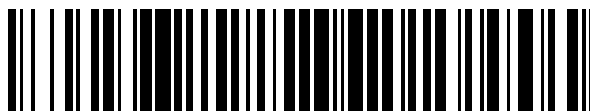


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 609**

51 Int. Cl.:

B62D 55/21 (2006.01)

B62D 55/275 (2006.01)

B62D 55/28 (2006.01)

B62D 55/20 (2006.01)

B62D 55/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2015 PCT/US2015/065448**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016 WO16105987**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2015 E 15825690 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 3237270**

54 Título: **Sistema reversible de eslabones de oruga**

30 Prioridad:

22.12.2014 US 201462095484 P

10.11.2015 US 201514937462

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

23.07.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

OERTLEY, THOMAS E.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 720 609 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

Sistema reversible de eslabones de oruga

Campo técnico

5 Esta descripción de patente se refiere en general a placas de oruga y, más particularmente, a placas de oruga para un conjunto de oruga.

Antecedentes

10 Varios tipos de máquinas de minería y construcción, tales como tractores, bulldozers, retroexcavadoras, excavadoras, motoniveladoras y camiones de minería utilizan comúnmente orugas como método de propulsión de la máquina. Tales máquinas móviles de tipo oruga utilizan bandas de rodadura de tipo oruga situadas a cada lado de la máquina. Cada una de las orugas incluye una cadena que tiene eslabones sujetos de extremo a extremo para formar un bucle que se extiende alrededor de ruedas motrices principales de la máquina. Las ruedas conducen las orugas en torno a los bastidores de las ruedas para mover la máquina en la dirección deseada.

15 Tradicionalmente, las bandas de rodamiento de tipo oruga comprenden una pluralidad de zapatas de oruga formadas por una placa que contacta con el terreno y un par de eslabones conectados a las placas y unidos a eslabones adyacentes con pasadores. Comúnmente, los eslabones y la placa que contacta con el terreno que componen la zapata de oruga están forjados o moldeados juntos como un solo componente. Debido a las cargas de alto impacto que enfrentan las zapatas de oruga durante el funcionamiento de la máquina, las zapatas de oruga tradicionales requieren un exceso de material para superar las exigentes condiciones. Incluso utilizando material adicional, las zapatas de oruga están sujetas al desgaste y deben ser reemplazadas periódicamente. El reemplazo y mantenimiento excesivos de las zapatas de oruga pueden provocar un tiempo de inactividad excesivo de la máquina y una menor eficiencia de funcionamiento.

20 Adicionalmente, es común que los eslabones que conectan placas de oruga adyacentes contacten con las ruedas motrices, ruedas guía u otros componentes de la máquina para transferir potencia de las ruedas motrices a las bandas de rodadura. En tales condiciones, partes de los eslabones están expuestas a un desgaste significativo. Para soportar tal exposición al desgaste, es común dotar a las superficies de desgaste de los eslabones de un material más resistente y más duro que el que se utilizaría de otro modo para hacer los eslabones.

Se necesita un conjunto de oruga que supere uno o más de los problemas expuestos anteriormente.

30 La patente US-B-6220378 describe un mecanismo de accionamiento para una máquina de trabajo de tipo oruga. El mecanismo de accionamiento incluye un conjunto de accionamiento de rueda dentada que comprende una pluralidad de zapatas aseguradas entre sí para formar una oruga y una pluralidad de salientes de accionamiento montados en las zapatas.

Compendio

35 La descripción describe, en un aspecto, un segmento de eslabones de oruga para un conjunto de oruga de una máquina móvil. El segmento de eslabones de oruga comprende una placa de oruga que tiene una superficie que contacta con el terreno opuesta a las superficies primera y segunda de acoplamiento de eslabones, y un saliente que sobresale entre las superficies de acoplamiento de eslabones y por encima de las superficies de acoplamiento de eslabones con respecto a la superficie de contacto con el terreno. El saliente está configurado para acoplarse periódicamente a una rueda motriz de la máquina. El segmento de eslabones de oruga incluye un primer par de eslabones dispuestos en la primera superficie de acoplamiento de eslabones de la placa de oruga. El primer par de eslabones incluye un primer eslabón exterior que tiene un extremo del buje exterior y un extremo del pasador exterior, y un primer eslabón interior separado lateralmente y sustancialmente de manera simétrica del primer eslabón exterior. El primer eslabón interior tiene un extremo del buje interior y un extremo del pasador interior. La distancia entre el extremo del buje interior del primer eslabón interior y el extremo del buje exterior del primer eslabón exterior es menor que la distancia entre el extremo del pasador interior del primer eslabón interior y el extremo del pasador exterior del primer eslabón exterior. Un segundo par de eslabones está dispuesto en la segunda superficie de acoplamiento de eslabones de la placa de oruga. El segundo par de eslabones incluye un segundo eslabón exterior que tiene un extremo del buje exterior y un extremo del pasador exterior. Un segundo eslabón interior está separado lateralmente y sustancialmente de manera simétrica del segundo eslabón exterior, teniendo el segundo eslabón interior un extremo del buje interior y un extremo del pasador interior. La distancia entre el extremo del buje interior del segundo eslabón interior y el extremo del buje exterior del segundo eslabón exterior es menor que la distancia entre el extremo del pasador interior del segundo eslabón interior y el extremo del pasador exterior del segundo eslabón exterior. El segmento de eslabones de oruga incluye un primer buje que conecta los primeros eslabones interior y exterior entre el extremo del buje interior del primer eslabón interior y el extremo del buje exterior del primer eslabón exterior, y un segundo buje que conecta los segundos eslabones interior y exterior entre el extremo del buje interior del segundo eslabón interior y el extremo del buje exterior del segundo eslabón exterior.

En otro aspecto, la descripción describe un conjunto de oruga para una máquina móvil. El conjunto de oruga comprende una pluralidad de placas de oruga. Cada placa de oruga comprende una superficie de contacto con el terreno opuesta a las superficies primera y segunda de acoplamiento de eslabones, y un saliente que sobresale entre las superficies de acoplamiento de eslabones por encima de las superficies de acoplamiento de eslabones con respecto a la superficie de contacto con el terreno. El saliente está configurado para acoplarse periódicamente a una rueda motriz de la máquina. El conjunto de oruga incluye una pluralidad de pares primero y segundo de eslabones. Los primeros pares de eslabones están dispuestos en las primeras superficies de acoplamiento de eslabones de las placas de oruga y los segundos pares de eslabones están dispuestos en las segundas superficies de acoplamiento de eslabones de las placas de oruga. Cada uno de los primeros y segundos pares de eslabones comprende un eslabón exterior que tiene un extremo del buje exterior y un extremo del pasador exterior, y un eslabón interior separado lateralmente y sustancialmente de manera simétrica del eslabón exterior. El eslabón interior tiene un extremo del buje interior y un extremo del pasador interior. La distancia entre los extremos de los bujes interiores de los eslabones interiores y los extremos de los bujes exteriores respectivos de los eslabones exteriores es menor que la distancia entre los extremos de los pasadores interiores de los eslabones interiores y los extremos de los pasadores exteriores respectivos de los eslabones exteriores. El conjunto de oruga también incluye una pluralidad de pasadores que conectan los extremos de los bujes interiores y exteriores de los primeros pares de eslabones a los extremos de los pasadores interiores y exteriores de los primeros pares de eslabones adyacentes para formar una primera cadena sin fin, y que conectan los extremos de los bujes interiores y exteriores de los segundos pares de eslabones a los extremos de los pasadores interiores y exteriores de los segundos pares de eslabones adyacentes para formar una segunda cadena sin fin. La primera y segunda cadenas sin fin conectan las placas de oruga adyacentes en un bucle sin fin.

En otro aspecto, la descripción describe un segmento de oruga maestro para un conjunto de oruga de una máquina móvil. El segmento de oruga maestro comprende una placa de oruga que tiene una superficie de contacto con el terreno opuesta a las superficies primera y segunda de acoplamiento de eslabones, y un saliente que sobresale entre las superficies de acoplamiento de eslabones y por encima de las superficies de acoplamiento de eslabones con respecto a la superficie de contacto con el terreno. El saliente está configurado para acoplarse periódicamente a una rueda motriz de la máquina. El segmento de oruga maestro incluye un primer par de eslabones maestros dispuestos en la primera superficie de acoplamiento de eslabones de la placa de oruga. El primer par de eslabones maestros incluye un primer eslabón maestro izquierdo que comprende una parte del buje izquierda y una parte del pasador izquierda acopladas entre sí a lo largo de una primera interfaz de acoplamiento izquierda, y un primer eslabón maestro derecho que comprende una parte del buje derecha y una parte del pasador derecha acopladas entre sí a lo largo de una primera interfaz de acoplamiento derecha. El primer eslabón maestro derecho está separado lateralmente del primer eslabón maestro izquierdo, de tal modo que las partes del buje izquierda y derecha estén sustancialmente alineadas entre sí, y las partes del pasador izquierda y derecha estén sustancialmente alineadas entre sí. El segmento de oruga maestro incluye un segundo par de eslabones maestros dispuestos en la segunda superficie de acoplamiento de eslabones de la placa de oruga. El segundo par de eslabones maestros incluye un segundo eslabón maestro izquierdo que comprende una parte del buje izquierda acoplada con una parte del pasador izquierda a lo largo de una segunda interfaz de acoplamiento izquierda, y un segundo eslabón maestro derecho que comprende una parte del buje derecha y una parte del pasador derecha acopladas entre sí a lo largo de una segunda interfaz de acoplamiento derecha. El segundo eslabón maestro derecho está separado lateralmente del segundo eslabón maestro izquierdo, de tal modo que las partes del buje izquierda y derecha estén sustancialmente alineadas entre sí y las partes del pasador izquierda y derecha estén sustancialmente alineadas entre sí.

Breve descripción de los dibujos

La descripción se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción detallada, tomada junto con las figuras adjuntas, en donde los mismos números de referencia se refieren a elementos similares, en las que:

la Figura 1 es una ilustración de vista lateral de una máquina ejemplar de tipo oruga;

la Figura 2 es una vista en perspectiva de una parte de un conjunto de oruga de acuerdo con la descripción;

la Figura 3 es una vista en perspectiva tomada desde la parte superior, la parte frontal y el lado izquierdo de una placa de oruga de acuerdo con la descripción;

la Figura 4 es una vista en perspectiva tomada desde la parte inferior, la parte frontal y el lado izquierdo de la placa de oruga de la Figura 3;

la Figura 5 es una vista frontal de la placa de oruga de la Figura 3;

la Figura 6 es una vista en alzado del lado izquierdo de la placa de oruga de la Figura 3;

la Figura 7 es una vista inferior de la placa de oruga de la Figura 3;

la Figura 8 es una vista superior de la placa de oruga de la Figura 3;

la Figura 9 es una vista frontal en sección de la placa de oruga de la Figura 3 como se indica en la Figura 8;

la Figura 10 es una vista en sección del lado izquierdo de la placa de oruga de la Figura 3 como se indica en la Figura 7;

la Figura 11 es una vista en perspectiva de otra realización de una parte de un conjunto de oruga de acuerdo con la descripción que incluye un segmento de oruga maestro;

5 la Figura 12 es una vista superior de la parte de un conjunto de oruga de la Figura 11;

la Figura 13 es una vista en perspectiva tomada desde la parte superior, la parte frontal y el lado izquierdo de una parte de una cadena sin fin del conjunto de oruga de la Figura 11;

la Figura 14 es un par de eslabones de la cadena sin fin de la Figura 13;

la Figura 15 es una vista superior del par de eslabones de la Figura 14;

10 la Figura 16 es una vista en perspectiva tomada desde la parte superior, la parte frontal y el lado izquierdo de un eslabón del par de eslabones de la Figura 14;

la Figura 17 es otra vista en perspectiva tomada desde la parte superior, la parte frontal y el lado derecho del eslabón de la Figura 16;

la Figura 18 es una vista superior del eslabón de la Figura 16;

15 la Figura 19 es una vista inferior del eslabón de la Figura 16;

la Figura 20 es una vista lateral izquierda del eslabón de la Figura 16;

la Figura 21 es una vista lateral derecha del eslabón de la Figura 16;

la Figura 22 es una vista frontal del eslabón de la Figura 16;

la Figura 23 es una vista posterior del eslabón de la Figura 16;

20 la Figura 24 es una vista en perspectiva tomada desde la parte superior, la parte frontal y el lado izquierdo de un par de eslabones maestros de la cadena sin fin de la Figura 13;

la Figura 25 es una vista en perspectiva tomada desde la parte superior, la parte frontal y el lado izquierdo de un eslabón maestro derecho del par de eslabones maestros de la Figura 24;

la Figura 26 es una vista en despiece del eslabón maestro derecho de la Figura 25;

25 la Figura 27 es una vista en perspectiva tomada desde la parte superior, la parte frontal y el lado izquierdo de un eslabón maestro izquierdo del par de eslabones maestros de la Figura 24;

la Figura 28 es una vista en despiece del eslabón maestro izquierdo de la Figura 27;

la Figura 29 es una vista superior del eslabón maestro izquierdo de la Figura 27;

la Figura 30 es una vista inferior del eslabón maestro izquierdo de la Figura 27;

30 la Figura 31 es una vista lateral izquierda del eslabón maestro izquierdo de la Figura 27;

la Figura 32 es una vista lateral derecha del eslabón maestro izquierdo de la Figura 27;

la Figura 33 es una vista posterior del eslabón maestro izquierdo de la Figura 27;

la Figura 34 es una vista frontal del eslabón maestro izquierdo de la Figura 27.

Descripción detallada

35 Esta descripción se refiere a las bandas de rodadura de tipo oruga y a las placas de oruga incorporadas en bandas de rodadura de tipo oruga utilizadas en diversos tipos de tractores, bulldozers, retroexcavadoras, excavadoras, motoniveladoras, camiones de minería, y otra maquinaria de construcción. La Figura 1 ilustra una máquina 10 de tipo oruga que tiene un motor 12 soportado por un bastidor y configurado para accionar un tren de rodaje 14 con orugas. Aunque la Figura 1 muestra una máquina 10 en la forma de una excavadora hidráulica, se contempla que la máquina podría ser cualquier tipo de máquina de movimiento de materiales o máquina de construcción, tal como una pala frontal, un bulldozer, una cargadora u otra máquina de movimiento de materiales.

40

El tren de rodaje 14 puede incluir conjuntos 16 de orugas paralelos que están dispuestos en lados opuestos de la máquina 10 y accionados por el motor 12 a través de ruedas motrices 18 correspondientes (solo se muestra un conjunto 16 de oruga y una rueda motriz 18 en la Figura 1). Cada conjunto 16 de oruga puede incluir una pluralidad

de placas 20 de oruga dispuestas de extremo a extremo y conectadas mediante un par de cadenas sin fin 21, 23 (solo se muestra una cadena sin fin 21 en la Figura 1) para formar un bucle sin fin. Los conjuntos 16 de oruga pueden estar envolviendo las ruedas motrices 18 correspondientes, una o más ruedas guía, y al menos un rodillo 26. Pasadores 22 pueden conectar pares de eslabones para formar las cadenas sin fin 21, 23. Las ruedas motrices 18 pueden acoplarse a las placas 20 de oruga y, por tanto, transmitir un par motor desde el motor 12 a los conjuntos 16 de oruga. La rueda guía 24 y los rodillos 26 pueden guiar los conjuntos 16 de oruga en una trayectoria elíptica general en torno a las ruedas motrices 18. Un tensor 25 puede estar dispuesto entre la rueda guía 24 y la rueda motriz 18 para empujar la rueda guía y la rueda motriz separándolas y de este modo mantener una tensión deseada del conjunto 16 de oruga. Las placas 20 de oruga pueden funcionar para transmitir el par motor de las ruedas motrices 18 como una fuerza 27 de accionamiento lineal (de tracción) a una superficie del terreno. El peso de la máquina 10 se puede transmitir desde la rueda motriz 18, la rueda guía 24 y los rodillos 26 a través de placas 20 de oruga como una fuerza 31 de apoyo en la superficie del terreno.

La Figura 2 muestra una parte de un conjunto 16 de oruga. La parte del conjunto 16 de oruga mostrada en la Figura 2 muestra solo dos placas 20 de oruga conectadas por partes de la primera cadena sin fin 21 y la segunda cadena sin fin 23, pero debe entenderse que las partes mostradas en la Figura 2 son meramente por facilidad de ilustración y que se contempla un conjunto entero de oruga de bucle sin fin. Como se ilustra, la Figura 2 muestra dos placas 20 de oruga dispuestas de forma adyacente entre sí. Cada placa 20 de oruga puede incluir una primera superficie 112 de acoplamiento de eslabones, una segunda superficie 114 de acoplamiento de eslabones y un saliente 116 que sobresale de entre las superficies de acoplamiento de eslabones primera y segunda. Los salientes 116 pueden incluir cada uno un primer brazo 126 y un segundo brazo 128 que sobresalen por encima de una superficie 130 de camino de rodillos. El saliente 116 puede sobresalir verticalmente para permitir que el saliente se acople periódicamente con la rueda motriz 18 de la máquina 10 para accionar el conjunto 16 de oruga. Las placas 20 de oruga también pueden incluir cada una superficie 118 de contacto con el terreno dispuesta en la parte opuesta a la primera y segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones.

Las cadenas sin fin 21, 23 pueden estar formadas por una pluralidad de primeros pares de eslabones 120 y una pluralidad de segundos pares de eslabones 122 dispuestos de extremo a extremo. Una pluralidad de eslabones 124 forman los primeros y segundos pares de eslabones 120, 122. Aunque la Figura 2 muestra eslabones 124 que forman un par de eslabones que se estrecha, en la presente memoria se contemplan otras formas de eslabones 124. Una pluralidad de pasadores 22 puede conectar pares adyacentes de eslabones 120, 122 en una conexión pivotante. El conjunto de primeros pares de eslabones 120 puede estar dispuesto en la primera superficie 112 de acoplamiento de eslabones, y el conjunto de segundos pares de eslabones 122 puede estar dispuesto en la segunda superficie 114 de acoplamiento de eslabones. Los eslabones 124 que forman los primeros y segundos pares de eslabones 120, 122 pueden estar montados en las superficies primera y segunda 112, 114 de acoplamiento de eslabones respectivas utilizando fiadores 127, tales como pernos, tornillos, remaches o cualquier otro fiador adecuado. Así, en la realización ilustrada en la Figura 2, los salientes 116 de las placas 20 de oruga pueden acoplarse a las ruedas motrices 18 de la máquina 10, y la primera y segunda cadenas sin fin 21, 23 crean una conexión entre placas de oruga adyacentes. Se entenderá que cualquiera de los eslabones se puede preparar, p. ej. mediante un proceso de mecanizado, para producir una superficie adecuada en una o ambas superficies superior e inferior del eslabón (ver más abajo) para acoplarse a una superficie de acoplamiento de eslabones. De esta manera, cuando ambas superficies están mecanizadas, el eslabón se puede utilizar tanto en el lado a mano izquierda como a mano derecha de los pares de eslabones y cuando solo está mecanizada una superficie, el eslabón está destinado a utilizarse en una de las posiciones del mismo con la superficie mecanizada dispuesta en contacto con la superficie de acoplamiento de eslabones.

Las Figuras 3-10 muestran varias vistas diferentes de una de la pluralidad de placas 20 de oruga que pueden incluirse en los conjuntos 16 de oruga. Con fines de ilustración y referencia, las figuras indican un conjunto de ejes que incluyen un eje normal 80, un eje lateral 85 y un eje longitudinal 90. Con referencia a la Figura 3, la placa 20 de oruga incluye un cuerpo 100 que puede incluir una parte superior 102, una parte inferior 104, una primera parte 106 de extremo, una segunda parte 108 de extremo y una parte central 110 que puede estar dispuesta entre las partes de extremo primera y segunda. La superficie 118 de contacto con el terreno puede estar definida en la parte inferior 104 del cuerpo 100. La primera superficie 112 de acoplamiento de eslabones puede estar definida en la parte superior 102 en la primera parte 106 de extremo, y la segunda superficie 114 de acoplamiento de eslabones puede estar dispuesta en la parte superior 102 en la segunda parte 108 de extremo. En ciertas realizaciones, la primera y segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones pueden estar sustancialmente alineadas a lo largo del eje longitudinal 90 y el eje lateral 85. En algunas realizaciones, la primera y segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones pueden ser coplanarias, pero también se contemplan otras configuraciones.

El saliente 116 puede sobresalir de la parte central 110 del cuerpo 100 de la placa 20 de oruga, entre la primera y segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones. El saliente 116 puede extenderse por encima de la primera y segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones con respecto a la superficie 118 de contacto con el terreno a lo largo del eje normal 80. El saliente 116 puede tener un primer brazo 126, un segundo brazo 128, y una superficie 130 de camino de rodillos. La superficie 130 de camino de rodillos puede estar dispuesta entre el primer y segundo brazos 126, 128. El primer y segundo brazos 126, 128 sobresalen por encima de la superficie 130 de camino de rodillos con respecto a la primera y segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones a lo largo del eje normal 80. Puede estar formado un canal entre una primera superficie interior 140 de brazo y una

segunda superficie interior 142 de brazo de los respectivos brazos primero y segundo 126, 128 y por encima de la superficie 130 de camino de rodillos. El primer brazo 126 puede tener una primera base 132 de brazo adyacente a la primera superficie 112 de acoplamiento de eslabones. El primer brazo 126 puede estrecharse hacia arriba para formar una primera superficie superior 134 de brazo en un extremo distal del primer brazo que puede ser más estrecha que la primera base 132 de brazo. De manera similar, el segundo brazo 128 puede tener una segunda base 136 de brazo adyacente a la segunda superficie 114 de acoplamiento de eslabones. El segundo brazo 128 puede estrecharse hacia arriba para formar una segunda superficie superior 138 de brazo en un extremo distal del segundo brazo que puede ser más estrecha que la segunda base 136 de brazo. Aunque las superficies superiores 134 y 138 de brazo primera y segunda pueden tener una forma de superficie redondeada, también se contempla que las superficies superiores 134, 138 de brazo primera y segunda puedan ser sustancialmente coplanarias y estar alineadas sustancialmente a lo largo del eje longitudinal 90 y el eje lateral 85.

Aunque las figuras representan una realización de la placa de oruga con un saliente 116 que incluye una superficie 130 de camino de rodillos dispuesta entre los brazos primero y segundo 126, 128, se contemplan otras configuraciones de saliente. Por ejemplo, el saliente podría tener una construcción de brazo único en la cual el brazo único estuviera configurado para acoplarse con una rueda motriz de la máquina. En algunas realizaciones, el saliente puede incluir dos caminos de rodillos en lados opuestos de un único brazo, y caminos de rodillos con superficies curvas o planas. También se contemplan otras configuraciones de saliente para acoplarse con la rueda motriz de la máquina, tales como una superficie de camino de rodillos que se extiende por encima de los brazos del saliente.

Con referencia ahora a la Figura 4, la placa 20 de oruga se muestra desde una vista inferior en perspectiva. Una cavidad inferior 146 puede estar formada en la parte inferior 104 del cuerpo 100. Una parte 148 de cavidad de la superficie 118 de contacto con el terreno puede estar definida a lo largo de la base de la cavidad inferior 146, y una parte 150 de borde de la superficie 118 de acoplamiento con el terreno puede estar definida a lo largo de la parte inferior 104 que rodea sustancialmente la cavidad inferior. Una superficie 152 de pared de la cavidad puede estar formada en la superficie 118 de contacto con el terreno entre la parte 148 de cavidad y la parte 150 de borde.

Como se muestra tanto en la Figura 3 como en la Figura 4, algunas realizaciones pueden incluir al menos un orificio 144 de fiador formado a través del cuerpo 100 entre la primera superficie 112 de acoplamiento de eslabones y la superficie 118 de contacto con el terreno, y al menos un orificio de fiador puede estar formado a través del cuerpo entre la segunda superficie 114 de acoplamiento de eslabones y la superficie 118 de contacto con el terreno. En algunas realizaciones, tales como la realización ilustrada en la Figura 4, los orificios 144 de fiadores pueden estar formados a través del cuerpo 100 entre la primera y la segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones y la parte 148 de cavidad de la superficie 118 de contacto con el terreno. Aunque la realización ilustrada en la Figura 3 y la Figura 4 muestra cinco orificios 144 de fiadores formados a través del cuerpo 100 de la placa 20 de oruga en cada una de la primera superficie 112 de acoplamiento de eslabones y la segunda superficie 114 de acoplamiento de eslabones, se contempla que se puedan usar otros números de orificios de fiadores en otras realizaciones.

Con referencia ahora a la Figura 5, la placa 20 de oruga puede tener una anchura general A del cuerpo medida a lo largo del eje lateral 85. La anchura A del cuerpo puede medirse entre un primer extremo 154 del cuerpo y un segundo extremo 156 del cuerpo. La placa 20 de oruga también puede tener una anchura B de brazos medida a lo largo del eje lateral 85 entre el primer brazo 126 y el segundo brazo 128. Como se muestra en las Figuras 5 y 6, la placa 20 de oruga puede tener una altura general E del cuerpo medida a lo largo del eje normal 80 entre la parte 150 de borde de la superficie 118 en contacto con el terreno y las superficies superiores primera y segunda 134, 138 de los brazos primero y segundo respectivos 126, 128. Como se muestra en la Figura 5, la altura E del cuerpo se puede dividir en una altura D de brazos y una altura J de eslabonado, ambas medidas a lo largo del eje normal 80. La altura D de brazos se puede medir entre cualquiera de la primera o la segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones y cualquiera de la primera o la segunda superficies superiores 134, 138 de los brazos. La altura J de eslabonado puede medirse entre la parte 150 del borde de la superficie 118 de contacto con el terreno y cualquiera de la primera o segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones. Como se muestra en la Figura 8, la placa 20 de oruga puede tener una longitud total C del cuerpo medida a lo largo del eje longitudinal 90. La longitud C del cuerpo puede medirse entre un extremo frontal 158 del cuerpo 100 y un extremo posterior 160 del cuerpo.

La Figura 9 ilustra una sección transversal de la placa 20 de oruga como se indica en la Figura 8. La sección transversal mostrada en la Figura 9 está tomada a lo largo de un plano definido por el eje normal 80 y el eje lateral 85. La Figura 10 ilustra una sección transversal de la placa 20 de oruga como se indica en la Figura 7. La sección transversal mostrada en la Figura 10 está tomada a lo largo de un plano definido por el eje normal 80 y el eje longitudinal 90. Con referencia ahora a la Figura 9, la placa 20 de oruga puede tener un espesor H del cuerpo. El espesor H del cuerpo puede medirse a lo largo del eje normal 80 entre cualquiera de la primera o la segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones y la parte 148 de cavidad de la superficie 118 de contacto con el terreno. Como se muestra en las Figuras 9 y 10, la placa 20 de oruga también puede tener una altura F de canal medida a lo largo del eje normal 80 entre la superficie 130 de camino de rodillos y cualquiera de la primera o segunda superficies superiores 134, 138 de los brazos. La Figura 10 también ilustra un espesor G del camino de rodillos medido a lo largo del eje normal 80 entre la superficie 130 del camino de rodillos del saliente 116 y la parte 148 de cavidad de la superficie 118 de contacto con el terreno.

Los ratios descritos en los siguientes párrafos entre ciertas características dimensionales de la placa 20 de oruga no

- pretenden ser exhaustivos, sino que son simplemente ejemplos de ratios geométricos y relaciones entre dimensiones de la placa de oruga descrita anteriormente con referencia a las Figuras 5-10 y descrita de otro modo en la presente memoria. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un ratio entre la altura E del cuerpo y una altura J de eslabonado puede ser de al menos aproximadamente 2:1, o de al menos 3:1 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la altura E del cuerpo y una altura J de eslabonado puede estar en un intervalo entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 5:1. En otras realizaciones, un ratio entre la altura E del cuerpo y una altura J de eslabonado puede estar en un intervalo entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 4:1, o en un intervalo entre aproximadamente 3:1 y aproximadamente 4:1 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la altura E del cuerpo y una altura J de eslabonado puede ser de aproximadamente 7:2.
- En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura B de brazos y la anchura A del cuerpo puede ser de al menos aproximadamente 1:10, o de al menos aproximadamente 1:5 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura B de brazos y la anchura A del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:3. En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura B de brazos y la anchura A del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:5 y aproximadamente 1:3, o entre aproximadamente 1:5 y aproximadamente 1:4 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura B de brazos y la anchura A del cuerpo puede ser como máximo de aproximadamente 1:3.
- En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura A del cuerpo y la longitud C del cuerpo puede ser de al menos aproximadamente 5:3, de al menos aproximadamente 5:2 en otras realizaciones, o de al menos aproximadamente 3:1 en otras realizaciones más. En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura A del cuerpo y la longitud C del cuerpo puede ser como máximo de aproximadamente 4:1, o como máximo de aproximadamente 7:2 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura A del cuerpo y la longitud C del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 5:1 y aproximadamente 1:1. En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura A del cuerpo y la longitud C del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 5:1 y aproximadamente 2:1, o entre aproximadamente 5:1 y aproximadamente 5:2 en otras realizaciones. En otras realizaciones más, un ratio entre la anchura A del cuerpo y la longitud C del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 4:1 y aproximadamente 3:1, o entre aproximadamente 7:2 y aproximadamente 3:1 en otras realizaciones.
- En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura A del cuerpo y la altura E del cuerpo puede ser de al menos aproximadamente 2:1, o de al menos aproximadamente 3:1 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura A del cuerpo y la altura E del cuerpo puede ser como máximo de aproximadamente 5:1, o como máximo de aproximadamente 4:1 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura A del cuerpo y la altura E del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 5:1, o entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 4:1 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura A del cuerpo y la altura E del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 3:1 y aproximadamente 4:1, o entre aproximadamente 2:7 y aproximadamente 4:1 en otras realizaciones.
- En algunas realizaciones, un ratio entre la altura F del canal y la altura D de brazos puede ser de al menos aproximadamente 1:10, o de al menos aproximadamente 1:3 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la altura F del canal y la altura D de brazos puede ser como máximo de aproximadamente 1:1, o como máximo de aproximadamente 1:2 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la altura F del canal y la altura D de brazos puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:1. En algunas realizaciones, un ratio entre la altura F del canal y la altura D de brazos puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:4 y aproximadamente 3:4, o entre aproximadamente 1:4 y aproximadamente 1:2 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la altura F del canal y la altura D de brazos puede ser de aproximadamente 1:2.
- En algunas realizaciones, un ratio entre el espesor H del cuerpo y la altura J de eslabonado puede ser de al menos aproximadamente 1:10, o al menos aproximadamente 1:4 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre el espesor H del cuerpo y la altura J de eslabonado puede ser como máximo de aproximadamente 3:5, o como máximo de aproximadamente 1:3 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre el espesor H del cuerpo y la altura J de eslabonado puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:2, o entre aproximadamente 1:5 y aproximadamente 2:5 en otra realización. En algunas realizaciones, un ratio entre el espesor H del cuerpo y la altura J de eslabonado puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:4 y aproximadamente 1:3. En algunas realizaciones, un ratio entre el espesor H del cuerpo y la altura J de eslabonado puede ser de aproximadamente 1:3.
- En algunas realizaciones, un ratio entre el espesor G del camino de rodillos y la altura E del cuerpo puede ser de al menos aproximadamente 1:10, o de al menos aproximadamente 1:4 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre el espesor G del camino de rodillos y la altura E del cuerpo puede ser como máximo de aproximadamente 1:2, o como máximo de aproximadamente 1:3 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre el espesor G del camino de rodillos y la altura E del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:2, o entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:3 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre el espesor G del camino de rodillos y la altura E del cuerpo puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:5 y aproximadamente 3:10, o entre aproximadamente 1:4 y aproximadamente 3:10 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre el espesor G del camino de

rodillos y la altura E del cuerpo puede ser de aproximadamente 1:4.

Las placas de oruga que tienen los ratios de dimensiones descritos en la presente memoria pueden ayudar a maximizar la vida útil de los componentes que forman los conjuntos de oruga y minimizar el peso y los materiales en la medida de lo posible. Varias realizaciones de la placa 20 de oruga, por ejemplo, permiten que la placa de oruga sola contacte con otros componentes de la máquina, tales como ruedas motrices, ruedas guía, y rodillos, sin exponer a los eslabones de la cadena sin fin a tal desgaste.

Las Figuras 11 y 12 muestran otra realización de una parte del conjunto 16 de oruga. Específicamente, la Figura 11 muestra un segmento 200 de eslabones de oruga estándar y un segmento 202 de oruga maestro acoplados entre sí de manera pivotante como una parte del conjunto 16 de oruga. La parte del conjunto 16 de oruga mostrada en la Figura 11 muestra solo dos segmentos 200, 202 de oruga conectados por partes de la primera cadena sin fin 21 y la segunda cadena sin fin 23, pero debe entenderse que las partes mostradas en la Figura 11 son meramente por facilidad de ilustración y que se contempla un conjunto entero de oruga en bucle sin fin. Tanto el segmento 200 de eslabones de oruga estándar como el segmento 202 de oruga maestro incluyen placas 20 de oruga como las placas de oruga descritas anteriormente en referencia a las Figuras 2-10, donde los mismos números de referencia representan características similares. Cada placa 20 de oruga puede incluir una primera superficie 112 de acoplamiento de eslabones, una segunda superficie 114 de acoplamiento de eslabones, y un saliente 116 que sobresale entre la primera y la segunda superficies de acoplamiento de eslabones. Los salientes 116 pueden incluir cada uno un primer brazo 126 y un segundo brazo 128 que sobresalen por encima de una superficie 130 de camino de rodillos. El saliente 116 puede sobresalir verticalmente para permitir que el saliente se acople periódicamente con la rueda motriz 18 de la máquina 10 para accionar el conjunto 16 de oruga. Las placas 20 de oruga también pueden incluir cada una superficie 118 de contacto con el terreno dispuesta en la parte opuesta a la primera y la segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones. En la realización mostrada en la Figura 11, el saliente 116 sobresale entre la primera y la segunda superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones y por encima de las superficies de acoplamiento de eslabones a lo largo del eje normal 80 con respecto a la superficie 118 en contacto con el terreno.

Las cadenas sin fin 21, 23 pueden estar formadas por una pluralidad de primeros pares de eslabones 220 y una pluralidad de segundos pares de eslabones 222 dispuestos de extremo a extremo. Cada segmento 200 de eslabones de oruga comprende una placa 20 de oruga, un primer par de eslabones 220 que puede estar dispuesto en la primera superficie 112 de acoplamiento de eslabones de la placa de oruga, y un segundo par de eslabones que puede estar dispuesto en la segunda superficie 114 de acoplamiento de eslabones de la placa de oruga.

Al menos uno de los segmentos de eslabones de oruga en un conjunto 16 de oruga puede ser un segmento 202 de oruga maestro. El segmento 202 de oruga maestro comprende una placa 20 de oruga, un primer par de eslabones maestros 224 que puede estar dispuesto en la primera superficie 112 de acoplamiento de eslabones de la placa 20 de oruga, y un segundo par de eslabones maestros 226 que puede estar dispuesto en la segunda superficie 114 de acoplamiento de eslabones de la placa de oruga. Los pares de eslabones maestros 224, 226 del segmento 202 de oruga maestro pueden permitir el desmontaje del conjunto 16 de oruga para su reparación, reemplazo de partes o por cualquier otra razón adecuada. En general, un conjunto 16 de oruga incluirá un único segmento 202 de oruga maestro entre una pluralidad de segmentos 200 de eslabones de oruga estándar, pero también se contemplan en la presente memoria conjuntos de oruga con una pluralidad de segmentos de oruga maestros.

La Figura 12 muestra una vista superior de la parte del conjunto 16 de oruga, que muestra específicamente un segmento 200 de eslabones de oruga y un segmento 202 de oruga maestro. El primer par de eslabones 220 en el segmento 200 de eslabones de oruga puede incluir un primer eslabón exterior 230 y un primer eslabón interior 232, y el segundo par de eslabones 222 puede incluir un segundo eslabón exterior 234 y un segundo eslabón interior 236. El primer eslabón interior 232 puede estar separado lateralmente y sustancialmente de manera simétrica del primer eslabón exterior 230 a lo largo del eje lateral 85, y el segundo eslabón interior 236 puede estar separado lateralmente y sustancialmente de manera simétrica del segundo eslabón exterior 234 a lo largo del eje lateral. El primer eslabón exterior 230 puede tener un extremo 238 del buje exterior y un extremo 240 del pasador exterior opuestos entre sí, y el primer eslabón interior 232 puede tener un extremo 242 del buje interior y un extremo 244 del pasador interior opuestos entre sí. El extremo 238 del buje exterior del primer eslabón exterior 230 puede estar sustancialmente alineado con el extremo 242 del buje interior del primer eslabón interior 232, para permitir que un primer buje 254 conecte los extremos del buje interior y exterior del primer par de eslabones 220. El extremo 240 del pasador exterior del primer eslabón exterior 230 puede estar sustancialmente alineado con el extremo 244 del pasador interior del primer eslabón interior 232 para permitir que un pasador 22 encaje dentro de un agujero 256 del pasador formado a través del extremo 240 del pasador exterior y el extremo 244 del pasador interior.

De manera similar, el segundo eslabón exterior 234 puede tener un extremo 246 del buje exterior y un extremo 248 del pasador exterior opuestos entre sí, y el segundo eslabón interior 236 puede tener un extremo 250 del buje interior y un extremo 252 del pasador interior opuestos entre sí. El extremo 246 del buje exterior del segundo eslabón exterior 234 puede estar sustancialmente alineado con el extremo 250 del buje interior del segundo eslabón interior 236, para permitir que un segundo buje 258 conecte los extremos del buje interior y exterior del segundo par de eslabones 222. El extremo 248 del pasador exterior del segundo eslabón exterior 234 puede estar sustancialmente alineado con el extremo 252 del pasador interior del segundo eslabón interior 236 para permitir que

un pasador 22 encaje dentro de un agujero 260 del pasador formado a través del extremo 248 del pasador exterior y el extremo 252 del pasador interior.

El primer par de eslabones maestros 224 puede incluir un primer eslabón maestro izquierdo 262 y un primer eslabón maestro derecho 264. El primer eslabón maestro izquierdo 262 puede incluir una parte 266 del buje izquierda y una parte 268 del pasador izquierda acopladas entre sí a lo largo de una primera interfaz 270 de acoplamiento izquierda. El primer eslabón maestro derecho 264 puede incluir una parte 272 del buje derecha y una parte 274 del pasador derecha unidas entre sí a lo largo de una primera interfaz 276 de acoplamiento derecha. El primer eslabón maestro izquierdo 262 y el primer eslabón maestro derecho 264 pueden estar separados lateralmente entre sí, de modo que las partes 266, 272 del buje izquierda y derecha estén sustancialmente alineadas entre sí a lo largo del eje lateral 85 y las partes 268, 274 del pasador izquierda y derecha estén sustancialmente alineadas entre sí a lo largo del eje lateral. En algunas realizaciones, un primer buje 273 puede conectar las partes 266, 272 del buje izquierda y derecha entre sí.

De manera similar, el segundo par de eslabones maestros 226 puede incluir un segundo eslabón maestro izquierdo 278 y un segundo eslabón maestro derecho 280. El segundo eslabón maestro izquierdo 278 puede incluir una parte 282 del buje izquierda y una parte 284 del pasador izquierda acopladas entre sí a lo largo de una segunda interfaz 286 de acoplamiento izquierda. El segundo eslabón maestro derecho 280 puede incluir una parte 288 del buje derecha y una parte 290 del pasador derecha unidas entre sí a lo largo de una segunda interfaz 292 de acoplamiento derecha. El segundo eslabón maestro izquierdo 278 y el segundo eslabón maestro derecho 280 pueden estar separados lateralmente entre sí, de modo que las partes 282, 288 del buje izquierda y derecha estén sustancialmente alineadas entre sí a lo largo del eje lateral 85 y las partes 284, 290 del pasador izquierda y derecha estén sustancialmente alineadas entre sí a lo largo del eje lateral. En algunas realizaciones, un segundo buje 293 puede conectar las partes 282, 288 del buje izquierda y derecha entre sí.

Con referencia de nuevo a las Figuras 11 y 12, los extremos 238, 242 del buje interior y exterior del primer par de eslabones 220 pueden encajar entre y estar alineados con los extremos 244, 240 del pasador interior y exterior de un primer par de eslabones adyacente. Una pluralidad de pasadores 22 puede conectar una pluralidad de primeros pares de eslabones 220 a primeros pares de eslabones adyacentes en la primera cadena sin fin 21, encajando a través de los extremos 242, 238 del buje interiores y exteriores de los primeros pares de eslabones 220 y a través de los extremos 244, 240 del pasador interiores y exteriores de primeros pares de eslabones 220 adyacentes. En algunas realizaciones, cada pasador 22 se puede asegurar dentro de los agujeros 256 del pasador del primer par de eslabones 220 y encajar a través del primer buje 254, para crear una conexión pivotante entre primeros pares de eslabones adyacentes. De manera similar, los extremos 250, 246 del buje interior y exterior del segundo par de eslabones 222 pueden encajar entre y estar alineados con los extremos 252, 248 del pasador interior y exterior de segundos pares de eslabones adyacentes. Una pluralidad de pasadores 22 puede conectar una pluralidad de segundos pares de eslabones 222 a segundos pares de eslabones adyacentes en la segunda cadena sin fin 23, encajando a través de los extremos 250, 246 del buje interiores y exteriores de los segundos pares de eslabones 222 y a través de los extremos 252, 248 del pasador interiores y exteriores de segundos pares de eslabones 222 adyacentes. En algunas realizaciones, cada pasador 22 se puede asegurar dentro de los agujeros 260 del pasador del segundo par de eslabones 222 y encajar a través del segundo buje 258, para crear una conexión pivotante entre segundos pares de eslabones adyacentes.

Aunque la descripción de los pares primero y segundo de eslabones 220, 222 y los eslabones interiores y eslabones exteriores 230, 232, 234, 236 se describen por separado, debe entenderse que, en algunas realizaciones, cada uno de estos eslabones puede estar conformado de manera sustancialmente idéntica entre sí. Por ejemplo, la primera cadena sin fin 21 puede ser sustancialmente idéntica a la segunda cadena sin fin 23, pero dispuesta en la pluralidad de placas 20 de oruga en lados opuestos de los salientes 116. Los eslabones interiores 232, 236 pueden estar conformados de manera sustancialmente idéntica a los eslabones exteriores 230, 234, pero invertidos en su orientación para disponer los respectivos extremos del buje y extremos del pasador de los pares de eslabones primero y segundo adyacentes. Por facilidad de ilustración y descripción, como la primera y la segunda cadenas sin fin son sustancialmente idénticas, las Figuras 13-34 solo ilustran componentes del primer par de eslabones. Debe entenderse de lo anterior que, aunque solo se ilustran componentes de un par de eslabones, otros pares de eslabones comparten características sustancialmente idénticas.

La Figura 13 ilustra una parte de la primera cadena sin fin 21 que incluye uno de la pluralidad de primeros pares de eslabones 220 y el primer par de eslabones maestros 224. Un pasador 22 puede encajar dentro de un agujero maestro 294 formado a través de la parte 268 del pasador izquierda y la parte 274 del pasador derecha del primer par de eslabones maestros 224. Los extremos 242, 238 del buje interior y exterior del primer par de eslabones 220 pueden encajar entre la parte 268 del pasador izquierda y la parte 274 del pasador derecha del primer par de eslabones maestros 224 de tal manera que el pasador 22 pueda conectar de manera pivotante el primer par de eslabones al primer par de eslabones maestros. El pasador 22 también puede pasar a través del primer buje 254 que conecta los extremos 242, 238 del buje interior y exterior del primer par de eslabones 220. Otro pasador 22 puede pasar a través del agujero 256 del pasador para conectar los extremos 244, 240 del pasador interior y exterior del primer par de eslabones 220 y proporcionar una conexión pivotante entre un primer par de eslabones adyacente.

Las Figuras 14 y 15 ilustran el primer par de eslabones 220 separado de la placa 20 de oruga y cualquier otro par de

5 eslabones adyacente. Aunque la Figura 14 muestra el agujero 256 del pasador pasando a través de los extremos 244, 240 del pasador interior y exterior, también se contempla que el pasador 22 pueda ser integral con los eslabones interior y exterior 230, 232 en algunas realizaciones. Como se muestra mejor en la Figura 15, una anchura A de extremos del buje medida a lo largo del eje lateral 85 entre el extremo 242 del buje interior del primer eslabón interior 232 y el extremo 238 del buje exterior del primer eslabón exterior 230, puede ser menor que una anchura B de extremos del pasador medida a lo largo del eje lateral 85 entre el extremo 244 del pasador interior del primer eslabón interior y el extremo 240 del pasador exterior del primer eslabón exterior. De manera similar, aunque no se indica en las figuras, una segunda anchura de extremos del buje medida a lo largo del eje lateral 85 entre el extremo 250 del buje interior del segundo eslabón interior 236 y el extremo 246 del buje exterior del segundo eslabón exterior 234 es menor que una segunda anchura de extremos del pasador medida a lo largo del eje lateral entre el extremo 252 del pasador interior del segundo eslabón interior y el extremo 248 del pasador exterior del segundo eslabón exterior. En algunas realizaciones, un ratio de la anchura A de extremos del buje con respecto a la anchura B de extremos del pasador es mayor que aproximadamente 1:2. En algunas realizaciones, un ratio de la anchura A de extremos del buje con respecto a la anchura B de extremos del pasador está en un intervalo entre aproximadamente 2:5 y aproximadamente 4:5, y en un intervalo entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 3:5 en otras realizaciones.

20 Una longitud C del eslabón se puede medir a lo largo del eje longitudinal desde los extremos 240, 244 del pasador de los primeros eslabones interior y exterior 230, 232 hasta los extremos 238, 242 del buje. En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura B de extremos del pasador y la longitud C del eslabón es de al menos aproximadamente 2:5, y de al menos aproximadamente 1:2 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio entre la anchura B de extremos del pasador y la longitud C del eslabón está en un intervalo entre aproximadamente 2:5 y aproximadamente 4:5, y en un intervalo entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 3:5 en otras realizaciones.

25 Las Figuras 16-23 ilustran varias vistas de un primer eslabón exterior 230. Sin embargo, como se describió anteriormente, en algunas realizaciones, las geometrías y la representación del primer eslabón exterior 230 pueden representar todos los eslabones en la pluralidad del primer y segundo pares de eslabones, incluyendo los primeros eslabones interiores 232, los segundos eslabones exteriores 234 y los segundos eslabones interiores 236. Así, debe entenderse que cada eslabón en un segmento estándar de eslabones de oruga puede ser sustancialmente intercambiable.

30 El eslabón 230 puede tener una parte central 241 dispuesta entre el extremo 240 del pasador y el extremo 238 del buje. Con referencia ahora a las Figuras 18 y 19, la parte central 241 puede conectar el extremo 240 del pasador con el extremo 238 del buje de tal modo que el extremo del pasador y el extremo del buje estén sustancialmente desplazados entre sí a lo largo del eje lateral 85. En algunas realizaciones, el extremo 240 del pasador y el extremo 238 del buje pueden ser sustancialmente paralelos, aunque desplazados por la parte central. La parte central 241 puede definir una superficie superior 243 y una superficie inferior 245 opuestas y sustancialmente paralelas entre sí. Dependiendo de cómo esté orientado el eslabón 230 con respecto a una placa 20 de oruga, la superficie superior 243 o la superficie inferior 245 pueden acoplarse contra la primera o la segunda superficie 112, 114 de acoplamiento de eslabones de la placa de oruga.

40 Con referencia ahora a las Figuras 16, 17, 20 y 21, el eslabón 230 puede incluir un agujero 296 del buje formado a través del extremo 238 del buje. En algunas realizaciones, el primer buje 254 puede ajustarse a presión o asegurarse de otro modo en el interior del agujero 296 del buje. En otras realizaciones, sin embargo, se contempla que los bujes primero y segundo 254, 258 puedan ser integrales a los pares de eslabones primero y segundo 220, 222. El eslabón 230 también puede incluir un agujero 256 del pasador formado a través del extremo 240 del pasador. En algunas realizaciones, un pasador 22 puede ajustarse a presión o asegurarse de otro modo en el interior del agujero 256 del pasador, o el pasador 22 puede ser integral con los eslabones en otras realizaciones. Al menos un acceso 247 de fiador puede estar formado a través de la parte central 241 del eslabón 230. Aunque la realización mostrada en las figuras muestra dos accesos de fiador, se contemplan en la presente memoria más, o algunos, accesos de fiador. Como se muestra mejor en las Figuras 16 y 17, al menos un orificio 249 de fiador puede estar formado en la parte central 241 entre los accesos 247 de fiador y la superficie superior 243, o los accesos de fiador y la superficie inferior 245. Al menos un fiador, tal como un perno, tornillo, remache, o cualquier otro fiador adecuado, puede encajar a través de los orificios 249 de fiador y asegurar el eslabón 230 a las superficies 112, 114 de acoplamiento de eslabones de la placa 20 de oruga. Aunque las Figuras 16 y 17 muestran cuatro orificios 249 de fiador formados a través del eslabón 230, en algunas realizaciones se contempla que los orificios 249 de fiador solo estén formados a través de la superficie inferior 245 si la superficie inferior del eslabón 230 fuera a estar dispuesta sobre la superficie 112, 114 de acoplamiento de eslabones de la placa 20 de oruga. De manera similar, en algunas realizaciones, se contempla que los orificios 249 de fiador solo estén formados a través de la superficie superior 243 si la superficie superior del eslabón 230 fuera a estar dispuesta sobre la superficie 112, 114 de acoplamiento de eslabones de la placa 20 de oruga.

60 Con referencia ahora a las Figuras 22 y 23, una altura D del eslabón puede medirse a lo largo del eje normal 80 entre la superficie inferior 245 y la superficie superior 243, y una anchura total E del eslabón puede medirse a lo largo del eje lateral 85 entre el extremo 240 del pasador y el extremo 238 del buje. Un espesor F del extremo del buje puede medirse a lo largo del eje lateral 85, y un espesor G del extremo del pasador puede medirse a lo largo

del eje lateral. En algunas realizaciones, un ratio de la anchura total E del eslabón con respecto a la altura D del eslabón puede ser de al menos aproximadamente 1:2, y al menos aproximadamente 7:10 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio de la anchura total E del eslabón con respecto a la altura D del eslabón puede estar en un intervalo entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 1:1, entre aproximadamente 7:10 y aproximadamente 4:5 en otras realizaciones, y entre aproximadamente 7:10 y aproximadamente 3:4 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, un ratio del espesor F del extremo del buje con respecto a la anchura total E del eslabón puede ser de al menos aproximadamente 1:4, y de al menos aproximadamente 2:5 en otras realizaciones. En otras realizaciones, un ratio del espesor F del extremo del buje con respecto a la anchura total E del eslabón puede estar en un intervalo entre aproximadamente 3:7 y aproximadamente 3:5, y entre aproximadamente 2:5 y aproximadamente 1:2 en otras realizaciones. En algunas realizaciones, el espesor F del extremo del buje y el espesor G del extremo del pasador pueden ser sustancialmente iguales entre sí.

En algunas realizaciones, cada uno de los eslabones 230, 232, 234, 236 puede tener una dureza sustancialmente uniforme. En algunas realizaciones, la dureza Rockwell de cada uno de los eslabones 230, 232, 234, 236 puede ser menor que aproximadamente 50 (HRC). En otras realizaciones, la dureza Rockwell de cada uno de los eslabones 230, 232, 234, 236 puede estar en un intervalo entre aproximadamente 30 y 40 (HRC), y en un intervalo entre aproximadamente 33 (HRC) y aproximadamente 40 (HRC) en otras realizaciones.

La Figura 24 muestra un primer par de eslabones maestros 224 desconectado. Como se describió anteriormente, sin embargo, debe entenderse que el segundo par de eslabones maestros 226 puede ser sustancialmente idéntico al primer par de eslabones maestros 224. Por facilidad de ilustración, sin embargo, las Figuras 24-34 se refieren solo a componentes del primer par de eslabones maestros 224.

La Figura 25 muestra la parte 274 del pasador derecha acoplada junto con la parte 272 del buje derecha para formar el eslabón maestro derecho 264. Un agujero maestro 294 del pasador puede estar formado a través de la parte 274 del pasador derecha, en el cual un pasador 22 puede ser ajustado a presión, adherido, o asegurado de otro modo. Un orificio maestro 295 del buje puede estar formado a través del extremo 272 del buje, en el cual un buje 273 puede ser ajustado a presión, adherido o asegurado de otro modo. La Figura 26 muestra una vista en despiece del eslabón maestro derecho 264 para ilustrar mejor la interfaz 292 de acoplamiento derecha entre la parte 274 del pasador derecha y la parte 272 del buje derecha. La parte 274 del pasador derecha incluye una superficie 297 de acoplamiento del pasador derecha contorneada que define un diente 302 de acoplamiento del pasador derecho y un canal 301 de acoplamiento del pasador derecho. La parte 272 del buje derecha incluye una superficie 299 de acoplamiento del buje derecha contorneada que define un diente 300 de acoplamiento del buje derecho y un canal 303 de acoplamiento del buje derecho. Cuando la parte 274 del pasador derecha y la parte 272 del buje derecha están en relación de acoplamiento una con otra, la superficie 297 de acoplamiento del pasador derecha se acopla con la superficie 299 de acoplamiento del buje derecha, de tal modo que el diente 302 de acoplamiento del pasador derecho se acopla con el canal 303 de acoplamiento del buje derecho, y el diente 300 de acoplamiento del buje derecho se acopla con el canal 301 de acoplamiento del pasador derecho. Al menos un orificio 304 de fiador puede estar formado a través del eslabón maestro derecho desde una superficie superior maestra 306 a una superficie inferior maestra 308. Como se ve mejor en la Figura 26, los orificios 304 de fiador pueden estar formados a través tanto de la parte 274 del pasador derecha como de la parte 272 del buje derecha, de tal manera que se formen orificios de fiador continuos cuando la parte del pasador derecha y la parte del buje derecha estén en relación de acoplamiento una con otra. Por tanto, un fiador, tal como un perno, un tornillo, un remache, o cualquier otro fiador adecuado, puede asegurar la parte 274 del pasador derecha a la parte 272 del buje derecha. En algunas realizaciones, un fiador puede pasar a través tanto de la parte 274 del pasador derecha como de la parte 272 del buje derecha y asegurar el eslabón maestro derecho 264 a la placa 20 de oruga en la primera o segunda superficie 112, 114 de acoplamiento de eslabones.

La Figura 27 muestra la parte 262 del pasador izquierda acoplada junto con la parte 266 del buje izquierda para formar el eslabón maestro izquierdo 264. Un agujero maestro 294 del pasador puede estar formado a través de la parte 268 del pasador izquierda, en el cual un pasador 22 puede ser ajustado a presión, adherido, o asegurado de otro modo. Un orificio maestro 295 del buje puede estar formado a través del extremo 272 del buje en el cual un buje 273 puede ser ajustado a presión, adherido o asegurado de otro modo. La Figura 28 muestra una vista en despiece del eslabón maestro izquierdo 264 para ilustrar mejor la interfaz 270 de acoplamiento izquierda entre la parte 268 del pasador izquierda y la parte 266 del buje izquierda. La parte 268 del pasador izquierda incluye una superficie 310 de acoplamiento del pasador izquierda contorneada que define un diente 312 de acoplamiento del pasador izquierdo y un canal 314 de acoplamiento del pasador izquierdo. La parte 266 del buje izquierda incluye una superficie 311 de acoplamiento del buje izquierda contorneada que define un diente 313 del acoplamiento del buje izquierdo y un canal 315 de acoplamiento del buje izquierdo. Cuando la parte 268 del pasador izquierda y la parte 266 del buje izquierda están en relación de acoplamiento una con otra, la superficie 310 de acoplamiento del pasador izquierdo se acopla con la superficie 311 de acoplamiento del buje izquierda, de tal modo que el diente 312 de acoplamiento del pasador izquierdo se acopla con el canal 315 de acoplamiento del buje izquierdo, y el diente 313 de acoplamiento del buje izquierdo se acopla con el canal 314 de acoplamiento del pasador izquierdo. Al menos un orificio 316 de fiador puede estar formado a través del eslabón maestro izquierdo desde una superficie superior maestra 318 hasta una superficie inferior maestra 320. Como se ve mejor en la Figura 28, los orificios 316 de fiador pueden estar formados a través tanto de la parte 268 del pasador izquierda como de la parte 266 del buje izquierda de tal manera que se formen orificios de fiador continuos cuando la parte del pasador izquierda y la parte del buje

izquierda estén en relación de acoplamiento una con otra. Por tanto, un fiador, tal como un perno, un tornillo, un remache, o cualquier otro fiador adecuado, puede asegurar la parte 268 del pasador izquierda a la parte 266 del buje izquierda. En algunas realizaciones, un fiador puede pasar a través tanto de la parte 268 del pasador izquierda como de la parte 266 del buje izquierda y asegurar el eslabón maestro izquierdo 264 a la placa 20 de oruga en la primera o segunda superficie 112, 114 de acoplamiento de eslabones.

Las Figuras 29-34 muestran otras vistas diferentes del eslabón maestro izquierdo para ilustrar más claramente la geometría de la descripción.

En algunas realizaciones, los componentes del primer y segundo eslabones maestros 224, 226 pueden construirse de tal modo que cada una de las partes 266, 282 del buje izquierdas del primer y segundo pares de eslabones maestros 224, 226 puedan ser sustancialmente idénticas a cada una de las partes 274, 290 del pasador derechas del primer y segundo pares de eslabones maestros. Además, en algunas realizaciones, cada una de las partes 268, 284 del pasador izquierdas del primer y segundo pares de eslabones maestros 224, 226 puede ser sustancialmente idéntica a cada una de las partes 272, 288 del buje derechas del primer y segundo pares de eslabones maestros. Así, aunque cada uno del primer y segundo pares de eslabones maestros 224, 226 utiliza hasta ocho piezas separadas para construir los pares respectivos de eslabones maestros, la simetría de las partes hace posible utilizar solo dos forjados, moldes, patrones u otro proceso de fabricación para crear las ocho partes. En algunas realizaciones, los componentes del primer y segundo par de eslabones maestros 224, 226 pueden tener cada uno una dureza sustancialmente uniforme. Por ejemplo, en una realización, la dureza Rockwell de cada uno de los eslabones maestros izquierdo y derecho del primer y segundo pares de eslabones maestros puede ser menor que aproximadamente 50 (HRC). En otras realizaciones, la dureza Rockwell puede estar en un intervalo entre aproximadamente 30 (HRC) y aproximadamente 40 (HRC), y en un intervalo entre aproximadamente 33 (HRC) y aproximadamente 40 (HRC) en otras realizaciones.

Mientras que la disposición se ilustra en relación con una excavadora hidráulica, la disposición descrita en la presente memoria tiene aplicabilidad universal en varios otros tipos de máquinas también. El término "máquina" puede referirse a cualquier máquina que lleve a cabo algún tipo de operación asociada con una industria tal como la minería, construcción, agricultura, transporte, o cualquier otra industria conocida en la técnica. Por ejemplo, la máquina puede ser una máquina de movimiento de tierras, tal como una pala cargadora, excavadora, camión volquete, retroexcavadora, motoniveladora, manipuladora de materiales o similar. Además, puede conectarse un implemento a la máquina. Tales implementos pueden ser utilizados para una variedad de tareas, que incluyen, por ejemplo, carga, compactación, elevación, cepillado, e incluyen, por ejemplo, cucharas, compactadores, dispositivos de carretilla elevadora, cepillos, garfios, cortadores, cizallas, cuchillas, rompedores/martillos, taladros, y otros.

Aplicabilidad industrial

La presente descripción es aplicable a cualquier máquina móvil de tipo oruga. Sin embargo, la placa de oruga y conjunto de oruga descritos pueden ser particularmente aplicables a máquinas más grandes que utilizan bandas de rodadura de tipo oruga para su movimiento, en las que las fuerzas que pasan a través del conjunto de oruga son significativas y pueden afectar a la longevidad del conjunto de oruga. Esto puede ser particularmente importante para máquinas que operan sustancialmente sin parar, donde el tiempo de inactividad de la máquina para implementar reparaciones y mantenimiento puede ser costoso para el propietario de la máquina.

El conjunto de oruga y la placa de oruga descritos pueden proporcionar una mayor longevidad de los componentes y una mayor facilidad de reemplazo y mantenimiento. La placa de oruga descrita en la presente memoria reduce la complejidad de las zapatas de oruga tradicionales al separar la articulación de la oruga en una placa de oruga que incluye un saliente con un camino de rodillos y una superficie de contacto con el terreno en un solo componente, y separar los eslabones de la cadena. La placa de oruga puede tener superficies de acoplamiento de eslabones en cada extremo donde se pueden sujetar conjuntos de eslabones de cadena a la placa de oruga. En el conjunto de oruga descrito, los eslabones de cadena pueden hacer la función de articulación de pasadores, pero no pueden ser contactados por otros componentes de la máquina, tales como ruedas dentadas, ruedas guía o rodillos. Así, es posible que unas articulaciones más duraderas, selladas y lubricadas estén expuestas a condiciones de menor desgaste durante el funcionamiento de la máquina. Además, como las placas de oruga son componentes separados de los eslabones que forman las cadenas, las placas de oruga pueden reemplazarse individualmente quitando y reemplazando los fiadores que sostienen las placas de oruga en vez de desmontar toda la banda de rodadura. Esto puede dar lugar a una disminución del tiempo de inactividad de la máquina y una mayor eficiencia de la máquina.

Debido a que solo las placas de oruga hacen contacto con los otros componentes de la máquina, tales como ruedas motrices, ruedas guía, etc., la presente descripción proporciona también la ventaja de que los eslabones que forman las cadenas sin fin del conjunto de oruga están expuestas a condiciones de mucho menor desgaste que los eslabones que hacen contacto con ruedas motrices y otros componentes de la máquina. En algunas realizaciones de la presente descripción, los eslabones que forman las cadenas sin fin solo contactan con las placas de oruga a las que los eslabones están asegurados. Como resultado, se alivia la necesidad de proveer a los eslabones de superficies de desgaste que puedan soportar la exposición dañina a componentes móviles de la máquina. Como resultado, los eslabones de las cadenas sin fin se pueden hacer con una dureza relativamente baja y uniforme, sin importar qué lado del eslabón está orientado hacia o hacia fuera de la placa de oruga o las ruedas motrices. Esto

puede aumentar la eficiencia en la producción de eslabones debido a que se puede usar un solo molde o forja tanto para los eslabones interiores como exteriores, en vez de moldes, forjas, patrones u otros procesos de fabricación separados para cada uno de los eslabones interiores y exteriores.

5 Una ventaja adicional de la presente descripción es una mayor eficiencia en la fabricación y producción de los conjuntos de eslabones maestros. Específicamente, debido a la simetría en las diferentes partes que componen los eslabones maestros respectivos, los pares de eslabones maestros descritos se pueden producir usando solo dos moldes, forjas, patrones u otros procesos de fabricación separados.

10 Se apreciará que la descripción anterior proporciona ejemplos del sistema y la técnica descritos. Sin embargo, se contempla que otras implementaciones de la descripción pueden diferir en detalle de los ejemplos anteriores. Todas las referencias a la descripción o ejemplos de la misma pretenden hacer referencia al ejemplo particular que se discute en ese punto y no pretenden implicar ninguna limitación en cuanto al alcance de la descripción de manera más general. Todo lenguaje de distinción y menosprecio con respecto a ciertas características pretende indicar una falta de preferencia por esas características, pero no excluirlas por completo del alcance de la descripción, a menos que se indique lo contrario.

15 La recitación de los intervalos de valores en la presente memoria tiene simplemente la intención de servir como un método abreviado de referirse individualmente a cada valor separado que caiga dentro del intervalo, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria, y cada valor por separado se incorpora en la especificación como si fuera recitado individualmente en la presente memoria. Todos los métodos descritos en la presente memoria pueden llevarse a cabo en cualquier orden adecuado, a menos que se indique lo contrario en la presente memoria, o se contradigan claramente de otro modo por el contexto.

20

Por consiguiente, el alcance de la protección se define únicamente por las reivindicaciones. Además, cualquier combinación de los elementos descritos anteriormente en todas las posibles variaciones de los mismos está abarcada por la descripción a menos que se indique lo contrario en la presente memoria o se contradiga claramente de otro modo por el contexto.

25

REIVINDICACIONES

1. Un segmento (200) de eslabones de oruga para un conjunto de oruga de una máquina móvil, comprendiendo el segmento de eslabones de oruga:
- 5 una placa (20) de oruga que tiene una superficie (118) de contacto con el terreno, superficies opuestas primera y segunda (112, 114) de acoplamiento de eslabones, y un saliente (116) que sobresale entre las superficies primera y segunda de acoplamiento de eslabones y por encima de las superficies primera y segunda de acoplamiento de eslabones con respecto a la superficie de contacto con el terreno, configurado el saliente para acoplarse periódicamente a una rueda motriz (18) de la máquina;
- 10 un primer par de eslabones (220) dispuesto en la primera superficie (112) de acoplamiento de eslabones de la placa (20) de oruga, incluyendo el primer par de eslabones (220):
- un primer eslabón exterior (230) que tiene un extremo (238) del buje exterior y un extremo (240) del pasador exterior, y
- 15 un primer eslabón interior (232) separado lateralmente y sustancialmente de manera simétrica del primer eslabón exterior (230), teniendo el primer eslabón interior un extremo (242) del buje interior y un extremo (244) del pasador interior,
- en donde la distancia entre el extremo (242) del buje interior del primer eslabón interior (232) y el extremo (238) del buje exterior del primer eslabón exterior (230) es menor que la distancia entre el extremo (244) del pasador interior del primer eslabón interior (232) y el extremo (240) del pasador exterior del primer eslabón exterior (230);
- 20 un segundo par de eslabones (222) dispuesto en la segunda superficie (114) de acoplamiento de eslabones de la placa (20) de oruga, incluyendo el segundo par de eslabones:
- un segundo eslabón exterior (234) que tiene un extremo (246) del buje exterior y un extremo (248) del pasador exterior, y
- 25 un segundo eslabón interior (236) separado lateralmente y sustancialmente de manera simétrica del segundo eslabón exterior, teniendo el segundo eslabón interior un extremo (250) del buje interior y un extremo (252) del pasador interior,
- en donde la distancia entre el extremo (250) del buje interior del segundo eslabón interior (236) y el extremo (246) del buje exterior del segundo eslabón exterior (234) es menor que la distancia entre el extremo (252) del pasador interior del segundo eslabón interior (236) y el extremo (248) del pasador exterior del segundo eslabón exterior (234);
- 30 un primer buje (254) que conecta los primeros eslabones interior y exterior (230, 232) entre el extremo (242) del buje interior del primer eslabón interior (232) y el extremo (238) del buje exterior del primer eslabón exterior (230); y
- un segundo buje (258) que conecta los segundos eslabones interior y exterior (234, 236) entre el extremo (250) del buje interior del segundo eslabón interior y el extremo (246) del buje exterior del segundo eslabón exterior.
- 35 2. El segmento (200) de eslabones de oruga de la reivindicación 1, en donde la primera y la segunda superficies (112, 114) de acoplamiento de eslabones de la placa (20) de oruga son sustancialmente coplanarias.
3. El segmento (200) de eslabones de oruga de la reivindicación 1, en donde el primer eslabón interior (232), el primer eslabón exterior (230), el segundo eslabón interior (236) y el segundo eslabón exterior (234) tienen cada uno una dureza sustancialmente uniforme.
- 40 4. El segmento (200) de eslabones de oruga de la reivindicación 3, en donde el primer eslabón interior (232), el primer eslabón exterior (230), el segundo eslabón interior (236) y el segundo eslabón exterior (234) tienen cada uno una dureza Rockwell en un intervalo entre aproximadamente 30 (HRC) y aproximadamente 40 (HRC).
5. El segmento (200) de eslabones de oruga de la reivindicación 1, en donde cada uno del primer eslabón interior (232), el primer eslabón exterior (230), el segundo eslabón interior (236), y el segundo eslabón exterior (234) se sujeta a la placa (20) de oruga con fiadores.
- 45 6. El segmento (200) de eslabones de oruga de la reivindicación 1, en donde los extremos (242, 250) del buje interiores de los pares primero y segundo de eslabones (220, 222) están sustancialmente alineados con los respectivos extremos (238, 246) del buje exteriores de los pares primero y segundo de eslabones, y los extremos (244, 252) del pasador interiores de los pares primero y segundo de eslabones están sustancialmente alineados con los respectivos extremos (240, 248) del pasador exteriores de los pares primero y segundo de eslabones.
- 50 7. El segmento (200) de eslabones de oruga de la reivindicación 6, que comprende además un primer pasador (22) dispuesto entre los extremos (244, 240) del pasador interior y exterior del primer par de eslabones (220) y un

segundo pasador (22) dispuesto entre los extremos (252, 248) del pasador interior y exterior del segundo par de eslabones (222).

8. Un conjunto (16) de oruga que comprende una pluralidad de los segmentos (200) de eslabones de oruga de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, comprendiendo el conjunto de oruga:

5 una pluralidad de pasadores (22) que conectan los extremos (242, 238) del buje interior y exterior de los primeros pares de eslabones (220) a los extremos (244, 240) del pasador interior y exterior de los primeros pares de eslabones adyacentes para formar una primera cadena sin fin (21) y conectan los extremos (250, 246) del buje interior y exterior de los segundos pares de eslabones (222) a los extremos (252, 248) del pasador interior y exterior de los segundos pares de eslabones adyacentes para formar una segunda cadena sin fin (23);

10 en donde la primera y la segunda cadenas sin fin (21, 23) conectan placas (20) de oruga adyacentes en un bucle sin fin.

9. El conjunto (16) de oruga de la reivindicación 8, en donde al menos un conjunto del primer y segundo pares de eslabones es un primer par de eslabones maestros (224) y un segundo par de eslabones maestros (226), siendo el eslabón exterior (262) del primer par de eslabones maestros y el eslabón interior (278) del segundo par de eslabones maestros cada uno eslabones maestros izquierdos (262) que comprenden una parte (266, 282) del buje izquierda y una parte (268, 284) del pasador izquierda acopladas entre sí a lo largo de una interfaz (270) de acoplamiento maestra izquierda, y siendo el eslabón interior (264) del primer par de eslabones maestros y el eslabón exterior (280) del segundo par de eslabones maestros cada uno eslabones maestros derechos (280) que comprenden una parte (272, 288) del buje derecha y una parte (274, 290) del pasador derecha acopladas entre sí a lo largo de una interfaz maestra derecha (276).

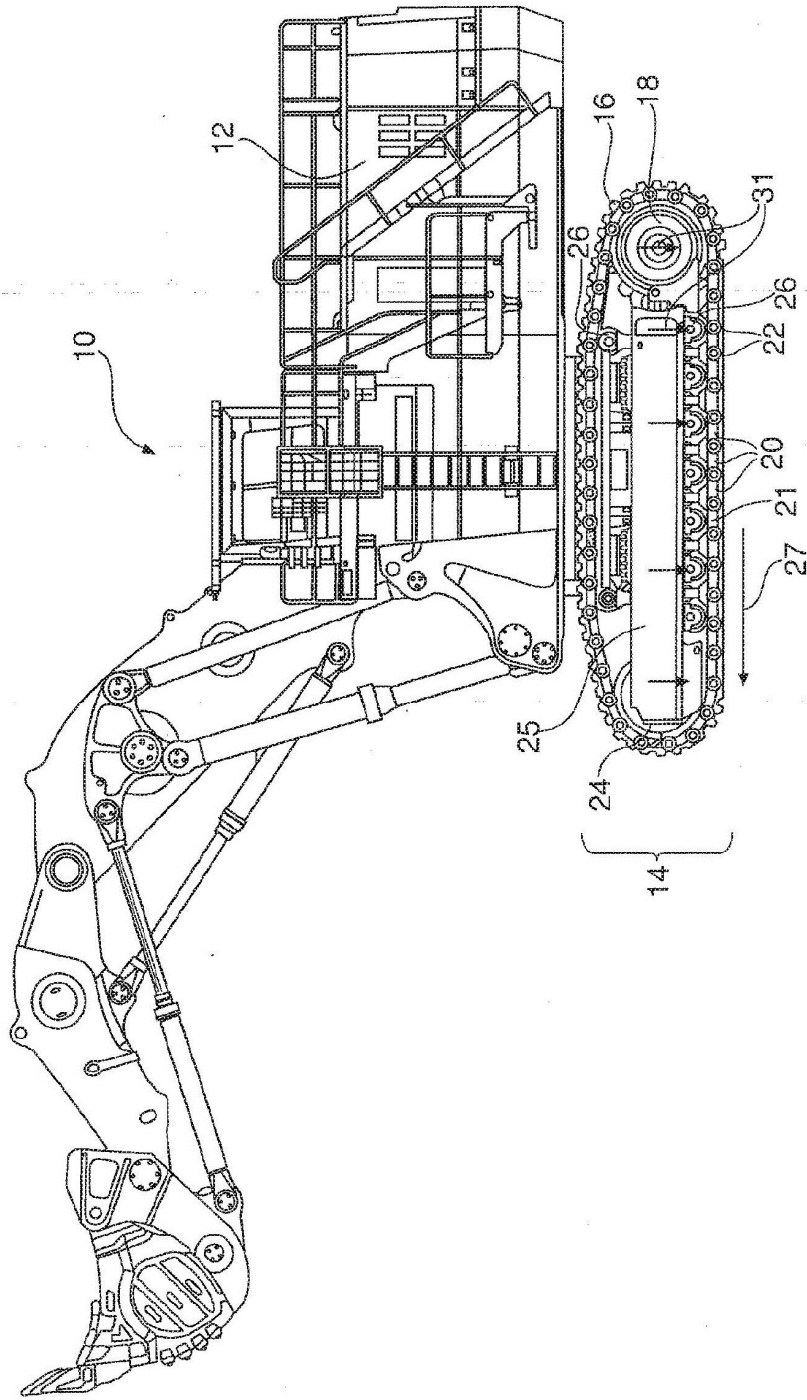


FIG. 1

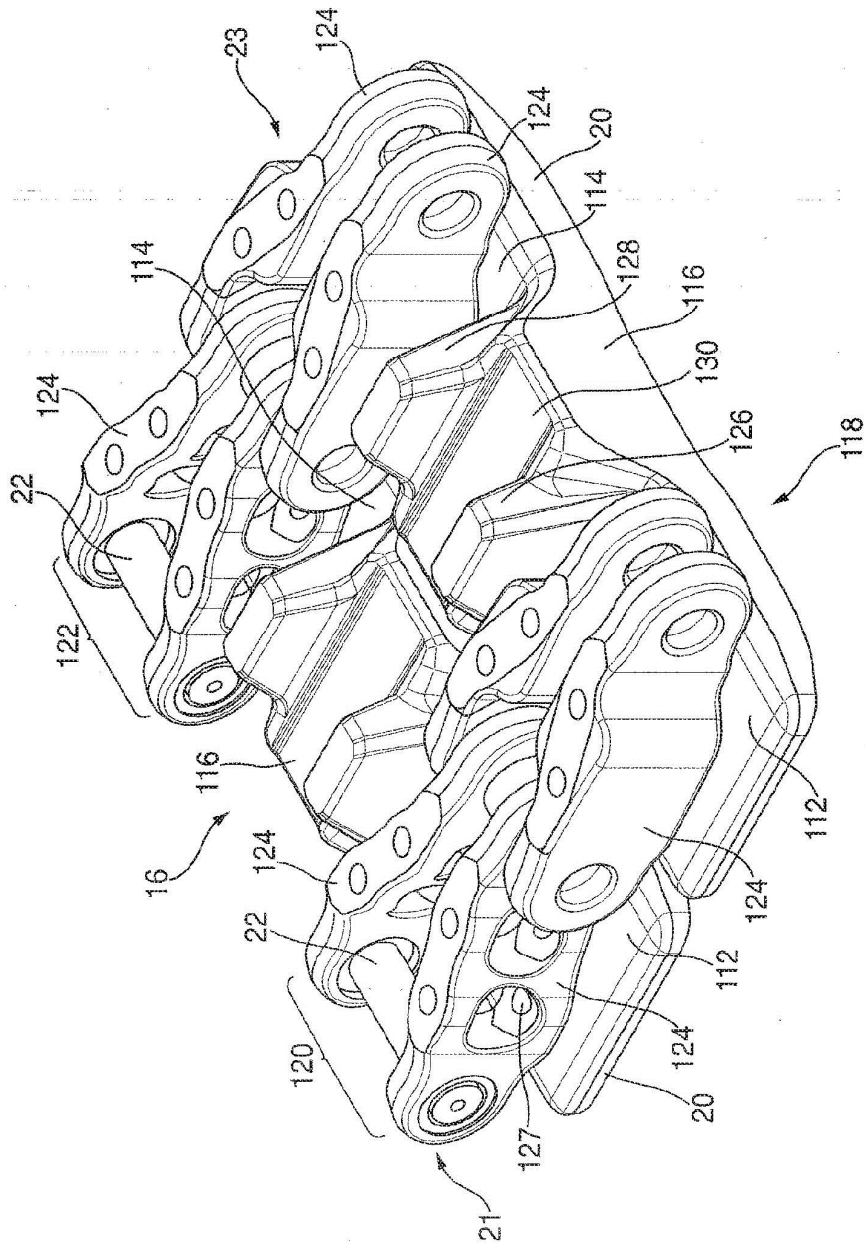


FIG. 2

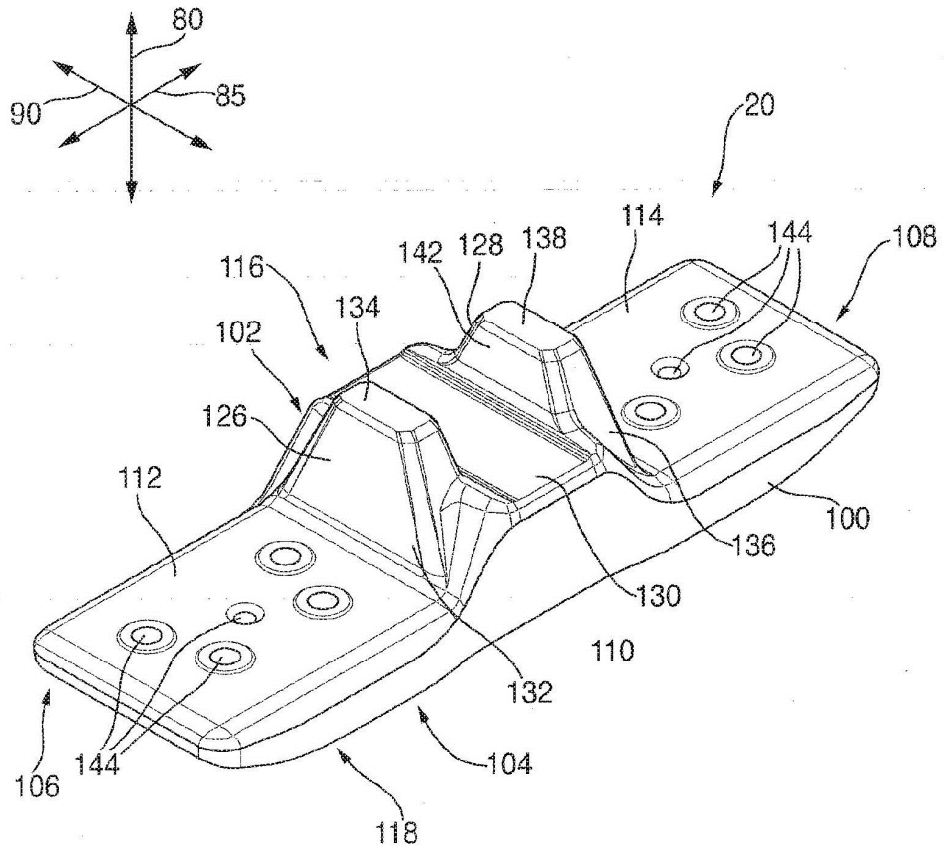


FIG. 3

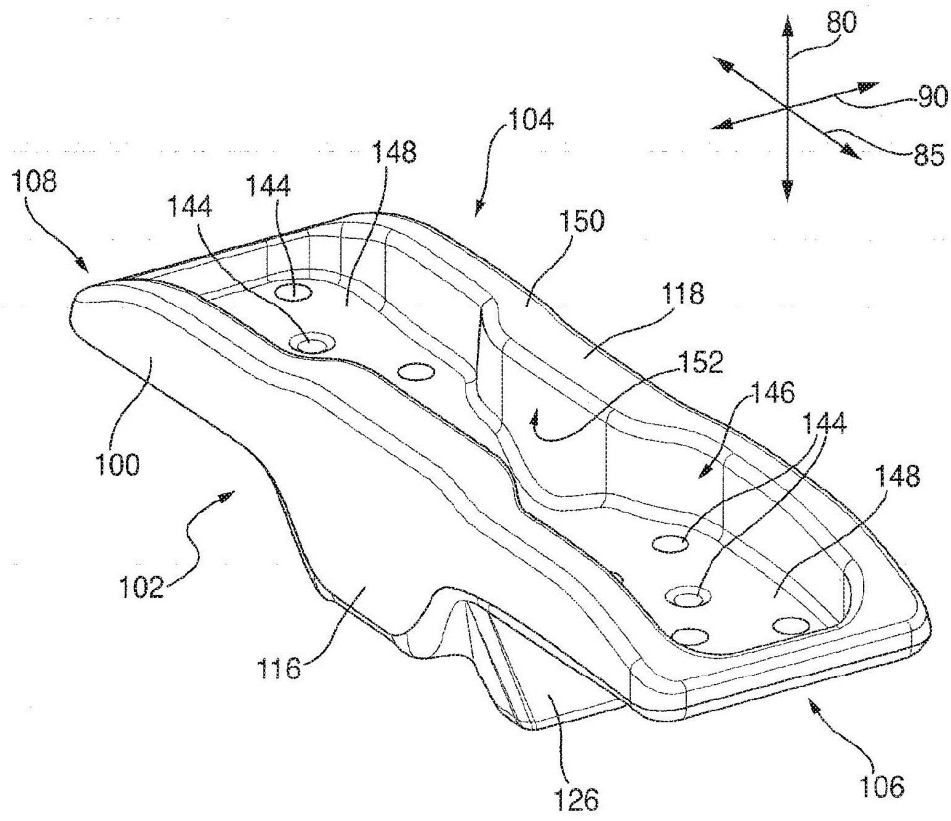
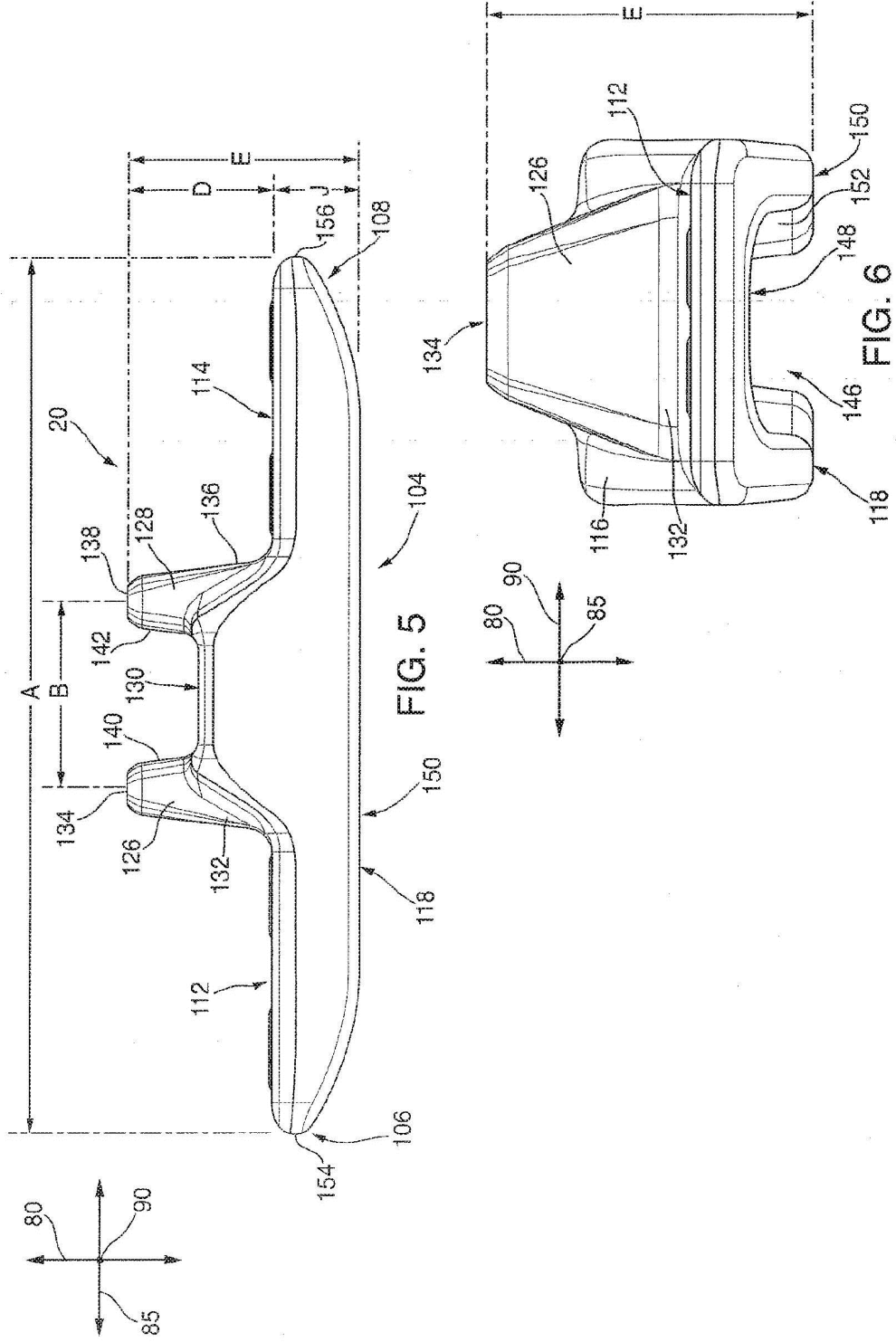
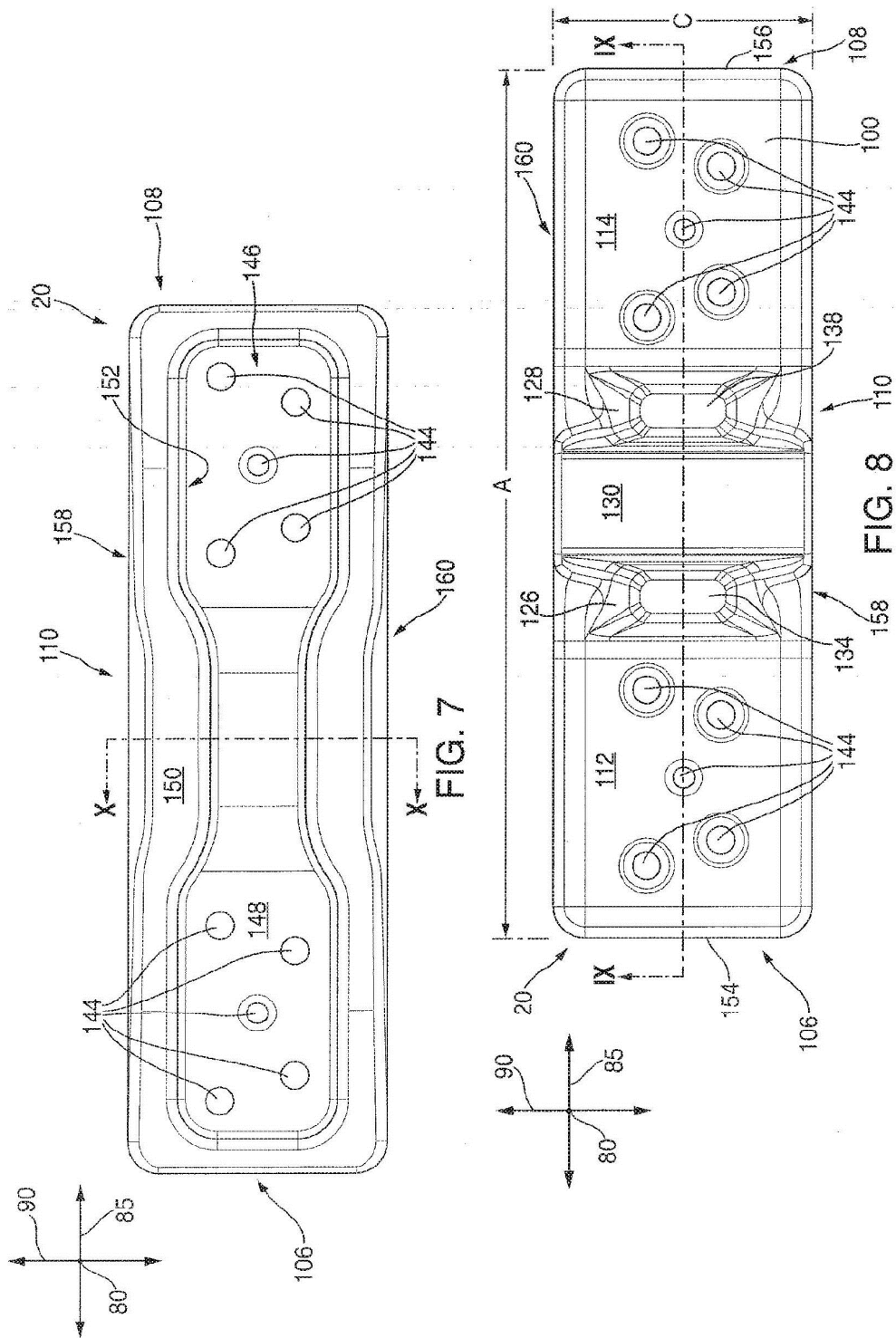


FIG. 4





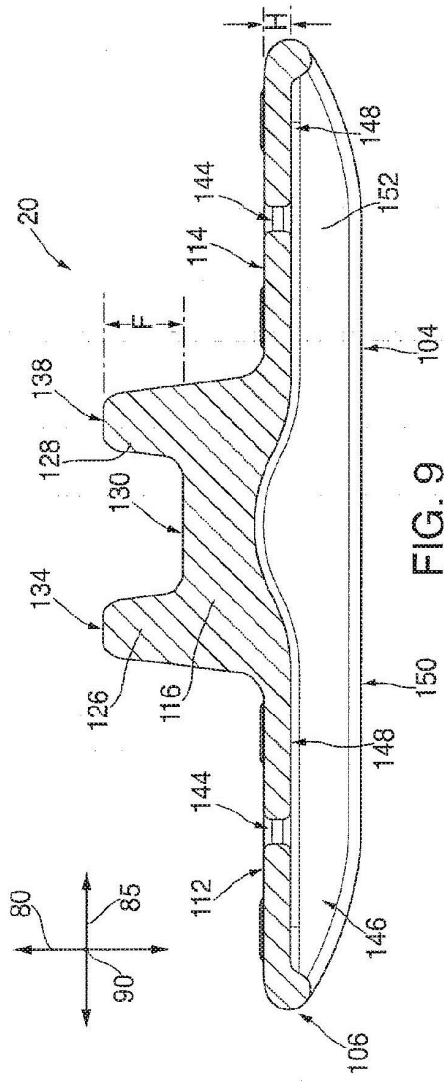


FIG. 9

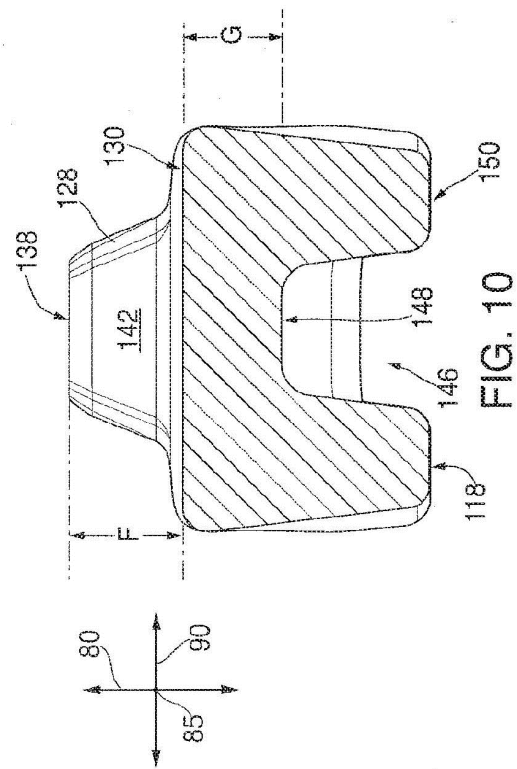


FIG. 10

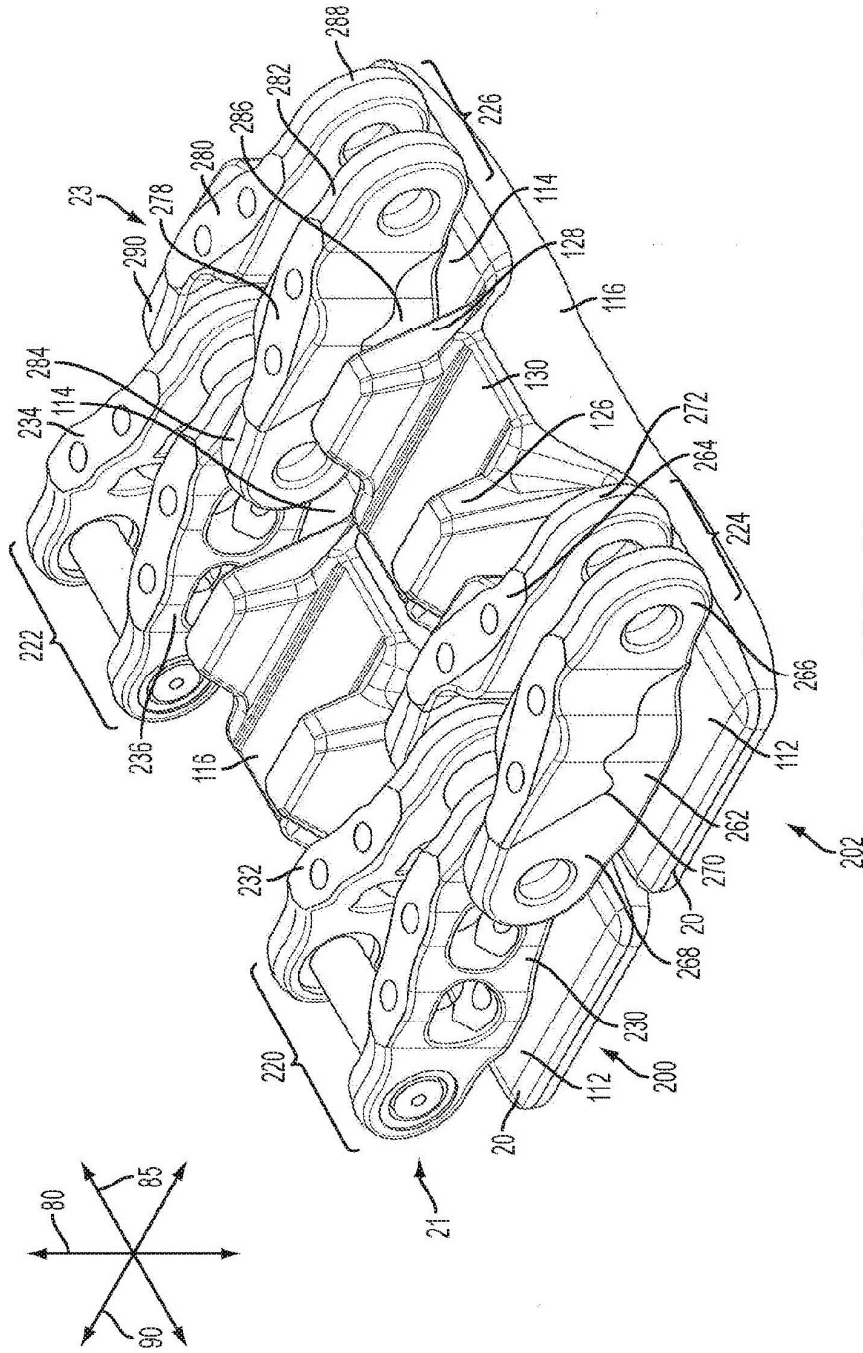


FIG. 11

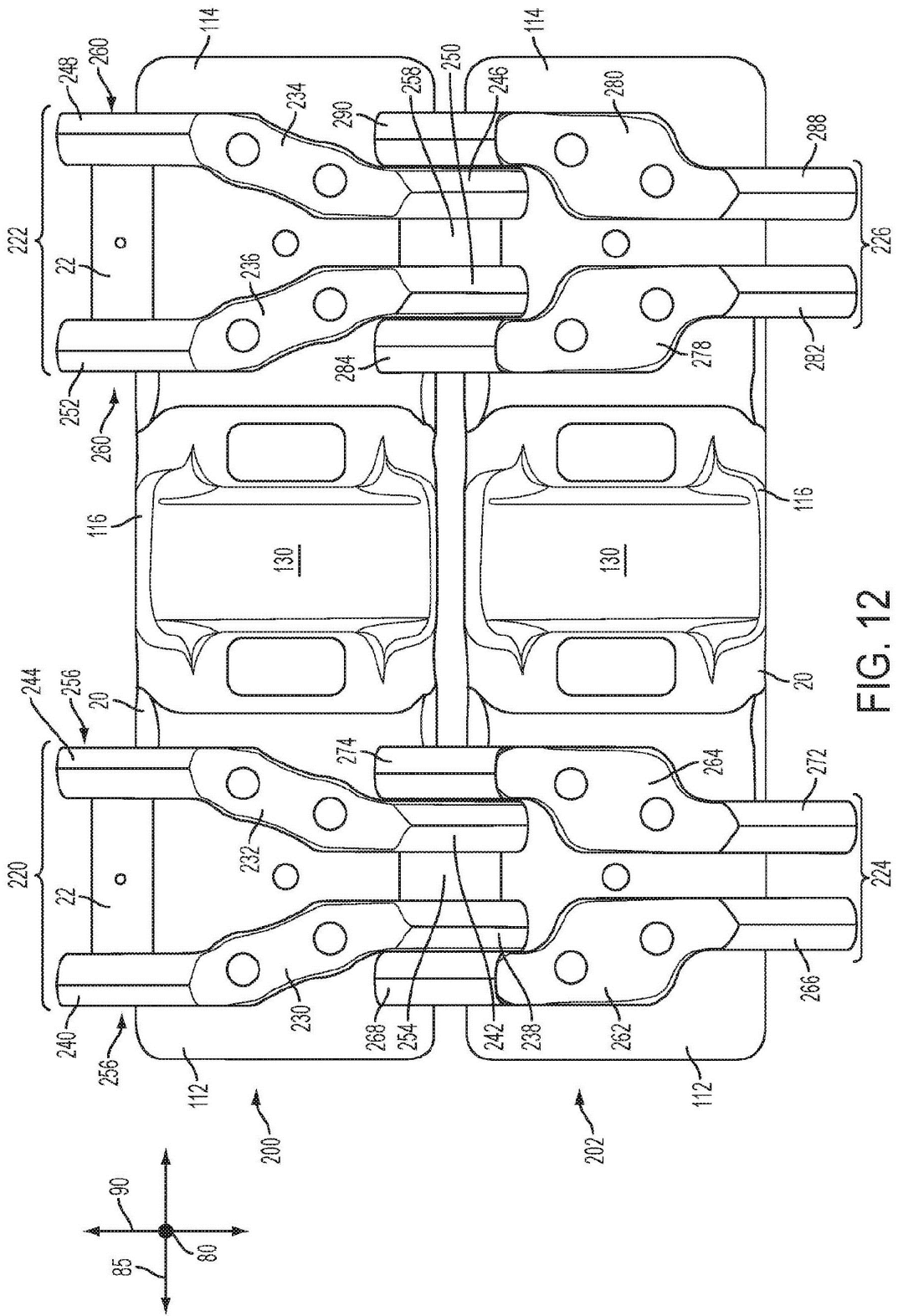


FIG. 12

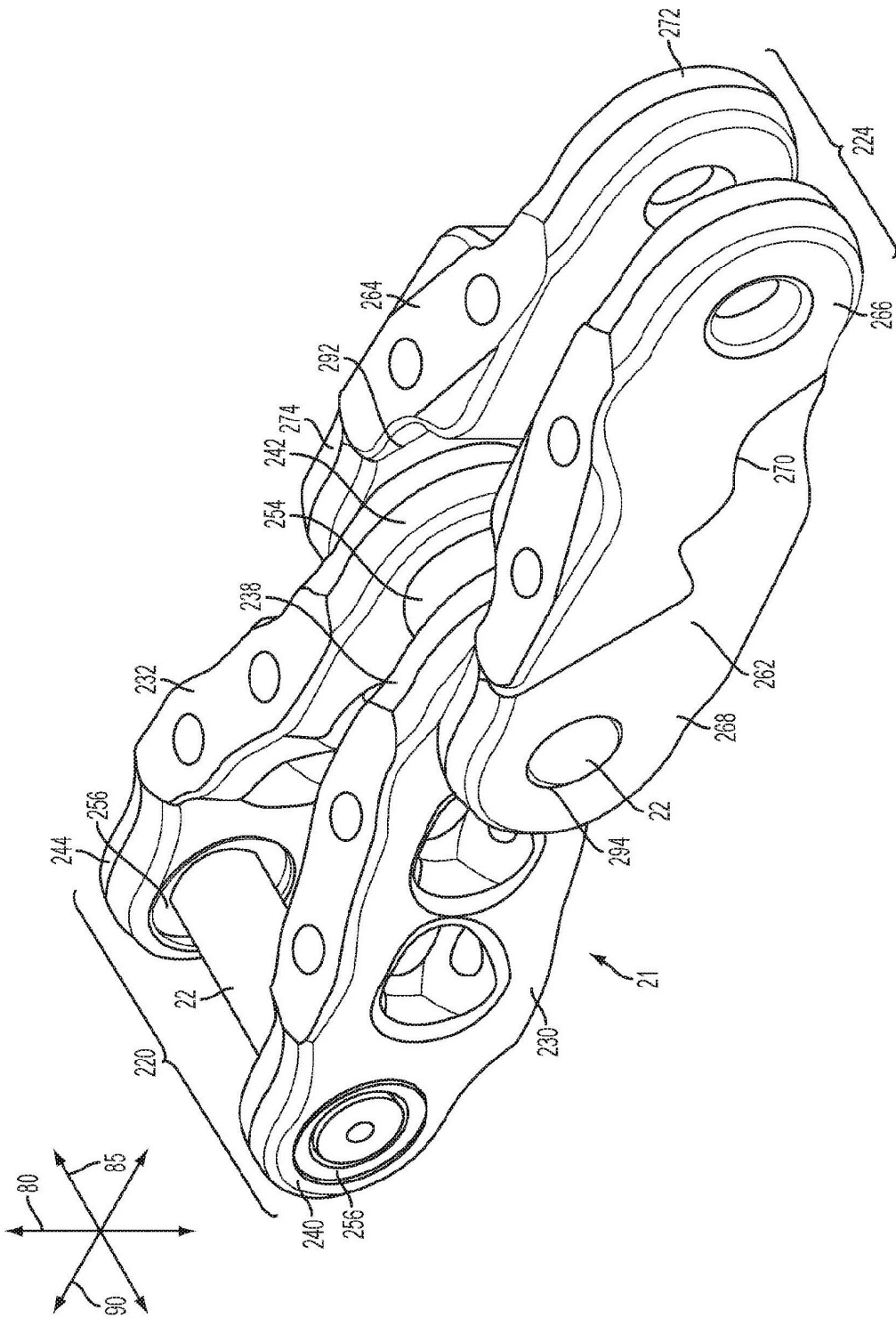


FIG. 13

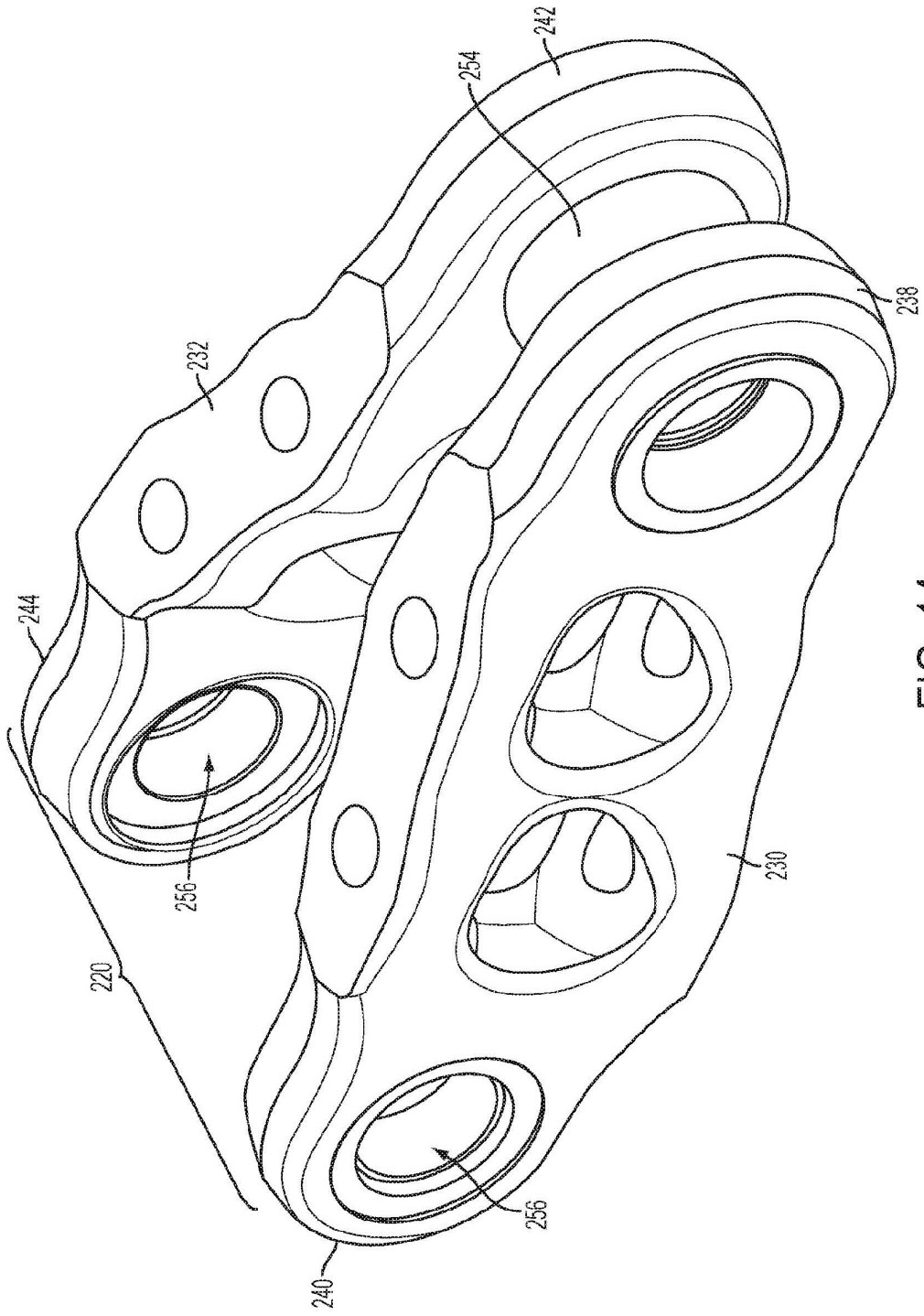


FIG. 14

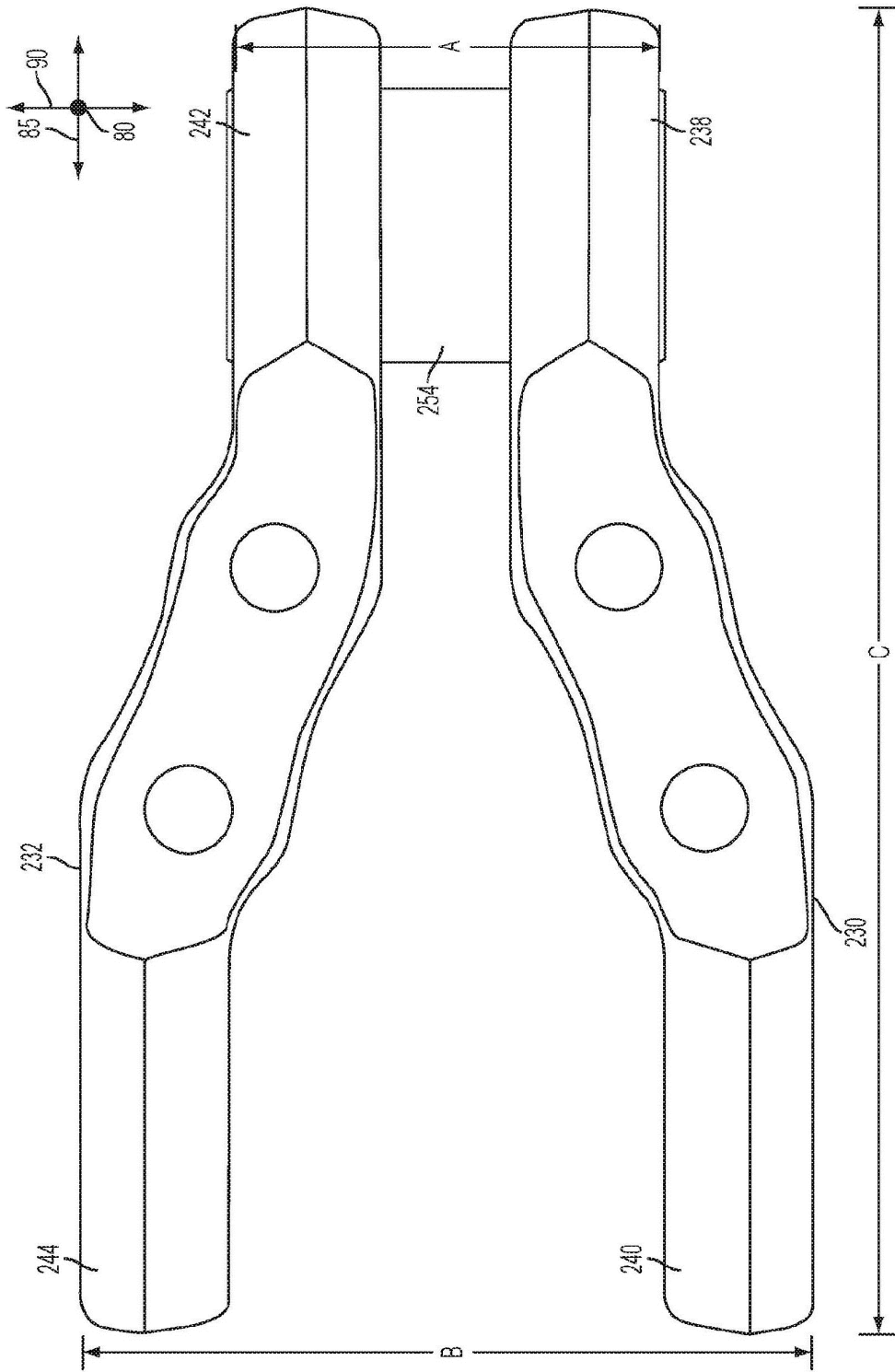


FIG. 15

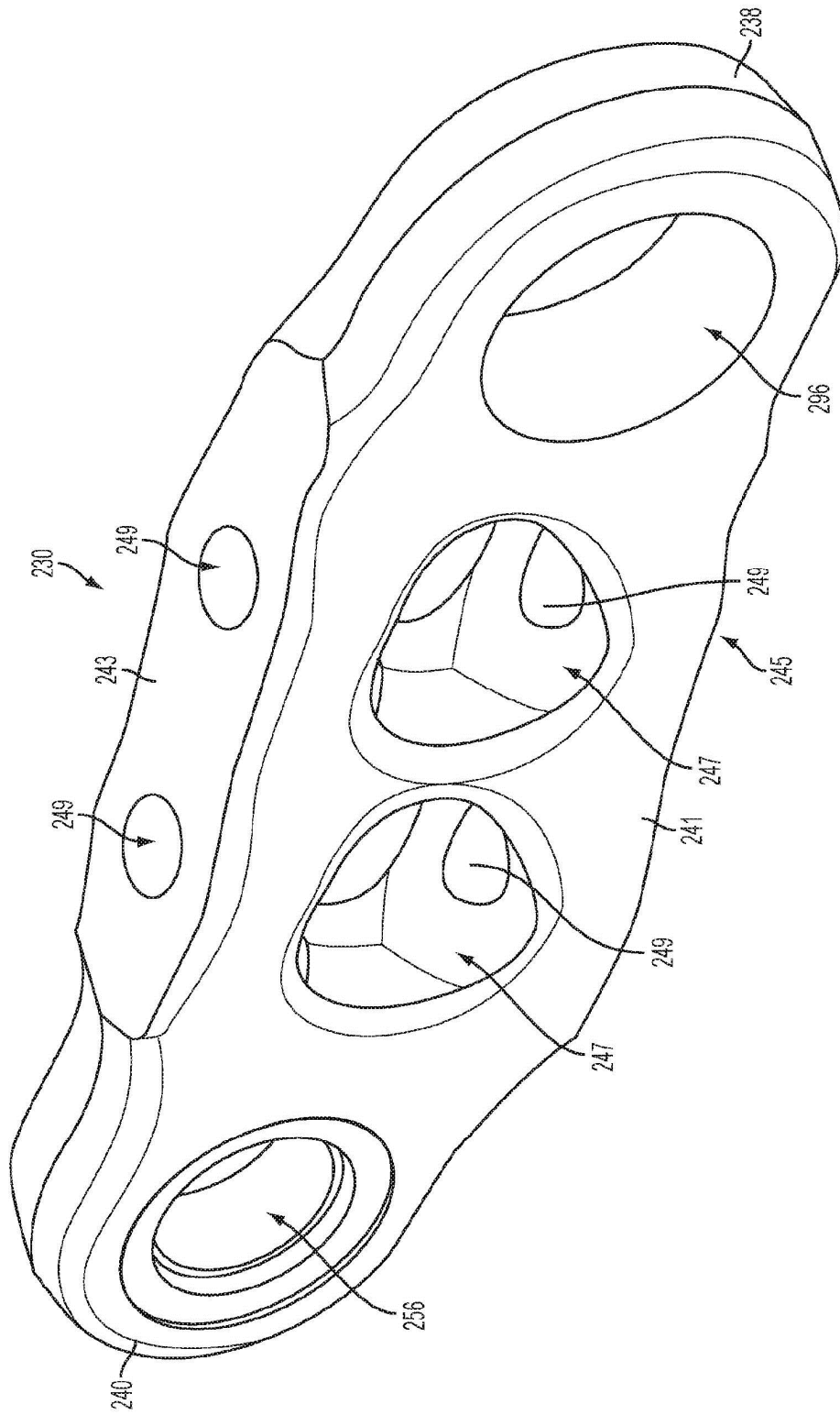


FIG. 16

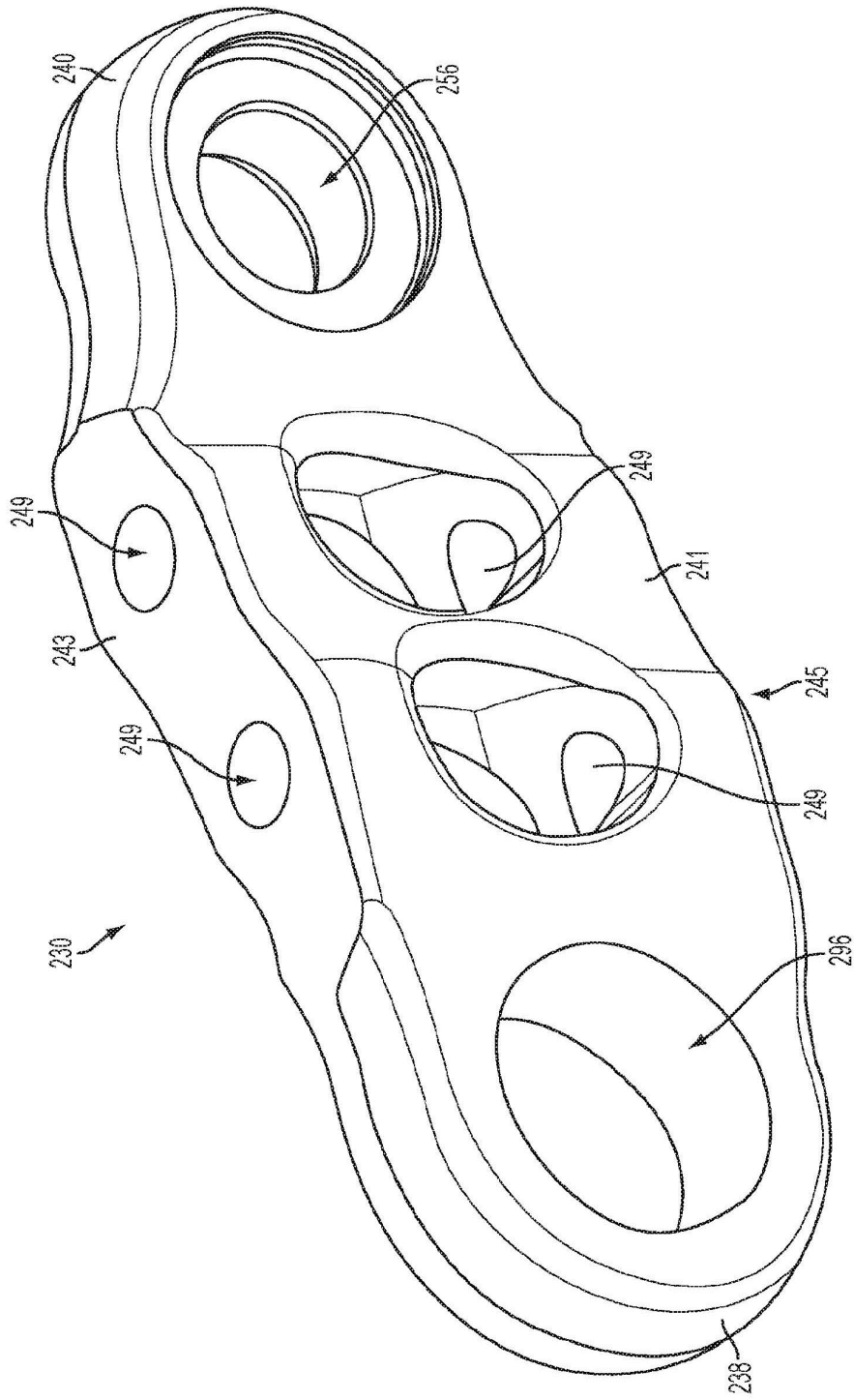


FIG. 17

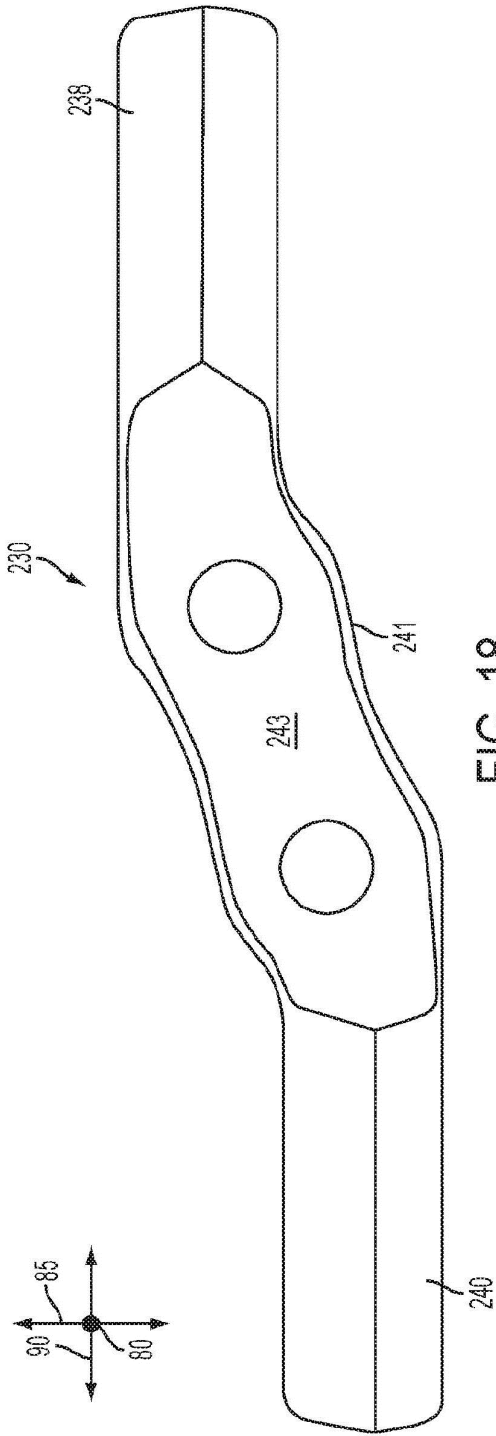


FIG. 18

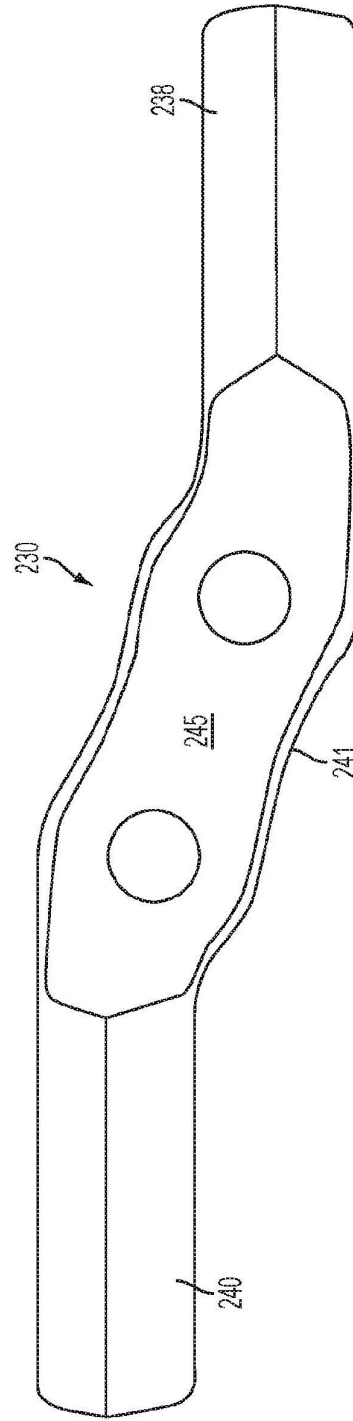
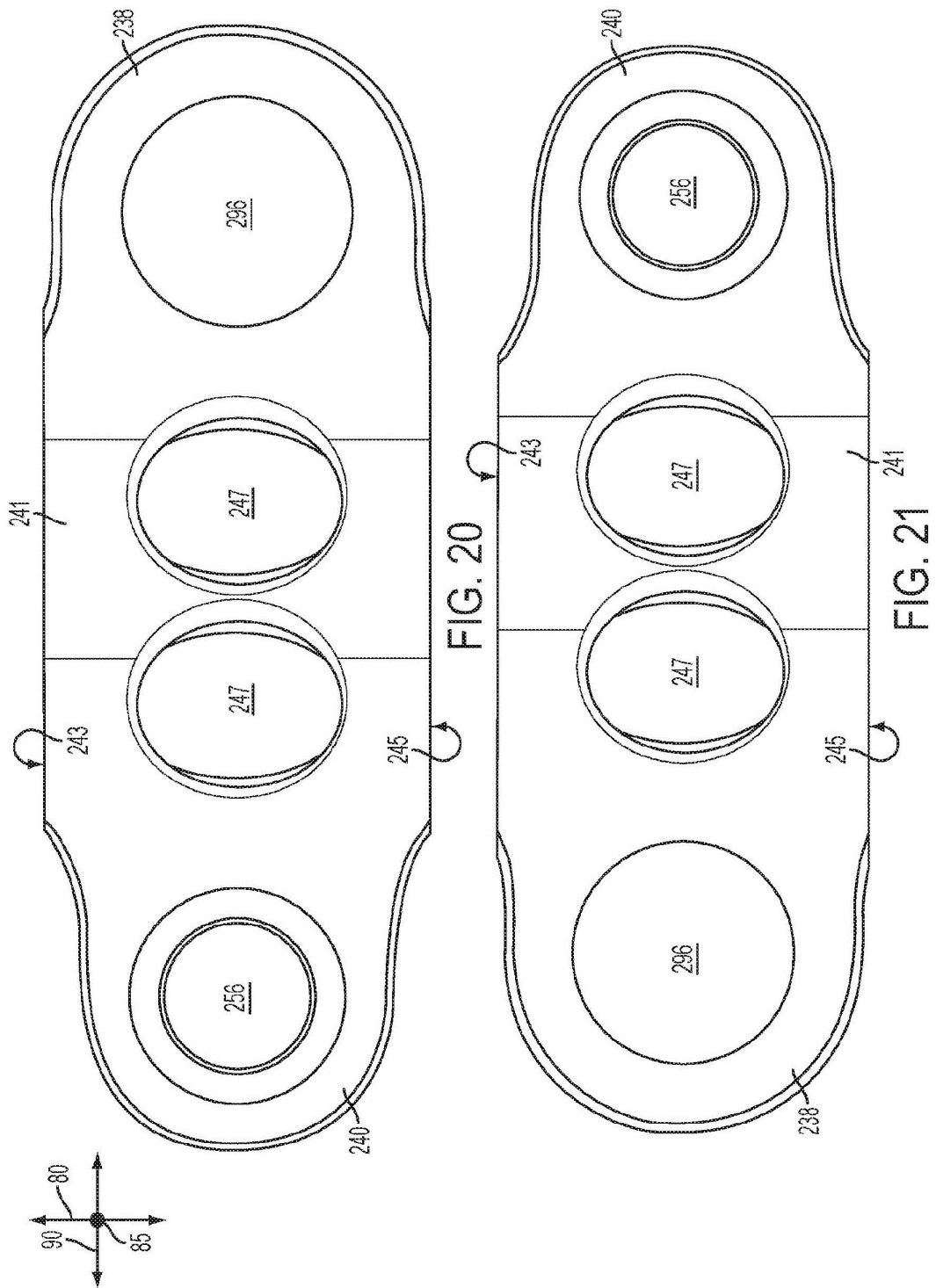
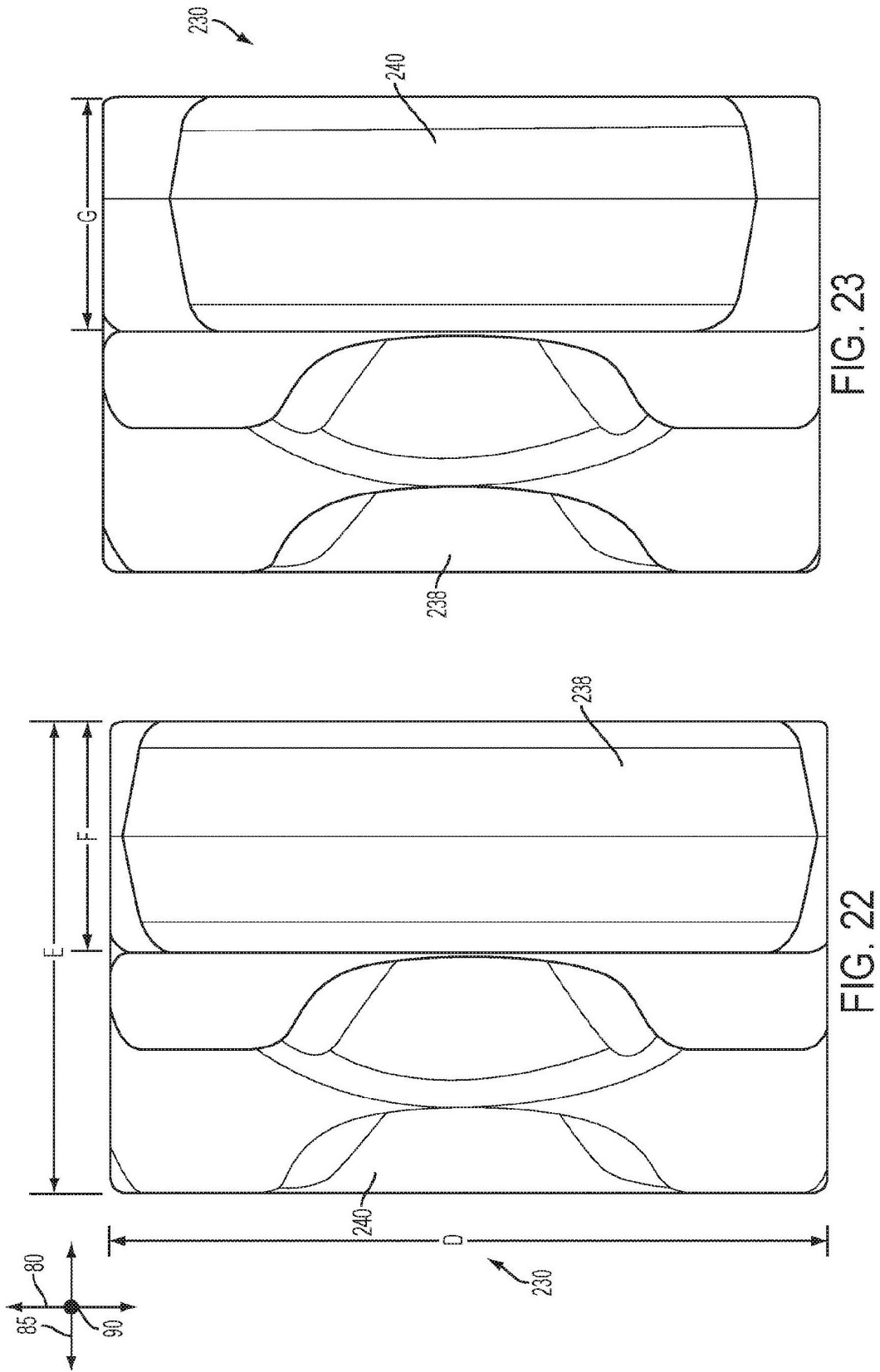


FIG. 19





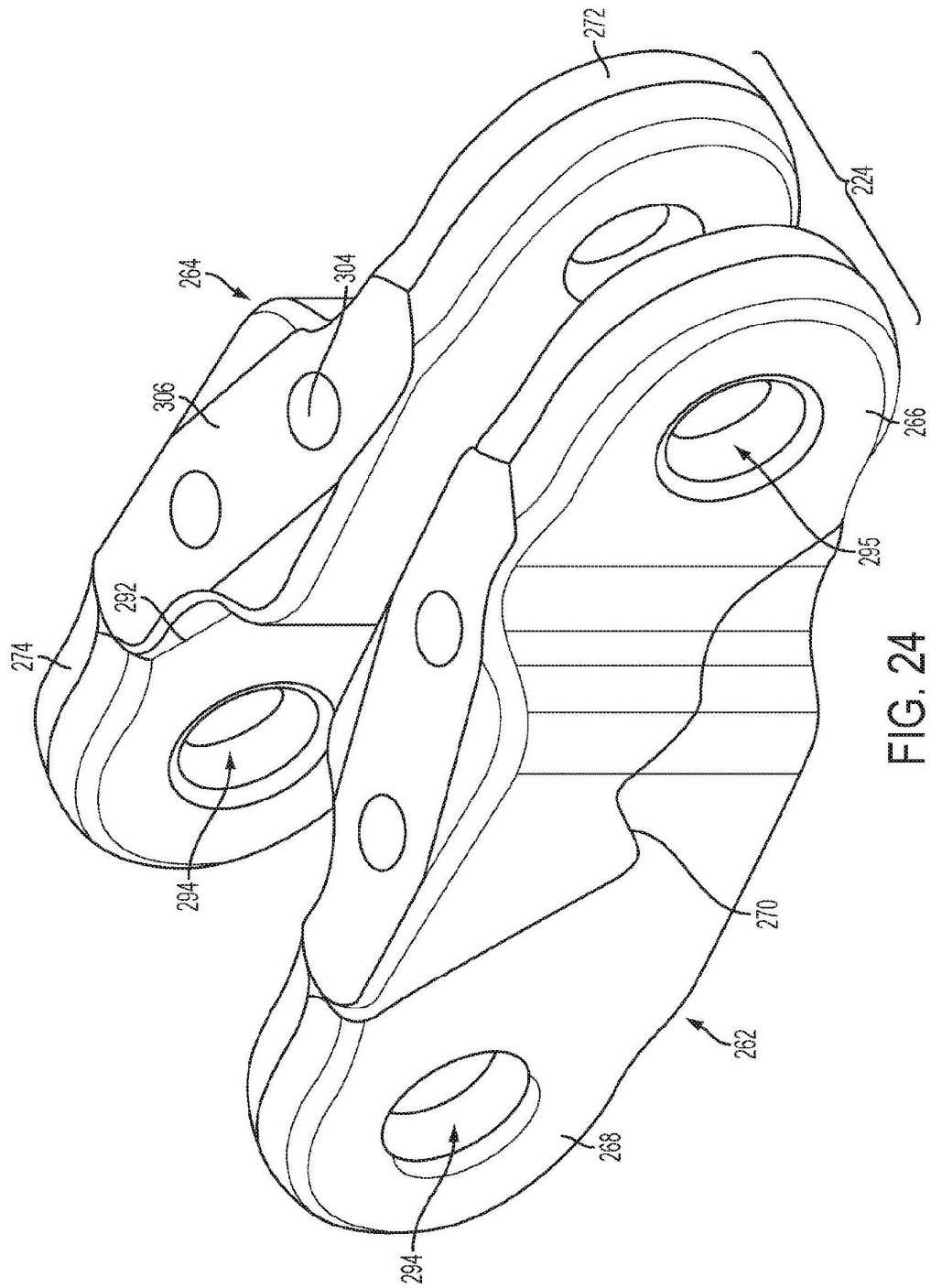


FIG. 24

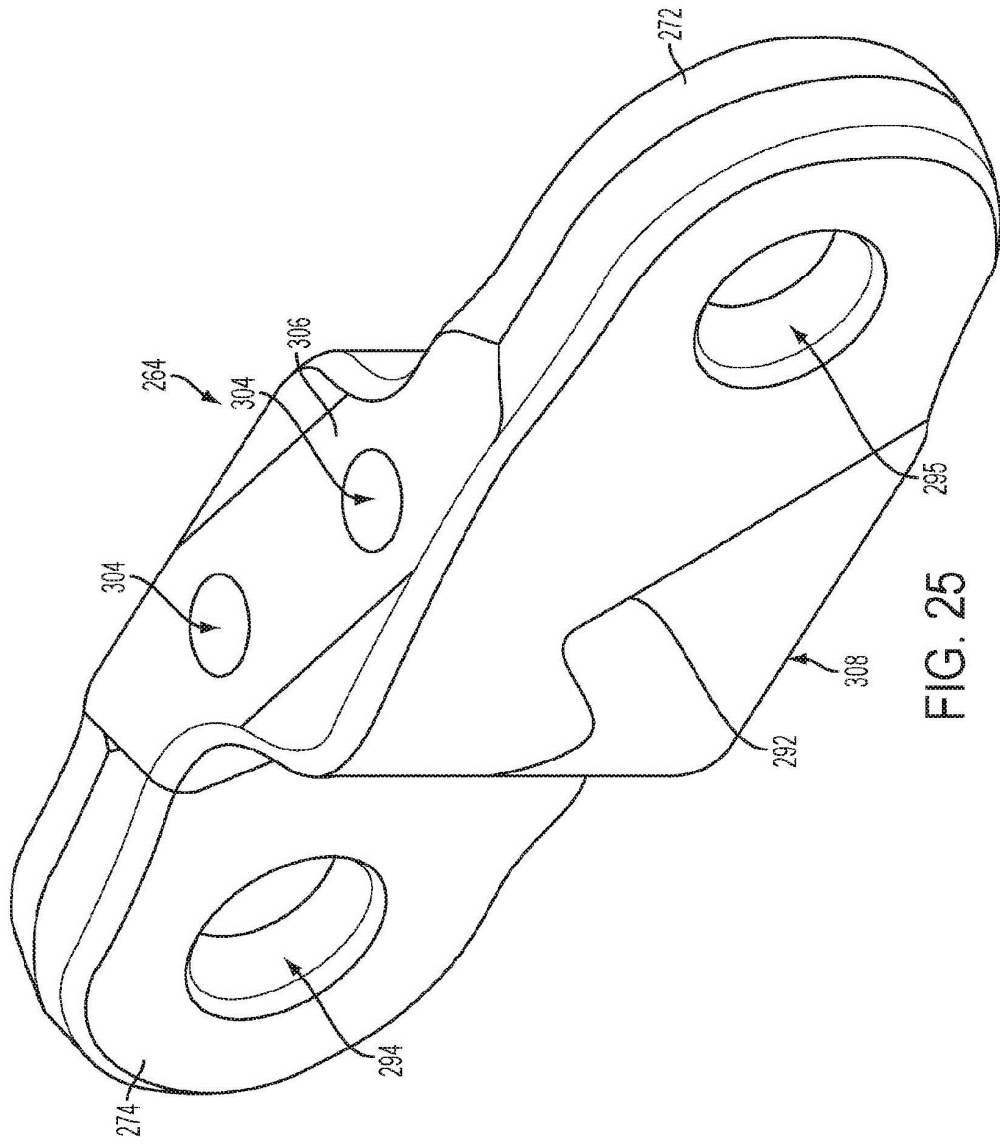


FIG. 25

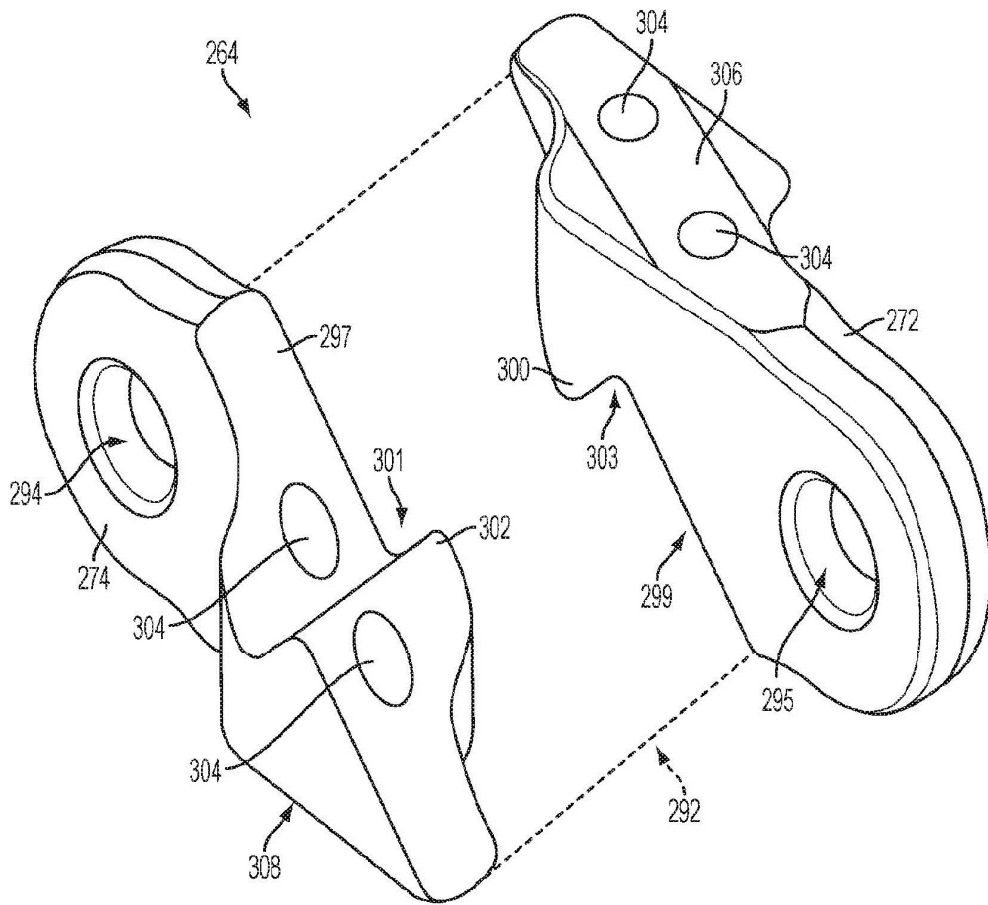


FIG. 26

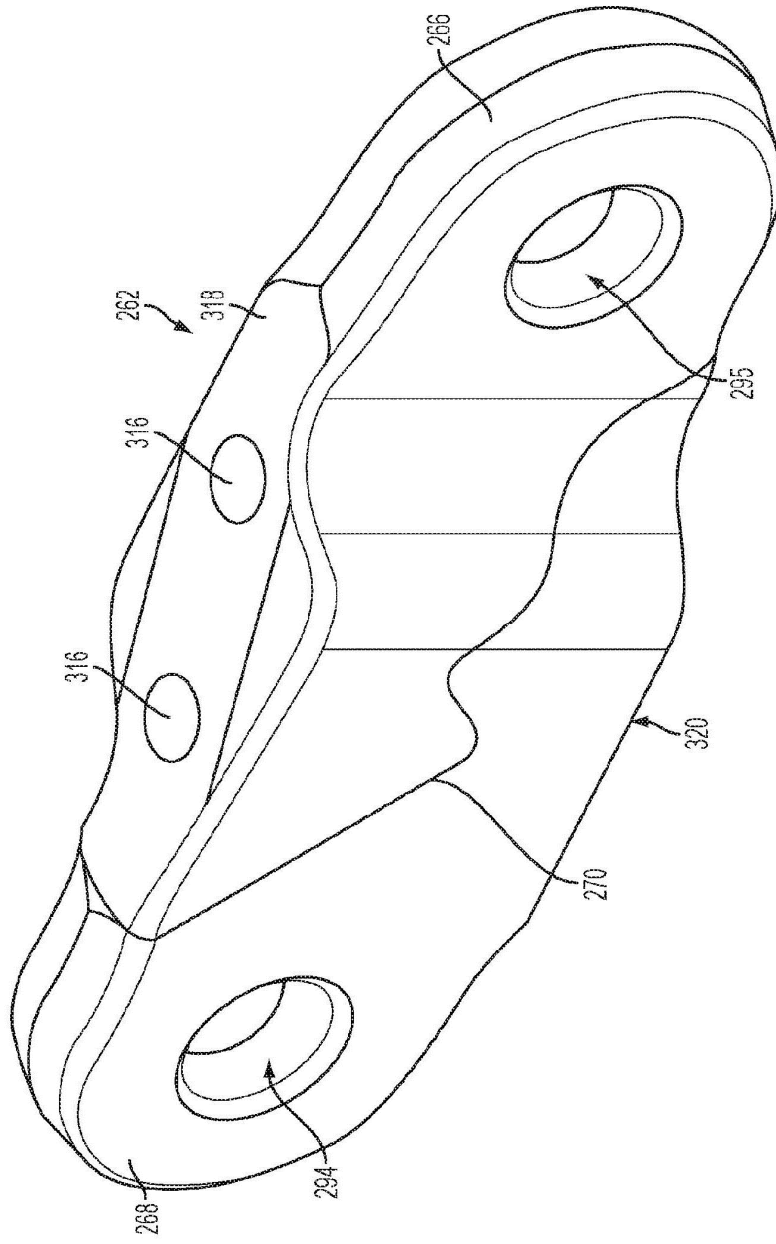


FIG. 27

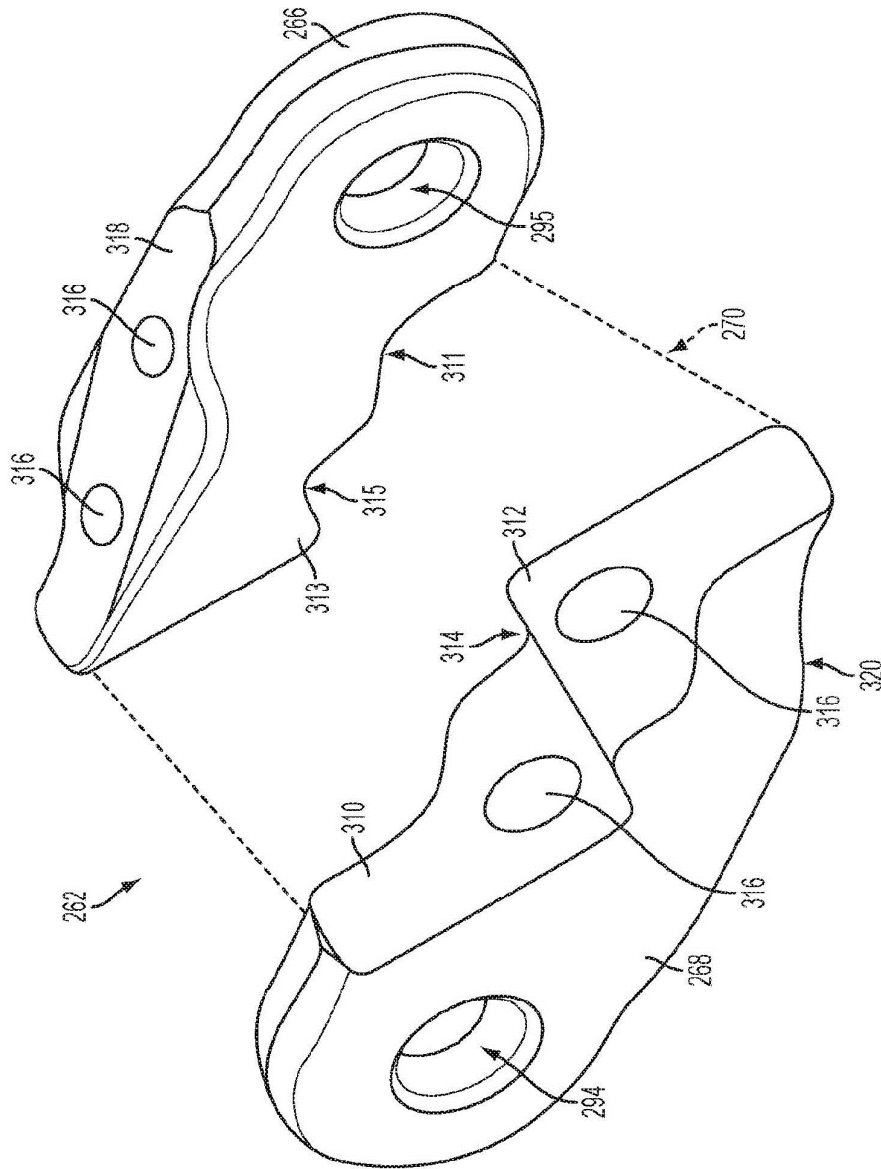


FIG. 28

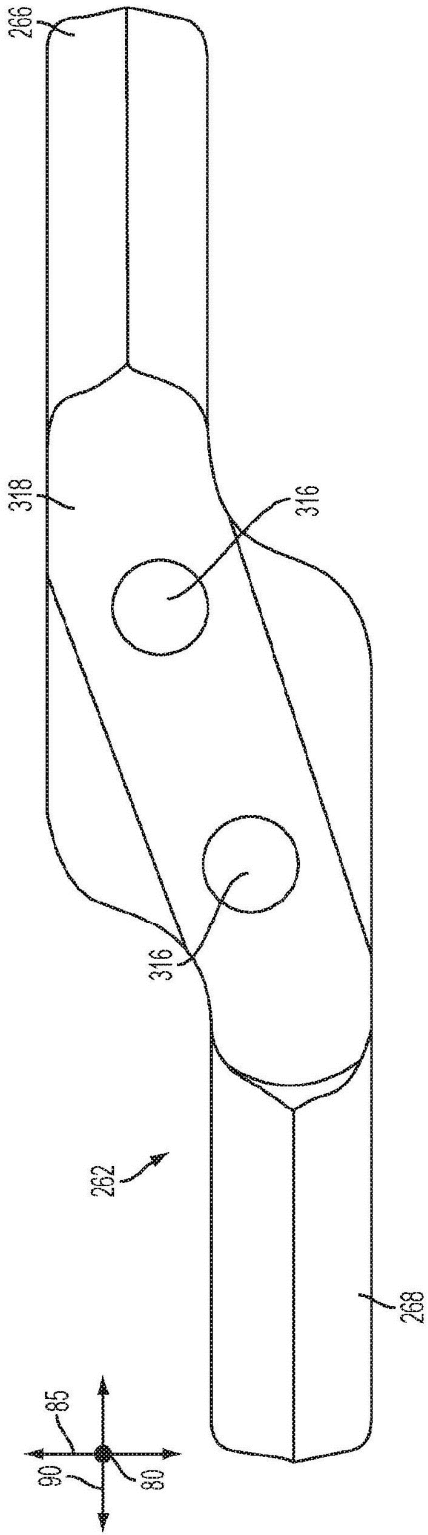


FIG. 29

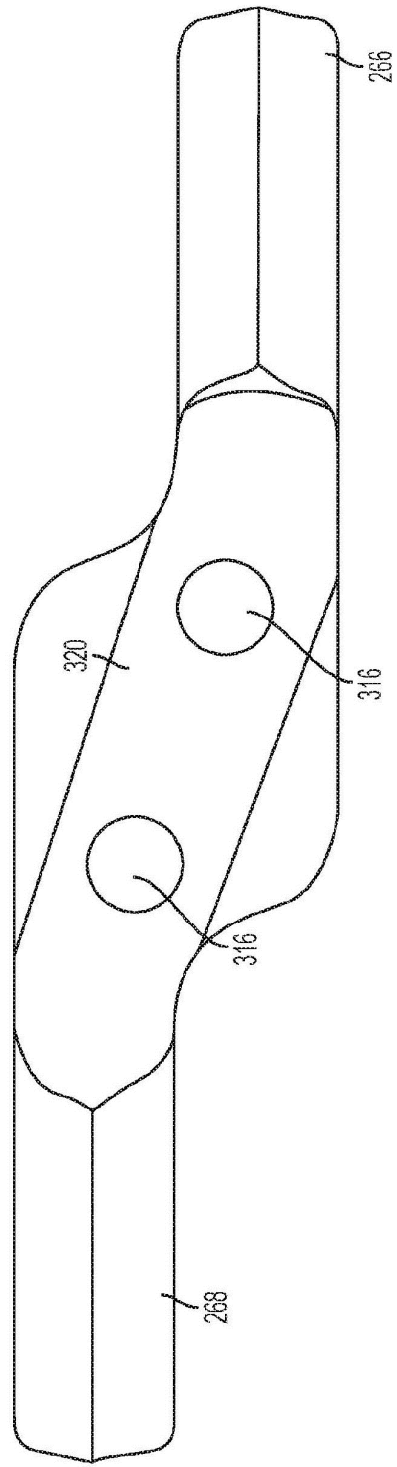
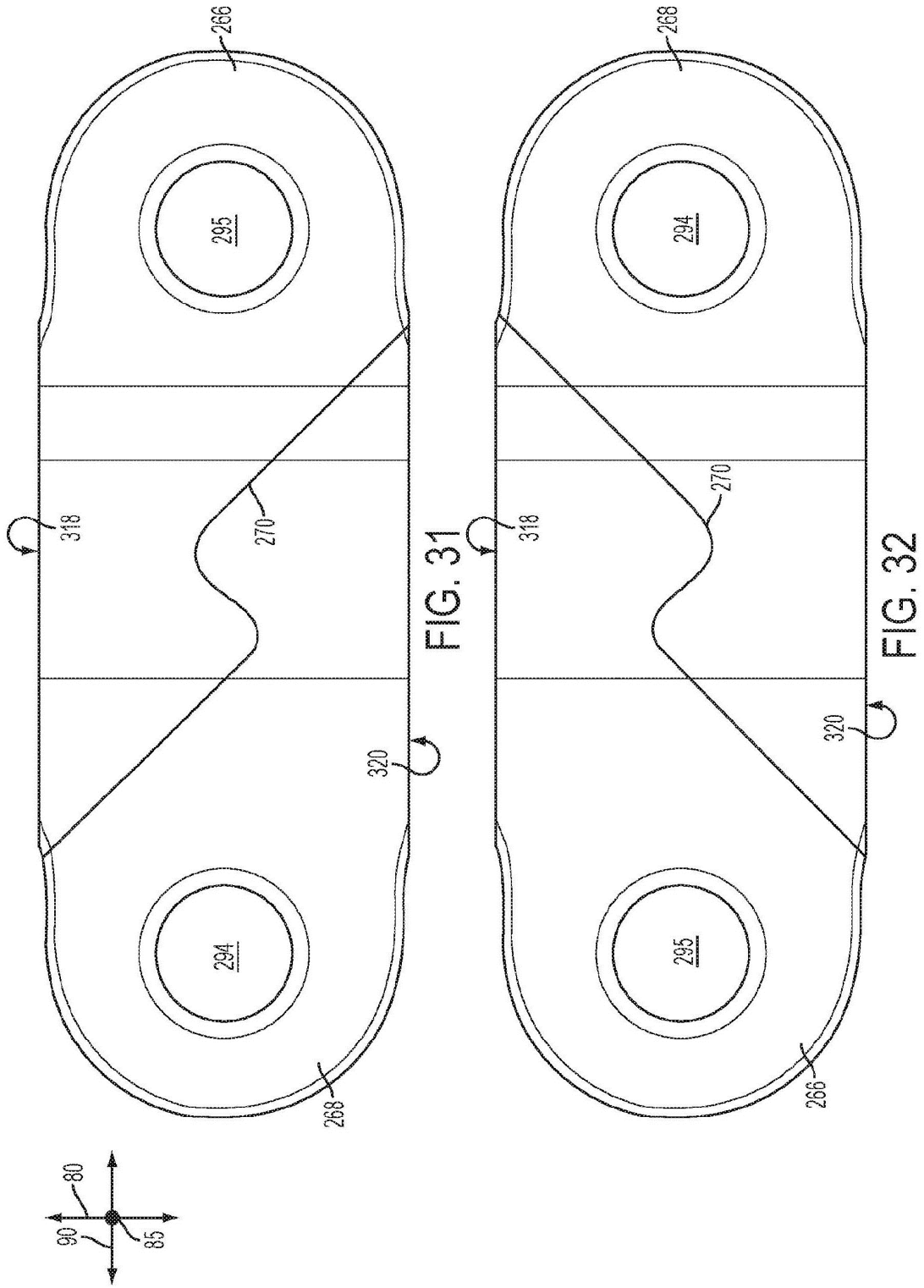


FIG. 30



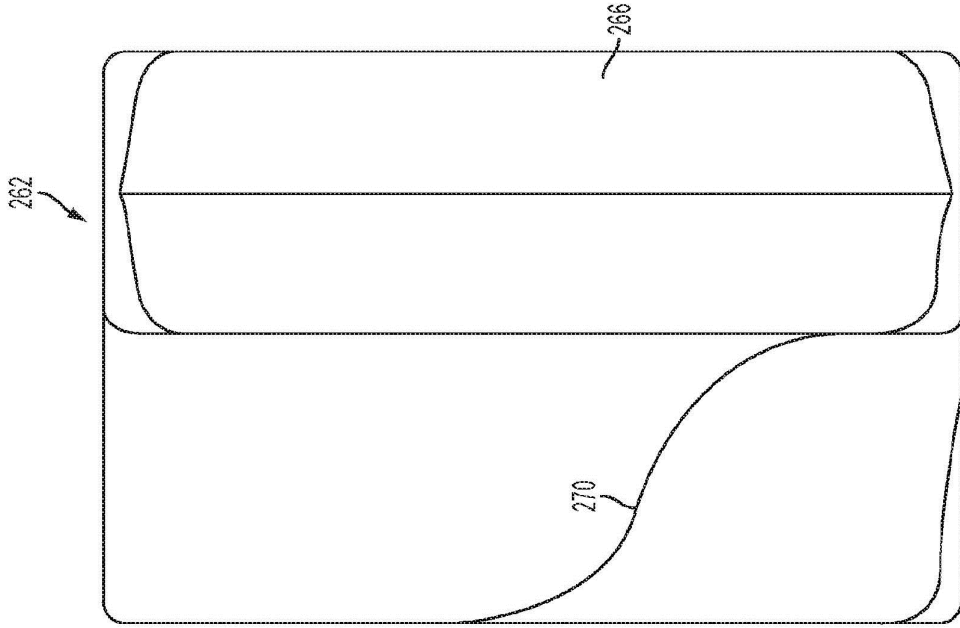


FIG. 34

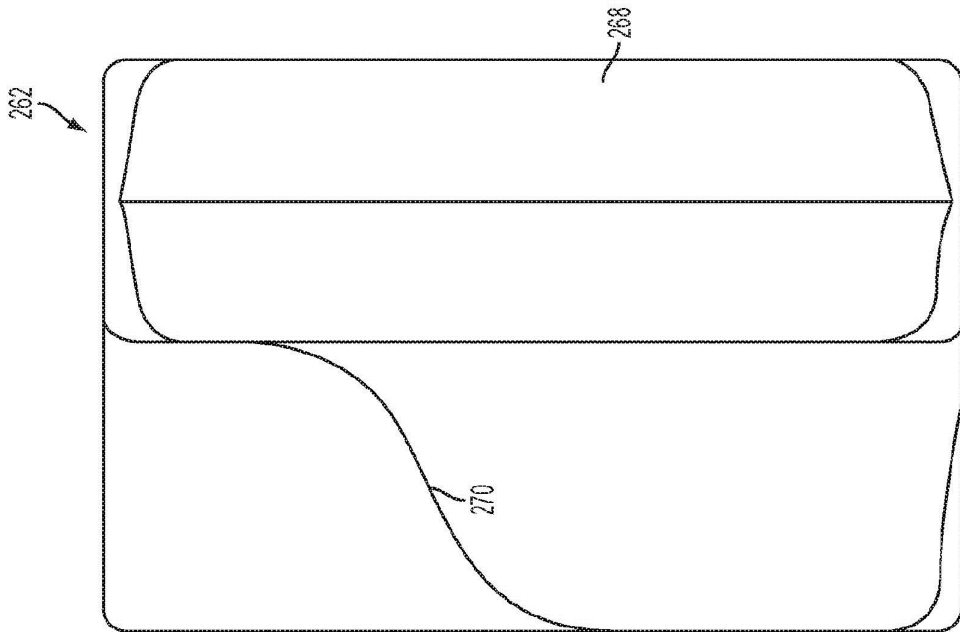


FIG. 33

