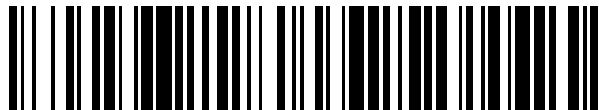


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 374**

51 Int. Cl.:

**E02F 3/815** (2006.01)

**E02F 9/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2015 PCT/US2015/040092**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016 WO16018595**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2015 E 15739493 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3175050**

54 Título: **Elemento de desgaste de borde cortante de implemento**

30 Prioridad:

**29.07.2014 US 201414445883**

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

**20.07.2020**

73 Titular/es:

**CATERPILLAR INC. (100.0%)  
100 N.E. Adams Street  
Peoria, IL 61629, US**

72 Inventor/es:

**CONGDON, THOMAS MARSHALL, JR.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 774 374 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 de borde cortante de implemento

5 **Campo técnico**

Esta descripción se refiere en general a herramientas de movimiento de tierra y, más en concreto, a herramientas de movimiento de tierra en cangilones, cuchillas y otras herramientas de trabajo usadas con maquinaria de minería y construcción.

10

**Antecedentes**

Tipos diferentes de máquinas de minería y construcción, tal como tractores, buldóceres, retroexcavadoras, excavadoras, motoniveladoras y camiones mineros emplean comúnmente cuchillas de movimiento de tierra para mover y nivelar tierra o materiales excavados o cargados. Las cuchillas de movimiento de tierra experimentan frecuentemente desgaste extremo a causa del contacto repetido con los materiales altamente abrasivos que encuentran durante la operación. La sustitución de las cuchillas de movimiento de tierra y otros implementos usados en maquinaria de minería y construcción puede ser costosa y requerir mucha mano de obra.

15

20

Las cuchillas de movimiento de tierra pueden estar equipadas con una herramienta de movimiento de tierra (GET), tal como un protector de corte, un conjunto de protectores de corte u otros elementos de desgaste, para ayudar a proteger la cuchilla y otras herramientas de movimiento de tierra contra el desgaste. Típicamente, un elemento de desgaste puede tener forma de dientes, protectores de borde, puntas u otros componentes extraíbles que pueden unirse a las zonas de la cuchilla u otra herramienta donde se produce más daño y repetidas abrasiones e impactos. Por ejemplo, Una GET en forma de protectores de borde puede rodear un borde cortante de implemento para ayudar a protegerlo de desgaste excesivo.

25

30

En tales aplicaciones, los elementos de desgaste extraíbles pueden estar sometidos a desgaste de abrasión e impacto repetido, al mismo tiempo que ayudan a proteger la cuchilla u otro implemento en el que pueden montarse. Cuando el elemento de desgaste se ha desgastado por el uso, puede quitarse y sustituirse por un nuevo elemento de desgaste u otra GET a un costo razonable para permitir el uso continuado del implemento. Protegiendo el implemento con una GET y sustituyendo la GET desgastada a intervalos apropiados, son posibles ahorros significativos de costo y tiempo.

35

40

45

Los ahorros de costo y tiempo que se pueden obtener por la utilización de un elemento de desgaste para proteger grandes implementos de máquinas se pueden mejorar más incrementando la capacidad del elemento de desgaste de cortar el material de trabajo e incrementando la vida útil del elemento de desgaste propiamente dicho sin incrementar de forma significativa el material necesario para hacer el elemento de desgaste. Los elementos de desgaste actualmente conocidos, en particular los elementos de desgaste construidos usando construcción estándar, tal como la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), pueden encontrar problemas de eficiencia. Un problema encontrado con algunos elementos de desgaste construidos según normas ISO es un "efecto esquí" en el que un elemento de desgaste de nuevo montaje se deslizará simplemente por la parte superior de una superficie de trabajo hasta que el elemento de desgaste se haya desgastado lo suficiente para llevar a cabo una apropiada penetración de la superficie de trabajo. La técnica necesita actualmente sistemas mejorados de elementos de desgaste que aumenten la eficiencia de desgaste y la efectividad de corte, incrementando así la eficiencia de la maquinaria de movimiento de tierra e incrementando la productividad general del trabajo.

50

Se apreciará que esta descripción de la técnica anterior ha sido creada por los inventores para ayudar al lector, y no ha de ser considerada como una indicación de que todos los problemas indicados eran conocidos en la técnica. Aunque los principios descritos pueden aliviar, en algunos aspectos y realizaciones, los problemas inherentes en otros sistemas, se apreciará que el alcance de la innovación protegida se define por las reivindicaciones anexas, y no por la capacidad de cualquier característica descrita de resolver algún problema específico indicado en este documento.

55

US-A-5427186 describe un método para formar superficies de desgaste y la pieza resultante.

WO-A-2007/129947 describe un dispositivo en una pieza de un vehículo de minería o construcción incluyendo una estructura de protección contra el desgaste y una pieza incluyendo tal dispositivo.

60

**Resumen**

La presente descripción proporciona un elemento de desgaste según la reivindicación 1.

65

En una realización, la presente descripción describe un elemento de desgaste para un implemento de movimiento de tierra. El elemento de desgaste incluye un cuerpo que tiene partes delantera, trasera, superior, inferior, lateral interior y lateral exterior. El elemento de desgaste incluye un borde delantero inferior definido a lo largo de al menos una

parte de una interfaz delantera inferior entre la parte delantera y la parte inferior, estando alineado el borde delantero inferior a lo largo de un eje longitudinal. El elemento de desgaste incluye un borde delantero superior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz delantera superior entre la parte delantera y la parte superior, donde el borde delantero superior es sustancialmente paralelo al borde delantero inferior. El elemento de desgaste incluye un

5 borde lateral delantero interior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral delantera interior entre la parte lateral interior y la parte delantera, y un borde lateral delantero exterior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral delantera exterior entre la parte lateral exterior y la parte delantera. El elemento de desgaste incluye una cara delantera definida en la parte delantera, extendiéndose la cara delantera entre el borde lateral delantero interior, el borde lateral delantero exterior, el borde delantero superior y el borde delantero inferior.

10 El elemento de desgaste también incluye un corte delantero formado en la cara delantera y delimitado por un borde de corte delantero superior y un borde de corte delantero inferior, el borde de corte delantero superior está dispuesto entre el borde delantero superior y el borde delantero inferior, y el borde de corte delantero inferior está dispuesto entre el borde de corte delantero superior y el borde delantero inferior. El elemento de desgaste incluye una superficie delantera inferior definida en la cara delantera entre el borde de corte delantero inferior y el borde delantero inferior, y una superficie delantera superior definida en la superficie delantera entre el borde de corte delantero superior y el borde delantero superior. El elemento de desgaste incluye una superficie de corte delantera definida por el corte delantero entre el borde de corte delantero inferior y el borde de corte delantero superior. La superficie de corte delantera está desviada de la superficie delantera inferior y la superficie delantera superior en una dirección a lo largo de un eje normal definido perpendicular al eje longitudinal. El cuerpo está configurado para montarse en un borde de montaje del implemento de movimiento de tierra de tal manera que la cara delantera mire en una dirección de alejamiento del implemento de movimiento de tierra.

En otra realización, la presente descripción describe un elemento de desgaste para un implemento de movimiento de tierra. El elemento de desgaste incluye un cuerpo que tiene partes delantera, trasera, superior, inferior, lateral interior y lateral exterior. El elemento de desgaste incluye un borde delantero inferior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz delantera inferior entre la parte delantera y la parte inferior, donde el borde delantero inferior está alineado a lo largo de un eje longitudinal. El elemento de desgaste incluye un borde delantero superior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz delantera superior entre la parte delantera y la parte superior, donde el borde delantero superior es sustancialmente paralelo al borde delantero inferior. El elemento de

25 desgaste incluye un borde lateral delantero interior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral delantera interior entre la parte lateral interior y la parte delantera. El elemento de desgaste incluye un borde lateral delantero exterior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral delantera exterior entre la parte lateral exterior y la parte delantera. El elemento de desgaste incluye una cara delantera definida en la parte delantera, donde la cara delantera se extiende entre el borde lateral delantero interior, el borde lateral delantero exterior, el borde delantero superior y el borde delantero inferior. El elemento de desgaste incluye un corte delantero formado en la cara delantera y delimitado por un borde de corte delantero superior y un borde de corte delantero inferior, estando dispuesto el borde de corte delantero superior entre el borde delantero superior y el borde delantero inferior, y estando dispuesto el borde de corte delantero inferior entre el borde de corte delantero superior y el borde delantero inferior. El elemento de desgaste incluye una superficie delantera inferior definida en la cara delantera entre el borde de corte delantero inferior y el borde delantero inferior. El elemento de desgaste incluye una superficie delantera superior definida en la superficie delantera entre el borde de corte delantero superior y el borde delantero superior, donde la superficie delantera superior es sustancialmente coplanar con la superficie delantera inferior. El elemento de desgaste incluye una superficie de corte delantera definida por el corte delantero entre el borde de corte delantero inferior y el borde de corte delantero superior. La superficie de corte delantera está desviada de la superficie delantera inferior y la superficie delantera superior en una dirección a lo largo de un eje normal definido perpendicular al eje longitudinal. El elemento de desgaste incluye un borde trasero inferior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz trasera inferior entre la parte inferior y la parte trasera, donde el borde trasero inferior es sustancialmente paralelo al borde delantero inferior. El elemento de desgaste incluye un borde trasero superior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz trasera superior entre la parte superior y la parte trasera, donde el borde trasero superior es sustancialmente paralelo al borde delantero superior. El elemento de

30 desgaste incluye un borde lateral trasero interior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral trasera interior entre la parte lateral delantera interior y la parte trasera, y un borde lateral trasero exterior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral trasera exterior entre la parte lateral exterior y la parte trasera. El elemento de desgaste incluye una cara trasera definida en la parte trasera. La cara trasera se extiende entre el borde lateral trasero interior, el borde lateral trasero exterior, el borde trasero superior y el borde trasero inferior. La cara trasera es sustancialmente paralela a la superficie de corte delantera, la superficie delantera superior y la superficie delantera inferior. El cuerpo está configurado para montaje en un borde de montaje del implemento de movimiento de tierra de tal manera que la cara delantera mire en una dirección de alejamiento del implemento de movimiento de tierra.

En otra realización, la presente descripción describe un elemento de desgaste para un implemento de movimiento de tierra. El elemento de desgaste incluye un cuerpo que tiene partes delantera, trasera, superior, inferior, lateral interior y lateral exterior. El elemento de desgaste incluye una cara delantera definida en la parte delantera. La cara delantera incluye una superficie de corte delantera, una superficie delantera inferior y una superficie delantera superior. El elemento de desgaste incluye una cara trasera definida en la parte trasera y mirando en general lejos de la cara delantera. El elemento de desgaste incluye un corte delantero formado en la cara delantera y que define la

5 superficie de corte delantera entre la superficie delantera inferior y la superficie delantera superior. La superficie de corte delantera se extiende entre la parte lateral interior y la parte lateral exterior y está desviada de la superficie delantera superior y la superficie delantera inferior en una dirección hacia la cara trasera. La superficie delantera inferior y la superficie delantera superior son sustancialmente coplanares, y la superficie de corte delantera es sustancialmente paralela a la superficie delantera inferior, la superficie delantera superior y la cara trasera.

10 Aspectos y características adicionales y alternativos de los principios descritos se apreciarán por la descripción detallada siguiente y los dibujos acompañantes. Como se apreciará, los principios relacionados con protectores de corte de extremo aquí descritos pueden ser realizados en otras y diferentes realizaciones, y pueden ser modificados en varios aspectos. Consiguientemente, se ha de entender que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente son ejemplares y explicativas solamente y no limitan el alcance de las reivindicaciones anexas.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista diagramática en alzado lateral de una realización de una máquina incluyendo una realización de un implemento de movimiento de tierra incluyendo un elemento de desgaste construido según principios de la presente descripción.

20 La figura 2 es una vista frontal del implemento de movimiento de tierra de la figura 1.

La figura 3, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista en perspectiva frontal-izquierda de una realización de un elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción.

25 La figura 4, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista en perspectiva trasera-derecha del elemento de desgaste de la figura 3.

La figura 5, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista lateral derecha del elemento de desgaste de la figura 3.

30 La figura 6, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista en perspectiva frontal-derecha de otra realización de un elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción.

35 La figura 7, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista en perspectiva frontal-derecha de otra realización de un elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción.

La figura 8, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista en perspectiva frontal-izquierda del elemento de desgaste de la figura 3 incluyendo una ranura indicadora de desgaste inferior construida según los principios de la presente descripción.

40 La figura 9, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista lateral derecha del elemento de desgaste de la figura 8.

45 La figura 10, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista en perspectiva frontal-derecha de otra realización de un elemento de desgaste que tiene una ranura indicadora de desgaste inferior construida según los principios de la presente descripción.

50 La figura 11, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista en perspectiva frontal-derecha de otra realización de un elemento de desgaste que tiene una ranura indicadora de desgaste inferior construida según los principios de la presente descripción.

La figura 12, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista en perspectiva frontal-derecha de otra realización de un elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción.

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

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

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

65

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

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

10 La figura 19, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista en perspectiva frontal-derecha de otra realización de un elemento de desgaste que tiene una ranura indicadora de desgaste inferior y una ranura indicadora de desgaste superior construida según los principios de la presente descripción.

15 La figura 20, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista lateral derecha del elemento de desgaste de la figura 19.

La figura 21, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista en perspectiva frontal-derecha del elemento de desgaste de la figura 19 después de una primera vida útil de elemento de desgaste.

20 La figura 22, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es una vista en perspectiva frontal-derecha del elemento de desgaste de la figura 19 después de una segunda vida útil de elemento de desgaste.

La figura 23 es una vista en perspectiva frontal-izquierda parcial del elemento de desgaste de la figura 11 montado en un implemento de movimiento de tierra según los principios de la presente descripción.

25 La figura 24 es una vista lateral izquierda parcial del elemento de desgaste de la figura 23 enganchando una superficie de trabajo.

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

### 30 Descripción detallada

Esta descripción se refiere a conjuntos y sistemas GET, específicamente elementos de desgaste de implementos de movimiento de tierra, protectores de corte o bordes cortantes utilizados en varios tipos de maquinaria de minería, movimiento de tierra y construcción. La figura 1 representa una realización de una máquina 50 en forma de un tractor tipo oruga que puede incluir una realización de un elemento de desgaste de implemento 100 construido según principios de la presente descripción. Entre otros usos, un tractor tipo oruga puede ser usado para mover y extraer material de trabajo en varias aplicaciones de minería de superficie u otras construcciones.

40 Como se representa en la figura 1, la máquina 50 puede incluir un cuerpo 52 con una cabina 54 que aloja el operador de la máquina. La máquina 50 también puede incluir un sistema de brazos 56 conectados pivotantemente en un extremo al cuerpo 52 o bastidor y que soportan un conjunto de implemento de movimiento de tierra 60 en un extremo distal opuesto. En realizaciones, el conjunto de implemento 60 puede incluir cualquier implemento adecuado, tal como una cuchilla de movimiento de tierra, o cualquier otro tipo de dispositivo adecuado utilizable con el elemento de desgaste 100. La máquina ilustrada 50 también incluye un conjunto arrancarraíces 62 que tiene un arrancarraíces 64 enfrente del conjunto de implemento 60. El arrancarraíces 64 puede ser usado para cortar y romper el material de trabajo para extracción. La cabina 54 puede alojar un sistema de control que puede estar adaptado para que un operador de la máquina pueda manipular y articular el conjunto de implemento 60 y/o el conjunto arrancarraíces 62 para cavar, excavar o cualquier otra aplicación adecuada.

50 La figura 2 representa una realización del conjunto de implemento 60. Con referencia a la figura 2, el conjunto de implemento 60 puede incluir una cuchilla de movimiento de tierra 66 que puede tener un borde de montaje 68 adaptado para enganchar la tierra u otra superficie de excavación o trabajo. El borde de montaje 68 puede estar adaptado para recibir una pluralidad de elementos de desgaste, incluyendo tanto protectores de corte intermedios o bordes cortantes 900 como protectores de corte de extremo 300, 500. Los protectores de corte de extremo 300, 500 se pueden disponer en el borde de montaje 68 en un primer extremo de cuchilla 74 y un segundo extremo de cuchilla 72, respectivamente. En algunas realizaciones, el protector de corte de extremo 300 montado en el primer extremo de cuchilla 74 del borde de montaje 68 puede ser simétrico al protector de corte de extremo 500 montado en el segundo extremo de cuchilla 72 del borde de montaje 68. En la realización ilustrada, el borde de corte intermedio 900 puede ir montado a lo largo del borde de montaje 68 entre los protectores de corte de extremo 300, 500. Cada borde de corte intermedio 900 puede tener un borde cortante 76 que puede contactar el material de trabajo durante la operación de la máquina. Aunque la figura 2 ilustra dos protectores de extremo 300, 500 y tres bordes cortantes intermedios 900, se contempla que se pueda usar cualquier número de protectores de extremo y bordes cortantes intermedios de formas y tamaños variables. En algunas realizaciones, se contempla que no se usen bordes cortantes intermedios, y en otras realizaciones, se contempla que no se usen protectores de extremo y que los bordes cortantes intermedios se extiendan desde el primer al segundo extremo de la cuchilla de movimiento de tierra u otro implemento. Mediante el uso repetido, los protectores de corte de extremo 300, 500, el borde de

corte intermedio 900 o cualquier otra combinación de elementos de desgaste pueden someterse a desgaste y eventualmente pueden ser sustituidos para permitir el uso adicional del conjunto de implemento 60.

5 Aunque las figuras 1 y 2 ilustran el uso de algunas realizaciones de elementos de desgaste contruidos según principios de la presente descripción con la cuchilla de un tractor tipo oruga, otros muchos tipos de implementos y maquinaria de minería y construcción pueden beneficiarse de usar elementos de desgaste descritos en este documento. Se deberá entender que, en otras realizaciones, los elementos de desgaste contruidos según principios de la presente descripción pueden ser usados en una variedad de otros implementos y/o máquinas.

10 Las figuras 3-5 ilustran vistas de una realización de un elemento de desgaste que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, específicamente un protector de corte de extremo 100. Como se explicará, la geometría específica del protector de corte de extremo 100 puede proporcionar mayor vida útil de desgaste. Con referencia a las figuras 3-4, el protector de corte de extremo 100 se puede formar a partir de un cuerpo 101 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 101 puede tener una parte delantera 102, una parte trasera 104, una parte superior 106, una parte inferior 108, una parte lateral interior 110 y una parte lateral exterior 112. Puede haber interfaces entre cada una de las partes adyacentes. Específicamente, puede haber una interfaz delantera superior 118 entre la parte superior 106 y la parte delantera 102, y puede haber una interfaz delantera inferior 120 entre la parte delantera y la parte inferior 108. Puede haber una interfaz lateral delantera exterior 122 entre la parte delantera 102 y la parte lateral exterior 112, y puede haber una interfaz lateral delantera interior 124 entre la parte delantera y la parte lateral interior 110. Puede haber una interfaz inferior exterior 126 entre la parte inferior 108 y la parte lateral exterior 112, y puede haber una interfaz inferior interior 128 entre la parte lateral interior 110 y la parte inferior 108. Adicionalmente, puede haber una interfaz lateral trasera exterior 130 entre la parte lateral exterior 112 y la parte trasera 104, y puede haber una interfaz lateral trasera interior 132 entre la parte lateral interior 110 y la parte trasera. Puede haber una interfaz trasera inferior 134 entre la parte trasera 104 y la parte inferior 108, y puede haber una interfaz trasera superior 136 entre la parte superior 106 y la parte trasera. Finalmente, en algunas realizaciones, puede haber una interfaz superior exterior 135 entre la parte lateral exterior 112 y la parte superior 106, y puede haber una interfaz superior interior 137 entre la parte lateral interior 110 y la parte superior.

30 En algunas realizaciones, se puede formar una pluralidad de orificios de montaje 109 en el cuerpo 101, creando pasos entre la parte delantera 102 y la parte trasera 104 del cuerpo. Los orificios de montaje 109 pueden estar adaptados para recibir hardware de montaje, tal como pernos, tornillos, remaches u otras herramientas de montaje adecuadas para fijar el protector de corte de extremo 100 a un implemento. En algunas realizaciones, los orificios de montaje 109 pueden estar avellanados para proporcionar una superficie lisa a nivel en la parte delantera 102. Aunque la realización ilustrada en las figuras 3-4 representa seis orificios de montaje 109 adaptados para recibir seis conjuntos de hardware de montaje, se contempla que se pueda usar cualquier número de orificios de montaje en otras realizaciones. También se contempla que se puedan usar métodos de montaje alternativos para montar el protector de corte de extremo 100 u otros elementos de desgaste en una cuchilla de movimiento de tierra u otro implemento.

40 Cada interfaz en el cuerpo 101 puede definir uno o varios bordes que pueden definir superficies en el cuerpo. Específicamente, se puede disponer un borde delantero superior 138 a lo largo de la interfaz delantera superior 118, y se puede disponer un borde delantero inferior 140 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. Se puede disponer un borde lateral delantero exterior 144 a lo largo de la interfaz lateral delantera exterior 122 entre el borde delantero superior 138 y el borde delantero inferior 140, y se puede disponer un borde lateral delantero interior 146 a lo largo de la interfaz lateral delantera interior 124 entre el borde delantero superior 138 y el borde delantero inferior 140. Adicionalmente, el cuerpo 101 puede incluir un borde exterior inferior 148 dispuesto a lo largo de la interfaz inferior exterior 126 entre el borde delantero inferior y la parte trasera 104, y un borde interior inferior 150 dispuesto a lo largo de la interfaz inferior interior 128 entre el borde delantero inferior 140 y la parte trasera. Se puede disponer un borde lateral trasero exterior 152 a lo largo de la interfaz lateral trasera exterior 130 y extenderse entre la parte superior 106 y el borde exterior inferior 148, y se puede disponer un borde lateral trasero interior 154 a lo largo de la interfaz lateral trasera interior 132 entre la parte superior y el borde inferior interior 150. Se puede disponer un borde trasero superior 156 a lo largo de la interfaz trasera superior 136 y extenderse entre el borde trasero exterior 152 y el borde trasero interior 154, y se puede disponer un borde trasero inferior 158 a lo largo de la interfaz trasera inferior 134 entre el borde trasero exterior y el borde trasero interior. Además, en algunas realizaciones, puede definirse un borde exterior superior 160 a lo largo de la interfaz superior exterior 135 entre el borde delantero superior 138 y el borde trasero superior 156, y puede definirse un borde interior superior 162 a lo largo de la interfaz superior interior 137 entre el borde delantero superior y el borde trasero superior. En algunas realizaciones, los varios bordes pueden estar achaflanados para formar bordes y esquinas redondeados en el cuerpo 101. Se contempla, sin embargo, que los bordes del cuerpo 101 puedan tener esquinas pronunciadas, biseles inclinados, o cualquier otra forma adecuada.

65 Como se representa mejor en las figuras 3-4, la parte delantera 102 del cuerpo 101 puede definir una cara delantera 114. La cara delantera 114 puede extenderse entre el borde lateral delantero interior 146, el borde lateral delantero exterior 144, el borde delantero superior 138, y el borde delantero inferior 140. El cuerpo 101 puede estar configurado para montaje en el borde de montaje 68 del implemento de movimiento de tierra 60 de tal manera que la cara delantera 114 mire en una dirección de alejamiento del implemento de movimiento de tierra. La cara delantera

114 puede incluir un borde de corte delantero inferior 116 entre el borde delantero inferior 140 y el borde delantero superior 138. Puede formarse un corte delantero 115 en la cara delantera 114. El corte delantero 115 puede estar delimitado por el borde de corte delantero inferior 116 y el borde delantero superior 138, y una superficie de corte 119 puede estar definida por el corte delantero. Una superficie delantera inferior 117 puede estar definida en la cara delantera 114 entre el borde delantero inferior 140 y el borde de corte delantero inferior 116, y la superficie de corte delantera 119 puede estar definida en la cara delantera entre el borde de corte delantero inferior y el borde delantero superior 138. En algunas realizaciones, el borde de corte delantero inferior 116 puede ser sustancialmente paralelo al borde delantero inferior 140, pero se contemplan otras orientaciones geométricas. El borde lateral delantero interior 146 puede incluir una parte delantera inferior interior 141 definida adyacente a la superficie delantera inferior 117 a lo largo de la interfaz lateral delantera interior 124 entre la parte lateral interior 110 y la parte delantera 102. Se puede formar una costura de transición 121 en la cara delantera 114 entre el borde de corte delantero inferior 116 y el borde delantero superior 138. La superficie de corte delantera 119 puede incluir una parte de corte de transición delantera 123 definida entre la costura de transición 121 y el borde de corte delantero inferior 116, y una parte de corte base delantera 125 definida entre la costura de transición y el borde delantero superior 138. Así, en algunas realizaciones, la cara delantera 114 incluye la superficie delantera inferior 117, la parte de corte de transición delantera 123 de la superficie de corte delantera 119, y la parte de corte base delantera 125 de la superficie de corte delantera. En algunas realizaciones, la parte de corte base delantera 125 puede ser sustancialmente paralela a la superficie delantera inferior 117 y la parte de corte de transición 123 puede conectar las dos en un ángulo de tal manera que la parte de corte base delantera esté desviada de la superficie delantera inferior en una dirección hacia la parte trasera 104. Sin embargo, también se contemplan otras orientaciones superficiales no paralelas.

El cuerpo 101 también puede incluir una cara trasera 127 definida en la parte trasera 104. La cara trasera 127 puede extenderse entre el borde lateral trasero interior 154, el borde lateral trasero exterior 152, el borde trasero superior 156, y el borde trasero inferior 158. La cara trasera 127 puede incluir un borde de corte trasero inferior 129 dispuesto entre el borde trasero inferior 158 y el borde trasero superior 156. Se puede formar un corte trasero 139 en la cara trasera 127 y puede estar delimitado por el borde de corte trasero inferior 129 y el borde trasero superior 156. La cara trasera 127 puede incluir además una superficie trasera inferior 131, que puede estar definida entre el borde trasero inferior 158 y el borde de corte trasero inferior 129, y una superficie de corte trasera 133, que puede estar definida por el corte trasero 139 entre el borde de corte trasero inferior y el borde trasero superior 156. La superficie de corte trasera 133 puede incluir una parte de corte de transición trasera 149 y una parte de corte de base trasera 151. En algunas realizaciones, la parte de corte de base trasera 151 puede ser sustancialmente plana y sustancialmente paralela a la parte de corte base delantera 125. Adicionalmente, en algunas realizaciones, la superficie trasera inferior 131 puede ser sustancialmente paralela a la superficie delantera inferior 117, aunque se contemplan otras orientaciones geométricas no paralelas.

A efectos de ilustración, las figuras indican un eje normal 80, un eje lateral 90, y un eje longitudinal 85, todos los cuales se definen perpendiculares uno a otro. En las figuras 3-5, a efectos de ilustración, el cuerpo 101 del protector de corte de extremo 100 está alineado de tal manera que el borde delantero inferior 140 se define sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 85, y la parte delantera inferior interior 141 está alineada con el eje lateral 90.

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

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

delantera inferior D y la altura de cuerpo B puede ser de aproximadamente 1:5, o de aproximadamente 3:20 en otras realizaciones.

5 En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad de corte delantera K y el grosor de cuerpo A puede ser del rango de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:5, o del rango de entre aproximadamente 2:25 y aproximadamente 4:25 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad de corte delantera K y el grosor de cuerpo A puede ser de aproximadamente 3:22, o de aproximadamente 3:25 en otras realizaciones.

10 En algunas realizaciones, una relación entre el grosor de cuerpo A y el grosor de corte J puede ser del rango de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 2:1 en algunas realizaciones, o del rango de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 3:2 en otras realizaciones, o del rango de entre aproximadamente 5:4 y aproximadamente 3:2 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre el grosor de cuerpo A y el grosor de corte J puede ser al menos aproximadamente 3:2. En algunas realizaciones, una relación entre el grosor de cuerpo A y el grosor de corte J puede ser de aproximadamente 11:8, o de aproximadamente 5:4 en otras realizaciones.

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

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

35 Los elementos de desgaste que tienen las dimensiones descritas en este documento pueden ayudar a maximizar la eficiencia del elemento de desgaste incrementando la vida útil de los elementos de desgaste minimizando al mismo tiempo el peso y los materiales en la medida posible. Varias realizaciones del protector de corte de extremo 100, por ejemplo, tienen un grosor de corte J relativamente estrecho en comparación con la profundidad de cuerpo A. Tales relaciones de profundidad y grosor pueden minimizar el material usado para hacer los elementos de desgaste en las zonas, tal como las zonas de corte, que no están tan expuestas a raspado repetitivo y abrasiones contra una superficie de trabajo. En contraposición, las zonas que están expuestas a la superficie de trabajo tienen un grosor incrementado con el fin de aumentar la vida útil de desgaste. En otros términos, muchos de los elementos de desgaste descritos en este documento, tales como el protector de corte de extremo 100 y el borde cortante 800, maximizan el material en las zonas más necesarias, tales como la parte inferior 108 del protector de corte de extremo 100, minimizando al mismo tiempo los materiales en zonas expuestas a menos desgaste, tales como la parte superior 106 del protector de corte de extremo 100.

50 La figura 6 representa otra realización de un elemento de desgaste que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, específicamente otro protector de corte de extremo 200, que es sustancialmente simétrico al protector de corte de extremo 100. El protector de corte de extremo 200 se puede formar a partir de un cuerpo 201 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 201 puede tener una parte delantera 202, una parte trasera 204, una parte superior 206, una parte inferior 208, una parte lateral interior 210, y una parte lateral exterior 212. Aunque no todas las características del protector de corte de extremo 100 se referencian en el protector de corte de extremo 200 en la figura 6, se deberá entender que el protector de corte de extremo 200 incluye características similares a las expuestas y representadas en las figuras 3-5 del protector de corte de extremo 100. Dado que el protector de corte de extremo 200 es sustancialmente simétrico al protector de corte de extremo 100, el protector de corte de extremo 200 puede estar configurado para disponerse en un extremo de un implemento de cuchilla de movimiento de tierra opuesto al protector de corte de extremo 100.

60 La figura 7 representa otra realización de un elemento de desgaste que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, específicamente otra realización de un protector de corte de extremo 400. El protector de corte de extremo 400 se puede formar a partir de un cuerpo 401 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 401 puede tener una parte delantera 402, una parte trasera 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 delantera 414 definida en la parte delantera 402. De forma similar al protector de corte de extremo 100, la cara delantera 414 forma un corte delantero 415 delimitado por un borde de corte delantero inferior 416 y un borde delantero superior 438. La cara delantera 414 define una parte de corte base delantera 425 y una superficie delantera inferior 417. Aunque no



5 todas las características de la cara delantera 114 del protector de corte de extremo 100 se referencian en el protector de corte de extremo 400 en la figura 7, se deberá entender que la cara delantera 414 del protector de corte de extremo 400 incluye características similares a las expuestas y representadas en la cara delantera 114 en las figuras 3-5 del protector de corte de extremo 100. Aunque el protector de corte de extremo 400 tiene una cara trasera 427 dispuesta en la parte trasera 404, el protector de corte de extremo 400 puede distinguirse del protector de corte de extremo 100 y 200 porque el protector de corte de extremo 400 no incluye un corte trasero formado en la cara trasera. En cambio, la cara trasera 427 puede ser sustancialmente plana y sustancialmente paralela a la parte de corte base delantera 425 de la cara delantera 414.

10 Las figuras 8-9 muestran otra realización de un elemento de desgaste que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, específicamente otro protector de corte de extremo 300. El protector de corte de extremo 300 es sustancialmente similar al protector de corte de extremo 100 representado en las figuras 3-5, a excepción de que el protector de corte de extremo 300 incluye una ranura indicadora de desgaste inferior 381 y una cara de desgaste inferior 383. Aunque no todas las características del protector de corte de extremo 100 se referencian en el protector de corte de extremo 300 en las figuras 8-9, se deberá entender que, a excepción de la ranura indicadora de desgaste inferior 381 y la cara de desgaste inferior 383, el protector de corte de extremo 300 incluye características similares a las expuestas y representadas en las figuras 3-5 con respecto al protector de corte de extremo 100. Específicamente, el protector de corte de extremo 300 se puede formar de un cuerpo 301 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 301 puede tener una parte delantera 302, una parte trasera 304, una parte superior 306, una parte inferior 308, una parte lateral interior 310 y una parte lateral exterior 312.

25 El cuerpo 301 puede incluir adicionalmente un borde delantero inferior 340 definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz delantera inferior 320 entre la parte delantera 302 y la parte inferior 308. El borde delantero inferior 340 está alineado con el eje longitudinal 85. Puede definirse un borde delantero superior 338 a lo largo de al menos una parte de una interfaz delantera superior 318 entre la parte delantera 302 y la parte superior 306. El borde delantero superior 338 puede ser sustancialmente paralelo al borde delantero inferior 340, o estar sustancialmente alineado con el eje longitudinal 85. Un borde lateral delantero interior 346 definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral delantera interior 324 entre la parte lateral interior 310 y la parte delantera 302. Un borde lateral delantero exterior 344 puede definirse a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral delantera exterior 322 entre la parte lateral exterior 312 y la parte delantera 302. Una cara delantera 314 puede definirse en la parte delantera 302. La cara delantera 314 puede extenderse entre el borde lateral delantero interior 346, el borde lateral delantero exterior 344, el borde delantero superior 338 y el borde delantero inferior 340. Se puede disponer un borde de corte delantero inferior 316 en la cara delantera 314 entre el borde delantero superior 338 y el borde delantero inferior 340. El borde de corte delantero inferior 316 puede ser sustancialmente paralelo al borde delantero inferior 340. Se puede formar un corte delantero 315 en la cara delantera 314 y puede estar delimitado por el borde de corte delantero inferior 316 y el borde delantero superior 338. Puede definirse una superficie delantera inferior 317 entre el borde de corte delantero inferior 316 y el borde delantero inferior 340. El borde lateral delantero interior 346 puede incluir una parte delantera inferior interior 341 definida adyacente a la superficie delantera inferior 317 a lo largo de la interfaz lateral delantera interior 324 entre la parte lateral interior 310 y la parte delantera 302. Adicionalmente, una superficie de corte delantera 319 puede estar definida por el corte delantero 315 entre el borde de corte delantero inferior 316 y el borde delantero superior 338. La superficie de corte delantera 319 puede estar desviada de la superficie delantera inferior 317 en una dirección a lo largo del eje normal 80. Una superficie de transición de corte delantera 323 puede estar definida entre la superficie delantera inferior 317 y la superficie de corte delantera 319. En algunas realizaciones, la superficie delantera inferior 317 puede ser sustancialmente paralela a al menos una parte de la superficie de corte delantera 319.

50 En las figuras 8-9, a efectos de ilustración, el cuerpo 301 del protector de corte de extremo 300 está alineado de tal manera que el borde delantero inferior 340 se defina sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 85, y la parte delantera inferior interior 341 está alineada con el eje lateral 90. Se puede formar una ranura indicadora de desgaste inferior 381 en la cara delantera 314 sustancialmente paralela al borde delantero inferior 340. En algunas realizaciones, la ranura indicadora de desgaste inferior 381 se puede formar entre el borde delantero inferior 340 y el borde de corte delantero inferior 316. Aunque las figuras 8-9 ilustran la ranura indicadora de desgaste inferior 381 con un perfil suave redondeado, también se contemplan otras formas de perfil, tales como cuñas u otros ángulos. Una cara de desgaste inferior 383 puede definirse entre el borde delantero inferior 340 y la ranura indicadora de desgaste inferior 381. Como se representa en la figura 9, una altura indicadora de desgaste inferior L puede medirse a lo largo del eje lateral 90 entre el borde delantero inferior 340 y la ranura indicadora de desgaste inferior 381. Una profundidad indicadora de desgaste X puede medirse a lo largo del eje normal 90 entre el borde delantero inferior 340 y la superficie trasera de la ranura indicadora de desgaste inferior 381. En algunas realizaciones, una relación entre la altura indicadora de desgaste inferior L y la altura de cuerpo B, medida a lo largo del eje lateral entre el borde delantero inferior 340 y el borde delantero superior 338, puede ser del rango de entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 1:5, o del rango de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 3:25 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura indicadora de desgaste inferior L y la altura de cuerpo B, medida a lo largo del eje lateral entre el borde delantero inferior 340 y el borde delantero superior 338, puede ser al menos aproximadamente 1:10. En algunas realizaciones, una relación entre la altura indicadora de desgaste inferior L y la altura de cuerpo B, medida a lo largo del eje lateral entre el borde delantero inferior 340 y el borde delantero superior 338, puede ser de aproximadamente 13:100, o de aproximadamente 1:10 en otras realizaciones. En

algunas realizaciones, una relación entre la profundidad indicadora de desgaste X y el grosor de cuerpo A puede ser del rango de entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 2:5, o del rango de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:5 en otras realizaciones, o del rango de entre aproximadamente 1:8 y aproximadamente 1:6 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad indicadora de desgaste X y el grosor de cuerpo A puede ser de aproximadamente 13:100, o aproximadamente 4:25 en otras realizaciones.

Una ranura indicadora de desgaste, tal como la ranura indicadora de desgaste inferior 381, puede cumplir una función importante al determinar cuándo el protector de corte de extremo 300 tiene que ser sustituido por un nuevo protector de corte de extremo u otro elemento de desgaste. En realizaciones que incluyen la ranura indicadora de desgaste inferior 381, por ejemplo, en las figuras 8-9, el cuerpo 301 puede estar configurado para montaje en un implemento de movimiento de tierra con el fin de disponer la cara de desgaste inferior 383 entre un borde de montaje de la cuchilla de movimiento de tierra y una superficie de trabajo, tal como la tierra. Cuando se usa el implemento de movimiento de tierra, tal como la cuchilla 66 representada en la figura 3, equipado con el protector de corte de extremo 300, la parte inferior 308 puede desgastarse gradualmente contra la superficie de trabajo. Cuando el cuerpo 301 está montado en el implemento de movimiento de tierra de tal manera que la cara de desgaste inferior 383 esté dispuesta entre el borde de montaje de la cuchilla y la superficie de trabajo, un operador u otro observador puede observar visualmente fácilmente cuándo la parte inferior 308 se ha desgastado en toda la cara de desgaste inferior 383 hasta la ranura indicadora inferior 381. Dado que la cara de desgaste inferior 383 está montada debajo del borde de montaje con respecto a la superficie de trabajo, la superficie de trabajo no daña el borde de montaje, lo que daría lugar a costosas reparaciones del implemento de movimiento de tierra. Utilizar una ranura indicadora de desgaste visualmente observable, como la descrita en este documento, puede ayudar a aumentar la eficiencia de trabajo proporcionando una forma fácil de determinar cuándo cambiar los elementos de desgaste sin la necesidad de efectuar una investigación más detallada acerca del nivel de desgaste en el elemento de desgaste. Adicionalmente, en algunos modos de operación, la cara delantera 314 puede experimentar un contacto abrasivo significativo con el material de trabajo, tal como piedras, rocas, suciedad u otro material. En tales modos de operación, el material en la parte delantera 302 del cuerpo 301 puede desgastarse, deteriorando la cara delantera 314. En algún punto cuando el cuerpo 301 se haya desgastado lo suficiente, una ranura indicadora de desgaste, tal como la ranura indicadora de desgaste inferior 381, ya no podrá distinguirse de la cara delantera 314. En este punto, el operador u otro observador puede observar que el indicador de desgaste ya no es visible y determinar si sustituir el elemento de desgaste 300.

La figura 10 representa otra realización de un elemento de desgaste que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, específicamente otro protector de corte de extremo 500, que es sustancialmente simétrico al protector de corte de extremo 300. El protector de corte de extremo 500 se puede formar de un cuerpo 501 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 501 puede tener una parte delantera 502, una parte trasera 504, una parte superior 506, una parte inferior 508, una parte lateral interior 510 y una parte lateral exterior 512. Aunque no todas las características del protector de corte de extremo 300 se referencian en el protector de corte de extremo 500 en la figura 10, se deberá entender que el protector de corte de extremo 500 incluye características similares a las expuestas y representadas en las figuras 3-5 del protector de corte de extremo 100 y en las figuras 8-9 del protector de corte de extremo 300, incluyendo una ranura indicadora de desgaste inferior 581 y una cara de desgaste inferior 583. Dado que el protector de corte de extremo 500 es sustancialmente simétrico al protector de corte de extremo 300, el protector de corte de extremo 500 puede estar configurado para disponerse en un extremo de un implemento de cuchilla de movimiento de tierra opuesto al protector de corte de extremo 300.

La figura 11 representa otra realización de un elemento de desgaste que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, específicamente otra realización de un protector de corte de extremo 600. El protector de corte de extremo 600 se puede formar a partir de un cuerpo 601 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 601 puede tener una parte delantera 602, una parte trasera 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 delantera 614 definida en la parte delantera 602. De forma similar al protector de corte de extremo 300, la cara delantera 614 forma un corte delantero 615 delimitado por un borde de corte delantero inferior 616 y un borde delantero superior 638. La cara delantera 614 define una parte de corte base delantera 625 y una superficie delantera inferior 617. También de forma similar al protector de corte de extremo 300, la cara delantera 614 puede incluir una ranura indicadora de desgaste inferior 681 y una cara de desgaste inferior 683. Aunque no todas las características de la cara delantera 314 del protector de corte de extremo 300 se referencian en el protector de corte de extremo 600 en la figura 11, se deberá entender que la cara delantera 614 del protector de corte de extremo 600 incluye características similares a las referenciadas y representadas en la cara delantera 314 en las figuras 8-9 del protector de corte de extremo 300. Aunque el protector de corte de extremo 600 tiene una cara trasera 627 dispuesta en la parte trasera 604, el protector de corte de extremo 600 puede distinguirse del protector de corte de extremo 300 y 200 al menos porque el protector de corte de extremo 600 no incluye un corte trasero formado en la cara trasera. En cambio, la cara trasera 627 puede ser sustancialmente plana y sustancialmente paralela a la parte de corte base delantera 625 de la cara delantera 614.

Las figuras 23-24 representan el protector de corte de extremo 600 dispuesto en un borde de montaje 68 de un implemento de movimiento de tierra, tal como una cuchilla de movimiento de tierra 66. Como se representa en la figura 24, el cuerpo 601 está montado en la cuchilla de movimiento de tierra 66 de tal manera que la cara de

desgaste inferior 683 está dispuesta entre el borde de montaje 68 y una superficie de trabajo 25, tal como suciedad, grava o cualquier otro material adecuado. Una línea imaginaria de superficie de trabajo 27 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 de trabajo 25. Como se representa, el cuerpo 601 se puede disponer de modo que, cuando el nivel de la superficie de trabajo llegue al nivel de la ranura indicadora de desgaste inferior 681, el borde de montaje 68 de la cuchilla de movimiento de tierra 66 todavía no esté en contacto con la superficie de trabajo. Así, cuando un operador u otro observador observa que el protector de corte de extremo 600 se ha desgastado al nivel de la ranura indicadora de desgaste inferior 683, el protector de corte de extremo 600 puede ser sustituido sin riesgo de dañar el implemento de movimiento de tierra. Se deberá entender que, aunque la figura 24 ilustra el protector de corte de extremo 600 con una ranura indicadora de desgaste inferior 681, se contempla que cualquiera de las realizaciones de elemento de desgaste descritas en este documento que incluya cualquier tipo de ranura indicadora de desgaste, tal como los protectores de corte de extremo 300, 500, 700, y bordes cortantes 900, 1000, puede montarse en un implemento de movimiento de tierra como se representa en la figura 24 y con el mismo resultado efectivo.

La figura 12 representa otra realización de un elemento de desgaste que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, específicamente otra realización de un protector de corte de extremo 700. El protector de corte de extremo 700 se puede formar a partir de un cuerpo 701 que puede tener una forma generalmente trapezoidal. El cuerpo 701 puede tener una parte delantera 702, una parte trasera 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 delantera 714 definida en la parte delantera 702 entre un borde delantero superior 738 y un borde delantero inferior 740. De forma similar al protector de corte de extremo 300 de las figuras 8-9, la cara delantera 714 puede incluir una ranura indicadora de desgaste inferior 781 dispuesta entre el borde delantero inferior 740 y el borde delantero superior 738. Adicionalmente, la cara delantera 714 incluye una cara de desgaste inferior 783 dispuesta entre el borde delantero inferior 740 y la ranura indicadora de desgaste inferior 781. En algunas realizaciones, la ranura indicadora de desgaste inferior 781 puede ser sustancialmente paralela al borde delantero inferior 740, pero también se contemplan otras realizaciones no paralelas. A diferencia de los protectores de extremo de corte 300, 500, el protector de corte de extremo 700 representado en la figura 12 no forma ni un corte delantero ni un corte trasero. En cambio, la cara delantera 714 es sustancialmente plana y puede ser sustancialmente paralela a una cara trasera 727 formada en la parte trasera 704. Se deberá entender que, aunque no se indica específicamente en la figura 12, las dimensiones y relaciones relacionadas con la ranura indicadora de desgaste inferior 381 de las figuras 8-9 también pueden aplicarse a la ranura indicadora de desgaste inferior 781 ilustrada en la figura 12.

Las figuras 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 útil de desgaste y múltiples vidas útiles. Con referencia a las figuras 13-14, el borde cortante 800 se puede formar a partir de un cuerpo 801 que puede tener una forma generalmente rectangular. El cuerpo 801 puede tener una parte delantera 802, una parte trasera 804, una parte superior 806, una parte inferior 808, una parte lateral interior 810 y una parte lateral exterior 812. Puede haber interfaces entre cada una de las partes adyacentes. Específicamente, puede haber una interfaz delantera superior 818 entre la parte superior 806 y la parte delantera 802, y puede haber una interfaz delantera inferior 820 entre la parte delantera y la parte inferior 808. Puede haber una interfaz lateral delantera exterior 822 entre la parte delantera 802 y la parte lateral exterior 812, y puede haber una interfaz lateral delantera interior 824 entre la parte delantera y la parte lateral interior 810. Puede haber una interfaz inferior exterior 826 entre la parte inferior 808 y la parte lateral exterior 812, y puede haber una interfaz inferior interior 828 entre la parte lateral interior 810 y la parte inferior 808. Adicionalmente, puede haber una interfaz lateral trasera exterior 830 entre la parte lateral exterior 812 y la parte trasera 804, y puede haber una interfaz lateral trasera interior entre la parte lateral interior y la parte trasera. Puede haber una interfaz trasera inferior 834 entre la parte trasera 804 y la parte inferior 808, y puede haber una interfaz trasera superior 836 entre la parte superior 806 y la parte trasera. Finalmente, en algunas realizaciones, puede haber una interfaz superior exterior 835 entre la parte lateral exterior 812 y la parte superior 806, y puede haber una interfaz superior interior entre la parte lateral interior 810 y la parte superior.

En algunas realizaciones, se puede formar una pluralidad de orificios de montaje 809 en el cuerpo 801, creando pasos entre la parte delantera 802 y la parte trasera 804 del cuerpo. Los orificios de montaje 809 pueden estar adaptados para recibir hardware de montaje, tal como pernos, tornillos, remaches u otras herramientas de montaje adecuadas para fijar el borde cortante 800 a un implemento. En algunas realizaciones, los orificios de montaje 809 pueden estar avellanados para proporcionar una superficie lisa a nivel en la parte delantera 802. Aunque la realización ilustrada en la figura 13 representa once orificios de montaje 809 adaptados para recibir once conjuntos de hardware de montaje, se contempla que cualquier número de orificios de montaje pueda ser usado en otras realizaciones. También se contempla que se puedan usar métodos de montaje alternativos para montar el borde cortante 800 u otros elementos de desgaste en una cuchilla de movimiento de tierra u otro implemento.

Las interfaces en el cuerpo 801 pueden definir uno o varios bordes que pueden definir superficies en el cuerpo. Específicamente, se puede disponer un borde delantero superior 838 a lo largo de la interfaz delantera superior 818, y se puede disponer un borde delantero inferior 840 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. Se puede disponer un borde lateral delantero exterior 844 a

lo largo de la interfaz lateral delantera exterior 822 entre el borde delantero superior 838 y el borde delantero inferior 840, y se puede disponer un borde lateral delantero interior 846 a lo largo de la interfaz lateral delantera interior 824 entre el borde delantero superior 838 y el borde delantero inferior 840. Adicionalmente, el cuerpo 801 puede incluir un borde exterior inferior 848 dispuesto a lo largo de la interfaz inferior exterior 826 entre el borde delantero inferior y la parte trasera 804, y un borde interior inferior 850 dispuesto a lo largo de la interfaz inferior interior 828 entre el borde delantero inferior 840 y la parte trasera. Se puede disponer un borde lateral trasero exterior 852 a lo largo de la interfaz lateral trasera exterior 830 y extenderse entre la parte superior 806 y el borde exterior inferior 848, y se puede disponer un borde lateral trasero interior a lo largo de la interfaz lateral trasera interior entre la parte superior y el borde inferior interior 850. Se puede disponer un borde trasero superior 856 a lo largo de la interfaz trasera superior 836 y extenderse entre el borde trasero exterior 852 y el borde trasero interior, y se puede disponer un borde trasero inferior 858 a lo largo de la interfaz trasera inferior 834 entre el borde trasero exterior y el borde trasero interior. Además, en algunas realizaciones, puede definirse un borde exterior superior 860 a lo largo de la interfaz superior exterior 835 entre el borde delantero superior 838 y el borde trasero superior 856, y puede definirse un borde interior superior a lo largo de la interfaz superior interior entre el borde delantero superior y el borde trasero superior. En algunas realizaciones, los varios bordes pueden estar achaflanados para formar bordes y esquinas redondeados en el cuerpo 801. Se contempla, sin embargo, que los bordes del cuerpo 801 puedan tener esquinas pronunciadas, biseles inclinados o cualquier otra forma adecuada.

Como se representa mejor en las figuras 13-14, la parte delantera 802 del cuerpo 801 puede definir una cara delantera 814. La cara delantera 814 puede extenderse entre el borde lateral delantero interior 846, el borde lateral delantero exterior 844, el borde delantero superior 838 y el borde delantero inferior 840. El cuerpo 801 puede estar configurado para montaje en el borde de montaje 68 del implemento de movimiento de tierra 66 de tal manera que la cara delantera 814 mire en una dirección de alejamiento del implemento de movimiento de tierra. La cara delantera 814 puede incluir un borde de corte delantero superior 885 y un borde de corte delantero inferior 816. El borde de corte delantero superior 885 se puede disponer entre el borde delantero superior 838 y el borde delantero inferior 840, y el borde de corte delantero inferior 816 se puede disponer entre el borde de corte delantero superior 885 y el borde delantero inferior 840. En algunas realizaciones, el borde de corte delantero inferior 816 puede ser sustancialmente paralelo al borde delantero inferior 840 y el borde de corte delantero superior 885 puede ser sustancialmente paralelo al borde delantero superior 838, pero se contemplan otras orientaciones geométricas. Se puede formar un corte delantero 815 en la cara delantera 814 y puede estar delimitado por el borde de corte delantero superior 885 y el borde de corte delantero inferior 816.

Puede definirse una superficie delantera inferior 817 en la cara delantera 814 entre el borde delantero inferior 840 y el borde de corte delantero inferior 816, y puede definirse una superficie delantera superior 887 en la superficie delantera 814 entre el borde de corte delantero superior 885 y el borde delantero superior 838. Puede definirse una superficie de corte delantera 819 en la cara delantera 814 por el corte delantero 815 y extenderse entre el borde de corte delantero inferior 816 y el borde de corte delantero superior 885. En algunas realizaciones, la superficie de corte delantera 819 puede estar desviada de la superficie delantera inferior 817 y la superficie delantera superior 887 en una dirección a lo largo del eje normal hacia la parte trasera 804. En algunas realizaciones, la superficie delantera superior y la superficie delantera inferior pueden ser sustancialmente coplanares.

El borde lateral delantero interior 846 puede incluir una parte delantera inferior interior 841 definida adyacente a la superficie delantera inferior 817 a lo largo de la interfaz lateral delantera interior 824 entre la parte lateral interior 810 y la parte delantera 802. Se puede formar una costura de transición inferior 821 en la cara delantera 814 entre el borde de corte delantero inferior 816 y el borde de corte delantero superior 885, y se puede formar una costura de transición superior 889 en la cara delantera 814 entre la costura de transición inferior 821 y el borde de corte delantero superior 885. La superficie de corte delantera 819 puede incluir una parte de corte de transición inferior 823 definida entre la costura de transición inferior 821 y el borde de corte delantero inferior 816, y puede definirse una parte de corte de transición superior 891 entre la costura de transición superior 889 y el borde de corte delantero superior 885. Puede definirse una parte de corte base delantera 825 entre la costura de transición superior 889 y la costura de transición inferior 821. Así, en algunas realizaciones, la cara delantera 814 incluye la superficie delantera inferior 817, la parte de corte de transición inferior 823 de la superficie de corte delantera 819, la parte de corte base delantera 825 de la superficie de corte delantera, la parte de corte de transición superior 891 y la superficie delantera superior 887. En algunas realizaciones, la parte de corte base delantera 825 puede ser sustancialmente paralela a la superficie delantera inferior 817 y la superficie delantera superior 887, y las partes de corte de transición superior e inferior 891, 823 pueden conectar la parte de corte base delantera a las superficies delanteras superior e inferior 887, 817, respectivamente, de tal manera que la parte de corte base delantera esté desviada de las superficies delanteras superior e inferior en una dirección hacia la parte trasera 804. Sin embargo, también se contemplan otras orientaciones superficiales no paralelas.

El cuerpo 801 también puede incluir una cara trasera 827 definida en la parte trasera 804. La cara trasera 827 puede extenderse entre el borde lateral trasero interior, el borde lateral trasero exterior 852, el borde trasero superior 856, y el borde trasero inferior 858. En algunas realizaciones, la cara trasera 827 puede ser sustancialmente paralela tanto a la superficie delantera inferior 817 como a la superficie delantera superior 887, y en algunas realizaciones, la cara trasera 827 puede ser sustancialmente paralela a la superficie delantera inferior 817, la superficie delantera superior 887 y la parte de corte base delantera 825 de la superficie de corte delantera 819. En algunas realizaciones, tal

como el borde cortante 800 ilustrado en la figura 14, se puede formar al menos una depresión 893 en la cara trasera 827 y extenderse entre la parte lateral interior 810 y la parte lateral exterior 812. Aunque la figura 14 representa cuatro depresiones 893, también se contemplan realizaciones que tienen otros números de depresiones, incluyendo  
 5 cero. Las depresiones 893 se pueden formar en la cara trasera 827 con el fin de minimizar el peso y material usado para formar el cuerpo 801, pero también aseguran que la superficie adecuada de contacto esté disponible para que el borde cortante 800 a enganche un implemento de movimiento de tierra, en particular en el borde de montaje. En algunas realizaciones, las depresiones 893 están dispuestas en la cara trasera 827 de tal forma que los orificios de montaje 809 usados para alojar hardware de montaje para montar el borde cortante 800 en el implemento de movimiento de tierra no se solapen con las depresiones 893. El borde inferior interior 850 puede incluir un borde de  
 10 desgaste inferior interior 883 definido a lo largo del borde inferior interior adyacente a la superficie de desgaste inferior 879 y que se extiende entre el borde delantero inferior 840 y el borde de desgaste inferior 877.

Puede definirse una cara inferior 875 en la parte inferior 808. La cara inferior 875 puede extenderse entre el borde delantero inferior 840, el borde trasero inferior 858, el borde inferior interior 850 y el borde exterior inferior 848. Se puede disponer un borde de desgaste inferior 877 en la cara inferior 875 entre el borde delantero inferior 840 y el  
 15 borde trasero inferior 858. El borde de desgaste inferior 877 puede extenderse entre el borde exterior inferior 848 y el borde inferior interior 850 y puede ser sustancialmente paralelo a los bordes inferiores delantero y trasero 840, 858. La cara inferior 875 puede la superficie de desgaste inferior 879 que puede definirse en la cara inferior que se extiende entre el borde delantero inferior 840, el borde de desgaste inferior 877, el borde exterior inferior 848 y el  
 20 borde inferior interior 850. La cara inferior 875 también puede incluir una superficie de corte inferior 881 que puede definirse en la cara inferior que se extiende entre el borde trasero inferior 848, el borde de desgaste inferior 877, el borde exterior inferior 848 y el borde inferior interior 850.

En algunas realizaciones, el cuerpo 801 puede estar configurado para montaje en un borde de montaje 68 del  
 25 implemento de movimiento de tierra, tal como la cuchilla de movimiento de tierra 66 representada en la figura 2, con el fin de disponer selectivamente la parte inferior 808 del cuerpo entre el borde de montaje y una superficie de trabajo o la parte superior 806 del cuerpo entre el borde de montaje y la superficie de trabajo. En otros términos, dado que el borde cortante 800 es sustancialmente simétrico, el borde cortante puede bascularse desde una primera posición de montaje en la que la parte inferior 808 está dispuesta para enganchar la superficie de trabajo, a una  
 30 segunda posición de montaje en la que la parte superior 806 está dispuesta para enganchar la superficie de trabajo. Esta flexibilidad entre posiciones de montaje permite que el protector de corte 800 exhiba dos vidas útiles de desgaste, una primera vida útil de desgaste, y una segunda vida útil de desgaste, incrementando la eficiencia y la utilidad de cada elemento de desgaste.

En las figuras 13-14, a efectos de ilustración, el cuerpo 801 del borde cortante 800 está alineado de tal manera que el borde delantero inferior 840 se define sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 85, y la parte delantera inferior interior 841 está alineada con el eje lateral 90. El borde de desgaste inferior interior 883 está alineado a lo  
 35 largo del eje normal 80.

Con referencia ahora a la figura 14, las relaciones siguientes entre algunas características dimensionales del elemento de desgaste 800 no pretenden ser exhaustivas, sino que son simplemente ejemplos de relaciones geométricas para dimensiones del elemento de desgaste descrito en este documento. El cuerpo 801 puede tener una altura de cuerpo M medida a lo largo del eje lateral 90 entre el borde delantero inferior 840 y el borde delantero superior 838. La superficie delantera superior 887 puede tener una altura de superficie delantera superior N medida  
 40 a lo largo del eje lateral 90 entre el borde delantero superior 838 y el borde de corte delantero superior 885. La superficie delantera inferior 817 puede tener una altura de superficie delantera inferior O medida a lo largo del eje lateral 90 entre el borde delantero inferior 840 y el borde de corte delantero inferior 816. El cuerpo 801 puede tener un grosor de cuerpo inferior P que puede medirse a lo largo del eje normal 80 entre la superficie delantera inferior 817 y la cara trasera 827. El cuerpo 801 puede tener una profundidad de corte Q que puede medirse a lo largo del  
 45 eje normal 80 entre el borde de desgaste inferior 877 y el borde trasero inferior 858. El cuerpo también puede tener una altura de corte R que puede ser medida a lo largo del eje lateral 90 entre el borde de desgaste inferior 877 y el borde trasero inferior 858. La parte de corte de transición inferior 823 puede tener una altura de transición inferior S que puede ser medida a lo largo del eje lateral 90 entre el borde de corte delantero inferior 816 y la costura de transición inferior 821. El corte delantero 815 puede tener una profundidad de corte delantera T que puede ser  
 50 medida a lo largo del eje normal 80 entre la superficie delantera inferior 817 y la superficie de corte 819, específicamente la parte de corte base delantera 825 de la superficie de corte. El cuerpo 801 también puede tener un grosor de corte W que puede ser medido a lo largo del eje normal 80 entre la superficie de corte delantera 819, específicamente la parte de corte base delantera 825, y la cara trasera 827. El cuerpo 801 puede tener un grosor de cuerpo superior Y que puede ser medido a lo largo del eje normal 80 entre la superficie delantera superior 887 y la  
 55 cara trasera 827. La superficie de desgaste inferior 879 puede tener una profundidad de borde de desgaste inferior Z que puede ser medida a lo largo del eje normal 80 entre la cara delantera 814 y el borde de desgaste inferior 877.

En algunas realizaciones, una relación entre la altura de superficie delantera inferior O y la altura de cuerpo M puede ser del rango de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 3:10, y del rango de entre aproximadamente 1:5 y  
 65 aproximadamente 1:4 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura de superficie delantera inferior O y la altura de cuerpo M puede ser a lo sumo aproximadamente 3:10, o a lo sumo

aproximadamente 1:4 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura de superficie delantera inferior O y la altura de cuerpo M puede ser de aproximadamente 1:5, o de aproximadamente 1:4 en otras realizaciones.

5 En algunas realizaciones, una relación entre el grosor de cuerpo inferior P y el grosor de corte W puede ser del rango de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 3:2, o del rango de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 5:4 en otras realizaciones, y del rango de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 22:19 y aproximadamente 19:16 en otras realizaciones. En otras realizaciones, una relación entre el grosor de cuerpo inferior P y el grosor de corte W puede ser al menos aproximadamente 1:1, o al menos aproximadamente 11:10 en  
10 otras realizaciones. En otras realizaciones, una relación entre el grosor de cuerpo inferior P y el grosor de corte W puede ser de aproximadamente 19:16, o aproximadamente 22:19 en otras realizaciones.

15 En algunas realizaciones, una relación entre el grosor de cuerpo superior Y y el grosor de corte W puede ser del rango de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 3:2, o del rango de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 5:4 en otras realizaciones, y del rango de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 22:19 y aproximadamente 19:16 en otras realizaciones. En otras realizaciones, una relación entre el grosor de cuerpo superior Y y el grosor de corte W puede ser al menos aproximadamente 1:1, o al menos aproximadamente 11:10 en otras realizaciones. En otras realizaciones, una relación entre el grosor de cuerpo superior Y y el grosor de corte W puede ser aproximadamente 19:16, o aproximadamente 22:19 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, el  
20 grosor de cuerpo superior Y puede ser sustancialmente igual al grosor de cuerpo inferior P.

25 En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad de corte delantera T y el grosor de cuerpo inferior P puede ser del rango de entre aproximadamente 0:1 y aproximadamente 3:10, o del rango de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:5 en otras realizaciones, o del rango de entre aproximadamente 3:19 y aproximadamente 3:22 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad de corte delantera T y el grosor de cuerpo inferior P puede ser al menos aproximadamente 1:10. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad de corte delantera T y el grosor de cuerpo inferior P puede ser aproximadamente 3:19, y aproximadamente 3:22 en otras realizaciones.

30 En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad de borde de desgaste inferior Z y el grosor de cuerpo inferior P puede ser del rango de entre aproximadamente 0:1 y aproximadamente 3:10, o del rango de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:5 en otras realizaciones, o del rango de entre aproximadamente 3:19 y aproximadamente 3:22 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad de borde de desgaste inferior Z y el grosor de cuerpo inferior P puede ser a lo sumo aproximadamente 1:5, o a lo sumo  
35 aproximadamente 3:20 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad de borde de desgaste inferior Z y el grosor de cuerpo inferior P puede ser aproximadamente 3:19, y aproximadamente 3:22 en otras realizaciones.

40 En algunas realizaciones, una relación entre la altura de corte R y la profundidad de corte Q puede ser del rango de entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 1:1, o del rango de entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 2:3 en otras realizaciones, o del rango de entre aproximadamente 11:16 y aproximadamente 11:19 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura de corte R y la profundidad de corte Q puede ser al menos muy aproximadamente 3:5, y a lo sumo aproximadamente 2:3 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la altura de corte R y la profundidad de corte Q puede ser aproximadamente 11:16,  
45 o aproximadamente 11:19 en otras realizaciones.

50 Se deberá entender que, donde sea aplicable, las relaciones geométricas dimensionales descritas en este documento con respecto al borde cortante 800 pueden aplicarse a cualquiera de las otras realizaciones de elemento de desgaste descritas en este documento. Por ejemplo, aunque el protector de corte de extremo 300 representado en las figuras 8-9 no ilustra explícitamente una altura de corte R o una profundidad de corte Q, se deberá entender que características análogas del protector de corte de extremo 300 también podrían tener las ratios y relaciones geométricas descritas.

55 Las figuras 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 representado en las figuras 13-14, a excepción de que el borde cortante 900 puede incluir adicionalmente una ranura indicadora de desgaste inferior 981 y una cara de desgaste inferior 983, así como una ranura indicadora de desgaste superior 995 y una cara de desgaste superior 997. El borde cortante 900 se puede formar a partir de un cuerpo 901 que puede tener una forma generalmente rectangular. Aunque no todas las características del borde cortante 800 se referencian en el borde  
60 cortante 900 en las figuras 15-16, se deberá entender que, a excepción de las ranuras indicadoras de desgaste superior e inferior 995, 981 y las caras de desgaste superior e inferior 997, 983, el borde cortante 900 incluye características similares a las expuestas y representadas en las figuras 13-14 con respecto al borde cortante 800. Adicionalmente, el cuerpo 901 del borde cortante 900 puede incluir una ranura indicadora de desgaste inferior 981 y una cara de desgaste inferior 983, así como una ranura indicadora de desgaste superior 995 y una cara de desgaste superior 997. Específicamente, el borde cortante 900 se puede formar a partir de un cuerpo 901 que puede tener  
65

una forma generalmente rectangular. El cuerpo 901 puede tener una parte delantera 902, una parte trasera 904, una parte superior 906, una parte inferior 908, una parte lateral interior 910 y una parte lateral exterior 912.

El cuerpo 901 puede incluir adicionalmente un borde delantero inferior 940 definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz delantera inferior 920 entre la parte delantera 902 y la parte inferior 908. El borde delantero inferior 940 está alineado con el eje longitudinal 85. Puede definirse un borde delantero superior 938 a lo largo de al menos una parte de una interfaz delantera superior 918 entre la parte delantera 902 y la parte superior 906. El borde delantero superior 938 puede ser sustancialmente paralelo al borde delantero inferior 940, o estar sustancialmente alineado con el eje longitudinal 85. Se define un borde lateral delantero interior 946 a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral delantera interior 924 entre la parte lateral interior 910 y la parte delantera 902. Puede definirse un borde lateral delantero exterior 944 a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral delantera exterior 922 entre la parte lateral exterior 912 y la parte delantera 902. Puede definirse una cara delantera 914 en la parte delantera 902. La cara delantera 914 puede extenderse entre el borde lateral delantero interior 946, el borde lateral delantero exterior 944, el borde delantero superior 938 y el borde delantero inferior 940. Se puede disponer un borde de corte delantero inferior 916 en la cara delantera 914 entre el borde delantero superior 938 y el borde delantero inferior 940. El borde de corte delantero inferior 916 puede ser sustancialmente paralelo al borde delantero inferior 940. Se puede disponer un borde de corte delantero superior 985 en la superficie delantera 914 entre el borde delantero superior 938 y el borde de corte delantero inferior 916. El borde de corte delantero superior 985 puede ser sustancialmente paralelo al borde delantero superior 938. Se puede formar un corte delantero 915 en la cara delantera 914 y puede estar delimitado por el borde de corte delantero inferior 916 y el borde de corte delantero superior 985. Puede definirse una superficie delantera inferior 917 entre el borde de corte delantero inferior 916 y el borde delantero inferior 940, y puede definirse una superficie delantera superior 987 entre el borde de corte delantero superior 985 y el borde delantero superior 938. El borde lateral delantero interior 946 puede incluir una parte delantera inferior interior 941 definida adyacente a la superficie delantera inferior 917 a lo largo de la interfaz lateral delantera interior 924 entre la parte lateral interior 910 y la parte delantera 902. Adicionalmente, una superficie de corte delantera 919 puede definirse por el corte delantero 915 entre el borde de corte delantero inferior 916 y el borde de corte delantero superior 938. La superficie de corte delantera 919 puede estar desviada de la superficie delantera inferior 917 y de la superficie delantera superior 987 en una dirección a lo largo del eje normal 80 hacia la parte trasera 904. Puede definirse una parte de corte de transición inferior 923 entre la superficie delantera inferior 917 y la superficie de corte delantera 919, y puede definirse una parte de corte de transición superior 991 entre la superficie delantera superior 987 y la superficie de corte delantera. En algunas realizaciones, la superficie delantera inferior 917 y la superficie delantera superior 987 pueden ser sustancialmente paralelas a al menos una parte de la superficie de corte delantera 919. En algunas realizaciones, la superficie delantera inferior 917 y la superficie delantera superior 987 pueden ser coplanares.

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

Como se representa en la figura 16, una altura indicadora de desgaste inferior V puede medirse a lo largo del eje lateral 90 entre el borde delantero inferior 940 y la ranura indicadora de desgaste inferior 981, y una altura indicadora de desgaste superior U puede medirse a lo largo del eje lateral 90 entre el borde delantero superior 938 y la ranura indicadora de desgaste superior 995. En algunas realizaciones, la altura indicadora de desgaste superior U es sustancialmente igual a la altura indicadora de desgaste inferior V. Las ranuras indicadoras de desgaste superior e inferior 981, 995 pueden tener una profundidad indicadora de desgaste X que es sustancialmente similar a la profundidad de ranura indicadora de desgaste inferior 381 descrita anteriormente. La profundidad indicadora de desgaste X puede medirse a lo largo del eje normal 90 entre el borde delantero inferior 940 y la superficie trasera de la ranura indicadora de desgaste inferior 981 o la ranura indicadora de desgaste superior 995.

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

borde delantero inferior 940 y el borde delantero superior 938, puede ser aproximadamente 13:100, o aproximadamente 1:10 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad indicadora de desgaste X y el grosor de cuerpo P puede ser del rango de entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 2:5, o del rango de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:5 en otras realizaciones, o del rango de entre aproximadamente 1:8 y aproximadamente 1:6 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación entre la profundidad indicadora de desgaste X y el grosor de cuerpo P puede ser aproximadamente 13:100, o aproximadamente 4:25 en otras realizaciones.

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

En algunas realizaciones, el cuerpo 900 puede estar configurado para montaje en un implemento de movimiento de tierra, tal como una cuchilla de movimiento de tierra 66 representada en la figura 2, con el fin de disponer selectivamente la parte inferior 908 del cuerpo entre el borde de montaje y una superficie de trabajo o la parte superior 906 del cuerpo entre el borde de montaje y la superficie de trabajo. En otros términos, dado que el borde cortante 900 es sustancialmente simétrico, el borde cortante puede bascularse desde una primera posición de montaje en la que la parte inferior 908 está dispuesta para enganchar la superficie de trabajo, a una segunda posición de montaje en la que la parte superior 906 está dispuesta para enganchar la superficie de trabajo. Esta flexibilidad entre posiciones de montaje permite que el protector de corte 900 exhiba dos vidas útiles de desgaste, una primera vida útil de desgaste, y una segunda vida útil de desgaste, incrementando la eficiencia y la utilidad de cada elemento de desgaste. Un ejemplo de las múltiples vidas útiles de desgaste disponibles para el borde cortante 900 se ilustra en las figuras 17-18.

La figura 17 representa el borde cortante 900 después de una primera vida útil durante la que el cuerpo 901 puede estar montado en un implemento de movimiento de tierra de tal manera que la parte inferior 908 se pueda disponer para enganchar una superficie de trabajo. Eventualmente, después del uso repetitivo del borde cortante 900, la parte inferior 908 puede desgastarse de tal manera que toda la cara de desgaste inferior 983 esté desgastada y la superficie de trabajo esté a nivel con la ranura indicadora de desgaste inferior 981. Al observar el nivel de desgaste ilustrado en la figura 17, un operador u otro observador puede detener la operación con el fin de bascular el borde cortante 900 para comenzar una segunda vida útil. Durante la segunda vida útil, el cuerpo 901 puede estar montado en el implemento de movimiento de tierra con el fin de disponer la parte superior 906 del cuerpo 901 para enganchar la superficie de trabajo. La figura 18 ilustra el borde cortante 900 después de la segunda vida útil. Como se ilustra, tanto la parte superior 906 como la parte inferior 908 se han desgastado hasta el punto donde no queda nada de la cara de desgaste inferior 983 o de la cara de desgaste superior 997. Cuando un operador u otro observador determina que un elemento de desgaste, tal como el borde cortante 900, ha finalizado su segunda vida útil, el elemento de desgaste completamente desgastado puede quitarse del implemento de movimiento de tierra y sustituirse por un nuevo borde cortante u otro elemento de desgaste con el fin de evitar el daño del implemento de movimiento de tierra.

Las figuras 19-20 muestran otra realización de un elemento de desgaste, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, específicamente otra realización de un borde cortante 1000. El borde cortante 1000 se puede formar a partir de un cuerpo 1001 que puede tener una forma generalmente rectangular. El cuerpo 1001 puede tener una parte delantera 1002, una parte trasera 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 delantera 1014 definida en la parte delantera 1002 entre un borde delantero superior 1038 y un borde delantero inferior 1040. De forma similar al borde cortante 900 en las figuras 15-16, la cara delantera 1014 puede incluir una ranura indicadora de desgaste inferior 1081 dispuesta entre el borde delantero inferior 1040 y el borde delantero superior 1038, y una ranura indicadora de desgaste superior 1095 dispuesta entre el borde delantero superior 1038 y la ranura indicadora de desgaste inferior. Adicionalmente, la cara delantera 1014 incluye una cara de desgaste inferior 1083 dispuesta entre el borde delantero inferior 1040 y la ranura indicadora de desgaste inferior 1081, y una cara de desgaste superior 1097 dispuesta entre el borde delantero superior 1038 y la ranura indicadora de desgaste superior 1095. En algunas realizaciones, la ranura indicadora de desgaste inferior 1081 puede ser sustancialmente paralela al borde delantero inferior 1040 y la ranura indicadora de desgaste superior 1095 puede ser sustancialmente paralela al borde delantero superior 1038, pero también se contemplan otras realizaciones no paralelas. A diferencia de los bordes cortantes 800, 900, el borde cortante 1000 representado en las figuras 19-20 no tiene cortes delanteros. En cambio, la cara delantera 1014 es sustancialmente plana y puede ser sustancialmente paralela a una cara trasera 1027 formada en la parte trasera 1004. Se deberá entender que, aunque no se indica específicamente en la figura 20, las dimensiones y relaciones relacionadas con las ranuras indicadoras de desgaste superior e inferior 995, 981 de las figuras 15-16 también pueden aplicarse a las ranuras indicadoras de desgaste superior e inferior 1095, 1081



ilustradas en las figuras 19-20. En algunas realizaciones, tal como el borde cortante 1000 ilustrado en la figura 20, se puede formar al menos una depresión 1093 en la cara trasera 1027 y extenderse entre la parte lateral interior 1010 y la parte lateral exterior 1012. Aunque la figura 20 representa cuatro depresiones 1093, también se contemplan realizaciones que tienen otros números de depresiones, incluyendo 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 delantero inferior 1040, un borde trasero inferior 1058, un borde interior inferior y un borde exterior inferior 1048. Se puede disponer un borde de desgaste inferior 1077 en la cara inferior 1075 entre el borde delantero inferior 1040 y el borde trasero inferior 1058 y puede extenderse entre el borde exterior inferior 1048 y el borde inferior interior o la parte lateral interior 1010. El borde de desgaste inferior 1077 puede ser sustancialmente paralelo a los bordes inferiores delantero y trasero 1040, 1058. Puede definirse una superficie de desgaste inferior 1079 en la cara inferior 1075 entre el borde delantero inferior 1040 y el borde de desgaste inferior 1077. Puede definirse una superficie de corte inferior 1081 en la cara inferior 1075 entre el borde trasero inferior 1058 y el borde de desgaste inferior 1077.

La figura 25 ilustra el borde cortante 1000 enganchar con una superficie de trabajo 25. Aunque no se ilustra en la figura 25, se deberá entender que el borde cortante 1000 puede montarse en un implemento de movimiento de tierra con el fin de colocar el borde cortante 1000 como se representa con respecto a la superficie de trabajo 25. Con referencia a la figura 25, un ángulo de superficie de corte inferior AA puede medirse como el ángulo obtuso entre la superficie de corte inferior 1081 y la cara trasera 1027. En algunas realizaciones, el ángulo de superficie de corte inferior AA puede ser a lo sumo de aproximadamente 150 grados. En otras realizaciones, el ángulo de superficie de corte inferior AA puede ser del rango de entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 150 grados. En algunas realizaciones, el ángulo de superficie de corte inferior AA puede ser del rango de entre aproximadamente 135 grados y aproximadamente 150 grados. En otras realizaciones, el ángulo de superficie de corte inferior AA puede ser del rango de entre aproximadamente 140 grados y aproximadamente 145 grados. En otras realizaciones, el ángulo de superficie de corte inferior AA puede ser de aproximadamente 143 grados.

El cuerpo 1001 puede estar configurado para montaje en un borde de montaje del implemento de movimiento de tierra con el fin de enganchar la superficie de trabajo 25. Cuando está montado así, puede medirse un ángulo de superficie de trabajo de corte BB entre la superficie de corte inferior 1081 y la superficie de trabajo 25. En algunas realizaciones, el ángulo de superficie de trabajo de corte puede ser de menos de aproximadamente 3 grados, y de menos de aproximadamente 2 grados en otras realizaciones. Adicionalmente, cuando el cuerpo 1001 está montado en un implemento de movimiento de tierra análogo al representado en la figura 25, un ángulo de superficie de cara trasera CC puede ser medido entre la cara trasera 1027 y la superficie de trabajo 25. En algunas realizaciones, el ángulo de superficie de cara trasera CC puede ser del rango de entre aproximadamente 40 grados y aproximadamente 60 grados, o aproximadamente 45 grados y aproximadamente 60 grados en otra realización. En algunas realizaciones, el ángulo de superficie de cara trasera CC puede ser de aproximadamente 47 grados, y puede ser de aproximadamente 57 grados en otras realizaciones.

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

Se ha hallado que las dimensiones, relaciones y ángulos descritos anteriormente con respecto al borde cortante 1000 dan inesperadamente resultados positivos al añadirse a la vida útil de desgaste de elementos de desgaste que emplean dichas dimensiones, tales como los protectores de corte de extremo o los bordes cortantes. El grosor reducido de la superficie de desgaste inferior 1079 en comparación con ISO y otros estándares mejora la capacidad de un elemento de desgaste, tal como el borde cortante 1000, de penetrar en una superficie de trabajo. Adicionalmente, la reducción del ángulo de superficie de corte inferior AA en combinación con la reducción de la profundidad de borde de desgaste inferior Z puede reducir el deslizamiento sobre la superficie de trabajo, o el "efecto esquí", en particular cuando un elemento de desgaste ha sido instalado recientemente. Al mismo tiempo, la disminución del ángulo de superficie de trabajo de corte BB incrementando el ángulo de superficie de corte inferior AA proporciona más material de desgaste para enganchar la superficie de trabajo lo antes posible. Esto permite que un borde cortante, protector de corte de extremo u otro elemento de desgaste penetre más efectivamente en una superficie de trabajo y aumente los tiempos operativos entre la necesidad de inactivar los elementos de desgaste, lo que da lugar a una mayor eficiencia de trabajo.

Se deberá entender que, donde sea aplicable, las relaciones geométricas dimensionales descritas en este documento con respecto al borde cortante 1000 pueden aplicarse a cualquiera de las otras realizaciones de elemento de desgaste descritas en este documento. Por ejemplo, aunque el protector de corte de extremo 300 representado en las figuras 8-9 no hace explícitamente referencia a un ángulo de superficie de corte inferior AA, se

deberá entender que características análogas del protector de corte de extremo 300 también podrían incluir las ratios y relaciones geométricas descritas.

Un ejemplo de las múltiples vidas útiles de desgaste disponibles para el borde cortante 1000 se ilustra en las figuras 21-22. La figura 21 representa el borde cortante 1000 después de una primera vida útil durante la que el cuerpo 1001 estuvo montado en un implemento de movimiento de tierra de tal manera que la parte inferior 1008 estaba dispuesta para enganchar una superficie de trabajo. Eventualmente, después del uso repetitivo del borde cortante 1000, la parte inferior 1008 se desgastó tanto que toda la cara de desgaste inferior 1083 estaba desgastada y la superficie de trabajo estaba a nivel con la ranura indicadora de desgaste inferior 1081. Al observar el nivel de desgaste ilustrado en la figura 21, un operador u otro observador podría detener la operación con el fin de bascular el borde cortante 1000 para iniciar una segunda vida útil. Durante la segunda vida útil, el cuerpo 1001 se montaría en el implemento de movimiento de tierra con el fin de disponer la parte superior 1006 del cuerpo 1001 para enganchar la superficie de trabajo. La figura 22 ilustra el borde cortante 1000 después de la segunda vida útil. Como se ilustra, tanto la parte superior 1006 como la parte inferior 1008 se han desgastado hasta el punto de que no queda nada de la cara de desgaste inferior 1083 o de la cara de desgaste superior 1097. Cuando un operador u otro observador determina que un elemento de desgaste, tal como el borde cortante 1000, ha completado su segunda vida útil, el elemento de desgaste completamente desgastado puede quitarse del implemento de movimiento de tierra y sustituirse por un nuevo borde cortante u otro elemento de desgaste con el fin de evitar el daño del implemento de movimiento de tierra.

### Aplicabilidad industrial

La aplicación industrial de los elementos de desgaste descritos en este documento deberá apreciarse fácilmente a partir de la explicación anterior. La presente descripción puede ser aplicable a cualquier máquina que utilice un implemento de movimiento de tierra para cavar, raspar, nivelar, excavar o cualquier otra aplicación adecuada que implique enganchar la tierra u otro material de trabajo. En máquinas usadas para tales aplicaciones, los protectores de corte de extremo, los bordes cortantes y otros tipos de herramientas de movimiento de tierra pueden desgastarse rápidamente y hacer necesaria su sustitución.

Por lo tanto, la presente descripción puede ser aplicable a muchas máquinas y entornos diferentes. Un uso ejemplar de los elementos de desgaste de esta descripción puede ser en aplicaciones de minería en las que los implementos de máquina pueden ser usados comúnmente para cortar, raspar, cavar o quitar varios materiales de trabajo incluyendo roca, grava, arena, suciedad, y otros durante períodos prolongados de tiempo y con poco tiempo de parada. En tales aplicaciones, maximizar la vida útil de desgaste de los elementos de desgaste, así como minimizar el riesgo de daño de los implementos de movimiento de tierra, puede ser ventajoso para maximizar la eficiencia de trabajo. La presente descripción tiene características, como se ha explicado, que pueden aumentar la vida útil de desgaste de los elementos de desgaste, así como ayudar a determinar el tiempo apropiado de cambiar o rotar los elementos de desgaste en un implemento de movimiento de tierra.

Se apreciará que la descripción anterior proporciona ejemplos del sistema y la técnica descritos. Sin embargo, se contempla que otras implementaciones de la descripción puedan diferir en detalle de los ejemplos anteriores. Todas las referencias a la descripción o sus ejemplos tienen la finalidad de hacer referencia al ejemplo particular explicado en ese punto y no tienen la finalidad de implicar ninguna limitación relativa al alcance de la descripción en sentido más general. Toda la terminología de distinción y disparidad con respecto a ciertas características tiene la finalidad de indicar una falta de preferencia de dichas características, pero no la de excluirlas del alcance de la descripción totalmente a no ser que se indique lo contrario.

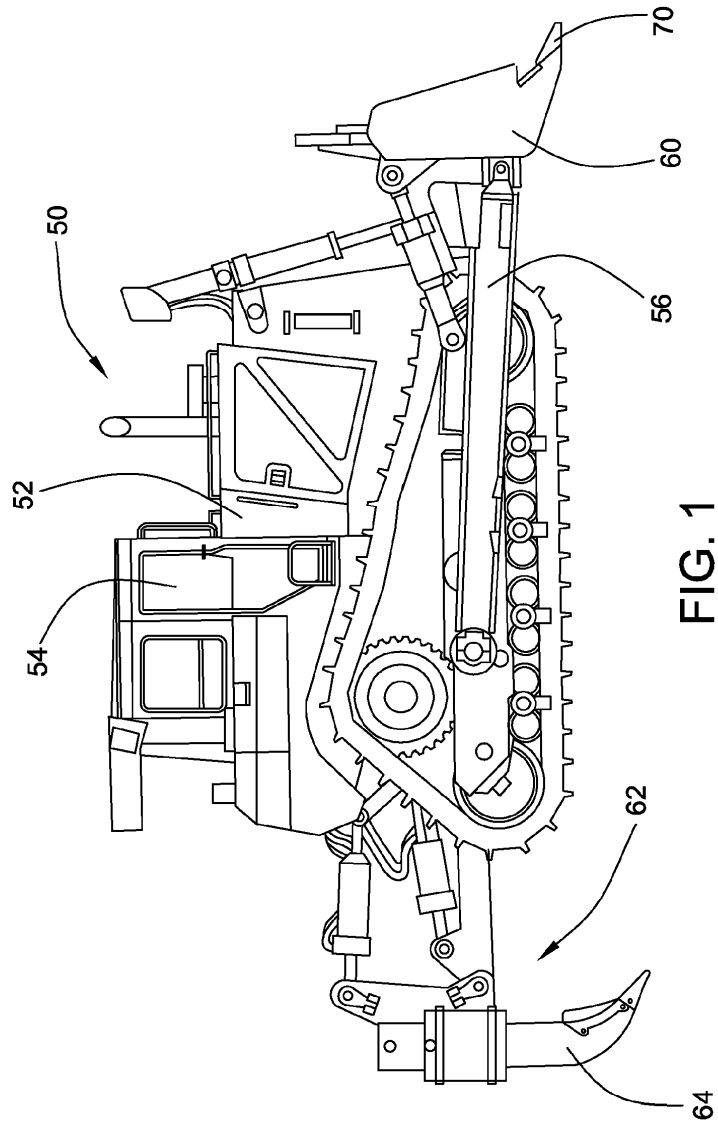
La exposición de los rangos de valores en este documento tiene simplemente la finalidad de servir como un método abreviado de hacer referencia individualmente a cada valor separado que caiga dentro del rango, a no ser que se indique lo contrario en este documento, y cada valor separado se incorpora a la memoria descriptiva como si se hubiese expuesto individualmente en este documento. Todos los métodos descritos en este documento pueden ser realizados en cualquier orden adecuado a no ser que se indique lo contrario en este documento o el contexto indique claramente lo contrario.

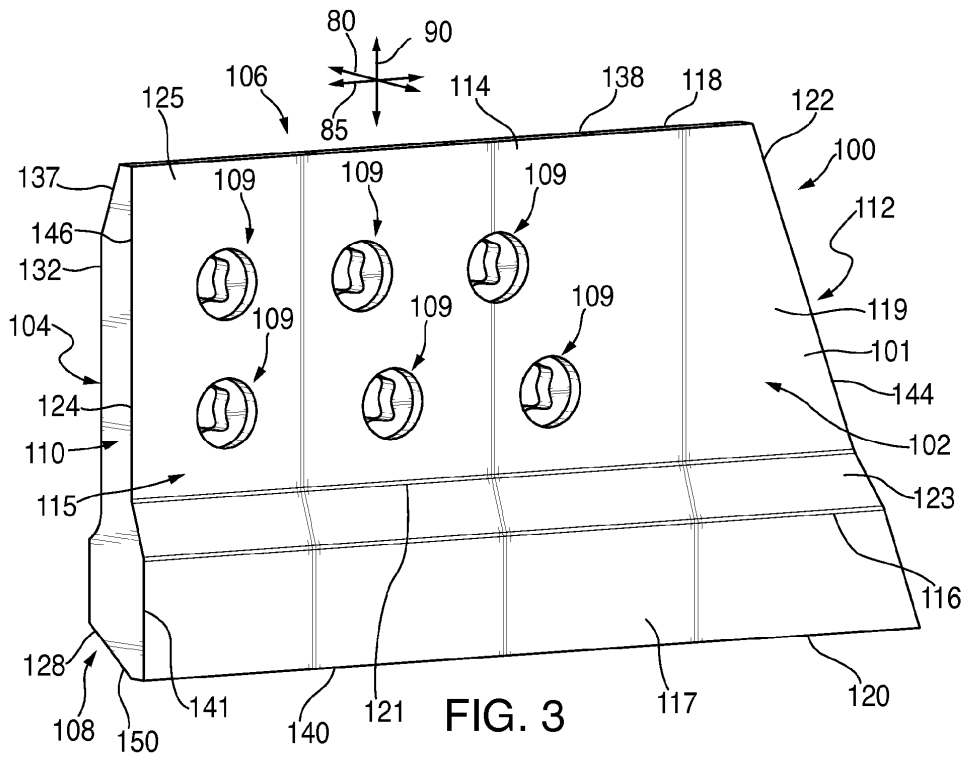
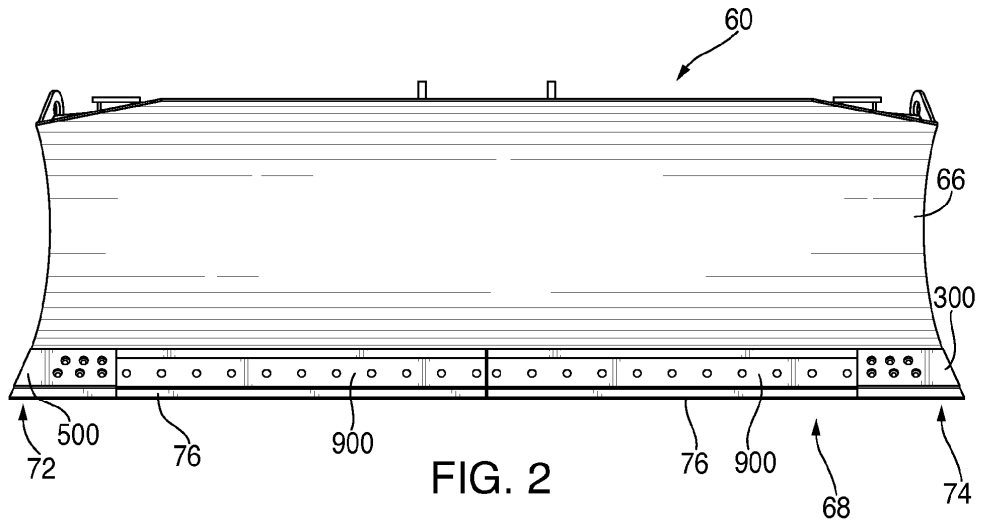
Consiguientemente, esta descripción incluye todas las modificaciones y equivalentes de la materia expuesta en las reivindicaciones anexas que permita la ley aplicable. Además, cualquier combinación de los elementos antes descritos en todas sus posibles variaciones queda abarcada por la descripción a no ser que se indique lo contrario en este documento o el contexto indique claramente lo contrario.

**REIVINDICACIONES**

1. Un elemento de desgaste (800; 900) para un implemento de movimiento de tierra (60), incluyendo el elemento de desgaste (800; 900):
- 5 un cuerpo (801; 901) que tiene partes delantera, trasera, superior, inferior, lateral interior y lateral exterior (802, 804, 806, 808, 810, 812; 902, 904, 906, 908, 910, 912);
- 10 un borde delantero inferior (840; 940) definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz delantera inferior (820; 920) entre la parte delantera (802; 902) y la parte inferior (808; 908), estando alineado el borde delantero inferior (840; 940) a lo largo de un eje longitudinal (85);
- 15 un borde delantero superior (838; 938) definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz delantera superior (818; 918) entre la parte delantera (802; 902) y la parte superior (806; 906), siendo el borde delantero superior (838; 938) sustancialmente paralelo al borde delantero inferior (840;);
- 20 un borde lateral delantero interior (846; 946) definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral delantera interior (824; 924) entre la parte lateral interior (810; 910) y la parte delantera (802; 902);
- 25 una cara delantera (814; 914) definida en la parte delantera (802; 902), extendiéndose la cara delantera (814; 914) entre el borde lateral delantero interior (846; 946), el borde lateral delantero exterior (844; 944), el borde delantero superior (838; 938), y el borde delantero inferior (840; 940);
- 30 donde el cuerpo (801; 901) está configurado para montaje en un borde de montaje (68) del implemento de movimiento de tierra (60) de tal manera que la cara delantera (814; 914) mire en una dirección de alejamiento del implemento de movimiento de tierra (60); caracterizado por
- 35 un corte delantero (815; 915) formado en la cara delantera (814; 914) y delimitado por un borde de corte delantero superior (885; 985) y un borde de corte delantero inferior (816; 916), estando dispuesto el borde de corte delantero superior (885; 985) entre el borde delantero superior (838; 938) y el borde delantero inferior (840; 940), y estando dispuesto el borde de corte delantero inferior (816; 916) entre el borde de corte delantero superior (885; 985) y el borde delantero inferior (840; 940);
- 40 una superficie delantera inferior (817; 917) definida en la cara delantera (814; 914) entre el borde de corte delantero inferior (816; 916) y el borde delantero inferior (840; 940);
- 45 una superficie delantera superior (887; 987) definida en la cara delantera (814, 914) entre el borde de corte delantero superior (885; 985) y el borde delantero superior (838; 938);
- 50 una superficie de corte delantera (819; 919) definida por el corte delantero (815; 915) entre el borde de corte delantero inferior (816; 916) y el borde de corte delantero superior (885; 985), estando la superficie de corte delantera (819; 919) desviada de la superficie delantera inferior (817; 917) y la superficie delantera superior (887; 987) en una dirección a lo largo de un eje normal (80) definido perpendicular al eje longitudinal (85).
2. El elemento de desgaste (800; 900) de la reivindicación 1, donde la superficie delantera superior (887; 987) y la superficie delantera inferior (817; 917) son sustancialmente coplanares.
- 55 3. El elemento de desgaste (800; 900) de la reivindicación 1, donde un eje lateral (90) se define perpendicular al eje longitudinal (85) y al eje normal (80), y donde una relación entre una altura de superficie delantera inferior (O), medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde delantero inferior (840; 940) y el borde de corte delantero inferior (816; 916), y una altura de cuerpo (M), medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde delantero inferior (840; 940) y el borde delantero superior (838; 938), es de un rango de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 3:10.
- 60 4. El elemento de desgaste (800; 900) de la reivindicación 1, donde un eje lateral (90) se define perpendicular al eje longitudinal (85) y al eje normal (80), y donde una relación entre una altura de superficie delantera superior (N), medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde delantero superior (838; 938) y el borde de corte delantero superior (885; 985), y una altura de cuerpo (M), medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde delantero inferior (840; 940) y el borde delantero superior (838; 938), es de un rango de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 3:10.

5. El elemento de desgaste (800; 900) de la reivindicación 4, donde una altura de superficie delantera inferior (O), medida a lo largo del eje lateral (90) entre el borde delantero inferior (840; 940) y el borde de corte delantero inferior (816; 916), es sustancialmente igual a la altura de superficie delantera superior (N).
- 5 6. El elemento de desgaste (800; 900) de la reivindicación 1, incluyendo además: un borde trasero inferior (858) definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz trasera inferior (834) entre la parte inferior (808; 908) y la parte trasera (104), siendo el borde trasero inferior (858) sustancialmente paralelo al borde delantero inferior (840; 940);
- 10 un borde trasero superior (856) definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz trasera superior (836) entre la parte superior (806; 906) y la parte trasera (804; 904), siendo el borde trasero superior (856) sustancialmente paralelo al borde trasero inferior (858);
- 15 un borde lateral trasero interior definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral trasera interior entre la parte lateral delantera interior (810; 910) y la parte trasera (804; 904);
- un borde lateral trasero exterior (852) definido a lo largo de al menos una parte de una interfaz lateral trasera exterior (830) entre la parte lateral exterior (812; 912) y la parte trasera (804; 904); y
- 20 una cara trasera (827) definida en la parte trasera (804; 904), extendiéndose la cara trasera (827) entre el borde lateral trasero interior, el borde lateral trasero exterior (852), el borde trasero superior (856), y el borde trasero inferior (858).
- 25 7. El elemento de desgaste (800; 900) de la reivindicación 6, donde el borde lateral delantero interior (846; 946) incluye una parte delantera inferior interior (841; 941) definida adyacente a la superficie delantera inferior (817; 917) a lo largo de la interfaz lateral delantera interior (824; 924) entre la parte lateral interior (810; 910) y la parte delantera (802; 902), estando alineada la parte delantera inferior interior (841; 941) con un eje lateral (90) definido perpendicular tanto al eje longitudinal (85) como al eje normal (80).
- 30 8. El elemento de desgaste (800; 900) de la reivindicación 7, donde la cara trasera (827) es sustancialmente paralela tanto a la superficie delantera inferior (817; 917) como a la superficie delantera superior (887; 987).
- 35 9. El elemento de desgaste (800; 900) de la reivindicación 8, donde una relación entre un grosor de cuerpo inferior (P), medido a lo largo del eje normal (80) entre la superficie delantera inferior (817; 917) y la cara trasera (827), y un grosor de corte (W), medido a lo largo del eje normal (80) entre la superficie de corte delantera (819; 919) y la cara trasera (827), es de un rango de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 3:2.
- 40 10. El elemento de desgaste (800; 900) de la reivindicación 8, donde un grosor de cuerpo superior (Y), medido a lo largo del eje normal (80) entre la superficie delantera superior (887; 987) y la cara trasera (827), es sustancialmente igual a un grosor de cuerpo inferior (P), medido a lo largo del eje normal (80) entre la superficie delantera inferior (817; 917) y la cara trasera (827).





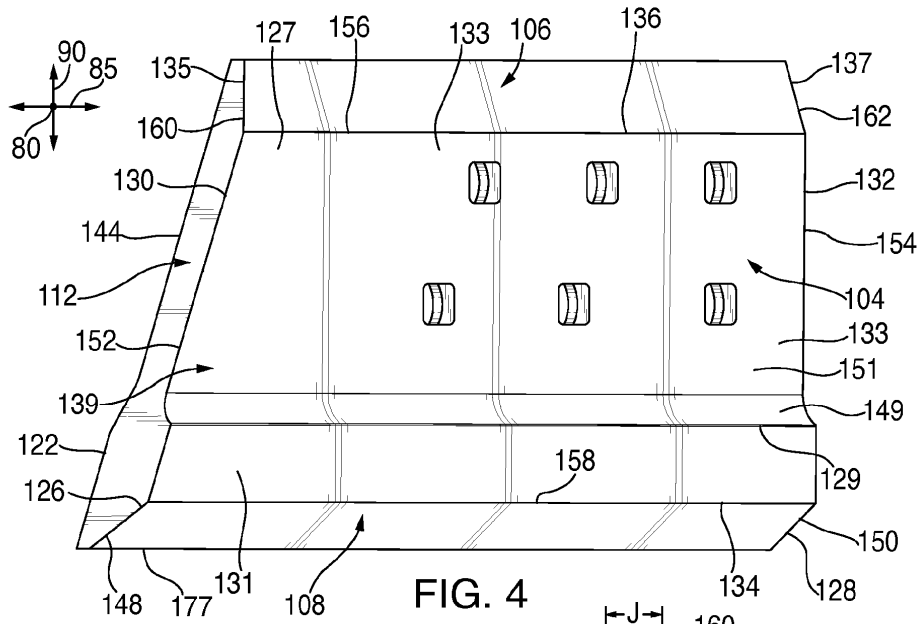


FIG. 4

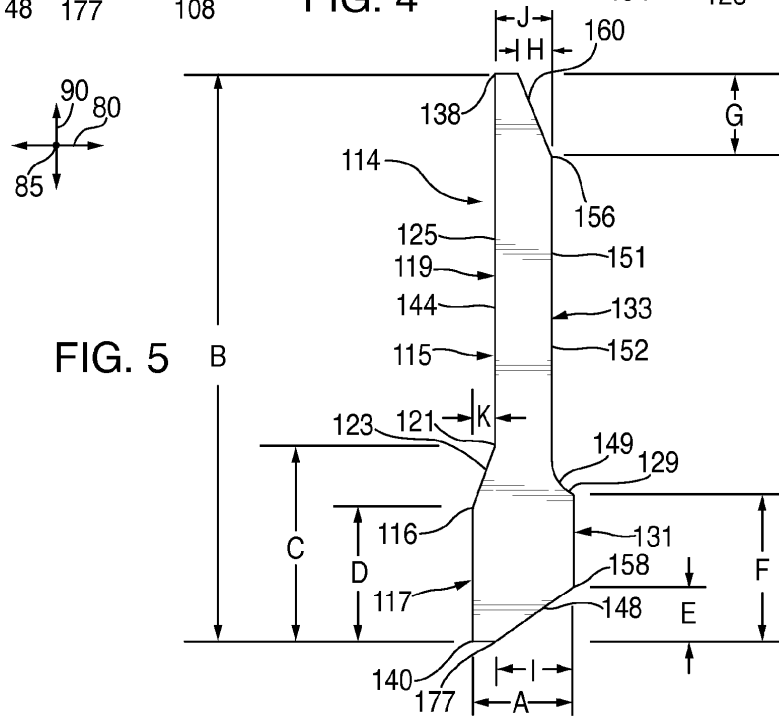
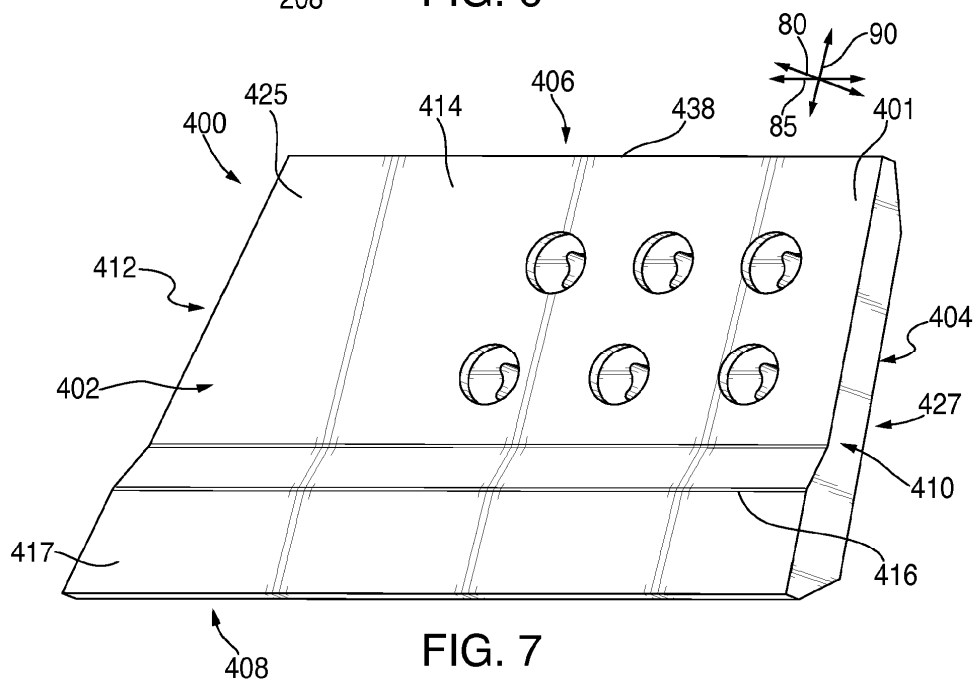
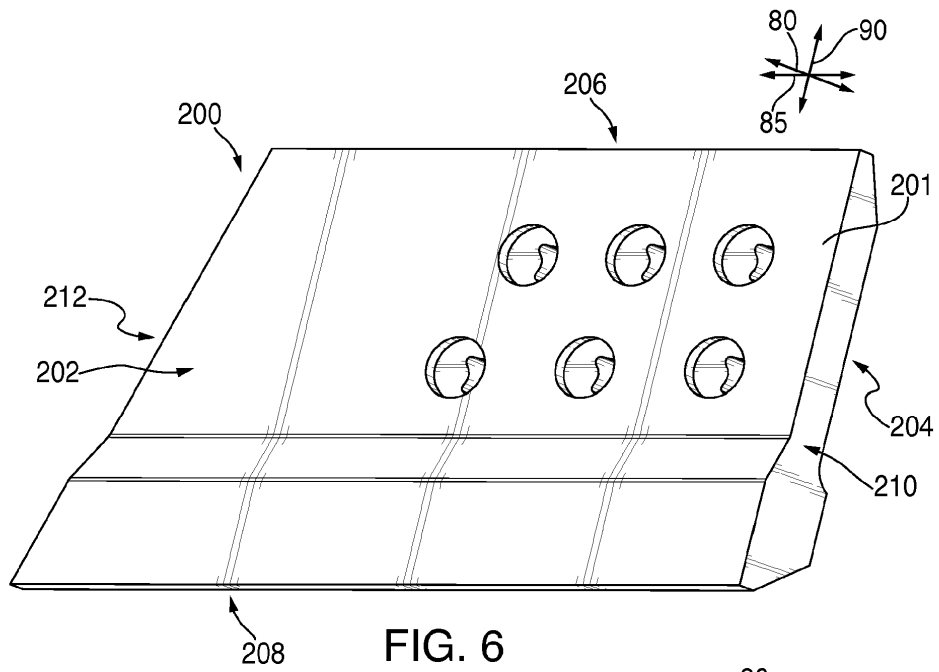
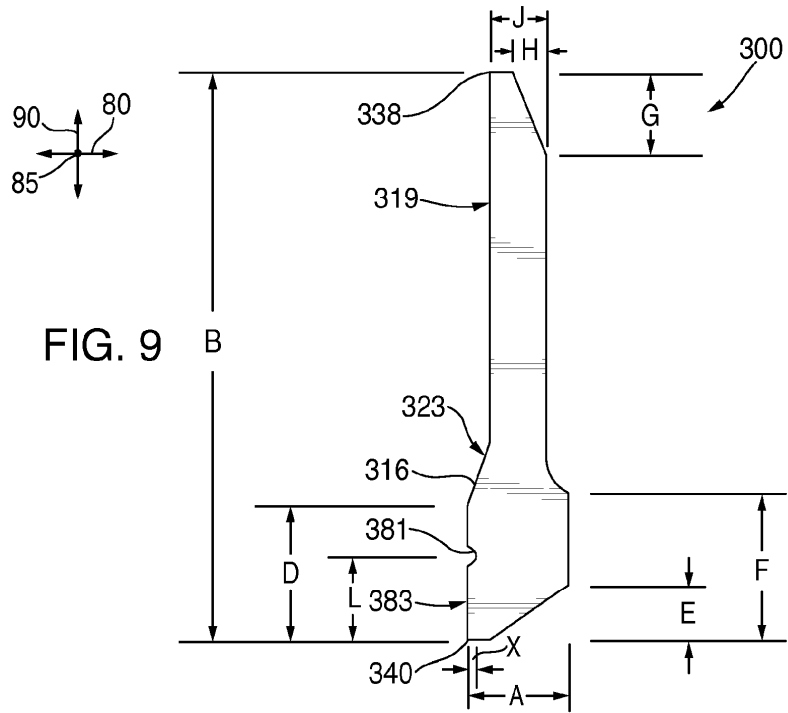
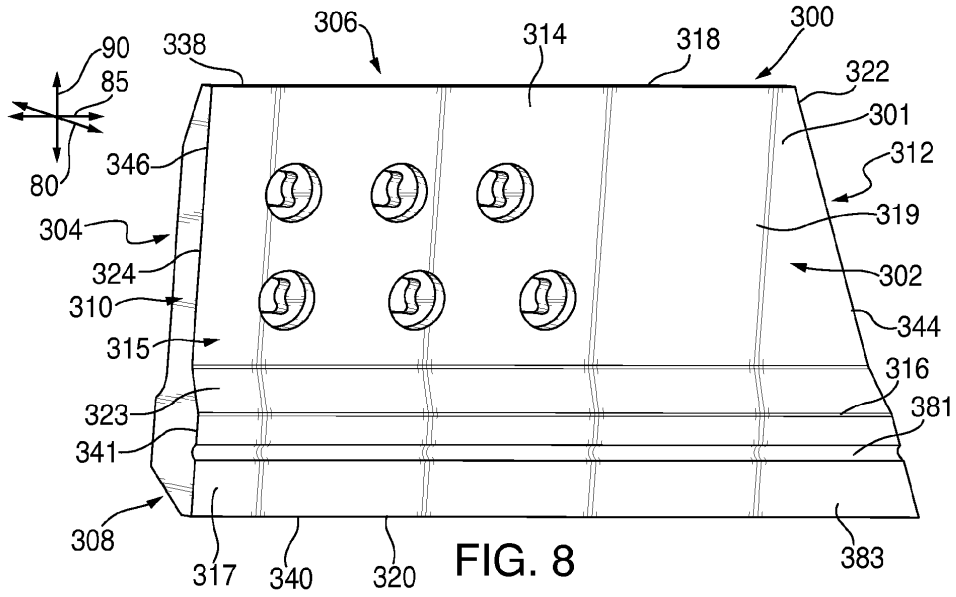
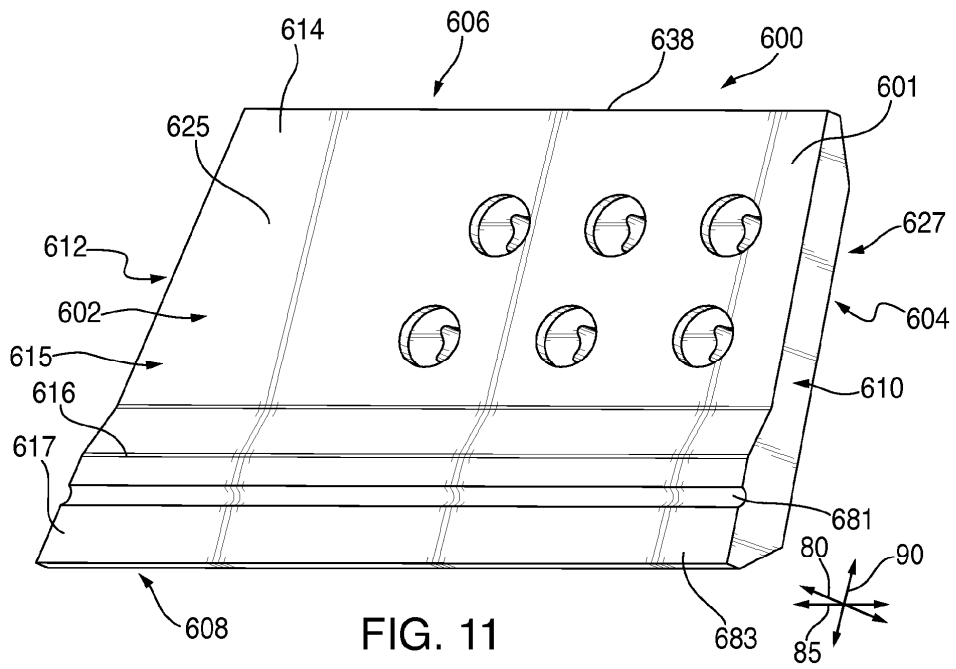
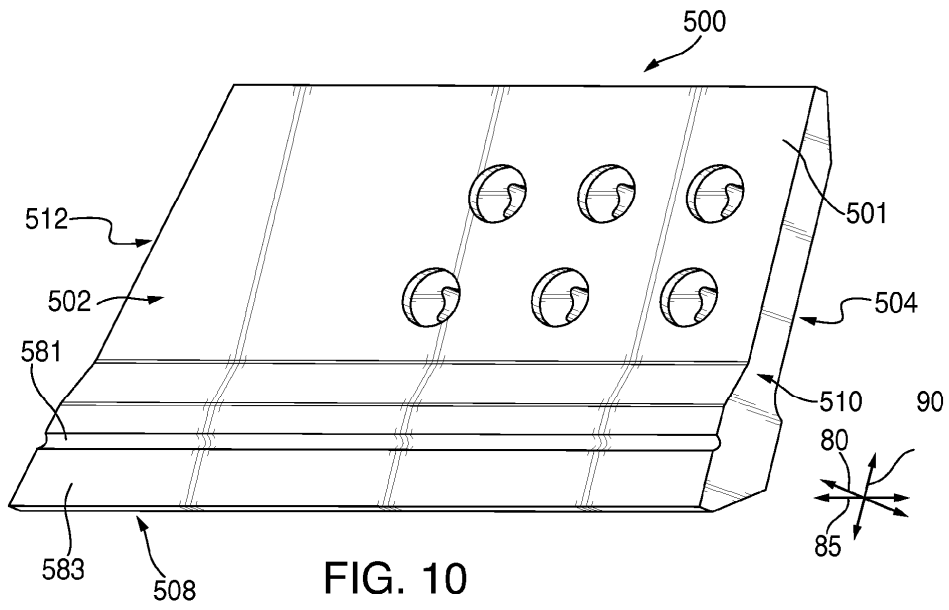


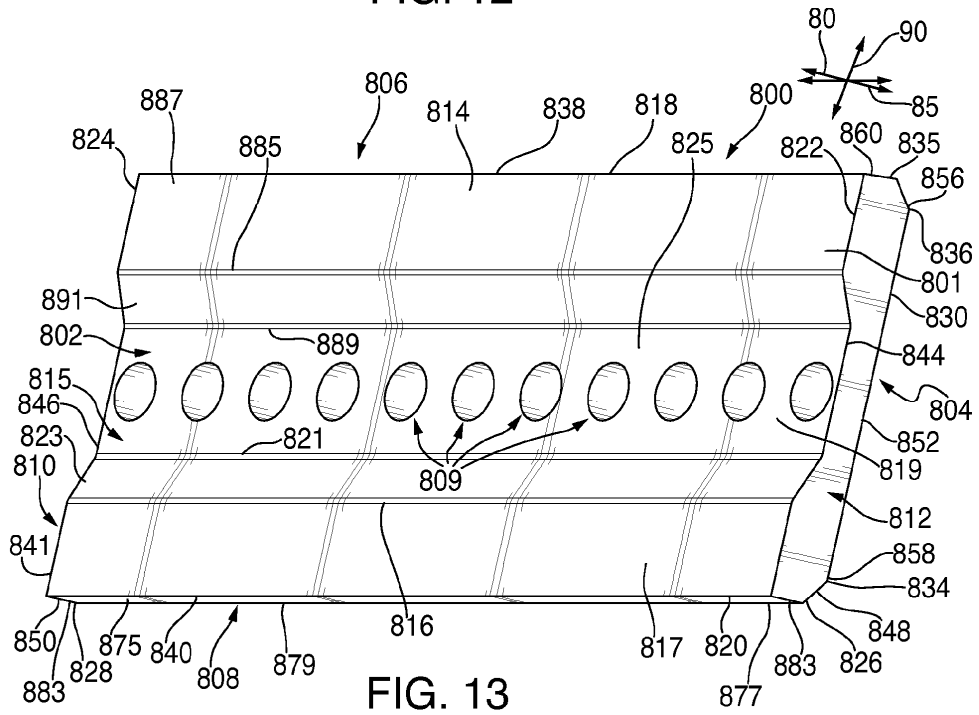
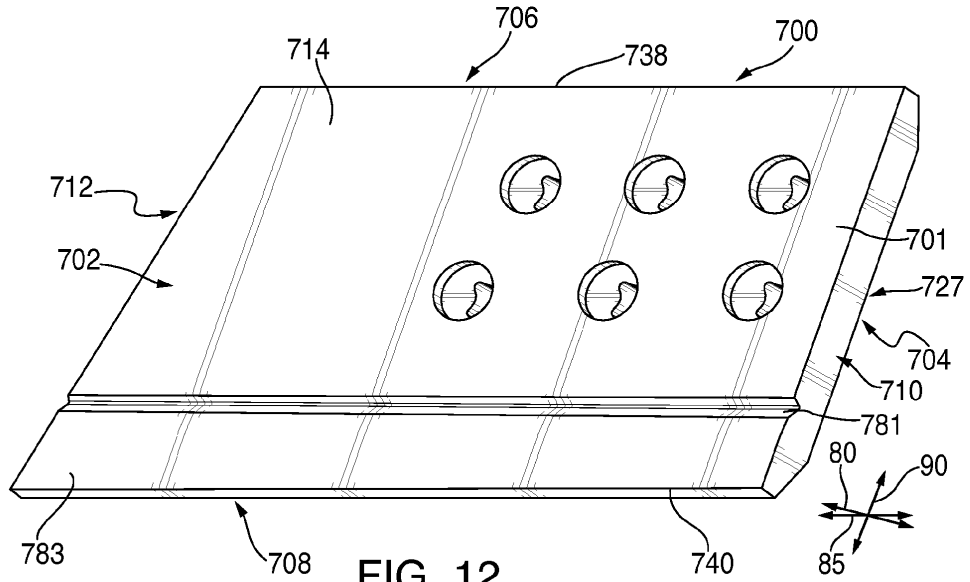
FIG. 5











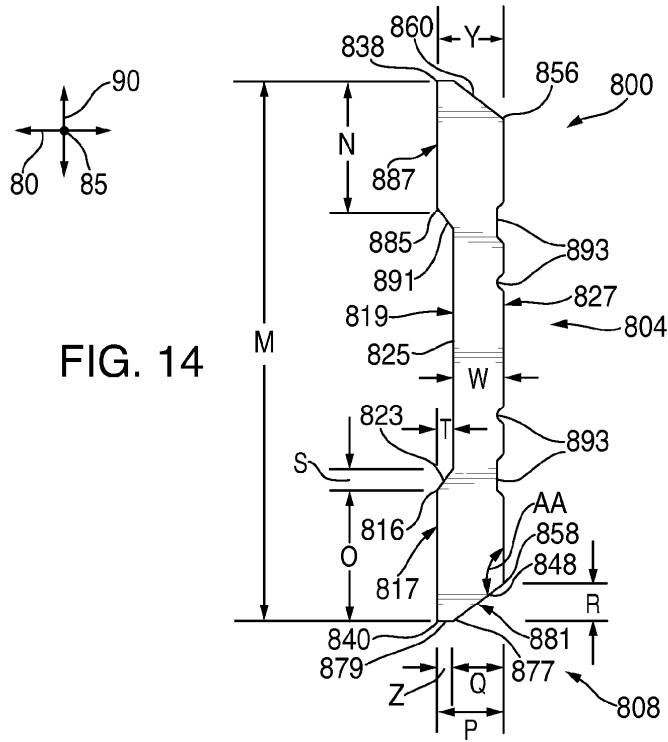


FIG. 14

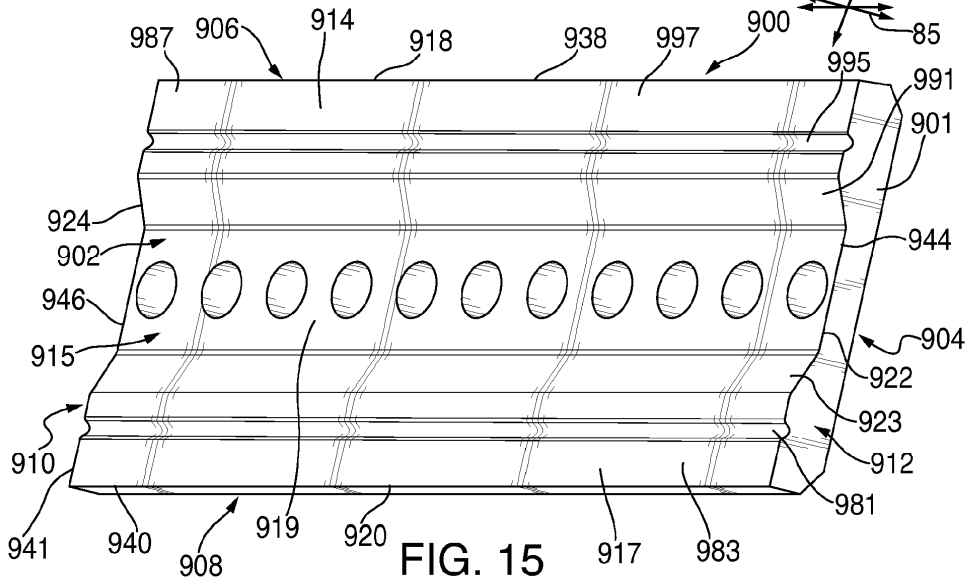


FIG. 15

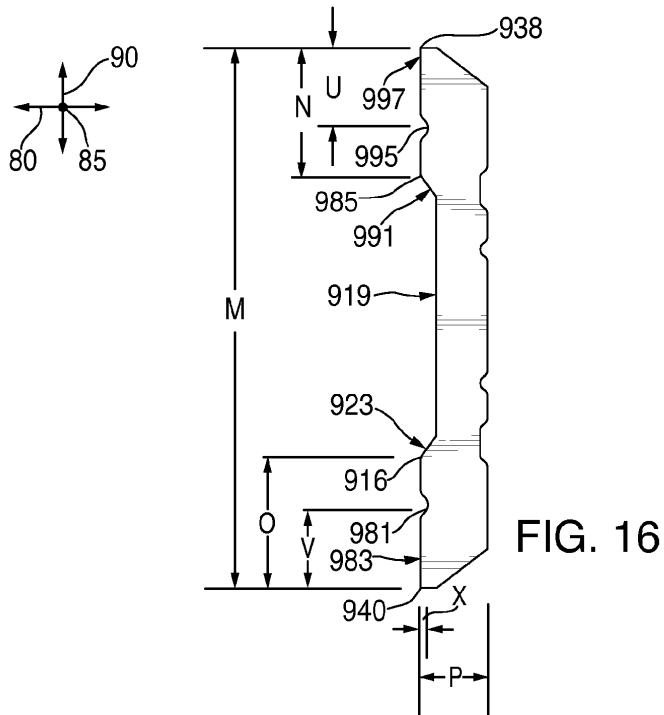


FIG. 16

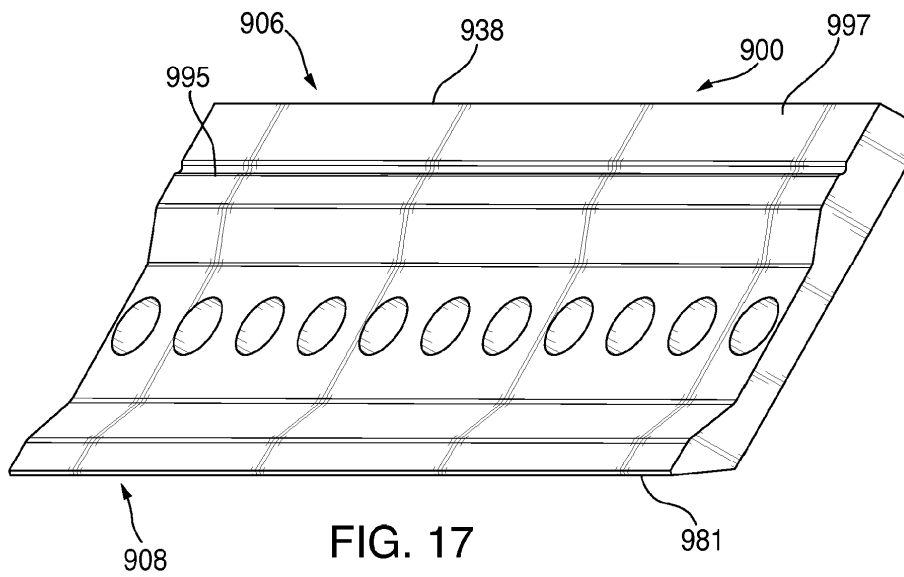


FIG. 17

