

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 067**

51 Int. Cl.:

**E02F 3/815** (2006.01)

**E02F 9/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2015** **E 19204389 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2024** **EP 3628785**

54 Título: **Elemento de desgaste del borde de cortante del utensilio**

30 Prioridad:

**29.07.2014 US 201414445883**

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

**18.06.2024**

73 Titular/es:

**CATERPILLAR INC. (100.0%)  
510 Lake Cook Road Suite 100  
Deerfield, IL 60015, US**

72 Inventor/es:

**CONGDON, THOMAS MARSHALL, JR.**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 973 067 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

Elemento de desgaste del borde de cortante del utensilio

### 5 **Campo técnico**

Esta descripción se refiere, de forma general, a herramientas de corte y, de forma más particular, a herramientas de corte en cucharas, hojas y otras herramientas de trabajo utilizadas con maquinaria de minería y construcción.

### 10 **Antecedentes**

15 Los distintos tipos de máquinas de minería y construcción, tales como tractores, topadoras, retroexcavadoras, excavadoras, motoniveladoras y camiones de minería, utilizan normalmente hojas para obras de tierra para mover y nivelar terrenos o materiales excavados o cargados. Las hojas de movimiento de tierras experimentan con frecuencia un desgaste extremo por su contacto repetido con materiales muy abrasivos presentes durante su funcionamiento. La sustitución de las hojas de movimiento de tierras y otros instrumentos utilizados en maquinaria de minería y construcción puede resultar costosa y laboriosa.

20 Las hojas para obras de tierra pueden equiparse con una herramienta de ataque al terreno (Ground Engaging Tool - GET), tal como una pieza de corte, un conjunto de piezas de corte u otros elementos de desgaste, para ayudar a proteger la hoja y otras herramientas para obras de tierra frente al desgaste. De forma típica, un elemento de desgaste puede tener forma de dientes, protecciones de borde, puntas u otros componentes extraíbles que pueden unirse a las áreas de la hoja u otra herramienta donde se producen las abrasiones y los impactos más dañinos y repetitivos. Por ejemplo, una GET en forma de protecciones de borde puede envolver un borde cortante de un utensilio para ayudar a protegerlo de un desgaste excesivo.

25 En tales aplicaciones, los elementos de desgaste extraíbles pueden estar sometidos a desgaste por abrasión e impactos reiterados, al tiempo que ayudan a proteger la hoja u otro utensilio en donde puedan montarse. Cuando el elemento de desgaste se desgasta con el uso, este puede retirarse y sustituirse por un nuevo elemento de desgaste u otra GET a un coste razonable para permitir el uso continuado del utensilio. Protegiendo el utensilio con una GET y sustituyendo la GET desgastada a intervalos adecuados, es posible obtener ahorros significativos de costes y tiempo.

30 El ahorro de costes y tiempo disponible usando un elemento de desgaste para proteger grandes utensilios de máquina se puede mejorar aún más aumentando la capacidad del elemento de desgaste para cortar el material de trabajo y aumentando la vida útil del propio elemento de desgaste sin aumentar significativamente el material necesario para fabricar el elemento de desgaste. Los elementos de desgaste actualmente conocidos, particularmente los elementos de desgaste contruidos usando la norma de construcción según la Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization - ISO), pueden encontrar problemas de eficiencia. Un problema presente en algunos elementos de desgaste contruidos según las normas ISO es un "efecto esquí", en el que un elemento de desgaste recién montado simplemente rozará la parte superior de una superficie de trabajo hasta que el elemento de desgaste se haya desgastado lo suficiente para efectuar la penetración adecuada de la superficie de trabajo. Sigue existiendo una demanda en el sector de sistemas de elementos de desgaste mejorados que aumenten la eficiencia del desgaste y la eficacia del corte, aumentando por lo tanto la eficiencia de la maquinaria de obras de tierra y aumentando la productividad general del trabajo.

45 Se apreciará que esta descripción de antecedentes ha sido realizada por los inventores para ayudar al lector, y no debe interpretarse como una indicación de que alguno de los problemas indicados fuera apreciado en la técnica. Aunque en algunos aspectos y realizaciones, los principios descritos pueden mitigar los problemas inherentes en otros sistemas, se entenderá que el ámbito de la innovación protegida viene definido por las reivindicaciones adjuntas y no por la capacidad de alguna característica descrita de resolver algún problema específico indicado en la presente memoria.

50 US-B-3.851.711 describe un utensilio para obras de tierra que tiene un borde cortante montado de forma desmontable en un soporte del mismo.

### 55 **Resumen**

60 En una realización, la presente descripción describe un elemento de desgaste para un utensilio para obras de tierra, comprendiendo el elemento de desgaste: un cuerpo que tiene una parte frontal, una parte posterior, una parte superior, una parte inferior, una parte lateral interior y una parte lateral exterior; una cara frontal definida en la parte frontal, extendiéndose la cara frontal entre un borde lateral interior frontal, un borde lateral exterior frontal, un borde superior frontal y un borde inferior frontal; y una muesca frontal formada en la cara frontal y delimitada por un borde de muesca superior frontal y un borde de muesca inferior frontal, dispuesto el borde de muesca superior frontal entre el borde superior frontal y el borde inferior frontal, y dispuesto el borde de muesca inferior frontal entre el borde de muesca superior frontal y el borde inferior frontal; una superficie inferior frontal definida en la cara frontal entre el borde de muesca inferior frontal y el borde inferior frontal; una superficie superior frontal definida en la superficie frontal entre el

borde de muesca superior frontal y el borde superior frontal; una superficie de muesca frontal definida por la muesca frontal entre el borde de muesca inferior frontal y el borde de muesca superior frontal, estando la superficie de muesca frontal desplazada de la superficie inferior frontal y la superficie superior frontal en una dirección a lo largo de un eje normal definido perpendicular al eje longitudinal; una ranura inferior indicadora de desgaste formada en la cara frontal sustancialmente paralela al borde inferior frontal; y una cara de desgaste inferior definida entre el borde inferior frontal y la ranura inferior indicadora de desgaste; en donde el cuerpo está configurado para ser montado en un borde de montaje del utensilio para obras de tierra de tal manera que la cara frontal esté orientada hacia una dirección alejada del utensilio para obras de tierra y la cara de desgaste inferior esté dispuesta entre el borde de montaje y una superficie de trabajo; caracterizado por que una relación entre una profundidad indicadora de desgaste, medida a lo largo del eje normal, y un espesor del cuerpo, medido a lo largo del eje normal entre la cara frontal y la cara posterior, está en un intervalo entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 2:5.

Los aspectos y características adicionales y alternativos de los principios descritos resultarán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue y de los dibujos que la acompañan. Como podrá apreciarse, los principios relacionados con las piezas de corte descritas en la presente memoria pueden llevarse a cabo en realizaciones adicionales y distintas, y pueden modificarse en varios aspectos. En consecuencia, se entenderá que la anterior descripción general y la descripción detallada que sigue son meramente ilustrativas y explicativas y no limitan el ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

**Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es una vista lateral en alzado esquemática de una realización de una máquina que incluye una realización de un utensilio para obras de tierra que incluye un elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción.

La Fig. 2 es una vista frontal del utensilio para obras de tierra de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva frontal izquierda de una realización de un elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva posterior derecha del elemento de desgaste de la Fig. 3.

La Fig. 5 es una vista lateral derecha del elemento de desgaste de la Fig. 3.

La Fig. 6 es una vista en perspectiva frontal derecha de otra realización de un elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción.

La Fig. 7 es una vista en perspectiva frontal derecha de otra realización de un elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva frontal izquierda del elemento de desgaste de la Fig. 3 que incluye una ranura inferior indicadora de desgaste construida según los principios de la presente descripción.

La Fig. 9 es una vista lateral derecha del elemento de desgaste de la Fig. 8.

La Fig. 10 es una vista en perspectiva frontal derecha de otra realización de un elemento de desgaste que tiene una ranura inferior indicadora de desgaste construida según los principios de la presente descripción.

La Fig. 11 es una vista en perspectiva frontal derecha de otra realización de un elemento de desgaste que tiene una ranura inferior indicadora de desgaste construida según los principios de la presente descripción.

La Fig. 12 es una vista en perspectiva frontal derecha de otra realización de un elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción.

La Fig. 13 es una vista en perspectiva frontal derecha de otra realización de un elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción.

La Fig. 14 es una vista lateral derecha del elemento de desgaste de la Fig. 13.

La Fig. 15 es una vista en perspectiva frontal derecha de una realización de un elemento de desgaste que tiene una ranura inferior indicadora de desgaste y una ranura superior indicadora de desgaste construida según los principios de la presente descripción.

La Fig. 16 es una vista lateral derecha del elemento de desgaste de la Fig. 15.

La Fig. 17 es una vista en perspectiva frontal derecha del elemento de desgaste de la Fig. 15 después de una primera vida del elemento de desgaste.

5 La Fig. 18 es una vista en perspectiva frontal derecha del elemento de desgaste de la Fig. 15 después de una segunda vida del elemento de desgaste.

La Fig. 19 es una vista en perspectiva frontal derecha de otra realización de un elemento de desgaste que tiene una ranura inferior indicadora de desgaste y una ranura superior indicadora de desgaste construida según los principios de la presente descripción.

10 La Fig. 20 es una vista lateral derecha del elemento de desgaste de la Fig. 19.

La Fig. 21 es una vista en perspectiva frontal derecha del elemento de desgaste de la Fig. 19 después de una primera vida del elemento de desgaste.

15 La Fig. 22 es una vista en perspectiva frontal derecha del elemento de desgaste de la Fig. 19 después de una segunda vida del elemento de desgaste.

20 La Fig. 23 es una vista en perspectiva frontal izquierda parcial del elemento de desgaste de la Fig. 11 montado en un utensilio para obras de tierra según los principios de la presente descripción.

La Fig. 24 es una vista lateral izquierda parcial del elemento de desgaste de la Fig. 23 acoplándose a una superficie de trabajo.

25 La Fig. 25 es una vista lateral parcial del elemento de desgaste de la Fig. 19 acoplándose a una superficie de trabajo, estando el elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción.

### **Descripción detallada**

30 Esta descripción se refiere a ensamblajes y sistemas de GET, específicamente elementos de desgaste de utensilios para obras de tierra, tales como piezas de corte o bordes cortantes utilizados en diversos tipos de maquinaria de minería para obras de tierra y construcción. La Fig. 1 muestra una realización de una máquina 50 en forma de un tractor de tipo oruga que puede incluir una realización de un elemento 100 de desgaste de un utensilio construido según los principios de la presente descripción. Entre otros usos, puede utilizarse un tractor de tipo oruga para mover y desmontar material de trabajo en diversas aplicaciones de minería en superficie o de construcción.

35 Como se muestra en la FIG. 1, la máquina 50 puede incluir un cuerpo 52 con una cabina 54 para alojar a un operario de la máquina. La máquina 50 también puede incluir un sistema 56 de brazo conectado de forma pivotante por un extremo al cuerpo 52 o tren de rodaje y que soporta un ensamblaje 60 de utensilio para obras de tierra en un extremo distal opuesto. En realizaciones, el ensamblaje 60 de utensilio puede incluir cualquier utensilio adecuado, tal como una hoja para obras de tierra o cualquier otro tipo de dispositivo adecuado que pueda utilizarse con un elemento 100 de desgaste. La máquina 50 ilustrada incluye también un ensamblaje 62 desgarrador que tiene un desgarrador 64 opuesto al ensamblaje 60 de utensilio. El desgarrador 64 puede utilizarse para cortar y romper material de trabajo para su retirada. Se puede alojar un sistema de control en la cabina 54 que pueda adaptarse para permitir a un operario de la máquina manipular y articular el ensamblaje 60 de utensilio y/o el ensamblaje desgarrador 62 para cavar, excavar o cualquier otra aplicación adecuada.

40 La FIG. 2 muestra una realización del ensamblaje 60 de utensilio. En la Fig. 2, el ensamblaje 60 de utensilio puede incluir una hoja 66 para obras de tierra que puede tener un borde 68 de montaje adaptado para acoplarse al terreno o a otra excavación o a una superficie de trabajo. El borde 68 de montaje puede adaptarse para recibir una pluralidad de elementos de desgaste, que incluyen piezas de corte intermedias o bordes cortantes 900 y piezas 300, 500 de corte de extremo. Las piezas 300, 500 de corte de extremo pueden estar dispuestas sobre el borde 68 de montaje, en un primer extremo 74 de hoja y un segundo extremo 72 de hoja, respectivamente. En algunas realizaciones, la pieza 300 de corte de extremo montada en el primer extremo 74 de hoja del borde 68 de montaje puede ser simétrica con respecto a la pieza 500 de corte de extremo montada en el segundo extremo 72 de hoja del borde 68 de montaje. En la realización ilustrada, el borde cortante 900 intermedio puede montarse a lo largo del borde 68 de montaje entre las piezas 300, 500 de corte de extremo. Cada borde cortante 900 intermedio puede tener un borde cortante 76 que puede entrar en contacto con el material de trabajo durante el funcionamiento de la máquina. Aunque la Fig. 2 ilustra dos piezas 300, 500 de extremo y tres bordes cortantes 900 intermedios, se contempla que pueda utilizarse cualquier número de piezas de extremo y bordes cortantes intermedios con formas y tamaños variables. En algunas realizaciones se contempla que no se utilicen bordes cortantes intermedios, y en otras realizaciones se contempla que no se utilicen piezas de extremo y los bordes cortantes intermedios se extiendan desde el primer hasta el segundo extremo de la hoja para obras de tierra u otro utensilio. Con un uso repetido, las piezas 300, 500 de corte de extremo, los bordes cortantes 900 intermedios o cualquier otra combinación de elementos de desgaste pueden estar sometidos a desgaste y pueden sustituirse finalmente para permitir el uso posterior del ensamblaje 60 de utensilio.

Aunque las Figs. 1 y 2 ilustran el uso de determinadas realizaciones de elementos de desgaste contruidos según los principios de la presente descripción con una hoja de un tractor de tipo oruga, muchos otros tipos de utensilios y maquinaria para minería y construcción pueden beneficiarse del uso de elementos de desgaste, como se describe en la presente memoria. Debe entenderse que, en otras realizaciones, puedan utilizarse elementos de desgaste contruidos según los principios de la presente descripción en una variedad de otros utensilios y/o máquinas.

Las Figs. 3-5 ilustran vistas de una realización de un elemento de desgaste, específicamente una pieza 100 de corte de extremo. Como se explicará, la geometría específica de la pieza 100 de corte de extremo puede proporcionar una mayor vida de desgaste. En las Figs. 3-4, la pieza 100 de corte de extremo puede formarse a partir de un cuerpo 101 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 101 puede tener una parte frontal 102, una parte posterior 104, una parte superior 106, una parte inferior 108, una parte lateral interior 110 y una parte lateral exterior 112. Pueden existir interfaces entre cada una de las partes adyacentes. De forma específica, puede existir una interfaz frontal superior 118 entre la parte superior 106 y la parte frontal 102, y puede existir una interfaz frontal inferior 120 entre la parte frontal y la parte inferior 108. Puede existir una interfaz lateral exterior frontal 122 entre la parte frontal 102 y la parte lateral exterior 112, y puede existir una interfaz lateral interior frontal 124 entre la parte frontal y la parte lateral interior 110. Puede existir una interfaz inferior exterior 126 entre la parte inferior 108 y la parte lateral exterior 112, y puede existir una interfaz inferior interior 128 entre la parte lateral interior 110 y la parte inferior 108. De forma adicional, puede existir una interfaz lateral exterior posterior 130 entre la parte lateral exterior 112 y la parte posterior 104, y puede existir una interfaz lateral interior posterior 132 entre la parte lateral interior 110 y la parte posterior. Puede existir una interfaz inferior posterior 134 entre la parte posterior 104 y la parte inferior 108, y puede existir una interfaz superior posterior 136 entre la parte superior 106 y la parte posterior. Por último, en algunas realizaciones, puede existir una interfaz superior exterior 135 entre la parte lateral exterior 112 y la parte superior 106, y puede existir una interfaz superior interior 137 entre la parte lateral interior 110 y la parte superior.

En algunas realizaciones, puede formarse una pluralidad de orificios 109 de montaje en el cuerpo 101, creando pasos entre la parte frontal 102 y la parte posterior 104 del cuerpo. Los orificios 109 de montaje pueden adaptarse para recibir herrajes de montaje, como pernos, tornillos, remaches u otras herramientas de montaje adecuadas para fijar la pieza 100 de corte de extremo a un utensilio. En algunas realizaciones, los orificios 109 de montaje pueden estar avellanados para proporcionar una superficie lisa y a ras sobre la parte frontal 102. Si bien la realización ilustrada en las Figs. 3-4 muestra seis orificios 109 de montaje, adaptados para recibir seis conjuntos de herrajes de montaje, se contempla que cualquier cantidad de orificios de montaje puede usarse en otras realizaciones. También se contempla que puedan utilizarse métodos de montaje alternativos para montar la pieza 100 de corte de extremo u otros elementos de desgaste en una hoja para obras de tierra u otro utensilio.

Cada interfaz en el cuerpo 101 puede definir uno o más bordes que pueden definir superficies sobre el cuerpo. Específicamente, un borde superior frontal 138 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz superior frontal 118, y un borde inferior frontal 140 puede estar dispuesto a lo largo de al menos una parte de la interfaz inferior 120 entre la parte lateral interior 110 y la parte lateral exterior 112. Un borde lateral exterior frontal 144 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz lateral exterior frontal 122, entre el borde superior frontal 138 y el borde inferior frontal 140, y un borde lateral interior frontal 146 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz lateral interior frontal 124 entre el borde superior frontal 138 y el borde inferior frontal 140. De forma adicional, el cuerpo 101 puede incluir un borde inferior exterior 148 dispuesto a lo largo de la interfaz inferior exterior 126 entre el borde inferior frontal y la parte posterior 104, y un borde inferior interior 150 dispuesto a lo largo de la interfaz inferior interior 128 entre el borde inferior frontal 140 y la parte posterior. Un borde lateral exterior posterior 152 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz lateral exterior posterior 130 y extenderse entre la parte superior 106 y el borde inferior exterior 148, y un borde lateral interior posterior 154 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz lateral interior posterior 132 entre la parte superior y el borde inferior interior 150. Un borde superior posterior 156 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz superior posterior 136 y extenderse entre el borde posterior exterior 152 y el borde posterior interior 154, y un borde inferior posterior 158 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz inferior posterior 134 entre el borde posterior exterior y el borde posterior interior. Además, en algunas realizaciones, puede definirse un borde superior exterior 160 a lo largo de la interfaz superior exterior 135 entre el borde superior frontal 138 y el borde superior posterior 156, y puede definirse un borde superior interior 162 a lo largo de la interfaz superior interior 137 entre el borde superior frontal y el borde superior posterior. En algunas realizaciones, los diversos bordes pueden estar achaflanados para formar bordes y esquinas redondeados en el cuerpo 101. Sin embargo, se contempla que los bordes del cuerpo 101 pueden tener esquinas agudas, en bisel o con cualquier otra forma adecuada.

Como se muestra mejor en las Figs. 3-4, la parte frontal 102 del cuerpo 101 puede definir una cara frontal 114. La cara frontal 114 puede extenderse entre el borde lateral interior frontal 146, el borde lateral exterior frontal 144, el borde superior frontal 138 y el borde inferior frontal 140. El cuerpo 101 puede configurarse para montarlo en el borde 68 de montaje del utensilio 60 para obras de tierra de tal manera que la cara frontal 114 esté orientada hacia una dirección alejada del utensilio para obras de tierra. La cara frontal 114 puede incluir un borde 116 de muesca inferior frontal entre el borde inferior frontal 140 y el borde superior frontal 138. En la cara frontal 114 puede formarse un muesca frontal 115. La muesca frontal 115 puede estar delimitada por el borde 116 de muesca inferior frontal y el borde superior frontal 138, y una superficie 119 de muesca puede estar definida por la muesca frontal. Puede definirse una superficie inferior frontal 117 en la cara frontal 114 entre el borde inferior frontal 140 y el borde 116 de muesca inferior frontal, y puede definirse la superficie 119 de muesca frontal en la cara frontal entre el borde de muesca inferior frontal y el

borde superior frontal 138. En determinadas realizaciones, el borde 116 de muesca inferior frontal puede ser sustancialmente paralelo al borde inferior frontal 140, pero se contemplan otras orientaciones geométricas. El borde lateral interior frontal 146 puede incluir una parte frontal inferior interior 141 definida adyacente a la superficie inferior frontal 117 a lo largo de la interfaz lateral interior frontal 124 entre la parte lateral interior 110 y la parte frontal 102. Se puede formar una costura 121 de transición en la cara frontal 114 entre el borde 116 de muesca inferior frontal y el borde superior frontal 138. La superficie 119 de muesca frontal puede incluir una parte 123 de muesca de transición frontal definida entre la costura 121 de transición y el borde 116 de muesca inferior frontal, y una parte 125 de muesca de base frontal definida entre la costura de transición y el borde superior frontal 138. Por lo tanto, en algunas realizaciones, la cara frontal 114 incluye la superficie inferior frontal 117, la parte 123 de muesca de transición frontal de la superficie 119 de muesca frontal, y la parte 125 de muesca de la base frontal de la superficie de muesca frontal. En determinadas realizaciones, la parte 125 de muesca de base frontal puede ser sustancialmente paralela a la superficie inferior frontal 117 y la parte 123 de muesca de transición puede conectar las dos en un ángulo de tal manera que la parte de muesca de la base frontal esté desplazada de la superficie inferior frontal en una dirección hacia la parte posterior 104. Sin embargo, también se contemplan otras orientaciones de superficie no paralelas.

El cuerpo 101 también puede incluir una cara posterior 127 definida en la parte posterior 104. La cara posterior 127 puede extenderse entre el borde lateral interior posterior 154, el borde lateral exterior posterior 152, el borde superior posterior 156 y el borde inferior posterior 158. La cara posterior 127 puede incluir un borde 129 de muesca inferior posterior dispuesto entre el borde inferior posterior 158 y el borde superior posterior 156. Puede formarse una muesca posterior 139 en la cara posterior 127 y puede estar delimitada por el borde 129 de muesca inferior posterior y el borde superior posterior 156. La cara posterior 127 puede incluir además una superficie inferior posterior 131, que puede definirse entre el borde inferior posterior 158 y el borde 129 de muesca inferior posterior, y una superficie 133 de muesca posterior, que puede estar definida por la muesca posterior 139 entre el borde de muesca inferior posterior y el borde superior posterior 156. La superficie 133 de muesca posterior puede incluir una parte 149 de muesca de transición posterior y una parte 151 de muesca de base posterior. En algunas realizaciones, la parte 151 de muesca de la base posterior puede ser sustancialmente plana y sustancialmente paralela a la parte 125 de muesca de base frontal. De forma adicional, en algunas realizaciones, la superficie inferior posterior 131 puede ser sustancialmente paralela a la superficie inferior frontal 117, aunque se contemplan otras orientaciones geométricas no paralelas.

A título ilustrativo, las figuras indican un eje normal 80, un eje lateral 90 y un eje longitudinal 85, todos ellos definidos perpendiculares entre sí. En las Figs. 3-5, a título ilustrativo, el cuerpo 101 de la pieza 100 de corte de extremo está alineado de tal manera que el borde inferior frontal 140 está definido sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 85, y la parte frontal inferior interior 141 está alineada con el eje lateral 90.

Con referencia ahora a la Fig. 5, las siguientes relaciones entre determinadas características dimensionales del elemento 100 de desgaste no pretenden ser exhaustivas, sino que son simplemente ejemplos de relaciones geométricas para dimensiones del elemento de desgaste descrito en la presente memoria. El cuerpo 101 puede tener un espesor A de cuerpo medido a lo largo del eje normal 80 entre la superficie inferior frontal 117 y la cara posterior 127 o, más específicamente, la superficie inferior posterior 131. El cuerpo 101 puede tener una altura B de cuerpo medida como la distancia a lo largo del eje normal 90 entre el borde inferior frontal 140 y el borde superior frontal 138. El cuerpo 101 puede tener una altura C de la costura de transición medida a lo largo del eje lateral 90 entre el borde inferior frontal 140 y la costura 121 de transición. La superficie inferior frontal 117 puede tener una altura D de superficie inferior frontal medida como la distancia a lo largo del eje lateral 90 entre el borde inferior frontal 140 y el borde 116 de muesca inferior frontal. El borde inferior posterior 158 puede tener una altura E de borde inferior posterior medida a lo largo del eje lateral 90 entre el borde inferior frontal 140 y el borde inferior posterior 158. La superficie inferior posterior 131 puede tener una altura F de superficie inferior posterior medida a lo largo del eje lateral 90 entre el borde inferior frontal 140 y el borde 129 de muesca inferior posterior. El borde superior posterior 156 puede tener una altura G de borde superior posterior medida a lo largo del eje lateral 90 entre el borde superior frontal 138 y el borde superior posterior 156. Una profundidad H de corte superior puede medirse a lo largo del eje normal entre un borde 190 de corte superior y el borde superior posterior 156. Una profundidad I de corte inferior puede medirse a lo largo del eje normal 80 entre un borde 177 de desgaste inferior y el borde inferior posterior 158. El cuerpo 101 puede tener un espesor J de muesca medido a lo largo del eje normal 80 entre la parte 125 de muesca de base frontal y la parte 151 de muesca de base posterior. La muesca frontal 115 en la cara frontal 114 puede tener una profundidad K de muesca frontal medida como la distancia a lo largo del eje normal 80 entre la superficie inferior frontal 117 y la parte 125 de muesca de base frontal.

En algunas realizaciones, una relación entre la altura D de la superficie inferior frontal y la altura B del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 3:10, o en un intervalo entre aproximadamente 3:20 y aproximadamente 1:5 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura D de la superficie inferior frontal y la altura B del cuerpo puede ser de aproximadamente 1:5, o de aproximadamente 3:20 en otras realizaciones.

En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad K de muesca frontal y el espesor A del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:5, o en un intervalo entre aproximadamente 2:25 y aproximadamente 4:25 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad K de

muesca frontal y el espesor A del cuerpo puede ser de aproximadamente 3:22, o de aproximadamente 3:25 en otras realizaciones.

En algunas realizaciones, una relación entre el espesor A del cuerpo y el espesor J de muesca puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 1:1 a aproximadamente 2:1 en algunas realizaciones, o en un intervalo entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 3:2 en otras realizaciones, o en un intervalo entre aproximadamente 5:4 y aproximadamente 3:2 en otras realizaciones más. En algunas realizaciones, una relación entre el espesor A del cuerpo y el espesor J de muesca puede ser al menos de aproximadamente 3:2. En algunas realizaciones, una relación entre el espesor A del cuerpo y el espesor J de muesca puede ser de aproximadamente 11:8, o de aproximadamente 5:4 en otras realizaciones.

En algunas realizaciones, una relación entre la altura F de la superficie inferior posterior y la altura B del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:4, o de aproximadamente 3:20 y de aproximadamente 1:5 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura F de la superficie inferior posterior y la altura B del cuerpo puede ser de aproximadamente 1:5, o de aproximadamente 7:40 en otras realizaciones.

En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad H de corte superior y el espesor A del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 1:1, y aproximadamente 1:2 y aproximadamente 3:5 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad H de corte superior y el espesor J de muesca puede estar en un intervalo entre aproximadamente 3:4 y aproximadamente 1:1, y aproximadamente 7:8 y aproximadamente 1:1 en otras realizaciones, y aproximadamente 13:16 y aproximadamente 13:19 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad I de corte inferior y el espesor A del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 3:4 y aproximadamente 1:1, y aproximadamente 7:8 y aproximadamente 1:1 en otras realizaciones, y aproximadamente 19:22 y aproximadamente 22:25 en otras realizaciones.

Los elementos de desgaste que tienen las dimensiones descritas en la presente memoria pueden ayudar a maximizar la eficiencia del elemento de desgaste aumentando la vida útil de los elementos de desgaste mientras se minimiza el peso y los materiales en la medida de lo posible. Diversas realizaciones de la pieza 100 de corte de extremo, por ejemplo, tienen un espesor J de muesca relativamente estrecho en comparación con la profundidad A del cuerpo. Tales relaciones de profundidad y espesor pueden minimizar el material usado para fabricar los elementos de desgaste en las áreas, tales como las regiones de la muesca, que no están tan expuestas al raspado y abrasiones repetitivos contra una superficie de trabajo. Por el contrario, las áreas que están expuestas a la superficie de trabajo tienen un espesor aumentado para aumentar la vida de desgaste. En otras palabras, muchos de los elementos de desgaste descritos en la presente memoria, tales como la pieza 100 de corte de extremo y el borde cortante 800, maximizan el material en las regiones más necesarias, tales como la parte inferior 108 de la pieza 100 de corte de extremo, mientras que minimiza los materiales en regiones expuestas a un uso menos intensivo, tales como la parte superior 106 de la pieza 100 de corte de extremo.

La Fig. 6 muestra otra realización de un elemento de desgaste, específicamente otra pieza 200 de corte de extremo, que es sustancialmente simétrica a la pieza 100 de corte de extremo. La pieza 200 de corte de extremo puede formarse a partir de un cuerpo 201 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 201 puede tener una parte frontal 202, una parte posterior 204, una parte superior 206, una parte inferior 208, una parte lateral interior 210 y una parte lateral exterior 212. Aunque no se hace referencia a cada característica de la pieza 100 de corte de extremo en la pieza 200 de corte de extremo en la Fig. 6, debe entenderse que la pieza 200 de corte de extremo incluye características similares a las citadas y mostradas en las Figs. 3-5 de la pieza 100 de corte de extremo. Debido a que la pieza 200 de corte de extremo es sustancialmente simétrica a la pieza 100 de corte de extremo, la pieza 200 de corte de extremo puede configurarse para estar dispuesta en un extremo de una hoja del utensilio para obras de tierra opuesta a la pieza 100 de corte de extremo.

La Fig. 7 muestra otra realización más de un elemento de desgaste, específicamente otra realización de una pieza 400 de corte de extremo. La pieza 400 de corte de extremo puede formarse a partir de un cuerpo 401 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 401 puede tener una parte frontal 402, una parte posterior 404, una parte superior 406, una parte inferior 408, una parte lateral interior 410 y una parte lateral exterior 412. El cuerpo 401 puede incluir una cara frontal 414 definida en la parte frontal 402. De manera similar a la pieza 100 de corte de extremo, la cara frontal 414 forma un muesca frontal 415 delimitada por un borde 416 de muesca frontal inferior y un borde superior frontal 438. La cara frontal 414 define una parte 425 de muesca de la base frontal y una superficie inferior frontal 417. Aunque no se hace referencia a cada característica de la cara frontal 114 de la pieza 100 de corte de extremo en la pieza 400 de corte de extremo en la Fig. 7, debe entenderse que la cara frontal 414 de la pieza 400 de corte de extremo incluye características similares a las citadas y mostradas en la cara frontal 114 en las Figs. 3-5 de la pieza 100 de corte de extremo. Aunque la pieza 400 de corte de extremo tiene una cara posterior 427 dispuesta en la parte posterior 404, la pieza 400 de corte de extremo se puede distinguir de la pieza 100 y 200 de corte de extremo porque la pieza 400 de corte de extremo no incluye un muesca posterior formada en la cara posterior. En cambio, la cara posterior 427 puede ser sustancialmente plana y sustancialmente paralela a la parte 425 de muesca de base frontal de la cara frontal 414.

Las Figs. 8-9 muestran otra realización de un elemento de desgaste, específicamente otra pieza 300 de corte de extremo. La pieza 300 de corte de extremo es sustancialmente similar a la pieza 100 de corte de extremo mostrada en las Figs. 3-5, excepto por que la pieza 300 de corte de extremo incluye una ranura inferior 381 indicadora de desgaste y una cara 383 de desgaste inferior. Aunque no se hace referencia a cada característica de la pieza 100 de corte de extremo en la pieza 300 de corte de extremo en las Figs. 8-9, debe entenderse que, además de la ranura inferior 381 indicadora de desgaste y la cara 383 de desgaste inferior, la pieza 300 de corte de extremo incluye características similares a las citadas y mostradas en las Figs. 3-5 con respecto a la pieza 100 de corte de extremo. Específicamente, la pieza 300 de corte de extremo puede formarse a partir de un cuerpo 301 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 301 puede tener una parte frontal 302, una parte posterior 304, una parte superior 306, una parte inferior 308, una parte lateral interior 310 y una parte lateral exterior 312.

El cuerpo 301 puede incluir, de forma adicional, un borde inferior frontal 340 definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz inferior frontal 320 entre la parte frontal 302 y la parte inferior 308. El borde inferior frontal 340 está alineado con el eje longitudinal 85. Puede definirse un borde superior frontal 338 a lo largo de al menos una parte de una interfaz superior frontal 318 entre la parte frontal 302 y la parte superior 306. El borde superior frontal 338 puede ser sustancialmente paralelo al borde inferior frontal 340, o estar sustancialmente alineado con el eje longitudinal 85. Un borde lateral interior frontal 346 está definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral interior frontal 324 entre la parte lateral interior 310 y la parte frontal 302. Un borde lateral exterior frontal 344 puede estar definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral exterior frontal 322 entre la parte lateral exterior 312 y la parte frontal 302. Puede definirse una cara frontal 314 en la parte frontal 302. La cara frontal 314 puede extenderse entre el borde lateral interior frontal 346, el borde lateral exterior frontal 344, el borde superior frontal 338 y el borde inferior frontal 340. Un borde 316 de muesca inferior frontal puede estar dispuesto en la cara frontal 314 entre el borde superior frontal 338 y el borde inferior frontal 340. El borde 316 de muesca inferior frontal puede ser sustancialmente paralelo al borde inferior frontal 340. Un muesca frontal 315 puede estar formada en la cara frontal 314 y puede estar delimitada por el borde 316 de muesca inferior frontal y el borde superior frontal 338. Puede definirse una superficie inferior frontal 317 entre el borde 316 de muesca inferior frontal y el borde inferior frontal 340. El borde lateral interior frontal 346 puede incluir una parte frontal inferior interior 341 definida adyacente a la superficie inferior frontal 317 a lo largo de la interfaz lateral interior frontal 324 entre la parte lateral interior 310 y la parte frontal 302. De forma adicional, una superficie 319 de muesca frontal puede estar definida por la muesca frontal 315 entre el borde 316 de muesca inferior frontal y el borde superior frontal 338. La superficie 319 de muesca frontal puede estar desplazada de la superficie inferior frontal 317 en una dirección a lo largo del eje normal 80. Puede definirse una superficie 323 de transición de muesca frontal entre la superficie inferior frontal 317 y la superficie 319 de muesca frontal. En algunas realizaciones, la superficie inferior frontal 317 puede ser sustancialmente paralela a, al menos, una parte de la superficie 319 de muesca frontal.

En las Figs. 8-9, a título ilustrativo, el cuerpo 301 de la pieza 300 de corte de extremo está alineado de tal manera que el borde inferior frontal 340 está definido sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 85, y la parte frontal inferior interior 341 está alineada con el eje lateral 90. Una ranura inferior 381 indicadora de desgaste puede formarse en la cara frontal 314 sustancialmente paralela al borde inferior frontal 340. En algunas realizaciones, la ranura inferior 381 indicadora de desgaste puede formarse entre el borde inferior frontal 340 y el borde 316 de muesca inferior frontal. Aunque las Figs. 8-9 ilustran la ranura inferior 381 indicadora de desgaste con un perfil redondeado y liso, también se contemplan otras formas de perfiles, tales como cuñas u otros ángulos. Puede definirse una cara 383 de desgaste inferior entre el borde inferior frontal 340 y la ranura inferior 381 indicadora de desgaste. Como se muestra en la Fig. 9, se puede medir una altura L indicadora de desgaste inferior a lo largo del eje lateral 90 entre el borde inferior frontal 340 y la ranura inferior 381 indicadora de desgaste. Se puede medir una profundidad X indicadora de desgaste a lo largo del eje normal 90 entre el borde inferior frontal 340 y la superficie posterior de la ranura inferior 381 indicadora de desgaste. En algunas realizaciones, una relación entre la altura L indicadora de desgaste inferior y la altura B del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral entre el borde inferior frontal 340 y el borde superior frontal 338, puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 1:5, o en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 3:25 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura L indicadora de desgaste inferior y la altura B del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral entre el borde inferior frontal 340 y el borde superior frontal 338, puede ser al menos de aproximadamente 1:10. En algunas realizaciones, una relación entre la altura L indicadora de desgaste inferior y la altura B del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral entre el borde inferior frontal 340 y el borde superior frontal 338, puede ser de aproximadamente 13:100, o de aproximadamente 1:10 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad X indicadora de desgaste y el espesor A del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 2:5, o en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:5 en otras realizaciones, o en un intervalo entre aproximadamente 1:8 y aproximadamente 1:6 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad X indicadora de desgaste y el espesor A del cuerpo puede ser de aproximadamente 13:100, o de aproximadamente 4:25 en otras realizaciones.

Una ranura indicadora de desgaste, tal como la ranura inferior 381 indicadora de desgaste, puede hacer una función importante al determinar cuándo debe sustituirse la pieza 300 de corte de extremo con una nueva pieza de corte de extremo u otro elemento de desgaste. En realizaciones que presentan la ranura inferior 381 indicadora de desgaste tal como en las Figs. 8-9, el cuerpo 301 puede configurarse para ser montado en un utensilio para obras de tierra para

5 disponer la cara 383 de desgaste inferior entre un borde de montaje de la hoja para obras de tierra y una superficie de trabajo, tal como el terreno. Cuando se usa el utensilio para obras de tierra, tal como la hoja 66 mostrada en la Fig. 3, equipado con la pieza 300 de corte de extremo, la parte inferior 308 puede desgastarse gradualmente contra la superficie de trabajo. Cuando el cuerpo 301 está montado en el utensilio para obras de tierra de tal manera que la cara 383 de desgaste inferior está dispuesta entre el borde de montaje de la hoja y la superficie de trabajo, un operador u otro observador puede fácilmente observar visualmente cuándo la parte inferior 308 ha desgastado toda la cara 383 de desgaste inferior hasta la ranura inferior 381 indicadora. Dado que la cara 383 de desgaste inferior está montada debajo del borde de montaje con respecto a la superficie de trabajo, el borde de montaje no es dañado por la superficie de trabajo, lo que daría como resultado reparaciones costosas del utensilio para obras de tierra. Usar una ranura indicadora de desgaste observable visualmente, tal como la descrita en la presente memoria, puede ayudar a aumentar la eficiencia de trabajo al proporcionar una forma fácil de determinar cuándo cambiar los elementos de desgaste sin la necesidad de realizar una investigación más detallada en cuanto al nivel de desgaste en el elemento de desgaste. De forma adicional, en determinados modos operativos, la cara frontal 314 puede estar sometida a un contacto abrasivo significativo con material de trabajo, tal como piedras, rocas, suciedad u otro material. En tales modos operativos, el material con respecto a la parte frontal 302 del cuerpo 301 puede desgastarse, deteriorando la cara frontal 314. En algún momento cuando se ha desgastado suficientemente el cuerpo 301, una ranura indicadora de desgaste, tal como una ranura inferior 381 indicadora de desgaste, ya no se podrá distinguir de la cara frontal 314. En ese momento, un operador u otro observador puede darse cuenta de que el indicador de desgaste ya no es visible y determinar si sustituir el elemento 300 de desgaste.

10 La Fig. 10 muestra otra realización de un elemento de desgaste, específicamente otra pieza 500 de corte de extremo, que es sustancialmente simétrica a la pieza 300 de corte de extremo. La pieza 500 de corte de extremo puede formarse a partir de un cuerpo 501 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 501 puede tener una parte frontal 502, una parte posterior 504, una parte superior 506, una parte inferior 508, una parte lateral interior 510 y una parte lateral exterior 512. Aunque no se hace referencia a cada característica de la pieza 300 de corte de extremo en la pieza 500 de corte de extremo en la Fig. 10, debe entenderse que la pieza 500 de corte de extremo incluye características similares a las citadas y mostradas en las Figs. 3-5 de la pieza 100 de corte de extremo y en las Figs. 8-9 de la pieza 300 de corte de extremo, incluida una ranura inferior 581 indicadora de desgaste y una cara 583 de desgaste inferior. Debido a que la pieza 500 de corte de extremo es sustancialmente simétrica a la pieza 300 de corte de extremo, la pieza 500 de corte de extremo puede configurarse para estar dispuesta en un extremo de una hoja del utensilio para obras de tierra opuesta a la pieza 300 de corte de extremo.

15 La Fig. 11 muestra otra realización más de un elemento de desgaste, específicamente otra realización de una pieza 600 de corte de extremo. La pieza 600 de corte de extremo puede formarse a partir de un cuerpo 601 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 601 puede tener una parte frontal 602, una parte posterior 604, una parte superior 606, una parte inferior 608, una parte lateral interior 610 y una parte lateral exterior 612. El cuerpo 601 puede incluir una cara frontal 614 definida en la parte frontal 602. De manera similar a la pieza 300 de corte de extremo, la cara frontal 614 forma un muesca frontal 615 delimitada por un borde 616 de muesca frontal inferior y un borde superior frontal 638. La cara frontal 614 define una parte 625 de muesca de base frontal y una superficie inferior frontal 617. También similar a la pieza 300 de corte de extremo, la cara frontal 614 puede incluir una ranura inferior 681 indicadora de desgaste y una cara 683 de desgaste inferior. Aunque no se hace referencia a cada característica de la cara frontal 314 de la pieza 300 de corte de extremo en la pieza 600 de corte de extremo en la Fig. 11, debe entenderse que la cara frontal 614 de la pieza 600 de corte de extremo incluye características similares a las referidas y mostradas en la cara frontal 314 en las Figs. 8-9 de la pieza 300 de corte de extremo. Aunque la pieza 600 de corte de extremo tiene una cara posterior 627 dispuesta en la parte posterior 604, la pieza 600 de corte de extremo se puede distinguir de la pieza 300 y 200 de corte de extremo, al menos por el hecho de que la pieza 600 de corte de extremo no incluye un muesca posterior formada en la cara posterior. En cambio, la cara posterior 627 puede ser sustancialmente plana y sustancialmente paralela a la parte 625 de muesca de base frontal de la cara frontal 614.

20 Las Figs. 23-24 muestran la pieza 600 de corte de extremo dispuesta en un borde 68 de montaje de un utensilio para obras de tierra, tal como una hoja 66 para obras de tierra. Como se muestra en la Fig. 24, el cuerpo 601 está montado en la hoja 66 para obras de tierra de tal manera que la cara 683 de desgaste inferior está dispuesta entre el borde 68 de montaje y una superficie 25 de trabajo, tal como polvo, grava, o cualquier otro material adecuado. Una línea imaginaria 27 de superficie de trabajo representa el nivel de la superficie de trabajo en algún punto después de que la parte inferior 604 del cuerpo 601 se haya desgastado por contacto repetido con la superficie 25 de trabajo. Como se muestra, el cuerpo 601 puede estar dispuesto de tal manera que, cuando el nivel de la superficie de trabajo alcanza el nivel de la ranura inferior 681 indicadora de desgaste, el borde 68 de montaje de la hoja 66 para obras de tierra todavía no está en contacto con la superficie de trabajo. Por lo tanto, cuando un operador u otro observador se da cuenta de que la pieza 600 de corte de extremo se ha desgastado al nivel de la ranura inferior 683 indicadora de desgaste, la pieza 600 de corte de extremo puede sustituirse sin riesgo de dañar el utensilio para obras de tierra. Debe entenderse que, aunque la Fig. 24 ilustra la pieza 600 de corte de extremo con una ranura inferior 681 indicadora de desgaste, se contempla que cualquiera de las realizaciones del elemento de desgaste descritas en la presente memoria, que presentan cualquier tipo de ranura indicadora de desgaste, tal como las piezas 300, 500, 700 de corte de extremo, y los bordes cortantes 900, 1000, puede montarse en un utensilio para obras de tierra tal como se muestra en la Fig. 24 y con el mismo resultado efectivo.

La Fig. 12 muestra otra realización de un elemento de desgaste, específicamente otra realización de una pieza 700 de corte de extremo. La pieza 700 de corte de extremo puede formarse a partir de un cuerpo 701 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 701 puede tener una parte frontal 702, una parte posterior 704, una parte superior 706, una parte inferior 708, una parte lateral interior 710 y una parte lateral exterior 712. El cuerpo 701 puede incluir una cara frontal 714 definida en la parte frontal 702 entre un borde superior frontal 738 y un borde inferior frontal 740. De manera similar a la pieza 300 de corte de extremo en las Figs. 8-9, la cara frontal 714 puede incluir una ranura inferior 781 indicadora de desgaste dispuesta entre el borde inferior frontal 740 y el borde superior frontal 738. De forma adicional, la cara frontal 714 incluye una cara 783 de desgaste inferior dispuesta entre el borde inferior frontal 740 y la ranura inferior 781 indicadora de desgaste. En algunas realizaciones, la ranura inferior 781 indicadora de desgaste puede ser sustancialmente paralela al borde inferior frontal 740, pero también se contemplan otras realizaciones no paralelas. A diferencia de las piezas 300, 500 de corte de extremo, la pieza 700 de corte de extremo mostrada en la Fig. 12 no forma ni una muesca frontal ni una muesca posterior. En cambio, la cara frontal 714 es sustancialmente plana y puede ser sustancialmente paralela a una cara posterior 727 formada en la parte posterior 704. Debe entenderse que, aunque no se indica específicamente en la Fig. 12, las dimensiones y relaciones relacionadas con la ranura inferior 381 indicadora de desgaste de las Figs. 8-9 también pueden aplicarse a la ranura inferior 781 indicadora de desgaste ilustrada en la Fig. 12.

Las Figs. 13-14 ilustran vistas de otra realización de un elemento de desgaste, específicamente un borde cortante 800. Como se explicará, la geometría específica del borde cortante 800 puede proporcionar una mayor vida de desgaste y múltiples vidas útiles. En las Figs. 13-14, el borde cortante 800 puede formarse a partir de un cuerpo 801 que puede tener una forma generalmente rectangular. El cuerpo 801 puede tener una parte frontal 802, una parte posterior 804, una parte superior 806, una parte inferior 808, una parte lateral interior 810 y una parte lateral exterior 812. Pueden existir interfaces entre cada una de las partes adyacentes. De forma específica, puede existir una interfaz frontal superior 818 entre la parte superior 806 y la parte frontal 802, y puede existir una interfaz frontal inferior 820 entre la parte frontal y la parte inferior 808. Puede existir una interfaz lateral exterior frontal 822 entre la parte frontal 802 y la parte lateral exterior 812, y puede existir una interfaz lateral interior frontal 824 entre la parte frontal y la parte lateral interior 810. Puede existir una interfaz inferior exterior 826 entre la parte inferior 808 y la parte lateral exterior 812, y puede existir una interfaz inferior interior 828 entre la parte lateral interior 810 y la parte inferior 808. De forma adicional, puede existir una interfaz lateral exterior posterior 830 entre la parte lateral exterior 812 y la parte posterior 804, y puede existir una interfaz lateral interior posterior entre la parte lateral interior y la parte posterior. Puede existir una interfaz inferior posterior 834 entre la parte posterior 804 y la parte inferior 808, y puede existir una interfaz superior posterior 836 entre la parte superior 806 y la parte posterior. Por último, en algunas realizaciones, puede existir una interfaz superior exterior 835 entre la parte lateral exterior 812 y la parte superior 806, y puede existir una interfaz superior interior entre la parte lateral interior 810 y la parte superior.

En algunas realizaciones, puede formarse una pluralidad de orificios 809 de montaje en el cuerpo 801, creando pasos entre la parte frontal 802 y la parte posterior 804 del cuerpo. Los orificios 809 de montaje pueden adaptarse para recibir herrajes de montaje, como pernos, tornillos, remaches u otras herramientas de montaje adecuadas para fijar el borde cortante 800 a un utensilio. En algunas realizaciones, los orificios 809 de montaje pueden estar avellanados para proporcionar una superficie lisa y al ras sobre la parte frontal 802. Si bien la realización ilustrada en la Fig. 13 muestra once orificios 809 de montaje, adaptados para recibir once conjuntos de herrajes de montaje, se contempla que cualquier cantidad de orificios de montaje puede usarse en otras realizaciones. También se contempla que puedan utilizarse métodos de montaje alternativos para montar el borde cortante 800 u otros elementos de desgaste en una hoja para obras de tierra u otro utensilio.

Las interfaces en el cuerpo 801 pueden definir uno o más bordes que pueden definir superficies en el cuerpo. Específicamente, un borde superior frontal 838 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz superior frontal 818, y un borde inferior frontal 840 puede estar dispuesto a lo largo de al menos una parte de la interfaz inferior 820 entre la parte lateral interior 810 y la parte lateral exterior 812. Un borde lateral exterior frontal 844 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz lateral exterior frontal 822, entre el borde superior frontal 838 y el borde inferior frontal 840, y un borde lateral interior frontal 846 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz lateral interior frontal 824 entre el borde superior frontal 838 y el borde inferior frontal 840. De forma adicional, el cuerpo 801 puede incluir un borde inferior exterior 848 dispuesto a lo largo de la interfaz inferior exterior 826 entre el borde inferior frontal y la parte posterior 804, y un borde inferior interior 850 dispuesto a lo largo de la interfaz inferior interior 828 entre el borde inferior frontal 840 y la parte posterior. Un borde lateral exterior posterior 852 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz lateral exterior posterior 830 y extenderse entre la parte superior 806 y el borde inferior exterior 848, y un borde lateral interior posterior puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz lateral interior posterior entre la parte superior y el borde inferior interior 850. Un borde superior posterior 856 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz superior posterior 836 y extenderse entre el borde posterior exterior 852 y el borde posterior interior, y un borde inferior posterior 858 puede estar dispuesto a lo largo de la interfaz inferior posterior 834 entre el borde posterior exterior y el borde posterior interior. Además, en algunas realizaciones, puede definirse un borde superior exterior 860 a lo largo de la interfaz superior exterior 835 entre el borde superior frontal 838 y el borde superior posterior 856, y puede definirse un borde superior interior a lo largo de la interfaz superior interior entre el borde superior frontal y el borde superior posterior. En algunas realizaciones, los diversos bordes pueden estar achaflanados para formar bordes y esquinas redondeados en el cuerpo 801. Sin embargo, se contempla que los bordes del cuerpo 801 pueden tener esquinas agudas, en bisel o con cualquier otra forma adecuada.

Como se muestra mejor en las Figs. 13-14, la parte frontal 802 del cuerpo 801 puede definir una cara frontal 814. La cara frontal 814 puede extenderse entre el borde lateral interior frontal 846, el borde lateral exterior frontal 844, el borde superior frontal 838 y el borde inferior frontal 840. El cuerpo 801 puede configurarse para ser montado en el borde 68 de montaje del utensilio 66 para obras de tierra de tal manera que la cara frontal 814 esté orientada hacia una dirección alejada del utensilio para obras de tierra. La cara frontal 814 puede incluir un borde 885 de muesca superior frontal y un borde 816 de muesca inferior frontal. El borde 885 de muesca superior frontal puede estar dispuesto entre el borde superior frontal 838 y el borde inferior frontal 840, y el borde 816 de muesca inferior frontal puede estar dispuesto entre el borde 885 de muesca superior frontal y el borde inferior frontal 840. En determinadas realizaciones, el borde 816 de muesca inferior frontal puede ser sustancialmente paralelo al borde inferior frontal 840 y el borde 885 de muesca superior frontal puede ser sustancialmente paralelo al borde superior frontal 838, pero se contemplan otras orientaciones geométricas. Puede formarse una muesca frontal 815 en la cara frontal 814 y puede estar delimitada por el borde 885 de muesca superior frontal y el borde 816 de muesca inferior frontal.

Puede definirse una superficie inferior frontal 817 en la cara frontal 814 entre el borde inferior frontal 840 y el borde 816 de muesca inferior frontal, y puede definirse una superficie superior frontal 887 en la superficie frontal 814 entre el borde 885 de muesca superior frontal y el borde superior frontal 838. Una superficie 819 de muesca frontal puede estar definida en la cara frontal 814 por la muesca frontal 815 y extenderse entre el borde 816 de muesca inferior frontal y el borde 885 de muesca superior frontal. En algunas realizaciones, la superficie 819 de muesca frontal puede estar desplazada de la superficie inferior frontal 817 y la superficie superior frontal 887 en una dirección a lo largo del eje normal hacia la parte posterior 804. En algunas realizaciones, la superficie superior frontal y la superficie inferior frontal pueden ser sustancialmente coplanarias.

El borde lateral interior frontal 846 puede incluir una parte frontal inferior interior 841 definida adyacente a la superficie inferior frontal 817 a lo largo de la interfaz lateral interior frontal 824 entre la parte lateral interior 810 y la parte frontal 802. Puede formarse una costura 821 de transición inferior en la cara frontal 814 entre el borde 816 de muesca inferior frontal y el borde 885 de muesca superior frontal, y puede formarse una costura 889 de transición superior en la cara frontal 814 entre la costura 821 de transición inferior y el borde 885 de muesca superior frontal. La superficie 819 de muesca frontal puede incluir una parte 823 de muesca de transición inferior definida entre la costura 821 de transición inferior y el borde 816 de muesca inferior frontal, y una parte 891 de muesca de transición superior puede estar definida entre la costura 889 de transición superior y el borde 885 de muesca superior frontal. Puede definirse una parte 825 de muesca de base frontal entre la costura 889 de transición superior y la costura 821 de transición inferior. Por lo tanto, en algunas realizaciones, la cara frontal 814 incluye la superficie inferior frontal 817, la parte 823 de muesca de transición inferior de la superficie 819 de muesca frontal, la parte 825 de muesca de base frontal de la superficie de muesca frontal, la parte 891 de muesca de transición superior y la superficie superior frontal 887. En determinadas realizaciones, la parte 825 de muesca de base frontal puede ser sustancialmente paralela a la superficie inferior frontal 817 y la superficie superior frontal 887, y las partes 891, 823 de muesca de transición superior e inferior pueden conectar la parte de muesca de base frontal a las superficies superior e inferior frontales 887, 817, respectivamente, de tal manera que la parte de muesca de base frontal está desplazada de las superficies superior e inferior frontales en una dirección hacia la parte posterior 804. Sin embargo, también se contemplan otras orientaciones de superficie no paralelas.

El cuerpo 801 también puede incluir una cara posterior 827 definida en la parte posterior 804. La cara posterior 827 puede extenderse entre el borde lateral interior posterior, el borde lateral exterior posterior 852, el borde superior posterior 856 y el borde inferior posterior 858. En algunas realizaciones, la cara posterior 827 puede ser sustancialmente paralela tanto a la superficie inferior frontal 817 como a la superficie superior frontal 887, y en algunas realizaciones, la cara posterior 827 puede ser sustancialmente paralela a la superficie inferior frontal 817, a la superficie superior frontal 887 y a la parte 825 de muesca de base frontal de la superficie 819 de muesca frontal. En algunas realizaciones, tal como el borde cortante 800 ilustrado en la Fig. 14, se puede formar al menos una depresión 893 en la cara posterior 827 y extenderse entre la parte lateral interior 810 y la parte lateral exterior 812. Aunque la Fig. 14 muestra cuatro depresiones 893, también se contemplan realizaciones que tienen otros números de depresiones, incluido cero. Las depresiones 893 se pueden formar en la cara posterior 827 para minimizar el peso y el material utilizado para formar el cuerpo 801, pero también asegura que esté disponible una superficie de contacto adecuada para que el borde cortante 800 se acople a un utensilio para obras de tierra, particularmente en el borde de montaje. En algunas realizaciones, las depresiones 893 están dispuestas en la cara posterior 827 de tal manera que los orificios 809 de montaje utilizados para alojar los herrajes de montaje para montar el borde cortante 800 en el utensilio para obras de tierra no se superponen a las depresiones 893. El borde inferior interior 850 puede incluir un borde 883 de desgaste inferior interior definido a lo largo del borde inferior interior adyacente a la superficie 879 de desgaste inferior y que se extiende entre el borde inferior frontal 840 y el borde 877 de desgaste inferior.

Se puede definir una cara inferior 875 en la parte inferior 808. La superficie inferior 875 puede extenderse entre el borde inferior frontal 840, el borde inferior posterior 858, el borde inferior interior 850 y el borde inferior exterior 848. Un borde 877 de desgaste inferior puede estar dispuesto en la cara inferior 875 entre el borde inferior frontal 840 y el borde inferior posterior 858. El borde 877 de desgaste inferior puede extenderse entre el borde inferior exterior 848 y el borde inferior interior 850 y puede ser sustancialmente paralelo a los bordes inferiores frontal y posterior 840, 858. La cara inferior 875 puede ser la superficie 879 de desgaste inferior que puede definirse en la cara inferior que se

extiende entre el borde inferior frontal 840, el borde 877 de desgaste inferior, el borde inferior exterior 848 y el borde inferior interior 850. La cara inferior 875 también puede incluir una superficie 881 de corte inferior que puede definirse en la cara inferior que se extiende entre el borde inferior posterior 848, el borde 877 de desgaste inferior, el borde inferior exterior 848 y el borde inferior interior 850.

En algunas realizaciones, el cuerpo 801 puede configurarse para ser montado en un borde 68 de montaje del utensilio para obras de tierra, tal como la hoja 66 para obras de tierra mostrada en la Fig. 2, para disponer selectivamente la parte inferior 808 del cuerpo entre el borde de montaje y una superficie de trabajo o bien la parte superior 806 del cuerpo entre el borde de montaje y la superficie de trabajo. En otras palabras, debido a que el borde cortante 800 es sustancialmente simétrico, se puede dar la vuelta al borde cortante desde una primera posición de montaje, en la que la parte inferior 808 está dispuesta para acoplarse a la superficie de trabajo, a una segunda posición de montaje, en la que la parte superior 806 está dispuesta para acoplarse a la superficie de trabajo. Esta flexibilidad entre las posiciones de montaje permite que la pieza 800 de corte presente dos vidas de desgaste, una primera vida de desgaste y una segunda vida de desgaste, aumentando la eficiencia y la utilidad de cada elemento de desgaste.

En las Figs. 13-14, a título ilustrativo, el cuerpo 801 del borde cortante 800 está alineado de tal manera que el borde inferior frontal 840 está definido sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 85, y la parte frontal inferior interior 841 está alineada con el eje lateral 90. El borde 883 de desgaste inferior interior está alineado a lo largo del eje normal 80.

Con referencia ahora a la Fig. 14, las siguientes relaciones entre determinadas características dimensionales del elemento 800 de desgaste no pretenden ser exhaustivas, sino que son simplemente ejemplos de relaciones geométricas para dimensiones del elemento de desgaste descrito en la presente memoria. El cuerpo 801 puede tener una altura M del cuerpo medida como la distancia a lo largo del eje normal 90 entre el borde inferior frontal 840 y el borde superior frontal 838. La superficie superior frontal 887 puede tener una altura N de superficie superior frontal medida a lo largo del eje lateral 90 entre el borde superior frontal 838 y el borde 885 de muesca superior frontal. La superficie inferior frontal 817 puede tener una altura O de superficie inferior frontal medida a lo largo del eje lateral 90 entre el borde inferior frontal 840 y el borde 816 de muesca inferior frontal. El cuerpo 801 puede tener un espesor P de cuerpo inferior que puede medirse a lo largo del eje normal 80 entre la superficie inferior frontal 817 y la cara posterior 827. El cuerpo 801 puede tener una profundidad Q de corte que puede medirse a lo largo del eje normal 80 entre el borde 877 de desgaste inferior y el borde inferior posterior 858. El cuerpo también puede tener una altura R de corte que puede medirse a lo largo del eje lateral 90 entre el borde 877 de desgaste inferior y el borde inferior posterior 858. La parte 823 de muesca de transición inferior puede tener una altura S de transición inferior que puede medirse a lo largo del eje lateral 90 entre el borde 816 de muesca inferior frontal y la costura 821 de transición inferior. La muesca frontal 815 puede tener una profundidad T de muesca frontal que puede medirse a lo largo del eje normal 80 entre la superficie inferior frontal 817 y la superficie 819 de muesca, específicamente la parte 825 de muesca de base frontal de la superficie de muesca. El cuerpo 801 también puede tener un espesor W de muesca que puede medirse a lo largo del eje normal 80 entre la superficie 819 de muesca frontal, específicamente la parte 825 de muesca de base frontal, y la cara 827 posterior. El cuerpo 801 puede tener un espesor Y de cuerpo superior que puede medirse a lo largo del eje normal 80 entre la superficie superior frontal 887 y la cara posterior 827. La superficie 879 de desgaste inferior puede tener una profundidad Z de borde de desgaste inferior que puede medirse a lo largo del eje normal 80 entre la cara frontal 814 y el borde 877 de desgaste inferior.

En algunas realizaciones, una relación entre la altura O de superficie inferior frontal y la altura M del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 3:10, y en un intervalo entre aproximadamente 1:5 y aproximadamente 1:4 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura O de superficie inferior frontal y la altura M del cuerpo puede ser como máximo de aproximadamente 3:10, o como máximo de aproximadamente 1:4 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura O de superficie inferior frontal y la altura M del cuerpo puede ser de aproximadamente 1:5, o de aproximadamente 1:4 en otras realizaciones.

En algunas realizaciones, una relación entre el espesor P de cuerpo inferior y el espesor W de muesca puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 3:2, o en un intervalo entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 5:4 en otras realizaciones, y en un intervalo entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 22:19 y aproximadamente 19:16 en otras realizaciones. En otras realizaciones, una relación entre el espesor P de cuerpo inferior y el espesor W de muesca puede ser al menos de aproximadamente 1:1, o al menos de aproximadamente 11:10 en otras realizaciones. En otras realizaciones, una relación entre el espesor P de cuerpo inferior y el espesor W de muesca puede ser de aproximadamente 19:16, o de aproximadamente 22:19 en otras realizaciones.

En algunas realizaciones, una relación entre el espesor Y de cuerpo superior y el espesor W de muesca puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 3:2, o en un intervalo entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 5:4 en otras realizaciones, y en un intervalo entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 22:19 y aproximadamente 19:16 en otras realizaciones. En otras realizaciones, una relación entre el espesor Y de cuerpo superior y el espesor W de muesca puede ser al menos de aproximadamente 1:1, o al menos de aproximadamente 11:10 en otras realizaciones. En otras realizaciones, una relación entre el espesor Y de cuerpo superior y el espesor W de muesca puede ser de aproximadamente 19:16, o de aproximadamente 22:19 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, el espesor Y de cuerpo superior puede ser sustancialmente igual al espesor P de cuerpo inferior.

- 5 En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad T de muesca frontal y el espesor P de cuerpo inferior puede estar en un intervalo entre aproximadamente 0:1 y aproximadamente 3:10, o en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:5 en otras realizaciones, o en un intervalo entre aproximadamente 3:19 y aproximadamente 3:22 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad T de muesca frontal y el espesor P de cuerpo inferior puede ser de al menos de aproximadamente 1:10. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad T de muesca frontal y el espesor P de cuerpo inferior puede ser de aproximadamente 3:19, y de aproximadamente 3:22 en otras realizaciones.
- 10 En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad Z de borde de desgaste inferior y el espesor P de cuerpo inferior puede estar en un intervalo entre aproximadamente 0:1 y aproximadamente 3:10, o en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:5 en otras realizaciones, o en un intervalo entre aproximadamente 3:19 y aproximadamente 3:22 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad Z de borde de desgaste inferior Z y el espesor P de cuerpo inferior puede ser como máximo de aproximadamente 1:5, o como máximo de aproximadamente 3:20 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad Z de borde de desgaste inferior y el espesor P de cuerpo inferior puede ser de aproximadamente 3:19, y de aproximadamente 3:22 en otras realizaciones.
- 15 En algunas realizaciones, una relación entre la altura R de corte y la profundidad Q de corte puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 1:1, o en un intervalo entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 2:3 en otras realizaciones, o en un intervalo entre aproximadamente 11:16 y aproximadamente 11:19 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura R de corte y la profundidad Q de corte puede ser al menos como máximo de aproximadamente 3:5, y como máximo de aproximadamente 2:3 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura R de corte y la profundidad Q de corte puede ser de aproximadamente 11:16, o de aproximadamente 11:19 en otras realizaciones.
- 20 Debe entenderse que, cuando corresponda, las relaciones geométricas dimensionales descritas en la presente memoria con respecto al borde cortante 800 pueden aplicarse a cualquiera de las otras realizaciones del elemento de desgaste descritas en la presente memoria. Por ejemplo, aunque la pieza 300 de corte de extremo mostrada en las Figs. 8-9 no ilustra explícitamente una altura R de corte o una profundidad Q de corte, debe entenderse que las características similares de la pieza 300 de corte de extremo también podrían tener las correlaciones y relaciones geométricas descritas.
- 25 Las Figs. 15-16 muestran otra realización de un elemento de desgaste, específicamente otro borde cortante 900. El borde cortante 900 es sustancialmente similar al borde cortante 800 mostrado en las Figs. 13-14, excepto que el borde cortante 900 puede incluir de forma adicional una ranura inferior 981 indicadora de desgaste y una cara 983 de desgaste inferior, así como una ranura 995 indicadora de desgaste superior y una cara 997 del desgaste superior. El borde cortante 900 puede formarse a partir de un cuerpo 901 que puede tener una forma generalmente rectangular. Aunque no se hace referencia a cada característica del borde cortante 800 en el borde cortante 900 en las Figs. 15-16, debe entenderse que, aparte de las ranuras superior e inferior 995, 981 indicadoras de desgaste y las caras superior e inferior 997, 983 de desgaste, el borde cortante 900 incluye características similares a las citadas y mostradas en las Figs. 13-14 con respecto al borde cortante 800. De forma adicional, el cuerpo 901 de borde cortante 900 puede incluir una ranura inferior 981 indicadora de desgaste y una cara 983 de desgaste inferior, así como una ranura superior 995 indicadora de desgaste y una cara 997 de desgaste superior. Específicamente, el borde de corte 900 puede formarse a partir de un cuerpo 901 que puede tener una forma generalmente rectangular. El cuerpo 901 puede tener una parte frontal 902, una parte posterior 904, una parte superior 906, una parte inferior 908, una parte lateral interior 910 y una parte lateral exterior 912.
- 30 El cuerpo 901 puede incluir, de forma adicional, un borde inferior frontal 940 definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz inferior frontal 920 entre la parte frontal 902 y la parte inferior 908. El borde inferior frontal 940 está alineado con el eje longitudinal 85. Puede definirse un borde superior frontal 938 a lo largo de al menos una parte de una interfaz superior frontal 918 entre la parte frontal 902 y la parte superior 906. El borde superior frontal 938 puede ser sustancialmente paralelo al borde inferior frontal 940, o estar sustancialmente alineado con el eje longitudinal 85. Un borde lateral interior frontal 946 está definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral interior frontal 924 entre la parte lateral interior 910 y la parte frontal 902. Un borde lateral exterior frontal 944 puede estar definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral exterior frontal 922 entre la parte lateral exterior 912 y la parte frontal 902. Puede definirse una cara frontal 914 en la parte frontal 902. La cara frontal 914 puede extenderse entre el borde lateral interior frontal 946, el borde lateral exterior frontal 944, el borde superior frontal 938 y el borde inferior frontal 940. Un borde 916 de muesca inferior frontal puede estar dispuesto en la cara frontal 914 entre el borde superior frontal 938 y el borde inferior frontal 940. El borde 916 de muesca inferior frontal puede ser sustancialmente paralelo al borde inferior frontal 940. Un borde 985 de muesca superior frontal puede estar dispuesto en la superficie frontal 914 entre el borde superior frontal 938 y el borde 916 de muesca inferior frontal. El borde 985 de muesca superior frontal puede ser sustancialmente paralelo al borde superior frontal 938. Puede formarse un muesca frontal 915 en la cara frontal 914 y puede estar delimitada por el borde 916 de muesca inferior frontal y el borde 985 de muesca superior frontal. Se puede definir una superficie inferior frontal 917 entre el borde 916 de muesca inferior frontal y el borde inferior frontal 940, y se puede definir una superficie superior frontal 987 entre el borde 985 de muesca superior frontal
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

y el borde superior frontal 938. El borde lateral interior frontal 946 puede incluir una parte frontal inferior interior 941 definida adyacente a la superficie inferior frontal 917 a lo largo de la interfaz lateral interior frontal 924 entre la parte lateral interior 910 y la parte frontal 902. De forma adicional, una superficie 919 de muesca frontal puede estar definida por la muesca frontal 915 entre el borde 916 de muesca inferior frontal y el borde 938 de muesca superior frontal. La superficie 919 de muesca frontal puede estar desplazada de la superficie inferior frontal 917 y de la superficie superior frontal 987 en una dirección a lo largo del eje normal 80 hacia la parte posterior 904. Se puede definir una parte 923 de muesca de transición inferior entre la superficie inferior frontal 917 y la superficie 919 de muesca frontal, y se puede definir una parte 991 de muesca de transición superior entre la superficie superior frontal 987 y la superficie de muesca frontal. En algunas realizaciones, la superficie inferior frontal 917 y la superficie superior frontal 987 pueden ser ambas sustancialmente paralelas a, al menos, una parte de la superficie 919 de muesca frontal. En algunas realizaciones, la superficie inferior frontal 917 y la superficie superior frontal 987 pueden ser coplanarias.

En las Figs. 15-16, a título ilustrativo, el cuerpo 901 del borde cortante 900 está alineado de tal manera que el borde inferior frontal 940 está definido sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 85, y la parte frontal inferior interior 941 está alineada con el eje lateral 90. Una ranura inferior 981 indicadora de desgaste puede formarse en la cara frontal 914 sustancialmente paralela al borde inferior frontal 940. En algunas realizaciones, la ranura inferior 981 indicadora de desgaste puede formarse entre el borde inferior frontal 940 y el borde 916 de muesca inferior frontal. Una ranura superior 995 indicadora de desgaste puede formarse en la cara frontal 914 sustancialmente paralela al borde superior frontal 938. En algunas realizaciones, la ranura superior 995 indicadora de desgaste puede formarse entre el borde superior frontal 938 y el borde 985 de muesca superior frontal. Aunque las Figs. 15-16 ilustran las ranuras superior e inferior 995, 981 indicadoras de desgaste con perfiles redondeados y lisos, también se contemplan otras formas de perfil, tales como cuñas u otros ángulos. Se puede definir una cara 983 de desgaste inferior entre el borde inferior frontal 940 y la ranura inferior 981 indicadora de desgaste, y se puede definir una cara 997 de desgaste superior entre el borde superior frontal 938 y la ranura superior 995 indicadora de desgaste.

Como se muestra en la Fig. 16, se puede medir una altura V indicadora de desgaste inferior a lo largo del eje lateral 90 entre el borde inferior frontal 940 y la ranura inferior 981 indicadora de desgaste, y se puede medir una altura U indicadora de desgaste superior a lo largo del eje lateral 90 entre el borde superior frontal 938 y la ranura superior 995 indicadora de desgaste. En algunas realizaciones, la altura U indicadora de desgaste superior es sustancialmente igual a la altura V indicadora de desgaste inferior. Las ranuras superior e inferior 981, 995 indicadoras de desgaste pueden tener una profundidad X indicadora de desgaste que es sustancialmente similar a la profundidad de la ranura inferior 981 indicadora de desgaste descrita anteriormente. Se puede medir la profundidad X indicadora de desgaste a lo largo del eje normal 90 entre el borde inferior frontal 940 y la superficie posterior de la ranura inferior 981 indicadora de desgaste o la ranura superior 995 indicadora de desgaste.

En algunas realizaciones, una relación entre la altura V indicadora de desgaste inferior y la altura M del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral entre el borde inferior frontal 940 y el borde superior frontal 938, puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 1:5, o en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 3:25 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura V indicadora de desgaste inferior y la altura M del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral entre el borde inferior frontal 940 y el borde superior frontal 938, puede ser al menos de aproximadamente 1:10. En algunas realizaciones, una relación entre la altura V indicadora de desgaste inferior y la altura M del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral entre el borde inferior frontal 940 y el borde superior frontal 938, puede ser de aproximadamente 13:100, o de aproximadamente 1:10 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad X indicadora de desgaste y el espesor P del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 2:5, o en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:5 en otras realizaciones, o en un intervalo entre aproximadamente 1:8 y aproximadamente 1:6 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad X indicadora de desgaste y el espesor P del cuerpo puede ser de aproximadamente 13:100, o de aproximadamente 4:25 en otras realizaciones.

En algunas realizaciones, una relación entre la altura U indicadora de desgaste superior y la altura M del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral entre el borde inferior frontal 940 y el borde superior frontal 938, puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 1:5, o en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 3:25 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura U indicadora de desgaste superior y la altura M del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral entre el borde inferior frontal 940 y el borde superior frontal 938, puede ser al menos de aproximadamente 1:10. En algunas realizaciones, una relación entre la altura U indicadora de desgaste superior y la altura M del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral entre el borde inferior frontal 940 y el borde superior frontal 938, puede ser de aproximadamente 13:100, o de aproximadamente 1:10 en otras realizaciones.

En algunas realizaciones, el cuerpo 900 puede configurarse para ser montado en un utensilio para obras de tierra, tal como la hoja 66 para obras de tierra mostrada en la Fig. 2, para disponer selectivamente la parte inferior 908 del cuerpo entre el borde de montaje y una superficie de trabajo o bien la parte superior 906 del cuerpo entre el borde de montaje y la superficie de trabajo. En otras palabras, debido a que el borde cortante 900 es sustancialmente simétrico, se puede dar la vuelta al borde cortante desde una primera posición de montaje, en la que la parte inferior 908 está dispuesta para acoplarse a la superficie de trabajo, a una segunda posición de montaje, en la que la parte superior

906 está dispuesta para acoplarse a la superficie de trabajo. Esta flexibilidad entre las posiciones de montaje permite que la pieza 900 de corte presente dos vidas de desgaste, una primera vida de desgaste y una segunda vida de desgaste, aumentando la eficiencia y la utilidad de cada elemento de desgaste. Un ejemplo de las múltiples vidas de desgaste disponibles para el borde cortante 900 se ilustra en las Figs. 17-18.

La Fig. 17 muestra el borde cortante 900 después de una primera vida durante la cual el cuerpo 901 se puede montar en un utensilio para obras de tierra de tal manera que la parte inferior 908 pueda estar dispuesta para acoplarse a una superficie de trabajo. Finalmente, después del uso repetitivo del borde cortante 900, la parte inferior 908 puede desgastarse de tal manera que toda la cara 983 de desgaste inferior se desgaste y la superficie de trabajo esté nivelada con la ranura inferior 981 indicadora de desgaste. Al observar el nivel de desgaste ilustrado en la Fig. 17, un operador u otro observador puede detener la operación para dar la vuelta al borde cortante 900 para comenzar una segunda vida. Durante la segunda vida, el cuerpo 901 se puede montar en el utensilio para obras de tierra disponiendo la parte superior 906 del cuerpo 901 para acoplarlo a la superficie de trabajo. La Fig. 18 ilustra el borde cortante 900 después de la segunda vida. Como se ilustra, tanto la parte superior 906 como la parte inferior 908 se desgastan hasta el punto en el que no queda nada de la cara 983 de desgaste inferior ni de la cara 997 de desgaste superior. Cuando un operador u otro observador determina que un elemento de desgaste tal como el borde cortante 900 ha completado su segunda vida, el elemento de desgaste completamente desgastado puede retirarse del utensilio para obras de tierra y sustituirse por un nuevo borde cortante u otro elemento de desgaste para evitar daños al utensilio para obras de tierra.

Las Figs. 19-20 muestran otra realización de un elemento de desgaste, específicamente otra realización de un borde cortante 1000. El borde cortante 1000 puede formarse a partir de un cuerpo 1001 que puede tener una forma generalmente rectangular. El cuerpo 1001 puede tener una parte frontal 1002, una parte posterior 1004, una parte superior 1006, una parte inferior 1008, una parte lateral interior 1010 y una parte lateral exterior 1012. El cuerpo 1001 puede incluir una cara frontal 1014 definida en la parte frontal 1002 entre un borde superior frontal 1038 y un borde inferior frontal 1040. De manera similar al borde cortante 900 en las Figs. 15-16, la cara frontal 1014 puede incluir una ranura inferior 1081 indicadora de desgaste dispuesta entre el borde inferior frontal 1040 y el borde superior frontal 1038, y una ranura superior 1095 indicadora de desgaste dispuesta entre el borde superior frontal 1038 y la ranura inferior indicadora de desgaste. De forma adicional, la cara frontal 1014 incluye una cara 1083 de desgaste inferior dispuesta entre el borde inferior frontal 1040 y la ranura inferior 1081 indicadora de desgaste, y una cara 1097 de desgaste superior dispuesta entre el borde superior frontal 1038 y la ranura superior 1095 indicadora de desgaste. En algunas realizaciones, la ranura inferior 1081 indicadora de desgaste puede ser sustancialmente paralela al borde inferior frontal 1040 y la ranura superior 1095 indicadora de desgaste puede ser sustancialmente paralela al borde superior frontal 1038, pero también se contemplan otras realizaciones no paralelas. A diferencia de los bordes cortantes 800, 900, el borde cortante 1000 mostrado en las Figs. 19-20 no tiene muescas frontales. En cambio, la cara frontal 1014 es sustancialmente plana y puede ser sustancialmente paralela a una cara posterior 1027 formada en la parte posterior 1004. Debe entenderse que, aunque no se indica específicamente en la Fig. 20, las dimensiones y relaciones relacionadas con las ranuras superior e inferior 995, 981 indicadoras de desgaste de las Figs. 15-16 también pueden aplicarse a las ranuras superior e inferior 1095, 1081 indicadoras de desgaste ilustradas en las Figs. 19-20. En algunas realizaciones, tal como el borde cortante 1000 ilustrado en la Fig. 20, se puede formar al menos una depresión 1093 en la cara posterior 1027 y extenderse entre la parte lateral interior 1010 y la parte lateral exterior 1012. Aunque la Fig. 20 muestra cuatro depresiones 1093, también se contemplan realizaciones que tienen otros números de depresiones, incluido cero.

El cuerpo 1001 también puede incluir una cara inferior 1075 definida en la parte inferior 1008. La cara inferior puede extenderse entre el borde inferior frontal 1040, un borde inferior posterior 1058, un borde inferior interior y un borde inferior exterior 1048. Un borde 1077 de desgaste inferior puede estar dispuesto en la cara inferior 1075 entre el borde inferior frontal 1040 y el borde inferior posterior 1058 y puede extenderse entre el borde inferior exterior 1048 y el borde inferior interno o la parte lateral interior 1010. El borde 1077 de desgaste inferior puede ser sustancialmente paralelo a los bordes inferiores frontal y posterior 1040, 1058. Se puede definir una superficie 1079 de desgaste inferior en la cara inferior 1075 entre el borde inferior frontal 1040 y el borde 1077 de desgaste inferior. Una superficie 1081 de corte inferior está definida en la cara inferior 1075 entre el borde inferior posterior 1058 y el borde 1077 de desgaste inferior.

La Fig. 25 ilustra el borde cortante 1000 acoplándose a una superficie 25 de trabajo. Aunque no se ilustra en la Fig. 25, debe entenderse que el borde cortante 1000 puede montarse en un utensilio para obras de tierra para colocar el borde cortante 1000 como se muestra con respecto a la superficie 25 de trabajo. En la Fig. 25, un ángulo AA de la superficie de corte inferior puede medirse como el ángulo obtuso entre la superficie 1081 de corte inferior y la cara posterior 1027. En algunas realizaciones, el ángulo AA de la superficie de corte inferior puede ser como máximo de aproximadamente 150 grados. En otras realizaciones, el ángulo AA de la superficie de corte inferior puede estar en un intervalo entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 150 grados. En algunas realizaciones, el ángulo AA de la superficie de corte inferior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 135 grados y aproximadamente 150 grados. En otras realizaciones, el ángulo AA de la superficie de corte inferior puede estar en un intervalo entre aproximadamente 140 grados y aproximadamente 145 grados. En otras realizaciones, el ángulo AA de la superficie de corte inferior puede ser de aproximadamente 143 grados.

El cuerpo 1001 puede configurarse para ser montado en un borde de montaje del utensilio para obras de tierra para acoplarse a la superficie 25 de trabajo. Cuando se monta así, se puede medir un ángulo BB de la superficie de trabajo de corte entre la superficie 1081 de corte inferior y la superficie 25 de trabajo. En algunas realizaciones, el ángulo de la superficie de trabajo de corte puede ser inferior a aproximadamente 3 grados e inferior a aproximadamente 2 grados en otras realizaciones. Además, cuando el cuerpo 1001 está montado en un utensilio para obras de tierra tal como se representa en la Fig. 25, se puede medir un ángulo CC de la superficie de cara posterior entre la cara posterior 1027 y la superficie 25 de trabajo. En algunas realizaciones, el ángulo CC de la superficie de cara posterior puede estar en un intervalo entre aproximadamente 40 grados y aproximadamente 60 grados, o de aproximadamente 45 grados y aproximadamente 60 grados en otra realización. En algunas realizaciones, el ángulo CC de la superficie de cara posterior puede ser de aproximadamente 47 grados, y puede ser de aproximadamente 57 grados en otras realizaciones.

Un ángulo DD de desgaste puede medirse como el ángulo agudo entre un plano de la cara frontal, definido a lo largo de la cara frontal 1014, y un plano de la superficie de corte, definido a lo largo de la superficie 1081 de corte inferior. En algunas realizaciones, el ángulo DD de desgaste puede ser al menos de aproximadamente 30 grados. En otras realizaciones, el ángulo DD de desgaste puede estar en un intervalo entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 90 grados. En algunas realizaciones, el ángulo DD de desgaste puede estar en un intervalo entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 45 grados. En otras realizaciones, el ángulo DD de desgaste puede estar en un intervalo entre aproximadamente 35 grados y aproximadamente 40 grados. En otras realizaciones, el ángulo DD de desgaste puede ser de aproximadamente 37 grados.

Se ha descubierto que las dimensiones, relaciones y ángulos descritos anteriormente con respecto al borde cortante 1000 producen resultados sorprendentemente positivos al añadirlos a la vida de desgaste de los elementos de desgaste que emplean esas dimensiones, tales como las piezas de corte de extremo o los bordes cortantes. Se ha descubierto que el espesor reducido de la superficie 1079 de desgaste inferior en comparación con la ISO y otras normas mejora la capacidad de un elemento de desgaste, tal como el borde cortante 1000, para cortar en una superficie de trabajo. Además, reducir el ángulo AA de la superficie de corte inferior junto con la reducción de la profundidad Z del borde de desgaste inferior puede reducir el deslizamiento sobre la superficie de trabajo, o el "efecto esquí", particularmente cuando se ha instalado recientemente un elemento de desgaste. Al mismo tiempo, disminuir el ángulo BB de la superficie de trabajo del corte aumentando el ángulo AA de la superficie de corte inferior proporciona mayor material de desgaste para acoplarse a la superficie de trabajo tan pronto como sea posible. Esto permite a un borde cortante, una pieza de corte de extremo u otro elemento de desgaste cortar con más eficacia una superficie de trabajo y aumentar los tiempos operativos entre las necesidades de cambiar los elementos de desgaste, lo que conduce a una mayor eficiencia del trabajo.

Debe entenderse que, cuando corresponda, las relaciones geométricas dimensionales descritas en la presente memoria con respecto al borde cortante 1000 pueden aplicarse a cualquiera de las otras realizaciones del elemento de desgaste descritas en la presente memoria. Por ejemplo, aunque la pieza 300 de corte de extremo mostrada en las Figs. 8-9 no hace referencia explícitamente a un ángulo AA de la superficie del corte inferior, debe entenderse que las características similares de la pieza 300 de corte de extremo también podrían incluir las correlaciones y relaciones geométricas descritas.

Un ejemplo de las múltiples vidas de desgaste disponibles para el borde cortante 1000 se ilustra en las Figs. 21-22. La Fig. 21 muestra el borde cortante 1000 después de una primera vida durante la cual el cuerpo 1001 se montó en un utensilio para obras de tierra de tal manera que la parte inferior 1008 podía estar dispuesta para acoplarse a una superficie de trabajo. Finalmente, después del uso repetitivo del borde cortante 1000, la parte inferior 1008 se desgastó de tal manera que toda la cara 1083 de desgaste inferior se desgastó y la superficie de trabajo estaba nivelada con la ranura inferior 1081 indicadora de desgaste. Al observar el nivel de desgaste ilustrado en la Fig. 21, un operador u otro observador pudo detener la operación para dar la vuelta al borde cortante 1000 para comenzar una segunda vida. Durante la segunda vida, el cuerpo 1001 se montaría en el utensilio para obras de tierra para disponer la parte superior 1006 del cuerpo 1001 para acoplarse a la superficie de trabajo. La Fig. 22 ilustra el borde cortante 1000 después de la segunda vida. Como se ilustra, tanto la parte superior 1006 como la parte inferior 1008 se han desgastado hasta el punto en el que no queda nada de la cara 1083 de desgaste inferior ni de la cara 1097 del desgaste superior. Cuando un operador u otro observador determina que un elemento de desgaste tal como el borde cortante 1000 ha completado su segunda vida, el elemento de desgaste completamente desgastado puede retirarse del utensilio para obras de tierra y sustituirse por un nuevo borde cortante u otro elemento de desgaste para evitar daños al utensilio para obras de tierra.

#### Aplicabilidad industrial

Teniendo en cuenta la explicación anterior, debería deducirse fácilmente la aplicación industrial de los elementos de desgaste descritos en la presente memoria. La presente descripción puede aplicarse a cualquier máquina que utilice un utensilio para obras de tierra para cavar, raspar, nivelar, excavar o cualquier otra aplicación adecuada que implique hacer contacto con el terreno u otro material de trabajo. En máquinas utilizadas para tales aplicaciones, las piezas de corte de extremo, los bordes cortantes y otros tipos de herramientas de corte pueden desgastarse rápidamente y requerir su sustitución.

5 Por lo tanto, la presente descripción puede aplicarse a muchas máquinas y entornos diferentes. Un uso ilustrativo de los elementos de desgaste de esta descripción puede ser en aplicaciones mineras, en las que los utensilios de las máquinas pueden utilizarse comúnmente para cortar, raspar, cavar o limpiar diversos materiales de trabajo que incluyen roca, grava, arena, tierra y otros durante períodos de tiempo prolongados y con poco tiempo de inactividad. En tales aplicaciones, maximizar la vida de desgaste de los elementos de desgaste así como minimizar el riesgo de daño a los utensilios para obras de tierra pueden ser ventajosos para maximizar la eficiencia del trabajo. La presente descripción tiene características, como se ha explicado, que pueden aumentar la vida de desgaste de los elementos de desgaste así como para ayudar a determinar el tiempo apropiado para cambiar o rotar los elementos de desgaste en un utensilio para obras de tierra.

10 Se apreciará que la descripción anterior proporciona ejemplos del sistema y técnica descritos. Sin embargo, se contempla que otras aplicaciones de la descripción puedan presentar ciertas diferencias con respecto a los ejemplos anteriores. Todas las referencias a la descripción o a los ejemplos de la misma pretenden hacer referencia al ejemplo específico que se trata en ese momento y no pretenden que impliquen ninguna limitación en cuanto al alcance de las reivindicaciones.

15 La indicación de intervalos de valores en la presente memoria pretende únicamente servir de método abreviado de referencia individual a cada valor separado incluido dentro del intervalo, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria, y cada valor separado se incorpora a la memoria descriptiva como si se indicara individualmente en la presente memoria. Todos los métodos descritos en la presente memoria pueden llevarse a cabo en cualquier orden adecuado salvo que se indique lo contrario en la presente memoria o por lo demás esté en clara contradicción con el contexto.

20 En consecuencia, esta descripción incluye todas las modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un elemento (900) de desgaste para un utensilio (60) para obras de tierra, comprendiendo el elemento (900) de desgaste:
 

5 un cuerpo (901) que tiene una parte frontal (902), una parte posterior (904), una parte superior (906), una parte inferior (908), una parte lateral interior (910) y una parte lateral exterior (912); una cara frontal (914) definida en la parte frontal (902), extendiéndose la cara frontal (914) entre un borde lateral interior frontal (946), un borde lateral exterior frontal (944), un borde superior frontal (938) y un borde inferior frontal (940); y

10 una muesca frontal (915) formada en la cara frontal (914) y delimitada por un borde (985) de muesca superior frontal y un borde (916) de muesca inferior frontal, dispuesto el borde (985) de muesca superior frontal entre el borde superior frontal (938) y el borde inferior frontal (940), y dispuesto el borde (916) de muesca inferior frontal entre el borde (985) de muesca superior frontal y el borde inferior frontal (940);

15 una superficie inferior frontal (917) definida en la cara frontal (914) entre el borde (916) de muesca inferior frontal y el borde inferior frontal (940); una superficie superior frontal (987) definida en la superficie frontal entre el borde (985) de muesca superior frontal y el borde superior frontal (938);

20 una superficie (919) de muesca frontal definida por la muesca frontal (915) entre el borde (916) de muesca inferior frontal y el borde (985) de muesca superior frontal, estando la superficie (919) de muesca frontal desplazada de la superficie inferior frontal (917) y la superficie superior frontal en una dirección a lo largo de un eje normal (80) definido perpendicular a un eje longitudinal (85) del elemento (900) de desgaste;

25 una ranura inferior (981) indicadora de desgaste formada en la cara frontal (914) sustancialmente paralela al borde inferior frontal (940); y una cara (983) de desgaste inferior definida entre el borde inferior frontal (940) y la ranura inferior (981) indicadora de desgaste;

30 en donde el cuerpo (901) está configurado para ser montado en un borde (68) de montaje del utensilio (60) para obras de tierra de tal manera que la cara frontal (914) esté orientada hacia una dirección alejada del utensilio (60) para obras de tierra y la cara (983) de desgaste inferior esté dispuesta entre el borde (68) de montaje y una superficie de trabajo;

35 caracterizado por que una relación entre una profundidad (X) indicadora de desgaste, medida a lo largo del eje normal (80), y un espesor (A) del cuerpo, medido a lo largo del eje normal (80) entre la cara frontal (914) y la cara posterior (983), está en un intervalo entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 2:5.
  
2. El elemento (900) de desgaste de la reivindicación 1, en donde la superficie superior frontal y la superficie inferior frontal (917) son sustancialmente coplanarias.
  
3. El elemento (900) de desgaste de la reivindicación 1, en donde un eje lateral (90) se define perpendicular tanto al eje longitudinal (85) como al eje normal (80), y en donde una relación entre una altura (O) de superficie inferior frontal, medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde inferior frontal (940) y el borde (916) de muesca inferior frontal, y una altura (M) del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde inferior frontal (940) y el borde superior frontal (938), está en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 3:10.
  
4. El elemento (900) de desgaste de la reivindicación 1, en donde un eje lateral (90) se define perpendicular tanto al eje longitudinal (85) como al eje normal (80), y en donde una relación entre una altura (N) de superficie superior frontal, medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde superior frontal (938) y el borde (985) de muesca superior frontal, y una altura (M) del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde inferior frontal (940) y el borde superior frontal (938), está en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 3:10.
  
5. El elemento (900) de desgaste de la reivindicación 4, en donde una altura (O) de superficie inferior frontal, medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde inferior frontal (940) y el borde (916) de muesca inferior frontal, es sustancialmente igual a la altura (N) de superficie superior frontal.
  
6. El elemento (800, 900) de desgaste de la reivindicación 1 que comprende además:
 

60 un borde inferior posterior (858) definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz inferior posterior (834) entre la parte inferior (808, 908) y la parte posterior (804, 904), el borde inferior posterior (858) sustancialmente paralelo al borde inferior frontal (840, 940);

65 un borde superior posterior (856) definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz superior posterior (836) entre la parte superior (806, 906) y la parte posterior (804, 904), el borde superior posterior (856, 956) sustancialmente paralelo al borde inferior posterior (858, 958);

- 5 un borde lateral interior posterior (154) definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral interior posterior (132) entre la parte lateral interior frontal (810, 910) y la parte posterior (804, 904);
- un borde lateral exterior posterior (852) definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral exterior posterior (830) entre la parte lateral exterior (812, 912) y la parte posterior (804, 904); y
- 10 una cara posterior (827) definida en la parte posterior (804, 904), extendiéndose la cara posterior (827) entre el borde lateral interior posterior (154), el borde lateral exterior posterior (852), el borde superior posterior (856) y el borde inferior posterior (858).
7. El elemento (900) de desgaste de la reivindicación 6, en donde el borde lateral interior frontal (946) incluye una parte frontal inferior interior (941) definida adyacente a la superficie inferior frontal (917) a lo largo de la interfaz lateral interior frontal (924) entre la parte lateral interior (910) y la parte frontal (902), estando la parte frontal inferior interior (941) alineada con un eje lateral (90) definido perpendicular tanto al eje longitudinal (85) como al eje normal (80).
- 15 8. El elemento (900) de desgaste de la reivindicación 7, en donde la cara posterior (927) es sustancialmente paralela tanto a la superficie inferior frontal (917) como a la superficie superior frontal (987).
- 20 9. El elemento (900) de desgaste de la reivindicación 8, en donde una relación entre un espesor (P) del cuerpo inferior, medido a lo largo del eje normal (80) entre la superficie inferior frontal (917) y la cara posterior (927), y un espesor (W) de muesca, medido a lo largo del eje normal (80) entre la superficie (919) de muesca frontal y la cara posterior (927), está en un intervalo entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 3:2.
- 25 10. El elemento (900) de desgaste de la reivindicación 8, en donde un espesor (Y) del cuerpo superior, medido a lo largo del eje normal (80) entre la superficie superior frontal (987) y la cara posterior (927), es sustancialmente igual a un espesor (P) del cuerpo inferior, medido a lo largo del eje normal (80) entre la superficie inferior frontal (817) y la cara posterior (827).
- 30 11. El elemento (900) de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la ranura inferior (981) indicadora de desgaste se forma entre el borde inferior frontal (940) y el borde (916) de muesca inferior frontal.
- 35 12. El elemento (900) de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un eje lateral (90) se define perpendicular al eje longitudinal (85), y en donde una relación de una altura (V) indicadora de desgaste inferior, medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde inferior frontal (940) y la ranura inferior (981) indicadora de desgaste, y una altura (M) del cuerpo, medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde inferior frontal (940) y el borde superior frontal (938), está en un intervalo entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 1:5.
- 40 13. El elemento (900) de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:
- 45 una ranura superior (981) indicadora de desgaste formada en la cara frontal (914) sustancialmente paralela al borde superior frontal (938) entre la ranura inferior (981) indicadora de desgaste y el borde superior frontal (938); y
- una cara (983) de desgaste superior definida en la cara frontal (914) entre la ranura superior (981) indicadora de desgaste y el borde superior frontal (938).
- 50 14. El elemento (900) de desgaste de la reivindicación 13, en donde el cuerpo (901) está configurado para ser montado en el utensilio para obras de tierra para disponer selectivamente la cara (983) de desgaste inferior o bien la cara (983) de desgaste superior entre un borde de montaje de la hoja (66) para obras de tierra y una superficie de trabajo.
- 55 15. El elemento (900) de desgaste de la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en donde una relación de una altura indicadora de desgaste superior, medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde inferior frontal (940) y la ranura superior (981) indicadora de desgaste, y una altura del cuerpo (901), medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde inferior frontal (940) y el borde superior frontal (938), está en un intervalo entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 1:5.

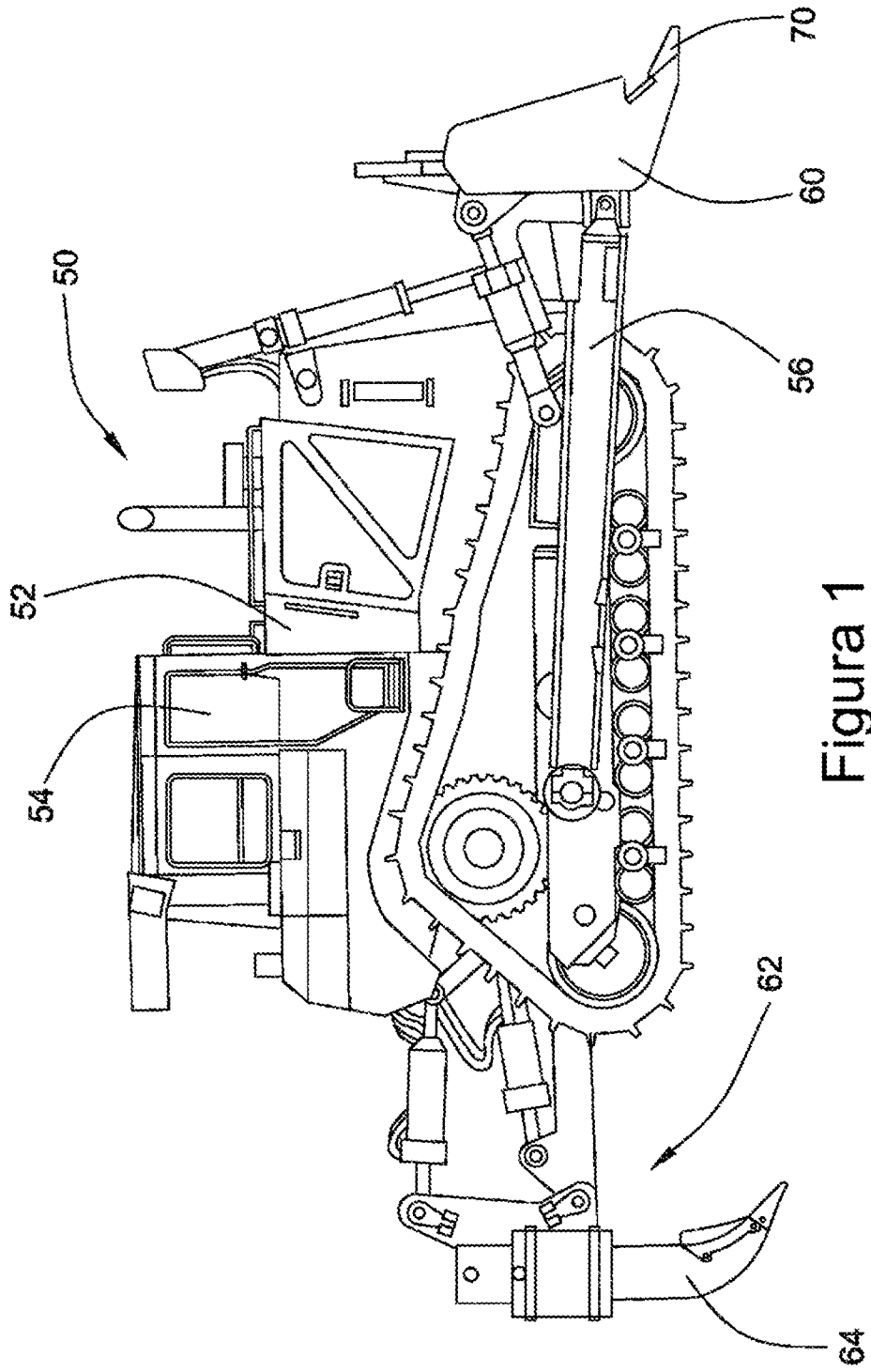
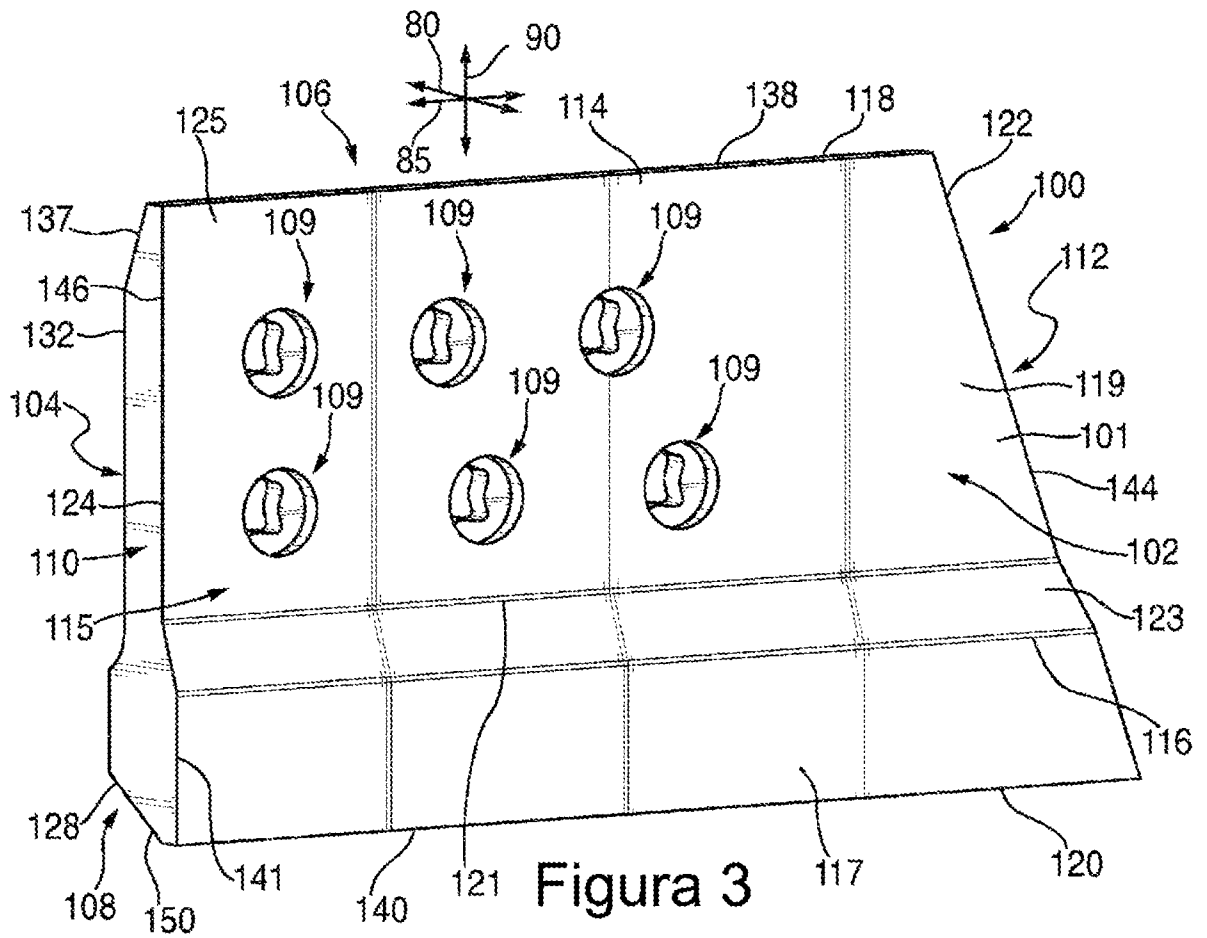
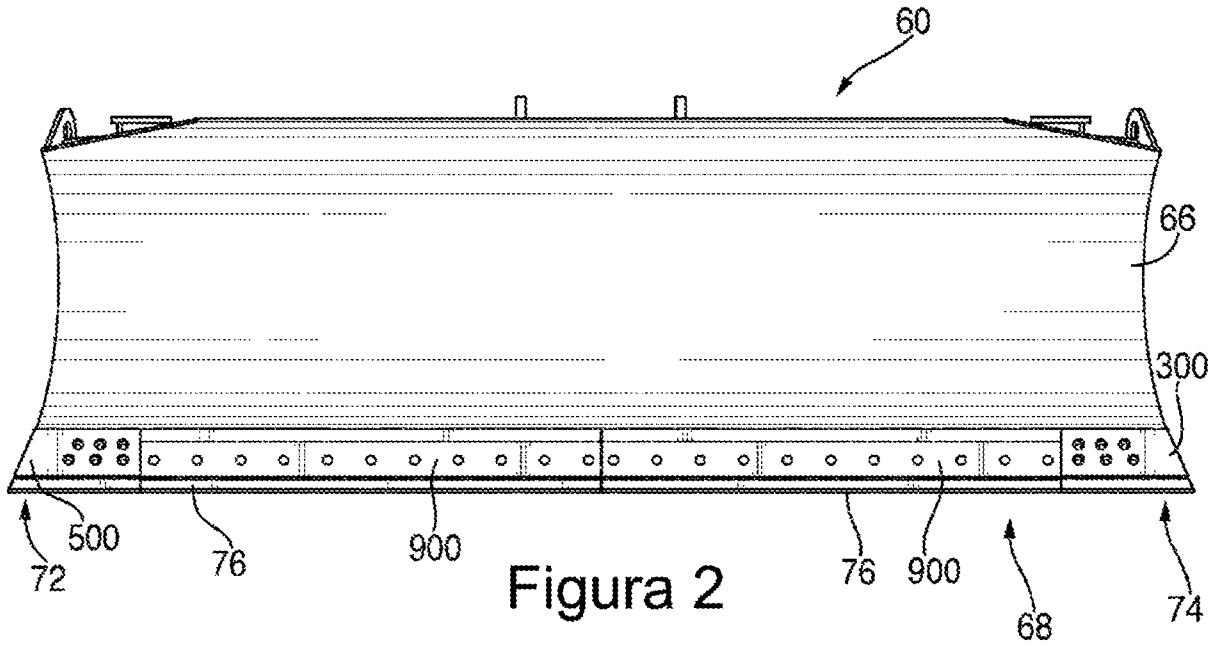


Figura 1



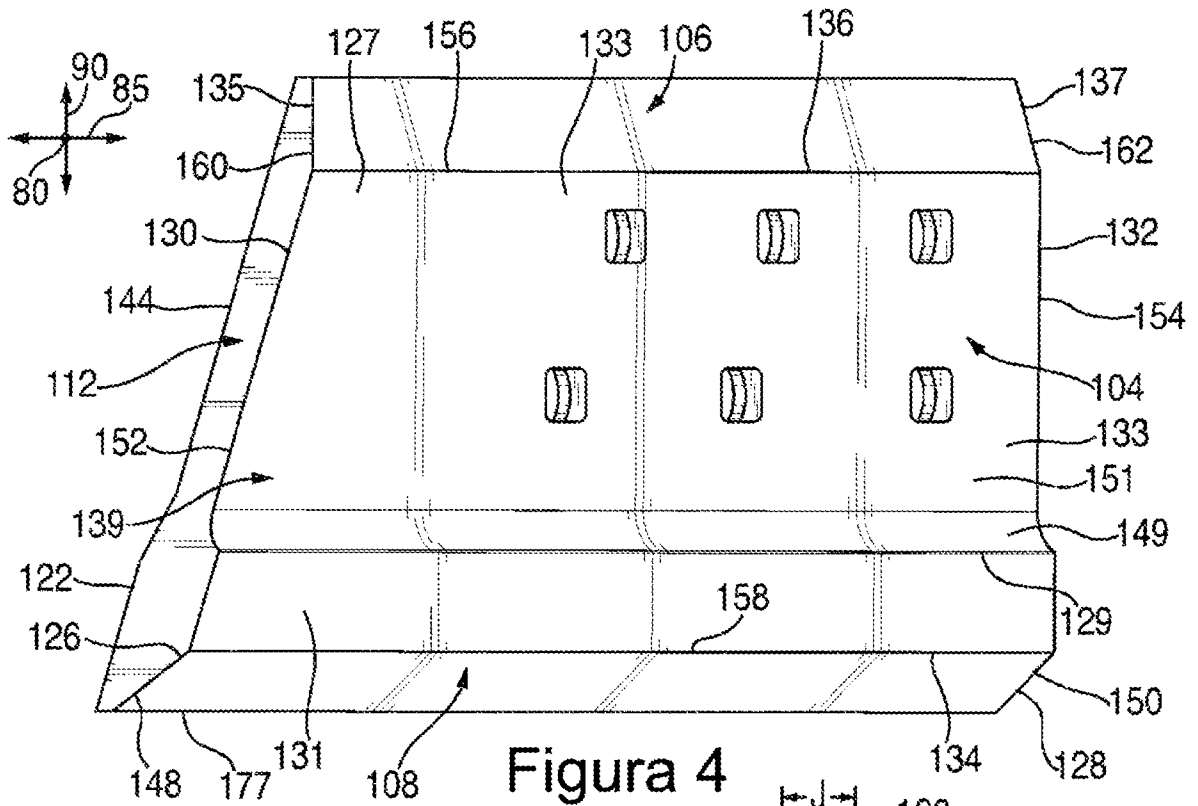


Figura 4

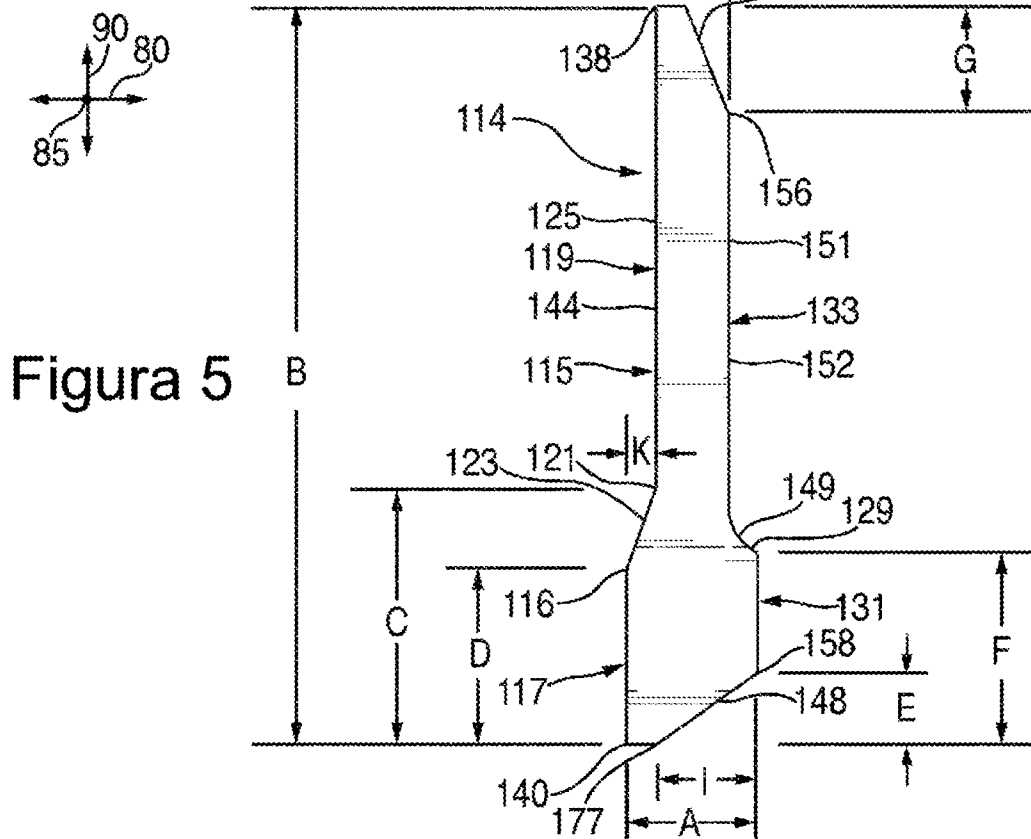
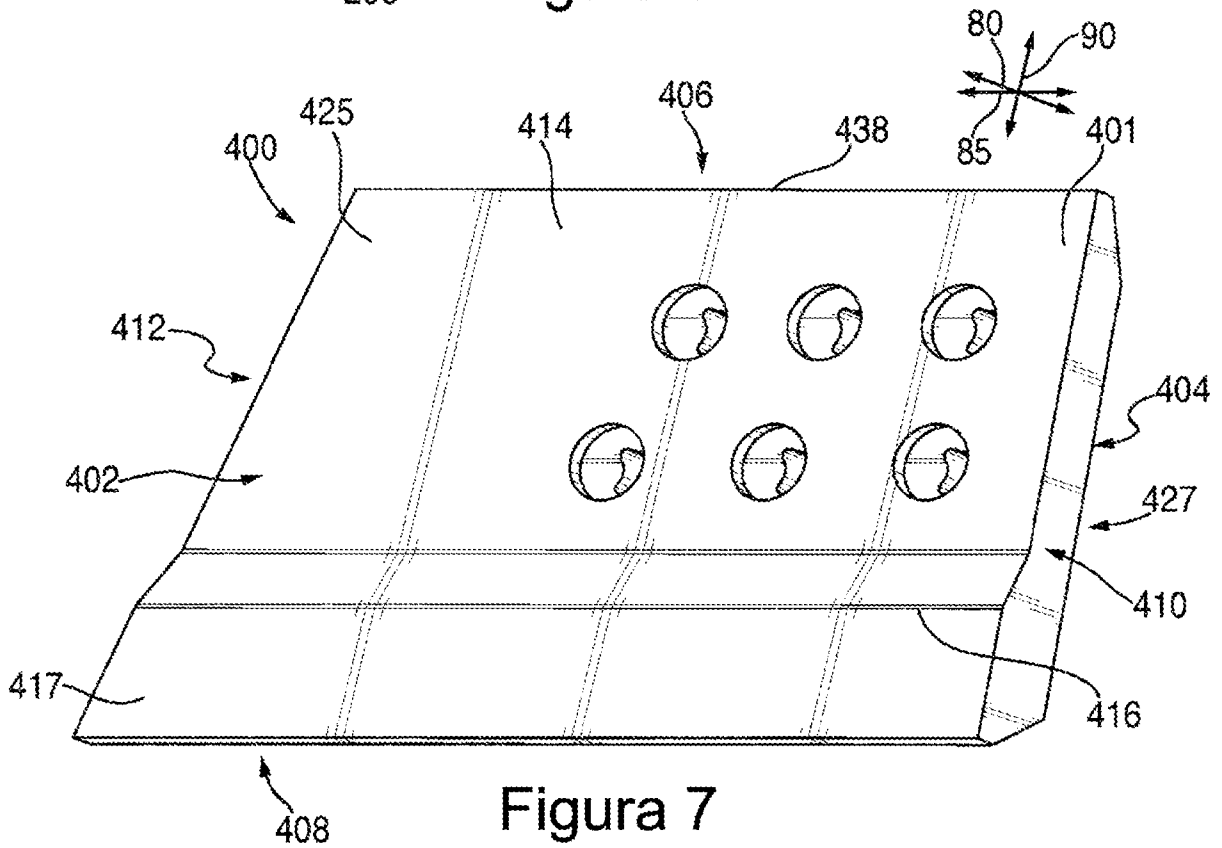
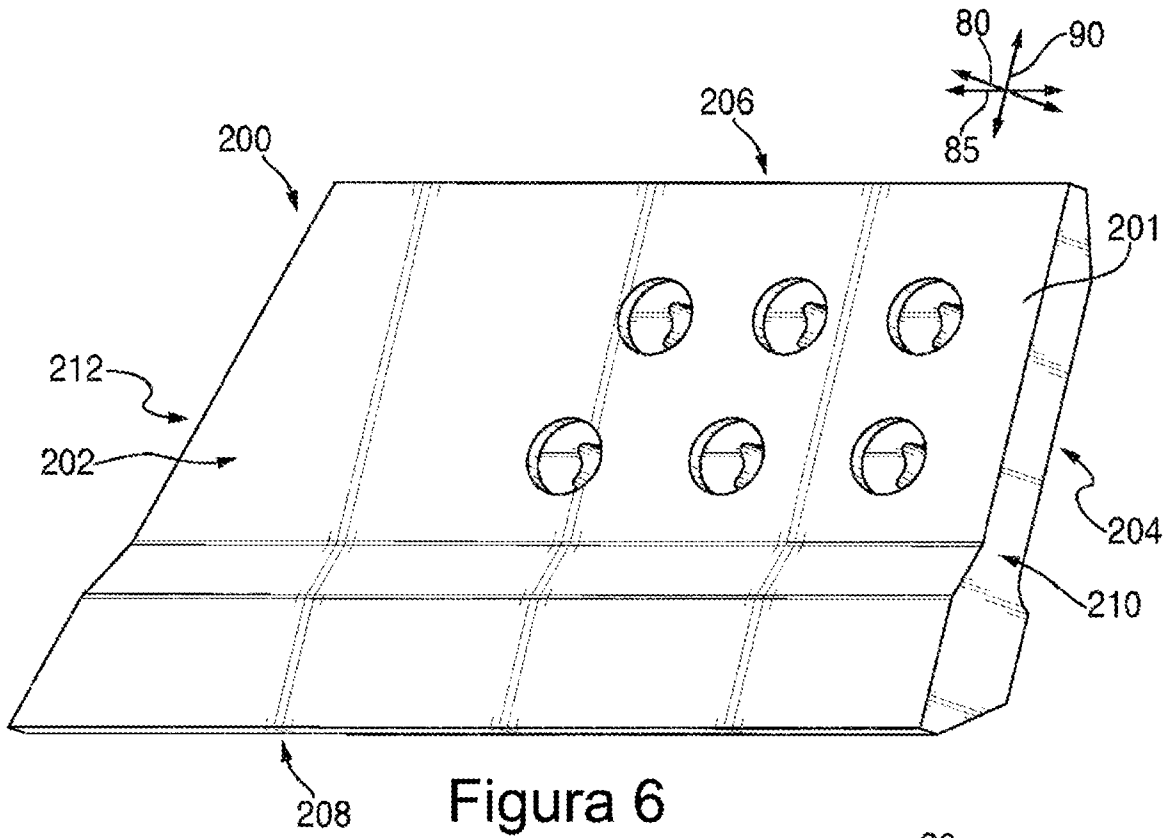
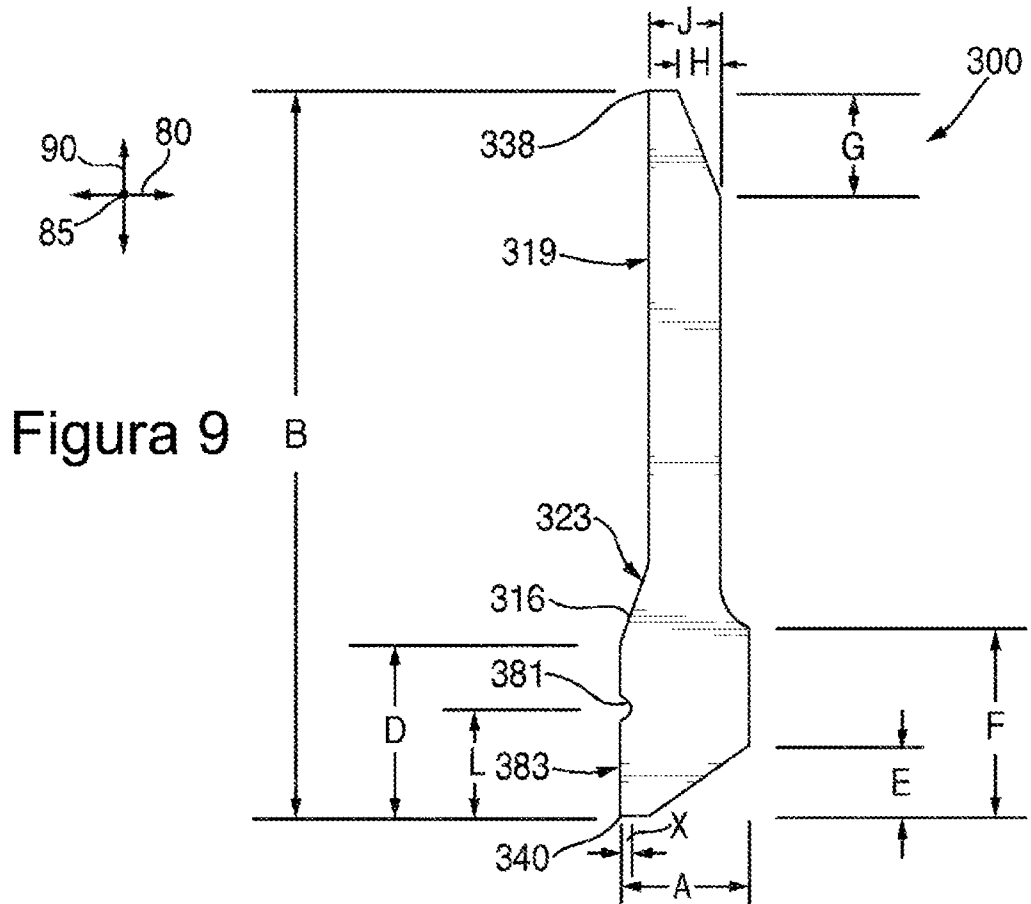
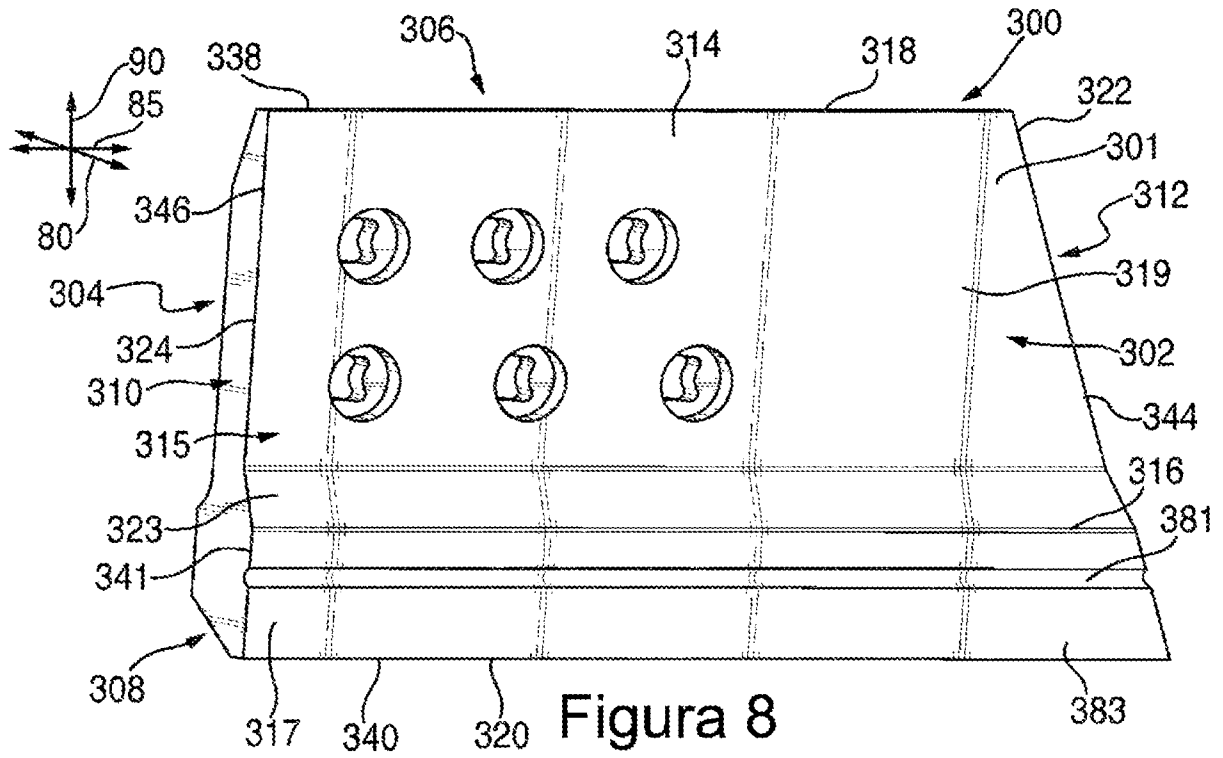
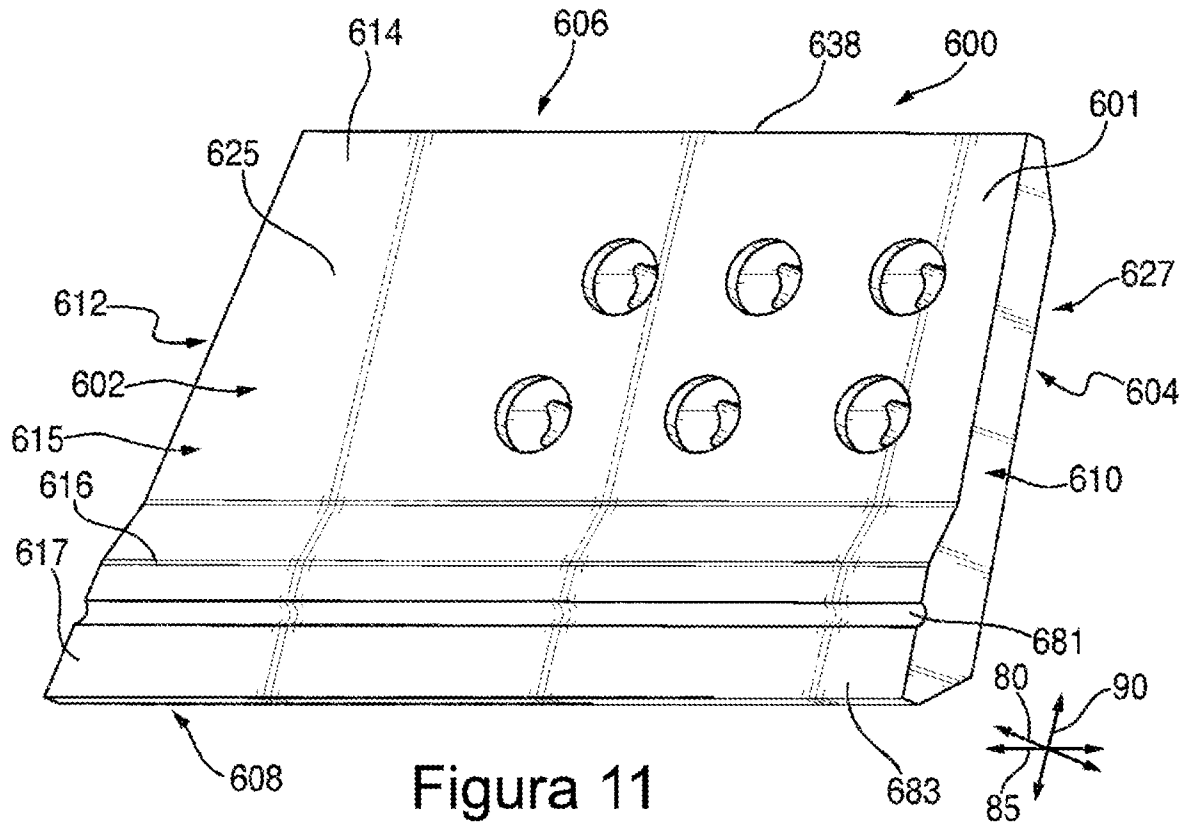
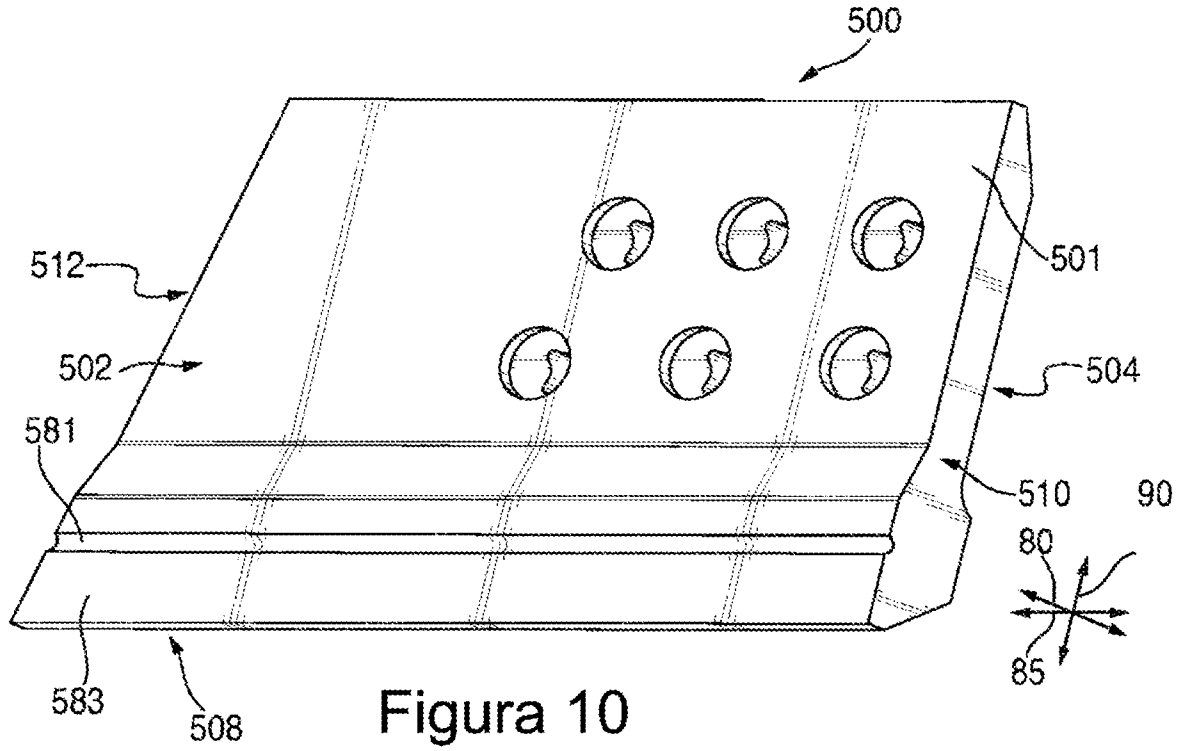


Figura 5







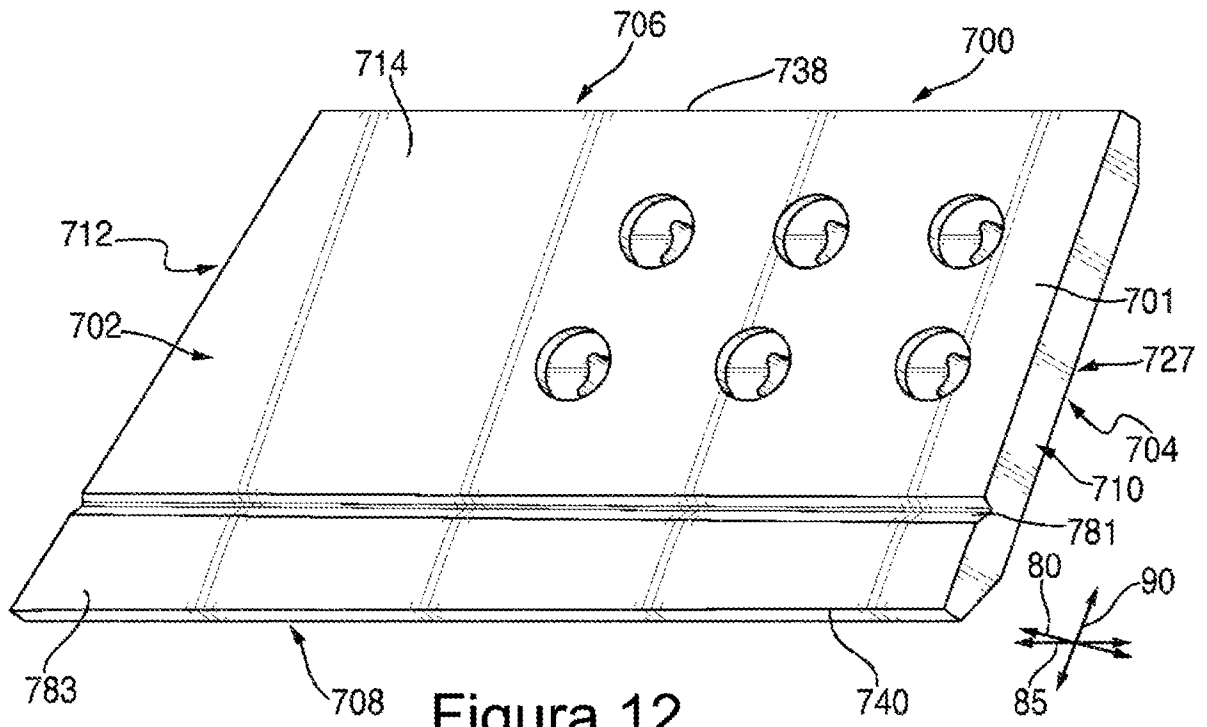


Figura 12

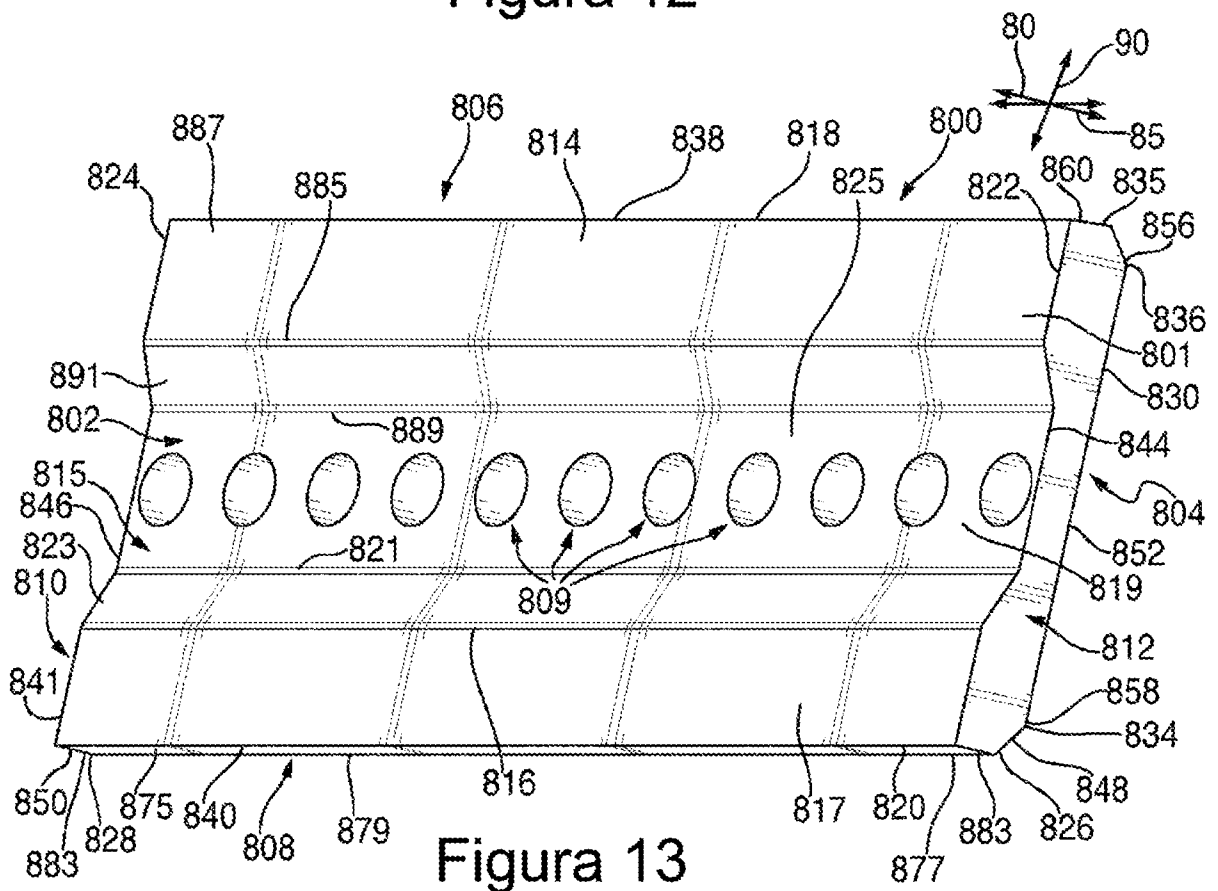


Figura 13

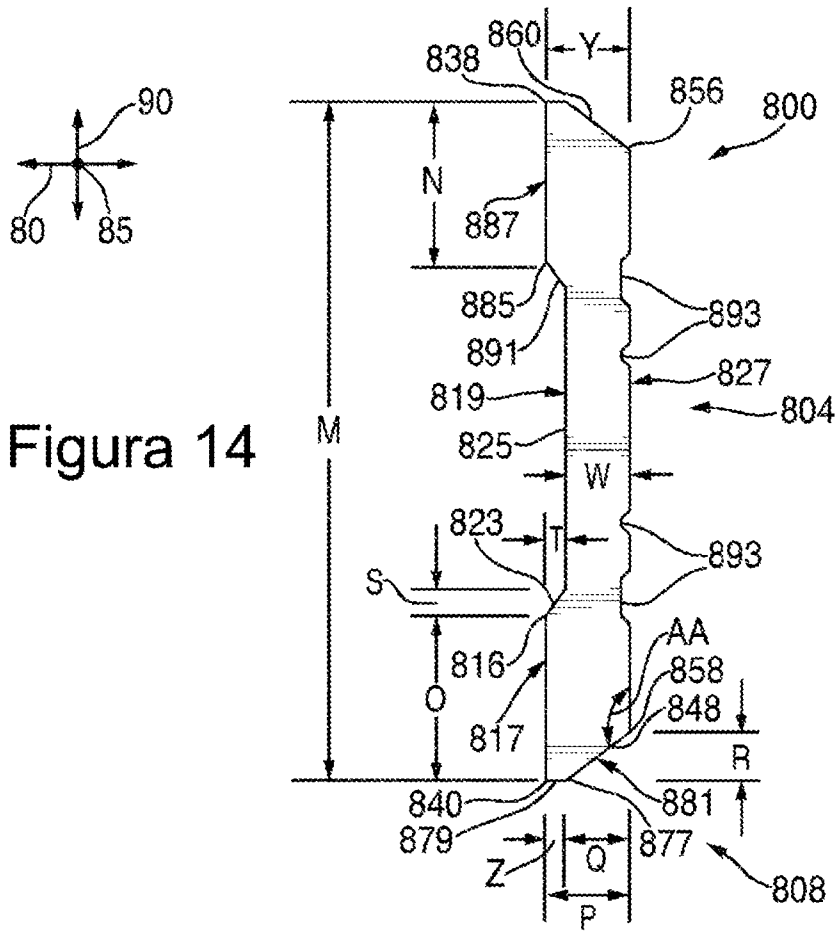


Figura 14

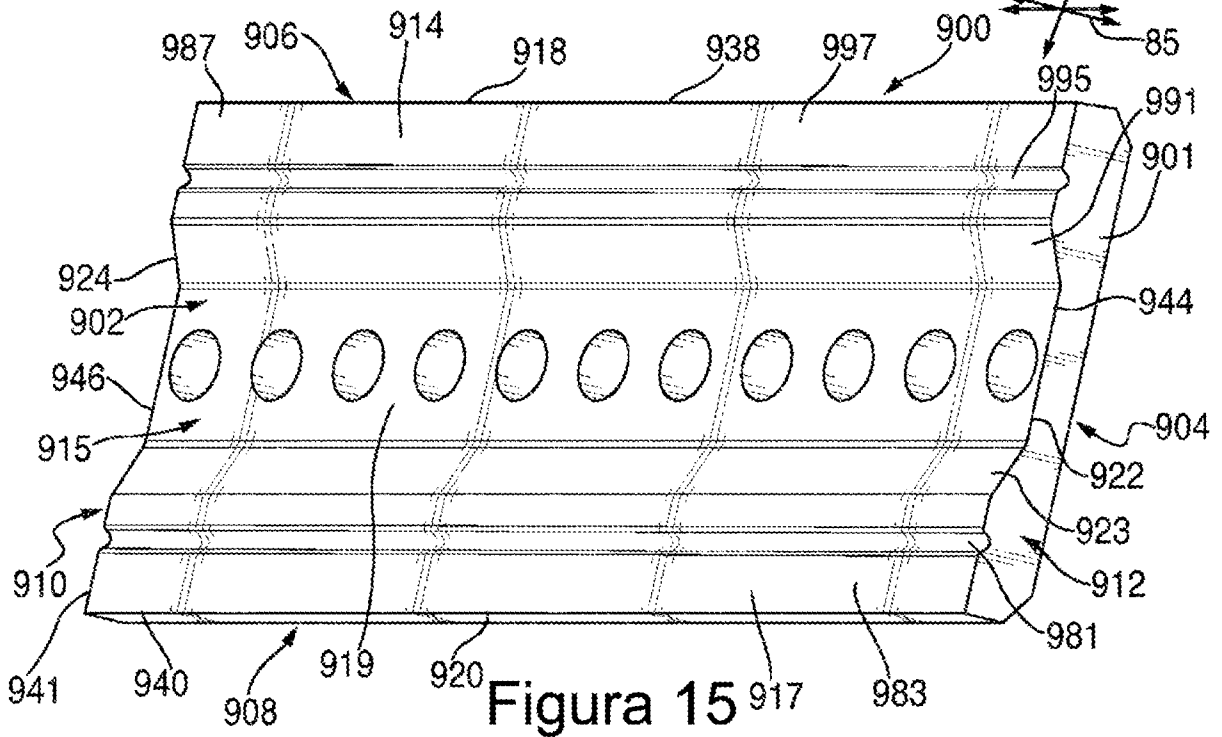


Figura 15

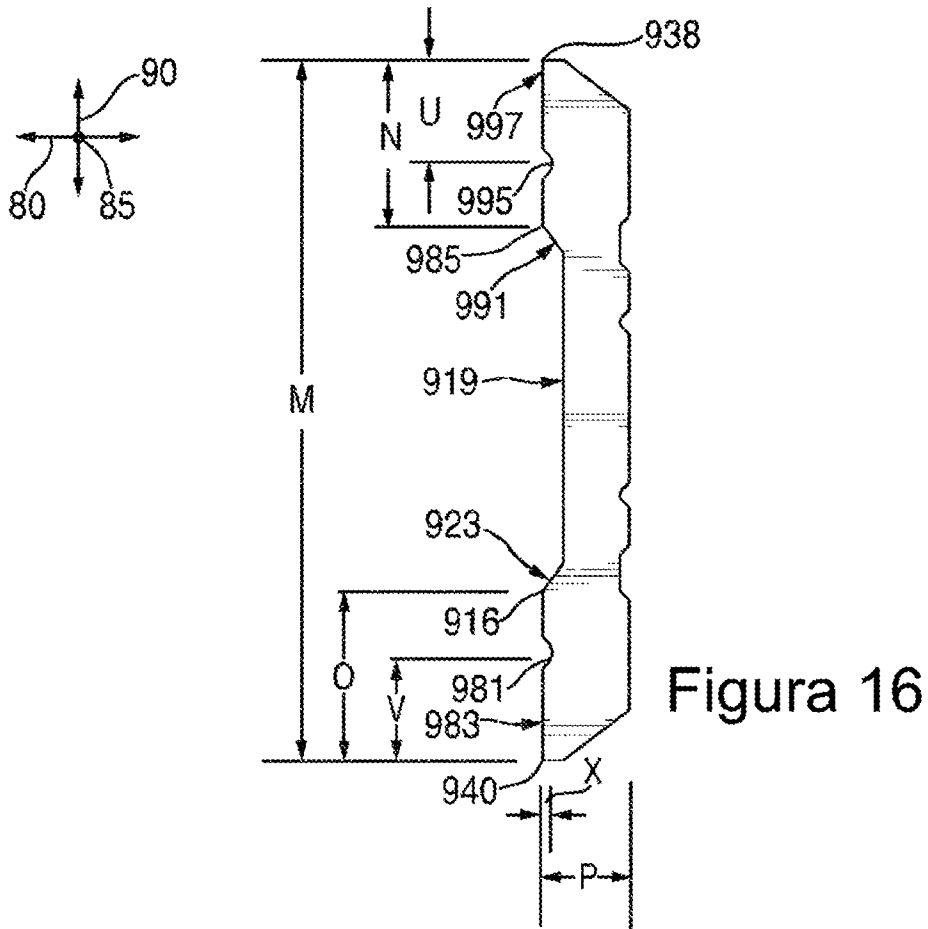


Figura 16

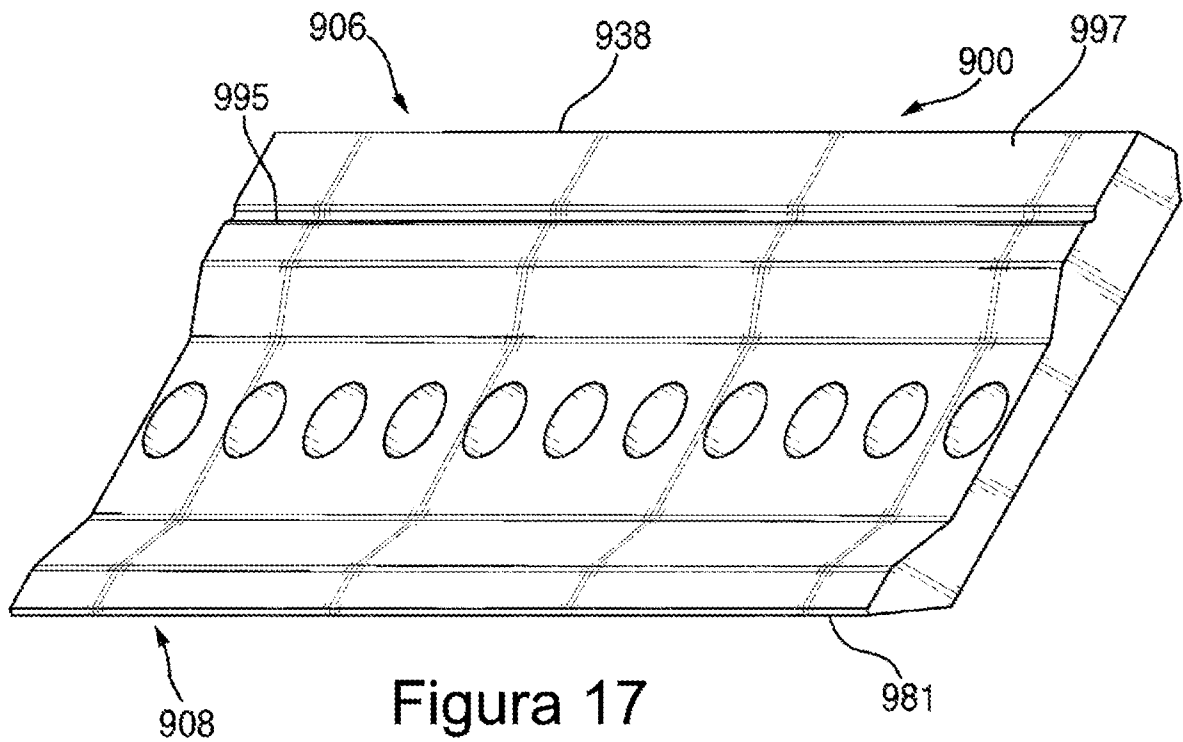
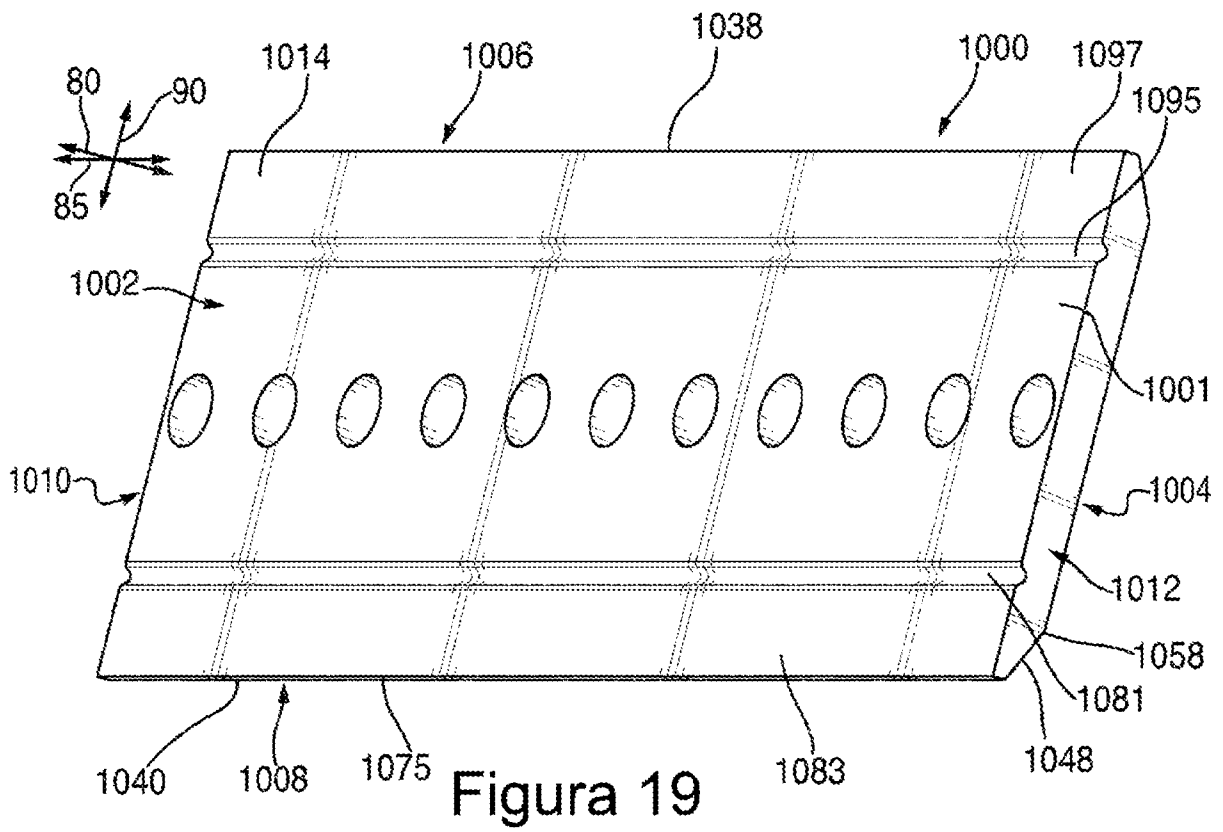
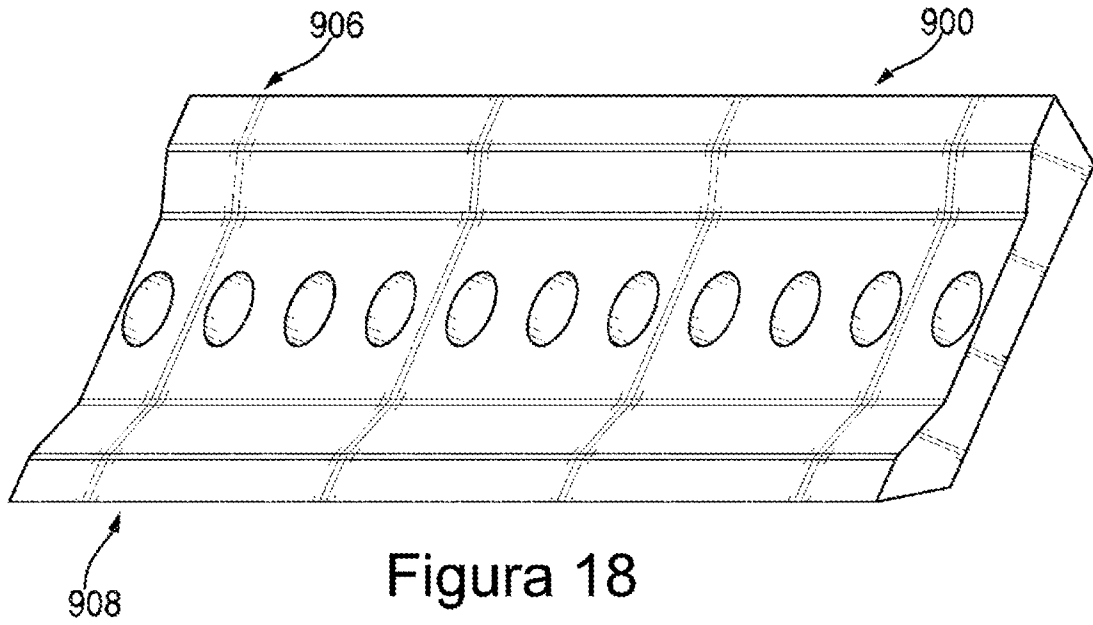


Figura 17



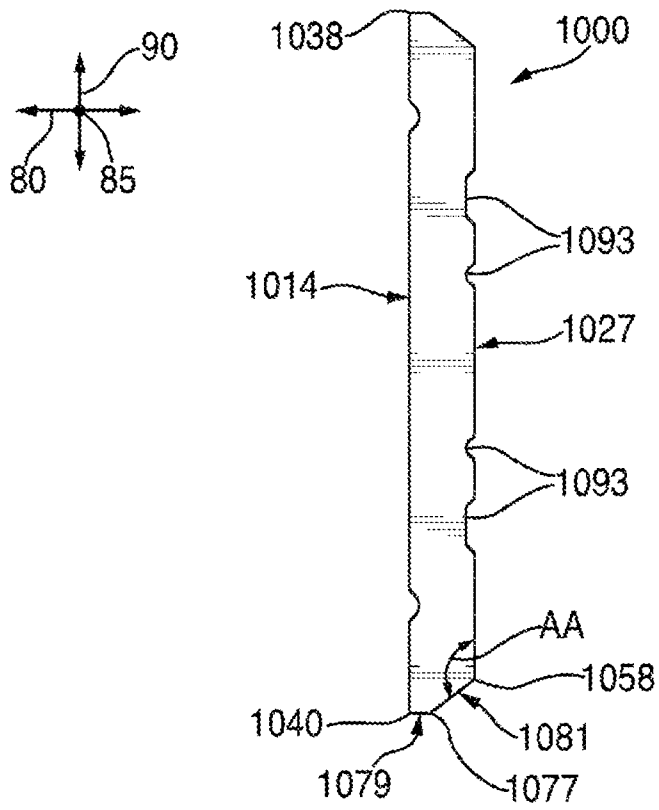


Figura 20

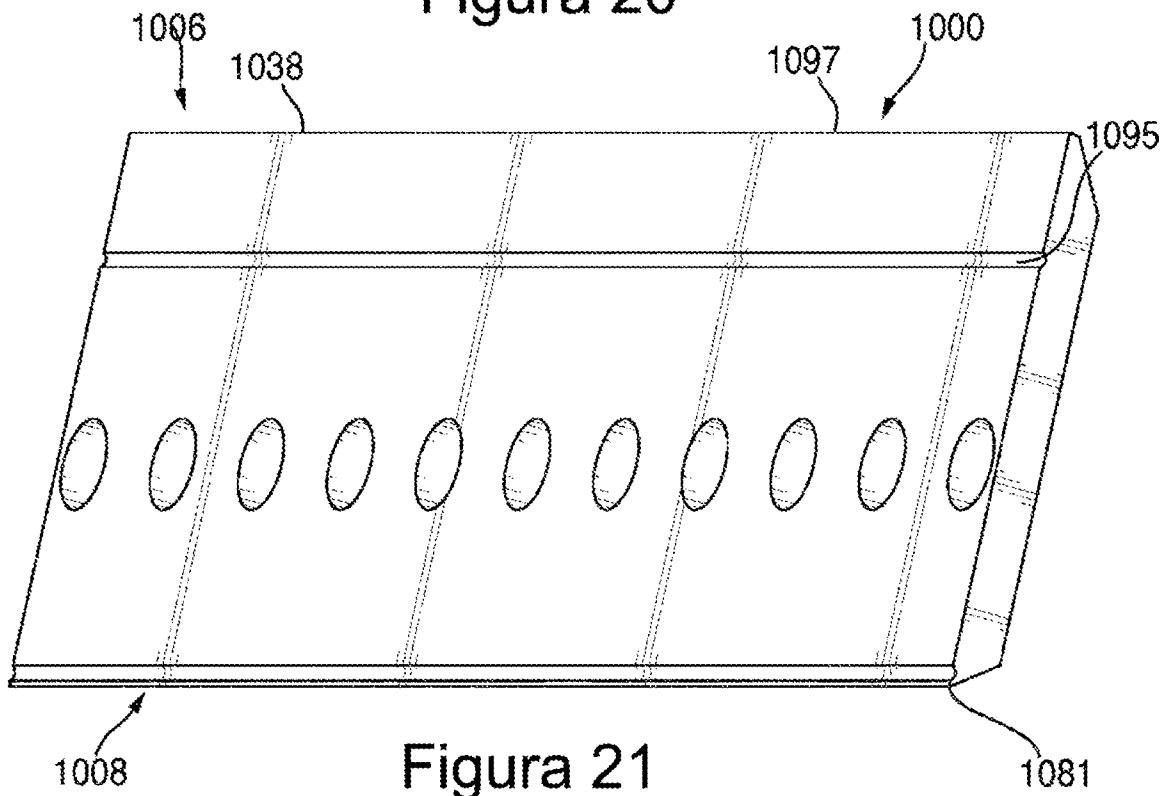


Figura 21

