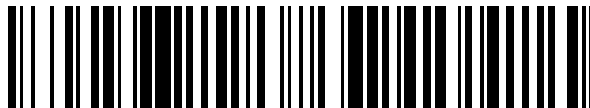


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 653**

51 Int. Cl.:

**E02F 9/28**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2016 PCT/US2016/060919**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017 WO17083264**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2016 E 16798882 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3374572**

54 Título: **Elemento de desgaste**

30 Prioridad:

**09.11.2015 US 201514936322**

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

**11.08.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CONGDON, THOMAS M.;  
GRAHAM, SUSAN y  
FISHER, BART A.**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 778 653 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

5 **Campo técnico**

Esta descripción se refiere, de forma general, a máquinas con componentes de acoplamiento al terreno y, más particularmente, a elementos de desgaste que pueden utilizarse con estos componentes de acoplamiento al terreno.

10 **Antecedentes**

Muchas máquinas utilizadas en la construcción, minería, e industrias agrícola y forestal, como tractores, topadoras, retroexcavadoras, excavadoras, máquina motoniveladoras y camiones, tienen componentes que frecuentemente entran en contacto con el terreno durante las operaciones de trabajo. Por ejemplo, muchas de estas máquinas pueden incluir un utensilio de trabajo que puede ser utilizado por la máquina para realizar una variedad de tareas incluidas, por ejemplo, carga, compactación y elevación. Al realizar estas tareas, el utensilio de trabajo puede entrar en contacto con el terreno. Por ejemplo, una máquina puede utilizar una cuchilla o una cuchara para mover y nivelar tierra o materiales que estén siendo excavados o cargados. Las cuchillas y cucharas para obras de tierra experimentan frecuentemente un desgaste extremo por el contacto repetido con materiales muy abrasivos encontrados durante su funcionamiento. La sustitución de estos utensilios de trabajo puede ser costosa y laboriosa.

Los elementos de desgaste pueden usarse para ayudar a proteger los utensilios de trabajo y otros componentes de acoplamiento al terreno de una máquina contra el desgaste excesivo. Normalmente, un elemento de desgaste es un componente extraíble que puede unirse a las áreas del utensilio o máquina de trabajo que se encuentran con las abrasiones e impactos que producen más daños y de forma más repetida. Cuando están unidos, los elementos de desgaste ayudan a absorber las abrasiones e impactos, protegiendo de este modo al utensilio de trabajo. Cuando el propio elemento de desgaste se desgasta por el uso, puede ser retirado y reemplazado por un nuevo elemento de desgaste a un coste razonable para permitir el uso continuado del elemento de desgaste. Al proteger el utensilio con uno o más elementos de desgaste y reemplazar los elementos de desgaste gastados a intervalos adecuados, son posibles ahorros significativos de costes y tiempo.

Algunos elementos de desgaste tienen problemas que pueden limitar su versatilidad. En particular, puede ser útil que un elemento de desgaste esté diseñado para maximizar su versatilidad, de modo que pueda unirse a una variedad de superficies diferentes en una máquina. Dos factores que pueden influir en la versatilidad de un elemento de desgaste incluyen los tamaños y/o configuraciones que el elemento de desgaste pueda tener y la capacidad del elemento de desgaste de adaptarse a superficies curvas. Por ejemplo, puede ser deseable que un elemento de desgaste pueda fabricarse en una variedad de tamaños diferentes de modo que pueda ajustarse mejor al tamaño de la superficie que el elemento de desgaste debe proteger. Además, puede resultar útil que un elemento de desgaste pueda doblarse o curvarse para poder unirse a una superficie doblada o curvada.

En la patente US-8.795.828 ("la patente '828") se describe un elemento de desgaste que puede utilizarse en máquinas. El elemento de desgaste descrito en la patente '828 incluye una superficie de desgaste y una superficie de montaje, donde la superficie de desgaste consiste en una aleación de metal con formas de cerámica preformadas incorporadas en la misma. La superficie de desgaste tiene una pluralidad de canales formados en la misma, mientras que la superficie de montaje también tiene una pluralidad de canales formados en la misma, extendiéndose cada canal en la superficie de montaje paralelo a un canal en la superficie de desgaste. Los canales en la superficie de desgaste y en la superficie de montaje se extienden en una dirección lateral a través de la anchura del elemento de desgaste entre los lados más largos del elemento de desgaste. Como resultado de esta configuración, puede haber limitaciones en cuanto a la longitud con la que puede hacerse el elemento de desgaste de la patente '828 además de problemas con el agrietamiento o rotura de la superficie de montaje cuando el elemento de desgaste se une a una superficie curvada.

**Resumen**

En un aspecto, la descripción describe un elemento de desgaste para unirlo a una superficie de una máquina. El elemento de desgaste incluye un cuerpo que tiene un par de primeros lados opuestos y un par de segundos lados opuestos. Una capa exterior del cuerpo tiene una superficie exterior y una superficie interior. La capa exterior incluye una pluralidad de canales formados en la superficie exterior, siendo los canales paralelos entre sí y extendiéndose entre los primeros lados del cuerpo. Una capa base del cuerpo se une a la superficie interior de la capa exterior y está adaptada para unirse a la superficie de la máquina. La capa base se divide en una pluralidad de piezas de capa base, incluyendo cada una de la pluralidad de piezas de capa base al menos un borde de interconexión. La pluralidad de piezas de capa base se ensamblan juntas de modo que cada borde de interconexión de cada pluralidad de piezas de capa base esté opuesto a un borde de interconexión de otra pluralidad de piezas de capa base para definir al menos una distancia entre ellas. Los bordes de interconexión de cada pluralidad de piezas de capa base están configurados con al menos un dedo y al menos una cavidad. El dedo y la cavidad en el borde de interconexión de cada pluralidad de piezas de capa base están configurados de modo que cuando las piezas de capa base se ensamblan juntas, el dedo en el borde de interconexión de cada pieza de la capa base es recibido en la cavidad en el borde de interconexión de otra de las piezas de capa base que

se configura de forma complementaria y de modo que al menos una distancia entre la pluralidad de piezas no se extiende paralela a una longitud total de cualquiera de los canales en la superficie exterior entre los primeros lados del cuerpo.

5 En otro aspecto, la descripción describe un elemento de desgaste para unirlo a una superficie de una máquina. El elemento de desgaste incluye un cuerpo que tiene un par de primeros lados opuestos y un par de segundos lados opuestos. Una capa exterior del cuerpo tiene una superficie exterior y una superficie interior, incluyendo la capa exterior una pluralidad de canales formados en la superficie exterior. Los canales están paralelos entre sí y se extienden entre los primeros lados del cuerpo. Una capa base del cuerpo se une a la superficie interior de la capa exterior y está adaptada para unirse a la superficie de la máquina. La capa base se divide en una pluralidad de piezas, incluyendo cada una de la pluralidad de piezas al menos un borde de interconexión. La pluralidad de piezas se ensamblan juntas para que cada borde de interconexión de cada una de la pluralidad de piezas esté opuesto a un borde de interconexión de otra de la pluralidad de piezas para definir al menos una distancia entre ellas. Los bordes de interconexión de cada una de la pluralidad de piezas están configurados de modo que el al menos una distancia entre la pluralidad de piezas no se extiende paralela a una longitud total de cualquiera de los canales en la superficie exterior entre los primeros lados del cuerpo.

20 En otro aspecto más, la descripción describe un elemento de desgaste para unirlo a una superficie de una máquina. El elemento de desgaste incluye un cuerpo que tiene un par de primeros lados opuestos y un par de segundos lados opuestos. Una capa exterior del cuerpo tiene una superficie exterior y una superficie interior. La capa exterior incluye una pluralidad de canales formados en la superficie exterior, siendo los canales paralelos entre sí y extendiéndose entre los primeros lados del cuerpo. Una capa base del cuerpo se une a la superficie interior de la capa exterior y está adaptada para unirse a la superficie de la máquina. La capa base se divide en una primera pieza de extremo, una segunda pieza de extremo y una pieza central. Tanto la primera como la segunda pieza de extremo incluye un borde de interconexión, y la pieza central incluye un primer y un segundo borde de interconexión. La primera y la segunda pieza de extremo y la pieza central se ensamblan juntas de modo que el borde de interconexión de la primera pieza de extremo está opuesto al primer borde de interconexión de la pieza central para definir una primera distancia entre ellas, y el borde de interconexión de la segunda pieza de extremo está opuesto al segundo borde de interconexión de la pieza central para definir una segunda distancia entre ellas. Los bordes de interconexión de tanto la primera como la segunda pieza de extremo y el primer y segundo borde de interconexión de la pieza central están configurados con al menos un dedo y al menos una cavidad. El dedo y la cavidad están configurados de modo que, cuando las piezas de capa base se ensamblan juntas, el dedo en el borde de interconexión de la primera pieza de extremo es recibido en la cavidad en el primer borde de interconexión de la pieza central que se configura de forma complementaria, y el dedo en el primer borde de interconexión de la pieza central es recibido en la cavidad en el borde de interconexión de la primera pieza de extremo que se configura de forma complementaria, y el dedo en el borde de interconexión de la segunda pieza de extremo es recibido en la cavidad en el segundo borde de interconexión de la pieza central que se configura de forma complementaria, y el dedo en el segundo borde de interconexión de la pieza central es recibido en la cavidad en el borde de interconexión de la segunda pieza de extremo que se configura de forma complementaria.

**Breve descripción de los dibujos**

40 La FIG. 1 es una vista lateral esquemática de una máquina ilustrativa que incluye un utensilio para obras de tierra y que tiene al menos un elemento de desgaste según la presente descripción.

45 La FIG. 2 es una vista frontal del utensilio para obras de tierra de la FIG. 1 que muestra los elementos de desgaste unidos según la presente descripción.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva de una realización de un elemento de desgaste según la presente descripción.

50 La FIG. 4 es una vista en perspectiva del elemento de desgaste de la FIG. 3 en una configuración doblada y con la capa exterior fracturada.

La FIG. 5 es una vista superior del elemento de desgaste de la FIG. 3.

55 La FIG. 6 es una vista inferior del elemento de desgaste de la FIG. 3.

La FIG. 7 es una vista lateral del elemento de desgaste de la FIG. 3.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva de una pieza de extremo de la capa base del elemento de desgaste de la FIG. 3.

60 La FIG. 9 es una vista en planta de una pieza central de la capa base del elemento de desgaste de la FIG. 3.

La FIG. 10 es una vista superior de otra realización de un elemento de desgaste según la presente descripción.

65 La FIG. 11 es una vista inferior del elemento de desgaste de la FIG. 10 según la presente descripción.

La FIG. 12 es una vista en perspectiva de una sección de extremo de la capa base del elemento de desgaste de la FIG. 10.

La FIG. 13 es una vista en perspectiva de una sección central de la capa base del elemento de desgaste de la FIG. 10.

La FIG. 14 es una vista superior de otra realización de un elemento de desgaste según la presente descripción.

La FIG. 15 es una vista inferior del elemento de desgaste de la FIG. 14.

La FIG. 16 es una vista inferior del elemento de desgaste de la FIG. 14 que muestra una realización alternativa de la capa base.

### Descripción detallada

Esta descripción se refiere de forma general a elementos de desgaste que pueden unirse a máquinas para mejorar la resistencia al desgaste de componentes, por ejemplo a los utensilios de acoplamiento al terreno, de las máquinas que puedan estar sometidas a abrasión y a impactos repetidos. Con referencia a la FIG. 1 de los dibujos, una máquina 50 ilustrativa en forma de tractor de tipo oruga muestra que puede incluir una realización de un elemento 100 de desgaste de utensilio construido según los principios de la presente descripción. Entre otros usos, un tractor de tipo oruga puede usarse para mover y desmontar material de trabajo en diversas aplicaciones de minería de superficie o construcción.

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

La FIG. 2 muestra una realización del conjunto 60 de utensilio. Con referencia a la FIG. 2, el conjunto 60 de utensilio puede incluir una cuchilla 66 para obras de tierra que esté adaptada para acoplarse al terreno u otra excavación o superficie de trabajo. La cuchilla ilustrada incluye un borde inferior 68 y bordes 72 laterales opuestos que están provistos en paredes 70 laterales opuestas de la cuchilla 66. En este caso, cada uno de los bordes laterales 72 de la cuchilla 66 tiene uno o más elementos 100 de desgaste unidos a ella. Según se explica más adelante, los elementos 100 de desgaste pueden unirse a los bordes laterales 72 mediante cualquier medio adecuado, como soldadura, para proteger la superficie contra la abrasión y/o los impactos. Con el tiempo, los elementos 100 de desgaste pueden estar sometidos a desgaste y, eventualmente, pueden sustituirse para permitir continuar con la utilización del conjunto 60 de utensilio.

Aunque la FIG. 2 muestra los elementos 100 de desgaste unidos a los bordes laterales 72 de la cuchilla 66, debe entenderse que esto es solo un ejemplo de una ubicación de instalación de los elementos 100 de desgaste. Los elementos 100 de desgaste también podrían estar provistos en otras superficies de la cuchilla 66 y del conjunto 60 de utensilio. Además, aunque las FIGS. 1 y 2 ilustran el uso de ciertas realizaciones de elementos de desgaste contruidos según los principios de la presente descripción con la cuchilla de un tractor tipo oruga, muchos otros tipos de utensilios y maquinaria de minería, para obras de tierra, agrícolas, de construcción y otros tipos pueden beneficiarse del uso de elementos de desgaste como los que se describen en la presente memoria. Debe entenderse que, en otras realizaciones, los elementos de desgaste contruidos según los principios de la presente descripción pueden utilizarse en una variedad de otros utensilios y/o máquinas incluidos, por ejemplo, varios tipos de maquinaria de minería, para obras de tierra, agrícolas y de construcción.

Haciendo referencia ahora a las FIGS. 3-7, se proporcionan varias vistas de una realización ilustrativa del elemento 100 de desgaste. Como se muestra en las FIGS. 3 y 4, el elemento 100 de desgaste puede incluir un cuerpo 102 que tiene una capa base 104 que se adapta para fijarse a una superficie que proteger, y una capa exterior 106 de la superficie exterior 105 que queda expuesta y se orienta en dirección opuesta a la superficie que está protegida por el elemento 100 de desgaste. La capa base 104 puede conectarse a una superficie interior 107 de la capa exterior 106 mediante cualquier método adecuado. Un método que puede utilizarse es la soldadura fuerte proporcionando un material 108 de soldadura fuerte (véase la FIG. 7) entre la capa exterior 106 y la capa base 104. En la realización ilustrada, el elemento 100 de desgaste tiene una configuración sustancialmente rectangular, aunque se apreciará que el elemento 100 de desgaste podría tener una forma diferente de la que se muestra en los dibujos. Como se muestra en las FIGS. 3-6, el cuerpo 102 del elemento 100 de desgaste puede tener un par de primeros lados 110 longitudinales opuestos que, en este caso, se extienden paralelos entre sí. El cuerpo 102 también puede tener un par de segundos lados 112 laterales opuestos que, en este caso, también se extienden paralelos entre sí. Debido a la configuración rectangular del elemento 100 de desgaste, los primeros lados 110 longitudinales son relativamente más largos que los segundos lados 112 laterales, aunque, como se ha indicado anteriormente, los lados podrían tener distintas longitudes relativas, incluidas longitudes sustancialmente iguales, si el elemento 100 de desgaste tiene una forma distinta.

Al estar expuesta a abrasiones y/o impactos, la capa exterior 106 del elemento 100 de desgaste puede estar hecha de un material relativamente duro y resistente a la abrasión. Un ejemplo de un material adecuado para la capa exterior 106 es hierro fundido blanco. Sin embargo, la capa exterior 106 no se limita a este material. Ejemplos de otros materiales que podrían utilizarse para la capa exterior 106 incluyen cerámica, materiales compuestos de cerámica y metal, aleaciones de acero resistentes a la abrasión, aleaciones de metal que incluyen tungsteno incorporado. Los intervalos de lo que puede considerarse relativamente duro pueden variar dependiendo de la aplicación en la que va a utilizarse el elemento de desgaste, pero en un ejemplo, materiales relativamente duros son aquellos que tienen una dureza Vickers de al menos aproximadamente HV=1300.

Para ayudar al elemento 100 de desgaste a adaptarse a formas que no sean planas, la capa exterior 106 del elemento 100 de desgaste puede tener una pluralidad de canales 120 en su superficie exterior. Estos canales 120 pueden facilitar la fractura de la capa exterior 106 en determinadas ubicaciones preseleccionadas, es decir, las ubicaciones de los canales 120, cuando el elemento 100 de desgaste se esté ajustando en una superficie que no sea plana (véase, p. ej., la FIG. 4 en la que los tres canales 120 en el centro del elemento 100 de desgaste se fracturan). En este caso, los canales 120 pueden extenderse paralelos entre sí entre los primeros lados 110 longitudinales del elemento 100 de desgaste. Los canales 120 pueden estar separados de forma equidistante entre sí. Además, los canales 120 pueden extenderse hacia dentro desde la superficie exterior 105 de la capa exterior 106 a una distancia inferior a todo el espesor de la capa exterior 106. Por tanto, en una realización, los canales 120 en la capa exterior 106 no deberían extenderse a través de todo el espesor de la capa exterior 106. El número, separación y profundidad de los canales 120 en la capa exterior 106 no se limitan a lo que se muestra en las FIGS. 3-7, y pueden variar dependiendo de la configuración del elemento 100 de desgaste y/o la aplicación en la que se vayan a utilizar. Por ejemplo, pueden proporcionarse relativamente más o relativamente menos canales 120 en función del tamaño del elemento 100 de desgaste. Además, los canales 120 pueden estar relativamente menos separados entre sí (con más canales totales) o más separados (con menos canales totales) si se desean más o menos ubicaciones de fracturas potenciales en un elemento 100 de desgaste de un tamaño dado.

Como se ha indicado anteriormente, la capa base 104 puede configurarse para su unión a una superficie de una máquina. Según una realización, esto puede lograrse construyendo la capa base 104 de un material que pueda soldarse a una superficie de metal. Un ejemplo de material adecuado que puede soldarse para su uso como capa base 104 es un acero estructural aleado de poco carbono, tal como un acero con un contenido de carbono de aproximadamente 0,05 % a aproximadamente 0,15 %. Evidentemente, la capa base 104 también podría estar hecha de otros materiales que permitan la soldadura de la capa base 104 a una superficie de una máquina.

La capa base 104 puede subdividirse en una pluralidad de piezas de capa base con la pluralidad de piezas ensambladas para definir distancias en la capa base 104 entre las piezas. Más específicamente, cada una de la pluralidad de piezas de la capa base puede configurarse de forma que ninguna de las distancias entre las piezas se extiendan paralelas a la longitud total de cualquiera de los canales 120 en la capa exterior 106 del elemento 100 de desgaste. En otras palabras, con respecto a la realización ilustrada, la pluralidad de piezas de capa base puede configurarse de modo que ninguna de las distancias entre las piezas se extienda por todo el trayecto entre los primeros lados longitudinales 110 del elemento 100 de desgaste paralelo a uno de los canales 120 en la capa exterior 106. Además, la pluralidad de piezas de capa base puede configurarse de modo que si cualquier sección de las distancias entre la pluralidad de piezas se extiende paralela a uno de los canales 120 en la capa exterior 106, lo haga para una longitud inferior a la total del canal respectivo 120.

En la FIG. 6 se muestra una realización de una capa base 104 de tres piezas según la presente descripción. La capa base 104 de la FIG. 6 está dividida en tres piezas que incluyen la primera y segunda pieza 122, 124 de extremo (una de las cuales se muestra individualmente en la FIG. 8) y una pieza central 126 (mostrada individualmente en la FIG. 9). La primera y segunda pieza 122, 124 de extremo de la capa base 104 pueden incluir, cada una, un primer borde 128, que en este caso coincide con uno de los segundos lados laterales 112 del elemento 100 de desgaste, y un segundo borde 130 de interconexión opuesto, que está configurado con al menos un dedo 132 que se extiende hacia fuera en una primera dirección desde el primer borde 128 y al menos una cavidad 136 que se extiende hacia dentro en una dirección opuesta a la primera dirección hacia el primer borde 128. En la realización ilustrada, el borde 130 de interconexión de tanto la primera como la segunda pieza 122, 124 de extremo incluye un primer dedo 132 y un segundo dedo 134, y ambos se extienden en una dirección longitudinal del elemento 100 de desgaste cuando la pluralidad de piezas 122, 124, 126 se ensamblan juntas como se muestra en la FIG. 6. El borde 130 de interconexión de tanto la primera como la segunda pieza 122, 124 de extremo ilustradas también incluye una primera y una segunda cavidad 136, 138. Debe entenderse que los bordes 130 de las piezas 122, 124 de extremo pueden tener distinto número de dedos y cavidades dependiendo, por ejemplo, del tamaño del elemento 100 de desgaste.

Como se muestra mejor en la FIG. 9, la pieza central 126 puede configurarse con un primer y un segundo borde 140, 142 de interconexión opuestos, cada uno de los cuales está configurado con al menos un dedo 144, que se extiende hacia fuera en una primera dirección lejos del borde de interconexión opuesto, y al menos una cavidad 148, que se extiende hacia dentro en una dirección opuesta a la primera dirección hacia el borde de interconexión opuesto. Al igual que la primera y segunda pieza 122, 124 de extremo, en la realización ilustrada, tanto el primer como el segundo borde 140, 142 de interconexión de la pieza central 126 incluye un primer dedo 144 y un segundo dedo 146, y ambos se extienden en una dirección longitudinal del elemento 100 de desgaste cuando la pluralidad de piezas se ensamblan juntas, como se muestra en la FIG. 6. De modo similar, tanto el primer como el segundo borde 140, 142 de interconexión de la pieza central 126

ilustrada incluyen también una primera y una segunda cavidad 148, 150. De nuevo, como sucede con las piezas de extremo, el primer y segundo borde 140, 142 de interconexión de la pieza central 126 pueden tener distinto número de dedos y cavidades dependiendo, por ejemplo, del tamaño del elemento 100 de desgaste.

5 Las cavidades 136, 138 y los dedos 132, 134 en los bordes 130 de interconexión de la primera y segunda pieza 122, 124 de extremo de la capa base 104 y las cavidades 148, 150 y los dedos 144, 146 en el primer y segundo borde 140, 142 de interconexión de la pieza central 126 pueden configurarse de forma complementaria. Más especialmente, cuando se ensamblan juntas para formar la capa base 104, cada dedo 132, 134 en la primera y segunda pieza 122, 124 de extremo puede ser recibido en una cavidad 148, 150 configurada de forma complementaria en un borde 140, 142 de interconexión respectivo de la pieza central 126, y cada dedo 144, 146 en cada uno del primer y segundo borde 140, 142 de interconexión de la pieza central 126 puede ser recibido en una cavidad 136, 138 con forma complementaria en el borde 130 de interconexión de una primera y segunda pieza 122, 124 de extremo respectiva. Por tanto, cuando se ensamblan juntas para formar la capa base 104, la primera y segunda pieza 122, 124 de extremo y la pieza central 126 pueden tener una relación trabada con dedos superpuestos.

15 Los lados de los dedos que sobresalen y las cavidades en los bordes de interconexión de la primera y segunda pieza de extremo y la pieza central pueden formar un ángulo. Más especialmente, los lados 152 de los dedos 144, 146 y las cavidades 148, 150 en la pieza central 126 pueden formar un ángulo, de modo que los dedos se estrechan y las cavidades se expanden cuando se extienden alejándose de la línea central de la pieza central. De forma adicional, los lados 156 de los dedos 132, 134 y las cavidades 136, 138 en la primera y segunda pieza 122, 124 pueden formar un ángulo, de modo que los dedos se estrechan y las cavidades se expanden cuando se extienden en una dirección alejada del primer borde 128 de la pieza de extremo respectiva. Esta configuración en ángulo puede facilitar el encaje de la primera y segunda pieza 122, 124 de extremo con la pieza central 126 cuando se forma la capa base 104, y así simplificar el proceso de ensamblaje. Debe apreciarse que la configuración de los lados de los dedos y las cavidades puede ser distinta a la mostrada en los dibujos. Por ejemplo, los lados de los dedos y las cavidades pueden estar en ángulos distintos o extenderse paralelos entre sí.

20 Cuando se ensamblan juntas para formar la capa base 104, la primera y segunda pieza 122, 124 de extremo y la pieza central 126 pueden estar dispuestas de modo que se formen distancias entre los bordes de interconexión de las piezas. Específicamente, se puede definir una primera distancia 160 entre el borde 130 de interconexión de la primera pieza 122 de extremo y el primer borde 140 de interconexión de la pieza central 126. De forma similar, se puede definir una segunda distancia 162 entre el borde 130 de interconexión de la segunda pieza 124 de extremo y el segundo borde 142 de interconexión de la pieza central 126. La formación de esta primera y segunda distancia 160, 162 puede facilitarse mediante un saliente separador 164 que se puede proporcionar en el extremo de al menos uno del primer y segundo 25 dedo 144, 146 sobresaliente en cada primer y segundo borde 140, 142 de interconexión de la pieza central 126, como se muestra en la FIG. 9. Cuando se forma la capa base 104, estos salientes separadores 164 pueden apoyarse contra el borde 130 de interconexión de una de la primera y segunda pieza 122, 124 de extremo respectivas para garantizar que se proporcione una distancia entre los bordes de interconexión. De este modo, la anchura de la primera y segunda distancia 160, 162 puede estar definida, al menos en parte, por la longitud del saliente separador 164.

40 Los bordes 130, 140, 142 de interconexión de la primera y segunda pieza 122, 124 de extremo y la pieza central 1126 pueden configurarse de modo que tanto la primera como la segunda distancia 160, 162 forme un diseño en zigzag que se extiende entre los lados longitudinales 110 del elemento 100 de desgaste. Además, la primera y segunda pieza 122, 124 de extremo y la pieza central 126 pueden configurarse de modo que tanto la primera como la segunda distancia 160, 162 puede incluir al menos una primera sección 166 de distancia que se extiende paralela a una parte de uno de los canales 120 en la capa exterior 106 del elemento 100 de desgaste. La posición relativa de estas secciones de distancia hacia los canales 120 en la capa exterior 106 del elemento 100 de desgaste se muestra mejor en la vista superior de la FIG. 5, en la que la primera y la segunda distancia 160, 162 entre las piezas en la capa base 104 se muestran en líneas discontinuas. En la realización ilustrada, tanto la primera como la segunda distancia 160, 162 incluye cuatro de estas primeras secciones 166 de distancia, incluida una primera sección 166a de distancia que se extiende paralela a una sección de un primer o quinto canal 120a, 120e respectivo en la capa exterior 106 más cercana al segundo lado 112 lateral respectivo del elemento de desgaste, y dos primeras secciones 166b y 166c de distancia que se extienden paralelas a un segundo o cuarto canal 120b, 120d respectivo en la capa exterior 106 más cercana al centro del elemento de desgaste. Otra 55 primera sección 166d de distancia de tanto la primera como la segunda distancia 160, 162 se extiende paralela, en este caso, a un tercer canal central 120c en la capa exterior 106 del elemento 100 de desgaste. Estas primeras secciones 166a-d de distancia de la primera y segunda distancia 160, 162 que se extienden paralelas a uno de los canales 120 en la capa exterior 106 pueden formarse al configurar los extremos de los dedos 132, 134, 144, 146 y las cavidades 136, 138, 148, 150 en los bordes 130, 140, 142 de interconexión de la primera y segunda pieza 122, 124 de extremo y la pieza central 126 como segmentos lineales.

60 Proporcionar primeras secciones 166 de distancia de la primera y segunda distancia 160, 162 que se alinean paralelas con una parte de un canal 120 en la capa exterior 106 del elemento 100 de desgaste puede ayudar a asegurar que la capa exterior 106 se fracture en la ubicación deseada cuando el elemento 100 de desgaste se doble para adaptarse a una superficie tal como se muestra en la FIG. 4. En la FIG. 4, la capa exterior 106 del elemento 100 de desgaste se fractura en cada uno de los tres canales 120b, c y d en el centro del elemento 104 de desgaste. La FIG. 4 ilustra solo un ejemplo del

modo en que puede fracturarse la capa exterior 106 cuando el elemento 100 de desgaste se curva, y en otras circunstancias el elemento de desgaste puede fracturarse en uno o más canales distintos. El lugar en el que la capa exterior 106 se fractura se controla además configurando estas primeras secciones 166 de distancia de la primera y segunda distancia 160, 162 de modo que solo se extiendan paralelas a un canal 120 respectivo menos que la longitud total del canal. Además, en la medida en que la primera y la segunda distancia 160, 162 incluyen múltiples primeras secciones 166 de distancia que se extienden paralelas al mismo canal 120 en la capa exterior, estas secciones de distancia están separadas entre sí a lo ancho o en dirección lateral a lo largo de la longitud del canal 120 respectivo en partes de la capa base 104 que no incluyen una primera sección 166 de distancia paralela a ese canal 120. Por ejemplo, en la realización ilustrada, las primeras secciones 166a y 166d de distancia tanto de la primera como de la segunda distancia 160, 162 se extienden paralelas al mismo canal (el segundo canal 120b o el cuarto canal 120d). Estas primeras secciones 166a, 166d de distancia, sin embargo, están separadas a lo ancho o en dirección lateral de la capa base 104 por un dedo de la pieza central 126 y un dedo de la primera o segunda pieza 122 o 124 de extremo respectiva, de modo que la primera y segunda distancia 160, 162 no se extienden paralelas al primer y cuarto canal 120a, 120d respectivamente en estas áreas. Estos tramos en los que la primera y segunda distancia 160, 162 no se extienden paralelas al primer y cuarto canal 120a, 120d respectivamente proporcionan una resistencia adicional que puede ayudar a evitar que el elemento 100 de desgaste se rompa en múltiples piezas cuando se aplica a una superficie curvada. En la realización ilustrada, cada una de las primeras secciones 166a-d de distancia de la primera y segunda distancia 160, 162 está separada por segundas secciones 168a-c de distancia que no se extienden paralelas a ningún canal 120 en la capa exterior 106 del elemento 100 de desgaste. Según una realización, cada una de las primeras secciones 166a-d de distancia de la primera y segunda distancia 160, 162 que se extiende paralela a un canal 120 en la capa exterior 106 tiene una longitud que es inferior a aproximadamente el 25 % de toda la longitud del canal al que es paralela.

Debe apreciarse que las separaciones entre la pluralidad de piezas de la capa base 104 pueden tener configuraciones diferentes a las mostradas, por ejemplo, en la FIG. 6 dependiendo del tamaño y configuración del elemento 100 de desgaste y la ubicación de los canales 120 en la capa exterior 106. Por ejemplo, la capa base 104 puede dividirse en solo dos piezas de modo que solo se defina una única distancia, o la capa base 104 puede dividirse en más de tres piezas, lo que puede dar lugar a más de dos distancias. De forma adicional, la configuración de la distancia podría ser distinta si se proporcionan más o menos dedos y cavidades o dedos o cavidades configurados de manera diferente (p. ej., dedos y cavidades con lados rectos) en los bordes de interconexión de las piezas de la capa base 104.

En las FIGS. 10-13 se muestra otra realización de un elemento 200 de desgaste que tiene una capa base 204 de múltiples piezas. En esta realización, a los elementos iguales o similares a la realización de las FIGS. 3-9 se les proporcionan los mismos números de referencia, pero con un 2 en las unidades de centena. La realización de las FIGS. 10-13 es similar a la realización de las FIGS. 3-9 salvo que la primera y segunda pieza 222, 224 de extremo y la pieza central 226 de la capa base 204 tienen configuración algo diferentes para representar una configuración diferente de los canales 220 en la capa exterior 206. En particular, la capa exterior 206 de la realización de las FIGS. 10-13 tiene ocho canales 220 que están menos separados entre sí relativamente que los canales 220 de la capa exterior del 206 de la realización de las FIGS. 3-9. Para tener en cuenta el diferente espaciado de los canales 220, los dedos 232, 234, 244, 246 y las cavidades 236, 238, 248, 250 en los bordes 230, 240, 242 de interconexión de la primera y segunda pieza 222, 224 de extremo y la pieza central 226 de la capa base 204 tienen configuraciones diferentes de la realización en las FIGS. 3-9. Más específicamente, los dedos y cavidades complementarios son algo más pequeños en la dirección longitudinal del elemento 200 de desgaste. Por lo demás, la configuración de la realización en las FIGS. 10-13 es sustancialmente la misma tanto con la primera como con la segunda distancia 260, 262, incluidas cuatro primeras secciones 266 de distancia que se extienden paralelas a una parte de uno de los canales 220 en la capa exterior 206, y separándose entre sí las secciones que se extienden paralelas al mismo canal 220 en dirección lateral o a lo ancho del elemento 200 de desgaste.

En las FIGS. 14 y 15 se muestra otra realización de un elemento 300 de desgaste que tiene una capa base 304 de múltiples piezas. En esta realización, a los elementos iguales o similares a la realización de las FIGS. 3-9 se les proporcionan los mismos números de referencia, pero expresado con un 3 en las unidades de centena. La realización en las FIGS. 14 y 15 incluye una capa exterior 306 que tiene sustancialmente la misma configuración que la realización en las FIGS. 3-9. Sin embargo, a diferencia de un diseño de dedo de trabado, las piezas de la capa base 304 en las FIGS. 14 y 15 se configuran para definir una primera y segunda distancia 360, 362 que se extiende en dirección longitudinal o a lo largo del elemento 300 de desgaste entre los segundos lados 312 laterales opuestos. Con este fin, la capa base 304 puede dividirse en tres piezas sustancialmente rectangulares, incluidas dos piezas exteriores 322, 324 y una pieza central 326, cada una de las cuales con una longitud longitudinal sustancialmente igual que la longitud longitudinal del elemento 300 de desgaste y una anchura lateral menor que la anchura lateral del elemento 300 de desgaste. En este caso, cada una de las dos piezas exteriores 322, 324 y la pieza central 326 de la capa base 304 tienen sustancialmente el mismo tamaño, aunque debe entenderse que las tres piezas podrían tener diferentes tamaños siempre que la suma de sus anchuras corresponda a la anchura del elemento 300 de desgaste. De forma adicional, en la realización ilustrada, los bordes 330 de interconexión de las dos piezas exteriores 322, 324 y el primer y segundo borde 340, 342 de interconexión de la pieza central 326 son todos sustancialmente rectos, lo que da lugar a una primera y segunda distancia 360, 362 que son sustancialmente rectas y perpendiculares a los canales 320 sobre la capa superior 306. En otras realizaciones, sin embargo, los bordes 330, 340, 342 de interconexión podrían tener configuraciones no rectas que incluyan uno o más dedos y cavidades complementarios. A diferencia de las realizaciones en las FIGS. 3-9 y 10-13, la primera y segunda distancia 360, 362 en la realización de las FIGS. 14-15 no incluyen ninguna sección que se extienda paralela a una parte de uno de los canales 320 en la capa exterior 306. Sin

embargo, las piezas de la capa base 304 podrían configurarse con bordes de interconexión, incluidos, por ejemplo, dedos y cavidades complementarios rectos en los lados que proporcionarían una o más de dichas secciones.

En la FIG. 16 se muestra una realización alternativa de una capa base 404 que puede utilizarse con la capa exterior de la FIG. 14. La capa base 404 de la FIG. 16 es similar a la capa base de la FIG. 15, salvo en que se divide en dos piezas rectangulares 470, 472 sustancialmente con el mismo tamaño en lugar de en tres. Cada una de las dos piezas rectangulares 470, 472 presenta un borde 430 de interconexión sustancialmente recto que genera una única distancia 460 sustancialmente recta que se extiende entre los segundos lados laterales 412 del elemento de desgaste en una dirección perpendicular a los canales en la capa exterior. De nuevo, como se ha descrito anteriormente en relación con la capa base en la FIG. 14, los bordes 430 de interconexión de las dos piezas 470, 472 podrían tener configuraciones distintas a las mostradas específicamente, incluidos uno o más dedos y cavidades complementarios. De forma adicional, las dos piezas también podrían tener tamaños diferentes. También debe apreciarse que la capa base podría dividirse en más de las tres piezas que se muestran en la FIG. 14.

#### 15 Aplicabilidad Industrial

El elemento de desgaste de la presente descripción es aplicable a cualquier tipo de superficie que pueda estar sujeta a desgaste y, en particular, a superficies de máquinas que frecuentemente entran en contacto con el terreno o con otro material de trabajo. Por ejemplo, la presente descripción puede aplicarse a cualquier máquina que utilice un utensilio para obras de tierra para cavar, raspar, nivelar, excavar o cualquier otra aplicación adecuada que implique acoplarse al terreno u otro material de trabajo. Por lo tanto, la presente descripción puede aplicarse a muchas máquinas y entornos diferentes. Un uso ilustrativo de los elementos de desgaste de esta descripción puede ser en aplicaciones mineras, en las que los utensilios de las máquinas pueden utilizarse comúnmente para cortar, raspar, cavar o limpiar diversos materiales de trabajo que incluyen roca, grava, arena, tierra y otros durante períodos de tiempo prolongados y con poco tiempo de inactividad.

Los elementos de desgaste de la presente descripción pueden tener una o más características que pueden proporcionar un uso más versátil. Por ejemplo, las distancias que se proporcionan entre las múltiples piezas de la capa base pueden aumentar la transferencia de calor al material de soldadura entre la capa base y la capa exterior durante el proceso de soldadura. Durante la soldadura, las dificultades para calentar suficientemente el material para soldadura fuerte, especialmente en las partes centrales del elemento de desgaste, pueden imponer limitaciones en el tamaño del elemento de desgaste. Las distancias pueden permitir que el calor adicional alcance el material de soldadura fuerte, incluido en el centro del elemento de desgaste, para permitir que los elementos de desgaste tengan tamaños relativamente más grandes manteniendo la adherencia adecuada entre la capa base y la capa exterior.

Las distancias entre las múltiples piezas de la capa base también pueden ayudar a evitar el rizado de los elementos de desgaste causados por diferentes velocidades de dilatación y contracción de los diferentes materiales utilizados en la capa base y la capa exterior. La división de la capa base en múltiples piezas puede permitir que las piezas se muevan entre sí y de ese modo reduzcan algunas de las tensiones que de otra forma pueden provocar el rizado de todo el elemento de desgaste. Los bordes de interconexión de las piezas de la capa base, a través de la colocación de secciones que se extienden paralelas a partes de los canales en la capa exterior, también pueden configurarse para ayudar a controlar el lugar en el que la capa exterior se fracturará cuando el elemento de desgaste se doble sobre una superficie curvada de una máquina.

Esta descripción incluye todas las modificaciones y equivalentes del objeto descrito en las reivindicaciones anexas a la presente memoria, según lo permitido por la ley aplicable. Además, cualquier combinación de los elementos descritos anteriormente en todas sus variaciones posibles se considera incluida por la descripción a menos que se indique otra cosa o haya una clara contradicción con el contexto.



**REIVINDICACIONES**

1. Un elemento (100) de desgaste para su unión a una superficie de una máquina (50), comprendiendo el elemento (100) de desgaste:
  - 5 un cuerpo (102) que tiene un par de primeros lados opuestos (110) y un par de segundos lados opuestos (112);
  - una capa exterior (106) del cuerpo que tiene una superficie exterior (105) y una superficie interior (107), incluyendo la capa exterior una pluralidad de canales (120) formados en la superficie exterior, siendo los canales paralelos entre sí y extendiéndose entre los primeros
  - 10 lados del cuerpo; y
  - una capa base (104) del cuerpo unida a la superficie interior (107) de la capa exterior (106) y adaptada para su unión a la superficie de la máquina, estando la capa base (104) subdividida en una pluralidad de piezas (122, 124, 126) de capa base, incluyendo cada una de la pluralidad de
  - 15 piezas de capa base al menos un borde (130, 140, 142) de interconexión, ensamblándose la pluralidad de piezas de capa base juntas de modo que cada borde de interconexión de cada una de la pluralidad de piezas de capa base está opuesto a un borde de interconexión de otra de la pluralidad de piezas de capa base;
  - caracterizado por que la pluralidad de piezas (122, 124, 126) de capa base están montadas de
  - 20 forma que se define al menos una distancia (160, 162) entre las mismas; y
  - por que los bordes (130, 140, 142) de interconexión de cada una de la pluralidad de piezas (122, 124, 126) de capa base están configurados con al menos un dedo (132, 134, 144, 146) y al menos una
  - 25 cavidad (136, 138, 148, 150), estando el dedo y la cavidad en el borde de interconexión de cada una de la pluralidad de piezas de capa base configurados de modo que cuando las piezas de capa base se ensamblan entre sí, el dedo (132, 134, 144, 146) en el borde de interconexión de cada pieza de capa base es recibido en la cavidad (136, 138, 148, 150) en el borde de interconexión de otra de las piezas de capa base que se configura de forma complementaria y de modo que al menos una distancia (160, 162) entre la pluralidad de piezas no se extiende paralela a una longitud total de cualquiera de los canales (120) en la superficie exterior entre los primeros lados del cuerpo.
2. El elemento (100) de desgaste de la reivindicación 1 en donde la al menos una distancia (160, 162) entre las piezas (122, 124, 126) tiene una pluralidad de primeras secciones (166) de distancia que se extienden paralelas a una parte de un canal (120) en la capa superior, estando la pluralidad de primeras secciones (166) de distancia separadas entre sí por segundas secciones (168) de distancia que no se extienden paralelas a cualquier parte de cualquier canal en la capa exterior.
3. El elemento (100) de desgaste de la reivindicación 2 en donde las primeras secciones (166) de distancia están definidas por los extremos longitudinales de los dedos (132, 134, 144, 146) y las cavidades (136, 138, 148, 150) en los bordes (130, 140, 142) de interconexión de las piezas de capa base.
4. El elemento (100) de desgaste de la reivindicación 3 en donde las segundas secciones (168) de distancia están definidas por los lados (152, 156) de los dedos y las cavidades en los bordes (130, 140, 142) de interconexión de las piezas (122, 124, 126) de capa base.
- 45 5. El elemento (100) de desgaste de la reivindicación 4 en donde el al menos un dedo (132, 134, 144, 146) y la al menos una cavidad (136, 138, 148, 150) en el borde (130, 140, 142) de interconexión de cada una de la pluralidad de piezas (122, 124, 126) de capa base se extienden en una dirección longitudinal definida por el par de segundos lados del cuerpo (102).
- 50 6. El elemento (100) de desgaste de la reivindicación 5 en donde la capa base 104) se une a la capa exterior mediante un material (108) de soldadura fuerte.
7. El elemento (100) de desgaste de la reivindicación 6 en donde la pluralidad de piezas (122, 124, 126) de capa base incluye al menos tres piezas de capa base que se ensamblan entre sí para formar al menos dos distancias (160, 162) entre ellas.
- 55 8. El elemento (100) de desgaste de la reivindicación 7 en donde el borde (130, 140, 142) de interconexión de cada una de la pluralidad de piezas (122, 124, 126) de capa base incluye una pluralidad de dedos (132, 134, 144, 146) y una pluralidad de cavidades (136, 138, 148, 150).
- 60 9. El elemento (100) de desgaste de la reivindicación 8, en donde se proporciona un saliente (164) en el al menos un dedo (132, 134, 144, 146) o la al menos una cavidad (136, 138, 148, 150) de una de las piezas (122, 124, 126) de la capa base para definir una anchura de la al menos una distancia (160, 162).

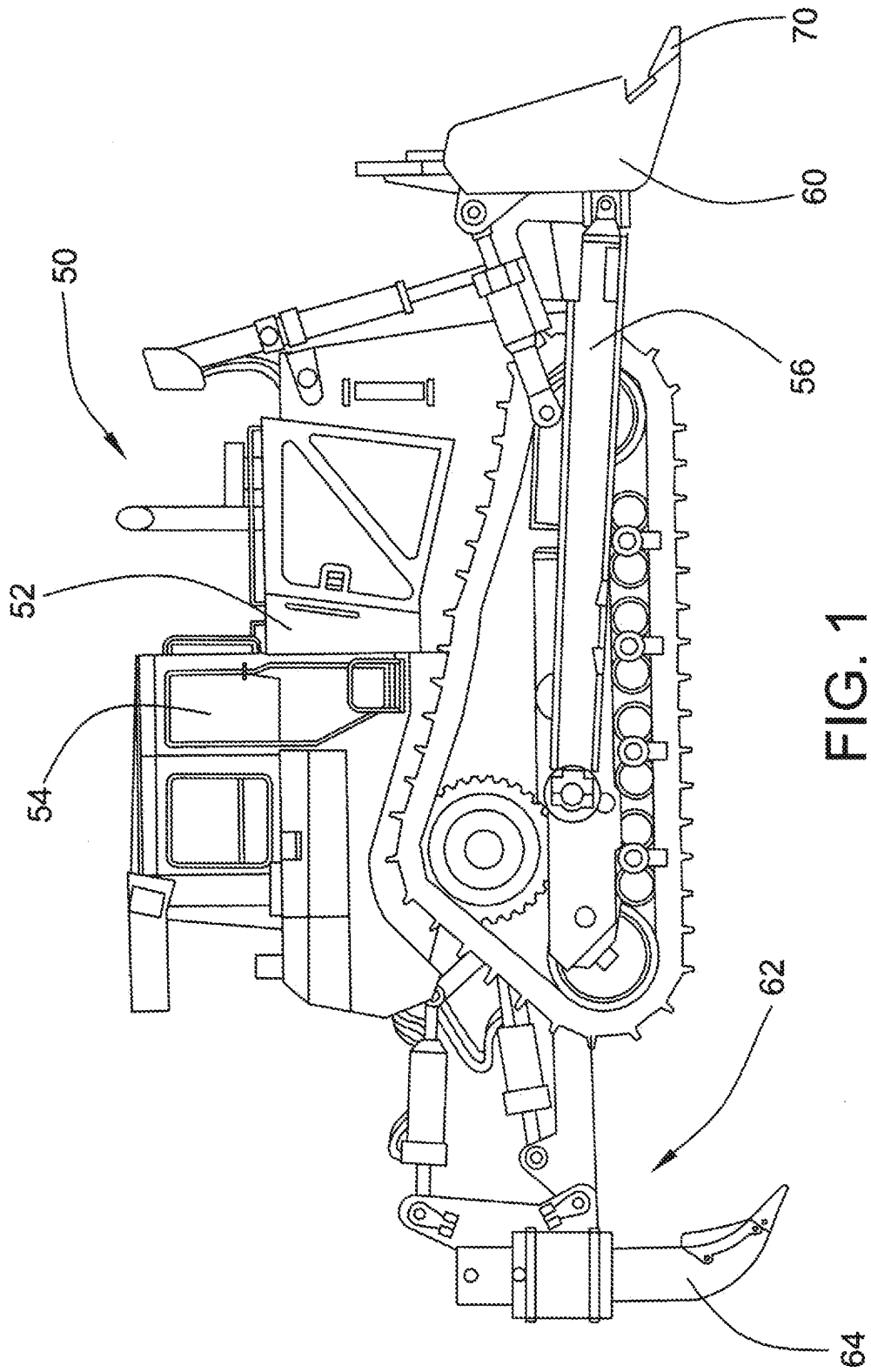


FIG. 1

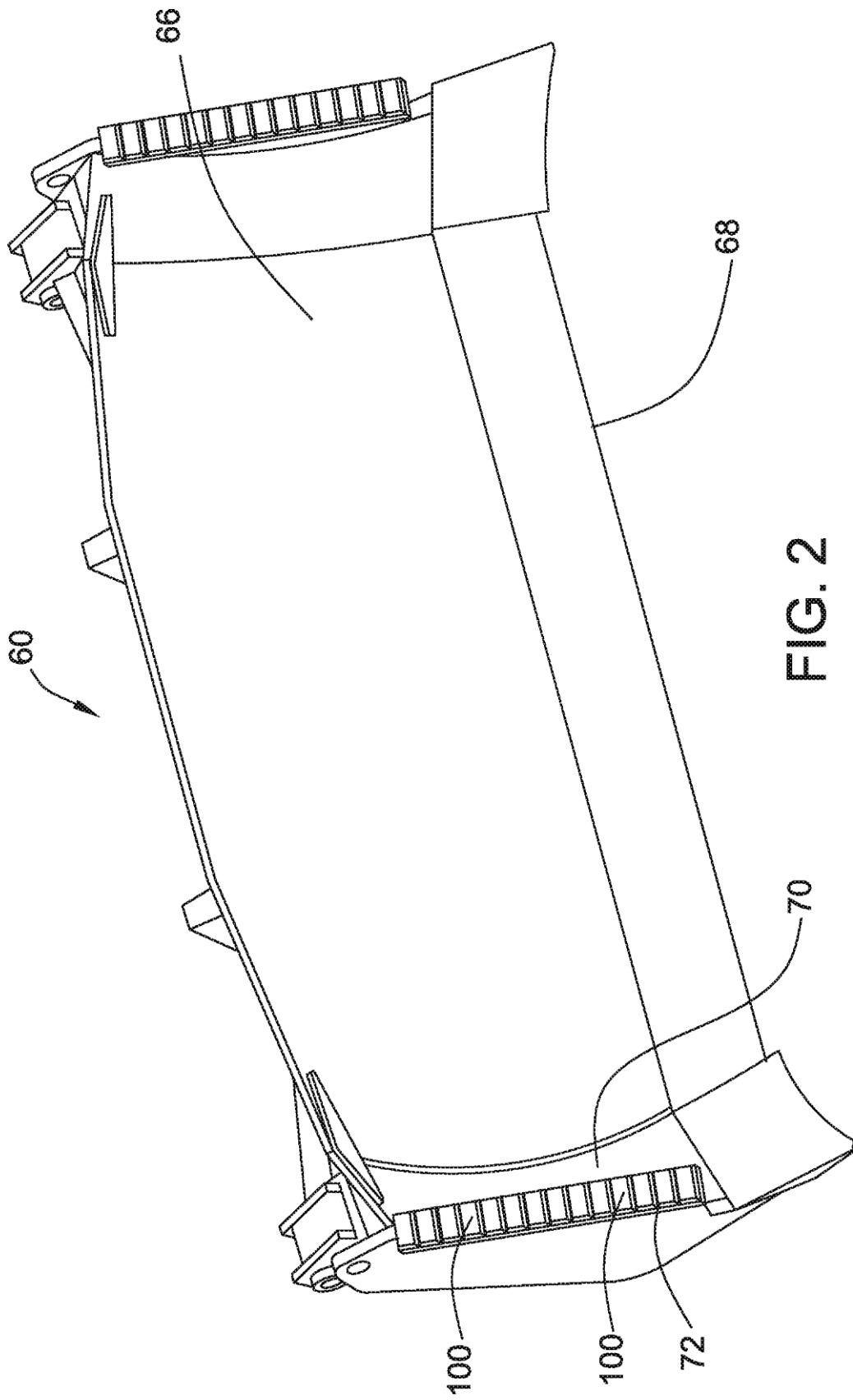


FIG. 2

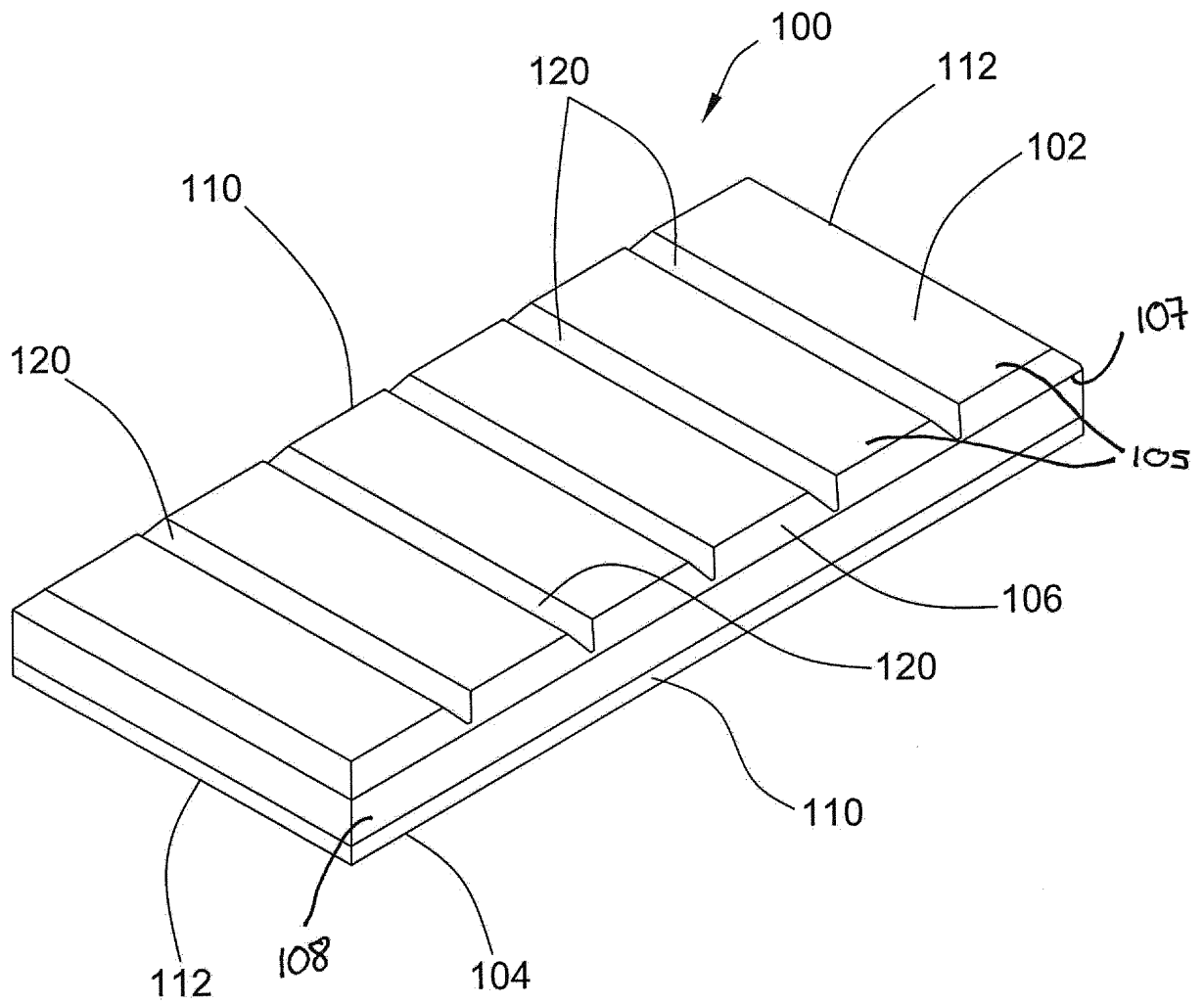
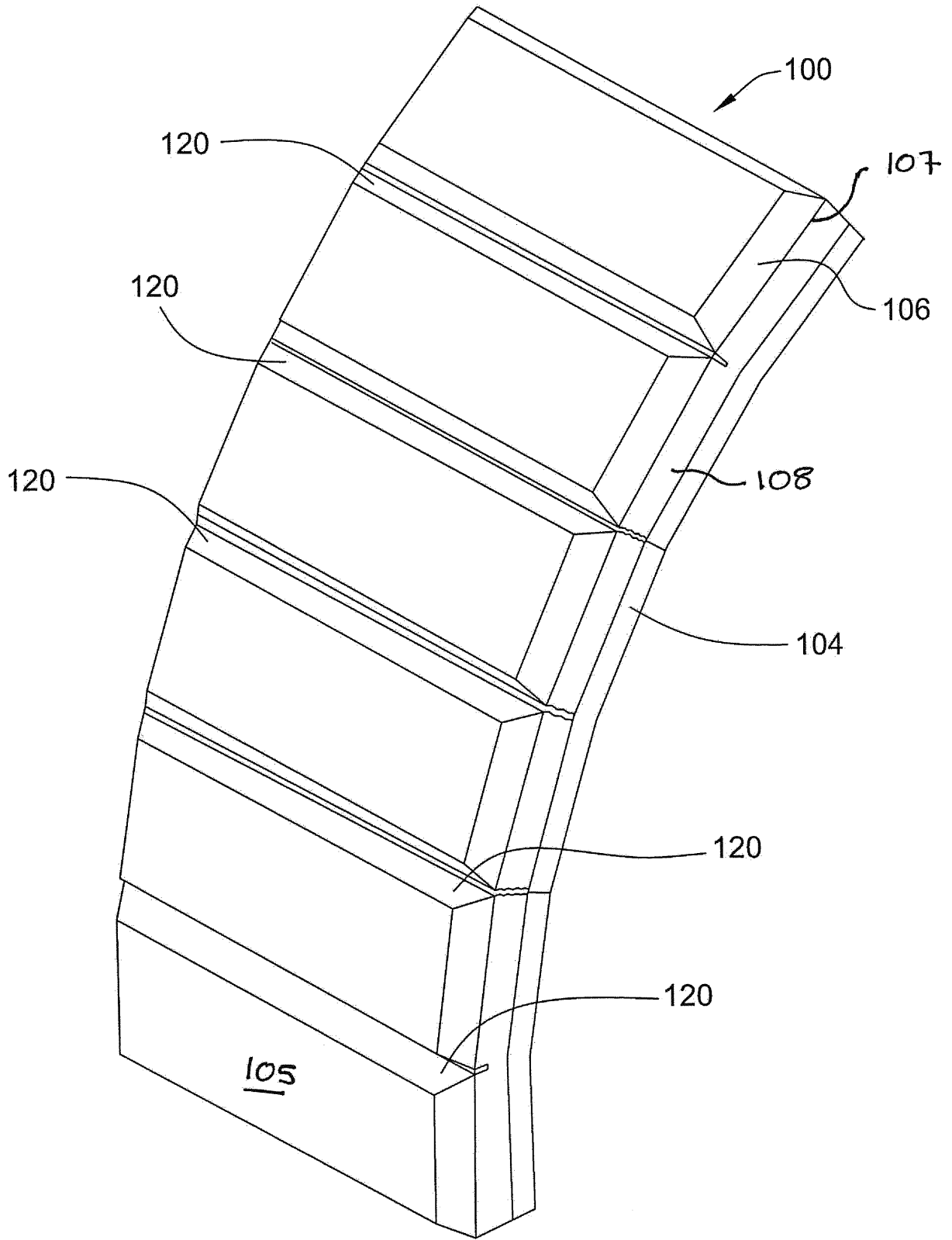


FIG. 3



**FIG. 4**

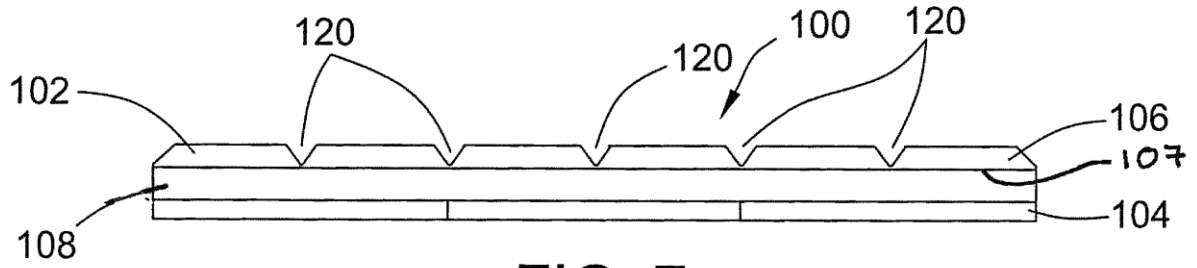


FIG. 7

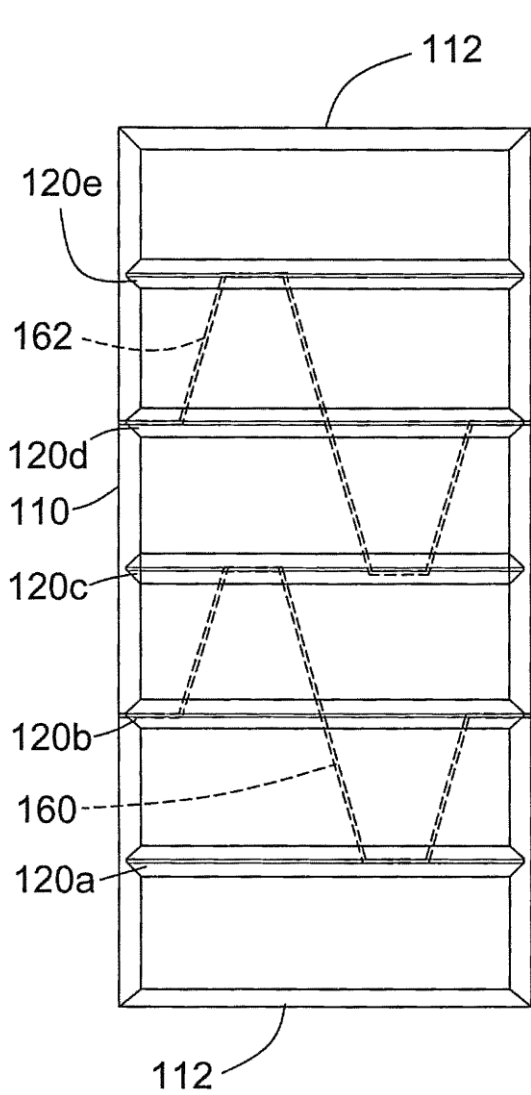


FIG. 5

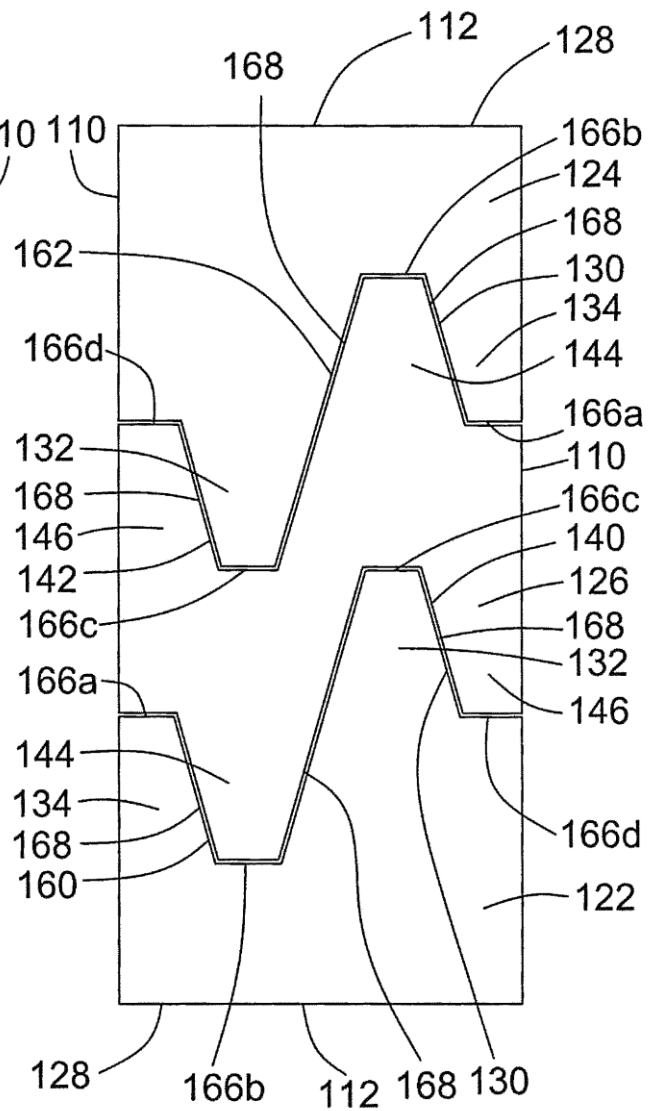


FIG. 6

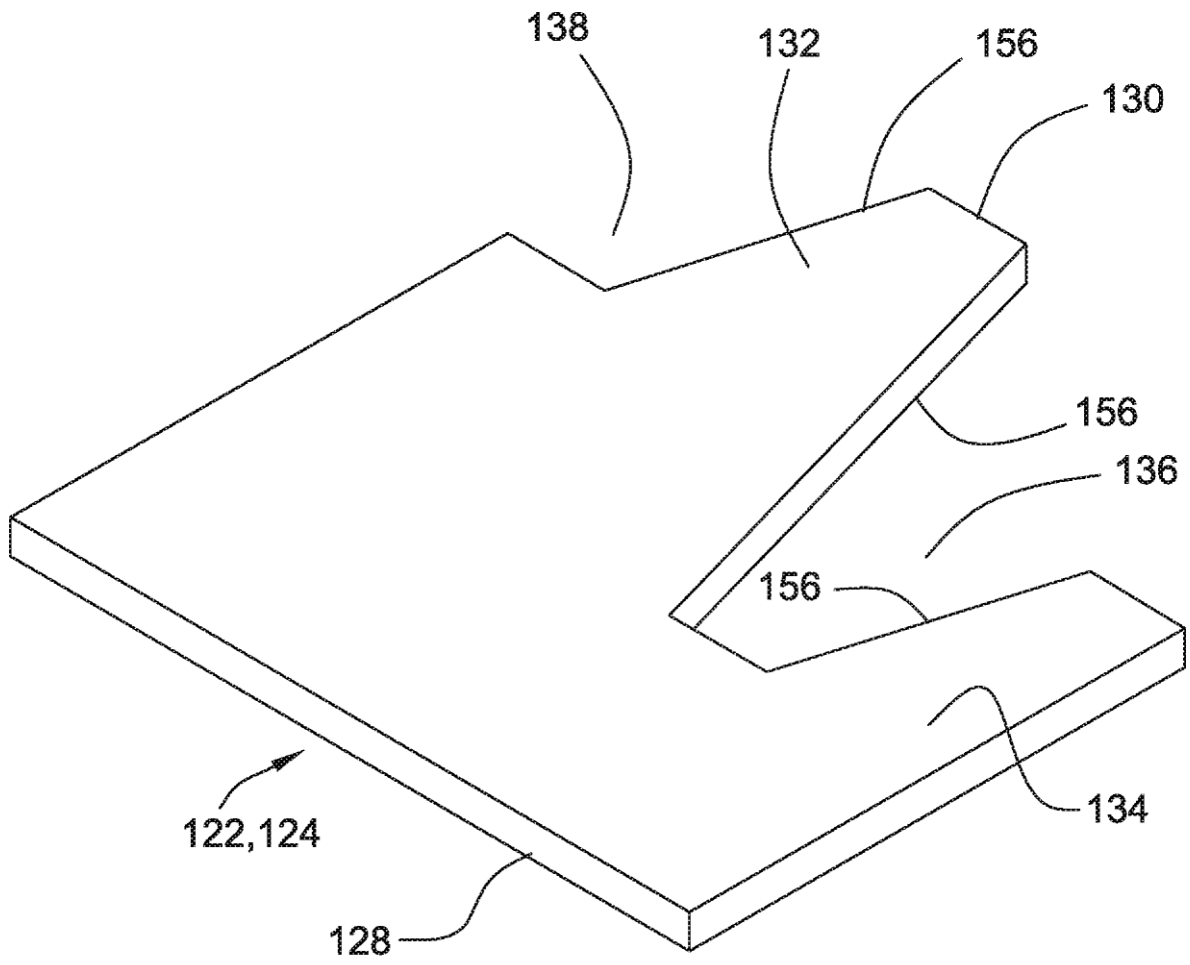


FIG. 8

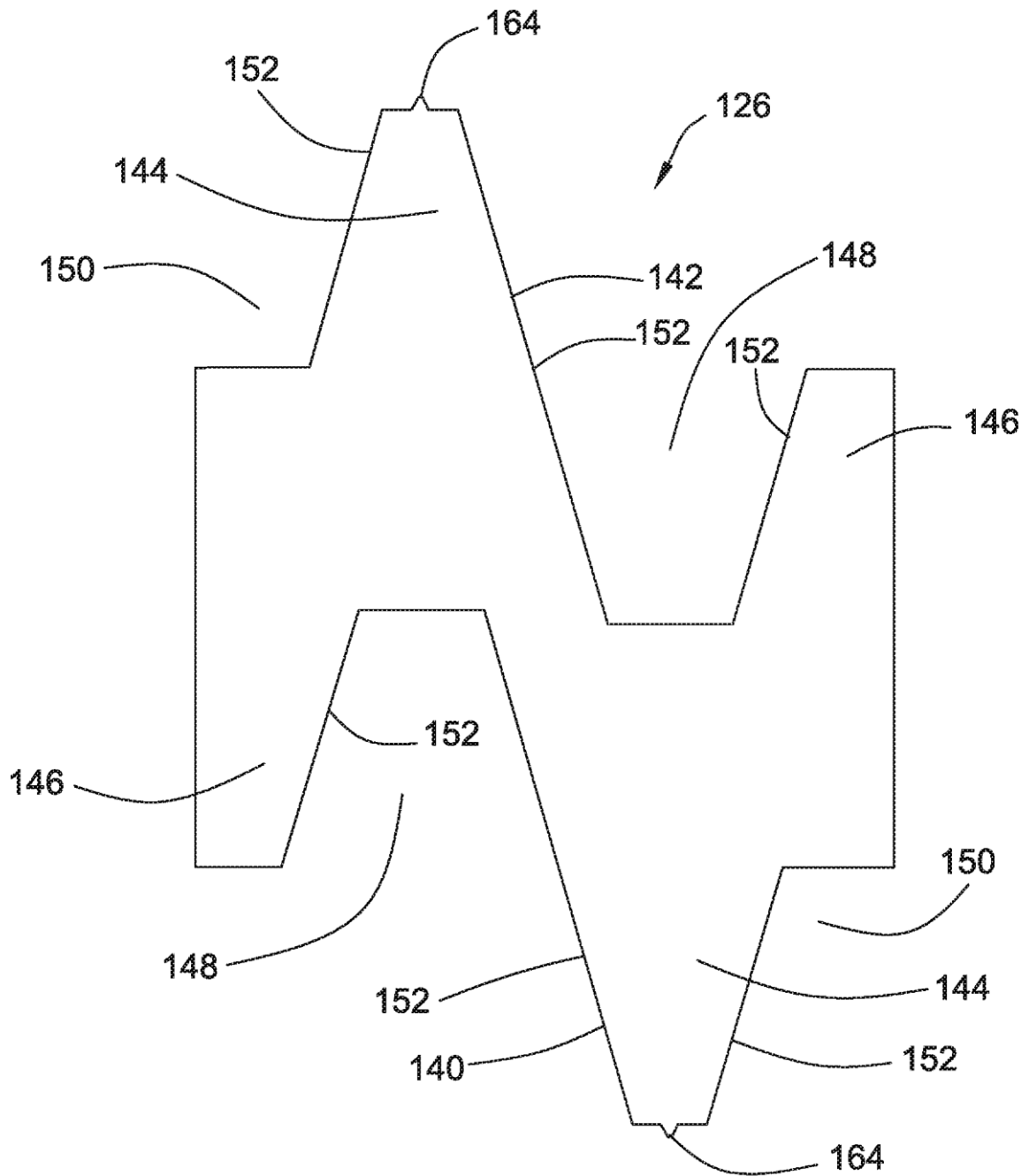


FIG. 9



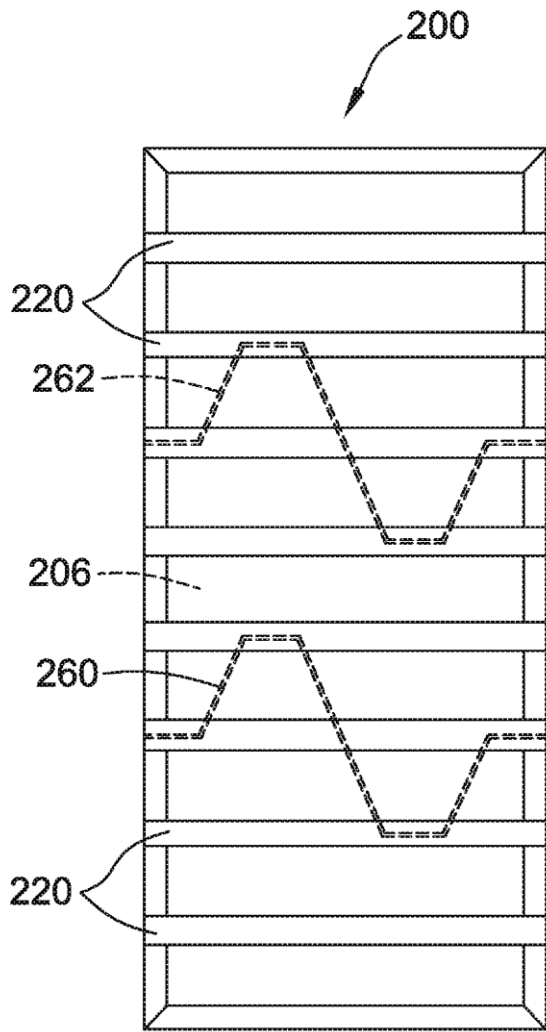


FIG. 10

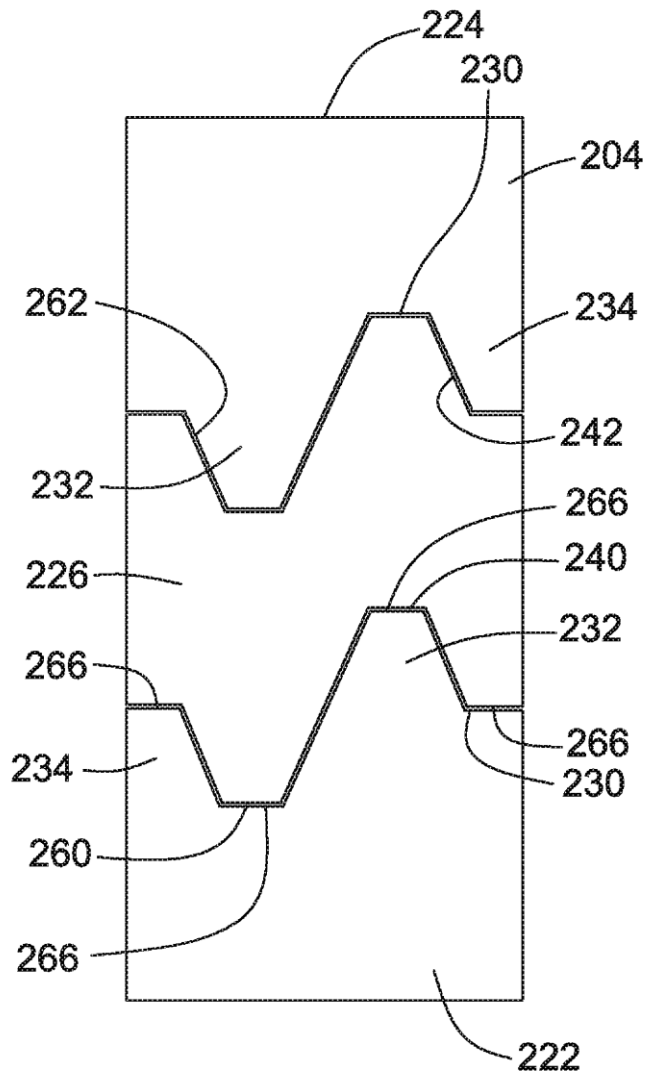


FIG. 11

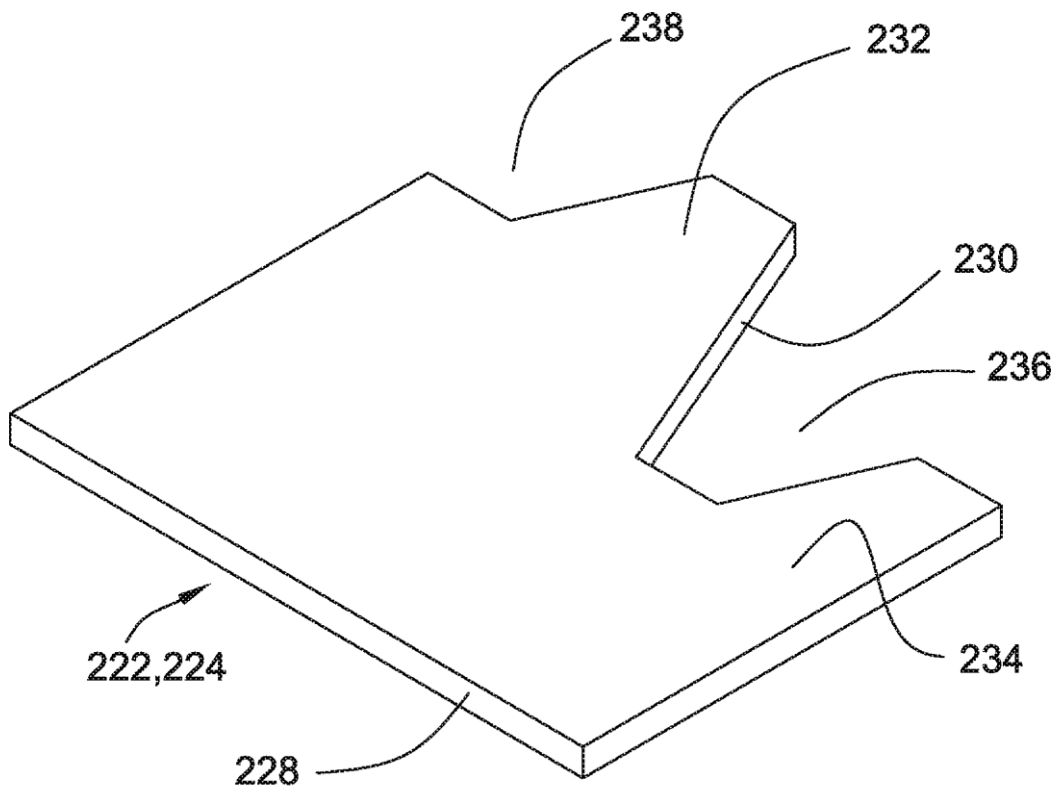
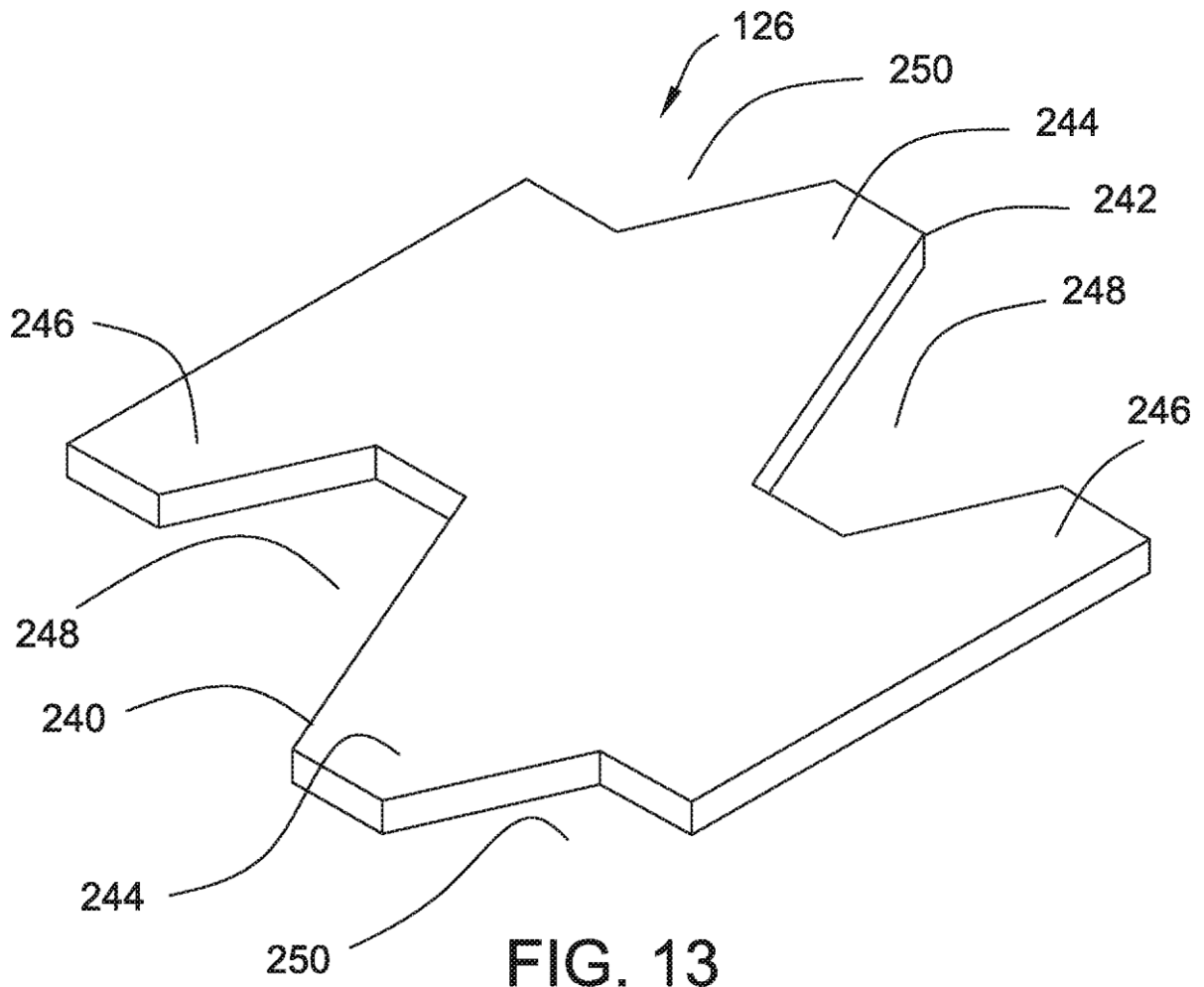


FIG. 12



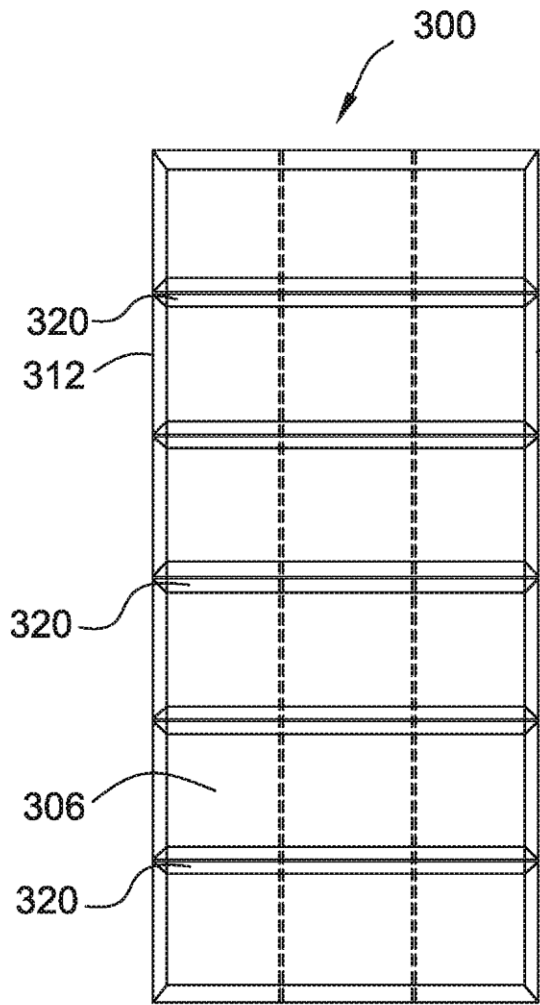


FIG. 14

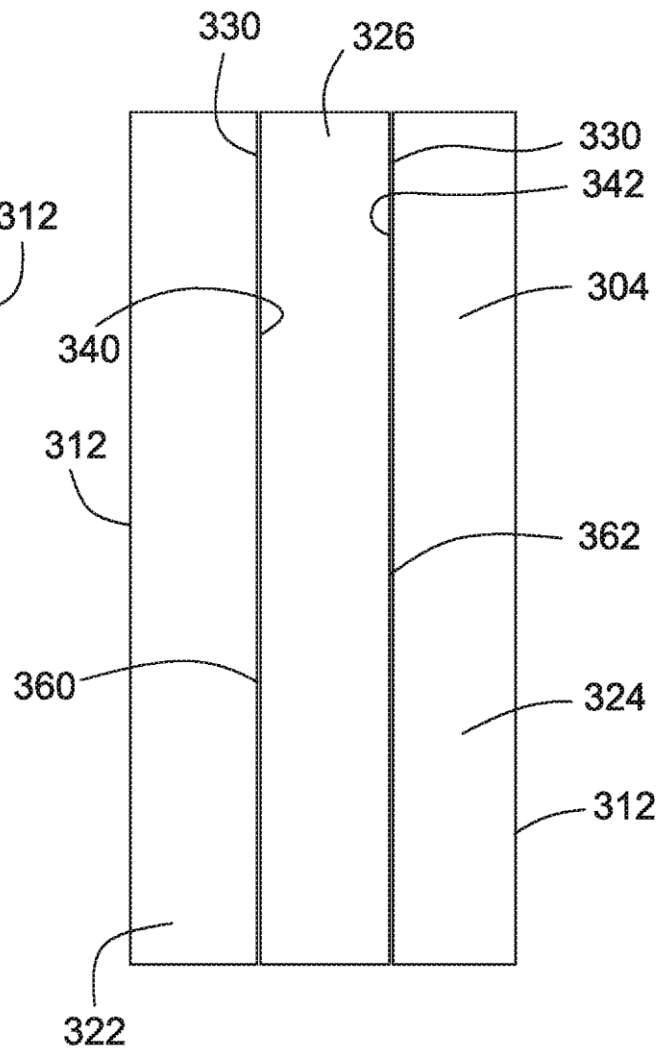


FIG. 15

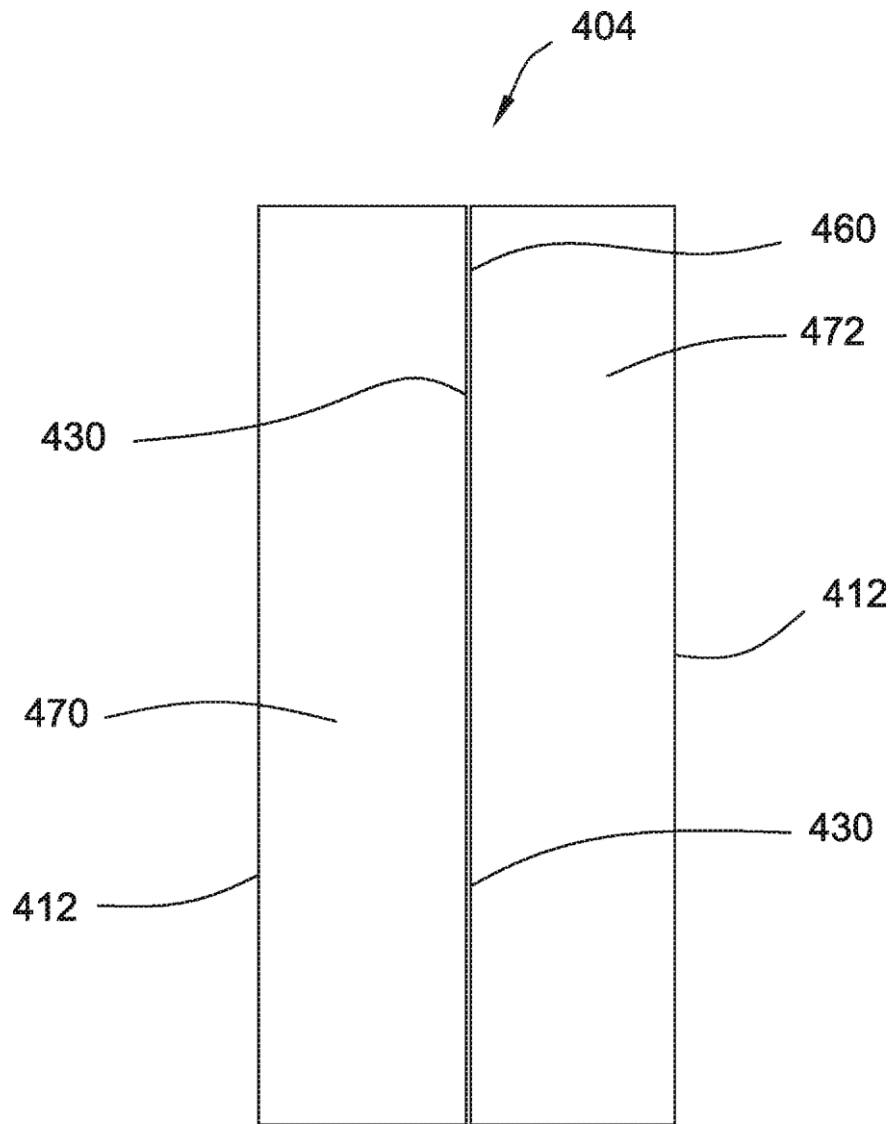


FIG. 16