

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 081**

51 Int. Cl.:

E02F 9/28 (2006.01)

E02F 3/815 (2006.01)

E02F 3/65 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2015 PCT/US2015/043143**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2016 WO16022420**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2015 E 15747955 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3186448**

54 Título: **Elemento de desgaste de utensilio de alto rendimiento**

30 Prioridad:

05.08.2014 US 201462033310 P
15.07.2015 US 201514799839

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.08.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CONGDON, THOMAS MARSHALL, JR.;
KALLU, SUDHIR R.;
BIGGS, NICK WILLIAM y
BJERKE, NATHAN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 778 081 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 utensilio de alto rendimiento

5 **Campo técnico**

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

10 **Antecedentes**

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

Las cuchillas de movimiento de tierras pueden equiparse con una herramienta de corte (GET, por sus siglas en inglés), tal como una pieza de corte o un conjunto de piezas de corte, para ayudar a proteger la cuchilla y otras herramientas de movimiento de tierras frente al desgaste. De forma típica, una pieza de corte puede tener forma de dientes, protecciones de borde, puntas u otros componentes extraíbles que pueden unirse a las áreas de la cuchilla u otra herramienta donde se producen las abrasiones y los impactos más dañinos y repetitivos. Por ejemplo, una GET en forma de protecciones de borde puede envolver un borde cortante de un utensilio para ayudar a protegerlo de un desgaste excesivo.

En tales aplicaciones, las piezas de corte extraíbles pueden estar sometidas a desgaste por abrasión e impactos reiterados, al tiempo que ayudan a proteger la cuchilla u otro utensilio en donde puedan montarse. Cuando la pieza de corte se desgasta con el uso, esta puede retirarse y sustituirse por una nueva pieza de corte u otra GET a un coste razonable para permitir el uso continuado del utensilio. Protegiendo el utensilio con una GET y sustituyendo la GET desgastada a intervalos adecuados, es posible obtener ahorros significativos de costes y tiempo.

Los ahorros de costes y tiempo que se obtienen con el uso de una pieza de corte para proteger los grandes instrumentos de máquinas pueden ser aún mayores aumentando la capacidad de la pieza de corte para cortar el material de trabajo. En muchas aplicaciones, una máquina debe realizar una pasada utilizando un primer utensilio, tal como un escarificador u otra herramienta de corte, para cortar el terreno u otro material de trabajo antes de realizar otra pasada con un segundo utensilio, tal como una cuchilla, para mover el material. Por lo tanto, un sistema de utensilio capaz de cortar el material de trabajo y mover el material con una cuchilla con menos pasadas puede dar lugar a una mayor eficiencia de trabajo. Existe una necesidad presente en la técnica de un sistema de piezas de corte mejorado que aumente la eficiencia de la maquinaria de movimiento de tierras y que aumente la productividad.

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

WO 2015/031090 se refiere a una pieza de corte extraíble para una herramienta de trabajo de corte. Una pieza de corte tiene un cuerpo que define un borde cortante, una superficie frontal contorneada y una superficie frontal inferior contorneada.

US-B-3736676 describe un diente de sustitución para un equipo de excavación que tiene una desproporción de forma general rectangular con un borde cortante curvado hacia dentro.

55 **Sumario**

En una realización, la presente invención describe un elemento de desgaste para un utensilio de movimiento de tierras. El elemento de desgaste está definido por las características de la reivindicación independiente 1.

Las realizaciones preferidas están definidas por las reivindicaciones dependientes.

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

Breve descripción de los dibujos

- 5 La FIG. 1 es una vista lateral en alzado esquemática de una realización de una máquina que incluye una realización de un utensilio que tiene una pieza de corte de extremo del utensilio construida según los principios de la presente descripción.
- La FIG. 2 es una vista en perspectiva del utensilio de la FIG. 1.
- 10 La FIG. 3 es una vista en perspectiva frontal izquierda de una pieza de corte de extremo de un utensilio construida según los principios de la presente invención, en donde la parte de montaje de superficie trasera no cae dentro del ámbito reivindicado.
- La FIG. 4 es una vista en perspectiva frontal derecha de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3.
- 15 La FIG. 5 es una vista en perspectiva trasera derecha de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3.
- La FIG. 6 es una vista frontal de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3.
- La FIG. 7 es una vista en alzado lateral derecha de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3.
- 20 La FIG. 8 es una vista inferior de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3.
- La FIG. 9 es una vista en planta superior de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3.
- La FIG. 10 es una vista en alzado lateral izquierda de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3.
- 25 La FIG. 11 es una vista trasera de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3.
- La FIG. 12 es una vista en perspectiva lateral trasera de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3.
- 30 La FIG. 13 es una vista en detalle, ampliada, tomada a partir de la FIG. 12, tal como indica el círculo XIII.
- La FIG. 14 es una vista en perspectiva frontal derecha de otra realización de una pieza de corte de extremo del utensilio, en la que la parte de montaje de superficie trasera respectiva no forma parte de la invención reivindicada.
- 35 La FIG. 15 es una vista en perspectiva trasera izquierda de la punta cortante de extremo del utensilio de la FIG. 14.
- La FIG. 16 es una vista frontal parcial de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3 montada en el utensilio de la FIG. 2.
- 40 La FIG. 17 es una vista superior parcial de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3 montada en el utensilio de la FIG. 2.
- La FIG. 18 es una vista en alzado lateral derecha parcial de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 3 montada en el utensilio de la FIG. 2.
- 45 La FIG. 19 es una vista en alzado lateral izquierda parcial de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 14 montada en el utensilio de la FIG. 2.
- La FIG. 20 es una vista en perspectiva frontal derecha de una realización de una pieza de corte de extremo del utensilio creada según los principios de la presente invención.
- 50 La FIG. 21 es una vista en perspectiva trasera derecha de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 20.
- La FIG. 22 es una vista en alzado lateral derecha de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 20.
- 55 La FIG. 23 es una vista inferior de la pieza de corte de extremo del utensilio de la FIG. 20.

Descripción detallada

60 Esta descripción se refiere a conjuntos y sistemas de GET, y específicamente establece elementos de desgaste de instrumentos, tales como piezas de corte, utilizados en diversos tipos de maquinaria de minería, movimiento de tierras y construcción. La FIG. 1 muestra una realización de una máquina 50 en forma de un tractor de tipo oruga, que puede incluir una realización de un elemento de desgaste, de forma específica, una pieza de corte de extremo de utensilio, construida según los principios de la presente descripción. Entre otros usos, puede utilizarse un tractor de tipo oruga para mover y desmontar material de trabajo en diversas aplicaciones de minería en superficie o de construcción.

65

Tal como se muestra en la FIG. 1, la máquina 50 puede incluir un cuerpo 52 con una cabina 54 para alojar a un operario de la máquina. La máquina 50 también puede incluir un sistema 56 de brazo conectado de forma pivotante a un extremo al cuerpo 52 o tren de rodaje y que soporta una unidad de utensilio 60 en un extremo distal opuesto. En ciertas realizaciones, el conjunto 60 de utensilio puede incluir cualquier utensilio adecuado, tal como una cuchilla de movimiento de tierras o cualquier otro tipo de dispositivo adecuado que pueda utilizarse con una pieza 100 de corte de extremo. La máquina 50 ilustrada incluye también un conjunto 62 de escarificador que tiene un escarificador 64 opuesto a la al conjunto 60 de utensilio. El escarificador 64 puede utilizarse para cortar y romper un material de trabajo para su retirada. Es posible alojar un sistema de control en la cabina 54 que puede estar adaptado para permitir a un operario de la máquina manipular y articular el conjunto 60 de utensilio y/o el conjunto 62 de escarificador para cavar, excavar o cualquier otra aplicación adecuada.

La FIG. 2 muestra una realización del conjunto 60 de utensilio. Haciendo referencia a la FIG. 2, el conjunto 60 de utensilio puede incluir un utensilio de movimiento de tierras, tal como una cuchilla 66, que puede tener un borde 68 de montaje, adaptado para acoplarse al terreno o a otra superficie de excavación. El borde de montaje 68 puede estar adaptado para recibir una pluralidad de elementos de desgaste, incluyendo bordes cortantes intermedios 70 y piezas de corte de extremo 100, 200. Las piezas 100, 200 de corte de extremo pueden estar dispuestas sobre el borde 68 de montaje, en un primer extremo 72 de cuchilla y un segundo extremo 74 v de cuchilla, respectivamente. En algunas realizaciones, la pieza 100 de corte de extremo montada en el primer extremo 72 de cuchilla del borde 68 de montaje puede ser simétrica con respecto a la pieza 200 de corte de extremo montada en el segundo extremo 74 de la cuchilla del borde 68 de montaje. En la realización ilustrada, los bordes cortantes intermedios 70 pueden montarse a lo largo del borde 68 de montaje entre las piezas 100, 200 de corte de extremo. Cada borde cortante intermedio 70 puede tener un borde cortante 76 que puede contactar con el material de trabajo durante el funcionamiento de la máquina. Aunque la FIG. 2 ilustra dos bordes cortantes intermedios 70, se contempla que pueda utilizarse cualquier número de bordes cortantes intermedios con formas y tamaños variables. En algunas realizaciones, se contempla que no se utilicen bordes cortantes intermedios. Con un uso repetido, las piezas 100, 200 de corte de extremo y los bordes cortantes intermedios 70 pueden estar sujetos a desgaste y sustituirse eventualmente para permitir el uso posterior del conjunto 60 de utensilio. De forma adicional, aunque la FIG. 2 muestra elementos de desgaste montados en una cuchilla plana, también se contemplan en la presente memoria aplicaciones que comprendan cuchillas en forma de U o instrumentos con otras formas.

Aunque las FIGS. 1 y 2 ilustran el uso de una pieza de corte de extremo según los principios de la presente descripción con una cuchilla de un tractor de tipo oruga, muchos otros tipos de instrumentos y maquinaria para minería y construcción pueden beneficiarse del uso de elementos de desgaste, como se describe en la presente memoria. Debe entenderse que, en otras realizaciones, pueda utilizarse un elemento de desgaste construido según los principios de la presente descripción en diversos otros instrumentos y/o máquinas.

Las FIGS. 3-5 ilustran vistas en perspectiva de una realización de un elemento de desgaste para un utensilio de movimiento de tierras, de forma específica, una pieza 100 de corte de extremo. La pieza 100 de corte de extremo puede estar conformada a partir de un cuerpo 101 que puede tener una forma generalmente trapezoidal con un saliente 103 en forma de punta de lanza en una esquina. La forma de la pieza 100 de corte de extremo descrita en la presente memoria con el saliente 103 en forma de punta de lanza permite obtener diversas ventajas que mejoran la velocidad y eficiencia con las que una máquina puede excavar o retirar material de trabajo. De forma específica, la forma descrita de la pieza 100 de corte de extremo corta la superficie de un material de trabajo, de modo que una máquina 50 equipada con una cuchilla 66 que tiene la pieza 100 de corte de extremo descrita puede cortar y retirar el material de trabajo en una única pasada. Esta capacidad constituye una mejora con respecto a los conjuntos de GET anteriores que requieren que una máquina realice una primera pasada utilizando un escarificador u otra herramienta de corte del terreno para fracturar la superficie del material de trabajo y que, a continuación, realice una segunda pasada con una cuchilla u otro utensilio para retirar el material de trabajo. Por lo tanto, la pieza 100 de corte de extremo descrita permite reducir sustancialmente el número de pasadas necesarias por una máquina de retirada de tierra para despejar un área, reduciendo el número de pasadas hasta la mitad en algunas aplicaciones.

El cuerpo 101 puede tener una parte frontal 102, una parte trasera 104, una parte superior 106, una parte inferior 108, una parte lateral interior 110 y una parte lateral exterior 112. Pueden existir interfaces entre cada una de las partes adyacentes. De forma específica, puede existir una interfaz superior 118 entre la parte superior 106 y la parte frontal 102, y puede existir una interfaz inferior 120 entre la parte frontal y la parte inferior 108. Puede existir una interfaz lateral exterior 122 entre la parte frontal 102 y la parte lateral exterior 112, y puede existir una interfaz lateral interior 124 entre la parte frontal y la parte lateral interior 110. Puede existir una interfaz 126 inferior exterior entre la parte inferior 108 y la parte lateral exterior 112, y puede existir una interfaz 128 inferior interior entre la parte lateral interior 110 y la parte inferior. De forma adicional, puede existir una interfaz trasera exterior 130 entre la parte lateral exterior 112 y la parte trasera 104, y puede existir una interfaz trasera interior 132 entre la parte lateral interior 110 y la parte trasera. Puede existir una interfaz inferior trasera 134 entre la parte trasera 104 y la parte inferior 108, y puede existir una interfaz superior trasera 136 entre la parte superior 106 y la parte trasera. Por último, en algunas realizaciones, puede existir una interfaz superior exterior 135 entre la parte lateral exterior 112 y la parte superior 106, y puede existir una interfaz superior interior 137 entre la parte lateral interior 110 y la parte superior.

En algunas realizaciones, puede conformarse una pluralidad de orificios de montaje 109 en el cuerpo 101, creando pasos entre la parte frontal 102 y la parte trasera 104 del cuerpo. Los orificios 109 de montaje pueden adaptarse

para recibir hardware de montaje, tal como pernos, tornillos, remaches u otras herramientas de montaje adecuadas para fijar la pieza 100 de corte de extremo a un utensilio. En algunas realizaciones, los orificios 109 de montaje pueden estar avellanados para proporcionar una superficie lisa de descarga en la parte frontal 102. Si bien algunas de las realizaciones ilustradas muestran siete orificios de montaje 109, adaptados para recibir siete conjuntos de hardware de montaje, se contempla que cualquier cantidad de orificios de montaje puede usarse en otras realizaciones. También se contempla que puedan utilizarse métodos de montaje alternativos para montar la pieza 100 de corte de extremo en una cuchilla de movimiento de tierras u otro utensilio.

Cada interfaz del cuerpo 101 puede definir uno o más bordes que pueden definir superficies en el cuerpo. Específicamente, un borde superior 138 se puede disponer a lo largo de la interfaz superior 118, y un borde de corte 140 pueden disponerse a lo largo de al menos una parte de la interfaz inferior 120 y se extienden entre la parte lateral interior 110 y en el primer saliente 103 en forma de punta de lanza. En algunas realizaciones, el borde cortante 140 puede curvarse de forma cóncava alejándose de la parte frontal 102, definiendo un borde que se curva alejándose del saliente 103 en forma de punta de lanza. También puede disponerse un borde 142 de punta de lanza a lo largo de la interfaz inferior 120 y extenderse entre la parte lateral exterior 112 y el borde cortante 140, que pueden formar el borde delantero del saliente 103 en forma de punta de lanza. Puede haber dispuesto un borde lateral exterior 144 a lo largo de la interfaz lateral exterior 122, entre el borde superior 138 y el borde 142 de punta de lanza, y puede haber dispuesto un borde lateral interior 146 a lo largo de la interfaz lateral interior 124, que se extiende entre el borde superior 138 y el borde cortante 140. En determinadas realizaciones, el borde lateral exterior 144 puede tener una curvatura cóncava. De forma adicional, el cuerpo 101 puede incluir un borde inferior exterior 148, dispuesto a lo largo de la interfaz inferior exterior 126 y que se extiende entre el borde 142 de punta de lanza y la parte trasera 104, y un borde inferior interior 150, dispuesto a lo largo de la interfaz inferior interior 128 y que se extiende entre el borde cortante 140 y la parte trasera. Puede haber dispuesto un borde trasero exterior 152 a lo largo de la interfaz trasera exterior 130 y que se extiende entre la parte superior 106 y el borde inferior exterior 148, y puede haber dispuesto un borde trasero interior 154 a lo largo de la superficie trasera interior 132 que se extiende entre la parte superior y el borde inferior interior 150. Puede haber dispuesto un borde superior trasero 156 a lo largo de la interfaz superior trasera 136 y que se extiende entre el borde trasero exterior 152 y el borde trasero interior 154, y puede haber dispuesto un borde inferior trasero 158 a lo largo de la interfaz inferior trasera 134 y que se extiende entre el borde trasero exterior y el borde trasero interior. Además, en algunas realizaciones, puede estar definido un borde superior exterior 160 a lo largo de la interfaz superior exterior 135 y que se extiende entre el borde superior y el borde superior 138 y el borde superior trasero 156, y puede estar definido un borde superior interior 162 a lo largo de la interfaz superior interior 137 y que se extiende entre el borde superior y el borde superior trasero. En las realizaciones ilustradas, los diversos bordes pueden estar achaflanados para formar bordes y esquinas redondeados en el cuerpo 101. Sin embargo, se contempla que los bordes del cuerpo 101 pueden tener esquinas agudas, biseles en ángulo o cualquier otra forma adecuada.

Con un propósito ilustrativo, las FIGS. indican un eje normal 80, un eje lateral 90 y un eje longitudinal 85, todos ellos definidos perpendiculares entre sí. En las FIGS. 3-5, con un propósito ilustrativo, el cuerpo 101 de la pieza 100 de corte de extremo está alineado de modo que el borde superior exterior 160 y el borde superior interior 162 puedan extenderse sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 85, y el borde superior 138 pueda extenderse sustancialmente a lo largo del eje lateral 90. En algunas realizaciones, el borde trasero interior 154 puede extenderse sustancialmente a lo largo del eje normal 80.

Como se muestra mejor en las FIGS. 3-4, la parte frontal 102 del cuerpo 101 puede definir una superficie 114 contorneada frontal superior y una superficie 116 contorneada frontal inferior. También puede haber dispuesta una cresta 164 en la parte frontal 102, separando la superficie 114 contorneada frontal superior de la superficie 116 contorneada frontal inferior. En algunas realizaciones, como en la realización ilustrada en la FIG. 6, la cresta 164 puede extenderse a lo largo de la parte frontal 102, entre el borde superior interior 162 y el borde 142 de punta de lanza. La superficie 114 contorneada frontal superior puede formar una depresión cóncava generalmente trapezoidal sobre la parte frontal 102 del cuerpo 101, que se extiende entre el borde superior 138, el borde lateral exterior 144, la cresta 164 y el borde 142 de punta de lanza. En algunas realizaciones, la superficie 114 contorneada frontal superior puede tener una curvatura uniforme a lo largo de la superficie frontal superior contorneada. En otras realizaciones, la curvatura de la superficie contorneada frontal superior puede variar en distintos puntos a lo largo de la superficie. En algunas realizaciones, la curvatura de la superficie 114 contorneada frontal superior varía a través de la superficie y puede venir dada por la geometría de la cresta 164, el borde lateral exterior 144, el borde superior 138 y el borde 142 de punta de lanza. También se contempla que, en algunas realizaciones, el borde 142 de punta de lanza puede ser simplemente un punto y, en tales realizaciones, la superficie 114 contorneada frontal superior puede tener una forma generalmente triangular.

La superficie 116 contorneada frontal inferior puede formar una depresión cóncava generalmente triangular en la parte frontal 102 del cuerpo 101, adyacente a la superficie 114 contorneada frontal superior. La forma generalmente cóncava de las superficies contorneadas frontales superior e inferior 114, 116 puede ayudar a alejar los restos del material de trabajo del saliente 103 en forma de punta de lanza a medida que la pieza 100 de corte de extremo pasa a través del material de trabajo. Esto puede reducir la acumulación de material en la punta de la pieza 100 de corte de extremo que contacta con el material de trabajo, lo que puede mejorar la eficiencia de corte y de limpieza. Sin embargo, se contempla que la superficie 116 contorneada frontal inferior puede tener otras formas en otras realizaciones. La superficie 116 contorneada frontal inferior puede extenderse entre la cresta 164, el borde lateral interior 146 y el borde

5 cortante 140. En algunas realizaciones, la pieza 100 de corte de extremo puede montarse en un utensilio de movimiento de tierras adyacente a los bordes cortantes intermedios 70, a lo largo de la parte lateral interior 110 del cuerpo 101. La forma y la curvatura de la superficie 116 contorneada frontal inferior y el borde cortante 140 pueden variar en diferentes realizaciones de la pieza 100 de corte de extremo en función de las dimensiones del borde cortante intermedio particular utilizado para asegurar una transición suave entre los elementos de desgaste adyacentes montados en un utensilio de movimiento de tierras. Aunque las realizaciones ilustradas no muestran una transición suave entre las piezas 100, 200 de corte de extremo y los bordes cortantes intermedios 70, se contempla que esa transición suave puede producirse al variar las dimensiones de los bordes cortantes o bordes cortantes de extremo.

10 El cuerpo 101 también puede incluir una esquina exterior 143 de punta de lanza y una esquina interior 145 de punta de lanza. La esquina exterior 143 de punta de lanza puede estar dispuesta en la unión entre el borde lateral exterior 144 y el borde 142 de punta de lanza, y la esquina interior 145 de punta de lanza puede disponerse en la unión entre la cresta 164, el borde 142 de punta de lanza y el borde cortante 140. De forma adicional, el cuerpo 101 puede incluir una esquina lateral interior 147, dispuesta en la unión entre el borde cortante 140 y el borde lateral interior 146 y el borde inferior interior 150.

15 Las FIGS. 4-5 ilustran una superficie lateral exterior 166, que puede estar definida sobre la parte lateral exterior 112 del cuerpo 101. La superficie lateral exterior 166 puede estar dispuesta en el cuerpo 101, adyacente a la superficie 114 contorneada frontal superior y que se extiende entre el borde lateral exterior 144, el borde trasero exterior 152 y el borde inferior exterior 148. En algunas realizaciones, la superficie lateral exterior 166 puede ser plana; sin embargo, se contempla que la superficie lateral exterior pueda no ser plana en algunas realizaciones, como tener una forma cóncava o convexa.

20 Como se ilustra en las FIGS. 5 y 11, una superficie inferior 168 puede estar definida en la parte inferior 108 del cuerpo 101 y una superficie trasera 170 puede estar definida en la parte trasera 104 del cuerpo. La superficie inferior 168 pueden estar dispuesta en el cuerpo 101 adyacente a la superficie lateral exterior 166 a lo largo del borde inferior exterior 148. La superficie inferior 168 se extiende además entre el borde cortante 140, el borde 142 de punta de lanza, el borde inferior interior 150 y el borde inferior trasero 158. En algunas realizaciones, la superficie inferior 168 es plana, mientras que en otros ejemplos comparativos la superficie inferior puede estar contorneada o puede estar formada por múltiples superficies planas. La superficie trasera 170 puede estar dispuesta en la parte trasera del 104 del cuerpo 101, adyacente a la superficie inferior 168 a lo largo del borde inferior trasero 158. Aunque el borde inferior trasero 158 se ilustra como sustancialmente lineal en las realizaciones ilustradas, se contempla que el borde inferior trasero pueda ser no lineal en algunas realizaciones. La superficie trasera 170 puede extenderse entre el borde inferior trasero 158, el borde trasero exterior 152, el borde trasero interior 154 y el borde superior trasero 156, formando una superficie sustancialmente trapezoidal en algunas realizaciones.

35 La superficie inferior 168 puede intersectar la superficie 114 contorneada frontal superior a lo largo de la interfaz inferior 120, en el borde 142 de punta de lanza. La FIG. 12 ilustra la intersección de la superficie 114 contorneada frontal superior y la superficie inferior 168 a lo largo del borde 142 de punta de lanza. Al menos una parte de la superficie inferior 168 puede definir un plano de superficie inferior 169, como se ilustra en la FIG. 13. La intersección de la superficie contorneada frontal superior y el plano de superficie inferior 169 puede definir un ángulo B del borde de punta de lanza medido en torno al borde 142 de punta de lanza. El ángulo B del borde de punta de lanza puede representar el ángulo formado entre la superficie 114 contorneada frontal superior y la superficie inferior 168 con respecto a cualquier punto a lo largo del borde 142 de punta de lanza. Aunque la FIG. 13 muestra el ángulo B del borde de punta de lanza medido en la esquina exterior 143 de punta de lanza debido a la concavidad de la superficie 114 contorneada frontal superior, el ángulo B del borde de punta de lanza puede ser variable a lo largo del borde 142 de punta de lanza. En algunas realizaciones, el ángulo B del borde de punta de lanza puede ser inferior a aproximadamente 90 grados. En otras realizaciones, el ángulo B del borde de punta de lanza puede ser inferior a aproximadamente 60 grados. En otras realizaciones, el ángulo B del borde de punta de lanza puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 10 grados y aproximadamente 55 grados. En otras realizaciones, el ángulo B del borde de punta de lanza puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 50 grados. La naturaleza del ángulo B del borde de punta de lanza puede permitir que la pieza 100 de corte de extremo corte de forma más eficaz y eficiente un material de trabajo a medida que la máquina 50 pasa por el área de trabajo. En realizaciones en las que el ángulo B del borde de punta de lanza sea inferior a 90 grados, puede formarse un área con relieve por detrás de la parte de la superficie 114 contorneada frontal superior, adyacente a la superficie inferior 168, a medida que la pieza 100 de corte de extremo pasa a través del material de trabajo. Seguidamente puede permitirse que los restos de corte de la superficie del material de trabajo pasen bajo el borde 142 de punta de lanza o alrededor de la superficie lateral exterior 166, adyacente a la superficie 114 contorneada frontal superior del cuerpo 101 y hacia el área con relieve, aumentando así la eficiencia de corte. La eficiencia de corte de la pieza 100 de corte de extremo también puede verse afectada por el ángulo formado entre la superficie frontal superior contorneada 114 y la superficie de trabajo.

60 Haciendo referencia ahora a FIG. 7, el cuerpo 101 de la pieza 100 de corte de extremo 100 puede alinearse de modo que el borde superior exterior 160 se extienda sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 85, y que el borde superior 138 se extienda a lo largo del eje lateral 90. En tal alineación, puede formarse un ángulo C de la superficie contorneada frontal superior entre la superficie 114 contorneada frontal superior y un plano normal-lateral 82, que es el plano definido por el eje normal 80 y el eje lateral 90. En la realización ilustrada en la FIG. 7, la superficie trasera 170 puede definir un plano de la superficie trasera 171 paralelo al plano normal-lateral 82. Aunque la FIG. 7 muestra el ángulo C de

la superficie contorneada frontal superior medido en el borde superior exterior 160, debido a la concavidad de la superficie 114 contorneada frontal superior, el ángulo C de la superficie contorneada frontal superior puede ser variable a lo largo del borde superior 138. En algunas realizaciones, el ángulo C de la superficie contorneada frontal superior puede ser inferior a aproximadamente 30 grados. En otras realizaciones, el ángulo C de la superficie contorneada frontal superior puede ser inferior a aproximadamente 20 grados. En algunas realizaciones, el ángulo C de la superficie contorneada frontal superior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 5 grados y aproximadamente 30 grados. En otras realizaciones, el ángulo C de la superficie contorneada frontal superior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 10 grados y aproximadamente 20 grados. En algunas realizaciones, el ángulo C de la superficie contorneada frontal superior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 0 grados y aproximadamente 25 grados. En realizaciones en las que el ángulo C de la superficie contorneada frontal superior sea prácticamente 0 grados, al menos partes de la superficie 114 contorneada frontal superior pueden ser sustancialmente paralelas a la superficie trasera 170, especialmente adyacentes al borde lateral exterior 144.

Como también se muestra en la FIG. 7, puede formarse un ángulo A vertical de punta de lanza entre el plano normal-lateral 82 y la superficie de la superficie 114 contorneada frontal superior, adyacente al borde 142 de punta de lanza. En la FIG. 7, el plano normal-lateral 82 está alineado a lo largo del eje normal 80. En algunas realizaciones, el ángulo A vertical de punta de lanza puede estar en el intervalo de entre aproximadamente 0 grados y aproximadamente 30 grados, y en un intervalo de entre aproximadamente 10 grados y aproximadamente 25 grados en otras realizaciones. En algunas realizaciones, el ángulo A vertical de punta de lanza puede encontrarse en un intervalo de entre aproximadamente 12 grados y aproximadamente 20 grados, y de entre aproximadamente 20 grados y aproximadamente 25 grados en otras realizaciones. En algunas realizaciones, el ángulo A vertical de punta de lanza puede determinarse, en general, como una función de la profundidad GG de cuerpo, que se explica con más detalle más adelante.

Haciendo referencia ahora a la FIG. 8, la realización ilustrada del cuerpo 101 de la pieza 100 de corte de extremo 100 se muestra con el borde inferior trasero 158 extendiéndose sustancialmente a lo largo del eje lateral 90, el borde superior interior 162, que se extiende sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 85, y el borde trasero interior 154, que se extiende sustancialmente a lo largo del eje normal 80. En tal alineación, se forma un ángulo D del borde inferior exterior entre el plano de la superficie trasera 171 y el borde inferior exterior 148 en un plano definido por el eje longitudinal 85 y el eje lateral 90. El ángulo D del borde inferior exterior también se ilustra en la FIG. 9. En algunas realizaciones, el ángulo D del borde inferior exterior puede ser inferior a aproximadamente 90 grados e inferior a aproximadamente 70 grados en otras realizaciones. En algunas realizaciones, el ángulo D del borde inferior exterior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 35 grados y aproximadamente 75 grados, y de entre aproximadamente 50 grados y aproximadamente 75 grados en otras realizaciones. En otras realizaciones adicionales, el ángulo D inferior exterior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 60 grados y aproximadamente 70 grados. La naturaleza del ángulo D del borde inferior exterior puede permitir que la pieza 100 de corte de extremo corte de forma más eficaz y eficiente un material de trabajo a medida que la máquina 50 pasa por un área de trabajo. En realizaciones en las que el ángulo D del borde inferior exterior sea inferior a 90 grados, puede conformarse un área con relieve por detrás de la parte de la superficie 114 contorneada frontal superior, adyacente a la superficie lateral exterior 166 a medida que la pieza 100 de corte de extremo pasa a través del material de trabajo. Seguidamente, puede permitirse que los restos cortados de la superficie del material de trabajo pasen alrededor de la superficie 114 contorneada frontal superior del cuerpo 101 y hacia el área con relieve, aumentando la eficiencia del corte.

La FIG. 9 también ilustra una superficie superior 172 que puede ser adyacente a la superficie 114 contorneada frontal superior a lo largo del borde superior 138 y adyacente a la superficie trasera 170 a lo largo del borde superior trasero 156. La superficie superior 172 también puede extenderse entre el borde superior 138, el borde superior trasero 156, el borde superior exterior 160 y el borde superior interior 162. En algunas realizaciones, la superficie superior 172 puede ser una superficie plana formada en el cuerpo 101 en un plano lateral-longitudinal 87, que es el plano definido por el eje lateral 90 y el eje longitudinal 85. Sin embargo, se contempla que la superficie superior 172 pueda tener una forma no plana en otras realizaciones.

A continuación, haciendo referencia a la FIG. 10, puede conformarse una superficie lateral interior 174 sobre la parte lateral interior 110 del cuerpo 101. La superficie lateral interior 174 puede disponerse adyacente a la superficie 116 contorneada frontal inferior a lo largo del borde lateral interior 146. La superficie lateral interior 174 puede extenderse entre el borde lateral interior 146, el borde superior interior 162, el borde trasero interior 154 y el borde inferior interior 150. En la realización ilustrada, la superficie lateral interior 174 puede ser sustancialmente plana con una forma sustancialmente trapezoidal; sin embargo, se contempla que la superficie lateral interior no tiene por qué ser plana ni trapezoidal en otras realizaciones. Como se ilustra en la FIG. 2, en algunas realizaciones, la superficie lateral interior 174 puede apoyarse o casi apoyarse contra el borde cortante intermedio 70 adyacente o contra otro elemento de desgaste cuando la pieza 100 de corte de extremo esté montada en una cuchilla u otro utensilio.

Las FIGS. y los dibujos descritos en la presente memoria ilustran varias características de una realización de la pieza 100 de corte de extremo con unas longitudes y mediciones de ángulo relativas. Sin embargo, debe entenderse que las dimensiones descritas no son exhaustivas y que se contemplan otras dimensiones adecuadas.

La FIG. 6 ilustra el cuerpo 101 de la pieza 100 de corte de extremo alineado de forma que el borde superior 138 se extienda sustancialmente a lo largo del eje lateral 90 y el borde superior interior 162 se extienda sustancialmente a lo largo

del eje longitudinal 85. En una alineación de este tipo, puede conformarse un ángulo E de borde lateral entre el borde lateral exterior 144 y el borde superior 138 en un plano normal-lateral, que es un el plano definido por el eje normal 80 y el eje lateral 90. En algunas realizaciones, el ángulo E lateral exterior puede ser de al menos 90 grados. En otras realizaciones, el ángulo E lateral exterior puede ser de al menos 100 grados. En algunas realizaciones, el ángulo E lateral exterior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 120 grados. En otras realizaciones, el ángulo E lateral exterior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 100 grados. De forma alternativa, el ángulo E lateral exterior puede ser de tan solo aproximadamente 45 grados.

La FIG. 6 también ilustra un ángulo F de la superficie de punta de lanza, conformado entre el borde lateral exterior 144 y la cresta 164 en el plano normal-lateral. En algunas realizaciones, el ángulo F de la superficie de punta de lanza puede ser como máximo de 55 grados y puede ser como máximo de 45 grados en otras realizaciones. En otras realizaciones, el ángulo F de la superficie de punta de lanza puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 20 grados y aproximadamente 50 grados. En otras realizaciones más, el ángulo F de la superficie de punta de lanza puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 40 grados.

Un ángulo G de cresta puede conformarse en el plano normal-lateral, entre la cresta 164 y el eje lateral 90 cuando el cuerpo 101 esté alineado de forma que el borde superior 138 se extienda sustancialmente a lo largo del eje lateral y el borde superior interior 162 se extienda sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 85. En algunas realizaciones, el ángulo G de la cresta puede ser inferior a aproximadamente 50 grados y puede ser inferior a aproximadamente 45 grados en otras realizaciones. En algunas realizaciones, el ángulo G de la cresta puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 20 grados y aproximadamente 45 grados. En aún otras realizaciones, el ángulo G de la cresta puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 40 grados.

Como se ilustra en la FIG. 6, el borde superior 138 puede extenderse sustancialmente a lo largo del eje lateral 90 con una longitud AA del borde superior definida como la distancia a lo largo del eje lateral entre el borde superior exterior 160 y el borde superior interior 162. El borde 142 de punta de lanza puede tener una longitud BB de borde de punta de lanza definida como la distancia a lo largo del eje lateral 90 entre la esquina interior 145 de punta de lanza y la esquina exterior 143 de punta de lanza. En algunas realizaciones, una relación de la longitud del borde de punta de lanza BB y la longitud AA del borde superior puede ser inferior a aproximadamente 1:5. En otras realizaciones, una relación de la longitud del borde de punta de lanza BB y la longitud AA del borde superior puede ser inferior a aproximadamente 1:10. En algunas realizaciones, una relación de la longitud del borde de punta de lanza BB y la longitud AA del borde superior puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:20. En otras realizaciones, una relación de la longitud del borde de punta de lanza BB y la longitud AA del borde superior puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:15. En otras realizaciones, una relación de la longitud BB del borde de punta de lanza y de la longitud AA del borde superior puede encontrarse en un intervalo entre aproximadamente 1:11 y aproximadamente 1:13.

El cuerpo 101 puede tener una altura lateral interior CC medida como la distancia a lo largo del eje normal 80 entre el borde superior interior 162 y la esquina lateral interior 147. El cuerpo 101 también puede tener una altura lateral exterior DD medida como la distancia a lo largo del eje normal 80 entre el borde superior exterior 160 y la esquina exterior 143 de punta de lanza. En algunas realizaciones, una relación de la altura lateral interior CC y la altura lateral exterior DD puede ser inferior a aproximadamente 1:1. En algunas realizaciones, una relación de la altura lateral interior CC y la altura lateral exterior DD puede estar en un intervalo de aproximadamente 3:4 a aproximadamente 1:1. En otras realizaciones, una relación de la altura lateral interior CC y la altura lateral exterior DD puede estar en un intervalo de aproximadamente 9:10 a aproximadamente 1:1. En algunas realizaciones, una relación de la altura lateral interior CC y la altura lateral exterior DD puede ser de aproximadamente 5:6. En algunas realizaciones, una relación de la altura lateral exterior DD y la longitud AA del borde superior puede ser inferior a aproximadamente 3:2. En otras realizaciones, una relación de la altura del lado exterior DD y la longitud AA del borde superior puede ser inferior a aproximadamente 1:1. En aún otras realizaciones, una relación de la altura lateral exterior DD y la longitud AA del borde superior puede ser inferior a aproximadamente 9:10. En algunas realizaciones, una relación de la altura lateral exterior DD y la longitud AA del borde superior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 3:2. En otras realizaciones, una relación de la altura lateral exterior DD y la longitud AA del borde superior puede encontrarse en un intervalo entre aproximadamente 3:4 y aproximadamente 1:1. En otra realización más, una relación de la altura lateral exterior DD y la longitud AA del borde superior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 17:20 y aproximadamente 19:20.

El cuerpo puede tener una longitud inferior EE medida como la distancia a lo largo del eje lateral 90 entre la esquina exterior 143 de punta de lanza y la esquina lateral interior 147. En algunas realizaciones, una relación de la longitud AA del borde superior y la longitud EE de la parte inferior puede ser inferior a aproximadamente 3:2. En otras realizaciones, una relación de la longitud AA del borde superior y la longitud EE de la parte inferior puede ser inferior a aproximadamente 1:1. En otras realizaciones, una relación de la longitud AA del borde superior y la longitud EE de la parte inferior puede ser inferior a aproximadamente 9:10. En algunas realizaciones, una relación de la longitud AA del borde superior y la longitud EE del lado inferior EE puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 3:2. En otras realizaciones, una relación de la longitud AA del borde superior y la longitud EE de la parte inferior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 3:4 y

aproximadamente 1:1. En otras realizaciones, una relación de la longitud AA del borde superior y la longitud EE de la parte inferior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 4:5 y aproximadamente 9:10. En algunas realizaciones, una relación de la longitud BB del borde de punta de lanza y la longitud EE de la parte inferior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 0:20 y aproximadamente 1:20 y en un intervalo de entre aproximadamente 0:4 y aproximadamente 1:4 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación de la longitud BB del borde de punta de lanza y la longitud EE de la parte inferior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 1:4 y en un intervalo de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:4 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, una relación de la longitud BB del borde de punta de lanza y la longitud EE de la parte inferior puede ser aproximadamente 1:20 y aproximadamente 1:5 en otras realizaciones. También se contempla que, en algunas realizaciones, la longitud del borde de punta de lanza BB puede ser sustancialmente cero. En tales realizaciones, la cresta 164 y el borde lateral exterior 144 pueden intersectarse para formar una punta en la esquina exterior 143 de punta de lanza.

El cuerpo 101 también puede tener una longitud FF de desplazamiento de punta de lanza medida como la distancia a lo largo del eje lateral 90 entre el borde superior exterior 160 y la esquina exterior 143 de punta de lanza. En algunas realizaciones, una relación de la longitud FF de desplazamiento de punta de lanza y la longitud AA del borde superior puede ser inferior a aproximadamente 1:2 y puede ser de aproximadamente 0:2 en otras realizaciones. En otras realizaciones, una relación de la longitud FF de desplazamiento de punta de lanza y la longitud AA del borde superior puede ser inferior a aproximadamente 1:3. En algunas realizaciones, una relación de la longitud FF de desplazamiento de punta de lanza y la longitud AA del borde superior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:2. En otras realizaciones, una relación de la longitud FF de desplazamiento de punta de lanza y la longitud AA del borde superior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 1:8 y aproximadamente 3:8. En otra realización más, una relación de la longitud FF de desplazamiento de punta de lanza y la longitud AA del borde superior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 1:5 y aproximadamente 1:3. En algunas realizaciones, una relación de la longitud FF de desplazamiento de punta de lanza y la longitud EE de la parte inferior puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 0:4 y aproximadamente 1:4. En algunas realizaciones, la longitud EE de la parte inferior puede ser sustancialmente igual a la suma de la longitud FF de desplazamiento de punta de lanza y la longitud AA del borde superior. Además, se contempla que, en algunas realizaciones, la longitud AA del borde superior puede ser sustancialmente igual a la longitud EE de la parte inferior y la longitud FF de desplazamiento de punta de lanza puede ser sustancialmente cero.

A continuación, haciendo referencia a la FIG. 7, el cuerpo 101 puede tener una profundidad GG de cuerpo medida como la distancia a lo largo del eje longitudinal 85 entre el borde 142 de punta de lanza y la superficie trasera 170. En algunas realizaciones, una relación de la profundidad GG de cuerpo y la altura lateral exterior DD puede ser inferior a aproximadamente 1:1. En otras realizaciones, una relación de la profundidad GG de cuerpo y la altura lateral exterior DD puede ser inferior a aproximadamente 1:2. En otras realizaciones, una relación de la profundidad GG de cuerpo y la altura lateral exterior DD puede ser inferior a aproximadamente 1:3. En algunas realizaciones, una relación de la profundidad GG de cuerpo y la altura lateral exterior DD puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:1. En otras realizaciones, una relación de la profundidad GG de cuerpo y la altura lateral exterior DD puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 1:4 y aproximadamente 1:2. En otras realizaciones más, una relación de la profundidad GG de cuerpo y la altura lateral exterior DD puede estar en un intervalo de entre aproximadamente 2:5 y aproximadamente 1:2. En otras realizaciones, una relación de la profundidad GG de cuerpo y la altura lateral exterior DD puede ser de aproximadamente 2:5.

La profundidad GG de cuerpo específica de la pieza 100 de corte de extremo descrita en la presente memoria y su relación con otras dimensiones geométricas especificadas puede contemplar un rendimiento mejorado de la pieza de corte de extremo. Por ejemplo, cuando se monta en un utensilio de movimiento de tierras, la profundidad GG de cuerpo descrita puede hacer que el borde 142 de punta de lanza se proyecte hacia delante para permitir mejores ángulos de ataque en la superficie de trabajo. Este rendimiento mejorado es particularmente evidente cuando la pieza 100 de corte de extremo está montada en un utensilio de movimiento de tierras que tenga una cara prácticamente plana, ya que la profundidad GG de cuerpo y las otras características geométricas descritas de la pieza de corte de extremo pueden tener el efecto de hacer que un utensilio plano actúe más como un utensilio con forma de U. Las dimensiones y relaciones geométricas que siguen a partir de la profundidad GG de cuerpo, como se describe en la presente memoria, son especialmente eficaces para conseguir un equilibrio favorable entre aplicar una fuerza de corte a lo largo del plano de una superficie de trabajo y aplicar una fuerza de cavado a lo largo de un plano perpendicular a una superficie de trabajo.

Las FIGS. 14 y 15 muestran una realización de la pieza 200 de corte de extremo que puede estar adaptada para su montaje en la cuchilla 66 de movimiento de tierras, en el segundo extremo de la cuchilla 74 del borde 68 de montaje. La pieza 200 de corte de extremo puede ser sustancialmente simétrica con respecto a la pieza 100 de corte de extremo en algunas realizaciones. La pieza 200 de corte de extremo puede tener un cuerpo 201 con una parte frontal 202 y una parte trasera 204 formada en el cuerpo. El cuerpo 201 también puede tener una parte superior 206, una parte inferior 208, una parte lateral exterior 212 y una parte lateral interior 210, sustancialmente similares a las partes correspondientes de la pieza 100 de corte de extremo. Otras características numeradas de forma similar de la pieza 200 de corte de extremo ilustradas en las figuras pueden tener características similares a la pieza 100 de corte de extremo.

Haciendo referencia a las FIGS. 16 y 17, la pieza 100 de corte de extremo se muestra montada en el borde 68 de montaje de una cuchilla 66 de utensilio adyacente a un borde cortante intermedio 70. La FIG. 16 muestra una perspectiva de la cara frontal de la pieza 100 de corte de extremo, tal como se observa sustancialmente paralela a una superficie 300 de trabajo. Cuando se ve desde esta perspectiva, se muestra que, aunque el borde cortante 140 tiene una forma sustancialmente curva, el borde cortante puede aplicarse paralelo y a ras con respecto a la superficie 300 de trabajo cuando se monta en la cuchilla 66. Tal configuración de montaje puede ayudar a maximizar los efectos de las geometrías de las piezas de corte de extremo descritas en la presente memoria. La FIG. 17 ilustra una vista superior de la pieza 100 de corte de extremo, como se muestra en la FIG. 16 montada en una cuchilla 66 de utensilio. La FIG. 18 muestra una vista lateral de la pieza 100 de corte de extremo montada en el borde 68 de montaje de un extremo de la cuchilla 66 de utensilio en una configuración de montaje similar a la de las FIGS. 16 y 17. La FIG. 19 muestra la pieza 200 de corte de extremo, tal como la ilustrada en las FIGS. 14 y 15, montada en el borde de montaje 68 de la cuchilla 66 de utensilio.

Las FIGS. 20-23 muestran una realización de una pieza 400 de corte de extremo que puede estar adaptada para montarse en la cuchilla 66 de movimiento de tierras en el primer extremo 72 de la cuchilla del borde 68 de montaje (FIG. 2). Se entenderá que la pieza 400 de corte de extremo puede construirse para montarse en el segundo extremo 74 de la cuchilla, formándola como una imagen especular.

La pieza 400 de corte de extremo puede tener una forma sustancialmente similar a la pieza 100 de corte de extremo en algunas realizaciones. Por ejemplo, la pieza 400 de corte de extremo puede tener un cuerpo 401 con una parte frontal 402 y una parte trasera 404 formada en el cuerpo. El cuerpo 401 también puede tener una parte superior 406, una parte inferior 408, una parte lateral exterior 412 y una parte lateral interior 410 sustancialmente similar a las partes correspondientes de la pieza 100 de corte de extremo. Otras características numeradas de forma similar de la pieza de corte de extremo 400 ilustradas en las figuras pueden tener características similares a la pieza 100 de corte de extremo.

Pueden existir interfaces entre cada una de las partes adyacentes. Específicamente, puede existir una interfaz superior 418 entre la parte superior 406 y la parte frontal 402, y puede existir una interfaz inferior 420 entre la parte frontal 402 y la parte inferior 408. Puede existir una interfaz lateral exterior 422 entre la parte frontal 402 y la parte lateral exterior 412. Puede existir una interfaz lateral interior 424 entre la parte frontal 402 y la parte lateral interior 410. De forma adicional, puede existir una interfaz trasera exterior 430 entre la parte lateral exterior 412 y la parte trasera 404, y puede existir una interfaz trasera interior 432 entre la parte lateral interior 410 y la parte trasera 404. Puede existir una interfaz inferior trasera 434 entre la parte trasera 404 y la parte inferior 408, y puede existir una interfaz superior trasera 436 entre la parte superior 406 y la parte trasera. Por último, en algunas realizaciones, puede existir una interfaz superior exterior 435 entre la parte lateral exterior 412 y la parte superior 406, y puede existir una interfaz superior interior 437 entre la parte lateral interior 410 y la parte superior.

En algunas realizaciones, puede conformarse una pluralidad de orificios 409 de montaje en el cuerpo 401, creando pasos entre la parte frontal 402 y la parte trasera 404 del cuerpo. Los orificios 409 de montaje pueden adaptarse para recibir hardware de montaje, como pernos, tornillos, remaches u otras herramientas de montaje adecuadas para fijar la pieza 400 de corte de extremo a un utensilio. En algunas realizaciones, los orificios 409 de montaje pueden estar avellanados para proporcionar una superficie lisa y al ras sobre la parte frontal 402. Si bien algunas de las realizaciones ilustradas muestran siete orificios 409 de montaje adaptados para recibir siete conjuntos de hardware de montaje, se contempla que pueda utilizarse cualquier número de orificios de montaje en otras realizaciones, por ejemplo, cuatro orificios de montaje.

Cada interfaz del cuerpo 401 puede definir uno o más bordes que pueden definir superficies sobre el cuerpo. Específicamente, puede disponerse un borde superior 438 a lo largo de la interfaz superior 418 y puede disponerse un borde cortante 440 a lo largo de al menos una parte de la interfaz inferior 420 y extenderse entre la parte lateral interior 410 y el saliente 403 en forma de punta de lanza. En algunas realizaciones, el borde cortante 440 puede curvarse de forma cóncava alejándose de la parte frontal 402, definiendo un borde que se curva alejándose del saliente 403 en forma de punta de lanza. También puede haber dispuesto un borde 442 de punta de lanza a lo largo de la interfaz inferior 420 y extenderse entre la parte lateral exterior 412 y el borde cortante 440, que puede formar el borde delantero del saliente 403 en forma de punta de lanza. Puede haber dispuesto un borde lateral exterior 444 a lo largo de la interfaz lateral exterior 422, entre el borde superior 438 y el borde 442 de punta de lanza. El borde lateral exterior 444 puede tener una curvatura cóncava en ciertas realizaciones. De forma adicional, el cuerpo 401 puede incluir un borde inferior exterior 448, dispuesto a lo largo de la interfaz inferior exterior 426 y que se extiende entre el borde 442 de punta de lanza y la parte trasera 404. Un borde trasero exterior 452 puede disponerse a lo largo de la interfaz trasera exterior 430 y extenderse entre la parte superior 406 y el borde inferior exterior 448, y se puede disponer un borde trasero interior 454 a lo largo de la interfaz trasera interior 432. A lo largo de la interfaz inferior trasera 434 puede disponerse un borde inferior trasero 458 y extenderse entre el borde trasero exterior y el borde trasero interior. Además, en algunas realizaciones, un borde superior exterior 460 puede definirse a lo largo de la interfaz superior exterior 435 y el borde superior interior 462 puede definirse a lo largo de la interfaz superior interior 437 y extenderse entre el borde superior y el borde superior trasero. En las realizaciones ilustradas, los diversos bordes pueden estar redondeados o achaflanados para formar bordes y esquinas redondeadas en el cuerpo 401. Sin embargo, se contempla que los bordes del cuerpo 401 pueden tener esquinas afiladas, en bisel o con cualquier otra forma adecuada.

La parte frontal 402 del cuerpo 401 puede definir una superficie contorneada frontal superior 414 y una superficie contorneada frontal inferior 416. También puede haber dispuesta una cresta 464 en la parte frontal 402, separando la

superficie contorneada frontal superior 414 de la superficie contorneada frontal inferior 416. En algunas realizaciones, la cresta 464 puede extenderse a lo largo de la parte frontal 402, entre el borde superior interior 462 y el borde 442 de punta de lanza. La superficie contorneada frontal superior 414 puede formar una depresión generalmente cóncava y trapezoidal sobre la parte frontal 402 del cuerpo 401, que se extiende entre el borde superior 438, el borde lateral exterior 444, la cresta 464 y el borde 442 de punta de lanza. En algunas realizaciones, la superficie contorneada frontal superior 414 puede tener una curvatura uniforme por toda la superficie contorneada frontal superior. En otras realizaciones, la curvatura de la superficie contorneada frontal superior puede variar en distintos puntos a lo largo de la superficie. En algunas realizaciones, la curvatura de la superficie contorneada frontal superior 414 varía por la superficie y puede venir dada por la geometría de la cresta 464, el borde lateral exterior 444, el borde superior 438, y en el borde 442 de punta de lanza. También se contempla que, en algunas realizaciones, el borde 442 de punta de lanza puede ser simplemente una punta y, en tales realizaciones, la superficie contorneada frontal superior 414 puede tener una forma generalmente triangular.

La superficie frontal inferior contorneada 416 puede formar una depresión cóncava generalmente triangular sobre la parte frontal 402 del cuerpo 401, adyacente a la superficie contorneada frontal superior 414. La forma generalmente cóncava de las superficies contorneadas frontales superior e inferior 414, 416 pueden ayudar a alejar los restos del material de trabajo del saliente 403 en forma de punta de lanza a medida que la pieza 400 de corte de extremo pasa a través del material de trabajo. Esto puede reducir la acumulación de material de trabajo en la punta de la pieza de corte de extremo 400 que hace contacto con el material de trabajo, lo que puede mejorar la eficiencia del corte y limpieza. Sin embargo, se contempla que la superficie contorneada frontal inferior 416 pueda tener otras formas en otras realizaciones. La superficie contorneada frontal inferior 416 puede extenderse entre la cresta 464, el borde lateral interior 446 y el borde cortante 440. La forma y curvatura de la superficie contorneada frontal inferior 416 y el borde cortante 440 pueden variar en diferentes realizaciones de la pieza 400 de corte de extremo en función de las dimensiones del borde cortante intermedio concreto utilizado para asegurar una transición suave entre los elementos de desgaste adyacentes montados sobre un utensilio de movimiento de tierras.

Puede definirse una superficie lateral exterior 466 en la parte lateral exterior 412 del cuerpo 401. La superficie lateral exterior 466 puede disponerse sobre el cuerpo 401, adyacente a la superficie contorneada frontal superior 414 y extenderse entre el borde lateral exterior 444 y el borde inferior exterior 448. En algunas realizaciones, la superficie lateral exterior 466 puede ser plana; sin embargo, se contempla que la superficie lateral exterior pueda no ser plana en algunas realizaciones, como tener una forma cóncava o convexa.

Puede definirse una superficie inferior 468 en la parte inferior 408 del cuerpo 401 y puede definirse una superficie trasera 486 en la parte trasera 404 del cuerpo. La superficie inferior 468 puede estar dispuesta en el cuerpo 401, entre el borde cortante 440, el borde 442 de punta de lanza, la interfaz 484 inferior trasera cóncava y la interfaz trasera interior 432. En algunas realizaciones, la superficie inferior 468 es plana. La superficie trasera 486 puede estar dispuesta en la parte trasera 404 del cuerpo 401. El borde inferior trasero 458 puede ser sustancialmente lineal; no obstante, se contempla que el borde inferior trasero puede ser no lineal en algunas realizaciones.

Volviendo a la FIG. 21, la parte trasera 404 de la pieza 400 de corte de extremo incluye una superficie trasera 486, que en lugar de ser total o sustancialmente plana, como se muestra en la realización de la FIG. 5, tiene una forma para proporcionar una superficie 490 de montaje trasera que sobresale de una parte 487 con relieve. La superficie 490 de montaje trasera es la parte de la superficie trasera 486 que puede apoyarse con el borde 68 de montaje de la cuchilla 66 de utensilio (FIG. 2) cuando la pieza 400 de corte de extremo se fija a la cuchilla. La parte 487 con relieve proporciona una parte de la superficie trasera 486 que está en una configuración separada del borde 68 de montaje.

En particular, la superficie 490 de montaje trasera puede estar configurada para proporcionar una superficie 492 de montaje trasera superior, dispuesta adyacente o cerca del borde superior 438 y una superficie 496 de montaje trasera inferior, dispuesta adyacente o cerca de la interfaz inferior trasera 434. La superficie 492 de montaje trasera superior puede estar completa o parcialmente separada de la superficie 496 de montaje trasera inferior por una parte trasera superior 494 con relieve. La superficie 496 de montaje trasera inferior puede estar reducida en el área de contacto mediante una o más partes traseras inferiores 488 con relieve.

La superficie 490 de montaje trasera puede tener también una superficie de montaje trasera exterior 498, dispuesta aproximadamente por detrás de una sección de la parte frontal 402 por encima del saliente 403 en forma de punta de lanza. La superficie 498 de montaje trasera exterior puede tener una primera área de contacto. La superficie 490 de montaje trasera también puede tener una superficie 470 de montaje trasera interior dispuesta aproximadamente detrás de una sección de la parte frontal 402, opuesta a la superficie 498 de montaje trasera exterior. La superficie 470 de montaje interior puede tener una segunda área de contacto. La segunda área de contacto está dimensionada para ser menor que la primera área de contacto, de modo que la pieza 400 de corte de extremo pueda tener un mayor soporte detrás del saliente 403 en forma de punta de lanza exterior y de la parte lateral 412 en un área donde se esperaría que la pieza de corte de extremo experimente mayores tensiones durante el uso. Para los propósitos de esta descripción, la línea virtual 499 puede indicar el límite entre la superficie 470 de montaje interior y la superficie 498 de montaje trasera exterior.

La parte trasera 404 incluye una superficie 480 inferior trasera cóncava conformada en su interior. La superficie 480 inferior trasera cóncava se forma generalmente entre una interfaz 484 inferior trasera cóncava y la interfaz inferior trasera 434 y desde aproximadamente la interfaz trasera interior 432 a la interfaz trasera exterior 430. La superficie 480

inferior trasera cóncava se forma en la parte inferior 408 para minimizar el peso de la pieza 400 de corte de extremo y, en efecto, proporciona una pieza de corte de extremo con un grosor más constante sin comprometer la eficacia de la parte. Por lo tanto, la superficie 480 inferior trasera cóncava puede seguir generalmente la forma y el contorno de la parte frontal adyacente de la pieza 400 de corte de extremo, es decir la superficie contorneada frontal inferior 416. En efecto, y hablando de forma general, en particular la superficie 480 inferior trasera cóncava y la interfaz 484 inferior trasera cóncava definen, con la superficie contorneada frontal inferior 416 y el borde cortante 440, la forma de la superficie inferior 468. Por lo general, la superficie inferior 468 tiene un grosor sustancialmente constante de delante a atrás, a lo largo de su longitud de lado a lado. Sin embargo, la superficie inferior 468 puede tener un grosor sustancialmente constante a lo largo de la mayor parte del recorrido frontal-trasero, a lo largo de su longitud de lado a lado, y la superficie inferior puede ensancharse a medida que alcanza el borde 442 de punta de lanza. En esta realización, la superficie inferior 468 tiene un grosor sustancialmente constante, de delante a atrás, a lo largo de aproximadamente el 85 por ciento de su longitud. La superficie 480 inferior trasera cóncava, en la interfaz 484 inferior trasera cóncava, provoca la formación de un borde inclinado trasero exterior 482.

Puede conformarse una concavidad superior 497 en la parte trasera 404, detrás de la superficie contorneada frontal superior 414, también con el objetivo de reducir la cantidad de material que constituye la pieza 400 de corte de extremo. En forma, la concavidad superior 497 puede seguir el contorno de la superficie contorneada frontal superior 414 para proporcionar un grosor de material sustancialmente uniforme en un área de la concavidad superior.

La FIG. 22 es una vista lateral derecha de la pieza 400 de corte de extremo, que muestra una superficie contorneada frontal superior 414 definida entre la cresta 464 y la interfaz lateral exterior 422. Se muestran la superficie 480 inferior trasera cóncava y el saliente 403 en forma de punta de lanza, así como la parte lateral exterior 412. La pieza 400 de corte de extremo incluye un bisel superior trasero 495, formado entre el borde superior 438 y el borde superior trasero 456. El bisel superior trasero 495 proporciona el espacio libre para montar la pieza de corte de extremo en la cuchilla 66.

La FIG. 23 es una vista inferior de la pieza 400 de corte de extremo, que muestra la parte frontal 402 y el saliente 403 en forma de punta de lanza. La superficie 480 inferior trasera cóncava es más profunda cerca del borde inferior exterior con respecto a la parte lateral interior 410. La superficie inferior 468 se define, en parte, mediante la forma de la superficie 480 inferior trasera cóncava y el borde cortante 440, en la parte inferior de la superficie contorneada frontal inferior 416. Puede observarse claramente que, en general, la superficie inferior 468 tiene un grosor sustancialmente constante, de delante a atrás, a lo largo de su longitud de lado a lado. Sin embargo, la superficie inferior 468 puede tener un espesor sustancialmente constante a lo largo de la mayor parte de su longitud y, además, la superficie inferior puede ensancharse según se acerca al saliente 403 en forma de punta de lanza. En esta realización, la superficie inferior 468 tiene un grosor sustancialmente constante, de delante a atrás, a lo largo de aproximadamente el 85 por ciento de su longitud.

Aplicabilidad Industrial

La aplicación industrial de un elemento de desgaste, tal como la pieza de corte de extremo, como se describe en la presente memoria, debe apreciarse con facilidad a partir de la explicación anterior. La presente descripción puede aplicarse a cualquier máquina que utilice un utensilio de movimiento de tierras para cavar, raspar, nivelar, excavar o cualquier otra aplicación adecuada que implique hacer contacto con el terreno u otro material de trabajo. En máquinas utilizadas para tales aplicaciones, las piezas de corte de extremo y otros tipos de herramientas de corte pueden desgastarse rápidamente y requerir su sustitución.

Por lo tanto, la presente invención puede aplicarse a muchas máquinas y entornos distintos. Un uso ilustrativo de la pieza de corte de esta descripción puede ser en aplicaciones de movimiento de tierras, en las que los instrumentos de las máquinas pueden utilizarse normalmente para cortar, raspar, cavar o retirar diversos materiales de trabajo que incluyen roca, grava, arena, tierra y otros durante períodos de tiempo prolongados y con poco tiempo de inactividad. En tales aplicaciones, reducir el número de veces necesarias para pasar la máquina para despejar un área en particular puede aumentar la eficiencia del trabajo y la velocidad del proceso de despeje del área. Como se ha descrito anteriormente, la pieza de corte de extremo descrita en la presente memoria puede proporcionar características geométricas que consiguen un equilibrio favorable entre aplicar una fuerza de corte a lo largo del plano de una superficie de trabajo y aplicar una fuerza de excavación a lo largo de un plano perpendicular a una superficie de trabajo. Dicho equilibrio puede ayudar a la eficiencia de consumo de combustible de la máquina, así como a reducir el tiempo de trabajo. Como tal, la presente descripción tiene características, como se ha indicado, que pueden reducir el tiempo necesario para despejar un área de trabajo en particular, reduciendo el número de pases de la máquina a la mitad en algunas aplicaciones.

Se apreciará que la descripción anterior proporciona ejemplos del sistema y técnica descritos. Sin embargo, se contempla que otras aplicaciones de la descripción puedan presentar ciertas diferencias con respecto a los ejemplos anteriores. Todas las referencias a la descripción o a los ejemplos de la misma pretenden a hacer referencia al ejemplo específico que se trata en ese momento y no pretenden que impliquen ninguna limitación en cuanto al ámbito de la descripción de forma más general. Todo el lenguaje de diferenciación y de minusvaloración con respecto a determinadas características pretende indicar una falta de preferencia por esas características, pero no excluirlas del ámbito de la descripción, a menos que se indique lo contrario.

5 La descripción de intervalos de valores en la presente memoria simplemente pretende servir como un método resumido para hacer referencia individual a cada valor independiente comprendido dentro del intervalo, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria. Todos los métodos descritos en la presente memoria pueden llevarse a cabo en cualquier orden adecuado salvo que se indique lo contrario en la presente memoria o por lo demás esté en clara contradicción con el contexto.

Por tanto, esta descripción incluye todas las modificaciones y equivalentes del objeto descrito en las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria según permite la ley aplicable.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento (100, 400) de desgaste para un utensilio (60, 66) de movimiento de tierras, comprendiendo el elemento (100, 400) de desgaste:

5 un cuerpo (101, 401) con partes frontal (102, 402), trasera (104, 404), superior (106, 406), inferior (108, 408), lateral interior (110, 410) y lateral exterior (112, 412), en donde se define un borde cortante (140, 440) a lo largo de al menos una parte de una interfaz inferior (120, 420) entre la parte frontal (102, 402) y la parte inferior (106, 406);

10 una superficie (114, 414) contorneada frontal superior, definida en la parte frontal (102, 402), extendiéndose la superficie (114, 414) contorneada frontal superior entre:

15 un borde superior (138, 438), dispuesto a lo largo de una interfaz superior (118, 418), entre la parte frontal (102, 402) y la parte superior (106, 406),

un borde lateral exterior (144, 444), dispuesto a lo largo de una interfaz lateral exterior (122, 422), entre la parte frontal (102, 402) y la parte lateral exterior (112, 412),

una cresta (164, 464), dispuesta en la parte frontal (102, 402), y

un borde (142, 442) de punta de lanza, dispuesto a lo largo de la interfaz inferior (120, 420), entre la parte lateral exterior (112, 412) y el borde cortante (140, 440); y

20 una superficie (116, 416) contorneada frontal inferior, conformada en la parte frontal (102, 402) del cuerpo (101, 401), adyacente a la superficie (114, 414) contorneada frontal superior, estando definida la superficie (116, 416) contorneada frontal inferior entre un borde lateral interior (146, 446), que está dispuesto a lo largo de una interfaz lateral interior (124, 424) entre la parte frontal (102, 402) y la parte lateral interior (110, 410), el borde cortante (140, 440) y la cresta (164, 464),

25 caracterizado por una superficie trasera (170, 470), definida en la parte trasera (104, 404) alineada con un eje normal (80) que es perpendicular con respecto a un eje longitudinal (85), incluyendo la superficie trasera (170, 470) una superficie (490) de montaje trasera plana, configurada para su montaje de forma adyacente al utensilio (60, 66) de movimiento de tierras, y una parte (487, 488) con relieve, configurada para estar separada del utensilio (60, 66) de movimiento de tierras cuando el elemento (100, 400) de desgaste está montado en el mismo.

30

2. El elemento de desgaste de la reivindicación 1, en donde una relación de una longitud (BB) de borde de punta de lanza medida a lo largo de un eje lateral (90) entre el borde lateral exterior y el borde cortante, y una longitud (AA) de borde superior, medida a lo largo del eje lateral entre el borde lateral exterior y el borde lateral interior, es inferior a 1:10.

3. El elemento de desgaste de la reivindicación 1, que comprende, además:

40 una superficie inferior (168), definida en la parte inferior del cuerpo (101), extendiéndose la superficie inferior entre:

el borde cortante (140),

el borde (142) de punta de lanza,

un borde inferior exterior (148), dispuesto a lo largo de una interfaz inferior exterior (126), entre la parte inferior y la parte lateral exterior,

45 un borde inferior trasero (158), dispuesto a lo largo de una interfaz inferior trasera (134) entre la parte trasera y la parte inferior, y

un borde inferior interior (150), dispuesto a lo largo de una interfaz inferior interior (128) entre la parte inferior y la parte lateral interior;

50 en donde un ángulo (B) de borde de punta de lanza, medido entre la superficie (114) contorneada frontal superior y la superficie inferior con respecto al borde (142) de punta de lanza, es inferior a 90 grados.

4. El elemento de desgaste de la reivindicación 1, que comprende además una superficie trasera (170), definida en la parte trasera alineada con un eje normal (80), que es perpendicular a un eje longitudinal (85), en donde una relación de una profundidad (GG) de cuerpo medida a lo largo del eje longitudinal entre la superficie trasera y el borde (142) de punta de lanza y una altura lateral exterior (DD), medida a lo largo del eje normal entre el borde de punta de lanza y el borde superior, está en un intervalo entre 1:4 y 1:2.

5. El elemento de desgaste de las reivindicaciones 1 o 3, que comprende además una superficie trasera (170), definida en la parte trasera y que define un plano de superficie trasera (171), siendo el plano de superficie trasera sustancialmente paralelo a un plano normal-lateral (82), en donde la superficie (114) contorneada frontal superior está dispuesta en un ángulo en un intervalo entre 5 grados y 30 grados con respecto al plano normal-lateral.

6. El elemento de desgaste de las reivindicaciones 1 o 3, que comprende además una superficie trasera (170), definida en la parte trasera y que define un plano de superficie trasera (171), siendo el plano de superficie trasera sustancialmente paralelo a un plano normal-lateral (82), en donde un ángulo vertical

(A) de punta de lanza medido entre el plano normal-lateral y la superficie (114) contorneada frontal superior, adyacente al borde (142) de punta de lanza, está en un intervalo entre 0 grados y 30 grados.

- 5 7. El elemento de desgaste de las reivindicaciones 1 o 3, que comprende además una superficie trasera (170), definida en la parte trasera alineada con un eje normal (80) que es perpendicular a un eje longitudinal (85), en donde una relación de una profundidad (GG) de cuerpo medida a lo largo del eje longitudinal entre la superficie trasera y el borde (142) de punta de lanza, y una altura lateral exterior (DD), medida a lo largo del eje normal entre el borde de punta de lanza y el borde superior, está en un intervalo entre 1:4 y 1:2.
- 10 8. El elemento de desgaste de la reivindicación 3, que comprende además una superficie trasera (170), definida en la parte trasera alineada con un eje normal (80), que es perpendicular a un eje longitudinal (85), en donde una relación de una profundidad (GG) de cuerpo medida a lo largo del eje longitudinal entre la superficie trasera y el borde (142) de punta de lanza, y una altura lateral exterior (DD) medida a lo largo del eje normal entre el borde de punta de lanza y el borde superior, está en un intervalo entre 2:5 y 1:2.
- 15 9. El elemento de desgaste de la reivindicación 3, que comprende además una superficie (116) contorneada frontal inferior con una forma generalmente cóncava, estando conformada la superficie frontal inferior contorneada en la parte frontal del cuerpo (101), adyacente a la superficie (114) contorneada frontal superior y definida entre un borde lateral interior (146), que está dispuesto a lo largo de una interfaz lateral interior (124), entre la parte frontal y la parte lateral interior, el borde cortante y la cresta (164).
- 20 10. El elemento de desgaste de la reivindicación 1, que comprende además una superficie trasera (486), definida en la parte trasera (404), alineada con un eje normal (80) que es perpendicular a un eje longitudinal (85), incluyendo la superficie trasera una superficie (490) de montaje trasera plana, configurada para su montaje de forma adyacente al utensilio de movimiento de tierras, y una parte (487) con relieve, configurada para estar separada del utensilio de movimiento de tierras cuando el elemento de desgaste esté montado en el mismo.
- 25 11. El elemento de desgaste de la reivindicación 10, que comprende, además, una superficie (480) inferior trasera cóncava, dispuesta en la parte trasera (404), por debajo de la superficie (490) de montaje trasera.
- 30 12. El elemento de desgaste de la reivindicación 11, en donde una superficie inferior (480) está dispuesta entre el borde cortante (440) y definida al menos parcialmente por la forma de la superficie inferior trasera cóncava, y en donde la superficie inferior tiene un espesor sustancialmente constante, de la parte frontal a la parte trasera.
- 35 13. El elemento de desgaste de la reivindicación 1, que comprende, además, un bisel superior trasero (495), dispuesto entre el borde superior (438) y un borde superior trasero (456).

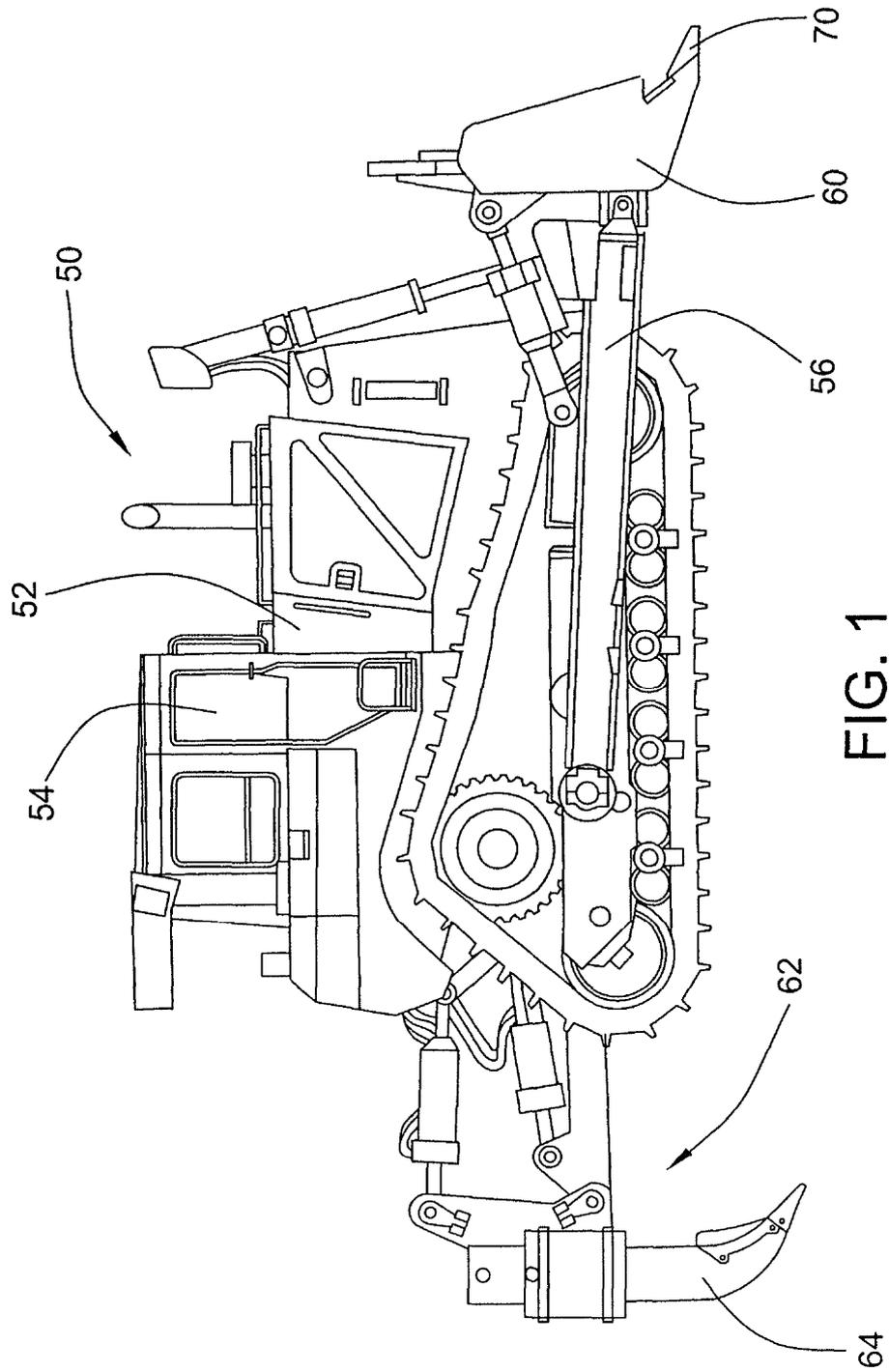


FIG. 1

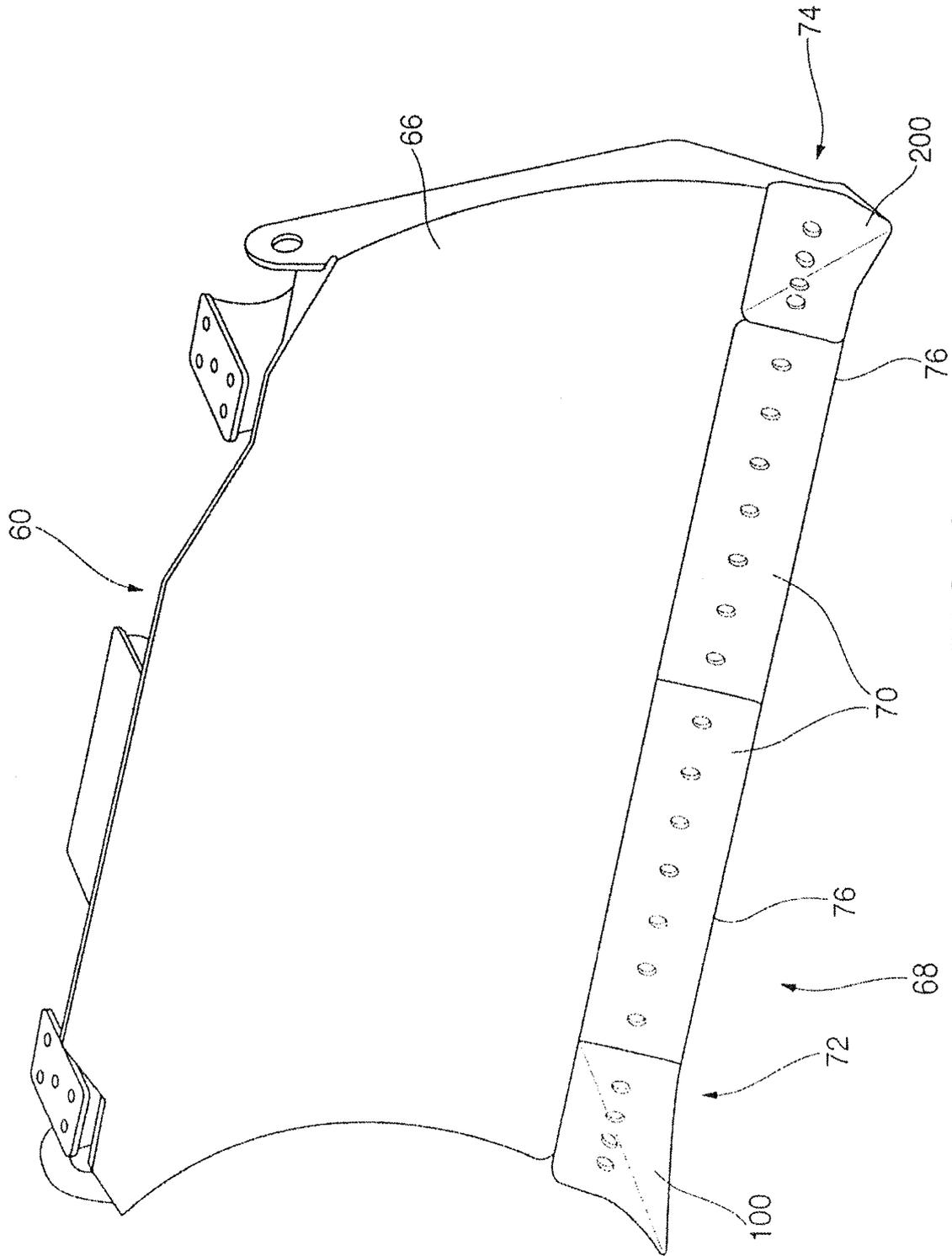


FIG. 2

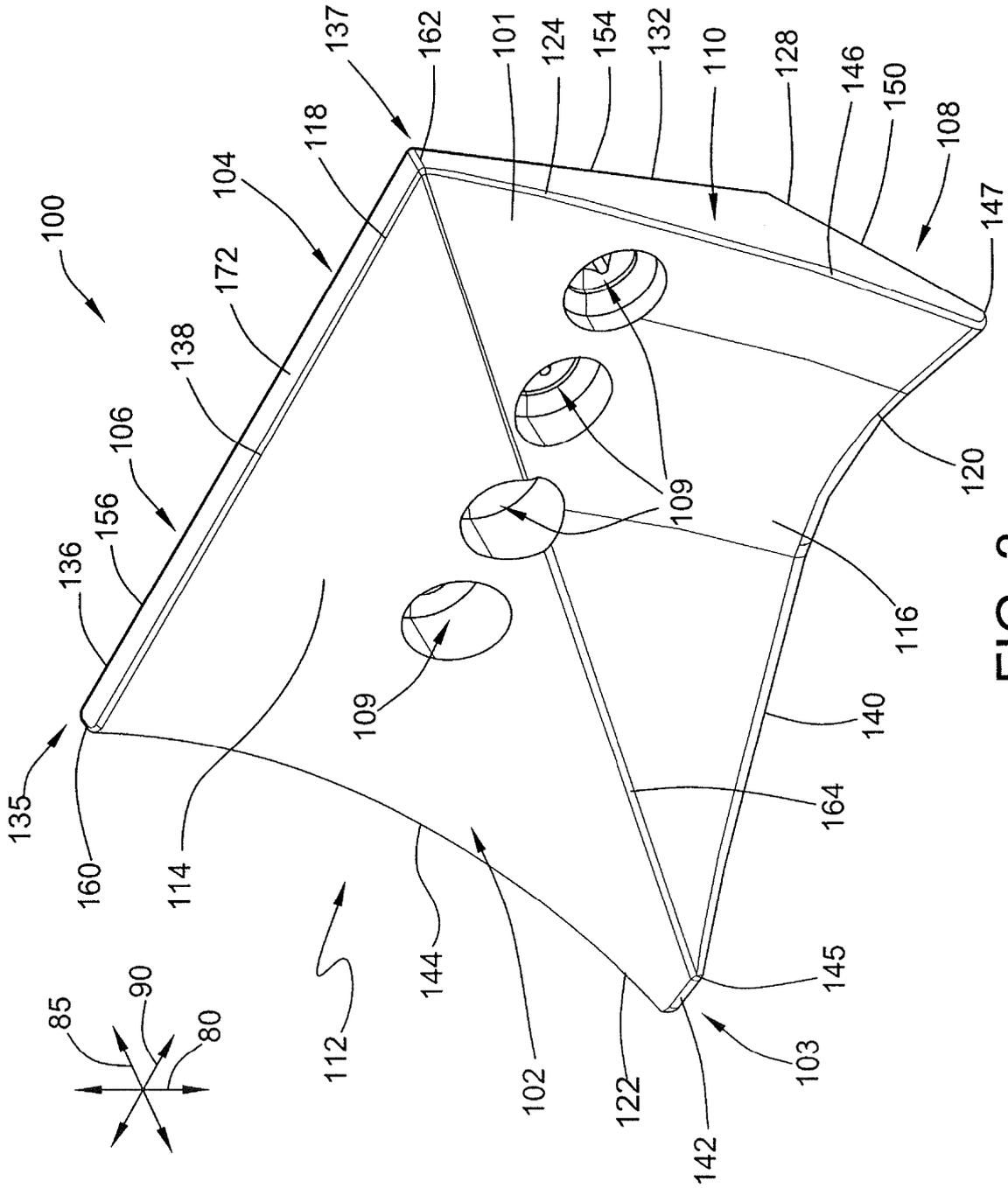


FIG. 3

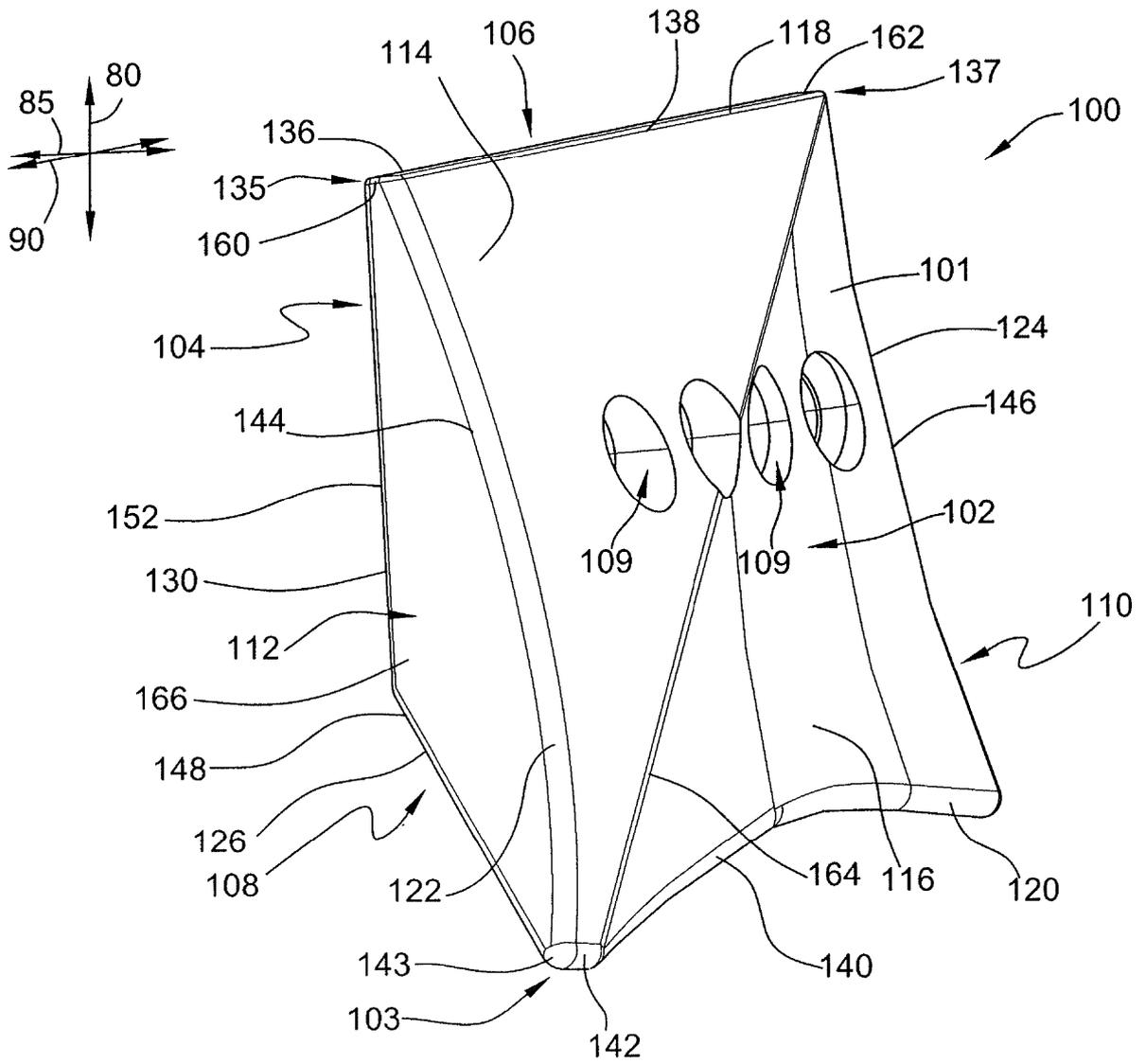


FIG. 4

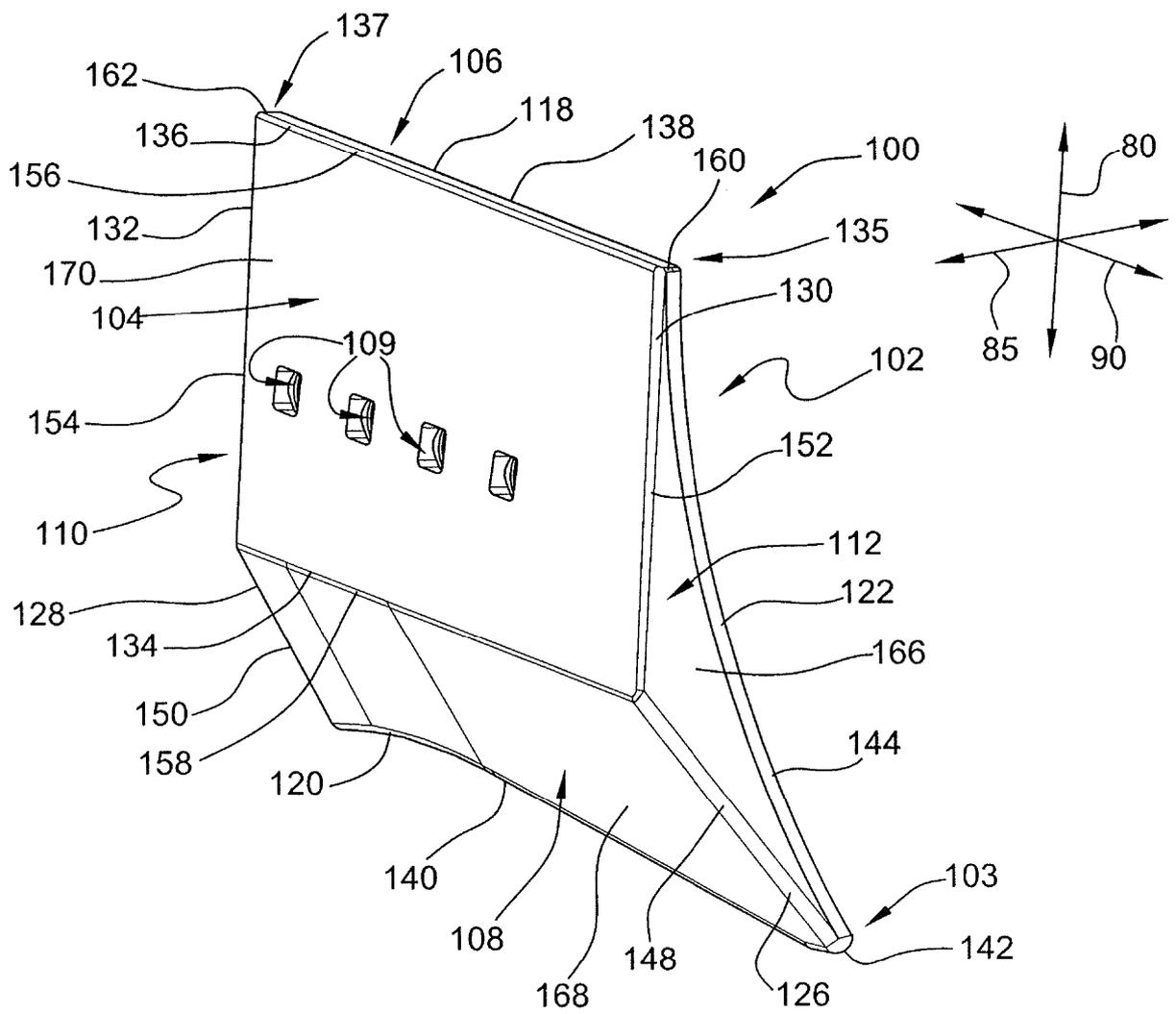


FIG. 5

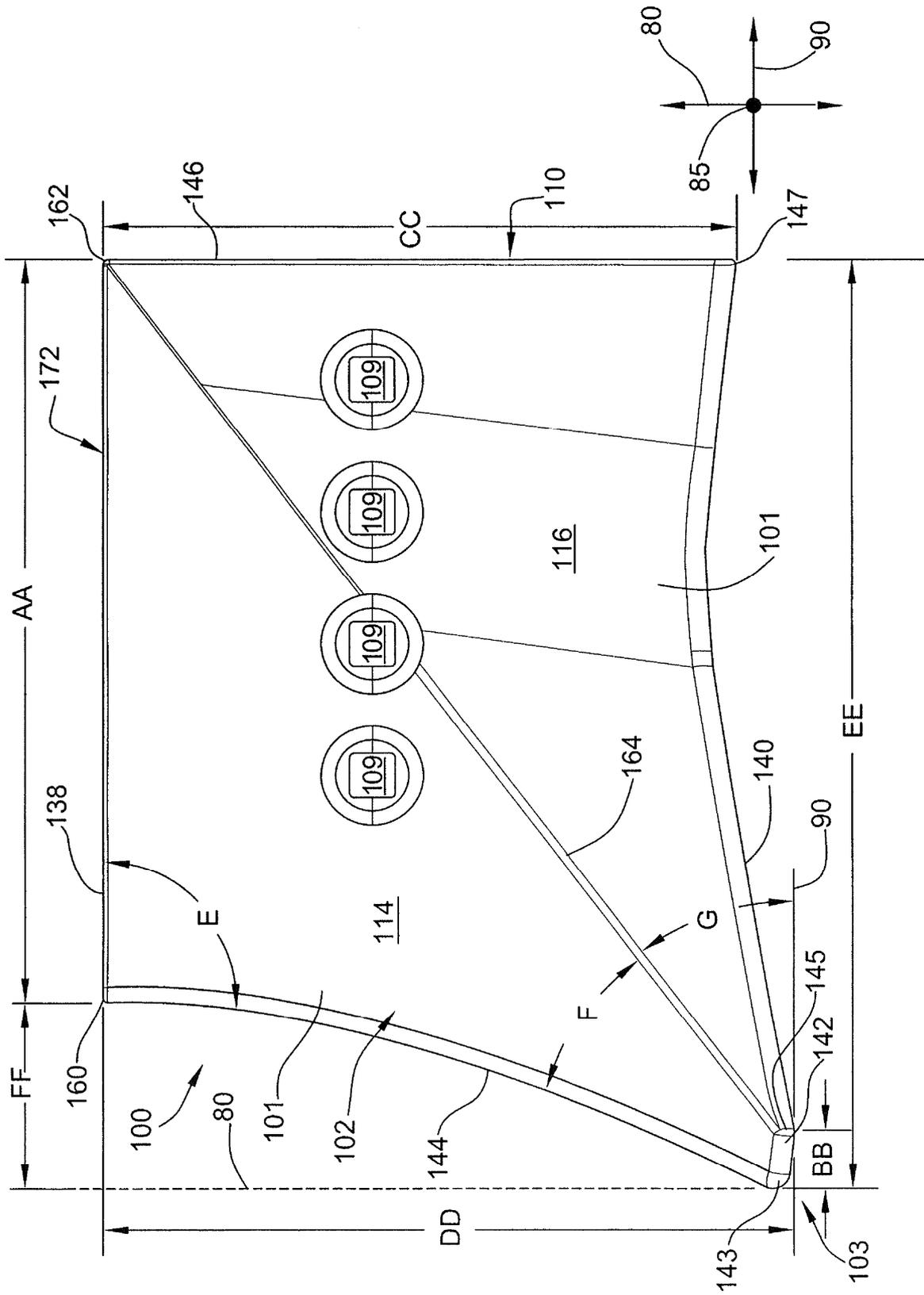


FIG. 6

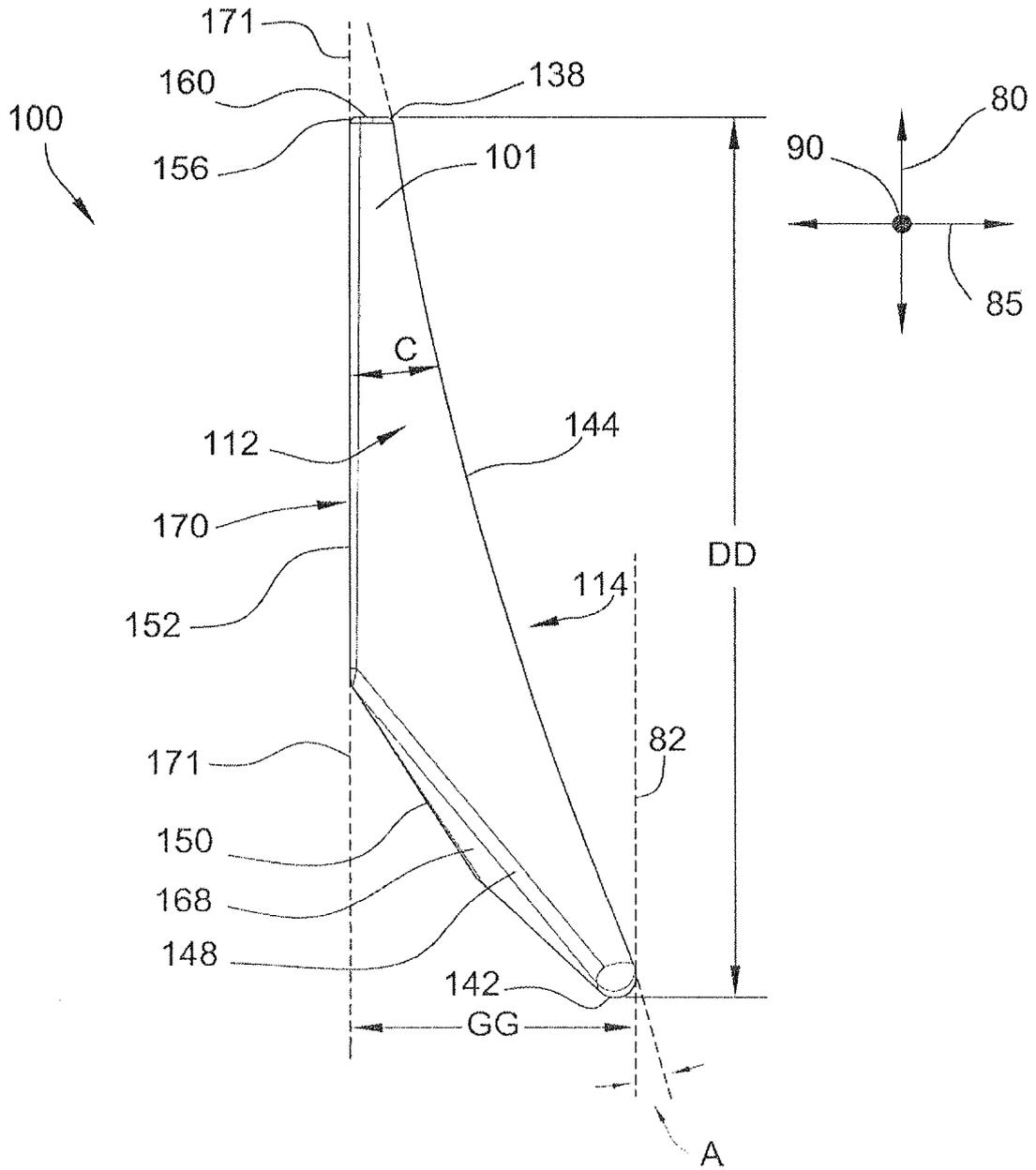


FIG. 7

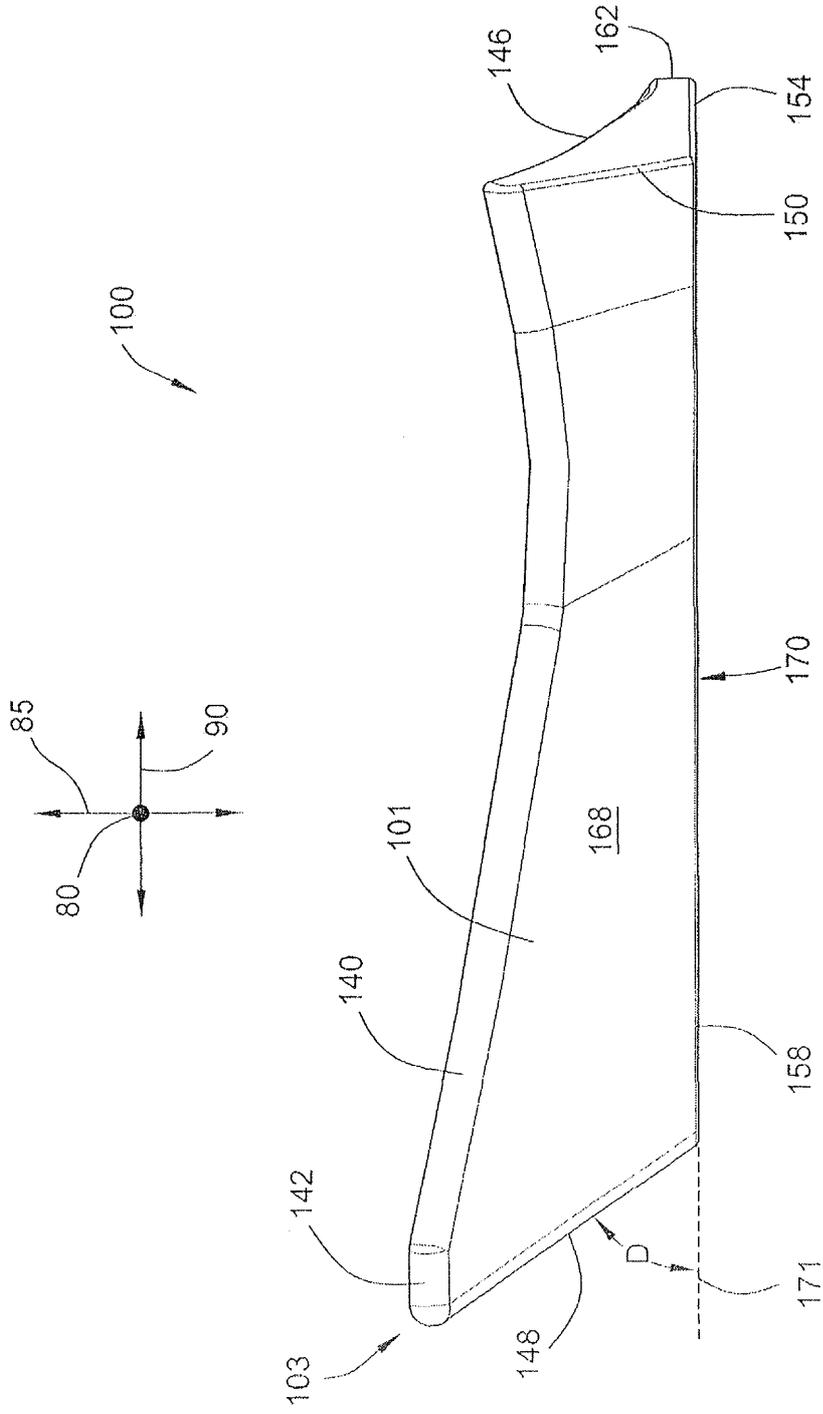


FIG. 8

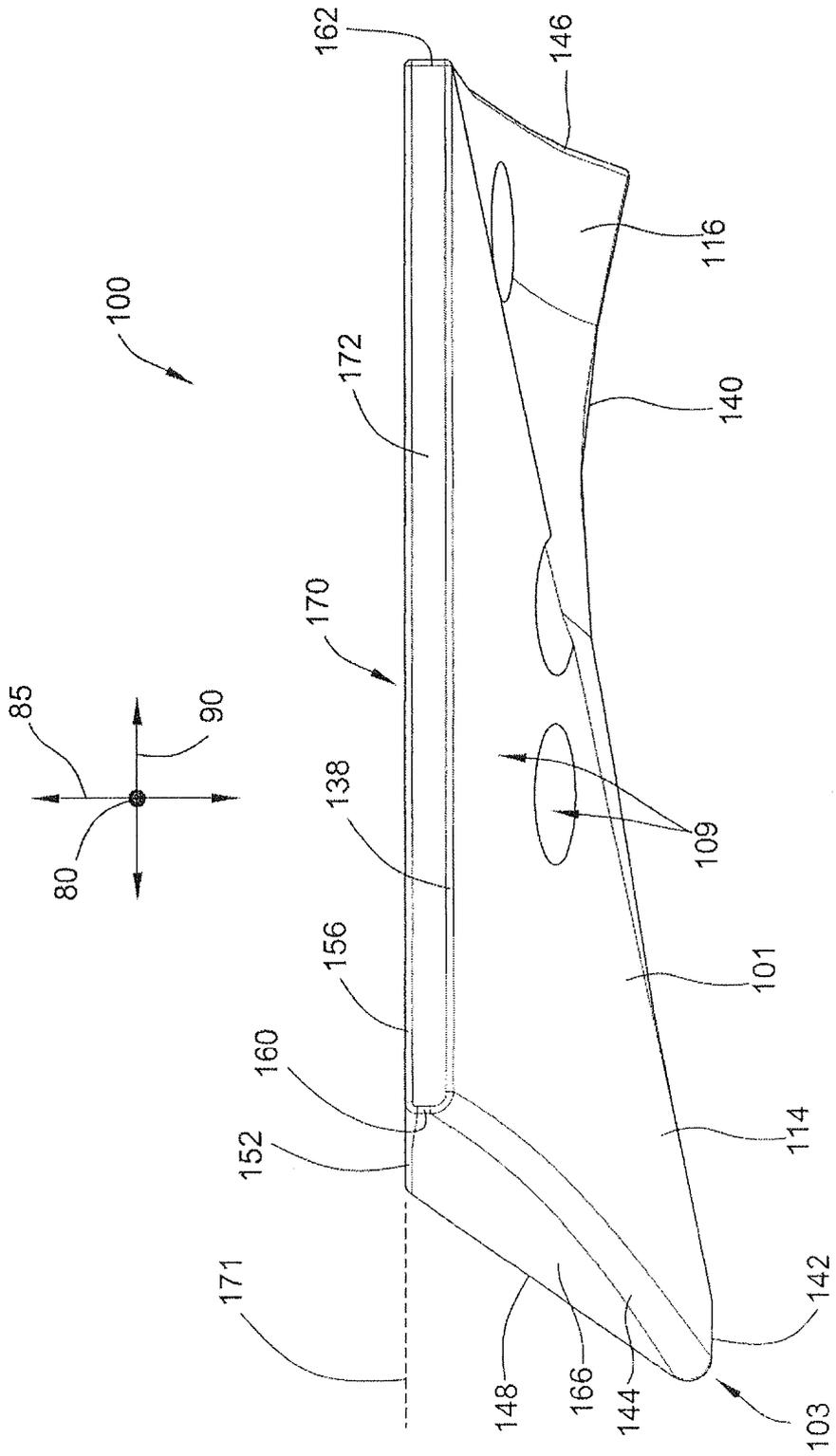


FIG. 9

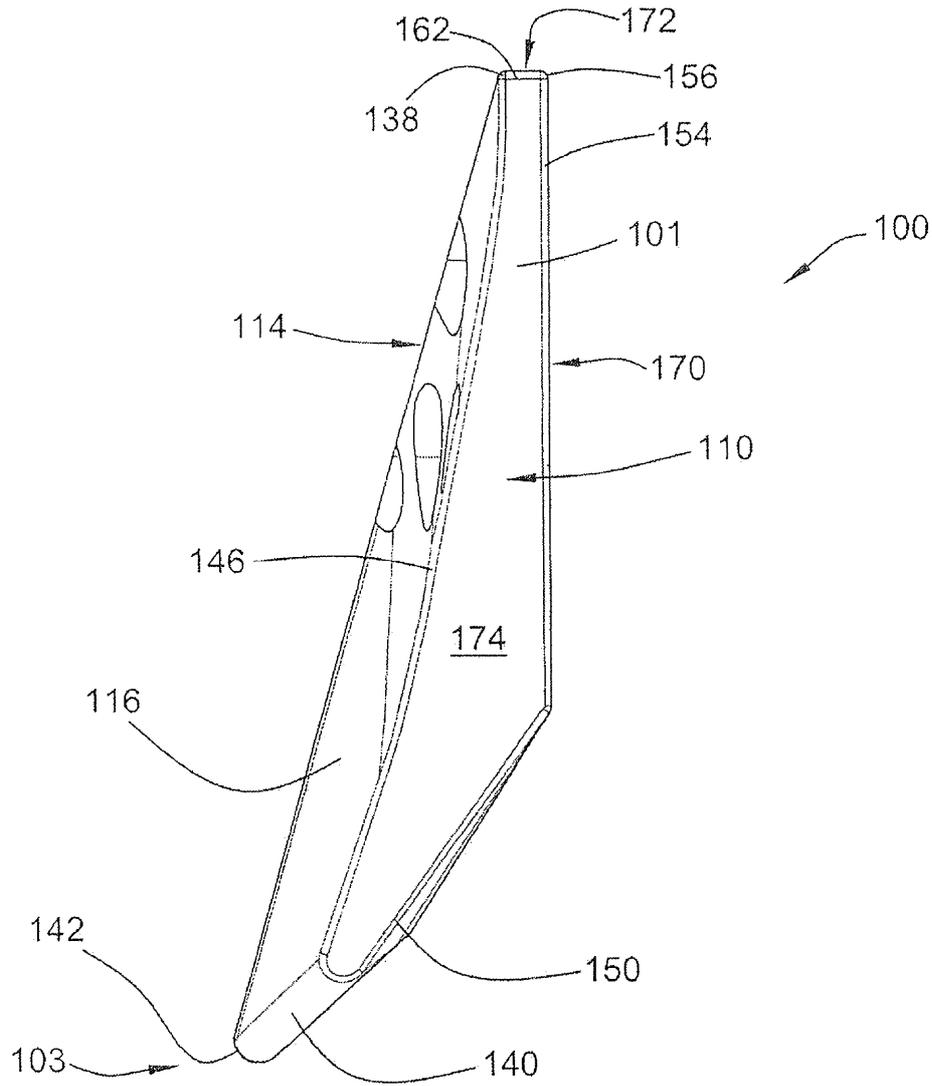


FIG. 10

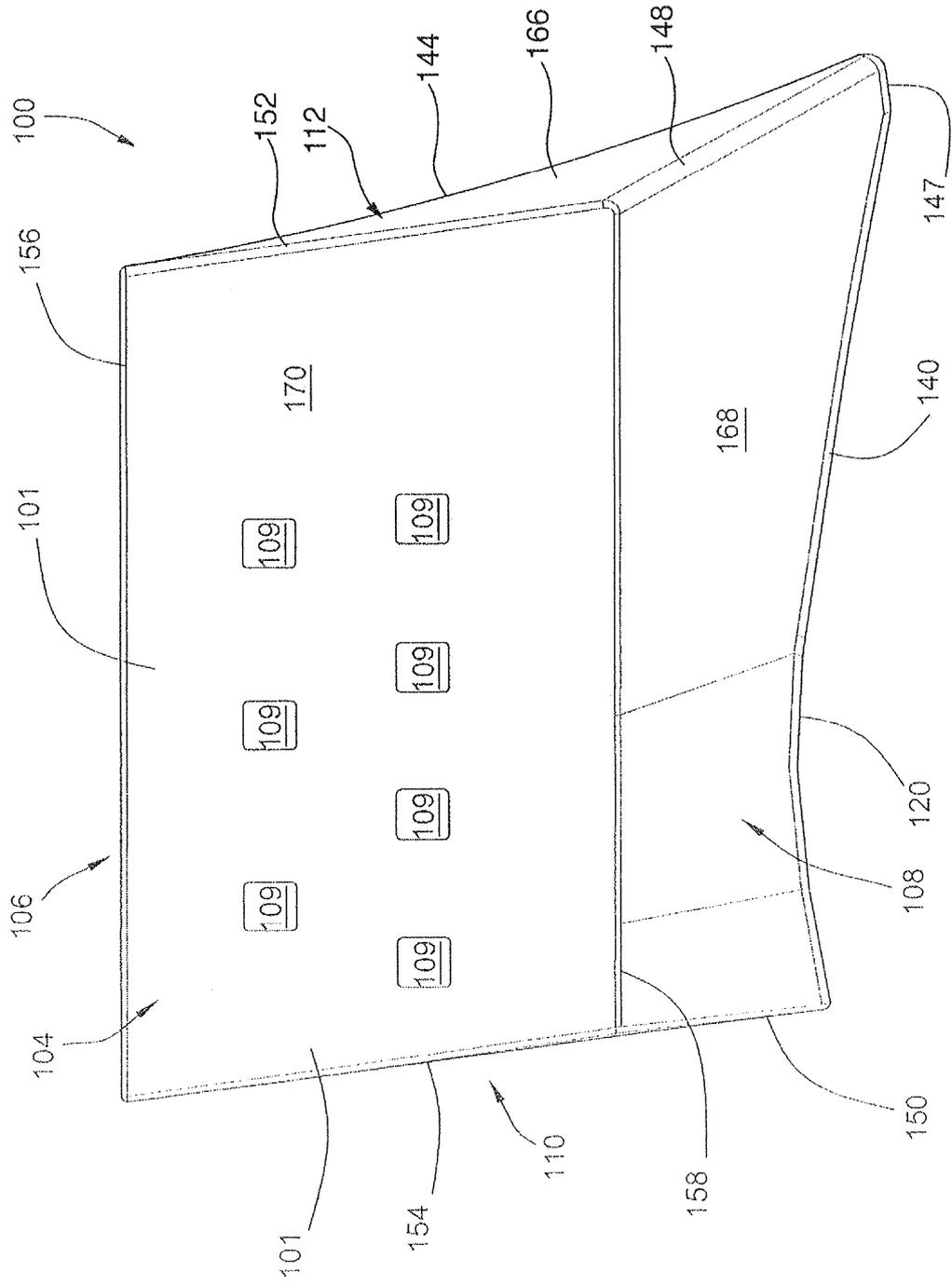


FIG. 11

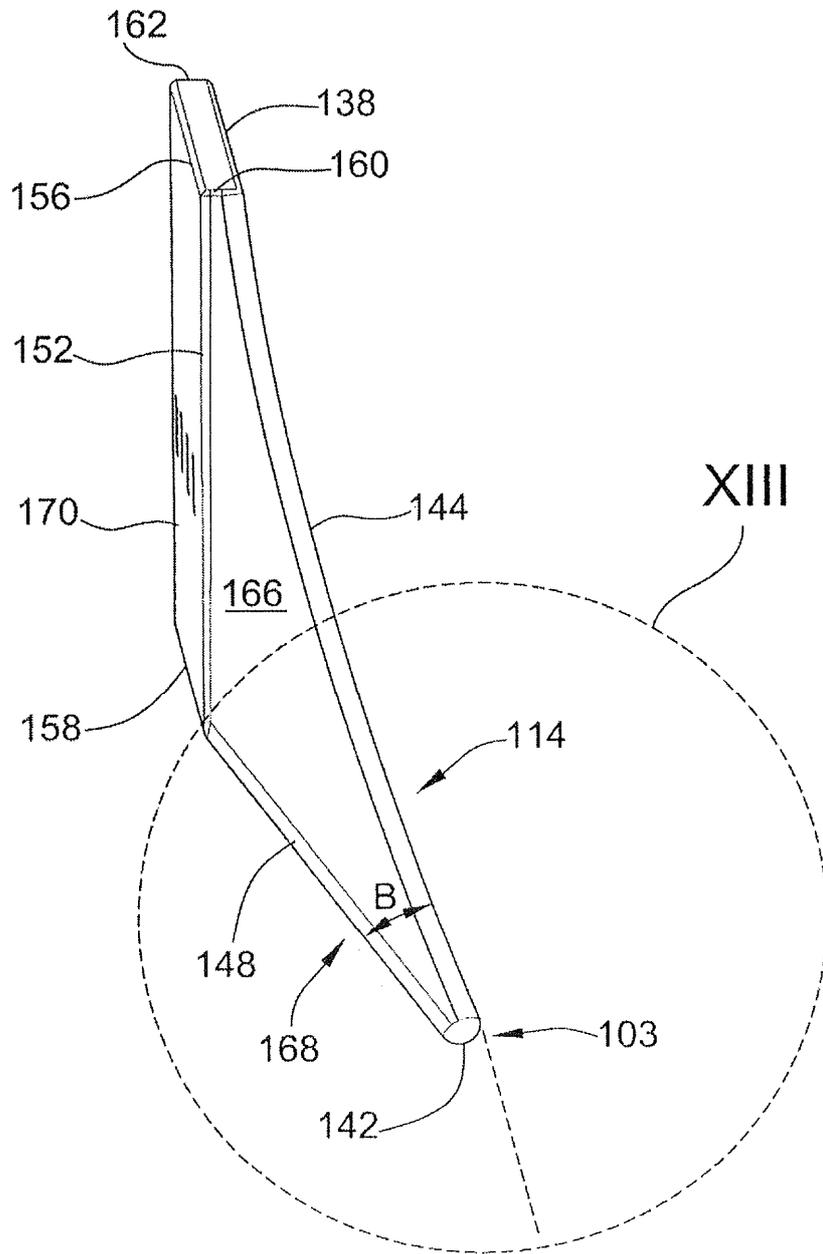


FIG. 12

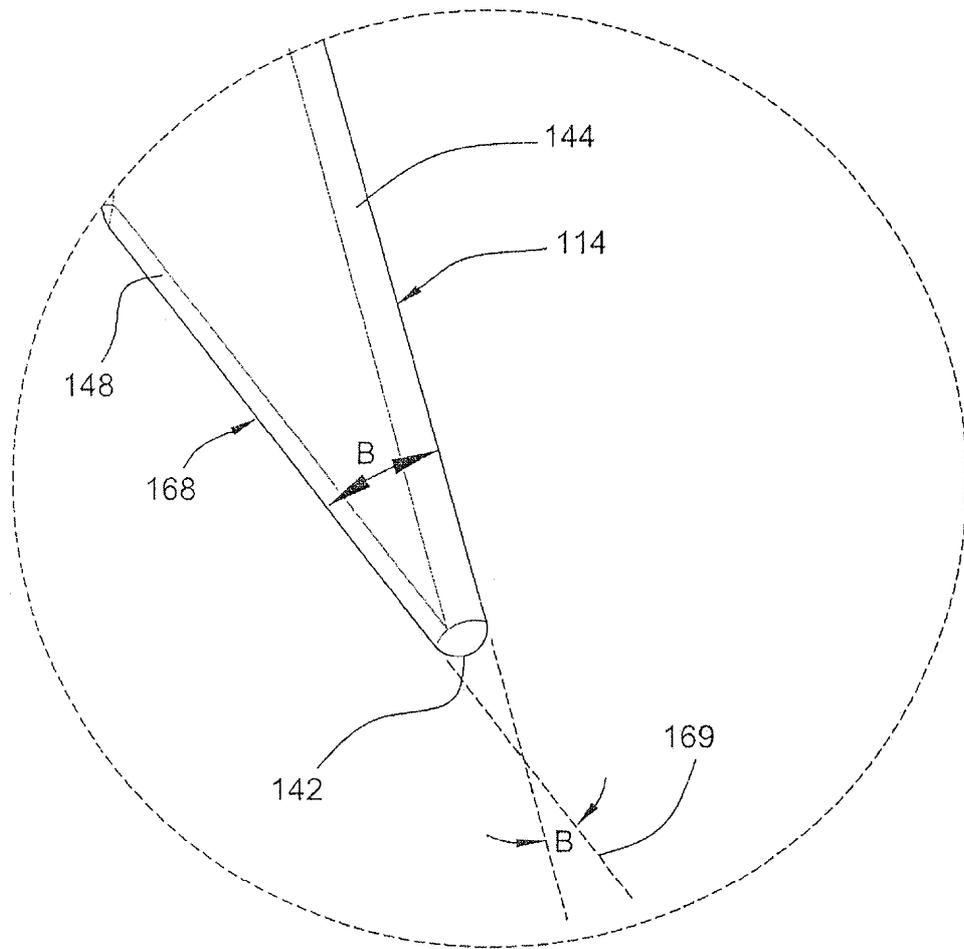


FIG. 13

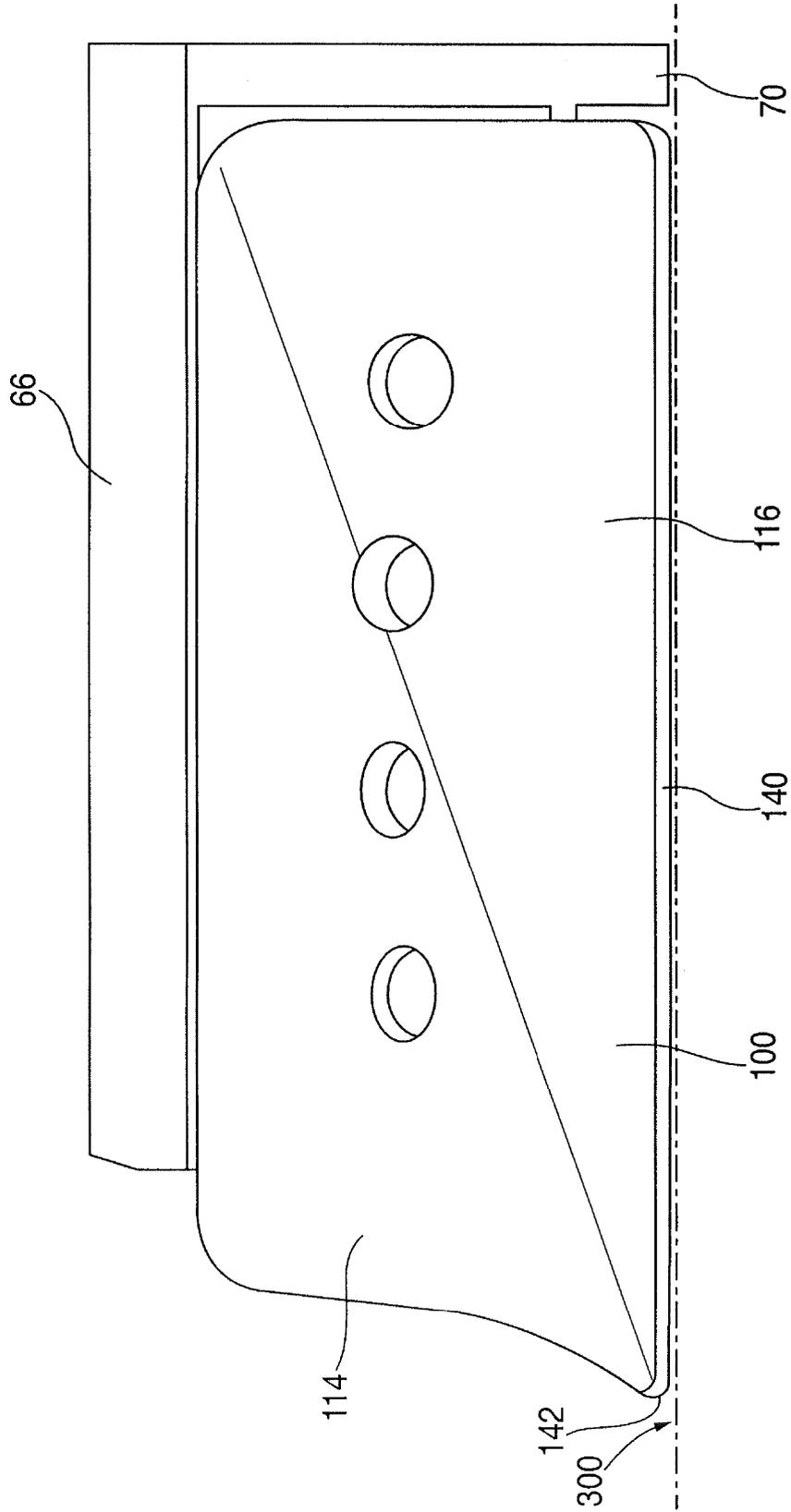


FIG. 16

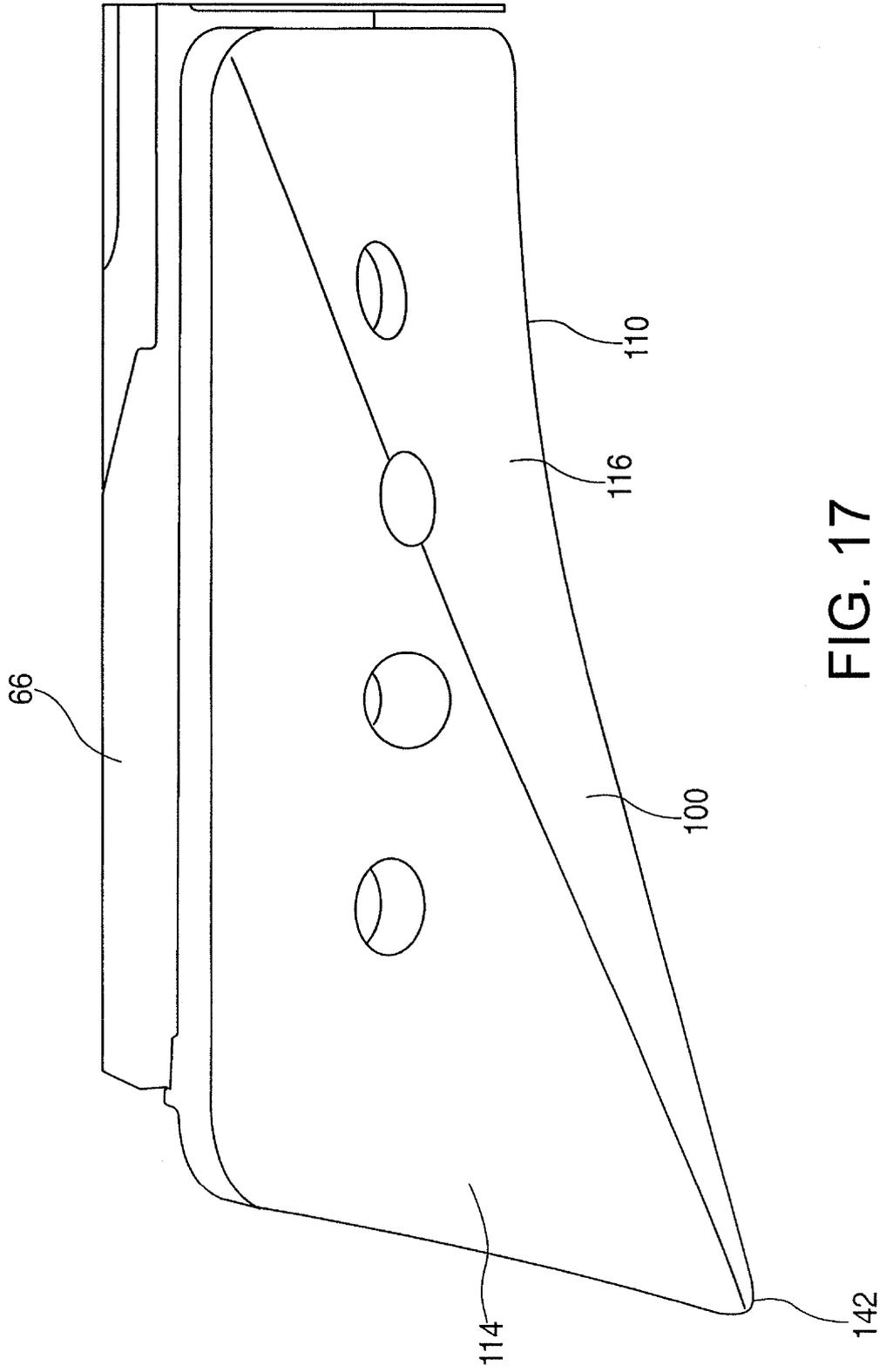


FIG. 17

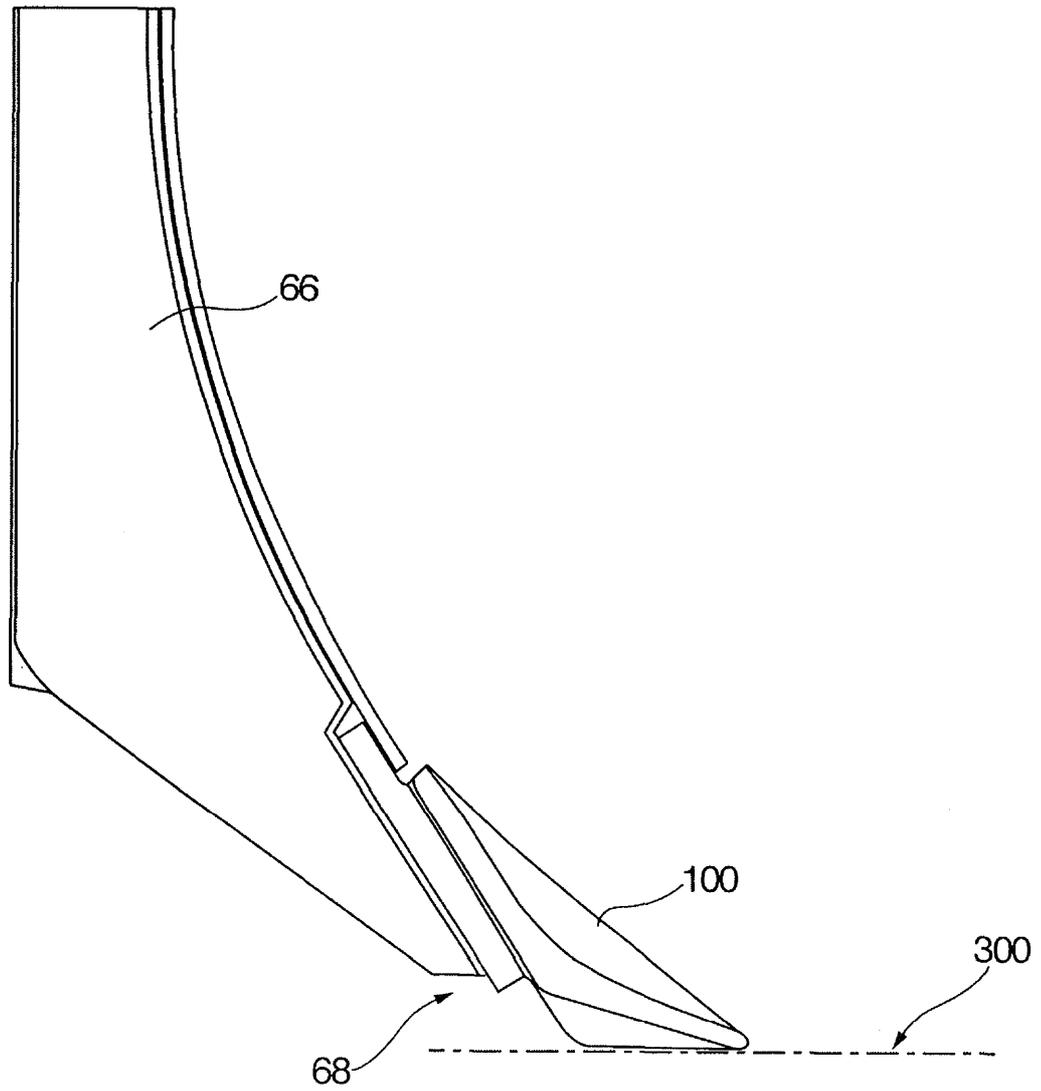


FIG. 18

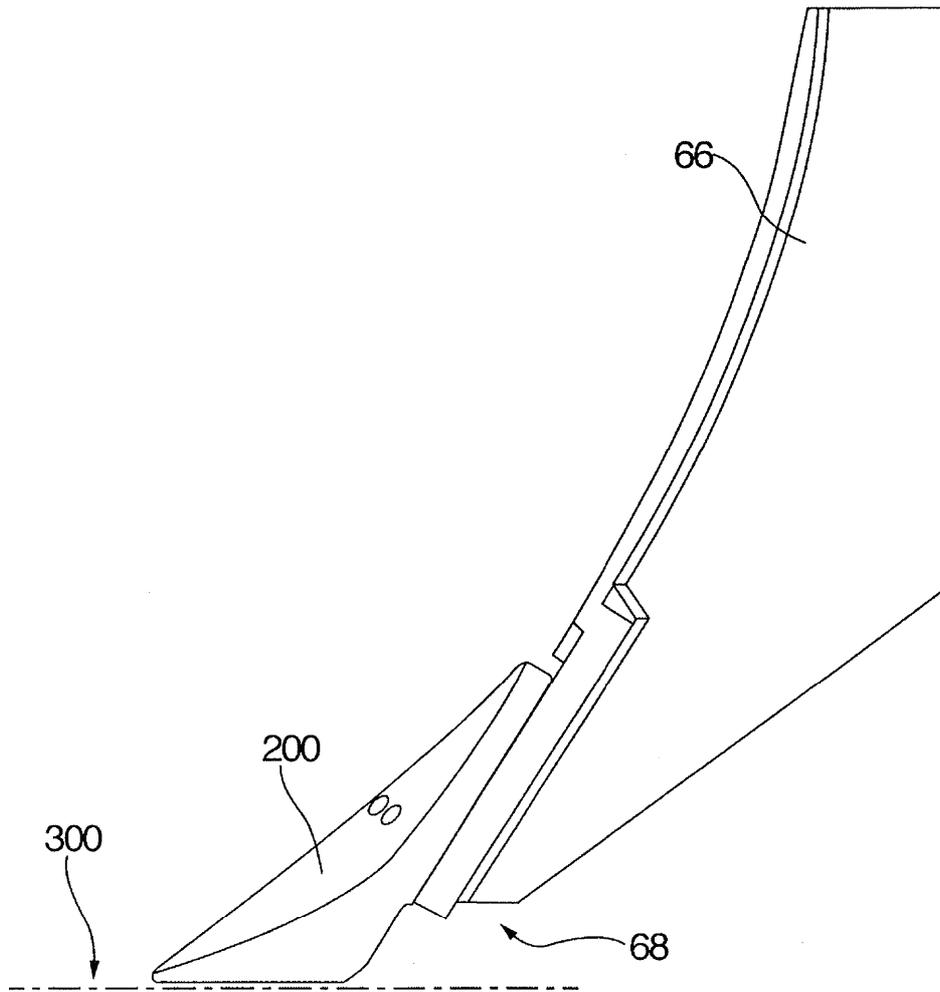


FIG. 19

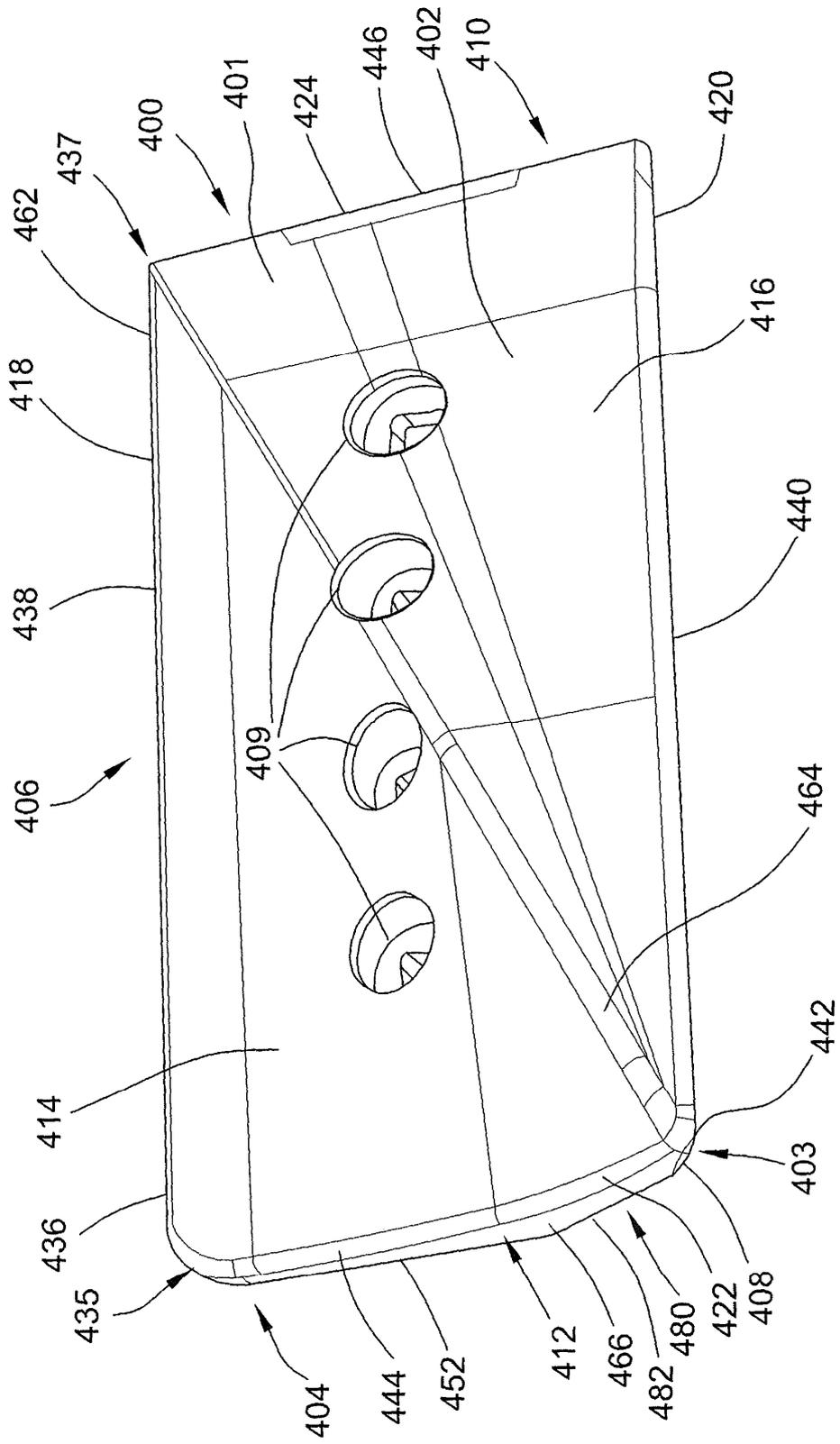


FIG. 20

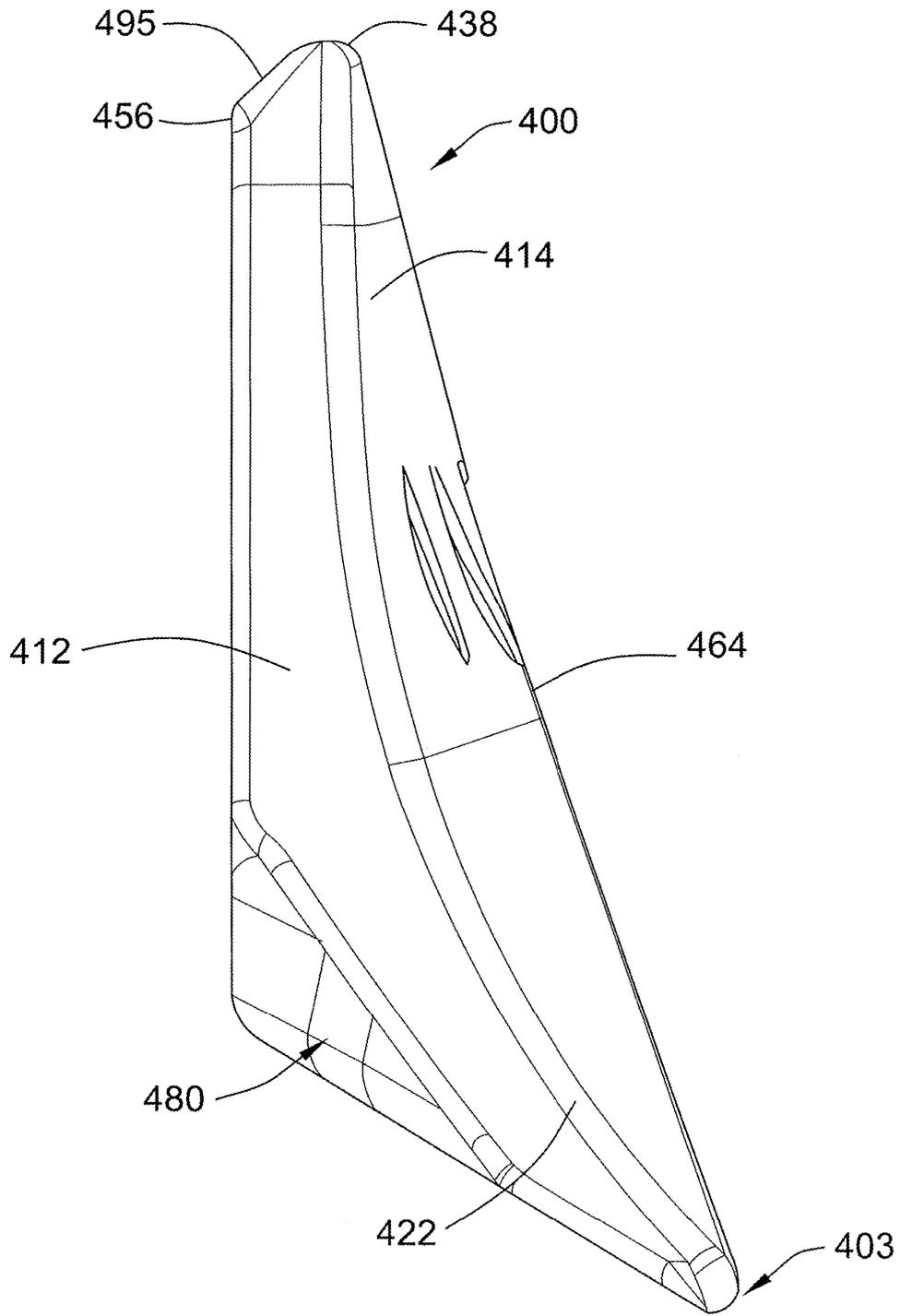


FIG. 22

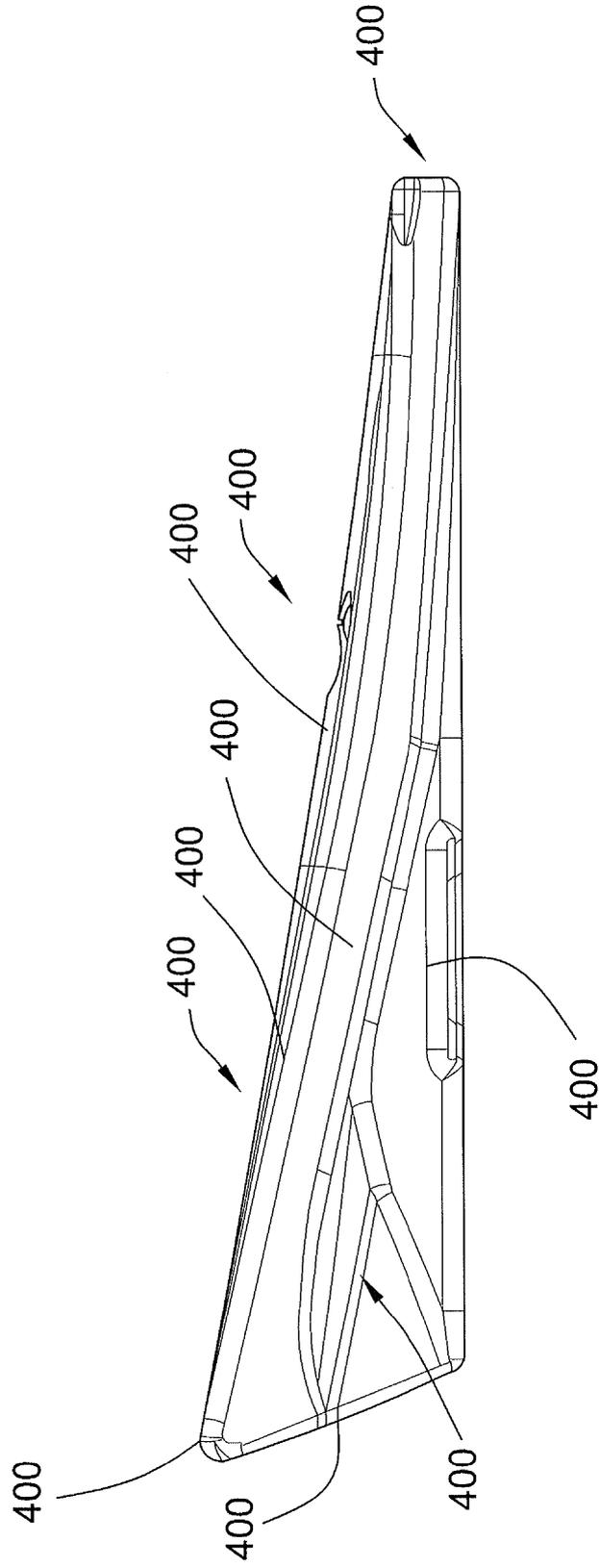


FIG. 23