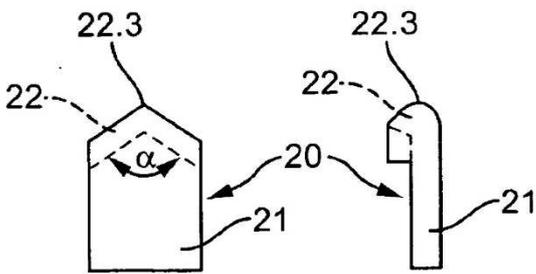
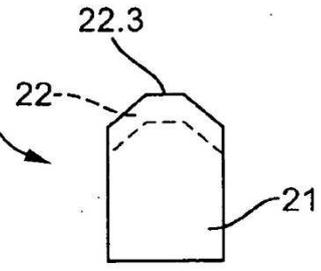
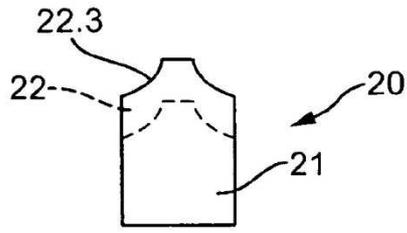
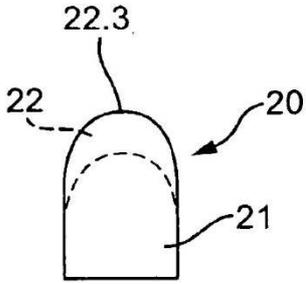
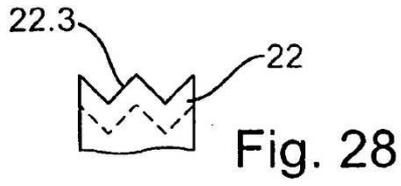


Fig. 31

Fig. 32

Fig. 33

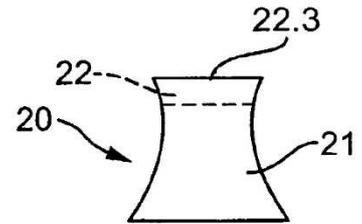
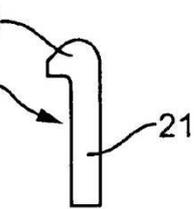
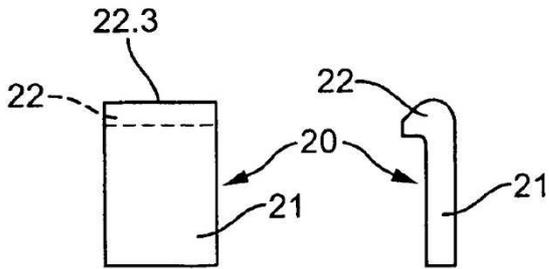


Fig. 34

Fig. 36

Fig. 37

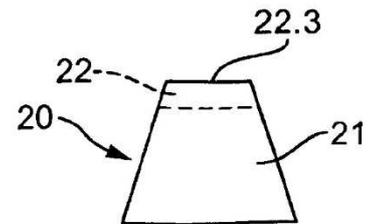


Fig. 35